



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

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

(11) 
2-0002062

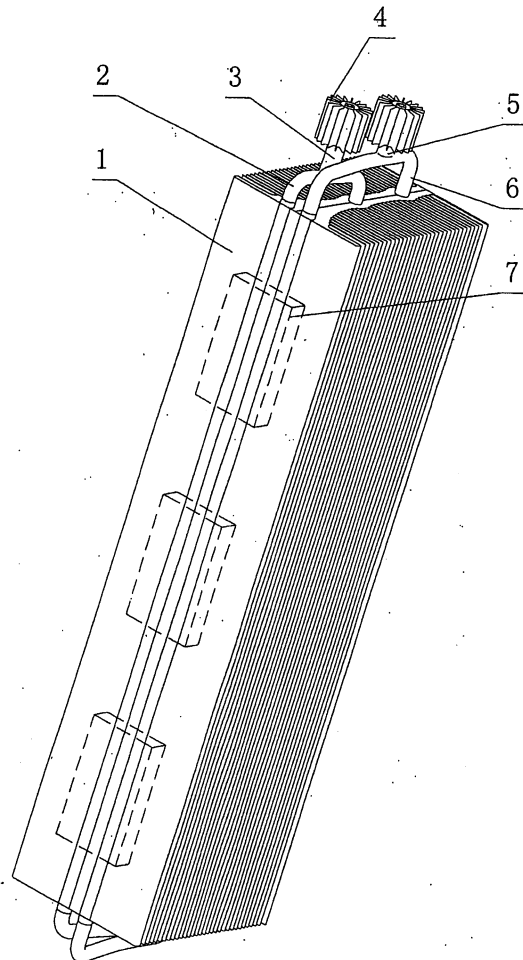
(51)⁷ **F28D 15/02, H01L 23/34**

(13) **Y**

- | | | | |
|------|--|------|----------------------------|
| (21) | 2-2015-00444 | (22) | 30.05.2014 |
| (86) | PCT/SG2014/000247 30.05.2014 | (87) | WO2015/183192A1 03.12.2015 |
| (45) | 25.07.2019 376 | (43) | 27.02.2017 347 |
| (73) | FOREVERTRUST INTERNATIONAL (S) PTE. LTD. (SG)
51 Changi Business Park Central 2, #09-09 The Signature, Singapore 486066 | | |
| (72) | LIU, Yongyan (CN), LIU, Haiyan (SG) | | |
| (74) | Công ty TNHH dịch vụ sở hữu trí tuệ DREWMARKS (DREWMARKS CO.,LTD.) | | |

(54) **BỘ TẢN NHIỆT CÓ ỐNG DẪN NHIỆT TUẦN HOÀN BƠM SỦI BỌT**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt khác biệt với lõi mao dẫn, cụ thể là đề cập đến bộ thu khí không ngưng tụ, mà thuộc về kỹ thuật phát tán nhiệt của các thiết bị điện tử học công suất. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt bao gồm: bộ tản nhiệt gồm có hai phần ghép lại, ống dẫn nhiệt tuần hoàn được lồng vào trong thân tản nhiệt, và bộ thu khí không ngưng tụ cổ lạnh được bố trí trên ống dẫn nhiệt tuần hoàn. Phần phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn được để lộ và ngang bằng với bề của thân tản nhiệt tại đầu nhận nhiệt, ống dẫn nhiệt tuần hoàn được bịt kín dưới điều kiện chân không cao và được bố trí thẳng đứng, và mức chất lỏng của nước tinh khiết trong đó được duy trì tại phần có dạng hình chữ U của ống dẫn nhiệt tuần hoàn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt khác biệt với sự tuần hoàn lõi mao dẫn, cụ thể, đề cập đến bộ thu khí không ngưng tụ, mà trong đó lưu chất làm mát được thông qua để mang đi nhiệt được tạo ra bởi các phần tử gia nhiệt qua bộ tản nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Bơm sủi bọt là thiết bị truyền nhiệt để tạo ra dòng lưu chất trong hệ thống bởi lực nâng của các bọt hơi được tạo ra bởi việc dẫn động năng lượng nhiệt. Trong lĩnh vực thiết kế nhiệt của điện tử học công suất, bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt đã được biết đến bao gồm chủ yếu là thân tản nhiệt, các ống dẫn nhiệt và các bình ngưng. Tài liệu CN1902754A, với tiêu đề "Hệ thống làm mát với bơm sủi bọt", minh họa rằng phần nhận nhiệt nhận nhiệt; lưu chất làm mát hấp thu nhiệt bằng cách gia nhiệt và bay hơi; bơm sủi bọt được tạo kết cấu để tạo ra dòng lưu chất trong hệ thống; và bình ngưng được tạo kết cấu để ngưng tụ lưu chất làm mát được bay hơi và tỏa ra nhiệt ngưng tụ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là hoàn thiện các thiếu sót trong tình trạng kỹ thuật và cung cấp dung dịch làm mát với môđun có công suất lớn hơn 250W, để đảm bảo sự vận hành đáng tin cậy của mỗi phần tử gia nhiệt trong hệ thống, trong đó dạng kết cấu của thân tản nhiệt có lá tản nhiệt và quy trình sản xuất ống dẫn nhiệt tuần hoàn là đơn giản và kinh tế, nước có thể được sử dụng trực tiếp như lưu chất làm mát, và bơm sủi bọt và sự thu khí không ngưng tụ được kết hợp. Vấn đề chính là sự phát tán nhiệt hiệu quả của các phần tử chất bán dẫn như các bộ nguồn chuyển mạch được gắn trái dấu, các bộ chuyển đổi công nghiệp với công suất trung bình và cao, các tranzito lưỡng cực có cổng cách điện (insulated gate bipolar transistor - IGBT) và các môđun cầu chỉnh lưu.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên, bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo giải pháp hữu ích bao gồm thân tản nhiệt gồm có hai phần được ghép lại, ống dẫn nhiệt tuần hoàn được lồng vào trong thân tản nhiệt được kẹp chặt bởi các hình bán nguyệt được gia công trước của thân tản nhiệt. Lưu chất làm mát hấp thu nhiệt và tạo ra bọt. Để đảm bảo hiệu quả phát tán nhiệt, cổ lạnh được bố trí trên ống dẫn nhiệt

tuần hoàn để thu khí không ngưng tụ. Quy trình mà khí được thu bởi cổ lạnh được xả bởi bơm chân không bên ngoài không nằm trong phần mô tả của giải pháp hữu ích. Phần phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn được để lộ và ngang bằng với đầu nhận nhiệt của thân tản nhiệt, và bề mặt của nó được gia công để nhẵn và phẳng bằng cách gia công cơ khí. Ống dẫn nhiệt tuần hoàn là chân không kín và được bố trí thẳng đứng, mức chất lỏng của nước trong đó được duy trì tại phần có dạng hình chữ U của ống dẫn nhiệt tuần hoàn, và nước được khử ion hóa được mang như môi trường chuyển nhiệt.

Theo giải pháp hữu ích, bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt được cung cấp, trong đó bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt bao gồm: thân tản nhiệt gồm có hai phần được ghép lại, và ống dẫn nhiệt tuần hoàn được lồng vào trong thân tản nhiệt; cổ lạnh để thu khí không ngưng được bố trí trên ống dẫn nhiệt tuần hoàn, phần phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn được để lộ và ngang bằng với đế của thân tản nhiệt tại đầu nhận nhiệt, ống dẫn nhiệt tuần hoàn là chân không kín và được bố trí thẳng đứng, và mức chất lỏng của nước trong đó được duy trì tại phần có dạng hình chữ U của ống dẫn nhiệt tuần hoàn.

Hơn nữa, có ít nhất hai ống dẫn nhiệt tuần hoàn, các chiều rộng hình chữ nhật của các ống dẫn nhiệt tuần hoàn là khác nhau, ống dẫn nhiệt tuần hoàn với chiều rộng lớn được uốn với góc từ 3° đến 15° so với hướng của các bề mặt riêng rẽ được kết hợp của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, và ống dẫn nhiệt tuần hoàn với chiều rộng nhỏ được làm võng xuống tại góc tương ứng so với hướng của các bề mặt riêng rẽ được kết hợp của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, sao cho khoảng cách mà phù hợp với các kích thước của các phần tử gia nhiệt, được tạo thành trên đế của thân tản nhiệt.

Hơn nữa, tại các bề mặt đầu của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, để tản nhiệt có độ dày tăng trên chu vi của các mặt cắt ngang của các ống dẫn nhiệt theo điều kiện phân bố nhiệt, và một cách tương ứng, các lá tản nhiệt có các chiều cao khác nhau và tạo thành hình bị biến dạng bởi quá trình kéo của vật liệu nhôm.

Hơn nữa, phần nhận nhiệt phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn tạo thành bơm sủi bọt, khí không ngưng tụ được tạo ra bởi rất ít bọt trong ống dẫn nhiệt tuần hoàn được thu bởi ống nối chuyển tiếp dạng cổ lạnh được nối với ống dẫn nhiệt tuần hoàn, và

phần phía trên của cổ lạnh có dạng hình nón ngược sao cho nước ngưng tụ được thu quay trở lại ống dẫn nhiệt tuần hoàn.

Hơn nữa, bộ tản nhiệt có lá tản nhiệt tròn được bọc trên phía ngoài của cổ lạnh nối với ống dẫn nhiệt tuần hoàn.

Hơn nữa, nước tại phần có dạng hình chữ U của ống dẫn nhiệt tuần hoàn được sử dụng như lưu chất làm mát.

Hơn nữa, lưu chất làm mát là nước tinh khiết, metanol, etanol hoặc chlorofluorocarbon.

Như kết cấu được ưu tiên của giải pháp hữu ích, có ít nhất hai ống dẫn nhiệt tuần hoàn, và các ống dẫn nhiệt có các chiều rộng khác nhau. Ống dẫn nhiệt với chiều rộng lớn đã được uốn với góc từ 3 đến 15° so với hướng của các bề mặt riêng rẽ được kết hợp của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, và ống dẫn nhiệt với chiều rộng nhỏ được làm vồng xuống với góc tương ứng so với hướng của các bề mặt riêng rẽ được kết hợp của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, sao cho khoảng cách giữa các ống dẫn nhiệt tuần hoàn, mà phù hợp với các kích thước của các phần tử gia nhiệt, được tạo thành trên bề mặt của thân tản nhiệt, và do đó, hiệu quả chuyển nhiệt có thể được cải thiện. Môđun công suất được bố trí trên phần phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn; nhiều môđun công suất có thể được bố trí trên một nhóm bộ tản nhiệt; và nhiều hàng của môđun công suất có thể được bố trí trên nhiều nhóm bộ tản nhiệt.

Như đối với bộ tản nhiệt mẫu, tại các bề mặt đầu của các phần được ghép lại của thân tản nhiệt, để tản nhiệt có độ dày tăng trên chu vi của các mặt cắt ngang của các ống dẫn nhiệt theo điều kiện phân bố nhiệt, và một cách tương ứng, các lá tản nhiệt có các chiều cao khác nhau và được tạo thành bởi quá trình kéo của vật liệu nhôm.

Việc cải thiện thêm nữa được thực hiện nhằm đến tình trạng kỹ thuật: các phần bên trong của các ống dẫn nhiệt tuần hoàn được hút chân không ở mức độ cao, và bề mặt phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn tạo ra bơm sủi bọt sau khi gia nhiệt. Điều đó nghĩa là, sau khi dung dịch nước được gia nhiệt, khi nhiệt độ được tăng đến điểm sôi dưới áp suất, một phần nước được bay hơi và bốc lên dưới dạng hỗn hợp hơi-lông, và sự tuần hoàn lưu chất tự động trong ống dẫn nhiệt có thể được tạo thành. Khí không ngưng tụ được tạo ra trong ống dẫn nhiệt tuần hoàn được thu lại bởi ống nối chuyển

tiếp dạng cổ lạnh được bố trí trên ống dẫn nhiệt, và phần phía trên của cổ lạnh có dạng hình nón ngược sao cho nước được làm ngưng được thu quay trở lại ống dẫn nhiệt tuần hoàn. Hơn nữa, bộ tản nhiệt có lá tản nhiệt tròn được bọc ở phía ngoài của cổ lạnh được nối với ống dẫn nhiệt tuần hoàn, và cổ lạnh tương đương với bình ngưng. Bằng cách sử dụng ống nối chuyên tiếp, lỗ mở ống thấp hơn được hàn và thông với ống dẫn nhiệt tuần hoàn, và lỗ mở ống phía trên được nối với bơm chân không, van ngắt và áp kế.

Giải pháp hữu ích có lợi ích sau: vì lõi mao dẫn với kết cấu chính xác và phức tạp trong ống dẫn nhiệt tuần hoàn thông thường không được yêu cầu ở đây nên kết cấu của phân đoạn bay hơi được làm rất đơn giản, và do đó hiệu quả chuyển nhiệt cao và chi phí sản xuất ống dẫn nhiệt tuần hoàn được giảm bớt; dạng kết cấu của lá tản nhiệt và ống dẫn nhiệt tuần hoàn có thể dễ dàng đạt được về mặt kỹ thuật; và giải pháp hữu ích có triển vọng ứng dụng rộng rãi và tính thực tiễn cao theo khía cạnh phân tán nhiệt của mô đun công suất trong các lĩnh vực của bộ nguồn chuyển mạch điện tử công suất, các bộ chuyển đổi và tương tự.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình phối cảnh của bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo phương án của giải pháp hữu ích.

FIG.2 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt như được thể hiện trên FIG.1.

FIG.3 là hình chiếu mặt cắt được phóng to của phần bình ngưng của bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt dọc theo đường A-A trên FIG.2.

FIG.4 là hình chiếu từ dưới lên của FIG.2.

FIG.5 là hình chiếu mặt cắt của thân tản nhiệt gồm có hai phần được ghép lại như được thể hiện trên FIG.4 mà trong đó các ống dẫn nhiệt tuần hoàn được loại bỏ.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sự mô tả chi tiết sẽ được nêu rõ dưới đây về bộ gia nhiệt ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo giải pháp hữu ích với sự tham chiếu đến các phương án như được minh họa trong các hình vẽ kèm theo.

Như được minh họa trên FIG.1, thân tản nhiệt 1 gồm có hai phần được ghép lại, ống dẫn nhiệt tuần hoàn hình chữ nhật hẹp 2 và ống dẫn nhiệt tuần hoàn hình chữ nhật

rộng 6 được lồng vào trong thân tản nhiệt; các phần tử gia nhiệt 7 được biểu thị bởi các đường nét đứt được gắn vào các ống dẫn nhiệt tuần hoàn phẳng 2, 6 mà cũng được lồng một nửa, và bề mặt tiếp xúc là mặt phẳng nhẵn; và do đó độ chịu nhiệt có thể được giảm bớt và nhiệt có thể được chuyển một cách thuận tiện. Có cổ lạnh dài 3 và cổ lạnh ngắn 5, chiều dài của chúng được thiết kế để đặt một cách gọn gàng các bộ tản nhiệt có tản nhiệt tròn 4, và cổ lạnh thuộc về bộ thu khí không ngưng tụ hoặc bình ngưng theo khía cạnh chức năng.

Như được minh họa trên FIG.2, các ống tản nhiệt tuần hoàn 2, 6 được bố trí theo chiều thẳng đứng và được chế tạo từ các ống đồng tròn; một phần nước trong ống dẫn nhiệt phẳng bên trái được gia nhiệt để tạo ra bọt để tạo thành bơm sủi bọt; các đường nét đứt nằm ngang biểu diễn mức chất lỏng của dung dịch nước trong ống dẫn nhiệt; sau khi ống dẫn nhiệt bên trái được gia nhiệt, hỗn hợp hơi-lỏng được tạo thành; trọng lượng riêng của hỗn hợp hơi-lỏng nhỏ hơn trọng lượng riêng của khối nước trong ống dẫn nhiệt bên phải, và vì vậy áp suất tĩnh có thể được tạo ra; và do đó, sự tuần hoàn nước có thể được tạo thành một cách tự động, mũi tên biểu thị hướng chảy của lưu chất làm mát.

Như được biết từ hình chiếu mặt cắt trên FIG.3, cổ lạnh là đoạn nối bằng đồng, kích thước của cổ lạnh có thể được xác định bởi khả năng thu khí, lỗ phía dưới của nó được hàn với ống dẫn nhiệt tuần hoàn và phần đầu trên của nó có đường kính được giảm bớt. Các bộ tản nhiệt có lá tản nhiệt tròn 4, mà có thể được mua bên ngoài như các phần tử tiêu chuẩn, lần lượt được bọc trên cổ lạnh dài 3 và cổ lạnh ngắn 5.

Như được minh họa trên FIG.4, ống dẫn nhiệt tuần hoàn 6 trên đường trung tâm được uốn tại góc theo hướng chiều rộng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn 6, và ống dẫn nhiệt tuần hoàn 2 trên đường trung tâm được làm võng xuống tại góc tương ứng theo hướng chiều rộng, và hai ống dẫn nhiệt song song được để lộ được tạo thành trên bề mặt của thân tản nhiệt 1. Nên được lưu ý ở đây rằng các ống dẫn nhiệt dẹt không thể được nhìn thấy theo hướng nhìn.

FIG.5 minh họa hình đầy đủ của thân tản nhiệt 1 bao gồm hai phần ghép lại, mà là thanh nhôm định hình bị biến dạng, và các ống dẫn nhiệt được loại bỏ. Lỗ trên đường trung tâm được tạo thành bằng cách bao quanh hai hình bán nguyệt để kẹp chặt các ống dẫn nhiệt; các khe hở được tạo thành trên bề mặt của thân tản nhiệt 1, mà các bề

mặt làm việc của hai ống dẫn nhiệt tuần hoàn 2, 6 là ngang bằng; và các lỗ hình bán nguyệt và các khe hở được tạo thành cùng với việc định hình bởi quá trình kéo.

Những điều đã đề cập ở trên chỉ là phương án của giải pháp hữu ích. Các cải tiến và biến đổi tạo ra dạng kết cấu của nhiều hơn hai ống dẫn nhiệt tuần hoàn cũng sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt, khác biệt ở chỗ, bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt bao gồm: thân tản nhiệt gồm có hai phần được ghép lại, và ống dẫn nhiệt tuần hoàn được lồng vào trong thân tản nhiệt; cổ lạnh để thu khí không ngưng được bố trí trên ống dẫn nhiệt tuần hoàn, phần phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn được để lộ và ngang bằng với đế của thân tản nhiệt tại đầu nhận nhiệt, ống dẫn nhiệt tuần hoàn là chân không kín và được bố trí thẳng đứng, và mức chất lỏng của nước trong đó được duy trì tại phần có dạng hình chữ U của ống dẫn nhiệt tuần hoàn.
2. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bộ tản nhiệt này có ít nhất hai ống dẫn nhiệt tuần hoàn, các chiều rộng hình chữ nhật của các ống dẫn nhiệt tuần hoàn là khác nhau, ống dẫn nhiệt tuần hoàn với chiều rộng lớn được uốn với góc từ 3 đến 15° so với hướng của các bề mặt riêng rẽ được kết hợp của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, và ống dẫn nhiệt tuần hoàn với chiều rộng nhỏ được làm võng xuống tại góc tương ứng so với hướng của các bề mặt riêng rẽ được kết hợp của hai phần được ghép lại của thân tản nhiệt, sao cho khoảng cách giữa các ống dẫn nhiệt tuần hoàn, mà phù hợp với các kích thước của các phần tử gia nhiệt, được tạo thành trên đế của thân tản nhiệt.
3. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, tại các bề mặt đầu của các phần được ghép lại của thân tản nhiệt, để tản nhiệt có độ dày tăng trên chu vi của mặt cắt ngang của các ống dẫn nhiệt theo điều kiện phân bố nhiệt, và một cách tương ứng, các lá có các chiều cao khác nhau và tạo thành hình bị biến dạng bởi quá trình kéo của vật liệu nhôm.
4. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo điểm 1, trong đó phần nhận nhiệt phẳng của ống dẫn nhiệt tuần hoàn tạo thành bơm sủi bọt, khác biệt ở chỗ, khí không ngưng tụ được tạo ra bởi rất ít bọt trong ống dẫn nhiệt tuần hoàn được thu bởi ống nối chuyển tiếp dạng cổ lạnh được nối với ống dẫn nhiệt tuần hoàn, và phần phía trên của cổ lạnh có dạng hình nón ngược sao cho nước ngưng tụ được thu quay lại ống dẫn nhiệt tuần hoàn.

5. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bộ tản nhiệt có lá tản nhiệt tròn được bọc ở phía ngoài cổ lạnh nối với ống dẫn nhiệt tuần hoàn.

6. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, nước tại phần có dạng hình chữ U của ống dẫn nhiệt tuần hoàn được sử dụng như lưu chất làm mát

7. Bộ tản nhiệt có ống dẫn nhiệt tuần hoàn bơm sủi bọt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, lưu chất làm mát là nước tinh khiết, metanol, etanol hoặc chlorofluorocarbon.

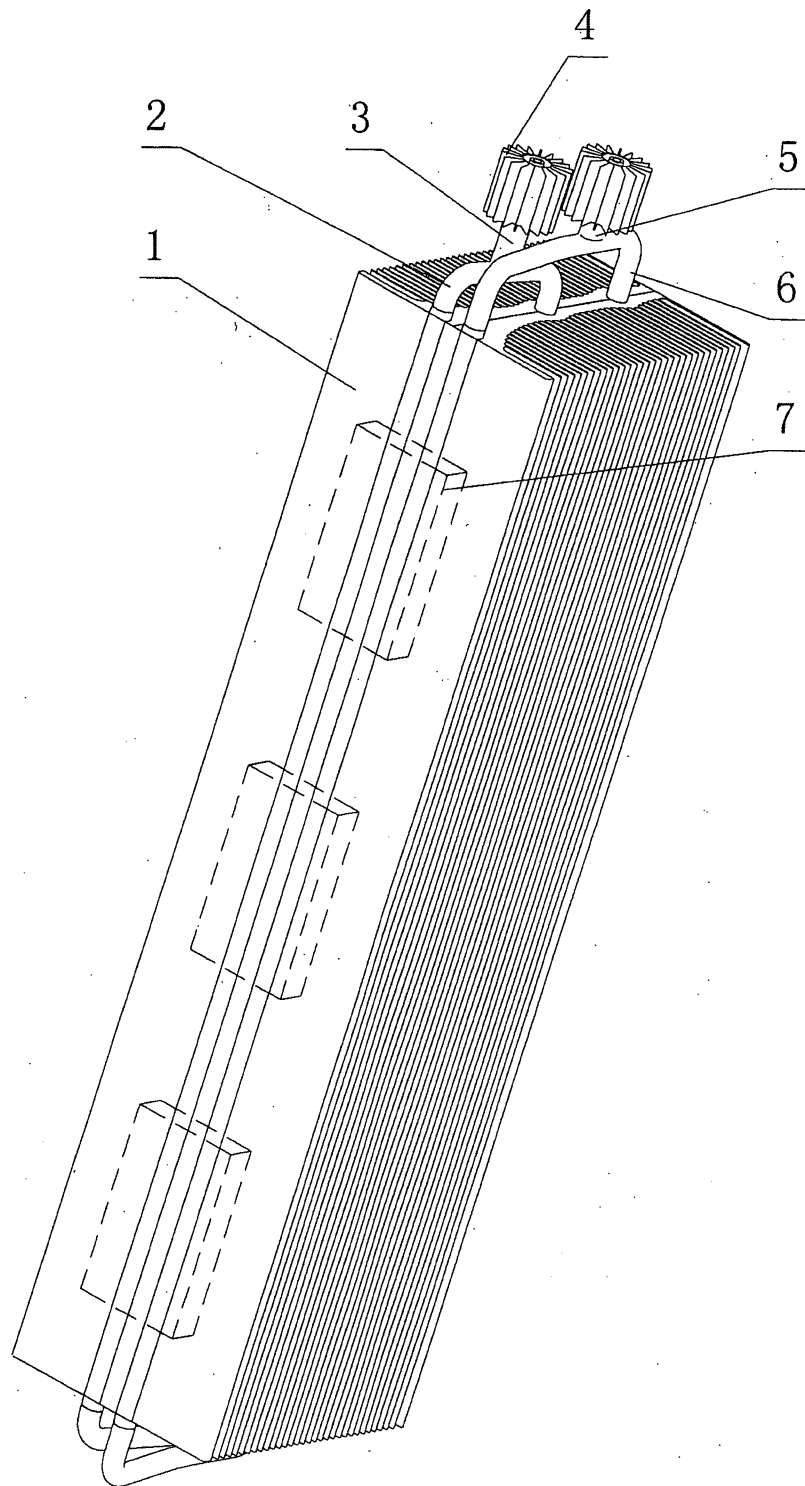


FIG.1

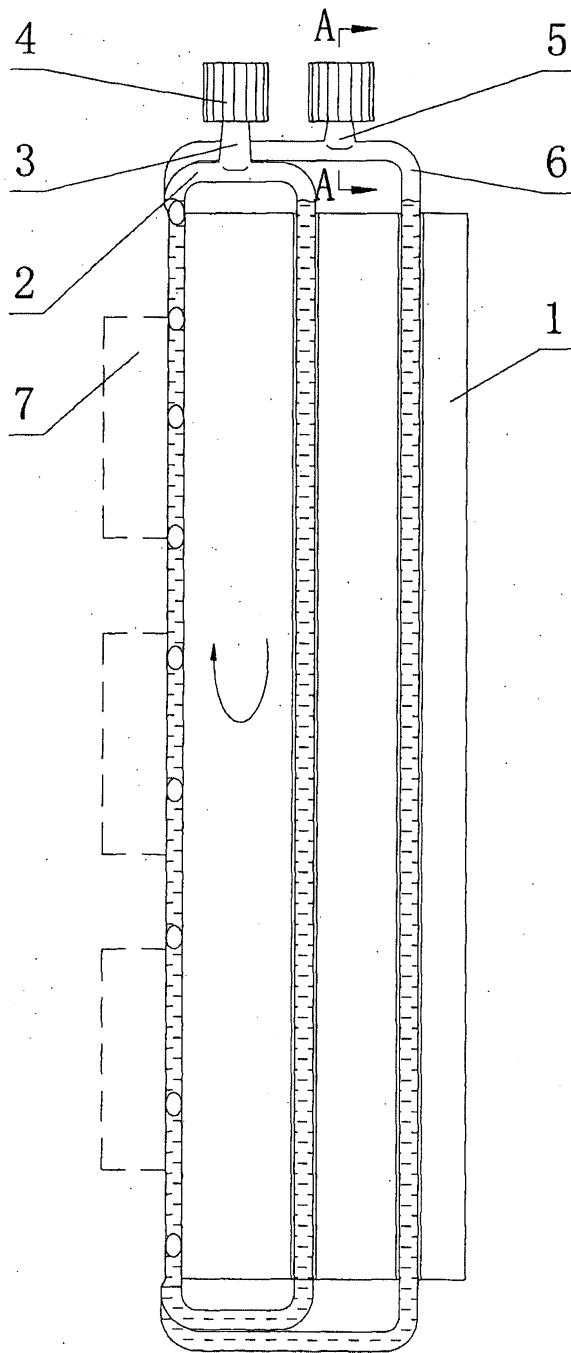


FIG. 2

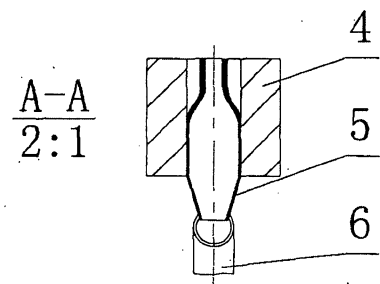


FIG. 3

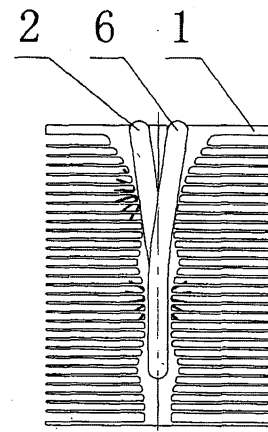


FIG. 4

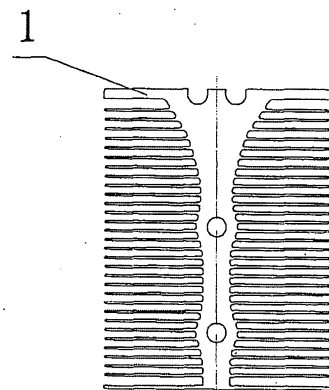


FIG. 5