



(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) 
1-0020099

(51)⁷ **B01D 29/00, C02F 1/32**

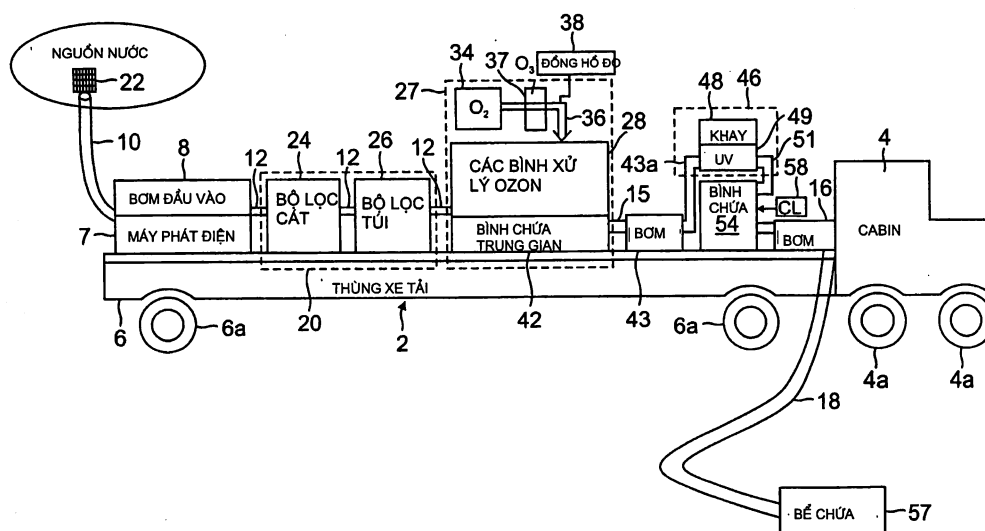
(13) **B**

- (21) 1-2010-02873 (22) 03.04.2009
(86) PCT/US2009/002093 03.04.2009 (87) WO2009/123749 08.10.2009
(30) 61/123,180 04.04.2008 US
(45) 25.12.2018 369 (43) 25.04.2011 277
(73) NEOS INTERNATIONAL, LLC (US)
3530 Wilshire Boulevard, Suite 1600, Los Angeles, CA 90010, United States of America
(72) DELANO, Roger, A. (US)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC**

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước (2) di động được lắp trên toa moóc (6) của xe tải. Hệ thống này có bộ phận lọc (20) nạp, ống nạp (10), một hoặc nhiều bơm (8) để nạp và cấp nước cho toàn bộ hệ thống, bộ phận lọc (20) có thể bao gồm bộ lọc cát (24) và/hoặc túi (26) hoặc các loại bộ lọc khác, bộ phận xử lý ozon (27) sau các bộ lọc, thùng chứa nằm sau bộ phận xử lý ozon (27), bộ phận xử lý UV (46) nằm sau thùng chứa, và thùng khử trùng bằng clo. Sau đó, nước có thể được cấp tới thiết bị chứa nước hoặc nơi khác nếu muốn. Hệ thống bao gồm máy phát điện để cấp điện để chạy hệ thống, và bộ phận điều khiển hệ thống. Bộ phận xử lý ozon (27) sử dụng vòi phun sương mù để làm tăng thời gian tiếp xúc ozon, và làm giảm sự phá vỡ ozon. Bộ phận xử lý UV (46) sử dụng bảng hơi nghiêng xuống với các bóng đèn UV và các bộ phản xạ bên trên nó, và tốt hơn là được lắp trên hệ thống cân bằng.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xử lý nước sử dụng hệ thống xử lý nước (2) di động nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý và lọc nước và cụ thể hơn đến hệ thống xử lý nước di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

hệ thống tạo ozon và phun ozon (O_3) vào trong nước để lọc đã được biết tới một cách rộng rãi. Các hệ thống hiện tại thường sử dụng phương pháp trộn khuếch tán hoặc sử dụng các vật liệu xốp để đưa các bọt khí nhỏ vào trong nước. Tuy nhiên, phương pháp này khiến cho ozon bị phá vỡ thành oxy (O_2) làm mất tính chất oxi hóa mạnh của ozon. Do kích thước và mức tiêu hao năng lượng, nên thiết bị xử lý di động sẽ không khả thi khi dùng để làm sạch hoàn toàn nước. Ví dụ, hệ thống ozon di động như hệ thống được bộc lộ trong patent Mỹ số 7118678 của Porat dường như không đủ để làm sạch nước một cách kỹ lưỡng để uống hoặc cho các ứng dụng khác yêu cầu chất lượng nước cao.

Các hệ thống thường dùng khác dùng để lọc nước bao gồm chiếu tia tử ngoại (ultraviolet - UV). Patent Mỹ số 9494576 của Hoppe và các đồng tác giả bộc lộ hệ thống mà đầu tiên là phun ozon vào nước và sau đó chiếu bức xạ UV vào nước. Hệ thống của Hoppe và các đồng tác giả dường như không phải là một hệ thống có thể di động được.

Hệ thống xử lý nước di động như hệ thống được bộc lộ trong patent Mỹ số 6616839 của Peterson và các đồng tác giả và patent Mỹ số 6464884 của Gadgil đều sử dụng các bộ lọc, và hệ thống của Gadgil cũng sử dụng bức xạ UV.

Hệ thống cần là hệ thống xử lý nước di động có thể làm sạch nước để uống và cho các ứng dụng khác, bằng cách phun ozon. Cùng với nhu cầu này là nhu cầu về các thiết bị khác nhau như đồng hồ đo ozon đơn giản và nhanh chóng, và thích hợp để tạo ra hệ thống di động khả thi. Ngoài ra, cũng có nhu cầu về hệ thống xử lý hiệu quả và rẻ tiền, có hoặc không có việc xử lý ozon, tùy thuộc vào ứng dụng. Các bộ lọc cũng có thể thay đổi được và/hoặc loại bỏ, tùy thuộc vào các điều kiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước di động nằm trên toa moóc của xe tải. Hệ thống này bao gồm bộ lọc nước vào, ống dẫn nước vào, bơm hoặc nhiều bơm để hút nước vào và vận chuyển nước trong toàn bộ hệ thống, bộ phận lọc có thể bao gồm bộ lọc cát và/hoặc bộ lọc kiểu túi hoặc các kiểu bộ lọc khác, bộ phận xử lý ozon sau các bộ lọc, thùng chứa sau bộ phận xử lý ozon, bộ phận xử lý UV sau thùng chứa, và thùng khử trùng bằng clo. Sau đó, nước có thể được đưa tới thiết bị tích nước hoặc nơi khác nếu muốn.

Máy phát điện cấp điện để chạy hệ thống nêu trên, và bộ phận điều khiển dùng cho hệ thống này cũng được cung cấp theo phương án ưu tiên. Bộ phận ozon sử dụng vòi phun sương mù để tối đa hóa việc vận chuyển ozon vào nước và giảm thiểu việc phá vỡ ozon.

Bộ phận UV sử dụng một tấm dạng bảng có các bóng đèn UV và các bộ phản xạ bên trên nó, và tốt hơn được lắp trên hệ thống cân bằng.

Theo các phương án thực hiện khác nhau, một số chi tiết và/hoặc bộ phận nhất định của hệ thống có thể được thay đổi hoặc bỏ qua. Ví dụ, bộ phận ozon có thể được bỏ qua, đặc biệt nếu không quan tâm đến độ trong và/hoặc mùi của nước. Các bộ lọc túi có thể được bỏ qua.

Tốt hơn là, toa moóc là toa moóc dài hai mươi lăm fút (7,62 m) hoặc hai mươi sáu fút (7,9248 m), và rộng khoảng tám fút (2,4384 m), và cũng cao khoảng bảy fút (2,1336 m) hoặc tám fút (2,4384 m).

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước sử dụng hệ thống này. Tốt hơn nếu hệ thống này có dạng môđun, thường có tốc độ là 50 GPM/môđun. Mỗi môđun có thể được ghép với nhau để cho công suất cao hơn. Một vài môđun có thể được chạy không tải khi các nhu cầu về công suất thay đổi theo thời gian.

Hệ thống nêu trên cũng có thể được lắp ở các vị trí lắp đặt cố định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ tổng thể của hệ thống lọc nước di động trên toa moóc ở đúng vị trí nguồn nước theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các bước chính trong phương pháp lọc nước theo khía cạnh thứ hai của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt phóng to của vòi phun có bộ phận lót, thể hiện bộ phận phun theo khía cạnh thứ ba của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu cạnh của bộ phận lót thể hiện rõ các rãnh;

Fig.5 là hình vẽ bề mặt của bộ phận lót thể hiện rõ một đầu của các rãnh, và các rãnh bị che khuất;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thùng phun phù hợp dùng cho hệ thống trên Fig.1;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các vòi phun thuộc loại trên Fig.3 trên ống được lồng vào trong thùng phun ở các điểm khác nhau dọc theo thùng trên Fig.6;

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh thể hiện đồng hồ đo ozon thuộc loại theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, có thể được sử dụng trong hệ thống trên Fig.1;

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện đồng hồ đo ozon trên Fig.8;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện bóng đèn UV và bộ phận phản xạ dùng cho cụm khay UV theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, có thể được sử dụng trong hệ thống trên Fig.1;

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt phóng to theo các đường cắt dọc trên Fig.10, thể hiện kết cấu phức hợp dùng cho bộ phận phản xạ UV trên Fig.10;

Fig.12 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cụm khay UV;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện mặt chính của một hoặc một vài cổng điều khiển dòng chảy trong cụm khay UV trên Fig.12;

Fig.14 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mạng lưới các ống dẫn nước vào trong cụm khay UV trên Fig.12;

Fig.15 là hình chiếu cạnh dạng giản lược của cụm khay UV trên Fig.12 được lắp trên thiết bị/khung cân bằng, theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế;

Fig.16 là hình chiếu nhìn từ trên xuống dạng giản lược của bộ phận đỡ di động của thiết bị/khung cân bằng cũng thể hiện vị trí của hai cơ cấu dẫn động tuyến tính (LA - linear actuator), được cố định các đầu dưới của chúng vào phần đỡ cố định, và có các đầu đỡ (BE - bearing end) mà các đầu trên của chúng nổi vào và đỡ bộ phận đỡ di động của thiết bị/khung cân bằng, và cụm đỡ được bố trí trên trục với từng đầu đỡ để đỡ bộ phận đỡ di động cho phép quay bộ phận đỡ di động quanh các trục X và Y, và thể hiện việc bố trí hai con lắc cho các bộ cảm biến cân bằng và bộ phận điều khiển cho các cơ cấu dẫn động tuyến tính.

Fig.16A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống cân bằng;

Fig.17 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện con lắc theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, con lắc này có thể được sử dụng trong thiết bị/khung cân bằng trên Fig.15 và Fig.16;

Fig.17A và Fig.17B là các hình vẽ phối cảnh phóng to của các phần của con lắc trên Fig.17;

Fig.18 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện đồng hồ đo phản xạ để đo độ phản xạ của bề mặt theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, đồng hồ đo này thích hợp để sử dụng để đo độ phản xạ ánh sáng UV của các bề mặt và các kết cấu khác nhau để xác định các bề mặt phản xạ thích hợp để sử dụng cho ánh sáng UV và cụm phản xạ trong cụm khay UV trên Fig.12 và Fig.14;

Fig.18A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện đường quang của đồng hồ đo phản xạ trên Fig.18; và

Fig.19 là hình vẽ thể hiện một biến thể của bộ phận của hệ thống trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án ưu tiên, với tham chiếu đến Fig.1 và 2, sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp để xử lý nước nhiễm bẩn. Hệ thống xử lý này là một hệ thống có thể ở dạng môđun, và có thể được lắp trên toa moóc. Hệ thống này cũng có thể được lắp cố định.

Hệ thống xử lý nước

Hệ thống xử lý nước di động 2 có buồng lái xe tải 4 có các bánh 4a và sàn đỡ toa moóc 6 có các bánh 6a. Nó có thể được lắp trên xe tải sàn phẳng hoặc trong côngtenơ vận chuyển, hoặc có thể được lắp cố định. Hệ thống xử lý nước nêu trên được lắp trên toa moóc. Tốt hơn là, sàn xe tải có thể được bao kín, và tốt hơn là có khung với chiều dài không lớn hơn khoảng hai mươi lăm mét (7,62m), và chiều rộng không lớn hơn khoảng bảy mét (2,13m), sao cho nó có thể nằm trong toa moóc thông thường dài hai mươi lăm hoặc hai mươi sáu mét (7,62m hoặc 7,9m), tốt hơn là tương tự toa moóc kiểu nhà di động hoặc văn phòng di động. Các toa moóc như vậy thường có chiều rộng khoảng tám mét (2,44m) và chiều cao khoảng bảy tới tám mét (2,13 - 2,44m). Trong hệ thống được thể hiện,

lưu lượng đạt được là 100 gallon/phút (378,5L/phút). Tuy nhiên, tùy thuộc vào kích thước và các bộ phận, lưu lượng của hệ thống này có thể được điều chỉnh nếu muốn.

Một đặc điểm mong muốn có mặt trong hệ thống này là có đủ khoảng trống cho kỹ thuật viên hoặc (các) kỹ thuật viên vận hành và kiểm tra hệ thống. Hệ thống này có thể được điều chỉnh tỷ lệ để phù hợp với máy kéo lớn hơn hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là, thiết bị xử lý nước này bao gồm bơm nạp 8, ống hoặc các ống nạp 10 với (các) màng lọc thô 22 ở đầu nạp, các ống dẫn khác nhau 12, 15 để đưa nước cần được xử lý qua thiết bị xử lý nước của hệ thống di động này, bơm xả 16, và ống xả 18 tới bể chứa 57, như xe tải chứa nước. Các ống nạp 10 có thể được bố trí tại nguồn nước nhiễm bẩn 11. Theo một cách khác, nước nguồn này có thể đi từ đường cung cấp như giếng nước nhiễm bẩn hoặc nguồn cấp nước thành phố. Nếu nước nguồn có áp, có thể cần tới hoặc không cần bơm nạp. Bộ phận lọc 20 có (các) bộ lọc cát 24 và (các) bộ lọc túi 26. Sau bộ phận lọc 20 là bộ phận xử lý ozon 27 có thùng chứa hoặc các thùng chứa, tại đây ozon (O_3) từ máy tạo ozon 37 (tiếp nhận oxy (O_2) từ máy tạo oxy 34) đi qua ống dẫn 36 và đi qua đồng hồ đo ozon 38, vào trong thùng xử lý ozon 28 (hoặc các thùng). Sau bộ phận xử lý ozon 27 là thùng chứa trung gian 42. Thùng chứa trung gian 42 có thể được bố trí bên dưới (các) thùng xử lý ozon, sao cho trọng lực có thể được sử dụng để nạp đầy thùng chứa trung gian, và theo đó, ống dẫn 15 có thể là một hoặc nhiều ống xả đi từ đáy của thùng xử lý ozon 28 tới đỉnh của thùng chứa trung gian 42. Thùng 42 này tạo ra thời gian tiếp xúc để ozon hoạt động.

Các bộ lọc

Các bộ lọc (cát và túi) có thể cần đến hoặc không cần thiết hoặc có thể được sử dụng tùy thuộc vào các điều kiện.

Các bộ lọc cát: toa moóc điển hình có sức chứa theo chiều rộng và chiều cao bị giới hạn. Do đó, sức chứa của thiết bị này có hoặc có thể bị giới hạn khi sử dụng. Ví dụ, bộ lọc cát phù hợp có thể có đường kính bốn mươi tới bốn mươi tám in (1,02m tới 1,22m), chiều cao tám feet hoặc lớn hơn (2,44m hoặc hơn), và trọng lượng hàng nghìn pao (450kg). Hơn nữa, có thể cần dùng tới hoặc cần thiết phải có một vài bộ lọc cát, tùy thuộc vào ứng dụng.

Để tránh hiện tượng tắc các bộ lọc túi, thiết kế của bộ lọc túi nên kết hợp

một lớp mà được dự định để ngăn chặn các hạt gây tắc ở giai đoạn lọc tinh. Theo cách khác, thiết bị có thể có bộ lọc trung gian nằm trước bộ lọc tinh nhằm giữ lại “các chất dính nhờn”.

Xử lý nước không ở bề mặt

Có nhiều ứng dụng trong đó nước giếng bị nhiễm các vi sinh vật, mặc dù nước này nhìn bên ngoài trong suốt. Trong trường hợp này, các bộ lọc túi hoạt động rất tốt.

Kích thước thùng chứa

Kích thước thùng tiếp xúc ozon và thùng clo không cố định. Chỉ cần chúng phù hợp cho công việc.

Sau thùng 42, bộ phận xử lý UV 46, có các cụm khay UV với các nguồn UV và các bộ phản xạ 48 và khay nước 49 nằm bên dưới các nguồn và các bộ phản xạ. Sau đó, thùng góp 54 thu gom nước thoát ra từ khay 49 qua ống dẫn 51. Tốt hơn là, nguồn clo 58 dùng để clo hóa nước trong thùng 54. Bơm xả 16 bơm có chọn lọc nước từ thùng 54 qua ống xả 18 vào trong bể chứa 57 hoặc thùng gom như trên xe tải chở nước, hoặc nơi tiếp nhận hoặc địa điểm sử dụng khác, qua ống xả 18. Mặc dù thiết bị có thể đưa nước đã xử lý trở lại nước nguồn 11, ví dụ nếu không có một nơi nào nữa để đưa nó tới, nhưng thường sẽ không làm như vậy.

Thông thường, nước được xử lý đến mức đủ để có thể uống được hoặc được sử dụng cho mục đích công nghiệp hoặc tưới ruộng.

Máy phát điện 7 có thể cung cấp điện cho hệ thống. Khi có sẵn nguồn điện, có thể sử dụng dây kéo nguồn mở rộng. Ngoài ra, máy phát điện bên ngoài (nằm ngoài toa moóc) có thể được sử dụng, nếu muốn.

Phương pháp xử lý nước

Theo phương pháp của một phương án thực hiện của sáng chế, ở bước 60, toa moóc 6 được di chuyển tới nguồn nước 11. Ở bước 62, ống nạp 10 được bố trí trong nguồn nước có các màng lọc thô 22 trên đầu nạp, và nước được đẩy qua các màng lọc vào trong (các) ống này.

Trong trường hợp nếu nước đi từ giếng hoặc nước là “nước trong”, thì

màng lọc thứ nhất là không cần thiết. Ở các bước 66 và 68, nước được lọc tiếp. Tốt hơn là, bước lọc tiếp này được thực hiện bởi các bộ lọc cát 24 ở bước 66, và sau đó là các bộ lọc túi 26 ở bước 68. Hệ thống lọc bất kỳ có thể được sử dụng tùy thuộc vào các điều kiện, và trong một vài trường hợp bước lọc này có thể là không cần thiết hoặc bước lọc này có thể được tiến hành sử dụng các loại bộ lọc khác.

Sau bước lọc, ở bước 70 nước được trộn với ozon, tốt hơn là bằng cách phun mù nước trong thùng chứa ozon. Ở bước 72, nước được tháo ra khỏi (các) thùng ozon và được chứa trong thùng chứa trung gian 42, dung tích 350 galông (1590L) chẳng hạn. Thùng này thường được gọi là thùng chứa hoặc giếng sạch, và tạo ra thời gian tiếp xúc ozon với nước. Trong một vài trường hợp, việc xử lý ozon có thể không cần đến, và do đó bước lưu ở thùng chứa có thể không cần đến, trừ khi muốn thay đổi vận tốc dòng chảy bằng cách sử dụng một bơm khác để xử lý UV. Ở bước 74, nước từ thùng 42 được bơm vào trạm xử lý UV ở đó nó được xử lý UV. Ở bước 76, nước được xả ra từ trạm xử lý UV và đi vào trong thùng thu gom 54. Ở bước 78, nước trong thùng 54 được xử lý bằng clo. Ở bước 80, nước trong thùng 54 được bơm ra khu vực chứa nước.

Kích thước của thùng chứa được xác định bằng tốc độ chảy qua. Trong trường hợp này, chúng ta có hai bộ phận 50 galông/phút (227L/phút) hoặc, tổng công suất 100 galông/phút. Dung tích thùng chứa là 325 galông (1477L), nhưng thùng này thường không được nạp tới đỉnh. Nạp đến khoảng mức 250 galông (1136L) trước khi bật bơm đưa tới bộ phận UV. Điều này cho phép ozon hoạt động được một vài phút. Ngoài ra, việc tạo sương mù nước cho phép các hợp chất dễ bay hơi đi ra khỏi nước. Các hợp chất dễ bay hơi này có thể là các hóa chất công nghiệp hoặc các vật liệu có mùi hoặc vị hôi.

Xử lý ozon

Theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, hệ thống và phương pháp xử lý ozon được đề xuất có tính đặc thù. Các chi tiết của bộ phận xử lý ozon 27 phù hợp cho hệ thống được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3 tới Fig.7. Nguồn oxy (O_2) 34 (như (các) máy tạo oxy) cấp oxy qua ống dẫn 34a tới máy tạo ozon (O_3) 37, và oxy đã ozon hóa thu được được kiểm tra nồng độ ozon ở đồng hồ đo ozon 38 (Fig.6). Mức nồng độ ozon thường sẽ là năm tới sáu phần trăm, nhưng mức nồng độ cao hơn hoặc thấp hơn cũng phù hợp, tùy thuộc vào các yếu tố khác trong hệ thống. Oxy đã ozon hóa đi qua ống dẫn 36 vào trong thùng xử lý

28, nơi nó sẽ được đưa vào nước. Tốt hơn là, oxy đã ozon hóa đi vào thùng nằm ở hoặc nằm gần phần tâm theo chiều dọc. Có thể sử dụng nhiều ống dẫn đi vào ở nhiều vị trí. Ngoài ra, việc bổ sung hoặc sử dụng một vài phần trăm (khoảng 5 tới 8%) nitơ có thể nâng cao hiệu suất tạo ra ozon. Các máy tạo oxy được sử dụng để tạo ra ozon để lại một chút ít nitơ trong khí thành phẩm, và có thể dùng như bộ phận cung cấp nitơ.

Trong thùng 28, oxy đã ozon hóa được trộn với nước nhiễm bẩn, đã được lọc (trước đó bằng bộ phận lọc 20). Nước đã lọc đi từ (các) bộ lọc túi 26 qua các ống dẫn 12 vào trong các ống dẫn 102 nối với các ống 104. Tốt hơn là, các ống 104 nằm ở phía bên, dọc theo thùng 28, như hai ống 104 cho một thùng xử lý ozon, được bố trí ở các phía đối diện của thùng. (Có thể có hai thùng xử lý ozon, hoặc nhiều hơn nếu muốn, và vì vậy ống dẫn 12 có thể được chia thành hai nhánh). Ở các khoảng cách khác nhau, các ống 104 đi vào cụm vòi phun 108, kéo dài theo phương ngang vào trong thùng 28. Theo một phương án ưu tiên, có thể có, ví dụ tổng là năm mươi vòi phun được lắp trên mỗi trong số hai ống, tổng cộng có 100 vòi phun 82.

Kiểu kết cấu nằm ngang của thùng xử lý ozon 28 là yếu tố quan trọng để lắp khớp nó vào trong toa moóc. Trong kết cấu lắp cố định, có thể sử dụng thùng chứa thẳng đứng. Đặc điểm quan trọng là trong thùng xử lý ozon 28, sương mù với tốc độ thấp (nước được phun mù) được tạo ra để trộn với ozon.

Mỗi cụm vòi phun đều có ống hoặc ống dẫn 109 với nhiều vòi phun 82 được lắp theo phương ngang vào đó, mỗi vòi phun có miệng phun 114 hướng vào trong thùng và hướng ra xa khỏi ống dẫn 109 (Fig.7). Ống dẫn 109 có nắp bịt đầu 110. Nước sau khi tạo áp chảy qua các ống dẫn 104 (Fig.6) đi vào từng cụm vòi phun 108 được lắp vào đó, và đi ra khỏi các vòi phun 82, ở miệng phun 114.

Các vòi phun 82 có thể được bố trí cách nhau một khoảng L1, có thể bằng bốn inso (10,16cm) chẳng hạn. Nên có nhiều vòi phun trên mỗi ống dẫn 109, tất cả được bố trí quanh ống dẫn, và tốt hơn là từng dãy vòi phun nằm lệch so với các dãy liền kề, như được thể hiện trên Fig.7. Lý tưởng là bố trí các vòi phun sao cho các giọt đủ nhỏ để không cho các dòng sương mù giao nhau và tạo thành các giọt lớn hơn, điều này làm giảm tỷ lệ bề mặt so với thể tích của các giọt nước. Tốt hơn là, các ống dẫn 109 kéo dài vào trong thùng xử lý ozon 28 từ các ống 102 đi vào trong thùng ở các góc khác nhau để hỗ trợ việc phân tán sương mù và hỗ trợ tốt hơn việc trộn với oxy đã ozon hóa. Tốt hơn là, các vòi phun nằm cách nhau chín mươi độ xung quanh chu vi của các ống dẫn 109 và được đặt lệch

khoảng bốn mươi lăm độ so với các vòng liền kề. Đối với mỗi vòi phun, tốt hơn là vòi phun tương ứng nằm ở 180° quanh ống.

Trong thùng xử lý ozon 28, nước dạng sương mù trộn với oxy đã ozon hóa để xử lý nước. Việc trộn ozon với sương mù để xử lý nước khiến cho việc xử lý nước bằng ozon diễn ra rất nhanh và rất hiệu quả, khác với việc xử lý nước bằng ozon mà không tạo sương mù nước. Việc chỉ trộn nước với ozon theo cách thông thường làm giới hạn diện tích bề mặt của nước có thể tiếp xúc với ozon. Hơn nữa, vì ozon được trộn với nước theo cách chảy rồi thông thường, nên một phần ozon bị phá vỡ trước khi nó có thể xử lý được một lượng nước đáng kể. Năng lượng được chuyển từ nước chảy rồi sang ozon trong phương pháp thông thường khiến cho phân tử ozon chuyển trở lại trạng thái oxy vì ozon tương đối không ổn định.

Vòi phun sương mù

Các chi tiết của vòi phun 82 theo một khía cạnh của sáng chế được thể hiện trên Fig.3. Vòi phun 82 có thân 82a, tốt hơn là bằng thép không gỉ hoặc đồng thau (như đồng thau 360 chẳng hạn) do nó tương đối dễ gia công, nhưng các kim loại khác, chất dẻo, gốm và/hoặc các vật liệu khác thường dùng để chế tạo vòi phun cũng có thể được sử dụng. Thép không gỉ là kim loại tốt nhất. Thân vòi phun 82a có các ren ngoài 84 có thể được sử dụng lắp khít vào trong ống dẫn, hoặc vặn khít bằng ren vào ống dẫn. Thân 82a có thể còn có phần hình lục giác 85 để kẹp và/hoặc sử dụng chia vặn. Tốt hơn là, vòi phun có miệng phun 114 được tạo bởi đường kính lỗ nhỏ DN, và mép 82b, tốt hơn là mép dạng lưỡi dao khá mỏng. Ví dụ, DN có thể bằng khoảng một phần trăm incher hoặc nhỏ hơn, như 52 phần nghìn chẳng hạn. Chiều dày của mép 82b ở miệng vòi phun thậm chí có thể còn nhỏ hơn, hơn 10 tới 12 phần nghìn. Tuy nhiên, mặc dù mép dạng lưỡi dao được ưu tiên, song miệng phun không cần phải được tạo ra theo cách như vậy, và có thể đơn giản là một lỗ khoan, cụ thể do mép dạng lưỡi dao có chi phí chế tạo cao. Chiều sâu của lỗ khoan nên càng nhỏ càng tốt để duy trì chuyển động xoáy, như khoảng từ 0,008" đến 0,014" (0,20 đến 0,35mm) chẳng hạn. Trong quy trình kiểm được mô tả dưới đây, chiều sâu của lỗ khoan trong vòi phun nằm trong khoảng từ 0,010 tới 0,012" (0,25 đến 0,30mm).

Bộ phận lót 88 ở dạng tròn đặc, lắp khít bên trong thân vòi phun 82a, và có các rãnh hoặc các khe 89, tốt hơn nếu được bố trí xiên theo chu vi ngoài của bộ phận lót này, như được thể hiện rõ trên Fig.4 và Fig.5. Vì vậy, đầu vào 89a và

đầu ra 89b của mỗi khe 89 được tạo kết cấu mở ra các bề mặt tương ứng của bộ phận lót 88.

Rãnh đơn hoặc lỗ khoan khiến cho nước chảy xoáy hoặc theo cách bất kỳ khác làm cho dòng nước chảy xoáy trong thân vòi phun. Lỗ này có thể được bố trí ở một phía của thân, nơi có các ren.

Tốt hơn là, bộ phận lót được bố trí ở đầu nạp của vòi phun, và thân vòi phun 82a có thể có hốc lõm 85a và vai đỡ 85b đỡ bộ phận lót có thể ép khít trong đó. Nước 86 đi vào trong vòi phun 82 qua các rãnh 89 và bị xoáy cưỡng bức quanh phần bên trong của thân vòi phun và hướng ra ngoài miệng phun 114 nhờ thành trong cong của thân vòi phun. Thay vì sử dụng các rãnh, các đường rạch khía, các lỗ nghiêng, các đường rạch khía hoặc các lỗ tiếp tuyến, một mình hoặc dạng kết hợp của các rãnh, đường rạch khía, các lỗ và các dạng tương tự có thể được sử dụng để tạo xoáy nước. Tác động xoáy này, và đặc biệt khi được kết hợp với miệng phun tương đối nhỏ và mép 82b dạng lưỡi dao của vòi phun, tạo ra sự phân tán rất rộng, ví dụ ở góc A đến mặt vòi phun, trong đó A là khá nhỏ sao cho góc phân tán rộng. Khi đó, thu được dạng sương mù rất mịn của các giọt nước 92. Đám sương mù này đi ra khỏi cửa ra một đoạn rất ngắn, đặc biệt toàn bộ vận tốc của nó bị triệt tiêu một cách nhanh chóng ở khoảng cách ngắn DS, như khoảng bốn inso (10,16cm). Chiều rộng rãnh của các rãnh 89 có thể được chọn theo mong muốn để đạt được công suất mong muốn.

Mặc dù các kích thước, công suất đầu vào, áp lực nước, và kết cấu của bộ phận lót trong các vòi phun có thể thay đổi ở phạm vi rộng để thu được sương mù mịn tuy nhiên có thể đưa ra một ví dụ là áp suất vòi phun xấp xỉ 100psi (790kPa), và công suất đầu ra vào khoảng một nửa galông trên phút. Thông qua các kích thước này của vòi phun, nước đi vào gần như có thể đạt tới tốc độ âm thanh trong vòi phun.

Thùng có thể được làm bằng chất dẻo, hoặc vật liệu phù hợp khác, và các thanh đỡ các ống dẫn và các cụm vòi phun có thể được cố định vào bên ngoài của thùng. Các ống dẫn có thể nằm bên trong thùng nhưng tốt hơn là bên ngoài, và các cụm vòi phun xuyên qua thùng. Có hàng trăm vòi phun, 100 hoặc 200 chẳng hạn.

Do hình dáng hình học của vòi phun nên mặc dù dòng chảy qua rãnh trong bộ phận lót có tốc độ rất cao do nó đi ra từ dòng chảy trong thân vòi phun có tiết diện ngang lớn hơn đáng kể có thể xuất hiện ở cửa thoát nhưng sương mù tạo thành lại có tốc độ khá thấp ở khoảng cách rất ngắn tính từ vòi phun.

Do đó, quán tính của từng giọt là rất nhỏ, và vì vậy sẽ không gây ra việc giảm đáng kể hoặc giảm nhanh nồng độ ozon, trước khi ozon theo cách khác có thể tiếp xúc với các giọt. Tốc độ của các giọt nhỏ giảm khá nhanh sau khi chúng ra khỏi vòi phun. Vì vậy, chúng cho phép chuyển êm nhẹ ozon vào nước. Ngoài ra, thành của thùng xung quanh được phủ các lớp nước rơi từ từ. Sáng chế còn đề xuất bề mặt nhờ đó ozon có thể đi vào nước.

Có một vài biến số có thể hoặc có lẽ được thay đổi nhưng vẫn thu được dạng sương mù tương đối mịn ở tốc độ thấp, và/hoặc việc xử lý vẫn diễn ra được, như áp suất đi vào của nước, vận tốc dòng chảy, hình dáng hình học của vòi phun, hình dáng hình học của bộ phận lót, số lượng các vòi phun trên thể tích của thùng, kích thước và hình dáng hình học của thùng, nồng độ ozon, số lượng các đầu nạp ozon vào thùng, và các yếu tố môi trường có thể khác, như nhiệt độ của thùng.

Mặc dù cách thức tạo sương mù nước theo sáng chế được sử dụng để đưa nước tiếp xúc với ozon là cách thức được ưu tiên, song vòi phun này không bị giới hạn ở việc sử dụng để tạo sương mù nước để xử lý ozon. Ví dụ, vòi phun như vậy có thể được sử dụng để tạo ra tuyết nhân tạo, như tạo ra sương mù mịn, đông lạnh một cách nhanh chóng do diện tích bề mặt tương đối lớn của nó và sự phân tán rộng của nước ở tốc độ thấp.

Cần hiểu rằng các chi tiết dùng để lắp, nối và các thùng và các thiết bị khác mà tiếp xúc với ozon, như những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, nên chịu được ozon. Ví dụ, các ống và các chi tiết dùng để lắp, nối có thể được làm bằng Kynar® chịu được ozon. Kynar® là Polyvinyliden Florua, hoặc PVDF, một florua polyme dẻo nhiệt không có tính phản ứng mạnh và tinh khiết, còn được gọi là HYLAR hoặc SYGEF.

Đồng hồ đo ozon

Fig.8 và Fig.9 thể hiện đồng hồ đo ozon theo một khía cạnh khác của sáng chế. Đồng hồ 38 thuộc loại có thể sử dụng được trong hệ thống trên Fig.1. Tốt hơn là, đồng hồ 38 nằm trong hai bộ phận. Thân 124 giữ màn hình hiển thị 38e, và bộ vi xử lý 38d. Cũng có thể có các nút 38f để bật và tắt đồng hồ, và/hoặc điều khiển màn hình hiển thị. Cũng có thể có ắc quy được nạp điện hoặc nguồn điện khác. Màn hình hiển thị có thể được kết hợp trong hộp đo. Các màn hình hiển thị có thể được nối ngang hàng hoặc được liên kết không dây. Khi đồng hồ 38 nằm trong hai bộ phận, dây cáp 38h như cáp CAT 5 tiếp nhận các đầu vào

từ bộ phận cảm biến 38a của đồng hồ. Bộ phận cảm biến 38a được thể hiện trên Fig.9 trong hộp hoặc thân 124a, như hộp điện chịu được thời tiết làm bằng chất dẻo. Bên trong hộp này là bộ cảm biến áp suất Pr để đo áp suất của oxy đã ozon hóa. (Nó có thể là khí bất kỳ cộng với ozon, ví dụ oxy cùng với một ít nitơ. Như một bộ giám sát độc lập, nó có thể là hỗn hợp khí bất kỳ không hấp thụ ánh sáng UV 254nm) khi nó đi vào hộp. Sau đó, giá trị đọc áp suất được đưa vào bộ vi xử lý qua các dây dẫn và cáp 38h. Nhiệt độ của khí cũng được đo. Cả hai thông số này đều cần đến để tính nồng độ ozon.

Theo một cách khác, bộ vi xử lý cục bộ có thể nằm bên trong thân 124a, và gửi các tín hiệu tới bộ phận hiển thị 38b của bộ cảm biến. (Toàn bộ đồng hồ có thể nằm trong một hộp, nhưng trường hợp nằm trong hai bộ phận sẽ được ưu tiên sao cho màn hình hiển thị có thể được bố trí cách xa bộ phận cảm biến).

Thiết bị và phương pháp kiểm tra ozon theo khía cạnh này của sáng chế bao gồm hai ngăn, ngăn kiểm tra đường dẫn ozon 130 và ngăn (tham chiếu) đường dẫn đối chứng 132. Khí đã ozon hóa đi vào trong ngăn 130 (đi từ vòi lấy mẫu của đường dẫn oxy đã ozon hóa, và đi ra theo ống dẫn 38c. Van nạp I và van xả V có thể được cung cấp. Bơm 139 để đẩy không khí vào ngăn mẫu có thể được sử dụng khi thiết bị này được trở về Không.

Ngăn đường dẫn đối chứng hoặc ngăn tham chiếu 132 là ngăn rỗng, ví dụ nó có thể có khí đối chứng là oxy mà không có ozon được cung cấp cho nó (hoặc không khí xung quanh nhưng bất kỳ thứ gì được cung cấp cho ngăn tham chiếu nên được ưu tiên sử dụng để súc vào ngăn kiểm tra). Không khí được sử dụng sao cho độ hấp thụ quang học của khí súc này và của khí trong ngăn tham chiếu bằng nhau.

Nguồn ánh sáng 134, như đèn chớp xenon, phát đi các xung ánh sáng qua cáp sợi quang hai nhánh 136, 138 tới một đầu của mỗi ngăn 130, 132. Ở đầu kia của mỗi ngăn là các bộ tách sóng quang 140, 142 (với các tụ điện) và các bộ lọc 141, 146. Các bộ lọc thông dải sẽ loại bỏ các bước sóng không quan tâm.

Do ozon hấp thụ ánh sáng có bước sóng trong khoảng 254 nanomet ($\lambda = 254\text{nm}$), nên bước sóng này sẽ không hoàn toàn đi qua bộ lọc 141 đến bộ tách quang 140 khi so sánh với cường độ của bước sóng đi qua ngăn 132 tới bộ lọc 145 và bộ tách quang 142. Như người có trình độ trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này đã biết, phương trình Beers-Lambert (Beers-Lambert Equation) có thể được sử dụng để xác định nồng độ ozon trong ngăn 130, dựa trên các giá trị đọc tương đối của các bộ tách quang 140, 142. Tốt hơn là các bộ lọc 144, 146 được cài đặt

sao cho chỉ các bước sóng 254nm cộng hoặc trừ, ví dụ, 10nm đi qua. Nguồn ánh sáng 134 có thể chỉ là UV, hoặc có thể có phổ ánh sáng lớn hơn. Các bộ lọc có thể được bố trí ở đầu nguồn (đầu ánh sáng đi vào) của các ngăn hoặc ở đầu ra của đèn chớp/nguồn ánh sáng 134. (Các bộ lọc có thể được bố trí ở chỗ bất kỳ trong hệ thống quang học này. Tương tự, sợi quang học này có thể được thay bằng các thấu kính và bộ phân tia hoặc bộ phân tia dạng màng. Tất cả các thành phần quang học phải truyền bước sóng UV quan tâm. Thông thường thạch anh được sử dụng).

Bộ vi xử lý đo điện tích trên từng tụ của bộ tách quang, và sử dụng tỷ số này để tính toán độ hấp thụ, và từ độ hấp thụ, xác định nồng độ ozon.

Nhiệt độ của khí nạp vào ngăn 130 (T1) và nhiệt độ của khí nạp vào ngăn đo 132 (T2) cũng được đo và được gửi tới bộ vi xử lý.

Trong quy trình kiểm tra, đèn chớp được bật vào lúc đầu cùng với cả ống không có (không khí) để tự hiệu chỉnh. Sau đó, oxy đã ozon hóa được đưa vào trong ngăn 130 và màn hình hiển thị cung cấp kết quả đọc, gần như ngay tức khắc. Hệ thống chuẩn bán trên thị trường thường sử dụng đèn UV sóng đơn liên tục. Đèn này phải mất thời gian để làm ấm. Khi sử dụng đèn nhấp nháy/đèn chớp, đèn bật ngay lập tức. Cường độ nhấp được đo so với đường mẫu với từng chuỗi đo.

Đồng hồ này chủ yếu đo nhanh, tự hiệu chỉnh, tự chớp, và chính xác và tiêu thụ điện khá thấp. Đồng hồ hoặc bộ cảm biến có thể được nối ngang hàng với nhau để tạo ra nhiều bộ cảm biến, ví dụ sáu bộ. Bộ vi xử lý cũng có thể được sử dụng để ghi dữ liệu bằng cách lưu nó ở khoảng thời gian mong muốn, sao cho dữ liệu có thể được xem lại. Việc cảnh báo có thể bao gồm trong trường hợp nồng độ ozon giảm bên ngoài khoảng nhất định. Đồng hồ có thể đơn giản có một nút hoặc công tắc, và các nút 38f cũng có thể cho phép cuộn để nhìn dữ liệu lịch sử (đã ghi).

Các đơn vị đo và khoảng cách giữa các lần đo bất kỳ (ví dụ, mỗi 10 phút hoặc mỗi giờ) có thể thay đổi được. Điều này kéo dài tuổi thọ của đèn và tần suất ghi dữ liệu.

Xử lý ozon trước khi xử lý UV

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, trong hệ thống và quy trình xử lý nước nêu trên, nước được xử lý bằng ozon trước khi xử lý UV. Ozon làm giảm

độ hấp thụ ánh sáng UV của nước. Do đó, việc xử lý bằng ozon trước khi xử lý UV được ưu tiên. Bước sóng UV hiệu quả nhất để tiêu diệt vi khuẩn và các mầm bệnh, và tác nhân tương tự khác trong nước là 254nm. Cần lưu ý rằng UV phá hủy ozon, vì vậy tốt hơn là xử lý UV và xử lý ozon không xảy ra đồng thời.

Cụm phản xạ UV

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, nguồn UV được ưu tiên là sử dụng bóng đèn tạo UV ở tổng mức công suất tiêu tán là 320 oát, tạo ra khoảng 30% lượng UV phát ra ở 254nm.

Các bóng đèn UV thường nằm trong ống thạch anh do thạch anh truyền được ánh sáng UV. Các ống này thường được vận hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°F đến 260°F khi hoạt động. (Thạch anh có độ giãn nở nhiệt rất thấp. Do đó, các giọt nước có thể sẽ không gây ra hư hại bất kỳ khác ngoài gây ra các điểm mà chặn ánh sáng và cuối cùng có thể dẫn đến hiện tượng mờ). Trong thiết bị xử lý UV có vỏ bọc thông thường, các ống thạch anh còn được bọc thêm một lớp vỏ, do nếu nước tiếp xúc với ống, nó trở nên lạnh và sẽ không tạo ra được bước sóng cần thiết. Các hệ thống xử lý UV thông thường sử dụng ống dẫn có ống thạch anh bên trong. Nước đi qua ống dẫn này và bao lấy các ống thạch anh. Bề mặt của lớp vỏ ngoài cũng có xu hướng phát triển tảo, mà như nêu trên, chúng phát triển mạnh khi có ánh sáng UV. Ngoài ra, các phản xạ trên các bề mặt của lớp vỏ này làm giảm lượng ánh sáng UV khả dụng. Do đó, ưu điểm của phương án ưu tiên này là không có lớp vỏ.

Trước đây, nước cần được xử lý được đưa dọc theo ống dẫn mà chứa bên trong một ống thạch anh được bao bởi một ống ngoài cùng của chúng. Ống dẫn được ưu tiên làm từ thép không gỉ nhờ độ phản xạ và khả năng chống gỉ của nó. Tuy nhiên, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng thép không gỉ có độ phản xạ rất kém ở bước sóng 254nm, và tảo cũng có thể có xu hướng phát triển trên bề mặt thép.

Thực tế là cần khoảng 400,000 micrôoát giây/cm² để diệt tảo xanh. Phương án ưu tiên chiếu ánh sáng UV ở khoảng một triệu micrôoát giây vào nước, bằng cách sử dụng ánh sáng UV được định hướng (và được phản xạ) về phía nước chảy qua, nhưng không vào tiếp xúc với bóng đèn UV. Tốt hơn là, nguồn là nguồn mở rộng. Với khoảng cách và các bộ phản xạ, cường độ chiếu sáng hầu như không đổi trong khối nước.

Vật liệu dùng để chế tạo bộ phản xạ theo khía cạnh này của sáng chế có tính phản xạ cao, nhất là của ánh sáng UV ở bước sóng 254nm. Tốt hơn là, lớp phản xạ được cung cấp bên trên một vật nền. Tốt hơn là, nhôm được cung cấp trên mỗi mặt bên của vật nền Mylar® (Mylar®, vật nền này là một màng polyeste mỏng hoặc một tấm chất dẻo được sản xuất bởi Dupont Teijin Films U.S., ở Hopewell, Virginia, như tấm phản xạ mỏng giống như dạng được sử dụng cho các quả bóng heli).

Như được thể hiện trên Fig.11, vật liệu có tính phản xạ 160 là tấm Mylar® được phủ kim loại mua được trên thị trường. Tấm này phủ một lớp, ví dụ nhôm, ví dụ dày 700Å (700 ăngstrom), trên từng mặt của nền 162, ví dụ Mylar®, ví dụ dày 3 mil (0,076mm). Các lớp liên kết 163 hoặc giao diện liên kết sẽ nằm giữa Mylar® và nhôm. Nhôm thực tế là được phủ lên Mylar®, sao cho các lớp liên kết 163 sẽ là giao diện nêu trên.

Nhôm và vật liệu composit Mylar® có tính phản xạ rất cao, nhất là đối với ánh sáng UV và nhất là ở 254nm. Các loại tấm như trên luôn có thể mua được trên thị trường.

Tấm Mylar® được phủ kim loại được đặt trên một nền nữa, nền 166 và được gắn với nền 166 bằng keo 165 hoặc bằng dính hai mặt. Các hệ kết dính khác có thể được sử dụng, bao gồm phủ sẵn tấm Mylar® đã phủ nhôm. Để tránh tạo ra bọt khí, các lỗ kim được bố trí trên tấm, tấm này được cán trên nền 166, nhưng tấm có thể được đột sẵn và có thể được áp dụng bằng cách sử dụng một kỹ thuật khác như máy cán lớp mỏng.

Tốt hơn là nền 166 dày hơn, ví dụ 14 phần nghìn inso, ví dụ, nhôm. Bạc hoặc đồng, hoặc vật liệu làm nền khác có thể được sử dụng, nhưng nhôm được ưu tiên do trọng lượng nhẹ, có khả năng tạo hình được và có khả năng dẫn nhiệt. Nền bổ sung này cần có trọng lượng khá nhẹ, và dẫn nhiệt tốt để hỗ trợ việc phân tán nhiệt khỏi bóng đèn UV nằm bên trong vật liệu làm bộ phận phản xạ 159 khi vật liệu làm bộ phận phản xạ 159 được tạo ra trong bộ phận phản xạ 170 như được thể hiện trên Fig.10. Nó cũng có khả năng dát mỏng hoặc có khả năng tạo hình được, sao cho nó có thể được uốn thành hình dạng bộ phận phản xạ như được mô tả dưới đây. Tốt hơn là từng bộ phận phản xạ 170 nằm sát bộ phận kế tiếp, và được giữ cùng với nhau, ví dụ bằng cách dập. Các bộ phận phản xạ có thể được tạo ra từ một tấm dài.

Để cố định Mylar® đã phủ kim loại vào nền nhôm, một lớp keo rất phẳng được đưa lên một trong hai đối tượng này, như bằng cách sử dụng keo được tạo

ra từ băng dính hai mặt (ví dụ như được công ty 3M sản xuất).

Máy gá uốn hoặc máy chấn có thể được sử dụng để gia công vật liệu làm bộ phận phản xạ 159 thành hình dạng (vỏ) có tiết diện ngang được thể hiện trên Fig.10, mà thể hiện bộ phận phản xạ 170 và bóng đèn UV tạo thành tổ hợp bộ phận phản xạ và bóng đèn. Hình dạng ưu tiên cho bộ phận phản xạ có góc 135° ($\alpha=135^\circ$) ở phía trên, ví dụ cộng trừ khoảng mười lăm độ (15°). Tốt hơn là bóng đèn nằm ở phần góc. Bộ phận phản xạ 170 được tạo kết cấu để phản xạ các tia UV 175 xuống phía dưới theo cách tập trung.

Bộ phận phản xạ có thể trở nên rất nóng, vì vậy tốt hơn là các lỗ thông khí 170a và các quạt 178 được cung cấp để hỗ trợ việc tản nhiệt. Lưu ý rằng tốt hơn là các lỗ 170a được bố trí ở các đỉnh của vỏ bộ phận phản xạ, hỗ trợ tản nhiệt và tránh hao hụt ánh sáng UV.

Trong quá trình chế tạo vật liệu phản xạ, băng dính hai mặt là băng dính hai mặt acrylic chứa keo chịu nhiệt độ cao, như VHB (VBH - very high bond strength - độ bền dính rất cao). Không có nền cho chất kết dính này. Tất cả những gì được chuyển là keo. Ngoài ra, lớp phủ silicon sử dụng, ví dụ silicon 151 (từ công ty Master Bond, xem trang web www.masterbond.com) có thể được phân tán trong xăng trắng (với điểm bắt lửa (cao) 100°F) để pha loãng silicon, được sử dụng để bảo vệ nhôm trên bề mặt Mylar® được phủ kim loại mà tiếp xúc với phần trong của bộ phận phản xạ, do nó rất mỏng (ví dụ $700\text{\AA}$).

Cụm khay UV

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, cụm khay UV 48 trên Fig.1 được thể hiện chi tiết hơn trên Fig.12 tới Fig.14. Bộ phận phản xạ kéo dài và các bóng đèn UV, 170, 172 được bố trí ngắt quãng trên khay chứa nước cần được xử lý. Nước được bơm từ thùng chứa trung gian 42 qua một ống dẫn khác 15 bằng bơm 43. Thay vì dùng bơm, có thể sử dụng trọng lực nếu thùng chứa trung gian ở vị trí cao hơn so với khay 194. Nước đi qua ống dẫn 43a vào trong mạng lưới ống phân phối nước 182, được thể hiện dưới dạng sơ đồ từ một phía trên Fig.12, và từ phía trước trên Fig.14.

Mạng lưới phân phối nêu trên bao gồm ống dẫn dài nằm ngang 184, hai ống dẫn xuôi xuống thứ nhất 186, tiếp đến là hai ống dẫn 186 nằm ngang thứ hai, mỗi ống có thể có bốn ống dẫn xuôi xuống thứ hai 190. Tốt hơn là, có tổng cộng tám lỗ phân phối cho mỗi khay. Ống dẫn vào cung cấp cho ống chạc ba mà phân

nhánh bên trái và bên phải. Mỗi nhánh sẽ cung cấp cho bốn ống phân phối cho tổng cộng là tám ống phân phối.

Mạng lưới ống này thực hiện việc phân phối nước tương đối êm dịu và phân phối nó ngang qua mặt trước của khay 194. Khay 194 khá nông, ví dụ độ cao của nước H1 ở phía trước (ở đầu vào bằng khoảng một tới một phần hai inso nhưng có thể là giá trị mong muốn bất kỳ) và ở đầu ra, độ cao của nước H2 cũng bằng khoảng một tới một phần hai inso, nhưng H2 có thể bằng và hơi thấp hơn chiều cao H1 ở bất cứ thời điểm nào do nước đi vào đang chảy vào tại thời điểm đó. (Độ cao của nước sẽ khác nhau do trở lực của các tấm ngăn kiểm soát dòng chảy và gờ tràn nằm trước cửa xả). Năng lượng của dòng nước chảy vào, và sự chế ngự các mặt bên của khay, khiến cho nước chảy qua khay. Do đó, khay và bề mặt mà nó nằm trên đó cần nằm ở cùng một độ cao. Tốt hơn là đáy của khay ở dạng phẳng.

Theo một phương án thực hiện làm ví dụ, các bóng đèn UV và các bộ phản xạ dài năm feet (152,4cm) và do đó khay rộng năm feet, và khay này dài bằng khoảng hai mươi tám và một phần hai inso (72,4cm). Tốt hơn là, mười hai ống được sử dụng trên mỗi khay. Chúng cách nhau 3" (7,62cm) cộng với một phòng cho hệ thống phân phối nước. Vì vậy, khay có chiều dài xấp xỉ 42" (106,68cm). Chiều rộng của khay hơi nhỏ hơn phần ống thạch anh. Lý do cho điều này là vì rất ít UV được tạo ra ở các đầu. Theo phương án ưu tiên, thời gian di chuyển qua khay này từ 10 tới 12 giây.

Để hỗ trợ tất cả nước trong khay tiếp xúc với ánh sáng UV gần như nhau, và hỗ trợ việc đạt được thời gian lưu trú mong muốn trong khay, ở giữa bên dưới mỗi bóng đèn, tốt hơn là có bộ phận chặn dòng 200 mà là các tấm mỏng có lỗ, mở rộng theo toàn bộ chiều rộng (năm feet) của khay, hoặc nhỏ hơn chút để cho phép có khe hở. Các lỗ này tạo ra dòng chảy rối, và cũng hỗ trợ tạo ra thời gian lưu trú cho nước dưới phần mà ánh sáng UV chiếu mạnh nhất. Khay và các tấm này có thể được mạ nhôm hoặc các vật liệu thích hợp khác. Phần trăm diện tích hở trong bộ phận chặn dòng và kích thước lỗ có thể thay đổi nhiều, tùy thuộc vào thời gian lưu trú và mức độ chảy rối mong muốn.

Theo hệ thống thử nghiệm như được mô tả dưới đây, UV được đo ở 254nm là 0,08 oát/cm². Thời gian di chuyển qua là mười hai giây. Điều này tạo ra lượng UV khoảng 1.000.000 micrôoát.giây/cm². Lưu ý rằng không cần trang bị các bộ phận nạo để loại bỏ tảo ra khỏi các bóng đèn, do các bóng đèn này không còn bị ngập trong nước khi xử lý. Thay vào đó, chúng được bố trí ở vị trí

cao hơn mặt nước từ một tới hai inơ. (Khay này nằm cân bằng. Ở cửa xả, có gờ tràn cao 1/2 inơ (1,27cm) để duy trì độ sâu chính xác). Dựa trên bề mặt cân bằng được ưu tiên cho khay, điều quan trọng là đảm bảo bề mặt đỡ khay cân bằng. Hệ thống cân bằng thích hợp sẽ được mô tả dưới đây.

Ở cửa xả của khay, có thể có gờ tràn 202, phần nhô ra hơi lệch xuống dưới/chống chảy nhỏ giọt 203, và máng gom 204. Để điều chỉnh dòng nước khi nó rời khay, một máng lót cắt kéo dài khoảng 1/4" (0,63cm) đi qua mép của khay được sử dụng. Trọng lượng của nước sẽ làm lệch máng lót xuống phía dưới. Điều này tạo ra dòng chảy êm nhẹ mà không làm rò rỉ phần nền bên dưới khay. Theo một cách khác, khay có thể có gờ cong xuống phía dưới để thực hiện chức năng này. Tuy nhiên, việc chế tạo khay có gờ cong dùng cho phương án thứ hai khó hơn nhiều. Chiều cao của gờ tràn có thể được sử dụng để khống chế độ cao của nước trong khay. Máng gom 204 ít nhất dài bằng năm fút đối với khay có chiều rộng năm fút, và hơi nghiêng theo hướng từ các đầu về phía giữa, và có lỗ và ống dẫn 51 ở đầu xả. Máng thu gom nước xả ra được tạo dạng chữ "V" sao cho dốc về phía tâm mà tại đó có bố trí miệng xả xuống.

Mặc dù có thể sử dụng một bơm khác để bơm nước vào thùng thu gom, nhưng tốt hơn là sử dụng trọng lượng sao cho khay được bố trí ở vị trí cao hơn đỉnh của thùng thu gom 54. Clo 58 như được thể hiện trên Fig.1 có thể được trộn vào trong nước trong thùng thu gom 54.

Các tấm có lỗ 200 không chỉ giúp giữ cân bằng mật độ của nước đối với các bóng đèn, mà còn giúp cân bằng gradien tốc độ trong dòng chảy, nghĩa là, không cần bộ phận điều khiển, dòng chảy nước vẫn đi xa khỏi bề mặt (khay) chảy nhanh hơn nước sát bề mặt. Vì vậy, không phải tất cả nước đều có mức tiếp xúc UV như nhau. Tốt hơn là các tấm kim loại có lỗ 200 có mức độ hở khoảng 50%, nhưng cũng có thể sử dụng các mức hở khác nhau như từ 35 tới 70% hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn. Hình dạng của các lỗ cũng có thể thay đổi. Tấm này thường có chiều dày bằng ba mươi phần nghìn. Tấm lưới chắn cũng sẽ hoạt động.

Cũng có thể bố trí một tấm lưới chắn bên trên nước nơi nó đi vào khay, sát vào mạng lưới nạp 182 hoặc trong nước, để giúp tránh làm phát tán, vì điều này cần để giữ nước cách xa khỏi các bóng đèn UV. Tốt hơn là đáy của khay được lót bằng Mylar® hoặc vật liệu phản xạ khác, hoặc compozit nhôm Mylar® đã được đề cập ở trên, để giúp phản xạ nhiều tia UV hơn qua nước.

Hệ thống cân bằng

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, theo Fig.15, Fig.16 và Fig.16A, cụm khay UV 48 được lắp trên bộ phận đỡ cân bằng 220. Bộ phận đỡ 220 có phần đỡ cố định 222 như khung gỗ hoặc kim loại, ví dụ với cấu trúc dạng giàn, và bộ phận đỡ di động 224 cũng có khung gỗ hoặc kim loại, ví dụ với cấu trúc dạng giàn. Trong cơ cấu cân bằng này, có hai bộ truyền động thẳng (LA - Linear Actuator) 226, 228, và cách bố trí tốt nhất đối với chúng được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.16 và cũng trên Fig.16A. Các đầu dưới của các bộ dẫn động này được lắp cố định vào phần đỡ cố định 222, tốt hơn là nhún lên xuống, ví dụ bằng đầu chốt xoay, và các đầu trên của các bộ truyền động thẳng này nhún lên xuống trong bộ phận đỡ di động bằng cách sử dụng, ví dụ, bi trong cốc, tạo thành đầu chốt xoay (BE) 230.

Cụm đỡ 234 đỡ theo phương thẳng đứng bộ phận đỡ di động được bố trí ở điểm giao của các trục X và Y kéo dài ngang qua bộ phận đỡ di động thẳng hàng với các đầu chốt xoay 230 của từng bộ truyền động thẳng 226, 228. Các cụm đỡ bổ sung có thể được bố trí dọc theo các trục để hỗ trợ thêm bộ phận đỡ di động. Các cụm đỡ có thể có ba gối đỡ, một gối đỡ được cố định vào bộ phận đỡ cố định và hai gối đỡ còn lại được cố định vào bộ phận đỡ di động, các cụm đỡ này cung cấp tác dụng đỡ thẳng đứng cho phép bộ phận đỡ di động quay xung quanh trục X và Y. Tốt hơn là, từng gối đỡ có ống lót trục Teflon® sao cho nó có thể chịu được áp lực rất cao.

Đường trục của đầu chốt xoay trên phải hoặc ít nhất cần được căn thẳng hợp lý với đường trục của các ổ đỡ để tránh lệch.

Các ổ đỡ được bố trí sao cho chúng ít lệch tâm, giúp giữ một phần trọng lượng trên các bộ truyền động thẳng (có thể là điện hoặc thủy lực) ở mọi thời điểm. Điều này loại trừ hoặc giúp loại trừ vít dẫn hướng và đai ốc lệnh nhau.

Các con lắc

Để tạo ra bộ cảm biến cân bằng, tốt hơn là bộ cảm biến dựa trên con lắc được sử dụng theo một khía cạnh khác của sáng chế. Việc cân bằng bộ phận đỡ di động sao cho khay UV phẳng (cân bằng) là rất quan trọng để điều khiển dòng chảy theo phương án ưu tiên. Hệ thống cân bằng này không cần thiết phải lắp đặt cố định.

Tốt hơn là toa moóc trên đó có lắp hệ thống nêu trên có bộ điều khiển cân

bằng của chính nó. Tuy nhiên, độ chính xác của bộ phận điều khiển này thường không đủ điều khiển dòng chảy đối với nước trong khay UV ở mức mong muốn, và vì vậy cần thêm bộ điều khiển cân bằng khác cho khay UV.

Theo Fig.17, Fig.17A và Fig.17B, hệ thống cân bằng tổng thể gồm các con lắc 240. Mỗi con lắc được tạo ra bởi vỏ hình trụ 242 được nạp đầy chất lỏng giảm chấn 244, ví dụ perfloete, không dẫn điện, trong suốt và không đông lạnh hoặc dễ sôi. Chất lỏng giảm chấn này sẽ giúp chuyển động của con lắc rất êm nhẹ. Tay đòn của con lắc được lắp trên chốt 248 được cố định vào vỏ. Hình trụ 250 nằm trên chốt với chốt kéo dài xuyên qua nó, sao cho tay đòn của con lắc có thể lắc êm dịu trên chốt. (Chốt này có tiết diện tròn, nhưng có thể có tiết diện khác, như hình tam giác). Phần trên 252 của tay đòn của con lắc được lắp cố định vào hình trụ và phần trên 252 có một cột hoặc ống 254, như polyme tinh thể lỏng, chất dẻo khác hoặc kim loại kéo dài xuống từ phần trên này.

Ở đáy của tay đòn của con lắc là tấm 256 lắp trong rãnh của hai khối 258, 260. Khối 258 chứa cặp cực phát quang (LED - photo emitter) 258a và điốt quang 258b được căn thẳng về mặt quang học. Khối 260 chứa một cặp cực phát quang và điốt quang tương tự. Tay đòn của con lắc lúc đầu được căn thẳng với một mép, ví dụ mép 256a hoặc mép 256b của tấm 256 nằm trên các trục quang học (hoặc gần như nằm bên trong các trục quang học) của các cặp cực phát quang và điốt quang, và cặp cực phát quang và điốt quang khác (tùy chọn) tốt hơn là được bố trí gần nhất có thể với một cặp ở mép. Các đầu ra của các điốt quang đi tới bộ cảm biến cân bằng 264, lần lượt gửi các đầu ra này tới bộ vi xử lý 266 để sau đó kích hoạt các bộ truyền động thẳng 226, 228 để di chuyển bộ phận đỡ di động 224 nếu cần để dẫn động tay đòn của con lắc chuyển động ngược về phía thẳng xuống. Tay đòn có thể không bao giờ thực sự nằm ổn định ở vị trí thẳng xuống, nhưng hệ thống cân bằng cần được cung cấp để đủ độ chính xác sao cho khay UV sẽ vẫn luôn ở trạng thái gần như hơi nghiêng đều. (Mục đích là để các bộ truyền động thẳng và theo đó tay đòn không bao giờ dừng chuyển động. Nó dao động quanh phương thẳng đứng). Tốt hơn là, các khối 258, 260 nằm trong băng mạch tròn 267.

Vì vậy, các cặp bộ phát hiện được bố trí sao cho khi con lắc đi quá xa theo một hướng, thì cả hai bộ phát hiện này sẽ phát hiện thấy tấm nêu trên nằm ở đáy của tay đòn của con lắc, và khi quá xa theo hướng khác, thì cả hai bộ phát hiện này không phát hiện thấy gì cả (mờ). Sau đó, bộ vi xử lý nên được cài đặt để điều khiển các bộ dẫn động một cách phù hợp, để di chuyển tương đối nhanh để dẫn động con lắc theo hướng ngược lại, cho tới khi chỉ một cặp bộ phát hiện ở trạng

thái mở và một cặp bộ phát hiện sẽ phát hiện ra tay đòn. Tại thời điểm đó, bộ phận dẫn động có thể dừng hoặc gần như dừng. Để thiết lập vị trí ban đầu của tay đòn của con lắc, một dụng cụ có vấu lắp khớp vào trong lỗ 270 nằm sau phần đỉnh của tay đòn của con lắc có thể được sử dụng.

Bộ cảm biến cân bằng 264 có thể chủ yếu được kết hợp trong bộ vi xử lý 266 bằng cách nối các đầu ra của điốt quang trực tiếp vào bộ vi xử lý, nhất là nếu các đầu ra của điốt quang chỉ đơn giản là cung cấp tín hiệu đầu ra để bật hoặc tắt.

Đồng hồ đo độ phản xạ

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, đồng hồ đo độ phản xạ có thể được sử dụng để đo độ phản xạ ánh sáng (hoặc bức xạ điện từ bất kỳ) của các vật liệu. Như được thể hiện trên Fig.18 và Fig.18A, đồng hồ có nguồn như đèn chớp 280 có cáp sợi quang hai nhánh 282, và bề mặt kiểm tra 284 có thể được bố trí trên bảng có lỗ mà thông qua đó có thể tiếp cận được bề mặt kiểm tra 284. Vì vậy, bề mặt kiểm tra 284 nằm trong đường dẫn quang học của ánh sáng từ một nhánh của cáp sợi quang. Bộ tách quang 286 được bố trí để tiếp nhận ánh sáng phản xạ từ bề mặt kiểm tra. Sau đó, đầu ra của bộ tách quang 286 có thể đi tới tụ điện và tới bộ vi xử lý. Nhánh khác của cáp sợi quang đi qua lỗ 283 tới một bộ tách quang 285 khác và sau đó có thể đi tới tụ điện và tới bộ vi xử lý. (Một nhánh của cáp sợi quang là mẫu và nhánh khác là tham chiếu).

Đồng hồ hoạt động như sau: gương nhôm làm bề mặt thứ nhất được bố trí qua cả hai đường dẫn quang học. Gương này tạo thành gương tham chiếu. Sau đó gương được bố trí qua một đường dẫn và mẫu được bố trí trên đường dẫn khác. Sau đó các đầu ra được so sánh với nhau.

Theo một cách khác, gương tham chiếu có thể được kiểm tra và mức sáng được ghi lại. Sau đó gương mẫu sẽ thay thế gương tham chiếu và mức sáng được so sánh. Phương pháp thay thế này có chi phí thấp do nó sử dụng một bộ tách quang và một bó sợi quang.

Để kiểm tra, các bộ tách quang với các bộ lọc thông dải được sử dụng.

Bộ vi xử lý sẽ so sánh các mức sáng ở (các) bước sóng quan tâm và xác định phần trăm phản xạ của bề mặt kiểm tra. (Nó có thể thực hiện so sánh này).

Cũng có thể chỉ nhìn vào các chỉ số cường độ thô cho từng nhánh và tính toán độ phản xạ. Để kiểm tra độ phản xạ của ánh sáng UV, nguồn 280 có thể là nguồn ánh sáng UV, ví dụ đèn xenon hoặc đèn chớp, hoặc có thể phát tất cả ánh

sáng ở tất cả các bước sóng. Trong mọi trường hợp, bộ lọc hoặc các bộ lọc thông dải dùng cho ánh sáng có bước sóng quan tâm, ví dụ 254nm có thể được sử dụng ở đầu ra của nguồn, ở các đầu ra của cáp sợi quang, hoặc ở đầu vào đi tới các bộ tách quang. Bằng cách sử dụng đồng hồ đo phản xạ này, tác giả sáng chế đã thấy rằng Mylar® (được phủ nhôm) có độ phản xạ cao đối với ánh sáng UV 254nm, ví dụ khoảng 94%, và bộ phận phản xạ trên Fig.10. (Điều này dùng để chỉ một phép đo khác. Nó dùng cho dây ống và bộ phận phản xạ).

Các biến thể minh họa

Hệ thống xử lý nước như được mô tả ở trên theo phương án ưu tiên có độ tùy biến nhất định để đảm bảo khả năng uống được của nước thành phẩm. Ví dụ, hệ thống có thể hoạt động với các bộ lọc khác nhau, và phương án ưu tiên đã được thực hiện mà không có các bộ lọc túi. Hệ thống này cũng có thể hoạt động mà không có các bộ lọc cát. Trong một số trường hợp có thể không cần thiết phải có bộ lọc ở đầu nạp.

Hệ thống này có thể hoạt động bằng cách sử dụng môi trường lọc khác. Số lượng các bộ lọc, độ xốp của các bộ lọc, và thứ tự lọc cũng có thể được thay đổi.

Do phương án ưu tiên được mô tả dựa vào việc lắp trên toa moóc nên cũng có thể tạo ra các biến thể để thu được khả năng lọc lớn hơn. Ví dụ, các bộ lọc này có thể được sắp xếp để mở rộng theo phương nằm ngang và được lắp qua các hốc bánh. Các bộ lọc như vậy có thể được tạo kết cấu có chiều dài khoảng tám tới mười feet (2,44m-3,05m).

Kiểu lọc phụ thuộc nhiều vào các điều kiện. Vào đầu mùa xuân, nước có xu hướng sạch hơn (ít tảo và các lý do khác) còn vào cuối mùa hè và mùa thu tảo có thể nhiều đáng kể, khiến cho nguồn nước nhìn có màu xanh lá cây. Trong các điều kiện lượng tảo phát triển mạnh, bộ lọc đầu vào trở nên quan trọng hơn nhiều.

Một tùy chọn nữa là có toa moóc hoặc xe tải thứ hai chỉ mang môi trường lọc, và đầu tiên là móc bộ lọc của xe tải thứ hai này với ống nạp, sau đó nối ống từ xe tải hoặc toa moóc thứ nhất vào xe tải hoặc toa moóc thứ hai có các trạm xử lý khác, như thùng xử lý ozon và/hoặc xử lý UV, và/hoặc thùng clo.

Hệ thống nêu trên cũng có thể hoạt động mà không xử lý ozon hoặc không xử lý UV, mặc dù việc xử lý UV được ưu tiên hơn so với việc xử lý ozon. Việc xử lý UV sử dụng bước sóng 254 nm được tin là tiêu diệt được các sinh vật có

hại, bằng cách phá hủy ADN của các vi sinh vật này. Việc xử lý UV này cũng sẽ phân hủy nhiều hóa chất công nghiệp có hại. Việc xử lý UV, nếu được thực hiện cùng với việc xử lý ozon, thì cần phải được thực hiện tách riêng khỏi việc xử lý ozon do UV sẽ phá vỡ ozon.

Ozon được hấp thụ bởi dòng chảy rối, các khối dầu, phân, nhiệt, nước cứng, và các vật khác góp phần phá hủy ozon. Do đó, quá trình lọc tốt sẽ hỗ trợ việc xử lý ozon hiệu quả hơn.

Việc xử lý ozon hữu ích ở chỗ nó diệt các mầm bệnh, làm giảm nồng độ thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ và các hóa chất công nghiệp khác, và nó nâng cao tính thẩm mỹ của nước, tức là, làm tăng độ trong và phá hủy mùi. Nhờ khả năng di chuyển của hệ thống xử lý này nên hạn chế được mức năng lượng và khoảng trống cần để tạo ra ozon.

Do ozon hỗ trợ việc làm trong nước, nên nếu nước tối màu, thì việc xử lý ozon sẽ rất hữu dụng. Điều này đúng không chỉ vì tính thẩm mỹ của nước thành phẩm, mà việc làm trong còn nâng cao hiệu quả của việc xử lý UV, tiếp theo là xử lý ozon. Việc ánh sáng UV xuyên qua nước cũng quan trọng. Nếu nước có độ trong thấp, ánh sáng UV có thể không đạt được đủ độ xuyên qua. Theo một phương án ưu tiên, độ sâu của nước quá thấp và lượng UV rất lớn, thì độ đục có thể được chấp nhận.

Clo có thể được bổ sung vào nước thành phẩm chứ không phải được bổ sung vào trong thùng. Clo được bổ sung do nó sẽ diệt hết các vi khuẩn còn lại trước khi nước được sử dụng.

Số lượng và vị trí lắp đặt các bơm có thể được thay đổi. Bơm nạp chính 8 để bơm nước ra khỏi nguồn và qua các bộ lọc, ví dụ các bộ lọc cát, có thể được di chuyển. Ngoài ra, tốt hơn là bơm áp suất cao nằm ngay trước các thùng xử lý ozon, tức là, sau các bộ lọc túi, nhưng có thể được đặt giữa các bộ lọc cát và các bộ lọc túi. Bơm 8 trên Fig.1 cũng có thể bao gồm bơm áp suất cao hơn trước bộ phận lọc. Theo một biến thể như được thể hiện trên Fig.19, bơm áp suất cao hơn 20b có thể được bố trí giữa (các) bộ lọc cát và (các) bộ lọc túi thay vì đặt sau hoặc là một phần của bơm nạp.

Hơn nữa, nếu xe tải hoặc toa moóc chứa khay UV cố định thì chỉ cần đến thiết bị tự cân bằng bất kỳ cho toa moóc hoặc xe tải. Tuy nhiên, nếu xe tải hoặc toa moóc ngập trong bùn hoặc tương tự (mà điều này hoàn toàn có thể xảy ra do trọng lượng nhất là với khoảng 400 galông nước trên xe tải), do đó khiến cho hoạt động tự nâng không hiệu quả, thì thiết bị nâng của sáng chế trở nên quan

trọng. Việc cân bằng là yếu tố quan trọng để hoạt động của khay UV diễn ra hiệu quả, khi đó nước sẽ chảy qua khay với tốc độ đủ thấp để tạo ra thời gian lưu trú mong muốn để xử lý UV, và đủ nhanh để tạo ra tổng năng suất hợp lý cho hệ thống.

Kiểm tra

Việc xử lý nước sử dụng hệ thống theo phương án ưu tiên của sáng chế được thực hiện với nước được hút ra từ ao nuôi động vật (ao thường xuyên có mặt vật nuôi). Trước khi sử dụng hệ thống này, nước được kiểm tra dương tính đối với khuẩn dạng coli trong phân (*E. coli*) sử dụng phương pháp luận Colilert. Vi khuẩn trong phân có mặt trong nước.

Sau khi lọc bằng cách sử dụng hệ thống theo sáng chế, hoạt động không có ozon, nước thành phẩm được kiểm tra âm tính đối với *E. coli*. Hệ thống được sử dụng để kiểm tra bao gồm các bộ phận sau: cổng nạp ở đầu nạp của ống; hai bộ lọc cát được Baker Hydro Filtration, Inc. of Augusta, Georgia sản xuất, áp suất cao 36"; các bộ lọc túi được Filtration Systems sản xuất.

Thùng xử lý ozon với các vòi phun như được mô tả ở đây có hai thùng = 100 vòi phun/thùng = tổng 200 vòi phun.

Máy tạo ozon do Plasma Technics, Inc. sản xuất, môden số PLASMA BL03CK, kích cỡ/xả 10 lbs/ngày; tắt trong quá trình kiểm tra.

Thùng chứa 325 galông, trong đó nước đã được ozon hóa được giữ trong thời gian chuyển ba phút; tắt trong quá trình kiểm tra.

Hai khay UV như được mô tả ở đây với mười hai bóng đèn trên khay, mỗi bóng đèn có công suất 320 oát và phát ra ánh sáng UV có bước sóng 254 nm.

Nước chảy qua khay UV ở 50 galông trên phút/khay nhân với hai khay.

Sau khi chảy qua các khay UV, nước được đưa tới thùng chứa cuối có dung tích 75 galông, tại đây nó được xử lý clo ở nồng độ khoảng 0,2ppm trong thời gian ít hơn một phút. Vận tốc dòng nước chảy qua hệ thống nằm trong khoảng từ 90 tới 100 gpm. Nước thành phẩm là đối tượng được kiểm tra. Các chai nước thử nghiệm chứa hợp chất sẽ phân hủy clo sao cho clo không làm thay đổi các kết quả kiểm tra, nghĩa là, ngay khi tới chai, clo trong nước không tiêu diệt được vi sinh vật bất kỳ nào. Hợp chất này được cho là "hypo" natri thiosulfat.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Xử lý nước bề mặt

Ao nuôi vịt được sử dụng làm nguồn nước, là nguồn nước tồi nhất trong số các nguồn nước có thể gặp. Trước khi sử dụng thiết bị và quy trình theo sáng chế, nước có màu xanh lá cây đục. Tức là có rất nhiều vật liệu lơ lửng.

Hệ thống được sử dụng để xử lý nước như được thể hiện trên Fig.1, và bao gồm các bộ phận sau:

Một cụm gồm hai bộ lọc cát hoạt động song song.

Một cụm gồm bốn bộ lọc túi hoạt động song song.

Thùng phun dung tích 325 galông được sử dụng nhưng không được nạp đầy tới đỉnh. Hoạt động ozon hóa được tắt. Nước đi tới gần vạch 250 galông tại đó bơm được đặt ở chế độ bật để cấp nước tới bộ phận xử lý UV.

Mỗi thùng phun có 100 vòi phun sương, và có hai thùng.

Công suất của hệ thống được đặt ở 100 gpm nhờ có hai bộ phận 50 galông trên phút.

Hai thùng được sử dụng để tạo ra ozon trong gần hai phút để tương tác với nước, nhưng quá trình ozon hóa được ngừng lại khi kiểm tra.

Nước nạp có các đặc tính sau: ao nuôi vịt được sử dụng làm nguồn nước, là nguồn nước tồi nhất trong số các nguồn nước có thể gặp. Trước khi sử dụng thiết bị và quy trình của sáng chế, nước có màu xanh lá cây đục. Tức là có rất nhiều vật lơ lửng. Đặc biệt, nước có độ đục lớn hơn 3 NTU (Nephelometric Turbidity Unit – Đơn vị đo độ đục). NTU đo được bằng cách chiếu ánh sáng qua nước và kiểm tra sự tán xạ lệch trục từ các hạt.

Các kết quả:

500 galông nước đầu tiên đi ra trong suốt và có các đặc tính sau. Độ đục thay đổi từ 0,6 NTU tới 1,6 NTU, ngay cả khi không xử lý ozon và/hoặc nhiều bộ lọc hơn sẽ nâng cao độ trong hơn nữa. Nước vẫn đục nhưng uống được. Độ vẫn đục là do thực tế nước nạp vào quá tồi tới mức các bộ lọc túi bị tắc ở công suất khoảng 500 galông. Các bộ lọc túi được lấy ra tại thời điểm đó, và hệ thống hoạt động mà không có chúng. Các bộ lọc cát được đưa vào để đảm bảo rằng các vòi phun không tắc.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả bằng cách sử dụng các thuật ngữ, thiết bị và/hoặc phương pháp cụ thể nhưng phần mô tả này chỉ nhằm mục đích minh họa (các) phương án ưu tiên. Chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các thay đổi cho (các) phương án ưu tiên này mà không tách rời phạm vi bảo hộ của sáng chế, mà được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài ra, cần hiểu rằng các khía cạnh của (các) phương án ưu tiên thường có thể được hoán đổi toàn bộ hoặc một phần.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý nước (2) bao gồm:

bộ phận xử lý UV (46) dùng để đưa ánh sáng UV vào nước, trong đó bộ phận xử lý UV (46) bao gồm khay (49) cho dòng nước đi theo hướng thứ nhất từ đầu nạp đến đầu xả, khay này có các mặt bên kéo dài theo hướng thứ nhất, và trong đó có nhiều nguồn ánh sáng UV (134) kéo dài được bố trí bên trên phần tiếp nhận nước của khay và kéo dài theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất ngang qua khay sao cho kéo dài gần vào các mặt bên; và

nhiều tấm (256), mỗi tấm được bố trí theo hướng thứ hai trong khay và được bố trí ở giữa bên dưới một nguồn tương ứng trong số các nguồn ánh sáng UV, và mỗi tấm có nhiều lỗ xuyên qua đó, trong đó các lỗ này được tạo kết cấu để tạo thành dòng chảy rối để làm chậm dòng chảy ở các lỗ ở các vị trí trong khay gần nhất với từng trong số các nguồn ánh sáng UV nơi ánh sáng từ các nguồn ánh sáng UV là ở chỗ mạnh nhất, các tấm này kéo dài ngang qua khay tới các mặt bên.

2. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, trong đó nhiều tấm (256) và nhiều nguồn ánh sáng UV (134) là tương ứng nhau, và mỗi tấm được căn thẳng với nguồn ánh sáng UV tương ứng sao cho mỗi tấm được bố trí trong mặt phẳng cắt qua cắt qua nguồn ánh sáng UV tương ứng.

3. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, trong đó bộ phận xử lý UV (46) được lắp vào hệ thống cân bằng bao gồm ít nhất hai cơ cấu dẫn động, bộ phận xử lý UV (46) có thể được di chuyển bởi ít nhất hai cơ cấu dẫn động này, và trong đó ít nhất hai cơ cấu dẫn động này được điều khiển bởi bộ vi xử lý.

4. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, trong đó có bơm nạp (8) để bơm nước từ nguồn qua hệ thống này; bộ phận lọc (20) tiếp nhận nước từ bơm nạp (8); và bộ phận xử lý ozon (27) nằm giữa bộ phận lọc (20) và bộ phận xử lý UV (46) để đưa ozon vào nước, và bộ phận xử lý ozon bao gồm thùng có các vòi phun để phun sương nước, và nguồn ozon, trong đó nguồn ozon này được nối với thùng, nhờ đó nước đã phun sương được trộn với ozon trong thùng.

5. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, trong đó các bộ phản xạ (48) được bố trí ở từng nguồn ánh sáng UV (134) để phản xạ ánh sáng UV hướng về phía nước, mỗi bộ phản xạ (48) bao gồm tấm chất dẻo có bề mặt phản xạ.

6. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 3, trong đó hệ thống cân bằng còn bao gồm khung cố định và khung di động và mỗi trong số ít nhất hai cơ cấu dẫn động là cơ cấu dẫn động tuyến tính (226, 228).

7. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, trong đó các nguồn ánh sáng UV (134) bao gồm các bóng đèn UV kéo dài, và khay UV (48) bao gồm nhiều tấm ngăn kéo dài, trong đó mỗi trong số các tấm ngăn này được đục lỗ, và trong đó mỗi trong số các bóng đèn UV được bố trí bên trên và lần lượt nằm thẳng với mỗi trong số các tấm ngăn, và mỗi trong số các bóng đèn UV và các tấm ngăn kéo dài theo hướng ngang qua hướng của dòng nước đi qua khay.

8. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, còn bao gồm: bộ phận xử lý ozon (27) có vòi phun (82) để phun sương nước, và có nguồn ozon để trộn với nước, mỗi vòi phun (82) bao gồm thân vòi phun (82a) và bộ phận lót của vòi phun, thân vòi phun (82a) được chế tạo có khoang chứa, và bộ phận lót của vòi phun được tạo kết cấu để nằm trong khoang chứa và được chế tạo có rãnh nghiêng để khiến chất lỏng đi qua rãnh nghiêng này vào trong khoang chứa để tạo xoáy.

9. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 1, trong đó các lỗ chiếm từ 35% đến 75% diện tích bề mặt của mỗi tấm, và trong đó chiều dày mỗi tấm nhỏ hơn 0,030 in (0,762mm).

10. Hệ thống xử lý nước (2) bao gồm:

i. bộ phận xử lý UV (46) dùng để đưa ánh sáng UV vào nước, trong đó bộ phận xử lý UV bao gồm hệ thống cân bằng, khay (49) để dòng nước từ đầu nạp đến đầu xả, các tấm ngăn, và các nguồn ánh sáng UV (134), và

ii. trong đó hệ thống cân bằng bao gồm cơ cấu phát hiện cân bằng bao gồm các con lắc (240), mỗi con lắc bao gồm vỏ (242), chất lỏng giảm chấn (244) trong đó, đòn lắc để lắc tự do trong vỏ, và các bộ phát hiện để phát hiện vị trí của phần dưới của con lắc.

11. Hệ thống xử lý nước (2) bao gồm:

bộ phận xử lý ozon (27) để tiếp nhận nước và cho nước tiếp xúc với ozon, bộ phận xử lý ozon (27) này bao gồm khoang có các vòi phun (82) để phun sương nước, và phương tiện để cấp ozon vào trong khoang để tiếp xúc với nước đã được phun sương, trong đó mỗi vòi phun (82) bao gồm thân vòi

phun (82a) và bộ phận lót của vòi phun, thân vòi phun (82a) được chế tạo có khoang chứa, và bộ phận lót của vòi phun được tạo kết cấu để nằm trong khoang chứa và được chế tạo có rãnh nghiêng để khiến chất lỏng đi qua rãnh nghiêng vào trong khoang chứa tạo thành dòng xoáy.

12. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 11, trong đó hệ thống này còn bao gồm: phương tiện để cấp nước; và trong đó khoang chứa bao gồm thùng thứ nhất có các vòi phun, và bộ phận xử lý ozon (27) còn bao gồm thùng thứ hai nằm dưới thùng thứ nhất để tiếp nhận nước đã được xử lý ozon từ thùng thứ nhất để tăng thời gian nước tiếp xúc với ozon.

13. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 11, trong đó phương tiện để tạo dòng nước xoáy bên trong mỗi vòi phun bao gồm lỗ khoan được tạo ra bởi mỗi vòi phun, lỗ khoan có chiều dài nằm trong khoảng từ 0,008 đến 0,014 inso (0,2032mm đến 0,3556mm) để duy trì việc tạo ra dòng nước xoáy trong mỗi vòi phun.

14. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 11, trong đó bộ phận xử lý ozon (27) bao gồm ít nhất một trăm vòi phun.

15. Hệ thống xử lý nước theo điểm 11, trong đó phương tiện để tạo dòng nước xoáy bên trong mỗi vòi phun bao gồm miệng vòi phun có mép dạng lưỡi dao, và trong đó mép dạng lưỡi dao của mỗi miệng vòi phun nhỏ hơn 0,052 inso (1,3208mm) để tăng độ phân tán của tia phun bên ngoài từng vòi phun.

16. Hệ thống xử lý nước (2) theo điểm 11, trong đó bộ phận xử lý ozon (27) bao gồm nhiều ống trong đó để vận chuyển nước, và có nhiều vòi phun (82) được nối với mỗi ống để phun sương nước bên trong thùng, và bộ phận xử lý ozon còn bao gồm nguồn ozon để trộn với nước đã được phun sương bên trong thùng, mỗi trong số các vòi phun bao gồm thân vòi phun và bộ phận lót của vòi phun, thân vòi phun được chế tạo có khoang chứa, và bộ phận lót của vòi phun được tạo kết cấu nằm trong khoang chứa và được chế tạo có rãnh nghiêng để khiến chất lỏng đi qua rãnh nghiêng vào trong khoang chứa để tạo ra dòng xoáy nhờ đó các vòi phun phun nước ở dạng sương mù mịn.

17. Phương pháp xử lý nước sử dụng thiết bị xử lý nước di động có các bộ lọc, các bơm, các ống, bộ phận xử lý UV (46) và bộ phận xử lý ozon (27), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

lắp các bộ lọc, các bơm, các ống, bộ phận xử lý UV (46) và bộ phận xử lý ozon (27) lên toa moóc;

vận chuyển toa moóc đến nguồn nước cần xử lý;

lọc nước từ nguồn; và

dẫn nước qua bộ phận xử lý UV (46), xử lý nước bằng nguồn ánh sáng UV (134) từ các bóng đèn UV bằng cách chiếu vào dòng nước chảy rồi được tạo ra bởi các lỗ trong các tấm được bố trí ngay bên dưới và được căn thẳng với một trong số các bóng đèn UV tương ứng,

trong đó, bộ phận xử lý UV (46) bao gồm khay (49) cho dòng nước đi theo hướng thứ nhất từ đầu nạp đến đầu xả, khay này có các mặt bên kéo dài theo hướng thứ nhất, và trong đó có nhiều nguồn ánh sáng UV kéo dài được bố trí bên trên phần tiếp nhận nước của khay và kéo dài theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất ngang qua khay này sao cho kéo dài gần vào các mặt bên, và

trong đó, bước dẫn nước bao gồm việc dẫn nước qua các lỗ trong các tấm để tạo ra dòng nước chảy rồi gần với các lỗ ở cùng thời điểm tiến hành bước xử lý nước bằng nguồn ánh sáng UV.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó bộ phận xử lý UV (46) bao gồm khay (49), phương pháp này còn bao gồm bước điều chỉnh độ nghiêng của khay trong bộ phận xử lý UV (46) bằng cách sử dụng hệ thống cân bằng mà bộ phận xử lý UV (46) được lắp trên đó và bao gồm ít nhất hai cơ cấu dẫn động.



2/12

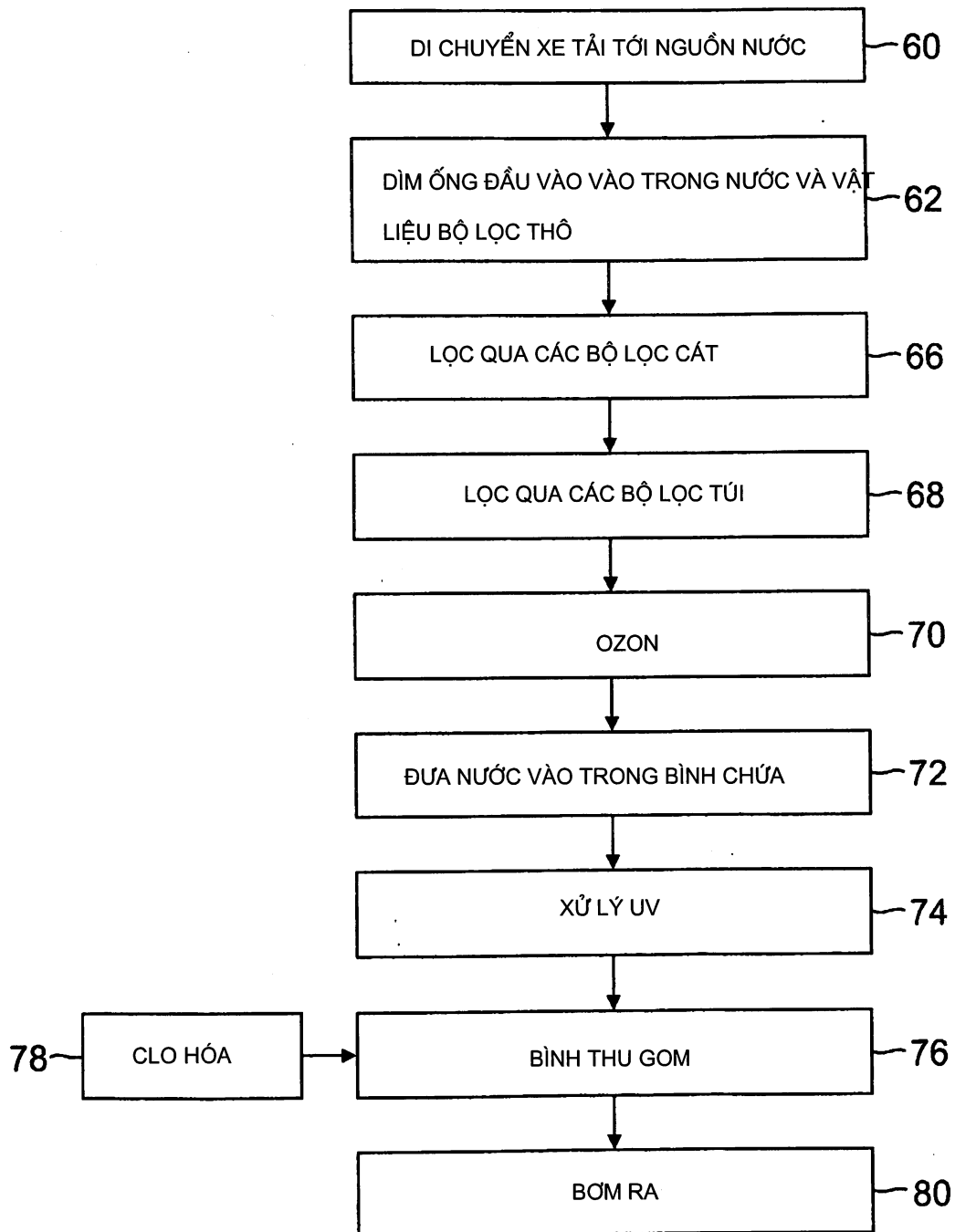


FIG. 2

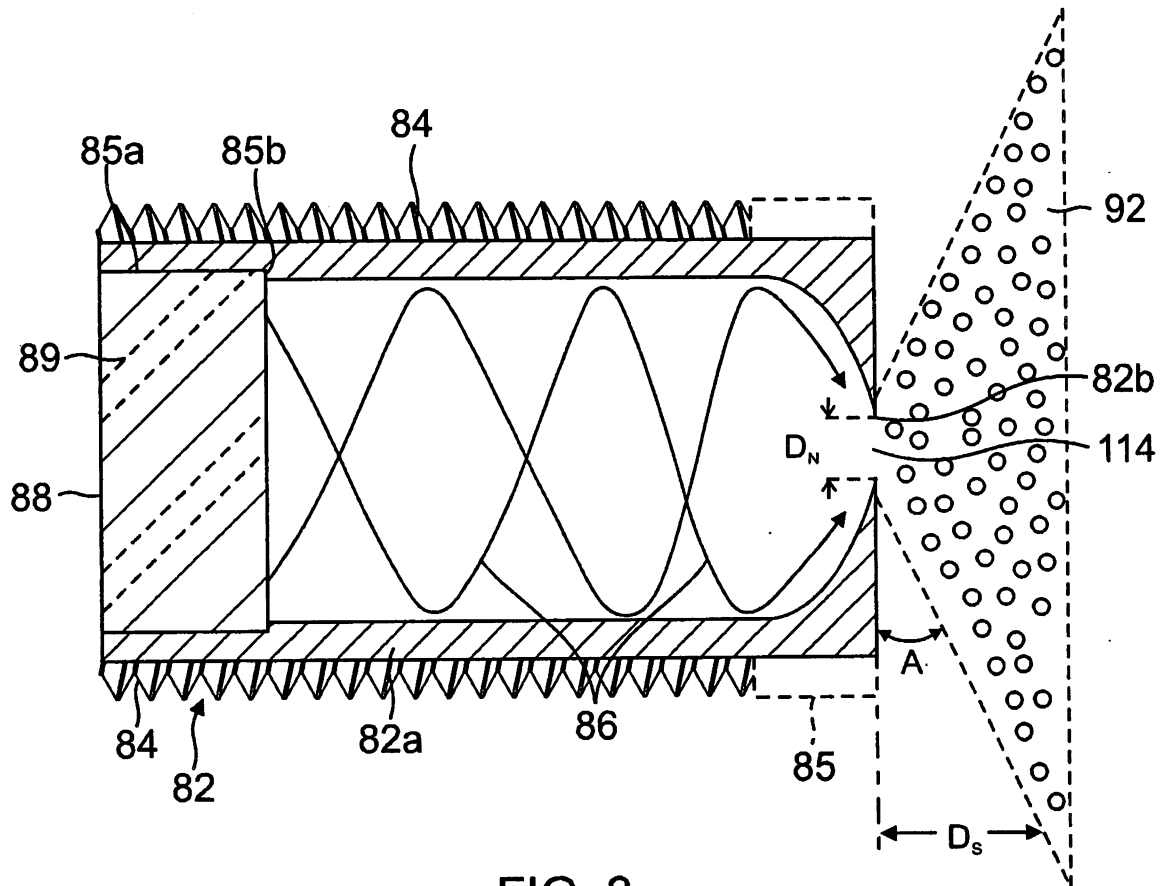


FIG. 3

4/12

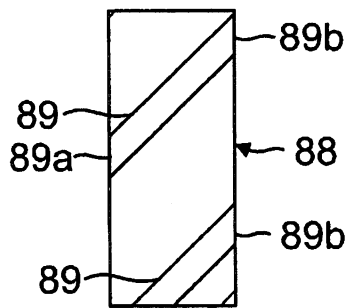


FIG. 4

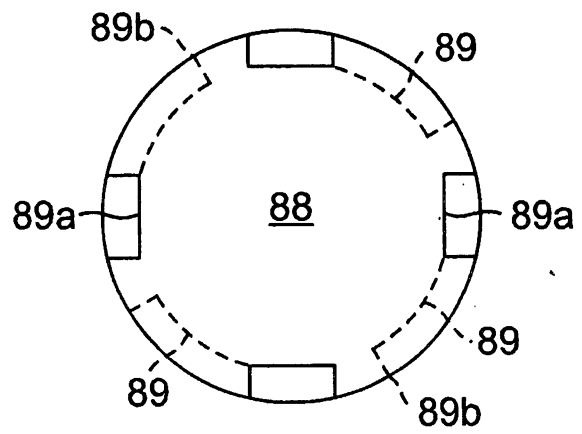


FIG. 5

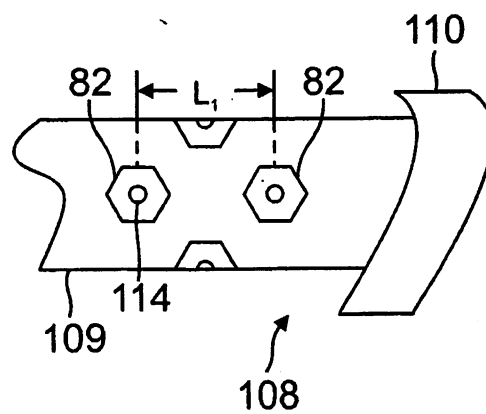


FIG. 7

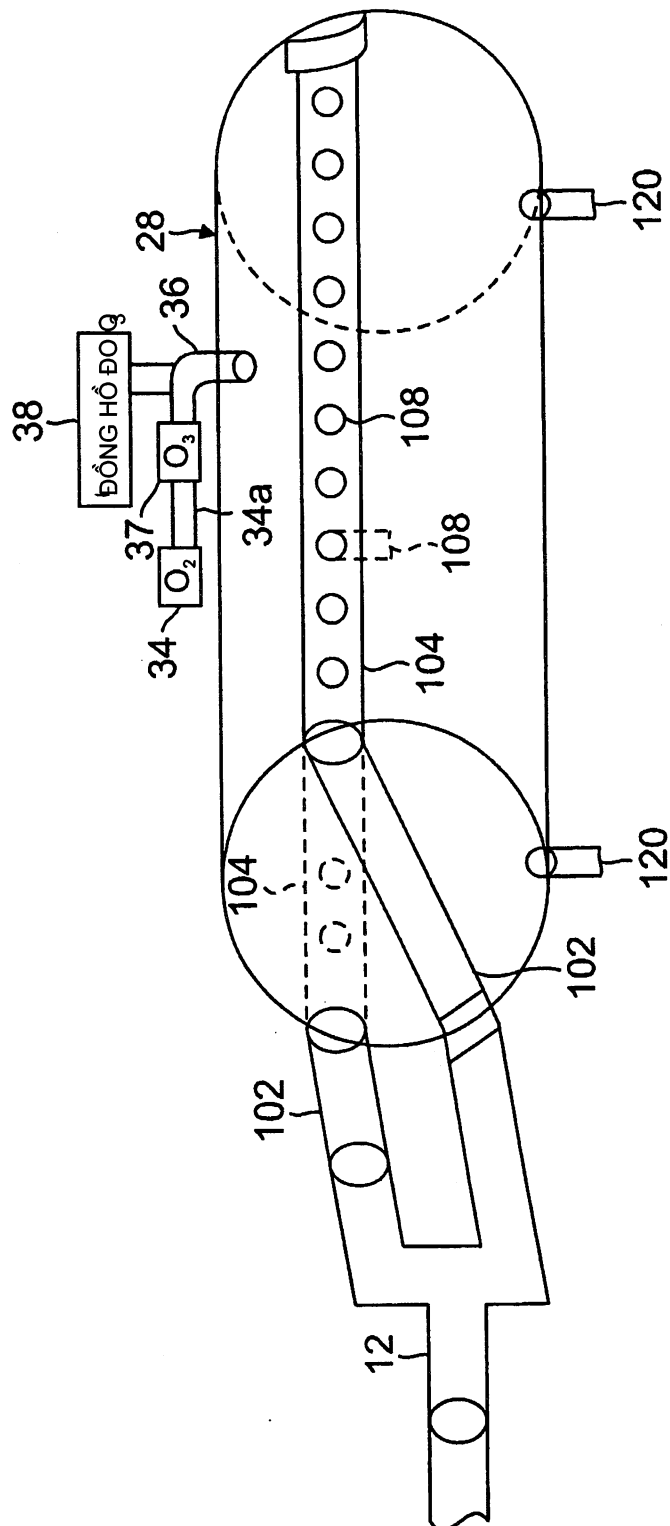


FIG. 6

6/12

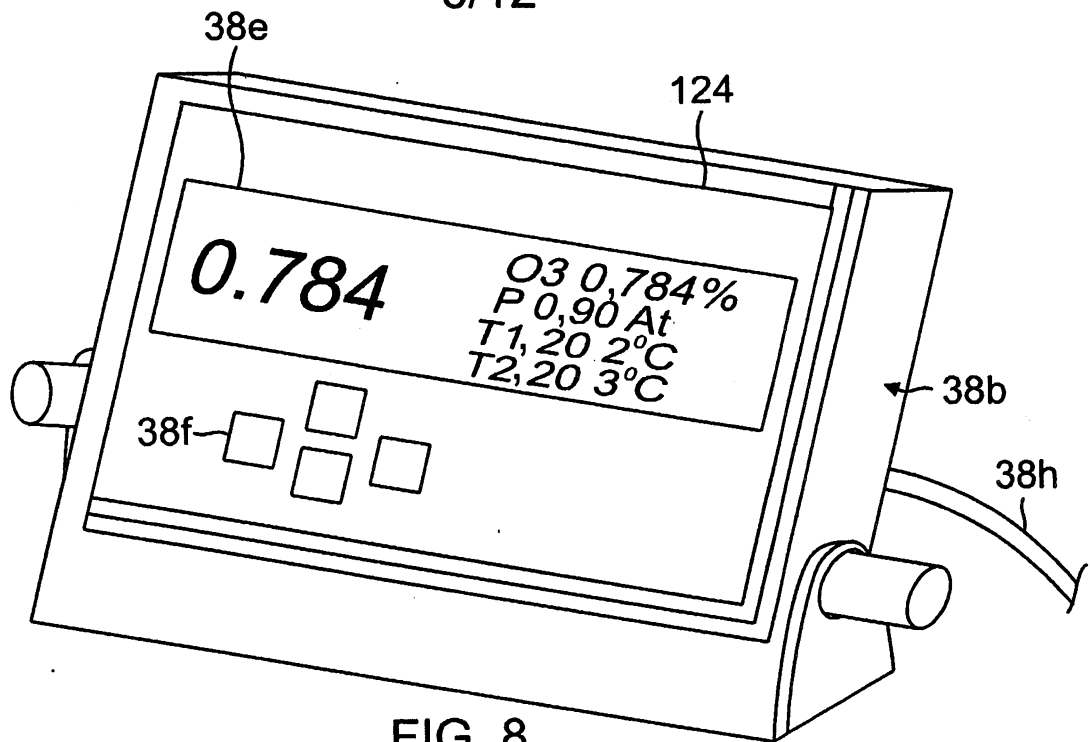


FIG. 8

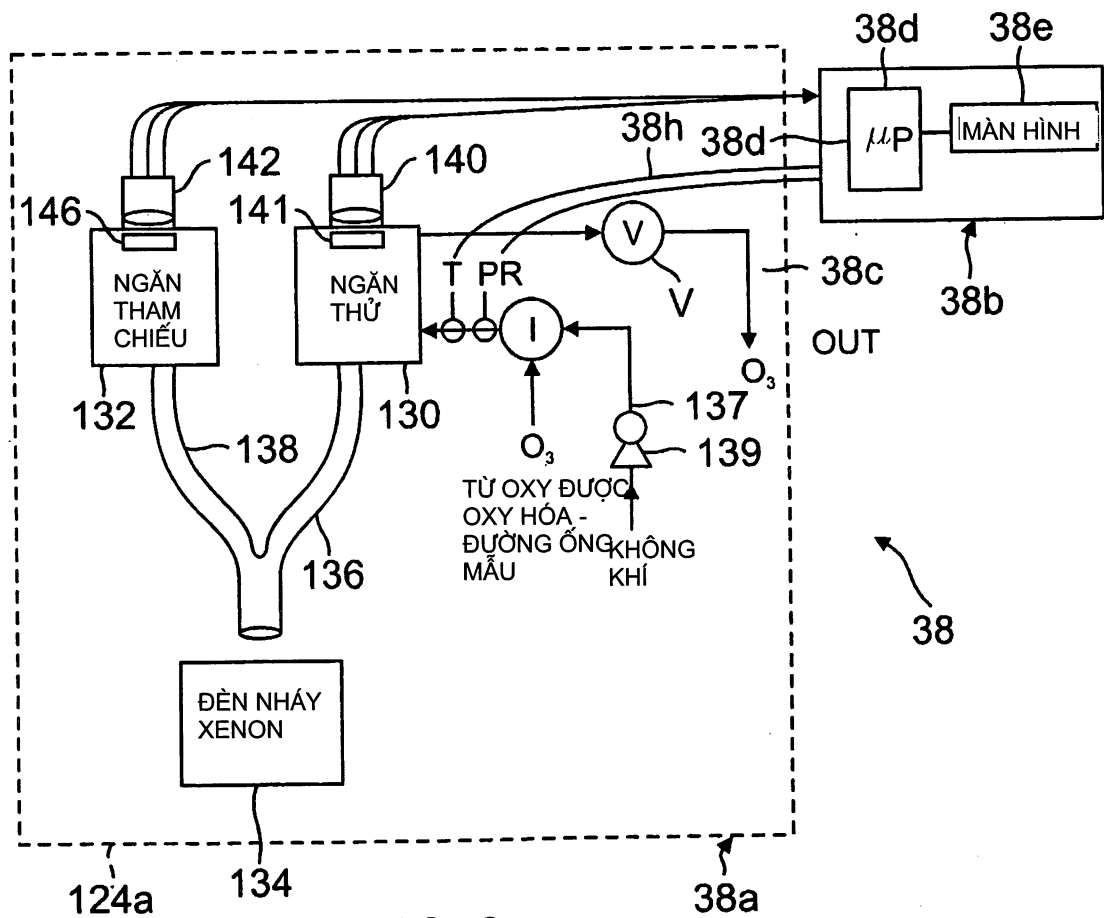


FIG. 9

7/12

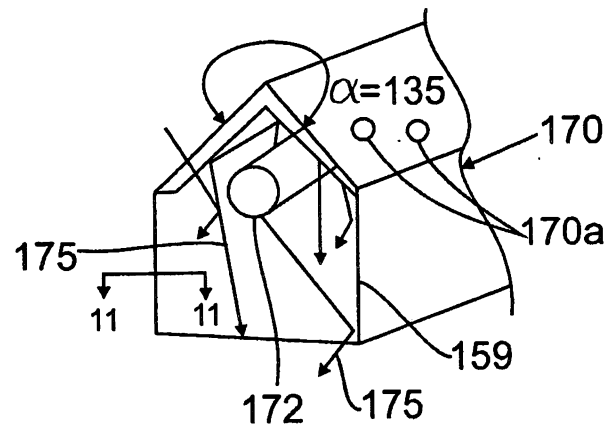


FIG. 10

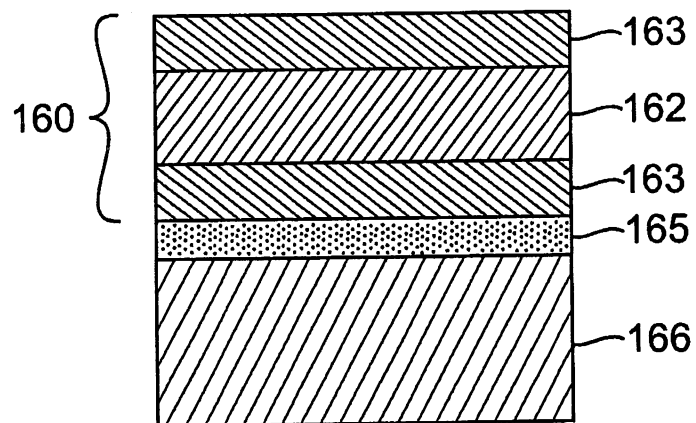
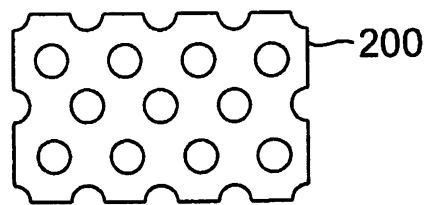
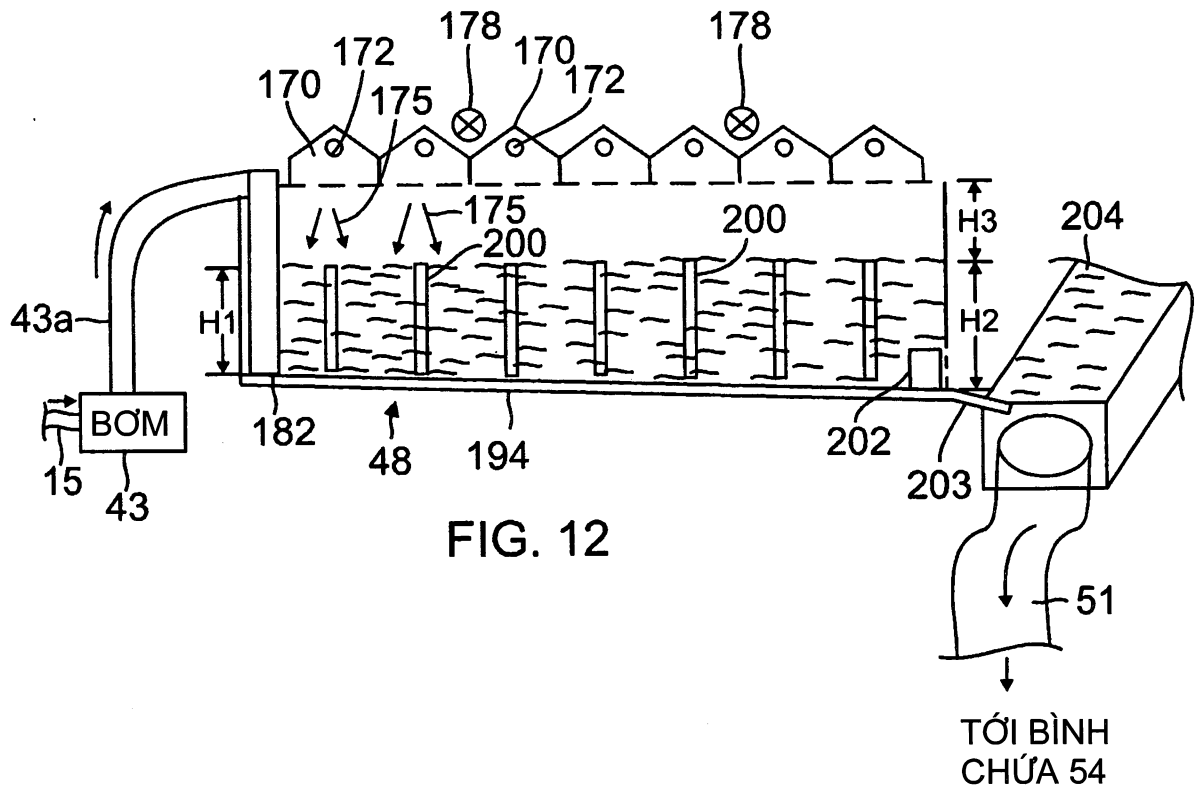


FIG. 11



9/12

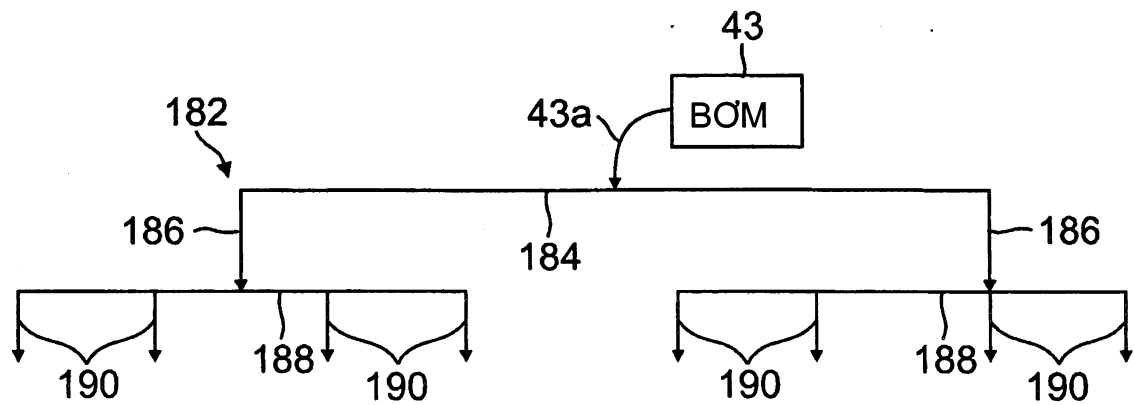


FIG. 14

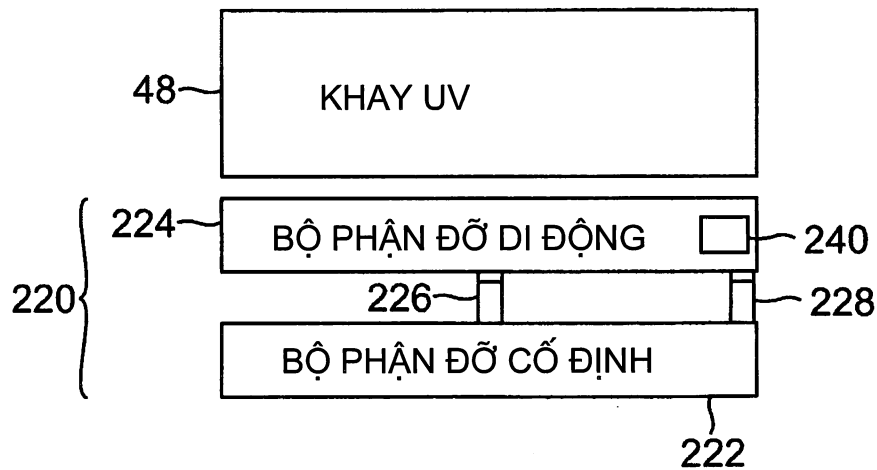


FIG. 15

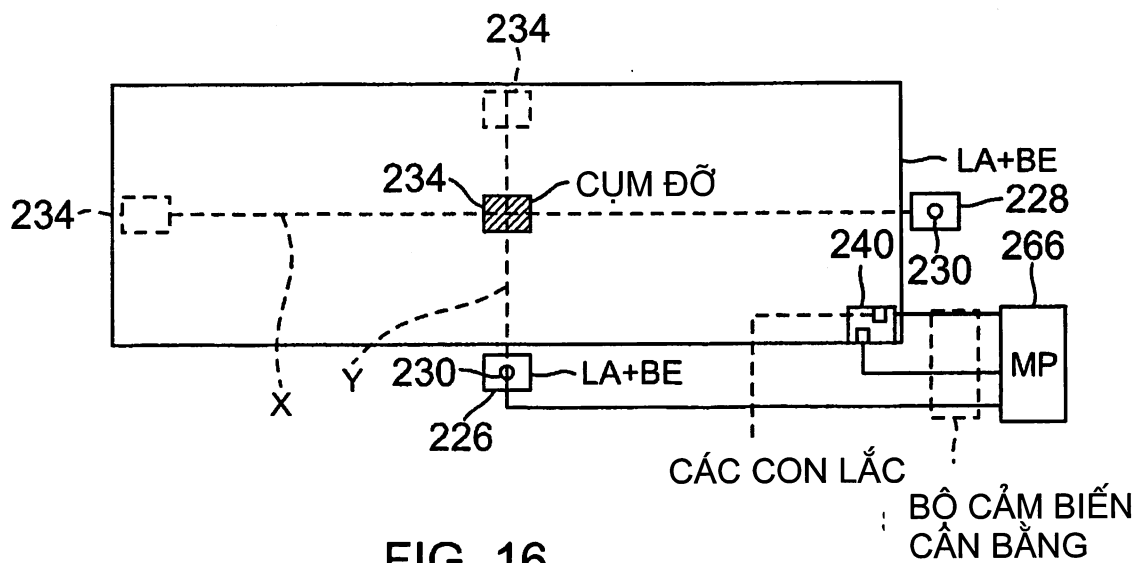
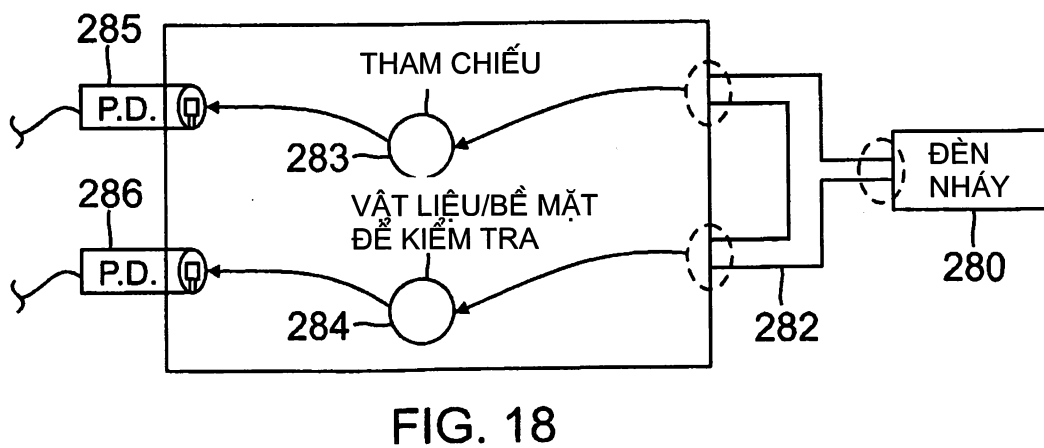
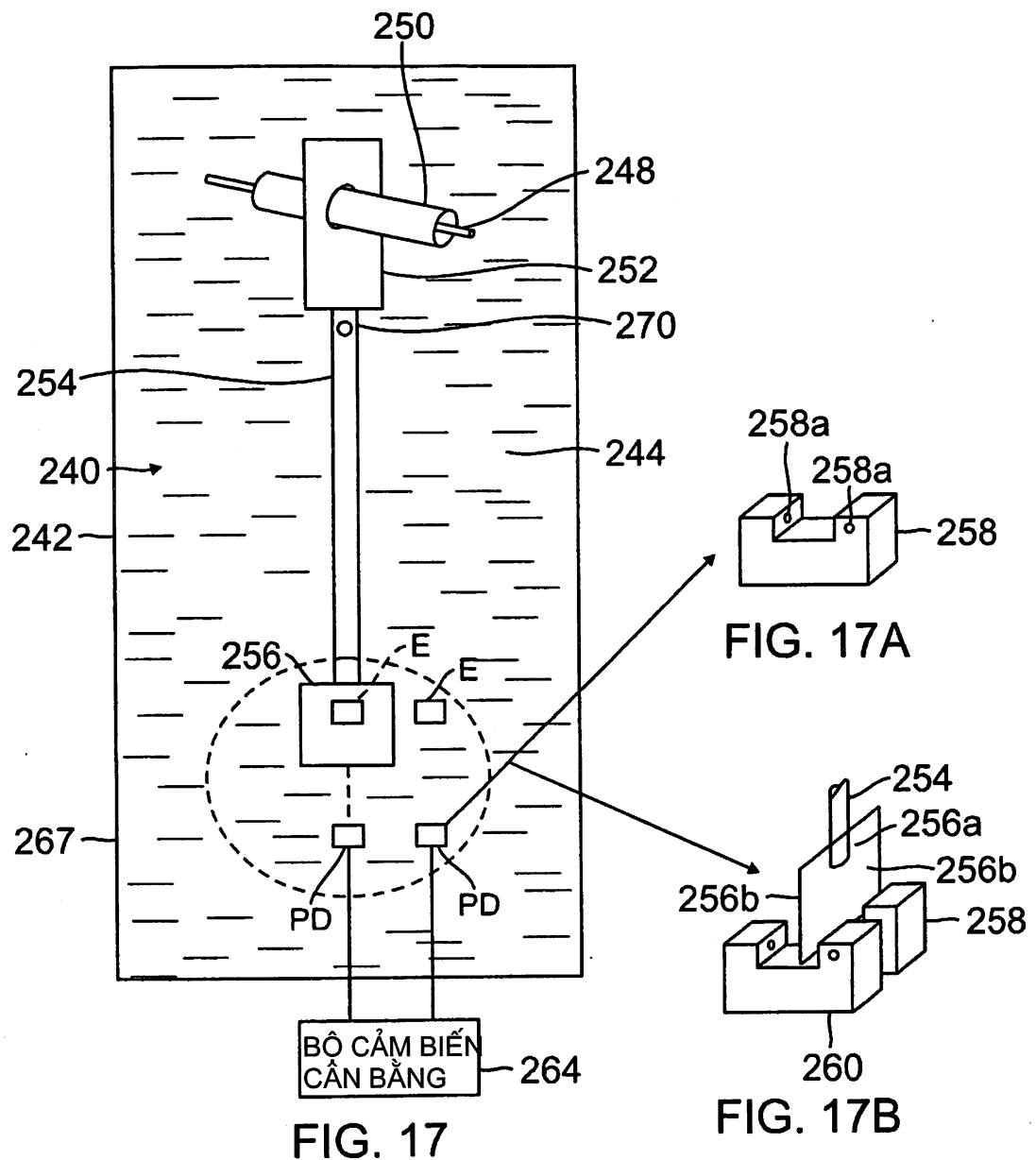


FIG. 16

10/12



11/12

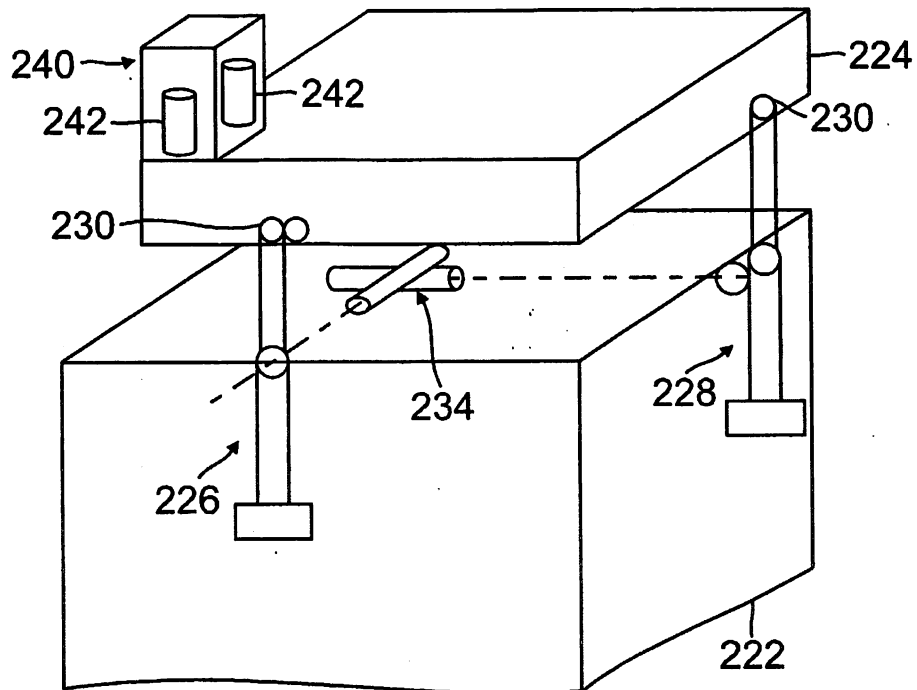


FIG. 16A

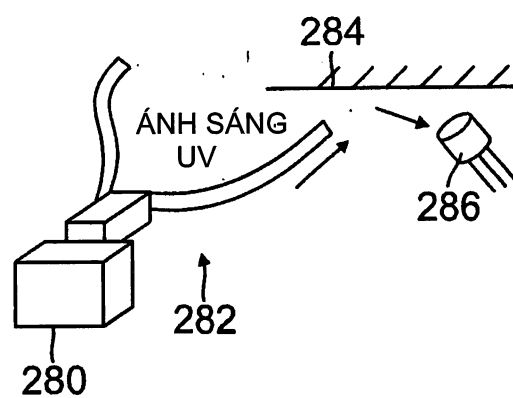


FIG. 18A

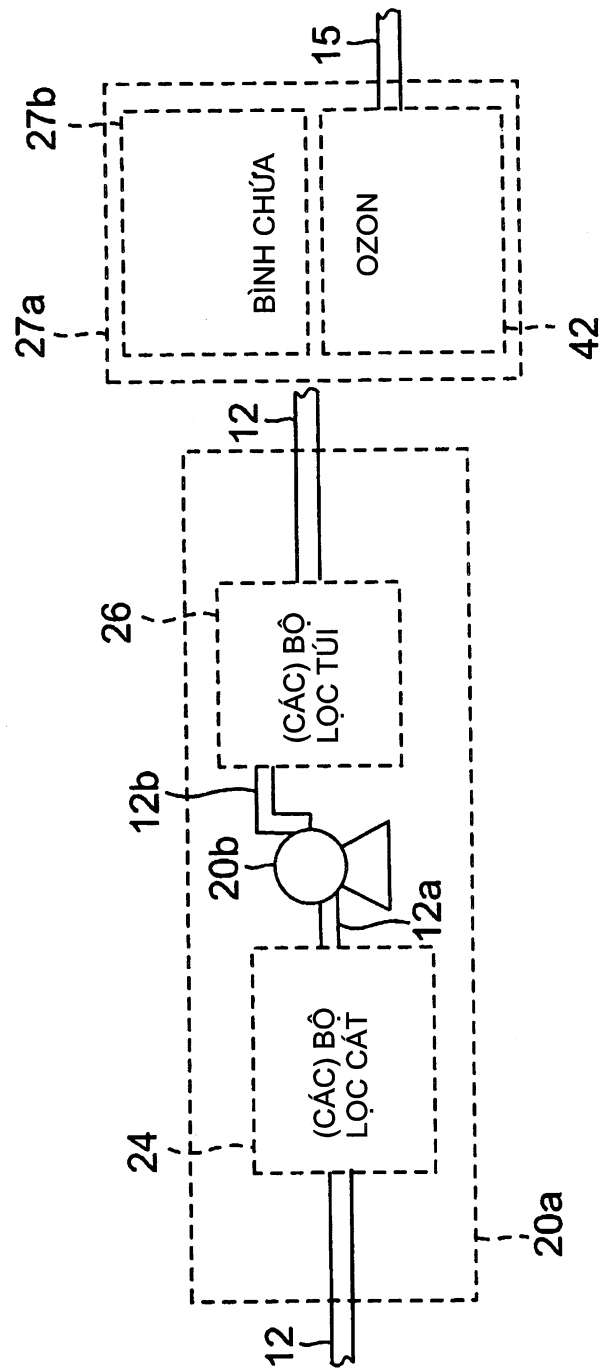


FIG. 19