



(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)



1-0034396

(51)^{2021.01} **F28D 1/053**; F24F 1/0067; F28F 9/26; (13) **B**
F24F 1/0063; F25B 39/00

(21) 1-2019-05886

(22) 22/03/2018

(86) PCT/JP2018/011534 22/03/2018

(87) WO 2018/180934 04/10/2018

(30) 2017-061203 27/03/2017 JP; 2017-061204 27/03/2017 JP; 2017-061205 27/03/2017 JP; 2017-061232 27/03/2017 JP; 2017-061233 27/03/2017 JP; 2017-061234 27/03/2017 JP; 2017-248904 26/12/2017 JP

(45) 26/12/2022 417

(43) 30/01/2020 382A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

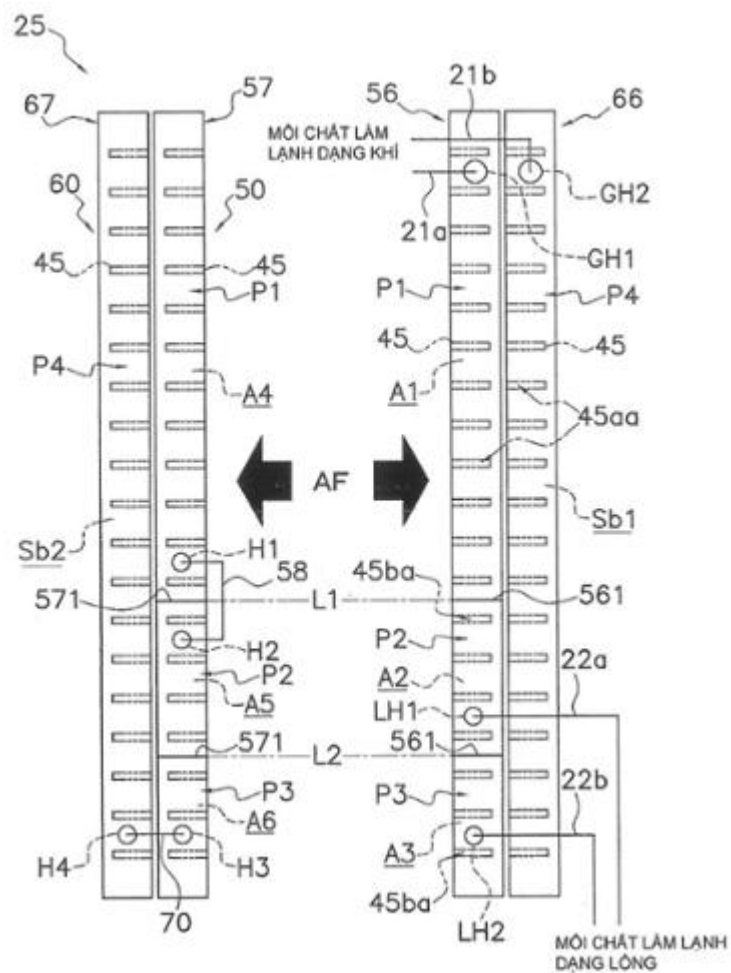
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, Japan

(72) MATSUMOTO, Yoshiyuki (JP); YOSHIOKA, Shun (JP); AGOU, Shouta (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT VÀ THIẾT BỊ LÀM LẠNH

(57) Sáng chế đề xuất bộ trao đổi nhiệt bao gồm các dãy bộ phận trao đổi nhiệt trong đó các ống dẹt, mà môi chất làm lạnh chảy trong đó, được bố trí và có tính hiệu quả. Bộ trao đổi nhiệt trong nhà (25) bao gồm các dãy bộ phận trao đổi nhiệt (50, 60) trong mỗi dãy đường ống dẹt nhiều lỗ (45) kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai và môi chất làm lạnh chảy trong đó được bố trí theo hướng từ trên xuống dưới. Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà, các dãy bộ phận trao đổi nhiệt (50, 60) được bố trí để được xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí. Số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí mà mỗi đường bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng khí (45aa) ở một đầu của nó và nằm trong bộ phận trao đổi nhiệt (50) ở dãy trước tiên ở phía đầu dòng không khí ít hơn số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí có trong bộ phận trao đổi nhiệt (60) của dãy sau cùng ở phía cuối dòng không khí.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ trao đổi nhiệt và thiết bị làm lạnh bao gồm bộ trao đổi nhiệt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ trao đổi nhiệt đã biết bao gồm các bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí sao cho chồng lên nhau theo hướng dòng không khí. Trong mỗi bộ phận trao đổi nhiệt, các đường ống dẹt có môi chất làm lạnh chảy qua được bố trí. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 (Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2016-38192) bộc lộ bộ trao đổi nhiệt gồm hai dãy bộ phận trao đổi nhiệt.

Bộ trao đổi nhiệt trong tài liệu sáng chế 1 (Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2016-38192) được tạo kết cấu sao cho môi chất làm lạnh chảy trong các ống dẹt của bộ phận trao đổi nhiệt ở phía đầu dòng không khí và trong các ống dẹt của bộ phận trao đổi nhiệt ở phía cuối dòng không khí theo hướng ngược nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo tài liệu sáng chế 1 (Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2016-38192), các bộ phận trao đổi nhiệt có kết cấu giống nhau được bố trí ở phía đầu dòng không khí và phía cuối dòng không khí. Do vậy, khi bộ trao đổi nhiệt được sử dụng là bộ ngưng tụ, thì có khả năng không đạt được đủ hiệu quả.

Mục đích của sáng chế là đề xuất một bộ trao đổi nhiệt bao gồm các dãy bộ phận trao đổi nhiệt trong đó các ống dẹt, mà môi chất làm lạnh chảy bên trong được bố trí, và có hiệu quả.

Giải pháp kỹ thuật

Bộ trao đổi nhiệt bao gồm các dãy bộ phận trao đổi nhiệt. Trong bộ trao đổi

hiệt, các dây bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí sao cho chồng lên nhau theo hướng của dòng không khí. Trong mỗi bộ phận trao đổi nhiệt, các đường ống dẹt nhiều lỗ kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai và môi chất làm lạnh chảy trong đó được bố trí theo hướng thứ nhất. Số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí mà mỗi đường đều gồm cổng môi chất làm lạnh dạng khí ở một đầu của nó và có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước tiên phía đầu dòng không khí nhỏ hơn số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí nằm trong bộ phận trao đổi nhiệt dây sau cùng phía cuối dòng không khí.

Trong bộ trao đổi nhiệt này, ví dụ, khi môi chất làm lạnh dạng khí chảy vào các cổng môi chất làm lạnh dạng khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí (khi bộ trao đổi nhiệt được sử dụng là bộ phận ngưng tụ), tỷ lệ làm mát của môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao được thực hiện tại bộ phận trao đổi nhiệt ở dây sau cùng cao hơn so với thực hiện tại bộ phận trao đổi nhiệt ở dây trước tiên. Môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao có khả năng trao đổi nhiệt tương đối hiệu quả với không khí ở nhiệt độ cao (đã được làm nóng bởi môi chất làm lạnh ở phía đầu dòng không khí) ở phía cuối dòng không khí. Do đó, có thể làm cho việc trao đổi nhiệt giữa môi chất làm lạnh và không khí được thực hiện hiệu quả so với kết cấu khác với kết cấu ở trên.

Tốt hơn nếu trong bộ trao đổi nhiệt, có ít nhất hai dây bộ phận trao đổi nhiệt, mỗi dây bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí.

Ở đây, do các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí được bố trí theo các dây bộ phận trao đổi nhiệt, có thể đạt được sự sắp xếp đường dẫn rất linh hoạt, dễ dàng thu được bộ trao đổi nhiệt có hiệu suất cao.

Tốt hơn nếu trong bộ trao đổi nhiệt, các đường ống dẹt nhiều lỗ còn bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng khác với các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí và mỗi đường bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng ở một đầu của nó.

Tốt hơn nữa nếu trong bộ trao đổi nhiệt, tổng số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí nhiều hơn tổng số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

Ở đây, số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí nhiều hơn số lượng đường

ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng, khi bộ trao đổi nhiệt được sử dụng là bộ bay hơi, thì có thể ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất ngay cả trong điều kiện hoạt động mà trong đó độ quá nhiệt được đặt ở mức cao.

Tốt hơn nếu trong bộ trao đổi nhiệt, cổng môi chất làm lạnh dạng khí có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí được đặt ở đầu thứ nhất.

Ở đây, trong bất kỳ đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí trong các dây, cổng môi chất làm lạnh dạng khí được đặt ở đầu thứ nhất. Do đó dễ dàng ngăn chặn tổn thất nhiệt tạo ra bởi một vùng (vùng quá nhiệt) của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí trong đó các dòng môi chất làm lạnh dạng khí nhiệt độ cao được bố trí liền kề với vùng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí trong đó môi chất làm lạnh có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của các dòng môi chất làm lạnh dạng khí.

Tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt còn bao gồm một phần hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí hợp nhất với nhau và được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

Tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt còn bao gồm ống góp để dẫn môi chất làm lạnh chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng. Tầm ngăn phân tách môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí bởi các bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở trong ống góp.

Ở đây, có thể dẫn hướng môi chất làm lạnh của các bộ phận trao đổi nhiệt khác nhau, nói cách khác, môi chất làm lạnh ở các trạng thái khác nhau vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

Tốt hơn nếu trong bộ trao đổi nhiệt, các môi chất làm lạnh chảy theo hướng đồng nhất trong tất cả các đường ống dẹt nhiều lỗ.

Cấu hình như vậy cho phép các vùng khác nhau tương đối nhiều về mặt nhiệt độ của môi chất làm lạnh chảy trong đó được sắp xếp cách xa nhau, điều này dễ dàng ngăn chặn tổn thất nhiệt.

Tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt bao gồm ba dây bộ phận trao đổi nhiệt.

Tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt bao gồm ít nhất ba dãy bộ phận trao đổi nhiệt. Chỉ có bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước tiên bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

Ở đây, trong quá trình sử dụng làm bộ ngưng tụ, các vùng nhiệt được tập trung ở phía dãy cuối, và do đó có thể cải thiện hiệu suất.

Tốt hơn nếu trong bộ trao đổi nhiệt, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí bao gồm đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất gồm cổng môi chất làm lạnh dạng khí ở đầu thứ nhất. Tốt hơn nếu các bộ phận trao đổi nhiệt không được bố trí ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất theo hướng dòng không khí, hoặc, chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí mà bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng khí ở đầu thứ nhất được bố trí, ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất theo hướng dòng không khí, tại vị trí giống với vị trí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí theo hướng thứ nhất.

Ví dụ ở đây, trong quá trình sử dụng là bộ ngưng tụ, có thể ngăn môi chất làm lạnh đã được làm mát một lần khỏi bị làm nóng bởi không khí đã bị làm nóng ở phía đầu dòng không khí và có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất.

Tốt hơn nếu trong bộ trao đổi nhiệt, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí bao gồm vùng khí được hình thành trong vùng lân cận của cổng môi chất làm lạnh dạng khí của nó và có môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong đó. Tốt hơn nếu không có vùng hai pha hoặc pha lỏng trong đó môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh ở trạng thái pha lỏng chảy trong các đường ống dẹt nhiều lỗ được bố trí ở phía cuối dòng không khí của vùng khí theo hướng dòng không khí.

Cấu hình như vậy dễ dàng ngăn việc sinh ra sự mất nhiệt.

Thiết bị làm lạnh của sáng chế bao gồm bất kỳ bộ trao đổi nhiệt nào được nói đến ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của máy điều hòa không khí theo một phương án về thiết bị

làm lạnh.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của cục trong nhà của máy điều hòa không khí trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt sơ lược của cục trong nhà, được nhìn theo hướng của các mũi tên III-III của Fig.2, được gắn vào trần nhà.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược nhìn từ phía dưới minh họa kết cấu sơ lược của cục trong nhà trên Fig.2. Trên Fig.4, cục trong nhà được vẽ ở trạng thái trong đó tấm trang trí bị tháo ra.

Fig.5 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát bộ trao đổi nhiệt trong nhà, được nhìn theo hướng xếp chồng của các đường ống dẹt nhiều lỗ, theo phương án thứ nhất của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh minh họa bộ phận trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt sơ lược nhìn theo hướng của các mũi tên VIII-VIII của Fig.5.

Fig.9 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.10 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây trước của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.11 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.12 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.13 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động làm mát ở dây trước của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.14 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động làm mát ở dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.15 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm bộ phận trao đổi nhiệt dây trước của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.16 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.5.

Fig.17 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà theo cải biến 1A.

Fig.18 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm bộ phận trao đổi nhiệt dây trước và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.17.

Fig.19 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà theo cải biến 1B.

Fig.20 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát bộ trao đổi nhiệt trong nhà, được quan sát theo hướng xếp chồng của các ống dẹt, theo phương án thứ hai của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế.

Fig.21 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.22 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.23 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây trước của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.24 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây giữa của bộ trao đổi

hiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.25 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.26 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.27 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.28 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.20.

Fig.29 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà của cải biến 2B.

Fig.30 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước, bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa, và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà trên Fig.29.

Fig.31 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước, bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau của bộ trao đổi nhiệt trong nhà của cải biến 2C.

Fig.32 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát ví dụ về hình dạng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà áp dụng cho sáng chế.

Fig.33 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát ví dụ về hình dạng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà áp dụng cho sáng chế.

Fig.34 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát ví dụ về hình dạng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời áp dụng cho sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án về bộ trao đổi nhiệt của sáng chế và phương án về thiết bị làm lạnh của sáng chế sẽ được mô tả tham khảo các hình vẽ. Các chi tiết giống hoặc tương tự nhau được cung cấp các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ.

Phương án thứ nhất

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 theo phương án thứ nhất của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế và máy điều hòa không khí 100 theo phương án về thiết bị làm lạnh của sáng chế bao gồm bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả.

Trong các phương án dưới đây, để mô tả các hướng hoặc tương quan vị trí, các từ, chẳng hạn như lên, xuống, trái, phải, trước và sau, được sử dụng và các hướng được chỉ định bởi các từ này là theo các hướng được chỉ ra bởi các mũi tên trong bản vẽ.

(1) Máy điều hòa không khí

Tổng quan về máy điều hòa không khí 100 bao gồm bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ khối của máy điều hòa không khí 100.

Máy điều hòa không khí 100 là một thiết bị thực hiện điều hòa không khí một khoảng không đích bằng cách thực hiện hoạt động làm mát hoặc hoạt động sưởi ấm. Cụ thể, máy điều hòa không khí 100 bao gồm một mạch môi chất làm lạnh RC và thực hiện chu trình làm lạnh kiểu nén hơi.

Máy điều hòa không khí 100 bao gồm, chủ yếu là cục ngoài trời 10 là bộ phận nguồn nhiệt và cục trong nhà 20 là bộ phận sử dụng. Trong máy điều hòa không khí 100, cục ngoài trời 10 và cục trong nhà 20 được nối với nhau bằng đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP, từ đó tạo thành mạch môi chất làm lạnh RC. Mạch môi chất làm lạnh RC được nạp đầy, ví dụ, môi chất làm lạnh HFC, chẳng hạn như R32 hoặc R410A. Tuy nhiên, loại môi chất làm lạnh không bị giới hạn ở R32 hoặc R410A và có thể là HFO1234yf, HFO1234ze (E), hỗn hợp môi chất làm lạnh của các chất trên hoặc dạng tương tự.

Cục ngoài trời 10 và cục trong nhà 20 sẽ được mô tả thêm.

(1-1) Cục ngoài trời

Cục ngoài trời 10 là bộ phận được lắp đặt ngoài trời.

Cục ngoài trời 10 bao gồm, chủ yếu là máy nén 11, bộ phận chuyển hướng dòng 12, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13, bộ phận tiết lưu 14 và quạt ngoài trời 15 (tham khảo Fig.1).

Ngoài ra, cục ngoài trời 10 bao gồm đường ống hút 16a, đường ống xả 16b, đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 16c, đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 16d và đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e (tham khảo Fig.1). Đường ống hút 16a nối bộ phận chuyển hướng dòng 12 và phía hút của máy nén 11 với nhau. Đường ống xả 16b nối phía xả của máy nén 11 và bộ phận chuyển hướng dòng 12 với nhau. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 16c nối bộ phận chuyển hướng dòng 12 và đầu phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 với nhau. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 16d nối đầu phía chất lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP với nhau. Bộ phận tiết lưu 14 được đặt ở đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 16d. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e nối bộ phận chuyển đổi hướng dòng 12 và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP với nhau.

Máy nén 11 là một thiết bị hút, nén và xả môi chất làm lạnh dạng khí áp suất thấp. Máy nén 11 là máy nén kiểu điều khiển biến tần, trong đó số vòng quay của động cơ có thể được điều chỉnh (công suất có thể điều chỉnh được). Số vòng quay của máy nén 11 được điều chỉnh bởi bộ điều khiển không được minh họa trên hình vẽ để phản hồi với điều kiện hoạt động. Máy nén 11 có thể là máy nén trong đó số vòng quay của động cơ không đổi.

Bộ phận chuyển hướng dòng 12 là bộ phận để chuyển, theo chế độ hoạt động (chế độ hoạt động làm mát hoặc chế độ hoạt động sưởi ấm), hướng dòng môi chất làm lạnh trong mạch môi chất làm lạnh RC. Theo phương án hiện tại, bộ phận chuyển đổi

dòng 12 là van chuyển đổi bốn ngã.

Ở chế độ hoạt động làm mát, bộ phận chuyển hướng dòng 12 chuyển hướng dòng môi chất làm lạnh trong mạch môi chất làm lạnh RC sao cho môi chất làm lạnh được xả bởi máy nén 11 được chuyển đến đến bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13. Cụ thể, ở chế độ hoạt động làm mát, bộ phận chuyển hướng dòng 12 làm cho đường ống hút 16a nối thông với đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e và làm cho đường ống xả 16b nối thông với đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 16c (tham khảo các đường nét liền trên Fig.1). Ở chế độ hoạt động sưởi ấm, bộ phận chuyển hướng dòng 12 chuyển hướng dòng môi chất làm lạnh trong mạch môi chất làm lạnh RC sao cho môi chất làm lạnh được xả bởi máy nén 11 được đưa đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Cụ thể, ở chế độ hoạt động sưởi ấm, bộ phận chuyển hướng dòng 12 làm cho đường ống hút 16a nối với đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 16c và làm cho đường ống xả 16b nối thông với đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e (tham khảo các đường đứt nét trên Fig.1).

Bộ phận chuyển hướng dòng 12 không bị giới hạn ở van chuyển đổi bốn ngã và có thể được cấu thành bởi sự kết hợp của các van điện từ và các ống dẫn môi chất làm lạnh để đạt được sự chuyển đổi đã nói ở trên của hướng dòng môi chất làm lạnh.

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 là bộ trao đổi nhiệt có chức năng như bộ ngưng tụ môi chất làm lạnh trong hoạt động làm mát và có chức năng như bay hơi môi chất làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm. Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 bao gồm các ống tản nhiệt và các cánh tản nhiệt (không được minh họa trên hình vẽ).

Bộ phận tiết lưu 14 là bộ phận để giải nén môi chất làm lạnh áp suất cao chảy trong đó. Theo phương án hiện tại, bộ phận tiết lưu 14 là một van tiết lưu có độ mở điều chỉnh được. Độ mở của bộ phận tiết lưu 14 được điều chỉnh, để thích hợp, phù hợp với chế độ hoạt động. Bộ phận tiết lưu 14 không bị giới hạn ở van tiết lưu và có thể là ống mao dẫn hoặc dạng tương tự.

Quạt ngoài trời 15 là quạt tạo ra dòng khí thổi vào cục ngoài trời 10 từ bên

ngoài, đi qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13, và thổi ra bên ngoài của cục ngoài trời 10. Hướng của quạt ngoài trời 15 được điều khiển bởi bộ điều khiển không được minh họa trên hình vẽ trong quá trình hoạt động, và số vòng quay của động cơ được điều chỉnh thích hợp.

(1-2) Cục trong nhà

Cục trong nhà 20 được lắp đặt trong nhà (trong khoảng không đích của máy điều hòa không khí). Cục trong nhà 20 bao gồm, chủ yếu là bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 và quạt trong nhà 28 (tham khảo Fig.1).

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 theo phương án của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế có chức năng làm bay hơi môi chất làm lạnh trong hoạt động làm mát và chức năng làm bộ ngưng tụ làm lạnh trong hoạt động sưởi ấm. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21 được nối với cổng phía môi chất làm lạnh dạng khí (các cổng phía khí GH) của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21 là đường ống nối đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 với nhau. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21 được phân nhánh ở phía bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 thành đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a và đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 21b (tham khảo, ví dụ, Fig.6; phần được phân nhánh không được minh họa trên hình vẽ). Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 được nối với cổng phía môi chất làm lạnh dạng lỏng (các cổng phía môi chất LH) của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 là đường ống nối đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 với nhau. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 phân nhánh ở phía của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 vào đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ nhất 22a và đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b (tham khảo, ví dụ, Fig.6; phần nhánh không được minh họa trên hình vẽ). Chi tiết của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả sau.

Quạt trong nhà 28 là quạt tạo ra dòng khí (dòng khí trong nhà AF; tham khảo, ví dụ, Fig.5) thổi vào cục trong nhà 20 từ bên ngoài, đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà

25, và thổi ra bên ngoài từ cục trong nhà 20. Việc dẫn động của quạt trong nhà 28 được điều khiển bởi bộ điều khiển không được minh họa trên hình vẽ trong quá trình hoạt động, và số vòng quay của động cơ đó được điều chỉnh thích hợp.

(1-3) Đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng

Đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP là các đường ống sẽ được lắp đặt ở vị trí lắp đặt của máy điều hòa không khí 100. Đường kính đường ống và chiều dài đường ống của mỗi đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP được chọn riêng theo thiết kế kỹ thuật và môi trường lắp đặt.

Đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP là đường ống nối đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e của cục ngoài trời 10 và đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21 của cục trong nhà 20 với nhau và là đường ống mà chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong đó. Đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP là đường ống nối đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 16d của cục ngoài trời 10 và đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 của cục trong nhà 20 với nhau và là đường ống mà chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng lỏng chảy trong đó.

(2) Dòng môi chất làm lạnh trong máy điều hòa không khí

Máy điều hòa không khí 100 làm cho môi chất làm lạnh lưu thông như được mô tả dưới đây trong mạch môi chất làm lạnh RC trong hoạt động làm mát và hoạt động sưởi ấm.

(2-1) Trong hoạt động làm mát

Trong hoạt động làm mát, bộ phận chuyển hướng dòng 12 ở trạng thái được biểu thị bằng đường nét liền của Fig.1, phía xả của máy nén 11 nối thông với phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13, và phía hút của máy nén 11 nối thông với phía khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25.

Khi máy nén 11 hoạt động như vậy, môi chất làm lạnh dạng khí áp suất thấp bị

nén ở máy nén 11 thành môi chất làm lạnh dạng khí áp suất cao. Môi chất làm lạnh dạng khí áp suất cao được đẩy ra, qua đường ống xả 16b, bộ phận chuyển hướng dòng 12, và đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 16c, đến bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13. Môi chất làm lạnh dạng khí áp suất cao trao đổi nhiệt, ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13, với không khí ngoài trời, bằng cách đó ngưng tụ và trở thành môi chất làm lạnh dạng lỏng áp suất cao (môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh). Môi chất làm lạnh áp suất cao chảy ra từ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 được đưa đến bộ phận tiết lưu 14. Môi chất làm lạnh đã được giải nén ở bộ phận tiết lưu 14 và có dòng áp suất thấp qua đường ống môi chất lỏng 16d, đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP và đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 và chảy vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 từ các cổng phía chất lỏng LH. Môi chất làm lạnh đã chảy vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trao đổi nhiệt với khí trong nhà, bằng cách đó bay hơi và trở thành môi chất làm lạnh dạng khí áp suất thấp (môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt), và chảy ra từ bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 qua cổng phía khí GH. Môi chất làm lạnh đã chảy ra khỏi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 chảy qua đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21, đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP, đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e, và đường ống hút 16a, và lại được hút bởi máy nén 11.

(2-2) Trong hoạt động sưởi ấm

Trong hoạt động sưởi ấm, bộ phận chuyển hướng dòng 12 ở trạng thái được biểu thị bằng đường nét đứt của Fig.1, phía xả của máy nén 11 nối thông với phía khí của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, và phía hút của máy nén 11 nối thông với phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13.

Khi máy nén 11 hoạt động ở trạng thái như vậy, môi chất làm lạnh dạng khí áp suất thấp bị nén ở máy nén 11, bằng cách đó trở thành môi chất làm lạnh dạng khí áp suất cao, và được đưa đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 qua đường ống xả 16b, bộ phận chuyển hướng dòng 12, đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 16e, đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP, và đường ống môi chất làm lạnh dạng

khí 21. Môi chất làm lạnh dạng khí áp suất cao đã được đưa đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 và nó ở trạng thái quá nhiệt chảy vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 qua các cổng phía khí GH và trao đổi nhiệt với khí trong nhà, bằng cách đó ngưng tụ và trở thành môi chất làm lạnh dạng lỏng áp suất cao (môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh), và sau đó chảy ra từ bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 qua cổng phía môi chất LH. Môi chất làm lạnh đã chảy ra khỏi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được đưa đến bộ phận tiết lưu 14 qua đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22, đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP, và đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 16d. Môi chất làm lạnh dạng lỏng áp suất cao đưa đến bộ phận tiết lưu 14 bị giải nén, khi đi qua bộ phận tiết lưu 14, để đáp ứng độ mở của bộ phận tiết lưu 14. Môi chất làm lạnh đã đi qua bộ phận tiết lưu 14 và có dòng áp suất thấp vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13. Môi chất làm lạnh đã chảy vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 và có áp suất thấp trao đổi nhiệt với không khí trong nhà, bằng cách đó bay hơi và trở thành môi chất làm lạnh dạng khí áp suất thấp, và bị hút trở lại máy nén 11 qua đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 16c, bộ phận chuyển hướng dòng 12, và đường ống hút 16a.

(3) Chi tiết của cục trong nhà

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của cục trong nhà 20. Fig.3 là hình vẽ mặt cắt sơ lược của cục trong nhà 20, được nhìn theo hướng của các mũi tên III-III của Fig.2, ở trạng thái được gắn vào mặt bề mặt trần CL. Fig.4 là hình vẽ sơ lược minh họa hình dáng của cục trong nhà 20 hướng nhìn từ dưới lên.

Cục trong nhà 20 được gọi là cục điều hòa không khí trong nhà gắn trên trần và được lắp đặt ở trần của khoảng không đích điều hòa không khí. Cục trong nhà 20 bao gồm vỏ 30 tạo thành biên dạng ngoài của nó.

Các bộ phận, như bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 và quạt trong nhà 28, được đặt trong vỏ 30. Như được minh họa trên Fig.3, vỏ 30 được lồng vào khoảng hở được hình thành trên bề mặt trần CL của khoảng không đích và được lắp đặt trong khoảng trần CS được hình thành giữa bề mặt trần CL và bề mặt sàn của tầng trên hoặc mái nhà. Vỏ 30 bao gồm tấm phía trên 31a, tấm bên 31b, tấm dưới 31c, và tấm trang trí 32.

Tấm phía trên 31a là thành phần tạo nên phần bề mặt trên cùng của vỏ 30 và gần như có dạng bát giác được hình thành bởi các cạnh dài và các cạnh ngắn được nối xen kẽ.

Tấm bên 31b là thành phần tạo nên phần bề mặt bên của vỏ 30 và gần như có dạng hình dạng lăng trụ tám cạnh tương ứng với hình dạng của tấm trên 31a. Tấm bên 31b có khoảng hở 30a (tham khảo đường chấm gạch của Fig.4) để lồng (kéo vào) đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí GP và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng LP vào vỏ 30 hoặc đưa đường ống dẫn môi chất làm lạnh dạng khí 21 hoặc đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 ra bên ngoài vỏ 30.

Tấm dưới 31c là thành phần tạo nên phần bề mặt dưới của vỏ 30 và khoảng hở lớn gần như có dạng tứ giác 311 ở tâm của nó (tham khảo Fig.3). Các khoảng hở 312 được sắp xếp (tham khảo Fig.3) ở ngoại vi của khoảng hở lớn 311 của tấm dưới 31c. Tấm trang trí 32 được gắn vào mặt phía dưới (phía khoảng không đích) của mặt dưới 31c. Tấm trang trí 32 là thành phần có dạng tấm tiếp xúc với khoảng không đích và gần như có dạng hình tứ giác trên hình chiếu bằng.

Tấm trang trí 32 được lắp đặt bằng cách lắp vào khoảng hở của bề mặt trần CL (tham khảo Fig.3). Tấm trang trí 32 có cổng nạp 33 và các cổng xả 34 cho dòng không khí trong nhà AF. Cổng nạp 33 được tạo hình ở phần tâm của tấm trang trí 32, tại vị trí để được chồng lên một phần khoảng hở 311 của tấm dưới 31c trên hình chiếu bằng và gần như có dạng hình tứ giác. Các cổng xả 34 được sắp xếp ở ngoại vi của cổng nạp 33 để bao quanh cổng nạp 33.

Đường dẫn dòng khí nạp FP1 để dẫn dòng không khí trong nhà AF đã thổi vào vỏ 30 theo cổng nạp 33 đến bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 và đường dẫn dòng khí xả FP2 để đưa dòng không khí trong nhà AF đã đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 đến các cổng xả 34 đã được tạo ra ở vỏ 30. Đường dẫn dòng khí xả FP2 được bố trí ở đầu ra của đường dẫn dòng khí nạp FP1 để bao quanh đường dẫn dòng khí nạp FP1.

Trong vỏ 30, quạt trong nhà 28 được bố trí ở phần tâm và bộ trao đổi nhiệt

trong nhà 25 được bố trí để bao quanh quạt trong nhà 28. Quạt trong nhà 28 được chồng lên một phần cổng nạp 33 trên hình chiếu bằng (tham khảo Fig.4). Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có dạng gần như vành khung hình tứ giác trên hình chiếu bằng và được bố trí để bao quanh cổng nạp 33 và để được bao quanh bởi các cổng xả 34.

Do cổng nạp 33, các cổng xả 34, đường dẫn dòng khí nạp FP1, đường dẫn dòng khí xả FP2, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, và quạt trong nhà 28 được bố trí ở chế độ nói trên, dòng không khí trong nhà AF chảy dọc theo tuyến đường được mô tả dưới đây trong cục trong nhà 20 trong khi quạt trong nhà 28 hoạt động.

Dòng không khí trong nhà AF được sinh ra bởi quạt trong nhà 28 thổi vào vỏ 30 theo cổng nạp 33 và được dẫn vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trên đường dẫn dòng khí nạp FP1. Dòng không khí trong nhà AF được dẫn vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được đưa đến các cổng xả 34 trên đường dẫn dòng khí xả FP2 sau khi trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, và đã thổi ra ngoài vào khoảng không đích từ các cổng xả 34.

Trong mô tả sau đây, hướng mà dòng không khí trong nhà AF thổi khi đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được gọi là “hướng dòng không khí dr3” (tham khảo Fig.7 và Fig.8). Theo phương án hiện tại, hướng dòng không khí dr3 là hướng ngang.

(4) Bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả.

(4-1) Kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Fig.5 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được quan sát theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được mô tả sau. Hướng xếp chồng ống dẹt dr2 là ví dụ của hướng thứ nhất. Ở đây, hướng xếp chồng ống dẹt dr2 là hướng từ trên xuống. Fig.5 là sơ đồ minh họa của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được quan sát từ phía dưới. Fig.6 là hình vẽ phối cảnh của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Fig.7 là hình vẽ phối cảnh một phần của bề mặt bộ trao đổi nhiệt 40. Fig.8 hình vẽ mặt cắt sơ lược theo hướng nhìn của các mũi tên VIII-VIII

của Fig.5. Fig.9 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25.

(4-1-1) Các cổng môi chất làm lạnh cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Các cổng môi chất làm lạnh cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả.

Như được mô tả ở trên, các môi chất làm lạnh chảy vào hoặc chảy ra khỏi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 theo các cổng phía khí GH và các cổng phía chất lỏng LH (tham khảo Fig.1). Trong hoạt động sưởi ấm, (nghĩa là, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được sử dụng là bộ ngưng tụ), các cổng phía khí GH có chức năng như các cửa hút môi chất làm lạnh (chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt), và các cổng phía chất lỏng LH có chức năng như các cửa xả cho môi chất làm lạnh (chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh). Trong hoạt động làm mát (nghĩa là khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được sử dụng là bộ bay hơi), các cổng phía chất lỏng LH có chức năng như các cửa hút môi chất làm lạnh, và các cổng phía khí GH có chức năng như các cửa xả môi chất làm lạnh (chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt).

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm các (ở đây là hai) cổng phía khí GH và các (ở đây là hai) cổng phía chất lỏng LH. Cụ thể, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm các cổng phía khí GH như cổng phía khí thứ nhất GH1 và cổng phía khí thứ hai GH2 (tham khảo Fig.6). Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm các cổng phía chất lỏng LH như cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.6). Cổng phía khí thứ nhất GH1 và cổng phía khí thứ hai GH2 được bố trí ở trên cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.6).

(4-1-2) Bề mặt trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Tiếp theo, bề mặt trao đổi nhiệt 40 của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả. Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, việc trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh được hình thành tại bề mặt trao đổi nhiệt 40. Ở

trạng thái được cài đặt, dòng không khí trong nhà AF đi qua bề mặt trao đổi nhiệt 40 có sự phân bố vận tốc không khí. Trong cục trong nhà 20 của phương án hiện tại, vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF đi qua bề mặt trao đổi nhiệt 40 ở phía lớp trên cao hơn so với ở phía lớp dưới.

Bề mặt trao đổi nhiệt 40 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53, bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 sẽ được mô tả sau.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt 40 để trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF, ở phía đầu dòng không khí và phía cuối dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3 của dòng không khí trong nhà AF. Cụ thể, bề mặt trao đổi nhiệt 40 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 được bố trí ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3 và bề mặt trao đổi nhiệt dây sau 65 được bố trí ở phía cuối dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3. Nói cách khác, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 bố trí ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 bố trí ở phía cuối dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3. Bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 (bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54). Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây sau 65 (bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64). Bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 sẽ được mô tả sau.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm ở mỗi bề mặt trao đổi nhiệt 40, các (ở đây là 19) đường ống dẹt nhiều lỗ 45 mà môi chất làm lạnh chảy trong đó, và các cánh tản nhiệt 48 làm thuận lợi việc trao đổi nhiệt giữa môi chất làm lạnh và dòng không

khí trong nhà AF (tham khảo, ví dụ, Fig.7 và Fig.8). Số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được trình bày ở đây là ví dụ và không bị giới hạn thêm. Số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 có thể bị thay đổi thích hợp theo các thiết kế kỹ thuật và thiết kế tương tự. Ví dụ, số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ 45 có thể là 18 hoặc ít hơn hoặc 20 hoặc nhiều hơn.

Mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 kéo dài từ đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56 ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50; một đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây sau 66 ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60) đến đầu thứ hai (đầu liền kề với ống góp thứ hai dây trước 57 ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50; một đầu tiếp xúc với ống góp thứ hai dây sau 67 ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60) (tham khảo Fig.9). Ở đây, mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 đều kéo dài để xác định bốn cạnh gần như có dạng hình tứ giác (tham khảo Fig.6). Mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được bố trí để kéo dài theo hướng kéo dài đường ống dẹt đã được xác định dr1 (ở đây là hướng ngang). Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được bố trí (được xếp chồng) với khoảng cách giữa chúng ở hướng xếp chồng ống dẹt đã được xác định dr2 (ở đây là hướng thẳng đứng). Hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 giao với hướng xếp chồng ống dẹt dr2 và hướng dòng không khí dr3. Hướng xếp chồng ống dẹt dr2 giao với hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 và hướng dòng không khí dr3. Ở đây, cụ thể là, hướng dòng không khí dr3 gần như vuông góc với hướng xếp chồng ống dẹt dr2. Theo phương án hiện tại, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt 40 ở phía đầu dòng không khí và phía cuối dòng không khí. Ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 bố trí ở các dây (ở đây là hai dây) theo hướng dòng không khí dr3 được xếp chồng lên nhau ở các lớp theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2. Số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bề mặt trao đổi nhiệt 40, số lượng dây của nó, và số lượng lớp của nó có thể được thay đổi thích hợp theo các thiết kế kỹ thuật.

Mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 là đường ống dẹt có hình dạng mặt cắt ngang dẹt. Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được làm từ nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các đường dẫn dòng môi chất làm lạnh (các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451) kéo dài theo

hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 được hình thành trên mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.8). Các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 được bố trí theo hướng dòng không khí dr3 ở mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.8).

Các cánh tản nhiệt 48 là các thành phần có dạng tấm phẳng làm tăng diện tích tản nhiệt giữa các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 và dòng không khí trong nhà AF. Các cánh tản nhiệt 48 được làm từ nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các cánh tản nhiệt 48 mở rộng để giao với các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 sao cho hướng xếp chồng ống dẹt dr2 trùng với hướng dọc của nó. Các khe 48a được hình thành ở các cánh tản nhiệt 48 để được căn chỉnh theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 với khoảng cách giữa chúng. Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được lồng vào các khe tương ứng 48a (tham khảo Fig.8).

Mỗi cánh tản nhiệt 48 cùng với các cánh tản nhiệt 48 khác được bố trí ở bề mặt trao đổi nhiệt 40 để được căn chỉnh theo hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 với khoảng cách giữa chúng. Theo phương án hiện tại, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt 40 ở phía đầu dòng không khí và phía cuối dòng không khí. Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, các cánh tản nhiệt 48 mở rộng ra theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 được bố trí thành hai dãy theo hướng dòng không khí dr3. Ngoài ra, có nhiều cánh tản nhiệt 48 được bố trí theo hướng kéo dài đường ống dẹt dr1. Nhiều cánh tản nhiệt 48 của bề mặt trao đổi nhiệt 40 của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được lựa chọn theo các kích thước chiều dài của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 theo hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 và có thể được lựa chọn và được thay đổi khi cần thiết, theo các thiết kế kỹ thuật.

(4-1-3) Kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm, chủ yếu là các (ở đây là hai) bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60), ống góp thứ nhất dây trước 56, ống góp thứ hai dây trước 57, ống góp thứ nhất dây sau 66, ống góp thứ hai dây sau 67, đường ống hồi lưu 58, và đường ống nổi 70. Kết cấu của các bộ phận này sẽ được mô tả dưới đây.

Để thuận tiện cho việc mô tả, kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả riêng biệt là kết cấu dây trước (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ống góp thứ nhất dây trước 56, ống góp thứ hai dây trước 57, và đường ống hồi lưu 58) ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3, kết cấu dây sau (bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, ống góp thứ nhất dây sau 66, và ống góp thứ hai dây sau 67) ở phía cuối dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3, và đường ống nối 70.

(4-1-3-1) Kết cấu dây trước.

Fig.10 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây trước bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ống góp thứ nhất dây trước 56, ống góp thứ hai dây trước 57, và đường ống hồi lưu 58.

Bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 như bề mặt trao đổi nhiệt 40. Bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54.

(4-1-3-1-1) Bộ phận trao đổi nhiệt dây trước

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 có trong bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 kéo dài từ đầu thứ nhất (ống góp thứ nhất dây trước 56) đến đầu thứ hai (ống góp thứ hai dây trước 57). Mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 kéo dài để xác định bốn cạnh gần như có dạng hình tứ giác. Nói cách khác, mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được bố trí gần như có dạng hình vuông. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54 được bố trí theo trật tự này theo hướng, trong đó các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 kéo dài từ đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 56 đến đầu tiếp xúc với ống góp thứ hai dây trước 57.

Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54 được bố trí gần như có dạng hình tứ giác trên hình chiếu bằng (tham khảo

Fig.5). Cụ thể, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51 kéo dài về phía trước từ ống góp thứ nhất dây trước 56. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52 kéo dài về phía phải từ đầu trước của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53 kéo dài về phía sau từ đầu phải của bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54 kéo dài về phía trái từ đầu sau của bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53 đến ống góp thứ hai dây trước 57.

Từ góc nhìn dễ hiểu, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54 được bố trí theo dạng hình tứ giác được vẽ như dạng bề mặt mặt phẳng đơn trên hình vẽ sơ lược, theo Fig.10.

(4-1-3-1-2) Ống góp thứ nhất dây trước

Ống góp thứ nhất dây trước 56 là đường ống góp có các chức năng, ví dụ, là ống góp phân phối làm cho môi chất làm lạnh phân vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hoặc là ống góp hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hợp nhất với nhau. Ở trạng thái được cài đặt, ống góp thứ nhất dây trước 56 kéo dài sao cho hướng thẳng đứng (hướng từ trên xuống) trùng với hướng dọc của nó.

Ống góp thứ nhất dây trước 56 có dạng hình trụ, và khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 được hình thành ở ống góp thứ nhất dây trước 56 (tham khảo Fig.10). Ống góp thứ nhất dây trước 56 được nối với đầu cuối (đầu phía sau) của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51 (tham khảo Fig.6). Ống góp thứ nhất dây trước 56 được nối với một đầu của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và làm cho các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 này nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 (tham khảo Fig.10).

Các (ở đây là hai) tấm ngăn ngang 561 được bố trí ở ống góp thứ nhất dây trước 56 (tham khảo Fig.10). Khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 được ngăn theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 bởi các tấm ngăn ngang 561 thành các (ở đây là ba)

khoảng trống. Cụ thể, khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 được ngăn bởi các tấm ngăn ngang 561 trong khoảng trống thứ nhất dây trước A1, khoảng trống thứ hai dây trước A2, và khoảng trống thứ ba dây trước A3 (tham khảo Fig.10). Khoảng trống thứ nhất dây trước A1, khoảng trống thứ hai dây trước A2, và khoảng trống thứ ba dây trước A3 được bố trí sao cho khoảng trống thứ nhất dây trước A1, khoảng trống thứ hai dây trước A2, và khoảng trống thứ ba dây trước A3 được sắp hàng theo thứ tự này từ phía trên.

Ống góp thứ nhất dây trước 56 bao gồm cổng phía khí thứ nhất GH1 (tham khảo Fig.10). Cổng phía khí thứ nhất GH1 nối thông với khoảng trống thứ nhất dây trước A1. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a được nối với cổng phía khí thứ nhất GH1 (tham khảo Fig.10). Khoảng trống thứ nhất dây trước A1 được đặt ở phía cuối dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động làm mát và được đặt ở phía đầu dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm.

Ống góp thứ nhất dây trước 56 bao gồm cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.10). Cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 nối thông với khoảng trống thứ hai dây trước A2. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ nhất 22a được nối với cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 (tham khảo Fig.10). Cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 nối thông với khoảng trống thứ ba dây trước A3. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b được nối với cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.10). Khoảng trống thứ hai dây trước A2 và khoảng trống thứ ba dây trước A3 được đặt ở phía đầu dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động làm mát và được đặt ở phía cuối dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm.

(4-1-3-1-3) Ống góp thứ hai dây trước

Ống góp thứ hai dây trước 57 là đường ống góp có các chức năng, ví dụ, là ống góp phân phối làm cho môi chất làm lạnh phân vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45,

ống góp hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hợp nhất với nhau, hoặc là đầu hồi lưu làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 quay lại các đường ống dẹt nhiều lỗ 45. Ở trạng thái được cài đặt, ống góp thứ hai dây trước 57 kéo dài sao cho hướng thẳng đứng (hướng từ trên xuống) trùng với hướng dọc của nó.

Ống góp thứ hai dây trước 57 có dạng hình trụ, và khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 được hình thành ở ống góp thứ hai dây trước 57 (tham khảo Fig.10). Ống góp thứ hai dây trước 57 được nối với đầu cuối (đầu trái) của bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54 (tham khảo Fig.6). Ống góp thứ hai dây trước 57 được nối với một đầu của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và làm cho các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 này nối thông với khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 (tham khảo Fig.10).

Các (ở đây là hai) tấm ngăn ngang 571 được bố trí ở ống góp thứ hai dây trước 57 (tham khảo Fig.10). Khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 được ngăn theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 bởi các tấm ngăn ngang 571 thành các (ở đây là ba) khoảng trống. Cụ thể, khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 được ngăn bởi các tấm ngăn ngang 571 thành khoảng trống thứ tư dây trước A4, khoảng trống thứ năm dây trước A5, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 (tham khảo Fig.10). Khoảng trống thứ tư dây trước A4, khoảng trống thứ năm dây trước A5, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 được bố trí sao cho khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4, khoảng trống thứ năm dây trước A5, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 được sắp hàng theo thứ tự này từ phía trên.

Khoảng trống thứ tư dây trước A4 nối thông với khoảng trống thứ nhất dây trước A1 của ống góp thứ nhất dây trước 56 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.10). Lỗ nối thứ nhất H1 được hình thành ở đoạn tương ứng với khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 của ống góp thứ hai dây trước 57. Một đầu của đường ống hồi lưu 58 được nối với lỗ nối thứ nhất H1. Khoảng trống thứ tư dây trước A4 và đường ống hồi lưu 58 nối thông với nhau. Khoảng trống thứ tư dây trước A4 nối thông với

khoảng trống thứ năm dây trước A5 theo đường ống hồi lưu 58.

Khoảng trống thứ năm dây trước A5 nối thông với khoảng trống thứ hai dây trước A2 của ống góp thứ nhất dây trước 56 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.10). Lỗ nối thứ hai H2 được hình thành ở đoạn tương ứng với khoảng trống thứ năm dây trước A5 của ống góp thứ hai dây trước 57. Một đầu của đường ống hồi lưu 58 được nối với lỗ nối thứ hai H2. Khoảng trống thứ năm dây trước A5 và đường ống hồi lưu 58 nối thông với nhau.

Khoảng trống thứ sáu dây trước A6 nối thông với khoảng trống thứ ba dây trước A3 của ống góp thứ nhất dây trước 56 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.10). Lỗ nối thứ ba H3 được hình thành ở đoạn tương ứng với khoảng trống thứ sáu dây trước A6 của ống góp thứ hai dây trước 57. Một đầu của đường ống nối 70 được nối với lỗ nối thứ ba H3. Khoảng trống thứ sáu dây trước A6 và đường ống nối 70 nối thông với nhau. Khoảng trống thứ sáu dây trước A6 nối thông với khoảng trống ống góp thứ hai hàng sau được mô tả sau Sb2 ở ống góp thứ hai dây sau 67 theo đường ống nối 70.

(4-1-3-1-4) Đường ống hồi lưu

Đường ống hồi lưu 58 là đường ống để hình thành đường dẫn dòng hồi lưu làm cho môi chất làm lạnh chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 và chảy vào bất kỳ khoảng trống nào (ở đây là khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 hoặc khoảng trống thứ năm dây trước A5) ở ống góp thứ hai dây trước 57 để quay lại và chảy vào khoảng trống khác (ở đây là khoảng trống thứ năm dây trước A5 hoặc khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4). Theo phương án hiện tại một đầu của đường ống hồi lưu 58 được nối với ống góp thứ hai dây trước 57 để nối thông với khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4, và đầu khác của nó được nối với ống góp thứ hai dây trước 57 để nối thông với khoảng trống thứ năm dây trước A5.

Theo phương án hiện tại, đường ống hồi lưu 58 được dùng để hình thành đường dẫn dòng hồi lưu; tuy nhiên, phương pháp hình thành dòng hồi lưu không bị

giới hạn bởi một phương pháp như vậy. Ví dụ, là phương án thay thế đường ống hồi lưu 58, khoảng hở có thể được hình thành trên tấm ngăn ngang 571 giữa khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 và khoảng trống thứ năm dây trước A5 để hình thành làm cho khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 và khoảng trống thứ năm dây trước A5 nối thông với nhau.

(4-1-3-2) Kết cấu dây sau

Fig.11 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây sau bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, ống góp thứ nhất dây sau 66, và ống góp thứ hai dây sau 67.

Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây sau 65 như bề mặt trao đổi nhiệt 40. Bề mặt trao đổi nhiệt dây sau 65 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64.

(4-1-3-2-1) Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 có trong bề mặt trao đổi nhiệt dây sau 65 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 kéo dài từ đầu thứ nhất (ống góp thứ nhất dây sau 66) đến đầu thứ hai (ống góp thứ hai dây sau 67). Mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 kéo dài để xác định bốn cạnh gần như có dạng hình tứ giác (Mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được bố trí gần như có dạng hình vuông). Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 được bố trí theo trật tự này theo hướng, trong đó các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 kéo dài từ đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây sau 66 đến đầu tiếp xúc với ống góp thứ hai dây sau 67.

Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63, và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 được bố trí gần như có dạng hình tứ giác trên hình chiếu bằng (tham khảo Fig.5). Cụ thể, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61 kéo dài về phía trước từ ống góp thứ nhất dây sau 66. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62 kéo dài về phía phải từ đầu trước

của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63 kéo dài về phía sau từ đầu phải của bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62. Bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 kéo dài về phía trái từ đầu sau của bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63 đến ống góp thứ hai dây sau 67.

Bề mặt trao đổi nhiệt dây sau 65 gần như có dạng hình tứ giác được bố trí tiếp xúc với bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 để bao quanh bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55 (tham khảo Fig.6). Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 được bố trí để đối mặt với bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54, tương ứng.

Từ góc nhìn dễ hiểu, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 62, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 63 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 được bố trí theo dạng hình tứ giác được vẽ như dạng bề mặt mặt phẳng đơn trên các sơ đồ minh họa, như Fig.11.

(4-1-3-2-2) Ống góp thứ nhất dây sau

Ống góp thứ nhất dây sau 66 là đường ống góp có các chức năng, ví dụ, là ống góp phân phối làm cho môi chất làm lạnh phân vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hoặc ống góp hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hợp nhất với nhau. Ở trạng thái được cài đặt, ống góp thứ nhất dây sau 66 kéo dài sao cho hướng thẳng đứng trùng với hướng dọc của nó. Ống góp thứ nhất dây sau 66 được bố trí ở phía cuối dòng không khí (phía trái trên Fig.6) của ống góp thứ nhất dây trước 56 theo hướng dòng không khí dr3 sao cho liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56.

Ống góp thứ nhất dây sau 66 có dạng hình trụ và khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 được hình thành ở ống góp thứ nhất dây sau 66 (tham khảo Fig.11). Ống góp thứ nhất dây sau 66 được nối với đầu cuối (đầu phía sau) của bề mặt trao đổi

nhật thứ nhất dây sau 61 (tham khảo Fig.6). Ống góp thứ nhất dây sau 66 được nối với một đầu của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 và làm cho các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 này nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 (tham khảo Fig.11).

Cổng phía khí thứ hai GH2 được hình thành ở ống góp thứ nhất dây sau 66 (tham khảo Fig.11). Cổng phía khí thứ hai GH2 nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 21b được nối với cổng phía khí thứ hai GH2 (tham khảo Fig.11). Khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 được đặt ở phía cuối dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động làm mát và được đặt ở phía đầu dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm.

(4-1-3-2-3) Ống góp thứ hai dây sau

Ống góp thứ hai dây sau 67 là đường ống góp có các chức năng, ví dụ, là ống góp phân phối làm cho môi chất làm lạnh phân vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45, ống góp hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hợp nhất với nhau, hoặc là đầu hồi lưu làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 quay lại các đường ống dẹt nhiều lỗ 45. Ở trạng thái được cài đặt, ống góp thứ hai dây sau 67 kéo dài sao cho hướng thẳng đứng trùng với hướng dọc của nó. Ống góp thứ hai dây sau 67 liền kề với phía cuối dòng không khí (phía sau trên Fig.6) của ống góp thứ hai dây trước 57 theo hướng dòng không khí dr3.

Ống góp thứ hai dây sau 67 có dạng hình trụ và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 được hình thành ở ống góp thứ hai dây sau 67 (tham khảo Fig.11). Ống góp thứ hai dây sau 67 được nối với đầu cuối (đầu trái) của bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 64 (tham khảo Fig.6). Ống góp thứ hai dây sau 67 được nối với một đầu của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 và làm cho các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 này nối thông với khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 (tham khảo Fig.11).

Khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 của ống góp thứ nhất dây sau 66 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.11). Lỗ nối thứ tư H4 được hình thành ở ống góp thứ hai dây trước 57. Một đầu của đường ống nối 70 được nối với lỗ nối thứ tư H4. Khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 nối thông với khoảng trống thứ sáu dây trước A6 của ống góp thứ hai dây trước 57 theo đường ống nối 70.

(4-1-3-3) Đường ống nối

Đường ống nối 70 là đường ống môi chất làm lạnh tạo thành đường dẫn dòng môi chất làm lạnh giữa bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60. Đường ống nối 70 là đường dẫn dòng môi chất làm lạnh làm cho khoảng trống thứ sáu dây trước A6 của ống góp thứ hai dây trước 57 và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 của ống góp thứ hai dây sau 67 nối thông với nhau.

(4-2) Các đường dẫn môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Các đường dẫn môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 sẽ được mô tả. Ở đây, "đường dẫn-path" biểu thị đường dẫn dòng môi chất làm lạnh được hình thành do các bộ phận có trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 nối thông với nhau.

Fig.12 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Theo phương án hiện tại, các đường dẫn được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Cụ thể, đường dẫn thứ nhất P1, đường dẫn thứ hai P2, đường dẫn thứ ba P3 và đường dẫn thứ tư P4 được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25.

(4-2-1) Đường dẫn thứ nhất

Đường dẫn thứ nhất P1 là đường dẫn dòng môi chất làm lạnh được hình thành bởi, chủ yếu là bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ống góp thứ nhất dây trước 56, và ống góp thứ hai dây trước 57 (tham khảo, ví dụ, Fig.12 và Fig.13). Theo phương án hiện tại đường dẫn thứ nhất P1 được hình thành ở một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 phía trên đường chấu gạch L1 (tham khảo, ví dụ, Fig.12 và Fig.13).

Đường dẫn thứ nhất P1 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống thứ nhất dây trước A1, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 làm cho khoảng trống thứ nhất dây trước A1 và khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 nối thông với nhau, và khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4.

Dòng không khí trong nhà AF thổi qua bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 có thể có sự phân bố vận tốc không khí. Ví dụ, vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF thổi qua một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 ở phía lớp trên cao hơn vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF thổi qua một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 ở phía lớp dưới. Ví dụ, vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF thổi qua một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 phía trên đường chấm gạch L1 (tham khảo Fig.10) cao hơn so với vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF thổi qua một phần của nó bên dưới đường chấm gạch L1.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 đến khoảng trống thứ nhất dây trước A1 trên đường dẫn thứ nhất P1 (tham khảo Fig.13).

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ nhất dây trước A1 đến khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 trên đường dẫn thứ nhất P1 (tham khảo Fig.15). Cụ thể hơn, trong hoạt động sưởi ấm, chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt chảy từ đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a vào khoảng trống thứ nhất dây trước A1 bằng cách đi qua cổng phía khí thứ nhất GH1. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống thứ nhất dây trước A1 chảy vào từ các phần đầu hở (các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa; tham khảo Fig.12) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P1 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ nhất dây trước A1, đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451, và chảy vào từ phần đầu hở của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P1 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 vào khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P1 là ví dụ của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa (tham khảo Fig.12) được sắp xếp ở một đầu (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56; đầu thứ nhất) của nó. Các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa là các cổng vào môi chất làm lạnh của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 ở phía đầu dòng theo hướng dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm (khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ). Nói cách khác, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ, môi chất làm lạnh dạng khí chảy từ đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21 vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 đầu tiên chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí. Các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa là các cổng ra môi chất làm lạnh của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 ở phía cuối dòng theo hướng dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động làm mát (khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ bay hơi). Nói cách khác, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ bay hơi, môi chất làm lạnh cuối cùng chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí và chảy ra từ bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 đến đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22. Nói cách khác, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí là các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được nối với khoảng trống của đầu nối thông với các cổng phía khí GH. Sau đây, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45, cụ thể là, các đường ống nhiều lỗ phía khí được gọi là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (tham khảo Fig.10).

Như đã minh họa trên Fig.10 và Fig.12, đường chấm gạch L1 (vị trí chiều cao mà tại đó tấm ngăn ngang 561 giữa khoảng trống thứ nhất dây trước A1 và khoảng trống thứ hai dây trước A2 và tấm ngăn ngang 571 giữa khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 và khoảng trống thứ năm dây trước A5 được bố trí) được đặt giữa đường ống nhiều lỗ dẹt 45 thứ mười hai và đường ống nhiều lỗ dẹt 45 thứ mười ba được tính từ phía trên. Nói cách khác, theo phương án hiện tại, đường dẫn thứ nhất P1 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 từ thứ nhất đến thứ mười hai (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a) được tính từ phía trên.

(4-2-2) Đường dẫn thứ hai

Đường dẫn thứ hai P2 là đường dẫn dòng môi chất làm lạnh được hình thành bởi chủ yếu là bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ống góp thứ nhất dây trước 56 và ống góp thứ hai dây trước 57. Theo phương án hiện tại đường dẫn thứ hai P2 được hình thành ở một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 phía dưới đường chấm gạch L1 và phía trên đường chấm gạch L2 (tham khảo, ví dụ, Fig.12 và Fig.13). Đường dẫn thứ hai P2 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống thứ hai dây trước A2, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 nối thông với khoảng trống thứ hai dây trước A2 và khoảng trống thứ năm dây trước A5, và khoảng trống thứ năm dây trước A5.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ hai dây trước A2 đến khoảng trống thứ năm dây trước A5 trên đường dẫn thứ hai P2 (tham khảo Fig.13).

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ năm dây trước A5 đến khoảng trống thứ hai dây trước A2 trên đường dẫn thứ hai P2 (tham khảo Fig.15). Cụ thể hơn, trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh đã chảy qua đường dẫn thứ nhất P1 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a) và đường ống hồi lưu 58 chảy từ lỗ nối thứ hai H2 vào khoảng trống thứ năm dây trước A5. Trong khoảng trống thứ năm dây trước A5 (ở ống góp thứ hai dây trước 57), môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a hợp nhất với nhau. Môi chất làm lạnh đã hợp nhất với nhau ở khoảng trống thứ năm dây trước A5 (ở ống góp thứ hai dây trước 57) được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P2. Cụ thể, môi chất làm lạnh đã được hợp nhất với nhau ở khoảng trống thứ năm dây trước A5 chảy vào từ các phần đầu hờ của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P2 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ năm dây trước A5, đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451, và chảy từ các phần đầu hờ (các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba; tham khảo Fig.12) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P2 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ hai dây trước A2 vào khoảng trống thứ hai dây trước A2. Môi chất làm lạnh chảy vào khoảng trống thứ hai

dây trước A2 trong hoạt động sưởi ấm chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P2 là ví dụ của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng khác với các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a và mỗi đường bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba (tham khảo Fig.12) ở một đầu (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56; đầu thứ nhất) của nó. Các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba là các cổng ra của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 ở phía cuối dòng của hướng dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm (khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ). Nói cách khác, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ, môi chất làm lạnh cuối cùng chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng và chảy ra từ bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 đến đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22. Các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba là các cổng vào môi chất làm lạnh của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 ở phía đầu dòng của môi chất làm lạnh chảy trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động làm mát (khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ bay hơi). Nói cách khác, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ bay hơi, môi chất làm lạnh dạng lỏng chảy từ đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22 vào bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trước tiên chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng. Nói cách khác, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng là các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 đã nối với khoảng trống của đầu nối thông với các cổng phía chất lỏng LH. Sau đây, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45, cụ thể là, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng được gọi là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b (tham khảo Fig.10).

Như đã minh họa trên Fig.10 và Fig.12, đường chấm gạch L2 (vị trí chiều cao mà tại đó tấm ngăn ngang 561 giữa khoảng trống thứ hai dây trước A2 và khoảng trống thứ ba dây trước A3 và tấm ngăn ngang 571 giữa khoảng trống thứ năm dây trước A5 và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 được bố trí) được đặt giữa đường ống nhiều lỗ dẹt 45 thứ mười sáu và đường ống nhiều lỗ dẹt 45 thứ mười bảy được tính từ

phía trên. Nói cách khác, theo phương án hiện tại, đường dẫn thứ hai P2 bao gồm các đường ống nhiều lỗ dẹt 45 (các đường ống nhiều lỗ dẹt phía chất lỏng 45b) thứ mười ba đến thứ mười sáu (nghĩa là bốn) được tính từ phía trên.

(4-2-3) Đường dẫn thứ ba

Đường dẫn thứ ba P3 là đường dẫn dòng môi chất làm lạnh được hình thành bởi, chủ yếu là bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ống góp thứ nhất dây trước 56, và ống góp thứ hai dây trước 57. Theo phương án hiện tại đường dẫn thứ ba P3 được hình thành ở một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 phía dưới đường chấu gạch L2 (tham khảo, ví dụ, Fig.12 và Fig.13). Đường dẫn thứ ba P3 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống thứ ba dây trước A3, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 nối thông với khoảng trống thứ ba dây trước A3 và khoảng trống thứ sáu dây trước A6, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ ba dây trước A3 đến khoảng trống thứ sáu dây trước A6 trên đường dẫn thứ ba P3 (tham khảo Fig.13).

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ sáu dây trước A6 đến khoảng trống thứ ba dây trước A3 trên đường dẫn thứ ba P3 (tham khảo Fig.15). Cụ thể hơn, trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh đã chảy qua đường dẫn thứ tư P4 được mô tả sau (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a) và đường ống nối 70 chảy từ lỗ nối thứ ba H3 vào khoảng trống thứ sáu dây trước A6. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ sáu dây trước A6 được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P3. Cụ thể, môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ sáu dây trước A6 chảy vào qua các phần đầu hờ của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P3 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ sáu dây trước A6, đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451, và chảy từ các phần đầu hờ (các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P3 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ ba dây trước A3 vào khoảng trống thứ ba dây trước A3. Môi chất làm lạnh chảy vào khoảng trống thứ ba dây trước A3 trong

hoạt động sưởi ấm chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh. Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P3 là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Như đã minh họa trên Fig.10 và Fig.12, đường dẫn thứ ba P3 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b) thứ mười bảy đến thứ mười chín (nghĩa là ba) được tính từ phía trên.

(4-2-4) Đường dẫn thứ tư

Đường dẫn thứ tư P4 là đường dẫn dòng môi chất được hình thành bởi chủ yếu là bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, ống góp thứ nhất dây sau 66, và ống góp thứ hai dây sau 67 (tham khảo, ví dụ, Fig.12 và Fig.14). Đường dẫn thứ tư P4 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2, và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 đến khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 trên đường dẫn thứ tư P4 (tham khảo Fig.14).

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 đến khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 trên đường dẫn thứ tư P4 (tham khảo Fig.16). Cụ thể hơn, trong hoạt động sưởi ấm, chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt chảy từ đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 21b vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 bằng cách đi qua cổng phía khí thứ hai GH2. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 chảy vào từ các phần đầu hờ (các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ tư P4 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1, đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451, và chảy vào các phần đầu hờ của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P1 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 vào khoảng

trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2. Trong khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2 (ở ống góp thứ hai dãy sau 67), môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a hợp nhất với nhau. Môi chất làm lạnh đã được hợp nhất với nhau ở khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2 (ở ống góp thứ hai dãy sau 67) được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ ba P3 theo đường ống nối 70 và khoảng trống thứ sáu dãy trước A6.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ tư P4 là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (tham khảo Fig.10). Như đã minh họa trên Fig.10 và Fig.12, đường dẫn thứ tư P4 bao gồm tổng cộng 19 đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a).

Nói cách khác, tất cả 19 đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 60 đều là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a tạo thành đường dẫn thứ tư P4. Ngược lại, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 50, mười hai đường ống dẹt nhiều lỗ 45 phía trên là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a, và bảy đường ống dẹt nhiều lỗ 45 ở phần phía dưới là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Nói cách khác, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 50) ở dãy trước về phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3 ít hơn so với số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 60) ở dãy sau về phía cuối dòng không khí.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại cũng có kết cấu trong đó các bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 60) đều bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại cũng có kết cấu trong đó có tất cả 31 (bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 60: 19; bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước

50: 12) đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a nhiều hơn tất cả 7 (tất cả có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50) các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại cũng có kết cấu trong đó cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được đặt ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 56 và 66.

Những ưu điểm được tạo ra bởi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có những kết cấu này sẽ được mô tả sau.

(4-3) Dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà

(4-3-1) Trong hoạt động làm mát

Fig.13 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 trong hoạt động làm mát. Fig.14 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 trong hoạt động làm mát. Các mũi tên nét đứt trên Fig.13 và Fig.14 đều chỉ thị hướng dòng môi chất làm lạnh.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh đã chảy qua đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất 22a chảy vào đường dẫn thứ hai P2 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 theo cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1. Môi chất làm lạnh dạng lỏng đã chảy vào đường dẫn thứ hai P2 đi qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ hai P2 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và bị làm nóng. Môi chất làm lạnh đã bị làm nóng trong các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ hai P2 và đã chuyển sang trạng thái hai pha (trạng thái mà pha lỏng và pha khí được pha trộn) ở phần trung gian của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b hợp nhất với nhau ở ống góp thứ hai dây trước 57 (ở khoảng trống thứ năm dây trước A5) và sau đó chảy vào đường dẫn thứ nhất P1 theo đường ống hồi lưu 58. Môi chất làm lạnh đã chảy vào đường dẫn thứ nhất P1 đi qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ nhất P1 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và bị làm nóng và môi chất làm lạnh pha khí

chảy ra đến đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a theo cổng phía khí thứ nhất GH1.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh đã chảy qua đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b chảy vào đường dẫn thứ ba P3 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 theo cổng phía chất lỏng thứ hai LH2. Môi chất làm lạnh dạng lỏng đã chảy vào đường dẫn thứ ba P3 đi qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ ba P3 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và bị làm nóng. Môi chất làm lạnh đã bị làm nóng trong các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ ba P3 và đã chuyển sang trạng thái hai pha ở phần trung gian của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b hợp nhất với nhau ở ống góp thứ hai dây trước 57 (ở khoảng trống thứ sáu dây trước A6) và sau đó chảy vào đường dẫn thứ tư P4 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 theo đường ống nối 70. Môi chất làm lạnh đã chảy vào đường dẫn thứ tư P4 đi qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ tư P4 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và bị làm nóng và môi chất làm lạnh pha khí chảy ra đến đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 21b theo cổng phía khí thứ hai GH2.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động làm mát (cụ thể là, khi hoạt động ở trạng thái ổn định), một vùng (vùng quá nhiệt SH1) trong đó các dòng môi chất làm lạnh ở trạng thái quá nhiệt được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 56 trên đường dẫn thứ nhất P1 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trên đường dẫn thứ nhất P1 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51)) trên đường dẫn thứ nhất P1. Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 trên đường dẫn thứ nhất P1 so với vùng quá nhiệt SH1 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha (môi chất làm lạnh trong đó pha lỏng và pha khí được pha trộn) chảy trong đó. Ngoài ra, vùng (vùng quá nhiệt SH2) mà các dòng môi chất làm lạnh ở trạng thái quá nhiệt chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451

ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dãy sau 66 trên đường dẫn thứ tư P4 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trên đường dẫn thứ tư P4 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dãy sau 61)) trên đường dẫn thứ tư P4. Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 trên đường dẫn thứ tư P4 so với vùng quá nhiệt SH2 chủ yếu là các vùng hai pha mà dòng môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó mỗi bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 60 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống mà mỗi đường bao gồm đầu ra môi chất làm lạnh dạng khí ở một đầu của nó theo hướng dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động làm mát). Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại cũng có kết cấu trong đó tổng số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a ở đó môi chất làm lạnh đã bị làm nóng ở các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b bị làm nóng thêm trong hoạt động làm mát nhiều hơn tổng số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b. Do vậy, sự suy giảm hiệu suất bị ngăn chặn dễ dàng, ngay cả khi mức quá nhiệt trong chu trình làm lạnh được kiểm soát tương đối cao trong hoạt động làm mát, trong đó bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được sử dụng là bộ bay hơi.

(4-3-2) Hoạt động sưởi ấm

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt chảy vào từ các cổng phía khí GH và được làm mát ở các bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60, và môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh chảy ra từ các cổng phía chất lỏng LH.

Fig.15 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 50 trong hoạt động sưởi ấm. Fig.16 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 60 trong hoạt động sưởi ấm. Các mũi tên nét đứt trên Fig.15 và Fig.16 chỉ ra hướng dòng môi chất làm lạnh.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy qua đường ống

môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a và đang ở trạng thái quá nhiệt chảy vào khoảng trống thứ nhất dây trước A1 của ống góp thứ nhất dây trước 56 theo cổng phía khí thứ nhất GH1. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống thứ nhất dây trước A1 đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ nhất P1 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và được làm mát. Môi chất làm lạnh đã được làm mát ở các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ nhất P1 và đã chuyển sang trạng thái hai pha ở phần trung gian của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a chảy vào khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 chảy vào khoảng trống thứ năm dây trước A5 theo đường ống hồi lưu 58. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ năm dây trước A5 chảy qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ hai P2 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và đi vào trạng thái quá lạnh và chảy ra đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất 22a theo khoảng trống thứ hai dây trước A2 và cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy qua đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 21b và đang ở trạng thái quá nhiệt chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 của ống góp thứ nhất dây sau 66 theo cổng phía khí thứ hai GH2. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây sau Sb1 chảy qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ tư P4 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và được làm mát. Môi chất làm lạnh đã được làm mát ở các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ tư P4 và đã chuyển sang trạng thái hai pha ở phần trung gian của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 chảy vào khoảng trống thứ sáu dây trước A6 của ống góp thứ hai dây trước 57 theo đường ống nối 70. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ sáu dây trước A6 chảy qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451

của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ ba P3 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và đi vào trạng thái quá lạnh, và chảy ra đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b theo khoảng trống thứ ba dây trước A3 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2.

Trong ống góp thứ hai dây trước 57, khoảng trống (khoảng trống thứ năm dây trước A5), nơi mà môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 chảy vào, và khoảng trống (khoảng trống thứ sáu dây trước A6), nơi mà môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 chảy vào, được tách biệt với nhau. Nói cách khác, tấm ngăn ngang 571 dùng để phân tách môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a bởi các bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở ống góp thứ hai dây trước 57.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm (cụ thể là, khi hoạt động ở trạng thái ổn định), vùng (vùng quá nhiệt SH3) mà môi chất làm lạnh ở trạng thái quá nhiệt chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 56 trên đường dẫn thứ nhất P1 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trên đường dẫn thứ nhất P1 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51)) trên đường dẫn thứ nhất P1. Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của đường dẫn thứ nhất P1 so với vùng quá nhiệt SH3 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Ngoài ra, vùng (vùng quá nhiệt SH4) trong đó các dòng môi chất làm lạnh ở trạng thái quá nhiệt được hình thành trong các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây sau 66 trên đường dẫn thứ tư P4 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trên đường dẫn thứ tư P4 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 61)) trên đường dẫn thứ tư P4. Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của đường dẫn thứ tư P4 so với vùng quá nhiệt SH4 chủ yếu là các vùng hai pha

mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Mỗi vùng quá nhiệt SH3 và vùng quá nhiệt SH4 là ví dụ của vùng khí mà môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong đó. Các vùng khí được hình thành ở vùng phụ cận của các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại, như đã mô tả ở trên, cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được đặt ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 56 và 66. Do vậy, như đã minh họa trên Fig.15 và Fig.16, vùng quá nhiệt SH3 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và vùng quá nhiệt SH4 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 được bố trí ở cùng một phần đầu (đầu liền kề với các ống góp thứ nhất 56 và 66) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45. Nói cách khác, vùng quá nhiệt SH3 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và vùng quá nhiệt SH4 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 được bố trí xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí dr3. Hướng dòng chảy của môi chất làm lạnh chảy trong vùng quá nhiệt SH3 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và hướng dòng chảy của môi chất làm lạnh chảy trong vùng quá nhiệt SH4 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 trùng khớp với nhau (nghĩa là chảy song song).

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại, bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56). Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây sau 66). Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được bố trí ở phần trên của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, và các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được bố trí trong suốt bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 theo hướng độ cao của nó. Do vậy, ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) của bộ phận trao

đổi nhiệt dây trước 50 theo hướng dòng không khí, chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây sau 66), được bố trí ở vị trí giống với vị trí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất (nghĩa là ở vị trí chiều cao giống với vị trí chiều cao của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50) theo hướng thứ nhất (hướng xếp chồng ống dẹt dr2). Không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở phía cuối dòng không khí theo hướng dòng không khí trong các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại, số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50) ở dây trước ở phía đầu dòng không khí ít hơn số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60) ở dây sau ở phía cuối dòng không khí. Do vậy, độ dài He3 của vùng quá nhiệt SH3 nhỏ hơn độ dài He4 của vùng quá nhiệt SH4 theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 (tham khảo Fig.15 và Fig.16). Hiệu suất trong quá trình trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 ở phía đầu dòng không khí cao hơn so với hiệu suất trong quá trình trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 được đặt ở phía cuối dòng không khí của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50. Do vậy, độ dài Le3 của vùng quá nhiệt SH3 nhỏ hơn độ dài Le4 của vùng quá nhiệt SH4 theo hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 (tham khảo Fig.15 và Fig.16). Do vậy, diện tích của vùng quá nhiệt SH3 nhỏ hơn diện tích của vùng quá nhiệt SH4 (tham khảo Fig.15 và Fig.16). Nói cách khác, toàn bộ vùng quá nhiệt SH3 nằm trong vùng quá nhiệt SH4 khi được nhìn theo hướng dòng không khí dr3.

Nói cách khác, không có vùng hai pha hoặc lỏng mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh ở trạng thái pha lỏng chảy vào các đường ống dẹt

nhiều lỗ 45 được bố trí ở phía cuối dòng không khí của vùng quá nhiệt SH3 theo hướng dòng không khí dr3. Do đó có thể ngăn hiệu suất ngưng tụ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bị suy giảm do dòng không khí trong nhà AF đã trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh dạng khí nhiệt độ thấp.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 trong hoạt động sưởi ấm (cụ thể là, khi hoạt động ở trạng thái ổn định), vùng (vùng quá lạnh SC1) mà vùng ở trạng thái quá lạnh chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 trên đường dẫn thứ hai P2 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 56 trên đường dẫn thứ hai P2 (ví dụ các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trên đường dẫn thứ hai P2 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51)). Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 trên đường dẫn thứ hai P2 so với vùng quá lạnh SC1 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Ngoài ra, trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, vùng (vùng quá lạnh SC2) mà môi chất làm lạnh ở trạng thái quá lạnh chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 trên đường dẫn thứ ba P3 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 56 trên đường dẫn thứ ba P3 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trên đường dẫn thứ ba P3 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51)). Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 trên đường dẫn thứ ba P3 so với vùng quá lạnh SC2 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Theo phương án hiện tại, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b là các đường ống dẹt nhiều lỗ (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng thứ nhất) trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba được sắp xếp ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56).

Ở đây, bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b là bộ phận trao đổi nhiệt có mặt ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3. Do đó, không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở phía đầu

dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b theo hướng dòng không khí dr3. Nói cách khác, vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy hoặc vùng khí mà môi chất làm lạnh dạng khí chảy vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 không được bố trí ở phía đầu dòng không khí của các vùng quá lạnh SC1 và SC2 theo hướng dòng không khí dr3. Do đó ở đây có thể ngăn môi chất làm lạnh đã được làm mát đến một nhiệt độ xác định không bị làm nóng bởi không khí đã bị làm nóng ở phía đầu dòng không khí bởi môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất. Theo góc nhìn của không khí, có thể ngăn không khí đã bị làm nóng bởi môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí trong hoạt động sưởi ấm không bị làm mát ở phía cuối dòng không khí bởi môi chất làm lạnh đã bị quá lạnh, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất sưởi ấm.

(5) Các dấu hiệu

(5-1)

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên bao gồm các dây (ở đây là hai dây) của các bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60. Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, các dây bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60 được bố trí sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí dr3. Trong mỗi bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 kéo dài từ đầu thứ nhất (đầu liền kề với các ống góp thứ nhất 56 và 66) đến đầu thứ hai (đầu liền kề với các ống góp thứ hai 57 và 67) và trong đó các dòng môi chất làm lạnh được bố trí liền kề với nhau theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2. Hướng xếp chồng ống dẹt dr2 là ví dụ của hướng thứ nhất. Theo phương án hiện tại, hướng xếp chồng ống dẹt dr2 là hướng thẳng đứng. Số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a, mà các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp trong một đầu của nó có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 ở dây trước tiên ở phía đầu dòng không khí ít hơn số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 ở dây sau cùng ở phía cuối dòng không khí.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án hiện tại, ví dụ, khi môi

chất làm lạnh dạng khí chảy vào các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được sử dụng là bộ ngưng tụ), tỷ lệ làm mát của môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao được hình thành tại bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 của dây sau cao hơn so với được hình thành tại bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 của dây trước tiên. Môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao có thể trao đổi nhiệt tương đối hiệu quả kể cả với không khí ở nhiệt độ cao (đã được làm nóng ở phía đầu dòng không khí bởi môi chất làm lạnh) ở phía cuối dòng không khí. Do vậy, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có thể khiến môi chất làm lạnh và không khí trao đổi nhiệt hiệu quả so với kết cấu khác với kết cấu đã đề cập ở trên.

Từ góc nhìn của không khí bị làm nóng tại bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 theo phương án hiện tại cho phép không khí đã được làm nóng tại bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 ở phía đầu dòng không khí được làm nóng thêm bởi môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao ở phía cuối dòng không khí. Do đó có thể đạt được nhiệt độ thổi ra cao và thay đổi hiệu suất của bộ ngưng tụ.

(5-2)

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, hai dây bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60 đều bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a.

Việc sắp xếp đường dẫn một cách linh hoạt có thể đạt được bằng cách bố trí các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a tại các dây bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60. Do vậy, hiệu suất có thể dễ dàng đạt được khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ bay hơi và cả khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ. Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có hiệu suất cao có thể dễ dàng đạt được.

Do kết cấu như vậy, sự suy giảm hiệu suất dễ dàng bị ngăn chặn, ngay cả khi mức quá nhiệt trong chu trình làm lạnh được kiểm soát ở một giá trị tương đối lớn trong hoạt động làm mát mà trong đó bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được sử dụng là bộ bay hơi.

(5-3)

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b khác với các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a và mỗi đường bao gồm công môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba ở một đầu của nó.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, tổng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a nhiều hơn tổng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Do số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a nhiều hơn số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được sử dụng là bộ bay hơi, ở đây có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất, ngay cả trong điều kiện hoạt động mà trong đó độ quá nhiệt được đặt ở mức cao.

(5-4)

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, công môi chất làm lạnh dạng khí 45aa có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được đặt ở đầu thứ nhất (ở đây là đầu liền kề với các ống góp thứ nhất 56 và 66).

Ở đây liên quan đến tất cả các dây của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a, các công môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp ở ống góp thứ nhất. Do đó, dễ dàng để giảm sự phát sinh của tổn thất nhiệt gây ra bởi vùng (vùng quá nhiệt) của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a mà môi chất làm lạnh dạng khí nhiệt độ cao chảy trong đó và vùng của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a mà môi chất làm lạnh có nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ môi chất làm lạnh dạng khí nhiệt độ cao được sắp xếp liền kề với nhau.

Ở đây, cụ thể là, vùng quá nhiệt SH4 được hình thành khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng là bộ ngưng tụ rộng hơn vùng quá nhiệt SH3 được hình thành ở phía đầu dòng không khí của nó (toàn bộ vùng quá nhiệt SH3 nằm trong vùng quá nhiệt SH4 khi nhìn theo hướng dòng không khí dr3). Do đó, không khí đã bị làm

nóng một lần dễ dàng bị ngăn trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh (môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng lỏng) có nhiệt độ tương đối thấp, dễ dàng ngăn sự phát sinh của tổn thất nhiệt.

(5-5)

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên bao gồm ống góp thứ hai dãy trước 57 và ống góp thứ hai dãy sau 67, là ví dụ của phần hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a kết hợp lại với nhau và được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

(5-6)

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên bao gồm ống góp thứ hai dãy trước 57, là ví dụ của đường ống góp dùng để dẫn môi chất làm lạnh đã được chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b. Tấm ngăn ngang 571 dùng để phân tách môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a bởi các bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60 (dùng để phân tách khoảng trống thứ năm dãy trước A5 và khoảng trống thứ sáu dãy trước A6 khỏi nhau) được bố trí ở ống góp thứ hai dãy trước 57. Tấm ngăn ngang 571 là ví dụ của tấm ngăn.

Ở đây có thể dẫn các môi chất làm lạnh của bộ phận trao đổi nhiệt 50 và bộ phận trao đổi nhiệt 60, nói cách khác, các môi chất làm lạnh ở trạng thái khác nhau vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b khác nhau tương ứng.

(5-7)

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba được sắp xếp ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dãy trước 56). Nói cách khác, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b là ví dụ của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng thứ nhất. Không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí trên phía đầu dòng không khí của

các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b theo hướng dòng không khí dr3.

Ở đây, với cách sử dụng là bộ ngưng tụ, có thể ngăn môi chất làm lạnh đã được làm mát một lần không bị làm nóng bởi không khí đã bị làm nóng bởi môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí trên phía đầu dòng không khí, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất. Từ góc nhìn của không khí, trong hoạt động sưởi ấm, có thể ngăn không khí đã được làm nóng bởi môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí không bị làm mát bởi môi chất làm lạnh quá lạnh trên phía cuối dòng không khí, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất sưởi ấm.

(5-8)

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất), trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp tại đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 56). Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất), trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp tại đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây sau 66). Ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 theo hướng dòng không khí, chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, trong đó các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được sắp xếp tại đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây sau 66), được bố trí ở vị trí giống với vị trí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất (nghĩa là ở vị trí chiều cao giống với vị trí chiều cao của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50) theo hướng thứ nhất (hướng xếp chồng ống dẹt dr2). Không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 theo hướng dòng không khí.

Ở đây có thể ngăn hiệu suất ngưng tụ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bị suy

giảm do dòng không khí trong nhà AF đã trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh dạng khí có nhiệt độ tương đối thấp trong thời kỳ sử dụng là bộ ngưng tụ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25.

(5-9)

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 của phương án đã đề cập ở trên, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a đều bao gồm các vùng quá nhiệt SH3 và SH4 mà môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong đó, trong vùng phụ cận của các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa của nó. Các vùng quá nhiệt SH3 và SH4 là ví dụ của vùng khí. Không có vùng hai pha hoặc lỏng được bố trí, trong đó môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh ở trạng thái pha lỏng chảy trong các đường ống dẹt nhiều lỗ 45, được bố trí ở phía cuối dòng không khí của các vùng quá nhiệt SH3 và SH4 theo hướng dòng không khí dr3. Ở đây, vùng quá nhiệt SH4 được bố trí ở phía cuối dòng không khí của vùng quá nhiệt SH3 theo hướng dòng không khí dr3. Không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở phía cuối dòng không khí của vùng quá nhiệt SH4 theo hướng dòng không khí dr3.

Do kết cấu như vậy, sự phát sinh của tổn thất nhiệt dễ dàng bị hạn chế.

(5-10)

Máy điều hòa không khí 100 là ví dụ của thiết bị làm lạnh của phương án đã đề cập ở trên bao gồm bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 và thiết bị quạt cung cấp không khí cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25. Quạt trong nhà 28 là ví dụ của thiết bị quạt. Các dây bộ phận trao đổi nhiệt 50 và 60 của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được bố trí theo hướng dòng không khí dr3 được sinh ra bởi quạt trong nhà 28 là ví dụ của thiết bị quạt.

(6) Cải biến

Phương án được đề cập ở trên có thể được cải biến thích hợp, như được trình bày trong các sự cải biến sau đây. Mỗi cải biến có thể được sử dụng bằng cách kết hợp với các cải biến khác trong phạm vi không gây mâu thuẫn.

(6-1) Cải biến 1A

Theo phương án hiện tại khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 và khoảng trống thứ năm dây trước A5 được nối với nhau bằng đường ống hồi lưu 58, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 được nối với nhau bằng đường ống nối 70. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ nhất 22a và đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b được nối tương ứng với khoảng trống thứ hai dây trước A2 và khoảng trống thứ ba dây trước A3.

Thay thế cho điều trên, trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25a trên Fig.17, khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4 của ống góp thứ hai dây trước 57 và khoảng trống thứ hai dây trước A2 của ống góp thứ nhất dây trước 56 có thể nối với nhau bằng đường ống nối 58a, và khoảng trống thứ ba dây trước A3 của ống góp thứ nhất dây trước 56 và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 có thể được nối với nhau bằng đường ống nối 70a. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ nhất 22a và đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b được nối tương ứng với khoảng trống thứ năm dây trước A5 của ống góp thứ hai dây trước 57 và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 của ống góp thứ hai dây trước 57.

Do các kết nối đã đề cập ở trên, hướng mà môi chất làm lạnh chảy là hướng đồng nhất trong tất cả các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 trong hoạt động làm mát và trong hoạt động sưởi ấm. Ví dụ, Fig.18 minh họa dòng môi chất làm lạnh trong các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P1 đến đường dẫn thứ tư P4 trong hoạt động sưởi ấm (trên Fig.18, minh họa của đường ống nối 58a và đường ống nối 70a được bỏ qua).

Kết quả là, các vùng quá nhiệt SH3 và SH4 được bố trí ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 56 và 66, và các vùng quá lạnh SC1 và SC2 được bố trí ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ hai 57 và 67. Do đó, các vùng quá nhiệt SH3 và SH4 được bố trí cách xa các vùng quá lạnh SC1 và SC2 (không liền kề với nhau), và do đó, sự phát sinh của tổn thất nhiệt cụ thể bị ngăn chặn.

(6-2) Cải biến 1B

Trong phương án được đề cập ở trên, bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a và các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b trong khi bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 chỉ bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a. Tuy nhiên, hình thức của bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn bởi kết cấu của các phương án đã đề cập ở trên.

Ví dụ, để môi chất làm lạnh chảy như đã minh họa trên Fig.19 trong hoạt động sưởi ấm trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà, chỉ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b có thể được bố trí trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, và chỉ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có thể được bố trí trong bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, như trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25b.

Do kết cấu như vậy, số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 ít hơn so với số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, có thể làm cho môi chất làm lạnh và không khí trao đổi nhiệt hiệu quả khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25b được sử dụng là bộ ngưng tụ. Hơn nữa, có thể cải thiện hiệu suất của bộ ngưng tụ và đạt được nhiệt độ thổi ra cao từ cục trong nhà 20 trong hoạt động sưởi ấm.

(6-3) Cải biến 1C

Trong phương án được đề cập ở trên, khoảng trống thứ nhất dây trước A1, khoảng trống thứ hai dây trước A2, và khoảng trống thứ ba dây trước A3 được tạo kết cấu để được căn chỉnh từ phía trên xuống phía dưới ở ống góp thứ nhất dây trước 56. Ngoài ra, trong phương án đã đề cập ở trên, khoảng trống thứ tư dây thứ nhất A4, khoảng trống thứ năm dây trước A5, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 được tạo kết cấu để được căn chỉnh từ phía trên xuống phía dưới ở ống góp thứ hai dây trước 57. Nói cách khác, các đường dẫn được hình thành trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 được bố trí sao cho đường dẫn thứ nhất P1 nằm ở lớp trên cùng, đường dẫn thứ hai P2 nằm ở lớp trung gian, và đường dẫn thứ ba P3 nằm ở lớp dưới cùng.

Tuy nhiên sự sắp xếp của các khoảng trống A1, A2, và A3 ở ống góp thứ nhất dây trước 56, sự sắp xếp của các khoảng trống A4, A5, và A6 ở ống góp thứ hai dây trước 57, và sự sắp xếp của các đường dẫn P1, P2, và P3 bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 không bị giới hạn bởi các thiết bị trong phương án đã đề cập ở trên. Các sự sắp xếp này có thể được thay đổi phù hợp, trong phạm vi mà hiệu ứng tương tự một phần hoặc toàn bộ các hiệu ứng của phương án đã đề cập ở trên được phát huy.

Ví dụ, khoảng trống thứ nhất dây trước A1, khoảng trống thứ hai dây trước A2, và khoảng trống thứ ba dây trước A3 có thể được tạo kết cấu để được căn chỉnh từ phía dưới lên phía trên ở ống góp thứ nhất dây trước 56. Khoảng trống thứ tư dây trước A4, khoảng trống thứ năm dây trước A5, và khoảng trống thứ sáu dây trước A6 có thể được tạo kết cấu để được căn chỉnh từ phía dưới lên phía trên ở ống góp thứ hai dây trước 57. Kết quả là, các đường dẫn được hình thành trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 có thể được bố trí sao cho đường dẫn thứ nhất P1 ở lớp dưới cùng, đường dẫn thứ hai P2 ở lớp trung gian, và đường dẫn thứ ba P3 ở lớp trên cùng.

Nói cách khác, trong phương án đã đề cập ở trên, các vùng quá lạnh (SC1, SC2) được đặt ở bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ở một phần (phần lớp dưới) trong đó vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF đi qua thấp hơn so với ở các phần còn lại. Tuy nhiên, các vùng quá lạnh không bị giới hạn bởi sự sắp xếp này và có thể được hình thành trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50, ở một phần trong đó vận tốc không khí của dòng không khí trong nhà AF đi qua giống với vận tốc ở các phần khác hoặc cao hơn so với vận tốc ở các phần khác.

Ngoài ra, ví dụ, đường dẫn thứ hai P2, đường dẫn thứ nhất P1, và đường dẫn thứ ba P3 có thể được hình thành để được bố trí tương ứng ở lớp trên cùng, lớp trung gian và lớp dưới cùng.

Khi vị trí của các đường dẫn bị thay đổi, trình tự vị trí (vị trí nối của các đường ống) của các khoảng hở (GH1, GH2, LH1, LH2, và H1-H4) mà nối thông với các đường dẫn có thể được thay đổi phù hợp tương ứng.

Tuy nhiên, sự sắp xếp của các đường dẫn được thiết kế tốt hơn để đáp ứng các tính năng (ví dụ, các tính năng trong mục (5-7), (5-8), và (5-9)) của phương án đã đề cập ở trên.

(6-4) Cải biến 1D

Trong phương án được đề cập ở trên, đường dẫn thứ nhất P1, đường dẫn thứ hai P2, và đường dẫn thứ ba P3 bao gồm tương ứng với mười hai đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a), bốn đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b), và ba đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b). Tuy nhiên, số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ 45 có trong các đường dẫn P1 đến P3 được trình bày trong phương án đã đề cập ở trên không giới hạn sáng chế và có thể được xác định thích hợp, phù hợp với các thiết kế kỹ thuật và dạng tương tự.

Tuy nhiên, số lượng và sự sắp xếp của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a và đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b được thiết kế tốt hơn sao cho số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dây trước ở phía đầu dòng không khí ít hơn số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dây sau ở phía cuối dòng không khí. Ngoài ra, số lượng và sự sắp xếp của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a và đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b được thiết kế tốt hơn để đáp ứng các tính năng (ví dụ, các tính năng trong mục (5-1) to (5-3) và (5-7) to (5-9)) của phương án đã đề cập ở trên.

(6-5) Cải biến 1E

Phương án được đề cập ở trên trong đó, ở trạng thái được cài đặt, hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 là hướng ngang trong khi hướng xếp chồng ống dẹt dr2 là hướng thẳng đứng đã được mô tả. Tuy nhiên, hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 và hướng xếp chồng ống dẹt dr2 không bị giới hạn bởi các hướng đã được đề cập ở trên. Ví dụ, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có thể được tạo kết cấu và bố trí sao cho ở trạng thái được cài đặt, hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 là

hướng thẳng đứng trong khi hướng xếp chồng ống dẹt dr_2 là hướng ngang.

Ngoài ra, phương án đã đề cập ở trên trong đó hướng dòng không khí dr_3 là hướng ngang đã được mô tả. Tuy nhiên, hướng dòng không khí dr_3 không bị giới hạn ở đó và có thể thay đổi thích hợp tùy thuộc vào kết cấu và chế độ cài đặt của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25.

(6-6) Cải biến 1F

Trong phương án được đề cập ở trên, ống góp thứ hai dây trước 57 và ống góp thứ hai dây sau 67 được hình thành một cách riêng biệt nhau, và, tương tự như vậy, ống góp thứ nhất dây trước 56 và ống góp thứ nhất dây sau 66 được hình thành một cách riêng biệt nhau. Tuy nhiên, kết cấu không bị giới hạn ở đó và các đường ống đầu gom (ví dụ, ống góp thứ hai dây trước 57 và ống góp thứ hai dây sau 67, hoặc ống góp thứ nhất dây trước 56 và ống góp thứ nhất dây sau 66) được bố trí liền kề với nhau trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có thể được tạo kết cấu kết hợp với nhau. Nói cách khác, các đường ống đầu gom bố trí liền kề với nhau có thể được cấu thành từ đường ống đầu gom đơn, và khoảng trống bên trong đường ống đầu gom này có thể được chia theo hướng dọc (ví dụ, hướng thẳng đứng) của đường ống đầu gom hoặc theo hướng (ví dụ, hướng ngang) giao với hướng dọc vào khoảng trống, tương tự như phương án đã đề cập ở trên, bằng tấm ngăn. Kết cấu như vậy cho phép giảm số lượng đường ống góp.

(6-7) Cải biến 1G

Trong phương án được đề cập ở trên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 được bố trí để bao quanh quạt trong nhà 28. Tuy nhiên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 không nhất thiết phải bố trí để bao quanh quạt trong nhà 28. Hình dạng và cấu tạo của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có thể thay đổi phù hợp đề xuất với điều kiện là cho phép việc trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh.

(6-8) Cải biến 1H

Trong phương án được đề cập ở trên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có trong

cục trong nhà 20 của loại âm trần đã được mô tả là ví dụ của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế. Tuy nhiên, bộ trao đổi nhiệt của sáng chế không bị giới hạn bởi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có trong cục trong nhà 20 của loại âm trần.

Ví dụ, cục trong nhà của máy điều hòa không khí có thể là các cục trong nhà của nhiều loại khác so với loại âm trần, như loại treo trần được gắn trên bề mặt trần CL, loại treo tường được lắp đặt ở phía tường, loại ống, và loại gắn sàn. Ngoài ra, cục trong nhà có thể là cục trong nhà của loại mà trong đó không khí được thổi ra theo bốn hướng, giống như cục trong nhà 20 của phương án đã đề cập ở trên, và có thể, ví dụ, cục trong nhà thổi không khí ra theo hai hướng hoặc một hướng.

Hình dạng của bộ phận trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt trong nhà không bị giới hạn hình dạng như bộ phận trao đổi nhiệt của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 hoặc bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60. Ví dụ, bộ trao đổi nhiệt trong nhà có thể bao gồm, như đã minh họa trên Fig.32, các dây bộ phận trao đổi nhiệt có dạng hình tấm phẳng bố trí liền kề với nhau và trong đó hướng xếp chồng của các đường ống dẹt nhiều lỗ nghiêng theo hướng thẳng đứng (cục trong nhà trên Fig.32 là của loại treo trần). Ngoài ra, ví dụ, bộ trao đổi nhiệt trong nhà có thể bao gồm, như đã minh họa trên Fig.33, các dây bộ phận trao đổi nhiệt đã được hình thành dạng hình chữ V trong hình chiếu cạnh sao cho bao phủ quạt (ví dụ, quạt dòng chéo) (cục trong nhà trên Fig.33 là của dạng treo tường). Hình dạng và chủng loại của bộ trao đổi nhiệt trong nhà có thể được lựa chọn phù hợp, tùy thuộc vào hình dạng và chủng loại của cục trong nhà.

(6-9) Cải biến II

Phương án được đề cập ở trên đã được mô tả bằng cách đưa ra một ví dụ trong đó bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 là ví dụ của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế được áp dụng cho máy điều hòa không khí 100 là ví dụ về thiết bị làm lạnh (chu trình thiết bị làm lạnh).

Tuy nhiên, các tính năng của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế là áp dụng rộng rãi

cho các bộ trao đổi nhiệt mà nhiệt được trao đổi giữa không khí và môi chất làm lạnh. Ví dụ, các tính năng của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế có thể được ứng dụng cho bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 13 (ví dụ, bộ trao đổi nhiệt có dạng hình gần như chữ L, như trên Fig.34, và bao gồm các dây bộ phận trao đổi nhiệt bố trí liên kề với nhau theo hướng thứ nhất, các dây bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí) của máy điều hòa không khí 100.

Thiết bị làm lạnh được áp dụng bộ trao đổi nhiệt của sáng chế không bị giới hạn ở máy điều hòa không khí 100. Ví dụ, thiết bị làm lạnh có thể là thiết bị làm lạnh áp dụng cho nhiệt độ thấp, ví dụ thiết bị làm lạnh dùng cho thùng đông lạnh/làm lạnh, kho chứa, tủ trưng bày, hoặc loại tương tự, hoặc có thể là thiết bị như thiết bị cung cấp nước nóng, máy làm lạnh bơm nhiệt, hoặc loại tương tự.

(6-10) Cải biến 1J

Trong phương án được đề cập ở trên, máy điều hòa không khí 100 là thiết bị được tạo kết cấu để thực hiện cả hoạt động làm mát và hoạt động sưởi ấm. Tuy nhiên, thiết bị làm lạnh của sáng chế không bị giới hạn ở đó và có thể là máy điều hòa không khí thực hiện một trong các hoạt động sưởi ấm và hoạt động làm mát. Nói cách khác, bộ trao đổi nhiệt của sáng chế có thể không là bộ trao đổi nhiệt mà chức năng của nó là bộ ngưng tụ và bộ bay hơi. Bộ trao đổi nhiệt của sáng chế có thể là bộ trao đổi nhiệt mà chức năng chỉ là bộ ngưng tụ trong máy điều hòa không khí hoặc bộ trao đổi nhiệt mà chức năng chỉ là bộ bay hơi trong máy điều hòa không khí. Trong trường hợp này, bộ phận chuyển hướng dòng 12 có thể không được bố trí trong mạch môi chất làm lạnh RC.

Trong máy điều hòa không khí 100, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 có chức năng chỉ là bộ ngưng tụ hoặc chỉ là bộ bay hơi, các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa có chức năng là một trong hai cửa vào và cửa ra cho môi chất làm lạnh dạng khí, và các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba có chức năng là một trong các cửa vào và cửa ra cho môi chất làm lạnh dạng lỏng. Ở đây, các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa được coi là các cổng môi chất làm lạnh dạng khí ngay cả khi được sử dụng là

một trong các cửa vào và cửa ra cho môi chất làm lạnh dạng khí trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, và các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba được coi là các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng ngay cả khi chỉ được sử dụng là một trong hai cửa vào và cửa ra cho môi chất làm lạnh dạng lỏng.

<Phương án thứ hai>

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 theo phương án thứ hai của bộ trao đổi nhiệt của sáng chế sẽ được mô tả. Thiết bị làm lạnh trong đó bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 có kết cấu giống hệt với kết cấu của máy điều hòa không khí 100 trong phương án thứ nhất. Do vậy, mô tả khác với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 được bỏ qua.

(1) Bộ trao đổi nhiệt trong nhà

(1-1) Kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà.

Fig.20 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 được quan sát theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45. Fig.21 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125. Fig.22 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm các bộ phận trao đổi nhiệt 150, 160, 180 (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150, bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180, và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160) được bố trí theo ba dãy sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí dr3. Nói cách khác, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 khác với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 xét về bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 bao gồm hai dãy bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 trong khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 bố trí ở giữa bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160. Các kết cấu của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 khác một phần so với kết cấu của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60, ví dụ, bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 được bố trí ở giữa bộ

phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 và về mặt bố trí đường dẫn và tương tự. Tuy nhiên, các kết cấu của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 và các kết cấu của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 có nhiều điểm chung. Do vậy, sự khác nhau giữa các tính năng của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 và các tính năng của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 sẽ được mô tả chủ yếu, và mô tả về các tính năng giống hệt nhau về cơ bản được bỏ qua. Bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 có nhiều tính năng giống hệt với bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60. Do vậy, để tránh mô tả trùng lặp, mô tả của các tính năng giống hệt với tính năng của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 được bỏ qua.

(1-1-1) Cổng môi chất làm lạnh cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà.

Môi chất làm lạnh chảy vào hoặc chảy ra từ bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 theo các cổng phía khí GH và các cổng phía chất lỏng LH.

Tương tự với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm, các cổng phía khí GH, cổng phía khí thứ nhất GH1 và cổng phía khí thứ hai GH2 (tham khảo Fig.21). Ngoài ra, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm, các cổng phía chất lỏng LH, cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.21). Cổng phía khí thứ nhất GH1 và cổng phía khí thứ hai GH2 được bố trí phía trên cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.21).

(1-1-2) Kết cấu của bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm, chủ yếu là các (ở đây là ba) bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150, bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180, và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160), ống góp thứ nhất dây trước 156, ống góp thứ hai dây trước 157, ống góp thứ nhất dây giữa 186, ống góp thứ hai dây giữa 187,

ống góp thứ nhất dây sau 166, ống góp thứ hai dây sau 167, và các đường ống nối 171 và 172. Kết cấu của các bộ phận này sẽ được mô tả dưới đây.

Để thuận tiện cho việc mô tả kết cấu dây trước (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150, ống góp thứ nhất dây trước 156 và ống góp thứ hai dây trước 157) ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3, kết cấu dây sau (bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160, ống góp thứ nhất dây sau 166 và ống góp thứ hai dây sau 167) ở phía cuối dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3, kết cấu dây giữa (bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180, ống góp thứ nhất dây giữa 186 và ống góp thứ hai dây giữa 187) bố trí giữa kết cấu dây trước và kết cấu dây sau và các đường ống nối 171 và 172 sẽ được mô tả riêng biệt ở đây. Như được mô tả ở trên, mô tả về các tính năng giống hệt với các phương án đầu tiên được bỏ qua.

(1-1-2-1) Kết cấu dây trước

Fig.23 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây trước bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150, ống góp thứ nhất dây trước 156 và ống góp thứ hai dây trước 157.

(1-1-2-1-1) Bộ phận trao đổi nhiệt dây trước

Bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 155 như bề mặt trao đổi nhiệt 40. Bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 155 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 151, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 152, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 153 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 154. Bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 155, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 151, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 152, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 153 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 154 có các kết cấu giống hệt với bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 55, bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 51, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 52, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 53 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 54 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 50 của phương án thứ nhất. Do vậy, ở đây, mô tả chi tiết sáng chế được bỏ qua.

(1-1-2-1-2) Ống góp thứ nhất dây trước

Ống góp thứ nhất dây trước 156 khác với ống góp thứ nhất dây trước 56 ở chỗ chỉ có một tấm ngăn ngang 561 được bố trí ở khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 (tham khảo Fig.23). Khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 được ngăn thành hai khoảng trống theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 bởi tấm ngăn ngang 561. Cụ thể, khoảng trống ống góp thứ nhất dây trước Sa1 được ngăn bởi tấm ngăn ngang 561 thành khoảng trống thứ nhất dây trước A11 và khoảng trống thứ hai dây trước A12 (tham khảo Fig.23). Khoảng trống thứ nhất dây trước A11 được bố trí ở trên khoảng trống thứ hai dây trước A12.

Ống góp thứ nhất dây trước 156 bao gồm cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.23). Cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 nối thông với khoảng trống thứ nhất dây trước A11. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ nhất 22a được nối với cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1 (tham khảo Fig.23). Cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 nối thông với khoảng trống thứ hai dây trước A12. Đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b được nối với cổng phía chất lỏng thứ hai LH2 (tham khảo Fig.23). Khoảng trống thứ nhất dây trước A11 và khoảng trống thứ hai dây trước A12 được đặt ở phía đầu dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 trong hoạt động làm mát và được đặt ở cuối dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 trong hoạt động sưởi ấm.

(1-1-2-1-3) Ống góp thứ hai dây trước

Ống góp thứ hai dây trước 157 khác với ống góp thứ hai dây trước 57 cùng ở chỗ chỉ có một tấm ngăn ngang 571 được bố trí ở khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 (tham khảo Fig.23). Khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 được ngăn thành hai khoảng trống theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 bởi tấm ngăn ngang 571. Cụ thể, khoảng trống ống góp thứ hai dây trước Sa2 được ngăn bởi tấm ngăn ngang 571 thành khoảng trống thứ ba dây trước A13 và khoảng trống thứ tư dây trước A14 (tham khảo Fig.23). Khoảng trống thứ ba dây trước A13 được bố trí phía trên khoảng trống thứ tư dây trước A14.

Khoảng trống thứ ba dây trước A13 nối thông với khoảng trống thứ nhất dây trước A11 của ống góp thứ nhất dây trước 156 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.23). Lỗ nối thứ hai H12 được hình thành ở đoạn tương ứng với khoảng trống thứ ba dây trước A13 của ống góp thứ hai dây trước 157. Một đầu của đường ống nối thứ hai 172 được nối với lỗ nối thứ hai H12, và khoảng trống thứ ba dây trước A13 và đường ống nối thứ hai 172 nối thông với nhau. Khoảng trống thứ ba dây trước A13 nối thông với khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 theo đường ống nối thứ hai 172.

Khoảng trống thứ tư dây trước A14 nối thông với khoảng trống thứ hai dây trước A12 của ống góp thứ nhất dây trước 156 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.23). Lỗ nối thứ nhất H11 được hình thành ở đoạn tương ứng với khoảng trống thứ tư dây trước A14 của ống góp thứ hai dây trước 157. Một đầu của đường ống nối thứ nhất 171 được nối với lỗ nối thứ nhất H11, và khoảng trống thứ tư dây trước A14 và đường ống nối thứ nhất 171 nối thông với nhau. Khoảng trống thứ tư dây trước A14 nối thông với khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 theo đường ống nối thứ nhất 171.

(1-1-2-2) Kết cấu dây giữa

Fig.24 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây trước bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180, ống góp thứ nhất dây giữa 186, và ống góp thứ hai dây giữa 187.

(1-1-2-2-1) Bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa

Bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt dây giữa 185 như là bề mặt trao đổi nhiệt 40. Bề mặt trao đổi nhiệt dây giữa 185 bao gồm bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây giữa 181, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây giữa 182, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây giữa 183 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây giữa 184. Bề mặt trao đổi nhiệt dây giữa 185 được tạo thành dạng hình gần như tứ giác được bố trí liền kề với bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 155 để bao quanh bề mặt trao đổi nhiệt dây

trước 155 (tham khảo Fig.20). Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây giữa 181, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây giữa 182, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây giữa 183 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây giữa 184 được bố trí để đối mặt với bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 151, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây trước 152, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây trước 153 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây trước 154 tương ứng.

Kết cấu vật lý của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 giống với kết cấu của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150, và do vậy mô tả chi tiết sáng chế được bỏ qua.

(1-1-2-2-2) Ống góp thứ nhất dây giữa

Ống góp thứ nhất dây giữa 186 là đường ống góp có các chức năng, ví dụ, là ống góp phân phối làm cho môi chất làm lạnh phân vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hoặc là ống góp hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hợp nhất với nhau. Ống góp thứ nhất dây giữa 186, ở trạng thái được cài đặt, kéo dài theo hướng thẳng đứng trùng với hướng dọc của nó. Ống góp thứ nhất dây giữa 186 được bố trí ở phía cuối dòng không khí (phía trái trên Fig.20) của ống góp thứ nhất dây trước 156 theo hướng dòng không khí dr3 để liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 156.

Ống góp thứ nhất dây giữa 186 có dạng hình trụ và khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 được hình thành trong đó (tham khảo Fig.24). Ống góp thứ nhất dây giữa 186 được nối với đầu cuối (đầu phía sau) của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây giữa 181 (tham khảo Fig.20). Ống góp thứ nhất dây giữa 186 được nối với một đầu của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và làm cho các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 này nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 (tham khảo Fig.24).

Ống góp thứ nhất dây giữa 186 bao gồm cổng phía khí thứ nhất GH1 (tham khảo Fig.24). Cổng phía khí thứ nhất GH1 nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1. Đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a được nối với cổng phía khí thứ nhất GH1 (tham khảo Fig.24). Khoảng trống ống góp thứ nhất dây

giữa Sc1 được đặt ở phía cuối dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 trong hoạt động làm mát và được đặt ở đầu dòng của dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 trong hoạt động sưởi ấm.

(1-1-2-2-3) Ống góp thứ hai dãy giữa

Ống góp thứ hai dãy giữa 187 là đường ống góp có các chức năng là, ví dụ, ống góp phân phối làm cho môi chất làm lạnh phân vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45, ống góp hợp nhất làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 hợp nhất với nhau hoặc là đầu hồi lưu làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 quay lại các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 khác. Ống góp thứ hai dãy giữa 187, ở trạng thái được cài đặt, kéo dài theo hướng thẳng đứng trùng với hướng dọc của nó. Ống góp thứ hai dãy giữa 187 liền kề với phía cuối dòng không khí (phía sau trên Fig.20) của ống góp thứ hai dãy trước 157 theo hướng dòng không khí dr3.

Ống góp thứ hai dãy giữa 187 có dạng hình trụ và khoảng trống ống góp thứ hai dãy giữa Sc2 được hình thành trong đó (tham khảo Fig.24). Ống góp thứ hai dãy giữa 187 được nối với đầu cuối (đầu trái) của bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dãy giữa 184 (tham khảo Fig.20). Ống góp thứ hai dãy giữa 187 được nối với một đầu của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của bộ phận trao đổi nhiệt dãy giữa 180 và làm các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 này nối thông với khoảng trống ống góp thứ hai dãy giữa Sc2 (tham khảo Fig.24).

Khoảng trống ống góp thứ hai dãy giữa Sc2 nối thông với khoảng trống ống góp thứ nhất dãy giữa Sc1 của ống góp thứ nhất dãy giữa 186 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.24). Ống góp thứ hai dãy giữa 187 bao gồm lỗ nối thứ ba H13. Một đầu của đường ống nối thứ nhất 171 được nối với lỗ nối thứ ba H13. Khoảng trống ống góp thứ hai dãy giữa Sc2 nối thông với khoảng trống thứ tư dãy trước A14 của ống góp thứ hai dãy trước 57 theo đường ống nối thứ nhất 171.

(1-1-2-3) Kết cấu dãy sau

Fig.25 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát kết cấu dây trước bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160, ống góp thứ nhất dây sau 166, và ống góp thứ hai dây sau 167.

(1-1-2-3-1) Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau

Kết cấu vật lý của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 giống với kết cấu của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60.

Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 khác với bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 60 về bề mặt trao đổi nhiệt dây trước 165 dạng hình gần như tứ giác được bố trí liền kề với bề mặt trao đổi nhiệt dây giữa 185 để bao quanh bề mặt trao đổi nhiệt dây giữa 185 (tham khảo Fig.20). Bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 161, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây sau 162, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây sau 163 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây sau 164 được bố trí để đối mặt với bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây giữa 181, bề mặt trao đổi nhiệt thứ hai dây giữa 182, bề mặt trao đổi nhiệt thứ ba dây giữa 183 và bề mặt trao đổi nhiệt thứ tư dây giữa 184, tương ứng.

(1-1-2-3-2) Ống góp thứ nhất dây sau

Ống góp thứ nhất dây sau 166 được bố trí ở phía cuối dòng không khí (phía trái trên Fig.20) của ống góp thứ nhất dây giữa 186 theo hướng dòng không khí dr3 sao cho liền kề với ống góp thứ nhất dây giữa 186. Các tính năng khác giống hệt với ống góp thứ nhất dây sau 66 và mô tả của nó được bỏ qua.

(1-1-2-3-3) Ống góp thứ hai dây sau

Các tính năng của ống góp thứ hai dây sau 167 khác với ống góp thứ hai dây sau 67 sẽ được mô tả chủ yếu.

Ống góp thứ hai dây sau 167 được bố trí liền kề với phía cuối dòng không khí (phía sau trên Fig.20) của ống góp thứ hai dây giữa 187 theo hướng dòng không khí dr3.

Khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 nối thông với khoảng trống ống

góp thứ nhất dây sau Sb1 của ống góp thứ nhất dây sau 166 theo các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (tham khảo Fig.25). Ống góp thứ hai dây sau 167 bao gồm lỗ nối thứ tư H14. Một đầu của đường ống nối thứ hai 172 được nối với lỗ nối thứ tư H14. Khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 nối thông với khoảng trống thứ ba dây trước A13 của ống góp thứ hai dây trước 157 theo đường ống nối thứ hai 172 (tham khảo Fig.21).

(1-1-2-4) Đường ống nối

Đường ống nối thứ nhất 171 là đường ống môi chất làm lạnh tạo thành đường dẫn dòng môi chất làm lạnh giữa bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180. Đường ống nối thứ nhất 171 là đường dẫn dòng môi chất làm lạnh làm cho khoảng trống thứ tư dây trước A14 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 của ống góp thứ hai dây giữa 187 nối thông với nhau.

Đường ống nối thứ hai 172 là đường ống môi chất làm lạnh tạo thành đường dẫn dòng môi chất làm lạnh giữa bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160. Đường ống nối thứ hai 172 là đường dẫn dòng môi chất làm lạnh làm cho khoảng trống thứ ba dây trước A13 của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 và khoảng trống ống góp thứ hai dây sau Sb2 của ống góp thứ hai dây sau 167 nối thông với nhau.

(1-2) Các đường dẫn môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà

Các đường dẫn môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 sẽ được mô tả.

Fig.22 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát các đường dẫn môi chất làm lạnh được hình thành trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125. Theo phương án hiện tại, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm các đường dẫn. Cụ thể, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm đường dẫn thứ nhất P11, đường dẫn thứ hai P12, đường dẫn thứ ba P13, và đường dẫn thứ tư P14.

(1-2-1) Đường dẫn thứ nhất

Theo phương án hiện tại, đường dẫn thứ nhất P11 được hình thành ở một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 phía trên đường chấm gạch L3 (tham khảo, ví dụ, Fig.26). Đường dẫn thứ nhất P1 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống thứ nhất dây trước A11, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 làm cho khoảng trống thứ nhất dây trước A11 và khoảng trống thứ ba dây trước A13 nối thông với nhau, và khoảng trống thứ ba dây trước A13.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ nhất dây trước A11 đến khoảng trống thứ ba dây trước A13 theo đường dẫn thứ nhất P11.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ ba dây trước A13 đến khoảng trống thứ nhất dây trước A11 theo đường dẫn thứ nhất P11 (tham khảo Fig.26). Cụ thể hơn, trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh đã được chảy qua đường dẫn thứ tư được mô tả sau P14 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a) và đường ống nối thứ hai 172 chảy từ lỗ nối thứ hai H12 vào khoảng trống thứ ba dây trước A13. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ ba dây trước A13 (vào ống góp thứ hai dây trước 57) được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P11. Môi chất làm lạnh ở khoảng trống thứ ba dây trước A13 chảy từ các phần đầu hở của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P11 ở đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ ba dây trước A13, chảy qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451, và chảy vào khoảng trống thứ nhất dây trước A11 từ phần đầu hở (các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P11 tại đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ nhất dây trước A11. Môi chất làm lạnh chảy vào khoảng trống thứ nhất dây trước A11 trong hoạt động sưởi ấm chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P11 là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b. Mô tả của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b được bỏ qua bởi vì nó đã được mô tả trong phương án thứ nhất. Số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P11 ví dụ là bảy, như đã minh họa trên Fig.22. Tuy nhiên, số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ

nhất P11 có thể được xác định phù hợp.

(1-2-2) Đường dẫn thứ hai

Theo phương án hiện tại đường dẫn thứ hai P12 được hình thành ở một phần của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 phía dưới đường chầm gạch L3 (tham khảo, ví dụ, Fig.26). Đường dẫn thứ hai P12 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống thứ hai dây trước A12, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 làm cho khoảng trống thứ hai dây trước A12 và khoảng trống thứ tư dây trước A14 nối thông với nhau và khoảng trống thứ tư dây trước A14.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ hai dây trước A12 đến khoảng trống thứ tư dây trước A14 theo đường dẫn thứ hai P12.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống thứ tư dây trước A14 đến khoảng trống thứ hai dây trước A12 theo đường dẫn thứ hai P12 (tham khảo Fig.26). Cụ thể hơn, trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh đã được chảy qua đường dẫn thứ ba được mô tả sau P13 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a) và đường ống nối thứ nhất 171 chảy từ lỗ nối thứ nhất H11 vào khoảng trống thứ tư dây trước A14. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ tư dây trước A14 (vào ống góp thứ hai dây trước 57) được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P12. Môi chất làm lạnh ở khoảng trống thứ tư dây trước A14 chảy vào từ các phần đầu hở của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P12 tại đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ tư dây trước A14, đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 và chảy vào khoảng trống thứ hai dây trước A12 từ các phần đầu hở (các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P12 tại đầu tiếp xúc với khoảng trống thứ nhất dây trước A11. Môi chất làm lạnh chảy vào khoảng trống thứ hai dây trước A12 trong hoạt động sưởi ấm chủ yếu là môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P12 là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b. Số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường

dẫn thứ hai p12 ví dụ là tám, như đã minh họa trên Fig.22. Tuy nhiên, số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ hai P12 có thể được xác định phù hợp.

(1-2-3) Đường dẫn thứ ba

Đường dẫn thứ ba P13 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 làm cho khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 và khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 nối thông với nhau, và khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 đến khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 theo đường dẫn thứ ba P13.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 đến khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 theo đường dẫn thứ ba P13 (tham khảo Fig.27). Cụ thể hơn, môi chất làm lạnh dạng khí chủ yếu là trạng thái quá nhiệt chảy từ đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 bằng cách đi qua cổng phía khí thứ nhất GH1. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 chảy vào từ các phần đầu hở (các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P13 tại đầu tiếp xúc với khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1, đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451, và chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 từ các phần đầu hở của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P13 tại đầu tiếp xúc với khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2. Môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a hợp nhất với nhau trong khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 (trong ống góp thứ hai dây giữa 187). Môi chất làm lạnh đã được hợp nhất trong khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 (trong ống góp thứ hai dây giữa 187) được dẫn theo đường ống nối thứ nhất 171 và khoảng trống thứ tư dây trước A14, vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ hai P12.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ ba P13 là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (tham khảo Fig.24). Mô tả của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được bỏ qua bởi vì nó đã được mô tả trong phương án thứ nhất. Như đã minh họa trên Fig.22, đường dẫn thứ ba P13 bao gồm tổng cộng, ví dụ 19 đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a).

(1-2-4) Đường dẫn thứ tư

Đường dẫn thứ tư P14 có nhiều điểm chung với đường dẫn thứ tư P4 của phương án thứ nhất. Đường dẫn thứ tư P14 được hình thành bởi chủ yếu là khoảng trống ống góp thứ nhất dãy sau Sb1, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 làm cho khoảng trống ống góp thứ nhất dãy sau Sb1 và khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2 nối thông với nhau, và khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2.

Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy từ khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2 đến khoảng trống ống góp thứ nhất dãy sau Sb1 theo đường dẫn thứ tư P14.

Dòng môi chất làm lạnh trong đường dẫn thứ tư P14 trong hoạt động sưởi ấm giống với dòng môi chất làm lạnh trong đường dẫn thứ tư P4 của phương án thứ nhất. Như một sự khác biệt, môi chất làm lạnh đã chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ tư P14 và hợp nhất với nhau ở khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2 được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ nhất P11 theo đường ống nối thứ hai 172 và khoảng trống thứ ba dãy trước A13.

Các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ tư P14 là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (tham khảo Fig.25). Như đã minh họa trên Fig.22, đường dẫn thứ tư P14 bao gồm tổng cộng, ví dụ 19 đường ống dẹt nhiều lỗ 45 (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a).

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó số (không) đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận

trao đổi nhiệt dây trước 150) ở dây trước ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3 ít hơn so với số (19) đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160) ở dây sau ở phía cuối dòng không khí. Ở đây, cấu hình mà trong đó số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dây trước ở phía đầu dòng không khí ít hơn so với số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dây sau ở phía cuối dòng không khí bao gồm kết cấu trong đó số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dây trước ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3 bằng không và trong đó các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dây sau ở phía cuối dòng không khí.

Ngoài ra, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó các bộ phận trao đổi nhiệt (bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160) đều bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a.

Ngoài ra, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó tổng số 38 (bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160: 19; bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180: 19) đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a nhiều hơn tổng số 19 (bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150) đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Ngoài ra, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó chỉ có bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 ở dây đầu tiên (ở phía đầu dòng không khí) bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Ngoài ra, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại có kết cấu trong đó cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được đặt ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 186 và 166.

(1-3) Dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà

(1-3-1) Trong hoạt động làm mát

Ở đây, mô tả của dòng môi chất làm lạnh trong hoạt động làm mát được bỏ qua. Trong hoạt động làm mát, môi chất làm lạnh chảy theo hướng ngược lại so với

trong hoạt động sưởi ấm trên mỗi đường dẫn P11 to P14 của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125.

(1-3-2) Trong hoạt động sưởi ấm

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh dạng khí ở trạng thái quá nhiệt chảy vào từ các cổng phía khí GH và bị làm lạnh ở các bộ phận trao đổi nhiệt 150, 160, và 180, và môi chất làm lạnh dạng lỏng ở trạng thái quá lạnh chảy ra từ các cổng phía chất lỏng LH.

Fig.26 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 trong hoạt động sưởi ấm. Fig.27 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 trong hoạt động sưởi ấm. Fig.28 là hình vẽ sơ lược minh họa khái quát dòng môi chất làm lạnh ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 trong hoạt động sưởi ấm. Trên Fig.26 đến Fig.28, mỗi mũi tên nét đứt chỉ ra hướng dòng môi chất làm lạnh.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy qua đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ nhất 21a và đã đi vào trạng thái quá nhiệt chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 của ống góp thứ nhất dây giữa 186 theo cổng phía khí thứ nhất GH1. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dây giữa Sc1 đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ ba P13 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và bị làm mát. Môi chất làm lạnh đã bị làm mát ở các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ ba P13 và đã chuyển sang trạng thái hai pha ở phần trung gian của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dây giữa Sc2 chảy vào khoảng trống thứ tư dây trước A14 theo đường ống nối thứ nhất 171. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ tư dây trước A14 chảy qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ hai P12 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và đi vào trạng thái quá lạnh và chảy ra đường ống

môi chất làm lạnh dạng lỏng thứ hai 22b theo khoảng trống thứ hai dãy trước A12 và cổng phía chất lỏng thứ nhất LH1.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy qua đường ống môi chất làm lạnh dạng khí thứ hai 21b và đã đi vào trạng thái quá nhiệt chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dãy sau Sb1 của ống góp thứ nhất dãy sau 166 theo cổng phía khí thứ hai GH2. Môi chất làm lạnh dạng khí đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ nhất dãy sau Sb1 đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ tư P14 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và bị làm mát. Môi chất làm lạnh đã bị làm mát ở các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ tư P14 và đi vào trạng thái hai pha ở phần trung gian của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống ống góp thứ hai dãy sau Sb2 chảy vào khoảng trống thứ ba dãy trước A13 của ống góp thứ hai dãy trước 57 theo đường ống nối thứ hai 172. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ ba dãy trước A13 đi qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của đường dẫn thứ nhất P11 trong khi trao đổi nhiệt với dòng không khí trong nhà AF và đi vào trạng thái quá lạnh và chảy ra đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất 22a theo khoảng trống thứ nhất dãy trước A11 và cổng phía chất lỏng thứ hai LH2.

Trong ống góp thứ hai dãy trước 157, khoảng trống (khoảng trống thứ tư dãy trước A14) mà môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy giữa 180 chảy vào và khoảng trống (khoảng trống thứ ba dãy trước A13) mà môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 160 chảy vào được tách biệt với nhau. Nói cách khác, tấm ngăn ngang 571 dùng để phân tách môi chất làm lạnh đã chảy ra từ các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a bởi các bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở ống góp thứ hai dãy trước 157.

Trong hoạt động sưởi ấm (cụ thể là, khi hoạt động ở trạng thái ổn định), trong

bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125, vùng (vùng quá nhiệt SH11) mà môi chất làm lạnh ở trạng thái quá nhiệt chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây giữa 186 theo đường dẫn thứ ba P13 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có theo đường dẫn thứ ba P13 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây giữa 181)) theo đường dẫn thứ ba P13. Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của đường dẫn thứ ba P13 so với vùng quá nhiệt SH11, chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Ngoài ra, vùng (vùng quá nhiệt SH12) mà môi chất làm lạnh ở trạng thái quá nhiệt chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 tại đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây sau 166 theo đường dẫn thứ tư P14 (ví dụ các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có theo đường dẫn thứ tư P14 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây sau 161). Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của đường dẫn thứ tư P14 so với vùng quá nhiệt SH12 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Vùng quá nhiệt SH11 và vùng quá nhiệt SH12 là ví dụ của các vùng khí mà môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong đó, được hình thành ở các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a trong vùng phụ cận của các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa.

Như được mô tả ở trên, trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại, cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được đặt ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 186 và 166. Do vậy, như đã minh họa trên Fig.27 và Fig.28, vùng quá nhiệt SH11 của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và vùng quá nhiệt SH12 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 được bố trí ở cùng một phần đầu (đầu liền kề với các ống góp thứ nhất 186 và 166) của các đường ống dẹt nhiều lỗ 45. Nói cách khác, vùng quá nhiệt SH11 của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và vùng quá nhiệt SH12 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 được bố trí sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí dr3. Hướng dòng

chảy mà môi chất làm lạnh chảy vào vùng quá nhiệt SH11 của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và hướng dòng chảy của môi chất làm lạnh chảy vào vùng quá nhiệt SH12 của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 trùng khớp với nhau (nghĩa là chảy song song).

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại, bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) bao gồm các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây giữa 186). Bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) bao gồm các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây sau 166). Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được bố trí trong suốt bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 theo hướng độ cao của nó. Do vậy, ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 theo hướng dòng không khí, chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 bao gồm các cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây sau 166) được bố trí ở vị trí giống với vị trí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất (nghĩa là tại vị trí chiều cao giống hệt vị trí chiều cao của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180) theo hướng thứ nhất (hướng xếp chồng ống dẹt dr2). Không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở phía cuối dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất) của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 theo hướng dòng không khí.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 của phương án hiện tại, hiệu suất trong quá trình trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 ở phía đầu dòng không khí của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 cao hơn so với hiệu suất trong quá trình trao đổi nhiệt giữa dòng

không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh ở bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 được đặt ở phía cuối dòng không khí của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180. Do vậy, độ dài của vùng quá nhiệt SH11 nhỏ hơn so với độ dài của vùng quá nhiệt SH12 theo hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 (tham khảo Fig.27 và Fig.28). Theo đó, diện tích của vùng quá nhiệt SH11 nhỏ hơn diện tích của vùng quá nhiệt SH12 (tham khảo Fig.27 và Fig.28). Nói cách khác, vùng quá nhiệt SH11 nằm trong vùng quá nhiệt SH12 khi được nhìn theo hướng dòng không khí dr3.

Nói cách khác, ở phía cuối dòng không khí của vùng quá nhiệt SH11 theo hướng dòng không khí dr3, không có vùng hai pha hoặc lỏng mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh ở trạng thái pha lỏng chảy vào các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được bố trí. Do đó có thể ngăn hiệu suất ngưng tụ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bị suy giảm do dòng không khí trong nhà AF đã trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh dạng khí ở nhiệt độ cao trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh dạng khí nhiệt độ thấp.

Trong hoạt động sưởi ấm (cụ thể là, khi hoạt động ở trạng thái ổn định), trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125, vùng (vùng quá lạnh SC11) mà môi chất làm lạnh ở trạng thái quá lạnh chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 tại đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 156 theo đường dẫn thứ nhất P11 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có theo đường dẫn thứ nhất P11 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất dây trước 151)) theo đường dẫn thứ nhất P11. Vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 theo đường dẫn thứ nhất P11 so với vùng quá lạnh SC11 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Ngoài ra, trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125, vùng (vùng quá lạnh SC12) mà môi chất làm lạnh ở trạng thái quá lạnh chảy trong đó được hình thành ở các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 (cụ thể là, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 tại đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây trước 156 theo đường dẫn thứ hai P12 (ví dụ, các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 có trong đường dẫn thứ hai P12 của bề mặt trao đổi nhiệt thứ nhất

dây trước 151)) theo đường dẫn thứ hai P12. Các vùng khác của các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 theo đường dẫn thứ hai P12 so với vùng quá lạnh SC12 chủ yếu là các vùng hai pha mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong đó. Theo phương án hiện tại, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b là các đường ống dẹt nhiều lỗ (các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng thứ nhất) bao gồm các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba ở đầu thứ nhất (đầu liền kề với ống góp thứ nhất dây trước 156).

Ở đây, bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b là bộ phận trao đổi nhiệt có mặt ở phía đầu dòng không khí theo hướng dòng không khí dr3, và, do đó, không có bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí ở phía đầu dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b theo hướng dòng không khí dr3. Nói cách khác, không có vùng hai pha hoặc khí mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 được bố trí ở phía đầu dòng không khí của các vùng quá lạnh SC11 và SC12 theo hướng dòng không khí dr3. Do đó ở đây có thể ngăn môi chất làm lạnh đã được làm mát một lần đến một nhiệt độ xác định bị làm nóng bởi không khí đã bị làm nóng ở phía đầu dòng không khí bởi môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí, và có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất. Ngoài ra, từ góc nhìn của không khí, có thể ngăn không khí đã được làm nóng bởi môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh dạng khí trong hoạt động sưởi ấm không bị làm mát bởi môi chất làm lạnh đã bị quá lạnh ở phía cuối dòng không khí, và có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất sưởi ấm.

(2) Các dấu hiệu

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 theo phương án thứ hai cũng có các tính năng giống hệt với các tính năng trong mục (5-1) to (5-9) của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 25 theo phương án thứ nhất. Ngoài ra, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 có các tính năng sau đây.

(2-1)

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm ít nhất ba dãy (ở đây, cụ thể là, ba dãy) của các bộ phận trao đổi nhiệt 150, 160, và 180. Chỉ có bộ phận trao đổi nhiệt ở dãy trước, tức là bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 150 bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b.

Ở đây, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 được sử dụng là bộ ngưng tụ, các khu vực sưởi ấm được tập trung ở phía dãy sau, và do đó có thể đạt được sự cải thiện hiệu suất (tăng nhiệt độ thổi ra).

(3) Cải biến

Các phương án được đề cập ở trên có thể được sửa đổi thích hợp, như được trình bày trong các cải biến sau đây. Mỗi sửa đổi có thể được sử dụng bằng cách kết hợp với các sửa đổi khác trong phạm vi không gây mâu thuẫn.

Ngoài ra, một phần hoặc toàn bộ kết cấu của phương án thứ nhất và các kết cấu của cải biến của phương án thứ nhất có thể được áp dụng cho các sửa đổi của phương án hiện tại trong phạm vi không gây mâu thuẫn.

Ngoài ra, ngược lại, một phần hoặc toàn bộ kết cấu của phương án thứ hai và các kết cấu của cải biến của phương án thứ hai có thể được áp dụng cho các sửa đổi của phương án thứ nhất trong phạm vi không gây mâu thuẫn.

(3-1) Cải biến 2A

Tuy nhiên, trong các phương án được đề cập ở trên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 bao gồm ba dãy bộ phận trao đổi nhiệt và không bị giới hạn ở đó. Bộ trao đổi nhiệt có thể bao gồm bốn dãy bộ phận trao đổi nhiệt hoặc nhiều hơn. Ngay cả khi có bốn dãy bộ phận trao đổi nhiệt hoặc nhiều hơn, số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dãy trước tốt hơn là nhỏ hơn số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a có trong bộ phận trao đổi nhiệt ở dãy sau.

(3-2) Cải biến 2B

Trong các phương án được đề cập ở trên, bộ phận trao đổi nhiệt của bộ trao

đổi nhiệt trong nhà 125 ở dãy trước, tức là bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 150 bao gồm chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b và không bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a.

Tuy nhiên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà không bị giới hạn ở đó và có thể bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125a có sự sắp xếp đường dẫn như trên Fig.29. Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125a, khoảng trống thứ nhất dãy trước A11 bao gồm các cổng phía khí GH và đường ống môi chất làm lạnh dạng khí 21 được nối với các cổng phía khí GH. Kết quả là, các đường ống dẹt nhiều lỗ 45 của đường dẫn thứ nhất P11 trong các phương án đã đề cập ở trên có các chức năng là các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a trong hoạt động sưởi ấm.

Trong hoạt động sưởi ấm, môi chất làm lạnh đã đi qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của đường dẫn thứ nhất P11, đường dẫn thứ ba P13, và đường dẫn thứ tư P14 được dẫn vào khoảng trống thứ tư dãy trước A14 theo đường ống hồi lưu 58 và các đường ống nối 171 và 172. Khoảng trống thứ tư dãy trước A14 tốt hơn là được chia thành ba phần theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 bởi các tấm ngăn ngang 571 (tham khảo Fig.29). Tốt hơn là môi chất làm lạnh đã đi qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của các bộ phận trao đổi nhiệt ở các dãy khác nhau được dẫn vào ba phần tương ứng được hình thành bởi các tấm ngăn ngang 571. Môi chất làm lạnh đã chảy vào khoảng trống thứ tư dãy trước A14 được dẫn hướng, theo đường dẫn thứ hai P12, vào khoảng trống thứ hai dãy trước A12, hợp nhất với nhau ở khoảng trống thứ hai dãy trước A12 (ở ống góp thứ nhất dãy trước 156) và chảy ra từ các cổng phía chất lỏng LH đến đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22. Kết quả là, như đã minh họa trên Fig.30, các vùng quá nhiệt SH21, SH22 và SH23 và vùng quá lạnh SC21 được hình thành trong hoạt động sưởi ấm. Các vùng không có dấu hiệu tham chiếu SH21, SH22 và SH23 của các vùng quá nhiệt hoặc SC21 của vùng quá lạnh chủ yếu là các vùng môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha trong đó môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong các đường ống dẹt nhiều lỗ 45.

Tương tự với các phương án đã đề cập ở trên, các vùng quá nhiệt SH21, SH22

và SH23 được bố trí sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí dr3. Vì lý do tương tự mô tả ở trên, diện tích của các vùng quá nhiệt SH21, SH22, và SH23 có mối quan hệ (diện tích của SH23) > (diện tích của SH22) > (diện tích của SH21). Hiệu ứng thu được là kết quả của kết cấu như vậy được mô tả ở trên.

(3-3) Cải biến 2C

Trong phương án được đề cập ở trên, chỉ có bộ phận trao đổi nhiệt của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 ở dãy trước bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b; tuy nhiên, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125 không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, với bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b trên Fig.31, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b có thể đồng thời có trong bộ phận trao đổi nhiệt dãy giữa 180.

Tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b thỏa mãn mối tương quan (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 150) $\leq$ (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy giữa 180) $\leq$ (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 160) và đồng thời thỏa mãn mối tương quan (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 150 (ở dãy trước tiên)) $<$ (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 160 (ở dãy sau cùng)). Cụ thể là, tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b thỏa mãn mối tương quan (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 150) $<$ (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy giữa 180) $<$ (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dãy sau 160). Tốt hơn nếu ngay cả khi các bộ phận trao đổi nhiệt có bốn dãy hoặc nhiều hơn, các mối quan hệ định lượng của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được thỏa mãn.

Ngoài ra, tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b thỏa mãn mối tương quan (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dãy trước 150) $\geq$ (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dãy giữa 180). Cụ thể là, tốt hơn nếu bộ trao đổi nhiệt trong nhà

125b thỏa mãn mỗi tương quan (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 (ở phía đầu dòng không khí)) > (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 (ở phía cuối dòng không khí)). Trong cải biến hiện tại, mỗi tương quan (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150) > (số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180) được thỏa mãn.

Môi chất làm lạnh chảy trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b trong hoạt động sưởi ấm sẽ được mô tả sơ bộ. Để tránh mô tả dư thừa, mô tả cấu hình cụ thể của sắp xếp đường dẫn được bỏ qua.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125a, cổng môi chất làm lạnh dạng khí 45aa của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a được đặt ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 156, 166, và 186. Cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba của mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b được đặt ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ nhất 156 và 186.

Môi chất làm lạnh đã chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây sau 160 chảy vào và hợp nhất với nhau ở ống góp thứ hai dây sau 167 và phân vào và chảy vào các phần đầu hở, mà ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ hai 187 và 157 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150. Môi chất làm lạnh đã chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 chảy vào và hợp nhất với nhau ở ống góp thứ hai dây giữa 187 và phân vào và chảy vào các phần đầu hở, mà ở đầu tiếp xúc với các ống góp thứ hai 187 và 157, của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150. Môi chất làm lạnh đã chảy qua các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí 45a của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 chảy vào và hợp nhất với nhau ở ống góp thứ hai dây trước 157 và chia ra và chảy vào các phần đầu hở ở đầu tiếp xúc với ống góp thứ hai 157 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng

45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150. Môi chất làm lạnh đã chảy qua các đường dẫn dòng đường ống dẹt 451 của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 và bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 chảy ra từ các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba và cuối cùng chảy vào từ đường ống môi chất làm lạnh dạng lỏng 22.

Do môi chất làm lạnh chảy, như đã minh họa trên Fig.31, các vùng quá nhiệt SH31, SH32 và SH33 và các vùng quá lạnh SC31 và SC32 được hình thành trong hoạt động sưởi ấm trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b. Các vùng không có các số chỉ dẫn SH21, SH22 và SH23 của các vùng quá nhiệt hoặc SC21 của vùng quá lạnh chủ yếu là các vùng môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha trong đó môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha chảy trong các đường ống dẹt nhiều lỗ 45.

Theo cách tương tự đã mô tả ở trên, các vùng quá nhiệt SH31, SH32, và SH33 được bố trí tốt hơn sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí dr3. Vì lý do tương tự đã mô tả ở trên, các diện tích của các vùng quá nhiệt SH31, SH32 và SH33 tốt hơn có mối tương quan (diện tích của SH33) > (diện tích của SH32) > (diện tích của SH31). Hiệu ứng thu được từ kết cấu như vậy được mô tả dưới đây.

Trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b, số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 ở phía cuối dòng không khí ít hơn số lượng các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b có trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 ở phía đầu dòng không khí. Do vậy, độ dài của vùng quá lạnh SC32 nhỏ hơn so với độ dài của vùng quá lạnh SC31 theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2 (tham khảo Fig.31). Nói cách khác, ở phía đầu dòng không khí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 theo hướng dòng không khí dr3, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b bao gồm các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba tại đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây giữa 186, chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150, các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b bao gồm các cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng 45ba tại đầu tiếp xúc với ống góp thứ nhất dây giữa

186, được bố trí ở vị trí giống với vị trí của các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng 45b của bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 theo hướng xếp chồng ống dẹt dr2. Hiệu suất trong quá trình trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150 ở phía đầu dòng không khí cao hơn so với hiệu suất trong quá trình trao đổi nhiệt giữa dòng không khí trong nhà AF và môi chất làm lạnh trong bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa 180 được đặt ở phía cuối dòng không khí của bộ phận trao đổi nhiệt dây trước 150. Do vậy, độ dài của vùng quá lạnh SC32 nhỏ hơn so với độ dài của vùng quá lạnh SC31 theo hướng kéo dài đường ống dẹt dr1 (tham khảo Fig.31). Do vậy, các diện tích của các vùng quá lạnh SC31 và SC32 có mối tương quan (diện tích của SC31) > (diện tích của SC32) và vùng quá lạnh SC32 nằm trong vùng quá lạnh SC31 khi được nhìn theo hướng dòng không khí dr3.

Thu được từ kết cấu như vậy, khi bộ trao đổi nhiệt trong nhà 125b được sử dụng là bộ ngưng tụ, có thể ngăn môi chất làm lạnh đã được làm mát một lần không bị làm nóng bởi không khí đã bị làm nóng ở phía đầu dòng không khí và có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất.

Các phương án về sáng chế đã được mô tả ở trên. Tuy nhiên, các hình thức và chi tiết của nó được hiểu là có thể thay đổi khác nhau mà không đi lệch với ý tưởng và phạm vi của sáng chế được mô tả trong yêu cầu bảo hộ.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể sử dụng rộng rãi cho bộ trao đổi nhiệt và thiết bị làm lạnh bao gồm bộ trao đổi nhiệt này.

Danh mục các số chỉ dẫn

25, 25a, 25b bộ trao đổi nhiệt trong nhà (bộ trao đổi nhiệt)

45 đường ống dẹt nhiều lỗ

45a đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí (đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất)

45aa cổng môi chất làm lạnh dạng khí

45b đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng

45ba cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng

50 bộ phận trao đổi nhiệt dây trước (bộ phận trao đổi nhiệt ở dây trước tiên)

57 ống góp thứ hai dây trước (đầu ống phân hợp nhất)

60 bộ phận trao đổi nhiệt dây sau (bộ phận trao đổi nhiệt ở dây sau cùng)

67 ống góp thứ hai dây sau (phân hợp nhất)

100 máy điều hòa không khí (thiết bị làm lạnh)

125, 125a, 125b bộ trao đổi nhiệt trong nhà (bộ trao đổi nhiệt)

150 bộ phận trao đổi nhiệt dây trước (bộ phận trao đổi nhiệt ở dây trước tiên)

157 ống góp thứ hai dây trước (đầu ống phân hợp nhất)

160 bộ phận trao đổi nhiệt dây sau (bộ phận trao đổi nhiệt ở dây sau cùng)

167 ống góp thứ hai dây sau (phân hợp nhất)

180 bộ phận trao đổi nhiệt dây giữa (bộ phận trao đổi nhiệt)

187 ống góp thứ hai dây giữa (phân hợp nhất)

571 tấm ngăn ngang (tấm ngăn)

SH3, SH4 vùng quá nhiệt (vùng khí)

SH11, SH12 vùng quá nhiệt (vùng khí)

SH21, SH22, SH23 vùng quá nhiệt (vùng khí)

SH31, SH32, SH33 vùng quá nhiệt (vùng khí)

dr2 hướng xếp chồng ống dẹt (hướng thứ nhất)

dr3 hướng dòng không khí

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

<Tài liệu sáng chế 1> Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số
2016-38192

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ trao đổi nhiệt (25, 25a, 25b, 125, 125a, 125b) bao gồm các dãy bộ phận trao đổi nhiệt (50, 60, 150, 160, 180) trong mỗi dãy các đường ống dẹt nhiều lỗ (45) kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai giữa các ống góp và môi chất làm lạnh chảy trong đó được bố trí theo hướng thứ nhất (dr2), các dãy bộ phận trao đổi nhiệt được bố trí sao cho xếp chồng lên nhau theo hướng dòng không khí (dr3),

trong đó

các đường ống dẹt nhiều lỗ bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí (45a), các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí được cung cấp, ở một đầu, các cổng môi chất làm lạnh dạng khí (45aa) có chức năng như các đầu vào môi chất làm lạnh của các đường ống dẹt nhiều lỗ ở phía đầu dòng nhất theo hướng dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt hoặc các đầu ra môi chất làm lạnh của các đường ống dẹt nhiều lỗ ở phía cuối dòng nhất theo hướng dòng môi chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt,

ít nhất hai dãy bộ phận trao đổi nhiệt mỗi dãy bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí,

số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí (45a) nằm trong bộ phận trao đổi nhiệt (50, 150) ở dãy trước tiên ở phía đầu dòng không khí ít hơn so với số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí có trong bộ phận trao đổi nhiệt (60, 160) ở dãy sau cùng ở phía cuối dòng không khí.

2. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 1,

trong đó các đường ống dẹt nhiều lỗ còn bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng (45b) khác với các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí và mỗi đường bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng lỏng (45ba) ở một đầu của nó.

3. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 2,

trong đó tổng số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí nhiều hơn tổng số lượng đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

4. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó công môi chất làm lạnh dạng khí có trong mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí được đặt ở đầu thứ nhất.

5. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bộ trao đổi nhiệt này còn bao gồm:

phần hợp nhất (57, 67, 157, 167, 187) làm cho môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí để hợp nhất với nhau và được dẫn vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

6. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bộ trao đổi nhiệt này còn bao gồm:

đường ống góp (57, 157) dẫn hướng môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí vào các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng,

trong đó tấm ngăn (571) được bố trí ở đường ống góp, tấm ngăn phân tách môi chất làm lạnh chảy ra khỏi các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí bởi các bộ phận trao đổi nhiệt.

7. Bộ trao đổi nhiệt (25a) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6,

trong đó môi chất làm lạnh chảy theo hướng đồng nhất trong tất cả các đường ống dẹt nhiều lỗ.

8. Bộ trao đổi nhiệt (125, 125a, 125b) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bộ trao đổi nhiệt này còn bao gồm:

ba dãy bộ phận trao đổi nhiệt.

9. Bộ trao đổi nhiệt (125) theo điểm 2, trong đó bộ trao đổi nhiệt này còn bao gồm:

ít nhất ba dãy bộ phận trao đổi nhiệt,

trong đó chỉ có bộ phận trao đổi nhiệt ở dãy trước nhất bao gồm các đường ống dẹt nhiều lỗ phía chất lỏng.

10. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí bao gồm đường ống dẹt nhiều lỗ

phía khí thứ nhất (45a) bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng khí ở đầu thứ nhất, và

trong đó các bộ phận trao đổi nhiệt không được bố trí ở phía cuối dòng không khí của đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất theo hướng dòng không khí, hoặc

ở phía cuối dòng không khí của đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất theo hướng dòng không khí, chỉ có các đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí mỗi đường bao gồm cổng môi chất làm lạnh dạng khí ở đầu thứ nhất được bố trí ở vị trí giống với vị trí của đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí thứ nhất theo hướng thứ nhất.

11. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10,

trong đó mỗi đường ống dẹt nhiều lỗ phía khí bao gồm vùng khí (SH3, SH4, SH11, SH12, SH21, SH22, SH23, SH31, SH32, SH33) được hình thành trong vùng lân cận của cổng môi chất làm lạnh dạng khí của nó và môi chất làm lạnh dạng khí chảy trong đó, và

trong đó không có vùng hai pha hoặc lỏng mà môi chất làm lạnh ở trạng thái hai pha hoặc môi chất làm lạnh ở trạng thái pha lỏng chảy trong các đường ống dẹt nhiều lỗ được bố trí ở phía cuối dòng không khí của vùng khí theo hướng dòng không khí.

12. Thiết bị làm lạnh (100) bao gồm:

bộ trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

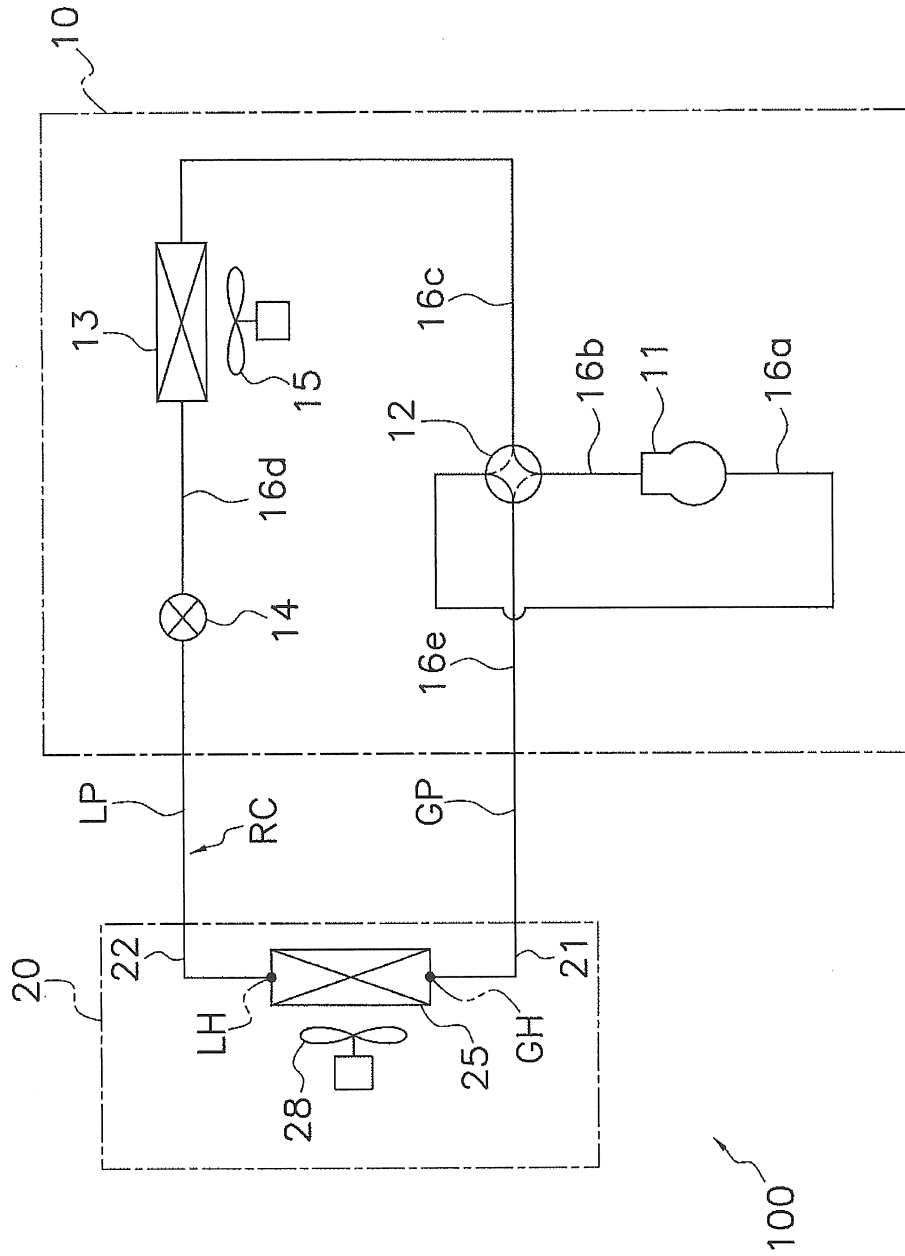


FIG. 1

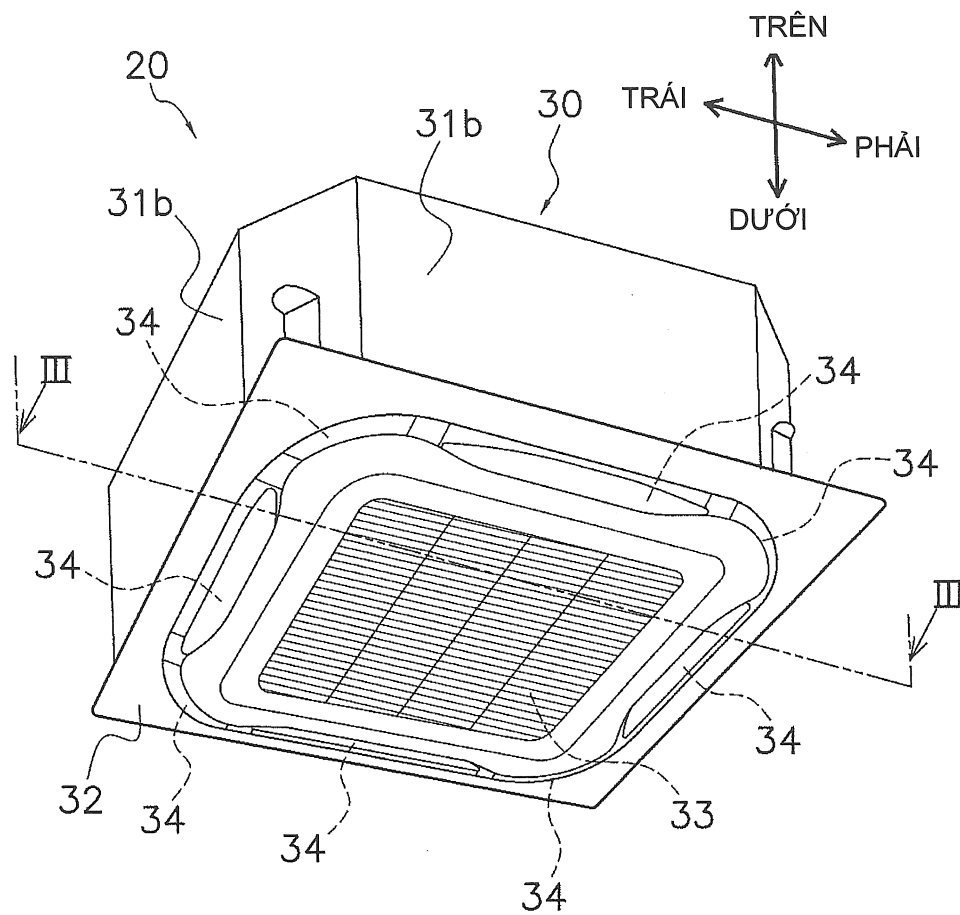


FIG. 2

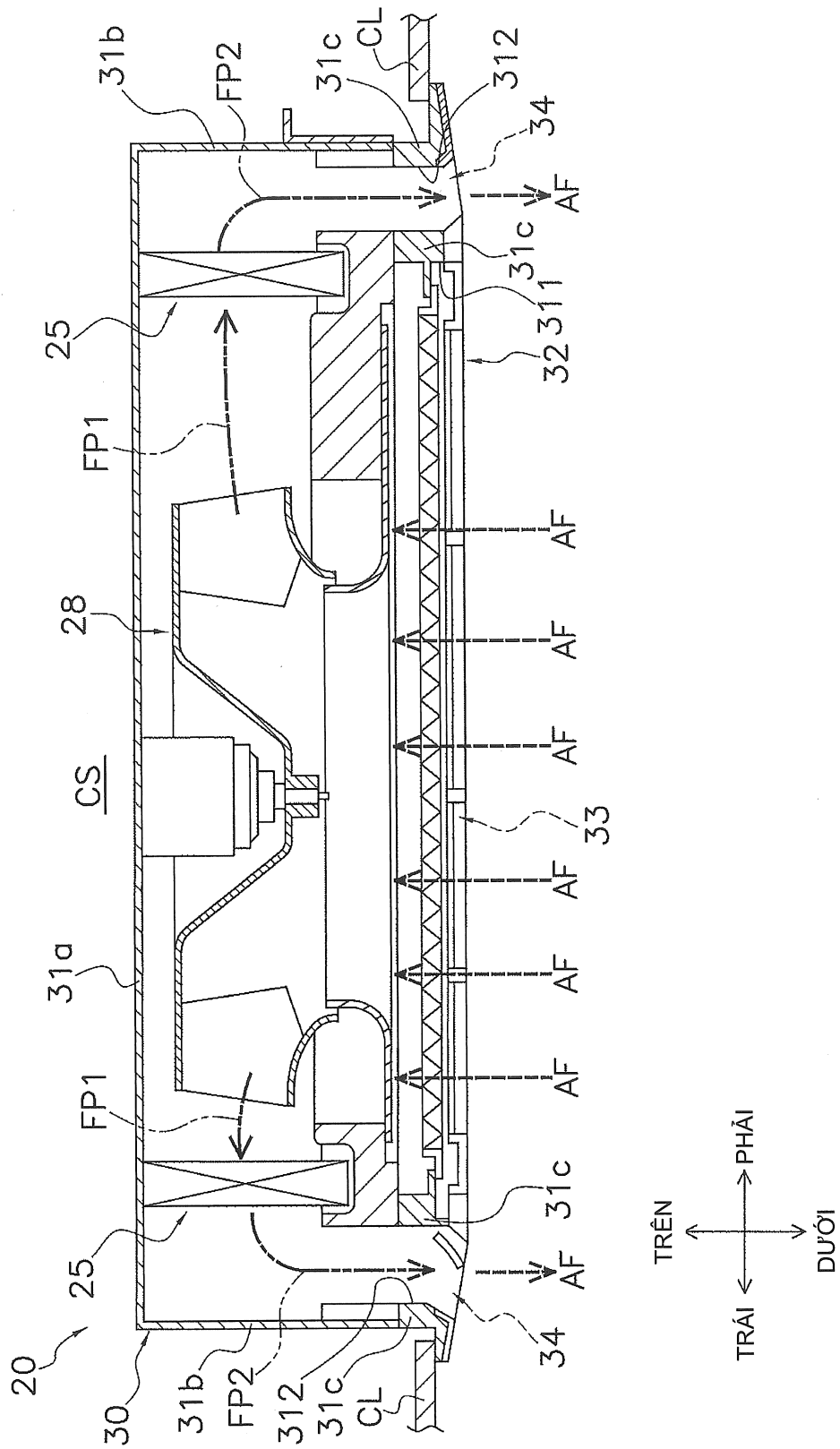


FIG. 3

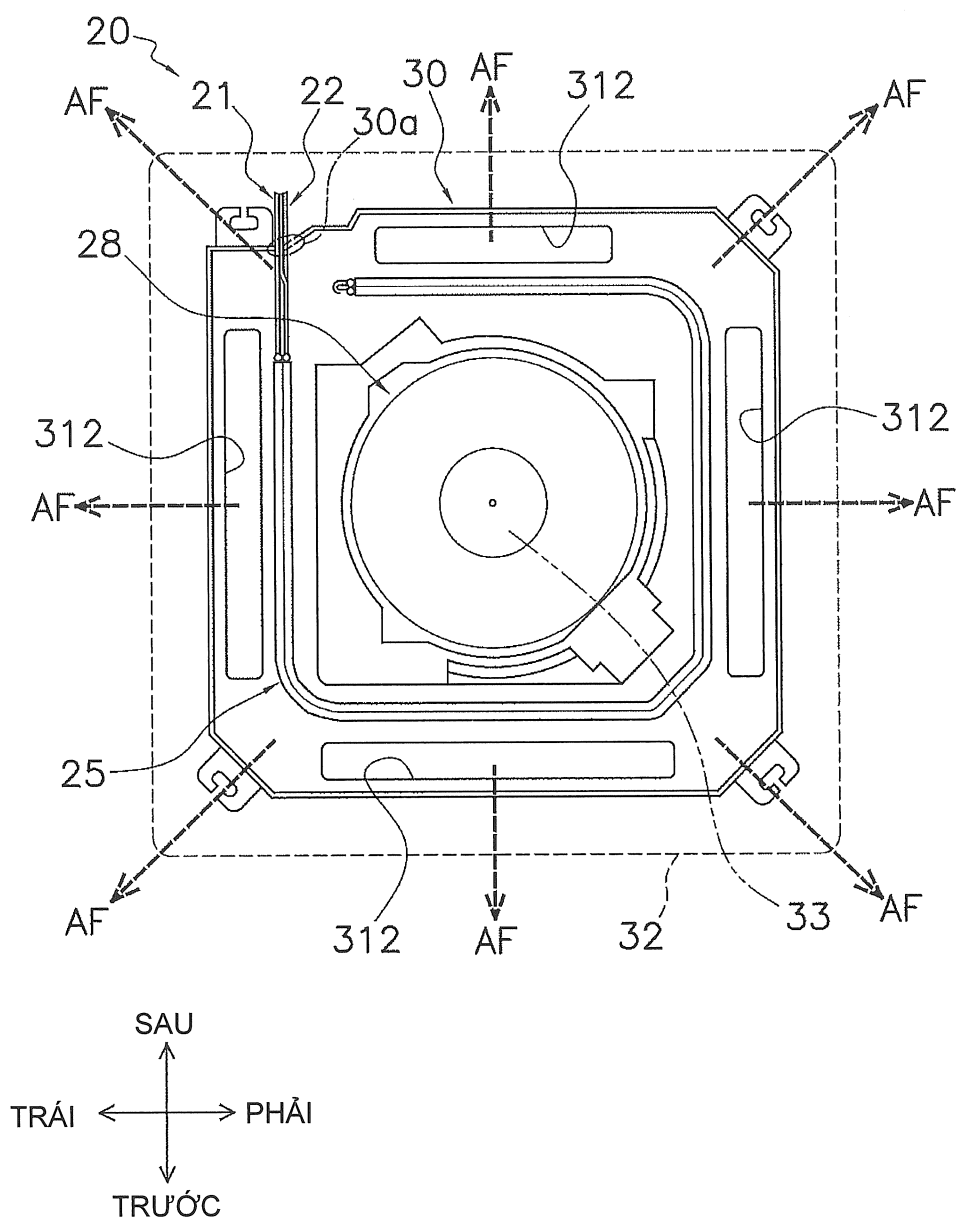


FIG. 4

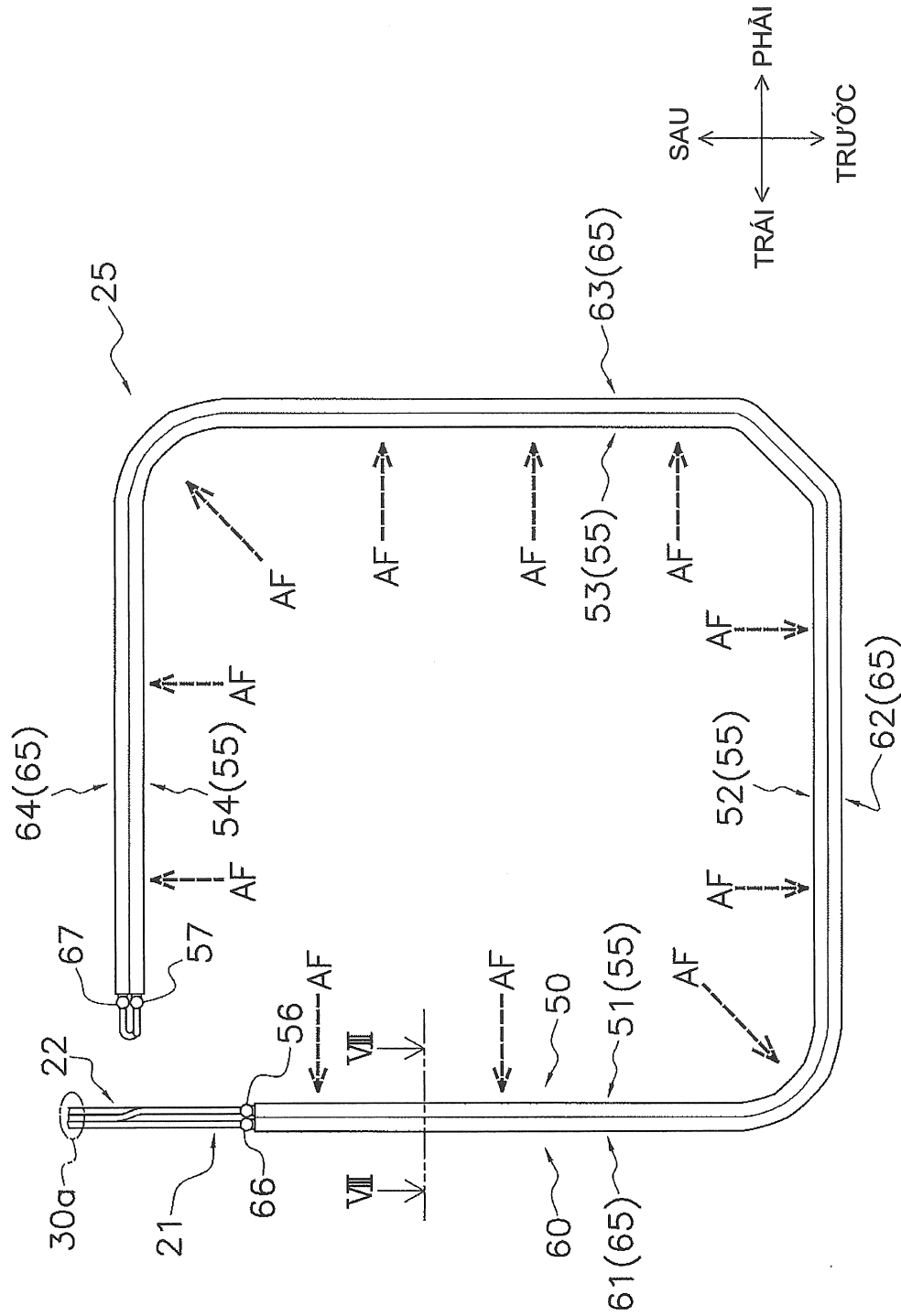


FIG. 5

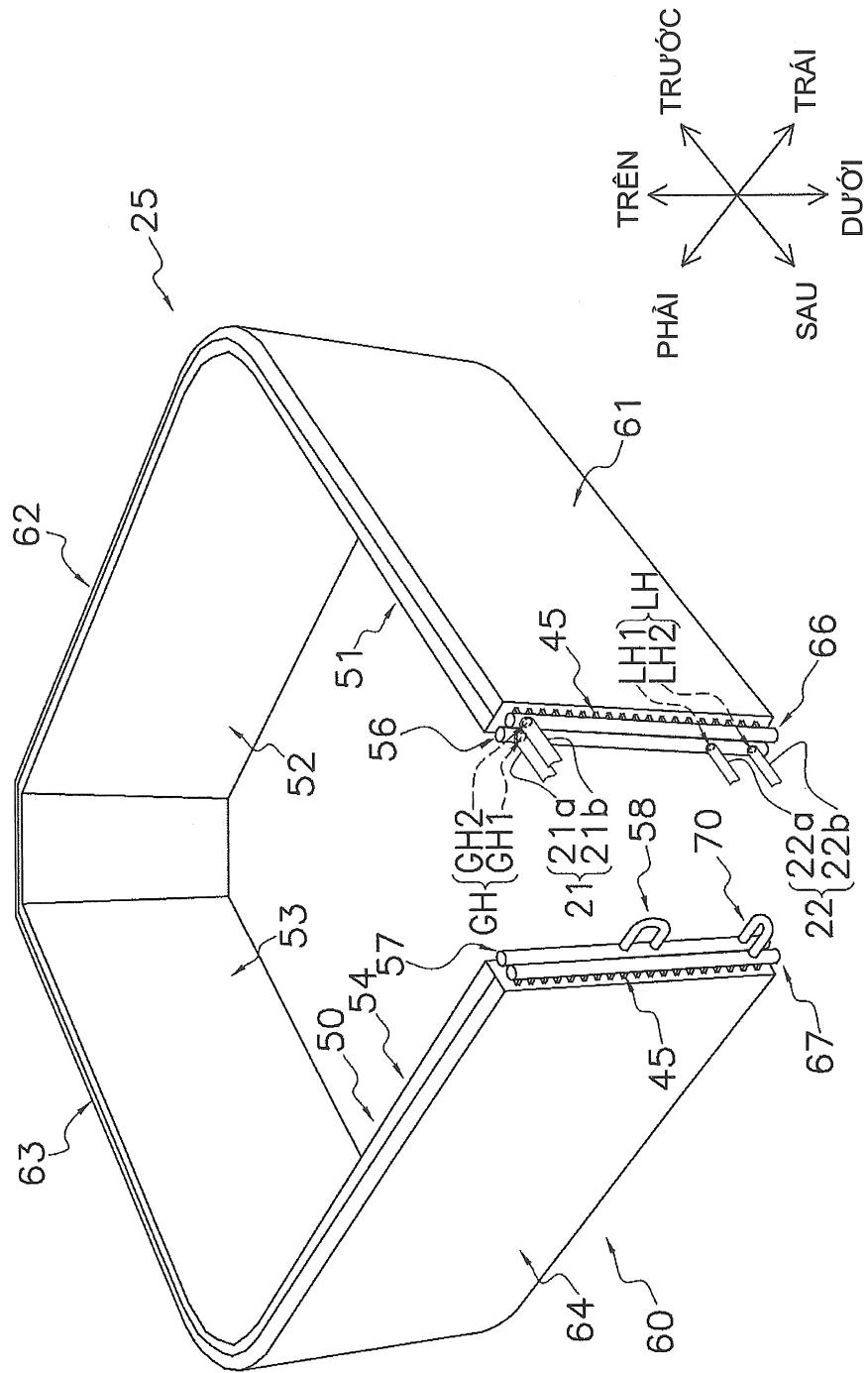


FIG. 6

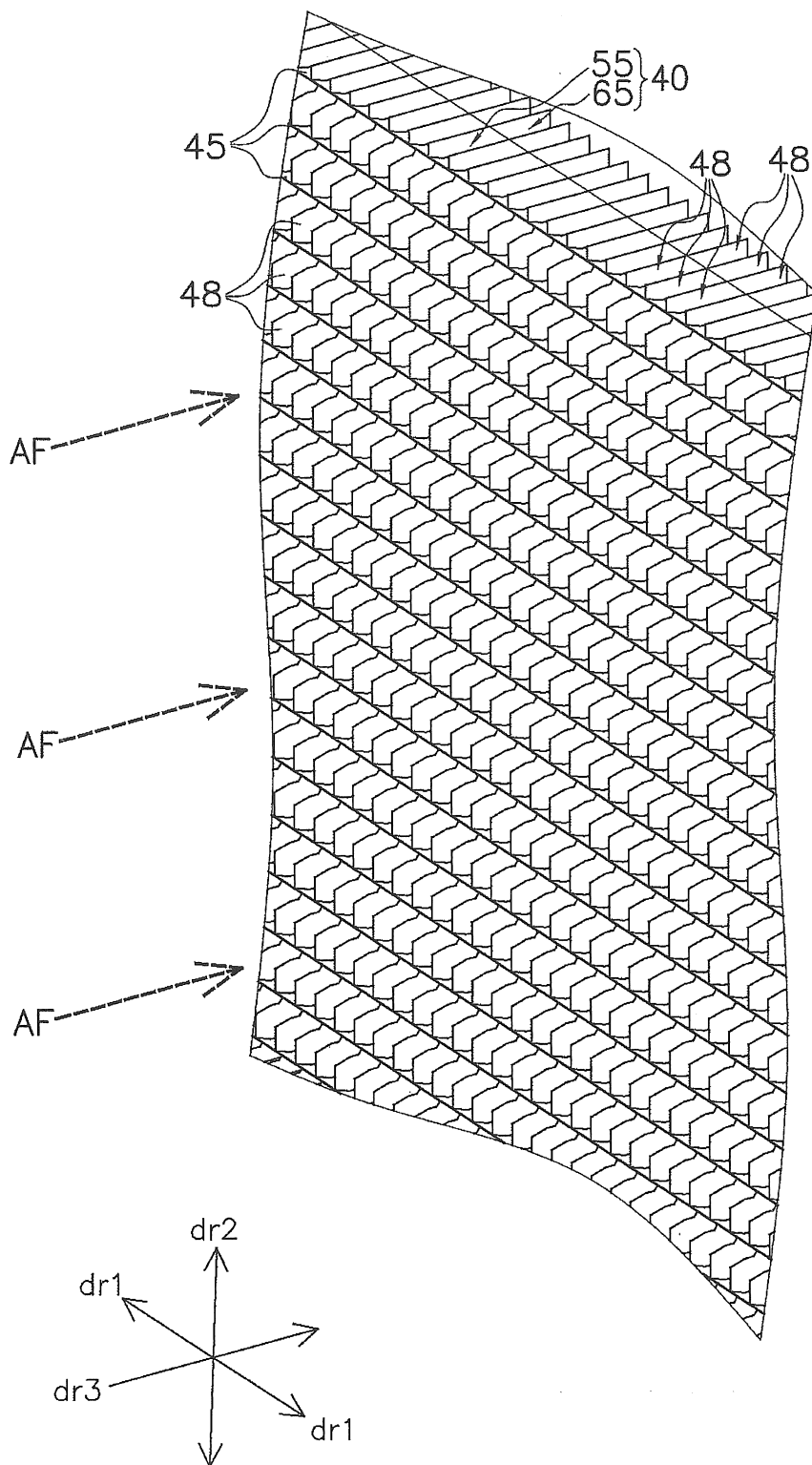


FIG. 7

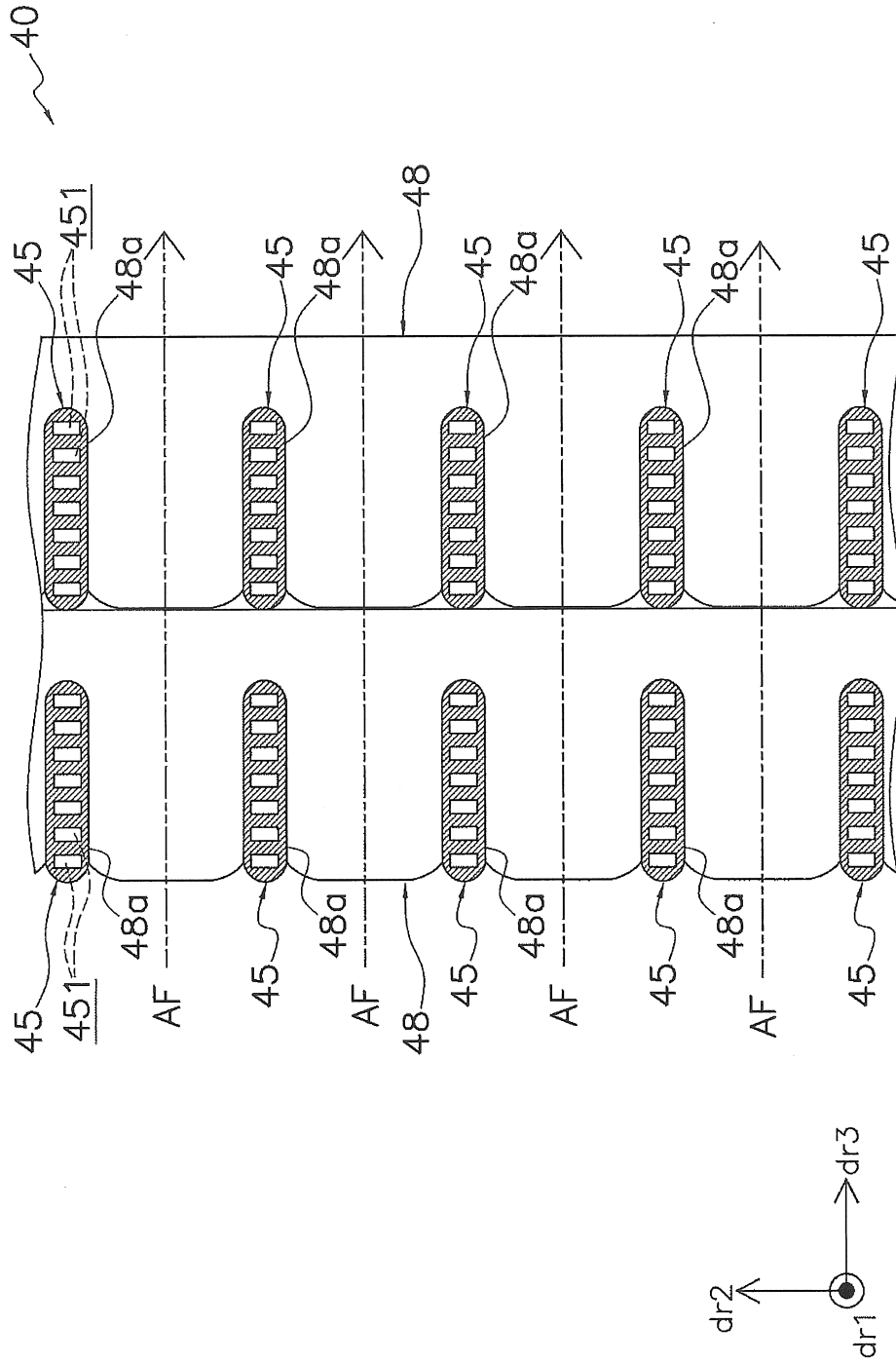


FIG. 8

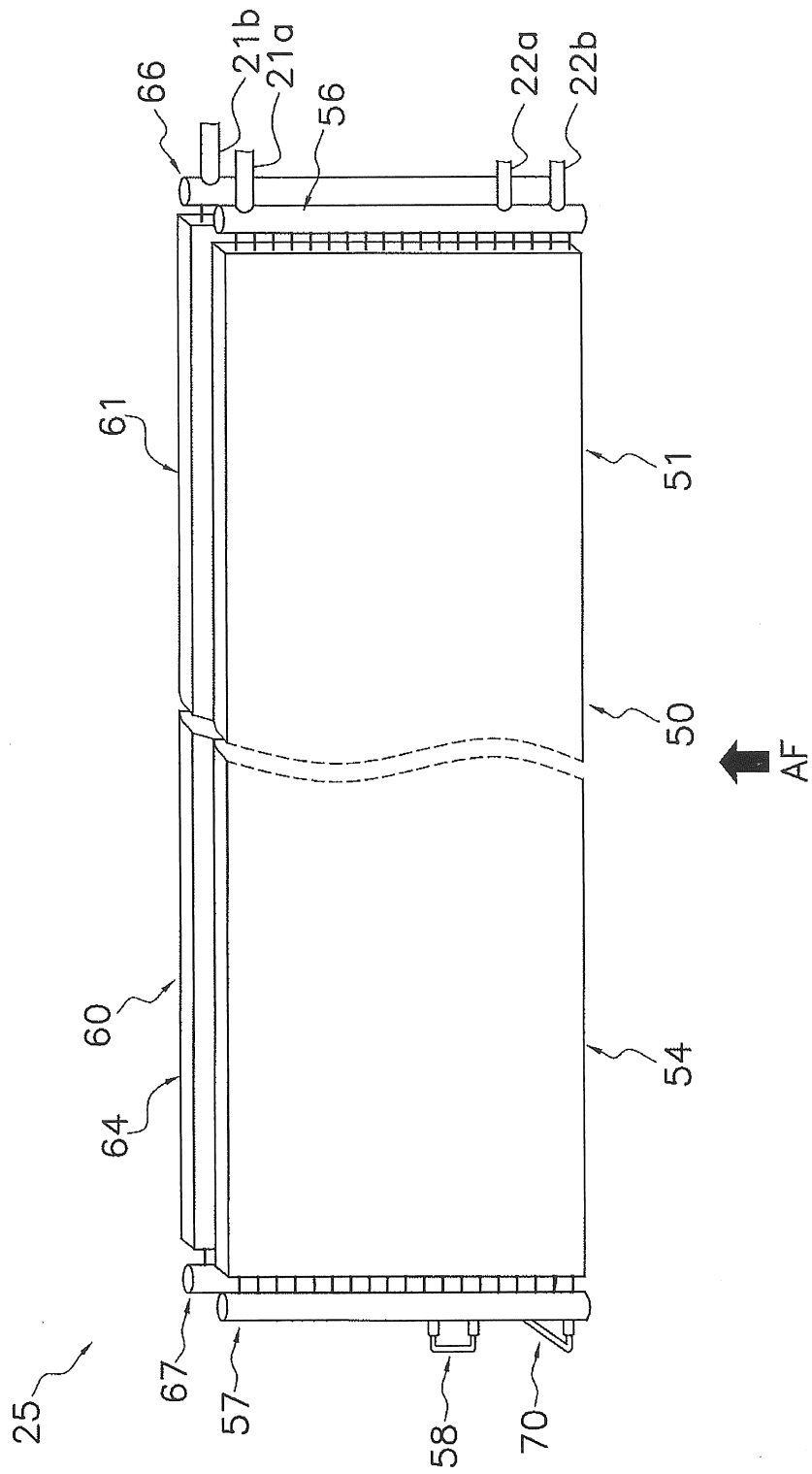


FIG. 9

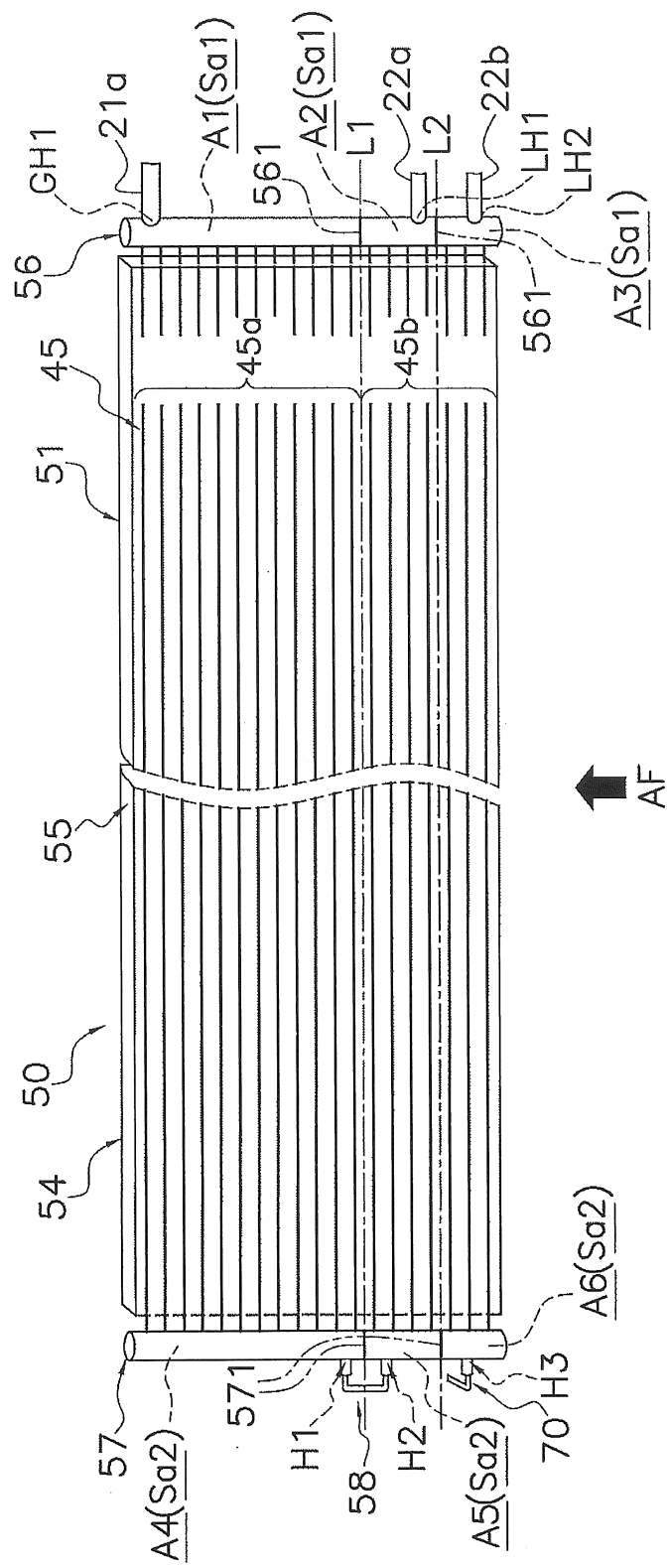


FIG. 10

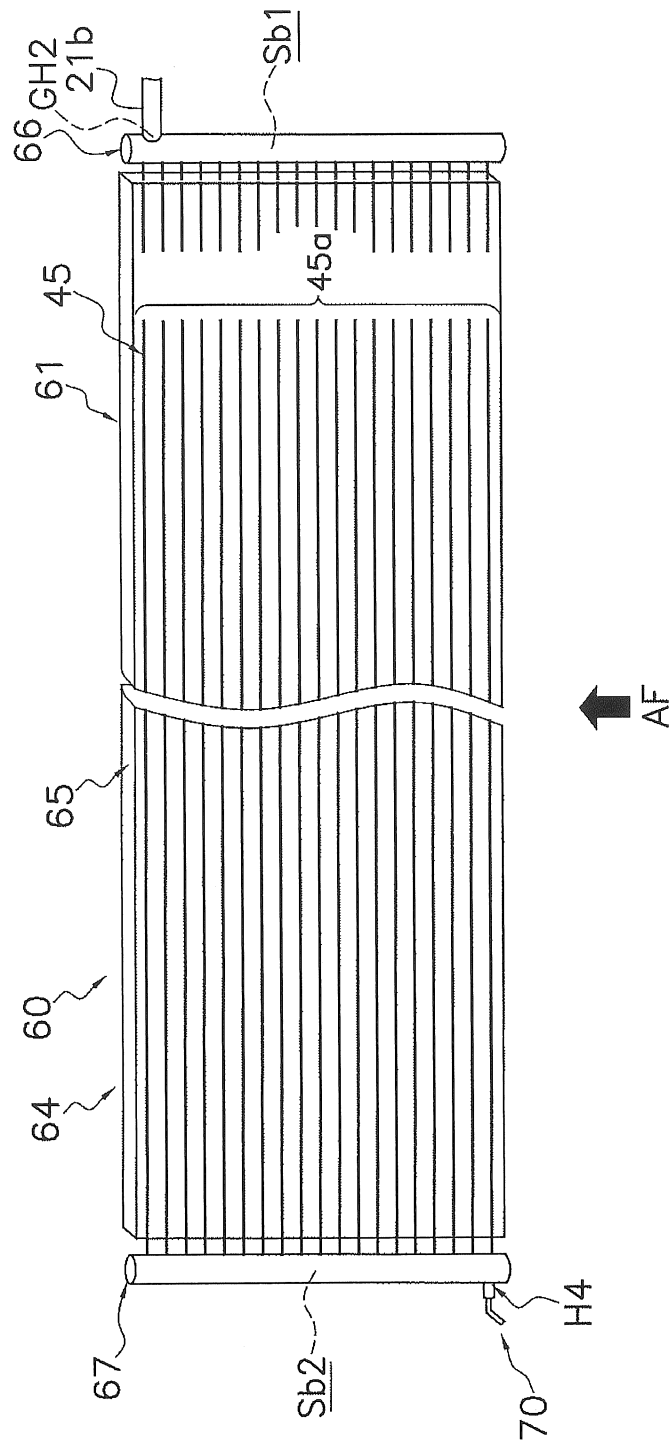


FIG. 11

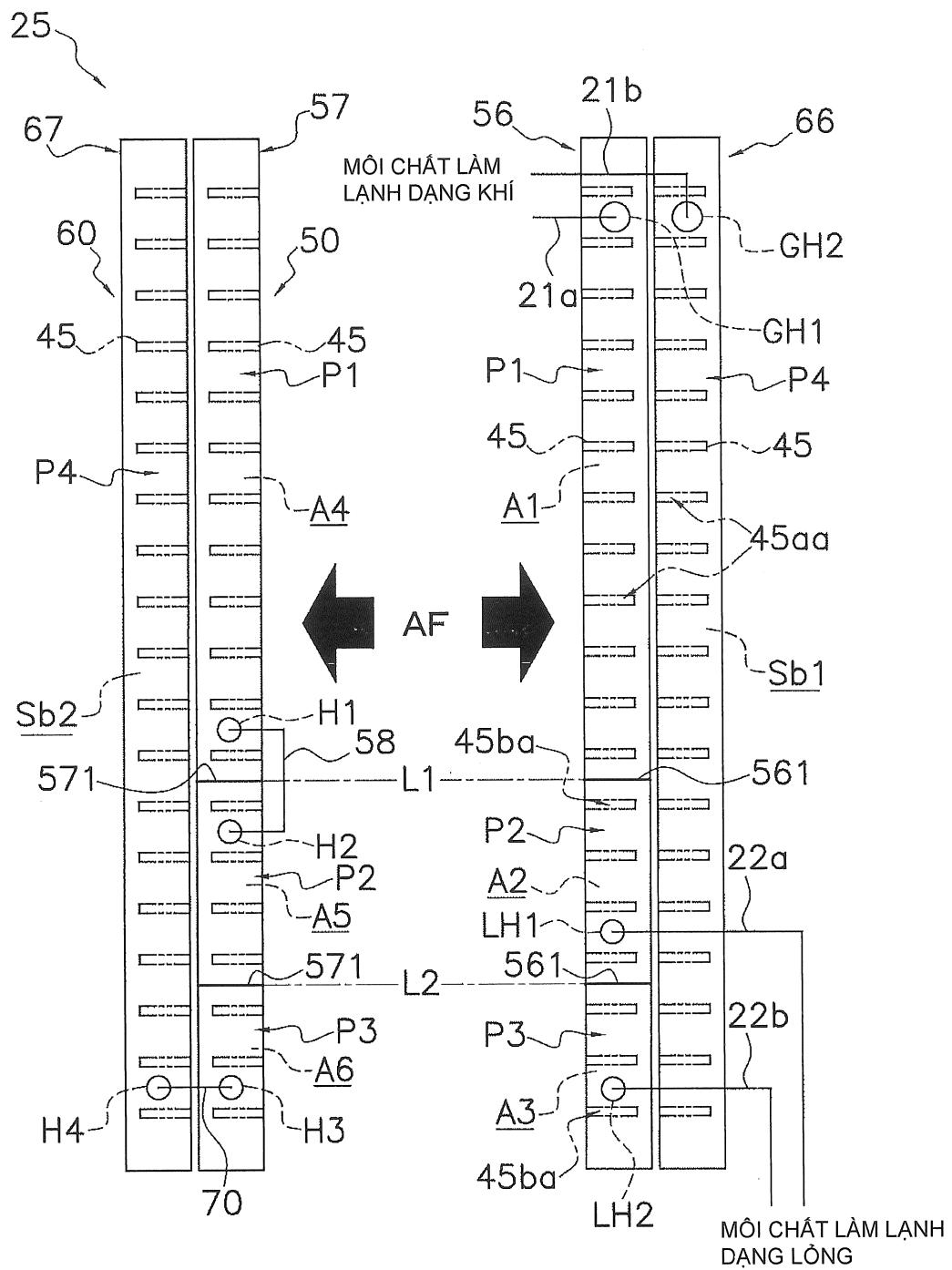


FIG. 12

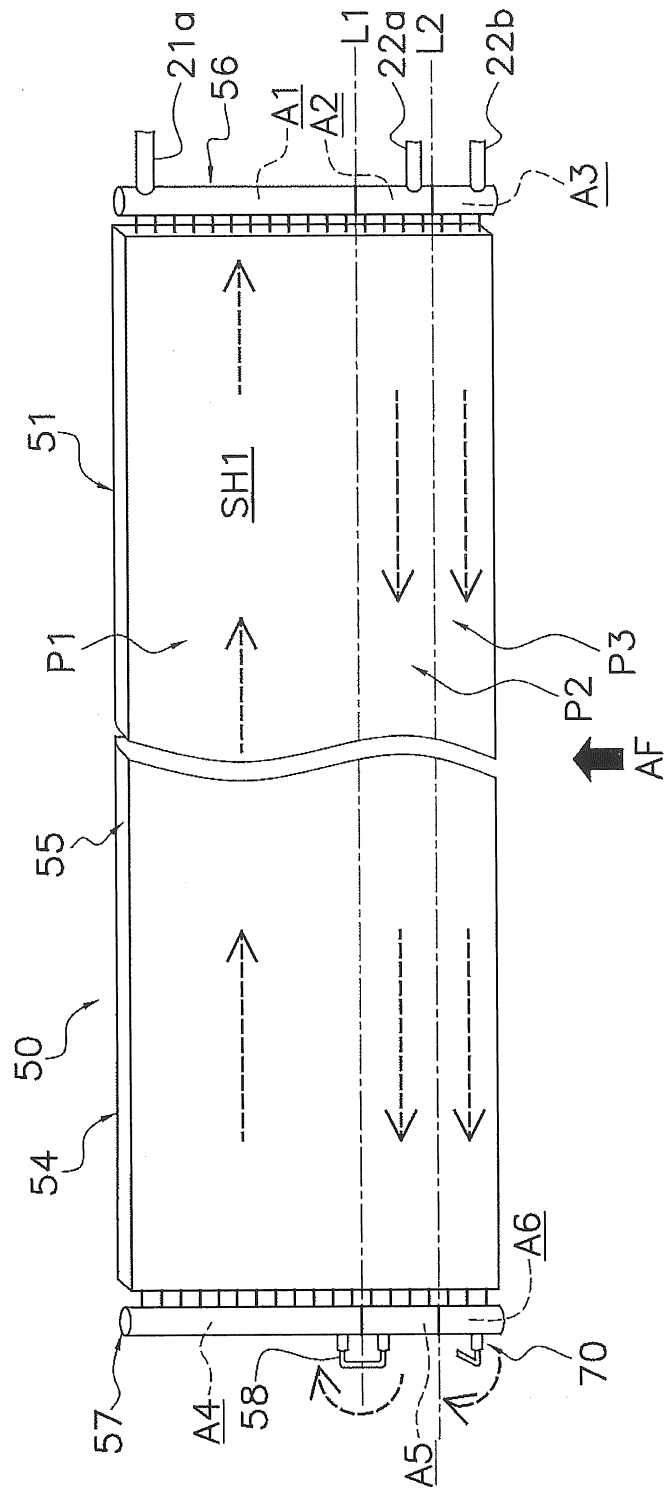


FIG. 13

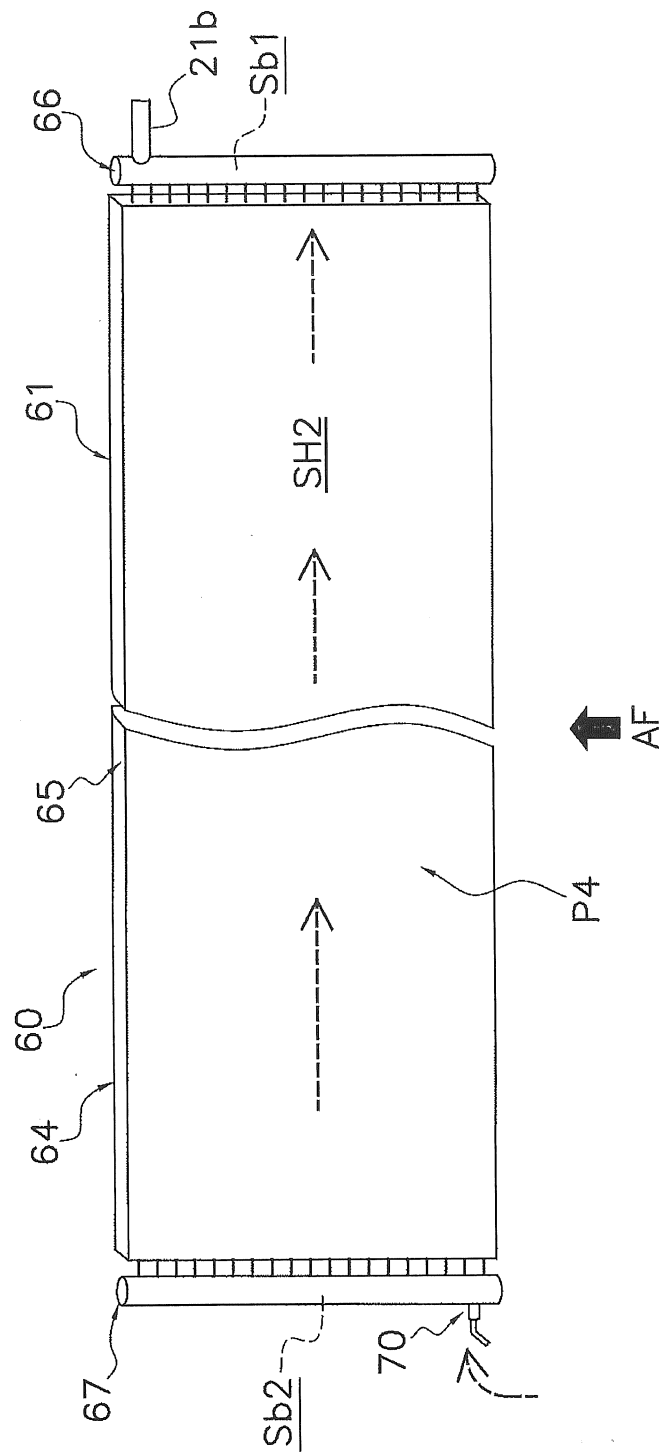


FIG. 14

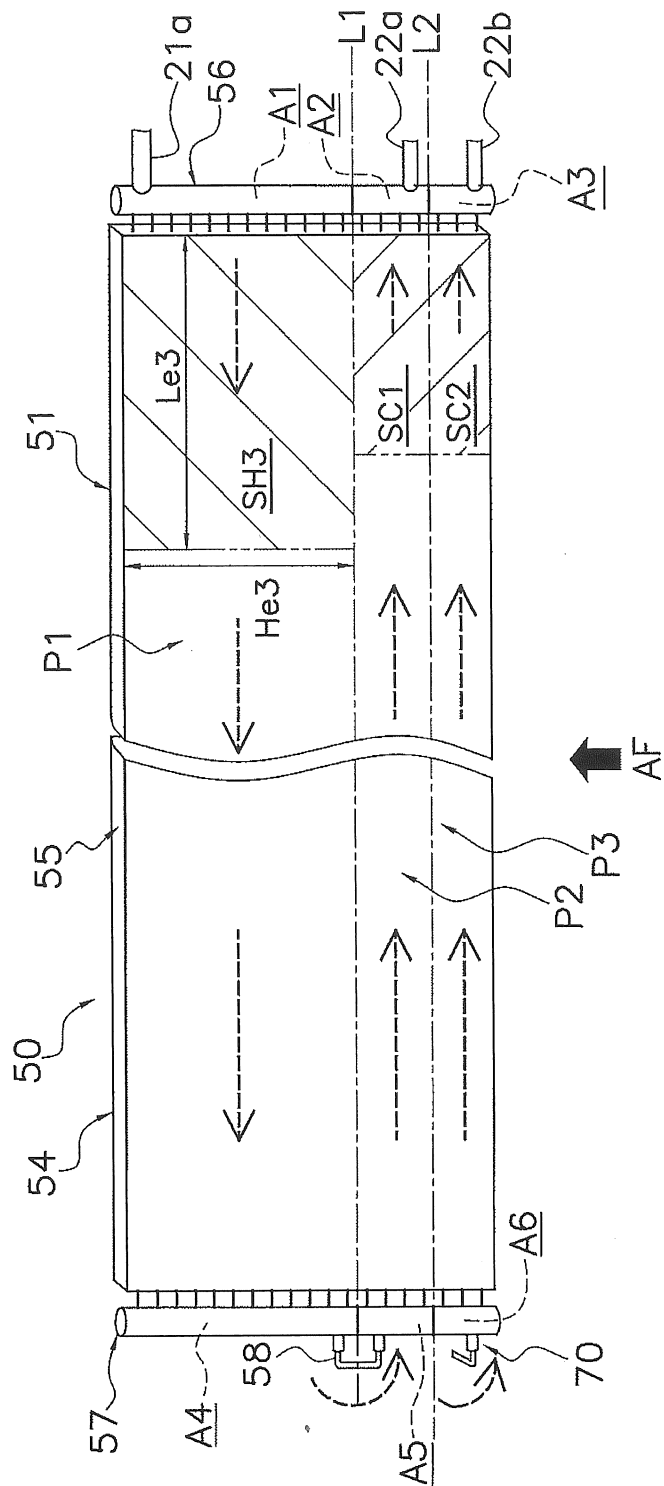


FIG. 15

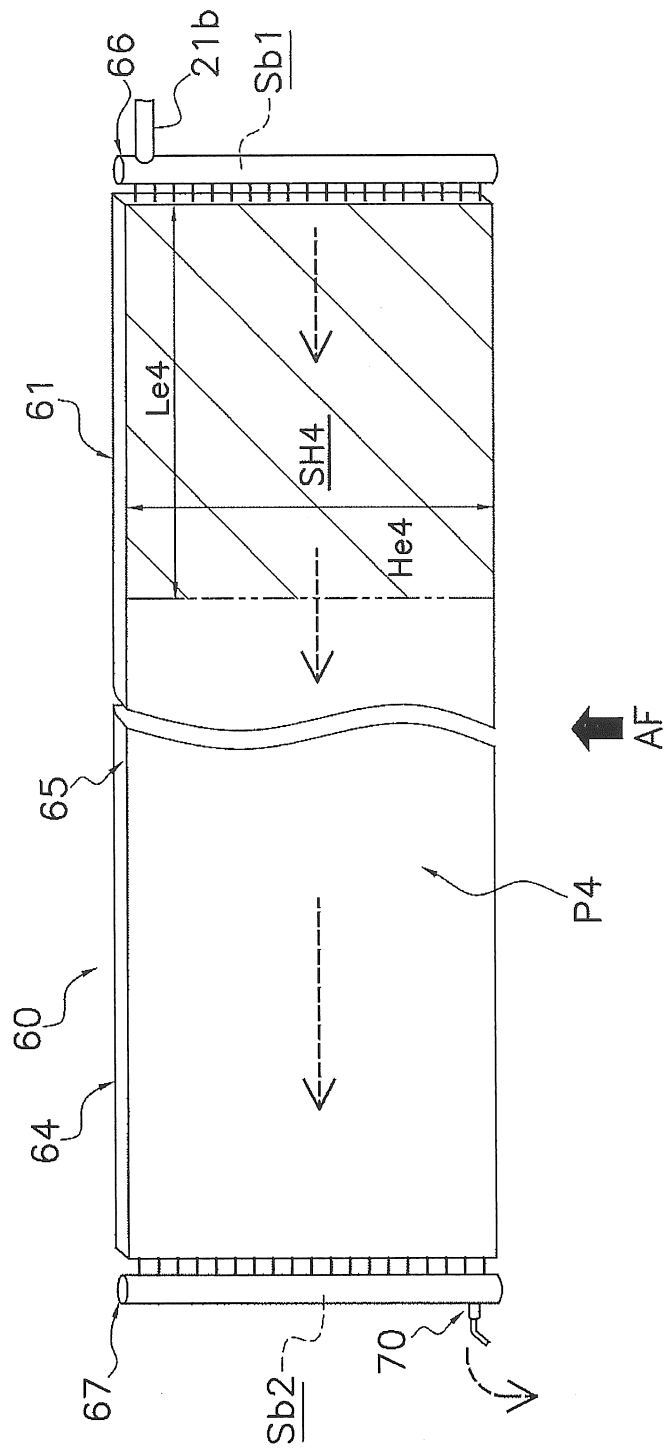


FIG. 16

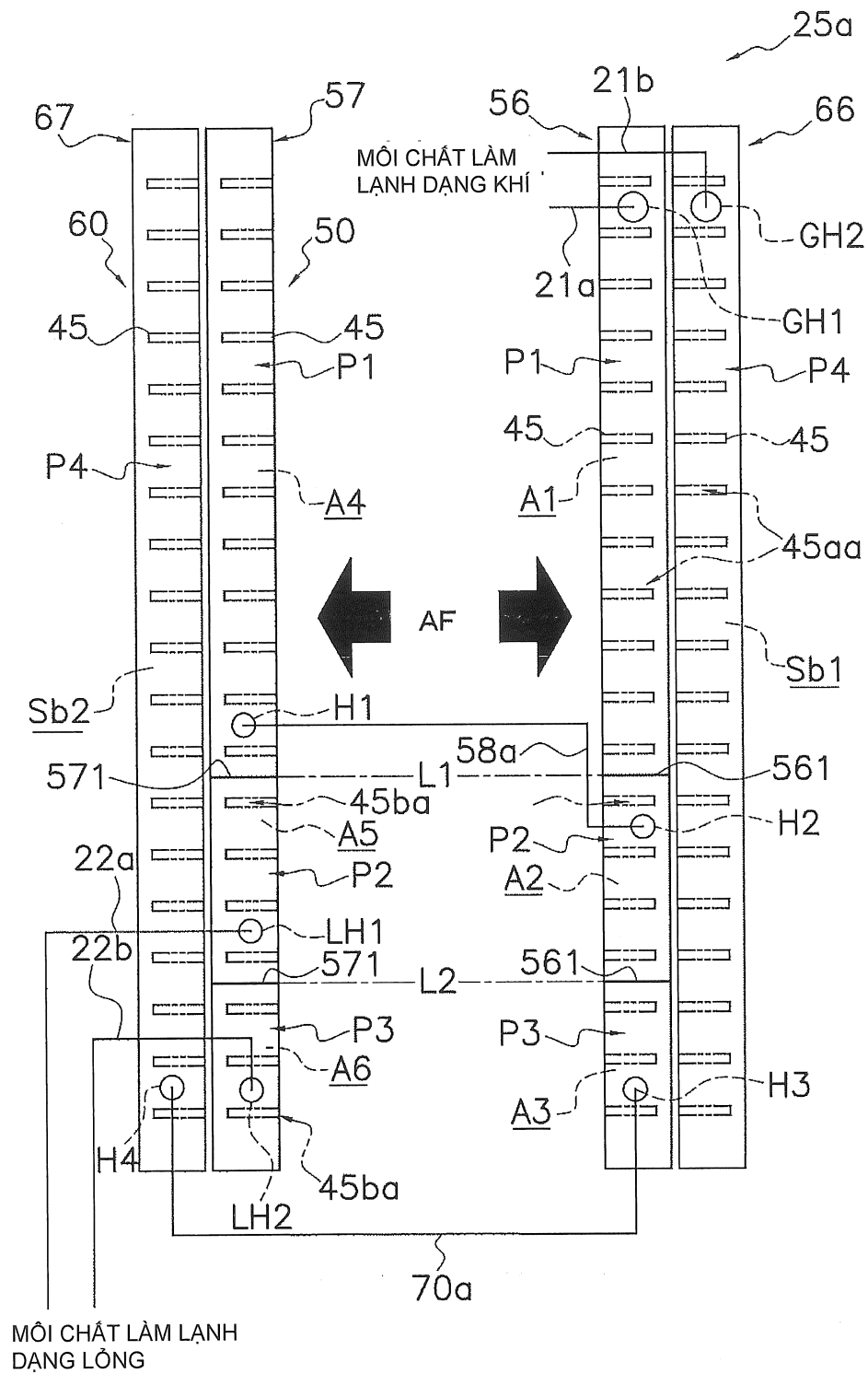


FIG. 17

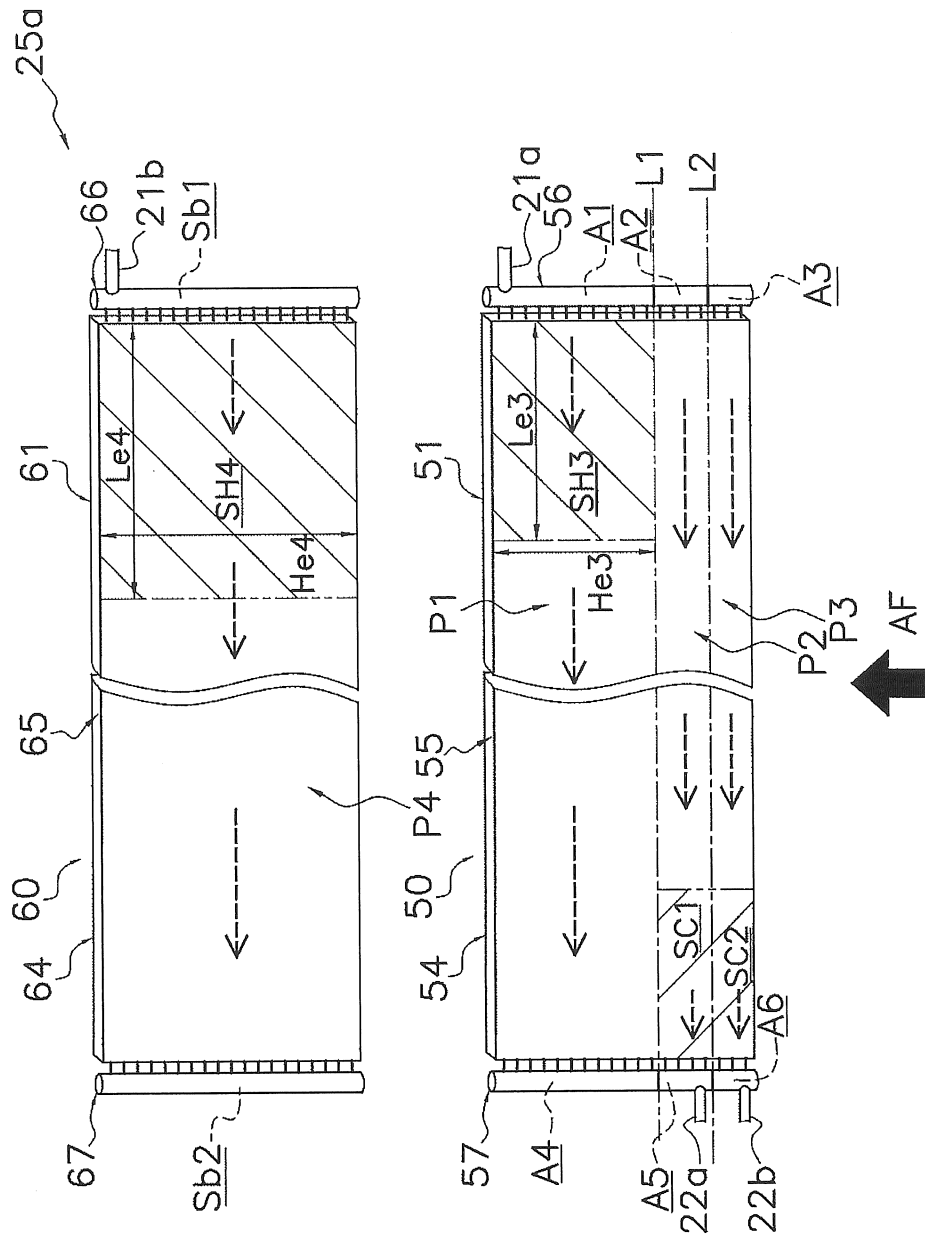


FIG. 18

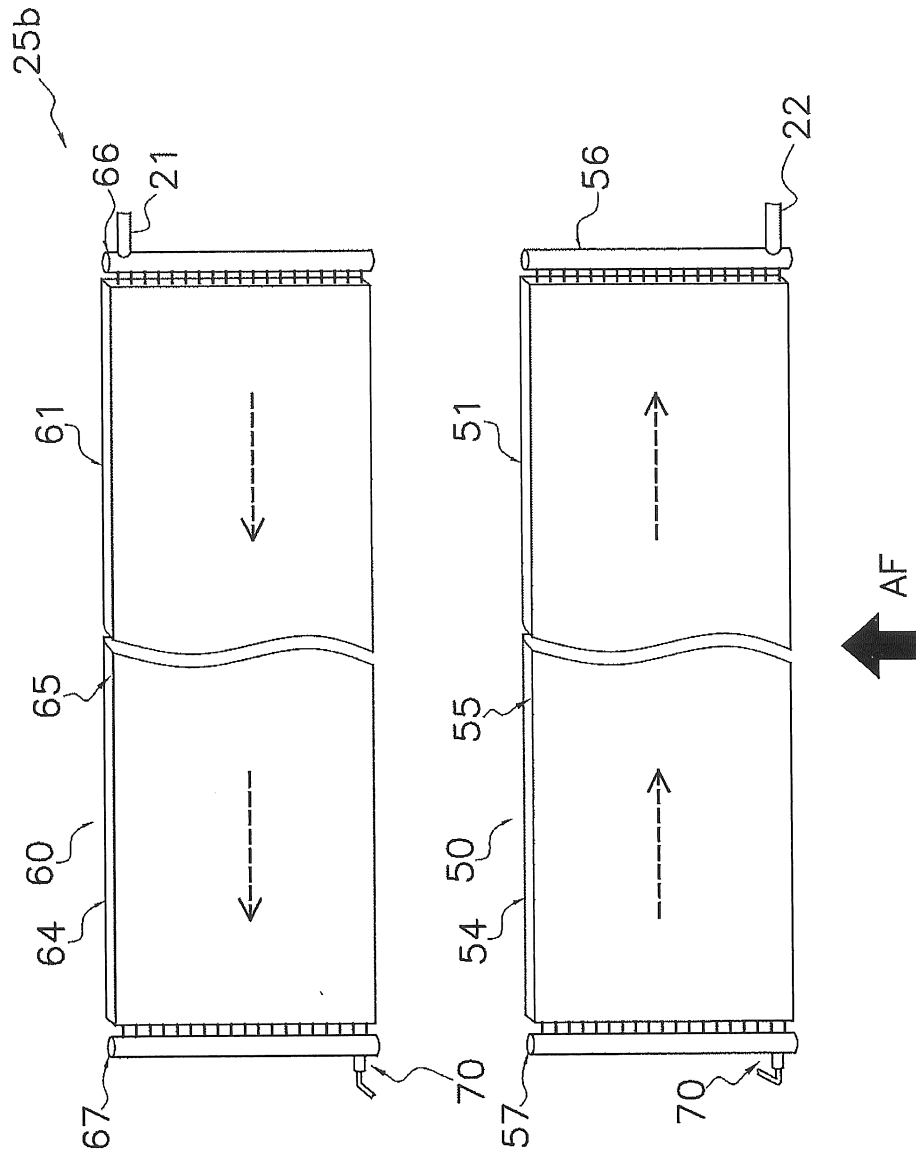


FIG. 19

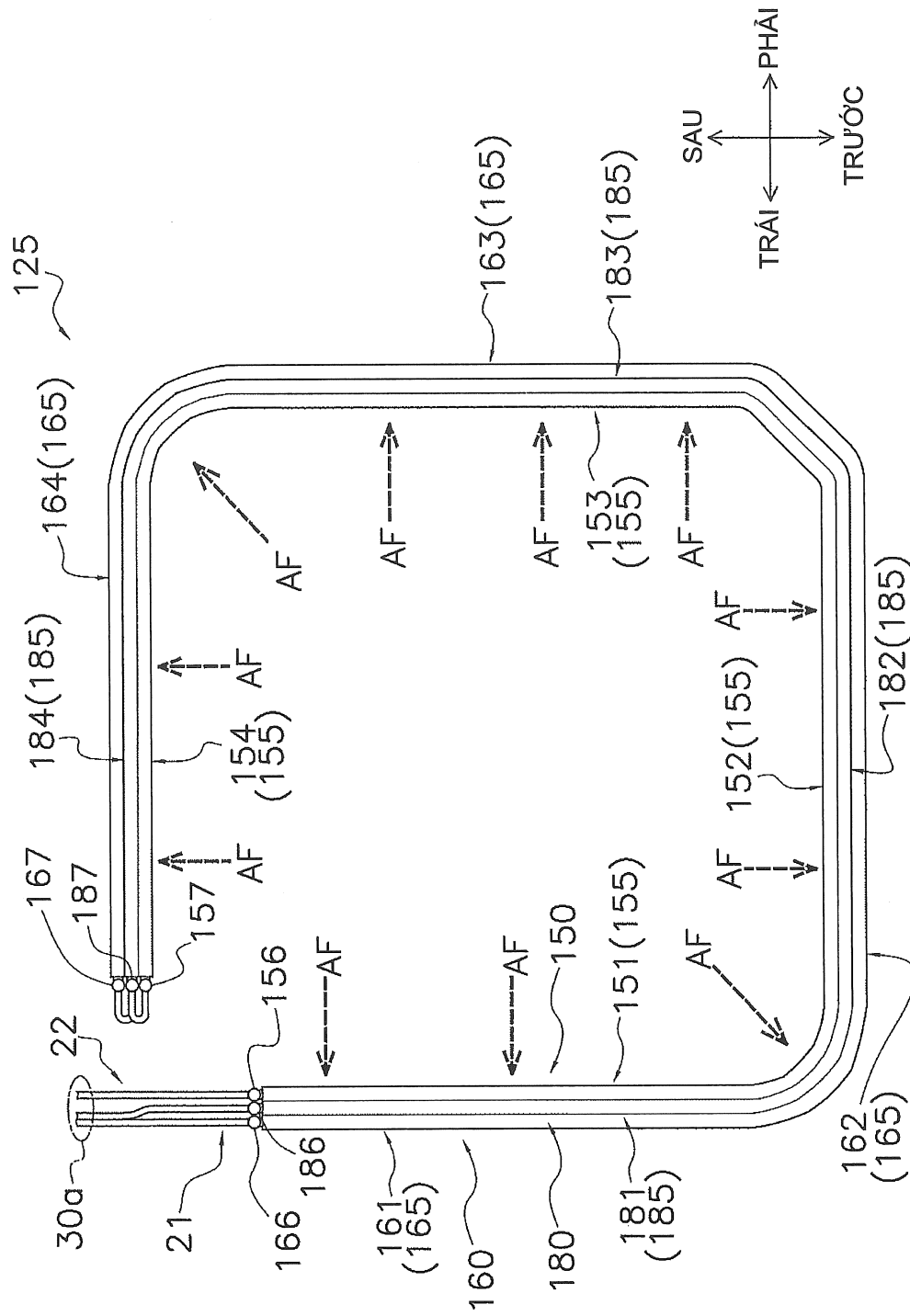


FIG. 20

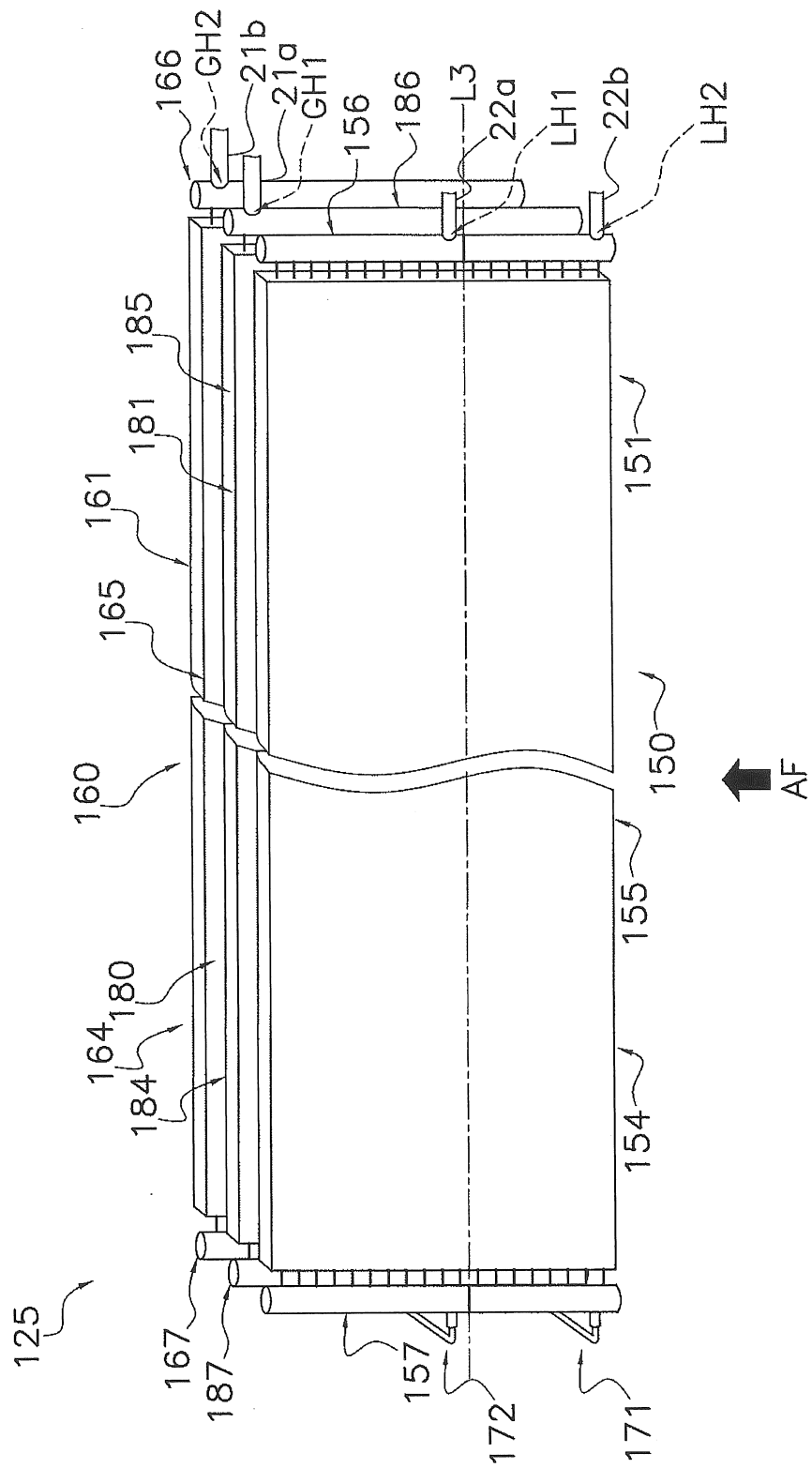


FIG. 21

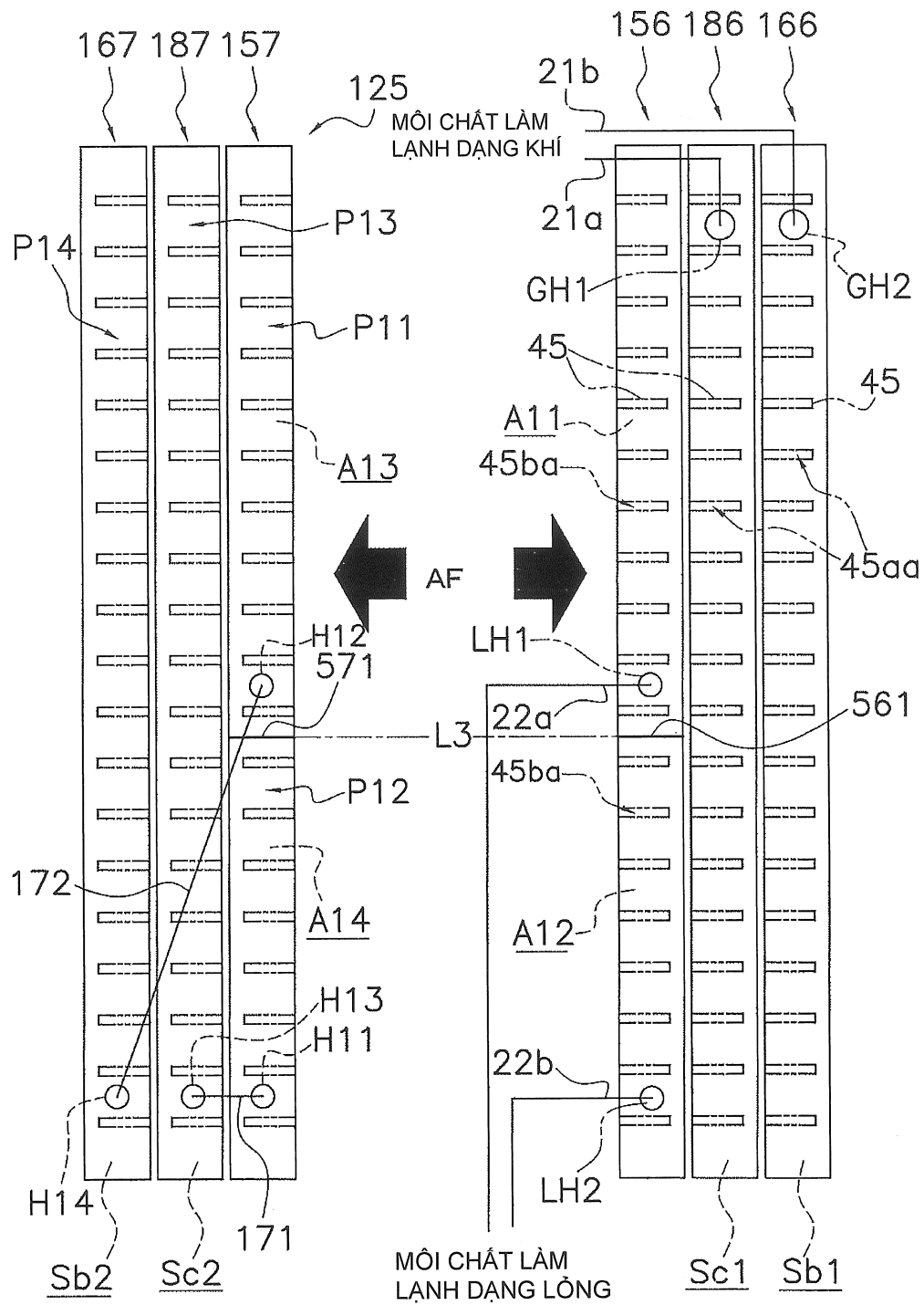


FIG. 22

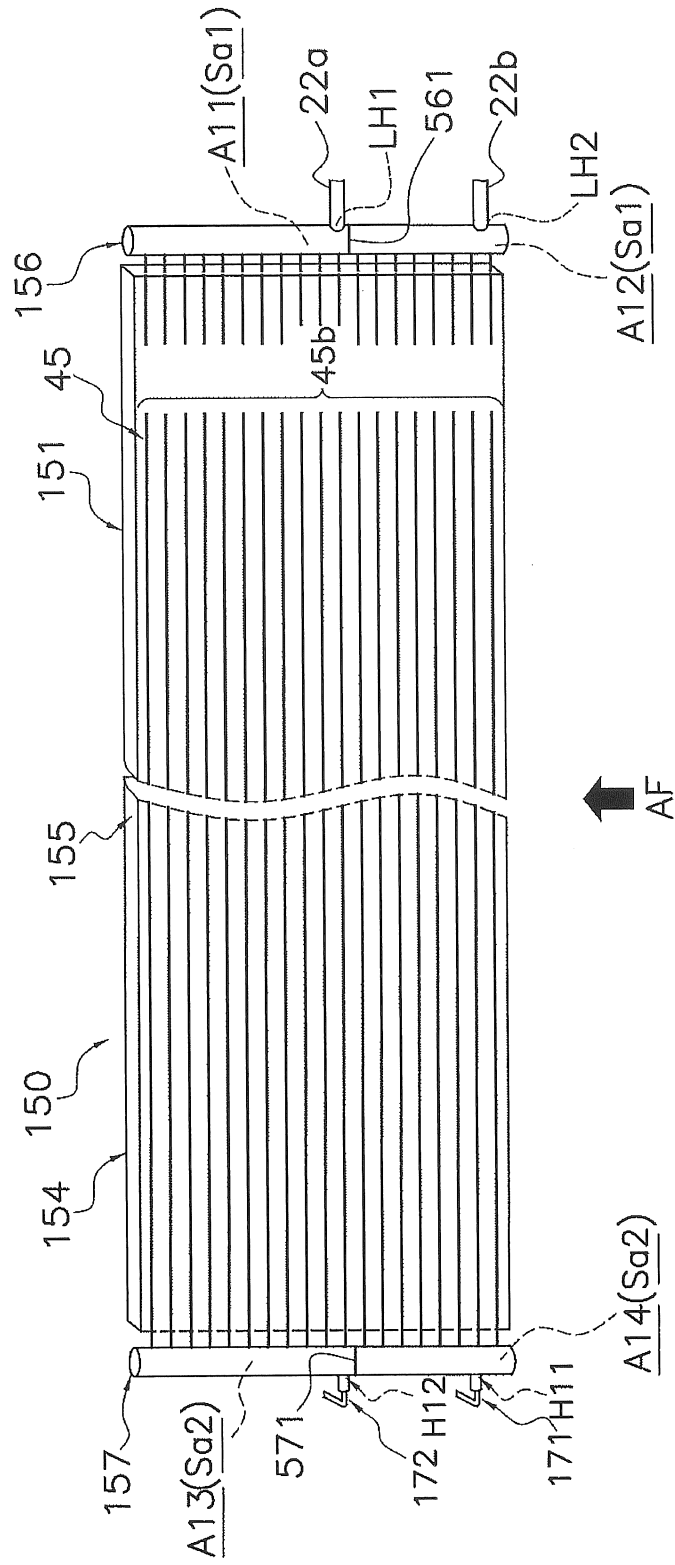


FIG. 23

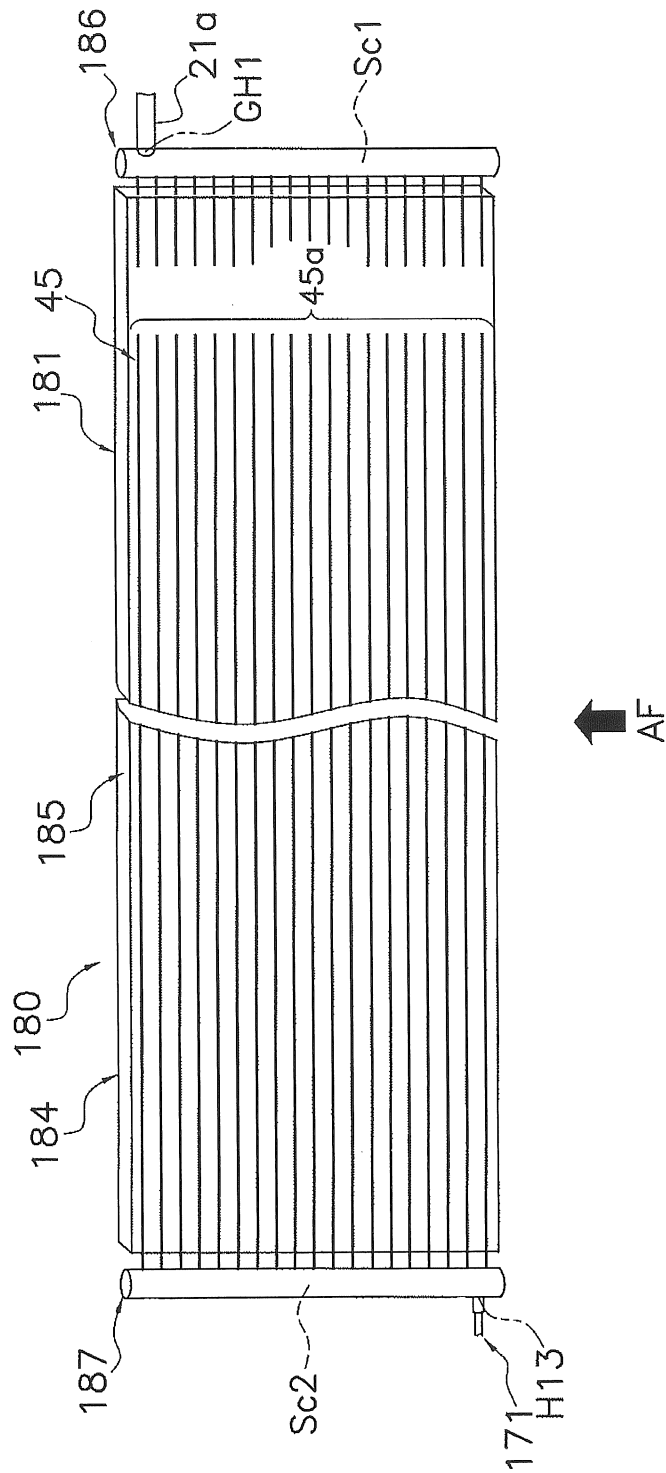


FIG. 24

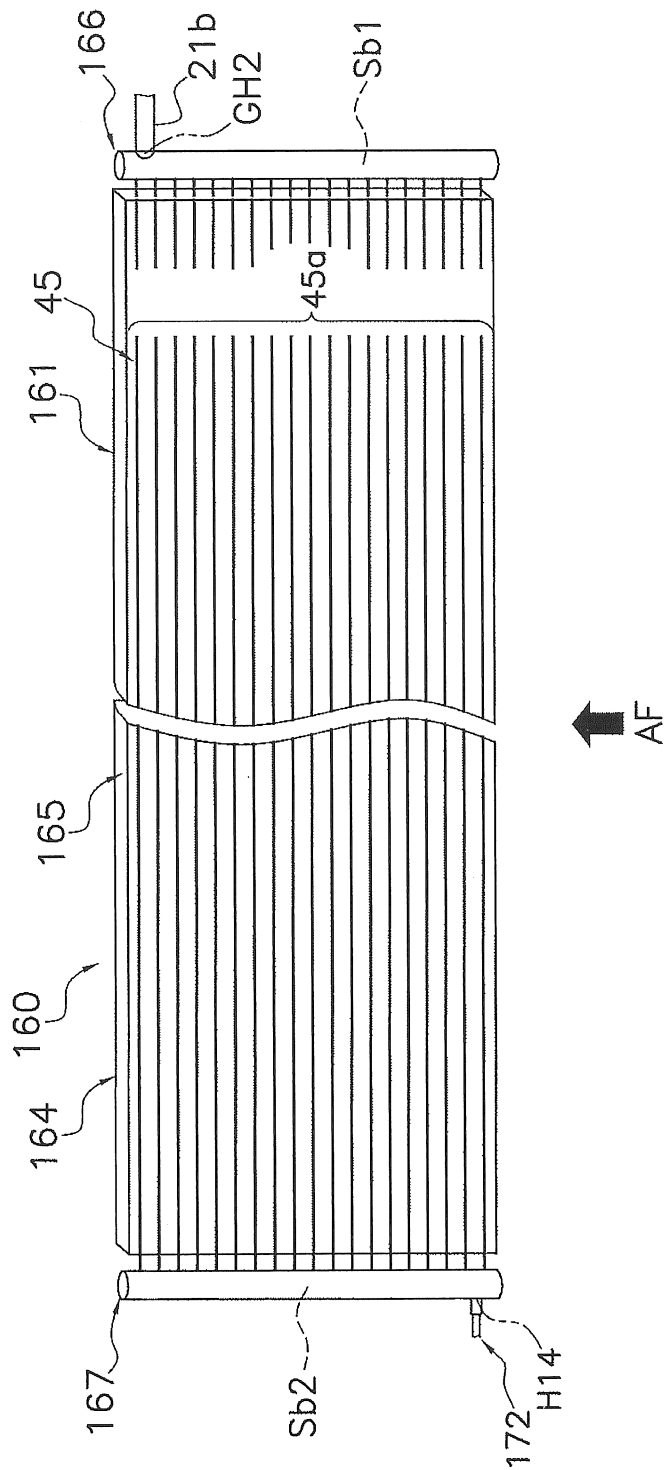


FIG. 25

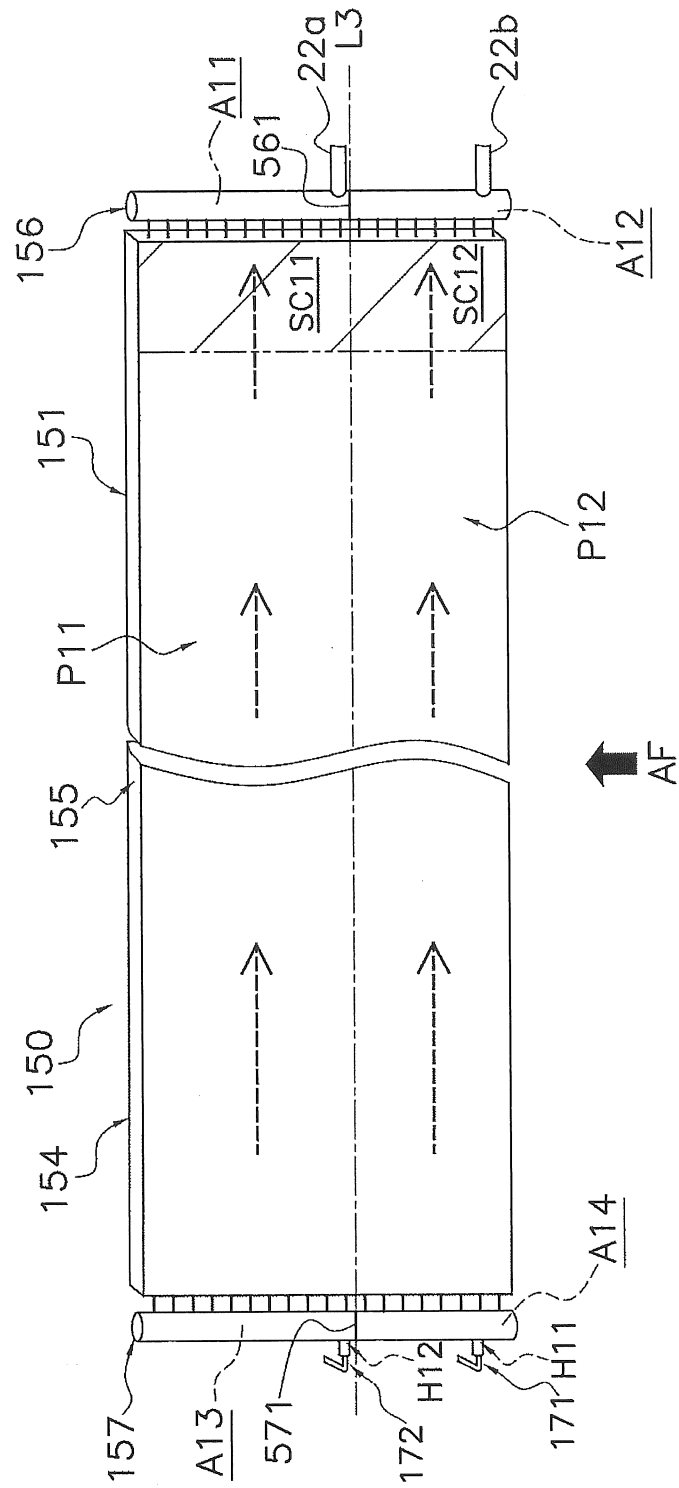


FIG. 26

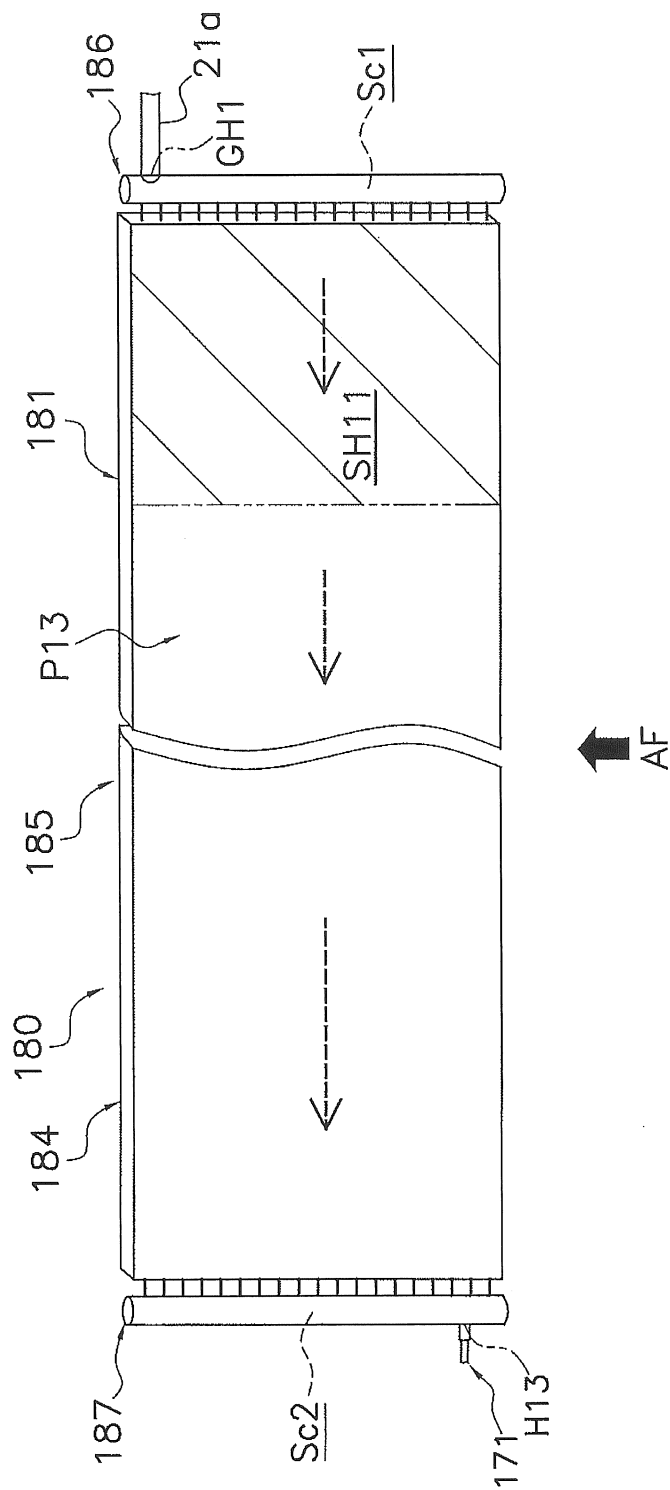


FIG. 27

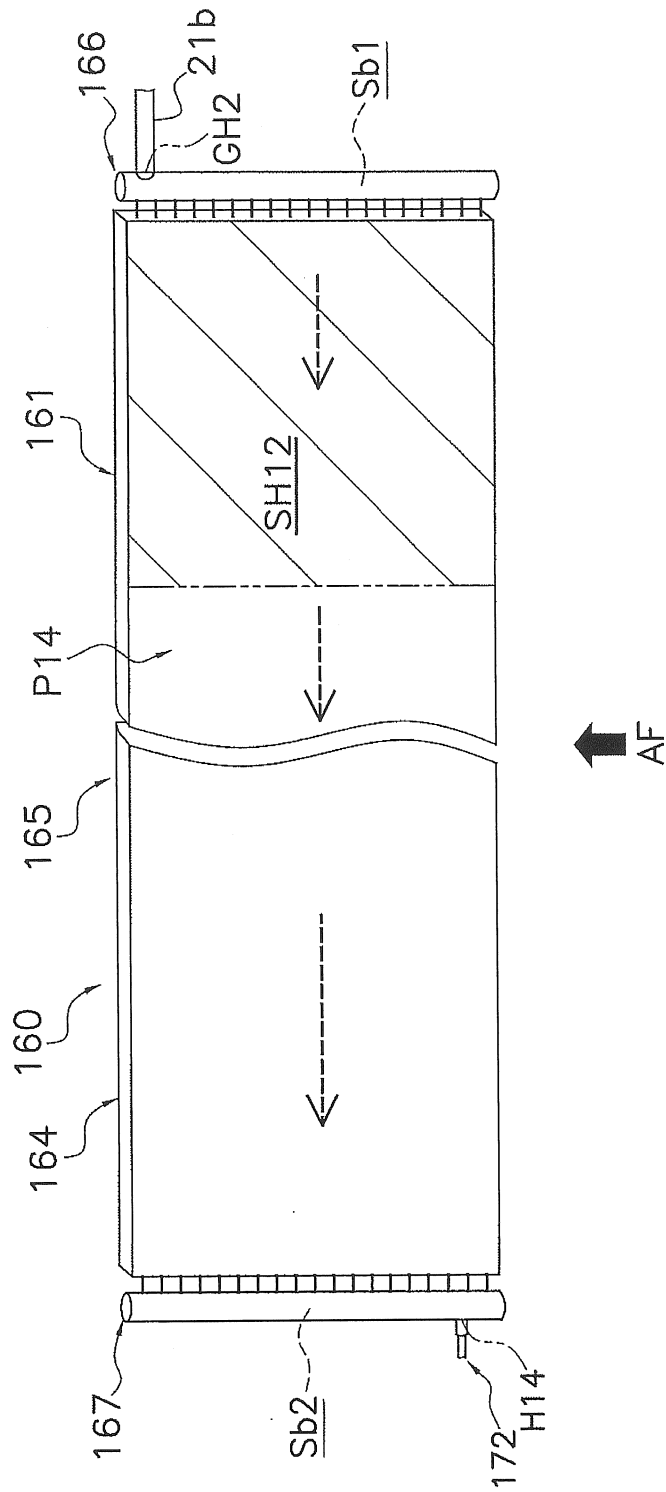


FIG. 28

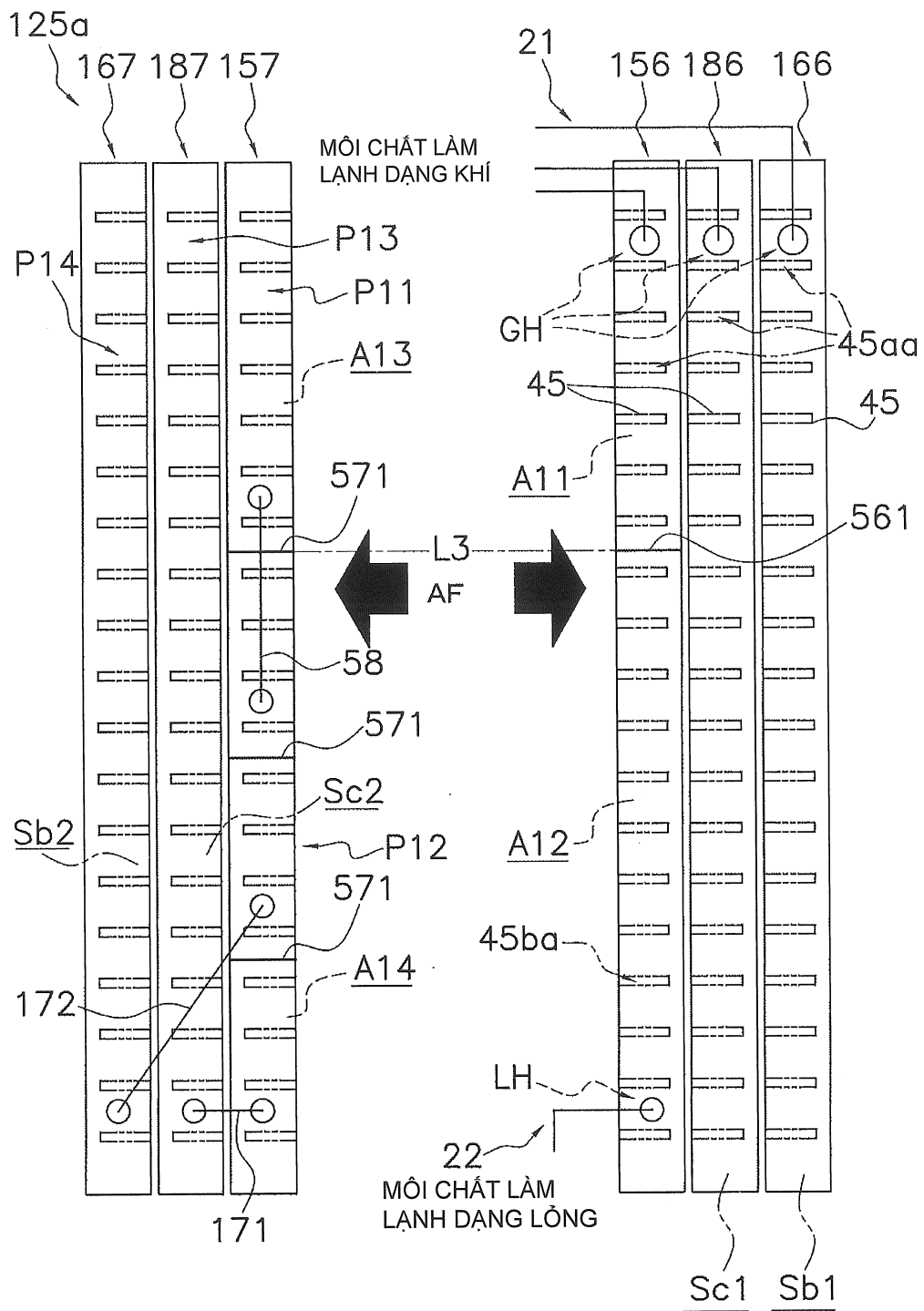


FIG. 29

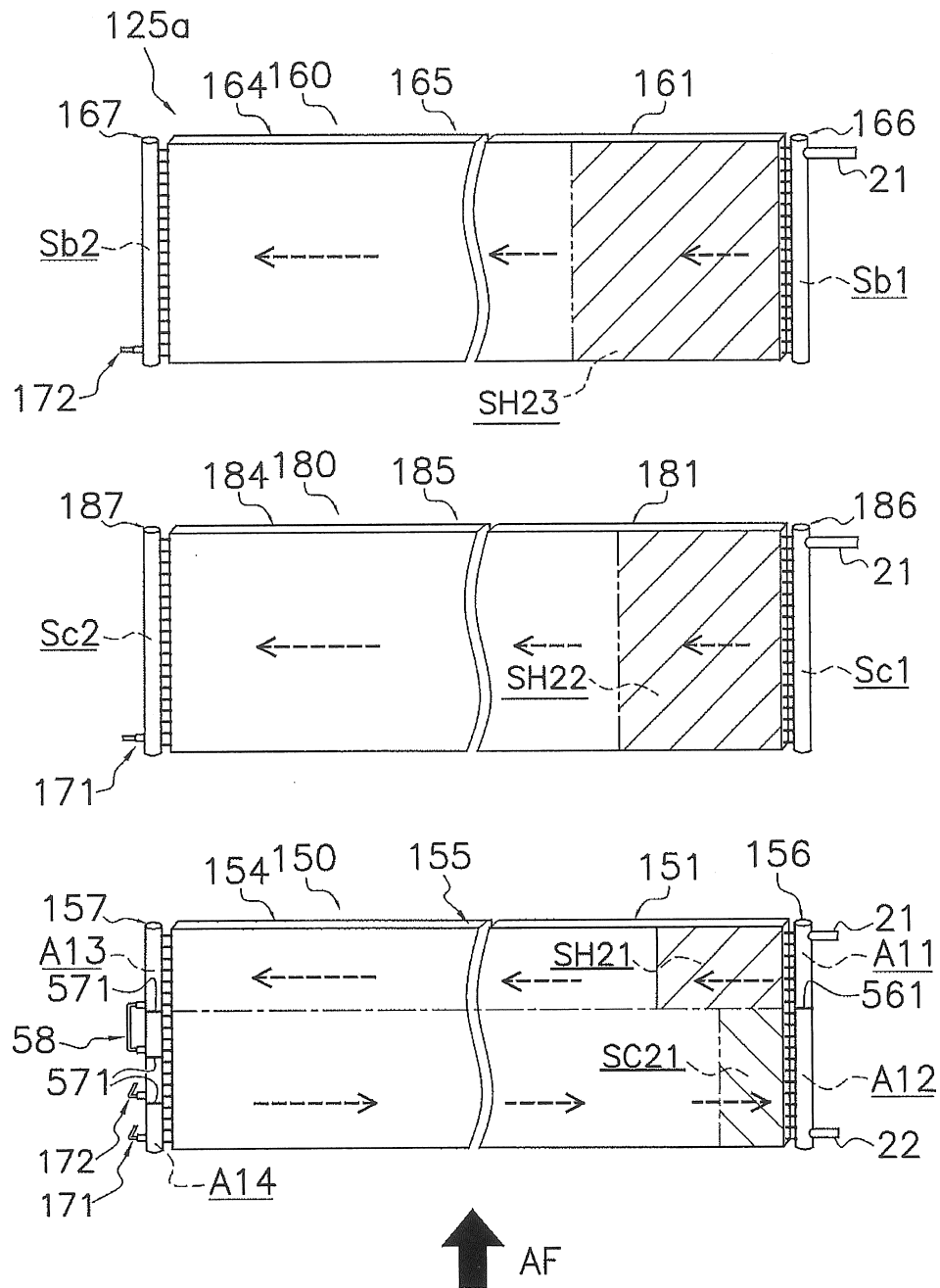


FIG. 30

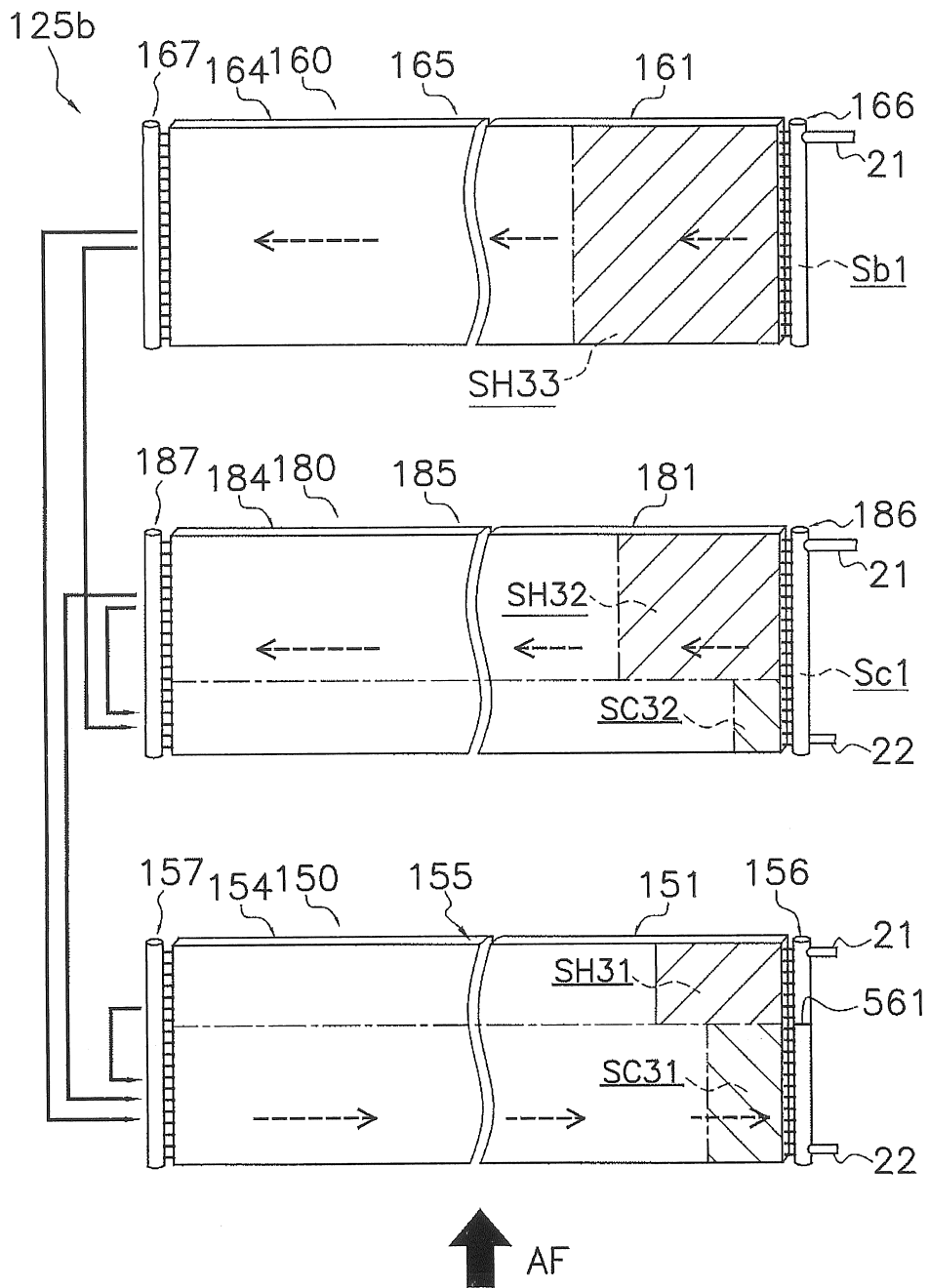


FIG. 31

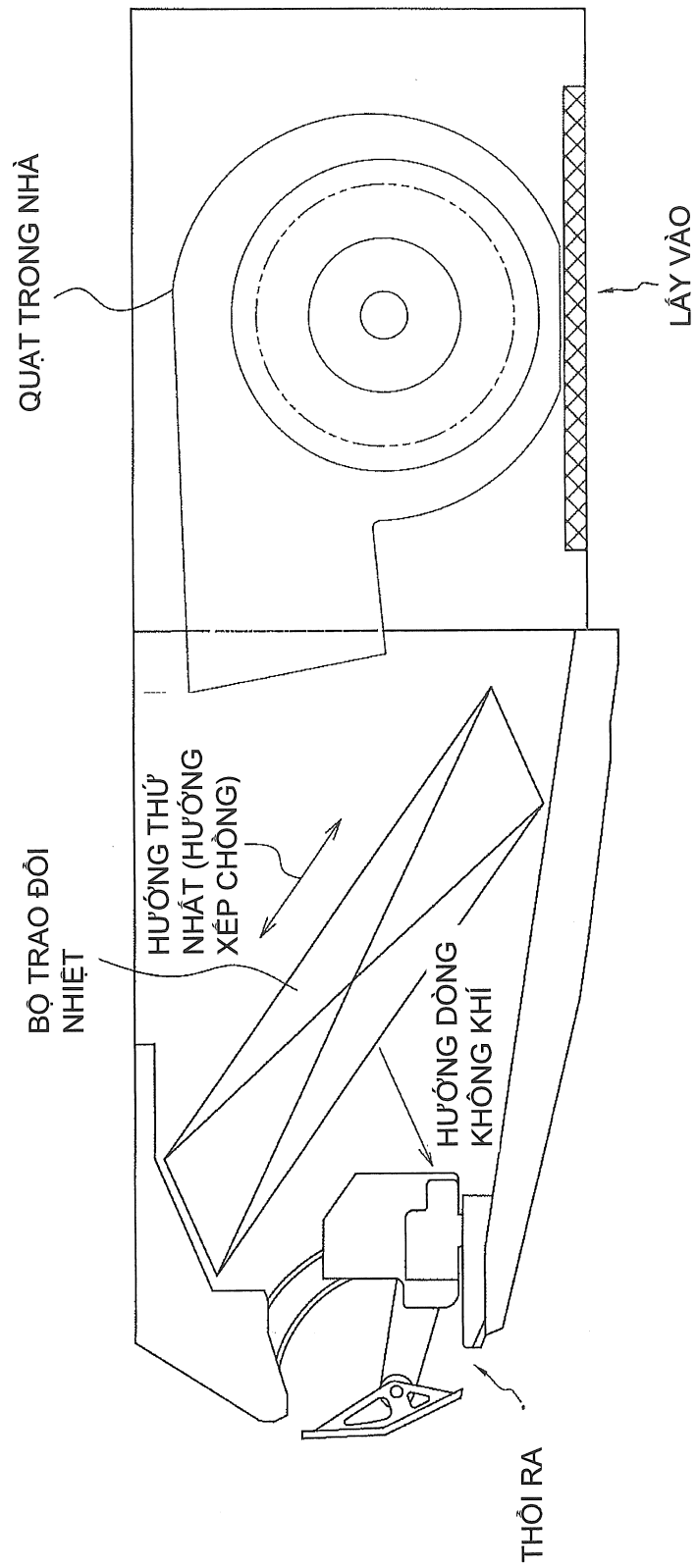


FIG. 32

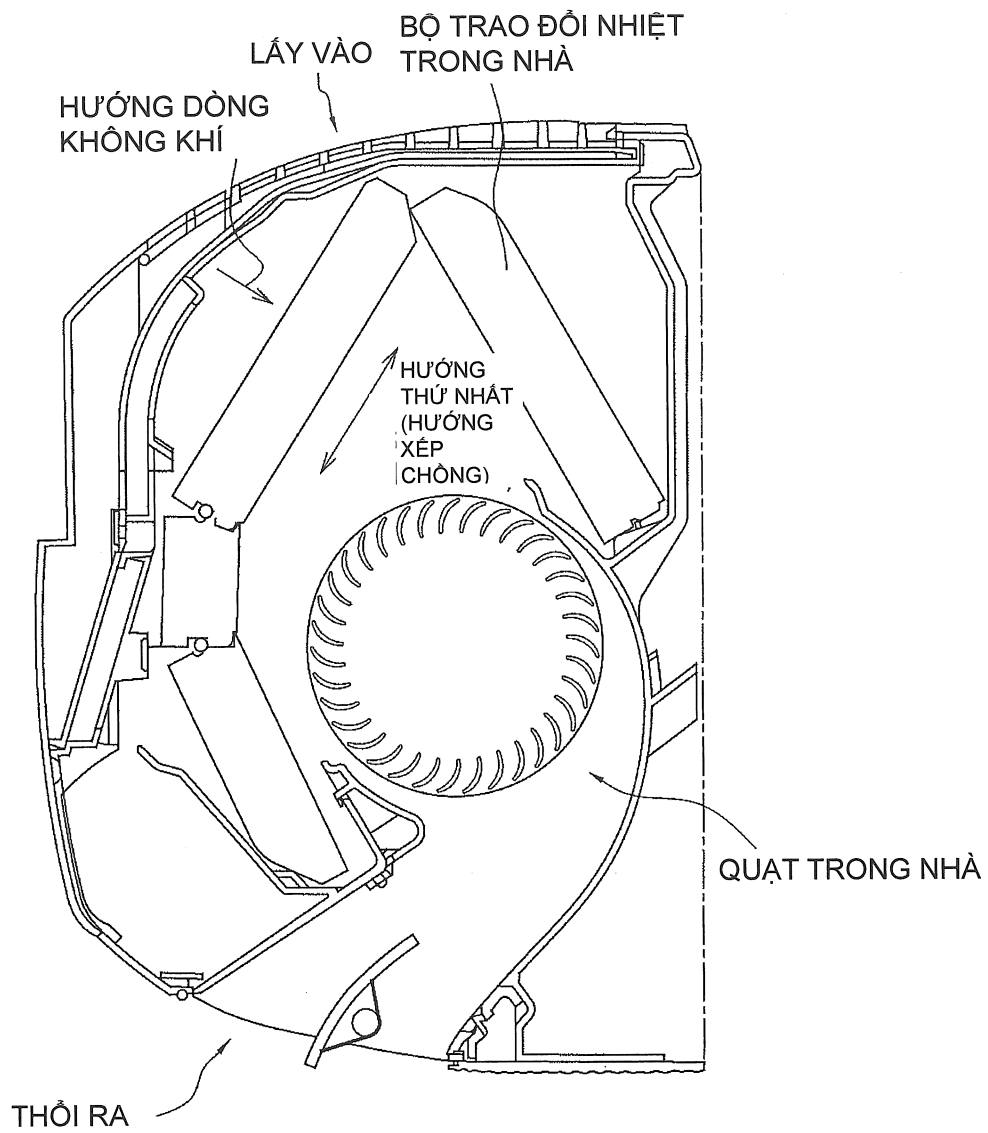


FIG. 33

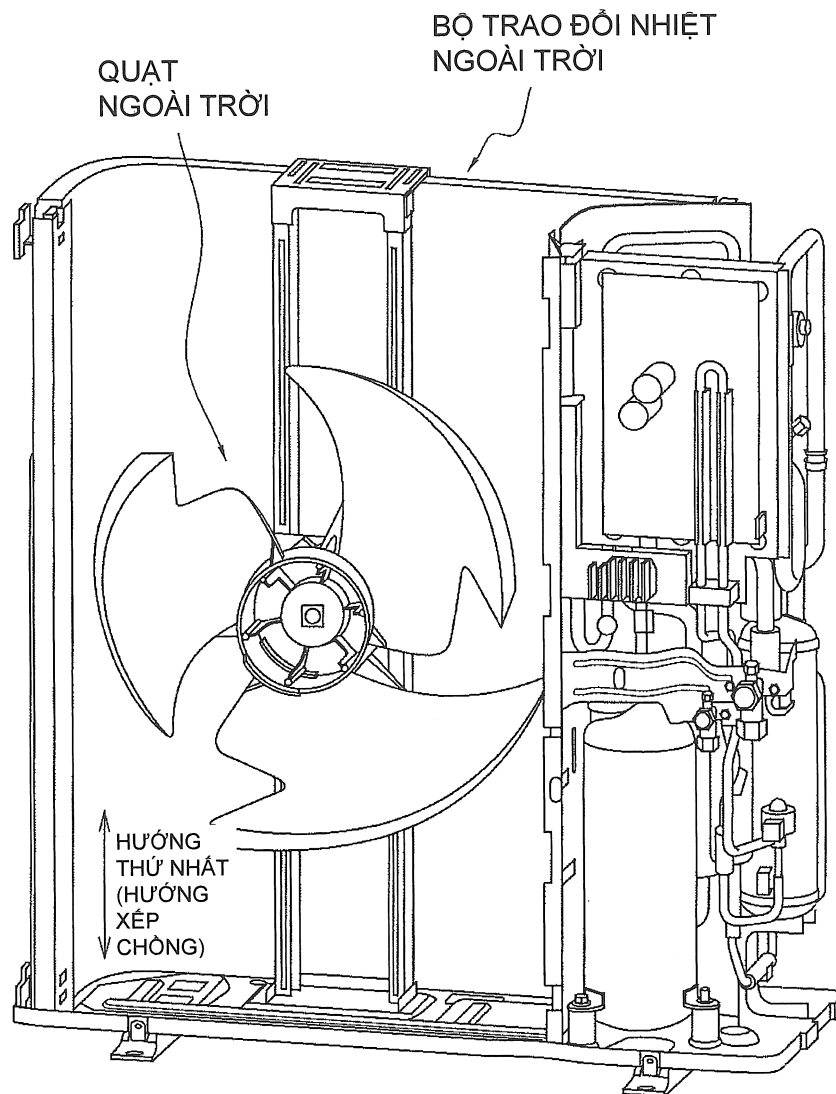


FIG. 34