



(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)



1-0031743

(51)^{2020.01} F02D 35/00; F02D 45/00; F01M 1/08;
F01P 3/08

(13) B

(21) 1-2019-01473

(22) 25/03/2019

(30) 2018-068853 30/03/2018 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 27/05/2019 374A

(73) HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)

1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556, JAPAN

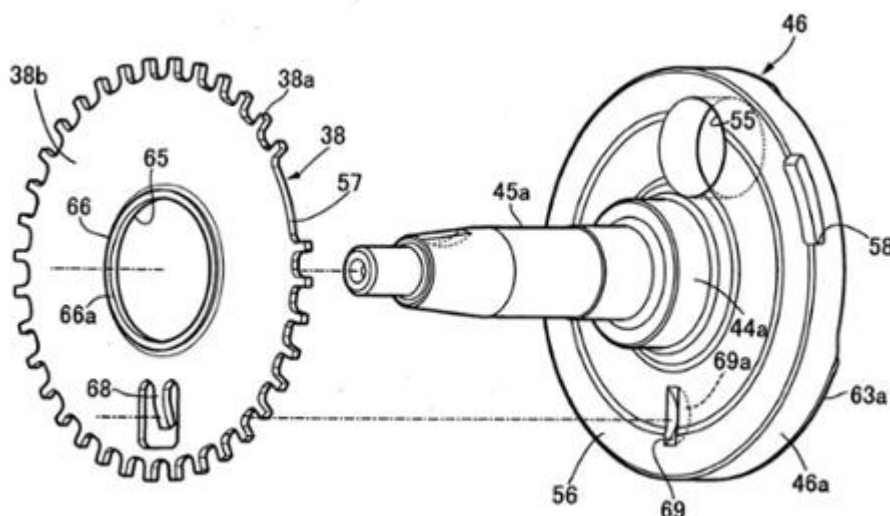
(72) Takao IWASAKI (JP); Yuki TAKANO (JP); Hiroyuki UCHIDA (JP); Nobuyuki KISHI (JP); Makoto HARADA (JP).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

(57) Sáng chế đề xuất động cơ đốt trong cho phép tránh được các ảnh hưởng của đặc tính từ trường của má khuỷu và tạo ra tín hiệu xung có độ chính xác cao.

Động cơ đốt trong (23) bao gồm: má khuỷu (46) có mặt theo chu vi ngoài (46a) được ngăn cách bởi mặt hình trụ đồng trục với trục quay (Rx); thân hình khuyên (38b) được gồi chông lên má khuỷu (46) theo hướng dọc trục; và các từ trở (38a) kéo dài theo hướng kính từ thân hình khuyên (38b), nhô vượt quá mặt theo chu vi ngoài (46a) của má khuỷu (46) và được bố trí ở những khoảng cách đều nhau theo chu vi quanh trục quay (Rx), trừ vùng không có từ trở (57). Mặt theo chu vi ngoài (46a) của má khuỷu (46) có phần lõm (58) được làm lõm về phía trong theo hướng kính dọc theo các mặt lắp ghép của má khuỷu (46) và thân hình khuyên (38b), ở vị trí tương ứng với vùng không có từ trở (57).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến động cơ đốt trong bao gồm:

trục khuỷu; trục khuỷu được đỡ quay được trên hộp trục khuỷu thông qua hai ổ đỡ và có chốt khuỷu được bố trí trong khoang trục khuỷu; vật cần phát hiện nằm trong khoang trục khuỷu và được đỡ bởi trục khuỷu; và cảm biến phát hiện được bố trí hướng về phía quỹ đạo của vật cần phát hiện, để phát hiện sự dịch chuyển của vật cần phát hiện và tạo ra tín hiệu xung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2014-199040 bộc lộ hệ thống điều khiển dùng cho động cơ đốt trong. Động cơ đốt trong này có cấu hình gồm một xi lanh. Hệ thống điều khiển phát hiện sự đánh lửa sai xuất hiện do tỷ lệ không khí – nhiên liệu quá nghèo trong động cơ đốt trong có một xi lanh này. Trong hệ thống điều khiển, quy trình điều khiển đánh giá xem liệu mức biến thiên về tốc độ góc của trục khuỷu giữa các chu trình đánh lửa sớm và muộn có vượt quá một ngưỡng định trước hay không. Khi số lần biến thiên vượt quá ngưỡng này trong khoảng thời gian mà số lượng các chu trình đặt trước tiến đến số lần định trước, thì hệ thống điều khiển xem đó là việc đánh lửa sai của động cơ đốt trong.

Như được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2002-371906, đầu đọc điện từ được sử dụng rộng rãi để xác định tốc độ góc của trục khuỷu. Một vành răng (vành tạo xung) có thân hình khuyên liên tục quanh trục quay của trục khuỷu và các từ trở (các răng của vành răng) kéo dài theo hướng kính từ thân hình khuyên và được bố trí ở những khoảng cách đều nhau theo chu vi quanh trục quay được lắp cố định trên trục khuỷu của động cơ đốt trong. Đầu ngoài của đầu đọc điện từ hướng về phía quỹ đạo hình khuyên của các từ trở này.

Tuy nhiên, trong trường hợp vành tạo xung được lắp vào má khuỷu, thì má khuỷu làm bằng vật liệu từ tính và vành tạo xung được đặt gần nhau và, do vậy, ảnh hưởng của vật liệu từ tính của má khuỷu có khả năng phản ánh lên tín hiệu xung. Kết

quả là, có nhu cầu về một giải pháp công nghệ để nâng cao độ chính xác của việc phát hiện vành răng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên. Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất động cơ đốt trong cho phép tránh được các ảnh hưởng của đặc tính từ trường của má khuỷu và tạo ra tín hiệu xung có độ chính xác cao.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất động cơ đốt trong bao gồm: má khuỷu có mặt theo chu vi ngoài được ngăn cách bởi mặt hình trụ đồng trục với trục quay; thân hình khuyên được gồi chồng lên má khuỷu theo hướng dọc trục; và các từ trở mà kéo dài theo hướng kính từ thân hình khuyên, nhô vượt quá mặt theo chu vi ngoài của má khuỷu và được bố trí ở những khoảng cách đều nhau theo chu vi quanh trục quay, trừ vùng không có từ trở, khác biệt ở chỗ, mặt theo chu vi ngoài của má khuỷu có phần lõm được làm lõm về phía trong theo hướng kính dọc theo các mặt lắp ghép của má khuỷu và thân hình khuyên, ở vị trí tương ứng với vùng không có từ trở.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh thứ nhất, theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, mặt theo chu vi ngoài của má khuỷu là một mặt hình trụ liên tục theo chu vi với đường kính lớn hơn thân hình khuyên.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh thứ hai, theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phần lõm được tạo ra dưới dạng một phần lõm kéo dài trên toàn bộ khoảng nằm giữa các từ trở liền kề nhau với vùng không có từ trở nằm giữa chúng.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh thứ ba, theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, phần lõm được ngăn cách dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh thứ ba hoặc thứ tư, theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, chiều cao của các răng từ trở nhỏ hơn chiều sâu của phần lõm được xác định theo hướng chiều dày của má khuỷu.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ ba đến thứ năm, theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, lượng nhô từ mặt theo chu vi ngoài của má khuỷu đến đầu ngoài của từ trở nhỏ hơn chiều sâu của phần lõm.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ ba đến thứ sáu, theo khía cạnh thứ bảy, động cơ đốt trong theo sáng chế còn bao gồm: má khuỷu thứ hai nối với má khuỷu nhờ chốt khuỷu và được bố trí trong khoang trục khuỷu; và bộ lọc dầu ly tâm được bố trí trên má khuỷu thứ hai.

Bổ sung cho cấu hình theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ ba đến thứ sáu, theo khía cạnh thứ tám, động cơ đốt trong theo sáng chế còn bao gồm: má khuỷu thứ hai nối với má khuỷu nhờ chốt khuỷu và được bố trí trong khoang trục khuỷu; và vòi phun dầu được bố trí ở phía ngoài má khuỷu thứ hai theo hướng kính và phun dầu bôi trơn vào trong xi lanh.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, không có từ trở nào trong vùng không có từ trở và không có sự thay đổi theo chu kỳ như các phần nhô và phần lõm của các từ trở ở đó; trong vùng không có từ trở, do vậy, ảnh hưởng của mặt theo chu vi ngoài của má khuỷu có thể được phản ánh dễ dàng hơn lên tín hiệu xung dựa trên vật liệu từ tính, so với các vùng nơi mà các từ trở được bố trí ở những khoảng cách đều nhau. Tuy nhiên, trong trường hợp này, mặt theo chu vi ngoài của má khuỷu được đặt cách xa hơn so với cảm biến tạo xung trong phần lõm, khiến cho các ảnh hưởng của đặc tính từ trường của má khuỷu có thể tránh được. Theo cách này, tín hiệu xung có thể được tạo ra với độ chính xác cao.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, thân hình khuyên có đường kính giảm; do vậy, thân hình khuyên có trọng lượng được giảm và có thể được lắp ngay cả vào má khuỷu để được kết hợp trong một khoảng không hạn chế. Ngoài ra, do các từ trở nhô ra theo hướng kính từ má khuỷu có hình dạng đĩa, tín hiệu xung có thể được tạo ra với độ chính xác cao dựa trên các từ trở, phần lõm không nhất thiết phải được tạo ra dọc theo toàn bộ chu vi của má khuỷu và có thể tránh được sự tăng kích thước theo hướng dọc trục (chiều dày) của má khuỷu.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phần lõm có thể được tạo ra với kết cấu đơn giản.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, độ sâu theo hướng kính của phần lõm được xác định dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên và, do vậy, chiều sâu của

phần lõm có thể được giảm đến mức tối thiểu. Mức biến thiên về sự cân bằng trọng lượng của má khuỷu có thể được giảm đến mức tối thiểu.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, chiều dài của răng từ trở được giảm đến mức nhỏ và do vậy các từ trở có thể được ngăn không có kích thước lớn theo hướng kính.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, lượng nhô của các từ trở có thể được giảm đến mức tối thiểu. Do vậy, có thể tránh được việc động cơ đốt trong bị tăng kích thước.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, phần lõm được tạo ra trên má khuỷu khác với má khuỷu dùng để tiếp nhận bộ lọc dầu ly tâm và do vậy có thể hạn chế mức độ phức tạp về kết cấu của má khuỷu liên quan đến cách bố trí phần lõm.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, phần lõm được tạo ra trên má khuỷu khác với má khuỷu được bố trí ở vị trí gần vòi phun dầu và do vậy có thể hạn chế mức độ phức tạp khi bố trí các bộ phận khác liên quan đến vị trí của phần lõm này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu cạnh thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu hình tổng thể của xe hai bánh có động cơ.

FIG.2 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần của xe hai bánh có động cơ, thể hiện dưới dạng sơ đồ kết cấu của động cơ đốt trong.

FIG.3 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần của động cơ đốt trong, thể hiện dưới dạng sơ đồ kết cấu của trục khuỷu.

FIG.4 là hình vẽ phối cảnh phóng to của vành tạo xung và má khuỷu thứ nhất.

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt phóng to của vành tạo xung và má khuỷu thứ nhất, nhìn trên mặt cắt chứa trục quay của trục khuỷu.

FIG.6 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần của xe hai bánh có động cơ, tương tự như FIG.2 và thể hiện dưới dạng sơ đồ cảm biến tạo xung theo một cách bố trí khác.

FIG.7 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần của xe hai bánh có động cơ, tương tự như FIG.2 và thể hiện dưới dạng sơ đồ cảm biến tạo xung theo một cách bố trí khác nữa.

FIG.8 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu hình của bộ truyền động nhiều cấp.

FIG.9 là hình vẽ mặt cắt phóng to của một phần được thể hiện trên FIG.8.

FIG.10 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu hình của cơ cấu sang số.

FIG.11 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần của xe hai bánh có động cơ, tương tự như FIG.2 và thể hiện dưới dạng sơ đồ mối tương quan về vị trí của vành tạo xung và bộ truyền động nhiều cấp.

FIG.12 là hình vẽ phóng to cắt riêng phần của động cơ đốt trong, tương tự như FIG.3 và thể hiện dưới dạng sơ đồ cơ cấu khóa theo một ví dụ cụ thể khác.

FIG.13 là hình vẽ phối cảnh phóng to của vành tạo xung và má khuỷu thứ nhất, tương tự như FIG.4 và thể hiện dưới dạng sơ đồ cơ cấu khóa theo một ví dụ cụ thể khác nữa.

FIG.14 là hình chiếu bằng phóng to của vành tạo xung và má khuỷu thứ nhất lắp trong động cơ đốt trong theo phương án khác.

FIG.15 là hình vẽ phối cảnh phóng to của vành tạo xung và má khuỷu thứ nhất, tương tự như FIG.4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế theo một phương án của nó sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ở đây, các thuật ngữ phía trên, phía dưới, phía trước, phía sau, bên trái và bên phải của thân xe được xác định dựa trên hướng nhìn của người đi xe đang ngồi trên xe hai bánh có động cơ.

FIG.1 thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu hình tổng thể của xe hai bánh có động cơ theo một phương án của sáng chế. Xe hai bánh có động cơ 11 có khung thân 12. Các chạc trước 14 được đỡ lái được bởi ống đầu 13 ở đầu trước của khung thân 12. Bánh

trước WF được đỡ trên các chạc trước 14 theo cách quay được quanh trục 15. Tay lái 16 được nối với các chạc trước 14 ở phía trên ống đầu 13. Ở phía sau khung thân 12, đòn lắc 18 được đỡ trên các khung chốt xoay 17 theo cách lắc được quanh chốt xoay 19 kéo dài sang phía bên theo phương nằm ngang (theo chiều rộng xe). Bánh sau WR được đỡ ở đầu sau của đòn lắc 18 theo cách quay được quanh trục 21.

Động cơ đốt trong 23 được lắp trên khung thân 12 giữa bánh trước WF và bánh sau WR. Động cơ đốt trong 23 bao gồm hộp trục khuỷu 24, cụm xi lanh 25 nối với hộp trục khuỷu 24 và kéo dài lên trên từ hộp trục khuỷu 24, đầu xi lanh 26 nối với cụm xi lanh 25 và tấm che đầu 27 nối với đầu xi lanh 26. Trục khuỷu (sẽ được mô tả dưới đây) được đỡ trong hộp trục khuỷu 24 theo cách quay được quanh trục quay Rx kéo dài song song với trục 21 của bánh sau WR. Chuyển động quay của trục khuỷu được truyền đến bánh sau WR thông qua hệ thống truyền động (không được minh họa trên hình vẽ). Hộp trục khuỷu 24 được trang bị hai giá treo động cơ 29 ở phía trước và hai giá treo động cơ 29 ở phía sau. Ở phía trước và phía sau, các giá treo động cơ 29 được bố trí ở phía trên và phía dưới. Hộp trục khuỷu 24 được nối và lắp cố định vào khung thân 12 nhờ các giá treo động cơ 29 này.

Bình nhiên liệu 31 được lắp trên khung thân 12 ở phía trên động cơ đốt trong 23. Yên ngồi của người đi xe 32 được lắp trên khung thân 12 ở phía sau bình nhiên liệu 31. Nhiên liệu được cấp từ bình nhiên liệu 31 đến hệ thống phun nhiên liệu của động cơ đốt trong 23. Người đi xe ngồi để chân hai bên yên ngồi của người đi xe 32 khi lái xe hai bánh có động cơ 11.

Như được minh họa trên FIG.2, động cơ đốt trong 23 có pit tông 33 lắp trong cụm xi lanh 25. Pit tông 33 nằm trong xi lanh 34 được tạo ra trong cụm xi lanh 25 đồng thời có đường trục xi lanh nghiêng về phía trước. Ở đây, cụm xi lanh 25 được tạo ra có một xi lanh 34 để tiếp nhận một pit tông 33. Buồng đốt 35 được tạo ra giữa pit tông 33 và đầu xi lanh 26. Xupap nạp, xupap xả và bộ truyền động xupap được đỡ trong đầu xi lanh 26. Tấm che đầu 27 che bộ truyền động xupap.

Phần đầu nhỏ của thanh truyền 36 được nối với pit tông 33. Phần đầu lớn của thanh truyền 36 được nối với trục khuỷu 37 ở bên trong hộp trục khuỷu 24. Chuyển động thẳng theo hướng dọc trục của pit tông 33 được chuyển đổi thành chuyển động quay của trục khuỷu 37 nhờ tác dụng của thanh truyền 36.

Động cơ đốt trong 23 bao gồm: vành tạo xung 38 có các từ trở 38a được nối với trục khuỷu 37 theo cách đồng trục với trục quay Rx và được bố trí thành một hàng ở những khoảng cách đều nhau theo hình khuyên quanh trục quay Rx; và cảm biến tạo xung 39 mà hướng về phía quỹ đạo hình khuyên của các từ trở 38a và tạo ra tín hiệu xung phù hợp với chuyển động của vành tạo xung 38. Vành tạo xung 38 được làm từ thép cacbon hoặc vật liệu bằng thép khác (vật liệu từ tính). Các từ trở 38a được bố trí ở những khoảng cách góc ở tâm, ví dụ, bằng 10 độ, trừ vùng không có từ trở, sẽ được mô tả sau. Các chi tiết của vành tạo xung 38 sẽ được mô tả sau. Cảm biến tạo xung 39 là một cảm biến chuyển động quay bằng cách sử dụng linh kiện hiệu ứng từ điện trở như từ điện trở khổng lồ (được gọi tắt là GMR – là các ký tự đầu của thuật ngữ tiếng Anh - Giant Magneto-Resistance).

Cảm biến tạo xung 39 được lắp vào hộp trục khuỷu 24 bằng cách lồng từ bên ngoài vào trong lỗ lắp cảm biến 41 được khoan trên hộp trục khuỷu 24. Cảm biến tạo xung 39 được giữ ở tư thế nghiêng tương đối với phương thẳng đứng của xe, vuông góc với mặt đất. Ở đây, cảm biến tạo xung 39 được bố trí ở phía sau cụm xi lanh 25 và ở phía trên hộp trục khuỷu 24.

Cảm biến tạo xung 39 có đầu ngoài dùng để phát hiện vật liệu từ tính, đầu ngoài này hướng về phía trước trong khoang trục khuỷu 24a. Cảm biến tạo xung 39 có trục dò 39a nơi độ nhạy là cao nhất, trục dò 39a hướng về phía trục quay Rx. Cảm biến tạo xung 39 cấp ra tín hiệu điện tùy thuộc vào việc có hay không có vật liệu từ tính phát hiện được trên quỹ đạo của các từ trở 38a. Cảm biến tạo xung 39 cấp ra tín hiệu xung đặc trưng cho vị trí góc của trục khuỷu 37.

Như được minh họa trên FIG.3, trục khuỷu 37 bao gồm: má khuỷu thứ nhất 46 có trục thứ nhất 45a với ngỗng trục 44a được lắp quay được trong nửa thứ nhất 43a của hộp trục khuỷu 24 thông qua ổ đỡ thứ nhất 42a và có hình dạng đĩa đồng trục với trục thứ nhất 45a; má khuỷu thứ hai 47 có trục thứ hai 45b với ngỗng trục 44b được lắp quay được trong nửa thứ hai 43b của hộp trục khuỷu 24 thông qua ổ đỡ thứ hai 42b và có hình dạng đĩa đồng trục với trục thứ hai 45b; và chốt khuỷu 48 để liên kết má khuỷu thứ nhất 46 và má khuỷu thứ hai 47 với nhau đồng thời bố trí trục thứ nhất 45a và trục thứ hai 45b đồng trục trên trục quay Rx và kéo dài song song với trục quay Rx ở vị trí lệch tâm so với trục quay Rx. Phần đầu lớn của thanh truyền 36 được nối

với chốt khuỷu 48 theo cách quay được quanh trục quay song song với đường trục của trục thứ nhất 45a và trục thứ hai 45b. Nửa thứ nhất 43a và nửa thứ hai 43b kết hợp với nhau để tạo thành khoang trục khuỷu 24a để chứa trong đó má khuỷu thứ nhất 46 và má khuỷu thứ hai 47.

Ổ đỡ thứ nhất 42a và ổ đỡ thứ hai 42b đều là các ổ bi cầu. Do vậy, mỗi ổ đỡ 42a và 42b đều có: vòng lăn ngoài 51a hình khuyên lắp cố định vào hộp trục khuỷu 24; vòng lăn trong 51b nối với trục thứ nhất 45a và trục thứ hai 45b của trục khuỷu 37 và quay tương đối với vòng lăn ngoài 51a tương ứng; và các bi cầu 51c được giữ giữa vòng lăn ngoài 51a và vòng lăn trong 51b và tạo ra sự tiếp xúc lăn với vòng lăn ngoài 51a và vòng lăn trong 51b. Trục thứ nhất 45a và trục thứ hai 45b được lắp vào trong các vòng lăn trong 51b tương ứng. Chúng chỉ cần được lắp ép. Bạc lót thứ nhất 52 bằng kim loại để tiếp nhận vòng lăn ngoài 51a của ổ đỡ thứ nhất 42a được lắp chìm trong nửa thứ nhất 43a của hộp trục khuỷu 24. Bạc lót thứ hai 53 bằng kim loại để tiếp nhận vòng lăn ngoài 51a của ổ đỡ thứ hai 42b được lắp chìm trong nửa thứ hai 43b của hộp trục khuỷu 24. Vòng lăn ngoài 51a chỉ cần được lắp khít vào trong bạc lót thứ nhất 52 hoặc bạc lót thứ hai 53 tương ứng. Các mặt ngoài của các vòng lăn ngoài 51a lần lượt được che bởi nửa thứ nhất 43a và nửa thứ hai 43b. Các mặt ngoài của các vòng lăn trong 51b lần lượt nằm cách nửa thứ nhất 43a và nửa thứ hai 43b. Các mặt trong của các vòng lăn ngoài 51a hướng về phía má khuỷu thứ nhất 46 và má khuỷu thứ hai 47, với một khoảng cách giữa chúng.

Má khuỷu thứ nhất 46 có lỗ lắp chốt 55 được tạo ra trên đó theo cách đi xuyên từ mặt thứ nhất 54a đến mặt thứ hai 54b ở phía đối diện với mặt thứ nhất 54a. Lỗ lắp chốt 55 được tạo ra dưới dạng một khoảng không hình trụ có đường trục song song với đường trục của trục thứ nhất 45a. Chốt khuỷu 48 được lắp khít vào trong lỗ lắp chốt 55. Chốt khuỷu 48 chỉ cần được lắp ép vào trong lỗ lắp chốt 55. Má khuỷu thứ nhất 46 được rèn, ví dụ, từ phôi làm bằng vật liệu có từ tính như thép cacbon và có mặt theo chu vi ngoài 46a được tạo ra dưới dạng một mặt hình trụ đồng trục với trục quay Rx, như được thể hiện trên FIG.2. Ở đây, mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 tạo ra một mặt hình trụ liên tục và không ngắt quãng theo chu vi.

Mặt thứ nhất 54a của má khuỷu thứ nhất 46 được tạo ra dưới dạng mặt phẳng 56 trải rộng trên mặt phẳng giả định vuông góc với đường trục của trục thứ nhất 45a.

Mặt phẳng 56 kéo dài theo hình khuyên ít nhất là dọc theo chu vi ngoài của trục thứ nhất 45a. Vành tạo xung 38 được đặt lên trên mặt phẳng 56. Vành tạo xung 38 có thân hình khuyên 38b có đường kính nhỏ hơn mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 và được đặt lên trên má khuỷu thứ nhất 46 theo hướng dọc trục. Các từ trở 38a của vành tạo xung 38 kéo dài theo hướng kính từ thân hình khuyên 38b và nhô vượt quá mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46.

Như được minh họa trên FIG.4, vùng không có từ trở 57 nơi không có các từ trở 38a ở vị trí định trước nằm ở những khoảng cách đều nhau được thiết lập trên thân hình khuyên 38b của vành tạo xung 38. Trong vùng không có từ trở 57, không có các từ trở 38a ở những khoảng cách đều nhau và khoảng cách giữa các từ trở 38a liền kề nhau, với vùng không có từ trở 57 nằm giữa chúng, được thiết lập là các số nguyên lần những khoảng cách đều nhau này. Mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 có phần lõm 58 được làm lõm về phía trong theo hướng kính dọc theo các mặt lắp ghép (mặt phẳng 56) của má khuỷu thứ nhất 46 và thân hình khuyên 38b, ở vị trí tương ứng với vùng không có từ trở 57. Như được thể hiện trên FIG.2, vùng không có từ trở 57 được tạo ra dưới dạng một phần lõm kéo dài trên toàn bộ khoảng theo chu vi giữa các từ trở 38a liền kề nhau với vùng không có từ trở 57 nằm giữa chúng. Phần lõm này được tạo ra dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên 38b. Lượng nhô P từ mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 đến đầu ngoài của từ trở 38a nhỏ hơn chiều sâu D của phần lõm 58. Như được minh họa trên FIG.5, chiều cao H của răng từ trở 38a nhỏ hơn chiều sâu G của phần lõm theo hướng chiều dày của má khuỷu thứ nhất 46.

Má khuỷu thứ hai 47 có lỗ lắp chốt 61 được tạo ra trên đó theo cách đi xuyên từ mặt thứ nhất 59a đến mặt thứ hai 59b ở phía đối diện với mặt thứ nhất 59a. Lỗ lắp chốt 61 được tạo ra dưới dạng một khoảng không hình trụ có đường trục song song với đường trục của trục thứ hai 45b. Chốt khuỷu 48 được lắp khít vào trong lỗ lắp chốt 61. Chốt khuỷu 48 chỉ cần được lắp ép vào trong lỗ lắp chốt 61. Mặt thứ hai 54b của má khuỷu thứ nhất 46 và mặt thứ hai 59b của má khuỷu thứ hai 47 hướng vào nhau.

Bộ lọc dầu ly tâm 62 được bố trí trên mặt thứ nhất 59a của má khuỷu thứ hai 47. Bộ lọc dầu ly tâm 62 được bố trí trong phần lõm của mặt thứ nhất 59a. Bộ lọc dầu

ly tâm 62 lọc các tạp chất bên ngoài có trong dầu bôi trơn, dựa trên lực ly tâm trong quá trình quay của má khuỷu thứ hai 47.

Mặt thứ hai 54b của má khuỷu thứ nhất 46 có đối trọng của trục khuỷu 63a được tạo liền khối. Trọng tâm của má khuỷu thứ nhất 46 được đặt, ví dụ, ở vị trí lệch 180 độ so với đường trục của lỗ lắp chốt 55 quanh đường trục của trục thứ nhất 45a. Tương tự, mặt thứ hai 59b của má khuỷu thứ hai 47 có đối trọng của trục khuỷu 63b được tạo liền khối. Trọng tâm của má khuỷu thứ hai 47 được đặt, ví dụ, ở vị trí lệch 180 độ so với đường trục của lỗ lắp chốt 61 quanh đường trục của trục thứ hai 45b. Sự không đồng đều trong chuyển động quay của trục khuỷu 37 khi quay được giảm đến mức tối thiểu nhờ tác dụng của các đối trọng của trục khuỷu 63a và 63b này.

Vòi phun dầu 64 được bố trí trên trục khuỷu 24 ở phía ngoài theo hướng kính của bộ lọc dầu ly tâm 62. Vòi phun dầu 64 phun dầu bôi trơn trong xi lanh 34 về phía pit tông 33. Vòi phun dầu 64 có thể được cấp dầu bôi trơn từ bơm dầu (không được minh họa trên hình vẽ) quay liên động với chuyển động quay, ví dụ, của trục khuỷu 37.

Như cũng được thể hiện trên FIG.4, vành tạo xung 38 có gờ nhô 66 được tạo ra ở tâm theo hướng dọc trục của trục thứ nhất 45a, đồng thời tạo ra lỗ thông 65 để lắp ngõng trục 44a của trục thứ nhất 45a vào trong đó. Đường bao của lỗ thông 65 được tạo ra có hình dạng tròn đồng trục với trục thứ nhất 45a. Vành tạo xung 38 tạo ra bề mặt tiếp xúc với vòng lăn trong 51b của ổ đỡ thứ nhất 42a ở mặt đầu 66a của gờ nhô 66. Theo cách này, vành tạo xung 38 được kẹp giữa vòng lăn trong 51b của ổ đỡ thứ nhất 42a và mặt phẳng 56 của má khuỷu thứ nhất 46. Trong khi vành tạo xung 38 bị ép vào vòng lăn trong 51b của ổ đỡ thứ nhất 42a, một khoảng cách được tạo ra giữa bề mặt của vành tạo xung 38 và vòng lăn ngoài 51a của ổ đỡ thứ nhất 42a nhờ tác dụng của gờ nhô 66.

Cơ cấu khóa 67 dùng để ngăn chặn chuyển động quay tương đối của vành tạo xung 38 và má khuỷu thứ nhất 46 quanh trục quay Rx của trục khuỷu 37 được tạo ra giữa vành tạo xung 38 và má khuỷu thứ nhất 46. Cơ cấu khóa 67 bao gồm vấu nhô 68 được tạo liền khối với vành tạo xung 38 và nhô ra từ bề mặt gối chông lên (hoặc hướng về phía) mặt thứ nhất 54a của má khuỷu thứ nhất 46 và phần khoét 69 được tạo ra trên mặt phẳng 56 của má khuỷu thứ nhất 46 và tiếp nhận vấu nhô 68 của vành tạo

xung 38. Ở đây, vành tạo xung 38 được tạo thành nhờ quy trình gia công dập từ vật liệu kim loại dạng tấm và do vậy, vấu nhô 68 được cắt và được làm cong lên từ vật liệu dạng tấm này. Phần uốn gấp của vấu nhô 68 kéo dài theo hướng tiếp tuyến với một đường tròn đồng tâm của vành tạo xung 38. Do vậy, mặc dù được làm từ vật liệu dạng tấm, vấu nhô 68 thể hiện độ cứng vững cao chống lại lực tác dụng theo chu vi của vành tạo xung 38.

Phần khoét 69 có mặt vuông góc 69a tiếp xúc với đường bao của vấu nhô 68. Mặt vuông góc 69a tương ứng mặt phẳng song song với đường trục của trục thứ nhất 45a. Tốt hơn là, mặt vuông góc 69a trải rộng theo mặt phẳng chứa đường trục của trục thứ nhất 45a. Do mặt vuông góc 69a được bố trí vuông góc với hướng theo chu vi của má khuỷu thứ nhất 46, lực tác dụng theo chu vi của má khuỷu thứ nhất 46 có thể được truyền theo cách bị phân tán đến vấu nhô 68.

Hoạt động của động cơ đốt trong 23 theo phương án này sẽ được mô tả dưới đây. Trong động cơ đốt trong 23, trục khuỷu 37 được quay nhờ việc đốt nhiên liệu. Trong quá trình quay của trục khuỷu 37, vành tạo xung 38 quay cùng với trục khuỷu 37. Trong quá trình đốt nhiên liệu, chuyển động rung và uốn được tạo ra cho trục khuỷu 37. Do chuyển động rung và uốn được mang bởi ổ đỡ thứ nhất 42a và ổ đỡ thứ hai 42b, chuyển động rung và uốn của trục khuỷu 37 được giảm đến mức tối thiểu nhờ gối đỡ trục 44a nối với ổ đỡ thứ nhất 42a. Theo cách này, góc quay của trục khuỷu có thể được xác định ở trạng thái mà chuyển động rung và uốn từ trục khuỷu 37 được kiềm chế.

Khi xác định góc quay của trục khuỷu, do các từ trở 38a được bố trí ở những khoảng cách đều nhau theo chu vi trong các vùng khác với vùng không có từ trở 57, nên đặc tính từ trường trên mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 và các từ trở 38a thay đổi theo chu kỳ tùy thuộc vào khoảng cách (mức độ xa hoặc gần) so với cảm biến tạo xung 39, cho dù mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 được tạo ra dưới dạng một mặt hình trụ có đường kính lớn hơn thân hình khuyên 38b của vành tạo xung 38, nhờ đó tín hiệu xung được tạo ra một cách chính xác bởi cảm biến tạo xung 39. Mặt khác, do không có các từ trở 38a trong vùng không có từ trở 57 nên cũng không có sự thay đổi theo chu kỳ như các phần lồi và các phần nhô liên quan đến các từ trở 38a trong vùng này, khiến cho hình dạng của mặt theo chu vi

ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 có khả năng dễ dàng ảnh hưởng lên tín hiệu xung dựa trên đặc tính từ trường, so với vùng có các từ trở 38a được bố trí ở những khoảng cách đều nhau. Trong trường hợp này, do trong vùng có phần lõm 58, mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 nằm cách xa cảm biến tạo xung 39, nên có thể tránh được ảnh hưởng của đặc tính từ trường của má khuỷu thứ nhất 46. Theo cách này, tín hiệu xung được tạo ra một cách chính xác.

Theo phương án này, mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 là một mặt hình trụ có đường kính lớn hơn thân hình khuyên 38b và liên tục theo chu vi. Do thân hình khuyên 38b có đường kính giảm, thân hình khuyên 38b có trọng lượng giảm và có thể dễ dàng được lắp ngay cả vào các má khuỷu 46 và 47 để được kết hợp trong một khoảng không hạn chế. Ngoài ra, do các từ trở 38a nhô ra theo hướng kính từ má khuỷu thứ nhất 46 vốn có hình dạng đĩa, tín hiệu xung được tạo ra một cách chính xác dựa trên các từ trở 38a, nên không cần phải tạo ra phần lõm 58 trên toàn bộ chu vi của má khuỷu thứ nhất 46 và tránh được sự tăng kích thước theo hướng dọc trục (chiều dày) của má khuỷu thứ nhất 46.

Theo phương án này, phần lõm 58 được tạo ra dưới dạng một phần lõm kéo dài trên toàn bộ khoảng nằm giữa các từ trở 38a liền kề nhau với vùng không có từ trở 57 nằm giữa chúng. Do vậy, phần lõm 58 được tạo ra với kết cấu đơn giản. Phần lõm được khoét bỏ dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên 38b. Do chiều sâu D theo hướng kính của phần lõm được xác định dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên 38b, nên chiều sâu D của phần lõm được giảm đến mức tối thiểu. Độ biến thiên về sự cân bằng trọng lượng của má khuỷu thứ nhất 46 được giảm đến mức tối thiểu. Hơn nữa, do lượng nhô P từ mặt theo chu vi ngoài 46a của má khuỷu thứ nhất 46 đến đầu ngoài của từ trở 38b nhỏ hơn chiều sâu D của phần lõm, lượng nhô P của từ trở 38b được giảm đến mức tối thiểu và tránh được việc động cơ đột trong bị tăng kích thước. Ngoài ra, do chiều cao H của răng từ trở 38a nhỏ hơn chiều sâu G của phần lõm được xác định theo hướng chiều dày của má khuỷu thứ nhất 46, chiều cao H của răng từ trở 38a được giảm đến trị số nhỏ, kích thước của các từ trở 38a theo hướng kính được kiểm chế không bị lớn.

Vành tạo xung 38 được bố trí giữa vòng lăn trong 51b của ổ đỡ thứ nhất 42a và má khuỷu thứ nhất 46. Chuyển động của vành tạo xung 38 theo hướng dọc trục của

trục khuỷu 37 được hạn chế bởi vòng lăn trong 51b của ổ đỡ thứ nhất 42a và má khuỷu thứ nhất 46 của trục khuỷu 37. Khi lắp vành tạo xung 38, không có nhu cầu về một bộ phận hạn chế chuyển dùng cho vành tạo xung 38. Việc giảm số lượng các bộ phận và đơn giản hóa quy trình lắp ráp có thể thực hiện được.

Cơ cấu khóa 67 để ngăn chặn chuyển động quay tương đối của vành tạo xung 38 và trục khuỷu 37 quanh trục quay Rx của trục khuỷu 37 được tạo ra giữa vành tạo xung 38 và má khuỷu thứ nhất 46. Cơ cấu khóa 67 ngăn chặn chuyển động quay tương đối của vành tạo xung 38 và trục khuỷu 37 trong quá trình quay của trục khuỷu 37. Do vậy, vành tạo xung 38 quay đồng bộ với chuyển động quay của trục khuỷu 37 theo cách chắc chắn. Chuyển động của vành tạo xung 38 phản ánh theo cách chắc chắn chuyển động quay của trục khuỷu 37.

Theo phương án này, phần khuỷu của trục khuỷu 37 bao gồm: má khuỷu thứ nhất 46 có đối trọng của trục khuỷu 63a và trục thứ nhất 45a được đỡ trên ổ đỡ thứ nhất 42a theo cách quay được quanh trục quay Rx và đỡ vành tạo xung 38; má khuỷu thứ hai 47 có đối trọng của trục khuỷu 63b và trục thứ hai 45b được đỡ trên ổ đỡ thứ hai 42b theo cách quay được quanh trục quay Rx; và chốt khuỷu 48 được bố trí ở vị trí nằm cách với trục quay Rx của trục khuỷu 37, liên kết má khuỷu thứ nhất 46 và má khuỷu thứ hai 47 với nhau và được nối với thanh truyền 36. Vành tạo xung 38 được lắp vào má khuỷu thứ nhất 46 và, mặt khác, bộ lọc dầu ly tâm 62 được lắp vào má khuỷu thứ hai 47. Do vậy, vành tạo xung 38 có thể được nối với má khuỷu thứ nhất 46, mà không làm phức tạp cách bố trí các bộ phận. Ngoài ra, do phần lõm 58 được tạo ra trên má khuỷu thứ nhất 46 khác với má khuỷu thứ hai 47 vốn tiếp nhận bộ lọc dầu ly tâm 62, nên mức độ phức tạp về kết cấu của các má khuỷu 46 và 47 liên quan đến cách bố trí phần lõm được hạn chế.

Trong động cơ đốt trong 23 theo phương án này, vòi phun dầu 64 được bố trí ở phía ngoài má khuỷu thứ hai 47 theo hướng kính và phun dầu bôi trơn vào trong xi lanh 34. Do phần lõm 58 được tạo ra trên má khuỷu thứ nhất 46 khác với má khuỷu thứ hai 47 vốn được bố trí ở vị trí gần vòi phun dầu 64, nên mức độ phức tạp của việc bố trí các bộ phận khác liên quan đến vị trí của phần lõm này được hạn chế.

Trong động cơ đốt trong 23, cảm biến tạo xung 39 được lắp ở phía sau cụm xi lanh 25 và ở phía trên hộp trục khuỷu 24. Do cảm biến tạo xung 39 được bố trí ở phía

sau cụm xi lanh 25 mà kéo dài lên trên từ hộp trục khuỷu 24, nên phía trước cảm biến tạo xung 39 có thể được bảo vệ mà không cần trang bị bất kỳ một tấm ốp bảo vệ nào dùng cho cảm biến tạo xung 39.

Như được trình bày trên đây, cảm biến tạo xung 39 được bố trí giữa các giá treo động cơ 29 được tạo ra trên hộp trục khuỷu 24. Do hộp trục khuỷu 24 được lắp cố định vào khung thân 12 nhờ các giá treo động cơ 29, nên phía trước và phía sau cảm biến tạo xung 39 có thể được bảo vệ mà không cần trang bị bất kỳ một tấm ốp bảo vệ nào dùng cho cảm biến tạo xung 39.

Khác với kết cấu nêu trên, như được thể hiện trên FIG.6, cảm biến tạo xung 39 có thể được lắp vào thành trước của hộp trục khuỷu 24. Cảm biến tạo xung 39 chỉ cần ở tư thế nghiêng tương đối với phương thẳng đứng của xe, vuông góc với mặt đất. Tương tự như phần trình bày trên đây, trục dò 39a của cảm biến tạo xung 39 chỉ cần hướng về phía trục quay Rx của trục khuỷu 37. Do có ít các bộ phận khác ở phía trước hộp trục khuỷu 24 và một khoảng không mở được đảm bảo ở đó, nên các ảnh hưởng của các bộ phận khác đến cách bố trí có thể được hạn chế khi lắp cảm biến tạo xung 39. Như được minh họa trên FIG.7, cảm biến tạo xung 39 có thể được lắp vào thành trước của hộp trục khuỷu 24 giữa hai giá treo động cơ 29. Do khung thân 12 (khung dưới kéo dài xuống dưới từ ống đầu 13) được nối với các giá treo động cơ 29 từ phía trước, nên phía trước và phía sau cảm biến tạo xung 39 có thể được bảo vệ mà không cần trang bị bất kỳ một tấm ốp nào chuyên dùng để bảo vệ cảm biến tạo xung 39.

Như được thể hiện trên FIG.8, bộ truyền động nhiều cấp kiểu ly hợp vấu (hệ thống truyền động) 71 được kết hợp trong động cơ đốt trong 23. Bộ truyền động nhiều cấp 71 bao gồm trục chính 72 và trục đối tiếp 73 mà đều có đường trục song song với đường trục (trục quay Rx) của trục khuỷu 37. Trục chính 72 và trục đối tiếp 73 được đỡ quay được trên nửa thứ nhất 43a và nửa thứ hai 43b của hộp trục khuỷu 24 thông qua các ổ đỡ 75 và 76 lần lượt được lắp trong nửa thứ nhất 43a và nửa thứ hai 43b. Trục chính 72 được nối với trục khuỷu 37 thông qua cơ cấu giảm tốc sơ cấp 77. Cơ cấu giảm tốc sơ cấp 77 bao gồm bánh răng dẫn động 77a lắp cố định trên trục khuỷu 37 và bánh răng bị dẫn 77b được đỡ trên trục chính 72 theo cách quay được tương đối. Bánh răng bị dẫn 77b ăn khớp với bánh răng dẫn động 77a. Đĩa xích dẫn động 78 được nối với trục đối tiếp 73.

Năm bánh răng dẫn động được bố trí trên trục chính 72. Các bánh răng dẫn động này bao gồm bánh răng dẫn động cấp tốc độ thấp 79, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 được bố trí lần lượt giữa các ổ đỡ 75. Tương tự, năm bánh răng bị dẫn được bố trí lần lượt trên trục đôi tiếp 73 giữa các ổ đỡ 76. Các bánh răng bị dẫn này bao gồm bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85, bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86, bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87, bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89. Trong bộ truyền động nhiều cấp 71, trạng thái gài được chuyển đổi theo lựa chọn giữa trạng thái trung gian, trạng thái gài cấp tốc độ thứ nhất, trạng thái gài cấp tốc độ thứ hai, trạng thái gài cấp tốc độ thứ ba, trạng thái gài cấp tốc độ thứ tư và trạng thái gài cấp tốc độ thứ năm. Các chi tiết của bộ truyền động nhiều cấp 71 sẽ được mô tả sau.

Ly hợp ma sát 91 được kết hợp trong động cơ đốt trong 23. Ly hợp ma sát 91 bao gồm ly hợp ngoài 91a và moayơ ly hợp 91b. Bánh răng bị dẫn 77b của cơ cấu giảm tốc sơ cấp 77 được nối với ly hợp ngoài 91a. Trong ly hợp ma sát 91, trạng thái gài ly hợp và nhả ly hợp giữa ly hợp ngoài 91a và moayơ ly hợp 91b được chuyển đổi với nhau phù hợp với thao tác vận hành tay côn.

Như được minh họa trên FIG.9, trong bộ truyền động nhiều cấp 71, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thấp 79 được cắt răng trên trục chính 72. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 được đỡ trên trục chính 72 theo cách quay được tương đối với trục chính 72 và không có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82 được làm liền khối với chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92. Chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 được lắp vào then hoa 72a được tạo ra trên trục chính 72 và được đỡ trên then hoa 72a theo cách không quay được tương đối với then hoa 72a và có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 được đỡ trên trục chính 72 theo cách quay được tương đối với trục chính 72 và không có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 được đỡ trên trục chính 72 theo cách không quay được tương đối với trục chính 72 và không có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục.

Cơ cấu cài khớp thứ nhất 93 được bố trí giữa bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82. Cơ cấu cài khớp thứ nhất 93

bao gồm các phần nhô dẫn động 93a được tạo ra trên chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 và các phần nhô bị dẫn 93b được tạo ra trên bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81. Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 nằm ở vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên then hoa 72a, quỹ đạo của các phần nhô dẫn động 93a tách ra khỏi quỹ đạo của các phần nhô bị dẫn 93b. Trong trường hợp này, chuyển động quay tương đối quanh đường trục của trục chính 72 được phép thực hiện giữa bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 và chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92. Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 dịch chuyển được một khoảng thứ nhất từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục về phía bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 để dịch chuyển đến vị trí vận hành thứ nhất, phần nhô dẫn động 93a đi vào giữa các phần nhô bị dẫn 93b liên kề nhau theo chu vi trên bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81. Các phần nhô bị dẫn 93b và các phần nhô dẫn động 93a cài khớp với nhau quanh đường trục của trục chính 72. Vào thời điểm cài khớp này, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 được nối với trục chính 72 thông qua chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 theo cách không quay được tương đối với trục chính 72.

Cơ cấu cài khớp thứ hai 94 được bố trí giữa bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83. Cơ cấu cài khớp thứ hai 94 bao gồm các phần nhô dẫn động 94a được tạo ra trên chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 và các phần nhô bị dẫn 94b được tạo ra trên bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83. Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 nằm ở vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên then hoa 72a, quỹ đạo của các phần nhô dẫn động 94a tách ra khỏi quỹ đạo của các phần nhô bị dẫn 94b. Trong trường hợp này, chuyển động quay tương đối quanh đường trục của trục chính 72 được phép thực hiện giữa chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83. Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 dịch chuyển được một khoảng thứ hai từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục về phía bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 để dịch chuyển đến vị trí vận hành thứ hai, phần nhô dẫn động 94a đi vào giữa các phần nhô bị dẫn 94b liên kề nhau theo chu vi trên bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83. Các phần nhô dẫn động 94a và các phần nhô bị dẫn 94b cài khớp với nhau quanh đường trục của trục chính 72. Vào thời điểm cài khớp này, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 được nối với trục chính 72 thông qua chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 theo cách không quay được tương đối với trục chính 72.

Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 được đỡ trên trục đối tiếp 73 theo cách quay được tương đối với trục đối tiếp 73 và không có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 ăn khớp với bánh răng dẫn động cấp tốc độ thấp 79 trên trục chính 72. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86 được làm liền khối với chi tiết dịch chuyển thứ hai 95. Chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 được lắp vào then hoa thứ nhất 73a được tạo ra trên trục đối tiếp 73 và được đỡ trên then hoa thứ nhất 73a theo cách không quay được tương đối với then hoa thứ nhất 73a và có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 được đỡ trên trục đối tiếp 73 theo cách quay được tương đối với trục đối tiếp 73 và không có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88 được làm liền khối với chi tiết dịch chuyển thứ ba 96. Chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 được lắp vào then hoa thứ hai 73b được tạo ra trên trục đối tiếp 73 và được đỡ trên then hoa thứ hai 73b theo cách không quay được tương đối với then hoa thứ hai 73b và có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 được đỡ trên trục đối tiếp 73 theo cách quay được tương đối với trục đối tiếp 73 và không có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 ăn khớp với bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 trên trục chính 72.

Cơ cấu cài khớp thứ ba 97 được bố trí giữa bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86. Cơ cấu cài khớp thứ ba 97 bao gồm các phần nhô dẫn động 97a được tạo ra trên chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và các phần nhô bị dẫn 97b được tạo ra trên bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85. Khi chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 nằm ở vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên then hoa thứ nhất 73a, quỹ đạo của các phần nhô dẫn động 97a tách ra khỏi quỹ đạo của các phần nhô bị dẫn 97b. Trong trường hợp này, chuyển động quay tương đối quanh đường trục của trục đối tiếp 73 được phép thực hiện giữa chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85. Khi chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 dịch chuyển được một khoảng thứ ba từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục về phía bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 để dịch chuyển đến vị trí vận hành thứ ba, phần nhô dẫn động 97a đi vào giữa các phần nhô bị dẫn 97b liền kề nhau theo chu vi trên bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85. Các phần nhô dẫn động 97a và các phần nhô bị dẫn 97b cài khớp với nhau quanh đường trục của trục đối tiếp 73. Vào thời điểm cài khớp này, bánh răng bị dẫn cấp tốc

độ thấp 85 được nối với trục đối tiếp 73 thông qua chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 theo cách không quay được tương đối với trục đối tiếp 73.

Cơ cấu cài khớp thứ tư 98 được bố trí giữa bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87. Cơ cấu cài khớp thứ tư 98 bao gồm các phần nhô dẫn động 98a được tạo ra trên chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và các phần nhô bị dẫn 98b được tạo ra trên bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87. Khi chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 nằm ở vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên then hoa thứ nhất 73a, quỹ đạo của các phần nhô dẫn động 98a tách ra khỏi quỹ đạo của các phần nhô bị dẫn 98b. Trong trường hợp này, chuyển động quay tương đối quanh đường trục của trục đối tiếp 73 được phép thực hiện giữa chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87. Khi chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 dịch chuyển được một khoảng thứ tư từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục về phía bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 để dịch chuyển đến vị trí vận hành thứ tư, phần nhô dẫn động 98a đi vào giữa các phần nhô bị dẫn 98b liên kề nhau theo chu vi trên bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87. Các phần nhô dẫn động 98a và các phần nhô bị dẫn 98b cài khớp với nhau quanh đường trục của trục đối tiếp 73. Vào thời điểm cài khớp này, bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 được nối với trục đối tiếp 73 thông qua chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 theo cách không quay được tương đối với trục đối tiếp 73.

Cơ cấu cài khớp thứ năm 99 được bố trí giữa bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89. Cơ cấu cài khớp thứ năm 99 bao gồm các phần nhô dẫn động 99a được tạo ra trên chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 và các phần nhô bị dẫn 99b được tạo ra trên bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89. Khi chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 nằm ở vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên then hoa thứ hai 73b, quỹ đạo của các phần nhô dẫn động 99a tách ra khỏi quỹ đạo của các phần nhô bị dẫn 99b. Trong trường hợp này, chuyển động quay tương đối quanh đường trục của trục đối tiếp 73 được phép thực hiện giữa chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89. Khi chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 dịch chuyển được một khoảng thứ năm từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục về phía bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 để dịch chuyển đến vị trí vận hành thứ năm, phần nhô dẫn động 99a đi vào giữa các phần nhô bị dẫn 99b liên kề nhau theo chu vi trên bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89. Các phần nhô dẫn động 99a và các phần nhô bị dẫn 99b cài khớp

với nhau quanh đường trục của trục đối tiếp 73. Vào thời điểm cài khớp này, bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 được nối với trục đối tiếp 73 thông qua chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 theo cách không quay được tương đối với trục đối tiếp 73.

Theo phương án này, các phần nhô dẫn động 94a, 97a, 98a và 99a và phần nhô bị dẫn 93b là các phần nhô kéo dài theo hướng dọc trục của trục chính 72 và trục đối tiếp 73 và các phần nhô bị dẫn 94b, 97b, 98b và 99b và phần nhô dẫn động 93a lần lượt tương ứng với chúng có các thành theo chu vi của lỗ gài hoặc hốc gài để tiếp nhận các phần nhô. Các phần nhô này đều tạo ra bề mặt mà tiếp xúc với thành theo chu vi của lỗ gài hoặc hốc gài theo chiều quay của trục đối tiếp 73. Mặt tiếp xúc trải rộng trên mặt phẳng giả định chứa đường trục của trục chính 72 hoặc trục đối tiếp 73 chỉ cần được tạo ra trên mỗi phần nhô và lỗ gài (hoặc hốc gài).

Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92, hoặc bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82, nằm ở vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên trục chính 72 và chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 (hoặc bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88) nằm ở các vị trí chuẩn theo hướng dọc trục trên trục đối tiếp 73, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 trên trục chính 72 ăn khớp với bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86 trên trục đối tiếp 73, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82 trên trục chính 72 ăn khớp với bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 trên trục đối tiếp 73 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 trên trục chính 72 ăn khớp với bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88 trên trục đối tiếp 73. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 quay được tương đối với trục chính 72. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85, bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 và bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 quay được tương đối với trục đối tiếp 73. Ở trạng thái này, động lực quay không được truyền từ trục chính 72 đến trục đối tiếp 73. Trạng thái trung gian được thiết lập trong bộ truyền động nhiều cấp 71.

Khi chi tiết dịch chuyển thứ hai 95, hoặc bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86, dịch chuyển từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục đến vị trí vận hành thứ ba trên trục đối tiếp 73 từ trạng thái trung gian, các phần nhô dẫn động 97a của chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 ăn khớp với các phần nhô bị dẫn 97b của bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 trong cơ cấu cài khớp thứ ba 97. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 được nối với

trục đối tiếp 73. Động lực quay của trục chính 72 truyền đến bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thấp 85 dẫn động quay trục đối tiếp 73. Theo cách này, bánh răng cấp tốc độ thứ nhất được thiết lập trong bộ truyền động nhiều cấp 71.

Khi chi tiết dịch chuyển thứ ba 96, hoặc bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88, dịch chuyển từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục đến vị trí vận hành thứ năm trên trục đối tiếp 73 từ trạng thái trung gian, các phần nhô bị dẫn 99a của chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 ăn khớp với các phần nhô bị dẫn 99b của bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 trong cơ cấu cài khớp thứ năm 99. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 được nối với trục đối tiếp 73. Động lực quay của trục chính 72 truyền đến bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ hai 89 dẫn động quay trục đối tiếp 73. Theo cách này, bánh răng cấp tốc độ thứ hai được thiết lập trong bộ truyền động nhiều cấp 71.

Khi chi tiết dịch chuyển thứ hai 95, hoặc bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86, dịch chuyển từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục đến vị trí vận hành thứ tư trên trục đối tiếp 73 từ trạng thái trung gian, các phần nhô dẫn động 98a của chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 ăn khớp với các phần nhô bị dẫn 98b của bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 trong cơ cấu cài khớp thứ tư 98. Bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 được nối với trục đối tiếp 73. Động lực quay của trục chính 72 truyền đến bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ ba 87 dẫn động quay trục đối tiếp 73. Theo cách này, bánh răng cấp tốc độ thứ ba được thiết lập trong bộ truyền động nhiều cấp 71.

Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92, hoặc bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82, dịch chuyển từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục đến vị trí vận hành thứ nhất trên trục chính 72 từ trạng thái trung gian, các phần nhô dẫn động 93a của chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 ăn khớp với các phần nhô bị dẫn 93b của bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 trong cơ cấu cài khớp thứ nhất 93. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 được nối với trục chính 72. Động lực quay của trục chính 72 được truyền đến bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81. Do bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 trên trục chính 72 ăn khớp với bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ tư 86 trên trục đối tiếp 73, động lực quay của trục chính 72 dẫn động quay trục đối tiếp 73. Theo cách này, bánh răng cấp tốc độ thứ tư được thiết lập trong bộ truyền động nhiều cấp 71.

Khi chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92, hoặc bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba 82, dịch chuyển từ vị trí chuẩn theo hướng dọc trục đến vị trí vận hành thứ hai trên

trục chính 72 từ trạng thái trung gian, các phần nhô dẫn động 94a của chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 ăn khớp với các phần nhô bị dẫn 94b của bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 trong cơ cấu cài khớp thứ hai 94. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 được nối với trục chính 72. Động lực quay của trục chính 72 được truyền đến bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83. Do bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 trên trục chính 72 ăn khớp với bánh răng bị dẫn cấp tốc độ thứ năm 88 trên trục đối tiếp 73, động lực quay của trục chính 72 dẫn động quay trục đối tiếp 73. Theo cách này, bánh răng cấp tốc độ thứ năm được thiết lập trong bộ truyền động nhiều cấp 71.

Như được thể hiện trên FIG.10, cơ cấu sang số 101 được kết hợp trong bộ truyền động nhiều cấp 71. Cơ cấu sang số 101 bao gồm trục dẫn hướng 102 kéo dài song song với đường trục của trục chính 72. Chạc sang số 103 được đỡ trên trục dẫn hướng 102 theo cách có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục. Chạc sang số 103 kéo dài theo hướng vuông góc với đường trục của trục dẫn hướng 102 và được nối với chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 trên trục chính 72.

Cơ cấu sang số 101 có tang sang số 104. Tang sang số 104 được đỡ theo cách quay được quanh trục quay Rx kéo dài song song với đường trục của trục dẫn hướng 102. Rãnh cam 105 được tạo ra trên mặt theo chu vi ngoài của tang sang số 104. Rãnh cam 105 được bố trí theo hướng dọc trục của tang sang số 104 theo góc quay. Chốt 106 nhô ra từ chạc sang số 103 theo hướng vuông góc với đường trục của trục dẫn hướng 102 được lồng vào trong rãnh cam 105. Theo cách này, chạc sang số 103 dịch chuyển dọc theo trục dẫn hướng 102 phù hợp chuyển động quay của tang sang số 104. Sự dịch chuyển của chạc sang số 103 gây ra sự dịch chuyển của chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92 trên trục chính 72.

Như được minh họa trên FIG.11, một cơ cấu sang số tương tự cũng liên quan đến chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 trên trục đối tiếp 73. Cơ cấu sang số 101 bao gồm trục dẫn hướng 107 kéo dài song song với đường trục của trục đối tiếp 73 và hai chạc sang số 108 và 109 mà được đỡ trên trục dẫn hướng 107 theo cách có khả năng dịch chuyển theo hướng dọc trục và lần lượt được nối theo cách độc lập với chi tiết dịch chuyển thứ hai 95 và chi tiết dịch chuyển thứ ba 96 trên trục đối tiếp 73. Hai chạc sang số 108 và 109 lần lượt có các chốt được lồng vào trong

rãnh cam 105 của tang sang số 104 và dịch chuyển dọc theo trục dẫn hướng 107 phù hợp với chuyển động quay của tang sang số 104.

Theo phương án này, vành tạo xung 38 va chạm với bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 trên trục chính 72 trong bộ truyền động nhiều cấp 71, trên hình chiếu cạnh khi nhìn từ điểm ở xa vô tận trên trục quay Rx của trục khuỷu 37. Nói cách khác, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 cắt lẹm vào phần bên trong của mặt hình trụ giả định 111 có trục tâm nằm trên trục quay Rx của trục khuỷu 37 và tạo ra mép ngoài cùng của vành tạo xung 38. Hơn nữa, vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 và cảm biến tạo xung 39 được bố trí trong khoảng không được tạo ra ở phía sau cụm xi lanh 25 nhờ mặt phẳng giả định 112 chứa trục quay Rx của trục khuỷu 37 và trục quay của trục đối tiếp 73 và nhờ mặt phẳng giả định 113 song song với trục quay Rx của trục khuỷu 37 và chứa đường trục xi lanh C. Do vậy, trên hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên, vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 này và cảm biến tạo xung 39 được bố trí trong vùng riêng biệt ở phía sau cụm xi lanh 25 nhờ đường thẳng chứa tâm của trục khuỷu 37 và tâm của trục đối tiếp 73 và bởi đường trục xi lanh C.

Vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 được bố trí trong khoảng không ở một phía được ngăn cách bởi mặt phẳng giả định 112 chứa trục quay Rx của trục khuỷu 37 và đường trục của trục đối tiếp 73, trong khi đó tang sang số 104 của bộ truyền động nhiều cấp 71 được bố trí trong khoảng không ở phía kia được ngăn cách bởi mặt phẳng giả định 112. Nói cách khác, trên hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên, vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 nằm ở phía trên đường thẳng nối tâm của trục khuỷu 37 và tâm của trục đối tiếp 73, trong khi đó tang sang số 104 nằm ở phía dưới đường thẳng nối tâm của trục khuỷu 37 và tâm của trục đối tiếp 73. Cảm biến tạo xung 39 được bố trí trong khoảng không ở một phía được ngăn cách bởi mặt phẳng giả định 114 chứa trục quay Rx của trục khuỷu 37 và đường trục của trục chính 72, trong khi đó tang sang số 104 của bộ truyền động nhiều cấp 71 được bố trí trong khoảng không ở phía kia được ngăn cách bởi mặt phẳng giả định này. Nói cách khác, trên hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên, cảm biến tạo xung 39 nằm ở phía trên đường thẳng nối tâm của trục khuỷu 37 và

tâm của trục chính 72, trong khi đó tang sang số 104 nằm ở phía dưới đường thẳng nối tâm của trục khuỷu 37 và tâm của trục chính 72. Ngoài ra, vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 và cảm biến tạo xung 39 được bố trí ở phía sau mặt phẳng thẳng đứng giả định 115 mà song song với hướng của trọng lực và chứa trục quay Rx của trục khuỷu 37 và ở phía trước mặt phẳng thẳng đứng giả định 116 mà song song với hướng của trọng lực và chứa đường trục của tang sang số 104. Nói cách khác, trên hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên, vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 và cảm biến tạo xung 39 được bố trí ở phía sau đường thẳng đi xuyên qua trục quay Rx của trục khuỷu 37 theo hướng của trọng lực và ở phía trước đường thẳng đi xuyên qua đường trục của tang sang số 104 theo hướng của trọng lực.

Trục chính 72 của bộ truyền động 71 được bố trí trong khoảng không được lấp xen giữa mặt phẳng giả định 112 chứa trục quay Rx của trục khuỷu 37 và đường trục của trục đối tiếp 73 và mặt phẳng giả định 117 chứa trục quay Rx của trục khuỷu 37 và trục dò 39a của cảm biến tạo xung 39. Nói cách khác, trên hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên, trục chính 72 nằm trong vùng xen giữa đường thẳng nối tâm của trục khuỷu 37 và tâm của trục đối tiếp 73 và trục dò 39a của cảm biến tạo xung 39. Tương tự, vùng gối chông của vành tạo xung 38 và các bánh răng dẫn động 81 và 83 nằm trong vùng xen giữa đường thẳng nối tâm của trục khuỷu 37 và tâm của trục đối tiếp 73 và đường trục của cảm biến tạo xung 39.

Khi lắp ráp động cơ đốt trong 23, trục khuỷu 37 và trục chính 72 và trục đối tiếp 73 của bộ truyền động 71 được lắp trong nửa thứ hai 43b của hộp trục khuỷu 24. Trong ví dụ này, trong trường hợp trục khuỷu 37 được lắp ép vào ổ đỡ 42b trước khi lắp trục chính 72, vành tạo xung 38 chưa được lắp vào trục khuỷu 37. Bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba (chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92) được lắp vào trục chính 72, trong khi đó bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 vẫn chưa được lắp. Tất cả các bánh răng bị dẫn từ 85 đến 89 được lắp vào trục đối tiếp 73. Sau đó, vành tạo xung 38 được lắp cố định vào trục khuỷu 37. Tiếp đó, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 được lắp vào trục chính 72.

Trong trường hợp trục chính 72 được lắp vào trong ổ đỡ 75 trước khi lắp trục khuỷu 37, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ tư 81 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ ba (chi tiết dịch chuyển thứ nhất 92) được lắp vào trục chính 72, trong khi đó bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 vẫn chưa được lắp. Trong quy trình lắp ráp trục khuỷu 37 tiếp theo, vành tạo xung 38 có thể được lắp sơ bộ vào trục khuỷu 37. Sau khi lắp ráp trục khuỷu 37, bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ năm 83 và bánh răng dẫn động cấp tốc độ thứ hai 84 được lắp vào trục chính 72.

Trong động cơ đốt trong 23, thay vì cơ cấu khóa 67 bao gồm vấu nhô 68 và phần khoét 69 như được trình bày trên đây, có thể sử dụng cơ cấu khóa 123 bao gồm chốt cây 121 nhô ra từ má khuỷu thứ nhất 46 và lỗ thông 122 được tạo ra trên vành tạo xung 38 và tiếp nhận chốt cây 121 khi vành tạo xung 38 được đặt lên trên má khuỷu thứ nhất 46, như được minh họa trên FIG.12 và FIG.13. Chốt cây 121 chỉ cần có phần có đường kính lớn 121a được bố trí trên má khuỷu thứ nhất 46 và được lắp ép vào trong lỗ lắp 124 trong khoảng không hình trụ có trục tâm song song với trục quay Rx của trục khuỷu 37 và phần có đường kính nhỏ 121b nhô ra từ bề mặt của má khuỷu thứ nhất 46 và được lắp ép vào trong lỗ thông 122 trên vành tạo xung 38. Chốt cây 121 ngăn chặn chuyển động quay tương đối của vành tạo xung 38 và má khuỷu thứ nhất 46 quanh trục quay Rx của trục khuỷu 37.

Như được thể hiện trên FIG.14 và FIG.15, trong động cơ đốt trong 23, thay vì má khuỷu thứ nhất 46 có hình dạng đĩa và đồng trục với trục thứ nhất 45a và má khuỷu thứ hai 47 có hình dạng đĩa và đồng trục với trục thứ hai 45b, có thể sử dụng má khuỷu thứ nhất 131 có trục thứ nhất 45a và đỡ chốt khuỷu 48 trong vùng có chiều rộng nhỏ đã được xén bớt từ mặt hình trụ đồng trục với trục quay Rx về phía trục quay Rx và má khuỷu thứ hai 132 có trục thứ hai 45b và đỡ chốt khuỷu 48 trong vùng có chiều rộng nhỏ đã được xén bớt từ mặt hình trụ đồng trục với trục quay Rx về phía trục quay Rx. Má khuỷu thứ nhất 131 có đối trọng của trục khuỷu 133 với mặt theo chu vi ngoài 133a được tạo bởi mặt hình trụ đồng trục với trục quay Rx, ở vị trí lệch 180 độ so với chốt khuỷu 48 quanh trục quay Rx, ví dụ. Mặt theo chu vi ngoài 133a của đối trọng của trục khuỷu 133 được tạo ra có đường kính lớn hơn thân hình khuyên 38b và các từ trở 38a của vành tạo xung 38 kéo dài theo hướng kính từ thân hình

khuyên 38b và nhô vượt quá mặt theo chu vi ngoài 133a của đối trọng của trục khuỷu 133. Tương tự, má khuỷu thứ hai 132 chỉ cần có đối trọng của trục khuỷu 134 có mặt theo chu vi ngoài 134a được phân cách bởi mặt hình trụ đồng trục với trục quay Rx, ở vị trí lệch 180 độ so với chốt khuỷu 48 quanh trục quay Rx.

Đối trọng của trục khuỷu 133 của má khuỷu thứ nhất 131 có phần lõm 58 được làm lõm về phía trong theo hướng kính dọc theo các mặt lắp ghép của má khuỷu thứ nhất 131 và thân hình khuyên 38b, ở vị trí tương ứng với vùng không có từ trở 57. Phần lõm 58 được tạo ra dưới dạng một phần lõm kéo dài trên toàn bộ khoảng theo chu vi giữa các từ trở 38a liên kề nhau với vùng không có từ trở 57 nằm giữa chúng. Phần lõm được bố trí trong khoảng không được phân cách dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên 38b. Lượng nhô P từ mặt theo chu vi ngoài 133a của đối trọng của trục khuỷu 133 đến đầu ngoài của từ trở 38a nhỏ hơn chiều sâu D của phần lõm 58. Đối với các vấn đề khác, cấu hình của má khuỷu thứ nhất 131 có thể tương tự như cấu hình của má khuỷu thứ nhất 46 được trình bày trên đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ đốt trong bao gồm:

má khuỷu (46; 131) có mặt theo chu vi ngoài (46a; 133a) được ngăn cách bởi mặt hình trụ đồng trục với trục quay (Rx);

thân hình khuyên (38b) được gồi chồng lên má khuỷu (46; 131) theo hướng dọc trục; và

các từ trở (38a) kéo dài theo hướng kính từ thân hình khuyên (38b), nhô vượt quá mặt theo chu vi ngoài (46a; 133a) của má khuỷu (46; 131) và được bố trí ở những khoảng cách đều nhau theo chu vi quanh trục quay (Rx), trừ vùng không có từ trở (57),

khác biệt ở chỗ,

mặt theo chu vi ngoài (46a; 133a) của má khuỷu (46; 131) có phần lõm (58) được làm lõm về phía trong theo hướng kính dọc theo các mặt lắp ghép của má khuỷu (46; 131) và thân hình khuyên (38b), ở vị trí tương ứng với vùng không có từ trở (57).

2. Động cơ đốt trong theo điểm 1, trong đó mặt theo chu vi ngoài (46a) của má khuỷu (46) là một mặt hình trụ liên tục theo chu vi với đường kính lớn hơn thân hình khuyên (38b).

3. Động cơ đốt trong theo điểm 2, trong đó phần lõm (58) được tạo ra dưới dạng một phần lõm kéo dài trên toàn bộ khoảng nằm giữa các từ trở (38a) liền kề nhau với vùng không có từ trở (57) nằm giữa chúng.

4. Động cơ đốt trong theo điểm 3, trong đó phần lõm được ngăn cách dọc theo chu vi ngoài của thân hình khuyên (38b).

5. Động cơ đốt trong theo điểm 3 hoặc 4, trong đó chiều cao của các răng từ trở (38a) nhỏ hơn chiều sâu của phần lõm được xác định theo hướng chiều dày của má khuỷu (46).

6. Động cơ đốt trong theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó lượng nhô (P) từ mặt theo chu vi ngoài (46a) của má khuỷu (46) đến đầu ngoài của từ trở (38a) nhỏ hơn chiều sâu (D) của phần lõm.
7. Động cơ đốt trong theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó động cơ này còn bao gồm:
 má khuỷu thứ hai (47) nối với má khuỷu (46) nhờ chốt khuỷu (48) và được bố trí trong khoang trục khuỷu (24a); và
 bộ lọc dầu ly tâm (62) được bố trí trên má khuỷu thứ hai (47).
8. Động cơ đốt trong theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó động cơ này còn bao gồm:
 má khuỷu thứ hai (47) nối với má khuỷu (46) nhờ chốt khuỷu (48) và được bố trí trong khoang trục khuỷu (24a); và
 vòi phun dầu (64) được bố trí ở phía ngoài má khuỷu thứ hai (47) theo hướng kính và phun dầu bôi trơn vào trong xi lanh (34).

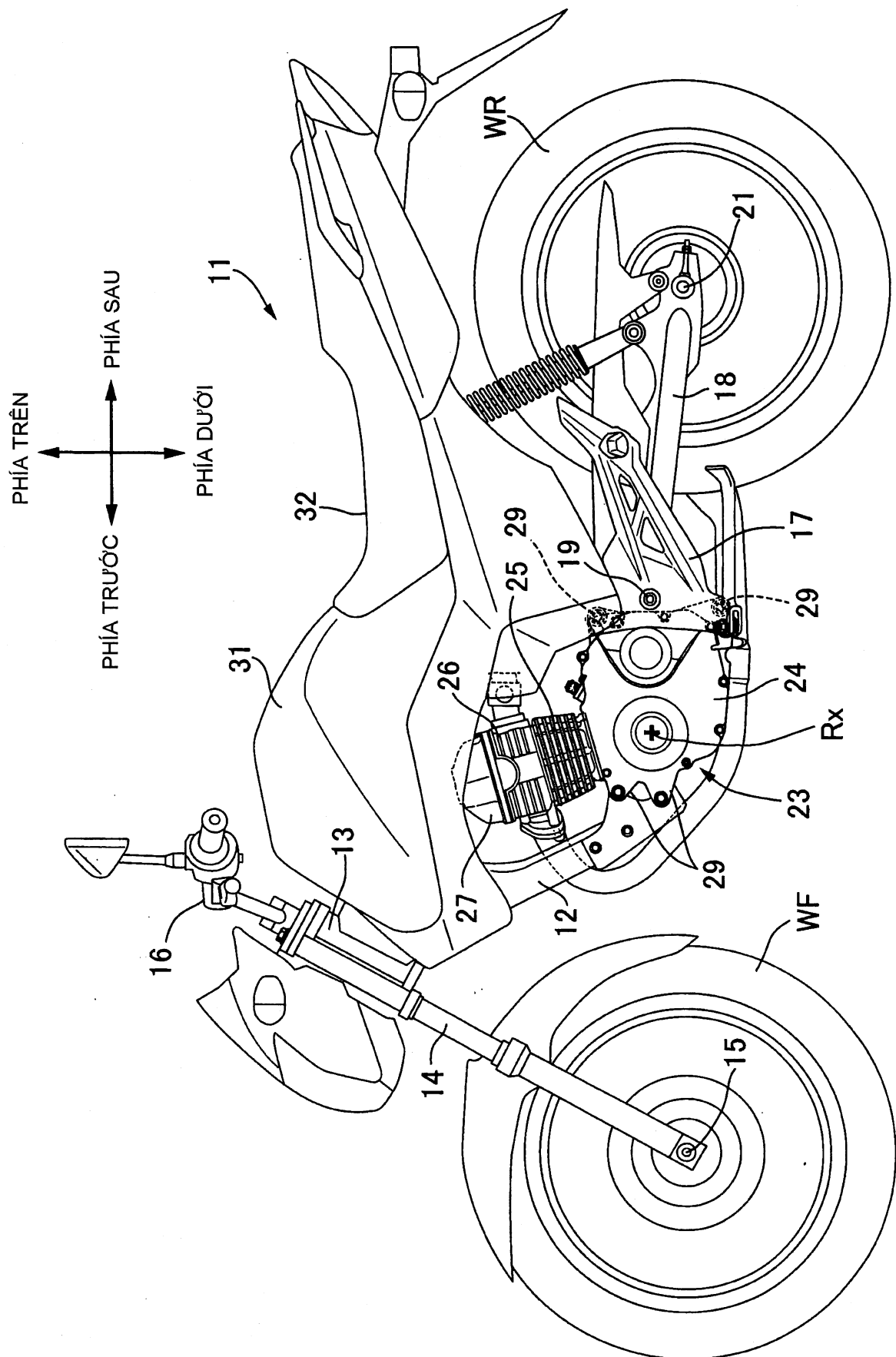


FIG.1

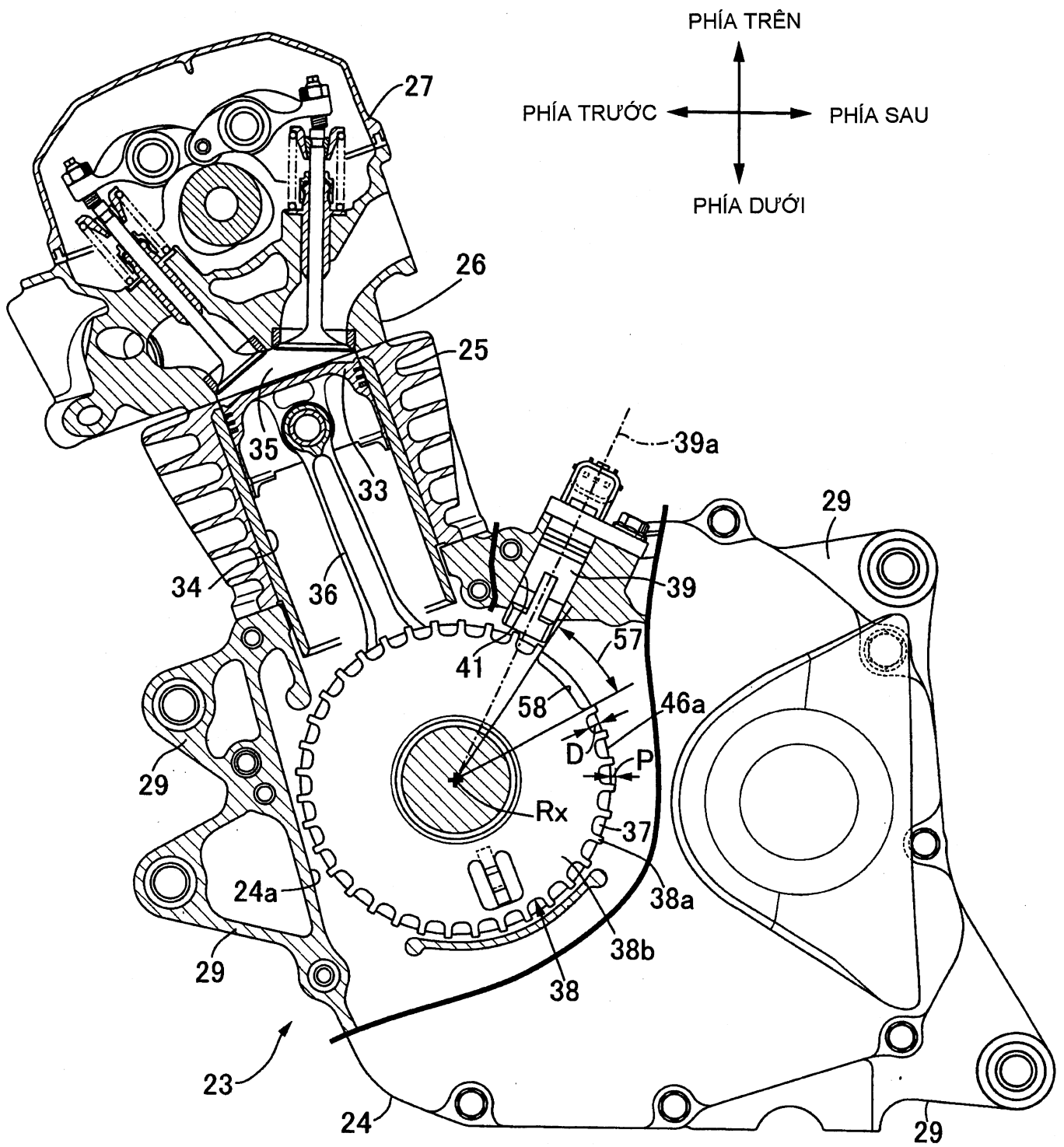


FIG.2

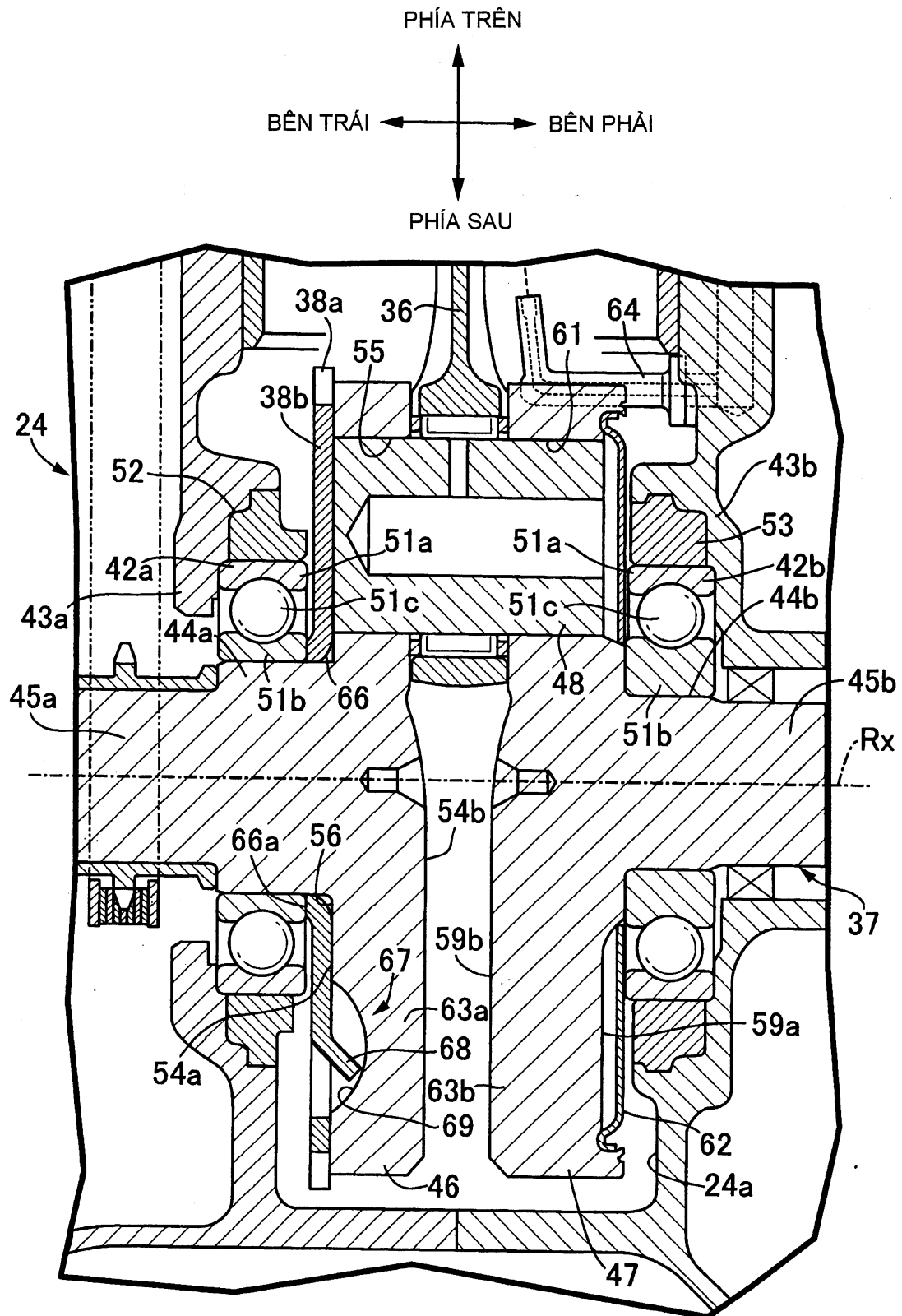


FIG.3

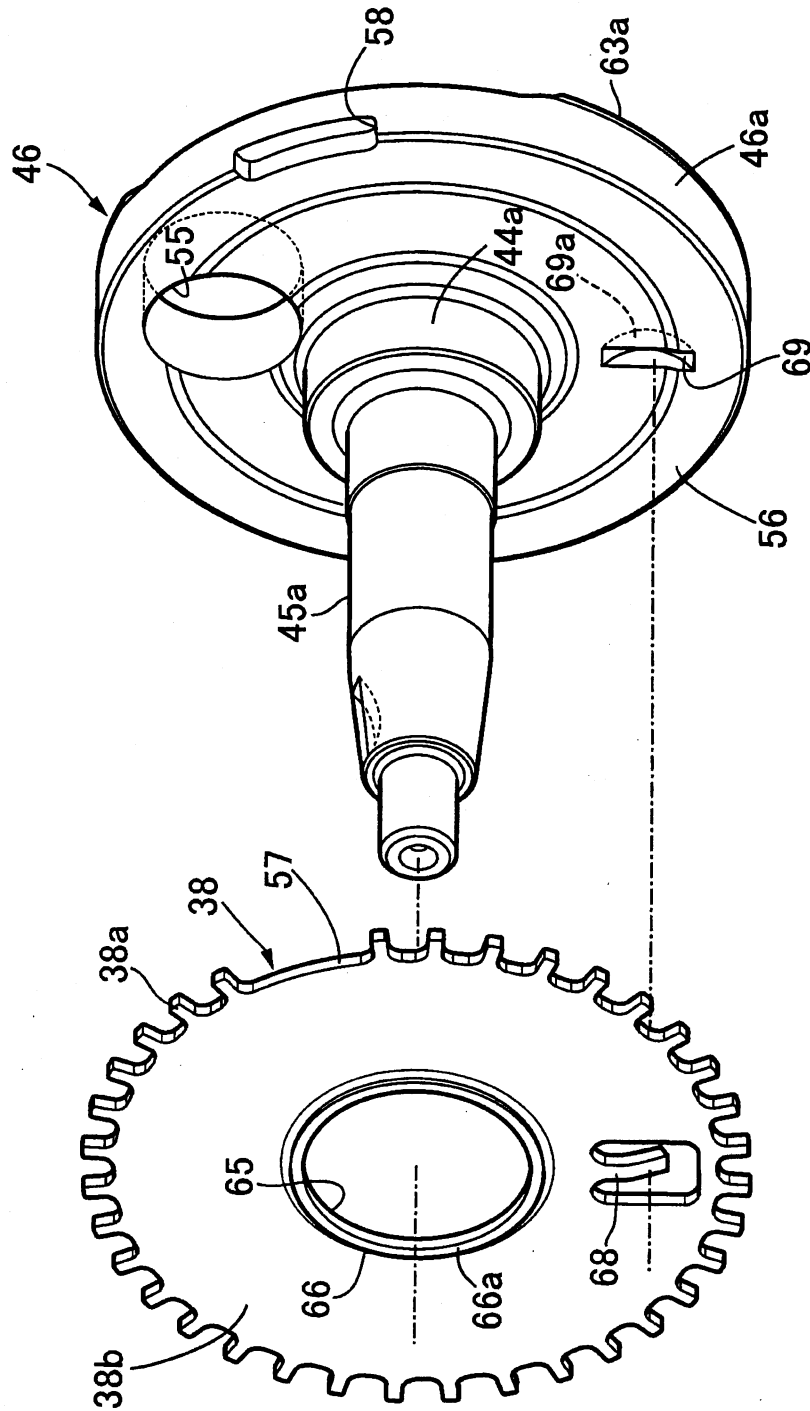


FIG. 4

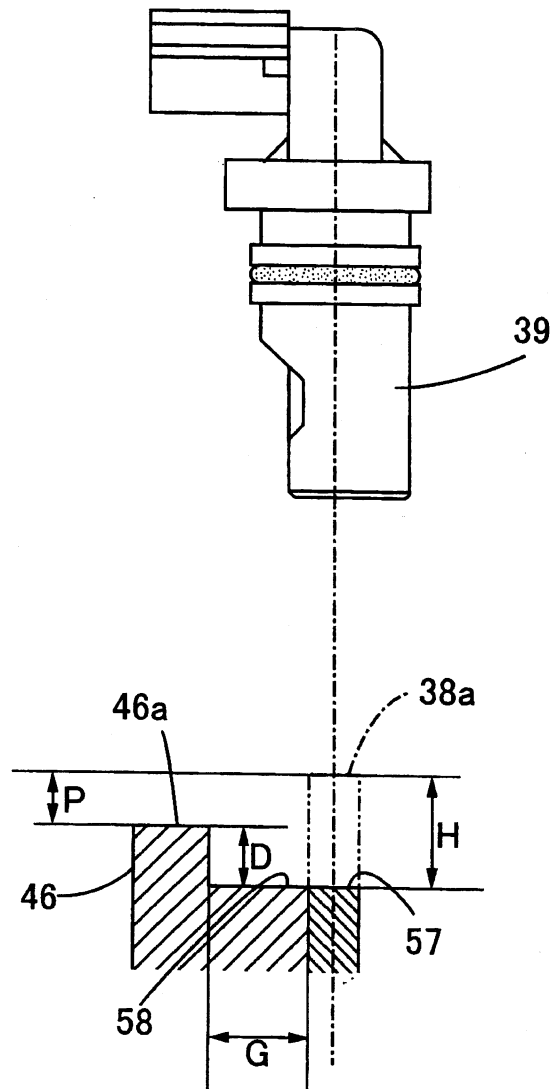


FIG.5

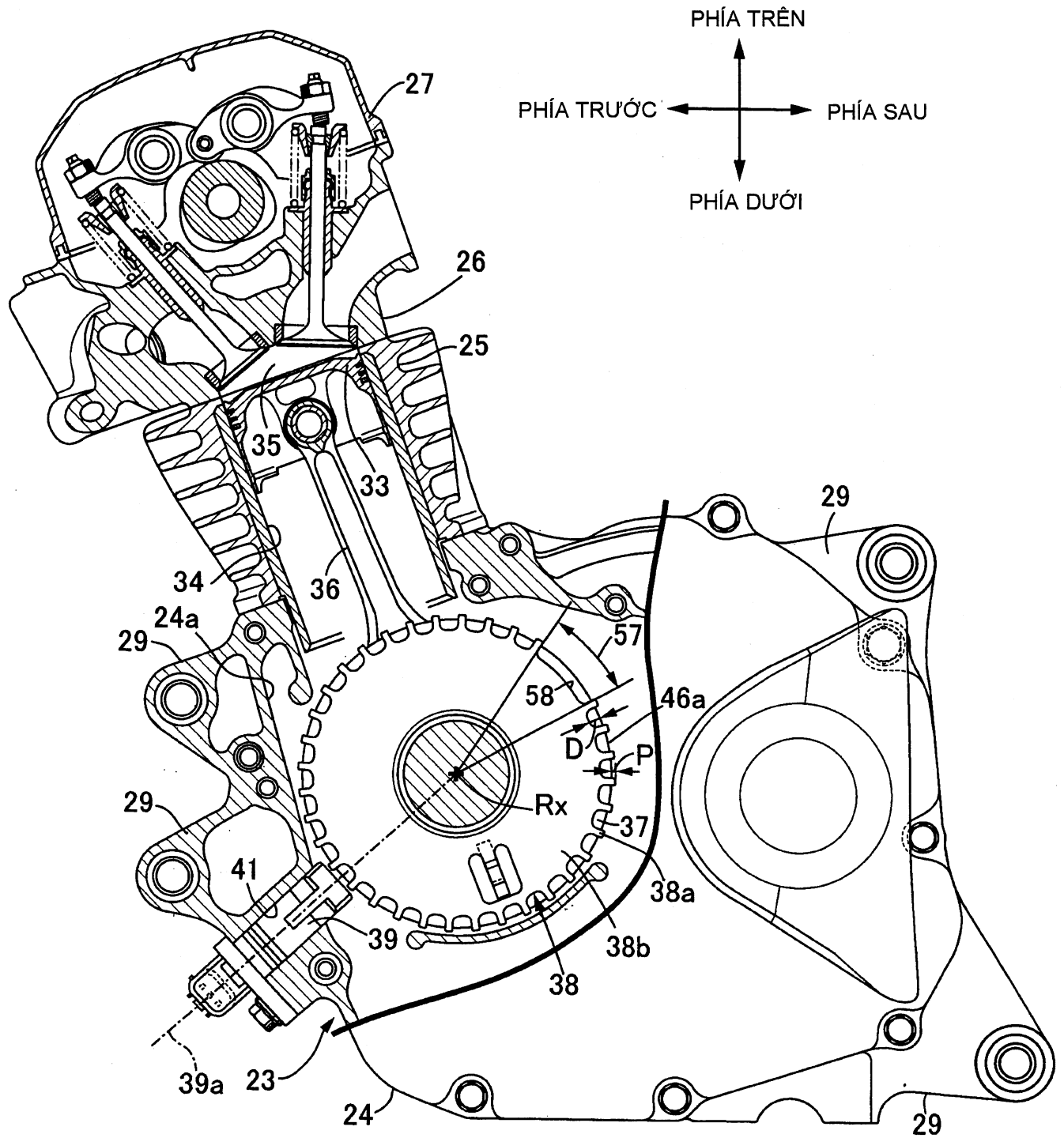


FIG.6

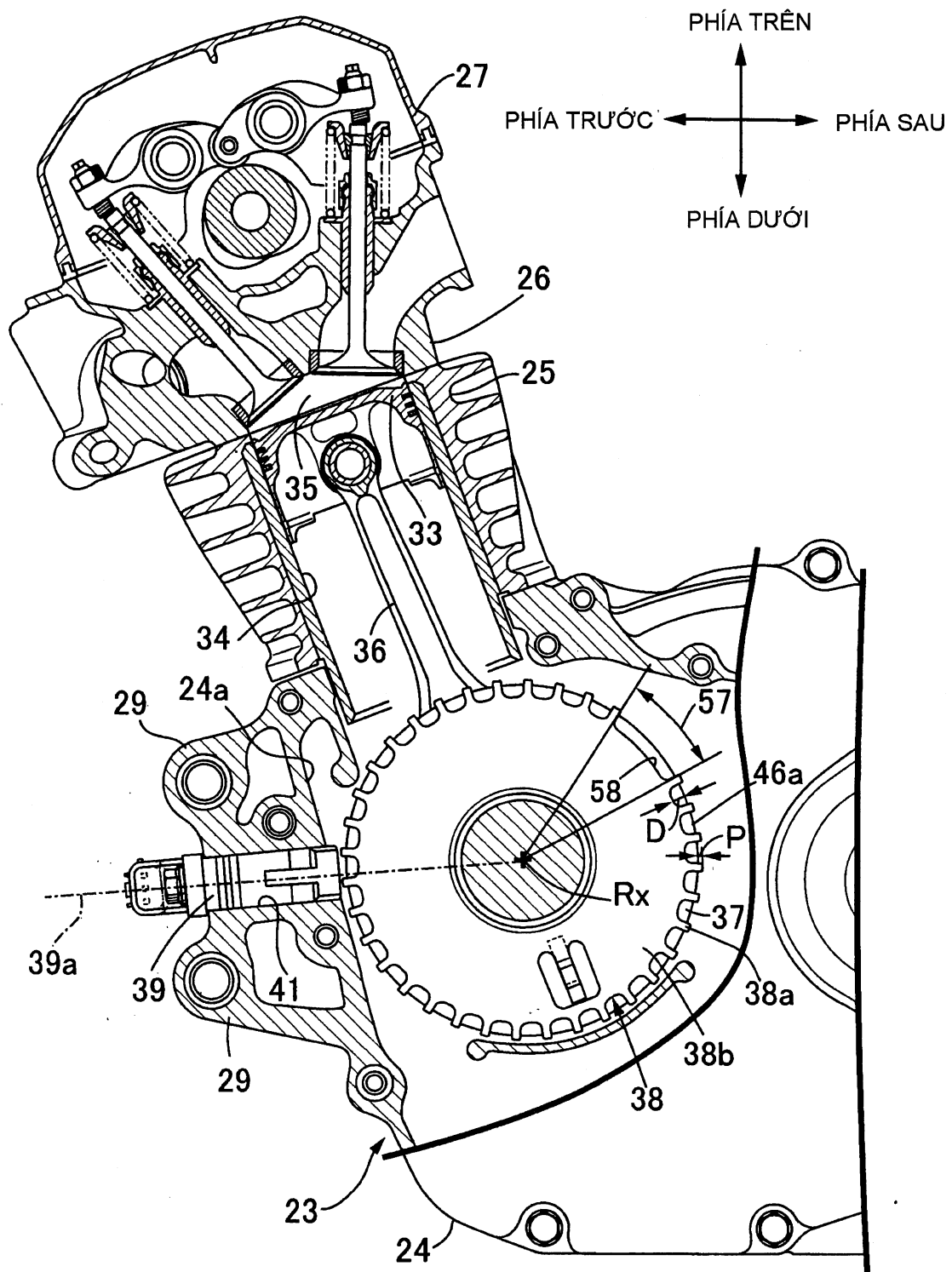


FIG. 7

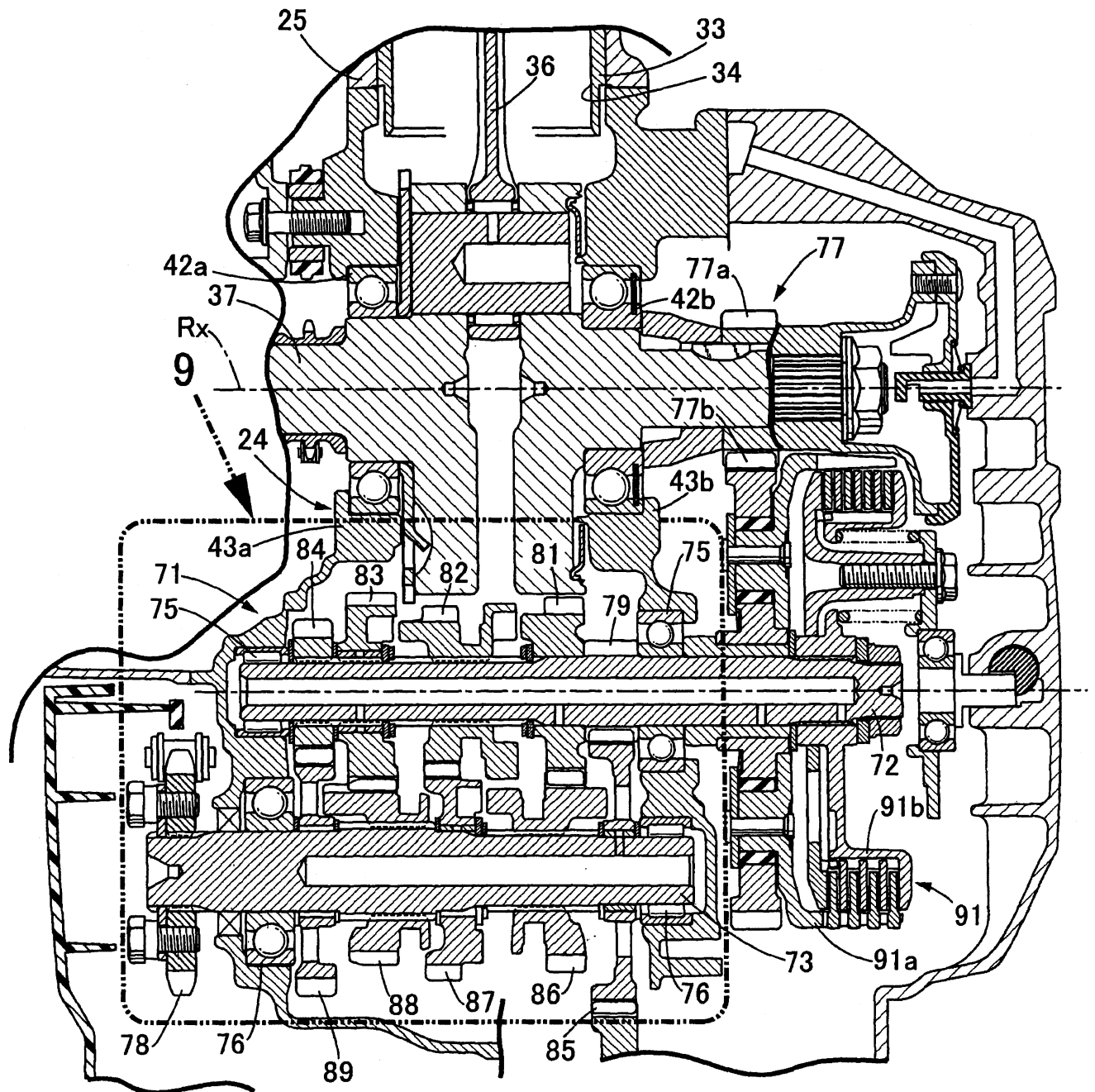


FIG.8

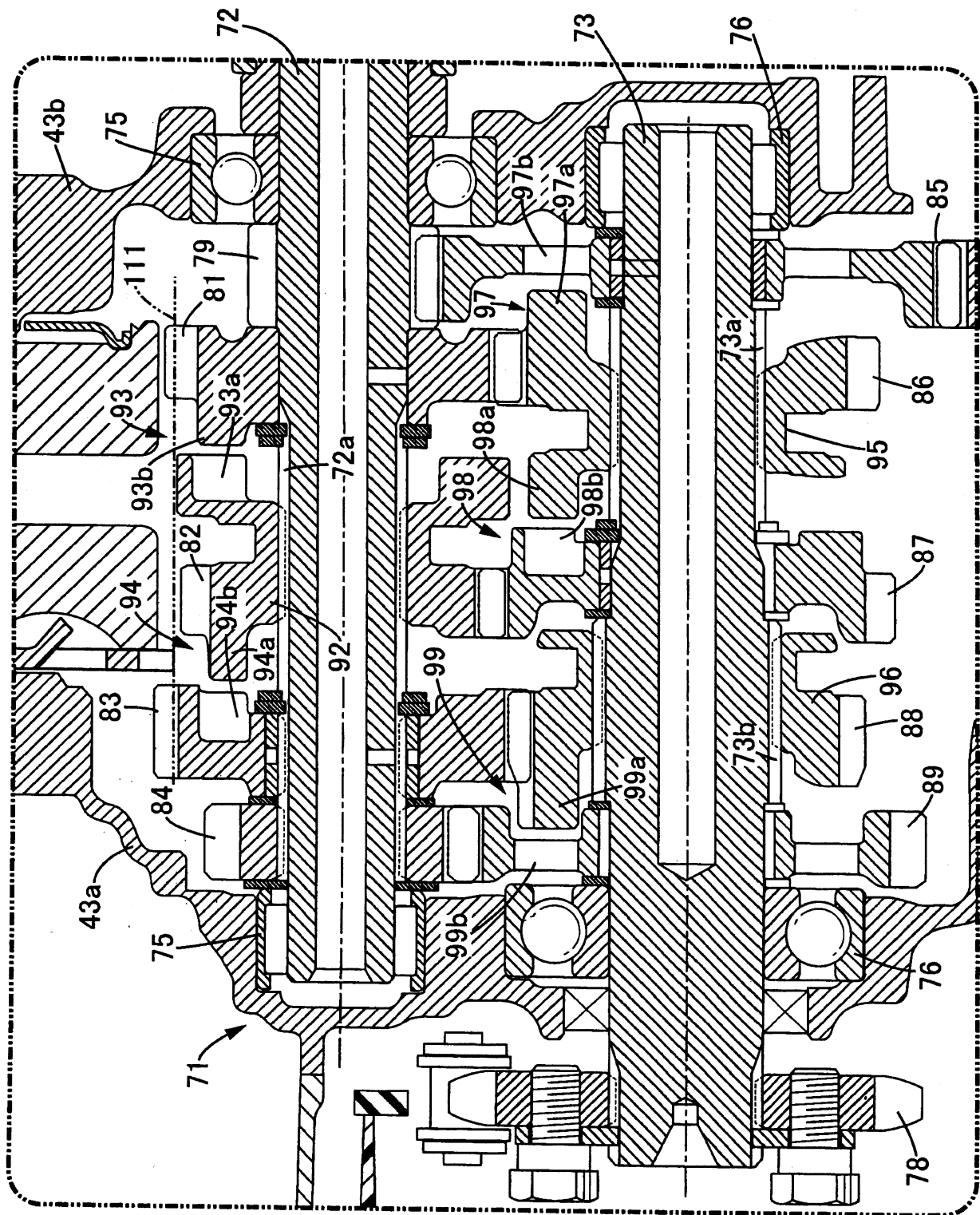


FIG. 9

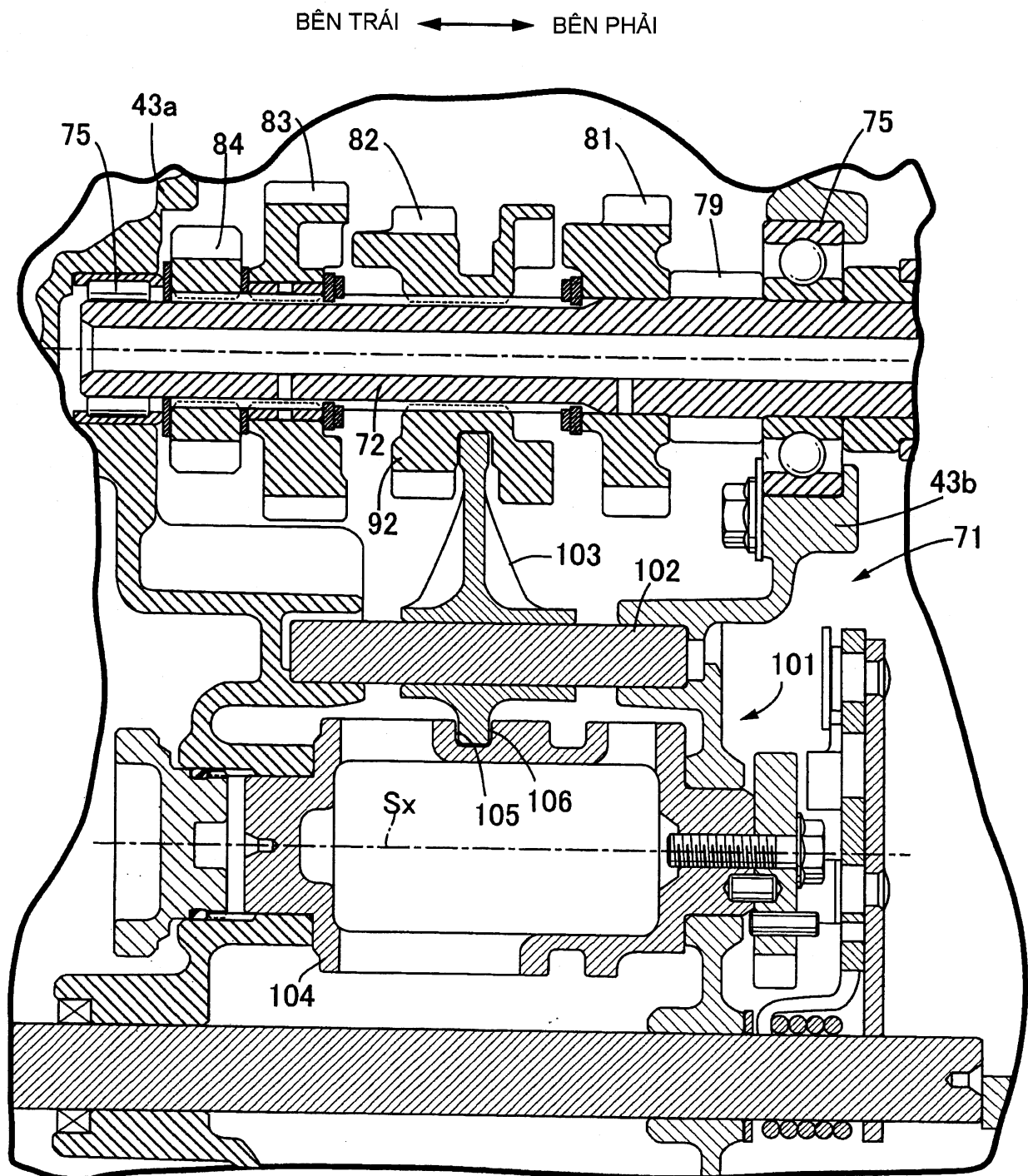


FIG.10

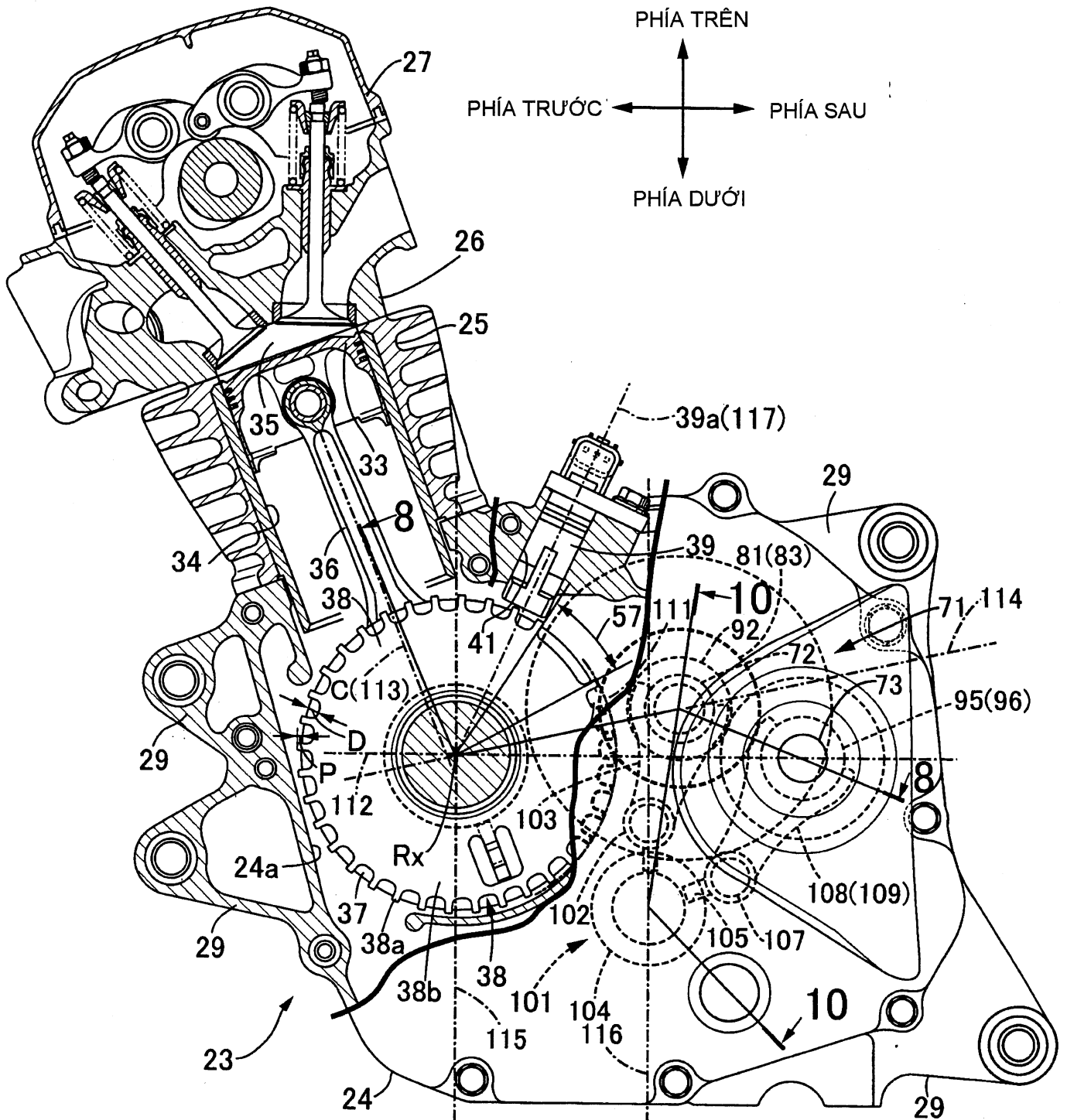


FIG.11

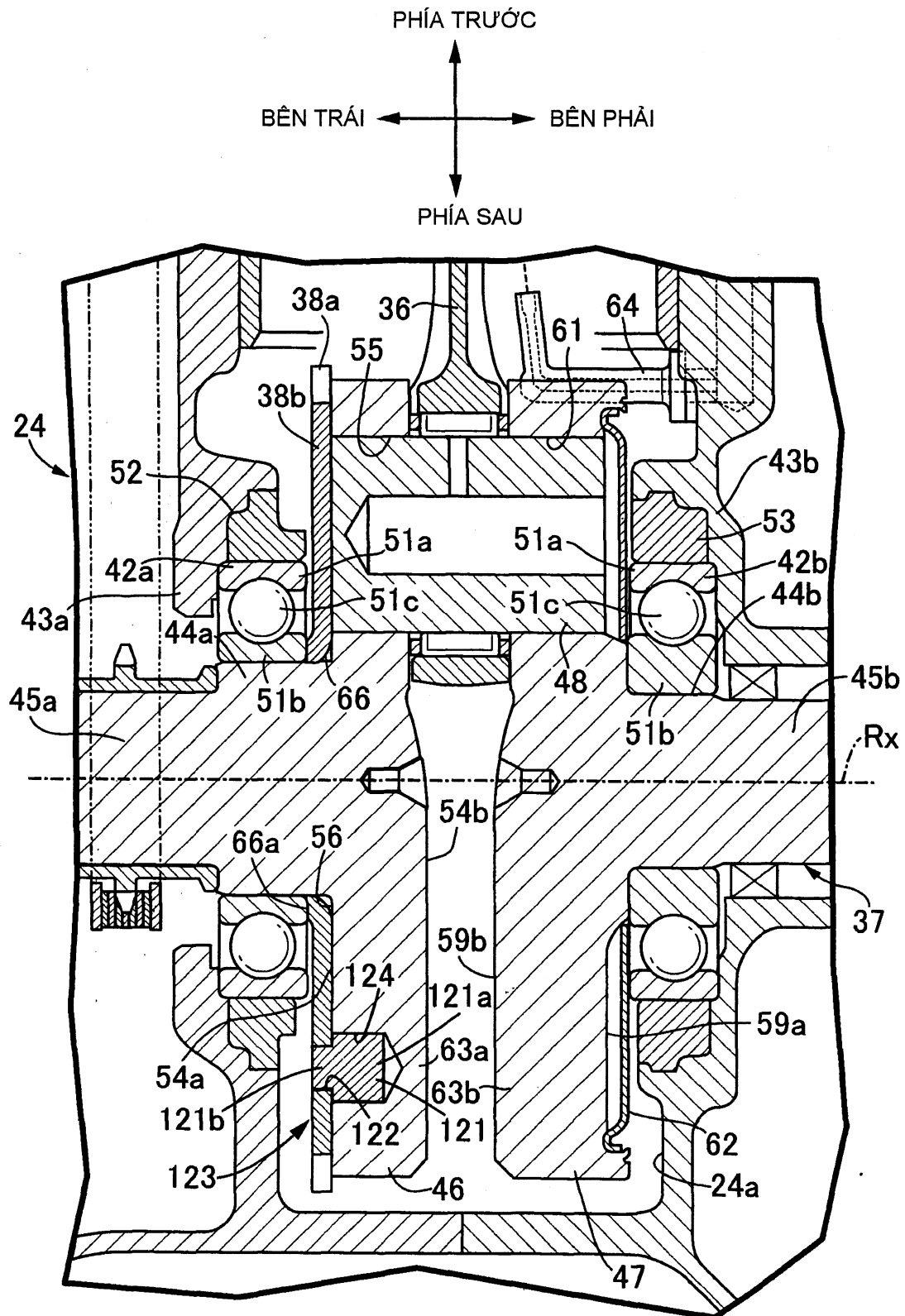


FIG. 12

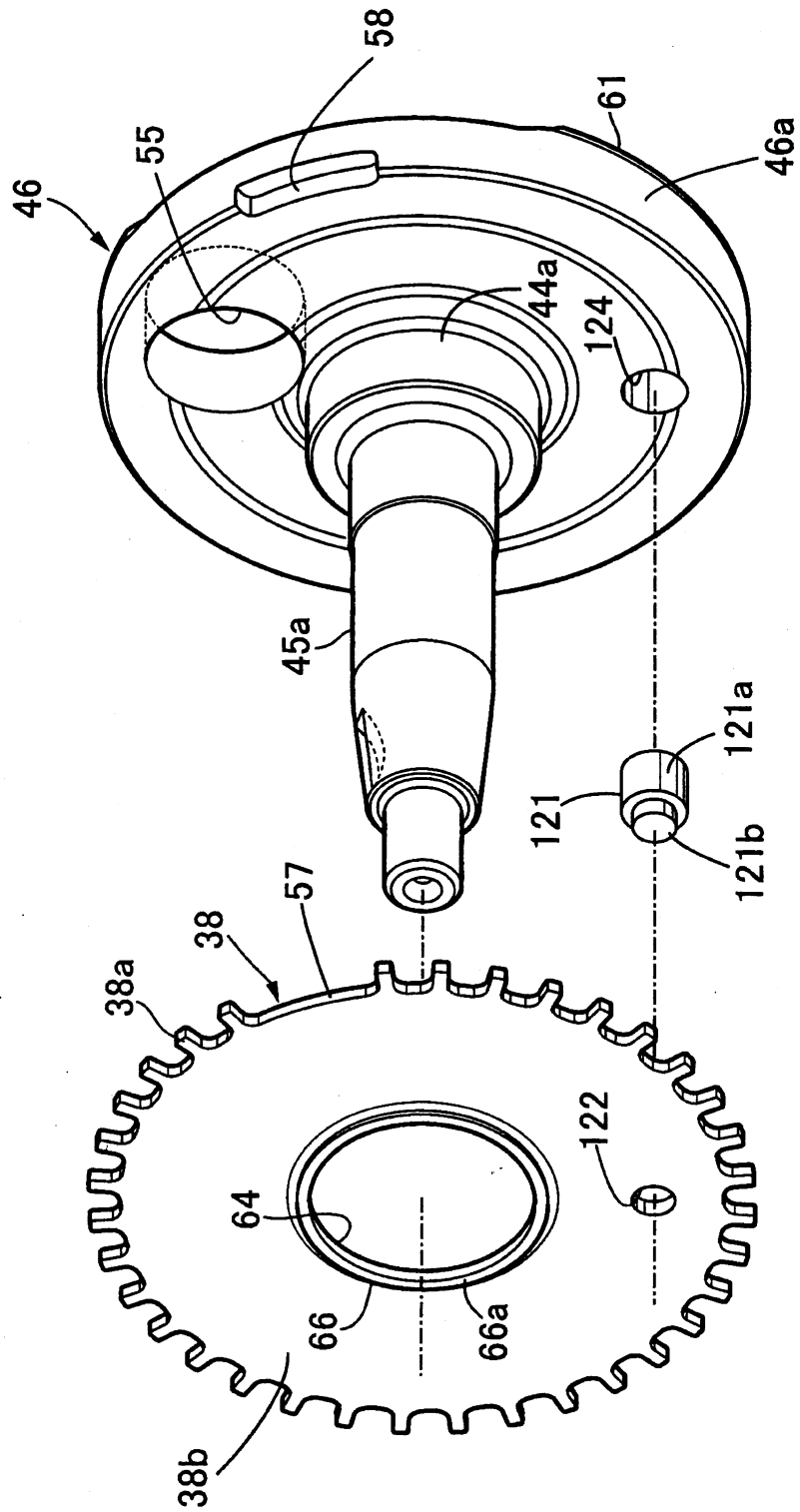


FIG.13

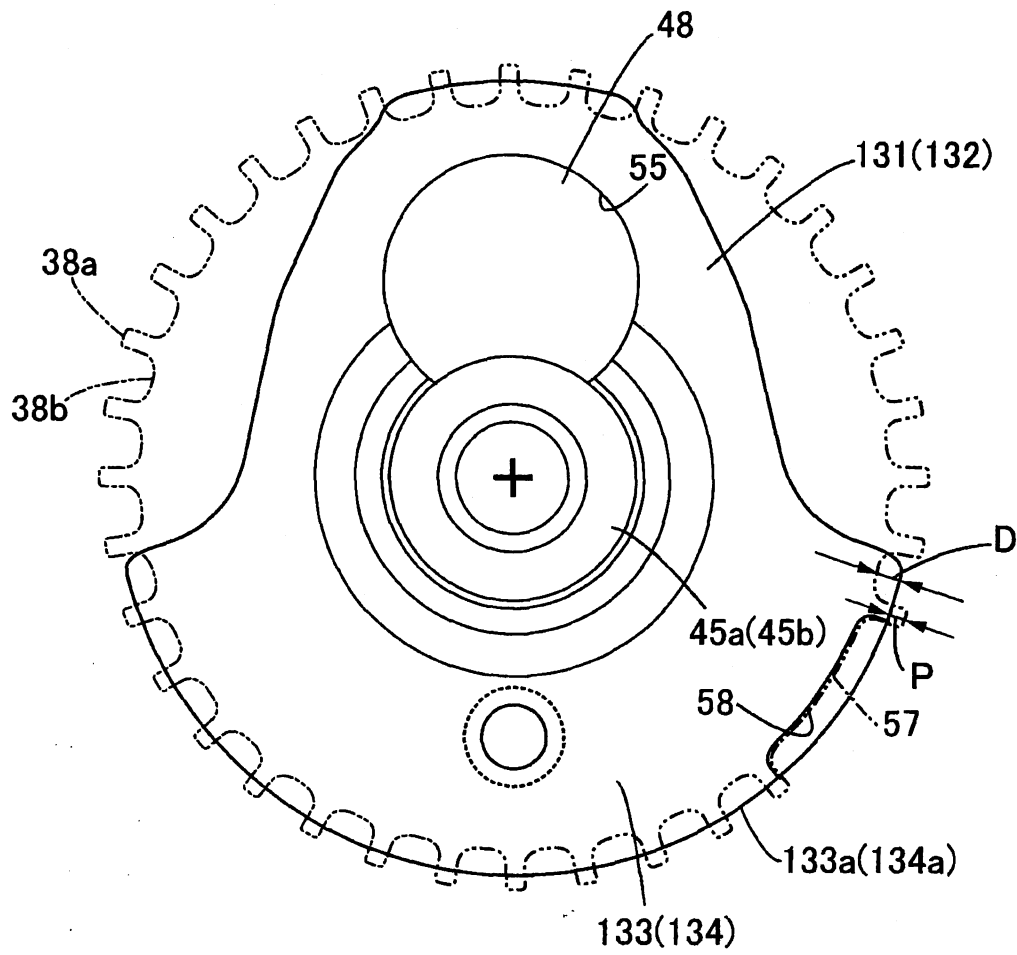


FIG.14

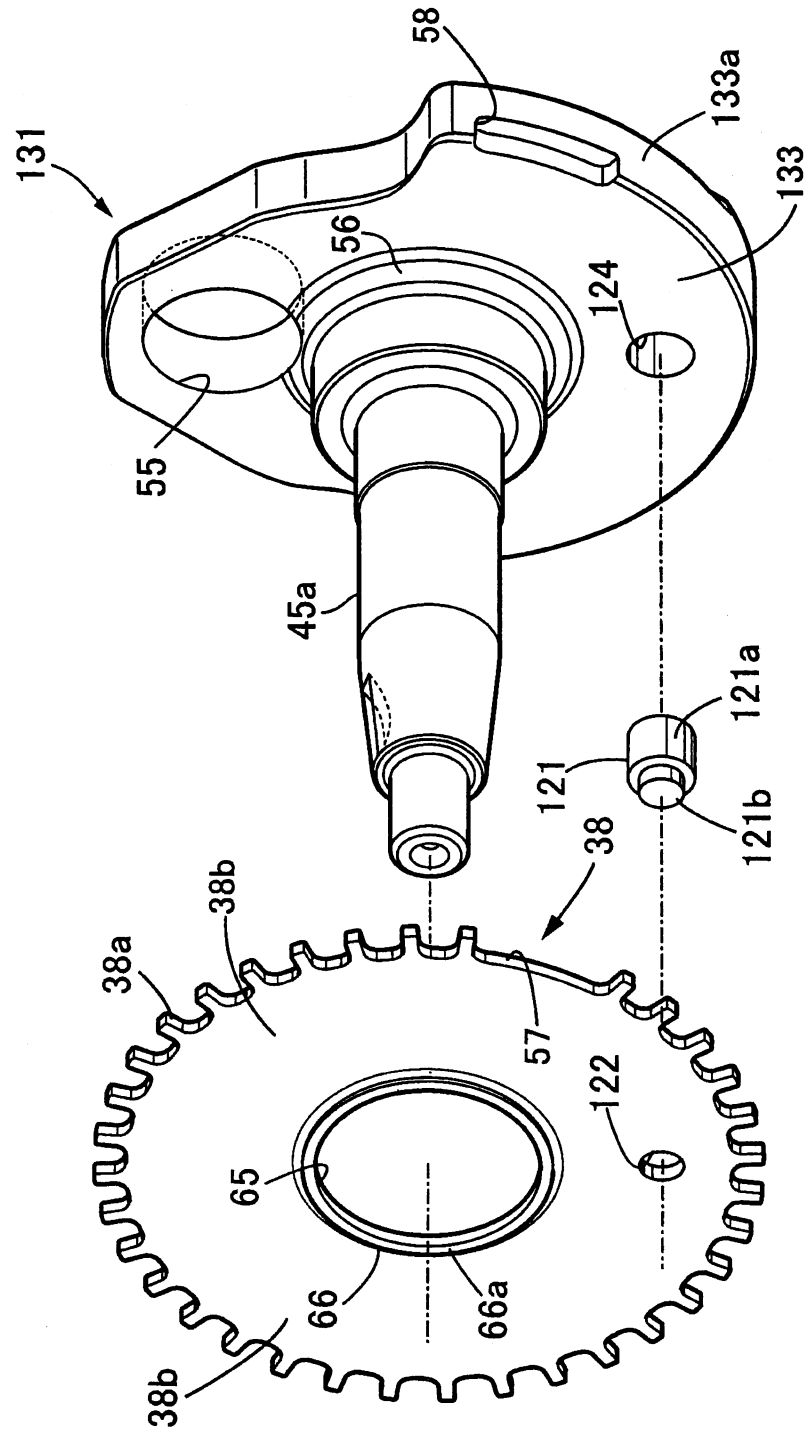


FIG.15