



TRƯỜNG CAO ĐẲNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐÔ THỊ
KHOA CƠ KHÍ - HÀN



GIÁO TRÌNH
BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA
HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

Hà Nội - 2021

MỤC LỤC	TRANG
Bài 1: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hộp số tự động	4
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hộp số	4
2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số	9
Bài 2: Kỹ thuật tháo - lắp hộp số tự động	58
1. Quy trình tháo lắp hộp số tự động	58
2. Các hư hỏng thường gặp của hộp số tự động	77
3. Chuẩn đoán, bảo dưỡng kỹ thuật hộp số tự động	80
Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra hộp số tự động	88
1. Đặc điểm sai hỏng của hộp số tự động	88
2. Các phương pháp kiểm tra hộp số tự động điều khiển thủy lực	94
3. Kiểm tra và chẩn đoán hộp số tự động	101
Bài 4: Kỹ thuật bảo dưỡng hộp số tự động	119
1. Quy trình bảo dưỡng hộp số tự động	119
2. Sửa chữa hộp số tự động	123

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO

BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

Mã số mô đun : MĐTC 04

I. Thời gian thực hiện mô đun: 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 28 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

II. Mục tiêu mô đun:

1. Về kiến thức:

- + Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại hộp số tự động trong ô tô.
- + Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số tự động
- + Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và trình bày các phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng hộp số tự động

2. Về kỹ năng:

- + Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng hộp số tự động đúng quy trình
- + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng hộp số tự động đảm bảo chính xác và an toàn

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + 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.

III. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- + Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại hộp số tự động trong ô tô.
- + Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số tự động
- + Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và trình bày các phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa
- + Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đúng quy trình
- + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn
- + 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.

BÀI 1. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

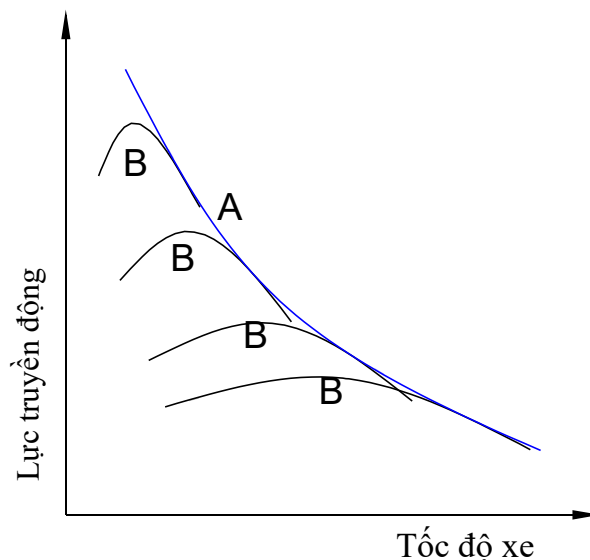
1. Khái quát về hộp số tự động

Hộp số tự động là một hộp số hiện đại được áp dụng trên ô tô nhằm giúp cho người lái tham gia giao thông được thuận tiện hơn trong quá trình tham gia giao thông. Nội dung phần này sẽ trình bày những kiến thức cơ bản của hộp số tự động.

Hộp số tự động là một cụm thuộc hệ thống truyền lực của ô tô bao gồm hai bộ phận chính là biến mô men và hộp số hành tinh. Hai bộ phận này được lắp chung vỏ và được lắp liền sau động cơ. Ngoài ra, cụm hộp số tự động còn có hệ thống tự động điều khiển bằng thủy lực hoặc bằng điện tử thực hiện tự.

1.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

Hộp số trên ô tô dùng để thay đổi lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động cho phù hợp với lực cản tổng cộng của đường. Đặc tính kéo của ô tô có hộp số thường được thể hiện trên hình sau:



Hình 1.1 Đặc tính kéo của ô tô

Đặc tính trên thể hiện cho ô tô có lắp hộp số cơ khí bốn cấp. Mỗi tay số

sẽ cho một đường đặc tính thể hiện mối quan hệ giữa lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động với tốc độ của xe. Với đặc tính này, ngay cả khi người lái xe chọn điểm làm việc của tay số phù hợp với lực cản chuyển động của đường thì kết quả là điểm làm việc cũng chưa phải là tối ưu. Điểm làm việc được coi là tối ưu khi nó nằm trên đường cong A là tiếp tuyến với tất cả các đường đặc tính của hộp số cơ khí bốn cấp, đường cong đó gọi là đường đặc tính lý tưởng. Đường cong lý tưởng có được chỉ khi sử dụng hộp số vô cấp. Và khi đó chúng ta sẽ tránh được những mất mát công suất so với sử dụng hộp số có cấp.

Hộp số tự động dùng trên ô tô chưa cho đường đặc tính kéo trùng với đường đặc tính lý tưởng nhưng cũng cho ra được đường đặc tính gần trùng với

đường đặc tính lý tưởng. Với hộp số tự động việc giải các số truyền được thực hiện một cách tự động tùy thuộc vào chế độ của động cơ và sức cản của mặt đường. Vì vậy nó luôn tìm được một điểm làm việc trên đường đặc tính phù hợp với sức cản chuyển động bảo đảm được chất lượng động lực học và tính kinh tế nhiên liệu của ô tô.

1.2. Yêu cầu:

Hộp số tự động đảm bảo các yêu cầu sau:

- Thao tác điều khiển hộp số đơn giản nhẹ nhàng.
- Đảm bảo chất lượng động lực kéocao.
- Hiệu suất truyền động phải tương đối lớn.
- Độ tin cậy lớn, ít hư hỏng, tuổi thọ cao.
- Kết cấu phải gọn, trọng lượng nhỏ.

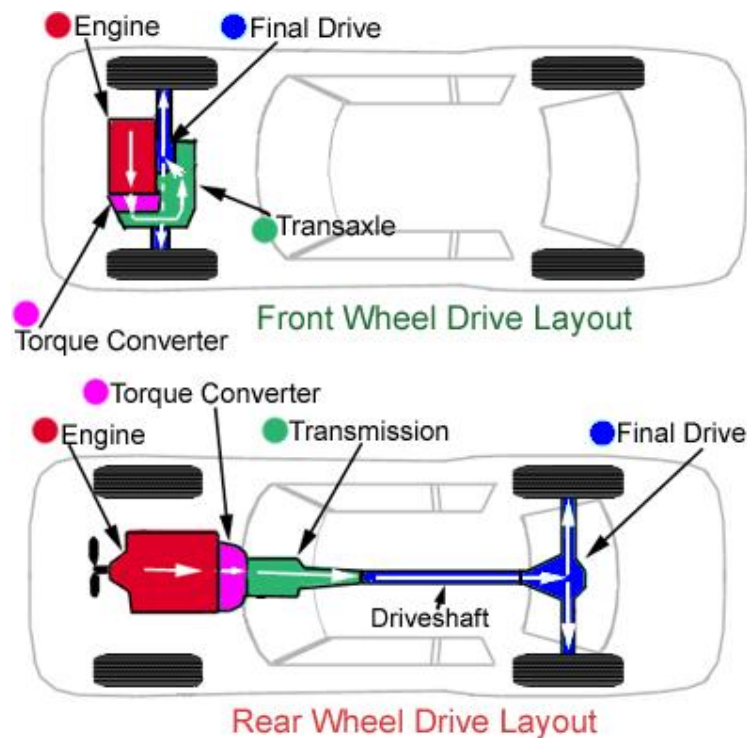
1.3. Phân loại:

- Dựa vào đặc điểm hộp số tự động được chia làm hai loại:
 - + Loại hộp số sử dụng trên ô tô FF (động cơ đặt trước, cầu trước chủ động).
 - + Loại hộp số sử dụng trên ô tô FR (động cơ đặt trước, cầu sau chủ

động).

Các hộp số sử dụng trên ô tô FF được thiết kế gọn nhẹ hơn so với loại sử dụng trên ô tô FR do chúng được lắp đặt cùng một khối với động cơ.

Các hộp số sử dụng cho ô tô FR có bộ truyền động bánh răng cuối cùng với vi sai lắp ở bên ngoài. Còn các hộp số sử dụng trên ô tô FF có bộ truyền bánh răng cuối cùng với vi sai lắp ở bên trong, vì vậy loại hộp số tự động sử dụng trên ô tô FF còn gọi là "hộp số có vi sai". Hai loại hộp số tự động nói trên được thể hiện như sau:



Hình 1.2 Hai kiểu hộp số FF và FR lắp trên ô tô

- Phân loại dựa vào cách điều khiển hộp số tự động người ta phân chia thành hai loại:

- + Hộp số tự động điều khiển hoàn toàn bằng thủy lực
- + Hộp số tự động điều khiển điện tử - thủy lực.

Hộp số tự động điều khiển thủy lực được điều khiển thông qua các van thủy lực để chuyển số. Nhược điểm của hộp số này là không tự động chuyển

số mà chỉ tự động chuyển số trong mỗi dải làm việc tương ứng với tay số trên cần điều khiển. Kết cấu của hệ thống điều khiển thủy lực khá công kênh và phức tạp.

Loại điều khiển điện tử là việc chuyển số được máy tính trung tâm dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến để tính toán và đưa ra kết quả tối ưu để điều khiển chuyển số và khoá biến mô men. Loại này còn bao gồm cả chức năng chẩn đoán và dự phòng ngoài chức năng điều khiển số và khoá biến mô men.

Ưu nhược điểm của hộp số tự động

Ưu điểm:

So với hộp số cơ khí thông thường thì hộp số tự động có những tính năng vượt trội sau đây:

Chuyển số liên tục không cần cắt dòng lực từ động cơ:

Biến mô men truyền dòng động lực thông qua động năng của dòng dầu thủy lực nên truyền động êm dịu, không gây tải trọng động. Ngoài ra, cơ cấu hành tinh cùng với các kết cấu li hợp khoá, phanh dải được điều khiển tự động cũng làm cho việc chuyển số nhẹ nhàng, liên tục.

Tuổi thọ của các chi tiết trong hộp số tự động cao hơn do các chi tiết thường xuyên được ngâm trong dầu, do đó việc bôi trơn và làm mát các chi tiết là rất tốt. Việc truyền động giữa các chi tiết là êm dịu, không gây tải trọng động và lực truyền đồng thời qua một số cặp bánh răng ăn khớp nên ứng suất trên răng nhỏ. Cơ cấu hành tinh ăn khớp trong nên đường kính vòng tròn ăn khớp lớn. Các bánh răng hành tinh bố trí đối xứng nên triệt tiêu được lực hướng trục.

Giảm độ ồn khi làm việc.

Hiệu suất làm việc cao, vì các dòng năng lượng có thể là song song, ma sát sinh ra tiêu hao năng lượng chủ yếu là do chuyển động tương đối còn không chịu ảnh hưởng của chuyển động theo.

Cho tỉ số truyền cao nhưng kích thước lại không lớn:

Với kết cấu của cơ cấu hành tinh là bánh răng mặt trời và bánh răng hành tinh nằm gọn bên trong Bánh răng bao nên kích thước của bộ

truyền hành tinh là rất nhỏ gọn với 1 tỉ số truyền khá lớn. Bên cạnh đó, biến mô men thuỷ lực còn có thể làm cho mô men từ động cơ tăng lên đến 2,5 lần.

Ngoài ra, việc bố trí hộp số tự động trên xe ô tô còn làm cho việc điều khiển xe dễ dàng và thuận tiện. Do không bố trí li hợp và việc chuyển số hoàn toàn tự động cho nên người lái xe bớt được rất nhiều thao tác mỗi khi phải chuyển số. Nhất là khi khởi hành và lái xe ở trong thành phố...

Nhược điểm.

Bên cạnh những ưu điểm mà hộp số tự động mang lại như đã nêu ở trên không thể không kể đến những nhược điểm của nó:

Giá thành của hộp số tự động cao.

Công nghệ chế tạo đòi hỏi chính xác cao: trục lồng, bánh răng ăn khớp nhiều vị trí.

Kết cấu phức tạp, nhiều cụm lồng, trục lồng, phanh dải, li hợp khoá, các khớp một chiều, ... Do đó việc tháo lắp và sửa chữa sẽ rất khó khăn và phức tạp.

Lực li tâm sinh ra trên các bánh răng hành tinh lớn do tốc độ góc lớn.

Nếu dùng nhiều li hợp và phanh có thể làm tăng tổn hao công suất khi chuyển số, hiệu suất sẽ giảm.

Các nhược điểm này sẽ dần dần được khắc phục khi lựa chọn tối ưu sơ đồ cơ cấu và công nghệ chế tạo máy phát triển.

Ứng dụng của hộp số tự động

Hộp số tự động được nghiên cứu và đưa vào sử dụng trên ô tô từ những năm 1940 và ngày càng được phát triển và ứng dụng rộng rãi trên tất cả các loại ô tô. Về cơ bản hộp số tự động cho đến ngày nay vẫn bao gồm ba bộ phận chính là biến mô men, hộp số hành tinh và bộ phận điều khiển. Những thành tựu mới của hộp số tự động ngày nay chủ yếu là hoàn thiện về kết cấu, nâng cao được số tay số và tỉ số truyền. Và một thành tựu đáng kể nữa là hệ thống điều khiển sang số của hộp số tự động ngày nay là được điều khiển tự động hoàn toàn nhờ máy tính và các thiết bị điện tử thông minh lắp trên xe. Nhờ những thành tựu mới của khoa học nhất là

điện tử, hộp số tự động ngày nay đã khắc phục được rất nhiều nhược điểm và phát huy nhiều ưu điểm như kết cấu đơn giản, nhỏ gọn, giá thành chế tạo giảm, công tác kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa dễ dàng và cho ra đường đặc tính gần giống với đường đặc tính lí tưởng.

Trên ô tô hiện đại, hộp số tự động được sử dụng rộng rãi cho các loại xe con của hầu hết các hãng ô tô trên thế giới như MERCEDES, BMW, TOYOTA, FORD, HONDA, AUDI... Với những yêu cầu ngày càng cao về chất lượng động học, động lực học của xe đặc biệt là độ êm dịu chuyển động, tính kinh tế nhiên liệu và sự thuận tiện khi sử dụng càng làm việc ứng dụng hộp số tự động trên xe càng rộng rãi. Vì thế hộp số tự động vẫn là một lựa chọn số một cho xu thế phát triển xe ô tô trong tương lai.

Ngày nay, ta không chỉ thấy hộp số tự động trên các xe du lịch, các xe có hai cầu chủ động mà ta còn bắt gặp ở những xe đa dụng, xe địa hình có hai cầu chủ động (4WD). Ngoài ra, trên một số xe chuyên dùng với tải trọng và kích thước lớn cũng dùng hộp số tự động để tránh hiện tượng rung giật mỗi khi chuyển số và khởi hành xe.

2. SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỘP SỐ

Hộp số tự động điều khiển thủy lực của hãng TOYOTA bao gồm một số bộ phận chính sau

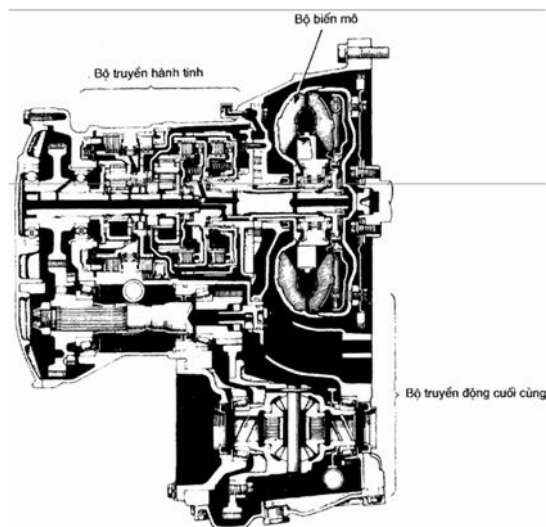
- Bộ biến mô thủy lực
- Hộp số hành tinh
- Bộ điều khiển thủy lực (bộ truyền động bánh răng hành tinh)
- Bộ truyền động bánh răng cuối cùng
- Các thanh điều khiển
- Dầu hộp số tự động.

2.1. Bộ biến mô men thủy lực

Bộ biến mô men thủy lực trong hộp số tự động nhằm thực hiện các chức năng sau:

- Tăng mômen do động cơ tạo ra;

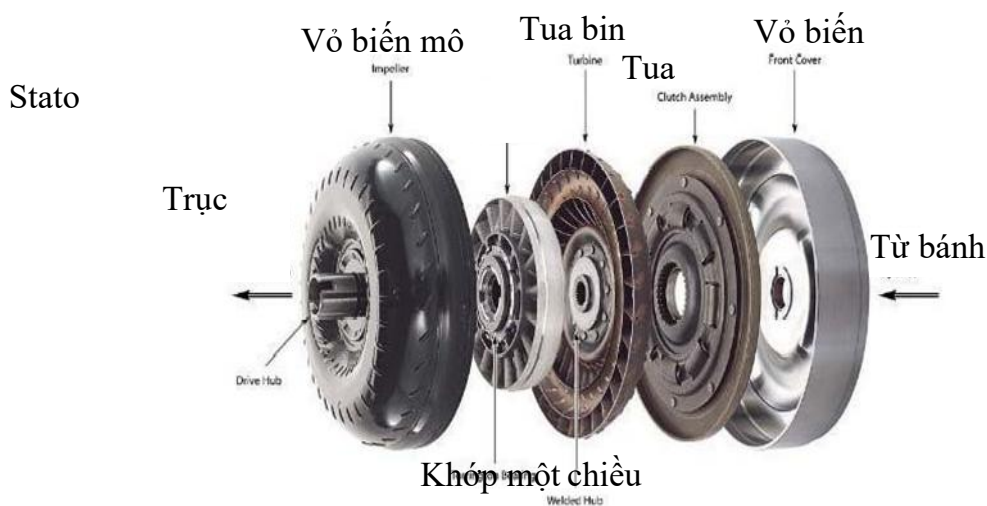
- Đóng vai trò như một ly hợp thuỷ lực để truyền (hay không truyền) mô men từ động cơ đến hộp số;
- Hấp thụ các dao động xoắn của động cơ và hệ thống truyền lực;
- Có tác dụng như một bánh đà để làm đồng đều chuyển động quay của động cơ Dẫn động bơm dầu của hệ thống điều khiển thuỷ lực.



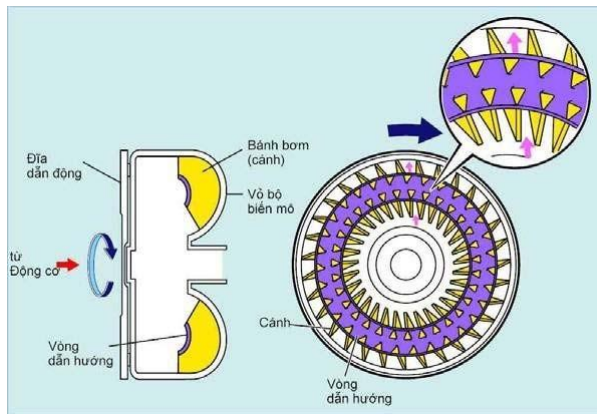
Hình 1.3 Cấu tạo hộp số tự động của hãng TOYOTA

2.1.1. Cấu tạo của biến mô men thuỷ lực

Về cấu tạo, biến mô bao gồm: bánh bơm, bánh tuabin, stato, khớp một chiều và ly hợp khoá biến mô.



Hình 1.4 Bộ biến mô men thủy lực



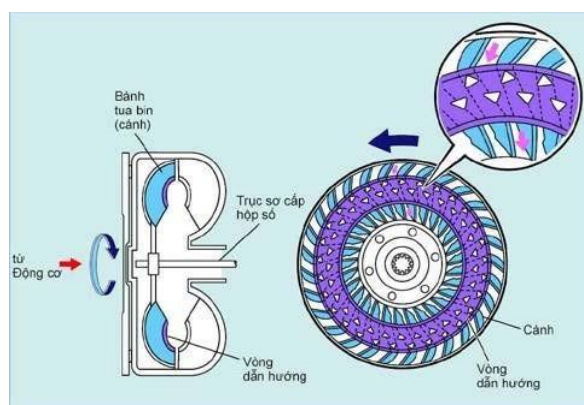
a. Bánh bơm

Bánh bơm được gắn liền với vỏ biến mô. Bánh bơm có rất nhiều cánh có biên dạng cong được bố trí theo hướng kính ở bên trong. Vành dẫn hướng được bố trí trên cạnh trong của cánh bơm để dẫn hướng cho dòng chảy của dầu. Vỏ biến mô được nối với trục khuỷu của động cơ qua tấm dẫn động. Dưới đây là sơ đồ cấu tạo và vị trí của bánh bơm trong bộ biến mô men thủy lực:

Hình 1.5 Bánh bơm

b. Bánh tua bin

Cũng như bánh bơm, bánh tua bin có rất nhiều cánh dẫn được bố trí bên trong bánh tua bin. Hướng cong của các cánh dẫn này ngược chiều với cánh dẫn trên bánh bơm. Rô to tua bin được lắp với trục sơ cấp của hộp số. Cấu tạo và vị trí làm việc của rô to tua bin như hình sau:

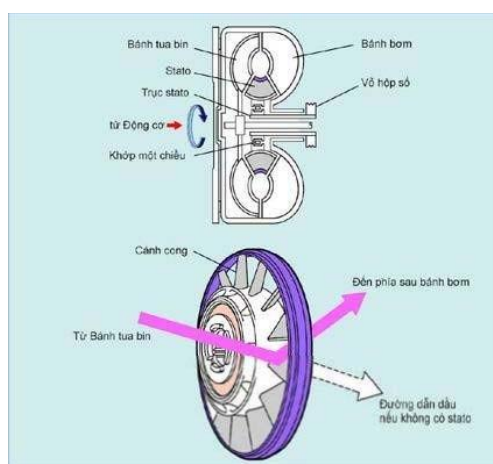


Hình 1.6 Bánh tuabin

c. Stator và khớp một chiều.

Stato được đặt giữa bánh bơm và bánh tua bin. Nó được lắp trên trục stato, trục này lắp cố định vào vỏ hộp số qua khớp một chiều. Các cánh dẫn của stato nhận dòng dầu khi nó đi ra khỏi rô to tua bin và hướng cho nó đập vào mặt sau của cánh dẫn trên cánh bơm làm cho cánh bơm được cường hoá.

Khớp một chiều cho phép stato quay cùng chiều với trục khuỷu động cơ. Tuy nhiên nếu stato có xu hướng quay theo chiều ngược lại, khớp một chiều sẽ khóa stato lại và không cho nó quay. Do vậy stato quay hay bị khóa phụ thuộc vào hướng của dòng dầu đập vào các cánh dẫn của nó. Sơ đồ cấu tạo của stato và khớp một chiều được thể hiện trên hình sau.



Hình 1.7 Stator và khớp một chiều

