



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0022178

(51)⁷ F02D 13/02, F01L 13/00, 1/26

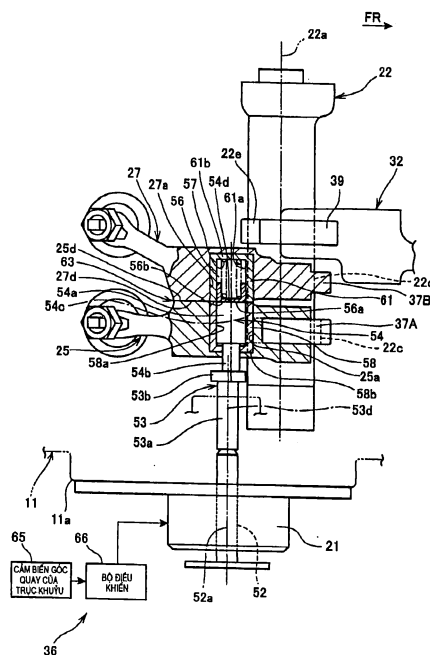
(13) B

- (21) 1-2013-01857 (22) 19.06.2013
(30) 2012-188320 29.08.2012 JP
(45) 25.11.2019 380 (43) 25.09.2013 306
(73) HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)
1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556, JAPAN
(72) Takuya WARASHINA (JP), Makoto FUJIKUBO (JP), Dai KATAOKA (JP),
Hiroyuki AKIBA (JP)
(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) CƠ CẤU TRUYỀN ĐỘNG XUPAP BIẾN THIÊN

(57) Mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu truyền động xupap biến thiên cho phép ngăn chốt ghép bị bật ra, ngăn phát ra tiếng động và cho phép ghép nối các cần cò mổ xupap một cách trơn tru.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất cơ cấu truyền động xupap biến thiên trong đó cần cò mổ xupap nạp thứ nhất (25) lắp được bởi cam nạp (22c) được tạo ra trên trục cam (22) và dùng để mở/đóng xupap nạp và cần cò mổ xupap nạp thứ hai (27) được lắp vào hoặc được nhả ra khỏi cần cò mổ xupap nạp thứ nhất (25) thông qua chốt ghép (54) được bố trí liền kề nhau trong đầu xi lanh (10) và bộ kích hoạt solenoit (21) để khiến cho chốt ghép (54) nhô ra/thu lại giữa cần cò mổ xupap nạp thứ nhất (25) và cần cò mổ xupap nạp thứ hai (27) được bố trí trên thành ngoài của đầu xi lanh được trang bị cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) dùng để xác định vị trí quay của trục khuỷu và bộ điều khiển (66) nhằm điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt solenoit (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu truyền động xupap biến thiên, trong đó các cần cò mở xupap dùng để mở/đóng xupap nạp hoặc xupap xả được bố trí trong đầu xi lanh, các cần cò mở xupap này bao gồm cần cò mở hoạt động bình thường vốn được kích hoạt theo cách bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được ghép vào hoặc được nhả ra khỏi cần cò mở hoạt động bình thường nhờ chốt ghép và chốt ghép được kích hoạt bởi bộ kích hoạt, cụ thể là, sáng chế đề cập đến cơ cấu truyền động xupap biến thiên, trong đó thời điểm ghép hoặc thời điểm nhả ghép của chốt ghép có thể được điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết cơ cấu truyền động xupap biến thiên dùng để ghép hai cần cò mở xupap nhờ một chốt ghép và chuyển đổi một cần cò mở xupap giữa trạng thái không hoạt động và trạng thái hoạt động (ví dụ, xem công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 1992-365909).

Khi hai cần cò mở xupap được ghép với nhau nhờ chốt ghép, việc ghép không được thực hiện một cách trơn tru tùy thuộc vào thời điểm ghép, chốt ghép bị bật ra và khi nó bị bật ra thì có thể phát ra tiếng động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu truyền động xupap biến thiên cho phép ngăn chốt ghép bị bật ra, ngăn phát ra tiếng động và cho phép ghép nối các cần cò mở xupap một cách trơn tru.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất cơ cấu truyền động xupap biến thiên trong đó các cần cò mở xupap liên kề (25, 27) lắp được bởi cam (22c) được tạo ra trên trục cam (22) và dùng để mở/đóng các xupap (26, 28) được bố trí trong đầu xi lanh (10), các cần cò mở xupap (25, 27) này gồm cần cò mở hoạt động bình thường (25) được kích hoạt theo cách bình thường bởi cam (22c) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được ghép vào hoặc được nhả ra khỏi cần cò mở hoạt động bình thường

(25) thông qua chốt ghép (54) và bộ kích hoạt (21) để khiến cho chốt ghép (54) nhô ra/thu lại giữa cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được bố trí trên thành ngoài của đầu xi lanh (10), và có dấu hiệu khác biệt là cơ cấu này được trang bị cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) dùng để xác định vị trí quay của trục khuỷu và bộ điều khiển (66) dùng để điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65). Ngoài ra, trong kết cấu nêu trên, bộ điều khiển (66) ra lệnh cho chốt ghép (54) bắt đầu thu lại bằng cách dùng cấp điện cho bộ kích hoạt dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) ngay trước khi cần cò mở hoạt động bình thường (25) được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc và việc ghép nối cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) có thể cũng được nhả ra.

Nhờ kết cấu này, cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng có thể được ghép với nhau một cách trơn tru hoặc việc ghép có thể được nhả ra một cách trơn tru tại thời điểm thích hợp để ghép hoặc nhả ghép bằng cách điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi bộ điều khiển.

Cũng nhờ kết cấu này, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép có thể được nhả ra một cách trơn tru.

Trong kết cấu nêu trên, bộ điều khiển (66) ra lệnh cho chốt ghép (54) bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường (25) bắt đầu lắc từ vị trí mà nó không lắc và cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) cũng có thể được ghép với nhau. Nhờ kết cấu này, chốt ghép bị ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc, khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc, chốt ghép thực hiện hành trình nhô ra, và thao tác ghép có thể được thực hiện một cách trơn tru.

Ngoài ra, trong kết cấu nêu trên, bộ điều khiển (66) cũng có thể ra lệnh bắt đầu cấp điện cho bộ kích hoạt trong khoảng từ 600° đến 720° sau điểm chết trên là trạng

thái xupap chồng lấn ở góc quay của trục khuỷu của nó. Nhờ kết cấu này, ngay cả khi trị số của dòng điện cấp cho bộ kích hoạt và độ nhót của dầu bôi trơn dùng để bôi trơn chốt ghép thay đổi do ảnh hưởng của nhiệt độ của động cơ đốt trong, chốt ghép được làm nhô ra sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc và có thể bị ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường.

Hơn nữa, trong kết cấu nêu trên, bộ điều khiển (66) ra lệnh cho chốt ghép (54) bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường (25) được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc và cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) có thể cũng được ghép. Nhờ kết cấu này, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép có thể được hoàn tất cho đến điểm bắt đầu chuyển động lắc tiếp theo của cần cò mở hoạt động bình thường bằng cách khiến cho chốt ghép bắt đầu nhô ra ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc.

Hơn nữa, trong kết cấu nêu trên, thời điểm dừng cấp điện cho bộ kích hoạt (21) có thể cũng nằm trong khoảng từ 0° đến 180° sau điểm chết trên là trạng thái xupap gối chồng ở góc quay của trục khuỷu của nó. Nhờ kết cấu này, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép nối chốt ghép có thể được nhả ra một cách trơn tru.

Do cơ cấu theo sáng chế được trang bị cảm biến góc quay của trục khuỷu dùng để đo góc quay của trục khuỷu và bộ điều khiển dùng để điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu, cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng có thể được ghép với nhau một cách trơn tru hoặc việc ghép có thể được nhả ra một cách trơn tru tại thời điểm thích hợp để ghép hoặc nhả ghép bằng cách điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt nhờ bộ điều khiển dựa trên góc quay của trục khuỷu.

Hơn nữa, khi bộ điều khiển ra lệnh cho chốt ghép bắt đầu thu lại bằng cách dừng cấp điện cho bộ kích hoạt dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu ngay trước khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc và nhả ghép nối cần cò mở hoạt động bình thường và

cần cò mở hoạt động ngắt quãng, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắ tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc nhả ghép có thể được thực hiện một cách trơn tru.

Ngoài ra, khi bộ điều khiển ra lệnh cho chốt ghép bắt đầu nhô ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắ từ vị trí mà nó không lắ bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu và khiến cho cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được ghép với nhau, chốt ghép bị ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắ, khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắ, chốt ghép thực hiện hành trình nhô ra và việc ghép có thể được thực hiện một cách trơn tru.

Hơn nữa, khi bộ điều khiển ra lệnh bắt đầu cấp điện cho bộ kích hoạt trong khoảng từ 600° đến 720° sau điểm chết trên là trạng thái xupap chồng lấn ở góc quay của trục khuỷu của nó, chốt ghép được làm nhô ra sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắ ngay cả khi trị số của dòng điện cấp cho bộ kích hoạt và độ nhớt của dầu bôi trơn dùng để bôi trơn chốt ghép thay đổi do ảnh hưởng bởi nhiệt độ của động cơ đốt trong và chốt ghép có thể đang ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường.

Ngoài ra, khi bộ điều khiển khiến cho chốt ghép bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt dựa trên góc quay của trục khuỷu được đo bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắ và khiến cho cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được ghép với nhau, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắ tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép có thể được hoàn tất cho đến khi bắt đầu chuyển động lắ tiếp theo của cần cò mở hoạt động bình thường bằng cách khiến cho chốt ghép bắt đầu nhô ra ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắ.

Hơn thế nữa, do thời điểm dùng cấp điện cho bộ kích hoạt nằm trong khoảng từ 0° đến 180° sau điểm chết trên là trạng thái xupap chồng lấn ở góc quay của trục khuỷu của nó, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắ tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép nối chốt ghép có thể được nhả ra một

cách tron tru.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh thể hiện đầu xi lanh của động cơ đốt trong theo sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu bằng của đầu xi lanh.

Fig.3 là hình chiếu bằng từ dưới lên thể hiện buồng đốt của đầu xi lanh.

Fig.4 là hình vẽ dùng để giải thích cơ cấu chuyển đổi chế độ lắ.

Fig.5 là hình chiếu cạnh thể hiện cam, các cần cò mở xupap nạp thứ nhất và thứ hai và xupap nạp.

Fig.6 thể hiện hoạt động của cơ cấu chuyển đổi chế độ lắ.

Fig.7 là đồ thị dùng để giải thích liệu thời điểm ghép nhờ chốt ghép có đáp ứng yêu cầu hay không và đồ thị dùng để giải thích thời điểm ghép theo phương án thứ nhất.

Fig.8 là hình vẽ dùng để mô tả trạng thái mà chốt ghép bị ép về phía cần cò mở xupap nạp thứ hai.

Fig.9 thể hiện trạng thái mà chốt ghép bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai.

Fig.10 là đồ thị dùng để giải thích thời điểm ghép nhờ chốt ghép theo phương án thứ hai và đồ thị dùng để giải thích thời điểm ghép nhờ chốt ghép theo ví dụ so sánh thứ nhất.

Fig.11 là đồ thị dùng để giải thích liệu thời điểm nhả ghép nhờ chốt ghép có đáp ứng yêu cầu hay không và đồ thị dùng để giải thích thời điểm nhả ghép theo phương án thứ ba.

Fig.12 là đồ thị dùng để giải thích thời điểm nhả ghép nhờ chốt ghép trong ví dụ so sánh thứ hai và đồ thị dùng để giải thích thời điểm nhả ghép nhờ chốt ghép trong ví dụ so sánh thứ ba.

Mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế

Sáng chế theo một phương án của nó sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ.

Fig.1 là hình chiếu cạnh thể hiện đầu xi lanh 10 của động cơ đốt trong 100 theo sáng chế.

Đầu xi lanh 10 là một bộ phận cấu thành của động cơ đốt trong 100 bao gồm thân chính đầu xi lanh 11, cơ cấu truyền động xupap biến thiên 12 được lắp vào thân chính đầu xi lanh 11 và buji 13 được lắp vào thành ngoài 11a ở cùng một phía của thân chính đầu xi lanh 11. Số chỉ dẫn 21 biểu thị bộ kích hoạt solenoit lắp vào phần trên của thành ngoài 11a, số chỉ dẫn 22 biểu thị trục cam và bộ kích hoạt solenoit 21 và trục cam 22 là các bộ phận thuộc cơ cấu truyền động xupap biến thiên 12.

Động cơ đốt trong 100 là nguồn động lực được lắp trên các phương tiện giao thông, máy công nghiệp và các thiết bị khác và chủ yếu được tạo ra bởi hộp trục khuỷu, trục khuỷu được đỡ quay được bởi hộp trục khuỷu, cụm xi lanh 20 lắp vào hộp trục khuỷu, pit tông được lắp theo cách dịch chuyển được trong cụm xi lanh 20, thanh truyền dùng để nối trục khuỷu và pit tông, đầu xi lanh 10 được lắp vào cụm xi lanh và tấm che đầu dùng để che miệng lỗ ở một đầu của đầu xi lanh 10.

Thân chính đầu xi lanh 11 có mặt dưới 11c được lắp vào cụm xi lanh 20, mặt trên 11d mà tấm che đầu (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp vào đó, mặt ghép phía nạp 11e mà hệ thống nạp (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp vào đó và mặt ghép phía xả 11f mà hệ thống xả (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp vào đó. Phía mà mặt ghép phía xả 11f của đầu xi lanh 10 được tạo ra ở đó (phía bên phải hình vẽ này) sẽ được gọi là phía trước của động cơ đốt trong 100 để thuận tiện cho việc mô tả và hướng phía trước của động cơ đốt trong 100 được biểu thị bởi mũi tên FR (và các ký hiệu tương tự). Số chỉ dẫn 11h biểu thị cửa nạp mở ra trên mặt ghép phía nạp 11e, số chỉ dẫn 11j biểu thị cửa xả mở ra trên mặt ghép phía xả 11f, số chỉ dẫn 11w biểu thị các gân được tạo ra trên thành ngoài 11a của thân chính đầu xi lanh 11, số chỉ dẫn 14 biểu thị bu lông để lắp cố định bộ kích hoạt solenoit 21 trên thành ngoài 11a của thân chính đầu xi lanh 11 và số chỉ dẫn 22a (được biểu thị bởi một chấm tròn đậm) biểu thị đường trục của trục cam 22 kéo dài theo hướng từ phía sau đến phía trước trang giấy hình vẽ.

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện đầu xi lanh 10.

Đầu xi lanh 10 được lắp cố định vào mặt trên của cụm xi lanh 20 nhờ bốn bu lông cấy từ 16A đến 16D mà một đầu của mỗi bu lông này được vặn ngáp vào trong cụm xi lanh 20 (xem Fig.1) và bốn đai ốc 17.

Mặt trên 11d của thân chính đầu xi lanh 11 là một phần dạng vòng được tạo ra bên trong đường bao ngoài của thân chính đầu xi lanh 11 và các mặt trên của các vấu 11m, 11p mà các bu lông cấy 16A, 16C đi xuyên qua được tạo ra liền khối với mặt trên 11d.

Đĩa xích cam 23 lắp vào đầu của trục cam 22 được bố trí ở phía thành ngoài 11s mà đối diện với thành ngoài 11a của thân chính đầu xi lanh 11 và khe dùng cho xích định thời 11t để luôn xích định thời 24 quán trên đĩa xích cam 23 được tạo ra trong thân chính đầu xi lanh 11.

Cơ cấu truyền động xupap biến thiên 12 được trang bị trục cam 22, cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 được lắp bởi cam nạp 22c được tạo ra trên trục cam 22, xupap nạp thứ nhất 26 (xem thêm Fig.3) được mở/đóng bởi cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25, cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 mà một đầu của nó trượt trên vòng tròn cơ sở 22d được tạo ra trên trục cam 22, xupap nạp thứ hai 28 (xem thêm Fig.3) có kết cấu sao cho xupap nạp thứ hai có thể bị ép bởi đầu kia của cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27, trục cò mổ 31 ở phía nạp, được lắp vào thân chính đầu xi lanh 11, đỡ theo cách lắp được cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 và cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27, cần cò mổ xupap xả 32 được dẫn động bởi cam xả 22e, được tạo ra trên trục cam 22, xupap xả 33 (xem thêm Fig.3) được mở/đóng bởi cần cò mổ xupap xả 32, trục cò mổ 34 ở phía xả, được lắp vào thân chính đầu xi lanh 11, đỡ theo cách lắp được cần cò mổ xupap xả 32 và cơ cấu chuyển đổi chế độ lắ 36 dùng để chuyển đổi giữa chế độ dừng lắ (không lắ) và chế độ lắ của cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27.

Cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 được trang bị con lăn 37A trên một đầu và mở/đóng xupap nạp thứ nhất 26 trên đầu kia bằng cách lắ khi con lăn 37A quay ở trạng thái luôn tiếp xúc với cam nạp 22c của trục cam 22. Cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 được trang bị vấu trượt 37B trên một đầu và khi vấu trượt 37B tiếp xúc với vòng tròn cơ sở 22d của trục cam 22 đang quay, tiếng động theo hướng lắ bị ngăn

chặn nhờ cần cò mở xupap nạp thứ hai 27 được giữ ở chế độ dừng.

Cần cò mở xupap xả 32, nằm giữa các bu lông cấy 16A, 16B, được bố trí gần về phía bu lông cấy 16B hơn là bu lông cấy 16A, được trang bị con lăn 39 trên một đầu của cần cò mở xupap xả 32, và khi con lăn 39 quay ở trạng thái luôn tiếp xúc với cam xả 22e của trục cam 22, cần cò mở xupap xả mở/đóng xupap xả 33 trên đầu kia, bằng cách lắc.

Fig.3 là hình chiếu bằng từ dưới lên thể hiện buồng đốt 35 của đầu xi lanh 10 và được nhìn từ phía mặt dưới 11c của thân chính đầu xi lanh 11.

Buồng đốt 35 được tạo ra bởi mặt trong của lỗ xi lanh, được tạo ra trong cụm xi lanh 20 (xem Fig.1), mặt trên của pit tông, được lắp theo cách dịch chuyển được trong lỗ xi lanh và thành buồng đốt 11v, được tạo ra trên mặt dưới 11c của thân chính đầu xi lanh 11 của đầu xi lanh 10.

Xupap nạp thứ nhất 26 và xupap nạp thứ hai 28 lần lượt dùng để mở/đóng các miệng lỗ ở phía buồng đốt của cửa nạp 11h (xem Fig.1) và xupap xả 33 dùng để mở/đóng miệng lỗ ở phía buồng đốt của cửa xả 11j (xem Fig.1) được bố trí trên thành buồng đốt 11v. Các phần hình nấm 26a, 28a tương ứng của xupap nạp thứ nhất 26 và xupap nạp thứ hai 28 được bố trí gần với đường trục 22a của trục cam 22 (xem Fig.2), đường kính ngoài của phần nấm 33a của xupap xả 33 lớn hơn đường kính ngoài của các phần hình nấm 26a, 28a của xupap nạp thứ nhất 26 và xupap nạp thứ hai 28 và phần nấm của xupap xả được bố trí ở phía đối diện với phía có các phần hình nấm 26a, 28a của xupap nạp thứ nhất 26 và xupap nạp thứ hai 28 qua đường trục 22a của trục cam 22.

Buji 13 bao gồm vỏ ngoài 41 được vặn vào thân chính đầu xi lanh 11, chi tiết cách điện 42 được bố trí trong vỏ ngoài 41, điện cực giữa 43 được tạo ra trên đầu của chi tiết cách điện 42 và điện cực nổi đất 41a kéo dài theo cách được uốn cong từ đầu của vỏ ngoài 41 đến vị trí đối diện với điện cực giữa 43 và đầu của buji 13 có điện cực giữa 43 và điện cực nổi đất 41a được bố trí ở đó hướng về phía tâm của buồng đốt 35.

Fig.4 là hình vẽ dùng để giải thích cơ cấu chuyển đổi chế độ lắc 36.

Cơ cấu chuyển đổi chế độ lắc 36 được tạo ra bởi bộ kích hoạt solenoit 21 lắp vào thành ngoài 11a của thân chính đầu xi lanh 11, thanh đẩy 53 được đỡ theo cách

dịch chuyển được bởi thành ngoài 11a và tiếp xúc với đầu của cần đẩy 52 được tạo ra trong bộ kích hoạt solenoit 21, chốt ghép 54 được lắp theo cách dịch chuyển được trong cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và tiếp xúc với đầu của thanh đẩy 53, chi tiết ép 56 có mặt cắt hình chữ U, nằm liền kề với chốt ghép 54 và được lắp theo cách dịch chuyển được trong cần cò mở xupap nạp thứ hai 27, lò xo nén dạng xoắn 57 tạo ra áp lực để ép chi tiết ép 56 lên chốt ghép 54, thân hình trụ 58 được lắp trong cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 để chứa theo cách dịch chuyển được chốt ghép 54, thân hình trụ 61 được lắp trong cần cò mở xupap nạp thứ hai 27 để chứa theo cách dịch chuyển được chi tiết ép 56, cảm biến góc quay của trục khuỷu 65 dùng để đo góc quay của trục khuỷu được trang bị cho động cơ đốt trong 100 (xem Fig.1), nghĩa là để đo góc khuỷu và bộ điều khiển 66 dùng để điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt solenoit 21 dựa trên tín hiệu góc quay của trục khuỷu được cấp ra từ cảm biến góc quay của trục khuỷu 65.

Bộ kích hoạt solenoit 21 bao gồm lõi, cuộn dây quấn lên trên lõi và lõi sắt dịch chuyển được nằm trong cuộn dây ở trong vỏ của nó, từ trường được tạo ra quanh cuộn dây khi cuộn dây được cấp điện và cần đẩy 52 liền khối với lõi sắt dịch chuyển được sẽ bị dịch chuyển theo hướng dọc trục của nó (về phía cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25).

Cần đẩy 52 được bố trí ở phía bên một đầu của trục cam 22 và đường trục 52a của cần đẩy 52 được bố trí song song với đường trục 22a của trục cam 22.

Thanh đẩy 53 là một bộ phận được lắp theo cách dịch chuyển được trong lỗ lắp thanh đẩy (không được thể hiện trên hình vẽ) khoan vào trong thành ngoài 11a và được tạo ra bởi phần thanh 53a có hình dạng thẳng và phần ép 53b có đường kính lớn hơn đường kính của phần thanh 53a và liền khối với đầu của phần thanh 53a sao cho phần ép bị ép lên mặt đầu của chốt ghép 54. Nếu gọi đường trục của thanh đẩy 53 là 53d, thì đường trục 53d này được bố trí trên đường kéo dài của đường trục 52a của cần đẩy 52.

Thân hình trụ 58 có dạng hình trụ được lắp ép vào trong lỗ trên cần cò mở 25a khoan vào trong mặt bên của cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và chốt ghép 54 được lắp theo cách dịch chuyển được trong lỗ lắp chốt 58a được tạo ra trong thân hình trụ 58.

Chốt ghép 54 được tạo ra bởi phần có đường kính lớn 54a được lồng vào trong thân hình trụ 58 và phần có đường kính nhỏ 54b được làm liền khối với đầu của phần có đường kính lớn 54a, mà đi xuyên qua thành đáy 58b của thân hình trụ 58 và kéo dài ở phía bên của thanh đáy 53. Đường trục 54c của chốt ghép 54 được bố trí lệch với đường trục 53d của thanh đáy 53 ở phía bên của trục cam 22.

Thân hình trụ 61 hình trụ được lắp ép vào trong lỗ trên cần cò mỏ 27a khoan vào trong mặt bên của cần cò mỏ xupap nạp thứ hai 27, chi tiết ép 56 có mặt cắt hình chữ U được lắp theo cách dịch chuyển được trong lỗ lắp chốt 61a được tạo ra trong thân hình trụ 61, và lò xo nén dạng xoắn 57 được bố trí giữa thành đáy 56a của chi tiết ép 56 và thành đáy 61b của thân hình trụ 61. Lò xo nén dạng xoắn 57 ép mặt đầu 56b của chi tiết ép 56 lên mặt đầu 54d của chốt ghép 54 nhờ lực đàn hồi của nó.

Fig.5 là hình chiếu cạnh thể hiện trục cam 22, các cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 và xupap nạp thứ nhất 26.

Các cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 (cần cò mỏ xupap nạp thứ hai 27 được bố trí ở phía trong cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25) được lắp theo cách lắc được vào trục cò mỏ 31 ở phía nạp, con lăn 37A được lắp trên một đầu của cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25 theo cách quay được, đồng thời tỳ lên cam nạp 22c của trục cam 22 và vấu trượt 37B được tạo ra trên một đầu của cần cò mỏ xupap nạp thứ hai 27 được trượt trên vòng tròn cơ sở 22d của trục cam 22.

Ngoài ra, đầu kia của cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25 tiếp xúc với đầu trên của xupap nạp thứ nhất 26 và đầu kia của cần cò mỏ xupap nạp thứ hai 27 tiếp xúc với đầu trên của xupap nạp thứ hai 28 (được bố trí ở phía trong xupap nạp thứ nhất 26).

Trạng thái trước khi lắc các cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 được thể hiện trên hình vẽ này, các cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất và thứ hai nằm ở các vị trí mà ở đó chúng không lắc và xupap nạp thứ nhất 26 và xupap nạp thứ hai 28 đóng.

Mặt cắt của chốt ghép 54 được gạch chéo ô vuông để tạo thuận lợi cho việc hiểu vị trí của nó.

Ở trạng thái được thể hiện trên Fig.5, như được thể hiện trên Fig.4, do lỗ lắp chốt 58a của cần cò mỏ xupap nạp thứ nhất 25 và lỗ lắp chốt 61a của cần cò mỏ xupap

nạp thứ hai 27 khớp với nhau theo hướng dọc trục nên chốt ghép 54 có thể tiến sâu vào trong lỗ lắp chốt 61a.

Trên Fig.4, khi động cơ đốt trong hoạt động trong vùng tải trọng thấp, bộ điều khiển 66 ra lệnh không cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit 21. Do vậy, cần đẩy 52 của bộ kích hoạt solenoit 21 không dịch chuyển về phía cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25, chốt ghép 54 bị ép về phía cần đẩy 52 thông qua chi tiết ép 56 nhờ lực đàn hồi của lò xo nén dạng xoắn 57 và nằm yên bên trong cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25, mặt đầu 54d của chốt ghép 54 và mặt đầu 56b của chi tiết ép 56 nằm ngang bằng với mặt phẳng tiếp giáp 63 của cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 và cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 (cụ thể là, mặt phẳng tiếp giáp 63 của mặt bên 25d của cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 và mặt bên 27d của cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27) và việc ghép nối cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 và cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 nằm ở trạng thái nhả. Do vậy, cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 tiếp tục lắc một cách độc lập với cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27, cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 không lắc và cần cò mổ xupap nạp thứ hai nằm yên ở vị trí mà nó không lắc. Nghĩa là, cần cò mổ xupap nạp thứ hai nằm ở trạng thái không hoạt động. Kết quả là, xupap nạp thứ nhất 26 được thể hiện trên Fig.3 lặp lại thao tác mở/đóng và xupap nạp thứ hai 28 nằm yên ở trạng thái đóng hoặc chỉ hơi bị nâng lên.

Fig.6 thể hiện hoạt động của cơ cấu chuyển đổi chế độ lắc 36.

Ví dụ, khi động cơ đốt trong hoạt động trong vùng tải trọng cao, bộ điều khiển 66 ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit 21 dựa trên tín hiệu góc quay của trục khuỷu cấp từ cảm biến góc quay của trục khuỷu 65. Kết quả là, cần đẩy 52 của bộ kích hoạt solenoit 21 dịch chuyển như được thể hiện bởi mũi tên và ép lên thanh đẩy 53 theo hướng dọc trục. Thanh đẩy 53 dịch chuyển về phía cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 như được thể hiện bởi mũi tên, chốt ghép 54 dịch chuyển như được thể hiện bởi mũi tên và đẩy chi tiết ép 56 thắng được lực đàn hồi của lò xo nén dạng xoắn 57 và mặt đầu 54d của chốt ghép 54 đi vào trong lỗ lắp chốt 61a của cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 từ lỗ lắp chốt 58a của cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25. Vì vậy, do chốt ghép 54 được lồng vào trong cả hai lỗ lắp chốt 58a, 61a và cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 được ghép liền khối với cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25, cần cò mổ xupap nạp thứ hai 27 bắt đầu lắc cùng với cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 và ngoài xupap

nap thứ nhất 26 (xem Fig.5), xupap nạp thứ hai 28 (xem Fig.5) cũng mở/đóng. Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.6, cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 lắc theo cách bình thường và cần cò mở xupap nạp thứ hai 27 được chuyển đổi giữa chế độ ngừng (không lắc) và chế độ lắc nhờ cơ cấu chuyển đổi chế độ lắc 36.

Fig.7 là đồ thị dùng để giải thích liệu thời điểm ghép nhờ chốt ghép có đáp ứng yêu cầu hay không và thời điểm ghép theo phương án thứ nhất. Fig.7(A) là đồ thị dùng để giải thích liệu việc ghép nối hai cần cò mở xupap nạp nhờ chốt ghép có đáp ứng yêu cầu trong từng điều kiện làm việc của động cơ hay không đối với mỗi khoảng góc quay của trục khuỷu từ A đến C và từ D đến F, lượng nâng của xupap nạp và xupap xả được thể hiện trong phần dưới của trục tung và trục hoành biểu thị góc quay của trục khuỷu (đơn vị đo: $^{\circ}$). Các góc quay của trục khuỷu 0° và 720° là điểm chết trên mà các xupap chồng lẫn nhau, trong đó xupap nạp thứ nhất 26 (xem Fig.3) và xupap xả 33 (xem Fig.3) đều mở.

Điều kiện làm việc 1 là trường hợp mà điện áp V (dưới đây được gọi là “điện áp kích hoạt V”) cấp cho bộ kích hoạt solenoit là thấp và nhiệt độ T (dưới đây được gọi là “nhiệt độ kích hoạt T”) của bộ kích hoạt solenoit là cao.

Điều kiện làm việc 2 là trường hợp mà điện áp kích hoạt V là cao và nhiệt độ kích hoạt T là thấp.

Fig.7(B) là đồ thị dùng để giải thích sự dịch chuyển của chốt ghép (theo phương án thứ nhất) khi việc cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit được bắt đầu ngay trước các khoảng góc quay của trục khuỷu C, F và góc quay của trục khuỷu 0° (góc quay của trục khuỷu 720°) trên Fig.7(A). Đường nét liền trên đồ thị thể hiện lượng dịch chuyển từ vị trí nhả ghép RE của chốt ghép đến vị trí ghép hoàn toàn CO, đường nét đứt thể hiện lượng nâng từ vị trí đóng NL của xupap nạp đến lượng nâng tối đa ML, và đường chấm gạch xen kẽ nhau thể hiện điện áp của bộ kích hoạt solenoit.

Trên Fig.7(A), trong điều kiện làm việc 1, ví dụ, do nhiệt độ của động cơ đốt trong trở nên cao, điện áp V của bộ kích hoạt tương đối thấp và nhiệt độ T của bộ kích hoạt trở nên cao ngay sau khi động cơ đốt trong được vận hành ở tốc độ quay cao và trạng thái tải trọng cao, điện trở của cuộn dây tăng và do cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây giảm, lực dùng để đẩy thanh đẩy của bộ kích hoạt solenoit giảm. Kết

quả là, do lực dùng để đẩy chốt ghép ra ngoài trở nên yếu, hai cần cò mổ xupap nạp thứ nhất và thứ hai trở nên khó ghép nối với nhau.

Ngoài ra, trong điều kiện làm việc 2, ví dụ, khi sự nóng lên là ngay sau khi khởi động động cơ đốt trong, do nhiệt độ T của bộ kích hoạt là thấp mặc dù điện áp V của bộ kích hoạt là cao, độ nhớt của dầu bôi trơn, dùng để bôi trơn cần đẩy, thanh đẩy, chốt ghép và chi tiết ép tương ứng của bộ kích hoạt solenoit, tăng và do chốt ghép khó dịch chuyển, hai cần cò mổ xupap nạp thứ nhất và thứ hai trở nên khó ghép nối với nhau.

Trong các điều kiện làm việc 1 và 2, ở góc quay của trục khuỷu thuộc cả hai khoảng góc quay của trục khuỷu C, F trước điểm chết trên (góc quay của trục khuỷu $0^\circ (=720^\circ)$) là trạng thái xupap chồng lấn, khi điện áp kích hoạt V được bật ở góc quay của trục khuỷu A1 và bộ kích hoạt solenoit được kích hoạt như theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.7(B), chốt ghép bắt đầu chuyển động từ vị trí nhả ghép RE ở góc quay của trục khuỷu 720° ngay sau khi xupap nạp được nâng lên từ vị trí đóng NL ở góc quay của trục khuỷu VO, nghĩa là ngay sau khi cần cò mổ xupap nạp thứ hai ở trạng thái không hoạt động lắc từ vị trí mà cần cò mổ xupap nạp thứ hai không lắc và chốt ghép cũng chạm vào mặt bên của cần cò mổ xupap nạp thứ hai (trạng thái này sẽ được mô tả một cách chi tiết liên quan đến Fig.8A và Fig.8B). Nói cách khác, sau khi cần cò mổ xupap nạp thứ hai bắt đầu lắc, chốt ghép chạm vào mặt bên của cần cò mổ xupap nạp thứ hai. Khoảng cách giữa góc quay của trục khuỷu A1 và góc quay của trục khuỷu 720° tương đương với độ trễ về thời gian từ khi điện áp kích hoạt V được bật (từ khi bắt đầu cấp điện) cho đến khi chốt ghép bắt đầu chuyển động và bị gây ra bởi độ trễ về thời gian từ khi dòng điện bắt đầu chạy cho đến khi lực để dịch chuyển chốt ghép tích lũy được hoặc bởi khe hở giữa các bộ phận của cơ cấu chuyển đổi chế độ lắc 36 (xem Fig.4) và các bộ phận khác.

Sau khi chốt ghép chạm vào mặt bên của cần cò mổ xupap nạp thứ hai, lượng nâng của xupap nạp tăng dần và đạt lượng nâng tối đa ML ở góc quay của trục khuỷu A2, sau đó lượng nâng giảm dần, ở góc quay của trục khuỷu A3 ngay trước góc quay của trục khuỷu VC mà ở đó xupap nạp được đóng lại, chốt ghép bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt ở phía bên của cần cò mổ xupap nạp thứ hai (trạng thái này sẽ được mô tả một cách chi tiết liên quan đến Fig.9), ở góc quay của trục khuỷu A4 sau góc quay của

trục khuỷu VC mà ở đó xupap nạp được đóng lại, chốt ghép lọt hoàn toàn vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai và cần cò mở xupap nạp thứ nhất và cần cò mở xupap nạp thứ hai được ghép với nhau.

Đối với góc quay của trục khuỷu (thời điểm ghép) mà ở đó điện áp kích hoạt V được bật, nghĩa là việc cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit được bắt đầu, khoảng góc quay của trục khuỷu từ 600° đến 720° (điểm chết trên mà các xupap chồng lấn nhau) là thích hợp như được thể hiện trên Fig.7(A).

Như được mô tả trên đây, khoảng thời gian không lắc có thể được áp dụng cho thời gian chuyển tiếp ở mức tối đa bằng cách bắt đầu đưa chốt ghép vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap thứ hai ngay trước khi chốt ghép chạm vào mặt bên của cần cò mở xupap thứ hai sau khi xupap nạp được mở (cần cò mở xupap nạp thứ hai lắc), lượng nâng của xupap nạp giảm và xupap nạp được đóng lại, nghĩa là ngay trước khi lượng lắc của cần cò mở xupap nạp thứ nhất giảm và cần cò mở xupap nạp thứ nhất đến vị trí mà nó không lắc, chốt ghép có thể dịch chuyển một cách trơn tru và cần cò mở xupap nạp thứ nhất và cần cò mở xupap thứ hai có thể được ghép với nhau một cách nhanh chóng.

Fig.8 là hình vẽ dùng để mô tả trạng thái mà chốt ghép chạm vào mặt bên của cần cò mở xupap nạp thứ hai, Fig.8(A) là hình chiếu cạnh, và Fig.8(B) là hình vẽ mặt cắt theo đường B-B trên Fig.8(A).

Trên Fig.8(A), khi trục cam 22 quay như được thể hiện bởi mũi tên J và cam nạp 22c tiếp xúc với con lăn 37A của cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25, cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 lắc như được thể hiện bởi mũi tên K nhờ trục cò mở 31 ở phía nạp trên phần giữa và xupap nạp thứ nhất 26 được nâng lên như được thể hiện bởi mũi tên L.

Kết quả là, như được thể hiện trên Fig.8(B), khi cần cò mở xupap nạp thứ hai 27 nằm ở trạng thái không hoạt động ở vị trí mà nó không lắc, lỗ lắp chốt 58a của cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 nằm lệch theo hướng được thể hiện bởi mũi tên có phần bên trong rỗng M so với lỗ lắp chốt 61a của cần cò mở xupap nạp thứ hai 27, sau đó chốt ghép 54 dịch chuyển như được thể hiện bởi mũi tên N và mặt đầu 54d của chốt ghép 54 tiếp xúc với mặt bên 27d của cần cò mở xupap nạp thứ hai 27.

Fig.9 thể hiện trạng thái mà chốt ghép 54 bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt 61a của cần cò mở xupap nạp thứ hai 27.

Ngay trước khi cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 lắc và đến vị trí mà nó không lắc, nghĩa là ngay trước khi xupap nạp được đóng lại, chốt ghép 54 bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt 61a của cần cò mở xupap nạp thứ hai 27 như được thể hiện bởi mũi tên P có phần bên trong rỗng. Sau đó, ngay sau khi cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 đến vị trí mà nó không lắc, chốt ghép 54 lọt hoàn toàn vào trong lỗ lắp chốt 61a của cần cò mở xupap nạp thứ hai 27.

Fig.10 là đồ thị dùng để giải thích thời điểm ghép nhờ chốt ghép theo phương án thứ hai và theo ví dụ so sánh thứ nhất và lần lượt thể hiện mối tương quan giữa điện áp kích hoạt, lượng nâng của xupap nạp, lượng dịch chuyển của chốt ghép và góc quay của trục khuỷu khi hai cần cò mở xupap nạp được ghép với nhau. Fig.10(A) là đồ thị dùng để giải thích sự dịch chuyển của chốt ghép (theo phương án thứ hai) khi việc cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit được bắt đầu ngay sau khi trạng thái được thể hiện trên Fig.7(A) trong các khoảng góc quay của trục khuỷu C, F và ở góc quay của trục khuỷu 0° (góc quay của trục khuỷu 720°). Fig.10(B) là đồ thị dùng để giải thích sự dịch chuyển của chốt ghép (theo ví dụ so sánh thứ nhất) khi việc cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit được bắt đầu trong các khoảng góc quay của trục khuỷu A, B, D, E được thể hiện trên Fig.7(A).

Trong ví dụ theo phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.10(A), ngay trước khi xupap nạp được đóng lại ở góc quay của trục khuỷu VC, nghĩa là sau khi lượng lắc của cần cò mở xupap nạp thứ nhất đạt mức độ tối đa, lượng lắc giảm dần và điện áp kích hoạt được bật ở góc quay của trục khuỷu A5 ngay trước khi cần cò mở xupap nạp thứ nhất đến vị trí mà nó không lắc. Kết quả là, ngay sau góc quay của trục khuỷu VC, nghĩa là ngay sau khi cần cò mở xupap nạp thứ nhất được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc, chốt ghép bắt đầu chuyển động ở góc quay của trục khuỷu A6, bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai, đến vị trí ghép hoàn toàn CO ở góc quay của trục khuỷu A7, và cần cò mở xupap nạp thứ nhất và cần cò mở xupap nạp thứ hai được ghép với nhau. Điện áp kích hoạt được bật vào thời điểm này.

Như được mô tả trên đây, khi bộ kích hoạt solenoit được kích hoạt ngay trước khi xupap nạp được đóng lại, chốt ghép có thể được lồng một cách trơn tru vào trong

lỗ lắp chốt ngay sau khi xupap nạp được đóng lại và cần cò mở xupap nạp thứ nhất và cần cò mở xupap nạp thứ hai có thể được ghép với nhau một cách nhanh chóng.

Như được thể hiện trong ví dụ so sánh thứ nhất trên Fig.10(B), khi xupap nạp bắt đầu được nâng lên ở góc quay của trục khuỷu VO sau khi chốt ghép bắt đầu chuyển động ở góc quay của trục khuỷu A9 khi điện áp kích hoạt V được bật ở góc quay của trục khuỷu A8 nằm trước góc quay của trục khuỷu A9 (ví dụ, góc quay của trục khuỷu 540° (xem Fig.7(A)) và bộ kích hoạt solenoit được kích hoạt, khả năng mà chốt ghép bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai trước khi cần cò mở xupap nạp thứ nhất bắt đầu lắc là cao. Do lượng nâng của xupap nạp tăng ngay sau khi chốt ghép bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai vào thời điểm này, chốt ghép được đặt vào giữa các cần cò mở xupap nạp thứ nhất và thứ hai theo hướng vuông góc với đường trục bởi các cần cò mở này và do lực cắt tác dụng lên chốt ghép, sự dịch chuyển của chốt ghép bị chặn ở trạng thái mà chốt ghép bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai hoặc chốt ghép mà bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt bị bật ra và có thể bị đẩy ra khỏi lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai. Khi chốt ghép bị bật ra, có thể gây ra hậu quả là phát ra tiếng động.

Như được mô tả trên đây, khi cần cò mở xupap thứ hai bắt đầu lắc sau khi chốt ghép bắt đầu chuyển động, khả năng mà chỉ phần đầu của chốt ghép hơi nhô vào trong miệng của lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai là cao và do sự dịch chuyển của chốt ghép bị ngắt và phát ra tiếng động, nên quy trình này là không thích hợp để ghép nối. Đây là hiện tượng thường xảy ra ở các góc quay của trục khuỷu A, B, D, E được thể hiện trên Fig.7(A), cụ thể là trong các khoảng góc quay của trục khuỷu B, E.

Đồng thời, trong ví dụ theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.7(B), do chốt ghép bắt đầu chuyển động sau khi cần cò mở xupap nạp thứ hai bắt đầu lắc, chốt ghép không đi vào trong lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai, mà đập vào mặt bên của cần cò mở xupap nạp thứ hai và do chốt ghép tiếp tục thực hiện hành trình của nó và việc ghép nối được thực hiện một cách trơn tru khi cần cò mở xupap nạp thứ hai được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc sau trạng thái chờ, nên việc ngắt dịch chuyển của chốt ghép và việc tách chốt ghép khi nó bắt đầu đi vào trong lỗ lắp chốt do bị bật ra khỏi lỗ lắp chốt một cách tương ứng theo ví dụ so sánh thứ nhất không xuất hiện.

Fig.11 là đồ thị dùng để giải thích liệu thời điểm nhả ghép nhờ chốt ghép có đáp ứng yêu cầu hay không và thời điểm nhả ghép theo phương án thứ ba. Fig.11(A) là hình vẽ dùng để mô tả liệu việc nhả ghép của hai cần cò mở xupap nạp nhờ chốt ghép có đáp ứng yêu cầu hay không trong mỗi khoảng góc quay của trục khuỷu R, S, U, phần dưới trục tung thể hiện lượng nâng của xupap nạp và xupap xả và trục hoành thể hiện góc quay của trục khuỷu (đơn vị đo: $^{\circ}$). Như được thể hiện trên Fig.11(A), các góc quay của trục khuỷu 0° và 720° là điểm chết trên mà các xupap chồng lấn nhau. Fig.11(B) là đồ thị dùng để giải thích sự dịch chuyển của chốt ghép (theo phương án thứ ba) trong khoảng góc quay của trục khuỷu U được thể hiện trên Fig.11(A).

Trên Fig.11(A), việc nhả ghép nối nhờ chốt ghép được thực hiện chỉ cần bằng cách ngắt điện áp kích hoạt V và do chốt ghép quay trở lại vị trí ban đầu nhờ lực đàn hồi lớn của lò xo nén dạng xoắn 57 (xem Fig.4) khi điện áp kích hoạt bị ngắt, hiệu quả này của điện áp kích hoạt V và nhiệt độ kích hoạt T như được mô tả liên quan đến thời điểm ghép trên Fig.7(A) hầu như không đạt thời điểm nhả ghép.

Trong ví dụ theo phương án thứ ba được thể hiện trên Fig.11(B), do lực cắt mà tác dụng lên chốt ghép được lồng vào trong cần cò mở xupap nạp thứ nhất và cần cò mở xupap nạp thứ hai giảm mạnh ngay trước góc quay của trục khuỷu VC mà ở đó xupap nạp được nâng lên hoàn toàn khi điện áp kích hoạt V bị ngắt (việc cấp điện dừng lại) ở góc quay của trục khuỷu A15 nằm trong khoảng góc quay của trục khuỷu U, chốt ghép bắt đầu chuyển động từ vị trí ghép hoàn toàn CO ở góc quay của trục khuỷu A16, từ từ ra khỏi lỗ lắp chốt của cần cò mở xupap nạp thứ hai, hoàn toàn ra khỏi lỗ lắp chốt ở góc quay của trục khuỷu A17 và đến vị trí nhả ghép RE.

Đối với góc quay của trục khuỷu (thời điểm nhả ghép) mà ở đó điện áp kích hoạt V bị ngắt, nghĩa là việc cấp điện cho bộ kích hoạt solenoid dừng lại, khoảng góc quay của trục khuỷu từ 0° đến 180° là thích hợp như được thể hiện trên Fig.11(A).

Như được mô tả trên đây, toàn bộ khoảng thời gian không lắc có thể được sử dụng cho dịch chuyển để nhả việc ghép nhờ chốt ghép tại thời điểm trước khi lực cắt mà tác dụng lên chốt ghép gần như mất đi và việc ghép có thể được nhả một cách trơn tru.

Fig.12 là đồ thị dùng để giải thích thời điểm nhả ghép nhờ chốt ghép trong ví

dự so sánh thứ hai và ví dụ so sánh thứ ba và là các đồ thị thể hiện mối tương quan giữa điện áp kích hoạt, lượng nâng của xupap nạp, lượng dịch chuyển của chốt ghép và góc quay của trục khuỷu khi việc ghép nối hai cần cò mổ xupap nạp được nhả ra. Fig.12(A) là đồ thị dùng để giải thích sự dịch chuyển của chốt ghép (trong ví dụ so sánh thứ hai) trong khoảng góc quay của trục khuỷu R được thể hiện trên Fig.11(A). Fig.12(B) là đồ thị dùng để giải thích sự dịch chuyển của chốt ghép (trong ví dụ so sánh thứ ba) trong khoảng góc quay của trục khuỷu S được thể hiện trên Fig.11(A).

Như được thể hiện trong ví dụ so sánh thứ hai trên Fig.12(A), khi điện áp kích hoạt V bị ngắt ở góc quay của trục khuỷu A18 nằm trong khoảng góc quay của trục khuỷu R (xem Fig.11(A)), chốt ghép bắt đầu chuyển động từ vị trí ghép hoàn toàn CO ở góc quay của trục khuỷu A19, từ từ ra khỏi lỗ lắp chốt của cần cò mổ xupap nạp thứ hai, hoàn toàn ra khỏi lỗ lắp chốt ở góc quay của trục khuỷu A20 và đến vị trí nhả ghép RE. Tuy nhiên, trong khi chốt ghép đang đi ra khỏi lỗ lắp chốt, xupap nạp bắt đầu được nâng lên ở góc quay của trục khuỷu VO, khi xupap nạp được nâng lên hoàn toàn ở góc quay của trục khuỷu VC, chốt ghép được đặt vào giữa các cần cò mổ xupap nạp thứ nhất và thứ hai ở trạng thái nâng lên, do lực cắt tác dụng lên chốt ghép, khả năng mà chốt ghép đi theo đường dịch chuyển được thể hiện bằng đường gấp khúc giữa chừng là cao và việc ghép không được nhả một cách trơn tru.

Ngoài ra, như được thể hiện trong ví dụ so sánh thứ ba trên Fig.12(B), khi điện áp kích hoạt V bị ngắt ở góc quay của trục khuỷu A21 nằm trong khoảng góc quay của trục khuỷu S (xem Fig.11(A)), chốt ghép bắt đầu chuyển động từ vị trí ghép hoàn toàn CO ở góc quay của trục khuỷu A22, từ từ ra khỏi lỗ lắp chốt của cần cò mổ xupap nạp thứ hai, hoàn toàn ra khỏi lỗ lắp chốt ở góc quay của trục khuỷu A23 và đến vị trí nhả ghép RE. Tuy nhiên, vào thời điểm này, như được thể hiện trên Fig.12(A), xupap nạp cũng bắt đầu được nâng lên ở góc quay của trục khuỷu VO trong khi chốt ghép đang đi ra khỏi lỗ lắp chốt, do xupap nạp được nâng lên hoàn toàn ở góc quay của trục khuỷu VC, lực cắt tác dụng lên chốt ghép từ các cần cò mổ xupap nạp thứ nhất và thứ hai ở trạng thái nâng lên, và việc ghép không được nhả một cách trơn tru.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, cơ cấu truyền động xupap biến thiên 12 trong đó cần cò mổ xupap nạp thứ nhất 25 và cần cò mổ xupap

nạp thứ hai 27, là các cần lắc nằm liền kề nhau một cách tương ứng được lắc bởi cam nạp 22c được tạo ra trên trục cam 22 và dùng để mở/đóng xupap nạp thứ nhất 26 và xupap nạp thứ hai 28 được bố trí trong đầu xi lanh 10, các cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 gồm cần cò mở hoạt động bình thường (cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25) được kích hoạt theo cách bình thường bởi cam nạp 22c và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (cần cò mở xupap nạp thứ hai 27) được ghép vào cần cò mở hoạt động bình thường thông qua chốt ghép 54 hay được nhả ra khỏi và bộ kích hoạt solenoid 21 là một cơ cấu kích hoạt để khiến cho chốt ghép 54 nhô ra hay thụt vào giữa cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được bố trí trên thành ngoài của đầu xi lanh 10 được trang bị cảm biến góc quay của trục khuỷu 65 dùng để xác định vị trí quay của trục khuỷu và bộ điều khiển 66 dùng để điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt solenoid 21 dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu 65.

Nhờ kết cấu này, cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng có thể được ghép với nhau một cách trơn tru và nhanh chóng hoặc việc ghép có thể được nhả ra vào thời điểm thích hợp để ghép hoặc nhả ghép bằng cách điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt solenoid 21 dựa trên góc quay của trục khuỷu nhờ bộ điều khiển 66 và có thể ngăn không cho chốt ghép bị bật ra và phát ra tiếng động.

Ngoài ra, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, Fig.7(A) và Fig.7(B), khi bộ điều khiển 66 ra lệnh cho chốt ghép 54 bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt solenoid 21 dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu 65 ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc từ vị trí mà nó không lắc và cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được ghép với nhau, chốt ghép 54 bị ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc, khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc, chốt ghép 54 đang ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường thực hiện hành trình nhô ra khi các lỗ lắp chốt 58a, 61a trùng nhau và việc ghép có thể được thực hiện một cách trơn tru.

Hơn nữa, khi bộ điều khiển 66 ra lệnh bắt đầu cấp điện cho bộ kích hoạt

solenoid 21 trong khoảng từ 600° đến 720° sau điểm chết trên là trạng thái xupap chồng lấn ở góc quay của trục khuỷu của nó, chốt ghép 54 được làm nhô ra sau khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc ngay cả khi trị số của dòng điện cấp cho bộ kích hoạt solenoid 21 và độ nhót của dầu bôi trơn dùng để bôi trơn chốt ghép 54 thay đổi do ảnh hưởng của nhiệt độ của động cơ đốt trong và chốt ghép có thể đang ép về phía cần cò mở hoạt động bình thường. Do vậy, khi chuyển động lắc của cần cò mở hoạt động bình thường được bắt đầu, chốt ghép không được ghép với cần cò mở hoạt động ngắt quãng và có thể ngăn chốt ghép bị bật ra và phát ra tiếng động trong khi cần cò mở hoạt động bình thường lắc.

Ngoài ra, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 và Fig.10(A), khi bộ điều khiển 66 ra lệnh cho chốt ghép 54 bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt solenoid 21 dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu 65 ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc và cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được ghép với nhau, khoảng cách cho đến khi góc quay của trục khuỷu là điểm bắt đầu chuyển động lắc tiếp theo của cần cò mở hoạt động bình thường được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép có thể được hoàn tất cho đến điểm bắt đầu chuyển động lắc tiếp theo của cần cò mở hoạt động bình thường bằng cách ra lệnh cho chốt ghép 54 bắt đầu nhô ra ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc.

Hơn nữa, ngay cả khi trị số của dòng điện cấp cho bộ kích hoạt solenoid 21 và độ nhót của dầu bôi trơn dùng để bôi trơn chốt ghép thay đổi do ảnh hưởng của nhiệt độ của động cơ đốt trong, chốt ghép 54 có thể được làm cho nhô ra một cách trơn tru sau khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc và việc ghép có thể được thực hiện một cách nhanh chóng.

Hơn thế nữa, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, Fig.11(A) và Fig.11(B), khi bộ điều khiển 66 ra lệnh cho chốt ghép 54 bắt đầu thu lại bằng cách dừng cấp điện cho bộ kích hoạt solenoid 21 dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu 65 ngay trước khi cần cò mở hoạt động bình thường được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc và việc ghép nối cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được nhả ra hoặc bộ điều khiển 66 ra

lệnh dừng cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit 21 ở góc quay của trục khuỷu ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường vượt quá góc quay của trục khuỷu là lượng lắc tối đa và việc ghép nối cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được nhả ra, khoảng cách cho đến khi cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép có thể được nhả ra một cách trơn tru.

Hơn thế nữa, do thời điểm dừng cấp điện cho bộ kích hoạt solenoit 21 nằm trong khoảng từ 0° đến 180° sau điểm chết trên là trạng thái xupap chồng lấn ở góc quay của trục khuỷu, khoảng cách cho đến khi góc quay của trục khuỷu mà ở đó cần cò mở hoạt động bình thường bắt đầu lắc tiếp được sử dụng ở mức tối đa và việc ghép nối chốt ghép 54 có thể được nhả ra một cách trơn tru.

Kết cấu theo các phương án nêu trên chỉ là các ví dụ của sáng chế và có thể được thay đổi hay áp dụng theo cách tùy ý trong phạm vi không vượt quá ý đồ của sáng chế.

Ví dụ, trong kết cấu theo phương án nêu trên, việc ghép hoặc nhả ghép khi cần cò mở xupap xả 32 được thể hiện trên Fig.2 sẽ là cần cò mở hoạt động bình thường và cần cò mở hoạt động ngắt quãng được bố trí liền kề với cần cò mở xupap xả 32 có thể cũng được điều khiển trong khoảng góc quay định trước của trục khuỷu giống như việc ghép hoặc nhả ghép tương ứng của các cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 (xem Fig.2).

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.4, các chi tiết hình trụ 58, 61 được bố trí trong các cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 và các lỗ lắp chốt 58a, 61a được tạo ra trong các chi tiết hình trụ 58, 61 này; tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở hướng này và lỗ lắp chốt cũng có thể được tạo ra trực tiếp trong các cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27 mà không cần trang bị các chi tiết hình trụ 58, 61 cho các cần cò mở xupap nạp thứ nhất 25 và thứ hai 27.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu truyền động xupap biến thiên bao gồm:

các cần cò mở xupap liền kề (25, 27), mà lắ được bởi cam (22c) được tạo ra trên trục cam (22) và dùng để mở/đóng từng xupap (26, 28), được bố trí trong đầu xi lanh (10),

các cần cò mở xupap (25, 27) này gồm cần cò mở hoạt động bình thường (25) được kích hoạt theo cách bình thường bởi cam (22c) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được ghép vào hoặc được nhả ra khỏi cần cò mở hoạt động bình thường (25) thông qua chốt ghép (54), và

bộ kích hoạt (21) để khiến cho chốt ghép (54) nhô ra/thu lại giữa cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được bố trí trên thành ngoài của đầu xi lanh (10),

khác biệt ở chỗ, cơ cấu truyền động xupap biến thiên này còn bao gồm:

cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) dùng để xác định vị trí quay của trục khuỷu; và

bộ điều khiển (66) dùng để điều khiển hoạt động của bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65),

trong đó bộ điều khiển (66) ra lệnh cho chốt ghép (54) bắt đầu thu lại bằng cách dùng cấp điện cho bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) ngay trước khi cần cò mở hoạt động bình thường (25) được đưa trở lại vị trí mà nó không lắ; và

việc ghép nối cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được nhả ra.

2. Cơ cấu truyền động xupap biến thiên theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển (66) ra lệnh cho chốt ghép (54) bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường (25) bắt đầu lắ từ vị trí mà nó không lắ; và

cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được ghép với nhau.

3. Cơ cấu truyền động xupap biến thiên theo điểm 2, trong đó bộ điều khiển (66) ra lệnh bắt đầu cấp điện cho bộ kích hoạt trong khoảng từ 600° đến 720° sau điểm chết trên là trạng thái xupap chồng lấn ở góc quay của trục khuỷu của nó.
4. Cơ cấu truyền động xupap biến thiên theo điểm 1, trong đó:
 - bộ điều khiển (66) ra lệnh cho chốt ghép (54) bắt đầu nhô ra bằng cách ra lệnh cấp điện cho bộ kích hoạt (21) dựa trên góc quay của trục khuỷu đo được bởi cảm biến góc quay của trục khuỷu (65) ngay sau khi cần cò mở hoạt động bình thường (25) được đưa trở lại vị trí mà nó không lắc; và
 - cần cò mở hoạt động bình thường (25) và cần cò mở hoạt động ngắt quãng (27) được ghép với nhau.
5. Cơ cấu truyền động xupap biến thiên theo điểm 1, trong đó thời điểm dừng cấp điện cho bộ kích hoạt nằm trong khoảng từ 0° đến 180° sau điểm chết trên là trạng thái xupap gối chồng ở góc quay của trục khuỷu của nó.

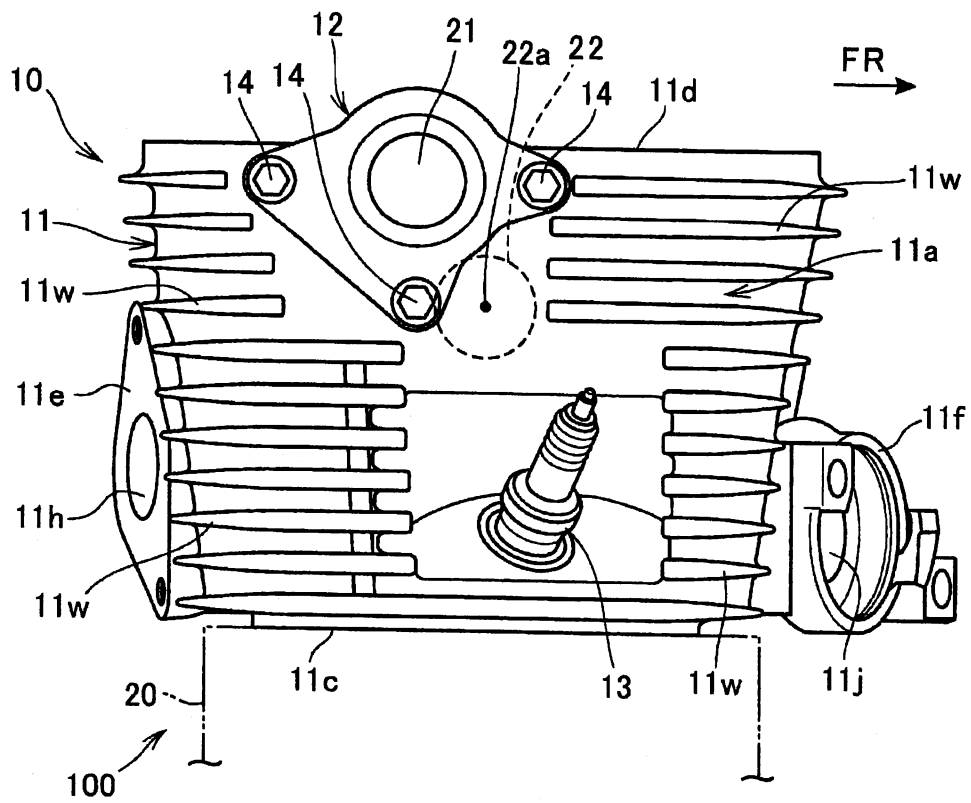


FIG. 1

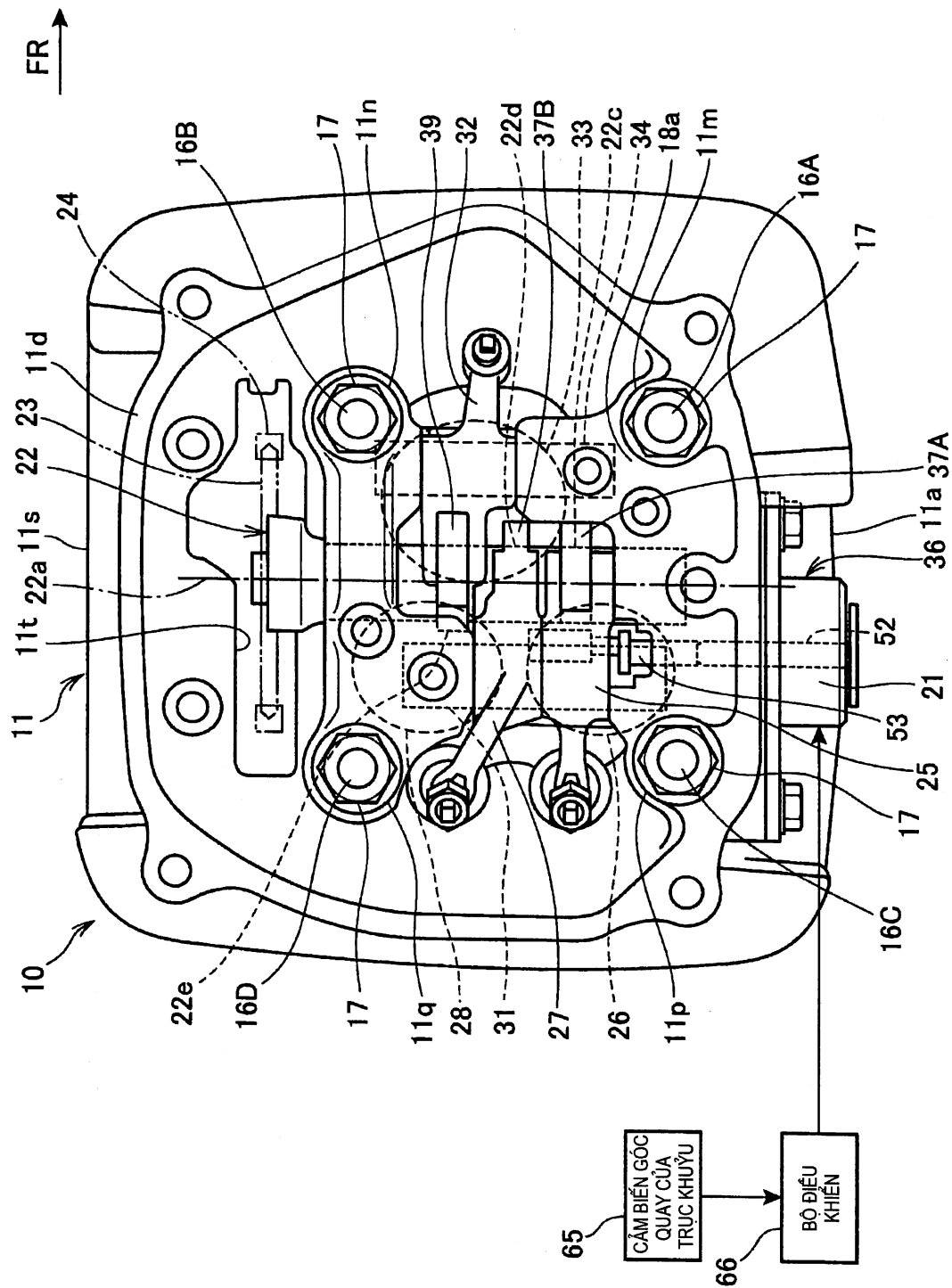


FIG. 2

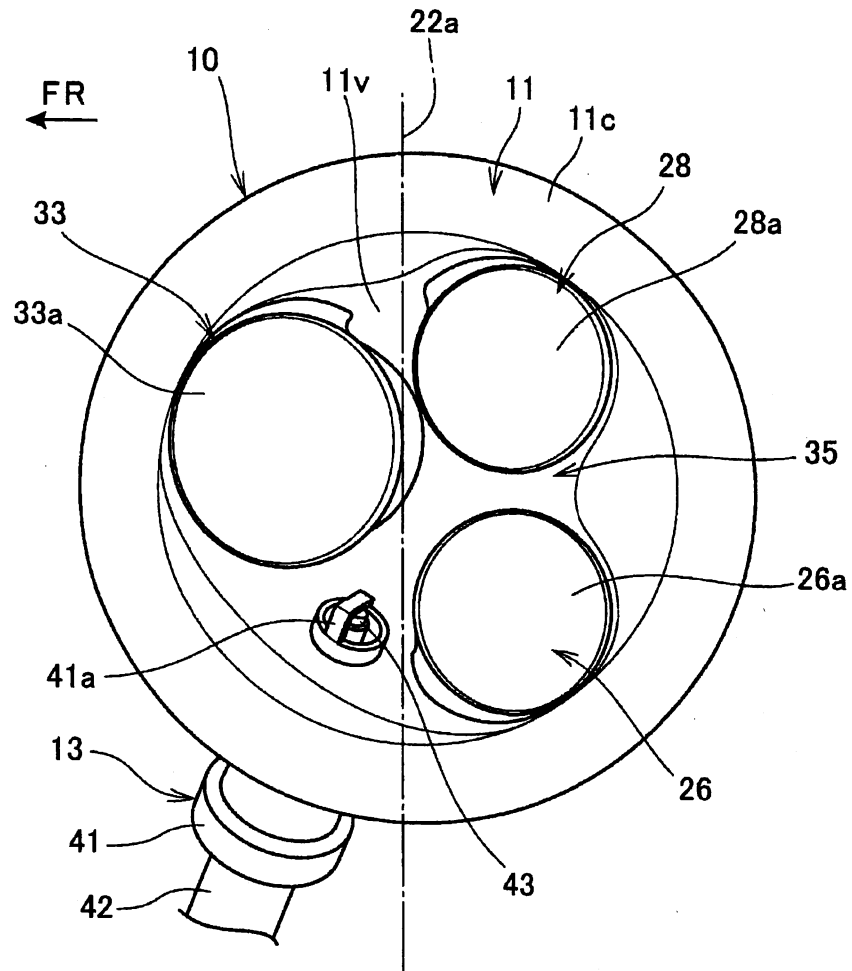


FIG. 3

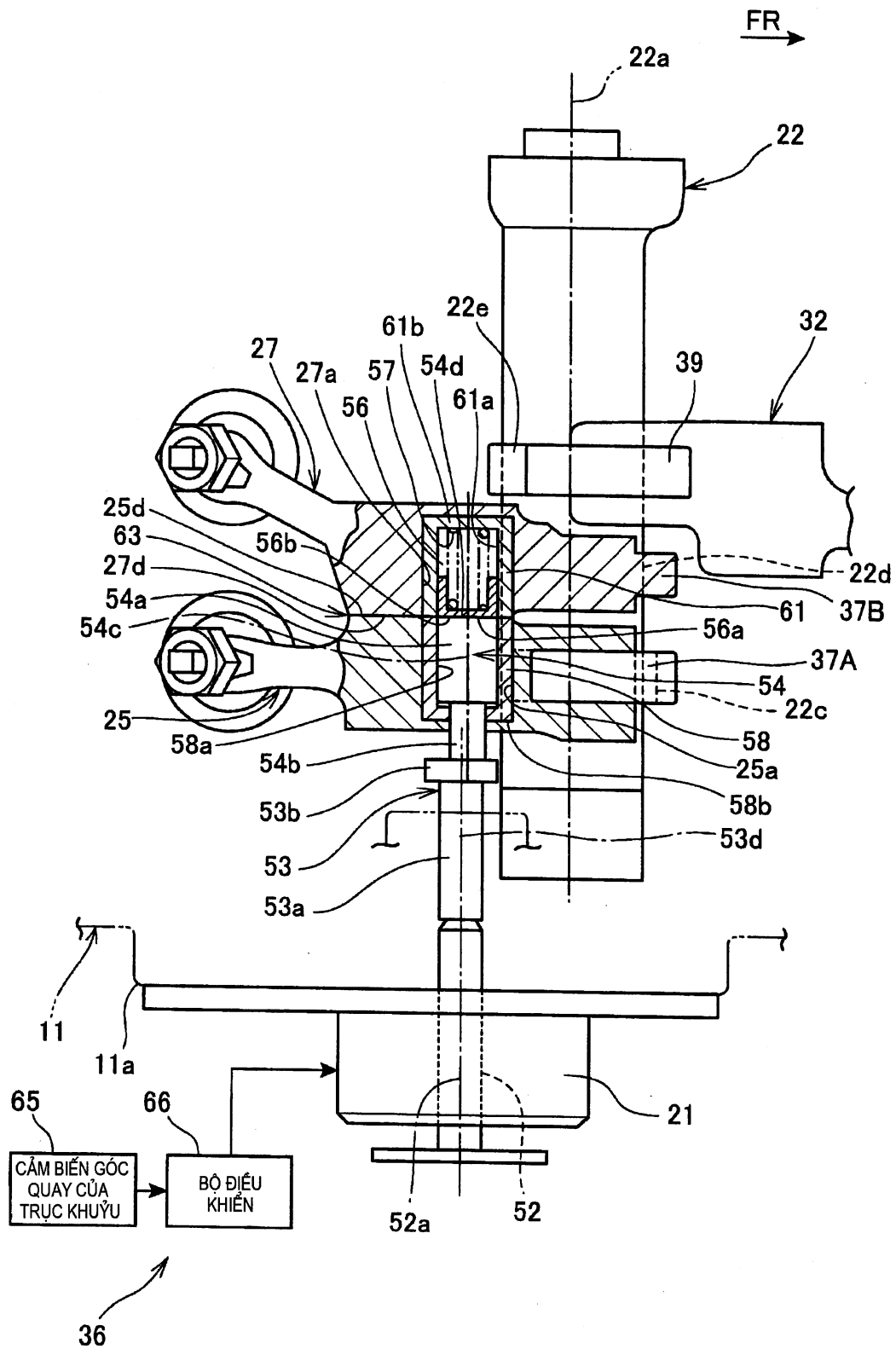


FIG. 4

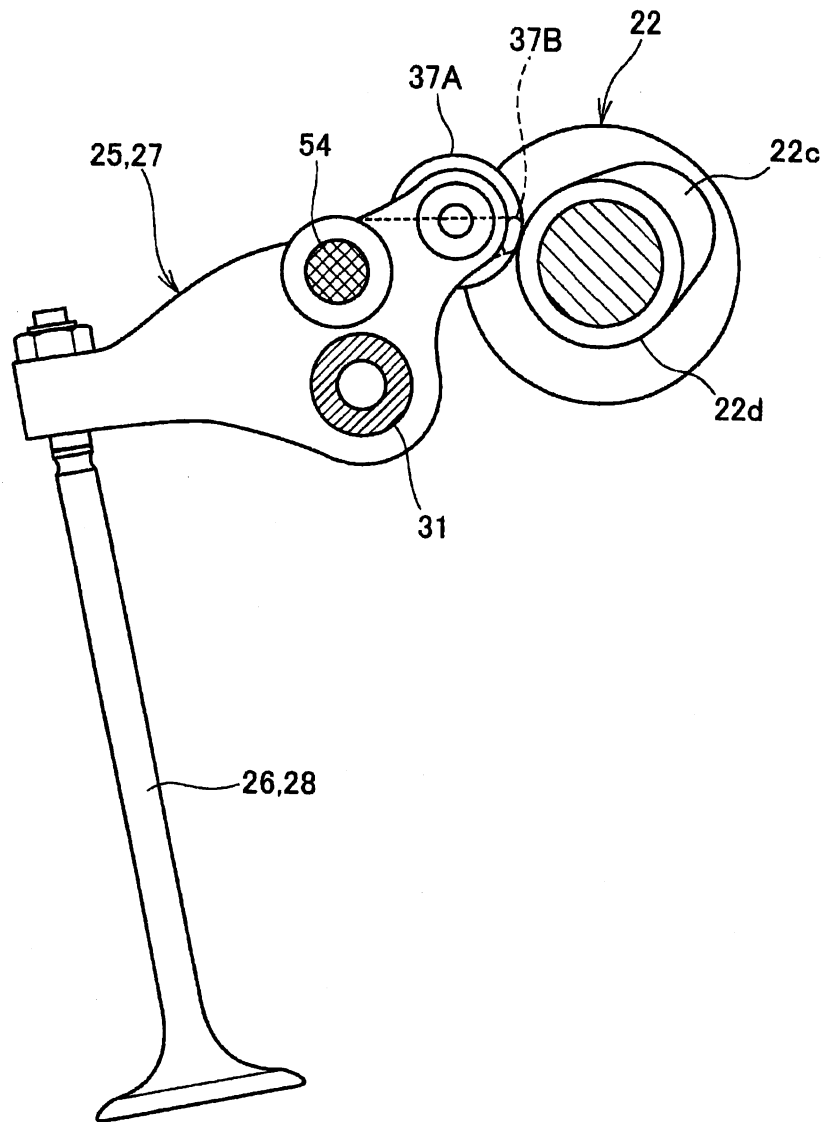


FIG. 5

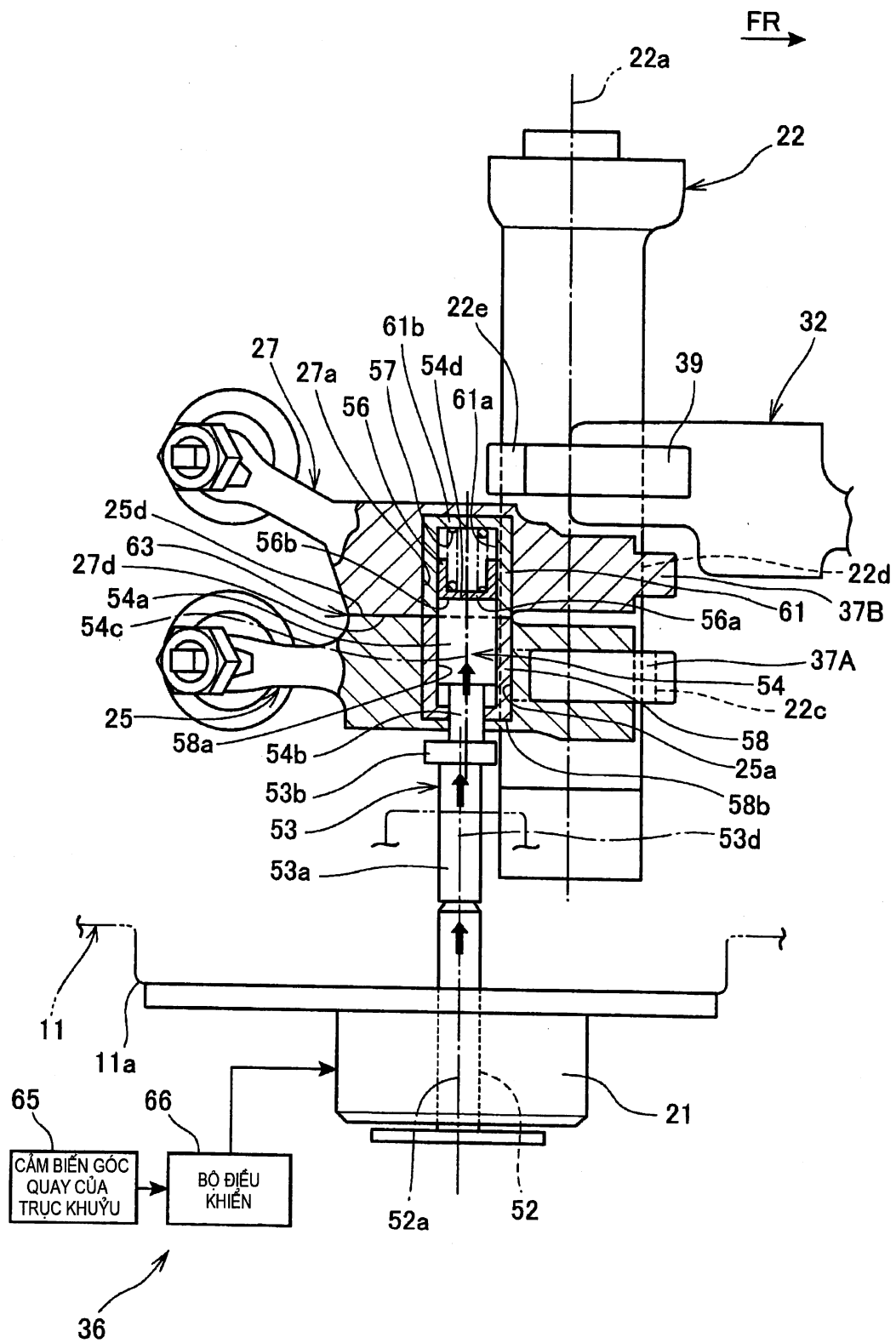


FIG. 6

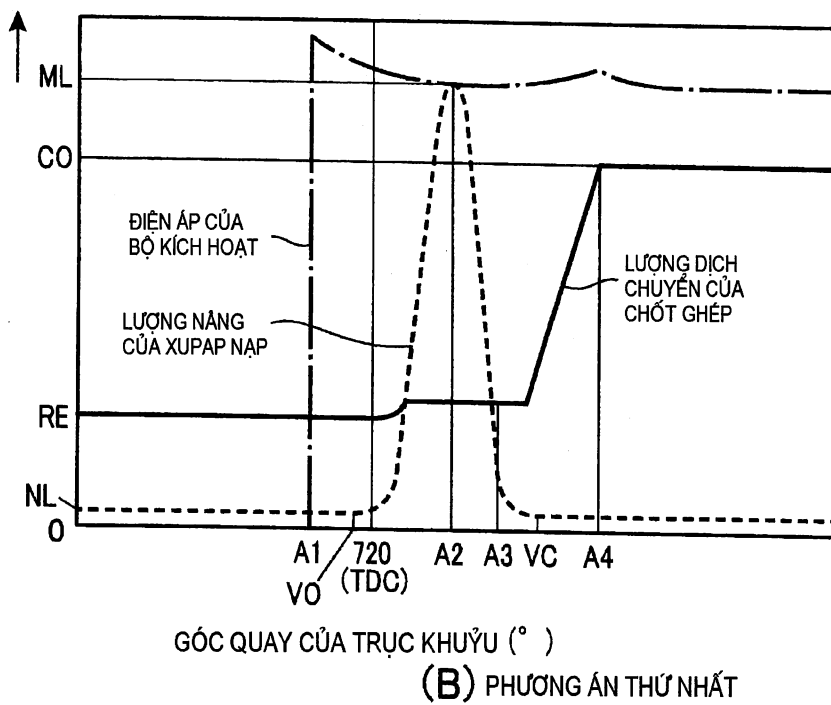
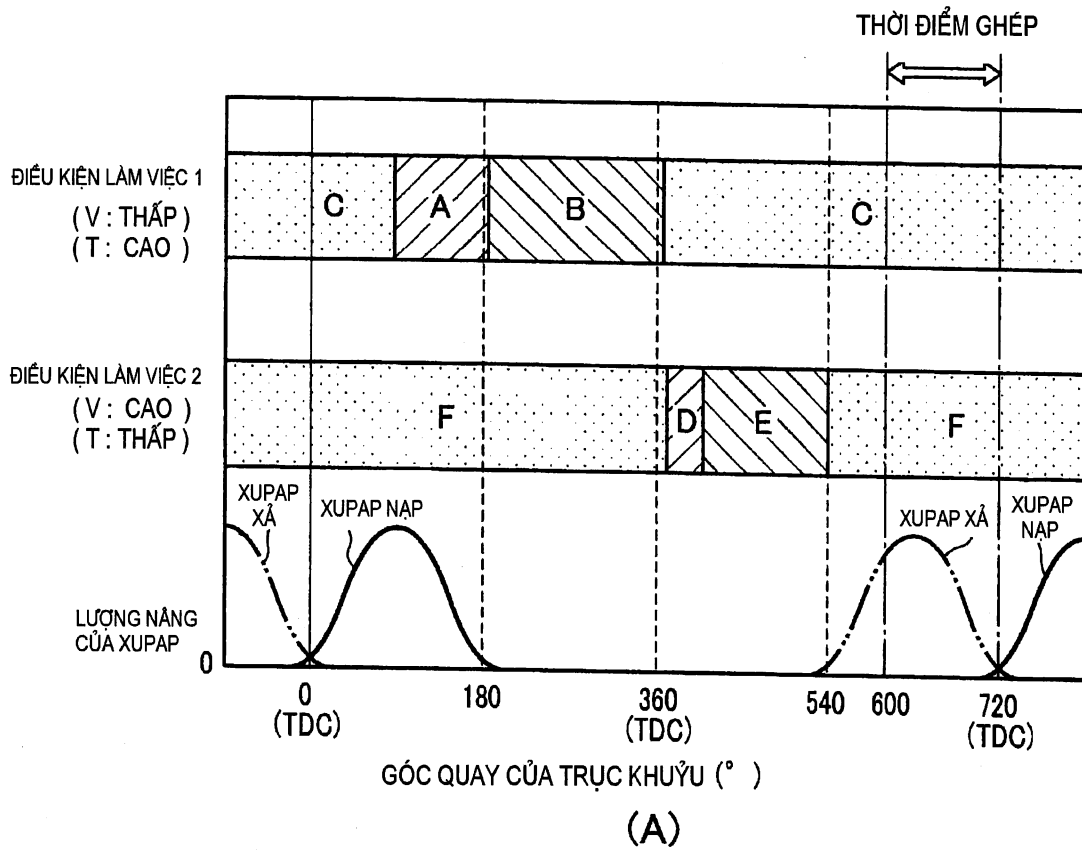


FIG. 7

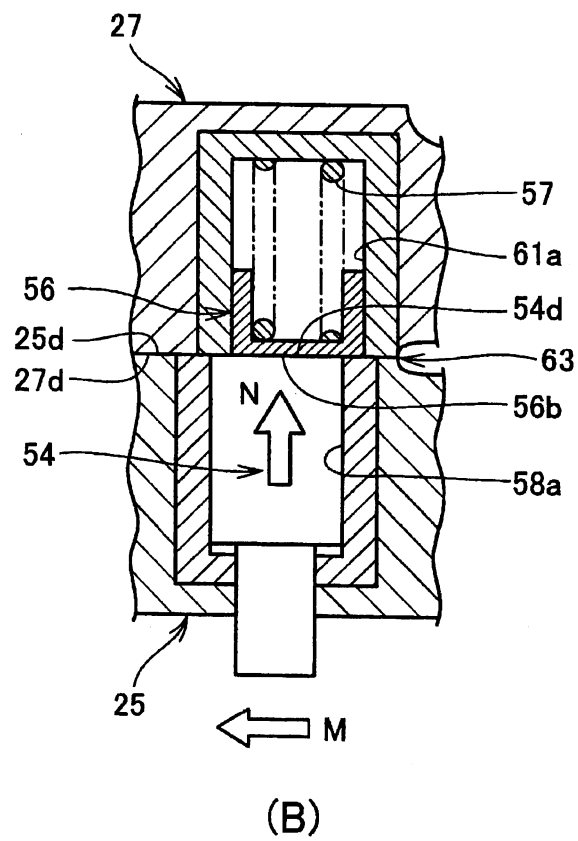
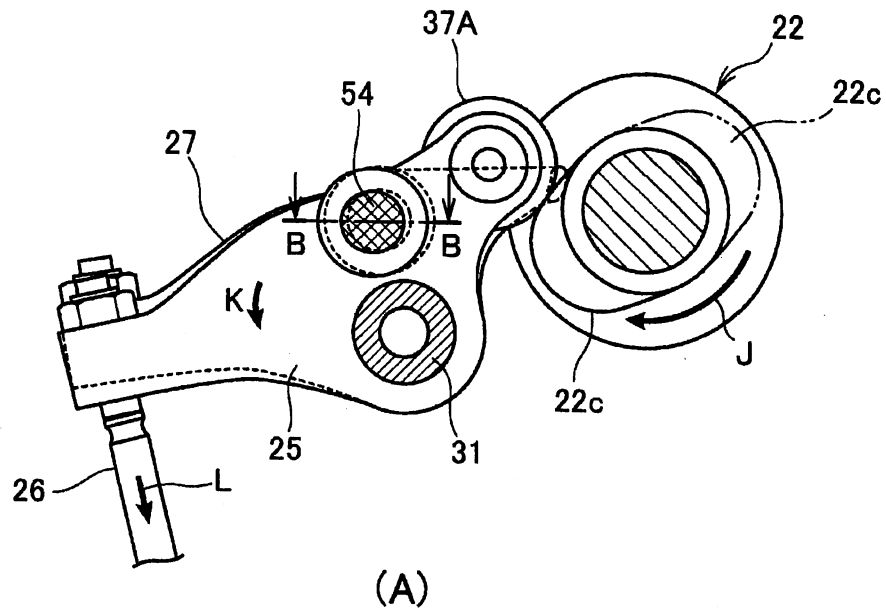


FIG. 8

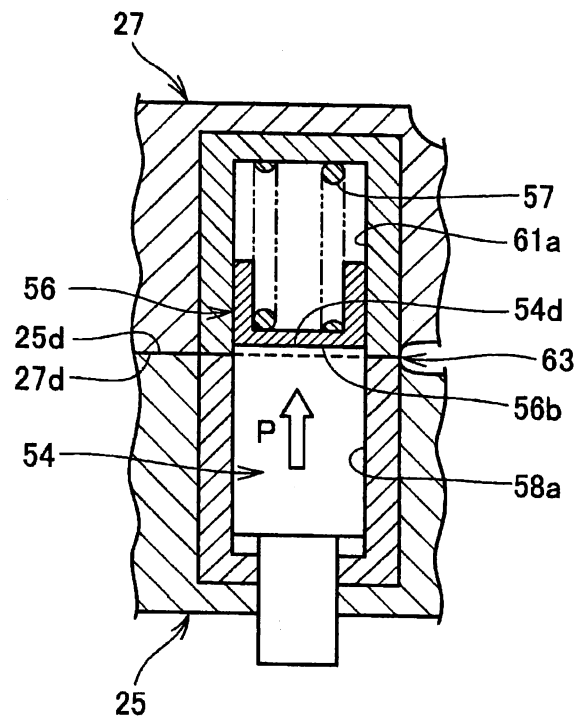
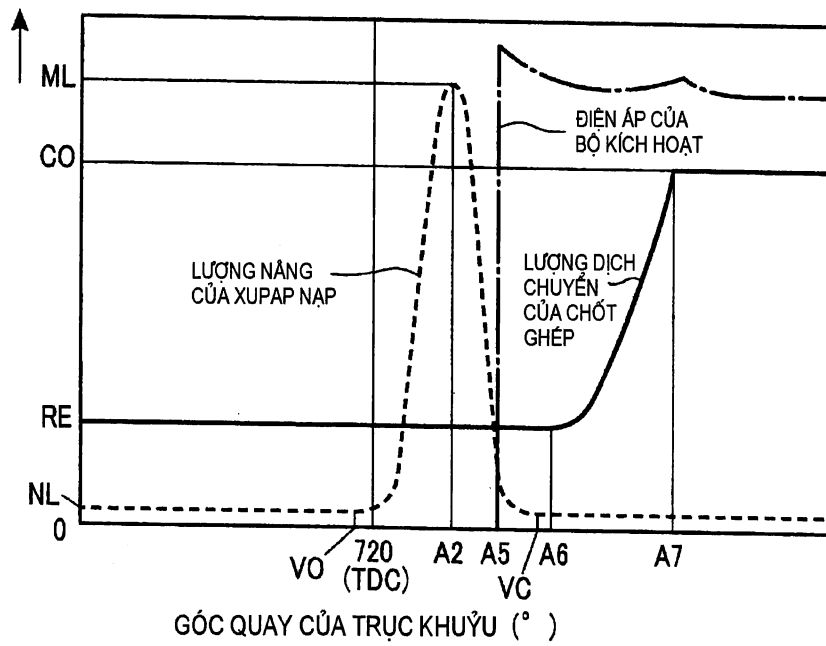
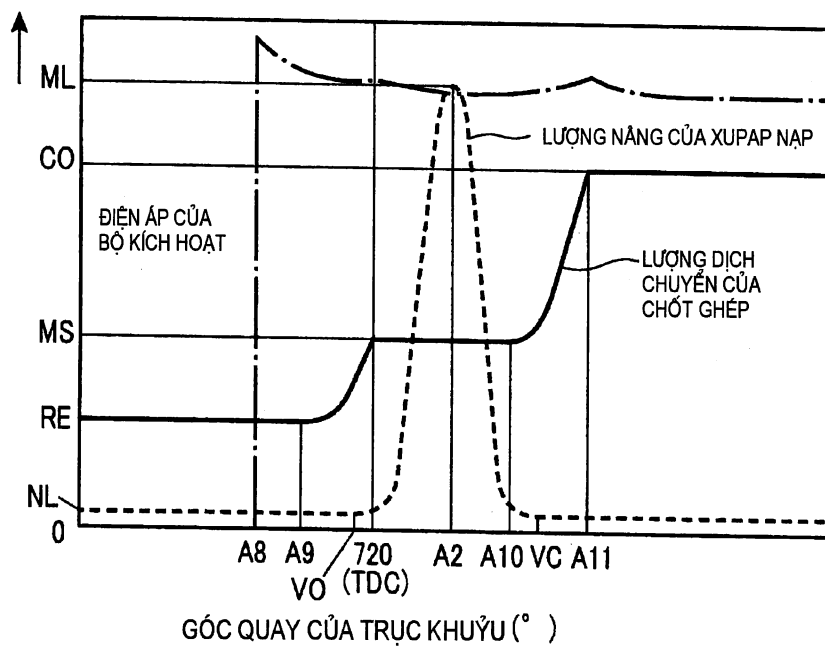


FIG. 9

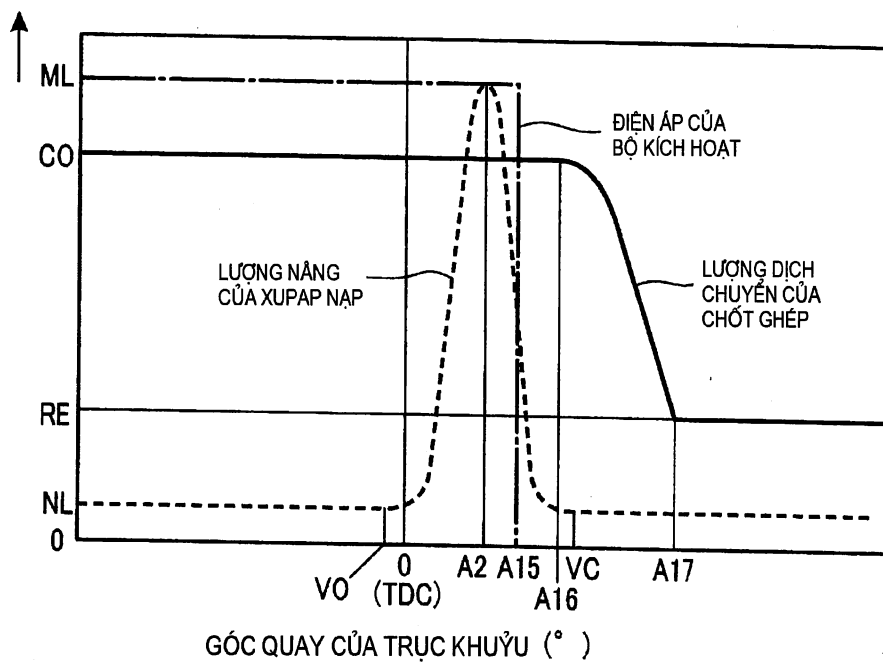
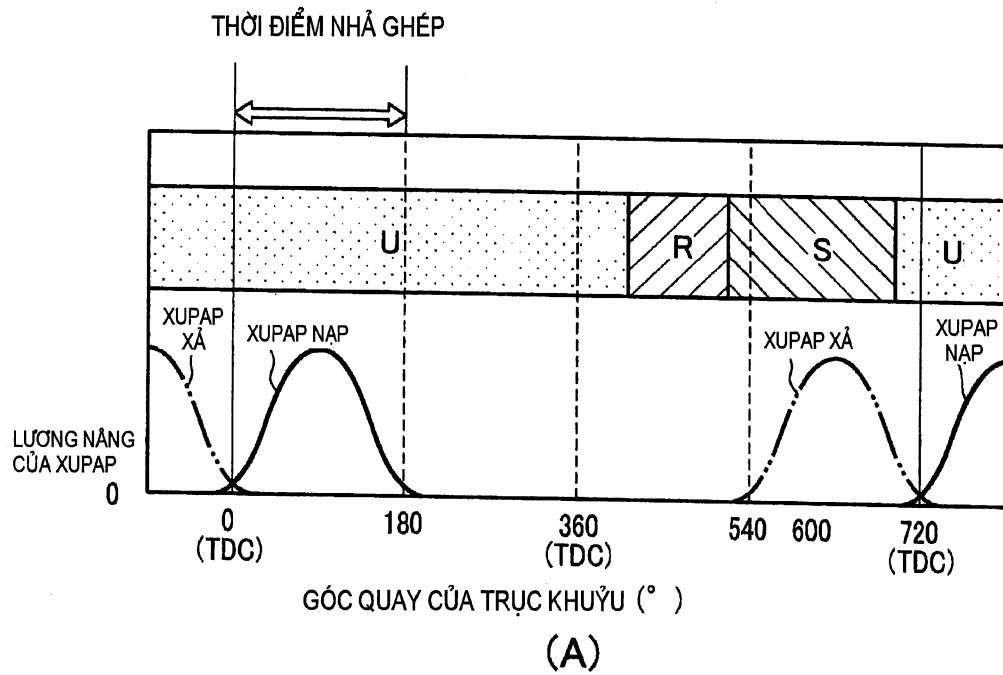


(A) PHƯƠNG ÁN THỨ HAI



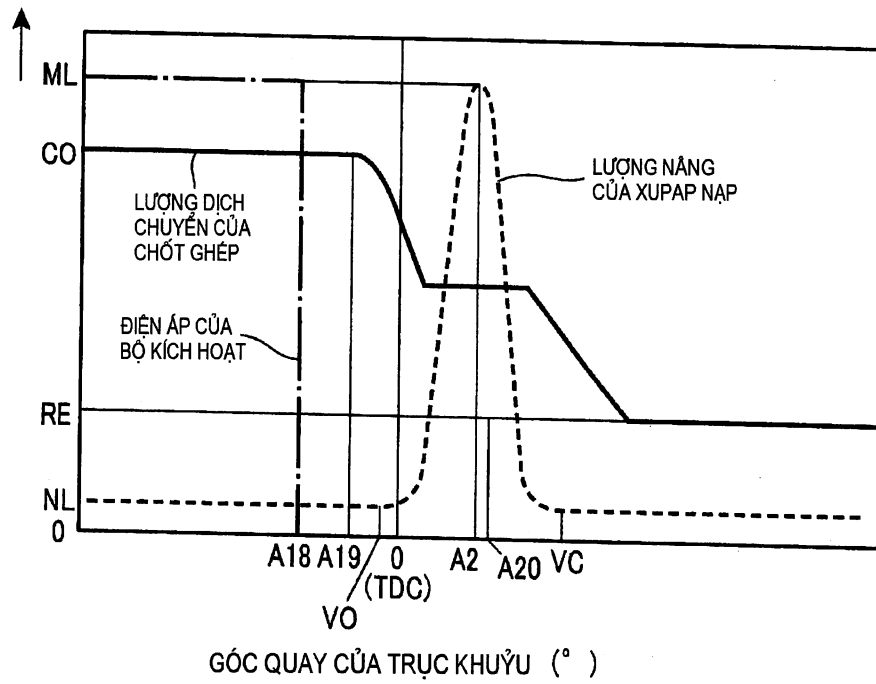
(B) VÍ DỤ SO SÁNH THỨ NHẤT

FIG. 10

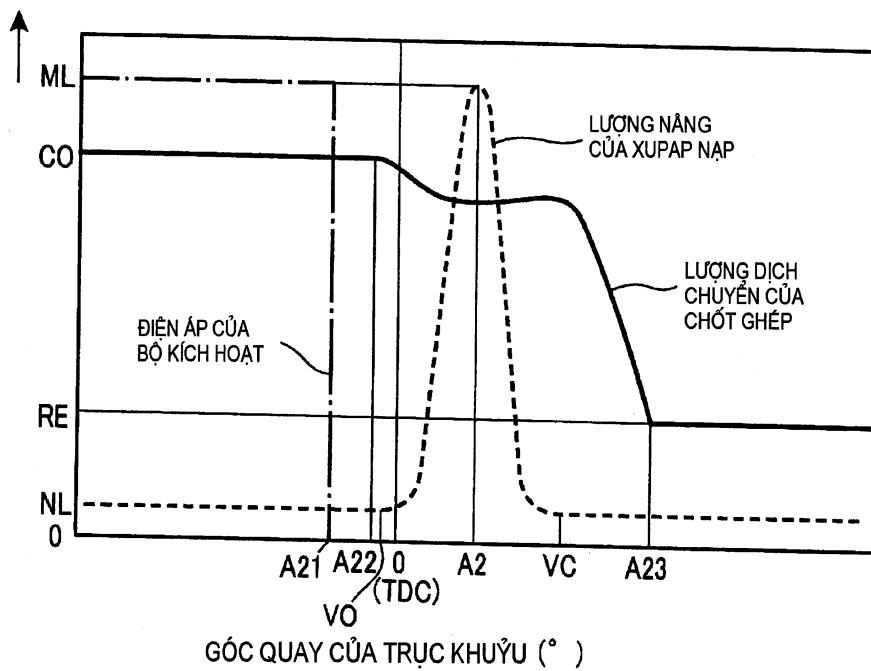


(B) PHƯƠNG ÁN THỨ BA

FIG. 11



(A) VÍ DỤ SO SÁNH THỨ HAI



(B) VÍ DỤ SO SÁNH THỨ BA

FIG. 12