(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) **1-0037201**

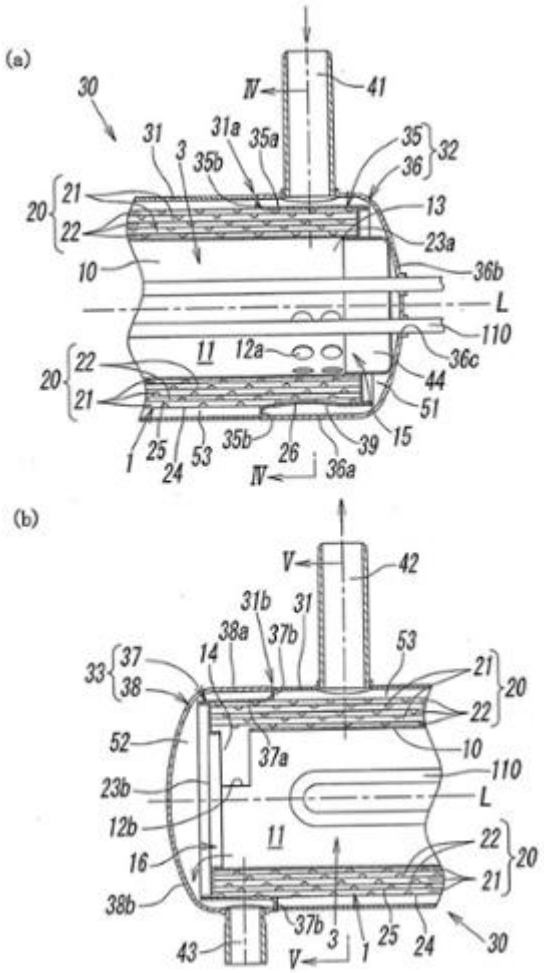
(51)[7] **B01D 53/26**; F28D 21/00; F25B 39/02; B01D 53/06; F24F 3/14

(13) **B**

(21) 1-2020-00157
(22) 30/05/2018
(86) PCT/JP2018/020654 30/05/2018
(87) WO 2018/225592 13/12/2018
(30) 2017-113688 08/06/2017 JP
(45) 25/10/2023 427
(43) 27/04/2020 385ASC
(73) SMC CORPORATION (JP)
14-1, Sotokanda 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1010021, Japan
(72) IWATA Tomoyuki (JP); SAKAGUCHI Tetsuo (JP); FUJII Kunihide (JP); UCHIDA Shunsuke (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT KHÍ NÉN, BỘ KHỬ ẨM SỬ DỤNG BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT, VÀ HỆ THỐNG KHỬ ẨM CÓ BỘ KHỬ ẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bộ trao đổi nhiệt khí nén trong đó việc bố trí đường dòng được thực hiện hiệu quả hơn, bộ khử ẩm khí nén sử dụng bộ trao đổi nhiệt, và hệ thống khử ẩm có bộ khử ẩm này. Phần đường dòng trao đổi nhiệt (20) được tạo ra bằng cách quấn lần lượt hai vách truyền nhiệt thứ nhất (24) và thứ hai (25) theo dạng xoắn ốc, với khoảng hở định trước được đặt xen giữa chúng theo hướng kính của ống dẫn đường dòng (10), quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng hình trụ (10), trong đó nguồn nhiệt làm mát (3) được bố trí trong đường dòng truyền nhiệt chính (11) bên trong nó. Đường dòng vào (21) và đường dòng ra (22) để đưa khí nén vào ống dẫn đường dòng (10) và xả khí nén từ ống dẫn đường dòng (10) lần lượt được tạo ra, theo hướng kính, từ khoảng hở giữa các vách truyền nhiệt (24) và (25). Sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén chảy trong đường dòng (21) và khí nén chảy trong đường dòng (22).


(a)
30
IV
41
31
31a
35a
35
36
32
3
35b
20
21
22
13
23a
10
36b
L
110
11
12a
36c
44
51
15
1
25
24
53
35b
26
39
IV
36a
(b)
V
42
31b
31
38a
37b
53
33
37
38
14
21
22
20
52
37a
10
110
23b
L
12b
11
16
38b
43
V
37b
3
1
25
24
30

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ trao đổi nhiệt khí nén được sử dụng, ví dụ, để khử ẩm khí nén bằng cách làm mát khí nén, bộ khử ẩm khí nén sử dụng bộ trao đổi nhiệt, và hệ thống khử ẩm khí nén có bộ khử ẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế (PTL 1 và PTL 2), bộ khử ẩm mà khử ẩm khí nén được đưa vào từ bên ngoài bằng cách làm mát khí nén, mà gia nhiệt lại (làm giảm độ mát của) khí nén sau khi khử ẩm (sau khi làm mát) bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trước khi khử ẩm (trước khi làm mát), và xả khí nén ra bên ngoài đã được biết đến. Bộ khử ẩm bao gồm: phần làm mát chính có ống dẫn môi chất làm lạnh và khử ẩm khí nén được đưa vào bằng cách làm mát khí nén; và phần trao đổi nhiệt làm mát từ trước (làm mát bổ sung) khí nén trước khi khử ẩm và khí nén được gia nhiệt lại sau khi khử ẩm bằng cách làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa các thời điểm khí nén trước khi khử ẩm và khí nén sau khi khử ẩm.

Trong bộ khử ẩm hiện tại được bộc lộ trong mỗi trong số các tài liệu sáng chế, phần làm mát chính và phần trao đổi nhiệt, mà kéo dài theo hướng trục, được tạo ra một cách độc lập và riêng biệt, phần trao đổi nhiệt được bố trí trên phần làm mát chính, và đường dòng của khí nén đi qua phần làm mát chính và phần trao đổi nhiệt được nối với nhau ở cả hai phần đầu theo hướng trục. Tuy nhiên, khi cấu trúc như vậy được sử dụng, ví dụ, cần phải đảo ngược chiều luồng khí nén nhiều lần theo hướng trục từ thời điểm khi khí nén được đưa vào bộ khử ẩm đến thời điểm khi khí nén được xả. Do đó, việc bố trí đường dòng cho khí nén trong bộ khử ẩm có xu hướng trở nên phức tạp và không hiệu quả. Kết quả là, kích thước của bộ khử ẩm có thể tăng hoặc tổn thất áp lực của khí nén cũng có thể tăng.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế của Nhật Bản chưa được thẩm định số 2011-5374

PTL 2: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế của Nhật Bản chưa được thẩm định số 8-131754

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất bộ trao đổi nhiệt khí nén trong đó việc bố trí đường dòng được thực hiện hiệu quả hơn, bộ khử ẩm khí nén sử dụng bộ trao đổi nhiệt, và hệ thống khử ẩm có bộ khử ẩm này.

Giải pháp cho vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất bộ trao đổi nhiệt khí nén, bộ trao đổi nhiệt này bao gồm: ống dẫn đường dòng hình trụ bao gồm đầu thứ nhất ở một đầu theo hướng trục và đầu thứ hai ở đầu còn lại theo hướng trục và làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa nguồn nhiệt và khí nén trong đường dòng truyền nhiệt chính bên trong nó; và phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm đường dòng vào để đưa khí nén từ bên ngoài vào đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra để xả khí nén sau khi trao đổi nhiệt ra bên ngoài từ đường dòng truyền nhiệt chính và làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén chảy trong đường dòng vào và khí nén chảy trong đường dòng ra. Phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai mà mỗi trong số các vách này có dạng xoắn ốc, đầu trong của mỗi trong số vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai này được cố định kín với biên ngoài của ống dẫn đường dòng, vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai lần lượt được quấn quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng ở trạng thái trong đó khoảng hở định trước được đặt xen giữa chúng, và đường dòng vào và đường dòng ra lần lượt được tạo ra từ khoảng hở giữa vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai. Trong phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt, cửa dẫn vào cho phép khí nén từ bên ngoài chảy vào đường dòng vào và cửa dẫn ra cho phép khí nén chảy ra từ đường dòng ra được tạo ra. Cửa dẫn dòng vào mà qua đó đường dòng vào và đường dòng truyền nhiệt chính thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ nhất của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng ra mà qua đó đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ hai của ống dẫn đường dòng.

Trong bộ trao đổi nhiệt, tốt hơn là, mỗi trong số vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai bao gồm các gờ lồi mà mỗi trong số các gờ lồi này được tạo ra bằng cách tạo ra phần lõm trong một trong số bề mặt trong và bề mặt ngoài của chúng và tạo ra phần lồi trên bề mặt còn lại của chúng. Tốt hơn nữa là, mép hở của phần lõm của mỗi trong số các gờ lồi được vát góc về cơ bản có dạng tròn, và góc giữa bề mặt trong của phần lõm và một bề mặt của vách truyền nhiệt ở mép hở lớn hơn 90

độ, và độ sâu của phần lõm nhỏ hơn bán kính của mép hở.

Trong bộ trao đổi nhiệt, tốt hơn là, các đầu trong của vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được cố định với biên ngoài của ống dẫn đường dòng để được đặt cách nhau một góc 180 độ, và các đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí ở phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt để được đặt cách nhau một góc 180 độ. Tốt hơn nữa là, các đầu trong và các đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí trên cùng một mặt phẳng mà bao gồm trục của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng vào và cửa dẫn dòng ra được tạo ra tương ứng trong một khoảng góc và khoảng góc khác trong ống dẫn đường dòng mà được bố trí với mặt phẳng được đặt xen giữa chúng.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất bộ khử ẩm để khử ẩm khí nén, bộ khử ẩm này bao gồm: nguồn nhiệt làm mát; bộ trao đổi nhiệt để gia nhiệt lại khí nén, được làm mát và khử ẩm bằng nguồn nhiệt làm mát, bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trước khi khử ẩm; và vỏ rỗng mà bộ trao đổi nhiệt và nguồn nhiệt làm mát được chứa trong đó. Bộ trao đổi nhiệt bao gồm ống dẫn đường dòng hình trụ bao gồm đầu thứ nhất ở một đầu theo hướng trục và đầu thứ hai ở đầu còn lại theo hướng trục và trong đó nguồn nhiệt làm mát được bố trí trong đường dòng truyền nhiệt chính bên trong nó, và phần đường dòng trao đổi nhiệt này bao gồm đường dòng vào để đưa khí nén từ bên ngoài vào đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra để xả khí nén sau khi khử ẩm, làm mát trong đường dòng truyền nhiệt chính, ra bên ngoài và làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén chảy trong đường dòng vào và khí nén chảy trong đường dòng ra. Phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai mà mỗi trong số các vách này có dạng xoắn ốc, đầu trong của mỗi trong số vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai này được cố định kín với biên ngoài của ống dẫn đường dòng, vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai lần lượt được quấn quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng ở trạng thái trong đó khoảng hở định trước được đặt xen giữa chúng, và đường dòng vào và đường dòng ra lần lượt được tạo ra từ khoảng hở giữa vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai. Trong phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt, cửa dẫn vào cho phép khí nén được khử ẩm chảy vào đường dòng vào và cửa xả cho phép khí nén sau khi khử ẩm chảy ra từ đường dòng ra được tạo ra. Cửa dẫn dòng vào mà qua đó đường dòng vào và đường dòng truyền nhiệt chính thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ nhất của ống dẫn

đường dòng, và cửa dẫn dòng ra mà qua đó đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ hai của ống dẫn đường dòng. Trong vỏ, cổng vào thông với cửa dẫn vào của bộ trao đổi nhiệt, cổng ra thông với cửa dẫn ra của bộ trao đổi nhiệt, và cổng xả nước thông với phía đầu thứ hai của đường dòng truyền nhiệt chính mà qua đó nước thải sinh ra trong bộ trao đổi nhiệt được xả ra bên ngoài được tạo ra.

Trong bộ khử ẩm, tốt hơn là, khoảng rỗng được tạo ra giữa biên của bộ trao đổi nhiệt và vỏ, và khoảng rỗng được chia tách bởi vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ hai thành ba khoảng, là khoảng thứ nhất ở phía đầu thứ nhất, khoảng thứ hai ở phía đầu thứ hai, và khoảng thứ ba được đặt xen giữa khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai; và một trong số mối nối giữa cổng vào và cửa dẫn vào và mối nối giữa cổng ra và cửa xả được tạo ra thông qua khoảng thứ nhất và mối nối khác trong số các mối nối được tạo ra thông qua khoảng thứ ba, và phía đầu thứ hai của đường dòng truyền nhiệt chính được nối với cổng xả nước thông qua khoảng thứ hai. Ở đây, tốt hơn nữa là, cổng vào và cổng ra được bố trí ở các vị trí cao hơn cổng xả nước. Tốt hơn nữa là, cổng vào và cửa dẫn vào được nối thông qua khoảng thứ nhất, và cổng ra và cửa xả được nối thông qua khoảng thứ ba; đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất được cố định kín với vách truyền nhiệt thứ hai gần với phần trong của vách truyền nhiệt thứ nhất, và cửa dẫn vào được tạo ra ở phần vách ngoài cùng của vách truyền nhiệt thứ nhất được bố trí ở phía ngoài cùng; và cửa xả được tạo ra từ khoảng hở được tạo ra giữa đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai và vách truyền nhiệt thứ nhất gần với phần trong của đầu ngoài.

Trong bộ khử ẩm, tốt hơn là, đầu trong của vách truyền nhiệt thứ nhất và đầu trong của vách truyền nhiệt thứ hai được cố định với biên ngoài của ống dẫn đường dòng để được đặt cách nhau một góc 180 độ, và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí ở phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt để được đặt cách nhau một góc 180 độ. Tốt hơn nữa là, đầu trong và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và đầu trong và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí trên một mặt phẳng bao gồm trục của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng vào và cửa dẫn dòng ra được tạo ra tương ứng trong một khoảng góc và khoảng góc khác trong ống dẫn đường dòng mà được bố trí với mặt phẳng được đặt xen giữa chúng. Ở đây, tốt hơn nữa là, cửa dẫn dòng ra được tạo ra trong khoảng góc của ống dẫn đường dòng mà được bố trí ở phía đối diện với cổng xả

nước so với mặt phẳng được đặt xen giữa chúng. Trong bộ khử ẩm, nguồn nhiệt làm mát là ống dẫn môi chất làm lạnh được lồng vào đường dòng truyền nhiệt chính từ đầu thứ nhất của ống dẫn đường dòng mà môi chất làm lạnh chảy qua.

Để đạt được mục đích nêu trên, hệ thống khử ẩm có bộ khử ẩm theo sáng chế bao gồm mạch làm lạnh làm cho môi chất làm lạnh được giảm áp bằng bộ giảm áp chảy vào ống dẫn môi chất làm lạnh, và lưu thông môi chất làm lạnh đã được trao đổi nhiệt với khí nén trong đường dòng truyền nhiệt chính bằng cách làm cho môi chất làm lạnh chảy lại vào bộ giảm áp thông qua bộ nén và bộ ngưng tụ. Bộ xả tự động được nối với cổng xả nước của bộ khử ẩm.

Hiệu quả của sáng chế

Trong bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế, phần đường dòng trao đổi nhiệt được tạo ra bằng cách quấn lần lượt hai vách truyền nhiệt dạng xoắn ốc quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng hình trụ của đường dòng truyền nhiệt chính theo hướng kính của ống dẫn đường dòng với khoảng hở định trước được đặt xen giữa chúng. Đường dòng vào và đường dòng ra, để đưa khí nén vào và xả khí nén từ ống dẫn đường dòng, lần lượt được tạo ra, theo hướng kính, từ khoảng hở giữa các vách truyền nhiệt. Do đó, trong khi duy trì trao đổi nhiệt bằng cách sử dụng các dòng chảy nghịch trong phần đường dòng trao đổi nhiệt với hiệu quả cao, vẫn có thể nhận được sự bố trí đường dòng có hiệu quả cao hơn cho khí nén bằng cách tránh sự phức tạp trong việc bố trí đường dòng bằng cách, ví dụ, giảm số lượng dòng chảy ngược của khí nén theo hướng trục. Tức là, sáng chế có thể đề xuất bộ trao đổi nhiệt khí nén trong đó việc bố trí đường dòng được tạo ra hiệu quả hơn, bộ khử ẩm khí nén sử dụng bộ trao đổi nhiệt, và hệ thống khử ẩm có bộ khử ẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược của hệ thống khử ẩm có bộ khử ẩm theo sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu phối cảnh tách rời từng bộ phận của bộ khử ẩm sử dụng bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế.

Fig.3(a) là hình vẽ được phóng to một phần của bộ khử ẩm sử dụng bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế ở phía đầu thứ nhất lấy theo trục L, và Fig.3(b) là hình vẽ được phóng to một phần ở phía đầu thứ hai lấy theo trục L.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt của bộ khử ẩm sử dụng bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế lấy theo đường IV-IV trên Fig.3(a).

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt của bộ khử ẩm sử dụng bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế

lấy theo đường V-V trên Fig.3(b).

Fig.6 minh họa mặt cắt ngang của các gờ lồi của bộ trao đổi nhiệt và các dòng chảy của khí nén giản lược quanh các gờ lồi. Fig.6(a) minh họa các dòng chảy trong các phần lõm, và Fig.6(b) minh họa các dòng chảy quanh các phần lồi.

Các Fig.7(a) đến Fig.7(c) là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp sản xuất bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế.

Fig.8 là hình chiếu phối cảnh giản lược bên ngoài minh họa cải biên của bộ khử ẩm theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, bộ trao đổi nhiệt 1, bộ khử ẩm 2 sử dụng bộ trao đổi nhiệt 1, và hệ thống khử ẩm 100 có bộ khử ẩm 2 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống khử ẩm 100 bao gồm bộ khử ẩm 2, mà chứa bộ trao đổi nhiệt 1 và giàn bay hơi 3 làm nguồn nhiệt làm mát; mạch làm lạnh 101 để làm cho môi chất làm lạnh chảy ngược về ống dẫn môi chất làm lạnh 110 của giàn bay hơi 3; và bộ xả tự động 109 để tích trữ nước thải được xả từ bộ khử ẩm 2. Khí nén cần được khử ẩm, được đưa vào bộ khử ẩm 2 từ bên ngoài, được khử ẩm bằng cách làm mát bằng giàn bay hơi 3. Khí nén sau khi khử ẩm được gia nhiệt lại (tức là, độ mát được làm giảm) bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trước khi khử ẩm trong bộ trao đổi nhiệt 1. Sau đó, khí nén được xả ra bên ngoài bộ khử ẩm 2.

Ở đây, mạch làm lạnh 101 bao gồm bộ tích trữ 102 mà tách phần lỏng và phần hơi của môi chất làm lạnh, bộ nén 103 nén môi chất làm lạnh, bộ ngưng tụ 104 ngưng tụ môi chất làm lạnh được nén bằng bộ nén này và giải phóng nhiệt ngưng tụ từ môi chất làm lạnh, và ống mao dẫn 105 làm bộ giảm áp mà để giảm áp môi chất làm lạnh. Mỗi trong số bộ tích trữ 102, bộ nén 103, bộ ngưng tụ 104, và ống mao dẫn 105 được tạo ra từ kim loại chẳng hạn như đồng và được nối theo chuỗi thông qua ống dẫn môi chất làm lạnh 110, mà môi chất làm lạnh chảy qua.

Ở phía chính của bộ nén 103, nhiệt kế 106 để đo nhiệt độ của môi chất làm lạnh được xả từ bộ khử ẩm 2 được bố trí. Giữa bộ ngưng tụ 104 và ống mao dẫn 105, công tắc áp suất 108 dẫn động quạt 107 để thổi không khí bên ngoài vào bộ ngưng tụ 104 được bố trí. Trong ống dẫn môi chất làm lạnh 110 giữa bộ nén 103 và bộ ngưng tụ 104, ống phân nhánh 111 để trả một phần của môi chất làm lạnh được nén bằng bộ nén 103 về phía chính của bộ nén 103, được bố trí. Ở đây, lưu lượng chảy của môi chất làm

lạnh trong ống phân nhánh 111 được điều chỉnh bằng cách sử dụng van điều chỉnh lưu lượng 112 được bố trí trong ống phân nhánh 111.

Tức là, trong mạch làm lạnh 101, đầu tiên, môi chất làm lạnh được làm bay hơi bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trong bộ khử ẩm 2 được nén bằng bộ nén 103. Sau đó, một phần của môi chất làm lạnh được nén bằng bộ nén 103 được trả về phía chính của bộ nén 103 qua ống phân nhánh 111, và phần còn lại của môi chất làm lạnh được đưa vào bộ ngưng tụ 104. Sau đó, môi chất làm lạnh được đưa vào bộ ngưng tụ 104 làm mát và hóa lỏng bằng sự trao đổi nhiệt với luồng khí được tạo ra bằng quạt 107. Môi chất làm lạnh được hóa lỏng bằng bộ ngưng tụ 104 được giảm áp bằng ống mao dẫn 105, và môi chất làm lạnh được giảm áp được tạo ra chảy ngược về ống dẫn môi chất làm lạnh 110 của giàn bay hơi 3 được bố trí trong bộ khử ẩm 2.

Ở đây, nước thải sinh ra trong bộ khử ẩm 2 bằng cách khử ẩm khí nén được cấp trong bộ xả tự động 109 qua ống xả nước 109a được nối với bộ khử ẩm 2. Ví dụ, bằng cách sử dụng tham số thích hợp, chẳng hạn như lượng nước thải được tích trữ trong bộ xả tự động 109 hoặc thời gian, làm cơ cấu kích hoạt, nước thải được tích trữ được xả từ bộ xả tự động 109 bằng cách sử dụng áp lực của khí nén mà được cấp từ bộ khử ẩm 2 qua ống xả nước 109a. Bộ xả tự động 109 được nối với bộ khử ẩm 2 thông qua van bi 109b. Van bi 109b bình thường được mở, và đóng khi thực hiện bảo dưỡng bộ xả tự động 109 hoặc tương tự.

Như được minh họa trên Fig.1, bộ khử ẩm 2, được lắp trong hệ thống khử ẩm 100, bao gồm, cùng với bộ trao đổi nhiệt 1 và giàn bay hơi 3, vỏ rỗng 30 để chứa các bộ phận này. Vỏ 30 được tạo ra từ kim loại chẳng hạn như thép không gỉ. Trong vỏ 30, các cổng sau được tạo ra: cổng vào 41 được nối với nguồn tạo áp lực khí chẳng hạn như bộ nén ngoài mà qua đó khí nén cần được khử ẩm được cấp vào bộ khử ẩm 2; cổng ra 42 mà qua đó khí nén làm mát và khử ẩm bằng giàn bay hơi 3 và được gia nhiệt lại (độ mát được làm giảm) bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trước khi khử ẩm trong bộ trao đổi nhiệt 1, được cấp ra thiết bị tạo áp lực khí bên ngoài hoặc thiết bị tương tự được nối đến đó; và cổng xả nước 43 được nối với ống xả nước 109a để được ghép nối với bộ xả tự động 109 và nhờ đó xả nước thải sinh ra bằng việc khử ẩm trong bộ khử ẩm 2 đến bộ xả tự động 109. Cổng xả nước 43 được tạo ra để kéo dài dọc về phía dưới từ vị trí thấp nhất trong vỏ 30. Cổng vào 41 và cổng ra 42 được tạo ra ở các vị trí cao hơn cổng xả nước 43. Bằng cách bố trí các cổng như vậy, nước thải sau khi tách được ngăn không bị trộn vào khí nén trước và sau khi khử ẩm trong bộ khử ẩm 2.

Bộ khử ẩm 2 sẽ được mô tả chi tiết hơn. Như được minh họa trên các Fig.2 đến Fig.5, bộ trao đổi nhiệt 1 bao gồm ống dẫn đường dòng hình trụ 10 kéo dài theo hướng trục-L, và phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 được quấn quanh bề mặt biên ngoài của ống dẫn đường dòng 10 kéo dài dọc theo trục L.

Ống dẫn đường dòng 10 được tạo ra từ, ví dụ, kim loại chẳng hạn như thép không gỉ, nhôm, hoặc đồng, và có dạng rỗng mà cả hai đầu đều được mở. Ống dẫn đường dòng 10 có đầu thứ nhất 13 và cửa thứ nhất 15 ở một đầu của ống dẫn đường dòng này theo hướng trục-L, và đầu thứ hai 14 và cửa thứ hai 16 ở đầu còn lại của ống dẫn đường dòng này theo hướng trục-L. Giàn bay hơi 3 được bố trí trong ống dẫn đường dòng 10, và sau đó đường dòng truyền nhiệt chính (đường dòng làm mát chính) 11 được tạo ra trong ống dẫn đường dòng 10. Đường dẫn trao đổi nhiệt chính 11 làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa giàn bay hơi 3 và khí nén chảy qua đó (cụ thể, làm mát khí nén cần được khử ẩm, mà được cấp từ cổng vào 41, bằng cách sử dụng giàn bay hơi 3). Tức là, ở đây, đường dòng truyền nhiệt chính 11 được tạo ra từ một khoảng hình trụ được xác định bằng bề mặt biên trong của ống dẫn đường dòng 10 có mặt cắt ngang dạng tròn. Bằng cách bố trí giàn bay hơi 3 trong đường dòng truyền nhiệt chính 11 theo cách này, trong đường dòng truyền nhiệt chính 11, nước chứa trong khí nén cần được khử ẩm được ngưng tụ bằng cách làm mát và được loại bỏ làm nước thải. Kết quả là, khí nén được khử ẩm.

Ống môi chất làm lạnh 110 của giàn bay hơi 3 được tạo ra từ kim loại chẳng hạn như đồng hoặc nhôm. Như được minh họa trên Fig.3, ống dẫn môi chất làm lạnh 110 được lồng vào đường dòng truyền nhiệt chính 11 dọc theo trục L từ cửa thứ nhất 15 của ống dẫn đường dòng 10 ở phía đầu thứ nhất 13. Ở đây, tốt hơn là, các gờ 110a được gắn với biên ngoài của ống dẫn môi chất làm lạnh 110 của giàn bay hơi 3 để cải thiện hiệu quả trao đổi nhiệt giữa môi chất làm lạnh và khí nén và thúc đẩy bước ngưng tụ nước. Đối với các gờ 110a, ví dụ, có thể là gờ dạng tấm hoặc gờ dạng xương, mà kéo dài hướng kính từ bề mặt biên ngoài của ống dẫn môi chất làm lạnh 110, tốt hơn là được sử dụng. Mặc dù các gờ 110a tốt hơn là được tạo ra từ nhôm, các gờ 110a có thể được tạo ra từ kim loại khác có khả năng truyền nhiệt tốt, chẳng hạn như đồng.

Mặt khác, phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 bao gồm hai vách truyền nhiệt mà mỗi trong số các vách truyền nhiệt này có mặt cắt ngang dạng xoắn ốc và có chiều dài về cơ bản giống với chiều dài của ống dẫn đường dòng 10 theo hướng trục-L, tức là, vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và vách truyền nhiệt thứ hai 25. Vách truyền nhiệt thứ

nhất 24 và vách truyền nhiệt thứ hai 25 có đầu trong thứ nhất 24a và đầu trong thứ hai 25a, được bố trí ở phía trong cùng, và đầu ngoài thứ nhất 24b và đầu ngoài thứ hai 25b, được bố trí ở phía ngoài cùng. Đầu trong thứ nhất 24a và đầu trong thứ hai 25a được cố định kín dọc theo trục L để về cơ bản ở các vị trí đối diện nhau trên bề mặt biên ngoài của ống dẫn đường dòng 10 mà được đặt cách nhau một góc xấp xỉ 180 độ bằng các phương tiện cố định chẳng hạn như hàn. Các vách truyền nhiệt 24 và 25 lần lượt được quấn nhiều lần theo toàn bộ hướng kính vuông góc với trục L của ống dẫn đường dòng 10, tức là, quanh toàn bộ biên ngoài của ống dẫn đường dòng 1 ở trạng thái trong đó khoảng hở định trước được đặt xen giữa chúng.

Do đó, các đường dòng dạng xoắn ốc đôi được tạo ra quanh ống dẫn đường dòng 10. Một trong số các đường dòng tạo ra đường dòng vào 21 để dẫn hướng khí nén cần được khử ẩm, mà được cấp từ cổng vào 41, đến đường dòng truyền nhiệt chính 11 của ống dẫn đường dòng 10. Đường dẫn còn lại tạo ra đường dòng ra 22 để dẫn hướng khí nén sau khi khử ẩm, mà đã làm mát và khử ẩm trong đường dòng truyền nhiệt chính 11, đến cổng ra 42.

Tức là, như được minh họa trên các Fig.4 và Fig.5, bằng cách được quấn nhiều lần quanh ống dẫn đường dòng 10, đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22 được bố trí để lần lượt chồng lên nhau nhiều lớp quanh toàn bộ biên của ống dẫn đường dòng 10. Sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén có nhiệt độ cao trước khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng vào 21, và khí nén nhiệt độ thấp sau khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng ra 22 theo hướng ngược với dòng chảy của khí nén có nhiệt độ cao. Kết quả là, trong phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, khí nén sau khi khử ẩm, mà đã làm mát trong đường dòng truyền nhiệt chính 11, được gia nhiệt lại (độ mát được làm giảm), và, ở cùng thời điểm này, khí nén trước khi khử ẩm, mà được cấp từ cổng vào 41, làm mát sơ bộ (làm mát từ trước). Ở đây, nước thải có thể được tạo ra trong đường dòng vào 21 do việc làm mát sơ bộ. Tuy nhiên, nước thải được chuyển bằng khí nén đến đường dòng truyền nhiệt chính 11 và được xả từ cổng xả nước 43.

Vật liệu của các vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và thứ hai 25 chỉ cần là vật liệu cho phép trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén trước khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng vào 21, và khí nén sau khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng ra 22. Vật liệu có thể là, ví dụ, kim loại chẳng hạn như thép không gỉ, đồng, hoặc nhôm.

Như được minh họa trên các Fig.4 và Fig.5, trong khoảng góc bằng xấp xỉ 180 độ theo các hướng trong đó các vách truyền nhiệt 24 và 25 tương ứng được quấn từ

đầu trong thứ nhất 24a của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và đầu trong thứ hai 25a của vách truyền nhiệt thứ hai 25, phần đầu biên trong của đường dòng vào 21 và phần đầu biên trong của đường dòng ra 22 được tạo ra tương ứng giữa bề mặt ngoài của ống dẫn đường dòng 10 và vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và giữa bề mặt ngoài của ống dẫn đường dòng 10 và vách truyền nhiệt thứ hai 25. Tức là, dưới mặt phẳng P bao gồm đầu trong thứ nhất 24a và đầu trong thứ hai 25a, phần đầu biên trong của đường dòng vào 21 được tạo ra ở vị trí ngay gần với ống dẫn đường dòng 10; và, phía trên mặt phẳng P, phần đầu biên trong của đường dòng ra 22 được tạo ra ở vị trí ngay gần với ống dẫn đường dòng 10.

Gần đầu thứ nhất 13 của ống dẫn đường dòng 10, các cửa dẫn dòng vào 12a, mà qua đó đường dòng vào 21 và đường dòng truyền nhiệt chính 11 thông với nhau, được tạo ra trong khoảng góc tức là tiếp xúc trực tiếp với đường dòng vào 21 (nửa dưới mặt phẳng P). Gần đầu thứ hai 14 của ống dẫn đường dòng 10, cửa dẫn dòng ra 12b, mà qua đó đường dòng truyền nhiệt chính 11 và đường dòng ra 22 thông với nhau, được tạo ra trong khoảng góc tiếp xúc trực tiếp với đường dòng ra 22 (nửa trên mặt phẳng P). Để ngăn nước thải không bị trộn vào khí nén sau khi khử ẩm, tốt hơn là, khoảng góc trong đó cửa dẫn dòng ra 12b được tạo ra được bố trí ở phía đối diện với cổng xả nước 43 so với mặt phẳng P được đặt xen giữa chúng. Ở đây, như được minh họa trên Fig.4, các cửa dẫn dòng vào 12a được tạo ra dưới dạng các lỗ kéo dài qua ống dẫn đường dòng 10, mà cụ thể là sáu lỗ tròn được bố trí trong mỗi trong số hai hàng. Cửa dẫn dòng ra 12b được tạo ra bằng cách cắt bớt ống dẫn đường dòng 10 theo dạng hình quạt quanh trục L với chiều rộng định trước từ đầu thứ hai 14. Ở đây, như được minh họa trên Fig.5, góc giữa của hình quạt là góc tù lớn hơn 90 độ. Tuy nhiên, số lượng và hình dạng của các cửa dẫn dòng vào 12a và cửa dẫn dòng ra 12b không bị giới hạn ở đó.

Trong phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, cửa dẫn vào 26 cho phép khí nén cần được khử ẩm, mà được cấp từ cổng vào 41, chảy vào đường dòng vào 21 được tạo ra, và cửa xả 29 cho phép khí nén sau khi khử ẩm chảy ra từ đường dòng ra 22 đến cổng ra 42 được tạo ra. Cụ thể là, trên mặt phẳng P, đầu ngoài thứ nhất 24b của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 được bố trí ở vị trí ở phía đối diện với đầu trong thứ nhất 24a so với trục L được đặt xen giữa chúng, và đầu ngoài thứ hai 25b của vách truyền nhiệt thứ hai 25 được bố trí ở vị trí ở phía đối diện với đầu trong thứ hai 25a so với trục L được đặt xen giữa chúng. Tức là, các đầu ngoài 24b và 25b về

cơ bản được bố trí ở các vị trí đối diện trên bề mặt biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 được đặt cách nhau một góc xấp xỉ 180 độ. Đầu trong thứ nhất 24a và đầu ngoài thứ nhất 24b của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và đầu trong thứ hai 25a và đầu ngoài thứ hai 25b của vách truyền nhiệt thứ hai 25 về cơ bản được bố trí trên một mặt phẳng P bao gồm trục L.

Kết quả là, như được minh họa trên các Fig.4 và Fig.5, trong khoảng góc ngược lại tương ứng, theo hướng đối diện với hướng quấn của các vách truyền nhiệt 24 và 25, từ đầu ngoài thứ nhất 24b của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và đầu ngoài thứ hai 25b của vách truyền nhiệt thứ hai 25 bằng xấp xỉ 180 độ, các phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, tức là, các phần đầu biên ngoài của đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22 được tạo ra tương ứng từ phần vách ngoài cùng của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và vách truyền nhiệt thứ hai 25 được bố trí ở phía ngoài cùng.

Cụ thể là, dưới mặt phẳng P, phần đầu biên ngoài của đường dòng vào 21 được tạo ra giữa phần vách ngoài cùng của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và vách truyền nhiệt thứ hai 25 liền kết trực tiếp với bên trong nó. Phần đầu biên ngoài của đường dòng vào 21 được đóng bằng cách cố định kín đầu ngoài thứ nhất 24b của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 với bề mặt biên ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai 25 liền kết trực tiếp với bên trong nó, dọc theo trục L bằng cách hàn hoặc tương tự. Trong phần vách ngoài cùng của vách truyền nhiệt thứ nhất 24, cửa dẫn vào 26, có dạng tròn, được tạo ra gần đầu thứ nhất 13 để đối mặt theo hướng vuông góc so với mặt phẳng P (hướng xuống trên hình vẽ).

Phía trên mặt phẳng P, phần đầu biên ngoài của đường dòng ra 22 được tạo ra giữa phần vách ngoài cùng của vách truyền nhiệt thứ hai 25 và vách truyền nhiệt thứ nhất 24 liền kết trực tiếp với bên trong nó. Phần đầu biên ngoài của đường dòng ra 22 được mở vì đầu ngoài thứ hai 25b của vách truyền nhiệt thứ hai 25 không được cố định kín với phần đầu biên ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 liền kết trực tiếp với bên trong nó. Cửa xả 29, thông với khoảng thứ ba 53, được tạo ra từ khoảng hở được tạo ra giữa đầu ngoài thứ hai 25b và vách truyền nhiệt thứ nhất 24. Như cửa dẫn vào 26, cửa xả 29 cũng được tạo ra theo hướng vuông góc so với mặt phẳng P (hướng xuống trên hình vẽ).

Như được minh họa trên các Fig.4 đến 6, mỗi trong số các vách truyền nhiệt 24 và 25 có các gờ lồi rỗng 27 mà mỗi trong số các gờ lồi này được tạo ra bằng cách tạo ra phần lõm 27a trên một bề mặt (bề mặt ngoài trên hình vẽ) của các vách và tạo ra

phần lồi 27b trên bề mặt còn lại (bề mặt trong trên hình vẽ) của các vách này đối mặt về phía đối diện. Các gờ lồi 27 về cơ bản được phân bổ đều trên toàn bộ các vách truyền nhiệt. Như được minh họa trên các Fig.6(a) và 6(b), các gờ lồi 27 tạo ra các dòng xoáy của khí nén trong các phần lõm 27a và quanh phần lồi 27b, và xáo trộn các dòng chảy của khí nén trong đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22, nhờ đó cải thiện chủ yếu hiệu quả trao đổi nhiệt giữa khí nén chảy trong đường dòng 21 và khí nén chảy trong đường dòng 22. Đỉnh của các gờ lồi 27, tức là, đỉnh của các phần lồi 27b tiếp xúc với các vách truyền nhiệt 24 và 25, mà theo hướng kính, và duy trì khoảng hở giữa các vách truyền nhiệt 24 và 25, tức là, chiều cao của đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22.

Bề mặt trong của phần lõm 27a của mỗi trong số các gờ lồi 27 về cơ bản có dạng cầu, và mép hở 27c của gờ lồi 27 được vát góc về cơ bản có dạng tròn. Góc cắt α giữa bề mặt trong của phần lõm 27a và một bề mặt của các vách truyền nhiệt 24 và 25 ở mép hở 27c là góc tù lớn hơn 90 độ. Độ sâu của phần lõm 27a nhỏ hơn bán kính của mép hở 27c. Các gờ lồi 27 được tạo ra bằng cách dập các tấm kim loại tạo ra các vách truyền nhiệt 24 và 25. Bằng cách tạo ra góc α là góc tù, việc sinh ra vết nứt ở mép hở 27c trong quá trình dập có thể tránh được.

Tham chiếu đến Fig.7, ví dụ về phương pháp sản xuất bộ trao đổi nhiệt 1 sẽ được mô tả. Như được minh họa trên Fig.7(a), ống hình trụ mở ở đầu thứ nhất 13, là một đầu theo hướng trục-L, và ở đầu thứ hai 14, là đầu còn lại theo hướng trục-L, được chuẩn bị. Giả sử rằng vách biên của ống hình trụ được chia thành hai ở mặt phẳng P (Fig.4), ống dẫn đường dòng 10 được tạo ra như sau: ở phía đầu thứ nhất 13 của ống hình trụ, các cửa tròn chảy vào 12a (ví dụ, sáu cửa theo hướng biên trong mỗi trong số hai hàng theo hướng trục-L) được tạo ra ở phần vách biên trong một khoảng góc (bằng 180 độ); và ở phía đầu thứ hai 14 của ống hình trụ, cửa dẫn dòng ra 12b, được cắt bớt theo dạng hình quạt theo hướng biên, được tạo ra ở phần vách biên trong khoảng góc còn lại (bằng 180 độ) với chiều rộng không đổi từ đầu thứ hai 14.

Bằng cách dập hai tấm kim loại, các gờ lồi 27 được tạo ra, ví dụ, theo dạng lưới như theo phương án được thể hiện, theo dạng so le, hoặc tương tự ở trạng thái về cơ bản được phân bổ đều. Cửa vào 26 được tạo ra trong một trong số các tấm kim loại được sử dụng làm vách truyền nhiệt thứ nhất 24, và tấm kim loại khác được sử dụng làm vách truyền nhiệt thứ hai 25.

Sau đó, như được minh họa trên Fig.7(b), các đầu trong 24a và 25a của các vách

truyền nhiệt thứ nhất 24 và thứ hai 25 được cố định kín với vách biên của ống dẫn đường dòng 10 ở các vị trí trên mặt phẳng P bằng cách hàn hoặc tương tự. Sau đó, các vách truyền nhiệt 24 và 25 được quấn nhiều lần quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng 10 ở trạng thái chồng lên nhau sao cho vách truyền nhiệt thứ nhất 24 che phủ bề mặt biên ngoài của ống dẫn đường dòng 10 trong khoảng góc trong đó các cửa dẫn dòng vào 12a được tạo ra và sao cho vách truyền nhiệt thứ hai 25 che phủ bề mặt biên ngoài của ống dẫn đường dòng 10 trong khoảng góc trong đó cửa dẫn dòng ra 12b được tạo ra. Ở đây, các vách truyền nhiệt 24 và 25 được quấn sao cho các gờ lồi 27 của cả hai vách này nhô vào trong. Sau đó, như được minh họa trên Fig.7(c), đầu ngoài thứ nhất 24b của vách truyền nhiệt thứ nhất 24 được cố định kín với bề mặt biên ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai 25, gần với bên trong nó, bằng cách hàn hoặc tương tự. Do đó, bộ trao đổi nhiệt 1 được sản xuất.

Sau đây, vỏ 30 sẽ được mô tả chi tiết. Như có thể thấy rõ từ các Fig.2 đến Fig.5, vỏ 30 bao gồm thân vỏ hình trụ 31 để chứa bộ trao đổi nhiệt 1 và giàn bay hơi 3, cụm nắp thứ nhất 32 được cố định kín với đầu thứ nhất 31a của thân vỏ 31 theo hướng trục-L bằng cách hàn hoặc tương tự, và cụm nắp thứ hai 33 được cố định kín với đầu thứ hai 31b bằng cách hàn hoặc tương tự.

Nắp thứ nhất 32 bao gồm, ở phía đầu thứ nhất 31a của thân vỏ 31, nắp trong thứ nhất dạng ống 35 được tạo ra vừa với phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, và nắp ngoài thứ nhất rỗng 36 chứa nắp trong thứ nhất 35. Khoảng thứ nhất 51, mà có dạng khuyên quanh trục L, được tạo ra giữa nắp ngoài thứ nhất 36 và nắp trong thứ nhất 35. Nắp ngoài thứ nhất 36 được tạo ra bằng cách ghép liền khối vách đầu dạng vòm 36b, mà lồi ra phía ngoài theo hướng trục-L, đến cạnh biên trên một phía đầu của vách biên hình trụ 36a và bằng cách mở phía đầu còn lại. Trong vách biên 36a, cổng vào 41, mà thông với khoảng thứ nhất 51, được tạo ra theo hướng mặt phẳng Q (hướng lên trên hình vẽ) vuông góc so với mặt phẳng P, giống với cổng ra 42.

Ngoài ra, hai lỗ lồng 36c được tạo ra trong vách đầu 36b của nắp ngoài thứ nhất 36 dọc theo trục L. Các lỗ lồng 36c được sử dụng để cố định cặp ống dẫn môi chất làm lạnh 110 của giàn bay hơi 3 ở trạng thái được lồng khít trong đó. Nắp ngoài thứ nhất 36 còn bao gồm vách chia tách hình trụ dạng ống 44. Một phần đầu của vách chia tách dạng ống 44 được cố định kín với bề mặt trong của vách đầu 36b để bao quanh lỗ lồng 36c bằng cách hàn hoặc tương tự, và phần đầu còn lại của vách chia tách dạng ống 44 được lắp khít vào đầu thứ nhất 13 của ống dẫn đường dòng 10. Tức là, vách chia tách

dạng ống 44 về cơ bản cô lập hoàn toàn đường dòng truyền nhiệt chính 11 của ống dẫn đường dòng 10 và khoảng thứ nhất 51 với nhau.

Nắp thứ hai 33 bao gồm, ở phía đầu thứ hai 31b của thân vỏ 31, nắp trong thứ hai 37 dạng ống được tạo ra vừa với phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, và nắp ngoài thứ hai 38 rỗng chứa nắp trong thứ hai 37. Khoảng thứ hai 52 được tạo ra giữa nắp ngoài thứ hai 38 và nắp trong thứ hai 37. Nắp ngoài thứ hai 38 được tạo ra bằng cách ghép liền khối vách đầu dạng vòm 38b, mà lồi ra phía ngoài theo hướng trục-L, đến cạnh biên trên một phía đầu của vách biên hình trụ 38a và bằng cách mở phía đầu còn lại. Trong vách biên 38a, cổng xả nước 43, mà thông với khoảng thứ hai 52, được tạo ra đối mặt theo hướng đối diện (hướng xuống trên hình vẽ) với cổng vào 41 và cổng ra 42 trên cùng một mặt phẳng Q.

Các đầu thứ nhất 31a và thứ hai 31b ở cả hai đầu của thân vỏ 31 theo hướng trục-L được mở, và chiều dài của thân vỏ 31 theo hướng trục-L nhỏ hơn chiều dài của bộ trao đổi nhiệt 1 theo hướng trục-L. Do đó, bộ trao đổi nhiệt 1 được lồng vào thân vỏ 31 ở trạng thái trong đó cả hai đầu của bộ trao đổi nhiệt này nhô ra từ các đầu thứ nhất 31a và thứ hai 31b. Các phần nhô ra ở cả hai đầu của bộ trao đổi nhiệt 1 tương ứng được tạo ra vừa vào nắp trong thứ nhất 35 và nắp trong thứ hai 37 của cụm nắp thứ nhất 32 và cụm nắp thứ hai 33.

Đường kính trong của thân vỏ 31 lớn hơn đường kính ngoài của bộ trao đổi nhiệt 1, tức là, đường kính ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20. Do đó, khoảng thứ ba 53, mà thông với cửa xả 29 của bộ trao đổi nhiệt 1, được tạo ra giữa thân vỏ 31 và bộ trao đổi nhiệt 1 theo dạng khuyên quanh trục L. Cổng ra 42, mà thông với khoảng thứ ba 53, được tạo ra trong vách biên của thân vỏ 31. Khoảng thứ ba 53 được cô lập hoàn toàn với khoảng thứ nhất 51 trong cụm nắp thứ nhất 32 và khoảng thứ hai 52 trong cụm nắp thứ hai 33, mà trên cả hai phía của chúng gần với hướng trục-L, bằng vách ngăn thứ nhất 35b của nắp trong thứ nhất 35 của cụm nắp thứ nhất 32 và vách ngăn thứ hai 37b của nắp trong thứ hai 37 của cụm nắp thứ hai 33.

Trong cụm nắp thứ nhất 32, cả hai đầu của nắp trong thứ nhất 35 được mở. Vách ngăn thứ nhất 35b, có dạng vành đứng theo hướng vuông góc với trục L, được tạo liền khối ở đầu mép của vách bên hình trụ thứ nhất 35a được bố trí ở phía thân vỏ 31. Phần mép ngoài của vách ngăn thứ nhất 35b được cố định kín với đầu thứ nhất 31a của thân vỏ 31 bằng cách hàn hoặc tương tự. Như được minh họa trên Fig.3(a), phần mép ngoài của vách ngăn thứ nhất 35b có thể được cố định kín với cả đầu thứ nhất 31a

của thân vỏ 31 và đầu mở của nắp ngoài thứ nhất 36 ở trạng thái được đặt xen giữa đầu thứ nhất 31a và đầu mở. Lỗ xuyên 39 kéo dài qua vách bên thứ nhất 35a. Khi nắp trong thứ nhất 35 được tạo ra vừa với phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, lỗ xuyên 39 chồng lên cửa dẫn vào 26 của vách truyền nhiệt thứ nhất 24, và cửa dẫn vào 26 thông với khoảng thứ nhất 51. Kết quả là, cổng vào 41 thông với cửa dẫn vào 26 qua khoảng thứ nhất 51.

Ngoài ra, ở nắp trong thứ nhất 35, ở phần đầu của vách bên hình trụ thứ nhất 35a ở phía đối diện với vách ngăn thứ nhất 35b, vách đóng thứ nhất 23a, để đóng kín toàn bộ một bề mặt của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 của bộ trao đổi nhiệt 1 (tức là, toàn bộ một cửa phía đầu của đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22 có dạng xoắn ốc), có để có dạng khuyên theo hướng vào trong. Tốt hơn là, vách đóng thứ nhất 23a được cố định kín với toàn bộ một bề mặt đầu của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 bằng cách sử dụng hợp kim hàn, chất bám dính, hoặc tương tự. Theo phương án, cạnh biên trong của vách đóng thứ nhất 23a kéo dài đến bề mặt biên ngoài của vách chia tách dạng ống 44.

Trong cụm nắp thứ hai 33, cả hai đầu của nắp trong thứ hai 37 được mở. Vách ngăn thứ hai 37b, mà có dạng vành đứng theo hướng vuông góc với trục L, được tạo liền khối ở đầu mép của vách bên hình trụ thứ hai 37a được bố trí ở phía thân vỏ 31. Phần mép ngoài của vách ngăn thứ hai 37b được cố định kín với đầu thứ hai 31b của thân vỏ 31 bằng cách hàn hoặc tương tự. Như được minh họa trên Fig.3(b), phần mép ngoài của vách ngăn thứ hai 37b có thể được cố định kín với cả đầu thứ hai 31b của thân vỏ 31 và đầu mở của nắp ngoài thứ hai 38 ở trạng thái được đặt xen giữa đầu thứ hai 31b và đầu mở.

Ngoài ra, ở nắp trong thứ hai 37, ở phần đầu của vách bên hình trụ thứ hai 37a ở phía đối diện với vách ngăn thứ hai 37b, vách đóng thứ hai 23b, để đóng kín toàn bộ bề mặt còn lại của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 của bộ trao đổi nhiệt 1 (tức là, toàn bộ cửa phía đầu còn lại của đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22 có dạng xoắn ốc), có để có dạng khuyên theo hướng vào trong. Tốt hơn là, vách đóng thứ hai 23b được cố định kín với toàn bộ bề mặt đầu còn lại của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 bằng cách sử dụng hợp kim hàn, chất bám dính, hoặc tương tự. Cạnh biên trong của vách đóng thứ hai 23b được uốn nhẹ dọc theo trục L hướng về đầu thứ nhất 13 và được tạo ra vừa vào đầu thứ hai 14 của ống dẫn đường dòng 10 của bộ trao đổi nhiệt 1. Do đó, cửa thứ hai 16 của đầu thứ hai 14 của ống dẫn đường dòng 10 thông

với cổng xả nước 43 qua nắp trong thứ hai 37 và khoảng thứ hai 52.

Thân vỏ 31, nắp trong thứ nhất 35 của cụm nắp thứ nhất 32, nắp trong thứ hai 37 của cụm nắp thứ hai 33, và mỗi trong số các nắp thứ nhất 36 và thứ hai 38 có thể được tạo ra từ kim loại chẳng hạn như thép không gỉ, nhựa tổng hợp, hoặc kết hợp của nhựa tổng hợp và kim loại.

Sau đó, tham khảo các Fig.1 và Fig.3 đến Fig.5, các hiệu quả hoạt động của bộ khử ẩm 2 sẽ được mô tả chi tiết.

Khí nén cần được khử ẩm, mà chảy vào khoảng thứ nhất 51 từ cổng vào 41 được nối với nguồn tạo áp lực khí chẳng hạn như bộ nén, được đưa vào đường dòng vào 21 của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 qua cửa dẫn vào 26. Như được minh họa trên các Fig.4 và Fig.5, khí nén được đưa vào đường dòng vào 21 chảy trong phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 theo hướng vào trong trong khi xoay theo đường xoắn ốc. Trong thời điểm này, khí nén cần được khử ẩm, mà chảy trong đường dòng vào 21, trao đổi nhiệt với khí nén sau khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng ra 22 gần kề theo hướng đối diện với khí nén trong đường dòng vào 21. Ở đây, vì khí nén sau khi khử ẩm làm mát trong đường dòng truyền nhiệt chính 11 và có nhiệt độ thấp hơn khí nén trước khi khử ẩm, nên khí nén trong đường dòng vào 21 làm mát sơ bộ, tức là, làm mát từ trước. Việc làm mát từ trước khí nén tương ứng với việc làm mát chính trong đường dòng truyền nhiệt chính 11. Khí nén làm mát từ trước chảy vào phía đầu thứ nhất 13 của đường dòng truyền nhiệt chính 11 qua các cửa dẫn dòng vào 12a.

Khí nén cần được khử ẩm, mà chảy vào đường dòng truyền nhiệt chính 11, làm mát bằng cách chảy về phía đầu thứ hai 14 trong khi trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh chảy trong ống dẫn môi chất làm lạnh 110 của giàn bay hơi 3. Ở đây, nước (hơi nước) được chứa trong khí nén ngưng tụ để trở thành nước thải và được loại bỏ khỏi khí nén. Khí nén, mà được khử ẩm theo cách này và có nhiệt độ thấp, chảy vào đường dòng ra 22 của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 qua cửa dẫn dòng ra 12b được tạo ra gần đầu thứ hai 14 của ống dẫn đường dòng 10. Mặt khác, nước thải được đẩy bằng khí nén chảy trong đường dòng truyền nhiệt chính 11 và chảy về đầu thứ hai 14 của ống dẫn đường dòng 10, và được dẫn hướng đến khoảng thứ hai 52 được tạo ra trong cụm nắp thứ hai 33 qua cửa thứ hai 16 ở đầu thứ hai 14. Sau đó, nước thải rơi xuống khoảng thứ hai 52 bằng trọng lực, được xả ra bên ngoài bộ khử ẩm 2 qua cổng xả nước 43 được tạo ra ở đáy của nắp ngoài thứ hai 38 của vỏ 30, và được tích tụ trong bộ xả tự động 109 được nối với cổng xả nước 43. Sau đó, ví dụ, bằng cách sử dụng tham số

thích hợp, chẳng hạn như lượng nước thải được tích trữ trong bộ xả tự động 109 hoặc thời gian, làm cơ cấu kích hoạt, van (không được thể hiện) được bố trí trong bộ xả tự động 109 mở, và nước thải được tích trữ được xả từ bộ xả tự động 109 bằng áp lực của khí nén.

Khí nén nhiệt độ thấp sau khi khử ẩm, mà chảy vào đường dòng ra 22, chảy theo hướng ra ngoài trong phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 trong khi xoay theo đường xoắn ốc. Trong thời điểm này, khí nén sau khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng ra 22, được gia nhiệt lại bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trước khi khử ẩm, mà chảy trong đường dòng vào 21 gần kề theo hướng đối diện với khí nén trong đường dòng ra 22. Khí nén được gia nhiệt lại sau khi khử ẩm chảy vào khoảng thứ ba 53 qua cửa xả 29 và được cấp ra thiết bị tạo áp lực khí bên ngoài hoặc tương tự qua cổng ra 42. Do đó, bằng cách gia nhiệt lại khí nén sau khi khử ẩm, việc xảy ra ngưng tụ sương trong thiết bị tạo áp lực khí, mà khí nén được cấp đến, có thể ngăn được.

Như được mô tả ở trên, với bộ trao đổi nhiệt 1 và bộ khử ẩm 2 có bộ trao đổi nhiệt 1, phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 được tạo ra bằng cách quấn lần lượt hai vách truyền nhiệt thứ nhất 24 và thứ hai 25 dạng xoắn ốc quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng hình trụ 10 của đường dòng truyền nhiệt chính 11 với khoảng hở định trước được đặt xen giữa chúng theo hướng kính của ống dẫn đường dòng 10. Đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22, để đưa khí nén vào và xả khí nén từ ống dẫn đường dòng 10, lần lượt được tạo ra, theo hướng kính, từ khoảng hở giữa các vách truyền nhiệt 24 và 25. Do đó, trong khi duy trì hiệu quả cao trong trao đổi nhiệt giữa các dòng chảy của khí nén bằng cách sử dụng các dòng chảy nghịch trong phần đường dòng trao đổi nhiệt 20, vẫn có thể nhận được sự bố trí đường dòng có hiệu quả cao hơn cho khí nén bằng cách tránh sự phức tạp trong việc bố trí đường dòng, và, kết quả là, có thể nhận được sự giảm kích thước của bộ trao đổi nhiệt 1 và bộ khử ẩm 2.

Như vậy, bộ trao đổi nhiệt, bộ khử ẩm, và hệ thống khử ẩm theo phương án của sáng chế đã được mô tả. Sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả ở trên, và không cần thiết phải trình bày rằng các cải biên thiết kế khác nhau có thể được tạo ra ra trong phạm vi của sáng chế.

Ví dụ, phương án về bộ khử ẩm 2 được mô tả ở trên được sử dụng ở trạng thái trong đó trục L là chiều ngang. Tuy nhiên, bộ khử ẩm 2 không bị giới hạn ở đó. Như được minh họa trên Fig.8, cổng xả nước 43 có thể được tạo ra trong vách đầu 38b nắp ngoài thứ hai 38 trên trục L, và bộ khử ẩm 2 có thể được sử dụng ở trạng thái trong đó

trục L là chiều dọc.

Theo phương án về bộ khử ẩm 2, giàn bay hơi được tạo ra từ ống dẫn môi chất làm lạnh 110 được sử dụng làm nguồn nhiệt làm mát 3. Tuy nhiên, nguồn nhiệt 3 sử dụng phương pháp làm mát khác nhau cũng có thể được sử dụng. Bộ trao đổi nhiệt 1 có thể được sử dụng, không chỉ để làm mát và khử ẩm, mà còn có thể để gia nhiệt.

Ngoài ra, theo phương án về bộ khử ẩm 2 được mô tả ở trên, các vị trí của các cổng vào và cổng ra 41 và 42 có thể được thay đổi, hoặc các vị trí của đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22 của phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 có thể được thay đổi.

Trong phương án được mô tả ở trên, phần đường dòng trao đổi nhiệt 20 được tạo ra bằng cách cố định các đầu trong 24a và 25a của hai vách truyền nhiệt 24 và 25 dạng tấm với bề mặt biên ngoài của ống dẫn đường dòng 10 và bằng cách quấn dạng xoắn ốc các vách truyền nhiệt 24 và 25 quanh ống dẫn đường dòng 10. Tuy nhiên, ống dẫn đường dòng 10 và hai vách truyền nhiệt dạng xoắn ốc 24 và 25 có thể được tạo liền khối bằng cách ép đùn. Trong vỏ này, các gờ lồi 27 có thể bao gồm, thay vì các phần lõm 27a và các phần lồi 27b như theo phương án, ví dụ, các rãnh và các phần nhô thẳng kéo dài dọc theo trục L. Tuy nhiên, chiều cao của các gờ lồi 27 phải nhỏ hơn chiều cao của đường dòng vào 21 và đường dòng ra 22 để không ảnh hưởng đến dòng khí nén.

Danh sách các số chỉ dẫn

1 bộ trao đổi nhiệt

2 bộ khử ẩm

3 nguồn nhiệt (giàn bay hơi)

10 ống dẫn đường dòng

11 đường dòng truyền nhiệt chính (đường dòng làm mát chính)

12a cửa dẫn dòng vào

12b cửa dẫn dòng ra

13 đầu thứ nhất

14 đầu thứ hai

20 phần đường dòng trao đổi nhiệt

21 đường dòng vào

22 đường dòng ra

24 vách truyền nhiệt thứ nhất

24a đầu trong thứ nhất

24b đầu ngoài thứ nhất

25 vách truyền nhiệt thứ hai

25a đầu trong thứ hai

25b đầu ngoài thứ hai

26 cửa dẫn vào

27 gờ lồi

27a phần lõm

27b phần lồi

27c mép hở

29 cửa xả

30 vỏ

35b vách ngăn thứ nhất

37b vách ngăn thứ hai

41 cổng vào

42 cổng ra

43 cổng xả nước

51 khoảng thứ nhất

52 khoảng thứ hai

53 khoảng thứ ba

100 hệ thống khử ẩm

101 mạch làm lạnh

103 bộ nén

104 bộ ngưng tụ

105 ống mao dẫn (bộ giảm áp)

109 bộ xả tự động

110 ống dẫn môi chất làm lạnh

P, Q mặt phẳng

L trục

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ trao đổi nhiệt khí nén, bộ trao đổi nhiệt này bao gồm:

ống dẫn đường dòng hình trụ bao gồm đầu thứ nhất ở một đầu theo hướng trục và đầu thứ hai ở đầu còn lại theo hướng trục và làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa nguồn nhiệt và khí nén trong đường dòng truyền nhiệt chính bên trong nó; và

phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm đường dòng vào để đưa khí nén từ bên ngoài vào đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra để xả khí nén sau khi trao đổi nhiệt ra bên ngoài từ đường dòng truyền nhiệt chính và làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén chảy trong đường dòng vào và khí nén chảy trong đường dòng ra,

trong đó phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai mà mỗi trong số các vách truyền nhiệt này có dạng xoắn ốc, đầu trong của mỗi trong số vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được cố định kín với biên ngoài của ống dẫn đường dòng, vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai lần lượt được quấn quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng ở trạng thái trong đó khoảng hở định trước được đặt xen giữa, và đường dòng vào và đường dòng ra lần lượt được tạo ra từ khoảng hở giữa vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai,

trong đó, trong phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt, cửa dẫn vào để cho phép khí nén từ bên ngoài chảy vào đường dòng vào và cửa xả để cho phép khí nén chảy ra từ đường dòng ra được tạo ra, và

trong đó cửa dẫn dòng vào mà qua đó đường dòng vào và đường dòng truyền nhiệt chính thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ nhất của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng ra mà qua đó đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ hai của ống dẫn đường dòng.

2. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó mỗi trong số vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai bao gồm các gờ lồi mà mỗi trong số các gờ lồi này được tạo ra bằng cách tạo ra phần lõm trong một trong số bề mặt trong và bề mặt ngoài của chúng và tạo ra phần lồi trên bề mặt còn lại của chúng.

3. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 2, trong đó mép hở của phần lõm của mỗi trong số các gờ lồi được vát góc về cơ bản có dạng tròn, và góc giữa bề mặt trong của phần lõm và một bề mặt của vách truyền nhiệt ở mép hở lớn hơn 90 độ, và độ sâu của phần lõm nhỏ hơn bán kính của mép hở.

4. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó các đầu trong của vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được cố định với biên ngoài của ống dẫn đường dòng để được đặt cách nhau một góc 180 độ, và các đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí ở phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt để được đặt cách nhau một góc 180 độ.

5. Bộ trao đổi nhiệt theo điểm 4,

trong đó các đầu trong và các đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí trên cùng một mặt phẳng bao gồm trục của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng vào và cửa dẫn dòng ra được tạo ra tương ứng trong một khoảng góc và khoảng góc khác trong ống dẫn đường dòng được bố trí với mặt phẳng được đặt xen giữa chúng.

6. Bộ khử ẩm để khử ẩm khí nén, trong đó bộ khử ẩm này bao gồm: nguồn nhiệt làm mát; bộ trao đổi nhiệt để gia nhiệt lại khí nén, được làm mát và khử ẩm bằng nguồn nhiệt làm mát, bằng sự trao đổi nhiệt với khí nén trước khi khử ẩm; và vỏ rỗng mà bộ trao đổi nhiệt và nguồn nhiệt làm mát được chứa trong đó,

trong đó bộ trao đổi nhiệt bao gồm:

ống dẫn đường dòng hình trụ bao gồm đầu thứ nhất ở một đầu theo hướng trục và đầu thứ hai ở đầu còn lại theo hướng trục và trong đó nguồn nhiệt làm mát được bố trí trong đường dòng truyền nhiệt chính bên trong nó, và

phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm đường dòng vào để đưa khí nén từ bên ngoài vào đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra để xả khí nén sau khi khử ẩm, làm mát trong đường dòng truyền nhiệt chính, ra bên ngoài và làm cho sự trao đổi nhiệt được thực hiện giữa khí nén chảy trong đường dòng vào và khí nén chảy trong đường dòng ra,

trong đó phần đường dòng trao đổi nhiệt bao gồm vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai mà mỗi trong số các vách truyền nhiệt này có dạng xoắn ốc, đầu trong của mỗi trong số vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai được cố định kín với biên ngoài của ống dẫn đường dòng, vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai lần lượt được quấn quanh biên ngoài của ống dẫn đường dòng ở trạng thái trong đó khoảng hở định trước được đặt xen giữa, và đường dòng vào và đường dòng ra lần lượt được tạo ra từ khoảng hở giữa vách truyền nhiệt thứ nhất và vách truyền nhiệt thứ hai,

trong đó, trong phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt, cửa dẫn

11. Bộ khử ẩm theo điểm 10,

trong đó đầu trong và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và đầu trong và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí trên một mặt phẳng bao gồm trục của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng vào và cửa dẫn dòng ra được tạo ra tương ứng trong một khoảng góc và khoảng góc khác trong ống dẫn đường dòng được bố trí với mặt phẳng được đặt xen giữa chúng.

12. Bộ khử ẩm theo điểm 11, trong đó cửa dẫn dòng ra được tạo ra trong khoảng góc của ống dẫn đường dòng được bố trí ở phía đối diện với cổng xả nước so với mặt phẳng được đặt xen giữa chúng.

13. Bộ khử ẩm theo điểm 6, trong đó nguồn nhiệt làm mát là ống dẫn môi chất làm lạnh được lồng vào đường dòng truyền nhiệt chính từ đầu thứ nhất của ống dẫn đường dòng mà môi chất làm lạnh chảy qua.

14. Hệ thống khử ẩm có bộ khử ẩm theo điểm 13, trong đó hệ thống khử ẩm này bao gồm:

mạch làm lạnh làm cho môi chất làm lạnh được giảm áp bằng bộ giảm áp chảy vào ống dẫn môi chất làm lạnh, và lưu thông môi chất làm lạnh đã thực hiện trao đổi nhiệt với khí nén trong đường dòng truyền nhiệt chính bằng cách làm cho môi chất làm lạnh chảy lại vào bộ giảm áp thông qua bộ nén và bộ ngưng tụ,

trong đó bộ xả tự động được nối với cổng xả nước của bộ khử ẩm.

vào để cho phép khí nén cần được khử ẩm chảy vào đường dòng vào và cửa xả để cho phép khí nén sau khi khử ẩm chảy ra từ đường dòng ra được tạo ra,

trong đó cửa dẫn dòng vào mà qua đó đường dòng vào và đường dòng truyền nhiệt chính thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ nhất của ống dẫn đường dòng, và cửa dẫn dòng ra mà qua đó đường dòng truyền nhiệt chính và đường dòng ra thông với nhau được tạo ra ở phía đầu thứ hai của ống dẫn đường dòng, và

trong đó, trong vỏ, cổng vào thông với cửa dẫn vào của bộ trao đổi nhiệt, cổng ra thông với cửa dẫn ra của bộ trao đổi nhiệt, và cổng xả nước thông với phía đầu thứ hai của đường dòng truyền nhiệt chính mà qua đó nước thải sinh ra trong bộ trao đổi nhiệt được xả ra bên ngoài được tạo ra.

7. Bộ khử ẩm theo điểm 6, trong đó khoảng rỗng được tạo ra giữa biên của bộ trao đổi nhiệt và vỏ, và khoảng rỗng được chia tách bởi vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ hai thành ba khoảng, khoảng thứ nhất ở phía đầu thứ nhất, khoảng thứ hai ở phía đầu thứ hai, và khoảng thứ ba được đặt xen giữa khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai, và

trong đó một trong số mối nối giữa cổng vào và cửa dẫn vào và mối nối giữa cổng ra và cửa xả được tạo ra thông qua khoảng thứ nhất và mối nối khác trong số các mối nối được tạo ra thông qua khoảng thứ ba, và phía đầu thứ hai của đường dòng truyền nhiệt chính được nối với cổng xả nước thông qua khoảng thứ hai.

8. Bộ khử ẩm theo điểm 7, trong đó cổng vào và cổng ra được bố trí ở các vị trí cao hơn cổng xả nước.

9. Bộ khử ẩm theo điểm 7, trong đó cổng vào và cửa dẫn vào được nối thông qua khoảng thứ nhất, và cổng ra và cửa xả được nối thông qua khoảng thứ ba,

trong đó đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất được cố định kín với vách truyền nhiệt thứ hai gần với phần trong của vách truyền nhiệt thứ nhất, và cửa dẫn vào được tạo ra ở phần vách ngoài cùng của vách truyền nhiệt thứ nhất được bố trí ở phía ngoài cùng, và

trong đó cửa xả được tạo ra từ khoảng hở được tạo ra giữa đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai và vách truyền nhiệt thứ nhất gần với phần trong của đầu ngoài.

10. Bộ khử ẩm theo điểm 6, trong đó đầu trong của vách truyền nhiệt thứ nhất và đầu trong của vách truyền nhiệt thứ hai được cố định với biên ngoài của ống dẫn đường dòng để được đặt cách nhau một góc 180 độ, và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ nhất và đầu ngoài của vách truyền nhiệt thứ hai được bố trí ở phần biên ngoài của phần đường dòng trao đổi nhiệt để được đặt cách nhau một góc 180 độ.

FIG. 1

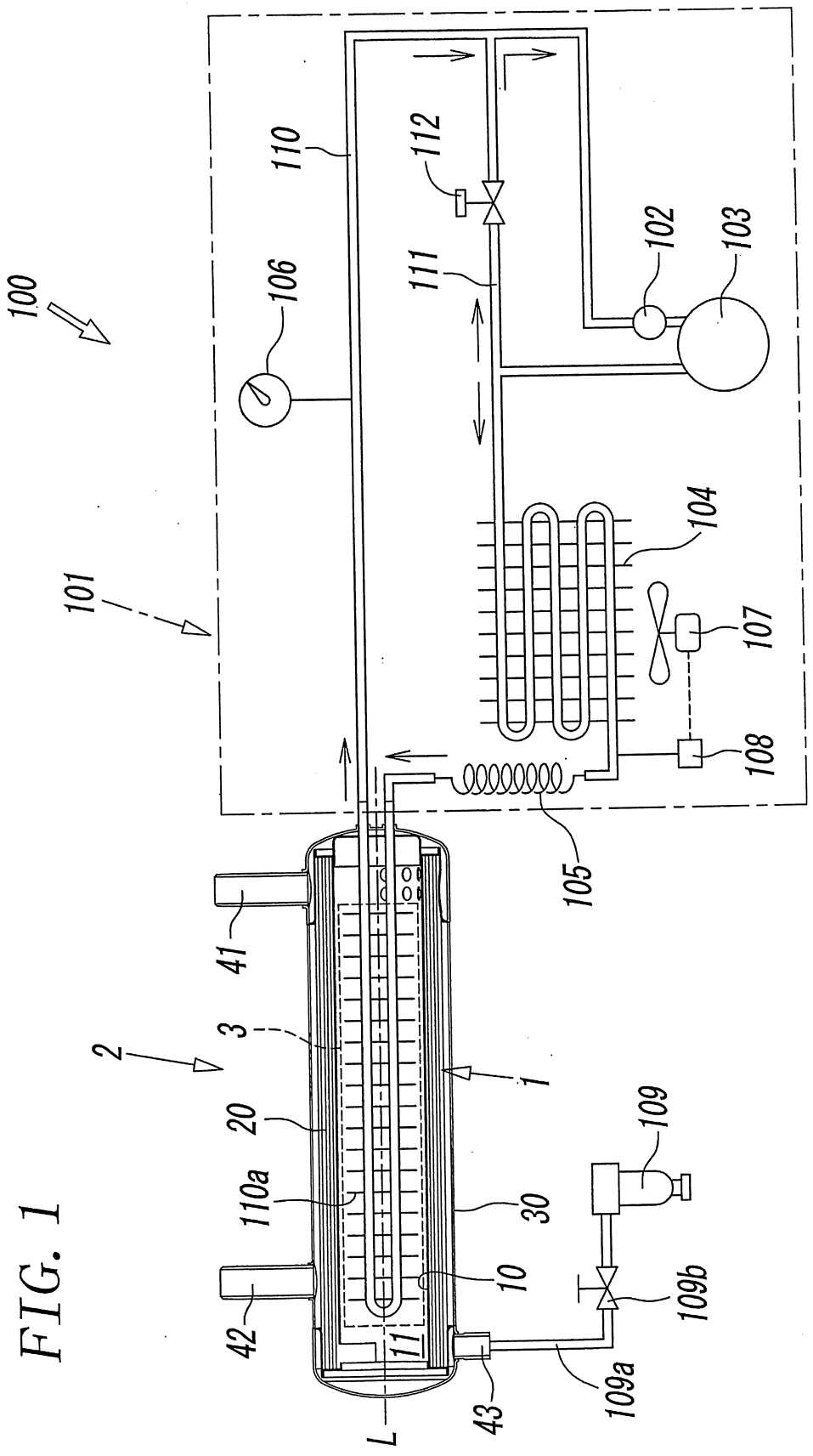

100
101
110
112
111
102
103
106
104
107
108
105
41
3
2
1
20
110a
30
109
10
109b
42
11
43
109a
L

FIG. 2

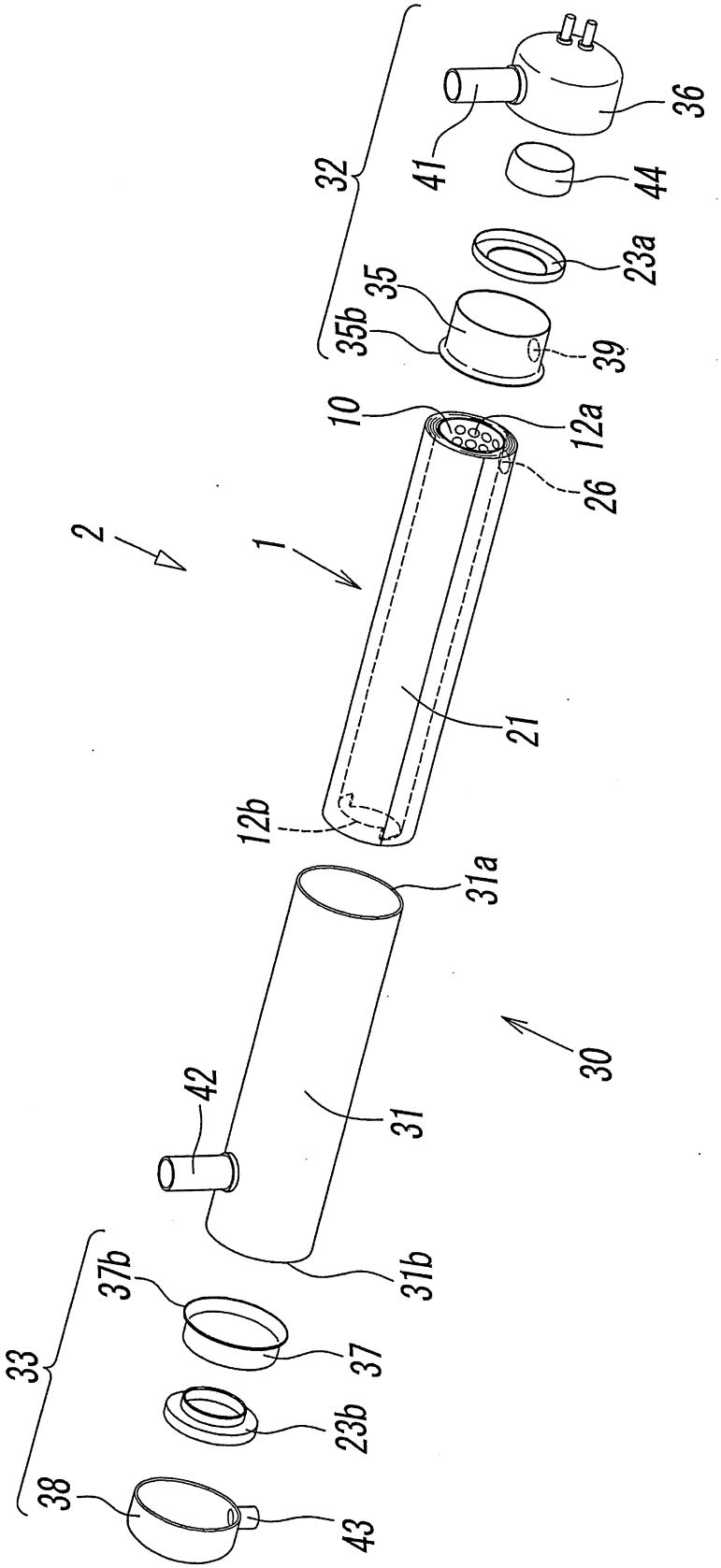
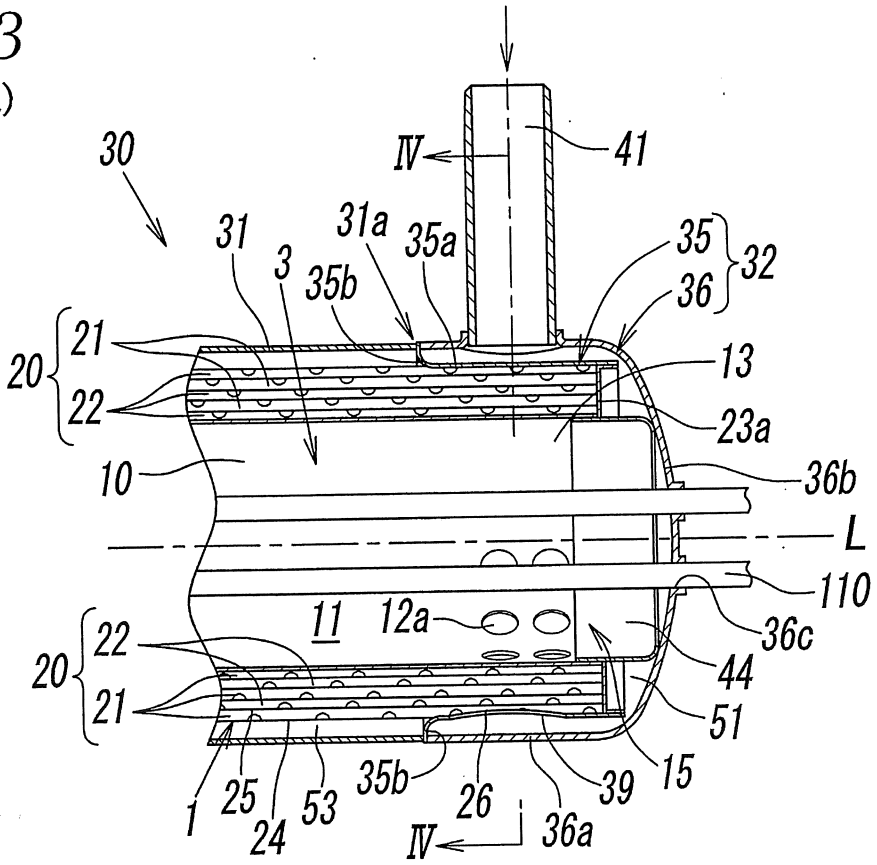

2
1
32
41
36
44
23a
35
35b
39
10
12a
26
21
12b
31a
30
42
31
37b
37
33
23b
38
43
31b

FIG. 3

(a)


30
IV
41
31
31a
35a
3
35b
35
36
32
20
21
22
13
23a
10
36b
L
110
11
12a
36c
44
51
15
1
25
24
53
35b
26
39
36a
IV

(b)

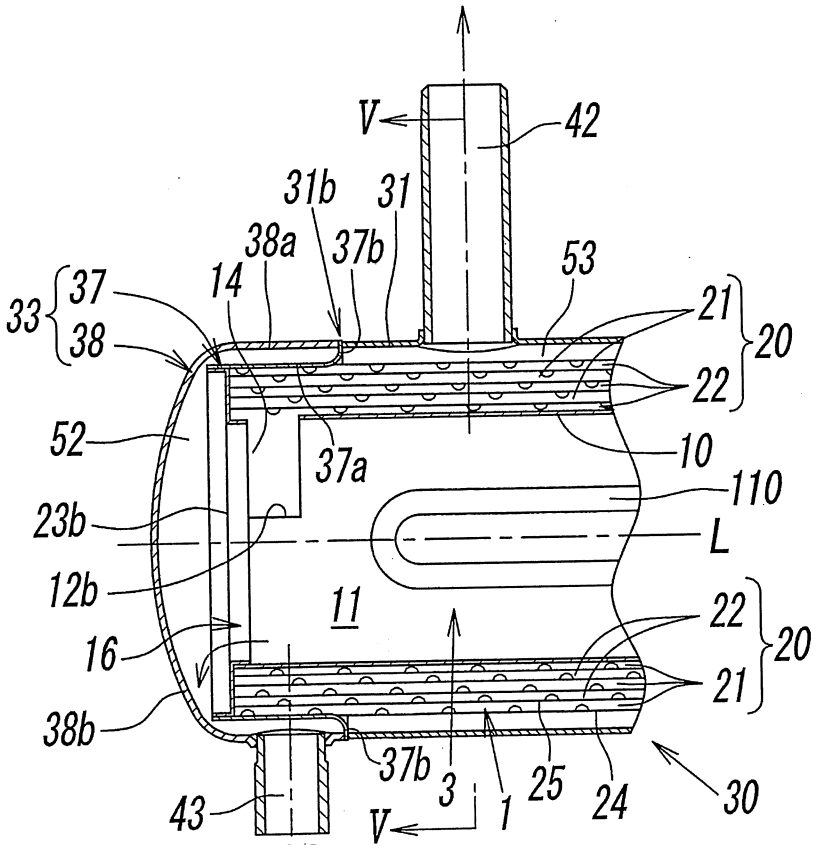

V
42
31b
31
38a
37b
53
33
37
38
14
21
20
22
52
37a
10
110
23b
L
12b
11
22
20
16
21
38b
37b
3
25
24
30
43
V
1

FIG. 4

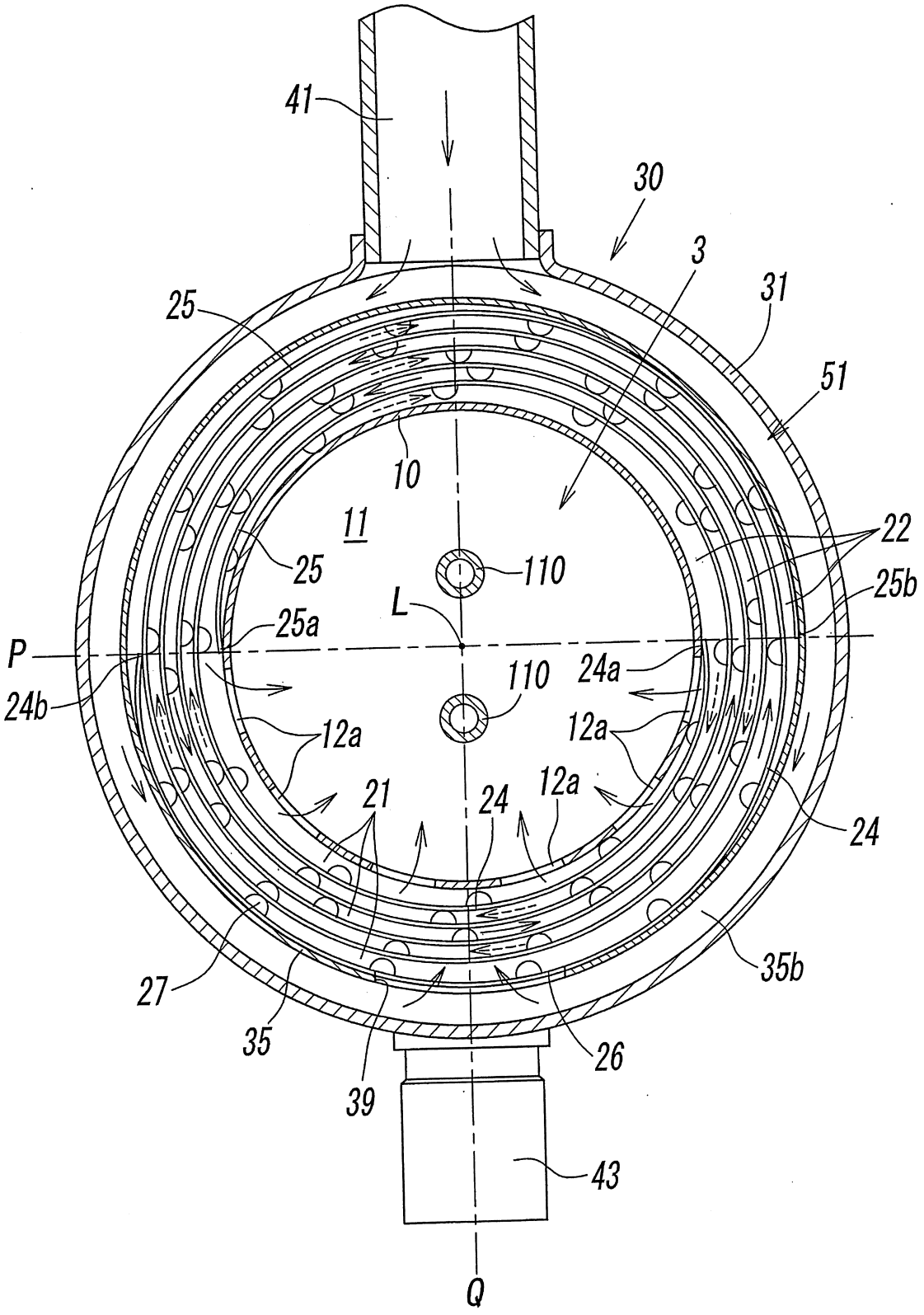

41
30
3
31
25
51
10
11
22
25
110
25b
L
25a
P
110
24a
24b
12a
12a
12a
21
24
24
35b
27
35
26
39
43
Q

FIG. 5

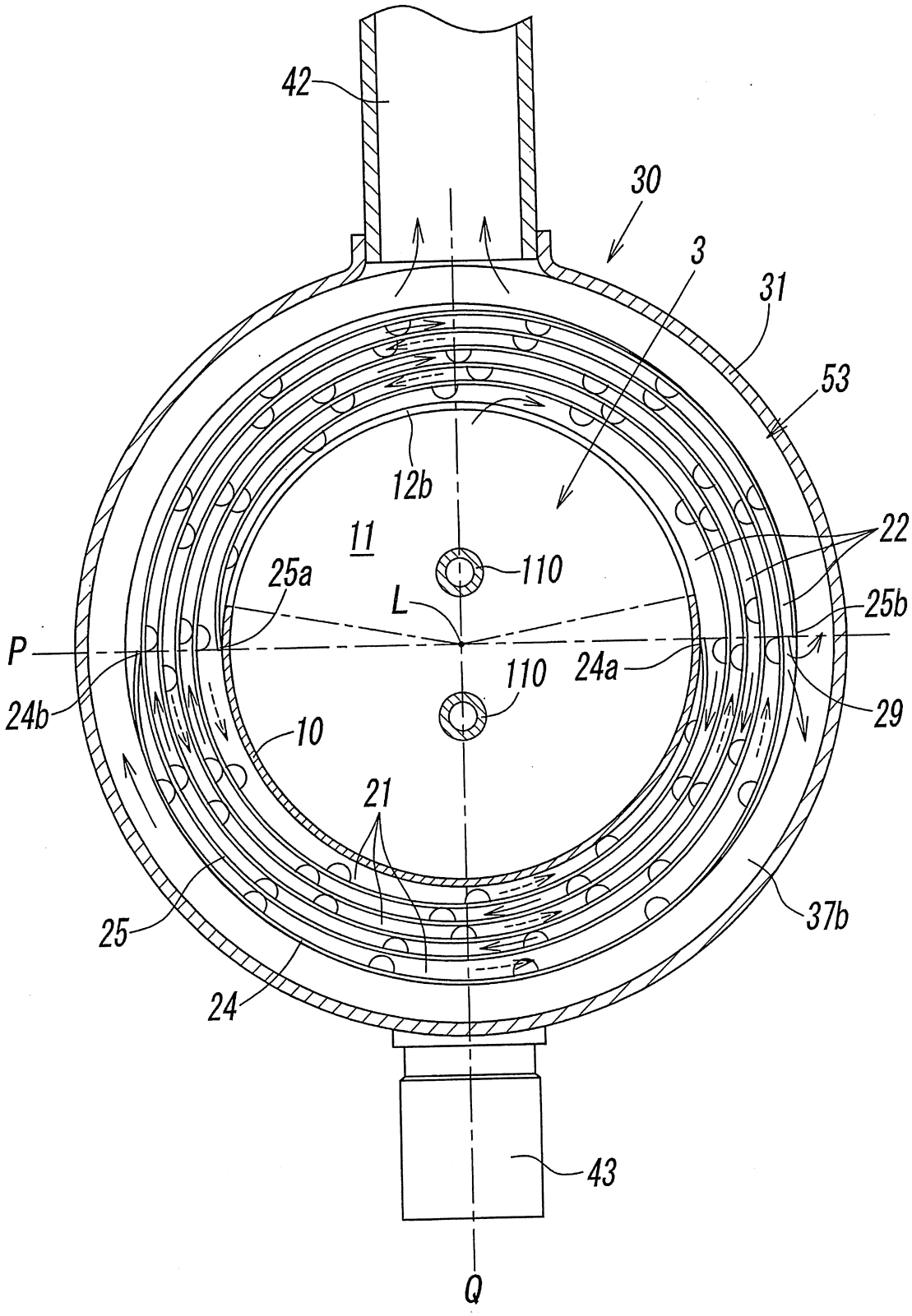
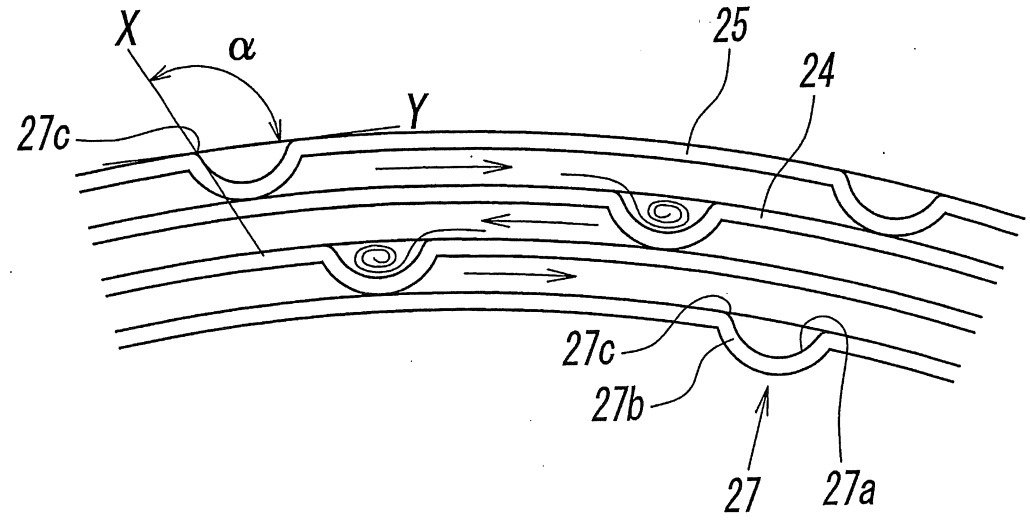

42
30
3
31
53
12b
11
110
22
25a
L
25b
P
24a
110
24b
29
10
21
25
37b
24
43
Q

FIG. 6

(a)



(b)

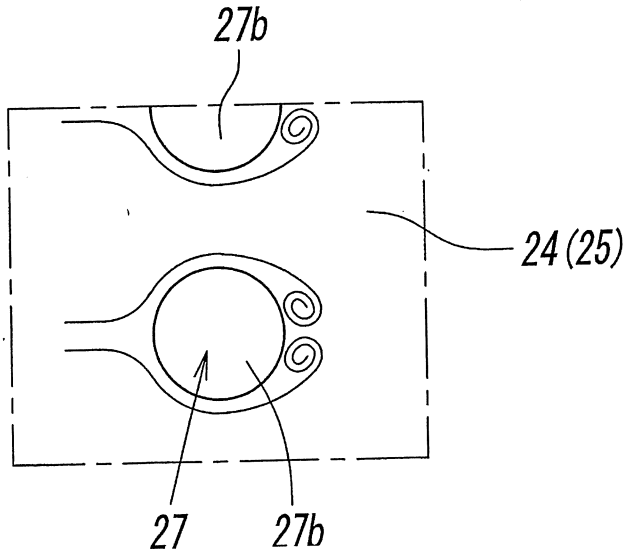


FIG. 7

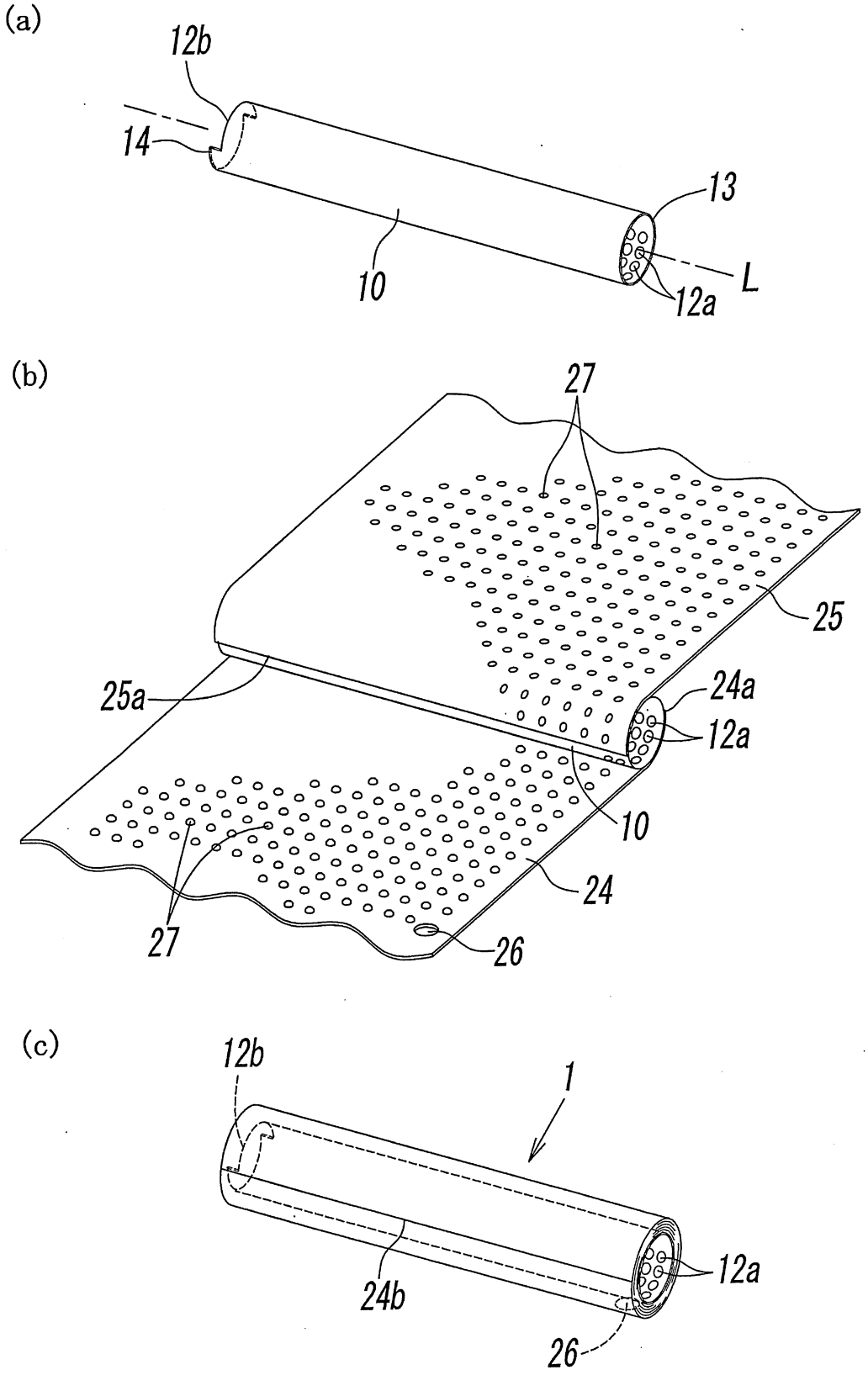
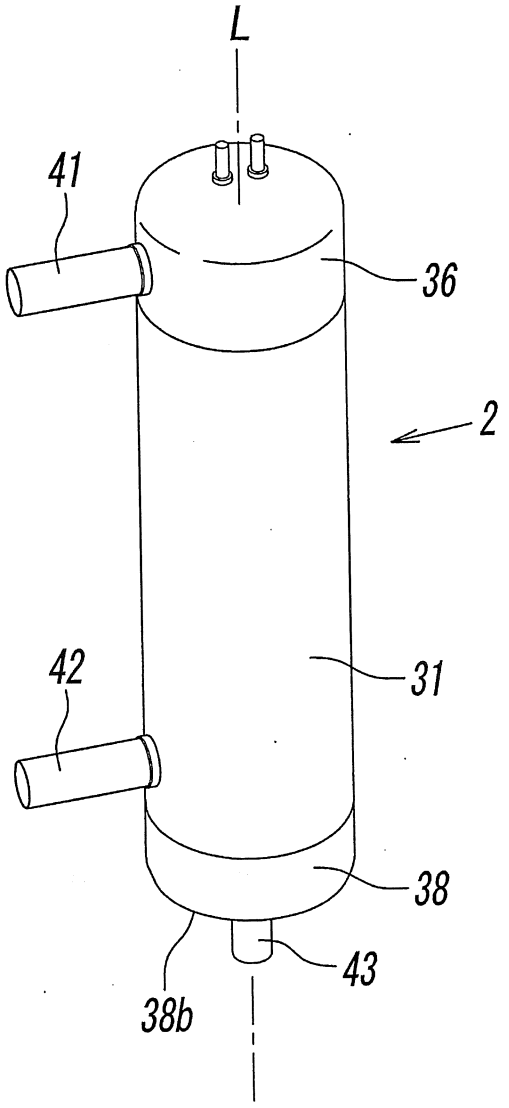



FIG. 8