



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0044970
(51)^{2020.01} **F28F 13/18; F24F 1/0059; F28F 21/02; (13) B**
F25D 21/04; C09K 3/18; F24F 1/18

(21) 1-2021-07651 (22) 11/09/2020
(86) PCT/JP2020/034385 11/09/2020 (87) WO2021/054247 25/03/2021
(30) 2019-171108 20/09/2019 JP
(45) 25/04/2025 445 (43) 27/06/2022 411A
(71) YAMAICHI SPECIAL STEEL CO., LTD. (JP)
2-146, Oneyama, Midori-ku, Nagoya-shi, Aichi 459-8007, Japan
(72) Hideharu TAJIMA (JP); Motoki TAKAGAWA (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHI TIẾT BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT, BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT, BỘ PHẬN TRONG
NHÀ VÀ BỘ PHẬN NGOÀI TRỜI DÙNG CHO MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
VÀ THIẾT BỊ LÀM LẠNH

(21) 1-2021-07651

(57) Sáng chế đề cập đến chi tiết bộ trao đổi nhiệt hiệu suất cao được thực hiện bằng cách tạo, cho bề mặt kim loại, đặc tính mà không có trong chính kim loại với màng phủ có tính dẫn nhiệt tốt. Chi tiết bộ trao đổi nhiệt được làm bằng kim loại, và bao gồm màng oxit chứa cacbon (112B) được bố trí trên bề mặt kim loại và có các phần lồi-lõm mịn (112C). Khoảng cách trung bình giữa các đỉnh của các phần lồi của các phần lồi-lõm mịn (112C) là lớn hơn hoặc bằng 40 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 120 nm, và trị số trung bình của các độ chênh lệch về độ cao giữa các đỉnh của các phần lồi liền kề và các điểm dưới cùng của các phần lõm là lớn hơn hoặc bằng 30 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 250 nm.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chi tiết bộ trao đổi nhiệt có bề mặt kim loại có các đặc tính khác với các đặc tính đi liền với kim loại, và thiết bị bao gồm chi tiết.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi máy điều hòa không khí đang hoạt động, sự tụ sương hoặc đóng băng tạo ra trên các bề mặt của các lá trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt được bố trí trong bộ phận trong nhà và bộ phận ngoài trời. Sự tụ sương và đóng băng trên các bề mặt của các lá trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt gây ảnh hưởng xấu, ví dụ, khả năng trao đổi nhiệt có thể bị giảm thấp, hiệu quả thổi không khí có thể bị giảm thấp, và công suất tiêu thụ của chính máy điều hòa không khí kèm theo đó có thể được tăng lên. Trong những năm gần đây, trong lĩnh vực của điều hòa không khí, các kỹ thuật liên quan đến tính kỵ nước đã được nghiên cứu tích cực như các biện pháp chống lại sự tụ sương và đóng băng trên các bề mặt của các lá trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt. Kỹ thuật này được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 chẳng hạn.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp ngăn chặn sự tụ sương, đóng băng, và hiện tượng tương tự mà tạo ra trong bộ trao đổi nhiệt bằng cách tạo ra hợp phần phủ bao gồm dung môi hữu cơ hòa tan trong nước mà làm hòa tan nhựa flo, nhựa flo, các hạt silic oxit ưa nước, và các hạt silic oxit kỵ nước trên bề mặt của bộ trao đổi nhiệt.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: WO 2016/181676

Tuy nhiên, trong kỹ thuật của tài liệu sáng chế 1 các hạt silic oxit có tính dẫn nhiệt về cơ bản thấp hơn tính dẫn nhiệt của nhôm mà là vật liệu chung của lá trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt hoặc tính dẫn nhiệt của nhôm oxit được tạo ra một cách tự nhiên trên bề mặt của nó (khoảng 1/20 của tốc độ dẫn nhiệt của nhôm oxit), và vật liệu hữu cơ có tính dẫn nhiệt thường thấp hơn tính dẫn nhiệt của kim loại hoặc màng oxit kim loại được sử dụng. Đối với lý do này, đã có vấn đề là chính hợp phần phủ, được cho là một biện pháp đối phó với sự gia tăng về công suất tiêu thụ của máy điều hòa không khí, có thể làm tăng công suất tiêu thụ của máy điều hòa không khí khi máy điều hòa không khí được hoạt động trong môi trường mà ở đó không tạo ra sự tụ sương hoặc hiện tượng tương tự.

Hơn nữa, trong những năm gần đây, đã phát hiện ra rằng việc xử lý chống thấm nước mà chỉ tốt về góc tiếp xúc và góc trượt không có ảnh hưởng lớn đến độ bám dính thực tế của các giọt nước gây ra bởi sự tụ sương (lý do vẫn chưa được làm rõ ở thời điểm hiện tại). Do đó, kỹ thuật để thực hiện việc xử lý chống thấm nước đối với bộ trao đổi nhiệt chưa được đưa vào sử dụng thực tế, và các biện pháp đối phó bằng cách xử lý ưa nước thụ động chống lại sự tụ sương và đóng băng đã được thực hiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra xét về các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chi tiết bộ trao đổi nhiệt, bộ trao đổi nhiệt, máy điều hòa không khí, và thiết bị làm lạnh mà có hiệu quả cao bằng cách tạo, cho bề mặt kim loại tạo nên bộ trao đổi nhiệt và lá trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt, đặc tính không có trong chính kim loại với màng phủ có tính dẫn nhiệt tốt.

Phương tiện giải quyết các vấn đề

Để giải quyết các vấn đề ở trên, chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế là chi tiết bộ trao đổi nhiệt được làm bằng kim loại, chi tiết bộ trao đổi nhiệt bao gồm màng oxit kim loại được bố trí trên bề mặt kim loại, có các phần lồi-lõm, và chứa cacbon. Khoảng cách trung bình giữa các đỉnh của các phần lồi của các phần lồi-lõm là lớn hơn hoặc bằng 40 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 120 nm, và trị số trung bình của các độ chênh lệch về độ cao giữa các đỉnh của các phần lồi liền kề và các điểm dưới cùng của các phần lõm là lớn hơn hoặc bằng 30 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 250 nm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thêm chức năng nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt cho chi tiết bộ trao đổi nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu phối cảnh minh họa bộ phận trong nhà của máy điều hòa không khí sử dụng chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ minh họa chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường a-a trên Fig.2.

Fig.4 là kết quả quan sát AFM của bề mặt của chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa thiết bị để sản xuất theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ minh họa biểu đồ thời gian của mật độ điện phân tải để sản xuất theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa kết quả thử nghiệm sự tự sương của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.8 là hình chiếu phối cảnh SEM theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.9 là hình chiếu phối cảnh SEM của ví dụ so sánh đối với phương án thứ nhất của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[Phương án thứ nhất]

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9.

<Kết cấu của bộ phận trong nhà của máy điều hòa không khí mà chi tiết được kết hợp vào đó>

Fig.1 là sơ đồ minh họa mô hình cắt của bộ phận trong nhà 100 của máy điều hòa không khí. Bộ phận trong nhà 100 của máy điều hòa không khí bao gồm bộ trao đổi nhiệt 110, bộ lọc không khí 120, quạt thổi gió 130, khay hứng nước ngưng 140, vỏ bọc 150, bộ điều khiển, bộ dẫn động, và bộ phận tương tự (không được minh họa).

Bộ trao đổi nhiệt 110 bao gồm ống dẫn môi chất lạnh 111 và các lá trao đổi nhiệt 112. Chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế là chi tiết tạo nên bộ trao đổi nhiệt 110 (ống dẫn môi chất lạnh 111 và lá trao đổi nhiệt 112). Trong phần mô tả dưới đây, chi tiết bộ trao đổi nhiệt sẽ được mô tả là chi tiết tạo nên lá trao đổi nhiệt 112.

<Kết cấu của chi tiết>

Fig.2 và Fig.3, là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường a-a trên Fig.2, là các hình vẽ minh họa lá trao đổi nhiệt 112 tạo nên bộ trao đổi nhiệt 110 mà là ví dụ cụ thể về chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế. Như được thể hiện

trên Fig.3, màng oxit chứa cacbon 112B được bố trí các phần lõi-lỗ mìn 112C được bố trí trên đế kim loại 112A được làm bằng vật liệu chính (nhôm, thép không rỉ, đồng, v.v..) tạo nên lá trao đổi nhiệt 112. Màng oxit chứa cacbon 112B có các phần lõi-lỗ mìn 112C là màng oxit kim loại chứa cacbon, và có chức năng nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt bộ trao đổi nhiệt 110.

Lá trao đổi nhiệt 112 được làm bằng tấm kim loại như tấm nhôm được cán, tấm thép không rỉ được cán, hoặc tấm đồng được cán chẳng hạn. Độ dày của lá trao đổi nhiệt 112 có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,50. Hơn nữa, độ dày của lá trao đổi nhiệt 112 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,20 sao cho, khi được tạo kết cấu thành bộ trao đổi nhiệt, diện tích bề mặt có thể được làm rộng hơn lá trao đổi nhiệt 112 trong bộ trao đổi nhiệt có cùng khối lượng. Kích cỡ được xác định một cách thích hợp theo mục đích sử dụng.

Màng oxit chứa cacbon 112B là oxit của kim loại giống hoặc tương tự với vật liệu nền kim loại, chứa cacbon. Độ dày màng của màng oxit chứa cacbon 112B có thể nằm trong khoảng từ 40 nm đến 300 nm. Hơn nữa, độ dày màng của màng oxit chứa cacbon 112B tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 nm đến 300 nm để sử dụng tính dẫn nhiệt của các cacbon được chứa và cải thiện khả năng chống ăn mòn. Tỷ lệ hàm lượng của cacbon được chứa trong màng oxit chứa cacbon 112B có thể nằm trong khoảng từ 5 at% (phần trăm nguyên tử) đến 50 at% tại điểm nằm trong khoảng từ 3 nm đến 5 nm từ bề mặt (bề mặt đối diện với bề mặt tiếp xúc với nền kim loại 112A). Hơn nữa, tỷ lệ hàm lượng của cacbon được chứa trong màng oxit chứa cacbon 112B tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 at% đến 40 at% tại điểm nằm trong khoảng từ 3 nm đến 5 nm từ bề mặt để tạo ra các đặc tính được cho bằng cách chứa cacbon và để duy trì độ bền của màng.

Cacbon được chứa trong màng oxit chứa cacbon 112B tốt hơn là cacbon có độ kết tinh, và tốt hơn là ống nano cacbon, fuloren, lá graphit, hoặc dạng tương tự để nâng cao tính dẫn nhiệt.

Các phần lõi-lỗ mịn 112C được bố trí trên bề mặt của màng oxit chứa cacbon 112B (bề mặt đối diện với bề mặt tiếp xúc với nền kim loại 112A), và khoảng cách trung bình giữa các đỉnh của các phần lõi của các phần lõi-lỗ mịn 112C là lớn hơn hoặc bằng 40 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 120 nm, và trị số trung bình của các độ chênh lệch về độ cao giữa các đỉnh của các phần lõi liền kề và các điểm dưới cùng của các phần lỗ là lớn hơn hoặc bằng 30 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 250 nm. Hơn nữa, để tạo ra thêm các đặc tính ngăn chặn sự tụ sương, trị số trung bình của các độ chênh lệch về độ cao giữa các đỉnh của các phần lõi và các điểm dưới cùng của các phần lỗ trong các phần lõi-lỗ mịn 112 tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 100 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 200 nm

Sau đây, ví dụ theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả có dựa vào Fig.5 và Fig.6. Lá trao đổi nhiệt 112 trong ví dụ được tạo ra từ tấm nhôm có kích cỡ 67 mm × 80 mm × 0,3 mm. Việc xử lý sau được thực hiện để tạo ra màng oxit chứa cacbon 112B có các phần lõi-lỗ mịn 112C trên bề mặt của tấm nhôm (nền kim loại 112A).

Thứ nhất, tấm nhôm (nền kim loại 112A) được ngâm và tẩy nhờn bằng dung dịch nước natri hydroxit (thời gian ngâm: 5 phút). Sau đó, như được thể hiện trên Fig.5, tấm nhôm được nối với mạch điện 400 và các điện cực SUS 304 404 và 405 được nối với mạch điện 400 được ngâm trong bể 300 chứa dung dịch xử lý 301. Trong dung dịch xử lý 301 trong bể 300, natri hydroxit và dung dịch phân tán ống nano cacbon 5% được thêm vào nước sạch để có nồng độ lần lượt là 1,7 g/l và 40 ml/l, và nhiệt độ được điều chỉnh sao cho nhiệt độ dung dịch trở thành 30°C.

Sau đó, điện áp được tải lên tấm nhôm bởi bộ chỉnh lưu 401, bộ chỉnh lưu 402, và bộ chuyển mạch 403 với mô hình được minh họa trên Fig.6, trong đó dòng điện chạy theo chiều của mũi tên được minh họa trên Fig.5 được xác định là điện áp theo chiều +.

Cuối cùng, màng được rửa bằng nước và được sấy khô (ở 80°C trong 30 phút) trong bể ổn định nhiệt. Theo cách này, màng oxit chứa cacbon 112B có độ dày 200 nm được bố trí trên bề mặt của tấm nhôm (nền kim loại 112A), và ở cùng thời điểm, các phần lồi-lõm mịn 112C được bố trí trên bề mặt của màng oxit chứa cacbon 112B, khoảng cách trung bình giữa các đỉnh của các phần lồi ở hình dạng lồi-lõm là 88 nm, và trị số trung bình của các độ chênh lệch về độ cao giữa các đỉnh của các phần lồi liên kề và các điểm dưới cùng của các phần lõm là 100 nm, thời đó thu được lá trao đổi nhiệt 112.

<Thử nghiệm chứng minh >

Ở đây, các đặc tính cần cho các lá trao đổi nhiệt tạo nên bộ trao đổi nhiệt sẽ được mô tả. Khi bộ trao đổi nhiệt được sử dụng để lấy nhiệt từ bên ngoài, sự tụ sương xảy ra trên bề mặt lá trao đổi nhiệt. Sự tụ sương trở nên đóng băng trong bộ phận ngoài trời của máy điều hòa không khí trong suốt quá trình làm nóng hoặc thiết bị làm lạnh, mà làm hạn chế đáng kể hiệu quả trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt. Hơn nữa, cũng trong bộ phận trong nhà trong quá trình làm lạnh, sự tụ sương làm hạn chế hiệu quả biến đổi nhiệt của sự trao đổi nhiệt. Do đó, bằng cách ngăn chặn sự tụ sương, hiệu quả trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt có thể được nâng cao đáng kể. Tuy nhiên, khó ngăn chặn xuất hiện sự tụ sương, và không có sự lựa chọn nhưng phải đối phó với sự tụ sương bằng cách thực hiện xử lý thấm nước, xử lý ưa nước, hoặc xử lý tương tự đối với lá trao đổi nhiệt để làm cho nước tụ sương trượt nhanh từ bề mặt lá trao đổi nhiệt. Trong trường hợp này, mặc dù lý do không được biết, ở thời điểm xảy ra sự tụ sương, ngay cả khi góc tiếp xúc và góc trượt, là các chỉ số chung chỉ báo tính kỵ nước và tính ưa nước, là tốt, nước tụ sương thực tế đã không trượt xuống như mong đợi với góc tiếp xúc và góc trượt tốt.

Hơn nữa, việc xử lý chống thấm nước và việc xử lý ưa nước có các vấn đề ở chỗ tốc độ trao đổi nhiệt giảm vì các hạt silic oxit và các hạt flo được bố trí mà

có tính dẫn nhiệt thấp hơn nhôm oxit được tạo ra một cách tự nhiên trên bề mặt của nhôm.

Mặc dù cơ chế của lá trao đổi nhiệt 112 tạo ra sự trao đổi nhiệt theo sáng chế không được biết, nó có hiệu quả ngăn chặn sự tụ sương đáng kể. Ngoài ra, vì màng oxit chứa cacbon 112B được bố trí mà có chứa cacbon có tính dẫn nhiệt cao hơn nhôm oxit trên bề mặt của nhôm, hiệu quả trao đổi nhiệt của nhôm, mà là vật liệu chính của lá trao đổi nhiệt 112, không được làm giới hạn so với xử lý thấm nước nói chung hoặc xử lý ưa nước trong đó có bố trí các hạt silic oxit hoặc các hạt flo có tính dẫn nhiệt thấp hơn nhôm.

Lá trao đổi nhiệt 112 (góc tiếp xúc: 130° , góc trượt: 30°) tạo nên bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế được minh họa trên Fig.4 và Fig.8 và lá trao đổi nhiệt so sánh (góc tiếp xúc: 130° , góc trượt: 29°) được minh họa trên Fig.9 đều được lắp trên bộ làm lạnh, và thử nghiệm sự tụ sương để so sánh sự tạo ra sự tụ sương được thực hiện. Lá trao đổi nhiệt so sánh khác với sáng chế ở các điều kiện sản xuất, và mặc dù lá trao đổi nhiệt so sánh có các phần lồi-lõm mịn (R_a : $0,1\ \mu\text{m}$), các phần lồi-lõm mịn được tạo ra sao cho khoảng cách trung bình giữa các đỉnh của các phần lồi của hiệu quả trao đổi nhiệt là $1,0\ \mu\text{m}$, mà rộng đối với các phần lồi-lõm của sáng chế.

Fig.7 là ảnh thể hiện trạng thái tụ sương của mỗi lá trao đổi nhiệt trong 60 phút sau khi bắt đầu làm lạnh. Như đã rõ từ Fig.7, trong lá trao đổi nhiệt 112 theo sáng chế, ít nhất là sự tạo ra nước tụ sương không được phát hiện, và trong lá trao đổi nhiệt so sánh, đã xảy ra sự bám dính của nước tụ sương. Ngoài ra, mặc dù không được minh họa, sự bám dính của nước tụ sương được xác nhận cũng trong lá trao đổi nhiệt chịu lớp phủ ưa nước hoặc lớp phủ chống thấm nước, như trong trường hợp của lá trao đổi nhiệt so sánh.

Ngoài ra, khi nhiệt độ bề mặt của mỗi lá trao đổi nhiệt được đo bằng nhiệt kế bức xạ ở thời điểm thử nghiệm tụ sương, đã được xác nhận rằng chỉ lá trao đổi nhiệt 112 theo sáng chế có nhiệt độ thấp hơn khoảng từ 2 đến 3°C như so với lá trao đổi nhiệt nhôm bình thường, và đã được xác nhận rằng lá trao đổi nhiệt 112 theo sáng chế thể hiện khả năng trao đổi nhiệt tốt.

Trong ví dụ này, để tạo ra màng oxit chứa cacbon 112B có các phần lõm mịn 112C trên bề mặt, việc xử lý điện phân ướt trong các điều kiện ở trên được thực hiện, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này, và màng oxit chứa cacbon có thể được tạo ra trong các điều kiện khác hoặc bằng các phương pháp xử lý khác bằng các phương pháp xử lý khác (phún xạ bằng cách sử dụng mục tiêu oxit kim loại chứa các ống nano cacbon, phương pháp sol-gel, hoặc phương pháp tương tự). Tuy nhiên, việc xử lý điện phân ướt tốt hơn các phương pháp xử lý khác xét về chi phí.

Như nêu trên, lá trao đổi nhiệt 112 theo sáng chế có các ảnh hưởng là có thể ngăn chặn sự tụ sương và nâng cao tốc độ trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt như so với việc xử lý chống thấm nước bởi lớp phủ ưa nước thông thường, lớp phủ nhựa flo, hoặc việc tạo ra các phần lõm-lỗm thông thường.

Hơn nữa, phương án thứ nhất của sáng chế không bị giới hạn ở lá trao đổi nhiệt 112, và có thể là, ví dụ, đường ống dẫn nước làm lạnh dùng cho bộ tản nhiệt được tạo ra từ đồng, hoặc chi tiết tạo ra vỏ làm lạnh bằng nước để làm lạnh thiết bị công suất, và trong trường hợp bất kỳ, thu được hiệu quả tương tự lá trao đổi nhiệt 112. Ngoài ra, màng oxit chứa cacbon 112B cũng có hiệu quả nâng cao hiệu quả cải thiện khả năng chống ăn mòn của chi tiết.

Hơn nữa, bộ trao đổi nhiệt bao gồm các chi tiết như lá trao đổi nhiệt 112 có cùng hiệu quả như lá trao đổi nhiệt 112 chẳng hạn.

Hơn nữa, rõ ràng là máy điều hòa không khí hoặc thiết bị làm lạnh được bố trí bộ trao đổi nhiệt bao gồm các chi tiết như lá trao đổi nhiệt 112 cũng có cùng hiệu quả như lá trao đổi nhiệt 112 chẳng hạn, với kết quả là có thể làm giảm công suất tiêu thụ.

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và các sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện trong phạm vi được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ, mà ở đó các phương án thu được bằng cách kết hợp một cách thích hợp các phương tiện kỹ thuật được mô tả trong các phương án khác nhau cũng được bao gồm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Hơn nữa, các dấu hiệu kỹ thuật mới có thể được tạo ra bằng cách kết hợp các phương tiện kỹ thuật được bộc lộ trong mỗi phương án.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng cho chi tiết bộ trao đổi nhiệt mà yêu cầu ngăn ngừa sự tụ sương, ngăn ngừa sự đóng băng, và ngăn ngừa sự ăn mòn.

Danh mục các ký hiệu tham chiếu

- 100 bộ phận trong nhà của máy điều hòa không khí
- 112 lá trao đổi nhiệt
- 112B màng oxit chứa cacbon (màng oxit kim loại)
- 112C phần lõi-lỗm mịn
- 300 bể xử lý
- 400 mạch điện

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chi tiết bộ trao đổi nhiệt được làm bằng kim loại, chi tiết bộ trao đổi nhiệt bao gồm:

màng oxit kim loại được bố trí trên bề mặt của kim loại, có các phần lồi-lõm, và chứa cacbon, trong đó:

khoảng cách trung bình giữa các đỉnh của các phần lồi của các phần lồi-lõm là lớn hơn hoặc bằng 40 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 120 nm, và trị số trung bình của các độ chênh lệch về độ cao giữa các đỉnh của các phần lồi liền kề và các điểm dưới cùng của các phần lõm là lớn hơn hoặc bằng 30 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 250 nm,

bề mặt của màng oxit kim loại được để lộ ra, và

tỷ lệ hàm lượng của cacbon được chứa nằm trong khoảng từ 3 đến 5 nm từ bề mặt của màng oxit kim loại là lớn hơn hoặc bằng 20 at% và nhỏ hơn hoặc bằng 40 at%.

2. Chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó màng oxit kim loại có độ dày lớn hơn hoặc bằng 100 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 300 nm.

3. Bộ trao đổi nhiệt bao gồm lá trao đổi nhiệt bao gồm chi tiết bộ trao đổi nhiệt theo điểm 1 hoặc 2.

4. Bộ phận trong nhà dùng cho máy điều hòa không khí bao gồm bộ trao đổi nhiệt theo điểm 3.

5. Bộ phận ngoài trời dùng cho máy điều hòa không khí bao gồm bộ trao đổi nhiệt theo điểm 3.

6. Thiết bị làm lạnh bao gồm bộ trao đổi nhiệt theo điểm 3.

Fig. 1

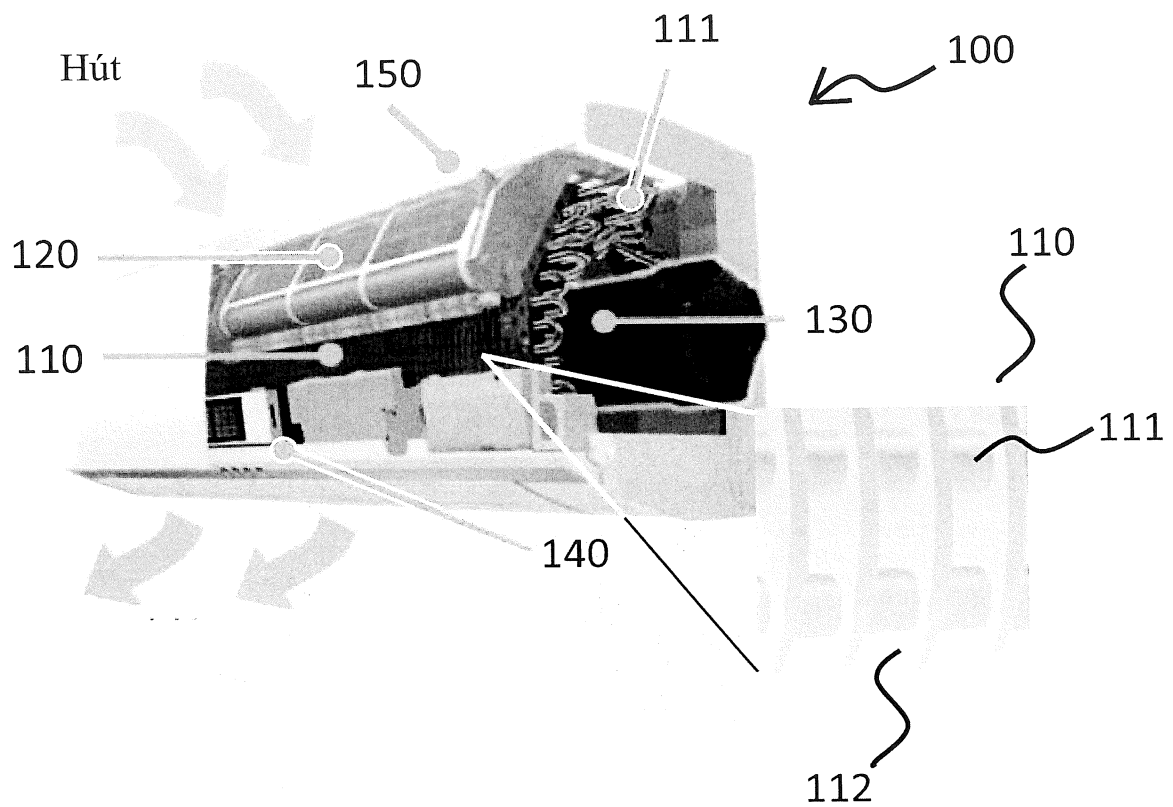


Fig. 2

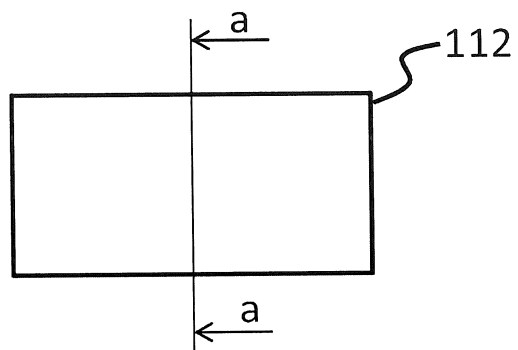


Fig. 3

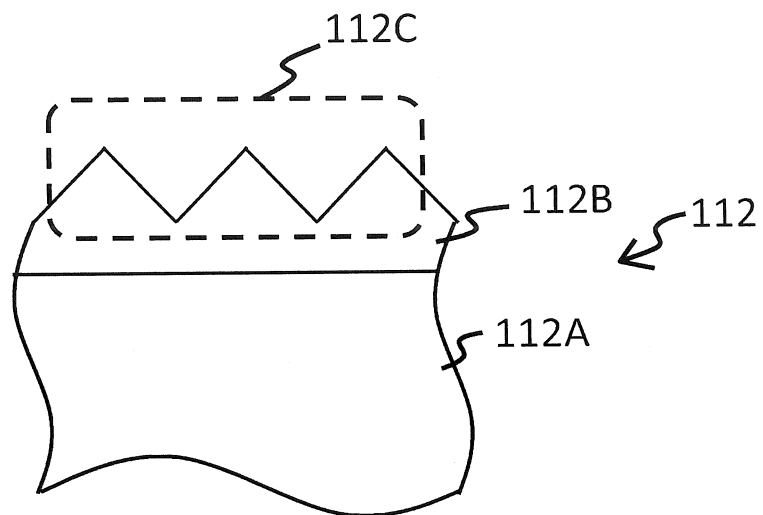


Fig. 4

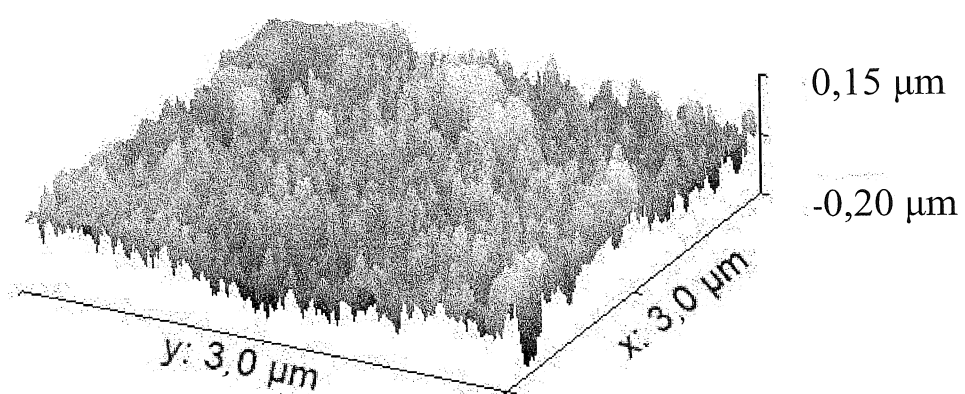


Fig. 5

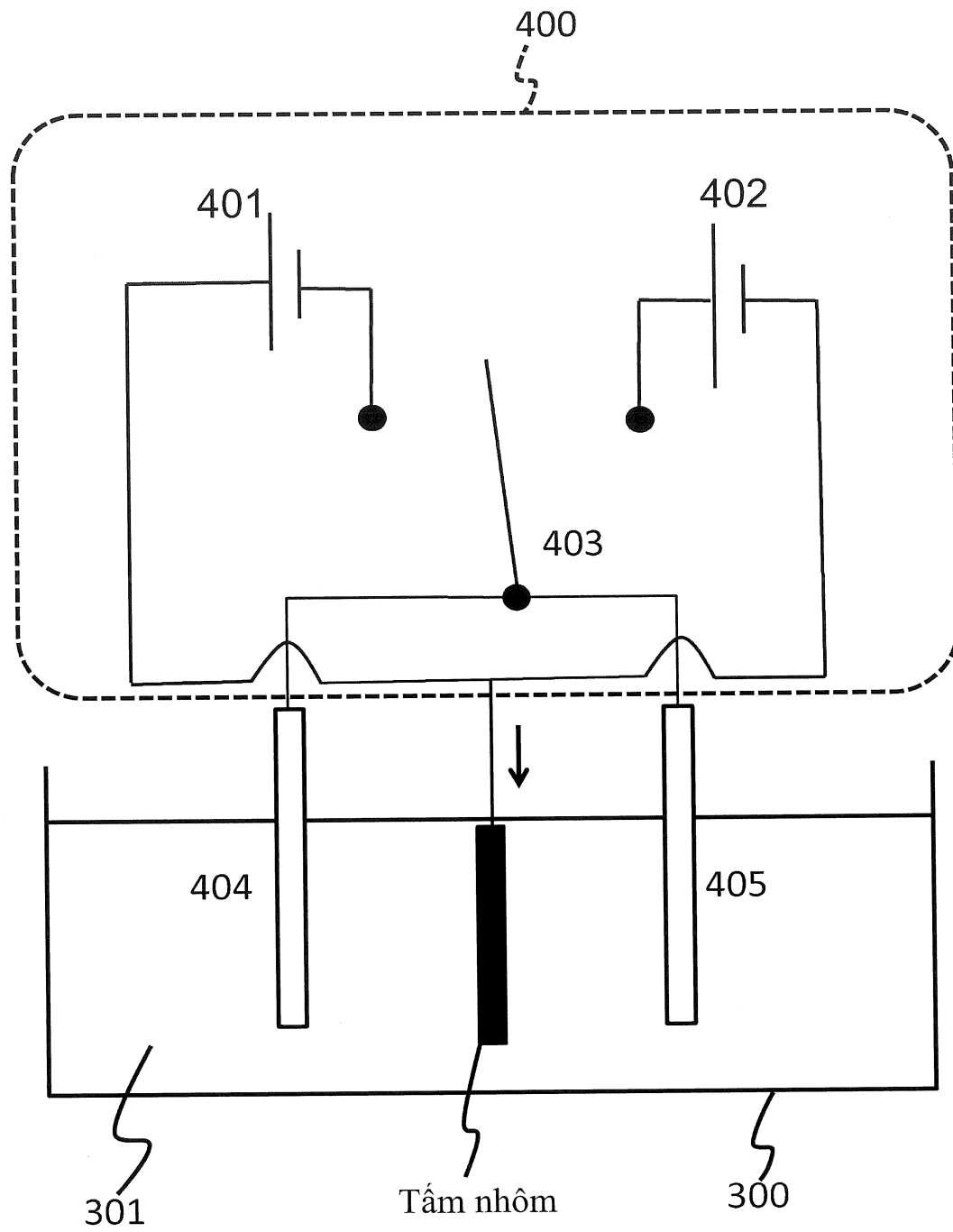


Fig. 6

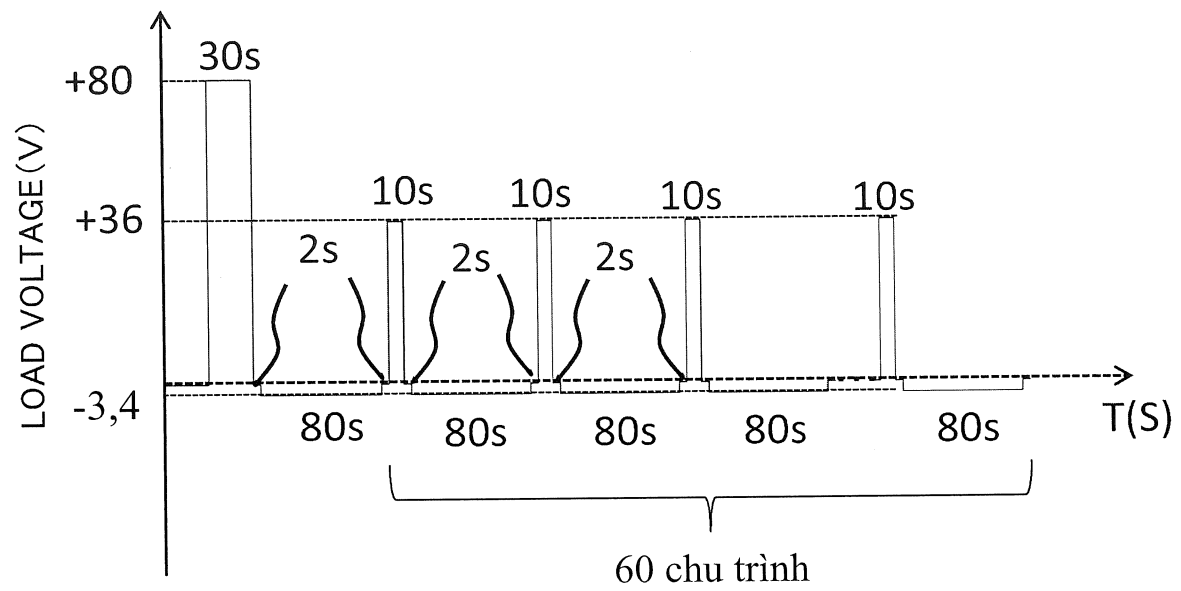
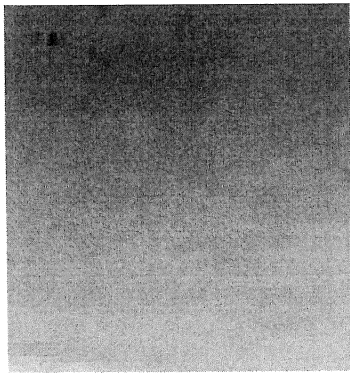
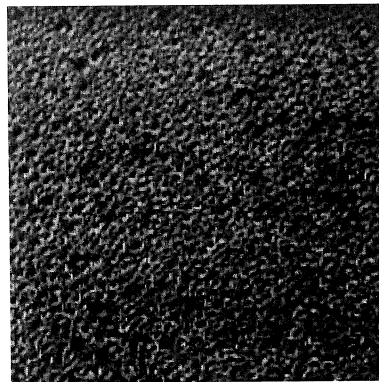


Fig. 7



Cánh tản nhiệt



Cánh tản nhiệt so sánh

Fig. 8

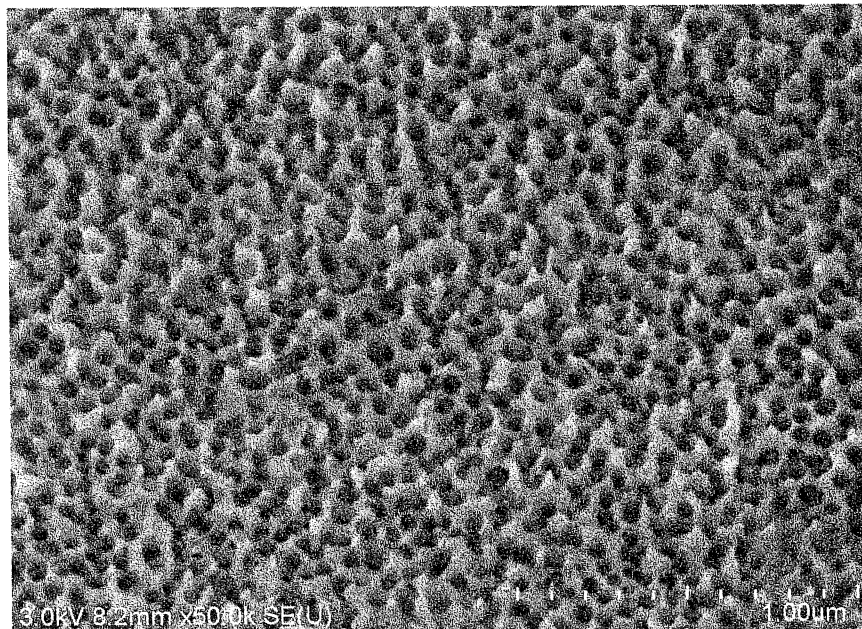


Fig. 9

