

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÀO CAI  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÀO CAI

## GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: BẢO DƯỠNG SỬA CHỮA HỆ THỐNG DI CHUYỂN  
& HỆ THỐNG LÁI

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

(Áp dụng cho Trình độ Trung cấp và Cao đẳng nghề.)

LƯU HÀNH NỘI BỘ  
NĂM 2017

## LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình “Sửa chữa và bảo dưỡng Hệ thống di chuyển và Hệ thống lái” được biên soạn theo chương trình đào tạo trình độ Cao đẳng và Trung cấp nghề công nghệ ô tô do Hiệu trưởng trường Cao đẳng nghề Lào Cai ban hành tại Quyết định số .../QĐ-CDLC ngày ... tháng .... năm 2017.

Nội dung giáo trình được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ chặt chẽ. Giáo trình dùng làm tài liệu học tập nghiên cứu cho học sinh, sinh viên chuyên ngành công nghệ ô tô. Tuy vậy, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo, nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Giáo trình gồm 7 bài:

Bài 1. Hệ thống treo trên ô tô

Bài 2. Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống treo

Bài 3. Hệ thống lái ô tô

Bài 4. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái

Bài 5. Bảo dưỡng và sửa chữa dẫn động lái

Bài 6. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng

Bài 7. Bảo dưỡng và sửa chữa trợ lực lái

Khi biên soạn giáo trình, tác giả đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến môn học và phù hợp với đối tượng sử dụng cũng như cố gắng gắn những nội dung lý thuyết với vấn đề thực tế thường gặp trong sản xuất và đời sống để giáo trình có tính thực tiễn.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng do thời gian biên soạn ngắn, trình độ còn hạn chế nên chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót.

Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người sử dụng để giáo trình hoàn chỉnh hơn.

**TÁC GIẢ**

## MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	.....
Bài 1. Hệ thống treo trên ô tô	.....
Bài 2. Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống treo	.....
Bài 3. Hệ thống lái ô tô	.....
Bài 4. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái	.....
Bài 5. Bảo dưỡng và sửa chữa dẫn động lái	.....
Bài 6. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng	.....
Bài 7. Bảo dưỡng và sửa chữa trợ lực lái	.....
Tài liệu tham khảo	.....

# NỘI DUNG CHI TIẾT CỦA CỬA GIÁO TRÌNH

## MÔ ĐUN BẢO DƯỠNG SỬA CHỮA HỆ THỐNG DI CHUYỂN & HỆ THỐNG LÁI

### BÀI 1. HỆ THỐNG TREO TRÊN Ô TÔ

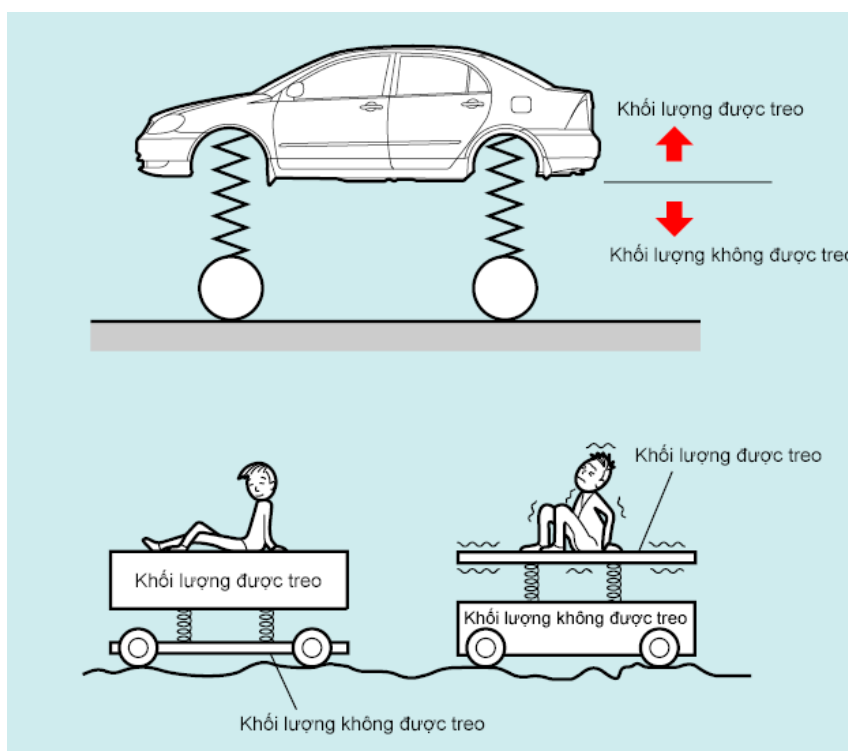
#### 1. Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống treo
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong hệ thống treo
- Nhận dạng được các chi tiết, cụm trong hệ thống đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

## 1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU HỆ THỐNG TREO

### 1.1. Khái quát chung

Thân xe được đỡ bởi các lò xo. Khối lượng của thân xe,... được đỡ bởi các lò xo gọi là khối lượng được treo. Mặt khác, các bánh xe, các cầu và những chi tiết khác của oto cũng được đỡ bởi các lò xo gọi là khối lượng không được treo.



**Hình 1.1. Khối lượng được treo và không được treo trên xe ô tô**

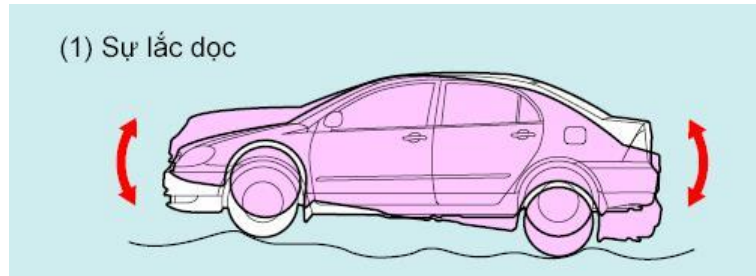
Thông thường khối lượng được treo lớn hơn thì tính êm dịu chuyển động tốt hơn, bởi vì, do khối lượng được treo lớn hơn nên xu hướng xe bị xóc giảm đi. Ngược lại, nếu khối lượng không được treo lớn thì xe dễ bị xóc.

Sự dao động và sự xóc của các chi tiết được treo của xe – đặc biệt là

thân xe có ảnh hưởng rất lớn đến tính êm dịu chuyển động. Sự dao động và sự xóc này có thể được phân loại như sau:

### 1.1.1 Sự lắc dọc

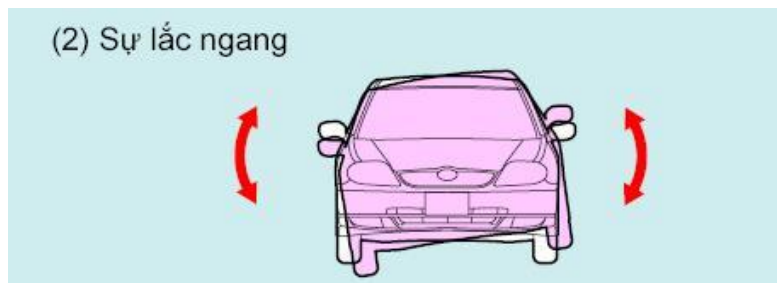
Sự lắc dọc là sự dao động lên – xuống của phần trước hay sau xe quanh trọng tâm của nó. Nó xảy ra đặc biệt khi xe đi qua vệt lõm hay chỗ lồi trên đường hay chạy trên đường xóc và đầy ổ gà. Sự lắc dọc cũng dễ xảy ra với những lò xo mềm (dễ bị nén) hơn so với những lò xo cứng.



Hình 1.2. Sự lắc dọc

### 1.1.2 Sự lắc ngang

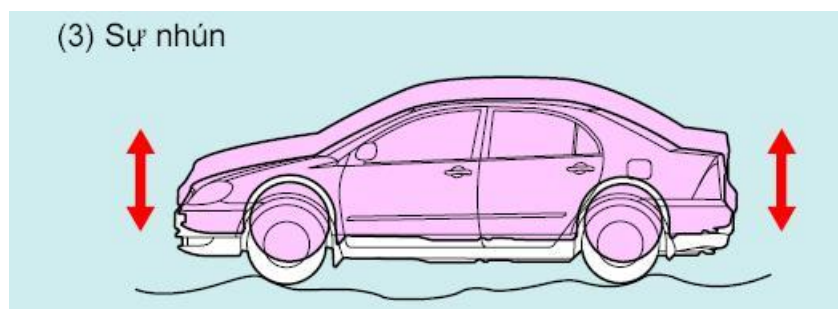
Khi quay vòng hay khi lái xe qua chỗ đường lồi, các lò xo ở một phía xe bị giãn ra còn phía đối diện bị nén co lại. kết quả là thân xe bị lắc theo phương ngang.



Hình 1.3. Sự lắc ngang

### 1.1.3 Sự nhún

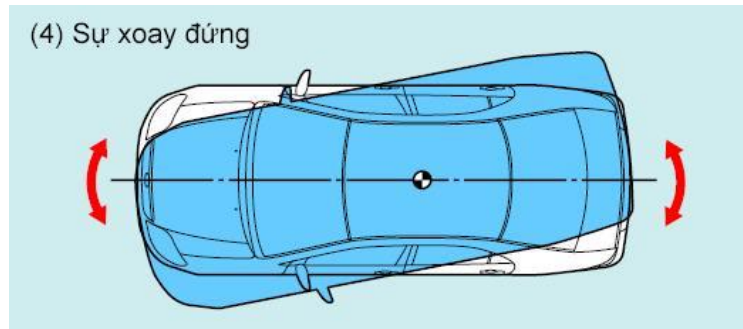
Sự nhún là sự chuyển động lên xuống của toàn bộ thân xe. Sự nhún sẽ xuất hiện khi xe chạy ở tốc độ cao hay chạy trên mặt đường gợn sóng. Nó cũng dễ xảy ra khi các lò xo mềm.



Hình 1.4. Sự nhún (sóc nảy)

#### 1.1.4 Sự xoay đứng

Sự xoay đứng là sự di chuyển của đường tâm dọc xe sang phải hoặc sang trái quanh trọng tâm xe. Trên các đường, mà xe xảy ra sự lắc dọc thì sự xoay đứng cũng xuất hiện.

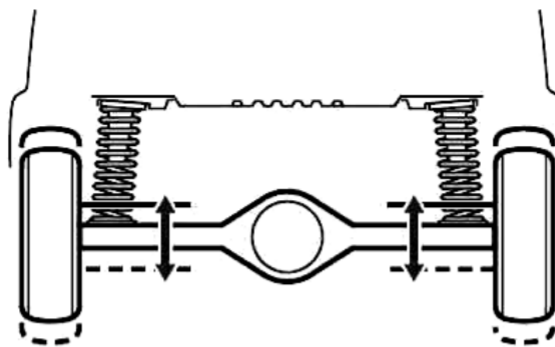


**Hình 1.5. Sự xoay đứng**

#### 1.1.5 Sự dao động của khối lượng không được treo

##### a. Sự dịch đứng

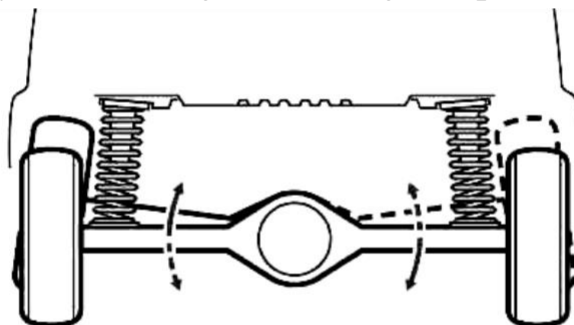
Sự dịch đứng là sự nhún lên xuống của bánh xe, thường xảy ra trên những đường gợn sóng khi xe chạy với tốc độ trung bình hay cao.



**Hình 1.6. Khoảng cách dịch chuyển của xe theo phương thẳng đứng**

##### b. Sự xoay dọc

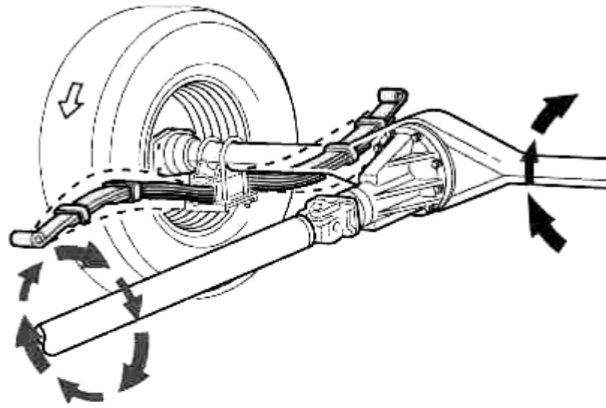
Sự xoay dọc là sự dao động lên xuống ngược hướng nhau của các bánh xe bên phải và bên trái, làm cho các bánh xe nảy lên khỏi mặt đường. Hiện tượng này rất dễ xảy ra với những xe hệ thống treo phụ thuộc



**Hình 1.7. Sự xoay dọc của khối lượng được treo**

### c. Sự uốn

Sự uốn là hiện tượng các lá nhíp có xu hướng uốn quanh bản thân cầu xe do mô men xoắn chủ động.



**Hình 1.8. Sự uốn của khối lượng được treo**

### 1.2 Nhiệm vụ hệ thống treo

Đỡ thân xe lên trên cầu xe, cho phép bánh xe chuyển động tương đối theo phương thẳng đứng đối với khung xe hoặc vỏ xe, hạn chế những chuyển động không muốn có khác của bánh xe.

Bộ phận của hệ thống treo thực hiện nhiệm vụ hấp thụ và dập tắt các dao động, rung động, va đập mặt đường truyền lên.

Đảm nhận khả năng truyền lực và mômen giữa bánh xe và khung xe.

Nhiệm vụ của hệ thống treo được thể hiện qua các phần tử của hệ thống treo:

*Phần tử đàn hồi:* làm giảm nhẹ tải trọng động tác dụng từ bánh xe lên khung và đảm bảo độ êm dịu cần thiết khi chuyển động.

*Phần tử dẫn hướng:* xác định tính chất dịch chuyển của các bánh xe và đảm nhận khả năng truyền lực đầy đủ từ mặt đường tác dụng lên thân xe.

*Phần tử giảm sóc:* dập tắt dao động của ô tô khi phát sinh dao động.

*Phần tử ổn định ngang:* với chức năng là phần tử đàn hồi phụ làm tăng khả năng chống lật thân xe khi có sự thay đổi tải trọng trong mặt phẳng ngang.

*Các phần tử phụ khác:* vấu cao su, thanh chịu lực phụ,...có tác dụng tăng cứng, hạn chế hành trình và chịu thêm tải trọng.

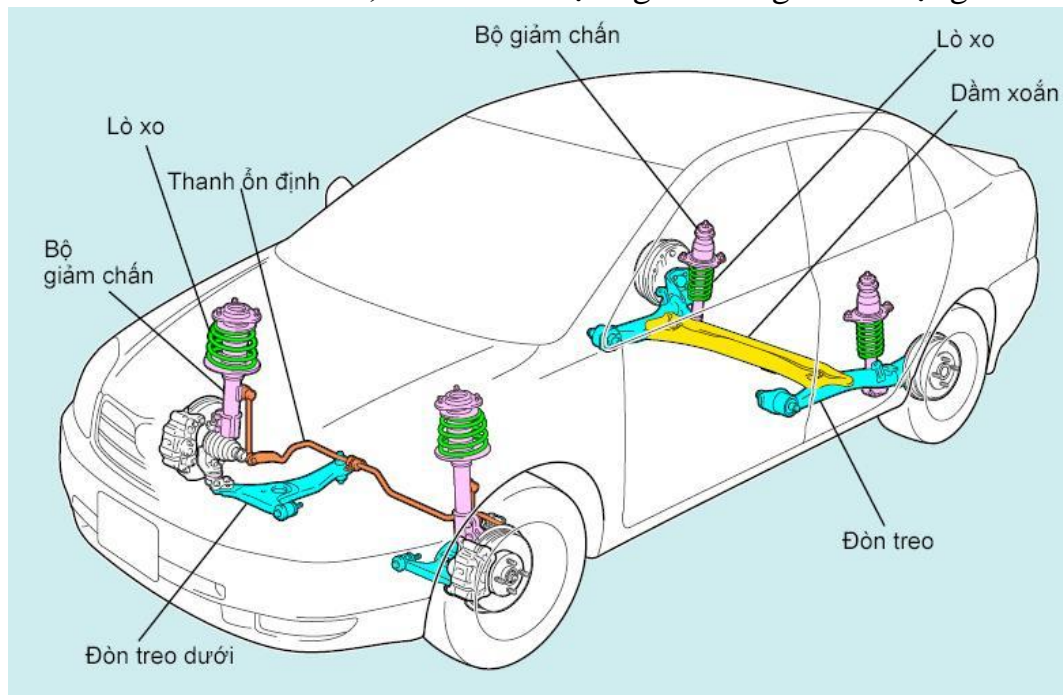
### 1.3 Yêu cầu hệ thống treo

Khi xe chuyển động, nó cùng với lớp hấp thụ và cản lại các rung động, các dao động và các va đập tác dụng lên xe và mặt đường bằng phẳng, để bảo vệ hành khách, hành lý và cải thiện tính ổn định chuyển động.

Truyền lực kéo và lực phanh sinh ra do ma sát giữa mặt đường và các bánh xe, đến gầm và thân xe.

Đỡ thân xe trên các cầu và đảm bảo mối liên hệ hình học chính xác giữa thân và các bánh xe.

Đảm bảo tính kinh tế, an toàn và tiện nghi cho người sử dụng



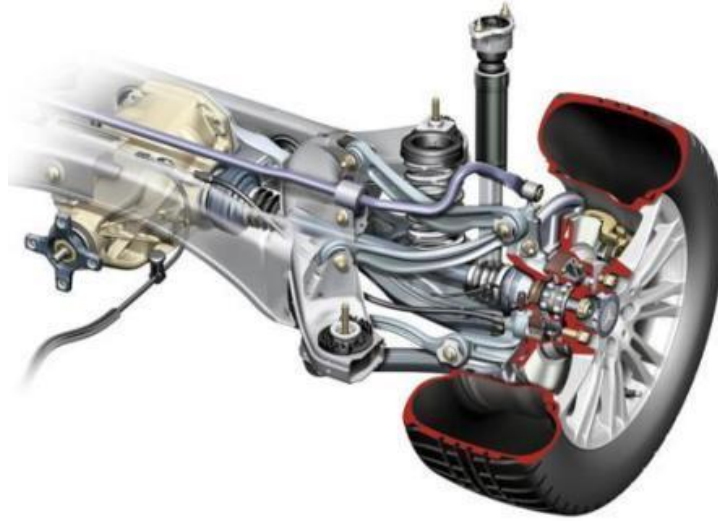
**Hình 1.9. Các chi tiết chính của hệ thống treo**

#### 1.4 PHÂN LOẠI HỆ THỐNG TREO

Việc phân loại hệ thống treo dựa theo các căn cứ sau :

- Theo loại bộ phận đàn hồi chia ra :
  - + Loại bằng kim loại (gồm có nhíp lá, lò xo, thanh xoắn )
  - + Loại khí (loại bọc bằng cao su - sợi, màng, loại ống ).
  - + Loại thủy lực (loại ống ).
  - + Loại cao su.
- Theo sơ đồ bộ phận dẫn hướng chia ra :
  - + Loại phụ thuộc với cầu liền (loại riêng và loại thẳng bằng).
  - + Loại độc lập (một đòn, hai đòn,...).
- Theo phương pháp dập tắt dao động chia ra :
  - + Loại giảm xóc thủy lực (loại tác dụng một chiều, loại tác dụng 2 chiều ).
  - + Loại ma sát cơ (ma sát trong bộ phận đàn hồi, trong bộ phận dẫn hướng).
- Theo phương pháp điều khiển có thể chia ra:
  - + Hệ thống treo bị động (không được điều khiển)
  - + Hệ thống treo chủ động (hệ thống treo có điều khiển)

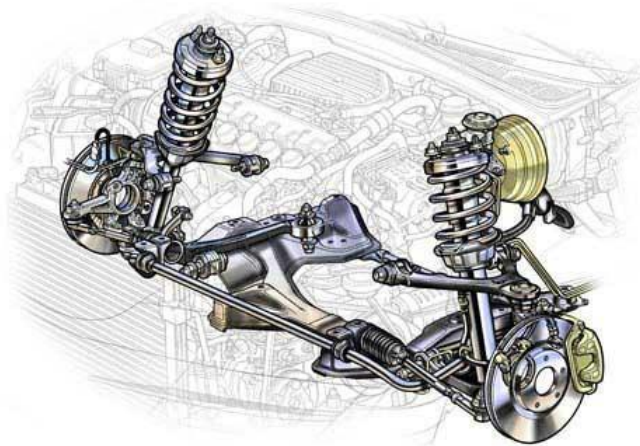




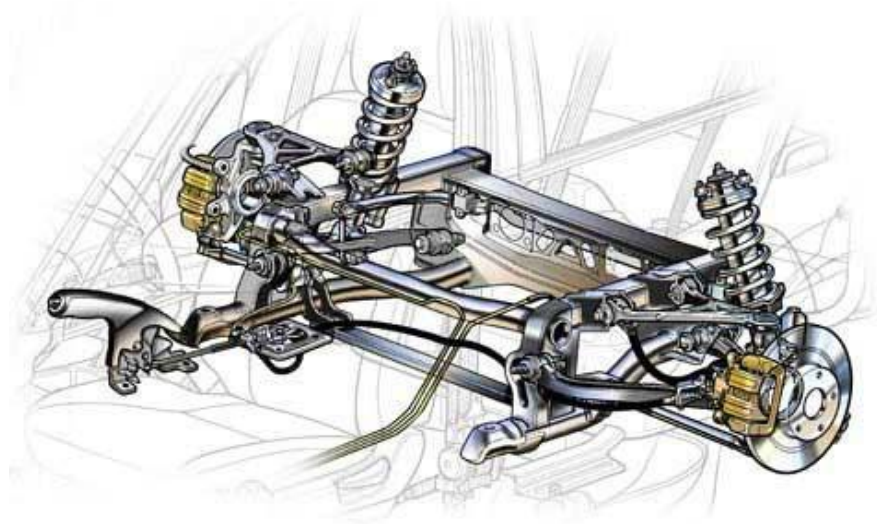
**Hình 1.10. Hệ thống treo đa liên kết trên phiên bản Mercedes-Benz E-Klasse 2010**



**Hình 1.11. Hệ thống treo trên xe Panamera**



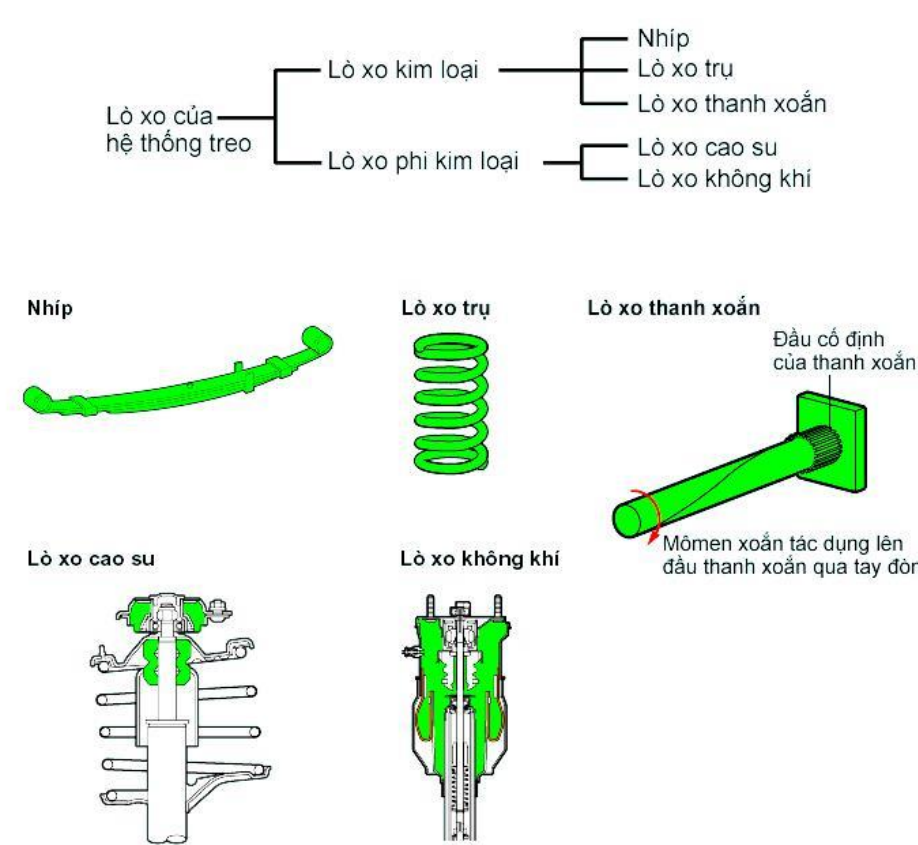
**Hình 1.12. Hệ thống treo trước trên ô tô**



**Hình 1.13. Hệ thống treo sau trên xe ô tô**

## 2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ PHẬN CHÍNH TRONG HỆ THỐNG

### 2.1 Bộ phận đàn hồi



**Hình 1.14. Bộ phận đàn hồi dùng trên ô tô**

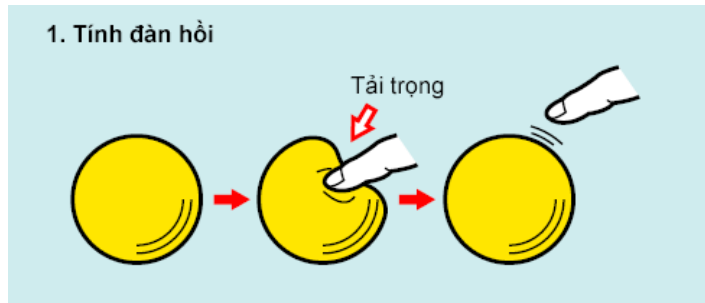
Bộ phận đàn hồi của hệ thống treo sử dụng các loại lò xo. Các lò xo có thể là kim loại hoặc phi kim loại như:

Lò xo kim loại: Nhíp lá, lò xo trụ, lò xo kiểu thanh xoắn

Lò xo phi kim loại: Lò xo cao su, lò xo không khí

### 2.1.1 Đặc tính đàn hồi của lò xo

Nếu tác dụng một lực (tải trọng) lên một vật thể làm bằng vật liệu như cao su chẳng hạn, nó sẽ tạo ra ứng lực (biến dạng) trong vật thể đó. Khi không tác dụng lực, vật thể đó sẽ trở về hình dạng ban đầu. Ta gọi đặc tính đó là đàn hồi. Các lò xo của xe sử dụng nguyên lý đàn hồi để làm giảm chấn động từ mặt đường tác động lên thân xe và người ngồi trong xe.



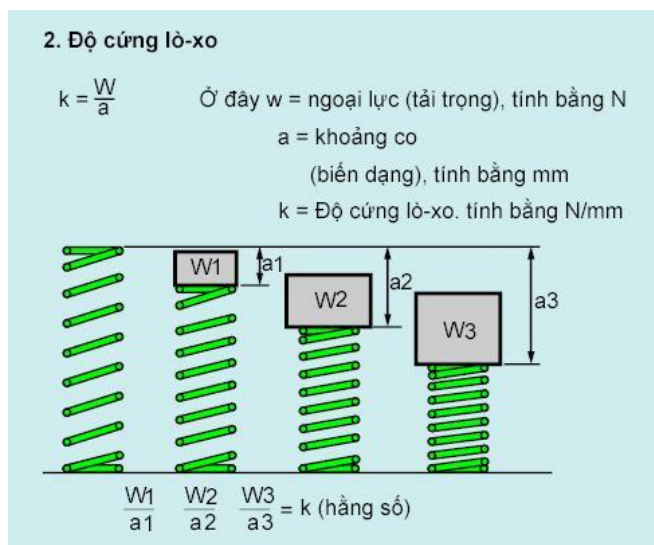
**Hình 1.15. Tính đàn hồi của lò xo**

Các lò xo thép sử dụng tính đàn hồi uốn và xoắn.

Tuy nhiên nếu lực tác dụng lên lò xo quá lớn, vượt quá giới hạn đàn hồi, làm cho nó không thể phục hồi hoàn toàn hình dạng ban đầu gây biến dạng dẻo. Tính chất này được gọi là tính dẻo.

### 2.1.2 Độ cứng của lò xo

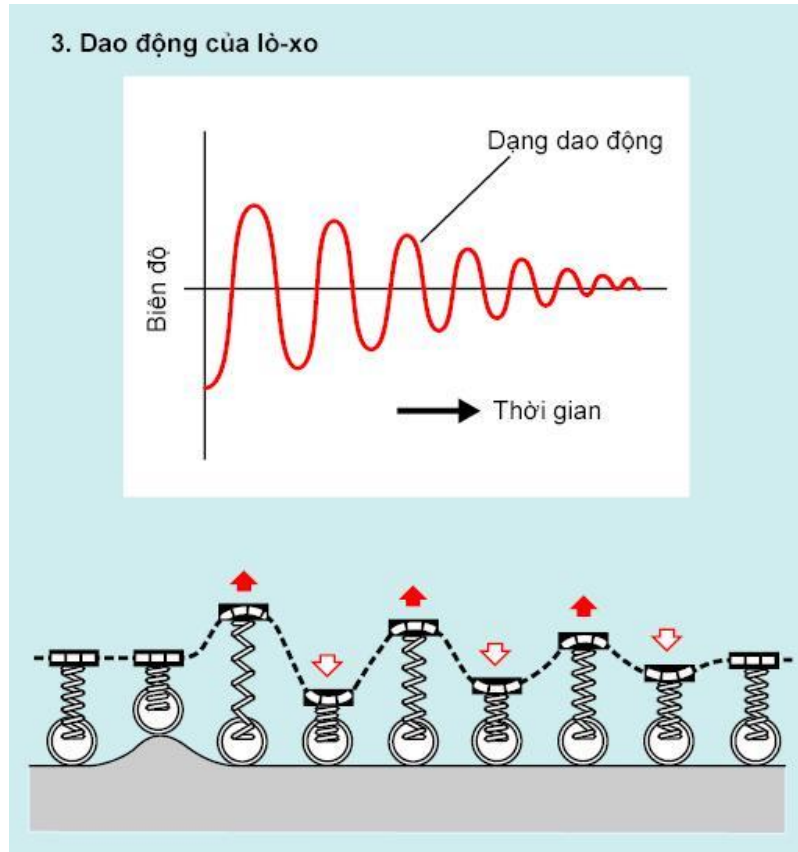
Khoảng biến dạng của lò xo tùy thuộc vào lực (tải trọng) tác dụng lên nó. Trị số thu được bằng cách chia trị số lực ( $w$ ) cho khoảng biến dạng ( $a$ ) là một hằng số. Hằng số ( $k$ ) này được gọi là độ cứng lò-xo hoặc “hằng số lò xo”. Lò xo có độ cứng nhỏ được gọi là “mềm”, còn lò xo có độ cứng lớn thì được gọi là “cứng”.



**Hình 1.16. Độ cứng của lò xo**

### 2.1.3 Sự dao động của lò xo

Khi bánh xe vấp vào một cái mô cao, các lò xo của xe nhanh chóng bị nén lại. Vì mỗi lò xo đều có khuynh hướng giãn ngay trở về độ dài ban đầu của nó, để giải phóng năng lượng nén, lò xo có khuynh hướng giãn vượt quá chiều dài ban đầu. Sau đó lò xo lại có xu hướng ngược lại, hồi về chiều dài ban đầu, và lại co lại ngắn hơn chiều dài ban đầu. Quá trình này được gọi là dao động của lò xo, nó lặp lại nhiều lần cho đến khi lò xo trở về chiều dài ban đầu.



**Hình 1.17. Sự dao động của lò xo**

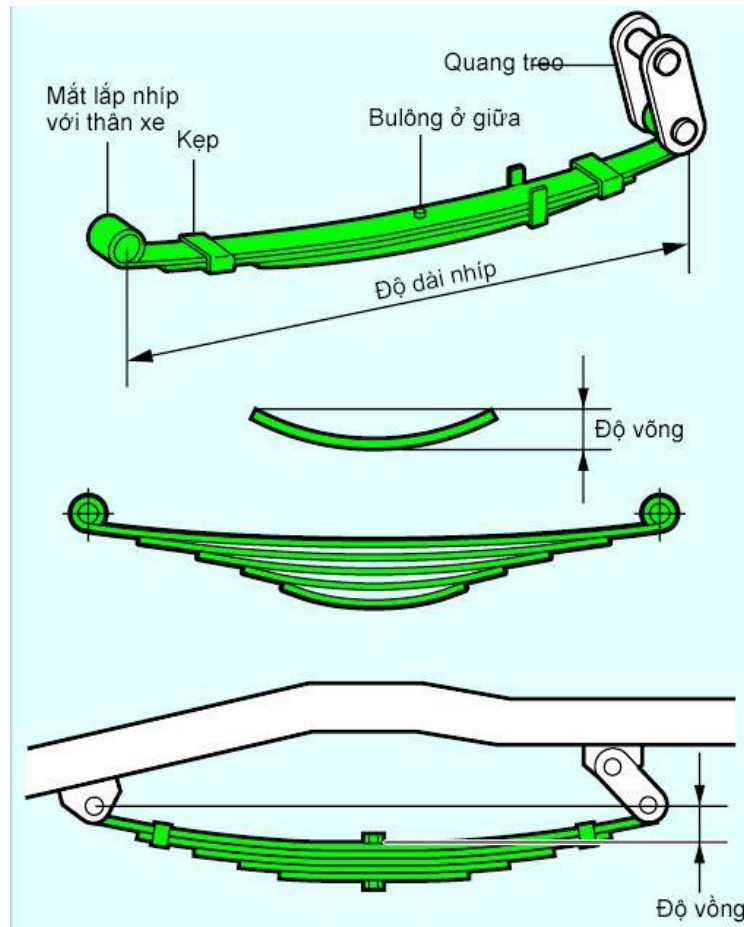
Nếu không khống chế sự dao động của lò xo, nó không những làm cho xe chạy không êm mà còn có thể ảnh hưởng đến sự ổn định hoạt động. Để ngăn ngừa hiện tượng này cần phải sử dụng bộ giảm chấn

### 2.1.4 Các loại lò xo

#### a. Nhíp lá:

Nhíp được làm bằng một số băng thép lò xo uốn cong, được gọi là “lá nhíp”, các xếp chồng lên nhau theo thứ tự từ ngắn nhất đến dài nhất. Tập lá nhíp này được ép với nhau bằng một bulông hoặc tán đinh ở giữa, và để cho các lá không bị xô lệch, chúng được kẹp giữ ở một số vị trí. Hai đầu lá dài nhất (lá nhíp chính) được uốn cong thành vòng để lắp ghép với khung xe hoặc các kết cấu khác.

Nói chung, nhíp càng dài thì càng mềm. Số lá nhíp càng nhiều thì nhíp càng cứng, chịu được tải trọng lớn hơn. Tuy nhiên, nhíp cứng sẽ ảnh hưởng đến độ êm.



**Hình 1.18. Nhíp lá**

*\* Đặc điểm của nhíp:*

- Bản thân nhíp đã có đủ độ cứng vững để giữ cho cầu xe ở đúng vị trí nên không cần sử dụng các liên kết khác.

- Nhíp thực hiện được chức năng tự khống chế dao động thông qua ma sát giữa các lá nhíp.

- Nhíp có đủ sức bền để chịu tải trọng nặng.

- Vì có ma sát giữa các lá nhíp nên nhíp khó hấp thu các rung động nhỏ từ mặt đường. Bởi vậy nhíp thường được sử dụng cho các xe cỡ lớn, vận chuyển tải trọng nặng, nên cần chú trọng đến độ bền hơn.

- Vì có ma sát giữa các lá nhíp nên nhíp khó hấp thu các rung động nhỏ từ mặt đường. Bởi vậy nhíp thường được sử dụng cho các xe cỡ lớn, vận chuyển tải trọng nặng, nên cần chú trọng đến độ bền hơn.

*\* Độ võng của nhíp:*

- Tác dụng của độ võng:

Khi nhíp bị uốn, độ võng làm cho các lá nhíp cọ vào nhau, và ma sát xuất hiện giữa các lá nhíp sẽ nhanh chóng làm tắt dao động của nhíp. Ma sát này được gọi là ma sát giữa các lá nhíp. Đó là một trong những đặc tính quan trọng nhất của nhíp. Tuy nhiên, ma sát này cũng làm giảm độ chạy êm của xe, vì nó làm cho nhíp bị giảm tính chịu uốn. Vì vậy, nhíp thường được sử dụng cho các xe tải.

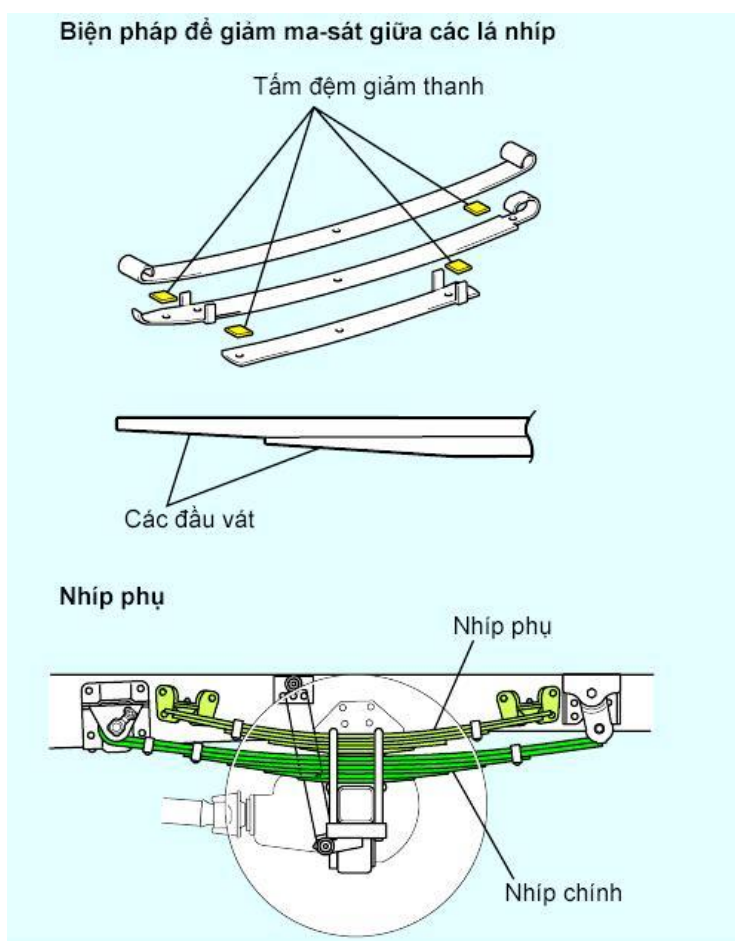
Khi nhíp nảy lên, độ võng giữ cho các lá nhíp khít với nhau, ngăn không cho đất, cát... lọt vào giữa các lá nhíp và gây mài mòn.

- Biện pháp giảm ma sát giữa các lá nhíp

Đặt các miếng đệm chống ồn vào giữa các lá nhíp, ở phần đầu lá, để chúng dễ trượt lên nhau. Mỗi lá nhíp cũng được làm vát hai đầu để chúng tạo ra một áp suất thích hợp khi tiếp xúc với nhau.

#### b. Nhíp phụ

Các xe tải và xe chịu tải trọng thay đổi mạnh cần dùng thêm nhíp phụ. Nhíp phụ được lắp trên nhíp chính. Với tải trọng nhỏ thì chỉ nhíp chính làm việc, nhưng khi tải trọng vượt quá một trị số nào đó thì cả hai nhíp chính và phụ đều làm việc.



**Hình 1.19. vị trí của nhíp phụ**

*c. Lò xo trụ:*

Các lò xo được làm bằng thanh thép lò xo đặc biệt. Khi đặt tải trọng lên một lò xo, toàn bộ thanh thép bị xoắn khi lò xo co lại. Nhờ vậy năng lượng của ngoại lực được tích lại, và chấn động được giảm bớt.

*\* Đặc điểm của lò xo trụ:*

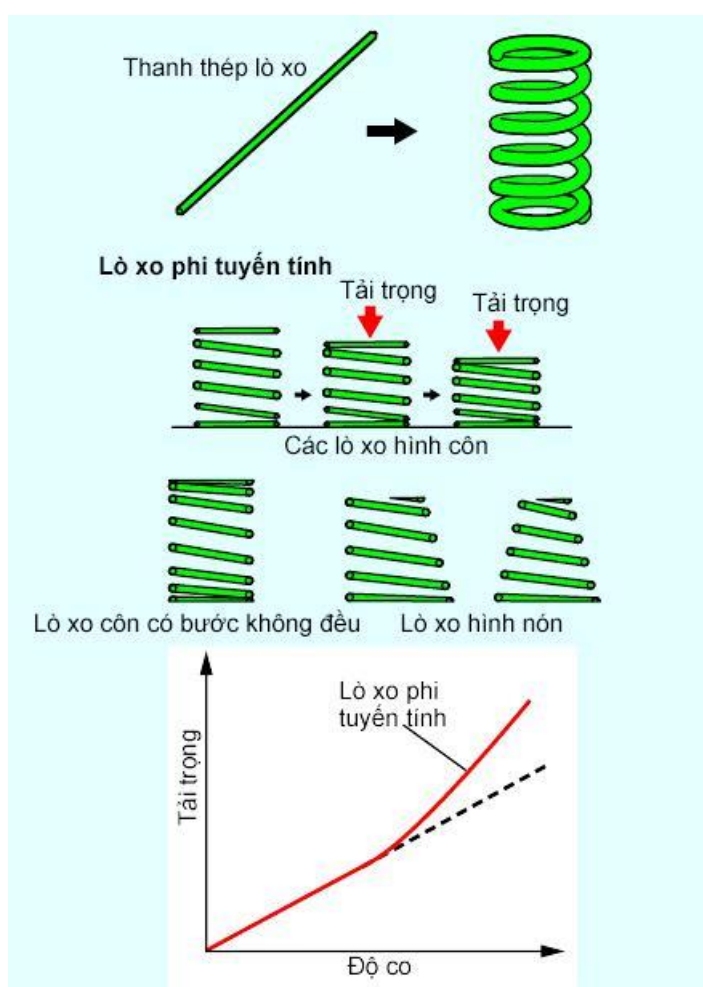
- Tỷ lệ hấp thu năng lượng tính cho một đơn vị khối lượng cao hơn so với loại lò xo lá (nhíp).

- Có thể chế tạo các lò xo mềm.

- Vì không có ma sát giữa các lá như ở nhíp nên cũng không có khả năng tự không chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn.

- Vì không chịu được lực theo phương nằm ngang nên cần phải có các cơ cấu liên kết để đỡ trục bánh xe (đòn treo, thanh giằng ngang...)

*d. Lò xo phi tuyến tính*



**Hình 1.29. Lò xo phi tuyến và đường đặc tính tải trọng**

Nếu lò xo trụ được làm từ một thanh thép có đường kính đồng đều thì toàn bộ lò xo sẽ co lại đồng đều, tỷ lệ với tải trọng. Nghĩa là, nếu sử dụng lò

xo mềm thì nó không chịu được tải trọng nặng, còn nếu sử dụng lò xo cứng thì xe chạy không êm với tải trọng nhỏ.

Tuy nhiên, nếu sử dụng một thanh thép có đường kính thay đổi đều, như minh họa trên hình sau đây, thì hai đầu của lò xo sẽ có độ cứng thấp hơn phần giữa. Nhờ thế, khi có tải trọng nhỏ thì hai đầu lò xo sẽ co lại và hấp thụ chuyển động. Mặt khác, phần giữa của lò xo lại đủ cứng để chịu được tải trọng nặng.

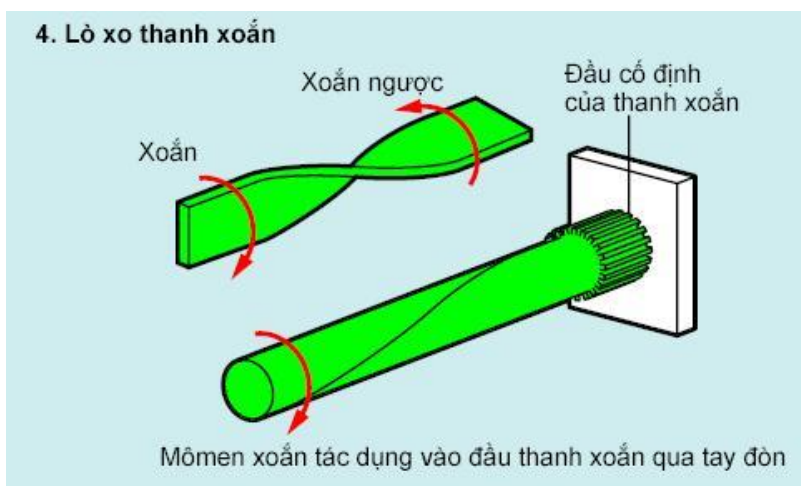
Các lò xo có bước không đều, lò xo hình nón ... cũng có tác dụng như vậy.

e. *Lò xo thanh xoắn:*

Lò xo thanh xoắn (gọi tắt là thanh xoắn) là một thanh thép lò xo có tính đàn hồi xoắn. Một đầu của thanh xoắn được gắn cứng với khung hoặc các kết cấu khác của thân xe, còn đầu kia được gắn với bộ phận chịu tải trọng xoắn. Thanh xoắn cũng được sử dụng để làm thanh ổn định.

\* *Đặc điểm:*

- Nhờ tỷ lệ hấp thụ năng lượng trên một đơn vị khối lượng lớn hơn so với các loại lò xo khác nên hệ thống treo có thể nhẹ hơn.
- Kết cấu của hệ thống treo đơn giản.
- Cũng như lò xo cuộn, thanh xoắn không tự khổng chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn.

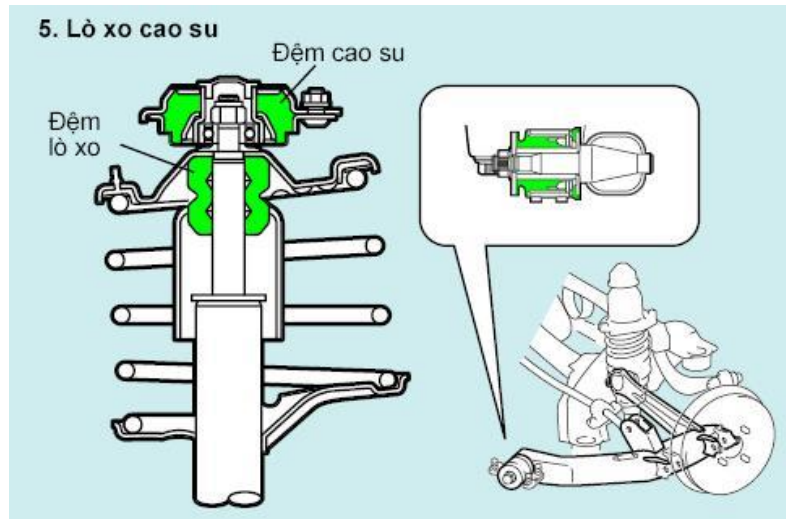


**Hình 1.21. Lò xo thanh xoắn**

f. *Lò xo cao su:*

Các lò xo cao su hấp thụ dao động thông qua nội ma sát phát sinh khi chúng bị một ngoại lực làm biến dạng.





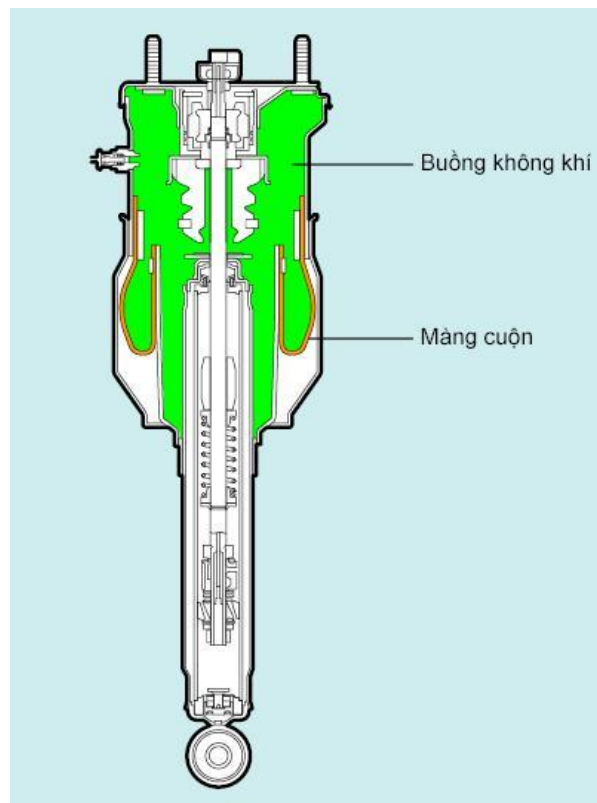
**Hình 1.22. Lò xo cao su**

\* *Đặc điểm*

- Có thể chế tạo theo hình dáng bất kỳ.
- Chúng không phát tiếng ồn khi làm việc
- Chúng không thích hợp để dùng cho tải trọng nặng.

g. *Lò xo không khí:*

Lò xo không khí sử dụng đặc tính đàn hồi của không khí khi bị nén.



**Hình 1.23. Lò xo không khí**

*\* Đặc điểm*

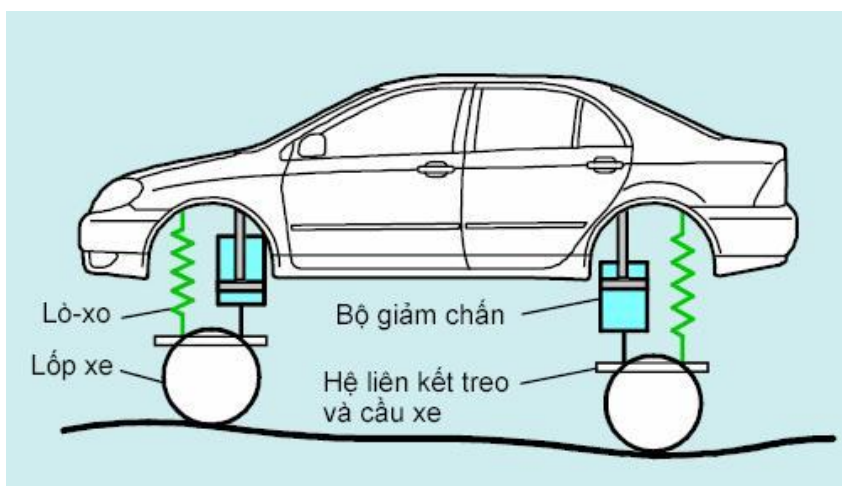
- Những lò xo này rất mềm khi xe chưa có tải, nhưng hệ số lò xo có thể tăng lên khi tăng tải nhờ tăng áp suất trong xy lanh. Đặc tính này giúp cho xe chạy êm cả khi tải nhẹ cũng như khi đầy tải.

- Chiều cao của xe có thể giữ không đổi ngay cả khi tải trọng thay đổi, bằng cách điều chỉnh áp suất không khí.

Tuy nhiên, hệ thống treo dùng lò xo không khí cần phải có trang bị điều chỉnh áp suất không khí và máy nén khí,... nên hệ thống treo sẽ phức tạp. Hiện nay, hệ thống treo khí điều biến điện tử, cũng được sử dụng trong một số kiểu xe.

## 2.2 Bộ phận giảm chấn

Khi xe bị xóc do mặt đường gồ ghề, các lò xo của hệ thống treo sẽ hấp thu các chấn động đó. Tuy nhiên, vì lò xo có đặc tính tiếp tục dao động, và vì phải sau một thời gian dài thì dao động này mới tắt nên xe chạy không êm.



**Hình 1.24. Mô hình bộ phận giảm chấn trên xe ô tô**

Chính vì lý do này mà việc lắp đặt bộ giảm chấn giúp cho người lái khắc phục được nhược điểm trên.

### 2.2.1 Nhiệm vụ bộ giảm chấn:

- Dập tắt dao động phát sinh trong quá trình xe chuyển động từ mặt đường lên khung xe trong các địa hình khác nhau một cách nhanh chóng.

- Đảm bảo dao động của phần không treo nhỏ nhất, sự tiếp xúc của bánh xe trên nền đường, nâng cao khả năng bám đường và an toàn trong chuyển động.

### 2.2.2 Yêu cầu bộ giảm chấn

- Dập tắt nhanh dao động từ bánh xe lên khung vỏ xe.

- Giảm tải cho nhíp xe hoặc lò xo khi ô tô chuyển động.

- Cấu tạo đơn giản, vận hành êm và có độ bền cao.

### 2.2.3 Phân loại bộ giảm chấn

Giảm xóc được phân loại theo cấu tạo và hoạt động của chúng

- *Phân loại theo hoạt động:*

+ Tác dụng một chiều: chấn động chỉ bị dập tắt ở hành trình trả tức là lúc bánh xe đi xa khung .

+ Tác dụng hai chiều: chấn động bị dập tắt ở cả hành trình nén và trả.

- *Theo cấu tạo:*

+ Kiểu ống đơn

+ Kiểu ống kép

- *Theo môi chất công tác:*

+ Loại thuỷ lực

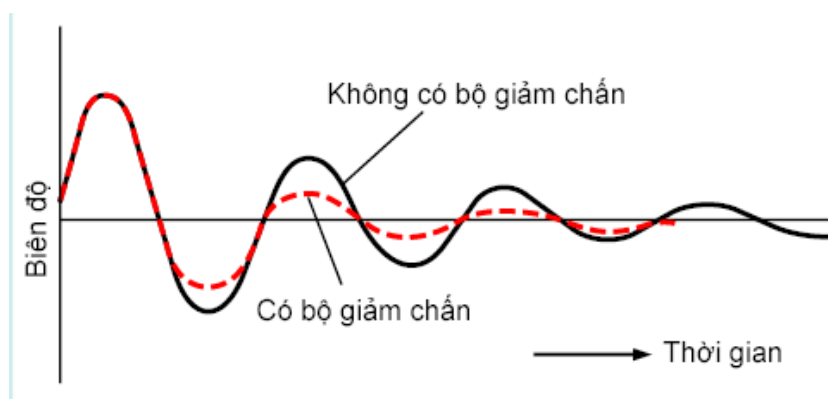
+ Loại khí.

### 2.2.4 Nguyên tắc dập tắt dao động

Trong các xe ô tô, các bộ giảm chấn kiểu ống lồng sử dụng một loại dầu đặc biệt làm môi chất làm việc, được gọi là dầu giảm chấn. Trong kiểu giảm chấn này, lực làm tắt dao động là sức cản thuỷ lực phát sinh do dầu bị pittông ép chảy qua một lỗ nhỏ.

### 2.2.5 Lực giảm chấn

Lực giảm chấn càng lớn thì dao động của thân xe càng được dập tắt nhanh, nhưng chấn động do hiệu ứng làm tắt gây ra lại lớn hơn. Lực giảm chấn còn thay đổi theo tốc độ của pittông.



**Hình 1.25. Biên độ giảm chấn khi có và không có bộ giảm chấn**

Có nhiều kiểu bộ giảm chấn khác nhau, tùy theo tính chất thay đổi của lực giảm chấn:

- Kiểu lực giảm chấn tỷ lệ thuận với tốc độ pittông
- Kiểu có hai mức lực giảm chấn, tùy theo tốc độ của pittông
- Kiểu lực giảm chấn thay đổi theo phương thức chạy xe

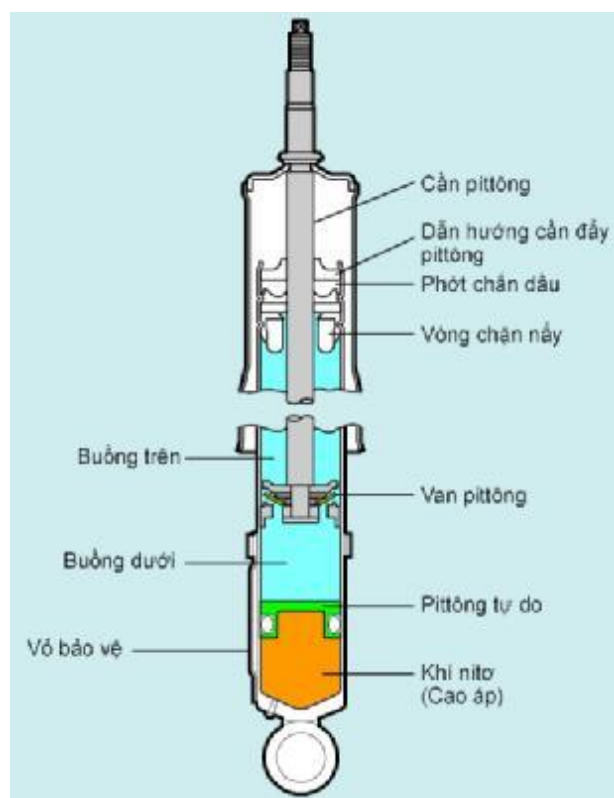
## 2.2.6 Các loại giảm chấn

### a. Giảm chấn kiểu ống đơn

Bộ giảm chấn đơn thường được nạp khí nitơ áp suất cao (20 – 30 kgf/cm<sup>2</sup>)

#### \* Cấu tạo

Trong xy lanh, buồng nạp khí và buồng chất lỏng được ngăn cách bằng một “pittông tự do” (nó có thể chuyển động lên xuống tự do).



**Hình 1.26. Giảm chấn kiểu ống đơn**

#### \* Đặc điểm của bộ giảm chấn kiểu đơn

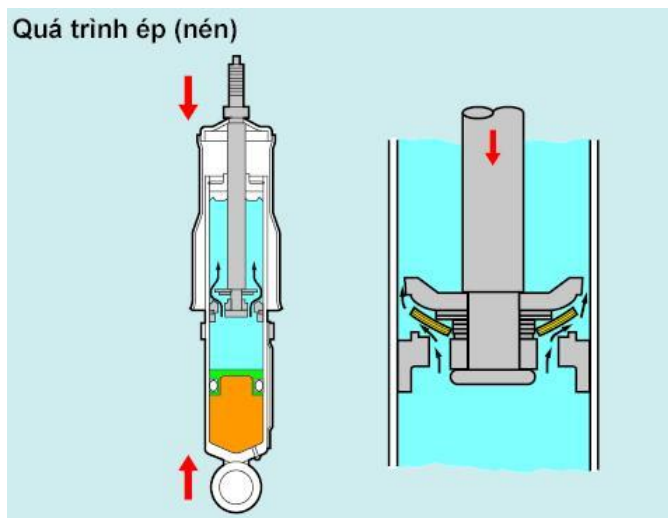
- Toả nhiệt tốt vì ống đơn tiếp xúc trực tiếp với không khí.
- Một đầu ống được nạp khí áp suất cao, và hoàn toàn cách ly với chất lỏng nhờ có pittông tự do. Kết cấu này đảm bảo trong quá trình vận hành sẽ không xuất hiện lỗ xâm thực và bọt khí, nhờ vậy mà có thể làm việc ổn định.
- Giảm tiếng ồn rất nhiều.

#### \* Hoạt động

- Hành trình ép (nén)

Trong hành trình nén, cán pittông chuyển động xuống làm cho áp suất trong buồng dưới cao hơn áp suất trong buồng trên. Vì vậy chất lỏng trong buồng dưới bị ép lên buồng trên qua van pittông. Lúc này lực giảm chấn được sinh ra do sức cản dòng chảy của van. Khí cao áp tạo ra một sức ép rất lớn lên

chất lỏng trong buồng dưới và buộc nó phải chảy nhanh và êm lên buồng trên trong hành trình nén. Điều này đảm bảo duy trì ổn định lực giảm chấn.

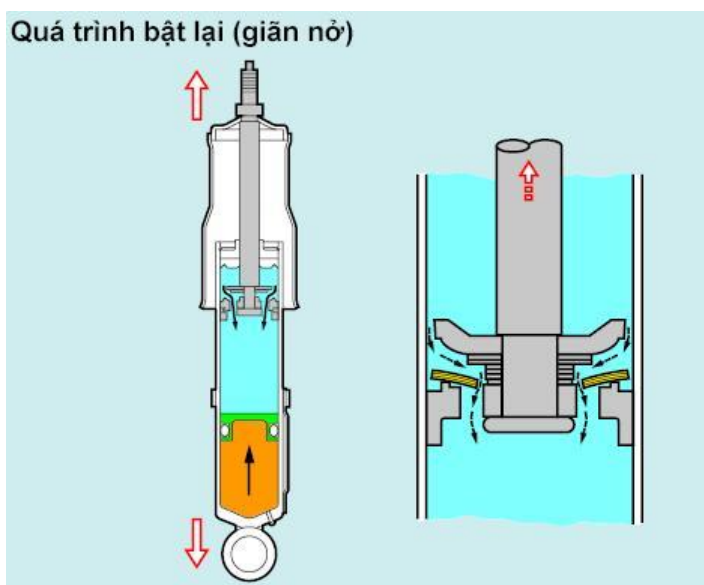


**Hình 1.27. Hành trình ép của bộ giảm chấn**

- *Hành trình trả (giãn)*

Trong hành trình giãn, cần pittông chuyển động lên làm cho áp suất trong buồng trên cao hơn áp suất trong buồng dưới. Vì vậy chất lỏng trong buồng trên bị ép xuống buồng dưới qua van pittông, và sức cản dòng chảy của van có tác dụng như lực giảm chấn.

Vì cần pittông chuyển động lên, một phần cần dịch chuyển ra khỏi xy-lanh nên thể tích choán chỗ trong chất lỏng của nó giảm xuống. Để bù cho khoảng hụt này, pittông tự do được đẩy lên (nhờ có khí cao áp ở dưới nó) một khoảng tương đương với phần hụt thể tích.

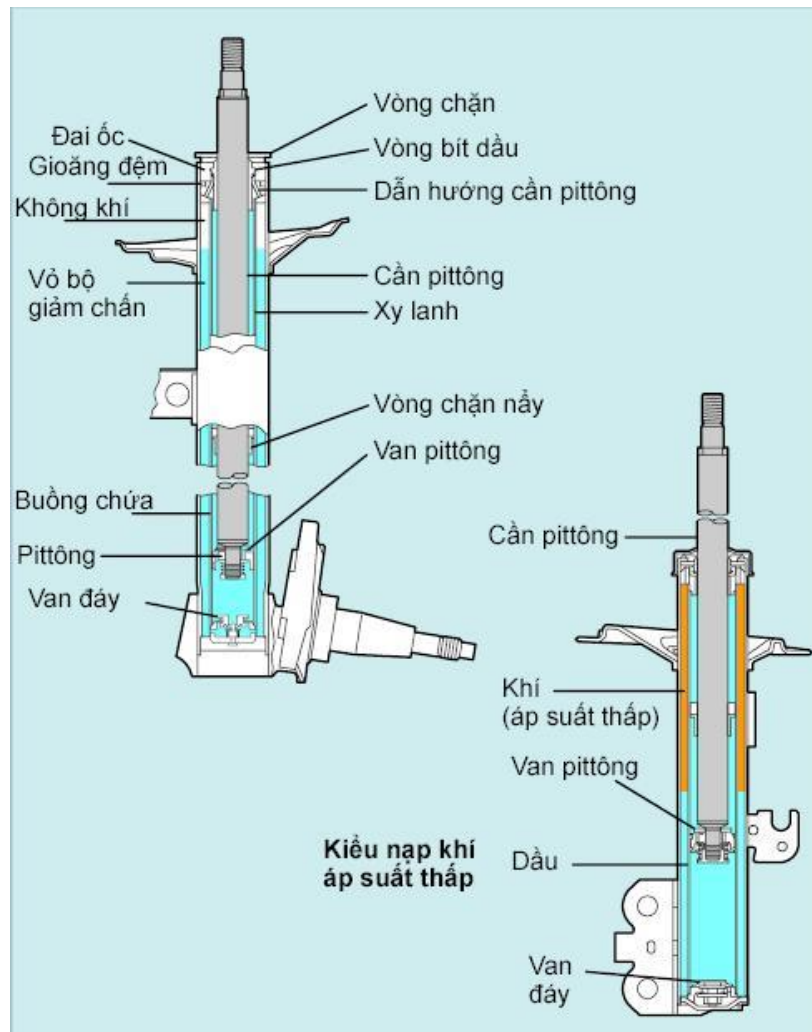


**Hình 1.28. Hành trình hồi vị của bộ giảm chấn**

### b. Giảm chấn kiểu ống kép

#### \* Cấu tạo

Bên trong vỏ (ống ngoài) có một xy lanh (ống nén), và trong xy-lanh có một pittông chuyển động lên xuống. Đầu dưới của cần pittông có một van để tạo ra lực cản khi bộ giảm chấn giãn ra. Đáy xy lanh có van đáy để tạo ra lực cản khi bộ giảm chấn bị nén lại. Bên trong xy lanh được nạp chất lỏng hấp thụ chấn động, nhưng buồng chứa chỉ được nạp đầy đến 2/3 thể tích, phần còn lại thì nạp không khí với áp suất khí quyển hoặc nạp khí áp suất thấp. Buồng chứa là nơi chứa chất lỏng đi vào và đi ra khỏi xy lanh. Trong kiểu buồng khí áp suất thấp, khí được nạp với áp suất thấp (3 – 6) kgf/cm<sup>2</sup>. Làm như thế để chống phát sinh tiếng ồn do hiện tượng tạo bọt và xâm thực, thường xảy ra trong các bộ giảm chấn chỉ sử dụng chất lỏng. Giảm thiểu hiện tượng xâm thực và tạo bọt còn giúp tạo ra lực cản ổn định, nhờ thế mà tăng độ êm và vận hành ổn định của xe.



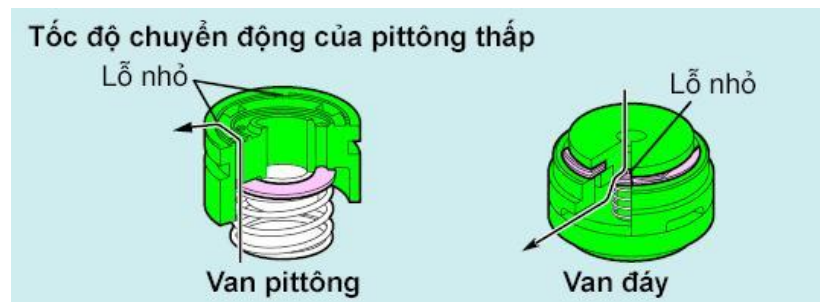
**Hình 1.29. Cấu tạo bộ giảm chấn kiểu ống kép**



buồng B mà không bị sức cản nào đáng kể (không phát sinh lực giảm chấn). Đồng thời, một lượng dầu tương đương với thể tích choán chỗ của cần pittông (khi nó đi vào trong xy lanh) sẽ bị ép qua van lá của van đáy và chảy vào buồng chứa. Đây là lúc mà lực giảm chấn được sức cản dòng chảy tạo ra.

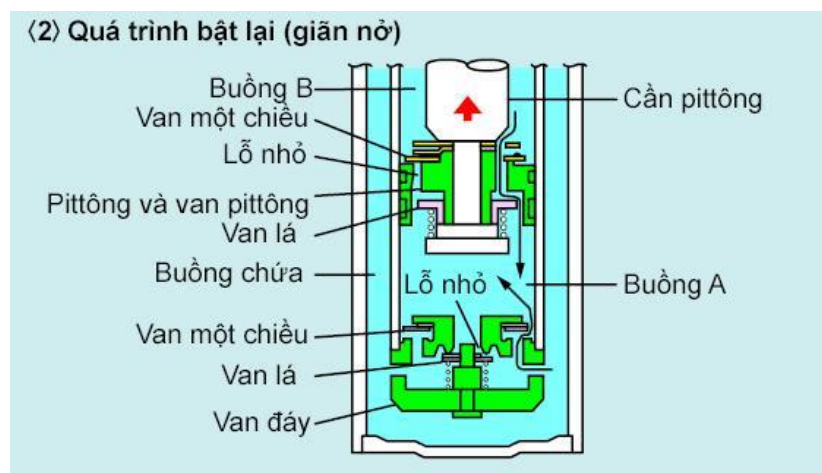
+ Tốc độ chuyển động của cần pittông thấp

Nếu tốc độ của cần pittông rất thấp thì van một chiều của van pittông và van lá của van đáy sẽ không mở vì áp suất trong buồng A nhỏ. Tuy nhiên, vì có các lỗ nhỏ trong van pittông và van đáy nên dầu vẫn chảy vào buồng B và buồng chứa, vì vậy chỉ tạo ra một lực cản nhỏ.



**Hình 1.31. Hành trình của piston ở tốc độ cao**

- Hành trình trả (giãn)



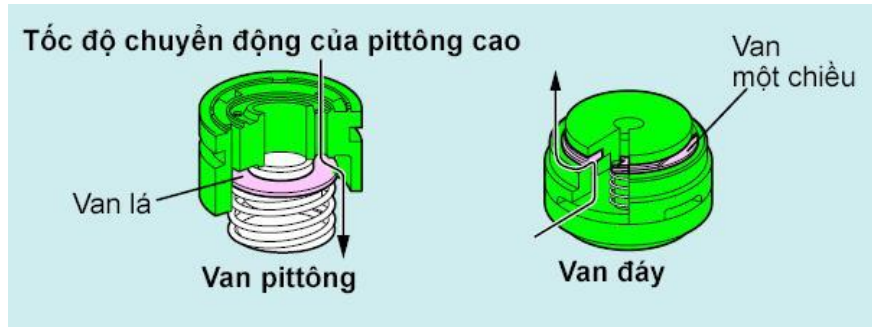
**Hình 1.32. Hành trình hồi vị của piston**

+Tốc độ chuyển động của cần piston cao

Khi piston chuyển động lên, áp suất trong buồng B (trên piston) sẽ tăng cao. Dầu sẽ đẩy mở van lá (của van pittông) và chảy vào buồng A. Vào lúc này, sức cản dòng chảy đóng vai trò lực giảm chấn. Vì cần pittông chuyển động lên, một phần cần thoát ra khỏi xy lanh nên thể tích choán chỗ của nó giảm xuống.

Để bù vào khoảng hụt này dầu từ buồng chứa sẽ chảy qua van một chiều và vào buồng A mà không bị sức cản đáng kể.

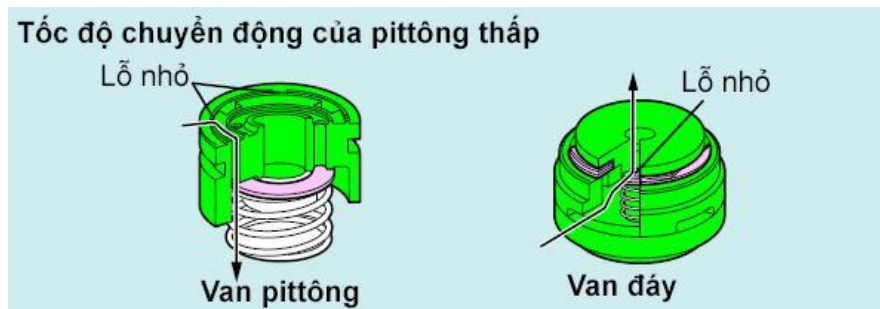




**Hình 1.33. Hành trình hồi vị khi piston ở tốc độ cao**

+Tốc độ chuyển động của cần pittông thấp

Khi cần piston chuyển động với tốc độ thấp, cả van lá và van một chiều đều vẫn đóng vì áp suất trong buồng B ở trên pittông thấp. Vì vậy, dầu trong buồng B chảy qua các lỗ nhỏ trong van pittông vào buồng A. Dầu trong buồng chứa cũng chảy qua lỗ nhỏ trong van đáy vào buồng A, vì vậy chỉ tạo ra một lực cản nhỏ.



**Hình 1.33. Hành trình hồi vị khi piston ở tốc độ thấp**

### 2.3 Bộ phận dẫn hướng



**Hình 1.34. Bộ phận dẫn hướng trên xe ô tô**

Trên các loại xe con ngày nay thanh ổn định hầu như đều có. Trong trường hợp xe chạy trên nền đường không bằng phẳng hoặc quay vòng, dưới tác dụng của lực li tâm phản lực thẳng đứng của 2 bánh xe trên một cầu thay đổi sẽ làm cho tăng độ nghiêng thùng xe và làm giảm khả năng truyền lực dọc, lực bên của bánh xe với mặt đường. Thanh ổn định có tác dụng khi xuất hiện sự chênh lệch phản lực thẳng đứng đặt lên bánh xe nhằm san bớt tải trọng từ bên cầu chịu tải nhiều sang bên cầu chịu tải ít hơn. Cấu tạo chung của nó có dạng chữ U, một đầu chữ U được nối với phần không được treo, còn đầu kia được nối với thân vỏ xe, các đầu nối này dùng ổ đỡ bằng cao su. Bộ phận dẫn hướng có nhiệm vụ truyền các lực dọc, lực ngang và các mômen từ bánh xe lên khung hoặc thân xe. Nó có thể có những chi tiết khác nhau tùy thuộc hệ thống treo phụ thuộc hay độc lập, phần tử đàn hồi là nhíp, lò xo hay thanh xoắn. Quan hệ của bánh xe với khung xe khi thay đổi vị trí theo phương thẳng đứng được gọi là quan hệ động học. Khả năng truyền lực ở mỗi vị trí được gọi là quan hệ động lực học của hệ treo.



#### 4. Nhận dạng cá chi tiết hệ thống treo.

##### CÂU HỎI ÔN TẬP

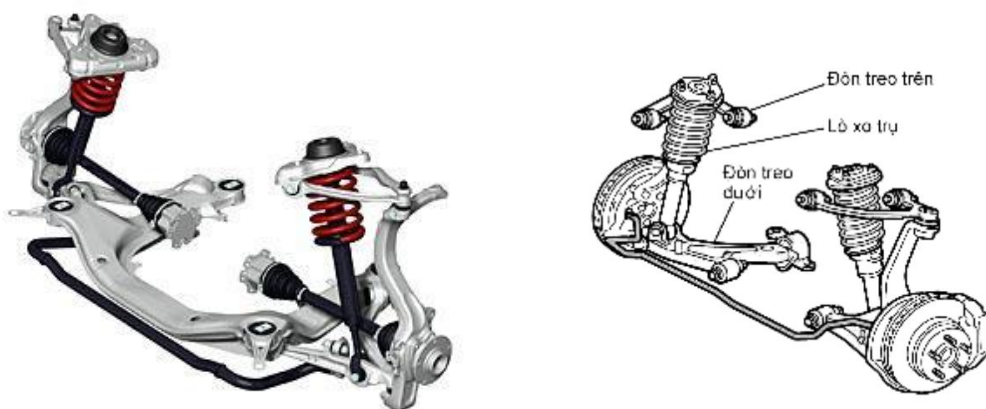
## BÀI 2: BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA HỆ THỐNG TREO

\* Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của một số hệ thống treo trên ô tô
- Nêu được một số hiện tượng nguyên nhân hư hỏng của hệ thống treo
- Thực hiện được kiểm tra, sửa chữa hệ thống treo đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### 1. HỆ THỐNG TREO ĐỘC LẬP

Trên hệ thống treo độc lập, dầm cầu được chế tạo rời, giữa chúng liên hệ với nhau bằng các khớp nối, bộ phận đàn hồi là lò xo trụ, bộ giảm chấn là giảm chấn ống.



#### 1.1. Ưu điểm của hệ thống treo độc lập

- Khối lượng phần không được treo là nhỏ, khả năng bám đường của bánh xe là tốt, vì vậy sẽ êm dịu trong khi di chuyển và có tính ổn định tốt
- Các lò xo trong hệ thống treo độc lập chỉ làm nhiệm vụ đỡ thân ô tô mà không có tác dụng định vị bánh xe (đó là chức năng của các thanh liên kết) điều có nghĩa là có thể dùng các lò xo mềm hơn)
- Do không có sự nối cứng giữa các bánh xe phía phải và phía trái nên có thể hạ thấp sàn ô tô và vị trí lắp động cơ, do đó có thể hạ thấp được trọng tâm của ô tô
- Kết cấu của hệ thống treo phức tạp hơn
- Khoảng cách bánh xe và các vị trí đặt bánh xe thay đổi cùng với sự dịch chuyển lên xuống của các bánh xe.
- Nhiều kiểu ô tô được trang bị thanh ổn định để giảm sự lắc ngang khi ô tô chuyển động quay vòng, cải thiện được tính ổn định và các tính năng khác

#### 1.2 Các chức năng và yêu cầu

Hệ thống treo độc lập là một phần nằm trong kết cấu chung của hệ thống treo nó sẽ làm các nhiệm vụ

- Tiếp nhận và dập tắt các dao động của mặt đường với ô tô.

- Truyền lực dẫn động và truyền lực phanh.
- Đỡ thân xe và duy trì mối quan hệ hình học giữa thân xe và bánh xe trong mọi điều kiện chuyển động.

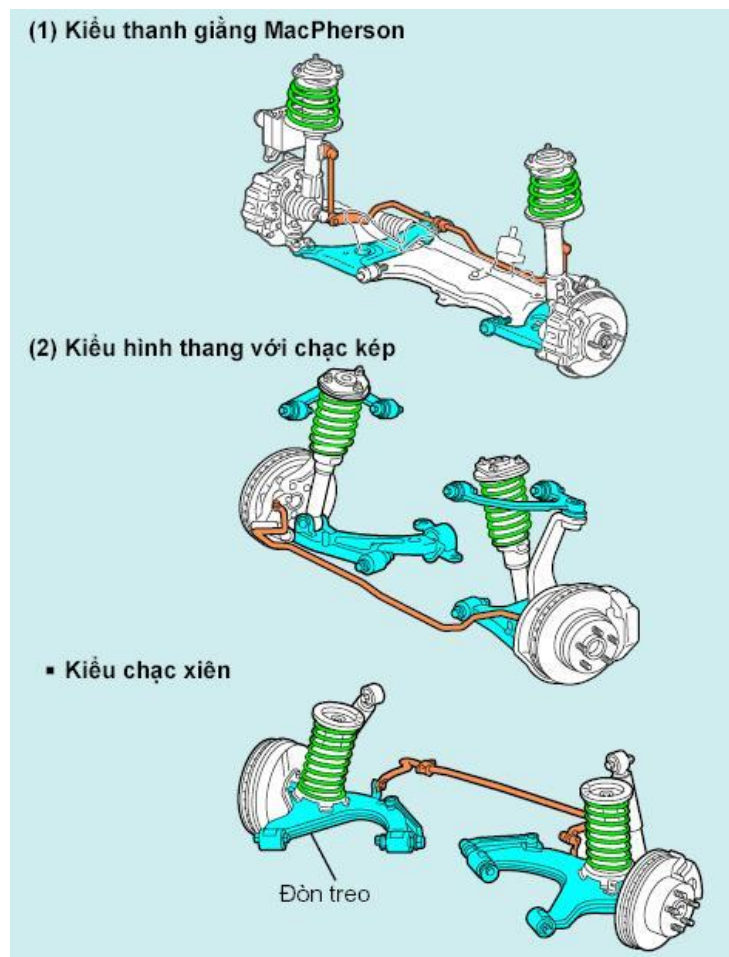
Và phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Đảm bảo tính êm dịu.
- Dập tắt nhanh các dao động.
- Đảm bảo tính ổn định khi xe chuyển động.

### 1.3 Cấu tạo

Hệ thống treo độc lập cũng được chia làm nhiều loại khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm kết cấu, vị trí lắp ráp và nguyên lý hoạt động của chúng, mà có các loại:

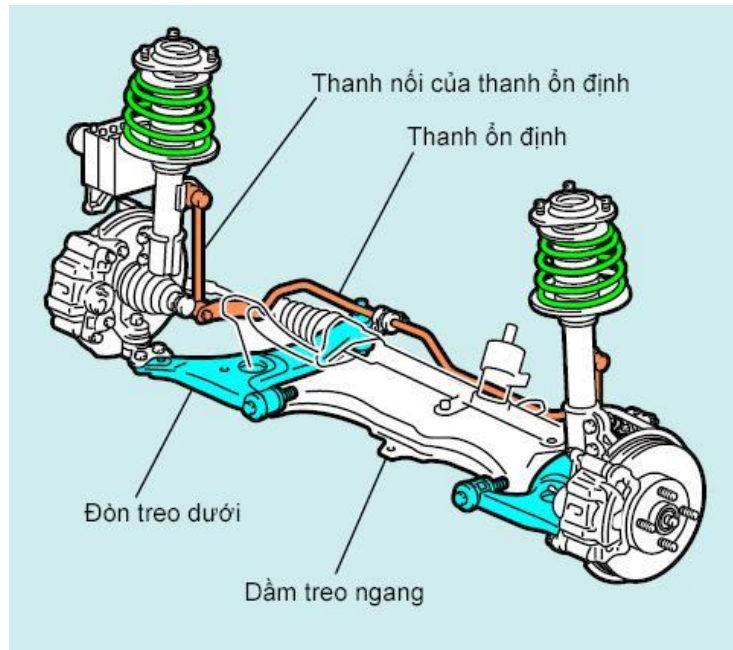
- Kiểu thanh giằng McPherson.
- Kiểu hình thang với chạc kép.
- Kiểu chạc xiên.



**Hình 1.36. Một số hệ thống treo độc lập thông dụng**

#### a. Kiểu thanh giằng McPherson

Đây là hệ thống treo độc lập sử dụng rộng rãi nhất ở hệ thống treo trước của các xe du lịch nhỏ và trung bình. Kiểu này cũng được dùng cho hệ thống treo sau của các xe có động cơ đặt trước và cầu trước chủ động (FF).



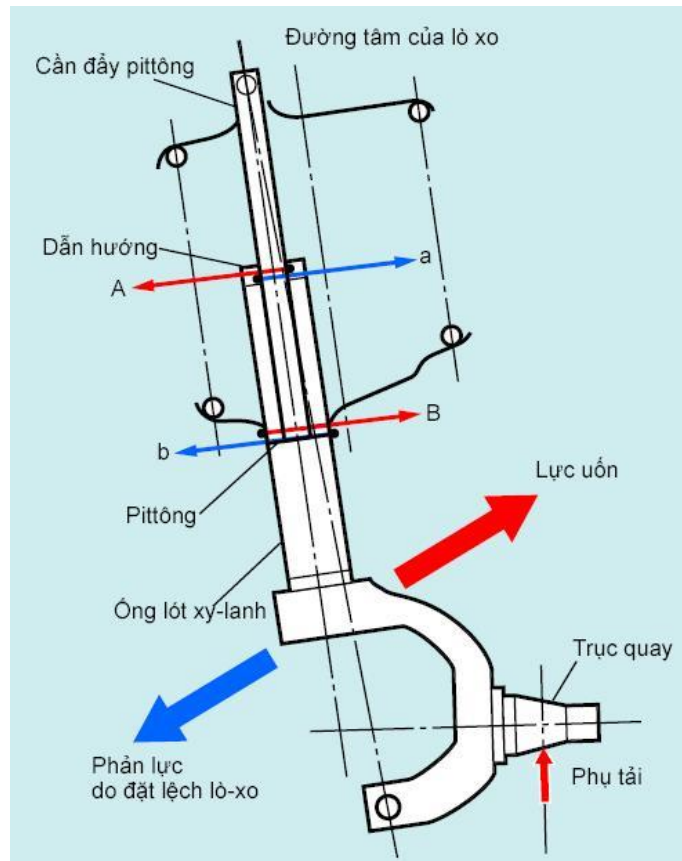
**Hình 1.37. Hệ thống treo độc lập Kiểu thanh giằng McPherson**

Đặc điểm của hệ thống treo loại này là:

- + Cấu tạo tương đối đơn giản.
- + Do có ít chi tiết nên nó nhẹ, vì vậy có thể giảm được khối lượng không được treo.
- + Do hệ thống treo chiếm ít không gian, nên có thể tăng không gian sử dụng của khoang động cơ.
- + Do khoảng cách giữa các điểm đỡ hệ thống treo là khá lớn, nên có sự thay đổi nhỏ của góc đặt bánh xe trước do lỗi lắp hay lỗi chế tạo chi tiết. Vì vậy, trừ độ chụm, bình thường không cần thiết điều chỉnh các góc đặt bánh xe.

\* *Đặt lệch lò xo.*

Ở hệ thống treo kiểu thanh giằng McPherson, giảm chấn hoạt động như một thanh liên kết của hệ thống treo, gánh chịu các tải trọng thẳng đứng. Tuy nhiên, bởi vì giảm chấn phải chịu tải từ các bánh xe nên nó cong một chút. Nó gây ra lực ngang (A và B) và tạo ra ma sát giữa Piston và bạc dẫn hướng, giữa Piston và thành trong xi lanh, sinh ra tiếng kêu không bình thường và ảnh hưởng xấu đến tính êm dịu chuyển động. Có thể hạn chế được đến mức tối thiểu hiện tượng này bằng cách đặt lệch lò xo với đường tâm giảm chấn để tạo ra phản lực a và b ngược chiều với A và B.



**Hình 1.38. Thanh giàng McPherson kiểu đặt lệch lò xo**

*b. Kiểu hình thang với chạc kép.*

Kiểu này được dùng phổ biến ở hệ thống treo trước của xe tải nhỏ, hệ thống treo trước và treo sau ở các xe du lịch.

*\* Đặc điểm:*

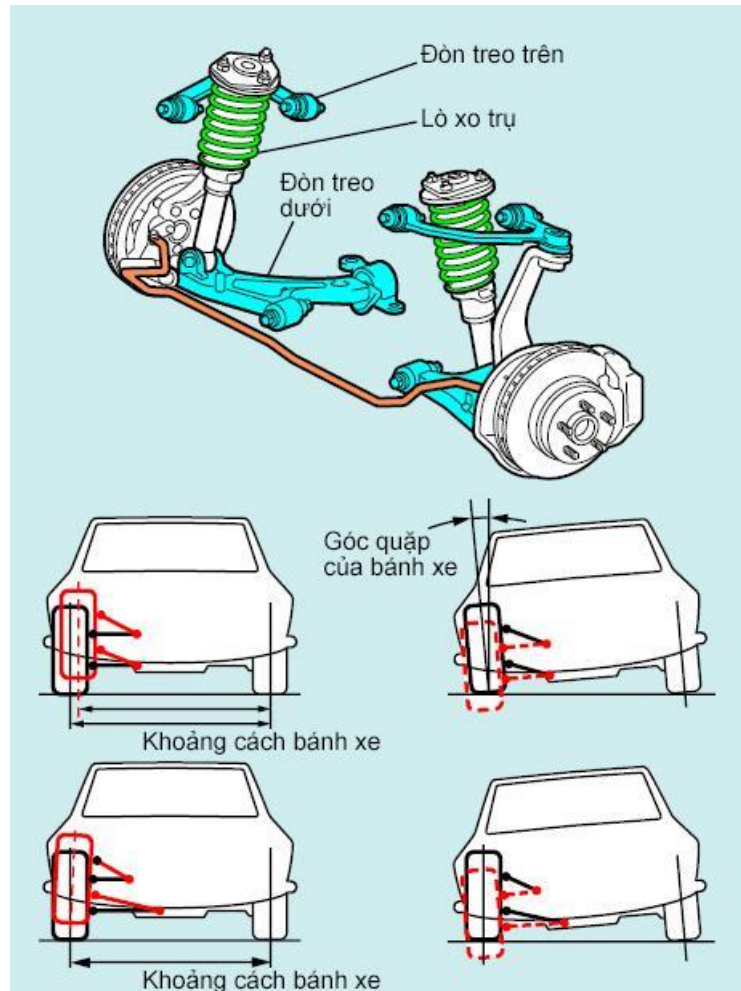
Ở kiểu này, các bánh xe nối liền với thân nhờ các đòn dưới và các đòn trên. Kết cấu hình học của hệ thống treo có thể được thiết kế như mong muốn theo chiều dài của đòn dưới và đòn trên và góc nối chung.

Ví dụ: Nếu đòn dưới và đòn trên song song và có chiều dài bằng nhau, thì khoảng cách giữa các bánh xe dao động còn góc Camber không đổi khi bánh xe nhún lên hoặc nhún xuống. Tuy nhiên, mặc dù bản thân góc Camber không đổi nhưng góc Camber lớp - đường của bánh xe ngoài sẽ dương lên do sự nghiêng khi quay vòng. Vì vậy nó không thể đạt được tính năng quay vòng hoàn hảo, thêm vào đó, sự thay đổi khoảng cách bánh xe sẽ gây ra sự mòn lốp nhanh.

Vì vậy, thông thường người ta thiết kế đòn trên ngắn hơn đòn dưới nên góc Camber sẽ thay đổi còn khoảng cách bánh xe không đổi khi xe nhún. Do góc Camber âm đi khi xe nhún, góc Camber của bánh ngoài cũng âm đi khi

xe quay vòng cũng như khi nhún. Kết quả là sự dao động của góc Camber lớp - đường sẽ không bị dương lên, nên tính năng quay vòng sẽ được cải thiện.

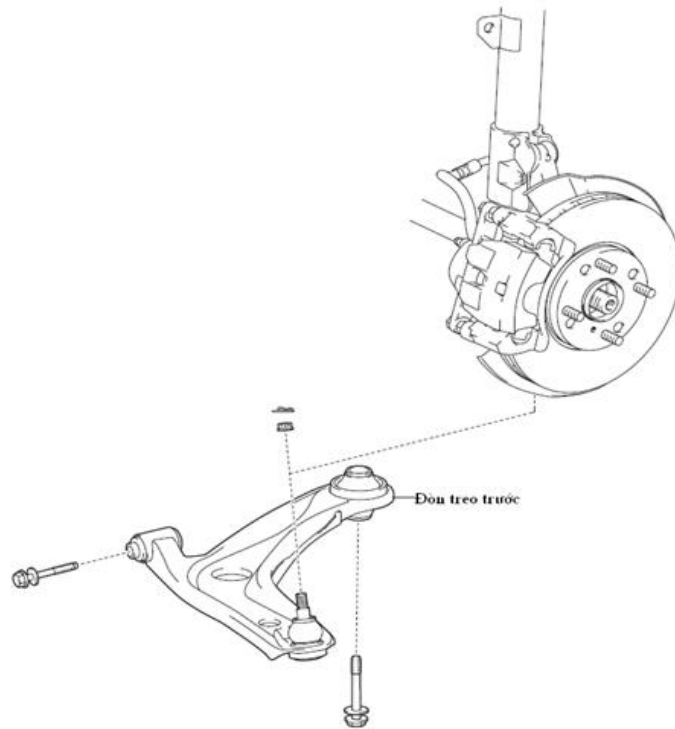
Hơn nữa, do khoảng cách bánh xe không dao động, sự mòn lốp do sự thay đổi khoảng cách bánh xe sẽ bị hạn chế.



**Hình 1.39. Hệ thống treo độc lập kiểu hình thang với chạc kép**

*c. Kiểu chạc xiên*

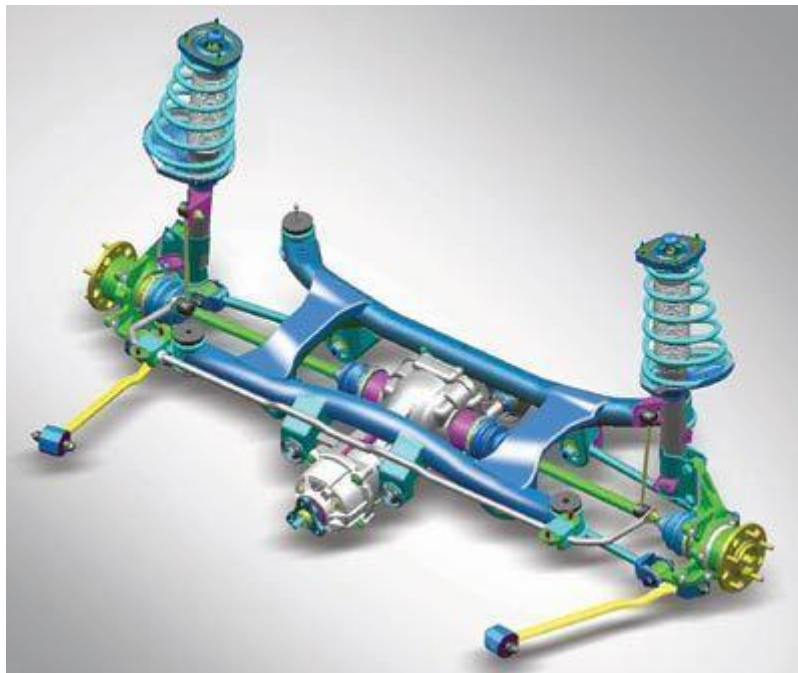
Kiểu này được dùng ở hệ thống treo sau một số ít xe. Loại này có đặc điểm, lượng thay đổi của góc Camber và độ chụm (do sự chuyển động lên xuống của các bánh xe) có thể được khống chế ở giai đoạn thiết kế bằng cách thay đổi chiều dài của mỗi chạc và định góc lắp chạc và góc lắc của trục để xác định đặc tính sử dụng của xe.



**Hình 1.40. Hệ thống treo độc lập kiểu chạc xiên**

## **2. HỆ THỐNG TREO PHỤ THUỘC**

Với hệ thống treo phụ thuộc, cả hai bánh xe được đỡ bằng một hộp cầu xe hoặc dầm cầu xe, vì thế cả hai bánh xe sẽ cùng dao động với nhau khi gặp chướng ngại vật.



**Hình 1.41. Hệ thống treo phụ thuộc**



## 2.1 Nhiệm vụ

- Đỡ thân xe trên các cầu và đảm bảo mối liên hệ hình học chính xác giữa thân và các bánh xe.
- Mang đỡ trọng lượng của xe.
- Thu hút và triệt tiêu chấn động do mặt đường tạo ra, có tính làm đệm giúp hành khách và hàng hóa không bị xóc.
- Truyền lực kéo và lực phanh sinh ra do ma sát giữa mặt đường và các bánh xe đến gầm và thân xe.

## 2.2 Phân loại

Hệ thống treo phụ thuộc có nhiều kiểu khác nhau:

- Kiểu đòn kéo có dầm xoắn.
- Kiểu nhíp song song.
- Kiểu đòn dẫn - đòn kéo có giằng ngang.
- Kiểu bốn thanh liên kết

Tuy có khác nhau đôi chút về kết cấu, song nguyên lý hoạt động vẫn giống nhau.

## 2.3 Đặc điểm

Hệ thống treo phụ thuộc có những đặc điểm sau:

- Số lượng các chi tiết ít, cấu tạo đơn giản. Vì vậy bảo dưỡng dễ dàng.
- Đủ độ bền cho tải nặng.
- Khi quay vòng, thân xe chỉ nghiêng một ít.
- Chỉ một chút thay đổi về góc đặt bánh xe khi bánh xe dịch chuyển lên xuống. Vì vậy độ mòn lốp ít hơn.
- Vì khối lượng không được treo lớn, nên tính êm dịu kém.
- Sự chuyển động của các bánh xe bên trái và bên phải có ảnh hưởng lẫn nhau, sự rung động và sự dao động dễ xảy ra hơn.

## 2.4 Cấu tạo

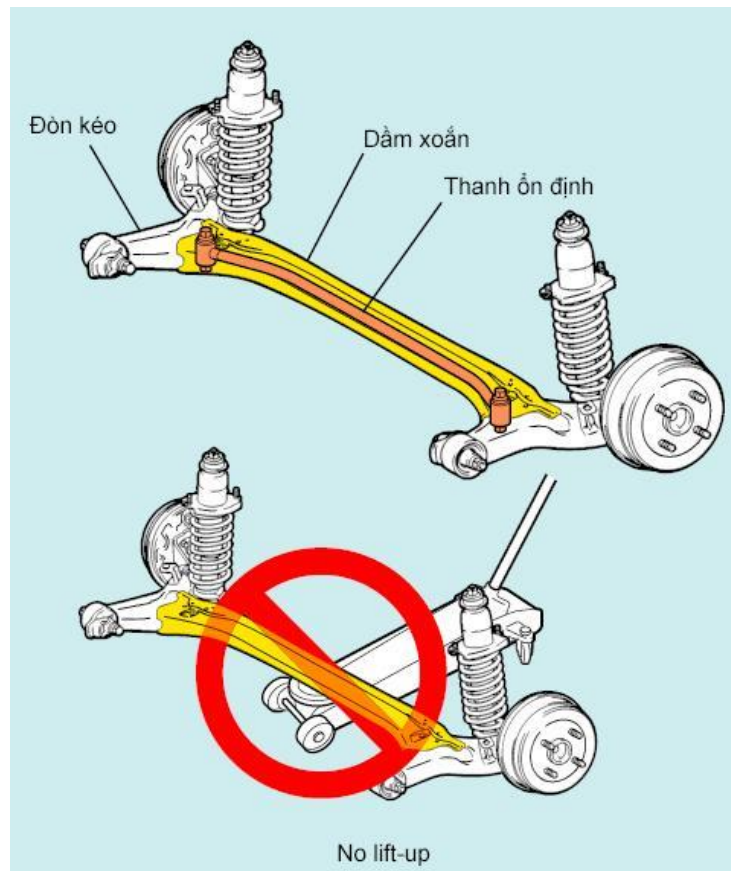
### a. Kiểu đòn kéo có dầm xoắn.

Kiểu này được sử dụng chủ yếu cho hệ thống treo sau của các xe có động cơ đặt phía trước và dẫn động bằng bánh trước (FF). Kết cấu của nó bao gồm một đòn treo và một thanh ổn định được hàn với dầm chịu xoắn (một số kiểu xe không có thanh ổn định).

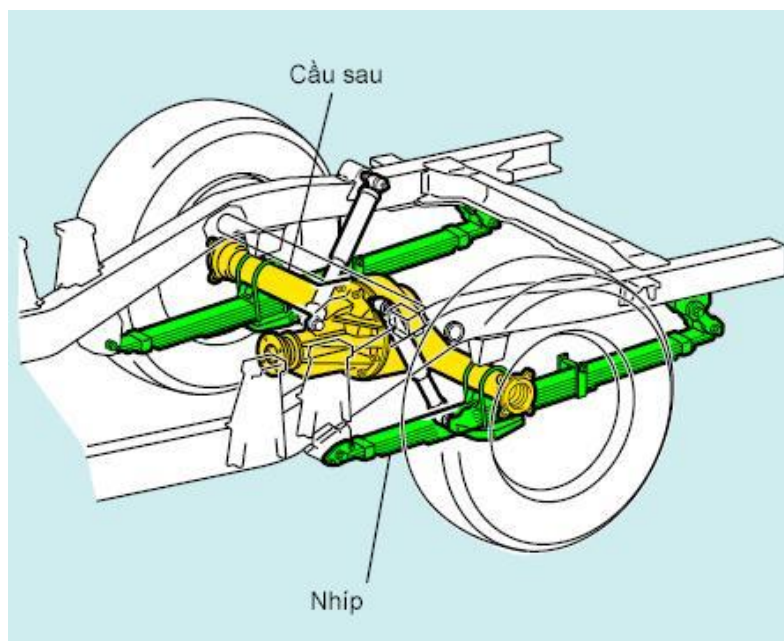
Nhờ có kết cấu đơn giản, gọn nhẹ nên có thể giảm được khối lượng không được treo, tăng độ êm cho xe. Ngoài ra nó còn cho phép tăng khoảng không gian của khoang hành lý.

Khi có hiện tượng xoay đứng do chạy vào đường vòng hoặc trên đường mấp mô, thanh ổn định sẽ bị xoắn cùng với dầm trục. Nhờ thế hiện tượng xoay đứng được giảm xuống, giúp cho xe chạy ổn định hơn.

Khi kích xe lên, không được đặt kích hoặc các bộ phận tương tự vào phần dầm xoắn.



**Hình 1.42. Hệ thống treo phụ thuộc kiểu đòn kéo có dầm xoắn**  
*b. Kiểu nhíp song song.*



**Hình 1.43. Hệ thống treo phụ thuộc kiểu nhíp song song**

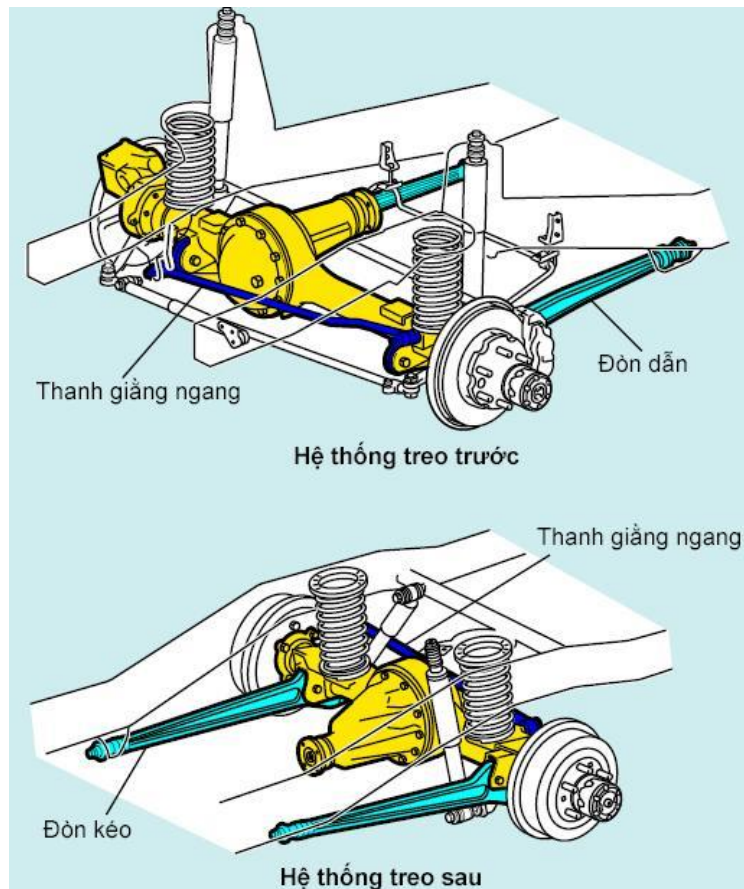
Với loại này, hai bó nhíp được đỡ hoặc treo dầm cầu tạo dao động cho xe khi đi vào đường gồ ghề. Đồng thời ở loại này có kết cấu thêm bộ giảm chấn nhằm nhanh chóng dập tắt dao động do nhíp gây nên. ưu điểm của loại này là có thể tạo ra khoảng sáng gầm xe rất cao, nâng cao được tính cơ động của động cơ, đồng thời cũng có cấu tạo đơn giản, độ cứng vững cao. Hệ thống treo này thường được dùng cho các loại xe tải hoặc dùng để treo cầu sau trên một số xe du lịch.

Ở hệ thống treo loại này, khối lượng không được treo phụ thuộc vào khối lượng các lá nhíp. Tùy theo cách bố trí các lá nhíp, mà ta có các kết cấu khác nhau.

*c. Kiểu đòn dẫn - đòn kéo có giằng ngang.*

Trong kiểu này, sự định vị cầu, được thực hiện nhíp ở kiểu nhíp song song đã trình bày trước đây được thay thế bằng các đòn dẫn hay đòn kéo và một thanh điều khiển ngang. Kiểu này ưu việt hơn dùng nhíp ở những điểm sau:

- Vì có thể dùng lò xo có độ cứng nhỏ hơn nên tính êm dịu chuyển động tốt.
- Vì độ cứng đòn kéo cao nên “sự uốn” khó xảy ra.



**Hình 1.44. Hệ thống treo phụ thuộc kiểu đòn dẫn - đòn kéo có giằng ngang**

Kiểu này được sử dụng cho hệ thống treo trước và sau của các xe Land Cruiser, xe tải, ..

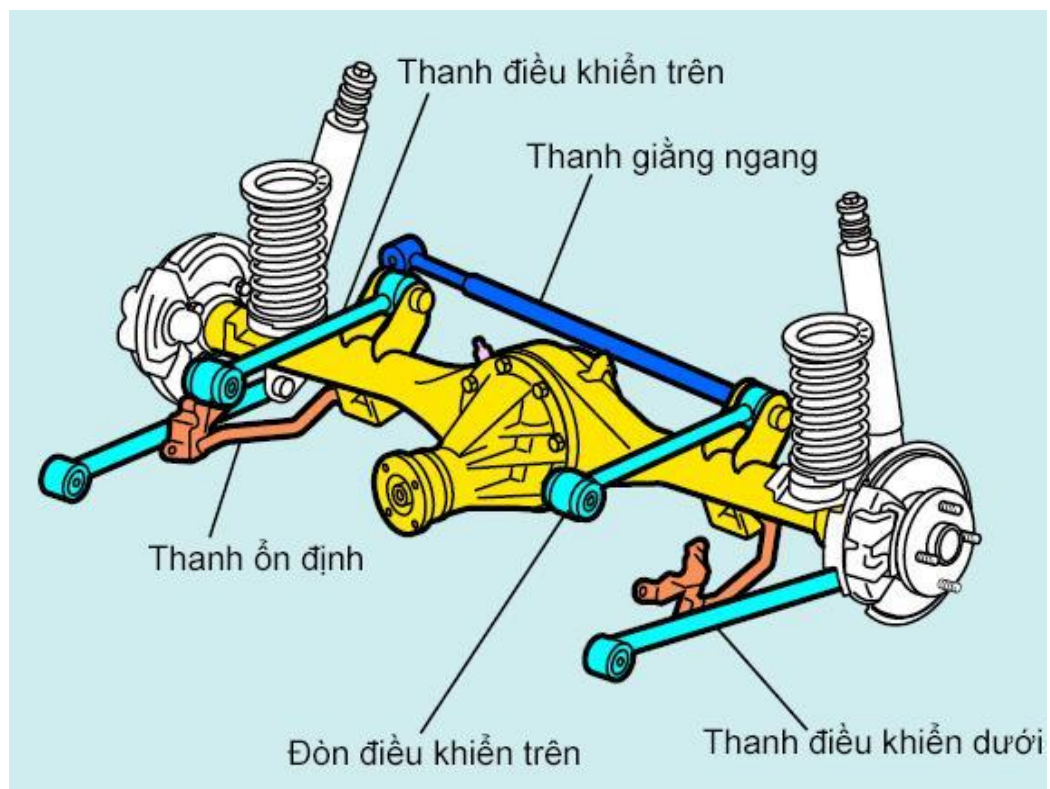
### c. Kiểu bốn thanh liên kết

Kiểu này được sử dụng ở hệ thống treo sau. Nó tạo ra tính êm dịu chuyển động tốt nhất so với tất cả các loại hệ thống treo phụ thuộc khác.

#### \* Đặc điểm

Vì sự định vị của cầu xe được thực hiện nhờ các thanh liên kết nên những lò xo mềm có thể được sử dụng, vì vậy tạo ra tính êm dịu chuyển động tốt.

Do các bố trí hình học của các thanh nối, nên ngăn được chúi mũi xe khi phanh và xệ phần sau khi tăng tốc. Sàn xe phía trên bộ vi sai có thể hạ thấp xuống, cho phép tạo thêm không gian chở khách.



**Hình 1.45. Hệ thống treo phụ thuộc kiểu 4 thanh liên kết**

## 3. HIỆN TƯỢNG VÀ NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA HỆ THỐNG TREO

### 3.1 HIỆN TƯỢNG VÀ NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA HỆ THỐNG TREO PHỤ THUỘC

#### 3.1.1 Hệ thống treo hoạt động có tiếng ồn

Khi xe ô tô hoạt động, chuyển động trên đường có tiếng kêu phát ra ở hệ thống treo, tiếng kêu rõ rệt khi mặt đường không bằng phẳng các lá nhíp bị uốn liên tục.

Nguyên nhân:

- Do các lá nhíp mòn nhiều, nứt gãy, giảm độ đàn hồi, khô mỡ bôi trơn.

- Chốt, bạc chốt nhíp mòn, khô mỡ bôi trơn.
- Giá lắp nhíp, quang nhíp nứt, gãy.
- Bộ giảm xóc bị hư hỏng

### **3.1.2 Xe vận hành rung giật**

Khi xe ô tô vận hành khung xe, thùng xe rung giật không ổn định, hiện tượng rõ rệt khi xe khởi hành hoặc ở tốc độ lớn

Nguyên nhân:

- Giá lắp nhíp, quang nhíp nứt, gãy.
- Các lá nhíp gãy hoặc giảm độ đàn hồi.
- Ớp nhíp, bu lông định vị gãy đứt làm các lá nhíp bị xô lệch.

## **3.2 HIỆN TƯỢNG VÀ NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA HỆ THỐNG TREO ĐỘC LẬP**

### **3.2.1 Hệ thống treo hoạt động có tiếng ồn**

#### **+ Hiện tượng**

Khi ô tô hoạt động có tiếng ồn khác thường ở hệ thống treo, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

#### **+ Nguyên nhân**

- Lò xo gãy, các đòn liên kết nứt hoặc cong.
- Chốt cầu, chốt xoay và bạc mòn, khô mỡ bôi trơn.
- Thanh ổn định cong gãy hoặc lỏng các mối lắp nối.
- Giảm xóc thiếu dầu, hư hỏng.

### **3.2.2 Xe vận hành rung giật và va đập cứng**

#### **+ Hiện tượng**

Khi xe ô tô vận hành, khung vỏ xe rung giật mạnh và va đập cứng, tốc độ càng lớn sự rung giật và va đập càng tăng.

#### **+ Nguyên nhân**

- Thanh ổn định hoặc lò xo gãy đứt.
- Các đòn liên kết cong hoặc nứt gãy.
- Giảm xóc hỏng không còn tác dụng

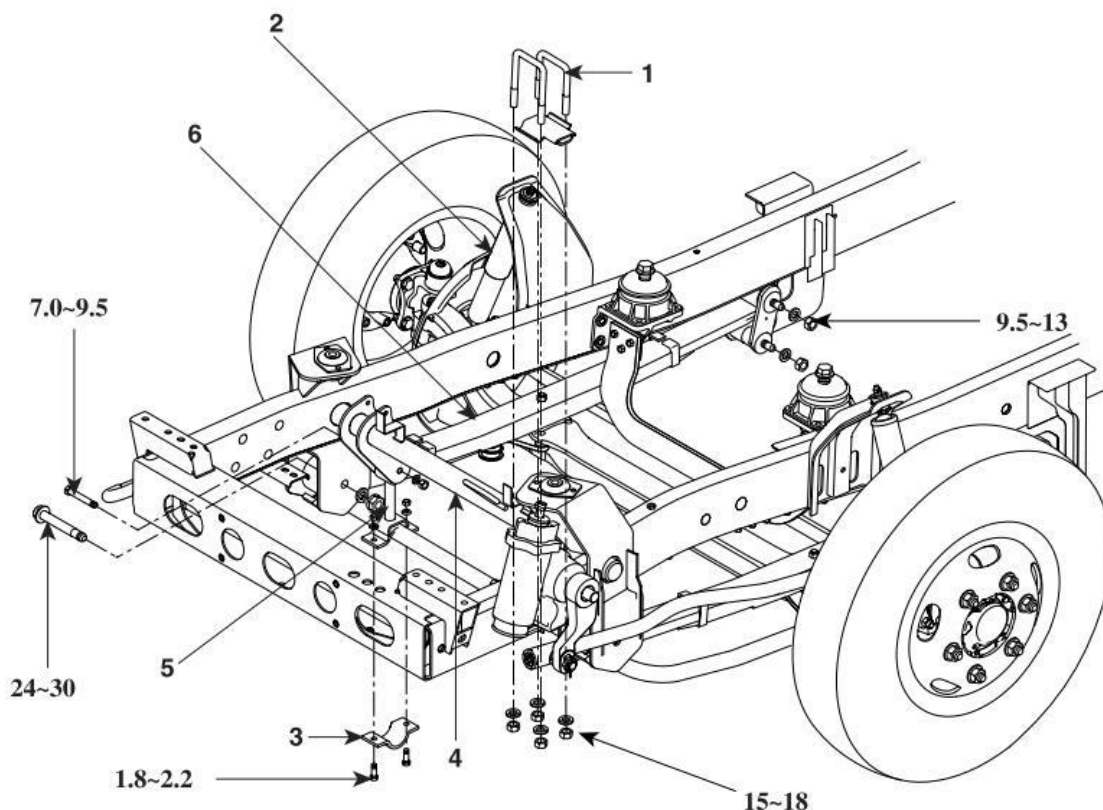
## **4. QUY TRÌNH THÁO LẮP KIỂM TRA, SỬA CHỮA HỆ THỐNG TREO**

### **4.1 QUY TRÌNH THÁO LẮP**

#### **4.1.1 Tháo, kiểm tra, lắp hệ thống treo phụ thuộc**

Hệ thống treo trước bao gồm nhíp, bộ giảm xóc, khung và cái cản xe. Hệ hống treo trước nâng khối lượng của xe. Nó hấp thụ độ rung và lực va đập truyền từ mặt đường lên để ngăn ngừa chúng tác động lên xe và giảm độ rung bất thường từ bánh xe. Để từ đó có được điều kiện lái xe an toàn bảo đảm.

##### **4.1.1.1 Quy trình tháo lắp các bộ phận của hệ thống treo trước**



**Hình 3.1. Các bộ phận chính của hệ thống treo trước**

1- Bu-lông chữ U; 2- Bộ giảm xóc; 3- Kẹp miếng lót thanh ổn định; 4- Bộ treo bộ ổn định; 5- Cụm chi tiết thanh ổn định; 6- Cụm chi tiết lá nhíp trước

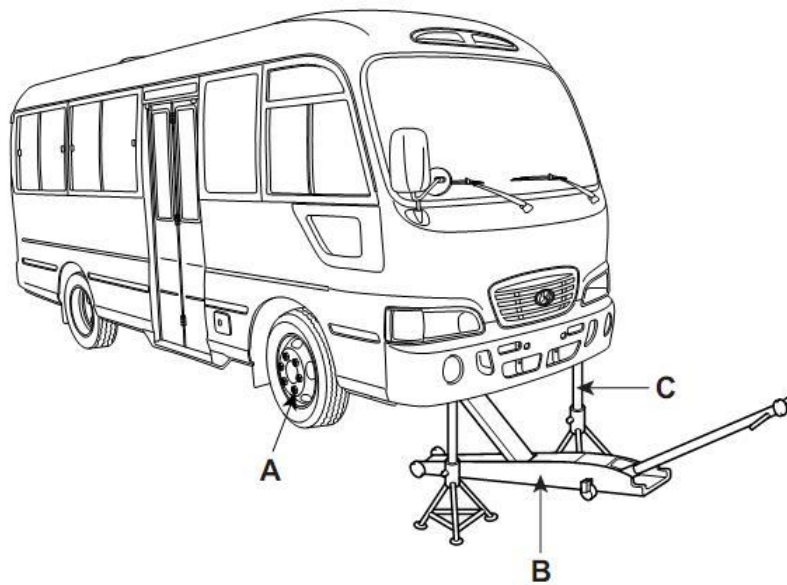
*\* Quy trình tháo*

*Bước 1: Chuẩn bị*

- Bộ dụng cụ tháo lắp.
- Kịch nâng, giá kê chèn bánh xe.
- Làm sạch bên ngoài hệ thống treo.
- + Dùng nước bơm với áp suất cao, phun rửa sạch các cặn bẩn bên ngoài gầm ô tô.
- + Dùng bơm hơi thổi khí nén làm sạch cặn bẩn và nước bám bên ngoài cụm hệ thống treo.

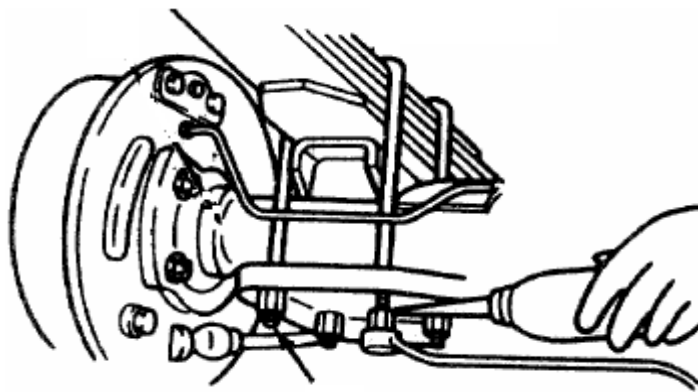
*Bước 2: Tháo bộ nhíp ra khỏi xe*

- Chèn bánh xe sau
- Kịch bánh xe trước: Nới lỏng đai ốc bánh xe (A). Dùng con đội (B), để nâng xe lên và chống sườn xe bằng thanh chống an toàn (C).

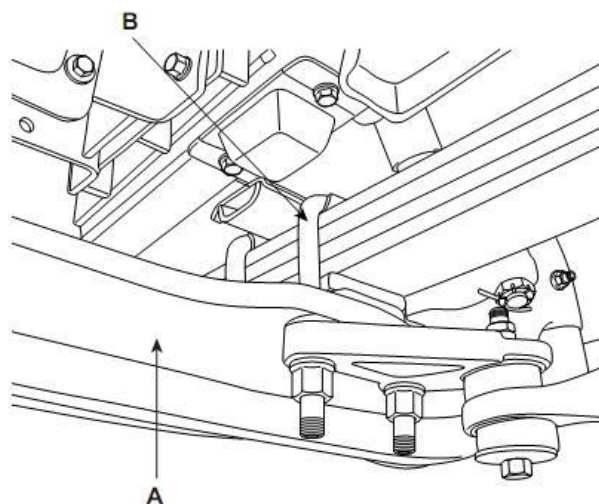


- Tháo lốp, bánh xe ra khỏi moay ơ

- Phun chất chống rỉ hoặc đổ dầu vào bu lông quang nhíp



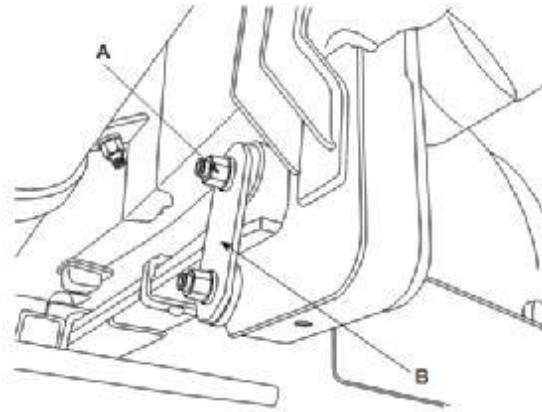
- Tháo bu lông chữ U



- Đóng quang nhíp ra bằng búa và gỗ để tránh hỏng ren bu lông quang nhíp.

- Tháo đai ốc hoặc bu lông hãm chốt nhíp.

- Tháo mắt chốt nhíp (A)

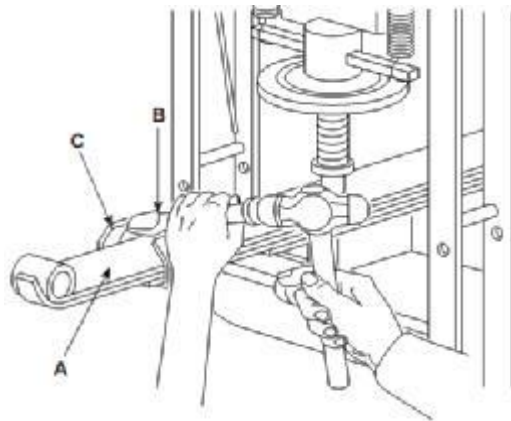


- Đóng chốt nhíp ra khỏi giá lắp nhíp yêu cầu khi đóng, chốt nhíp ở trạng thái tự do.

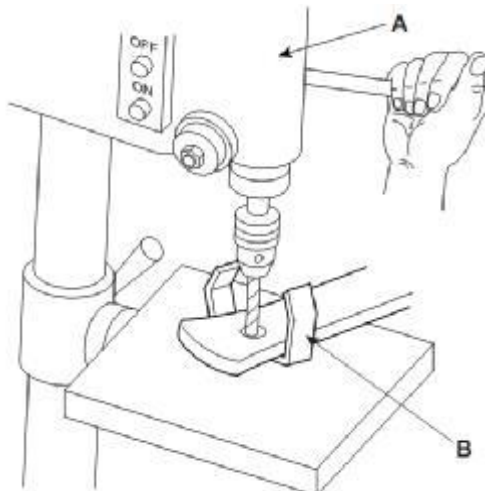
- Gỡ tháo lá nhíp ra

- Tháo rời bộ nhíp

+ Đánh dấu căn thẳng hàng lên lá nhíp trước (A). Cố định nhíp (C), tháo thanh kẹp bằng nôm (B) và sau đó tháo bulông giữa ra.

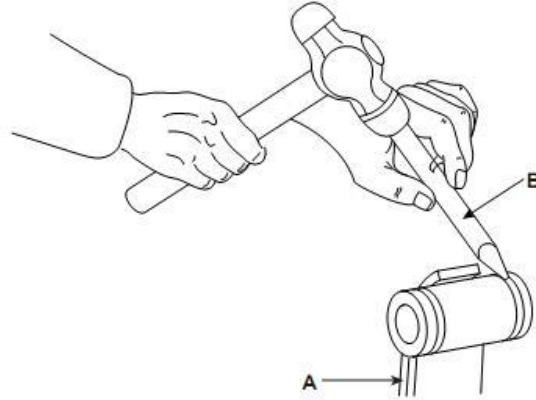


+ Khoan định tán ri-vê bằng máy khoan (A), để tháo thanh kẹp (B) ra.



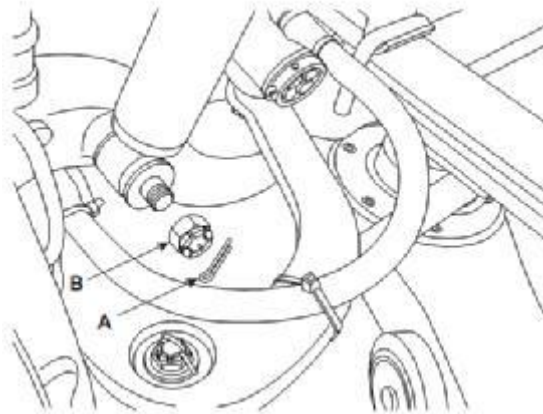


- + Tháo miếng lót cao su ra.
- 1) Cố định nhíp (A) bằng êtô.
- 2) Dùng một cái chày (B), tháo một đầu của miếng lót cao su, và sau đó, dùng cây đẩy đầu còn lại để tháo nó ra.

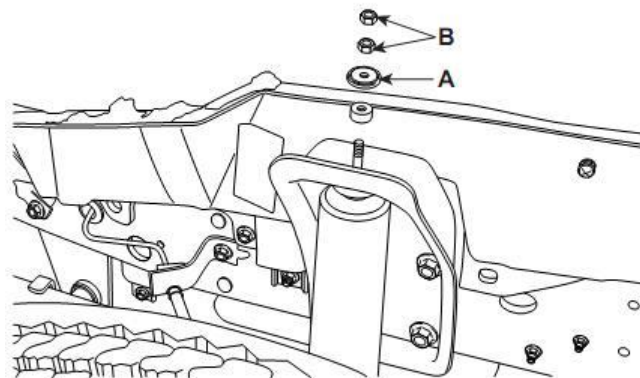


**Bước 3: Tháo bộ giảm xóc**

- Tháo chốt chặn (A) ra. Tháo ốc dưới của bộ giảm xóc (B).



- Tháo bộ giảm xóc
- + Tháo bộ ốc đôi trên của bộ giảm xóc (B).
- + Tháo bộ giảm sóc ra khỏi xe



#### 4.1.1.2 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG TREO PHỤ

##### THUỘC

###### \* Kiểm tra sơ bộ

*Kiểm tra khi vận hành*

- Cho xe hoạt động chuyển động trên đường lằng nghe tiếng ồn khác thường ở hệ thống treo, để dễ phát hiện nên cho xe chuyển động trên đường gồ ghề.

*Kiểm tra bằng quan sát*

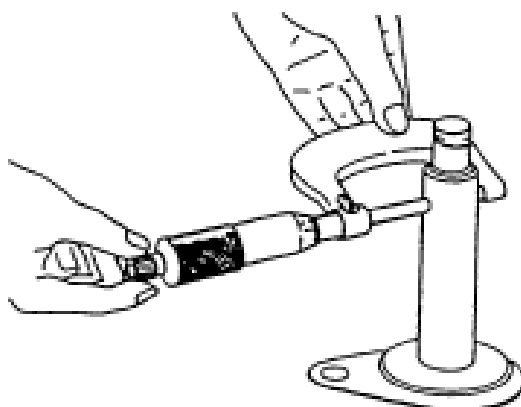
- Kiểm tra sự gãy lỏng của các ộp nhíp, quang nhíp và giá lắp nhíp.
- Quan sát các vết nứt, sự xô lệch bên ngoài bộ nhíp.
- Quan sát kiểm tra độ mòn các giá đỡ nhíp chính và nhíp phụ.

###### \* Bảo dưỡng sơ bộ

- Làm sạch bên ngoài các bộ phận của hệ thống treo.
- Dùng clê tuýp nói lỏng các bu lông quang nhíp chính.
- Dùng búa gõ các lá nhíp cho các lá nhíp nằm đều nhau trên bề mặt phẳng dọc.
- Xiết chặt lại các bu lông quang nhíp chính và các ộp nhíp.
- Bơm mỡ bôi trơn vào các chốt nhíp.

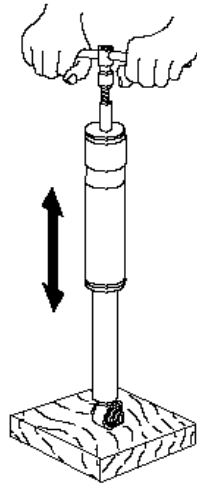
#### 4.1.1.3 Kiểm tra các chi tiết của hệ thống treo phụ thuộc

- Làm sạch các chi tiết.
- Kiểm tra các lá nhíp bằng kính phóng đại xem hiện tượng rạn nứt, uốn thừ từng lá nhíp xem độ đàn hồi.
- Kiểm tra bạc nhíp bằng pan me và đồng hồ so, xác định được độ mòn của bạc, độ côn, độ ô van của bạc nhíp (độ mòn cho phép 0,5 mm).
- Kiểm tra chốt nhíp xác định độ mòn của chốt nhíp bằng pan me hoặc thước cặp (độ mòn cho phép 0,5 mm)



**Hình 3.2. Kiểm tra chốt nhíp**

- Kiểm tra quang nhíp, ộp nhíp xem hiện tượng nứt, gãy, tình trạng của ren bu lông quang nhíp.
- Kiểm tra giảm xóc



**Hình 3.3. Kiểm tra giảm tốc**

+ Dùng tay kéo giảm tốc lên rồi ấn giảm tốc xuống xem tình trạng làm việc của giảm tốc.

+ Dùng pan me và đồng hồ so đo độ mòn của pít tông, xy lanh giảm tốc.

#### **4.1.1.4 Bảo dưỡng**

- Tra mỡ bôi trơn vào bề mặt làm việc của các lá nhíp
- Làm sạch lỗ dẫn mỡ ở chốt nhíp, bạc nhíp rồi bơm mỡ vào trong chốt nhíp, bôi trơn bạc nhíp.
- Tra dầu cho giảm tốc đúng loại dầu và đủ số lượng cần thiết.

#### **4.1.2 Quy trình lắp**

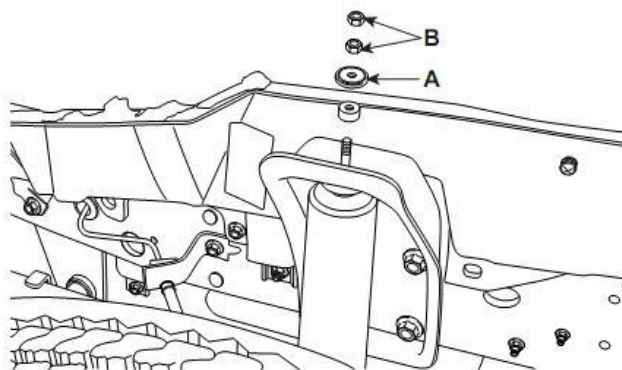
*Bước 1: Chuẩn bị*

- Bộ dụng cụ tháo lắp.
- Kịch nâng, giá kê chèn bánh xe.
- Làm sạch bên ngoài hệ thống treo.

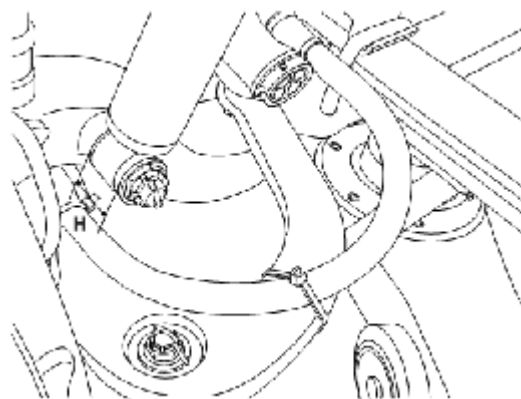
*Bước 2: Lắp bộ giảm tốc*

Quá trình lắp ngược lại với quá trình tháo

- Lắp các bu lông của bộ giảm chấn



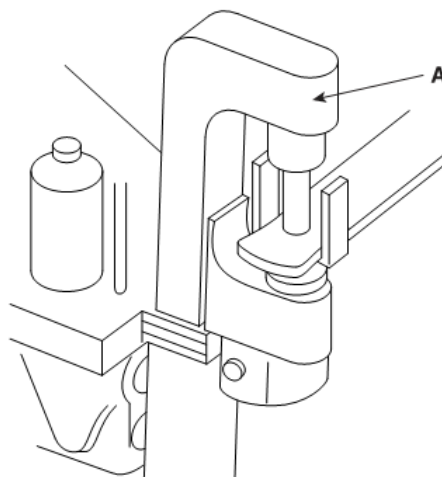
- Lắp chốt hãm



- Lưu ý: Phải kiểm tra chiều lắp của long đen khi lắp long đen phẳng và long đen vào bộ giảm xóc. Khi lắp bộ giảm xóc phải chỉnh độ cao của miếng lót cao su đến giá trị quy định và sau đó xiết chặt bộ đai ốc trên của bộ giảm xóc (A) đến lực xiết quy định theo nhà sản xuất. Sau khi xiết miếng lót cao su dưới của bộ giảm xóc để nó đạt đến chiều dài quy định (H) thì hãy chèn chốt chẽ và chốt chắc chắn.

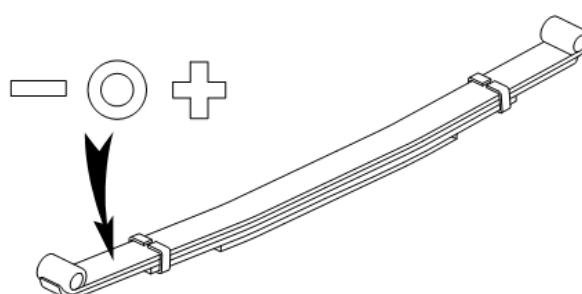
**Bước 3: Lắp bộ nhíp**

Tán đinh ri-vê bằng máy tán (A).

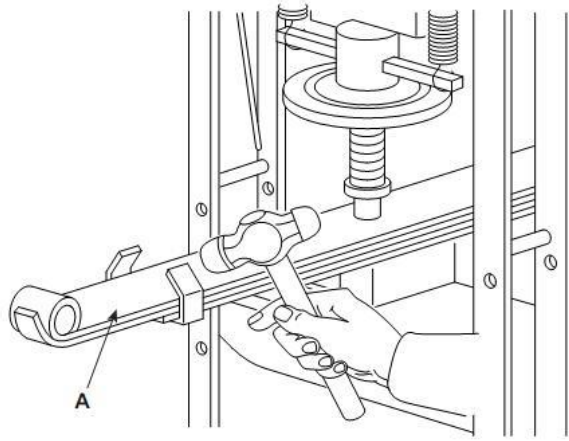


- Khi thay cụm nhíp thì phải lắp nó sau khi kiểm tra chiều cao bên trái và phải của các nhíp và chỉ số đường kính trong của mặt vòng của nó.

	1	2	3	4	5
Bên trái	+	+	○	○	-
Bên phải	+	○	○	-	-



- Ấn nhíp (A) bằng máy ép, áp bu lông giữa và bu lông vòng kẹp.



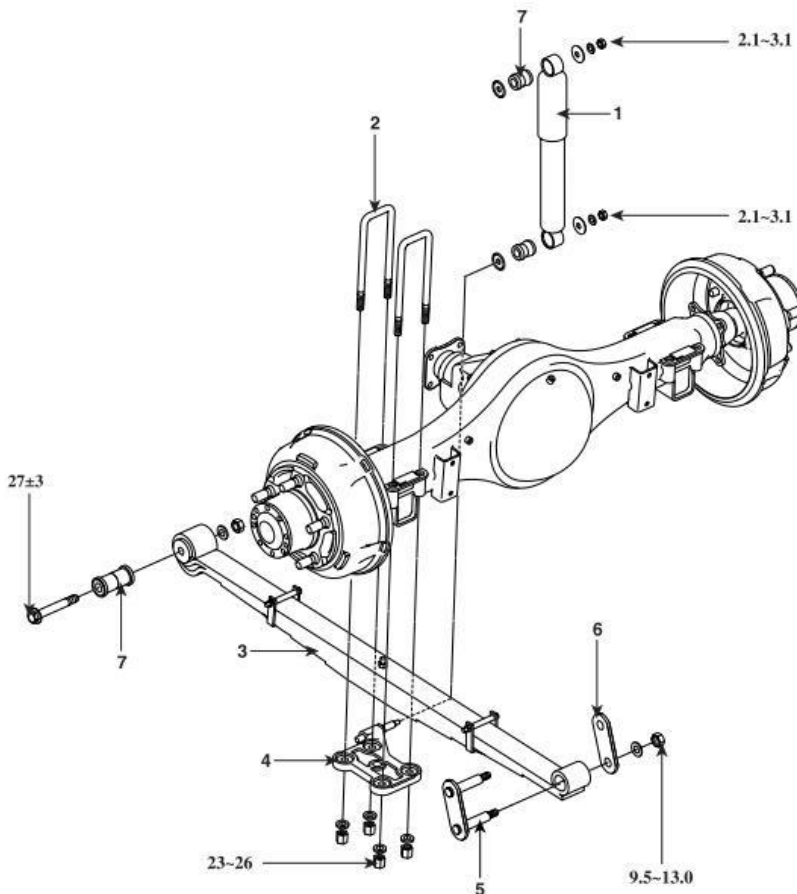
**Bước 4: Lắp nhíp lên xe**

Quá trình lắp ngược lại với quá trình tháo

- Khi đang lắp đặt bu lông giữa vào lỗ dầm trục trước của nhíp thì hãy lắp bu lông chữ U.
- Lắp ống lót cao su mắt nhíp trước và đĩa khô nổi. Và sau đó lắp đai ốc gắn bộ khô nổi vào.
- Lắp đai ốc bích chốt lò xo trước và sau đó xiết chặt đai ốc bích.
- Lắp bánh xe và lốp xe vào

**4.1.3 Tháo, kiểm tra, lắp hệ thống treo sau**

Các thành phần chính



**Hình 3.4. Các bộ phận của hệ thống treo sau**

- 1- Bộ giảm xóc sau; 2- Bu-lông chữ U; 3- Cụm chi tiết lá nhíp sau; 4- Giá đỡ bu-lông chữ U nhíp sau; 5- Cụm chi tiết khâu nối; 6- Đĩa khâu nối;  
7- Miếng lót cao su; Lực xiết: kgf.m

#### 4.1.3.1 Quy trình tháo

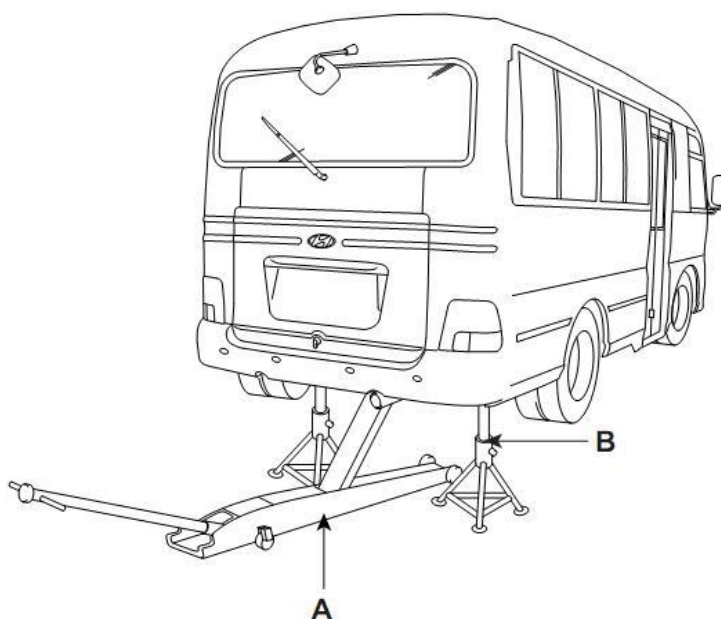
*Bước 1: Chuẩn bị*

- Bộ dụng cụ tháo lắp.
- Kịch nâng, giá kê chèn bánh xe.
- Làm sạch bên ngoài hệ thống treo.
- + Dùng nước bơm với áp suất cao, phun rửa sạch các cặn bẩn bên ngoài gầm ô tô.
- + Dùng bơm hơi thổi khí nén làm sạch cặn bẩn và nước bám bên ngoài

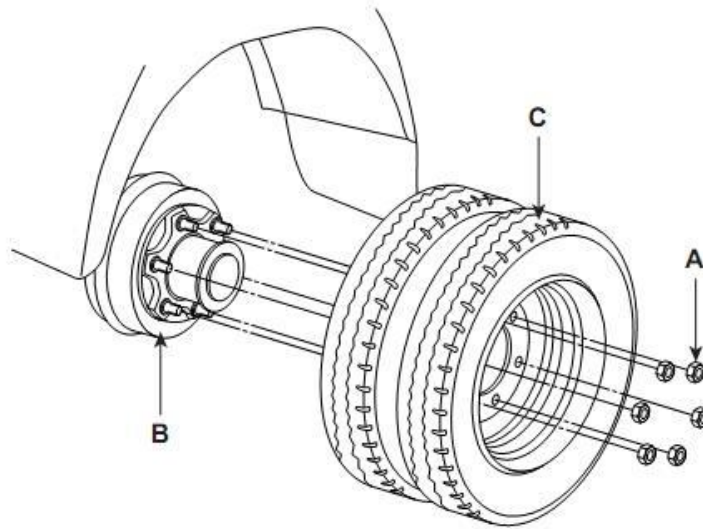
cụm hệ thống treo.

*Bước 2: Tháo bộ nhíp ra khỏi xe*

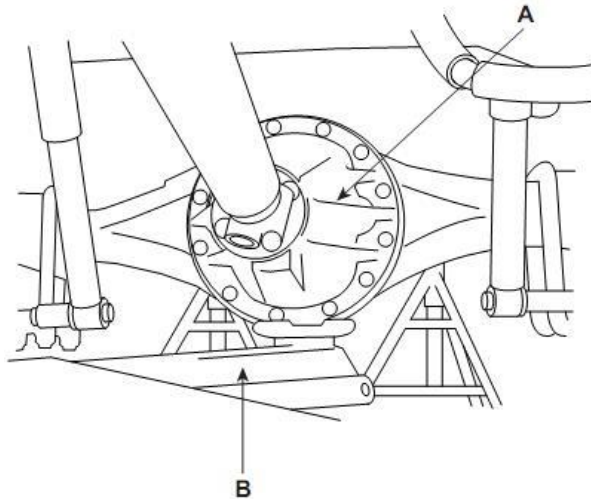
- Chèn bánh xe trước
- Kịch bánh xe sau: Dùng kịch (A) để nâng xe lên và đỡ lấy khung xe bằng thanh chống an toàn (B).



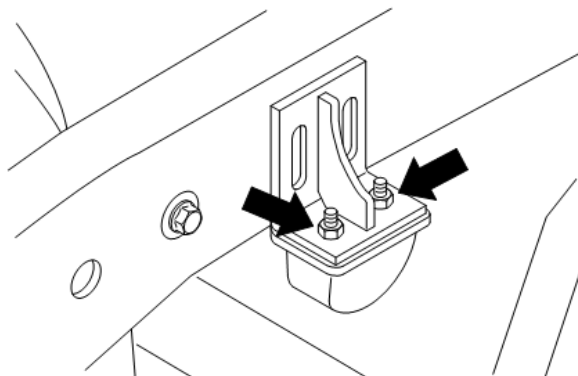
Sau khi tháo đai ốc bánh xe (A) thì tiếp theo lấy bánh xe và lốp xe (C) ra khỏi máy-σ (B).



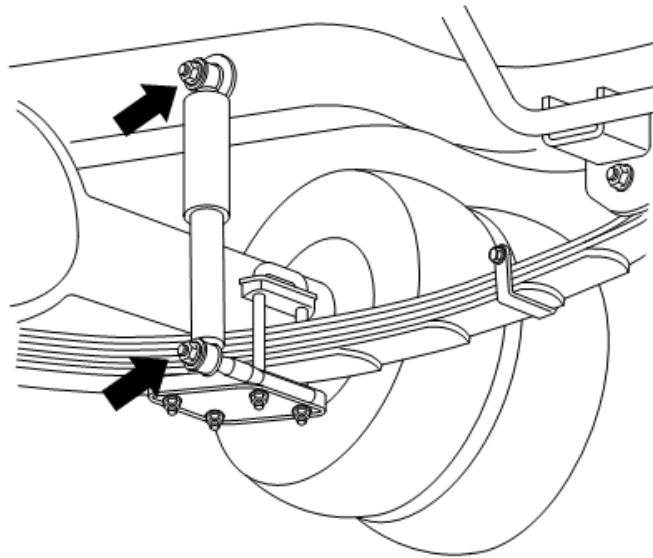
- Cùng thao tác, tháo lốp xe và bánh xe của dây bên kia.
- Nâng cả hai may-ơ bằng kích



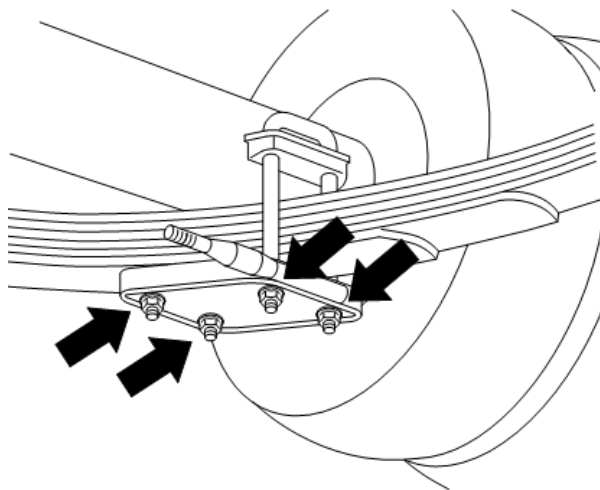
- Tháo cái đỡ và cửa trục sau xe ra



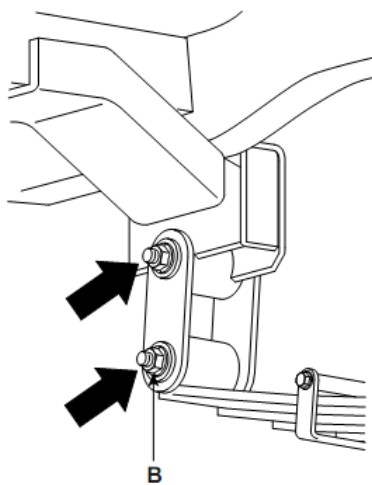
- Tháo đai ốc gắn phía dưới của bộ giảm xóc sau



- Tháo bu-lông chữ U và giá đỡ bu-lông chữ U.

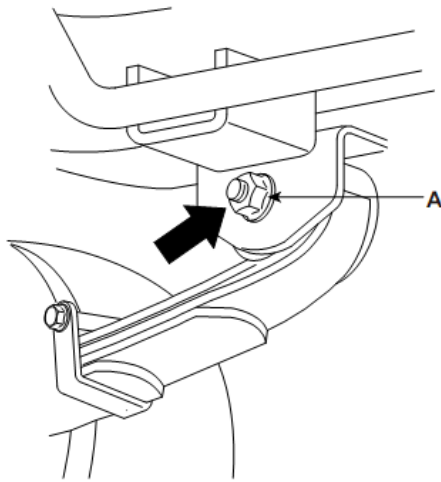


- Tháo chốt nhíp và cụm chi tiết khâu nối ra.



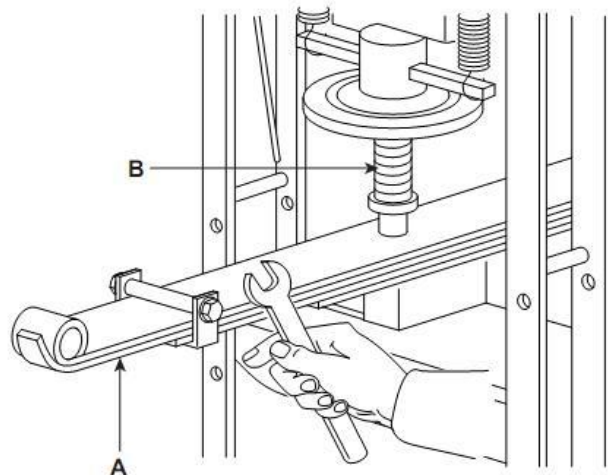
- Tháo lá nhíp sau ra khỏi xe.



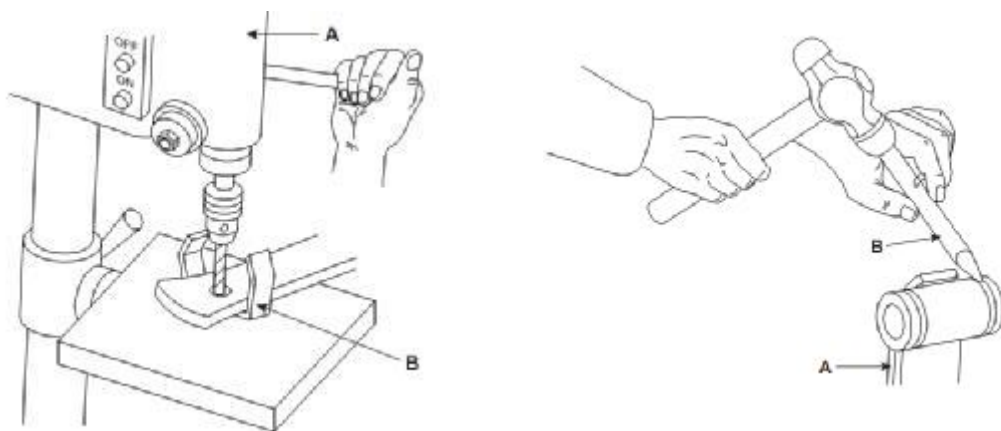


- Tháo rời nhíp sau

+ Nén nhíp (A) bằng dụng cụ nén (B) để tháo bu-lông kẹp và bu-lông giữa ra.

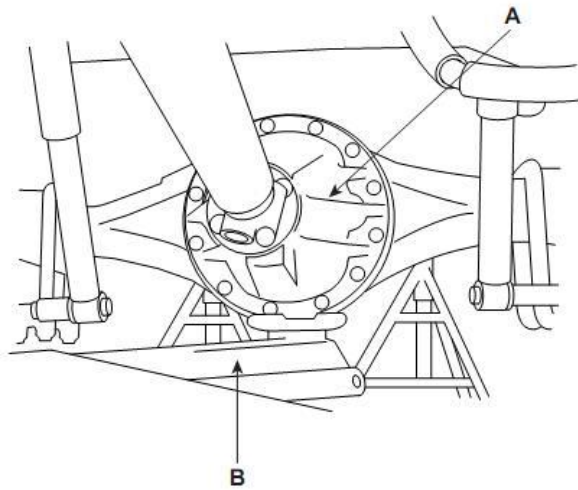


+ Dùng máy khoan nén (A) để khoan lấy đinh tán rivê ra. Tháo kẹp (B) ra.

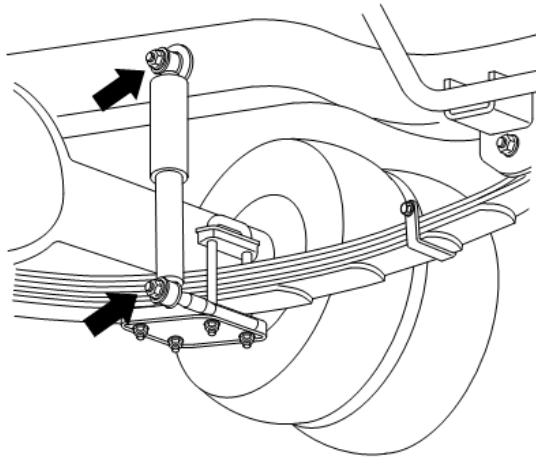


Bước 3: Tháo giảm xóc

- Nâng vỏ trục sau bằng kích và kiểm tra



- Tháo các đai ốc và miếng lót ra.



#### 2.4.3.2 Kiểm tra hệ thống treo độc lập

##### a. Kiểm tra bằng thị giác

- Đỡ xe ô tô nơi bằng phẳng, kéo phanh tay hoặc chèn bánh xe.
- Quan sát hiện tượng chảy dầu ở giảm xóc và các hiện tượng nứt gãy khác.
- Dùng tay ấn vào vỏ xe phần hệ thống treo cần kiểm tra rồi thả tay ra,

thực hiện lặp đi lặp lại vài lần quan sát sự chuyển động đồng thời lắng nghe các tiếng kêu phát ra ở vị trí nào trên hệ thống treo(phương pháp kiểm tra này phụ thuộc vào trình độ, kinh nghiệm của người thợ).

*b. Kiểm tra bằng thiết bị Multi Flex (kiểm tra phanh, lái, treo)*

- Khởi động thiết bị:
- + Đóng cầu dao nguồn cấp điện.
- + Khởi động máy tính của thiết bị.
- + Nhấp vào biểu tượng Picaro trên giao diện màn hình chẩn đoán.
- Đưa xe vào bàn kiểm tra, sao cho bánh xe cần kiểm tra nằm giữa tâm bàn kiểm tra.
- + Lựa chọn biểu tượng hệ thống treo trên màn hình máy tính, nhấp vào biểu tượng
- + Bàn kiểm tra của thiết bị tự động hoạt động làm dao động bánh xe phần treo cần kiểm tra.
- + Các thông số của hệ thống treo sẽ được hiện thị trên máy tính.
- Căn cứ vào các thông số kiểm tra so sánh với thông số chuẩn của từng loại xe xác định hư hỏng của hệ thống treo.
- Lần lượt kiểm tra từng cụm hệ thống treo của xe

#### **2.4.3.3 Bảo dưỡng hệ thống treo độc lập**

- Làm sạch bên ngoài hệ thống treo.
- Thay thế các chi tiết như cao su thanh ổn định, thanh xoắn.
- Thay dầu giảm xóc.
- Bơm mỡ vào các chi tiết như khớp tảo (loại có vú mỡ).
- Kiểm tra, điều chỉnh các góc đặt bánh xe.
- Xiết chặt lại các bu lông đai ốc của hệ thống treo.

#### **2.4.3.4 Quy trình lắp**

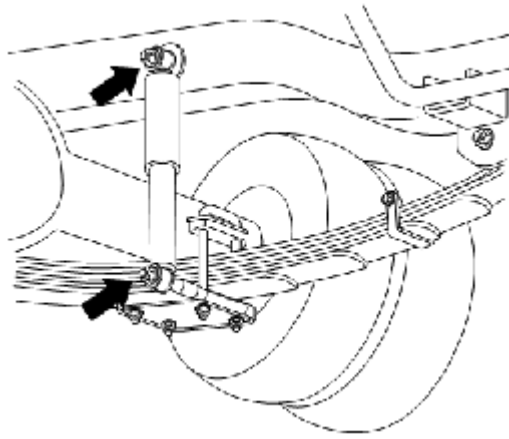
Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo

*Bước 1: Chuẩn bị*

- Bộ dụng cụ tháo lắp.
- Kích nâng, giá kê chèn bánh xe.
- Làm sạch bên ngoài hệ thống treo.

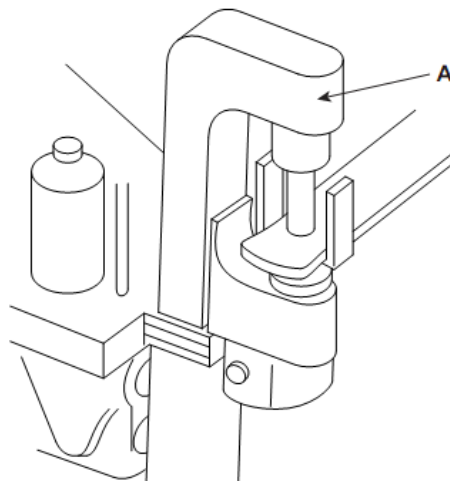
*Bước 2: Lắp bộ giảm xóc*

Quá trình lắp ngược lại với quá trình tháo



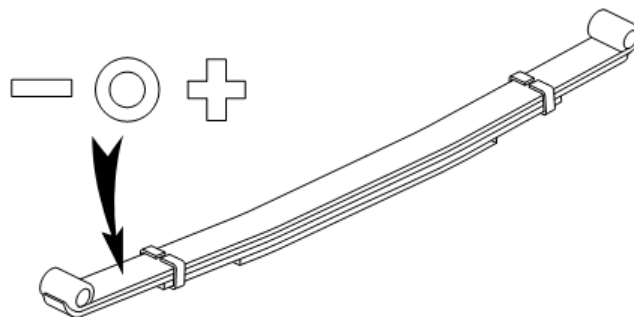
**Bước 3: Lắp nhíp**

+ Tán đinh ri-vê bằng máy tán đinh ri-vê (A).

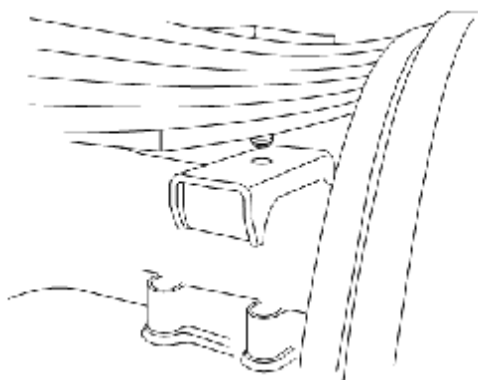


+ Khi thay cụm nhíp thì phải kiểm tra dấu chỉ độ cao ở phía bên phải và bên trái và phía vòng trước khi lắp

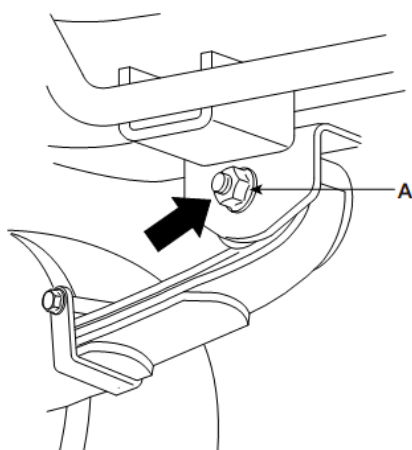
	1	2	3	4	5
Phía trái	+	+	○	○	-
Phía phải	+	○	○	-	-



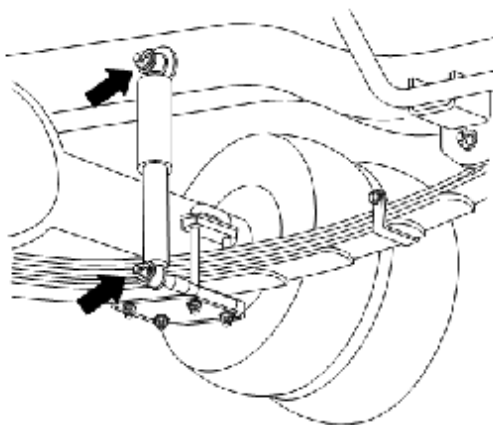
- + Ấn lá nhíp (A) bằng máy nén (B) để lắp bu-lông giữa và bu-lông kẹp.
- Lắp tổng thành
- + Lắp bu-lông giữa của cụm chi tiết lá nhíp vào lỗ giữa trong vỏ trục sau để lắp bu-lông chữ U.



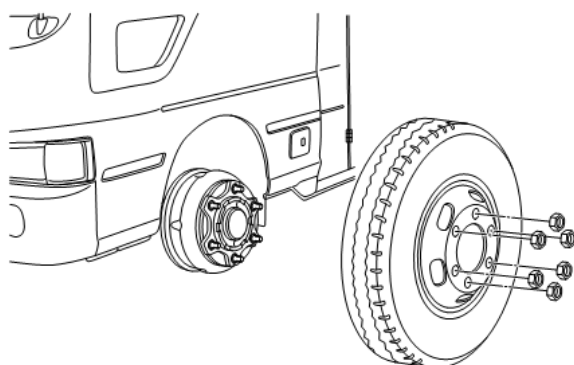
+ Lắp chốt nhíp. Lắp chốt mắt nhíp sau.



+ Lắp bộ giảm xóc sau.

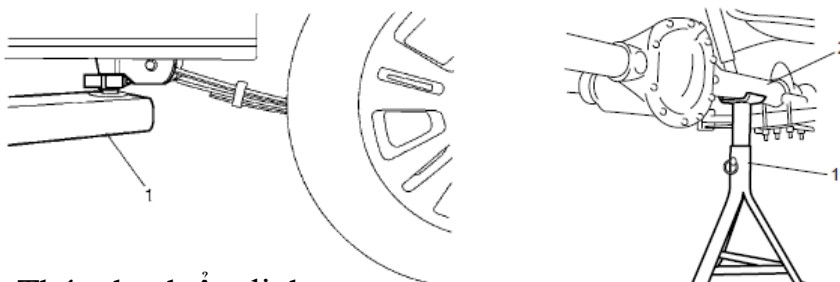


+ Lắp lốp xe và bánh xe vào.

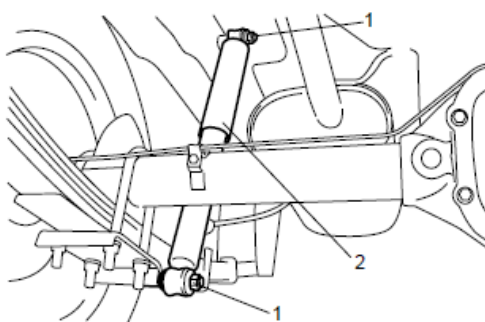


## 4.2. Sửa chữa nhíp và bộ phận đàn hồi

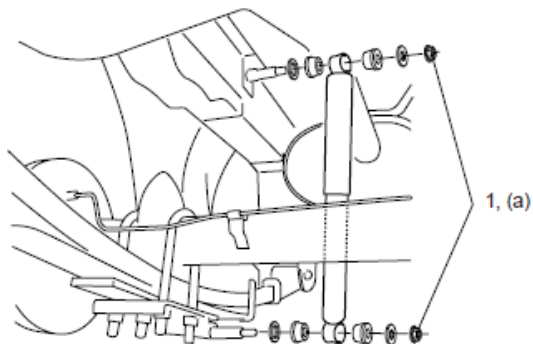
- \* Tháo bộ giảm xóc ra khỏi xe
- Chuẩn bị dụng cụ.
- Tháo bánh xe.
- Kích kê khung xe và cầu xe.



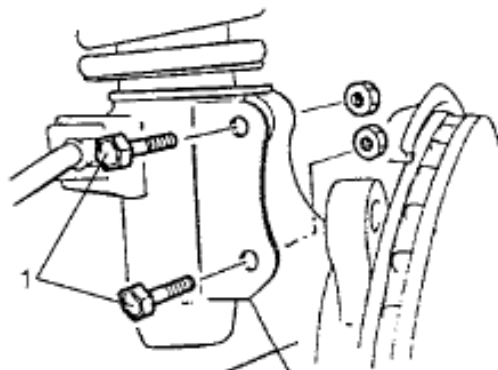
- Tháo thanh ổn định.
- Tháo bộ giảm xóc ra khỏi xe.
- + Các vị trí cần tháo



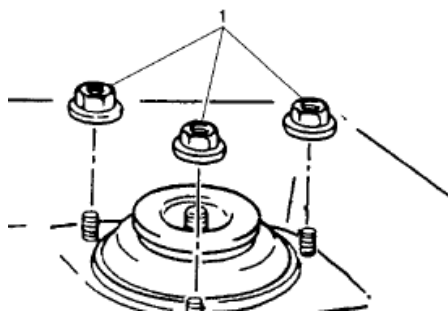
- + Tháo rời các bu lông hãm



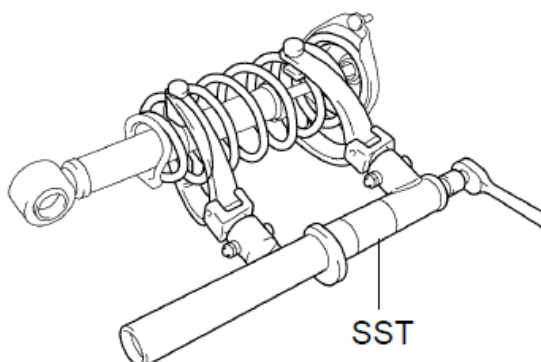
- + Tháo các bu lông bắt chân bộ giảm xóc



+ Tháo các bu lông bắt nắp bộ giảm xóc

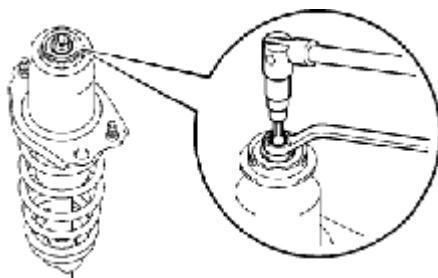


- Tháo rời bộ giảm xóc



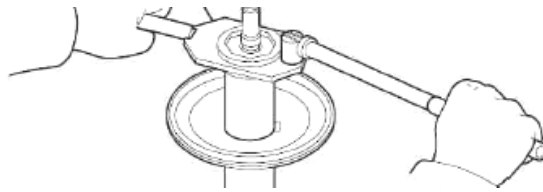
+ Tháo khớp xoay (bát bèo).

+ Tháo đai ốc ở đầu cần pít tông



+ Kẹp vỏ bộ giảm xóc lên ê tô.

+ Tháo đai ốc hãm xy lanh với vỏ bộ giảm xóc.



+ Lấy xy lanh và cần pít tông ra

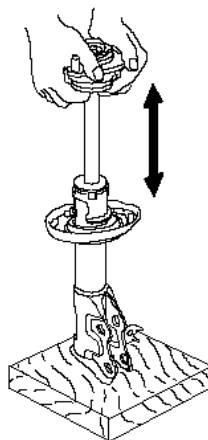


\* Kiểm tra giảm xóc

- Quan sát hiện tượng chảy dầu.
- Quan sát hiện tượng mòn xước ở thân pittông.
- Dùng tay kéo, đẩy cần pittông của giảm xóc để kiểm tra tình trạng kỹ thuật

thuật

Khi kéo để giãn dài hoặc đẩy thu ngắn, thì đều phải có cảm giác nặng của chất lỏng hoặc khí chuyển động qua van, từ buồng này sang buồng kia ở trong xy lanh. Nếu kéo đi kéo lại thấy nhẹ có nghĩa là giảm xóc hư hỏng .



**Hình 3.5. Kiểm tra giảm sóc**

\* Bảo dưỡng giảm sóc



Vì phốt chắn dầu, cần pít tông và các chi tiết khác của bộ giảm xóc được chế tạo với độ chính xác rất cao, nên khi sử dụng bảo dưỡng cần phải chú ý:

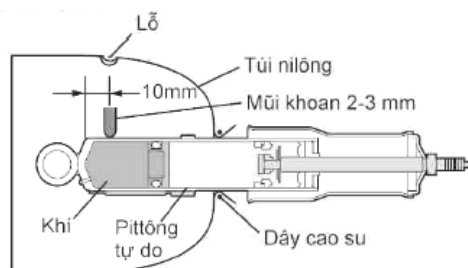
- Không được để phần cần pít tông nằm bên ngoài xy lanh bị cào xước để chống rò rỉ dầu bên trong xy lanh. Ngoài ra cần pít tông không được dính sơn dầu.

- Để tránh làm hỏng phốt chắn dầu do tiếp xúc với van pít tông, không được quay cần pít tông và xy lanh khi cần pít tông đã giãn ra hết cỡ. Cần đặc biệt thận trọng với giảm xóc nạp khí vì cần pít tông luôn luôn bị áp lực khí đẩy lên.

Bên trong giảm xóc nạp khí luôn có áp suất, nên ngoài những đặc điểm nêu trên cần chú ý:

- Không cố tìm cách tháo giảm xóc kiểu không tháo ốc hãm đã được gắn chặt.

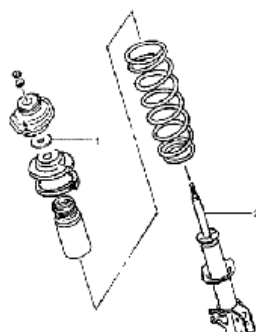
- Khi loại bỏ các giảm xóc nạp khí trước tiên phải xả hết khí ra bằng cách khoan một lỗ có đường kính 2 – 3 mm cách đáy của xy lanh một khoảng 10 mm để xả khí, khí này không độc hại nhưng nên chùi một túi ni lông để đảm bảo an toàn .



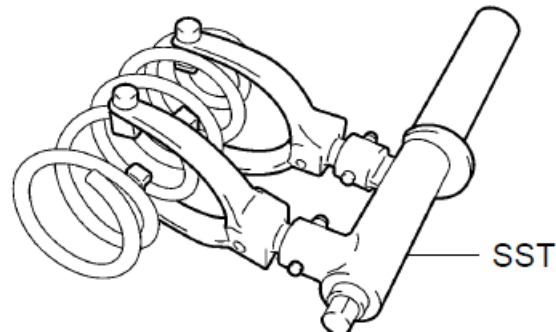
Mặc dù các bộ giảm xóc thường được thay thế cả cụm tổng thành nhưng trong nhiều trường hợp không cần thiết phải thay thế toàn bộ. Trong trường hợp này chỉ cần tháo pít tông, xy lanh ra và thay ống mới chú ý khi thay phải đồng bộ pít tông xy lanh và ốc hãm.

\* Lắp bộ giảm xóc

- Lắp lò xo vào bộ giảm xóc



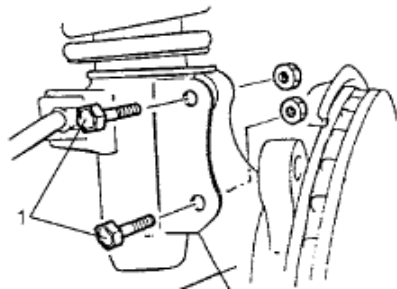
- + Lắp vòng xoắn của lò vào đúng vị trí với giá đỡ trên bộ giảm xóc.
- + Dùng văm ép lò xo, nén lò xo thu ngắn lò xo lại .



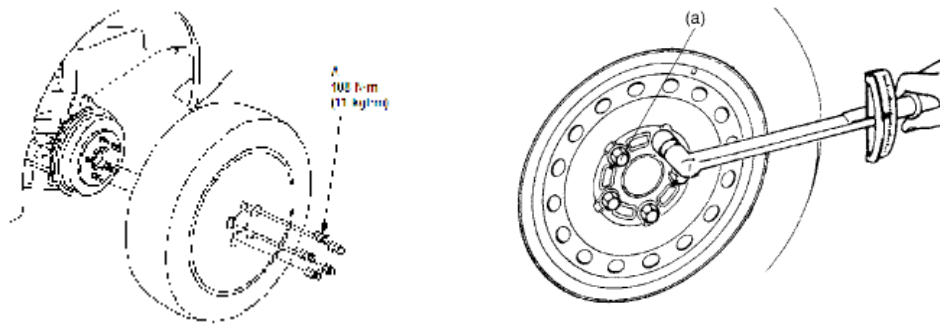
- Lắp khớp xoay (bát bèo) vào pít tông của bộ giảm xóc sao cho đúng khớp của đầu pít tông
- Lắp đai ốc hãm đầu pít tông của giảm xóc với khớp xoay .



- Tháo văm ép lò xo.
- Lắp bộ giảm xóc vào xe
- + Xoay bát bèo cho bu lông hãm trùng đúng vị trí với lỗ lắp trên khung
- + Đưa thân bộ giảm xóc trùng với giá lắp trên đòn đứng, lắp hai bu lông liên kết xiết đều đủ lực

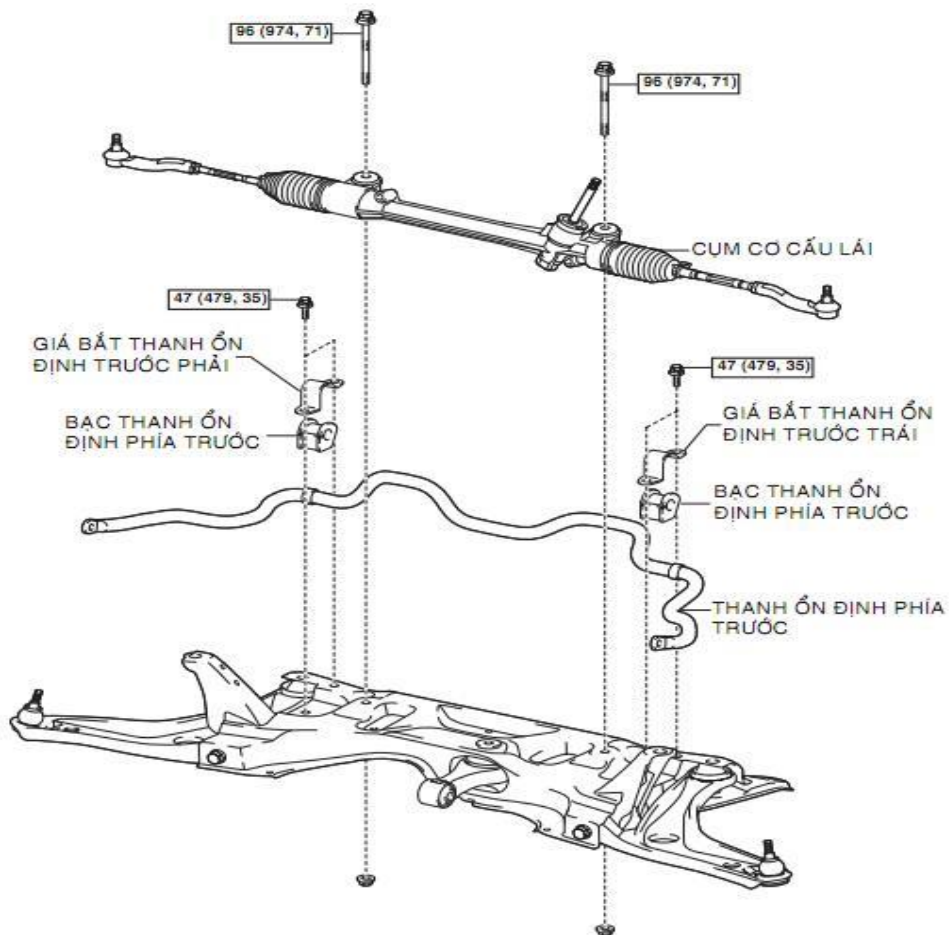


- Lắp thanh ổn định.
- Lắp thanh liên kết
- Lắp bánh xe



#### 4.4. Sửa chữa bộ phận dẫn hướng

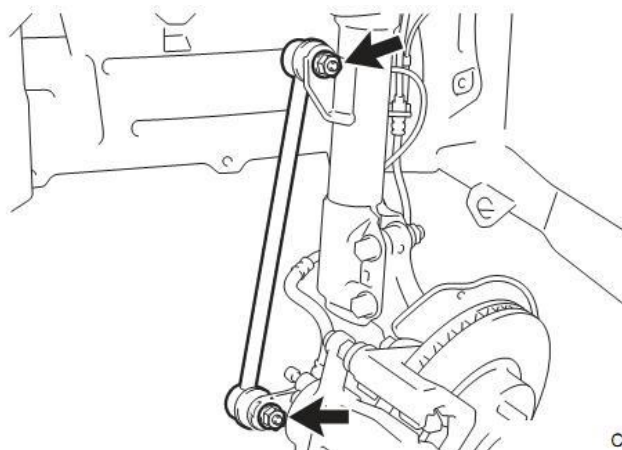
##### \* Tháo bộ phận dẫn hướng



**Hình 3.6. Tháo các chi tiết của bộ phận dẫn hướng**

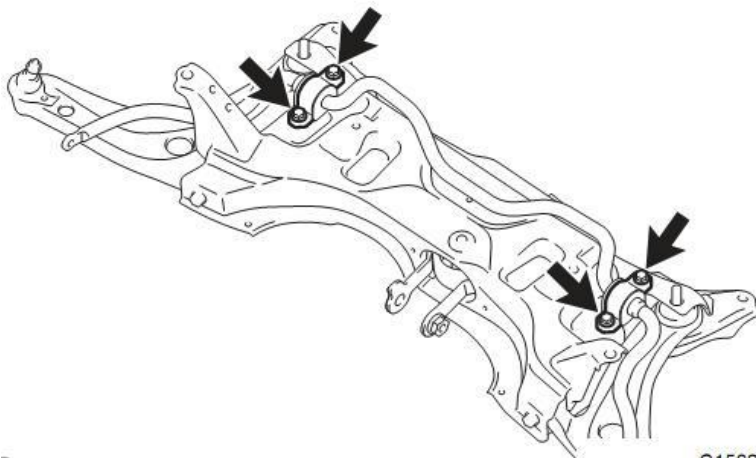
- \* Tháo bộ phận dẫn hướng ra khỏi xe
- Chuẩn bị dụng cụ.
- Tháo bánh xe.
- Kích kê khung xe và cầu xe.
- Tháo cụm thanh nối thanh ổn định trước
- + Tháo 2 đai ốc và thanh nối thanh ổn định.

Lưu ý: Nếu khớp cầu quay cùng với đai ốc, hãy dùng đầu lục giác (6 mm) để giữ vít cây.



C107518

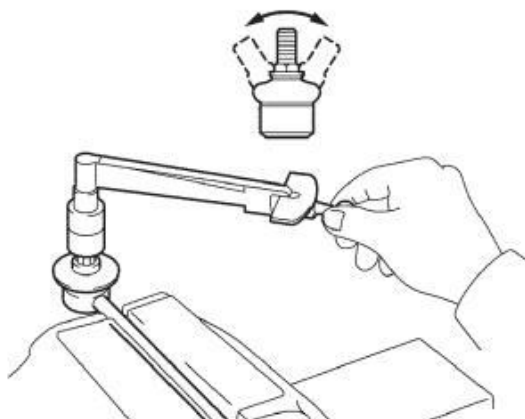
+ Tháo thanh ổn định trước



C156267

**\* Kiểm tra**

Kiểm tra cụm thanh nối thanh ổn định phía trước



G021679

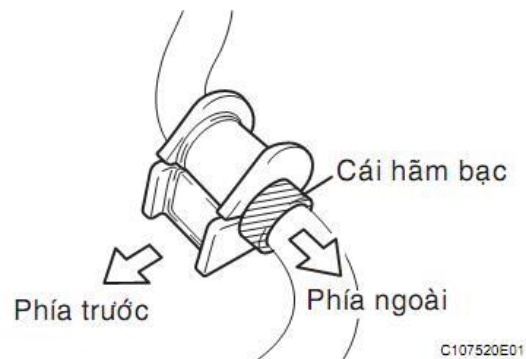
(a) Như được chỉ ra trên hình vẽ, lắc nhẹ vít cây khớp cầu ra trước và sau khoảng 5 lần trước khi lắp đai ốc.

(b) Dùng một cân lực, vặn đai ốc liên tục với tốc độ 3 đến 5 giây/vòng và đọc giá trị ở vòng thứ 5.

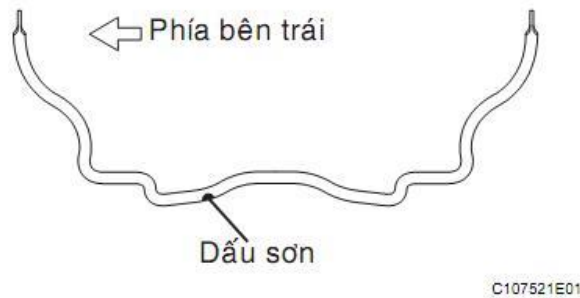
(c) Kiểm tra xem có bất kỳ vết nứt hay rò rỉ mỡ trên nắp chắn bụi khớp cầu không.

**\* Lắp thanh ổn định**

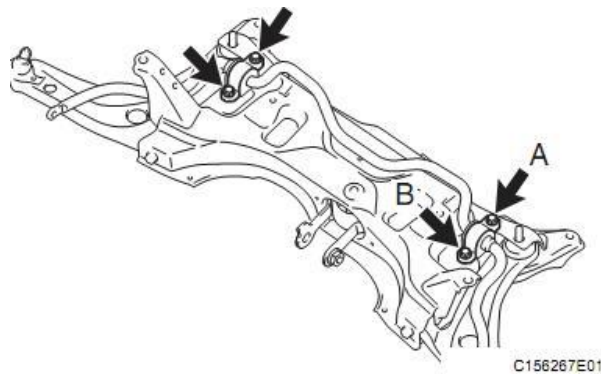
- Lắp bạc của thanh ổn định phía trước
- + Lắp bạc vào thanh ổn định sao cho miếng hãm bạc của thanh ổn định quay ra phía ngoài của xe.
- + Lắp bạc vào với mặt vát hướng về phía xe.



- Lắp thanh ổn định phía trước
- + Lắp thanh ổn định lên dầm ngang với dấu sơn bên trái của xe.



- Lắp giá bắt thanh ổn định phía trước bên trái và bên phải



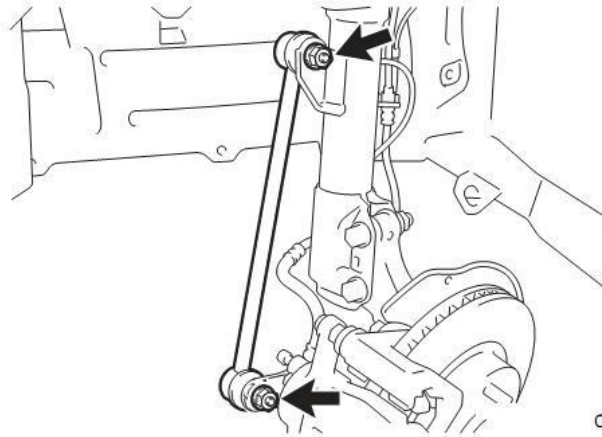
+ Tạm thời xiết bulông A.  
+ Xiết chặt các bu lông đến mômen xiết tiêu chuẩn theo thứ tự B sau đó đến A.

- Lắp cụm thanh nối thanh ổn định phía trước

+ Lắp thanh nối thanh ổn định 2 đai ốc.

Lưu ý:

Nếu khớp cầu quay cùng với đai ốc, hãy dùng đầu lục giác (6 mm) để giữ vít cây.



C107518

## BÀI 3: HỆ THỐNG LÁI Ô TÔ

*\*Mục tiêu:*

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống lái
- Giải thích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng hệ thống lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng các bộ phận của hệ thống lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### 1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống lái.

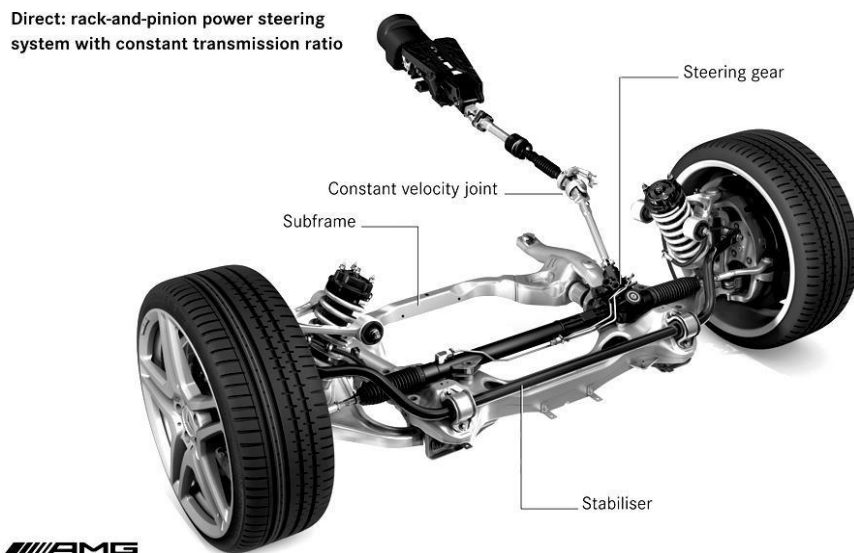
#### 1.1. Nhiệm vụ

Hệ thống lái của ô tô dùng để thay đổi hướng chuyển động hoặc giữ cho ô tô chuyển động theo một hướng nhất định nào đó.

#### 1.2. Yêu cầu

Hệ thống lái phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tính linh hoạt tốt: Khi xe quay vòng trên đường gấp khúc và hẹp thì hệ thống lái phải xoay được bánh trước nhanh chóng, dễ dàng, góc quay lái đủ lớn để xe xoay trở dễ dàng.
- Lực lái thích hợp: Lực lái cần nhỏ hơn khi ô tô chạy ở tốc độ thấp và nặng hơn khi ở tốc độ cao (để không làm mất cảm giác lái của người điều khiển).
- Phục hồi vị trí êm: Sau khi đổi hướng và lái xe thôi tác động lên vô lăng, bánh xe phải trở lại vị trí chạy thẳng một cách êm ái.
- Động học quay vòng tốt: Khi xe quay vòng không xảy ra hiện tượng trượt lết các bánh xe.
- Giảm thiểu truyền các chấn động từ mặt đường lên vô lăng: Không để các chấn động từ mặt đường truyền ngược lên vô lăng.
- Dễ tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa, giá thành hợp lý.



Hình 1.1. Sơ đồ tổng quát của một hệ thống lái

### **1.3. Phân loại**

#### **1.3.1. Theo cách bố trí tay lái (vô lăng lái)**

Theo cách bố trí tay lái hệ thống lái được phân thành:

- Hệ thống lái có tay lái bố trí bên phải: dùng ở những nước có luật đi đường theo phía bên trái như ở các nước Anh, Nhật, Thụy Điển ...
- Hệ thống lái có tay lái bố trí bên trái: dùng ở những nước có luật đi đường theo phía bên phải như ở các nước Xã Hội Chủ Nghĩa.

#### **1.3.2. Theo số lượng bánh dẫn hướng**

Theo số lượng bánh dẫn hướng hệ thống lái được phân thành:

- Hệ thống lái với các bánh dẫn hướng ở cầu trước
- Hệ thống lái với các bánh dẫn hướng hai cầu.
- Hệ thống lái với các bánh dẫn hướng ở tất cả các cầu.

#### **1.3.3. Theo kết cấu và nguyên lý của cơ cấu lái**

Theo kết cấu và nguyên lý của cơ cấu lái hệ thống lái được phân thành:

- Loại trực vít – cung răng.
- Loại trực vít – con lăn.
- Loại trực vít – đai ốc bi hồi chuyên.
- Loại trực vít – chốt quay.
- Loại bánh răng, thanh răng.
- Loại kết hợp.

#### **1.3.4. Theo tính chất của cơ cấu lái**

Theo tính chất của cơ cấu lái, hệ thống lái được phân thành:

- Hệ thống lái không có trợ lực.
- Hệ thống lái có trợ lực.

Đối với hệ thống lái có trợ lực còn được phân ra:

- + Loại trợ lực bằng thủy lực.
- + Loại trợ lực bằng điện.

## **2. Cấu tạo và hoạt động của hệ thống lái.**

### **2.1. Cấu tạo**

#### **2.1.1. Vô lăng lái**



Hình 1.2. Kết cấu của một loại vô lăng lái





Hình 1.3. Kết cấu của một loại vô lăng lái

Vô lăng lái là một vành bằng thép (thường có hình tròn), ở giữa có một lỗ côn gia công rãnh then hoa để lắp ghép với trục lái.

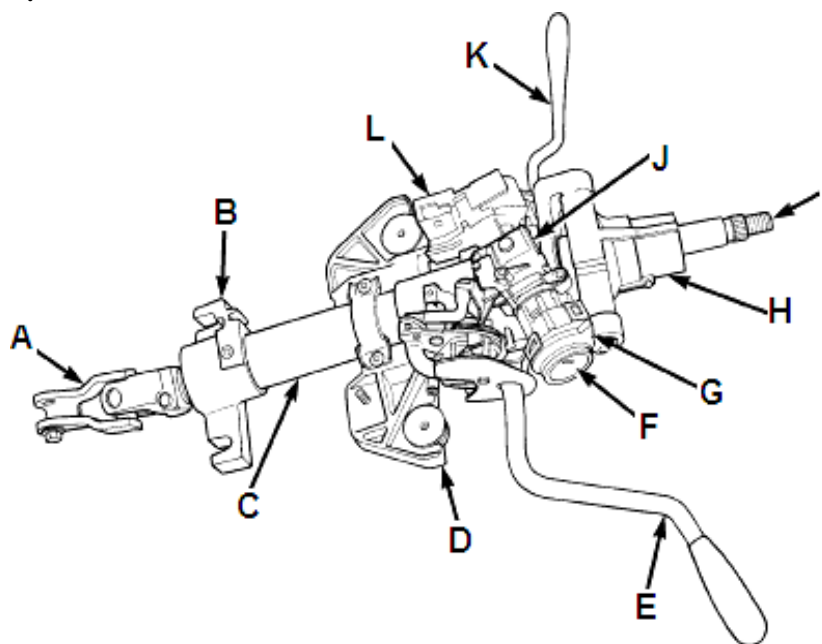
Ngoài vành thép người ta bọc da hoặc nhựa để tăng lực ma sát giữa tay người điều khiển với vô lăng và đối với một số ô tô đời mới, trên các phần bao ngoài vô lăng lái người ta bố trí nhiều phím chức năng điều khiển nhiều hoạt động khác của ô tô như: công tắc điều khiển máy nghe nhạc, máy lạnh, công tắc đèn, còi...

Vô lăng lái có nhiệm vụ điều khiển hoạt động lái. Muốn giữ hướng chuyển động của ô tô hoặc chuyển hướng người lái xoay vô lăng lái theo hướng mong muốn, vô lăng sẽ dẫn động các phần còn lại của hệ thống lái để ô tô hướng theo mong muốn của người lái.

### 2.1.2. Trục lái và ống bọc

Trục lái bao gồm trục lái chính truyền chuyển động quay của vô lăng tới cơ cấu lái và ống bọc (đỡ) trục lái

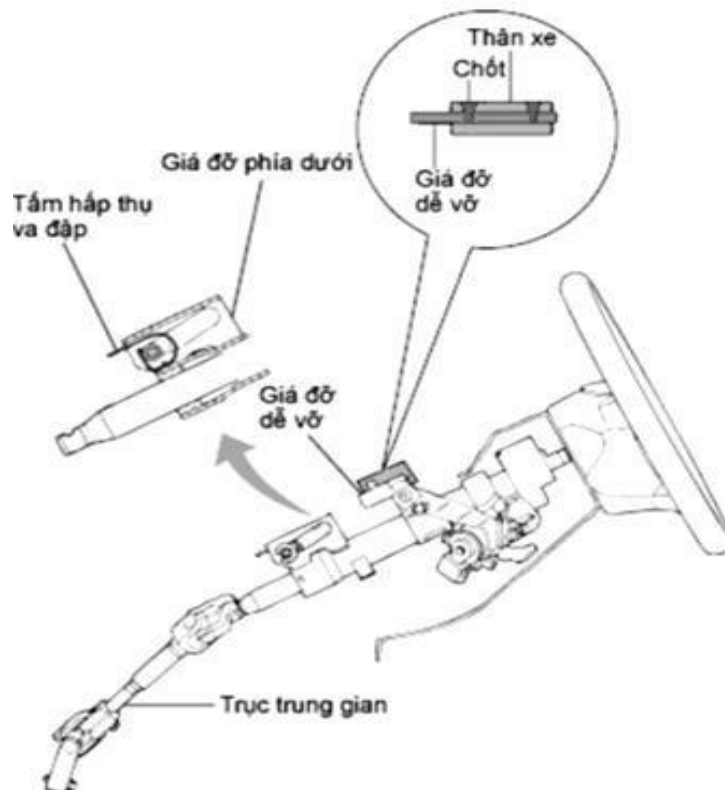
Đầu phía trên trục lái được chế tạo côn với then hoa và vô lăng được siết vào trục lái bằng một đai ốc.



Hình 1.4. Kết cấu của trục lái

Trong trục lái có cơ cấu hấp thụ và va đập. Cơ cấu này sẽ hấp thụ lực va đập tác động lên người lái khi bị tai nạn.

Trục lái chính ngoài những cơ cấu như cơ cấu khoá tay lái, cơ cấu tay lái nghiêng, cơ cấu trượt tay lái.

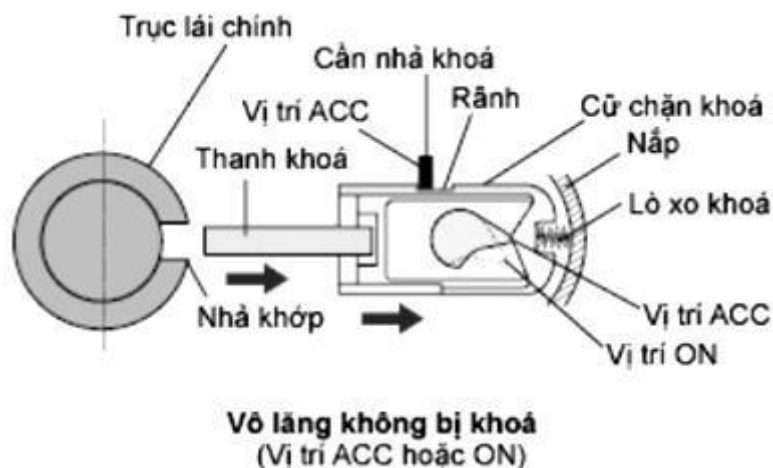


Hình 1.5. Cơ cấu hấp thụ lực va đập của trục lái

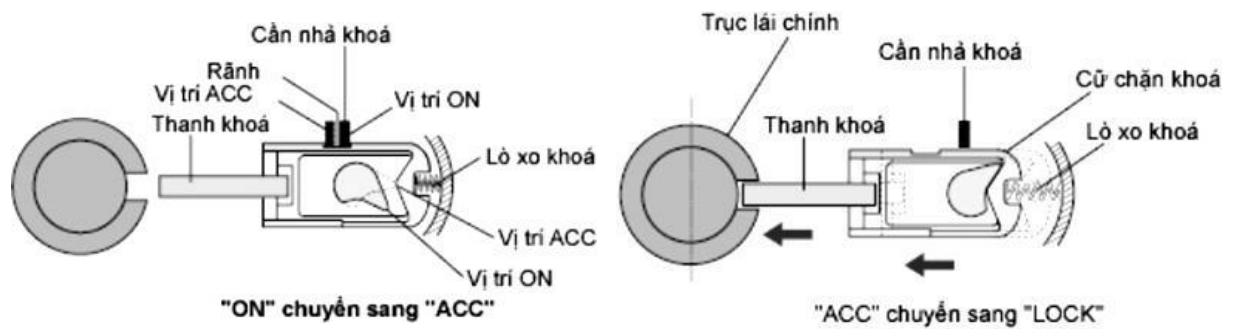
\* Một số cơ cấu khác của trục lái chính:

Cơ cấu khoá tay lái: cơ cấu vô hiệu hoá vô lăng để phòng chống trộm ô tô bằng cách khoá trục chính vào ống trục lái khi rút chìa khoá điện.

Một số vị trí khi làm việc của khóa như trên hình 1.6 và 1.7 dưới đây

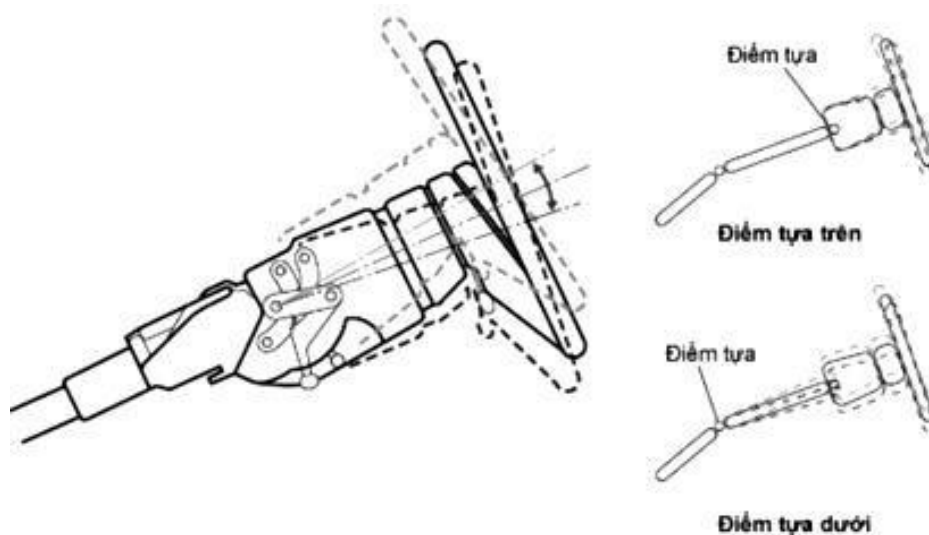


Hình 1.6. Cơ cấu khóa trục lái



Hình 1.7. Các vị trí làm việc của cơ cấu khóa trực lái

Cơ cấu khoá tay lái nghiêng: cho phép điều chỉnh độ nghiêng của trụ lái để thích hợp với vị trí ngồi lái cũng như phù hợp với chiều cao của người lái.



Hình 1.8. Cơ cấu điều chỉnh độ nghiêng tay lái

Cơ cấu hấp thụ va đập: tránh hoặc giảm được thương tích cho người lái khi xe bị tai nạn. Cơ cấu hấp thụ va đập gồm một số loại sau: loại giá đỡ uốn, loại bi loại cao su, loại ăn khớp, loại ống xếp.

### 2.1.3. Các đăng lái

Các đăng lái là trục truyền động trung gian giữa trụ lái đến cơ cấu lái. Các đăng lái cho phép truyền động giữa các trục không đồng tâm và có sự thay đổi góc truyền động trong quá trình hoạt động.

### 2.1.4. Cơ cấu lái

Cơ cấu lái là cơ cấu dùng các bộ truyền động bánh răng, trục vít đai ốc, để chuyển đổi mô men lái và hướng quay từ vô lăng, truyền tới bánh xe thông qua hệ thanh đòn dẫn động lái làm xe quay vòng.

### 2.1.5. Hệ dẫn động lái

Là sự kết hợp giữa các thanh truyền và các tay đòn với các khớp nối để truyền chuyển động của cơ cấu lái (và là của vô lăng lái) tới các bánh trước trái và phải.

## **2.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống lái**

Khi muốn giữ nguyên hướng chuyển động hoặc muốn chuyển hướng, người lái giữ yên hoặc xoay vô lăng theo hướng mong muốn, vô lăng dẫn động trục lái, trục lái dẫn động trục lái trung gian (các đấng lái) và dẫn động cơ cấu lái. Cơ cấu lái thực hiện việc biến đổi hướng chuyển động của trục lái để dẫn động các thanh đòn dẫn động lái, qua đó dẫn động cam lái và cuối cùng là dẫn động các bánh xe dẫn hướng theo hướng mong muốn của người lái.

## **3. Nhận dạng các bộ phận của hệ thống lái**

## BÀI 4: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CƠ CẤU LÁI

*\*Mục tiêu:*

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại cơ cấu lái
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được cơ cấu lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

2. Nội dung:

### 1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại cơ cấu lái

#### 1.1. Nhiệm vụ

- Cơ cấu lái có nhiệm vụ biến đổi mô men và hướng chuyển động lái từ vô lăng để truyền cho hệ dẫn động lái và bánh xe dẫn hướng để chuyển hướng ô tô.
- Tạo ra lực hỗ trợ cho lực tác động của người lái lên vô lăng lái để giảm nhẹ lực đánh lái cho người điều khiển, tăng tính cơ động của xe.
- Giảm nhẹ lực va đập từ mặt đường tác động lên vô lăng lái.

#### 1.2. Yêu cầu.

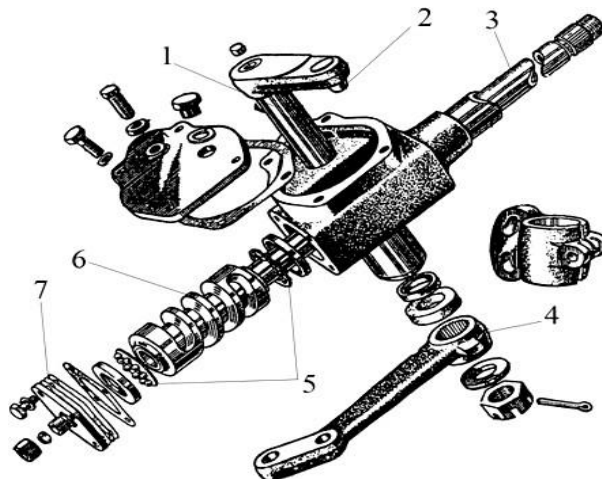
- Đảm bảo yêu cầu truyền lực, thao tác lái nhẹ nhàng có tính ổn định cao.
- Tỉ số truyền lực hợp lý để tăng tính cơ động của xe.
- Dễ tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa, có độ bền cao và giá thành hợp lý.

#### 1.3. Phân loại

##### 1.3.1. Theo kết cấu

Theo kết cấu, cơ cấu lái được phân thành:

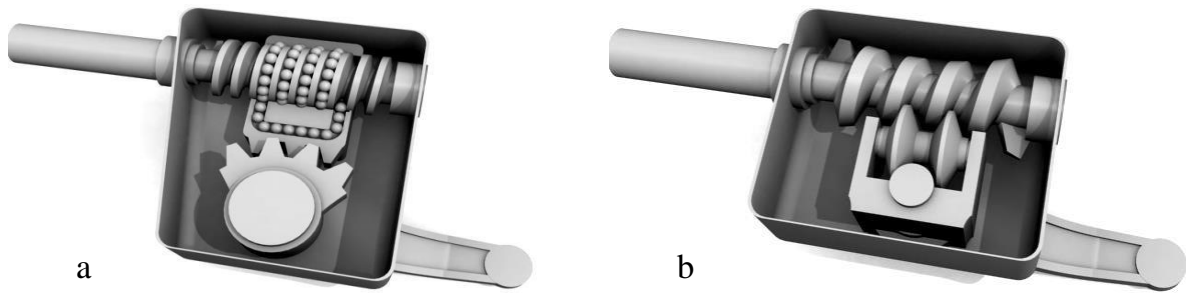
- Loại trục vít – cung răng.
- Loại trục vít – con lăn.
- Loại trục vít – đai ốc bi hồi chuyển.
- Loại trục vít – chốt quay.
- Loại bánh răng, thanh răng.
- Loại kết hợp.



Hình 2.1. Cơ cấu lái loại trục vít- đòn quay

Trên hình 2.1. là sơ đồ cấu tạo của cơ cấu lái loại trục vít đòn quay gồm:

1. Trục đòn quay đứng; 2. Chốt quay; 3. Trục lái; 4. Đòn quay đứng; 5. Vòng bi; 6. Trục vít; 7. các tấm đệm điều chỉnh.



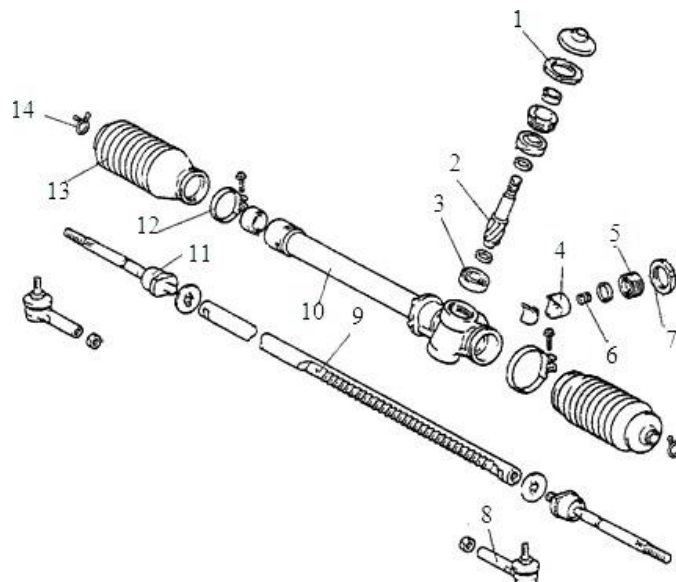
Hình 2.2. một số loại cơ cấu lái loại trục vít

a. Trục vít – đai ốc bi hồi chuyển.

b. Trục vít con lăn



Hình 2.3. Cơ cấu lái loại trục vít – cung răng

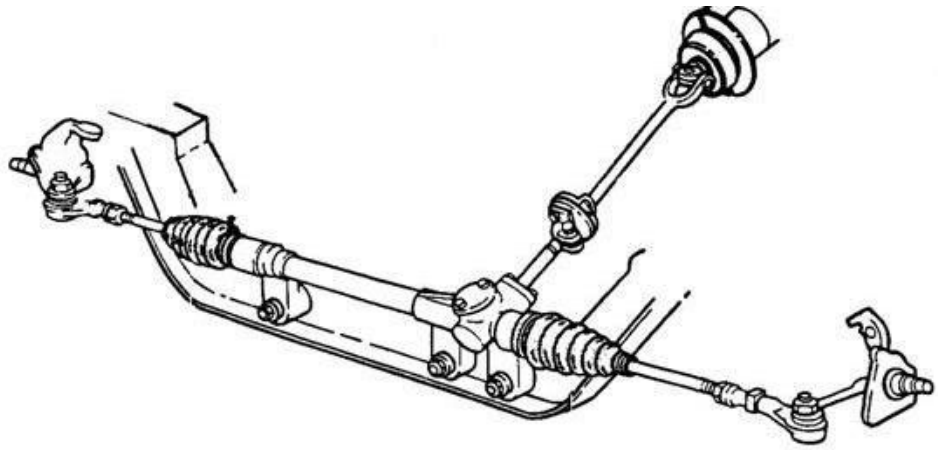


Hình 2.4. Cơ cấu lái loại bánh răng – thanh răng

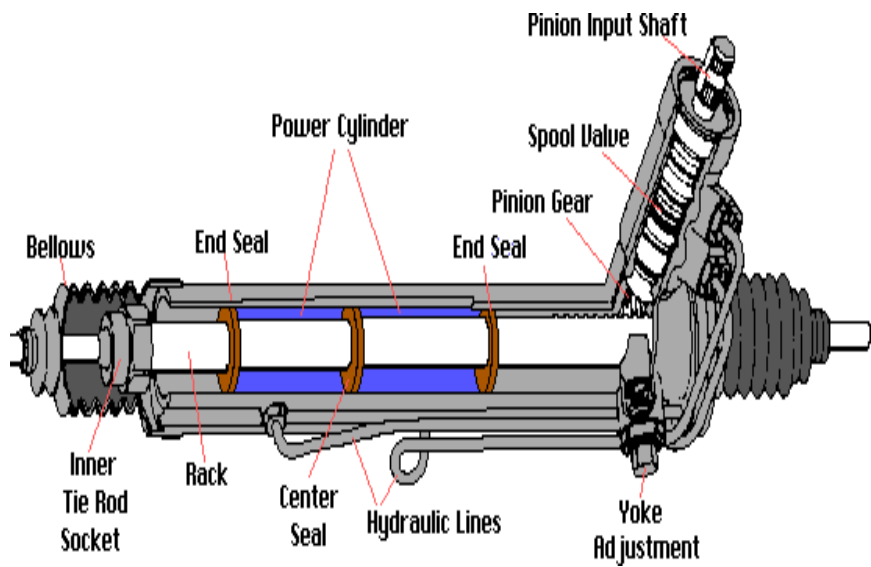
#### 1.3.4. Theo tính chất của cơ cấu lái

Theo tính chất, cơ cấu lái được phân thành:

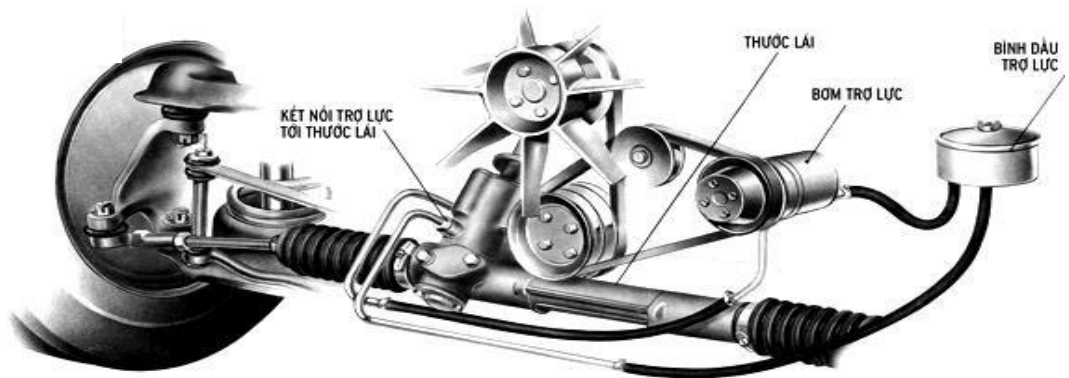
- Cơ cấu lái không có trợ lực.
- Cơ cấu lái có trợ lực.



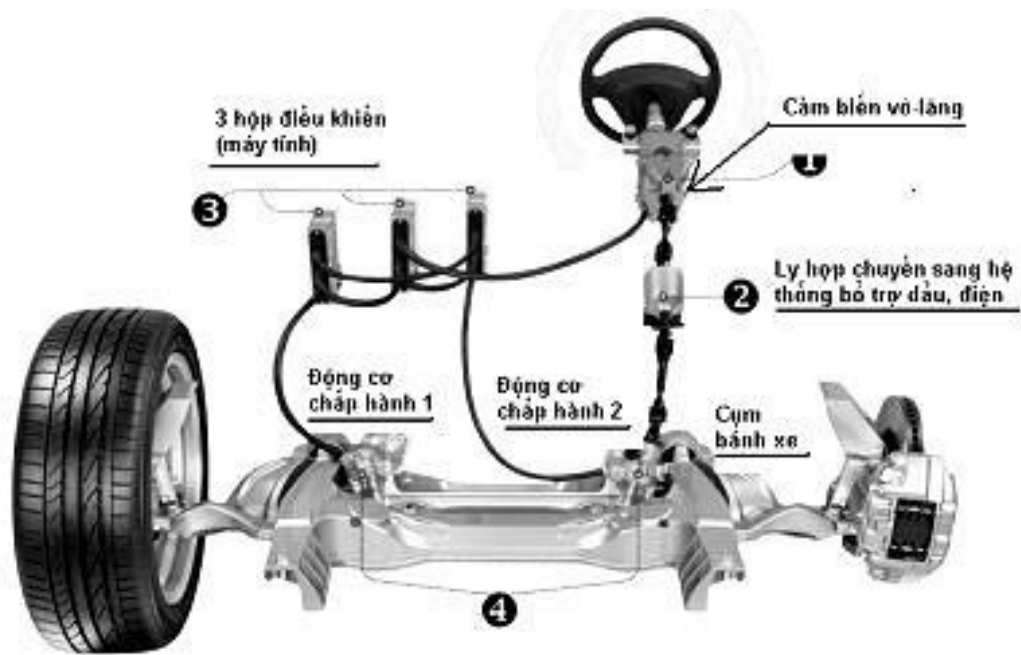
Hình 2.5. Hệ thống lái với cơ cấu lái loại không có trợ lực



Hình 2.6. Cơ cấu lái loại có trợ lực (thủy lực)



Hình 2.7. Hệ thống lái với cơ cấu lái loại có trợ lực (thủy lực)



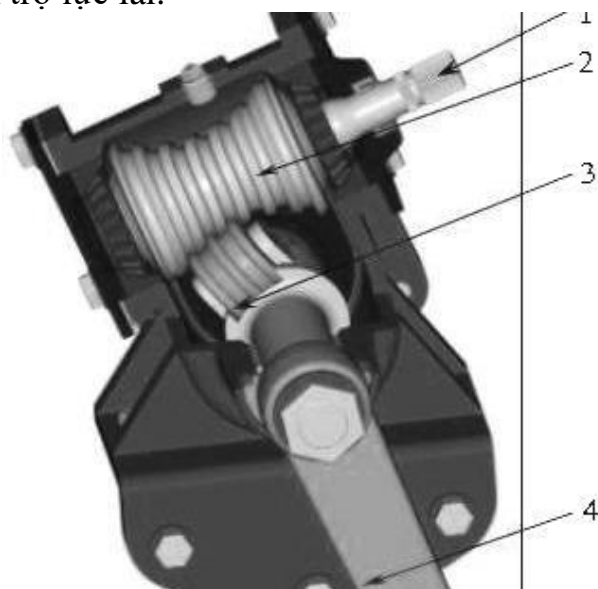
Hình 2.8. Hệ thống lái với cơ cấu lái loại có trợ lực (bằng điện)

## 2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái

### 2.1. Cấu tạo và hoạt động của cơ cấu lái loại trục vít

#### 2.1.1. Cấu tạo

Cấu tạo chung của một cơ cấu lái loại trục vít (trục vít đai ốc bi, trục vít chốt quay, trục vít đai ốc- cung răng...) gồm: thân vỏ hộp tay lái, trục vít, đai ốc bi, thanh răng, bánh răng rẽ quạt, đòn quay. Đối với cơ cấu lái loại có trợ lực còn gồm thêm cụm van điều khiển trợ lực lái.



Hình 2.9. Cấu tạo chung của cơ cấu lái loại trục vít  
1. Trục (nối với trục lái); 2. Trục vít; 3. Con lăn; 4. Đòn quay (đòn dẫn động lái).



### 2.1.2. Nguyên lý hoạt động

Khi người điều khiển xoay vành tay lái qua lại, trục lái dẫn động trục vít xoay làm cho con lăn 3 quay. Đòn quay đứng được lắp với trục quay của con lăn sẽ lắc qua lại và làm các thanh đòn dẫn động lái dẫn động các bánh xe dẫn hướng quay theo hướng mong muốn của người điều khiển.

Cơ cấu lái kiểu đai ốc bi hồi chuyên (coi hình 2.2. a)):

Khi người điều khiển xoay vành tay lái qua lại, trục lái dẫn động trục vít xoay tác động lên các viên bi hồi chuyên trong rãnh vít của trục vít. Các viên bi này đẩy đai ốc chạy dọc tới lui theo chiều dài răng của trục vít. Đai ốc (đồng thời cũng là thanh răng) sẽ dẫn động bánh răng rẽ quạt quay quanh tâm của nó làm cho đòn quay đứng lắc qua lại quanh trục bánh răng để dẫn động các bánh xe dẫn hướng quay theo hướng mong muốn của người điều khiển.

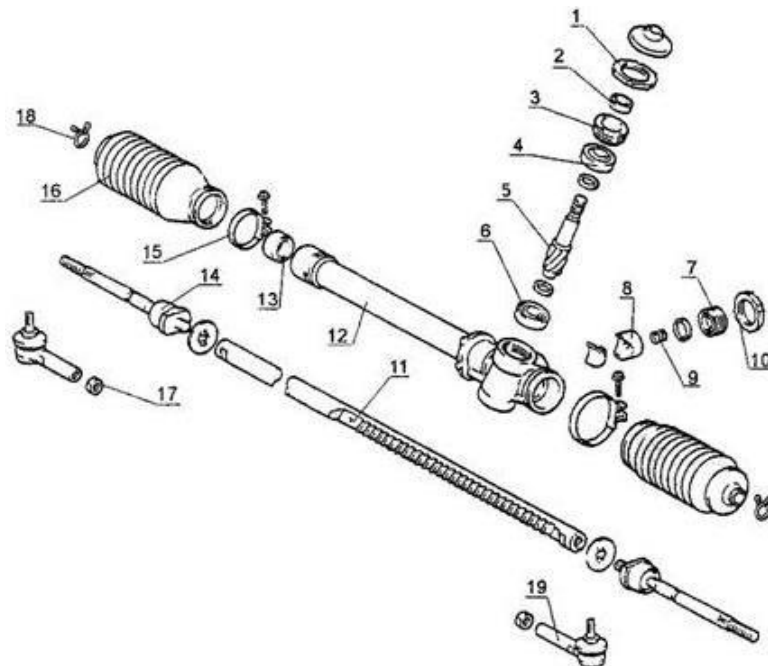
## 2.2. Cấu tạo và hoạt động của cơ cấu lái loại thanh răng

### 2.2.1. Cấu tạo

Cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng có kết cấu đơn giản nên được sử dụng khá rộng rãi trên các loại xe ô tô (nhất là ô tô con). Nó bao gồm một bánh răng nghiêng thông thường được chế tạo liền với trục lái và ăn khớp với một thanh răng nghiêng, hai đầu của thanh răng có thể liên kết với trục tiếp với các đòn dẫn động lái bằng khớp trụ hoặc thông qua hai thanh dẫn động khác bằng được bắt bu lông.

Cơ cấu lái kiểu này có kết cấu gọn tuy nhiên tỉ số truyền nhỏ thích hợp bố trí trên các loại xe nhỏ. Độ rơ tay lái nhỏ do được dẫn động trực tiếp hơn so với các loại cơ cấu lái khác.

Trong cơ cấu lái kiểu này bánh răng có cấu tạo răng nghiêng, đầu dưới lắp ổ bi kim, đầu trên lắp ổ lăn cầu. Thanh răng nằm dưới bánh răng có cấu tạo răng nghiêng, phần gia công thanh răng nằm ở phía trong phần còn lại có tiết diện cầu. Thanh răng chuyển động tịnh tiến qua lại trên bạc trượt (13) và nửa bạc trượt (8), nửa bạc trượt có lò xo trụ tỳ chặt để khắc phục khe hở giữa bánh răng và thanh răng thông qua êcu điều chỉnh (10). Bộ truyền cơ cấu lái được bôi trơn bằng mỡ, vỏ cơ cấu lái được bắt với thân xe bằng hai ụ cao su đặt ở hai đầu cơ cấu lái.



Hình 2.10. Cấu tạo cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng.

Hình 2.10 . Cấu tạo cơ cấu lái kiểu bánh răng, thanh răng

1. Êcu hãm; 2. Phốt che bụi; 3. Êcu điều chỉnh; 4. Ổ bi trên; 5. Trục bánh răng; 6. Ổ bi dưới; 7. Ốc điều chỉnh; 8. Bạc tỳ thanh răng; 9. Lò xo tỳ; 10,17. Êcu khoá; 11. Thanh răng; 12. Vỏ cơ cấu lái; 13. Bạc vành khăn; 14. Đòn ngang bên; 15. Đai giữa; 16. Bọc cao su; 18. Lò xo kẹp; 19. Khớp nối.

Tỉ số truyền động của cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng được xác định bằng công thức sau:

$$i_{ccl} = \frac{D_{vl}}{d_{cl}}$$

Dvl: Đường kính của vành lái.

Dcl: Đường kính vòng chia của bánh răng.

Tỉ số truyền này không đổi trong quá trình thanh răng chuyển động tịnh tiến qua lại (đây chính là nhược điểm của cơ cấu này - tỉ số truyền thuận và nghịch bằng nhau do đó ít hạn chế được các dao động và các va đập từ bánh xe truyền lên vành lái).

### 2.2.2. Nguyên lý hoạt động

#### Đối với cơ cấu lái không có trợ lực:

Khi người điều khiển xoay vành tay lái qua lại, trục lái xoay làm cho bánh răng xoay sẽ tác động lên thanh răng, làm cho thanh răng chạy qua lại, làm dẫn động hai đòn ngang của hình thang lái dịch chuyển làm cho các bánh xe dẫn hướng xoay theo sự yêu cầu của người điều khiển.

#### A. Đối với cơ cấu lái có trợ lực:

Pít tông trong xi lanh trợ lực được đặt trên thanh răng, và thanh răng dịch chuyển do áp suất dầu tạo ra từ bơm trợ lực lái tác động lên pít tông theo hướng này hoặc hướng kia. Một phốt dầu đặt trên pít tông để ngăn dầu khỏi rò rỉ ra ngoài.

Trục van điều khiển được nối với trục lái. Khi vô lăng ở vị trí trung gian (xe chạy thẳng) thì van điều khiển cũng ở vị trí trung gian do đó dầu từ bơm trợ lực lái không vào khoang nào của xilanh trên thanh răng mà quay trở lại bình chứa. Tuy nhiên, khi vô lăng quay theo hướng nào đó thì van điều khiển thay đổi đường truyền do vậy dầu chảy vào một trong các buồng. Dầu trong buồng đối diện bị đẩy ra ngoài và chảy về bình chứa theo van điều khiển. Nhờ áp lực dầu làm dịch chuyển thanh răng mà lực đánh lái giảm đi.

### 3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa cơ cấu lái

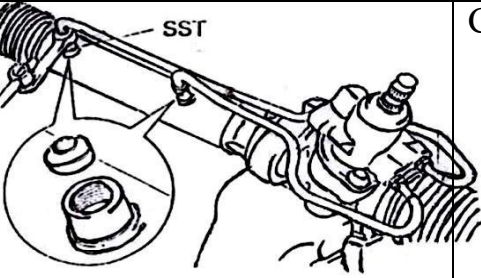
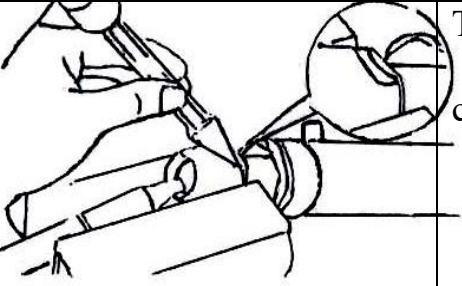
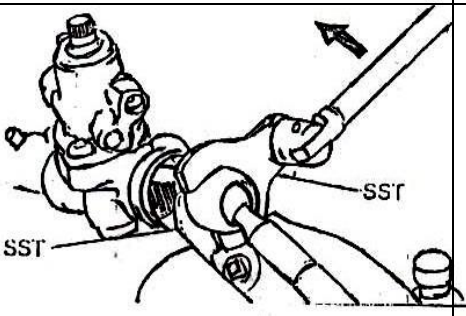
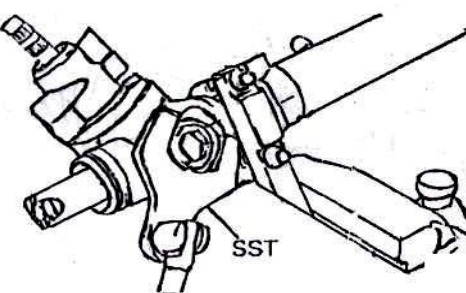
TT	Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1	Hệ thống lái bị rơ lỏng quá mức	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bánh xe, dẫn động lái bị dư lỏng quá mức.</li> <li>- Cơ cấu lái (hộp lái) quá dư lỏng.</li> <li>- Do cơ cấu dẫn động lái bị mòn, bu lông và đai ốc bắt không chặt, chót chẻ hỏng.</li> <li>- Có sự mòn khuyết các khớp nối cầu của cơ cấu dẫn động lái.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều khiển lái không chính xác.</li> <li>- Mất an toàn.</li> </ul>

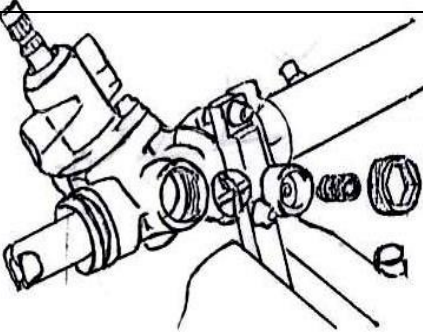
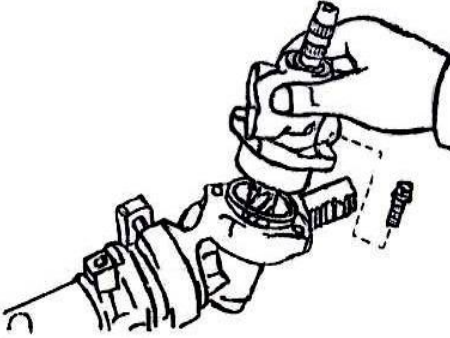
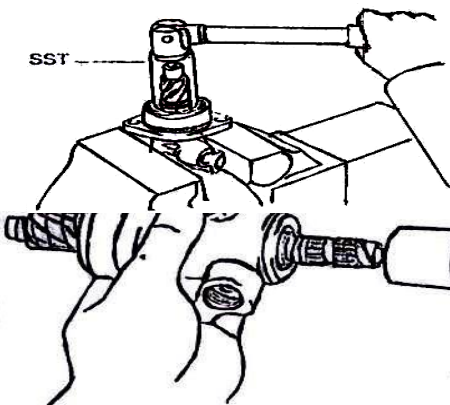
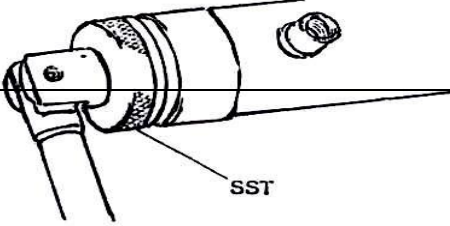
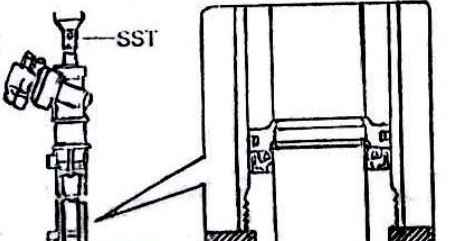
2	Tay lái nặng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều chỉnh cơ cấu lái quá chặt hoặc do thiếu dầu.</li> <li>- Dẫn động lái bị chặt (khe hở các khớp quá nhỏ, thiếu mỡ bôi trơn).</li> <li>- Bánh xe trước không đủ - Khó điều khiển.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trợ lực lái bị hỏng.</li> <li>- Điều chỉnh sai độ chụm.</li> <li>-</li> </ul>
3	<b>Chạy Sai quỹ đạo chuyển động</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất bánh xe không đều nhau.</li> <li>- Lốp mòn không đều hoặc hỏng.</li> <li>- Góc đặt bánh xe dẫn hướng sai.</li> <li>- Dẫn động lái quá dơ lỏng, khớp cầu mòn</li> <li>- Bánh xe bị dơ lỏng quá mức.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khó điều khiển, gây mệt mỏi.</li> <li>Khó chạy thẳng.</li> </ul>
4	<b>Rò rỉ dầu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các gioăng đệm bị hỏng, các đầu nối bị hở, bị nứt.</li> <li>- Mức dầu quá cao.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chi tiết mòn hỏng nhanh.</li> <li>- Gây ảnh hưởng xấu đến một số bộ phận.</li> <li>- Có thể không điều khiển được.</li> </ul>
5	<b>Có tiếng ồn khi làm việc</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ thống mòn hỏng.</li> <li>- Cơ cấu lái bị mòn, dơ lỏng.</li> <li>- Các khớp, ổ đỡ dơ hoặc thiếu dầu.</li> <li>- Điều chỉnh dây đai của trợ lực lái quá căng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gây mòn hỏng nhanh.</li> <li>- Điều khiển lái mất chính xác.</li> </ul>

#### 4. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái

##### 4.1 Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái.

TT	Nguyên công	Hình vẽ	Dụng cụ	Chú ý
1	Kẹp hộp lái lên ê-tô.		Ê-tô, kẹp chuyên dùng	Không kẹp chặt quá.
2	Tháo thanh ngang cuối. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh dấu trên đai ốc hãm với thanh đòn cuối.</li> <li>- Tháo đai ốc hãm ra.</li> <li>- Tháo thanh cuối ra.</li> </ul>		Vạch dấu, clê dẹt 22	

3	<p>Tháo các ống dẫn dầu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tháo rắc co đưa đường ống dẫn ra.</li> </ul>		Clê dẹt 17, 12	Không làm hỏng Ren
4	<p>Tháo bọc cao su bảo vệ thanh răng.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tháo đai giữ và lò xo kẹp.</li> <li>- Đưa bọc cao su ra ngoài.</li> </ul>		Tuốc nơ vít hai cạnh	Không làm rách bọc cao su
5	Tháo phốt chắn bụi.		Tay	
6	<p>Tháo đòn ngang bên, khớp cầu và vòng đệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kẹp chặt đòn ngang lên ê-tô.</li> <li>- Tháo khớp nối.</li> <li>- Đưa đệm, đòn ngang ra.</li> </ul>		Đục, búa thép, chuyên dùng 30	
7	<p>Tháo đai ốc khóa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kẹp hộp lái lên ê-tô.</li> <li>- Nới lỏng và tháo đai ốc hãm ra.</li> </ul>		Clê tròn 42, kẹp chuyên dùng.	

8	<p>Tháo đai ốc điều chỉnh độ rơ ngang, lò xo tỳ, vòng làm kín, đệm bạc tỳ và bạc tỳ ra.</p>		<p>Clê tròn 42, kìm nhọn. Lục lăng 24, kẹp chuyên dùng.</p>	<p>Tránh xước bạc, cong lò xo và biến dạng</p>
9	<p>Tháo cụm van phân phối.          - Đánh dấu trên vỏ van và vỏ hộp lái.          - Nới lỏng hai đai ốc cố định trục với vỏ rồi tháo ra.          - Tháo trục chính cùng cụm van.          - Tháo vòng đệm làm kín ra.</p>		<p>Vạch dấu, tuýp 13</p>	
10	<p>Tháo van phân phối.          - Kẹp van phân phối lên êtô.          - Tháo đai ốc điều chỉnh ra.          - Tháo trục chính ra.</p>		<p>Êtô, tuýp chuyên dùng, búa nhựa</p>	<p>Cong trục</p>
11	<p>Tháo gói đỡ bạc dẫn hướng và phốt chắn dầu.          -Tháo gói đỡ bạc ra tháo vòng làm kín đầu xi lanh ra.</p>		<p>Trục bạc</p>	
12	<p>Tháo thanh răng ra.</p>		<p>Búa nhựa</p>	

13	Tháo vòng chắn dầu và ống cách.		Trục bậc, búa nhựa.	
----	---------------------------------	--	---------------------	--

## **4.2 Bảo dưỡng**

4.2.1. Bỏ sung dầu bôi trơn cho cơ cấu lái.

4.2.2. Siết chặt các mối lắp ghép của cơ cấu lái, các mối lắp ghép của cơ cấu lái với ô tô

- Điều chỉnh độ rơ của bộ truyền động cơ cấu lái.
- Thay các phốt chắn dầu.

## **4.3. Sửa chữa**

### **4.1.1. Sửa chữa vỏ cơ cấu lái**

- Vỏ cơ cấu lái nếu bị nứt vỡ ở những chỗ không chịu lực có thể hàn lại, các lỗ ren mòn hỏng quá ba vòng ren thì ta rô lại, các lỗ lắp vòng bi không được mòn rộng, lắp vòng bi phải xít trượt. Nếu không đảm bảo các yêu cầu trên thì thay thế vỏ mới.

- Trục vít, con lăn, cung răng, thanh răng nếu bị mòn gờ, bậc hoặc rỗ nhiều thì thay thế các chi tiết mới. Các cổ lắp vòng bi, phốt phải chặt, không mòn quá giới hạn cho phép. Nếu không có thể hàn đắp rồi gia công lại trên máy tiện.

- Các vòng bi nếu mòn, rơ đảo nhiều thì thay vòng bi mới.

### **4.1.2. Sửa chữa xi lanh lực.**

- Kiểm tra sự mòn rộng của xi lanh, piston bằng thước cặp, pan me. Nếu mòn quá tiêu chuẩn cho phép thì thay mới.

- Mặt gương xi lanh phải đảm bảo độ bóng  $\square 10$ , nếu không phải đánh bóng lại bằng máy đánh bóng (máy mài khôn).

### **4.1.3. Sửa chữa van phân phối.**

- Van phân phối được chế tạo rất chính xác, (khe hở lắp ghép = 0,006 – 0,012 mm). chỉ khi cần thiết mới tháo rời con trượt khỏi vỏ van và khi đó phải ngâm ngay vào trong dầu diesel sạch.

- Các viên bi phản xạ nếu mòn thì thay bi mới, lò xo phản xạ gãy, giảm đàn tính cũng thay thế lò xo mới.

### **4.1.4. Điều chỉnh cơ cấu lái.**

Điều chỉnh khe hở ăn khớp cơ cấu lái bằng cách nói lỏng đai ốc hãm, vặn vít điều chỉnh vào hoặc ra bao giờ không có độ rơ phù hợp (theo tiêu chuẩn), quay lái nhẹ nhàng là được.

## BÀI 5: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA DẪN ĐỘNG LÁI

*\*Mục tiêu:*

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ của dẫn động lái
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dẫn động lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được dẫn động lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

*2. Nội dung:*

### 1. Nhiệm vụ, yêu cầu của dẫn động lái.

#### 1.1. Nhiệm vụ:

- Truyền lực từ cơ cấu lái đến để quay bánh xe, điều khiển chuyển động của bánh xe
- Thay đổi chuyển động của xe giúp xe đi thẳng, quay vòng, rẽ trái hoặc rẽ phải.
- Bảo đảm động học bánh dẫn hướng làm cho bánh xe khỏi bị trượt lê khi quay

vòng.

#### 1.2. Yêu cầu:

Dẫn động lái phải đảm bảo các yêu cầu sau:

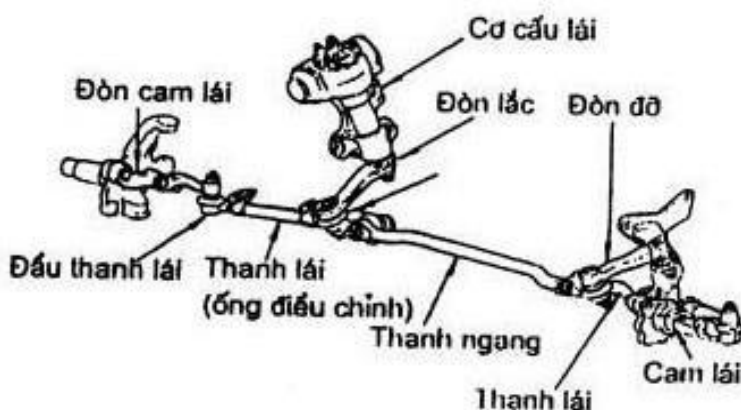
- Các bánh xe của ô tô quay vòng với động học đúng.
- Đảm bảo cho ô tô xoay trở dễ dàng trong phạm vi hẹp.

### 2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dẫn động lái.

#### 2.1. Cấu tạo

**\*Dẫn động lái cho hệ thống treo trước độc lập:**

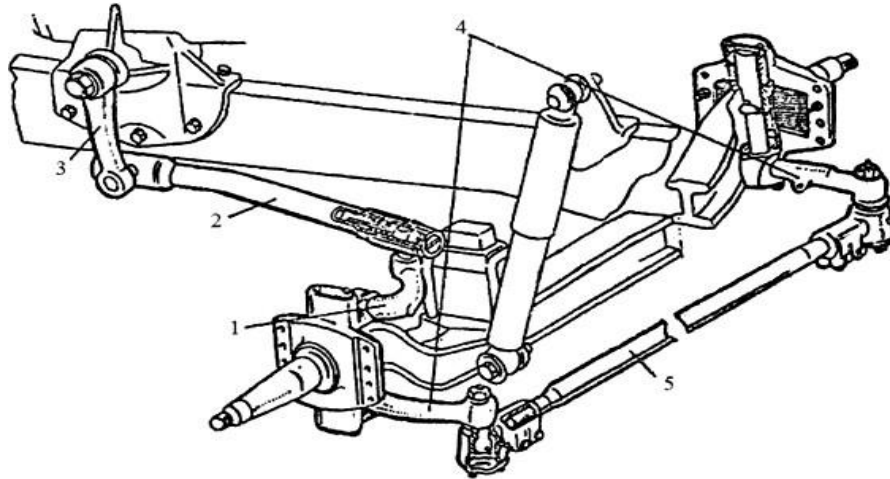
Do bánh trước trái và phải di chuyển lên xuống độc lập với nhau nên khoảng cách giữa các đòn cam quay thay đổi. Nếu nối cả hai bánh xe bằng một thanh lái ngang thì sẽ gây ra độ chụm không chính xác khi bánh xe dịch chuyển lên xuống. Vì vậy dẫn động lái cho hệ thống treo trước độc lập dùng hai thanh nối. Chúng được nối với nhau bằng một thanh ngang (bản thân thanh ngang đóng vai trò như một thanh ngang trong cơ cấu lái kiểu trực răng- thanh răng). Một ống điều chỉnh được gắn giữa thanh lái và đầu thanh lái để điều chỉnh độ chụm.



Hình 3.1. Dẫn động lái cho hệ thống treo độc lập

### \*Dẫn động lái cho hệ thống treo trước phụ thuộc:

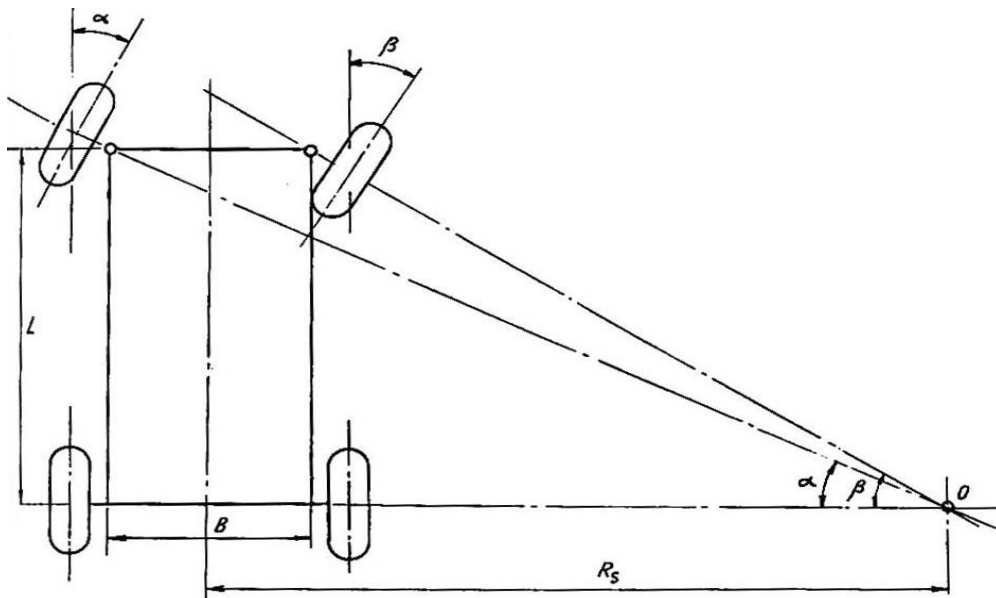
Dẫn động lái cho hệ thống treo trước phụ thuộc bao gồm: Đòn quay đứng, thanh kéo dọc, thanh lái ngang, đòn cam quay, và chốt (ngõng) quay lái. Trong dẫn động lái của hệ thống treo phụ thuộc sự dịch chuyển đứng của thân xe không gây ra sự thay đổi của chiều rộng cơ sở (khoảng cách giữa các bánh phải và bánh trái) nên đòn cam quay phải và trái có thể nối với nhau bằng một thanh lái.



Hình 3.2. Dẫn động lái trong hệ thống treo phụ thuộc  
1. Đòn cam lái; 2. Thanh kéo dọc; 3. Đòn quay đứng (Càng dẫn động lái); 4. Đòn lái; 5. Thanh kéo ngang

Do cơ cấu lái được gắn cố định vào khung nên thanh kéo (nối đòn quay với đòn cam quay) được gắn 2 khớp cầu ở 2 đầu để cho nó dịch chuyển lên xuống cùng với sự dịch chuyển của nhíp (lò xo).

Dẫn động lái có chức năng truyền chuyển động điều khiển từ hộp cơ cấu lái đến hai ngõng quay của hai bánh xe. Bảo đảm mối quan hệ cần thiết về góc quay của các bánh xe dẫn hướng có động học đúng khi thực hiện quay vòng. Mối quan hệ cần thiết về góc quay của các bánh xe dẫn hướng được đảm bảo bằng kết cấu của



hình thang lái.

Hình 3.3. Quan hệ hình học Arkerman



Quan hệ hình học Arkerman biểu thị quan hệ góc quay của các bánh xe dẫn hướng quanh trụ đứng, với giả thiết tâm quay vòng của xe nằm trên đường kéo dài của tâm trục cầu sau.

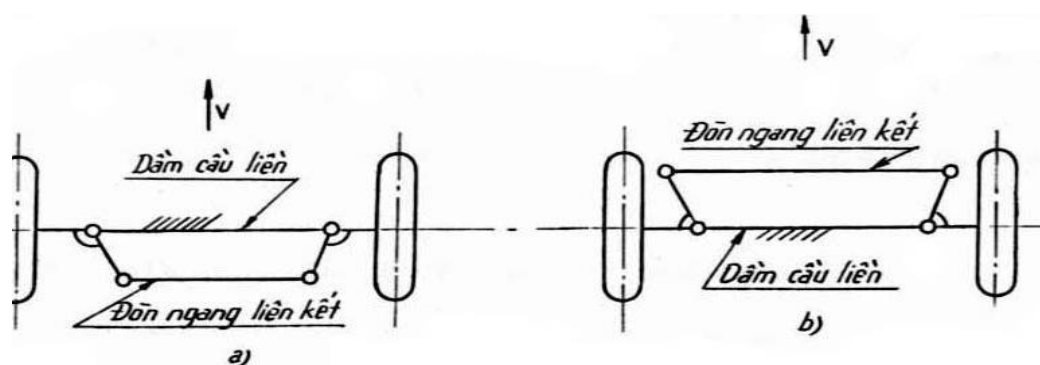
Để thỏa mãn điều kiện không bị trượt bánh xe sau thì tâm quay vòng phải nằm trên đường kéo dài của tâm cầu sau, mặt khác các bánh xe dẫn hướng phải quay theo các góc  $\alpha$  (với bánh xe ngoài), góc  $\beta$  (với bánh xe trong).

Quan hệ hình học được xác định theo công thức:  $\cotg \beta - \cotg \alpha = B/L$  Trong đó:

B là chiều rộng cơ sở đường trụ đứng trong mặt phẳng đi qua tâm trục bánh xe và song song với mặt đường.

L là chiều dài cơ sở của xe.

Để đảm bảo điều kiện này, trên xe có sử dụng cơ cấu 4 khâu có tên là hình thang lái Đantô. Hình thang lái Đantô chỉ đáp ứng gần đúng nhưng do kết cấu đơn



giản nên chúng có mặt ở hầu hết các xe con.

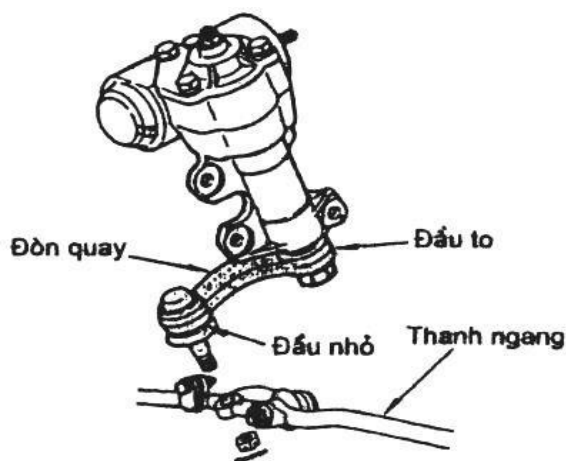
Hình 3.4. Hai kiểu bố trí hình thang lái Đantô (cơ cấu gồm 4

khâu) Cấu tạo chung một hệ dẫn động lái gồm:

**a. Đòn quay (đòn quay đứng hay đòn dẫn động lái)**

Đòn quay truyền chuyển động của cơ cấu lái đến thanh ngang hay thanh kéo. Đầu to của đòn được gia công then hoa để bắt vào trục rẽ quạt của cơ cấu lái và được giữ bằng đai ốc. Đầu nhỏ nối với thanh ngang hay thanh kéo bằng khớp cầu.

Đòn quay được làm bằng thép, một đầu có lỗ then hoa để lắp và chuyển động với trục con lăn của hộp tay lái, đầu kia lắp với thanh kéo dọc bằng khớp cầu.



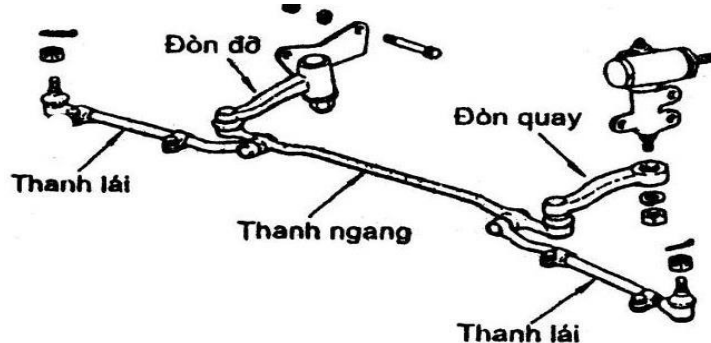
Hình 3.5. Đòn quay

**b. Thanh kéo dọc (thanh lái dọc):**

Thanh kéo dọc nối đòn quay với đòn cam quay, nó truyền chuyển động sang phải, sang trái, về phía trước, phía sau của đòn quay.

**c. Thanh ngang**

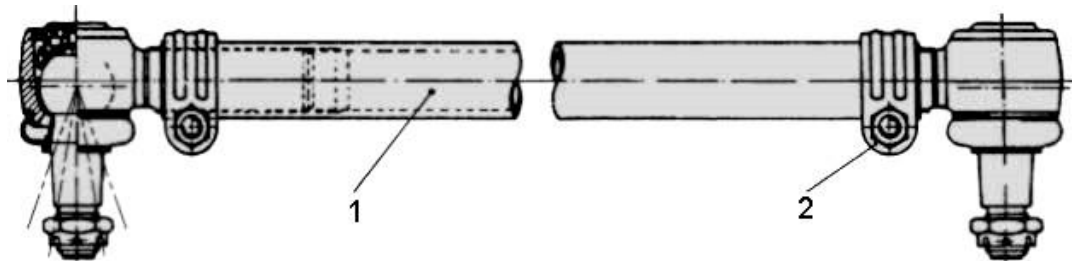
Thanh ngang được nối với đòn quay và thanh lái bên phải và bên trái. Nó truyền chuyển động của đòn quay đến các thanh lái. Nó cũng được nối với đòn đỡ.



Hình 3.6. Thanh ngang và đòn đỡ

**d. Thanh lái**

Để giảm trọng lượng và tiết kiệm nguyên vật liệu, các đòn dẫn động lái được làm bằng ống thép rỗng. Đầu cuối của đòn có lỗ ren để lắp với khớp cầu. Hình dạng, kích thước các đòn này tùy thuộc vào vị trí, kết cấu và khoảng không gian cho phép khi di chuyển. Các đòn kéo ngang đều có cơ cấu điều chỉnh chiều dài, qua đó điều chỉnh độ chụm hai bánh xe dẫn hướng. Cơ cấu điều chỉnh chiều dài thanh kéo ngang thường dùng ống ren (hai đầu lắp có ren ngược nhau: ren trái và ren phải) có bulông hãm.



Hình 3.7. Thanh lái.

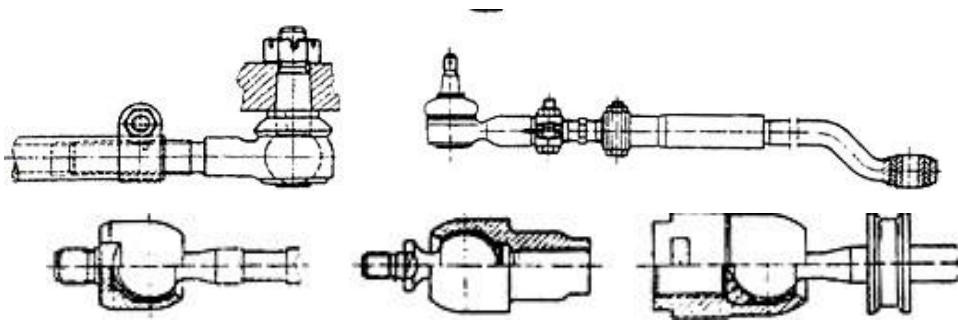
1. Đòn ngang; 2. Cùm hãm.

**B. đ. Khớp cầu (rô tuyn)**

Khớp cầu dùng để nối giữa các đòn quay và đòn kéo. Với yêu cầu là không có khoảng hở và giảm các lực va đập lên dẫn động lái và vành tay lái.

Khớp cầu dùng cho hệ thống lái có hai loại: Khớp cầu bôi trơn thường xuyên và khớp cầu bôi trơn một lần. Khớp cầu bôi trơn thường xuyên có vú mỡ để thường xuyên bơm mỡ bôi trơn, khớp này thường dùng cho xe tải, xe dùng trong điều kiện địa hình xấu. Các loại khớp cầu dùng cho xe con ngày nay là loại không cần bảo dưỡng, có thể có các loại khớp cầu bôi trơn "vĩnh cửu".

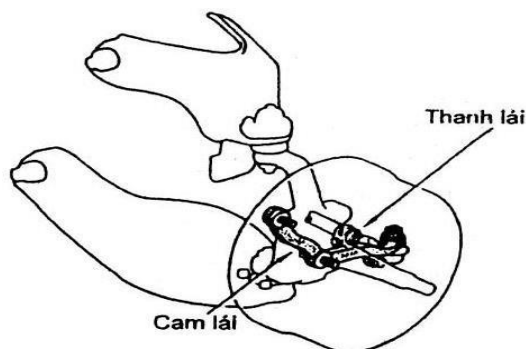
Do đầu thanh lái trên các xe du lịch thường là loại không phải bôi trơn nên vật liệu làm đế chốt cầu phải là loại ít bị mòn, tính bao kín của vỏ che bụi phải tốt hơn loại bình thường và phải sử dụng mỡ không bị biến chất.



Hình 3.8. Một số dạng đòn dẫn động và khớp liên kết trong cơ cấu dẫn động lái.

**e. Đòn cam lái.**

Đòn cam lái (có thể được chế tạo liền với cam lái) được làm bằng thép, một đầu lắp với thanh kéo ngang bằng khớp cầu, một đầu lắp chặt với cam lái của bánh xe dẫn hướng để điều khiển bánh xe chuyển động.



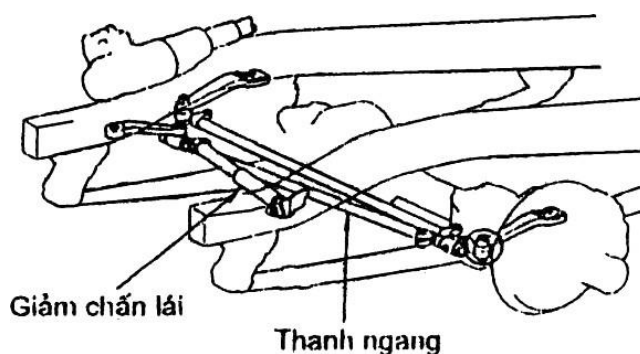
Hình 3.9. Đòn cam lái

**f. Cam quay lái:**

Cam quay lái (hay cam lái) thường được đúc bằng thép, là bộ phận có trục để lắp bánh xe dẫn hướng. Cam lái được liên kết với dầm cầu dẫn hướng bằng các bạc và chốt quay lái (đối với hệ thống treo phụ thuộc) hoặc bằng các khớp cầu (đối với hệ thống treo độc lập)

**g. Giảm chấn lái**

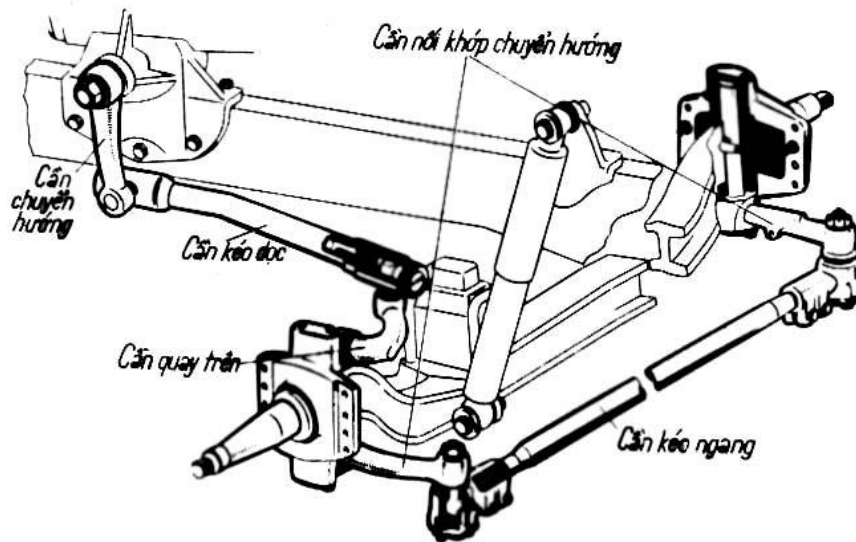
Giảm chấn lái là một ống giảm chấn được đặt giữa các thanh dẫn động lái và khung để hấp thụ các va đập và rung động truyền từ các bánh xe lên vô lăng.



Hình 3.10. Giảm chấn lái

## 2.2. Nguyên lý hoạt động

Khi người lái đánh tay lái, cần chuyển hướng (đòn quay đứng) quay, làm cho cần kéo dọc chuyển động, kéo theo cần quay trên (cam quay) quay theo và mang theo bánh xe quay, đổi hướng chuyển động. Đồng thời khi cam quay quay, thông qua cần nối khớp chuyển hướng làm cho cần kéo ngang chuyển động và do đó làm cho cam quay bên phải cũng quay theo cùng chiều với cam quay bên trái, làm cho hai bánh xe chuyển hướng cùng chiều với nhau.



Hình 3.11. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của dẫn động lái.

## 3. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa dẫn động lái.

### 3.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

TT	Dạng sai hỏng	Nguyên nhân
1	Cong, vênh, gãy, nứt các thanh kéo dọc, thanh kéo ngang, đòn cam lái.	- Khi làm việc bị va đập, bị quá tải. - Sửa chữa không đúng kỹ thuật.
2	Cháy chờn ren bu lông và đai ốc của các mối lắp ghép.	- Sử dụng không đúng dụng cụ, lực siết quá lớn.
3	Khi hoạt động có tiếng kêu	- Các khớp nối khô mỡ bôi trơn. - Các khớp nối bị mòn.
4	Độ chụm bánh xe và độ nghiêng của chốt chuyển hướng không đạt yêu cầu	- Điều chỉnh không đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, các thanh đòn bị cong, vênh.

### 3.2. Phương pháp kiểm tra

- Các thanh đòn bị cong, vênh, nứt: có thể kiểm tra bằng kinh nghiệm, quan sát hoặc dùng thước thẳng để đo.

- Các khớp cầu bị khô mỡ: lắc vô lăng để nghe tiếng ồn do ma sát từ các khớp

cầu.

- Kiểm tra lò xo các khớp cầu bằng mắt, bằng cách so sánh chúng với lò xo mẫu

hoặc bằng dụng cụ chuyên dùng để kiểm tra độ cứng của lò xo.

- Các khớp cầu bị rơ: có thể kiểm tra bằng một trong các cách sau

+ Cách 1: Đỗ xe trên hầm chuyên dùng hoặc trên cầu nâng, một người lắc vô lăng lái qua lại để làm phát sinh chuyển động tương đối giữa các chi tiết của khớp cầu (các chén rô tuyn với các trụ rô tuyn); một người dưới gầm xe sẽ quan sát độ dịch chuyển tương đối của các chi tiết trong khớp cầu để có kết luận sơ bộ về độ rơ của khớp.

+ Cách 2: Đỗ xe trên thiết bị chuyên dùng, vận hành thiết bị để rung, lắc dẫn động lái để kiểm tra.

+ Cách 3: Tháo rời các khớp cầu để quan sát các bề mặt làm việc của khớp, nếu cần có thể đo bằng pan me, thước cặp để so sánh với tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Kiểm tra hình thang lái trên dụng cụ chuyên dùng bằng cách đo các góc lái của các bánh xe dẫn hướng trái và phải khi quay các bánh xe về hai hướng. So sánh các góc quay kiểm tra được với tiêu chuẩn kỹ thuật cho phép.

#### **4. Bảo dưỡng và sửa chữa dẫn động lái.**

##### **4.1. Bảo dưỡng**

- Kiểm tra chi tiết: các cần, thanh dẫn động và các khớp cầu.
- Siết chặt các mối lắp ghép.
- Làm sạch, vô dầu mỡ cho các khớp cầu.
- Điều chỉnh: độ chụm bánh xe và độ nghiêng của chót chuyển hướng.

##### **4.2. Sửa chữa**

- Các đòn lái dọc, ngang, các cam quay nếu cong thì nắn lại, nếu nứt gãy thì thay thế, không hàn nối. Các lỗ côn lắp rô tuyn mòn có thể gia công rộng ra rồi ép thêm bạc côn.

- Các khớp cầu rô tuyn nếu bị mòn, biến dạng profin có thể hàn đắp lại rồi gia công phục hồi lại biên dạng ban đầu nhưng phải nhiệt luyện đảm bảo độ cứng. Ren rô tuyn nếu mòn hỏng thì hàn đắp và gia công lại ren, hoặc đóng sơ mi lỗ và ta rô lại ren mới.

- Lò xo gãy, giảm độ đàn hồi phải thay thế lò xo mới.

## BÀI 5: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CẦU DẪN HƯỚNG

\* *Mục tiêu:*

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại cầu dẫn hướng
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cầu dẫn hướng
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được cầu dẫn hướng đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

2. *Nội dung:*

### 1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại cầu dẫn hướng

#### 1.1. Nhiệm vụ

Cầu dẫn hướng có nhiệm vụ thay đổi hướng chuyển động cho ô tô, là giá đỡ và giữ hai bánh xe dẫn hướng, đỡ toàn bộ trọng lượng của xe thông qua hệ thống treo của ô tô. Nếu cầu dẫn hướng là cầu chủ động thì còn có nhiệm vụ:

Tăng tỷ số truyền để tăng mô men xoắn, tăng lực kéo của bánh xe chủ động, cho phép bánh xe chủ động quay với vận tốc khác nhau khi xe quay vòng.

Thu hút và truyền dẫn lực kéo của cầu lên khung xe khi tăng tốc hoặc phanh xe.

Biến chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tiến lùi của ô tô nhờ các bộ phận đặt trong cầu chủ động.

#### 1.2. Yêu cầu

- Đảm bảo chuyển hướng nhẹ nhàng, linh hoạt cho ô tô.
- Phải có hiệu suất làm việc cao.
- Làm việc không gây tiếng ồn.
- Kích thước nhỏ, gọn, dễ tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa.
- Đảm bảo độ cứng vững và độ bền cơ học cao, giá thành hợp lý.

Nếu là cầu chủ động thì còn có yêu cầu:

- Có tỷ số truyền cần thiết phù hợp với yêu cầu làm việc.
- Đảm bảo truyền lực kéo đến các bánh xe chủ động.
- Đảm bảo ô tô chuyển động an toàn và ổn định trên đường vòng, dù đường vòng có bán kính cong lớn hay nhỏ.

#### 1.3. Phân loại

Ngoài cách phân loại như cầu chủ động, ở cầu dẫn hướng người ta phân loại như sau:

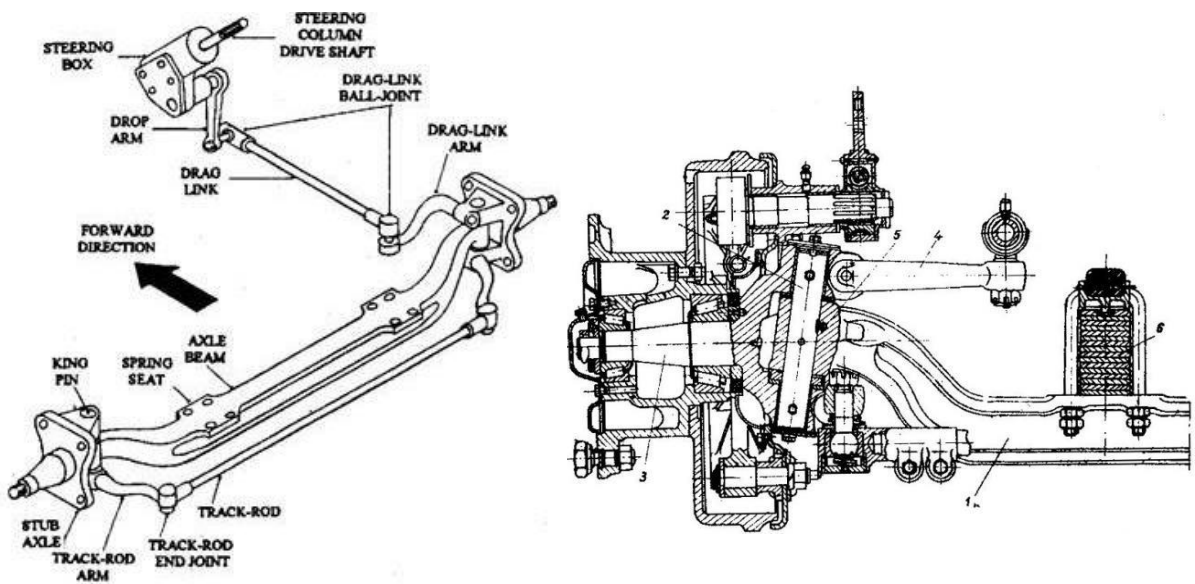
- Theo đặc tính truyền lực: cầu dẫn hướng chủ động, và cầu dẫn hướng bị động.
- Theo kết cấu hệ thống treo: cầu dẫn hướng cho hệ thống treo độc lập và cầu dẫn hướng cho hệ thống treo phụ thuộc.

### 2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cầu dẫn hướng

#### 2.1. Cấu tạo

##### 2.1.1. Vỏ cầu

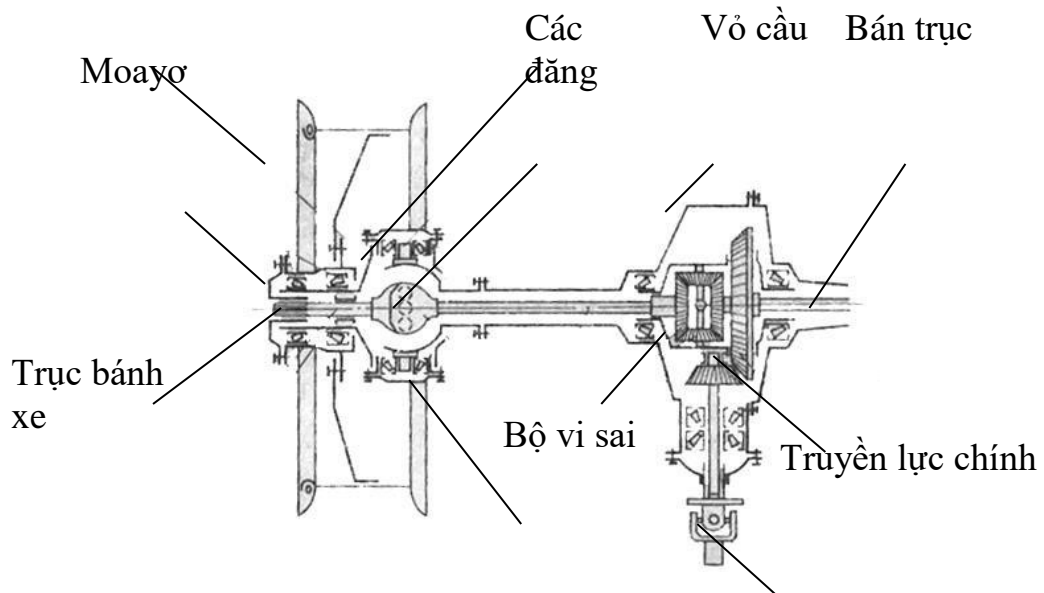
Vỏ cầu chế tạo bằng thép gồm hai nửa, được làm rỗng để lắp hai bán trục và truyền lực chính. Truyền lực chính được dẫn động từ truyền động các đăng và hộp phân phối, có các gân cứng vững, hai đầu có gia công hai lỗ để lắp bạc và chốt chuyển hướng.



Hình 4.1. Sơ đồ cấu tạo cầu trước dẫn hướng loại bị động  
 1. Dầm cầu; 2. Ngõng quay lái; 3. Trục bánh xe; 4. Đòn cam lái; 5. Chốt chống xoay ngõng lái; 6. Nhíp.

Bánh xe

Chốt chuyển hướng





## Cam quay lái

### Các đăng

Hình 4.2. Sơ đồ cấu tạo cầu trước dẫn hướng loại chủ động

#### 2.1.2. Trục bánh xe dẫn hướng

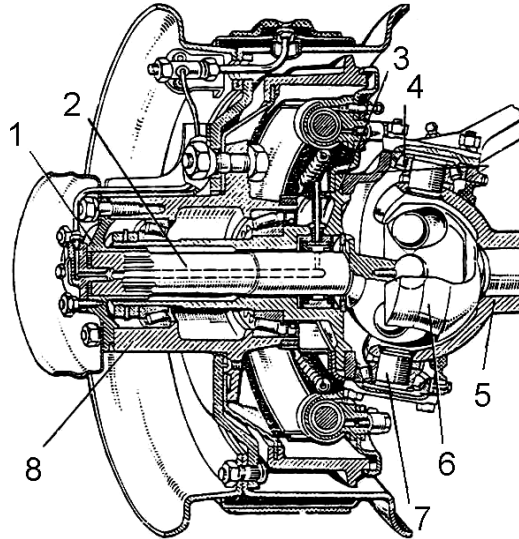
Trục bánh xe dẫn hướng, một đầu có then hoa và một đầu nối liền với khớp các đăng đồng tốc kiểu bi.

#### 2.1.3. Bán trục

Bán trục một đầu có then hoa lắp với truyền lực chính đầu kia nối với khớp đồng tốc. Khớp đồng tốc kiểu bi luôn làm cho tốc độ của bán trục bằng tốc độ của trục bánh xe dẫn hướng và cho phép trục bánh xe xoay lệch trong phạm vi  $40^{\circ}$ .

#### 2.1.4. Vỏ cam lái

Cam quay lái chế tạo liền với ống lồng và cần chuyển hướng và được lắp xoay với chốt chuyển hướng lắp trên khớp cầu của vỏ cầu, bên ngoài ống lồng được lắp hai ổ bi côn.



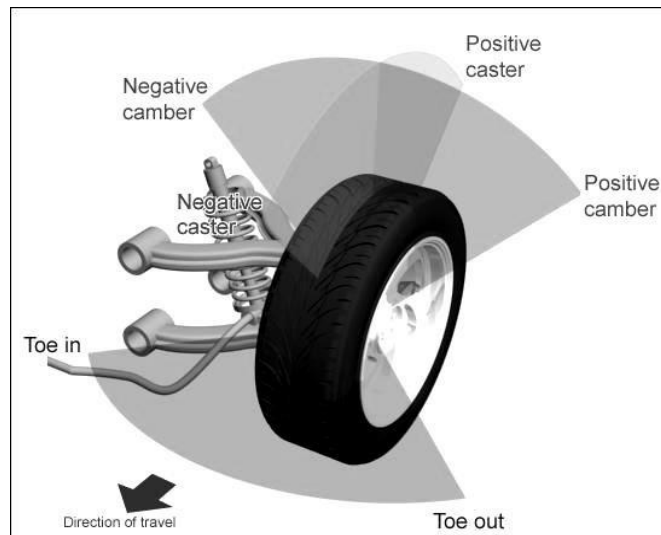
Hình 4.3. Sơ đồ cấu tạo cầu trước dẫn hướng loại chủ động.

1. Nắp gài cầu; 2. Bán trục; 3. Vòng bi; 4. Bạc ngõng quay lái; 5. Vỏ cầu; 6. Các đăng đồng tốc; 7. Ngõng quay lái; 8. Moayơ

#### 2.1.5. Moayơ

Là chi tiết thường được chế tạo bằng gang, bên trong có hai lỗ gia công chính xác để lắp hai ổ bi côn, bên ngoài có vành đĩa khoan các lỗ lắp tang trống phanh và có bề mặt đầu phẳng có các lỗ ren để lắp nắp ngoài của moayơ. Nắp ngoài của moayơ chế tạo liền với ống then hoa để lắp với đầu trên hoa của trục bánh xe.

#### 2.1.6. Các góc đặt của bánh xe dẫn hướng

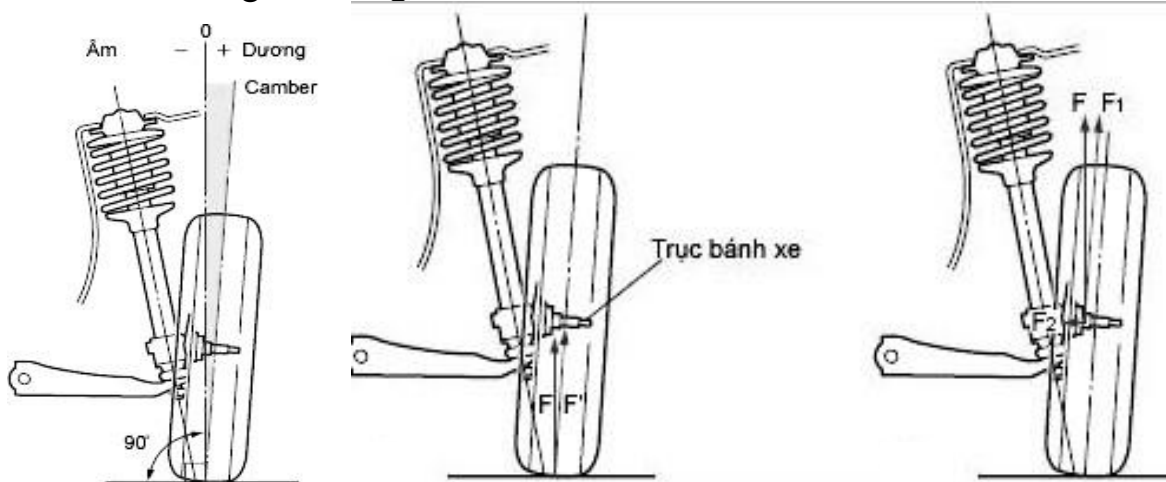


Hình 4.4. Các góc đặt của bánh xe dẫn hướng

**a. Góc camber**

Góc nghiêng ngang của bánh xe được lắp đặt với phía trên nghiêng ra ngoài hay nghiêng vào trong. Góc này còn gọi là góc camber và được đo bằng góc nghiêng so với phương thẳng đứng. Khi phía trên bánh xe nghiêng ra ngoài, thì gọi là camber dương. Ngược lại khi nghiêng vào trong thì gọi là camber âm (hình vẽ). Chức năng của camber:

Các tác dụng của các góc camber:



Hình 4.5. Góc camber và tác dụng của góc camber

**C. Camber dương**

Camber dương có các tác dụng như sau:

- Giảm tải theo phương thẳng đứng

Nếu camber bằng 0, phản lực tác dụng lên trục sẽ đặt vào giao điểm giữa đường tâm lốp và trục, ký hiệu lực  $F'$  trên hình vẽ. Nó dễ làm trục hay cam quay bị cong. Việc đặt camber dương sẽ làm phản lực tác dụng vào phía trong của trục, lực  $F$  trên hình vẽ, sẽ giảm mô men tác dụng lên trục bánh xe và cam quay.

- Ngăn cản sự tuột bánh xe

Phản lực  $F$  từ đường tác dụng lên bánh xe có thể chuyển về trục bánh xe. Lực này được phân thành hai lực thành phần:

F1 vuông góc với trục bánh xe; lực F2 song song với trục bánh xe. Lực F2 có xu hướng đẩy bánh xe vào trong ngăn cản bánh xe tuột ra khỏi trục. Vì vậy thường ổ bi trong được chọn lớn hơn ổ bi ngoài để chịu tải trọng này.

- Giảm mô men cản quay vòng

Khi quay vòng bánh xe dẫn hướng sẽ quay quanh tâm là giao điểm của đường trục trụ quay đứng kéo dài với mặt đường. Khi bố trí góc camber dương thì khoảng cách giữa tâm bánh xe với tâm quay sẽ nhỏ nên giảm mô men cản quay vòng.

#### D. *Camber 0*

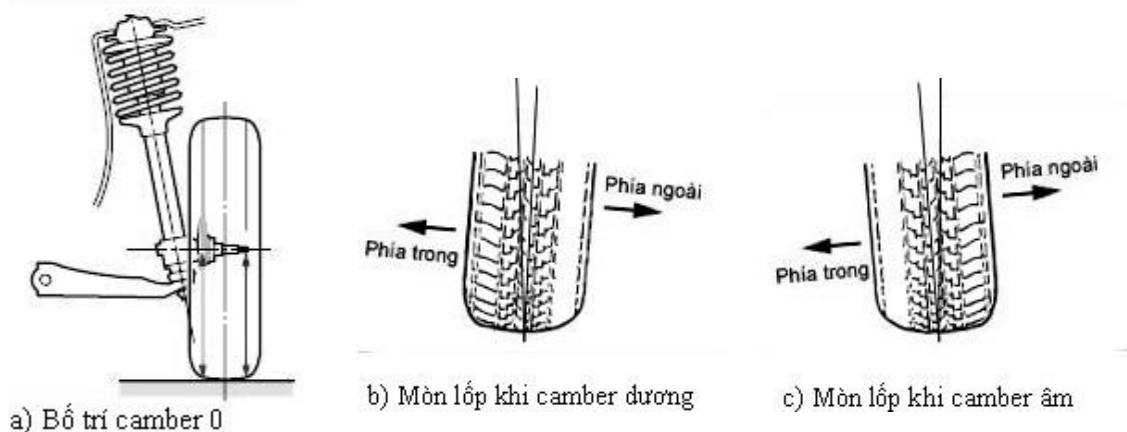
Lý do chính đặt camber 0 là để ngăn cản sự mòn không đều của lốp.

Nếu bánh xe được đặt camber dương, phía ngoài lốp sẽ quay với bán kính nhỏ hơn phía trong. Do vậy tốc độ dài của lốp tại khu vực tiếp xúc với mặt đường ở phía trong sẽ lớn hơn ở phía ngoài, nên phía ngoài sẽ bị trượt trên mặt đường và sẽ bị mòn nhiều hơn. Nếu camber bằng 0 thì hiện tượng trên sẽ được khắc phục. Đối với trường hợp camber âm cũng được giải thích tương tự.

#### E. *Camber âm*

Ở ô tô có camber dương (hình 4a), khi ô tô quay vòng xuất hiện lực ly tâm, có xu hướng làm camber dương tăng thêm nên biến dạng chung của cả lốp và hệ thống treo tăng làm thân ô tô nghiêng nhiều hơn.

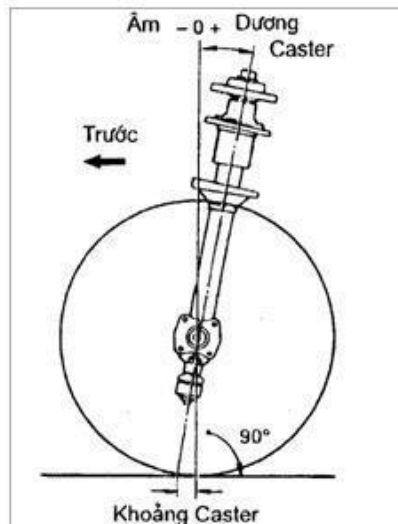
Đối với ô tô có camber âm, khi ô tô quay vòng xuất hiện lực ly tâm, lực ly tâm này có xu hướng làm giảm camber âm và bánh xe có thể trở về trạng thái camber 0 hoặc dương. Vì vậy giảm sự biến dạng của bánh xe và hệ thống treo nên thân ô tô bị nghiêng ít hơn.



Hình 4.6. Góc cam ber và lý do thiết kế góc cam ber 0

#### b. *Góc nghiêng dọc của trụ quay đứng (góc caster)*

Caster là góc nghiêng về phía trước hoặc phía sau của trụ quay đứng. Caster là góc được đo bằng độ giữa trụ quay đứng và phương thẳng đứng khi nhìn từ cạnh xe. Nếu nghiêng về phía sau thì gọi là caster dương, nếu nghiêng về phía trước gọi là caster âm.



Hình 4.7. Góc caster

Khoảng cách từ giao điểm của đường tâm trụ quay đứng với mặt đất đến tâm vùng tiếp xúc giữa lốp với đường được gọi là khoảng caster.

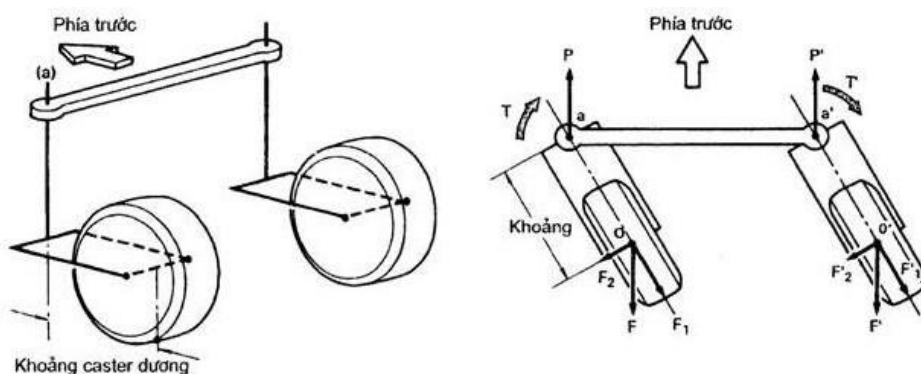
Caster có tác dụng ổn định bánh xe dẫn hướng khi quay lệch khỏi vị trí trung gian nhờ có khoảng caster.

Để giải thích tác dụng này chúng ta dựa vào sơ đồ hình 4.8. Khi khoảng caster dương có nghĩa là trụ quay đứng (a) của mỗi bánh xe ở phía trước vùng tiếp xúc giữa lốp và đường. Như vậy có thể thấy rằng các bánh xe bị kéo ở phía sau trụ quay đứng khi ô tô chuyển động.

Sự hồi vị này là do mô men sinh ra quanh trục xoay đứng a và a'.

Khi các bánh xe quay khỏi vị trí trung gian. Giả sử khi quay vòng sang trái, lực kéo chủ động là P và P' tác dụng tại điểm a và a' còn lực cản lên bánh xe dẫn

hướng tác dụng tại tâm O và O' của vùng tiếp xúc giữa lốp với đường đó là các lực F và F'. Phản lực F được phân thành hai thành phần F1 và F2 còn F' được

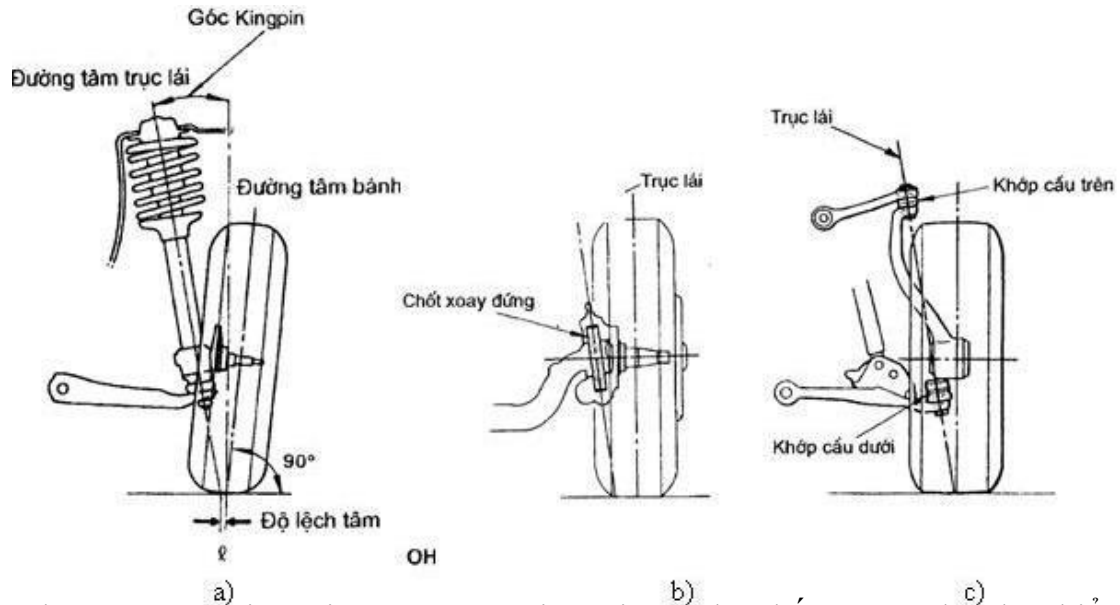


phân thành F'1 và F'2. Thành phần F2 và F'2 tạo ra mô men T và T' có xu hướng làm bánh xe quay trở về vị trí trung gian quanh trục a và a'. Mô men này chính là mô men ổn định bánh xe.

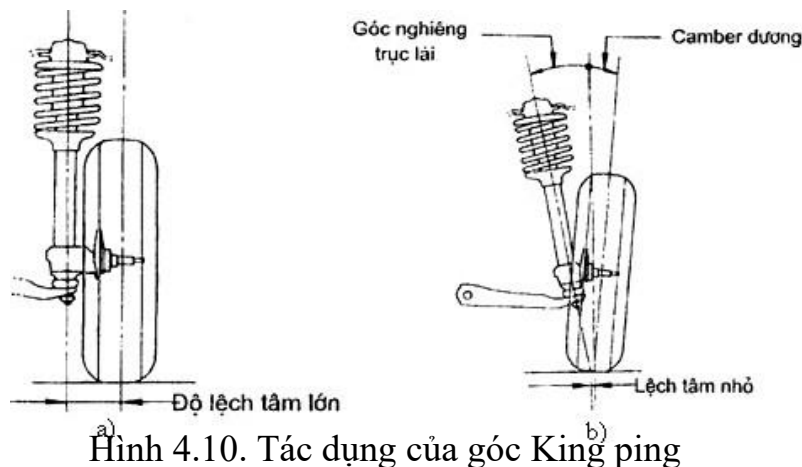
Hình 4.8. Khoảng Caster tạo mô men trả lái và ổn định lái

**c. Góc nghiêng ngang của trụ quay đứng (góc kingpin)**

Góc kingpin là góc nghiêng của trụ quay đứng trong mặt phẳng ngang vào phía trong so với đường thẳng đứng (hình 4.9).



Hình 4.9. Góc King ping: a. Góc King ping ở hệ thống treo độc lập kiểu Mc. Pherson; b. Góc King ping ở hệ thống treo phụ thuộc; c. Góc King ping ở hệ thống treo độc lập kiểu hai đòn treo.



Hình 4.10. Tác dụng của góc King ping

Khoảng cách  $l$  từ giao điểm của trụ quay đứng với mặt đường đến tâm vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường gọi là độ lệch tâm.

Tác dụng của góc kingpin:

- Giảm mômen cản quay vòng

Khi quay vòng, mô men cản tạo ra tại bánh dẫn hướng bằng tích số của lực cản đặt tại tâm vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường với độ lệch tâm. Nếu góc camber bằng 0 và góc kingpin cũng bằng 0 thì khoảng lệch này là lớn nên mô men cản quay vòng cũng lớn. Để giảm mô men cản quay vòng người ta giảm độ lệch tâm bằng cách tạo góc camber dương của bánh xe và tạo góc kingpin của trụ quay đứng (hình 4.10). Do có hai góc này nên độ lệch tâm rất nhỏ vì vậy mô men cản quay vòng giảm đáng kể.

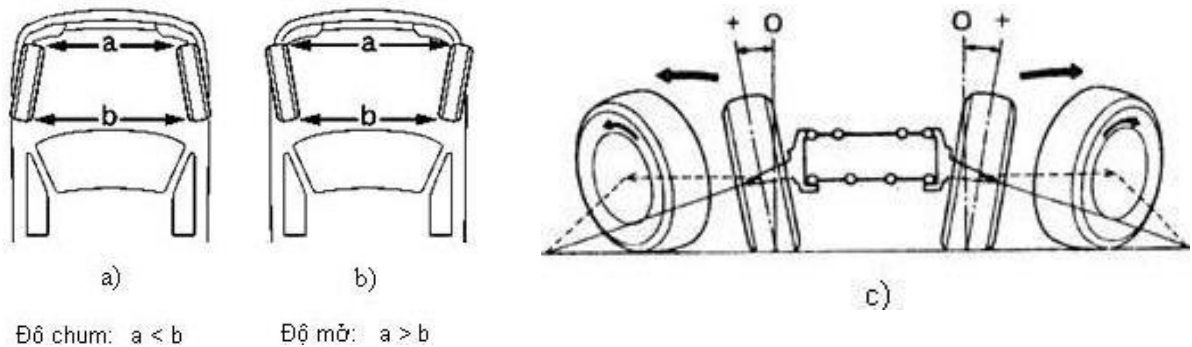
- Cải thiện tính ổn định khi ô tô chạy thẳng.

#### d. Độ chụm và độ mở của bánh xe

Khi nhìn từ trên xuống nếu phía trước của các bánh xe gần nhau hơn phía sau thì gọi là độ chụm. Còn nếu bố trí ngược lại thì gọi là độ mở.

Độ chụm và độ mở được thể hiện bằng các khoảng cách a và b (hình 9 a,b). Tác dụng của độ chụm là để khử lực camber sinh ra khi có camber dương.

Khi góc camber dương tức là bánh xe bị nghiêng ra phía ngoài nên nó có xu hướng quay quanh tâm là giao điểm của tâm trục bánh xe với mặt đường. Như vậy tại vùng tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường có hai thành phần vận tốc: một thành phần có phương trùng với phương chuyển động thẳng của ô tô; một thành phần có phương nghiêng ra phía ngoài theo hướng quay của bánh xe. Hiện tượng này sẽ làm mòn nhanh lốp xe. Để khắc phục, người ta bố trí độ chụm của các bánh xe dẫn hướng nhằm khử thành phần vận tốc có phương nghiêng ra phía ngoài. Khi đó tại vùng tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường chỉ còn lại thành phần vận tốc theo phương thẳng.



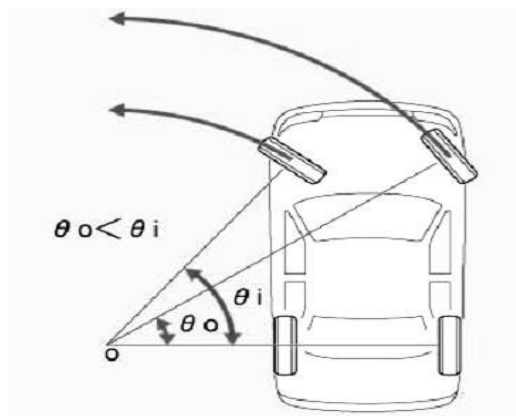
Hình 4.11. Độ chụm và độ mở của bánh xe dẫn hướng

Bánh xe cũng trở nên nhỏ hơn thậm chí ở một vài loại xe độ chụm bằng 0. Nếu ô tô có bánh xe bố trí góc camber âm thì phải điều chỉnh để có độ mở.

#### e. Động học quay vòng:

Bánh xe trước bên trái và bên phải quay vòng với bán kính khác nhau sao cho chúng vẽ nên các vòng tròn có tâm trùng nhau.

Hình thang lái được thiết kế để đảm bảo điều đó



Hình 4.12. Động học quay vòng

## **2.2. Nguyên lý hoạt động.**

Khi người điều khiển tác động vành tay lái theo hướng mong muốn, thông qua cơ cấu lái (hộp tay lái), cần chuyển hướng (đòn quay đứng), thanh kéo dọc, cần quay trên (đòn cam lái), trụ đứng, thanh kéo ngang làm cho các bánh xe chuyển hướng theo hướng quay của vành tay lái.

### **3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa cầu dẫn hướng**

#### **3.1. Hiện tượng và nguyên nhân sai hỏng**

##### **3.1.1. Cầu trước dẫn hướng hoạt động có tiếng ồn**

###### **a. Hiện tượng**

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở cụm cầu trước dẫn hướng, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

###### **b. Nguyên nhân**

- Moayơ điều chỉnh sai độ rơ và thiếu mỡ bôi trơn
- Moayơ và các ổ bi: nứt, mòn nhiều, gãy lỏng các bu lông và vỡ ổ bi
- Chốt chuyển hướng và bạc lót mòn nhiều, thiếu mỡ bôi trơn.

(Loại cầu trước dẫn hướng chủ động: Do mòn, vỡ hoặc điều chỉnh sai vết tiếp xúc của truyền lực chính và bán trục...)

##### **3.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định**

###### **a. Hiện tượng**

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng

###### **b. Nguyên nhân**

- Chốt chuyển hướng mòn, thiếu mỡ bôi trơn.
- Dầm cầu dẫn hướng bị cong, vênh.
- Điều chỉnh sai độ chụm các bánh xe

#### **3.2. Phương pháp kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa**

##### **3.2.1. Kiểm tra khi vận hành**

Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái, lắng nghe tiếng hú, ồn khác thường ở cụm cầu trước dẫn hướng, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái không ổn định cần phải kiểm tra cầu trước dẫn hướng và sửa chữa kịp thời.

##### **3.2.2. Kiểm tra bên ngoài cầu trước dẫn hướng**

Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết của cầu trước dẫn hướng

###### **F. Dầm cầu**

###### **a. Hư hỏng và kiểm**

tra Hư hỏng:

Hư hỏng của dầm cầu là cong, vênh, nứt và mòn lỗ lắp chốt chuyển hướng. Kiểm tra

- Dùng đồng hồ so đo độ mòn của lỗ, dùng thước đo chuyên dùng đo độ cong, độ vênh và độ mòn của lỗ lắp chốt và so với tiêu chuẩn kỹ thuật. Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài dầm cầu.

- Kiểm tra các góc nghiêng của chốt chuyển hướng: Dùng đồng hồ so và dùng thước đo chuyên dùng đo độ nghiêng của các góc nghiêng của chốt chuyển hướng và so với tiêu chuẩn kỹ thuật.

### 3.2.3. Kiểm tra lỗ và chốt chuyển hướng (hình 4.13)

#### a. Kiểm tra các góc nghiêng của chốt chuyển hướng

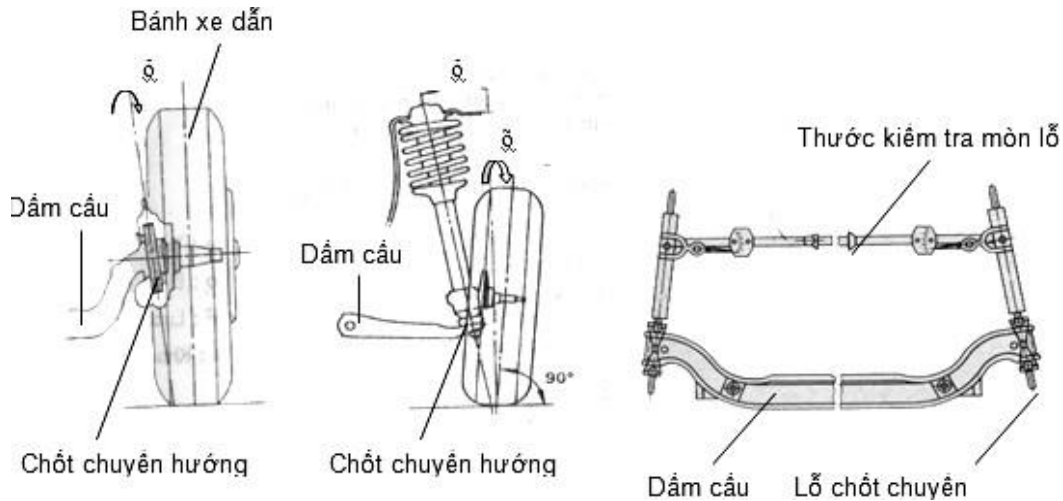
- Góc nghiêng trong của chốt chuyển hướng ( $\alpha = 5-8^{\circ}$ ), nhằm giảm lực quay vành tay lái và tăng tính ổn định của ô tô khi chạy thẳng.

- Góc nghiêng sau của chốt chuyển hướng ( $\alpha = 2-3^{\circ}$ ), nhằm tăng tính ổn định của ô tô khi chạy thẳng và tăng tính hồi vị bánh xe nhanh khi quay vòng.

#### b. Điều chỉnh

Các góc nghiêng của chốt chuyển hướng sau khi kiểm tra, so sánh với các tiêu chuẩn kỹ thuật cho phép để tiến hành điều chỉnh.

Khi điều chỉnh thường thay thế các chốt chuyển hướng và bạc lót.



Hình 4.13. Kiểm tra độ mòn và các góc của lỗ, chốt chuyển hướng

### 3.2.4. Trục bánh xe dẫn hướng và cam lái

#### a. Hư hỏng và kiểm tra Hư hỏng

Hư hỏng của trục bánh xe dẫn hướng và cam quay lái là: nứt, mòn các lỗ lắp ổ bi, cháy các phần ren và đai ốc hãm moayơ. Cam quay lái mòn các lỗ lắp với chốt chuyển hướng, cong, nứt cần chuyển hướng và mòn lỗ lắp ghép với dẫn động lái.

#### b. Kiểm tra

Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết.

### 3.2.5. Cụm moayơ

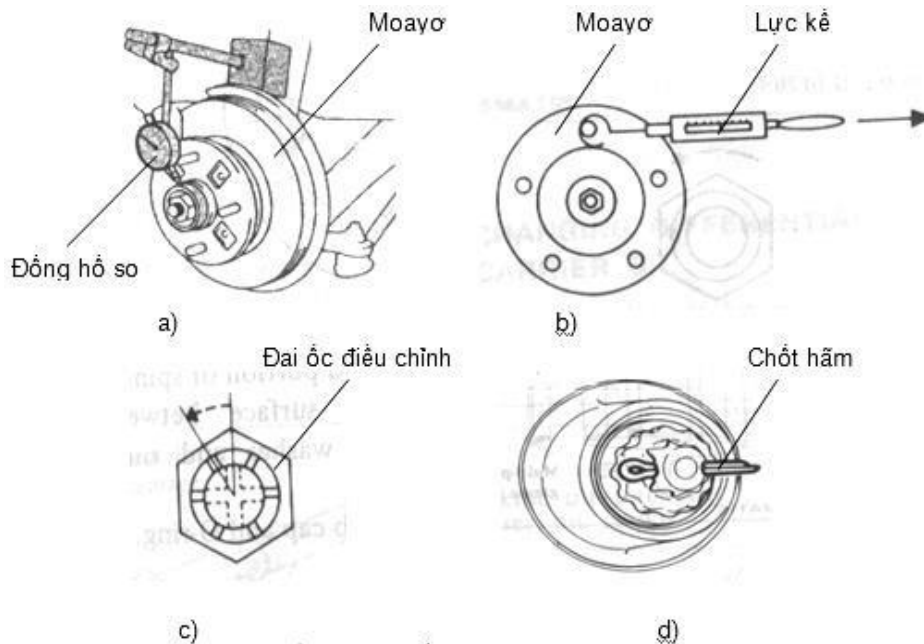
#### a. Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của cụm moayơ là: nứt, mòn các lỗ lắp ca bi, mòn vỡ ổ bi, cháy hỏng các phần ren và đai ốc hãm ổ bi côn.

- Kiểm tra:

Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài.





Hình 3.15. Kiểm tra và điều chỉnh độ rơ của moayơ bánh xe trước  
 a. Kiểm tra độ rơ; b. Kiểm tra độ chặt của vòng bi moayơ; c. Điều chỉnh nói ra 1/6 vòng; d. Lắp chốt chẻ

#### 4. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng

##### 4.1. Quy trình tháo lắp

##### 4.1.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tay tháo lắp bộ trợ lực lái và các bộ vãm, cảo chuyên dùng
- Mỡ bôi trơn và dung dịch rửa

##### 4.1.2. Tháo rời và làm sạch các chi tiết

- Tháo bánh xe và moayơ
- Tháo thanh kéo dọc và các ống dầu phanh
- Tháo cơ cầu treo
- Tháo chốt chuyển hướng

##### 4.1.3. Kiểm tra bên ngoài chi tiết

- Dùng kính phóng đại và mắt thường quan sát
- Kiểm tra bên ngoài các chi tiết: pittông, xi lanh lực, rôto, các van...

##### 4.1.4. Lắp và bôi trơn các chi tiết

- Tra mỡ bôi trơn moayơ, chốt chuyển hướng và khớp cầu
- Lắp các chi tiết.

##### 4.1.5. Điều chỉnh moayơ, độ chụm hai bánh xe và chốt chuyển hướng

- Điều chỉnh chốt chuyển hướng
- Điều chỉnh độ chụm hai bánh xe
- Điều chỉnh moayơ

##### 4.1.6. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp

- Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng

#### G. Các chú ý

- Kê kích và chèn lốp xe an toàn khi làm việc dưới gầm xe.
- Tra mỡ bôi trơn các chi tiết: chốt chuyển hướng, chốt cầu và bạc lót.
- Thay thế các chi tiết theo định kỳ bảo dưỡng.
- Điều chỉnh chốt chuyển hướng, moayơ và độ chụm bánh xe.

## **4.2. Bảo dưỡng**

### **4.2.1. Nội dung bảo dưỡng, sửa chữa cầu trước dẫn hướng**

1. Làm sạch bên ngoài
2. Tháo rời các chi tiết và làm sạch.
3. Kiểm tra hư hỏng chi tiết
4. Thay thế chi tiết theo định kỳ (bạc, ổ bi côn và các đệm kín)
5. Tra mỡ và lắp các chi tiết.
6. Kiểm tra và điều chỉnh moayơ và độ chụm hai bánh xe dẫn hướng
7. Thay dầu bôi trơn

#### **a. Điều chỉnh độ chụm bánh xe**

- Độ chụm bánh xe trước =  $B - A$  ( = 2-5 mm)

A- Khoảng cách phía trước của tâm hai

bánh xe B- Khoảng cách phía sau của tâm

hai bánh xe

Độ chụm của hai bánh xe trước đảm bảo cho hai bánh xe luôn chuyển động song song với nhau. Vì lực cản của mặt đường có xu hướng xoay các bánh xe ra phía ngoài để bù trừ cho khe hở khi lắp ráp và tránh mòn lốp nhanh.

Kiểm tra

Đề xe ở vị trí đi thẳng, trên mặt đường bằng phẳng. Dùng thước đo chuyên dùng đo khoảng cách giữa hai vị trí của tâm ở phía trước (A) và phía sau (B) Sau đó lấy trị số =  $B - A$  (mm), so sánh với tiêu chuẩn cho phép để tiến hành điều chỉnh.

Điều chỉnh

Tháo các đai ốc của ống khớp cầu ở hai đầu thanh kéo ngang, sau tiến hành vặn đầu khớp cầu ra hoặc vào để đạt độ chụm đúng tiêu chuẩn quy định.

#### **b. Điều chỉnh độ rơ của Moayơ trước**

Kiểm tra

Kích nâng bánh xe trước rời khỏi mặt đất, dùng tay lắc bánh xe theo chiều dọc và chiều ngang không có độ rơ và quay bánh xe thật mạnh(chú ý kiểm tra trước guốc phanh có sát tang trống phanh), thì bánh xe phải quay ít nhất 8 vòng mới dừng lại Dùng lực kế móc kéo moayơ quay với một lực đúng quy định (0,6- 1,8 kgcm) hoặc sau khi xe hoạt động vừa dừng hẳn, sờ tay vào moayơ cảm thấy nóng chứng tỏ độ rơ không đúng tiêu chuẩn cần điều chỉnh moayơ kịp thời.

Điều chỉnh

Tiến hành vặn vừa chặt chặt đai ốc điều chỉnh và quay bánh xe tới lui về hai phía để cho các con lăn của ổ bi côn ổn định, sau đó vặn chặt đủ lực và nới ra 1/6- 1/8 vòng để lắp chốt chẻ hoặc lắp đai ốc hãm chặt.

## **4.3. Sửa chữa**

### **4.3.1. Dầm cầu**

- Dầm cầu bị cong, vênh có thể nắn trên máy ép thủy lực.
- Lỗ lắp chốt chuyển hướng mòn quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và doa lại kích thước hoặc đóng sơ mi lỗ.
- Các lỗ ren lắp ghép hỏng có thể đắp ta rô lại hoặc đóng sơ mi lỗ rồi ta rô.
- Các lỗ lắp vòng bi mòn có thể đóng sơ mi.

### **4.3.2. Trục bánh xe dẫn hướng và cam lái**

- Trục bánh xe dẫn hướng mòn phần lắp ổ bi và chèn hỏng ren quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và gia công lại kích thước.
- Cam quay lái ngang bị cong, vênh có thể nắn hết cong, mòn lỗ lắp khớp cầu quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và doa lại kích thước.
- Trục bánh xe dẫn hướng và cam quay lái bị nứt cần được thay mới.

#### **4.3.3. Moayơ**

- Các lỗ lắp ca bi mòn quá giới hạn cho phép tiến hành hàn đắp hoặc lắp ống lót sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định.
- Các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chèn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt dài thì phải thay moayơ mới.
- Các đai ốc hãm bị nứt, mòn cháy ren, sứt mẻ phải được thay mới.
- Ổ bi côn mòn rỗ, vỡ phải được thay thế.

#### **4.3.4. Các đòn cam lái**

- Đòn cam lái cong có thể nắn lại trên máy ép thủy lực.
- Đòn cam lái bị hỏng lỗ lắp chốt cầu thì đắp và gia công lỗ lại.

## BÀI 7: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA TRỢ LỰC LÁI

*\*Mục tiêu:*

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại bộ trợ lực lái
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ trợ lực lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được bộ trợ lực lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

*\*Nội dung:*

### 1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bộ trợ lực lái

#### 1.1. Nhiệm vụ:

- Giảm nhẹ lực điều khiển của người lái.
- Giảm lực va đập từ bánh xe lên vành tay lái.

#### 1.2. Yêu cầu:

- Luôn có lực lái nhẹ nhàng, êm và phù hợp bất cứ dải tốc độ nào của ô tô.
- Cấu tạo đơn giản và có độ bền cao.
- Khi bộ trợ lực lái hỏng, hệ thống lái vẫn phải làm việc được.
- Bộ trợ lực lái phải giữ cho người lái luôn có cảm giác có sức cản trên đường tác động lên vô lăng khi quay vòng.

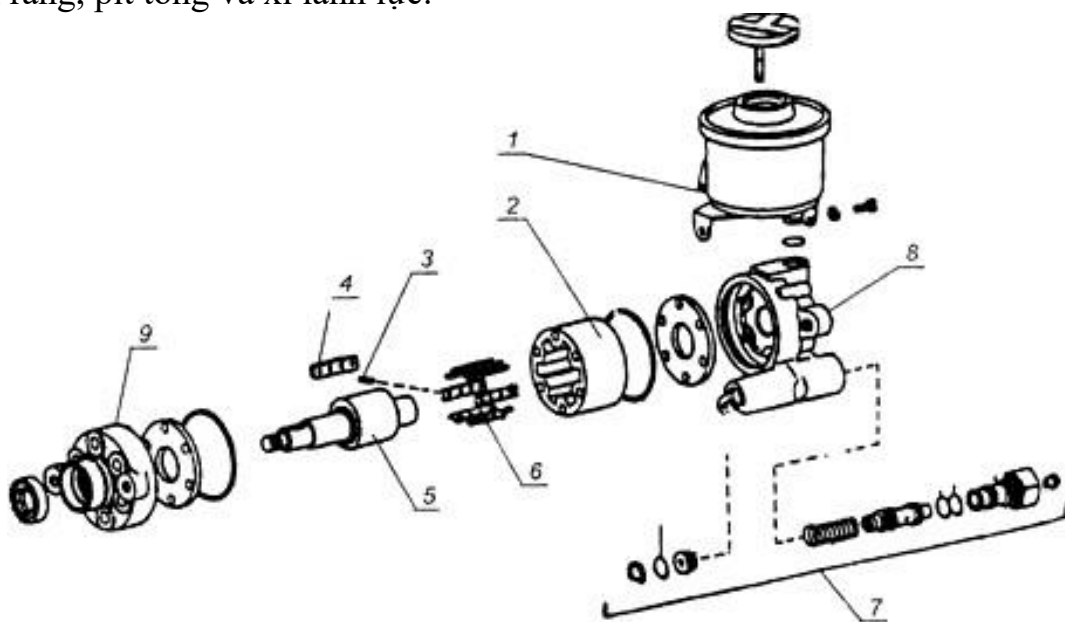
#### 1.3. Phân loại:

- Bộ trợ lực lái thủy lực loại xi lanh lực đặt chung với hộp tay lái.
- Bộ trợ lực lái thủy lực loại xi lanh lực đặt riêng.
- Bộ trợ lực lái thủy lực điều khiển bằng điện tử (ô tô Corolla-2WD).

### 2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ trợ lực lái

#### 2.1. Cấu tạo

Bộ trợ lực lái bao gồm: Bơm trợ lực, các đường ống dầu, trục van điều khiển, bánh răng, pít tông và xi lanh lực.



Hình 5.1. Cấu tạo bơm trợ lực lái

1. Bình chứa dầu; 4. Rôto quay; 7. Cụm van điều tiết; 2. Van xả không khí; 5. Trục quay; 8. Vỏ bơm; 3. Đĩa phân phối; 6. Phiến (cánh) gạt; 9. Nắp bơm.

### 2.1.1. Bơm dầu trợ lực

Bơm dầu trợ lực lái thường sử dụng loại bơm phiến gạt (hình 5.1), bơm phiến gạt tạo ra áp suất thuỷ lực lớn nhất khoảng 90 (kG/cm<sup>2</sup>), hiệu suất: 0.7 - 0.75.

Ưu điểm của loại bơm này là kết cấu và công nghệ đơn giản dễ chế tạo, khối lượng nhỏ, giá rẻ tuy nhiên các chi tiết không bền, nhanh hỏng hóc.

Cấu tạo của bơm phiến trượt được thể hiện trên hình (H.5.1).

Bình dầu (1) được làm bằng chất dẻo hay dập bằng thép, có thể được gắn trực tiếp lên bơm hay gắn rời và được nối với bơm bằng hai ống mềm. Vỏ bơm (2) được gia công chính xác, bằng thép, bên trong vỏ có các rãnh, tại các rãnh có phiến trượt (6), lò xo (3) và phiến tỳ (4). Rô to (5) hình trụ có dạng lệch tâm đặt bên trong vỏ phiến trượt (2), bề mặt của rô to được gia công tinh đạt độ bóng cao. Dưới sức ép của lò xo

(3) các phiến trượt bị ép sát vào bề mặt của rô to.

Khi rô to (5) quay thể tích nằm giữa phiến tỳ (4), phiến (cánh) gạt (6) và vỏ (2) thay đổi. Khi thể tích tăng chất lỏng được nạp vào khoang thể tích này và khi thể tích giảm chất lỏng được ép ra ngoài. Như vậy một vòng quay của rô to phiến (cánh) gạt thực hiện được một hành trình làm việc.

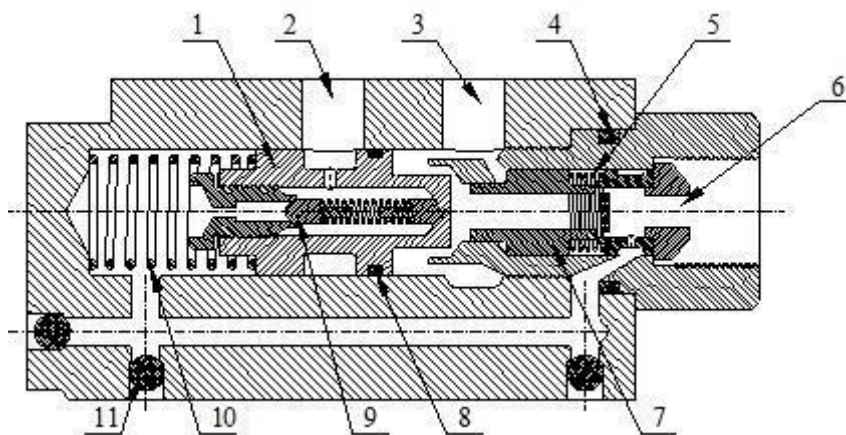
### 2.1.2. Các van điều chỉnh

#### a. Van điều tiết lưu lượng

Van điều khiển lưu lượng được lắp phía trên rô to, dùng để điều khiển lưu lượng và áp suất dầu cung cấp từ bơm không đổi, đảm bảo tính ổn định của hệ thống lái và không phụ thuộc tốc độ động cơ. Vì khi tốc độ động cơ tăng, lưu lượng dầu tăng tạo ra mức độ trợ lực lớn giảm nhẹ lực đánh tay lái. Nhưng ở tốc độ ô tô cao, lực cản lốp nhỏ chỉ cần trợ lực lái nhỏ và ở tốc độ thấp, lực cản lốp lớn cần trợ lực lái lớn, làm thay đổi tính ổn định của hệ thống lái.

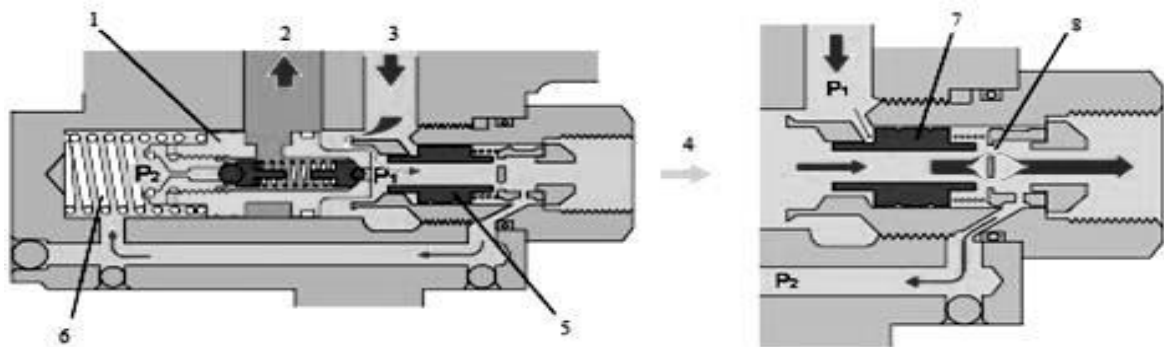
Để đảm bảo được các yêu cầu trên, trên các bộ trợ lực thường được gắn thêm van điều tiết lưu lượng. Dưới đây trình bày loại van điều tiết lưu lượng loại nhạy cảm với tốc độ.

Với loại van điều tiết lưu lượng loại này khi tốc độ động cơ tăng lên nhưng lưu lượng dầu được bơm tới cơ cấu lái lại giảm xuống.



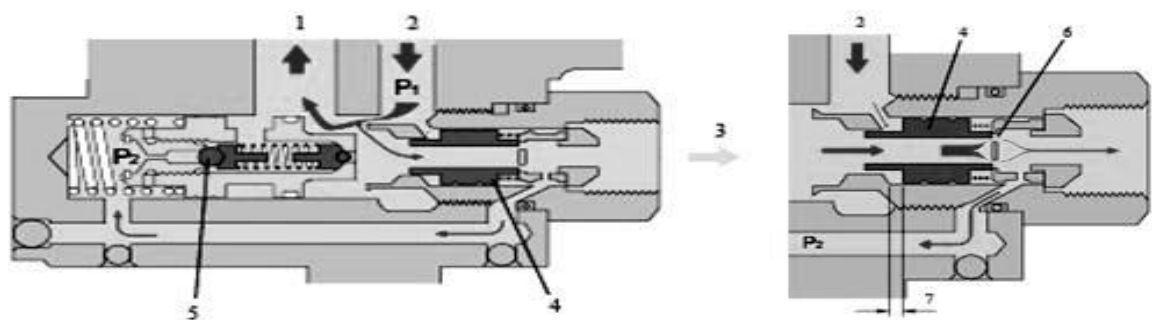
H. 5.2. Sơ đồ cấu tạo van điều tiết lưu lượng loại nhạy cảm với tốc độ.

1. Van điều tiết lưu lượng; 2. Tới cửa hút của bơm; 3. Từ cửa xả của bơm tới;
4. Lò xo 1; 5, 8, 11. Phốt làm kín; 6. Tới hộp cơ cấu lái; 7. Ống điều khiển; 9. Van an toàn.
10. Lò xo 2.



H. 5.3. Hoạt động của van điều tiết ở tốc độ thấp.

1. Van điều tiết lưu lượng; 2. Tới cửa hút của bơm; 3; Tờ cửa xả của bơm tới; 4. Tới hộp cơ cấu lái; 5. Ống điều khiển; 6. Lò xo kéo; 7. Ống điều khiển; 8. Lỗ tiết lưu.



H. 5.4. Hoạt động của van điều tiết ở tốc độ cao.

1. Tới cửa hút của bơm; 2. Tờ cửa xả của bơm; 3. Tới hộp cơ cấu lái; 4. Ống điều khiển; 5. Van an toàn; 6. Lỗ tiết lưu; 7. Khoảng dịch chuyển của ống điều khiển.

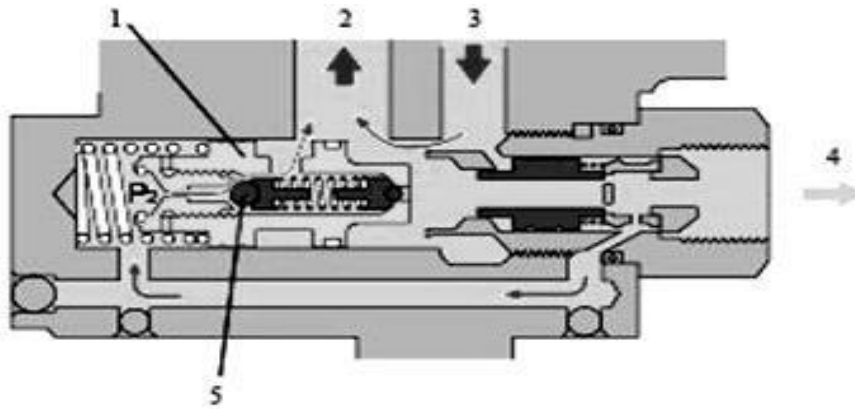
Ở tốc độ thấp (từ 650 - 1250 v/ph) áp suất xả  $P_1$  của bơm tác động lên phía phải của van điều tiết lưu lượng và  $P_2$  tác động lên phía trái sau khi đi qua các lỗ tiết lưu. Khi tốc độ động cơ tăng lên thì sự chênh lệch giữa  $P_1$  và  $P_2$  cũng tăng theo, đến một giá trị nào đó sự chênh lệch này thắng được sức căng của lò xo van điều khiển thì van này sẽ dịch chuyển sang trái mở đường dầu chảy sang phía cửa hút. Do đó lưu lượng dầu được bơm đến van phân phối sẽ được ổn định theo cách này.

Khi tốc độ bơm vượt quá (2500 v/ph) ống điều khiển bị đẩy sang phải và đóng một nửa các lỗ tiết lưu. Lúc này áp suất  $P_2$  chỉ do lượng dầu qua các lỗ quyết định và giảm đáng kể do vậy van điều khiển bị đẩy sang trái và mở cửa rộng để lượng dầu chảy về cửa hút của bơm. Như vậy lượng dầu tới van phân phối được duy trì không đổi với một lượng nhất định.

#### **b. Van an toàn**

Van an toàn được đặt trong van điều khiển lưu lượng, dùng để mở thông đường dầu khi áp suất vượt quá quy định (khi xoay vành tay lái tối đa).

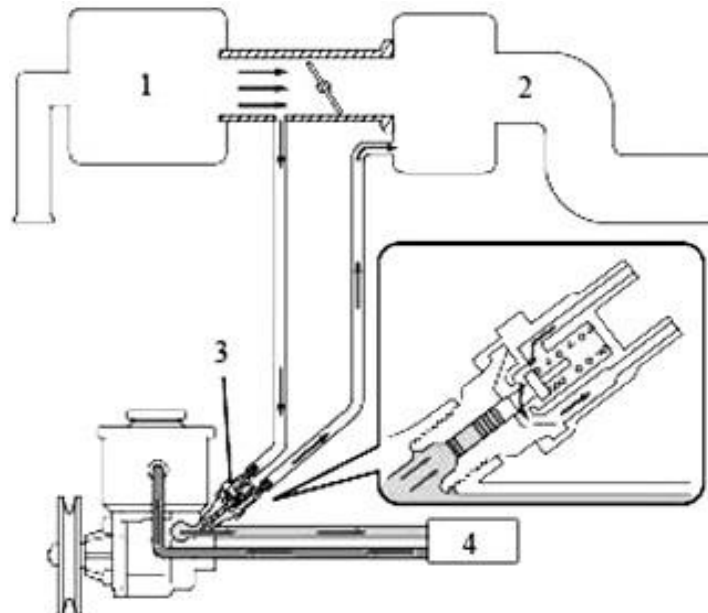
Van an toàn được đặt trong van điều khiển lưu lượng, khi áp suất  $P_2$  vượt quá mức quy định van an toàn sẽ mở để giảm áp suất  $P_2$ . Lúc này van điều khiển lưu lượng bị đẩy sang trái và điều chỉnh áp suất tối đa (hình 5..



Hình 5.5. Hoạt động của van an toàn

**b. Van bù không tải**

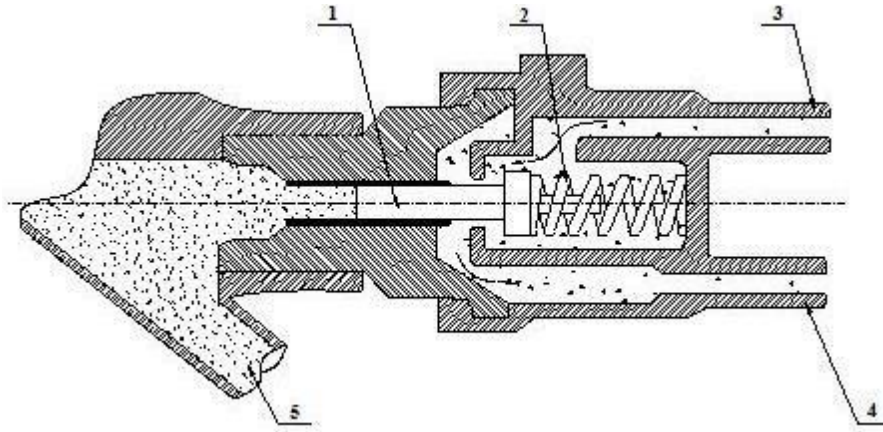
Khi quay vành tay lái hết cỡ sang phải hay sang trái, lúc này bơm sẽ tạo ra áp suất dầu lớn nhất, phụ tải trên bơm tối đa sẽ làm giảm tốc độ không tải của động cơ. Để giải quyết vấn đề này hầu hết trên các bơm trợ lực đều được trang bị thêm thiết bị bù không tải để tăng tốc độ không tải của động cơ.



H. 5.6. Sơ đồ bố trí thiết bị bù không tải.

1. Bộ lọc không khí; 2. Đường ống nạp; 3. Van điều khiển không khí; 4. Cơ cấu lái.

Thiết bị này bao gồm một van điều khiển được điều khiển bởi áp suất dầu bơm. Một đường dẫn không khí từ trước bướm gió tới, một đường dẫn không khí tới sau bướm gió. Khi tốc độ động cơ tăng lên làm tăng áp suất dầu trợ lực tăng, lúc này bơm dầu sẽ làm tăng tải của động cơ kéo tốc độ của động cơ giảm xuống. Thiết bị bù không tải có chức năng cung cấp một lượng khí nạp cần thiết để ổn định tốc độ động cơ. Khi áp suất dầu đạt đến một mức nhất định van điều khiển mở sẽ làm thông đường không khí từ trước tới sau bướm gió làm tăng lượng khí nạp. Lò xo hồi vị có chức năng đóng van điều khiển khi không cần điều tiết lưu lượng khí nạp.



Hình 5.7. Sơ đồ cấu tạo của van bù không tải: 1. Xylanh, Pít tông điều khiển van; 2. Lò xo hồi vị; 3. Đường dẫn tới trước bướm gió; 4. Đường dẫn tới sau bướm gió; 5. Đường dẫn dầu áp lực tới van phân phối.

Áp suất dầu tác dụng lên pít tông điều khiển, khi áp suất đủ lớn (khi quay vành lái hết cỡ sang phải hay sang trái) sẽ làm mở van điều khiển nối tắt đường không khí qua bướm gió làm tăng lượng khí nạp để tăng tốc độ không tải của động cơ.

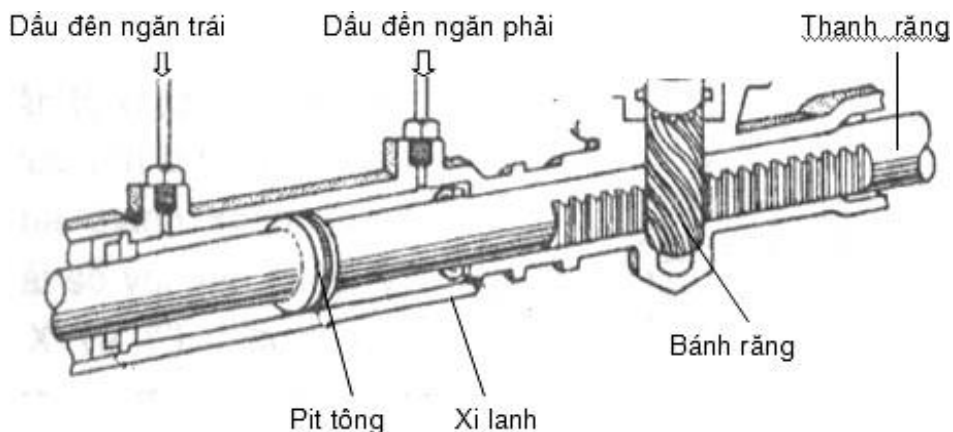
### 2.1.2. Xi lanh lực và pít tông

#### a. Cấu tạo (hình 5.8)

Cặp chi tiết xy lanh và piston lực trong hệ thống trợ lực thủy lực là bộ phận tiếp nhận lực đẩy của dầu thủy lực cao áp và truyền cho cơ cấu dẫn động lái hỗ trợ cho quá trình xoay các bánh xe dẫn hướng.

Tùy theo kết cấu của hộp cơ cấu lái và bộ phận dẫn động lái có các dạng piston và xy lanh khác nhau. Trên các loại xe du lịch nhỏ hiện đại ngày nay thường sử dụng cơ cấu dẫn động lái kiểu bánh răng thanh răng với cặp piston và xy lanh được thiết kế trực tiếp trên thanh răng. Ưu điểm của kiểu trợ lực này là có kết cấu nhỏ gọn dễ lắp đặt trên các loại xe nhỏ, trợ lực có tác động nhanh, các chi tiết có cấu tạo đơn giản.

Piston trong cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng được chế tạo liền với thanh răng để đảm bảo cho cơ cấu lái được nhỏ gọn và hiệu quả tác động nhanh chóng.



Hình 5.8. Cấu tạo của một kiểu pít tông và xy lanh lực

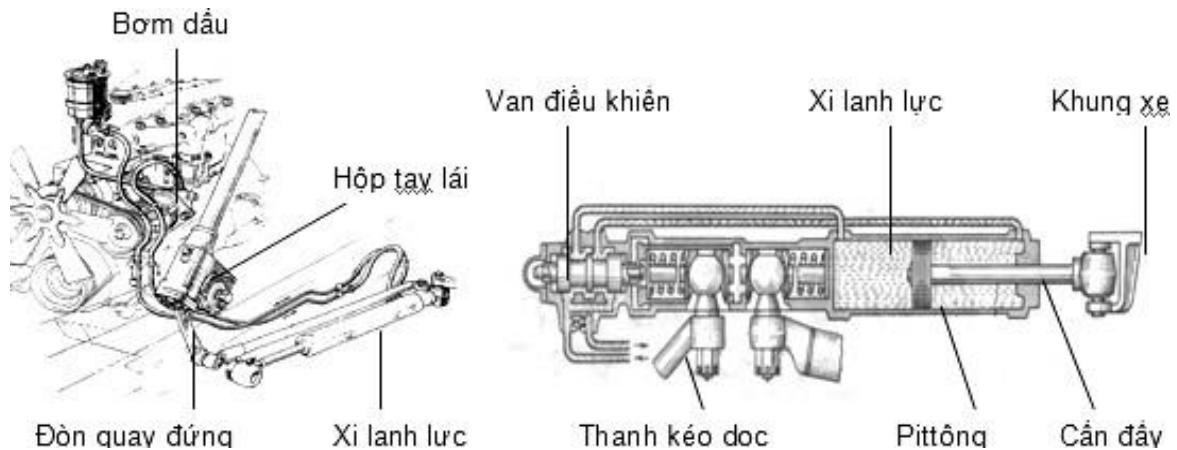


## b. Nguyên lý hoạt động

Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến ngăn trái của xi lanh lực, đẩy pittông và trục răng – thanh răng dịch chuyển về phía phải. Để cho hai bánh xe quay về phía phải theo yêu cầu của người lái xe.

Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến ngăn phải của xi lanh lực, đẩy pittông và trục răng – thanh răng dịch chuyển về phía trái. Để cho hai bánh xe quay về phía trái theo yêu cầu của người lái xe.

Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến cả hai ngăn của xi lanh lực, giữ cho pittông và trục răng – thanh răng ở vị trí trung gian. Để cho hai bánh xe quay theo hướng đi thẳng.



Hình 5.9. Cấu tạo một loại pit tông và xy lanh lực loại đặt riêng

### 2.1.3. Van điều khiển

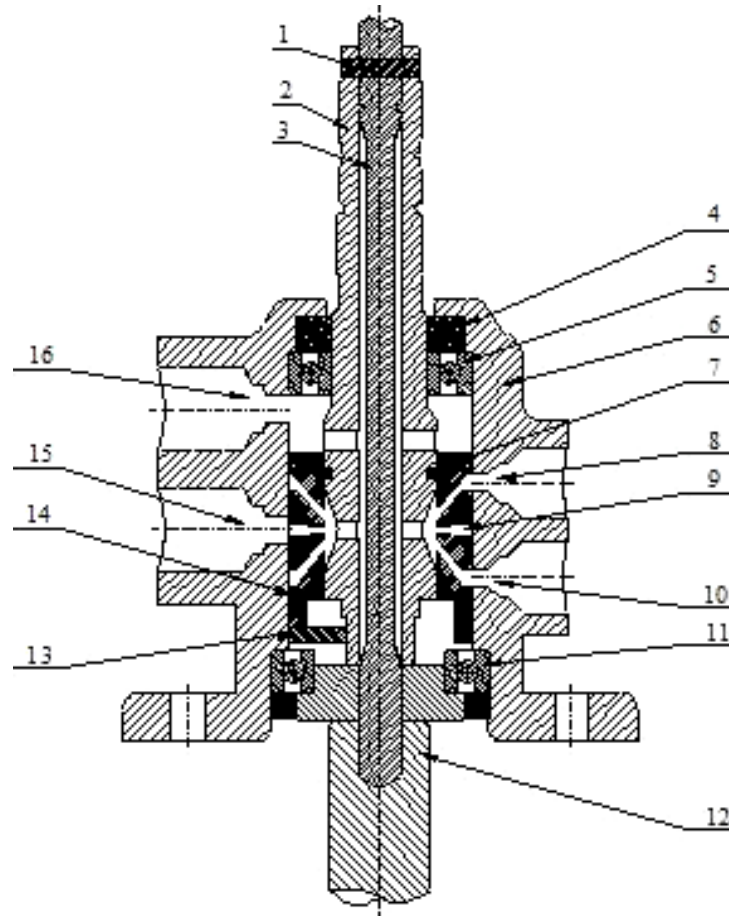
Van điều khiển là bộ phận được bố trí trong hộp cơ cấu lái và được dẫn động bởi trục lái, có chức năng thay đổi đường dẫn dầu áp lực cao, thay đổi lượng dầu áp lực cao đến xy lanh lực tùy theo vị trí của vành lái. Có bốn loại van phân phối được sử dụng phổ biến trên các loại trợ lực thủy lực hiện nay là: Van quay, van ống, van cánh, van trượt...

## 2.2. Nguyên lý hoạt động

### 2.2.1. Bộ trợ lực lái kiểu van xoay

#### a. Cấu tạo (hình 5.10)

Van điều khiển được đặt trong cơ cấu lái, nó quyết định đưa dầu bơm trợ lực lái đi vào buồng nào của xy lanh trợ lực. Trục van điều khiển trong đó có tác động của mô men quay từ vô lăng và trục vít được nối với nhau bằng thanh xoắn. Van quay và trục vít được cố định bằng chốt và quay liền với nhau. Khi không có áp suất thủy lực từ bơm tác động thanh xoắn ở trạng thái xoắn hoàn toàn, lúc này trục van điều khiển và trục vít tiếp xúc với nhau ở cỡ chặn và mô men quay ở vành lái tác động trực tiếp lên trục vít thông qua trục van điều khiển. Thanh xoắn có chức năng như một lò xo liên kết giữa trục vít và trục van điều khiển, nó có xu hướng luôn kéo hai chi tiết này về tư thế ban đầu.



Hình 5.10. Sơ đồ cấu tạo của một loại van xoay  
 1. Chốt cố định; 7. Van quay; 13. Thanh khóa; 2. Trục van điều khiển; 8. Ống nối A. 14. Phốt làm kín; 3 - Thanh xoắn; 9. Ống nối B; 15. Cửa nạp; 4. Phốt làm kín; 10. Ống nối C; 16. Cửa hồi về bình chứa; 5, 11. Ổ đỡ; 6. Than van; 12. Trục vít.

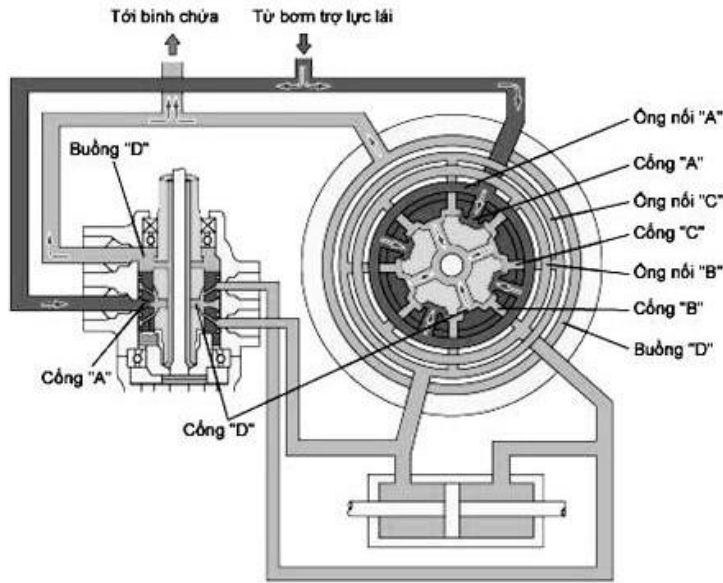
**b. Nguyên lý làm việc**

Van điều khiển có ba trạng thái làm việc là khi xe đi thẳng, khi xe quay vòng sang trái và khi xe quay vòng sang phải.

- Khi xe đi thẳng (tại vị trí trung gian).



Hình 5.11. Hình dáng bên ngoài của hai bộ trợ lực dùng van xoay lắp đặt trên cơ cấu lái loại thanh răng – bánh răng

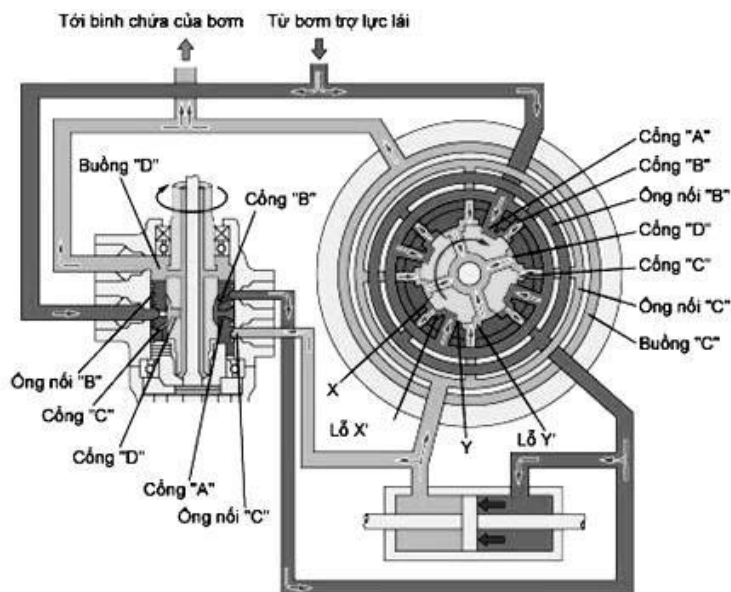


Hình 5.12. Hoạt động của van điều khiển tại vị trí trung gian

Khi vành tay lái ở vị trí trung gian, lúc này trục van điều khiển không quay nó nằm ở vị trí trung gian so với van quay, dầu do bơm cung cấp quay trở lại bình chứa qua cổng “D” và buồng “D”. Các buồng trái và phải của xy lanh bị nén nhẹ nhưng do không có sự chênh lệch áp suất nên không có tác động của dầu thủy lực lên piston.

- Khi xe quay vòng sang phải.

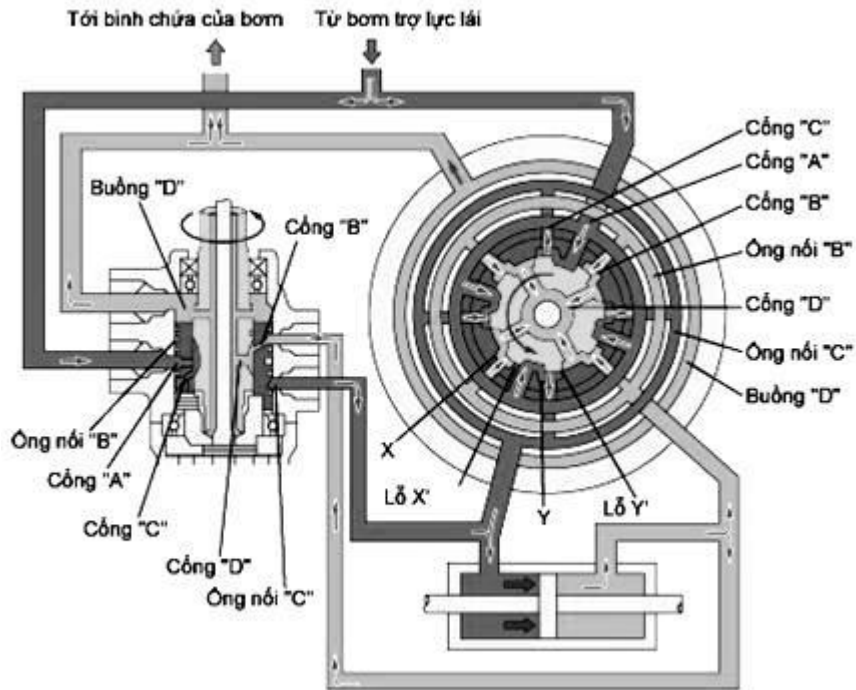
Khi vành lái quay sang phải, thanh xoắn bị xoắn và trục van điều khiển theo đó quay sang phải. Các lỗ X, Y hạn chế dầu từ bơm để ngăn dòng chảy vào cổng “C” và “D”. Kết quả là dầu chảy từ cổng “B” tới ống nối “B” và sau đó tới buồng xy lanh phải làm thanh răng dịch chuyển sang trái tạo ra sự trợ lực cho quá trình xoay các bánh xe dẫn hướng. Lúc này dầu trong buồng trái của xy lanh chảy về bình chứa qua ống nối “C”, qua cổng “C”, cổng “D” và buồng “D”.



Hình 5.13. Hoạt động của van điều khiển khi xe quay vòng sang phải.

- Khi xe quay vòng sang trái.

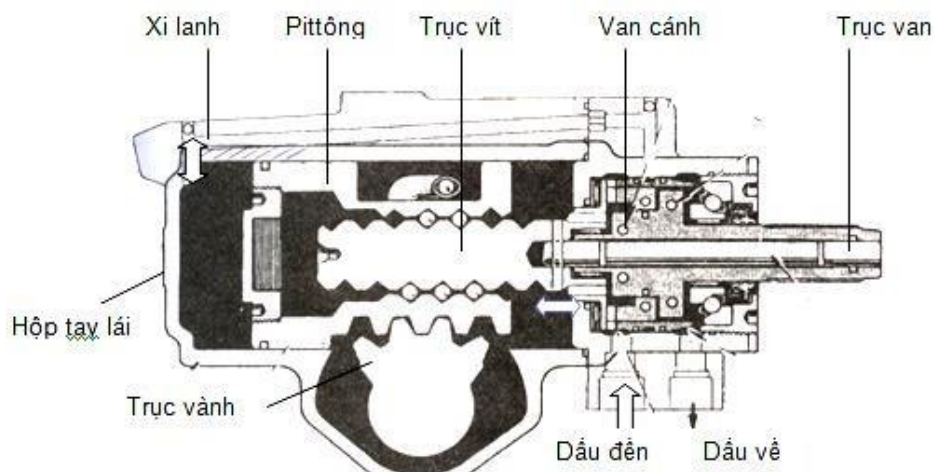
Tương tự như khi xe quay vòng sang phải, khi xe quay vòng sang trái thanh xoắn bị xoắn và trục điều khiển cũng bị quay sang trái. Các lỗ “X”, “Y” hạn chế dầu từ bơm chảy vào các cổng “B” và “C”. Do vậy dầu chảy từ cổng “C” tới ống nối “C” và sau đó tới buồng xy lanh trái tạo ra sự trợ lực. Lúc này dầu trong buồng xy lanh trái chảy về bình chứa qua ống nối “B” cổng “B”, cổng “D” và buồng “D”.



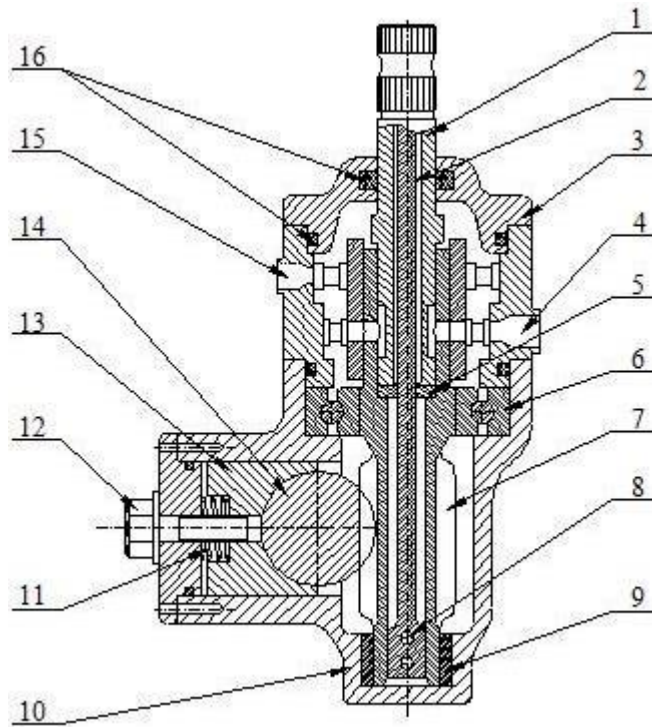
Hình 5.14. Hoạt động của van điều khiển khi xe quay vòng sang trái.

## 2.2.2. Bộ trợ lực lái kiểu van trượt

### a. Cấu tạo



H. 5.15. Cấu tạo một loại van phân phối kiểu van trượt.



Hình 5.16. Kết cấu của một loại van trượt: 1. Thân van; 2. Thanh xoắn; 3. Mặt bích; 4. Đường dầu hồi; 5. Vòng chặn; 6. Ô bi; 7. Trục vít; 8. Chốt khóa; 9. Bạc trượt; 10. Thân cơ cấu lái; 11. Lò xo; 12. Bu lông điều chỉnh; 13. Nêm; 14. Thanh răng; 15. Đường dầu tới; 16. Phốt làm kín.

Thân van (1) được nối với trục chủ động bằng khớp then và được cố định với thanh xoắn (2) bằng thanh khóa. Thanh xoắn (2) được cố định với trục vít bằng chốt khóa (8).

### ***b. Nguyên lý hoạt động***

Khi trục chủ động quay làm trục (1) quay làm thanh xoắn và thân van quay theo quay, do thanh xoắn không quay hoàn toàn nên chỉ truyền một phần mô men từ trục chủ động xuống trục vít. Khi thân van quay sẽ làm thay đổi đường dầu từ bơm dẫn tới các buồng xy lanh.

### ***3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa bộ trợ lực lái***

#### **3.1. Hiện tượng và nguyên nhân sai hỏng**

##### **3.1.1. Trợ lực lái hoạt động có tiếng ồn**

###### **a. Hiện tượng**

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở bộ trợ lực lái, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

###### **b. Nguyên nhân**

- Bơm dầu mòn, vỡ hoặc lỏng dây đai.
- Trợ lực lái mòn, vỡ hỏng các chi tiết hoặc thiếu dầu.

##### **3.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định**

###### **a. Hiện tượng**

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng

###### **b. Nguyên nhân**

Bộ trợ lực lái mòn hỏng các bộ phận (bơm, van điều khiển hoặc xi lanh lực), thiếu dầu.

### **3.2. Phương pháp kiểm tra và bảo dưỡng sửa chữa.**

#### **3.2.1. Kiểm tra bên ngoài bộ trợ lực lái**

Dùng mắt và kính lúp quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết của trợ lực lái.

#### **3.2.2. Kiểm tra khi vận hành**

Kiểm tra áp suất dầu

Gắn đồng hồ đo áp suất vào đường ống dầu cao áp, vận hành động cơ và quay vành tay lái ở các chế độ không tải, tải nhỏ, tải lớn, đồng thời quan sát đồng hồ ghi các trị số đo và so với tiêu chuẩn ( $P = 60 - 65 \text{ kg/cm}^2$ , sai số ở các tốc độ không lớn hơn  $5 \text{ kg/cm}^2$ )

Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái và lắng nghe tiếng hú, ồn khác thường ở bộ trợ lực lái, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái không ổn định cần phải kiểm tra bộ trợ lực lái và sửa chữa kịp thời.

### **4. Bảo dưỡng và sửa chữa bộ trợ lực lái**

#### **4.1. quy trình Tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa bộ trợ lực lái**

##### **4.1.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc**

- Bộ dụng cụ tay nghề tháo lắp
- Kịch nâng, giá kê chèn lớp xe.

##### **4.1.2. Làm sạch bên ngoài cụm hệ thống lái**

- Dùng bơm nước áp suất cao và phun nước rửa sạch các căn bản bên ngoài gầm ô tô.
- Dùng bơm hơi và thổi khí nén làm sạch căn bản và nóc bám bên ngoài cụm dẫn động lái.

##### **4.1.3. Tháo bơm trợ lực**

- Xả dầu
- Tháo các đường ống dầu và dây đai
- Tháo đai ốc hãm bơm
- Tháo bơm ra khỏi xe

##### **4.1.4. Tháo cụm van điều khiển**

- Vạch dấu giữa trục van và trục tay lái
- Tháo các đường ống dầu
- Tháo các đai ốc hãm cụm van
- Tháo tháo cụm van ra khỏi ô tô

##### **4.1.5. Tháo xi lanh lực**

- Vạch dấu giữa thanh răng và đầu nối với đòn cam lái
- Xả dầu
- Tháo các đai ốc hãm xi lanh và thanh răng
- Tháo xi lanh lực khỏi xe

##### **4.1.6. Tháo rời chi tiết các bộ phận**

##### **4.1.7. Làm sạch chi tiết và kiểm tra**

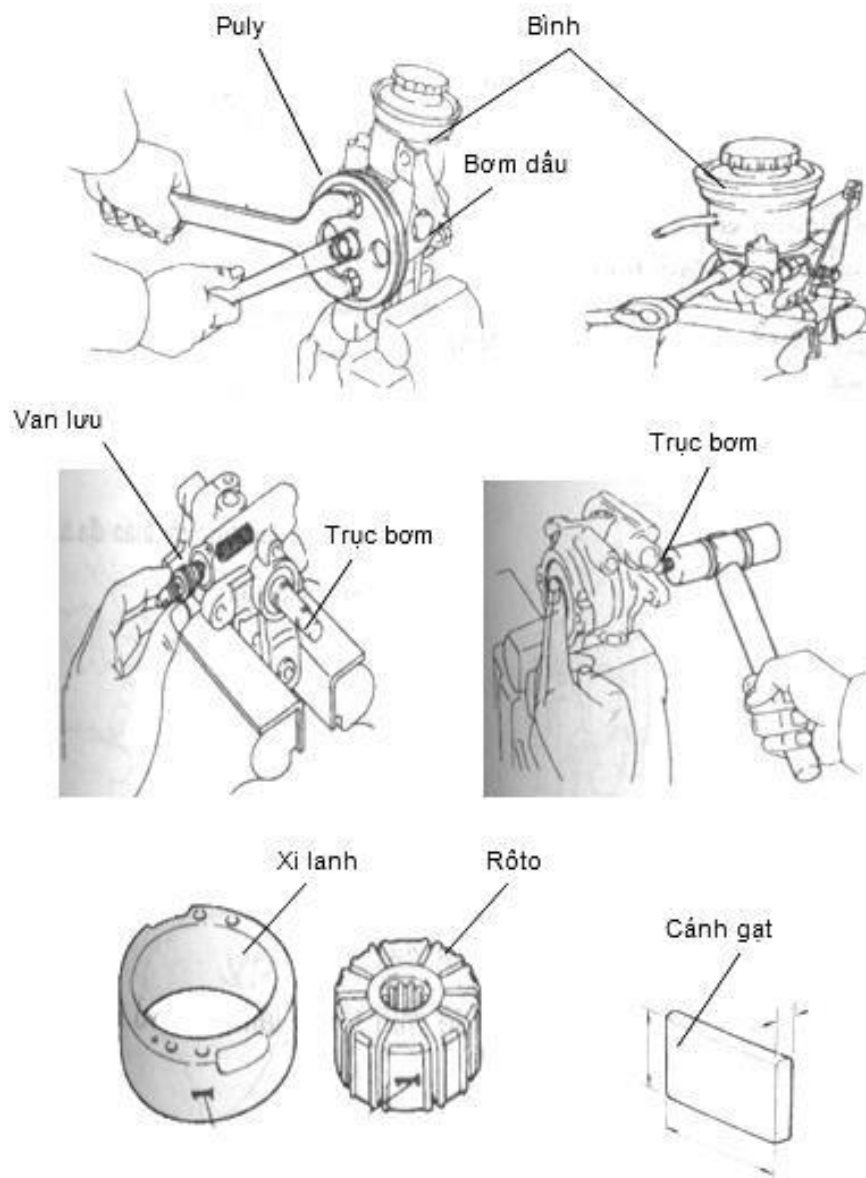
- Làm sạch chi tiết
- Kiểm tra các chi

tiết Tháo rời bộ trợ lực lái

##### **- Tháo rời bơm trợ lực (hình. 4-7)**

- Tháo puly và van điều khiển không khí
- Tháo bình chứa dầu và các đầu nối ống dầu
- Tháo van điều khiển lưu lượng

- Tháo trục bơm, xi lanh và các cánh gạt bộ trợ lực lái
- Tháo rôto.



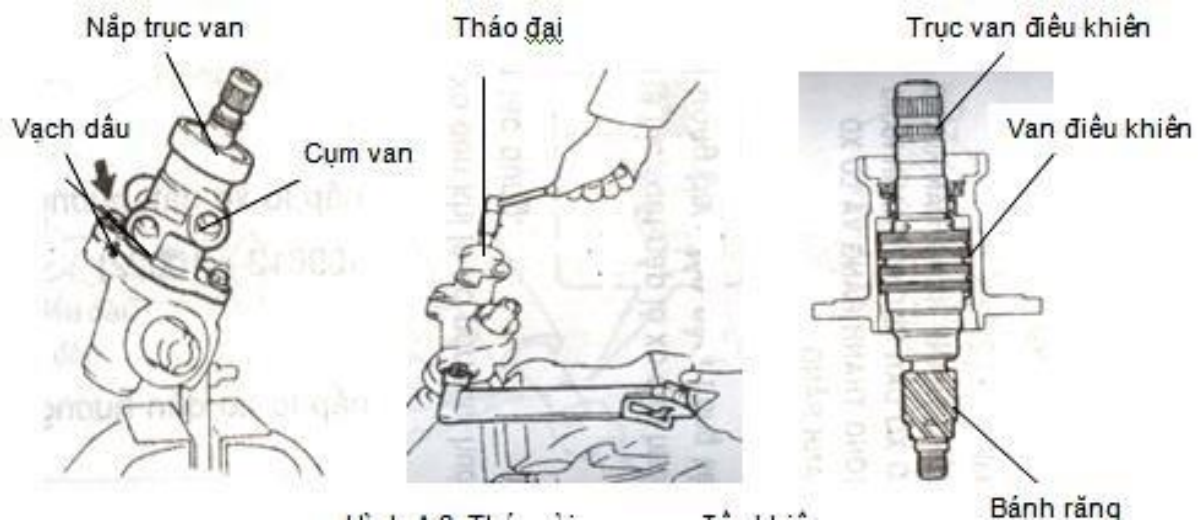
Hình 4-7. Tháo rời bơm trợ lực

**- Tháo cụm van điều khiển**

- Vạch dấu giữa trục van và trục tay lái (hình. 4-8)
- Tháo phanh hãm và ổ bi
- Tháo các đai ốc hãm vỏ van
- Tháo trục van

**- Tháo xi lanh lực (hình. 4-9)**

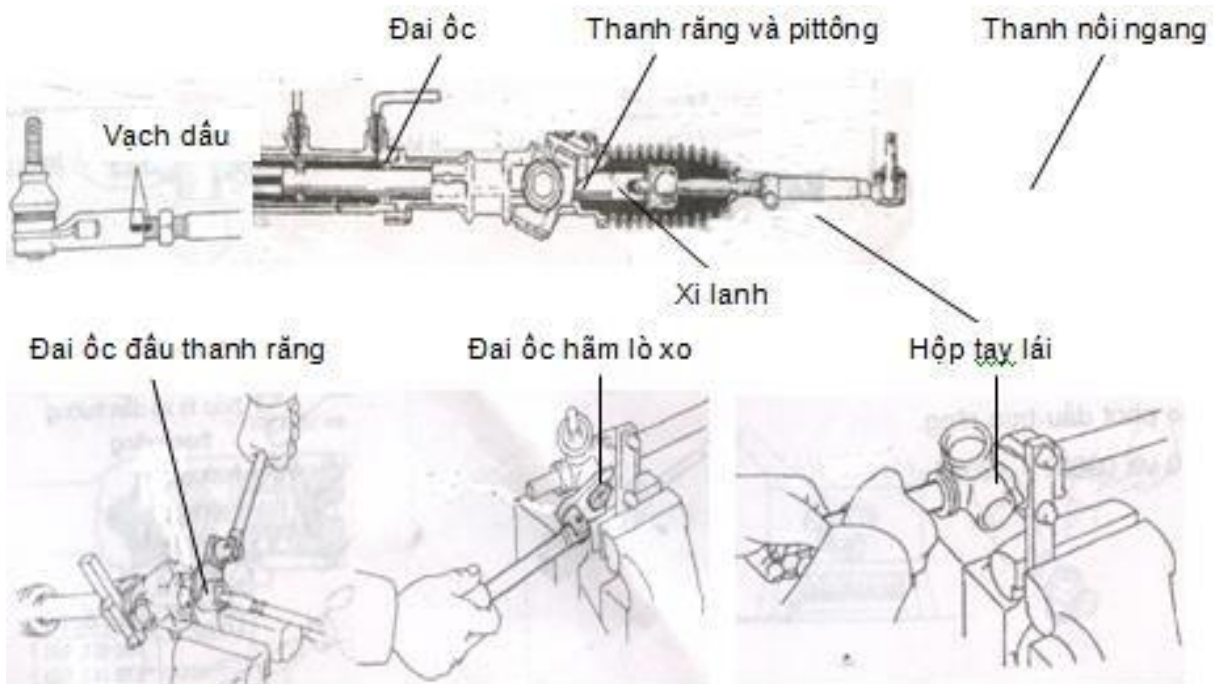
- Vạch dấu đầu thanh trái và phải
- Tháo đầu thanh răng, đai ốc hãm lò xo dẫn hướng thanh răng
- Tháo phanh hãm, ống chặn đầu xi lanh
- Tháo thanh răng và pittông



Hình 5. Tháo rời cụm van điều khiển

**- Làm sạch chi tiết và kiểm tra**

- Làm sạch chi tiết
- Kiểm tra các chi tiết



Hình 5.19. Tháo rời xy lanh lực

**4.2. Bảo dưỡng bộ trợ lực lái**

**4.2. 1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc**

- Bộ dụng cụ tay tháo lắp bộ trợ lực lái và các bộ vãm, cảo chuyên dùng
- Mỡ bôi trơn và dung dịch rửa

**4.2.2. Tháo rời và làm sạch các chi tiết bộ trợ lực lái**

- Tháo bơm trợ lực



- Tháo cụm van điều khiển
- Tháo xi lanh lực
- Tháo rời các bộ phận
- Dùng dung dịch rửa, bơm hơi, giẻ sạch để làm sạch, khô bên ngoài các chi tiết

#### **4.2.3. Kiểm tra bên ngoài chi tiết**

- Dùng kính phóng đại và mắt thường quan sát
- Kiểm tra bên ngoài các chi tiết: pittông, xi lanh lực, rôto, các van...

#### **4.2.4. Lắp và bôi trơn các chi tiết**

- Tra mỡ bôi trơn
- Lắp các chi tiết.

#### **4.2.5. Điều chỉnh bộ trợ lực lái**

- Điều chỉnh áp suất của bơm dầu
- Điều chỉnh độ căng của dây đai

#### **4.2.6. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp**

- Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng

##### **\* Các chú ý**

- Kiểm tra và quan sát kỹ các chi tiết bị nứt và chèn hỏng ren.
- Sử dụng dụng cụ đúng loại và vặn chặt đủ lực quy định.
- Thay các chi tiết theo định kỳ (các van, lò xo, vòng chắn dầu) và bị hư hỏng.

### **Điều chỉnh bộ trợ lực lái**

#### **- Điều chỉnh độ căng dây đai**

- Độ căng của dây đai bơm dầu (10-15 mm)

##### **a. Kiểm tra**

Dùng thước đo chuyên dùng hoặc dùng tay ấn mạnh lên dây đai và dùng thước đo chiều dài (đo khoảng cách giữa hai vị trí trước và sau khi ấn = độ căng) sau đó so sánh với tiêu chuẩn cho phép và tiến hành điều chỉnh.

##### **b. Điều chỉnh**

Tháo lỏng đai ốc hãm của cơ cấu hoặc pu ly điều chỉnh độ căng, sau đó dùng cần đẩy cơ cấu làm căng dây đai và hãm chặt các đai ốc của cơ cấu hoặc puly.

### **4.3. Sửa chữa bộ trợ lực lái**

#### **1. Thân bơm dầu trợ lực**

##### **a. Hư hỏng và kiểm tra**

- Hư hỏng chính của bơm dầu là: nứt và mòn lỗ lắp xi lanh và lỗ van.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp, đồng hồ so và căn lá đo độ mòn của lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật. Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài thân bơm.

##### **b. Sửa chữa**

- Thân bơm dầu trợ lực và Pu ly bị nứt và mòn có thể hàn đắp gia công lại lỗ và vết nứt.
- Van điều khiển lưu lượng và van ổn áp bị mòn, các lò xo giảm chiều dài hoặc vênh gãy phải thay mới.

#### **2. Xi lanh, rôto, trục và các cánh bơm**

##### **a) Hư hỏng và kiểm tra**

- Hư hỏng: nứt, mòn xi lanh, rãnh rôto, mòn trục và gãy, mòn cánh bơm.

- Kiểm tra: Dùng thước cặp để đo độ mòn xi lanh (không lớn hơn 0,07 mm, rãnh rôto và cánh gạt (không lớn hơn 0,028 mm), dùng pan me đo độ mòn của trục (không lớn hơn 0,03 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt

- Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa bộ trợ lực lái

- Bảo dưỡng

- Sửa chữa



Hình 5 Kiểm tra các chi tiết của bơm trợ lực

a. Kiểm tra trục bơm; b. Kiểm tra xy lanh bơm; c. Kiểm tra rô to bơm

a

b

c

b. Sửa chữa

- Xi lanh bị mòn có thể doa và đánh bóng theo cốt sửa chữa, bị nứt phải mới thay

- Rôto mòn rãnh quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và phay lại kích thước, các cánh

bơm gãy phải thay đúng loại.

### 3. Xi lanh lực, pittông và thanh răng

#### a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng xi lanh lực : nứt, mòn xi lanh lực.
- Hư hỏng pittông và thanh răng: mòn, cong thanh răng, mòn pittông và các cupen.
- Kiểm tra: Dùng pan me và đồng hồ so đo độ mòn của xi lanh lực và độ mòn, cong của pittông, thanh răng và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

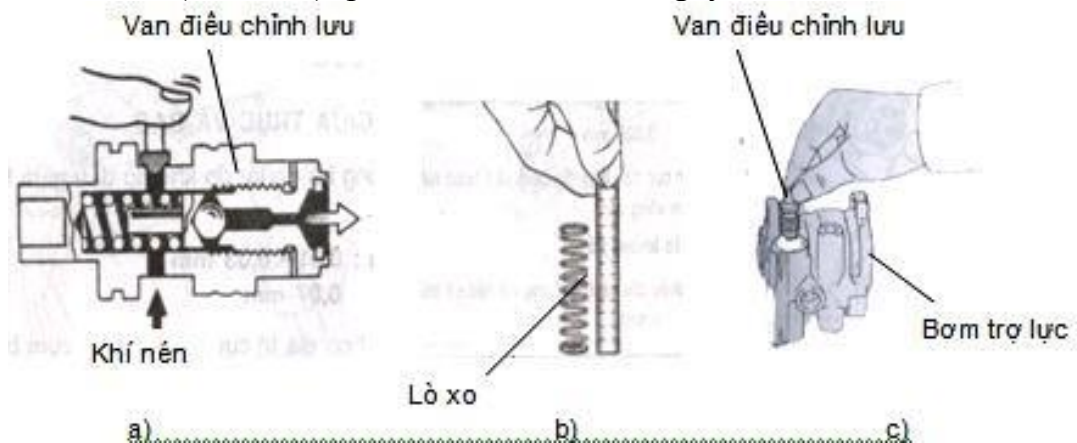
#### b) Sửa chữa

- Xi lanh lực nứt, mòn nhẹ có thể hàn đắp và doa lại kích thước.
- Pittông và thanh răng cong quá tiêu chuẩn có thể nắn lại, mòn răng, pittông và các cupen cần thay thế.

### 4. Van điều chỉnh lưu lượng

#### a) Hư hỏng và kiểm tra (hình 4-11)

- Hư hỏng chính của các van là: mòn van và gãy lò xo.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp đo độ dài của lò xo so với tiêu chuẩn kỹ thuật (= 26- 28 mm) , dùng khí nén ( $P= 4- 5 \text{ kg/cm}^2$ ) để thử độ kín (khí nén không bị rò) và thả van rơi vào lỗ (trượt êm) quan sát các lò xo nứt gãy



Hình5. . Kiểm tra van ôn áp và điều chỉnh lưu lượng  
a. Kiểm tra độ kín; b. Kiểm tra lò xo van; c. Kiểm tra van và lỗ van

#### b) Sửa chữa

- Trục van điều khiển và lỗ lắp van mòn quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và gia công lại kích thước, mòn các phốt dầu (cupen) phải thay mới.

### H. 4. Xi lanh lực, pittông và thanh răng

#### a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng xi lanh lực : nứt, mòn xi lanh lực.
- Hư hỏng pittông và thanh răng: mòn, cong thanh răng, mòn pittông và các cupen.
- Kiểm tra: Dùng pan me và đồng hồ so đo độ mòn của xi lanh lực và độ mòn, cong của pittông, thanh răng và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

#### b) Sửa chữa

- Xi lanh lực nứt, mòn nhẹ có thể hàn đắp và doa lại kích thước.

- Pitông và thanh răng cong quá tiêu chuẩn có thể nắn lại, mòn răng, pitông và các cupen cần thay thế.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] - Tài liệu hướng dẫn sửa chữa hệ thống khung vỏ Hyundai, Isuzu,

[2] - Hoàng Đình Long-Kỹ thuật sửa chữa ô tô-NXB GD-2006 [3] - Nguyễn Khắc Trai-Cấu tạo ô tô-NXB KH&KT-2008

[4] - Giáo trình Hệ thống truyền lực ô tô - NXB GTVT năm 2003

Trang web

1 - [www.otofun.net](http://www.otofun.net)

2 - [www.oto-hui.com](http://www.oto-hui.com)

3 - [www.caronline.com.vn](http://www.caronline.com.vn)