



(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)



1-0044638

(51)^{2020.01} H05K 7/20

(13) B

(21) 1-2020-02273

(22) 26/12/2018

(86) PCT/CN2018/123760 26/12/2018

(87) WO/2019/205692 31/10/2019

(30) 201810400072.3 28/04/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2021 395A

(71) HEFEI JEE POWER SYSTEMS CO., LTD. (CN)

Junction Shanghai Road And Dalian Road, Baohe Industrial Zone Hefei, Anhui
230051, China

(72) LIU, Lei (CN); WU, Hongxin (CN); SHANG, Rui (CN); Yang, Yang (CN);
CHENG, Yong (CN); MAO, Jianhua (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ LÀM MÁT BẰNG NƯỚC

(21) 1-2020-02273

(57) Sáng chế đề cập đến bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước bao gồm tụ điện, tấm làm mát bằng nước, và mô đun công suất xếp chồng trong khoang bộ điều khiển. Mô đun công suất được kết nối cố định với tấm làm mát bằng nước. Tấm làm mát bằng nước được cung cấp kênh lưu lượng chất làm mát trên một phía đối diện mô đun công suất, và phía kia của tấm làm mát bằng nước trên đó kênh lưu lượng chất làm mát quay mặt ra khỏi phía mô đun công suất tiếp xúc với tụ điện này thông qua vật liệu cách điện và dẫn nhiệt để trao đổi nhiệt. Tấm làm mát bằng nước được nối cố định với khoang bộ điều khiển với nhau với đoạn chảy chất làm mát được bố trí ở giữa. Chất làm mát chảy vào từ khoang bộ điều khiển, và sau đó chảy ra khỏi khoang bộ điều khiển sau khi trao đổi nhiệt qua tấm làm mát bằng nước. Sáng chế sử dụng mặt trên và mặt dưới của tấm làm mát bằng nước để thực hiện tản nhiệt đồng thời từ tụ điện và mô đun công suất.

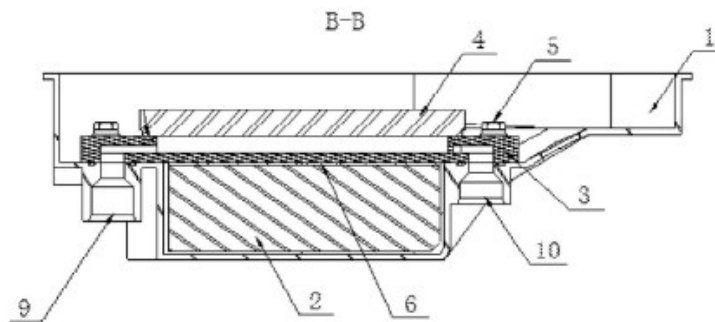


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ trong lĩnh vực điều khiển mô tơ, cụ thể hơn đến bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mô đun công suất trong bộ điều khiển mô tơ cần phải tiêu tan nhiệt trong quá trình hoạt động. Tùy thuộc vào nhiệt trị của IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor- tranzito lưỡng cực cổng cách điện), việc làm mát kênh không khí làm mát hoặc làm mát kênh nước thường được chọn để tránh xảy ra tình trạng nhiệt độ tăng quá nhanh làm cho mô đun công suất bị hư hỏng và tiếp tục làm cho toàn bộ bộ điều khiển mô tơ bị hư hỏng.

Hiện nay, giải pháp chung cho bên trong của bộ điều khiển là bố trí tụ điện và IGBT song song tại phần đáy của khoang, và lấy đi nhiệt tạo ra trong quá trình hoạt động của IGBT và tụ điện thông qua kênh nước ở phía dưới của khoang; hoặc bố trí tụ điện và IGBT song song ở phần dưới của khoang, và sử dụng quạt bên ngoài để thực hiện làm mát thông qua ống dẫn khí làm mát; hoặc sử dụng không khí làm mát cho tụ điện, và sử dụng nước làm mát cho mô đun công suất.

Theo phương pháp làm mát thứ nhất, kênh nước làm mát và khoang bộ điều khiển cần phải được đúc như một thân duy nhất. Tuy nhiên, do đặc tính đúc của vật đúc và quan hệ bố trí giữa IGBT và tụ điện, chỉ có kênh nước làm mát có thể chỉ được đúc ở phần dưới của khoang bộ điều khiển. Hơn nữa, do thực tế cả IGBT lẫn tụ điện cần được làm mát bằng nước, khi bố trí kết cấu, IGBT và tụ có thể được bố trí chỉ song song; làm cho cả chiều dài lẫn chiều rộng của bộ điều khiển tương đối lớn, do đó không gian bị chiếm dụng lớn hơn khi bố trí khoang phía trước hoặc trực sau của toàn bộ xe, và không thuận lợi trong cách bố trí toàn bộ xe. Phương pháp làm mát thứ hai không thể đạt được độ ổn định làm mát và không phù hợp với tình hình khi một lượng lớn nhiệt cần được tiêu tan.

Phương pháp làm mát thứ ba sử dụng các cơ cấu làm mát khác nhau cho các bộ phận khác nhau, do đó làm cho không gian bị chiếm dụng lớn, và không thuận lợi trong việc bố trí của toàn bộ xe.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các thiếu sót nêu trên, sáng chế đề xuất bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước, sử dụng kết cấu chồng lên nhau, sử dụng mặt trên và mặt dưới của tấm làm mát bằng nước để đồng thời tiêu tan nhiệt hiệu quả từ tụ điện và mô đun công suất, và do đó cải thiện hiệu quả tản nhiệt, cho phép tiết kiệm không gian, và thuận lợi trong cách bố trí của toàn bộ xe.

Giải pháp của sáng chế như sau:

Bộ điều khiển bao gồm tụ điện, tấm làm mát bằng nước, và mô đun công suất được bố trí trong khoang bộ điều khiển và xếp chồng lên nhau từ dưới lên trên, trong đó mô đun công suất được nối cố định đến tấm làm mát bằng nước, tấm làm mát bằng nước được cung cấp kênh lưu lượng chất làm mát được bố trí ở phía đối diện với mô đun công suất; phía còn lại của tấm làm mát bằng nước trên đó kênh lưu lượng chất làm mát quay mặt ra khỏi mô đun công suất tiếp xúc với tụ điện thông qua vật liệu cách điện và dẫn nhiệt để trao đổi nhiệt.

Tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển nối cố định với nhau bằng đoạn chảy chất làm mát được bố trí giữa tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển, và chất làm mát chảy trong đó từ khoang bộ điều khiển, và sau đó chảy ra từ khoang bộ điều khiển sau khi được trao đổi nhiệt qua tấm làm mát bằng nước.

Đoạn chảy chất làm mát được cung cấp cụm bịt kín trên giao diện tiếp xúc của khoang bộ điều khiển và tấm làm mát bằng nước, vì thế mà chất làm mát bị ngăn cản không thoát khỏi giao diện tiếp xúc của khoang bộ điều khiển và tấm làm mát bằng nước, và do đó gây ra ngắn mạch của mạch điều khiển.

Tốt hơn là, cụm bịt kín là chi tiết bịt kín đàn hồi; tốt hơn nữa, chi tiết bịt kín đàn hồi là vòng hình chữ O.

Tấm làm mát bằng nước được cố định với khoang bộ điều khiển thông qua kết nối bằng ren vít để tháo lắp và thay thế thuận tiện.

Tấm làm mát bằng nước được cung cấp vòng đệm mô đun công suất tương ứng với mô đun công suất để bịt kín mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước sau khi mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước được cố định để ngăn cản chất làm mát không bị thoát khỏi giao diện tiếp xúc của mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước, và gây ra ngắn mạch mạch điều khiển.

Mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước được kết nối cố định thông qua ren vít hoặc cố định thông qua kết cấu lắp ráp nhanh.

Tấm làm mát bằng nước được làm bằng vật liệu nhôm.

Vật liệu cách điện và dẫn nhiệt là tấm đệm silicon dẫn nhiệt hoặc tấm mỡ silicon dẫn nhiệt.

Tụ được cố định vào đáy của khoang bộ điều khiển thông qua kết nối bằng ren vít hoặc cấu trúc liên kết dính.

Hiệu quả của sáng chế

So với kỹ thuật đã biết, giải pháp theo sáng chế có tác dụng kỹ thuật sau đây.

1) bằng cách sử dụng kết cấu chồng lên nhau và sử dụng mặt trên và mặt dưới của tấm làm mát bằng nước để tản nhiệt từ tụ điện và mô đun công suất khiến cho hiệu quả tản nhiệt được cải thiện, để có thể sử dụng kết cấu không gian mức cao, làm giảm kích thước chiều dài và chiều rộng của khoang bộ điều khiển, và thuận lợi trong cách bố trí cho toàn bộ xe.

2) khoang bộ điều khiển không cần kênh nước đúc sẵn, toàn bộ khuôn đúc sẵn là đơn giản để xử lý, và năng suất của khoang bộ điều khiển cao.

3) hệ số dẫn nhiệt của tấm làm mát bằng nước cao so với khoang bộ điều khiển mà cần kênh nước đúc sẵn, làm hiệu quả tản nhiệt có thể được cải thiện, và tuổi thọ của thiết bị bên trong bộ điều khiển.

4) đối với mô đun công suất khác nhau, tấm làm mát bằng nước cần được thay thế đồng bộ, để tránh các vấn đề về khoang bộ điều khiển cần phải được

thay thế đồng bộ khi mô đun công suất được thay thế trong kỹ thuật trước đây, và do đó chi phí mở đúc và chi phí quản lý đúc được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kết cấu rời thể hiện phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện phương án thứ nhất;

Fig.3 là mặt cắt ngang qua đường A-A trên Fig.2;

Fig.4 là mặt cắt ngang theo đường B-B trên Fig.2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Phương án 1:

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, bộ điều khiển 100 bao gồm tụ điện 2, tấm làm mát bằng nước 3 và mô đun công suất 4 được bố trí trong khoang bộ điều khiển 1 và xếp chồng lên nhau từ dưới lên trên. Mô đun công suất 4 được kết nối cố định với tấm làm mát bằng nước 3.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, tấm làm mát bằng nước 3 được cung cấp kênh lưu lượng chất làm mát. Khoang bộ điều khiển 1 được cung cấp đầu vào chất lỏng 9 và đầu ra chất lỏng 10, đầu vào chất lỏng 9 và đầu ra chất lỏng 10 liên thông tương ứng với kênh lưu lượng chất làm mát trên tấm làm mát bằng nước 3. Chất làm mát (mà thường là hỗn hợp của nước và etylen glycol) chảy theo từ khoang bộ điều khiển 1, trao đổi nhiệt với tấm làm mát bằng nước 3 và sau đó chảy ra khỏi khoang bộ điều khiển 1.

Kênh lưu lượng chất làm mát 3A được bố trí trên một mặt đối diện với mô đun công suất 4, và mặt kia của tấm làm mát bằng nước 3, mà trên đó kênh lưu lượng chất làm mát quay mặt ra khỏi mô đun công suất 4 tiếp xúc với tụ điện 2 để trao đổi nhiệt thông qua vật liệu cách điện và dẫn nhiệt 6.

Đầu vào chất lỏng 9 và đầu ra chất lỏng 10 được cung cấp vòng đệm tấm làm mát bằng nước 7 trên giao diện tiếp xúc của khoang bộ điều khiển 1 và tấm làm mát bằng nước 3.

Tấm làm mát bằng nước 3 được cố định vào khoang bộ điều khiển 1 qua ren vít 5 để thuận tiện trong việc tháo dỡ và thay thế. Điều này chủ yếu là do quan điểm dựa trên chi phí. Mô đun công suất từ các nhà sản xuất khác nhau có thể được sử dụng trong các dự án khác nhau. Có sự khác biệt đáng kể về kích thước của mô đun công suất từ các nhà sản xuất khác nhau. Việc thay thế khoang bộ điều khiển tùy theo kích thước của mô đun công suất sẽ làm tăng đáng kể chi phí thiết kế và mở khuôn đúc và dẫn đến khó khăn quản lý. Tấm làm mát bằng nước và mô đun công suất này tương ứng với nhau. Miễn là khoang bộ điều khiển được đồng nhất và chỉ thay thế tấm làm mát bằng nước và mô đun công suất, các vấn đề trên có thể được giải quyết.

Tấm làm mát bằng nước 3 được cung cấp vòng đệm mô đun công suất 8 tương ứng với mô đun công suất 4 để mô đun công suất 4 và tấm làm mát bằng nước 3 được bịt kín sau khi mô đun công suất 4 và tấm làm mát bằng nước 3 được cố định.

Mô đun công suất 4 và tấm làm mát bằng nước 3 được kết nối và cố định thông qua ren vít hoặc cố định thông qua kết cấu lắp ráp nhanh.

Vật liệu cách điện và dẫn nhiệt 6 là tấm đệm silicon dẫn nhiệt hoặc tấm mỡ silicon dẫn nhiệt.

Tụ điện 2 được cố định vào đáy của khoang bộ điều khiển 1 nhờ kết nối ren vít hoặc cấu trúc liên kết dính.

Trong kỹ thuật đã biết, đoạn chảy chất làm mát 1A được tạo thành bằng cách đúc sẵn trên khoang bộ điều khiển 1. Vật liệu của khoang bộ điều khiển 1 là ADC12 và hệ số dẫn nhiệt của nó là 96. Tấm làm mát bằng nước 3 trong phương án này có thể được tạo thành bằng cách hàn khuấy ma sát thông qua gia công đèn nhôm. Ví dụ vật liệu nhôm với cấp độ AL6063 được sử dụng, hệ số dẫn nhiệt của nó là 201. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, hệ số dẫn nhiệt được tăng gấp đôi là dẫn nhiệt hơn để lấy đi nhiệt được tạo ra bởi mô đun công suất 4 và tụ điện 2 khỏi khoang bộ điều khiển 1, nhiệt độ bên trong của bộ điều khiển giảm đi rất nhiều và tuổi thọ của thiết bị bên trong được kéo dài.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước, bộ điều khiển này bao gồm:

khoang bộ điều khiển;
tụ điện trong khoang bộ điều khiển này,
tấm làm mát bằng nước trong khoang bộ điều khiển trên tụ điện này, và
mô đun công suất được xếp chồng trong khoang bộ điều khiển trên tấm
làm mát bằng nước;

trong đó mô đun công suất được nối cố định vào tấm làm mát bằng nước
này;

trong đó tấm làm mát bằng nước bao gồm phía đối diện với mô đun công
suất với kênh lưu lượng chất làm mát tiếp xúc với mô đun công suất này để chảy
chất làm mát theo hướng trao đổi nhiệt với mô đun công suất này và phía đối
diện quay mặt ra khỏi mô đun công suất và tiếp xúc với tụ điện này thông qua
vật liệu cách điện và dẫn nhiệt để trao đổi nhiệt;

trong đó tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển này được nối cố định
với nhau với đường chảy chất làm mát được bố trí giữa tấm làm mát bằng nước
và khoang bộ điều khiển để chảy chất làm mát này qua đường chảy chất làm mát
theo mối quan hệ trao đổi nhiệt với tấm làm mát bằng nước;

trong đó đoạn chảy chất làm mát được cung cấp cụm bịt kín trên giao diện tiếp
xúc giữa khoang bộ điều khiển này và tấm làm mát bằng nước này, và

trong đó tấm làm mát bằng nước được cố định vào khoang bộ điều khiển thông
qua kết nối ren.

2. Bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước, bộ điều khiển này bao gồm:

khoang bộ điều khiển;
tụ điện trong khoang bộ điều khiển này,
tấm làm mát bằng nước trong khoang bộ điều khiển trên tụ điện này, và
mô đun công suất được xếp chồng trong khoang bộ điều khiển trên tấm
làm mát bằng nước;

trong đó mô đun công suất được nối cố định vào tấm làm mát bằng nước
này;

trong đó tấm làm mát bằng nước bao gồm phía đối diện với mô đun công suất này với kênh lưu lượng chất làm mát tiếp xúc và phía đối diện quay mặt ra khỏi mô đun công suất và tiếp xúc với tụ điện này thông qua vật liệu cách điện và dẫn nhiệt để trao đổi nhiệt;

trong đó tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển này được nối cố định với nhau với đường chảy chất làm mát được bố trí giữa tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển để chảy chất làm mát qua đường chảy chất làm mát theo mối quan hệ trao đổi nhiệt với tấm làm mát bằng nước;

trong đó đoạn chảy chất làm mát này được cung cấp cụm bịt kín trên giao diện tiếp xúc giữa khoang bộ điều khiển này và tấm làm mát bằng nước này, và

trong đó cụm bịt kín này là vòng hình chữ O.

3. Bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước, bộ điều khiển này bao gồm:

khoang bộ điều khiển;

tụ điện trong khoang bộ điều khiển này,

tấm làm mát bằng nước trong khoang bộ điều khiển trên tụ điện này, và

mô đun công suất được xếp chồng trong khoang bộ điều khiển trên tấm làm mát bằng nước;

trong đó mô đun công suất được nối cố định vào tấm làm mát bằng nước này;

trong đó tấm làm mát bằng nước bao gồm phía đối diện với mô đun công suất với kênh lưu lượng chất làm mát và phía đối diện quay mặt ra khỏi mô đun công suất và tiếp xúc với tụ điện này thông qua vật liệu cách điện và dẫn nhiệt để trao đổi nhiệt;

trong đó tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển này được nối cố định với nhau với đường chảy chất làm mát được bố trí giữa tấm làm mát bằng nước và khoang bộ điều khiển để chảy chất làm mát này qua đường chảy chất làm mát theo mối quan hệ trao đổi nhiệt với tấm làm mát bằng nước;

trong đó đoạn chảy chất làm mát được cung cấp cụm bịt kín trên giao diện tiếp xúc giữa khoang bộ điều khiển này và tấm làm mát bằng nước này, và

trong đó tấm làm mát bằng nước này bao gồm vòng đệm mô đun công suất giữa mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước để tạo thành sự bịt kín cố định có thể tháo rời giữa mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước này.

4. Bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước theo điểm 3, trong đó mô đun công suất và tấm làm mát bằng nước này được cố định bằng sự kết nối ren vít hoặc kết cấu lắp ráp nhanh.

5. Bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước theo điểm 1, trong đó vật liệu cách điện và dẫn nhiệt bao gồm tấm đệm silicon dẫn nhiệt hoặc tấm mỡ silicon dẫn nhiệt.

6. Bộ điều khiển mô tơ làm mát bằng nước theo điểm 1, trong đó tụ điện được cố định vào đáy của khoang bộ điều khiển thông qua kết nối ren vít hoặc cấu trúc liên kết dính.

1/2

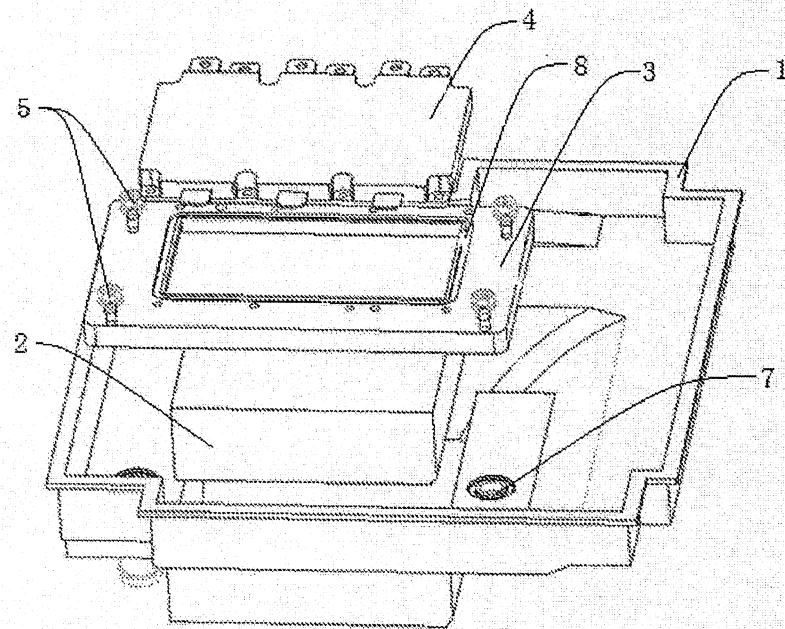


Fig.1

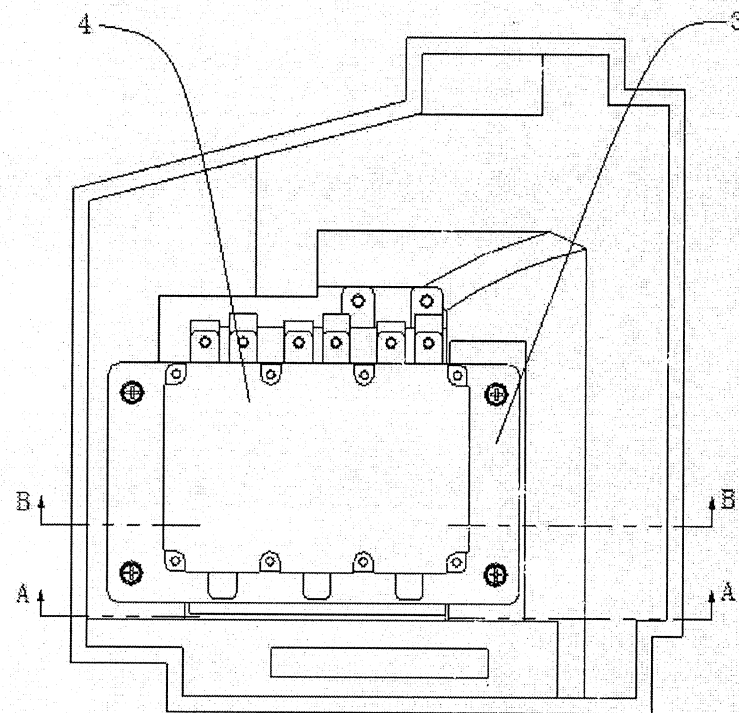


Fig.2

2/2

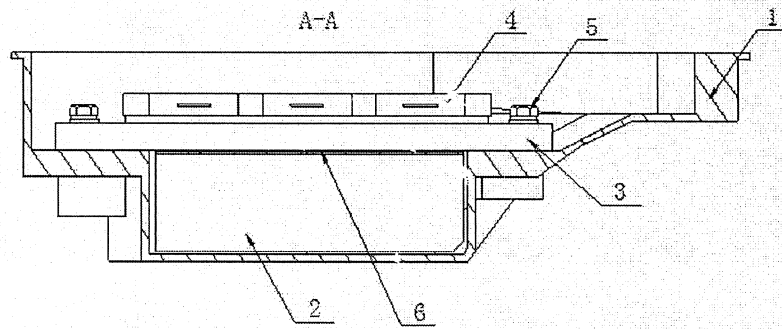


Fig.3

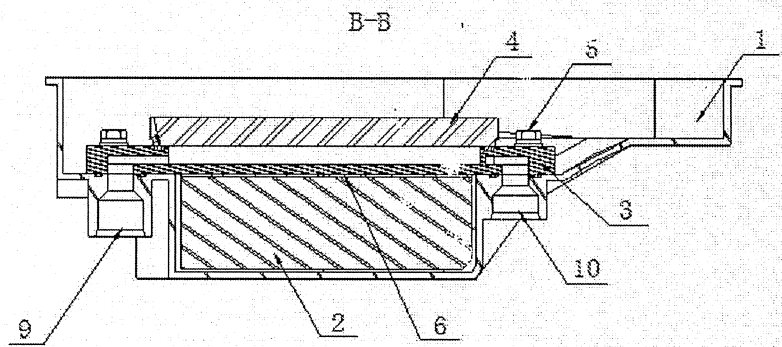


Fig.4