



(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)



1-0026320

(51)⁷ C02F 1/20; B01D 53/77; B01D 19/00;
B01D 53/50

(13) B

(21) 1-2013-00292

(22) 25/11/2010

(86) PCT/JP2010/071033 25/11/2010

(87) WO 2012/046356 A1 12/04/2012

(30) 2010-229120 08/10/2010 JP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/07/2013 304A

(73) Mitsubishi Hitachi Power Systems, Ltd. (JP)

3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku, Yokohama 220-8401, Japan

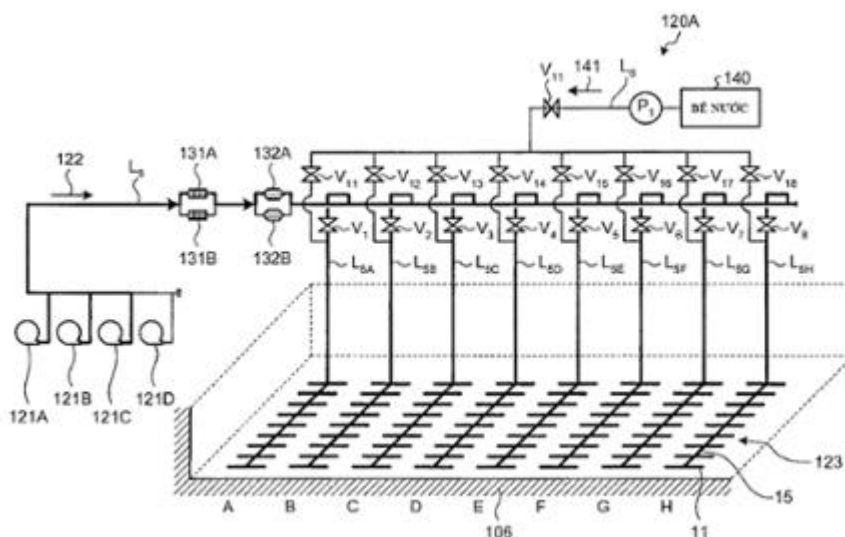
(72) SONODA, Keisuke (JP); NAGAO, Shozo (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ SỤC KHÍ, THIẾT BỊ KHỬ LƯU HUỖNH TRONG KHÍ THẢI BẰNG NƯỚC BIỂN VÀ PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ VÀ NGĂN NGỪA CHẤT KẾT TỦA

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị sục khí được nhúng trong nước biển đã sử dụng được làm loãng là nước cần được xử lý và tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước biển đã sử dụng được làm loãng. Thiết bị sục khí này bao gồm: ống cấp khí (L_5) có các ống nhánh (L_{5A}) đến (L_{5H}) để cấp không khí (122) qua các quạt thổi (121A đến 121D) dùng làm bộ phận xả; các vòi phun khí (123) bao gồm các màng khuếch tán (11) có các khe hở, qua đó không khí (122) được cấp đến các vòi phun khí (123) thông qua các ống phun (15) của các ống nhánh (L_{5A}) đến (L_{5H}); bể nước (140) và bơm cấp (P_1) được dùng làm bộ phận dẫn nước để cấp nước (141) đến đường cấp khí (L_5). Khi sự tổn thất áp suất của các vòi phun khí (123) tăng lên, thiết bị sục khí dừng việc đưa không khí (122) vào và cấp nước (141) vào các ống nhánh (L_{5A}) đến (L_{5H}) được phân nhánh từ đường cấp khí (L_5).

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển và phương pháp loại bỏ và ngăn ngừa chất kết tủa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xử lý nước thải trong thiết bị khử lưu huỳnh khí thải được sử dụng trong nhà máy điện như nhà máy nhiệt điện dùng than, dầu thô hay dầu nặng. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị sục khí được dùng trong quá trình khử cacbonat (phoi khí) của nước thải (nước biển đã sử dụng) từ thiết bị khử lưu huỳnh khí thải để khử lưu huỳnh nhờ sử dụng nước biển. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển có thiết bị sục khí này và phương pháp loại bỏ và ngăn ngừa các chất kết tủa trong các khe hở của thiết bị sục khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các nhà máy điện thông thường sử dụng than, dầu thô và các loại nhiên liệu tương tự, khí sau khi đốt cháy (dưới đây gọi là “khí thải”) được xả ra từ nồi hơi được tỏa ra không khí sau khi các oxit lưu huỳnh (SO_x) như lưu huỳnh dioxit (SO_2) có trong khí thải được loại bỏ. Các ví dụ về phương pháp khử lưu huỳnh đã biết được sử dụng trong thiết bị khử lưu huỳnh khí thải để xử lý khử lưu huỳnh nêu trên bao gồm phương pháp dùng đá vôi-thạch cao, phương pháp sấy phun và phương pháp dùng nước biển.

Trong thiết bị khử lưu huỳnh khí thải sử dụng phương pháp dùng nước biển (dưới đây gọi là “thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển”), phương pháp khử lưu huỳnh này sử dụng nước biển làm chất hấp thụ. Theo phương pháp này, nước biển và khí thải từ nồi hơi được cấp vào bên trong bộ khử lưu huỳnh (bộ phận hấp thụ) có dạng ống thẳng đứng như dạng hình trụ về cơ bản thẳng đứng chẳng hạn, và khí thải được đưa vào tiếp xúc khí-lỏng với nước biển dùng làm chất hấp thụ trong quy trình xử lý ướt để loại bỏ các oxit lưu huỳnh. Nước

biển (nước biển đã sử dụng) được dùng làm chất hấp thụ để khử lưu huỳnh trong bộ khử lưu huỳnh, chảy qua, ví dụ đường dẫn nước dài có phần phía trên hở (hệ thống xử lý oxy hóa dùng nước biển: SOTS), và sau đó được xả ra. Trong đường dẫn nước dài, nước biển được khử cacbon (được phơi khí) nhờ sự sục khí sử dụng các bọt khí nhỏ được phun từ thiết bị sục khí được bố trí trên mặt đáy của đường dẫn nước (các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3).

Danh mục tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-055779

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2009-028570

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2009-028572

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Các vòi phun khí được sử dụng trong thiết bị sục khí đều có nhiều khe hở nhỏ được tạo ra trong màng khuếch tán bằng cao su mà nó bao phủ đáy. Các vòi phun khí này thường được gọi là “các vòi khuếch tán”. Các vòi phun khí này có thể phun nhiều bọt khí nhỏ có kích cỡ cơ bản bằng nhau từ các khe hở nhờ áp lực của không khí được cấp đến các vòi.

Khi sự sục khí được thực hiện liên tục trong nước biển nhờ sử dụng các vòi phun khí nêu trên, các chất kết tủa như canxi sulfat trong nước biển bị lắng đọng trên các bề mặt vách các khe hở của các màng khuếch tán và quanh các phần miệng của các khe hở, làm cho các lỗ hở của các khe hở bị thu hẹp và các khe hở bị tắc. Điều này dẫn đến sự tổn thất áp suất của các màng khuếch tán tăng lên, và áp suất xả của bộ phận xả, như quạt thổi hoặc máy nén, để cấp khí đến

thiết bị khuếch tán vì thế tăng lên, do đó có nhược điểm là tải trên quạt thổi hoặc máy nén tăng lên.

Sự xuất hiện của các chất kết tủa có thể do nguyên nhân sau đây. Nước biển ở bên ngoài màng khuếch tán thấm vào trong màng khuếch tán qua các khe hở của màng và đi vào tiếp xúc liên tục với không khí đi qua các khe hở trong thời gian dài. Quá trình làm cạn (sự cô đặc nước biển) do đó được tạo thuận lợi, và các chất kết tủa bị lắng đọng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị sục khí có thể kiểm soát các chất kết tủa được tạo ra trong các khe hở của các màng khuếch tán, thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển bao gồm thiết bị sục khí, và phương pháp loại bỏ và ngăn ngừa các chất kết tủa trong các khe hở của thiết bị sục khí.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị sục khí được nhúng chìm trong nước cần được xử lý và tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý bao gồm: ống cấp khí để cấp khí qua bộ phận xả; vòi phun khí bao gồm màng khuếch tán có khe hở, không khí được cấp đến vòi phun khí; và bộ phận dẫn nước để đưa nước vào ống cấp khí. Khi tổn thất áp suất của vòi phun khí tăng lên, việc đưa không khí vào được dừng lại và nước được đưa vào ống cấp khí.

Tốt hơn là, thiết bị sục khí còn bao gồm bộ phận cấp nước ở dạng sương mù để cấp nước ở dạng sương mù.

Tốt hơn là, trong thiết bị sục khí, nước là nước sạch hoặc nước biển.

Tốt hơn là, thiết bị sục khí còn bao gồm: các vòi phun khí được bố trí trên các ống phun được phân nhánh từ ống cấp khí; và ống xả khí được bố trí trên phần cuối của ống nhánh và mỗi ống phun để xả không khí ra bên ngoài.

Tốt hơn là, trong thiết bị sục khí, mỗi vòi phun khí còn bao gồm màng khuếch tán bao phủ thân đỡ mà không khí được đưa vào đó, và nhiều khe hở được tạo ra trong đó, các bọt khí nhỏ được phun ra từ nhiều khe hở.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển bao gồm: thiết bị khử lưu huỳnh sử dụng nước biển làm chất hấp thụ; đường dẫn nước cho phép nước biển đã sử dụng được xả ra từ thiết bị khử lưu huỳnh chảy qua đó và được xả; và thiết bị sục khí nêu trên được bố trí trong đường dẫn nước và tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước biển đã sử dụng để khử cacbonat nước biển đã sử dụng.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp loại bỏ và ngăn ngừa chất kết tủa trong khe hở của thiết bị sục khí bao gồm các bước: sử dụng thiết bị sục khí nhúng trong nước cần được xử lý và dùng để tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý từ khe hở của màng khuếch tán của vòi phun khí; dùng việc đưa không khí vào và đưa nước vào ống cấp khí khi sự tổn thất áp suất của vòi phun khí tăng lên; và cấp nước được đưa vào đến khe hở của màng khuếch tán để làm tan và loại bỏ chất kết tủa.

Tốt hơn là, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: dùng việc đưa nước vào; và đưa không khí vào trong ống cấp khí để đẩy nước được chứa đầy trong ống cấp khí ra ngoài, từ đó làm tan và loại bỏ chất kết tủa.

Tốt hơn là, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: bổ sung hơi ẩm hoặc hơi nước vào không khí cần được cấp bởi bộ phận xả; và cấp không khí chứa hơi ẩm đến khe hở của màng khuếch tán.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, ngay cả khi các chất kết tủa được tạo ra trong các khe hở của các màng khuếch tán của thiết bị sục khí, thì các chất kết tủa vẫn được làm tan và loại bỏ nhanh chóng. Do đó, có thể giảm tải trên bộ phận xả, như quạt thổi hoặc máy nén, để cấp không khí đến thiết bị sục khí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển theo sáng chế.

Fig.2A là hình chiếu bằng của các vòi phun khí.

Fig.2B là hình chiếu đứng của các vòi phun khí.

Fig.3 là sơ đồ cấu tạo bên trong của vòi phun khí.

Fig.4 là sơ đồ của thiết bị sục khí theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo sáng chế.

Fig.6A là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra, dòng nước biển vào và nước biển cô đặc trong khe hở của màng khuếch tán.

Fig.6B là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra, dòng nước biển vào, nước biển cô đặc và chất kết tủa trong khe hở của màng khuếch tán.

Fig.7 là lưu đồ hoạt động.

Fig.8 là sơ đồ của các bộ phận chính của thiết bị sục khí khác.

Fig.9 là sơ đồ của các bộ phận chính của thiết bị sục khí khác.

Fig.10 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo sáng chế.

Fig.13A là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra (hỗn hợp của không khí bão hòa hơi ẩm và nước ở dạng sương mù) và dòng nước biển vào trong khe hở của màng khuếch tán.

Fig.13B là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra (không khí bão hòa hơi ẩm) và dòng nước biển vào trong khe hở của màng khuếch tán.

Fig.13C là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra (không khí ẩm, độ ẩm tương đối: 100% hoặc nhỏ hơn), dòng nước biển vào và nước biển cô đặc trong khe hở của màng khuếch tán.

Fig.14 là tập hợp đồ thị thể hiện sự thay đổi về nồng độ muối trong nước biển đi vào các khe hở của các vòi phun khí và trạng thái hoạt động của thiết bị sục khí khi hơi ẩm được cấp gián đoạn đến ống cấp khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được thể hiện chi tiết có dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn vào các phương án được thể hiện dưới đây. Các thành phần trong các phương án dưới đây bao gồm các thành phần rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực và các thành phần cơ bản tương tự với chúng.

Thiết bị sục khí và thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển theo các phương án của sáng chế sẽ được thể hiện dựa vào các hình vẽ. Fig.1 là sơ đồ của thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển 100 bao gồm: bộ phận hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải 102 trong đó khí thải 101 và nước biển 103 đi vào tiếp xúc khí-lỏng để khử SO_2 thành axit sunphuric (H_2SO_3); bồn trộn-làm loãng 105 được bố trí bên dưới bộ phận hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải 102 để làm loãng và trộn nước biển đã sử dụng 103A chứa các hợp chất của lưu huỳnh với nước biển loãng 103; và bồn oxy hóa 106 được bố trí ở phía sau của bồn trộn-làm loãng 105 để cho nước biển đã sử dụng được làm loãng 103B trải qua xử lý khôi phục chất lượng nước.

Trong thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển 100, nước biển 103 được cấp qua đường cấp nước biển L_1 , và một phần nước biển 103 được dùng để hấp thụ, nghĩa là, được đưa vào tiếp xúc khí-lỏng với khí thải 101 trong bộ phận hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải 102 để hấp thụ SO_2 có trong khí thải 101 vào nước biển 103. Nước biển đã sử dụng 103A mà đã hấp thụ các thành phần lưu huỳnh trong bộ phận hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải 102 được trộn với nước biển loãng 103 được cấp đến bồn trộn-làm loãng 105 được bố trí bên dưới bộ phận hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải 102. Nước biển đã sử dụng được làm loãng 103B được làm loãng và trộn với nước biển loãng 103 được cấp đến bồn oxy hóa 106 được bố trí ở phía sau bồn trộn-làm loãng 105. Không khí 122 được cấp từ quạt thổi không khí oxy hóa 121 được cấp tới bồn oxy hóa 106 từ các vòi

phun khí 123 để khôi phục chất lượng nước biển, và cuối cùng nước được xả ra biển là nước đã được xử lý 124.

Trên Fig.1, số chỉ dẫn 102a là các vòi phun dùng để phun nước biển 103 lên trên dưới dạng các cột chất lỏng; số chỉ dẫn 120 là thiết bị sục khí; số chỉ dẫn 122a là các bọt khí; L_1 là đường cấp nước biển; L_2 là đường cấp nước biển loãng; L_3 là đường cấp nước biển khử lưu huỳnh, L_4 là đường cấp khí thải; và L_5 là đường cấp khí.

Cấu tạo của các vòi phun khí 123 được thể hiện dựa vào Fig.2A, Fig.2B, và Fig.3 khi màng khuếch tán được làm bằng cao su.

Fig.2A là hình chiếu bằng của các vòi phun khí; Fig.2B là hình chiếu đứng của các vòi phun khí; và Fig.3 là sơ đồ cấu trúc bên trong của vòi phun khí.

Như được thể hiện trên Fig.2A và Fig.2B, mỗi vòi phun khí 123 có nhiều khe hở nhỏ 12 được tạo ra trong màng khuếch tán bằng cao su 11 mà bao phủ chu vi của đáy và thường được gọi là “vòi khuếch tán”. Trong vòi phun khí 123 như vậy, khi màng khuếch tán 11 bị giãn ra do áp suất của không khí 122 được cấp từ đường cấp khí L_5 , thì các khe hở 12 mở để cho một lượng lớn các bọt khí nhỏ có kích cỡ cơ bản bằng nhau được phun ra.

Như được thể hiện trên Fig.2A và Fig.2B, các vòi phun khí 123 được lắp qua các phần bích 16 vào các ống phun 15 được bố trí trong nhiều (theo phương án này là tám) ống nhánh (không được thể hiện) được phân nhánh từ đường cấp khí L_5 . Xét về khả năng chống ăn mòn, các ống nhựa, chẳng hạn, được dùng làm các ống nhánh và các ống phun 15 bố trí trong nước biển đã sử dụng được làm loãng 103B.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, mỗi vòi phun khí 123 được tạo ra như sau. Thân đỡ có hình trụ 20 được làm bằng nhựa được sử dụng nhờ khả năng chống ăn mòn bởi nước biển đã sử dụng được làm loãng 103B, và màng khuếch tán bằng cao su 11 có nhiều khe hở 12 được tạo ra trong đó được lắp trên thân đỡ 20 để bao phủ chu vi ngoài của thân này. Đầu bên trái và bên phải của màng

khuếch tán 11 được cố định bằng các chi tiết cố định 22 ví dụ như các dây hoặc các đai.

Các khe hở 12 nêu trên được đóng kín ở trạng thái thông thường trong đó không có áp lực tác dụng vào. Trong thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển 100, do không khí 122 được cấp liên tục, nên các khe hở 12 luôn giữ ở trạng thái mở.

Đầu thứ nhất 20a của thân đỡ 20 được lắp vào ống phun 15 và cho phép không khí 122 đi vào, và thân đỡ 20 có phần miệng ở đầu thứ hai 20b để cho phép nước biển 103 đi vào.

Trong thân đỡ 20, phía gần với đầu thứ nhất (đoạn dẫn khí) 20a thông với phía trong của ống phun 15 qua cửa nạp khí 20c đi qua ống phun 15 và bích 16. Phía bên trong thân đỡ 20 được ngăn bởi tấm ngăn 20d được bố trí tại một số vị trí hướng trục trong thân đỡ 20, và dòng không khí bị chặn bởi tấm ngăn 20d. Các lỗ xả khí 20e và 20f được tạo ra tại bề mặt bên của thân đỡ 20 và được bố trí trên ống phun 15 ở phía tấm ngăn 20d. Các lỗ xả khí 20e và 20f cho phép không khí 122 lưu thông giữa bề mặt chu vi bên trong của màng khuếch tán 11 và bề mặt chu vi bên ngoài của thân đỡ, nghĩa là, đi vào khoang tăng áp 11a để tăng áp suất và làm giãn màng khuếch tán 11. Do đó, không khí 122 đi từ ống phun 15 vào vòi phun khí 123 đi qua cửa nạp khí 20c vào thân đỡ 20 rồi đi qua các lỗ xả khí 20e và 20f được tạo ra tại bề mặt bên vào trong khoang tăng áp 11a, như được thể hiện bởi các mũi tên trên Fig.3.

Các chi tiết cố định 22 cố định màng khuếch tán 11 vào thân đỡ 20 và ngăn không cho không khí đi qua các lỗ xả khí 20e và 20f rò rỉ ra từ các đầu đối diện.

Trong vòi phun khí 123 được cấu tạo như nêu trên, không khí 122 đi từ ống phun 15 qua cửa nạp khí 20c đi qua các lỗ xả khí 20e và 20f vào khoang tăng áp 11a. Vì các khe hở 12 kín ở trạng thái ban đầu, nên không khí 122 được tích tụ trong khoang tăng áp 11a để tăng áp suất bên trong. Sự gia tăng áp suất bên trong của khoang tăng áp 11a khiến màng khuếch tán 11 giãn ra, và các khe

hở 12 được tạo ra trong màng khuếch tán 11 do đó được mở ra, để cho các bọt khí nhỏ 122 được phun vào trong nước biển đã sử dụng được làm loãng 103B. Những bọt khí nhỏ như vậy được tạo ra trong tất cả các vòi phun khí 123 mà không khí được cấp đến đó qua các ống cấp khí nhánh L_{5A} đến L_{5H} (sẽ được mô tả dưới đây) và các ống phun 15.

Các thiết bị sục khí theo phương án sẽ được mô tả dưới đây. Sáng chế đề xuất các phương pháp làm tan và loại bỏ các chất kết tủa như canxi sulfat được tạo ra do sự làm cạn và cô đặc nước biển trong các khe hở 12 của các màng khuếch tán 11 khi các chất kết tủa làm tăng sự tổn thất áp suất của các vòi phun khí 123.

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể sau đây.

Fig.4 là sơ đồ của thiết bị sục khí theo phương án.

Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị sục khí 120A theo phương án được nhúng chìm trong nước biển đã sử dụng được làm loãng (không được thể hiện), là nước cần được xử lý, và tạo ra bọt khí nhỏ trong nước biển đã sử dụng được làm loãng. Thiết bị sục khí này bao gồm: đường cấp khí L_5 có các ống cấp khí nhánh (các ống nhánh) L_{5A} đến L_{5H} dùng làm các ống cấp khí để cấp không khí 122 từ các quạt thổi 121A đến 121D dùng làm bộ phận xả; các vòi phun khí 123 đều bao gồm màng khuếch tán 11 có các khe hở 12 để cấp không khí 122 qua các ống phun 15 tương ứng của các ống nhánh L_{5A} đến L_{5H} ; và bể nước 140 và bơm cấp P_1 , là bộ phận dẫn nước để cấp nước 141 đến đường cấp khí L_5 . Khi sự tổn thất áp suất của các vòi phun khí 123 tăng lên, thiết bị sục khí 120A dùng đưa không khí 122 vào và đưa nước 141 vào các ống nhánh L_{5A} đến L_{5H} được rẽ nhánh từ đường cấp khí L_5 . Nước 141 được đưa từ đường cấp nước L_6 và các van V_{11} đến V_{18} được đặt vào giữa các ống nhánh tương ứng.

Hai bộ phận làm mát 131A và 131B và hai bộ lọc 132A và 132B được bố trí trong đường cấp khí L_5 . Không khí được nén bởi các quạt thổi 121A đến 121D do đó được làm mát và sau đó được lọc.

Thông thường, ba trong bốn quạt thổi được dùng để hoạt động, và một chiếc là quạt thổi dự trữ. Vì thiết bị sục khí cần được hoạt động liên tục, nên chỉ có một trong hai bộ phận làm mát 131A và 131B và một trong hai bộ lọc 132A và 132B được sử dụng thường xuyên, và các bộ phận còn lại được dùng khi bảo dưỡng.

Theo phương án này, nước sạch được dùng để cấp nước 141. Tuy nhiên, thay vì nước sạch, nước biển (ví dụ như nước biển 103 từ ống cấp nước biển loãng L_2 , nước biển đã sử dụng 103A trong bồn trộn-làm loãng 105, hoặc nước biển đã sử dụng được làm loãng 103B trong bồn oxy hóa 106) có thể được sử dụng.

Theo phương án này, khi sự tổn thất áp suất của các vòi phun khí 123 tăng lên, việc đưa không khí 122 vào được dừng lại và nước (nước sạch hoặc nước biển) 141 được cấp từ bể nước 140. Do đó, nước được đưa vào từ các ống phun 15 làm tan canxi sulfat và chất bám tương tự khi đi qua các khe hở 12 của các màng khuếch tán 11 của các vòi phun khí 123. Vì vậy, sự tổn thất áp suất của các màng khuếch tán 11 có thể giảm xuống.

Lượng nước được đưa vào có thể được điều chỉnh qua việc quản lý lưu lượng để đạt được lưu lượng định trước bằng cách điều khiển các van.

Biện pháp chống lại sự tạo ra các chất bám

Ở bước khởi đầu của quá trình vận hành thiết bị sục khí, bộ phận điều khiển đưa không khí 122 vào đường cấp khí L_5 và chỉ thực hiện sự sục khí. Trong trường hợp này, nước 141 không được đưa vào đường cấp khí L_5 .

Khi các chất bám được tạo ra trong các khe hở 12, sự tổn thất áp suất của các vòi phun khí 123 tăng lên bằng hoặc cao hơn giá trị xác định. Khi sự gia tăng tổn thất áp suất này xảy ra, việc đưa không khí 122 vào được dừng lại trước tiên. Tiếp theo nước 141 được đưa vào các ống cấp khí nhánh L_{5A} đến L_{5H} , được rẽ nhánh từ đường cấp khí L_5 , từ bể nước 140, để mỗi vòi phun khí 123 được chứa đầy nước được đưa vào 141. Nước 141 làm tan canxi sulfat và chất bám

trương tự khi đi qua các khe hở 12 của các màng khuếch tán 11 của các vòi phun khí 123, để sự tổn thất áp suất của các màng khuếch tán 11 có thể giảm xuống.

Thao tác chuyển mạch sẽ được mô tả dưới đây.

Khi sự tổn thất áp suất tăng lên đến giá trị định trước, việc cấp không khí 122 được dừng lại (OFF) và nước được đưa vào (ON). Nước 141 được đưa vào liên tục trong thời gian định trước. Sau đó việc đưa nước 141 vào được dừng lại (OFF) và không khí được cấp (ON) để đưa lượng không khí định mức vào, sao cho sự sục khí được khôi phục. Để khôi phục sự sục khí, không khí 122 được đưa vào từ từ để nước còn lại bên trong có thể được xả.

Trong trường hợp này, ngay khi nước được đưa vào và các vòi phun khí 123 chứa đầy nước 141, có thể dừng đưa nước vào và đưa không khí vào từ từ để nước được chứa đầy có thể được đẩy ra ngoài với sự hỗ trợ của không khí được đưa vào.

Cấu hình này được ưu tiên khi lưu lượng có sẵn của nước thấp.

Nồng độ muối trong nước biển thông thường là khoảng 3,4%, và 3,4% các muối được làm tan trong 96,6% nước. Các muối bao gồm 77,9% natri clorua, 9,6% magie clorua, 6,1% magie sulfat, 4,0% canxi sulfat, 2,1% kali clorua, và 0,2% các muối khác.

Trong các muối này, canxi sulfat lắng đọng đầu tiên khi nước biển được cô đặc (làm cạn), và giá trị ngưỡng kết tủa của nồng độ muối trong nước biển là khoảng 14%.

Fig.6A là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra, dòng nước biển vào, và nước biển cô đặc trong khe hở của màng khuếch tán. Fig.6B là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra, dòng nước biển vào, nước biển cô đặc, và chất kết tủa trong khe hở của màng khuếch tán.

Theo sáng chế, các khe hở 12 là các rãnh cắt được tạo ra trong các màng khuếch tán 11, và kẽ hở của mỗi khe hở 12 đóng vai trò đường dẫn xả không khí.

Nước biển 103 tiếp xúc với các bề mặt vách khe hở 12a mà nó tạo ra đường dẫn. Việc đưa không khí 122 vào khiến nước biển 103 được làm cạn và cô đặc để tạo thành nước biển cô đặc 103a. Sau đó chất kết tủa 103b lắng đọng trên các bề mặt vách khe hở 12a và làm tắc đường dẫn trong các khe hở 12.

Fig.6A và Fig.6B thể hiện các trạng thái phát triển của chất kết tủa trong khe hở 12 của màng khuếch tán 11 khi sự làm cạn và cô đặc nước biển do không khí 122 tiếp tục diễn ra.

Trong trạng thái được thể hiện trên Fig.6A, chất kết tủa 103b được tạo ra trong các phần của nước biển cô đặc 103a có nồng độ muối trong nước biển cục bộ vượt 14%. Trong trạng thái này, lượng kết tủa 103b là rất nhỏ. Do đó, dù sự tổn thất áp suất khi không khí 122 đi qua khe hở 12 tăng nhẹ, không khí 122 vẫn có thể đi qua khe hở 12.

Tuy nhiên, trong trạng thái được thể hiện trên Fig.6B, vì sự cô đặc nước biển cô đặc 103a được tiếp diễn, nên trạng thái tắc (bít) do kết tủa 103b được tạo ra, và sự tổn thất áp suất trở nên lớn. Ngay cả trong trạng thái này, đường dẫn không khí 122 vẫn còn, nhưng tải trên bộ phận xả lớn đáng kể. Do đó, sự tổn thất áp suất của vòi phun khí 123 tăng lên.

Thao tác chuyển mạch có thể được thực hiện bằng tay hoặc tự động.

Với thao tác tự động, bộ phận điều khiển được tạo nên từ bộ vi xử lý hoặc bộ phận tương tự. Bộ phận điều khiển được trang bị bộ nhớ (không được thể hiện) được tạo nên từ RAM hoặc ROM để lưu trữ các chương trình và dữ liệu. Khi sự gia tăng tổn thất áp suất của vòi phun khí 123 bằng hoặc cao hơn giá trị định trước được xác nhận, dữ liệu chứa trong bộ nhớ được sử dụng để phát hiện sự tạo ra lượng lớn các chất bám trong khe hở 12 và xác nhận khối có sự tổn thất áp suất của vòi phun khí 123 xuất hiện trong các khối (tám khối theo phương án này (các khối từ một đến tám tương ứng từ A đến H được thể hiện trên Fig.4)).

Bộ phận điều khiển được kết nối đến các van V_1 đến V_8 của các ống cấp khí nhánh L_{5A} đến L_{5H} để cấp nước 141 từ bể nước 140. Khi sự tổn thất áp suất

xuất hiện, bộ phận điều khiển phát lệnh để dừng việc cấp không khí 122 mà được cấp đến mỗi khối từ A đến H (tám khối).

Ví dụ, giả sử rằng sự tổn thất áp suất đã xuất hiện trong vòi phun khí 123 trong khối đầu tiên A, bộ phận điều khiển phát lệnh để đóng van V_1 được đặt vào giữa ống nhánh L_{5A} trong khối đầu tiên A. Vì vậy, việc cấp không khí 122 đến khối này được dừng lại.

Bộ phận điều khiển sau đó phát lệnh để mở van V_{11} để cấp và đưa nước 141 vào ống nhánh L_{5A} từ bể nước 140.

Nước 141 được đưa vào ống nhánh L_{5A} còn được đưa vào vòi phun khí 123 qua ống phun 15 và sau đó được xả ra bên ngoài từ khe hở 12 được bố trí trong màng khuếch tán 11.

Khi nước 141 được xả, nước làm tan chất kết tủa như canxi sulfat lắng đọng trên khe hở 12 và cho phép chất kết tủa trong khe hở được xả ra bên ngoài.

Bộ phận điều khiển đưa nước 141 vào trong thời gian định trước, và sau đó, phát lệnh để dừng đưa vào nước 141 (để đóng van V_{11}) và lệnh để mở van V_1 để khôi phục việc cấp không khí 122 đến khối này. Do đó, sự sục khí được khôi phục. Thời gian để đưa nước vào được cài đặt thích hợp tùy thuộc vào trạng thái của sự tổn thất áp suất hoặc trạng thái lắng đọng của chất kết tủa.

Fig.5 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo phương án.

Như được thể hiện trên Fig.5, phương án đề xuất các phương pháp để cấp không khí nén 143 từ bộ phận cấp khí nén 142 qua đường cấp khí nén L_7 .

Do đó, khi sự sục khí được khôi phục, nước còn lại trong ống nhánh L_{5A} và vòi phun khí 123 có thể được phun ra nhanh chóng. Ký hiệu tham chiếu V_{12} biểu thị van chuyển mạch để đưa vào không khí áp lực cao.

Việc điều khiển bằng bộ phận điều khiển để đối phó với sự gia tăng tổn thất áp suất của vòi phun khí 123 sẽ được mô tả ở phần tiếp theo. Fig.7 là lưu đồ hoạt động.

Bộ phận điều khiển đo áp suất (áp suất bên trong và áp suất nước) sử dụng áp kế (không được thể hiện) và đo sự tổn thất áp suất của vòi phun khí 123 (bước S11).

Khi sự tổn thất áp suất đo được bằng hoặc cao hơn giá trị định trước (các chất bám được tạo ra trong khe hở 12) (bước S12: (Có)), bộ phận điều khiển xác nhận khối có sự tổn thất áp suất xuất hiện và dừng việc cấp không khí 122 đến khối này (bước S13).

Nước 141 được đưa từ bể nước 140 vào ống nhánh mà việc cấp không khí 122 được dừng lại, để nước 141 được cấp đến vòi phun khí 123 (các chất bám được làm tan trong nước được đưa vào) (bước S14).

Nước 141 được chảy trong thời gian định trước. Sau đó việc đưa nước 141 vào được dừng lại và không khí 122 được cấp để khôi phục sự sục khí (bước S15).

Khi sự tổn thất áp suất đo được bằng giá trị định trước hoặc thấp hơn (bước S12: (Không)), việc đo sự tổn thất áp suất được tiếp tục (bước S11).

Trong phương án, khi sự tổn thất áp suất của vòi phun khí 123 tăng lên đến giá trị định trước hoặc cao hơn, việc đưa không khí 122 vào được dừng lại và nước (nước sạch hoặc nước biển) 141 được cấp. Vì thế, chất kết tủa lắng đọng trên khe hở 12 của vòi phun khí 123 có thể được làm tan, cho phép giảm sự tổn thất áp suất.

Khi nhiều khối (chẳng hạn, tám khối A đến H) được bố trí, ngay cả khi việc cấp không khí 122 đến một khối được dừng lại, vì không khí 122 dùng cho khối này được phân bổ thêm cho các khối còn lại, nên lượng không khí 122 cần dùng cho SOTS có thể được bảo đảm.

Fig.8 là sơ đồ của các bộ phận chính của thiết bị sục khí khác. Như được thể hiện trên Fig.8, không khí 122 còn lại trong phần mép của ống phun 15 của đường cấp khí L_{5A} ngay cả sau khi việc đưa vào không khí 122 được dừng lại.

Do đó, ống xả khí 151 được bố trí để xả không khí 122 từ bên trong ra bên ngoài để nước 141 có thể được chứa đầy trong toàn bộ khu vực.

Với ống xả khí 151, không khí 122 còn lại trong ống có thể được xả nhanh chóng ra bên ngoài khi nước 141 được đưa vào bên trong. Do đó, nước 141 có thể được đưa vào các vòi phun khí 123 trong tất cả các ống phun 15. Sau khi việc xả không khí 122 kết thúc, van V_{13} được đóng để ngăn không cho nước được đưa vào 141 bị thoát ra.

Fig.9 là sơ đồ của các bộ phận chính của thiết bị sục khí khác. Như được thể hiện trên Fig.9, khi các ống phun 15_A đến 15_J được bố trí thêm từ đường cấp khí L_{5A} , ống xả khí thông suốt 152 được bố trí để cho phép các phần cuối của các ống phun 15_A đến 15_J thông với nhau.

Với ống xả khí thông suốt 152, không khí 122 còn lại bên trong của các ống phun 15_A đến 15_J có thể được xả nhanh chóng ra bên ngoài khi nước 141 được đưa vào các ống phun 15_A đến 15_J.

Theo phương án này, sự bít kín gây ra bởi sự lắng đọng của các thành phần nước biển và các thành phần nhiễm bẩn như bùn trên các khe hở khuếch tán (các khe hở màng) có thể được giảm bớt nhanh chóng trong các thiết bị sục khí để sục khí nước biển. Do đó, các thiết bị sục khí có thể hoạt động ổn định trong thời gian dài.

Trong phần mô tả theo phương án này, nước biển được minh họa làm nước cần được xử lý, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Ví dụ, trong thiết bị sục khí để sục khí nước ô nhiễm trong việc xử lý nước ô nhiễm (như việc xử lý nước thải), sự bít kín gây ra do sự lắng đọng của các thành phần nhiễm bẩn như bùn trên các khe hở khuếch tán (các khe hở màng) có thể được ngăn ngừa, và do đó thiết bị sục khí có thể được hoạt động ổn định trong thời gian dài.

Với giải pháp trên, sự bít kín xảy ra trong thiết bị sục khí có thể được giải quyết nhanh chóng.

Các giải pháp ngăn ngừa bất kỳ chống lại sự bí kín có thể còn được đưa vào cùng các giải pháp trên.

Các giải pháp ngăn ngừa chống lại sự tạo ra các chất bám

Fig.10 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo phương án.

Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị sục khí 120B theo phương án bao gồm bộ phận cấp nước ở dạng sương mù bao gồm các vòi 161_A đến 161_H để cấp nước 141 đến các ống nhánh L_{5A} đến L_{5H} được phân nhánh từ đường cấp khí L₅. Ký hiệu tham chiếu P₂ biểu thị bơm cấp nước.

Trong phương án này, do bộ phận cấp nước ở dạng sương mù cấp nước ở dạng sương mù (nước sạch hoặc nước biển) 141 từ các vòi 161_A đến 161_H qua đường cấp nước L₈, không khí 122 được cấp đến các vòi phun khí 123 có thể được làm ẩm (áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí 122 có thể được tăng lên).

Trong thiết bị sục khí 120B được thể hiện trên Fig.10, các vòi một lưu chất được dùng làm các vòi 161_A đến 161_H để phun nước vào không khí được cấp.

Trong thiết bị sục khí 120B được thể hiện trên Fig.10, các vòi hai lưu chất có thể được sử dụng bằng cách bố trí riêng biệt đường cấp khí (không được thể hiện) để cấp không khí 122 đến các vòi 161_A đến 161_H. Không khí 122 này được dùng làm khí hỗ trợ khi nước (nước sạch hoặc nước biển) 141 được cấp. Cụ thể hơn, hơi ẩm được phun chính xác với khí hỗ trợ vào không khí 122 được cấp từ đường cấp khí L₅ (để dễ dàng làm bay hơi ẩm).

Trong các hệ thống cấp khí được thể hiện trên Fig.10 nêu trên, các bộ phận làm mát 131A và 131B có thể được loại bỏ. Trong trường hợp này, lượng nước định trước (nước sạch hoặc nước biển) 141 được phun vào không khí 122 được tăng áp bởi các quạt thổi 121A đến 121D và tăng nhiệt độ để giảm nhiệt độ của không khí 122 cần được cấp để không khí 122 trong các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 được làm bão hòa hơi ẩm.

Fig.11 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo phương án.

Thiết bị sục khí 120C được thể hiện trên Fig.11 cấp hơi nước 144 qua đường cấp hơi nước L₉. Ký hiệu tham chiếu P₃ biểu thị bơm cấp hơi nước.

Fig.12 là sơ đồ của thiết bị sục khí khác theo phương án.

Trong thiết bị sục khí 120D được thể hiện trên Fig.12, các vòi phun hút (không được thể hiện) cấp hơi ẩm 145 được bố trí gần các cửa nạp khí của các quạt thổi 121A đến 121D, đóng vai trò bộ phận xả. Trong trường hợp này, hơi ẩm 145 được thêm vào không khí hút vào (hơi ẩm được làm bay hơi trước khi nó đi vào các quạt thổi), và lượng khí mát trong bộ phận làm mát 131A trên phía xả của các quạt thổi được điều khiển để không khí đi qua các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 là không khí bão hòa hơi ẩm.

Cụ thể hơn, nhiệt độ của không khí 122 được tăng áp và được nén bởi các quạt thổi 121A đến 121D là cao đến, ví dụ, khoảng 100°C. Tuy nhiên, khi lượng dư của hơi ẩm 145 được cấp trước khi tăng áp và nén, thì không khí 122 cần được cấp là giàu hơi ẩm. Sau đó nhiệt độ của không khí được giảm xuống bởi bộ phận làm mát 131A (giảm đến, ví dụ, 40°C). Do lượng hơi ẩm trong không khí 122 không đổi, nên hơi ẩm bão hòa (độ ẩm tương đối) của không khí được làm mát 122 tăng lên. Do đó, độ ẩm tương đối của không khí trong các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 là 100%. Khi lượng nước được thêm vào không khí hút vào được tăng thêm, không khí bão hòa hơi ẩm chứa nước ở dạng sương mù được tạo thành, và trạng thái hai pha khí-lỏng được tạo thành.

Ngay cả khi độ ẩm tương đối của không khí được hút bởi các quạt thổi 121A đến 121D là 100% trên phía hút vào của các quạt thổi 121A đến 121D, độ ẩm tương đối của không khí trong các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 có thể không đạt 100% vì không khí được nén và được làm mát. Trong trường hợp đó, nếu lượng thiếu của hơi ẩm 145 được cấp trên phía hút vào của các quạt thổi, thì hơi ẩm không bị bay hơi đi vào các quạt thổi, là trường hợp không được ưu tiên. Trong trường hợp này, hơi ẩm như nước sạch hoặc nước biển được cấp trên phía

xả của các quạt thổi 121A đến 121D hoặc phía ra của các bộ phận làm mát 131A và 131B.

Khi hơi ẩm được cấp đến không khí 122 trong mỗi trường hợp được thể hiện trong Fig.10 đến Fig.12 nêu trên, lượng hơi ẩm được cấp và lượng khí mát trong bộ phận làm mát được điều chỉnh theo các điều kiện của không khí (áp suất, nhiệt độ, và độ ẩm tương đối) tại phía hút vào của các quạt thổi và xem xét sự tổn thất áp suất và sự trao đổi nhiệt giữa ống cấp khí và bên ngoài để không khí đi qua các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 là không khí bão hòa hơi ẩm hoặc không khí bão hòa hơi ẩm cuốn theo nước ở dạng sương mù.

Như được mô tả trên đây, không khí bão hòa hơi ẩm hoặc không khí bão hòa hơi ẩm cuốn theo nước ở dạng sương mù được cấp đến các vòi phun khí 123. Điều này ngăn ngừa sự làm cạn (sự cô đặc) nước biển đi vào các khe hở 12 của các màng khuếch tán 11 và do đó ngăn cản sự lắng đọng của các muối, như canxi sulfat, trong nước biển. Khi nước biển cô đặc được tạo thành trong các khe hở, nước ở dạng sương mù góp phần làm giảm sự cô đặc nước biển (giảm nồng độ muối).

Bằng cách cấp hơi ẩm (nước sạch, hơi nước, hoặc nước biển) như mô tả trên đây, không khí 122 được cấp đến các vòi phun khí 123 được làm bão hòa hơi nước 144. Điều này ngăn ngừa sự làm cạn (sự cô đặc) của nước biển đi vào các khe hở 12 của các màng khuếch tán 11 và do đó ngăn ngừa sự lắng đọng của canxi sulfat và các chất tương tự. Theo cách này, sự tổn thất áp suất của các màng khuếch tán 11 có thể được ngăn ngừa.

Ưu tiên là, lượng hơi ẩm được cấp được cài đặt để không khí đi qua các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 là không khí được bão hòa hoàn toàn với hơi ẩm. Ưu tiên hơn là, lượng hơi ẩm được cấp được cài đặt để không khí là không khí bão hòa hơi ẩm cuốn theo nước ở dạng sương mù (trong trạng thái hai pha khí-lỏng). Độ ẩm tương đối của không khí 122 lưu thông vào các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 là 40% hoặc cao hơn, ưu tiên là 60% hoặc cao hơn, và ưu tiên hơn nữa là 80% hoặc cao hơn. Các điều kiện thấp hơn có tốc độ cô đặc

nước biển trong các khe hở 12 là chậm có thể được dùng tùy thuộc vào thời gian bảo dưỡng của thiết bị.

Điều kiện độ ẩm của không khí đi qua các khe hở 12 của các vòi phun khí 123 được điều khiển bằng cách điều chỉnh độ ẩm của không khí được hút bởi các quạt thổi 121A đến 121D, lượng hơi ẩm được cấp, lượng khí mát trong bộ phận làm mát, và tương tự.

Theo cách này, nước biển đi vào các khe hở 12 của màng khuếch tán 11 được ngăn ngừa khỏi sự làm cạn, và mức độ cô đặc nước biển (sự tăng nồng độ muối) được ngăn cản, nên nồng độ muối trong nước biển có thể được duy trì ở khoảng 14% hoặc thấp hơn.

Fig.13A đến Fig.13C là các sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra (có hơi ẩm đã được cấp) và dòng nước biển vào 103 trong khe hở 12 của màng khuếch tán 11.

Trong trạng thái được thể hiện trên Fig.13A, độ ẩm tương đối của không khí 122 là 100% (không khí bão hòa hơi ẩm), và không khí 122 cuốn theo nước ở dạng sương mù 150 để tạo thành trạng thái hai pha khí-lỏng. Vì thế, nước biển 103 đi vào khe hở 12 không được làm cạn (được cô đặc), và nồng độ muối giảm xuống, do đó sự làm cạn (sự cô đặc) của nước biển được ngăn ngừa.

Trong trạng thái được thể hiện trên Fig.13B, độ ẩm tương đối của không khí 122 là 100%. Vì thế, nồng độ muối trong nước biển 103 không đổi, và sự làm cạn nước biển được ngăn ngừa.

Trong trạng thái được thể hiện trên Fig.13C, độ ẩm tương đối của không khí 122 là, ví dụ, 80%. Vì thế, sự làm cạn nước biển 103 được ngăn chặn. Nồng độ muối trong nước biển 103 tăng lên từ từ, và nước biển cô đặc 103a được tạo thành. Tuy nhiên, ngay cả nếu sự cô đặc của nước biển được bắt đầu, sự lắng đọng của canxi sulfat và các chất tương tự không xảy ra khi nồng độ muối trong nước biển là khoảng 14% hoặc thấp hơn. Vì thế, trong trạng thái này, bằng cách đưa vào gián đoạn không khí bão hòa hơi ẩm cuốn theo nước ở dạng sương mù 150 để thúc đẩy sự tạo thành trạng thái giàu hơi ẩm, nồng độ muối tăng lên đến

mức độ nào đó được giảm xuống, và sự lắng đọng do đó có thể tránh được. Theo cách này, thiết bị có thể hoạt động trong thời gian dài.

Fig.14 là tập hợp đồ thị thể hiện sự thay đổi về nồng độ muối trong nước biển đi vào các khe hở của các vòi phun khí và trạng thái hoạt động của thiết bị sục khí khi hơi ẩm được cấp gián đoạn đến ống cấp khí. Như được thể hiện trên Fig.14, khi không khí có độ ẩm tương đối là 100% hoặc thấp hơn được cấp, không khí bão hòa hơi ẩm giàu hơi ẩm có độ ẩm là 100% và chứa nước ở dạng sương mù 150 hoặc không khí bão hòa hơi ẩm cuốn theo nước ở dạng sương mù 150 được đưa vào gián đoạn sau khi hoạt động bình thường được thực hiện trong thời gian định trước (thời gian đưa vào được minh họa bằng điểm cao nhất). Theo cách này, hoạt động có thể được thực hiện mà không có sự lắng đọng của canxi sulfat và các chất tương tự.

Theo phương án, sự bít kín gây ra do sự lắng đọng của các thành phần nước biển và các thành phần nhiễm bẩn như bùn trên các khe hở khuếch tán (các khe hở màng) có thể được ngăn ngừa trong các thiết bị sục khí để sục khí nước biển. Do đó, sự gia tăng tổn thất áp suất trong các thiết bị sục khí có thể được ngăn ngừa, và các thiết bị sục khí có thể hoạt động ổn định trong thời gian dài.

Trong phần mô tả của phương án, các vòi phun khí kiểu ống được sử dụng trong các thiết bị sục khí, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Ví dụ, sáng chế có thể áp dụng các thiết bị sục khí kiểu đĩa và kiểu phẳng có các màng khuếch tán và các bộ khuếch tán làm bằng sứ hoặc kim loại có các khe hở luôn luôn mở.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Như được mô tả nêu trên, trong thiết bị sục khí theo sáng chế, các chất kết tủa được tạo ra trong các khe hở của các màng khuếch tán của thiết bị sục khí có thể được loại bỏ và sự xuất hiện của các chất kết tủa có thể được ngăn chặn. Ví dụ, khi ứng dụng thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển, thiết bị sục khí có thể được hoạt động liên tục theo phương pháp ổn định trong thời gian dài.

Danh mục ký hiệu quy ước

- 11 màng khuếch tán
- 12 khe hở
- 100 thiết bị khử lưu huỳnh khí thải bằng nước biển
- 102 bộ phận hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải
- 103 nước biển
- 103a nước biển cô đặc
- 103b chất kết tủa
- 103A nước biển đã sử dụng
- 103B nước biển đã sử dụng được làm loãng
- 105 bể trộn-làm loãng
- 106 bồn oxy hóa
- 120A đến 120D thiết bị sục khí
- 122 không khí
- 123 vòi phun khí
- 140 bể nước
- 141 nước

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) được nhúng trong nước cần được xử lý và tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý để khử cacbonat nước cần được xử lý, nước này chứa nước biển đã hấp thụ các thành phần lưu huỳnh, thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) bao gồm:

ống cấp khí (L₅) để cấp không khí qua bộ phận xả (121A; 121B; 121C; 121D);

vòi phun khí (123) bao gồm màng khuếch tán (11) có khe hở (12), không khí được cấp đến vòi phun khí (123); và

bộ phận dẫn nước (140, P1) để đưa nước vào ống cấp khí (L₅), trong đó khi sự tồn thất áp suất của vòi phun khí (123) tăng lên, việc đưa không khí vào được dừng lại và nước được đưa vào ống cấp khí (L₅).

2. Thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận cấp nước ở dạng sương mù (160A đến 160H) để cấp nước ở dạng sương mù.

3. Thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) theo điểm 1, trong đó nước là nước sạch hoặc nước biển.

4. Thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

các vòi phun khí (123) được bố trí trên các ống phun (15) được phân nhánh từ ống cấp khí (L₅); và

ống xả khí (151) được đặt trên phần cuối của ống nhánh và mỗi ống phun để xả không khí ra bên ngoài.

5. Thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

mỗi vòi phun khí (123) còn bao gồm màng khuếch tán (11) bao phủ thân đỡ (20) mà không khí được đưa vào đó, và

nhiều khe hở (12) được tạo ra trong đó, các bọt khí nhỏ được phun ra từ nhiều khe hở (12).

6. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển (100), thiết bị này bao gồm:

thiết bị khử lưu huỳnh (102) sử dụng nước biển làm chất hấp thụ;

đường dẫn nước (105) cho phép nước biển đã sử dụng được xả ra từ thiết bị khử lưu huỳnh (102) chảy qua đó và được xả; và

thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 được bố trí trong đường dẫn nước (105), thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước biển đã sử dụng để khử cacbonat nước biển đã sử dụng.

7. Phương pháp loại bỏ và ngăn ngừa chất kết tủa trong khe hở (12) trong thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D), phương pháp này bao gồm các bước:

sử dụng thiết bị sục khí (120A; 120B; 120C; 120D) được nhúng trong nước cần được xử lý và được dùng để tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý từ khe hở (12) của màng khuếch tán (11) của vòi phun khí (123) để khử cacbonat nước cần được xử lý, nước này chứa nước biển đã hấp thụ các thành phần lưu huỳnh;

dừng việc đưa không khí vào và đưa nước vào ống cấp khí (L₅) khi sự tổn thất áp suất của vòi phun khí (123) tăng lên; và

cấp nước được đưa vào đến khe hở (12) của màng khuếch tán (11) để làm tan và loại bỏ chất kết tủa.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

dừng việc đưa nước vào; và

đưa không khí vào trong ống cấp khí (L_5) để đẩy nước được chứa đầy trong ống cấp khí (L_5) ra ngoài, nhờ đó làm tan và loại bỏ chất kết tủa.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

bổ sung hơi ẩm hoặc hơi nước vào không khí cần được cấp bởi bộ phận xả (121A; 121B; 121C; 121D); và

cấp không khí chứa hơi ẩm đến khe hở (12) của màng khuếch tán (11).

FIG. 1

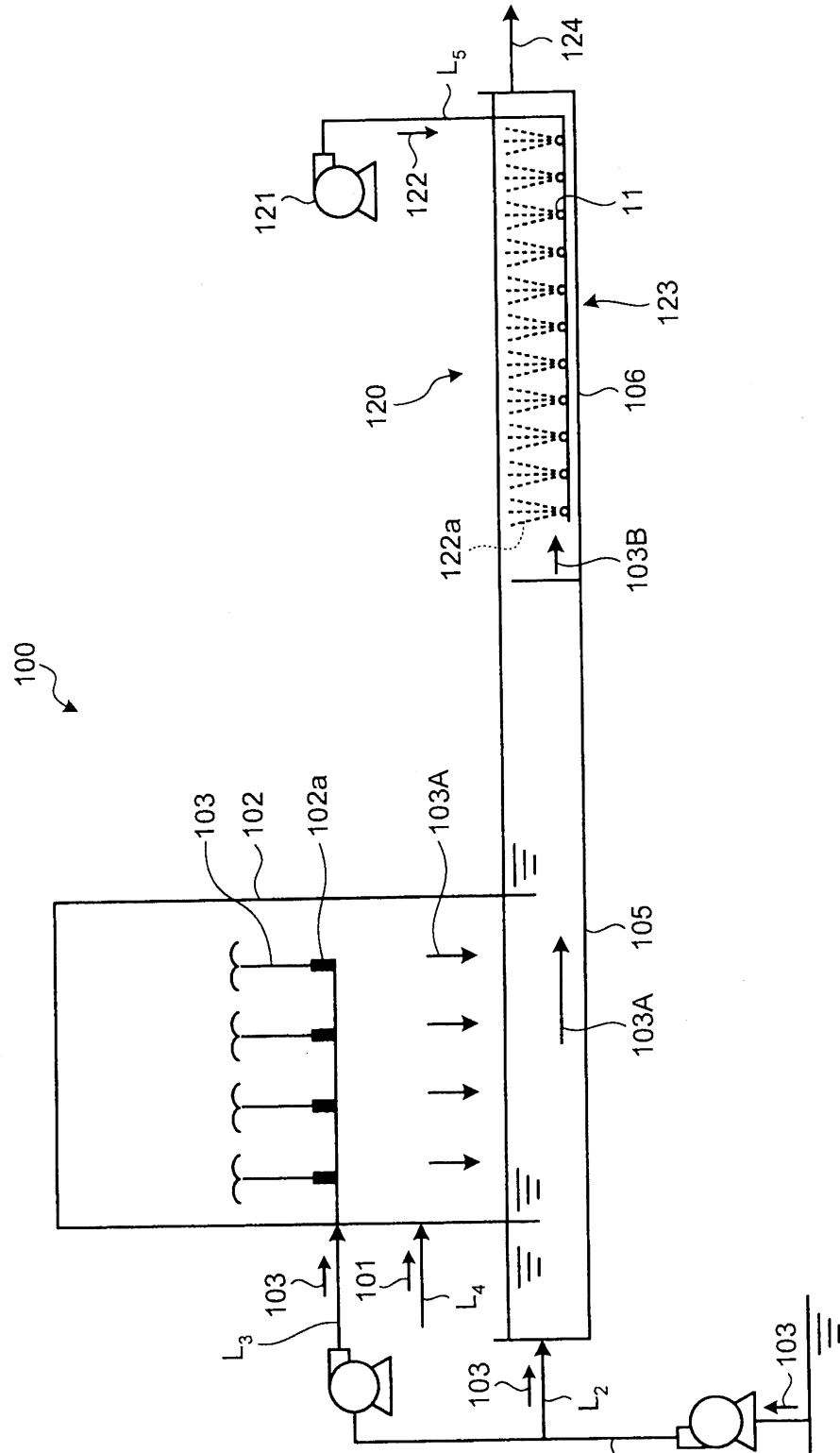


FIG.2A

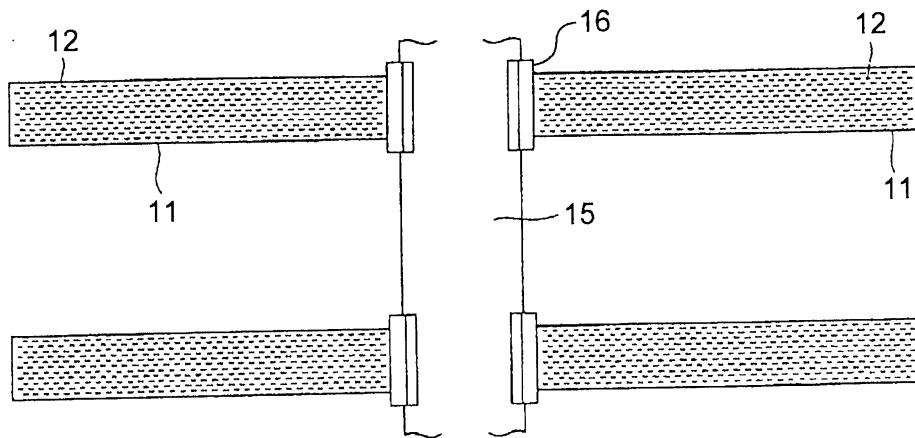


FIG.2B

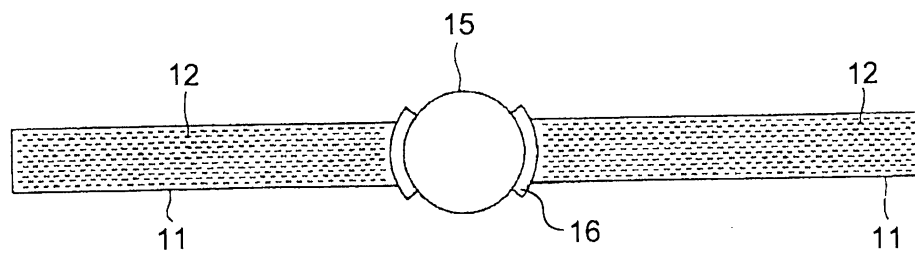


FIG.3

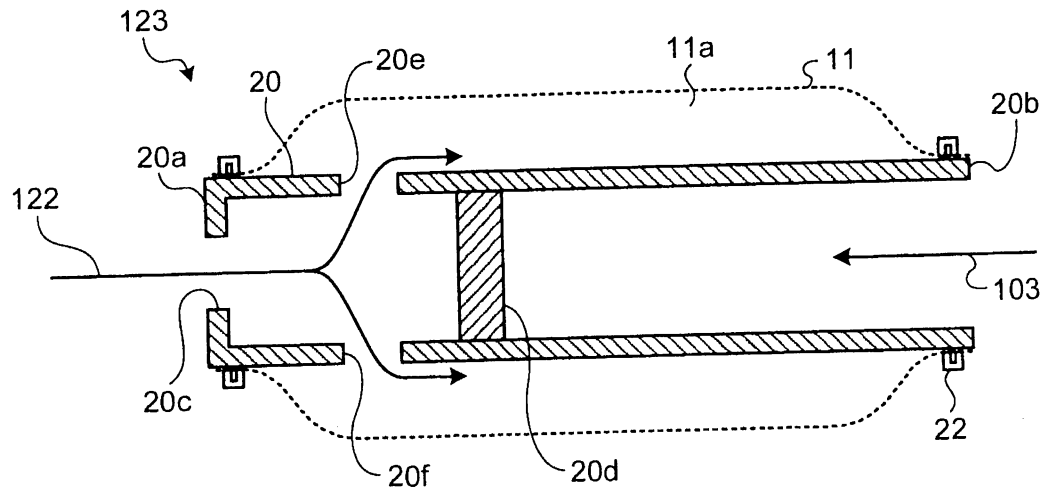


FIG.4

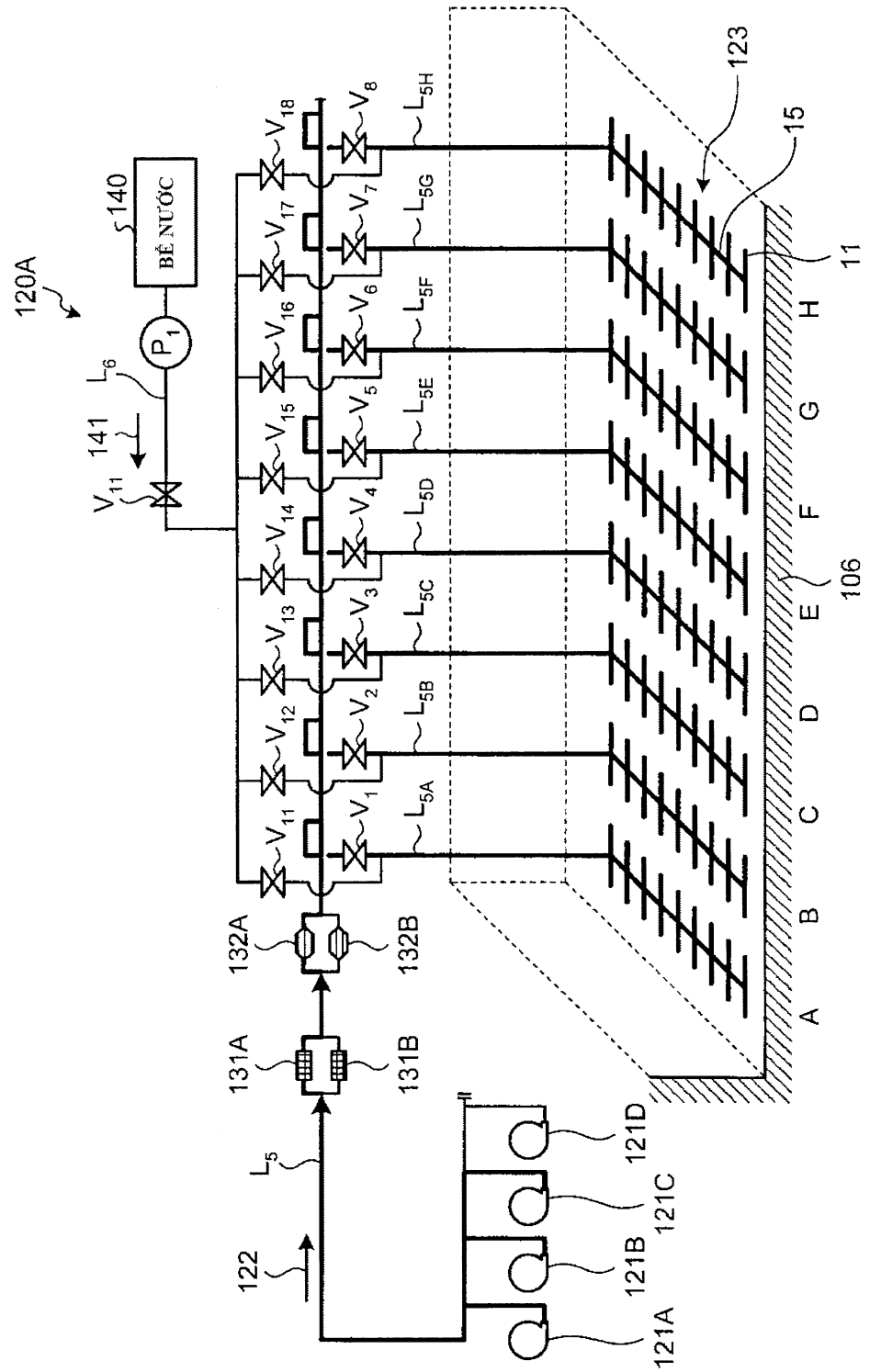


FIG.5

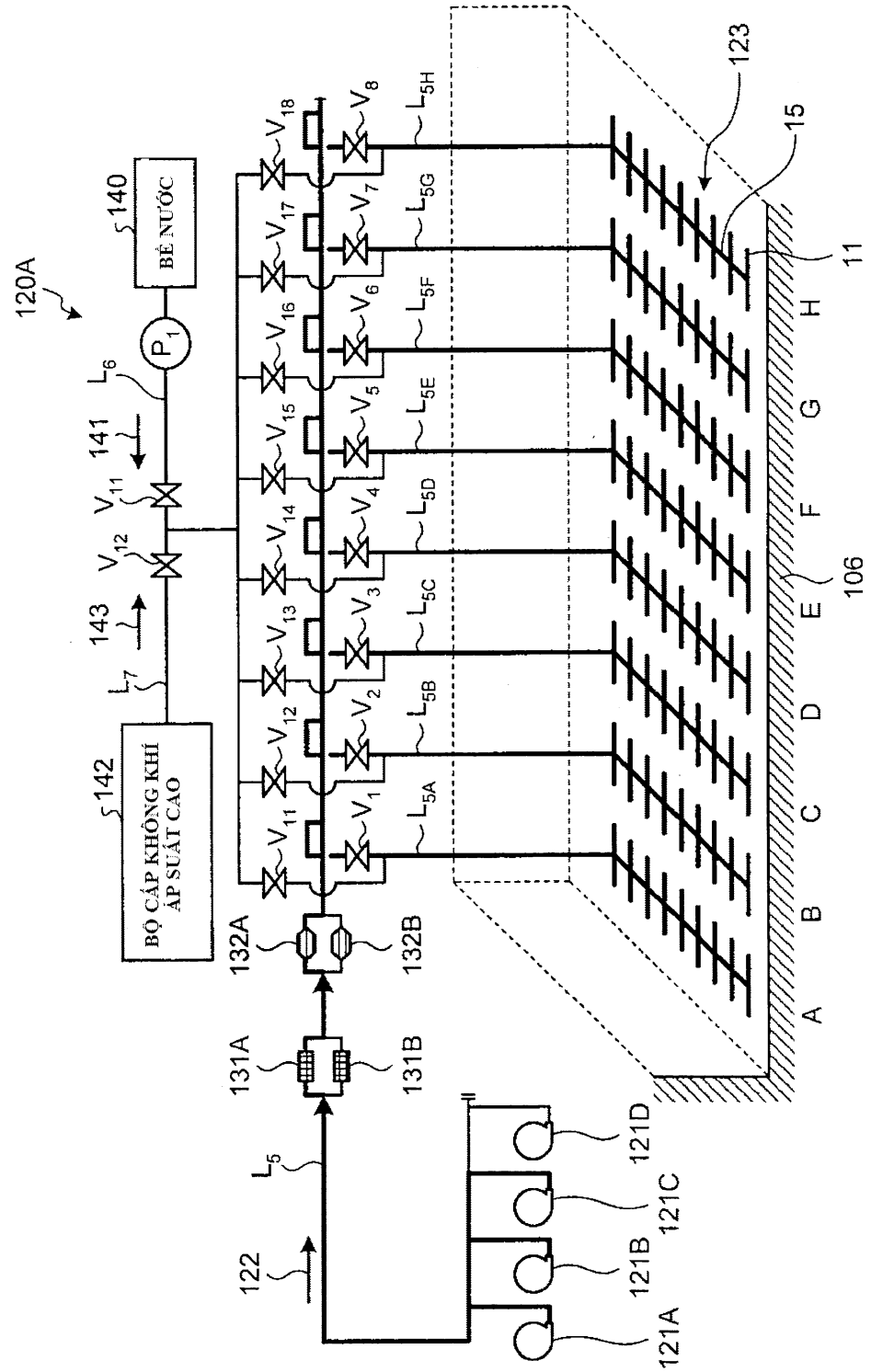


FIG.6A

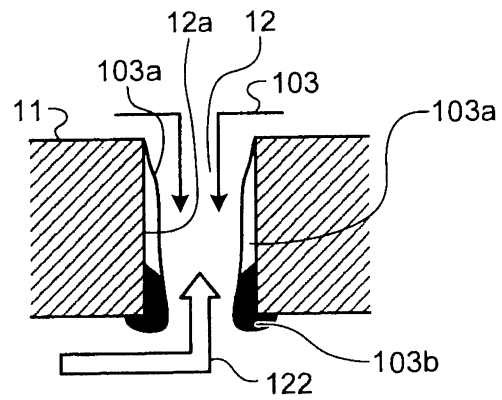


FIG.6B

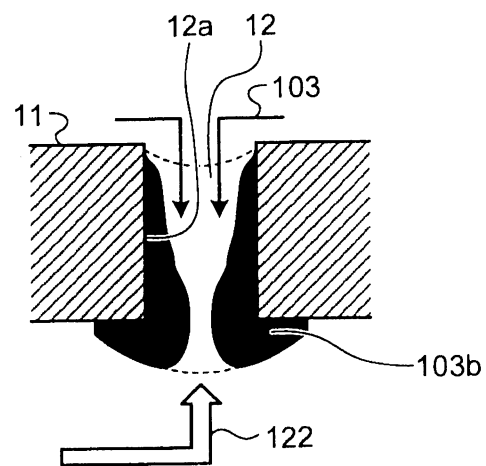


FIG.7

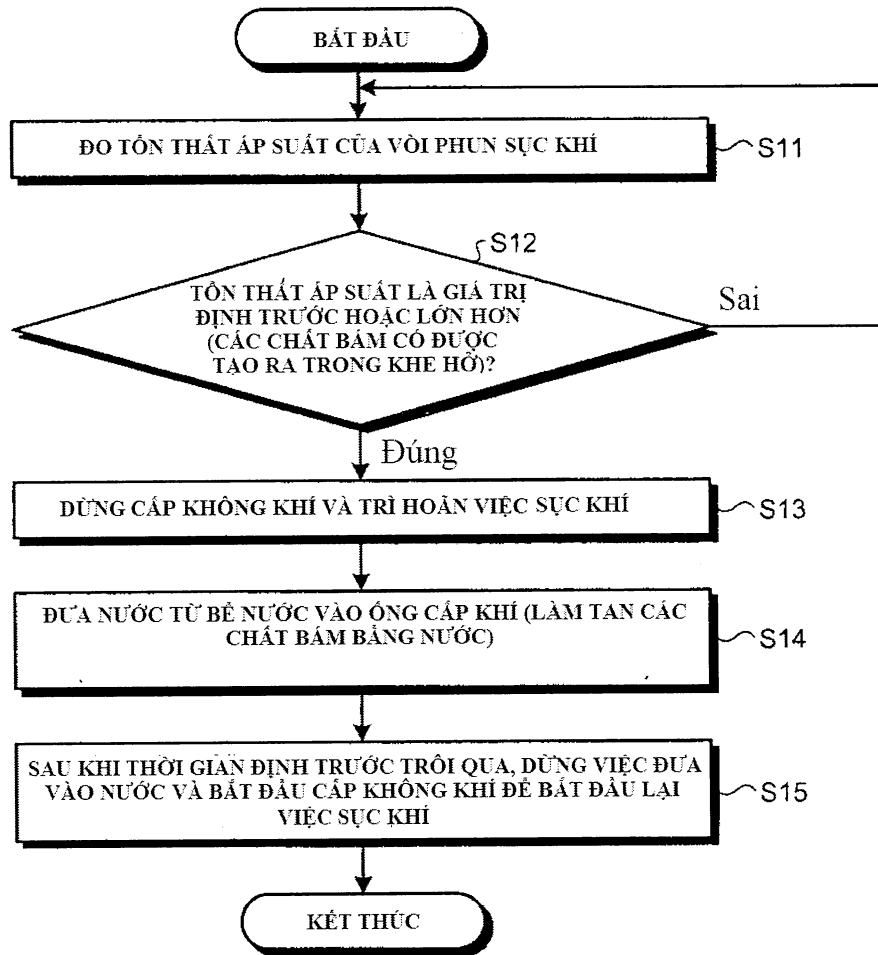


FIG.8

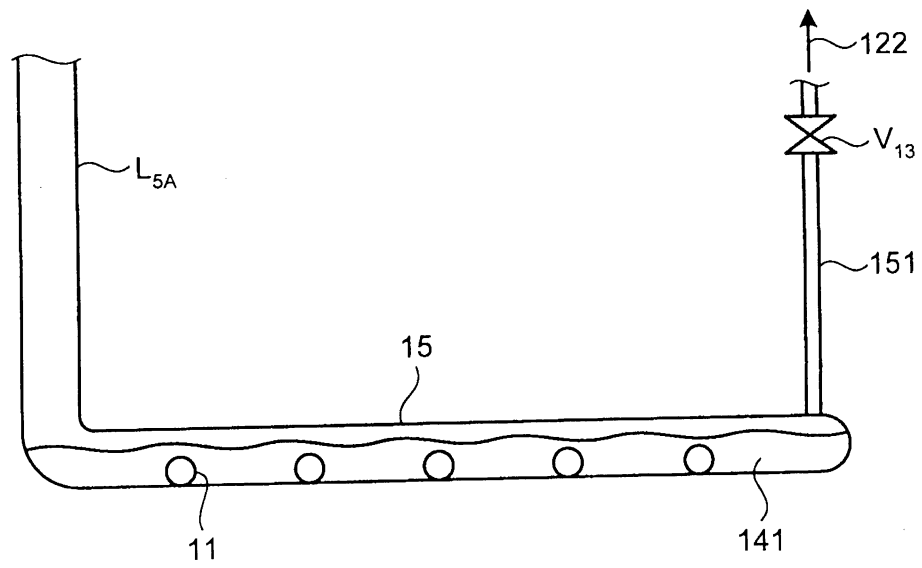


FIG.9

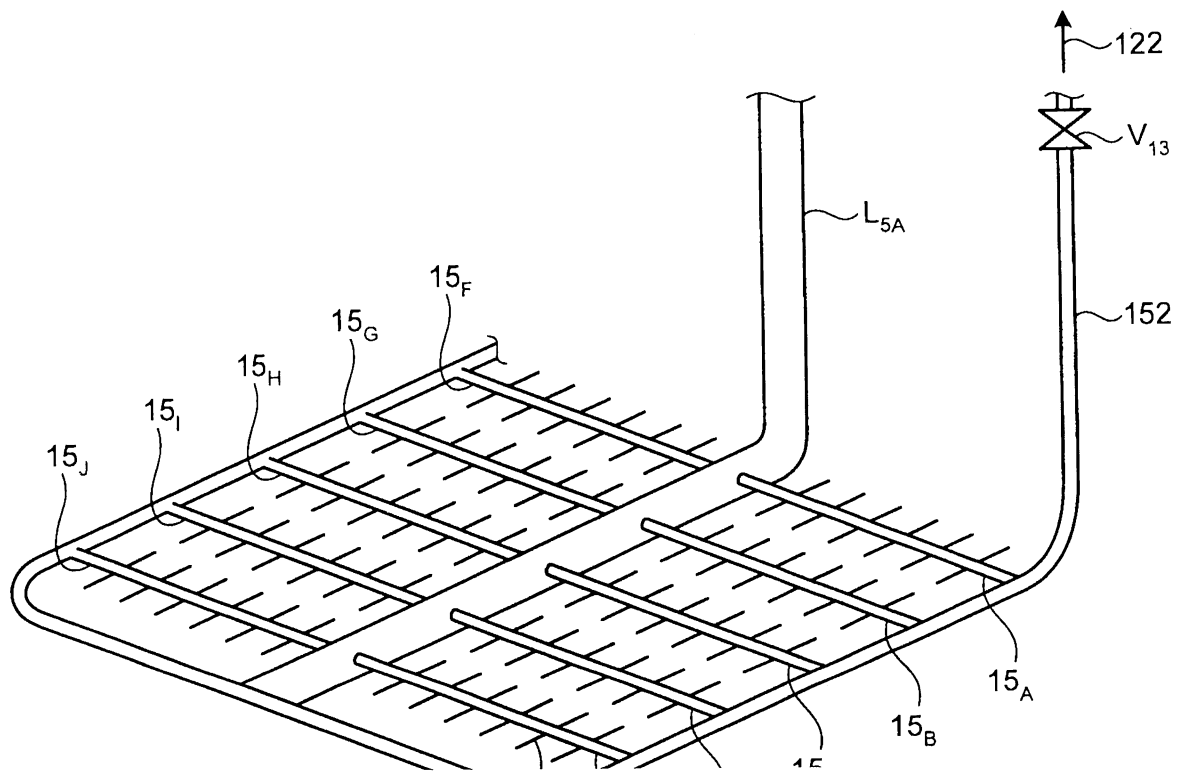


FIG. 10

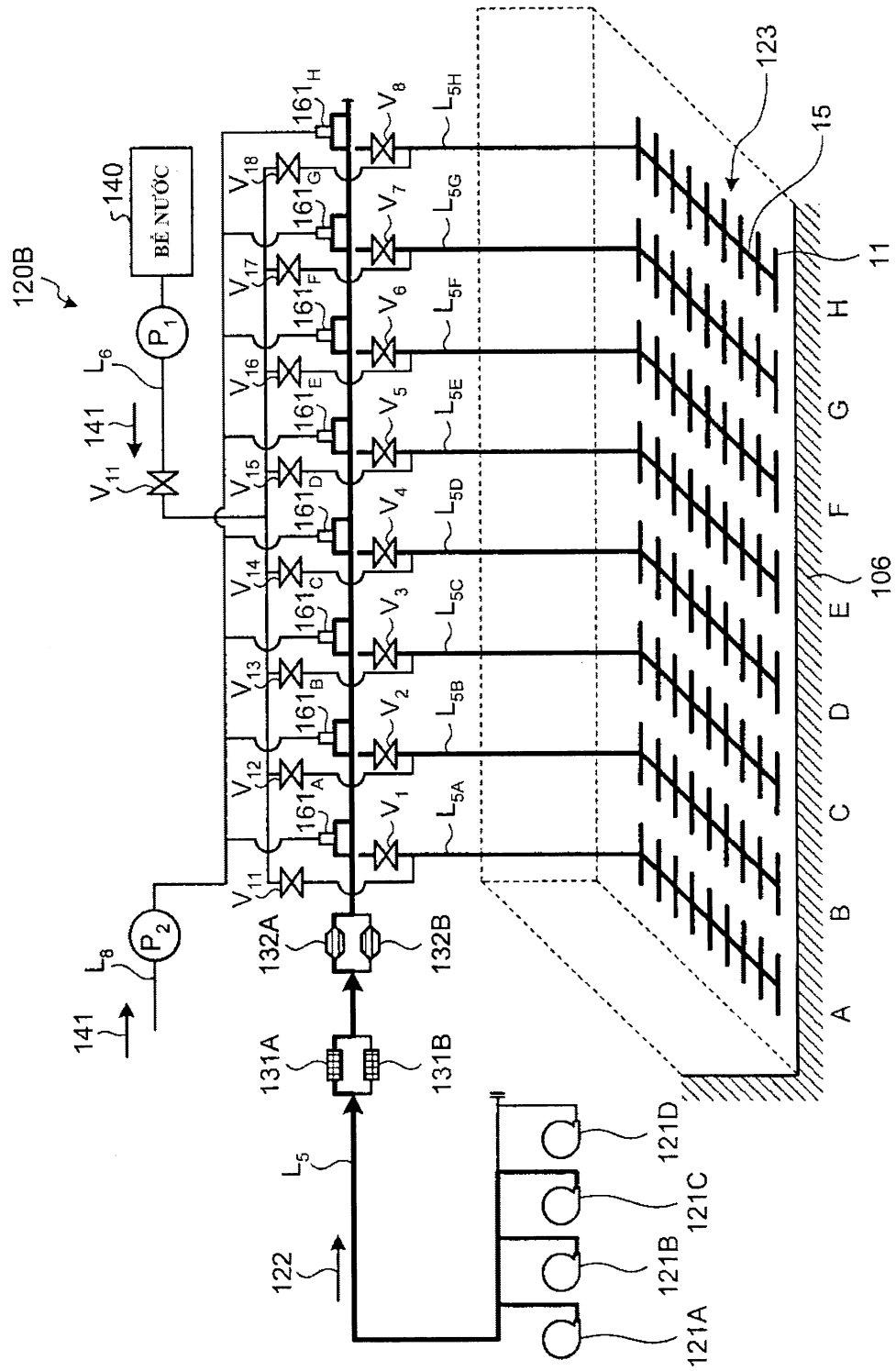


FIG.12

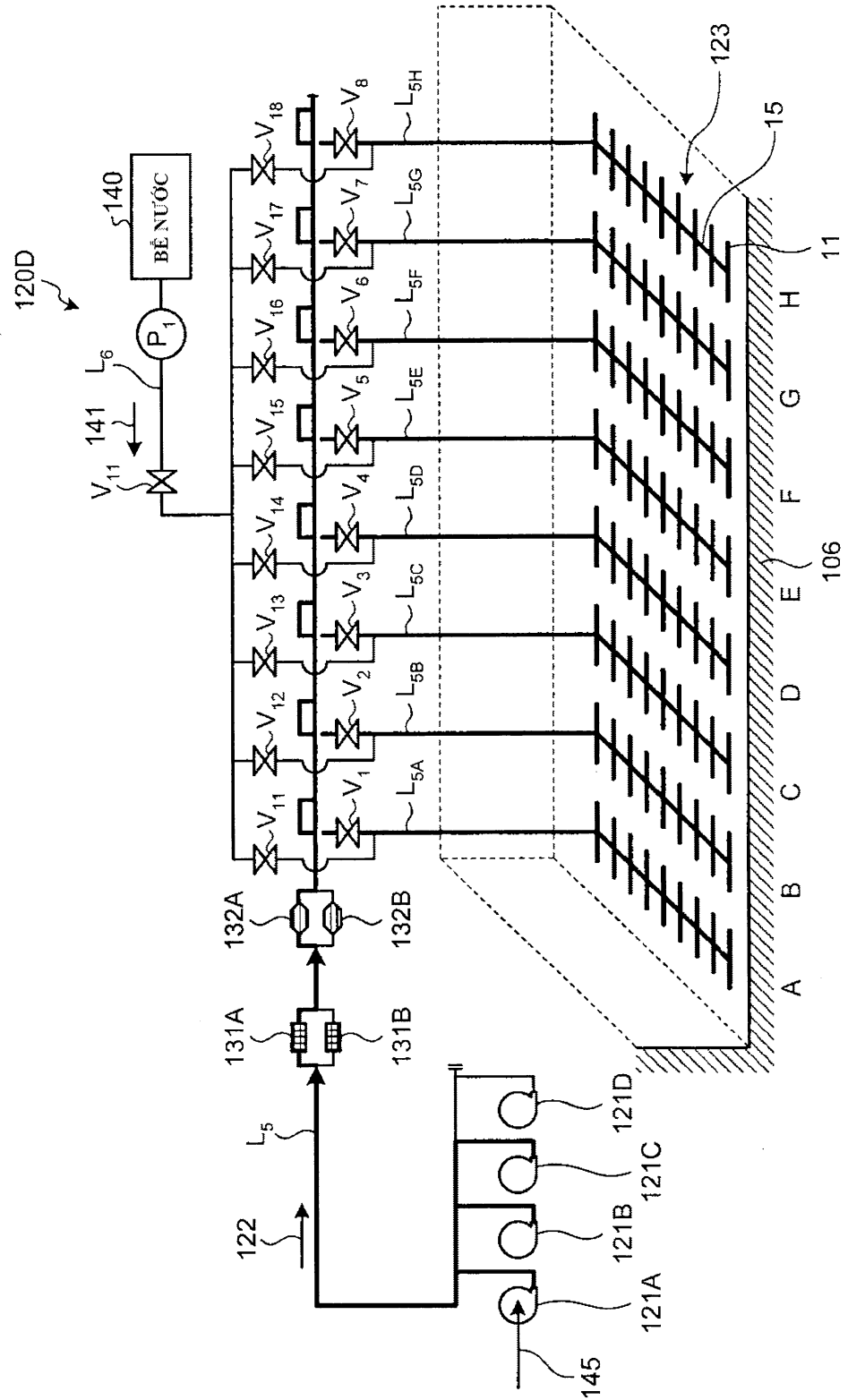


FIG.13A

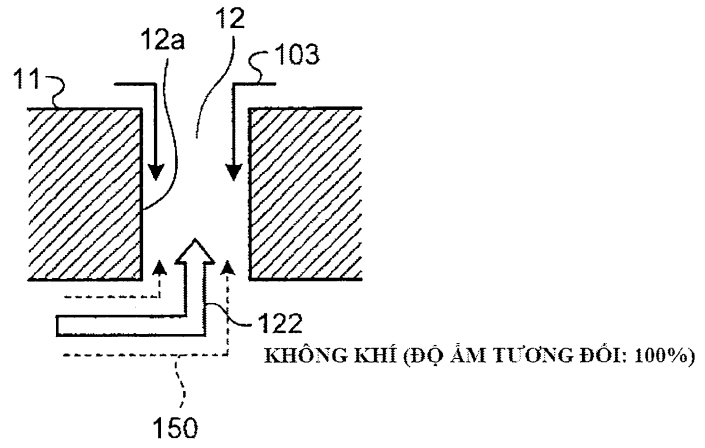


FIG.13B

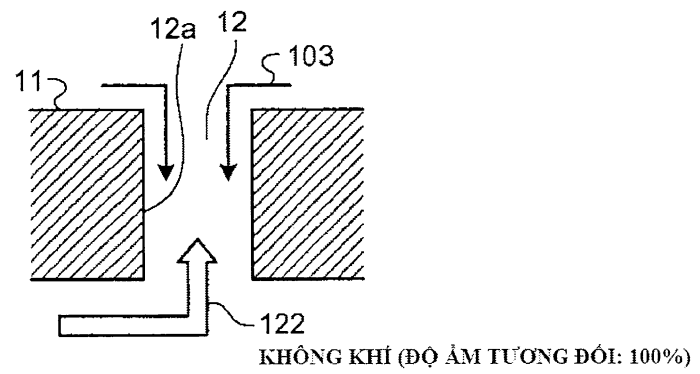


FIG.13C

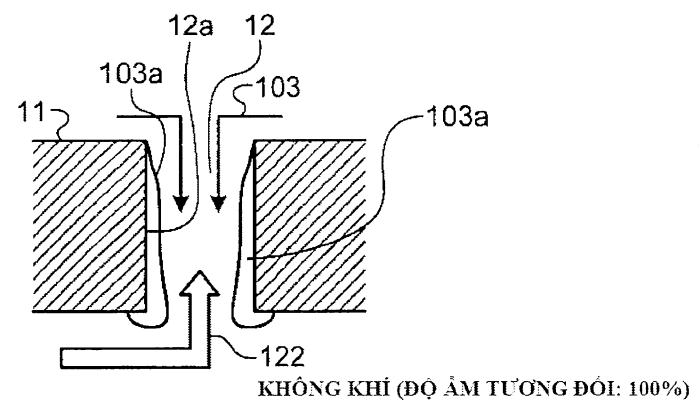


FIG.14

