



(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)



1-0034253

(51)¹⁹ F25B 27/00; F25B 15/00

(13) B

(21) 1-2019-05200

(22) 27/02/2017

(86) PCT/JP2017/007354 27/02/2017

(87) WO 2018/154757 30/08/2018

(45) 26/12/2022 417

(43) 30/01/2020 382A

(73) PORTA-PARK, INC. (JP)

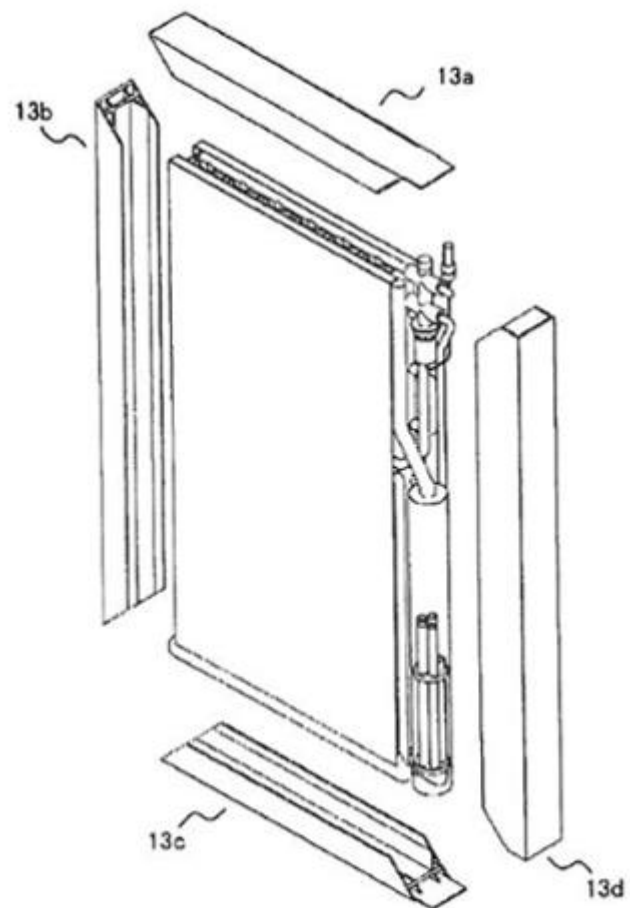
1-13-2, Tagara, Nerima-ku Tokyo 1790073, JP

(72) NAKAMURA Takuju (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT

(57) Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị trao đổi nhiệt trong đó tấm chắn có khả năng chịu áp lực và độ kín khí có thể được chia sẻ và gia tăng đồng thời về lượng bức xạ nhiệt hoặc hấp thụ nhiệt và về lượng thu nhiệt có thể đạt được. Được đề xuất là thiết bị trao đổi nhiệt có bộ phận tái sinh (9) tạo ra chất làm lạnh dạng hơi bằng cách làm nóng chất lỏng hấp thụ và làm bay hơi chất làm lạnh từ chất lỏng hấp thụ, bộ phận ngưng tụ tạo ra chất làm lạnh dạng lỏng bằng cách làm mát và hóa lỏng chất làm lạnh dạng hơi, bộ phận làm bay hơi tạo ra chất làm lạnh dạng hơi bằng cách làm bay hơi chất làm lạnh dạng lỏng và làm lạnh vật nhờ nhiệt hóa hơi, và bộ phận hấp thụ làm cho chất làm lạnh dạng hơi mà được tạo ra bởi bộ phận làm bay hơi được hấp thụ trong chất lỏng hấp thụ, trong đó thiết bị trao đổi nhiệt được đặc trưng bởi cấu trúc hình tấm (1b) với độ dày được xác định trước trong đó mặt thứ nhất và mặt thứ hai được đặt tương ứng ở phía trước và phía sau và chi tiết che phủ thứ nhất (5) được đặt cách xa mặt thứ nhất để che phủ mặt thứ nhất và thiết đặt không gian thứ nhất với mặt thứ nhất, và thiết bị trao đổi nhiệt được đặc trưng ở chỗ các chức năng không gian thứ nhất làm ít nhất một trong số các bộ phận ngưng tụ hoặc bộ phận hấp thụ để tản nhiệt từ chi tiết che phủ thứ nhất và tuần hoàn chất làm lạnh và chất lỏng hấp thụ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị trao đổi nhiệt được tạo kết cấu gọn nhẹ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tình trạng kỹ thuật, bộ thu nhiệt chuyển đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng nhiệt đã được biết đến (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1). Hơn nữa, máy làm lạnh hấp thụ, thu được chất làm lạnh từ nguồn nhiệt và làm mát nước tuần hoàn hoặc tương tự bằng nhiệt hóa hơi của chất làm lạnh, đã được biết đến (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 2). Chất hấp thụ để hấp thụ chất làm lạnh bay hơi tuần hoàn trong máy làm lạnh hấp thụ. Nhiệt được tạo ra trong quá trình hấp thụ chất làm lạnh bay hơi và trong quá trình ngưng tụ chất làm lạnh được tái sinh và tách ra khỏi chất hấp thụ qua đun sôi. Nước và dung dịch liti bromua, nước và dung dịch amoniac, hoặc tương tự thường được sử dụng như là sự kết hợp của chất làm lạnh và chất hấp thụ trong đó loại liti bromua hiệu quả hơn nhiều so với loại amoniac. Tuy nhiên, nói chung, cần phải thực hiện hoạt động trong trạng thái mà bên trong buồng được duy trì ở độ chân không khoảng từ 1/10 đến 1/100 atm.

Hơn nữa, công nghệ làm nóng chất hấp thụ của máy làm lạnh hấp thụ sử dụng nhiệt năng lượng mặt trời được thu thập với bộ thu nhiệt đã được đề xuất từ tình trạng kỹ thuật. Ví dụ, thiết bị, trong đó bộ thu nhiệt được lắp đặt trên nóc tòa nhà, máy làm lạnh hấp thụ được lắp đặt trong phòng máy ở tầng trệt hoặc dưới tầng hầm, và bộ thu nhiệt và máy làm lạnh hấp thụ được kết nối với nhau thông qua đường ống môi trường nhiệt, đã được áp dụng thực tế như loại công nghệ này.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2012-127574

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2010-14328

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, trong thiết bị được mô tả ở trên, do bộ thu nhiệt và máy làm lạnh hấp thụ được lắp đặt ở những nơi khác nhau, cần phải độc lập cung cấp tấm chắn có khả năng chịu áp lực để chịu được áp suất khí quyển và độ kín khí để duy trì trạng thái chân không. Do đó, gây ra sự gia tăng trọng lượng và gia tăng chi phí của toàn bộ thiết bị. Hơn nữa, vì cần phải thải nhiệt sinh ra trong quá trình hấp thụ và quá trình ngưng tụ cho chất làm lạnh, nói chung, loại làm mát bằng nước trong đó nước làm mát được sử dụng. Hơn nữa, cần truyền hiệu ứng làm mát đến không gian sống, chất làm lạnh thứ hai được đưa vào và máy làm lạnh hấp thụ và không gian sống được kết nối với nhau bằng ống làm lạnh thứ hai. Các vấn đề thực tế này cũng là những yếu tố gây ra sự gia tăng trọng lượng và gia tăng chi phí.

Sáng chế đã được thực hiện để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, và khía cạnh của sáng chế là cung cấp thiết bị trao đổi nhiệt có thể chia sẻ tấm chắn có khả năng chịu áp lực và độ kín khí và có thể đồng thời nhận ra sự gia tăng lượng tản nhiệt hoặc hấp thụ nhiệt và gia tăng lượng thu nhiệt.

Giải pháp cho vấn đề

Các sáng chế có kết cấu sau đây để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên.

(1) Thiết bị trao đổi nhiệt bao gồm: bộ phận tái sinh làm nóng chất hấp thụ bằng năng lượng bên ngoài và tạo ra chất làm lạnh dạng hơi bằng cách làm bay hơi chất làm lạnh khỏi chất hấp thụ; bộ phận ngưng tụ tạo ra chất làm lạnh dạng lỏng bằng cách làm mát và hóa lỏng chất làm lạnh dạng hơi do bộ phận tái sinh tạo ra; bộ phận làm bay hơi tạo ra chất làm lạnh dạng hơi bằng cách làm bay hơi chất làm lạnh dạng lỏng do bình ngưng tụ tạo ra và làm mát vật bằng nhiệt hóa hơi; bộ phận hấp thụ hấp thụ chất làm lạnh dạng hơi do bộ phận làm bay hơi tạo ra vào chất hấp thụ; cấu trúc hình tấm có bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai kéo dài hai chiều và được bố trí ở mặt trước và mặt sau của nó, tương ứng, và có độ dày được xác định trước; và chi tiết che phủ thứ nhất được tách ra khỏi bề mặt thứ nhất để che phủ bề mặt thứ nhất và đặt không gian thứ nhất giữa bề mặt thứ nhất và chi tiết che phủ thứ nhất, trong đó không gian thứ nhất hoạt động như ít nhất

một trong số các bộ phận ngưng tụ và bộ phận hấp thụ tản nhiệt từ chi tiết che phủ thứ nhất và tuần hoàn chất làm lạnh và chất hấp thụ.

(2) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục (1), bao gồm cả chi tiết che phủ thứ hai được đặt ngoài bề mặt thứ hai để che phủ bề mặt thứ hai và đặt khoảng cách thứ hai giữa bề mặt thứ hai và chi tiết che phủ thứ hai, trong đó không gian thứ hai có chức năng là bộ phận làm bay hơi và bộ phận làm bay hơi hấp thụ nhiệt từ chi tiết che phủ thứ hai.

(3) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục (1) hoặc (2), trong đó tấm chắn phân vùng phân vùng không gian thứ nhất vào không gian phía trên và không gian thấp hơn nằm bên dưới không gian phía trên được cung cấp ít nhất một trong số chi tiết che phủ thứ nhất và bề mặt thứ nhất, một trong số các không gian trên và không gian dưới có chức năng ngưng tụ, một trong số các không gian trên và không gian dưới khác có chức năng như bộ phận hấp thụ, và chất làm lạnh và chất hấp thụ được tuần hoàn mà không sử dụng năng lượng bên ngoài.

(4) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó cấu trúc hình tấm có cấu trúc tổ ong hoặc cấu trúc mạng, do đó cấu trúc hình tấm có lượng lớn không gian rỗng kéo dài theo một hướng và được sắp xếp giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai.

(5) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục bất kỳ bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), bao gồm cả bộ thu nhiệt làm nóng chất hấp thụ dựa trên năng lượng mặt trời thu được, trong đó bộ thu nhiệt được đặt ở bên trong cấu trúc hình tấm, và ít nhất một mặt của bề mặt thứ nhất và chi tiết che phủ thứ nhất và bề mặt thứ hai hoặc chi tiết che phủ thứ hai có độ truyền sáng.

(6) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), bao gồm cả bộ thu nhiệt làm nóng môi trường nhiệt dựa trên năng lượng bên ngoài thu được và làm nóng chất hấp thụ bằng cách trao đổi nhiệt giữa môi trường nhiệt và chất hấp thụ; và van chuyển đổi kênh chuyển đổi của môi trường nhiệt giữa rãnh dẫn dòng thứ nhất và rãnh dẫn dòng thứ hai, trong đó khi rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt được chuyển sang

rãnh dẫn dòng thứ nhất, môi trường nhiệt làm nóng chất hấp thụ bởi nhiệt trao đổi giữa môi trường nhiệt và chất hấp thụ, và khi rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt được chuyển sang rãnh dẫn dòng thứ hai, môi trường nhiệt được dẫn đến bộ phận tản nhiệt được cung cấp ở mặt của bề mặt thứ hai, mặt của chi tiết che phủ thứ hai, hoặc bên ngoài mà không thực hiện trao đổi nhiệt với chất hấp thụ.

(7) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục (5) hoặc (6), trong đó bộ ngắt áp suất được cung cấp giữa bên trong cấu trúc hình tấm và một trong số các bộ phận hấp thụ, bộ phận ngưng tụ, bộ phận làm bay hơi, bộ phận tái sinh, và đường ống kết nối bộ phận hấp thụ, bộ phận ngưng tụ, bộ phận làm bay hơi và bộ phận tái sinh.

(8) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục (6), bao gồm cả cảm biến nhiệt độ phát hiện nhiệt độ trong vùng lân cận của chi tiết che phủ thứ hai, trong đó van chuyển đổi sẽ tự động chuyển rãnh dẫn dòng chảy của môi trường nhiệt sang rãnh dẫn dòng thứ nhất khi cảm biến nhiệt độ phát hiện nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ định trước và tự động chuyển rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt sang rãnh dẫn dòng thứ hai khi cảm biến nhiệt độ phát hiện nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ định trước.

(9) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (2) đến (8), trong đó màng siêu thấm được tạo ra trên ít nhất một bề mặt bên trong thứ nhất là bề mặt đối diện với không gian thứ nhất trên chi tiết che phủ thứ nhất và bề mặt bên trong thứ hai là bề mặt đối diện với không gian thứ hai trên chi tiết che phủ thứ hai.

(10) Thiết bị trao đổi nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ (2) đến (9), bao gồm lớp rào chắn khí che phủ cấu trúc hình tấm, chi tiết che phủ thứ nhất, chi tiết che phủ thứ hai và bộ phận tái sinh ở trạng thái kín khí để duy trì bên trong của nó ở trạng thái chân không.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, đã đề xuất thiết bị trao đổi nhiệt có thể chia sẻ tấm chắn có khả năng chịu áp lực và độ kín khí và đồng thời có thể nhận ra sự gia tăng lượng tản nhiệt hoặc hấp thụ nhiệt và gia tăng lượng thu nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ minh họa vật liệu đúc ép được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ minh họa mặt ngoài của vỏ được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ minh họa mặt trong của vỏ được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái lắp ráp của vỏ được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái sau khi lắp ráp vỏ được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái lắp ráp của gói trao đổi nhiệt trong suốt được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái sau khi lắp ráp gói trao đổi nhiệt trong suốt được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái trong đó khung bên ngoài được gắn vào gói trao đổi nhiệt trong suốt được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái sau khi khung bên ngoài được gắn vào gói trao đổi nhiệt trong suốt được sử dụng trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ minh họa dòng chảy của môi trường nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ minh họa dòng hấp thụ của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ minh họa dòng nước của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.13 là hình chiếu mặt cắt thứ nhất của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.14 là hình chiếu mặt cắt thứ hai của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ minh họa quy trình đóng gói chân không của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ sơ đồ thứ nhất minh họa phương án thứ hai của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ sơ đồ thứ hai minh họa phương án thứ hai của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ sơ đồ thứ nhất minh họa phương án thứ ba của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.19 là hình vẽ sơ đồ thứ hai minh họa phương án thứ ba của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.20 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái lắp ráp của gói của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.21 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái sau khi lắp ráp của gói của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.22 là hình vẽ sơ đồ minh họa vật liệu gói chân không trong suốt của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.23 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái lắp ráp của gói chân không của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.24 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái sau khi lắp ráp của gói chân không của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.25 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái trong đó khung bên ngoài được gắn vào gói chân không của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.26 là hình vẽ sơ đồ minh họa gói phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.27 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái trong đó lỗ nhỏ được đóng lại bằng vật liệu gói chân không trong suốt của phương án thứ tư của thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án để thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây với tham chiếu đến các hình vẽ.

Phương án thứ nhất

Số tham chiếu 1 của Fig.1 là vật liệu đúc ép hình tổ ong, trong đó có rất nhiều buồng được phân chia bởi các tấm chắn đúc dọc được làm bằng vật liệu nhựa trong suốt, là vật liệu cấu thành vỏ của sáng chế. Tốt nhất là vật liệu nhựa trong suốt là vật liệu có khả năng chống nước cao, kháng cao với dung dịch liti bromua, khả năng chống hơi nước cao, tốc độ hấp thụ nước thấp, dẫn nhiệt thấp, độ truyền qua ánh sáng mặt trời cao, nhiệt độ sử dụng liên tục 100°C hoặc cao hơn, và tính chất chắn khí cao. Ví dụ về nhựa gốc bao gồm polycarbonat, nhựa polyester bão hòa, nhựa AS, polymer cycloolefin, polysulfone, fluororesin và các loại tương tự. Ví dụ về sản phẩm đúc trong suốt rỗng hình tổ ong như vậy bao gồm Lumecapo (nhãn hiệu đã đăng ký) được sản xuất bởi Takiron Co., Ltd.

Vật liệu đúc ép như vậy phải chịu gia công như cắt và khoan như minh họa trên Fig.2 và Fig.3, để sản xuất vỏ 1a. Fig.2 là hình vẽ sơ đồ minh họa mặt ngoài của vỏ 1a. Khoảng một phần ba diện tích từ phía trên của bề mặt ngoài trời được cung cấp vạch chỉ 1c là lối đi bên cho hơi nước (chất làm lạnh) cần thiết để tạo thành bình ngưng tụ và vạch chỉ 1d để tạo thành tấm chắn ngang cần thiết để tạo ra rãnh dẫn dòng hơi nước. Khoảng hai phần ba diện tích từ phía dưới của bề mặt ngoài trời là luồng hơi nước ngang cần thiết để tạo thành bộ phận hấp thụ, và được cung cấp vạch chỉ 1f để lắp đặt tấm dẫn hướng kiểu cửa sổ, sẽ được mô tả dưới đây, và vạch chỉ 1e để tạo thành đường ngang đóng vai trò là ống phun để rò chất hấp thụ đậm đặc vào trong bộ phận hấp thụ. Fig.3 là hình vẽ sơ đồ minh họa mặt trong của vỏ 1a. Toàn bộ bề mặt trong tạo thành bộ phận làm bay hơi, và được cung cấp vạch chỉ 1g để tạo thành đường ngang phục vụ như ống phun để rò nước cần thiết cho mục đích đó và vạch chỉ 1h phục vụ như luồng hơi nước ngang. Một phần của vạch chỉ 1h cũng được trang bị đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c (xem Fig.6).

Hơn nữa, trong vỏ 1a này, như được minh họa trên Fig.4, tấm dẫn hướng 2 để dẫn

hướng chất hấp thụ chảy xuống bộ phận hấp thụ được đưa vào vách chỉ 1f. Hơn nữa, núm 3 để gắn đường ống cho nước và chất hấp thụ chảy vào và ra bên ngoài được gắn vào vỏ 1a. Mặc dù núm 3 được liên kết hoặc hàn nhiệt với vỏ 1a, tấm dẫn hướng 2 chỉ cần được đưa vào vỏ 1a. Tấm dẫn hướng 2 được làm bằng vật liệu nhựa trong suốt, cùng chất liệu với vật liệu đúc ép 1. Fig.5 cho thấy vỏ 1b ở trạng thái trong đó các quy trình này được thực hiện.

Số tham chiếu 4 trên Fig.6 cho thấy bộ thu nhiệt làm bằng vật liệu nhôm đúc. Bộ thu nhiệt 4 được cung cấp với phần ống 4a đóng vai trò là rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt ở phần trung tâm và phần thu nhiệt 4b nhận ánh sáng mặt trời và truyền nhiệt tới môi trường nhiệt trong phần ống 4a. Bề mặt bên ngoài của bộ thu nhiệt 4 được xử lý màng hấp thụ chọn lọc ánh sáng mặt trời. Lượng lớn các bộ thu nhiệt 4 được chèn và lắp đặt vào phần trung tâm của vỏ 1b. Đầu trên của nó được kết nối với ống phun môi trường nhiệt phía trên 4c và đầu dưới của nó được kết nối với ống phun môi trường nhiệt thấp hơn 4d. Mặt trong của vỏ 1b được duy trì ở trạng thái chân không như mô tả sau.

Tấm chắn bên ngoài 5 được liên kết hoặc hàn nhiệt với mặt ngoài của vỏ 1b. Tấm chắn bên ngoài 5 được sản xuất bằng phương pháp đúc ép bên của vật liệu nhựa trong suốt về cơ bản giống như vật liệu đúc ép 1. Tuy nhiên, tốt hơn là tấm chắn bên ngoài 5 có độ dẫn nhiệt cao. Sử dụng nhựa polyester bão hòa, polycarbonat hoặc tương tự có thành phần vật liệu thay đổi một chút và cấp độ dẫn nhiệt cao có thể được xem xét. Bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b được xử lý màng siêu thấm bằng chất xúc tác quang sao cho nước chảy trong bộ phận ngưng tụ và chất hấp thụ chảy xuống trong bộ phận hấp thụ được làm ướt tốt và lan truyền trên tấm chắn bên ngoài 5 và nhiệt được truyền đi. Ví dụ, Hydrotect (nhãn hiệu đã đăng ký) của TOT0 Co., Ltd. được biết đến như là phương pháp xử lý màng siêu thấm như vậy, và vật liệu chiếu sáng bằng polycarbonat trong suốt của Takiron Co., Ltd cũng được sử dụng.

Bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5a của tấm chắn bên ngoài 5 tiếp xúc với không khí bên ngoài. Tuy nhiên, các đặc tính chắn khí đặc biệt cao được yêu cầu

để duy trì chân không của toàn bộ hệ thống của sáng chế. Do đó, màng thủy tinh mỏng được dán vào bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5a. Ví dụ, sản phẩm có tên Lamion (nhãn hiệu đã đăng ký) của Nippon Electric Glass được biết đến với việc liên kết màng thủy tinh và polycarbonat như vậy. Hơn nữa, bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5a có thể được gia tăng lên trên diện tích bề mặt bằng cách sử dụng tấm kính có sườn để cải thiện sự tản nhiệt ra khí quyển, và bề mặt bên ngoài của kính của bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5a có thể được xử lý màng siêu thấm để cải thiện hiệu suất chống bắn.

Bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b được cung cấp tấm chắn ngang 5c cần thiết để tạo ra rãnh dẫn dòng hơi nước của bộ phận ngưng tụ và được gắn với vạch chỉ 1d của vỏ 1b. Hơn nữa, tương tự, tấm chắn phân vùng ngang 5d tạo thành đường ngang phục vụ như ống phun rò chất hấp thụ của bộ phận hấp thụ, và được trang bị, hàn hoặc liên kết với vạch chỉ 1e. Các tấm chắn phân vùng ngang 5c và 5d này được tạo ra tích hợp với tấm chắn bên ngoài 5 bằng cách đúc ép ngang.

Tấm chắn bên trong 6 được sản xuất bằng phương pháp đúc ép ngang được hàn nhiệt với mặt trong của vỏ 1b. Mặc dù tấm chắn bên trong 6 được làm bằng vật liệu nhựa trong suốt tương tự cho mục đích hàn nhiệt hoặc liên kết với vật liệu đúc ép 1, tấm chắn 6 bên trong không nhất thiết phải trong suốt. Tương tự như tấm chắn bên ngoài 5, tốt hơn là tấm chắn bên trong 6 cũng được sản xuất bằng phương pháp đúc ép ngang và có tính dẫn nhiệt cao. Sử dụng nhựa polyester bão hòa có độ dẫn nhiệt độ cao và polycarbonat, trong đó thành phần vật liệu được thay đổi một chút, được xem xét.

Bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên trong 6b phải chịu xử lý màng siêu thấm sao cho nước chảy xuống trong bộ phận làm bay hơi được lan truyền tốt và truyền nhiệt được thực hiện hiệu quả. Do bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên trong 6a của tấm chắn bên trong 6 cũng tiếp xúc với không khí bên ngoài bên trong nhà, nên cần có đặc tính chắn khí đặc biệt cao để duy trì trạng thái chân không của toàn bộ hệ thống của sáng chế. Do đó, màng thủy tinh mỏng cũng được dán vào bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm

chấn bên trong 6a. Bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chấn bên trong 6a có thể được làm bằng kính với các sườn để gia tăng đặc tính hấp thụ nhiệt từ phòng, và do đó diện tích bề mặt của chúng có thể gia tăng lên. Bề mặt bên trong của thiết bị tấm chấn bên trong 6b được cung cấp đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c đóng vai trò là rãnh dẫn dòng mà qua đó môi trường nhiệt đi qua khi hệ thống làm nóng được vận hành và đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c được lắp, hàn hoặc liên kết vào vách chỉ 1h.

Fig.7 cho thấy gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 hoàn thành theo cách này. Gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 là toàn bộ trong suốt, và có cấu trúc trong đó bộ thu nhiệt bên trong 4 có thể được nhìn thấy mặc dù không được thể hiện. Mặc dù phần lớn các phần mở của dòng chảy tồn tại trên bề mặt cuối của gói trao đổi nhiệt trong suốt 7, bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chấn bên ngoài 5a và bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chấn bên trong 6a có độ kín khí cao do kính có đặc tính chắn khí được gắn vào, do đó rằng trạng thái chân không có thể được duy trì. Hơn nữa, vỏ bên trong 1b có hình dạng tổ ong được chia thành nhiều ô, và do đó có thể chịu được áp suất khí quyển áp dụng cho bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chấn bên ngoài 5a và bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chấn bên trong 6a.

Như được minh họa trên Fig.7, gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 được lắp ráp với các bộ phận sau để gói điều hòa không khí hấp thụ cấu thành thiết bị trao đổi nhiệt được hoàn thành. Bộ phận tái sinh 9 không nhất thiết phải trong suốt, nhưng dựa trên bình chịu áp lực sử dụng vật liệu đúc ép khối trụ làm bằng vật liệu nhựa giống như vỏ 1a. Hai tấm chấn 9a tồn tại bên trong bộ phận tái sinh 9 và ống trao đổi nhiệt 9b và ống hấp thụ 9c đậm đặc đi qua tấm chấn 9a tồn tại. Ống trao đổi nhiệt 9b đòi hỏi tính dẫn nhiệt cao để nhận nhiệt hiệu quả của môi trường nhiệt trong không gian được phân chia bởi hai tấm chấn 9a và truyền nhiệt cho chất hấp thụ chảy trong ống và sử dụng vật liệu ống gồm như nhôm và silic cacbua được xem xét. Ống hấp thụ đậm đặc 9c không cần trao đổi nhiệt và có thể là vật liệu nhựa.

Thiết bị trao đổi nhiệt hấp thụ 8 bao gồm khối trụ bên trong 8a và khối trụ bên ngoài 8b trong bộ trao đổi nhiệt dòng ngược có cấu trúc ống đôi. Phần của khối trụ bên

trong 8a được bao phủ bởi khối trụ ngoài 8b cần có độ dẫn nhiệt cao, và phần thẳng có thể được làm bằng vật liệu ống gốm như nhôm và silic cacbua. Phần thêm của khối trụ 8a bên trong, không được bao phủ bởi khối trụ ngoài 8b, không cần trao đổi nhiệt và được làm bằng ống nhựa hoặc ống mềm cùng với khối trụ ngoài 8b. Rãnh dẫn dòng hơi nước 10 dẫn hướng hơi nước thải ra trong bộ phận tái sinh 9 đến bộ phận ngưng tụ và được làm bằng ống nhựa hoặc ống mềm. Tương tự, rãnh dẫn dòng nước 11 cũng được làm bằng ống nhựa hoặc ống mềm. Van điều chỉnh nhiệt độ tự đứng 12 là van chuyển đổi hướng tự động hoạt động theo mức độ giãn nở nhiệt độ của dầu tiếp xúc với nhiệt độ phòng trong đầu dò nhiệt độ 12a phát hiện nhiệt độ bên trong và được sử dụng để chuyển rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt.

Sau khi các bộ phận này được lắp ráp, các phần cuối của toàn bộ gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 được bao phủ bởi các khung bên ngoài 13a, 13d, 13c và 13b như minh họa trên Fig.8, để gói 14 được hoàn thành như minh họa trên Fig.9. Đầu dò nhiệt độ 12a được lắp đặt bên ngoài gói 14. Các khung bên ngoài 13a, 13b, 13c và 13d không tiếp xúc trực tiếp với chất hấp thụ, do đó không cần kháng hóa chất. Tuy nhiên, các khung bên ngoài 13a, 13b, 13c và 13d yêu cầu các đặc tính chắn khí cao để duy trì trạng thái chân không bên trong và có thể được sản xuất bằng phương pháp đúc ép nhôm. Trong gói 14 này, chỉ có bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5a làm bằng thủy tinh có đặc tính chắn khí cao, bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên trong của thiết bị 6a và các khung bên ngoài 13a, 13b, 13c và 13d làm bằng nhôm có đặc tính chắn khí cao tiếp xúc với không khí bên ngoài. Một phần phẳng là trong suốt và bộ thu nhiệt bên trong 4 được nhìn thấy. Vỏ bên trong 1b chịu được áp suất bên ngoài là 1 atm. Bộ phận tái sinh bên trong 9 và bộ phận ngưng tụ được vận hành ở độ chân không khoảng 1/10 atm, bộ phận làm bay hơi và bộ phận hấp thụ được vận hành ở độ chân không khoảng 1/100 atm, và bộ thu nhiệt 4 được duy trì ở mức chân không thấp hơn. Do đó, hiệu suất cách nhiệt cao đạt được nói chung.

Mặc dù các thành phần có nhiều mức độ chân không tồn tại trong gói 14, chênh lệch áp suất giữa các mức tối đa là 1/10 atm hoặc ít hơn, do đó các thành phần bên trong

chỉ cần có đủ sức mạnh để chịu được chênh lệch áp suất nhẹ như vậy. Khi không khí bên ngoài đi vào gói 14 do một số hư hỏng hoặc tương tự, và trạng thái chân không bị hỏng, để ngăn các bộ phận bên trong bị hư hỏng do tiếp xúc với chênh lệch áp suất cao, bộ ngắt áp suất được cung cấp giữa các bộ phận cấu thành máy làm lạnh hấp thụ là thiết bị trao đổi nhiệt và không gian bên trong trong đó bộ thu nhiệt 4 được cung cấp. Khi xảy ra chênh lệch áp suất vượt quá $1/10$ atm, van cân bằng áp suất sẽ mở để cân bằng áp suất. Hơn nữa, bộ ngắt áp suất vi sai sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Dòng chảy của môi trường nhiệt được minh họa trong hình. 10. Trong thiết bị trao đổi nhiệt của phương án theo sáng chế, năng lượng mặt trời được sử dụng làm năng lượng bên ngoài. Mặc dù khoảng một nửa năng lượng mặt trời là ánh sáng có bước sóng trong phạm vi ánh sáng khả kiến, nhưng ánh sáng mặt trời chiếu tới bộ thu nhiệt 4 được lắp đặt trong vỏ trong suốt 1b xuyên qua tấm chắn bên ngoài trong suốt 5 và làm ấm môi trường nhiệt trong bộ thu nhiệt 4. Do bộ thu nhiệt 4 được xử lý hấp thụ ánh sáng mặt trời có chọn lọc, tỷ lệ hấp thụ ánh sáng mặt trời là khoảng 90% trở lên, do đó nhiệt có thể được thu thập một cách hiệu quả. Do sự gia tăng nhiệt độ do thu nhiệt, bộ thu nhiệt 4 phát ra tia hồng ngoại. Tuy nhiên, do phương pháp xử lý hấp thụ chọn lọc năng lượng mặt trời được áp dụng, độ phát xạ của các tia hồng ngoại thấp khoảng 10%, do đó năng lượng nhiệt hầu như không bị mất bởi bức xạ nhiệt. Hơn nữa, vì bộ thu nhiệt 4 được lắp đặt ở trạng thái chân không, năng lượng nhiệt hầu như không bị mất khi truyền nhiệt.

Môi trường nhiệt được làm nóng theo cách này gia tăng lên trong phần ống 4a của bộ thu nhiệt 4 bằng đối lưu tự nhiên, được đưa vào ống phun môi trường nhiệt trên 4c và được dẫn đến van điều khiển nhiệt độ tự động 12. Khi Nhiệt độ phòng tương đối cao, van điều khiển nhiệt độ tự động 12 được vận hành để dẫn môi trường nhiệt đến bộ phận tái sinh 9 do sự giãn nở nhiệt độ của dầu trong đầu dò nhiệt độ 12a. Môi trường nhiệt chảy vào phòng được phân chia bởi hai tấm chắn 9a của bộ phận tái sinh 9 và làm ấm chất hấp thụ gia tăng lên bên trong ống trao đổi nhiệt qua ống trao đổi nhiệt 9b. Trong khi mất năng lượng nhiệt, môi trường nhiệt tự chảy xuống phòng được phân chia bởi hai tấm chắn 9a

của bộ phận tái sinh 9 bằng cách đối lưu tự nhiên, được đưa vào ống phun môi trường nhiệt thấp hơn 4d và được dẫn đến bộ thu nhiệt 4. Khi nhiệt độ phòng tương đối thấp, van điều khiển nhiệt độ tự đứng 12 được vận hành để dẫn môi trường nhiệt vào tấm chắn bên trong 6 do sự co lại nhiệt độ của dầu trong đầu dò nhiệt độ 12a.

Môi trường nhiệt chảy xuống đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c được cung cấp trên tấm chắn bên trong 6 trong khi giải phóng nhiệt, chảy vào ống phun môi trường nhiệt thấp hơn 4d và được dẫn lại cho bộ thu nhiệt 4 lần nữa. Mặc dù môi trường nhiệt được bao bọc trong rãnh dẫn dòng môi trường nhiệt ở áp suất khí quyển, tốt nhất là môi trường nhiệt luôn ở dạng lỏng và có độ giãn nở nhiệt thấp trong phạm vi nhiệt độ hoạt động từ nhiệt độ bên ngoài đến 100°C trở lên. Sử dụng nước với chất chống đông được thêm vào hoặc dầu được xem xét.

Khi nhiệt độ phòng ở mức trung bình, lượng nhỏ môi trường nhiệt chảy vào cả bộ phận tái sinh 9 và đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c do tác động của van điều khiển nhiệt độ tự đứng 12. Kết quả là, hiệu ứng làm nóng và làm mát bị hủy bỏ. Hơn nữa, mặc dù không được minh họa, van điều khiển nhiệt độ tự đứng 12 có nút điều chỉnh nhiệt độ, có thể điều chỉnh lắp đặt nhiệt độ để phân phối môi trường nhiệt cho bộ phận tái sinh 9 và đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c. Van điều khiển nhiệt độ tự đứng 12 như vậy được sử dụng rộng rãi để điều khiển lò nung và nồi hơi của bộ phận tản nhiệt nước nóng.

Dòng chảy của chất hấp thụ được minh họa trong hình. 11. Máy làm lạnh hấp thụ là thiết bị trao đổi nhiệt có thể là hệ thống nước amoniac hoặc hệ thống nước liti bromua. Tuy nhiên, trong sáng chế, kể từ khi hệ thống nước liti bromua được sử dụng, chất hấp thụ là dung dịch liti bromua. Ví dụ, dung dịch liti bromua có nồng độ khoảng 58,5% và được lắp đầy trong không gian thấp nhất 9d của bộ phận tái sinh 9 và phần dưới của ống trao đổi nhiệt 9b.

Áp suất của không gian thấp hơn 9d của bộ phận tái sinh là khoảng 1/100 atm. Khi không gian được phân chia bởi tấm chắn trên 9a được làm ấm bằng môi trường nhiệt chảy từ bộ thu nhiệt 4, chất hấp thụ trong ống trao đổi nhiệt 9b được làm ấm. Khi nhiệt độ vượt

quá khoảng 87°C , nước trong chất hấp thụ được đun sôi. Sau đó, bọt khí của hơi nước (chất làm lạnh) được tạo ra và nổi lên cùng với hơi nước bên trong ống trao đổi nhiệt 9b do hiệu ứng nâng bọt khí.

Hơi nước và chất hấp thụ đậm đặc, trong đó nồng độ gia tăng lên do hàm lượng nước giảm, được đẩy ra từ đầu trên của ống trao đổi nhiệt 9b. Ví dụ, chất hấp thụ đậm đặc là khoảng 96°C , và nồng độ của chúng là khoảng 62,5%. Chất hấp thụ đậm đặc, được tách ra từ đầu ra hơi nước từ ống trao đổi nhiệt 9b và mất tác dụng nâng không khí, chảy và rơi vào ống hấp thụ đậm đặc 9c, và chảy vào khối trụ bên trong 8a của thiết bị trao đổi nhiệt hấp thụ 8 đó là bộ trao đổi nhiệt dòng ngược. Đầu ra của khối trụ bên trong 8a gia tăng lên và được kết nối với đầu trên của bộ phận hấp thụ được tạo ra trong khoảng 2/3 phần của tấm chắn bên ngoài 5 và vỏ 1b từ phía dưới.

Khi sự đun sôi trong ống trao đổi nhiệt 9b được tiến triển và áp suất của khoảng trống ở đầu trên của ống trao đổi nhiệt 9b gia tăng dần, mức chất lỏng của chất hấp thụ đậm đặc trong phần thêm của khối trụ trong 8a gia tăng dần. Khi áp suất của không gian ở đầu trên của ống trao đổi nhiệt 9b đạt khoảng 1/10 atm, chất hấp thụ tập trung trong khối trụ bên trong 8a chảy vào bộ phận hấp thụ từ khối trụ bên trong 8a. Vì áp suất bị mất do áp suất trong chất lỏng trước khi chất hấp thụ chảy vào bộ phận hấp thụ, áp suất trong bộ phận hấp thụ là khoảng 1/100 atm. Chất hấp thụ đậm đặc trong bộ phận hấp thụ được làm ướt và lan truyền trên bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b của tấm chắn bên ngoài 5 được xử lý màng siêu thấm, hấp thụ hơi nước trong bộ phận hấp thụ, và chảy xuống trong khi giải phóng nhiệt đã hấp thụ vào không khí bên ngoài qua tấm chắn bên ngoài 5.

Theo cách này, chất hấp thụ làm giảm nhiệt độ và nồng độ được dẫn đến rãnh dẫn dòng hình khuyên giữa khối trụ ngoài 8b và khối trụ bên trong 8a của thiết bị trao đổi nhiệt hấp thụ 8 và chảy vào không gian thấp hơn 9d của bộ phận tái sinh lần nữa trong khi được gia nhiệt trước bằng cách trao đổi nhiệt với chất hấp thụ đậm đặc trong khối trụ bên trong. Trên Fig.11, chất hấp thụ nồng độ thấp được biểu thị bằng sơ đồ bởi đường liền nét và

chất hấp thụ đậm đặc được biểu diễn dưới dạng sơ đồ bằng đường chấm chấm.

Dòng chảy của nước và hơi nước được minh họa trên Fig.12. Dòng chảy của hơi nước được thể hiện dưới dạng sơ đồ bằng đường chấm chấm, và dòng chảy của nước là chất lỏng được thể hiện dưới dạng sơ đồ bằng đường liền mạch. Nước, hòa tan và hấp thụ trong chất hấp thụ bên trong bộ phận hấp thụ được tạo ra ở khoảng 2/3 phần của tấm chắn bên ngoài 5 và vỏ 1b từ phía dưới, được dẫn đến rãnh dẫn dòng chảy hình khuyên giữa khối trụ ngoài 8b và bên trong khối trụ 8a của bộ trao đổi chất hấp thụ 8 như một phần của chất hấp thụ, chảy vào không gian thấp hơn 9d của bộ phận tái sinh trong khi được gia nhiệt trước bởi sự trao đổi nhiệt với chất hấp thụ tập trung trong khối trụ bên trong và lấp đầy không gian.

Khi không gian được phân chia bởi tấm chắn phía trên 9a được làm ấm bằng môi trường nhiệt chảy từ bộ thu nhiệt 4, chất hấp thụ trong ống trao đổi nhiệt 9b được làm ấm. Khi nhiệt độ vượt quá khoảng 87°C , nước trong chất hấp thụ được đun sôi. Sau đó, bong bóng của hơi nước được tạo ra, và gia tăng lên do hiệu ứng nâng bọt khí trong khi chất hấp thụ bên trong ống trao đổi nhiệt 9b được đẩy lên. Khi chất hấp thụ được đẩy ra từ đầu trên của ống trao đổi nhiệt 9b, hơi nước và chất hấp thụ đậm đặc có nồng độ gia tăng lên do sự giảm hàm lượng nước được tách ra khỏi nhau.

Hơi nước đi qua rãnh dẫn dòng hơi nước 10, được dẫn đến phần trên của bộ phận ngưng tụ được tạo ra ở khoảng một phần ba của tấm chắn bên ngoài 5 và vỏ 1b từ phía trên, và được ngưng tụ trong khi tản nhiệt qua tấm chắn bên ngoài 5. Các giọt nước được gắn vào, làm ướt và lan truyền trên bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b của tấm chắn bên ngoài 5 được xử lý bằng màng siêu thấm, chảy xuống trong bộ phận ngưng tụ trong khi tiếp tục hóa lỏng và chảy vào nước rãnh dẫn dòng 11. Khi đun sôi trong bộ phận tái sinh 9 được tiến triển và áp suất trong không gian ở đầu trên của ống trao đổi nhiệt 9b gia tăng dần, mức chất lỏng của nước trong rãnh dẫn dòng nước 11 gia tăng dần. Khi áp suất trong không gian ở đầu trên của ống trao đổi nhiệt 9b đạt khoảng $1/10\text{ atm}$, nước trong rãnh dẫn dòng nước 11 chảy từ khối trụ trong 8a vào bộ phận làm bay hơi được

tạo thành với tấm chắn bên trong 6 và vỏ 1b.

Vì áp suất bị mất do áp suất trong chất lỏng trước khi nước chảy vào bộ phận làm bay hơi, áp suất trong bộ phận làm bay hơi là khoảng 1/100 atm. Do áp suất hơi của nước khoảng 5°C trong môi trường này, nước bị bay hơi trong khi làm ướt, lan truyền và chảy xuống bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên trong 6b được xử lý màng siêu thấm nước và nước bị nhiệt bay hơi từ không khí bên trong qua tấm chắn bên trong 6 để thực hiện hiệu ứng làm mát.

Hơi nước được tạo ra đi qua vạch chỉ 1h, được hút vào bộ phận hấp thụ từ vạch chỉ 1f qua không gian tạo ra bởi khung bên ngoài 13b, được hấp thụ và hòa tan trong chất hấp thụ chảy xuống bộ phận hấp thụ, trở thành một phần của chất hấp thụ, đi qua thiết bị trao đổi nhiệt hấp thụ 8 và đi về phía bộ phận tái sinh 9.

Trong thiết bị trao đổi nhiệt của phương án theo sáng chế, năng lượng bên ngoài như động cơ và máy bơm không được sử dụng để tuần hoàn môi trường nhiệt, hơi nước như là chất làm lạnh và chất hấp thụ. Tất nhiên, năng lượng bên ngoài có thể được sử dụng để tuần hoàn môi trường nhiệt, và có thể được sử dụng thêm cho việc tuần hoàn chất làm lạnh và chất hấp thụ.

Fig.13 cho thấy mặt cắt ngang của một phần trung tâm của bộ phận hấp thụ 30 và bộ phận làm bay hơi 50 của gói 14 trong hoạt động làm mát của thiết bị trao đổi nhiệt. Tấm dẫn hướng 2 trong bộ phận hấp thụ 30 được lắp đặt để duy trì khoảng cách hẹp giữa tấm dẫn hướng 2 và bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b. Chất hấp thụ chảy xuống bộ phận hấp thụ 30 được dẫn hướng bởi tấm dẫn 2 tiếp xúc với bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b, làm ướt và được trải trên bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b bằng cách xử lý màng siêu thấm áp dụng cho bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b, và chảy xuống trong khi truyền nhiệt ra thiết bị tấm chắn bên ngoài 5 và giải phóng nhiệt từ bề mặt bên ngoài của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5a ra không khí bên ngoài.

Bộ ngắt áp suất vi sai đã được mô tả có thể được lắp đặt, ví dụ, giữa bộ phận hấp

thụ 30 và bên trong của cấu trúc dạng tấm mà là không gian thu nhiệt. Ví dụ lắp đặt của bộ ngắt áp suất vi sai được mô tả sơ đồ trên Fig.13 và Fig.14. Bộ ngắt áp suất chênh lệch 23a được thiết lập để tiến hành khi áp suất ở phía bộ phận hấp thụ 30 cao hơn áp suất của không gian thu nhiệt bằng 1/100 atm trở lên, và được đặt khi đóng áp suất chênh lệch trở thành 1/100 atm. Khi áp suất không khí gia tăng bất thường do sự xâm nhập của khí quyển vào hệ thống máy làm lạnh hấp thụ bao gồm bộ phận hấp thụ 30 hoặc tương tự, khí thoát ra từ bộ phận hấp thụ 30 đến không gian thu nhiệt và có chức năng cân bằng áp suất. Mặc dù Fig.13 và Fig.14 cho thấy trường hợp trong đó các bộ giảm áp chênh lệch 23a và 23b được lắp đặt giữa bộ phận hấp thụ 30 và bên trong cấu trúc dạng tấm là không gian thu nhiệt, bộ ngắt áp suất chênh lệch 23a và 23b có thể được lắp đặt giữa bất kỳ một trong số các bộ phận ngưng tụ (xem Fig.15), bộ phận làm bay hơi 50, bộ phận tái sinh 9 và đường ống nối chúng và bên trong của cấu trúc dạng tấm.

Mặc dù Fig.13 cho thấy trường hợp gói 14 được lắp đặt theo chiều dọc, gói 14 có thể được lắp đặt nghiêng như minh họa trên Fig.14. Ngay cả trong trường hợp như vậy, tấm dẫn hướng 2 được lắp đặt ở góc mà tại đó chất hấp thụ có thể được dẫn hướng để tiếp xúc với bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên ngoài 5b. Trong khi đó, ngay cả trong trường hợp của Fig.14 trong đó gói 14 được lắp đặt nghiêng, nước chảy vào bộ phận làm bay hơi 50 có thể chảy xuống dọc theo bề mặt bên trong của thiết bị tấm chắn bên trong 6b mà không cần tấm dẫn 2.

Khi áp suất không khí gia tăng bất thường do sự xâm nhập của khí quyển vào không gian của bộ thu nhiệt hoặc tương tự, bộ ngắt áp suất vi sai 23b thoát khí từ không gian của bộ thu nhiệt vào hệ thống máy làm lạnh hấp thụ và có chức năng cân bằng áp suất. Theo đó, thiết bị trao đổi nhiệt hấp thụ 8, bộ phận tái sinh 9, rãnh dẫn dòng hơi nước 10, rãnh dẫn dòng nước 11 và tương tự bên trong gói chân không không tiếp xúc với áp suất khí quyển hoặc áp suất chênh lệch gần với áp suất khí quyển, vì vậy rằng thiết kế có thể được đơn giản hóa và chi phí có thể được giảm.

Ngoài ra, theo bộ ngắt áp suất vi sai 23a, chỉ bằng cách đưa toàn bộ thân máy bao

gồm bộ thu nhiệt 4 vào vật liệu đóng gói chân không trong suốt 20 (xem Fig.22) và áp dụng máy đóng gói chân không hàn và hàn kín phần mở của vật liệu gói chân không trong suốt 20 bên trong buồng được làm loãng đến khoảng $1/1000$ atm, bên trong hệ thống máy làm lạnh hấp thụ bao gồm cả bộ phận hấp thụ có thể được đóng kín ở $1/100$ atm. Trong một quy trình, gói chân không được hoàn thành trong khi mức độ chân không của hệ thống máy làm lạnh hấp thụ và mức độ chân không của không gian thu nhiệt được đặt thích hợp. Trong trường hợp này, quy trình đóng gói chân không sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig.15 (a) dưới dạng sơ đồ cho thấy trạng thái bên trong buồng 100 của máy đóng gói chân không thực hiện đóng gói chân không. Gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 được lắp ráp như minh họa trên Fig.7 là đầu vào của vật liệu gói chân không trong suốt 20 và được đặt bên trong buồng 100 của máy đóng gói chân không. Khi một mặt của vật liệu gói chân không trong suốt 20 được mở ra, và bên trong buồng 100 của máy đóng gói chân không giảm dần áp suất bằng bơm chân không của máy đóng gói chân không, bên trong vật liệu gói chân không trong suốt 20 là cũng giảm dần áp suất.

Bên trong cấu trúc dạng tấm bao gồm bộ thu nhiệt 4 kết nối với vật liệu gói chân không trong suốt 20 và vùng lân cận của bộ thu nhiệt 4 cũng bị giảm áp suất. Tuy nhiên, rãnh dẫn dòng chảy của môi trường nhiệt trong phần ống 4a của bộ thu nhiệt 4 là không gian kín và được duy trì ở xấp xỉ áp suất khí quyển. Mặc dù trong thiết bị làm lạnh hấp thụ bao gồm bộ phận ngưng tụ 40, bộ phận hấp thụ 30, bộ phận tái sinh 9 và bộ phận làm bay hơi 50, đường ống kết nối chúng và các thành phần tương tự với nhau và có không gian kín riêng biệt, không gian chứa bộ thu nhiệt 4 kết nối với không gian mở rộng 60 bên trong vật liệu gói chân không trong suốt 20 thông qua các bộ ngắt áp suất vi sai 23a và 23b. Khi áp suất trong buồng 100 bắt đầu giảm và áp suất giảm xuống dưới $99/100$ atm, bộ ngắt áp suất chênh lệch 23a được mở ra, không khí trong thiết bị làm lạnh hấp thụ chảy vào buồng 100 và áp suất trong thiết bị làm lạnh hấp thụ bắt đầu giảm. Tuy nhiên, khi áp suất chênh lệch khoảng $1/100$ atm trở xuống, bộ ngắt áp suất chênh lệch 23a được đóng lại và việc

thoát khí trong thiết bị làm lạnh hấp thụ bị dừng lại. Theo cách này, trong quá trình làm loãng trong buồng 100, áp suất không khí trong thiết bị làm lạnh hấp thụ bị giảm theo áp suất không khí trong buồng 100 ở trạng thái áp suất không khí trong thiết bị làm lạnh hấp thụ cao hơn áp suất không khí trong buồng 100 khoảng 1/100 atm. Ở giai đoạn áp suất trong buồng giảm xuống 1/1000 atm, áp suất không khí trong thiết bị làm lạnh hấp thụ trở thành 1/100 atm, và bộ ngắt áp suất chênh lệch 23a được đóng lại. Ở trạng thái này, một phần mở 20a của vật liệu gói chân không trong suốt 20 được hàn bằng nhiệt. Do đó, quá trình đóng gói chân không được hoàn thành bằng cách cài đặt bên trong thiết bị làm lạnh hấp thụ thành 1/100 atm và đặt không gian trong đó bộ thu nhiệt 4 được lưu trữ, nghĩa là không gian mở rộng 60 trong vật liệu gói chân không trong suốt 20, đến 1/1000 atm.

Khi bộ ngắt áp suất chênh lệch 23a, 23b không được sử dụng, như được minh họa trên Fig.27, lỗ nhỏ 24 được cung cấp trên bề mặt của bộ phận hấp thụ, tiếp xúc với vật liệu gói chân không trong suốt 20. Ở giai đoạn bên trong buồng 100 được làm loãng đến 1/100 atm, lỗ nhỏ 24 là đóng lại bằng áp lực của lò nung vào vật liệu gói chân không trong suốt 20 xung quanh lỗ nhỏ 24 và hàn nhiệt vật liệu gói chân không trong suốt 20. Sau đó, ngay cả khi bên trong buồng 100 được tiếp tục làm loãng đến 1/1000 atm, và phần mở 20a của vật liệu gói chân không trong suốt 20 được hàn kín, có thể thu được hiệu quả tương tự. Trong trường hợp này, quy trình đóng gói chân không sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig.15 (b) dưới dạng giản đồ cho thấy trạng thái bên trong buồng của máy đóng gói chân không. Ngay cả trong ví dụ này, trong thiết bị làm lạnh hấp thụ bao gồm bộ phận ngưng tụ 40, bộ phận hấp thụ 30, bộ phận tái sinh 9, bộ phận làm bay hơi 50, đường ống nối chúng và các thành phần tương tự với nhau, sau đó có các không gian kín riêng biệt. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, lỗ nhỏ 24 được cung cấp tại một phần của bộ phận hấp thụ 30, tiếp xúc với vật liệu gói chân không trong suốt 20 và kết nối với không gian lưu trữ bộ thu nhiệt 4, nghĩa là không gian mở rộng 60 bên trong vật liệu gói chân không trong suốt 20. Khi bên trong buồng 100 bắt đầu được giải nén, không khí trong thiết bị làm lạnh hấp thụ cũng chảy ra vào buồng và quá trình giải nén trong thiết bị làm lạnh hấp thụ được

tiến triển đồng thời. Khi áp suất trong buồng 100 trở thành $1/100$ atm, lỗ nhỏ 24 được đóng lại bằng áp lực và hàn nhiệt lò nung với vật liệu gói chân không trong suốt 20 xung quanh lỗ nhỏ 24. Theo đó, bên trong thiết bị làm lạnh hấp thụ là được đóng kín ở $1/100$ atm và không bị suy giảm sau đó. Hơn nữa, áp suất trong buồng 100 bị giảm và khi áp suất trở thành $1/1000$ atm, phần mở 20a của vật liệu gói chân không trong suốt 20 được hàn bằng nhiệt. Do đó, quá trình đóng gói chân không được hoàn thành bằng cách đặt bên trong thiết bị làm lạnh hấp thụ thành $1/100$ atm và đặt không gian trong đó bộ thu nhiệt 4 được lưu trữ, nghĩa là không gian mở rộng 60 trong vật liệu gói chân không trong suốt 20, đến $1/1000$ atm.

Phương án thứ hai

Fig.16 cho thấy thiết bị trao đổi nhiệt theo phương án thứ hai của sáng chế. Theo phương án của sáng chế, gói 15 của sáng chế có hình thức bên ngoài giống như gói 14 của phương án thứ nhất, nhưng không bao gồm bộ thu nhiệt 4. Bộ thu nước nóng loại ống thủy tinh chân không, được sử dụng rộng rãi như bộ thu nhiệt 4, được lắp đặt và kết nối riêng. Đó là, trong thiết bị trao đổi nhiệt theo phương án theo sáng chế, năng lượng của đầu đốt hoặc lò nung của bộ thu nước nóng được sử dụng làm năng lượng bên ngoài. Theo phương án của sáng chế, bộ phận ngưng tụ và bộ phận hấp thụ của gói 15 của sáng chế không cần phải trong suốt. Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.17, gói 15 không có bộ thu nhiệt tích hợp 4 và bộ thu nhiệt thương mại 4 được lắp đặt để chồng lên nhau. Nhiệt của bộ phận ngưng tụ và bộ phận hấp thụ có thể được tản ra từ khe hở giữa gói 15 và bộ thu nhiệt 4 và khe hở của ống thủy tinh chân không cấu thành bộ thu nhiệt 4.

Việc cung cấp nước nóng cho gói 15 không bao gồm bộ thu nhiệt 4 có thể được thực hiện từ máy nước nóng khí 16 được sử dụng rộng rãi như minh họa trên Fig.18. Ngay cả trong trường hợp này, bộ phận ngưng tụ và bộ phận hấp thụ của gói 15 không cần phải trong suốt, nhưng có thể được sử dụng cho phần thu thập ánh sáng của tòa nhà khi các thành phần trong suốt ngoại trừ khung bên ngoài 13a của gói 15 và những thứ tương tự

Phương án thứ ba

Fig.19 cho thấy thiết bị trao đổi nhiệt theo phương án thứ ba của sáng chế. Theo phương án của sáng chế, gói 17 của sáng chế có hình dáng bên ngoài giống như gói 14 của phương án thứ nhất, nhưng không có chức năng làm nóng và không bao gồm van điều khiển nhiệt độ tự động 12 hoặc tương tự. Bộ phận làm bay hơi có đường dẫn tản nhiệt môi trường nhiệt 6c. Tuy nhiên, ở đây, nước lạnh (nước muối) thay vì môi trường nhiệt từ bộ thu nhiệt 4 được đưa vào bộ phận làm bay hơi. Nước muối có thể được chiết xuất ra bên ngoài, và có thể được dẫn đến thiết bị hoặc tương tự mà cần có hiệu ứng làm mát bên ngoài.

Trong ví dụ về Fig.19, trong trường hợp mà, ví dụ, mái của trục gá được tạo kết cấu với gói chính 17 và thiết bị làm lạnh 18 được lắp đặt trong đó, nhưng thiết bị làm lạnh được vận hành với nước muối từ gói 17 và được sử dụng làm thiết bị làm lạnh không dùng điện được minh họa. Ngoài ra, khi gói 17 như vậy sau đó được lắp đặt trong ngôi nhà hiện có, gói 17 có thể được sử dụng khi lắp đặt làm vật liệu tấm chắn hoặc vật liệu mái là khó khăn. Trong trang trại nuôi cấy các sản phẩm thủy sản của các loài vùng lạnh cụ thể, để giảm nhiệt độ nước, ống nước muối có thể bị ngập nước và sử dụng trong nước.

Phương án thứ tư

Thiết bị trao đổi nhiệt có lớp chắn khí theo phương án thứ tư của sáng chế sẽ được mô tả. Như đã mô tả, trong thiết bị trao đổi nhiệt của sáng chế, để duy trì trạng thái chân không của toàn bộ hệ thống, cần phải có đặc tính chắn khí đặc biệt cao. Do đó, lớp chắn khí có hiệu quả về tính chất chắn khí cao. Lớp chắn khí được tạo ra bởi kỹ thuật đóng gói chân không được sử dụng rộng rãi cho thịt hoặc tương tự. Thứ nhất, trước các khung ngoài từ 13a đến 13d được minh họa trên Fig.8 được lắp ráp, đóng gói chân không được thực hiện trên gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 được lắp ráp như minh họa trên Fig.7. Sau đó, như được minh họa trên Fig.19, bao gồm từ 19a đến 19d để che phủ các góc nhọn được gắn vào gói trao đổi nhiệt trong suốt 7 được lắp ráp như minh họa trên Fig.7 để không đâm thủng gói chân không. Fig.21 cho thấy trạng thái sau khi che phủ từ 19a đến 19d được đính kèm.

Fig.22 cho thấy vật liệu gói chân không trong suốt 20. Vật liệu gói chân không trong suốt 20 là lớp màng của màng nhựa trong suốt có đặc tính chắn khí cao và ba mặt ngoại trừ mặt trên đã được hàn nhiệt. Mặt trong của vật liệu gói chân không trong suốt 20 trở thành lớp chắn khí 25. Gói được minh họa trên Fig.21 được chèn vào vật liệu gói chân không trong suốt 20 và được làm loãng bằng cách áp dụng máy đóng gói chân không, và mặt trên của gói được hàn, sao cho gói chân không 21 được minh họa trên Fig.23 đã hoàn thành.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.23 và 24, sau khi gói chân không 21 được kẹp giữa các tấm nhựa cứng trong suốt 22a và 22b để bảo vệ vật liệu gói chân không trong suốt 20 để bị xuyên thủng, các khung bên ngoài từ 13a đến 13d được đính kèm như minh họa trên Fig.25, để gói 14 được hoàn thành như minh họa trên Fig.26. Tấm nhựa cứng trong suốt 22a ở mặt ngoài trời có thêm bộ phận hấp thụ tia cực tím để bảo vệ vật liệu gói chân không trong suốt 20 với khả năng chống chịu thời tiết thấp. Tấm nhựa cứng trong suốt 22b ở mặt trong không nhất thiết phải trong suốt.

Phương án thứ năm

Bộ trao đổi nhiệt theo phương án thứ năm của sáng chế sẽ được mô tả. Trong bất kỳ một trong số các phương án được mô tả ở trên từ 1 đến 3, ví dụ về thiết bị làm lạnh hấp thụ được sử dụng để làm mát đã được mô tả. Tuy nhiên, thiết bị làm lạnh hấp thụ cũng có thể được sử dụng để làm nóng.

Đó là, trong các phương án 1 và 2, phương án đã được mô tả trong đó phần bên trong được làm mát bằng gói trao đổi trong suốt 7, hấp thụ nhiệt từ tấm chắn bên trong 6 (chi tiết che phủ thứ hai) làm đầu vào năng lượng nhiệt cho bộ phận tái sinh 9 và tản nhiệt từ tấm chắn bên ngoài 5 (chi tiết che phủ thứ nhất). Tuy nhiên, ngược lại, tấm chắn bên trong 6 được lắp đặt ngoài trời và tấm chắn bên ngoài 5 được lắp đặt bên trong, để có thể sử dụng gói trao đổi trong suốt 7 để làm nóng bên trong. Trong trường hợp này, tấm chắn bên trong 6 ở phía ngoài trời hấp thụ nhiệt từ ngoài trời và tấm chắn bên ngoài 5 ở phía bên trong sẽ tản nhiệt bên trong. Hơn nữa, khi gói trao đổi trong suốt 7 như trong các

phương án thứ nhất bao gồm bộ thu nhiệt 4, tấm chắn bên trong 6 ở phía ngoài của bộ thu nhiệt 4 cần có độ truyền ánh sáng.

Theo phương án 3, ví dụ trong đó nước lạnh (nước muối) được đưa vào rãnh dẫn dòng chảy được cung cấp trong bộ phận làm bay hơi của tấm chắn bên trong 6 và nước muối được dẫn đến kho lưu trữ nhiệt bên ngoài và được sử dụng cho thiết bị làm lạnh đã được mô tả. Tuy nhiên, tương tự, nước nóng có thể được đưa vào rãnh dẫn dòng chảy được cung cấp trong bình ngưng tụ và bộ phận hấp thụ của tấm chắn bên ngoài 5 được lắp đặt ở phía bên trong, và nước nóng có thể được dẫn đến kho lưu trữ nhiệt bên ngoài và được sử dụng để làm nóng buồng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị trao đổi nhiệt bao gồm:

bộ phận tái sinh (9) làm nóng chất hấp thụ bằng năng lượng bên ngoài thu được và tạo ra chất làm lạnh dạng hơi bằng cách làm bay hơi chất làm lạnh từ chất hấp thụ;

bộ phận ngưng tụ (40) tạo ra chất làm lạnh dạng lỏng bằng cách làm mát và hóa lỏng chất làm lạnh dạng hơi do bộ phận tái sinh (9) tạo ra;

bộ phận làm bay hơi (50) tạo ra chất làm lạnh dạng hơi bằng cách làm bay hơi chất làm lạnh dạng hơi do bộ phận ngưng tụ (40) tạo ra và làm mát vật bằng nhiệt hóa hơi;

bộ phận hấp thụ (30) hấp thụ chất làm lạnh dạng lỏng do bộ phận làm bay hơi (50) tạo ra vào chất hấp thụ;

kết cấu dạng tấm có bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai kéo dài hai chiều và được bố trí ở mặt trước và mặt sau của nó, tương ứng, và có độ dày được xác định trước; và

chi tiết che phủ thứ nhất (5) được bố trí tách ra khỏi bề mặt thứ nhất để che phủ bề mặt thứ nhất và đặt không gian thứ nhất giữa bề mặt thứ nhất và chi tiết che phủ thứ nhất (5), trong đó

không gian thứ nhất có chức năng là ít nhất một trong số các bộ phận ngưng tụ (40) và bộ phận hấp thụ (30) tản nhiệt từ chi tiết che phủ thứ nhất (5) và tuần hoàn chất làm lạnh và chất hấp thụ,

khác biệt ở chỗ

chi tiết che phủ thứ hai (6) được bố trí tách ra khỏi bề mặt thứ hai để che phủ bề mặt thứ hai và đặt không gian thứ hai giữa bề mặt thứ hai và chi tiết che phủ thứ hai (6), trong đó

không gian thứ hai có chức năng là bộ phận làm bay hơi (50), và bộ phận làm bay hơi (50) hấp thụ nhiệt từ chi tiết che phủ thứ hai (6).

2. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó:

ngăn thành vách ngăn (5c) ngăn không gian thứ nhất vào không gian phía trên và không gian thấp hơn nằm bên dưới không gian phía trên được cung cấp ít nhất một trong

số chi tiết che phủ thứ nhất (5) và bề mặt thứ nhất, một trong số các không gian trên và không gian dưới có chức năng ngưng tụ (40), một trong số các không gian trên và không gian dưới khác có chức năng như bộ phận hấp thụ (30), và chất làm lạnh và chất hấp thụ được tuần hoàn mà không sử dụng năng lượng bên ngoài.

3. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

kết cấu dạng tấm có cấu trúc tổ ong hoặc cấu trúc mạng, do đó kết cấu dạng tấm có lượng lớn không gian rỗng kéo dài theo một hướng và được sắp xếp giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai.

4. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm:

bộ thu nhiệt (4) làm nóng chất hấp thụ dựa trên năng lượng mặt trời thu được, trong đó

bộ thu nhiệt (4) được đặt ở bên trong kết cấu dạng tấm, và

ít nhất một mặt của bề mặt thứ nhất và chi tiết che phủ thứ nhất (5) và bề mặt thứ hai hoặc chi tiết che phủ thứ hai (6) có độ truyền sáng.

5. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm:

bộ thu nhiệt (4) làm nóng môi trường nhiệt dựa trên năng lượng bên ngoài thu được và làm nóng chất hấp thụ bằng cách trao đổi nhiệt giữa môi trường nhiệt và chất hấp thụ; và

van chuyển đổi (12) chuyển đổi rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt giữa rãnh dẫn dòng thứ nhất và rãnh dẫn dòng thứ hai, trong đó

khi rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt được chuyển sang rãnh dẫn dòng thứ nhất, môi trường nhiệt làm nóng chất hấp thụ bởi nhiệt trao đổi giữa môi trường nhiệt và chất hấp thụ, và

khi rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt được chuyển sang rãnh dẫn dòng thứ hai, môi trường nhiệt được dẫn đến bộ phận tản nhiệt được cung cấp ở mặt của bề mặt thứ hai, mặt của chi tiết che phủ thứ hai (6), hoặc bên ngoài mà không thực hiện trao đổi nhiệt với chất hấp thụ.

6. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 4 hoặc 5, trong đó:

bộ ngắt áp suất phân biệt (23a, 23b) được bố trí giữa bên trong kết cấu dạng tấm và một trong số các bộ phận hấp thụ (30), bộ phận ngưng tụ (40), bộ phận làm bay hơi (50), bộ phận tái sinh (9), và đường ống kết nối bộ phận hấp thụ (30), bộ phận ngưng tụ (40), bộ phận làm bay hơi (50), và bộ phận tái sinh (9).

7. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 5, còn bao gồm:

cảm biến nhiệt độ (12a) phát hiện nhiệt độ trong vùng lân cận của chi tiết che phủ thứ hai (6), trong đó

van chuyển đổi (12) tự động chuyển rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt sang rãnh dẫn dòng thứ nhất khi cảm biến nhiệt độ (12a) phát hiện nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ định trước, và

van chuyển đổi (12) tự động chuyển rãnh dẫn dòng của môi trường nhiệt sang rãnh dẫn dòng thứ hai khi cảm biến nhiệt độ (12a) phát hiện nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ định trước.

8 Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 7, trong đó:

màng siêu thấm được tạo ra trên ít nhất một bề mặt bên trong thứ nhất là bề mặt đối diện với không gian thứ nhất trên chi tiết che phủ thứ nhất (5) và bề mặt bên trong thứ hai là bề mặt đối diện với không gian thứ hai trên chi tiết che phủ thứ hai (6).

9. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 8, còn bao gồm:

lớp chắn khí che phủ kết cấu dạng tấm, chi tiết che phủ thứ nhất, chi tiết che phủ thứ hai (6), và bộ phận tái sinh (9) ở trạng thái kín khí để duy trì bên trong của chúng ở trạng thái chân không.

FIG.1

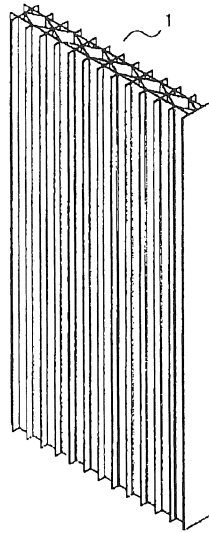


FIG.2

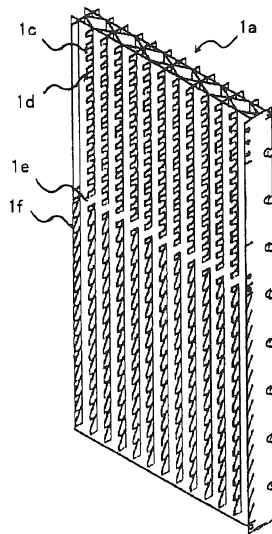


FIG.3

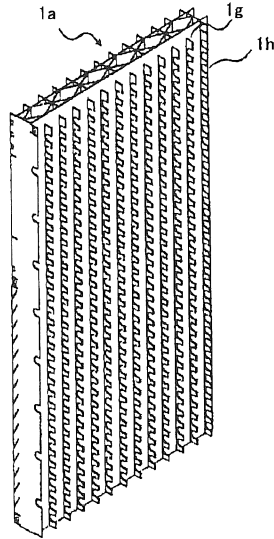


FIG.4

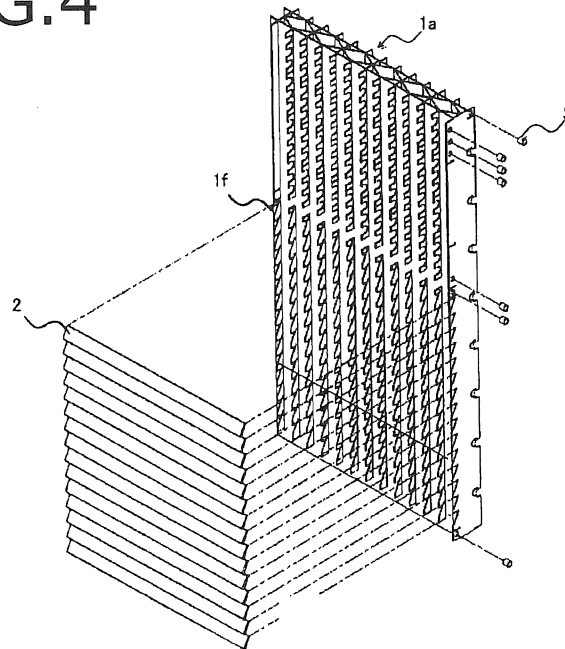


FIG.5

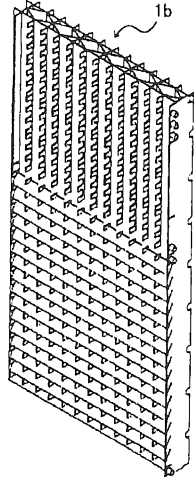


FIG.6

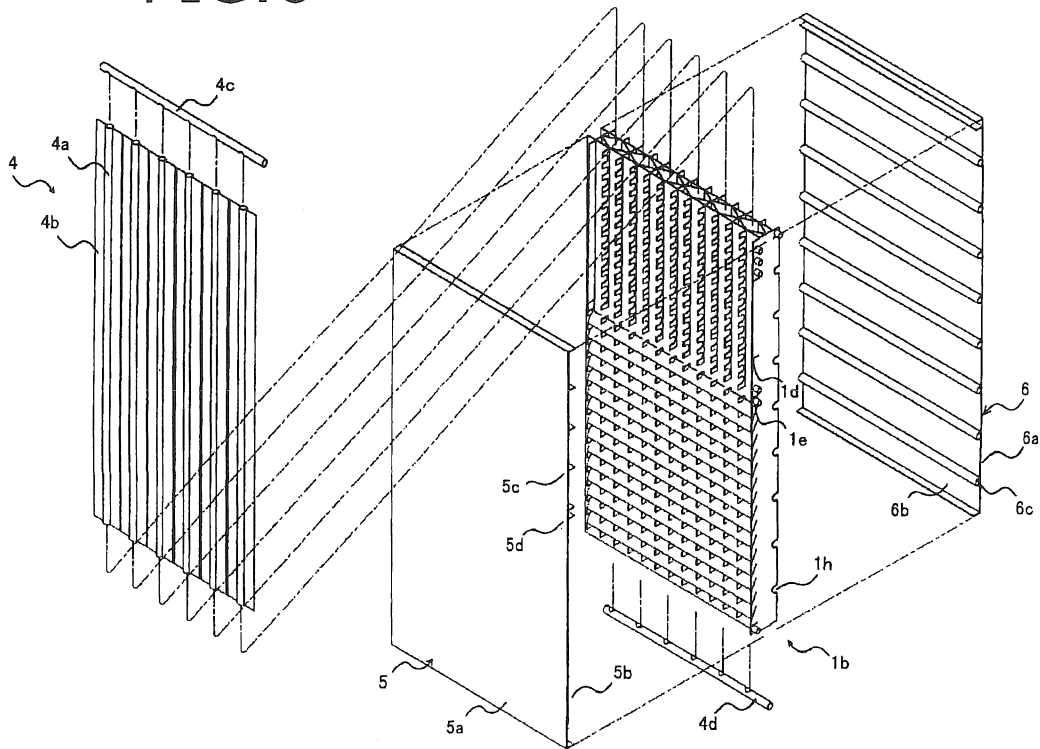


FIG. 7

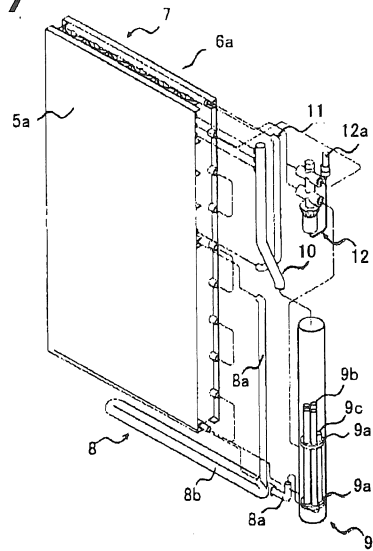


FIG. 8

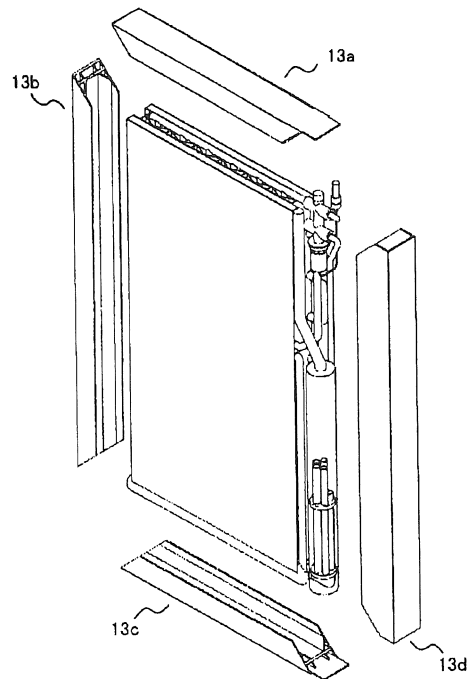


FIG.9

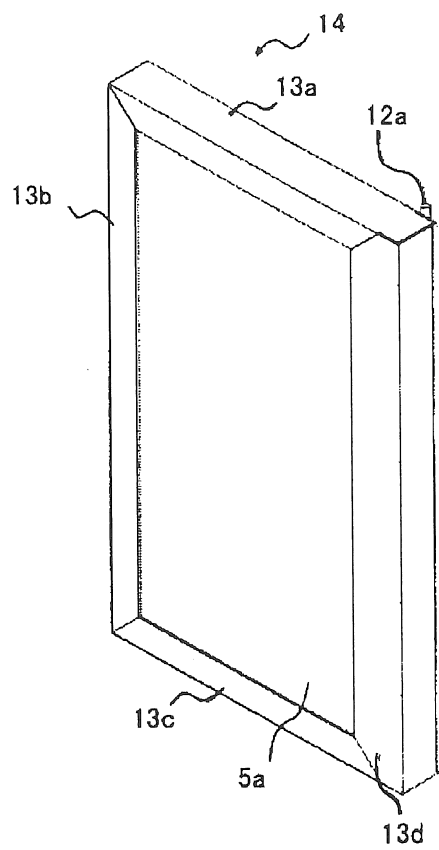


FIG.10

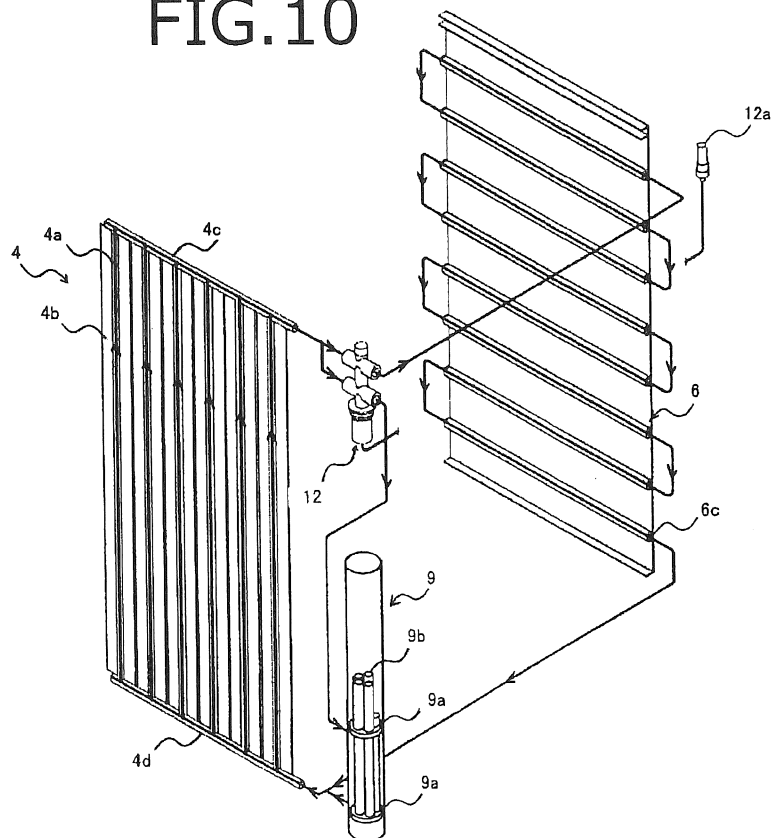


FIG.11

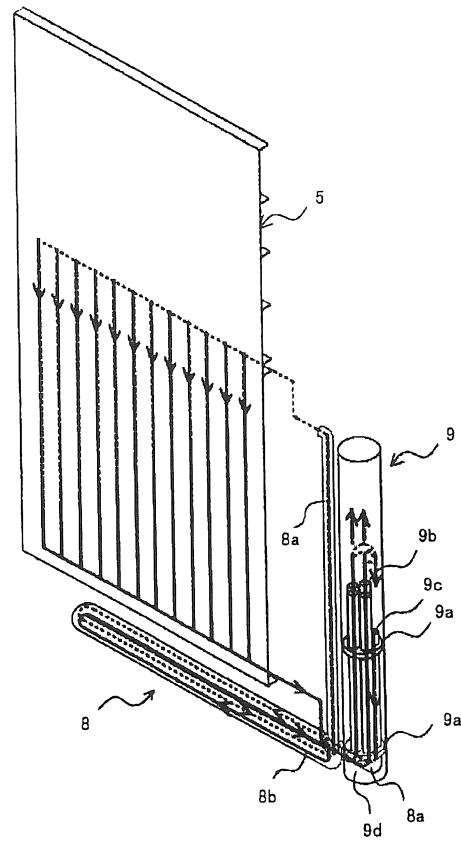


FIG.12

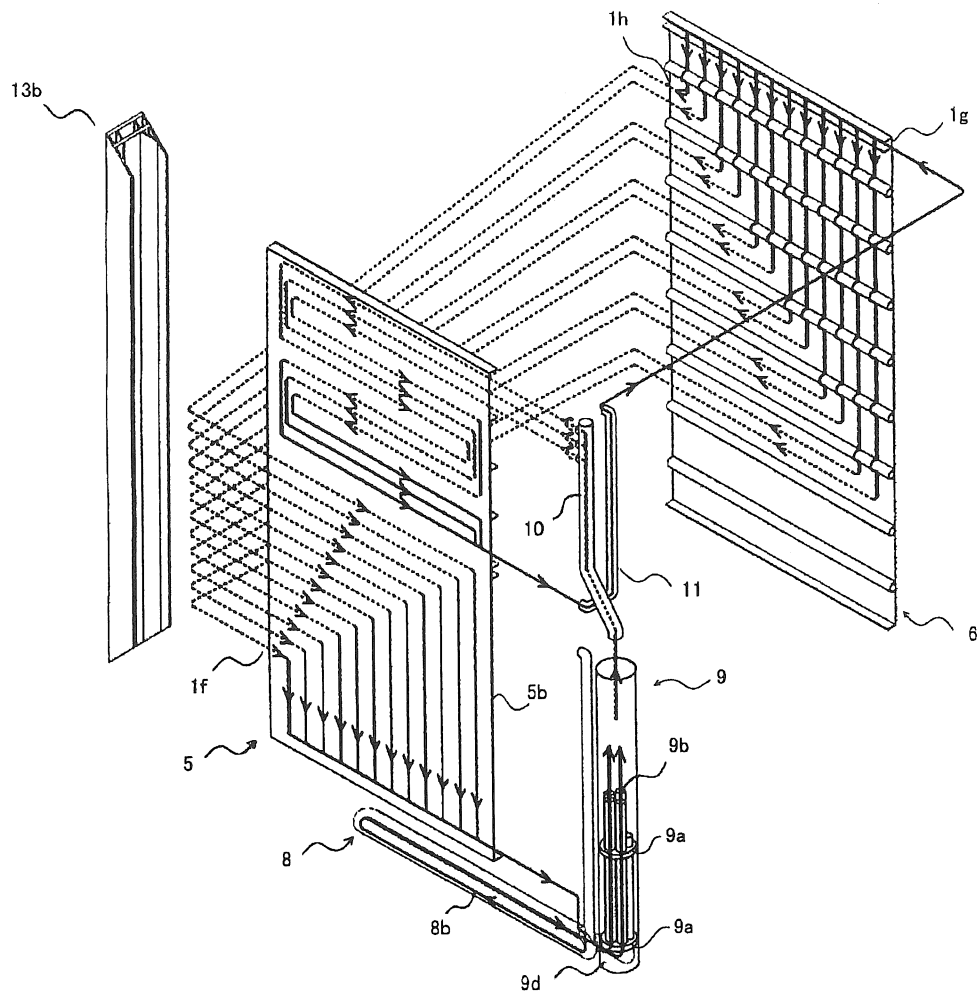


FIG.13

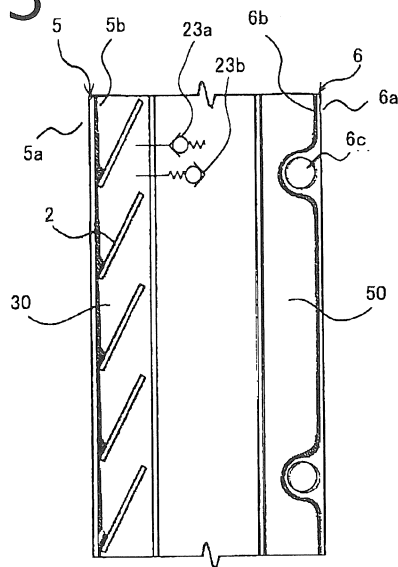


FIG.14

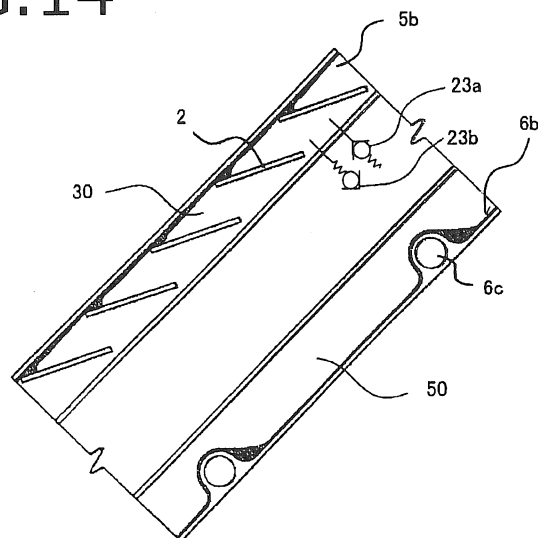
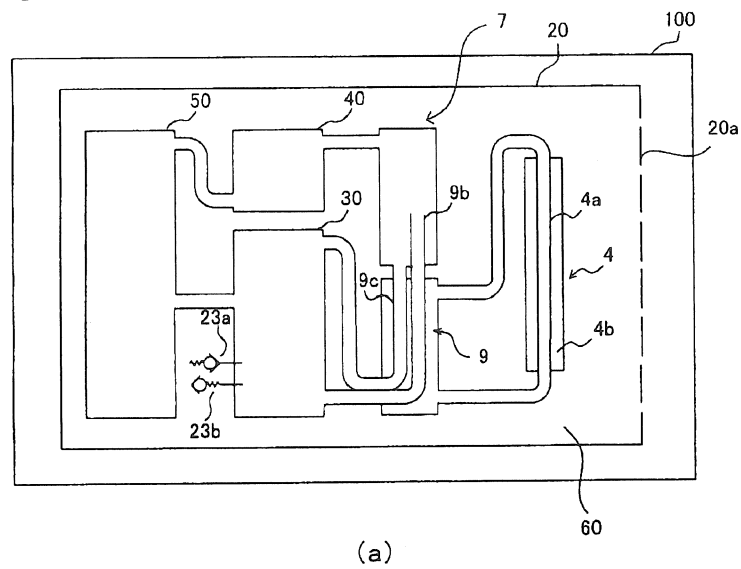
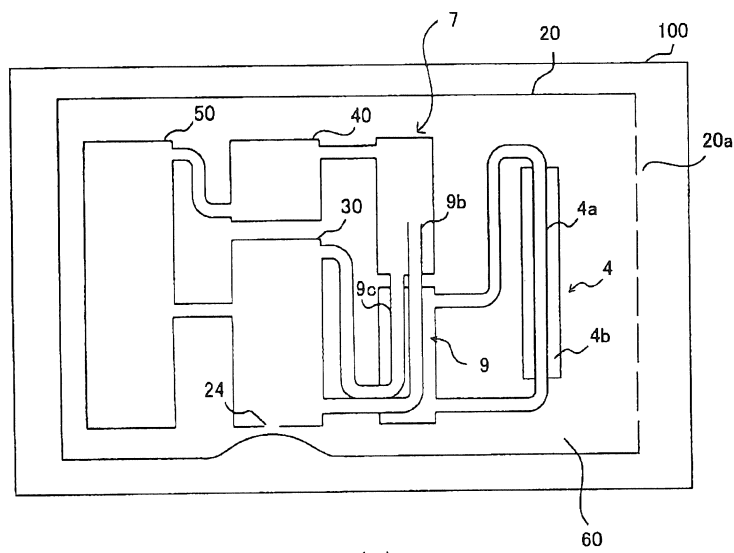


FIG. 15



(a)



(b)

FIG.16

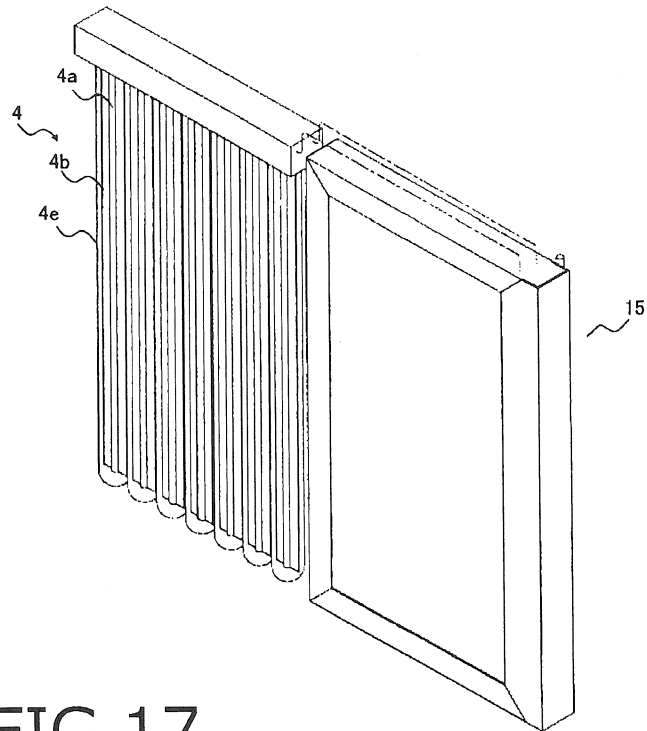


FIG.17

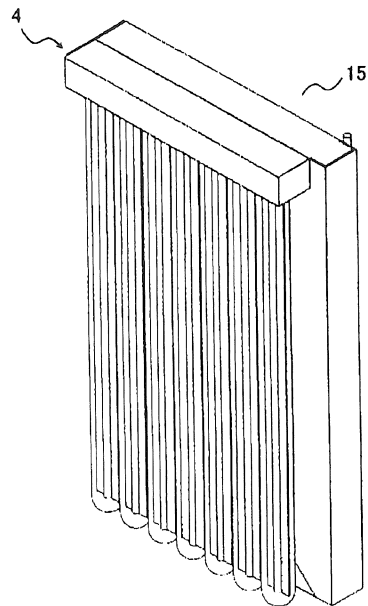


FIG.18

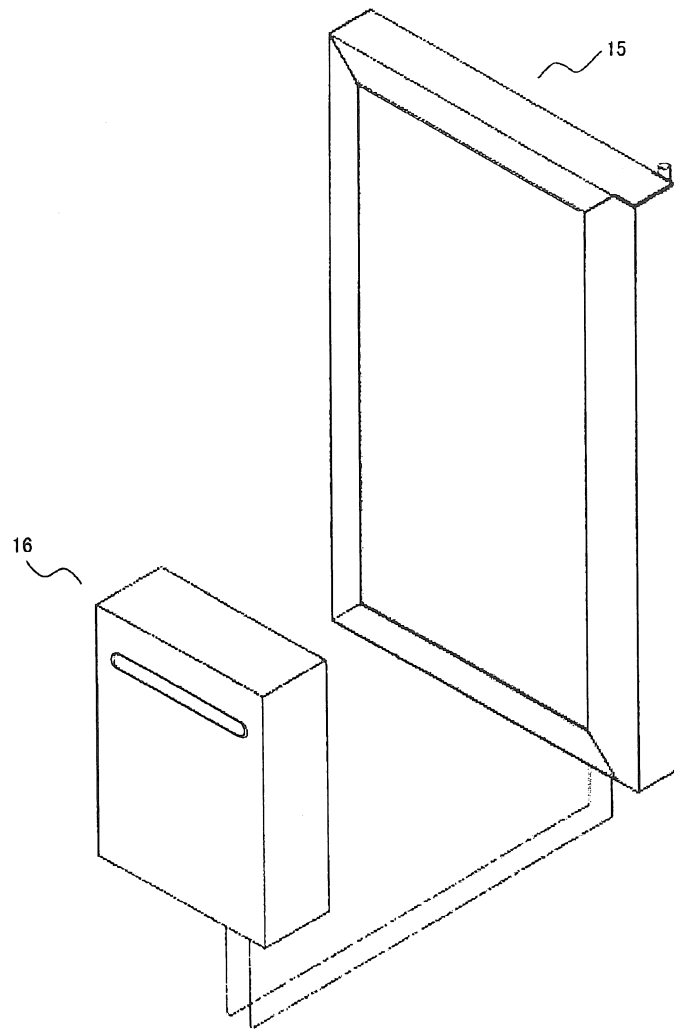


FIG. 19

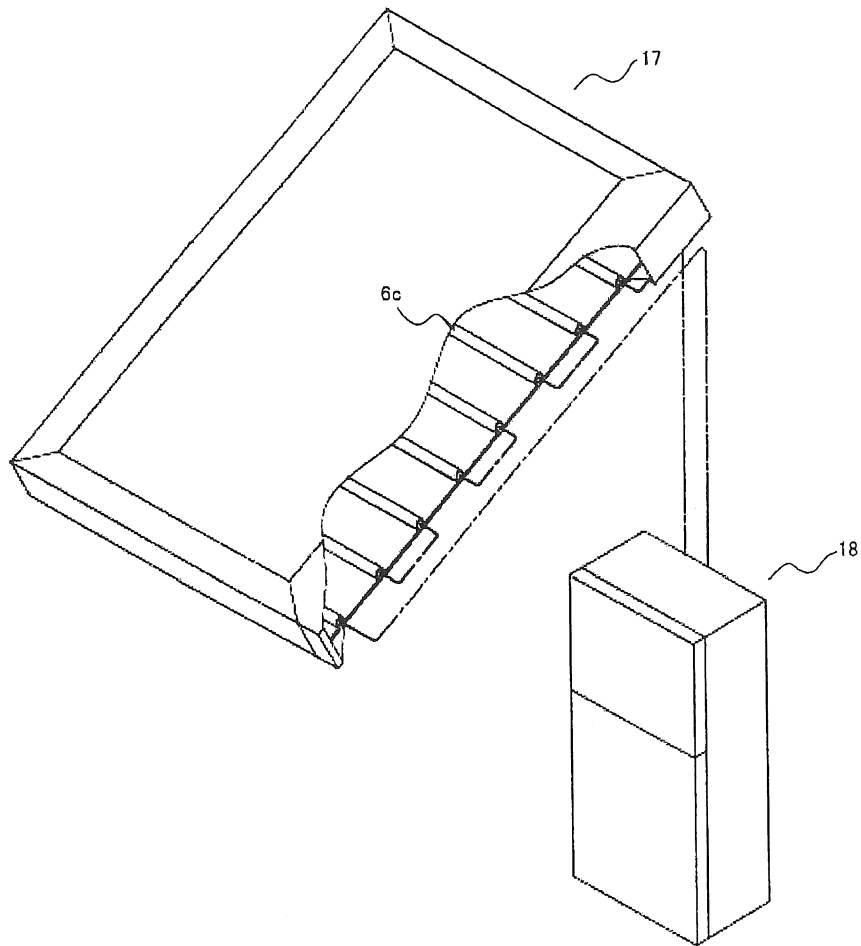


FIG.20

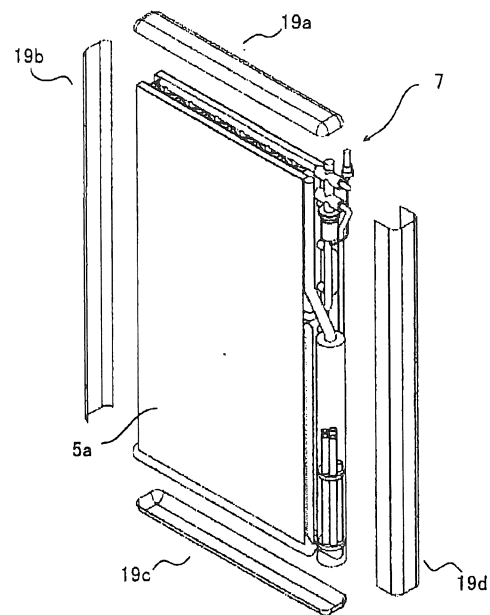


FIG.21

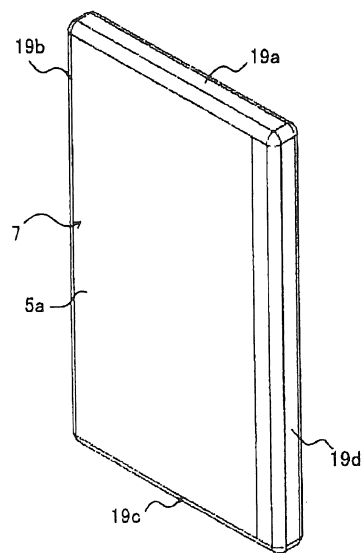


FIG.22

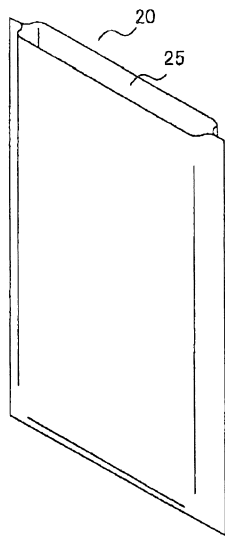


FIG.23

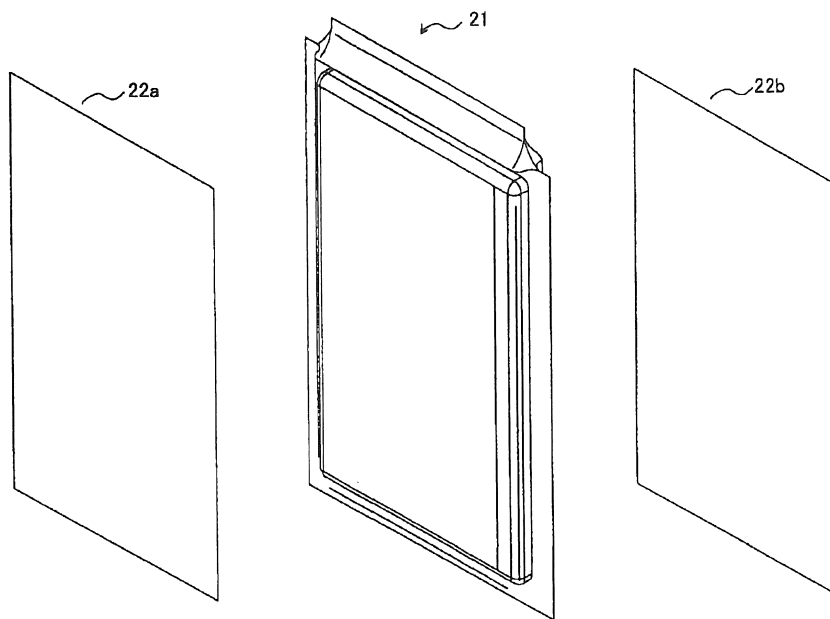


FIG.24

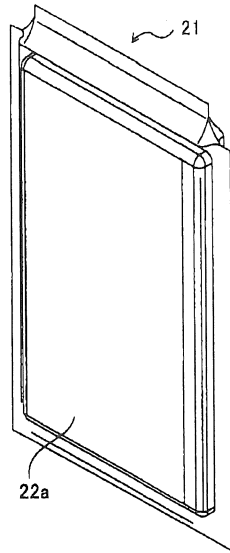


FIG.25

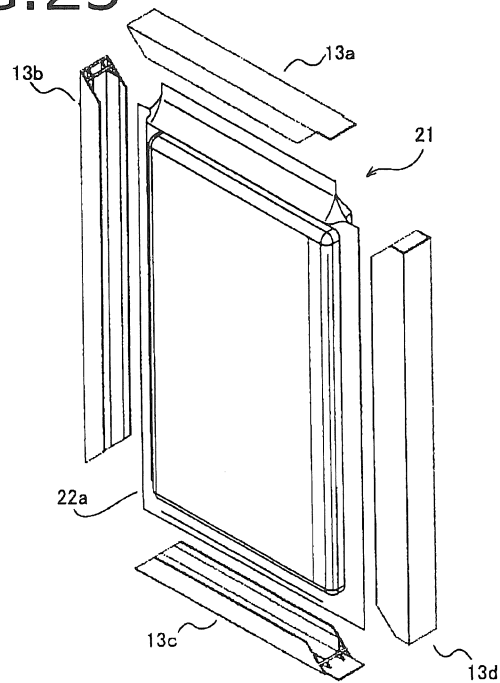


FIG.26

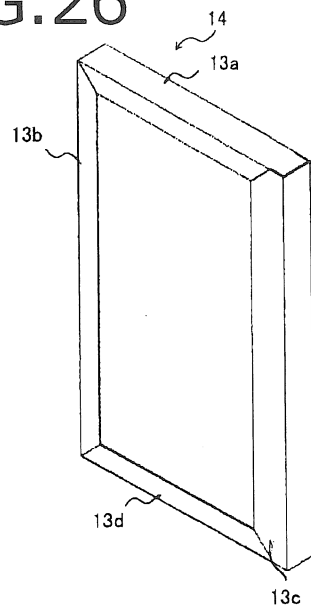


FIG.27

