



(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)



1-0049846

(51)^{2022.01} F02D 41/34; F02D 45/00; F02D 17/00

(13) B

(21) 1-2023-03248

(22) 27/04/2022

(86) PCT/JP2022/019159 27/04/2022

(87) WO2023/209895A1 02/11/2023

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/10/2023 427A

(73) YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

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

(72) Shigeru HAMAMATSU (JP); Takashi SUGIMOTO (JP); Masahiko ITO (JP).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) ĐỘNG CƠ BÓN KỲ

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ bốn kỳ (100), trong đó cơ cấu điều khiển (60) thực hiện: điều khiển phun nhiều lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (50) để thực hiện, trong một chu kỳ đốt, cả việc phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp (31) được đóng trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian đóng van trước khi van nạp (31) mở và phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp (31) mở trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian mở van khi van nạp (31) mở; và điều khiển phun một lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (50) nhằm thực hiện phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp đóng và không thực hiện phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp mở trong một chu trình đốt, bằng cách chuyển đổi giữa phun (J1) nhiên liệu khi van nạp đóng và phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp mở, thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng là lượng nhiên liệu trong quá trình phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp đóng theo điều khiển phun một lần và điều khiển phun nhiều lần, và thực hiện điều khiển phun nhiều lần sao cho, nếu lượng phun khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn, ít nhất lượng nhiên liệu mà vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp mở.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến động cơ bốn kỳ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Động cơ bốn kỳ bao gồm ít nhất một buồng đốt, đường nạp được nối với buồng đốt, ít nhất một van nạp mà mở và đóng lỗ nạp là phần nối giữa buồng đốt và đường nạp, cơ cấu phun nhiên liệu mà phun nhiên liệu vào trong đường nạp, và cơ cấu điều khiển điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu.

Trong động cơ bốn kỳ mà lặp lại chu trình đốt bao gồm kỳ nạp là kỳ bắt đầu, kỳ nén, kỳ giãn nở, và kỳ xả là kỳ kết thúc, nhiên liệu được cấp trong khoảng thời gian đóng van trước khi van nạp mở và khoảng thời gian mở van nạp khi van nạp mở trong một chu kỳ đốt. Trong trường hợp này, cần phải điều khiển riêng biệt lượng cấp nhiên liệu trong khoảng thời gian đóng van và lượng cấp nhiên liệu trong khoảng thời gian mở van nạp. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng lượng nhiên liệu cơ sở định trước được phun trong khoảng thời gian đóng van, và, khi lượng nhiên liệu tăng được tạo ra đối với trạng thái chuyển như tăng tốc, lượng tăng được phun trong khoảng thời gian mở van nạp.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H05-202783 A

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Nếu tổng lượng phun bao gồm lượng tăng được tạo ra trong trạng thái chuyển như tăng tốc được phun trong khoảng thời gian đóng van, sự phun mù nhiên liệu trong đường nạp là không đủ, mà có thể làm giảm tính năng phát thải. Mặt khác, trong kết cấu để phun lượng nhiên liệu cơ sở trong khoảng thời gian đóng van và phun lượng tăng trong khoảng thời gian mở van nạp như được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1, lượng phun trong khoảng thời gian mở van nạp là thừa nếu lượng tăng lớn, ví dụ, trong trường hợp tăng tốc nhanh, và do đó làm giảm tính năng phát thải.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện với quan điểm nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất động cơ bốn kỳ mà có khả năng thực hiện quá trình đốt cháy tốt là không làm giảm tính năng phát thải ngay cả trong khi trạng thái chuyển như tăng tốc.

Giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, động cơ bốn kỳ bao gồm: ít nhất một buồng đốt; đường nạp được nối với buồng đốt; van tiết lưu được lắp bên trong đường nạp và được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng không khí được hút vào buồng đốt; ít nhất một van nạp mở và đóng lỗ nạp là phần nối giữa buồng đốt và đường nạp; cơ cấu phun nhiên liệu được tạo kết cấu để phun nhiên liệu vào trong đường nạp; và cơ cấu điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu, trong đó cơ cấu điều khiển còn được tạo kết cấu để, khi bốn kỳ được xác định bởi vị trí của pit tông và bao gồm kỳ nạp là kỳ bắt đầu, kỳ nén, kỳ giãn nở, và kỳ xả là kỳ kết thúc được xác định như là một chu trình đốt, thực hiện: điều khiển phun nhiều lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu nhằm thực hiện, trong một chu trình đốt, cả việc phun nhiên liệu khi van nạp đóng trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian đóng van trước khi van nạp mở và việc phun của nhiên liệu khi van nạp mở trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian mở van khi van nạp mở; và điều khiển phun một lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu nhằm thực hiện việc phun nhiên liệu khi van nạp đóng và không thực hiện việc phun nhiên liệu khi van nạp mở trong một chu trình đốt, bằng cách chuyển đổi việc phun nhiên liệu khi van nạp đóng và phun nhiên liệu khi van nạp mở; thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng là lượng nhiên liệu trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp đóng theo điều khiển phun nhiều lần và điều khiển phun một lần; và thực hiện điều khiển phun nhiều lần sao cho, nếu lượng phun khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn, ít nhất lượng nhiên liệu mà vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp mở.

Theo kết cấu này, bằng cách thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng, lượng phun khi van nạp đóng có thể được điều chỉnh nằm trong vùng của

lượng giới hạn theo sự điều khiển phun một lần và điều khiển phun nhiều lần. Khi sự điều khiển phun một lần được thực hiện, và trong trạng thái chuyển khi lượng nhiên liệu tăng được tạo ra, ví dụ, như trong trường hợp trong đó độ mở của van tiết lưu tăng, lượng tăng có thể được cấp trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp đóng miễn là lượng này không vượt quá lượng giới hạn, đó đó có thể thúc đẩy sự phun mù của nhiên liệu trong đường nạp và ngăn không cho xuất hiện hiện tượng làm giảm tính năng phát thải. Ngoài ra, trong sự điều khiển phun nhiều lần, không phải tất cả lượng tăng được cấp trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp đóng ngay cả trong trạng thái chuyển, và một phần của lượng tăng có thể được cấp trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp mở, do đó có thể ngăn không cho xuất hiện hiện tượng làm giảm tính năng phát thải. Như nêu trên, có thể thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả trong trạng thái chuyển như tăng tốc.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trong động cơ bốn kỳ được mô tả trên đây, trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu để ngắt tạm thời việc cấp nhiên liệu ở trạng thái vận hành của động cơ thành sự điều khiển phun nhiên liệu để thực hiện cấp nhiên liệu, cơ cấu điều khiển còn được tạo kết cấu để thực hiện sự điều khiển sao cho sự điều khiển phun một lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng giới hạn, và sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập vượt quá lượng giới hạn.

Theo kết cấu này, có thể thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả khi điều khiển phun một lần hoặc sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu thành sự điều khiển phun nhiên liệu.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trong động cơ bốn kỳ được mô tả trên đây, cơ cấu điều khiển còn được tạo kết cấu để thay đổi điều kiện vận hành theo sự điều khiển cắt nhiên liệu từ điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài theo từng bước, và khi vị trí của van tiết lưu ở vị trí định trước, thực hiện sự điều khiển phun một lần sao cho lượng phun khi van nạp đóng tăng khi khoảng thời gian cắt nhiên liệu tăng theo điều kiện vận hành với khoảng thời

gian cắt nhiên liệu ngắn, và sao cho việc tăng lượng phun khi van nạp đóng được dừng lại khi lượng phun khi van nạp đóng đạt đến lượng giới hạn trong khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài, và thực hiện, khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài hơn, điều khiển phun nhiều lần sao cho nhiên liệu không vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp đóng và ít nhất lượng nhiên liệu vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun nhiên liệu khi van nạp mở.

Theo kết cấu này, có thể thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả khi điều khiển phun một lần hoặc sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện theo độ dài của khoảng thời gian cắt nhiên liệu trong sự điều khiển cắt nhiên liệu.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trong động cơ bốn kỳ được mô tả trên đây cơ cấu điều khiển còn được tạo kết cấu để thực hiện sự điều khiển sao cho lượng giới hạn của lượng phun khi van nạp đóng lớn hơn so với lượng phun ổn định là lượng phun khi vị trí của van tiết lưu ở vị trí định trước và sự điều khiển cắt nhiên liệu không được thực hiện.

Theo kết cấu này, lượng phun khi van nạp đóng có thể được điều khiển lớn hơn so với lượng phun ổn định bằng cách thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng, do đó có thể ngăn không cho xuất hiện hiện tượng làm giảm tính năng phát thải.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trong động cơ bốn kỳ được mô tả trên đây, cơ cấu điều khiển còn được tạo kết cấu để thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu.

Theo kết cấu này, lượng phun khi van nạp đóng theo tải trọng bằng cách thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu có thể được thiết lập một cách linh hoạt.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Giải pháp theo sáng chế đề xuất động cơ bốn kỳ mà có khả năng thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả khi trạng thái chuyển như tăng tốc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về động cơ bốn kỳ;

FIG.2 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về mối tương quan theo thời gian giữa vị trí van tiết lưu và tín hiệu phun trong cơ cấu phun nhiên liệu;

FIG.3 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ khác về mối tương quan theo thời gian giữa vị trí van tiết lưu và tín hiệu phun trong cơ cấu phun nhiên liệu;

FIG.4 là lưu đồ thể hiện ví dụ về sự điều khiển bởi cơ cấu điều khiển của động cơ bốn kỳ; và

FIG.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về động cơ bốn kỳ theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, động cơ bốn kỳ theo các phương án sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ. Lưu ý rằng, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Ngoài ra, các bộ phận theo các phương án sau bao gồm các bộ phận mà có thể được thay thế hoặc được thay thế dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, hoặc các bộ phận mà gần như giống nhau.

FIG.1 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về động cơ bốn kỳ 100. Động cơ bốn kỳ 100 bao gồm thân động cơ 10, đường nạp 21 và đường xả 22, van nạp 31 và van xả 32, van tiết lưu 33, bộ dò góc tay quay 41, bộ dò vị trí van tiết lưu 42, bộ đo áp suất trong của đường nạp 43, cơ cấu phun nhiên liệu 50, và cơ cấu điều khiển 60.

Thân động cơ 10 bao gồm xilanh 11 và hộp trục khuỷu 12. Ít nhất một xilanh 11 được lắp. Số lượng của các xilanh 11 không bị giới hạn cụ thể, và một xilanh, hai xilanh, ba xilanh, bốn xilanh, hoặc các số lượng tương tự khác có thể được sử dụng. Xilanh 11 có buồng đốt 13. Buồng đốt 13 có lỗ nạp 17 và lỗ xả 18. Nến đánh lửa 19 được bố trí trong buồng đốt 13. Nến đánh lửa 19 môi hỗn hợp không khí-nhiên liệu được cấp vào trong buồng đốt 13, và cho phép đốt hỗn hợp không khí-nhiên liệu.

Pit tông 14 được bố trí trong buồng đốt 13. Pit tông 14 chuyển động tịnh tiến trong xilanh 11 do sự đốt cháy của hỗn hợp không khí-nhiên liệu chứa nhiên liệu được cấp vào

buồng đốt 13. Sự dịch chuyển tịnh tiến của pit tông 14 làm tăng hoặc giảm thể tích của buồng đốt 13. Pit tông 14 được nối với trục khuỷu 16 thông qua thanh nối 15. Trục khuỷu 16 quay cùng với sự dịch chuyển tịnh tiến của pit tông 14. Trục khuỷu 16 được bố trí trong hộp trục khuỷu 12.

Đường nạp 21 được nối với lỗ nạp 17 của buồng đốt 13. Lỗ nạp 17 là phần nối giữa buồng đốt 13 và đường nạp 21. Đường nạp 21 có cổng mở khí quyển 21a là mở cổng với khí quyển.

Đường xả 22 được nối với lỗ xả 18 của buồng đốt 13. Lỗ xả 18 là phần nối giữa buồng đốt 13 và đường xả 22.

Van nạp 31 mở và đóng lỗ nạp 17. Van xả 32 mở và đóng lỗ xả 18. Van nạp 31 và van xả 32 được dẫn động bởi cơ cấu dẫn động 34 như trục cam để thực hiện thao tác mở/đóng.

Van tiết lưu 33 được bố trí bên trong đường nạp 21. Van tiết lưu 33 điều chỉnh lượng không khí được hút vào trong buồng đốt 13. Khi van tiết lưu 33 được lắp ở vị trí gần với van nạp 31, độ đáp ứng của lượng không khí được hút vào trong buồng đốt 13 được cải thiện.

Bộ dò góc tay quay 41 dò góc quay của trục khuỷu là góc quay của trục khuỷu 16.

Bộ dò vị trí van tiết lưu 42 dò vị trí van tiết lưu là vị trí của van tiết lưu 33.

Bộ đo áp suất trong của đường nạp 43 đo áp suất trong của đường nạp là áp suất bên trong đường nạp 21.

Ngoài các thiết bị nêu trên, các bộ đo khác nhau (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ đo mà đo nhiệt độ bên trong đường nạp 21, bộ đo mà đo nhiệt độ bên trong thân động cơ 10, và bộ đo mà đo tốc độ quay của động cơ được lắp như các bộ đo.

Cơ cấu phun nhiên liệu 50 phun nhiên liệu vào trong đường nạp 21. Cơ cấu phun nhiên liệu 50 cấp nhiên liệu vào bên trong đường nạp 21 bằng cách phun nhiên liệu.

Cơ cấu điều khiển 60 có cơ cấu xử lý như cụm xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit), cơ cấu lưu trữ như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ hẹn giờ, và các cơ cấu tương tự khác. Cơ cấu điều khiển 60 tiếp nhận các kết quả đo từ các bộ dò như bộ dò góc

tay quay 41, bộ dò vị trí van tiết lưu 42, và bộ đo áp suất trong của đường nạp 43.

Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 và nén đánh lửa 19. Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển lượng phun nhiên liệu của cơ cấu phun nhiên liệu 50 và thời điểm mà tại đó cơ cấu phun nhiên liệu 50 phun nhiên liệu. Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển thời điểm để bổ sung của nén đánh lửa 19.

Động cơ bốn kỳ 100 được tạo kết cấu như được mô tả trên đây lặp lại chu trình đốt. Một chu trình đốt bao gồm bốn kỳ được xác định bởi vị trí pit tông và bao gồm kỳ nén là kỳ bắt đầu, kỳ giãn nở, kỳ xả, và kỳ nạp là kỳ kết thúc. Trước kỳ nạp, nhiên liệu được phun từ cơ cấu phun nhiên liệu 50 vào trong đường nạp 21. Trong kỳ nạp, khi van nạp 31 mở, hỗn hợp không khí-nhiên liệu của không khí đi qua van tiết lưu 33 và nhiên liệu được phun từ cơ cấu phun nhiên liệu 50 được cấp vào buồng đốt 13 của xilanh 11. Trong kỳ nén, pit tông 14 nén hỗn hợp không khí-nhiên liệu trong buồng đốt 13. Trong kỳ giãn nở, hỗn hợp không khí-nhiên liệu được mồi bởi nén đánh lửa 19 đốt cháy và đẩy pit tông 14. Trong kỳ xả, khi van xả 32 mở, khí xả sau khi đốt được xả ra khỏi buồng đốt 13 đến đường xả 22.

Ví dụ về sự điều khiển bởi cơ cấu điều khiển 60 sẽ được mô tả có dựa vào FIG.2. FIG.2 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về mối tương quan theo thời gian giữa vị trí van tiết lưu P và tín hiệu phun trong cơ cấu phun nhiên liệu 50. Trên FIG.2, trục hoành biểu thị thời gian. Trên FIG.2, trục hoành có thể là góc quay của trục khuỷu.

Như được thể hiện trên FIG.2, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện điều khiển phun một lần và điều khiển phun nhiều lần bằng cách chuyển đổi giữa chúng. Sự điều khiển phun một lần nói đến sự điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 để thực hiện phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng và không được thực hiện phun J2 nhiên liệu khi van nạp mở trong một chu kỳ đốt. Sự điều khiển phun nhiều lần nói đến sự điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 để thực hiện phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng và phun J2 nhiên liệu khi van nạp mở trong một chu kỳ đốt.

Phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng là sự phun trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian đóng van trước khi van nạp 31 mở. Cơ cấu điều khiển 60 có thể thực hiện sự điều khiển để thực hiện phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng, ví dụ, trong

tình huống ổn định trong đó vị trí của van tiết lưu 33 không chuyển tiếp và trong tình huống tăng tốc dần dần trong đó độ mở của van tiết lưu 33 tăng dần ở tốc độ thay đổi nhỏ không đổi liên tục từ trạng thái tải trọng thấp trong đó độ mở của van tiết lưu 33 nhỏ.

Phun J2 nhiên liệu khi van nạp mở là sự phun trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian mở van nạp khi van nạp 31 mở. Cơ cấu điều khiển 60 có thể thực hiện phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng và phun J2 nhiên liệu khi van nạp mở trong tình huống tăng tốc trong đó vị trí của van tiết lưu 33 chuyển sang vị trí đối với trạng thái mở rộng hơn của van tiết lưu. Phun J2 nhiên liệu khi van nạp mở nói đến sự phun nhiên liệu từ cơ cấu phun nhiên liệu 50 trong khoảng thời gian mở van nạp R1 khi van nạp 31 mở sau khoảng thời gian đóng van R2 trong một chu kỳ đốt. Tình huống tăng tốc trong đó vị trí của van tiết lưu 33 chuyển sang vị trí đối với trạng thái mở rộng hơn của van tiết lưu bao gồm, ví dụ, tình huống tăng tốc trong đó vị trí của van tiết lưu 33 chuyển từ vị trí đối với trạng thái tải trọng thấp sang vị trí đối với trạng thái tải trọng cao. Trạng thái tải trọng thấp có thể là, ví dụ, trạng thái trong đó tải trọng thấp hơn so với giá trị trung bình của tải trọng trong một chu kỳ đốt. Mặt khác, trạng thái tải trọng cao có thể là trạng thái trong đó tải trọng cao hơn so với giá trị trung bình của tải trọng trong một chu kỳ đốt.

Khi sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện, cơ cấu điều khiển 60 thu thập lượng phun khi van nạp đóng tương ứng với lượng phun để phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng, ví dụ, ở điểm thứ nhất t1 là thời điểm định trước để phun J1 nhiên liệu khi van nạp đóng trong một chu kỳ đốt. Ngoài ra, cơ cấu điều khiển 60 thu thập lượng phun khi van nạp mở tương ứng với lượng phun để phun J2 nhiên liệu khi van nạp mở, ví dụ, ở điểm thứ hai t2 là thời điểm định trước để phun J2 của nhiên liệu khi van nạp mở trong một chu kỳ đốt. Như được thể hiện trên FIG.2, khi vị trí của van tiết lưu 33 là khác nhau giữa điểm thứ nhất t1 và điểm thứ hai t2, cơ cấu điều khiển 60 có thể thực hiện điều khiển phun nhiều lần bất kể sự có mặt hoặc không có mặt của lượng giới hạn được mô tả dưới đây.

Ví dụ khác về sự điều khiển bởi cơ cấu điều khiển 60 sẽ được mô tả có dựa vào FIG.3. FIG.3 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về mối tương quan theo thời gian giữa vị trí van tiết lưu P và tín hiệu phun trong cơ cấu phun nhiên liệu 50. Trên FIG.3,

trục hoành biểu thị thời gian. Trên FIG.3, trục hoành có thể là góc quay của trục khuỷu.

Như được thể hiện trên FIG.3, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu đối với sự điều khiển phun nhiên liệu để cấp nhiên liệu. Sự điều khiển cắt nhiên liệu là, ví dụ, sự điều khiển để ngắt tạm thời việc cấp nhiên liệu ở trạng thái vận hành của động cơ. Sự điều khiển phun nhiên liệu là sự điều khiển để cấp nhiên liệu ở trạng thái vận hành của động cơ. Trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu sang sự điều khiển phun nhiên liệu, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện sự điều khiển sao cho sự điều khiển phun một lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng giới hạn, và sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập vượt quá lượng giới hạn.

Cơ cấu điều khiển 60 thay đổi điều kiện vận hành từ điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn theo sự điều khiển cắt nhiên liệu sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài theo từng bước, và thực hiện sự điều khiển sau khi vị trí của van tiết lưu 33 trong khi quay lại từ sự điều khiển phun nhiên liệu ở vị trí định trước. Nghĩa là, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện, theo sự điều kiện vận hành với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn, điều khiển phun một lần sao cho lượng phun khi van nạp đóng tăng khi khoảng thời gian cắt nhiên liệu tăng, sau đó thực hiện sự điều khiển phun một lần sao cho việc tăng lượng phun khi van nạp đóng được dừng lại khi lượng phun khi van nạp đóng đạt đến lượng giới hạn trong khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài, và thực hiện, khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài hơn, điều khiển phun nhiều lần sao cho nhiên liệu không vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng và ít nhất lượng nhiên liệu vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở.

Ngoài ra, trường hợp mà ở đó vị trí của van tiết lưu 33 trong khi quay lại sự điều khiển phun nhiên liệu ở vị trí định trước, cơ cấu điều khiển 60 có thể thực hiện sự điều khiển nêu trên trong các trường hợp trong đó tốc độ quay trong khi quay lại sự điều khiển phun nhiên liệu là tốc độ định trước, trong đó môi trường như nhiệt độ bên ngoài và áp suất là giống nhau, và trong đó nhiệt độ động cơ là giống nhau.

Khi thực hiện sự điều khiển nêu trên, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện sự điều khiển sao cho lượng giới hạn của lượng phun khi van nạp đóng lớn hơn so với lượng phun ổn định là lượng phun khi vị trí của van tiết lưu 33 ở vị trí định trước và sự điều khiển cắt nhiên liệu không được thực hiện. Lượng giới hạn của lượng phun khi van nạp đóng có thể là, ví dụ, giá trị thu được bằng cách nhân lượng phun ổn định với hằng số định trước. Cơ cấu điều khiển 60 có thể thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu 33. Bằng cách thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu 33, lượng phun khi van nạp đóng có thể được thiết lập linh hoạt theo tải trọng.

Cơ cấu điều khiển 60 thu thập lượng phun khi van nạp đóng ở điểm thứ ba t3 là thời điểm định trước để phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng. Khi lượng phun khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện điều khiển phun nhiều lần sao cho ít nhất nhiên liệu vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở. Cơ cấu điều khiển 60 thu thập lượng phun khi van nạp mở ở điểm thứ tư t4 là thời điểm định trước để phun J4 của nhiên liệu khi van nạp mở. Lượng phun khi van nạp mở bao gồm ít nhất một phần của lượng phun được mô tả trên đây khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn. Cơ cấu điều khiển 60 thực hiện phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở với lượng phun theo lượng phun đã thu thập khi van nạp mở.

FIG.4 là lưu đồ thể hiện ví dụ về sự điều khiển bởi cơ cấu điều khiển 60 của động cơ bốn kỳ 100. FIG.4 là ví dụ về trường hợp mà ở đó sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu sang sự điều khiển phun nhiên liệu. Như được thể hiện trên FIG.4, cơ cấu điều khiển 60 thu thập lượng phun khi van nạp đóng ở điểm thứ ba t3 là thời điểm định trước để phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng (bước S10).

Cơ cấu điều khiển 60 xác định xem lượng phun đã thu thập khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn thiết lập trước (bước S20). Khi xác định rằng lượng phun khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn (Có ở bước S20), cơ cấu điều khiển 60 điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 để thực hiện sự điều khiển phun nhiều lần (bước S30). Khi xác định rằng lượng phun khi van nạp đóng không vượt quá lượng giới hạn (Không ở bước S20), cơ cấu điều khiển 60 điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 để thực hiện sự điều khiển

phun một lần (bước S40).

FIG.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về động cơ bốn kỳ 100 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5, động cơ bốn kỳ 100 là động cơ van tiết lưu độc lập. Động cơ bốn kỳ kiểu van tiết lưu độc lập 100 có, đối với mỗi xilanh 11, đường nạp độc lập 21R không khí được hút vào trong một buồng đốt 13 chạy qua đường này. Van tiết lưu 33 được lắp cho mỗi đường nạp độc lập 21R. Ở tình huống tăng tốc, cơ cấu điều khiển 60 thu thập lượng phun khi van nạp đóng và lượng phun khi van nạp mở để tương ứng với tốc độ thay đổi của vị trí của mỗi van tiết lưu 33. Trong động cơ van tiết lưu độc lập, van tiết lưu 33 có thể được lắp ở vị trí gần với van nạp 31. Vì lý do này, độ đáp ứng của lượng không khí được hút vào trong buồng đốt 13 có thể được cải thiện. Ngoài ra, lượng phun khi van nạp đóng và lượng phun khi van nạp mở có thể được thu thập để tương ứng với tốc độ thay đổi của vị trí của van tiết lưu 33 có độ đáp ứng cao đối với lượng không khí.

Động cơ bốn kỳ 100 không bị giới hạn ở động cơ van tiết lưu độc lập. Động cơ bốn kỳ 100 có thể là động cơ một van tiết lưu có một van tiết lưu 33 và một hoặc nhiều xilanh 11.

Như nêu trên động cơ bốn kỳ 100 theo phương án của sáng chế là động cơ bốn kỳ bao gồm ít nhất một buồng đốt 13, đường nạp 21 được nối với buồng đốt 13, ít nhất một van nạp 31 mà mở và đóng lỗ nạp 17 là phần nối giữa buồng đốt 13 và đường nạp 21, cơ cấu phun nhiên liệu 50 mà phun nhiên liệu vào trong đường nạp 21, và cơ cấu điều khiển 60 điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50, trong đó, khi bốn kỳ được xác định bởi vị trí pit tông và bao gồm kỳ nạp là kỳ bắt đầu, kỳ nén, kỳ giãn nở, và kỳ xả là kỳ kết thúc được xác định như là một chu trình đốt, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện: điều khiển phun nhiều lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 để thực hiện, trong một chu trình đốt, cả việc phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian đóng van trước khi van nạp 31 mở và phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian mở van nạp khi van nạp 31 mở; và điều khiển phun một lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu 50 nhằm thực hiện phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng và không thực hiện phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở trong

một chu trình đốt, bằng cách chuyển đổi giữa phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng và phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở, thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng là lượng nhiên liệu trong quá trình phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng theo điều khiển phun một lần và điều khiển phun nhiều lần, và thực hiện điều khiển phun nhiều lần sao cho, nếu lượng phun khi van nạp đóng vượt quá lượng giới hạn, ít nhất lượng nhiên liệu mà vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở.

Theo kết cấu này, bằng cách thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng, lượng phun khi van nạp đóng có thể được điều chỉnh nằm trong vùng của lượng giới hạn theo sự điều khiển phun một lần và điều khiển phun nhiều lần. Khi sự điều khiển phun một lần được thực hiện, và trong khi trạng thái chuyển khi lượng nhiên liệu tăng được tạo ra, ví dụ, như trong trường hợp mà ở đó độ mở của van tiết lưu 33 tăng, lượng tăng có thể được cấp trong quá trình phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng miễn là lượng không vượt quá lượng giới hạn, do đó có thể thúc đẩy sự phun mù của nhiên liệu trong đường nạp 21 và ngăn không cho xuất hiện hiện tượng làm giảm tính năng phát thải. Ngoài ra, theo sự điều khiển phun nhiều lần, không phải tất cả lượng tăng được cấp trong quá trình phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng ngay cả trong trạng thái chuyển, và một phần của lượng tăng có thể được cấp trong quá trình phun J4 nhiên liệu khi van nạp mở, do đó ngăn không cho xuất hiện hiện tượng làm giảm tính năng phát thải. Như nêu trên có thể thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả trong trạng thái chuyển như tăng tốc.

Trong động cơ bốn kỳ 100 theo phương án của sáng chế, trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu để ngắt tạm thời việc cấp nhiên liệu ở trạng thái vận hành của động cơ sang sự điều khiển phun nhiên liệu để thực hiện cấp nhiên liệu, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện sự điều khiển sao cho sự điều khiển phun một lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng giới hạn, và sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập vượt quá lượng giới hạn.

Theo kết cấu này, có thể thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả khi sự điều khiển phun một lần hoặc sự điều khiển phun nhiều lần được

thực hiện trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu sang sự điều khiển phun nhiên liệu.

Trong động cơ bốn kỳ theo sáng chế, cơ cấu điều khiển 60 thay đổi điều kiện vận hành từ điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn sang sự điều khiển cắt nhiên liệu sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài theo từng bước, và, khi vị trí của van tiết lưu 33 mà được lắp bên trong đường nạp 21 và điều chỉnh lượng không khí được hút vào trong buồng đốt 13 ở vị trí định trước trong khi quay lại sự điều khiển phun nhiên liệu, cơ cấu điều khiển 60 thực hiện điều khiển phun một lần sao cho lượng phun khi van nạp đóng tăng khi khoảng thời gian cắt nhiên liệu tăng theo điều kiện vận hành với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn, và sao cho, việc tăng lượng phun khi van nạp đóng được dừng lại khi lượng phun khi van nạp đóng đạt đến lượng giới hạn trong khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài, và thực hiện, khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài hơn, điều khiển phun nhiều lần sao cho nhiên liệu không vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun J3 nhiên liệu khi van nạp đóng và ít nhất lượng nhiên liệu vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun J4 nhiên liệu khi van nạp đóng.

Theo kết cấu này, có thể thực hiện quá trình đốt tốt mà không làm giảm tính năng phát thải ngay cả khi điều khiển phun một lần hoặc sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện tùy thuộc vào độ dài của khoảng thời gian cắt nhiên liệu theo sự điều khiển cắt nhiên liệu.

Động cơ bốn kỳ 100 theo phương án của sáng chế còn bao gồm van tiết lưu 33 mà được lắp bên trong đường nạp 21 và điều chỉnh lượng không khí được hút vào trong buồng đốt 13, và cơ cấu điều khiển 60 thực hiện sự điều khiển sao cho lượng giới hạn của lượng phun khi van nạp đóng lớn hơn so với lượng phun ổn định là lượng phun khi vị trí của van tiết lưu 33 ở vị trí định trước và sự điều khiển cắt nhiên liệu không được thực hiện.

Theo kết cấu này, lượng phun khi van nạp đóng có thể được điều khiển lớn hơn so với lượng phun ổn định bằng cách thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp đóng, do đó có thể ngăn không cho xuất hiện hiện tượng làm giảm tính năng phát

thải.

Trong động cơ bốn kỳ 100 theo phương án của sáng chế, cơ cấu điều khiển 60 thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu 33 mà được lắp bên trong đường nạp 21 và điều chỉnh lượng không khí được hút vào trong buồng đốt 13.

Theo kết cấu này, có thể thiết lập một cách linh hoạt lượng phun khi van nạp đóng theo tải trọng bằng cách thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu 33.

Danh mục số chỉ dẫn

- J1, J3 phun nhiên liệu khi van nạp được đóng
- J2, J4 phun nhiên liệu nhiên liệu khi van nạp mở
- p vị trí van tiết lưu
- r1 khoảng thời gian đóng van
- r2 khoảng thời gian mở van nạp
- 10 thân động cơ
- 11 xilanh
- 12 hộp trục khuỷu
- 13 buồng đốt
- 14 pit tông
- 15 thanh nối
- 16 trục khuỷu
- 17 lỗ nạp
- 18 lỗ xả
- 19 nền đánh lửa
- 21 đường nạp
- 21r đường nạp độc lập
- 21a cổng mở khí quyển
- 22 đường xả
- 31 van nạp
- 32 van xả
- 33 van tiết lưu

- 34 cơ cấu dẫn động
- 41 bộ dò góc tay quay
- 42 bộ dò vị trí van tiết lưu
- 43 bộ đo áp suất trong của đường nạp
- 50 cơ cấu phun nhiên liệu
- 60 cơ cấu điều khiển
- 100 động cơ bốn kỳ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ bốn kỳ (100) bao gồm:

ít nhất một buồng đốt (13);

đường nạp (21) nối với buồng đốt (13);

van tiết lưu (33) được lắp bên trong đường nạp (21) và được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng không khí được hút vào buồng đốt (13);

ít nhất một van nạp (31) mở và đóng lỗ nạp (17) là phần nối giữa buồng đốt (13) và đường nạp (21);

cơ cấu phun nhiên liệu (50) được tạo kết cấu để phun nhiên liệu vào trong đường nạp (21); và

cơ cấu điều khiển (60) được tạo kết cấu để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (50), trong đó:

cơ cấu điều khiển (60) còn được tạo kết cấu để, khi bốn kỳ được xác định bởi vị trí của pit tông và bao gồm kỳ nạp là kỳ bắt đầu, kỳ nén, kỳ giãn nở, và kỳ xả là kỳ kết thúc được xác định như là một chu trình đốt,

thực hiện:

điều khiển phun nhiều lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (50) nhằm thực hiện, trong một chu trình đốt, cả việc phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp (31) được đóng trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian đóng van trước khi van nạp (31) mở và phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp (31) mở trong đó việc cấp nhiên liệu kết thúc trong khoảng thời gian mở van khi van nạp (31) mở; và

điều khiển phun một lần để điều khiển cơ cấu phun nhiên liệu (50) nhằm thực hiện việc phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp (31) đóng và không thực hiện việc phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp (31) mở trong một chu trình đốt, bằng cách chuyển đổi việc phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp (31) đóng và việc phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp (31) mở;

thiết lập lượng giới hạn đối với lượng phun khi van nạp (31) đóng là lượng nhiên liệu trong quá trình phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp (31) đóng theo sự điều khiển phun nhiều lần và điều khiển phun một lần; và

thực hiện điều khiển phun nhiều lần sao cho, nếu lượng phun khi van nạp (31) đóng vượt quá lượng giới hạn, ít nhất lượng nhiên liệu mà vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp (31) mở.

2. Động cơ bốn kỳ (100) theo điểm 1, trong đó:

trong khi quay lại từ sự điều khiển cắt nhiên liệu để ngắt tạm thời việc cấp nhiên liệu ở trạng thái vận hành của động cơ đối với sự điều khiển phun nhiên liệu để thực hiện việc cấp nhiên liệu, cơ cấu điều khiển (60) còn được tạo kết cấu để thực hiện sự điều khiển sao cho sự điều khiển phun một lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập bằng với hoặc nhỏ hơn lượng giới hạn, và sự điều khiển phun nhiều lần được thực hiện khi lượng phun đã thu thập vượt quá lượng giới hạn.

3. Động cơ bốn kỳ (100) theo điểm 2, trong đó:

cơ cấu điều khiển (60) còn được tạo kết cấu để thay đổi điều kiện vận hành theo sự điều khiển cắt nhiên liệu từ điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài theo từng bước, và khi vị trí của van tiết lưu (33) ở vị trí định trước, thực hiện điều khiển phun một lần sao cho lượng phun khi van nạp (31) đóng tăng khi khoảng thời gian cắt nhiên liệu tăng theo điều kiện vận hành với khoảng thời gian cắt nhiên liệu ngắn, và sao cho việc tăng lượng phun khi van nạp (31) đóng được dừng lại khi lượng phun khi van nạp (31) đóng đạt đến lượng giới hạn trong khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài, và thực hiện, khi điều kiện vận hành thay đổi sang điều kiện với khoảng thời gian cắt nhiên liệu dài hơn, điều khiển phun nhiều lần sao cho nhiên liệu không vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun (J1, J3) nhiên liệu khi van nạp (31) đóng và ít nhất lượng nhiên liệu vượt quá lượng giới hạn được cấp trong quá trình phun (J2, J4) nhiên liệu khi van nạp (31) mở.

4. Động cơ bốn kỳ (100) theo điểm 2 hoặc 3, trong đó:

cơ cấu điều khiển (60) còn được tạo kết cấu để thực hiện việc điều khiển sao cho lượng giới hạn của lượng phun khi van nạp (31) được đóng lớn hơn so với lượng phun ổn định là lượng phun khi vị trí của van tiết lưu (33) ở vị trí định trước và việc điều khiển cắt

nhiên liệu không được thực hiện.

5. Động cơ bốn kỳ (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:
cơ cấu điều khiển (60) còn được tạo kết cấu để thay đổi lượng giới hạn theo vị trí của van tiết lưu (33).

1/5

FIG.1

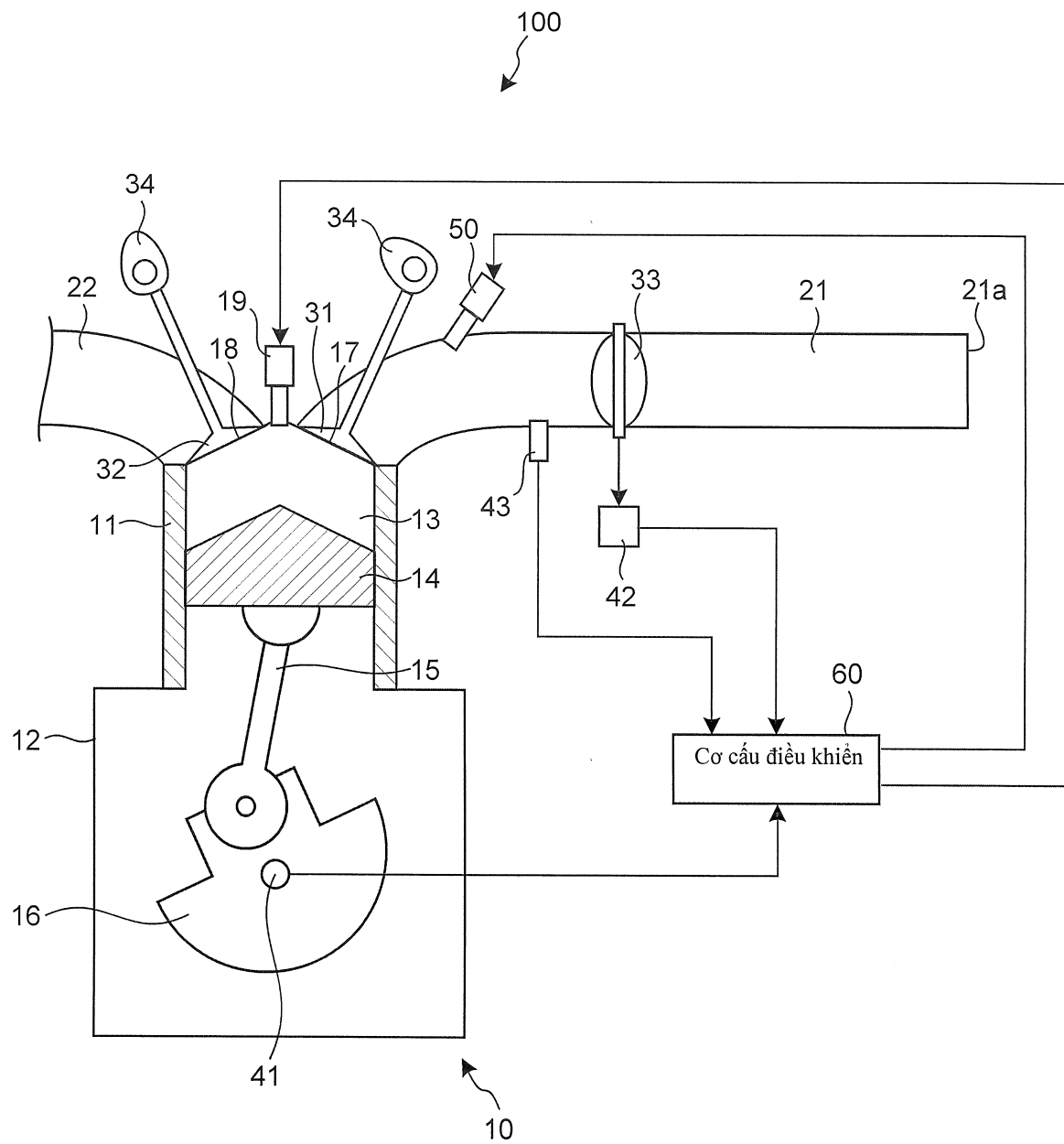


FIG. 2

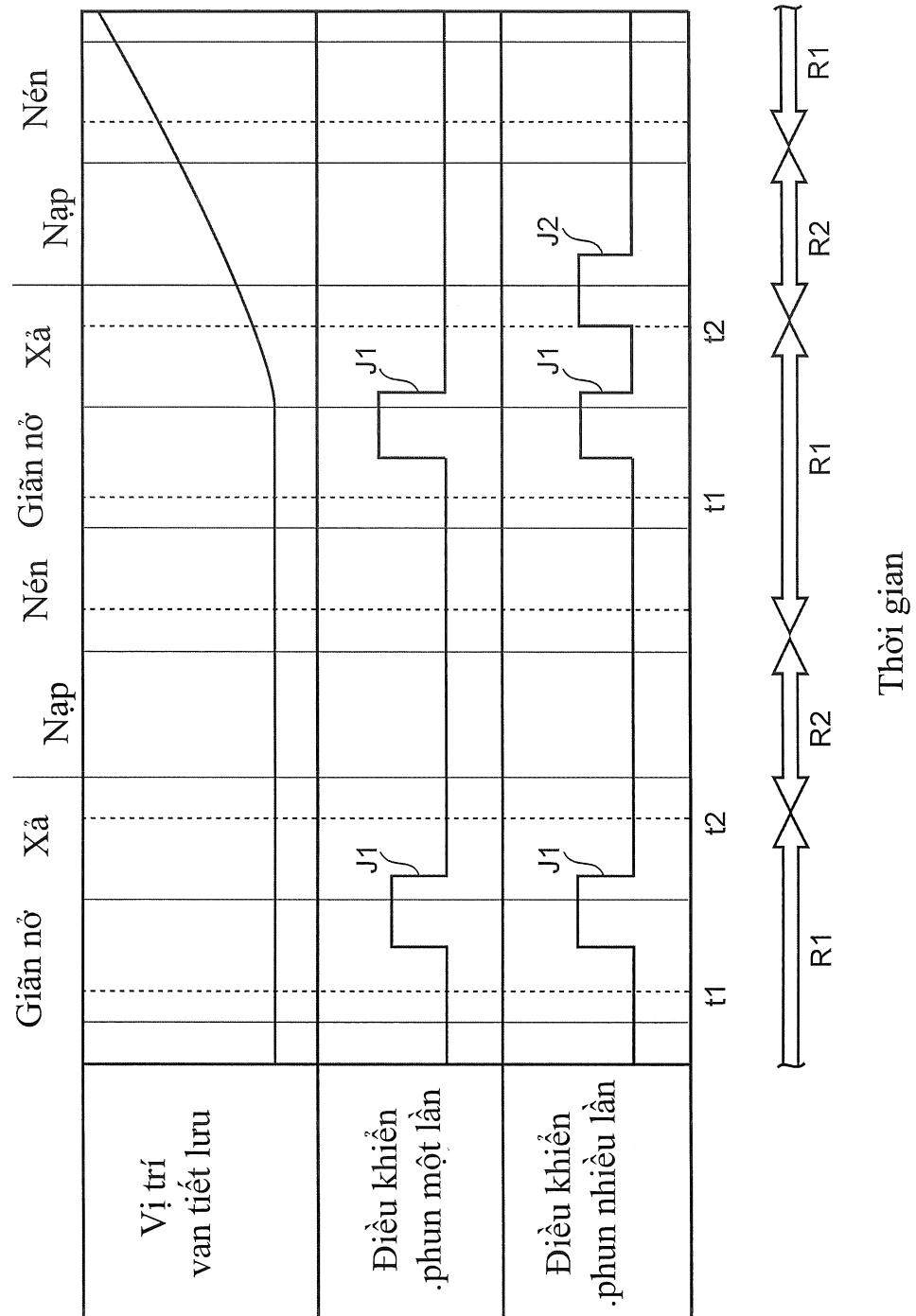


FIG.3

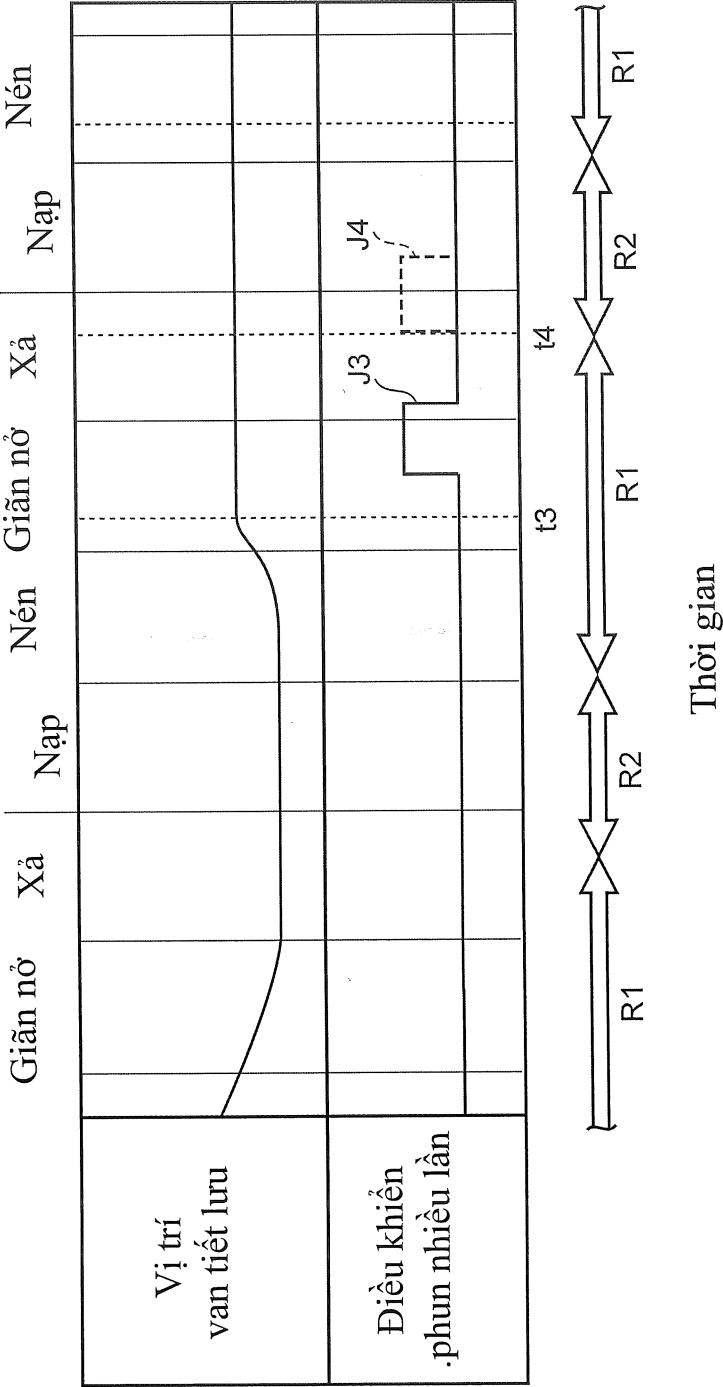
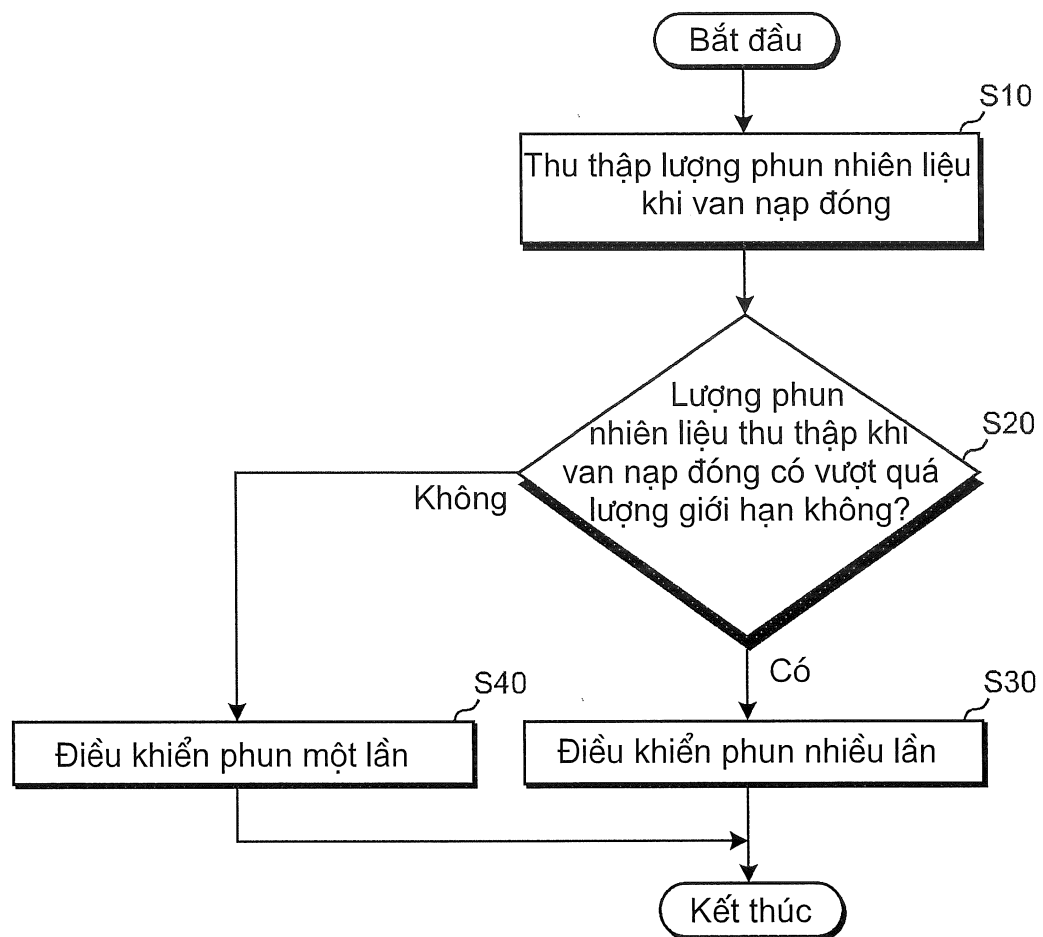


FIG.4



5/5

FIG.5

