



(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) 
1-0022011

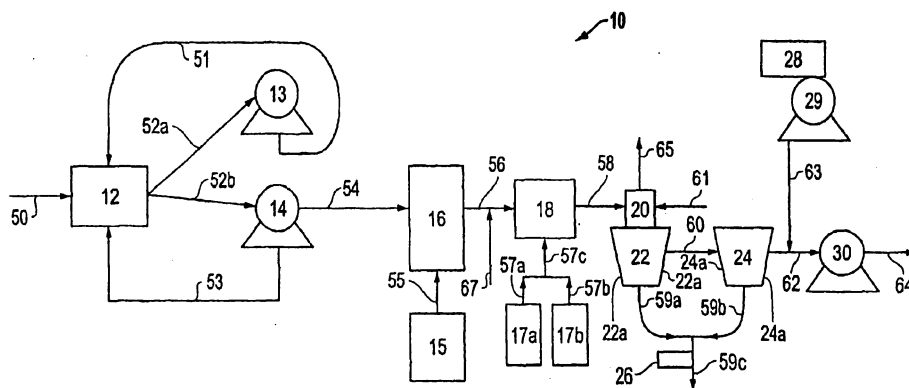
(51)⁷ **C02F 1/46**

(13) **B**

- (21) 1-2011-01375 (22) 19.11.2009
(86) PCT/US2009/006183 19.11.2009 (87) WO2010/059208 27.05.2010
(30) 61/199,676 19.11.2008 US
12/621,291 18.11.2009 US
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.09.2011 282
(73) SEVERN TRENT DE NORA, LLC. (US)
1110 Industrial Blvd., Sugar Land, TX 77478, United States of America
(72) MATOUSEK, Rudolf, C. (US), CASBEER, Dana (US), HILL, David (US), BARIYA, Rubin (US)
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) **PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI NGOÀI BIỂN**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước thải ngoài biển. Huyền phù nước thải được gom vào kết được bơm nhờ bơm thấm ướt. Huyền phù thấm ướt được dẫn bằng đường ống đến buồng điện phân để oxy hóa và tẩy uế. Huyền phù đã được oxy hóa và tẩy uế sau đó được dẫn bằng đường ống đến buồng kết tụ điện. Các hạt chất rắn lơ lửng được kết thành cụm trong buồng kết tụ điện. Huyền phù được kết cụm được dẫn vào kết lắng chính để tách thành nước cặn và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch. Phần nổi trên mặt được dẫn bằng đường ống đến kết lọc thứ cấp để tạo thuận lợi cho việc tách tiếp theo của nước cặn. Nước cặn được xả vào kết gom nước cặn, các mức độ đục của nước cặn được xả ra được ghi nhận một cách liên tục. Khi độ đục là bằng trị số thấp đã được xác định trước, việc xả nước cặn được dừng lại. Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể được xả ra dưới dạng dòng chảy ra sau khi đã khử clo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến việc xử lý nước thải và cụ thể là đề cập đến việc xử lý tại chỗ và lọc nước thải ngoài biển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc xử lý tại chỗ nước thải thường được sử dụng ở những nơi bị hạn chế đối với việc tiếp cận đến nhà máy xử lý nước đô thị hoặc có kiểu trang thiết bị tương đương. Các ví dụ của những nơi này là tàu thủy và giàn khoan xa bờ biển. Ở các chỗ này, nước thải thường chảy qua cụm thiết bị sinh học hoặc cụm thiết bị lên men trên boong tàu và tiếp đó là chảy vào két chứa. Khi dòng chảy vào két chứa đến một mức nhất định, nước thải có thể được bơm qua cụm thiết bị khử trùng.

Vấn đề chủ yếu trong việc xử lý tại chỗ nước thải là làm giảm nhu cầu oxy sinh học BOD (BOD – Biological Oxy Demand), nhu cầu oxy hóa học COD (COD – Chemical Oxy Demand) và vật chất dạng hạt lơ lửng trong nước, tức là, toàn bộ các chất rắn lơ lửng TSS (TSS - Tổng các chất rắn lơ lửng). Thậm chí với sự thâm ướt của các hạt này, có thể được tiếp tục bằng sự phân hủy sinh học hoặc phân hủy kiểu lên men, việc làm giảm lượng vật chất dạng hạt này đến mức được xem là an toàn đối với môi trường đã ở giới hạn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một hoặc một số phương án của sáng chế đề cập đến các phương pháp và các hệ thống để xử lý nước thải trên boong tàu thủy và/hoặc các công trình nổi tĩnh ở xa bờ biển. Theo một phương án của sáng chế, phương pháp xử lý nước thải bao gồm việc bơm huyền phù nước thải vào két gom nước thải. Nước thải bao gồm chất thải thô, nước màu đen, nước màu xám, các chất thải từ nhà bếp và các hỗn hợp của chúng. Huyền phù nước thải còn bao gồm các hạt chất rắn lơ lửng, các chất hữu cơ và vô cơ, các vi khuẩn và các khí bị cuốn theo. Bộ cảm biến mức nước thải được lắp trên két gom nước thải sẽ ghi nhận mức nước thải trong két gom nước thải. Khi huyền phù nước thải đạt đến mức ngưỡng trên định trước, các cảm biến kích hoạt tự động quá

trình vận hành bắt đầu. Việc bơm huyền phù nước thải có thể được dừng lại khi mức nước thải tụt xuống dưới mức ngưỡng dưới đã được định trước. Huyền phù nước thải được dẫn vào nhờ bơm thấm ướt để làm thấm ướt các hạt chất rắn lơ lửng. Trong quá trình làm thấm ướt, các hạt chất rắn được nghiền nhỏ, nhờ đó thu được các hạt có kích cỡ nhỏ hơn chiếm diện tích bề mặt lớn hơn. Một dòng huyền phù thấm ướt có thể được làm lệch hướng quay trở lại kết gom nước thải. Dòng huyền phù thấm ướt còn lại được dẫn theo đường ống vào buồng điện phân. Buồng điện phân sẽ oxy hóa và tẩy uế huyền phù thấm ướt bằng cách sử dụng một thể tích có điều chỉnh nước biển hoặc nước muối. Vì các hạt thấm ướt được nghiền nhỏ chiếm diện tích bề mặt lớn hơn, việc oxy hóa và việc tẩy uế huyền phù thấm ướt trong buồng điện phân được cải thiện đáng kể. Chất chống tạo bọt được bổ sung vào huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế trước khi được dẫn theo đường ống vào buồng kết tụ điện. Các chất rắn lơ lửng đã được tẩy uế có thể được tích tụ lại hoặc kết thành cụm trong buồng kết tụ điện. Huyền phù được kết tụ được dẫn vào kết lắng chính để tách riêng nước cặn chứa keo tụ và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch. Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch được dẫn theo đường ống vào kết lọc thứ cấp để tạo thuận lợi cho việc tách tiếp theo của nước cặn và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch. Nước cặn từ các kết lắng và lọc được kết tủa ở đáy các kết và được xả ra. Độ đục của nước cặn được xả được ghi nhận liên tục. Khi độ đục là bằng trị số thấp cho trước, việc xả nước cặn được dừng lại nhờ việc đóng tự động các van trên đường ống xả nước cặn. Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể được xả ra dưới dạng dòng được xử lý chảy ra.

Dòng huyền phù thấm ướt được làm lệch hướng quay trở lại vào kết gom nước thải có thể được trộn với huyền phù nước thải trong kết gom. Điều này duy trì hỗn hợp đồng nhất trong phạm vi kết gom nước thải. Theo một phương án của sáng chế, bơm trộn có thể được bố trí tiếp giáp với bơm thấm ướt để trộn và tải tuần hoàn một cách liên tục dòng huyền phù thấm ướt với huyền phù nước thải trong kết gom nước thải.

Thể tích được kiểm soát của nước biển có thể được trộn với huyền phù thấm ướt khi nó đi vào buồng điện phân. Thể tích của nước biển được dẫn vào có thể phụ thuộc vào năng suất xử lý riêng của hệ thống xử lý nước thải ngoài biển. Huyền phù thấm ướt có thể được oxy hóa và tẩy uế nhờ phản ứng điện hóa xảy ra trong buồng điện phân. Theo một phương án của sáng chế, huyền phù thấm ướt có thể được tiếp

xúc với chất oxy hóa trong phạm vi buồng điện phân.

Huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế được đi vào buồng kết tụ điện để tích tụ các chất rắn được thấm ướt và các chất rắn lơ lửng khác. Buồng kết tụ điện có thể tăng cường dòng nước thải được tẩy uế có các hạt kim loại đóng vai trò như các vị trí tạo nhân để tạo cụm với các chất hữu cơ. Các điện cực trong buồng kết tụ điện có thể được bọc bởi các hạt chất rắn và các keo tụ với việc sử dụng liên tục. Theo một phương án của sáng chế, buồng kết tụ điện định kỳ được tiến hành làm sạch bằng nước và không khí tự động. Chất làm sạch phun rửa các chất gây ô nhiễm dạng hạt được bọc khỏi các điện cực. Lượng chất làm sạch được dẫn theo đường ống vào kết lắng chính.

Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể được xử lý bởi một hoặc một số chất hóa học trước khi xả để trung hòa clo dư đến dưới 0,5 mg/L. Theo một phương án của sáng chế, lượng chất khử tối ưu được phun vào phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch bằng cách sử dụng bơm định lượng. Chất khử có thể được lựa chọn từ nhóm bao gồm natri bisulfit, natri sulfit, natri thiosulfat và lưu huỳnh đioxit.

Theo một hoặc một số phương án của sáng chế, dòng xả ra có thể bao gồm dưới 25 mg/L nhu cầu oxy sinh học (BOD), dưới 35 mg/L tổng các chất rắn lơ lửng (TSS), dưới 120 mg/L nhu cầu oxy hóa học (COD) và dưới 100 cfu/100 ml trực khuẩn ruột.

Theo một phương án khác của sáng chế, huyền phù được kết cụm từ buồng kết tụ điện và nước cặn và các chất làm bẩn dạng hạt bị bật ra trong quá trình không khí phun và sự làm sạch nước được dẫn theo đường ống đến buồng khử khí. Các loại khí sinh ra trong quá trình phản ứng điện phân và các khí dư khác phát ra từ huyền phù được pha loãng bởi không khí môi trường và được thông ra môi trường. Quạt gió chạy điện có thể được sử dụng để làm tăng không khí môi trường vào các đường thông gió.

Theo một phương án khác của sáng chế, huyền phù được kết cụm có trong buồng kết tụ điện có thể được xả vào kết polyme hóa. Một hoặc một số polyme cation có thể được cho vào huyền phù được kết cụm để tạo thành các cụm chất rắn tích tụ được polyme hóa. Các cụm chất rắn tích tụ được polyme hóa có thể được lọc bằng cách sử dụng thiết bị lọc.

Theo một phương án khác của sáng chế, hệ thống để xử lý nước thải bao gồm kết gom nước thải, bơm thấm ướt có khả năng nghiền các chất rắn lơ lửng trong nước

thải, bơm trộn tiếp giáp với bơm thấm ướt, buồng điện phân, buồng điện phân này bao gồm ngăn phản ứng, anốt được bố trí trong phạm vi ngăn phản ứng và catốt được bố trí trong phạm vi ngăn phản ứng và thiết bị để cấp nguồn điện cho buồng điện phân, buồng kết tụ điện được nối thông chất lỏng với buồng điện phân, kết lắng tiếp giáp với buồng kết tụ điện, kết lọc được nối với kết lắng, đục kế để phát hiện các độ đục của nước cần được xả, cụm tách clo bao gồm bơm phun chất hóa học hoặc bơm định lượng và bơm xả dòng ra. Theo một phương án của sáng chế, kết lắng được nối với buồng khử khí. Buồng khử khí bao gồm quạt điện và cơ cấu thông gió để cho phép làm thoát các loại khí được pha loãng sinh ra trong quá trình điện phân. Theo một phương án của sáng chế, kết gom nước cần tùy chọn được bố trí phía dưới các kết lắng và lọc.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống xử lý nước thải bao gồm khung đế cứng vững, trong đó khung đế cứng vững được kết cấu và được bố trí để chịu tải trọng của hệ thống xử lý nước thải. Theo một phương án khác của sáng chế, hệ thống xử lý nước thải bao gồm thiết bị lọc sạch không khí và nước được nối với buồng kết tụ điện. Theo một phương án khác nữa của sáng chế, nguồn cấp nước biển được nối với buồng điện phân.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ bố trí các thiết bị và hệ thống đường ống thể hiện hệ thống xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mỗi một điểm trong số các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo thể hiện từng sáng chế riêng, mà đối với các mục đích vi phạm, được công nhận là bao gồm các phương án tương đương với các chi tiết khác nhau hoặc các giới hạn được nêu cụ thể theo các điểm của yêu cầu bảo hộ. Phụ thuộc vào phạm vi, tất cả các sự tham chiếu dưới đây đối với “sáng chế” có thể trong một số trường hợp là chỉ các phương án cụ thể nhất định. Trong các trường hợp khác sẽ được thừa nhận rằng, các tham chiếu đến “sáng chế” sẽ chỉ vấn đề được nêu trong một hoặc một số, nhưng không nhất thiết là tất cả, của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Các cụm từ như sẽ được sử dụng ở đây, sẽ được thể hiện dưới đây. Đối với phạm vi mà mỗi cụm từ được sử dụng trong một điểm yêu cầu bảo hộ sẽ không được

định nghĩa dưới đây, cần phải thấy rằng, định nghĩa mở rộng nhất mà các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có được là cụm từ như được phản ánh theo các công bố được in và các patent được phát hành ở thời điểm công bố.

Các phương án của sáng chế đề cập đến các phương pháp và các hệ thống để xử lý nước thải ngoài biển trên boong tàu thủy và/hoặc các công trình nổi tĩnh tại xa bờ biển. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “trên boong tàu” là chỉ việc lọc trong phạm vi cùng một thiết bị khi nước thải sinh ra (khác với việc xử lý nước này ở chỗ cách xa với nơi phát sinh nước thải như là nhà máy xử lý nước đô thị).

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện một phương án cụ thể, không bị giới hạn, ví dụ là hệ thống 10 để xử lý nước thải ngoài biển trên boong tàu thủy hoặc công trình nổi tĩnh tại xa bờ biển. Hệ thống 10 bao gồm kết gom nước thải 12, bơm thấm uớt 14, bơm trộn 13, buồng điện phân 16, buồng kết tụ điện 18, kết lắng 22, kết lọc 24, cụm tách clo 28 bao gồm bơm phun chất hóa học 29 và bơm xả dòng ra 30. Nước thải được xử lý và lọc trong hệ thống xử lý nước thải 10. Hệ thống xử lý nước thải 10 được đỡ và được bố trí trên một đế cứng vững chung (không được thể hiện trên hình vẽ). Sau khi, dòng ra đã được khử clo có thể được xả theo đường ống xả 64 qua mạn tàu thủy ở ngoài biển xuống mặt nước biển. Một hoặc một số phương án của sáng chế có thể tạo ra việc xả nước thải đã được khử clo có trực khuẩn đường ruột không nhiều hơn 100 cfu/100 ml, 35 mg/L tổng các chất rắn lơ lửng (TSS), 25 mg/L nhu cầu oxy sinh hóa (BOD) và 120 mg/L nhu cầu oxy hóa học (COD). Hệ thống xử lý nước thải ngoài biển 10 có thể nằm trong khoảng năng suất xử lý là từ 3,0 đến 65,0 mét khối/ngày. Hệ thống xử lý nước thải ngoài biển 10 có thể đòi hỏi một khoảng không gian sàn lắp ráp không lớn hoặc chiếm một dấu vết hệ thống nhỏ. Hệ thống xử lý nước thải ngoài biển 10 có thể có khả năng vận hành theo thời gian là 24 giờ x 7 ngày/tuần với việc gom và xử lý liên tục nước thải đã gom. Theo một phương án của sáng chế, hệ thống xử lý nước thải ngoài biển 10 có thể có khả năng vận hành tự động với sự can thiệp rất hạn chế của người vận hành.

Các dòng nước thải ngoài biển thường bao gồm rác thải, nước màu đen, nước màu xám và các kết hợp của chúng. Như được sử dụng ở đây, cụm từ “nước màu đen” là chỉ nước bị nhiễm bẩn bởi chất thải con người bao gồm trực khuẩn đường ruột và các loại vi khuẩn khác. Như được sử dụng ở đây, cụm từ “nước màu xám” là chỉ nước

đã được sử dụng không có chất thải con người, như nước từ chậu rửa bát và buồng tắm. Thông thường, nước thải ngoài biển bao gồm các chất nhiễm bẩn hữu cơ độc và không độc và các chất nhiễm bẩn vô cơ, các chất nhiễm bẩn dạng rắn lơ lửng cỡ nhỏ và cỡ to bao gồm xenluloza, cát, các dạng hạt, sinh khối con người và các dạng nhũ tương và các loại khí. Một trong số các thành phần được xác định phổ biến nhất của là nhu cầu oxy sinh hóa hoặc BOD. Lượng oxy cần thiết cho các vi sinh vật phân hủy các chất nhiễm bẩn hữu cơ được biết như là nhu cầu oxy sinh hóa hoặc BOD. BOD năm ngày hoặc BOD₅, được xác định theo lượng oxy được tiêu thụ bởi các vi sinh vật trong khoảng thời gian là năm ngày và là số đo thông dụng nhất của lượng chất hữu cơ bị vi sinh vật phân hủy trong rác thải hoặc độ bền của rác thải. Rác thải có BOD cao có thể làm kiệt lượng oxy trong nước tiếp nhận, làm cá chết và làm thay đổi hệ sinh thái.

Việc xử lý nước thải trên boong tàu thường được sử dụng ở những chỗ mà ở đó có sự hạn chế việc tiếp cận đến nhà máy xử lý nước đô thị hoặc trang thiết bị tương đương. Các ví dụ của những chỗ đã nêu là các tàu thủy và các giàn khoan xa bờ biển.

Đề cập trở lại Fig.1, huyền phù nước thải được dẫn vào ống dẫn 50 để đưa vào kết gom nước thải 12. Kết gom nước thải 12 kết hợp với bộ cảm biến mức nước thải (không được thể hiện trên hình vẽ) để xác định mức nước thải. Bộ cảm biến mức nước thải này có thể tự động bắt đầu việc khởi động và dừng lại tiếp theo của hệ thống xử lý nước thải 10 khi hệ thống xử lý nước thải 10 được đặt ở chế độ tự động và đạt được các mức ngưỡng được xác định từ trước. Theo các phương án khác của sáng chế, việc xử lý nước thải có thể được bắt đầu bằng tay.

Huyền phù nước thải có thể được dẫn vào đường ống 52b nhờ bơm thấm 14 khi bộ cảm biến mức nước thải phát hiện mức ngưỡng trên đã được định trước của nước thải trong kết gom nước thải 12. Bơm thấm 14 nghiền nhỏ các hạt chất rắn lơ lửng trong huyền phù nước thải để làm giảm kích cỡ hạt của chúng. Các hạt được khử chiếm diện tích lớn hơn đáng kể trong huyền phù. Dòng huyền phù thấm 14 có thể được làm lệch hướng trở lại đường ống 53 đến kết gom nước thải 12. Dòng huyền phù thấm 14 được trộn liên tục với huyền phù nước thải trong kết gom nước thải 12 để tạo thành hỗn hợp đồng nhất. Bơm trộn 13 được bố trí tiếp giáp với bơm thấm 14. Huyền phù nước thải và huyền phù thấm 14 nước thải có thể được dẫn nhờ đường ống 52a vào bơm trộn 13. Bơm trộn 13 vận hành một cách liên tục để tái tuần hoàn

vào đường ống 51 huyền phù nước thải và huyền phù thấm ướt nước thải trong kết gom nước thải 12, nhờ đó để duy trì được hỗn hợp nước thải đồng nhất.

Huyền phù thấm ướt còn lại được dẫn vào ống dẫn 54 đưa đến buồng điện phân 16 qua tấm có lỗ được hiệu chỉnh để tạo huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế có thể là không nguy hiểm và vì vậy không đòi hỏi những người vận hành phải đối mặt với các vi khuẩn nguy hiểm như là *E. Coli*. Buồng điện phân 16 có thể bao gồm ngăn phản ứng, anốt được bố trí trong phạm vi ngăn phản ứng, catốt được bố trí trong phạm vi ngăn phản ứng và cơ cấu để cho dòng điện một chiều đi qua giữa anốt và catốt. Được dự định rằng, buồng điện phân bất kỳ được biết đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được sử dụng như là buồng điện phân theo các phương án được mô tả ở đây.

Huyền phù thấm ướt có thể tiếp xúc với nguồn chất oxy hóa trong phạm vi buồng điện phân 16 để tẩy uế và trung hòa trực khuẩn đường ruột có trong đó và làm giảm BOD. Vì các hạt được thấm ướt chiếm diện tích bề mặt lớn hơn trong phạm vi buồng điện phân 16, sự oxy hóa và sự tẩy uế được tăng cường đáng kể. Theo một phương án của sáng chế, chất oxy hóa sinh ra bởi nước biển hoặc nước muối. Chất oxy hóa có thể được tạo ra bằng cách cho nước biển trong đường ống 55 đi qua buồng điện phân 16 khi có sự hiện diện của huyền phù thấm ướt. Thể tích được kiểm soát của nước biển có thể được trộn với huyền phù thấm ướt khi được bơm đi qua đường ống 54 qua tấm có lỗ được hiệu chỉnh đến buồng điện phân 16 hoặc theo cách khác là thể tích được kiểm soát của nước biển có thể được dẫn tách riêng vào buồng điện phân 16 qua bộ lọc và bộ điều chỉnh dòng (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ điều chỉnh dòng này hạn chế dòng nước biển bởi giá trị cho trước trên cơ sở năng suất xử lý riêng của hệ thống xử lý nước thải 10.

Nước biển có thể tiếp xúc với huyền phù thấm ướt theo tỷ lệ ít nhất là khoảng 1:1. Theo các phương án khác của sáng chế, dung dịch nước muối, bao gồm nước có lượng muối đủ để hoàn thành việc điện phân và tạo chất oxy hóa, có thể được trộn với huyền phù thấm ướt. Khi tiếp xúc với huyền phù thấm ướt, chất oxy hóa tạo hỗn hợp phản ứng có độ pH từ khoảng 6 đến khoảng 9 hoặc từ khoảng 6,5 đến khoảng 8, chẳng hạn.

Huyền phù thấm ướt có thể được oxy hóa và tẩy uế nhờ phản ứng điện hóa

trong buồng điện phân 16. Phản ứng điện hóa là kết quả của điện áp dòng điện một chiều tác dụng lên các tấm anốt và catốt được tạo ra cụ thể (các điện cực) trong phạm vi buồng điện phân 16. Huyền phù thấm ướt theo đường ống 54 từ bơm thấm ướt 14 chảy giữa các điện cực tích điện. Nước biển cấp natri clorua và nước và hoạt động như là chất điện phân đối với dòng điện một chiều giữa các tấm anốt và catốt. Các muối clorua của nước biển bị phân ly nhờ sự điện phân để tạo thành natri natri hypoclorit và một số vết của các chất oxy hóa hỗn hợp. Phản ứng điện hóa và sản phẩm thu được của các chất oxy hóa giết chết các vi khuẩn trực khuẩn nguy hiểm và oxy hóa các thành phần hữu cơ trong huyền phù thấm ướt. Khi đi qua buồng điện phân 16 có thể giết chết gần 100% các vi khuẩn cư trú và oxy hóa từ 90 đến 95% các thành phần hữu cơ có trong nước thải.

Điện năng cần thiết để vận hành buồng điện phân 16 được nhận từ nguồn điện một chiều bên trong của hệ thống xử lý nước thải ngoài biển 10. Một hoặc một số phương án của hệ thống xử lý nước thải ngoài biển 10 có dòng điện cố định riêng được kết hợp với buồng điện phân 16 của nó. Điện lượng tiêu thụ của dòng điện một chiều được dẫn vào buồng điện phân 16 sẽ xác định lượng natri hypoclorit được tạo ra. Trong quá trình điện phân, một lượng nhỏ khí hydro và các khí khác cũng có thể được tạo ra như là các sản phẩm phụ. Các loại khí có thể được phát sinh từ hoặc được cuốn theo trong huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế.

Theo một phương án khác của sáng chế, chất oxy hóa có thể tiếp tục được tiếp xúc với huyền phù thấm ướt trong bình chứa khác, như là ống dẫn hoặc két chứa (không được thể hiện trên hình vẽ). Thời gian tiếp xúc có thể chỉ là 2 phút, chẳng hạn.

Huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế có thể bao gồm một lượng chất oxy hóa dư tối thiểu. Theo một phương án của sáng chế, huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế có thể bao gồm từ khoảng 1 mg/L đến khoảng 250 mg/L chất oxy hóa dư và clo dư.

Theo một phương án khác của sáng chế, huyền phù thấm ướt có thể được oxy hóa theo phương pháp được biết bất kỳ đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này, chẳng hạn như việc tiếp xúc của huyền phù thấm ướt với khí ozon trong phạm vi ngăn oxy hóa. Lưu ý rằng, việc oxy hóa trong phạm vi ngăn oxy hóa sử dụng chất oxy hóa mạnh hơn so với chất oxy hóa được sử dụng trong buồng điện phân 16.

Huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế được dẫn theo đường ống 56 vào buồng kết tụ điện 18. Huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế trải qua sự làm đông điện phân, dẫn đến sự kết cụm hoặc sự tích tụ các hạt chất rắn lơ lửng trong đó. Các buồng kết tụ điện được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và việc sử dụng các dạng hình học anốt và catốt khác nhau, bao gồm các tấm điện cực, các viên bi cầu, các khối cầu nền được hóa lỏng, lưới dây thép, các thanh và các ống. Quá trình làm đông bằng điện dựa trên các nguyên lý khoa học đáp ứng các chất nhiễm bẩn nước thải đối với sự oxy hóa cảm ứng điện mạnh và các phản ứng khử. Quá trình này có thể loại bỏ trên 99% một số cation kim loại nặng và cũng có thể giết chết các vi sinh vật trong nước. Cũng có thể làm kết tủa các chất keo và loại bỏ một lượng đáng kể các ion khác, các chất keo và các chất nhũ tương.

Buồng kết tụ điện 18 có thể được sử dụng theo đường thẳng với buồng điện phân 16. Theo một phương án của sáng chế, buồng kết tụ điện 18 có thể được vận hành theo kết cấu phương thẳng đứng. Kết cấu này cho phép khí thoát ra trong khi tạo sự nâng khí qua buồng kết tụ điện 18 đối với các thay đổi bất thường dòng giảm xuống và điện áp suất vận hành giảm xuống.

Theo một phương án của sáng chế, dòng điện một chiều được dẫn qua các tấm điện cực vào huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế được gom lại trong phạm vi buồng kết tụ điện 18. Các điện cực có thể được làm từ sắt hoặc nhôm. Các ion kim loại được tách lên các điện cực và không bị ăn mòn trong huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế. Các ion kim loại này có thể tạo các oxit kim loại để hút kiểu điện cơ các hạt chất rắn bị làm mất ổn định. Khi điều đó xảy ra, các thực thể nhiễm điện dạng các chất rắn tích tụ hoặc kết cụm và có thể tách từ chất dịch nổi trên mặt. Clo còn lại trong huyền phù cũng có thể được phá hủy bằng điện phân trong buồng kết tụ điện 18.

Một số hạt chất rắn và các chất làm nhiễm bẩn có thể tích tụ trong buồng kết tụ điện 18 cùng với thời gian. Theo một phương án của sáng chế, buồng kết tụ điện 18 có thể được nối với thiết bị lọc sạch không khí 17a và thiết bị lọc sạch nước 17b. Buồng kết tụ điện 18 có thể được vệ sinh theo chu kỳ bằng cách phun không khí làm sạch 57a, làm sạch bằng nước 57b hoặc được kết hợp không khí và nước làm sạch trong 57c để phun sạch các chất bẩn dạng hạt được tích tụ trên các điện cực. Không khí và nước làm sạch được kết hợp phun trong 57c có thể được thực hiện trong mỗi chu trình

khi kết gom nước thải 12 có thể được nạp hoặc được nạp lại bởi huyền phù nước thải 50 hoặc trong quá trình vận hành thông thường của hệ thống xử lý nước thải 10. Việc làm sạch được thực hiện về phía trước và về phía sau đối với một khoảng thời gian ngắn được xác định từ trước theo mỗi hướng. Các chất làm sạch trong đường ống 58 được hướng vào buồng khử khí 20.

Một lượng nhỏ chất chống tạo bọt có thể được bổ sung theo đường ống 67 vào huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế trước khi nó đi vào buồng kết tụ điện 18 để làm giảm thiểu hoặc loại trừ việc tạo bọt trong kết lắng chính 22. Chất chống tạo bọt cũng có thể được trợ giúp bởi khí thoát ra từ huyền phù được kết cụm có trong buồng kết tụ điện 18.

Huyền phù được kết cụm được dẫn theo đường ống 58 vào buồng khử khí 20. Buồng khử khí 20 sử dụng công nghệ màng rủ xuống được biết để tạo thuận lợi cho việc loại bỏ khí dư. Theo một phương án của sáng chế, không khí môi trường được thổi qua đường ống 61 vào các đường thông gió của buồng khử khí bằng cách sử dụng quạt. Không khí môi trường này pha loãng các khí dư và các loại khí sinh ra trong quá trình điện phân. Không khí được pha loãng được thổi qua đường ống 65 ra ngoài môi trường. Huyền phù đã được khử khí được kết cụm đi vào kết lắng 22, ở đó nước cặn chứa keo tụ được kết tủa hoặc cho lắng xuống đáy.

Vì nước cặn hoặc các chất rắn tích tụ là nặng hơn, nó tách từ phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch và nó lắng ở đáy của kết lắng 22, làm cho phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch được di chuyển lên phía trên. Nước cặn có thể được xả qua đường ống 59a đến kết gom nước cặn tùy ý (không được thể hiện trên hình vẽ). Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể cho đi qua đường ống 60 vào kết lọc 24 theo đường ống nối thông chất lỏng với kết lắng 22. Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể được cho phép lắng đọng tiếp trong kết lọc 24. Nước cặn dư có thể được cho phép lắng xuống đáy của kết lọc 24. Nước cặn dư cũng có thể được xả qua đường ống 59b vào kết gom nước cặn tùy ý.

Cả kết lắng 22 và kết lọc 24 có một cặp các thành bên dạng nghiêng hoặc dạng hình nón 22a, 24a. Nước cặn nặng trượt xuống theo các thành bên 22a, 24a và lắng xuống đáy của các kết 22, 24. Cả kết lắng 22 và kết lọc 24 còn bao gồm các lỗ nền nổi đến các ống xả. Các ống xả này có thể được nối lại và phần nổi hoặc đường ống xả

chung rút hoặc tháo theo đường ống 59c nước cặn kết cụm từ kết lắng 22 và kết lọc 24.

Đường ống 59c để tháo nước cặn có thể được điều chỉnh bởi một hoặc một số van trên đường ống xả chung. Khi độ đục của nước cặn được xả là bằng giá trị thấp tối ưu được xác định từ trước, các van có thể được tự động đóng lại và việc xả nước cặn tiếp từ đường ống 59c được dừng lại.

Đề cập trở lại Fig.1, theo một phương án của sáng chế, đục kế 26 được lắp trên đường ống xả chung. Các đồng hồ đo độ đục hoặc các đục kế đo độ trong hoặc độ đục của nước. Độ đục là tập hợp đặc tính của nước gây ra bởi các hạt lơ lửng trong nước. Ở các hàm lượng cao, độ đục được hiểu như là tình trạng đục vẩn, sương mù hoặc không có độ trong trong nước. Phân tích độ đục là sự đo quang học của ánh sáng tỏa ra. Khi ánh sáng đi qua mẫu nước, các hạt trên đường ánh sáng thay đổi hướng của ánh sáng, sự tỏa ánh sáng. Nếu độ đục là thấp, hầu hết ánh sáng sẽ tiếp tục theo hướng ban đầu. Ánh sáng được tỏa ra bởi các hạt, cho phép các hạt được phát hiện ở nước. Khi đục kế 26 được lắp trên đường ống xả chung phát hiện số đo thấp được lập trình từ trước, các van trên đường ống xả chung được tự động đóng lại. Như vậy sẽ dừng việc xả tiếp nước cặn. Nước cặn từ kết lọc 24 có thể được kết hợp với nước cặn từ kết lắng 24 để tạo ra 2-3% trọng lượng toàn bộ dòng chất thải rắn được dỡ ra từ hệ thống xử lý nước thải 10 nhờ người vận hành hệ thống. Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể được xả qua đường ống 62 như là dòng chảy ra được xử lý hoặc được tẩy uế.

Theo một phương án khác của sáng chế, nước cặn có thể được xả ra qua đường ống 59c vào và được gom vào kết polyme hóa hoặc bình chứa (không được thể hiện trên hình vẽ). Cation polyme có thể được đưa vào kết polyme hóa hoặc là bằng tay hoặc là bằng cơ học. Các polyme có thể thúc đẩy khả năng khử nước của nước cặn kết cụm tạo ra một hoặc một số cụm được polyme hóa lớn. Các cụm được polyme hóa lớn này có thể chứa một tỷ lệ phần trăm lớn hơn, như là 8% - 25% các chất rắn. Các cụm được polyme hóa có thể là khô và có thể có trọng lượng giảm xuống so với nước cặn kết cụm. Có lợi là, thể tích của nước cặn bao gồm các cụm được polyme hóa có thể được giảm đến 75%, kết quả là có thể làm giảm các chi phí liên quan đến việc xử lý và loại bỏ dòng chảy ra. Các cụm được polyme hóa có thể được lọc qua cụm lọc (không được thể hiện trên hình vẽ).

Cụm lọc có thể bao gồm cụm lọc tĩnh đa cấp và sấy khô. Cụm lọc và sấy khô là nhỏ gọn để xử lý một cách dễ dàng và an toàn chất thái dạng hạt thu được, không giống như các hệ thống xử lý nước thải hiện có đòi hỏi nhiều cụm thiết bị để tạo cùng một kết quả cuối cùng. Theo một phương án của sáng chế, cụm lọc tĩnh đa cấp và sấy bao gồm lưới đỡ được kết cấu cho một số túi lọc tiêu chuẩn công nghiệp. Một hoặc một số quá trình bao gồm việc dẫn chất lỏng cần phải xử lý vào các túi lọc, khử nước các chất dịch, kết lại và sấy khối dạng hạt được thực hiện tại chỗ đối với sự vận hành cụm lọc tĩnh đa cấp và sấy. Cụm lọc tĩnh đa cấp và sấy còn bao gồm việc tháo túi lọc đã dùng hoặc trạm xả để loại bỏ chất bẩn đã sấy và các túi lọc không chứa chất lỏng bao gồm khối dạng hạt được thu nhỏ. Bằng cách sử dụng nắp trong suốt và cơ cấu khóa liên hoàn an toàn để tháo nắp ở trạm xả túi lọc, việc đặt người vận hành đối mặt với các sự nguy hiểm về sinh học là vấn đề đi liền với các thiết bị xử lý nước thải, được kiểm soát. Các túi lọc bị nhiễm bẩn hoặc các túi lọc đã sử dụng có thể được tháo ra và được thay thế bằng một túi lọc sạch trong khi cụm lọc tĩnh đa cấp và sấy ở trạng thái vận hành.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, nước cặn có thể được xả ra qua đường ống 59c vào cụm ly tâm (không được thể hiện trên hình vẽ). Việc tách chất rắn/chất lỏng có thể đạt được bằng cách sử dụng một thiết bị ly tâm không yêu cầu bổ sung polyme để làm đông các hạt, được tiếp theo bởi quá trình lọc. Dòng nước cặn được xả qua đường ống 59c từ kết lắng 22 và kết lọc 24 bao gồm các chất rắn tích tụ (2-3 % trọng lượng các chất rắn) và vì là nặng hơn, nó có thể được tiếp tục tách ra từ nước khe hở trong máy ly tâm để tạo thành hai dòng tách riêng: dòng chất dịch tương đối ít các chất rắn và nước cặn có trên 10% trọng lượng các chất rắn. Việc xả các chất rắn không được xem là mối nguy sinh học và có thể sau đó được kết hợp với rác/chất thải thông thường. Các lưới dao cạo chuyên dùng phía trong có thể được sử dụng để cạo bật các chất rắn ra từ máy ly tâm và đổ các chất rắn vào kết chứa. Kết chứa có thể bao gồm bìa cứng không thấm nước để ngăn nước. Cụm ly tâm có thể loại bỏ các chất rắn theo chế độ mẻ chất rắn và có thể còn bao gồm kết tuần hoàn khép kín để tạo dòng cấp 2-3 % trọng lượng.

Lại đề cập đến Fig.1, hệ thống xử lý nước thải 10 có thể còn bao gồm cụm tách clo 28. Cụm tách clo 28 bao gồm bơm phun chất hóa học hoặc bơm định lượng 29.

Phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch có thể được tách clo qua đường ống 63 bằng cách bổ sung một lượng tối ưu một hoặc một số chất hóa học. Theo một phương án của sáng chế, natri bisulfit, natri sulfit, natri thiosulfat hoặc lưu huỳnh đioxit có thể được phun vào đường ống 63 vào phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch nhờ bơm định lượng 29 theo các hàm lượng đảm bảo rằng hàm lượng clo của dòng chảy ra hầu như được lọc sạch có thể đáp ứng các yêu cầu của quy định MEPC159(55) của Tổ chức Hàng hải Quốc tế IMO (IMO - the International Maritime Organization) đối với dòng chảy ra chảy vào môi trường biển mà không cần xử lý tiếp. Dòng chảy ra đã được khử clo có thể là an toàn môi trường và hầu như không chứa clo dư. Dòng chảy ra đã được khử clo có thể được xả nhờ lực trọng trường qua đường ống ra mạn tàu. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 có thể bao gồm bơm ly tâm ra mạn tàu bằng thép không gỉ 30 để xả qua đường ống 64 dòng chảy ra đã được khử clo ra mạn tàu. Dòng nước xả ra có thể bao gồm dưới 100 cfu/100 ml trực khuẩn đường ruột, BOD dưới khoảng 25 mg/L, COD dưới 120 mg/L và TSS là dưới 35 mg/L.

Các kết quả thử nghiệm:

Thử nghiệm trên đất liền được tiến hành ở nhà máy xử lý nước thải ở Katy, Texas. Katy là ngoại ô Houston. Nhà máy này xử lý 3,2 triệu gallon (1 gallon = 3,78 lít) mỗi ngày MGD (MGD - Million Gallons per Day) có năng suất tối đa là 13,3 MGD. Hệ thống xử lý nước thải ngoài biển được vận hành trong các điều kiện và biên bản thử nghiệm được chấp nhận bởi Ủy ban Bảo vệ Môi trường Hàng hải MEPC (MEPC - the Marine Environment Protection Committee) của Tổ chức hàng hải quốc tế IMO (IMO - the International Maritime Organization) theo quy định MEPC.2 (VI) khuyến cáo của các tiêu chuẩn quốc tế đối với dòng chảy ra và các hướng dẫn các thử nghiệm tính năng đối với các nhà máy xử lý rác thải năm 1976 và các cải biến được chấp nhận theo quy định MEPC.159(55) ngày 13/10/2006. Tất cả sự vận hành của hệ thống được tiến hành bởi những người đã được đào tạo. Sự vận hành thích hợp và sự ghi nhận của hệ thống trong quá trình 12 ngày thử nghiệm được tiến hành bởi cùng các nhân viên này. Sự vận hành hệ thống và các kết quả thử nghiệm được xác nhận bởi một nhóm thứ ba độc lập của công ty (trong trường hợp này là Bureau Veritas).

Các thử nghiệm được tiến hành với các lượng rác thải cụ thể. Dòng chảy vào ("A") là rác thải mới bao gồm phân, nước tiểu, giấy vệ sinh và nước rửa; vào rác mới

này có nước cần được bổ sung để đạt được rác thải có hàm lượng tổng các chất rắn lơ lửng tối thiểu thích hợp đối với số người và tải trọng thủy lực mà nhà máy xử lý rác thải sẽ được chứng thực. Hệ thống xử lý nước thải được thử nghiệm được thiết kế với tải trọng thủy lực là 13,6 m³/ngày. Trong quá trình thử nghiệm là 12 ngày đã đáp ứng được tất cả các điều kiện vận hành. Các mẫu thử nghiệm và các số liệu vận hành thu được sau khi các điều kiện ổn định đã đạt được bởi hệ thống xử lý nước thải.

Rác thải với số lượng cần thiết được tạo ra từ nhà máy nước thải và được cấp vào hệ thống xử lý nước thải trên cơ sở liên tục. Có 232 mẫu thử nghiệm được lấy trong 12 ngày theo các khoảng thời gian được quy định; 94 mẫu thử nghiệm được sử dụng để xác định mức độ trực khuẩn đường ruột trong phân (một nửa dòng vào và một nửa dòng ra) và 138 mẫu thử nghiệm (một nửa dòng vào và một nửa dòng ra) để xác định các số liệu về TSS, BOD₅, COD, độ pH và clo. Các mẫu thử nghiệm trực khuẩn đường ruột trong phân được vận chuyển bởi người đưa thư đến North Water District Laboratory Services, Inc. (NWDLS) hai thời điểm khác nhau trong một ngày, sao cho sự phân tích có thể được tiến hành trong phạm vi 8 giờ từ thời điểm gom mẫu thử nghiệm. Các mẫu thử nghiệm đối với sự phân tích khác được thực hiện bởi người đi thư một lần mỗi ngày đến NWDLS. Tất cả việc gom mẫu thử nghiệm và vận chuyển được tuân theo chuỗi tiêu chuẩn giám hộ. NWDLS được công nhận bởi Cơ quan Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ EPA (EPA - the United States Environmental Protection Agency) và được tín nhiệm bởi Chương trình Cấp phép Phòng thí nghiệm Môi trường Quốc gia (the National Environmental Laboratory Accreditation Program) và Ủy ban Chất lượng Môi trường Texas (the Texas Commission on Environmental Quality).

Dòng chảy vào của toàn bộ thử nghiệm đáp ứng các yêu cầu của quy định MEPC.159(55). Như được thể hiện trên Bảng 1 dưới đây, trung bình nhân của TSS là 888,6 mg/L và trị số tối thiểu đối với toàn bộ 12 ngày thử nghiệm là 618,0 mg/L.

Bảng 1: Dòng chảy vào của hệ thống					
Trung bình nhân	888,6	959,6		272,5	6,8
Tối thiểu	618,0	658,0		186,0	6,2

Tối đa	1350,0	1376,0		366,0	7,3
	TSS (mg/L)	COD (mg/L)		BOD (mg/L)	Độ pH
Các yêu cầu của tiêu chuẩn theo quy định của MEPC 159 (55)	Tối thiểu là 500				
	A (Dòng chảy vào của nước thải)				

Sau khi nước thải được xử lý theo một hoặc một số phương án của phương pháp được mô tả trên, dòng ra đã được khử clo (“B”) được thử nghiệm. Dòng ra đáp ứng các tiêu chuẩn của quy định MEPC.159(55). Dòng ra này thể hiện dòng ra mạn tàu có trong quá trình xử lý nước thải. Như được thể hiện trên Bảng 2 dưới đây, trị số trung bình nhân đối với trực khuẩn đường ruột trong phân là 8,7 số nhóm tạo thành các đơn vị cho 100 ml, mà dưới đây số trung bình nhân cần thiết là 100. Phân tích khác của dòng ra hệ thống được thể hiện trên Bảng 2 và xác nhận trung bình nhân đối với TSS là 16,3 mg/L, trị số COD là 30,3 mg/L, trị số BOD5 là 7,5 mg/L, độ pH là 7,0 với phạm vi là từ 6,1 đến 7,7 và clo nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,40. Các kết quả này đáp ứng các tiêu chuẩn của quy định của MEPC.159(55).

Bảng 2: Dòng chảy ra của hệ thống							
Trung bình nhân	8,7	16,3	30,3		7,5	7,0	0,08
Tối thiểu	1,0	6,4	22,0		1,0	6,1	0,01
Tối đa	2200,0	36,0	38,0		18,0	7,7	0,40
	FC	TSS	COD		BOD	pH	Cl2

	(#/100ml)	(mg/L)	mg/L)		(mg/L)		(mg/L)
Các yêu cầu của tiêu chuẩn theo quy định của MEPC 159 (55)	100	35	125		25	Từ 6 đến 8,5	Tối đa là 0,5

Mặc dù không được thể hiện ở đây, dòng nước thải có thể được cải biến trên cơ sở sự tối ưu hóa hệ thống với điều kiện là sự cải biến tuân theo tinh thần của sáng chế, như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Các trang bị bổ sung của quy trình như là các bơm, các đường ống hoặc các buồng điện phân bổ sung hoặc các cụm lọc có thể được sử dụng trong toàn bộ các quá trình được mô tả ở đây.

Người ta dự định rằng, các phương án được mô tả ở đây được sử dụng trên các công trình đường biển như các phương tiện đường biển, bao gồm các tàu biển và các công trình nổi chẳng hạn. Khu ở chật chội trên các phương tiện đường biển, thông thường việc lắp các hệ thống xử lý nước thải là khó, nếu không thể không đối với nhiều phương tiện vận chuyển thương mại. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống lọc có dấu vết nhỏ và toàn bộ kích cỡ, nhờ đó vấn đề lắp ráp được dễ dàng.

Trong khi các phần nêu trên đề cập đến các phương án của sáng chế, các phương án khác và các phương án tiếp theo của sáng chế có thể được đề xuất mà không tách khỏi phạm vi cơ bản của sáng chế và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sẽ được nêu dưới đây. Sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án đã được mô tả, các phương án thay đổi hoặc các ví dụ được bao gồm tạo khả năng cho một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đề xuất và sử dụng các sáng chế khi thông tin về sáng chế được kết hợp với thông tin và công nghệ khả dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý nước thải ngoài biển bao gồm các bước sau:

bơm huyền phù nước thải vào kết gom nước thải, huyền phù này bao gồm các hạt chất rắn lơ lửng, các chất hữu cơ và vô cơ, các vi khuẩn và các khí bị cuốn theo;

tự động bắt đầu cho huyền phù chảy nhờ bơm thấm ướt để làm thấm ướt, đáp ứng đối với bộ cảm biến mức nước thải phát hiện mức ngưỡng trên định trước của huyền phù trong kết gom nước thải;

dẫn bằng đường ống huyền phù thấm ướt vào buồng điện phân;

oxy hóa và tẩy uế huyền phù thấm ướt được dẫn bằng đường ống vào buồng điện phân;

bổ sung chất chống tạo bọt vào huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế trước khi dẫn bằng đường ống huyền phù này vào buồng kết tụ điện;

tạo điều kiện thuận lợi, trong buồng kết tụ điện, cho quá trình kết cụm của các hạt chất rắn lơ lửng trong huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế;

phun không khí được kết hợp với nước làm sạch tự động theo chu kỳ vào buồng kết tụ điện, quá trình làm sạch này rửa sạch các chất làm bẩn dạng hạt được tích tụ trên một hoặc một số điện cực trong buồng kết tụ điện;

dẫn huyền phù được kết cụm vào kết lắng chính để tách thành nước cặn chứa phần kết tụ và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch;

dẫn bằng đường ống phần nổi trên mặt hầu như đã được lọc sạch vào kết lọc thứ cấp, kết lọc thứ cấp này có các vách nghiêng để tạo thuận lợi cho việc tách tiếp theo của nước cặn và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch;

rút nước cặn qua các lỗ nền trong các kết lắng và kết lọc này;

do liên tục các mức độ đục của nước cặn được rút ra, việc rút nước cặn được tự động dừng lại với điều kiện khi giá trị đo được của độ đục là bằng với giá trị định trước; và

xả phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch ra khỏi kết lọc dưới dạng dòng chảy ra đã được xử lý.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc hướng dòng huyền phù thấm ướt vào kết gom nước thải, dòng huyền phù thấm ướt được trộn liên tục với huyền phù nước thải trong kết gom nước thải để duy trì hỗn hợp

nước thải đồng nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc cho tiếp xúc huyền phù thấm ướt với lượng chất oxy hóa có điều chỉnh trong buồng điện phân.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chất oxy hóa được tạo ra từ nước biển hoặc nước muối.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc xả dòng nước chảy ra đã được xử lý ra mạn tàu của tàu biển.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc phun một hoặc một số chất hóa học vào dòng nước chảy ra đã được xử lý trước khi xả để trung hòa lượng clo dư xuống dưới 0,5 mg/L.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dòng nước xả ra chứa dưới 25 mg/L nhu cầu oxy sinh hóa (BOD).

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dòng nước xả ra chứa dưới 35 mg/L tổng các chất rắn lơ lửng (TSS).

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dòng nước xả ra chứa dưới 120 mg/L nhu cầu oxy hóa học (COD).

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dòng nước xả ra chứa dưới 100 cfu/100 ml trực khuẩn đường ruột.

11. Phương pháp xử lý nước thải ngoài biển bao gồm:

bơm huyền phù nước thải vào kết gom nước thải, huyền phù này chứa các hạt chất rắn lơ lửng, các chất hữu cơ và vô cơ, các vi khuẩn và các khí bị cuốn theo;

tự động bắt đầu cho huyền phù chảy nhờ bơm thấm ướt để làm thấm ướt, đáp ứng đối với bộ cảm biến mức nước thải phát hiện mức ngưỡng trên đã được định trước của huyền phù trong kết gom nước thải;

hướng dòng huyền phù thấm ướt quay lại kết gom nước thải và dẫn bằng ống dẫn phần còn lại của huyền phù thấm ướt vào buồng điện phân;

trộn liên tục, bằng cách sử dụng bơm trộn, dòng huyền phù đã thấm ướt với huyền phù nước thải trong kết gom nước thải để duy trì hỗn hợp nước thải đồng nhất;

oxy hóa và tẩy uế huyền phù thấm ướt còn lại trong buồng điện phân bằng cách dùng lượng nước biển được điều chỉnh, quá trình điện phân còn tạo ra một hoặc nhiều

khí;

bổ sung chất chống tạo bọt vào huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế trước khi dẫn bằng đường ống huyền phù này vào buồng kết tụ điện;

tạo điều kiện thuận lợi, trong buồng kết tụ điện, cho việc kết cụm các hạt chất rắn lơ lửng trong huyền phù đã được oxy hóa và được tẩy uế;

phun không khí được kết hợp với nước làm sạch tự động theo chu kỳ vào buồng kết tụ điện, quá trình làm sạch này rửa sạch các chất làm bẩn dạng hạt được tích tụ trên một hoặc một số điện cực trong buồng kết tụ điện;

tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình khử khí của khí dư hoặc khí bị cuốn theo, bằng cách sử dụng công nghệ màng rơi, bằng cách dẫn bằng đường ống huyền phù được kết cụm và các chất ô nhiễm dạng hạt vào buồng khử khí;

dẫn huyền phù được kết cụm đã được khử khí và chất ô nhiễm dạng hạt vào kết lắng chính có các vách bên nghiêng để tách thành nước cặn chứa keo tụ và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch;

dẫn bằng đường ống phần nổi trên mặt hầu như đã được lọc sạch vào kết lọc thứ cấp có các vách bên nghiêng để tạo thuận lợi cho việc tách tiếp theo của nước cặn và phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch;

rút nước cặn qua các lỗ nền trên các kết lắng và kết lọc;

do liên tục các mức độ đục của nước cặn được rút ra, việc rút nước cặn được tự động dừng lại với điều kiện khi độ đục được đo là bằng với trị số xác định trước; và

xả phần nổi trên mặt hầu như được lọc sạch ra từ kết lọc dưới dạng dòng chảy ra đã được xử lý, trong đó một hoặc một số chất hóa học được phun vào dòng nước chảy ra trước khi xả để trung hòa lượng clo dư.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc điều chỉnh liều lượng các chất hóa học được phun vào dòng nước chảy ra đã được xử lý.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc đưa cường bức không khí bên ngoài vào trong buồng khử khí bằng cách sử dụng máy thổi, để pha loãng một hoặc nhiều khí bị cuốn theo trong huyền phù được kết cụm.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc loại bỏ nước cặn trong kết gom nước cặn ở vị trí ngoài khơi.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bơm thấm ướt nghiền nhỏ các hạt chất rắn lơ lửng trong huyền phù nước thải để tạo thuận lợi cho việc tẩy uế trong buồng điện phân.

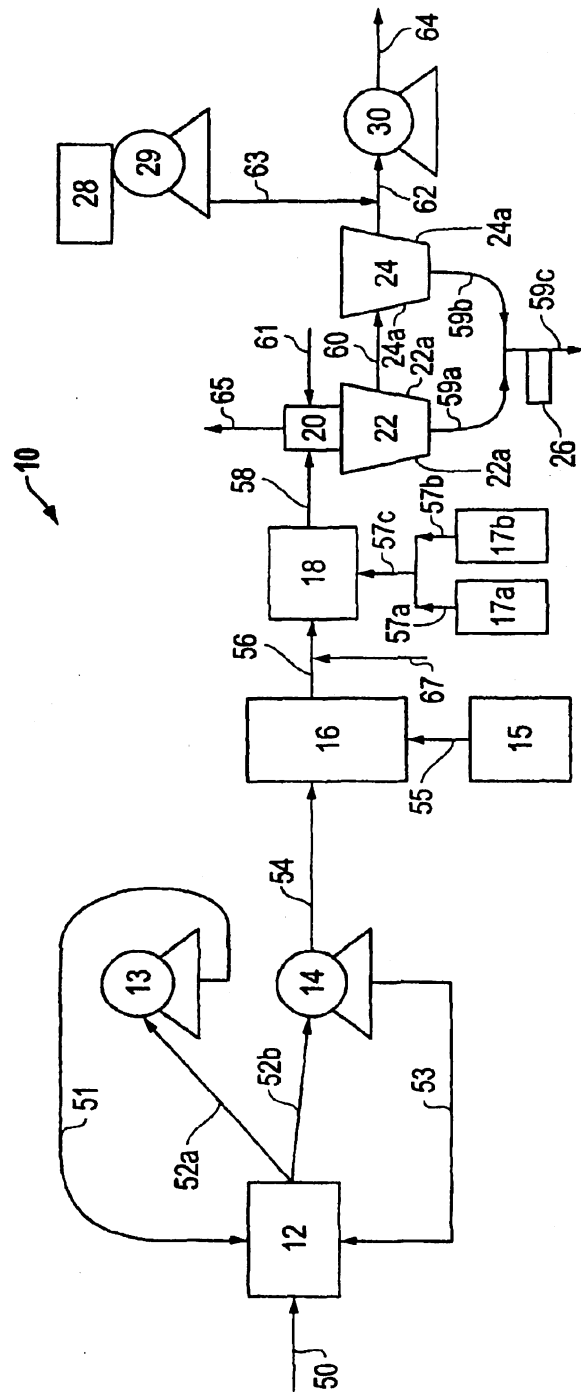


FIG. 1