



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003995

(51) **H02M 7/00**
2019.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00022 (22) 15/01/2020
(30) 201920385893.4 25/03/2019 CN
(45) 25/03/2025 444 (43) 26/10/2020 391A
(71) SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD. (CN)
No.1699 Xiyao Rd., New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei,
Anhui 230088, P. R. China
(72) WAN, Rubin (CN); ZHU, Qiyao (CN); FENG, Jigui (CN).
(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) **KẾT CẤU LẮP PHẦN TỬ DẪN ĐIỆN DÙNG CHO MÔĐUN TRANZITO
LƯỠNG CỰC CÔNG CÁCH ĐIỆN (IGBT), MÔĐUN IGBT VÀ BỘ ĐỔI ĐIỆN**

(21) 2-2020-00022

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun tranzito lưỡng cực cổng cách điện (IGBT), môđun IGBT và bộ đổi điện. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT bao gồm nền, phần tử dẫn điện và ống bọc cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện và cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện ra khỏi nền. Trong kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo giải pháp hữu ích, bằng cách sử dụng ống bọc cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện để cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện ra khỏi nền, chỉ số theo dõi so sánh của môđun IGBT được cải thiện, nhờ đó cải thiện khoảng cách rò điện của môđun IGBT. Ngoài ra, khi so sánh với các công nghệ thông thường là phun sơn cách điện hoặc keo cách điện, đặc tính cách điện của ống bọc cách điện có thể được tạo ra tốt hơn và được đảm bảo, và liên kết giữa ống bọc cách điện và nền có thể được cải thiện tốt hơn, nhờ đó cải thiện độ tin cậy cách điện.

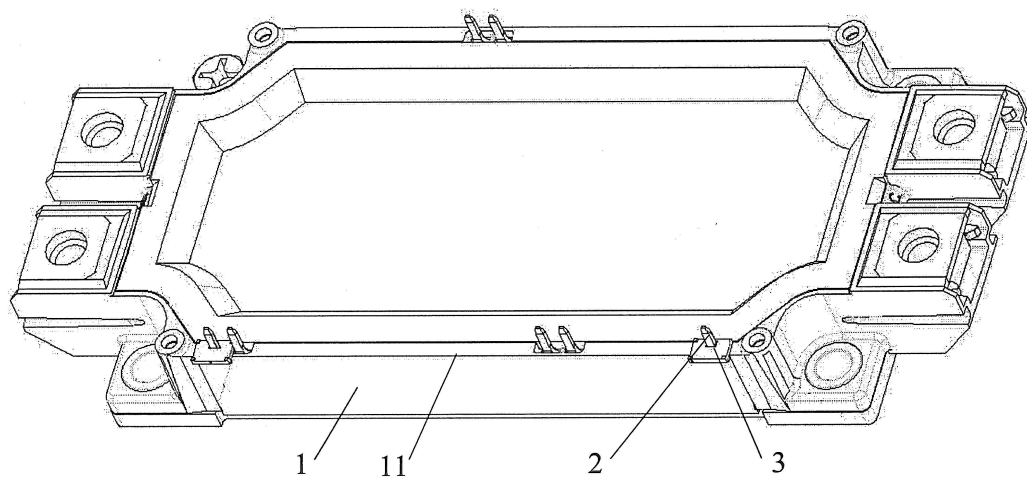


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới lĩnh vực của công nghệ kết nối lưới quang điện, và cụ thể hơn, giải pháp hữu ích đề cập tới kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun tranzito lưỡng cực cổng cách điện (IGBT), môđun IGBT và bộ đổi điện.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong hệ thống phát điện bằng quang điện kết nối với lưới, bộ đổi điện được sử dụng làm thiết bị phân cách giữa hệ thống phát điện bằng quang điện và lưới điện. Trong thực tế, bộ đổi điện cần phải đáp ứng các yêu cầu về quy định an toàn. Khi hệ thống phát điện bằng quang điện có điện áp cao, môđun IGBT của bộ đổi điện khó có thể đáp ứng các yêu cầu về quy định an toàn. Cụ thể là, khoảng cách rò điện của môđun IGBT khó có thể đáp ứng các yêu cầu về quy định an toàn.

Hiện tại, sơn cách điện hoặc keo cách điện được phun trên bề mặt của môđun IGBT để cách điện và cách ly phần tử dẫn điện ra khỏi nền nhằm cải thiện chỉ số theo dõi so sánh của môđun IGBT, nhờ đó cải thiện khoảng cách rò điện của môđun IGBT để đáp ứng yêu cầu an toàn.

Tuy nhiên, khó có thể kiểm soát đặc tính đồng đều của quy trình phun, và như vậy khó xác định hiệu quả phun. Ngoài ra, sự bám dính của sơn cách điện hoặc keo cách điện vào nền là không đủ, điều này có thể dễ dàng dẫn đến vết nứt. Do đó, khó có thể xác định xem môđun IGBT đã phun có đáp ứng các yêu cầu về quy định an toàn hay không, vì thế có nguy cơ về sự cố cách điện, điều này có thể gây ra sự cố của bộ đổi điện và tạo ra độ tin cậy thấp.

Do đó, cần phải đề xuất cách thức để gia tăng khoảng cách rò điện của môđun IGBT trong khi cải thiện độ tin cậy của môđun IGBT.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trên cơ sở vấn đề nêu trên, mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT để gia tăng khoảng cách rò điện của môđun IGBT và cải thiện độ tin cậy cách điện. Ngoài ra, một mục đích nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất môđun IGBT có kết cấu lắp phần tử dẫn điện và bộ đổi điện có môđun IGBT.

Theo khía cạnh thứ nhất, giải pháp hữu ích đề xuất kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT có nền, phần tử dẫn điện và ống bọc cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện và cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện ra khỏi nền.

Theo một phương án, ống bọc cách điện được cố định trên nền.

Theo một phương án, ống bọc cách điện có: ống lót cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện, và tấm cách điện được cố định với thành bên theo chu vi của ống lót cách điện. Tấm cách điện được bố trí trên bề mặt cách điện của nền ở vị trí mà phần tử dẫn điện được định vị.

Theo một phương án, tấm cách điện, ở một phía gần mép của nền, có phần mở rộng ngoài, và phần mở rộng ngoài này nhô ra ngoài mép ngoài của bề mặt cách điện của nền ở vị trí mà phần tử dẫn điện được định vị.

Theo một phương án, ít nhất một chi tiết trong số tấm cách điện và ống lót cách điện được cố định trên nền.

Theo một phương án, trong trường hợp tấm cách điện được cố định trên nền, tấm cách điện được cố định trên nền nhờ liên kết lắp cài.

Theo một phương án, tấm cách điện được bố trí với kết cấu dạng bậc có liên kết lắp cài với nền.

Theo một phương án, trong trường hợp ống lót cách điện được cố định trên nền, ống lót cách điện được lắp trong một rãnh của nền.

Theo một phương án, mặt trên của tấm cách điện được bố trí với phần nhô ra đỡ đỡ bảng mạch của môđun IGBT.

Theo một phương án, tiết diện ngang của ống lót cách điện là hình vuông, hình chữ nhật hoặc hình tròn.

Trong kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo giải pháp hữu ích, bằng cách sử dụng ống bọc cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện để cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện ra khỏi nền, chỉ số theo dõi so sánh của môđun IGBT được cải thiện, nhờ đó cải thiện khoảng cách rò điện của môđun IGBT. Ngoài ra, khi so sánh với các công nghệ thông thường để phun sơn cách điện hoặc keo cách điện, đặc tính cách điện của ống bọc cách điện có thể được tạo ra tốt hơn và được đảm bảo, và liên kết giữa ống bọc cách điện và nền có thể được cải thiện tốt hơn, nhờ đó cải thiện độ tin cậy cách điện.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ hai, giải pháp hữu ích đề xuất môđun IGBT có kết cấu lắp phần tử dẫn điện bất kỳ như đã mô tả trên đây.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ ba, giải pháp hữu ích đề xuất bộ đổi điện có môđun IGBT như đã mô tả trên đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để minh họa rõ hơn các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của giải pháp hữu ích hoặc các kỹ thuật thông thường, sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ được sử dụng để mô tả các phương án của giải pháp hữu ích hoặc các kỹ thuật thông thường. Hiển nhiên là, các hình vẽ trong phần mô tả tiếp theo chỉ thể hiện một số phương án của giải pháp hữu ích, và các hình vẽ khác có thể được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các hình vẽ này mà không cần nỗ lực sáng tạo bất kỳ.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của ống bọc cách điện trong kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của ống bọc cách điện theo Fig.1 khi được quan sát theo hướng khác;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Fig.4 là hình chiếu đứng thể hiện kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện kết cấu được cắt theo đường A-A theo Fig.4;

Fig.6 là một phần hình vẽ phóng to thể hiện kết cấu theo Fig.5;

Fig.7 là hình chiếu từ trên xuống thể hiện kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện kết cấu được cắt theo đường B-B theo Fig.7; và

Fig.9 là một phần hình vẽ phóng to thể hiện kết cấu theo Fig.8.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của giải pháp hữu ích sẽ được mô tả

rõ ràng và đầy đủ sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án của giải pháp hữu ích. Hiển nhiên là, các phương án được mô tả sau đây chỉ là một số phương án của giải pháp hữu ích, chứ không phải tất cả các phương án. Các phương án bất kỳ khác thu được nhờ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các phương án của giải pháp hữu ích mà không cần nỗ lực sáng tạo bất kỳ đều nằm trong phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Như được thể hiện trên Fig.1 tới Fig.9, kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo một phương án của giải pháp hữu ích bao gồm nền 1, phần tử dẫn điện 2 và ống bọc cách điện 3 được lắp bao quanh phần tử dẫn điện 2 và cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện 2 ra khỏi nền 1.

Trong kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo giải pháp hữu ích, bằng cách sử dụng ống bọc cách điện 3 được lắp bao quanh phần tử dẫn điện 2 để cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện 2 ra khỏi nền 1, chỉ số theo dõi so sánh của môđun IGBT được cải thiện, nhờ đó cải thiện khoảng cách rò điện của môđun IGBT. Ngoài ra, khi so sánh với các công nghệ thông thường để phun sơn cách điện hoặc keo cách điện, đặc tính cách điện của ống bọc cách điện 3 có thể được tạo ra tốt hơn và được đảm bảo, và liên kết giữa ống bọc cách điện 3 và nền 1 có thể được cải thiện tốt hơn, nhờ đó cải thiện độ tin cậy cách điện.

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt ống bọc cách điện 3 và cải thiện độ tin cậy cách điện, ống bọc cách điện 3 có: ống lót cách điện 31 được lắp bao quanh phần tử dẫn điện 2, và tám cách điện 32 được cố định với thành bên theo chu vi của ống lót cách điện 31. Tám cách điện 32 được bố trí trên bề mặt cách điện của nền 1 ở vị trí mà phần tử dẫn điện 2 được định vị.

Trên ống bọc cách điện 3 như nêu trên, tám cách điện 32 và ống lót cách điện 31 có thể có hoặc không có mối tương quan một-một. Cụ thể là, có thể có một ống lót cách điện 31 hoặc ít nhất hai ống lót cách điện 31 được bố trí trên tám cách điện 32.

Theo cách khác, ống bọc cách điện 3 có thể chỉ có ống lót cách điện 31 mà không có tám cách điện 32, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở các phương án nêu trên.

Hơn nữa, tám cách điện 32, ở một phía gần mép của nền 1, có phần mở rộng ngoài 35, và phần mở rộng ngoài 35 nhô ra ngoài mép ngoài 11 của bề mặt cách điện của nền 1 ở vị trí mà phần tử dẫn điện 2 được định vị. Cần phải hiểu rằng, mép ngoài 11 là phía

bên của bề mặt cách điện ở gần với mép của nền 1, nghĩa là, mép ngoài 11 là phía bên của bề mặt cách điện ở cách xa tâm của nền 1.

Nhờ phần mở rộng ngoài 35 của ống bọc cách điện 3, khoảng cách rò điện theo quy định an toàn của toàn bộ môđun IGBT được gia tăng, nhờ đó cải thiện thêm độ an toàn của môđun IGBT.

Trong thực tế, các yêu cầu quy định an toàn về các khoảng cách đối với các cấp điện áp khác nhau có thể được đáp ứng bằng cách điều chỉnh kích thước của phần mở rộng ngoài 35 để cải thiện tính phổ dụng. Cụ thể là, độ dài mà phần mở rộng ngoài 35 nhô ra ngoài mép ngoài 11 được xác định theo khoảng cách được yêu cầu theo các quy định an toàn, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Trên ống bọc cách điện 3, phần mở rộng ngoài 35 và tấm cách điện 32 có thể được thực hiện là kết cấu liền khối hoặc có thể được thực hiện ở dạng hai chi tiết tách rời được nối cách điện với nhau.

Để giảm bớt thể tích của tấm cách điện 32, mép trong của tấm cách điện 32 ở gần với tâm của nền 1 là ngang bằng với ống lót cách điện 31 như được thể hiện trên Fig.6.

Phía bên của ống lót cách điện 31 ở cách xa mép của nền 1, nghĩa là, phía bên của ống lót cách điện 31 ở gần với tâm của nền 1, có thể được bố trí có hoặc không có lỗ hở được xác định theo các yêu cầu thực tế và không bị giới hạn ở đây.

Cần phải hiểu rằng, trong trường hợp tấm cách điện 32 có phần mở rộng ngoài 35, lỗ hở và phần mở rộng ngoài 35 lần lượt được bố trí ở hai phía bên của trục tâm của ống lót cách điện 31.

Kích thước và hình dạng của lỗ hở có thể được xác định theo các yêu cầu thực tế, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt, phần dưới của lỗ khoan trong của ống lót cách điện 31 được tạo ra sao cho rộng dần từ mặt trên của nền 1 tới đáy của nền 1 như được thể hiện trên Fig.6. Hiển nhiên là, lỗ khoan trong của ống lót cách điện 31 có thể có các hình dạng khác, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ống bọc cách điện 3 được cố định vào môđun IGBT để đảm bảo độ tin cậy. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc cố định, ống bọc cách điện 3 tốt hơn là được cố định trên nền 1. Trong trường hợp ống bọc cách điện 3 có tấm cách điện 32, tấm cách điện 32 tốt hơn là được cố định trên nền 1, nghĩa là, toàn bộ ống bọc cách điện 3 được cố

định trên nền 1 bằng cách cố định tấm cách điện 32 trên nền 1.

Cách thức cố định tấm cách điện 32 có thể được xác định theo các yêu cầu thực tế. Ví dụ, tấm cách điện 32 có thể được cố định nhờ liên kết lắp cài, mối nối dán, và liên kết tương tự. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt, liên kết lắp cài tốt hơn là được sử dụng để cố định tấm cách điện 32 trên nền 1. Hơn nữa, tấm cách điện 32 có thể được bố trí với kết cấu dạng bậc 34 sao cho có liên kết lắp cài với nền 1 để thu được trạng thái lắp đơn giản và thuận tiện. Hiển nhiên là, liên kết lắp cài giữa tấm cách điện 32 và nền 1 có thể được thực hiện bằng các kết cấu lắp cài khác, chẳng hạn móc cài, rãnh cài, và chi tiết tương tự, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ống bọc cách điện 3 có thể được cố định trên nền 1 bằng ống lót cách điện 31. Nghĩa là, toàn bộ ống bọc cách điện 3 được cố định trên nền 1 bằng cách cố định ống lót cách điện 31 trên nền 1. Theo một phương án, ống bọc cách điện 3 được lắp trong một rãnh của nền 1. Do đó, một rãnh hiện có trên nền 1 được sử dụng để đơn giản hóa kết cấu và tạo điều kiện thuận lợi cho việc cố định. Hiển nhiên là, ống lót cách điện 31 có thể được cố định vào nền 1 theo các cách khác, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Trong trường hợp ống lót cách điện 31 được cố định trên nền 1, đáy của ống lót cách điện 31 nhô ra ngoài từ đáy của tấm cách điện 32. Mặt trên của ống lót cách điện 31 có thể ngang bằng với tấm cách điện 32 hoặc nhô ra từ mặt trên của tấm cách điện 32.

Theo một phương án, để cải thiện độ ổn định và độ tin cậy, tấm cách điện 32 và ống lót cách điện 31 tốt hơn là đều được cố định trên nền 1.

Để lắp đặt bảng mạch của môđun IGBT, mặt trên của tấm cách điện 32 được bố trí với phần nhô ra đỡ 33 để đỡ bảng mạch của môđun IGBT.

Số lượng và hình dạng của phần nhô ra đỡ 33 được xác định theo các yêu cầu thực tế. Ví dụ, khi tấm cách điện 32 là hình vuông, tốt hơn là có bốn phần nhô ra đỡ 33, và bốn phần nhô ra đỡ này được bố trí ở các góc đỉnh của tấm cách điện 32, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Nhờ cấu trúc nêu trên, bảng mạch được đỡ bởi phần nhô ra đỡ 33, và ngoài ra bảng mạch ép tấm cách điện 32 để cải thiện độ tin cậy cố định.

Hình dạng của ống lót cách điện 31 và tấm cách điện 32 được xác định theo các

yêu cầu thực tế. Ví dụ, tiết diện ngang của ống lót cách điện 31 có thể là hình vuông, hình chữ nhật, hình tròn, hình elip và hình dạng tương tự, và tấm cách điện 32 có thể là hình vuông, hình chữ nhật, hình tròn, và hình dạng tương tự.

Để đơn giản hóa việc lắp đặt, ống lót cách điện 31 và tấm cách điện 32 có thể là kết cấu liền khối. Hiển nhiên là, theo cách khác, ống lót cách điện 31 và tấm cách điện 32 có thể là hai chi tiết tách rời được cố định với nhau nhờ chi tiết nối hoặc kết cấu nối.

Trong kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT, phần tử dẫn điện 2 có thể là kim kiểu chốt PIN hoặc các chi tiết dẫn điện khác, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Cần phải hiểu rằng kim kiểu chốt PIN nêu trên là một chi tiết kim loại trong đầu nối được sử dụng để truyền điện năng hoặc truyền các tín hiệu.

Dựa trên kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun IGBT theo các phương án nêu trên, giải pháp hữu ích còn đề xuất môđun IGBT. Môđun IGBT này có kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo các phương án nêu trên.

Vì kết cấu lắp phần tử dẫn điện của môđun IGBT có các hiệu quả kỹ thuật như nêu trên và môđun IGBT có kết cấu lắp phần tử dẫn điện này, môđun IGBT cũng có các hiệu quả kỹ thuật giống hệt, điều này không được nhắc lại ở đây.

Kiểu của môđun IGBT có thể được xác định theo các yêu cầu thực tế, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Dựa trên môđun IGBT theo các phương án nêu trên, giải pháp hữu ích còn đề xuất bộ đổi điện. Bộ đổi điện này có môđun IGBT như đã mô tả theo các phương án nêu trên.

Vì môđun IGBT có các hiệu quả kỹ thuật như nêu trên và bộ đổi điện có môđun IGBT, bộ đổi điện cũng có các hiệu quả kỹ thuật giống hệt, điều này không được nhắc lại ở đây.

Kiểu và ứng dụng của bộ đổi điện có thể được xác định theo các yêu cầu thực tế, và giải pháp hữu ích không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Với phần mô tả về các phương án như nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện hoặc sử dụng các giải pháp kỹ thuật theo giải pháp hữu ích. Nhiều phương án cải biến dựa trên các phương án này có thể được dự kiến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý

chung được xác định ở đây có thể được thực hiện theo các phương án khác mà không nằm ngoài tinh thần hoặc phạm vi theo giải pháp hữu ích. Do đó, giải pháp hữu ích có thể không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây, nhưng cần tương ứng với phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện dùng cho môđun tranzito lưỡng cực công cách điện (IGBT), kết cấu này bao gồm:

nền,

phần tử dẫn điện, và

ống bọc cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện và cách ly kiểu cách điện phần tử dẫn điện ra khỏi nền,

trong đó ống bọc cách điện bao gồm: ống lót cách điện được lắp bao quanh phần tử dẫn điện, và tấm cách điện được cố định với thành bên theo chu vi của ống lót cách điện, trong đó tấm cách điện được bố trí trên bề mặt cách điện của nền ở vị trí mà phần tử dẫn điện được định vị; và

trong đó tấm cách điện, ở một phía gần mép của nền, có phần mở rộng ngoài, và phần mở rộng ngoài này nhô ra ngoài mép ngoài của bề mặt cách điện của nền ở vị trí mà phần tử dẫn điện được định vị.

2. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 1, trong đó ống bọc cách điện được cố định trên nền.

3. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 1, trong đó ít nhất một chi tiết trong số tấm cách điện và ống lót cách điện được cố định trên nền.

4. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 3, trong đó trong trường hợp tấm cách điện được cố định trên nền, tấm cách điện được cố định trên nền nhờ liên kết lắp cài.

5. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 4, trong đó tấm cách điện được bố trí với kết cấu dạng bậc có liên kết lắp cài với nền.

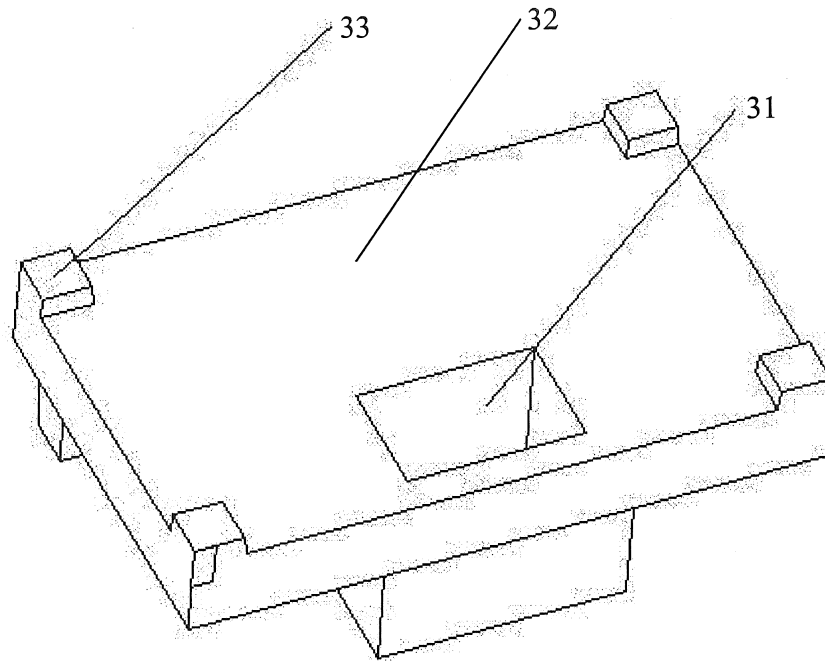
6. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 3, trong đó trong trường hợp ống lót cách điện được cố định trên nền, ống lót cách điện được lắp trong một rãnh của nền.

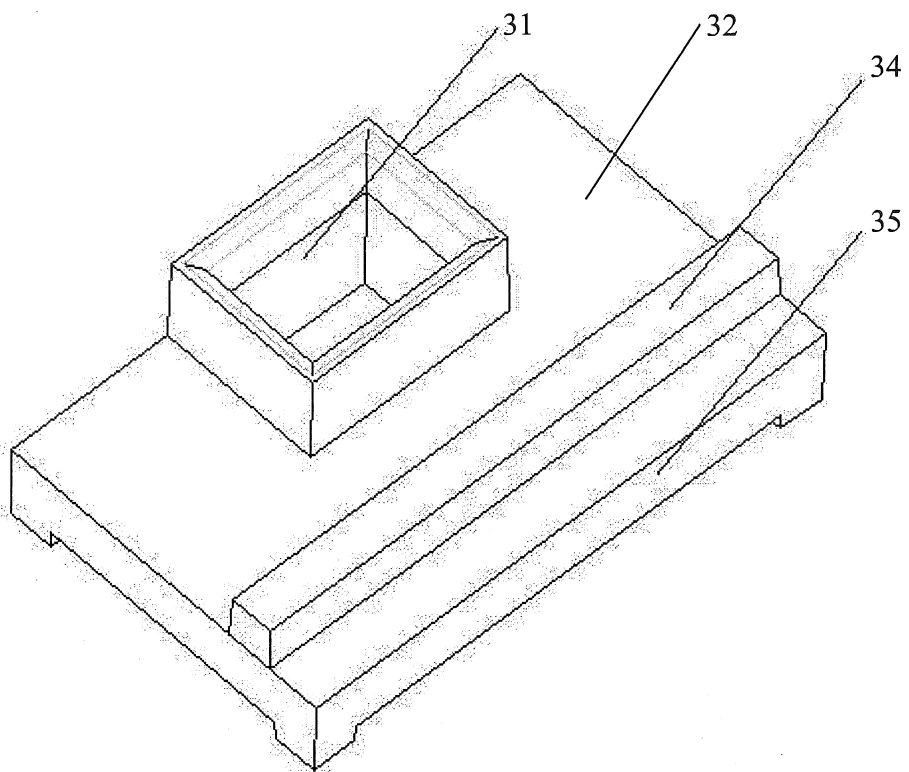
7. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 1, trong đó mặt trên của tấm cách điện được bố trí với phần nhô ra đỡ đỡ bảng mạch của môđun IGBT.

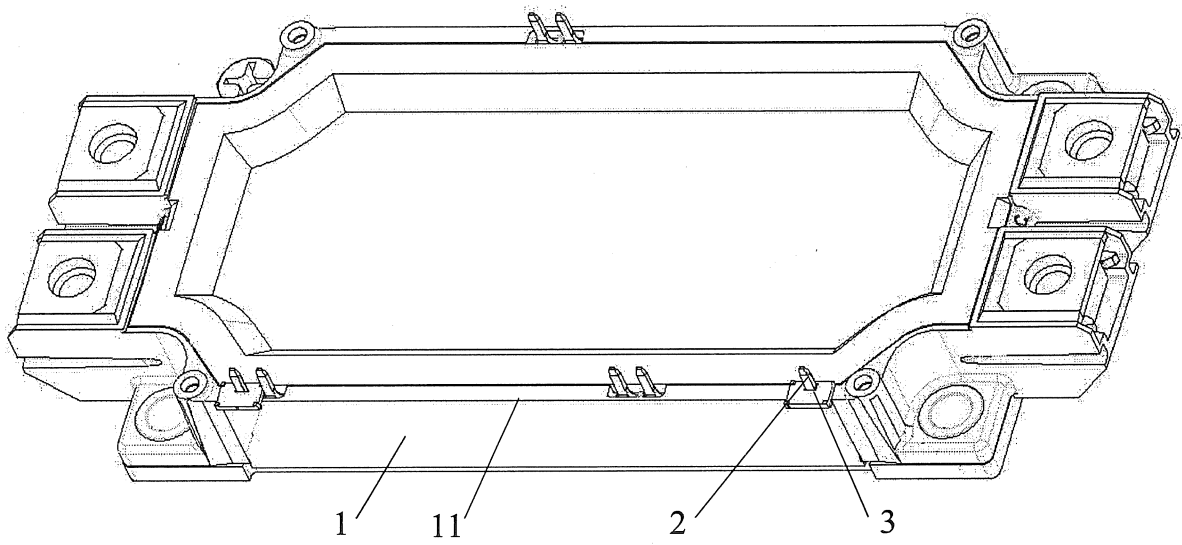
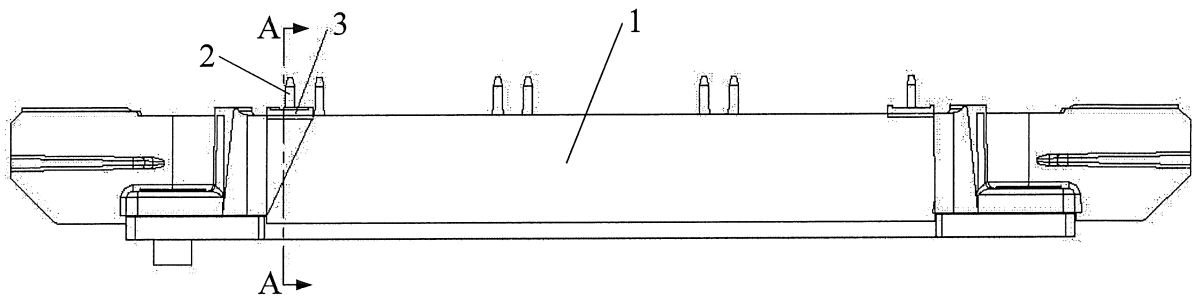
8. Kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 1, trong đó tiết diện ngang của ống lót cách điện là hình vuông, hình chữ nhật hoặc hình tròn.

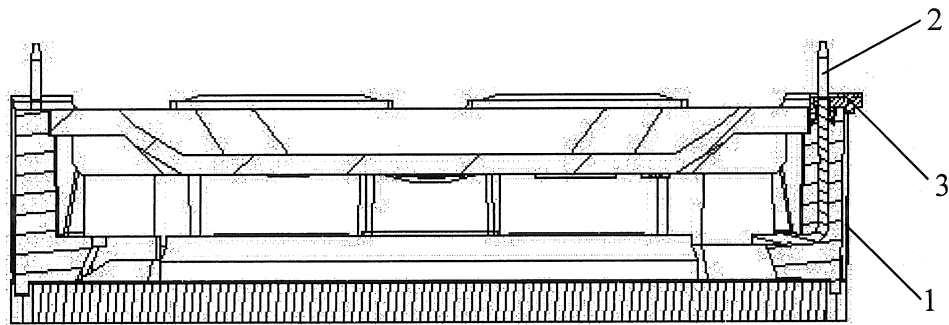
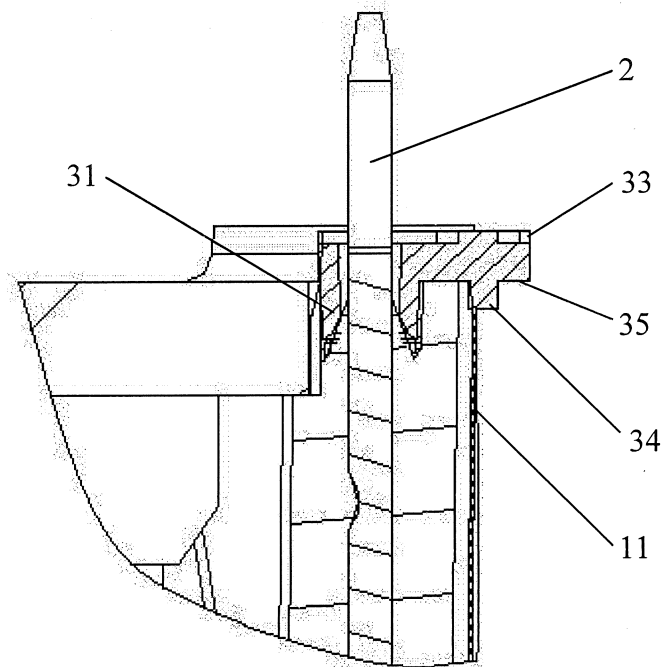
9. Môđun tranzito lưỡng cực công cách điện (IGBT) có kết cấu lắp phần tử dẫn điện theo điểm 1.

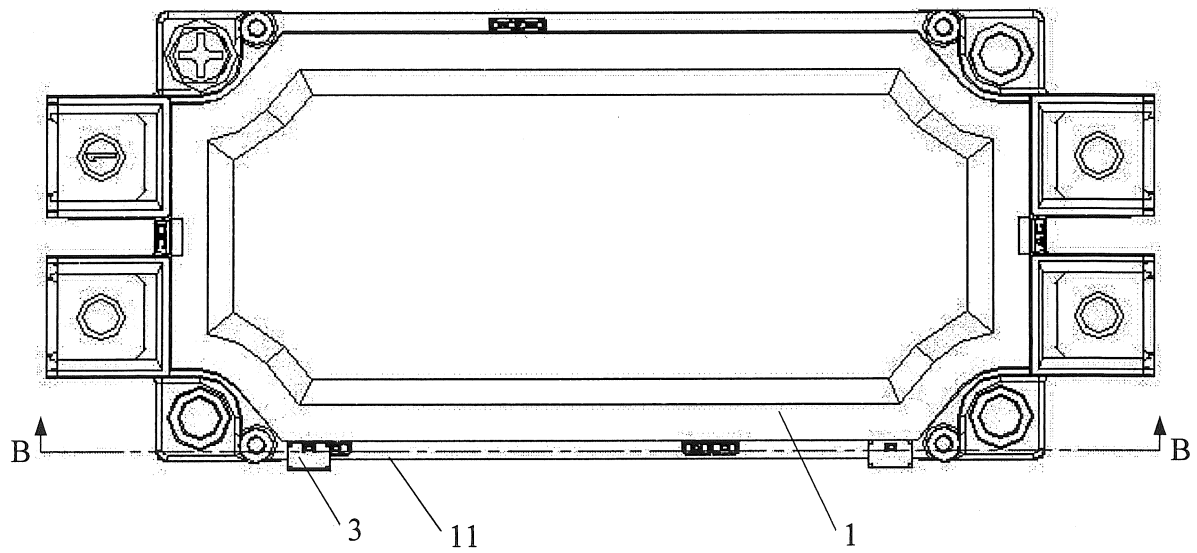
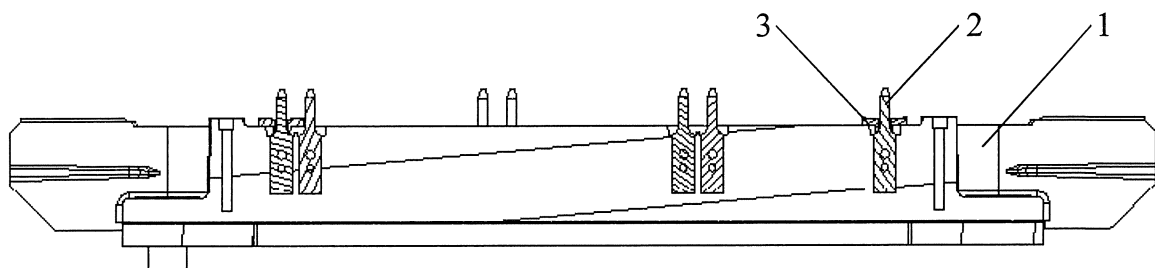
10. Bộ đổi điện có môđun tranzito lưỡng cực công cách điện (IGBT) theo điểm 9.

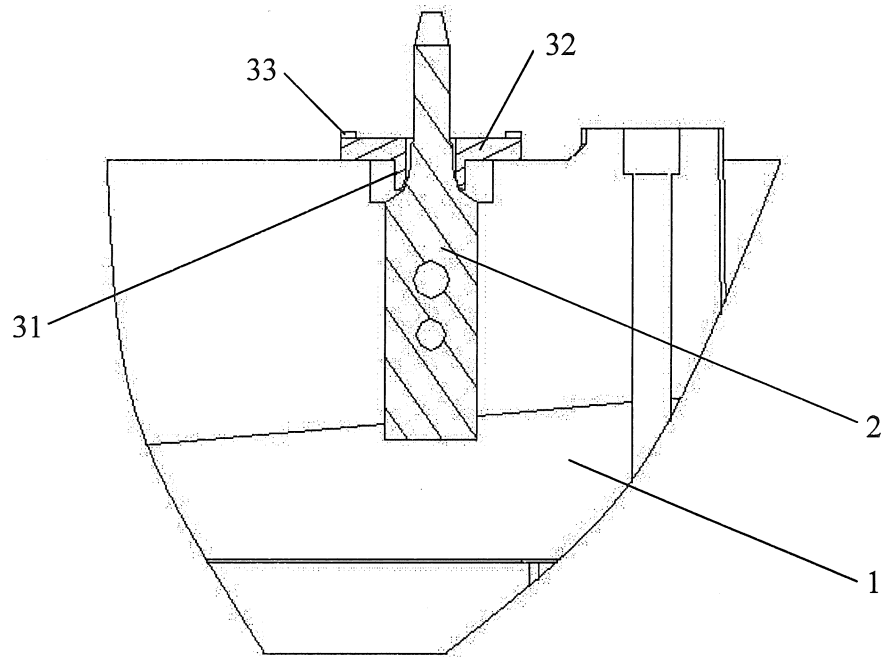
**Fig.1**

**Fig.2**

**Fig.3****Fig.4**

**Fig.5****Fig.6**

**Fig.7****Fig.8**

**Fig.9**