



(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) 
1-0021568

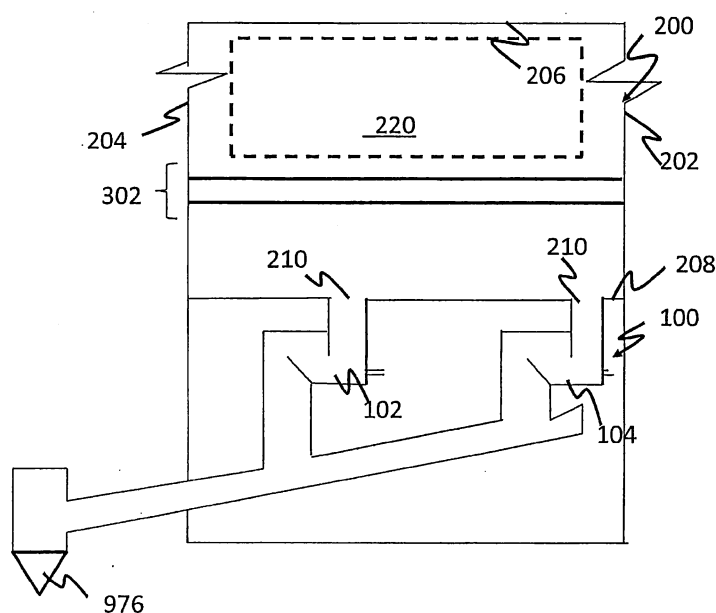
(51)⁷ **F28C 3/14, F28F 9/02, F28D 13/00**

(13) **B**

(21)	1-2013-01624	(22)	28.10.2011		
(86)	PCT/US2011/058258	28.10.2011	(87)	WO2012/058523	03.05.2012
(30)	61/407,694	28.10.2010	US		
	61/407,741	28.10.2010	US		
	61/407,706	28.10.2010	US		
	13/283,411	27.10.2011	US		
(45)	26.08.2019	377	(43)	26.08.2013	305
(73)	General Electric Technology GmbH (CH) Brown Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden, Switzerland				
(72)	JUKKOLA, Glen D. (US), TEIGEN, Bard C. (US)				
(74)	Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)				

(54) **BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT TĂNG DI ĐỘNG VÀ HỆ THỐNG CÓ BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến tấm đục lỗ bao gồm một hoặc nhiều tấm có các lỗ ở trong đó; các lỗ này cho phép dòng chất rắn đi từ bộ trao đổi nhiệt tăng di động đến hệ thống kiểm soát dòng chất rắn; trong đó tấm đục lỗ ở phía hướng xuống của cụm ống trong bộ trao đổi nhiệt tăng di động và ở phía hướng lên của hệ thống kiểm soát dòng chất rắn và trong đó tấm đục lỗ phân phối đồng đều dòng chất rắn trong hệ thống kiểm soát dòng chất rắn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm đục lỗ để kiểm soát dòng chất rắn. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến tấm đục lỗ để kiểm soát dòng chất rắn trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sử dụng tấm đục lỗ và vật thể bao gồm tấm đục lỗ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một số quá trình nhiệt (ví dụ, quá trình liên quan đến sự sinh năng lượng) hoặc quá trình sản xuất (ví dụ, quá trình liên quan đến sản xuất kim loại hoặc chất dẻo), mong muốn lấy chất rắn ra một cách liên tục. Ví dụ, khi sinh năng lượng, mong muốn chuyển nhiệt từ chất rắn và/hoặc tro nóng vào môi trường làm mát trong bộ trao đổi nhiệt. Để thực hiện việc này, chất rắn nóng được vận chuyển đến bộ trao đổi nhiệt tầng di động ở đó chúng trao đổi nhiệt của chúng với môi trường làm mát có nước, hơi nước hoặc dầu. Trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động mong muốn lấy chất rắn ra và xả một cách đồng đều để nhiệt độ trong toàn bộ bộ trao đổi nhiệt tầng di động là đồng đều.

Nếu chất rắn và/hoặc tro nóng trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động không được lấy ra và xả một cách đồng đều, khi đó sẽ có thể có sự chênh lệch lớn về nhiệt độ trong bộ trao đổi nhiệt và sự chênh lệch lớn về nhiệt độ này dẫn đến làm mất hiệu quả của bộ trao đổi nhiệt hoặc lỗi thành phần. Sự phân phối không đều dòng chất rắn có thể dẫn đến hiệu suất trao đổi nhiệt kém, mất hiệu quả sử dụng bề mặt, tình trạng vượt quá nhiệt độ và/hoặc ứng suất cho phép, và có thể mất cân bằng nhiệt độ hơi nước. Tài liệu US 4479353 bộc lộ bộ trao đổi nhiệt tầng di động bao gồm: vỏ bọc có các thành bên, sàn và mái, cụm ống được bố trí trong vỏ bọc, cụm ống này để vận chuyển chất lưu làm mát, trong đó khoảng không giữa các ống trong cụm ống cho phép vận chuyển chất rắn và/hoặc tro nóng, tấm đục lỗ được bố trí ở phía hướng xuống của cụm ống và phía hướng lên của sàn của bộ trao đổi nhiệt tầng di động.

Do đó mong muốn phát triển hệ thống kiểm soát dòng cho quá trình có dòng chất rắn để có thể vận chuyển chất rắn mà không gây ra sự phân phối không đều hoặc mất cân bằng nào dẫn đến mất hiệu quả của quá trình.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế bộc lộ tấm đục lỗ bao gồm một hoặc nhiều tấm có các lỗ ở trong đó; các lỗ này có tác dụng để cho phép dòng chất rắn từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đi đến hệ thống kiểm soát dòng chất rắn; trong đó tấm đục lỗ ở phía hướng xuống của cụm ống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động và ở phía hướng lên của hệ thống kiểm soát dòng chất rắn.

Sáng chế cũng bộc lộ bộ trao đổi nhiệt tầng di động bao gồm vỏ bọc có các thành bên, mái che và sàn; cụm ống được bố trí trong vỏ bọc; cụm ống này để vận chuyển chất lưu làm mát; trong đó không gian giữa các ống trong cụm ống để cho phép vận chuyển chất rắn và/hoặc tro nóng; tấm đục lỗ được bố trí ở phía hướng xuống của cụm ống và sàn của bộ trao đổi nhiệt tầng di động; tấm đục lỗ bao gồm một hoặc nhiều đĩa có các lỗ ở trong đó; các lỗ này cho phép dòng chất rắn từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đi đến hệ thống kiểm soát dòng chất rắn; ở đó hệ thống kiểm soát dòng chất rắn được định vị ở phía hướng xuống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động.

Sáng chế cũng bộc lộ phương pháp sử dụng tấm đục lỗ có bước xả chất rắn từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đến hệ thống kiểm soát dòng chất rắn qua tấm đục lỗ, tấm đục lỗ bao gồm một hoặc nhiều tấm có các lỗ hoặc phễu hứng trong đó; trong đó các lỗ hoặc phễu hứng cho phép dòng chất rắn từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đi đến hệ thống kiểm soát dòng; trong đó hệ thống kiểm soát dòng chất rắn được định vị ở phía hướng xuống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động; và tạo thành một lượng lớn chất rắn ở ngay trên lỗ hoặc phễu hứng trên ít nhất một tấm đục lỗ; trong đó lượng lớn chất rắn này để dẫn chất rắn được xả ra thêm từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đi vào lỗ khác hoặc vào phễu hứng khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống kiểm soát dòng chất rắn cho bộ trao đổi nhiệt tầng di động bao gồm nhiều van kiểm soát dòng chất rắn;

Fig.2 là hình vẽ phóng to thể hiện van điều chỉnh dòng chất rắn để thể hiện chiều của dòng chất rắn và/hoặc tro nóng;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện tấm đục lỗ;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sự bố trí giữa các lỗ trong các tấm liên tiếp với các lỗ trong sàn của bộ trao đổi nhiệt tầng di động;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sự bố trí giữa các lỗ trong các tấm liên tiếp với nhau;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện tấm đục lỗ mà bao gồm nhiều tấm với mỗi tấm bao gồm nhiều phễu hứng với các lỗ;

Fig.7 thể hiện dạng trượt của bộ trao đổi nhiệt tầng di động không có tấm đục lỗ; và

Fig.8 thể hiện dạng trượt của bộ trao đổi nhiệt tầng di động có tấm đục lỗ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến bộ trao đổi nhiệt tầng di động và hệ thống kiểm soát dòng chất rắn mà kiểm soát dòng chất rắn có nhiệt độ cao (còn được biết đến là tro có nhiệt độ cao) khi chúng ra khỏi bộ trao đổi nhiệt tầng di động và được chuyển đến buồng đốt, lò phản ứng hoặc phễu hứng.

Bộ trao đổi nhiệt tầng di động bao gồm tấm đục lỗ. Tấm đục lỗ cũng có thể sử dụng trong các thiết bị vận chuyển chất rắn mà chất rắn được vận chuyển. Trong một phương án, cũng có thể sử dụng tấm đục lỗ trong các thiết bị vận chuyển chất rắn khác, trong đó chất rắn có hình dạng không đều được vận chuyển. Ví dụ, có thể sử dụng tấm đục lỗ trong hệ thống phân phối cho hoạt động nấu chảy, trong đó quặng kim loại (ví dụ, bauxit, ferit và quặng tương tự) được vận chuyển đến lò để nóng chảy.

Hệ thống kiểm soát dòng chất rắn kiểm soát dòng chất rắn có nhiệt độ cao khi chúng ra khỏi bộ trao đổi nhiệt tầng di động, nói cách khác kiểm soát dòng chất rắn trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Chất rắn là chất rắn và/hoặc tro nóng từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Tấm đục lỗ được bố trí ở giữa các chùm ống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động và hệ thống van kiểm soát dòng chất rắn. Tốt hơn hệ thống van kiểm soát dòng chất rắn không có phần di động, để tối thiểu hóa việc bảo dưỡng và nâng cao được độ tin cậy. Hệ thống này chỉ sử dụng áp suất không khí đến khoảng 28kPa (2.812 kilôgam trên một mét vuông) để dễ dàng vận chuyển chất rắn trở lại buồng đốt hoặc đến phễu hứng. Việc thiếu các phần di động trong hệ thống kiểm soát dòng rắn khiến cho việc lắp đặt và bảo dưỡng toàn bộ hệ thống này dễ dàng được thực hiện.

Fig.1 và Fig.2 thể hiện hệ thống kiểm soát dòng chất rắn 100 cho bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 bao gồm nhiều van 102, 104. Mỗi van 102, 104 bao gồm ống đứng 112, con trượt 126, và vỏ 116. Như được chỉ ta bằng các mũi tên trên Fig.2, chất rắn và/hoặc tro nóng từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 đi từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động qua van 102 vào ống dẫn vận chuyển 120 đến buồng đốt (không được thể hiện). Tham khảo Fig.2, chất rắn và/hoặc tro nóng đi từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 qua ống đứng 112, con trượt 126 và vỏ 116 trước khi đi vào ống dẫn vận chuyển 120 mà từ đó chúng được vận chuyển đến buồng đốt 976 hoặc đến lò phản ứng (không được thể hiện) hoặc phễu vận chuyển (không được thể hiện).

Hệ thống kiểm soát dòng chất rắn 100 được bố trí ở phía hướng xuống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 và hoạt động thông tin với nó. Hệ thống kiểm soát dòng chất rắn 100 thường được bố trí ở phía hướng lên của buồng đốt 976 hoặc lò phản ứng hoặc phễu. Trong một phương án, hệ thống kiểm soát dòng chất rắn 100 được bố trí ngay phía dưới của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 và tiếp xúc với lỗ 210 trong sàn hoặc bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Như thể hiện trên Fig.1, bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 bao gồm vỏ bọc 202 bao gồm một số ống. Các ống này được gọi là cụm ống của bộ trao đổi nhiệt 220. Vỏ bọc 202 được tạo thành từ các thành thẳng đứng 204 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động, mái 206 mà tiếp xúc với thành thẳng đứng và sàn 208 mà cũng tiếp xúc với thành thẳng đứng 204. Bộ trao đổi nhiệt tầng di động nhận chất rắn và/hoặc tro nóng từ ống bịt chì dạng xoáy của lò kiểu tầng sôi khói hồi lưu hoặc từ buồng đốt.

Các ống (trong cụm ống 220) trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 được bố trí trong một hoặc nhiều cụm ống, mỗi chúng có nhiều ống và nhiều sự bố trí. Môi trường làm mát thường là nước, chất giải nhiệt, hoặc hơi nước. Môi trường gia nhiệt hoặc làm mát chảy qua các ống. Môi trường làm mát và sản phẩm (ví dụ, chất rắn và/hoặc tro nóng) chảy chéo, song song hoặc ngược chiều nhau. Chất làm mát hoạt động theo nguyên tắc tầng di động, nghĩa là, chất rắn và/hoặc tro nóng tạo thành cột sản phẩm chảy liên tục về phía hướng xuống giữa các ống làm mát. Nhiệt được truyền từ chất rắn và/hoặc tro nóng qua thành ống đến môi trường làm mát.

Tấm đục lỗ 302 được bố trí gần với sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động giữa hệ thống kiểm soát dòng chất rắn 100 và cụm ống trao đổi nhiệt tầng di động 220.

Trong một phương án, tấm đục lỗ 302 nằm ở phía hướng xuống của cụm ống (không được thể hiện) của bộ trao đổi nhiệt tầng di động và ở phía hướng lên của hệ thống kiểm soát dòng chất rắn 100. Trong khi tấm đục lỗ 302 được thể hiện bằng đường nét liền đậm trên Fig.1 và Fig.2, mỗi tấm đục lỗ bao gồm nhiều lỗ. Sự bố trí các lỗ này trong mỗi tấm và sự bố trí của các tấm đục lỗ sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Tấm đục lỗ 302 điều hòa sự phân phối chất rắn và/hoặc tro nóng trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động khi chúng chảy hướng xuống về phía sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 và về phía hệ thống van kiểm soát dòng chất rắn 100.

Tấm đục lỗ 302 được bố trí qua toàn bộ tiết diện của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 và trong một phương án, có thể song song với sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt 200. Trong phương án khác, tấm đục lỗ 302 có thể không song song với sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt 200. Tấm đục lỗ 302 bao gồm một hoặc nhiều tấm, mỗi tấm tiếp xúc với thành bên của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200. Trong phương án mẫu, tấm đục lỗ 302 song song với sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt 200.

Như thể hiện trên Fig.3, tấm đục lỗ 302 bao gồm nhiều tấm, mỗi tấm có nhiều lỗ qua đó chất rắn xả ra từ cụm ống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động có thể đến được van kiểm soát tro một cách đồng đều ở dưới bộ trao đổi nhiệt tầng di động và từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đến buồng đốt. Trong một phương án, tấm đục lỗ bao gồm nhiều tấm, mỗi tấm có ít lỗ mà có đường kính lớn hơn so với tấm ở trên. Thiết diện tổng của các lỗ (nghĩa là, tổng thiết diện của các lỗ) trong các tấm liên tiếp gần như bằng nhau.

Fig.3 thể hiện một phương án của tấm đục lỗ 302. Tấm đục lỗ 302 có nhiều tấm 304, 306, 308 và v.v.. Trong khi tấm đục lỗ 302 trên Fig.3 có 3 tấm, có thể có từ 1 đến khoảng 10 tấm, và cụ thể từ khoảng 2 đến khoảng 6 tấm. Trong phương án mẫu, tấm đục lỗ có khoảng 2 tấm.

Trên Fig.3, tấm đục lỗ 302 có ba tấm 304, 306, và 308, trong đó tấm 304 được bố trí ở dưới tấm 306, mà được bố trí ở dưới tấm 308. Mỗi tấm có một phiên kim loại có các lỗ được bố trí ở đó. Các lỗ này cho phép chất rắn chảy qua. Trong một phương án mẫu, các lỗ cho phép chất rắn và/hoặc tro nóng chảy từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động đến van kiểm soát dòng tro.

Tấm 304 được đề cập đến ở đây là tấm thứ nhất hoặc tấm ở dưới cùng. Tấm 306 được đề cập đến là tấm thứ hai hoặc tấm ở dưới cùng thứ hai, trong khi tấm 308 được đề cập đến là tấm thứ ba của tấm ở dưới cùng thứ ba. Mỗi tấm lần lượt từ đáy đến đỉnh đều bao gồm nhiều lỗ. Tấm 304 có ít lỗ hơn tấm 306, mà có ít lỗ hơn tấm 308. Trong một phương án, tấm ở dưới cùng 304 thường có cùng số lỗ với số van 102, 104. Ví dụ, nếu tấm dưới cùng 304 có 4 lỗ, khi đó số van trong hệ thống kiểm soát dòng sẽ là 4. Nói cách khác, trong phương án này, số lỗ trong tấm thấp nhất 304 bằng với số lỗ 210 trong sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200. Mỗi van kiểm soát dòng có thể được xem như là điểm cuối cùng trong loạt tấm mà cấu thành nên tấm đục lỗ 302, với số van bằng với số lỗ trong tấm ở dưới cùng. Sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 không được xem như là một phần của tấm đục lỗ 302.

Trong phương án khác, tấm thứ nhất hoặc tấm dưới cùng 304 có số lỗ lớn hơn so với với số lỗ 210 trong sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200. Cũng ở đây, sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 không được xem như là một phần của tấm đục lỗ 302.

Trong một phương án, mỗi tấm liên tiếp (từ đáy đến đỉnh) trong tấm đục lỗ có số lỗ tăng được chỉ ra bằng thuật ngữ cấp số nhân. Nói cách khác, mỗi tấm liên tiếp sẽ có số lỗ được đưa ra bằng cấp số nhân như sau:

$a, ar, ar^2, ar^3, ar^4, \dots$, trong đó “ a ” là hệ số tỷ lệ và “ r ” là hệ số chung.

Trong một phương án, nếu tấm dưới cùng có 2 lỗ, khi đó tấm ở dưới cùng thứ hai sẽ có 4 lỗ, trong khi tấm ở dưới cùng thứ ba sẽ có 8 lỗ. Trong trường hợp này, “ a ” bằng với 1 và “ r ” bằng với 2. Trong phương án khác, nếu tấm cuối cùng có 4 lỗ, thì tấm ở dưới cùng thứ hai sẽ có 16 lỗ, trong khi tấm ở dưới cùng thứ ba sẽ có 64 lỗ. Trong trường hợp này, “ a ” bằng với 1, và “ r ” bằng với 4. Trong khi phương án đã đề cập ở trên chỉ ra rằng số lỗ có thể tăng theo cấp số nhân từ tấm ở dưới cùng đến tấm ở trên cùng, có thể sử dụng cấp số khác miễn là số lỗ tăng từ tấm ở dưới cùng đến tấm ở trên cùng.

Đường kính của mỗi lỗ ít nhất bằng 3 lần kích cỡ mảnh vụn lớn nhất, cụ thể ít nhất bằng 4 lần kích cỡ mảnh vụn lớn nhất, và cụ thể hơn bằng 5 lần kích cỡ mảnh vụn lớn nhất mà có thể gây tắc nghẽn trong các lỗ hoặc trong các con trượt 126 tương ứng mà được bố trí ở phía hướng xuống của lỗ. Trong một phương án, đường kính lỗ nằm

trong khoảng từ khoảng 3cm đến khoảng 16cm. Trong phương án khác, đường kính lỗ nằm trong khoảng từ khoảng 6cm đến khoảng 8cm. Trong một phương án, khoảng không giữa các lỗ lân cận trong tấm ở dưới cùng 304 được xác định bằng kích cỡ của lỗ và góc bờ dốc của tro hoặc chất rắn. Trong phương án khác, khoảng không giữa các lỗ lân cận trong tấm dưới cùng 304 nằm trong khoảng từ khoảng 8 đến khoảng 20cm.

Fig.4 và Fig.5 thể hiện sự bố trí giữa các lỗ trong các tấm liên tiếp 304 và 306 với nhau. Fig.4 là hình chiếu cạnh của tấm đục lỗ 302, trong khi Fig.5 là hình chiếu nhìn từ trên xuống của tấm đục lỗ. Fig.4 và Fig.5 không thể hiện lẫn nhau. Nói cách khác, Fig.4 không phải là hình chiếu cạnh của Fig.5 và ngược lại.

Fig.4 thể hiện sự bố trí giữa các lỗ trong các tấm liên tiếp 304 và 306 với các lỗ 210 trong sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200. Fig.5 chỉ thể hiện sự bố trí giữa các lỗ trong các tấm liên tiếp 304 và 306 với nhau. Như có thể thấy trong hình chiếu cạnh trên Fig.4, tấm ở dưới cùng 304 có ít lỗ hơn so với tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng. Tuy nhiên tổng diện tích của các lỗ trong tấm ở dưới cùng 304 gần bằng với tổng diện tích của các lỗ trong tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng. Có thể thấy rằng các lỗ trong tấm ở phía dưới đồng trục với các lỗ 210 trong sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động, mà hơn nữa đồng trục với ống đứng 112 của con trượt 126.

Trên Fig.4, có thể thấy rằng mặt cắt cùng các lỗ riêng lẻ trong tấm ở dưới cùng 304 lớn hơn so với mặt cắt của các lỗ riêng lẻ trong tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng. Tuy nhiên lại có nhiều lỗ ở các tấm mà được bố trí ở xa sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động hơn so với số lỗ ở các tấm được bố trí gần sàn 208 hơn. Kết quả, sẽ có nhiều lỗ trong tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng hơn khi tính từ tấm ở dưới cùng 304. Do đó tổng diện tích của các lỗ trong tấm ở dưới cùng 304 lớn hơn hoặc gần bằng với tổng diện tích của các lỗ trong tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng. Tổng diện tích của các lỗ trong tấm 304 có thể nhỏ hơn diện tích của các lỗ trong tấm 306, nhưng điều này sẽ hạn chế phần tử chảy qua bộ trao đổi nhiệt.

Trên Fig.4, cũng có thể thấy rằng tâm của mỗi lỗ trong tấm ở dưới cùng 304 đồng trục với đường thẳng đứng mà thể hiện là tâm hình học (tâm trọng lực hoặc tâm quay) của nhiều lỗ trong tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng. Fig.5 thể hiện đặc điểm này một cách rõ ràng hơn. Fig.5 thể hiện hình chiếu nhìn từ trên xuống từ phía

trên tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng xuống phía tấm ở dưới cùng 304. Fig.5 thể hiện một phần tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng mà phủ một phần lên tấm ở dưới cùng 304.

Trên Fig.5, tấm ở dưới cùng 304 có 4 lỗ (B1, B2, B3 và B4) (được thể hiện bằng các đường nét đứt), trong khi tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng có 16 lỗ (được thể hiện bằng các đường nét liền). Bốn lỗ A1, A2, A3 và A4 trong các lỗ của tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng xả chất rắn và/hoặc tro nóng vào lỗ B1 của tấm ở dưới cùng 304. Mỗi lỗ của tấm ở dưới cùng 304 có tâm đồng trục với tâm hình học của 4 lỗ nằm trên tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng sát với một lỗ cụ thể. Tóm lại, mỗi lỗ trong tấm ở dưới cùng 304 (ví dụ, lỗ B1) có tâm đồng trục với tâm hình học của nhiều lỗ (ví dụ, lỗ A1, A2, A3 và A4) mà nằm trên tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng sát với một lỗ cụ thể (ví dụ, lỗ B1). Chú ý rằng trong khi các lỗ A1, A2, A3 và A4 nằm ở các đỉnh của một hình vuông, cũng có thể lựa chọn các vị trí khác cho lỗ, các lỗ có thể nằm dọc theo chu vi của đường tròn hoặc dọc theo các đỉnh (hoặc chu vi) của hình đa giác (ví dụ, hình ngũ giác, hình lục giác, hoặc hình tương tự). Có thể lựa chọn các dạng hình học không đều khác để định vị các lỗ. Cũng cần chú ý rằng trong khi các lỗ trong một tấm có thể nằm dọc theo các đỉnh của dạng hình học thứ nhất (ví dụ, hình vuông), các lỗ trong tấm khác có thể nằm dọc theo các đỉnh hoặc chu vi của dạng hình học thứ hai (ví dụ, hình ngũ giác hoặc hình tròn). Thông thường, toàn bộ dòng từ một lỗ trong tấm ở trên (tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng) chảy vào tấm ở phía dưới (ví dụ, tấm ở dưới cùng 304). Trên Fig.5, trong khi có 4 lỗ trong tấm 306 trên một lỗ trong tấm 304, tỷ lệ này có thể được thay đổi từ 2:1 đến 20:1 nếu muốn.

Các lỗ riêng lẻ trong các tấm hoặc trong phễu hứng, được chỉ ra chi tiết dưới đây có thể có dạng hình học của thiết diện thay đổi ví dụ như dạng hình vuông, hình tròn, hình chữ nhật, hình ngũ giác hoặc lục giác. Cũng có thể sử dụng các dạng hình học không đều khác. Trong phương án mẫu, dạng hình học của thiết diện có thể là hình tròn.

Lại tham khảo Fig.4, có thể thấy rằng khi chất rắn và/hoặc tro nóng được xả ra từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200 đến sàn 208, chúng đi qua các lỗ trong tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng về phía tấm ở dưới cùng 304. Góc bờ dốc (θ) của khối

tro hoặc chất rắn xác định kích cỡ của phễu bao gồm chất rắn và/hoặc tro chảy vào mà các khối tro hoặc chất rắn ở trên mỗi tấm đục lỗ và trên sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Khi chất rắn và/hoặc tro nóng lần thứ nhất đi vào các lỗ của tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng, nó tạo thành khối vật chất trên tấm ở dưới cùng 304. Khối vật chất này có góc bờ dốc (θ) được xác định kích cỡ bằng đặc trưng của chất rắn và/hoặc tro nóng trong khối. Sau khi tạo thành khối, chất rắn và/hoặc tro nóng còn lại mà đi qua các lỗ trong tấm 306 đi xuống theo đường dốc của khối và vào trong lỗ của tấm 304. Hiện tượng này lặp lại trên sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động 200. Nói cách khác, khối chất rắn và/hoặc tro nóng tạo thành liên kết với một lỗ ban đầu nhằm hướng dòng chất rắn và/hoặc tro nóng theo sau vào các lỗ hoặc khe hở mà ở phía hướng xuống của lỗ thứ nhất gặp dòng chất rắn và/hoặc tro nóng. Góc bờ dốc của vật liệu dạng hạt là góc dốc nhất của đường dốc xuống hoặc độ dốc của đường hướng dốc của mặt phẳng nằm ngang khi vật liệu trên bề mặt dốc đang gần trượt. Khi khối vật liệu dạng hạt được rót vào bề mặt nằm ngang, sẽ tạo thành khối hình nón. Góc ban đầu giữa bề mặt của khối này và bề mặt nằm ngang được biết đến là góc bờ dốc và có liên quan đến mật độ, diện tích bề mặt và hình dạng của các phần tử, và hệ số ma sát của vật liệu. Vật liệu có góc bờ dốc nhỏ tạo thành khối phẳng hơn so với vật liệu có góc bờ dốc lớn. Thông thường, góc bờ dốc của tro mịn khô nằm trong khoảng từ khoảng 30 đến khoảng 35 độ, của tro mịn ướt nằm trong khoảng từ khoảng 45 đến khoảng 90 độ và của tro bay là khoảng 40 độ.

Do đó góc bờ dốc (θ) của khối chất rắn và/hoặc tro nóng xác định độ cao tối thiểu giữa các tấm và khoảng không giữa các lỗ trong một tấm cụ thể. Do đó khoảng cách (chiều cao) giữa các tấm liên tiếp 304, 306 và 308 được xác định bằng góc bờ dốc của khối tro. Nếu góc bờ dốc của khối chất rắn và/hoặc tro nóng quá lớn (ví dụ, 75 độ hoặc lớn hơn), nó có thể cản trở sự chảy suôn sẻ của dòng chất rắn và/hoặc tro nóng qua lỗ ở trên khối này. Trong phương án mẫu, chiều cao giữa các tấm liên tiếp lớn hơn chiều cao của khối chất rắn và/hoặc tro nóng.

Các tấm trong tấm đục lỗ được sản xuất ra từ thép hợp kim cao, đá lát chịu lửa hoặc hỗn hợp của chúng.

Trong phương án khác, tấm đục lỗ 302 có thể được tạo ra từ nhiều phễu hình nón cụt ở gần nhau dựa vào bề mặt phẳng của tấm đục lỗ 302. Nhiều phễu hình nón

cút có thể được bố trí theo hàng, ở trên nhau, theo nhiều cách giống nhau để các tấm liên tiếp tạo thành tấm đục lỗ. Điều này được chỉ ra trên Fig.6.

Fig.6 thể hiện tấm đục lỗ có tấm ở dưới cùng 304 có nhiều phễu hình nón và tấm thứ hai 306 tính từ tấm ở dưới cùng cũng có nhiều phễu hình nón mà có nhiều phễu hơn so với tấm ở dưới cùng 304. Như chỉ ra ở trên, số phễu tăng từ tấm ở dưới cùng 304 đến tấm ở trên cùng (ở xa nhất so với sàn 208 của bộ trao đổi nhiệt tầng di động). Cấu hình và vị trí của các phễu và kích cỡ của các lỗ trong phễu theo như cùng lập luận đã mô tả ở trên cho các Fig.4 và Fig.5. Chiều cao giữa các phễu và khoảng cách giữa các lỗ của phễu được chỉ ra bằng góc bờ dốc (θ) của khối chất rắn và/hoặc tro nóng.

Bộ trao đổi nhiệt tầng di động có thiết bị kiểm soát dòng đi kèm mà có tấm đục lỗ có một số ưu điểm so với bộ trao đổi nhiệt tầng di động có thiết bị kiểm soát dòng đi kèm mà không có tấm đục lỗ đi kèm nó. Tấm đục lỗ giúp chất rắn chảy một cách đồng đều qua bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Nó làm giảm đáng kể kích cỡ của bộ trao đổi nhiệt tầng di động khi so với các bộ trao đổi nhiệt tầng di động so sánh mà sử dụng phễu dòng khối. Do đó tấm đục lỗ đảm bảo chất rắn chảy một cách đồng đều qua bộ trao đổi nhiệt tầng di động mà không cần các kích cỡ chiều cao thừa của phễu dòng khối. Cũng có thể sử dụng phễu dòng khối để đảm bảo dòng chất rắn đồng đều, mặc dù có kích cỡ chiều cao thừa. Hơn nữa, khi không sử dụng tấm đục lỗ trong bộ trao đổi nhiệt tầng di động, phải sử dụng nhiều van kiểm soát hơn, dù cho việc này làm tăng thêm sự phức tạp cho toàn hệ thống và chi phí cho hệ thống kiểm soát dòng cũng như cho bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Do đó bộ trao đổi nhiệt tầng di động và hệ thống kiểm soát dòng có tấm đục lỗ sử dụng ít van kiểm soát hơn so với bộ trao đổi nhiệt tầng di động và hệ thống kiểm soát dòng không có tấm đục lỗ.

Tấm đục lỗ được minh họa bằng các ví dụ dưới đây, chỉ có nghĩa để minh họa và không giới hạn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Ví dụ này thể hiện sự khác biệt về kích cỡ của bộ trao đổi nhiệt tầng di động khi sử dụng tấm đục lỗ và khi không sử dụng tấm đục lỗ. Sơ đồ sơ bộ của bộ trao đổi nhiệt

tàng di động chỉ ra rằng sự phân phối và kiểm soát dòng tro là quan trọng trong thiết kế. Thiết kế bộ trao đổi nhiệt tầng di động ban đầu sử dụng phễu dòng khối có góc 70 độ để đảm bảo chất rắn chảy đồng đều qua bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Phễu được lắp trên ống đứng 112 trên Fig.2 được thể hiện ở trên. Cách tiếp cận này đòi hỏi bộ trao đổi nhiệt tầng di động rất cao hoặc bộ trao đổi nhiệt tầng di động có số phễu và van kiểm soát tro thừa ở đáy của bộ trao đổi nhiệt tầng di động. Việc sử dụng các tấm liên tiếp có các lỗ làm giảm chiều cao tự do giữa các cụm ống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động và lối vào các van kiểm soát tro bằng một phần ba.

Do đó hệ thống tấm đục lỗ có 2 tấm được phát triển để giảm yêu cầu về chiều cao. Chiều cao giữa các tấm khoảng 29cm. Số lỗ trong tấm thứ nhất (tấm ở dưới cùng) là 4, trong khi số lỗ trong tấm thứ hai (tấm ở dưới cùng thứ hai hoặc tấm ở trên) là 16. Thiết kế nhiều tấm đục lỗ dẫn đến sử dụng phễu có góc (ϕ) nằm trong khoảng từ 30 độ đến 35 độ (thay vì 70 độ), dẫn đến giảm chiều cao của bộ phân phối từ 60 phần trăm đến 70 phần trăm. Có thể thấy điều này trên Fig.6.

Ví dụ 2

Ví dụ này thể hiện sự khác nhau về hiệu suất giữa bộ trao đổi nhiệt tầng di động không có tấm đục lỗ và bộ trao đổi nhiệt tầng di động có tấm đục lỗ. Lắp đặt bốn van kiểm soát tro như thể hiện trên Fig.1 trong vùng sàn phẳng ở dưới bộ trao đổi nhiệt tầng di động với hy vọng rằng tro sẽ tự phân phối đồng đều ở một số vị trí trên lối vào của van kiểm soát tro mà thể hiện góc ma sát của chất rắn bên trong là 70 độ.

Góc ma sát 70 độ tồn tại ở một khoảng ngắn trên lối vào của van kiểm soát tro, khi đó khối chất rắn kéo dài về phía đỉnh như thể hiện trên Fig.7. Thể tích chết của tro ở giữa các khối như có thể thấy là vùng tối trên Fig.7. Sự hoạt động của dạng trượt không có tấm phân phối đục lỗ được thể hiện là khối dòng tro kéo dài từ đỉnh của cột tro xuống dưới van kiểm soát tro với sự phân tán một ít khối này. Điều này chỉ ra rằng tro không tự phân phối được một cách phù hợp.

Việc lắp đặt hai tấm trên lối vào của van kiểm soát tro cho ra sự phân phối tốt dòng tro qua dạng trượt. Có thể thấy được điều này trên Fig.8, trong đó các khối gần như được tối thiểu hóa

Tóm lại, tám đục lỗ có hai tám (với các lỗ) được lắp đặt ở trên các lõi vào van kiểm soát tro để phân phối dòng tro được đồng đều qua cụm ống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động trong khi giảm được chiều cao của bộ trao đổi nhiệt tầng di động và tối thiểu hóa được số van kiểm soát tro.

Sẽ được hiểu rằng, khi một chi tiết được đề cập đến “trên” chi tiết khác, nó có thể ở trên chi tiết khác đó hoặc các chi tiết xen kẽ có thể có mặt ở giữa chúng. Ngược lại, khi một chi tiết được đề cập đến “ở ngay trên” chi tiết khác, không có mặt chi tiết xen kẽ giữa chúng. Như sử dụng ở đây, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ và tất cả các phương án về một hoặc nhiều mục được liệt kê kèm theo.

Sẽ được hiểu rằng, dù cho thuật ngữ “thứ nhất,” “thứ hai”, “thứ ba”, v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các chi tiết, thành phần, vùng, lớp và/hoặc phần khác nhau, các chi tiết, thành phần, vùng, lớp và/hoặc phần này sẽ không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt chi tiết, thành phần, vùng, lớp hoặc phần này với chi tiết, thành phần, vùng, lớp hoặc phần khác. Do đó, “chi tiết,” “thành phần,” “vùng,” “lớp” hoặc “phần” thứ nhất được thảo luận dưới đây có thể được gọi là chi tiết, thành phần, vùng, lớp hoặc phần thứ hai mà không rời khỏi các chỉ dẫn ở đây.

Thuật ngữ sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn. Như sử dụng ở đây, các dạng số ít cũng nhằm bao gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra khác một cách rõ ràng. Sẽ được hiểu thêm rằng thuật ngữ “bao gồm” và/hoặc “gồm có”, khi dùng trong bản mô tả, chỉ rõ sự có mặt của các đặc điểm, vùng, số nguyên, bước, sự hoạt động, chi tiết và/hoặc thành phần, nhưng không ngăn sự có mặt hoặc thêm vào của một hoặc nhiều đặc điểm, vùng, số nguyên, bước, sự hoạt động, chi tiết, thành phần và/hoặc nhóm nào vào đó.

Hơn nữa, các thuật ngữ tương đối, như “ở dưới” hoặc “dưới cùng” và “ở trên” hoặc “trên cùng,” có thể được sử dụng ở đây để mô tả mối quan hệ của một chi tiết này với chi tiết khác như minh họa trong các hình vẽ. Sẽ được hiểu rằng các thuật ngữ tương đối nhằm bao gồm các hướng khác nhau của thiết bị thêm vào hướng được thể hiện trên các hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trên các hình vẽ bị lật ngược lại, khi đó chi tiết mô tả “ở dưới” chi tiết khác sẽ được hướng lại thành “ở trên” chi tiết khác. Do đó thuật ngữ ví dụ “ở dưới” có thể bao gồm cả hướng “ở dưới” và “ở trên” phụ thuộc vào

hướng cụ thể của hình vẽ đó. Tương tự, nếu thiết bị trong một trong các hình vẽ bị lật ngược lại, khi đó chi tiết được mô tả “ở dưới” hoặc “phía dưới” chi tiết khác sẽ có hướng “ở trên” chi tiết khác. Do đó thuật ngữ ví dụ “ở dưới” hoặc “phía dưới” có thể bao gồm cả hướng ở trên và ở dưới.

Trừ khi được chỉ ra khác, tất cả các thuật ngữ (bao gồm thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) sử dụng ở đây đều có cùng nghĩa như người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực của thuật ngữ này thường hiểu. Sẽ được hiểu thêm rằng, những thuật ngữ được xác định như thường sử dụng trong từ điển, được giải thích có nghĩa phù hợp với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của của lĩnh vực liên quan và ngữ cảnh của bản mô tả, và sẽ không bị hiểu trong ngữ cảnh lý tưởng hóa hoặc chuẩn quá mức trừ khi được xác định một cách chính xác ở đây.

Các phương án mẫu được mô tả ở đây với tham khảo các minh họa mặt cắt là minh họa về phương án lý tưởng dưới dạng giản đồ. Như vậy, các sự thay đổi về dạng trong các phương án minh họa do, ví dụ kỹ thuật sản xuất và/hoặc dung sai được xem xét. Do đó, các phương án được mô tả ở đây không bị hiểu bị giới hạn ở các dạng cụ thể của các vùng như mô tả ở đây mà còn bao gồm các dạng khác do, ví dụ, sản xuất. Ví dụ, vùng được minh họa hoặc mô tả là phẳng có thể, có đặc điểm gồ ghề và/hoặc không tuyến tính. Hơn nữa, các góc vuông được minh họa có thể được vẽ tròn. Do đó, các vùng minh họa trong các hình vẽ là dưới dạng giản đồ và hình dạng của chúng không nhằm minh họa dạng chính xác của một vùng và không nhằm giới hạn phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Trong khi sáng chế được mô tả thông qua việc tham khảo phương án ưu tiên và các phương án thay đổi khác, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này sẽ hiểu được rằng có thể có sự thay đổi và các chi tiết tương đương có thể được thay thế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, có thể có nhiều sự thay đổi để phù hợp với tình huống cụ thể hoặc vật liệu để các chỉ dẫn theo sáng chế không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở phương án cụ thể được bộc lộ như là cách tốt nhất để thực hiện sáng chế, mà sáng chế vẫn bao gồm tất cả các phương án thuộc phạm vi của yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ trao đổi nhiệt tầng di động (200) bao gồm:

vỏ bọc (202) có các thành bên (204), sàn (206) và mái (208);

cụm ống (220) được bố trí trong vỏ bọc; cụm ống này để vận chuyển chất lưu làm mát; trong đó khoảng không giữa các ống trong cụm ống cho phép vận chuyển chất rắn và/hoặc tro nóng;

tấm đục lỗ (302) được bố trí ở phía hướng xuống của cụm ống và phía hướng lên của sàn của bộ trao đổi nhiệt tầng di động;

khác biệt ở chỗ:

tấm đục lỗ bao gồm nhiều tấm (304, 306, 308); mỗi tấm có các lỗ được bố trí trong đó; các lỗ này cho phép dòng chất rắn và/hoặc tro nóng đi từ bộ trao đổi nhiệt tầng di động; tấm đục lỗ phân phối đều dòng chất rắn về phía hệ thống kiểm soát dòng chất rắn và/hoặc tro nóng,

mỗi tấm có một vài lỗ có đường kính lớn hơn tấm ở trên,

tổng vùng mặt cắt của các lỗ trong các tấm kế tiếp nói chung là bằng nhau.

2. Bộ trao đổi nhiệt tầng di động theo điểm 1, trong đó tấm đục lỗ bao gồm từ 2 đến khoảng 10 tấm.

3. Hệ thống bao gồm bộ trao đổi nhiệt tầng di động theo điểm 1 và hệ thống kiểm soát dòng chất rắn (100) ở phía hướng xuống của bộ trao đổi nhiệt tầng di động và liên kết về mặt vận hành với bộ trao đổi nhiệt tầng di động.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó mỗi tấm liên tiếp từ hệ thống kiểm soát dòng chất rắn bao gồm một số lỗ được lần lượt xác định bằng quan hệ cấp số nhân liên tiếp.

5. Hệ thống theo điểm 3, trong đó tấm đục lỗ bao gồm tấm thứ nhất và tấm thứ hai, với tấm thứ nhất được bố trí ở gần với hệ thống kiểm soát dòng chất rắn hơn tấm thứ hai.

6. Hệ thống theo điểm 5, trong đó tấm thứ nhất bao gồm bốn lỗ và trong đó tấm thứ hai bao gồm 16 lỗ.
7. Hệ thống theo điểm 5, trong đó chiều cao giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai được xác định bằng góc bờ dốc của chất rắn và/hoặc tro nóng.
8. Hệ thống theo điểm 5, trong đó khoảng cách giữa các lỗ trong tấm thứ nhất và /hoặc tấm thứ hai được xác định bằng góc bờ dốc của chất rắn và/hoặc tro nóng.
9. Hệ thống theo điểm 5, trong đó tấm đục lỗ bao gồm các tấm cách nhiệt, bằng thép hợp kim cao, hoặc phần kết hợp của chúng.
10. Hệ thống theo điểm 5, trong đó tâm của lỗ trong tấm thứ nhất đồng trục với tâm hình học của nhiều lỗ trong tấm thứ hai.

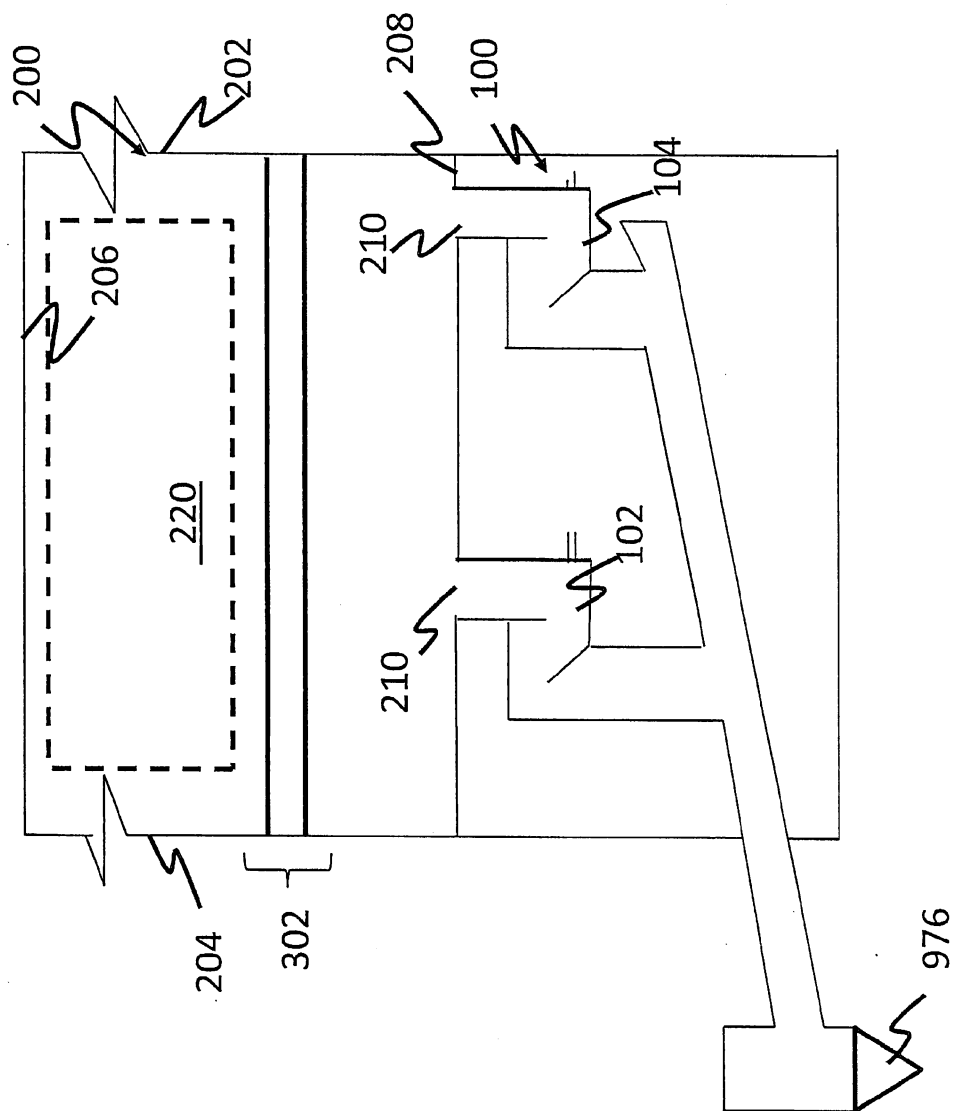
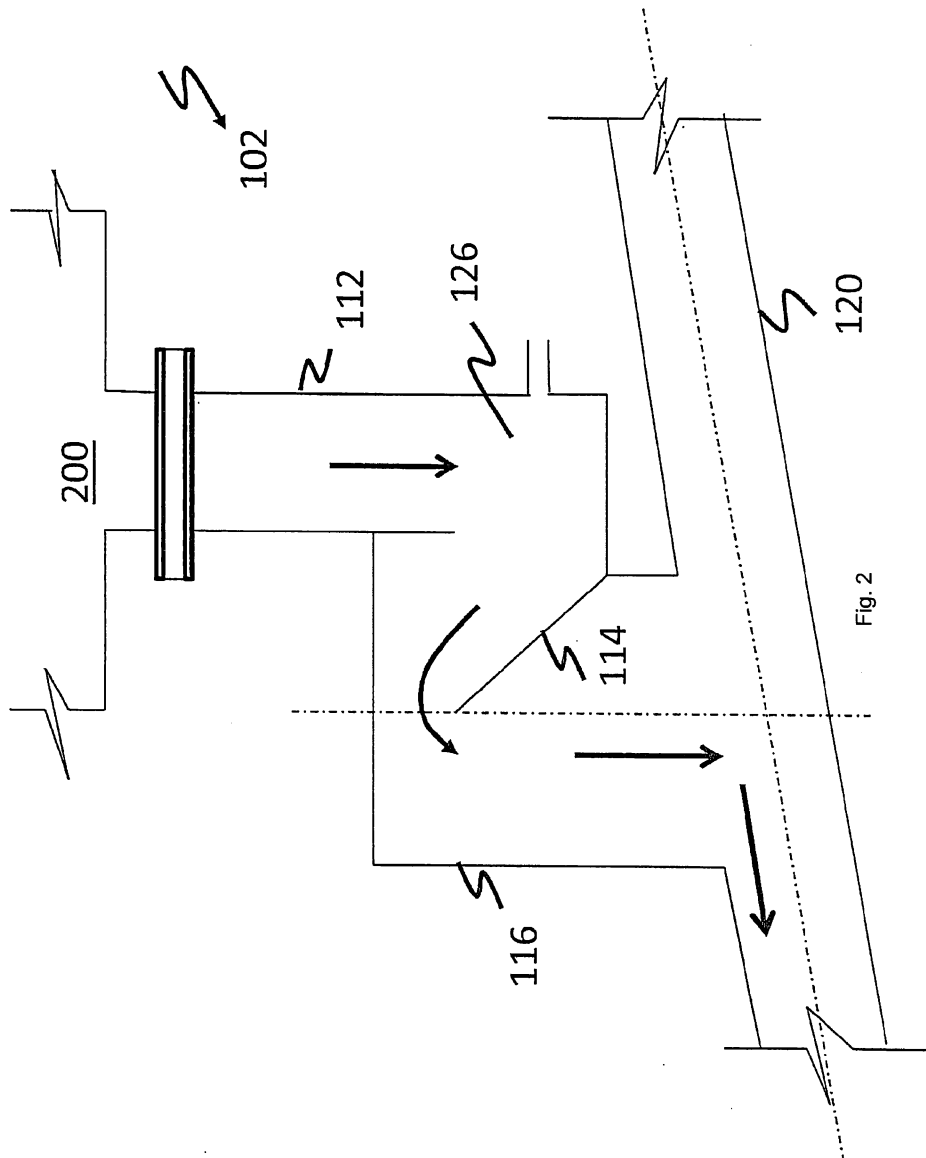


Fig. 1



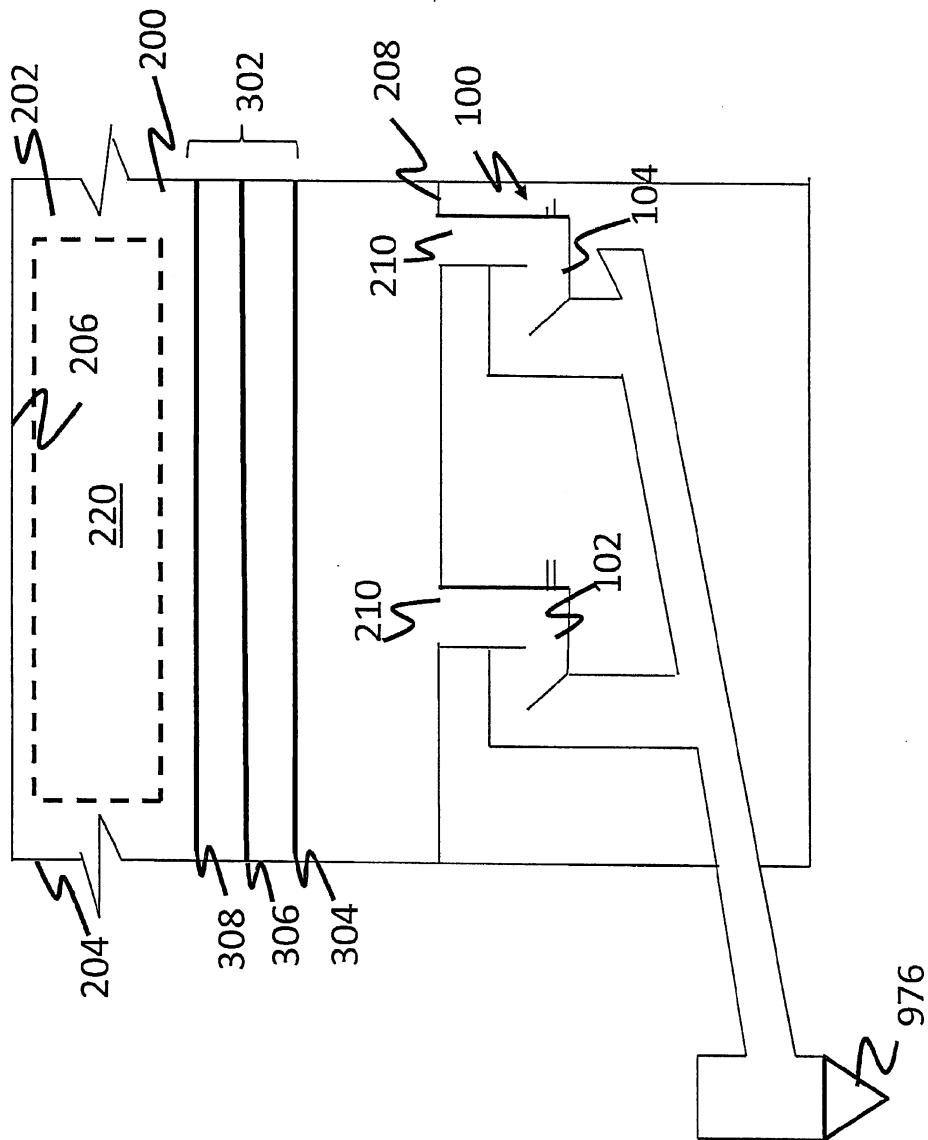


Fig. 3

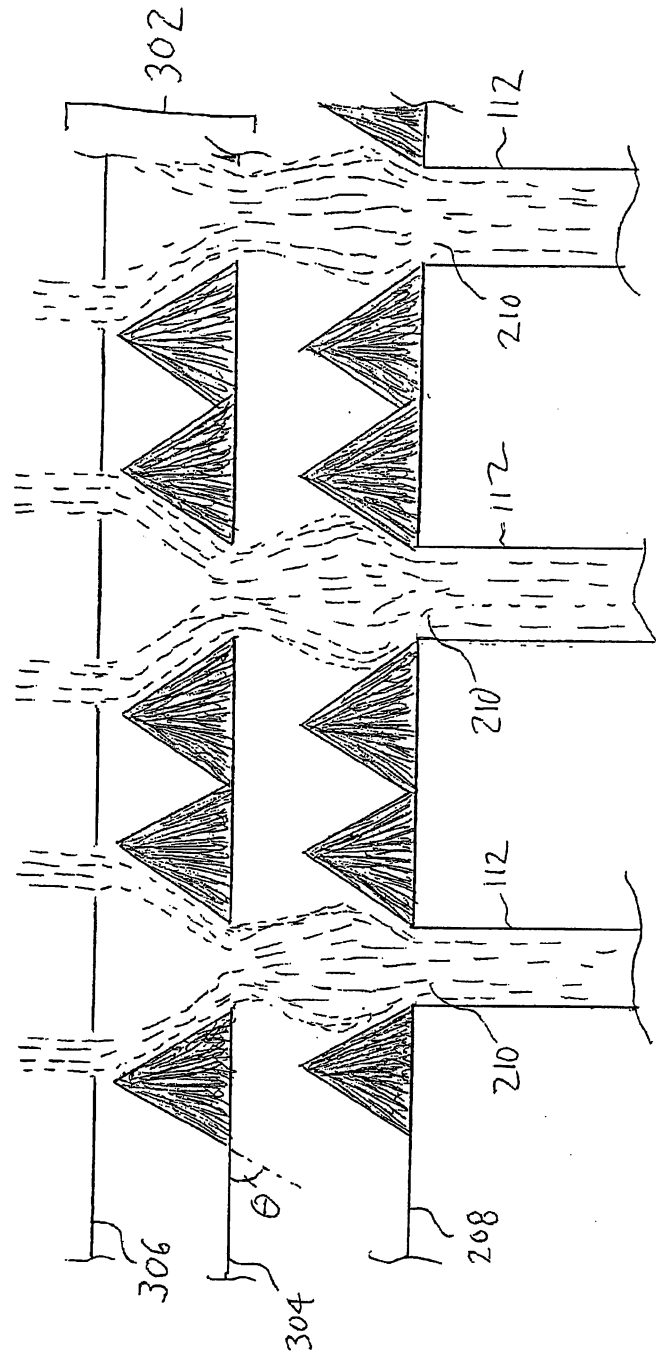


Fig. 4

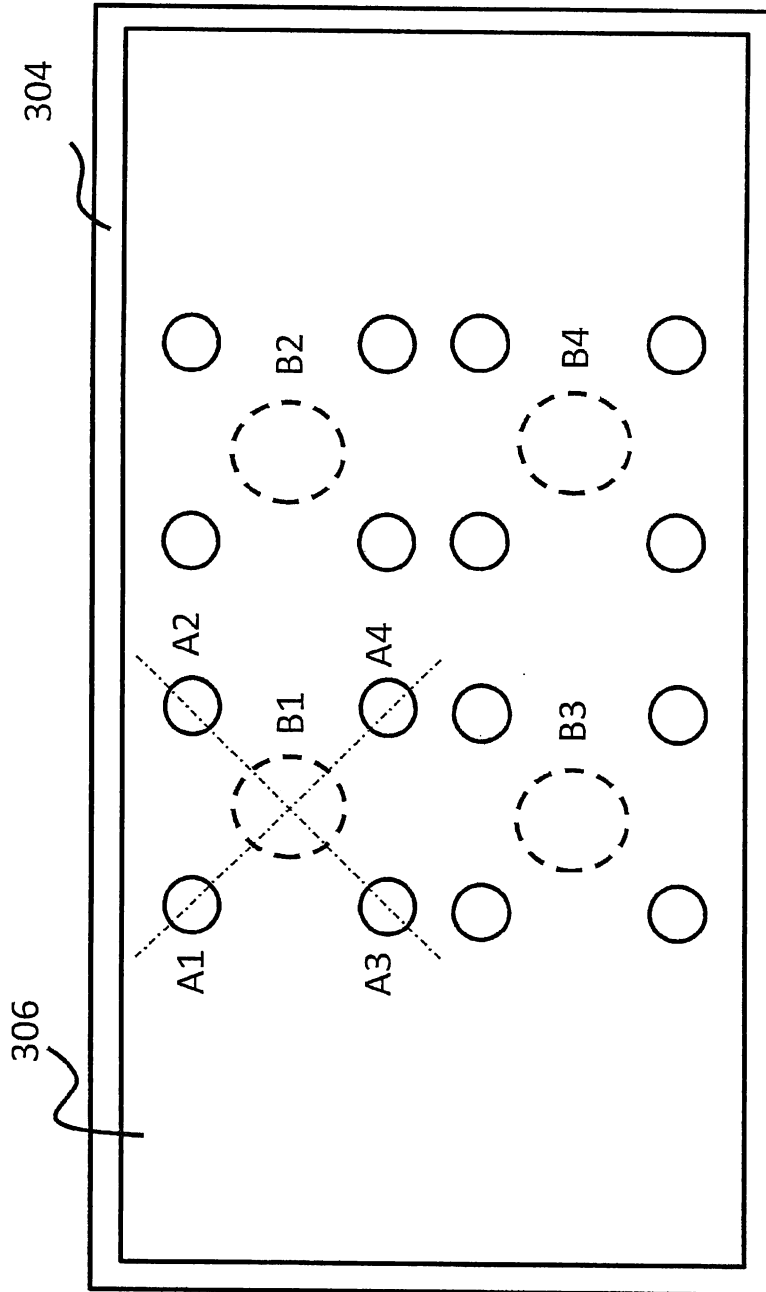


Fig. 5

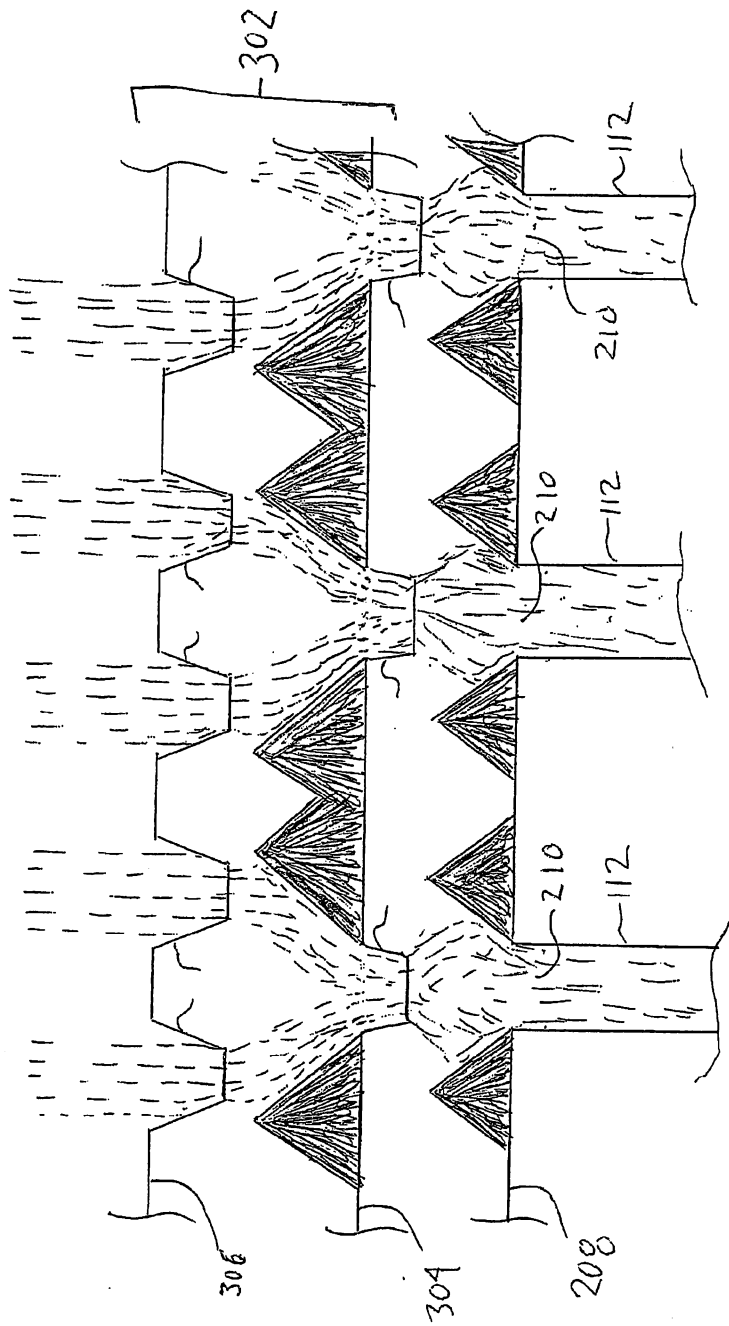


Fig. 6

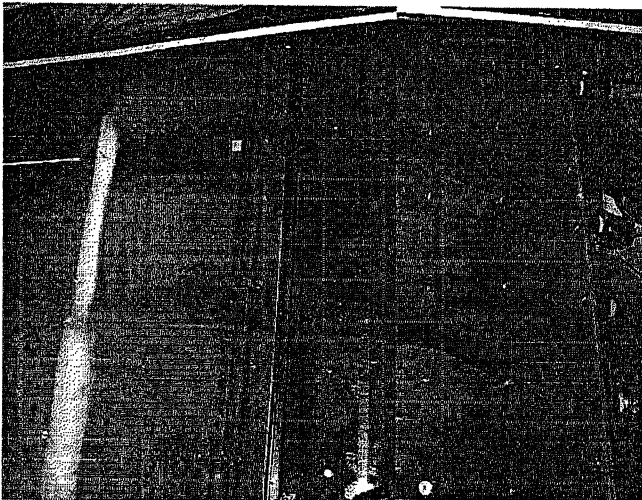
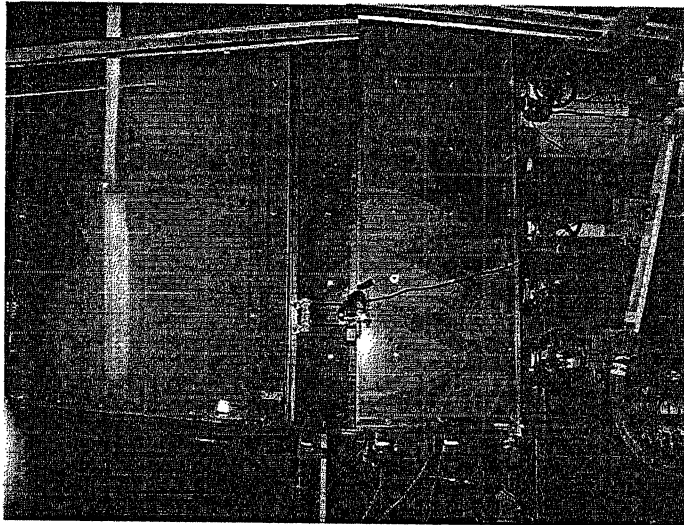


Fig. 7



Fig. 8