



(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)



1-0034824

(51)⁷ F02D 45/00; F02D 41/20

(13) B

(21) 1-2019-03059

(22) 07/11/2017

(86) PCT/JP2017/040046 07/11/2017

(87) WO 2018/092634 A1 24/05/2018

(30) 2016-223985 17/11/2016 JP

(45) 27/02/2023 419

(43) 26/08/2019 377A

(73) Hitachi Astemo, Ltd. (JP)

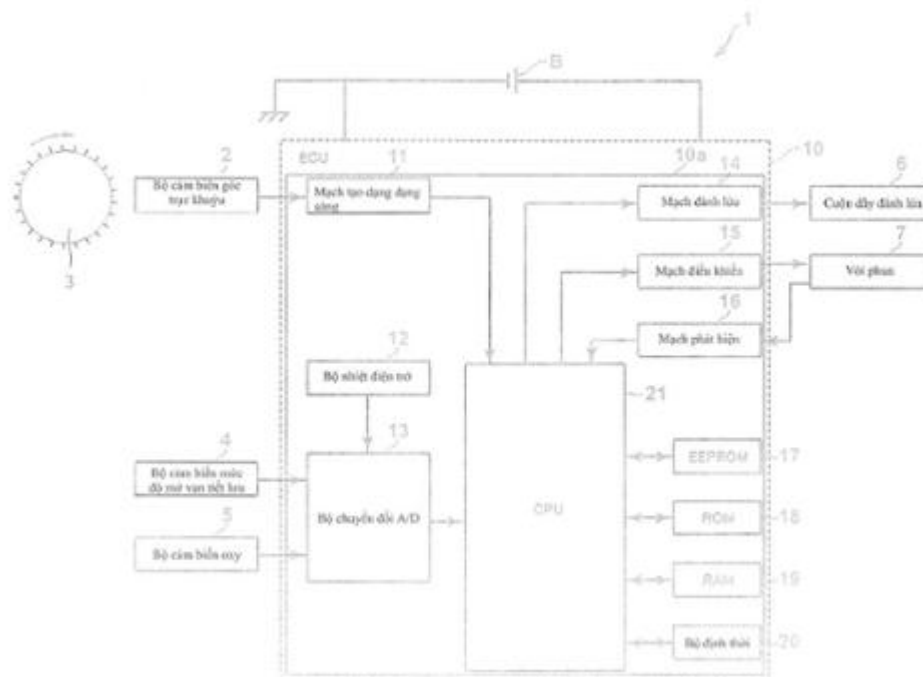
2520, Takaba, Hitachinaka-shi, Ibaraki, Japan

(72) SASAKI, Ryo (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

(57) Trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong (1), khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây (7a) sử dụng giá trị điện áp của điện áp kích thích được tác dụng lên cuộn dây (7a) cùng với sự phun nhiên liệu của vòi phun (7) và giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây (7a) kết hợp với sự phun nhiên liệu, bộ xử lý trung tâm (CPU) (21) tính toán mức độ bão hòa của giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện của cuộn dây (7a) từ thời điểm cấp điện của cuộn dây (7a) và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị dòng điện cần được bão hòa, và hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển động cơ đốt trong, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị điều khiển động cơ đốt trong mà được ứng dụng cho máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, việc ứng dụng hệ thống phun nhiên liệu trong máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh cỡ nhỏ đã được cải tiến để làm giảm khí thải bởi vì hệ thống chế hòa khí khó đáp ứng các quy định về khí thải mà sẽ nghiêm ngặt hơn trong tương lai. Tuy nhiên, bởi vì giá bán của máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh cỡ nhỏ là thấp hơn giá bán của xe cộ như xe ô tô có hai bánh cỡ lớn hoặc xe ô tô bốn bánh, nên khó áp dụng hệ thống phun nhiên liệu, mà có chi phí cao hơn hệ thống chế hòa khí, như là trong máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh cỡ nhỏ xét đến giá bán thấp. Do vậy, việc giảm chi phí của các bộ phận liên quan đến hệ thống phun nhiên liệu, đặc biệt là các bộ cảm biến được yêu cầu đối với máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh cỡ nhỏ.

Ví dụ, bộ cảm biến nhiệt độ trong hệ thống phun nhiên liệu thường được sử dụng để phát hiện trạng thái nóng lên của động cơ đốt trong. Cụ thể, hệ thống phun nhiên liệu tính toán nhiệt độ của động cơ đốt trong trên cơ sở dữ liệu ra từ bộ cảm biến nhiệt độ và phát hiện trạng thái nóng lên của động cơ đốt trong trên cơ sở nhiệt độ của động cơ đốt trong được tính toán theo cách này để điều chỉnh thời gian đánh lửa và sự phun nhiên liệu. Do vậy, khi hệ thống phun nhiên liệu được sử dụng, bộ cảm biến nhiệt độ cần được gắn vào động cơ đốt trong. Hơn nữa, khi bộ cảm biến nhiệt độ được lắp đặt trong động cơ đốt trong, các dây hoặc các bộ ghép để nối với nhau cần được lắp và một bộ phận của động cơ đốt trong ở đó bộ cảm biến nhiệt độ được lắp cần được xử lý.

Do vậy, tỷ lệ chi phí của hệ thống phun nhiên liệu trong giá bán trở nên cao hơn so với tỷ lệ chi phí của hệ thống chế hòa khí. Do đó, đặc biệt trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong mà điều khiển hệ thống phun nhiên liệu trong máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh cỡ nhỏ, sự loại bỏ bộ cảm biến nhiệt độ ra khỏi hệ thống phun nhiên liệu được yêu cầu để làm giảm chi phí.

Trong các hoàn cảnh như vậy, tài liệu sáng chế 1 đề cập đến thiết bị điều khiển 70 của động cơ đốt trong 10, và bộc lộ cấu hình hình phát hiện giá trị điện trở của cuộn dây (cuộn dây của vòi phun) của van phun nhiên liệu 29 và tính toán nhiệt độ của động cơ đốt trong trên cơ sở giá trị điện trở phát hiện được theo cách này.

Tài liệu giải pháp kỹ thuật trước

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2016-98665

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, theo các nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, trong khi giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun được phát hiện và nhiệt độ của động cơ đốt trong được tính toán trên cơ sở giá trị điện trở phát hiện được theo cách này trong cấu hình được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, có khả năng cải thiện độ chính xác của sự phát hiện giá trị điện trở.

Cụ thể, theo các nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun được xác định trên nguyên lý điện áp giữa các đầu cực (để thuận tiện, còn gọi là "điện áp kích thích") là điện áp được sinh ra giữa các đầu cực của cuộn dây ở thời điểm cấp điện, và dòng điện đi qua cuộn dây. Tuy nhiên, ở lúc bắt đầu sự cấp điện, trong lúc dòng điện đi qua cuộn dây, nó không bị bão hòa thành dòng điện không đổi. Do vậy, dòng điện đi qua cuộn dây không được phát hiện một cách chính xác. Điều này có nghĩa là người ta mong muốn đặt thời gian kích hoạt ở thời gian tương đương hoặc dài hơn thời gian khi dòng điện đi qua cuộn dây được bão hòa,

để tính toán giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun.

Theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, thời gian kích hoạt cần được thiết lập đến thời gian kích hoạt thích hợp nhất để đạt được lượng phun nhiên liệu mong muốn để thu được tỷ lệ không khí-nhiên liệu trong quá trình hoạt động của động cơ đốt trong. Do vậy, có thể xảy ra tình trạng ở đó thời gian kích hoạt không thể được thiết lập đến độ dài thời gian tương đương hoặc lâu hơn thời gian khi dòng điện đi qua cuộn dây được bão hòa. Tức là, trong trường hợp này, độ chính xác của giá trị điện trở tính toán được của cuộn dây của vòi phun bị giảm, mà gây ra tình trạng là không thể thu được giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun mà đủ để được sử dụng trong thực tế.

Lý do cơ bản mà dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm cấp điện của cuộn dây không được bão hòa nhanh chóng thành dòng điện không đổi (dòng điện bão hòa), đó là vì có hằng số thời gian trong cuộn dây. Các tác giả sáng chế tiếp tục nhận thấy rằng thời gian cho sự bão hòa dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm cấp điện của cuộn dây thay đổi theo điện áp được áp dụng giữa cả hai đầu cực của cuộn dây. Theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, do van solenoid, mà là một bộ phận van của vật thể sắt từ như thép không gỉ sắt từ, được dịch chuyển bởi lực điện từ được sinh ra bởi dòng điện đi qua cuộn dây, điện cảm của hệ thống được cấu thành bởi cuộn dây, vỏ của cuộn dây, van solenoid, và tương tự thay đổi ở thời điểm cấp điện của cuộn dây. Khi sự chuyển động của van solenoid được hoàn thành sau đó, điện cảm có giá trị không đổi. Do vậy, nếu điện áp giữa cả hai đầu cực của cuộn dây thay đổi, trạng thái chuyển động của van solenoid thay đổi và như vậy thời gian cần thiết để hoàn thành sự chuyển động của van solenoid thay đổi. Xét thấy rằng điều này gây ra các sự thay đổi về thời gian cần thiết để dòng điện đi qua cuộn dây được bão hòa. Do vậy, người ta cho rằng giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun cần được thu xét đến biên độ điện áp giữa cả hai đầu cực, độ dài của thời gian kích hoạt, và tương tự. Hơn nữa, theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, dung lượng ắc quy được lắp trên

xe cộ như xe ô tô có hai bánh là nhỏ hơn dung lượng ắc quy được lắp trên xe ô tô bốn bánh và sự biến đổi về mức hình thành năng lượng thay đổi theo số vòng quay là lớn bởi vì phạm vi số vòng quay của động cơ đốt trong thông thường được sử dụng là rộng. Do vậy, điện áp ắc quy và điện áp đánh lửa phụ thuộc vào nó cũng thay đổi bất thường do sự thay đổi bất thường về tải trọng hoặc tương tự. Do vậy, người ta cho rằng giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun thu được cũng cần xét đến sự thay đổi bất thường của điện áp đánh lửa.

Sáng chế đã được hoàn thành nhờ các nghiên cứu nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị điều khiển động cơ đốt trong mà có thể tính được giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun của động cơ đốt trong được lắp trên xe cộ với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn có cấu hình đơn giản.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển động cơ đốt trong bao gồm bộ điều khiển mà điều khiển trạng thái hoạt động của động cơ đốt trong trên cơ sở giá trị điện trở của cuộn dây có trong vòi phun được lắp trên phương tiện xe cộ, trong đó bộ điều khiển, khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây sử dụng giá trị điện áp của điện áp kích thích được tác dụng lên cuộn dây kết hợp với sự phun nhiên liệu của vòi phun và giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây kết hợp với sự phun nhiên liệu, tính toán mức độ bão hòa của giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện của cuộn dây từ thời điểm cấp điện của cuộn dây và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị dòng điện cần được bão hòa, và hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, ngoài khía cạnh thứ nhất, bộ điều khiển tính toán thời gian bão hòa trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây cùng với khoảng thời gian ở đó sự phun nhiên liệu được thực hiện, và thời gian bão hòa.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, ngoài khía cạnh thứ hai, bộ điều khiển tính

toán hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện trên cơ sở mối tương quan giữa mức độ bão hòa và hệ số hiệu chỉnh.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, ngoài khía cạnh thứ nhất, thiết bị điều khiển động cơ đốt trong còn bao gồm: mạch phát hiện điện áp thứ nhất mà phát hiện giá trị điện áp thứ nhất được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu; và mạch phát hiện điện áp thứ hai mà phát hiện giá trị điện áp thứ hai tác dụng lên phần tử điện trở được nối với đầu cực phía sau của cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu, trong đó bộ điều khiển, khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây, tính toán mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai ở một đầu cấp điện của cuộn dây từ thời điểm cấp điện và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bão hòa, thay vì mức độ bão hòa của giá trị dòng điện, và hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai, thay vì hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, ngoài khía cạnh thứ tư, bộ điều khiển tính toán thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bão hòa trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị điện áp thứ nhất và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bão hòa.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, ngoài khía cạnh thứ năm, bộ điều khiển tính toán hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai từ mối tương quan giữa mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai và hệ số hiệu chỉnh cho giá trị điện áp thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Theo thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây sử dụng giá trị điện áp của điện áp kích thích được tác dụng lên cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu của vòi phun, và giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu, bộ điều khiển tính toán mức độ bão hòa của giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện của cuộn dây từ thời

điểm cấp điện của cuộn dây và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị dòng điện cần được bão hòa, và hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa. Do vậy, khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun của động cơ đốt trong được lắp trên phương tiện xe cộ, giá trị điện trở của cuộn dây có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn nhờ cấu hình đơn giản mà có thể phản ánh các sự thay đổi điện cảm của cuộn dây và các bộ phận cấu thành liên quan và các sự thay đổi về điện áp đánh lửa là điện áp cấp điện cho cuộn dây.

Theo thiết bị điều khiển động cơ đốt trong của khía cạnh thứ hai của sáng chế, bộ điều khiển tính toán thời gian bão hòa của giá trị dòng điện trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây cùng với thời gian của sự phun nhiên liệu, và thời gian bão hòa của giá trị dòng điện. Do vậy, ngay cả khi điện áp ắc quy thay đổi do sự thoái hóa do lão hóa, sự thay đổi bất thường về tải trọng, hoặc tương tự và điện áp đánh lửa là điện áp cấp điện cho cuộn dây thay đổi, thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây có thể được tính toán một cách thích hợp và giá trị điện trở của cuộn dây có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Theo thiết bị điều khiển động cơ đốt trong của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bộ điều khiển tính toán hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện trên cơ sở mối tương quan giữa mức độ bão hòa của giá trị dòng điện và hệ số hiệu chỉnh cho giá trị dòng điện. Do vậy, hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện có thể được tính toán thích hợp và giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo khía cạnh thứ tư của sáng chế còn bao gồm mạch phát hiện điện áp thứ nhất mà phát hiện giá trị điện áp thứ nhất được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu, và mạch phát hiện điện áp thứ hai mà phát hiện giá trị điện áp thứ hai được tác dụng lên phần tử điện trở được nối với đầu cực phía sau của cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu, và,

khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây, bộ điều khiển tính toán mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai ở một đầu cấp điện của cuộn dây từ thời gian kích hoạt và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bão hòa, thay vì mức độ bão hòa của giá trị dòng điện, và hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai, thay vì hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện. Do vậy, khi giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun của động cơ đốt trong được lắp trên xe cộ được tính toán, các sự thay đổi về điện cảm của cuộn dây và các bộ phận cấu thành liên quan và các sự thay đổi của điện áp đánh lửa là điện áp cấp điện cho cuộn dây có thể được phản ánh với cấu hình thực tế hơn, và giá trị điện trở của cuộn dây có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Theo thiết bị điều khiển động cơ đốt trong của khía cạnh thứ năm của sáng chế, bộ điều khiển tính toán thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bão hòa trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị điện áp thứ nhất và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bão hòa. Do vậy, ngay cả khi điện áp ắc quy thay đổi do sự thoái hóa do lão hóa, sự thay đổi bất thường về tải trọng, hoặc tương tự và vì vậy điện áp đánh lửa là điện áp cấp điện cho cuộn dây thay đổi, thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây có thể được tính toán thích hợp với cấu hình thực tế hơn và giá trị điện trở của cuộn dây có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Theo thiết bị điều khiển động cơ đốt trong của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, bộ điều khiển tính toán hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai từ mối tương quan giữa mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai và hệ số hiệu chỉnh cho giá trị điện áp thứ hai. Do vậy, hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện có thể được tính toán thích hợp với cấu hình thực tế hơn và giá trị điện trở của cuộn dây có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo

một phương án của sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ thể hiện cấu hình của vòi phun và mạch phát hiện trên FIG. 1.

FIG. 3 là đồ thị thể hiện một ví dụ về mối tương quan giữa điện áp đánh lửa và thời gian bão hòa để bão hòa điện áp phát hiện dòng điện, mà có thể áp dụng cho thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế.

FIG. 4A là đồ thị thể hiện một ví dụ về mối tương quan giữa giá trị của thời gian kích hoạt của cuộn dây của vòi phun/thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện và giá trị của điện áp phát hiện dòng điện/điện áp bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện, mà có thể áp dụng cho thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế.

FIG. 4B là đồ thị thể hiện một ví dụ về mối tương quan giữa mức độ bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện và hệ số hiệu chỉnh, mà có thể áp dụng cho thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết dưới đây với sự tham khảo các hình vẽ đính kèm.

[Cấu hình của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong]

Trước tiên, cấu hình của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế được giải thích với sự tham khảo các FIG. 1 và 2. Trong khi thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế tốt hơn là được lắp trên thân giá đỡ động cơ đốt trong, ví dụ, máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh, để thuận tiện, phương án được giải thích dưới đây với giả thiết rằng thiết bị điều khiển động cơ đốt trong được lắp trên xe cộ như xe ô tô có hai bánh.

FIG. 1 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo phương án của sáng chế, và FIG. 2 là sơ đồ thể hiện cấu hình của vòi phun và mạch phát hiện ở FIG. 1.

Như được thể hiện ở các FIG. 1 và 2, thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1

theo phương án của sáng chế điều chỉnh trạng thái hoạt động của động cơ là động cơ đốt trong, như động cơ xăng được lắp trên xe cộ (không được thể hiện), trên cơ sở nhiệt độ của các bộ phận chức năng của động cơ, cụ thể là, nhiệt độ thu được từ giá trị điện trở của cuộn dây (cuộn dây hình ống) 7a của vòi phun 7 mà cấp nhiên liệu cho động cơ, và gồm có bộ điều khiển điện tử (ECU – electronic control unit) 10.

ECU 10 hoạt động bằng điện năng từ ắc quy B được lắp trên xe cộ và bao gồm mạch tạo dạng dạng sóng 11, bộ nhiệt điện trở (bộ phận dò nhiệt độ) 12, bộ chuyển đổi A/D 13, mạch đánh lửa 14, Mạch điều khiển 15, mạch phát hiện 16, EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory _ bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình và xóa bằng điện) 17, ROM (Read-Only Memory _ bộ nhớ chỉ đọc) 18, RAM (Random Access Memory _ bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) 19, bộ định thời 20, và bộ xử lý trung tâm (CPU _ central processing unit) 21. Các bộ phận cấu thành này của ECU 10 được lắp vào trong thân 10a của ECU 10. Cụ thể, ECU 10 và động cơ tiếp xúc với không khí bên ngoài trên các mặt ngoài tương ứng và ECU 10 được đặt cách xa động cơ để không bị ảnh hưởng bởi nhiệt bức xạ của động cơ và sự truyền nhiệt từ động cơ.

Mạch tạo dạng dạng sóng 11 tạo dạng tín hiệu xung trực khuỷu tương ứng với góc quay của trục khuỷu 3 của động cơ, mà được cung cấp từ bộ cảm biến góc trục khuỷu 2, để tạo ra tín hiệu xung dạng số. Mạch tạo dạng dạng sóng 11 đưa tín hiệu xung dạng số được tạo ra theo cách này đến CPU 21.

Bộ nhiệt điện trở 12 là nhiệt điện trở vi mạch được đặt ở vị trí cách xa bộ phận gia nhiệt, mà cụ thể là mạch đánh lửa 14, và ở phía xung quanh ECU 10 (ví dụ, vị trí gần thân 10a và ở khoảng cách khoảng vài milimet đến thân 10a) trong thân 10a của ECU 10, và phát hiện nhiệt độ xung quanh (nhiệt độ không khí bên ngoài) là nhiệt độ môi trường xung quanh bên ngoài thân 10a của ECU 10. Cụ thể, bộ nhiệt điện trở 12 cấp tín hiệu điện có giá trị điện trở điện tương ứng với nhiệt độ xung quanh và chỉ báo điện áp tương ứng với giá trị điện trở điện đến bộ chuyển đổi A/D 13. Bộ nhiệt điện trở 12 có thể được thay thế bằng các bộ cảm biến nhiệt độ khác như cặp nhiệt điện,

miễn là các bộ cảm biến nhiệt độ có thể đưa ra tín hiệu điện như được nêu ở trên. Nhiệt độ phát hiện được bởi bộ nhiệt điện trở 12 là tương đương với nhiệt độ xung quanh (nhiệt độ không khí bên ngoài) là nhiệt độ môi trường xung quanh động cơ. Bởi vì bộ nhiệt điện trở 12 được đặt trên nền mạch điện (không được thể hiện) tương tự các các bộ phận cấu thành khác của ECU 10, nên không cần cung cấp dây riêng biệt và nối điện bộ nhiệt điện trở 12 với dây này.

Bộ chuyển đổi A/D 13 chuyển đổi từng tín hiệu điện mà chỉ báo mức độ mở của van tiết lưu của động cơ và được xuất từ bộ cảm biến mức độ mở van tiết lưu 4, tín hiệu điện mà chỉ báo nồng độ oxy trong môi trường được hấp thụ bởi động cơ và được cấp từ bộ cảm biến oxy 5, và tín hiệu điện mà chỉ báo nhiệt độ xung quanh và được cấp từ bộ nhiệt điện trở 12 từ dạng tương tự thành dạng số. Bộ chuyển đổi A/D 13 cấp các tín hiệu điện đã được chuyển đổi thành dạng số đến CPU 21.

Mạch đánh lửa 14 bao gồm bộ phận chuyển mạch như tranzito mà được điều khiển để bật/tắt (on/off) theo tín hiệu điều khiển từ CPU 21. Bộ phận chuyển mạch thực hiện thao tác bật/tắt để điều khiển sự hoạt động của cuộn dây đánh lửa 6 mà sinh ra điện áp thứ cấp để đốt cháy hỗn hợp chứa nhiên liệu và không khí trong động cơ nhờ buji (không được thể hiện). Mạch đánh lửa 14 cụ thể là bộ điều khiển IC (Integrated Circuit _ mạch tích hợp) là bộ phận bán dẫn và là bộ phận cấu thành sinh ra lượng nhiệt lớn nhất trong thân 10a.

Mạch điều khiển 15 bao gồm bộ phận chuyển mạch như tranzito mà được điều khiển để được bật/tắt theo tín hiệu điều khiển từ CPU 21 và ở đó điện trở khi đóng mạch được biểu thị là RON, và bộ phận chuyển mạch thực hiện thao tác bật/tắt để chuyển giữa trạng thái được kích hoạt và trạng thái không được kích hoạt của cuộn dây 7a của vòi phun 7. Vòi phun 7 được gắn vào ống nạp không khí hoặc đầu xi lanh (cả hai bộ phận đều không được thể hiện) của động cơ và nhiệt được sinh ra bởi động cơ được truyền đến vòi phun 7. Như được thể hiện cụ thể trên FIG. 2, mạch tương đương 7b của cuộn dây 7a của vòi phun 7 được thể hiện bởi mạch nối tiếp bao gồm bộ

phần điện cảm L và bộ phận điện trở R . Cuộn dây 7a là bộ phận cấu thành để truyền động điện cho van solenoid 7c của vòi phun 7 và được quấn lên hộp solenoid (không được thể hiện). Ở trạng thái được kích hoạt của cuộn dây 7a, lực điện từ tác động lên van solenoid 7c, sao cho van solenoid 7c di chuyển trong vùng dịch chuyển được gồm có vùng bên trong của cuộn dây 7a và để lộ đường ống dẫn nhiên liệu của vòi phun 7 đồng thời thể hiện hiện tượng bão hòa ở đó điện áp giữa các đầu cực được sinh ra giữa cả hai đầu cực của cuộn dây 7a (đầu cực (đầu cực phía trước) ở phía ắc quy B và đầu cực (đầu cực phía sau) ở phía xa với ắc quy B) tăng dần hướng đến điện áp bão hòa, và nhiên liệu được phun từ vòi phun 7. Ở thời điểm này, xét đến dòng điện đi qua cuộn dây 7a, hiện tượng bão hòa ở đó dòng điện tăng dần hướng đến dòng điện bão hòa xuất hiện trong dòng điện này. Van solenoid 7c và hộp solenoid đều là vật thể có từ tính và được làm bằng kim loại như thép không gỉ sắt từ.

Mạch phát hiện 16 bao gồm mạch phát hiện điện áp IGP 16a, mạch phát hiện điện áp INJ 16b, phần tử điện trở song song 16c, và mạch khuếch đại 16d như được thể hiện cụ thể trên FIG. 2. Mạch phát hiện điện áp IGP 16a có mạch chia điện áp nối giữa điện áp đánh lửa VIGP có nguồn gốc từ điện áp ắc quy và đầu cực phía trước của cuộn dây 7a của vòi phun 7, và chia điện áp đánh lửa VIGP ($=V_1$) được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a để xuất tín hiệu điện chỉ báo điện áp V_1' thu được bằng cách chia điện áp cho CPU 21. Mạch phát hiện điện áp INJ 16b được nối giữa đầu cực phía sau của cuộn dây 7a và mạch điều khiển 15, và có phần tử điện trở song song 16c với giá trị điện trở R_1 và mạch khuếch đại 16d. Khi bộ phận chuyển mạch của mạch điều khiển 15 được bật, dòng điện chạy qua vòi phun 7, phần tử điện trở song song 16c, và bộ phận chuyển mạch của mạch điều khiển 15 với điện thế nối đất bởi vì điện áp đánh lửa VIGP ($=V_1$) được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a. Điện áp được tác dụng ở thời điểm này lên đầu cực phía sau của cuộn dây 7a được biểu thị là V_2 , điện áp được sinh ra giữa cả hai đầu cực (đầu cực phía trước và đầu cực phía sau) của phần tử điện trở song song 16c được biểu thị là điện áp phát hiện

dòng điện V3, dòng điện đi qua phần tử điện trở song song 16c (dòng điện đi qua cuộn dây 7a của vòi phun 7) được biểu thị là I1, và điện áp được sinh ra giữa cả hai đầu cực (đầu cực phía trước và đầu cực phía sau) của bộ phận chuyển mạch của mạch điều khiển 15 không phải là đầu cuối điều khiển được biểu thị là V4. Điện áp giữa các đầu cực (điện áp kích thích của cuộn dây 7a) được sinh ra giữa cả hai đầu cực của cuộn dây 7a là điện áp thu được bằng cách chia V1 cho V2 ($=V3+V4$). Mạch khuếch đại 16d được tạo thành bởi các phần tử điện trở và bộ khuếch đại xử lý, và khuếch đại điện áp V3 được sinh ra giữa cả hai đầu cực của phần tử điện trở song song 16c bởi độ khuếch đại định trước để cấp tín hiệu điện chỉ báo điện áp V3' được khuếch đại như vậy đến CPU 21.

EEPROM 17 đã lưu trong đó dữ liệu liên quan đến các giá trị nghiên cứu khác nhau như giá trị nghiên cứu về lượng phun nhiên liệu và giá trị nghiên cứu về vị trí quy chiếu van tiết lưu. EEPROM 17 có thể được thay thế bằng các phương tiện lưu trữ khác như phương tiện lưu trữ dữ liệu tia chớp (data flash), miễn là các phương tiện lưu trữ này có thể lưu giữ dữ liệu hoặc tương tự liên quan đến các giá trị nghiên cứu khác nhau này.

ROM 18 được tạo thành bởi thiết bị lưu trữ bất khả biến và đã lưu trữ trong đó các loại dữ liệu điều khiển khác nhau như các chương trình điều khiển cho quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây (mà sẽ được mô tả chi tiết dưới đây) và tương tự, và dữ liệu được sử dụng trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây (như dữ liệu bảng của các đồ thị được thể hiện ở các FIG. 3 và 4).

RAM 19 được tạo thành bởi thiết bị lưu trữ khả biến và có chức năng như vùng làm việc của CPU 21.

Bộ định thời 20 thực hiện quá trình xử lý định thời theo tín hiệu điều khiển từ CPU 21.

CPU 21 điều khiển toàn bộ quá trình hoạt động của ECU 10. Theo phương án này, CPU 21 thực hiện chương trình điều khiển cho quá trình xử lý tính toán giá trị

điện trở-cuộn dây và tương tự, mà được lưu trong ROM 18, để tính toán giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7. CPU 21 cũng thực hiện chương trình điều khiển cho quá trình xử lý tính toán nhiệt độ động cơ, mà được lưu trong ROM 18, để tính toán nhiệt độ vòi phun tương ứng với giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7 làm nhiệt độ (nhiệt độ động cơ) của động cơ. CPU 21 điều khiển mạch đánh lửa 14 và mạch điều khiển 15 trên cơ sở nhiệt độ động cơ được tính toán theo cách này để điều chỉnh trạng thái hoạt động của động cơ. Khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây 7a, CPU 21 chuyển đổi điện áp $V1'$ được chỉ báo bởi tín hiệu điện nhập từ mạch phát hiện điện áp IGP 16a thành điện áp đánh lửa $VIGP (=V1)$ được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a, và chuyển đổi điện áp $V3'$ được chỉ báo bởi tín hiệu điện nhập từ mạch điện khuếch đại 16d thành điện áp $V3$ được sinh ra giữa cả hai đầu cực của phần tử điện trở song song 16c. Để đạt được nhiệt độ động cơ có mối liên hệ tương quan với nhiệt độ vòi phun, dễ dàng thấy rằng nhiệt độ của mặt tựa buji của động cơ được đo thực sự và được coi là nhiệt độ động cơ xét trên thực tế là nhiệt độ của mặt tựa buji của động cơ gần bằng nhiệt độ bên trong động cơ.

Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 có cấu hình nêu trên tính toán giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7 và điều chỉnh trạng thái hoạt động của nó bằng cách thực hiện quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây được mô tả dưới đây. Sự hoạt động của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 ở thời điểm thực hiện quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây trong phương án của sáng chế được giải thích cụ thể hơn như dưới đây với sự tham khảo các FIG. 3 và 4.

[Quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây]

FIG. 3 là đồ thị thể hiện một ví dụ về mối tương quan giữa điện áp đánh lửa và thời gian bão hòa để bão hòa điện áp phát hiện dòng điện $V3$ ở đó dòng điện đi qua cuộn dây 7a của vòi phun 7 do điện áp đánh lửa được phát hiện là điện áp được tác dụng lên phần tử điện trở song song 16c (điện áp được sinh ra giữa đầu cực phía trước và đầu cực phía sau của phần tử điện trở song song 16c), mà có thể áp dụng cho thiết

bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế. FIG. 4A là đồ thị thể hiện một ví dụ về mối tương quan giữa giá trị của thời gian kích hoạt của cuộn dây 7a của vòi phun 7/thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện (giá trị thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt chia cho thời gian bão hòa) và giá trị của điện áp phát hiện dòng điện/điện áp bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện (giá trị thu được bằng cách lấy điện áp phát hiện dòng điện chia cho điện áp bão hòa), mà có thể áp dụng cho thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế. FIG. 4B là đồ thị thể hiện một ví dụ về mối tương quan giữa mức độ bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện và hệ số hiệu chỉnh, mà có thể áp dụng cho thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế.

Đối với cuộn dây 7a của vòi phun 7, điện áp đánh lửa được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a và thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện có sự tương quan như được thể hiện ở FIG. 3 và thời gian bão hòa giảm do điện áp đánh lửa gia tăng. Do vậy, trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, trước tiên, CPU 21 tính toán thời gian bão hòa tương ứng với điện áp đánh lửa được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a bằng cách sử dụng dữ liệu bảng biểu thị mối tương quan được thể hiện ở FIG. 3. Cụ thể, CPU 21 tính toán thời gian phun nhiên liệu cần thiết (thời gian kích hoạt của cuộn dây 7a) và tính toán điện áp đánh lửa được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a sau khi tác dụng điện áp đánh lửa lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a trong thời gian kích hoạt tính được. Sau đó, CPU 21 tính toán thời gian bão hòa tương ứng với điện áp đánh lửa trên cơ sở điện áp phát hiện dòng điện V3 tương ứng với dòng điện đi qua ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a sử dụng dữ liệu bảng biểu thị mối tương quan được thể hiện ở FIG. 3.

Thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện có nghĩa là thời gian cần thiết cho điện áp phát hiện dòng điện đạt đến (được bão hòa đến) điện áp bão hòa là

giá trị không đổi. Thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện có giá trị tương đương với thời gian cần thiết cho dòng điện đi qua cuộn dây 7a để đạt đến (được bão hòa đến) dòng điện bão hòa là giá trị không đổi. Do vậy, thời gian bão hòa có thể được vận dụng như thời gian bão hòa tương ứng với dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a. Hơn nữa, thời gian bão hòa tương ứng với dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a có thể được tính toán bằng cách sử dụng dữ liệu bảng xác định mối tương quan giữa dòng điện đi qua cuộn dây 7a và thời gian bão hòa của dòng điện. Ở trường hợp này, dòng điện đi qua phần tử điện trở song song 16c được tính từ điện áp phát hiện dòng điện được sinh ra giữa cả hai đầu cực của phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a, sao cho dòng điện được tính toán được sử dụng làm dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a.

Hơn nữa, đối với cuộn dây 7a của vòi phun 7, giá trị (thời gian kích hoạt/thời gian bão hòa) thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt khi cuộn dây 7a được kích hoạt chia cho thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện và giá trị (điện áp phát hiện dòng điện/điện áp bão hòa) thu được bằng cách lấy điện áp phát hiện dòng điện ở một đầu cấp điện chia cho điện áp bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện có mối tương quan được thể hiện ở FIG. 4A. Do vậy, trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 liên tục tính toán mức độ bão hòa tương ứng với giá trị (thời gian kích hoạt/thời gian bão hòa) thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt của cuộn dây 7a chia cho thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện trên cơ sở dữ liệu bảng xác định mối tương quan được thể hiện ở FIG. 4A. Mức độ bão hòa là giá trị (điện áp phát hiện dòng điện/điện áp bão hòa) thu được bằng cách lấy điện áp phát hiện dòng điện giữa cả hai đầu cực của phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện chia cho điện áp bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện.

Mức độ bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện có giá trị tương đương với

mức độ bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện. Do vậy, mức độ bão hòa nêu trên có thể được sử dụng làm mức độ bão hòa tương ứng với dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a. Cụ thể hơn, mức độ bão hòa tương ứng với giá trị (thời gian kích hoạt/thời gian bão hòa) thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt của cuộn dây 7a chia cho thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a có thể được tính toán trên cơ sở dữ liệu bảng xác định mối tương quan giữa giá trị (thời gian kích hoạt/thời gian bão hòa) thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt khi cuộn dây 7a được kích hoạt chia cho thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a, và giá trị (dòng điện/dòng điện bão hòa) thu được bằng cách lấy dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện chia cho dòng điện bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a. Mức độ bão hòa này là giá trị (dòng điện/dòng điện bão hòa) thu được bằng cách lấy dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện chia cho dòng điện bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a.

Đối với cuộn dây 7a của vòi phun 7, hệ số hiệu chỉnh như được thể hiện ở FIG. 4B được xác định trước cho mức độ bão hòa tương ứng với giá trị (thời gian kích hoạt/thời gian bão hòa) thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt khi cuộn dây 7a được kích hoạt chia cho thời gian bão hòa của điện áp phát hiện dòng điện. Hệ số hiệu chỉnh này được sử dụng để hiệu chỉnh điện áp phát hiện dòng điện V3 được tác dụng lên phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a. Hệ số hiệu chỉnh là giá trị tương đương hoặc lớn hơn 1. Hệ số hiệu chỉnh là giá trị không đổi lớn hơn 1 và giảm dần vì mức độ bão hòa gia tăng khi mức độ bão hòa is tương đối nhỏ, và là giá trị không đổi bằng 1 hoặc gần bằng 1 khi mức độ bão hòa tương đối lớn. Do vậy, trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 liên tục tính toán hệ số hiệu chỉnh tương ứng với mức độ bão hòa trên cơ sở dữ liệu bảng xác định mối tương quan được thể hiện ở FIG. 4B.

Sự hiệu chỉnh điện áp V3 được tác dụng lên phần tử điện trở song song 16c ở

một đầu cấp điện của cuộn dây 7a là tương đương với sự hiệu chỉnh dòng điện I_1 chạy qua phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a. Do vậy, hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh dòng điện I chạy qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a có thể được tính toán trên cơ sở hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh điện áp V_3 được tác dụng lên phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a. Cụ thể hơn, trên cơ sở dữ liệu bảng xác định hệ số hiệu chỉnh so với mức độ bão hòa tương ứng với giá trị (thời gian kích hoạt/thời gian bão hòa) thu được bằng cách lấy thời gian kích hoạt khi cuộn dây 7a được kích hoạt chia cho thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a, có thể tính được hệ số hiệu chỉnh tương ứng với mức độ bão hòa.

Trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, sau đó CPU 21 nhân điện áp V_3 được tác dụng lên phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a với hệ số hiệu chỉnh cho sự hiệu chỉnh để tính toán điện áp được hiệu chỉnh V_3'' .

Khi dòng điện I_1 chạy qua phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a cần được hiệu chỉnh, CPU 21 nhân dòng điện I_1 chạy qua phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a với hệ số hiệu chỉnh để tính toán dòng điện được hiệu chỉnh I_1' . Bởi vì giá trị của dòng điện đi qua phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện là tương đương với giá trị của dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện, dòng điện được hiệu chỉnh I_1' tương ứng với dòng điện được hiệu chỉnh thu được bằng cách hiệu chỉnh dòng điện đi qua cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện.

Trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 tính toán điện áp được hiệu chỉnh được sinh ra giữa cả hai đầu cực của cuộn dây 7a, tức là, điện áp được hiệu chỉnh kích thích V_{INJ} theo công thức $V_{INJ} = V_1 - (V_3''/R) \times (R_1 + R_{ON})$ sử dụng điện áp được hiệu chỉnh V_3'' , điện áp đánh lửa $V_1 (=V_{IGP})$ được tác dụng lên đầu cực phía

trước của cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a, điện trở R1 của phần tử điện trở song song 16c, và điện trở khi đóng mạch RON của bộ phận chuyển mạch của mạch điều khiển 15.

Khi dòng điện I1 chạy qua phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a cần được hiệu chỉnh, nó đủ để tính toán điện áp được hiệu chỉnh được sinh ra giữa cả hai đầu cực của cuộn dây 7a, tức là, điện áp được hiệu chỉnh kích thích VINJ bằng công thức $VINJ = V1 - I1' \times (R1 + RON)$ cũng sử dụng dòng điện được hiệu chỉnh I', điện áp đánh lửa V1(=VIGP) được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a, điện trở R1 của phần tử điện trở song song 16c, và điện trở khi đóng mạch RON của bộ phận chuyển mạch của mạch điều khiển 15.

Trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 sau cùng tính toán điện trở INJR của cuộn dây 7a theo công thức $INJR = VINJ / (V3'' / R1)$ bằng cách lấy điện áp kích thích VINJ của cuộn dây 7a chia cho $V3'' / R1$ liên quan đến điện áp được hiệu chỉnh V3'' sử dụng điện áp kích thích VINJ của cuộn dây 7a và điện áp được hiệu chỉnh V3''. Khi công thức này bị biến dạng, công thức $INJR = V1 / (V3'' / R1) - R1 - RON$ thu được và điện áp kích thích VINJ cho cuộn dây 7a có thể tính toán được bằng công thức $INJR = V1 / (V3'' / R1) - R1 - RON$.

Khi dòng điện I1 chạy qua phần tử điện trở song song 16c ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a được hiệu chỉnh, thỏa mãn rằng CPU 21 tính toán điện trở INJR của cuộn dây 7a bằng cách sử dụng điện áp kích thích VINJ của cuộn dây 7a và dòng điện được hiệu chỉnh I1' bằng công thức $INJR = VINJ / I1'$ bằng cách lấy điện áp kích thích VINJ của cuộn dây 7a chia cho dòng điện được hiệu chỉnh I1'. Khi công thức này bị biến dạng, thu được công thức $INJR = (V1 / I1') - R1 - RON$ và điện áp kích thích VINJ của cuộn dây 7a có thể tính toán được bằng công thức $INJR = (V1 / I1') - R1 - RON$.

Trong quá trình xử lý tính toán giá trị điện trở-cuộn dây của thiết bị điều khiển

động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, điện trở INJR của cuộn dây 7a được tính toán bằng cách sử dụng dữ liệu bảng của ba đồ thị được thể hiện ở các FIG. 3 và 4. Tuy nhiên, điện trở INJR của cuộn dây 7a có thể được tính toán bằng cách sử dụng dữ liệu bản đồ có dữ liệu bảng của ba đồ thị này được kết hợp với nhau.

Từ các sự giải thích ở trên, rõ ràng là, trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây 7a bằng cách sử dụng giá trị điện áp của điện áp kích thích được tác dụng lên cuộn dây 7a cùng với sự phun nhiên liệu của vòi phun 7 và giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây 7a cùng với sự phun nhiên liệu, CPU 21 tính toán mức độ bão hòa của giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a từ thời điểm cấp điện của cuộn dây 7a và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị dòng điện cần được bão hòa, và hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa. Do vậy, khi giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7 của động cơ được lắp trên xe cộ được tính toán, giá trị điện trở của cuộn dây 7a có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn nhờ cấu hình đơn giản mà có thể phản ánh các sự thay đổi điện cảm của cuộn dây 7a và các bộ phận cấu thành liên quan, và các sự thay đổi về điện áp đánh lửa VIGP (=V1) là điện áp cấp điện cho cuộn dây 7a.

Trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 tính toán thời gian bão hòa của giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây 7a cùng với sự phun nhiên liệu trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị dòng điện và thời gian bão hòa của giá trị dòng điện. Do vậy, ngay cả khi điện áp ắc quy thay đổi do sự thoái hóa do lão hóa, sự thay đổi bất thường về tải trọng, hoặc tương tự và điện áp đánh lửa VIGP (=V1) là điện áp cấp điện cho cuộn dây 7a thay đổi, thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a có thể được tính toán thích hợp và giá trị điện trở của cuộn dây 7a có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế,

CPU 21 tính toán hệ số hiệu chỉnh cho giá trị dòng điện trên cơ sở mối tương quan giữa mức độ bão hòa của giá trị dòng điện và hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện. Do vậy, hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện có thể được tính toán thích hợp và giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7 có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế còn bao gồm mạch phát hiện điện áp thứ nhất (mạch phát hiện điện áp IGP) 16a mà phát hiện giá trị điện áp thứ nhất $V1 (=VIGP)$ được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây 7a cùng với sự phun nhiên liệu, và mạch phát hiện điện áp thứ hai (mạch phát hiện điện áp ING) 16b mà phát hiện giá trị điện áp thứ hai $V3$ được tác dụng lên phần tử điện trở 16c được nối với đầu cực phía sau của cuộn dây 7a cùng với sự phun nhiên liệu. Khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây 7a, CPU 21 tính toán mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai $V3$ ở một đầu cấp điện của cuộn dây 7a từ thời điểm cấp điện và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai $V3$ cần được bão hòa, thay vì mức độ bão hòa của giá trị dòng điện, và hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai $V3$ ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai $V3$, thay vì hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện. Do vậy, khi giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7 của động cơ được lắp trên xe cộ được tính toán, các sự thay đổi về điện cảm của cuộn dây 7a và các bộ phận cấu thành liên quan, và các sự thay đổi về điện áp đánh lửa $VIGP (=V1)$ là điện áp cấp điện cho cuộn dây 7a có thể được phản ánh với cấu hình thực tế hơn. Do vậy, giá trị điện trở của cuộn dây 7a có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Hơn nữa, trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 tính toán thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai $V3$ cần được bão hòa trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị điện áp thứ nhất $V1 (=VIGP)$ và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai $V3$ cần được bão hòa. Do vậy, ngay cả khi điện áp ắc quy thay đổi do sự thoái hóa do lão hóa,

sự thay đổi bất thường về tải trọng, hoặc tương tự và điện áp đánh lửa VIGP ($=V_1$) là điện áp cấp điện cho cuộn dây 7a thay đổi, thời gian bão hòa của dòng điện đi qua cuộn dây 7a có thể được tính toán thích hợp với cấu hình thực tế hơn. Do vậy, giá trị điện trở của cuộn dây 7a có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Hơn nữa, trong thiết bị điều khiển động cơ đốt trong 1 theo phương án của sáng chế, CPU 21 tính toán hệ số hiệu chỉnh cho giá trị điện áp thứ hai V_3 từ mối tương quan giữa mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai V_3 và hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai V_3 . Do vậy, hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện có thể được tính toán thích hợp với cấu hình thực tế hơn và giá trị điện trở của cuộn dây 7a của vòi phun 7 có thể được tính toán với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn.

Trong sáng chế, kiểu, dạng, sự sắp xếp, số lượng, và tương tự của các bộ phận cấu thành không bị giới hạn ở kiểu, dạng, sự sắp xếp, số lượng trong phương án được minh họa ở trên, và rõ ràng là các bộ phận cấu thành có thể được cải biến thích hợp mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế, như sự thay thế thích hợp các bộ phận này bằng các bộ phận khác có hiệu quả hoạt động như nhau.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Như được nêu ở trên, sáng chế có thể tạo ra thiết bị điều khiển động cơ đốt trong mà có thể tính toán giá trị điện trở của cuộn dây của vòi phun của động cơ đốt trong được lắp trên xe cộ với độ chính xác đủ để dùng trong thực tiễn bằng cấu hình đơn giản. Do vậy, do có nhiều công dụng và các đặc tính phổ biến, các ứng dụng của sáng chế có thể được mong đợi trong phạm vi rộng trong lĩnh vực thiết bị điều khiển động cơ đốt trong cho máy vận năng như máy phát điện hoặc xe cộ như xe ô tô có hai bánh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong bao gồm bộ điều khiển mà điều khiển trạng thái hoạt động của động cơ đốt trong trên cơ sở giá trị điện trở của cuộn dây có trong vòi phun được lắp trên phương tiện xe cộ, trong đó

bộ điều khiển,

khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây sử dụng giá trị điện áp của điện áp kích thích được tác dụng lên cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu của vòi phun và giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu,

tính toán mức độ bão hòa của giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện của cuộn dây từ thời điểm cấp điện của cuộn dây và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị dòng điện cần được bão hòa, và

hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bão hòa.

2. Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển tính toán thời gian bão hòa trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị dòng điện của dòng điện đi qua cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu, và thời gian bão hòa.

3. Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo điểm 2, trong đó bộ điều khiển tính toán hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị dòng điện trên cơ sở mối tương quan giữa mức độ bão hòa và hệ số hiệu chỉnh.

4. Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo điểm 1, còn bao gồm:

mạch phát hiện điện áp thứ nhất mà phát hiện giá trị điện áp thứ nhất được tác dụng lên đầu cực phía trước của cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu; và

mạch phát hiện điện áp thứ hai mà phát hiện giá trị điện áp thứ hai được tác dụng lên phân tử điện trở được nối với đầu cực phía sau của cuộn dây cùng với sự phun nhiên liệu, trong đó

bộ điều khiển, khi tính toán giá trị điện trở của cuộn dây,

tính toán mức độ bão hòa của giá trị điện áp thứ hai ở một đầu cấp điện của cuộn dây từ thời điểm cấp điện và thời gian bão hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ

hai cần được bảo hòa, thay vì mức độ bảo hòa của giá trị dòng điện, và

hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai ở một đầu cấp điện trên cơ sở mức độ bảo hòa của giá trị điện áp thứ hai, thay vì hiệu chỉnh giá trị dòng điện ở một đầu cấp điện.

5. Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo điểm 4, trong đó bộ điều khiển tính toán thời gian bảo hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bảo hòa trên cơ sở các đặc tính xác định mối tương quan giữa giá trị điện áp thứ nhất và thời gian bảo hòa cần thiết cho giá trị điện áp thứ hai cần được bảo hòa.

6. Thiết bị điều khiển động cơ đốt trong theo điểm 5, trong đó bộ điều khiển tính toán hệ số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh giá trị điện áp thứ hai từ mối tương quan giữa mức độ bảo hòa của giá trị điện áp thứ hai và hệ số hiệu chỉnh cho giá trị điện áp thứ hai.

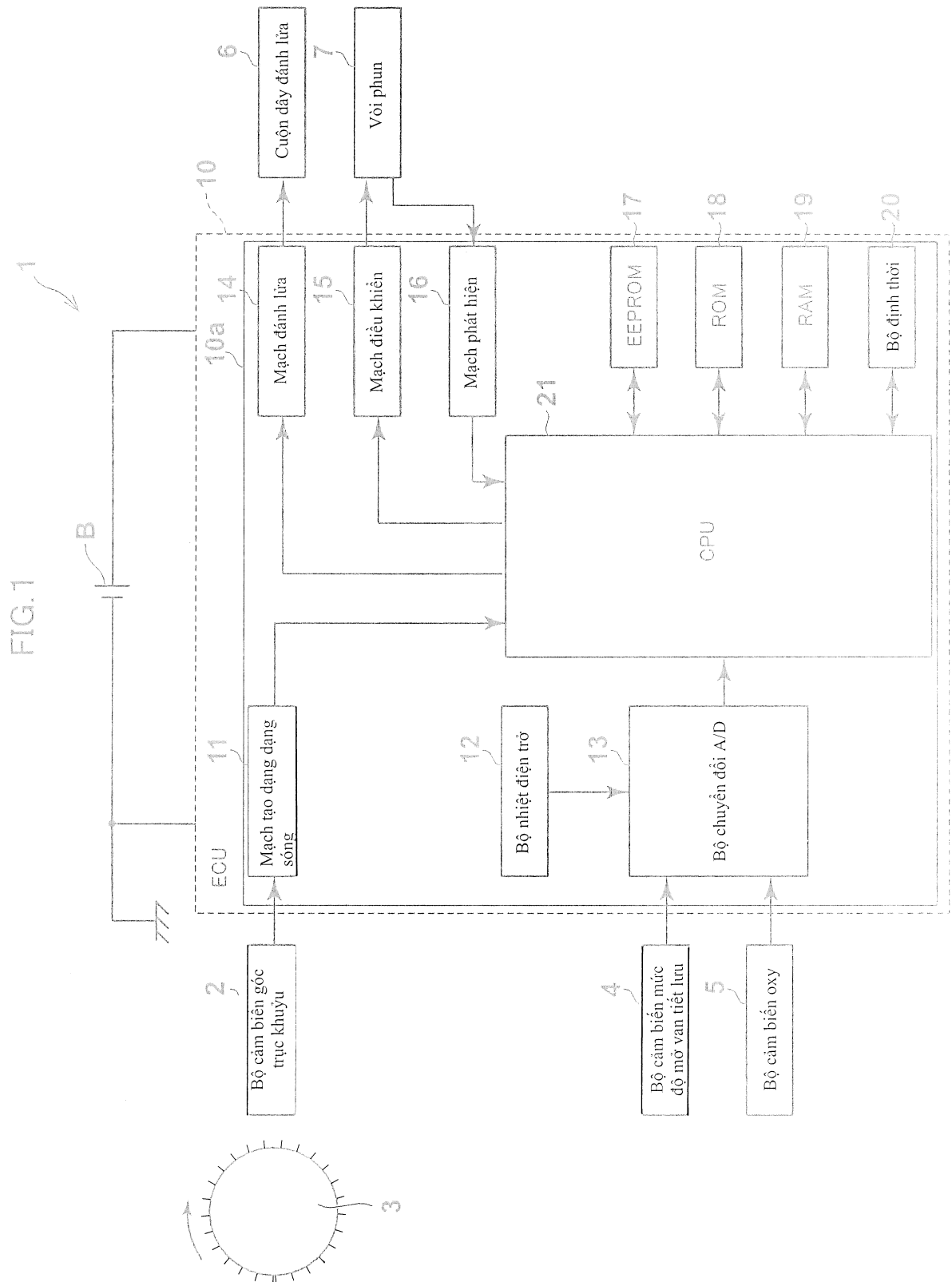


FIG. 2

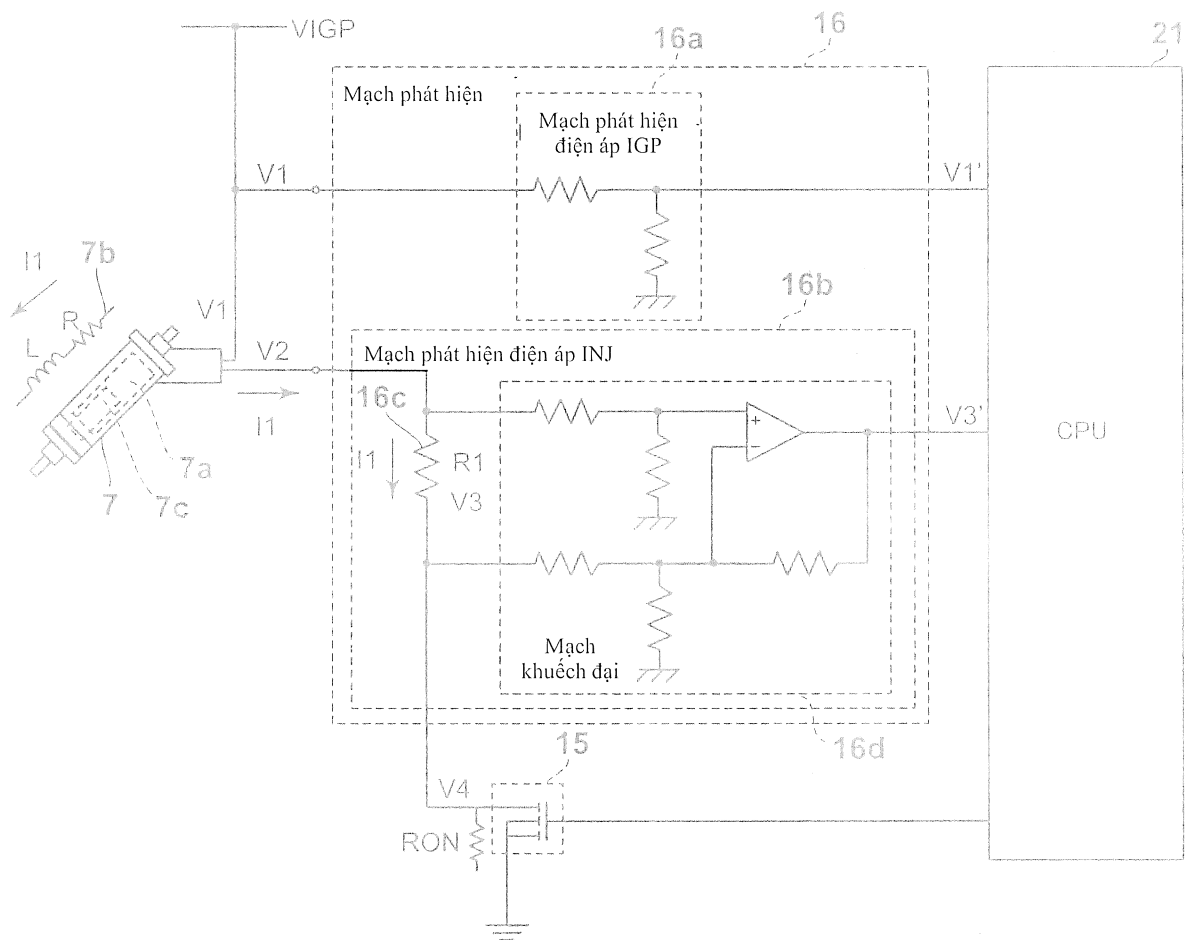


FIG. 3

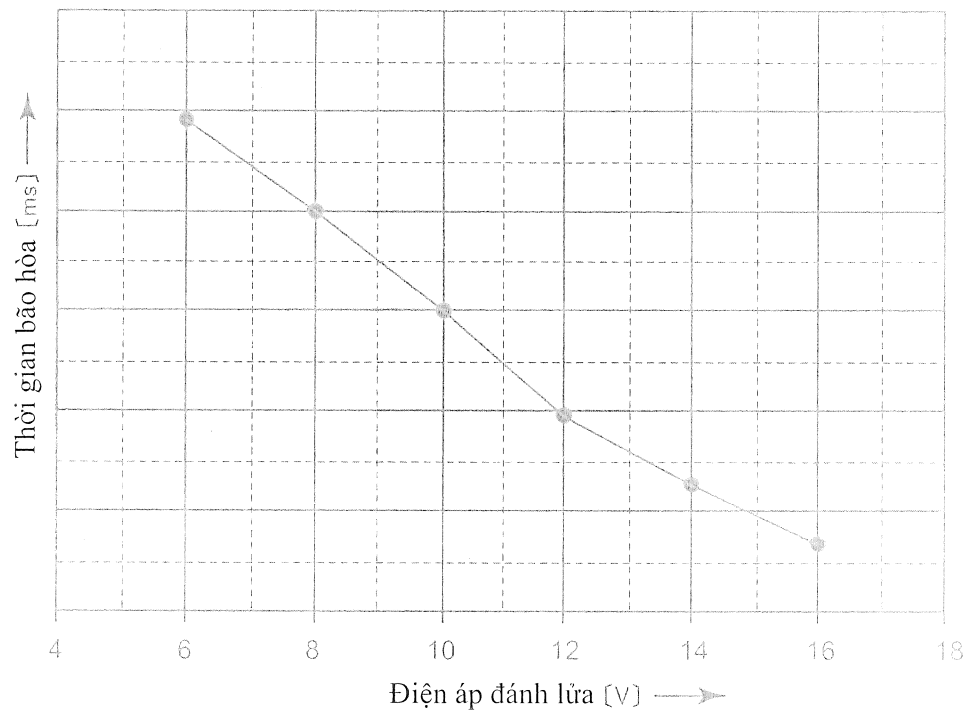


FIG. 4A

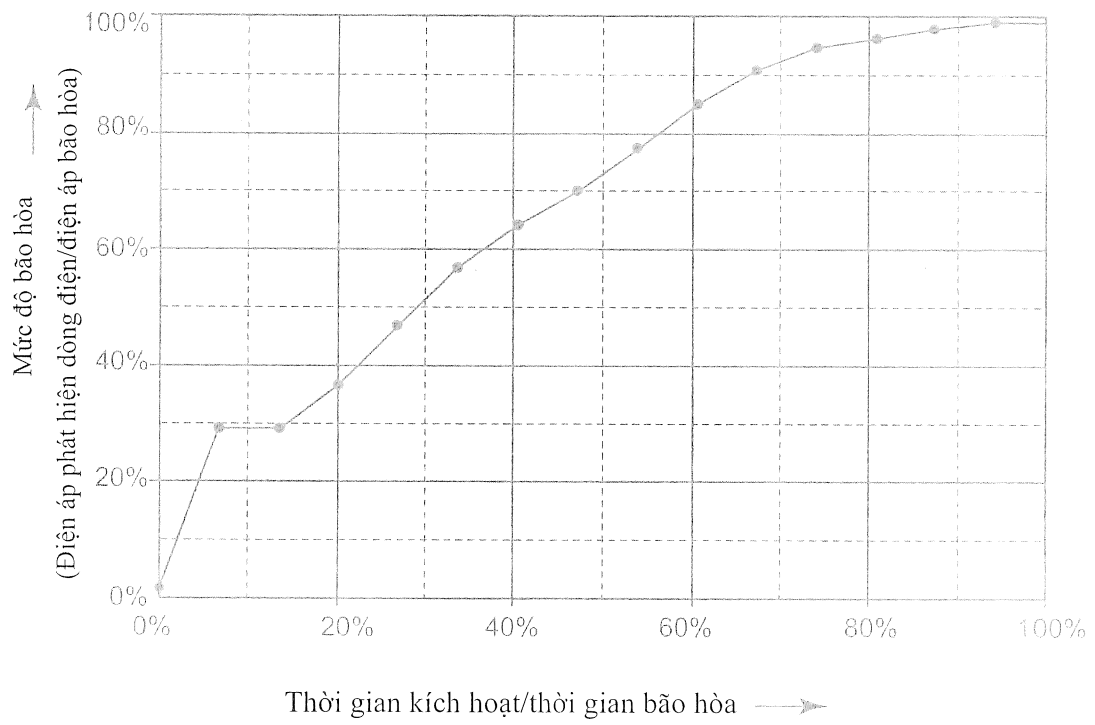


FIG. 4B

