



(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)



1-0034359

(51)⁷ F02D 43/00; F02D 13/08; F02D 29/02; (13) B
F02D 41/04; F02D 41/06; F02P 5/15;
F02D 45/00; F02N 11/08; F02N 19/00;
F02D 13/02; F02D 41/34

(21) 1-2019-05742

(22) 11/05/2018

(86) PCT/JP2018/018340 11/05/2018

(87) WO 2018/212093 A1 22/11/2018

(30) 2017-096369 15/05/2017 JP

(45) 26/12/2022 417

(43) 25/02/2020 383A

(73) YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

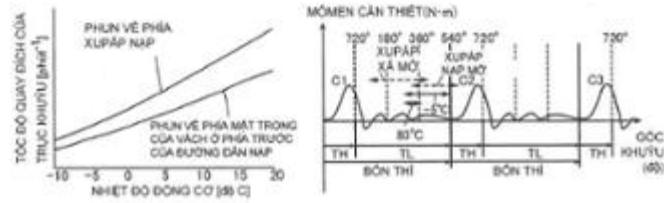
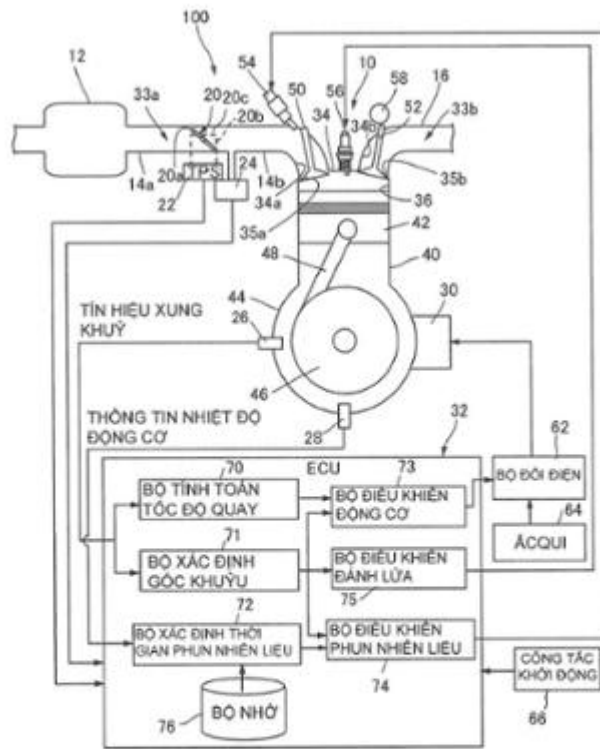
2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka-ken 438-8501, Japan

(72) ITO Yoshihito (JP); ITO Daiki (JP); IIDA Minoru (JP).

(74) Công ty TNHH Tư vấn - Đầu tư N.T.K. (N.T.K. CO., LTD.)

(54) CỤM ĐỘNG CƠ

(57) Sáng chế đề xuất cụm động cơ bốn thì phun nhiên liệu ở đường ống nạp có khả năng tăng cường khả năng khởi động của động cơ (10) trong đó vùng tải cao (TH) và vùng tải thấp (TL) có mặt ở bốn thì. Cụm động cơ gồm: thân động cơ bốn thì (10) có vùng tải cao (TH) và vùng tải thấp (TL) ở bốn thì; động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) gồm nam châm vĩnh cửu và được tạo kết cấu để làm quay trục khuỷu (46); và ECU (32) được tạo kết cấu để điều khiển động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30). Tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) được điều khiển dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ động cơ (28) sao cho sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu (46) được ngăn chặn trong lúc góc khuỷu nằm ở vùng tải thấp (TL) và từ khi cơ cấu phun nhiên liệu (54) phun nhiên liệu tới đường dẫn nạp (33a) tới khi xupáp nạp (50) được đóng kín.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới cụm động cơ gồm vùng tải cao và vùng tải thấp ở bốn thì và khởi động nhờ việc quay khởi động trục khuỷu với động cơ khởi động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Động cơ đã biết của phương tiện giao thông là động cơ bốn thì (ví dụ động cơ một xi lanh) gồm, ở bốn thì, vùng tải cao trong đó tải để quay trục khuỷu của động cơ cao và vùng tải thấp trong đó tải để quay trục khuỷu của động cơ nhỏ.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2003-343404 bộc lộ thiết bị khởi động động cơ mà khởi động động cơ bằng cách làm quay tạm thời trục khuỷu theo chiều ngược để dừng trục khuỷu và rồi quay trục khuỷu theo chiều thuận.

Ở thiết bị khởi động động cơ theo công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2003-343404, sau khi chuyển động quay của trục khuỷu đã dừng, động cơ làm cho trục khuỷu quay theo chiều ngược tới vị trí mà tại đó tải gia tăng ở chuyển động quay ngược, tức là, nửa chừng ở thì giãn nở. Sau đó, thiết bị khởi động động cơ quay động cơ theo chiều thuận từ vị trí nửa chừng ở thì giãn nở để nhờ đó quay trục khuỷu theo chiều thuận.

Như được mô tả trên đây, trục khuỷu được làm quay theo chiều ngược tới vị trí mà tại đó tải gia tăng, tức là, vị trí nửa chừng ở thì giãn nở nên trục khuỷu quay ở vùng tải thấp từ nửa chừng của thì giãn nở tới thì nén khi khởi động động cơ. Sau đó, động cơ đạt tới vùng tải cao đầu tiên. Do vậy, trước khi động cơ đạt tới vùng tải cao đầu tiên, tốc độ quay của trục khuỷu có thể được gia tăng. Bằng cách dùng cả lực quán tính lớn với tốc độ quay cao và mômen đầu ra của động cơ khởi động, động cơ có thể vượt qua vùng tải cao đầu tiên.

Công bố đơn quốc tế số WO2015/093576 bộc lộ cụm động cơ trong đó trong lúc trục khuỷu quay theo chiều thuận sau khi hoạt động đốt cháy của thân động cơ bốn thì đã ngừng, sức cản được tác động lên chuyển động quay bình thường của trục khuỷu với động cơ ba pha không chổi than.

Cụm động cơ dừng trục khuỷu tại vị trí của thì nén ở thân động cơ bốn thì. Sau

đó, theo sự nhập vào của hướng dẫn khởi động khi dừng trục khuỷu, động cơ ba pha không chổi than quay trục khuỷu theo chiều thuận từ vị trí dừng của thì nén.

Theo đó, trong trường hợp khởi động thân động cơ bốn thì theo sự nhập vào của hướng dẫn khởi động, ngay cả với mômen đầu ra nhỏ của động cơ, chuyển động quay của trục khuỷu có thể được khởi động tại vị trí mà tại đó động cơ bốn thì có thể được khởi động dễ dàng.

Trong trường hợp mà trục khuỷu bắt đầu quay theo sự nhập vào của hướng dẫn khởi động như được mô tả trên đây, tốc độ quay của trục khuỷu gia tăng dần từ trạng thái dừng. Trong trường hợp mà chuyển động quay bình thường của trục khuỷu bắt đầu từ thì nén, tốc độ quay của trục khuỷu thấp ở thì nén. Như được mô tả trên đây, trong trường hợp mà tốc độ quay của trục khuỷu thấp ở thì nén, trục khuỷu không bị ảnh hưởng bởi phản lực nén do khí trong khoang đốt. Do đó, trục khuỷu có thể quay vượt qua nhanh chóng tải vùng tải cao của thì nén.

Các tác giả sáng chế đánh giá khả năng khởi động của động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì như được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2003-343404 và công bố đơn quốc tế số WO2015/093576. Do đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng ở một số pha cụ thể, tải thay đổi rộng nên khả năng khởi động của động cơ suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, một mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu có khả năng tăng cường khả năng khởi động ở động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì.

Các tác giả sáng chế đánh giá khả năng khởi động của động cơ có trước trong lĩnh vực kỹ thuật này, trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì.

Động cơ có trước trong lĩnh vực kỹ thuật này trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì, khả năng khởi động của động cơ được tăng cường bằng cách sử dụng lực quán tính thu được bằng cách gia tăng tốc độ quay của trục khuỷu ở vùng tải thấp. Do vậy, động cơ về cơ bản cho thấy khả năng khởi động tốt.

Tuy nhiên, qua việc kiểm tra nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng ở nhiều pha cụ thể, sự biến đổi lớn của tải của động cơ làm suy giảm khả năng khởi động của động cơ ngược với khi tốc độ quay của trục khuỷu được gia tăng ở vùng

tải thấp.

Cụ thể là, ở động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì, tốc độ quay của trục khuỷu gia tăng ở vùng tải thấp ngay cả với nhiệt độ động cơ vô cùng thấp. Cụ thể là, với nhiệt độ động cơ vô cùng thấp, tải của động cơ gia tăng hơn nữa và do vậy, việc điều khiển gia tăng lực quán tính bằng cách gia tăng tốc độ quay của trục khuỷu ở vùng tải thấp được coi là được ưu tiên.

Tuy nhiên, nếu tốc độ quay của trục khuỷu được gia tăng ở vùng tải thấp với nhiệt độ động cơ vô cùng thấp, sự bay hơi của nhiên liệu được phun bị ngăn chặn dưới áp suất bay hơi giảm của nhiên liệu do nhiệt độ giảm. Sự ngăn chặn việc bay hơi này và sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu làm giảm thời gian từ khi bắt đầu phun nhiên liệu cho tới khi hoàn tất thì nạp. Theo đó, lượng nhiên liệu thổi vào trong khoang đốt giảm.

Do đó, tổng lượng sinh nhiệt của nhiên liệu góp vào sự đốt cháy giảm, vì thế mômen có được bởi quá trình đốt cháy không thể thu được đầy đủ, và động cơ không thể được khởi động trong nhiều trường hợp. Hơn nữa, ở động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì, khoảng cách đốt cháy lớn có thể gây ra hiện tượng tương tự ở lần đốt cháy tiếp theo.

Như được mô tả trên đây, ở động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì, khi tốc độ quay của trục khuỷu được gia tăng ở vùng tải thấp với nhiệt độ động cơ vô cùng thấp, khả năng khởi động có thể suy giảm ngược lại, trong nhiều trường hợp. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra hiện tượng nêu trên qua việc đánh giá khả năng khởi động của động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì.

Như được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2003-343404 và công bố đơn quốc tế số WO2015/093576, ở động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì, khả năng khởi động được tăng cường bằng cách dùng lực quán tính thu được nhờ việc gia tăng tốc độ quay của trục khuỷu ở vùng tải thấp. Vì tải của động cơ gia tăng hơn nữa với nhiệt độ động cơ vô cùng thấp, không thể nghĩ tới việc làm giảm lực quán tính bằng cách ngăn chặn sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu ở vùng tải thấp.

Tuy nhiên, trong trường hợp động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu, mômen có

thể được gia tăng khi tốc độ quay giảm. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng ở động cơ trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp có mặt ở bốn thì, đặc tính này của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu có thể được dùng để gia tăng đầy đủ năng lượng thu được bởi lần đốt cháy thứ nhất ngay cả khi sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu bị ngăn chặn ở vùng tải thấp sau chuyển động quay của trục khuỷu từ trạng thái dừng và trước lần đốt cháy thứ nhất với nhiệt độ động cơ vô cùng thấp. Hơn nữa, ở vùng nhiệt độ động cơ mà khả năng khởi động không suy giảm, sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu có thể được đẩy mạnh ở vùng tải thấp sau chuyển động quay của trục khuỷu từ trạng thái dừng và trước lần đốt cháy thứ nhất, và khả năng khởi động giống như mức trước đây có thể đạt được.

Dựa trên các kết quả xem xét, đánh giá được mô tả trên đây, các tác giả sáng chế đã đạt được kết cấu như sau.

Sáng chế áp dụng kết cấu sau đây để giải quyết vấn đề được mô tả trên đây.

(1) Cụm động cơ theo một phương án của sáng chế gồm:

thân động cơ bốn thì gồm khoang đốt có cửa nạp và cửa xả, xupáp nạp được tạo kết cấu để mở và đóng kín cửa nạp, xupáp xả được tạo kết cấu để mở và đóng kín cửa xả, đường dẫn nạp được nối vào cửa nạp và được tạo kết cấu để dẫn không khí ở môi trường vào trong khoang đốt qua cửa nạp, đường dẫn xả được nối vào cửa xả, cơ cấu phun nhiên liệu được tạo kết cấu để phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp, cơ cấu đánh lửa được tạo kết cấu để đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu gồm nhiên liệu và không khí trong khoang đốt, pittông được tạo kết cấu để di chuyển tới và lui trong khoang đốt, và trục khuỷu được nối vào pittông để quay phù hợp với sự di chuyển tới - lui của pittông, vùng tải cao mà tải để quay trục khuỷu cao và vùng tải thấp mà tải để quay trục khuỷu thấp có mặt ở bốn thì: động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu gồm nam châm vĩnh cửu và được tạo kết cấu để làm quay trục khuỷu; cơ cấu điều khiển mà điều khiển động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu, cơ cấu phun nhiên liệu, và cơ cấu đánh lửa; bộ dò nhiệt độ động cơ phát hiện nhiệt độ của thân động cơ bốn thì; và bộ dò góc khuỷu phát hiện góc khuỷu, góc khuỷu là vị trí của góc quay của trục khuỷu, trong đó cơ cấu điều khiển dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu để quay trục khuỷu từ trạng thái dừng, điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu nằm ở vùng tải thấp, nhờ đó phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp, điều

hiện tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu sao cho sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu được ngăn chặn, dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu nằm ở vùng tải thấp và từ khi cơ cấu phun nhiên liệu phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp tới khi xupáp nạp được đóng kín, và khởi động thân động cơ bốn thì bằng cách đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu ở khoang đốt bằng cách dùng cơ cấu đánh lửa trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu nằm ở vùng tải cao.

Với kết cấu được mô tả trên đây, tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu được điều khiển phù hợp với nhiệt độ của cụm động cơ, vì thế tốc độ quay của trục khuỷu có thể được giảm. Do vậy, thời gian phun nhiên liệu được gia tăng để cho thời gian cho việc bay hơi nhiên liệu phù hợp với nhiệt độ động cơ có thể đạt được. Hơn nữa, vì động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu có mômen lớn ở tốc độ quay thấp, có thể thu được năng lượng đủ để khởi động động cơ. Do vậy, kết cấu được mô tả trên đây có thể tăng cường khả năng khởi động của động cơ.

(2) Theo một khía cạnh, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Cơ cấu điều khiển điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu sao cho tốc độ quay của trục khuỷu thu được khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ là nhiệt độ thứ nhất thấp hơn so với tốc độ quay của trục khuỷu thu được khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ là nhiệt độ thứ hai cao hơn so với nhiệt độ thứ nhất.

Với kết cấu này, tại nhiệt độ động cơ thấp, có thể thu được thời gian cho việc bay hơi nhiên liệu, vì thế khả năng khởi động của động cơ có thể được tăng cường.

(3) Theo một khía cạnh khác nữa, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Cơ cấu phun nhiên liệu phun nhiên liệu về phía xupáp nạp. Việc phun nhiên liệu tới vị trí gần cửa nạp có thể gia tăng hiệu quả của việc cấp nhiên liệu.

(4) Theo một khía cạnh còn khác nữa, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Cơ cấu điều khiển xác định tốc độ quay của trục khuỷu phù hợp với thời gian phun nhiên liệu được xác định dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ.

Với kết cấu này, việc điều khiển thời gian phun nhiên liệu phù hợp với nhiệt độ

động cơ có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Do vậy, việc khởi động động cơ có thể được điều khiển một cách hữu hiệu hơn.

(5) Theo một khía cạnh còn khác nữa, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Bộ dò nhiệt độ động cơ là bộ cảm biến phát hiện nhiệt độ của chất làm mát của thân động cơ bốn thì hoặc nhiệt độ của dầu trong đường dẫn dầu. Với kết cấu này, bộ cảm biến cần thiết cho chức năng của động cơ được dùng chung nên kết cấu của cụm động cơ có thể được đơn giản hoá.

(6) Theo một khía cạnh còn khác nữa, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Cơ cấu điều khiển làm cho cơ cấu phun nhiên liệu phun nhiên liệu cho tới khi thời gian phun nhiên liệu vượt quá thời gian định trước trong đó nhiên liệu cần thiết để khởi động động cơ được cho phép được cấp. Với kết cấu này, lượng xác định trước hoặc nhiều hơn của nhiên liệu cấp cho động cơ có thể đạt được, vì thế khả năng khởi động của động cơ có thể được tăng cường.

(7) Theo một khía cạnh còn khác nữa, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Cơ cấu điều khiển điều khiển tốc độ quay của động cơ sao cho khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ giảm, tốc độ quay của trục khuỷu trong thời gian phun nhiên liệu giảm. Với kết cấu này, có thể thu được thời gian cho việc bay hơi nhiên liệu tại các nhiệt độ thấp, vì thế khả năng khởi động của động cơ cũng có thể được tăng cường tại các nhiệt độ thấp.

(8) Theo một khía cạnh còn khác nữa, cụm động cơ theo sáng chế được ưu tiên là gồm kết cấu như sau: Thân động cơ bốn thì còn gồm cơ cấu giảm áp mở tạm thời xupáp xả để xả hỗn hợp không khí - nhiên liệu trong khoang đốt trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu nằm ở vùng tải cao. Ở kết cấu, việc gồm cơ cấu giảm áp như được mô tả trên đây, tốc độ quay của trục khuỷu có thể được gia tăng không đầy đủ bởi lần đốt cháy thứ nhất khi khởi động động cơ. Mặt khác, việc áp dụng các kết cấu được mô tả trên đây cho phép năng lượng để khởi động động cơ có thể thu được nhờ lần đốt cháy thứ nhất và do vậy, khả năng khởi động của động cơ có thể được tăng cường.

Thuật ngữ được dùng trong bản mô tả này được dùng chỉ cho mục đích xác định một số phương án cụ thể và không được dự tính làm giới hạn sáng chế. Như được dùng trong bản mô tả này, thuật ngữ “và/hoặc” gồm tổ hợp bất kỳ hoặc tất cả các cách kết hợp của một hoặc nhiều mục được liệt kê kết hợp dưới đây.

Cần hiểu rõ hơn rằng, các thuật ngữ “gồm”, “bao gồm” hoặc “có” và các biến thể của chúng khi được dùng trong bản mô tả này, mô tả sự có mặt của các dấu hiệu, các công đoạn, các yếu tố, các bộ phận được đưa ra và/hoặc các thể tương đương của chúng, mà có thể gồm các công đoạn, các hoạt động, các yếu tố, các bộ phận và/hoặc một hay nhiều các nhóm.

Cần hiểu rõ hơn rằng, các thuật ngữ “được lắp”, “được nối”, “được ghép” và/hoặc các thể tương đương của chúng được sử dụng theo nghĩa rộng và bao hàm cả việc lắp, nối và ghép trực tiếp và gián tiếp. Hơn nữa, “được nối” và “được ghép” không bị giới hạn ở việc nối và ghép vật lý hoặc cơ khí, và có thể gồm các việc nối hoặc ghép trực tiếp hoặc gián tiếp.

Trừ khi được định nghĩa khác đi, tất cả các thuật ngữ (gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật) được dùng trong bản mô tả này có cùng nghĩa như được hiểu thông thường bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về.

Cần hiểu rõ hơn rằng, các thuật ngữ như các thuật ngữ được xác định trong các từ điển thường được dùng, nên được hiểu là có nghĩa thống nhất với ý nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của lĩnh vực kỹ thuật có liên quan và nội dung bộc lộ hiện tại và không nên được hiểu theo ý nghĩa lý tưởng hoá hoặc trang trọng thái quá trừ khi được định nghĩa rõ ràng ở đây.

Khi mô tả sáng chế, cần hiểu rằng một số kỹ thuật và công đoạn được bộc lộ. Mỗi kỹ thuật và công đoạn có lợi ích riêng và mỗi kỹ thuật và công đoạn cũng có thể được sử dụng kết hợp với một hoặc nhiều, hoặc trong nhiều trường hợp là tất cả các kỹ thuật được bộc lộ khác.

Theo đó, cho mục đích rõ ràng, phần mô tả này sẽ cố gắng không lặp lại mọi cách kết hợp có thể của các công đoạn riêng theo cách thức không cần thiết. Tuy nhiên, nên hiểu rằng các cách kết hợp này đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Trong phần mô tả sau đây, nhiều ví dụ cụ thể được đưa ra để cung cấp sự hiểu biết rõ ràng về sáng chế. Tuy nhiên, rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này là sáng chế có thể được thực hiện mà không cần tới các ví dụ cụ thể này.

Do đó, phần bộc lộ sau đây nên được coi là sự minh hoạ bằng ví dụ của sáng

chế, và không được dự tính để giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể được minh họa bởi các hình vẽ hay phân mô tả sau đây.

Định nghĩa về việc quay khởi động

Quay khởi động ở đây dùng để chỉ việc quay trục khuỷu bằng cách tác động một ngoại lực từ bên ngoài động cơ mà không dùng quá trình đốt cháy ở các xi lanh của động cơ. Cụ thể là, việc quay khởi động dùng để chỉ việc quay trục khuỷu bằng cách dùng động cơ dùng khởi động động cơ khi khởi động động cơ. Thuật ngữ “quay khởi động” gồm việc tác động ngoại lực lên trục khuỷu trong lúc quá trình đốt cháy xảy ra ở các xi lanh của động cơ động cơ.

Định nghĩa vùng tải cao

Vùng tải cao của động cơ ở đây dùng để chỉ vùng mà mômen cần thiết để nén khí có trong xi lanh là cao ở thì nén trong khoảng hoạt động của động cơ. Vùng tải cao của động cơ gồm thì nén.

Định nghĩa vùng tải thấp

Vùng tải thấp của động cơ ở đây dùng để chỉ vùng mà khí có trong xi lanh không bị nén trong khoảng hoạt động của động cơ.

Định nghĩa về nhiệt độ của động cơ bốn thì

Nhiệt độ của thân động cơ bốn thì ở đây dùng để chỉ nhiệt độ trong khoang đốt của động cơ hoặc nhiệt độ phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ dùng phát hiện nhiệt độ liên quan tới nhiệt độ trong khoang đốt. Nhiệt độ liên quan tới nhiệt độ trong khoang đốt dùng để chỉ nhiệt độ mà thay đổi tùy thuộc vào nhiệt độ trong khoang đốt, như nhiệt độ của chất làm mát, các nhiệt độ của xi lanh và thân cacte của thân động cơ bốn thì, nhiệt độ nhiên liệu, nhiệt độ vòi phun và nhiệt độ cửa nạp chẳng hạn. Nhiệt độ này có thể là nhiệt độ của dầu trong đường dẫn dầu trong trường hợp động cơ làm mát bằng không khí.

Cụm động cơ theo một phương án của sáng chế có thể tăng cường khả năng khởi động của động cơ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa kết cấu của cụm động cơ theo phương án

thứ nhất của sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ minh hoạ thể hiện quan hệ giữa góc khuỷu và mômen cần thiết để quay khởi động khi khởi động động cơ.

FIG.3 là hình vẽ dạng lưu đồ mô tả hoạt động điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu bởi ECU khi khởi động cụm động cơ được minh hoạ trên FIG.1.

FIG.4 là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện quan hệ giữa tốc độ động cơ và góc khuỷu khi khởi động cụm động cơ được minh hoạ trên FIG.1.

FIG.5 là hình vẽ minh hoạ một ví dụ về sự chuyển động của trục khuỷu khi khởi động cụm động cơ được minh hoạ trên FIG.1.

FIG.6 là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện quan hệ giữa độ mở của xupáp xả và góc khuỷu ở cụm động cơ được minh hoạ trên FIG.1.

FIG.7 là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện các tốc độ động cơ tại nhiệt độ động cơ cao và nhiệt độ động cơ thấp khi khởi động cụm động cơ được minh hoạ trên FIG.1.

FIG.8A là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện một ví dụ về quan hệ giữa nhiệt độ động cơ và tốc độ quay của trục khuỷu khi khởi động động cơ.

FIG.8B là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện một ví dụ khác về quan hệ giữa nhiệt độ động cơ và tốc độ quay của trục khuỷu khi khởi động động cơ.

FIG.9 là hình vẽ minh hoạ kết cấu sơ lược của cụm động cơ, trong lúc thể hiện một ví dụ về quan hệ giữa nhiệt độ động cơ và tốc độ quay của trục khuỷu khi khởi động động cơ và quan hệ giữa góc khuỷu và mômen cần thiết khi khởi động động cơ.

FIG.10 là hình vẽ dạng sơ đồ minh hoạ kết cấu của cụm động cơ theo phương án thứ hai của sáng chế.

FIG.11 là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện một ví dụ về sự so sánh với các trường hợp vị trí phun nhiên liệu khác nhau trong quan hệ giữa nhiệt độ động cơ và tốc độ quay của trục khuỷu khi khởi động động cơ.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện sáng chế

Phương án thứ nhất

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm

theo. Trên các hình vẽ, các phần giống nhau được chỉ ra bởi cùng các số chỉ dẫn và phần mô tả của chúng sẽ không được lặp lại. Các kích thước của các bộ phận trên các hình vẽ không biểu thị tuyệt đối các kích thước thực tế của các bộ phận và các tỷ lệ kích cỡ của các bộ phận.

Kết cấu của cụm động cơ

Kết cấu của cụm động cơ 100 sẽ được mô tả. Cụm động cơ 100 được bố trí ở xe máy, là một ví dụ về phương tiện giao thông. FIG.1 là hình vẽ minh hoạ sơ lược kết cấu của cụm động cơ 100. Phần mô tả sau đây sẽ hướng vào trường hợp mà cụm động cơ 100 gồm thân động cơ bốn thì một xi lanh 10 (sau đây được gọi đơn giản là động cơ 10). Trên FIG.1, các bộ phận của cụm động cơ 100 được đơn giản hoá. Cụm động cơ 100 theo phương án này là cụm động cơ gồm động cơ bốn thì 10 trong đó thì nạp, thì nén, thì giãn nở và thì xả nằm trong một chu trình.

Như được minh hoạ trên FIG.1, cụm động cơ 100 gồm động cơ 10, bộ lọc khí 12, đường ống nạp 14a, đường ống nạp 14b, đường ống xả 16, cơ cấu van bướm 20, bộ cảm biến vị trí bướm ga (sau đây được gọi là TPS) 22, bộ cảm biến áp suất 24, bộ cảm biến góc khuỷu 26 (bộ dò góc khuỷu), bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28 (bộ dò nhiệt độ động cơ), động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30, cơ cấu điều khiển động cơ (cụm điều khiển, sau đây được gọi là ECU) 32, bộ đổi điện 62, ắcquy 64 và công tắc khởi động 66. Trước hết, ngoại trừ động cơ 10, các bộ phận sẽ được mô tả vắn tắt.

Bộ lọc khí 12 lấy không khí ở môi trường (không khí bên ngoài phương tiện giao thông gồm động cơ 10) và làm sạch không khí nạp. Một đầu của đường ống nạp 14a được nối vào bộ lọc khí 12. Đầu kia của đường ống nạp 14a được nối vào thân van bướm 20c được mô tả sau của cơ cấu van bướm 20. Một đầu của đường ống nạp 14b được nối vào thân van bướm 20c của cơ cấu van bướm 20. Đầu kia của đường ống nạp 14b được nối vào đường dẫn 34a được tạo ra ở đầu xi lanh 34 được mô tả sau. Một đầu của đường ống xả 16 được nối vào đường dẫn 34b được tạo ra ở đầu xi lanh 34 được mô tả sau. Ở phương án này, đường dẫn nạp 33a được tạo nên bởi, ví dụ, khoảng không bên trong đường ống nạp 14a, khoảng không bên trong thân van bướm 20c, khoảng không bên trong đường ống nạp 14b và đường dẫn 34a. Ở phương án này, đường dẫn xả 33b được tạo nên bởi, ví dụ, đường dẫn 34b và khoảng không bên trong đường ống xả 16.

Đường dẫn nạp 33a dẫn không khí ở môi trường được làm sạch bởi bộ lọc khí 12 vào trong khoang đốt 36 được mô tả sau của động cơ 10 qua cửa nạp 35a được mô tả sau. Mặt khác, đường dẫn xả 33b xả khí trong khoang đốt 36 tới môi trường (bên ngoài phương tiện giao thông) qua cửa xả 35b được mô tả sau.

Kết cấu của đường dẫn nạp 33a không bị giới hạn ở kết cấu được minh họa trên FIG.1 và chỉ cần dẫn không khí ở môi trường tới khoang đốt 36 được mô tả sau. Kết cấu của đường dẫn xả 33b không bị giới hạn ở kết cấu được minh họa trên FIG.1 và chỉ cần xả khí ở khoang đốt 36 tới môi trường. Trong phần mô tả sau đây, các thuật ngữ “ở phía trước” và “ở phía sau” dùng để chỉ “ở phía trước” và “ở phía sau” so với hướng luồng khí từ bộ lọc khí 12 tới đường dẫn xả 33b qua đường dẫn nạp 33a và động cơ 10.

Cơ cấu van bướm 20 gồm bướm ga 20a, cơ cấu dẫn động 20b để dẫn động bướm ga 20a và thân van bướm 20c. Bướm ga 20a và cơ cấu dẫn động 20b được bố trí ở thân van bướm 20c. Ví dụ, động cơ điện có thể được dùng làm cơ cấu dẫn động 20b.

Bướm ga 20a được dẫn động bởi cơ cấu dẫn động 20b để nhờ đó điều chỉnh diện tích lỗ của đường dẫn nạp 33a. Tức là, ở phương án này, bướm ga 20a đóng vai trò là van điều tiết điều chỉnh diện tích lỗ của đường dẫn nạp 33a. Như sẽ được mô tả sau, cơ cấu dẫn động 20b được điều khiển bởi ECU 32.

TPS 22 phát hiện vị trí của bướm ga 20a dưới dạng góc mở bướm ga. TPS 22 xuất ra tín hiệu cho biết góc mở bướm ga phát hiện được cho ECU 32.

Bộ cảm biến áp suất 24 phát hiện áp suất (áp suất nạp) của khoảng không ở phía sau của bướm ga 20a ở đường dẫn nạp 33a. Tức là, bộ cảm biến áp suất 24 phát hiện áp suất của khoảng không giữa bướm ga 20a và khoang đốt 36 được mô tả sau ở đường dẫn nạp 33a. Trong phần mô tả sau đây, áp suất nạp dùng để chỉ áp suất của khoảng không giữa bướm ga 20a và khoang đốt 36 ở đường dẫn nạp 33a. Bộ cảm biến áp suất 24 xuất ra tín hiệu liên quan tới áp suất phát hiện được cho ECU 32. Ở phương án này, bộ cảm biến áp suất 24 là bộ dò áp suất.

Bộ cảm biến góc khuỷu 26 phát hiện vị trí quay (sau đây được gọi là góc khuỷu) của trục khuỷu 46 được mô tả sau của động cơ 10. Bộ cảm biến góc khuỷu 26 xuất ra tín hiệu cho biết góc khuỷu phát hiện được (tín hiệu xung khuỷu) cho ECU 32.

Dựa vào tín hiệu xuất ra từ bộ cảm biến góc khuỷu 26, ECU 32 đốt cháy hỗn hợp không khí trong khoang đốt 36 bởi bugi 56 được mô tả sau của động cơ 10.

Kết cấu và hoạt động của ECU 32 được mô tả trên đây tương tự với kết cấu và hoạt động của ECU thông thường và sẽ không được mô tả chi tiết.

ECU 32 thực hiện việc điều khiển vận hành khi khởi động động cơ. Cụ thể là, ECU 32 gồm bộ tính toán tốc độ quay 70, bộ xác định góc khuỷu 71, bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72, bộ điều khiển động cơ 73, bộ điều khiển phun nhiên liệu 74, bộ điều khiển đánh lửa 75 và bộ nhớ 76.

Bộ tính toán tốc độ quay 70 tính toán tốc độ quay của động cơ 10, tức là tốc độ quay của trục khuỷu 46 dựa vào tín hiệu xung khuỷu xuất ra từ bộ cảm biến góc khuỷu 26. Tốc độ quay của trục khuỷu 46 được tính toán bởi bộ tính toán tốc độ quay 70 được đưa vào bộ điều khiển động cơ 73 và được dùng cho việc điều khiển hồi tiếp động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30.

Bộ xác định góc khuỷu 71 xác định xem góc khuỷu thu được dựa vào tín hiệu xung khuỷu được xuất ra từ bộ cảm biến góc khuỷu 26 có lớn hơn so với góc xác định trước hay không, và xác định xem góc khuỷu có lớn hơn so với góc quy định mà tại đó việc phun nhiên liệu bắt đầu hay không. Kết quả xác định bởi bộ xác định góc khuỷu 71 được nhập vào bộ điều khiển động cơ 73 và được dùng cho việc điều khiển dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30. Kết quả xác định bởi bộ xác định góc khuỷu 71 được nhập vào bộ điều khiển phun nhiên liệu 74 và được dùng cho việc điều khiển dẫn động cơ cấu phun nhiên liệu 54 được mô tả sau của động cơ 10. Góc xác định trước là góc nhỏ hơn so với góc quy định.

Dựa vào thông tin nhiệt độ động cơ được xuất ra từ bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28, bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72 thu được thời gian phun nhiên liệu phù hợp với nhiệt độ động cơ từ dữ liệu thời gian phun được lưu trữ trước ở bộ nhớ 76. Khi phun nhiên liệu từ cơ cấu phun nhiên liệu 54, bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72 tính toán thời gian tính dồn của việc phun nhiên liệu (thời gian phun nhiên liệu tính dồn), và xác định xem thời gian phun nhiên liệu tính dồn tính được có dài hơn so với giá trị mặc định (thời gian định trước) hay không.

Bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28, ví dụ, là bộ cảm biến để đo nhiệt độ của chất làm mát của động cơ 10. Bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28 có thể đo trực tiếp nhiệt độ

trong khoang đốt 36 hoặc có thể đo nhiệt độ ở xi lanh 40 hoặc cacte 44 của động cơ 10 chẳng hạn. Tức là, bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28 có thể được bố trí ở vị trí bất kỳ miễn là bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28 có thể đo nhiệt độ liên quan tới khoang đốt 36 của động cơ 10.

Bộ điều khiển động cơ 73 điều khiển việc dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 khi khởi động động cơ, dựa vào tốc độ quay của trục khuỷu 46 được xuất ra từ bộ tính toán tốc độ quay 70 và kết quả xác định được xuất ra từ bộ xác định góc khuỷu 71. Cụ thể là, bộ điều khiển động cơ 73 thực hiện việc điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 phù hợp với kết quả xác định được xuất ra từ bộ xác định góc khuỷu 71 và thực hiện việc điều khiển hồi tiếp động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 bằng cách dùng tốc độ quay của trục khuỷu 46.

Nếu bộ xác định góc khuỷu 71 xác định rằng góc khuỷu lớn hơn so với góc quy định mà tại đó việc phun nhiên liệu bắt đầu, bộ điều khiển phun nhiên liệu 74 làm cho cơ cấu phun nhiên liệu 54 phun nhiên liệu. Mặt khác, nếu bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72 xác định rằng thời gian phun nhiên liệu tính dồn dài hơn so với giá trị mặc định, bộ điều khiển phun nhiên liệu 74 ngừng việc phun nhiên liệu bởi cơ cấu phun nhiên liệu 54.

Bộ điều khiển đánh lửa 75 đánh lửa bugi 56 tại thời điểm khi góc khuỷu thu được dựa vào tín hiệu xung khuỷu được xuất ra từ bộ cảm biến góc khuỷu 26 đạt tới điểm thời đánh lửa của bugi 56.

Động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 là động cơ quay khởi động trục khuỷu 46 để khởi động động cơ 10. Ở phương án này, động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 là động cơ điện một chiều (Direct Current - DC) không chổi than. Động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 có đặc tính là mômen gia tăng khi tốc độ quay giảm.

Động cơ DC không chổi than thuộc kiểu mà phát hiện góc điện bằng cách dùng bộ cảm biến Hall hoặc động cơ DC không chổi than thuộc kiểu mà phát hiện góc cơ khí bằng cách dùng xung khuỷu có thể được dùng làm động cơ DC không chổi than.

Trục phát động của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 được nối vào trục khuỷu 46 của động cơ 10 để quay trục khuỷu 46. Ở phương án này, trục phát động của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 được nối vào trục khuỷu 46 không qua

cơ cấu truyền công suất (ví dụ đai, xích, bánh răng, bộ giảm tốc hoặc bánh răng tăng tốc). Cần lưu ý rằng, động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 chỉ cần được nối vào trục khuỷu 46 của động cơ 10 sao cho trục khuỷu 46 có thể quay theo chiều thuận. Do vậy, động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 có thể được nối vào trục khuỷu 46 qua cơ cấu truyền công suất. Trục quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 có thể gần như trùng với trục quay của trục khuỷu 46.

Bộ đổi điện 62 điều khiển dòng được cấp từ ắc quy 64 cho động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 để nhờ đó điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30. Bộ đổi điện 62 được điều khiển bởi bộ điều khiển động cơ 73 của ECU 32.

Ắc quy 64 cấp điện năng cho động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 qua bộ đổi điện 62.

Lúc khởi động động cơ 10, công tắc khởi động 66 xuất ra tín hiệu BẬT phù hợp với thao tác của người điều khiển hoặc trong trường hợp mà các điều kiện để khởi động động cơ được đáp ứng ở hệ thống tắt máy tạm thời được mô tả sau. Khi tín hiệu BẬT được xuất ra từ công tắc khởi động 66, ECU 32 bắt đầu việc điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 để khởi động động cơ 10.

Kết cấu của động cơ 10 sẽ được mô tả bây giờ. Các kết cấu động cơ đã biết khác nhau có thể được dùng làm kết cấu của động cơ 10 và do vậy, các bộ phận của động cơ sẽ không được mô tả chi tiết.

Động cơ 10 gồm đầu xi lanh 34, xi lanh 40, pittông 42, cacte 44, trục khuỷu 46, thanh truyền 48, xupáp nạp 50, xupáp xả 52, cơ cấu phun nhiên liệu 54 và bugi 56 (cơ cấu đánh lửa).

Pittông 42 di chuyển được tới và lui trong xi lanh 40. Trục khuỷu 46 quay được ở cacte 44. Pittông 42 và trục khuỷu 46 được nối với nhau bởi thanh truyền 48. Sự di chuyển tới - lui của pittông 42 được truyền cho trục khuỷu 46 qua thanh truyền 48. Theo đó, trục khuỷu 46 quay.

Ở động cơ 10, khoang đốt 36 được tạo nên bởi đầu xi lanh 34, xi lanh 40 và pittông 42. Khoang đốt 36 gồm cửa nạp 35a và cửa xả 35b. Đầu xi lanh 34 gồm đường dẫn 34a được nối vào cửa nạp 35a và đường dẫn 34b được nối vào cửa xả 35b. Ở

phương án này, đường dẫn 34a nối đường ống nạp 14b và khoang đốt 36 vào nhau. Đường dẫn 34b nối khoang đốt 36 và đường ống xả 16 vào nhau.

Xupáp nạp 50 mở và đóng kín cửa nạp 35a. Xupáp xả 52 mở và đóng kín cửa xả 35b. Xupáp nạp 50 được dẫn động bởi cơ cấu xupáp đã biết không được minh hoạ. Theo cách tương tự, xupáp xả 52 được dẫn động bởi cơ cấu xupáp không được minh hoạ.

Trong một chu trình, xupáp nạp 50 được mở trước khi xupáp xả 52 được đóng kín, và xupáp nạp 50 được đóng kín trước khi xupáp xả 52 được mở. Nói cách khác, ít nhất trong phạm vi hoạt động tải thấp, thì nạp được bắt đầu trước khi xả được kết thúc.

Cụ thể là, xupáp nạp 50 mở tại góc khuỷu bằng, ví dụ, từ 344 độ đến 576 độ. Góc khuỷu trong khi xupáp nạp 50 mở không bị giới hạn ở phạm vi được mô tả trên đây, và xupáp nạp 50 có thể mở với góc khuỷu nhỏ nhất bằng từ 360 độ đến 540 độ và lớn nhất bằng từ 326 độ đến 610 độ.

Xupáp xả 52 mở ít nhất là ở thì xả. Cụ thể là, xupáp xả 52 mở tại góc khuỷu bằng, ví dụ, 64 độ đến 378 độ. Góc khuỷu trong lúc xupáp xả 52 mở không bị giới hạn ở phạm vi được mô tả trên đây, và xupáp xả 52 có thể mở với góc khuỷu nhỏ nhất bằng từ 180 độ đến 360 độ và lớn nhất bằng từ 70 độ đến 390 độ.

Cơ cấu phun nhiên liệu 54 phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp 33a. Ở phương án này, cơ cấu phun nhiên liệu 54 phun nhiên liệu về phía xupáp nạp 50. Nhiên liệu được cấp vào trong đường dẫn nạp 33a được đưa tới khoang đốt 36 dưới dạng hỗn hợp không khí - nhiên liệu cùng với không khí. Bugi 56 đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu ở khoang đốt 36.

Cơ cấu phun nhiên liệu 54 và bugi 56 thực hiện việc phun nhiên liệu và đốt cháy nhờ việc điều khiển của ECU 32 tại các điểm thời thích hợp phù hợp với các thì trong một chu trình của động cơ 10.

Cơ cấu giảm áp 58 được bố trí ở gần trục cam không được minh hoạ dùng để dẫn động xupáp xả 52. Cơ cấu giảm áp 58 giảm sự gia tăng về sức cản chống lại chuyển động quay của trục khuỷu 46 được gây ra bởi sự nén không khí trong xi lanh ở thì nén của động cơ. Tức là, cơ cấu giảm áp 58 là cơ cấu mở xupáp xả 52 tại điểm thời

định trước để làm giảm áp suất trong xi lanh ở thì nén khi khởi động động cơ.

Hoạt động khởi động của cụm động cơ

Trước hết, mômen cần thiết để quay khởi động khi khởi động động cơ sẽ được mô tả. FIG.2 là hình vẽ minh họa thể hiện quan hệ giữa góc khuỷu và mômen cần thiết để quay khởi động khi khởi động động cơ.

Động cơ 10 của cụm động cơ 100 gồm, ở bốn thì, vùng tải cao TH mà tải để quay trục khuỷu 46 cao và vùng tải thấp TL mà tải để quay trục khuỷu 46 thấp hơn so với tải ở vùng tải cao TH. Theo góc khuỷu của trục khuỷu 46, vùng tải thấp TL bằng hoặc rộng hơn so với vùng tải cao TH. Cụ thể hơn là, vùng tải thấp TL rộng hơn so với vùng tải cao TH. Nói cách khác, vùng góc quay tương ứng với vùng tải thấp TL rộng hơn so với vùng góc quay tương ứng với vùng tải cao TH.

Cụ thể hơn là, động cơ 10 lặp lại bốn thì gồm thì nạp, thì nén, thì giãn nở, và thì xả. Như được minh họa trên FIG.2, thì nén thuộc về vùng tải cao TH mà không thuộc về vùng tải thấp TL. Ở động cơ 10 theo phương án này, vùng tải cao TH là vùng gần như gôi chồng thì nén, và vùng tải thấp TL là vùng gần như gôi chồng thì nạp, thì giãn nở, và thì xả. Cần lưu ý rằng, biên của mỗi vùng trong số vùng tải cao TH và vùng tải thấp TL không cần trùng với biên của mỗi thì trong số các thì.

Ở thì nén, hỗn hợp không khí - nhiên liệu trong khoang đốt 36 được nén bởi pittông 42 sao cho phản lực được tạo ra bởi việc nén. Do vậy, ở thì nén, mômen cần thiết để quay khởi động lớn hơn so với mômen cần thiết để quay ở các thì khác. Cơ cấu giảm áp 58 được kích hoạt ở thì nén để nhờ đó làm giảm áp suất trong khoang đốt 36.

Cơ cấu giảm áp 58 hoạt động để mở xupáp xả 52 với góc khuỷu bằng khoảng 630 độ. Khoảng thời gian trong đó xupáp xả 52 được mở bởi cơ cấu giảm áp 58 là khoảng thời gian ngắn ở thì nén. Hơn nữa, như được minh họa trên FIG.6, điểm thời mà tại đó xupáp xả 52 được mở bởi cơ cấu giảm áp 58 là ngay trước khi xupáp nạp 50 được đóng kín hoặc sau khi xupáp nạp 50 được đóng kín. Như được minh họa trên FIG.6, điểm thời khi xupáp xả 52 được mở bởi cơ cấu giảm áp 58 có thể điều chỉnh được trong phạm vi thì nén. Lượng nâng xupáp của xupáp xả 52 trong khoảng thời gian hoạt động của cơ cấu giảm áp 58 nhỏ hơn so với lượng nâng xupáp của xupáp nạp 50. Lượng nâng xupáp là khoảng cách trong đó xupáp được di chuyển ra xa để xupáp

theo phương dọc trục.

Hoạt động khởi động của cụm động cơ 100 sẽ được mô tả bây giờ. Ở phương án này, khi khởi động động cơ 10, việc quay khởi động được thực hiện bởi động cơ khởi động 30. Việc khởi động động cơ 10 gồm trường hợp mà động cơ 10 khởi động từ trạng thái mà nhiệt độ động cơ thấp hơn so với nhiệt độ khi vận hành của động cơ 10 và trường hợp mà động cơ 10 khởi động lại từ trạng thái ngừng động cơ trong hệ thống tắt máy tạm thời. Hệ thống tắt máy tạm thời có kết cấu tương tự với kết cấu đã biết và do vậy, phần mô tả và minh họa về hệ thống tắt máy tạm thời sẽ được bỏ qua.

FIG.3 là hình vẽ dạng lưu đồ mô tả hoạt động điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 bởi ECU 32 khi khởi động cụm động cơ 100. FIG.4 là hình vẽ dạng đồ thị thể hiện quan hệ giữa tốc độ động cơ và góc khuỷu khi khởi động cụm động cơ 100. FIG.5 là hình vẽ minh họa một ví dụ về chuyển động của trục khuỷu 46 khi khởi động cụm động cơ 100.

Trước hết, khi công tắc khởi động 66 bật và cờ yêu cầu khởi động được thiết lập (bước S1), bộ điều khiển động cơ 73 của ECU 32 dẫn động và làm quay động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30.

Động cơ 10 ngừng việc đốt cháy theo hướng dẫn ngừng đốt cháy bởi ECU 32. Trục khuỷu 46 quay với lực quán tính sau khi ngừng việc đốt cháy ở động cơ 10. Khi lực quán tính trở nên nhỏ hơn so với phản lực nén ở thì nén của động cơ 10, trục khuỷu 46 quay theo chiều ngược bởi phản lực nén và dừng. Do vậy, như được minh họa trên FIG.5, vị trí dừng của trục khuỷu 46 thường ở tại góc khuỷu P0 của thì nạp là thì trước thì nén.

Dựa vào tín hiệu được xuất ra từ bộ cảm biến góc khuỷu 26, ECU 32 tiếp nhận thông tin về góc khuỷu và tốc độ quay của động cơ 10. Trong trường hợp mà góc khuỷu của trục khuỷu 46 không ở tại vị trí quy định, bộ điều khiển động cơ 73 của ECU 32 quay động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 theo chiều ngược, như được chỉ ra bởi các đường đứt nét trên FIG.4 và FIG.5. Chuyển động quay ngược của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 tiếp tục cho tới khi góc khuỷu đạt tới vị trí quy định P1 ở thì giãn nở.

Sau đó, bộ xác định góc khuỷu 71 của ECU 32 xác định xem góc khuỷu của trục khuỷu 46 có lớn hơn so với góc xác định trước hay không (bước S2). Góc xác

định trước là góc nhỏ hơn so với góc khuỷu (góc quy định) mà tại đó việc phun nhiên liệu xảy ra.

Nếu góc khuỷu của trục khuỷu 46 lớn hơn so với góc xác định trước (CÓ ở bước S2), bộ điều khiển động cơ 73 của ECU 32 điều khiển việc dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 sao cho tốc độ quay của trục khuỷu 46 là tốc độ quay đích A (bước S3). Việc điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 có thể là việc điều khiển mômen dùng tỷ số tải, hoặc việc điều khiển tốc độ trong đó việc điều khiển hồi tiếp được thực hiện bằng cách phát hiện tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30.

Giới hạn trên của tốc độ quay đích A là tốc độ mà tại đó thời gian phun nhiên liệu thu được từ nhiệt độ động cơ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28 như được mô tả sau có thể đạt được, và giới hạn dưới của tốc độ quay đích A là tốc độ mà tại đó động cơ có thể vượt qua tải cao nhất ở vùng tải cao TH.

Nếu tốc độ quay của trục khuỷu 46 thấp, nhiên liệu bay hơi không thể bị nén ở vùng tải cao TH và động cơ 10 bị ngừng.

Mặt khác, nếu tốc độ quay của trục khuỷu 46 cao, không thể có đủ thời gian cho việc bay hơi của nhiên liệu được phun. Trong trường hợp này, nồng độ nhiên liệu trong khoang đốt 36 của động cơ 10 trở nên không đủ, điều này có thể gây ra sự thất bại khi gia tăng tốc độ quay của động cơ 10 và việc cháy bất ngờ chẳng hạn.

Tức là, khi tốc độ quay của trục khuỷu 46 khi quay khởi động gia tăng quá mức, sau khi trôi qua khoảng thời gian phun nhiên liệu FI (xem FIG.4), nhiên liệu được bay hơi không đủ trong đường dẫn 34a của đường dẫn nạp 33a. Do đó, tỷ lệ không khí - nhiên liệu trong khoang đốt 36 là giá trị không thích hợp trong nhiều trường hợp.

Tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 được xác định trong phạm vi giữa các giới hạn trên và dưới khi cân nhắc tới hiện tượng như được mô tả trên đây. Tốc độ quay đích A thu được dựa vào nhiệt độ của động cơ 10 sẽ được mô tả sau.

Nếu góc khuỷu của trục khuỷu 46 nhỏ hơn hoặc bằng góc xác định trước (KHÔNG ở bước S2), bộ xác định góc khuỷu 71 lặp lại việc xác định của bước S2 cho tới khi góc khuỷu của trục khuỷu 46 vượt quá góc xác định trước.

Sau khi động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 được dẫn động và điều khiển tại tốc độ quay đích A, bộ xác định góc khuỷu 71 xác định xem góc khuỷu của trục khuỷu 46 có lớn hơn so với góc quy định mà tại đó việc phun nhiên liệu bắt đầu (bước S4). Nếu góc khuỷu của trục khuỷu 46 lớn hơn so với góc quy định để bắt đầu việc phun nhiên liệu (CÓ ở bước S4), bộ điều khiển phun nhiên liệu 74 của ECU 32 làm cho cơ cấu phun nhiên liệu 54 phun nhiên liệu (bước S5). Mặt khác, nếu góc khuỷu của trục khuỷu 46 nhỏ hơn hoặc bằng góc quy định để bắt đầu việc phun nhiên liệu (KHÔNG ở bước S4), việc xác định của bước S4 được lặp lại cho tới khi góc khuỷu của trục khuỷu 46 vượt quá góc quy định để bắt đầu việc phun nhiên liệu.

Ở phương án này, góc quy định để bắt đầu việc phun nhiên liệu bởi cơ cấu phun nhiên liệu 54 là, ví dụ, 300° . Theo cách khác, góc quy định để bắt đầu việc phun nhiên liệu có thể là góc khác với 300° . Như được mô tả trên đây, thời gian phun nhiên liệu được xác định bởi bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72 dựa vào dữ liệu thời gian phun được xác định trước dựa vào nhiệt độ động cơ. Dữ liệu thời gian phun được lưu trữ ở bộ nhớ 76 của ECU 32. Việc phun nhiên liệu cần được kết thúc trong phạm vi khoảng thời gian từ khi việc phun nhiên liệu bắt đầu tới muộn nhất là khi xupáp nạp 50 được đóng kín (trong phạm vi khoảng thời gian FI được thể hiện trên FIG.4).

Sau khi việc phun nhiên liệu đã bắt đầu bởi cơ cấu phun nhiên liệu 54, bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72 của ECU 32 xác định xem thời gian phun nhiên liệu tính dồn là thời gian tính dồn của việc phun nhiên liệu có lớn hơn so với giá trị mặc định (thời gian định trước) của thời gian phun nhiên liệu hay không (bước S6). Nếu thời gian phun nhiên liệu tính dồn được xác định là lớn hơn so với giá trị mặc định (CÓ ở bước S6), việc phun nhiên liệu bởi cơ cấu phun nhiên liệu 54 được ngừng (bước S7). Sau đó, việc điều khiển tốc độ quay trong đó tốc độ quay đích đã được thiết lập tại A ở bước S3 được huỷ bỏ (bước S8), và tiến trình của việc điều khiển tốc độ quay khi khởi động động cơ được kết thúc (kết thúc). Giá trị mặc định được xác định tùy thuộc vào nhiệt độ động cơ bằng cách dùng dữ liệu thời gian phun.

Mặt khác, nếu thời gian phun nhiên liệu tính dồn được xác định là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị mặc định (KHÔNG ở bước S6), việc phun nhiên liệu bởi cơ cấu phun nhiên liệu 54 tiếp tục cho tới khi thời gian phun nhiên liệu tính dồn vượt quá giá trị mặc định.

Sau khi điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 bởi ECU 32 được mô tả trên đây, khi xupáp nạp 50 được đóng kín, ở thì nén tiếp sau, áp lực nén ở khoang đốt 36 đóng vai trò là tải quay của trục khuỷu 46. Do vậy, như được thể hiện trên FIG.4, tốc độ quay của trục khuỷu 46 giảm. Sau khi trục khuỷu 46 đã vượt qua vị trí tương ứng với điểm chết trên thì nén ở thì nén, bộ điều khiển đánh lửa 75 của ECU 32 làm cho bugi 56 đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu trong khoang đốt 36 sao cho việc đốt cháy ban đầu xảy ra. Ở phương án này, góc khuỷu lúc đánh lửa của bugi 56 là 715 độ, nhưng không bị giới hạn ở ví dụ này.

Với việc đốt cháy ban đầu, lực quay được đặt lên trục khuỷu 46, và các thì trong bốn chu trình được thực hiện không liên tục ở động cơ 10 sao cho việc khởi động động cơ 10 bằng cách quay khởi động được hoàn tất.

Quá trình xác định tốc độ quay đích

Tiếp theo, quá trình xác định tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 khi khởi động động cơ 10 sẽ được mô tả.

Dựa vào nhiệt độ của động cơ 10 đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28, bộ xác định thời gian phun nhiên liệu 72 của ECU 32 tham chiếu tới dữ liệu thời gian phun được lưu trữ trước ở bộ nhớ 76 của ECU 32, và xác định thời gian phun nhiên liệu cho việc đốt cháy đầu tiên khi khởi động động cơ 10.

Dữ liệu thời gian phun, ví dụ, là bảng trong đó nhiệt độ động cơ được liên kết với thời gian phun nhiên liệu. Dữ liệu thời gian phun được thiết lập sao cho thời gian phun nhiên liệu gia tăng khi nhiệt độ động cơ giảm. Thời gian phun có thể được tính toán sao cho thời gian phun gia tăng với sự giảm về nhiệt độ phù hợp với biểu thức quan hệ xác định trước, hoặc có thể được thiết lập sao cho thời gian phun không đổi trong phạm vi xác định trước và giảm khi nhiệt độ động cơ gia tăng qua phạm vi định trước. Một ví dụ về thời gian phun được chỉ ra bởi mũi tên liền trên FIG.2. Như được thể hiện trên FIG.2, thời gian phun tại nhiệt độ động cơ bằng -5°C dài hơn so với thời gian phun tại nhiệt độ động cơ bằng 80°C . FIG.2 chỉ thể hiện thì thứ nhất đối với thời gian phun và không thể hiện các thì tiếp sau.

Dữ liệu thời gian phun thay đổi tùy thuộc vào vị trí mà cơ cấu phun nhiên liệu 54 phun nhiên liệu tới đó, hướng phun nhiên liệu và kích cỡ của hạt chất lỏng của nhiên liệu được phun. Điều này được thực hiện để thu được tỷ lệ không khí - nhiên

liệu thích hợp lúc đốt cháy bằng cách bay hơi đủ nhiên liệu được phun ngay cả tại nhiệt độ thấp của động cơ 10. Do vậy, dữ liệu thời gian phun được thiết lập sao cho thời gian phun nhiên liệu dài tại nhiệt độ động cơ thấp. Nói chung, thời gian phun giảm khi kích cỡ của các hạt chất lỏng của nhiên liệu được phun giảm và góc mở rộng của việc phun gia tăng.

Việc phun nhiên liệu bởi cơ cấu phun nhiên liệu 54 bắt đầu tại góc khuỷu xác định trước (ví dụ 300 độ), và kết thúc tới khi xupáp nạp 50 được đóng kín ở thì nạp của động cơ 10. Do vậy, tốc độ quay của trục khuỷu 46 cần được xác định sao cho việc phun nhiên liệu kết thúc trước khi xupáp nạp 50 được mở. Ở phương án này, điểm thời bắt đầu phun nhiên liệu được cố định tại góc khuỷu bằng 300 độ, không phụ thuộc nhiệt độ động cơ.

Theo đó, để thu được thời gian phun nhiên liệu tại các nhiệt độ thấp, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 cần được thiết lập tùy thuộc vào thời gian từ khi bắt đầu phun nhiên liệu cho tới đóng kín xupáp nạp 50. Do vậy, như được thể hiện trên FIG.7, khi thời gian phun gia tăng, tốc độ quay đích A được thiết lập thấp hơn. Như được mô tả trên đây, thời gian phun nhiên liệu cần được gia tăng khi nhiệt độ động cơ giảm. Do vậy, như được thể hiện trên FIG.7, tốc độ quay đích A' tại nhiệt độ động cơ thấp là thấp hơn so với tốc độ quay đích A tại nhiệt độ động cơ cao.

FIG.8A thể hiện một ví dụ về quan hệ giữa nhiệt độ động cơ và tốc độ quay của trục khuỷu 46 khi khởi động động cơ. Như được mô tả trên đây, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 giảm khi nhiệt độ của động cơ 10 giảm. Dưới dạng một ví dụ, như được thể hiện trên FIG.8A, ở các nhiệt độ của động cơ 10 tại hai điểm bất kỳ trên đồ thị (được gọi lần lượt là nhiệt độ thứ nhất và nhiệt độ thứ hai), ECU 32 điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 sao cho tốc độ quay của trục khuỷu 46 tại nhiệt độ thứ nhất tương đối thấp là thấp hơn so với tốc độ quay tại nhiệt độ thứ hai cao hơn so với nhiệt độ thứ nhất.

Tốc độ quay của trục khuỷu 46 không thay đổi liên tục phù hợp với nhiệt độ của động cơ 10 như được mô tả trên đây, mà như được thể hiện trên FIG.8B, việc điều khiển có thể được thực hiện sao cho nhiệt độ của động cơ 10 không đổi với nhiệt độ xác định trước và khi nhiệt độ của động cơ 10 giảm thấp hơn nhiệt độ xác định trước, tốc độ quay được giảm.

Như được mô tả trên đây, việc phun nhiên liệu chỉ cần được kết thúc trong phạm vi khoảng thời gian từ khi việc phun nhiên liệu bắt đầu tới khi xupáp nạp 50 được đóng kín (thời gian phun nhiên liệu FI). Do vậy, thời gian phun nhiên liệu của dữ liệu thời gian phun có thể ngắn hơn so với thời gian phun nhiên liệu FI.

Khi tốc độ quay đích của trục khuỷu 46 được gia tăng phù hợp với thời gian phun nhiên liệu, tiêu hao năng lượng của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 gia tăng và theo đó, tiêu hao năng lượng của ắc quy 64 gia tăng. Mặt khác, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 có thể được giảm tới tốc độ quay mà tại đó thời gian phun nhiên liệu cần thiết có thể đạt được phù hợp với nhiệt độ động cơ. Việc này có thể làm giảm tiêu hao năng lượng của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 vì thế sự gia tăng về tiêu hao năng lượng của ắc quy 64 có thể được ngăn chặn.

Ở cụm động cơ 100 theo phương án này, động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 có thể thu được mômen đầu ra cao hơn tại tốc độ quay thấp hơn được dùng làm động cơ khởi động. Hơn nữa, ở động cơ 10 trong đó vùng tải cao TH và vùng tải thấp TL có mặt ở bốn thì, như được thể hiện trên FIG.5, ở vùng tải thấp TL sau khi trục khuỷu 46 quay từ trạng thái dừng tới lần đốt cháy thứ nhất, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 được thiết lập phù hợp với nhiệt độ động cơ. Do vậy, có thể thu được khoảng thời gian cho việc bay hơi của nhiên liệu được cấp vào trong đường dẫn nạp 33a. Kết quả là, năng lượng thu được bởi lần đốt cháy thứ nhất có thể được gia tăng đầy đủ, vì thế khả năng khởi động của động cơ 10 có thể được tăng cường.

Ở phương án này, cơ cấu giảm áp 58 được dẫn động ở thì nén khi khởi động động cơ vì thế áp suất trong khoang đốt 36 có thể được giảm. Tuy nhiên, việc dẫn động cơ cấu giảm áp 58 ở thì nén có thể tạo ra khả năng không thể đạt được năng lượng đầy đủ ở lần đốt cháy thứ nhất khi khởi động động cơ nên tốc độ quay của trục khuỷu 46 không thể được gia tăng. Mặt khác, ở cụm động cơ 100 theo phương án này, ở vùng tải thấp TL sau khi quay trục khuỷu 46 từ trạng thái dừng tới lần đốt cháy thứ nhất, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 được thiết lập phù hợp với nhiệt độ động cơ nên có thể thu được thời gian cho việc bay hơi của nhiên liệu được phun vào trong đường dẫn nạp 33a. Do vậy, năng lượng thu được nhờ quá trình đốt cháy thứ nhất có thể được tăng cường đầy đủ và kết quả là, khả năng khởi động của động cơ 10 có thể được tăng cường.

Phương án thứ hai

FIG.10 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa kết cấu của cụm động cơ 101 theo phương án thứ hai. Cụm động cơ 101 theo phương án này khác với cụm động cơ 100 theo phương án thứ nhất ở chỗ ECU 80 thiết lập tốc độ quay của trục khuỷu 46 phù hợp với nhiệt độ của động cơ 10 bằng cách dùng dữ liệu tốc độ quay dưới dạng dữ liệu bản đồ của nhiệt độ động cơ và tốc độ quay đích A.

Cụ thể là, ECU 80 gồm bộ tính toán tốc độ quay 70, bộ xác định góc khuỷu 71, bộ điều khiển động cơ 73, bộ điều khiển phun nhiên liệu 74, bộ điều khiển đánh lửa 75, bộ nhớ 76, và bộ xác định tốc độ quay 81.

Ở phương án này, bộ nhớ 76 lưu trữ dữ liệu tốc độ quay dưới dạng dữ liệu bản đồ trong đó nhiệt độ của động cơ 10 và tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 khi khởi động động cơ được liên kết với nhau sẵn sàng trước, ngoài dữ liệu thời gian phun tương tự với dữ liệu thời gian phun ở phương án thứ nhất.

Bộ xác định tốc độ quay 81 xác định, bằng cách dùng dữ liệu tốc độ quay được lưu trữ ở bộ nhớ 76, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 khi khởi động động cơ phù hợp với nhiệt độ động cơ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28. Bộ điều khiển động cơ 73 điều khiển bộ đổi điện 62 bằng cách dùng tốc độ quay đích A được xác định bởi bộ xác định tốc độ quay 81 để nhờ đó dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 sao cho trục khuỷu 46 đạt tới tốc độ quay đích A.

Bộ điều khiển phun nhiên liệu 74 xác định, bằng cách dùng dữ liệu tốc độ quay được lưu trữ ở bộ nhớ 76, thời gian phun nhiên liệu phù hợp với nhiệt độ động cơ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ động cơ 28. Phương pháp để xác định thời gian phun nhiên liệu là tương tự với phương pháp ở phương án thứ nhất. Thời gian phun nhiên liệu có thể được xác định phù hợp với tốc độ quay của trục khuỷu 46.

Ngoại trừ đối với kết cấu được mô tả trên đây, phần của kết cấu của ECU 80 tương tự với kết cấu của ECU 32 của phương án thứ nhất và phần mô tả chi tiết về ECU 80 sẽ được bỏ qua.

Kết cấu theo phương án này có thể cũng thu được thời gian cho việc bay hơn nhiên liệu được cấp vào trong đường dẫn nạp 33a. Kết quả là, năng lượng thu được bởi lần đốt cháy thứ nhất có thể được gia tăng đầy đủ, vì thế khả năng khởi động của động

cơ 10 có thể được tăng cường.

Các phương án khác

Các phương án của sáng chế đã được mô tả trên đây, nhưng các phương án này chỉ đơn thuần là các ví dụ cho việc thực hiện sáng chế. Do vậy, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, và các phương án có thể được cải biến khi cần thiết mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Các phương án được mô tả trên đây đã được hướng tới các cụm động cơ dùng các động cơ bốn thì một xi lanh. Tuy nhiên, các động cơ có thể là động cơ bốn thì hai xi lanh song song hoặc hai xi lanh xếp hình chữ V.

Các phương án được mô tả trên đây đã được hướng tới trường hợp mà trục khuỷu 46 quay theo chiều ngược khi khởi động động cơ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này và trục khuỷu 46 có thể không quay theo chiều ngược và có thể quay theo chiều thuận khi khởi động động cơ.

Động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu 30 được dùng ở mỗi phương án có thể là động cơ có chổi than hoặc động cơ không chổi than. Động cơ khởi động có thể là máy phát điện - động cơ khởi động cũng đóng vai trò là máy phát điện.

Ở các phương án được mô tả trên đây, cơ cấu phun nhiên liệu 54 phun nhiên liệu về phía xupáp nạp 50, nhưng có thể phun nhiên liệu về phía vị trí khác ở đường dẫn nạp 33a. Ví dụ, cơ cấu phun nhiên liệu 54 có thể phun nhiên liệu về phía vị trí ở phía trước của xupáp nạp 50 và được nằm trên mặt trong của vách tạo nên đường dẫn nạp 33a.

Trong trường hợp này, dữ liệu thời gian phun có thể được thiết lập sao cho thời gian phun dài hơn so với thời gian phun trong trường hợp phun nhiên liệu về phía xupáp nạp 50. Tức là, như được thể hiện trên FIG.11, tốc độ quay đích A của trục khuỷu 46 trong trường hợp phun nhiên liệu về phía mặt trong của vách tạo nên đường dẫn nạp 33a thấp hơn so với tốc độ quay đích trong trường hợp phun nhiên liệu về phía xupáp nạp 50.

Các phương án được mô tả trên đây được hướng tới các kết cấu trong đó các cụm động cơ 100 và 101 được áp dụng cho các xe máy. Theo cách khác, các cụm động cơ 100 và 101 có thể được áp dụng cho các phương tiện giao thông khác như các xe ba

bánh hoặc các phương tiện giao thông bốn bánh.

Ở các phương án được mô tả trên đây, nhiệt độ của chất làm mát động cơ được đo làm nhiệt độ của động cơ 10. Trong trường hợp động cơ làm mát nhờ không khí, ví dụ, nhiệt độ của dầu trong đường ống dẫn dầu trong đó dầu bôi trơn chảy có thể được đo làm nhiệt độ của động cơ.

Mặc dù động cơ 10 dùng TPS 22 ở các phương án trên đây, động cơ 10 có thể dùng bộ cảm biến vị trí bộ gia tốc thay cho TPS 22.

Ở phương án thứ nhất, cụm động cơ 100 gồm cơ cấu giảm áp 58. Cụm động cơ 101 ở phương án thứ hai có thể cũng gồm cơ cấu giảm áp. Cụm động cơ 100 có thể không gồm cơ cấu giảm áp.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cụm động cơ (100, 101) bao gồm:

thân động cơ bốn thì (10) gồm:

khoang đốt (36) có cửa nạp (35a) và cửa xả (35b),

xupáp nạp (50) được tạo kết cấu để mở và đóng kín cửa nạp (35a),

xupáp xả (52) được tạo kết cấu để mở và đóng kín cửa xả (35b),

đường dẫn nạp (33a) được nối vào cửa nạp (35a) và được tạo kết cấu để dẫn không khí ở môi trường vào trong khoang đốt (36) qua cửa nạp (35a),

đường dẫn xả (33b) được nối vào cửa xả (35b),

cơ cấu phun nhiên liệu (54) được tạo kết cấu để phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp (33a),

cơ cấu đánh lửa (56) được tạo kết cấu để đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu gồm nhiên liệu và không khí trong khoang đốt (36),

pittông (42) được tạo kết cấu để di chuyển tới và lui trong khoang đốt (36), và

trục khuỷu (46) được nối vào pittông (42) để quay phù hợp với sự di chuyển tới - lui của pittông (42), trong đó:

vùng tải cao (TH) mà tải để quay trục khuỷu (46) cao và vùng tải thấp (TL) mà tải để quay trục khuỷu (46) thấp hơn so với tải ở vùng tải cao (TH) có mặt ở bốn thì,

động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) gồm nam châm vĩnh cửu và được tạo kết cấu để làm quay trục khuỷu (46);

cơ cấu điều khiển (32) mà điều khiển động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30), cơ cấu phun nhiên liệu (54) và cơ cấu đánh lửa (56);

bộ dò nhiệt độ động cơ (28) phát hiện nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10); và

bộ dò góc khuỷu (26) phát hiện góc khuỷu, góc khuỷu là vị trí của góc quay của trục khuỷu (46), trong đó:

cơ cấu điều khiển (32) được tạo kết cấu để

dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) để làm quay trục khuỷu (46) từ trạng thái dừng,

điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (54) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải thấp (TL), nhờ đó phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp (33a),

điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) để cho sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu (46) được ngăn chặn và có được thời gian cho việc bay hơi của nhiên liệu, dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải thấp (TL) và từ khi cơ cấu phun nhiên liệu (54) phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp (33a) tới khi xupáp nạp (50) được đóng kín, và

khởi động thân động cơ bốn thì (10) bằng cách đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu ở khoang đốt (36) bằng cách dùng cơ cấu đánh lửa (56) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải cao (TH).

2. Cụm động cơ theo điểm 1, trong đó cơ cấu điều khiển (32) được tạo kết cấu để điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) sao cho tốc độ quay của trục khuỷu (46) thu được khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) là nhiệt độ thứ nhất thấp hơn so với tốc độ quay của trục khuỷu (46) thu được khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) là nhiệt độ thứ hai cao hơn so với nhiệt độ thứ nhất.

3. Cụm động cơ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó cơ cấu phun nhiên liệu (54) được tạo kết cấu để phun nhiên liệu về phía xupáp nạp (50).

4. Cụm động cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cơ cấu điều khiển (32) được tạo kết cấu để xác định tốc độ quay của trục khuỷu (46) phù hợp với thời gian phun nhiên liệu xác định được dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28).

5. Cụm động cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ dò nhiệt độ động cơ (28) là bộ cảm biến được tạo kết cấu để phát hiện nhiệt độ của chất làm mát của thân động cơ bốn thì (10) hoặc nhiệt độ của dầu ở đường dẫn dầu.

6. Cụm động cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó cơ cấu điều khiển (32) được tạo kết cấu để làm cho cơ cấu phun nhiên liệu (54) phun nhiên liệu cho tới khi thời gian phun nhiên liệu vượt quá thời gian định trước trong đó nhiên liệu cần để khởi động động cơ được cho phép được cấp.

7. Cụm động cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó cơ cấu điều khiển (32) được tạo kết cấu để điều khiển tốc độ quay của động cơ sao cho khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) giảm, tốc độ quay của trục khuỷu (46) trong khoảng thời gian phun nhiên liệu giảm.

8. Cụm động cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thân động cơ bốn thì (10) còn gồm cơ cấu giảm áp (58) được tạo kết cấu để mở tạm thời xupáp xả (52) để xả hỗn hợp không khí - nhiên liệu trong khoang đốt (36) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải cao (TH).

9. Phương pháp để điều khiển cụm động cơ (100, 101) có thân động cơ bốn thì (10) với khoang đốt (36) có cửa nạp (35a) và cửa xả (35b), xupáp nạp (50) được tạo kết cấu để mở và đóng kín cửa nạp (35a), xupáp xả (52) được tạo kết cấu để mở và đóng kín cửa xả (35b), đường dẫn nạp (33a) được nối vào cửa nạp (35a) và được tạo kết cấu để dẫn không khí ở môi trường vào trong khoang đốt (36) qua cửa nạp (35a), đường dẫn xả (33b) được nối vào cửa xả (35b), cơ cấu phun nhiên liệu (54) được tạo kết cấu để phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp (33a), cơ cấu đánh lửa (56) được tạo kết cấu để đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu gồm nhiên liệu và không khí ở khoang đốt (36), pittông (42) được tạo kết cấu để di chuyển tới và lui trong khoang đốt (36), và trục khuỷu (46) được nối vào pittông (42) để quay phù hợp với sự di chuyển tới - lui của pittông (42), trong đó vùng tải cao (TH) mà tải để quay trục khuỷu (46) cao và vùng tải thấp (TL) mà tải để quay trục khuỷu (46) thấp hơn so với tải ở vùng tải cao (TH) có mặt ở bốn thì, động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) gồm nam châm vĩnh cửu và được tạo kết cấu để làm quay trục khuỷu (46), phương pháp này bao gồm:

phát hiện nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28); và

phát hiện góc khuỷu bởi bộ dò góc khuỷu (26), góc khuỷu là vị trí của góc quay của trục khuỷu (46),

dẫn động động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) để làm quay trục khuỷu (46) từ trạng thái dừng,

điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (54) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải thấp (TL), nhờ đó phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp (33a),

điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) để cho sự gia tăng về tốc độ quay của trục khuỷu (46) được ngăn chặn và có được thời gian cho việc bay hơi của nhiên liệu, dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải thấp (TL) và từ khi cơ cấu phun nhiên liệu (54) phun nhiên liệu vào trong đường dẫn nạp (33a) tới khi xupáp nạp (50) được đóng kín, và

khởi động thân động cơ bốn thì (10) bằng cách đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu ở khoang đốt (36) bằng cách dùng cơ cấu đánh lửa (56) trong lúc góc khuỷu của trục khuỷu (46) nằm ở vùng tải cao (TH).

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

điều khiển tốc độ quay của động cơ khởi động nam châm vĩnh cửu (30) sao cho tốc độ quay của trục khuỷu (46) thu được khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) là nhiệt độ thứ nhất thấp hơn so với tốc độ quay của trục khuỷu (46) thu được khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) là nhiệt độ thứ hai cao hơn so với nhiệt độ thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

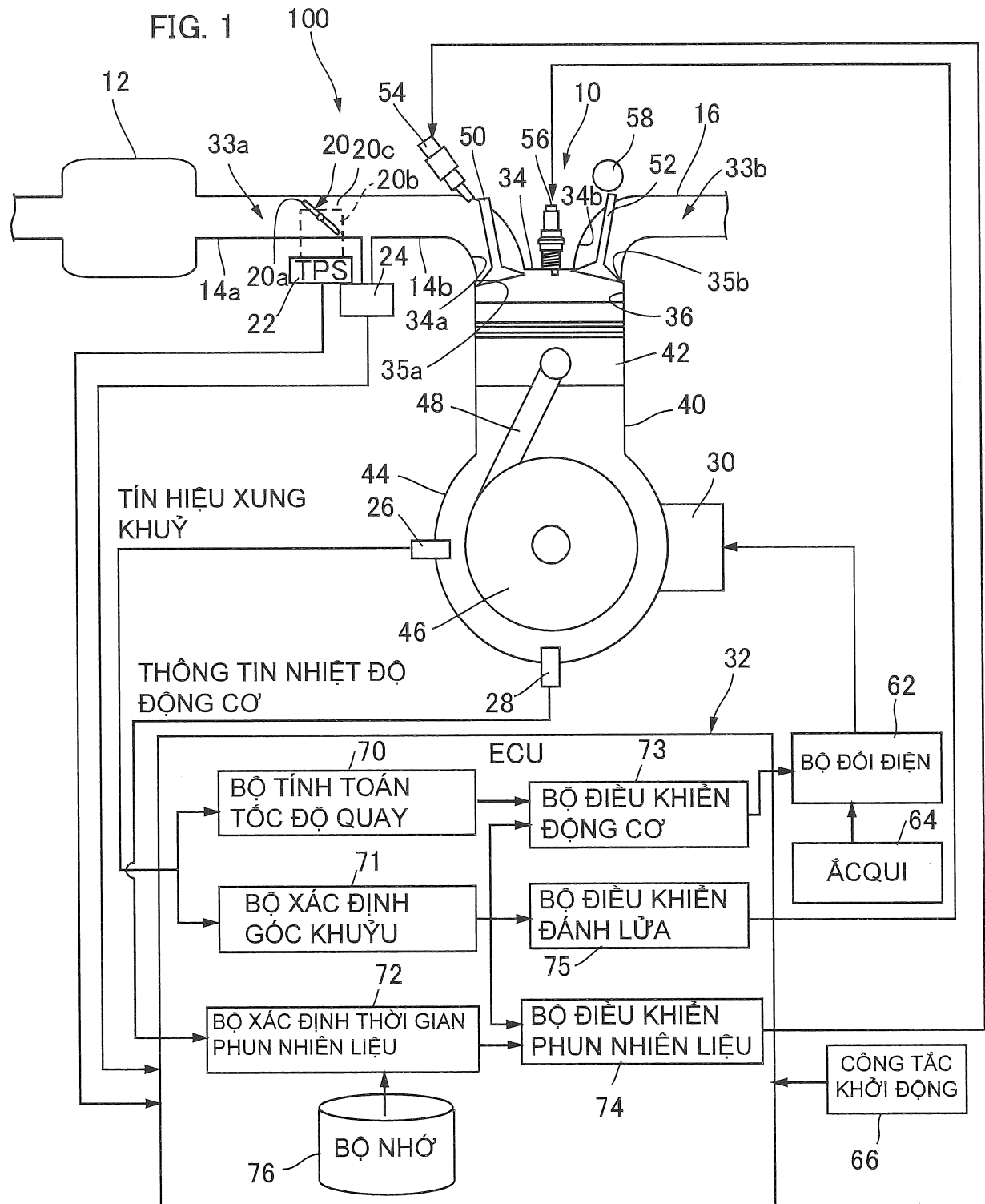
xác định tốc độ quay của trục khuỷu (46) phù hợp với thời gian phun nhiên liệu xác định được dựa vào nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28).

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

làm cho cơ cấu phun nhiên liệu (54) phun nhiên liệu cho tới khi thời gian phun nhiên liệu vượt quá thời gian định trước trong đó nhiên liệu cần thiết cho việc khởi động động cơ được cho phép được cấp.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

điều khiển tốc độ quay của động cơ sao cho khi nhiệt độ của thân động cơ bốn thì (10) phát hiện được bởi bộ dò nhiệt độ động cơ (28) giảm, tốc độ quay của trục khuỷu (46) trong khoảng thời gian phun nhiên liệu giảm.



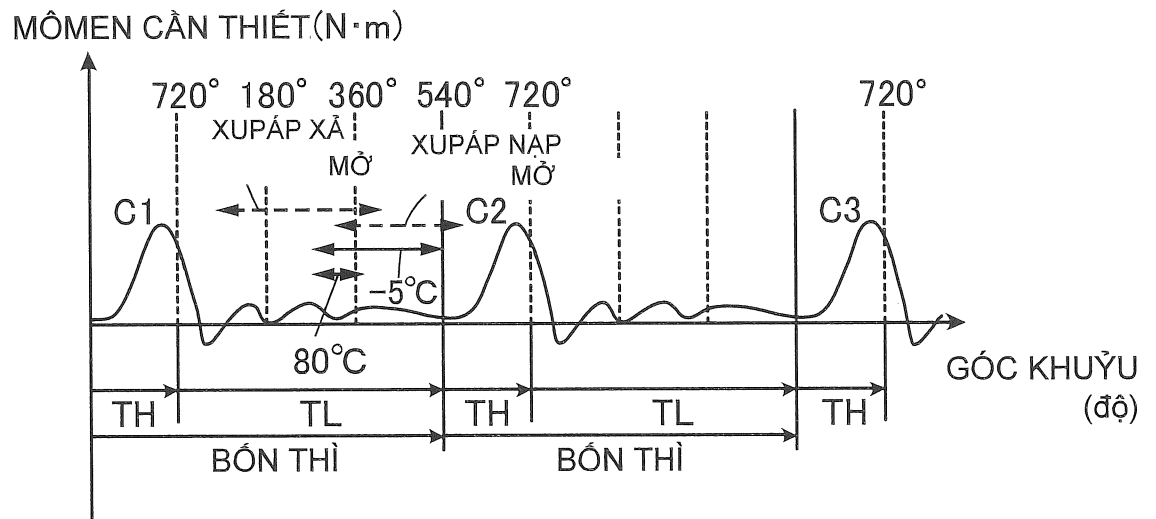


FIG. 2

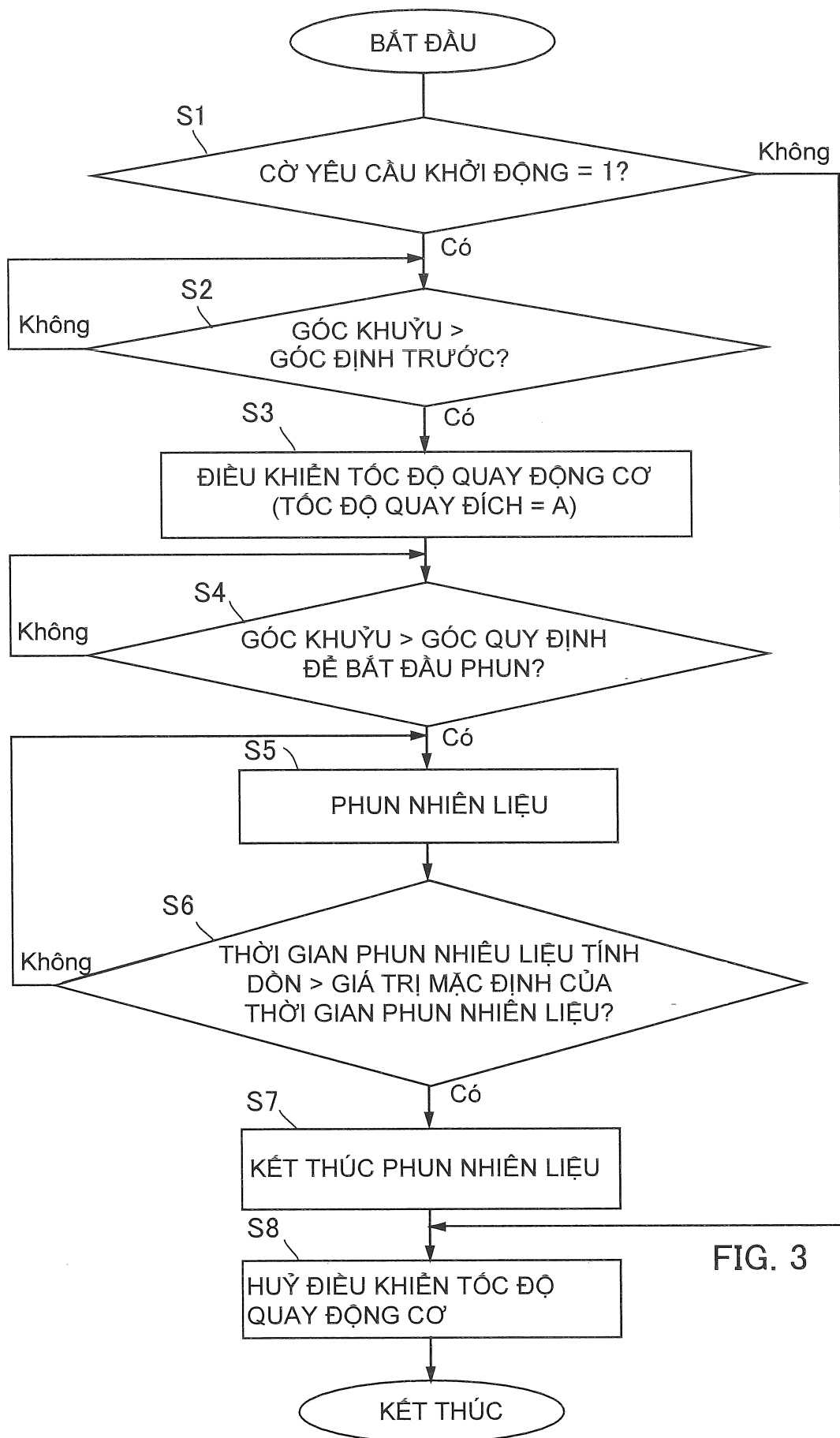


FIG. 3

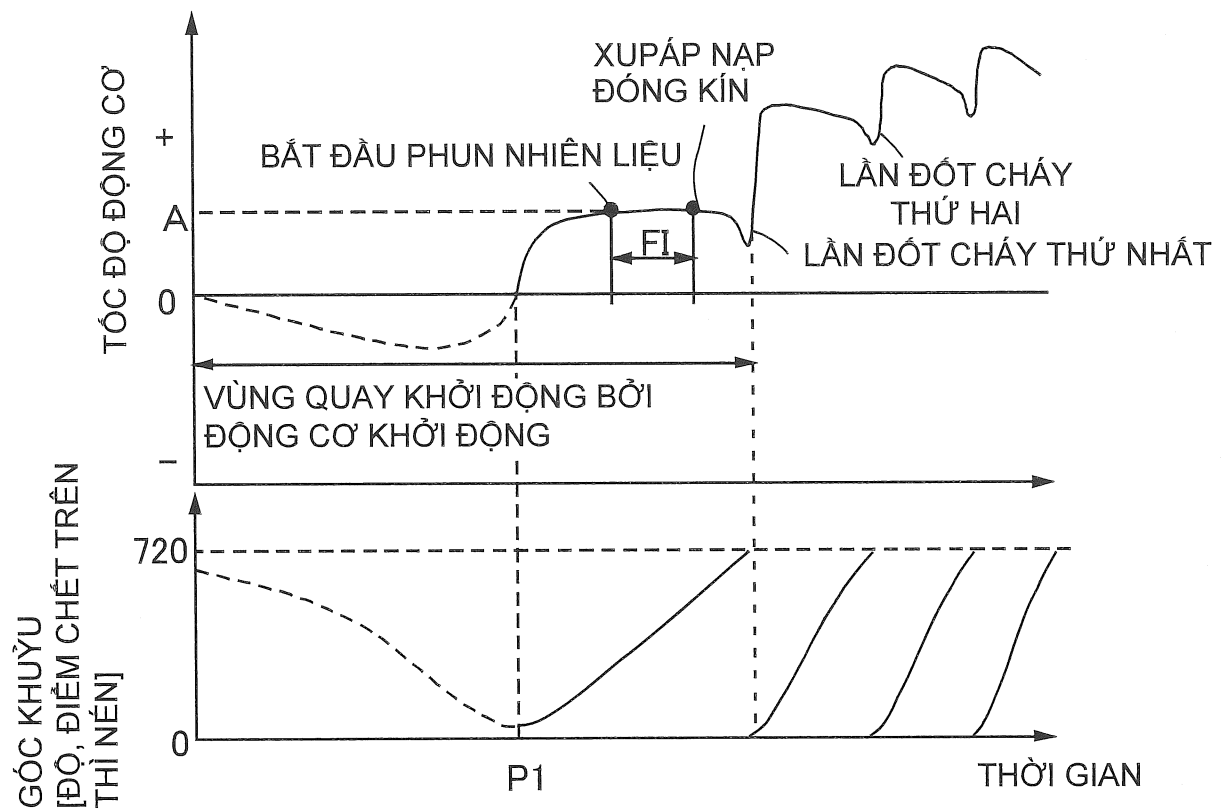


FIG. 4

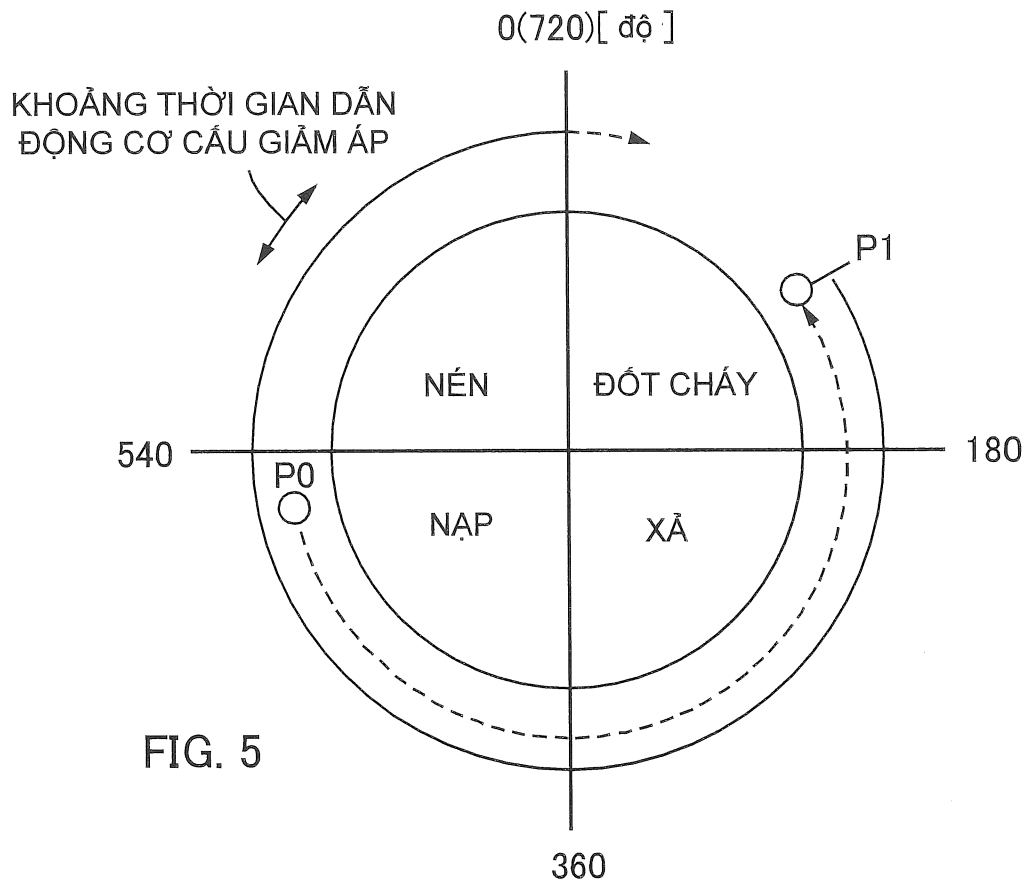
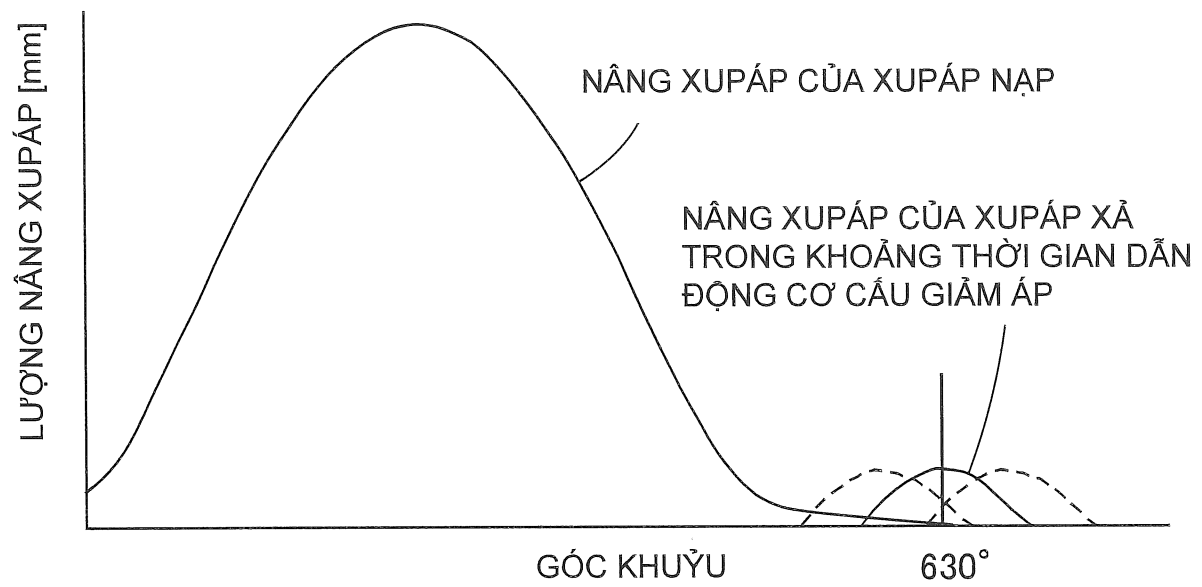


FIG. 6



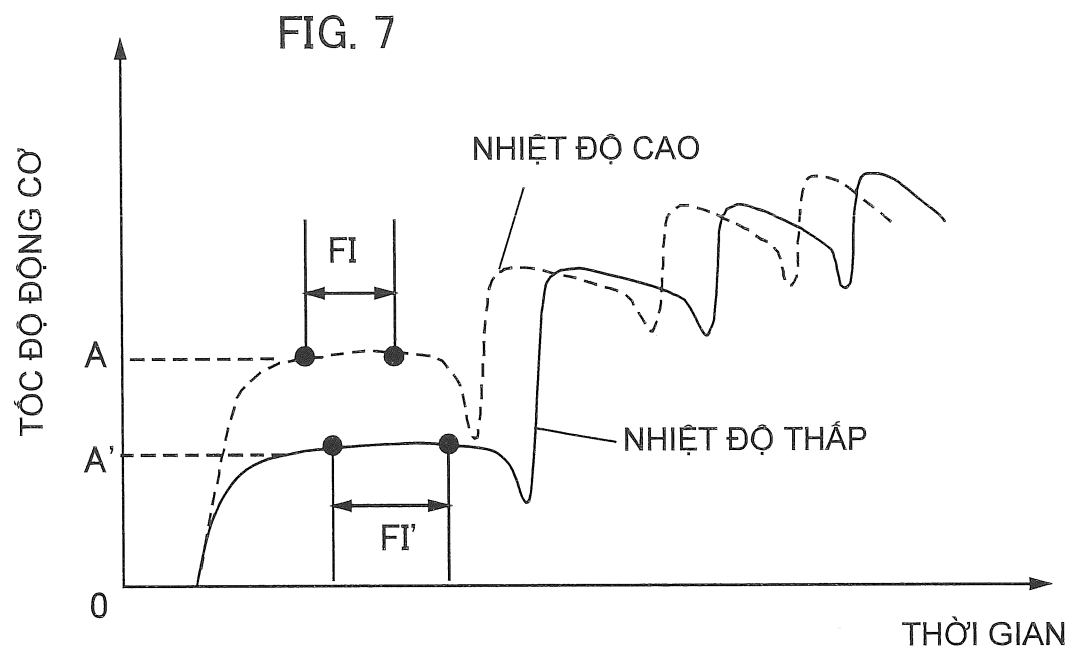


FIG. 8A

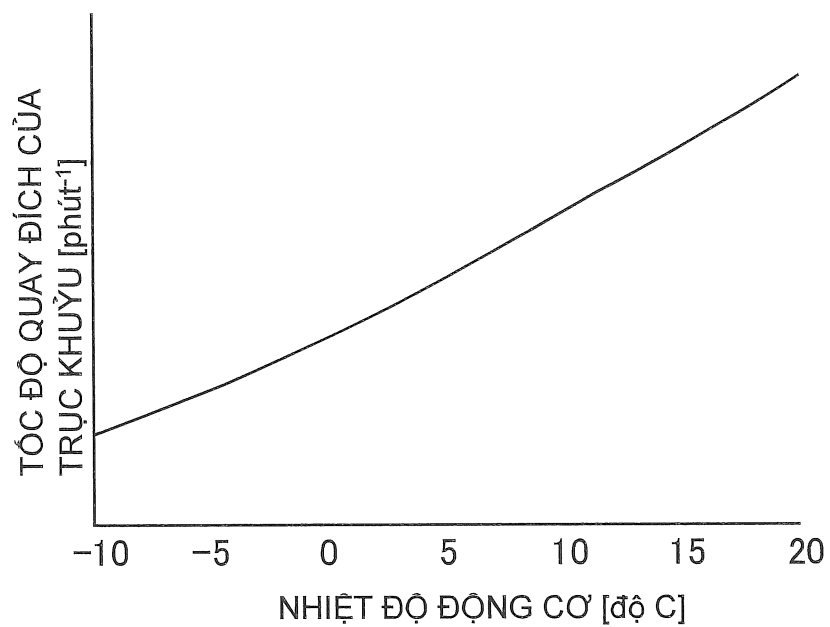
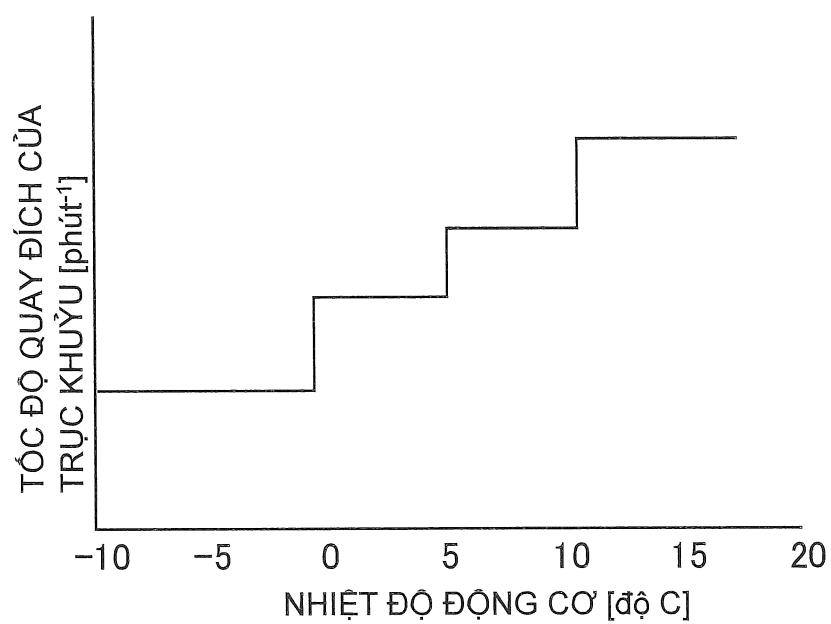
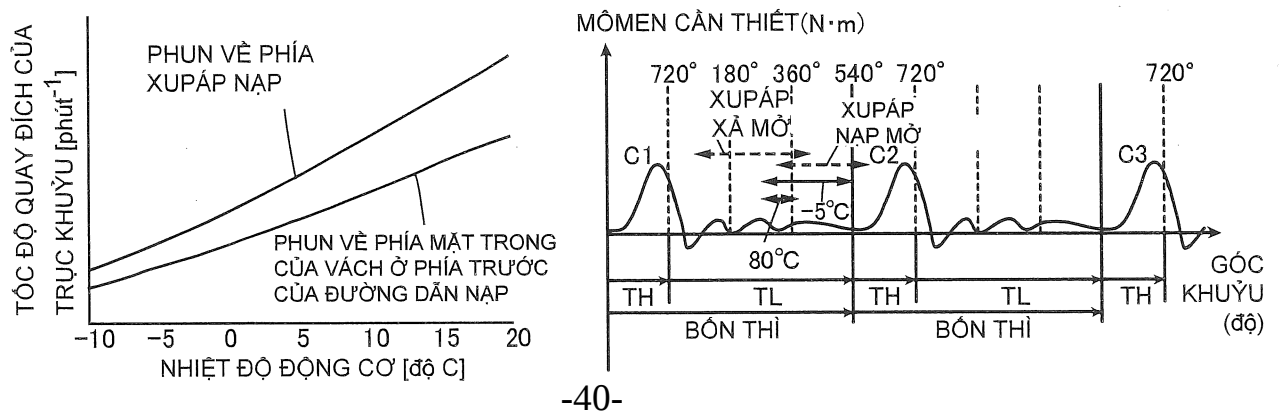
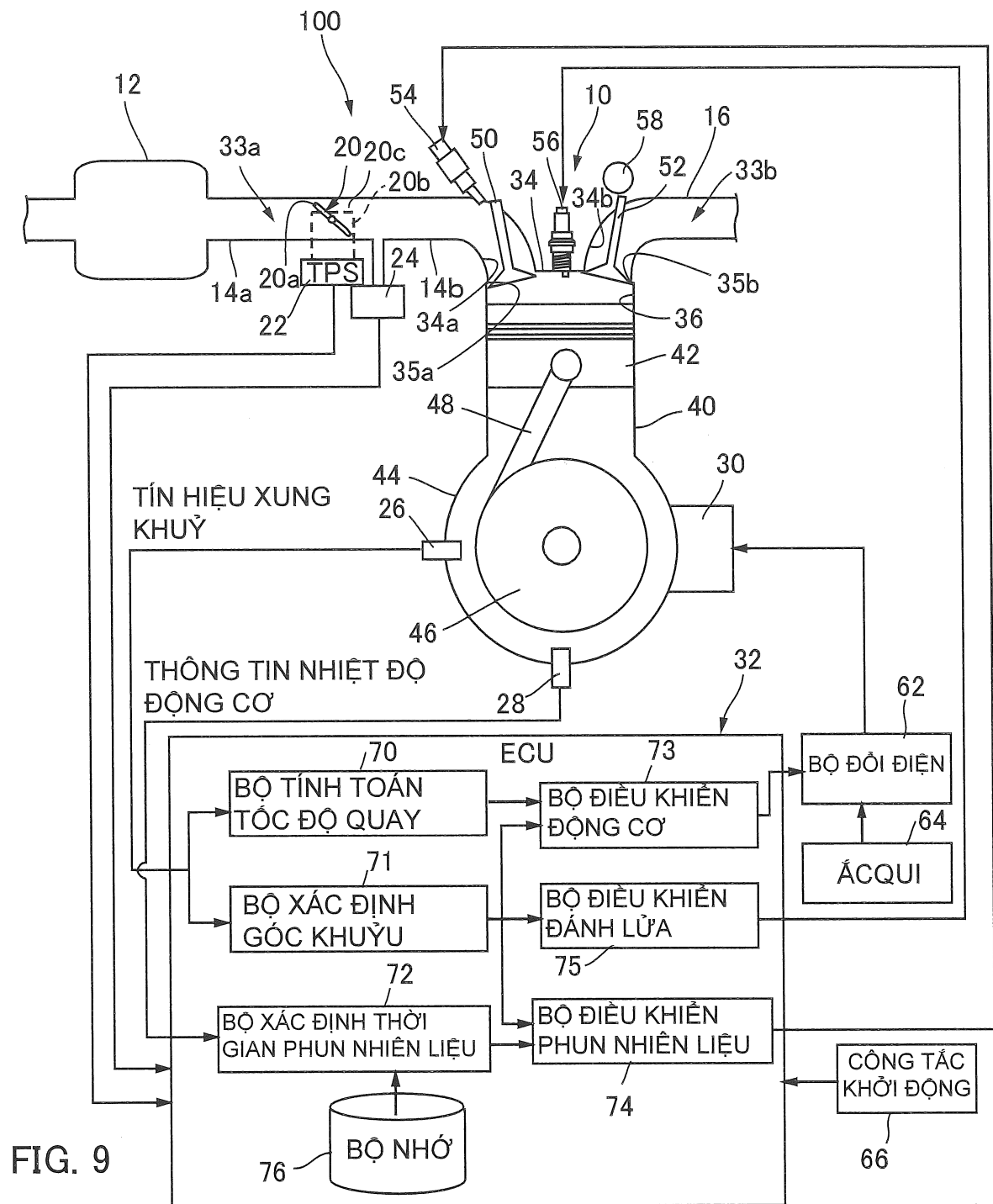


FIG. 8B





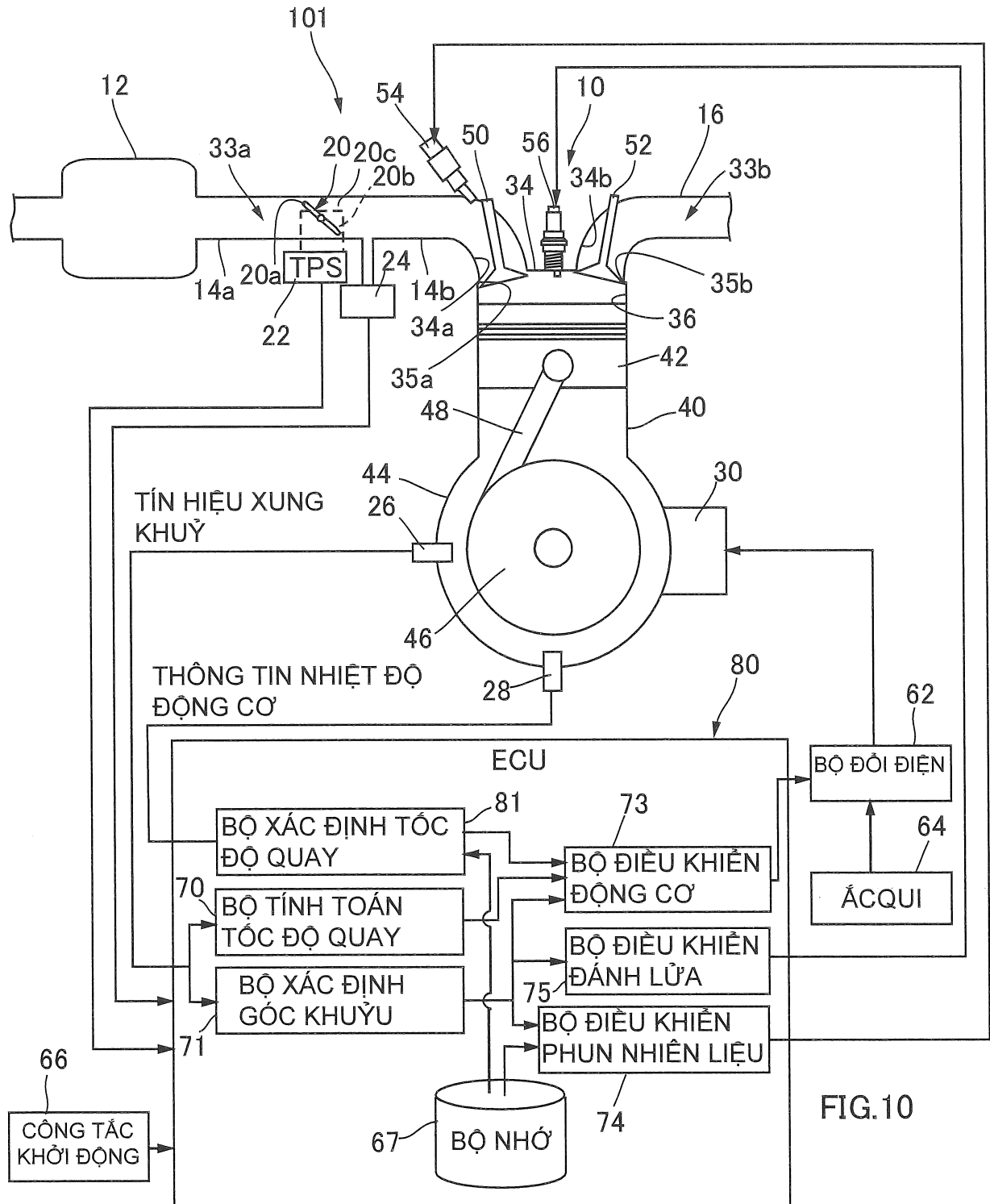


FIG.10

FIG. 11

