



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0048293

(51)^{2020.01} **B01D 33/04; B01D 33/66; B01D 33/056** (13) **B**

(21) 1-2021-05365

(22) 15/02/2019

(86) PCT/EP2019/053789 15/02/2019

(87) WO2020/164730 20/08/2020

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/12/2021 405A

(73) PRO-FLO AS (NO)

Postboks 8034 4068 Stavanger (NO)

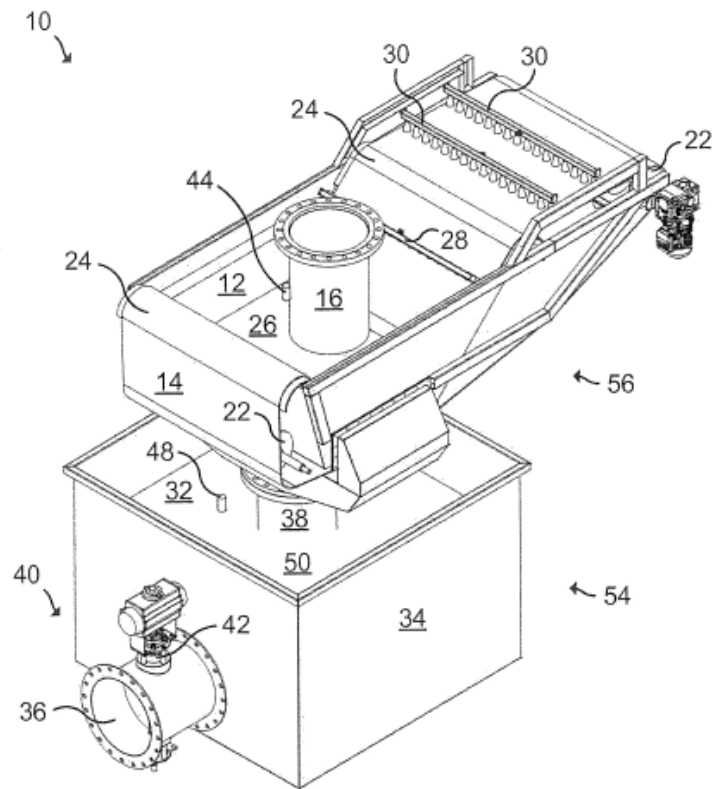
(72) MELHUS, Trond (NO).

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) THIẾT BỊ LỌC

(21) 1-2021-05365

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lọc (10) để lọc các hạt từ chất lỏng, thiết bị lọc (10) bao gồm bể lọc (12); ít nhất một bộ phận lọc (14) để loại bỏ các hạt từ chất lỏng đi qua đó, ít nhất một bộ phận lọc (14) được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn (20) vào bể lọc (12), và ra khỏi bình lọc (12); một đầu vào lọc (16) được sắp xếp để chuyển hỗn hợp các hạt và chất lỏng đến ít nhất một bộ phận lọc (14) trong bể lọc (12); và một đầu ra lọc (18) được sắp xếp để chuyển chất lỏng, được lọc bởi ít nhất một bộ phận lọc (14), ra khỏi bể lọc (12); trong đó thiết bị lọc (10) được cấu tạo để thiết lập chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc (14) bên trong bể lọc (12).



HÌNH 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc lọc nói chung. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị lọc để lọc các hạt từ chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều loại lọc chất lỏng khác nhau được thực hiện ngày nay, ví dụ bằng cách lọc nước thải để bảo vệ môi trường, hoặc bằng cách lọc chất lỏng công nghiệp để cải thiện các quy trình công nghiệp. Các hệ thống lọc nước thải đã biết thường cồng kềnh và tiêu tốn rất nhiều năng lượng, và có thể sử dụng một lượng lớn hóa chất, ví dụ, để keo tụ. Phần trầm ra hoặc bùn được tạo ra bởi quá trình lọc này cũng có hàm lượng nước cao, thường hơn 90%. Bùn có hàm lượng nước cao thường được vận chuyển đến các cơ sở ở xa để làm khô bùn. Cả quá trình vận chuyển và sấy khô có thể liên quan đến việc sử dụng lượng lớn nhiên liệu hóa thạch, dẫn đến tác động môi trường cao.

Việc thải các hạt vào môi trường cũng là một mối quan tâm ngày càng tăng. Các hạt thải vào hồ có thể góp phần vào việc hóa phân quá mức và có thể che ánh sáng mặt trời cho cây dưới đáy hồ. Ngày càng nhiều hạt nhựa cũng được thải ra môi trường. Nhiều loại hạt nhựa có mật độ giống như nước và do đó không rơi xuống đáy, làm cho các hạt này khó thu thập hơn.

Sáng chế số US 3358834 A bộc lộ thiết bị để lọc chất lỏng. Thiết bị bao gồm bể cặn, môi trường lọc, băng chuyền liên tục để hỗ trợ phương tiện lọc được gắn để di chuyển xung quanh bể cặn, bộ phân phối chất lỏng và ống thải. Không gian bên dưới môi trường lọc được hút chân không để tạo ra chân không một phần hoặc áp suất tuyệt đối thấp hơn khí quyển để thúc đẩy và kiểm soát dòng chất lỏng và không khí qua môi trường lọc.

Sáng chế số EP 0668094 A2 bộc lộ cụm bộ lọc bao gồm bể thu, đai lọc liên tục, buồng hút, và máy bơm hút. Bơm hút được sử dụng để tạo ra chân không trong buồng hút, làm cho chất huyền phù được lọc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một đối tượng theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc có khả năng lọc hiệu quả.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc tiết kiệm năng lượng.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc có công suất lọc cao.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc thân thiện với môi trường, ví dụ, yêu cầu ít sử dụng các hóa chất có hại cho môi trường.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc cho phép các hoạt động lọc liên tục kéo dài mà không bị gián đoạn.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc có thiết kế nhỏ gọn.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc cho phép cài đặt đơn giản, như cài đặt linh hoạt và/hoặc kích hoạt tính năng vừa vặn.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến thiết bị lọc giải quyết một số hoặc tất cả các đối tượng kết hợp ở trên.

Đối tượng khác theo sáng chế đề cập đến phương pháp lọc các hạt từ chất lỏng, phương pháp giải quyết một số hoặc tất cả các đối tượng ở trên.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến thiết bị lọc để lọc các hạt từ chất lỏng, thiết bị lọc bao gồm bể lọc; ít nhất một bộ phận lọc để loại bỏ các hạt từ chất lỏng đi qua đó, ít nhất một bộ phận lọc được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn vào bể lọc, và ra khỏi bình lọc; một đầu vào lọc được sắp xếp để chuyển hỗn hợp các hạt và chất lỏng đến ít nhất một bộ phận lọc trong bể lọc; và một đầu ra lọc được sắp xếp để chuyển chất lỏng, được lọc bởi ít nhất một bộ phận lọc, ra khỏi bể lọc; trong đó thiết bị lọc được cấu tạo để thiết lập chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc.

Cột chất lỏng có thể được chứa bên trong bể lọc trên bộ phận lọc. Trọng lượng của lượng chất lỏng tạo ra áp suất dư trên bộ phận lọc, tức là chảy ngược dòng của bộ phận lọc. Chênh lệch áp suất có thể được cấu thành bởi sự chênh lệch áp suất giữa áp suất ngược dòng của (ví dụ, trắc địa ở trên) ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc, và áp suất xuôi dòng của (ví dụ, trắc địa ở dưới) phần tử lọc. Sự chênh lệch áp suất làm cho chất lỏng được hút qua bộ phận lọc trong bể lọc.

Bằng cách di chuyển bộ phận lọc ra khỏi bể lọc, các xử lý khác nhau của bộ phận lọc có thể được thực hiện bên ngoài vùng lọc mà không làm gián đoạn hoạt động lọc của thiết bị lọc. Ví dụ, một phần của bộ phận lọc liên tục (hoặc một băng chứa bộ phận lọc) có thể được làm sạch bên ngoài bể lọc trong khi một phần khác của bộ phận lọc liên tục (hoặc một băng khác bao gồm bộ phận lọc) được đặt bên trong bể lọc để lọc các hạt.

Theo sáng chế, chất lỏng mà từ đó các hạt được lọc bằng thiết bị lọc có thể là chất lỏng, khí và sự kết hợp của chúng. Cụ thể, thiết bị lọc theo sáng chế có thể được cấu tạo để lọc các hạt, và tùy chọn cả các chất từ nước.

Thiết bị lọc có thể được sử dụng để lọc nước đầu vào và/hoặc nước đầu ra từ bể nuôi cá, ví dụ từ các hạt nhựa và các hạt khác như rận cá hồi. Trong nuôi cá, nhu cầu lọc nước đầu vào và nước đầu ra thường lớn. Lưu lượng nước điển hình nằm trong khoảng $6 \text{ m}^3/\text{s}$ đến $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ví dụ khác là, thiết bị lọc theo sáng chế có thể được sử dụng để làm sạch nước đô thị, và/hoặc lọc các hạt, như chất bài tiết và thực phẩm, khỏi nước thải trước khi quay trở lại môi trường. Thiết bị lọc có thể được tích hợp trong hệ thống nước thải. Trong trường hợp này, chênh lệch áp suất cho thiết bị lọc có thể được thiết lập theo thiết kế, tức là, thiết bị lọc có thể được tích hợp sao cho chênh lệch áp suất tối ưu được thiết lập trong quá trình vận hành bình thường của hệ thống nước thải.

Thiết bị lọc theo sáng chế có thể được sử dụng để lọc các hạt nhựa, như vi nhựa có kích thước hạt nhỏ hơn 0,5 mm. Thiết bị lọc theo sáng chế cũng có thể được sử dụng để lọc các chất khác nhau, như chất béo hoặc chất bài tiết khỏi chất lỏng.

Ví dụ khác, thiết bị lọc theo sáng chế có thể được sử dụng để lọc các chất lỏng công nghiệp khác nhau, ví dụ, để lọc các chất lỏng khác nhau để làm sạch đường ống hoặc chất lỏng trong hệ thống thủy lực.

Ví dụ khác, thiết bị lọc theo sáng chế có thể được sử dụng để tách dầu khỏi nước. Điều này rất hữu ích liên quan đến sự cố tràn dầu. Ví dụ, thiết bị lọc có thể được sử dụng để lọc dầu từ nước biển trong hỗn hợp được thu gom từ bên trong khoảng ngăn tràn dầu. Thể tích lớn của hỗn hợp có thể được bơm đến thiết bị lọc trên bề mặt để lọc công suất cao. Nước lọc, tức là nước đã làm sạch, có thể được thải trở lại biển. Loại lọc này sẽ đặc biệt hiệu quả trong nước lạnh, trong đó độ nhớt của dầu trở nên rất cao so với nước. Vì khoảng ngăn tràn dầu nhạy cảm với sóng, nên thiết bị lọc theo sáng chế có thể đề cập đến sự bổ sung tuyệt vời cho khoảng ngăn tràn dầu.

Thiết bị lọc theo sáng chế có thể cho ví dụ được cấu tạo để kiểm soát dòng chảy $5 \text{ m}^3/\text{s}$ đến $15 \text{ m}^3/\text{s}$, như $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Khi dòng chất lỏng được chuyển tải bởi đầu vào lọc là $8 \text{ m}^3/\text{s}$, chênh lệch áp suất qua bộ phận lọc bên trong bể lọc có thể nằm trong khoảng từ 100 Pa (1 mbar) đến 260 kPa (2600 mbar). Khi lưu lượng thể tích chất lỏng trên mỗi khu vực là $5 \text{ l}/\text{cm}^2/\text{phút}$, chênh lệch áp suất có thể ít nhất 5 kPa (50 mbar), như 10 kPa (100 mbar) đến 600 kPa (6000 mbar).

Ngoài việc thiết lập chênh lệch áp suất, thiết bị lọc có thể được cấu tạo để kiểm soát chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc. Bằng cách này, dòng chảy của chất lỏng qua bộ phận lọc cũng có thể được kiểm soát. Việc kiểm soát chênh lệch áp suất có thể là liên tục. Việc kiểm soát chênh lệch áp suất có thể được thực hiện bằng cách kiểm soát áp suất dư ngược dòng của ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc, và/hoặc bằng cách kiểm soát áp suất thấp ở xuôi dòng của bộ phận lọc.

Ít nhất một bộ phận lọc có thể được cấu tạo để tách các hạt có kích thước trên kích thước nhất định ra khỏi chất lỏng. Trong suốt sáng chế, ít nhất một bộ phận lọc có

thể được tạo thành bởi một bộ phận lọc duy nhất, như bộ phận lọc liên tục, hoặc bởi nhiều bộ phận lọc, ví dụ, được sắp xếp tuần tự dọc theo đường dẫn.

Ít nhất một bộ phận lọc có thể được sắp xếp để lưu thông dọc theo đường dẫn. Ví dụ, quá trình tuần hoàn có thể được thực hiện bằng phương tiện dạng trống quay hoặc dải băng chuyên.

Đường dẫn có thể bao gồm phần thấp, được hạ xuống bể lọc. Qua đó, ít nhất một bộ phận lọc có thể được chuyển tải qua chất lỏng chứa trong bể lọc. Do đó, bộ phận lọc có thể được chìm trong chất lỏng bên trong bộ phận lọc.

Theo sáng chế, hỗn hợp có chứa các hạt và chất lỏng được cung cấp cho bộ phận lọc có thể được gọi là nguồn cấp, chất lỏng được lọc bởi bộ phận lọc có thể được gọi là dịch lọc, và các hạt bị loại bỏ bởi bộ phận lọc có thể được gọi là phần thấm ra.

Bộ phận lọc được đặt bên trong bể lọc cung cấp vùng lọc. Thiết bị lọc có thể còn bao gồm vùng lọc. Ví dụ, thiết bị lọc có thể còn bao gồm bộ lọc thô để lọc chất lỏng ngược dòng của ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc. Ví dụ, bộ lọc thô có thể được cấu tạo để loại bỏ các hạt thô và/hoặc các chất khác nhau, như chất béo. Theo một ví dụ, bộ lọc thô có kích thước mắt lưới là 3 mm trở lên.

Bể lọc có thể bao gồm đáy và vách bên được dựng lên từ đáy. Đường dẫn có thể kéo dài vào bên trong bể lọc, đi qua giữa đáy và đầu vào lọc, và mở rộng ra từ bên trong bể lọc. Theo một ví dụ, bể lọc có độ sâu ít nhất 0,5 m, như ít nhất 1 m.

Bể lọc và ít nhất một bộ phận lọc có thể được cấu tạo sao cho bất kỳ chất lỏng nào từ đầu vào lọc phải đi qua bộ phận lọc bên trong bể lọc để đến đầu ra lọc. Đó là, cách duy nhất để chất lỏng từ đầu vào lọc đến đầu ra lọc là đi qua bộ phận lọc bên trong bể lọc. Ví dụ, chiều rộng của bộ phận lọc vuông góc với đường dẫn và chiều rộng bên trong của bể chứa vuông góc với đường dẫn có thể bằng nhau, hoặc về cơ bản là bằng nhau.

Ít nhất một bộ phận lọc có thể bao gồm bộ phận lọc liên tục được sắp xếp để chuyển động dọc theo đường dẫn. Để đạt được mục đích này, thiết bị lọc còn có thể bao gồm ít nhất hai con lăn. Bộ phận lọc liên tục có thể được sắp xếp xung quanh ít nhất hai con lăn. Ví dụ, bộ phận lọc liên tục có thể được hỗ trợ bởi dải băng chuyên liên tục vận hành xung quanh con lăn. Dải băng chuyên có thể có độ thấm thấu rất cao, ví dụ, cao hơn đáng kể so với bộ phận lọc được hỗ trợ trên dải băng chuyên. Thay vào đó, nhiều bộ phận lọc có thể được gắn vào dây đai. Trong mọi trường hợp, dây đai có thể chịu toàn bộ hoặc tải trọng đáng kể hỗn hợp các hạt và chất lỏng.

Việc sử dụng bộ phận lọc liên tục di chuyển dọc theo đường dẫn cả bên trong và bên ngoài bể lọc cho phép lắp đặt linh hoạt vì đường dẫn bên ngoài bình lọc có thể dễ

dàng được điều chỉnh cho phù hợp với vị trí lắp đặt cụ thể. Ví dụ, có thể thay đổi vị trí của thiết bị làm sạch so với bể lọc.

Đường dẫn có thể bao gồm hai phần trắc địa cao và một phần trắc địa thấp giữa hai phần cao, và phần thấp có thể được sắp xếp bên trong bể lọc. Hai phần cao có thể có hoặc không được tạo thành bởi các điểm trắc địa cao nhất của đường dẫn. Phần thấp và hai phần cao theo sáng chế có thể được thiết lập bằng dải băng chuyển hoặc phương tiện dạng trống. Trong trường hợp có ít nhất một bộ phận lọc, ví dụ, bộ phận lọc liên tục, được hỗ trợ bởi phương tiện dạng trống quay, phương tiện dạng trống có thể có độ thấm thấu rất cao, ví dụ, cao hơn đáng kể so với bộ phận lọc được hỗ trợ bởi phương tiện dạng trống.

Ít nhất một bộ phận lọc có thể được cấu tạo để loại bỏ các hạt có kích thước nhỏ hơn 100 μm , như nhỏ hơn 50 μm . Ví dụ, ít nhất một bộ phận lọc có thể bao gồm kích thước lỗ hồng từ 5 μm đến 40 μm . Vì nhựa có kích thước hạt nhỏ hơn 0,5 mm. Do đó, hầu hết các vi nhựa có thể được loại bỏ bởi bộ phận lọc. Kích thước lỗ lớn hơn yêu cầu chênh lệch áp suất thấp hơn và ngược lại.

Ngoài kích thước lỗ, độ thấm thấu của bộ phận lọc và/hoặc độ nhót của chất lỏng có thể được xem xét để xác định chênh lệch áp suất tối ưu. Độ thấm thấu cao hơn của bộ phận lọc có thể yêu cầu chênh lệch áp suất thấp hơn và ngược lại. Chất lỏng có độ nhót cao hơn có thể yêu cầu chênh lệch áp suất cao hơn và ngược lại.

Ít nhất một bộ phận lọc có thể bao gồm vải dây, như vải sợi kim loại hoặc vải sợi hợp kim, có dạng hình học lỗ ba chiều. Bộ phận lọc như vậy mang lại độ thấm thấu cao. Vải sợi có thể bao gồm dây xoắn và dây ngang bắt chéo nhau và được đan xen bởi hoa văn dệt. Các dây xoắn có thể được hình thành trong ít nhất hai cấu trúc khác nhau để xác định dây xoắn thuộc loại thứ nhất và loại thứ hai. Chiều dài của loại dây xoắn thứ nhất có thể lệch với chiều dài của loại dây xoắn thứ hai so với đơn vị chiều dài cụ thể. Các lỗ rỗng có thể được hình thành ở các điểm giao nhau giữa các đoạn của hai dây xoắn lân cận và các đoạn cắt của hai dây ngang lân cận.

Một ví dụ về vải sợi theo sáng chế là Minimesh® RPD HIFLO-S do Haver & Boecker bán, như RPD HIFLO 5 S, 10 S, 15 S, 20 S, 30 S hoặc 40 S. Các loại vải sợi như vậy có khả năng thấm thấu đặc biệt cao và khả năng mang phần thấm ra cao hơn so với các bộ lọc khác có cùng kích thước lỗ và có thể thực hiện lọc trên một loạt các áp suất khác nhau. Một ví dụ khác về vải dây theo sáng chế cũng được mô tả trong công bố sáng chế Hoa Kỳ số US 2011290369 A1. Ít nhất một bộ phận lọc có thể là chất chịu axit, chất chống ăn mòn, chất chịu áp suất và/hoặc chất chịu nhiệt.

Thiết bị lọc có thể còn bao gồm ít nhất một thiết bị làm sạch bên ngoài bể lọc, và ít nhất một bộ phận lọc được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn qua thiết bị làm sạch để làm sạch ít nhất một bộ phận lọc bằng thiết bị làm sạch. Do đó, việc làm sạch ít nhất một bộ phận lọc có thể được thực hiện bên ngoài vùng lọc bên trong bể lọc, ví dụ, trong khu vực làm sạch. Do đó, quá trình làm sạch có thể được tách ra khỏi quá trình lọc. Ví dụ, thiết bị làm sạch có thể bao gồm dao khí, dao cạo, nam châm, hoặc bộ xả để làm sạch ít nhất một bộ phận lọc.

Bằng cách tách vùng làm sạch và vùng lọc, hoạt động lọc của thiết bị lọc có thể được thực hiện liên tục trong khoảng thời gian dài. Trong quá trình hoạt động liên tục, hỗn hợp các hạt và chất lỏng có thể được chuyển đến phần đã được làm sạch của bộ phận lọc liên tục bên trong bể lọc. Do đó, hỗn hợp đầu vào sẽ luôn luôn "nhìn thấy", hoặc được tiếp xúc với bộ phận lọc sạch bên trong bể lọc.

Thiết bị lọc có thể còn bao gồm ít nhất một thiết bị sấy khô bên ngoài bể lọc, và ít nhất một bộ phận lọc có thể được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn qua thiết bị sấy khô để sấy khô các hạt được loại bỏ khỏi ít nhất một bộ phận lọc. Do đó, việc sấy khô các hạt được lọc có thể được thực hiện bên ngoài vùng lọc bên trong bể lọc, ví dụ, trong khu vực sấy khô. Do đó, quá trình sấy khô có thể được tách ra khỏi quá trình lọc. Ngoài việc làm sạch và sấy khô, ví dụ khác về xử lý bộ phận lọc có thể được thực hiện bên ngoài vùng lọc là khử trùng.

Thiết bị lọc còn có thể bao gồm thiết bị áp suất được sắp xếp để kiểm soát chênh lệch áp suất trên bộ phận lọc bên trong bể lọc. Ví dụ, thiết bị áp suất được sắp xếp để tạo ra áp suất thấp xuôi dòng của bộ phận lọc. Ngoài ra, thiết bị áp suất có thể được sắp xếp để cung cấp kiểm soát liên tục của chênh lệch áp suất.

Thiết bị lọc còn có thể bao gồm thể tích thu để nhận chất lỏng được lọc từ đầu ra lọc, và đầu ra thể tích thu được sắp xếp để chuyển chất lỏng đã lọc ra khỏi thể tích thu. Do đó, có thể chứa cột lỏng của chất lỏng đã lọc bên trong thể tích thu. Trọng lượng của lượng chất lỏng tạo ra áp suất thấp trên bộ phận lọc, tức là chảy xuôi dòng của bộ phận lọc.

Thể tích thu có thể được bố trí trong bể thu. Bể thu có thể để mở cho không khí. Ngoài ra, đầu ra lọc có thể mở rộng trong bể thu, ví dụ, là ống. Đầu ra lọc có thể mở trong bể thu trong vùng thấp của bể thu.

Cách khác, thể tích thu có thể được bố trí trong ống thu đóng. Trong trường hợp này, ống thu có thể thiết lập sự liên kết chất lỏng giữa đầu ra lọc và đầu ra thể tích thu.

Thiết bị áp suất có thể bao gồm van được sắp xếp để kiểm soát dòng chảy qua đầu ra thể tích thu. Bằng cách đóng van, chênh lệch áp suất giảm. Bằng cách mở van, chênh lệch áp suất tăng.

Thiết bị lọc có thể được cấu tạo để kiểm soát hoạt động của van dựa trên mức chất lỏng trong bể lọc. Để đạt được mục đích này, thiết bị lọc có thể bao gồm cảm biến mức chất lỏng được cấu tạo để đọc mức chất lỏng bên trong bể lọc. Hệ thống kiểm soát của thiết bị lọc có thể được cấu tạo để điều khiển hoạt động của van dựa trên dữ liệu mức chất lỏng trong bể lọc được đọc bởi cảm biến mức chất lỏng.

Ngoài ra hoặc cách khác, thiết bị lọc có thể được cấu tạo để kiểm soát hoạt động của van dựa trên mức chất lỏng trong thể tích thu. Để đạt được mục đích này, thiết bị lọc có thể bao gồm cảm biến mức chất lỏng được cấu tạo để đọc mức chất lỏng bên trong thể tích thu. Hệ thống kiểm soát của thiết bị lọc có thể được cấu tạo để điều khiển hoạt động của van dựa trên dữ liệu mức chất lỏng trong thể tích thu được đọc bởi cảm biến mức chất lỏng.

Ngoài ra hoặc cách khác, thiết bị lọc có thể được cấu tạo để kiểm soát hoạt động của van dựa trên áp suất trong thể tích thu. Để đạt được mục đích này, thiết bị lọc có thể bao gồm cảm biến áp suất được cấu tạo để đọc áp suất bên trong thể tích thu, ví dụ áp suất của chất lỏng đã lọc hoặc áp suất của khí được nén bởi chất lỏng đã lọc. Hệ thống kiểm soát của thiết bị lọc có thể được cấu tạo để điều khiển hoạt động của van dựa trên dữ liệu áp suất trong thể tích thu được đọc bởi cảm biến áp suất.

Theo biến thể khác, thiết bị áp suất bao gồm bộ nổi được sắp xếp để nổi trên bề mặt chất lỏng trong bể lọc, và phích cắm được sắp xếp để mở đầu ra thể tích thu khi mức chất lỏng trong bình lọc thấp, và đóng cửa xả thể tích thu gom khi mức chất lỏng trong bể lọc cao. Thiết bị áp suất còn có thể bao gồm cơ cấu kết nối kết nối bộ nổi và phích cắm. Cơ chế kết nối có thể bao gồm liên kết. Do đó, thiết bị lọc theo sáng chế có thể được cấu tạo để kiểm soát cơ học chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc, ví dụ, hoàn toàn không có điện tử.

Thiết bị lọc có thể có cấu trúc mô đun. Ví dụ, bộ mô đun thứ nhất có thể bao gồm bể lọc, bộ phận lọc, đầu vào lọc và đầu ra lọc, và bộ mô đun thứ hai có thể bao gồm thể tích thu, như bể thu, đầu ra thể tích thu và van. Trong trường hợp này, bộ mô đun thứ nhất có thể được đặt phía trên của bộ mô đun thứ hai. Bộ mô đun thứ nhất và bộ mô đun thứ hai có thể được vận chuyển riêng đến vị trí lắp đặt. Mỗi trong số bộ mô đun thứ nhất và bộ mô đun thứ hai có thể được đặt bên trong thùng chứa. Bộ mô đun thứ nhất có thể được gọi là đơn vị lọc và bộ mô đun thứ hai có thể được gọi là đơn vị thể tích thu.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp lọc các hạt từ chất lỏng, phương pháp bao gồm điều khiển ít nhất một bộ phận lọc dọc theo đường dẫn vào bể lọc, ít nhất một bộ phận lọc được cấu tạo để loại bỏ các hạt khỏi chất lỏng đi qua đó; chuyển hỗn hợp các hạt và chất lỏng đến ít nhất một bộ phận lọc trong bể lọc; thiết lập chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc; và điều khiển ít nhất một bộ phận lọc dọc theo đường dẫn ra khỏi bể lọc.

Phương pháp này còn có thể bao gồm việc thực hiện bất kỳ bước nào, hoặc lệnh để thực hiện bất kỳ bước nào, được mô tả ở đây. Phương pháp này có thể bao gồm việc kiểm soát chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc bên trong bể lọc, ví dụ dựa trên mức chất lỏng trong bể lọc, dựa trên mức chất lỏng trong thể tích thu và/hoặc dựa trên áp suất trong thể tích thu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các chi tiết, ưu điểm và khía cạnh khác theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng theo các phương án sau được thực hiện cùng với hình vẽ, trong đó:

Hình 1 minh họa sơ đồ hình chiếu tổng thể của thiết bị lọc;

Hình 2 minh họa sơ đồ mặt cắt bên của thiết bị lọc trong Hình 1;

Hình 3 minh họa sơ đồ mặt cắt bên của thiết bị lọc khác; và

Hình 4 minh họa sơ đồ mặt cắt bên của thiết bị lọc khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế đề cập đến thiết bị lọc để lọc các hạt từ chất lỏng, và phương pháp để lọc các hạt từ chất lỏng. Các chữ số tham chiếu giống nhau sẽ được sử dụng để biểu thị các đặc điểm cấu trúc giống nhau hoặc tương tự.

Hình 1 minh họa sơ đồ hình chiếu tổng thể của một ví dụ của thiết bị lọc 10 và Hình 2 minh họa sơ đồ mặt cắt bên của một ví dụ của thiết bị lọc 10. Với tham chiếu tổng thể đến các Hình 1 và Hình 2, thiết bị lọc 10 được cấu tạo để lọc các hạt từ chất lỏng, như nước. Ví dụ, thiết bị lọc 10 có thể được sử dụng để lọc các hạt từ nước vào bể nuôi cá, hoặc để lọc các hạt từ nước thải. Tuy nhiên, thiết bị lọc 10 cũng có thể được sử dụng để lọc các hạt từ khí. Thiết bị lọc 10 bao gồm bể lọc 12, bộ phận lọc 14, đầu vào lọc 16 và đầu ra lọc 18.

Bể lọc 12 của ví dụ này bao gồm đáy, bốn vách và phần trên mở. Độ sâu của bể lọc 12 có thể là 1 m.

Bộ phận lọc 14 của ví dụ này là bộ phận lọc 14 liên tục. Bộ phận lọc 14 được hỗ trợ trên dải băng chuyển liên tục. Bộ phận lọc 14 được sắp xếp để được vận hành dọc

theo đường dẫn 20. Với mục đích này, thiết bị lọc 10 bao gồm hai con lăn 22 và nhiều bộ phận dẫn hướng (không được ký hiệu) để dẫn hướng dải băng chuyển và bộ phận lọc 14 trên đó. Bằng cách điều khiển một hoặc cả hai con lăn 22, bộ phận lọc 14 được điều khiển để lưu thông dọc theo đường dẫn 20, thường theo chiều kim đồng hồ trong Hình 2. Bộ phận lọc 14 có thể được điều khiển liên tục hoặc không liên tục dọc theo đường dẫn 20.

Tham chiếu đến Hình 2, đường dẫn 20 mở rộng xuống phần bên trong của bể lọc 12, giữa đầu vào lọc 16 và đáy của bể lọc 12, và đi lên và đi ra từ bên trong bể lọc 12. Đường dẫn 20 bao gồm hai phần trắc địa cao 24 và một phần trắc địa thấp 26 ở đáy của bể lọc giữa hai phần cao 24. Trong ví dụ này, các phần trắc địa cao 24 được sắp xếp liền kề với các đầu trên cùng của bể lọc 12. Bằng cách ấy, bộ phận lọc 14 được sắp xếp để di chuyển vào bể lọc 12 và ra khỏi bể lọc 12. Vùng lọc được thiết lập bằng bộ phận lọc 14 trong bể lọc 12.

Bộ phận lọc 14 được cấu tạo để loại bỏ các hạt từ chất lỏng đi qua đó. Bộ phận lọc 14 của ví dụ này là vải sợi có dạng hình học lỗ ba chiều, như Minimesh® RPD HIFLO-S do Haver & Boecker bán, có độ thấm đặc biệt. Bộ phận lọc 14 được cấu tạo để loại bỏ các hạt có kích thước nhỏ hơn 50 μm và có thể loại bỏ hầu hết vi hạt. Tuy nhiên, thiết bị lọc 10 không bị giới hạn để lọc vi hạt.

Thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm hai thiết bị làm sạch 28, như bộ xả. Mỗi thiết bị làm sạch 28 được cấu tạo để làm sạch một phần của bộ phận lọc 14 đi qua thiết bị làm sạch 28, ví dụ, bằng cách loại bỏ phần thấm ra của các hạt khỏi bộ phận lọc 14. Về vấn đề này, thiết bị lọc 10 có thể bao gồm cống (không được minh họa) để thu phần thấm ra đã loại bỏ để xử lý tiếp.

Thiết bị làm sạch 28 thứ nhất được sắp xếp bên trong bể lọc 12 gần với đỉnh của bể lọc 12. Thiết bị làm sạch 28 thứ hai được sắp xếp xuôi dòng của con lăn phải 22 (trong Hình 2). Tham chiếu đến Hình 2, mỗi thiết bị làm sạch 28 được sắp xếp bên ngoài vùng lọc. Đường dẫn 20 còn mở rộng qua hai thiết bị làm sạch 28.

Thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm hai thiết bị sấy khô 30, như máy thổi khí. Mỗi thiết bị sấy khô 30 được cấu tạo để sấy khô một phần của bộ phận lọc 14 đi qua thiết bị sấy khô 30. Trong ví dụ này, hai thiết bị sấy khô 30 được sắp xếp giữa thiết bị làm sạch 28 thứ nhất và con lăn bên phải 22 (trong Hình 2). Tham chiếu đến Hình 2, mỗi thiết bị sấy khô 30 được sắp xếp bên ngoài vùng lọc. Đường dẫn 20 còn mở rộng qua hai thiết bị sấy khô 30.

Đầu vào lọc 16 được sắp xếp để chuyển hỗn hợp các hạt và chất lỏng đến vùng lọc, tức là vào bộ phận lọc 14 bên trong bể lọc 12. Trong ví dụ này, đầu vào lọc 16 được

sắp xếp trục địa phía trên vùng lọc và mở rộng vào bể lọc 12. Thiết bị lọc 10 còn có thể bao gồm bộ lọc thô (không được minh họa) ngược dòng của đầu vào lọc 16.

Đầu ra lọc 18 được sắp xếp để chuyển phần thấm ra, tức là chất lỏng được lọc bằng bộ phận lọc 14, ra khỏi bể lọc 12. Trong ví dụ trong Hình 2, đầu ra lọc 18 được sắp xếp ở đáy của bể lọc 12, tức là trục địa phía dưới bộ phận lọc 14 bên trong bể lọc 12.

Thiết bị lọc 10 còn bao gồm thể tích thu 32, ở đây được ví dụ như bể thu 34, và đầu ra thể tích thu 36. Chất lỏng được lọc ra bởi bộ phận lọc 14 được nhận trong thể tích thu 32. Đầu ra thể tích thu 36 được sắp xếp để chuyển chất lỏng được lọc ra khỏi thể tích thu 32. Bể thu 34 của ví dụ này mở với không khí.

Thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm ống 38. Một đầu của ống 38 được kết nối với đầu ra lọc 18 và một đầu của ống 38 mở vào bể thu 34 trong vùng thấp của bể thu 34. Đầu ra lọc 18 từ đó được mở rộng vào bể thu 34. Ống 38 tạo thành ống đo.

Thiết bị lọc 10 được cấu tạo để thiết lập chênh lệch áp suất qua bộ phận lọc 14 bên trong bể lọc 12, tức là vùng lọc. Ở đầu này, thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm thiết bị áp suất 40.

Ví dụ, thiết bị áp suất 40 được sắp xếp để tạo ra áp suất thấp xuôi dòng của bộ phận lọc 14, ví dụ bên trong ống 38. Thiết bị áp suất 40 bao gồm van 42 được sắp xếp để đóng và mở một cách chọn lọc đầu ra thể tích thu 36. Van 42 từ đó được sắp xếp để kiểm soát dòng chảy qua đầu ra thể tích thu 36. Van 42 còn có thể được sắp xếp để kiểm soát độ mở của đầu ra thể tích thu 36. Thiết bị áp suất 40 từ đó được cấu tạo để kiểm soát liên tục chênh lệch áp suất qua bộ phận lọc 14. Bằng cách mở van 42, chênh lệch áp suất tăng và ngược lại.

Thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm cảm biến đo chất lỏng 44. Cảm biến đo chất lỏng 44 được cấu tạo để đọc mức chất lỏng 46 trong bể lọc 12.

Thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm cảm biến đo chất lỏng 48. Cảm biến đo chất lỏng 48 được cấu tạo để đọc mức chất lỏng 50 trong thể tích thu 32, ở đây bao gồm bể thu 34.

Thiết bị lọc 10 của ví dụ này còn bao gồm cảm biến áp suất 52. Cảm biến áp suất 52 được cấu tạo để đọc áp suất bên trong thể tích thu 32.

Thiết bị lọc 10 còn bao gồm bộ điều khiển (không được minh họa). Bộ điều khiển được cấu tạo để điều khiển hoạt động của van 42 dựa trên các tín hiệu từ cảm biến mức chất lỏng 44, cảm biến mức chất lỏng 48 và/hoặc cảm biến áp suất 52. Thiết bị áp suất 40 từ đó được cấu tạo để kiểm soát liên tục chênh lệch áp suất qua bộ phận lọc 14.

Ngoài ra, thiết bị lọc 10 trong các Hình 1 và Hình 2 có cấu trúc mô đun bao gồm thể tích thu 54 và đơn vị bộ lọc 56 đặt trên đỉnh đơn vị thể tích thu 54. Đơn vị bộ lọc 56 của ví dụ này bao gồm bể lọc 12, bộ phận lọc 14, đầu vào lọc 16 và đầu ra lọc 18. Đơn vị thể tích thu 54 của ví dụ này bao gồm bể thu 34, ống 38, đầu ra thể tích thu 36 và van 42. Tham chiếu các Hình 1 và Hình 2, đơn vị bộ lọc 56 và đơn vị thể tích thu 54 cung cấp thiết kế nhỏ gọn của thiết bị lọc 10.

Tham chiếu các Hình 1 và Hình 2, mô tả một ví dụ của vận hành lọc của thiết bị lọc 10. Một hỗn hợp gồm các hạt và chất lỏng, tùy chọn trước đó đã đi qua bộ lọc thô, được chuyển bởi đầu vào lọc 16 vào bộ phận lọc 14 bên trong bể lọc 12. Ví dụ, dòng chảy hỗn hợp có thể là $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bộ phận lọc 14 được chuyển qua phần thấp 26 ở đáy bên trong bể lọc 12. Các hạt được bộ phận lọc 14 thu thập ở đáy của bể lọc 12 và được chuyển ra khỏi bể lọc 12 nhờ chuyển động của bộ phận lọc 14 dọc theo đường dẫn 20. Trong quá trình vận hành lọc, bộ phận lọc 14 được làm sạch liên tục bởi các thiết bị làm sạch 28 và được sấy khô bởi các thiết bị sấy khô 30 sao cho một phần mới của bộ phận lọc 14 liên tục được đưa vào bể lọc 12. Do đó, hoạt động lọc có thể được thực hiện bên ngoài vùng lọc mà không bị gián đoạn khi làm sạch bộ phận lọc 14 hoặc gián đoạn đối với các loại hoạt động bảo trì khác.

Do điện trở của bộ phận lọc 14, cột chất lỏng sẽ được thiết lập trên bộ phận lọc 14 bên trong bể lọc 12. Trọng lượng của lượng chất lỏng tạo ra áp suất ngược dòng trên bộ phận lọc 14.

Chất lỏng được lọc được chuyển ra khỏi bể lọc 12 bằng đầu ra lọc 18. Chất lỏng được lọc được chuyển bằng ống 38 trên thể tích thu 32.

Bằng cách kiểm soát van 42, dòng chảy của chất lỏng được lọc ra khỏi thể tích thu 32 qua đầu ra thể tích thu 36 được kiểm soát. Qua đó, có thể kiểm soát được mực chất lỏng 50 bên trong bể thu 34. Mối quan hệ giữa cột chất lỏng trong bể lọc 12 và cột chất lỏng trong bể thu 34 xác định chênh lệch áp suất trên bộ phận lọc 14 bên trong bể lọc 12. Bằng cách điều chỉnh mức chất lỏng trong bể thu 34 chênh lệch áp suất được điều chỉnh. Chênh lệch áp suất dẫn đến chất lỏng trong bể lọc 12 được hút qua bộ phận lọc 14 và vào thể tích thu 32. Chênh lệch áp suất có thể được kiểm soát theo nhiều cách khác nhau, ví dụ, để tối đa hóa dòng chảy và/hoặc để tối đa hóa sự tách hạt khỏi chất lỏng.

Hoạt động lọc cung cấp phần thấm ra với hàm lượng nước thấp. Điều này cung cấp phương tiện vận tải rẻ hơn và thân thiện hơn với môi trường. Thiết bị lọc 10 của ví dụ trong các Hình 1 và Hình 2 có thể tạo ra phần thấm ra có hàm lượng nước khoảng

20%. Thiết bị lọc 10 có thể tạo ra tác động lớn về mặt loại bỏ các hạt khỏi nước thải. Ví dụ, thiết bị lọc 10 có thể góp phần đáng kể vào việc cải thiện đời sống trên biển.

Hình 3 minh họa sơ đồ mặt cắt bên của thiết bị lọc 10 khác. Chủ yếu là sự khác biệt đối với các Hình 1 và Hình 2 sẽ được mô tả.

Thay vì bể thu 34 và ống 38 trong các Hình 1 và Hình 2, thiết bị lọc 10 trong Hình 3 bao gồm ống thu 58 tạo ra thể tích thu 32. Một đầu của ống thu 58 được kết nối với đầu ra lọc 18 và một đầu của ống thu 58 được nối với đầu ra thể tích thu 36. Ống thu 58 được đóng giữa đầu ra lọc 18 và đầu ra thể tích thu 36. Khóa chất lỏng 60 được bố trí trong ống thu 58. Khóa chất lỏng 60 cho phép chất lỏng được lọc chảy về phía đầu ra thể tích thu 36 nhưng không chảy ngược về phía bể lọc 12.

Hình 4 minh họa sơ đồ mặt cắt bên của thiết bị lọc 10 khác. Chủ yếu là sự khác biệt đối với các Hình 1 đến Hình 3 sẽ được mô tả.

Thiết bị lọc 10 trong Hình 4 bao gồm thiết bị áp suất 40 thay thế. Thiết bị áp suất 40 trong Hình 4 bao gồm bộ nổi 62, phích cắm 64 và cơ chế kết nối 66. Cơ chế kết nối 66 ở đây được ví dụ như một cánh tay xoay về trục 68 đứng yên. Bộ nổi 62 nổi trên bề mặt của chất lỏng trong bể lọc 12. Phích cắm 64 được sắp xếp để mở và đóng đầu ra thể tích thu 36.

Tham chiếu đến Hình 4, khi mực chất lỏng 46 trong bể lọc 12 tương đối thấp, đầu ra thể tích thu 36 được mở nhờ phích cắm 64. Khi mực chất lỏng 46 trong bể lọc 12 dâng lên thì bộ nổi 62 dâng lên cùng với mực chất lỏng 46. Điều này làm cho cơ chế kết nối 66 quay (ngược chiều kim đồng hồ trong Hình 4) về trục 68. Sự xoay này của cơ chế kết nối 66 làm cho phích cắm 64 đóng đầu ra thể tích thu 36. Mặc dù cảm biến mức chất lỏng 44 và cảm biến áp suất 52 được minh họa trong Hình 4, thiết bị áp suất 40 trong Hình 4 có thể hoạt động hoàn toàn bằng cơ học.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có liên quan đến các phương án được lấy làm ví dụ, nhưng sẽ được đánh giá cao rằng sáng chế không giới hạn ở những gì đã được mô tả ở trên. Ví dụ, sẽ được đánh giá cao rằng kích thước của các bộ phận có thể thay đổi khi cần thiết.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị lọc (10) để lọc các hạt từ chất lỏng, thiết bị lọc (10) bao gồm:

- bể lọc (12);

- ít nhất một bộ phận lọc (14) để loại bỏ các hạt từ chất lỏng đi qua đó, ít nhất một bộ phận lọc (14) được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn (20) vào bể lọc (12) và ra khỏi bể lọc (12);

- đầu vào lọc (16) được sắp xếp để chuyển hỗn hợp các hạt và chất lỏng đến ít nhất một bộ phận lọc (14) trong bể lọc (12); và

- đầu ra lọc (18) được sắp xếp để chuyển chất lỏng, được lọc bởi ít nhất một bộ phận lọc (14), ra khỏi bể lọc (12);

đặc trưng ở chỗ, thiết bị lọc (10) còn bao gồm:

- thể tích thu (32) để nhận chất lỏng được lọc từ đầu ra lọc (18); và

- đầu ra thể tích thu (36) được sắp xếp để chuyển chất lỏng được lọc ra khỏi thể tích thu (32);

trong đó thể tích thu (32) được cấu tạo sao cho trọng lượng của cột lỏng của chất lỏng được lọc được chứa bên trong thể tích thu (32) tạo ra áp suất thấp ở xuôi dòng của ít nhất một bộ phận lọc (14) để thiết lập chênh lệch áp suất trên ít nhất một bộ phận lọc (14) bên trong bể lọc (12); và

trong đó thiết bị lọc (10) còn bao gồm thiết bị áp suất (40) được sắp xếp để kiểm soát chênh lệch áp suất trên bộ phận lọc (14) bên trong bể lọc (12).

2. Thiết bị lọc (10) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ phận lọc (14) bao gồm bộ phận lọc (14) được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn (20).

3. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường dẫn (20) bao gồm hai phần trắc địa cao (24) và phần trắc địa thấp (26) giữa hai phần cao (24), và trong đó phần thấp (26) được sắp xếp bên trong bể lọc (12).

4. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một bộ phận lọc (14) được cấu tạo để loại bỏ các hạt có kích thước nhỏ hơn 100 μm , như nhỏ hơn 50 μm .

5. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một bộ phận lọc (14) bao gồm vải sợi có dạng hình học lỗ ba chiều.

6. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm ít nhất một thiết bị làm sạch (28) bên ngoài bể lọc (12), và trong đó ít nhất một bộ phận

lọc (14) được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn (20) qua thiết bị làm sạch (28) để làm sạch ít nhất một bộ phận lọc (14) bằng thiết bị làm sạch (28).

7. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm ít nhất một thiết bị sấy khô (30) bên ngoài bể lọc (12), và trong đó ít nhất một bộ phận lọc (14) được sắp xếp để di chuyển dọc theo đường dẫn (20) qua thiết bị sấy khô (30) để sấy khô các hạt được loại bỏ khỏi ít nhất một bộ phận lọc (14).

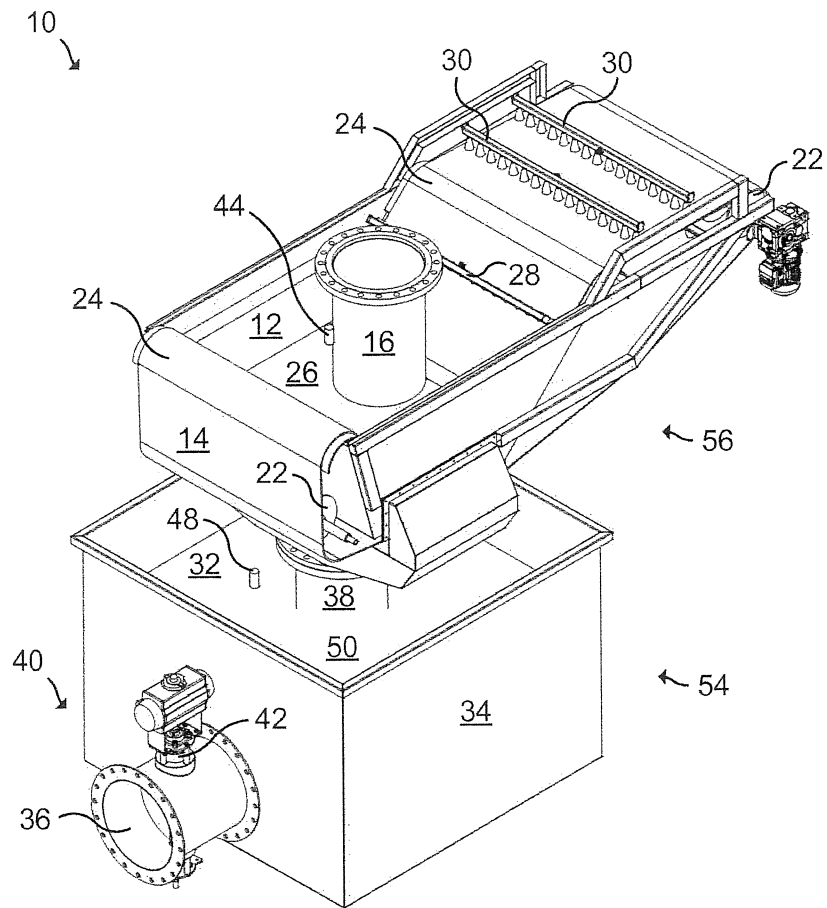
8. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị áp suất (40) bao gồm van (42) được sắp xếp để kiểm soát dòng chảy qua đầu ra thể tích thu (36).

9. Thiết bị lọc (10) theo điểm 8, trong đó thiết bị lọc (10) được cấu tạo để kiểm soát vận hành van (42) dựa trên mức chất lỏng trong thiết bị lọc (12).

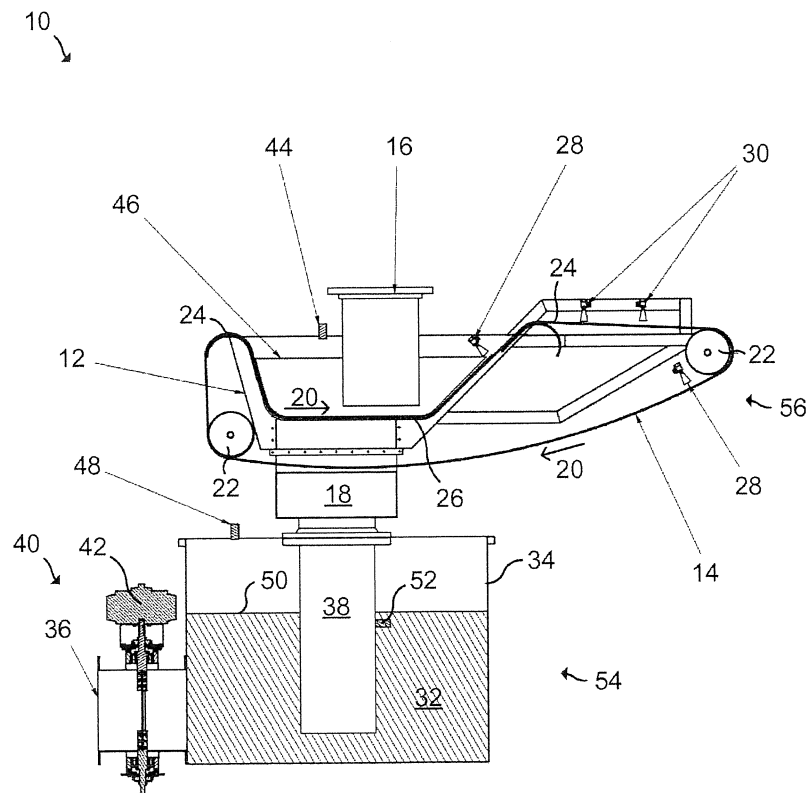
10. Thiết bị lọc (10) theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó thiết bị lọc (10) được cấu tạo để kiểm soát vận hành van (42) dựa trên mức chất lỏng trong thể tích thu (32).

11. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó thiết bị lọc (10) được cấu tạo để kiểm soát vận hành van (42) dựa trên áp suất trong thể tích thu (32).

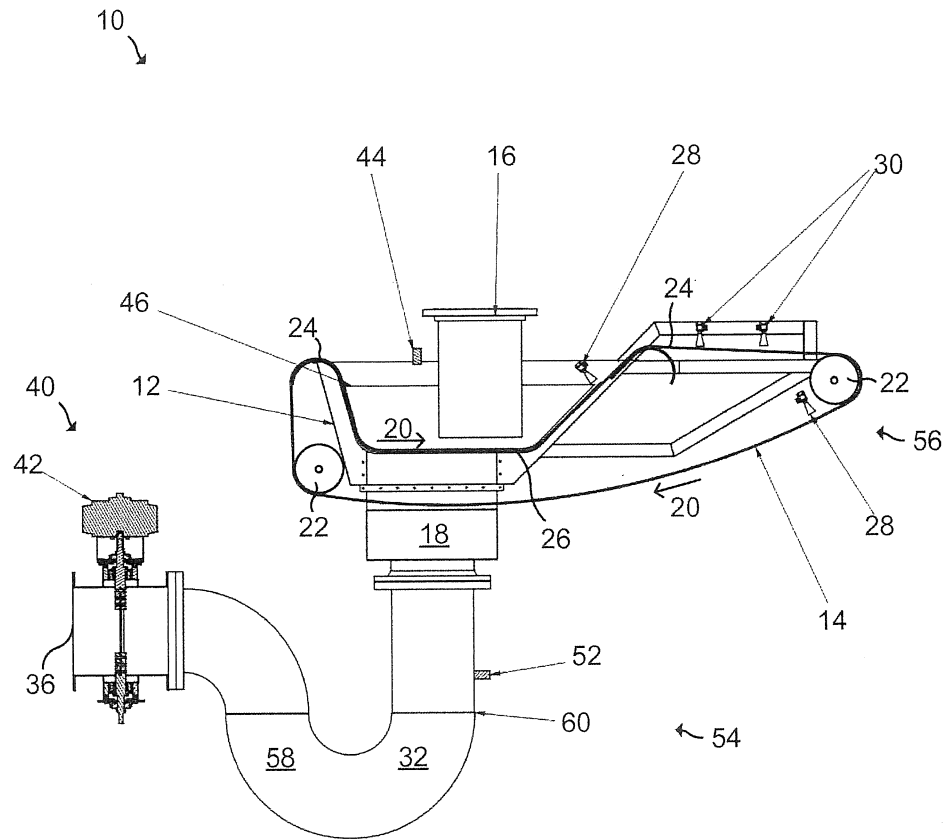
12. Thiết bị lọc (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị lọc (10) có cấu trúc mô đun.



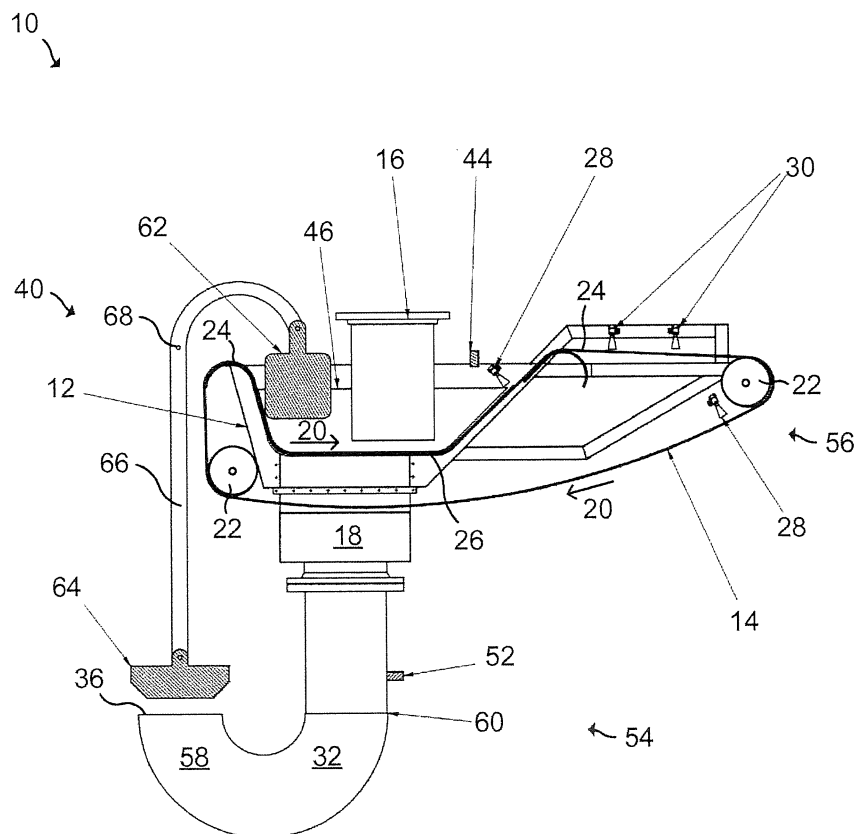
HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4