



(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)



1-0037455

(51)⁷ B01D 19/02; C02F 103/18; C02F 1/74; (13) B
C02F 103/08; C02F 1/20; C02F 1/24

(21) 1-2017-04009

(22) 28/03/2016

(86) PCT/US2016/024484 28/03/2016

(87) WO2016/160682 06/10/2016

(30) 14/674,573 31/03/2015 US

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/01/2018 358A

(73) General Electric Technology GmbH (CH)

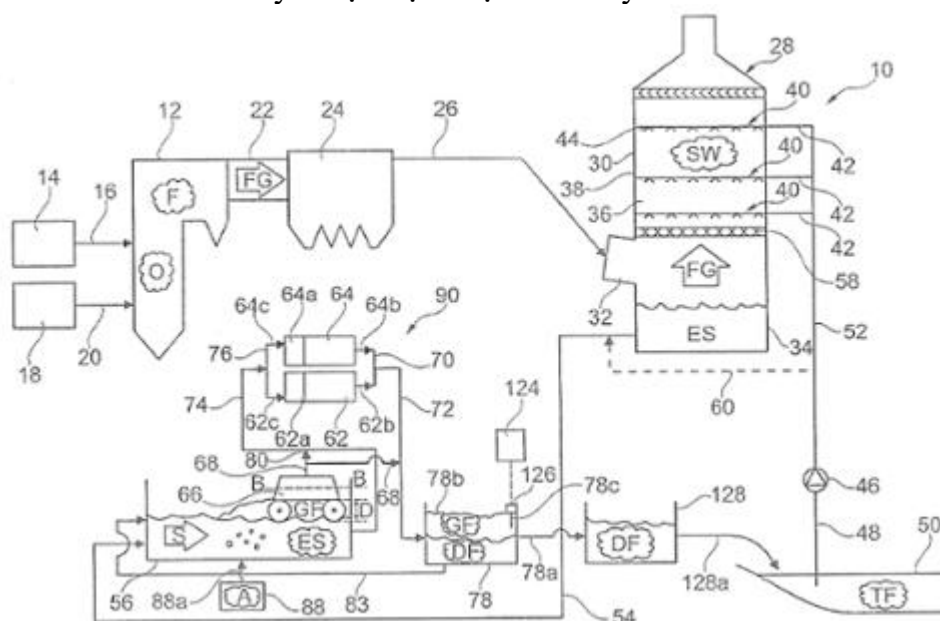
Brown Boveri Strasse 7, Baden, 5400 Switzerland

(72) Peter Joseph BOGDANCHIK (US); Brian James LORIA (US); Paul FOSTER (US);
Damien Paul STRIMPLE (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) HỆ THỐNG PHÂN TÁCH BỌT VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG HỆ THỐNG PHÂN TÁCH BỌT

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống phân tách bọt và phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt. Hệ thống phân tách bọt được sử dụng để kiểm soát mức độ bọt được tạo thành trên bề mặt của nước biển thải trong khi sục nước biển thải trong bể sục nước biển thải. Nước biển thải chứa trong bể sục nước biển thải có thể sinh ra trong hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển với nhà máy nhiệt điện hoặc nhà máy sản xuất nhôm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống phân tách bọt được sử dụng để loại bỏ bọt sinh ra trong quá trình xử lý nước biển thải chứa trong bể sục nước biển với hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển.

Sáng chế đề cập cụ thể đến phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt để loại bỏ bọt sinh ra trong quá trình xử lý nước biển thải chứa trong bể sục nước biển với hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí cần xử lý chứa lưu huỳnh điôxit, SO_2 được sinh ra trong nhiều quy trình công nghiệp. Một trong các quy trình công nghiệp này là việc đốt cháy nhiên liệu như than đá, dầu, than bùn, chất thải hoặc các chất tương tự như vậy trong nhà máy nhiệt, ví dụ nhà máy nhiệt điện. Trong nhà máy nhiệt điện, khí cần xử lý nóng được sinh ra thường được gọi là khí thải. Khí thải sinh ra chứa các chất gây ô nhiễm như khí chứa axit, lưu huỳnh điôxit SO_2 . Do đó, cần loại bỏ nhiều nhất có thể khí chứa axit sinh ra từ khí thải trước khi phát thải vào không khí xung quanh. Quy trình công nghiệp khác cũng sinh ra khí cần xử lý chứa chất gây ô nhiễm là sản xuất điện phân nhôm từ nhôm ôxit. Trong quy trình đó, khí cần xử lý hoặc khí thải chứa lưu huỳnh điôxit SO_2 sinh ra tại nắp thông hơi của bình điện phân. Do đó, cũng cần phải loại bỏ nhiều nhất có thể khí lưu huỳnh điôxit SO_2 sinh ra từ khí thải trước khi phát thải vào không khí xung quanh.

Tài liệu sáng chế WO 2008/105212 đề cập đến hệ thống lò hơi cấu tạo bao gồm lò hơi, hệ thống tua bin hơi nước và hệ thống lọc nước biển để khử lưu huỳnh trong khí thải. Khi đốt cháy nhiên liệu, lò hơi sinh ra hơi có áp suất cao được sử dụng trong hệ thống tua bin hơi nước để tạo thành điện năng. Nước biển lấy từ biển, và được sử dụng làm chất làm mát trong bình ngưng của hệ thống tua bin hơi nước. Sau đó, nước biển được sử dụng trong hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển để hấp thụ lưu huỳnh điôxit SO_2 , từ khí thải sinh ra trong lò hơi. Lưu huỳnh điôxit, SO_2 được hấp thụ bởi nước biển khi tiếp xúc trong hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển tạo thành ion sunphit và/hoặc ion bisunphit. Nước biển thải từ hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển

được đưa tới bể sục nước biển để xử lý. Trong bể sục nước biển, không khí được tạo bọt khi nước biển thải được đưa từ hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển để làm oxy hóa ion sunphit và/hoặc ion bisunphit tạo thành ion sunphat. Ion sunphit và/hoặc ion bisunphit sau đó được oxy hóa thành ion sunphat bởi khí oxy chứa trong không khí chứa bọt. Ion sunphat tạo thành trong nước biển thải được xử lý sau đó sẽ được xả trở lại biển.

Vấn đề phát sinh với việc xử lý nước biển thải trong bể sục nước biển là việc tạo thành bọt trên bề mặt của nước biển thải. Việc tạo thành bọt trong bể sục nước biển đòi hỏi xây dựng bể lớn hơn để chứa cả nước biển thải và bọt được tạo thành. Việc này đồng nghĩa với tăng vốn, tăng chi phí bảo trì và vận hành. Ngoài ra, bọt được tạo thành trên bề mặt nước biển thải được xả trực tiếp vào biển. Tuy nhiên, bọt được tạo thành thường chứa nồng độ kim loại nặng tương đối cao nên không thích hợp để xả trở lại biển trực tiếp. Với những vấn đề này, cần phải có hệ thống phân tách bọt để kiểm soát mức độ bọt trong nước biển thải tại bể sục nước biển nhằm giảm chi phí vốn, chi phí bảo trì và/ hoặc vận hành, và giảm thiểu hoặc ngăn ngừa phát thải kim loại nặng vào biển. Tuy nhiên, phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt để kiểm soát mức độ bọt trong nước biển thải tại bể sục khí nước biển thải cần giảm thiểu chi phí vốn, chi phí bảo trì và/hoặc chi phí vận hành và giảm thiểu hoặc ngăn ngừa phát thải kim loại nặng vào biển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống phân tách bọt dùng để loại bỏ và xử lý bọt được tạo thành trên bề mặt của nước biển thải chứa trong bể sục nước biển. Nước biển thải được tạo thành khi loại bỏ lưu huỳnh điôxit từ khí thải bằng cách cho khí thải chứa lưu huỳnh điôxit tiếp xúc với nước biển trong hệ thống lọc được xây dựng nhằm mục đích này. Nước biển thải sinh ra trong hệ thống lọc sau đó được xử lý trong bể sục nước biển. Việc kiểm soát, giảm thiểu và/ hoặc loại bỏ mức độ bọt sinh ra trên bề mặt của nước biển thải thu được khi sử dụng hệ thống phân tách bọt. Hệ thống phân tách bọt cấu tạo bao gồm máy tách bọt hút nằm trên khung nổi được bố trí trong bể sục nước biển. Khung nổi có thể điều chỉnh được để thay đổi khoảng cách giữa bề mặt nước biển thải và khe hở ở đáy của máy tách bọt hút. Như vậy, khe hở ở đáy của máy tách bọt hút được duy trì ở khoảng cách thích hợp phía trên hoặc phía dưới bề mặt nước biển thải được chứa trong bể sục nước biển nhằm mục đích giảm lực hút và giảm

lượng nước biển thải được hút từ máy tách bọt hút tương ứng với lượng bọt trên bề mặt được hút vào máy tách bọt hút. Máy bơm kép được nối linh hoạt với máy tách bọt hút để hút bọt được tạo thành từ bề mặt của nước biển thải để chứa trong bình chứa bọt được nối linh hoạt. Máy bơm kép có thể được sử dụng kết hợp.

Tuy nhiên, nên ưu tiên máy bơm kép sử dụng với một máy đang vận hành và máy khác dự phòng để duy trì hệ thống liên tục. Khi phá vỡ hoặc phân tán bọt trong bể chứa bọt, chất lỏng được tạo thành. Chất lỏng được tạo thành chứa trong bể chứa bọt có thể được chuyển lại bể sục nước biển, hoặc được chuyển sang bể đệm để xử lý, nếu cần, trước khi xả ra biển. Như vậy, việc loại bỏ bọt từ bề mặt nước biển thải sẽ giảm thiểu hoặc loại bỏ mức độ bọt trong hoặc chứa trong bể sục nước biển. Bằng cách loại bỏ bọt được tạo thành từ bề mặt của nước biển thải, kích thước tổng thể của bể sục nước biển có thể thu gọn, do đó có thể giảm chi phí liên quan. Sau khi loại bỏ khỏi bề mặt của nước biển thải, bọt bị phá vỡ hoặc phân tán trong bể chứa bọt. Chất lỏng được tạo thành bằng cách phá vỡ hoặc phân tán bọt trong bể chứa bọt sau đó được tái chế, thu gom, bảo quản và/ hoặc xử lý trước khi xả ra môi trường.

Ưu điểm của thiết bị phân tách bọt là các mục tiêu môi trường đạt được đồng thời giảm thiểu chi phí vốn, chi phí bảo trì và/ hoặc chi phí vận hành liên quan. Bằng cách loại bỏ hoặc kiểm soát mức độ bọt sinh ra trong bể sục nước biển, kích thước tổng thể của bể sục nước biển có thể thu gọn, do đó giảm thiểu chi phí vốn, chi phí bảo trì và/ hoặc chi phí vận hành liên quan.

Mục đích khác của sáng chế là cung cấp phương pháp kiểm soát mức độ bọt được tạo thành trên bề mặt nước biển thải. Nước biển thải được tạo thành khi loại bỏ lưu huỳnh điôxit từ khí thải bằng cách cho khí thải chứa lưu huỳnh điôxit tiếp xúc với nước biển trong hệ thống khử lưu huỳnh. Nước biển thải được tạo thành trong hệ thống khử lưu huỳnh sau đó được xử lý trong bể sục nước biển. Mục đích được đề cập trên đạt được bằng cách kiểm soát mức độ bọt được tạo thành trên bề mặt của nước biển thải chứa trong bể sục nước biển bằng phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt. Như vậy, máy bơm kép được sử dụng để hút bọt được tạo thành trên bề mặt nước biển thải chứa trong bể sục nước biển vào máy tách bọt hút được nối.

Máy bơm kép có thể được sử dụng kết hợp. Tuy nhiên, ưu tiên máy bơm kép sử dụng với một máy đang vận hành và máy khác dự phòng để duy trì hệ thống liên tục. Bọt được tạo thành được hút bởi máy tách bọt hút, sau đó được chứa trong bể chứa bọt

được nổi linh động. Khi bị phá vỡ hoặc phân tán bọt trong bể chứa bọt, chất lỏng được tạo thành. Chất lỏng được tạo thành chứa trong bể chứa bọt có thể được chuyển trở lại bể sục nước biển, hoặc được chuyển sang bể đệm để xử lý, nếu cần, trước khi xả ra biển. Như vậy, chất lỏng được tạo thành từ việc phá vỡ hoặc phân tán bọt được tái chế, thu gom, bảo quản và/hoặc xử lý trước khi xả ra môi trường. Bằng cách loại bỏ hoặc kiểm soát mức độ bọt tạo thành trên bề mặt của nước biển thải trong bể sục nước biển, kích thước tổng thể của bể sục nước biển có thể thu gọn, do đó giảm thiểu chi phí vốn, chi phí bảo trì và/hoặc chi phí vận hành liên quan.

Ưu điểm của phương pháp được mô tả sử dụng hệ thống phân tách bọt là mục tiêu môi trường đã đạt được đồng thời giảm chi phí về vốn, chi phí bảo trì và/hoặc chi phí vận hành liên quan. Bằng cách loại bỏ hoặc kiểm soát mức độ bọt tạo thành trong bể sục nước biển, kích thước tổng thể của bể sục nước biển có thể thu gọn, do đó giảm chi phí vốn, chi phí bảo trì và/ hoặc chi phí vận hành liên quan.

Tóm lại, sáng chế cung cấp hệ thống phân tách bọt cấu tạo bao gồm bể sục nước biển chứa nước biển thải từ hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển và bọt được tạo thành trong bể sục nước biển. Thiết bị phân tách bọt cấu tạo bao gồm khoang chứa với đế hở và vùng bên trong được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn, và khung nổi điều chỉnh được đỡ khoang chứa ở khoảng cách phía trên hoặc phía dưới bề mặt của nước biển thải và bọt được tạo thành, máy bơm kép được nổi linh động với khoang chứa, máy bơm phun được nổi linh động với khoang chứa, và bể chứa bọt được nổi linh động với máy bơm kép và máy bơm phun được bố trí để chứa bọt được tạo thành được vận chuyển nhờ lực hút từ bể sục nước biển và được bố trí để chứa chất lỏng phân tách sinh ra từ bọt được phân tán và/hoặc bị phá vỡ. Trong hệ thống này, máy bơm kép được vận hành để vận chuyển bọt được tạo thành từ bể sục nước biển tới bể chứa bọt. Máy bơm kép có thể được sử dụng kết hợp.

Tuy nhiên, nên ưu tiên máy bơm kép sử dụng với một máy đang vận hành và máy khác dự phòng để duy trì hệ thống liên tục. Tương tự như vậy, trong hệ thống này, máy bơm phun được vận hành để vận chuyển bọt được tạo thành từ bể sục khí tới bể chứa bọt. Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ dò mức được bố trí trong bể chứa bọt để truyền tín hiệu dữ liệu sang thiết bị kiểm soát kết hợp. Thiết bị kiểm soát kết hợp cho phép điều khiển van từ xa để điều khiển việc vận chuyển bọt được tạo thành bởi lực hút của máy bơm kép và/hoặc bởi lực hút của máy bơm phun. Hệ thống này được vận

hành sao cho bọt tạo thành được hút bởi máy bơm kép có thể đi qua máy bơm phun tới bể chứa bọt. Tương tự, hệ thống được vận hành sao cho bọt tạo thành được hút bởi máy bơm phun có thể đi qua máy bơm kép tới bể chứa bọt. Ngoài ra, hệ thống cấu tạo bao gồm bể xử lý để xử lý chất lỏng phân tách được vận chuyển từ bể chứa bọt.

Thiết bị phân tách bọt cấu tạo bao gồm khoang chứa với đế hở và vùng bên trong được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn, và khung nổi điều chỉnh được đỡ khoang chứa ở khoảng cách phía trên hoặc dưới bề mặt của nước biển thải và bọt tạo thành. Khung nổi điều chỉnh được bởi thiết bị điều chỉnh cơ học hoặc van gió để thay đổi khoảng cách của đế hở tương ứng với bề mặt của nước biển thải và bọt được tạo thành. Ngoài ra, thiết bị phân tách bọt có thể bố trí trên khoang chứa, trên khung nổi hoặc như một thiết bị độc lập, một hoặc nhiều vòi phun được cung cấp nước biển thải từ bể sục nước biển để phun lên bọt được tạo thành nhằm phá vỡ hoặc phân tách tại đó. Thiết bị phân tách bọt được nối với một hoặc nhiều máy bơm để tạo thành lực hút có áp suất thấp trong vùng bên trong để hút bọt được tạo thành qua thiết bị phân tách bọt, thông qua đường ống và vào bể chứa bọt.

Phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt bao gồm việc cung cấp bể sục nước biển chứa nước biển thải từ hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển và bọt được tạo thành trong bể sục nước biển, cung cấp thiết bị phân tách bọt cấu tạo bao gồm khoang chứa với đế hở và vùng bên trong được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn và khung nổi điều chỉnh được để nâng đỡ khoang chứa ở khoảng cách phía trên hoặc phía dưới nước biển thải và bọt được tạo thành, hút bọt được tạo thành từ bể sục nước biển sử dụng máy bơm kép được nối linh hoạt với khoang chứa, khi cần sử dụng máy bơm phun được nối linh hoạt với khoang chứa để hút bọt từ bể sục nước biển, và cung cấp bể chứa bọt được nối linh hoạt với máy bơm kép và máy bơm phun để chứa bọt được vận chuyển từ bể sục nước biển qua thiết bị phân tách bọt và máy bơm kết hợp. Phương pháp này có thể bao gồm thêm việc điều chỉnh khung nổi để thay đổi khoảng cách của đế hở trên khoang chứa tương ứng với bề mặt của nước biển thải.

Ngoài ra, phương pháp này có thể bao gồm việc điều chỉnh van để bọt được tạo thành đi qua máy bơm phun nhờ lực hút nhằm truyền bọt được tạo thành tới bể chứa bọt hoặc điều chỉnh van để bọt tạo thành đi qua máy bơm kép nhờ lực hút nhằm truyền bọt tạo thành tới bể chứa bọt. Phương pháp này có thể bao gồm thêm việc cung cấp một hoặc nhiều bộ dò mức trong bể chứa bọt để truyền tín hiệu dữ liệu tới thiết bị

kiểm soát để kiểm soát van từ xa nhằm kiểm soát việc vận chuyển bột được tạo thành qua hệ thống. Ngoài ra, phương pháp có thể bao gồm việc cung cấp bộ lọc giữa khoang chứa và máy bơm kết hợp để loại bỏ rác, hoặc cung cấp bể xử lý để xử lý chất lỏng phân tán được vận chuyển từ bể chứa bột.

Phương pháp sử dụng thiết bị phân tách bột cấu tạo bao gồm thêm việc cung cấp thiết bị phân tách bột bao gồm khoang chứa với đế hở và vùng bên trong được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn và khung nổi điều chỉnh được để nâng đỡ khoang chứa ở khoảng cách phía trên hoặc phía dưới nước biển thải và bột được tạo thành, hút bột từ bể sục nước biển sử dụng máy bơm kép được nối linh hoạt với khoang chứa, khi cần, sử dụng máy bơm phun được nối linh hoạt với khoang chứa để hút bột từ bể sục nước biển và cung cấp bể chứa bột được nối linh hoạt với máy bơm kép và máy bơm phun để chứa bột được vận chuyển từ bể sục nước biển qua thiết bị phân tách bột và máy bơm kết hợp. Phương pháp này cũng bao gồm việc điều chỉnh khung nổi điều chỉnh được bởi bộ điều chỉnh cơ học hoặc van gió để thay đổi khoảng cách của đế hở với bề mặt của nước biển thải và bột. Ngoài ra, phương pháp sử dụng thiết bị phân tách bột có thể bao gồm việc phun từ một hoặc nhiều vòi phun được bố trí trên khoang chứa, khung nổi hoặc như thiết bị độc lập, nước biển thải được cấp từ bể sục nước biển lên bột để phá vỡ hoặc phân tán.

Đối tượng và tính năng của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng thông qua mô tả và các phương án dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với hình vẽ kèm theo dưới đây.

FIG.1 là hình chiếu mặt cắt bên giản lược của nhà máy nhiệt điện với thiết bị theo sáng chế.

FIG.2 là hình chiếu mặt cắt bên phóng to giản lược của hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển và bể sục nước biển được trang bị thiết bị và hệ thống phân tách bột theo FIG.1.

FIG.3 là hình chiếu mặt cắt bên phóng to giản lược của bể sục nước biển của FIG.2 được trang bị thiết bị phân tách bột.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG.1 là hình chiếu mặt cắt bên giản lược mô tả nhà máy nhiệt điện 10. Nhà máy nhiệt điện 10 cấu tạo bao gồm lò hơi 12 tại đó nhiên liệu F, như than đá, dầu,

hoặc tương tự như vậy được cấp từ nguồn chứa nhiên liệu 14 qua ống nạp 16 tới lò hơi 12 để đốt cháy tại đó. Nhiên liệu F được đốt cháy trong lò hơi 12 với sự tham gia của oxy O, được cấp cho lò hơi 12 qua ống cấp oxy 20 từ nguồn cấp oxy 18. Oxy O được cấp cho lò hơi 12 có thể được cấp dưới dạng không khí, và/hoặc dưới dạng hỗn hợp khí oxy và khí thải của nhà máy nhiệt điện được tái tuần hoàn FG. Trong trường hợp này, lò hơi 12, thường được gọi là lò hơi “chứa nhiên liệu oxy”. Việc đốt cháy nhiên liệu F sinh ra khí cần xử lý nóng dưới dạng khí thải FG. Loại lưu huỳnh chứa trong nhiên liệu F, khi đốt cháy nhiên liệu F, tạo thành lưu huỳnh điôxit, SO_2 . Như vậy, khí thải trong nhà máy nhiệt điện 10 chứa một phần là lưu huỳnh điôxit.

Khí thải sinh ra FG truyền từ lò hơi 12, qua ống nối 22, tới thiết bị thu gom phân tử 24, dưới dạng bộ lọc bằng sợi dệt hoặc bộ lọc tĩnh điện. Thiết bị thu gom phân tử 24, như bộ lọc tĩnh điện được mô tả trong tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 4,502,872, nhằm loại bỏ phân tử bụi và/hoặc phân tử tro được tạo thành trong khí thải FG. Ngoài ra, bộ lọc bằng sợi dệt như được mô tả trong tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 4,336,035 có thể được sử dụng để thu gom bụi và/hoặc tro từ khí thải FG. Theo phương án thay thế, thiết bị thu gom phân tử 24 có thể được bố trí phía dưới hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển 28. Theo phương án khác, thiết bị thu gom phân tử 24 có thể được lược bỏ khỏi hệ thống với việc loại bỏ phân tử xảy ra đơn lẻ trong hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển 28, như được thảo luận cụ thể bên dưới. Như được biết đến bởi những người có trình độ trong lĩnh vực sáng chế, thiết bị bổ sung có thể được bố trí bên dưới lò hơi 12 cho các mục đích khác nhau. Tuy nhiên, để đơn giản và rõ ràng, việc lựa chọn thiết bị bổ sung như vậy không được mô tả ở đây.

Theo phương án được mô tả trên FIG.1, khí thải FG từ đó phần lớn phân tử tro và/hoặc phân tử bụi có thể loại bỏ được, truyền từ thiết bị thu gom phân tử 24 qua ống dẫn 26 tới hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển 28. Hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển 28 cấu tạo bao gồm tháp lọc ẩm hoặc thiết bị hấp thụ 30. Cửa cấp 32 được bố trí ở phần dưới 34 của thiết bị hấp thụ 30. Ống dẫn 26 được nối với cửa cấp 32 sao cho khí thải FG truyền từ thiết bị thu gom phân tử 24 qua ống dẫn 26 có thể dẫn vào phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30 qua cửa cấp 32.

Sau khi dẫn vào phần phía trong 36, khí thải FG truyền thẳng lên trên qua thiết bị hấp thụ 30, như được thể hiện theo mũi tên FG. Phần ở giữa 38 của thiết bị hấp thụ 30 được bố trí các thiết bị phun 40 dọc nhau. Để đơn giản và rõ ràng trong phương án

được mô tả trên FIG.1, có ba thiết bị phun 40. Cụ thể, có một đến hai mươi thiết bị phun 40 như vậy trong thiết bị hấp thụ 30. Mỗi thiết bị phun 40 cấu tạo bao gồm ống cấp 42 và các vòi phun 44 được nối với ống cấp 42 tương ứng. Nước biển SW được cấp qua ống cấp 42 tương ứng tới vòi phun 44 được phun qua vòi phun 44 để tiếp xúc với khí thải FG truyền qua đó trong phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30. Như vậy, việc tiếp xúc giữa nước biển SW và khí thải FG cho phép việc hấp thụ lưu huỳnh ôxit, SO₂ trong nước biển SW, từ khí thải FG tại phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30.

Máy bơm 46 được bố trí để bơm nước biển SW qua ống hút 48 từ nguồn cấp nước biển hoặc biển 50, qua ống chịu áp 52 được nối linh động và qua ống cấp 42.

Theo phương án thay thế, nước biển SW được bơm bởi máy bơm 46 tới ống cấp 42 có thể là nước biển SW trước đó được sử dụng làm nước làm mát trong hệ thống tua bin hơi nước (không được thể hiện) cùng với lò hơi 12 trước khi cấp nước biển SW cho thiết bị hấp thụ 30.

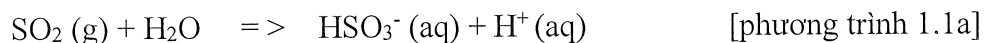
Theo phương án thay thế, hệ thống khử lưu huỳnh từ nước biển 28 có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp vật liệu nạp 58 được bố trí tại phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30. Vật liệu nạp 58, có thể được làm từ nhựa, thép, gỗ hoặc vật liệu thích hợp khác nhằm tăng khả năng tiếp xúc giữa khí và chất lỏng. Với vật liệu nạp 58, vòi phun 44 sẽ cấp nước biển SW qua vật liệu nạp 58, mà không phun nước biển SW để tiếp xúc với khí thải FG. Ví dụ của vật liệu nạp 58 bao gồm MellapakTM do Sulzer Chemtech AG, Winterthur, CH cung cấp, và vòng PallTM do Raschig GmbH, Ludwigshafen, DE cung cấp.

Nước biển SW được phun bởi vòi phun 44 trong phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30 chảy xuống phía dưới vào thiết bị hấp thụ 30 nhằm tiếp xúc và việc hấp thụ lưu huỳnh điôxit từ khí thải FG chảy hướng lên trên phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30. Việc hấp thụ khí lưu huỳnh điôxit bằng nước biển SW trong phần phía trong 36 tạo thành nước biển thải ES được thu gom trong phần dưới 34 của thiết bị hấp thụ 30. Nước biển thải ES được thu gom trong phần dưới 34 của thiết bị hấp thụ 30 được hút hoặc chảy qua ống thải 54 tới bể sục nước biển 56.

Nước biển sạch SW có thể được bổ sung vào nước biển thải ES chảy qua ống thải 54 vào bể sục nước biển 56 nếu cần. Cuối cùng, ống 60 tùy chọn có thể được nối với ống chịu áp 52 được nối linh động để cấp dòng nước biển sạch SW cho ống thải 54

để chuyển nước biển thải ES tới bể sục nước biển 56. Do đó, việc pha lẫn nước biển sạch SW với nước biển thải ES có thể tiến hành trong ống thải 54. Theo phương án thay thế tùy chọn khác (không được thể hiện), nước biển sạch SW được cấp qua ống 60 có thể được chuyển trực tiếp tới bể sục nước biển 56 để pha với nước biển thải ES tại đó. Theo phương án khác (không được thể hiện), nước và/hoặc các chất ngưng tụ còn lại sinh ra trong lò hơi 12 hoặc hệ thống tua bin hơi nước (không được thể hiện) kết hợp có thể được bổ sung và pha với nước biển thải ES trong bể sục nước biển 56.

Việc hấp thụ khí lưu huỳnh điôxit trong phần phía trong 36 của thiết bị hấp thụ 30 xảy ra theo phản ứng sau:

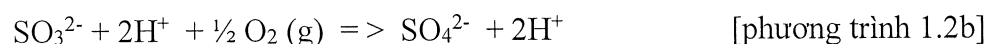
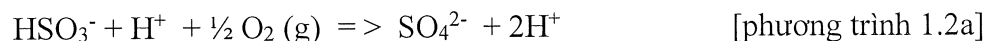


Ion bisunphit, HSO_3^- , tùy thuộc vào giá trị pH của nước biển thải ES, phân tách thêm để tạo thành ion sunphit, SO_3^{2-} , theo phản ứng cân bằng sau:



Do đó, dưới ảnh hưởng của việc hấp thụ lưu huỳnh điôxit, nước biển thải ES sẽ có giá trị pH thấp hơn bởi tác động của ion hiđro, H^+ , sinh ra trong khi hấp thụ lưu huỳnh điôxit, so với giá trị pH của nước biển sạch SW từ biển 50, và sẽ chứa lẫn lượt ion bisunphit và/hoặc ion sunphit, HSO_3^- và SO_3^{2-} . Ion bisunphit và/hoặc ion sunphit là các chất cần oxy, và do đó việc phát thải ra biển được hạn chế.

Trong bể sục nước biển 56 được mô tả trên FIG.2 và FIG.3, ion bisunphit và/hoặc ion sunphit, HSO_3^- và/ hoặc SO_3^{2-} , được oxy hóa bằng phản ứng tương tự với oxy theo phản ứng sau:



Bể sục nước biển 56 bao gồm máy bơm kép 62, 64 được dẫn động bằng động cơ 62a, 64a vận hành để bơm và do đó tạo ra lực hút có áp suất thấp trong thiết bị phân tách bọt 66 qua ống hút 68. Máy bơm kép 62, 64 được nối với các đường ra 62b, 64b, nối với đường chung 70, nối với bể chứa bọt 78 qua ống 72. Thiết bị phân tách bọt 66 được nối với ống 72 qua ống hút 68. Tương tự, máy bơm kép 62, 64 được nối với đường vào 62c, 64c, nối với đường chung 76, nối với bể sục nước biển 56 qua ống 74. Ống hút 68 của thiết bị phân tách bọt 66 được nối với ống 74 qua ống nối 80. Để hoàn thành mạch, bể chứa bọt 78 được nối với bể sục nước biển 56 qua ống 83.

FIG.2 mô tả hệ thống phân tách bọt 90 cụ thể hơn. Nước biển thải ES được cấp

cho bề sục nước biển 56 tại đầu thứ nhất 82 của bề sục nước biển 56 qua ống thải 54 được nối với thiết bị hấp thụ 30. Nước biển thải ES chảy, thường theo phương ngang như được thể hiện bằng mũi tên S, từ đầu thứ nhất 82 tới đầu thứ hai 84 của bề sục nước biển 56. Khi nước biển thải ES chảy từ đầu thứ nhất 82 đến đầu thứ hai 84, bọt GF được tạo thành trên bề mặt 86 của nước biển thải ES gần đầu thứ hai 84. Bọt GF như vậy có thể chứa nồng độ kim loại nặng tương đối cao như thủy ngân và tương tự như vậy.

Nguồn cung cấp oxy 88 cung cấp khí hoặc không khí chứa oxy A cho nước biển thải ES của bề sục nước biển 56 qua ống nối 88a. Khí hoặc không khí chứa oxy A được cấp cho nước biển thải ES nhằm mục đích sục nước biển thải ES. Như vậy, khí hoặc không khí chứa oxy A được cấp cho nước biển thải ES bằng nguồn cung cấp khí oxy 88 qua ống nối 88a được phát tán và pha với nước biển thải ES để oxy hóa ion bisunphit và/hoặc ion sunphit để tạo thành sunphat trơ.

Như được lưu ý ở trên, nước biển thải ES chảy, thường theo phương ngang như được thể hiện bằng mũi tên S, từ đầu thứ nhất 82 tới đầu thứ hai 84 của bề sục nước biển 56. Khi nước biển thải ES chảy từ đầu thứ nhất 82 tới đầu thứ hai 84, bọt được tạo thành GF gom lại trên bề mặt 86 của nước biển thải ES bởi chuyển động không đều và sục khí gần đầu thứ hai 84.

Để ngăn ngừa bọt GF gom lại trên bề mặt 86 của nước biển thải ES, áp suất thấp sinh ra trong thiết bị phân tách bọt 66 do hoạt động của máy bơm kép 62, 64 được nối với thiết bị phân tách bọt 66. Máy bơm kép 62, 64 có thể được sử dụng kết hợp. Tuy nhiên, ưu tiên máy bơm kép 62, 64 được sử dụng với một máy đang vận hành và máy khác dự phòng để duy trì hệ thống phân tách bọt 90 liên tục. Thiết bị phân tách bọt 66 bao gồm khoang chứa 100 với đế hờ 104 gắn liền với khung nổi 102. Khoang chứa 100 được gắn liền với khung nổi 102 để duy trì và/hoặc có khả năng di động tùy chọn khỏi sự lắp đặt cố định. Khung nổi 102 được điều chỉnh nhằm mục đích thay đổi khoảng cách D của đế hờ 104 trong khoang chứa 100 so với bề mặt 86 của nước biển thải ES như được minh họa trên FIG.3. Như vậy, khung nổi 102 có thể bao gồm bộ điều chỉnh cơ khí 112 và/hoặc van hơi 114 để dẫn/xả không khí từ khung nổi 102 nhằm thay đổi độ nổi của khung nổi 102.

Bằng việc thay đổi khoảng cách D của đế hờ 104 trong khoang chứa 100 so với bề mặt của nước biển thải ES, lượng nước biển thải ES được hút từ máy tách bọt hút

66 tương ứng với lượng bọt sinh ra GF được hút từ máy tách bọt hút 66 được kiểm soát. Thiết bị phân tách bọt 66 và/hoặc khung nổi 102 có thể bao gồm 1 hoặc nhiều vòi phun 113 được cấp chất lỏng từ nước biển thải ES chứa trong bể sục nước biển 56 để phun lên bọt được tạo thành GF nhằm phá vỡ chúng. Theo tùy chọn khác, một hoặc nhiều vòi phun 113 được cung cấp chất lỏng từ nước biển thải ES chứa trong bể sục nước biển 56 có thể được bố trí như thiết bị độc lập để phun chất lỏng lên bọt được tạo thành GF nhằm phá vỡ chúng.

Ngoài ra, khoang chứa 100 của thiết bị phân tách bọt 66 cấu tạo bao gồm một hoặc nhiều vách ngăn 106 tùy thuộc vào hình dạng của nó. Nếu mặt cắt tròn nằm ngang theo khoang chứa 100 theo đường B-B, khoang chứa 100 có một vách ngăn 106 phân định để hở 104 và vùng bên trong hở 108. Nếu mặt cắt vuông nằm ngang theo khoang chứa 100 tại đường B-B, khoang chứa 100 sẽ có bốn vách ngăn 106 phân định để hở 104 và vùng bên trong hở 108. Nếu mặt cắt có dạng tam giác nằm ngang theo khoang chứa 100 tại đường B-B, khoang chứa 100 sẽ có ba vách ngăn 106 phân định để hở 104 và vùng bên trong hở 108. Để hở đối diện 104 là đỉnh 110 của khoang chứa 100. Đỉnh 110 của khoang chứa 100 được nối với ống hút 68. Qua ống hút 68, máy bơm kép 62, 64 tạo ra lực kéo có áp lực thấp bên trong vùng bên trong hở 108 của khoang chứa 100 để hút bọt được tạo thành GF từ bề mặt 86 của nước biển thải ES nhằm vận chuyển tới bể chứa bọt 78. Máy bơm kép 62, 64 có thể sử dụng kết hợp. Tuy nhiên, ưu tiên, máy bơm kép 62, 64 sử dụng với một máy đang vận hành và máy khác dự phòng để duy trì hệ thống phân tách bọt 90 liên tục. Bằng cách sử dụng hệ thống phân tách bọt 90, bọt được tạo thành GF có thể được chuyển tới bể chứa bọt 78 qua một hoặc nhiều hướng.

Hướng vận chuyển bọt được tạo thành GF từ bể sục nước biển 56 sang bể chứa bọt 78 bao gồm bọt được tạo thành GF truyền từ bề mặt 86 của nước biển thải ES qua để hở 104 của khoang chứa 100 trong thiết bị phân tách bọt 66, qua ống hút 68 và bộ lọc tùy chọn 116 với bộ truyền áp lực thay đổi 116a, qua van 120 và máy bơm phun di động 118, qua ống 72 và vào bình chứa bọt 78. Như tùy chọn thay thế hoặc bổ sung cho thiết bị thu gom phân tử 24, bộ lọc tùy chọn 116 có thể được sử dụng cùng với việc làm sạch liên tục để loại bỏ phân tử rác nhằm ngăn ngừa phân tử rác vào máy bơm kép 62, 64 và/hoặc máy bơm phun 118. Bộ lọc tùy chọn 116 được ưu tiên bố trí bộ truyền áp lực thay đổi 116a để dò độ nhiễm bẩn của bộ lọc 116 và cho phép điều

chỉnh van kiểm soát dòng từ xa 120, 122.

Hướng khác để vận chuyển bọt được tạo thành GF từ bề vực nước biển 56 tới bể chứa bọt 78 bao gồm bọt được tạo thành GF chảy từ bề mặt 86 của nước biển thải ES qua đế hở 104 của khoang chứa 100 trong thiết bị phân tách bọt 66, qua ống hút 68 và bộ lọc tùy chọn 116 bằng bộ truyền áp lực thay đổi 116a, qua van 120 và ống nổi 80, qua ống 74, qua đường chung 76, qua một hoặc cả hai đường vào 62c, 64c, qua một hoặc cả hai máy bơm kép 62, 64, qua một hoặc cả hai đường ra 62b, 64b, qua đường chung 70, qua ống 72, van 122, máy bơm phun 118 và vào bể chứa bọt 78. Van 120, 122 có thể hoạt động độc lập hoặc từ xa bởi bộ điều khiển 124 dựa vào tín hiệu dữ liệu nhận từ bộ dò mức 126 trong bể chứa bọt 78.

Hướng khác để vận chuyển bọt được tạo thành GF từ bề vực nước biển 56 tới bể chứa bọt 78 bao gồm bọt được tạo thành GF chảy từ bề mặt 86 của nước biển thải ES qua đế hở 104 của khoang chứa 100 trong thiết bị phân tách bọt 66, qua ống hút 68 và bộ lọc tùy chọn 116 với bộ truyền áp lực thay đổi 116a, qua van 120 và ống nổi 80, qua ống 74, qua đường chung 76, qua một hoặc cả hai đường vào 62c, 64c, qua một hoặc hai máy bơm kép 62, 64, qua một hoặc cả hai đường ra 62b, 64b qua đường chung 70, qua ống 72, qua van 122 và ống phân nhánh 122a, về qua ống 72 và vào bể chứa bọt 78. Van 120, 122 có thể hoạt động độc lập và từ xa bởi bộ điều khiển 124 dựa vào tín hiệu dữ liệu nhận từ một hoặc nhiều bộ dò mức 126 trong bể chứa bọt 78.

Bọt được tạo thành GF được vận chuyển tới bể chứa bọt 78 bị phá vỡ hoặc phân tách trong bể chứa bọt 78, do đó tạo thành chất lỏng phân tách DF. Chất lỏng phân tách DF trong bể chứa bọt 78 có thể được vận chuyển qua ống 83 tới bề vực nước biển 56. Ngoài ra, hoặc thêm vào việc vận chuyển chất lỏng phân tách DF qua ống 83, chất lỏng phân tách DF có thể được vận chuyển từ bể chứa bọt 78 qua ống nổi 78a đến bể xử lý 128. Trong bể xử lý 128, chất lỏng phân tách DF có thể được xử lý để điều chỉnh độ pH tại đó, loại bỏ kim loại nặng tại đó, và/hoặc bất kì việc xử lý khác có thể cần để sản xuất chất lỏng được xử lý TF phù hợp cho việc phát thải vào môi trường qua ống 128a.

Trong bể chứa bọt 78, các phân tử còn lại trong hệ thống phân tách bọt 90 dâng lên bề mặt 78b từ đó các phân tử có thể được loại bỏ qua cửa van 78c. Cửa van 78c có thể vận hành bằng tay, hoặc từ xa qua bộ điều khiển 124.

Tóm lại, sáng chế cung cấp hệ thống phân tách bọt 90 cấu tạo bao gồm bề vực

nước biển 56 chứa nước biển thải ES từ thiết bị khử lưu huỳnh từ nước biển 30 và bọt GF được tạo thành trong bể sục nước biển 56, thiết bị phân tách bọt 66 bao gồm khoang chứa 100 với đế hờ 104 và vùng bên trong 108 được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn 106, và khung nổi điều chỉnh được 102 nâng đỡ khoang chứa 100 ở khoảng cách D tương ứng với bề mặt 86 của nước biển thải ES và bọt được tạo thành GF, máy bơm kép 62, 64 được nối với khoang chứa 100, máy bơm phun 118 được nối với khoang chứa 100, bể chứa bọt 78 được nối với máy bơm kép 62, 64 và máy bơm phun 118 được bố trí để chứa bọt được tạo thành GF được vận chuyển bởi lực hút từ bể sục nước biển 56 và được bố trí để chứa chất lỏng phân tán DF tạo thành từ bọt được phân tán và/hoặc phá vỡ GF. Trong hệ thống phân tách bọt 90 này, máy bơm kép 62, 64 được vận hành để vận chuyển bọt được tạo thành GF từ bể sục nước biển 56 tới bể chứa bọt 78.

Máy bơm kép 62, 64 có thể được sử dụng kết hợp. Tuy nhiên, ưu tiên, máy bơm kép 62, 64 được sử dụng với một máy đang vận hành và máy khác dự phòng để duy trì hệ thống phân tách bọt 90 liên tục. Tương tự, trong hệ thống phân tách bọt 90 này, máy bơm phun 118 vận hành để vận chuyển bọt được tạo thành GF từ bể sục nước biển 56 tới bể chứa bọt 78. Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ dò mức 126 được bố trí trong bể chứa bọt 78 để truyền tín hiệu dữ liệu tới thiết bị điều khiển kết hợp 124. Thiết bị điều khiển kết hợp 124 cho phép việc điều khiển van kiểm soát dòng từ xa 120, 122 nhằm kiểm soát hướng vận chuyển của bọt được tạo thành GF được hút bởi một hoặc hai máy bơm kép 62, 64 và/hoặc bởi máy bơm phun 118. Hệ thống phân tách bọt 90 được vận hành sao cho bọt được tạo thành GF được hút bởi một hoặc cả hai máy bơm kép 62, 64 có thể truyền máy bơm phun 118 đến bể chứa bọt 78. Tương tự, hệ thống phân tách bọt 90 được vận hành sao cho bọt được tạo thành GF được hút bởi máy bơm phun 118 có thể truyền qua máy bơm kép 62, 64 nhằm vận chuyển bọt được tạo thành GF tới bể chứa bọt 78. Ngoài ra, hệ thống phân tách bọt 90 bao gồm bể xử lý 128 để xử lý chất lỏng phân tách DF được vận chuyển tới đó từ bể chứa bọt 78.

Thiết bị phân tách bọt 66 cấu tạo bao gồm khoang chứa 100 với đế hờ 104 và vùng bên trong 108 được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn 106, và khung nổi điều chỉnh được 102 nâng đỡ khoang chứa 100 ở khoảng cách D phía trên hoặc phía dưới bề mặt 86 của nước biển thải ES và bọt được tạo thành GF. Khung nổi điều chỉnh được 102 điều chỉnh được bởi bộ điều chỉnh cơ khí 112 và/ hoặc van gió 114 để thay

đổi khoảng cách D của đế hờ 104 so với bề mặt 86 của nước biển thải ES và bọt được tạo thành GF. Ngoài ra, thiết bị phân tách bọt 66 có thể bố trí trên khoang chứa 100, trên khung nổi 102, hoặc như thiết bị độc lập có một hoặc nhiều vòi phun 113 được cấp nước biển thải ES từ bể súc nước biển 56 để phun lên bọt được tạo thành GF để phá vỡ hoặc phân tán. Thiết bị phân tách bọt 66 được nối với một hoặc nhiều máy bơm kép 62, 64, 118 để tạo thành lực hút có áp lực thấp trong vùng bên trong 108 để hút bọt được tạo thành GF qua thiết bị phân tách bọt 66, qua ống 68, 72 và vào bể chứa bọt 78.

Phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt 90 cấu tạo bao gồm cung cấp bể súc nước biển 56 chứa nước biển thải ES từ thiết bị hấp thụ khử lưu huỳnh 30 và bọt GF được tạo thành trong bể súc nước biển 56, cung cấp thiết bị phân tách bọt 66 cấu tạo bao gồm khoang chứa 100 với đế hờ 104 và vùng bên trong 108 được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn 106, khung nổi điều chỉnh được 102 nâng đỡ khoang chứa 100 ở khoảng cách D phía trên hoặc dưới bề mặt 86 của nước biển thải ES và bọt được tạo thành GF, hút bọt được tạo thành GF từ bể súc nước biển 56 bằng cách sử dụng một hoặc cả hai máy bơm kép 62, 64 được nối với khoang chứa 100, khi cần sử dụng máy bơm phun 118 được nối với khoang chứa 100 để hút bọt được tạo thành GF từ bể súc nước biển 56, và cung cấp bể chứa bọt 78 được nối với máy bơm kép 62, 64 và máy bơm phun 118 để chứa bọt được tạo thành GF được vận chuyển từ bể súc nước biển 56 qua thiết bị phân tách bọt 66 và máy bơm kết hợp 62, 64 và 118.

Phương pháp có thể bao gồm thêm việc điều chỉnh khung nổi 102 để thay đổi khoảng cách D của đế hờ 104 trong khoang chứa 100 so với bề mặt 86 của nước biển thải ES. Ngoài ra, phương pháp có thể bao gồm việc điều chỉnh van 120, 122 cho bọt được tạo thành GF truyền qua máy bơm phun 118 trong khi vận chuyển của bọt được tạo thành GF tới bể chứa bọt 78, hoặc điều chỉnh van 120 để bọt được tạo thành GF trong khi vận chuyển của máy bơm kép 62, 64 trong khi vận chuyển bọt được tạo thành GF tới bể chứa bọt 78. Phương pháp có thể bao gồm thêm việc cung cấp một hoặc nhiều bộ dò mức 126 trong bể chứa bọt 78 để truyền tín hiệu dữ liệu tới thiết bị điều khiển 124 cho việc điều khiển van 120, 122 từ xa để kiểm soát hướng vận chuyển của bọt được tạo thành GF qua hệ thống phân tách bọt 90. Ngoài ra, phương pháp có thể bao gồm việc cung cấp bộ lọc 116 giữa khoang chứa 100 và máy bơm kết hợp 62, 64, 118 để loại bỏ rác sử dụng bộ lọc 116, hoặc cung cấp bể xử lý 128 để xử lý chất

lồng phân tách DF được vận chuyển từ bể chứa bọt 78.

Phương pháp sử dụng thiết bị phân tách bọt 66 cấu tạo bao gồm việc cung cấp khoang chứa 100 với đế hờ 104 và vùng bên trong 108 được phân định bởi một hoặc nhiều vách ngăn 106, và khung nổi điều chỉnh được 102 đỡ khoang chứa 100 ở khoảng cách D phía trên hoặc phía dưới bề mặt 86 của nước biển thải ES và bọt được tạo thành GF, hút bọt được tạo thành GF từ bề mặt nước biển 56 sử dụng một hoặc nhiều máy bơm kép 62, 64 nối với khoang chứa 100, khi cần sử dụng máy bơm phun 118 nối với khoang chứa 100 để hút bọt được tạo thành GF từ bề mặt nước biển 56, và cung cấp bể chứa bọt 78 được nối với máy bơm kép 62, 64 và máy bơm phun 118 để chứa bọt được tạo thành GF được vận chuyển từ bề mặt nước biển 56 qua thiết bị phân tách bọt 66 và máy bơm kết hợp 62, 64, 118. Phương pháp này cũng bao gồm việc điều chỉnh khung nổi điều chỉnh được 102 bằng bộ điều chỉnh cơ khí 112 hoặc van gió 114 để thay đổi khoảng cách D của đế hờ 104 so với bề mặt 86 của nước biển thải ES và bọt được tạo thành GF. Ngoài ra, phương pháp sử dụng thiết bị phân tách bọt 66 có thể bao gồm việc phun từ một hoặc nhiều vòi phun 113 được bố trí trên khoang chứa 100, trên khung nổi 102, hoặc như thiết bị độc lập, nước biển thải ES được cấp từ bề mặt nước biển 56 lên bọt được tạo thành GF để phá vỡ hoặc phân tách.

Tuy thiết bị và phương pháp hiện tại đã được mô tả tham chiếu tới một số phương án ưu tiên, nhưng cũng cần được hiểu bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện và phương pháp tương ứng có thể được thay thế cho bộ phận mà không tách rời khỏi phạm vi sáng chế. Ngoài ra, việc thay đổi có thể được thực hiện để thích ứng với hoàn cảnh hoặc vật liệu cụ thể theo nguyên lý của thiết bị và/hoặc phương pháp mà không tách rời khỏi phạm vi sáng chế. Do đó, cần chủ định rằng thiết bị và/hoặc phương pháp không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được công bố như phương thức tốt nhất được thực hiện và đưa ra tại đây mà sẽ bao gồm tất cả các phương án nằm trong phạm vi của các đơn được bổ sung. Hơn nữa, bất kỳ việc sử dụng thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. không thể hiện thứ tự hoặc tầm quan trọng bất kỳ nào, mà thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. được sử dụng để phân biệt từng bộ phận với nhau.

Cần đánh giá cao rằng một số sửa đổi của các phương án mô tả ở trên có tính khả thi trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống phân tách bọt cấu tạo bao gồm:

bể sục nước biển chứa nước biển thải từ bộ hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải từ nước biển được kết hợp và bọt được tạo thành trong bể sục nước biển này;

thiết bị phân tách bọt nổi trên bề mặt của nước biển thải được chứa trong bể sục nước biển bao gồm:

khoang chứa với đế hờ, và vùng bên trong được tạo thành bởi một hoặc nhiều vách ngăn ở trên đế hờ, và đỉnh đối diện đế hờ; và

khung nổi có thể điều chỉnh được gắn theo kiểu tháo rời được ở dưới khoang chứa đỡ khoang chứa ở trên bề mặt của nước biển thải, với khung nổi có thể điều chỉnh được bao gồm bộ điều chỉnh cơ khí và/hoặc van hơi để bố trí có thể điều chỉnh đế hờ của khoang chứa theo một khoảng cách ở trên hoặc chỉ ở dưới bề mặt của nước biển thải và bọt được tạo thành được chứa trong bể sục nước biển;

máy bơm kép được nối linh động với khoang chứa;

máy bơm phun được nối linh động với khoang chứa; và

bể chứa bọt được nối linh động với máy bơm kép và máy bơm phun được bố trí để chứa bọt được tạo thành được vận chuyển bởi lực hút từ bể sục nước biển và để chứa chất lỏng phân tán được tạo thành từ bọt được phân tán và/hoặc phá vỡ.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó một hoặc cả hai máy bơm kép vận hành bởi lực hút để vận chuyển bọt được tạo thành từ bể sục nước biển tới bể chứa bọt.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó máy bơm phun vận hành bởi lực hút để vận chuyển bọt được tạo thành từ bể sục nước biển tới bể chứa bọt.

4. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm thêm một hoặc nhiều bộ dò mức trong bể chứa bọt để truyền tín hiệu dữ liệu sang thiết bị điều khiển.

5. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm thêm một hoặc nhiều bộ dò mức trong bể chứa bọt để truyền tín hiệu dữ liệu sang thiết bị điều khiển để kiểm soát van từ xa nhằm kiểm soát đường vận chuyển của bọt được tạo thành tới bể chứa bọt.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bọt được tạo thành được hút bởi một hoặc cả hai máy bơm kép truyền qua máy bơm phun vận chuyển tới bể chứa bọt.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bọt được tạo thành được hút bởi máy bơm phun chuyển qua các máy bơm kép vận chuyển sang bể chứa bọt.

8. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm thêm bể xử lý để xử lý chất lỏng phân tán được

vận chuyển tới đó từ bể chứa bọt.

9. Phương pháp sử dụng hệ thống phân tách bọt bao gồm các bước:

cung cấp bể sục nước biển chứa nước biển thải từ bộ hấp thụ khử lưu huỳnh khí thải từ nước biển và bọt được tạo thành trong bể sục nước biển này;

cung cấp thiết bị phân tách bọt nổi trên bề mặt của nước biển thải được chứa trong bể sục nước biển bao gồm:

khoang chứa với đế hờ, vùng bên trong được tạo thành bởi một hoặc nhiều vách ngăn ở trên đế, và đỉnh đối diện với đế hờ;

khung nổi có thể điều chỉnh được gắn theo kiểu tháo rời được ở dưới khoang chứa đỡ khoang chứa ở trên bề mặt của nước biển thải, với khung nổi có thể điều chỉnh được bao gồm bộ điều chỉnh cơ khí và/hoặc van hơi để bố trí theo cách có thể điều chỉnh đế hờ của khoang chứa theo một khoảng cách ở trên hoặc chỉ ở dưới bề mặt của nước biển thải và bọt được tạo thành được chứa trong bể sục nước biển;

hút bọt được tạo thành từ bể sục nước biển sử dụng một hoặc cả hai máy bơm kép được nối linh động với khoang chứa;

sử dụng máy bơm phun được nối linh động với khoang chứa khi cần để hút bọt được tạo thành từ bể sục nước biển; và

cung cấp bể chứa bọt được nối linh động với máy bơm kép và máy bơm phun để chứa bọt tạo thành vận chuyển từ bể sục nước biển qua thiết bị phân tách bọt và máy bơm kết hợp.

10. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm thêm việc điều chỉnh khung nổi để thay đổi khoảng cách của đế hờ trên khoang chứa tương ứng với bề mặt của nước biển thải.

11. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm thêm việc điều chỉnh van để bọt được tạo thành truyền qua máy bơm phun để vận chuyển tới bể chứa bọt.

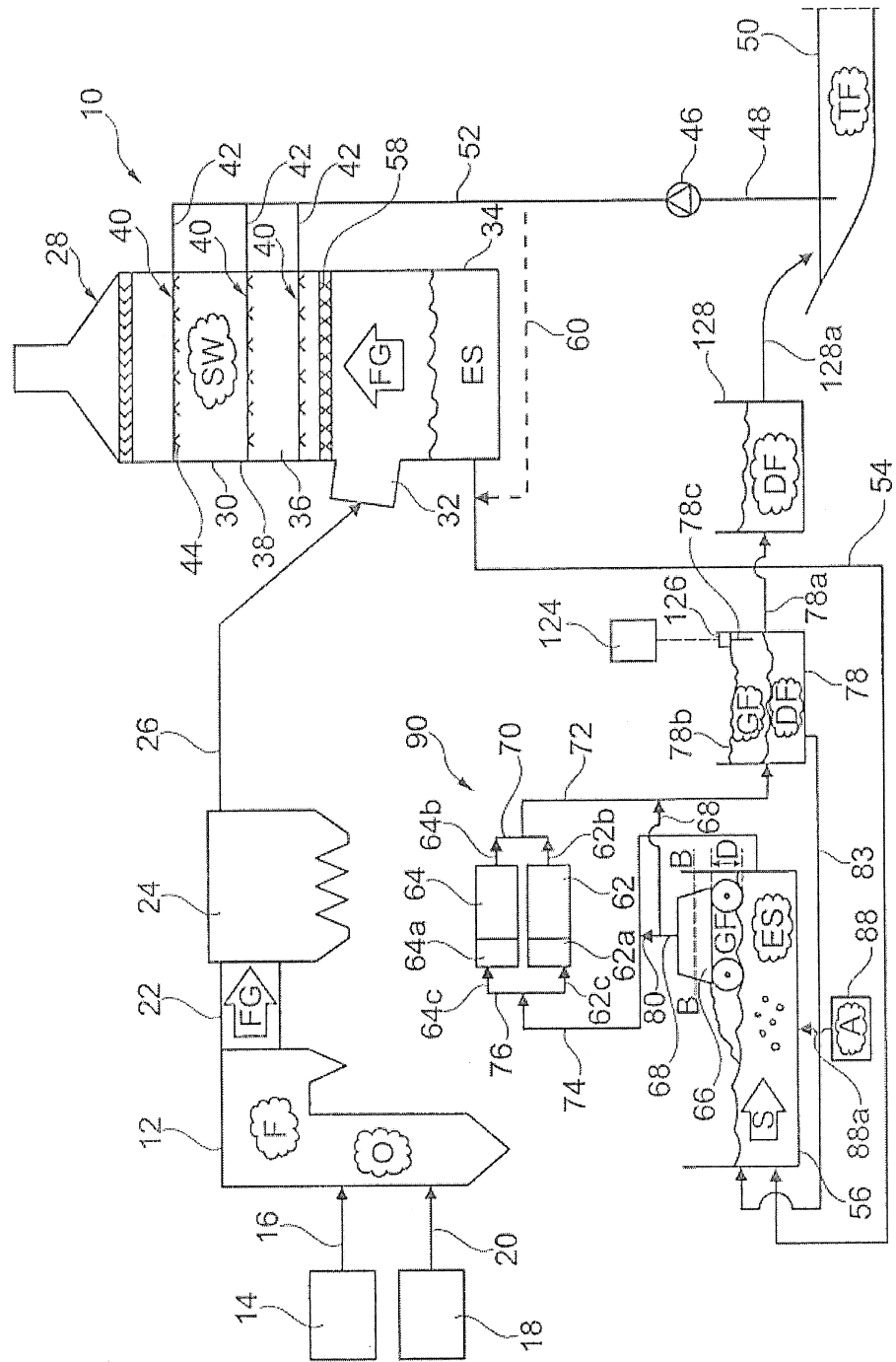
12. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm thêm việc điều chỉnh van để bọt được tạo thành truyền qua máy bơm kép để vận chuyển tới bể chứa bọt.

13. Phương pháp theo điểm 9, bao gồm thêm việc cung cấp một hoặc nhiều bộ dò mức trong bể chứa bọt để truyền tín hiệu dữ liệu tới thiết bị điều khiển để kiểm soát van từ xa nhằm kiểm soát đường vận chuyển của bọt được tạo thành qua hệ thống.

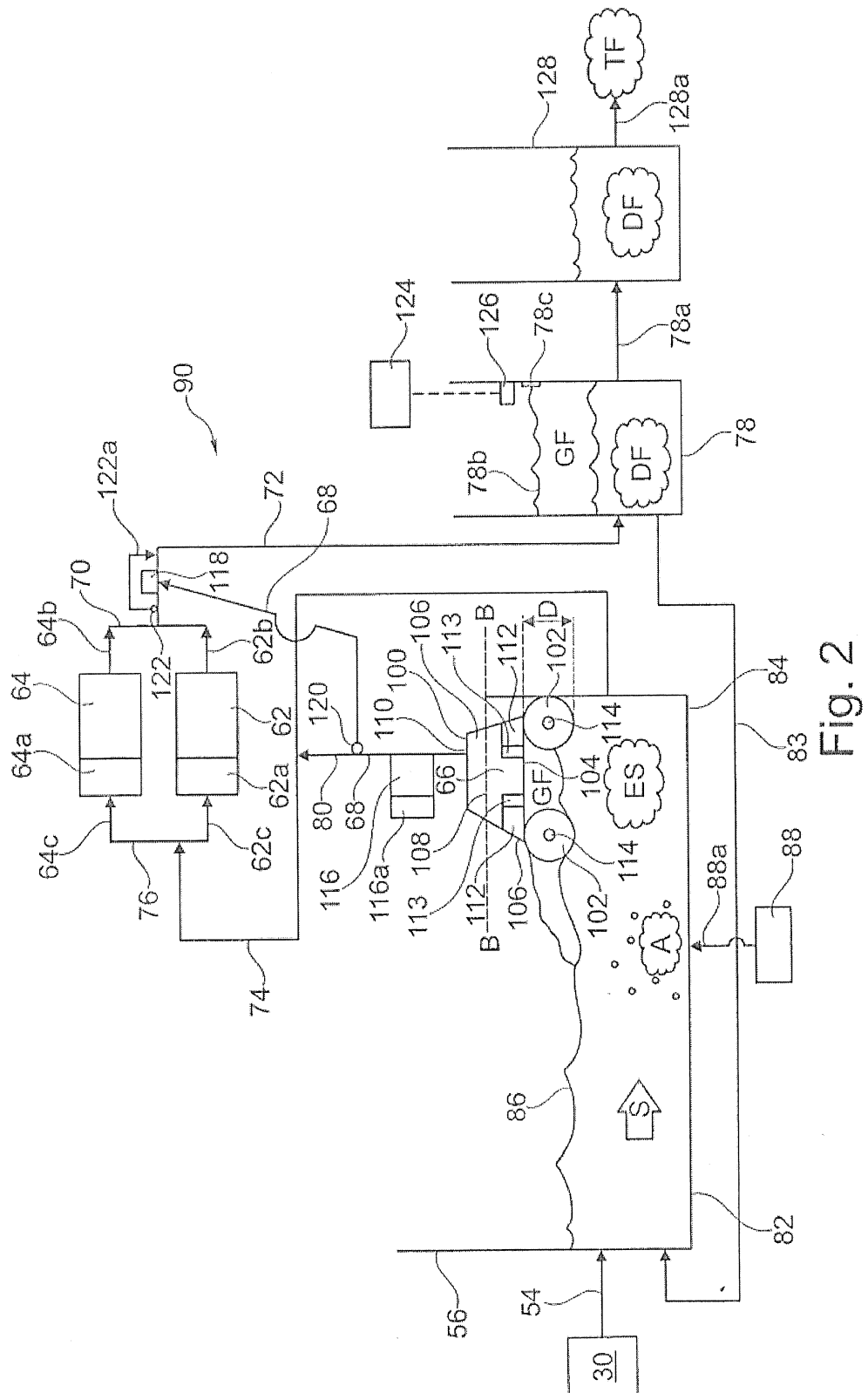
14. Phương pháp theo điểm 9, bao gồm thêm việc cung cấp bộ lọc giữa khoang chứa và máy bơm kết hợp để loại bỏ rác bằng cách sử dụng bộ lọc.

15. Phương pháp theo điểm 9, bao gồm thêm bể xử lý để xử lý chất lỏng phân tán

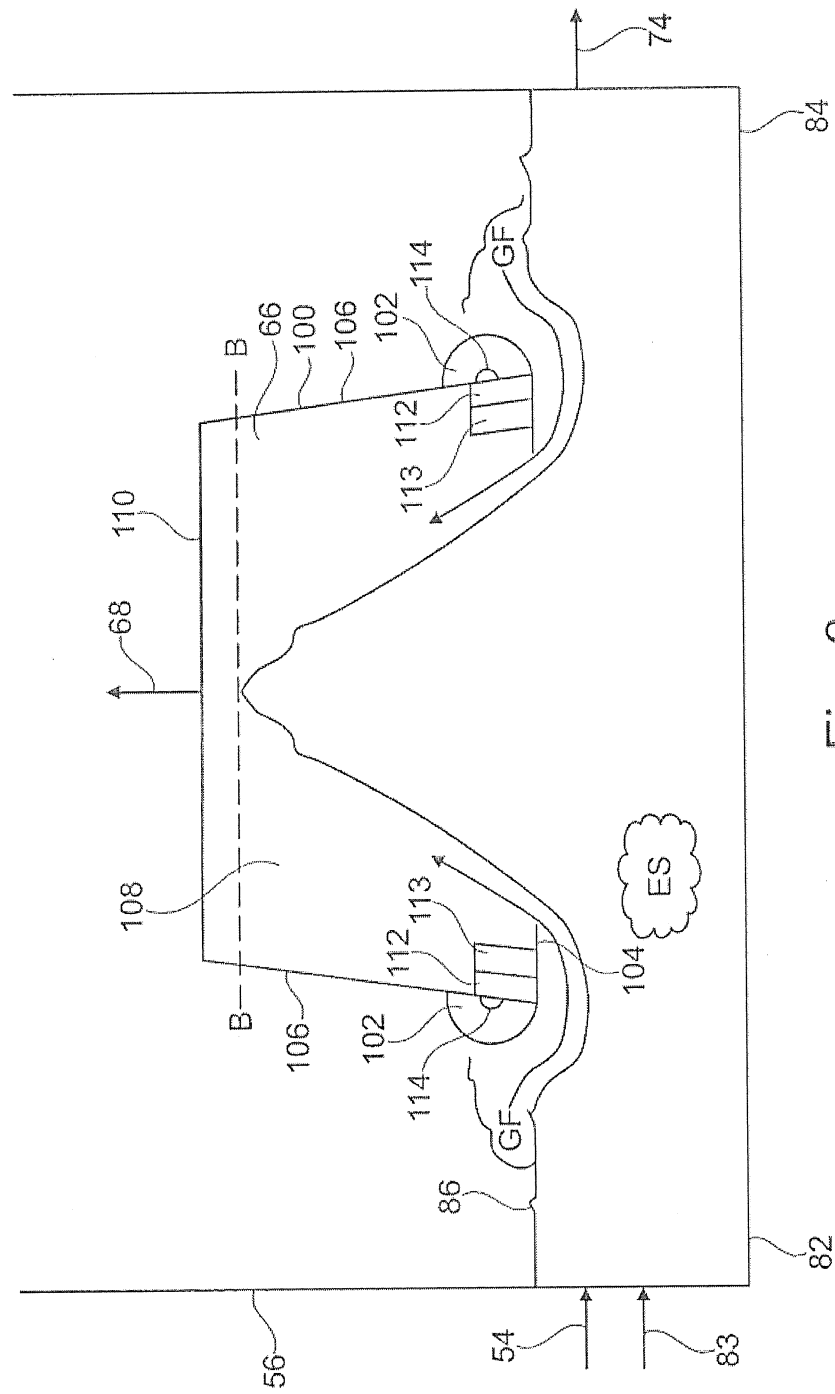
được vận chuyển tới đó từ bể chứa bột.



١٥٩



29. E



3

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528</