



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

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

(11)



1-0038189

(51)⁸ **B01D 29/39; B01D 35/16; B01D 29/66; (13) B**
B01D 29/94; B01D 29/15; B01D 29/52

(21) 1-2019-02730

(22) 26/10/2017

(86) PCT/FR2017/052963 26/10/2017

(87) WO2018/078294 03/05/2018

(30) PCT/FR2016/052797 27/10/2016 FR

(45) 25/01/2024 430

(43) 26/08/2019 377A

(73) GAUDFRIN (FR)

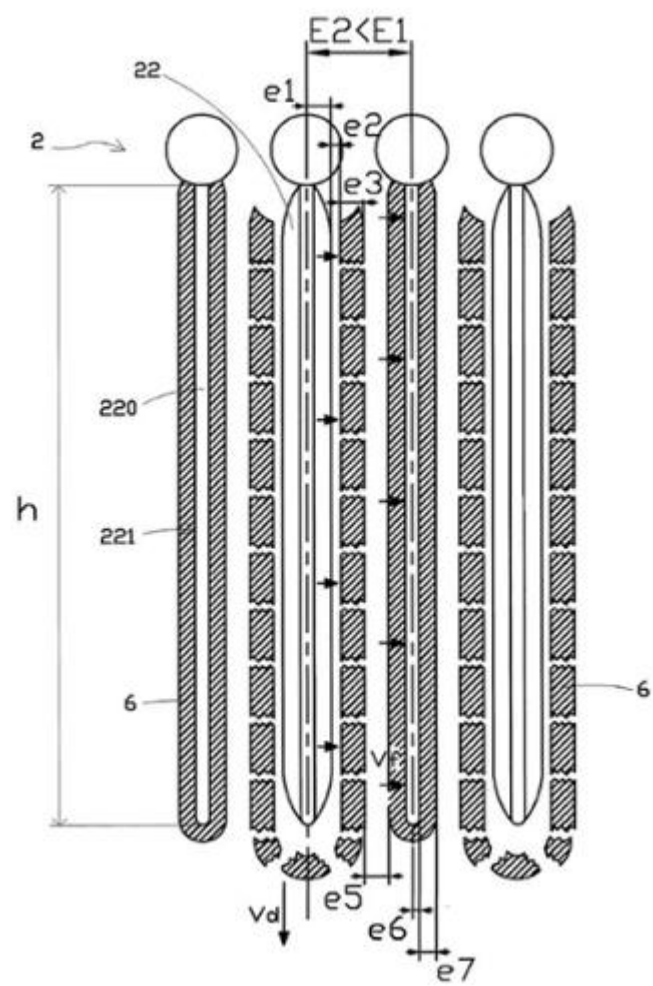
45 rue de la Liberté, 78100 SAINT GERMAIN EN LAYE, France

(72) GAUDFRIN, Guy (FR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) BỘ LỌC ĐỂ SỬ DỤNG VỚI ỐNG DẪN

(57) Bộ lọc (1) theo sáng chế với các tấm (2) theo phương thẳng đứng bao gồm các tấm (2), mỗi tấm bao gồm ống (200) được nối với các ống góp bên ngoài (5, 50, 51, 52), và bộ lọc (1) này, khác biệt ở chỗ, nó bao gồm ít nhất hai ống góp bên ngoài (5, 50, 51, 52), ở chỗ, đối với toàn bộ các tấm (2), hai tấm liền kề (2) được nối với hai ống góp bên ngoài (5, 50, 51, 52) khác nhau và ở chỗ mỗi tấm (2) bao gồm ít nhất một chi tiết lọc (22), mỗi chi tiết lọc (22) được tạo nên bằng ít nhất hai ống dẫn (220) và tấm vải (221), tấm vải (221) có các ngăn (222) mà ống dẫn (220) được chèn vào trong mỗi trong số các ngăn này. Bằng cách không tháo hai tấm (2) liền kề ở cùng thời điểm, chỉ một trong số hai bánh (6) hướng vào được tách ra hơn là cả hai chúng. Sự tạo nên của các tấm (2) có thể khiến tạo ra sự làm phồng thấp của tấm vải (221) trong suốt quá trình tháo và do đó hạn chế sự di chuyển của bánh (6). Do đó, có thể làm giảm khoảng không được tạo ra giữa các tấm (2) không có nguy cơ tạo ra việc kẹt các chất béo vào sự vận hành của bộ lọc (1) khi các bánh (6) rơi ra và không có nguy cơ ép các bánh (6) được tháo trên các tấm (2) trong suốt quá trình lọc. Điều này khiến cho có thể làm tăng số lượng của các tấm (2) trong bộ lọc (1).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ lọc có tấm thẳng đứng ép với việc tháo được cải thiện có thể khiến các tấm của nó gần nhau hơn và phương pháp tháo nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị được áp dụng trên quy mô công nghiệp dùng để phân tách chất lỏng/chất rắn của thể vẩn được nạp bao gồm cụ thể là bộ lọc ép với vỏ bọc hình trụ được gọi là “thùng” trong đó các tấm được bố trí theo phương thẳng đứng. Các tấm này bao gồm một hoặc nhiều chi tiết lọc. Các tấm này được bố trí song song với nhau hoặc theo hướng kính xung quanh trục tâm của thùng. Cách bố trí thứ nhất được gọi là cách bố trí “song song”; cách bố trí thứ hai được gọi là cách bố trí “hình sao”. Các tấm này nói chung là mang các tấm vải lọc và được bố trí ống được nối với ống góp bên ngoài để thải chất lỏng lọc, được gọi là “phần lọc”.

Các bộ lọc có các tấm được bố trí theo cách bố trí hình sao bao gồm các bộ lọc mà gồm có chỉ các tấm bao gồm cùng số lượng các chi tiết lọc. Các bộ lọc này được gọi là các bộ lọc “hình sao đơn”. Còn có các bộ lọc mà bao gồm các tấm thay thế với hai chi tiết lọc bao gồm ống dài, được gọi là “các tấm kép”, và các tấm với một chi tiết lọc bao gồm ống ngắn, được gọi là “các tấm đơn”. Các tấm đơn có thể được làm phù hợp ở chu vi trong của thùng, trong khoảng không tự do còn lại của các tấm kép. Các bộ lọc này được gọi là các bộ lọc “hình sao kép”.

Các tấm được nhúng trong thùng gồm có thể vẩn cần phải được lọc. Thùng này được tạo áp trong khi các tấm kế tiếp chịu áp suất được làm giảm qua ống của chúng để lọc thể vẩn (pha lọc), và sau đó áp suất được làm tăng để tách “bánh”, nghĩa là, một phần rắn của thể vẩn mà được tích tụ trên tấm vải trong suốt quá trình lọc (pha tháo). Khi việc tháo được thực hiện bằng cách sử dụng chất lưu ngược dòng, việc này được gọi là “việc thổi”.

Nếu việc thổi được áp dụng một cách đồng thời cho toàn bộ các tấm của bộ lọc, cần dùng việc tách phần lọc một cách tạm thời, mà là vấn đề trên quy mô công nghiệp bởi vì không đảm bảo việc tách liên tục.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, các bộ lọc trong đó các tấm được bố trí song song hoặc hình sao, để đảm bảo việc thổi tách phần lọc được áp dụng luân phiên đến các nhóm các tấm liên kề, các tấm của các nhóm khác vẫn thực hiện việc lọc. Khoảng không giữa các tấm phải đủ cho các bánh vào có thể rơi ra trong suốt quá trình tháo mà không khiến tạo việc kẹt các chất béo vào việc vận hành của bộ lọc. Việc này hạn chế số lượng tấm mà có thể được làm phù hợp trong thùng có đường kính đã nêu.

Trong toàn bộ các tấm của bộ lọc hình sao kép tấm đơn và tấm kép liên kề có đầu ra chung và do đó được tháo ra với nhau. Việc tháo ra của các tấm liên kề là chắc chắn xảy ra.

Để đảm bảo việc tách phần lọc liên tục với số lượng tối đa của các tấm được làm phù hợp trong thùng có đường kính đã nêu, cần cải thiện quy trình tháo để có thể khiến các tấm cần phải được đặt gần nhau hơn.

Hơn năm mươi năm trước, các nỗ lực đã được thực hiện để cải thiện quy trình tháo bằng cách tạo ra các bộ lọc trong đó các tấm liên kề không được tháo. Giải pháp được dự tính đã không thỏa mãn bởi vì bánh từ mỗi tấm được tháo tới cần phải được ép tỳ vào bánh của các tấm liên kề vẫn thực hiện việc lọc, mà đã làm giảm đáng kể hiệu quả của các bộ lọc. Giải pháp này do đó đã bị loại bỏ toàn bộ.

Mục đích của sáng chế là để đề xuất bộ lọc mà nhỏ gọn hơn, có thể khiến việc tách phần lọc liên tục và không có các nhược điểm được đề cập ở trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bộ lọc với các tấm theo phương thẳng đứng theo sáng chế bao gồm các tấm mỗi tấm bao gồm ống được nối với ống góp bên ngoài, bộ lọc này khác biệt ở chỗ nó bao gồm ít nhất hai ống góp bên ngoài, trong đó, đối với toàn bộ tấm, hai tấm liên kề được nối với hai ống góp bên ngoài khác nhau và trong đó mỗi tấm bao gồm ít nhất một chi tiết lọc, mỗi chi tiết lọc được tạo thành bằng ít nhất hai ống dẫn và tấm vải, vải có các ngăn trong mỗi trong số đó ống dẫn được chèn. Bằng cách không tháo hai tấm liên kề ở

cùng thời điểm, chỉ một trong số hai bánh đối diện được tách ra chứ không phải cả hai. Việc tạo ra các tấm này có thể khiến sự phồng tấm vài thập trong suốt quá trình tháo và do đó hạn chế sự di chuyển của bánh. Do đó, có thể làm giảm khoảng không ở giữa các tấm mà không có nguy cơ khiến tạo ra việc kẹt các chất béo vào quá trình vận hành bộ lọc khi các bánh rơi ra và không có nguy cơ ép các bánh được tháo trên các tấm vẫn thực hiện việc lọc. Điều này khiến cho có thể làm tăng số lượng của các tấm trong bộ lọc.

Theo một phương án cụ thể, các tấm của bộ lọc được bố trí dưới dạng hình sao.

Theo một cách bố trí cụ thể, bộ lọc bao gồm sự thay thế của các tấm với hai chi tiết lọc bao gồm ống dài, được gọi là “các tấm kép”, và các tấm với một chi tiết lọc bao gồm ống ngắn, được gọi là “các tấm đơn”. Các tấm đơn có thể được làm phù hợp ở chu vi trong của thùng, trong khoảng không tự do còn lại của các tấm kép. Điều này khiến cho có thể làm tăng số lượng của các tấm dùng cho các bộ lọc lớn và do đó khả năng lọc. Bộ lọc sau đó được gọi là bộ lọc “kép hình sao”.

Mỗi tấm đơn tốt hơn là được nối với tấm kép, do đó tạo ra cặp các tấm. Việc nối các tấm đơn và các tấm kép khiến cho có thể chia đều số lượng của các phần nối ra các ống góp bên ngoài. Khoảng không khả dụng bên ngoài thùng do đó được tối ưu hóa.

Ống ngắn của tấm đơn tốt hơn là được nối với ống dài của tấm kép bởi ống nối hai tấm.

Mỗi cặp tấm tốt hơn là được nối với nhau và chỉ một ống góp bên ngoài qua ống của tấm kép. Phần miệng ống của tấm kép lớn hơn phần của tấm đơn. Ngoài luồng lọc chính nó, do đó có thể tiếp nhận luồng lọc được tách ra khỏi tấm đơn trong suốt quá trình lọc và, ngoài luồng chất lưu thổi của chính nó, để tiếp nhận luồng chất lưu chảy được dự định dùng cho tấm đơn trong suốt quá trình tháo.

Bộ lọc sao kép tốt hơn là bao gồm N ống góp bên ngoài, N lớn hơn hoặc bằng ba. Do đó, có thể áp dụng việc thổi luân phiên đến N nhóm các tấm.

Theo một dấu hiệu cụ thể, đối với toàn bộ các cặp tấm, N cặp tấm liên tiếp được nối với N ống góp bên ngoài. Tấm đơn và tấm kép của cùng cặp được đặt cách một khoảng bởi số lượng chắn của các tấm. Cặp tấm được nối với cùng ống góp bên ngoài do đó tạo ra nhóm các tấm không liên kế được gọi là “nhóm tấm độc lập”, trong đó các

tấm có thể được tháo ra một cách đồng thời. Do đó, bộ lọc bao gồm N nhóm tấm độc lập mà có thể được tháo bằng cách thiết lập việc thổi ngược dòng luân phiên trong mỗi trong số N ống góp bên ngoài. Trong bộ lọc bao gồm ba ống góp bên ngoài, tấm đơn và tấm kép của cùng cặp do đó được đặt cách nhau bởi hai tấm. Cách bố trí này có thể khiến tạo ra việc tháo trong bộ lọc bao gồm ba ống góp bên ngoài một tấm cho ba các tấm, nghĩa là, khi một tấm được tháo hai tấm liền kề và các tấm đó ngay sau chúng không được tháo.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tháo các bánh ra khỏi bộ lọc với các tấm theo phương thẳng đứng có ít nhất một trong số các dấu hiệu nêu trên, và phương pháp này khác biệt ở chỗ mỗi ống góp bên ngoài qua nó luồng lọc mà được đảo ngược theo chu trình định trước và trong đó các chu trình của toàn bộ các ống góp bên ngoài giống với độ lệch pha giữa chúng. Trong mỗi ống góp bên ngoài, các sự đảo ngược dòng tương ứng với các đường từ pha lọc đến pha tháo các tấm được nối với ống góp đó, và ngược lại. Trong mỗi pha tháo, chỉ các tấm được nối với chỉ một ống góp bên ngoài được tháo, các tấm khác vẫn thực hiện việc lọc, do đó đảm bảo việc tách lọc liên tục. Sự đảm bảo này mà hai tấm liền kề không bao giờ được tháo ở cùng thời điểm.

Các chu trình đảo ngược các dòng của toàn bộ ống góp bên ngoài tốt hơn là được dịch pha bởi khoảng thời gian tương tự. Các pha lọc của mỗi nhóm các tấm độc lập phải được dịch pha bởi khoảng thời gian tương tự để hạn chế các thay đổi của luồng lọc được tách ra khỏi bộ lọc.

Theo phương án thứ nhất, luồng lọc được đảo ngược thông qua bơm qua mạch thổi mà có thể nối đầu ra của bơm này với mỗi trong số các ống góp bên ngoài. Bơm này gửi phần lọc luân phiên vào trong mỗi trong số các ống góp bên ngoài ở áp suất cao hơn áp suất của bộ lọc, do đó tạo áp các tấm tương ứng để tiến hành việc tháo chúng.

Theo phương án thứ hai, luồng lọc được đảo ngược thông qua bong bóng được tạo áp quá được điền đầy phần lọc này qua mạch thổi có thể nối đầu ra của bong bóng được tạo áp quá cho mỗi trong số các ống góp bên ngoài. Bong bóng được tạo áp quá này, được cấp không khí được nén nhờ bộ hiệu chỉnh áp suất vi sai, gửi phần lọc luân phiên vào trong mỗi trong số các ống góp bên ngoài ở áp suất cao hơn áp suất của bộ lọc, do đó tạo áp các tấm tương ứng để tiến hành việc tháo chúng.

Đối với hai phương án thứ nhất này, mạch thổi tốt hơn là được trang bị song song với ống chảy tràn an toàn từ 1 đến 5 m tròn vện cao trên bộ lọc và được nối với phần trong của bộ lọc ở phần bên trên của thùng của bộ lọc này. Ống chảy tràn an toàn này tự nhiên hạn chế việc tạo áp thổi để ngăn chặn toàn bộ nguy cơ phá hủy các chi tiết lọc của các tấm.

Theo phương án thứ ba, luồng lọc được đảo ngược thông qua bong bóng được điền đầy phần lọc dưới tải trọng trên bộ lọc và được nối với thùng của bộ lọc trong phần bên trên của chúng, sự đảo ngược này của dòng được thực hiện qua mạch thổi được làm thích ứng để nối đầu ra của bong bóng này với mỗi trong số các ống góp bên ngoài. Bong bóng này, chịu áp suất giống như bộ lọc bởi sự nối thông giữa phần bên trên của chúng gửi phần lọc, nhờ chỉ trọng lực, luân phiên vào trong mỗi trong số các ống góp bên ngoài ở áp suất cao hơn áp suất của bộ lọc, do đó được tạo áp quá các tấm tương ứng để tiến hành việc tháo chúng.

Theo phương án thứ tư, luồng lọc được đảo ngược thông qua các bong bóng được điền đầy với phần lọc dưới tải trọng trên bộ lọc và được nối với thùng của bộ lọc trong phần bên trên của chúng, sự đảo ngược này được thực hiện qua các mạch thổi mỗi mạch có thể nối đầu ra của một và chỉ một trong số các bong bóng này với một và chỉ một trong số các ống góp bên ngoài. Các bong bóng này, chịu áp suất giống như bộ lọc bởi việc nối trong phần bên trên của chúng, gửi phần lọc, bởi riêng trọng lực, luân phiên vào trong mỗi trong số các ống góp bên ngoài ở áp suất cao hơn áp suất của bộ lọc, do đó được tạo áp quá các tấm tương ứng để tiến hành việc tháo chúng.

Đối với hai phương án cuối cùng này, phần bên trên của các bong bóng tốt hơn là được đặt từ 1 đến 5 m ở trên bộ lọc. Do đó, việc này tự nhiên hạn chế việc thổi quá áp để ngăn chặn toàn bộ nguy cơ phá hủy các chi tiết lọc của các tấm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ưu điểm khác sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này nhờ việc đọc các ví dụ sau, được minh họa bởi các hình vẽ kèm theo, mà được tạo ra nhằm làm ví dụ:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của bộ lọc hình sao kép theo sáng chế mà không có phần vỏ của nó,

Fig.2 là hình vẽ từ phía trên thao giải pháp kỹ thuật đã biết bộ lọc hình sao kép thùng của nó được cắt ra ở mức của các ống của các tấm của bộ lọc này,

Fig.3 là hình vẽ từ phía trên thao giải pháp kỹ thuật đã biết bộ lọc hình sao đơn thùng của nó được cắt ra ở mức của các ống của các tấm của bộ lọc này,

Fig.4 là hình vẽ từ phía trên của bộ lọc hình sao kép theo sáng chế từ Fig.1 không có phần vỏ của nó,

Fig.5a là hình vẽ từ phía trên của bộ lọc hình sao đơn theo sáng chế không có phần vỏ của nó,

Fig.5b là hình vẽ từ phía trên của bộ lọc theo sáng chế không có phần vỏ của nó và các tấm được bố trí song song,

Fig.6a là hình vẽ phối cảnh chi tiết của các tấm đơn và các tấm kép và ống nối chúng theo phương án từ Fig.1,

Fig.6b là hình vẽ của tấm từ Fig.6a một phần trên mặt phẳng A,

Fig.7 là một phần thể hiện chi tiết của việc nối giữa ống của tấm lọc và ống nối từ Fig.6a,

Fig.8a là hình vẽ mặt cắt dưới dạng giản đồ được phát triển của bốn tấm liên kề được tháo một cách đồng thời bằng cách áp dụng kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật đã biết,

Fig.8b là hình vẽ mặt cắt dưới dạng giản đồ được phát triển của bốn tấm, hai tấm không liên kề của chúng được tháo bởi phương pháp theo sáng chế,

Fig.9 là lược đồ thể hiện phương án thứ nhất theo phương pháp của sáng chế,

Fig.10 là lược đồ thể hiện phương án thứ hai theo phương pháp của sáng chế,

Fig.11 là lược đồ thể hiện phương án thứ ba theo phương pháp của sáng chế,

Fig.12 là lược đồ thể hiện phương án thứ tư theo phương pháp của sáng chế.

Được xem xét trong phần còn lại của phần mô tả là thuật ngữ cao đề cập đến các phần đỉnh và thuật ngữ thấp đề cập đến các phần dưới của các hình vẽ Fig.1 và các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12. Các chi tiết giống nhau được thể hiện các số tham chiếu giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bộ lọc theo giải pháp kỹ thuật đã biết 1 được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3 là bộ lọc ép với các tấm theo phương thẳng đứng 2 dùng cho việc phân tách chất lỏng/chất rắn của thể vẫn được nạp. Nó được tạo thành thùng hình trụ 3 với vách đáy hình nón 30 và phần vỏ tháo ra dạng vòm 31 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12. Các tấm 2 được treo theo phương thẳng đứng bên trong thùng 3 và được bố trí theo hướng kính theo cách bố trí hình sao.

Các bộ lọc giải pháp kỹ thuật đã biết có đường kính nhỏ 1 được thể hiện trên Fig.3 được trang bị các tấm 2 giống nhau được nối qua vách 32 của thùng 3 bởi các ống được uốn cong 4 được gọi là “các đầu ra lọc” với ống góp bên ngoài 5 mà kéo dài quanh bộ lọc (cách bố trí hình sao đơn).

Các bộ lọc theo giải pháp kỹ thuật đã biết có đường kính lớn 1 được thể hiện trên Fig.2 được trang bị các tấm 2 với hai loại khác nhau, các tấm 2 với một chi tiết lọc 22, được gọi là các tấm đơn 20, và các tấm 2 với hai chi tiết lọc 22, được gọi là các tấm kép 21. Các tấm đơn 20 và các tấm kép 21 được nối qua vách 32 của thùng 3 bởi các đầu ra lọc 4 với ống góp bên ngoài 5 (cách bố trí hình sao kép). Trong các trường hợp này, toàn bộ các tấm 2 được tạo nhóm thành các cặp, tấm đơn 20 và tấm kép liền kề 21 có đầu ra lọc 4 chung.

Bộ lọc 1 từ Fig.1 là bộ lọc hình sao kép theo sáng chế trong đó các tấm 2 theo phương thẳng đứng được nối trong các nhóm độc lập với ba ống góp bên ngoài 5 khác biệt. Một phần ba trong số các tấm đơn 20 và trong số các tấm kép 21 do đó được nối với ống góp bên ngoài thứ nhất 50, phần thứ hai trong số ba phần của chúng với ống góp bên ngoài thứ hai 51, và phần thứ ba trong số ba phần của chúng với ống góp bên ngoài thứ ba 52. Mỗi tấm đơn 20 được nối với tấm kép 21 bởi ống 23, do đó tạo ra cặp tấm. Tấm kép 21 của mỗi cặp được nối với một và chỉ một ống góp bên ngoài 5 qua đầu ra lọc 4.

Trong ví dụ này, số lượng N của các ống góp bên ngoài 5 là ba. Đối với N ống góp bên ngoài 5, N lớn hơn hoặc bằng ba, sẽ có N nhóm độc lập của các tấm 2 mỗi tấm được nối với một trong số N ống góp bên ngoài 5.

Như có thể thấy được trên Fig.4, trong toàn bộ cặp tấm 2, ba cặp tấm 2 liên tiếp do đó được nối với ba ống góp bên ngoài 50, 51 và 52. Các tấm đơn 20 và các tấm kép 21 của cùng cặp được đặt một khoảng bởi hai tấm 2. Cặp tấm 2 được nối với cùng ống góp bên ngoài 50, 51 hoặc 52 do đó tạo ra nhóm độc lập của các tấm 2 không liên kề. Bộ lọc do đó bao gồm ba các nhóm độc lập của các tấm 2. Nhóm độc lập thứ nhất của các tấm 2 được thể hiện dưới màu đen trên Fig.4, nhóm thứ hai gạch chéo, và nhóm thứ ba dưới màu trắng. Như có thể thấy được, tấm kép 21 của nhóm thứ nhất (màu đen) theo sau từ tấm đơn 20 của nhóm thứ ba (màu trắng), sau đó tấm kép 21 của nhóm thứ hai (gạch chéo), sau đó tấm đơn 20 của nhóm thứ nhất (màu đen), sau đó tấm kép 21 của nhóm thứ ba (màu trắng), sau đó tấm đơn 20 của nhóm thứ hai (gạch chéo), sau đó tấm kép 21 của nhóm thứ nhất (màu đen), v.v.. Các tấm đơn 20 và các tấm kép 21 của cùng cặp, bởi vì khoảng cách giữa chúng, không được nối với nhau nữa qua vách 32 của thùng 3 như theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nhưng thay vì thông qua ống tháo ra được 23 được thể hiện trên Fig.4 dưới màu của nhóm của các tấm độc lập mà ống 23 phụ thuộc. Theo cách bố trí này, các chi tiết lọc của cùng nhóm không bao giờ liên kề. Trong trường hợp trên Fig.4, ba cách thức biểu diễn được sử dụng (màu đen, gạch chéo và màu trắng) nêu bật các mạch luồng khác nhau qua các ống 200, các ống 23 và các đầu ra lọc 4.

Trong ví dụ này, số lượng N của các ống góp bên ngoài 5 là ba và tấm đơn 20 và tấm kép 21 của cùng cặp được đặt cách một khoảng bởi hai tấm 2. Đối với N ống góp bên ngoài 5, N lớn hơn hoặc bằng ba, tấm đơn 20 và tấm kép 21 của cùng cặp sẽ được đặt cách một khoảng bởi hai hoặc số lượng chẵn của các tấm 2 khác.

Có thể thấy được trên Fig.6a và Fig.7 là toàn bộ tấm đơn 20 và toàn bộ tấm kép 21 lần lượt bao gồm một và hai chi tiết lọc 22 mỗi chi tiết được tạo thành bởi các ống dẫn 220 và tấm vải 221. Các chi tiết lọc 22 này được nối với các ống 200 của các tấm 2. Mỗi ống nối 23 nối các ống 200 của cặp tấm 2, tạo ra cầu nối giữa chúng. Các mối nối 230 được đặt giữa các ống 200 và mỗi trong số hai đầu của các ống 23 được ép bởi các lò xo dây 231 mà gây ra đủ lực để đảm bảo sự bịt kín. Như được thể hiện trên Fig.6a, các chi tiết lọc 22 bao gồm nhiều ống dẫn 220, mỗi ống dẫn được bố trí trong ngăn 222 được tạo ra trong tấm vải 221. Các ngăn 222 có thể được tạo ra ví dụ bởi các mối nối hoặc các mối hàn 223 trên tấm vải 221. Các chi tiết lọc 22 này được mô tả chi tiết trong

tài liệu sáng chế EP226478 do đó được kết hợp nhằm tham chiếu. Fig.6b thể hiện chi tiết lọc 22 một phần và chi tiết này có thể thấy được là, bởi vì chúng là hẹp, các ngăn 222 được phồng lên tương đối nhẹ và do đó có thể khiến các chi tiết lọc gần hơn với nhau so với các chi tiết lọc thông thường không bao gồm các ngăn 222.

Bộ lọc 1 từ Fig.5a là bộ lọc hình sao đơn theo sáng chế, trong đó các tấm 2 giống nhau được nối trong các nhóm độc lập với hai ống góp bên ngoài 5 khác biệt. Do đó, một nửa các tấm 2 được nối với ống góp bên ngoài thứ nhất 50 và một nửa thứ hai với ống góp bên ngoài thứ hai 51.

Bộ lọc 1 từ Fig.5b là bộ lọc theo sáng chế trong đó các tấm 2 được bố trí song song và được nối trong các nhóm độc lập với hai ống góp bên ngoài 5 khác biệt. Do đó, một nửa các tấm 2 được nối với ống góp bên ngoài thứ nhất 50 và một nửa thứ hai với ống góp bên ngoài thứ hai 51. Như có thể thấy được trên Fig.5a và Fig.5b, trong toàn bộ các tấm 2 hai tấm 2 liên tiếp do đó được nối với hai ống góp bên ngoài 50 và 51. Các tấm 2 được nối với cùng ống góp bên ngoài 50 hoặc 51 do đó tạo ra nhóm độc lập của các tấm không liền kề 2. Bộ lọc do đó bao gồm hai các nhóm độc lập của các tấm 2. Nhóm độc lập thứ nhất của các tấm 2 được thể hiện dưới màu đen trên Fig.5a và trên Fig.5b và nhóm độc lập thứ hai của các tấm 2 được thể hiện dưới dạng gạch chéo. Như có thể thấy được, tấm 2 của nhóm thứ nhất (màu đen) theo sau từ tấm 2 của nhóm thứ hai (gạch chéo), sau đó tấm 2 của nhóm thứ nhất (màu đen), v.v.. Theo cách bố trí này, các chi tiết lọc 22 của cùng nhóm không bao giờ liền kề. Trong trường hợp trên Fig.5a và trong trường hợp trên Fig.5b, hai cách thức biểu diễn được sử dụng (màu đen và gạch chéo) nổi bật các mạch luồng khác nhau qua các ống 200 và các đầu ra lọc 4.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chu trình lọc của bộ lọc 1 được chia thành hai pha: pha lọc và pha tháo. Trong suốt pha lọc, thùng 3 của bộ lọc 1 được điền đầy thể vẫn cần phải được lọc. Thùng 3 này sau đó được tạo áp trong khi các tấm 2 phải chịu áp suất được làm giảm qua ống 200 của chúng. Pha lỏng của thể vẫn sau đó qua các tấm vải 221 của các chi tiết lọc 22 và pha rắn vẫn trên bề mặt của các tấm vải 221, tạo ra bánh 6. Trong suốt pha lọc, các tấm 221 bị ép trên các ống dẫn 220 của chi tiết lọc 22. Pha lọc kết thúc khi điện trở của các bánh 6 đến luồng của chất lỏng trở nên quá cao. Sau đó cần thiết tách các bánh 6 ra khỏi các tấm vải 221, mà là pha tháo. Số lượng các

phương pháp tháo có thể khiến các bánh 6 được tách ra khỏi các chi tiết lọc 22 nhưng, như có thể thấy được trên Fig.8a, việc này thường bao gồm hướng một cách đồng thời vào trong toàn bộ chi tiết lọc 22 chất lưu chảy ngược mà sẽ làm nổi các tấm vải 221 của chúng và xuyên qua các tấm vải này mà không qua bánh 6, do đó thổi bánh 6 ra khỏi chi tiết lọc 22. Trong suốt quá trình thổi, tấm vải 221 được làm phồng và dịch chuyển xa so với các ống dẫn 220. Chất lưu được sử dụng để tách các bánh có thể cụ thể là phần lọc, nước, không khí hoặc hơi.

Quy trình tháo thông thường nhất được gọi là việc tháo ngược dòng phần lọc. Phần lọc được sử dụng thường xuyên nhất được lưu trữ trong suốt pha lọc trong bong bóng được gọi là “bong bóng thổi” được đặt ở trên bộ lọc 1. Trong suốt pha tháo, sau khi thông khí, thùng 3 của bộ lọc 1 ra môi trường phần lọc này được gửi ngược trở lại bởi riêng trọng lực vào trong toàn bộ chi tiết lọc 22 của bộ lọc 1. Khi được tách ra từ chi tiết lọc 22 của chúng, các bánh 6 ở thể vẫn giữa các tấm 2 động ở đáy của bộ lọc 1 trước khi được tách ra.

Điều này thấy được trên Fig.8a là bộ lọc 1 theo giải pháp kỹ thuật đã biết, trong suốt pha tháo, các bánh 6 được tháo hướng vào nhau. Cần đảm bảo là các bánh 6 không tới tiếp xúc với nhau khi chúng được tách ra khỏi các tấm vải 221 được làm phồng bởi phần lọc.

Khoảng cách tối thiểu E1 giữa các trục theo phương thẳng đứng của hai chi tiết lọc liền kề 22 của bộ lọc 1 theo giải pháp kỹ thuật đã biết thường là tương ứng với tổng của:

- khoảng cách phòng tối đa e1 giữa trục tung của chi tiết lọc thứ nhất 22 và tấm vải 221 của nó được làm phồng bởi phần lọc,
- khoảng cách tháo e2 của tấm 6 từ chi tiết lọc 22,
- độ dày cho phép tối đa e3 của bánh 6,
- khoảng cách phòng tối đa e1 giữa trục tung của chi tiết lọc thứ hai 22 và tấm vải 221 của nó được làm phồng bởi phần lọc,
- khoảng cách tháo e2 của bánh 6 khỏi chi tiết lọc thứ hai 22,
- độ dày cho phép tối đa e3 của bánh 6,
- khoảng cách an toàn e4 giữa các bánh 6 được tháo hướng vào.

$$E1 = (2 \times e1) + (2 \times e2) + (2 \times e3) + e4$$

Ví dụ, sẽ có khoảng cách tối thiểu E1 bằng 124 mm giữa các trục theo phương thẳng đứng của hai chi tiết lọc 22 liền kề đối với khoảng cách phòng tối đa e1 bằng 25 mm, khoảng cách tháo e2 bằng 10 mm, độ dày cho phép tối đa e3 bằng 25 mm và khoảng cách an toàn e4 bằng 4 mm.

Như được thể hiện dưới dạng lược đồ trên Fig.8b, trong đó các ngăn 222 từ Fig.6a không được thể hiện, trong bộ lọc 1 theo sáng chế các bánh 6 được tháo không mất đối mặt trong suốt pha tháo nhóm các tấm độc lập. Mỗi bánh 6 được tháo hướng về bánh 6 mà đang được tạo ra, với độ dày nhỏ hơn mà có thể được tính toán dưới dạng hàm của độ dày của bánh 6 được tháo, không được tách ra và dưới đó tấm vải 221 không được làm phòng. Để đảm bảo là bánh 6 được tháo không tới tiếp xúc với bánh 6 hướng vào đang được tạo ra, khoảng cách an toàn e5 phải được tạo ra giữa chúng. Trong suốt quá trình động, điều này do đó ngăn chặn bánh 6 được tháo khỏi bị ép trên bánh 6 hướng vào được tạo ra bởi dòng thể rắn xuyên vào bánh 6 hướng vào.

Khoảng cách an toàn e5 được tính toán bằng cách sử dụng công thức sau:

$$e5 = h \times Vf / Vd$$

- h là độ cao của chi tiết lọc 22,
- Vf là vận tốc của dòng thể rắn xuyên vào bánh 6 đang được tạo ra,
- Vd là vận tốc động của bánh 6 trong thể rắn.

Khoảng cách tối thiểu E2 giữa các trục theo phương thẳng đứng của hai chi tiết lọc liền kề 22 của bộ lọc 1 theo giải pháp kỹ thuật đã biết thường là tương ứng với tổng của:

- khoảng cách phòng tối đa e1 giữa trục tung của chi tiết lọc thứ nhất 22 và tấm vải 221 của nó được làm phòng bởi phần lọc,
- khoảng cách tháo e2 của bánh 6 từ chi tiết lọc thứ nhất 22,
- độ dày cho phép tối đa e3 của bánh 6,
- khoảng cách tối đa e6 giữa trục tung của chi tiết lọc thứ hai 22 và tấm vải 221 của nó bị ép trên chi tiết lọc 22,
- độ dày e7 của bánh 6 đang được tạo ra,
- khoảng cách an toàn e5.

$$E2 = e1 + e2 + e3 + e5 + e6 + e7$$

Trong trường hợp của bộ lọc 1 theo sáng chế với hai ống góp bên ngoài, sẽ có ví dụ khoảng cách tối thiểu E2 bằng 96 mm giữa các trục theo phương thẳng đứng của hai chi tiết lọc liền kề 22 đối với khoảng cách phòng tối đa e1 bằng 25 mm, khoảng cách tháo e2 bằng 10 mm, độ dày cho phép tối đa e3 bằng 25 mm, độ cao h bằng 3000 mm, vận tốc Vf của dòng thể rắn bằng 0,8 mm/giây, vận tốc động Vd bằng 200 mm/giây, khoảng cách tối đa e6 bằng 6 mm và độ dày cho phép tối đa e7 bằng 18 mm. E2 do đó nhỏ hơn E1 hơn 20%.

Ví dụ ở trên thể hiện là trong bộ lọc 1 theo sáng chế khoảng cách tối thiểu giữa các trục theo phương thẳng đứng của hai chi tiết lọc 22 liền kề được làm giảm so với khoảng cách tối thiểu trong bộ lọc 1 theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Do đó, có thể trong bộ lọc 1 theo sáng chế đối với các tấm 2 cần phải gần hơn với nhau, số lượng của các tấm 2 này cần phải được làm tăng và vùng lọc của bộ lọc 1 do đó cần phải được tối đa hóa.

Fig.9 là lược đồ thể hiện phương án thứ nhất của phương pháp tháo bộ lọc 1 theo sáng chế với ba ống góp bên ngoài 5. Theo kết cấu này, trong suốt các pha tháo các nhóm độc lập của các tấm 2, độ chênh giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22, được đo thông qua các bộ truyền áp suất PT, được điều tiết bởi tốc độ quay của bơm 7. Ống chảy tràn an toàn cổ vịt 70 nổi đầu ra của bơm 7 với phần cao của thùng 3 của bộ lọc 1 qua van tự động 71. Ống chảy tràn 70 được nối ở phía trên của nó với vỏ 31 của bộ lọc 1 để cho phép sự tuần hoàn tự do của không khí bị giữ giữa vỏ 31 của thùng 3 của bộ lọc 1 và ống chảy tràn 70. Độ cao của ống chảy tràn 70 sẽ xác định về mặt vật lý độ chênh tối đa cho phép giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22. Trong suốt pha thải, ở toàn bộ điểm của các chi tiết lọc 22 của nhóm các tấm 2 độc lập, độ chênh giữa áp suất bên trong và áp suất bên ngoài, các chi tiết lọc 22 sẽ do đó nhỏ hơn áp suất tương ứng với độ cao của ống chảy tràn 70 được điền đầy với chất lưu thời.

Trong suốt pha lọc của nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó, mỗi trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 nối thông với ống lọc 8 chung qua van tự động 720, 721, 722. Trong suốt pha tháo nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó,

một trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 liên quan nối thông với đầu ra của bơm 7 qua van tự động 730, 731, 732. Nếu áp suất tháo của bơm 7 sao cho độ chênh cho phép tối đa giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 cần phải đạt được, sẽ tránh được toàn bộ nguy cơ quá tải nhờ vào sự chảy tràn chất lưu thổi vượt quá vào trong thùng 3 của bộ lọc 1 qua ống chảy tràn 70.

Fig.10 là lược đồ thể hiện phương án thứ hai của phương pháp tháo bộ lọc 1 theo sáng chế với ba ống góp bên ngoài 5. Theo kết cấu này, trong suốt các pha tháo các nhóm độc lập của các tấm 2, độ chênh giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 được điều tiết bởi bộ hiệu chỉnh áp suất vi sai không khí được nén tự hành 74 được lắp đặt trên nguồn cấp không khí được nén của bong bóng quá áp 75 được điền đầy phần lọc. Ống xung áp suất thấp 741 của bộ hiệu chỉnh 74 được nối với vỏ 31 của bộ lọc 1. Ống xung áp suất cao 742 của bộ hiệu chỉnh 74 được nối với nguồn cấp không khí được nén của bong bóng quá áp 75 ở phía sau của bộ hiệu chỉnh 74 và ở phía trước của van cách ly tự động 752. Ống chảy tràn an toàn cổ vịt 70 nổi đáy của bong bóng được tạo áp lực 75 với phần đỉnh của thùng 3 của bộ lọc 1 qua van tự động 71. Đỉnh của ống chảy tràn 70 được nối với vỏ 31 của bộ lọc 1 để cho phép sự tuần hoàn tự do của không khí được nén giữa vỏ 31 của thùng 3 của bộ lọc 1 và ống chảy tràn 70. Độ cao của ống chảy tràn 70 sẽ xác định về mặt vật lý độ chênh cho phép tối đa giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22. Trong suốt pha tháo, ở điểm bất kỳ trên các chi tiết lọc 22 của nhóm của các tấm 2 độc lập, độ chênh giữa áp suất bên trong và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 sẽ do đó thấp hơn áp suất tương ứng với độ cao của ống chảy tràn 70 được điền đầy chất lưu thổi.

Trong suốt pha lọc của nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó, mỗi trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 nối thông với ống lọc chung 8 qua van tự động 720, 721, 722. Trước khi bắt đầu pha tháo nhóm độc lập của các tấm 2 được nối với nó, một trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 liên quan được nối với các bong bóng quá áp 75 qua van tự động 730, 731, 732. Bong bóng quá áp 75 được điền đầy phần lọc, van thông tự động 751 mở và van cách ly tự động 752 được đóng. Khi bộ phận chuyển mạch mức LS đạt được, van thông tự động 751 được đóng và van cách điện tự động 752 được mở để có thể điều chỉnh độ chênh giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất

bên ngoài các chi tiết lọc 22, do đó bắt đầu pha tháo. Nếu áp suất của không khí được nén tới từ bộ hiệu chỉnh áp suất vi sai không khí được nén tự hành 74 sao cho độ chênh tối đa cho phép giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 đạt được, sẽ tránh được toàn bộ nguy cơ quá tải nhờ vào sự chảy tràn chất lưu thối quá vào trong thùng 3 của bộ lọc 1 qua ống chảy tràn 70.

Fig.11 là lược đồ thể hiện phương án thứ ba của phương pháp tháo bộ lọc 1 theo sáng chế với ba ống góp bên ngoài 5. Theo kết cấu này, trong suốt các pha tháo các nhóm độc lập của các tấm 2, độ chênh giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 bắt nguồn từ độ chênh giữa mức của phần lọc trong bong bóng 76 và mức của thể vẩn trong bộ lọc 1. Đỉnh của bong bóng 76 được nối với vỏ 31 của bộ lọc 1 qua van cân bằng tự động 77 để cho phép sự tuần hoàn tự do của không khí được nén giữa vỏ 31 của thùng 3 của bộ lọc 1 và bong bóng 76 trong suốt các pha tháo. Độ cao của bong bóng 76 sẽ xác định về mặt vật lý độ chênh tối đa cho phép giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22. Trong suốt pha tháo, ở điểm bất kỳ trên các chi tiết lọc 22 của nhóm của các tấm 2 độc lập, độ chênh giữa áp suất bên trong và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 sẽ do đó thấp hơn áp suất tương ứng với độ cao của bong bóng 76 được điền đầy chất lưu thối.

Trong suốt pha lọc của nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó, mỗi trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 nối thông với ống lọc 8 chung qua van tự động 720, 721, 722. Trước khi bắt đầu pha tháo nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó, một trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 liên quan được nối với bong bóng 76 qua van tự động 730, 731, 732. Bong bóng 76 được điền đầy phần lọc, van thông tự động 78 mở và van cân bằng tự động 77 được đóng. Khi bộ phận chuyển mạch mức LS đạt được, van thông tự động 78 được đóng và van cân bằng tự động 77 được mở để cân bằng áp suất ở đỉnh của chi tiết lọc 1 và áp suất ở đỉnh của bong bóng 76, do đó bắt đầu pha tháo. Trong suốt pha này, bong bóng hướng phần lọc nhờ chỉ trọng lực vào trong ống góp bên ngoài 50, 51, 52 liên quan. Mức thể vẩn trong bộ lọc 1, được đo trên bộ truyền mức LT, tăng lên. Mức thể vẩn điểm đặt trong bộ lọc 1 được thiết lập lại sau khi mỗi pha tháo bằng cách phun không khí được nén ở đỉnh của bộ lọc 1 qua van tự động

9. Độ cao của bong bóng 76 sao cho độ chênh tối đa cho phép giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 không bao giờ được vượt quá.

Fig.12 là lược đồ thể hiện phương án thứ tư của phương pháp tháo bộ lọc 1 theo sáng chế với ba ống góp bên ngoài 5. Theo kết cấu này, trong suốt các pha tháo các nhóm độc lập của các tấm 2, độ chênh giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 bắt nguồn từ độ chênh giữa mức của phần lọc trong một trong số các bong bóng 760, 761, 762 và mức thể vắn trong bộ lọc 1. Trong suốt pha tháo, các phần trên của các bong bóng 760, 761, 762 được nối với vỏ 31 của bộ lọc 1 qua van cân bằng tự động 770, 771, 772 để cho phép sự tuần hoàn tự do của không khí được nén giữa vỏ 31 của thùng 3 của bộ lọc 1 và một trong số các bong bóng 760, 761, 762. Độ cao của các bong bóng 760, 761, 762 sẽ xác định về mặt vật lý độ chênh tối đa cho phép giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22. Trong suốt pha tháo, ở điểm bất kỳ của các chi tiết lọc 22 của nhóm của các tấm 2 độc lập độ chênh giữa áp suất bên trong và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 sẽ do đó thấp hơn áp suất tương ứng với độ cao của các bong bóng 760, 761, 762 được điền đầy chất lưu thời.

Trong suốt pha lọc của nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó, mỗi trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 nối thông với ống lọc chung 8 qua chính bong bóng 760, 761, 762 của nó, các ống chảy tràn 7600, 7610, 7620 của bong bóng 761, 762, 763 và van lọc đầu ra 790, 791, 792 của bong bóng 761, 762, 763 này. Trước khi bắt đầu pha tháo nhóm độc lập của các tấm 2 mà được nối với nó, một trong số ba ống góp bên ngoài 50, 51, 52 liên quan nối thông trực tiếp với bong bóng 760, 761, 762 của nó. Van thông tự động 780, 781, 782 và van đầu ra lọc tự động của này bong bóng 760, 761, 762 được đóng và van cân bằng tự động 770, 771, 772 của bong bóng 760, 761, 762 được mở để cân bằng áp suất ở đỉnh của bộ lọc 1 và áp suất ở đỉnh của bong bóng 760, 761, 762 do đó bắt đầu pha tháo. Trong suốt pha đó, bong bóng 760, 761, 762 hướng phần lọc nhờ chỉ trọng lực vào trong ống góp bên ngoài 50, 51, 52 liên quan. Mức của thể vắn trong bộ lọc 1, được đo trên bộ truyền mức LT, tăng lên. Mức thể vắn điểm đặt trong bộ lọc 1 được thiết lập lại sau khi mỗi pha tháo bằng cách phun không khí nén ở đỉnh của bộ lọc 1 qua van tự động 9. Độ cao của các bong bóng 760, 761, 762 sao cho

độ chênh tối đa cho phép giữa áp suất bên trong các chi tiết lọc 22 và áp suất bên ngoài các chi tiết lọc 22 không bao giờ được vượt quá.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ lọc để sử dụng với ống dẫn, bộ lọc này bao gồm:

thùng;

ít nhất hai ống góp bên ngoài; và

nhiều tấm theo phương thẳng đứng được treo theo phương thẳng đứng bên trong thùng mà mỗi tấm bao gồm ống được nối với một trong số ít nhất hai ống góp bên ngoài ở ngoài thùng và được tạo kết cấu để tháo phần lọc, trong đó hai tấm theo phương thẳng đứng liền kề trong số nhiều tấm theo phương thẳng đứng được nối với các ống góp khác nhau trong số ít nhất hai ống góp sao cho các tấm trong số nhiều tấm theo phương thẳng đứng được nối với cùng ống góp trong số ít nhất hai ống góp bên ngoài tạo ra nhóm độc lập của các tấm không liền kề mà có thể được tháo một cách đồng thời sao cho bánh được tạo ra hướng về bánh được tháo, nhóm độc lập của các tấm không liền kề được tạo kết cấu để tháo bằng cách thổi dòng ngược theo cách khác trong mỗi trong số ít nhất hai ống góp bên ngoài, mỗi trong số nhiều tấm theo phương thẳng đứng còn bao gồm ít nhất một chi tiết lọc, mỗi trong số ít nhất một chi tiết lọc bao gồm:

ít nhất hai ống dẫn; và

các ngăn chứa tấm vải được tạo kết cấu sao cho một trong ít nhất hai ống dẫn có thể chèn được trong mỗi một trong số các ngăn, trong đó

các ngăn còn được tạo kết cấu để bơm phồng trong quá trình tháo, và

tấm vải được tạo kết cấu để ép trên một trong số ít nhất hai ống dẫn của mỗi một trong số ít nhất hai ngăn trong suốt pha lọc.

2. Bộ lọc theo điểm 1, trong đó các tấm được bố trí dưới dạng hình sao.

3. Bộ lọc theo điểm 2, bộ lọc này còn bao gồm việc luân phiên của các tấm kép với hai chi tiết lọc bao gồm ống dài và các tấm đơn với một chi tiết lọc bao gồm ống ngắn.

4. Bộ lọc theo điểm 3, trong đó các tấm đơn được nối với tấm kép, do đó tạo ra cặp tấm.

5. Bộ lọc theo điểm 4, trong đó ống ngắn của tấm đơn được nối với ống dài của tấm kép bởi ống nối hai tấm.

6. Bộ lọc theo điểm 4, trong đó các cặp tấm được nối với một và chỉ một ống góp bên ngoài qua ống của tấm kép.

7. Bộ lọc theo điểm 3, bộ lọc này còn bao gồm N ống góp bên ngoài, trong đó:

N lớn hơn hoặc bằng ba.

8. Bộ lọc theo điểm 4, bộ lọc này còn bao gồm N ống góp bên ngoài, trong đó N lớn hơn hoặc bằng ba, trong đó

đối với cặp tấm, N cặp tấm liên tiếp được nối với N ống góp bên ngoài và trong đó tấm đơn và tấm kép của cùng cặp trong số các cặp tấm được đặt cách nhau bởi số lượng chẵn của các tấm.

1/11

Fig. 1

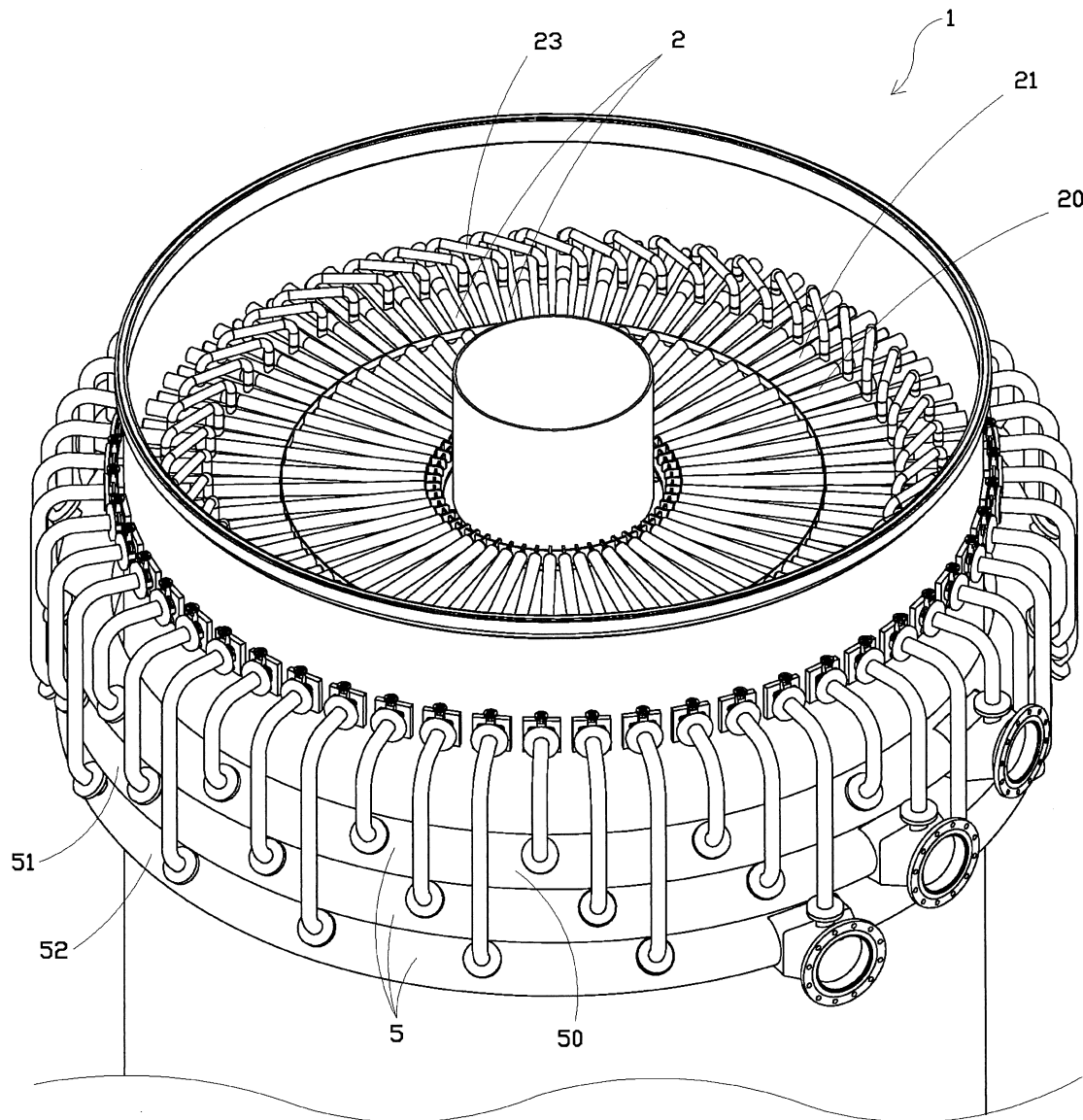


Fig. 2

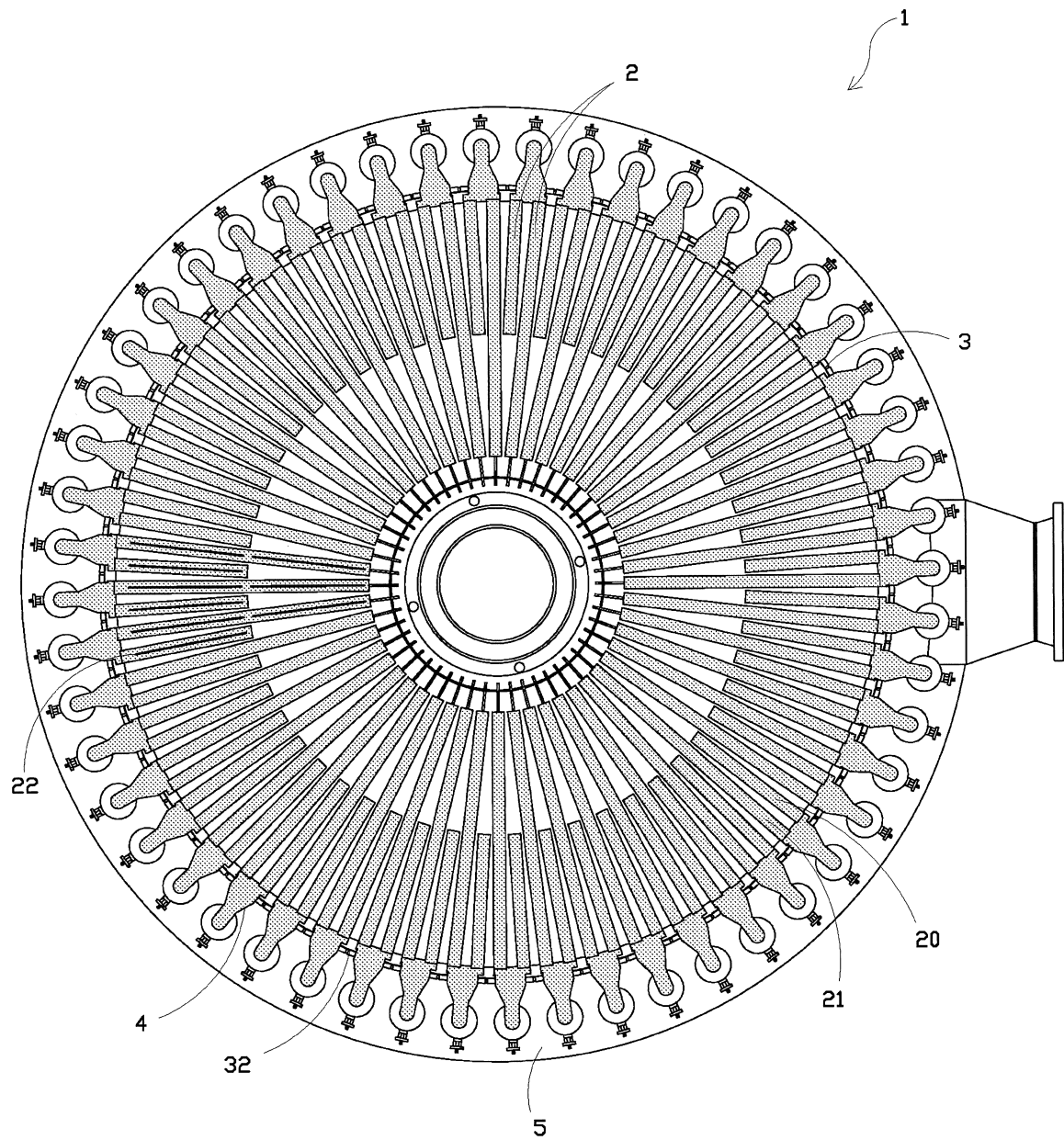


Fig. 3

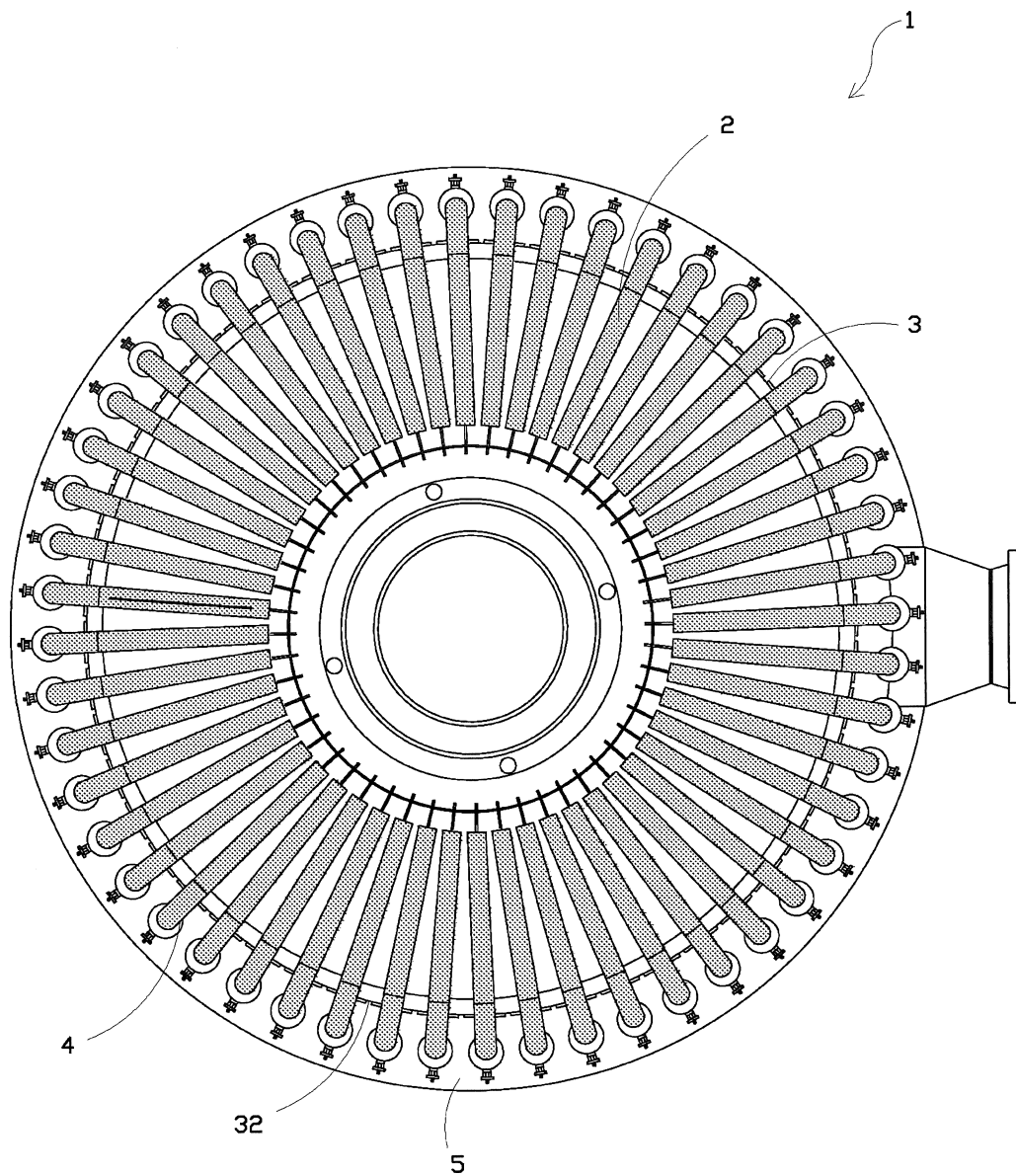


Fig. 4

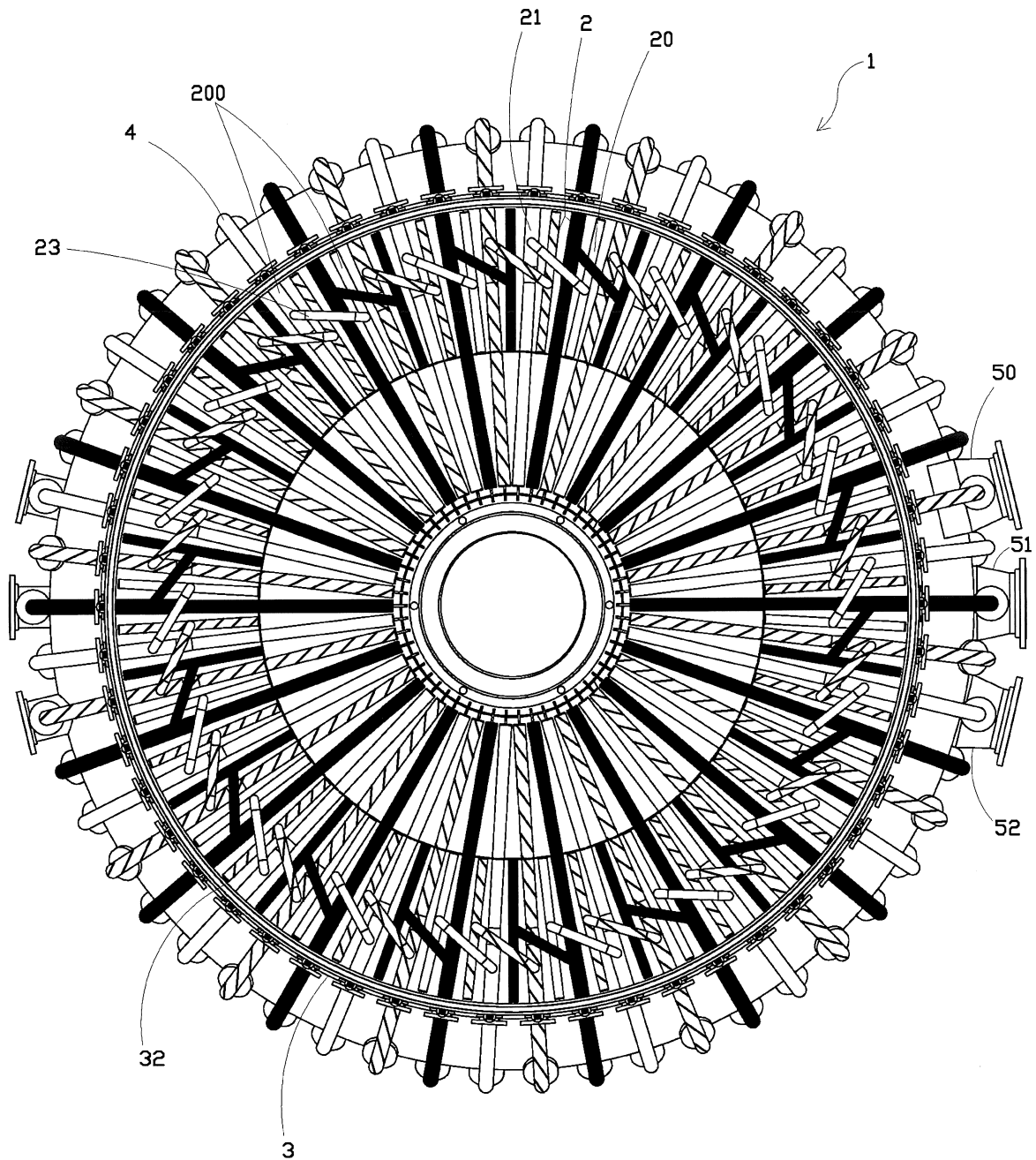


Fig. 5a

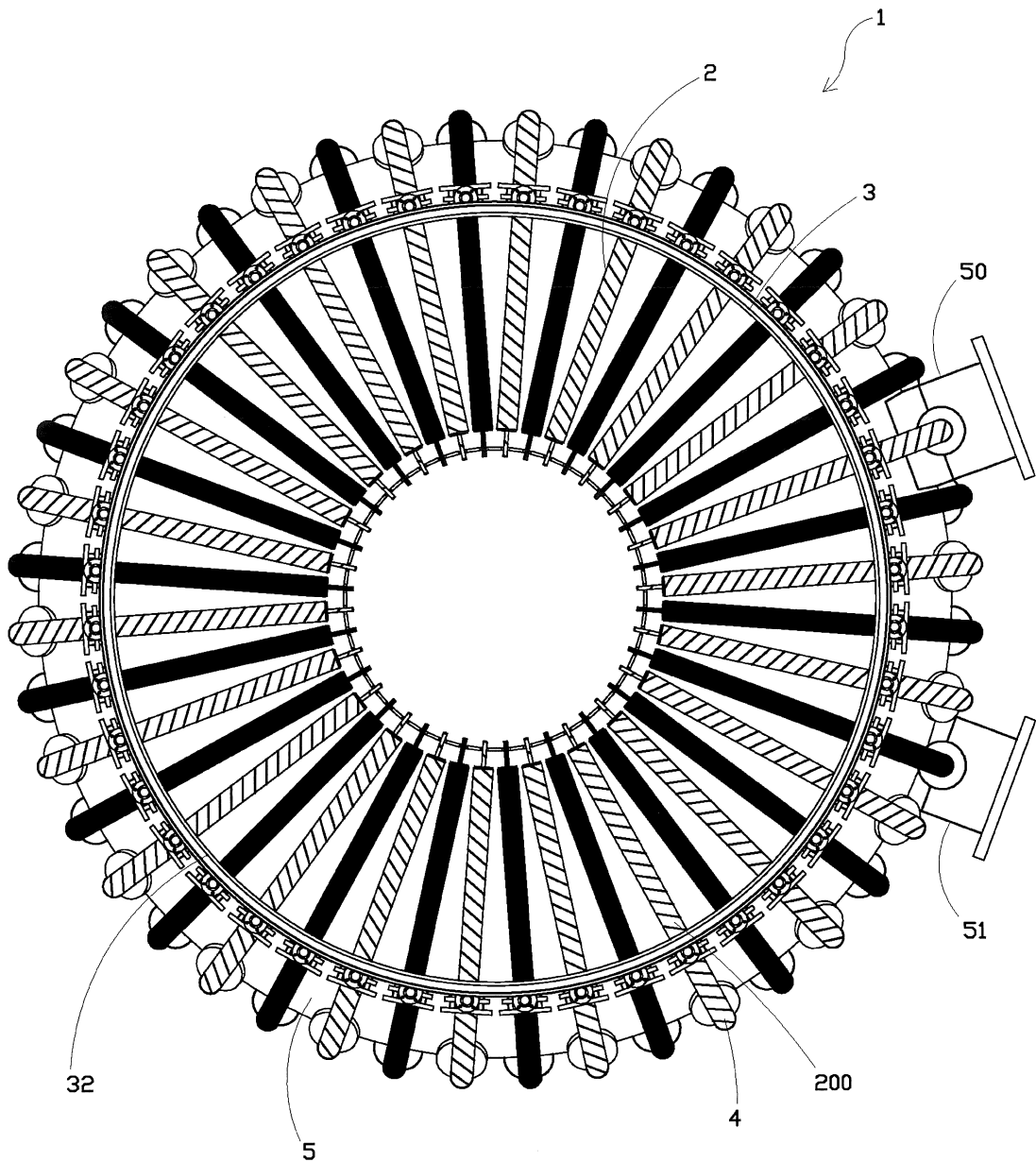


Fig. 5b

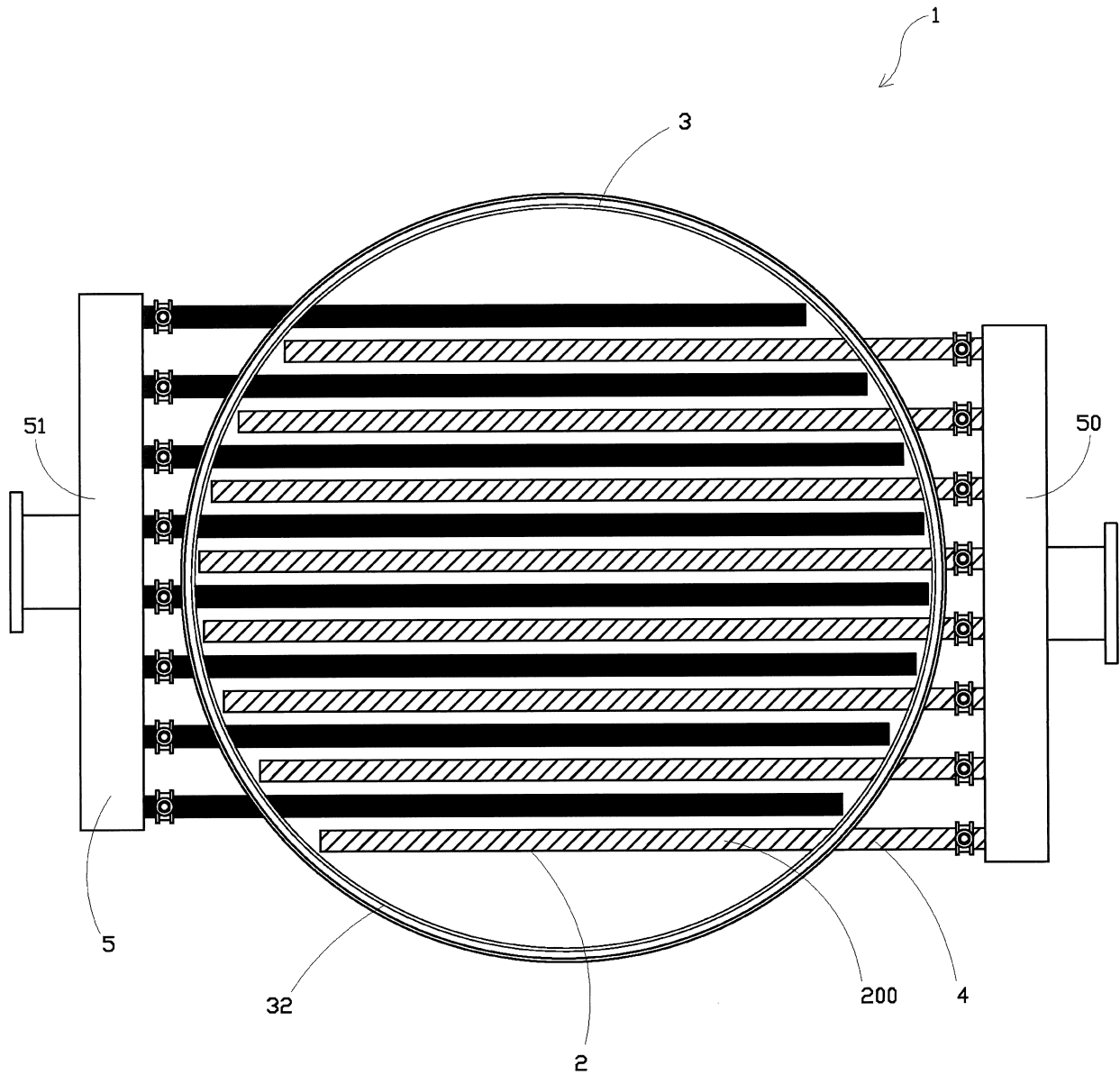


Fig. 6a

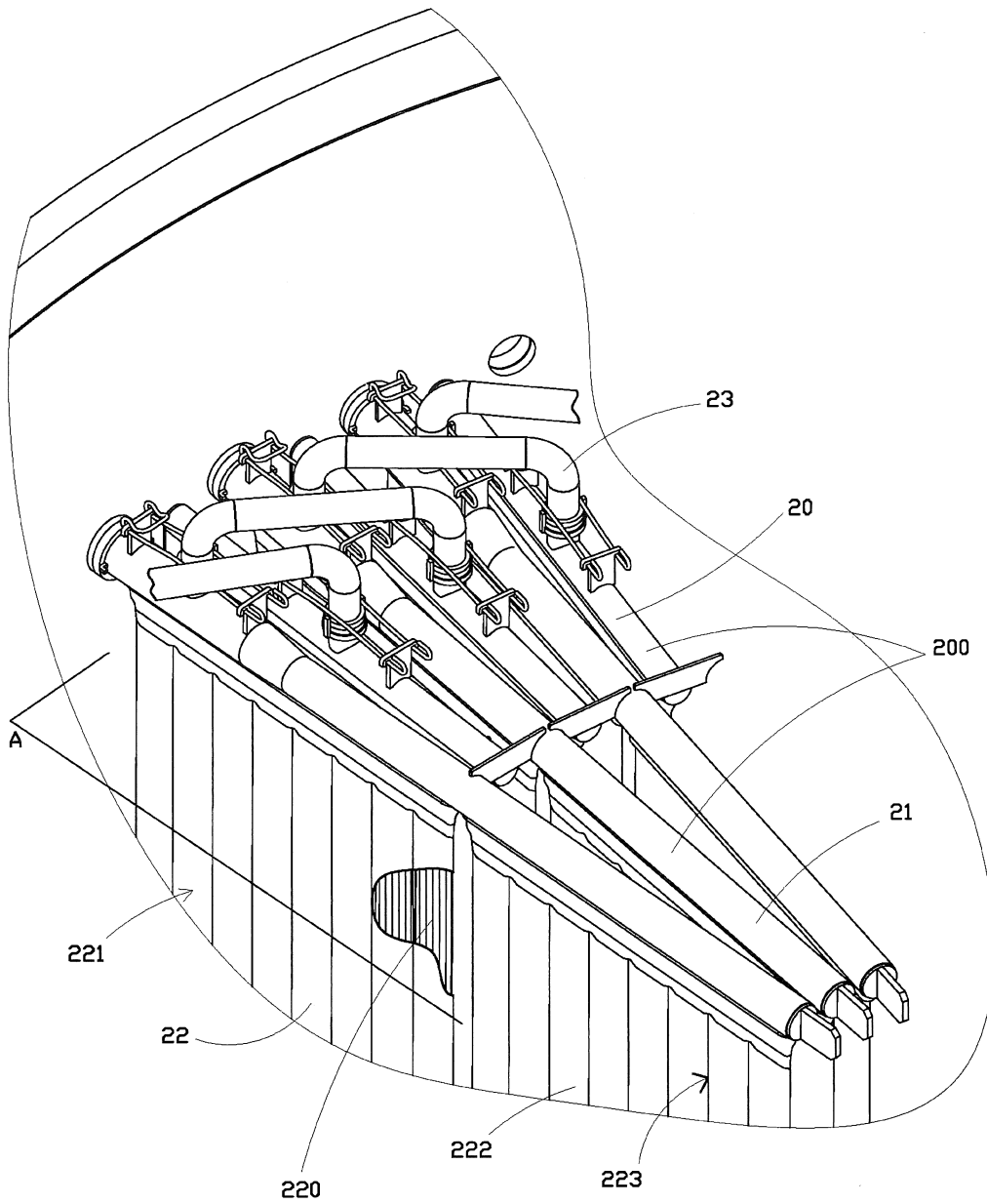


Fig. 6b



Fig. 7

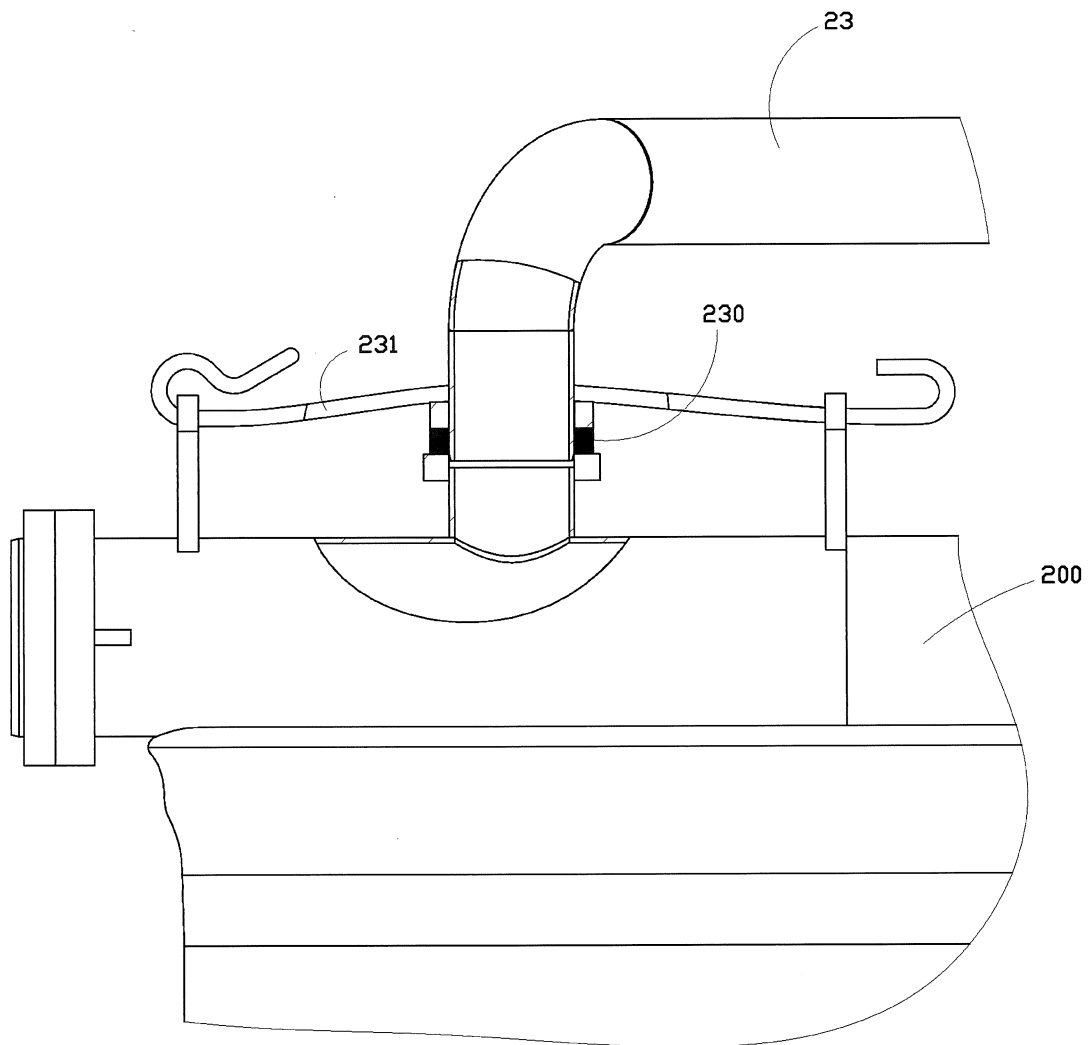


Fig. 8a

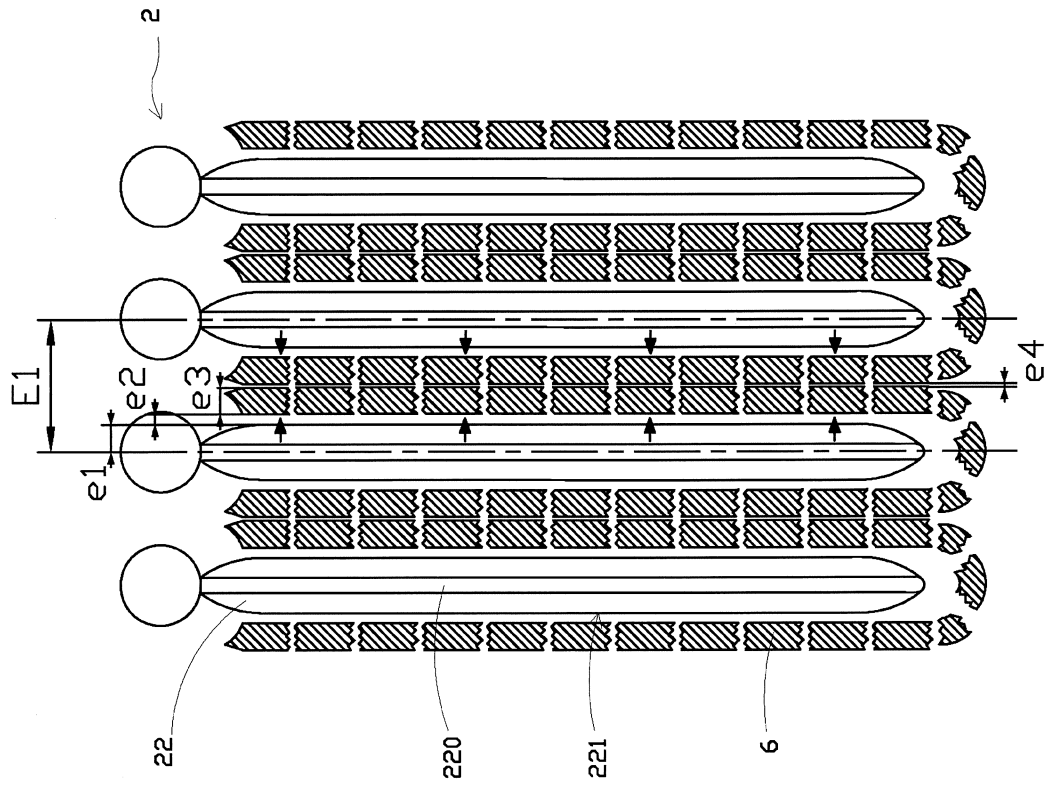


Fig. 8b

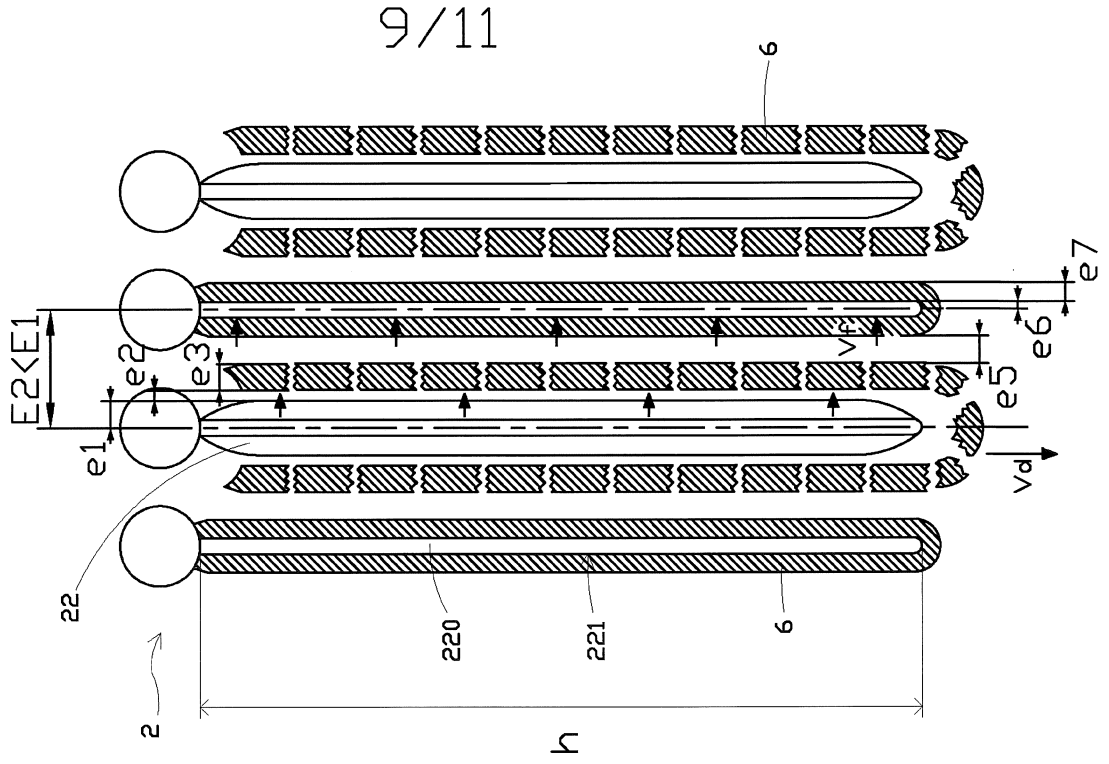


Fig. 9

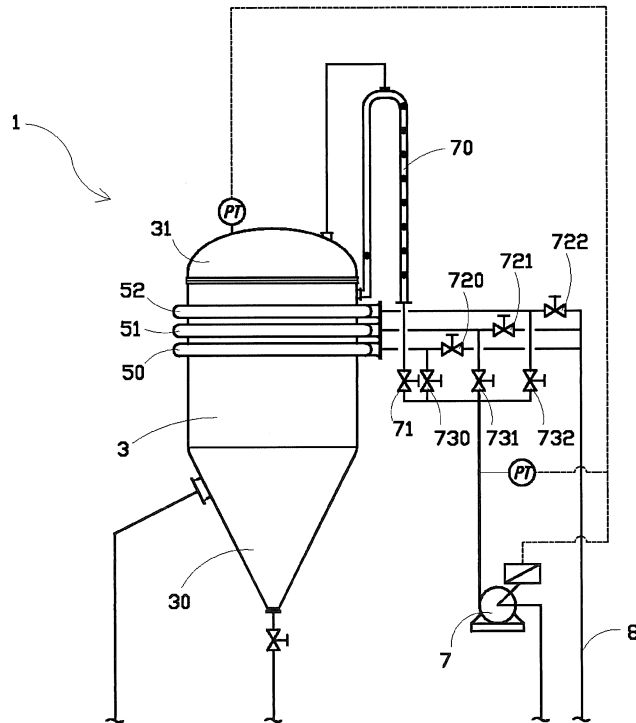
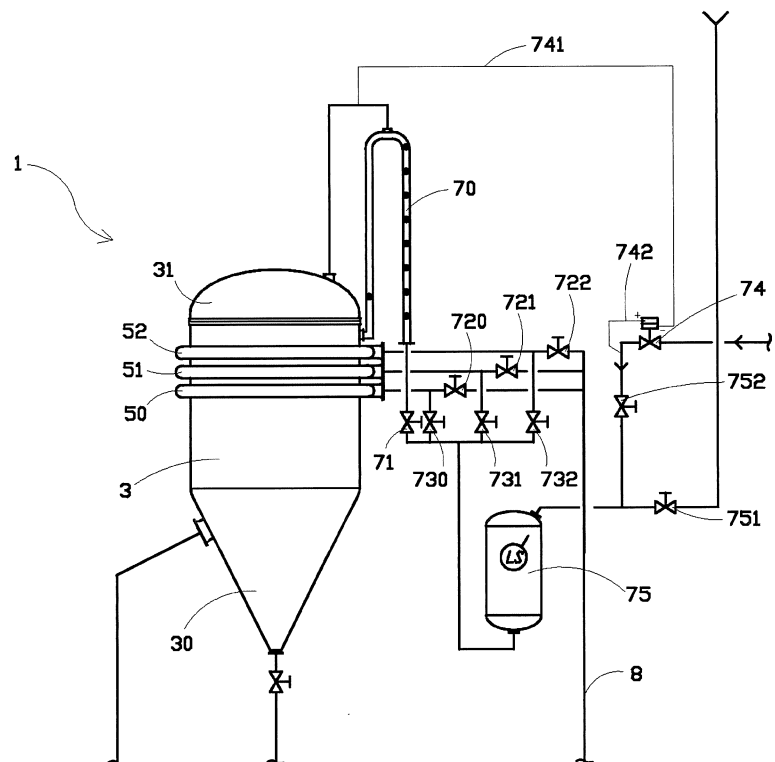


Fig. 10



11/11

Fig. 11

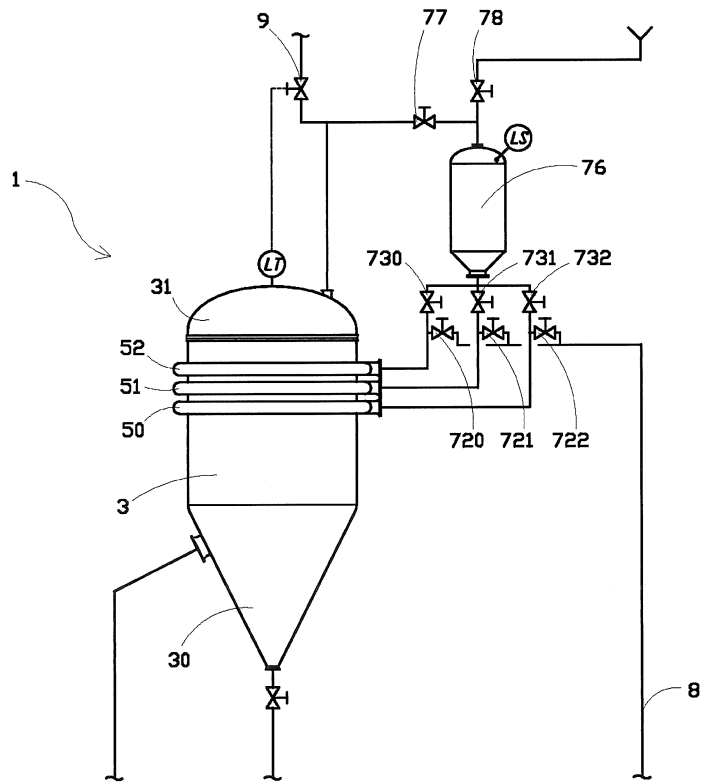


Fig. 12

