



(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)



1-0025638

(51)⁷ **B01D 53/50; B01D 47/06; B01D 53/77; (13) B**
B01D 53/64; B01D 47/00; B01D 53/18

(21) 1-2015-03957

(22) 20/03/2014

(86) PCT/JP2014/057825 20/03/2014

(87) WO 2014/156985 A1 02/10/2014

(30) 2013-064600 26/03/2013 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/03/2016 336A

(73) MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD. (JP)

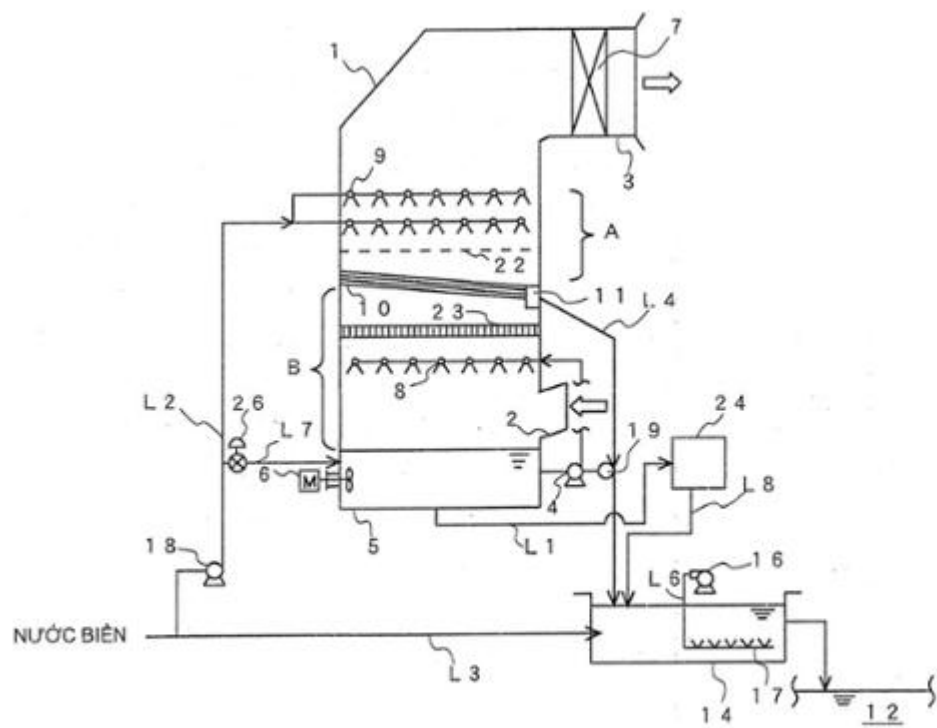
3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2208401 Japan

(72) ISHIZAKA, Hiroshi (JP); NAKAMOTO, Takanori (JP); NOSAKA, Hiroyuki (JP);
KATAGAWA, Atsushi (JP); IMADA, Noriyuki (JP); SASAKI, Goki (JP).

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

(54) THIẾT BỊ KHỬ LƯU HUỖNH TRONG KHÍ THẢI BẰNG NƯỚC BIỂN VÀ
PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển được bố trí tháp hấp thụ (1); bình oxy hóa (14); bộ phận kiểm soát dòng chảy (22) để kiểm soát dòng chảy nước biển được phun; và bộ tách sương mù (23). Tháp hấp thụ (1) bao gồm các bộ phận sau đây: các vòi phun loại bỏ bụi (8) cấp liên tục nước biển từ bình tuần hoàn (5); các vòi phun khử lưu huỳnh (9) ở trên các vòi phun loại bỏ bụi (8) mà phun nước biển sạch; và hai hoặc nhiều bộ thu gom (10), được bố trí theo hình chữ chi giữa các vòi phun (8, 9), mà gom tất cả nước biển được phun bởi các vòi phun khử lưu huỳnh (9). Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý khí thải để loại bỏ lưu huỳnh oxit mà là các thành phần độc hại của khí thải sinh ra bởi thiết bị đốt, như nồi hơi, được bố trí trong nhà máy nhiệt điện, nhà máy, hoặc tương tự. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển sử dụng nước biển làm chất lỏng hấp thụ khử lưu huỳnh, và phương pháp vận hành thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển sử dụng nước biển, có thể được sử dụng làm thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải cho nhà máy nhiệt điện gần bờ biển, cụ thể là ở Đông Nam Á hoặc tương tự. Trong quá trình khử lưu huỳnh bằng nước biển, nước biển dưới dạng chất lỏng hấp thụ hấp thụ lưu huỳnh oxit trong khí thải, và nước biển thu được được sục khí và sau đó được xả vào biển. Do đó, chi phí cho các phương tiện có thể được giảm.

Fig.4 là sơ đồ hệ thống thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải ẩm sử dụng nước biển theo lĩnh vực kỹ thuật này. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải ẩm tương tự với thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải ẩm dùng nước biển được thể hiện trên Fig.4 được bộc lộ, ví dụ, trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2010-234334 (tài liệu sáng chế 1).

Thiết bị khử lưu huỳnh ẩm này gồm có tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100 mà chủ yếu xử lý lưu huỳnh oxit (SO_x) trong khí thải từ nồi hơi, ống thu gom 102 mà qua đó khí thải được nạp vào tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100, ống xả 103 mà khí thải đã được xử lý SO_x trong tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100 được xả qua đó, vòi phun (nước biển) khử lưu huỳnh 109 phun chất lỏng hấp thụ (nước biển) vào khí thải để hấp thụ SO_x trong khí thải, bộ tách sương mù 107 loại bỏ các giọt nhỏ (mù) mà bị cuốn vào bởi dòng khí thải, bình oxy hóa 114 trong đó axit sunfuro được tạo ra bằng cách hấp thụ SO_x được oxy hóa, quạt thổi không khí oxy hóa 116 cấp không khí cần nạp vào bình oxy hóa 114, vòi khuếch tán không khí 117 phun

không khí mà được cấp bởi quạt thổi không khí oxy hóa 116, và tương tự.

Khí thải được xả khỏi nồi hơi (không được thể hiện trên hình vẽ) được nạp hầu như theo phương nằm ngang qua ống thu gom 102 vào tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100 nhờ quạt khử lưu huỳnh (không được thể hiện trên hình vẽ) và được xả qua ống xả 103 được bố trí ở đỉnh tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100.

Nước biển được gia nhiệt bởi bình ngưng nồi hơi (không được thể hiện trên hình vẽ) được cấp vào phần đầu dòng vào xa nhất của bình oxy hóa 114 qua ống dẫn nước biển loãng L3. Phần nước biển được bơm bởi máy bơm nước biển 118 và được phun dưới dạng các giọt nhỏ từ vòi phun khử lưu huỳnh 109 qua ống dẫn nước biển dùng làm chất lỏng hấp thụ L2. Do đó, nước biển tiếp xúc với khí thải, tức là, sự tiếp xúc giữa pha lỏng và pha khí xảy ra. Do đó, bụi, hydro clorua (HCl) và khí axit, như hydro florua (HF) có trong khí thải, cũng như SO_x mà chủ yếu là SO_2 trong khí thải được hấp thụ một cách chọn lọc và được loại bỏ trên bề mặt của giọt hấp thụ của vòi phun khử lưu huỳnh 109.

Dòng khí thải cuốn theo sương mù nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 109 và sau đó sương mù được thu gom bởi bộ tách sương mù 107 tại ống xả 103 ở phần trên của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100. Khí thải đi qua bộ tách sương mù 107 được gia nhiệt nếu cần và sau đó được xả vào khí quyển qua ống khói của nhà máy (không được thể hiện trên hình vẽ).

Nước biển đã hấp thụ SO_2 trong khí thải và do đó trở thành nước biển chứa ion sulfite được tách khỏi tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1 và sau đó được nạp vào bình oxy hóa 114 qua ống dẫn nước biển chứa ion sulfite L4. Nước biển chứa ion sulfite được pha loãng bằng nước biển loãng được cấp qua ống dẫn nước biển loãng L3, được oxy hóa bởi oxy chứa trong không khí (bọt khí) mà được cấp bởi quạt thổi không khí oxy hóa 116 và được phun từ vòi khuếch tán không khí 117, và quay trở lại biển 12 dưới dạng nước biển đã xử lý.

Thiết bị khử lưu huỳnh ẩm bằng nước biển truyền thống này có lợi ở chỗ không cần phải bố trí bộ phận cấp đá vôi hoặc bộ phận thu hồi thạch cao, khác với trong quá trình đá vôi-thạch cao, và nhờ đó chi phí của hệ thống khử lưu huỳnh có thể được giảm.

Tuy nhiên, khí thải chứa lưu huỳnh oxit như SO_2 , cũng như bụi hoặc kim

loại nặng như thủy ngân chưa được loại bỏ hoàn toàn bởi thiết bị thu gom bụi (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo đó, lưu huỳnh oxit cũng được hấp thụ và loại bỏ trong tháp hấp thụ 100 cùng với SO_2 . Kết quả là, bụi hoặc tương tự cũng được xả vào biển 12 cùng với nước biển được xử lý trong bình oxy hóa 114. Điều này có thể gây ô nhiễm biển.

Tài liệu sáng chế 2 (công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2001-170444) trên Fig.2 của tài liệu này bộc lộ kết cấu, trong đó phần rộng của tháp hấp thụ có phần lưu trữ chất lỏng hấp thụ ở phần dưới của nó để lưu trữ chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi được chia thành tầng trên và tầng dưới bởi bộ thu gom. Tầng dưới được sử dụng làm phần hấp thụ bên dưới được bố trí có vòi phun bên dưới phun chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi được tuần hoàn và được cấp từ phần lưu trữ chất lỏng hấp thụ vào khí thải, và tầng trên được sử dụng làm phần hấp thụ bên trên được bố trí có vòi phun bên trên để phun nước biển. Một phần nước biển đã sử dụng mà đã tiếp xúc với khí thải ở phần hấp thụ bên trên được thu gom bởi bộ thu gom và được xả khỏi tháp hấp thụ. Chất lỏng hấp thụ đã sử dụng được lưu trữ ở phần lưu trữ chất lỏng hấp thụ nhận thêm đá vôi và được phun từ vòi phun bên dưới của phần hấp thụ bên dưới và sau đó được sử dụng để hấp thụ khí thải.

Tài liệu sáng chế 3 (công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2008-200619) bộc lộ kết cấu, trong đó, khi nước biển chảy xuống từ phần trên vào phần dưới của tháp khử lưu huỳnh và dâng khí thải từ phần dưới lên phần trên của tháp hấp thụ để khử lưu huỳnh trong khí thải, sự kéo theo nước biển hoặc cuốn đi của khí thải trong tháp khử lưu huỳnh được chặn bằng cách chia diện tích mặt cắt theo phương ngang của tháp khử lưu huỳnh thành nhiều phần.

Đơn sáng chế Nhật Bản số 2012-279808 nộp ngày 21/12/2012 bởi tác giả sáng chế đề xuất thiết bị xử lý khí thải sử dụng nước biển được thể hiện trên Fig.5. Theo thiết bị xử lý khí thải được thể hiện trên Fig.5, vòi phun khử lưu huỳnh 109 dùng để phun nước biển được bố trí ở phần trên của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100; vách ngăn 141 được bố trí ở phần dưới của tháp hấp thụ 100 và do đó đường dẫn khí phía đầu vào 102 được tạo thành; vòi phun loại bỏ bụi 108 dùng để phun nước biển trong bình tuần hoàn 103 ở phần dưới của tháp hấp thụ để hấp thụ và loại bỏ lưu huỳnh oxit và bụi trong khí thải được bố trí ở đường dẫn khí

phía đầu vào 102; và vòi phun 143 dùng để làm sạch vòi phun loại bỏ bụi 108 được bố trí bên trên vòi phun loại bỏ bụi 108. Do vách ngăn 141 được bố trí ở phần dưới của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100, nên đường dẫn khí thải sát với cửa nạp tháp hấp thụ là hẹp. Do đó, vận tốc khí thải nạp vào tháp hấp thụ 100 được gia tăng. Kết quả là, có thể phun lượng nước biển nhỏ hơn từ vòi phun loại bỏ bụi 108 để cải thiện hiệu quả loại bỏ khí.

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ thu gom 122 được bố trí giữa vòi phun khử lưu huỳnh 109 và vòi phun rửa 143 của tháp hấp thụ 100, phần nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 109 được thu gom bởi bộ thu gom 122 và được xả vào biển.

Như được thể hiện trên Fig.6, tài liệu sáng chế 4 (công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 61-259730) bộc lộ thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải mà không dùng nước biển mà dùng chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi. Tháp hấp thụ 100 được chia thành phần loại bỏ bụi B ở tầng dưới và phần hấp thụ A ở tầng trên, và bộ thu gom 122 được bố trí để thu gom chất lỏng hấp thụ được phun.

Tháp hấp thụ có bình tuần hoàn phần loại bỏ bụi 103 ở phần dưới của nó lưu trữ chất lỏng hấp thụ. Phần rỗng của tháp hấp thụ được chia thành hai tầng theo phương thẳng đứng bởi bộ thu gom 122. Tầng trên được sử dụng làm phần hấp thụ A của tháp hấp thụ, được bố trí có vòi phun 121 để phun chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi vào khí thải. Tầng dưới được sử dụng làm phần loại bỏ bụi B của tháp hấp thụ, mà chất lỏng hấp thụ từ bình tuần hoàn 103 chảy tuần hoàn trong đó. Chất lỏng hấp thụ mà đã tiếp xúc với khí thải được thu gom bởi bộ thu gom 122, được thu hồi trong bình tuần hoàn chất lỏng hấp thụ 118 mà được bố trí độc lập với bình tuần hoàn 103, sau đó, được cấp vào bình tuần hoàn phần loại bỏ bụi 103 và vòi phun 121 của phần hấp thụ A của tháp hấp thụ, và được sử dụng để khử khí thải.

Đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-58724 nộp ngày 21/3/2013 bởi tác giả sáng chế đề xuất thiết bị xử lý khí thải sử dụng nước biển được thể hiện trên Fig.7. Theo thiết bị xử lý khí thải được thể hiện trên Fig.7, vòi phun chất lỏng khử lưu huỳnh 109 dùng để phun nước biển được bố trí ở phần trên của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100; bộ thu gom 122 để thu gom nước biển đã phun được bố trí ở bên

dưới phần vòi phun khử lưu huỳnh 109; vòi phun loại bỏ bụi 108 khác với vòi phun khử lưu huỳnh 109 được bố trí giữa ống thu gom khí thải 102 dưới bộ thu gom 122, và bộ thu gom 122; bụi và kim loại nặng trong khí thải được hấp thụ và loại bỏ bởi vòi phun loại bỏ bụi 108. Nước biển được lưu trữ trong bình tuần hoàn 103 ở phần dưới của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 100 được tuần hoàn và được cấp vào vòi phun loại bỏ bụi 108 bằng bơm tuần hoàn 104. Nước biển được phun mà tiếp xúc với khí thải được thu gom bởi bộ thu gom 122, được nạp vào bình oxy hóa 114, và được oxy hóa bằng khí oxy hóa được sinh ra bởi thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 115 trên cơ sở không khí được hút từ ống hút L5. Nước biển cũng được oxy hóa bởi oxy chứa trong bọt khí mà được cấp từ quạt thổi không khí oxy hóa 116 và được phun từ vòi phun không khí khuếch tán 117, và sau đó quay trở lại biển dưới dạng nước biển đã xử lý.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2010-234334.

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2001-170444.

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2008-200619.

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 61-259730.

Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4 (công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 61-259730) không dùng nước biển mà dùng chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi, như được thể hiện trên Fig.6. Tháp hấp thụ 100 có bình tuần hoàn 103 lưu trữ chất lỏng hấp thụ ở phần dưới của nó, và phần rỗng của tháp hấp thụ 100 được chia thành hai tầng theo phương thẳng đứng bởi bộ thu gom 122. Tầng trên được sử dụng làm phần hấp thụ A được bố trí với vòi phun 121 dùng để phun chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi vào khí thải. Tầng dưới được sử dụng làm phần loại bỏ bụi B, trong đó chất lỏng hấp thụ từ bình tuần hoàn 103 chảy tuần hoàn. Chất lỏng hấp thụ được thu gom bởi bộ thu gom 122 được lưu trữ tạm thời trong bình tuần hoàn 118 của phần hấp thụ A và sau đó lại được tuần hoàn và được cấp cho phần hấp thụ A.

Trong khi phần rỗng của tháp hấp thụ 100 được chia thành hai tầng theo phương thẳng đứng bởi bộ thu gom 122, thì phần hấp thụ A của tháp hấp thụ và phần loại bỏ bụi B của tháp hấp thụ không hoàn toàn tách biệt nhau bởi bộ thu

gom 122. Chất lỏng hấp thụ được phun ở phần hấp thụ A cũng chảy xuống vào phần loại bỏ bụi B. Phần của bình tuần hoàn 103 ở phần dưới của phần loại bỏ bụi B được tách biệt và được sử dụng làm phần lưu trữ chất lỏng 109, và các hạt đá vôi có đường kính hạt lớn được thu hồi ở phần lưu trữ chất lỏng 109.

Tức là, trong thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải được thể hiện trên Fig.6, phần hấp thụ A và phần loại bỏ bụi B không hoàn toàn tách biệt nhau về mặt chức năng. Công nghệ này chỉ nhằm mục đích tránh hiện tượng sinh ra lỗ hỏng của máy bơm khi tách huyền phù từ bình tuần hoàn 103 và để dễ dàng oxy hóa sulfit bằng cách phun không khí vào bình tuần hoàn 103. Phần hấp thụ A và phần loại bỏ bụi B không hoàn toàn tách biệt nhau bởi bộ thu gom 122, và cũng không tách biệt nhau về chức năng xử lý khí thải của phần hấp thụ A và phần loại bỏ bụi B.

Theo các kỹ thuật được thể hiện trong tài liệu sáng chế 1 và Fig.5 và Fig.7, phần hấp thụ bao gồm vòi phun dùng để phun nước biển vào khí thải được bố trí ở tầng trên tháp hấp thụ; phần loại bỏ bụi được bố trí ở tầng dưới, trong đó, nước biển hoặc chất lỏng hấp thụ lưu trong bình tuần hoàn được tuần hoàn; và cả hai phần hầu như được tách biệt nhau bởi bộ thu gom.

Tuy nhiên, trong khi theo các công nghệ này, nước biển chảy xuống từ phần hấp thụ A và dùng làm chất lỏng hấp thụ khí thải được thu gom từng phần bởi bộ thu gom thì lượng nước biển đáng kể chảy từ các khe hở của các bộ thu gom vào phần loại bỏ bụi B ở tầng dưới. Vì lý do này, nước biển chảy vào được pha lẫn vào nước biển hoặc có sự pha lẫn của chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi với nước biển mà đang chảy tuần hoàn ở phần loại bỏ bụi B.

Do bụi và kim loại nặng trong khí thải được hấp thụ và loại bỏ bởi nước biển hoặc có sự pha lẫn của chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi với nước biển đang chảy tuần hoàn từ phần lưu trữ đến phần loại bỏ bụi B nên nước biển ở phần lưu trữ không thể được xả nếu không được làm sạch. Khi lượng nước biển lớn chảy xuống từ phần hấp thụ A vào nước biển mà được lưu trữ ở phần lưu trữ, thì nước biển chảy vào sẽ được xả vào biển mà không được làm sạch, do năng suất của tháp hấp thụ bị hạn chế.

Ngoài ra, một phần nước biển bay hơi ở phần loại bỏ bụi B do nhiệt của khí thải và do đó, nước biển phải luôn được bổ sung vào phần loại bỏ bụi B. Tuy

nhiên, nếu lượng nước biển chảy từ các khe hở của bộ thu gom vào phần loại bỏ bụi B trở nên lớn hơn nhiều lần so với lượng nước biển mà được bổ sung vào phần loại bỏ bụi B, thì sự cân bằng nước sẽ bị mất. Do đó, không gian phân lưu trữ không thể điều tiết được.

Ngoài ra, nếu một phần nước biển được phun ở phần loại bỏ bụi B nhằm mục đích loại bỏ bụi và kim loại nặng chảy vào phần hấp thụ A dưới dạng sương mù, thì bụi và kim loại nặng sẽ được xả vào biển thông qua bộ thu gom.

Vì các lý do này, đòi hỏi phải có một thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển trong bộ thu gom để tách phần hấp thụ A khỏi phần loại bỏ bụi B, trong đó chỉ khí thải có thể đi qua nhưng chất lỏng thì hoàn toàn bị chặn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển mà tháp hấp thụ của nó ngăn sự lưu thông của chất lỏng giữa phần loại bỏ bụi mà dùng để khử bụi và kim loại nặng trong khí thải với phần hấp thụ mà dùng để khử lưu huỳnh oxit trong khí thải, và phương pháp vận hành thiết bị này.

Giải quyết vấn đề

Mục đích của sáng chế có thể được hoàn thành bằng cách sử dụng các kết cấu dưới đây.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển mà phun nước biển vào khí thải được xả ra từ thiết bị đốt bao gồm nồi hơi, và hấp thụ và loại bỏ lưu huỳnh oxit trong khí thải. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển bao gồm tháp hấp thụ và bình oxy hóa. Tháp hấp thụ bao gồm cửa nạp mà qua đó khí thải được nạp vào, bình tuần hoàn được bố trí dưới cửa nạp và được tạo kết cấu để chứa nước biển, vòi phun loại bỏ bụi được tạo kết cấu để cấp liên tục nước biển vào bình tuần hoàn và hấp thụ hoặc loại bỏ bằng xúc tác bụi và kim loại nặng trong khí thải mà được nạp qua cửa nạp, vòi phun khử lưu huỳnh được bố trí trên vòi phun loại bỏ bụi và được tạo kết cấu để phun chỉ nước biển sạch và để hấp thụ và loại bỏ lưu huỳnh oxit trong khí thải

mà được nạp qua cửa nạp, và bộ thu gom được bố trí giữa vòi phun loại bỏ bụi và vòi phun khử lưu huỳnh và được tạo kết cấu để thu gom nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh. Bình oxy hóa được tạo kết cấu để nạp nước biển được phun mà được thu gom bởi bộ thu gom và để cấp không khí oxy hóa. Trong thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển, bộ phận kiểm soát dòng chảy để kiểm soát dòng chảy nước biển được phun, được bố trí giữa bộ thu gom và vòi phun khử lưu huỳnh, và bộ tách sương mù để khử sương mù được bố trí giữa bộ thu gom và vòi phun loại bỏ bụi, và không gian của tháp hấp thụ được phân chia bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy, bộ thu gom, và bộ tách sương mù thành phần hấp thụ A được bố trí với vòi phun khử lưu huỳnh và phần loại bỏ bụi B được bố trí dưới phần hấp thụ A và được bố trí với vòi phun loại bỏ bụi.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo khía cạnh thứ nhất, trong đó, bộ phận kiểm soát dòng chảy bao gồm tấm rỗng, nhiều bộ lọc, hoặc tấm rãnh trong đó, các tấm có mặt phẳng đứng được bố trí song song.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo khía cạnh thứ nhất, trong đó, thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển dùng bơm sử dụng thế năng khi nước biển sạch được phun bởi vòi phun khử lưu huỳnh và được thu gom bởi bộ thu gom được cấp vào bình oxy hóa, như nguồn năng lượng của nước biển trong bình tuần hoàn mà được phun từ vòi phun loại bỏ bụi.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo khía cạnh thứ nhất, trong đó bộ thu gom bao gồm các bộ thu gom được bố trí ít nhất theo hai hàng, và các bộ thu gom ở hàng dưới được bố trí kiểu chữ chi dưới các khe giữa các bộ thu gom ở hàng trên.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển, trong đó, theo thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo khía cạnh thứ nhất, tỷ lệ lượng nước biển cấp vào bình tuần hoàn mà được phun từ vòi phun loại bỏ bụi so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian và lượng nước biển sạch cấp được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian được thiết đặt ở mức 1-4:5-17.

Vận hành

Theo sáng chế, nước biển sạch được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh vào khí thải mà được xả từ thiết bị đốt ở phần hấp thụ của tháp hấp thụ và do đó, lưu huỳnh oxit trong khí thải được hấp thụ và loại bỏ. Nước biển đã hấp thụ lưu huỳnh oxit trong khí thải được kiểm soát dòng chảy bằng bộ phận kiểm soát dòng chảy và được thu gom bởi bộ thu gom. Tại thời điểm này, nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh chảy theo chiều dọc xuống nhờ bộ thu gom, trong khi được kiểm soát dòng chảy bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy. Do đó, vùng chảy xuống của nước biển được hạn chế và tất cả nước biển chảy xuống có thể được thu gom bởi bộ thu gom.

Như được mô tả trên đây, nước biển sạch được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh hấp thụ lưu huỳnh oxit trong khí thải và sau đó chảy xuống qua tất cả các bộ thu gom vào bình oxy hóa được bố trí bên ngoài tháp hấp thụ. Do đó, nước biển được phun ở phần hấp thụ không chảy xuống phần loại bỏ bụi.

Ngoài ra, do lượng nước biển được phun ở phần hấp thụ lớn hơn rất nhiều so với lượng nước biển được phun ở phần loại bỏ bụi nên lưu huỳnh oxit trong khí thải có thể được hấp thụ và loại bỏ hoàn toàn.

Như được mô tả trên đây, mặc dù lượng nước biển lớn được phun ở phần hấp thụ nhưng tất cả nước biển chảy xuống bình oxy hóa đã được oxy hóa trong bình oxy hóa và sau đó có thể được xả vào biển. Theo đó, nước biển được phun ở phần hấp thụ và được thu gom bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy và bộ thu gom và không chảy xuống phần loại bỏ bụi. Kết quả là, mặc dù lượng nước biển lớn được phun ở phần hấp thụ nhưng tải lượng làm sạch cao không được đặt lên phần loại bỏ bụi.

Mặt khác, đối với phần loại bỏ bụi, nước biển được lưu trữ trong bình tuần hoàn được phun liên tục từ vòi phun loại bỏ bụi và do đó, có thể hấp thụ hoặc loại bỏ bằng xúc tác bụi và kim loại nặng trong khí thải. Nước biển được phun liên tục từ vòi phun loại bỏ bụi bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi hoặc tương tự so với nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh ở phần hấp thụ. Theo đó, nước biển bị ô nhiễm có thể được xả vào biển chỉ sau khi được làm sạch trong bình xử lý nước thải.

Nếu nước biển được phun liên tục từ vòi phun loại bỏ bụi dâng lên đến phần hấp thụ thì bụi và kim loại nặng được thu gom bởi nước biển sẽ được xả vào biển qua bộ thu gom. Điều này có thể dẫn đến sự ô nhiễm biển và do đó phải được tránh. Vì lý do này, sương mù được loại bỏ bằng cách sử dụng bộ tách sương mù được bố trí trên vòi phun loại bỏ bụi và dưới bộ thu gom.

Hiệu quả của sáng chế

Khác biệt cơ bản của khía cạnh thứ nhất là nước biển được phun lần lượt ở phần loại bỏ bụi và ở phần hấp thụ để tránh khỏi bị pha lẫn vào nhau nhờ bộ phận kiểm soát dòng chảy, bộ thu gom, và bộ tách sương mù và có thể được xử lý một cách độc lập. Khác biệt khác của khía cạnh thứ nhất là nước biển trải qua xử lý làm sạch theo phương án này sạch hơn so với việc xử lý làm sạch khí thải bằng cách sử dụng nước biển truyền thống. Mặc dù lượng nước biển lớn được phun ở phần hấp thụ nhưng tải lượng làm sạch nước biển ô nhiễm cao không được đặt lên phần loại bỏ bụi. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển này hiệu quả như thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng cách sử dụng nước biển, mà không tốn kém.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, ngoài các ưu điểm theo khía cạnh thứ nhất, nước biển được phun lan rộng ra từ vòi phun hấp thụ có thể chảy theo chiều dọc xuống và nước biển được phun có kiểm soát dòng chảy chắc chắn được thu gom bởi bộ thu gom bằng cách sử dụng bộ phận kiểm soát dòng chảy gồm có tấm rộng, nhiều bộ lọc hoặc tấm rãnh, trong đó, nhiều tấm có mặt phẳng đứng được bố trí song song.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, ngoài các ưu điểm theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển dùng bơm mà sử dụng thế năng khi nước biển sạch được phun bởi vòi phun khử lưu huỳnh và được thu gom bởi bộ thu gom được cấp vào bình oxy hóa như nguồn năng lượng của nước biển trong bình tuần hoàn được phun từ vòi phun loại bỏ bụi. Do đó, việc sử dụng điện làm năng lượng mà được dùng cho vòi phun loại bỏ bụi có thể được tránh và chi phí có thể được giảm.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, ngoài các ưu điểm theo khía cạnh thứ nhất, các bộ thu gom ở hàng dưới được bố trí kiểu chữ chi dưới các khe hở giữa

các bộ thu gom ở hàng trên bằng cách sử dụng các bộ thu gom được bố trí ít nhất theo hai hàng. Do đó, nước biển sạch được sử dụng ở phần hấp thụ không còn chảy xuống phần loại bỏ bụi; lượng nước biển nhỏ hơn được sử dụng ở phần loại bỏ bụi so với lượng nước biển ở phần hấp thụ; và nước biển ô nhiễm được sử dụng ở phần loại bỏ bụi được làm sạch dễ dàng.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, trong thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo khía cạnh thứ nhất, tỷ lệ lượng nước biển cấp vào bình tuần hoàn được phun từ vòi phun loại bỏ bụi so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian và lượng nước biển sạch cấp được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian được thiết đặt ở 1-4:5-17. Do đó, khí thải có thể được làm sạch bằng cách sử dụng nước biển mà không làm tăng tải lượng làm sạch nước biển ô nhiễm. Do đó, lượng nước biển được phun ở phần hấp thụ có thể dễ dàng được thiết đặt để nằm trong phạm vi chấp nhận được về mặt pháp lý liên quan đến hiệu quả loại bỏ SO_x theo nồng độ SO_2 trong khí thải.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 thể hiện các ví dụ về bộ phận kiểm soát dòng chảy được bố trí trong tháp hấp thụ khử lưu huỳnh trên Fig.1.

Fig.3 là mặt cắt dọc của các bộ thu gom được bố trí trong tháp hấp thụ khử lưu huỳnh trên Fig.1.

Fig.4 là sơ đồ hệ thống của thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo lĩnh vực kỹ thuật này.

Fig.5 là sơ đồ kết cấu tổng thể của thiết bị xử lý khí thải theo đơn sáng chế Nhật Bản số 2012-279808 (nộp ngày 21/12/2012).

Fig.6 là sơ đồ kết cấu của thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải sử dụng chất lỏng hấp thụ chứa đá vôi theo công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 61-259730.

Fig.7 là sơ đồ kết cấu của thiết bị xử lý khí thải theo đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-58724 (nộp ngày 21/3/2013).

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Fig.1 thể hiện sơ đồ hệ thống của thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo phương án của sáng chế. Lưu ý rằng trên Fig.1, một số dấu hiệu kèm theo mà tương tự như các dấu hiệu này của các bộ phận của thiết bị khử lưu huỳnh ẩm trên Fig.4 không được thể hiện.

Thiết bị khử lưu huỳnh ẩm bằng nước biển theo phương án sáng chế bao gồm tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1 mà chủ yếu xử lý SO_x trong khí thải từ nồi hơi, ống thu gom 2 mà qua đó khí thải được nạp vào tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1, ống xả 3 mà qua đó khí thải được xả khỏi tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1, vòi phun khử lưu huỳnh 9 mà phun nước biển vào khí thải để hấp thụ SO_x trong khí thải, bộ tách sương mù 7 loại bỏ sương mù mà bị cuốn vào bởi dòng khí thải, máy bơm nước biển 18 để cấp nước biển đến vòi phun khử lưu huỳnh 9, bình oxy hóa 14 để oxy hóa axit sunfurơ được tạo ra bởi sự hấp thụ SO_x , quạt thổi không khí oxy hóa 16 cấp không khí cần nạp vào bình oxy hóa 14, vòi khuếch tán không khí 17 phun không khí mà được cấp bởi quạt thổi không khí oxy hóa 16, và tương tự. Như được mô tả trên đây, thiết bị khử lưu huỳnh ẩm bằng nước biển này có kết cấu tương tự như thiết bị khử lưu huỳnh ẩm trên Fig.4.

Khí thải được nạp gần như theo phương ngang qua ống thu gom 2 vào tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1 và được xả qua ống xả 3 được đặt ở đỉnh tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1.

Nước biển được gia nhiệt bởi bình ngưng nồi hơi (không được thể hiện trên hình vẽ) được cấp vào phần đầu dòng vào xa nhất của bình oxy hóa 14 qua ống dẫn nước biển loãng L3. Trong tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1, một phần nước biển được bơm bởi máy bơm nước biển 18 và được nạp dưới dạng nước biển sạch vào vòi phun khử lưu huỳnh 9 qua ống dẫn nước biển dùng làm chất lỏng hấp thụ L2 và đến bình tuần hoàn 5 ở phần dưới của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1 qua ống dẫn nước biển L7.

Nước biển sạch được nạp vào vòi phun khử lưu huỳnh 9 được phun vào tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1 dưới dạng các giọt nhỏ không đáng kể và tiếp xúc với khí thải, tức là, sự tiếp xúc giữa pha lỏng và pha khí xảy ra. Do đó, SO_x (chủ

yếu là SO_2) trong khí thải được hấp thụ một cách chọn lọc và được loại bỏ trên bề mặt giọt hấp thụ của vòi phun khử lưu huỳnh 9.

Nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 hấp thụ lưu huỳnh oxit trong khí thải, và nước biển thu được được kiểm soát dòng chảy bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 và được hút bởi các bộ thu gom 10. Không gian giữa vòi phun khử lưu huỳnh 9 và các bộ thu gom 10 sẽ được gọi là phần hấp thụ A của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1.

Dòng khí thải cuốn theo sương mù của nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9, và sương mù này được thu gom bởi bộ tách sương mù thứ nhất 7 được đặt ở ống xả 3 ở phần trên của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1. Khí thải đi qua bộ tách sương mù 7 được gia nhiệt nếu cần và sau đó được xả vào khí quyển qua ống khói của nhà máy (không được thể hiện trên hình vẽ).

Nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 ở phần hấp thụ A được kiểm soát dòng chảy theo chiều dọc xuống bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 và sau đó chảy xuống. Do đó, vùng chảy xuống của nước biển được hạn chế. Quan trọng là phải bố trí vùng tiếp nhận chất lỏng từ các bộ thu gom 10 ở phần dưới của vùng nước biển chảy xuống được hạn chế. Ngoài ra, cần tránh sự xuất hiện của các khe hở giữa các bộ thu gom 10 và giữa các bộ thu gom 10 ở cả hai đầu với các mặt thành của tháp hấp thụ 1 khi nhìn từ trên xuống. Do đó, tất cả nước biển chảy xuống từ bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 có thể được thu gom bởi các bộ thu gom 10.

Rãnh thu gom chất lỏng 11 (bộ phận thu gom nước biển) được đặt ở phần đầu dòng vào xa nhất của các bộ thu gom 10 thu gom nước biển được phun. Vòi phun loại bỏ bụi 8 khác với vòi phun khử lưu huỳnh 9 được bố trí ở phần loại bỏ bụi B là không gian giữa bề mặt chất lỏng của bình tuần hoàn 5 dưới các bộ thu gom 10 và rãnh thu gom chất lỏng 11, và các bộ thu gom 10. Nước biển (chất lỏng hấp thụ) được lưu trong bình tuần hoàn 5 ở phần dưới của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1 được tuần hoàn và được cấp vào vòi phun loại bỏ bụi 8 bằng bơm tuần hoàn chất lỏng hấp thụ 4.

Chất lỏng hấp thụ (nước biển) trong bình tuần hoàn 5 được khuấy bởi máy khuấy 6. Bằng cách phun nước biển loại bỏ bụi (chất lỏng hấp thụ) từ vòi phun

loại bỏ bụi 8 khi tuần hoàn nước biển loại bỏ bụi, bụi và kim loại nặng trong khí thải được hấp thụ và loại bỏ bằng xúc tác bởi nước biển loại bỏ bụi dùng làm chất lỏng hấp thụ. Nước biển loại bỏ bụi dùng làm chất lỏng hấp thụ trong bình tuần hoàn 5 được hút từng phần thông qua ống hút chất lỏng hấp thụ L1 và được làm sạch trong bình xử lý nước thải 24 dùng để điều chỉnh pH, bổ sung chất tạo chelat, kết tủa hóa học, hoặc tương tự. Chất lỏng đã xử lý được cấp vào bình oxy hóa 14 qua ống dẫn nước L8.

Vòi khuếch tán không khí 17 được bố trí trong bình oxy hóa 14. Sulfit trong nước biển đã được oxy hóa bởi oxy chứa trong bọt khí được phun từ vòi khuếch tán không khí 17 trên cơ sở không khí được cấp từ quạt thổi không khí oxy hóa 16 qua ống dẫn không khí L6. Nước biển đã xử lý quay trở lại biển 12.

Bộ tách sương mù thứ hai 23, ngăn một phần nước biển được phun từ vòi phun loại bỏ bụi 8 dưới dạng sương mù khỏi ảnh hưởng đến các bộ thu gom 10 và phần hấp thụ A nêu trên, được bố trí giữa vòi phun loại bỏ bụi 8 và các bộ thu gom 10.

Bằng cách sử dụng bộ phận kiểm soát dòng chảy 22, tấm rỗng (hình vẽ phối cảnh Fig.2(a), mặt cắt Fig.2(b)) có kết cấu trong đó nhiều bộ lọc (các vòng Raschig) được xếp thành chồng, hoặc tấm rãnh trong đó, nhiều tấm có mặt phẳng đứng được bố trí song song (Fig.2(d)) như được thể hiện trên Fig.2, nước biển được phun lan rộng ra bằng vòi phun khử lưu huỳnh 9 có thể được chảy theo chiều dọc xuống. Nước biển được phun có kiểm soát dòng chảy chắc chắn được thu gom bởi các bộ thu gom 10. Khi tấm rỗng được sử dụng làm bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 thì nước biển được phun chỉ chảy theo chiều dọc xuống, vì tấm rỗng này nhô theo chiều dọc tạo thành các ống ở trên mặt dưới của các lỗ, như được thể hiện trên mặt cắt trên Fig.2(b).

Fig.3 là mặt cắt dọc của rãnh hở trên các bộ thu gom 10, trong đó các bộ thu gom được bố trí kiểu chữ chi theo hai hàng. Như được thể hiện trên Fig.3, các bộ thu gom 10 tạo thành ít nhất theo hai hàng, và các bộ thu gom 10b ở hàng dưới được bố trí kiểu chữ chi bên dưới các khe hở giữa các bộ thu gom 10a ở hàng trên. Do đó, không có các khe hở được tạo thành trên hình vẽ phối cảnh của các bộ thu gom 10 được nhìn từ trên xuống.

Trong phần hấp thụ A của tháp hấp thụ khử lưu huỳnh 1, nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 được kiểm soát dòng chảy bằng bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 để nước biển chảy xuống theo chiều dọc về phía các bộ thu gom 10. Do đó, vùng chảy xuống của nước biển được hạn chế. Kết quả là, tất cả nước biển chảy xuống ở phần hấp thụ A có thể được thu gom bởi các bộ thu gom 10.

Như được mô tả trên đây, nước biển sạch mà được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 hấp thụ lưu huỳnh oxit trong khí thải và sau đó chảy xuống qua tất cả các bộ thu gom 10 vào bình oxy hóa 14 được bố trí bên ngoài tháp hấp thụ. Theo đó, nước biển được phun ở phần hấp thụ A không chảy xuống phần loại bỏ bụi B.

Ngoài ra, do lượng nước biển được phun ở phần hấp thụ A lớn hơn so với lượng nước biển được phun ở phần loại bỏ bụi B, nên lưu huỳnh oxit trong khí thải có thể được hấp thụ và loại bỏ hoàn toàn.

Như được mô tả trên đây, mặc dù lượng nước biển lớn được phun ở phần hấp thụ A nhưng tất cả nước biển chảy xuống bình oxy hóa 14 được oxy hóa trong bình oxy hóa 14, và sau đó được xả vào biển 12 (có thể được gọi là “dòng thẳng”). Nước biển được phun ở phần hấp thụ A được thu gom bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 và các bộ thu gom 10 và nhờ đó không chảy xuống phần loại bỏ bụi B.

Mặt khác, ở phần loại bỏ bụi B, nước biển được lưu trữ trong bình tuần hoàn 5 được phun liên tục từ vòi phun loại bỏ bụi 8. Do đó, bụi và kim loại nặng trong khí thải có thể được hấp thụ hoặc loại bỏ bằng xúc tác bởi nước biển được phun. Nước biển được phun liên tục từ vòi phun loại bỏ bụi 8 bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi hoặc tương tự so với nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 ở phần hấp thụ A. Vì lý do này, nước biển ô nhiễm được làm sạch trong bình xử lý nước thải 24 và sau đó được xả qua ống dẫn nước L8 và bình oxy hóa 14 vào biển 12.

Khi sương mù trong nước biển được phun liên tục từ vòi phun loại bỏ bụi 8 dâng lên phần hấp thụ A thì bụi, kim loại nặng, và tương tự trong sương mù sẽ được xả vào biển 12 qua các bộ thu gom 10. Điều này có thể dẫn đến sự ô nhiễm

biển và do đó phải được tránh. Vì lý do này, bộ tách sương mù thứ hai 23 để khử sương mù được bố trí trên vòi phun loại bỏ bụi 8 và dưới các bộ thu gom 10.

Do lượng nước biển lớn được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 ở phần hấp thụ A nên lưu huỳnh oxit trong khí thải có thể được hấp thụ và loại bỏ hoàn toàn. Mặc dù lượng nước biển lớn được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 ở phần hấp thụ A nhưng tất cả nước biển chảy xuống bình oxy hóa 14, được oxy hóa tại đó, và sau đó được xả vào biển 12. Nước biển được phun ở phần hấp thụ A được thu gom bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 và các bộ thu gom 10, và nhờ đó không chảy xuống phần loại bỏ bụi B.

Nước biển được phun được thu gom bởi các bộ thu gom 10 được nạp vào bình oxy hóa 14. Nước biển chứa ion sulfit trong bình oxy hóa 14 được pha loãng bằng nước biển loãng mà được cấp qua ống dẫn nước biển loãng L3, được oxy hóa bởi oxy chứa trong bột khí mà được phun thành tia bởi vòi khuếch tán không khí 17 trên cơ sở không khí được cấp bởi quạt thổi không khí oxy hóa 16, và quay trở lại biển 12 dưới dạng nước biển đã xử lý.

Một phần nước biển trong bình oxy hóa 14 được bổ sung dưới dạng nước biển sạch vào bình tuần hoàn 5 qua ống dẫn nước L7 mà được phân nhánh từ ống dẫn nước biển dùng làm chất lỏng hấp thụ L2 và được bố trí van đóng-ngắt 26.

Theo phương án này, tỷ lệ lượng nước biển cấp vào bình tuần hoàn 5 mà được phun từ vòi phun loại bỏ bụi 8 so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian và lượng nước biển sạch cấp được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian được thiết đặt ở mức 1-4:5-17. Tức là, lượng nước biển sạch được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian được đặt gấp 1,2 lần hoặc lớn hơn so với lượng nước biển tuần hoàn được phun từ vòi phun loại bỏ bụi 8 đối với lượng khí thải trên một đơn vị thời gian. Do đó, lượng lưu huỳnh oxit trong khí thải có thể rơi vào khoảng chấp nhận được về mặt pháp lý. Điều này là có lợi bởi vì lượng nước biển được phun có thể dễ dàng đặt được để nồng độ SO_2 nằm trong phạm vi chấp nhận được về mặt pháp lý theo nồng độ SO_2 trong khí thải.

Khác biệt cơ bản của phương án này là nước biển được phun ở phần loại bỏ bụi B và nước biển được phun ở phần hấp thụ A được tránh khỏi bị pha lẫn với

nhau nhờ bộ phận kiểm soát dòng chảy 22, các bộ thu gom 10 và bộ tách sương mù thứ hai 23, và có thể được xử lý một cách độc lập. Khác biệt khác là nước biển phải chịu việc xử lý làm sạch khí thải theo phương án này sạch hơn so với nước biển phải chịu việc xử lý làm sạch khí thải truyền thống.

Ngoài ra, mặc dù lượng nước biển được sử dụng ở phần hấp thụ A lớn hơn lượng nước biển sử dụng ở phần loại bỏ bụi B nhưng nước biển được sử dụng ở phần hấp thụ A không chảy xuống phần loại bỏ bụi B mà được thu gom bởi các bộ thu gom 10. Mặt khác, do lượng nước biển tương đối nhỏ được sử dụng ở phần loại bỏ bụi B nên tải lượng cao không xuất hiện trong việc làm sạch nước biển như vậy trong bình xử lý nước thải 24. Ngoài ra, do lượng nước biển được phun ở phần hấp thụ A trở nên lớn hơn lượng nước biển được phun ở phần loại bỏ bụi B nên lưu huỳnh oxit trong khí thải có thể được hấp thụ và loại bỏ thích hợp hơn.

Như được mô tả trên đây, mặc dù lượng nước biển lớn được phun ở phần hấp thụ A nhưng tất cả nước biển chảy xuống bình oxy hóa 14, và đã được oxy hóa trong bình oxy hóa 14 và sau đó có thể được xả vào biển 12. Do đó, nước biển được phun ở phần hấp thụ A được thu gom bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy 22 và các bộ thu gom 10 và không chảy xuống phần loại bỏ bụi B.

Ngoài ra, thế năng phát sinh khi nước biển được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh 9 và được thu gom bởi các bộ thu gom 10 được cấp vào bình oxy hóa 14 được sử dụng làm nguồn năng lượng của bơm 4 thông qua tuabin thủy lực 19 để bơm nước biển vào bình tuần hoàn 5 mà được phun bởi vòi phun loại bỏ bụi 8. Do đó, không cần phải dùng điện làm năng lượng để sử dụng cho vòi phun loại bỏ bụi 8, và chi phí có thể được giảm. Khi thế năng cũng như là mô tơ điện (không được thể hiện trên hình vẽ) được sử dụng cho tuabin thủy lực 19 thì mô tơ điện hữu dụng, đặc biệt là khi khởi động tuabin thủy lực 19.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng làm thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển được sử dụng trong việc xử lý làm sạch khí thải mà không xả nước biển ô nhiễm vào biển như vốn có.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển mà phun nước biển vào khí thải được xả ra từ thiết bị đốt bao gồm nồi hơi, và hấp thụ và loại bỏ lưu huỳnh oxit trong khí thải, thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển này bao gồm:

tháp hấp thụ (1) bao gồm:

cửa nạp (2) mà qua đó khí thải được cấp vào,

bình tuần hoàn (5) được bố trí dưới cửa nạp (2) và được tạo kết cấu để chứa nước biển,

vòi phun loại bỏ bụi (8) được tạo kết cấu để cấp liên tục nước biển vào bình tuần hoàn (5) và để hấp thụ hoặc loại bỏ bằng xúc tác bụi và kim loại nặng trong khí thải mà được nạp qua cửa nạp (2),

vòi phun khử lưu huỳnh (9) được bố trí trên vòi phun loại bỏ bụi (8) và được tạo kết cấu để phun chỉ nước biển sạch và để hấp thụ và loại bỏ lưu huỳnh oxit trong khí thải mà được nạp qua cửa nạp (2), và

bộ thu gom (10) được bố trí giữa vòi phun loại bỏ bụi (8) và vòi phun khử lưu huỳnh (9) và được tạo kết cấu để thu gom nước biển mà được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh (9); và

bình oxy hóa (14) được tạo kết cấu để cấp nước biển được phun mà được thu gom bởi bộ thu gom (10) và để cấp không khí oxy hóa, trong đó:

bộ phận kiểm soát dòng chảy (22) dùng để kiểm soát dòng chảy nước biển được phun được bố trí giữa bộ thu gom (10) và vòi phun khử lưu huỳnh (9),

bộ tách sương mù (23) dùng để khử sương mù được bố trí giữa bộ thu gom (10) và vòi phun loại bỏ bụi (8), và

không gian trong tháp hấp thụ (1) được phân chia bởi bộ phận kiểm soát dòng chảy (22), bộ thu gom (10) và bộ tách sương mù (23) thành phần hấp thụ A được bố trí với vòi phun khử lưu huỳnh (9) và phần loại bỏ bụi B được bố trí dưới phần hấp thụ A và được bố trí với vòi phun loại bỏ bụi (8).

2. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo điểm 1, trong đó bộ phận kiểm soát dòng chảy (22) bao gồm tấm rỗng, nhiều bộ lọc, hoặc tấm rãnh

mà trong đó các tấm có mặt phẳng đứng được bố trí song song.

3. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo điểm 1, trong đó thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển này dùng bơm (18) mà sử dụng thế năng khi nước biển sạch được phun bởi vòi phun khử lưu huỳnh (9) và được thu gom bởi bộ thu gom (10) được cấp vào bình oxy hóa (14), làm nguồn năng lượng của nước biển trong bình tuần hoàn (5) mà được phun từ vòi phun loại bỏ bụi (8).

4. Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo điểm 1, trong đó:

bộ thu gom (10) bao gồm nhiều bộ thu gom được bố trí ít nhất theo hai hàng, và

các bộ thu gom (10) ở hàng dưới được bố trí kiểu chữ chi dưới các khe hở giữa các bộ thu gom (10) ở hàng trên.

5. Phương pháp vận hành thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển, trong đó trong thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải bằng nước biển theo điểm 1, tỷ lệ lượng nước biển cấp vào bình tuần hoàn (5) được phun từ vòi phun loại bỏ bụi (8) so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian và lượng nước biển sạch cấp được phun từ vòi phun khử lưu huỳnh (9) so với lượng khí thải trong mỗi đơn vị thời gian được thiết đặt ở mức 1-4:5-17.

FIG. 1

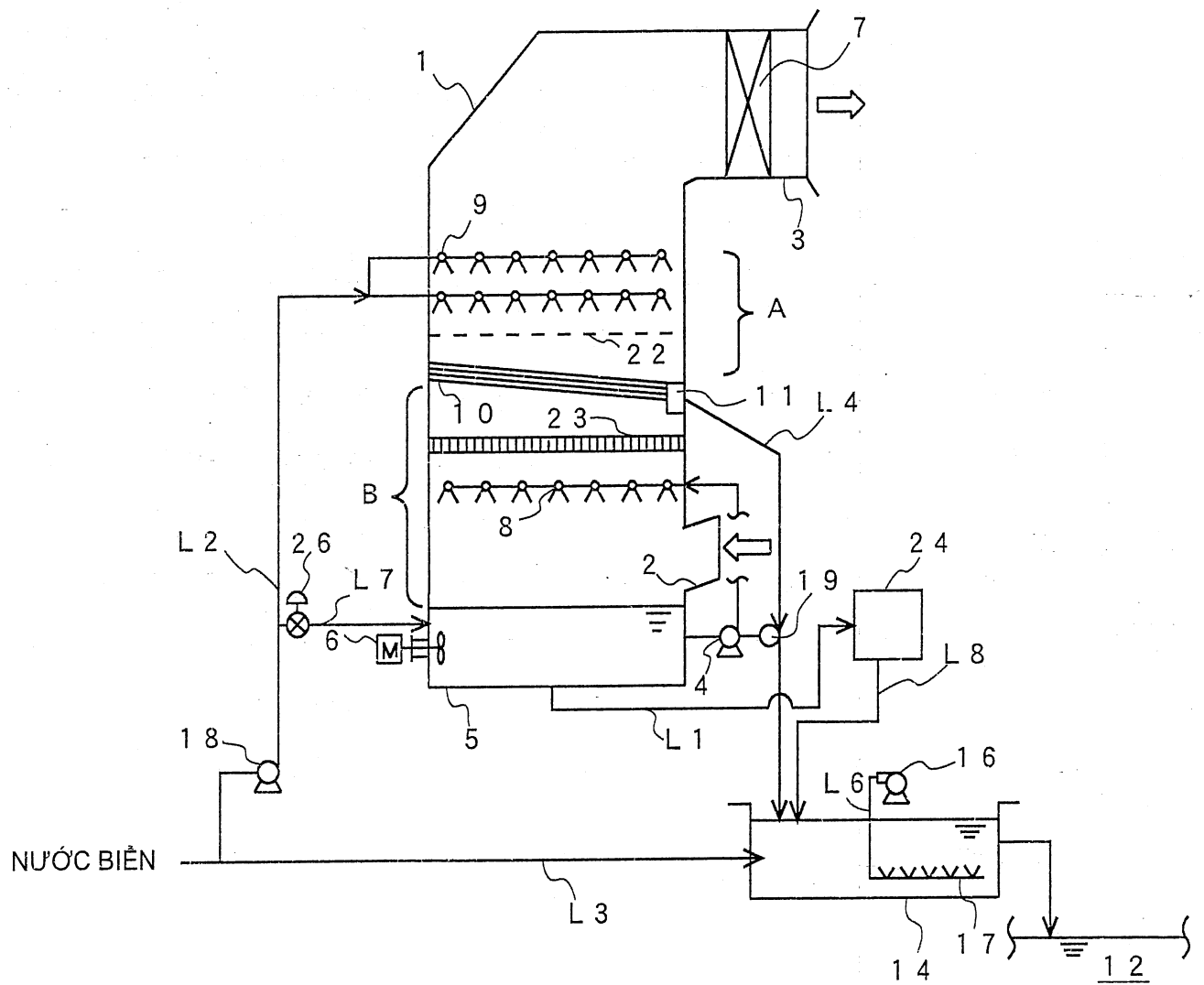


FIG. 2

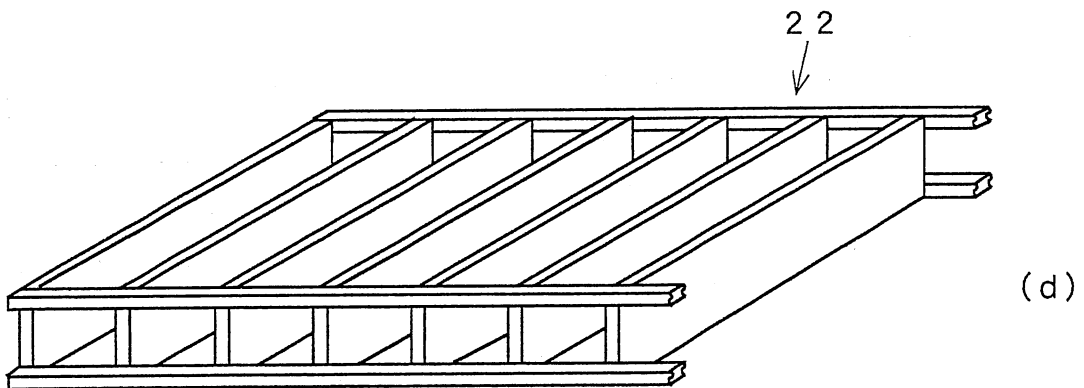
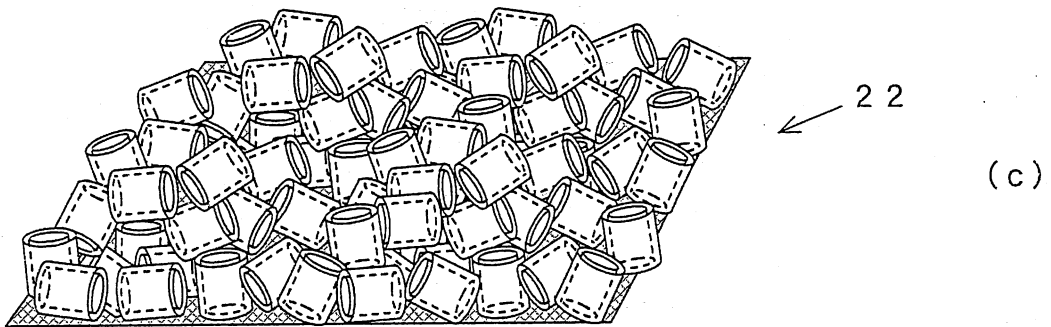
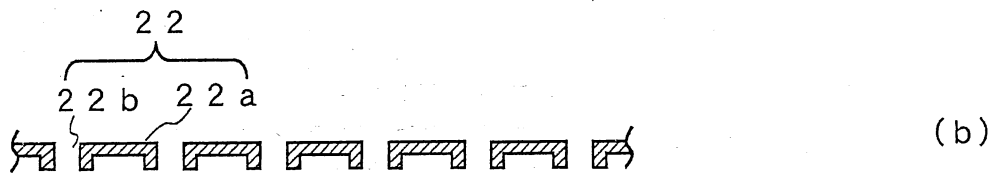
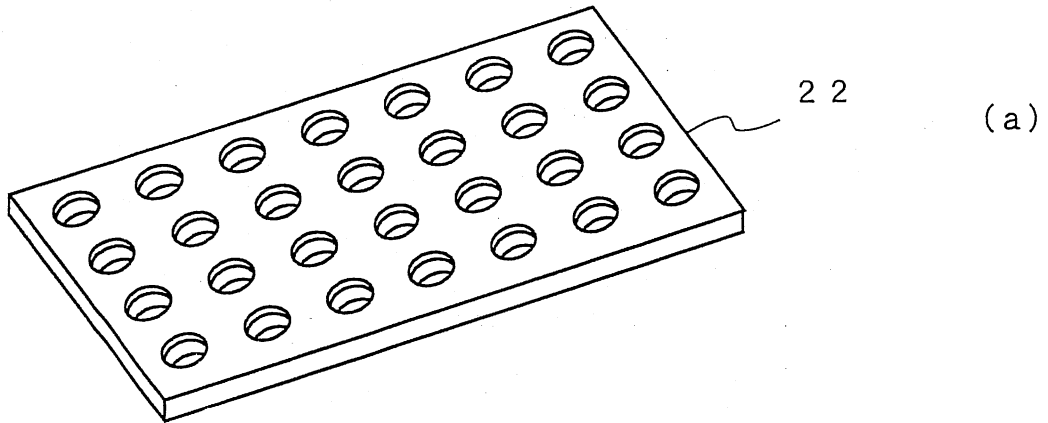


FIG. 3

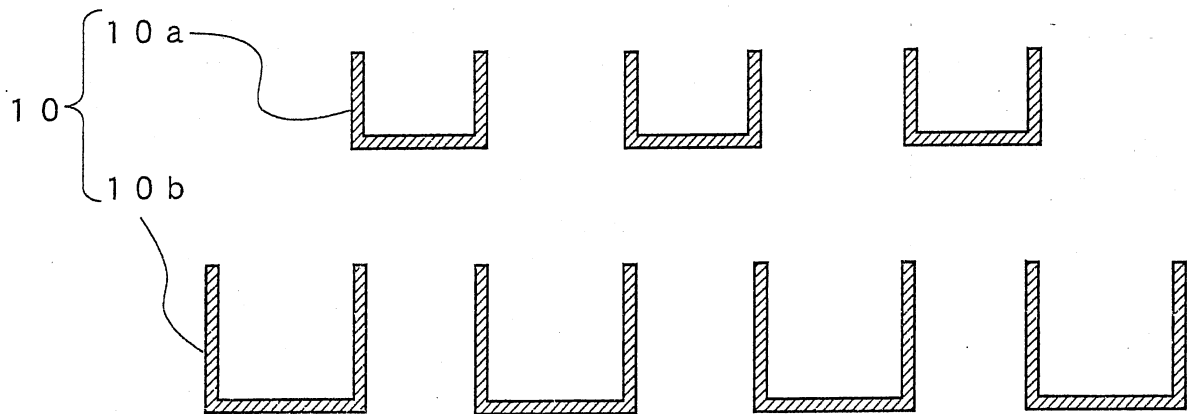


FIG. 4

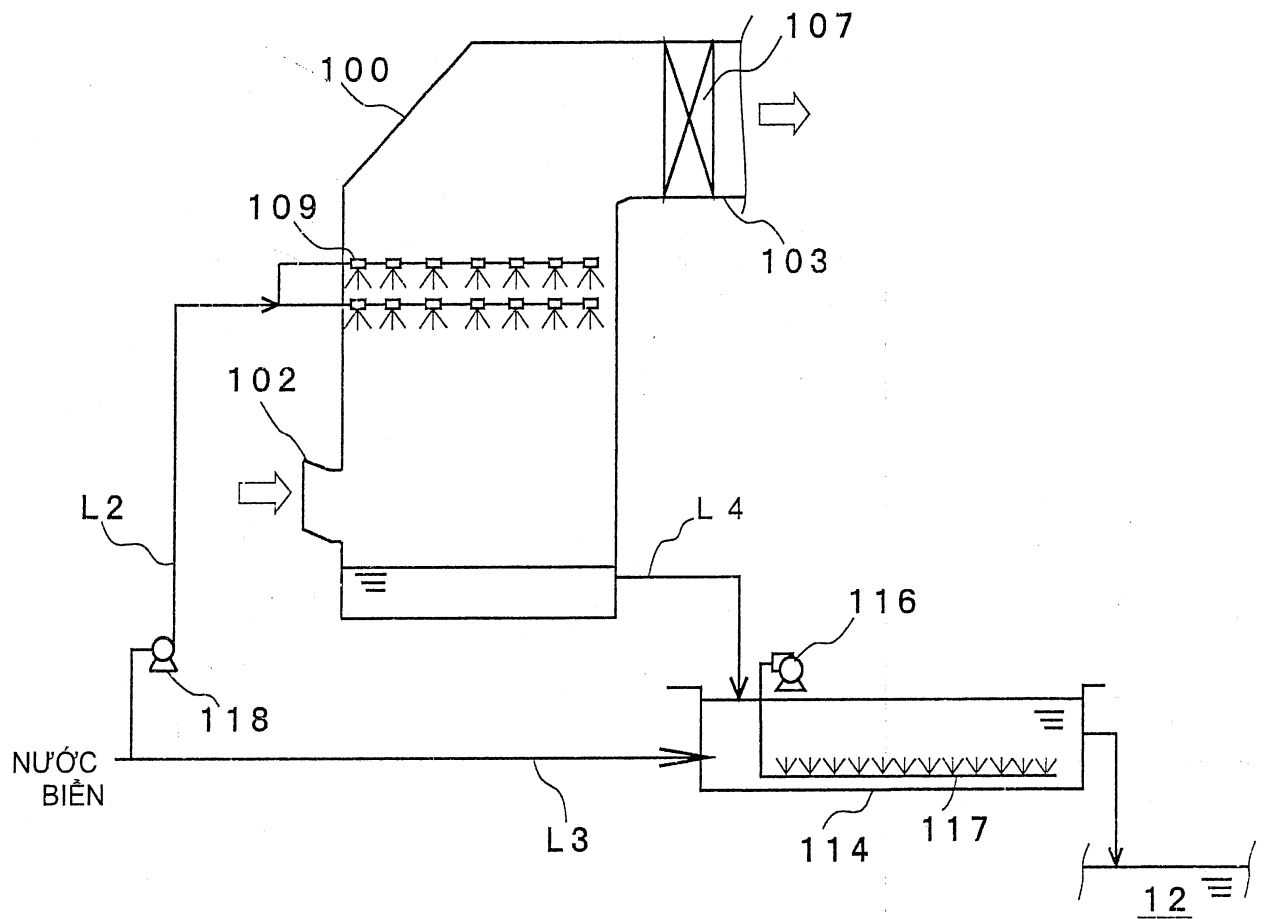


FIG. 5

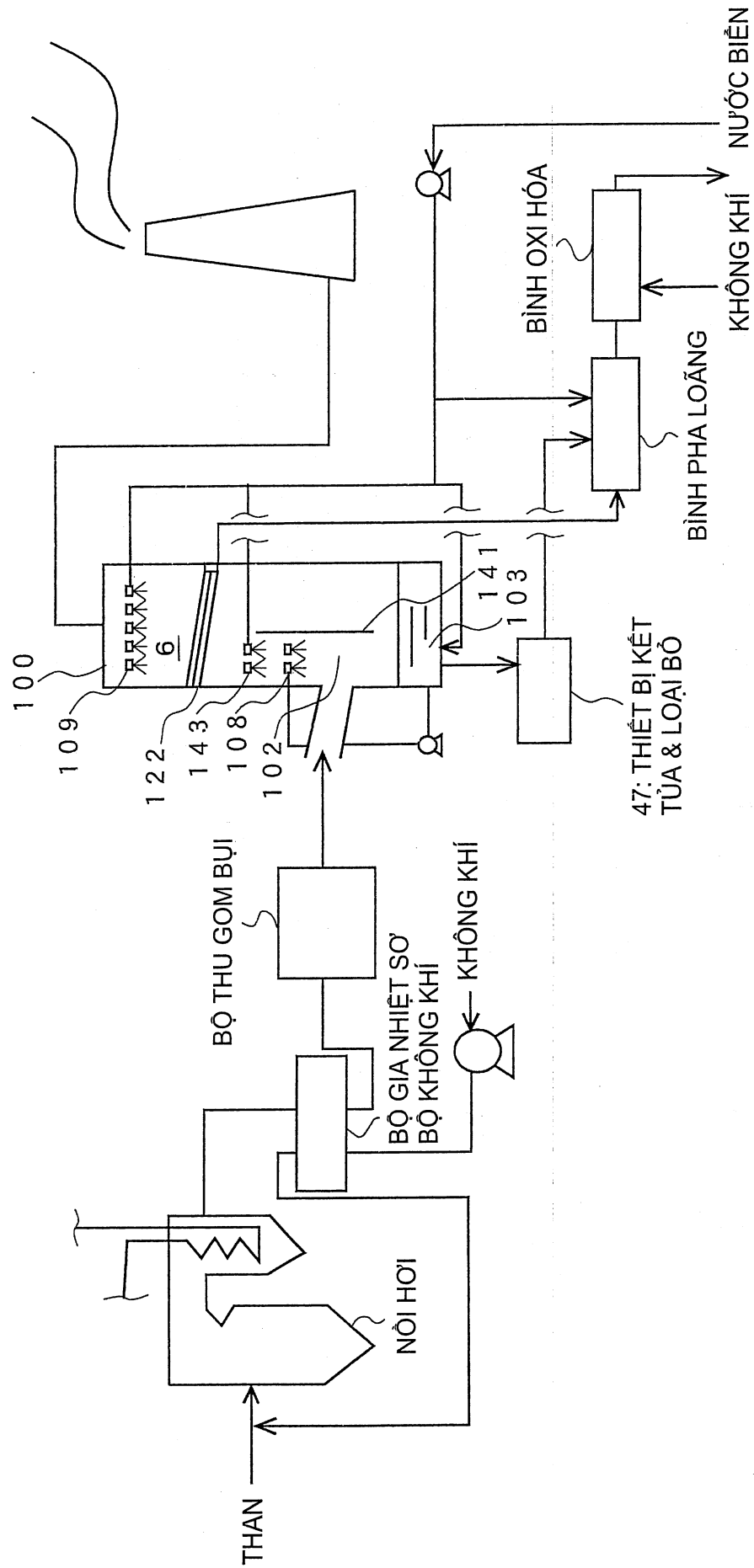


FIG. 6

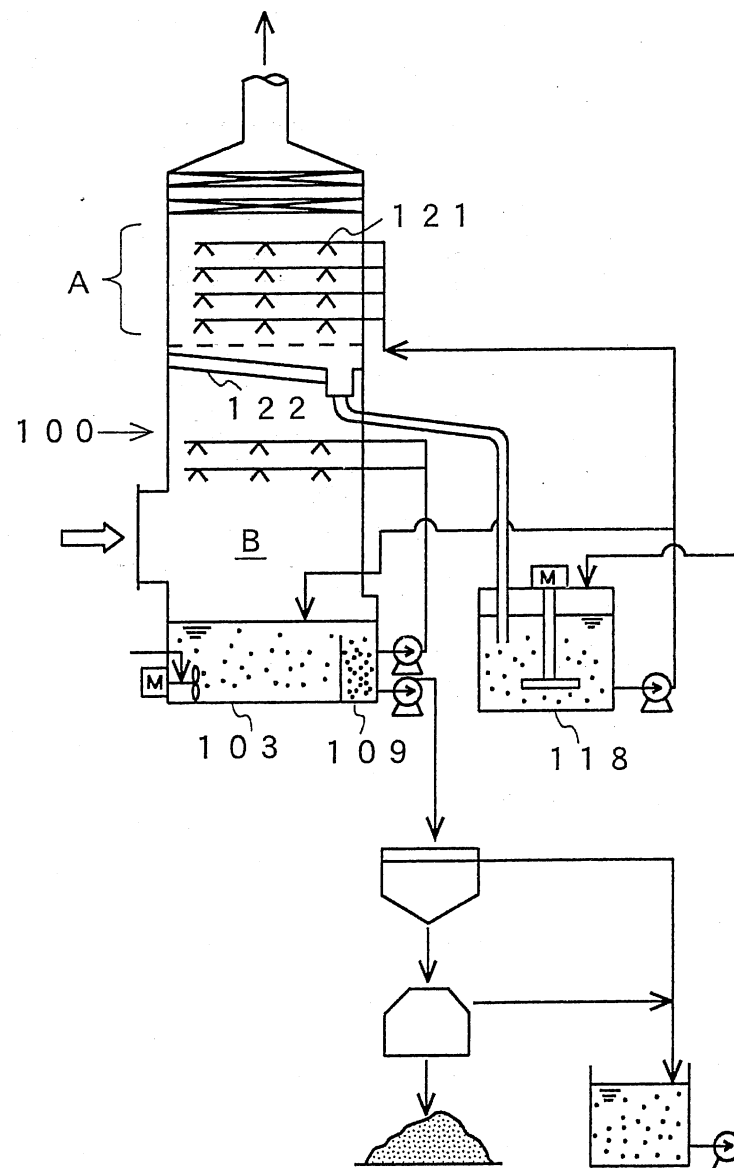


FIG. 7

