



(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)



1-0053843

(51)^{2022.01} H02P 6/18

(13) B

(21) 1-2023-02642

(22) 02/02/2022

(86) PCT/JP2022/003978 02/02/2022

(87) WO 2022/176614 A1 25/08/2022

(30) 2021-024905 19/02/2021 JP

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/11/2023 428A

(73) Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd. (JP)

1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-6207 Japan

(72) Yoshinori TAKEOKA (JP).

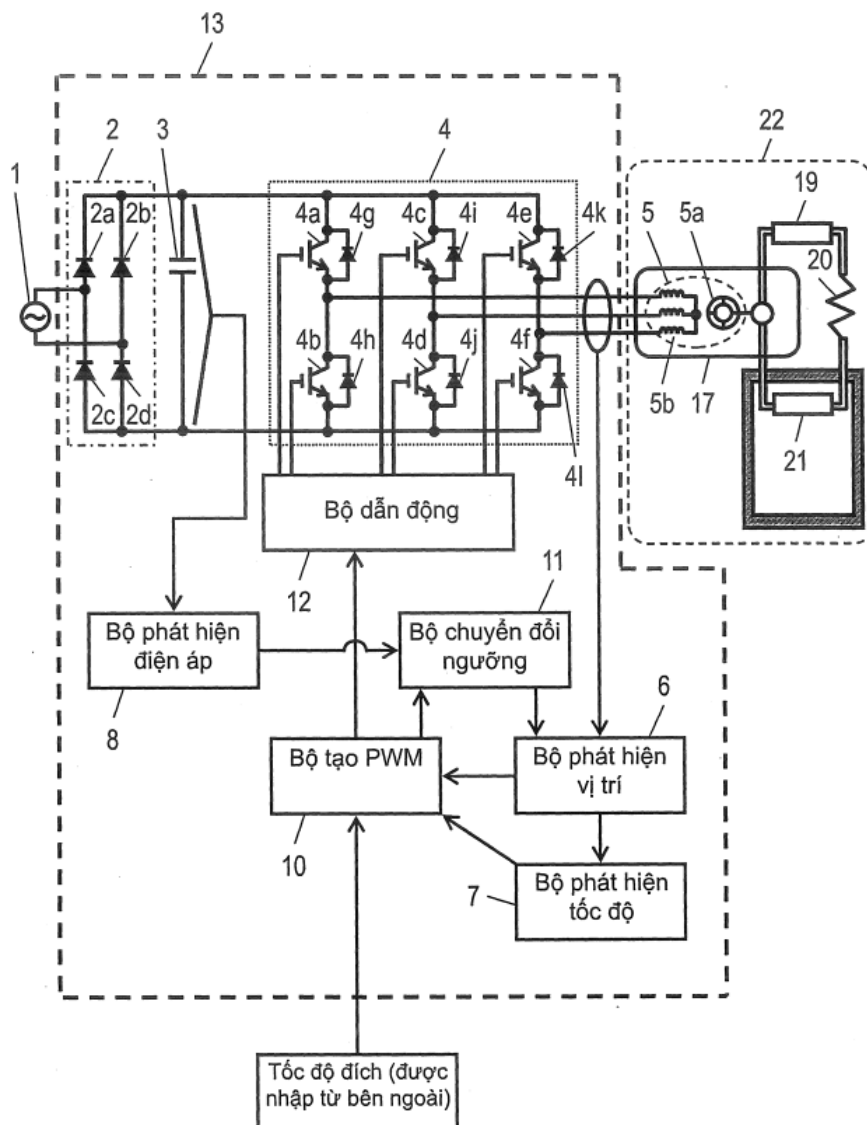
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ DẪN ĐỘNG ĐỘNG CƠ VÀ TỦ LẠNH SỬ DỤNG THIẾT BỊ NÀY

(21) 1-2023-02642

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị dẫn động động cơ (13) mà dẫn động động cơ DC (điện một chiều - direct current) không chổi than (5). Thiết bị dẫn động động cơ (13) bao gồm các phần tử chuyển mạch (4a đến 4f) được nối với động cơ DC không chổi than, bộ phát hiện vị trí (6) mà phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than (5) từ giá trị điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than (5) và ngưỡng, và tạo ra thông tin vị trí thể hiện vị trí của động cơ DC không chổi than (5), bộ tạo PWM (10) mà dẫn động động cơ DC không chổi than (5) bằng sóng hình chữ nhật bởi PWM dựa trên thông tin vị trí, và bộ chuyển đổi ngưỡng (11) mà chuyển đổi ngưỡng của bộ phát hiện vị trí giữa chu kỳ trong đó chế độ PWM được bật và chu kỳ trong đó chế độ PWM được tắt. Bộ tạo PWM (10) bật hoặc tắt các phần tử chuyển mạch (4a đến 4f) ít nhất trong chu kỳ từ lúc bắt đầu nửa sau của sóng hình chữ nhật đến khi phát hiện vị trí.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị dẫn động động cơ mà dẫn động động cơ DC (điện một chiều - direct current) không chổi than và tủ lạnh bao gồm thiết bị dẫn động động cơ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

PTL 1 bộc lộ thiết bị dẫn động động cơ mà thực hiện phát hiện vị trí của động cơ DC không chổi than bằng cách phát hiện điểm về không của điện áp cảm ứng xuất hiện trong điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than ở chu kỳ trong đó PWM (pulse width modulation – điều biến độ rộng xung) được bật. Thiết bị dẫn động động cơ này bao gồm bộ phận đầu ra mà xuất ra tín hiệu PWM, bộ phận ước lượng mà ước lượng vị trí quay của rôto dựa trên điện áp cảm ứng của pha không cấp năng lượng của động cơ, bộ phận đầu ra mà xuất ra tín hiệu dẫn động dựa trên tín hiệu PWM và vị trí quay của rôto, bộ phận mạch mà dẫn động động cơ bằng cách bật/tắt phần tử dựa trên tín hiệu dẫn động, và bộ phận thiết đặt mà thiết đặt chu kỳ trong đó xử lý ước lượng bởi bộ phận ước lượng được tạo mặt nạ kết hợp với chu kỳ bật của tín hiệu PWM.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn Nhật Bản chưa thẩm định số 2016-59205

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị dẫn động động cơ thực hiện phát hiện chính xác vị trí của động cơ DC không chổi than trong khi triệt tiêu ảnh hưởng của điện áp nguồn điện hoặc điện áp cảm ứng của động cơ.

Thiết bị dẫn động động cơ theo một khía cạnh của sáng chế dẫn động động cơ DC không chổi than. Thiết bị dẫn động động cơ này bao gồm phần tử chuyển mạch mà được nối với động cơ DC không chổi than, bộ phát hiện vị trí mà phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than dựa trên giá trị điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than và ngưỡng, và tạo ra thông tin vị trí thể hiện

vị trí của động cơ DC không chổi than, bộ tạo PWM mà dẫn động động cơ DC không chổi than bằng sóng hình chữ nhật bởi PWM dựa trên thông tin vị trí, và bộ chuyển đổi ngưỡng mà chuyển đổi ngưỡng của bộ phát hiện vị trí giữa chu kỳ trong đó chế độ PWM được bật và chu kỳ trong đó chế độ PWM được tắt. Bộ tạo PWM bật hoặc tắt phần tử chuyển mạch ít nhất trong chu kỳ từ lúc bắt đầu nửa sau của sóng hình chữ nhật đến khi phát hiện vị trí.

Thiết bị dẫn động động cơ theo một khía cạnh của sáng chế có thể phát hiện điện áp cảm ứng ở trạng thái trong đó ảnh hưởng tiếng ồn là nhỏ bất kể thời gian bật PWM và thời gian tắt PWM. Do đó, có thể phát hiện chính xác vị trí của động cơ DC không chổi than trong khi ảnh hưởng của điện áp nguồn điện đối với việc xác định thời gian bật PWM và thời gian tắt PWM, điện áp cảm ứng của động cơ, và trạng thái tải hoạt động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của hệ thống điều khiển của thiết bị dẫn động động cơ và tủ lạnh theo phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 2 là biểu đồ thời gian của tỷ lệ bật PWM được xác định bởi bộ tạo PWM theo phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 3A là biểu đồ thời gian bật/tắt phần tử chuyển mạch 4a theo phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 3B là biểu đồ thời gian bật/tắt phần tử chuyển mạch 4b theo phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 3C là biểu đồ thời gian bật/tắt phần tử chuyển mạch 4c theo phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 3D là biểu đồ thời gian bật/tắt phần tử chuyển mạch 4d theo phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 3E là biểu đồ thời gian bật/tắt phần tử chuyển mạch 4e trong phương án ví dụ thứ nhất.

Fig. 3F là biểu đồ thời gian bật/tắt phần tử chuyển mạch 4f trong phương án ví dụ thứ nhất.

Mô tả chi tiết sáng chế

(Kiến thức và tương tự làm nền tảng cho sáng chế)

Tại thời điểm khi tác giả sáng chế suy nghĩ về sáng chế, có kỹ thuật thay đổi chu kỳ tạo mặt nạ theo thời gian bật PWM để thu được cả ảnh hưởng tiếng ồn và phạm vi hoạt động khi phát hiện vị trí được thực hiện dựa trên điểm về không của điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than.

Tuy nhiên, tác giả sáng chế đã phát hiện thấy vấn đề là ảnh hưởng của tiếng ồn không thể được triệt tiêu một cách đầy đủ bằng cách thu hẹp chu kỳ tạo mặt nạ để thực hiện vận hành ở tốc độ thấp. Tác giả sáng chế đã suy nghĩ để xây dựng nên đối tượng của sáng chế để giải quyết vấn đề này.

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị dẫn động động cơ có khả năng phát hiện điện áp cảm ứng ở trạng thái trong đó ảnh hưởng tiếng ồn là nhỏ bất kể thời gian bật PWM và thời gian tắt PWM.

Sau đây, phương án ví dụ sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên, các phần mô tả chi tiết hơn mức cần thiết đôi khi được bỏ qua. Ví dụ, các phần mô tả chi tiết về các vấn đề đã biết và phần mô tả lặp lại cấu tạo về cơ bản giống nhau được bỏ qua trong một số trường hợp. Điều này ngăn phần mô tả sau đây không trở nên dư thừa không cần thiết, và thuận tiện cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu sáng chế.

Cần lưu ý rằng, các hình vẽ đi kèm và phần mô tả sau đây chỉ được trình bày để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu cụ thể về sáng chế và không nhằm mục đích giới hạn các đối tượng được bảo hộ trong bộ yêu cầu bảo hộ.

(Phương án ví dụ thứ nhất)

Sau đây, phương án ví dụ thứ nhất sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig. 1, Fig. 2, và Fig. 3A đến Fig. 3F.

[1-1. Cấu tạo]

[1-1-1. Cấu tạo của tủ lạnh sử dụng thiết bị dẫn động động cơ]

Fig. 1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị dẫn động động cơ theo phương án ví dụ thứ nhất của sáng chế. Trên Fig. 1, nguồn cấp điện AC 1 là nguồn điện thương mại thông thường, và là nguồn điện 50 Hz hoặc 60 Hz với giá trị hiệu dụng là 100

V ở Nhật Bản.

Mạch chỉnh lưu 2 chỉnh lưu công suất đầu vào AC từ nguồn cấp điện AC 1 thành công suất DC, và bao gồm bốn điôt chỉnh lưu 2a đến 2d mà được nối cầu với nhau.

Bộ san bằng 3 được nối với phía đầu ra của mạch chỉnh lưu 2, và san bằng đầu ra từ mạch chỉnh lưu 2. Mặc dù tụ điện san bằng hoặc bộ điện kháng được sử dụng trong phương án ví dụ hiện tại, nhưng chỉ tụ điện san bằng được sử dụng để đơn giản hơn cấu tạo mạch trong phương án ví dụ hiện tại.

Cần lưu ý rằng, ở trường hợp trong đó bộ điện kháng được sử dụng, bộ san bằng có thể được đặt giữa nguồn cấp điện AC 1 và tụ điện, hoặc có thể ở phía trước hoặc phía sau các điôt chỉnh lưu 2a đến 2d.

Bộ đổi điện 4 chuyển đổi công suất DC thu được từ bộ san bằng 3 thành công suất AC. Bộ đổi điện 4 bao gồm sáu phần tử chuyển mạch 4a đến 4f mà được nối cầu ba pha. Ngoài ra, sáu điôt xung ngược 4g đến 4l được nối với các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f theo các chiều ngược lại.

Động cơ DC không chổi than 5 bao gồm rôto 5a có nam châm vĩnh cửu và stato 5b có cuộn dây ba pha. Động cơ DC không chổi than 5 quay rôto 5a bằng cách tạo ra dòng điện AC ba pha, mà được tạo ra bởi bộ đổi điện 4, chạy trong cuộn dây ba pha của stato 5b. Ngoài ra, số lượng các cực của động cơ DC không chổi than 5 được xác định theo các đặc trưng cần có, và là bốn trong phương án ví dụ hiện tại.

Bộ phát hiện vị trí 6 phát hiện vị trí cực từ của rôto 5a từ điện áp cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây ba pha của stato 5b. Trong phương án ví dụ hiện tại, điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than 5 được thu, và vị trí cực từ tương đối của rôto 5a của động cơ DC không chổi than 5 được phát hiện.

Cụ thể, bộ phát hiện vị trí 6 so sánh điện áp cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây ba pha của stato 5b với điện áp tham chiếu dưới dạng ngưỡng, phát hiện điểm về không, và phát hiện vị trí quay tương đối của rôto 5a.

Bộ phát hiện tốc độ 7 tính toán tốc độ dẫn động hiện tại của động cơ DC không chổi than 5 và tốc độ trung bình của một chuyển động quay trong quá khứ

từ thông tin vị trí được phát hiện bởi bộ phát hiện vị trí 6. Trong phương án ví dụ hiện tại, bộ phát hiện tốc độ đo từ lúc phát hiện điểm về không của điện áp cảm ứng, và tính toán tốc độ hiện tại dựa trên thời gian đo.

Ngoài ra, khoảng thời gian điện áp cảm ứng điểm về không được phát hiện là phần thời gian đã trôi qua, tổng các phần của một chuyển động quay trong quá khứ của phần thời gian đã trôi qua được tính toán, và tốc độ trung bình của một chuyển động quay được tính toán từ kết quả này. Thời điểm tính toán được thực hiện bất cứ khi nào bộ phát hiện vị trí 6 phát hiện điểm về không của điện áp cảm ứng.

Bộ phát hiện điện áp 8 phát hiện giá trị của điện áp đầu vào thanh dẫn DC từ bộ san bằng 3 đến bộ đổi điện 4. Thông thường, do điện áp thanh dẫn là điện áp cao hơn điện áp chịu đựng của phần tử chẳng hạn như máy vi tính mà phát hiện điện áp, nên điện áp thanh dẫn được phân chia và được thu bởi điện trở sẽ nhỏ hơn hoặc bằng điện áp chịu đựng. Giá trị điện áp thu được được tính toán theo tỷ lệ để thu điện áp gốc. Phương pháp phân chia và thu điện áp thanh dẫn bằng điện trở có cấu tạo đơn giản và chi tiết thấp. Trong phương án ví dụ hiện tại, điện áp thanh dẫn cũng được phân chia và thu được bằng điện trở. Giá trị điện áp thu được được xuất đến bộ tạo PWM 10 và bộ phát hiện vị trí 6.

Bất cứ khi nào bộ phát hiện vị trí 6 phát hiện điểm về không của điện áp cảm ứng, bộ tạo PWM 10 so sánh tốc độ trung bình của một chuyển động quay được phát hiện bởi bộ phát hiện tốc độ 7 với đầu vào tốc độ đích từ bên ngoài, và điều khiển tốc độ của động cơ DC không chổi than 5. Cụ thể, khi tốc độ đích cao hơn tốc độ trung bình của một chuyển động quay, bộ tạo PWM 10 thiết đặt tỷ lệ bật PWM để gia tăng điện áp được đặt lên động cơ DC không chổi than 5. Ngược lại, khi tốc độ đích nhỏ hơn tốc độ trung bình của một chuyển động quay, bộ tạo PWM 10 thiết đặt tỷ lệ bật PWM để giảm điện áp được đặt lên động cơ DC không chổi than 5. Khi điện áp đích khớp với tốc độ trung bình của một chuyển động quay, bộ tạo PWM 10 thiết đặt tỷ lệ bật PWM để duy trì điện áp được đặt lên động cơ DC không chổi than 5.

Ngoài ra, bộ tạo PWM 10 xuất sóng hình chữ nhật được cấp năng lượng ở góc 120 độ. Bộ tạo PWM 10 tính toán thời gian từ thời điểm phát hiện vị trí được phát hiện bởi bộ phát hiện vị trí 6 và tốc độ trung bình của một chuyển động quay

được tính toán bởi bộ phát hiện tốc độ 7, và chuyển đổi sự truyền dẫn của các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f. Do động cơ DC không chổi than 5 là động cơ ba pha, nên sự kết hợp giữa các chu kỳ cấp năng lượng của các pha được cấp năng lượng thay đổi cứ mỗi 60 độ theo góc điện. Chu kỳ cấp năng lượng của một pha về cơ bản được lặp lại bằng cách tắt ở góc 60 độ sau khi cấp năng lượng ở góc 120 độ.

Các phần tử chuyển mạch 4a, 4c, và 4e được dịch chuyển một góc 120 độ và được cấp năng lượng theo thứ tự. Tương tự, các phần tử chuyển mạch 4b, 4d, và 4f được dịch chuyển một góc 120 độ và được cấp năng lượng theo thứ tự. Ngoài ra, phần tử chuyển mạch 4a và phần tử chuyển mạch 4b, phần tử chuyển mạch 4c và phần tử chuyển mạch 4d, và phần tử chuyển mạch 4e và phần tử chuyển mạch 4f được cấp năng lượng trong khi được dịch chuyển một góc 180 độ. Kết quả là, từ trường quay được tạo ra trong động cơ DC không chổi than 5, và rôto 5a quay.

Bộ chuyển đổi ngưỡng 11 và bộ dẫn động 12 thu tín hiệu của dạng sóng PWM được tạo ra bởi bộ tạo PWM 10.

Dựa trên dạng sóng PWM thu được, bộ chuyển đổi ngưỡng 11 xác định liệu có chuyển đổi điện áp dưới dạng tham chiếu đối với điểm về không của điện áp cảm ứng hay không và liệu sẽ thực hiện phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật hay chu kỳ trong đó PWM được tắt.

Bộ chuyển đổi ngưỡng 11 thay đổi liệu sẽ thực hiện phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật hay phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt dựa trên tín hiệu PWM thu được từ bộ tạo PWM 10, và thay đổi điện áp dưới dạng tham chiếu đối với điểm về không của điện áp cảm ứng tùy thuộc vào liệu sẽ thực hiện phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật hay phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt. Đối với điện áp tham chiếu dùng để phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật, điểm giữa ảo có thể được tạo ra từ các điện áp ở cực cho ba pha, hoặc điện áp thanh dẫn DC thu được có thể thu được và có thể được sử dụng làm điện áp tham chiếu. Trong phương án ví dụ hiện tại, điểm giữa ảo được sử dụng. Phương pháp phát hiện vị trí của động cơ DC không chổi than 5 từ điện áp cảm ứng có cấu tạo đơn giản và có thể có chi phí thấp hơn.

Điện áp tham chiếu dùng để phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt có thể được xác định dựa trên đầu vào điện áp thanh dẫn từ bộ san bằng 3 đến bộ đổi điện 4. Cụ thể, đối với điện áp tham chiếu, giá trị thấp hơn điện áp của anôt một khoảng bằng giá trị xác định trước hoặc giá trị cao hơn điện áp của catôt một khoảng bằng giá trị xác định trước. Các giá trị xác định trước sẽ được bổ sung vào và được trừ vào anôt và catôt có thể là các giá trị bằng nhau hoặc khác nhau tùy thuộc vào từng trường hợp.

Ở trường hợp trong đó các giá trị xác định trước sẽ được bổ sung vào và được trừ vào anôt và catôt là các giá trị bằng nhau, việc quản lý là thuận tiện. Ngoài ra, ở trường hợp trong đó các giá trị xác định trước sẽ được bổ sung vào và được trừ vào anôt và catôt là các giá trị khác nhau, việc phát hiện có thể được thực hiện một cách chính xác hơn so với ở trường hợp trong đó các giá trị xác định trước là các giá trị bằng nhau. Ở trường hợp trong đó các giá trị xác định trước sẽ được bổ sung vào hoặc được trừ vào anôt và catôt được cố định ở các giá trị bằng nhau, sự sụt giảm điện áp càng lớn khi dòng điện cực đại chạy qua các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f của bộ đổi điện 4 và sự sụt giảm điện áp của các điôt xung ngược 4g đến 4l được thừa thuận. Trong phương án ví dụ hiện tại, các giá trị xác định trước sẽ được bổ sung vào và được trừ vào anôt và catôt là các giá trị bằng nhau để thu được chi phí thấp hơn. Điện áp tham chiếu của phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt được thiết đặt ở giá trị cao hơn catôt một khoảng bằng giá trị xác định trước ở trường hợp trong đó các phần tử chuyển mạch 4a, 4c, và 4e của bộ đổi điện 4 thực hiện chuyển đổi, và được thiết đặt ở giá trị thấp hơn anôt một khoảng bằng giá trị xác định trước khi các phần tử chuyển mạch 4b, 4d, và 4f thực hiện chuyển đổi.

Bộ chuyển đổi ngưỡng 11 xác định liệu phát hiện sẽ được thực hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật hay chu kỳ trong đó PWM được tắt dựa trên thời gian bật PWM. Thời gian bật PWM sẽ được chuyển đổi được xác định là giá trị mà ngắn hơn thời gian bật PWM bị ảnh hưởng bởi tiếng ồn thu được bằng cách đo trước mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn được giải quyết. Kết quả là, có thể loại bỏ ảnh hưởng của tiếng ồn khi phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật.

Ngoài ra, với 50% chu trình PWM dưới dạng tham chiếu, liệu việc phát hiện sẽ được thực hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật hay việc phát hiện sẽ

được thực hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt có thể được chuyển đổi. Bằng cách thiết đặt tham chiếu ở 50%, cấu tạo đơn giản có thể được thực hiện. Ngoài ra, thời gian bật PWM sẽ được chuyển đổi từ lúc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật đến lúc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt và thời gian bật PWM sẽ được chuyển đổi từ lúc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt đến lúc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật có độ trễ, và độ phức tạp do chuyển đổi tần số cao khi điều khiển có thể được giảm.

Như được mô tả ở trên, bộ chuyển đổi ngưỡng 11 xác định điện áp dưới dạng tham chiếu đối với điện áp cảm ứng điểm về không và thời điểm phát hiện, và chuyển điện áp và thời điểm phát hiện này đến bộ phát hiện vị trí 6.

Bộ dẫn động 12 bật hoặc tắt (sau đây, sau đây được gọi là bật/tắt) các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f của bộ đổi điện 4 theo dạng sóng PWM được tạo ra bởi bộ tạo PWM 10.

Thiết bị dẫn động động cơ 13 bao gồm mạch chỉnh lưu 2, bộ san bằng 3, bộ đổi điện 4, bộ phát hiện vị trí 6, bộ phát hiện tốc độ 7, bộ phát hiện điện áp 8, bộ tạo PWM 10, và bộ dẫn động 12. Thiết bị dẫn động động cơ 13 được nối với Nguồn cấp điện AC 1 và dẫn động động cơ DC không chổi than 5. Bộ phát hiện vị trí 6, bộ phát hiện tốc độ 7, bộ phát hiện điện áp 8, bộ tạo PWM 10, và bộ dẫn động 12 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý mà thực thi chương trình. Ví dụ, thiết bị dẫn động động cơ 13 có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ chương trình. Khi chương trình này được thực thi, bộ xử lý có thể phát hiện vị trí của động cơ DC không chổi than 5 từ giá trị điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than 5 và ngưỡng để tạo ra thông tin vị trí thể hiện vị trí của động cơ DC không chổi than 5, có thể dẫn động động cơ DC không chổi than 5 bằng sóng hình chữ nhật bởi PWM dựa trên thông tin vị trí, có thể chuyển đổi ngưỡng giữa chu kỳ trong đó chế độ PWM được bật và chu kỳ trong đó chế độ PWM được tắt, và có thể bật hoặc tắt phần tử chuyển mạch ít nhất trong chu kỳ từ lúc bắt đầu nửa sau của sóng hình chữ nhật đến khi phát hiện vị trí. Phương pháp nén bất kỳ chẳng hạn như phương pháp nén kiểu quay và phương pháp nén kiểu cuộn được sử dụng làm phương pháp nén (phương pháp cơ học) của máy nén 17. Trong phương án ví dụ hiện tại, kiểu pit tông được thừa thuận, và môi chất làm lạnh dưới dạng phần tử nén có thể có thể được nén một cách hiệu quả ở tốc độ thấp với ít sự rò rỉ hơn.

Do máy nén 17 là kiểu pit tông, chuyển động quay được đổi thành chuyển động tịnh tiến qua lại bởi trục khuỷu (không được minh họa) được nối với rôto 5a của động cơ DC không chổi than 5. Trục khuỷu này được nối với pit tông (không được minh họa) để chuyển động tịnh tiến qua lại trong xy lanh (không được minh họa) để nén môi chất làm lạnh trong xy lanh này.

Máy nén 17 được làm kín mít, và môi trường bên trong được điền đầy bằng dầu và trở thành nhiệt độ cao, cảm biến không thể được sử dụng. Do đó, vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than 5 có thể được phát hiện chính xác từ điểm về không của điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than 5 bằng cách chuyển đổi giữa phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật và phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt và chuyển đổi ngưỡng nếu cần. Sau đó, có thể thực hiện vận hành trong khi công suất tiêu thụ lãng phí được giảm.

Chu trình lạnh trong đó môi chất làm lạnh được nén bởi máy nén 17 tuần tự đi qua dàn ngưng tụ 19, bộ giảm áp 20, và dàn bay hơi 21 để lần nữa quay lại máy nén 17. Tại thời điểm này, do môi chất làm lạnh tỏa nhiệt ở dàn ngưng tụ 19 và hấp thụ nhiệt ở dàn bay hơi 21, có thể thực hiện làm mát hoặc gia nhiệt.

Tủ lạnh 22 được trang bị chu trình lạnh bao gồm máy nén 17, dàn ngưng tụ 19, bộ giảm áp 20, và dàn bay hơi 21, và chuyển không khí được làm lạnh bởi dàn bay hơi 21 vào buồng làm lạnh và buồng cấp đông để làm lạnh bên trong vỏ.

Khi thực phẩm cần được bảo quản trong đó được làm lạnh một cách đầy đủ, tủ lạnh 22 cần được làm lạnh bằng lượng nhiệt đi vào từ bên ngoài của tủ lạnh 22, năng suất làm lạnh cần thiết được giảm. Để giảm năng suất làm lạnh, tốc độ đích được lệnh từ bên ngoài giảm. Kết quả là, điện áp áp dụng cần thiết cho động cơ DC không chổi than 5 giảm, và tỷ lệ bật PWM giảm. Ở trạng thái trong đó tỷ lệ bật PWM giảm, việc phát hiện vị trí được thực hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt, và do đó, sự vận hành có thể được thực hiện một cách ổn định.

Ngoài ra, khi năng suất làm lạnh được yêu cầu do nhập thực phẩm mới vào tủ lạnh 22, tỷ lệ bật PWM gia tăng. Ngay cả ở trạng thái trong đó tỷ lệ bật PWM gia tăng, ngưỡng được thay đổi để thực hiện việc phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật, và thời điểm được thay đổi. Do đó, có thể thực hiện vận hành ổn định.

Như được mô tả ở trên, ngay cả ở trường hợp trong đó thực phẩm ẩm được đặt vào từ trạng thái trong đó tủ lạnh được làm lạnh một cách đầy đủ và năng suất làm lạnh được yêu cầu, tủ lạnh có thể được làm mát một cách liên tục và ổn định bằng cách chuyển đổi giữa việc phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật và việc phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt và thay đổi ngưỡng của điện áp cảm ứng điểm về không. Tức là, phương pháp làm lạnh tối ưu có thể được thực hiện theo trạng thái của tủ lạnh.

[1-2. Vận hành]

Sau đây, sự vận hành của thiết bị dẫn động động cơ 13 có cấu tạo ở trên sẽ được mô tả.

[1-2-1. Chuyển đổi vận hành giữa việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật và việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt]

Vận hành trong đó bộ chuyển đổi ngưỡng 11 chuyển đổi giữa việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật và việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt sẽ được mô tả dựa vào Fig. 2. Trên Fig. 2, trục tung biểu diễn tỷ lệ bật PWM, và trục hoành biểu diễn thời gian. Tỷ lệ bật PWM dùng để chuyển đổi giữa việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật và việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt được thiết đặt ở độ trễ là 5% với 50% là tâm. Việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt đến lúc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật được thực hiện khi tỷ lệ bật PWM lớn hơn hoặc bằng 55%. Việc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được bật đến lúc phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt được thực hiện khi tỷ lệ bật PWM nhỏ hơn hoặc bằng 45%.

Động cơ DC không chổi than 5 bắt đầu (T100), và tỷ lệ bật PWM dần gia tăng. Do tỷ lệ bật PWM là rất nhỏ khi bắt đầu, nên thiết bị dẫn động động cơ 13 thực hiện việc phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt. Khi tỷ lệ bật PWM là 55% (T101), thiết bị dẫn động động cơ 13 chuyển đổi để thực hiện việc phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật. Để đạt đến tốc độ đích, tốc độ đích được giảm trong khi tỷ lệ bật PWM gia tăng (T102).

Kết quả là, khi tỷ lệ bật PWM dần giảm xuống 45% (T103), thiết bị dẫn động động cơ 13 chuyển đổi thành phát hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt. Khi tốc độ trung bình của một chuyển động quay của động cơ DC không chổi than

5 đạt đến tốc độ đích (T104), tỷ lệ bật PWM là không đổi. Như được mô tả ở trên, thiết bị dẫn động động cơ 13 thực hiện phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được bật khi thời gian bật PWM là tương đối dài (khi tỷ lệ bật vượt quá 55%), và thực hiện phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt khi thời gian tắt PWM là tương đối dài (khi tỷ lệ bật nhỏ hơn 45%).

Trạng thái bật PWM được kéo dài, và do đó, tiếng ồn vang lên được tạo ra trong điện áp ở cực ở chu kỳ trong đó PWM được bật được giảm đi. Do đó, điện áp ổn định có thể được phát hiện. Tương tự, trạng thái tắt PWM được kéo dài, và do đó, tiếng ồn vang lên được tạo ra trong điện áp ở cực ở chu kỳ trong đó PWM được tắt được giảm đi. Do đó, điện áp ổn định có thể được phát hiện.

Do điện áp ổn định có thể được phát hiện, bộ phát hiện vị trí 6 có thể triệt tiêu ảnh hưởng của tiếng ồn vang lên và có thể thực hiện việc phát hiện vị trí một cách chính xác.

Việc phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than 5 ở chu kỳ trong đó PWM được bật được thực hiện ở thời điểm khi điện áp cảm ứng xuất hiện trong điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than 5 ở chu kỳ trong đó PWM được bật khớp với một nửa giá trị điện áp thanh dẫn được phát hiện bởi bộ phát hiện điện áp 8.

Việc phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than 5 ở chu kỳ trong đó PWM được tắt được thực hiện ở thời điểm khi điện áp cảm ứng xuất hiện trong điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than 5 ở chu kỳ trong đó PWM được tắt khớp với giá trị được xác định bởi trạng thái chuyển đổi của bộ đổi điện 4.

Tuy nhiên, ở trường hợp trong đó tỷ lệ bật PWM là 45% đến 55%, trạng thái hiện tại của thời điểm của phát hiện vị trí được tiếp tục. Kết quả là, sự chuyển đổi tần số khi điều khiển có thể được triệt tiêu.

[1-2-2. Xác định điện áp tham chiếu để phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt]

Vận hành trong đó bộ chuyển đổi ngưỡng 11 xác định điện áp tham chiếu dùng để phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt sẽ được mô tả dựa vào Fig. 3A đến Fig. 3F. Trên Fig. 3A, trục tung biểu diễn trạng thái bật hoặc tắt của

phần tử chuyển mạch 4a, và trục hoành biểu diễn thời gian. Fig. 3B đến Fig. 3F lần lượt minh họa các trạng thái của các phần tử chuyển mạch 4b đến 4f. Tương tự với Fig. 3A, trục tung biểu diễn trạng thái bật hoặc tắt, và trục hoành biểu diễn thời gian.

Trong khi phần tử chuyển mạch 4a tiếp tục sẽ được bật (T200 đến T201), chuyển đổi của phần tử chuyển mạch 4d lặp lại sao cho sẽ được bật/tắt theo tỷ lệ bật PWM. Tại thời điểm này, bộ phát hiện vị trí 6 phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than 5 ở chu kỳ trong đó tỷ lệ bật PWM nhỏ hơn hoặc bằng 45% và PWM được tắt.

Do phần tử chuyển mạch 4d được nối với phía catôt của điện áp thanh dẫn, khi chuyển đổi được tắt, dòng điện đi qua động cơ DC không chổi than 5 tiếp tục đi, và đi qua điôt xung ngược 4i được nối với phía anôt của điện áp thanh dẫn. Các điện áp ở các cực của động cơ DC không chổi than 5 được nối với phần tử chuyển mạch 4d và điôt xung ngược 4i là các giá trị được giảm so với giá trị điện áp của điện áp thanh dẫn một khoảng bằng sự sụt giảm điện áp của điôt xung ngược 4i.

Mặt khác, do phần tử chuyển mạch 4a được duy trì ở trạng thái bật, nên giá trị điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than 5 được nối với phần tử chuyển mạch 4a là giá trị được giảm so với giá trị của điện áp thanh dẫn một khoảng bằng sự sụt giảm điện áp của phần tử chuyển mạch 4a.

Điện áp cảm ứng xuất hiện giữa các cực của động cơ DC không chổi than 5 được nối với phần tử chuyển mạch 4c và phần tử chuyển mạch 4f. Điện áp tham chiếu giữa các cực là giá trị được giảm từ phía anôt của điện áp thanh dẫn một khoảng bằng sự sụt giảm điện áp của phần tử. Trong phương án ví dụ hiện tại, giá trị xác định trước được tính toán trước bởi sự sụt giảm điện áp, và việc tính toán này được đơn giản hóa. Sự sụt giảm điện áp bằng khoảng 1/100 điện áp thanh dẫn, và độ chính xác hầu như không thay đổi cho dù sự sụt giảm điện áp được cố định.

Ngoài ra, do phần tử chuyển mạch sẽ được bật tiếp theo là phần tử chuyển mạch 4f, nên điện áp cảm ứng giảm một cách đơn điệu. Tức là, cho đến khi điện áp cảm ứng đạt đến điểm về không, thì điện áp cảm ứng không xuất hiện bởi điện áp dưới dạng tham chiếu của điểm về không, và điện áp cảm ứng này có thể được

phát hiện sau điểm về không. Kết quả là, ảnh hưởng của tiếng ồn có thể được triệt tiêu cho đến khi điểm về không xuất hiện.

Phần tử chuyển mạch mà tiếp tục sẽ được bật tiếp theo là phần tử chuyển mạch 4f, và phần tử chuyển mạch mà lặp lại sao cho sẽ được bật/tắt là phần tử chuyển mạch 4a (T201 đến T202).

Do phần tử chuyển mạch 4a được nối với phía anốt của điện áp thanh dẫn, nên khi phần tử chuyển mạch 4a được tắt, điện áp ở cực thay đổi thành phía catốt của điện áp thanh dẫn, ngược lại với bước (T200 đến T201) ở trên. Tương tự, do phần tử chuyển mạch 4f được nối với phía catốt, điện áp được đặt lên phía catốt trong khi phần tử chuyển mạch được bật.

Tức là, khi các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f lặp lại sao cho sẽ được bật/tắt, ở trường hợp trong đó các phần tử chuyển mạch được nối với phía anốt, điện áp tham chiếu ở chu kỳ trong đó PWM được tắt thu được bằng cách bổ sung giá trị xác định trước vào phía catốt, và ở trường hợp trong đó các phần tử chuyển mạch được nối với phía catốt, điện áp tham chiếu ở chu kỳ trong đó PWM được tắt thu được bằng cách trừ giá trị xác định trước vào phía anốt.

Trên Fig. 3A đến Fig. 3F, điện áp tham chiếu dùng để phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt thu được bằng cách trừ giá trị xác định trước vào phía anốt trong phần tử chuyển mạch 4a và phần tử chuyển mạch 4d (T200 đến T201), phần tử chuyển mạch 4c và phần tử chuyển mạch 4f (T202 đến T203), và phần tử chuyển mạch 4e và phần tử chuyển mạch 4b (T204 đến T205).

Trên Fig. 3A đến Fig. 3F, điện áp tham chiếu dùng để phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt thu được bằng cách bổ sung giá trị xác định trước vào phía catốt trong phần tử chuyển mạch 4b và phần tử chuyển mạch 4c (T203 đến T204), phần tử chuyển mạch 4d và phần tử chuyển mạch 4e (T205 đến T206), và phần tử chuyển mạch 4f và phần tử chuyển mạch 4a (T201 đến T202).

Ngoài ra, khi kết hợp giữa các phần tử chuyển mạch sẽ được cấp năng lượng tiếp theo cho phần tử chuyển mạch 4a và phần tử chuyển mạch 4f (T201 đến T202), phần tử chuyển mạch 4a ngừng cấp năng lượng và phần tử chuyển mạch 4c bắt đầu cấp năng lượng mới (T202 đến T203).

Do phần tử chuyển mạch bắt đầu cấp năng lượng mới được nối với phía

anôt của điện áp thanh dẫn, nên điện áp cảm ứng (điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than 5 được nối với phần tử chuyển mạch 4c và phần tử chuyển mạch 4d) được dự kiến khi kết hợp giữa phần tử chuyển mạch 4a và phần tử chuyển mạch 4f (T201 đến T202) gia tăng một cách đơn điệu.

Tương tự, ở trường hợp trong đó các phần tử chuyển mạch bắt đầu cấp năng lượng mới là phần tử chuyển mạch 4a và phần tử chuyển mạch 4e (T200 đến T201 và T204 đến T205), do các phần tử chuyển mạch được nối với phía anôt của điện áp thanh dẫn, điện áp cảm ứng được dự kiến trong lần cấp năng lượng ngay trước đó (T205 đến T206 và T203 đến T204) gia tăng một cách đơn điệu.

Mặt khác, ở trường hợp trong đó các phần tử chuyển mạch bắt đầu cấp năng lượng mới là phần tử chuyển mạch 4b, phần tử chuyển mạch 4d, và phần tử chuyển mạch 4f (T203 đến T204, T205 đến T206, và T201 đến T202), do các phần tử chuyển mạch được nối với phía catôt của điện áp thanh dẫn, điện áp cảm ứng được dự kiến bởi lần cấp năng lượng ngay trước đó (T202 đến T203, T204 đến T205, và T200 đến T201) giảm một cách đơn điệu.

Trong phương án ví dụ hiện tại, các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f lặp lại sao cho sẽ được bật/tắt trong nửa cuối 60 độ khi cấp năng lượng ở 120 độ của từ trường quay dùng để quay động cơ DC không chổi than 5. Kết quả là, do điện áp cảm ứng xuất hiện ở chu kỳ trong đó PWM được tắt được ẩn liên tục bởi điện áp tham chiếu cho đến khi điểm về không xuất hiện từ kết hợp giữa chiều thay đổi về điện áp cảm ứng và điện áp tham chiếu và điện áp cảm ứng xuất hiện sau điểm về không xuất hiện, ảnh hưởng của tiếng ồn được giảm, và việc phát hiện chính xác vị trí có thể được thực hiện.

[1-3. Hiệu quả và tương tự]

Như được mô tả ở trên, trong phương án ví dụ hiện tại, thiết bị dẫn động động cơ 13 dẫn động động cơ DC không chổi than 5. Thiết bị dẫn động động cơ 13 bao gồm các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f được nối với động cơ DC không chổi than 5, bộ phát hiện vị trí 6 mà phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than 5 từ giá trị điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than 5 và ngưỡng và tạo ra thông tin vị trí thể hiện vị trí của động cơ DC không chổi than, bộ tạo PWM 10 mà dẫn động động cơ DC không chổi than 5 bằng sóng hình chữ

nhật bởi PWM dựa trên thông tin vị trí, và bộ chuyển đổi ngưỡng 11 mà chuyển đổi ngưỡng của bộ phát hiện vị trí 6 giữa chu kỳ trong đó chế độ PWM được bật và chu kỳ trong đó chế độ PWM được tắt. Bộ tạo PWM 10 bật hoặc tắt các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f ít nhất trong chu kỳ từ lúc bắt đầu nửa sau của sóng hình chữ nhật đến khi phát hiện vị trí.

Kết quả là, điện áp cảm ứng có thể được phát hiện ở trạng thái trong đó ảnh hưởng của tiếng ồn là nhỏ bất kể thời gian bật PWM và thời gian tắt PWM. Ngoài ra, khi phát hiện vị trí khi PWM được tắt, điện áp cảm ứng của điện áp ở cực của động cơ DC không chổi than 5 không xuất hiện cho đến khi điểm về không xuất hiện.

Do đó, có thể phát hiện chính xác vị trí của động cơ DC không chổi than trong khi ảnh hưởng của điện áp nguồn điện dùng để xác định thời gian bật PWM và thời gian tắt PWM, điện áp cảm ứng của động cơ, và trạng thái tải hoạt động. Khi phát hiện vị trí ở chu kỳ trong đó PWM được tắt, không có sự phát hiện sai nào do tiếng ồn trước điểm về không, và sự dẫn động ổn định có thể được thực hiện.

Trong phương án ví dụ hiện tại, bộ tạo PWM 10 bật hoặc tắt các phần tử chuyển mạch 4a đến 4f từ lúc bắt đầu nửa sau của sóng hình chữ nhật đến lúc kết thúc nửa sau này.

Như trong phương án ví dụ hiện tại, tải được dẫn động bởi động cơ DC không chổi than 5 là máy nén 17. Kết quả là, ngay cả động cơ DC không chổi than 5 trong máy nén 17 mà không thể sử dụng cảm biến có thể thực hiện việc phát hiện vị trí một cách chính xác. Do đó, công suất tiêu thụ lãng phí có thể được giảm khi vận hành máy nén. Ngoài ra, có thể thực hiện vận hành ổn định trong khoảng tải rộng.

Như trong phương án ví dụ hiện tại, tủ lạnh sử dụng thiết bị dẫn động động cơ mà dẫn động máy nén của phương án ví dụ hiện tại.

Do đó, ngay cả ở trạng thái trong đó tủ lạnh 22 được làm lạnh một cách đầy đủ hoặc cho dù thực phẩm ẩm được đặt vào tủ lạnh, có thể thực hiện vận hành ổn định. Do đó, phương pháp làm lạnh tối ưu có thể được thực hiện theo trạng thái của thực phẩm ở tủ lạnh.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể ứng dụng cho thiết bị dẫn động động cơ mà không thể triệt tiêu một cách đầy đủ ảnh hưởng của tiếng ồn để thực hiện vận hành ở tốc độ thấp và tủ lạnh sử dụng thiết bị dẫn động động cơ. Cụ thể, sáng chế có thể ứng dụng cho tủ lạnh gia đình, tủ lạnh thương mại, tủ trưng bày, và tương tự.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 Nguồn cấp điện AC
- 2 mạch chỉnh lưu
- 2a đến 2d điôt chỉnh lưu
- 3 bộ san bằng
- 4 bộ đổi điện
- 4a đến 4f phần tử chuyển mạch
- 4g đến 4l điôt xung ngược
- 5 động cơ DC không chổi than
- 5a rôto
- 5b stato
- 6 bộ phát hiện vị trí
- 7 bộ phát hiện tốc độ
- 8 bộ phát hiện điện áp
- 10 bộ tạo PWM
- 11 bộ chuyển đổi ngưỡng
- 12 bộ dẫn động
- 13 thiết bị dẫn động động cơ
- 17 máy nén
- 19 dàn ngưng tụ
- 20 bộ giảm áp

21 dàn bay hơi

22 tủ lạnh

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị dẫn động động cơ mà dẫn động động cơ DC (điện một chiều - direct current) không chổi than, thiết bị dẫn động động cơ này bao gồm:

phần tử chuyển mạch mà được nối với động cơ DC không chổi than;

bộ phát hiện vị trí mà phát hiện vị trí cực từ của động cơ DC không chổi than dựa trên giá trị điện áp cảm ứng của động cơ DC không chổi than và ngưỡng, và tạo ra thông tin vị trí thể hiện vị trí của động cơ DC không chổi than;

bộ tạo điều biến độ rộng xung (pulse width modulation - PWM) mà dẫn động động cơ DC không chổi than bằng sóng hình chữ nhật bởi PWM dựa trên thông tin vị trí; và

bộ chuyển đổi ngưỡng mà chuyển đổi ngưỡng của bộ phát hiện vị trí giữa chu kỳ trong đó chế độ PWM được bật và chu kỳ trong đó chế độ PWM được tắt,

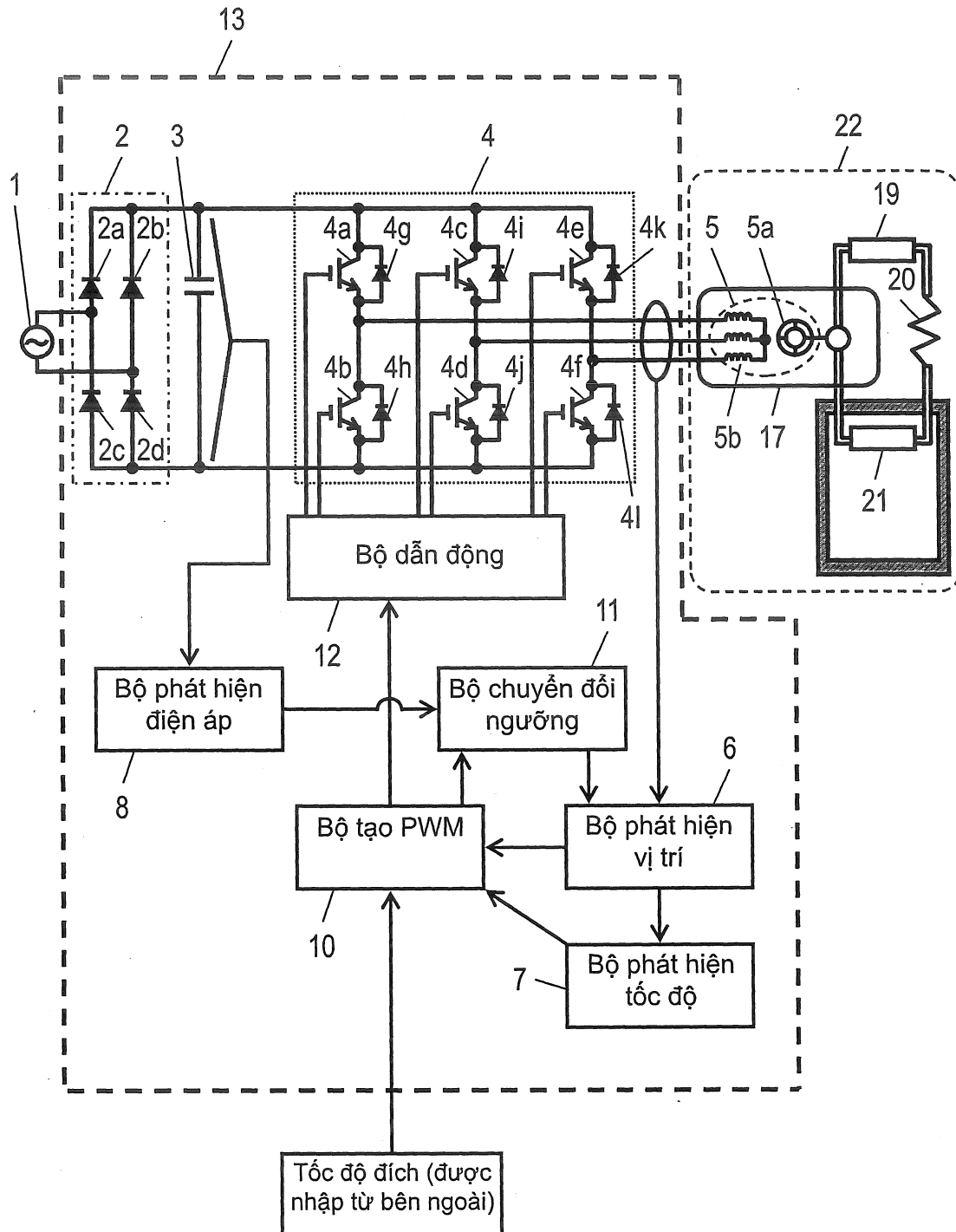
trong đó bộ tạo PWM bật hoặc tắt phần tử chuyển mạch ít nhất trong chu kỳ từ lúc bắt đầu nửa sau của sóng hình chữ nhật đến khi phát hiện vị trí.

2. Thiết bị dẫn động động cơ theo điểm 1, trong đó tải được dẫn động bởi động cơ DC không chổi than là máy nén.

3. Tủ lạnh bao gồm thiết bị dẫn động động cơ theo điểm 2.

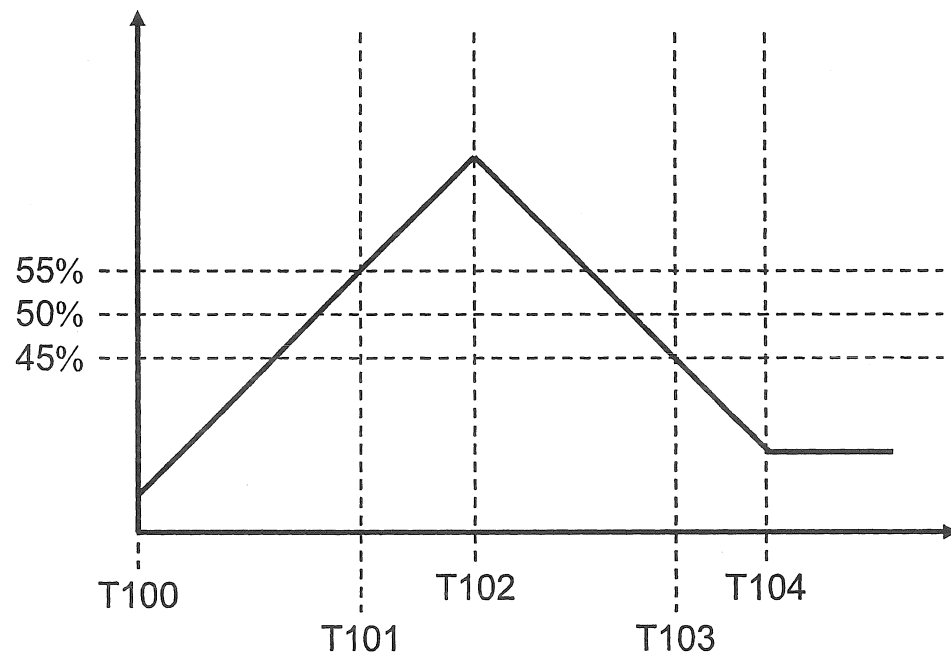
1/4

FIG. 1



2/4

FIG. 2



3/4

FIG. 3A

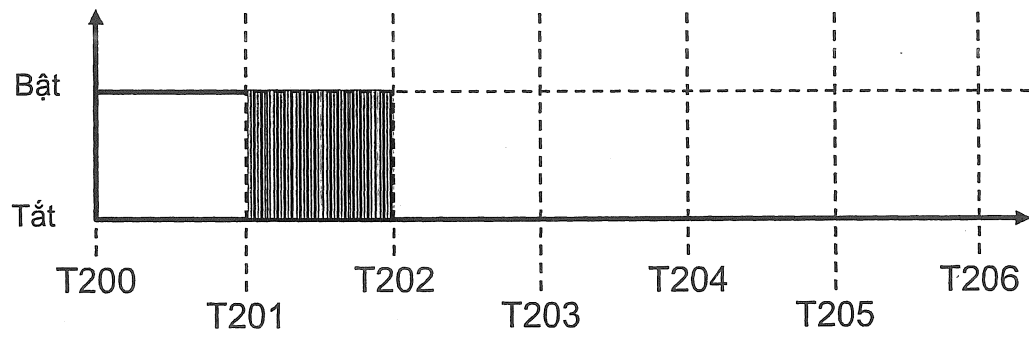


FIG. 3B

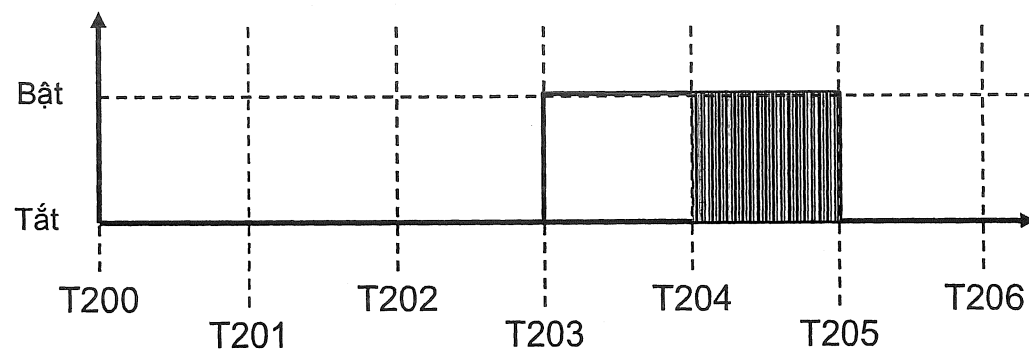
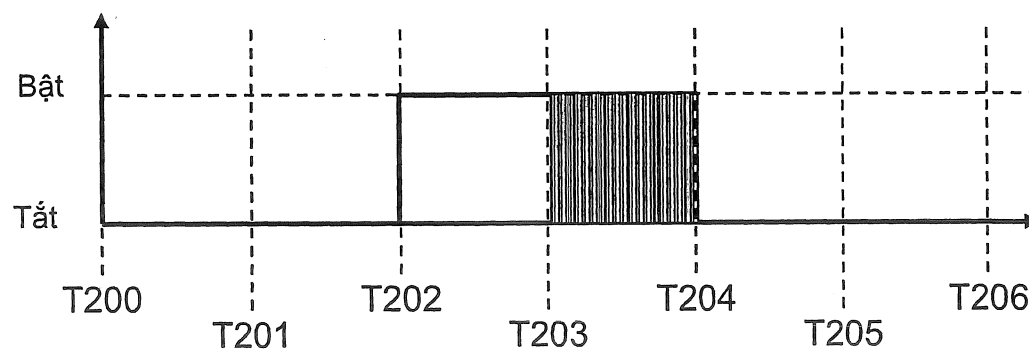


FIG. 3C



4/4

FIG. 3D

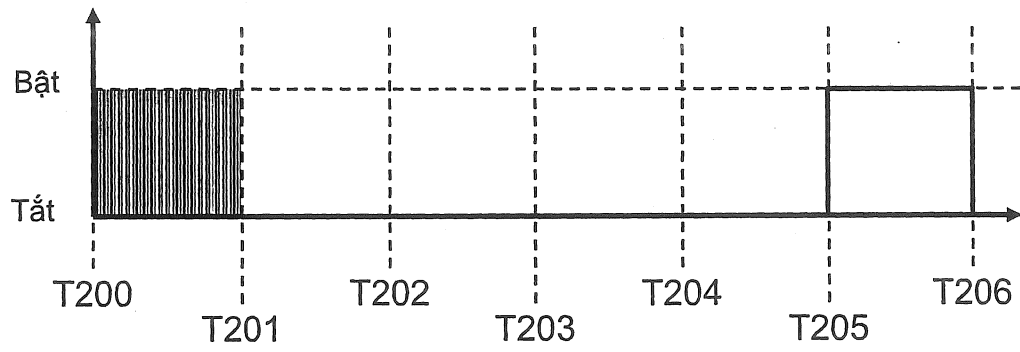


FIG. 3E

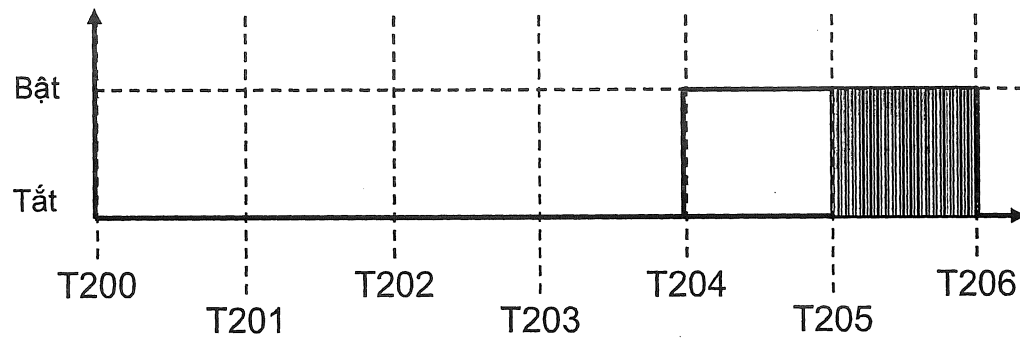


FIG. 3F

