



(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)



1-0048181

(51)^{2020.01} **B01D 24/46; B01D 37/04; B01D 35/12** (13) **B**

(21) 1-2021-05064

(22) 18/10/2019

(86) PCT/US2019/056850 18/10/2019

(87) WO/2020/159589 06/08/2020

(30) 62/799,067 31/01/2019 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/01/2022 406A

(73) Neptune Benson, Inc. (US)

6 Jefferson Drive, Coventry, Rhode Island 02816, United States of America

(72) HAWKSLEY, Steven J. (US); HERMAN, Paul R. (US).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP LỌC NƯỚC, HỆ THỐNG LỌC NƯỚC, PHƯƠNG PHÁP TẠO THUẬN LỢI CHO VIỆC LỌC NƯỚC THỦY SINH HOẶC CHO CÁC CƠ SỞ GIẢI TRÍ, VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2021-05064

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp lọc nước trong hệ thống bao gồm bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Phương pháp này bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ lọc, vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch đáp ứng với áp suất chênh đo lường dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, và vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc sau khi vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch. Sáng chế cũng đề xuất hệ thống lọc nước. Hệ thống lọc nước này bao gồm bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, hệ thống con cảm biến áp suất, đường chứa phần lọc, đường cấp, đường tuần hoàn, nhiều van, ít nhất một bơm, và bộ điều khiển. Bộ điều khiển được cấu hình để dẫn nước đi qua hệ thống. Phương pháp tạo thuận lợi cho việc lọc nước dùng cho thủy sinh hoặc cho các cơ sở giải trí cũng được đề xuất. Phương pháp này bao gồm bước cung cấp hệ thống lọc nước và cung cấp bộ điều khiển. Sáng chế cũng đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời, bộ điều khiển cho hệ thống lọc nước, phương pháp trang bị thêm hệ thống lọc nước và phương pháp vận hành hệ thống lọc nước.

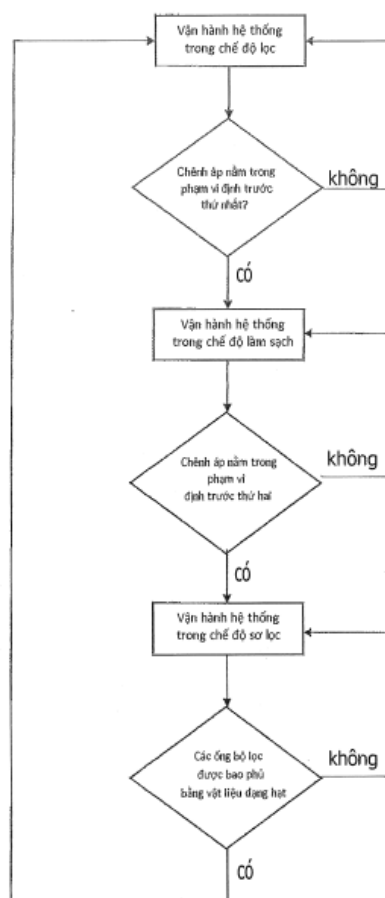


FIG. 6A

Lĩnh vực kỹ thuật đề cập

Các khía cạnh và phương án được bộc lộ ở đây thường được hướng đến các hệ thống xử lý nước, và cụ thể hơn là đến các hệ thống xử lý nước để sử dụng trong các cơ sở thủy sinh hoặc giải trí và các phương pháp vận hành các hệ thống này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Không có thông tin về giải pháp kỹ thuật đã biết tương tự với sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp lọc nước trong hệ thống bao gồm bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Phương pháp này có thể bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ lọc. Chế độ lọc có thể bao gồm việc mở van cấp được cấu hình để cho phép dẫn nước cần được lọc vào bên trong hệ thống, việc mở van sử dụng đầu được cấu hình để cho phép nước sau lọc chảy ra khỏi hệ thống, và dẫn nước theo hướng thứ nhất qua bộ lọc bằng vật liệu tái tạo để lọc nước bởi sự tiếp xúc với vật liệu dạng hạt và nhiều phần tử ống trong khoảng thời gian đầu tiên cho đến khi áp suất chênh trên bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong phạm vi áp suất chênh định trước đầu tiên mà trong một số trường hợp có thể liên quan đến sự vận hành xấu đi của bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Phương pháp có thể bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch đáp ứng thành phần áp suất chênh bên trong phạm vi áp suất chênh định trước thứ nhất. Chế độ làm sạch có thể bao gồm việc đóng van cấp, đóng van sử dụng đầu, mở ít nhất van tuần hoàn được cấu hình để cho phép nước sau lọc chảy qua đường tuần hoàn của hệ thống, và định dẫn nước sau lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, được cấu hình để ngưng hoạt động của vật liệu dạng hạt trong nước sau lọc ở khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh dọc theo bộ lọc tái tạo cho đến khi nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai mà trong một số trường hợp có thể liên quan tới việc hoạt động được khôi phục của bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Phương pháp này có thể bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc sau khoảng thời gian thứ hai. Chế độ sơ lọc có thể bao gồm dẫn ngược nước đã lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong hướng thứ nhất trong khoảng thời gian thứ ba đủ để

bao phủ nhiều phần tử ống bằng vật liệu dạng hạt. Phương pháp có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba.

Phương pháp có thể bao gồm bước đo lường áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong ít nhất chế độ lọc và chế độ làm sạch.

Khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 68,948 kPa (10 psi) đến khoảng 103,421 (15 psi).

Khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 34,474 kPa (5 psi) đến khoảng 68,948 kPa (10 psi).

Khoảng thời gian thứ hai có thể ít hơn khoảng 1,5 phút.

Trong một số phương án, phương pháp này có thể còn bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống. Chế độ thoát nước có thể bao gồm việc mở van thoát.

Trong một số phương án, việc vận hành hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba có thể bao gồm việc dẫn nước vào hướng thứ nhất trong khoảng thời gian thứ tư cho cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư là nhỏ hơn 25% khoảng thời gian thứ nhất.

Trong một số phương án, phương pháp có thể còn bao gồm bước thông báo cho người sử dụng hoặc nhà cung cấp dịch vụ tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Phương pháp có thể bao gồm việc lưu dữ liệu liên quan tới các giá trị lịch sử của ít nhất một khoảng thời gian thứ nhất, một khoảng thời gian thứ hai, một khoảng thời gian thứ ba, và áp suất chênh đo được, lưu lượng, và tình trạng nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Phương pháp có thể bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt sau khi vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với việc vận hành của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước vào hướng thứ nhất cho cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất là một khoảng thời gian nhỏ hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước đo lường lưu lượng của nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong chế độ lọc.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với lưu lượng dòng chảy đo được trong quá trình vận hành của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba đang thấp hơn lưu lượng ngưỡng định trước.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất ệ thống lọc nước. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm một bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có đầu vào có thể kết nối chất lỏng tới một nguồn cấp chứa nước cần lọc, đầu ra thứ nhất có thể kết nối chất lỏng tới một đầu sử dụng cuối được cấu hình để nhận nước sau lọc, và đầu ra thứ hai có thể kết nối chất lỏng tới một đường thoát, bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh chứa một tấm ống bao gồm nhiều phần tử ống và vật liệu dạng hạt.

Hệ thống lọc nước có thể bao gồm hệ thống con cảm biến áp suất bao gồm cảm biến áp suất đầu vào và cảm biến áp suất đầu ra. Hệ thống con cảm biến áp suất có thể được cấu hình để đo lường áp suất chênh lệch theo bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm đường chứa phân lọc có đầu vào được kết nối chất lỏng tới đầu ra thứ nhất của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh và đầu ra có thể kết nối chất lỏng tới đầu sử dụng cuối. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm đường cấp có đầu vào có thể kết nối chất lỏng tới nguồn cấp và đầu ra được kết nối chất lỏng tới đầu vào của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm đường tuần hoàn có đầu vào và đầu ra được kết nối chất lỏng tới bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Hệ thống lọc nước có thể bao gồm một van sử dụng đầu được đặt trên đường chứa phân lọc và được cấu hình để cho phép nước sau lọc đi tới đầu sử dụng cuối. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm van cấp được đặt trên đường cấp và được cấu hình để cho phép nước đi qua tới bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm ít nhất van tuần hoàn được đặt trên đường tuần hoàn và được cấu hình để cho phép sự đi qua của ít nhất một nước và nước sau lọc qua đường tuần hoàn. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm ít nhất bơm được cấu hình để dẫn nước qua hệ thống lọc nước.

Hệ thống lọc nước có thể bao gồm bộ điều khiển được kết nối vận hành tới hệ thống con cảm biến áp suất, van sử dụng đầu, van cấp, và ít nhất một van tuần hoàn. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để vận hành trong chế độ lọc trong một khoảng thời gian cho đến khi hệ thống con cảm biến áp suất đo lường áp suất chênh lệch trong khoảng áp suất chênh

xác định trước thứ nhất mà trong một số trường hợp có thể có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo một hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, cho việc tuần hoàn nghịch trong chế độ làm sạch đáp ứng với cảm biến áp suất đo lường áp suất chênh trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai cái mà trong một số trường hợp có thể liên quan tới việc hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Trong một số phương án, bộ điều khiển có thể được cấu hình để mở van sử dụng đầu và van cấp và đóng ít nhất van tuần hoàn trong quá trình làm việc trong chế độ lọc. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để đóng van sử dụng đầu và van cấp và mở ít nhất van tuần hoàn trong quá trình tuần hoàn nghịch trong chế độ làm sạch.

Trong một số phương án, bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất cho việc tuần hoàn trong chế độ sơ lọc. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để đóng van sử dụng đầu và van cấp và mở ít nhất van tuần hoàn trong chế độ sơ lọc.

Bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước cho việc tuần hoàn trong chế độ sơ lọc trước khi dẫn nước cho làm việc ở chế độ lọc.

Trong một số phương án, khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất là nằm trong khoảng từ 68,948 kPa (10 psi) đến khoảng 103,421 (15 psi). Khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai có thể là nằm trong khoảng từ 34,474 kPa (5 psi) đến khoảng 68,948 (10 psi).

Bộ điều khiển có thể bao gồm một thiết bị lưu trữ bộ nhớ được cấu hình để lưu dữ liệu liên quan tới các giá trị lịch sử của áp suất chênh đo được.

Bộ điều khiển có thể được kết nối về điện tới lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu trữ dữ liệu liên quan tới dữ liệu lịch sử của áp suất chênh đo được.

Lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây có thể được cấu hình để thông báo tới người dùng hoặc nhà cung cấp dịch vụ về một tình trạng của bộ lọc nước.

Lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây có thể được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc nhà cung cấp dịch vụ về trạng thái của bộ lọc nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Bộ điều khiển có thể kết nối vận hành được tới van thoát và được cấu hình để mở van thoát đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Theo một khía cạnh khác, có được cung cấp phương pháp lọc thuận tiện cho thủy sinh hoặc cho các cơ sở giải trí. Phương pháp có thể bao gồm cung cấp một hệ thống lọc nước. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm một bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có đầu vào, đầu ra thứ nhất, đầu ra thứ hai, bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh chứa một tấm ống bao gồm nhiều phần tử ống và vật liệu dạng hạt; hệ thống con cảm biến áp suất bao gồm cảm biến áp suất đầu vào và cảm biến áp suất đầu ra, được cấu hình để đo lường áp suất chênh dọc theo bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh; đường chứa phần lọc có đầu vào được kết nối chất lỏng tới đầu ra thứ nhất của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh và đầu ra; đường cấp có đầu ra được kết nối chất lỏng tới đầu vào của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh và đầu vào; đường tuần hoàn có đầu vào và đầu ra được kết nối chất lỏng tới bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh; một van sử dụng đầu được đặt trên đường chứa phần lọc; van cấp được đặt trên đường cấp; ít nhất van tuần hoàn được đặt trên đường tuần hoàn; và ít nhất bơm được cấu hình để dẫn nước thủy sinh hoặc nước cho các cơ sở giải trí qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Phương pháp này có thể bao gồm bước cung cấp bộ điều khiển được kết nối vận hành tới hệ thống con cảm biến áp suất, van sử dụng đầu, van cấp, và ít nhất van tuần hoàn. Bộ điều khiển có thể được lập trình để dẫn nước thủy sinh hoặc nước cho các cơ sở giải trí và nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với một việc đo lường thu được từ hệ thống con cảm biến áp suất. Phương pháp có thể bao gồm hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng đầu vào thứ nhất của đường cấp tới một nguồn cấp bao gồm nước thủy sinh hoặc nước cho các cơ sở giải trí. Phương pháp có thể bao gồm hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng đầu ra thứ nhất của đường chứa phần lọc tới một đầu sử dụng cuối được cấu hình để nhận nước đã lọc. Phương pháp có thể bao gồm hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và giao diện người dùng.

Trong một số phương án, phương pháp có thể bao gồm bước cung cấp vật liệu dạng hạt.

Trong một số phương án, phương pháp có thể bao gồm bước lập trình bộ điều khiển để dẫn nước thủy sinh hoặc nước cho cơ sở giải trí và nước đã lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với phép đo thu được từ hệ thống con cảm biến áp suất.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và hệ thống con cảm biến áp suất, van sử dụng đầu, van cấp, và ít nhất một van tuần hoàn.

Trong một số phương án, nguồn cấp có thể là đầu sử dụng cuối.

Phương pháp có thể bao gồm hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu trữ dữ liệu liên quan tới các giá trị lịch sử của áp suất chênh đo được.

Phương pháp có thể bao gồm thêm lập trình lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây để thông tin tới người dùng hoặc một nhà cung cấp dịch vụ của một trạng thái của bộ lọc nước.

Trong một số phương án, lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây có thể được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc nhà cung cấp dịch vụ về một sự cần thiết phải thay thế vật liệu dạng hạt. Phương pháp có thể còn bao gồm bước cung cấp vật liệu dạng hạt đáp ứng với cảnh báo này.

Trong một số phương án, Phương pháp có thể bao gồm hướng dẫn người dùng lựa chọn ít nhất một giá trị cho chương trình của bộ điều khiển bao gồm áp suất chênh ngưỡng và một khoảng thời gian đã trôi qua.

Theo một khía cạnh khác, có được cung cấp phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời có các tín hiệu đọc được bằng máy tính được lưu trữ trên đó cái mà xác định các câu lệnh, thứ là kết quả của việc được thực thi bởi bộ điều khiển, chỉ dẫn bộ điều khiển thực hiện phương pháp làm việc của bộ lọc nước bao gồm các hành động nhận tín hiệu đầu vào đại diện cho ít nhất một của một giá trị áp suất chênh và một giá trị lưu lượng dọc theo một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, và sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để khởi động nhiều van đáp ứng với tín hiệu đầu vào. Tín hiệu đầu ra có thể được cấu hình để dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất cho việc lọc trong khoảng thời gian thứ nhất cho cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước, và đáp ứng với giá trị áp suất chênh trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, dẫn nước sau lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, cho tuần hoàn nghịch trong một khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai.

Trong một số phương án, phương pháp vận hành hệ thống lọc nước có thể bao gồm thêm các hành động sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để cảnh báo người dùng

hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ một trạng thái của hệ thống, đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Trong một số phương án, tín hiệu đầu ra có thể còn được cấu hình để thoát nước cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Tín hiệu đầu ra có thể còn được cấu hình để, sau khoảng thời gian thứ hai, dẫn nước đã lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để tuần hoàn trong một khoảng thời gian thứ ba đủ để phủ cấu trúc bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh bằng vật liệu dạng hạt.

Tín hiệu đầu ra có thể còn được cấu hình để, sau khoảng thời gian thứ ba, dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất, để lọc trong một khoảng thời gian thứ tư cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất.

Trong một số phương án, phương pháp vận hành hệ thống lọc nước có thể bao gồm thêm các hành động sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư là nhỏ hơn 25% của khoảng thời gian thứ nhất.

Trong một số phương án, phương pháp vận hành hệ thống lọc nước có thể bao gồm thêm các hành động sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc nhà cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư là nhỏ hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

Tín hiệu đầu ra có thể còn được cấu hình để thoát nước cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh sau khoảng thời gian thứ tư.

Theo một khía cạnh khác, có được cung cấp một bộ điều khiển cho hệ thống lọc nước. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm một bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có đầu vào có thể kết nối chất lỏng tới một nguồn cấp và đầu ra có thể kết nối chất lỏng tới một đầu sử dụng cuối, bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh chứa một tấm ống bao gồm nhiều phần tử ống và vật liệu dạng hạt. Bộ điều khiển có thể kết nối vận hành được tới cảm biến đầu vào bao gồm ít nhất một của hệ thống con cảm biến áp suất và một đồng hồ đo lưu lượng, cảm biến đầu vào được cấu hình để sinh ra một bộ đầu vào các giá trị có liên quan tới ít nhất một của áp suất chênh và một lưu lượng dọc theo bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới một thiết bị

đầu ra bao gồm nhiều van được cấu hình để được khởi động đáp ứng với một bộ đầu ra của bộ các giá trị sinh ra bởi bộ điều khiển.

Bộ điều khiển có thể bao gồm một bộ xử lý hệ thống kết hợp với một thiết bị bộ nhớ để lưu trữ dữ liệu từ bộ đầu vào các giá trị. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để thực thi một chức năng bộ giải mã được cấu hình để lập trình bộ xử lý hệ thống để nhận dữ liệu từ bộ đầu vào các giá trị và cung cấp bộ đầu vào các giá trị tới chức năng bộ giải mã, và thực hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị sử dụng chức năng bộ giải mã để sinh ra bộ đầu ra các giá trị.

Bộ đầu ra các giá trị có thể được cấu hình để khởi động nhiều van để dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để lọc trong một khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, và khởi động nhiều van để dẫn nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai ngược với hướng thứ nhất, cho việc tuần hoàn nghịch, đáp ứng với giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước, cho khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai có liên quan tới hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới giao diện người dùng được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc nhà cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Giao diện người dùng có thể được cấu hình để sinh ra một bộ giá trị được người dùng lựa chọn có liên quan tới ít nhất một của áp suất chênh ngưỡng, một lưu lượng ngưỡng, một khoảng thời gian đầu tiên ngưỡng, và một khoảng thời gian thứ hai ngưỡng. Thiết bị bộ nhớ có thể lưu giữ liệu từ bộ giá trị được người dùng lựa chọn. Chức năng bộ giải mã có thể còn được cấu hình để lập trình cho bộ xử lý hệ thống để nhận dữ liệu từ bộ giá trị được người dùng lựa chọn và cung cấp bộ giá trị được người dùng lựa chọn tới chức năng bộ giải mã để huấn luyện chức năng bộ giải mã.

Trong một số phương án, bộ đầu ra các giá trị có thể còn được cấu hình để khởi động nhiều van để thoát nước cho bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Bộ đầu ra các giá trị có thể còn được cấu hình để khởi động nhiều van sau khoảng thời gian thứ hai để dẫn nước sau lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ

nhất, cho việc tuần hoàn trong một khoảng thời gian thứ ba đủ để phủ lên nhiều phần tử ống bằng vật liệu dạng hạt.

Bộ đầu ra các giá trị có thể còn được cấu hình để khởi động nhiều van sau khoảng thời gian thứ ba để dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất, cho việc lọc trong một khoảng thời gian thứ tư cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất.

Bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới một bộ xử lý tín hiệu dự báo được cấu hình để sinh ra một bộ giá trị dự báo có liên quan đến tín hiệu dự báo. Bộ giá trị dự báo có thể được cấu hình để dự báo ít nhất một khoảng thời gian thứ nhất, một khoảng thời gian thứ hai, một khoảng thời gian thứ ba, và một khoảng thời gian thứ tư.

Thiết bị bộ nhớ có thể lưu dữ liệu từ bộ giá trị dự báo. Chức năng bộ giải mã có thể còn được cấu hình để lập trình bộ xử lý hệ thống để nhận dữ liệu từ bộ xử lý tín hiệu dự báo và cung cấp bộ giá trị dự báo tới chức năng bộ giải mã để huấn luyện chức năng bộ giải mã.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp trang bị thêm cho một hệ thống lọc nước. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm một bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có đầu vào kết nối chất lỏng tới một nguồn cấp và đầu ra kết nối chất lỏng tới một đầu sử dụng cuối, bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh chứa một tấm ống bao gồm nhiều phần tử ống và vật liệu dạng hạt. Phương pháp này có thể bao gồm cung cấp bộ điều khiển bao gồm một bộ xử lý hệ thống kết hợp với một thiết bị bộ nhớ lưu trữ dữ liệu từ một bộ đầu vào các giá trị. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để thực thi một chức năng bộ giải mã được cấu hình để lập trình bộ xử lý hệ thống để và thực hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị sử dụng chức năng bộ giải mã để sinh ra một bộ đầu ra các giá trị.

Phương pháp này có thể bao gồm bước kết nối vận hành bộ điều khiển tới cảm biến đầu vào bao gồm ít nhất một của hệ thống con cảm biến áp suất và một đồng hồ lưu lượng. Cảm biến đầu vào có thể được cấu hình để sinh ra một bộ đầu vào các giá trị có liên quan tới ít nhất một của áp suất chênh và một lưu lượng dọc theo bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Phương pháp này có thể bao gồm bước kết nối vận hành bộ điều khiển tới một thiết bị đầu ra bao gồm nhiều van được cấu hình để được khởi động đáp ứng với bộ đầu ra các giá trị được sinh ra bởi bộ điều khiển.

Bộ đầu ra các giá trị có thể được cấu hình để khởi động nhiều van để dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất cho việc lọc trong một khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, và khởi động nhiều van để dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, cho việc tuần hoàn nghịch, đáp ứng với giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, trong một khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai có liên quan tới hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Trong một số phương án, phương pháp này có thể còn bao gồm bước kết nối vận hành bộ điều khiển tới giao diện người dùng được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Trong một số phương án, phương pháp này có thể còn bao gồm bước vận hành bộ điều khiển tới giao diện người dùng được cấu hình để sinh ra một bộ giá trị được người dùng lựa chọn có liên quan tới ít nhất một của áp suất chênh ngưỡng, một lưu lượng ngưỡng, một khoảng thời gian thứ nhất ngưỡng, và một khoảng thời gian thứ hai ngưỡng.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành một hệ thống lọc nước. Hệ thống lọc nước có thể bao gồm một bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có đầu vào có thể kết nối chất lỏng tới một nguồn cấp và đầu ra có thể kết nối chất lỏng tới một đầu sử dụng cuối, bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh chứa một tấm ống bao gồm nhiều phần tử ống và vật liệu dạng hạt. The phương pháp có thể bao gồm việc thu thập tín hiệu đầu vào thứ nhất từ ít nhất một của cảm biến áp suất chênh và một đồng hồ lưu lượng. Tín hiệu đầu vào thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một của một giá trị áp suất chênh và một giá trị lưu lượng. Phương pháp này có thể bao gồm việc lấy một bộ đầu vào các giá trị thứ nhất từ tín hiệu đầu vào thứ nhất.

Phương pháp này có thể bao gồm bước thu thập tín hiệu dự báo. Tín hiệu dự báo có thể bao gồm tín hiệu dự báo khoảng thời gian. The phương pháp này có thể bao gồm việc lấy bộ giá trị dự báo từ tín hiệu dự báo.

The phương pháp này có thể bao gồm bước huấn luyện một chức năng bộ giải mã đáp ứng với dữ liệu từ bộ giá trị dự báo. Phương pháp này có thể bao gồm bước thực

hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị thứ nhất sử dụng chức năng bộ giải mã để sản xuất ra một bộ đầu ra các giá trị. Phương pháp này có thể bao gồm bước vận hành hệ thống lọc nước với bộ đầu ra các giá trị.

Bộ đầu ra các giá trị có thể được cấu hình để khởi động nhiều van dẫn nước đi qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để lọc trong khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, và khởi động nhiều van để dẫn nước đã lọc đi qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, cho việc tuần hoàn nghịch, đáp ứng với giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, trong một khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai có liên quan tới hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Tín hiệu dự báo khoảng thời gian có thể bao gồm tín hiệu dự báo có liên quan tới ít nhất một của khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thu thập tín hiệu đầu vào thứ hai từ giao diện người dùng, tín hiệu đầu vào thứ hai bao gồm ít nhất một của áp suất chênh ngưỡng được chọn, một lưu lượng ngưỡng được chọn, một khoảng thời gian thứ nhất ngưỡng được chọn, và một khoảng thời gian thứ hai ngưỡng được chọn. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước lấy một bộ đầu vào các giá trị thứ hai từ tín hiệu đầu vào thứ hai. Phương pháp có thể còn bao gồm bước thực hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị thứ hai sử dụng chức năng bộ giải mã để sản xuất ra bộ đầu ra các giá trị.

Theo các khía cạnh nhất định, bộ đầu ra các giá trị có thể còn được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

Bản mô tả này xem xét tới tất cả các kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh và/hoặc phương án đã nêu ở trên, cũng như là các sự kết hợp với bất kỳ một hoặc nhiều phương án được nêu trong mô tả chi tiết và bất kỳ ví dụ nào.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đi kèm không được nhằm mục đích vẽ ra để thay đổi tỷ lệ. Trong các hình vẽ, những thành phần giống hệt nhau hoặc gần như giống nhau cái mà được minh họa trong những hình khác nhau được đại diện bởi một con số giống nhau. Vì mục đích

rõ ràng, không phải mọi thành phần đều có thể được gắn nhãn trong mọi các bản vẽ.

Trong các hình vẽ:

Fig.1A là hình vẽ mặt trên của tấm dạng ống mẫu, theo một phương án;

Fig.1B là hình vẽ tổng thể mặt bên của tấm dạng ống mẫu trên Fig.1A, theo một phương án;

Fig.2 là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu, theo một phương án;

Fig.3 là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu, theo một phương án;

Fig.4 là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu, theo một phương án;

Fig.5A là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu trên Fig.4, vận hành trong chế độ lọc, theo một phương án;

Fig.5B là một sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu trên Fig.4, vận hành trong chế độ làm sạch, theo một phương án;

Fig.5C là một sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu trên Fig.4, vận hành trong chế độ sơ lọc, theo một phương án;

Fig.5D là một sơ đồ nguyên lý của một hệ thống xử lý nước mẫu trên Fig.4, vận hành trong chế độ thoát nước, theo một phương án;

Fig.6A là một sơ đồ lưu lượng của phương pháp cho việc vận hành một hệ thống lọc nước, theo một phương án; và

Fig.6B là một sơ đồ lưu lượng của phương pháp cho việc vận hành một hệ thống lọc nước, theo một phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hệ thống và các phương pháp xử lý cho nước sử dụng cho thủy sinh và các cơ sở giải trí được bộ lộ ở đây. Các hệ thống và các phương pháp có thể cung cấp việc lọc nước thủy sinh và/hoặc nước giải trí bằng cách xử lý với bộ lọc vật liệu. Các bộ lọc vật liệu thông thường có chức năng như là các bộ lọc loại bỏ thành phần hạt bằng cách sử dụng cấu trúc, ví dụ như, cấu trúc xốp, trên đó vật liệu có thể được phủ lên. Ví dụ như, một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có thể bao gồm một tấm ống chứa nhiều phần tử ống xốp và vật liệu đá trân châu hoặc đất diatome (Diatomaceous earth - DE).

Các bộ lọc vật liệu thông thường sử dụng vật liệu cấp độ đặc biệt để xử lý nước. Vật liệu cấp độ đặc biệt có thể được chứa trong một bình hoặc vật chứa khác. Bộ lọc vật liệu có thể là bộ lọc vật liệu được cấp áp suất hoặc bộ lọc vật liệu hiệu suất cao. Trong quá trình lọc, Nước cần xử lý có thể được cấp đến bình chứa bộ lọc vật liệu, ví dụ, bằng một hoặc nhiều bơm. Bên trong bình chứa bộ lọc vật liệu, nước có thể được phân phối

bằng một đầu phân phối nước trước khi tiếp xúc với vật liệu cấp độ đặc biệt bên trong bình chứa. Thông thường, vật liệu cấp độ đặc biệt hoạt động như một chất nền để bắt các thành phần gây ô nhiễm dạng rắn chứa trong nước. Nước sau lọc được loại bỏ khỏi bình chứa và có thể trở lại nguồn để sử dụng thêm trong các cơ sở thủy sinh và giải trí.

Theo các phương án nhất định, bộ lọc vật liệu có thể là một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, bộ lọc carbon hoạt tính, hoặc bộ lọc vỏ quả óc chó. Bộ lọc vật liệu có thể bao gồm bất kỳ vật liệu dạng hạt phù hợp nào cho việc lọc nước thủy sinh và/hoặc nước giải trí. Bộ lọc vật liệu có thể bao gồm vật liệu đá trân châu hoặc đất DE. Trong một số phương án, bộ lọc vật liệu có thể, ví dụ, bộ lọc vật liệu Defender® (được phân phối bởi Evoqua Water Technologies LLC, Pittsburgh, PA).

Bộ lọc vật liệu có thể bao gồm cấu trúc được bao phủ bằng vật liệu đó. Ví dụ, bộ lọc vật liệu có thể bao gồm các ống nhựa, các ống nhựa xếp lựa chọn. Nhiều ống nhựa có thể được bố trí trên một tấm ống, ví dụ, một cách đồng tâm. Các Fig. 1A và 1B cho thấy các cách sắp xếp mẫu tấm ống 100 bao gồm các phần tử ống 110. Fig. 1A là hình vẽ mặt trên của tấm ống 100 và Fig. 1B là hình vẽ tổng thể mặt bên của tấm ống 100 cho thấy các phần tử ống 110.

Trong sử dụng, các ống xếp có thể được phủ bằng đá trân châu hoặc đất DE. Trong phương án như vậy, các ống xếp có thể được dùng để ngăn chất nền đi qua vào phần đã lọc của bộ lọc vật liệu. Một khi được bao phủ, nước cần được xử lý có thể đi qua lớp phủ và sau đó đi qua cấu trúc. Lớp phủ có thể cung cấp cho vật liệu lọc rất tinh, như bộ lọc vật liệu có thể lọc các chất lỏng tới một kích cỡ hạt nhỏ. Trong một số phương án, bộ lọc vật liệu có thể được cấu hình để lọc chất lỏng tới kích thước ít hơn 10 μm . Bộ lọc vật liệu có thể được cấu hình để lọc chất lỏng tới kích thước ít hơn khoảng 10 μm , ít hơn khoảng 5 μm , ít hơn khoảng 3 μm , hoặc ít hơn khoảng 1 μm .

Bình chứa bộ lọc vật liệu thông thường là có thể kết nối được, và trong sử dụng được kết nối chất lỏng, tới một nguồn nước thủy sinh và/hoặc nước giải trí. Theo một khía cạnh, có được cung cấp một hệ thống xử lý nước để sử dụng trong các cơ sở thủy sinh và giải trí. Hệ thống có thể bao gồm một bình chứa bộ lọc vật liệu có thể kết nối tới một nguồn nước để sử dụng trong các cơ sở thủy sinh hoặc giải trí. Hệ thống có thể bao gồm một hoặc nhiều đường ống, các van, hoặc các bơm được định vị để phân phối nước trong hệ thống và có lựa chọn để đưa nước đã xử lý về lại cơ sở thủy sinh hoặc giải trí sau xử lý.

Trong một số phương án, nước thủy sinh và/hoặc giải trí được xử lý có thể bao gồm nước cho các ứng dụng của con người hoặc thú y. Ví dụ, nước thủy sinh hoặc giải trí có thể được sử dụng để bơi. Nước thủy sinh và/hoặc giải trí có thể có liên quan tới một bể bơi, spa, bồn nước nóng, công viên nước, đài phun nước, bể cá, vườn thú, bảo tồn động vật, và tương tự. Thông thường, bình chứa bộ lọc vật liệu có thể được đặt lân cận nguồn nước thủy sinh và/hoặc giải trí. Trong một số phương án, bình chứa bộ lọc vật liệu có thể cách xa nguồn nước thủy sinh và/hoặc giải trí.

Trong khi các phương án được mô tả ở đây thông thường để chỉ nước cho các cơ sở thủy sinh và giải trí, một ứng dụng như vậy là hình mẫu. Cần được hiểu rằng các hệ thống và phương pháp được bộc lộ có thể được sử dụng để lọc cho bất kỳ chất lỏng nào cần được lọc với bộ lọc vật liệu dạng hạt. Ví dụ, các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để lọc nước uống được, thủy sản, thủy lợi, quản lý nước mưa, nước sử dụng cho xử lý dầu và khí, và những ứng dụng khác.

Bình chứa bộ lọc vật liệu có thể có một kích cỡ phù hợp cho việc xử lý giữa 264,979 (70 GPM) và 9463,529 lít (2500 gallon) nước trên phút (gallons per minute - GPM). Ví dụ, bình chứa bộ lọc vật liệu có thể được định kích thước để xử lý giữa khoảng 264,979 lít/phút (70 GPM) và khoảng 378,541 lít/phút (100 GPM), giữa khoảng 378,541 lít/phút (100 GPM) và khoảng 946,353 lít/phút (250 GPM), giữa khoảng 946,353 lít/phút (250 GPM) và khoảng 1892,706 lít/phút (500 GPM), giữa khoảng 1892,706 lít/phút (500 GPM) và khoảng 3785,412 lít/phút (1000 GPM), giữa khoảng 3785,412 lít/phút (1000 GPM) và khoảng 7570,824 lít/phút (2000 GPM), hoặc giữa khoảng 7570,824 lít/phút (2000 GPM) và khoảng 9463,529 lít/phút (2500 GPM). Bộ lọc vật liệu có thể bao gồm hơn một bình chứa, được bố trí nối tiếp hoặc song song. Thông thường, kích thước và bố trí của các bình chứa bộ lọc vật liệu có thể thay đổi theo kích thước của cấu trúc thủy sinh hoặc giải trí cần được lọc.

Như được chỉ ra trong Fig.2, mẫu hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh 200. Bình chứa bộ lọc 200 có thể chứa tám ống bao gồm nhiều phần tử ống, và vật liệu dạng hạt, như được mô tả trước đây. Bình chứa bộ lọc 200 có thể kết nối chất lỏng tới một nguồn cấp 950 bao gồm nước cần được lọc và có thể kết nối tới một đầu sử dụng cuối 900 được cấu hình để nhận nước sau lọc. Trong một số phương án, nguồn cấp 950 và đầu sử dụng cuối 900 có thể là nước giống nhau. Ví dụ, nguồn cấp 950 và đầu sử dụng cuối 900 có thể là một nguồn nước thủy sinh hoặc giải trí, ví dụ, một bể. Bình chứa bộ lọc có thể bao gồm thêm đầu ra thoát nước.

Hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm nhiều đường nước nối tiếp. Hệ thống lọc nước 2000 có thể có đường cấp 400 được kết nối chất lỏng tới đầu vào của bình chứa bộ lọc 200 và có thể kết nối chất lỏng đến nguồn cấp 950. Hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm đường chứa phân lọc 300 được kết nối chất lỏng tới đầu ra của bình chứa bộ lọc 200 và có thể kết nối chất lỏng tới một đầu sử dụng cuối 900. Hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm thêm đường tuần hoàn 500 kéo dài giữa đầu ra và đầu vào của bình chứa bộ lọc 200. Đường tuần hoàn 500 có thể được sử dụng để tuần hoàn hoặc tuần hoàn nghịch cho nước và nước sau lọc đi qua bình chứa bộ lọc 200.

Hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm các van nối tiếp nhau được định vị xuyên suốt các đường nước khác nhau để điều khiển hướng đi của nước xuyên suốt hệ thống 2000. Hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm van cấp 430 và van sử dụng đầu 330 được cấu hình để cho phép nước đi tới bình chứa bộ lọc 200 và cho phép nước sau lọc đi tới đầu sử dụng cuối 900, một cách tương ứng, khi được mở. Hệ thống lọc nước 2000 có thể bao gồm ít nhất van tuần hoàn 530 được đặt trên đường tuần hoàn 500 và được cấu hình để cho phép đường đi của nước hoặc nước sau lọc trong tuần hoàn hoặc tuần hoàn nghịch đi qua bình chứa bộ lọc 200. Hệ thống 2000 có thể bao gồm thêm van thoát 230 được cấu hình để thoát nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm ra khỏi bình chứa bộ lọc 200 khi mở. Nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm được thoát ra có thể được loại bỏ. Trong một số phương án, vật liệu dạng hạt có thể được thu lại và tái tạo để sử dụng thêm, ví dụ, bởi một nhà cung cấp dịch vụ.

Trong sử dụng, hệ thống lọc nước mẫu 2000 dẫn nước đi qua hệ thống được mô tả theo chiều kim đồng hồ. Như được chỉ ra, đường tuần hoàn 500 tuần hoàn nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc 200 theo chiều kim đồng hồ. Ngoài ra, như được chỉ ra, đường tuần hoàn 500 tuần hoàn nghịch nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc 200 theo chiều ngược kim đồng hồ.

Hệ thống 2000 có thể bao gồm hoặc có liên quan tới ít nhất bơm tuần hoàn 700. Bơm tuần hoàn 700 có thể được định vị và cấu hình để dẫn nước hoặc nước sau lọc qua Hệ thống 2000. Ví dụ, bơm tuần hoàn 700 có thể được định vị và cấu hình để dẫn nước từ một nguồn nước thủy sinh và/hoặc giải trí (nguồn cấp 950) tới bình chứa bộ lọc 200. Bơm tuần hoàn 700 có thể được đặt và được cấu hình để dẫn nước sau lọc từ bình chứa bộ lọc 200 tới nguồn thủy sinh và/hoặc giải trí (đầu sử dụng cuối 900). Bơm tuần hoàn 700 có thể được định vị và được cấu hình để lưu thông nước bên trong hệ thống 2000.

Nhiều hơn bơm tuần hoàn có thể được sử dụng để dẫn một cách hiệu quả nước và/hoặc nước sau lọc qua hệ thống 2000. Loại, vị trí, và chức năng của bơm không giới hạn.

Hệ thống 2000 có thể bao gồm hệ thống con cảm biến áp suất 600 được cấu hình để đo lường áp suất chênh của một chất lỏng dọc theo bình chứa bộ lọc vật liệu. Hệ thống con cảm biến áp suất 600 thông thường có thể bao gồm cảm biến áp suất đầu vào 610 và cảm biến áp suất đầu ra 620. Ví dụ, hệ thống con cảm biến áp suất 600 có thể được cấu hình để đo lường áp suất chênh giữa đầu vào chất lỏng và đầu ra chất lỏng của một bình chứa bộ lọc vật liệu. Theo đó, hệ thống con cảm biến áp suất 600 có thể được sắp xếp như là hệ cảm biến áp suất chênh nhỏ hơn. Bất kỳ một hoặc nhiều hơn các cảm biến áp suất có thể là loại điện tử. Các cảm biến áp suất có thể là loại số hoặc tương tự. Hệ thống có thể bao gồm một đồng hồ lưu lượng được đặt ở đầu vào hoặc đầu ra của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh 200, thêm vào hoặc thay cho hệ thống con cảm biến áp suất 600. Đồng hồ lưu lượng có thể được cấu hình để đo lường lưu lượng của nước hoặc nước sau lọc đi qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh 200.

Hệ thống có thể bao gồm bộ điều khiển 800. Bộ điều khiển có thể kết nối vận hành hoặc, trong sử dụng, được kết nối vận hành, tới ít nhất hệ thống con cảm biến áp suất 600, và van (ví dụ, 430, 330, 530, và 230) của Hệ thống 2000. Trong những phương án cụ thể, bộ điều khiển 800 có thể kết nối vận hành hoặc được nối tới bơm 700. Bộ điều khiển 800 có thể kết nối vận hành hoặc, trong sử dụng, được kết nối vận hành, tới cảm biến được cấu hình để đo lường ít nhất một thông số của nguồn cấp 950.

Hệ thống lọc nước 3000 được chỉ ra trong Fig.3 là giống với hệ thống lọc nước 2000 được chỉ ra trong Fig.2 ngoài trừ việc đường tuần hoàn 500 được kết nối chất lỏng tới đường cấp 400 và đường chứa phân lọc 300. Hệ thống 3000 bao gồm thêm van 540 để dẫn nước hoặc nước sau lọc đi qua bình chứa bộ lọc 200. Các van 530 và 540 có thể là van ba ngã được đặt ở điểm giao nhau của đường tuần hoàn 500 và đường cấp 400 và đường chứa phân lọc 300, một cách tương ứng. Van 540 có thể kết nối vận hành hoặc được kết nối tới bộ điều khiển 800, như được mô tả trước đây.

Hệ thống lọc nước 4000 được chỉ ra trong Fig.4 là giống với hệ thống lọc nước 3000 được chỉ ra trong Fig.3, ngoại trừ việc hệ thống 4000 bao gồm một mạng lưới các đường tuần hoàn 500 (bao gồm các vị trí 500A và 500B), 560, và 570 (bao gồm các vị trí 570A và 570B). Trong hệ thống 4000, đường cấp 400 được chia thành các phần 400, 460, 470 bởi các điểm giao với các đường tuần hoàn 500, 560, 570. Mạng lưới các đường tuần hoàn 500, 560, 570 được cung cấp để cho phép bơm đơn nhất 700 vận hành theo

một hướng, như được chỉ ra bởi dấu mũi tên, để tuần hoàn nước và nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc 200 theo cả hai hướng thuận và nghịch, như được chỉ dẫn bởi bộ điều khiển 800. Như chỉ ra trong hình, đường tuần hoàn 570 được cấu hình để dẫn nước tới bơm 700 và đường tuần hoàn 560 được cấu hình để dẫn nước tránh xa bơm 700. Các van bổ sung 730, 740 có thể được bao gồm để thực hiện hướng đi của nước. Các van 730, 740 có thể kết nối vận hành hoặc được kết nối tới bộ điều khiển 800, như được mô tả trước đây.

Các phương pháp lọc nước trong một hệ thống bao gồm bộ lọc bằng vật liệu tái sinh được bộc lộ ở đây có thể bao gồm việc vận hành Hệ thống trong chế độ lọc. Nói chung, chế độ lọc có thể bao gồm việc dẫn nước qua bộ lọc vật liệu theo hướng thứ nhất được cấu hình để tiếp xúc nước với vật liệu dạng hạt và cấu trúc xốp. Do đó, phương pháp này có thể bao gồm việc mở van cấp được cấu hình để dẫn nước cần được lọc vào bên trong hệ thống và việc mở một van sử dụng đầu được cấu hình để cho phép nước sau lọc đi ra khỏi hệ thống.

Định kỳ, bộ lọc vật liệu có thể yêu cầu việc làm sạch. Khi thành phần gây ô nhiễm như bụi bẩn và mảnh vụn tích tụ trên bề mặt của cấu trúc xốp, áp suất chênh dọc theo đầu vào và đầu ra của bình chứa bộ lọc vật liệu thông thường sẽ tăng lên. Do đó, các bộ lọc vật liệu thường được làm sạch mỗi khi áp suất chênh đạt tới một mức ngưỡng định trước. Phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ lọc cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Các giá trị áp suất chênh định trước có thể có liên quan tới một bánh đa tầng suy nhược tích tụ trên cấu trúc xốp. Ví dụ, các giá trị ngưỡng định trước có thể có liên quan tới một lớp bánh đa tầng khoảng 0,318 cm (1/8 inch) tích tụ trên các ống của bộ lọc. Trong một số phương án, giá trị áp suất chênh định trước có thể ít nhất 34,474 kPa (5 psi), 48,263 kPa (7 psi), hoặc 68,948 kPa (10 psi). Ví dụ, khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có thể khoảng 48,263 kPa (7 psi) – 68,948 kPa (10 psi), 68,948 kPa (10 psi) – 82,737 kPa (12 psi), 82,737 kPa (12 psi) – 103,421 kPa (15 psi), 68,948 kPa (10 psi) – 103,421 kPa (15 psi), hoặc ít nhất 103,421 kPa (15 psi).

Áp suất chênh thông thường có thể có một ảnh hưởng lên lưu lượng. Trong một số phương án, các phương pháp có thể bao gồm việc đo lường lưu lượng. Lưu lượng có thể được đo lường thêm cùng với việc đo lường áp suất chênh hoặc thay thế việc đo

lường áp suất chênh. Những thay đổi trong áp suất chênh có thể được xác định bằng những thay đổi đo được trong lưu lượng. Phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ lọc cho đến khi một lưu lượng đo được nằm trong một ngưỡng định trước. Do đó, trong một số phương án, các phương pháp có thể bao gồm việc đo lưu lượng nước đi qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong chế độ lọc. Lưu lượng có thể được đo lường và được hiển thị hoặc theo cách khác là được báo cáo bởi một đồng hồ lưu lượng.

Các Cơ quan Y tế thông thường quy định một tốc độ tuần hoàn của việc lọc nước trong một bể bơi. Ví dụ, các Cơ quan Y tế có thể hướng dẫn một tốc độ tuần hoàn tối đa. Các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể bao gồm việc vận hành một hệ thống lọc nước để có một tốc độ tuần hoàn cho nước thủy sinh hoặc giải trí nhiều nhất là 4 giờ, 5 giờ, 6 giờ, 7 giờ, hoặc 8 giờ.

Lưu lượng của nước được lọc qua bộ lọc vật liệu có thể có một ảnh hưởng lên tốc độ tuần hoàn. Theo các phương án cụ thể, Hệ thống có thể được vận hành ở một lưu lượng ít nhất là một lưu lượng ngưỡng để cung cấp một tốc độ tuần hoàn mong muốn. Trong những phương án như vậy, các phương pháp có thể bao gồm giám sát và/hoặc điều khiển lưu lượng. Các phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch hoặc chế độ thoát nước đáp ứng với lưu lượng là thấp hơn một lưu lượng ngưỡng.

Lưu lượng ngưỡng có thể được tính toán bởi công thức sau:

$$F = \frac{V}{t}$$

Trong đó:

F = lưu lượng ngưỡng (gpm);

V = thể tích nước trong bể bơi (g); và

t = thời gian tuần hoàn tối đa (phút).

Phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch đáp ứng với áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất. Do đó, trong một số phương án, các phương pháp này có thể bao gồm việc đo lường áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Áp suất chênh này có thể được đo lường và hiển thị hoặc theo cách khác là được báo cáo bởi hệ thống con cảm biến áp suất. Một cách tương tự, các phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch đáp ứng với một lưu lượng đo được nằm trong một ngưỡng định trước.

Bộ lọc vật liệu bao gồm các cấu trúc, như là Defender®, có thể được làm sạch bằng cách trực xuất vật liệu và thành phần gây ô nhiễm khỏi cấu trúc và đưa vào trạng thái ngưng hoạt động. Quá trình làm sạch thông thường cho phép cấu trúc bộ lọc nhận một lớp phủ mới ngay khi các hạt phủ gắn lại với cấu trúc của bộ lọc. Trong một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, quá trình làm sạch có thể được thực hiện một lần mỗi ngày, hai lần mỗi ngày, vào những ngày xen kẽ, hoặc khi cần phụ thuộc vào áp suất chênh đo được dọc theo bình chứa bộ lọc vật liệu. Sau khi làm sạch, các cấu trúc có thể được phủ bằng vật liệu sử dụng một quá trình phủ hoặc sơ lọc. Bộ lọc vật liệu đã được phủ lại có thể đưa trở lại vào làm việc.

Vật liệu và thành phần gây ô nhiễm có thể được làm sạch một cách thuận tiện khỏi cấu trúc bằng một quá trình bơm khí nén. Bơm khí nén thông thường liên quan đến việc sử dụng khí nén và một túi hơi có thể bơm phòng hoặc lớp xe. Túi hơi hoặc lớp xe có thể được bơm bằng việc khởi động van khí nén để nâng hạ cơ khí cấu trúc bộ lọc bao phủ bằng vật liệu thành phần gây ô nhiễm. Nâng và hạ cấu trúc này làm nước đi vào trong cấu trúc, giải thoát vật liệu khỏi bề mặt của cấu trúc và đưa vào trạng thái ngưng hoạt động. Vật liệu bị ngưng hoạt động lắng lại trong bình lọc. Sau khi bơm khí nén, các cấu trúc có thể được bao phủ bằng vật liệu và được đặt trở lại làm việc.

Cơ chế bơm khí nén thông thường được thúc đẩy bởi nhiều thành phần hệ thống, bao gồm túi hơi có thể bơm phòng hoặc lớp xe, một máy nén khí, bộ lọc không khí, và một cơ cấu để loại bỏ độ ẩm khỏi hệ thống khí nén. Ngoài ra, bơm khí nén có thể mất một khoảng thời gian giữa 5 và 15 phút. Thi thoảng, quá trình bơm khí nén có thể được thực hiện trong khoảng 15 đến 20 phút. Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây sử dụng phương pháp làm sạch thay thế có thể được thực hiện mà không sử dụng các thành phần hệ thống khí nén và mất ít thời gian hơn phương pháp bơm khí nén.

Các hệ thống phương pháp được bộc lộ ở đây có thể sử dụng một quá trình làm sạch thủy lực. Quá trình làm sạch thủy lực thông thường sử dụng bơm tuần hoàn và một hoặc nhiều van để đạt được về mặt chức năng việc tuần hoàn nghịch của nước qua các cấu trúc. Một hoặc nhiều van có thể được khởi động để mở hoặc đóng trong một trình tự định trước để thực hiện quá trình làm sạch thủy lực. Hiệu ứng thủy lực từ trình tự khởi động có thể giải thoát vật liệu khỏi cấu trúc và đưa vào trạng thái ngưng hoạt động, mà không dùng đến ứng suất cơ học đáng kể. Đặc biệt, quá trình thủy lực có thể loại bỏ một cách hiệu quả vật liệu và thành phần gây ô nhiễm khỏi cấu trúc, trong khi loại bỏ việc nâng hạ vật lý của cấu trúc.

Do đó, các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể bao gồm vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch. Chế độ làm sạch có thể bao gồm việc dẫn nước đi qua bộ lọc vật liệu theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất. Dòng chảy của nước theo hướng thứ hai có thể được cấu hình để ngưng hoạt động của vật liệu dạng hạt trong nước sau lọc. Chế độ làm sạch thông thường có thể bao gồm việc đóng van cấp để chặn nước cần được lọc vào bên trong hệ thống và việc đóng một van sử dụng đầu để chặn nước sau lọc ra khỏi hệ thống. Một hoặc nhiều van tuần hoàn có thể được mở để cho phép nước sau lọc đi qua đường tuần hoàn của hệ thống.

Hệ thống có thể được vận hành trong chế độ làm sạch trong một khoảng thời gian đủ để giảm áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh tới một giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai có liên quan tới hoạt động được khôi phục của bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Giá trị áp suất chênh định trước thứ hai có thể có liên quan tới một sự suy giảm hoặc giải phóng lớp bánh đa tầng tích tụ trên cấu trúc xốp. Ví dụ, các giá trị ngưỡng định trước thứ hai có thể có liên quan tới sự suy giảm lớp bánh đa tầng tới ít hơn khoảng 0,159 cm (1/16 inch) tích tụ trên các ống bộ lọc. Các giá trị áp suất chênh định trước thứ hai có thể có liên quan tới việc không có lớp bánh đa tầng đáng kể nào trên các ống bộ lọc. Trong một số phương án, giá trị áp suất chênh định trước thứ hai có thể ít nhất là 82,737 kPa (12 psi), 68,948 kPa (10 psi), 48,263 kPa (7 psi), 34,474 kPa (5 psi), 20,684 kPa (3 psi), 13,790 kPa (2 psi), hoặc 6,895 kPa (1 psi). Ví dụ, khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có thể là khoảng 6,895 kPa (1 psi) – 20,684 kPa (3 psi), 6,895 kPa (1 psi) – 34,474 kPa (5 psi), 34,474 kPa (5 psi) – 48,263 kPa (7 psi), nhỏ hơn 48,263 kPa (7 psi), 34,474 kPa (5 psi) – 68,948 kPa (10 psi), 48,263 kPa (7 psi) – 68,948 kPa (10 psi), nhỏ hơn 68,948 kPa (10 psi), 68,948 kPa (10 psi) – 82,737 kPa (12 psi), 68,948 kPa (12 psi) – 103,421 kPa (15 psi), hoặc nhỏ hơn 103,421 kPa (15 psi). Trong các phương án cụ thể, áp suất chênh thứ hai có thể ít nhất là 34,474 kPa (5 psi) hoặc ít nhất là 20,684 (3 psi) nhỏ hơn áp suất chênh thứ nhất.

Phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc đáp ứng với áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai. Do đó, trong một số phương án, các phương pháp này có thể bao gồm việc đo lường áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong chế độ làm sạch. Áp suất chênh này có thể được đo lường và hiển thị hoặc theo cách khác là được báo cáo bởi hệ thống cảm biến áp suất.

Áp suất chênh thông thường có thể có một ảnh hưởng lên lưu lượng. Trong một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm việc đo lường lưu lượng. Phương pháp này có thể bao gồm vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc đáp ứng với một lưu lượng đo được là nằm trong một ngưỡng định trước. Do đó, trong một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm việc đo lưu lượng của nước đi qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong chế độ làm sạch. Lưu lượng có thể được đo lường và hiển thị hoặc theo cách khác là được báo cáo bởi một đồng hồ lưu lượng.

Trong các phương án khác, phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc sau khi kết thúc khoảng thời gian đủ để giảm áp suất chênh. Khoảng thời gian này có thể có liên quan tới các giá trị lịch sử của áp suất chênh. Khoảng thời gian này có thể được lựa chọn trước. Ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm việc lựa chọn trước khoảng thời gian vận hành trong chế độ làm sạch và lập trình hoặc cài đặt hệ thống để vận hành theo khoảng thời gian được lựa chọn trước. Trong một số phương án, khoảng thời gian này có thể ít hơn khoảng 5 phút. Ví dụ, khoảng thời gian này có thể ít hơn khoảng 2 phút, ít hơn khoảng 1,5 phút, ít hơn khoảng 1 phút. Khoảng thời gian này có thể ở giữa khoảng 0,5 – 2 phút, khoảng thời gian này có thể ở giữa khoảng 40 giây và 1,5 phút.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc. Chế độ sơ lọc này có thể bao gồm việc dẫn nước đi qua bộ lọc vật liệu theo hướng thứ nhất. Chế độ sơ lọc này có thể được cấu hình để bao phủ cấu trúc xếp bằng vật liệu dạng hạt để chuẩn bị cho chế độ lọc. Chế độ sơ lọc này thông thường có thể bao gồm việc vận hành hệ thống với cấu hình van giống như chế độ làm sạch nhưng đảo ngược hướng đi của nước đi qua đường tuần hoàn. Do đó, trong suốt chế độ sơ lọc này, van cấp có thể được đóng để chặn nước cần được lọc vào bên trong hệ thống và van sử dụng đầu có thể được đóng để chặn nước sau lọc đi ra khỏi hệ thống. Một hoặc nhiều van tuần hoàn có thể được mở để cho phép nước sau lọc đi qua đường tuần hoàn của hệ thống.

Hệ thống có thể được vận hành trong chế độ sơ lọc trong một khoảng thời gian đủ để bao phủ nhiều phần tử ống bằng vật liệu dạng hạt. Khoảng thời gian này có thể nằm trong khoảng từ 8 – 15 phút. Khoảng thời gian này có thể nằm trong khoảng từ 8 – 10 phút, 10 – 12 phút, hoặc 12 – 15 phút. Sau khi bao phủ cấu trúc trong chế độ sơ lọc, phương pháp này có thể bao gồm việc nối lại vận hành trong chế độ lọc.

Trong các phương án cụ thể, phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc khi khởi động. Trong các phương án như vậy, hệ thống có thể được nạp bằng nước hoặc nước cấp trước khi vận hành trong chế độ sơ lọc này. Sau khoảng thời gian đủ để bao phủ cấu trúc, phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ lọc, như được mô tả trước đây.

Định kỳ, hệ thống có thể yêu cầu việc thoát nước cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Trong quá trình sử dụng theo chu kỳ, như được mô tả trước đây, thành phần gây ô nhiễm có thể tích tụ bên trong bộ lọc vật liệu. Thành phần gây ô nhiễm có thể được loại bỏ khỏi cấu trúc xốp bằng việc vận hành trong chế độ làm sạch. Tuy nhiên, thành phần gây ô nhiễm thông thường bị giữ lại bên trong bình chứa bộ lọc vật liệu trong và sau chế độ làm sạch, cho đến khi bình chứa bộ lọc vật liệu được thoát nước.

Do đó, các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể bao gồm vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước. Chế độ thoát nước có thể bao gồm việc mở van thoát trên bộ lọc bằng vật liệu tái sinh thoát nước, vật liệu dạng hạt và thành phần gây ô nhiễm trong bình. Chế độ thoát nước có thể bao gồm bổ xung việc mở van cấp để phun cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Sau khi thoát nước, phương pháp này có thể bao gồm việc thay thế vật liệu dạng hạt.

Phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc (ví dụ, khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bộ lọc bằng vật liệu tái sinh) xu hướng đi xuống. Như được bộc lộ ở đây, xu hướng đi xuống thông thường có thể đề cập tới một khoảng thời gian mà đang tiếp cận một giá trị ngưỡng. Khoảng thời gian có thể được ước lượng hoặc được kỳ vọng đạt tới giá trị ngưỡng trong một khoảng thời gian định trước. Trong một số phương án, xu hướng đi xuống có thể đề cập tới xu hướng tới giá trị không hoặc tiếp cận giá trị không. Ví dụ, khoảng thời gian có thể được ước lượng hoặc được kỳ vọng đạt tới về cơ bản là giá trị không trong một khoảng thời gian định trước.

Trong một số phương án, phương pháp có thể bao gồm vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc là ít hơn khoảng 4 giờ, ít hơn khoảng 3 giờ, ít hơn khoảng 2 giờ, ít hơn khoảng 1 giờ, hoặc ít hơn khoảng 0.5 giờ từ một giá trị ngưỡng định trước. Phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian vận hành trong

chế độ lọc là ít hơn khoảng 10 phút, ít hơn khoảng 5 phút, ít hơn khoảng 2 phút, ít hơn khoảng 1 phút, ít hơn khoảng 30 giây, ít hơn khoảng 10 giây, hoặc ít hơn khoảng 1 giây từ một giá trị ngưỡng định trước. Giá trị ngưỡng định trước có thể là giá trị ngưỡng kích hoạt việc vận hành trong chế độ thoát nước.

Phương pháp này có thể bao gồm việc hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc (v.d. khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bộ lọc bằng vật liệu tái sinh) là ít hơn 50%, ít hơn 35%, hoặc ít hơn 25% của khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc trước đó. Trong một số phương án, việc vận hành trong chế độ lọc trước đó có thể đề cập tới việc vận hành trong chế độ lọc ngay trước chế độ lọc hiện tại. Trong các phương án khác, việc vận hành trong chế độ lọc trước đó có thể đề cập tới việc vận hành trong chế độ lọc đầu tiên ngay khi khởi động hoặc theo sau chế độ thoát nước.

Như được mô tả trước đây, khoảng thời gian của việc vận hành trong chế độ lọc có thể được xác định bằng việc đo lường áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh và/hoặc lưu lượng nước sau lọc đi qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Do đó, theo một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm việc vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với áp suất chênh và/hoặc lưu lượng vượt quá một giá trị ngưỡng. Tương tự, phương pháp này có thể bao gồm việc thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với áp suất chênh và/hoặc lưu lượng vượt quá một giá trị ngưỡng.

Các hệ thống mẫu 2000 và 3000 có thể tuần hoàn nghịch nước sau lọc qua đường tuần hoàn 500 bằng cách mở các van 530 và/hoặc 540 và đóng các van 330 và 430. Tuy nhiên, trong vận hành sơ lọc, nước sau lọc có thể được tuần hoàn theo hướng thuận qua đường tuần hoàn 500 để bao phủ một cách hiệu quả các cấu trúc bằng vật liệu dạng hạt. Trong vận hành lọc, các van 330 và 430 thông thường là mở, trong khi các van 530 và/hoặc 540 thông thường là đóng. Trong khi thoát nước, các van 430 và 230 có thể mở để phun cho bình chứa bộ lọc 200.

Fig.5A là một sơ đồ cho thấy hệ thống mẫu 400 vận hành trong chế độ lọc. Một cách ngắn gọn, hệ thống lọc 4000 có thể vận hành trong chế độ lọc bằng việc mở các van 330, 430, và 530. Trong suốt chế độ lọc, nước cấp có thể đi vào hệ thống qua đường cấp 400, di chuyển qua các đường tuần hoàn 560 và 500B tới đường cấp 470, và nước đã lọc có thể được hướng qua đường chứa phần lọc 300 tới đầu sử dụng cuối.

Fig.5B là một sơ đồ cho thấy hệ thống mẫu 4000 vận hành trong chế độ làm sạch. Một cách ngắn gọn, các van 330, 430, và 530 có thể được đóng, trong khi các van 740, 730, và 540 có thể mở. Nước đã lọc có thể được đảo ngược qua bình chứa bộ lọc 200 và thoát ra đường cấp 470, tiếp tục qua đường cấp 460, được hướng tới bơm 700 qua đường tuần hoàn 570B, và được hướng tới bình chứa bộ lọc 200 qua các đường tuần hoàn 560, 500A, và đường chứa phần lọc 300.

Fig.5C là một sơ đồ cho thấy hệ thống mẫu 4000 vận hành trong chế độ sơ lọc. Một cách ngắn gọn, các van 330, 430, 540, và 730 có thể được đóng, trong khi các van 740 và 530 có thể mở. Nước có thể được lưu thông qua bình chứa bộ lọc 200 tới đường chứa phần lọc 300, xuống các đường tuần hoàn 570A và 570B tới bơm 700, qua đường tuần hoàn 560, và qua đường tuần hoàn 500B tới đường cấp 470.

Fig.5D là một sơ đồ cho thấy hệ thống mẫu 4000 vận hành trong chế độ thoát nước. Một cách ngắn gọn, các van 330, 530, 730, và 740 có thể được đóng, trong khi các van 430, 540, và 230 có thể mở. Nước cấp có thể đi vào hệ thống qua đường cấp 400, qua các đường tuần hoàn 560 và 500A tới đường chứa phần lọc 300, tới bình chứa bộ lọc 200 theo một hướng dòng chảy đối lập. Thông thường, việc thoát nước có thể bao gồm việc dẫn nước đã được lọc qua bình chứa bộ lọc bằng lực của trọng lực và van đầu ra 230.

Các phương án được mô tả ở đây liên quan đến các Fig.2 đến 5D là mẫu. Việc bố trí đường ống, van, và bơm khác nằm trong phạm vi của bộc lộ này.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể bao gồm việc giám sát một trạng thái của hệ thống. Ví dụ, các phương pháp này có thể bao gồm việc giám sát một tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, bao gồm, ví dụ là sự tập trung của thành phần gây ô nhiễm bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Tình trạng có thể được giám sát bằng cách lưu trữ và/hoặc xử lý các giá trị lịch sử của áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Tình trạng có thể được giám sát bằng cách lưu trữ và/hoặc xử lý các giá trị lịch sử của khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc và chế độ làm sạch. Tình trạng có thể được giám sát bằng cách lưu trữ và/hoặc xử lý các giá trị lịch sử của tần suất vận hành chế độ thoát nước. Tình trạng có thể được giám sát bằng cách lưu trữ và/hoặc xử lý các giá trị lịch sử của bất kỳ khoảng thời gian vận hành của hệ thống (ví dụ, vận hành trong bất kỳ các chế độ khác nhau nào được mô tả ở đây). Tình trạng có thể được giám sát bằng cách lưu trữ

và/hoặc xử lý các giá trị lịch sử của lưu lượng nước và/hoặc nước sau lọc qua bộ lọc vật liệu.

Khi khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc xu hướng tiến tới không, tiến gần tới vận hành trong chế độ thoát nước. Cùng với chế độ thoát nước, phương pháp này có thể bao gồm việc thay thế vật liệu dạng hạt. Vật liệu dạng hạt có thể được thay thế bởi người dùng hoặc một đơn vị cung cấp dịch vụ. Do đó, khi khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc có xu hướng tiến tới không, một người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ có thể được thông tin về trạng thái của hệ thống.

Trong những phương án cụ thể, phương pháp này có thể bao gồm cảnh báo tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về sự cần thiết phải thay thế vật liệu dạng hạt khi đạt tới khoảng thời gian ngưỡng của việc vận hành trong chế độ lọc. Ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ khi khoảng thời gian của việc vận hành trong chế độ lọc trở thành ít hơn khoảng 30 phút, ít hơn khoảng 15 phút, ít hơn khoảng 10 phút, hoặc ít hơn khoảng 5 phút.

Phương pháp này có thể bao gồm việc xử lý và lưu trữ dữ liệu liên quan tới các giá trị lịch sử về tần suất làm việc trong chế độ thoát nước và dự báo một lịch thay thế cho vật liệu dạng hạt. Trong một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về sự cần thiết phải thay thế vật liệu dạng hạt trong khoảng một tuần, khoảng 72 giờ, khoảng 48 giờ, hoặc khoảng 24 giờ.

Các phương pháp vận hành một hệ thống lọc nước được bộc lộ ở đây có thể được mô tả với việc tham khảo tới các tín hiệu đầu vào và các tín hiệu đầu ra. Các phương pháp này có thể bao gồm thu thập tín hiệu đầu vào đầu tiên từ cảm biến đầu vào. Tín hiệu đầu vào đầu tiên có thể bao gồm ít nhất một của một giá trị áp suất chênh và một giá trị lưu lượng. Các phương pháp này có thể bao gồm thu thập một bộ đầu vào các giá trị thứ nhất từ tín hiệu đầu vào thứ nhất.

Các phương pháp này có thể bao gồm việc thực hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị thứ nhất sử dụng một chức năng bộ giải mã để sản xuất ra một bộ đầu ra các giá trị. Bộ đầu ra các giá trị có thể chỉ thị cho việc vận hành của hệ thống lọc nước, như được mô tả trước đây. Ví dụ, bộ đầu ra các giá trị có thể được cấu hình để khởi động nhiều van để dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, như được mô tả trước đây.

Bất kỳ một hoặc nhiều hơn các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển. Fig.6A là một lưu đồ mẫu chỉ ra phương pháp vận hành hệ thống

xử lý nước mà có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển. một cách ngắn gọn, bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất cho việc vận hành trong chế độ lọc trong khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi hệ thống con cảm biến áp suất đo lường áp suất chênh trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, cho việc tuần hoàn nghịch trong chế độ làm sạch đáp ứng với việc cảm biến áp suất đo lường áp suất chênh trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong một khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai có liên quan tới hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Trong một số phương án, bộ điều khiển có thể được cấu hình để mở van sử dụng đầu và van cấp và đóng ít nhất van tuần hoàn trong suốt quá trình vận hành trong chế độ lọc. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để đóng van sử dụng đầu và van cấp và mở ít nhất van tuần hoàn trong suốt quá trình tuần hoàn nghịch trong chế độ làm sạch.

Trong một số phương án, bộ điều khiển có thể được cấu hình để dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để tuần hoàn trong chế độ sơ lọc. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để đóng van sử dụng đầu và van cấp và mở ít nhất van tuần hoàn trong suốt chế độ sơ lọc.

Theo các phương án cụ thể, bộ điều khiển có thể bao gồm một thiết bị lưu trữ bộ nhớ được cấu hình để lưu dữ liệu có liên quan tới các thông số khác nhau. Trong một số phương án, bộ điều khiển có thể kết nối điện tới bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để lưu dữ liệu có liên quan tới các giá trị lịch sử khác nhau. Bộ điều khiển có thể kết nối được hoặc được kết nối tới giao diện người dùng được cấu hình để cho phép người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ để cung cấp các giá trị đầu vào tới bộ điều khiển và xem các giá trị đầu ra của bộ điều khiển.

Trong sử dụng, bộ điều khiển có thể được kết nối vận hành tới hệ thống con cảm biến áp suất. Bộ điều khiển có thể là một máy tính hoặc thiết bị di động. Bộ điều khiển có thể bao gồm một bàn cảm ứng chạm hoặc giao diện làm việc khác. Ví dụ, bộ điều khiển có thể được vận hành thông qua một bàn phím, màn hình cảm ứng, bàn di chuột, và/hoặc chuột. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để chạy phần mềm trên một hệ điều hành được biết đến với một người có kỹ năng bình thường. Bộ điều khiển có thể được

kết nối điện tới một nguồn điện. Bộ điều khiển có thể được kết nối kỹ thuật số tới hệ thống con cảm biến áp suất. Bộ điều khiển có thể được kết nối tới hệ thống con cảm biến áp suất qua kết nối không dây. Ví dụ, bộ điều khiển có thể được kết nối tới hệ thống con cảm biến áp suất qua mạng cục bộ không dây (WLAN) hoặc sóng vô tuyến siêu cao tần (UHF) bước sóng ngắn. Bộ điều khiển có thể được kết nối thêm tới bất kỳ bơm hoặc van nào nằm trong hệ thống, ví dụ, để cho phép bộ điều khiển khởi động hoặc hủy bỏ quá trình làm sạch khi cần đến.

Bộ điều khiển có thể được lập trình để dẫn nước hoặc nước sau lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với phép đo thu được từ cảm biến áp suất, đồng hồ lưu lượng, hoặc một khoảng thời gian đã trôi qua. Bộ điều khiển có thể được lập trình thêm để dẫn nước sau lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với các chênh lệch áp lực dự báo. Các chênh lệch áp lực dự báo có thể được sinh ra từ dữ liệu hiệu suất lịch sử.

Bộ điều khiển có thể được cấu hình để khởi động một quá trình làm sạch của bình chứa bộ lọc vật liệu đáp ứng với áp suất chênh đo được bởi cảm biến áp suất. Trong một số phương án, bộ điều khiển có thể được cấu hình để khởi động quá trình làm sạch ở áp suất chênh ngưỡng. Áp suất chênh ngưỡng này có thể có liên quan tới sự làm việc xấu đi của bình chứa bộ lọc vật liệu. Ví dụ, áp suất chênh ngưỡng có thể là 34,474 kPa (5 psi), 48,263 kPa (7 psi), 68,948 kPa (10 psi), 82,737 kPa (12 psi), hoặc 103,421 kPa (15 psi).

Bộ điều khiển có thể còn được cấu hình để khởi động hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc vật liệu ngay khi hoàn thành quá trình làm sạch. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để khởi động lại việc lọc ở áp suất chênh ngưỡng thứ hai. Áp suất chênh ngưỡng thứ hai có thể có liên quan tới hoạt động được khôi phục của bình chứa bộ lọc vật liệu. Ví dụ, áp suất chênh ngưỡng thứ hai có thể là 82,737 kPa (12 psi), 68,948 kPa (10 psi), 48,263 kPa (7 psi), 34,474 kPa (5 psi), 20,684 kPa (3 psi), 6,895 kPa (1 psi), hoặc nhỏ hơn 6,895 kPa (1 psi). Nói chung, áp suất chênh ngưỡng thứ hai là thấp hơn áp suất chênh ngưỡng thứ nhất. Áp suất chênh ngưỡng thứ hai có thể là 6,895 kPa (1 psi), 20,684 kPa (3 psi), 34,474 kPa (5 psi), hoặc 68,948 kPa (10 psi) thấp hơn áp suất chênh ngưỡng thứ nhất.

Để dẫn nước và nước sau lọc qua hệ thống, và khởi động một hoặc nhiều chế độ vận hành, bộ điều khiển có thể thực hiện ít nhất một tính toán dựa trên các giá trị đầu vào để sinh ra các giá trị đầu ra cái mà chỉ đạo hiệu suất. Ví dụ, bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới cảm biến đầu vào được cấu hình để sinh ra một bộ đầu vào các giá trị

và truyền bộ đầu vào các giá trị này tới bộ điều khiển. Cảm biến đầu vào có thể bao gồm, ví dụ, cảm biến áp suất chênh và/hoặc đồng hồ lưu lượng. Ngoài ra, bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới một thiết bị đầu ra bao gồm nhiều van. Bộ điều khiển có thể truyền tín hiệu đầu ra tới nhiều van để được khởi động đáp ứng với bộ đầu ra của bộ các giá trị được sinh ra bởi bộ điều khiển.

Để sinh ra tín hiệu đầu ra, bộ điều khiển có thể bao gồm một bộ xử lý hệ thống kết hợp với một thiết bị bộ nhớ lưu trữ dữ liệu từ bộ đầu vào các giá trị. Thiết bị bộ nhớ có thể là một thiết bị bộ nhớ trong, một thiết bị bộ nhớ ngoại vi, hoặc một thiết bị bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây, như được mô tả trước đây. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để thực thi một chức năng bộ giải mã được cấu hình để lập trình bộ xử lý hệ thống để nhận dữ liệu từ bộ đầu vào các giá trị và cung cấp bộ đầu vào các giá trị tới chức năng bộ giải mã, và thực hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị sử dụng chức năng bộ giải mã để sinh ra bộ đầu ra các giá trị.

Bộ đầu ra các giá trị có thể sau đó được cấu hình để khởi động nhiều van để dẫn nước hoặc nước sau lọc qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, theo phương pháp được mô tả ở đây.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước thu thập tín hiệu đầu vào thứ hai từ giao diện người dùng, tín hiệu đầu vào thứ hai bao gồm một thông số được người dùng lựa chọn. Do đó, tín hiệu đầu vào thứ hai có thể bao gồm ít nhất áp suất chênh ngưỡng được chọn, một lưu lượng ngưỡng được chọn, một khoảng thời gian thứ nhất ngưỡng được chọn, và một khoảng thời gian thứ hai ngưỡng được chọn. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thu thập một bộ đầu vào các giá trị thứ hai từ tín hiệu đầu vào thứ hai. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thực hiện ít nhất một tính toán trên bộ đầu vào các giá trị thứ hai sử dụng chức năng bộ giải mã để sản xuất ra bộ đầu ra các giá trị.

Trong các phương án cụ thể, bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới giao diện người dùng. Giao diện người dùng này có thể chấp nhận các tín hiệu đầu vào từ người dùng. Ngoài ra, the giao diện người dùng có thể truyền các tín hiệu đầu ra tới người dùng. Giao diện người dùng có thể được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng về không. Do đó, trong một số phương án, bộ đầu ra các giá trị có thể còn được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng về không.

Giao diện người dùng có thể được cấu hình để sinh ra một bộ giá trị được người dùng lựa chọn từ các tín hiệu đầu vào được cung cấp bởi người dùng. Bộ giá trị được người dùng lựa chọn có thể có liên quan tới ít nhất áp suất chênh ngưỡng, một lưu lượng ngưỡng, một khoảng thời gian thứ nhất ngưỡng, và một khoảng thời gian thứ hai ngưỡng. Thiết bị bộ nhớ có thể lưu dữ liệu từ bộ giá trị được người dùng lựa chọn. Chức năng bộ giải mã có thể còn được cấu hình để lập trình bộ xử lý hệ thống để nhận dữ liệu từ bộ giá trị được người dùng lựa chọn và cung cấp bộ giá trị được người dùng lựa chọn tới chức năng bộ giải mã để huấn luyện chức năng bộ giải mã. Do đó, bộ điều khiển có thể được cấu hình để vận hành hệ thống theo các giá trị ngưỡng được cài đặt bởi người dùng.

Trong các phương án cụ thể, phương pháp này có thể bao gồm việc thu thập tín hiệu dự báo. Tín hiệu dự báo có thể bao gồm tín hiệu dự báo khoảng thời gian, ví dụ, tín hiệu dự báo có liên quan tới một khoảng thời gian vận hành trong ít nhất chế độ vận hành. Phương pháp này có thể bao gồm việc thu thập một bộ giá trị dự báo từ tín hiệu dự báo và huấn luyện chức năng bộ giải mã với dữ liệu từ tín hiệu dự báo.

Theo các phương án cụ thể, bộ điều khiển có thể kết nối vận hành tới một bộ xử lý tín hiệu dự báo được cấu hình để sinh ra một bộ giá trị dự báo có liên quan tới tín hiệu dự báo. bộ giá trị dự báo có thể được cấu hình để dự báo ít nhất một khoảng thời gian vận hành. Thiết bị bộ nhớ có thể lưu dữ liệu từ bộ giá trị dự báo. Chức năng bộ giải mã có thể còn được cấu hình để lập trình bộ xử lý hệ thống để nhận dữ liệu từ bộ xử lý tín hiệu dự báo và cung cấp bộ giá trị dự báo tới chức năng bộ giải mã để huấn luyện chức năng bộ giải mã.

Do đó, qua thời gian bộ điều khiển có thể nhận ra và/hoặc học hỏi các xu hướng của phương pháp vận hành một hệ thống lọc nước. Bộ điều khiển có thể sau đó gửi lệnh cho hệ thống để vận hành theo các xu hướng vận hành. Bộ điều khiển ngoài ra có thể thông tin tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về các xu hướng vận hành.

Theo một khía cạnh khác, có được cung cấp phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời thông thường có thể có các tín hiệu đọc được bằng máy tính được lưu trữ trên đó cái mà xác định các câu lệnh, điều mà, là kết quả của việc được thực thi bởi bộ điều khiển, gửi lệnh cho bộ điều khiển để thực hiện các phương pháp vận hành một hệ thống lọc nước được bộc lộ ở đây.

Do đó, phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời này có thể gửi lệnh cho bộ điều khiển thực hiện các phương pháp bao gồm các hành động nhận tín hiệu đầu

vào có liên quan tới một trạng thái của hệ thống (ví dụ, áp suất chênh hoặc lưu lượng) và sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để vận hành hệ thống (ví dụ, khởi động nhiều van hệ thống), như được mô tả trước đây.

Trong một số phương án, phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời có thể gửi lệnh cho bộ điều khiển để thực hiện các phương pháp bao gồm các hành động sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống, đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng về không, như được mô tả trước đây. Trong các phương án cụ thể, tín hiệu đầu ra có thể còn được cấu hình để thoát nước cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng về không. Tín hiệu đầu ra có thể được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ và/hoặc thoát nước bộ lọc vật liệu đáp ứng với việc vận hành dự báo của hệ thống, như được mô tả trước đây.

Theo một khía cạnh khác, có được cung cấp phương pháp trang bị thêm cho một hệ thống lọc nước hiện hữu có một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể bao gồm việc cung cấp bộ điều khiển, như được mô tả trước đây. Các phương pháp này có thể bao gồm việc cung cấp bộ điều khiển và kết nối vận hành bộ điều khiển tới cảm biến đầu vào, ví dụ, hệ thống con cảm biến áp suất và/hoặc một đồng hồ lưu lượng. Các phương pháp này có thể bao gồm kết nối vận hành bộ điều khiển tới một thiết bị đầu ra, ví dụ, các van khác nhau. Các phương pháp cụ thể có thể bao gồm việc kết nối vận hành bộ điều khiển tới bơm. Các phương pháp này có thể bao gồm việc thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và giao diện người dùng. Các phương pháp này có thể bao gồm việc thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và một thiết bị lưu trữ bộ nhớ và/hoặc bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu trữ dữ liệu, như được mô tả trước đây.

Trong những phương án cụ thể, các phương pháp này có thể bao gồm việc lập trình bộ điều khiển để vận hành hệ thống lọc nước theo các phương pháp được bộc lộ ở đây. Ví dụ, các phương pháp có thể bao gồm việc lập trình bộ điều khiển để dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với phép đo thu được từ hệ thống con cảm biến áp suất nằm trong một phạm vi định trước, đáp ứng với một lưu lượng vượt quá một ngưỡng định trước, hoặc đáp ứng với một khoảng thời gian đã trôi qua.

Theo một khía cạnh khác, có được cung cấp phương pháp lọc nước thuận tiện. Các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để lọc thuận tiện cho nước thủy sinh hoặc các cơ sở giải trí. The phương pháp thông thường có thể bao gồm việc

cung cấp một hệ thống lọc nước, như được mô tả trước đây, và cung cấp bộ điều khiển, như được mô tả trước đây. Các phương pháp này ngoài ra có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng hệ thống xử lý nước tới một nguồn cấp và đầu sử dụng cuối, như được mô tả trước đây. Ví dụ, các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng đường cấp tới một nguồn cấp và hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng đường chứa phân lọc tới một đầu sử dụng cuối.

Trong các phương án cụ thể, các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng kết nối vận hành bộ điều khiển tới cảm biến đầu vào, ví dụ, hệ thống con cảm biến áp suất và/hoặc một đồng hồ lưu lượng. Các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng kết nối vận hành bộ điều khiển tới một thiết bị đầu ra, ví dụ, các van và/hoặc các bơm. Các phương pháp này có thể còn bao gồm bước hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và giao diện người dùng. Các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và một thiết bị lưu trữ bộ nhớ, ví dụ, bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu trữ dữ liệu, như được mô tả trước đây.

Các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng cung cấp các thông số được người dùng lựa chọn, như được mô tả trước đây. Các thông số được người dùng lựa chọn có thể bao gồm ít nhất áp suất chênh ngưỡng, một lưu lượng ngưỡng, một khoảng thời gian thứ nhất ngưỡng, và một khoảng thời gian thứ hai ngưỡng. Bộ điều khiển có thể được lập trình để vận hành đáp ứng với các thông số được người dùng lựa chọn.

Trong các phương án cụ thể, các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng lập trình bộ điều khiển để vận hành hệ thống lọc nước theo các phương pháp được bộc lộ ở đây. Ví dụ, các phương pháp này có thể bao gồm việc hướng dẫn người dùng lập trình bộ điều khiển dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với phép đo thu được từ hệ thống con cảm biến áp suất nằm trong một phạm vi định trước hoặc đáp ứng với một khoảng thời gian đã trôi qua.

Như được bộc lộ ở đây, người dùng có thể là một người vận hành của hệ thống, một kỹ thuật viên của hệ thống, một đơn vị cung cấp dịch vụ, hoặc một khách hàng dịch vụ.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể còn bao gồm bước cung cấp vật liệu dạng hạt. người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ có thể được thông báo về sự cần thiết phải thay thế vật liệu dạng hạt bằng các mạng và phương pháp được bộc lộ ở đây.

Ví dụ, như được chỉ ra trong Fig.6B, bộ điều khiển hoặc giao diện người dùng có thể được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống lọc nước. bộ điều khiển hoặc giao diện người dùng có thể được cấu hình để sinh ra một cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về việc khoảng thời gian vận hành trong chế độ lọc đang có xu hướng về không. Trong các phương án cụ thể, cảnh báo có thể được kích hoạt bởi các đo lường theo thời gian thực. Trong các phương án khác, cảnh báo có thể được kích hoạt bởi hiệu suất dự báo của hệ thống. Một đơn vị cung cấp dịch vụ có thể được gọi tới nơi để thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với cảnh báo đó. Do đó, các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể cung cấp phương pháp đăng ký tự động cho việc bảo dưỡng và thay thế vật liệu dạng hạt.

Trong các phương án cụ thể, các phương pháp này có thể bao gồm việc lập trình cho lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây để thông tin tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống lọc nước. Ví dụ, lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây có thể được lập trình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về sự cần thiết phải thay thế vật liệu dạng hạt dựa trên các thông số đo được hoặc hiệu suất dự báo.

Chức năng và các lợi thế của những phương án này và những phương án khác có thể được hiểu một cách tốt hơn bằng những ví dụ sau. Những ví dụ này là nhằm minh họa về bản chất và không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ: Hệ thống lọc nước cho hồ bơi

Một hệ thống Defender® cho lọc nước đã được vận hành như được bộc lộ ở đây để lọc cho nước giải trí trong một hồ bơi có một lượng nước là 545099,297 lít (144,000 gallons). Hồ bơi có thể được vận hành để có một tốc độ tuần hoàn 6 – 8 giờ, hoặc như được yêu cầu bởi Cơ quan Y tế. Để đạt tốc độ tuần hoàn này, lưu lượng lọc cho hồ bơi mẫu là 1135,624 lít/phút (300 gpm) – 1514,165 lít/phút (400 gpm). Hệ thống mẫu có thể được vận hành trong chế độ làm sạch nếu áp suất chênh lớn hơn 68,948 kPa (10 psi) (ví dụ, 68,948 kPa -10 psi – 82,737 kPa -12 psi) hoặc nếu lưu lượng xuống dưới 300 gpm (một tốc độ tuần hoàn lớn hơn 8 giờ). Hệ thống mẫu có thể được vận hành trong chế độ thoát nước nếu áp suất chênh sau làm sạch lớn hơn 68,948 kPa (10 psi) hoặc nếu lưu lượng xuống dưới 1135,624 lít/phút (300 gpm).

Nhật ký vận hành hệ thống được chỉ ra trong Bảng 1.

Bảng 1: Nhật Ký Vận Hành Hệ Thống và Các Thông Số

Ngày	Thời gian	Trước khi làm sạch				Sau khi làm sạch			
		Lưu lượng	Áp suất đầu vào	Áp suất đầu ra	Áp suất chênh	Lưu lượng	Áp suất đầu vào	Áp suất đầu ra	Áp suất chênh
1	4:00 PM	1514,165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
5	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
7	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
11	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
13	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
14	11:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
16	3:00 PM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
18	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
20	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
22	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
24	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
27	7:00 AM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)

29	3:00 PM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
33	3:00 PM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
34	3:00 PM	1135,624 lít/phút (300 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	68,948 kPa (10 psi)	68,948 kPa (10 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	103,421 kPa (15 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	10,342 kPa (1,5 psi)
37	9:50 AM	1059,915 lít/phút (280 gpm)	137,895 kPa (20 psi)	62,053 kPa (9 psi)	75,842 kPa (11 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	106,869 kPa (15,5 psi)	89,632 kPa (13 psi)	17,237 kPa (2,5 psi)
42	3:00 PM	1059,915 lít/phút (280 gpm)	127,553 kPa (18,5 psi)	58,605 kPa (8,5 psi)	72,395 kPa (10,5 psi)	1514.165 lít/phút (400 gpm)	110,316 kPa (16 psi)	93,079 kPa (13,5 psi)	17,237 kPa (2,5 psi)

Như được chỉ ra trong dữ liệu được trình bày trong Bảng 1, trong suốt chế độ lọc thông thường áp suất chênh tăng lên tới khoảng 68,948 kPa (10 psi). Sau chế độ làm sạch, áp suất chênh giảm xuống đến 17,237 kPa (2,5) đến 10,342 kPa (1,5 psi). Lưu lượng được duy trì trên 1135,624 lít/phút (300 gpm) cho tới 37 ngày sau khi khởi động. Theo đó, các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để vận hành một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh hệ thống lọc nước để xử lý một lượng 545099,297 lít (144,000 gallon) nước bể bơi trong hơn 34 ngày tuân thủ theo các tiêu chuẩn của Cơ quan Y tế. Vật liệu dạng hạt có thể được thay thế sau 34 ngày vận hành.

Cụm từ và thuật ngữ được sử dụng ở đây là nhằm mục đích mô tả và không được coi là giới hạn. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nhiều” đề cập tới hai hoặc nhiều hơn các mục hoặc các thành phần. Các thuật ngữ “bao gồm,” “gồm có,” “mang,” “có,” “chứa,” và “liên quan đến,” cho dù trong mô tả bằng văn bản hay trong các yêu cầu bảo hộ và tương tự, là những thuật ngữ mở, v.d., có nghĩa “bao gồm nhưng không giới hạn ở.” Do đó, việc sử dụng các thuật ngữ như vậy có nghĩa là bao gồm các mục được liệt kê sau đó, và các mục tương đương của chúng, cũng như các mục bổ sung Chỉ các cụm từ chuyển tiếp “gồm có” và “về cơ bản là gồm có,” là các cụm từ chuyển tiếp đóng hoặc nửa kín, đối với các yêu cầu bảo hộ. Việc sử dụng các thuật ngữ theo thứ tự như “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba” và những điều tương tự trong các yêu cầu bảo hộ để sửa đổi một yếu tố xác nhận quyền sở hữu tự nó không bao hàm bất kỳ mức độ ưu tiên, ưu tiên hoặc thứ tự nào của một yếu tố xác nhận quyền sở hữu khác hoặc tạm thời thứ tự mà các

hành vi của phương pháp được thực hiện, nhưng chỉ được sử dụng như nhãn để phân biệt một phần tử yêu cầu bảo hộ có một tên cụ thể với một phần tử khác có cùng tên (nhưng để sử dụng thuật ngữ thứ tự) để phân biệt các phần tử yêu cầu bảo hộ.

Sau khi mô tả một số khía cạnh của ít nhất một phương án, những thay đổi, sửa đổi và cải tiến khác nhau sẽ được đánh giá cao và các tiến bộ sẵn sàng xảy ra đối với những người có kỹ năng trong lĩnh vực này. Bất kỳ tính năng nào được mô tả trong bất kỳ phương án nào đều có thể được đưa vào hoặc được thay thế cho bất kỳ tính năng nào của bất kỳ phương án nào khác. Những thay đổi, sửa đổi và cải tiến như vậy nhằm mục đích là một phần của bộ lộ này và nằm trong phạm vi của sáng chế. Theo đó, các mô tả và hình vẽ đã nói trước đây chỉ là một cách ví dụ.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên đánh giá cao rằng các thông số và cấu hình được mô tả ở đây là mẫu mực và các thông số và/hoặc cấu hình thực tế sẽ phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể mà trong đó các phương pháp và vật liệu được trình bày được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cũng nên nhận ra hoặc có thể chắc chắn, không sử dụng nhiều hơn các thử nghiệm thông thường, tương đương với các phương án cụ thể được bộ lộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lọc nước trong hệ thống bao gồm bộ lọc bằng vật liệu tái sinh, phương pháp này bao gồm các bước:

vận hành hệ thống trong chế độ lọc, bao gồm:

mở van cấp được cấu hình để cho phép dẫn nước cần được lọc vào bên trong hệ thống,

mở van sử dụng đầu được cấu hình để cho phép dẫn nước sau lọc ra khỏi hệ thống, và

dẫn nước theo hướng thứ nhất qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh để lọc nước bởi sự tiếp xúc với vật liệu dạng hạt và nhiều phần tử ống trong khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất;

vận hành hệ thống trong chế độ làm sạch đáp ứng với áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, bao gồm:

đóng van cấp,

đóng van sử dụng đầu,

mở ít nhất van tuần hoàn được cấu hình để cho phép dẫn nước sau lọc qua đường tuần hoàn của hệ thống, và

dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, được cấu hình để ngưng hoạt động của vật liệu dạng hạt trong nước sau lọc trong một khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh tới giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai;

vận hành hệ thống trong chế độ sơ lọc sau khoảng thời gian thứ hai, bao gồm:

dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất trong khoảng thời gian thứ ba đủ để phủ lên nhiều phần tử ống bằng vật liệu dạng hạt; và

vận hành hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba;

trong đó phương pháp còn bao gồm bước đo lưu lượng nước chảy qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong chế độ lọc.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước đo lường áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong ít nhất một trong số chế độ lọc và chế độ làm sạch.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất nằm trong khoảng giữa 68,948 kPa (10 psi) và 103,421 kPa (15 psi).
4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất nằm trong khoảng giữa 68,948 kPa (10 psi) và 103,421 kPa (15 psi).
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai nằm trong khoảng giữa 34,474 kPa (5 psi) và 68,948 kPa (10 psi).
6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai nằm trong khoảng giữa 34,474 kPa (5 psi) và 68,948 kPa (10 psi).
7. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai nằm trong khoảng giữa 34,474 kPa (5 psi) và 68,948 kPa (10 psi).
8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai nằm trong khoảng giữa 34,474 kPa (5 psi) và 68,948 kPa (10 psi).
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thời gian thứ hai là nhỏ hơn 1,5 phút.
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, còn bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống, chế độ thoát nước bao gồm việc mở van thoát.
11. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống, chế độ thoát nước bao gồm việc mở van thoát.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bước vận hành hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất trong một khoảng thời gian thứ tư cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất,
phương pháp này còn bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư là nhỏ hơn 25% của khoảng thời gian thứ nhất.
13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước vận hành hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất trong một khoảng thời gian thứ tư cho đến khi áp suất chênh dọc theo bộ lọc bằng vật liệu tái sinh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất,
phương pháp này còn bao gồm bước vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư là nhỏ hơn 25% của khoảng thời gian thứ nhất

14. Phương pháp theo điểm 10, còn bao gồm bước thông báo tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.
15. Phương pháp theo điểm 12, còn bao gồm bước thông báo tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.
16. Phương pháp theo điểm 11 hoặc 13, còn bao gồm bước thông báo tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt, và thành phần gây ô nhiễm trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.
17. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, còn bao gồm bước lưu trữ dữ liệu có liên quan tới các giá trị lịch sử của ít nhất một trong số khoảng thời gian thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai, khoảng thời gian thứ ba, áp suất chênh đo được, lưu lượng, và tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt và thành phần gây ô nhiễm bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.
18. Phương pháp theo điểm 16, còn bao gồm bước lưu trữ dữ liệu có liên quan tới các giá trị lịch sử của ít nhất một trong số khoảng thời gian thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai, khoảng thời gian thứ ba, áp suất chênh đo được, lưu lượng, và tình trạng của nước, vật liệu dạng hạt và thành phần gây ô nhiễm bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh.
19. Phương pháp theo điểm 10, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt sau khi vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước.
20. Phương pháp theo điểm 12, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt sau khi vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước.
21. Phương pháp theo điểm 16, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt sau khi vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước.
22. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 và 13 đến 15, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt sau khi vận hành hệ thống trong chế độ thoát nước.
23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với việc vận hành hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

24. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

25. Phương pháp theo điểm 10, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

26. Phương pháp theo điểm 12, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

27. Phương pháp theo điểm 16, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

28. Phương pháp theo điểm 17, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

29. Phương pháp theo điểm 22, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

30. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 và 18 đến 21, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với hoạt động của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba bao gồm dẫn nước theo hướng thứ nhất cho đến khi áp suất

chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong là khoảng thời gian ít hơn 50% của khoảng thời gian thứ nhất.

31. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước thay thế vật liệu dạng hạt đáp ứng với lưu lượng đo được trong quá trình vận hành của hệ thống trong chế độ lọc sau khoảng thời gian thứ ba là thấp hơn lưu lượng ngưỡng xác định trước.

32. Hệ thống lọc nước, bao gồm:

 bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh có đầu vào có thể kết nối chất lỏng tới nguồn cấp bao gồm nước cần được lọc, đầu ra thứ nhất có thể kết nối chất lỏng tới đầu sử dụng cuối được cấu hình để nhận nước sau lọc, và đầu ra thứ hai có thể kết nối chất lỏng tới đường thoát nước, bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh chứa tấm dạng ống bao gồm nhiều phần tử ống và vật liệu dạng hạt;

 hệ thống con cảm biến áp suất bao gồm cảm biến áp suất đầu vào và cảm biến áp suất đầu ra, được cấu hình để đo lường áp suất chênh dọc theo bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh;

 đường chứa phân lọc có đầu vào được kết nối chất lỏng tới đầu ra thứ nhất của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh và đầu ra có thể kết nối chất lỏng tới đầu sử dụng cuối;

 đường cấp có đầu vào có thể kết nối chất lỏng tới nguồn cấp và đầu ra được kết nối chất lỏng tới đầu vào của bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh;

 đường tuần hoàn có đầu vào và đầu ra được kết nối chất lỏng tới bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh;

 van sử dụng đầu được đặt trên đường chứa phân lọc và được cấu hình để cho phép nước đã lọc đi tới đầu sử dụng cuối;

 van cấp được đặt trên đường cấp và được cấu hình để cho phép nước đi tới bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh;

 ít nhất van tuần hoàn được đặt trên đường tuần hoàn và được cấu hình để cho phép ít nhất một đường nước và nước đã lọc đi qua đường tuần hoàn;

 ít nhất bơm được cấu hình để dẫn nước qua hệ thống lọc nước; và

 bộ điều khiển được kết nối vận hành tới hệ thống con cảm biến áp suất, van sử dụng đầu, van cấp, và ít nhất van tuần hoàn, bộ điều khiển được cấu hình để:

 dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để vận hành trong chế độ lọc trong một khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi hệ

thông con cảm biến áp suất đo lường áp suất chênh trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất,

đo lưu lượng nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh trong chế độ lọc, và
dẫn nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, để tuần hoàn nghịch trong chế độ làm sạch đáp ứng với việc cảm biến áp suất đo lường áp suất chênh trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất trong một khoảng thời gian thứ hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai.

33. Hệ thống theo điểm 32, trong đó bộ điều khiển còn được cấu hình để:

mở van sử dụng đầu và van cấp và đóng ít nhất một van tuần hoàn trong khi vận hành trong chế độ lọc, và

đóng van sử dụng đầu và van cấp và mở ít nhất một van tuần hoàn trong quá trình tuần hoàn nghịch trong chế độ làm sạch.

34. Hệ thống theo điểm 32, trong đó bộ điều khiển còn được cấu hình để:

dẫn nước qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất để tuần hoàn trong chế độ sơ lọc, và

đóng van sử dụng đầu và van cấp và mở ít nhất một van tuần hoàn trong chế độ sơ lọc.

35. Hệ thống theo điểm 34, trong đó bộ điều khiển được cấu hình để dẫn nước cho việc tuần hoàn trong chế độ sơ lọc trước khi dẫn nước cho việc vận hành trong quá trình lọc.

36. Hệ thống theo điểm 32, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất nằm trong khoảng giữa 68,948 kPa (10 psi) và 103,421 (15 psi).

37. Hệ thống theo điểm 36, trong đó khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai nằm trong khoảng giữa 34,474 kPa (5 psi) và 68,948 (10 psi).

38. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 37, trong đó bộ điều khiển bao gồm thiết bị lưu trữ bộ nhớ được cấu hình để lưu dữ liệu có liên quan tới các giá trị lịch sử của áp suất chênh đo được.

39. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 37, trong đó bộ điều khiển có thể kết nối điện tới bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu dữ liệu có liên quan tới giá trị lịch sử của áp suất chênh đo được.

40. Hệ thống theo điểm 39, trong đó bộ điều khiển có thể kết nối điện tới bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu dữ liệu có liên quan tới giá trị lịch sử của áp suất chênh đo được.

41. Hệ thống theo điểm 39, trong đó bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để thông báo cho người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống lọc nước.

42. Hệ thống theo điểm 40, trong đó bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để thông báo cho người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống lọc nước.

43. Hệ thống theo điểm 41 hoặc 42, trong đó bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống lọc nước đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

44. Hệ thống theo điểm 32, trong đó bộ điều khiển được kết nối vận hành tới van thoát và được cấu hình để mở van thoát đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

45. Phương pháp tạo thuận lợi cho việc lọc nước thủy sinh hoặc cho các cơ sở giải trí, bao gồm các bước:

cung cấp hệ thống lọc nước theo hệ thống lọc nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 44,

trong đó bộ điều khiển của hệ thống lọc nước được lập trình để dẫn nước cho thủy sinh hoặc các cơ sở giải trí và nước sau lọc đi qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với phép đo thu được từ hệ thống con cảm biến áp suất;

hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng đầu vào của đường cấp tới nguồn cấp bao gồm nước cho thủy sinh hoặc các cơ sở giải trí;

hướng dẫn người dùng kết nối chất lỏng đầu ra thứ nhất của đường chứa phân lọc tới đầu sử dụng cuối được cấu hình để nhận nước sau lọc; và

hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và giao diện người dùng.

46. Phương pháp theo điểm 45, còn bao gồm bước cung cấp vật liệu dạng hạt.

47. Phương pháp theo điểm 45, còn bao gồm bước lập trình bộ điều khiển để dẫn nước cho thủy sinh hoặc các cơ sở giải trí và nước sau lọc qua bình chứa bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với phép đo thu được từ hệ thống con cảm biến áp suất.

48. Phương pháp theo điểm 45, còn bao gồm bước hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và hệ thống con cảm biến áp suất, van sử dụng đầu, van cấp, và ít nhất một van tuần hoàn.

49. Phương pháp theo điểm 45, trong đó nguồn cấp là đầu sử dụng cuối.

50. Phương pháp theo điểm 45, còn bao gồm bước hướng dẫn người dùng thiết lập kết nối giữa bộ điều khiển và bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để xử lý và lưu dữ liệu có liên quan tới các giá trị lịch sử của áp suất chênh đo được.

51. Phương pháp theo điểm 50, còn bao gồm bước lập trình cho bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây để thông tin tới người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái hệ thống lọc nước.

52. Phương pháp theo điểm 50, trong đó bộ lưu trữ bộ nhớ dựa trên nền tảng đám mây được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ sự cần thiết phải thay thế vật liệu dạng hạt, phương pháp này còn bao gồm bước cung cấp vật liệu dạng hạt đáp ứng với cảnh báo.

53. Phương pháp theo điểm 45, còn bao gồm bước hướng dẫn người dùng lựa chọn ít nhất một giá trị của chương trình bộ điều khiển bao gồm độ chênh áp suất ngưỡng và khoảng thời gian đã trôi qua.

54. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời có các tín hiệu đọc được bằng máy tính được lưu trên đó mà xác định các chỉ lệnh mà, là kết quả của việc được thực thi bởi bộ điều khiển, chỉ dẫn cho bộ điều khiển thực hiện phương pháp vận hành hệ thống lọc nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 44 bao gồm hành động:

sinh ra tín hiệu đầu ra đáp ứng với tín hiệu đầu vào đại diện cho giá trị áp suất chênh dọc theo một bộ lọc bằng vật liệu tái sinh của hệ thống lọc nước, tín hiệu đầu ra được cấu hình để khởi động nhiều van nối thông chất lỏng với bộ lọc bằng vật liệu tái sinh mà:

 dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất cho việc lọc trong khoảng thời gian thứ nhất cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, và

 đáp ứng với giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất, dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ hai, ngược với hướng thứ nhất, cho việc tuần hoàn nghịch trong khoảng thời gian thứ

hai đủ để giảm áp suất chênh tới giá trị nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ hai.

55. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 54, trong đó phương pháp vận hành hệ thống lọc nước còn bao gồm các hành động:

sinh ra tín hiệu cảnh báo thích hợp với trạng thái của hệ thống, đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

56. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 54, trong đó tín hiệu đầu ra được cấu hình để khởi động các van để thoát nước cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh đáp ứng với khoảng thời gian thứ nhất có xu hướng đi xuống.

57. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 54, trong đó tín hiệu đầu ra còn được cấu hình để khởi động các van để:

sau khoảng thời gian thứ hai, dẫn nước đã lọc đi qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất cho việc tuần hoàn trong một khoảng thời gian thứ ba đủ để phủ cấu trúc bên trong bộ lọc bằng vật liệu tái sinh bằng vật liệu dạng hạt; và

sau khoảng thời gian thứ ba, dẫn nước qua bộ lọc bằng vật liệu tái sinh theo hướng thứ nhất, cho việc lọc trong khoảng thời gian thứ tư cho đến khi giá trị áp suất chênh nằm trong khoảng áp suất chênh xác định trước thứ nhất.

58. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 57, trong đó phương pháp vận hành hệ thống lọc nước còn bao gồm các hành động:

sinh ra tín hiệu đầu ra để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về một trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư nhỏ hơn 25% của khoảng thời gian thứ nhất.

59. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 57, trong đó phương pháp vận hành hệ thống lọc nước còn bao gồm các hành động:

sinh ra tín hiệu đầu ra được cấu hình để cảnh báo người dùng hoặc đơn vị cung cấp dịch vụ về trạng thái của hệ thống đáp ứng với khoảng thời gian thứ tư nhỏ hơn 50% khoảng thời gian thứ nhất.

60. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 58 đến 50 trong đó tín hiệu đầu ra còn được cấu hình để khởi động các van để thoát nước cho bộ lọc bằng vật liệu tái sinh sau khoảng thời gian thứ tư.

1/9

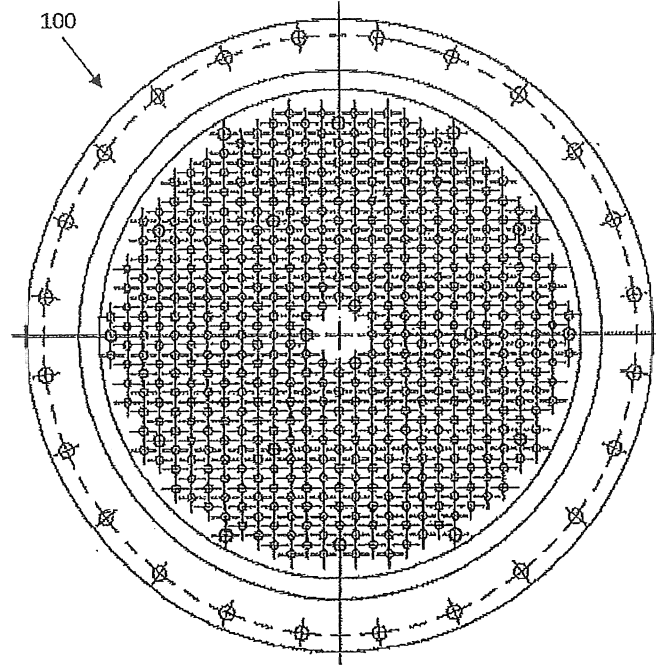


FIG. 1A

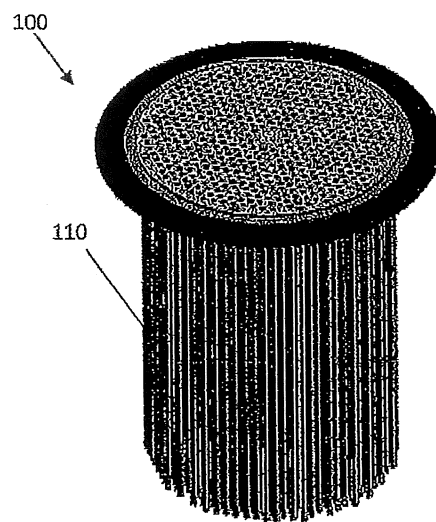


FIG. 1B

2/9

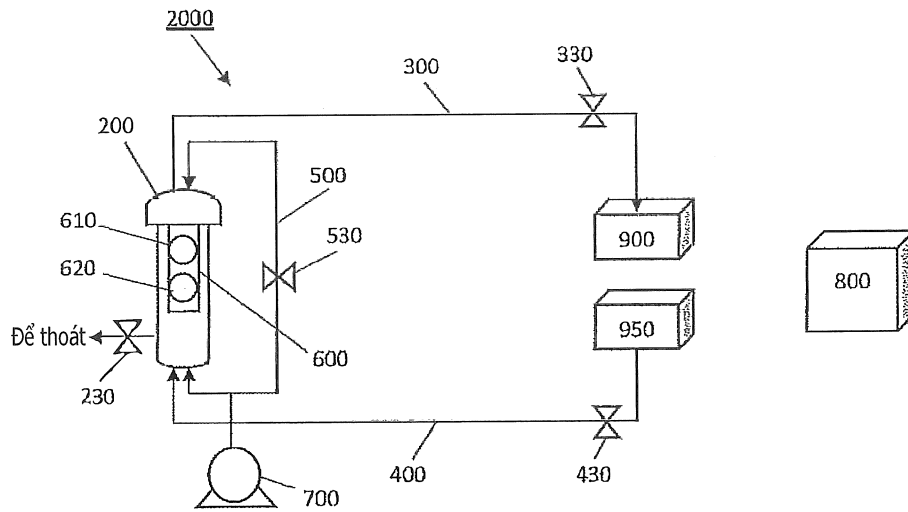


FIG. 2

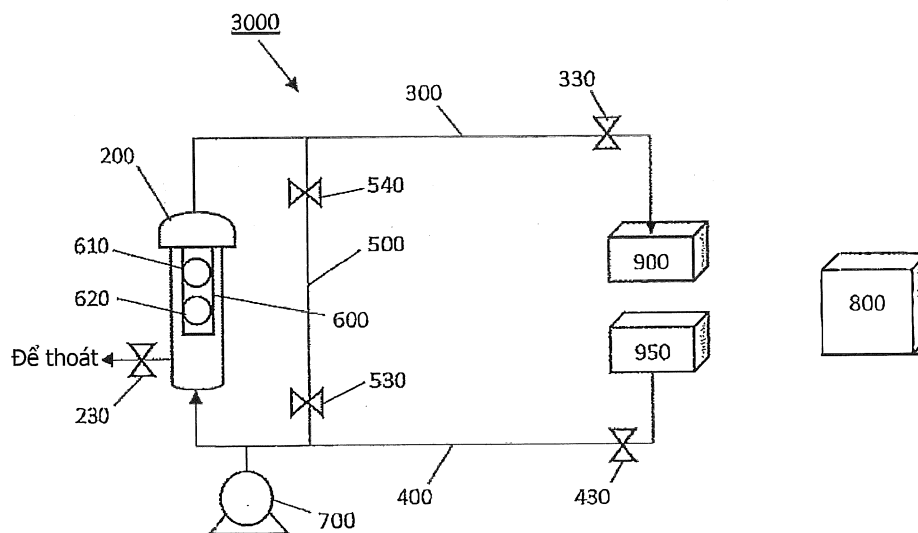


FIG. 3

3/9

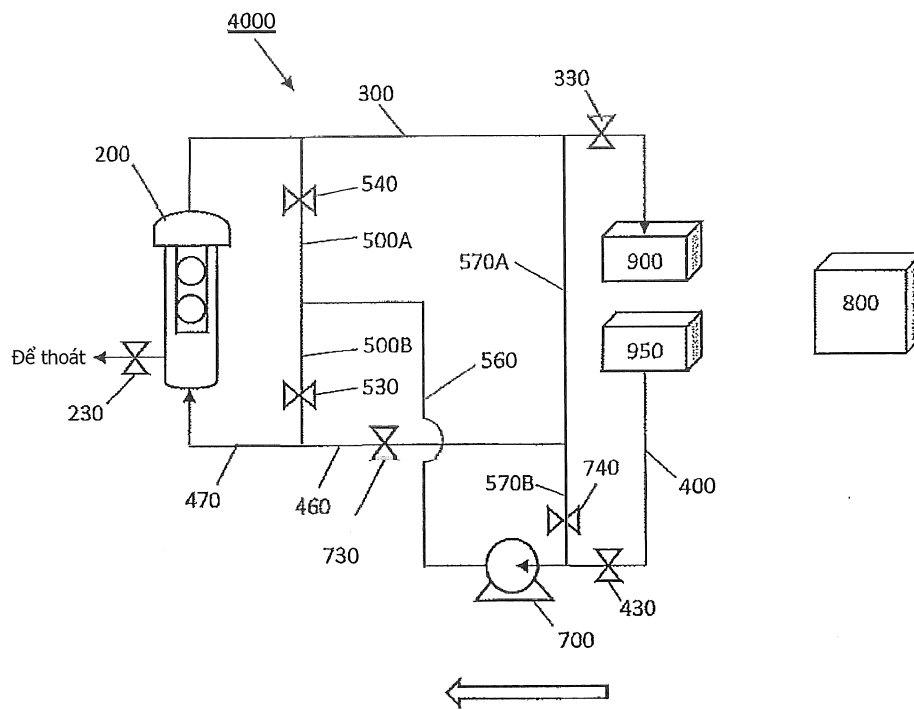


FIG. 4

4/9

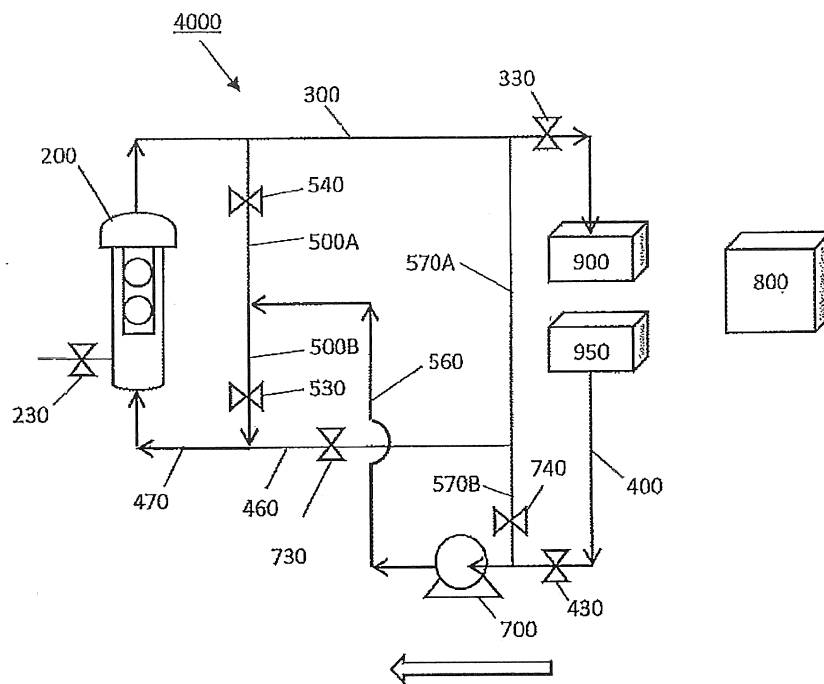


FIG. 5A

5/9

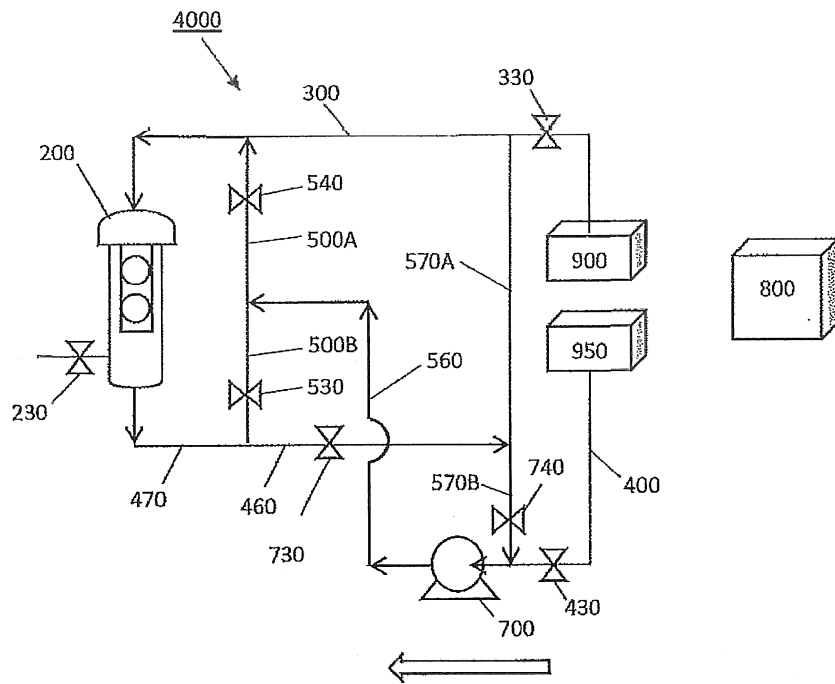


FIG. 5B

6/9

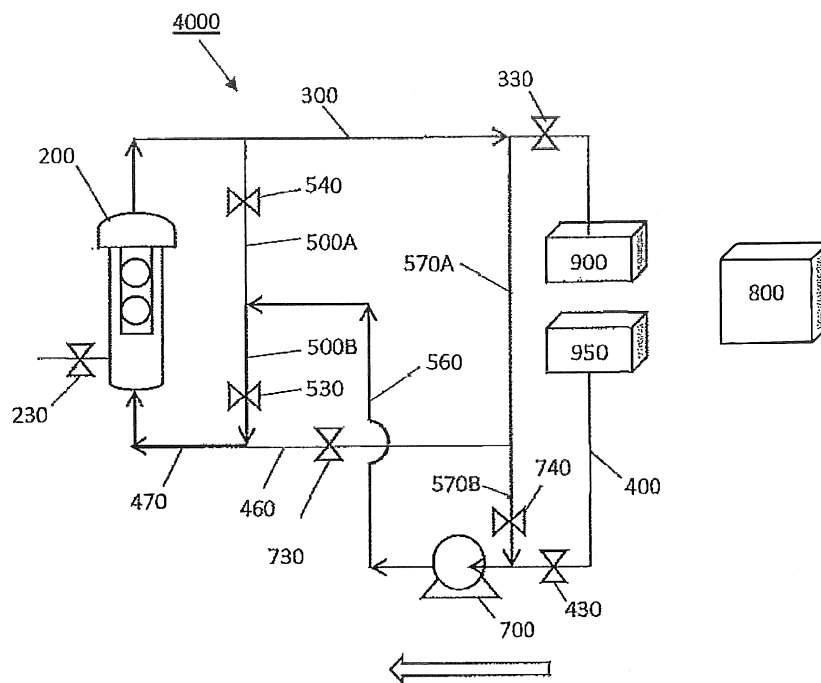


FIG. 5C

7/9

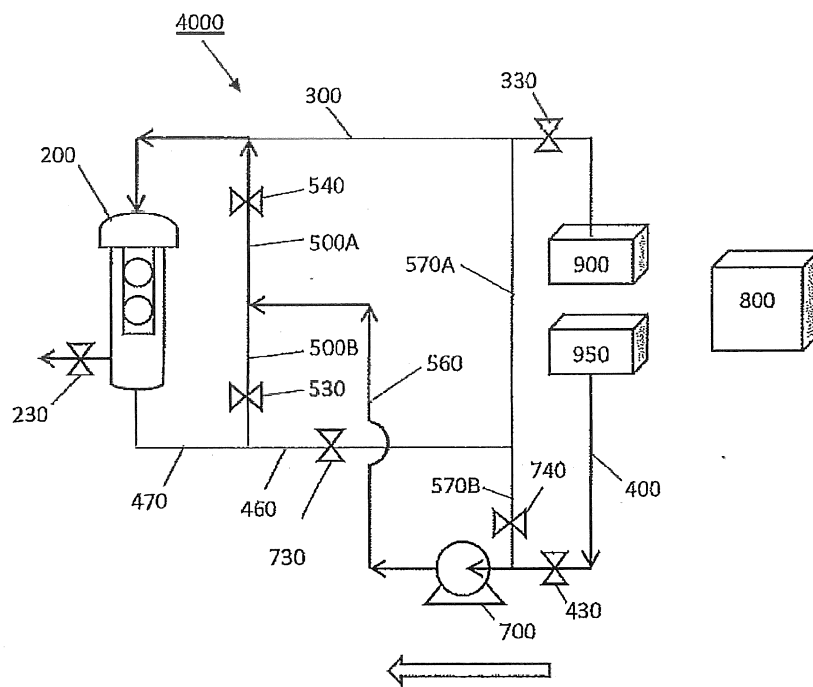


FIG. 5D

8/9

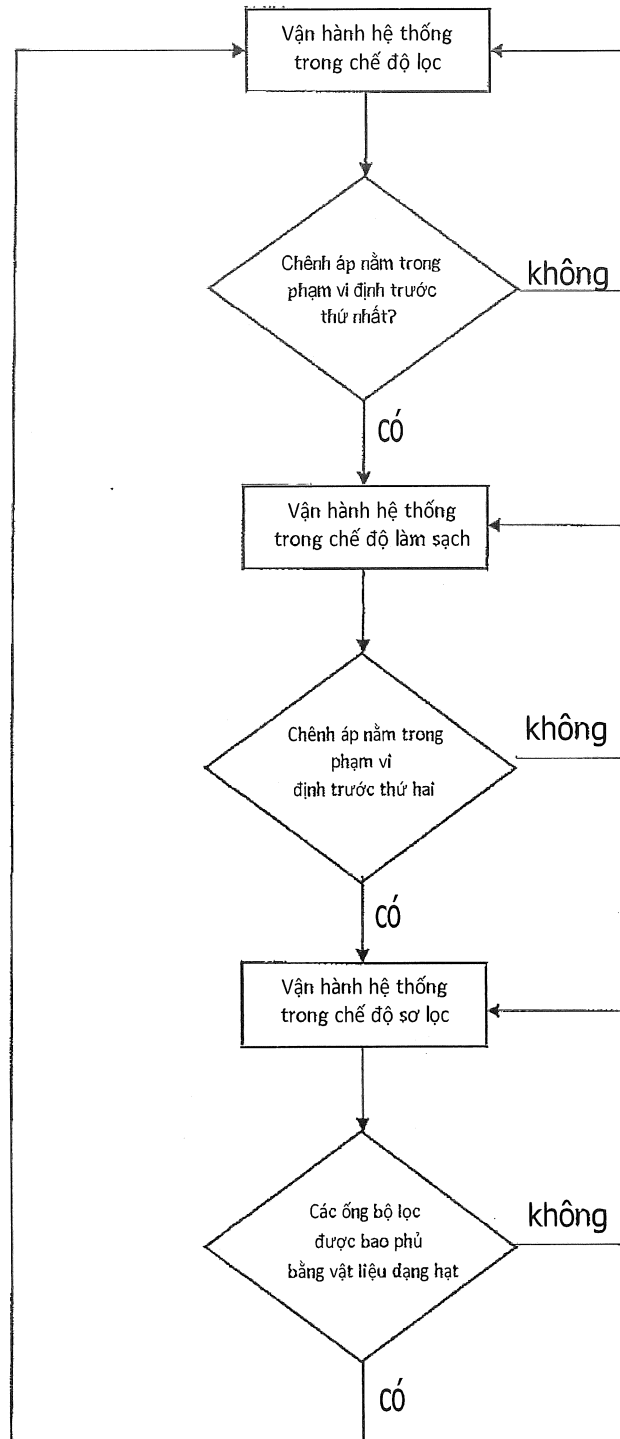


FIG. 6A

9/9

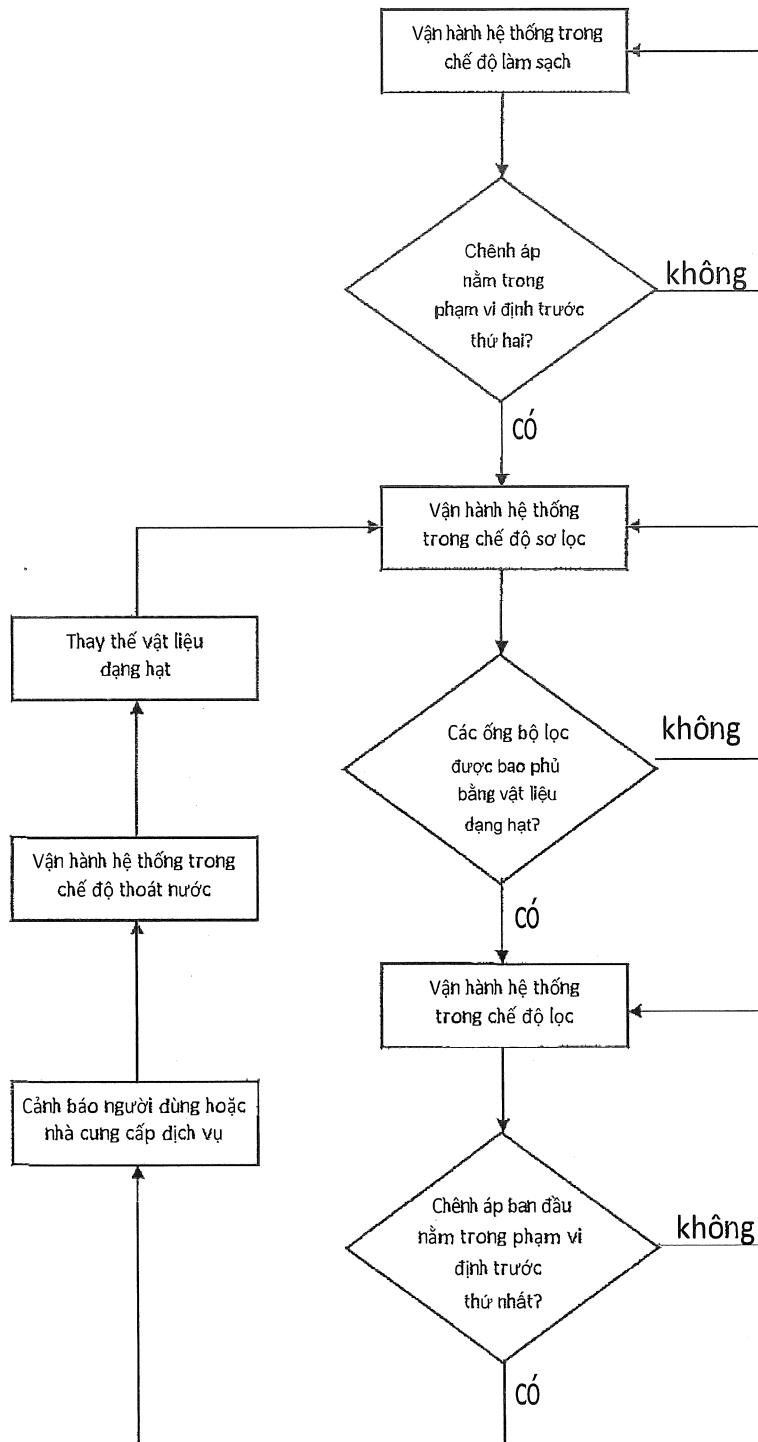


FIG. 6B