



(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) 

1-0020524

(51)⁷ F02N 11/08, 11/04, 19/00, F02D 41/06

(13) B

(21) 1-2016-02058

(22) 18.12.2014

(86) PCT/JP2014/083592 18.12.2014

(87) WO2015/093575A1 25.06.2015

(30) 2013-263306 20.12.2013 JP

(45) 25.02.2019 371

(43) 26.09.2016 342

(73) Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha (JP)

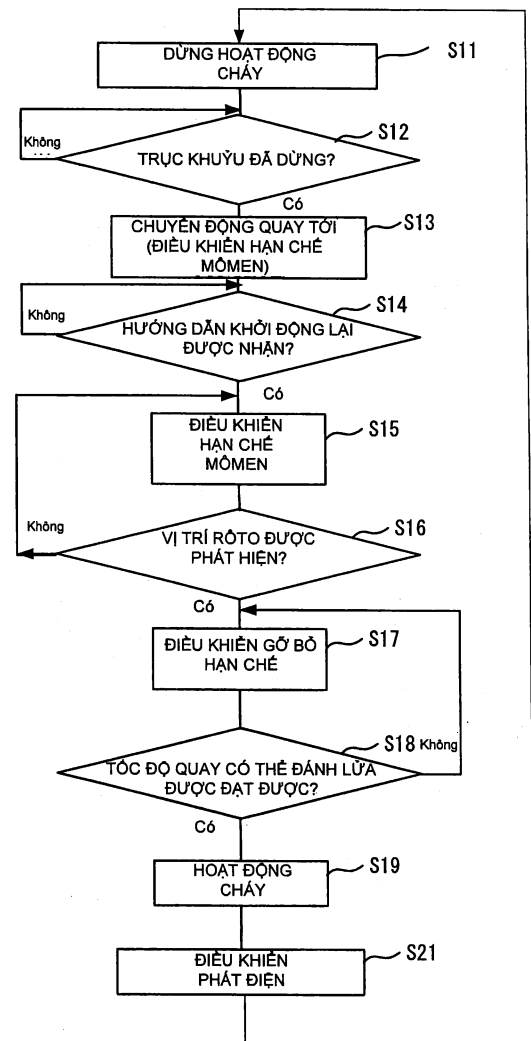
2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka-ken 438-8501, Japan

(72) Takahiro NISHIKAWA (JP), Haruyoshi HINO (JP)

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

(54) CỤM ĐỘNG CƠ VÀ PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG

(57) Sáng chế đề xuất cụm động cơ có vùng tải cao và vùng tải thấp và có thể có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy. Cụm động cơ gồm thân động cơ bốn thì, động cơ ba pha không chổi điện, bộ đổi điện và cơ cấu điều khiển. Sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận trong khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng tới thì nén thuộc bốn thì. Khi nhận hướng dẫn khởi động, cơ cấu điều khiển dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu được nằm tại điểm thời khi hướng dẫn khởi động được nhận.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới cụm động cơ gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì và cũng đề cập tới phương tiện giao thông được lắp cụm động cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kiểu động cơ được lắp vào các phương tiện giao thông gồm động cơ bốn thì (ví dụ, động cơ một xi lanh) có vùng tải cao mà ở đó tải cao được đặt lên chuyển động quay của trục khuỷu của động cơ và vùng tải thấp mà ở đó tải thấp được đặt lên chuyển động quay của trục khuỷu trong bốn thì. Động cơ bốn thì này đòi hỏi là động cơ khởi động sinh ra mômen đầu ra cao để cho phép trục khuỷu quay vượt qua vùng tải cao tại thời điểm khởi động động cơ. Tuy nhiên, để có được mômen đầu ra cao từ động cơ khởi động, kích cỡ của động cơ khởi động phải được gia tăng. Việc này dẫn tới sự phá hỏng về khả năng lắp của cụm động cơ vào phương tiện giao thông. Tồn tại nhu cầu về việc cải thiện về khả năng lắp của cụm động cơ vào phương tiện giao thông.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404 bộc lộ động cơ khởi động khởi động động cơ bằng cách dẫn động trục khuỷu một lần theo chuyển động quay lui rồi dừng trục khuỷu và sau đó dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới. Động cơ được khởi động bởi động cơ khởi động như được chỉ ra trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404 ngừng sự đốt cháy nếu hướng dẫn ngừng đốt cháy nhận được trong quá trình vận hành của nó. Sau khi sự đốt cháy được ngừng, trục khuỷu thực hiện chuyển động quay tự do từ bốn đến tám lần. Nếu trục khuỷu không thể tiếp tục vượt qua đỉnh của tải do lực thụ động của sự nén ở thì nén gây ra, trục khuỷu trở thành quay lui do lực thụ động của sự nén và rồi dừng lại.

Động cơ khởi động theo công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404 được tạo kết cấu để, sau khi chuyển động quay của trục khuỷu được ngừng, dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui tới vị trí mà tại đó sự gia tăng tải xuất hiện, tức là tới thì giãn nở và rồi dừng trục khuỷu. Sau đó, động cơ khởi động gây ra sự hoạt động của động

cơ theo hướng quay tới để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới. Vì động cơ khởi động đã dẫn động trục khuỷu theo cách quay lui tới thì giãn nở, chuyển động quay tới của trục khuỷu gần như được thực hiện trên toàn bộ vùng tải thấp rộng khắp từ thì giãn nở tới thì nén trước khi trục khuỷu đạt tới vùng tải cao lần thứ nhất. Việc này làm cho động cơ khởi động có khả năng gia tăng tốc độ quay của trục khuỷu trước khi trục khuỷu tới được vùng tải cao lần đầu tiên. Do vậy, cả lực quán tính cao được sinh ra bởi tốc độ quay cao này và mômen đầu ra của động cơ khởi động có thể được dùng để vượt qua vùng tải cao gặp phải lần đầu tiên. Kết quả là, động cơ được cho phép có mômen đầu ra được hạn chế và do đó việc làm giảm kích cỡ động cơ khởi động là được phép. Theo đó, động cơ khởi động có thể có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải thiện. Như được mô tả trước đây, động cơ khởi động được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404 nhằm đạt được khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải thiện bằng cách dùng cả lực quán tính được sinh ra bởi tốc độ quay cao và mômen đầu ra của động cơ để vượt qua vùng tải cao gặp phải lần đầu tiên.

Động cơ khởi động theo công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404 dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui tới thì giãn nở sau khi việc đốt cháy của động cơ được ngừng và chuyển động quay theo quán tính của trục khuỷu được ngừng. Sau đó, động cơ khởi động khởi động động cơ. Do đó, động cơ khởi động theo công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404 có vấn đề là cần tới một khoảng thời gian kéo dài để khởi động lại sau khi nhận được hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Cụm động cơ gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì đã được mong muốn có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông và rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất: cụm động cơ gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì, cụm động cơ có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy; và phương tiện giao thông được bố trí với cụm động cơ này.

Để giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây, sáng chế dùng các kết cấu sau.

(1) Cụm động cơ được lắp vào phương tiện giao thông, cụm động cơ gồm:

thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì, vùng tải cao có tải trên chuyển động quay của trục khuỷu cao, vùng tải thấp có tải trên chuyển động quay của trục khuỷu thấp hơn so với tải của vùng tải cao;

động cơ ba pha không chổi điện khởi động thân động cơ bốn thì bằng cách dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động, động cơ ba pha không chổi điện được dẫn động bởi ắc quy được bố trí ở phương tiện giao thông;

bộ đổi điện gồm nhiều các phần chuyển mạch mà nhờ đó điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện được điều khiển; và

cơ cấu điều khiển gồm bộ điều khiển động cơ khởi động và bộ điều khiển cháy, bộ điều khiển động cơ khởi động điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện, bộ điều khiển cháy điều khiển hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì, cơ cấu điều khiển thực hiện hoạt động sao cho:

sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng tới thì nén thuộc bốn thì và rồi dừng trục khuỷu ở thì nén; và

khi nhận hướng dẫn khởi động sau khi chuyển động quay tới của trục khuỷu được gây ra dưới sự điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện được ngừng ở thì nén, cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu được nằm tại điểm thời khi hướng dẫn khởi động được nhận.

Ở cụm động cơ của (1), sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới cho đến thì nén thuộc bốn thì mà ở đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện và rồi dừng trục khuỷu ở thì nén. Sau đó, khi nhận hướng dẫn khởi động sau khi chuyển động quay tới của trục khuỷu được gây ra dưới sự điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện được ngừng ở thì nén, cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu được nằm tại điểm thời khi hướng dẫn khởi động được nhận. Theo đó, chuyển động quay tới của trục khuỷu được bắt đầu từ thì nén đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động. Điều này cho phép chuyển động quay tới của trục khuỷu được bắt đầu tại vị trí cho phép thân động cơ bốn thì được khởi động dễ dàng ngay cả khi mômen đầu ra của động cơ thấp. Cụ thể là, trục khuỷu đã bắt đầu quay đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động, gia tăng dần tốc độ từ trạng thái dừng. Sau khi trục khuỷu bắt đầu chuyển động quay tới từ thì nén, trục khuỷu đi qua thì nén với tốc độ thấp. Vì trục khuỷu đi qua thì nén với tốc độ thấp, trục khuỷu ít có khả năng bị ảnh hưởng bởi lực thụ động của sự nén khí trong khoang đốt. Việc này cho phép trục khuỷu vượt qua một cách nhanh chóng tải của vùng tải cao ở thì nén. Sau khi đi qua thì nén, trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay tới trên vùng tải thấp là vùng rộng khắp từ thì giãn nở tới thì nén cho tới khi tới được vùng tải cao lần thứ hai. Tức là, vùng chạy lấy đà dài được đảm bảo để gia tốc. Do đó, động cơ ba pha không chổi điện có thể gia tăng tốc độ quay của trục khuỷu trước khi trục khuỷu tới được vùng tải cao lần thứ hai. Do vậy, cả lực quán tính cao được sinh ra bởi tốc độ quay cao và mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện có thể được dùng để vượt qua vùng tải cao gặp phải lần thứ hai. Điều này làm cho dễ dàng để khởi động thân động cơ bốn thì, cho dù mômen đầu ra của động cơ thấp. Theo đó, việc chặn mômen đầu ra của động cơ là được phép và do đó, việc hạ kích cỡ của động cơ ba pha không chổi điện là được phép.

Sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được ngừng, chuyển động quay

tới của trục khuỷu có khả năng ngừng lại ở thì nén hoặc gần thì nén. Ở cụm động cơ của (1), sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện được điều khiển để cho điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện được điều khiển để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới cho đến thì nén của bốn thì mà trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện. Theo đó, ở cụm động cơ của (1), so với việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui cho đến thì giãn nở, mất một khoảng thời gian ngắn hơn để di chuyển trục khuỷu tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì được khởi động dễ dàng với mômen đầu ra thấp.

Ở kết cấu theo (1), sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện được điều khiển để cho điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện được điều khiển để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới cho đến thì nén thuộc bốn thì mà trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện. Việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới bằng cách điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện làm cho dễ dàng hơn để điều khiển sự di chuyển của trục khuỷu tới vị trí đích so với, ví dụ, việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới bằng cách dùng lực quán tính được tạo ra từ hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì. Do đó, trục khuỷu có thể được di chuyển trong khoảng thời gian ngắn tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì được khởi động dễ dàng với mômen đầu ra thấp.

Theo đó, cụm động cơ của (1) gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì có khả năng có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

(2) Cụm động cơ theo (1), trong đó:

thân động cơ bốn thì gồm khoang đốt và cơ cấu giảm áp làm giảm bớt áp suất ở khoang đốt trong thì nén,

cơ cấu giảm áp được kích hoạt trong ít nhất một phần của khoảng thời gian trong

đó cơ cấu điều khiển dẫn động trực khuỷu theo chuyển động quay tới bằng cách điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện.

Ở kết cấu theo (2), cơ cấu giảm áp được kích hoạt trong ít nhất một phần của khoảng thời gian trong đó cơ cấu điều khiển dẫn động trực khuỷu theo chuyển động quay tới bằng cách điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện. Vì cơ cấu giảm áp làm giảm bớt áp suất ở khoang đốt trong thì nén, tải trên chuyển động quay của trục khuỷu được làm giảm. Do đó, cho dù mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện là thấp hơn nữa, tải của vùng tải cao có thể được vượt qua một cách nhanh chóng. Theo đó, cụm động cơ của (2) gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì có thể có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải thiện và rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

(3) Cụm động cơ theo (1) hoặc (2), trong đó:

động cơ ba pha không chổi điện gồm stato và rôto, stato gồm nhiều các răng được sắp xếp theo phương dọc theo đường tròn và các cuộn dây, mỗi cuộn được cuốn trên mỗi răng trong số nhiều các răng, rôto được sắp xếp đối diện với stato, rôto được quay cùng với trục khuỷu, rôto gồm các mặt cực từ, số lượng của các mặt cực từ nhiều hơn $2/3$ số lượng của nhiều các răng,

cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào mỗi cuộn dây trong số nhiều các cuộn dây của động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện để dẫn động trực khuỷu theo chuyển động quay tới.

Cơ cấu điều khiển của (3) điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào cuộn dây của động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện để dẫn động trực khuỷu theo chuyển động quay tới. Số lượng của các mặt cực từ của rôto của động cơ ba pha không chổi điện nhiều hơn $2/3$ số lượng của các răng. Số lượng của các mặt cực từ càng nhiều thì điện áp được đặt vào mỗi cuộn trong số các cuộn dây của động cơ ba pha không chổi điện theo sự điều khiển các phần chuyển mạch bởi cơ cấu điều khiển thay đổi càng thường xuyên hơn. Ví dụ, giả thiết rằng điện áp có dạng sóng

kiểu xung được đặt vào mỗi cuộn trong số các cuộn dây của động cơ ba pha không chổi điện, tần số xung cao. Vì điện áp được đặt vào mỗi cuộn trong số các cuộn dây có tần số cao, mômen mà động cơ ba pha không chổi điện tác động khi dẫn động trực khuỷu theo chuyển động quay tới có sự rung động cao tần. Trục khuỷu chịu mômen có sự rung động cao tần này có thể dễ dàng vượt qua tải của vùng tải cao. Theo đó, cụm động cơ của (3) gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì có thể có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải thiện và rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

(4) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (3), trong đó:

ở ít nhất một phần của phạm vi cho đến kết thúc thì nén, cơ cấu điều khiển điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện để gây ra chuyển động quay tới của động cơ ba pha không chổi điện với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể đạt được từ ắc quy.

Ở kết cấu theo (4), mômen của động cơ ba pha không chổi điện được hạn chế, điều này dẫn tới sự giảm về tốc độ của chuyển động quay tới của trục khuỷu. Việc này triệt tiêu lực thụ động của sự nén khí xảy ra ở khoang đốt của thân động cơ bốn thì cùng với chuyển động quay tới của trục khuỷu. Vì sức cản chuyển động quay của trục khuỷu bị gây ra bởi lực thụ động của sự nén được ngăn chặn, trục khuỷu có thể được di chuyển trong thời gian ngắn hơn. Do đó, ở kết cấu theo (4), độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể được rút ngắn hơn nữa.

Theo đó, ở cụm động cơ của (4) gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì, khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể có được với mức cao.

(5) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (4), trong đó

ở ít nhất một phần của phạm vi cho đến kết thúc thì nén, cơ cấu điều khiển dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới trong lúc điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện để thiết lập điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không

chổi điện thấp hơn so với điện áp của ắcqui.

Ở kết cấu theo (5), điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện được thiết lập thấp hơn so với điện áp của ắcqui. Kết quả là, mômen của động cơ ba pha không chổi điện được hạn chế dẫn tới sự giảm về tốc độ của chuyển động quay tới của trục khuỷu. Việc này triệt tiêu lực thụ động của sự nén khí xảy ra ở khoang đốt của thân động cơ bốn thì cùng với chuyển động quay tới của trục khuỷu. Vì sức cản chuyển động quay của trục khuỷu bị gây ra bởi lực thụ động của sự nén được ngăn chặn, trục khuỷu có thể được dịch chuyển trong thời gian ngắn hơn. Do đó, ở kết cấu theo (5), độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể được rút ngắn hơn nữa.

Theo đó, ở cụm động cơ của (5) gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì, khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể đạt được với mức cao.

(6) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (5), trong đó:

khi nhận hướng dẫn khởi động ở giữa quá trình dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới cho đến thì nén trong khi điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng, cơ cấu điều khiển tiếp tục chuyển động quay tới của trục khuỷu vượt quá thì nén mà không dừng chuyển động quay tới ở thì nén để khởi động thân động cơ bốn thì.

Ở kết cấu theo (6), lực quán tính được sinh ra bởi trục khuỷu đang di chuyển theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận được dùng để quay trục khuỷu để khởi động thân động cơ. Việc này có thể rút ngắn hơn nữa độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại.

(7) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (5), trong đó:

nếu chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động

cháy của thân động cơ bốn thì được dừng ở thì nén, cơ cấu điều khiển bỏ qua việc dẫn động của trục khuỷu theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận.

Tình trạng mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được dừng ở thì nén, có nghĩa là tình trạng mà trục khuỷu là tại vị trí cho phép thân động cơ bốn thì khởi động được dễ dàng ngay cả khi mômen đầu ra của động cơ thấp. Kết cấu theo (7) bỏ qua bước dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận, vì chuyển động quay tới của trục khuỷu được dừng ở thì nén. Việc này có thể rút ngắn độ dài thời gian cần thiết cho việc khởi động chuyển động quay của trục khuỷu đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động. Theo đó, ở kết cấu theo (7), khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể đạt được với mức cao.

(8) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (5), trong đó:

cơ cấu điều khiển chuyển đổi việc dẫn động trục khuỷu giữa chuyển động quay tới và chuyển động quay lui ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận, việc chuyển đổi này được thực hiện theo vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được dừng.

Trong nhiều trường hợp, việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận để di chuyển trục khuỷu tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì khởi động được dễ dàng hơn mất một khoảng thời gian ngắn hơn so với việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới. Ở kết cấu theo (8), việc dẫn động trục khuỷu được chuyển đổi giữa chuyển động quay tới và chuyển động quay lui ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận theo vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy được dừng lại. Theo đó, khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể đạt được với mức cao.

(9) Cụm động cơ theo (8), trong đó:

nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được dùng nằm ở trong khoảng thứ nhất thuộc bốn thì, cơ cấu điều khiển dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận, và nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được dùng nằm ở trong khoảng thứ hai thuộc bốn thì, cơ cấu điều khiển dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận, khoảng thứ nhất kéo dài từ điểm bắt đầu tới điểm kết thúc theo hướng chuyển động quay tới, điểm bắt đầu được nằm trong phạm vi rộng khắp từ điểm chết trên thì nén tới điểm chết trên thì xả theo hướng chuyển động quay tới, điểm kết thúc được nằm trong thì nén, khoảng thứ hai kéo dài từ điểm chết trên thì nén tới điểm bắt đầu của khoảng thứ nhất theo hướng chuyển động quay tới.

Ở kết cấu theo (9), khoảng thứ hai gần với điểm chết trên thì nén hơn so với khoảng thứ nhất theo hướng chuyển động quay lui. Ở kết cấu theo (9), nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được dùng nằm ở trong khoảng thứ hai, trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận. Chuyển động quay lui này có thể di chuyển trục khuỷu đến vị trí cho phép thân động cơ bốn thì khởi động được dễ dàng nhanh hơn so với chuyển động quay tới. Theo đó, khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể đạt được với mức cao.

(10) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (9), trong đó:

trong khoảng thời gian được xác định trước sau khi bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì bằng cách dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động, cơ cấu điều khiển điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch của bộ đổi điện để gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu.

Ở kết cấu theo (10), động cơ ba pha không chổi điện gia tốc chuyển động quay tới

của trục khuỷu trong suốt hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì. Do đó, chuyển động quay tới của trục khuỷu được làm quay bởi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì có thể được làm ổn định. Hơn nữa, chuyển động quay tới của trục khuỷu được làm quay bởi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì có thể được gia tốc theo cách nhanh chóng hơn nữa để gia tốc phương tiện giao thông.

(11) Cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (10), trong đó:

sau khi thân động cơ bốn thì được khởi động, động cơ ba pha không chổi điện được quay cùng với chuyển động quay của trục khuỷu để thực hiện chức năng là máy phát điện tạo ra dòng để nạp ắc quy.

Ở kết cấu theo (11), động cơ ba pha không chổi điện thực hiện chức năng là máy phát điện để nạp ắc quy. Trong trường hợp động cơ ba pha không chổi điện cũng đóng vai trò là máy phát điện, các cuộn stato của nó chịu các hạn chế về kết cấu vì động cơ ba pha không chổi điện phải nạp ắc quy. Ví dụ, cần phải tránh dòng nạp dư dẫn tới việc hạn chế hiệu suất mà có thể được tạo ra theo chức năng của động cơ ba pha không chổi điện. Tuy nhiên, ở kết cấu theo (11), động cơ ba pha không chổi điện đạt tới vị trí tải cao nhất với tốc độ quay thấp thu được từ mômen đầu ra được hạn chế và được gia tốc qua vùng đủ dài trước khi đạt tới vị trí tải cao nhất lần thứ hai. Điều này cho phép tải của vị trí tải cao nhất gặp được lần thứ hai được vượt qua ngay cả khi hiệu suất được hạn chế. Theo đó, việc đóng vai trò cả là động cơ ba pha không chổi điện và máy phát điện góp phần vào việc có được một kết cấu đơn giản trong lúc khả năng lắp vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể đạt được với mức cao.

(12) Phương tiện giao thông gồm cụm động cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (11).

Phương tiện giao thông theo (12) có thể có được khả năng lắp của cụm động cơ và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Sáng chế có thể đề xuất: cụm động cơ gồm thân động cơ bốn thì trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì, cụm động cơ có được khả năng lắp vào

phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy; và phương tiện giao thông được bố trí với cụm động cơ này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện sơ lược kết cấu bao ngoài của một phần của cụm động cơ theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ minh hoạ thể hiện sơ lược mối quan hệ giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết tại thời điểm khởi động động cơ.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện động cơ ba pha không chổi điện được thể hiện trên Fig.1 và vùng xung quanh được phóng to.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện mặt cắt của động cơ ba pha không chổi điện được thể hiện trên Fig.3, khi được cắt dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục quay J của nó.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ khối thể hiện kết cấu điện cơ bản của cụm động cơ được thể hiện trên Fig.1.

Fig.6 là hình vẽ dạng lưu đồ minh hoạ sự vận hành của cụm động cơ được thể hiện trên Fig.1.

Fig.7(a) là hình vẽ minh hoạ sự di chuyển của trục khuỷu của cụm động cơ được thể hiện trên Fig.1; và Fig.7(b) là hình vẽ thể hiện ví dụ so sánh minh hoạ sự di chuyển của trục khuỷu theo chuyển động quay lui.

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ minh hoạ thể hiện sơ lược mối quan hệ giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết.

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ minh hoạ thể hiện sơ lược mối quan hệ giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết ở cụm động cơ theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ dạng lưu đồ minh hoạ sự vận hành của cụm động cơ theo phương án thứ ba.

Fig.11 là hình vẽ minh hoạ sự di chuyển của trục khuỷu của cụm động cơ theo phương án thứ ba.

Fig.12 là hình vẽ dạng lưu đồ minh hoạ sự vận hành của cụm động cơ theo phương

án thứ tư.

Fig.13 là hình vẽ dạng sơ đồ khối thể hiện kết cấu điện cơ bản của cụm động cơ theo phương án thứ năm.

Fig.14 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hình dạng ngoài của phương tiện giao thông mà cụm động cơ được lắp và đó.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện sáng chế

Phần mô tả sẽ được đưa ra về các nghiên cứu mà các tác giả sáng chế đã thực hiện về việc quay trục khuỷu ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng.

Ví dụ, như được chỉ ra trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-343404, mất một khoảng thời gian để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu được ngừng. Tức là, cần đến một khoảng thời gian kéo dài để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy được nhận.

Việc hỗ trợ chuyển động quay của trục khuỷu bằng cách dùng động cơ trong một khoảng thời gian sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được ngừng và trước khi chuyển động quay tới của trục khuỷu được dừng làm cho khó khăn để đảm bảo rằng trục khuỷu dừng ở vùng đích mà ở đó khoảng thời gian cần để khởi động được rút ngắn. Điều này là vì trục khuỷu mà chuyển động quay của nó được hỗ trợ bởi động cơ sau khi hoạt động cháy được ngừng được làm quay không chỉ bởi lực được đem lại từ động cơ mà còn cả bởi lực quán tính được cấp từ hoạt động cháy cuối cùng. Là không dễ dàng để động cơ hỗ trợ chuyển động quay của trục khuỷu mà cũng được làm quay bởi lực quán tính được cấp từ hoạt động cháy cuối cùng để đảm bảo rằng trục khuỷu được đưa vào vùng đích. Ví dụ, tải cao bị gây ra bởi lực thụ động của sự nén thường được dùng để dừng trục khuỷu được làm quay bởi lực quán tính được cấp từ hoạt động cháy cuối cùng. Trong trường hợp này, trục khuỷu thực hiện một lần chuyển động quay lui và rồi dừng lại mà không vượt qua đỉnh của tải. Vì vị trí dừng của trục khuỷu phụ thuộc vào độ (khoảng

cách) của chuyển động quay lui được thực hiện mà không vượt qua đỉnh của tải, tồn tại sự biến động lớn về vị trí dừng của trục khuỷu. Tức là, tồn tại sự biến động lớn về vị trí mà trục khuỷu sẽ bắt đầu quay từ đó đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động. Do vậy, tồn tại sự biến động lớn về độ dài thời gian cần để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy được nhận. Do đó, trong nhiều trường hợp cần đến một khoảng thời gian dài cho việc khởi động lại.

Mặt khác, việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới cho đến khi đạt tới thì nén bằng cách điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện ở tình trạng mà chuyển động quay tới của trục khuỷu được dừng, làm cho dễ dàng hơn để điều khiển sự di chuyển của trục khuỷu tới vị trí đích so với việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới bằng cách dùng lực quán tính được cấp từ hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì. Do đó, trục khuỷu có thể được di chuyển trong một thời gian ngắn tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì được khởi động dễ dàng. Theo đó, đạt được cả việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại và việc làm giảm kích cỡ của động cơ ba pha không chổi điện với mức cao hơn.

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả trên cơ sở các phương án được ưu tiên có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện sơ lược kết cấu bao ngoài của một phần của cụm động cơ EU theo phương án thứ nhất của sáng chế. Cụm động cơ EU theo phương án này là cụm động cơ bốn thì để dùng ở phương tiện giao thông.

Cụm động cơ EU được lắp ở xe máy (xem Fig.14) là một ví dụ về phương tiện giao thông. Cụm động cơ EU gồm thân động cơ bốn thì E và động cơ ba pha không chổi điện SG. Thân động cơ bốn thì E là động cơ bốn thì có một xi lanh. Ở thân động cơ bốn thì E, quan hệ được thể hiện trên Fig.2 được thiết lập giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa thể hiện sơ lược mối quan hệ giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết tại thời điểm khởi động động cơ.

Thân động cơ bốn thì E gồm vùng tải cao TH mà ở đó tải cao được đặt lên chuyển

động quay của trục khuỷu 5 và vùng tải thấp TL mà ở đó tải được đặt lên chuyển động quay của trục khuỷu 5 thấp hơn so với tải của vùng tải cao TH trong bốn thì. Từ quan điểm về góc quay của trục khuỷu 5, vùng tải thấp TL bằng hoặc rộng hơn so với vùng tải cao TH. Cụ thể 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. Chi tiết hơn là, trong quá trình quay, thân động cơ bốn thì E lặp lại bốn thì, đó là thì nạp, thì nén, thì giãn nở và thì xả. Thì nén thuộc về vùng tải cao TH và không được nằm trong vùng tải thấp TL. Ở thân động cơ bốn thì E theo phương án này, vùng tải cao TH là vùng gần như gói chông thì nén và vùng tải thấp TL là vùng gần như gói chông thì nạp, thì giãn nở và thì xả. Không nhất thiết là ranh giới của vùng tải cao TH và ranh giới của vùng tải thấp TL là trùng với các ranh giới của các thì tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.1, cụm động cơ EU gồm động cơ ba pha không chổi điện SG. Động cơ ba pha không chổi điện SG là động cơ khởi động. Tại thời điểm khởi động động cơ, động cơ ba pha không chổi điện SG dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới để khởi động thân động cơ bốn thì E. Trong ít nhất một phần của khoảng thời gian tiếp sau việc khởi động thân động cơ bốn thì E, động cơ ba pha không chổi điện SG được dẫn động theo chuyển động quay tới bởi trục khuỷu 5 để thực hiện chức năng là máy phát điện. Mặc dù động cơ ba pha không chổi điện SG thực hiện chức năng là máy phát điện, không bắt buộc là động cơ ba pha không chổi điện SG thực hiện chức năng là máy phát điện toàn bộ thời gian sau khi quá trình cháy nổ của động cơ được bắt đầu. Theo một ví dụ chấp nhận được, động cơ ba pha không chổi điện SG không thực hiện chức năng là máy phát điện ngay sau khi quá trình cháy nổ của động cơ được bắt đầu và động cơ ba pha không chổi điện SG thực hiện chức năng là máy phát điện khi thoả mãn điều kiện định trước. Các ví dụ về điều kiện định trước gồm điều kiện là tốc độ quay của động cơ đạt tới tốc độ định trước hoặc điều kiện là khoảng thời gian định trước đã trôi qua sau khi quá trình cháy nổ của động cơ được bắt đầu. Có thể chấp nhận được là khoảng thời gian trong đó động cơ ba pha không chổi điện SG thực hiện chức năng là máy phát điện và khoảng thời gian trong đó động cơ ba pha không chổi điện SG thực hiện chức năng là động cơ (ví dụ, làm động cơ dẫn động phương tiện) có sau khi quá trình cháy nổ của động

cơ được bắt đầu.

Động cơ ba pha không chổi điện SG được gắn vào trục khuỷu 5 của thân động cơ bốn thì E. Ở phương án này, động cơ ba pha không chổi điện SG được gắn vào trục khuỷu 5 mà không có sự bố trí xen giữa của cơ cấu truyền công suất (như đai, xích, bánh răng, bộ giảm tốc hoặc bộ tăng tốc chẳng hạn). Tuy nhiên, theo sáng chế, là đủ khi động cơ ba pha không chổi điện SG được tạo kết cấu sao cho trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới bởi chuyển động quay tới của động cơ ba pha không chổi điện SG. Do đó, động cơ ba pha không chổi điện SG có thể được gắn vào trục khuỷu 5 với sự bố trí xen giữa của cơ cấu truyền công suất. Theo sáng chế, được ưu tiên là trục quay của động cơ ba pha không chổi điện SG gần như trùng với trục quay của trục khuỷu 5. Cũng được ưu tiên là, động cơ ba pha không chổi điện SG được gắn vào trục khuỷu 5 mà không có sự bố trí xen giữa của cơ cấu truyền công suất như được minh họa theo phương án này.

Thân động cơ bốn thì E gồm các te 1 (hộp động cơ 1), xi lanh 2, pittông 3, thanh truyền 4 và trục khuỷu 5. Xi lanh 2 được sắp xếp để nhô ra từ các te 1 theo hướng định trước (ví dụ, chệch lên phía trên). Pittông 3 được sắp xếp trong xi lanh 2 sao cho pittông 3 có thể di chuyển tới và lui theo cách tự do. Trục khuỷu 5 được sắp xếp theo cách quay được trong các te 1. Một phần đầu (ví dụ, phần đầu trên) của thanh truyền 4 được nối vào pittông 3. Phần đầu kia (ví dụ, phần đầu dưới) của thanh truyền 4 được nối vào trục khuỷu 5. Đầu xi lanh 6 được gắn vào một phần đầu (ví dụ, phần đầu trên) của xi lanh 2. Trục khuỷu 5 được đỡ trên các te 1 qua cặp bạc đỡ 7 theo cách có thể quay được tự do. Một phần đầu 5a (ví dụ, phần đầu phải) của trục khuỷu 5 nhô ra khỏi các te 1. Động cơ ba pha không chổi điện SG được gắn vào phần đầu này 5a của trục khuỷu 5.

Phần đầu kia 5b (ví dụ, phần đầu trái) của trục khuỷu 5 nhô ra khỏi các te 1. Puli sơ cấp 20 của bộ truyền động biến thiên liên tục CVT được gắn vào phần đầu kia 5b của trục khuỷu 5. Puli sơ cấp 20 gồm bánh cố định 21 và bánh di động 22. Bánh cố định 21 được cố định vào phần đầu xa của phần đầu kia 5b của trục khuỷu 5 theo cách sao cho bánh cố định 21 quay cùng với trục khuỷu 5. Bánh di động 22 được nối rãnh then vào phần đầu kia 5b của trục khuỷu 5. Do vậy, bánh di động 22 di chuyển được theo phương dọc trục X. Bánh di động 22 được tạo kết cấu để quay cùng với trục khuỷu 5 với khoảng cách giữa

bánh di động 22 và bánh cố định 21 thay đổi. Đai B được cuốn trên puli sơ cấp 20 và puli thứ cấp (không được thể hiện trên hình vẽ). Lực quay của trục khuỷu 5 được truyền cho bánh dẫn động của xe máy (xem Fig.8).

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện động cơ ba pha không chổi điện SG được thể hiện trên Fig.1 và vùng xung quanh được phóng to. Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện mặt cắt ngang của động cơ ba pha không chổi điện SG khi được cắt dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục quay J của nó được thể hiện trên Fig.3.

Động cơ ba pha không chổi điện SG gồm rôto ngoài 30 và stato trong 40. Rôto ngoài 30 gồm phần thân chính rôto ngoài 31. Phần thân chính rôto ngoài 31 được làm bằng, ví dụ, vật liệu sắt từ chẳng hạn. Phần thân chính rôto ngoài 31 có dạng hình trụ với đáy. Phần thân chính rôto ngoài 31 gồm phần vấu hình trụ 32, phần vách đáy dạng đĩa 33 và phần gông sau 34 có hình dạng trụ. Phần vấu hình trụ 32 được cố định vào trục khuỷu 5 ở tình trạng mà phần đầu này 5a của trục khuỷu 5 được thu nhận trong phần vấu hình trụ 32. Phần vách đáy 33 được cố định vào phần vấu hình trụ 32 có hình dạng đĩa kéo dài theo phương xuyên tâm Y của trục khuỷu 5. Phần gông sau 34 có dạng hình trụ kéo dài từ mép đường tròn ngoài của phần vách đáy 33 theo phương dọc trục X của trục khuỷu 5. Phần gông sau 34 kéo dài về phía cácte 1.

Phần vách đáy 33 và phần gông sau 34 được chế tạo liền khối bằng, ví dụ, tấm kim loại được dập. Tuy nhiên, theo sáng chế, có thể chấp nhận được là phần vách đáy 33 và phần gông sau 34 được tạo ra dưới dạng các bộ phận riêng biệt. Cụ thể hơn là, ở phần thân chính rôto ngoài 31, phần gông sau 34 có thể được tạo ra theo cách liền khối với phần khác của phần thân chính rôto ngoài 31 hoặc có thể được tạo ra dưới dạng bộ phận tách biệt với phần khác của phần thân chính rôto ngoài 31. Trong trường hợp mà phần gông sau 34 và phần khác được tạo ra dưới dạng các bộ phận tách biệt, dấu hiệu cơ bản là phần gông sau 34 được làm bằng vật liệu sắt từ và phần khác có thể được làm bằng vật liệu khác với vật liệu sắt từ.

Phần vấu hình trụ 32 có hốc tiếp nhận dạng côn 32a để tiếp nhận phần đầu này 5a của trục khuỷu 5. Hốc tiếp nhận dạng côn 32a kéo dài theo phương dọc trục X của trục khuỷu 5. Hốc tiếp nhận dạng côn 32a có góc côn tương ứng với mặt đường tròn ngoài của

phần đầu này 5a của trục khuỷu 5. Khi phần đầu này 5a của trục khuỷu 5 đi vào hốc tiếp nhận 32a, mặt đường tròn ngoài của phần đầu này 5a thực hiện việc tiếp xúc với mặt đường tròn trong của hốc tiếp nhận 32a và trục khuỷu 5 được cố định vào hốc tiếp nhận 32a. Kết quả là, vị trí của phần vấu 32 được thiết lập theo phương dọc trục X của trục khuỷu 5. Ở tình trạng này, đai ốc 35 được bắt lên phần ren ngoài 5c được tạo ra ở phần đầu xa của phần đầu này 5a của trục khuỷu 5. Theo cách này, phần vấu hình trụ 32 được cố định vào trục khuỷu 5.

Phần vấu hình trụ 32 có phần đường kính lớn 32b được bố trí ở phần đầu gần (trên Fig.3, tại bên phải) của phần vấu hình trụ 32. Phần vấu hình trụ 32 có phần bích 32c được tạo ra trên mặt đường tròn ngoài của phần đường kính lớn 32b. Phần bích 32c kéo dài ra phía ngoài theo phương xuyên tâm. Phần đường kính lớn 32b của phần vấu hình trụ 32 được thu nhận trong hốc 33a được tạo ra ở vùng giữa của phần vách đáy 33 của phần thân chính rôto ngoài 31. Ở tình trạng này, phần bích 32c tiếp xúc với mặt biên ngoài (mặt bên tay phải trên Fig.3) của phần vách đáy 33. Phần bích 32c của phần vấu hình trụ 32 và phần vách đáy 33 của phần thân chính rôto ngoài 31 được cố định với nhau bằng các đỉnh tán 36 tại nhiều các vị trí theo phương dọc theo đường tròn của phần thân chính rôto ngoài 31. Các đỉnh tán 36 xuyên qua phần bích 32c và phần vách đáy 33.

Động cơ ba pha không chổi điện SG là động cơ nam châm vĩnh cửu. Phần gông sau 34 của phần thân chính rôto ngoài 31 có nhiều các phần nam châm vĩnh cửu 37 được bố trí trên mặt đường tròn trong của phần gông sau 34. Mỗi phần trong số các phần nam châm vĩnh cửu 37 được bố trí sao cho cực S và cực N được sắp xếp cạnh nhau theo hướng xuyên tâm của động cơ ba pha không chổi điện SG.

Nhiều các phần nam châm vĩnh cửu 37 được sắp xếp theo cách sao cho cực N và cực S xuất hiện xen kẽ theo phương dọc theo đường tròn của động cơ ba pha không chổi điện SG. Ở phương án này, số lượng của các cực từ của rôto ngoài 30 được đối diện với stato trong 40 là hai mươi bốn. Số lượng của các cực từ của rôto ngoài 30 có nghĩa là số lượng của các cực từ được đối diện với stato trong 40. Số lượng của các mặt cực từ của các phần nam châm vĩnh cửu 37 được đối diện với các răng 43 của lõi stato ST tương đương với số lượng của các cực từ của rôto ngoài 30. Mặt cực từ của mỗi cực từ của rôto

ngoài 30 tương ứng với mặt cực từ của phần nam châm vĩnh cửu 37 đối diện với stato trong 40. Mặt cực từ của phần nam châm vĩnh cửu 37 được che với vật liệu không từ tính (không được thể hiện trên hình vẽ) được sắp xếp giữa phần nam châm vĩnh cửu 37 và stato trong 40. Không có vật liệu từ tính được sắp xếp giữa phần nam châm vĩnh cửu 37 và stato trong 40. Không có hạn chế cụ thể được áp đặt lên vật liệu không từ tính, và các ví dụ về vật liệu này gồm vật liệu thép không gỉ. Ở phương án này, phần nam châm vĩnh cửu 37 là nam châm ferit. Theo sáng chế, các nam châm đã biết thông thường gồm nam châm liên kết neodym, nam châm samari-coban, nam châm neodym và các nam châm tương tự là có thể dùng được cho phần nam châm vĩnh cửu. Hình dạng của phần nam châm vĩnh cửu 37 không bị giới hạn cụ thể. Có thể chấp nhận được là rôto ngoài 30 là kiểu nam châm vĩnh cửu trong (interior permanent magnet-IPM) có các phần nam châm vĩnh cửu 37 được đặt trong vật liệu từ tính, nhưng được ưu tiên là rôto ngoài 30 là kiểu nam châm vĩnh cửu bề mặt (surface permanent magnet type-SPM) có các phần nam châm vĩnh cửu 37 được lộ ra từ vật liệu từ tính như được minh họa theo phương án này.

Như được đề cập trên đây, rôto ngoài 30 được gắn vào trục khuỷu 5 sao cho nó có thể quay được cùng với trục khuỷu 5 là bộ phận quay để gia tăng quán tính của trục khuỷu 5. Quạt làm mát F gồm nhiều các phần cánh Fa được bố trí vào mặt biên ngoài (ở bên phải trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.3) của phần vách đáy 33 của rôto ngoài 30. Quạt làm mát F được cố định vào mặt biên ngoài của phần vách đáy 33 bằng phương tiện cố định (nhiều các bulông Fb).

Stato trong 40 gồm lõi stato ST và các cuộn dây stato nhiều pha W. Lõi stato ST thu được nhờ, ví dụ, các tấm thép silic mỏng được xếp chồng theo phương dọc trục. Ở vùng giữa của nó, lõi stato ST có hốc 41 mà đường kính trong của nó lớn hơn so với đường kính ngoài của phần vấu hình trụ 32 của rôto ngoài 30. Lõi stato ST gồm nhiều các răng 43 kéo dài liền khối ra phía ngoài theo phương xuyên tâm (xem Fig.4). Ở phương án này, tổng cộng mười tám răng 43 được sắp xếp theo các khoảng cách theo phương dọc theo đường tròn. Nói cách khác, lõi stato ST có tổng cộng mười tám rãnh SL được sắp xếp theo các khoảng cách theo phương dọc theo đường tròn (xem Fig.4). Các răng 43 được sắp xếp theo các khoảng cách gần như đều theo phương dọc theo đường tròn.

Mỗi cuộn trong số các cuộn dây stato W được cuốn trên mỗi răng trong số các răng 43. Tức là, các cuộn dây stato nhiều pha W được sắp xếp xuyên qua các rãnh SL. Mỗi cuộn trong số các cuộn dây stato nhiều pha W thuộc pha bất kỳ trong số pha U, pha V và pha W. Các cuộn dây stato W được sắp xếp theo thứ tự pha U, pha V và pha W chẳng hạn.

Cuộn dây stato W tương ứng với ví dụ về cuộn dây của sáng chế. Stato trong 40 tương ứng với ví dụ về stato của sáng chế. Rôto ngoài 30 tương ứng với ví dụ về rôto của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, stato trong 40 có hốc 41 được tạo ra ở vùng giữa của stato trong 40 theo phương xuyên tâm của động cơ ba pha không chổi điện SG. Trục khuỷu 5 và phần vấu hình trụ 32 của rôto ngoài 30 được sắp xếp trong hốc 41 với khe hở được đảm bảo giữa chúng và mặt vách (của stato trong 40) xác định hốc 41. Stato trong 40 ở tình trạng này được gắn vào cacte 1 của thân động cơ bốn thì E. Các răng 43 của stato trong 40 được sắp xếp sao cho các phần đầu (các mặt xa) của các răng 43 là ở theo một khoảng cách từ các mặt cực từ (các mặt đường tròn trong) của các phần nam châm vĩnh cửu 37 của rôto ngoài 30. Ở trạng thái này, rôto ngoài 30 được quay cùng với chuyển động quay của trục khuỷu 5. Rôto ngoài 30 quay liên khối với trục khuỷu 5. Tức là, tốc độ quay của rôto ngoài 30 bằng tốc độ quay của trục khuỷu 5.

Phần mô tả tiếp về rôto ngoài 30 được đưa ra có dựa vào Fig.4. Các phần nam châm vĩnh cửu 37 được bố trí phía ngoài stato trong 40 theo phương xuyên tâm của động cơ ba pha không chổi điện SG. Phần gông sau 34 được bố trí phía ngoài các phần nam châm vĩnh cửu 37 theo phương xuyên tâm. Các phần nam châm vĩnh cửu 37 gồm nhiều các mặt cực từ 37a ở các mặt của chúng đối diện với stato trong 40. Các mặt cực từ 37a được sắp xếp theo phương dọc theo đường tròn của động cơ ba pha không chổi điện SG. Mỗi mặt trong số các mặt cực từ 37a có cực N hoặc cực S. Cực N và cực S được sắp xếp xen kẽ theo phương dọc theo đường tròn của động cơ ba pha không chổi điện SG. Các mặt cực từ 37a của các phần nam châm vĩnh cửu 37 hướng vào stato trong 40. Ở phương án này, nhiều các nam châm được sắp xếp theo phương dọc theo đường tròn của động cơ ba pha không chổi điện SG và mỗi nam châm trong số nhiều các nam châm được sắp xếp với cực S và cực N của nó được sắp xếp cạnh nhau theo phương xuyên tâm của động cơ ba

pha không chổi điện SG. Một cực S đơn và một cực N đơn liền kề nhau theo phương dọc theo đường tròn tạo nên cặp mặt cực từ 37p. Số lượng của các cặp mặt cực từ 37p bằng một nửa số lượng của các mặt cực từ 37a. Ở phương án này, rôto ngoài 30 được bố trí với hai mươi bốn các mặt cực từ 37a được đối diện với stato trong 40 và số lượng của các cặp mặt cực từ 37p của rôto ngoài 30 là mười hai. Mười hai cặp mặt cực từ 37p tương ứng với mười hai cặp nam châm được thể hiện trên Fig.4. Để làm rõ ràng hình vẽ, ký hiệu chỉ dẫn 37p được gán cho chỉ một trong số các cặp. Số lượng của các mặt cực từ 37a của động cơ ba pha không chổi điện SG nhiều hơn $\frac{2}{3}$ số lượng của các răng 43. Số lượng của các mặt cực từ 37a của động cơ ba pha không chổi điện SG bằng hoặc lớn hơn $\frac{4}{3}$ số lượng của các răng 43.

Ở mặt ngoài của nó, rôto ngoài 30 gồm nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 để phát hiện vị trí quay của rôto ngoài 30. Các hiệu ứng từ được dùng để phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38. Nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 được sắp xếp theo các khoảng cách theo phương dọc theo đường tròn được bố trí trên mặt ngoài của rôto ngoài 30. Ở phương án này, nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 được sắp xếp theo các khoảng cách theo phương dọc theo đường tròn được bố trí trên mặt đường tròn ngoài của rôto ngoài 30. Nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 được sắp xếp trên mặt đường tròn ngoài của phần gông sau 34 có hình dạng trụ. Mỗi phần trong số nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 nhô ra từ mặt đường tròn ngoài của phần gông sau 34 về phía ngoài theo phương xuyên tâm Y của động cơ ba pha không chổi điện SG. Phần vách đáy 33, phần gông sau 34 và các phần đối tượng phát hiện 38 được tạo ra liền khối bằng, ví dụ, tấm kim loại như tấm sắt được dập chằng hạn. Tức là, các phần đối tượng phát hiện 38 được làm bằng vật liệu sắt từ. Chi tiết về cách bố trí các phần đối tượng phát hiện 38 sẽ được mô tả sau.

Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 là cơ cấu phát hiện vị trí của rôto ngoài 30. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được bố trí tại vị trí cho phép được đối diện với nhiều các phần đối tượng phát hiện 38. Cụ thể hơn nữa là, cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được sắp xếp tại vị trí cho phép nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 lần lượt thực hiện việc đối diện với cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được đối diện với đường đi mà

các phần đối tượng phát hiện 38 di chuyển qua đó cùng với chuyển động quay của rôto ngoài 30. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được sắp xếp tại vị trí cách xa stato trong 40. Ở phương án này, cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được sắp xếp sao cho phần gông sau 34 và các phần nam châm vĩnh cửu 37 của rôto ngoài 30 được nằm giữa cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 và stato trong 40 có các cuộn dây stato W theo phương xuyên tâm của trục khuỷu 5. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được sắp xếp phía ngoài rôto ngoài 30 theo phương xuyên tâm của động cơ ba pha không chổi điện SG. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 hướng vào mặt đường tròn ngoài của rôto ngoài 30.

Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 gồm cuộn dây cho mục đích phát hiện 51, nam châm cho mục đích phát hiện 52 và lõi 53. Cuộn dây cho mục đích phát hiện 51 đóng vai trò là cuộn dây dò để phát hiện các phần đối tượng phát hiện 38. Lõi 53 là bộ phận dạng thanh được làm bằng sắt chẳng hạn. Cuộn dây cho mục đích phát hiện 51 phát hiện các phần đối tượng phát hiện 38 nhờ từ tính. Khi bắt đầu chuyển động quay của trục khuỷu 5, cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 bắt đầu việc phát hiện vị trí quay của rôto ngoài 30. Thay cho kết cấu được mô tả trên đây trong đó điện áp được gây ra bởi lực điện động thay đổi cùng với việc đi qua của các phần đối tượng phát hiện 38, các kết cấu khác cũng là có thể dùng được cho cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Các ví dụ về các kết cấu có thể dùng được cho cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 gồm kết cấu trong đó cuộn dây cho mục đích phát hiện 51 được làm dẫn điện không đổi và dòng dẫn điện thay đổi tùy thuộc vào sự thay đổi về điện cảm được gây ra cùng với sự đi qua của các phần đối tượng phát hiện 38. Không có giới hạn cụ thể được áp đặt lên cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 và nó có thể gồm phần tử Hall hoặc phần tử MR. Cụm động cơ EU theo phương án này (xem Fig.1) có thể gồm phần tử Hall hoặc phần tử MR.

Với Fig.4, phần mô tả sẽ được đưa ra về cách sắp xếp các phần đối tượng phát hiện 38 của rôto ngoài 30. Ở phương án này, nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 được bố trí trên mặt ngoài của rôto ngoài 30. Nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 có cùng mối tương quan vị trí so với các cặp mặt cực từ 37p tương ứng. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được bố trí tại vị trí cho phép được đối diện với nhiều các phần đối tượng phát hiện 38. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 được bố trí tại vị trí cho phép được đối diện với mỗi phần

trong số nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 trong quá trình quay của rôto ngoài 30. Số lượng của các phần đối tượng phát hiện 38 mà cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 đồng thời đối diện (tại một thời điểm) là một và không nhiều hơn một. Trên Fig.4, các đường nét gạch và chấm chỉ ra các vị trí cụ thể theo phương dọc theo đường tròn được xác định trước. Mỗi vị trí trong số các vị trí cụ thể là vị trí theo cặp cực từ 37p gồm hai cực từ (cực S và cực N) liền kề với nhau theo phương dọc theo đường tròn. Ở phương án này, rôto ngoài 30 được bố trí với mười một các phần đối tượng phát hiện 38 mà số lượng của nó là đại lượng nhỏ hơn so với số lượng của các vị trí cụ thể. Mười một phần đối tượng phát hiện 38 lần lượt được sắp xếp tại mười một trong số mười hai vị trí cụ thể. Nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 có thể, ví dụ, được tạo ra dưới dạng các phần tách biệt với phần gông sau 34. Nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 có thể, ví dụ, được tạo ra dưới dạng một phần đơn lẻ gồm nhiều các phần được từ hoá xen kẽ với các cực đối theo phương dọc theo đường tròn.

[Kết cấu điện]

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ khối thể hiện kết cấu điện cơ bản của cụm động cơ EU được thể hiện trên Fig.1.

Cụm động cơ EU gồm thân động cơ bốn thì E, động cơ ba pha không chổi điện SG và cơ cấu điều khiển CT. Động cơ ba pha không chổi điện SG, bugi 29 và ắc quy 14 được nối vào cơ cấu điều khiển CT.

Cơ cấu điều khiển CT kết hợp với cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 và nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 tương ứng với một ví dụ về cơ cấu điều khiển của sáng chế.

Cơ cấu điều khiển CT được nối vào các cuộn dây stato nhiều pha W và cấp dòng từ ắc quy 14 được bố trí ở phương tiện giao thông cho các cuộn dây stato nhiều pha W. Cơ cấu điều khiển CT gồm bộ điều khiển động cơ khởi động 62, bộ điều khiển cháy 63 và nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT gồm sáu phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tạo nên bộ đổi điện 61. Bộ đổi điện 61 là bộ đổi điện cầu ba pha. Các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 được bố trí giữa ắc quy 14 và động cơ ba pha không chổi điện SG. Các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động

cơ ba pha không chổi điện SG. Nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616, mỗi phần trong số chúng được nối vào từng pha của các cuộn dây stato nhiều pha W, đặt theo cách chọn lọc hoặc không đặt điện áp từ ắcqui 14 vào các cuộn dây stato nhiều pha W. Theo cách này, nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 cho phép theo cách có chọn lọc hoặc chặn sự đi qua của dòng giữa các cuộn dây stato nhiều pha W và ắcqui 14. Cụ thể hơn là, khi động cơ ba pha không chổi điện SG đóng vai trò là động cơ khởi động, việc chuyển đổi giữa việc gây ra sự dẫn điện các cuộn dây stato nhiều pha W và việc ngừng sự dẫn điện được thực hiện nhờ hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Khi động cơ ba pha không chổi điện SG đóng vai trò là máy phát điện, việc chuyển đổi giữa việc cho phép và việc chặn sự đi qua của dòng giữa mỗi cuộn trong số các cuộn dây stato W và ắcqui 14 được thực hiện nhờ hoạt động bật/tắt của mỗi phần trong số các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Bằng việc chuyển đổi bật/tắt các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 lần lượt, việc điều khiển điện áp và chỉnh lưu dòng AC ba pha được xuất ra từ động cơ ba pha không chổi điện SG được thực hiện.

Mỗi phần trong số các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 gồm phần tử chuyển đổi. Phần tử chuyển đổi, ví dụ, là tranzito và chi tiết hơn là tranzito trường ứng (Field Effect Transistor - FET). Thay cho các FET, ví dụ, các tyristo hoặc các tranzito lưỡng cực có cổng cách điện (Insulated Gate Bipolar Transistor - IGBT) cũng có thể dùng được cho các phần chuyển mạch từ 611 đến 616.

Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 điều khiển điện áp được đặt từ ắcqui 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG bằng cách điều khiển từng phần trong số sáu phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tương ứng với ba pha. Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 điều khiển sự hoạt động của động cơ ba pha không chổi điện SG bằng cách điều khiển hoạt động bật/tắt của mỗi phần trong số các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 có thể dẫn động động cơ ba pha không chổi điện SG hoặc theo chuyển động quay tới hoặc lui bằng cách điều khiển hoạt động bật/tắt của mỗi phần trong số các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 gồm cụm điều khiển quay khởi động 621, cụm giới hạn mômen 622, cụm lưu trữ hoạt

động bật/tắt 623 và cụm vận hành ban đầu 624. Bộ điều khiển cháy 63 và bộ điều khiển động cơ khởi động 62 gồm cụm điều khiển quay khởi động 621 và cụm giới hạn mômen 622 được thực thi bởi máy tính (không được thể hiện trên hình vẽ) và phần mềm điều khiển có thể thực thi được bởi máy tính. Ở đây, cũng có thể chấp nhận được là bộ điều khiển cháy 63 và bộ điều khiển động cơ khởi động 62 gồm cụm điều khiển quay khởi động 621 và cụm giới hạn mômen 622 được thực thi một phần hoặc toàn bộ bởi logic cài sẵn là một mạch điện tử. Ví dụ, bộ điều khiển động cơ khởi động 62 và bộ điều khiển cháy 63 có thể được tạo kết cấu dưới dạng các cơ cấu tách biệt được bố trí cách nhau một khoảng cách hoặc theo cách khác chúng có thể được tạo kết cấu dưới dạng một cơ cấu liên khối.

Cụm lưu trữ hoạt động bật/tắt 623 được tạo ra từ bộ nhớ chẳng hạn. Cụm lưu trữ hoạt động bật/tắt 623 lưu trữ dữ liệu liên quan tới hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Cụ thể hơn là, cụm lưu trữ hoạt động bật/tắt 623 lưu trữ bản đồ thông tin được dùng cho cơ cấu điều khiển CT để điều khiển động cơ ba pha không chổi điện SG và thân động cơ bốn thì E và phần mềm mô tả thông tin. Cụm vận hành ban đầu 624 được tạo ra từ mạch điện tử. Cụm vận hành ban đầu 624 sinh ra tín hiệu điện cho việc thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 khi trục khuỷu 5 là ở trạng thái dừng. Cơ cấu điều khiển CT có thể vận hành đồng thời cả cụm lưu trữ hoạt động bật/tắt 623 và cụm vận hành ban đầu 624 hoặc có thể vận hành một trong số cụm lưu trữ hoạt động bật/tắt 623 và cụm vận hành ban đầu 624.

Bộ điều khiển cháy 63 làm cho bugi 29 thực hiện hoạt động đánh lửa, nhờ vậy điều khiển hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E. Trong trường hợp mà thân động cơ bốn thì E gồm bộ phun nhiên liệu mà phun nhiên liệu để tạo ra khí hỗn hợp, bộ điều khiển cháy 63 cũng điều khiển hoạt động phun của bộ phun nhiên liệu để điều khiển hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E.

Công tắc khởi động 16 để khởi động thân động cơ bốn thì E được nối vào bộ điều khiển động cơ khởi động 62. Đáp lại với việc người điều khiển thao tác công tắc khởi động 16 để khởi động thân động cơ bốn thì E, hướng dẫn khởi động được nhập từ công tắc khởi động 16 vào cơ cấu điều khiển CT. Cơ cấu điều khiển CT điều khiển động cơ ba

pha không chổi điện SG bằng cách vận hành bộ đổi điện 61, bộ điều khiển động cơ khởi động 62, và bộ điều khiển cháy 63.

[Hoạt động để khởi động cụm động cơ]

Fig.6 là hình vẽ dạng lưu đồ minh họa sự vận hành của cụm động cơ EU được thể hiện trên Fig.1.

Fig.7(a) minh họa sự chuyển động của trục khuỷu 5 của cụm động cơ EU được thể hiện trên Fig.1. Fig.7(b) thể hiện một ví dụ so sánh minh họa sự chuyển động của trục khuỷu theo chuyển động quay lui.

Với việc dựa vào Fig.6 và Fig.7(a), sự vận hành của cụm động cơ EU sẽ được mô tả bắt đầu với bước dừng đốt cháy.

Khi nhận hướng dẫn ngừng đốt cháy, cơ cấu điều khiển CT ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E (S11). Cụ thể hơn nữa là, khi nhận hướng dẫn ngừng đốt cháy, bộ điều khiển cháy 63 ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E. Hướng dẫn ngừng đốt cháy được nhập từ bộ chuyển mạch chính 17 vào cơ cấu điều khiển CT khi, ví dụ, bộ chuyển mạch chính 17 được tắt. Trong trường hợp mà cụm động cơ EU có chức năng tắt máy tạm thời, bản thân cơ cấu điều khiển CT thực thi hướng dẫn ngừng đốt cháy bằng việc xác định điều kiện ngừng động cơ liên quan đến trạng thái vận hành của phương tiện giao thông và trạng thái chuyển động quay của trục khuỷu 5. Thông thường, ví dụ, nếu một khoảng thời gian định trước đã trôi qua kể từ khi phương tiện dừng, xác định được rằng phương tiện đã dừng và do vậy động cơ được ngừng.

Hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể là hướng dẫn nội bộ được sinh ra khi cơ cấu điều khiển CT xác định rằng phương tiện giao thông đã dừng. Theo cách khác, hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể là hướng dẫn ngoài được nhập vào bởi người điều khiển.

Sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được ngừng, lực quán tính làm cho trục khuỷu 5 tiếp tục quay. Trục khuỷu 5 quay với tốc độ giảm và rồi dừng lại. Lực quán tính bị làm giảm bởi, ví dụ, lực ma sát chẳng hạn. Sự giảm về lực quán tính liên quan tới sự gia tăng tương đối về lực ma sát.

Fig.7(a) thể hiện trạng thái mà trục khuỷu dừng tại vị trí dừng P1 sau khi hoạt động

cháy của thân động cơ bốn thì E được ngừng. Sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được ngừng, chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 có khả năng ngừng ở thì nén hoặc gần thì nén. Tức là, mặc dù không bị giới hạn cụ thể, vị trí dừng của trục khuỷu 5 là có khả năng nằm ở thì nén hoặc gần thì nén. Vị trí nằm gần thì nén, ví dụ, là vị trí ở thì nạp. Vị trí nằm gần thì nén, ví dụ, là vị trí ở thì nạp gần với thì nén hơn so với thì xả. Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.7(a), vị trí dừng P1 mà trục khuỷu dừng tại đó nằm ở thì nạp.

Rôto ngoài 30 của động cơ ba pha không chổi điện SG được quay cùng với chuyển động quay của trục khuỷu 5. Nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 được bố trí trên rôto ngoài 30 (xem Fig.4) được phát hiện bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Cơ cấu điều khiển CT phát hiện vị trí (góc) của trục khuỷu 5 dựa vào sự phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Cơ cấu điều khiển CT cũng phát hiện chuyển động quay của trục khuỷu 5 dựa vào việc phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Cơ cấu điều khiển CT cũng phát hiện việc ngừng chuyển động quay của trục khuỷu 5 dựa vào sự phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Chi tiết hơn là, nếu cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 không phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38, cơ cấu điều khiển CT xác định rằng chuyển động quay của trục khuỷu 5 đã ngừng.

Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 di chuyển tại vị trí nằm cách xa cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 dựa vào tín hiệu điện thay đổi tùy thuộc vào sự thay đổi về tình trạng từ tính được gây ra bởi sự di chuyển của nhiều các phần đối tượng phát hiện 38. Do đó, khi tốc độ quay của trục khuỷu 5 thấp đủ để làm mất khả năng phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50, cơ cấu điều khiển CT xác định rằng trục khuỷu 5 đã dừng. Tốc độ quay của trục khuỷu 5 tại thời điểm này có thể không nhất thiết bằng không và thay vào đó là trục khuỷu 5 có thể đang quay với tốc độ thấp. Sau khi xác định rằng trục khuỷu 5 đã dừng, cơ cấu điều khiển CT thực hiện việc điều khiển để làm quay trục khuỷu 5 ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận chẳng hạn. Trạng thái mà chuyển động quay của trục khuỷu 5 bị ngừng có nghĩa là trạng thái mà tốc độ quay của trục khuỷu 5 bằng không hoặc gần như

bằng không. Trạng thái mà tốc độ quay của trục khuỷu 5 gần như bằng không, ví dụ, là trạng thái mà trục khuỷu 5 đang quay ở tốc độ không cho phép việc quay của trục khuỷu 5 bị phát hiện bởi cơ cấu phát hiện (ví dụ, cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50) được tạo kết cấu để phát hiện việc quay của trục khuỷu 5. Trạng thái mà tốc độ quay của trục khuỷu 5 gần như bằng không, ví dụ, là trạng thái mà trục khuỷu 5 đang quay tại tốc độ thấp hơn so với tốc độ quay cao nhất của trục khuỷu 5 có được trong lúc chuyển động quay tới ở bước S13 trên Fig.6. Tốc độ quay cao nhất của trục khuỷu 5 có được ở S13 trên Fig.6 là tốc độ quay cao nhất có được khi cơ cấu điều khiển CT quay trục khuỷu 5 ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được ngừng lại.

Sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng (S11, S12: Có), cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng P1 được thể hiện trên Fig.7(a) cho đến thì nén trong số bốn thì (S13). Cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới (S13) ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng. Cụ thể hơn là, sau khi bộ điều khiển cháy 63 ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E (S11) và rồi chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 ngừng (S12: Có), bộ điều khiển động cơ khởi động 62 dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng P1 cho đến thì nén trong số bốn thì (S13). Cơ cấu điều khiển CT làm cho trục khuỷu 5 dừng ở thì nén. Fig.7(a) chỉ ra rằng trục khuỷu 5 di chuyển theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng P1 tới vị trí P2 được nằm ở thì nén. Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT điều khiển trục khuỷu 5 mà không gây ra chuyển động quay lui trong khoảng thời gian sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng và trước khi hướng dẫn khởi động được nhận. Cơ cấu điều khiển CT điều khiển trục khuỷu 5 mà không gây ra chuyển động quay lui cho tới lúc thực hiện hoạt động cháy.

Ở ít nhất một phần của phạm vi từ vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng tới kết thúc của thì nén (tới điểm chết trên thì nén), cơ cấu điều khiển CT điều

khuyến nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 để làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14. Ở bước S13 được đề cập trên đây, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trực khuỷu 5 theo chuyển động quay tới trong lúc điều khiển điện áp được đặt từ ắcqui 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61. Cụ thể hơn là, bộ điều khiển động cơ khởi động 62 (cơ cấu điều khiển CT) thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước. Kết quả là, điện áp được đặt vào các cuộn dây stato nhiều pha W của động cơ ba pha không chổi điện SG, vì thế rôto ngoài 30 của động cơ ba pha không chổi điện SG được quay. Trục khuỷu 5 được quay cùng với chuyển động quay của rôto ngoài 30.

Ở bước S13, cơ cấu điều khiển CT làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14. Cơ cấu điều khiển CT dẫn động trực khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén trong lúc làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động (S17). Cụ thể hơn là, cụm giới hạn mômen 622 của bộ điều khiển động cơ khởi động 62 thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước. Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 thực hiện chế độ điều khiển vòng hở đối với hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Tức là, bộ điều khiển động cơ khởi động 62 làm cho các cuộn dây stato nhiều pha W dẫn điện lần lượt nhau tại các điểm thời xác định trước thay cho việc áp dụng chế độ điều khiển hồi tiếp dựa vào vị trí của rôto ngoài 30. Ví dụ, nếu các cuộn dây stato nhiều pha W được làm cho dẫn điện lần lượt nhau tại các điểm thời thích hợp nhất theo vị trí của rôto ngoài 30, động cơ ba pha không chổi điện SG đưa ra mômen lớn nhất có thể có được từ ắcqui 14. Khi điều khiển hạn chế mômen ở bước S13 của phương án này, cụm giới hạn mômen 622 của bộ điều khiển động cơ khởi động 62 (cơ cấu điều khiển CT) thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước dựa vào việc điều khiển hồi tiếp về phía trước thay cho

các điểm thời thích hợp nhất theo vị trí của rôto ngoài 30. Kết quả là, động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14.

Việc thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước có nghĩa là thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 mà không dùng tới thông tin vị trí của rôto ngoài 30.

Ví dụ, việc thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước có nghĩa là thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 không dựa vào tín hiệu được cấp từ cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Việc thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước, ví dụ, có nghĩa là thực hiện hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 mà không dùng tới bộ cảm biến từ có phần tử bán dẫn được bố trí trong đó.

Các điểm thời xác định trước có thể được thay đổi dựa vào thông tin khác với thông tin vị trí của rôto ngoài 30 như nhiệt độ hoặc điện áp của ắcqui 14 chẳng hạn.

Ở bước sau trong đó cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động (S17), các cuộn dây stato nhiều pha W được làm cho dẫn điện lần lượt nhau theo vị trí của rôto ngoài 30 phát hiện được bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50. Tức là, khi dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động, cơ cấu điều khiển CT làm cho các cuộn dây stato nhiều pha W dẫn điện lần lượt nhau với việc điều khiển hồi tiếp dựa vào vị trí của rôto ngoài 30 mà cụ thể hơn là vị trí của các mặt cực từ 37a so với các cuộn dây stato W. Việc điều khiển hồi tiếp dựa vào vị trí của rôto ngoài 30 cho phép mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14 được đưa ra. Khi điều khiển hạn chế mômen ở bước S13 theo phương án này, cụm giới hạn mômen 622 của bộ điều khiển động cơ khởi động 62 (cơ cấu điều khiển CT) thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước độc lập với vị trí của các mặt cực từ 37a so với các cuộn dây stato W. Việc này cho phép cơ cấu điều khiển CT quay trục khuỷu 5 với

mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất thu được khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động.

Ở bước S13, cơ cấu điều khiển CT thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 để dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén. Cơ cấu điều khiển CT có thể dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén bằng cách thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 một số lần xác định trước. Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.7(a), trục khuỷu 5 được quay tới vị trí P2 thuộc thì nén. Ở đây, số lần hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 được thực hiện có thể được điều khiển bởi cơ cấu điều khiển CT theo vị trí dừng P1 của trục khuỷu 5 mà tại đó chuyển động quay của trục khuỷu 5 đã dừng sau khi hoạt động cháy được ngừng (S12: Có).

Nếu không có hướng dẫn khởi động lại được nhận (S14: Không), cơ cấu điều khiển CT chấm dứt hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Do vậy, cơ cấu điều khiển CT dừng trục khuỷu 5 ở thì nén. Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.7(a), trục khuỷu 5 được dừng tại vị trí P2. Vì trục khuỷu 5 được dừng ở thì nén, có thể đảm bảo được rằng chuyển động quay của trục khuỷu bắt đầu từ thì nén tại thời điểm khởi động động cơ.

Khi nhận hướng dẫn khởi động (S14: Có), cơ cấu điều khiển CT làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay trục khuỷu 5, do vậy khởi động thân động cơ bốn thì E (S15). Cụ thể là, nếu hướng dẫn khởi động được nhận (S14: Có) sau khi chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 (S13) được gây ra dưới sự điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG được dừng ở thì nén; cơ cấu điều khiển CT điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới (S15). Nói cách khác, đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động ở tình trạng mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng, cơ cấu điều khiển CT điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG để dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới (S15). Cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu 5 nằm tại điểm thời khi

hướng dẫn khởi động được nhận (S14: Có). Cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng của trục khuỷu 5 mà trục khuỷu 5 được dừng tại điểm thời khi hướng dẫn khởi động được nhận (S14: Có).

Hướng dẫn khởi động được nhập từ công tắc khởi động 16 vào cơ cấu điều khiển CT khi, ví dụ, công tắc khởi động 16 được thao tác. Trong trường hợp mà cụm động cơ EU có chức năng tắt máy tạm thời, bản thân cơ cấu điều khiển CT thực thi hướng dẫn khởi động bằng cách xác định điều kiện khởi động động cơ xác định trước. Việc có được điều kiện khởi động động cơ xác định trước được nằm trong đầu vào của hướng dẫn khởi động. Điều kiện khởi động động cơ xác định trước, ví dụ, là sự kích hoạt bộ vận hành gia tốc (không được thể hiện trên hình vẽ) chẳng hạn.

Nếu hướng dẫn khởi động lại được nhận trong khoảng thời gian trong đó hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 được thực hiện ở bước S13, cơ cấu điều khiển CT khởi động thân động cơ bốn thì E (từ S15 đến S21) bằng cách tiếp tục chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 vượt quá thì nén thay cho việc dừng chuyển động quay tới ở thì nén. Cụ thể hơn là, nếu cơ cấu điều khiển CT nhận hướng dẫn khởi động ở giữa quá trình dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng; cơ cấu điều khiển CT tiếp tục chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 vượt quá thì nén thay cho việc dừng chuyển động quay tới ở thì nén. Nhờ đó, cơ cấu điều khiển CT khởi động thân động cơ bốn thì E (từ S15 đến S21).

Nếu chuyển động quay tới được tiếp tục vượt quá thì nén, lực quán tính được sinh ra bởi chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận được dùng làm lực để quay trục khuỷu 5 để khởi động lại thân động cơ bốn thì E. Việc này có thể rút ngắn hơn nữa độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại.

Ở bước S15, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ thì nén trong lúc làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp

hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14. Cơ cấu điều khiển CT tiếp tục việc điều khiển hạn chế mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG ở ít nhất một phần của phạm vi từ điểm bắt đầu của chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 tới kết thúc của thì nén. Cụ thể là, cơ cấu điều khiển CT trước hết thực hiện việc điều khiển hạn chế mômen (S15). Cụ thể hơn là, cụm giới hạn mômen 622 của bộ điều khiển động cơ khởi động 62 thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước. Bộ điều khiển động cơ khởi động 62 thực hiện việc điều khiển vòng hở đối với hoạt động bật/tắt của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616. Tức là, bộ điều khiển động cơ khởi động 62 làm cho các cuộn dây stato nhiều pha W dẫn điện lần lượt nhau tại các điểm thời xác định trước thay cho việc áp dụng điều khiển hồi tiếp dựa vào vị trí của rôto ngoài 30. Việc thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 tại các điểm thời xác định trước bởi cụm giới hạn mômen 622 của bộ điều khiển động cơ khởi động 62 (cơ cấu điều khiển CT) cho phép trục khuỷu 5 quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14.

Sau khi trục khuỷu 5 bắt đầu chuyển động quay tới và rồi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 phát hiện vị trí của rôto ngoài 30 (S16: Có), cơ cấu điều khiển CT thực hiện việc điều khiển dỡ bỏ sự hạn chế (S17). Trong trường hợp mà vị trí của rôto ngoài 30 được phát hiện trước khi kết thúc của thì nén, việc điều khiển hạn chế mômen được thực hiện ở một phần của phạm vi cho tới kết thúc của thì nén. Có thể chấp nhận được là việc điều khiển hạn chế mômen cũng được thực hiện sau thì nén. Khi điều khiển gỡ bỏ hạn chế, cơ cấu điều khiển CT gỡ bỏ hạn chế được đặt lên mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG.

Khi điều khiển gỡ bỏ hạn chế (S17) theo phương án này, cơ cấu điều khiển CT làm cho nhiều các cuộn dây stato W dẫn điện lần lượt nhau tại các điểm thời theo vị trí của rôto ngoài 30 để gỡ bỏ hạn chế được đặt lên mômen đầu ra. Nói cách khác, cơ cấu điều khiển CT làm cho các cuộn dây stato nhiều pha W dẫn điện lần lượt nhau với việc điều khiển hồi tiếp dựa vào vị trí của rôto ngoài 30. Kết quả là, sự hạn chế được đặt lên mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG được gỡ bỏ và mômen lớn nhất có thể có được khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được

hướng dẫn khởi động được tạo ra. Tại thời điểm này, cơ cấu điều khiển CT ưu tiên là làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14. Bằng cách thực hiện việc điều khiển gỡ bỏ hạn chế (S17), cơ cấu điều khiển CT được chuyển sang chế độ gia tốc chuyển động quay của rôto ngoài 30.

Sau đó, nếu tốc độ quay của trục khuỷu 5 cao hơn so với tốc độ quay có thể đánh lửa được được định trước (S18: Có), cơ cấu điều khiển CT bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E (S19). Chi tiết hơn là, bộ điều khiển cháy 63 của cơ cấu điều khiển CT điều khiển hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E bằng cách điều khiển bugi 29. Trong trường hợp mà thân động cơ bốn thì E gồm bộ phun nhiên liệu mà phun nhiên liệu để sinh ra khí hỗn hợp, bộ điều khiển cháy 63 cũng điều khiển việc phun nhiên liệu của bộ phun nhiên liệu để điều khiển hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E. Việc bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E gồm việc đánh giá xem hoạt động cháy thành công hay không. Việc hoạt động cháy thành công hay không được xác định bằng cách, ví dụ, đo tốc độ quay của trục khuỷu 5 trong lúc trục khuỷu 5 được quay nhiều lần và đánh giá xem có hay không việc tốc độ quay đo được cao hơn so với giá trị được xác định là giá trị có thể thu được trong điều kiện mà hoạt động cháy thành công.

Sau khi cơ cấu điều khiển CT theo phương án này bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E bằng cách dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động, cơ cấu điều khiển CT vẫn gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 (S19). Cụ thể hơn là, sau khi bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E gồm việc đánh giá xem hoạt động cháy thành công hay không, động cơ ba pha không chổi điện SG gia tốc liên tục chuyển động quay của trục khuỷu 5. Trong một khoảng thời gian xác định trước sau khi bắt đầu hoạt động cháy, cơ cấu điều khiển CT điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 để điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG, nhờ vậy gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu 5. Việc này đem lại sự gia tốc được gia tăng cho chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 so với chuyển động quay tới được cấp năng lượng chỉ bởi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E.

Độ ổn định của chuyển động quay của trục khuỷu 5 đôi khi có thể kém sau khi

thân động cơ bốn thì E bắt đầu hoạt động cháy. Sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được bắt đầu, động cơ ba pha không chổi điện SG gia tốc liên tục chuyển động quay tới của trục khuỷu 5, vì thế chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được làm quay bởi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được làm ổn định. Ở đây, khoảng thời gian xác định trước được thiết lập là độ dài của thời gian (khoảng thời gian) đủ để ổn định chuyển động quay của trục khuỷu 5. Ví dụ, khoảng thời gian xác định trước được thiết lập là độ dài của thời gian đủ cho tốc độ quay của trục khuỷu 5 đạt tới tốc độ quay không tải.

Khi, ví dụ, được đòi hỏi là phương tiện giao thông cần được gia tốc sau khi bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E, sự gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 hỗ trợ sự gia tốc phương tiện giao thông. Khi việc gia tốc được đòi hỏi ở tình trạng mà động cơ ba pha không chổi điện SG đang phát điện, cơ cấu điều khiển CT chuyển từ việc điều khiển phát điện sang việc điều khiển theo dõi động cơ ba pha không chổi điện SG, do vậy gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu 5.

Như được mô tả trên đây, cơ cấu điều khiển CT gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 trong khoảng thời gian xác định trước sau khi việc khởi động của thân động cơ bốn thì E được hoàn tất. Do đó, chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được làm quay bởi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E có thể được làm ổn định. Hơn nữa, chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 có thể được gia tốc một cách nhanh chóng hơn nữa.

Sau thân động cơ bốn thì E được khởi động, động cơ ba pha không chổi điện SG được quay cùng với chuyển động quay của trục khuỷu 5 để đóng vai trò là máy phát điện sinh ra dòng để nạp ắc quy 14. Cụ thể hơn là, khi bắt đầu sự cháy của thân động cơ bốn thì E, động cơ ba pha không chổi điện SG được dẫn động bởi thân động cơ bốn thì E thực hiện chức năng là máy phát điện (S21). Cơ cấu điều khiển CT thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 để điều khiển dòng được cấp từ nhiều các cuộn dây stato W cho ắc quy 14. Cơ cấu điều khiển CT thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 dựa vào tín hiệu điện ở cuộn dây cho mục đích phát hiện 51 của cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50.

Fig.7(b) thể hiện ví dụ so sánh của phương án này, minh họa sự di chuyển của trục khuỷu theo chuyển động quay lui.

Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.7(b), như với phương án này được thể hiện trên Fig.7(a), trục khuỷu dừng tại vị trí dừng P1 sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được ngừng. Sau đó, trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay lui tới vị trí P3 được nằm ở thì giãn nở. Đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động, trục khuỷu bắt đầu chuyển động quay tới từ vị trí P3 được nằm ở thì giãn nở.

Ở phương án này, như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7(a), trục khuỷu di chuyển qua khoảng cách từ vị trí dừng P1 mà trục khuỷu dừng tại đó sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được ngừng tới vị trí P2 mà trục khuỷu sẽ bắt đầu chuyển động quay tới từ đó đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động. Khoảng cách này ngắn hơn so với khoảng cách từ vị trí P1 tới vị trí P3 được thể hiện trên Fig.7(b).

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ minh hoạ thể hiện sơ lược mối quan hệ giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết.

Trên Fig.8, đường liền nét chỉ ra mômen cần thiết T_a cho chuyển động quay tới. Vùng tải cao TH được nằm ở thì nén và gần điểm chết trên thì nén (nơi mà vị trí góc khuỷu là không độ). Vùng tải thấp TL được nằm ở thì nạp, thì giãn nở và thì xả.

Trên Fig.8, đường đứt nét chỉ ra mômen cần thiết T_b cho chuyển động quay lui. Như được chỉ ra bởi đường đứt nét trên Fig.8, trong trường hợp chuyển động quay lui của trục khuỷu, vùng tải cao được nằm ở thì giãn nở thay cho thì nén.

Fig.8 thể hiện, phía dưới đồ thị, sự di chuyển M1 của trục khuỷu theo chuyển động quay tới được minh hoạ trên Fig.7(a) và sự di chuyển M2 của trục khuỷu theo chuyển động quay lui theo ví dụ so sánh được minh hoạ trên Fig.7(b).

Sự di chuyển M2 của trục khuỷu theo chuyển động quay lui theo ví dụ so sánh sẽ được mô tả.

Trục khuỷu dừng tại vị trí dừng P1 được nằm ở thì nén hoặc gần thì nén sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì được ngừng, được dẫn động theo chuyển động quay lui tới vị trí P3 được nằm ở thì giãn nở và rồi dừng lại. Sau đó, đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động, trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay tới, vì thế

tốc độ quay của trục khuỷu được gia tăng trước khi trục khuỷu đạt tới vùng tải cao.

Ở ví dụ so sánh, sau khi hoạt động cháy được ngừng và trục khuỷu được dừng, trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay lui trong phạm vi vùng đi tới thì giãn nở qua thì nạp và thì xả. Trong trường hợp chuyển động quay lui của trục khuỷu, vùng tải cao xuất hiện ở thì xả. Nếu trục khuỷu vượt qua vị trí tải cao nhất ở vùng tải cao trong lúc chuyển động quay lui của trục khuỷu, trục khuỷu sẽ di chuyển sang thì nén. Sự di chuyển tới thì nén của trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay lui này tạo nên chuyển động quay lui không còn thuận lợi nữa, và thậm chí còn tồi hơn, đòi hỏi năng lượng và thời gian để tạo nên sự chuyển tiếp từ chuyển động quay lui sang chuyển động quay tới. Theo đó, việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui liên quan tới sự cần thiết phải tránh tình trạng mà trục khuỷu di chuyển tới thì nén. Cho mục đích này, trục khuỷu không thể được đưa lại đủ gần tới vị trí tải cao nhất được nằm gần điểm chết trên thì nén (không độ). Vì là khó để đưa trục khuỷu đủ gần tới vị trí tải cao nhất theo chuyển động quay lui của trục khuỷu, khoảng cách L4 ngắn mà trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay tới qua đó tới vị trí tải cao nhất từ vị trí P3 mà chuyển động quay tới được bắt đầu đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động. Điều này dẫn tới một lực quán tính tương đối thấp thu được từ chuyển động quay tới được gây ra đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động.

Ở phương án này, mặt khác, sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng, động cơ ba pha không chổi điện SG dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới tới vị trí P2 được nằm ở thì nén. Sau đó, đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động, trục khuỷu 5 bắt đầu việc quay. Tại thời điểm này, trục khuỷu 5 gia tăng dần tốc độ từ trạng thái dừng. Trục khuỷu 5 mà đã bắt đầu chuyển động quay tới từ vị trí P2 được nằm ở thì nén, đi qua thì nén với tốc độ thấp sau khi bắt đầu chuyển động quay. Vì trục khuỷu 5 đi qua thì nén với tốc độ thấp, trục khuỷu 5 ít có khả năng bị ảnh hưởng bởi lực thụ động của sự nén khí. Việc này cho phép trục khuỷu 5 vượt qua ngay lập tức tải của vùng tải cao ở thì nén. Sau khi đi qua thì nén, trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay tới trên vùng tải thấp là vùng rộng rộng khắp từ thì giãn nở tới thì nén cho tới khi tới được vùng tải cao lần thứ hai. Tức là, một

vùng chạy tăng tốc dài L2 được đảm bảo để gia tốc. Do đó, động cơ ba pha không chổi điện SG có thể gia tăng tốc độ quay của trục khuỷu 5 trước khi trục khuỷu 5 tới được vùng tải cao lần thứ hai. Do vậy, cả lực quán tính cao được sinh ra bởi tốc độ quay cao và mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện có thể được dùng để vượt qua vùng tải cao phải đối mặt lần thứ hai. Theo đó, việc hãm mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG là được phép và do đó việc làm giảm kích cỡ động cơ ba pha không chổi điện là được phép. Vị trí P2 là vị trí cho phép thân động cơ bốn thì E được khởi động với mômen đầu ra thấp. Vị trí P2 là vị trí được nằm ở thì nén. Vị trí P2, ví dụ, là vị trí được nằm ở thì nén và gần điểm chết trên thì nén.

Tình trạng mà hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được ngừng sẽ được mô tả lại. Sau khi chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được dùng, cơ cấu điều khiển CT điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 để điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG, do vậy dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng P1 tới vị trí P2 được nằm ở thì nén. Vùng L1 mà qua đó trục khuỷu 5 di chuyển theo chuyển động quay tới này ngắn hơn so với vùng L3 mà qua đó trục khuỷu 5 di chuyển theo chuyển động quay lui. Theo đó, so với việc dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui cho tới thì giãn nở, mất một khoảng thời gian ngắn hơn để di chuyển trục khuỷu 5 tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì E khởi động được dễ dàng với mômen thấp.

Khi việc điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG được dùng để dẫn động trục khuỷu 5 dừng tại vị trí dừng P1 sang chuyển động quay tới cho tới vị trí P2 được nằm ở thì nén, sự di chuyển của trục khuỷu tới vị trí P2 có thể được điều khiển một cách dễ dàng hơn so với, ví dụ, khi lực quán tính được sinh ra bởi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dùng để gây ra chuyển động quay tới. Do đó, trục khuỷu có thể được di chuyển trong khoảng thời gian ngắn tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì E được khởi động dễ dàng.

Theo đó, cụm động cơ EU theo phương án này gồm thân động cơ bốn thì E trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì có thể có được cả khả năng lắp

vào phương tiện giao thông và việc rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Ở trạng thái mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén trong lúc làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14 (bước S13 trên Fig.6).

Trong suốt chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 cho đến thì nén, tức là, ở ít nhất một phần của phạm vi từ vị trí dừng P1 của trục khuỷu 5 tới khi kết thúc của thì nén, động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể có được từ ắcqui 14, vì thế tốc độ của chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 thấp. Việc này triệt tiêu lực thụ động của sự nén khí xảy ra ở khoang đốt của thân động cơ bốn thì E cùng với chuyển động quay tới của trục khuỷu 5. Vì sức cản chuyển động quay của trục khuỷu 5 được gây ra bởi lực thụ động của sự nén bị ngăn chặn, trục khuỷu 5 có thể được di chuyển tới thì nén trong khoảng thời gian ngắn hơn. Theo đó, độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại được rút ngắn với độ tin cậy được tăng cường.

Để khởi động thân động cơ bốn thì E, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ thì nén trong lúc làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen hạn chế thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14 (bước S15 trên Fig.6). Ở ít nhất một phần của phạm vi từ điểm bắt đầu của chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 tới kết thúc của thì nén, cơ cấu điều khiển CT làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14. Do đó, tại thời điểm khởi động thân động cơ bốn thì E, chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được bắt đầu từ thì nén với tốc độ thấp hơn so với tốc độ thu được khi, ví dụ, chuyển động quay được gây ra với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắcqui 14. Điều này làm cho còn dễ dàng hơn cho trục khuỷu 5 để vượt qua tải của vùng tải cao ở thì nén. Lý do tại sao một tốc độ thấp như vậy lại cho phép trục khuỷu 5 vượt qua tải một cách dễ dàng được coi là vì nó làm gia tăng lượng khí lọt ra khỏi khoang đốt của thân động cơ bốn thì E để cho lượng của tải gây ra bởi lực thụ động của sự nén giảm.

Trục khuỷu 5 đã đi qua, ít nhất là, thì nén thực hiện chuyển động quay tới gần như trên toàn bộ vùng tải thấp rộng khắp từ thì giãn nở tới thì nén và rồi đi tới vùng tải cao lần thứ hai. Ở đây, trục khuỷu 5 có thể vượt qua vùng tải cao thứ hai bằng cách dùng cả lực quán tính cao được sinh ra bởi tốc độ quay cao và mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG.

Số lượng của các mặt cực từ 37a thuộc rôto 30 của động cơ ba pha không chổi điện SG nhiều hơn $\frac{2}{3}$ số lượng của các răng 43. Số lượng của các mặt cực từ 37a càng nhiều thì điện áp được đặt vào mỗi cuộn trong số các cuộn dây W theo sự điều khiển của các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 bởi cơ cấu điều khiển CT thay đổi càng thường xuyên. Ví dụ, giả thiết rằng điện áp có dạng sóng xung được đặt vào mỗi cuộn trong số các cuộn dây W, tần số xung là cao. Vì điện áp được đặt vào mỗi cuộn trong số các cuộn dây W có tần số cao, mômen mà động cơ ba pha không chổi điện SG tác động để dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới có sự xung động cao tần. Trục khuỷu 5 chịu mômen có sự xung động cao tần này có thể vượt qua một cách dễ dàng tải của vùng tải cao.

Sau khi thân động cơ bốn thì E được khởi động, động cơ ba pha không chổi điện SG được quay cùng với chuyển động quay của trục khuỷu 5 để đóng vai trò là máy phát điện sinh ra dòng để nạp ắcqui 14. Trong trường hợp động cơ ba pha không chổi điện SG cũng đóng vai trò là máy phát điện, các cuộn dây stato W của nó chịu các hạn chế về kết cấu vì động cơ ba pha không chổi điện SG phải nạp ắcqui 14. Ví dụ, sự cần thiết phải tránh dòng nạp dư dẫn tới hạn chế về hiệu suất mà có thể được đem lại theo chức năng của động cơ ba pha không chổi điện SG.

Tuy nhiên, ở phương án này, trục khuỷu 5 đạt tới vị trí tải cao nhất tại tốc độ quay thấp được tạo ra từ mômen đầu ra thấp hơn so với mômen lớn nhất và được gia tốc qua một vùng đủ dài trước khi đạt tới vị trí tải cao nhất lần thứ hai. Việc này cho phép tải của vị trí tải cao nhất phải đổi mặt lần thứ hai được vượt qua khi hiệu suất của động cơ ba pha không chổi điện SG bị hạn chế. Theo đó, việc làm giảm kích cỡ động cơ ba pha không chổi điện SG là được phép với việc có được một kết cấu đơn giản trong đó động cơ ba pha không chổi điện SG đóng vai trò cả là động cơ khởi động và máy phát điện.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Ở phần mô tả về phương án thứ hai dưới đây, các bộ phận tương ứng với các bộ phận của phương án thứ nhất được đưa ra với cùng các ký hiệu chỉ dẫn và các khác biệt với phương án thứ nhất được mô tả trên đây sẽ được mô tả chủ yếu.

Thân động cơ bốn thì E được bố trí ở cụm động cơ EU theo phương án này gồm cơ cấu giảm áp (bộ giảm áp). Fig.1 thể hiện vắn tắt cơ cấu giảm áp D. Cơ cấu giảm áp D mở xupáp được bố trí ở thân động cơ bốn thì E trong một phần của thì nén để xả một số khí có trong khoang đốt. Nói cách khác, cơ cấu giảm áp D làm giảm bớt áp suất ở khoang đốt trong một phần của thì nén. Kết quả là, trục khuỷu 5 bị ảnh hưởng bởi ít lực thụ động của sự nén khí. Tức là, tải trên chuyển động quay của trục khuỷu 5 ở vùng tải cao được làm giảm.

Nếu cơ cấu giảm áp D không được kích hoạt, xupáp được giữ đóng kín trong thì nén, vì thế tải cao xuất hiện ở vùng tải cao.

Cơ cấu giảm áp D được kích hoạt khi tốc độ quay của trục khuỷu 5 nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng được xác định trước. Giá trị ngưỡng nhỏ hơn so với tốc độ quay cho phép hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E. Do đó, cơ cấu giảm áp D được kích hoạt trong một phần của khoảng thời gian trong đó cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới bằng cách điều khiển điện áp được đặt từ ắcquy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG.

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa thể hiện sơ lược mối quan hệ giữa vị trí góc khuỷu và mômen cần thiết ở cụm động cơ EU theo phương án thứ hai của sáng chế.

Ở cụm động cơ EU theo phương án này, sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng tới thì nén trong số bốn thì ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng.

Khi cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng tới thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, cơ cấu

giảm áp D được kích hoạt. Kết quả là, mômen cần thiết, có nghĩa là tải, biểu lộ nhiều các giá trị lớn nhất cục bộ (các đỉnh) Q1, Q2, như được thể hiện trên Fig.9. Tải này được giảm ở vùng giữa nhiều các giá trị lớn nhất cục bộ Q1, Q2.

Cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho tới vị trí được nằm giữa, trong số nhiều các giá trị lớn nhất cục bộ Q1, Q2 của tải tới trước điểm chết trên thì nén trong chuyển động quay tới của trục khuỷu 5, giá trị lớn nhất cục bộ Q2 của tải gần điểm chết trên thì nén nhất và giá trị lớn nhất cục bộ Q1 của tải liền kề giá trị lớn nhất cục bộ Q2 của tải gần điểm chết trên thì nén nhất. Cơ cấu điều khiển CT làm cho trục khuỷu 5 dừng tại vị trí nằm giữa giá trị lớn nhất cục bộ Q2 và giá trị lớn nhất cục bộ Q1.

Nếu hướng dẫn khởi động được nhận sau khi chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được dừng ở thì nén, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu 5 được nằm tại thời điểm nhận hướng dẫn khởi động. Cụ thể hơn nữa là, cơ cấu điều khiển CT điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG để dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới từ vị trí nằm giữa giá trị lớn nhất cục bộ Q2 và giá trị lớn nhất cục bộ Q1.

Vì áp suất trong khoang đốt được giảm bớt bởi cơ cấu giảm áp D, tải trên chuyển động quay của trục khuỷu 5 được làm giảm. Do đó, cho dù mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn nữa thì tải của vùng tải cao có thể được vượt qua ngay lập tức. Theo đó, độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại thân động cơ bốn thì E được rút ngắn. Hơn nữa, thân động cơ bốn thì E có thể được khởi động lại ngay lập tức ngay cả khi mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG bị hạ thấp. Theo đó, phương án này có thể có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải thiện và rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Có thể chấp nhận được là cơ cấu giảm áp D được kích hoạt trong cả khoảng thời gian trong đó cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận và khoảng thời gian trong đó cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận

được hướng dẫn khởi động. Theo cách khác, cơ cấu giảm áp D có thể được kích hoạt trong một trong số các khoảng thời gian này. Theo cách khác, cơ cấu giảm áp D có thể được kích hoạt trong một phần của mỗi khoảng trong số các khoảng thời gian này.

Ở phương án này, nếu không có hướng dẫn khởi động được nhận, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén, và nếu hướng dẫn khởi động được nhận, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu 5 được nằm tại thời điểm nhận hướng dẫn khởi động. Tức là, cơ cấu điều khiển CT làm cho chuyển động quay của trục khuỷu 5 ngừng ở thì nén và bắt đầu chuyển động quay của trục khuỷu 5 từ thì nén. Trục khuỷu 5 đi qua thì nén với tốc độ quay thấp. Cơ cấu giảm áp D giảm bớt áp suất trong khoang đốt bằng cách mở xupáp trong một phần của thì nén.

Trong lúc cơ cấu giảm áp D giảm bớt áp suất trong khoang đốt bằng cách mở xupáp trong một phần của thì nén, trục khuỷu 5 quay qua thì nén với tốc độ quay thấp. Do đó, một khoảng thời gian đủ được đảm bảo cho việc giảm bớt áp suất trong khoang đốt. Kết quả là, có được mức sụt áp lớn trong khoang đốt. Theo đó, tải trên chuyển động quay của trục khuỷu 5 được làm giảm.

Trong trường hợp ví dụ so sánh được thể hiện trên Fig.7(b) trong đó trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay lui cho tới vị trí P3 được nằm ở thì giãn nở, trục khuỷu bắt đầu chuyển động quay tới từ vị trí P3 được nằm ở thì giãn nở đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động. Trục khuỷu đi qua thì nén với tốc độ quay cao. Việc này không đảm bảo khoảng thời gian đủ cho việc giảm bớt áp suất trong khoang đốt. Do đó, không có được một mức sụt áp suất đủ trong khoang đốt. Kết quả là, tải trên chuyển động quay của trục khuỷu không được làm giảm tốt.

Ở phương án này, mặt khác, một khoảng thời gian đủ được đảm bảo cho việc giảm bớt áp suất trong khoang đốt bởi cơ cấu giảm áp D. Do vậy, có được hiệu quả cao từ cơ cấu giảm áp D làm giảm tải trên chuyển động quay. Do đó, ngay cả khi mômen đầu ra của động cơ ba pha không chỗi điện SG thấp, tải của vùng tải cao có thể được vượt qua ngay lập tức. Phương án này có thể có được khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải

thiện và rút ngắn độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Ở phương án này, việc kích hoạt cơ cấu giảm áp làm giảm tải ở ít nhất một phần của vùng tải cao. Do đó, tải cần thiết cho việc quay trục khuỷu đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động được làm giảm. Theo đó, việc hãm mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG là được phép, vì thế việc làm giảm kích cỡ động cơ ba pha không chổi điện là được phép.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả. Ở phần mô tả của phương án thứ ba dưới đây, các bộ phận tương ứng với các bộ phận của phương án thứ nhất được đưa ra với cùng các ký hiệu chỉ dẫn và các khác biệt với phương án thứ nhất được mô tả trên đây sẽ được mô tả chủ yếu.

Fig.10 là hình vẽ dạng lưu đồ minh họa sự vận hành của cụm động cơ EU theo phương án thứ ba. Fig.11 minh họa sự di chuyển của trục khuỷu 5 của cụm động cơ EU theo phương án thứ ba.

Ở cụm động cơ EU theo phương án này, cơ cấu điều khiển CT chuyển đổi việc dẫn động trục khuỷu 5 giữa chuyển động quay tới và chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận (S301) theo vị trí mà chuyển động quay của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được ngừng (S12 ở Fig.10).

Ví dụ, nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được ngừng là trong khoảng thứ nhất R1 trong bốn thì (xem Fig.11), cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận (S302). Nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng là trong khoảng thứ hai R2 trong bốn thì, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận (S303). Cơ cấu điều khiển CT phát hiện vị

trí của trục khuỷu 5 dựa vào sự phát hiện nhiều các phần đối tượng phát hiện 38 bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 (xem Fig.4).

Ở cụm động cơ EU theo phương án này, các hoạt động ở các bước từ S301 đến S303 được mô tả trên đây là khác với phương án thứ nhất. Các hoạt động còn lại là giống với các hoạt động của phương án thứ nhất.

Fig.11 thể hiện trường hợp ví dụ trong đó trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận cũng như trường hợp ví dụ trong đó trục khuỷu được dẫn động theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận. Fig.11 cũng thể hiện các ví dụ về khoảng thứ nhất R1 và khoảng thứ hai R2 được đề cập trên đây.

Khoảng thứ nhất R1 kéo dài từ điểm bắt đầu Ra tới điểm kết thúc Rb theo hướng chuyển động quay tới. Điểm bắt đầu Ra của khoảng thứ nhất R1 được thiết lập trong phạm vi vùng rộng khắp từ điểm chết trên thì nén (không độ) tới điểm chết trên thì xả (360 độ) theo hướng chuyển động quay tới. Điểm kết thúc Rb của khoảng thứ nhất R1 được thiết lập trong phạm vi thì nén.

Khoảng thứ hai R2 kéo dài từ điểm chết trên thì nén (không độ) tới điểm bắt đầu Ra của khoảng thứ nhất R1 theo hướng chuyển động quay tới. Khoảng thứ hai R2 gần điểm chết trên thì nén hơn so với khoảng thứ nhất R1 theo hướng chuyển động quay lui.

Ở phương án này, việc dẫn động trục khuỷu 5 được chuyển đổi giữa chuyển động quay tới và chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, việc chuyển đổi được thực hiện theo vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy được dừng lại.

Ví dụ, nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng lại nằm trong khoảng thứ nhất R1 như được chỉ ra bởi P1 trên Fig.11, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho tới, ví dụ, vị trí P2 được nằm ở thì nén như được thể hiện trên Fig.11 ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận. Hoạt động cho chuyển động quay tới này là giống như hoạt động đó của phương án thứ nhất.

Ví dụ, nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng lại nằm trong khoảng thứ hai R2 như được chỉ ra bởi P5 trên Fig.11, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận. Chuyển động quay lui này đưa trục khuỷu 5 gần điểm chết trên thì nén. Cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay lui cho tới, ví dụ, vị trí P6 được nằm ở thì giãn nở như được thể hiện trên Fig.11. Nếu hướng dẫn khởi động được nhận sau khi chuyển động quay lui được dừng, trục khuỷu 5 bắt đầu chuyển động quay tới từ vị trí mà chuyển động quay lui đã được dừng như được đề cập trên đây. Trục khuỷu 5 bắt đầu chuyển động quay tới từ, ví dụ, vị trí P6 được nằm ở thì giãn nở. Việc dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận góp phần vào việc đảm bảo vùng chạy khởi động dài trước khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động tới được vùng tải cao lần tiếp theo. Ở phương án này, cho dù chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng trong khoảng thứ hai R2, trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay lui ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, vì thế trục khuỷu có thể được di chuyển tới vị trí cho phép thân động cơ bốn thì được khởi động dễ dàng. Theo đó, phương án này có thể có được việc rút ngắn hơn nữa độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy.

Phương án thứ tư

Tiếp theo, phương án thứ tư của sáng chế sẽ được mô tả. Trong phần mô tả của phương án thứ tư dưới đây, các bộ phận tương ứng với các bộ phận của phương án thứ nhất được đưa ra với cùng các ký hiệu chỉ dẫn và các khác biệt với phương án thứ nhất được mô tả trên đây sẽ được mô tả chủ yếu.

Fig.12 là hình vẽ dạng lưu đồ minh hoạ hoạt động của cụm động cơ EU theo phương án thứ tư.

Ở cụm động cơ EU theo phương án này, nếu chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng ở thì

nén (S401: “THÌ NÉN”), cơ cấu điều khiển CT bỏ qua bước dẫn động trực khuỷu 5 theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận (S13). Nếu chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng trước thì nén (S401: “TRƯỚC THÌ NÉN”), cơ cấu điều khiển CT dẫn động trực khuỷu 5 theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận (S13).

Ngoại trừ đối với bước S401 được mô tả trên đây, các hoạt động của cụm động cơ EU theo phương án này là giống như các hoạt động theo phương án thứ nhất.

Tình trạng mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E được dừng ở thì nén, có nghĩa là tình trạng mà trục khuỷu 5 là tại vị trí cho phép thân động cơ bốn thì E được khởi động dễ dàng ngay cả khi mômen đầu ra của động cơ ba pha không chổi điện SG thấp. Ở phương án này, bước dẫn động trực khuỷu theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận được bỏ qua nếu chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được dừng tại vị trí cho phép thân động cơ bốn thì E được khởi động dễ dàng. Việc này có thể rút ngắn khoảng thời gian tiêu tốn để bắt đầu chuyển động quay trục khuỷu đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động. Theo đó, độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể được rút ngắn hơn nữa.

Phương án thứ năm

Tiếp theo, phương án thứ năm của sáng chế sẽ được mô tả. Ở phần mô tả của phương án thứ năm dưới đây, các bộ phận tương ứng với các bộ phận của phương án thứ nhất được đưa ra với cùng các ký hiệu chỉ dẫn và các khác biệt với phương án thứ nhất được mô tả trên đây sẽ được mô tả chủ yếu.

Fig.13 là hình vẽ dạng sơ đồ khối thể hiện kết cấu điện cơ bản của cụm động cơ EU theo phương án thứ năm.

Ở cụm động cơ EU được thể hiện trên Fig.13, cơ cấu phát hiện vị trí rôto 850 gồm IC Hall. Cơ cấu phát hiện vị trí rôto 850 phát hiện các mặt cực từ 37a được bố trí trên rôto ngoài 30. Cơ cấu điều khiển CT xác định vị trí của rôto ngoài 30 dựa vào sự thay đổi về

tín hiệu điện được xuất ra từ cơ cấu phát hiện vị trí rôto 850. Cơ cấu điều khiển CT điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 dựa vào vị trí của rôto ngoài 30. Do vậy, cơ cấu điều khiển CT điều khiển chuyển động quay của động cơ ba pha không chổi điện SG. Cơ cấu điều khiển CT theo phương án này thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 không tại các điểm thời xác định trước mà theo vị trí của rôto ngoài 30 phát hiện được bởi cơ cấu phát hiện vị trí rôto 850. Tức là, cơ cấu điều khiển CT theo phương án này áp dụng việc điều khiển hồi tiếp dựa vào vị trí của rôto ngoài 30 khi thực hiện hoạt động bật/tắt của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616.

Cơ cấu điều khiển CT theo phương án này điều khiển điện áp (giá trị điện áp) được đặt từ ắcquy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG bằng cách điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61. Chi tiết hơn là, mỗi bộ phận trong số cụm điều khiển quay khởi động 8621 và cụm giới hạn mômen 8622 của bộ điều khiển động cơ khởi động 862 điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61, nhờ vậy điều khiển điện áp (giá trị điện áp) được đặt từ ắcquy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG. Ở phương án này, việc điều khiển không chỉ gồm việc cho phép hoặc việc chặn sự dẫn điện theo cách có chọn lọc của các cuộn dây stato W mà còn điều khiển cả giá trị điện áp.

Cụ thể hơn là, cơ cấu điều khiển CT thực hiện việc điều khiển điều biến độ rộng xung (Pulse Width Modulation - PWM) trên nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61. Cơ cấu điều khiển CT dùng tín hiệu điều biến độ rộng xung để thực hiện sự hoạt động của nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61. Ví dụ, cơ cấu điều khiển CT lặp lại giai đoạn dẫn điện và giai đoạn không dẫn điện ở từng pha trong số ba pha. Giai đoạn dẫn điện là khoảng thời gian tương ứng với 120 độ về góc điện. Giai đoạn không dẫn điện là khoảng thời gian tiếp sau giai đoạn dẫn điện và tương ứng với 60 độ về góc điện. Bằng cách dùng tín hiệu điều biến độ rộng xung, cơ cấu điều khiển CT thực hiện sự hoạt động của phần chuyển mạch mà pha của nó tương ứng với giai đoạn dẫn điện trong số các phần chuyển mạch của ba pha. Chu kỳ xung ngắn hơn so với chu kỳ lặp lại của các giai đoạn dẫn điện và không dẫn điện. Ở phương án này, cơ cấu

điều khiển CT và bộ đổi điện 61 điều khiển chu trình làm việc của tín hiệu được điều biến độ rộng xung để điều khiển điện áp trung bình (giá trị điện áp) được đặt vào các cuộn dây stato W của động cơ ba pha không chổi điện SG. Giá trị điện áp trung bình là, ví dụ, giá trị trung bình theo thời gian của điện áp được tính trên mỗi đơn vị thời gian. Đơn vị thời gian, ví dụ, là khoảng thời gian tương ứng với giai đoạn dẫn điện. Cơ cấu điều khiển CT không chỉ cho phép hoặc chặn theo cách chọn lọc sự dẫn điện của các cuộn dây stato W mà còn điều khiển giá trị điện áp được đặt vào các cuộn dây stato W trong giai đoạn dẫn điện.

Cơ cấu điều khiển CT theo phương án này dẫn động trực khuỷu 5 theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng. Tại thời điểm này, ở ít nhất một phần của phạm vi từ vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được dừng tới kết thúc của thì nén, cơ cấu điều khiển CT điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 để làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14. Ở ít nhất một phần của phạm vi cho đến kết thúc của thì nén, cơ cấu điều khiển CT theo phương án này điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 sao cho điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG được thiết lập thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14. Ở đây, trong ít nhất một phần của khoảng thời gian trong đó trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, cơ cấu điều khiển CT theo phương án này điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 sao cho điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG được thiết lập thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14. Tức là, trong ít nhất một phần của khoảng thời gian trong đó trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, cơ cấu điều khiển CT điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 để làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14.

Cụ thể hơn là, ở chuyển động quay tới ở bước S13 được thể hiện trên Fig.6, cơ cấu điều khiển CT thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn

so với điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động (S17). Ở tình trạng mà tín hiệu để điều khiển các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 có chu trình làm việc bằng 100%, điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG bằng điện áp của ắc quy 14. Ở tình trạng này, động cơ ba pha không chổi điện SG đưa ra mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14. Cơ cấu điều khiển CT theo phương án này thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14 bằng cách thiết lập chu trình làm việc của tín hiệu để điều khiển các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 là nhỏ hơn 100%. Việc này làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14.

Theo cách được mô tả trên đây, cơ cấu điều khiển CT dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới cho đến thì nén trong lúc làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen bị hạn chế thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14. Ở phương án này, do đó, trục khuỷu 5 đi qua thì nén với tốc độ thấp, vì thế trục khuỷu 5 ít có khả năng bị ảnh hưởng bởi lực thụ động của sự nén khí. Do vậy, ở phương án này, tương tự với phương án thứ nhất, sức cản mà lực thụ động của sự nén tác động lên chuyển động quay của trục khuỷu 5 được ngăn chặn cho phép trục khuỷu 5 được di chuyển sang thì nén trong khoảng thời gian ngắn hơn. Theo đó, độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại được rút ngắn với độ tin cậy được tăng cường.

Cơ cấu điều khiển CT theo phương án này đặt điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14 trong ít nhất một phần của khoảng thời gian từ khi hướng dẫn khởi động được nhận ở tình trạng mà hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì E và chuyển động quay tới của trục khuỷu 5 được ngừng cho tới khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới được di chuyển tới thì nén. Cơ cấu điều khiển CT điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 của bộ đổi điện 61 để cho dẫn động trục khuỷu 5 theo chuyển động quay tới với việc thiết lập điện áp được đặt từ ắc quy 14 vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14.

Cụ thể hơn là, khi điều khiển hạn chế mômen ở bước S15 được thể hiện trên Fig.6, cơ cấu điều khiển CT thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14 bằng cách thiết lập chu trình làm việc của tín hiệu để điều khiển nhiều các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 nhỏ hơn 100%. Kết quả là, tương tự với phương án thứ nhất, mômen của động cơ ba pha không chổi điện SG bị hạn chế trong ít nhất một phần của khoảng thời gian từ khi hướng dẫn khởi động được nhận cho tới khi trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới được di chuyển tới thì nén. Vì mômen của động cơ ba pha không chổi điện SG bị hạn chế, tốc độ của chuyển động quay tới của trục khuỷu bị giảm. Điều này ngăn chặn sức cản mà lực thụ động của sự nén tác động lên chuyển động quay của trục khuỷu. Do vậy, để khởi động thân động cơ bốn thì đáp lại việc nhận được hướng dẫn khởi động, trục khuỷu có thể được dịch chuyển sang thì nén trong một thời gian ngắn hơn. Theo đó, như ở phương án thứ nhất, độ dài thời gian cần thiết để khởi động lại sau hướng dẫn ngừng đốt cháy có thể được rút ngắn hơn nữa.

[Xe máy]

Fig.14 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hình dạng ngoài của phương tiện giao thông mà cụm động cơ theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất tới thứ năm được lắp vào đó.

Phương tiện A được thể hiện trên Fig.14 gồm cụm động cơ EU, thân phương tiện 101, các bánh xe 102 và 103 và ắc quy 14. Cụm động cơ EU có thể là cụm bất kỳ trong số các cụm động cơ EU theo các phương án từ thứ nhất đến thứ năm. Cụm động cơ EU được lắp vào phương tiện A để dẫn động bánh 103 là bánh xe dẫn động, vì thế bánh xe 103 được quay để làm cho phương tiện A di chuyển.

Phương tiện A được thể hiện trên Fig.14 được lắp với cụm động cơ bốn thì để dùng ở phương tiện giao thông. Cụm động cơ bốn thì, trong đó khả năng khởi động sớm được đảm bảo, có sức chịu nhiệt và cũng có kết cấu đơn giản với khả năng lắp vào phương tiện giao thông được cải thiện. Theo đó, phương tiện A có thể được làm nhỏ gọn toàn bộ.

Phương tiện A được thể hiện trên Fig.14 là xe máy. Phương tiện giao thông theo sáng chế không bị giới hạn ở các xe máy. Các ví dụ về phương tiện giao thông của sáng chế gồm xe máy kiểu scuter, xe gắn máy, xe máy kiểu địa hình và xe máy kiểu chạy trên

đường thông thường. Các phương tiện giao thông kiểu ngồi chân đế hai bên khác với các xe máy là cũng có thể chấp nhận được. Ví dụ, phương tiện giao thông chạy mọi địa hình (All-Terrain Vehicle - ATV) là có thể chấp nhận được. Phương tiện giao thông của sáng chế không bị giới hạn ở các phương tiện giao thông kiểu ngồi chân đế hai bên và có thể là phương tiện giao thông bốn bánh gồm khoang hành khách chẳng hạn.

Cơ cấu điều khiển CT có thể dùng bộ dò khác với cơ cấu phát hiện vị trí rôto 50 để phát hiện việc quay và việc dừng quay của trục khuỷu 5. Theo một ví dụ chấp nhận được, cụm động cơ gồm IC Hall hoặc bộ mã hoá quay và cơ cấu điều khiển phát hiện việc quay và việc dừng quay của trục khuỷu 5 dựa vào sự phát hiện tín hiệu được đưa ra từ IC Hall hoặc bộ mã hoá quay.

Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT được tạo kết cấu để giảm mức hạn chế mômen đầu ra nếu trục khuỷu 5 tới được vị trí tải cao nhất, được minh hoạ dưới dạng một ví dụ về cơ cấu điều khiển. Tuy nhiên, cơ cấu điều khiển của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, cơ cấu điều khiển có thể được tạo kết cấu để, sau khi trục khuỷu tới được vị trí tải cao nhất, tiếp tục chuyển động quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14 cho tới khi động cơ được đánh lửa.

Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT được tạo kết cấu để làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14 trong khoảng thời gian mà trong đó trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, được minh hoạ dưới dạng một ví dụ về cơ cấu điều khiển. Tuy nhiên, cơ cấu điều khiển của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, cơ cấu điều khiển có thể được tạo kết cấu để làm cho động cơ ba pha không chổi điện SG quay với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy 14 trong một phần của khoảng thời gian mà trong đó trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận.

Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT được tạo kết cấu để thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắc quy 14 trong khoảng thời gian mà trong đó trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới cho

đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận, được minh hoạ dưới dạng một ví dụ về cơ cấu điều khiển. Tuy nhiên, cơ cấu điều khiển của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, cơ cấu điều khiển có thể được tạo kết cấu để thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắcqui trong một phần của khoảng thời gian mà trong đó trục khuỷu 5 được dẫn động theo chuyển động quay tới cho đến thì nén ở tình trạng mà không có hướng dẫn khởi động được nhận.

Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT được tạo kết cấu để thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắcqui 14 trong khoảng thời gian từ khi hướng dẫn khởi động được nhận cho tới khi trục khuỷu di chuyển qua thì nén, được minh hoạ dưới dạng một ví dụ về cơ cấu điều khiển. Tuy nhiên, cơ cấu điều khiển của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, cơ cấu điều khiển có thể được tạo kết cấu để thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện SG thấp hơn so với điện áp của ắcqui 14 trong một phần của khoảng thời gian từ khi hướng dẫn khởi động được nhận cho tới khi trục khuỷu di chuyển qua thì nén.

Ở phương án này, cơ cấu điều khiển CT được tạo kết cấu để thiết lập chu trình làm việc của tín hiệu để điều khiển các phần chuyển mạch từ 611 đến 616 nhỏ hơn 100%, được minh hoạ dưới dạng một ví dụ về cơ cấu điều khiển thiết lập điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện thấp hơn so với điện áp của ắcqui. Tuy nhiên, cơ cấu điều khiển của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một ví dụ khả thi, cơ cấu điều khiển gồm mạch hạn chế điện áp được sắp xếp giữa phần chuyển mạch và ắcqui và mạch hạn chế điện áp này thiết lập điện áp được đặt vào phần chuyển mạch thấp hơn so với điện áp của ắcqui.

Phương án minh hoạ trường hợp thân động cơ bốn thì E là động cơ một xi lanh. Tuy nhiên, động cơ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn là động cơ có vùng tải cao và vùng tải thấp. Do vậy, động cơ nhiều xi lanh cũng là có thể dùng được. Các ví dụ về động cơ khác với động cơ được minh hoạ trong phương án này gồm động cơ một xi lanh thẳng, động cơ xi lanh kép song song, động cơ xi lanh kéo thẳng, động cơ xi lanh kép kiểu chữ V và động cơ xi lanh kép đối nhau theo phương ngang. Số lượng của các xi lanh

của động cơ nhiều xi lanh không bị giới hạn cụ thể. Động cơ nhiều xi lanh có thể là động cơ bốn xi lanh chẳng hạn. Ở đây, một số động cơ bốn xi lanh không có vùng tải thấp. Ví dụ, động cơ bốn xi lanh được tạo kết cấu sao cho các thì nén của các xi lanh xảy ra theo các khoảng cách đều (động cơ bốn xi lanh được tạo kết cấu sao cho quá trình nổ xảy ra theo các khoảng cách đều) có thể được đề cập. Động cơ không có vùng tải thấp này không phù hợp với định nghĩa về động cơ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cụm động cơ (EU) có thể lắp được vào phương tiện giao thông (A), cụm động cơ (EU) này bao gồm:

thân động cơ bốn thì (E) trong đó vùng tải cao và vùng tải thấp xuất hiện trong bốn thì, vùng tải cao có tải cao trên chuyển động quay của trục khuỷu (5), vùng tải thấp có tải trên chuyển động quay của trục khuỷu (5) thấp hơn so với tải của vùng tải cao;

động cơ ba pha không chổi điện (SG) được tạo kết cấu để khởi động thân động cơ bốn thì (E) bằng cách dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động, động cơ ba pha không chổi điện (SG) có thể được dẫn động bởi ắc quy được bố trí ở phương tiện (A);

bộ đổi điện (61) gồm nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) được tạo kết cấu để điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG); và

cơ cấu điều khiển (CT) gồm bộ điều khiển động cơ khởi động (82, 862) và bộ điều khiển cháy (63), bộ điều khiển động cơ khởi động (82, 862) được tạo kết cấu để điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG) bằng cách điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61), bộ điều khiển cháy (63) được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E), cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động sao cho:

sau khi hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) và chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) được ngừng, cơ cấu điều khiển (CT) điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG) bằng cách điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61) ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) và chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) được ngừng để dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới từ vị trí dừng tới thì nén thuộc bốn thì và rồi dừng trục khuỷu (5) ở thì nén; và

khi nhận hướng dẫn khởi động sau khi chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) bị gây ra dưới sự điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện (SG)

được dùng ở thì nén, cơ cấu điều khiển (CT) điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG) để dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới từ vị trí mà trục khuỷu (5) được nằm tại điểm thời khi hướng dẫn khởi động được nhận.

2. Cụm động cơ (EU) theo điểm 1, trong đó:

thân động cơ bốn thì (E) gồm khoang đốt và cơ cấu giảm áp (D) được tạo kết cấu để giảm bớt áp suất ở khoang đốt trong thì nén,

cơ cấu giảm áp (D) được kích hoạt trong ít nhất một phần của khoảng thời gian trong đó cơ cấu điều khiển (CT) dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới bằng cách điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG).

3. Cụm động cơ (EU) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

động cơ ba pha không chổi điện (SG) gồm stato (40) và rôto (30), stato (40) gồm nhiều răng (43) được sắp xếp theo phương dọc theo đường tròn và các cuộn dây (W), mỗi cuộn được cuốn trên mỗi răng trong số nhiều răng (43), rôto (30) được sắp xếp đối diện với stato (40), rôto (30) được quay cùng với trục khuỷu (5), rôto (30) gồm các mặt cực từ (37a), số lượng của các mặt cực từ (37a) nhiều hơn $\frac{2}{3}$ số lượng của nhiều răng (43),

cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào mỗi cuộn dây trong số nhiều cuộn dây (W) của động cơ ba pha không chổi điện (SG) bằng cách điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61) để dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới.

4. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

ở ít nhất một phần của phạm vi cho đến kết thúc của thì nén, cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61) để cho gây ra chuyển động quay tới của động cơ ba pha không chổi điện (SG) với mômen thấp hơn so với mômen lớn nhất có thể thu được từ ắc quy.

5. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

ở ít nhất một phần của phạm vi cho đến kết thúc của thì nén, cơ cấu điều khiển

(CT) được tạo kết cấu để dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới trong lúc điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61) để thiết lập điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG) là thấp hơn so với điện áp của ắc quy.

6. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

khi nhận hướng dẫn khởi động ở giữa quá trình dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới cho đến thì nén trong khi điều khiển điện áp được đặt vào động cơ ba pha không chổi điện (SG) bằng cách điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61) ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) và chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) được ngừng, cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để tiếp tục chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) vượt quá thì nén mà không dừng chuyển động quay tới ở thì nén để khởi động thân động cơ bốn thì (E).

7. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

nếu chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) đã được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) được dừng lại ở thì nén, cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để bỏ qua việc dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận.

8. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

ở tình trạng mà hướng dẫn khởi động không được nhận trong lúc hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) và chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) được dừng lại, cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để:

dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới cho đến thì nén nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) đã được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) được dừng lại nằm trong khoảng thứ nhất thuộc bốn thì, và

dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay lui nếu vị trí mà chuyển động quay tới của trục khuỷu (5) đã được tiếp tục từ khi ngừng hoạt động cháy của thân động

cơ bốn thì (E) được dừng lại nằm trong khoảng thứ hai thuộc bốn thì.

9. Cụm động cơ (EU) theo điểm 8, trong đó khoảng thứ nhất kéo dài từ điểm bắt đầu tới điểm kết thúc theo hướng chuyển động quay tới, điểm bắt đầu được nằm trong khoảng rộng khắp từ điểm chết trên thì nén tới điểm chết trên thì xả theo hướng chuyển động quay tới, điểm kết thúc được nằm trong thì nén, khoảng thứ hai kéo dài từ điểm chết trên thì nén tới điểm bắt đầu của khoảng thứ nhất theo hướng chuyển động quay tới.

10. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó:

trong một khoảng thời gian xác định trước sau khi bắt đầu hoạt động cháy của thân động cơ bốn thì (E) bằng cách dẫn động trục khuỷu (5) theo chuyển động quay tới đáp lại việc nhận hướng dẫn khởi động, cơ cấu điều khiển (CT) được tạo kết cấu để điều khiển điện áp được đặt từ ắc quy vào động cơ ba pha không chổi điện (SG) bằng cách điều khiển nhiều phần chuyển mạch (611 - 616) của bộ đổi điện (61) để gia tốc chuyển động quay tới của trục khuỷu (5).

11. Cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó:

sau khi thân động cơ bốn thì (E) được khởi động, động cơ ba pha không chổi điện (SG) được quay cùng với chuyển động quay của trục khuỷu (5) để đóng vai trò là máy phát điện sinh ra dòng để nạp ắc quy.

12. Phương tiện giao thông (A) bao gồm cụm động cơ (EU) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

FIG.1

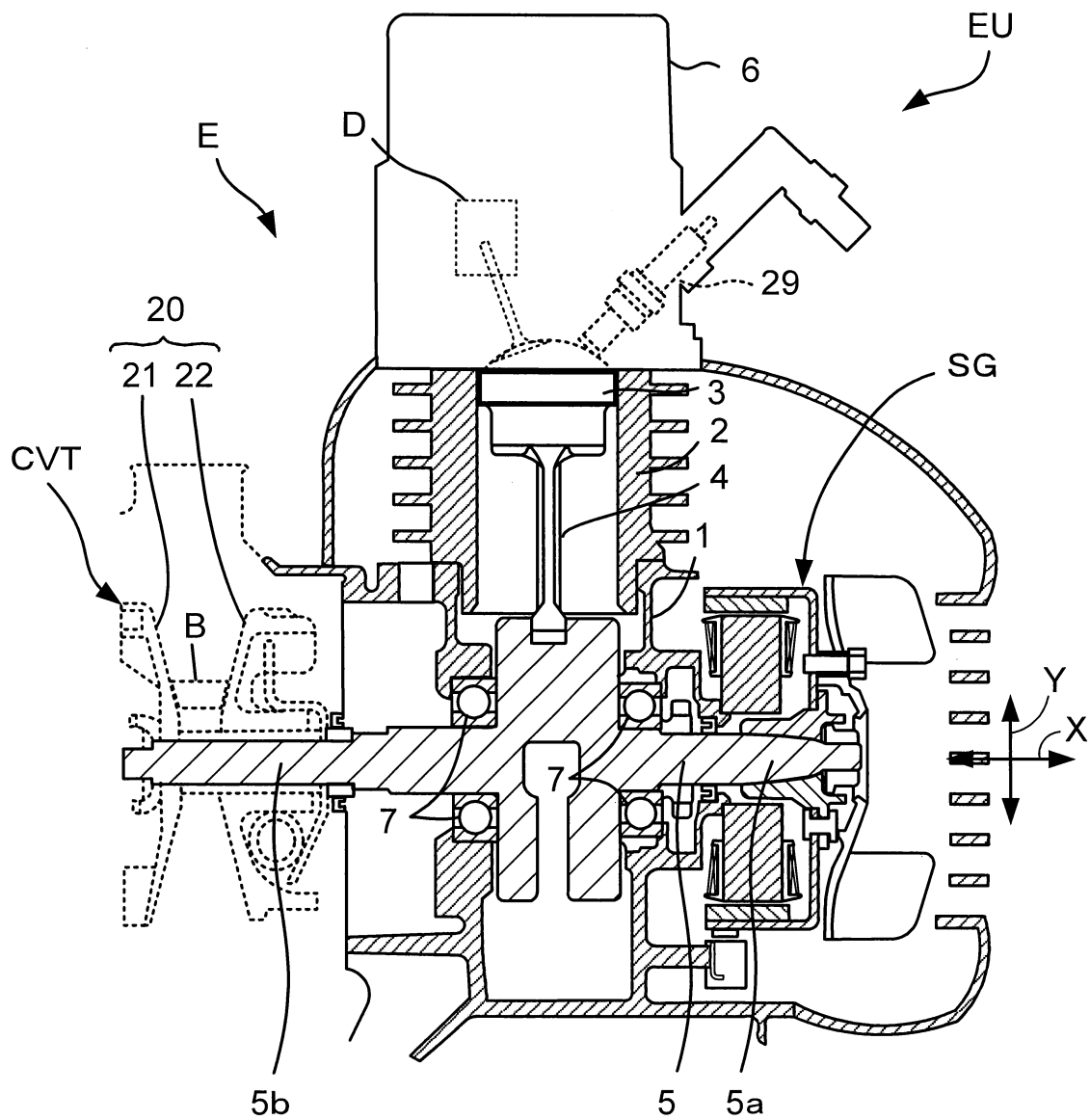


FIG.2

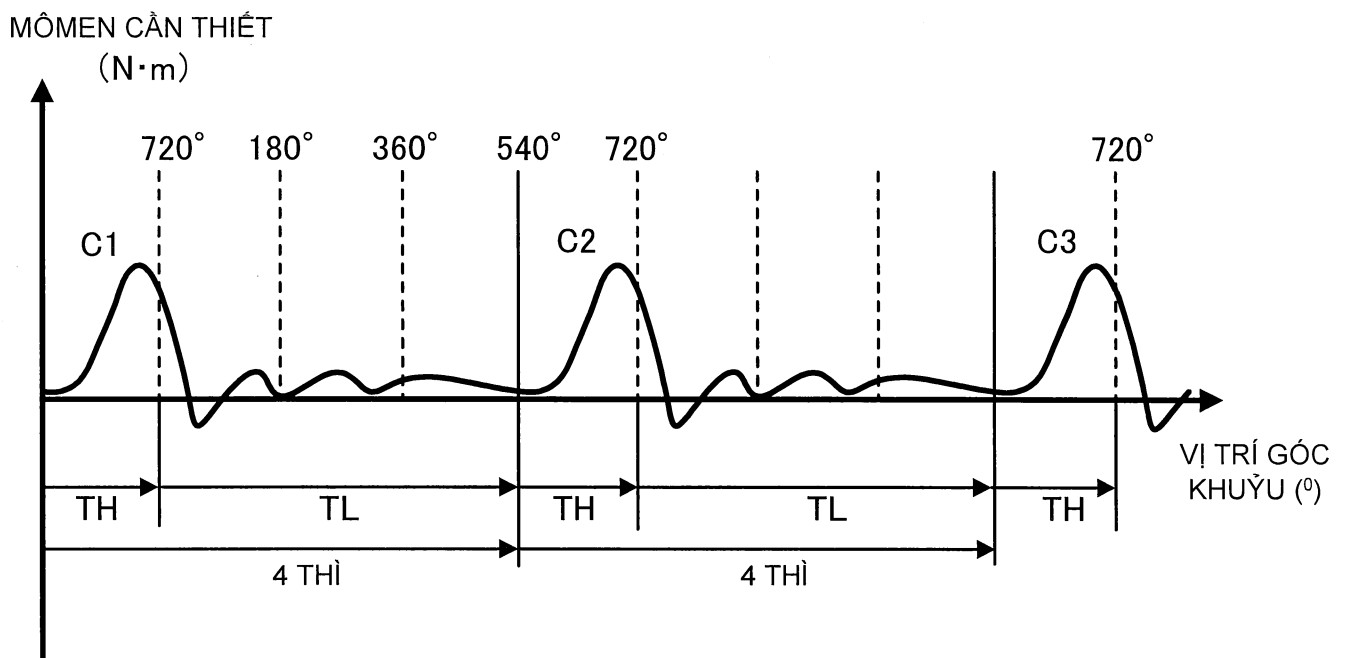


FIG.3

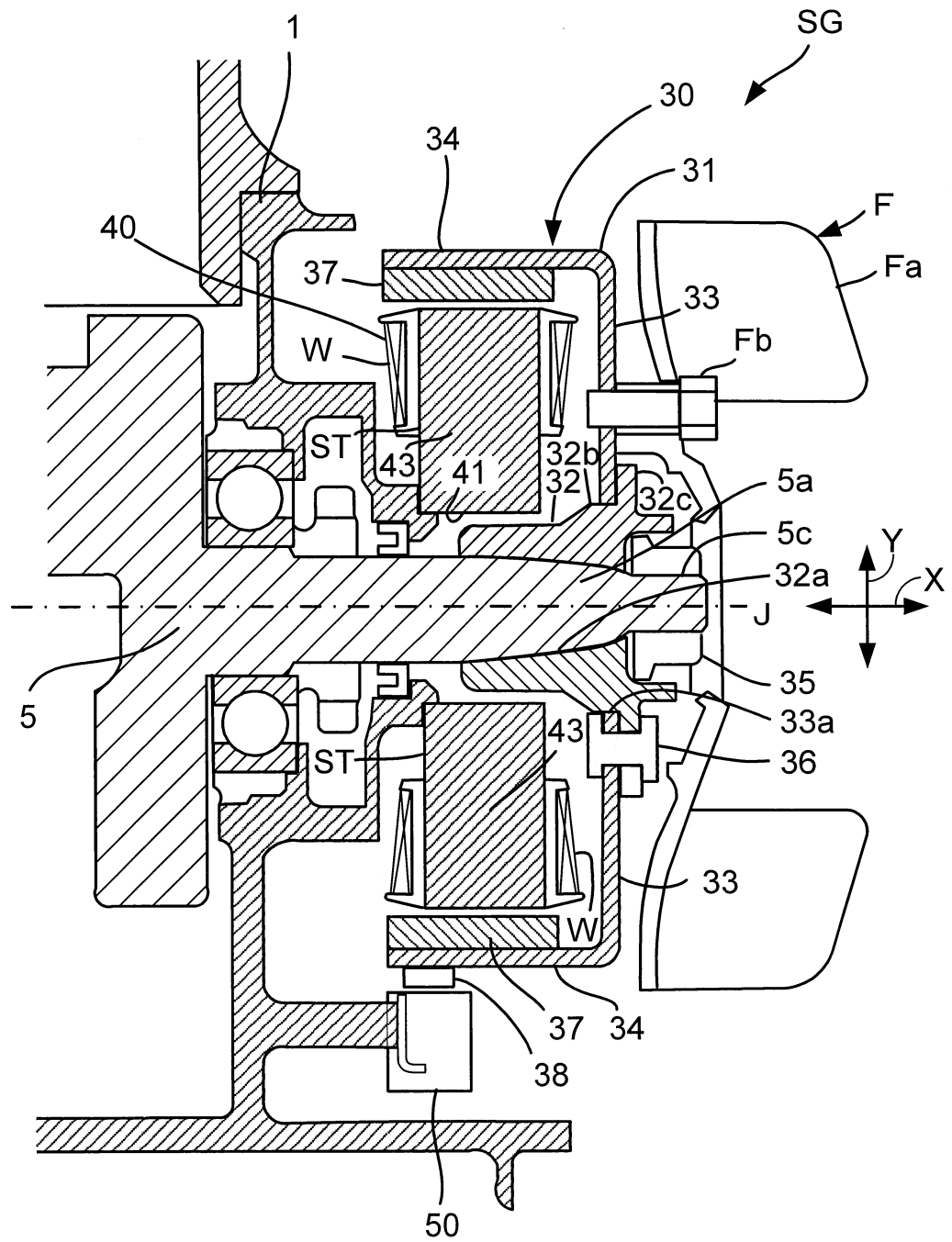


FIG.4

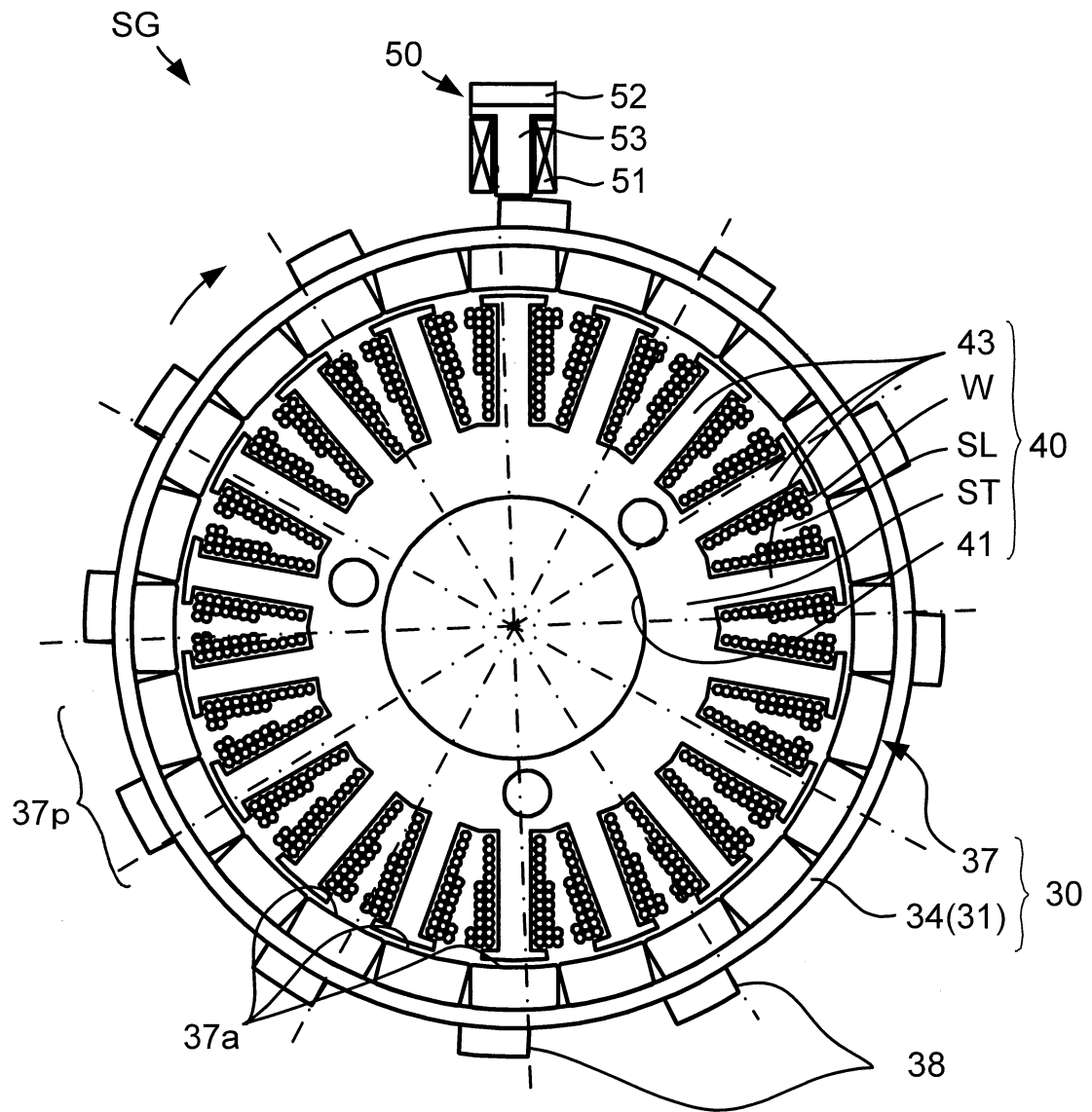


FIG.5

EU

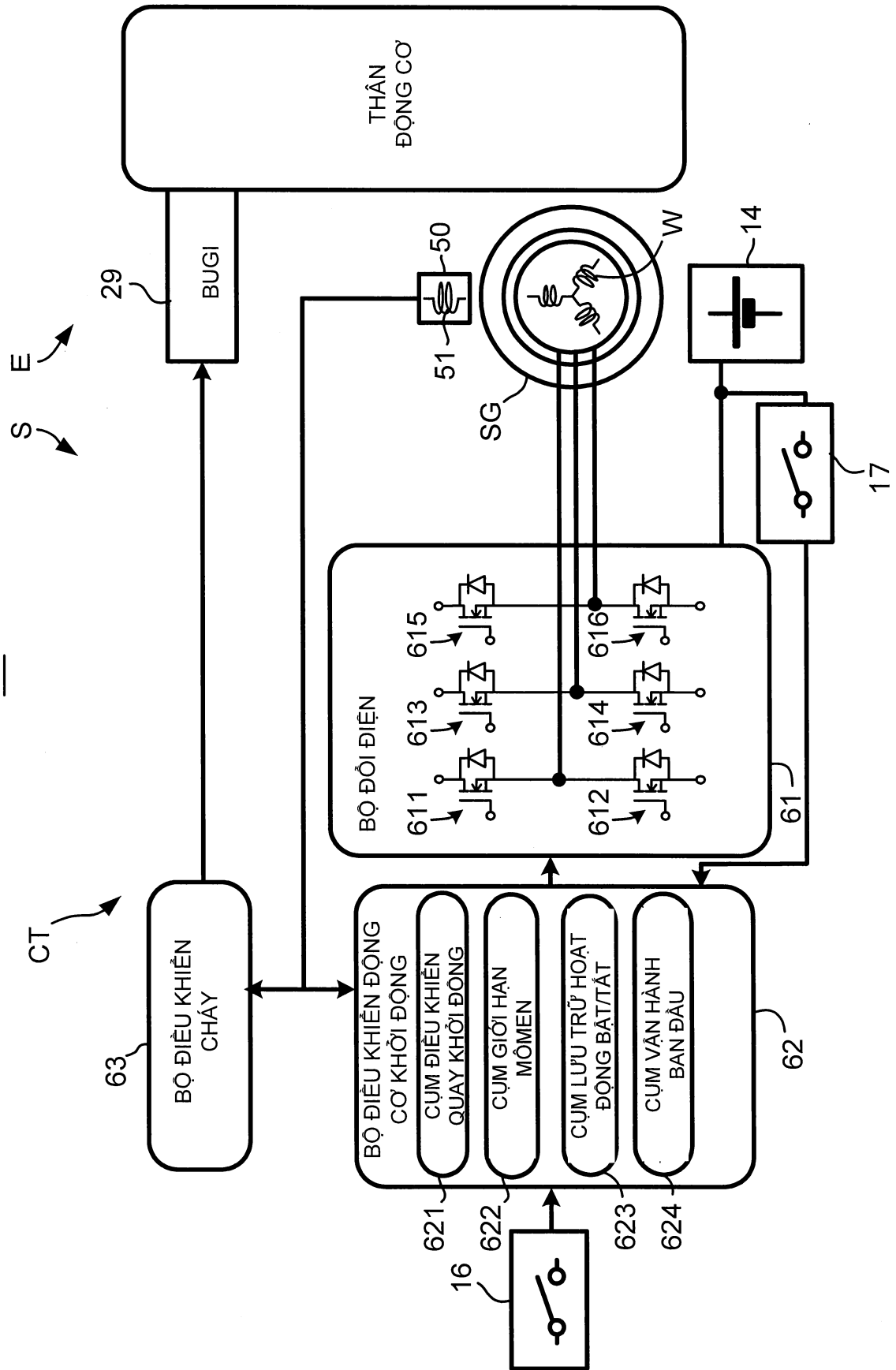
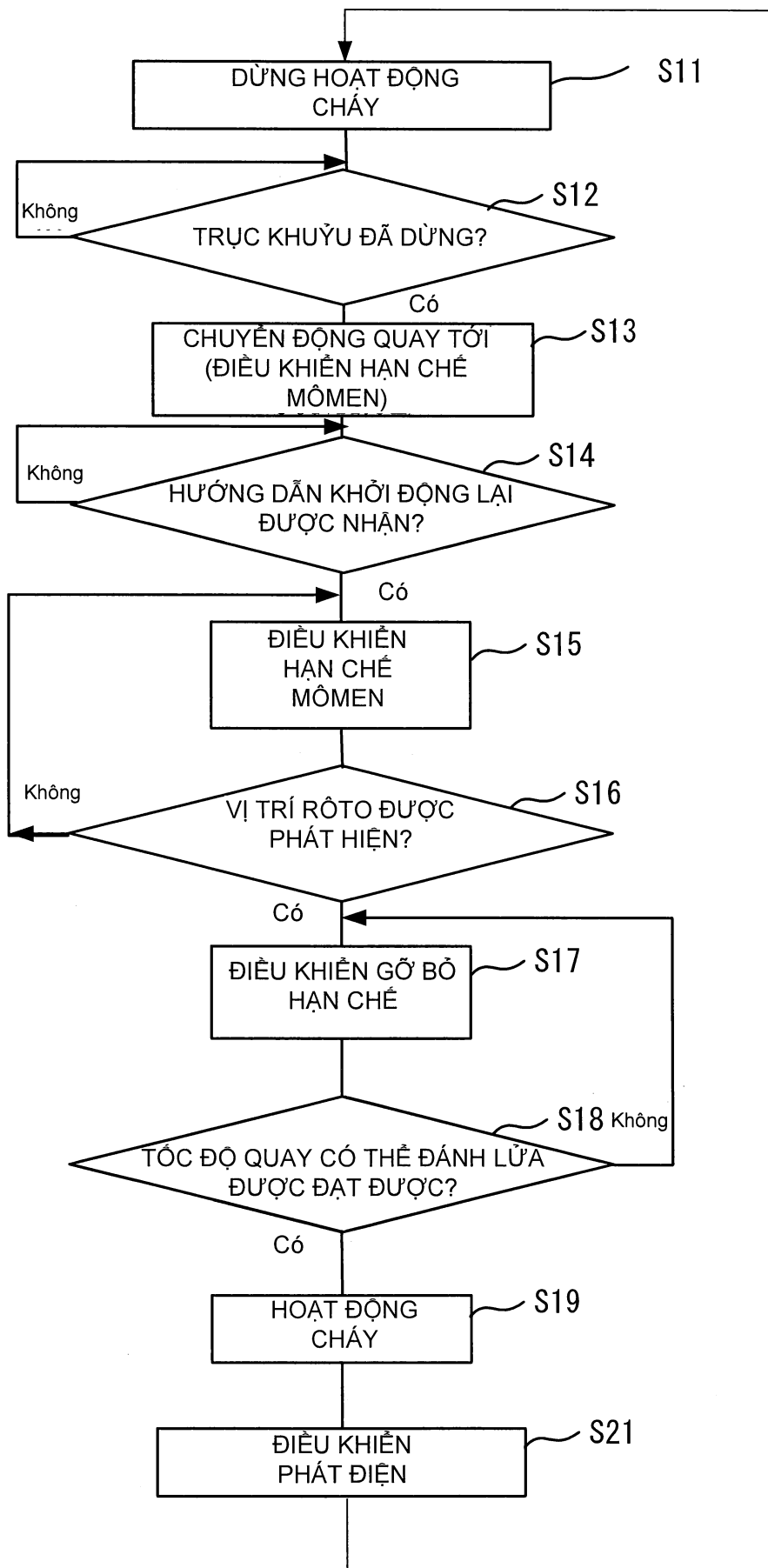


FIG.6



20524

FIG.7

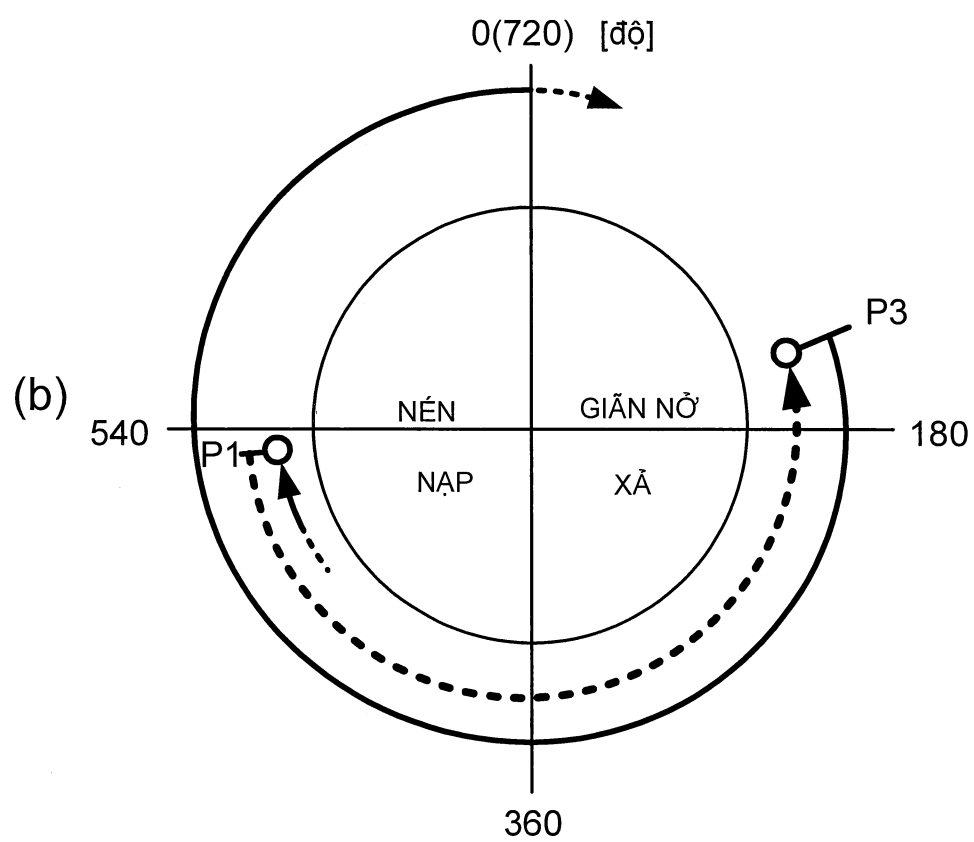
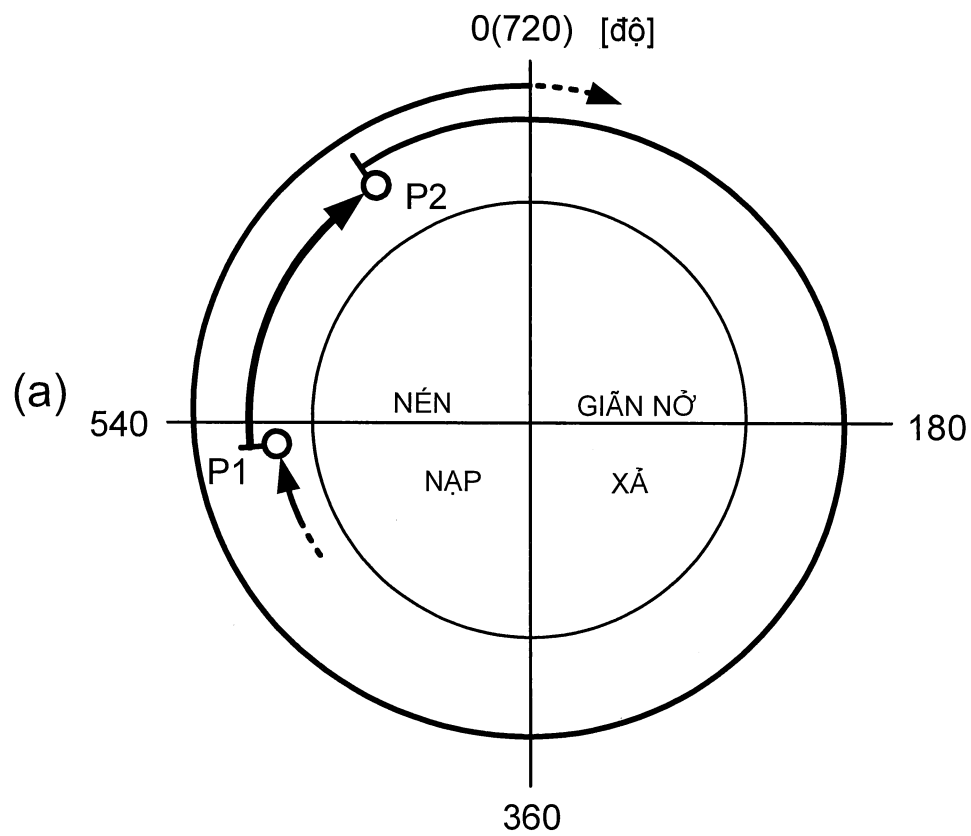


FIG.8

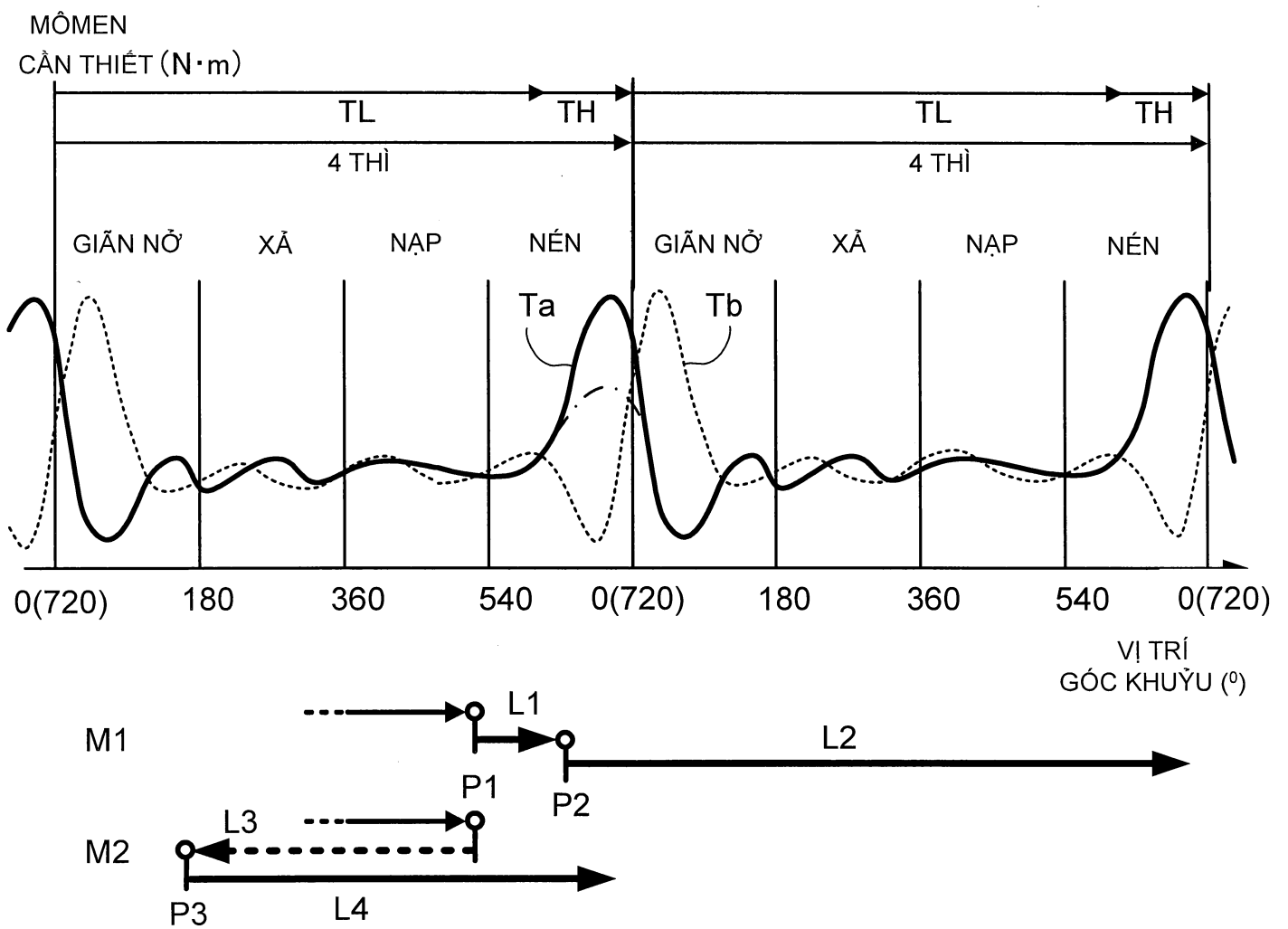


FIG.9

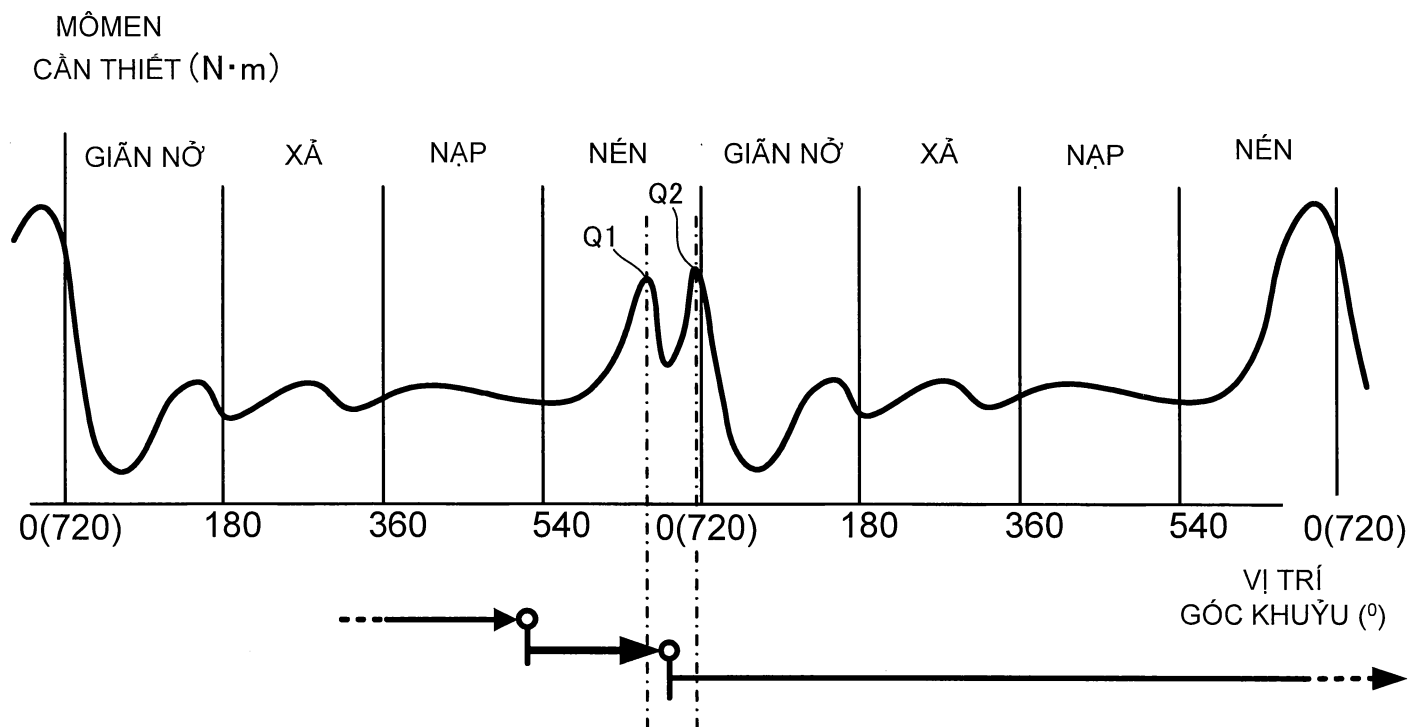


FIG.10

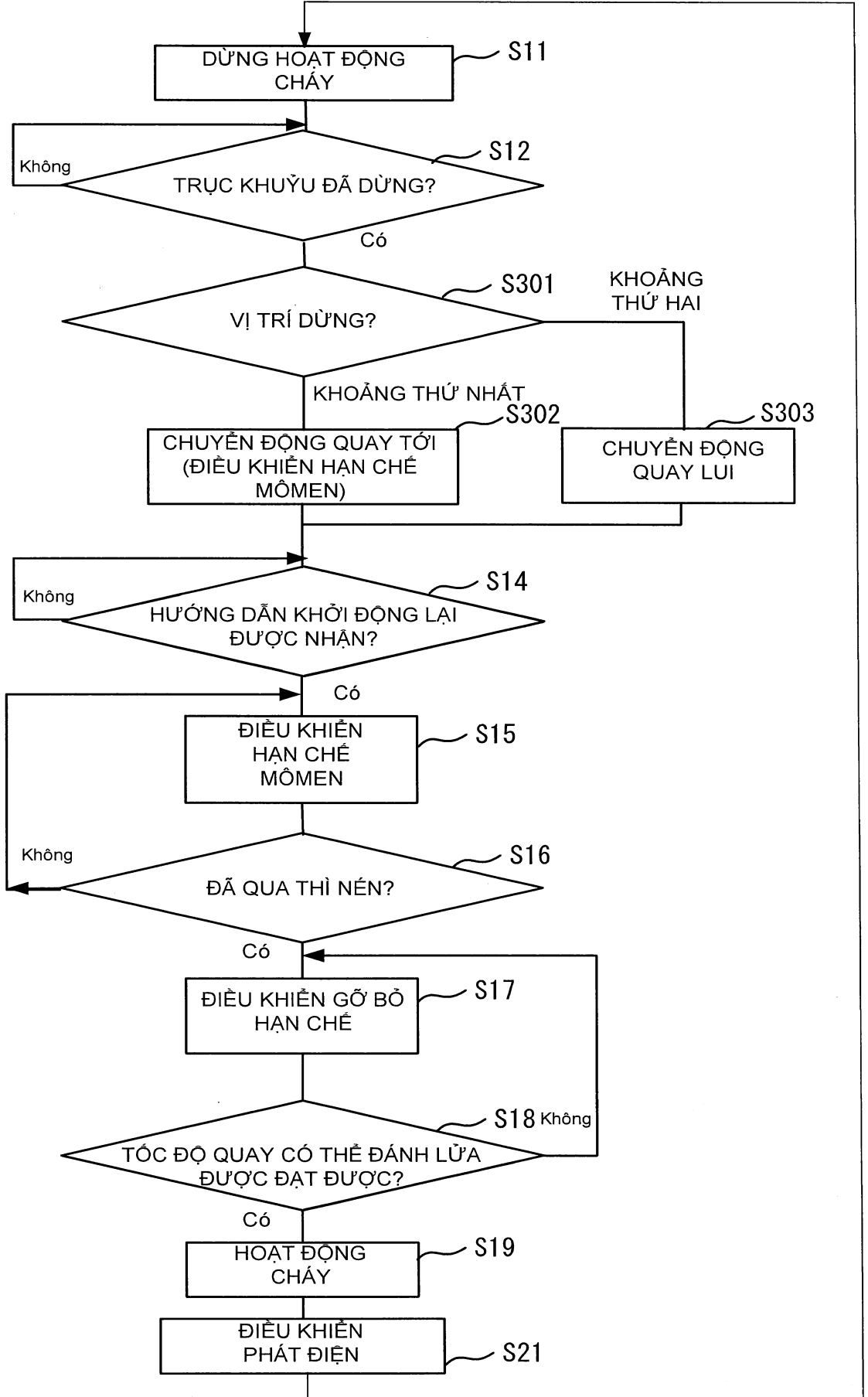


FIG.11

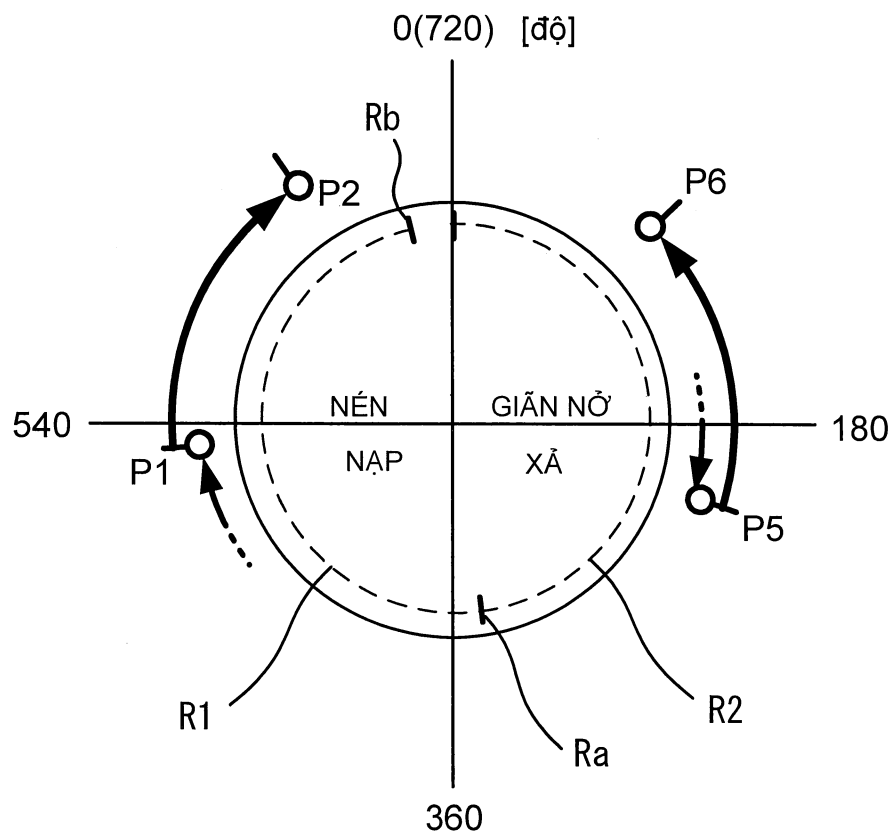


FIG.12

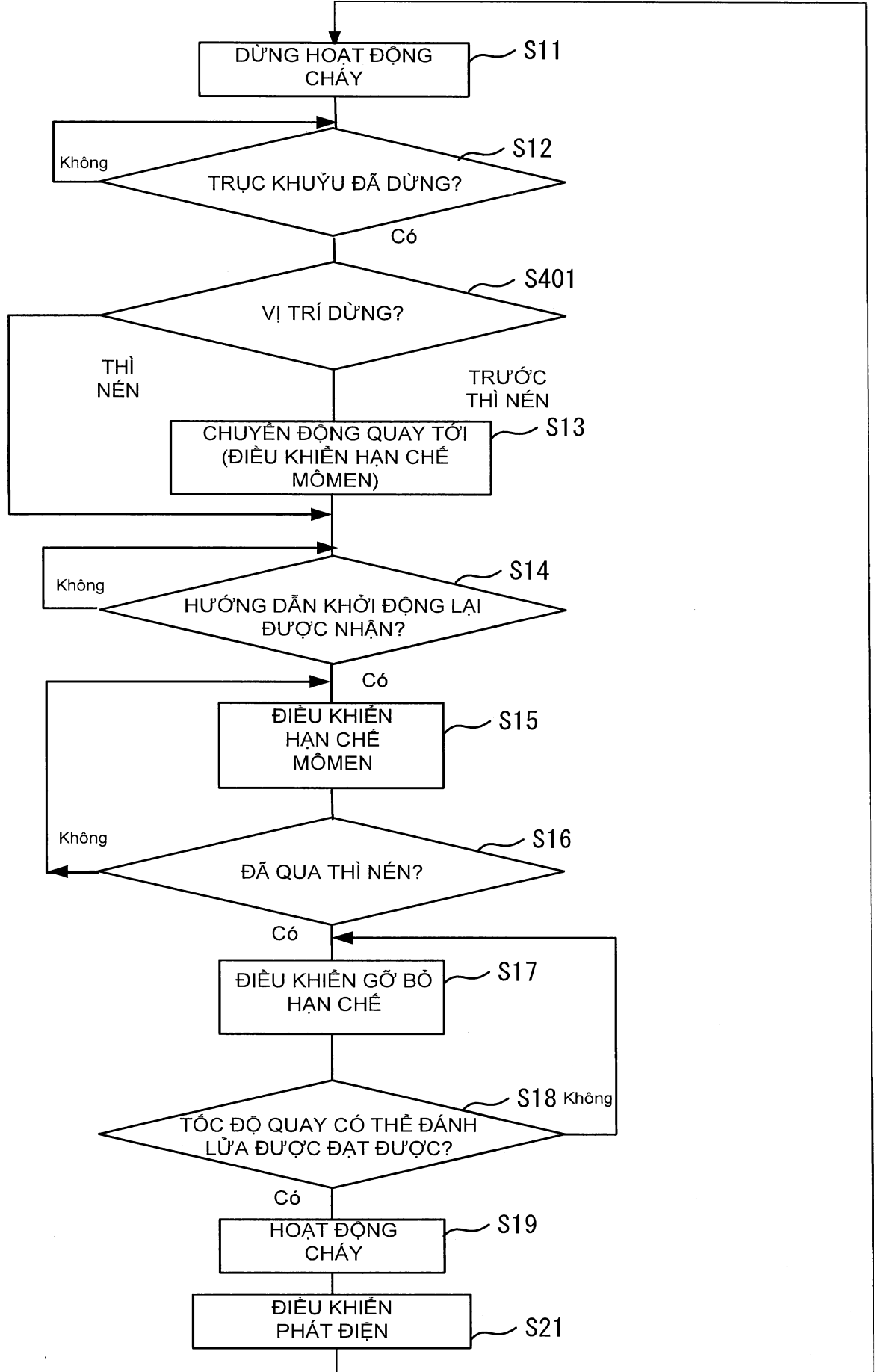


FIG.13

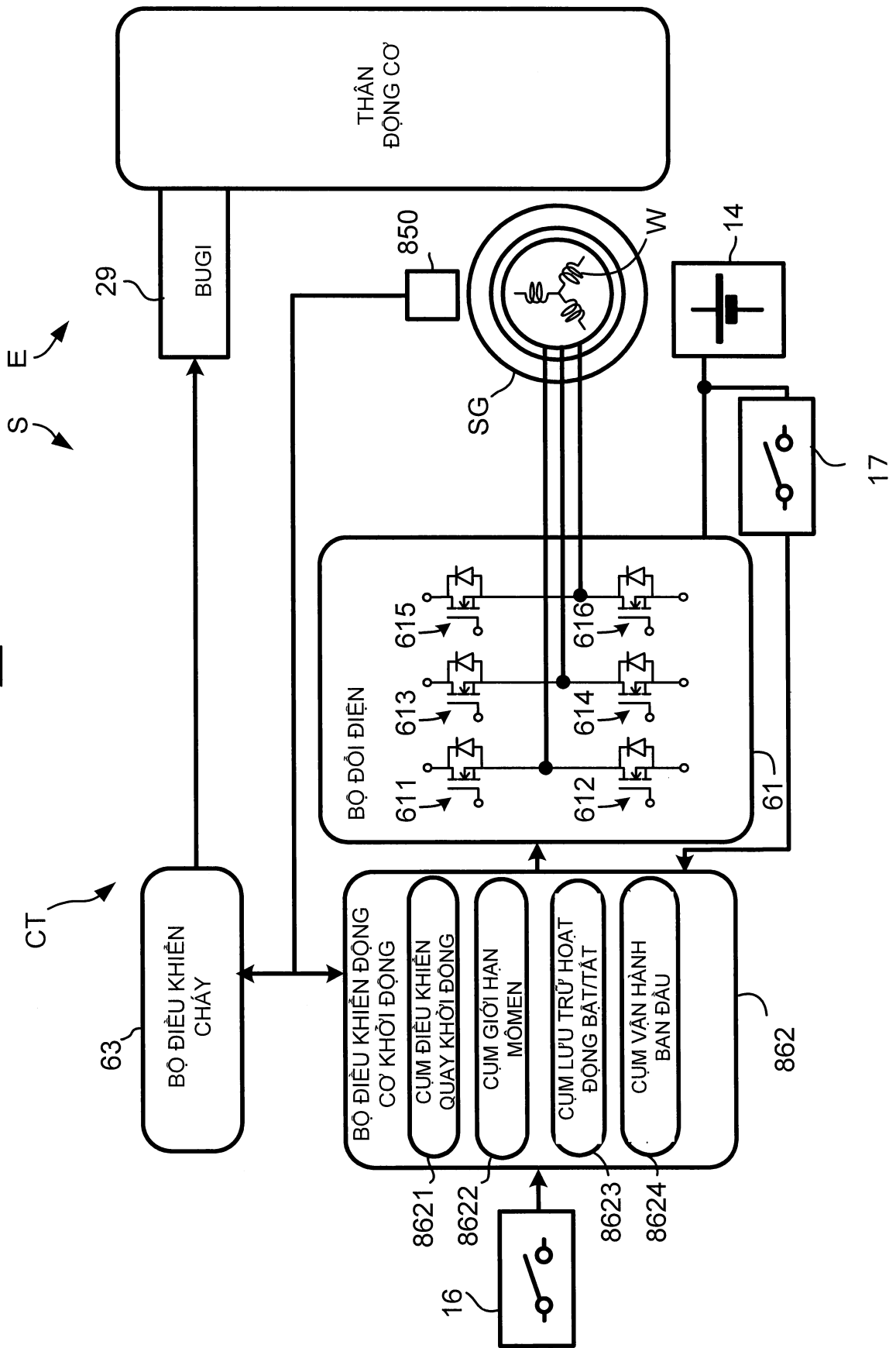
EU

FIG.14

