



(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)



1-0030927

(51)⁷ **B30B 9/12; B01D 29/35; B01D 29/46; (13) B**
C02F 11/125; B30B 9/26; B01D 29/11;
B01D 29/64

(21) 1-2016-04488

(22) 09/04/2015

(86) PCT/IB2015/000468 09/04/2015

(87) WO2015/162472 29/10/2015

(30) 14001431.7 22/04/2014 EP

(45) 25/01/2022 406

(43) 27/03/2017 348A

(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)

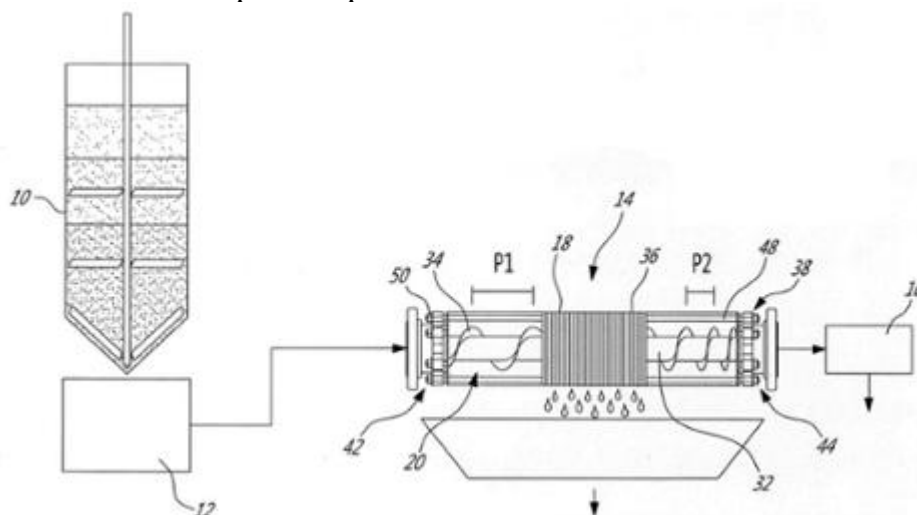
400-1190 Avenue des Canadiens de Montréal Montréal, Québec H3B 0E3, Canada

(72) BOIVIN, Alain (CA); BOUCHARD, Marie-Louise (CA); SIMARD, Guy (CA);
SAVARD, Véronique (CA); GRAVEL, Simon (CA).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ÉP VÍT VÀ QUY TRÌNH TÁCH CHẤT LỎNG SỬ DỤNG THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị ép vít để tách chất lỏng từ hỗn hợp rắn-lỏng, gồm thân có cửa vào và cửa ra, và bộ lọc ở giữa chúng. Bộ lọc gồm một chồng mở rộng theo chiều trục của các tấm lọc phẳng xác định ống lõi để tiếp nhận vít được tạo ra để vận chuyển hỗn hợp rắn-lỏng từ cửa vào đến cửa ra trong khi nén và loại nước hỗn hợp rắn-lỏng bằng cách đẩy ít nhất một phần chất lỏng trong hỗn hợp này ra ngoài thân qua khe giữa các tấm được xác định ở giữa mỗi cặp tấm lọc liền kề. Các tấm lọc được cố định với nhau và được kẹp tiếp xúc trực tiếp gần mặt đối mặt bởi cụm kẹp có thể hoạt động để sử dụng áp lực kẹp dọc trục xác định trước gần như đồng nhất quanh ống lõi. Khe giữa các tấm được kiểm soát bởi độ nhám bề mặt của các tấm và áp lực kẹp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến thiết bị phân tách rắn-lỏng và, cụ thể hơn, đề cập đến thiết bị ép vít dùng để loại nước ra khỏi bùn, như bùn đỏ được tạo ra trong quá trình sản xuất nhôm oxit từ quặng Bauxit. Sáng chế còn đề cập đến quy trình tách chất lỏng khỏi bùn, như bùn đỏ được tạo ra trong quá trình sản xuất nhôm oxit từ quặng Bauxit, bằng cách sử dụng thiết bị ép vít.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc xử lý và lưu trữ an toàn dòng chất thải công nghiệp lượng lớn, như cặn Bauxit (bùn đỏ) từ quá trình sản xuất nhôm, đặt ra một số thách thức về việc quản lý chất thải. Việc tiêu hủy các vật liệu này trong đất thường có những tác động tiêu cực đến môi trường như làm ô nhiễm đất và nước ngầm, và lãng phí nhiều vùng đất, và do đó dẫn đến làm tăng chi phí đáng kể cho công nghiệp sản xuất nhôm oxit. Vì quá trình sản xuất bùn đỏ trong quy trình Bayer là không thể tránh được, nên ngành công nghiệp cần tập trung vào việc làm giảm tới mức tối thiểu lượng bùn đỏ cần tiêu hủy bằng cách tách càng nhiều chất lỏng khỏi bùn càng tốt.

Cụ thể là, các quy trình hiện nay đều dựa vào quá trình lắng gạn trong các thùng lắng theo trọng lực lớn. Tuy nhiên, các quy trình làm đặc bùn này cần vài giờ để thu được nồng độ chất rắn không lớn hơn từ 45 đến 50%.

Các thiết bị lọc bùn đã biết khác không được thích hợp lắm cho các ứng dụng lọc bùn đỏ và các ứng dụng tương tự.

Ví dụ, patent Anh số 1,037,384 mô tả các thiết bị lọc mà gồm nhiều tấm xếp chồng lên nhau, việc bố trí này là để chất lỏng có thể thấm qua giữa các mặt tấm, đường ống dẫn đi qua tổ hợp các tấm này theo chiều ngang so với mặt phẳng của chúng, cửa vào không liên tục ở một phần của đường ống dẫn này dùng cho chất lỏng được lọc, bộ phận xả để xả chất rắn đã tách và/hoặc chất bán rắn ở phần khác của đường ống dẫn này và dụng cụ để nạp chất rắn và/hoặc chất bán rắn kết tụ vào

bộ phận xả này, dụng cụ nạp được bố trí sao cho chất rắn và/hoặc chất bán rắn được nén và được xả ở dạng đã nén.

Trong thiết bị lọc nêu trên, tấm lọc được kẹp ở trạng thái nén được xác định trước (nhưng có thể điều chỉnh được trong khi vận hành) bằng lò xo, để duy trì dòng lọc không đổi. Sự đặt tải lên lò xo đối với các tấm lọc cho phép buộc các tấm này tách riêng trong quá trình một số chất rắn đi qua. Do đó, việc vận hành thiết bị lọc nêu trên dựa vào cửa vào không liên tục để đảo chiều dòng chảy, bằng cách đóng cửa vào để làm sạch các chất rắn này, trước khi tiếp tục lại quá trình lọc bằng cách mở lại cửa vào. Cửa vào không liên tục này và việc di chuyển sau đó của các tấm lọc làm cho thiết bị lọc nêu trên phức tạp hơn và dễ bị tắc hơn. Các hạt nhỏ, như hạt có trong huyền phù đặc bùn đỏ, có thể vẫn bị kẹt giữa các tấm lọc, do đó tạo thành các lối đi ưu tiên giữa các tấm lọc.

Thiết bị lọc nêu trên không thể cho phép đạt được mức năng suất chấp nhận được, ví dụ đối với nồng độ chất rắn của huyền phù đặc đã được nén chặt, và không thể phù hợp cho việc lọc bùn đỏ ở quy mô công nghiệp và các chất tương tự, đòi hỏi việc xử lý lượng lớn huyền phù đặc chứa chất rắn với thời gian chấp nhận được. Ngoài ra, hệ thống nén lò xo điều chỉnh được không thể thực hiện chức năng với các áp suất cao cần phải có khi lọc huyền phù đặc, như huyền phù đặc chứa bùn đỏ.

Do đó, có nhu cầu tạo ra thiết bị tách rắn-lỏng mới giải quyết các vấn đề nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là làm tăng phần rắn trong huyền phù đã làm đặc, và đề xuất thiết bị lọc công nghiệp đáng tin cậy có thể xử lý lượng lớn huyền phù đặc.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị lọc công nghiệp có thể xử lý huyền phù đặc có các hạt rất mịn, nghĩa là huyền phù đặc có các hạt nhỏ hơn 40 micron. Cụ thể hơn, thiết bị lọc công nghiệp này có thể xử lý huyền phù đặc có ít nhất là 10%, tốt hơn là ít nhất 40%, tốt hơn nữa là ít nhất 60%, và tối đa là 100%, hạt có kích thước nhỏ hơn 40 micron, như huyền phù đặc bùn đỏ.

Mục đích khác là đề xuất thiết bị lọc công nghiệp có thể xử lý lượng lớn huyền phù đặc ở áp suất cao.

Theo một khía cạnh chung, sáng chế đề xuất thiết bị ép vít để tách chất lỏng khỏi hỗn hợp rắn-lỏng, thiết bị ép vít gồm: thân nói chung có dạng hình ống có cửa vào và cửa ra có khoảng cách với nhau theo chiều trục, và bộ lọc ở giữa cửa vào và cửa ra này; bộ lọc này gồm một chồng mở rộng theo chiều trục gồm các tấm lọc phẳng xác định ống lõi; vít quay được lắp trong thân dạng ống này và mở rộng theo chiều trục qua ống lõi nêu trên để vận chuyển hỗn hợp rắn-lỏng từ cửa vào đến cửa ra trong khi nén và loại nước hỗn hợp rắn-lỏng bằng cách đẩy ít nhất một phần chất lỏng trong hỗn hợp này ra khỏi thân dạng ống qua đường dẫn chất lỏng của bộ lọc nêu trên bao quanh ống lõi, đường dẫn chất lỏng được tạo ra bởi khe giữa các tấm được xác định giữa mỗi cặp tấm lọc liền kề; khác biệt ở chỗ các tấm lọc được kẹp cố định liên tục với nhau và được kẹp tiếp xúc trực tiếp gần mặt đối mặt bởi cụm kẹp giữ có thể hoạt động để sử dụng áp lực kẹp dọc trục xác định trước gần như đồng nhất quanh ống lõi, và ở chỗ các tấm lọc có độ nhám bề mặt xác định trước (R), khe giữa các tấm là hàm của độ nhám bề mặt xác định trước nêu trên (R) và áp lực kẹp dọc trục.

Theo một khía cạnh chung khác, sáng chế đề xuất quy trình tách chất lỏng từ hỗn hợp rắn-lỏng bằng cách sử dụng thiết bị ép vít gồm thân nói chung có dạng hình ống có cửa vào và cửa ra có khoảng cách với nhau theo chiều trục và bộ lọc ở giữa cửa vào và cửa ra này, gồm một chồng mở rộng theo chiều trục gồm các tấm lọc phẳng xác định ống lõi và khe giữa các tấm ở giữa mỗi cặp tấm lọc liền kề, khác biệt ở chỗ quy trình này bao gồm các bước:

- tạo ra các tấm lọc có độ nhám bề mặt xác định trước;
- sử dụng áp lực kẹp dọc trục xác định trước gần như đồng nhất quanh ống lõi bằng cách sử dụng cụm kẹp để giữ liên tục các tấm lọc cố định với nhau và được kẹp tiếp xúc trực tiếp gần mặt đối mặt bởi cụm kẹp, khe giữa các tấm là hàm của độ nhám bề mặt xác định trước và áp lực kẹp dọc trục nêu trên;
- nạp hỗn hợp rắn-lỏng qua cửa vào;

- vận chuyển hỗn hợp rắn-lỏng từ cửa vào đến cửa ra trong khi nén và loại nước hỗn hợp rắn-lỏng có vít quay được lắp trong thân dạng ống nêu trên và mở rộng theo chiều trục qua ống lõi nêu trên, bằng cách đẩy ít nhất một phần chất lỏng trong hỗn hợp này ra khỏi thân dạng ống qua đường dẫn chất lỏng của bộ lọc nêu trên bao quanh ống lõi, đường dẫn chất lỏng nêu trên được tạo ra bởi khe giữa các tấm; và

- tạo ra hỗn hợp đã loại nước ở cửa ra.

Tốt hơn, nếu áp lực kẹp dọc trục được giữ không đổi.

Chi tiết về các khía cạnh này và các khía cạnh khác của sáng chế sẽ rõ ràng hơn dựa vào phần mô tả chi tiết và các hình vẽ dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cụm lọc áp lực theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị ép vít tạo thành một phần của cụm lọc áp lực được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh rời thể hiện một trong số các bộ lọc của thiết bị ép vít;

Fig.4 là mặt cắt dọc của bộ lọc được thể hiện trên Fig.3;

Fig.5 là hình chiếu phóng to thể hiện khe giữa các tấm giữa hai tấm lọc liền kề của các bộ lọc được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4; và

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện các chi tiết của bộ nối bên ngoài giữa hai vít của thiết bị ép vít.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện ứng dụng mà các nguyên tắc của sáng chế có thể được áp dụng. Cụ thể, Fig.1 thể hiện cụm lọc áp lực để loại bỏ chất lỏng khỏi hỗn hợp rắn-lỏng. Theo một ứng dụng, cụm lọc áp lực được đặc biệt làm thích ứng để loại bỏ nước khỏi bùn đỏ (cặn của quy trình Bayer trong quá trình sản xuất nhôm oxit từ quặng Bauxit). Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng cụm lọc áp lực có thể được cấu hình

và sử dụng để loại nước cho nhiều loại bùn khác nhau và, do đó, không giới hạn ở các ứng dụng loại nước khỏi bùn đỏ.

Như có thể thấy từ Fig.1, cụm lọc thường bao gồm tầng chứa 10 chứa bùn đỏ hoặc bùn cần được loại bỏ nước, phương tiện cấp, chẳng hạn như, bơm chuyển chủ động 12, nối hoạt động với tầng chứa 10 để cấp bùn dưới áp lực cho thiết bị ép vớt 14, và van 16 để điều tiết dòng chảy bùn đã loại nước ở đầu xả của thiết bị ép vớt 14.

Bơm chuyển chủ động thường được kết hợp với phương tiện cho phép phân phối bùn ở tốc độ dòng chảy gần như không đổi ở áp suất cửa vào gần như không đổi. Tốc độ lưu lượng của bùn tại cửa vào có thể được kiểm soát bởi tốc độ di chuyển của bơm chuyển chủ động. Áp lực cửa vào và tốc độ dòng có thể được duy trì trong suốt trục xoắn chu kỳ/pít tông của bơm chuyển chủ động, bởi van không trả lại (hoặc van kiểm tra) để ngăn chặn dòng chảy ngược, và bởi bộ giảm chấn áp lực, chẳng hạn như tầng chứa, để cung cấp bùn trong thời gian chuyển đổi.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị ép vớt 14 thường bao gồm vỏ bộ lọc có thân nói chung dạng ống 18 để bao quanh trục vớt 20 được làm thích ứng để được lắp quay trong thân dạng ống 18. Động cơ (không được thể hiện) được đặt trên bệ 22 liền kề với vỏ bộ lọc để dẫn động vớt 20 thông qua kết cấu truyền động phù hợp, chẳng hạn như, kết cấu truyền đai hoặc dẫn động trực tiếp (không được thể hiện). Khi hoạt động, vớt 20 tạo ra gradien áp lực theo chiều dọc trên hỗn hợp rắn-lỏng cần được loại bỏ nước. Áp lực của bùn được nạp hoặc áp lực cấp bùn, ví dụ ở đầu ra của bơm chuyển 12, làm cho chất lỏng được vắt ra khỏi hỗn hợp và ra khỏi vỏ bộ phận ép vớt như được thể hiện bằng sơ đồ trên Fig.1. Ngoài áp lực cấp bùn, hoạt động của vớt 20 trên hỗn hợp rắn-lỏng cũng làm cho chất lỏng được vắt ra khỏi hỗn hợp và ra khỏi vỏ bộ phận ép vớt. Kích thước của lỗ van ra có thể được liên tục thay đổi để đồng thời duy trì áp suất cần thiết trong thiết bị và để kiểm soát tốc độ dòng chảy ra của bùn đã tách nước.

Như được thể hiện tốt nhất trên Fig.1, vớt 20 thường bao gồm trục 32 và trục xoắn liên tục 34 mở rộng theo đường xoắn ốc quanh bề mặt ngoài trơn của trục 32. Trục xoắn quanh trục vớt 34 có đường kính trục xoắn ngoài không đổi, nhỏ hơn một chút so với đường kính trong của thân dạng ống của vỏ bộ lọc bởi một khe hở định

trước. Theo một phương án của sáng chế, đường kính ngoài của trục 32 không đổi dọc theo tất cả chiều dài của vít 20. Vẫn theo phương án này, bước xoắn (xem P1 và P2 trên Fig.1) của trục xoắn 34 dần giảm về phía đầu xả của thiết bị ép vít (tức là theo hướng xuống). Kết quả là, khối lượng giữa các vòng quay liên kế của trục xoắn quanh trục vít 34 giảm dần ở đầu xả của thiết bị ép vít 14, do đó tăng dần áp lực lên hỗn hợp rắn-lỏng và thúc đẩy quá trình tách rắn-lỏng.

Như được thể hiện trên Fig.2, thân dạng ống 18 của vỏ bộ lọc có cửa vào và ra đối diện nhau theo chiều trục 24, 26, và bộ lọc 28 ở giữa cửa vào và ra 24, 26. Như được thể hiện bằng sơ đồ trên Fig.1, bộ lọc 28 có đường dẫn chất lỏng cho phép chất lỏng được rút ra khỏi vỏ bộ lọc khi hỗn hợp rắn-lỏng đang được vận chuyển từ cửa vào 24 đến cửa ra 26 bởi vít 20. Cửa vào 24 được nối hoạt động liên thông dòng chảy với phía đầu ra của bơm chuyên chủ động 12 để nhận liên tục bùn ở áp suất định trước. Tốt hơn là, cửa vào 24 được thiết kế để duy trì sự liên thông chất lỏng liên tục với thân dạng ống 18. Các kết quả đạt yêu cầu đã được thu bằng cách nạp ép bởi thiết bị ép vít 14 ở áp suất, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 2N/mm^2 (khoảng 300psi) đến 14N/mm^2 (khoảng 2000psi), và tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 4 đến 10N/mm^2 (khoảng 600 đến 1500psi). Điều này được hiểu là áp lực cấp có thể thay đổi tùy thuộc vào kích thước của vít ép 14. Cửa ra 26 có thể có đoạn hình nón nối hoạt động với van 16 để điều chỉnh dòng chảy của bùn đã loại nước thoát ra từ thiết bị ép vít và duy trì áp suất lọc mong muốn bên trong vỏ bộ lọc.

Mỗi cửa vào và ra 24, 26 bao gồm các chi tiết nửa vỏ trên và dưới 24a, 24b; 26a, 26b được làm thích ứng để được bắt vít vào nhau để tạo thành phần vỏ hình trụ hoàn chỉnh. Ống lót hoặc bộ phận tương tự (không được thể hiện) có thể được cung cấp cho các cửa vào và ra 24, 26 trên bề mặt bên trong của các chi tiết nửa vỏ 24a, 24b; 26a, 26b để đỡ quay các đầu đối diện nhau theo chiều trục của vít 20.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, có thể thấy rằng bộ lọc 28 thường bao gồm nhiều tấm lọc tĩnh 36 được kẹp dọc trục để được duy trì liên tục tiếp xúc gần mặt đối mặt bởi cụm kẹp 38 có thể hoạt động để sử dụng một áp lực kẹp dọc trục xác định trước gần như đồng nhất quanh đường kính trong của các tấm 36. Tốt hơn là, áp lực kẹp dọc trục xác định trước được duy trì không đổi. Mỗi tấm lọc 36 có thể

được cung cấp dưới dạng một tấm phẳng có lỗ ở giữa 37. Khi được lắp ráp, các lỗ trung tâm 37 của tấm 36 được liên kết theo chiều trục để cùng nhau tạo thành ống lõi mở rộng theo chiều trục để tiếp nhận vít 20.

Do các tấm lọc 36 liên tục được duy trì tiếp xúc gần mặt đối mặt, nên không có nguy cơ một số tấm bị bật ra ngoài, điều này sẽ tạo ra các đường ưu tiên và làm giảm liên tục áp lực bùn bên trong ống lõi dưới áp lực tại đầu ra của bơm chuyển 12. Do đó, không có nguy cơ các hạt nhỏ, chẳng hạn như, các hạt chứa trong bùn đỏ, có thể vẫn bị mắc kẹt giữa các tấm của bộ lọc. Đây là ưu điểm lớn so với các thiết bị lọc đã biết có thể duy trì áp lực bùn bên trong thiết bị ép vít theo sáng chế ở giá trị tương đối ổn định. Tốt hơn là, thiết bị ép vít theo sáng chế hoạt động trong trạng thái ổn định phần lớn thời gian.

Như sẽ thấy dưới đây, áp lực kẹp và độ nhám bề mặt của tấm 36 được lựa chọn để tạo thành khe giữa các tấm 40 “nhỏ” định trước (Fig.5) giữa mỗi cặp tấm liền kề 36. Khe giữa các tấm 40 được chọn đủ lớn để cho phép chất lỏng, mà đã được vắt ra bởi vít 20, thấm vào giữa các tấm 36, trong khi vẫn đủ nhỏ để ngăn chặn các hạt rắn đi qua, do đó cho phép tạo thành miếng bánh bùn loại nước trên đường kính trong của bộ lọc 28. Khi đã được tạo thành, bánh hạt rắn này góp phần duy trì áp lực bên trong bộ lọc 28 bất kể sự có mặt của khe giữa các tấm 40 (tức là nó hạn chế mất áp lực qua khe giữa các tấm 40). Độ dày của bánh hạt rắn được duy trì bởi vít, vít này còn đóng vai trò cắt chỉnh bánh đã nêu. Tùy thuộc vào hỗn hợp rắn-lỏng cần làm mất nước, khe giữa các tấm 40 có thể có kích thước dao động từ 1 đến 60 micron, và tốt hơn là, từ 2 đến 20 micron. Đối với các ứng dụng loại bỏ nước khỏi bùn đỏ, tốt hơn là, khe giữa các tấm 40 nằm trong khoảng từ 4 micron đến khoảng 6 micron và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 micron đến khoảng 6 micron. Nói chung, khe giữa các tấm 40 được lựa chọn nhỏ hơn hoặc có cùng độ lớn với kích thước trung bình của các hạt rắn chứa trong hỗn hợp rắn-lỏng cần được xử lý và đủ lớn để cho phép thấm chất lỏng.

Như đã đề cập và được thể hiện trên Fig.5, mỗi khe giữa các tấm 40 là hàm số của độ nhám bề mặt của các tấm 36. Độ nhám bề mặt (R) của các tấm lọc 36 có thể được xác định là chiều cao cực đại trung bình của các chỗ gồ ghề trên bề mặt

của các tấm lọc 36. Khi các tấm được kẹp với nhau, các đỉnh mở rộng từ các bề mặt đối diện của các tấm 36 ngăn không cho các tấm này tạo thành mối liên kết bịt kín đối mặt nhau, do đó tạo ra các đường vi mô mở rộng từ đường kính bên trong của tấm 36 đến cạnh ngoài của nó. Tùy thuộc vào hỗn hợp rắn-lỏng cần làm mất nước, tấm lọc có độ nhám bề mặt khác nhau, nằm trong khoảng từ 1 micron đến 30 micron, có thể được sử dụng. Các thử nghiệm đã chỉ ra rằng phạm vi tối ưu của độ nhám bề mặt cho các ứng dụng lọc bùn đỏ nằm trong khoảng từ 1,4 micron đến 3,5 micron. Tuy nhiên, kết quả đạt yêu cầu cũng có thể thu được với độ nhám bề mặt khác nhau, nằm trong khoảng từ 2 micron đến 10 micron. Độ nhám bề mặt của tấm lọc, thường có nghĩa là độ nhám bề mặt trên toàn bộ bề mặt của cả hai mặt của mỗi tấm.

Đường dẫn chất lỏng của bộ lọc 28 được tạo thành bởi khe giữa các tấm 40 được xác định giữa mỗi cặp tấm lọc liền kề 36. Đường dẫn chất lỏng mở rộng từ đường kính bên trong của tấm 36 đến cạnh ngoài của nó. Đường dẫn chất lỏng bao quanh ống lõi được xác định bởi chông mở rộng theo chiều trục của các tấm lọc phẳng 36. Các tấm lọc 36 được duy trì kẹp liên tục, tiếp xúc trực tiếp mặt-đối-mặt với nhau, đường dẫn chất lỏng tạo thành, mở rộng từ đường kính bên trong của tấm 36 đến cạnh ngoài của chúng, được phân bố đều quanh ống lõi, do đó ngăn cản việc tạo ra các đường ưu tiên.

Mặt khác, các tấm lọc 36 được duy trì kẹp liên tục, tiếp xúc gần trực tiếp mặt đối mặt với nhau, trên bề mặt mở rộng từ đường kính bên trong của tấm 36 đến cạnh ngoài của chúng, để đường dẫn chất lỏng tạo thành được phân bố đều trên ống lõi, do đó ngăn cản việc tạo ra các đường ưu tiên.

Thiết bị đo độ nhám tiếp xúc hoặc quang học được sử dụng để đảm bảo rằng các tấm 36 có độ nhám bề mặt mong muốn. Tốt hơn là, độ nhám bề mặt tấm được đo bằng cách sử dụng dụng cụ tiếp xúc có kim được làm thích ứng để tiếp xúc trực tiếp với bề mặt của mỗi tấm lọc 36. Khi kim này vạch quá tấm, nó nâng lên hay hạ xuống theo độ nhám trên bề mặt tấm. Chuyển động của kim được ghi lại và được sử dụng để tính độ nhám bề mặt.

Các tấm lọc 36 có thể được làm từ nhiều loại vật liệu, kể cả, ví dụ bằng thép không gỉ, thép đen, thép có lớp sơn gia nhiệt, và gốm. Đã quan sát thấy rằng lớp sơn gia nhiệt cho phép cải thiện tính thấm của bộ lọc 28 trong khi vẫn cung cấp khả năng chống mài mòn và ăn mòn tốt hơn. Vật liệu được lựa chọn phải có khả năng chịu được môi trường ăn mòn, ổn định ở nhiệt độ hoạt động (ví dụ như 100°C), và đủ bền để không bị hỏng hoặc có khả năng chịu nén/biến dạng trên toàn bộ khoảng áp lực kẹp của cụm kẹp 38. Vật liệu tấm cũng được lựa chọn để sức cản dòng chảy qua khe giữa các tấm 40 nhỏ hơn sức cản của bánh hạt rắn được tạo thành trên đường kính bên trong của tấm 36. Nói cách khác, sức cản dòng của tấm lọc 36 được chọn để nó ít hạn chế hơn so với bánh hạt rắn. Cần lưu ý rằng vật liệu khác nhau với độ nhám bề mặt khác nhau có thể được sử dụng để có sức cản dòng chảy chất lỏng tương tự giữa các tấm lọc 36. Ví dụ, đã thấy rằng, trong khi thực hiện loại bỏ nước khỏi bùn đỏ, các tấm thép không gỉ với độ nhám bề mặt 1,4 và tấm thép với lớp sơn gia nhiệt và độ nhám bề mặt 3,5 mang lại sức cản dòng tương tự nhau.

Sức cản dòng chảy chất lỏng qua khe giữa các tấm 40 cũng là hàm của chiều cao lọc tương ứng với khoảng cách dọc theo đó các tấm 36 được ép vào tiếp xúc mặt đối mặt với nhau giữa đường kính bên trong và cạnh ngoài của chúng. Chiều cao lọc càng lớn, sức cản dòng chảy qua các tấm sẽ càng lớn. Các tấm lọc 36 luôn được duy trì kẹp, hoặc liên tục, tiếp xúc mặt đối mặt trực tiếp với nhau, đường dẫn chất lỏng tạo thành mở rộng trên toàn bộ chiều cao lọc, do đó ngăn cản việc tạo ra các đường ưu tiên.

Các tấm lọc 36 có thể được xử lý bề mặt khác nhau để có được độ nhám bề mặt mong muốn và sức cản dòng chảy chất lỏng mong muốn. Ví dụ, các tấm 36 có thể được xử lý bằng cách thổi hạt bề mặt. Xử lý bề mặt bằng hạt thủy tinh được ưa thích hơn xử lý bề mặt bằng thổi cát. Thổi cát có tính mài mòn hơn và dẫn đến giá trị độ nhám bề mặt lớn hơn so với thổi hạt thủy tinh.

Các lớp phủ khác nhau có thể được phủ lên các tấm lọc 36 để bảo vệ chúng chống lại sự ăn mòn, để thay đổi các thuộc tính kỵ nước hay ưa nước của chúng và/hoặc thay đổi độ nhám bề mặt của chúng. Ví dụ, hỗn hợp sơn và các hạt có thể

được phủ lên các tấm 36 để bảo vệ chúng chống lại sự ăn mòn và để có được độ nhám bề mặt mong muốn.

Như đã đề cập, khe giữa các tấm 40 cũng là hàm của các áp lực kẹp tác dụng lên các tấm lọc 36. Áp lực kẹp phải được tác dụng càng đều càng tốt quanh ống lõi được xác định bởi các tấm lọc 36 để tránh rò rỉ. Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, có thể thấy rằng cụm kẹp 38 thường bao gồm tấm kẹp thứ nhất và thứ hai 42, 44 tương ứng được bố trí tại các đầu đối diện của bộ lọc 28 với các tấm lọc 36 được đặt ở giữa đó. Mỗi tấm kẹp thứ nhất và thứ hai 42, 44 có phần phân phối tải, có thể có dạng vòng hoặc dạng đầu nhô hình trụ 42a, 44a mở rộng từ một mặt của chúng, để tiếp xúc đỡ đều với một trong số các tấm lọc liền kề 36 đồng tâm quanh lỗ trung tâm 37 của nó. Phần tai phân phối đều theo chu vi hoặc đầu nhô qua lỗ 46 mở rộng theo phương bán kính ra ngoài từ các tấm lọc 36 và các đầu nhô hình trụ 42a, 44a của các tấm kẹp 42, 44 để ăn khớp vào các bu lông đỡ mở rộng theo chiều trục 48. Cần phải hiểu rằng các lỗ lắp được xác định bởi các đầu nhô qua lỗ có thể được cung cấp theo cách khác. Ví dụ, lỗ lắp có thể được xác định trực tiếp trên bề mặt vòng lọc của các tấm lọc 36. Ít nhất bốn, tốt hơn là, sáu, lỗ và bu lông đỡ được phân phối theo chu vi quanh ống lõi được xác định bởi các tấm lọc 36. Đai ốc 50 lắp ren ở hai đầu xa đối diện của bu lông đỡ 48 để kẹp dọc trục chồng tấm lọc 36 giữa các tấm kẹp 42, 44. Đai ốc 50 được siết tại giá trị mô-men xoắn định trước. Một công cụ thích hợp, chẳng hạn như mỏ lết, được sử dụng để đảm bảo rằng cùng mô-men xoắn được sử dụng trên mỗi đai ốc 50. Theo một ứng dụng của sáng chế, mô-men siết chặt nằm trong khoảng từ 56N-m (500 lbf-in) đến 560N-m (5000 lbf-in) được sử dụng trên từng đai ốc 50. Mô-men xoắn yêu cầu tăng lên theo kích thước (chiều dài và đường kính) của vít ép 14. Ví dụ, đối với trục vít có đường kính khoảng 0,1m, mô-men xoắn kẹp có thể khoảng 56N-m (500 lbf-in), trong khi với đường kính 0,3m, mô-men xoắn kẹp có thể xấp xỉ 225N-m (2000 lbf-in). Độ dày của tấm kẹp 42, 44, bao gồm các đầu nhô hình trụ 42a, 44a và lỗ 46 hoặc bộ phận tai, được lựa chọn để tránh biến dạng bất kỳ trong điều kiện siết chặt như vậy. Đây là lý do các tấm kẹp 42, 44 dày hơn nhiều so với các tấm lọc 36. Điều này cho phép đảm bảo phân phối áp lực đều trên các tấm giữa các đai ốc liền kề 50, và do đó quanh chu vi

của lỗ trung tâm 37 của tấm lọc 36. Cần phải hiểu rằng giá trị mô-men xoắn khác nhau tùy thuộc vào kích thước/hình dáng của các tấm lọc 36. Nói chung, mô-men xoắn được chọn tương ứng với áp lực kẹp nằm trong khoảng từ $1,4\text{N/mm}^2$ (gần 200psi) đến $3,5\text{N/mm}^2$ (gần 500psi), và tốt hơn là, từ 2N/mm^2 (gần 300 psi) đến $2,8\text{N/mm}^2$ (gần 400 psi) trên mỗi tấm lọc 36.

Áp lực kẹp tác dụng lên các tấm lọc 36 có giá trị để các tấm lọc được duy trì kẹp, tốt hơn là, luôn luôn hoặc liên tục, trực tiếp tiếp xúc mặt đối mặt với nhau.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, ít nhất một tấm đỡ trung gian 52 (ba trong ví dụ được thể hiện) được đặt giữa hai tấm lọc liền kề 36. Số lượng tấm đỡ 52 thay đổi tùy thuộc vào độ dài trục của bộ lọc 28. Tấm đỡ 52 được chèn vào các khe định trước dọc theo chiều dài trục của bộ lọc 28 để cung cấp khả năng đỡ đồng nhất và ngăn chặn sự biến dạng của chồng tấm lọc 36 do lực kẹp tác dụng lên đó bởi các tấm kẹp 42, 44. Các tấm đỡ 52 góp phần gia cố cụm tấm đỡ trong khi cung cấp mặt phân cách cụm ở đáy hoặc chân 54 để siết chặt bộ lọc 28 vào cấu trúc khung đỡ 55 (Fig.1). Ngoài ra, tấm đỡ trung gian 52 có thể được cung cấp tại đầu phía trên của nó cặp tại nhô 56 để hỗ trợ việc điều khiển và vận chuyển cụm bộ lọc 28. Lỗ lắp cũng được xác định trong các tấm đỡ trung gian để ăn khớp với các bu lông đỡ 48. Các tấm đỡ trung gian 52 dày hơn so với các tấm lọc 36. Chúng cung cấp bề mặt mang ổn định và thống nhất cho các tấm lọc liền kề 36 và do đó, góp phần duy trì áp lực kẹp đồng nhất trên toàn bộ cụm tấm lọc. Cũng giống như các tấm lọc 36, mỗi tấm đỡ trung gian 52 có một lỗ ở giữa 58 xác định một phần của ống lõi của bộ lọc 28. Các tấm đỡ trung gian 52 thường có độ nhám bề mặt giống như các tấm lọc 36. Do đó, khe lọc ở hai bên đối diện của mỗi tấm đỡ trung gian 52 tương tự với khe giữa các tấm 40 giữa các tấm lọc liền kề 36.

Phương án được mô tả trên đây của bộ phận lọc áp lực cho phép cải thiện khả năng nén hỗn hợp rắn-lỏng. Tức là nhiều chất lỏng hơn có thể được rút ra từ hỗn hợp. Đối với ứng dụng loại bỏ nước khỏi bùn đỏ, các thử nghiệm đã chỉ ra rằng bùn loại nước có thể chiếm từ 70% đến 75%, và đôi khi chiếm tối đa đến 77% chất rắn về trọng lượng ở lõi ra của nó từ cửa ra 26 của bộ phận ép vít 14. Đối với quy trình loại bỏ nước khỏi canxi florua (CaF_2), thử nghiệm đã chỉ ra rằng bùn mất nước có

thể đạt đến 80% chất rắn về trọng lượng ở lõi ra của nó từ cửa ra 26 của bộ phận ép vít 14. Đối với các ứng dụng loại bỏ nước khỏi quặng sắt, thử nghiệm đã chỉ ra rằng bùn mất nước có thể đạt đến 89% chất rắn về trọng lượng ở lõi ra của nó từ cửa ra 26 của bộ phận ép vít 14. Hiệu suất cải thiện được khoảng 20% so với các quá trình lắng gạn bùn đỏ theo trọng lực thông thường. Như vậy, có thể thấy rằng các thiết bị lọc áp lực cho phép tăng phần rắn của bùn ép được thải ra từ đầu ra của thiết bị ép vít, trong khi tối đa hóa tỷ lệ tách rắn-lỏng.

Như có thể thấy từ Fig.2, thân dạng ống 18 và vít 20 có thể được chế tạo theo kiểu mô đun. Theo ví dụ được thể hiện, thân dạng ống 18 có bộ lọc kết nối thứ nhất và thứ hai 28a; 28b và vít 20 có bộ phận vít kết nối thứ nhất và thứ hai tương ứng 20a, 20b được làm thích ứng để lần lượt được lắp ở bộ lọc thứ nhất và thứ hai 28a, 28b để xoay quanh khớp như một bộ phận duy nhất. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng thân dạng ống 18 và vít 20 có thể bao gồm nhiều hơn hai phần.

Vít thứ nhất và thứ hai 20a, 20b được nối với nhau để có trục xoắn quanh trục vít liên tục không có sự gián đoạn giữa các bộ phận 20a, 20b và để đảm bảo rằng thể tích giữa các vòng liên kề của trục xoắn 34 ở chỗ giao nhau của hai vít 20a, 20b không bị giảm bởi bộ nối 62. Như được thể hiện trên Fig.6, các vít 20a, 20b được lắp tháo được với nhau bởi bộ nối ngoài 62 được bố trí tại các đường kính ngoài của trục xoắn 34. Thông thường, các vít được nối qua trục của chúng. Trong một số trường hợp, kết cấu nối trục này có thể đòi hỏi các trục được gia cố tại khớp nối, do đó dẫn đến giảm thể tích nén bùn giữa các vòng trục xoắn liên kề khi chuyển từ trục này sang trục tiếp theo. Do đó, để không bị xâm nhập, sáng chế đề xuất nối trục bên ngoài thể tích được xác định giữa các vòng trục xoắn liên kề, do đó duy trì diện tích mặt cắt ngang mà bùn đi qua, do đó giảm thiểu hạn chế dòng chảy và làm giảm khả năng tắc nghẽn.

Nói chung, bộ nối 62 thường bao gồm chi tiết nối thứ nhất 62a được lắp vào phần trục xoắn quanh trục vít thứ nhất 34a ở đầu xa của vít thứ nhất 20a, và chi tiết nối thứ hai 62b được lắp vào trục xoắn quanh trục vít thứ hai 34b ở đầu liên kề của phần vít thứ hai 20b. Các chi tiết nối thứ nhất và thứ hai 62a, 62b được siết tháo được với nhau, chẳng hạn như bằng bu lông.

Các chi tiết nối thứ nhất và thứ hai 62a, 62b có thể bao gồm các tấm bán trụ hoặc các đoạn vòng được lắp vào bề mặt đường kính ngoài của trục xoắn quanh trục vít 34a, 34b, tương ứng. Mỗi trục xoắn quanh trục vít 34a, 34b có thể được cung cấp dưới dạng nửa trục xoắn. Đầu phía trong của tấm bán trụ có thể được cung cấp tích hợp phần hình nón 63a, 63b được làm thích ứng để được liên kết nối vào phần trục vít 32a, 32b qua chi tiết chống 65. Khi được liên kết nối với nhau, các tấm bán trụ tạo thành vòng đỡ hoàn chỉnh quanh phần trục xoắn quanh trục vít thứ nhất và thứ hai 34a, 34b, vòng đỡ này có đường kính trong tương ứng với đường kính ngoài của trục xoắn 34. Vì vậy, bộ nối 62 không làm giảm thể tích giữa các trục xoắn 34a, 34b. Các tấm bán trụ có thể được hàn trên bề mặt bên trong của nó vào bề mặt đường kính ngoài của trục xoắn quanh trục vít thứ nhất và thứ hai 34a 34b. Tốt hơn là, bộ nối 62a, phần trục xoắn quanh trục vít 34a và chi tiết chống 65 được lắp dưới dạng một bộ phận đã được lắp trước vào phần trục vít 32a. Tương tự, tốt hơn là, chi tiết nối 62b, trục xoắn quanh trục vít 34b và chi tiết chống 65 được lắp dưới dạng một bộ phận đã được lắp trước vào trục vít 32b. Theo một phương án, trục xoắn thứ nhất và thứ hai 34a, 34b được hàn vào mặt trong của chi tiết nối 62a, 62b và sau đó bộ nối được lắp trước và các cụm trục xoắn được xử lý nhiệt để cải thiện các tính chất cơ học của cụm nối. Sau đó, bộ nối đã xử lý nhiệt và cụm trục xoắn được gắn vào phần trục vít 32a, 32b tương ứng bằng cách hàn trục xoắn quanh trục vít 34a, 34b với bề mặt ngoài của trục và đến đầu của trục xoắn hiện có trên phần trục 32a, và 32b tương ứng. Trục xoắn quanh trục vít 34a, 34b được hàn để mở rộng tính liên tục cho trục xoắn đã có mặt trên các phần trục 32a, 32b. Các chi tiết chống 65 cũng được hàn vào phần trục vít 32a, 32b.

Bằng cách hàn trục xoắn quanh trục vít 34a, 34b vào chi tiết nối 62a, 62b trước quá trình xử lý nhiệt và sau đó nối các chi tiết nối 62a, 62b vào phần trục vít 32a, 32b, sự toàn vẹn cấu trúc của các chi tiết nối 62a, 62b có thể được bảo tồn. Thật vậy, việc hàn các chi tiết nối 62a, 62b trực tiếp vào trục xoắn trên các phần trục 32a, 32b có thể ảnh hưởng tiêu cực đến các tính chất cơ học của các chi tiết nối 62a, 62b.

Cũng được thể hiện trên Fig.6, các tấm chịu mòn 64a, 64b được lắp tháo được vào bề mặt bên ngoài của mỗi chi tiết nối bán trụ 62a, 62b để ăn khớp vào cấu trúc vòng chịu mòn tương ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp vào phần đỡ vít 66 (xem Fig.2) được bố trí giữa các bộ lọc thứ nhất và thứ hai 28a, 28b. Do đó, bộ nối 62 cũng có thể được sử dụng để cung cấp khả năng đỡ trung gian cho vít 20 mà nối chung nằm ở giữa các đầu đối diện của chúng. Phần đỡ vít 66 có thể bao gồm nửa vỏ trên và dưới 66a, 66b được làm thích ứng để được lắp bu lông tháo rời được với nhau. Điều này đảm bảo khả năng tiếp cận bộ nối 62. Kết cấu vòng chịu mòn dạng từng đoạn (không được thể hiện) được cung cấp bên trong phần đỡ vít 66 được cấu hình để chịu mòn trước các tấm chịu mòn 64a, 64b trên bề mặt ngoài của các tấm bán trụ của chi tiết nối 62a, 62b. Nửa vỏ trên và dưới 66a, 66b được bố trí ở đầu đối diện của chúng với mặt bích lắp bu lông 68a, 68b để lắp với các mặt bích lắp bu lông 70 tương ứng được bố trí trên các tấm kẹp 42, 44 của mỗi bộ lọc 28a, 28b. Bằng cách này, mỗi vít và bộ lọc tương ứng 20a, 28a; 20b; 28b có thể dễ dàng được tháo như một bộ phận hoặc hộp tháo lắp và được thay thế bằng hộp lọc và vít tương tự bằng cách đơn giản là tháo bu lông mặt bích 70 khỏi mặt bích 68a, 68b, và tháo bu lông nửa vỏ trên 66a, tháo bu lông chi tiết nối vít 62a và 62b và tháo bu lông mặt bích 70 ở đầu kia của vít và bộ lọc cần được thay thế. Tất cả các bu lông, bao gồm các bu lông dùng để giữ các chi tiết nối thứ nhất và thứ hai 62a 62b đều rất dễ dàng được tiếp cận.

Cần phải hiểu rằng, dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị ép vít để tách chất lỏng từ hỗn hợp huyền phù, thiết bị ép vít này gồm:

thân có dạng hình ống có cửa vào và cửa ra cách nhau theo chiều trục, và bộ lọc ở giữa cửa vào và cửa ra; bộ lọc này gồm một chồng mở rộng theo chiều trục của các tấm lọc phẳng xác định ống lõi; và

vít quay được lắp trong thân dạng ống và mở rộng theo chiều trục qua ống lõi để vận chuyển hỗn hợp huyền phù từ cửa vào đến cửa ra trong khi nén và loại nước huyền phù huyền phù bằng cách đẩy ít nhất một phần chất lỏng trong hỗn hợp huyền phù này ra khỏi thân dạng ống qua đường dẫn chất lỏng của bộ lọc nêu trên bao quanh ống lõi, đường dẫn chất lỏng nêu trên được tạo ra bởi khe giữa các tấm được xác định giữa mỗi cặp tấm lọc liền kề;

trong đó các tấm lọc được giữ cố định liên tục tương đối với nhau và được kẹp tiếp xúc trực tiếp mặt đối mặt bởi cụm kẹp có thể hoạt động để sử dụng áp lực kẹp dọc trục không đổi gần như đồng nhất quanh ống lõi, và các tấm lọc có độ nhám bề mặt xác định trước, khe giữa các tấm là hàm của độ nhám bề mặt xác định trước nêu trên và áp lực kẹp dọc trục nêu trên,

trong đó độ nhám bề mặt của các tấm lọc tương ứng với giá trị trung bình của điểm cao nhất và thấp nhất trên các bề mặt ăn khớp nhau của các tấm lọc, độ nhám bề mặt này nằm trong khoảng từ 1 đến 30 micron, và

trong đó cụm kẹp còn bao gồm tấm kẹp thứ nhất và thứ hai ở các đầu đối diện của chồng tấm lọc và các bu lông nối các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai, mỗi bu lông có đai ốc có bề mặt ăn khớp trực tiếp với một trong số các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai.

2. Thiết bị ép vít theo điểm 1, trong đó cửa vào cho phép duy trì sự nối thông liên tục chất lỏng với thân dạng ống.

3. Thiết bị ép vít theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận nạp liệu bằng áp lực được nối hoạt động với nguồn hỗn hợp huyền phù để nạp dồn vào thân dạng ống của thiết bị ép vít tại một áp suất.
4. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khe giữa các tấm có kích thước nằm trong khoảng từ 2 đến 20 micron.
5. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó áp lực kẹp dọc trục được sử dụng trên mỗi tấm lọc nằm trong khoảng từ $1,4\text{N/mm}^2$ đến $3,5\text{N/mm}^2$.
6. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó mỗi tấm kẹp thứ nhất và thứ hai có phần phân phối tải tiếp xúc đỡ như nhau với một trong số các tấm lọc liền kề nêu trên, tấm kẹp thứ nhất và thứ hai nêu trên dày hơn so với mỗi tấm lọc.
7. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó các tấm lọc có chiều cao lọc mở rộng theo phương bán kính từ đường kính trong của các tấm lọc đến cạnh ngoài của chúng, và các tấm lọc tiếp xúc trực tiếp mặt đối mặt dọc theo toàn bộ chiều cao lọc.
8. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó khe giữa các tấm nhỏ hơn so với cỡ trung bình của các hạt rắn có trong hỗn hợp huyền phù cần xử lý.
9. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó các tấm lọc có bước xử lý thổi hạt bề mặt.
10. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó các tấm lọc được phủ hỗn hợp sơn và hạt.
11. Quy trình tách chất lỏng từ hỗn hợp huyền phù bằng cách sử dụng thiết bị ép vít gồm thân có dạng hình ống có cửa vào và cửa ra cách nhau theo chiều trục và bộ lọc ở giữa cửa vào và cửa ra nêu trên, gồm một chông mở rộng theo chiều trục của

các tấm lọc phẳng xác định ống lõi và khe giữa các tấm ở giữa mỗi cặp tấm lọc liên kề, quy trình này bao gồm các bước:

- tạo ra các tấm lọc có độ nhám bề mặt xác định trước; trong đó độ nhám bề mặt của các tấm lọc tương ứng với giá trị trung bình của điểm cao nhất và điểm thấp nhất trên các bề mặt khớp nhau của các tấm lọc, độ nhám bề mặt này nằm trong khoảng từ 1 đến 30 micron;
- sử dụng áp lực kẹp dọc trục không đổi gần như đồng nhất trên ống lõi bằng cách sử dụng cụm kẹp để giữ liên tục các tấm lọc cố định tương đối với nhau và được kẹp tiếp xúc trực tiếp mặt đối mặt bởi cụm kẹp, khe giữa các tấm là hàm của độ nhám bề mặt xác định trước và áp lực kẹp dọc trục nêu trên, trong đó cụm kẹp còn bao gồm các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai ở các đầu đối diện của chồng các tấm lọc và các bu lông nối các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai, mỗi bu lông có đai ốc với bề mặt ăn khớp trực tiếp với một trong số các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai;
- nạp hỗn hợp huyền phù qua cửa vào;
- vận chuyển hỗn hợp huyền phù từ cửa vào đến cửa ra trong khi nén và loại nước hỗn hợp huyền phù bằng vít quay được lắp trong thân dạng ống nêu trên và mở rộng theo chiều trục qua ống lõi nêu trên, bằng cách đẩy ít nhất một phần chất lỏng trong hỗn hợp huyền phù này ra khỏi thân dạng ống qua đường dẫn chất lỏng của bộ lọc nêu trên bao quanh ống lõi, đường dẫn chất lỏng này được tạo ra bởi khe giữa các tấm; và
- tạo ra hỗn hợp đã loại nước ở cửa ra.

12. Quy trình theo điểm 11, trong đó hỗn hợp huyền phù được nạp liên tục qua cửa vào.

13. Quy trình theo điểm 12, trong đó áp lực kẹp dọc trục được sử dụng trên mỗi tấm lọc nằm trong khoảng từ $1,4\text{N/mm}^2$ (200 psi) đến $3,5\text{N/mm}^2$ (500 psi).

14. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó hỗn hợp huyền phù là cặn của quy trình Bayer từ quá trình sản xuất nhôm oxit từ quặng Bauxit.
15. Thiết bị ép vít theo điểm 3, trong đó bộ phận nạp liệu bằng áp lực là bơm chuyển chủ động.
16. Thiết bị ép vít theo điểm 3, trong đó áp suất nằm trong khoảng từ 3,4 N/mm² đến 14 N/mm².
17. Thiết bị ép vít theo điểm 3, trong đó áp suất nằm trong khoảng từ 4 N/mm² đến 10 N/mm².
18. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó độ nhám bề mặt nằm trong khoảng từ 2 đến 10 micron.
19. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 và 18, trong đó độ nhám bề mặt nằm trong khoảng từ 1,4 đến 3,5 micron.
20. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, 18 và 19, trong đó khe giữa các tấm có kích thước nằm trong khoảng từ 1 đến 60 micron.
21. Thiết bị ép vít theo điểm 5, trong đó áp lực kẹp dọc trục được đặt lên mỗi tấm lọc nằm trong khoảng từ 2 N/mm² đến 2,8 N/mm².
22. Thiết bị ép vít theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, 18 đến 21, trong đó đai ốc ăn khớp trực tiếp với tấm kẹp thứ nhất, và mỗi bu lông còn có đai ốc thứ hai với bề mặt thứ hai ăn khớp trực tiếp với tấm kẹp thứ hai.
23. Thiết bị ép vít để tách chất lỏng từ hỗn hợp huyền phù, trong đó thiết bị ép vít này bao gồm:

thân dạng hình ống có cửa vào và cửa ra cách nhau theo chiều trục, và bộ lọc ở giữa cửa vào và cửa ra; bộ lọc này gồm một chồng mở rộng theo chiều trục của các tấm lọc phẳng xác định ống lõi; và

vít quay được lắp trong thân dạng ống và mở rộng theo chiều trục qua ống lõi để vận chuyển hỗn hợp huyền phù từ cửa vào đến cửa ra trong khi nén và loại nước huyền phù huyền phù bằng cách đẩy ít nhất một phần chất lỏng trong hỗn hợp huyền phù này ra khỏi thân dạng ống qua đường dẫn chất lỏng của bộ lọc nêu trên bao quanh ống lõi, đường dẫn chất lỏng nêu trên được tạo ra bởi khe giữa các tấm được xác định giữa mỗi cặp tấm lọc liền kề;

trong đó các tấm lọc được giữ cố định liên tục tương đối với nhau và được kẹp tiếp xúc trực tiếp mặt đối mặt bởi cụm kẹp có thể hoạt động để sử dụng áp lực kẹp dọc trục không đối xứng gần như đồng nhất quanh ống lõi, và các tấm lọc có độ nhám bề mặt xác định trước, khe giữa các tấm là hàm của độ nhám bề mặt xác định trước nêu trên và áp lực kẹp dọc trục nêu trên,

trong đó độ nhám bề mặt của các tấm lọc tương ứng với giá trị trung bình của điểm cao nhất và thấp nhất trên các bề mặt ăn khớp nhau của các tấm lọc, độ nhám bề mặt này nằm trong khoảng từ 1 đến 30 micron và trong đó cụm kẹp còn bao gồm tấm kẹp thứ nhất và thứ hai ở các đầu đối diện của chồng tấm lọc, trong đó mỗi tấm kẹp thứ nhất và thứ hai có bề mặt ăn khớp song song với tấm lọc và các cụm bu lông nối tấm kẹp thứ nhất và thứ hai, mỗi cụm bu lông bao gồm đai ốc và ăn khớp trực tiếp với bề mặt ăn khớp của các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai để đưa áp lực kẹp dọc trục vào các tấm kẹp thứ nhất và thứ hai.

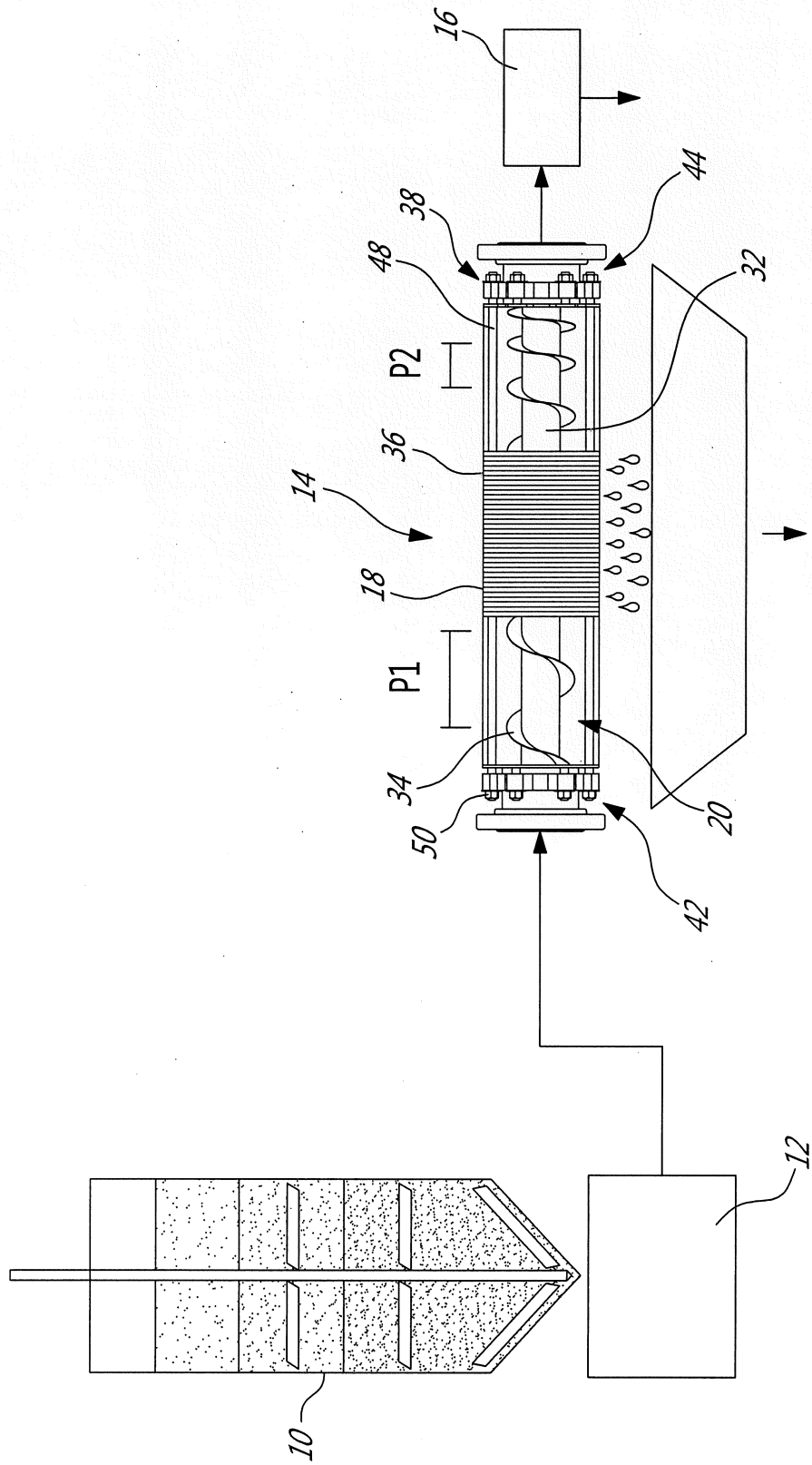
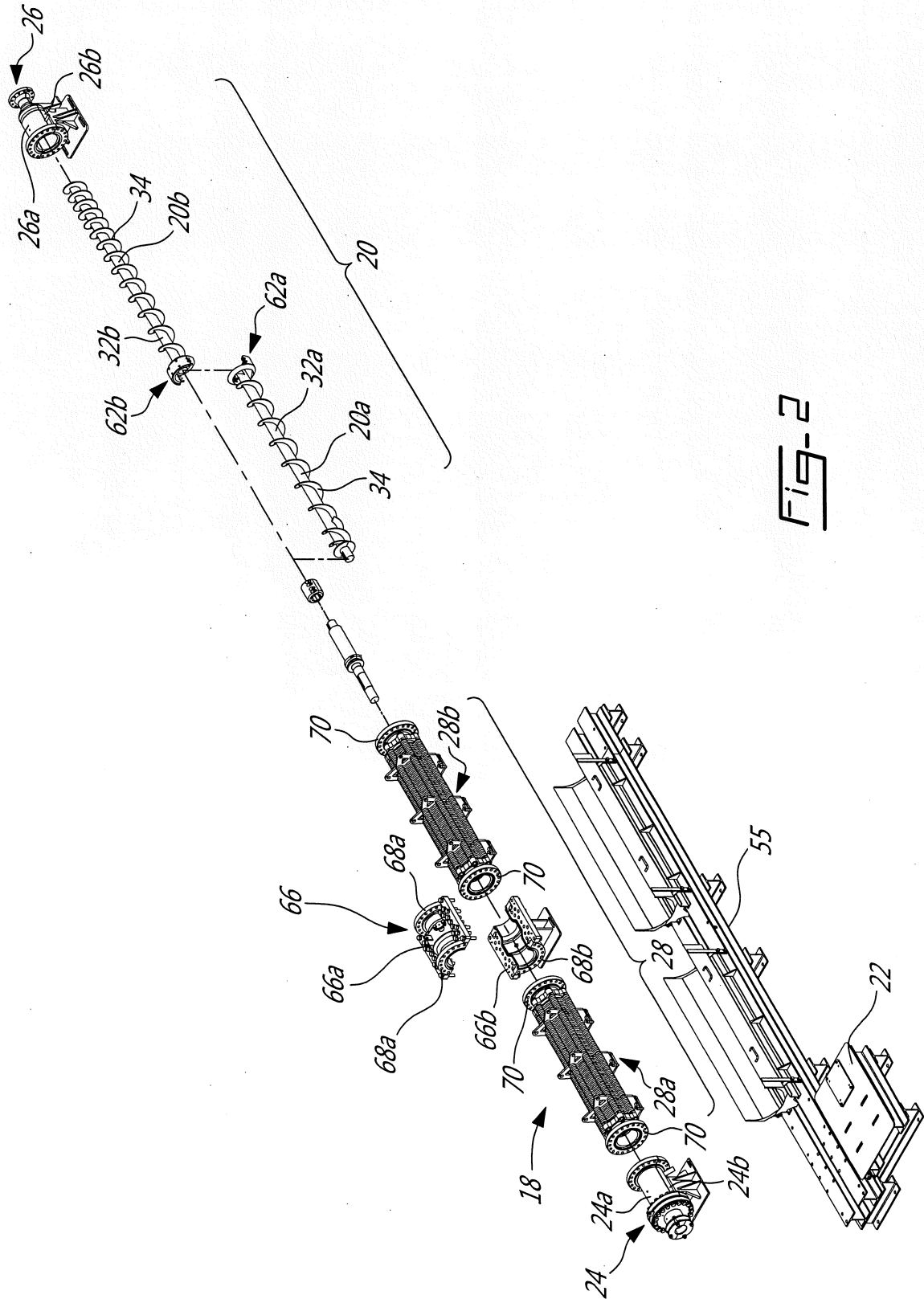


Fig-1



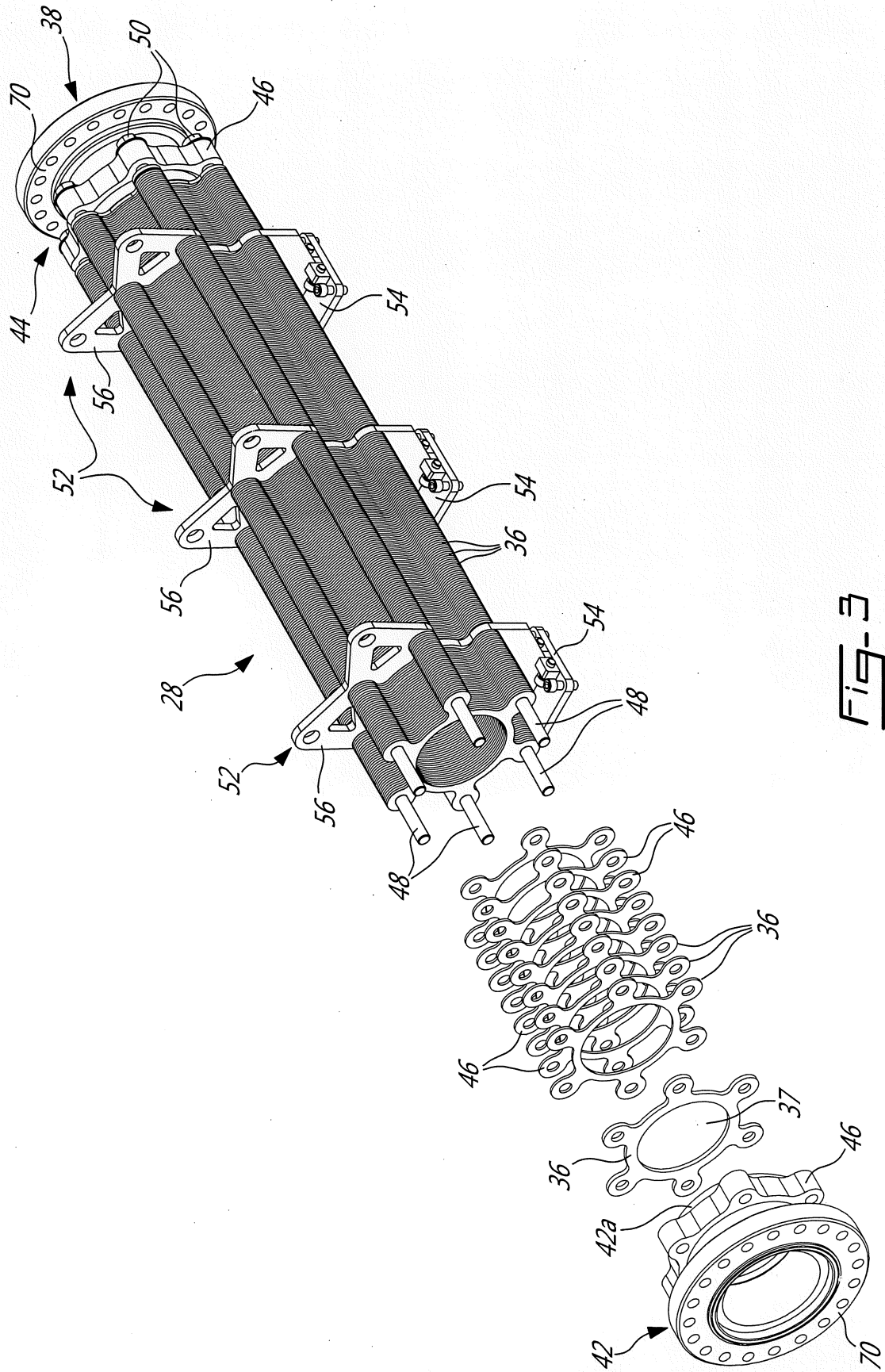


Fig-3

