



(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)



1-0029914

(51)⁷ F28D 7/00; F24H 1/00; F25B 19/00;
F28F 13/00; F28D 19/00; F28D 9/00;
F24F 5/00; F28D 15/02

(13) B

(21) 1-2016-02774

(22) 26/12/2013

(86) PCT/SG2013/000552 26/12/2013

(87) WO 2015/099604 02/07/2015

(45) 25/10/2021 403

(43) 26/09/2016 342A

(73) Verdus Technologies Pte. Ltd. (SG)

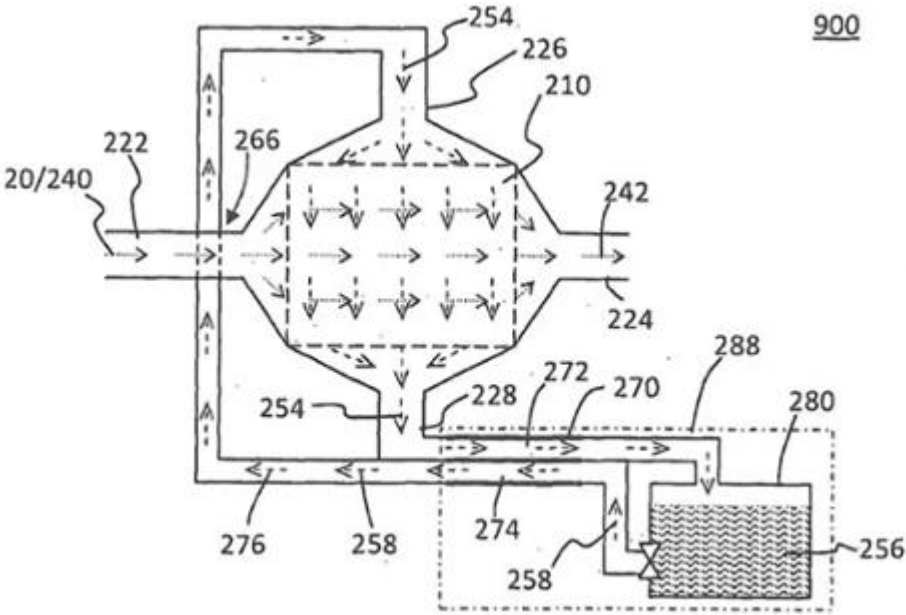
1 Sophia Road, #07-21, Peace Centre, Singapore 228149, Singapore

(72) AGRAWAL, Avichal (IN).

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

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ CHẤT LƯU VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM MÁT DÒNG CHẤT LƯU

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý chất lưu được làm thích ứng để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất, thiết bị này bao gồm buồng nhiệt được làm thích ứng để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất trong buồng nhiệt; và kênh vào được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất vào buồng nhiệt, kênh dẫn ra được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát ra khỏi buồng nhiệt, sao cho năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra là lớn hơn hoặc nhỏ hơn năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào. Kênh dẫn ra được nối truyền nhiệt với kênh vào, sao cho kênh dẫn ra được làm thích ứng để truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất trước khi vào buồng nhiệt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý chất lưu và phương pháp gia nhiệt và làm mát dòng chất lưu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc xử lý, ví dụ gia nhiệt hoặc làm mát, chất lưu, ví dụ không khí hoặc chất lỏng, thường được sử dụng để gia nhiệt hoặc làm mát môi trường. Ví dụ, gia nhiệt không khí để làm ấm phòng trong thời tiết lạnh, làm mát chất lỏng để làm nguội máy.

Phương pháp gia nhiệt và làm mát chất lưu thông thường thường là qua bộ trao đổi nhiệt. Một cách ngắn gọn là, chất lưu đi qua bộ phận gia nhiệt hoặc bộ phận làm mát, bộ phận nào cũng có thể áp dụng được, sao cho, trong trường hợp gia nhiệt, năng lượng nhiệt được truyền từ bộ phận gia nhiệt sang chất lưu để gia nhiệt chất lưu, trong trường hợp làm mát, năng lượng nhiệt được truyền từ chất lưu sang bộ phận làm mát. Bộ phận gia nhiệt hoặc làm mát có thể là bộ phận gia nhiệt hoặc làm mát chất lưu nhờ đó chất lưu nóng hoặc lạnh chảy trong bộ phận này.

Thông thường, chất lưu đang được bơm vào bộ trao đổi nhiệt được lấy từ nguồn có nhiệt độ môi trường hoặc nhiệt độ phòng, ví dụ 30°C. Lượng năng lượng đáng kể được đòi hỏi để làm nóng hoặc làm nguội chất lưu đến nhiệt độ mong muốn, ví dụ 100°C hoặc 20°C.

Hơn nữa, chất lưu để gia nhiệt hoặc làm mát môi trường, tức là chất lưu làm việc, thường được lấy từ phụ cận của thiết bị gia nhiệt hoặc làm mát. Như vậy, chất lưu làm việc thường ở nhiệt độ và áp suất môi trường hoặc nhiệt độ và áp suất phòng. Tương tự, để làm mát hoặc gia nhiệt chất lưu làm việc đến nhiệt độ mong muốn, thì cần lượng năng lượng đáng kể để làm nóng hoặc làm nguội chất lưu làm việc.

Rõ ràng là, việc gia nhiệt hoặc làm mát chất lưu làm việc nhằm mục đích gia nhiệt hoặc làm mát môi trường có thể không có hiệu quả về năng lượng. Ngày nay,

khi sự nóng lên toàn cầu là một trong số các vấn đề đáng quan tâm nhất của nhân loại, thiết bị và phương pháp có nhiều hiệu quả về năng lượng hơn để gia nhiệt hoặc làm mát chất lưu làm việc sẽ được đòi hỏi nhiều.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án khác nhau, thiết bị xử lý chất lưu được làm thích ứng để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất được đề xuất. Thiết bị xử lý chất lưu bao gồm buồng nhiệt được làm thích ứng để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất trong buồng nhiệt; và kênh vào được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất vào buồng nhiệt, kênh dẫn ra được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát ra khỏi buồng nhiệt, sao cho năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra là lớn hơn hoặc nhỏ hơn năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào, sao cho kênh dẫn ra được nối truyền nhiệt với kênh vào, sao cho kênh dẫn ra được làm thích ứng để truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất trước khi vào buồng nhiệt.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ hai ra khỏi buồng nhiệt qua kênh dẫn ra có thể là một phần của dòng chất lưu thứ nhất dọc theo buồng nhiệt.

Theo các phương án khác nhau, kênh dẫn ra có thể được nối truyền nhiệt với kênh vào qua kênh chất lưu, sao cho kênh chất lưu có thể nối truyền nhiệt với kênh dẫn ra và nối truyền nhiệt với kênh vào. Kênh chất lưu có thể được làm thích ứng để nhận, dòng chất lưu thứ ba trong đó, sao cho năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu và dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ ba. Như vậy, năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào và dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra có thể là cùng một dòng chất lưu với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào, sao cho dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào có thể được tạo kênh ra khỏi buồng nhiệt qua kênh dẫn ra dưới dạng dòng chất lưu thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị xử lý chất lưu có thể còn bao gồm kênh ra được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào chảy ra khỏi buồng nhiệt qua kênh ra, kênh dẫn vào được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ hai vào trong buồng nhiệt, kênh dẫn vào nối thông chất lưu với kênh dẫn ra, sao cho dòng chất lưu thứ hai vào trong buồng nhiệt có thể được làm thích ứng để được tạo kênh ra khỏi buồng nhiệt qua kênh dẫn ra.

Theo các phương án khác nhau, kênh chất lưu có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi.

Theo các phương án khác nhau, buồng nhiệt có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi.

Theo các phương án khác nhau, kênh vào và/hoặc kênh ra có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào đến kênh ra có thể là dòng khí và dòng chất lưu thứ hai từ kênh dẫn vào đến kênh dẫn ra có thể là dòng chất lỏng dễ bay hơi, sao cho dòng khí qua buồng nhiệt làm bay hơi dòng chất lỏng dễ bay hơi nhờ đó làm mát dòng chất lỏng dễ bay hơi, vì thế, làm mát buồng nhiệt.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lỏng dễ bay hơi có thể được làm thích ứng để chảy qua buồng nhiệt từ kênh dẫn vào đến kênh dẫn ra theo chiều chất lưu và dòng khí chảy từ kênh vào đến kênh ra theo chiều dòng khí sao cho chiều chất lưu có thể gần như vuông góc với chiều dòng khí.

Theo các phương án khác nhau, kênh dẫn ra có thể được nối thông chất lưu với bề chất lưu.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị xử lý chất lưu có thể là thiết bị làm mát, sao cho buồng nhiệt là buồng làm mát.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất bằng thiết bị xử lý chất lưu được đề xuất. Phương pháp này bao gồm bước nhận dòng chất lưu thứ nhất vào trong buồng nhiệt qua kênh vào; gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất qua buồng nhiệt; tạo kênh dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát từ buồng nhiệt vào kênh dẫn ra, kênh dẫn ra nối truyền nhiệt với kênh vào, trong đó dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra có năng lượng nhiệt lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào; và truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp này có thể còn bao gồm bước nhận dòng chất lưu thứ hai vào trong buồng nhiệt qua kênh dẫn vào.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất ra khỏi buồng nhiệt qua kênh ra.

Theo các phương án khác nhau, bước truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào có thể bao gồm, bước nhận dòng chất lưu thứ ba trong kênh chất lưu; truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu và dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra; và truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào và dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ nhất có thể là dòng khí.

Theo các phương án khác nhau, dòng chất lưu thứ hai có thể là dòng chất lỏng dễ bay hơi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu;

Fig.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1;

Fig.3 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1;

Fig.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất nhờ sử dụng thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1;

Fig.5 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1;

Fig.6 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1;

Fig.7 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1;

Fig.8 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu;

Fig.9 thể hiện hình vẽ mặt cắt của thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.8;

Fig.10 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.8;

Fig.11 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.8;

Fig.11A thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý trên Fig.8;

Fig.12 thể hiện lưu đồ của phương pháp làm mát dòng chất lưu thứ nhất nhờ sử dụng thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.8;

Fig.13 thể hiện hình vẽ mặt cắt của một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu trên Fig.1 hoặc Fig.8.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị xử lý chất lưu 100. Thiết bị xử lý chất lưu 100 được làm thích ứng để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10. Thiết bị xử lý

chất lưu 100 có buồng nhiệt 110 được làm thích ứng để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 trong buồng nhiệt 110, kênh vào 122 được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất 10 vào trong buồng nhiệt 110, kênh dẫn ra 128 được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát 12 ra khỏi buồng nhiệt 110 sao cho năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 là lớn hơn hoặc nhỏ hơn năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122. Kênh dẫn ra 128 được nối truyền nhiệt với kênh vào 122 sao cho kênh dẫn ra 128 được làm thích ứng để truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 và dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122 để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 trước khi vào buồng nhiệt 110.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xử lý chất lưu 100 có buồng nhiệt 110. Thiết bị xử lý chất lưu 100 có kênh vào 122 để tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất 10 vào trong buồng nhiệt 110. Kênh vào 122 có thể ở quanh đầu thứ nhất 112 của buồng nhiệt 110. Thiết bị xử lý chất lưu 100 có kênh dẫn ra 122 để tạo kênh dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát 12 ra khỏi buồng nhiệt 110. Kênh dẫn ra 122 có thể ở quanh đầu thứ hai 114 của buồng nhiệt 110. Đầu thứ hai 114 có thể dọc theo cạnh của buồng nhiệt 110 được bố trí cách đầu thứ nhất 112. Đầu thứ hai 114 có thể đối diện đầu thứ nhất 112 qua buồng nhiệt 110.

Thiết bị xử lý chất lưu 100 có thể bao gồm ống dẫn nhiệt 130 được làm thích ứng để truyền năng lượng nhiệt giữa kênh vào 122 và kênh dẫn ra 128. Ống dẫn nhiệt 130 có thể nối truyền nhiệt với kênh vào 122 và kênh dẫn ra 128. Ống dẫn nhiệt 130 có thể bao gồm đầu nhận 132 được làm thích ứng để nối truyền nhiệt với kênh dẫn ra 128 và phần dẫn 134 được làm thích ứng để nối truyền nhiệt với kênh vào 122. Ống dẫn nhiệt 130 có thể là vật dẫn nhiệt được làm thích ứng để dẫn năng lượng nhiệt giữa kênh vào 122 và kênh dẫn ra 128.

Buồng nhiệt 110 có thể bao gồm bộ phận nhiệt 102. Bộ phận nhiệt 102 có thể là bộ trao đổi nhiệt để cho phép trao đổi nhiệt giữa dòng chất lưu thứ nhất 10 và bộ phận nhiệt 102. Để gia nhiệt, bộ phận nhiệt 102 có thể là bộ phận gia nhiệt, ví dụ, ống xoắn gia nhiệt. Bộ phận nhiệt 102 có thể là ống dẫn chất lưu được nối với

nguồn chất lưu được gia nhiệt và được làm thích ứng để cho phép chất lưu được gia nhiệt qua ống dẫn chất lưu. Để làm mát, bộ phận nhiệt 102 có thể là bộ phận làm mát, ví dụ, ống xoắn làm mát. Bộ phận nhiệt 102 có thể là ống dẫn chất lưu được nối với nguồn chất lưu có chất lỏng được làm mát và có thể được làm thích ứng để cho phép chất lưu được làm mát qua ống dẫn chất lưu.

Do dòng chất lưu thứ nhất 10 chảy vào buồng nhiệt 110 qua kênh vào 12, nên dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể được gia nhiệt hoặc làm mát bởi bộ phận nhiệt 102 theo yêu cầu. Sau khi dòng chất lưu thứ nhất 10 đã được gia nhiệt hoặc làm mát, dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể chảy ra khỏi buồng nhiệt 110 qua kênh dẫn ra 128 dưới dạng dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát 12. Do dòng chất lưu thứ hai 12 chảy qua kênh dẫn ra 128, năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa ống dẫn nhiệt 130 và dòng chất lưu thứ hai 12. Như vậy, ống dẫn nhiệt 130 có thể được gia nhiệt hoặc làm mát đến nhiệt độ của dòng chất lưu thứ hai 12, nhiệt độ này là lớn hơn hoặc nhỏ hơn nhiệt độ của dòng chất lưu thứ nhất 10 theo đó, sau khi dòng chất lưu thứ nhất 10 đã được gia nhiệt hoặc làm mát bởi bộ phận nhiệt 102. Do ống dẫn nhiệt 130 có thể được nối truyền nhiệt với kênh vào 122, năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ nhất 10 và ống dẫn nhiệt 130. Như vậy, dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể được gia nhiệt hoặc làm mát bởi ống dẫn nhiệt 130 trước khi vào buồng nhiệt 110. Từ đó, có thể hiểu rằng "độ nóng" hoặc "độ lạnh" của dòng chất lưu thứ hai 12 được "truyền" sang dòng chất lưu thứ nhất 10.

Dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát 12 có thể được sử dụng để gia nhiệt hoặc làm mát, ví dụ làm nguội máy, làm ấm hoặc làm mát phòng.

Từ Fig.1, rõ ràng là dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122 sao cho thiết bị xử lý chất lưu 100 cho phép năng lượng nhiệt truyền giữa kênh vào 122 và kênh dẫn ra 128 mà không phải là truyền chất lưu.

Ống dẫn nhiệt 130 có thể được nối với bộ trao đổi nhiệt (không được thể hiện trên Fig.1) sao cho dòng chất lưu thứ hai được làm mát 12 có thể được sử dụng để làm mát đối tượng nhiệt, ví dụ, không khí, nước. Ống dẫn nhiệt 130 có thể

nối truyền nhiệt với đối tượng nhiệt và có thể được sử dụng để gia nhiệt hoặc làm mát đối tượng nhiệt theo đó. Đối tượng nhiệt có thể được gia nhiệt hoặc làm mát đến cùng một nhiệt độ với dòng chất lưu thứ hai 12. Sau khi trao đổi nhiệt với đối tượng nhiệt, dòng chất lưu thứ hai 12 có thể được sử dụng để làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 như được mô tả trên đây.

Fig.2 thể hiện thiết bị xử lý chất lưu 200. Các dấu hiệu của thiết bị xử lý chất lưu 200 trên Fig.2 giống hệt với các dấu hiệu của thiết bị xử lý chất lưu 200 trên Fig.1 có cùng số chỉ dẫn. Ống dẫn nhiệt 130 có thể là kênh chất lưu 160. Như được thể hiện trên Fig.2, kênh dẫn ra 128 có thể được nối truyền nhiệt với kênh vào 122 qua kênh chất lưu 160, sao cho kênh chất lưu 160 có thể nối truyền nhiệt với kênh dẫn ra 128 và nối truyền nhiệt với kênh vào 122. Kênh chất lưu 160 có thể được làm thích ứng để nhận dòng chất lưu thứ ba 14 trong đó, sao cho năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ ba 14 dọc theo kênh chất lưu 160 và dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ ba 14 và sao cho năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122 và dòng chất lưu thứ ba 16 dọc theo kênh chất lưu 160 nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122.

Kênh chất lưu 160 có thể được nối với nguồn chất lưu (không được thể hiện trên Fig.2). Nguồn chất lưu có thể có nhiệt độ môi trường hoặc là nguồn chất lưu được gia nhiệt hoặc làm mát. Kênh chất lưu 160 có thể có phần giao diện nhiệt thứ nhất 166 được làm thích ứng để cho phép năng lượng nhiệt truyền giữa kênh vào 122 và kênh chất lưu 160. Kênh chất lưu 160 có thể có phần giao diện nhiệt thứ hai 168 được làm thích ứng để cho phép năng lượng nhiệt truyền giữa kênh dẫn ra 128 và kênh chất lưu 160. Phần giao diện nhiệt thứ nhất 166 và phần giao diện nhiệt thứ hai 168 có thể là ống dẫn, tấm hoặc chi tiết bất kỳ có khả năng dẫn năng lượng nhiệt. Do dòng chất lưu thứ ba 14 chảy dọc theo phần giao diện nhiệt thứ nhất 166 trong kênh chất lưu 160, nên năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa kênh vào 122 và kênh chất lưu 160. Nếu dòng chất lưu thứ ba 14 có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với mức năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất 10, thì năng lượng nhiệt có thể được truyền từ dòng chất lưu thứ nhất 10 sang dòng chất lưu thứ

ba 14 và ngược lại. Tương tự, do dòng chất lưu thứ ba 14 chảy dọc theo phần giao diện nhiệt thứ hai 168 trong kênh chất lưu 160, nên năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa kênh dẫn ra 128 và kênh chất lưu 160. Nếu dòng chất lưu thứ ba 14 có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với mức năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ hai 12, thì năng lượng nhiệt được truyền từ dòng chất lưu thứ hai 12 sang dòng chất lưu thứ ba 14 và ngược lại.

Như được thể hiện trên Fig.3, kênh chất lưu 160 có thể bao gồm đầu dẫn vào 162 được nối thông chất lưu với kênh dẫn ra 128 sao cho kênh chất lưu 160 có thể nối thông chất lưu với kênh dẫn ra 128 qua đầu dẫn vào 162. Kênh chất lưu 160 có thể kéo dài từ kênh dẫn ra 128 đến hoặc về phía kênh vào 122. Kênh chất lưu 160 có thể nối truyền nhiệt với kênh vào 122 ở phần giao diện nhiệt thứ nhất 166 sao cho năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ ba 14 dọc theo kênh chất lưu 160 và dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122.

Dòng chất lưu thứ hai 12 chảy ra khỏi buồng nhiệt 110 qua kênh dẫn ra 128 có thể là một phần của dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo buồng nhiệt 110. Dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể được dẫn ra khỏi buồng nhiệt 110 vào trong kênh dẫn ra 128 dưới dạng dòng chất lưu thứ hai 12. Kênh chất lưu 160 có thể nhận dòng chất lưu thứ hai 12 hoặc một phần của dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 sao cho dòng chất lưu thứ hai 12 vào trong kênh chất lưu 160 trở thành dòng chất lưu thứ ba 14, tức là dòng chất lưu thứ hai 12 hoặc một phần của dòng chất lưu này có thể được dẫn vào trong kênh chất lưu 130 dưới dạng dòng chất lưu thứ ba 14. Phần còn lại của dòng chất lưu thứ hai 12 có thể được dẫn ra khỏi thiết bị xử lý chất lưu 300 để gia nhiệt hoặc làm mát.

Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2 và Fig.3, dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122. Dòng chất lưu thứ hai 12 qua kênh dẫn ra 128 không chảy vào trong kênh vào 122 hoặc chảy “trở lại” vào kênh vào 122. Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, dòng chất lưu thứ ba 14 dọc theo kênh chất lưu 130 có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122. Dòng chất lưu thứ ba 14 có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất 10 sao cho thiết bị xử lý chất lưu 200,

300 cho phép năng lượng nhiệt truyền giữa kênh vào 122 và kênh dẫn ra 128 nhưng không truyền chất lưu. Dòng chất lưu thứ hai 12 hoặc một phần của dòng chất lưu này có thể chảy ra khỏi buồng nhiệt 110 qua kênh dẫn ra 128 và có thể không chảy trở lại vào trong buồng nhiệt 110 hoặc vào trong kênh vào 122.

Dòng chất lưu thứ hai 12 có thể được dẫn trở lại vào trong kênh vào 122 hoặc buồng nhiệt 110 (dưới dạng dòng chất lưu thứ ba 14) để cho phép hỗn hợp của dòng chất lưu thứ hai được gia nhiệt hoặc được làm mát 12 (hoặc dòng chất lưu thứ ba 14) với dòng chất lưu thứ nhất 10 để làm ấm hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 trước khi vào hoặc trong buồng nhiệt 110.

Fig.4 thể hiện sơ đồ của phương pháp 1000 để gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất bằng thiết bị xử lý chất lưu 100, 200, 300. Phương pháp 1000 bao gồm bước nhận dòng chất lưu thứ nhất vào trong buồng nhiệt 110 qua kênh vào 122 như được thể hiện ở bước 1100; gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 qua buồng nhiệt 110 ở bước 1200; tạo kênh dòng chất lưu được gia nhiệt hoặc làm mát thứ hai 12 từ buồng nhiệt 110 vào trong kênh dẫn ra 128 ở bước 1300. Kênh dẫn ra 128 nối truyền nhiệt với kênh vào 122, sao cho dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 có năng lượng nhiệt lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122; và truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai 12 dọc theo kênh dẫn ra 128 và dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122 nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 10 dọc theo kênh vào 122 như được thể hiện ở bước 1400.

Thiết bị xử lý chất lưu 100, 200, 300 có thể nhận dòng chất lưu thứ nhất 10 bằng cách tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất 10 vào trong buồng nhiệt 110 qua kênh vào 122. Do dòng chất lưu thứ nhất 10 chảy vào và đi qua buồng nhiệt 110, nên dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể được gia nhiệt hoặc làm mát bởi bộ phận gia nhiệt hoặc làm mát 102 một cách thích hợp. Dòng chất lưu thứ nhất 10 được gia nhiệt hoặc được làm mát có thể chảy ra khỏi buồng nhiệt 110 qua kênh dẫn ra 128 dưới dạng dòng chất lưu thứ hai 12. Một cách tương đối, dòng chất lưu thứ hai 12 có thể có năng lượng nhiệt lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với dòng chất lưu thứ nhất 10. Do kênh dẫn ra 128 được nối truyền nhiệt với kênh vào 122, năng lượng nhiệt có thể

được truyền giữa kênh dẫn ra 128 và kênh vào 122. Theo cách này, năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ hai 12 và dòng chất lưu thứ nhất 10, tức là năng lượng nhiệt có thể được truyền từ dòng chất lưu thứ hai 12 được gia nhiệt sang dòng chất lưu thứ nhất 10 hoặc năng lượng nhiệt có thể được truyền từ dòng chất lưu thứ nhất 10 được gia nhiệt sang dòng chất lưu thứ hai 12. Do đó, dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể được gia nhiệt hoặc làm mát trước khi chảy vào buồng nhiệt 110.

Fig.5 thể hiện một phương án làm ví dụ về thiết bị xử lý chất lưu 500 được tạo cấu hình dưới dạng thiết bị làm mát. Thiết bị xử lý chất lưu 500 có thể là thiết bị làm mát sao cho buồng nhiệt 110 có thể là buồng làm mát. Buồng nhiệt 110 có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi 154. Dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể là dòng khí 140. Chất lỏng dễ bay hơi 154 có thể bay hơi vào trong dòng khí 140 do dòng khí 140 đi trên hoặc qua chất lỏng dễ bay hơi 154. Buồng nhiệt 110 có thể được làm mát do chất lỏng dễ bay hơi 154 bay hơi, tức là nhờ làm mát bằng bay hơi. Do dòng khí 140 đi qua buồng nhiệt 110, nên dòng khí 140 có thể được làm mát bên trong buồng nhiệt 110. Dòng khí 140 trở thành bão hòa, tức là độ ẩm tương đối của dòng khí 140 tăng đến khoảng 100%, do dòng khí 140 đi qua buồng nhiệt 110. Do đó, nhiệt độ của chất lỏng dễ bay hơi 154 và do đó, nhiệt độ của buồng nhiệt 110 có thể được giảm xuống cho đến khi độ bão hòa của dòng khí 140 đạt đến mức tối đa. Dòng chất lưu thứ hai 12 có thể là dòng khí được làm mát 142. Do dòng khí 140 trở thành bão hòa, nên sự bay hơi của chất lỏng dễ bay hơi 154 giảm hoặc dừng. Do sự bay hơi giảm hoặc dừng, nên việc làm mát cũng giảm hoặc dừng theo đó. Do đó, dòng khí được làm mát 142 có thể có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với dòng khí 140. Như được thể hiện trên Fig.5, một phần của dòng khí được làm mát 142 có thể được dẫn vào kênh chất lưu 160 về phía kênh vào 122. Ở giao diện giữa kênh vào 122 và kênh chất lưu 160, ví dụ, phần giao diện nhiệt thứ nhất 166, năng lượng nhiệt có thể được truyền từ dòng khí 140 sang dòng khí được làm mát 142 nhờ đó làm mát dòng khí 140 trước khi chảy vào buồng nhiệt 110. Chất lỏng dễ bay hơi 154 có thể được bổ sung vào buồng nhiệt 110 khi lượng chất lỏng dễ bay hơi 154 là thấp.

Như được thể hiện trên Fig.6, buồng nhiệt 110 có thể bao gồm bộ phận giữ chất lỏng 150. Bộ phận giữ chất lỏng 150 có thể kéo dài từ đầu thứ nhất 112 đến đầu thứ hai 114 của buồng nhiệt 110. Bộ phận giữ chất lỏng 150 có thể ở trên ít nhất một mặt bên trong của buồng nhiệt 110. Bộ phận giữ chất lỏng 150 có thể ở trên các mặt bên trong đối diện nhau của buồng nhiệt 110. Bộ phận giữ chất lỏng 150 có thể được làm thích ứng để giữ chất lỏng dễ bay hơi 154, ví dụ nước, cồn. Chất lỏng dễ bay hơi 154 có thể được bổ sung vào bộ phận giữ chất lỏng 150 trong buồng nhiệt 110 do mức của chất lỏng dễ bay hơi 154 là tương đối thấp. Bộ phận giữ chất lỏng 150 có thể là thành phần bắc, bọt biển hoặc tương đương.

Dòng chất lưu thứ nhất 10 có thể là dòng khí 140. Do dòng khí 140 chảy vào buồng nhiệt 110 qua kênh vào 122 và đi phía trên hoặc đi qua bộ phận giữ chất lỏng 150, nên chất lỏng 152 có thể bay hơi vào dòng khí 140 và nhờ đó làm mát buồng nhiệt 110. Dòng khí 140 có thể được lấy từ không khí xung quanh và có thể có độ ẩm và nhiệt độ môi trường xung quanh. Dòng khí 140 có thể có độ ẩm tương đối nhỏ hơn 100% và có thể hấp thụ hơi nước từ chất lỏng dễ bay hơi 152. Tương tự như các phương án trước, thiết bị xử lý chất lưu 600 có thể bao gồm kênh vào 122 được làm thích ứng để tạo kênh dòng khí 140 vào trong buồng nhiệt 110 và kênh dẫn ra 128 được làm thích ứng để tạo kênh dòng khí được làm mát 142 ra khỏi buồng nhiệt 110 sau khi dòng khí 140 được làm mát trong buồng nhiệt 110. Ngoài ra, tương tự như các phương án trước, dòng khí được làm mát 142 hoặc một phần của dòng khí này có thể được tạo kênh vào trong kênh chất lưu 160 và được dẫn về phía kênh vào 122 qua kênh chất lưu 160. Dòng khí được làm mát 142 có thể được làm thích ứng để làm mát dòng khí 140 do kênh chất lưu 160 nối truyền nhiệt với kênh vào 122 sao cho năng lượng nhiệt từ dòng khí 140 có thể được truyền sang dòng khí được làm mát 142 dọc theo kênh chất lưu 160. Rõ ràng là nếu buồng nhiệt 110 được làm thích ứng để gia nhiệt dòng khí 140, thì dòng khí được làm mát 142 có thể là dòng khí được gia nhiệt 142 và dòng khí 140 có thể được gia nhiệt trước khi chảy vào buồng nhiệt 110.

Như được thể hiện trên Fig.7, kênh chất lưu 160 có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi 182. Kênh chất lưu 160 có thể bao gồm ngăn bay hơi 180. Ngăn bay hơi 180 có thể được bố trí dọc theo kênh chất lưu 160 sao cho sự nối thông chất lưu

được thiết lập giữa kênh chất lưu và ngăn bay hơi 180. Ngăn bay hơi 180 cho phép nhiệt độ của dòng khí được làm mát 142 được duy trì ở nhiệt độ bầu ướt. Ngăn bay hơi 180 cho phép sự bay hơi của chất lỏng dễ bay hơi vào dòng khí 142. Dòng khí được làm mát 142 dọc theo kênh chất lưu 160 có thể chảy qua ngăn bay hơi 180 và chất lỏng dễ bay hơi 182 có thể bay hơi vào dòng khí 142 được làm mát để cho phép làm mát ngăn bay hơi 180 thông qua việc làm mát bằng bay hơi. Như đã mô tả, việc làm mát bằng bay hơi sẽ dừng lại nếu dòng khí được làm mát 142 được bão hòa.

Do dòng khí được làm mát 142 chảy dọc theo kênh chất lưu 160, nên nhiệt độ của dòng khí được làm mát 142 có thể tăng lên. Việc tăng nhiệt độ dòng khí được làm mát 142 có thể là do nhiệt độ môi trường cao hơn. Do nhiệt độ của dòng khí được làm mát 142 tăng lên, nên độ ẩm tương đối của dòng khí được làm mát 142 giảm xuống. Nếu độ ẩm tương đối của dòng khí được làm mát 142 đang chảy qua ngăn bay hơi 180 giảm xuống dưới 100%, thì chất lỏng dễ bay hơi 182 trong ngăn bay hơi 180 có thể bay hơi vào dòng khí được làm mát 142 để bão hòa dòng khí được làm mát 142. Do việc bay hơi tiếp tục trong ngăn bay hơi 180, nên nhiệt độ bên trong ngăn bay hơi 180 có thể giảm xuống nhiệt độ bầu ướt. Do đó, nhiệt độ của dòng khí được làm mát 142 có thể được duy trì ở nhiệt độ tối thiểu hoặc nhiệt độ bầu ướt.

Fig.8 thể hiện thiết bị xử lý chất lưu 800. Thiết bị xử lý chất lưu 800 có thể bao gồm buồng nhiệt 210 được làm thích ứng để làm mát dòng chất lưu thứ nhất 20 trong buồng nhiệt 210, tức là buồng nhiệt 210 có thể là buồng làm mát. Thiết bị xử lý chất lưu 800 có thể bao gồm kênh vào 222 được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất 20 vào trong buồng nhiệt 210. Thiết bị xử lý chất lưu 800 có thể bao gồm kênh ra 224 được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ nhất 10 từ kênh vào 222 chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh ra 224. Kênh vào 222 có thể ở quanh mặt thứ nhất 212 của buồng nhiệt 210. Kênh ra 224 có thể ở quanh mặt thứ hai 214 của buồng nhiệt 210. Mặt thứ nhất 212 có thể đối diện mặt thứ hai 214 sao cho kênh vào 222 có thể gần như đối diện kênh ra 224. Thiết bị xử lý chất lưu 800 có thể bao gồm kênh dẫn vào 226 được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ hai 22 vào trong buồng nhiệt 210. Thiết bị xử lý chất lưu 800 có thể

bao gồm kênh dẫn ra 228 được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ hai 22 ra khỏi buồng nhiệt 210. Kênh dẫn vào 226 có thể ở quanh mặt đỉnh 216 của buồng nhiệt 210 và kênh dẫn ra 228 có thể ở quanh mặt đáy 218 của buồng nhiệt 210. Mặt đỉnh 216 có thể gần như đối diện mặt đáy 218 sao cho kênh dẫn vào 226 có thể đối diện kênh dẫn ra 228. Kênh dẫn vào 226 có thể nối thông chất lưu với kênh dẫn ra 224, sao cho dòng chất lưu thứ hai 22 vào trong buồng nhiệt 210 có thể được làm thích ứng để được tạo kênh ra khỏi kênh nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228.

Dòng chất lưu thứ nhất 20 từ kênh vào 222 đến kênh ra 224 có thể là dòng khí 240 và dòng chất lưu thứ hai 22 từ kênh dẫn vào 226 đến kênh dẫn ra 228 có thể là dòng chất lỏng dễ bay hơi 254, trong đó dòng khí 240 qua buồng nhiệt 210 làm bay hơi dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 nhờ đó làm mát dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 vì vậy làm mát buồng nhiệt 210. Dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể là dòng khí. Như được thể hiện trên Fig.8, dòng khí 240 có thể chảy vào buồng nhiệt 210 qua kênh vào 222 và được dẫn qua buồng nhiệt 210 về phía kênh ra 224. Dòng chất lưu thứ hai 22 có thể bao gồm dòng chất lỏng dễ bay hơi 254. Dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể chảy vào trong buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn vào 226 và được dẫn cắt qua buồng nhiệt 210 về phía kênh dẫn ra 228. Do dòng khí 240 chảy cắt qua dòng chất lỏng dễ bay hơi 224, nên dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 bay hơi vào dòng khí 240. Do việc bay hơi xảy ra, nên việc làm mát bằng bay hơi xảy ra và dòng khí 240 sẽ mát. Do đó, buồng nhiệt 210 sẽ mát đến nhiệt độ bầu ướt của chất lỏng dễ bay hơi. Tốc độ chảy của dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể được điều khiển hoặc được tiết chế theo yêu cầu.

Buồng nhiệt 210 có thể bao gồm bộ phận giữ chất lưu 250 (xem Fig.9) được làm thích ứng để giữ dòng chất lỏng dễ bay hơi 254. Bộ phận giữ chất lưu 250 có thể kéo dài từ mặt đỉnh 216 đến mặt đáy 218 của buồng nhiệt 210. Bộ phận giữ chất lưu 250 có thể kéo dài từ mặt thứ nhất 212 đến mặt thứ hai 214 của buồng nhiệt 210. Bộ phận giữ chất lưu 250 có thể là bộ phận được phân lớp được bố trí dọc theo mặt sau 220 của buồng nhiệt 210 như được thể hiện trên Fig.9. Mặt sau 220 có thể kéo dài từ mặt thứ nhất 212 đến mặt thứ hai 214 và từ mặt đỉnh 216 đến mặt đáy 218 của buồng nhiệt 210. Bộ phận giữ chất lưu 250 có thể là đệm giữ nước, bọt biển, thành phần bấc, v.v..

Như được thể hiện trên Fig.9, dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 chảy vào buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn vào 226 và chảy qua bộ phận giữ chất lưu 250 từ mặt đỉnh 216 đến mặt đáy 218. Dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228. Dòng khí 240 chảy vào buồng nhiệt 210 qua kênh vào 222 có thể chảy cắt qua bộ phận giữ chất lưu 250 và hấp thụ chất lưu dễ bay hơi bay hơi từ dòng chất lỏng dễ bay hơi 254. Theo cách này, bộ phận giữ chất lưu 250 có thể là các đệm bay hơi. Do đó, buồng nhiệt 210 có thể được làm mát nhờ việc làm mát bằng bay hơi chất lỏng dễ bay hơi 254. Chất lưu dễ bay hơi 254 chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228 dưới dạng chất lưu dễ bay hơi được làm mát 254. Như được giải thích trên đây, chất lưu dễ bay hơi được làm mát 254 mà đã chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 có thể được sử dụng để làm mát dòng khí 240, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp.

Dựa vào Fig.8, dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể được làm thích ứng để chảy qua buồng nhiệt 210 từ kênh dẫn vào 226 đến kênh dẫn ra 228 theo chiều chất lưu F. Dòng khí 240 có thể chảy từ kênh vào 222 đến kênh ra 224 theo chiều dòng khí A. Chiều chất lưu F có thể gần như vuông góc với chiều dòng khí A. Chiều chất lưu F có thể là theo chiều thẳng đứng. Dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể chảy theo chiều từ đỉnh đến đáy bên trong buồng nhiệt 210. Dòng khí 240 có thể là theo chiều ngang. Dòng khí 240 có thể chảy theo chiều từ trái sang phải hoặc ngược lại. Chiều dòng khí A và chiều dòng chất lưu F có thể là các chiều nằm ngang và về cơ bản là vuông góc nhau.

Như được thể hiện trên Fig.8, kênh dẫn ra 228 có thể được nối truyền nhiệt với kênh vào 222 qua kênh chất lưu 260, sao cho kênh chất lưu 260 có thể nối truyền nhiệt với kênh dẫn ra 228 và nối truyền nhiệt với kênh vào 222. Kênh chất lưu 260 có thể được làm thích ứng để nhận dòng chất lưu thứ ba 24 trong đó, sao cho năng lượng nhiệt được truyền giữa dòng chất lưu thứ ba 24 dọc theo kênh chất lưu 260 và dòng chất lưu thứ hai 22 dọc theo kênh dẫn ra 228 nhờ đó làm mát dòng chất lưu thứ ba 24 và sao cho năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222 và dòng chất lưu thứ ba 26 dọc theo kênh chất lưu 260, nhờ đó làm mát dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222.

Kênh chất lưu 260 có thể được nối với nguồn chất lưu (không được thể hiện trên Fig.8). Nguồn chất lưu có thể có nhiệt độ môi trường hoặc là nguồn chất lưu được gia nhiệt hoặc làm mát. Kênh chất lưu 260 có thể có phần giao diện nhiệt thứ nhất 266 được làm thích ứng để cho phép năng lượng nhiệt truyền giữa kênh vào 222 và kênh chất lưu 260. Kênh chất lưu 260 có thể có phần giao diện nhiệt thứ hai 268 được làm thích ứng để cho phép năng lượng nhiệt truyền giữa kênh dẫn ra 228 và kênh chất lưu 260. Do dòng chất lưu thứ ba 24 chạy dọc theo phần giao diện nhiệt thứ nhất 266 trong kênh chất lưu 260, nên năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa kênh dẫn vào 222 và kênh chất lưu 260. Nếu dòng chất lưu thứ ba 24 có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với mức năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất 20, thì năng lượng nhiệt được truyền từ dòng chất lưu thứ nhất 20 sang dòng chất lưu thứ ba 24 và ngược lại. Tương tự, do dòng chất lưu thứ ba 24 chảy dọc theo phần giao diện nhiệt thứ hai 268 trong kênh chất lưu 260, nên năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa kênh dẫn ra 228 và kênh chất lưu 260. Nếu dòng chất lưu thứ ba 24 có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với mức năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ hai 22, thì năng lượng nhiệt được truyền từ dòng chất lưu thứ hai 22 sang dòng chất lưu thứ ba 24 và ngược lại.

Dòng chất lỏng thứ ba 24 có thể là dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 do nó được đưa trở lại về phía kênh vào 222. Do dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 chảy dọc theo kênh chất lưu 260 ở quanh phần giao diện nhiệt thứ hai 268, nên năng lượng nhiệt của dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 có thể được truyền sang dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 dọc theo kênh dẫn ra 228 do dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 là mát hơn dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258. Do dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 chảy dọc theo kênh chất lưu 260 ở quanh phần giao diện nhiệt thứ nhất 266, nên năng lượng nhiệt của dòng khí 240 có thể được truyền sang dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 do dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 là mát hơn dòng khí 240. Do đó, dòng khí 240 có thể được làm mát đến nhiệt độ bầu ướt trước khi chảy vào buồng nhiệt 210.

Trên Fig.8, rõ ràng là dòng chất lưu thứ ba 24 dọc theo kênh chất lưu 230 có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222. Dòng chất lưu thứ hai 22 có thể chảy ra khỏi buồng nhiệt 110 qua kênh dẫn ra 228 và có thể

không chảy trở lại vào trong buồng nhiệt 210 hoặc vào trong kênh vào 222. Dòng chất lưu thứ hai 22 hoặc một phần của dòng chất lưu này có thể được dẫn vào trong kênh chất lưu 230 dưới dạng dòng chất lưu thứ ba 24. Dòng chất lưu thứ ba 24 có thể được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất 20 sao cho dòng chất lưu thứ ba 24 không trộn với dòng chất lưu thứ nhất 20. Tuy nhiên, việc truyền năng lượng nhiệt có thể xảy ra giữa kênh vào 222 và kênh dẫn ra 228 qua kênh chất lưu 260. Việc truyền năng lượng nhiệt có thể được thực hiện ở giao diện nhiệt 228. Phần giao diện nhiệt thứ nhất 266 có thể được làm thích ứng để truyền năng lượng nhiệt từ dòng chất lưu thứ ba 24 sang dòng chất lưu thứ nhất 20.

Dựa vào Fig.10, kênh chất lưu 260 có thể bao gồm đầu dẫn vào 262 được nối với kênh dẫn ra 228 sao cho kênh chất lưu 260 có thể nối thông chất lưu với kênh dẫn ra 228 qua đầu dẫn vào 262. Kênh chất lưu 260 có thể kéo dài từ kênh dẫn ra 228 đến hoặc về phía kênh vào 222. Kênh chất lưu 260 có thể nối truyền nhiệt với kênh vào 222. Kênh chất lưu 260 có thể bao gồm phần giao diện nhiệt thứ nhất 266 sao cho kênh chất lưu 260 có thể nối truyền nhiệt với kênh vào 222 sao cho năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lưu thứ ba 24 dọc theo kênh chất lưu 260 và dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222. Kênh chất lưu 260 có thể kéo dài cắt qua kênh vào 222 sao cho dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể chảy quanh kênh chất lưu 260. Do dòng chất lưu thứ nhất 20 chảy quanh kênh chất lưu 260, nên dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể được làm mát bởi dòng chất lưu thứ ba được làm mát 24, mà có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với dòng chất lưu thứ nhất 20, qua kênh chất lưu 260. Kênh chất lưu 260 có thể là các ống chất lưu (không được thể hiện trên Fig.10) sao cho dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể chảy giữa các ống chất lưu.

Kênh chất lưu 260 có thể được nối thông chất lưu với kênh vào 222 để dẫn dòng chất lưu thứ ba 24 trở lại vào trong buồng nhiệt 210 qua kênh vào 222. Dòng chất lưu thứ ba 24 có thể là dòng chất lưu thứ hai được làm mát 22 khi được dẫn trở lại vào kênh vào 222. Do dòng chất lưu thứ ba 24 có thể mát hơn nhiệt độ môi trường, nên mặc dù ấm hơn nhiệt độ bên trong buồng nhiệt 210, nhưng cần ít năng lượng hơn để làm mát dòng chất lưu thứ ba 24, dòng này đang đi vào buồng nhiệt 210. Đối với độ ẩm tương đối, độ ẩm tương đối của dòng chất lưu thứ ba 24 có thể

giảm do nó ấm lên khi chảy qua kênh chất lưu 260, đặc biệt là khi dòng chất lưu thứ ba 24 đi qua kênh vào 222. Ngay cả như vậy, độ ẩm tương đối của dòng chất lưu thứ ba 24 quay trở lại buồng nhiệt 210 có thể cao hơn độ ẩm tương đối của không khí xung quanh. Do đó, việc đưa trở lại dòng chất lưu thứ ba 24 sẽ nhanh hơn để đạt đến mức bão hòa.

Như đã mô tả, dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể được dẫn ra khỏi buồng nhiệt 210 vào trong kênh dẫn ra 228 dưới dạng dòng chất lưu thứ hai 22. Dòng chất lưu thứ hai 22 chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228 có thể là một phần của dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo buồng nhiệt 210. Kênh chất lưu 160 có thể nhận dòng chất lưu thứ hai 22 hoặc một phần của dòng chất lưu thứ hai 22 dọc theo kênh dẫn ra 228 sao cho chất lưu chảy vào trong kênh chất lưu 260 trở thành dòng chất lưu thứ ba 14.

Như được thể hiện trên Fig.10, buồng nhiệt 210 có thể bao gồm các vách ngăn thứ nhất 292 cắt qua kênh dẫn vào 226 và kênh dẫn ra 228, các vách ngăn thứ nhất 292 được làm thích ứng để ngăn không cho dòng chất lưu thứ nhất 20 chảy qua các vách ngăn thứ nhất 292 nhưng cho phép dòng chất lưu thứ hai 22 chảy qua các vách ngăn thứ nhất 292. Buồng nhiệt 210 có thể bao gồm các vách ngăn thứ hai 294 cắt qua kênh vào 222 và kênh ra 224, các vách ngăn thứ hai 294 có thể được làm thích ứng để ngăn chặn dòng chất lưu thứ hai 22 nhưng cho phép dòng chất lưu thứ nhất 20 chảy qua các vách ngăn thứ hai 294 này.

Thiết bị xử lý chất lưu 900 có thể bao gồm bộ trao đổi nhiệt 270 như được thể hiện trên Fig.11. Bộ trao đổi nhiệt 270 có thể nối thông chất lưu với buồng nhiệt 210. Bộ trao đổi nhiệt 270 có thể bao gồm kênh thứ nhất 272 và kênh thứ hai 274 nối truyền nhiệt với kênh thứ nhất 272. Kênh thứ nhất 272 có thể được nối thông chất lưu với buồng nhiệt 210 sao cho dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 từ buồng nhiệt 210 có thể chảy vào kênh thứ nhất 272. Dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228 và vào trong kênh thứ nhất 272. Bộ trao đổi nhiệt 270 có thể được nối thông chất lưu với bể chất lưu 280. Bể chất lưu 280 có thể được làm thích ứng để chứa chất lỏng dễ bay hơi 256. Kênh thứ nhất 272 có thể nối thông chất lưu với bể chất lưu 280 sao cho dòng chất lỏng

để bay hơi 254 chảy ra khỏi kênh thứ nhất 272 có thể được tạo kênh vào trong bể chất lưu 280. Kênh thứ hai 274 có thể được nối thông chất lưu với bể chất lưu 280 sao cho chất lỏng để bay hơi 256 được lưu trữ trong bể chất lưu 280 có thể được bơm vào kênh thứ hai 274 dưới dạng dòng chất lỏng để bay hơi 258 quay trở lại.

Kênh thứ hai 274 có thể được nối truyền nhiệt với kênh vào 222 sao cho năng lượng nhiệt của dòng khí 240 có thể được truyền đến dòng chất lỏng để bay hơi quay trở lại 258 nhờ đó làm mát dòng khí 240 trước khi chảy vào buồng nhiệt 210.

Thiết bị xử lý chất lưu 900 có thể bao gồm kênh làm mát 276 được nối thông chất lưu với kênh thứ hai 274 của bộ trao đổi nhiệt 270 và được nối truyền nhiệt với kênh vào 222 ở phần giao diện nhiệt thứ nhất 266.

Dòng khí 240, dòng khí này có thể là dòng chất lưu thứ nhất 20, có thể được nhận vào trong buồng nhiệt 210 qua kênh vào 222. Do dòng khí 240 chảy cắt qua dòng chất lỏng để bay hơi 254, nên dòng chất lỏng để bay hơi 254 có thể bay hơi vào dòng khí 240. Năng lượng nhiệt được lấy từ dòng khí 240 để làm bay hơi dòng chất lỏng để bay hơi 254 làm mát dòng khí 240 nhờ đó làm giảm năng lượng nhiệt của dòng khí 240 về quanh nhiệt độ bầu ướt. Dòng khí được làm mát 242 có thể được tạo kênh ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh ra 224. Trong khi đó, dòng chất lỏng để bay hơi 254, dòng này có thể là dòng chất lưu thứ hai 22, có thể được nhận vào trong buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn vào 226. Dòng chất lỏng để bay hơi 254 có thể được làm mát nhờ làm mát bằng bay hơi và chảy ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228 dưới dạng dòng chất lỏng để bay hơi 254 được làm mát. Như vậy, dòng chất lỏng để bay hơi 254 được làm mát có thể có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với dòng khí 240 do làm mát bằng bay hơi.

Dòng chất lỏng để bay hơi 254 được làm mát có thể chảy từ kênh dẫn ra 228 vào kênh thứ nhất 272 của bộ trao đổi nhiệt 270. Đồng thời, chất lỏng để bay hơi 256 từ bể chất lưu 280 có thể được tạo kênh từ bể chất lưu 280 vào kênh thứ hai 274 dưới dạng dòng chất lỏng để bay hơi quay trở lại 258. Năng lượng nhiệt có thể được truyền giữa dòng chất lỏng để bay hơi 254 được làm mát trong kênh thứ nhất 272 và dòng chất lỏng để bay hơi quay trở lại 258 trong kênh thứ hai 274 nhờ đó

làm mát dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 trong kênh thứ hai 274. Dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 trong kênh thứ hai 274 có thể được tạo kênh vào trong kênh làm mát 276 mà được nối thông chất lưu với kênh thứ hai 274 và được nối truyền nhiệt với kênh vào 222. Dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 có thể được tạo kênh về phía kênh vào 222. Ở phần giao diện nhiệt thứ nhất 266, năng lượng nhiệt của dòng khí 240 có thể được truyền từ dòng khí 240 sang dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 nhờ đó làm mát dòng khí 240 trước khi dòng khí 240 chảy vào buồng nhiệt 210. Kênh làm mát 276 có thể kéo dài cắt qua kênh vào 222 sao cho dòng khí 240 có thể chảy quanh kênh chất lưu 260. Do dòng khí 240 chảy quanh kênh chất lưu 260, dòng khí 240 có thể được làm mát bởi dòng chất lưu bay hơi quay trở lại 258, mà có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với dòng khí 240. Kênh làm mát 276 ở phần giao diện nhiệt thứ nhất 266 có thể là các ống chất lưu (không được thể hiện trên Fig.11) sao cho dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể chảy giữa các ống chất lưu.

Thiết bị xử lý chất lưu 900 có thể bao gồm cơ cấu loại bỏ muối 288. Kết cấu của bể chất lưu 280 có bộ trao đổi nhiệt 270 tạo ra cho thiết bị xử lý chất lưu 900 cơ cấu loại bỏ muối 288. Bằng cách sử dụng bể chất lưu 280, hàm lượng muối của chất lưu dễ bay hơi 256 có thể được làm giảm hoặc được tối thiểu hóa trước khi đưa trở lại chất lưu dễ bay hơi 256 về buồng nhiệt 210. Dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể chứa muối (hoặc các tạp chất). Do sự bay hơi của dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 xảy ra trong buồng nhiệt 210, nên nồng độ muối trong dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 có thể tăng lên do hàm lượng chất lỏng của dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 giảm xuống. Muối có thể tích tụ trong buồng nhiệt 210 do dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 tăng lên và cuối cùng có thể gây ra phá hủy hệ thống xử lý chất lưu 900, ví dụ tắc nghẽn kênh dẫn ra 228. Bằng cách dẫn dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát, dòng này có nồng độ muối cao, vào trong bể chất lưu 280, dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát được trộn với chất lỏng dễ bay hơi 282 trong bể chất lưu 280. Như vậy, nồng độ muối trong dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát có thể được pha loãng khi dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát quay trở lại vào bể chất lưu 280. Khi chất lỏng dễ bay hơi 282 được bơm trở lại vào buồng nhiệt 210 dưới dạng dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258, nồng

độ muối của dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 có thể trở lại "bình thường" hoặc được làm giảm đến mức dưới nồng độ muối của dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát.

Mặc dù chất lỏng dễ bay hơi 256 ấm hơn có thể được bơm ra khỏi bể chất lưu 280 để được quay trở lại buồng nhiệt 210, nhưng mức năng lượng nhiệt của dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 có thể được duy trì để về cơ bản làm tăng mức năng lượng nhiệt của dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng bộ trao đổi nhiệt 270 được bố trí giữa buồng nhiệt 210 và bể chất lưu 280 cho phép dòng chất lỏng dễ bay hơi quay trở lại 258 với nồng độ muối thấp để được bơm trở lại vào buồng nhiệt 210 nhưng ở mức năng lượng nhiệt của dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát. Theo cách này, hiệu suất nhiệt của thiết bị xử lý chất lưu 900 có thể được giữ ở mức cao và các vấn đề liên quan đến sự tích tụ muối trong thiết bị xử lý chất lưu 900 có thể được loại bỏ hoặc tối thiểu hóa.

Liên quan đến Fig.11A, kênh dẫn ra 228 có thể được nối thông chất lưu với bể chất lưu 280 sao cho dòng chất lỏng dễ bay hơi 254 được làm mát có thể được tạo kênh từ buồng nhiệt 210 và vào bể chất lưu 280 qua kênh dẫn ra 228.

Fig.12 thể hiện phương pháp 2000 để làm mát dòng chất lưu thứ nhất bằng thiết bị xử lý chất lưu 800, 900. Phương pháp 2000 bao gồm bước nhận dòng chất lưu thứ nhất vào trong buồng nhiệt 210 qua kênh vào 222 như được thể hiện ở bước 2100. Trong khi đó, dòng chất lưu thứ hai 22 được nhận vào trong buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn vào 226 như ở bước 2200. Dòng chất lưu thứ nhất 20 được làm mát qua buồng nhiệt 210 ở bước 2300. Dòng chất lưu thứ hai 22 được tạo kênh từ buồng nhiệt 210 vào trong kênh ra 224 ở bước 2400. Kênh dẫn ra 228 nối truyền nhiệt với kênh vào 222. Dòng chất lưu thứ hai 22 dọc theo kênh dẫn ra 228 có thể có mức năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với mức năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222. Năng lượng nhiệt được truyền giữa dòng chất lưu thứ hai 22 dọc theo kênh dẫn ra 228 và dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222 nhờ đó làm mát dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222 như được thể hiện ở bước 2500.

Dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể được tạo kênh từ kênh vào 222 qua buồng nhiệt 210 về phía kênh ra 224. Dòng chất lưu thứ nhất 20 có thể được tạo kênh ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh ra 228. Dòng chất lưu thứ hai 22 có thể được tạo kênh ra khỏi buồng nhiệt 210 qua kênh dẫn ra 228.

Việc truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai 22 dọc theo kênh dẫn ra 228 và dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222 bao gồm việc nhận dòng chất lưu thứ ba 24 trong kênh chất lưu 260, truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ ba 24 dọc theo kênh chất lưu 260 và dòng chất lưu thứ hai 22 dọc theo kênh dẫn ra 228 ở bước 2740; và truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222 và dòng chất lưu thứ ba 24 dọc theo kênh chất lưu 260 nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất 20 dọc theo kênh vào 222.

Như được thể hiện trên Fig.13, kênh vào 122 và/hoặc kênh ra 124 mỗi kênh có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi 182. Kênh vào 122 có thể được nối thông chất lưu với ngăn bay hơi 184 sao cho dòng khí 140 có thể chảy qua ngăn bay hơi 184 trước khi chảy vào kênh vào 122. Ngăn bay hơi 184 có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi 182. Do dòng khí 140 chảy qua ngăn bay hơi 184, nên việc làm mát bằng bay hơi xảy ra do chất lỏng dễ bay hơi 182 bay hơi. Theo cách này, dòng khí 140 có thể được làm mát trước trong ngăn bay hơi 184 trước khi chảy vào buồng nhiệt 110. Kênh dẫn ra 128 có thể được nối thông chất lưu với ngăn bay hơi khác 188 sao cho dòng khí được làm mát 142, tức là dòng khí 140 sau khi được làm mát, có thể chảy qua ngăn bay hơi 188 sau khi chảy ra khỏi buồng nhiệt 110. Ngăn bay hơi 188 có thể bao gồm chất lỏng dễ bay hơi 182. Dòng khí được làm mát 142 dọc theo kênh ra 124 có thể đi qua ngăn bay hơi 188 và mức năng lượng nhiệt của dòng khí được làm mát 142 có thể được duy trì. Nhiệt độ của dòng khí được làm mát 142 có thể tăng lên do nó chảy dọc theo kênh ra 124. Do nhiệt độ tăng lên, nên độ ẩm tương đối của dòng khí được làm mát 142 giảm xuống. Do dòng khí 140 chảy qua ngăn bay hơi 188, nên việc làm mát bằng bay hơi xảy ra do chất lỏng dễ bay hơi 182 bay hơi. Theo cách này, nhiệt độ của dòng khí được làm mát 142 có thể được duy trì sau khi chảy ra khỏi buồng nhiệt 110. Mặc dù buồng nhiệt 110 của thiết bị xử lý chất lưu 100, 200, 300, 500, 600 được thể hiện trên Fig.13, nhưng cần hiểu

rằng kết cấu theo phương án này, tức là có ngăn bay hơi 184 và hoặc 188, có thể áp dụng được vào phương án về thiết bị xử lý chất lưu 800, 900 có buồng nhiệt 210.

Kênh vào 122 và/hoặc kênh ra 124 có thể được nối thông chất lưu với buồng làm mát (không được thể hiện trên Fig.13). Buồng làm mát có thể bao gồm bề mặt làm mát bên trong buồng làm mát. Dòng khí 140 có thể đi cắt qua hoặc qua bề mặt làm mát sao cho dòng khí 140 có thể được làm mát trước khi chảy vào hoặc sau khi ra khỏi buồng nhiệt 110. Bề mặt làm mát có thể là các bề mặt của các ống, ví dụ, các ống gốm, được nhúng trong chất lỏng dễ bay hơi hoặc bề mặt tấm lơ lửng trên chất lỏng dễ bay hơi. Bề mặt làm mát có thể là bề mặt của ngói gốm.

Các kênh được mô tả trên đây, ví dụ kênh vào 122/222, kênh ra 124/224, kênh dẫn vào 126/226, kênh dẫn ra 128/228 có thể là một phần của buồng nhiệt 110 sao cho buồng nhiệt 110 bao gồm kênh vào 122 và kênh dẫn ra 128. Các kênh đã được sử dụng để xác định đường dẫn hoặc phần có chất lưu chảy qua. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này sẽ hiểu rằng phần thứ nhất của buồng nhiệt 210, ví dụ ở quanh đầu thứ nhất 112 của buồng nhiệt 210, có thể thực hiện chức năng là kênh vào sao cho kênh chất lưu 260 có thể nối truyền nhiệt với phần thứ nhất của buồng nhiệt 210 để cho phép truyền năng lượng nhiệt từ phần thứ nhất của buồng nhiệt 210 sang kênh chất lưu 260 và do đó làm mát chất lưu chảy dọc theo phần thứ nhất của buồng nhiệt 210. Tương tự, kênh chất lưu 260 có thể được nối thông chất lưu một cách trực tiếp với buồng nhiệt 210 ở quanh đầu thứ hai 114 qua miệng sao cho dòng chất lưu được làm mát hoặc một phần của dòng này từ buồng nhiệt 210 có thể được dẫn vào kênh chất lưu 260. Phần thứ hai của buồng nhiệt 210 ở quanh đầu thứ hai 114 có thể là kênh ra hoặc kênh dẫn ra nơi mà dòng chất lưu được làm mát đi qua.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý chất lưu được làm thích ứng để làm mát dòng chất lưu thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

buồng nhiệt được làm thích ứng để làm mát dòng chất lưu thứ nhất trong buồng nhiệt; và

kênh vào được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất vào buồng nhiệt,

kênh ra được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào chảy ra khỏi buồng nhiệt qua kênh ra;

kênh dẫn vào được làm thích ứng để cho phép dòng chất lưu thứ hai vào trong buồng nhiệt, kênh dẫn vào nối thông chất lưu với kênh dẫn ra;

kênh dẫn ra được làm thích ứng để tạo kênh dòng chất lưu thứ hai ra khỏi buồng nhiệt, trong đó dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào đến kênh ra là dòng khí và dòng chất lưu thứ hai từ kênh dẫn vào đến kênh dẫn ra là dòng chất lỏng dễ bay hơi, trong đó dòng khí qua buồng nhiệt làm bay hơi dòng chất lỏng dễ bay hơi nhờ đó làm mát dòng chất lỏng dễ bay hơi, vì thế, làm mát buồng nhiệt;

trong đó năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra là nhỏ hơn năng lượng nhiệt của dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào; và

trong đó kênh dẫn ra được nối truyền nhiệt với kênh vào, trong đó kênh dẫn ra được làm thích ứng để truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai được làm mát dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào để làm mát dòng chất lưu thứ nhất trước khi chảy vào buồng nhiệt.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó dòng chất lưu thứ hai chảy ra khỏi buồng nhiệt qua kênh dẫn ra là một phần của dòng chất lưu thứ nhất dọc theo buồng nhiệt.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó kênh dẫn ra được nối truyền nhiệt với kênh vào qua kênh chất lưu, trong đó kênh chất lưu nối truyền nhiệt với kênh dẫn ra và nối

truyền nhiệt với kênh vào, kênh chất lưu được làm thích ứng để nhận dòng chất lưu thứ ba trong đó, trong đó năng lượng nhiệt được truyền giữa dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu và dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra nhờ đó làm mát dòng chất lưu thứ ba và trong đó năng lượng nhiệt được truyền giữa dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào và dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu nhờ đó làm mát dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu được cách ly với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra là cùng một dòng chất lưu với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào, trong đó dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào được tạo kênh ra khỏi buồng nhiệt qua kênh dẫn ra dưới dạng dòng chất lưu thứ hai.

7. Thiết bị theo điểm 4, trong đó kênh chất lưu bao gồm chất lỏng dễ bay hơi.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó buồng nhiệt bao gồm chất lỏng dễ bay hơi.

9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó dòng chất lỏng dễ bay hơi được làm thích ứng để chảy qua buồng nhiệt từ kênh dẫn vào đến kênh dẫn ra theo chiều chất lưu, dòng khí chảy từ kênh vào đến kênh ra theo chiều dòng khí, trong đó chiều chất lưu gần như vuông góc với chiều dòng khí.

10. Thiết bị theo điểm 1, trong đó kênh dẫn ra được nối thông chất lưu với bể chất lưu.

11. Phương pháp làm mát dòng chất lưu thứ nhất bằng thiết bị xử lý chất lưu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dòng chất lưu thứ nhất vào trong buồng nhiệt qua kênh vào;

tạo kênh dòng chất lưu thứ nhất ra khỏi buồng nhiệt qua kênh ra;

nhận dòng chất lưu thứ hai vào trong buồng nhiệt qua kênh dẫn vào;

tạo kênh dòng chất lưu thứ hai từ buồng nhiệt vào kênh dẫn ra, kênh dẫn ra nối truyền nhiệt với kênh vào, trong đó dòng chất lưu thứ nhất từ kênh vào đến kênh ra là dòng khí và dòng chất lưu thứ hai từ kênh dẫn vào đến kênh dẫn ra là

dòng chất lỏng dễ bay hơi, trong đó dòng khí qua buồng nhiệt làm bay hơi dòng chất lỏng dễ bay hơi nhờ đó làm mát dòng chất lỏng dễ bay hơi vì vậy làm mát buồng nhiệt; trong đó dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra có năng lượng nhiệt nhỏ hơn so với dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào; và

truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào nhờ đó làm mát dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra và dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào bao gồm các bước:

nhận dòng chất lưu thứ ba trong kênh chất lưu;

truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu và dòng chất lưu thứ hai dọc theo kênh dẫn ra; và

truyền năng lượng nhiệt giữa dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào và dòng chất lưu thứ ba dọc theo kênh chất lưu nhờ đó gia nhiệt hoặc làm mát dòng chất lưu thứ nhất dọc theo kênh vào.

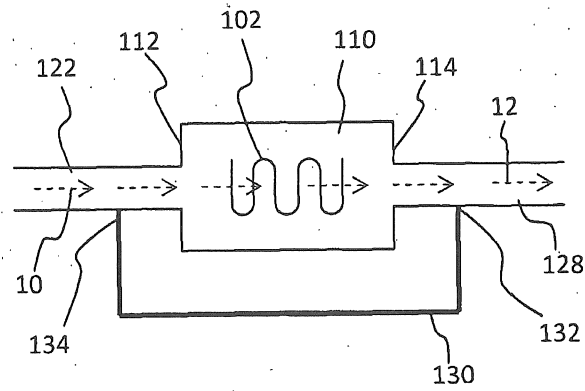
100

Fig. 1

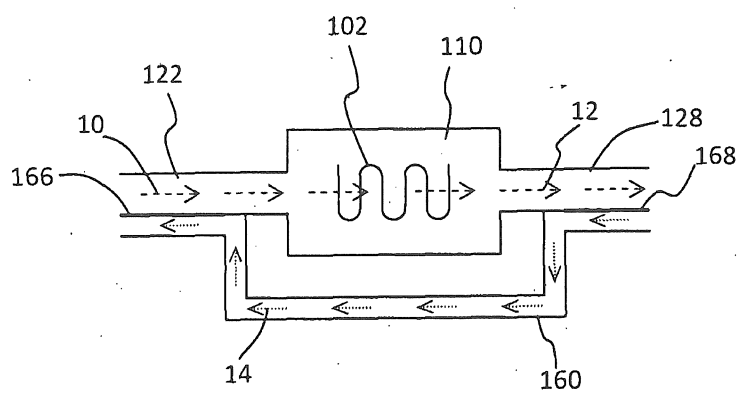
200

Fig. 2

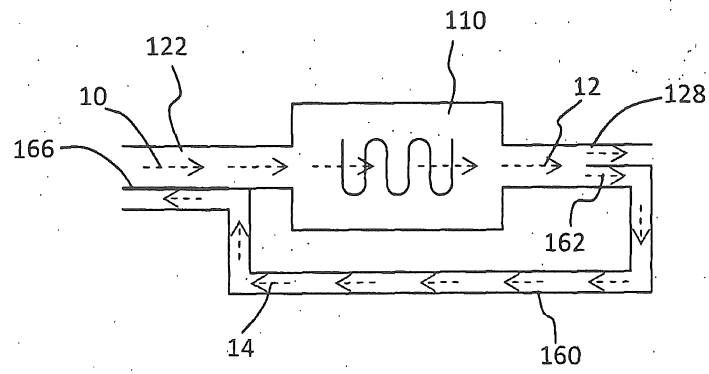
300

Fig. 3

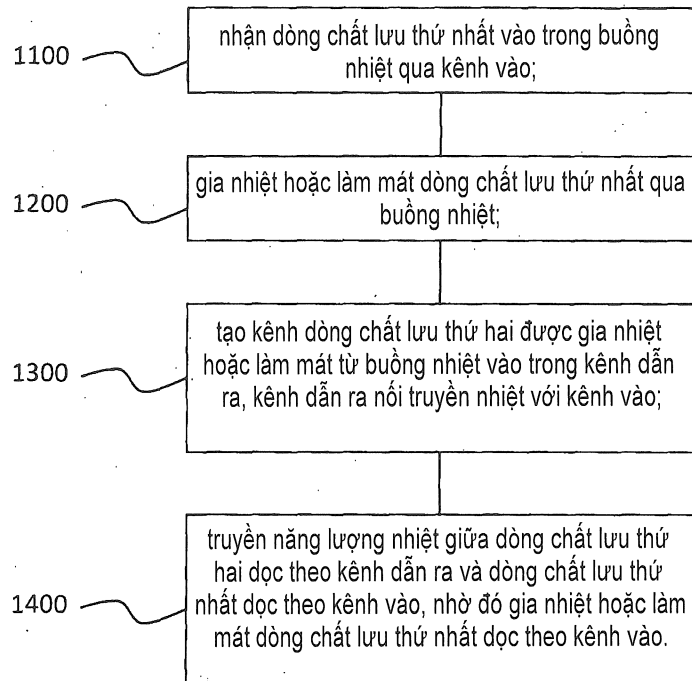
1000

Fig. 4

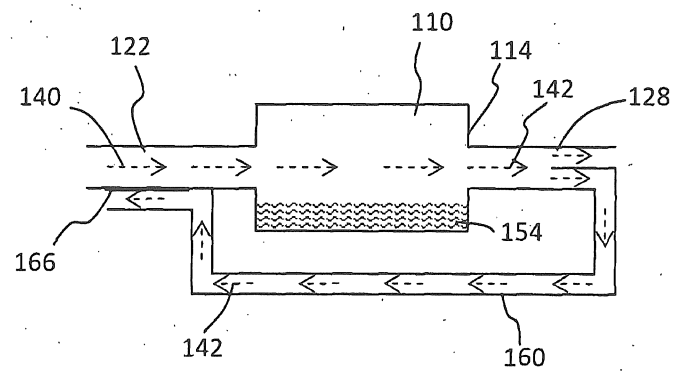
500

Fig. 5

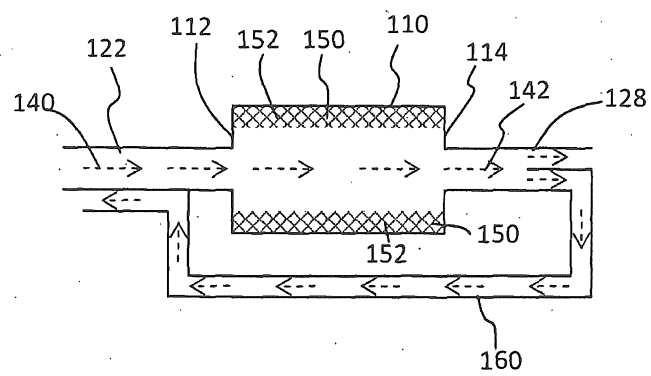
600

Fig. 6

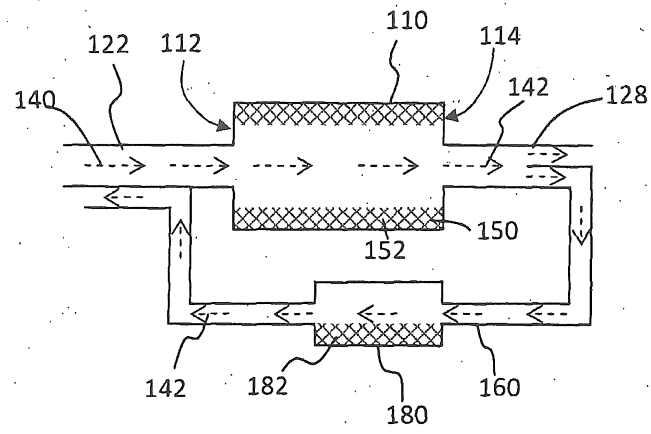
600

Fig. 7

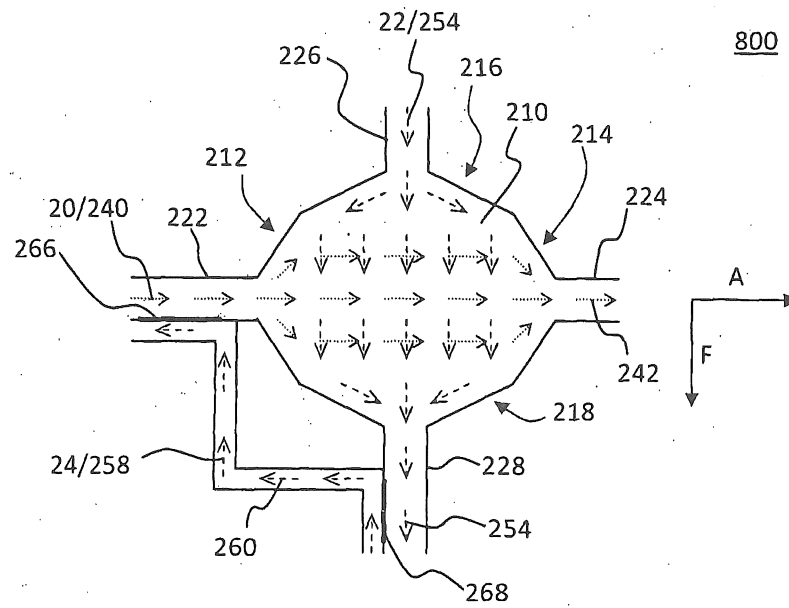


Fig. 8

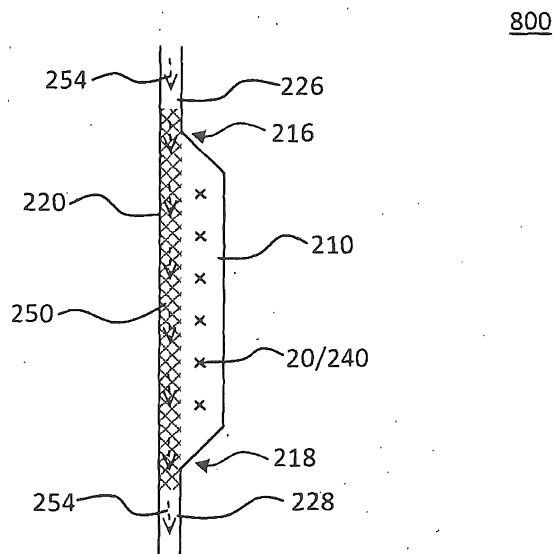


Fig. 9

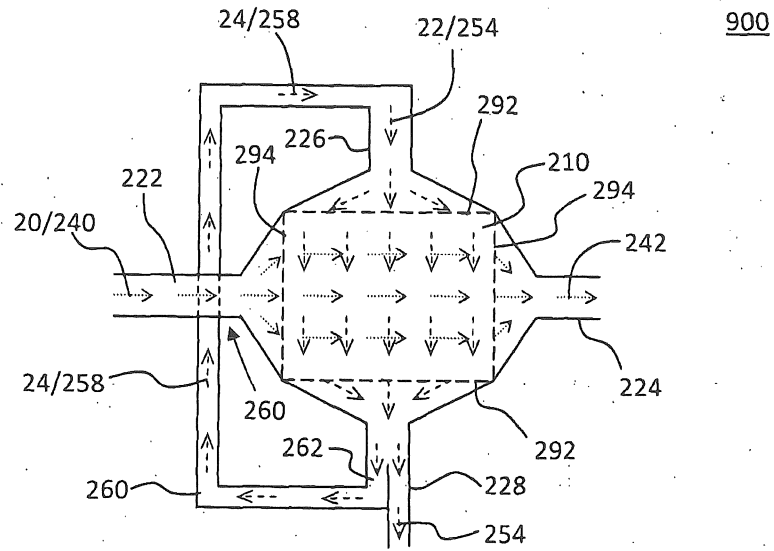


Fig. 10

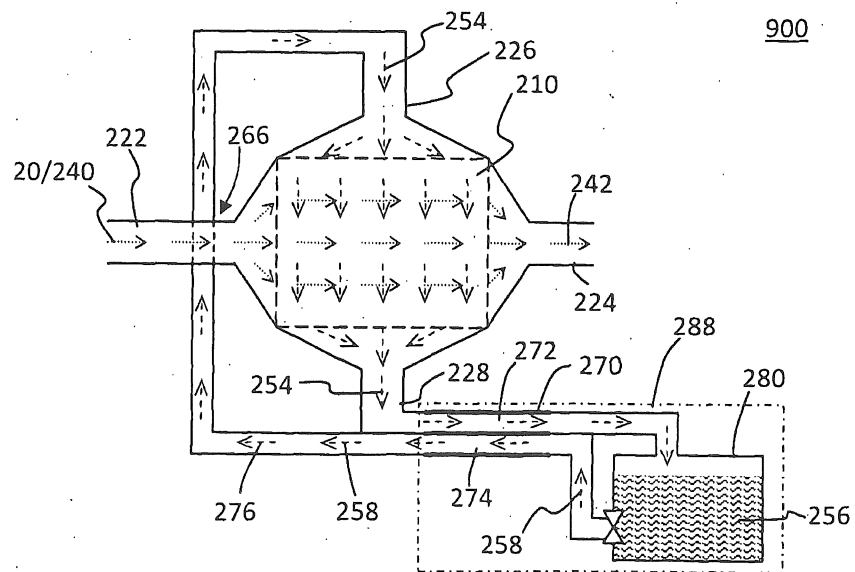


Fig. 11

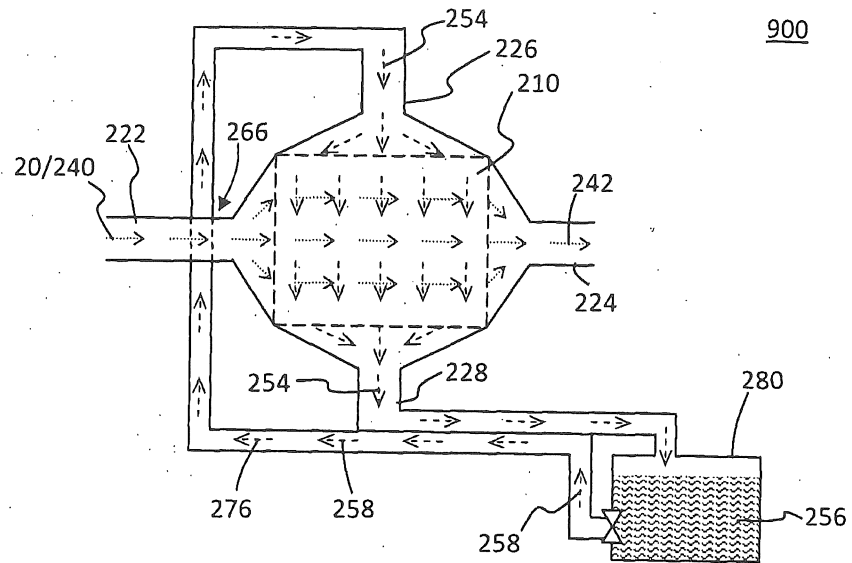


Fig. 11A

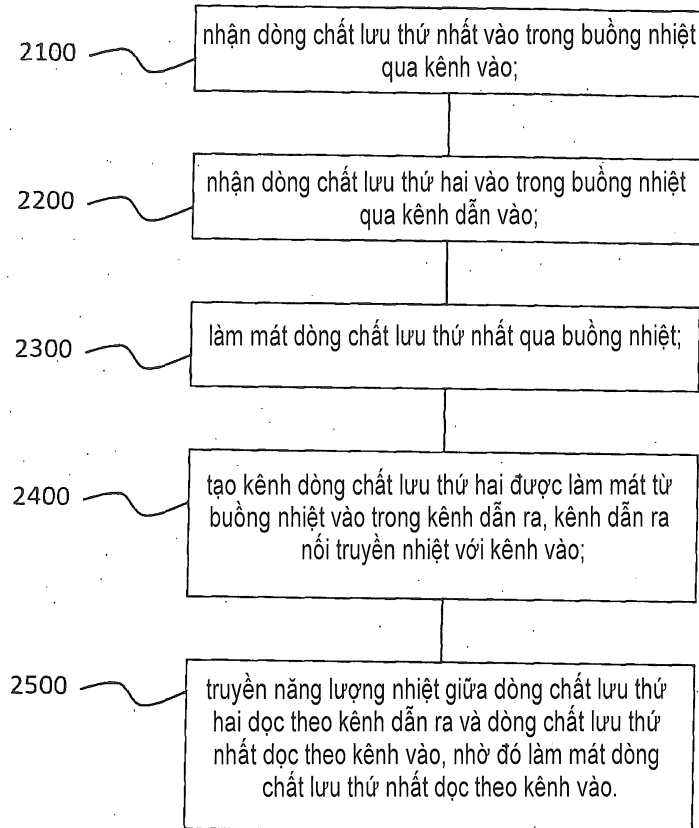
2000

Fig. 12

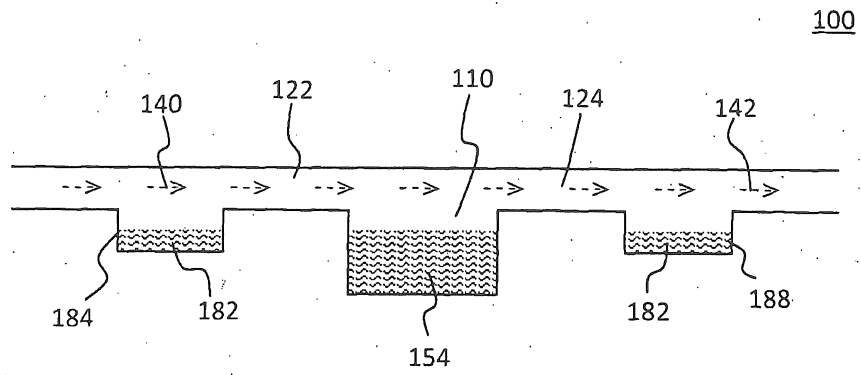


Fig. 13