



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024236

(51)<sup>7</sup> C02F 1/20; C02F 3/20

(13) B

(21) 1-2013-00168

(22) 25/11/2010

(86) PCT/JP2010/071032 25/11/2010

(87) WO2012/046355A1 12/04/2012

(30) 2010-229119 08/10/2010 JP

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/07/2013 304A

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

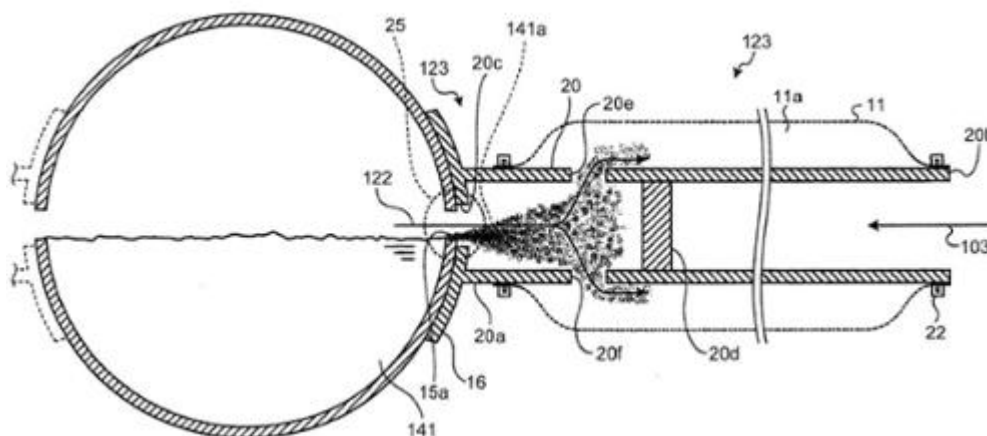
3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku, Yokohama 220-8401, Japan

(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 THÔNG KHÍ, THIẾT BỊ KHỬ LƯU HUỖNH TRONG KHÍ THẢI BẰNG NƯỚC BIÊN VÀ PHƯƠNG PHÁP HÒA TAN VÀ LOẠI BỎ CHẤT KẾT TỦA TRONG KHE CỦA THIẾT BỊ THÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thông khí được nhúng chìm trong nước cần được xử lý và tạo ra bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý. Thiết bị thông khí bao gồm: ống cấp không khí để cấp không khí qua bộ phận xả; các vòi thông khí (123) chứa đoạn dẫn để dẫn không khí (122) được cấp từ khoảng hở (15a) của ống chính (15) mà thông với ống cấp không khí, và thân đỡ kéo dài từ đoạn dẫn và được bao phủ bởi màng khuếch tán có các khe để xả không khí (122) ra bên ngoài; bộ phận dẫn nước để dẫn nước vào ống chính qua ống cấp không khí; và bộ phận phun (25) để phun nước (141) được dẫn vào với sự hỗ trợ của không khí (122) được cấp từ khoảng hở (15a) của ống chính. Sương mù của nước (141a) được phun bởi bộ phận phun (25) đi qua khe và được xả ra bên ngoài cùng với không khí (122).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến việc xử lý nước thải trong thiết bị khử lưu huỳnh trong 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 thông khí được dùng trong quá trình khử cacboxyl (phơi nhiễm không khí) của nước thải (nước biển đã sử dụng) từ thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải để khử lưu huỳnh bằng phương pháp sử dụng nước biển. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển bao gồm thiết bị thông khí này và phương pháp hòa tan và loại bỏ các chất kết tủa trong khe của thiết bị thông 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 (sau đây gọi là “khí thải”) được xả ra từ nồi hơi được tỏa ra không khí sau khi các oxit lưu huỳnh ( $\text{SO}_x$ ) như lưu huỳnh dioxit ( $\text{SO}_2$ ) có trong khí thải được loại bỏ. Các ví dụ về phương pháp khử lưu huỳnh đã biết dùng trong thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải để xử lý khử lưu huỳnh nêu trên bao gồm phương pháp dùng đá vôi-thạch cao, phương pháp sấy phun sương, và phương pháp nước biển.

Trong thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải sử dụng phương pháp nước biển (dưới đây gọi là “thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển”), phương pháp khử lưu huỳnh của thiết bị này là 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 thiết bị khử lưu huỳnh (thiết bị 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 được dùng làm chất hấp thụ trong quy trình 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 thiết bị khử lưu huỳnh chảy qua, ví dụ, đường dẫn nước dài có phần trên hở (hệ thống xử lý oxy hóa nước biển: SOTS) và sau đó được xả. Trong đường dẫn nước dài, nước biển được khử cacbonat (phơi nhiễm không khí) bằng cách thông khí sử dụng các bọt khí nhỏ được đẩy ra từ thiết bị thông khí được bố trí trên bề 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 sáng chế Nhật Bản số 2006-055779

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2009-028570

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2009-028572

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

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

Khi sự thông khí được thực hiện liên tục trong nước biển sử dụng các vòi thông khí nêu trên, các chất kết tủa như canxi sunfat trong nước biển bị lắng đọng trên các bề mặt vách của các khe của các màng khuếch tán và xung quanh các khoảng hở của các khe, làm cho các kẽ hở của các khe bị thu hẹp và các khe bị bít lại. Điều này dẫn đến sự tổn hao áp suất của các màng khuếch tán tăng lên, và áp suất xả của bộ phận xả, như quạt gió hoặc máy nén, để cấp không khí đến thiết bị khuếch tán vì thế tăng lên, do đó tải trên quạt gió hay máy nén gia tăng một cách bất lợi.

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 của màng và đi vào tiếp xúc liên tục với không khí đi qua các khe trong thời gian dài.

Quá trình làm khô (sự cô đặc nước biển) do đó được tạo thuận lợi, và các chất kết tủa bị lắng đọng.

Từ vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị thông khí có thể loại bỏ các chất kết tủa và ngăn chặn sự xuất hiện của các chất kết tủa trong các khe của các màng khuếch tán, thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển bao gồm thiết bị thông khí này, và phương pháp hòa tan và loại bỏ các chất kết tủa trong khe của thiết bị thông khí.

Cách giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị thông khí được nhúng chìm trong nước cần được xử lý và tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý, thiết bị thông khí bao gồm: ống cấp không khí để cung cấp không khí qua bộ phận xả; vòi thông khí bao gồm đoạn dẫn để dẫn không khí được cấp từ khoảng hở của ống chính thông với ống cấp không khí, và thân đỡ kéo dài từ đoạn dẫn và được phủ bởi màng khuếch tán có khe để xả không khí ra bên ngoài; bộ phận dẫn nước để dẫn nước vào ống chính qua ống cấp không khí; và bộ phận phun để phun nước được đưa vào nhờ sự hỗ trợ của không khí được cấp từ khoảng hở của ống chính. Sương mù của nước được phun bởi bộ phận phun đi qua khe và được xả ra bên ngoài cùng với không khí.

Thuận lợi là, thiết bị thông khí còn bao gồm bộ phận điều khiển để thực hiện điều khiển đưa nước vào ống chính qua ống cấp không khí khi sự tổn hao áp suất của vòi thông khí bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước.

Thuận lợi là, trong thiết bị thông khí, hình dạng khoảng hở của ống chính là hình dạng bất kỳ trong số hình tròn hoặc hình chữ nhật.

Thuận lợi là, trong thiết bị thông khí, bộ phận phun bao gồm ống thông khí được bố trí trong khoảng hở của ống chính; và ống dẫn nước, có đoạn phía dưới được nhúng chìm dưới mặt nước trong ống chính và đoạn phía trên quay vào bên trong của ống thông khí.

Thuận lợi là, trong thiết bị thông khí, nước là nước ngọt hoặc nước biển.

Thuận lợi là, trong thiết bị thông khí, bộ lọc và bộ phận làm mát được trang bị trong ống cấp không khí.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị khử lưu huỳnh trong 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 thông khí đã mô tả ở 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.

Vẫn theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp hòa tan và loại bỏ chất kết tủa trong khe của thiết bị thông khí bao gồm các bước: sử dụng thiết bị thông khí được nhúng chìm trong nước cần được xử lý và được dùng để tạo ra bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý từ khe của màng khuếch tán của vòi thông khí; đưa nước vào ống thông khí và phun nước khi không khí được cấp đến vòi thông khí; và cấp nước chứa sương mù của nước được phun đến khe của màng khuếch tán để hòa tan và loại bỏ chất kết tủa.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, kể cả khi các chất kết tủa được tạo ra trong các khe của các màng khuếch tán của thiết bị thông khí, các chất kết tủa vẫn có thể được hòa tan và được loại bỏ. Do đó, có thể giảm tải trên bộ phận xả như quạt gió hoặc máy nén, để cấp không khí đến thiết bị thông khí. Hơn nữa, bộ phận phun cung cấp không khí cuốn theo sương mù của nước đến các khe của các màng khuếch tán. Do đó, sự làm khô và cô đặc nước biển trong các khe của các màng khuếch tán có thể được ngăn chặn, và sự lắng đọng của các chất kết tủa như canxi sunfat nhờ đó có thể tránh được.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

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

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

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

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

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

Fig.5A là sơ đồ minh họa ví dụ của bộ phận phun khác.

Fig.5B là sơ đồ minh họa ví dụ của bộ phận phun khác.

Fig.6 là bộ các đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự tổn hao áp suất và thời gian (đồ thị bên trên) và mối quan hệ giữa lưu lượng nước và thời gian (đồ thị bên dưới).

Fig.7A là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra, dòng nước biển vào, và nước biển được cô đặc trong khe của màng khuếch tán.

Fig.7B là sơ đồ minh họa các trạng thái của dòng không khí ra, dòng nước biển vào, nước biển được cô đặc, và chất kết tủa trong khe của màng khuếch tán.

Fig.8 là lưu đồ tiến trình hoạt động.

### **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 ở các phương án được thể hiện dưới đây. Các thành phần trong các phương án dưới đây bao gồm các thành phần dễ dàng nhận biết đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật và các thành phần về cơ bản là tương tự với chúng.

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

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển 100 bao gồm: thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh trong khí thải 102 trong đó khí thải 101 và nước biển 103 đi vào tiếp xúc khí-lỏng để khử lưu huỳnh trong  $\text{SO}_2$  thành axit sunphur ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ); bể trộn loãng 105 được bố trí bên dưới thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh trong khí thải 102 để pha loãng và trộn nước biển đã sử dụng 103A chứa các hợp chất của lưu huỳnh với nước biển loãng 103; và bể oxy hóa 106 được bố trí ở phía xuôi dòng của bể trộn loãng 105 để đưa nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B trải qua xử lý khôi phục chất lượng nước.

Trong thiết bị khử lưu huỳnh trong 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 thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh trong 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 thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh trong khí thải 102 được trộn với nước biển loãng 103 được cấp đến bể trộn loãng 105 được bố trí bên dưới thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh trong khí thải 102. Nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B được pha loãng và trộn với nước biển loãng 103 được cấp đến bể oxy hóa 106 được bố trí phía dưới của bể trộn loãng 105. Không khí 122 được cấp từ quạt thổi không khí oxy hóa 121 được cấp tới bể oxy hóa 106 từ các vòi thông khí 123 để khôi phục chất lượng nước biển, và cuối cùng nước được xả ra biển là nước đã xử lý 124.

Trên Fig.1, số chỉ dẫn 102a biểu thị các vòi phun dùng để phun nước biển lên trên như các cột chất lỏng; số chỉ dẫn 120 biểu thị thiết bị thông khí; số chỉ dẫn 122a biểu thị các bọt khí;  $L_1$  biểu thị đường cấp nước biển;  $L_2$  biểu thị đường cấp nước biển loãng;  $L_3$  biểu thị đường cấp nước biển khử lưu huỳnh,  $L_4$  biểu thị đường cấp khí thải; và  $L_5$  biểu thị đường cấp không khí.

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

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

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

Trên Fig.2A và Fig.2B, các vòi thông khí 123 được gắn qua các mặt bích 16 vào các ống chính 15 được bố trí trong nhiều (theo tám phương án) ống nhánh

(không được thể hiện trên hình vẽ) được phân nhánh từ đường cấp không khí  $L_5$ . Xét đến khả năng chống ăn mòn, các ống nhựa, chẳng hạn, được dùng làm các ống nhánh và các ống chính 15 bố trí trong nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B. Như được thể hiện trên Fig.4 mô tả dưới đây, các ống chính 15 được dùng để đưa không khí 122 vào các vòi thông khí 123 qua các đường cấp không khí nhánh  $L_{5A}$  đến  $L_{5H}$  được phân nhánh từ đường cấp không khí  $L_5$  bố trí trong nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, mỗi vòi thông khí 123 được tạo ra như sau. Thân đỡ về cơ bản có hình trụ 20 được làm bằng nhựa được sử dụng xét đến khả năng chống ăn mòn bởi nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B, và màng khuếch tán bằng cao su 11 có nhiều khe 12 được tạo ra trong đó được lắp khít trên thân đỡ 20 để bao phủ chu vi ngoài của thân này. Sau đó đầu bên trái và bên phải của màng khuếch tán 11 được cố định bằng các chi tiết giữ chặt 22 ví dụ như các dây hoặc các đai.

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

Đầu thứ nhất 20a của thân đỡ 20 được gắn vào ống chính 15 và cho phép không khí 122 đi vào, và thân đỡ 20 có khoảng hở 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 chính 15 qua cửa nạp khí 20c đi qua ống chính 15 và mặt 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 chính 15 ở phía tấm ngăn 20d. Các lỗ xả khí 20e và 20f cho phép không khí 122 chảy giữa bề mặt chu vi trong của màng khuếch tán 11 và bề mặt chu vi ngoài của thân đỡ, nghĩa là, đi vào khoang điều áp 11a để điều áp và làm giãn màng khuếch tán 11. Do đó, không khí 122 đi từ ống chính 15 vào vòi thông 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 điều áp 11a, như được thể hiện bởi các mũi tên trên Fig.3.

Các chi tiết giữ chặt 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 thông khí 123 được cấu tạo như nêu trên, không khí 122 đi từ ống chính 15 qua cửa nạp khí 20c đi qua các lỗ xả khí 20e và 20f vào khoang điều áp 11a. Vì các khe 12 được đóng kín ở trạng thái ban đầu, nên không khí 122 được tích tụ trong khoang điều áp 11a để tăng áp suất bên trong. Sự gia tăng áp suất bên trong của khoang điều áp 11a khiến màng khuếch tán 11 giãn ra, và các khe 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 pha loãng 103B. Những bọt khí nhỏ như vậy được tạo ra trong tất cả các vòi phun thông khí 123 mà không khí được cấp đến đó qua các đường cấp không khí nhánh  $L_{5A}$  đến  $L_{5H}$  (sẽ được mô tả sau) và các ống chính 15.

Các thiết bị thông khí theo phương án sẽ được mô tả sau đây. Sáng chế đề xuất các phương pháp loại bỏ và ngăn chặn sự lắng đọng của các chất kết tủa như canxi sunfat trong các khe 12 bằng cách đưa nước được phun cùng với không khí vào các khe 12 của các màng khuếch tán 11.

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể sau đây.

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

Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị thông khí 120 theo phương án được nhúng chìm trong nước biển đã sử dụng được pha loãng (không được thể hiện trên hình vẽ), là nước cần được xử lý, và tạo ra bọt khí nhỏ trong nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B. Thiết bị thông khí này bao gồm: đường cấp không khí  $L_5$  để cấp không khí 122 từ các quạt gió 121A đến 121D đóng vai trò là bộ phận xả; bể nước 140 và bơm cấp  $P_1$ , là bộ phận cấp hơi ẩm để cấp nước 141 đến đường cấp không khí  $L_5$ ; và các vòi thông khí 123 đều có màng khuếch tán 11 có các khe 12 để cấp không khí chứa hơi ẩm.

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

Thông thường, ba trong bốn quạt gió được dùng để hoạt động, và một chiếc trong số đó là quạt gió dự trữ. Vì thiết bị thông khí phải 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 ngọt được dùng để cấp hơi ẩm. Tuy nhiên, thay vì nước ngọt, nước biển (ví dụ như nước biển 103 từ đường cấp nước biển loãng  $L_2$ , nước biển đã sử dụng 103A trong bể trộn loãng 105, hoặc nước biển đã sử dụng được pha loãng 103B trong bể oxy hóa 106) có thể được sử dụng.

Theo phương án này, nước (nước ngọt hoặc nước biển) 141 được cấp từ bể nước 140. Nước được cấp được tích trữ trong phần đáy bên dưới khoảng hở 15a trong ống chính 15, và được phun về phía vòi thông khí 123 từ khoảng hở 15a. Nước 141 đi qua khoảng hở 15a có thể được phun khi không khí 122 được cấp đến vòi thông khí 123 đi qua khoảng hở 15a.

Cụ thể hơn, không khí 122 được cấp đến các lỗ của khoảng hở 15a và cửa nạp khí 20c để tạo ra sương mù của nước 141a.

Bộ phận phun 25 được thể hiện trên Fig.3 được tạo ra từ nước 141 được dẫn vào ống chính 15 và các lỗ của khoảng hở 15a và cửa nạp khí 20c cho phép bộ phận phun 25 hoạt động.

Fig.5A và 5B là các sơ đồ minh họa các ví dụ khác của bộ phận phun.

Bộ phận phun được thể hiện trên Fig.5A bao gồm ống thông khí 51 bố trí trong khoảng hở 15a của ống chính 15; và ống dẫn nước 52, có đoạn phía dưới 52a được nhúng chìm bên dưới bề mặt của nước trong ống chính 15 và đoạn phía trên 52b quay vào bên trong ống thông khí 51.

Vì tốc độ dòng chảy của không khí 122 đi qua khoảng hở của đoạn phía trên 52b là nhanh, nên nước bị gợn sóng, và nước 141 bị gợn sóng được phun để tạo ra sương mù của nước 141a.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5B, một phần ống dẫn nước 52 chìm trong ống thông khí rỗng 51, và khoảng hở của đoạn phía trên 52b quay vào ống thông khí rỗng 51.

Hình dạng của khoảng hở 15a có thể là hình dạng bất kỳ trong số hình tròn, hình chữ nhật, hoặc hình thoi.

Như đã mô tả trên đây, vì nước 141 được phun và được cuốn vào không khí 122 để được dẫn vào, nên không khí ẩm được cấp đến vòi thông khí 123. Điều này cho phép xảy ra các hiệu quả 1) và 2) dưới đây.

1) Kể cả khi các chất kết tủa được tạo ra trong các khe 12 của các màng khuếch tán 11 của thiết bị thông khí 120, sương mù của nước 141a được tạo ra bởi bộ phận phun 25 cho phép các chất kết tủa được hòa tan và được loại bỏ. Do đó, tải trên bộ phận xả, như quạt gió hoặc máy nén, để cấp không khí 122 đến thiết bị thông khí 120 có thể được giảm.

2) Bộ phận phun 25 cấp không khí 122 cuốn theo sương mù của nước 141a đến các khe 12 của các màng khuếch tán 11. Điều này ngăn chặn sự làm khô và cô đặc nước biển trong các khe 12 và do đó ngăn chặn sự lắng đọng của các chất kết tủa như canxi sunfat.

Trong trường hợp 2), việc tạo ra sương mù của nước 141a ngăn chặn sự làm khô (cô đặc) của nước biển đi vào các khe 12 của các màng khuếch tán 11 và do đó ngăn chặn sự lắng đọng của các muối, như canxi sunfat, trong nước biển. Khi nước biển cô đặc được tạo thành trong các khe 12, sương mù của nước được phun 141a góp phần làm giảm sự cô đặc của nước biển (giảm nồng độ muối).

Do sương mù của nước 141a được bốc hơi, nên độ ẩm tương đối của không khí được cấp tăng lên, do đó sự làm khô (cô đặc) nước biển đi vào các khe 12 có thể được ngăn chặn hơn nữa ngoài các hiệu quả trên.

Nước (nước ngọt hoặc nước biển) 141 được đưa vào gần khoảng hở 15a trong ống chính 15 và được phun khi không khí 122 được cấp đến vòi thông khí 123 đi qua khoảng hở 15a và cửa nạp khí 20c. Theo đó, không khí 122 cuốn theo sương mù của nước được phun 141a được đưa vào khe 12. Do đó, canxi sunfat và các chất tương tự bám vào khe 12 của màng khuếch tán 11 được hòa tan, và sự tổn hao

áp suất của màng khuếch tán 11 nhờ đó được giảm xuống. Nó cũng có thể ngăn chặn sự lắng đọng xuất hiện.

Khi mực nước WL của nước 141 được đưa vào trong ống chính 15 thấp hơn khoảng hở 15a, nước không thể được phun, nên sương mù của nước 141a không thể được tạo ra ở vòi phun. Trong trường hợp này, có thể tạo ra sương mù của nước 141a bằng cách áp dụng các trường hợp trên Fig.5A và 5B.

Khi mực nước WL cao hơn khoảng hở 15a, chỉ có nước 141 được đưa vào vòi thông khí 123 và góp phần hòa tan các chất kết tủa trong khe 12. Khi mực nước WL của nước 141 trở nên thích hợp, sương mù của nước 141 có thể được tạo ra bằng cách phun với sự hỗ trợ của không khí 122.

Nước 141 được đưa vào từ bể nước 140 qua bơm  $P_1$ . Cụ thể là, nước 141 được đưa vào trong ống dẫn không khí bằng cách tăng áp suất nước cao hơn áp suất bên trong của ống dẫn không khí. Khi áp suất nước thấp, bơm tăng áp được sử dụng.

Biện pháp chống lại sự tạo ra các chất bám

Ở bước khởi đầu của quá trình vận hành thiết bị thông khí 120, bộ phận điều khiển đưa không khí 122 vào đường cấp không khí  $L_5$  và chỉ thực hiện sự thông khí. Trong thời gian này, nước 141 không được đưa vào đường cấp không khí  $L_5$ .

Khi các chất bám được tạo ra trong các khe 12, sự tổn hao áp suất của các vòi thông khí 123 tăng lên bằng hoặc cao hơn giá trị xác định. Khi sự gia tăng về tổn hao áp suất xảy ra, nước 141 được đưa vào các đường cấp không khí nhánh  $L_{5A}$  đến  $L_{5H}$ , được phân nhánh từ đường cấp không khí  $L_5$ , từ bể nước 140. Khi nước 141 được đưa vào đến cửa nạp của mỗi vòi thông khí 123, sương mù của nước 141a có thể được tạo ra bằng hoạt động phun không khí 122.

Mối tương quan giữa sự tổn hao áp suất và thời gian và mối tương quan giữa lưu lượng nước và thời gian được minh họa trên Fig.6.

Fig.6 là bộ các đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự tổn hao áp suất và thời gian (đồ thị phía trên) và mối tương quan giữa lưu lượng nước và thời gian (đồ thị phía dưới).

Như được thể hiện trên Fig.6, khi sự tổn hao áp suất được tăng lên đến giá trị định trước X, nước 141 được đưa vào (BẬT). Việc đưa nước 141 vào được tiếp tục đến khi sự tổn hao áp suất đạt biên độ cho phép của giá trị bình thường.

Nếu việc đưa nước 141 vào được dừng lại khi sự tổn hao áp suất đạt giá trị bình thường, thì sự tổn hao áp suất bắt đầu tăng lên lại ngay khi tác động của nước không còn.

Ngược lại, khi sự tổn hao áp suất đạt giá trị bình thường, nếu lượng nước 141 được đưa vào được điều chỉnh sao cho độ ẩm tương đối của không khí đi vào khe 12 duy trì ở khoảng 100% và nước được đưa vào liên tục, thì có thể ngăn không cho sự tổn hao áp suất tăng lên từ giá trị bình thường.

Khi có nhiều ống cấp không khí được bố trí, việc thực hiện biện pháp trên cho mỗi khối cho phép hoạt động hiệu quả.

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

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

Fig.7A và 7B là sơ đồ minh họa dòng không khí ra (mà hơi ẩm đã được cấp), dòng nước biển vào 103, và sự tạo ra các chất bám trong khe 12 của màng khuếch tán 11.

Theo sáng chế, các khe 12 là các rãnh cắt được tạo ra trong các màng khuếch tán 11, và kẽ hở của từng khe 12 đóng vai trò đường xả không khí 122.

Nước biển 103 tiếp xúc với các bề mặt vách khe 12a tạo ra đường dẫn. Việc đưa không khí 122 vào khiến nước biển 103 được làm khô và cô đặc để tạo thành nước biển cô đặc 103a. Chất kết tủa 103b sau đó lắng đọng trên các bề mặt vách khe và làm bít đường dẫn trong khe.

Fig.7A và 7B thể hiện các trạng thái phát triển của chất kết tủa trong khe 12 của màng khuếch tán 11 khi sự làm khô và cô đặc của nước biển do không khí 122 tiếp tục diễn ra.

Trong trạng thái được thể hiện trên Fig.7A, 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 hao áp suất khi không khí 122 đi qua khe 12 tăng nhẹ, không khí 122 vẫn có thể đi qua khe 12.

Tuy nhiên, trong trạng thái được thể hiện trên Fig.7B, vì sự cô đặc nước biển cô đặc 103a được tiến hành thêm, nên trạng thái tắc (bít) do kết tủa 103b được tạo ra, và sự tổn hao áp suất trở nên lớn. Do đó, sự tổn hao áp suất của vòi thông khí 123 tăng lên.

Khi trạng thái tắc (bít) do kết tủa 103b được tạo ra và sự tổn hao áp suất tăng lên, bộ phận phun 25 tạo ra sương mù của nước 141a và khiến không khí 122 mà được cấp đến vòi thông khí 123, cuốn theo sương mù của nước 141a. Do đó, các chất bám trong khe 12 có thể bị loại bỏ. Bằng cách cung cấp thêm sương mù của nước 141a, sự cô đặc (sự gia tăng nồng độ muối) của nước biển có thể được ngăn chặn, và sự lắng đọng canxi sunfat và các chất tương tự do đó có thể được ngăn chặn.

Điều này có thể ngăn chặn sự thu hẹp các kẽ hở của các khe 12 do sự lắng đọng canxi sunfat và các chất tương tự và sự làm bít các khe 12, và sự tổn hao áp suất của các màng khuếch tán 11 do đó có thể được ngăn chặn.

Việc đưa nước vào ống chính được thực hiện bằng cách sử dụng bộ phận điều khiển được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, nước có thể được đưa vào bằng cách điều khiển bằng tay van không khí và van nước.

Bộ phận điều khiển được tạo thành từ máy vi tính hoặc tương tự. Bộ phận điều khiển được trang bị bộ nhớ (không được thể hiện) được tạo thành từ RAM hoặc ROM để lưu trữ các chương trình và dữ liệu. Khi sự gia tăng tổn hao áp suất của vòi thông 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 việc tạo ra lượng lớn các chất bám

trong khe 12 và xác nhận khối mà trong đó có sự tổn hao áp suất của vòi thông khí 123 xuất hiện trong các khối (tám khối theo phương án (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 đường cấp không khí nhánh  $L_{5A}$  đến  $L_{5H}$  để cấp nước 141 từ bể nước 140. Khi sự tổn hao áp suất xuất hiện, bộ phận điều khiển tiếp tục cấp không khí 122 và phát lệnh mở van đối với khối duy nhất có sự tổn hao áp suất xuất hiện, nhờ đó nước 141 được cấp từ bể nước 140 và được đưa vào các đường cấp không khí nhánh  $L_{5A}$  đến  $L_{5H}$ .

Ví dụ, khi sự gia tăng tổn hao áp suất trong khối đầu tiên A được xác nhận, nước 141 được đưa vào đường cấp không khí nhánh  $L_{5A}$ . Khi nước được đưa vào khoảng hở 15a của ống chính 15, bộ phận phun 25 tạo ra sương mù của nước 141a, để không khí 122 cuốn theo sương mù của nước 141a được đưa vào vòi thông khí 123. Do đó, các chất kết tủa như canxi sunfat lắng đọng trong khe 12 được hòa tan.

Sau khi xác nhận sự giảm tổn hao áp suất của vòi thông khí 123 do sự hòa tan, bộ phận điều khiển phát lệnh ngừng đưa nước 141 vào và khôi phục hoạt động thông khí bình thường để cấp duy nhất không khí 122.

Sự điều khiển được thực hiện bởi bộ phận điều khiển khi sự tổn hao áp suất của vòi thông khí 123 tăng lên sẽ được mô tả ở phần tiếp theo. Fig.8 là lưu đồ tiến trình của hoạt động.

Bộ phận điều khiển đo áp suất (áp suất bên trong của ống khuếch tán và áp suất nước) sử dụng áp kế (không được thể hiện) và đo sự tổn hao áp suất của vòi thông khí 123 (bước S11). Khi sự tổn hao áp suất đo được nhỏ hơn giá trị định trước (các chất bám không được tạo ra trong khe 12) (bước S12: SAI), bộ phận điều khiển tiếp tục đo sự tổn hao áp suất.

Khi sự tổn hao áp suất đo được bằng hoặc cao hơn giá trị định trước (các chất bám được tạo ra trong khe 12) (bước S12: ĐÚNG), bộ phận điều khiển thực hiện điều khiển để đưa nước 141 từ bể nước 140 vào ống cấp không khí để mực nước đạt vị trí gần khoảng hở 15a trong ống chính 15. Điều này cho phép tạo ra sương mù của nước 141a, và các chất bám được hòa tan (bước S13).

Trong khi nước 141 đang được đưa vào và sương mù của nước 141a đang được tạo ra, bộ phận điều khiển đo áp suất (áp suất bên trong và áp suất nước) (bước S14).

Khi sự tổn hao áp suất đạt đến giá trị định trước hoặc thấp hơn dựa trên phép đo ở bước S14 (bước S15: ĐÚNG), bộ phận điều khiển dừng việc đưa nước vào (bước S16), và thực hiện việc thông khí bình thường.

Khi sự tổn hao áp suất bằng giá trị định trước hoặc cao hơn dựa trên phép đo ở bước S14 (bước S15: SAI), bộ phận điều khiển duy trì việc đưa nước 141 vào và giám sát sự tổn hao áp suất ở bước S14.

Khi sự tổn hao áp suất đạt đến giá trị định trước hoặc thấp hơn dựa trên phép đo ở bước S14 (bước S15: ĐÚNG), bộ phận điều khiển dừng việc đưa nước vào (bước S16).

Bộ phận điều khiển tiếp tục giám sát sự gia tăng tổn hao áp suất của vòi thông khí. Khi sự tổn hao áp suất gia tăng lần nữa, bộ phận điều khiển lại thực hiện hoạt động trên.

Trong phương án này, khi sự tắc nghẽn xuất hiện do sự lắng đọng của các thành phần nước biển và các thành phần nhiễm bẩn như bùn trên các khe khuếch tán (các khe màng), sự tắc nghẽn có thể được giải tỏa nhanh chóng trong các thiết bị thông khí để thông khí nước biển. Do đó, các thiết bị thông khí có thể hoạt động ổn định trong thời gian dài.

Các biện pháp ngăn chặn việc tạo ra các chất bám

Như đã mô tả trên đây, nhờ bộ phận phun 25 cấp không khí 122 cuốn theo sương mù của nước 141a đến các khe 12 của các màng khuếch tán 11, nên sự làm khô và cô đặc của nước biển trong các khe 12 của các màng khuếch tán 11 có thể được ngăn chặn, và sự lắng đọng của các chất kết tủa như canxi sunfat do đó có thể tránh được.

Trong trường hợp này, bộ phận điều khiển đưa nước 141 từ bể nước 140 vào ống cấp không khí và tạo ra sương mù của nước 141a tại khoảng hở 15a trong ống chính 15 từ bước khởi đầu của quá trình vận hành thiết bị thông khí.



Sự tạo ra sương mù của nước 141a ngăn chặn sự làm khô (cô đặc) của nước biển đi vào các khe 12 của các màng khuếch tán 11, và do đó ngăn chặn sự lắng đọng của các muối, như canxi sunfat, trong nước biển. Khi nước biển cô đặc 103a được tạo ra trong các khe 12, sương mù của nước được phun 141a góp phần làm giảm sự cô đặc của nước biển (giảm nồng độ muối).

Điều này ngăn chặn việc tạo ra các chất bám trong các khe 12. Do đó, sự gia tăng tổn hao áp suất có thể được ngăn chặn, và các thiết bị thông khí có thể hoạt động ổn định trong thời gian dài.

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

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

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

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

Danh mục số chỉ dẫn

- 11      màng khuếch tán
- 12      khe
- 100    thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển
- 102    thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh trong 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 pha loãng
- 105 bể trộn loãng
- 106 bể oxy hóa
- 120 thiết bị thông khí
- 122 không khí
- 123 vòi thông khí
- 140 bể nước
- 141 nước
- 141a sương mù của nước

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị thông khí được nhúng chìm trong nước cần được xử lý và tạo ra các bọt khí nhỏ trong nước cần được xử lý, thiết bị thông khí này bao gồm:

ống cấp không khí để cấp không khí qua bộ phận xả;

vòi thông khí chứa đoạn dẫn để dẫn không khí được cấp từ khoảng hở của ống chính mà thông với ống cấp không khí, và thân đỡ kéo dài từ đoạn dẫn và được bao phủ bởi màng khuếch tán có khe để xả không khí ra bên ngoài;

bộ phận dẫn nước để dẫn nước vào ống chính qua ống cấp không khí; và

bộ phận phun để phun nước được dẫn vào với sự hỗ trợ của không khí được cấp từ khoảng hở của ống chính, trong đó:

sương mù của nước được phun bởi bộ phận phun đi qua khe và được xả ra bên ngoài cùng với không khí, và

bộ phận phun bao gồm:

ống thông khí được bố trí trong khoảng hở của ống chính; và

ống dẫn nước mà có phần đầu phía dưới được nhúng chìm dưới bề mặt nước trong ống chính và phần đầu phía trên hướng về phía bên trong của ống thông khí.

2. Thiết bị thông khí theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ phận điều khiển thực hiện điều khiển để dẫn nước vào ống chính qua ống cấp không khí khi sự tổn hao áp suất của vòi thông khí bằng giá trị định trước hoặc cao hơn.

3. Thiết bị thông khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khoảng hở có dạng hình tròn hoặc hình chữ nhật.

4. Thiết bị thông khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nước là nước ngọt hoặc nước biển.

5. Thiết bị thông khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận lọc và bộ phận làm mát được bố trí trong ống cấp không khí.

6. Thiết bị khử lưu huỳnh trong 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 từ thiết bị khử lưu huỳnh chảy qua đó và được xả; và

thiết bị thông khí theo điểm 1 hoặc 2 được bố trí trong đường dẫn nước, thiết bị thông khí tạo ra bọt khí nhỏ trong nước biển đã sử dụng để khử cacbonat nước biển đã sử dụng.

7. Phương pháp hòa tan và loại bỏ chất kết tủa trong khe của thiết bị thông khí, phương pháp này bao gồm các bước:

sử dụng thiết bị thông khí theo điểm 1;

dẫn nước vào ống thông khí và phun nước khi không khí được cấp đến vòi thông khí; và

cấp nước chứa sương mù của nước được phun đến khe của màng khuếch tán để hòa tan và loại bỏ chất kết tủa.

FIG. 1

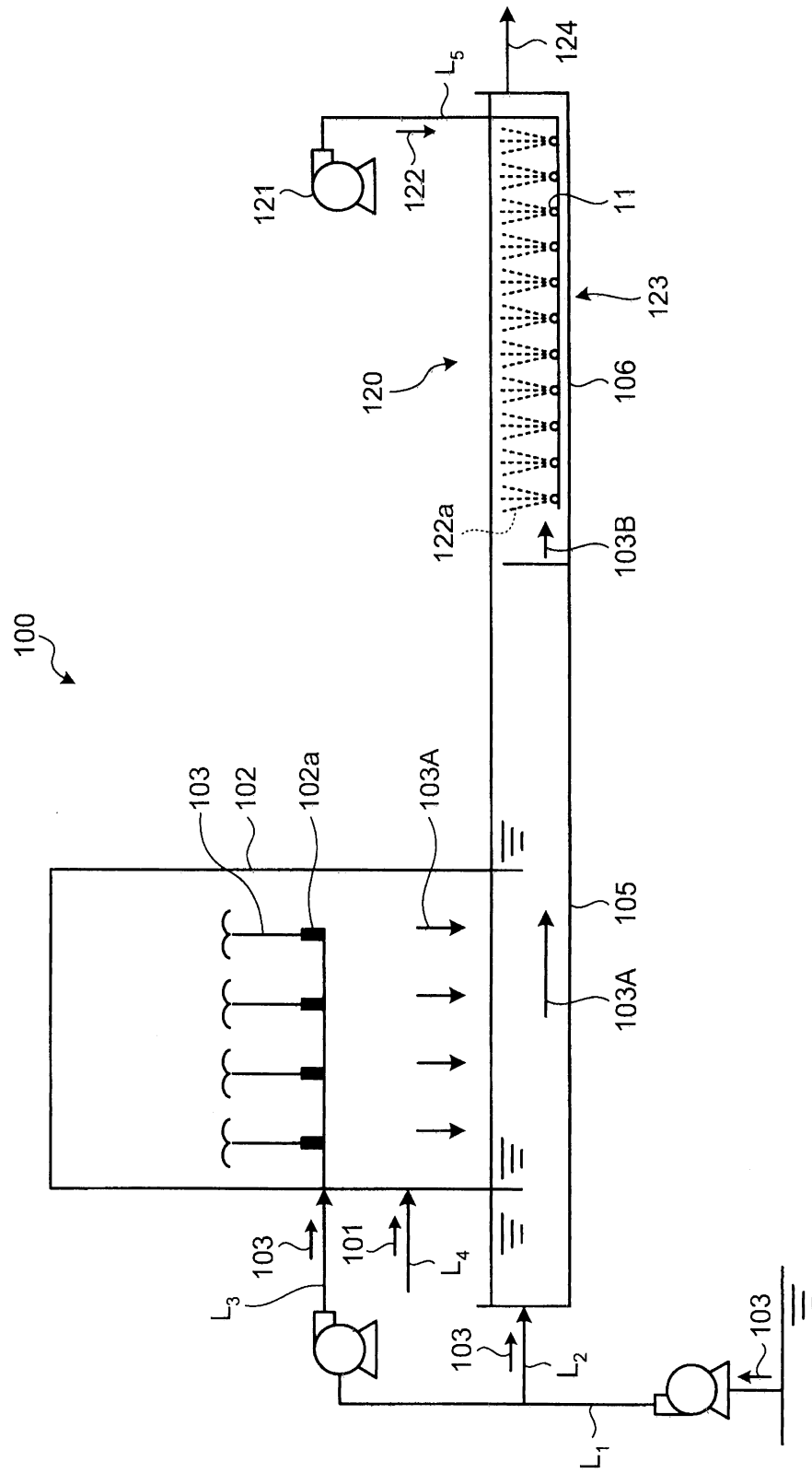


FIG.2A

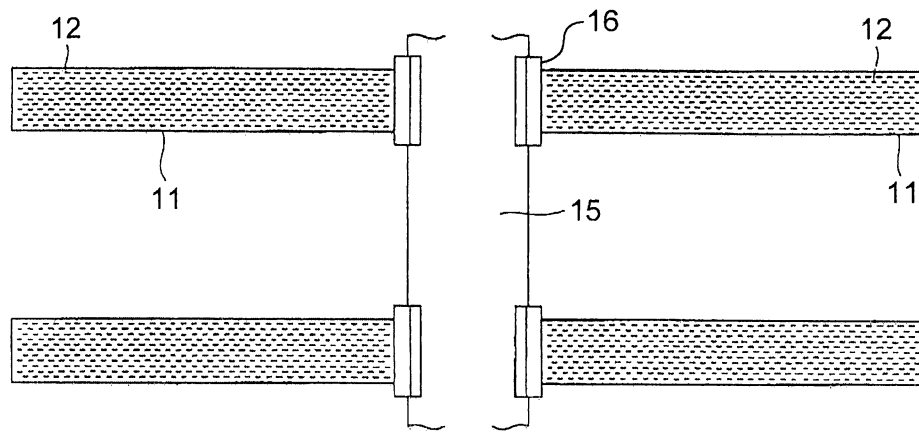


FIG.2B

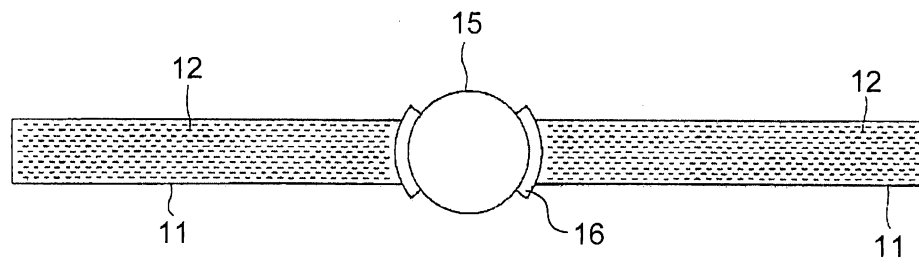


FIG. 3

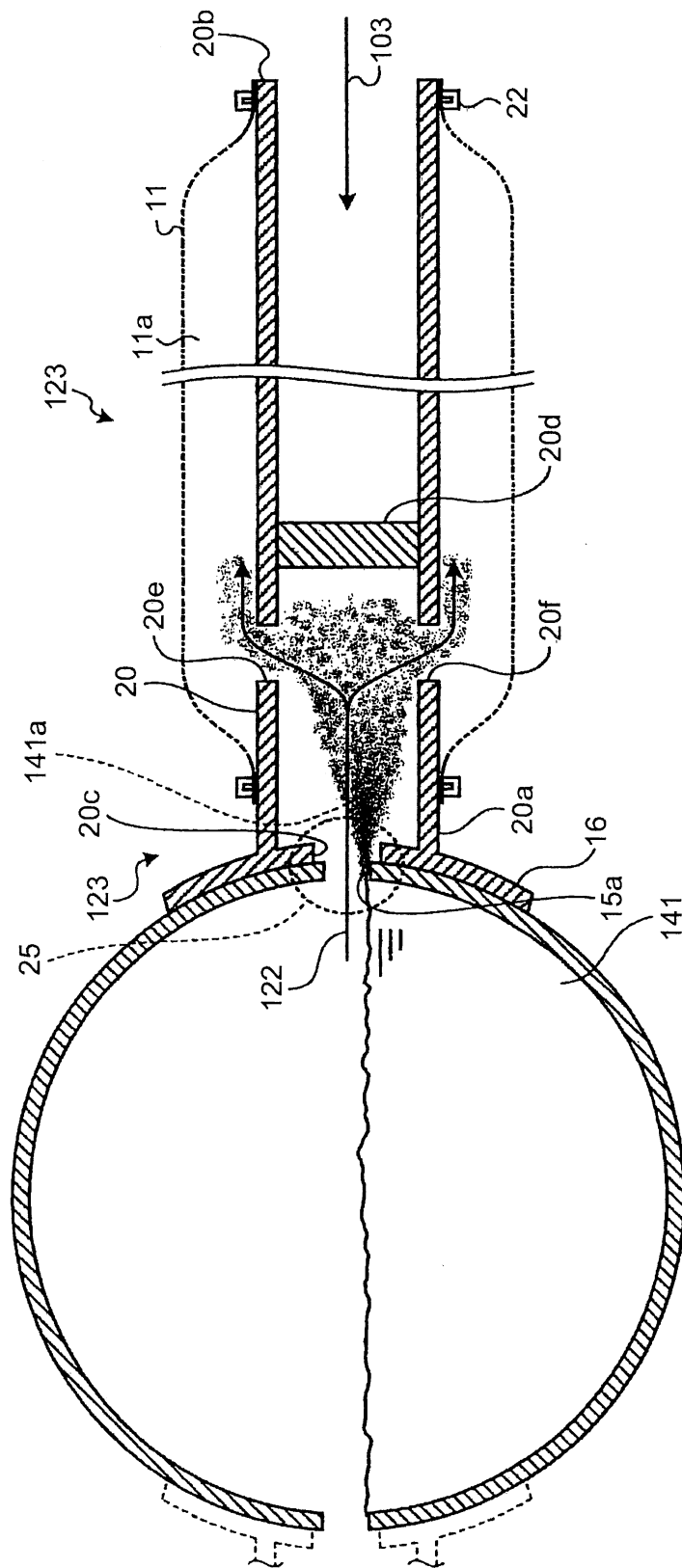


FIG. 4

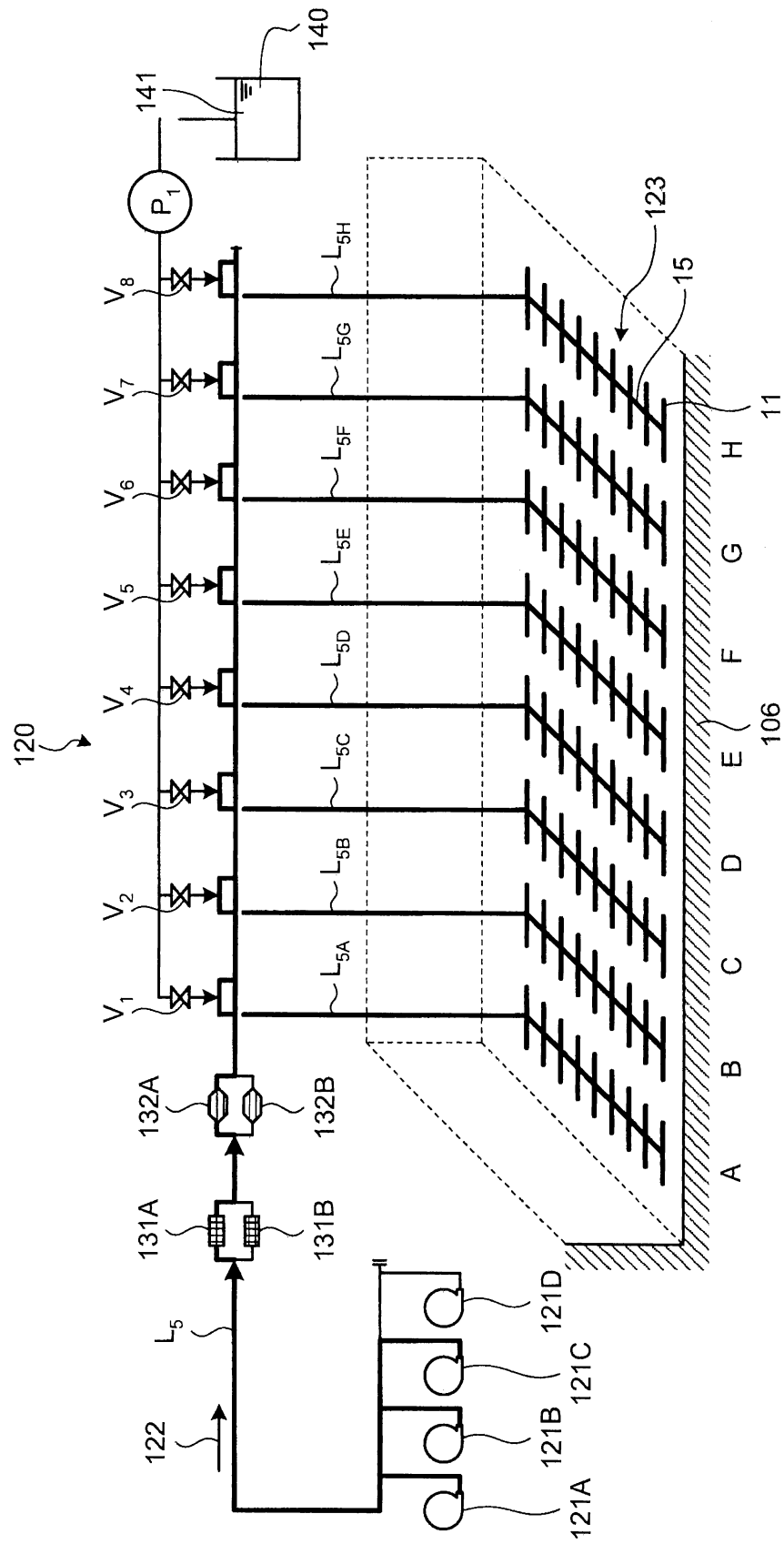




FIG.5A

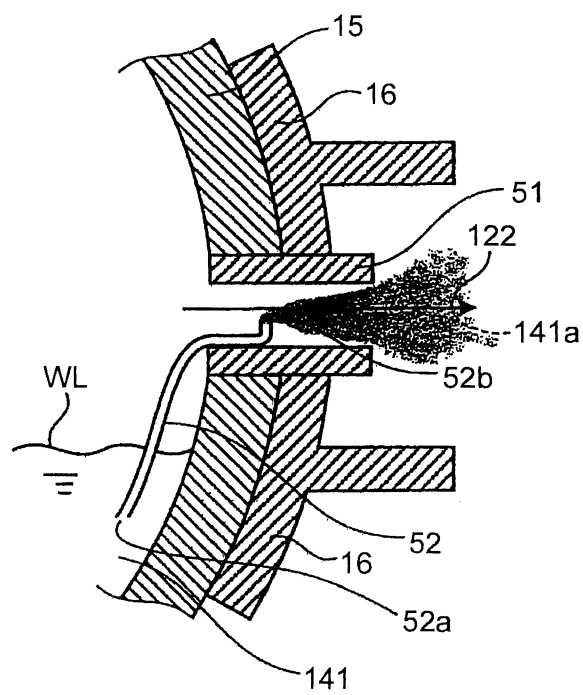


FIG.5B

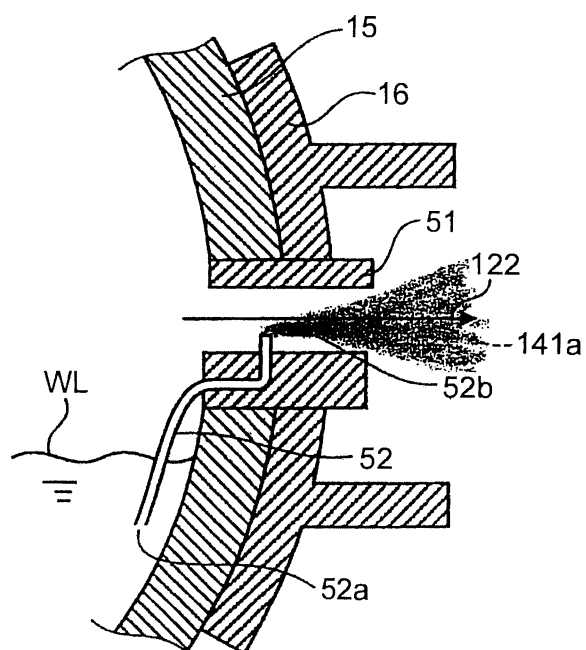


FIG.6

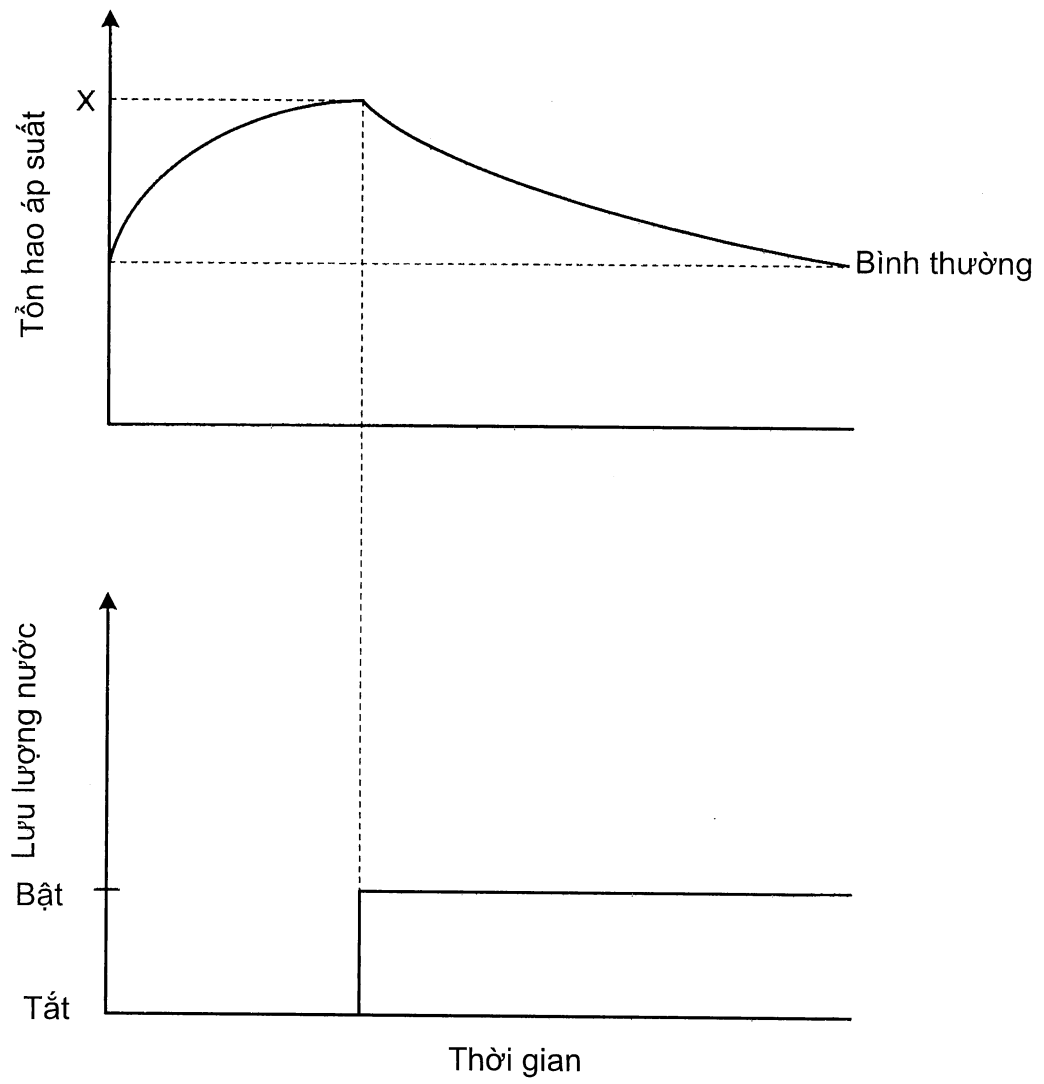


FIG.7A

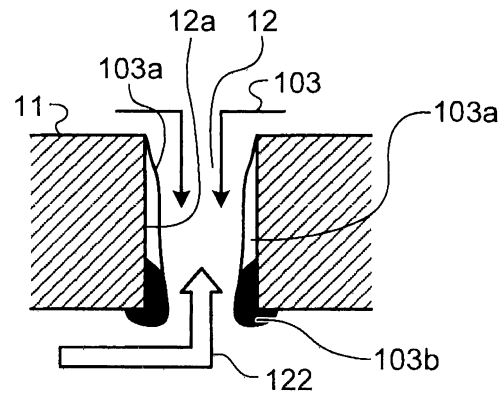


FIG.7B

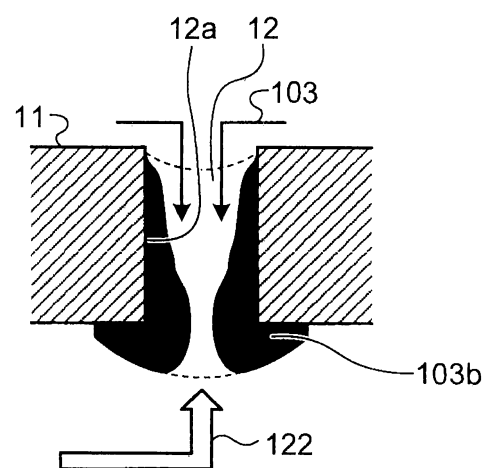


FIG.8

