



(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)



1-0036245

(51)⁷ H02M 7/48; H02M 3/155

(13) B

(21) 1-2019-07448

(22) 25/05/2018

(86) PCT/JP2018/020151 25/05/2018

(87) WO2018/221407 06/12/2018

(30) 2017-106358 30/05/2017 JP

(45) 25/07/2023 424

(43) 27/04/2020 385ASC

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

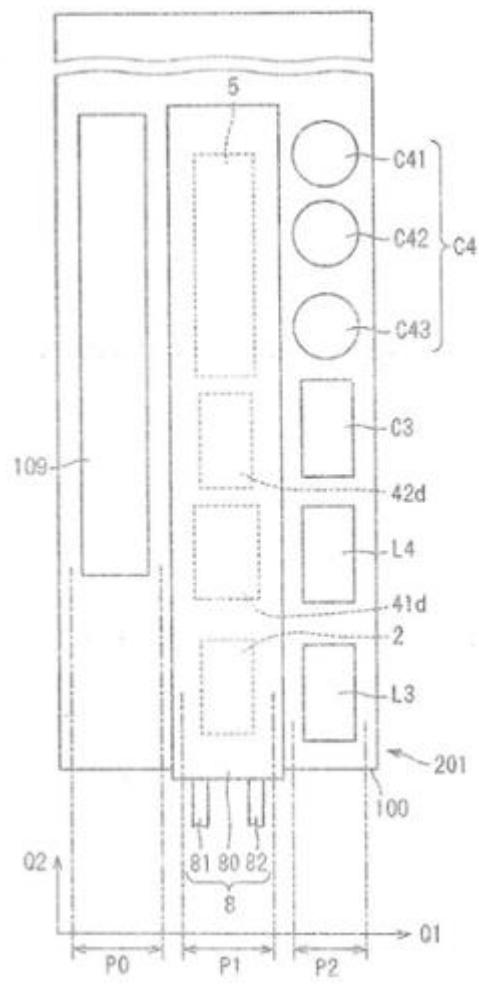
Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, 530-0001, Japan

(72) HIRAOKA Nobuyasu (JP); ISHIZEKI Shinichi (JP); KOTERA Keito (JP); FUJIWARA Masahide (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI CÔNG SUẤT VÀ THIẾT BỊ LÀM MÁT

(57) Trong thiết bị biến đổi công suất loại một chiều với mạch đệm công suất, mẫu hình đi dây có thể được đơn giản hóa. Bộ biến đổi (2), chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ hai, và bộ đảo (5) được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai (Q2), ở vị trí thứ nhất (P1) theo hướng thứ nhất (Q1). Cuộn cảm (L4) và bộ tụ điện (C4) được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai (Q2), ở vị trí thứ hai (P2) theo hướng thứ nhất (Q1). Năng lượng được tích trữ trong cuộn cảm (L4) qua chuyển mạch thứ nhất. Bộ tụ điện (C4) được xả qua chuyển mạch thứ hai. Ít nhất một trong số nhóm của cuộn cảm (L4) và bộ biến đổi (2) và nhóm của bộ tụ điện (C4) và bộ đảo (5) được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất (Q1).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị biến đổi công suất, và một cách cụ thể là tới thiết bị biến đổi công suất loại một chiều với mạch đệm công suất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với thiết bị biến đổi công suất loại một chiều, đã biết tới kết cấu bao gồm bộ biến đổi để thực hiện biến đổi AC-DC, bộ đảo để thực hiện biến đổi DC-AC, cặp dây nguồn công suất DC để nối bộ biến đổi và bộ đảo, và mạch đệm công suất để truyền công suất giữa mạch đệm công suất và cặp dây nguồn công suất DC. Mạch đệm công suất bao gồm mạch nạp và mạch xả.

Mạch xả bao gồm bộ tụ điện và chi tiết chuyển mạch. Chi tiết chuyển mạch điều khiển xem có cho phép xả từ bộ tụ điện tới cặp dây nguồn công suất DC hay không. Mạch nạp bao gồm cuộn cảm và chi tiết chuyển mạch. Chi tiết chuyển mạch điều khiển xem có tích trữ năng lượng

trong cuộn cảm hoặc nạp bộ tụ điện của mạch xả bằng năng lượng đã tích trữ hay không. Dưới đây, thiết bị biến đổi công suất loại một chiều có kết cấu mô tả trên đây tạm thời được xem như “thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất”.

Cũng đã biết tới kết cấu trong đó, trong thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất, bộ lọc thông thấp được bố trí giữa bộ biến đổi và cặp dây nguồn công suất DC. Kết cấu mô tả trên đây được đưa ra, ví dụ, trong các tài liệu sáng chế 1 và 2. So với trường hợp ở đó bộ lọc thông thấp được bố trí trên tầng trước (phía nguồn công suất AC) của bộ biến đổi, kết cấu trong đó bộ lọc thông thấp được bố trí giữa bộ biến đổi và cặp dây nguồn công suất DC có ưu điểm về việc giảm điện áp định mức của bộ tụ điện mà tạo thành bộ lọc thông thấp (xem, ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Ngoài ra, đã biết tới mạch nguồn công suất đan xen bao gồm mạch cải thiện hệ số công suất bao gồm cuộn cảm, đi-ốt, và chi tiết chuyển mạch, và bộ tụ điện san phẳng. Cũng đã biết tới kết cấu trong đó cuộn cảm được bố trí ở phía đối diện của bộ tụ điện san phẳng đi ngang qua đi-ốt và chi tiết chuyển mạch mà được làm mát bởi áo môi chất lạnh. Kết cấu mô tả

trên đây được đưa ra, ví dụ, trong Tài liệu sáng chế 3.

Chú ý rằng tài liệu sáng chế 4 được liệt kê dưới dạng tài liệu kỹ thuật ưu tiên mà bộc lộ cuộn cảm kháng chế độ chung để mô tả tiếp theo.

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1:JP 2014-096976 A

Tài liệu sáng chế 2:JP 2015-084637 A

Tài liệu sáng chế 3:JP 2015-121364 A

Tài liệu sáng chế 4:JP 2016-073025 A

Đúng là kỹ thuật đưa ra trong Tài liệu sáng chế 3 ngăn không cho mẫu hình đi dây trở nên phức tạp trong bảng nối dây đã in mà mạch cải thiện hệ số công suất và bộ tụ điện san phẳng được gắn trên đó. Hơn nữa, thông qua sự bố trí riêng biệt của nhóm thành phần điện áp thấp với nhóm thành phần điện áp cao, thành phần điện áp thấp ít có khả năng bị ảnh hưởng xấu bởi thành phần điện áp cao.

Tuy nhiên, cuộn cảm bao gồm trong mạch cải thiện hệ số công suất và bộ tụ điện san phẳng được tách biệt với nhau bởi chi tiết chuyển mạch bao gồm trong mạch cải thiện hệ số công suất. Do đó, nếu sự tách

biệt mô tả trên đây được áp dụng với thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất, và chi tiết chuyển mạch bao gồm trong mạch xả và chi tiết chuyển mạch bao gồm trong mạch nạp tách biệt bộ tụ điện bao gồm trong mạch xả khỏi cuộn cảm bao gồm trong mạch nạp, mẫu hình đi dây có thể trở nên khá phức tạp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đơn giản hóa mẫu hình đi dây trong thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất.

Thiết bị biến đổi công suất theo sáng chế bao gồm bộ biến đổi (2) nối với nguồn công suất AC (1) để thực hiện biến đổi AC-DC, cặp dây nguồn công suất DC (LH, LL) nối với phía đầu ra của bộ biến đổi, mạch nạp (41) mà bao gồm cuộn cảm thứ nhất (L4) và chuyển mạch thứ nhất (S1) mắc nối tiếp chung giữa cặp dây nguồn công suất DC, tiếp nhận công suất từ cặp dây nguồn công suất DC qua chuyển mạch thứ nhất để tích trữ năng lượng trong cuộn cảm thứ nhất, và nạp bộ tụ điện thứ nhất (C4) bằng năng lượng, mạch xả (42) mà bao gồm bộ tụ điện thứ nhất và chuyển mạch

thứ hai (S_c) mắc nối tiếp chung giữa cặp dây nguồn công suất DC và tác dụng công suất vào cặp dây nguồn công suất DC thông qua sự xả của bộ tụ điện thứ nhất qua chuyển mạch thứ hai, và bộ đảo (5) mà xuất dòng AC (I_u , I_v , I_w) tới tải (6) qua biến đổi DC-AC của điện áp thứ nhất (V_{dc}) giữa cặp dây nguồn công suất DC.

Sau đó, ở vị trí thứ nhất (P_1) theo hướng thứ nhất (Q_1), bộ biến đổi, chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ hai, và bộ đảo được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai (Q_2) mà khác với hướng thứ nhất. Hơn nữa, ở vị trí thứ hai (P_2) mà khác với vị trí thứ nhất theo hướng thứ nhất, cuộn cảm thứ nhất và bộ tụ điện thứ nhất được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai. Ngoài ra, ít nhất một trong số nhóm của cuộn cảm thứ nhất và bộ biến đổi, và nhóm của bộ tụ điện thứ nhất và bộ đảo được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất.

Mẫu hình đi dây có thể được đơn giản hóa trong thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, các dấu hiệu, các khía cạnh, và các ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây và các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ mạch thể hiện thiết bị biến đổi công suất theo một phương án thực hiện;

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị biến đổi công suất theo một phương án thực hiện;

Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị biến đổi công suất theo một phương án thực hiện;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị làm mát bao gồm thiết bị biến đổi công suất theo một phương án thực hiện;

Fig.5 là sơ đồ mạch thể hiện một phần thiết bị biến đổi công suất theo một biến thể của phương án thực hiện; và

Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị biến đổi công suất theo biến thể của phương án thực hiện.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Fig.1 là sơ đồ mạch thể hiện kết cấu điện và sự chuyển các tín hiệu của thiết bị biến đổi công suất 201 theo một phương án thực hiện. Chú ý rằng, do chi tiết của mỗi thành phần của kết cấu mô tả trên đây được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1 và 2, ví dụ, phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua.

Trong sơ đồ mạch này, thiết bị biến đổi công suất 201 bao gồm bộ biến đổi 2, cặp dây nguồn công suất DC LH và LL, mạch nạp 41, mạch xả 42, bộ đảo 5, và cụm điều khiển 109. Có thể nói rằng thiết bị biến đổi công suất 201 là thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất mô tả trên đây.

Bộ biến đổi 2 được nối với nguồn công suất AC 1 để thực hiện biến đổi AC-DC. Cặp dây nguồn công suất DC LH và LL được nối với phía đầu ra của bộ biến đổi 2.

Trên Fig.1, cầu đi-ốt mà thực hiện sự chỉnh lưu toàn sóng được thể hiện dưới dạng bộ biến đổi 2. Cụ thể là, bộ biến đổi 2 bao gồm các đi-ốt D21, D22, D23, và D24. Nguồn công suất AC 1 xuất ra điện áp AC một pha Vin, và các đi-ốt từ D21 tới D24 phải chịu điện áp AC một pha Vin

với sự chỉnh lưu toàn sóng một pha để biến đổi điện áp AC một pha Vin thành điện áp đã chỉnh lưu, và sau đó xuất ra điện áp đã chỉnh lưu giữa cặp dây nguồn công suất DC LH và LL.

Phía đầu vào của bộ biến đổi 2, nghĩa là, ở đó điện áp AC một pha Vin được đưa vào, là cặp điểm nối giữa anôt của đi-ốt D21 và catôt của đi-ốt D22, và điểm nối giữa anôt của đi-ốt D23 và catôt của đi-ốt D24.

[0021] Phía đầu ra của bộ biến đổi 2, nghĩa là, ở đó cặp dây nguồn công suất DC LH và LL được nối, là cặp điểm nối giữa catôt của đi-ốt D21 và catôt của đi-ốt D23, và điểm nối giữa anôt của đi-ốt D22 và anôt của đi-ốt D24. Cụ thể là, dây nguồn công suất DC LH được nối với điểm nối trước, và dây nguồn công suất DC LL được nối với điểm nối sau. Do đó, điện thế cao hơn điện thế của dây nguồn công suất DC LL được tác dụng vào dây nguồn công suất DC LH.

Mạch nạp 41 bao gồm cuộn cảm L4 và chuyển mạch S1. Cuộn cảm L4 và chuyển mạch S1 được mắc nối tiếp chung giữa cặp dây nguồn công suất DC LH và LL. Mạch nạp 41 tiếp nhận công suất từ cặp dây nguồn công suất DC LH và LL qua chuyển mạch S1, và tích trữ năng lượng

trong cuộn cảm L4. Sau đó, mạch nạp 41 nạp bộ tụ điện C4 bằng năng lượng tích trữ trong cuộn cảm L4.

Chuyển mạch SI được thực hiện bởi, ví dụ, tranzito (ở đây, tranzito lưỡng cực có công cách điện (IGBT)).

Đi-ốt D41 được nối theo cách đảo song song với tranzito mà cấu thành chuyển mạch SI. ở đây, “được nối theo cách đảo song song” nói tới sự nối song song trong đó các chiều thuận là đối diện với nhau. Cụ thể là, chiều thuận của tranzito mà thực hiện chuyển mạch SI là hướng từ dây nguồn công suất DC LH tới dây nguồn công suất DC LL, và chiều thuận của đi-ốt D41 là hướng từ dây nguồn công suất DC LL tới dây nguồn công suất DC LH.

Do dây nguồn công suất DC LH có điện thế cao hơn dây nguồn công suất DC LL, nên về cơ bản không có dòng điện chảy trong đi-ốt D41. Sự dẫn điện hoặc sự không dẫn điện của chuyển mạch SI do đó phụ thuộc chủ yếu chỉ vào sự dẫn điện hoặc sự không dẫn điện của tranzito mà thực hiện chuyển mạch SI. Do đó, tranzito và đi-ốt D41 có thể được xem chung là chuyển mạch SI.

Mạch nạp 41 còn bao gồm đi-ốt D40. Đi-ốt D40 bao gồm catốt và anốt, và dòng điện nạp chảy trong đi-ốt D40 để nạp bộ tụ điện C4. Catốt của đi-ốt D40 được nối với bộ tụ điện C4.

Cuộn cảm L4 được nối giữa dây nguồn công suất DC LH và anốt của đi-ốt D40. Chuyển mạch S1 được nối giữa dây nguồn công suất DC LL và anốt của đi-ốt D40. Kết cấu mô tả trên đây được biết tới như bộ ngắt quãng tăng điện áp.

Mạch xả 42 bao gồm bộ tụ điện C4 và chuyển mạch Sc. Bộ tụ điện C4 và chuyển mạch Sc được mắc nối tiếp chung giữa cặp dây nguồn công suất DC LH và LL. Sự xả của bộ tụ điện C4 qua chuyển mạch Sc làm cho mạch xả 42 tác dụng công suất vào cặp dây nguồn công suất DC LH và LL.

Chuyển mạch Sc được thực hiện bởi, ví dụ, tranzito (ở đây, IGBT). Đi-ốt D42 được nối theo cách đảo song song với tranzito mà cấu thành chuyển mạch Sc. Chiều thuận của tranzito mà thực hiện chuyển mạch Sc là hướng từ dây nguồn công suất DC LL tới dây nguồn công suất DC LH, và chiều thuận của đi-ốt D42 là hướng từ dây nguồn công suất DC LH tới dây

nguồn công suất DC LL.

Do điện áp v_c hỗ trợ bởi bộ tụ điện C4 được tăng bởi mạch nạp 41, nên về cơ bản không có dòng điện chảy trong đi-ốt D42. Sự dẫn điện hoặc sự không dẫn điện của chuyển mạch Sc do đó phụ thuộc chỉ vào sự dẫn điện hoặc sự không dẫn điện của tranzito mà thực hiện chuyển mạch Sc. Do đó, tranzito và đi-ốt D42 có thể được xem chung là chuyển mạch Sc.

Mạch nạp 41 và mạch xả 42 cấu thành mạch đệm công suất 4 để truyền công suất giữa cặp dây nguồn công suất DC LH và LL.

Bộ đảo 5 đưa điện áp V_{dc} mà được xuất ra từ mạch đệm công suất 4 tới cặp dây nguồn công suất DC LH và LL, thực hiện biến đổi DC-AC trên điện áp V_{dc} , và xuất dòng AC tới tải 6. Ví dụ, tải 6 là tải cảm ứng ba pha, và bộ đảo 5 xuất ra các dòng AC I_u , I_v , và I_w .

Bộ đảo 5 bao gồm các đầu cực đầu ra P_u , P_v , và P_w , và xuất ra các dòng AC I_u , I_v , và I_w từ đó. Bộ đảo 5 bao gồm sáu chi tiết chuyển mạch S_{up} , S_{vp} , S_{wp} , S_{un} , S_{vn} , và S_{wn} . Ví dụ, các IGBT được sử dụng làm các chi tiết chuyển mạch S_{up} , S_{vp} , S_{wp} , S_{un} , S_{vn} , và S_{wn} .

Các chi tiết chuyển mạch S_{up} , S_{vp} , và S_{wp} lần lượt được nối giữa

các đầu cực đầu ra P_u , P_v , và P_w và dây nguồn công suất DC LH, và các chi tiết chuyển mạch S_{un} , S_{vn} , và S_{wn} lần lượt được nối giữa các đầu cực đầu ra P_u , P_v , và P_w và dây nguồn công suất DC LL. Bộ đảo 5 cấu thành bộ đảo nguồn điện áp và bao gồm sáu đi-ốt.

Tất cả các đi-ốt mô tả trên đây có các catốt được hướng về phía LH dây nguồn công suất DC và anốt được hướng về phía LL dây nguồn công suất DC, và lần lượt được nối theo cách đảo song song với các chi tiết chuyển mạch S_{up} , S_{vp} , S_{wp} , S_{un} , S_{vn} , và S_{wn} .

Cụm điều khiển 109 bao gồm cụm dò tốc độ 9 và cụm tạo tín hiệu điều khiển 10. Ví dụ, tải 6 là bộ nén để nén môi chất lạnh, cụm dò tốc độ 9 dò các dòng AC I_u , I_v , và I_w , và đưa vận tốc góc quay ω_m của bộ nén thu được từ đó, và dòng điện trục q I_q và dòng điện trục d I_d tới cụm tạo tín hiệu điều khiển 10.

Cụm tạo tín hiệu điều khiển 10 còn nhập vào độ lớn V_m của điện áp AC một pha V_{in} , độ lớn I_m và vận tốc góc điện ω của dòng điện mà chảy vào trong bộ biến đổi 2, và giá trị đại lượng điều khiển ω_m^* của vận tốc góc quay ω_m , và xuất ra các tín hiệu điều khiển chuyển mạch S41 và

S42 để điều khiển các chuyển mạch S1 và Sc, lần lượt, và tín hiệu điều khiển bộ đảo S5 để điều khiển bộ đảo 5.

Fig.1 thể hiện kết cấu trong đó thiết bị biến đổi công suất 201 còn bao gồm, mặc dù không nhất thiết, bộ lọc thông thấp 3. Bộ lọc thông thấp 3 được đặt xen giữa phía đầu ra của bộ biến đổi 2 và cặp dây nguồn công suất DC LH và LL. Bộ lọc thông thấp 3 bao gồm bộ tụ điện C3 và cuộn cảm L3. Bộ lọc thông thấp 3 truyền, tới cặp dây nguồn công suất DC LH và LL, điện áp v_3 thu được qua sự lọc của điện áp đầu ra của bộ biến đổi 2. Tuy nhiên, hơn là có chức năng san phẳng, bộ lọc thông thấp 3 có chức năng ngăn chặn nhiễu từ bộ đảo 5 không được truyền về phía nguồn công suất AC 1.

Điện áp v_3 được hỗ trợ bởi bộ tụ điện C3. Có thể nói rằng mạch nạp 41 tăng điện áp v_3 để tác dụng điện áp v_c vào bộ tụ điện C4.

[0040] Theo cách này, trong trường hợp ở đó bộ lọc thông thấp 3 được bố trí, mạch xả 42 còn bao gồm chi tiết chặn dòng điện D43 để ngăn sự xả từ bộ tụ điện C4 tới bộ tụ điện C3 qua sự dẫn điện của chuyển mạch Sc. Cụ thể là, chi tiết chặn dòng điện D43 được bố trí trên dây nguồn công suất

DC LH hoặc dây nguồn công suất DC LL giữa các bộ tụ điện C3 và C4.

Chi tiết chặn dòng điện D43 được thực hiện bởi, ví dụ, đi-ốt. Trong ví dụ trên Fig.1, đi-ốt được bố trí trên dây nguồn công suất DC LH, và chiều thuận của nó là hướng từ bộ biến đổi 2 tới bộ đảo 5.

Fig.2 và Fig.3 là các hình chiếu bằng thể hiện dưới dạng sơ đồ sự bố trí về mặt không gian của mỗi phần trong kết cấu của thiết bị biến đổi công suất 201. Thiết bị biến đổi công suất 201 được bố trí ở nền 100, và Fig.2 là hình chiếu bằng khi nhìn dọc theo hướng chiều dày của nền 100. Nền 100 kéo dài dọc theo hướng thứ nhất Q1 và hướng thứ hai Q2 (ở đây, hướng vuông góc với hướng thứ nhất Q1) mà là khác với nhau.

Trên Fig.2 và Fig.3, để cho đơn giản, phần mô tả việc đi dây để nối mỗi chi tiết bao gồm trong thiết bị biến đổi công suất 201 được bỏ qua. Ví dụ, trên Fig.2 và Fig.3, cặp dây nguồn công suất DC LH và LL được bỏ qua.

Ở vị trí thứ nhất P1 theo hướng thứ nhất Q1, bộ biến đổi 2, chuyển mạch S1, chuyển mạch Sc, và bộ đảo 5 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2. Tuy nhiên, trên Fig.2 và Fig.3, nhóm 41d bao gồm

chuyển mạch SI và đi-ốt D40, và nhóm 42d bao gồm chuyển mạch Sc và chi tiết chặn dòng điện D43 với giả định rằng chi tiết chặn dòng điện D43 được bố trí. Nghĩa là, Fig.2 thể hiện trường hợp ở đó bộ biến đổi 2, các nhóm 41d và 42d, và bộ đảo 5 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2.

Trong kết cấu này, thiết bị biến đổi công suất 201 còn bao gồm bộ làm mát 8, mà không được mô tả trên Fig.1, cùng với các thành phần mô tả trên Fig.1. Bộ làm mát 8 kéo dài dọc theo hướng thứ hai Q2 ở vị trí thứ nhất P1 theo hướng thứ nhất Q1, và làm mát ít nhất bộ đảo 5 và, trong các ví dụ trên Fig.2 và Fig.3, bộ biến đổi 2 và các nhóm 41d và 42d.

Bộ tụ điện C4 bao gồm ba bộ tụ điện C41, C42, và C43. Các bộ tụ điện C41, C42, và C43, bộ tụ điện C3, và các cuộn cảm L3 và L4 được bố trí dọc theo hướng thứ hai Q2 ở vị trí thứ hai P2, mà khác với vị trí thứ nhất P1, theo hướng thứ nhất Q1. Cụ thể là, cuộn cảm L4 và bộ tụ điện C41 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2. Mặc dù sự bố trí cụ thể của bộ tụ điện C3 và cuộn cảm L3 sẽ được mô tả sau, Fig.2 thể hiện trường hợp ở đó các cuộn cảm L3 và L4 và các bộ tụ điện C3 và C41

được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2.

Trong thiết bị biến đổi công suất 201, ít nhất một trong số nhóm của cuộn cảm L4 và bộ biến đổi 2 và nhóm của bộ tụ điện C4 và bộ đảo 5 được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất Q1.

Sự bố trí mô tả trên đây tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây trong thiết bị biến đổi công suất với bộ đệm công suất. Cụ thể là, trong ví dụ thể hiện trên Fig.2, nhóm của cuộn cảm L4 và bộ biến đổi 2 không được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất Q1, nhưng cuộn cảm L4 được bố trí cạnh với nhóm 41d (bao gồm chuyển mạch SI). Rõ ràng rằng sự bố trí mô tả trên đây tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây mà cấu thành mạch nạp 41.

Mặt khác, nhóm của bộ tụ điện C4 và bộ đảo 5 được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất Q1. Dựa vào Fig.1, khi xét tới thực tế rằng phía đầu ra của mạch xả 42 bao gồm bộ tụ điện C4 được nối với phía đầu vào của bộ đảo 5, rõ ràng rằng sự bố trí mô tả trên đây tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây được tạo giữa mạch xả 42 và bộ đảo 5.

Fig.3 thể hiện trường hợp ở đó nhóm của cuộn cảm L4 và bộ biến đổi 2 được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất Q1. Trong trường hợp này, khi xét tới thực tế rằng phía đầu vào của mạch nạp 41 bao gồm cuộn cảm L4 được nối với phía đầu ra của bộ biến đổi 2, ngay cả với bộ lọc thông thấp 3 nằm ở giữa khi bộ lọc thông thấp 3 được bố trí, rõ ràng rằng sự bố trí mô tả trên đây tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây được tạo giữa mạch nạp 41 và bộ biến đổi 2.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ tụ điện C4 có thể được bố trí cạnh với nhóm 42d (bao gồm chuyển mạch Sc) dọc theo hướng thứ nhất Q1. Rõ ràng rằng sự bố trí mô tả trên đây tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây mà cấu thành mạch xả 42.

Chú ý rằng đi-ốt D40 bao gồm trong mạch nạp 41 được bao gồm trong nhóm 41d như được mô tả trên đây. Hơn nữa, chuyển mạch Sc bao gồm trong mạch xả 42 được bao gồm trong nhóm 42d. Do đó, có thể nói rằng đi-ốt D40 được bố trí giữa bộ biến đổi 2 và chuyển mạch Sc dọc theo hướng thứ hai Q2 ở vị trí thứ nhất P1.

Ngoài ra, khi bộ lọc thông thấp 3 được bố trí, mạch xả 42 theo

cách mong muốn bao gồm chi tiết chặn dòng điện D43 như được mô tả trên đây. Chi tiết chặn dòng điện D43 được bao gồm trong nhóm 42d như được mô tả trên đây. Hơn nữa, chuyển mạch S1 bao gồm trong mạch nạp 41 được bao gồm trong nhóm 41d. Do đó, có thể nói rằng chi tiết chặn dòng điện D43 được bố trí giữa chuyển mạch S1 và bộ đảo 5 dọc theo hướng thứ hai Q2 ở vị trí thứ nhất P1.

Như đã được mô tả, rõ ràng rằng việc kết hợp di-ốt D40 với chuyển mạch S1 trong nhóm 41d và chi tiết chặn dòng điện D43 với chuyển mạch S2 trong nhóm 42d cũng tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây.

Ngoài ra, khi bộ lọc thông thấp 3 được bố trí, bộ tụ điện C3 và cuộn cảm L3 của nó theo cách mong muốn được bố trí dọc theo hướng thứ hai Q2 ở vị trí thứ hai P2 trong khi kẹp cuộn cảm L4. Fig.2 và Fig.3 thể hiện trường hợp ở đó các cuộn cảm L3 và L4 và bộ tụ điện C3 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2. Sự bố trí này được đưa ra khi xem xét thực tế rằng lượng bức xạ nhiệt của bộ tụ điện C4 và cuộn cảm L4, mà tích trữ năng lượng, là lớn hơn lượng bức xạ nhiệt của bộ tụ điện

C3 và cuộn cảm L3. Do bộ tụ điện C3 và cuộn cảm L3 kẹp cuộn cảm L4, mỗi một trong số bộ tụ điện C4 và cuộn cảm L4 có lượng bức xạ nhiệt lớn được ngăn không cho nằm liền kề với nhau, nhờ đó ngăn ngừa sự hư hỏng của bộ tụ điện C4 (hoặc của cuộn cảm L4) do sự sinh nhiệt.

Tuy nhiên, thay vì bộ tụ điện C3 và các cuộn cảm L4 và L3 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2, có mong muốn rằng, như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, các cuộn cảm L3 và L4 và bộ tụ điện C3 được bố trí theo thứ tự nêu trên. Nghĩa là, bộ tụ điện C3 được bố trí theo cách mong muốn giữa cuộn cảm L4 và bộ tụ điện C4 dọc theo hướng thứ hai Q2 ở vị trí thứ hai P2. Điều này là vì cuộn cảm L3 được nối liền trên phía gần hơn với bộ biến đổi 2 so với bộ tụ điện C3 (cũng xem Fig.1), và mẫu hình đi dây có thể được đơn giản hóa.

Cụm điều khiển 109 được bố trí ở vị trí thứ ba P0 đối diện với vị trí thứ hai P2 tương đối với vị trí thứ nhất P1. Nghĩa là, cụm điều khiển 109 được bố trí ở phía đối diện của bộ tụ điện C4 và cuộn cảm L4, hoặc phía đối diện của bộ tụ điện C3 và cuộn cảm L3 đi ngang qua bộ làm mát 8. Trong các ví dụ trên Fig.2 và Fig.3, cụm điều khiển 109, bộ làm mát 8, bộ tụ điện C4,

và cuộn cảm L4 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ nhất

Q1.

Cụm điều khiển 109 được bố trí ở vị trí thứ ba P0, bộ tụ điện C4

và cuộn cảm L4, hoặc bộ tụ điện C3 và cuộn cảm L3 được bố trí ở vị trí

thứ hai P2, và bộ làm mát 8 được bố trí ở vị trí thứ nhất P1. Bằng cách sử

dụng sự bố trí này, thiết bị biến đổi công suất 201 có bộ làm mát 8 giữa

cuộn cảm L4 của mạch nạp 41 và bộ tụ điện C4 của mạch xả 42, và cụm

điều khiển 109. Do đó, bộ làm mát 8 có thể giảm ảnh hưởng của sự bức xạ

nhệt từ cuộn cảm L4 và bộ tụ điện C4 lên cụm điều khiển 109. Ngoài ra,

do bộ đảo 5 được làm mát bởi bộ làm mát 8, ảnh hưởng của sự bức xạ

nhệt từ bộ đảo 5 lên cụm điều khiển 109 cũng có thể được giảm.

Bộ làm mát 8 có áo làm mát 80 và các ống chảy vào và chảy ra 81

và 82. Các ống chảy vào và chảy ra 81 và 82 dẫn hướng sự chảy vào và

chảy ra của môi chất lạnh vào và ra khỏi áo làm mát 80.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị làm mát

300 bao gồm thiết bị biến đổi công suất 201 và tải 6. Trên Fig.4, kết cấu

bên trong của thiết bị biến đổi công suất 201 được bỏ qua ngoại trừ bộ làm

mát 8. Tải 6 bao gồm trong thiết bị làm mát 300 là bộ nén mà bao gồm mô tơ 61 và chi tiết nén 62. Chi tiết nén 62 được truyền động bởi mô tơ 61 để nén môi chất lạnh M. Các đường dẫn môi chất lạnh B1 và B2 được nối với chi tiết nén 62, và các đường dẫn môi chất lạnh B4 và B3 được nối với các ống chảy vào và chảy ra 81 và 82, lần lượt. Thiết bị làm mát 300 cấu thành

hệ thống làm mát bao gồm bơm nhiệt, dàn ngưng, dàn bay hơi, bộ giãn nở và đường dẫn môi chất lạnh.

Môi chất lạnh M chảy vào trong chi tiết nén 62 qua đường dẫn môi chất lạnh B1, và chảy ra khỏi chi tiết nén 62 qua đường dẫn môi chất lạnh B2. Môi chất lạnh M chảy vào trong áo làm mát 80 qua đường dẫn môi chất lạnh B4 và ống chảy vào và chảy ra 81, và chảy ra khỏi áo làm mát 80 qua ống chảy vào và chảy ra 82 và đường dẫn môi chất lạnh B3.

Ví dụ, các bộ trao đổi nhiệt như dàn bay hơi và dàn ngưng, và bộ giãn nở có thể được tạo giữa các đường dẫn môi chất lạnh B1 và B2 và các đường dẫn môi chất lạnh B3 và B4. Fig.4 thể hiện trường hợp ở đó đường dẫn môi chất lạnh B2, dàn ngưng, bộ giãn nở, và đường dẫn môi chất lạnh B4 được nối theo thứ tự nêu trên và môi chất lạnh M chảy theo thứ tự nêu trên, trong khi đường dẫn môi chất lạnh B3, dàn bay hơi, và đường dẫn

môi chất lạnh B1 được nối theo thứ tự nêu trên và môi chất lạnh M chảy theo thứ tự nêu trên.

Fig.5 là sơ đồ mạch thể hiện một phần kết cấu điện của thiết bị biến đổi công suất 202 theo một biến thể của phương án thực hiện nêu trên.

Thiết bị biến đổi công suất 202 có kết cấu trong đó cuộn cảm kháng chế độ

chung CMC được bổ sung vào thiết bị biến đổi công suất 201. Cuộn cảm

kháng chế độ chung CMC được đặt xen giữa nguồn công suất AC 1 và bộ

biến đổi 2 (xem, ví dụ, tài liệu sáng chế 4). Nghĩa là, kết cấu của thiết bị

biến đổi công suất 202 trên phía gần hơn về điện với bộ đảo 5 từ bộ biến

đổi 2 là tương tự với kết cấu của thiết bị biến đổi công suất 201. Do đó,

trên Fig.5, sơ đồ kết cấu trên phía gần hơn với bộ đảo 5 từ bộ biến đổi 2

được bỏ qua.

Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện dưới dạng sơ đồ sự bố trí về mặt không gian của mỗi phần trong kết cấu của thiết bị biến đổi công suất 202.

Ngoại trừ sự bố trí của cuộn cảm kháng chế độ chung CMC, sự bố trí về

mặt không gian của thiết bị biến đổi công suất 202 là tương tự với sự bố trí

về mặt không gian của thiết bị biến đổi công suất 201.

Cuộn cảm kháng chế độ chung CMC được bố trí ở vị trí thứ ba P0.

Trong ví dụ trên Fig.6, cuộn cảm kháng chế độ chung CMC và cụm điều khiển 109 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai Q2. Hơn nữa, trong ví dụ trên Fig.6, cuộn cảm kháng chế độ chung CMC, bộ làm mát 8, và cuộn cảm L3 được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ nhất Q1.

Cuộn cảm kháng chế độ chung CMC có lượng bức xạ nhiệt thấp hơn bộ đảo 5, các nhóm 41d và 42d, bộ tụ điện C3, và cuộn cảm L4. Do đó, ngay cả khi cuộn cảm kháng chế độ chung CMC và cụm điều khiển 109 được bố trí ở vị trí thứ ba P0, mà ở cùng phía đối với bộ làm mát 8, cụm điều khiển 109 không bị ảnh hưởng nặng bởi sự sinh nhiệt từ cuộn cảm kháng chế độ chung CMC.

Ngoài ra, cuộn cảm kháng chế độ chung CMC được đặt xen giữa nguồn công suất AC 1 và bộ biến đổi 2. Do đó, rõ ràng rằng sự bố trí dọc theo hướng thứ nhất Q1 cạnh với bộ biến đổi 2 tạo điều kiện thuận lợi cho việc đơn giản hóa mẫu hình đi dây.

Tất nhiên, theo cách tương tự với thiết bị biến đổi công suất 201.

thể hiện trên Fig.4, thiết bị làm mát 300 bao gồm thiết bị biến đổi công suất 202 có thể được tạo kết cấu:

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết, nhưng phần mô tả trên đây chỉ là để minh họa tất cả các khía cạnh, và sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả trên đây. Cần hiểu rằng có thể có nhiều biến thể không được minh họa mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị biến đổi công suất bao gồm:

bộ biến đổi nối với nguồn công suất AC để thực hiện biến đổi AC-

DC;

cặp dây nguồn công suất DC nối với phía đầu ra của bộ biến đổi;

mạch nạp mà bao gồm cuộn cảm thứ nhất và chuyển mạch thứ nhất;

nhất mắc nối tiếp chung giữa cặp dây nguồn công suất DC, tiếp nhận công

suất từ cặp dây nguồn công suất DC qua chuyển mạch thứ nhất để tích trữ

năng lượng trong cuộn cảm thứ nhất, và nạp bộ tụ điện thứ nhất bằng năng

lượng này;

mạch xả mà bao gồm bộ tụ điện thứ nhất và chuyển mạch thứ hai;

mắc nối tiếp chung giữa cặp dây nguồn công suất DC, và tác dụng công

suất vào cặp dây nguồn công suất DC qua sự xả của bộ tụ điện thứ nhất

qua chuyển mạch thứ hai; và

bộ đảo mà xuất dòng AC tới tải thông qua sự biến đổi DC-AC của

điện áp thứ nhất giữa cặp dây nguồn công suất DC,

trong đó ở vị trí thứ nhất theo hướng thứ nhất, bộ biến đổi, chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ hai, và bộ đảo được bố trí theo thứ tự nêu trên dọc theo hướng thứ hai mà khác với hướng thứ nhất,

ở vị trí thứ hai mà khác với vị trí thứ nhất theo hướng thứ nhất, cuộn cảm thứ nhất và bộ tụ điện thứ nhất được bố trí theo thứ tự nêu trên

ở vị trí thứ ba dọc theo hướng thứ hai, và cuộn cảm thứ hai và bộ tụ điện thứ hai được bố trí theo thứ tự nêu trên

ít nhất một trong số nhóm của cuộn cảm thứ nhất và bộ biến đổi, và nhóm của bộ tụ điện thứ nhất và bộ đảo được bố trí cạnh nhau dọc theo hướng thứ nhất.

2. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 1, trong đó cuộn cảm thứ nhất được bố trí cạnh với bộ biến đổi hoặc

chuyển mạch thứ nhất dọc theo hướng thứ nhất, và cuộn cảm thứ hai được bố trí cạnh với bộ biến đổi hoặc chuyển mạch thứ hai dọc theo hướng thứ nhất,

bộ tụ điện thứ nhất được bố trí cạnh với bộ đảo hoặc chuyển mạch thứ nhất dọc theo hướng thứ nhất, và bộ tụ điện thứ hai được bố trí cạnh với bộ đảo hoặc chuyển mạch thứ hai dọc theo hướng thứ nhất.

3. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó mạch nạp còn bao gồm đi-ốt mà dòng điện nạp để nạp bộ tụ điện thứ nhất chảy qua đó, và

đi-ốt được bố trí giữa bộ biến đổi và chuyển mạch thứ hai dọc theo hướng thứ hai ở vị trí thứ nhất.

4. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3,

trong đó còn bao gồm bộ lọc thông thấp mà được đặt xen giữa phía đầu ra của bộ biến đổi và cặp dây nguồn công suất DC, bao gồm bộ tụ điện thứ hai và cuộn cảm thứ hai, và truyền, tới cặp dây nguồn công suất DC, điện áp áp thứ hai thu được qua sự lọc điện áp đầu ra của bộ biến đổi,

trong đó mạch xả còn bao gồm chi tiết chặn dòng điện để chặn dòng điện từ bộ tụ điện thứ nhất tới bộ lọc thông thấp,

chi tiết chặn dòng điện được bố trí giữa chuyển mạch thứ nhất và bộ đảo dọc theo hướng thứ hai ở vị trí thứ nhất, và

bộ tụ điện thứ hai và cuộn cảm thứ hai được bố trí trong khi kẹp cuộn cảm thứ nhất dọc theo hướng thứ hai ở vị trí thứ hai.

5. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 4,

trong đó bộ tụ điện thứ hai được bố trí giữa cuộn cảm thứ nhất và

bộ tụ điện thứ nhất dọc theo hướng thứ hai ở vị trí thứ hai.

6. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5,

trong đó còn bao gồm cuộn cảm kháng chế độ chung mà được đặt xen giữa

nguồn công suất AC và bộ biến đổi, được bố trí ở vị trí thứ ba đối diện với vị trí thứ

vị trí thứ hai tương đối với vị trí thứ nhất, và được bố trí cạnh với bộ biến

đổi dọc theo hướng thứ nhất.

7. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6,

trong đó còn bao gồm bộ làm mát mà được bố trí ở vị trí thứ nhất và làm

mát ít nhất bộ đảo.

8. Thiết bị làm mát bao gồm:

thiết bị biến đổi công suất theo điểm 7; và

tải,

trong đó tải là bộ nén mà nén, môi chất lạnh chảy vào trong bộ làm
mát.

FIG.1

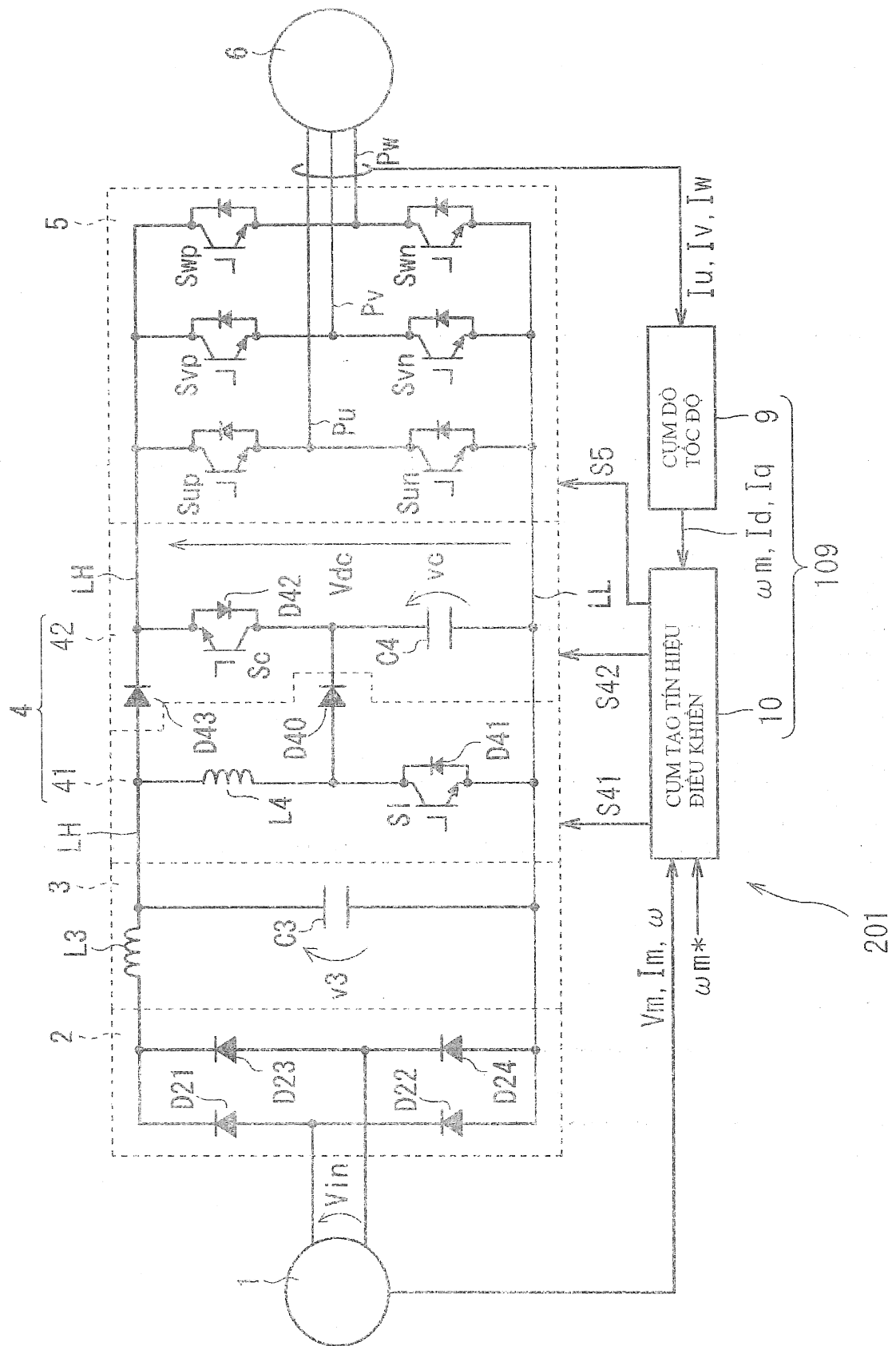


FIG. 2

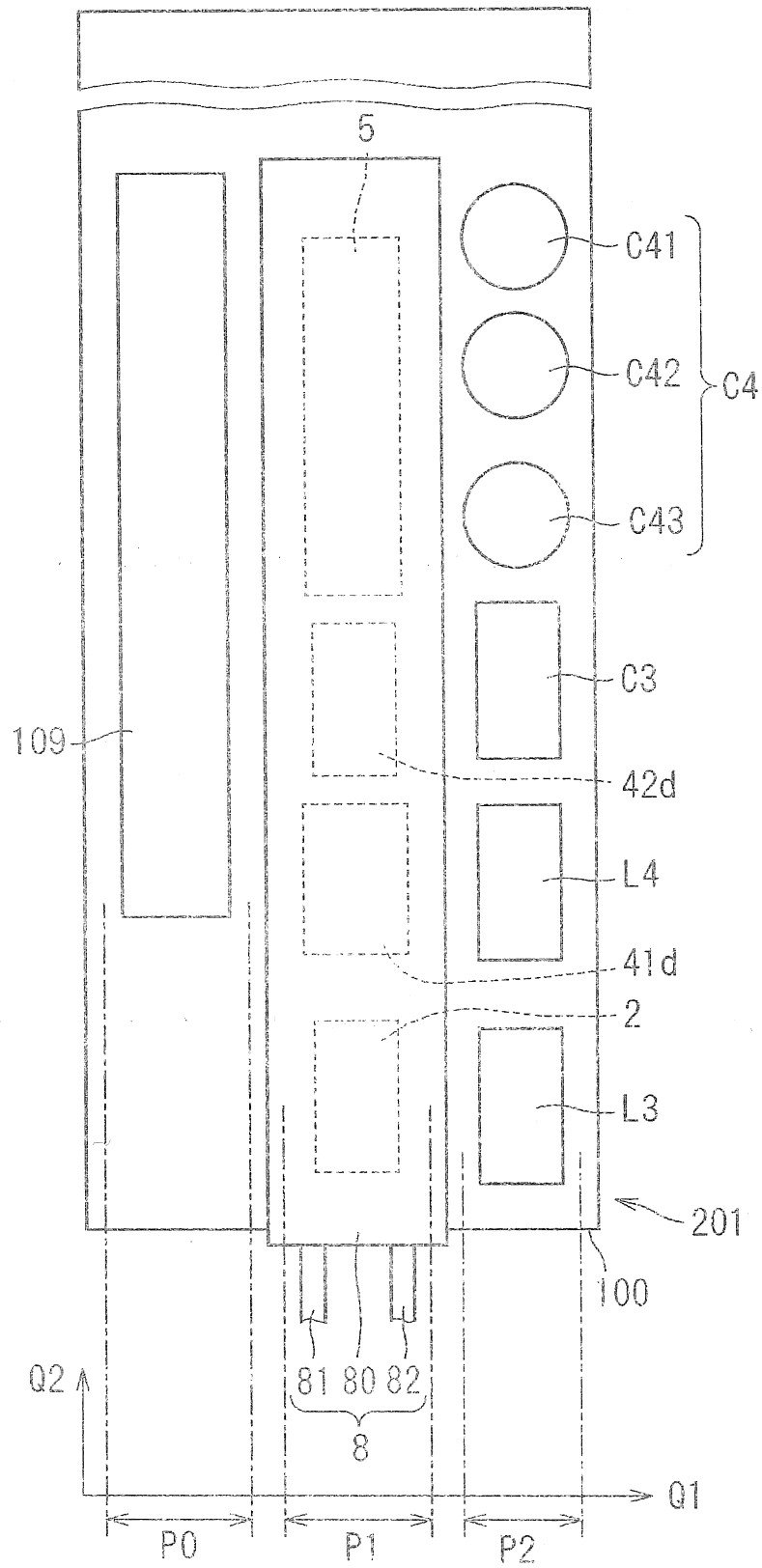


FIG.3

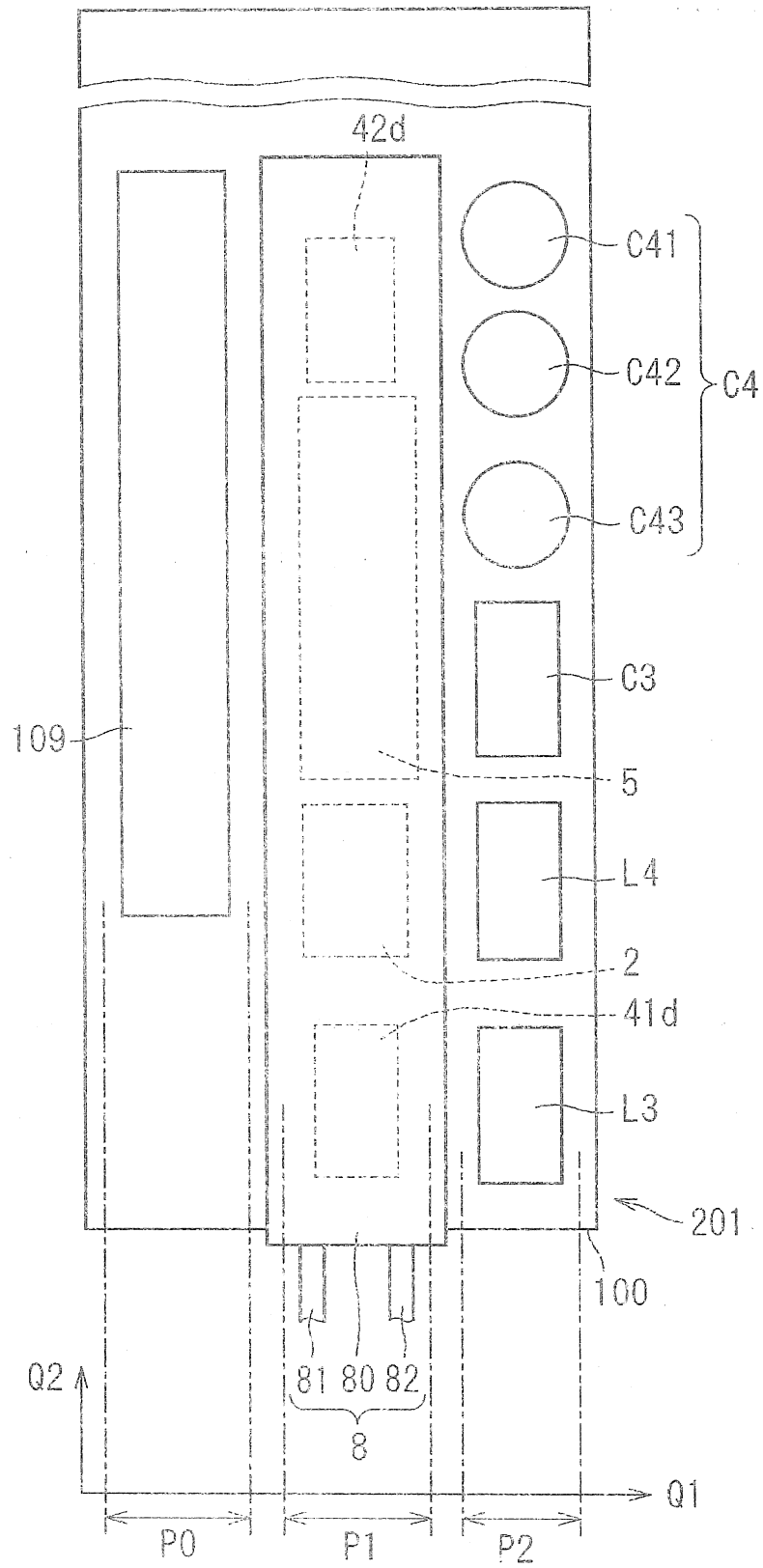


FIG.4

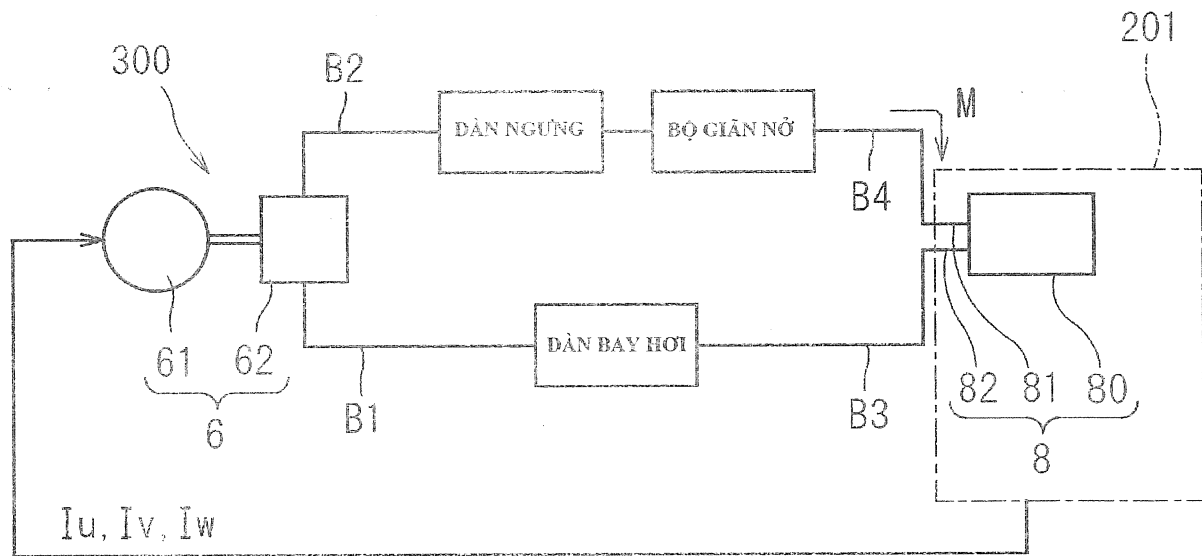


FIG.5

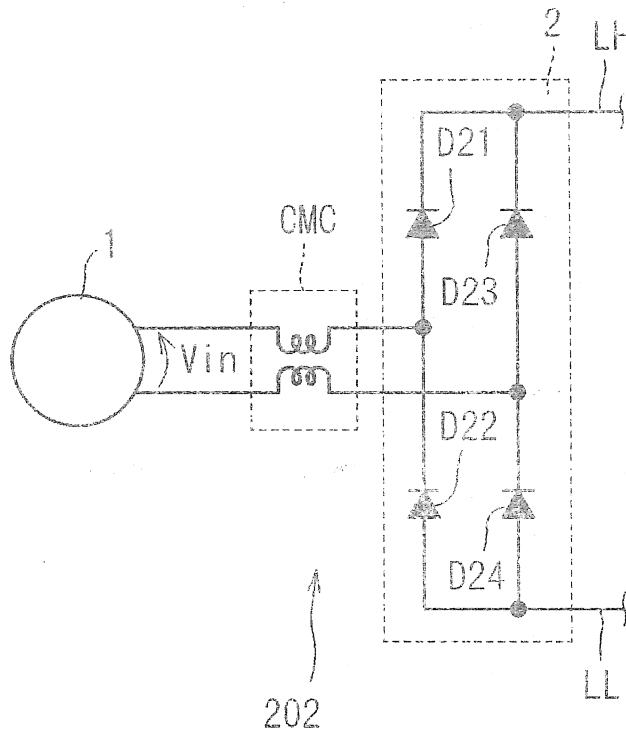


FIG.6

