



(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)



1-0034033

(51)⁷ B03C 1/32; B03C 1/28

(13) B

(21) 1-2016-01615

(22) 03/10/2014

(86) PCT/NL2014/050685 03/10/2014

(87) WO 2015/050451 A1 09/04/2015

(30) 2011559 04/10/2013 NL

(45) 25/11/2022 416

(43) 25/07/2016 340A

(73) URBAN MINING CORP. B.V. (NL)

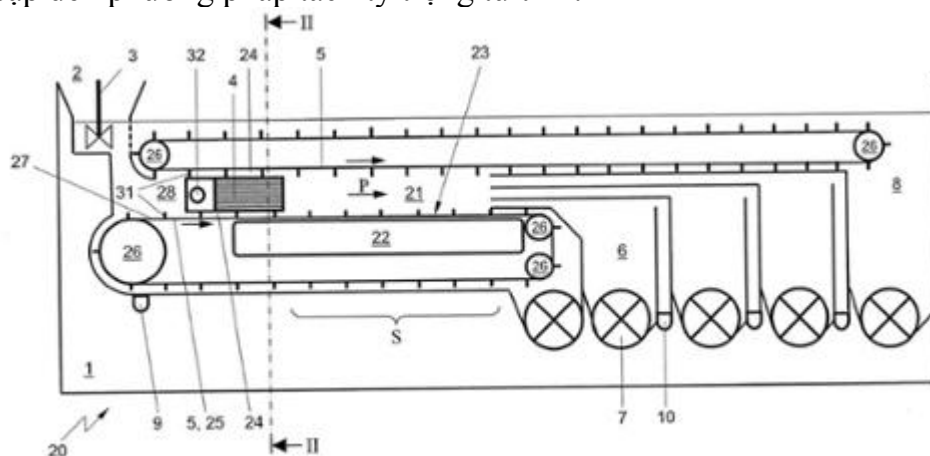
Blaak 520, NL-3011 TA Rotterdam, The Netherlands

(72) REM, Peter Carlo (NL); BERKHOUT, Simon Peter Maria (NL).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ TÁCH TỶ TRỌNG TỪ TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tách tỷ trọng từ tính bao gồm kênh xử lý mà khi sử dụng thì chất lỏng xử lý có từ tính và các hạt cần được tách dòng chảy qua kênh này theo hướng dòng chảy, thiết bị từ hóa được bố trí kéo dài theo hướng dòng chảy dọc theo ít nhất một vách của kênh để khi sử dụng thì tác dụng từ trường vào chất lỏng xử lý trong vùng tách của kênh để thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính để tách các hạt trong chất lỏng xử lý dựa vào tỷ trọng của chúng, máy ép mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính được nạp vào kênh được chảy tầng theo hướng dòng chảy dọc theo vùng tách, và bộ phận nạp mà qua đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần tách được nạp vào kênh xử lý nhập vào chất lỏng xử lý chảy tầng, khác biệt ở chỗ bộ phận nạp có thiết bị dẫn. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tách tỷ trọng từ tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc tách tỷ trọng từ tính, và cụ thể là kiểu tách tỷ trọng từ tính trong đó từ trường được đặt vào chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt có tỷ trọng khác nhau, để thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính và tạo ra việc tách các hạt nhờ tỷ trọng của chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tách tỷ trọng từ tính được sử dụng trong quá trình xử lý vật liệu thô nhằm phân loại các dòng hỗn tạp thành các dòng có các loại hạt vật liệu khác nhau. Đối với hình thức tách tỷ trọng chuẩn, môi trường lỏng được sử dụng để vật liệu nhẹ hơn thì nổi và vật liệu nặng hơn thì chìm trong đó. Việc xử lý này dùng môi trường lỏng có tỷ trọng là trung gian giữa tỷ trọng của vật liệu nhẹ và nặng nạp vào, có giá thành rẻ và an toàn làm chất lỏng xử lý. Tách tỷ trọng từ tính được thực hiện nhờ sử dụng chất lỏng có từ tính. Chất lỏng có từ tính có tỷ trọng vật liệu tương đương với tỷ trọng của nước. Tuy nhiên, khi gradien từ trường được đặt vào chất lỏng có từ tính thì lực tác dụng lên khối chất lỏng là hợp lực của trọng lực và lực từ. Theo cách này có thể làm chất lỏng nặng hay nhẹ nhân tạo, do đó gọi là “tỷ trọng được giảm”. Đối với việc tách tỷ trọng từ tính, từ trường được tạo ra bởi nam châm phẳng lớn. Trường từ giảm theo chiều cao của nam châm nêu trên, tốt hơn là giảm theo cấp số nhân theo chiều cao của mặt nam châm.

Các quy trình xử lý tách từ tính đã biết thí dụ như được dùng để tách các loại hạt nhựa khác nhau có mặt trong hỗn hợp tái chế, các chai lọ nhựa nghiền. Các thiết bị tách tỷ trọng từ tính đã biết gồm có kênh xử lý mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính và các hạt cần được tách dòng theo hướng dòng chảy. Thiết bị từ hóa được bố trí để kéo dài theo hướng dòng chảy dọc theo ít nhất một vách của kênh để đặt từ trường vào chất lỏng xử lý trong vùng tách của kênh nhằm thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính. Tỷ trọng được giảm tạo ra việc tách các hạt trong chất lỏng xử lý dựa vào tỷ trọng của chúng. Các thiết bị tách tỷ trọng từ tính đã biết bao gồm máy ép mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính được nạp vào kênh đến dòng được chảy tầng theo hướng dòng chảy dọc theo

vùng tách. Nhờ việc tạo thành tầng dòng chất lỏng xử lý, các chỗ nước xoáy trong dòng được giảm, nếu không thì các chỗ nước xoáy này có thể cản trở việc tách tỷ trọng. Lưu ý rằng, dòng được chảy tầng ở đây được hiểu là dòng hầu như được tạo thành tầng mà không nhất thiết dòng hoàn toàn hoặc toàn bộ tạo thành tầng. Thiết bị tách còn có bộ phận nạp mà qua đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần tách được nạp vào kênh xử lý để nhập vào chất lỏng xử lý được chảy tầng.

Thiết bị tách tỷ trọng từ tính như vậy được mô tả trong WO2009/108047, và thiết bị từ hóa có từ trường thích hợp được mô tả trong EP1800753. Ở thiết bị tách theo WO2009/108047, hỗn hợp chất lỏng xử lý và các hạt được nạp vào chất lỏng xử lý được chảy tầng thông qua các kênh phun rửa mà được kéo dài theo hướng dòng chảy qua máy ép. Các kênh phun rửa này yêu cầu tốc độ dòng chảy tương đối cao vì nếu không thì các hạt cần tách có xu hướng chặn các kênh. Ngoài ra, các hạt cần tách có đường kính tối đa được giới hạn, chẳng hạn nằm trong khoảng từ 10 đến 15mm.

Mặc dù các thiết bị tách đã biết là tương đối thành công nhưng nhược điểm của các thiết bị tách này là việc nhập hỗn hợp chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt cần tách vào dòng chất lỏng xử lý có từ tính được chảy tầng tạo ra các chỗ nước xoáy trong chất lỏng xử lý. Ngoài ra, các hạt tương đối nặng mà có mặt dưới dạng các tạp chất ví dụ như thủy tinh hoặc kim loại còn có thể gây tắc cục bộ các kênh phun rửa, và có thể tạo ra các chỗ nước xoáy xáo trộn trong chất lỏng xử lý được chảy tầng. Điều này làm giảm hiệu quả tách, và thực tế dẫn đến lưu lượng thấp hơn, kênh xử lý tương đối dài và/hoặc thiết bị từ hóa tương đối đắt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm hạn chế các nhược điểm của thiết bị tách đã biết. Cụ thể, sáng chế đề xuất thiết bị tách tỷ trọng từ tính có hiệu quả tách được cải thiện, và thực tế thiết bị tách này có thể có lưu lượng xử lý cao hơn, kênh xử lý tương đối ngắn và/hoặc thiết bị từ hóa tương đối rẻ.

Thêm vào đó, sáng chế đưa ra thiết bị tách tỷ trọng từ tính có kênh xử lý mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính và các hạt cần được tách dòng theo hướng dòng chảy, thiết bị từ hóa được bố trí để kéo dài theo hướng dòng chảy dọc theo ít nhất

một vách của kênh để đặt từ trường vào chất lỏng xử lý trong vùng tách của kênh nhằm thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính để tách các hạt trong chất lỏng xử lý dựa vào tỷ trọng của chúng, máy ép mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính được nạp vào kênh đi vào dòng được chảy tầng theo hướng dòng chảy dọc theo vùng tách, và bộ phận nạp mà qua đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần tách được nạp vào kênh xử lý nhập vào chất lỏng xử lý được chảy tầng, được khác biệt bởi bộ phận nạp có thiết bị dẫn.

Nhờ có thiết bị dẫn ở bộ phận nạp, hỗn hợp chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt cần tách có thể được nhập vào dòng chất lỏng xử lý có từ tính được chảy tầng theo cách có kiểm soát hơn, để việc nhập vào này tạo ra ít chỗ nước xoáy hơn trong chất lỏng xử lý. Cụ thể, việc dẫn bao gồm tác động đẩy nhằm ngăn tắc, để profin vận tốc của hỗn hợp có thể được lựa chọn thoải mái hơn để phù hợp với profin vận tốc của chất lỏng xử lý, để việc nhập các dòng chảy tạo ra ít sự chảy rối. Thiết bị dẫn được bố trí để di chuyển cùng dòng được chảy tầng, tốt hơn là có cùng vận tốc với dòng được chảy tầng. Ngoài ra, việc tự dẫn có thể tạo ra ít sự chảy rối trong hỗn hợp. Theo cách này, hiệu quả tách được cải thiện, và thực tế thiết bị tách có thể có lưu lượng cao hơn, kênh xử lý tương đối ngắn và/hoặc thiết bị từ hóa tương đối rẻ.

Khi thiết bị dẫn kéo dài cục bộ tối thiểu qua kênh xử lý, dọc theo dòng chất lỏng xử lý được chảy tầng thì hỗn hợp có thể hòa lẫn nhẹ nhàng vào chất lỏng xử lý được chảy tầng. Tốt hơn, thiết bị dẫn được bố trí để di chuyển cùng chiều với dòng được chảy tầng.

Khi thiết bị dẫn kéo dài từ khu vực cấp nơi mà chất lỏng xử lý và các hạt được hòa lẫn trong sự chảy rối thì tự thiết bị dẫn có thể cân bằng được sự chảy rối tại khu vực cấp gây nhiễu dòng chảy trong kênh xử lý.

Khi bộ phận nạp có kênh nạp tách biệt với máy ép, và tại đó thiết bị dẫn được bố trí để dẫn hỗn hợp dọc trục qua kênh nạp thì hỗn hợp có thể đi song song dọc theo dòng chất lỏng xử lý qua máy ép. Theo cách này, kênh nạp có thể tương đối rộng, và diện tích tiếp xúc của các dòng cần được nhập vào có thể tương đối nhỏ.

Khi thiết bị dẫn có các bộ phận dẫn khớp với vách của kênh nạp để chia thành ngăn hỗn hợp trong kênh nạp giữa khu vực cấp và kênh xử lý thì tự thiết bị dẫn có thể làm giảm sự chảy rối trong hỗn hợp, và còn có thể ngăn chặn hiệu quả sự chảy rối gây nhiều dòng chảy trong kênh xử lý ở khu vực cấp. Đặc biệt hiệu quả khi các bộ phận dẫn khớp khít với vách kênh nạp.

Thiết bị dẫn có thể gồm có băng chuyền mà có các bộ phận dẫn được bố trí để di chuyển dọc theo hướng dòng chảy. Băng chuyền tốt hơn là liên tục và tuần hoàn. Băng chuyền có thể kéo dài dọc theo vách kênh, và cụ thể là có thể kéo dài dọc theo vùng tách. Băng chuyền có thể tạo thành vách của kênh xử lý. Trong trường hợp vách đỉnh và các vách đáy được tạo thành nhờ các băng chuyền thì kênh xử lý hầu như có thể được tạo thành giữa các băng chuyền. Theo cách này, băng chuyền có thể còn được sử dụng để giữ cho vách không có vật lắng đọng, mảnh vụn mà được hút bởi thiết bị từ hóa.

Khi các bộ phận dẫn tạo ra giữa chúng các khung vận chuyển hở ở phía hướng về kênh xử lý thì việc nhập vào của hỗn hợp có dòng chất lỏng xử lý được chảy tầng đặc biệt hiệu quả. Cụ thể, chỗ nước xoáy được mang đi dọc theo khung vận chuyển từ vùng hòa trộn có thể giúp hỗn hợp ra khỏi khung ở phía hở, và hòa nhẹ nhàng các hạt cần tách vào chất lỏng xử lý được chảy tầng.

Khi băng chuyền là băng tải phẳng, liên tục thì thiết bị dẫn có thể được bố trí để kéo dài dọc theo vách của kênh xử lý. Lúc đó, các bộ phận dẫn có thể gồm có các giá đỡ kéo dài từ mặt chuyền của băng, điều này có hiệu quả và có thể được thực hiện một cách tương đối dễ dàng. Các bộ phận dẫn giá đỡ tốt hơn là có thể uốn được. Các bộ phận dẫn có thể được thí dụ như chổi, vầu ngàm, cơ cấu đẩy hoặc các kết cấu tương tự, và tốt hơn là có các máng. Khi các giá đỡ gồm có các máng kéo dài ngang qua mặt của băng chuyền và được tạo khoảng trống theo hướng di chuyển thì việc tạo ra các khung vận chuyển, và việc chia thành ngăn nhờ sự kết hợp các ngăn với vách kênh nạp được đơn giản hóa.

Khi kênh nạp được xác định rõ giữa máy ép và vách kênh xử lý ở cửa vào của kênh xử lý tại đỉnh hoặc đáy của kênh xử lý thì nó có thể được lắp đặt tương đối đơn giản.

Khi băng chuyền kéo dài dọc theo vách của kênh xử lý theo hướng dòng chảy, và khi các bộ phận dẫn khớp vào vách của máy ép thì thiết bị tách được đề xuất có hiệu quả cao mà đảm bảo và chi phí xây dựng hiệu quả. Khi băng chuyền mở rộng kéo dài ngang qua bề rộng của kênh xử lý thì việc đem lại lưu lượng hỗn hợp cao có thể thực hiện dễ dàng.

Kênh xử lý có thể còn có vùng cửa ra mà có ít nhất một vách ngăn kéo dài theo hướng dòng chảy, tại đó chất lỏng xử lý được chia thành các dòng chất lỏng riêng biệt trong đó các hạt có tỷ trọng trung bình khác nhau.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tách tỷ trọng từ tính, trong đó từ trường được đặt vào chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt có tỷ trọng khác nhau, để thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính và tạo ra việc tách các hạt nhờ tỷ trọng của chúng, trong đó hỗn hợp chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt cần tách được nhập vào dòng chất lỏng xử lý có từ tính được chảy tầng sử dụng thiết bị dẫn. Theo phương pháp này, thiết bị dẫn di chuyển dọc theo dòng được chảy tầng, và thiết bị dẫn có thể nạp hỗn hợp từ khu vực cấp nơi mà chất lỏng xử lý và các hạt được hòa lẫn trong sự chảy rối đến dòng được chảy tầng trong dòng được chia thành ngăn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được giải thích cụ thể hơn dựa vào phương án không bị giới hạn ở các ví dụ mà được thể hiện ở các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hình chiếu cạnh mặt cắt ngang của thiết bị tách tỷ trọng từ tính, và

Fig.2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang theo đường A-A trên Fig.1.

Lưu ý rằng các hình vẽ này chỉ thể hiện sơ lược phương án được ưu tiên của sáng chế. Trên các hình vẽ, các phần tương tự hoặc giống nhau được thể hiện bởi cùng số chỉ dẫn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 thể hiện thiết bị tách tỷ trọng từ tính 20 có kênh xử lý 21 mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính và các hạt cần được tách dòng theo hướng dòng chảy được ký hiệu bởi mũi tên P.

Thiết bị từ hóa 22 được bố trí để kéo dài theo hướng dòng chảy dọc theo vách đáy 23 của kênh 21 để đặt từ trường vào chất lỏng xử lý trong vùng tách của kênh 21. Từ trường làm giảm tỷ trọng của chất lỏng xử lý có từ tính để tách các hạt trong chất lỏng xử lý dựa vào tỷ trọng của chúng.

Thiết bị từ hóa 22 tạo ra bên trong khối chất lỏng có từ tính nêu trên trường từ có cường độ hầu như không đổi trong mỗi mặt phẳng mà song song với nam châm. Kết quả là các đường lực của từ trường trên chất lỏng hầu như vuông góc với các mặt phẳng này, và hầu như chỉ phụ thuộc vào tọa độ mà vuông góc với mặt phẳng nêu trên. Nam châm dùng để tách tỷ trọng từ tính như vậy được mô tả chi tiết hơn trong '*Magnet designs for magnetic density separation of polymers*', *The 25th conference on solid waste, technology and management, March 27-30, 2011, Philadelphia, PA, USA, The journal of solid waste technology and management, ISSN 1091-8043 (2011) 977-983*. Trong tài liệu này, nam châm phẳng được mô tả có giá đỡ thép tấm, trên giá đỡ này một loạt các cực được lắp. Các cực lần lượt được làm từ thép và các vật liệu có từ tính, và có nắp được làm từ thép được tạo dạng đặc biệt. Khoảng hở được lắp đầy bởi không khí hoặc hợp chất không có từ tính như nhựa polyme để ngăn cách các cực liên tiếp nhau.

Thiết bị tách 20 còn có máy ép 4 mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính được nạp vào kênh 22 đi vào dòng được chảy tầng theo hướng dòng chảy P dọc theo vùng tách S. Chất lỏng xử lý có từ tính được lưu trong bể chứa 1, và được nạp vào máy ép qua đường ống cấp liệu 32. Ngoài ra, thiết bị tách còn có bộ phận nạp 24 mà qua đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần tách được nạp vào kênh xử lý để nhập vào chất lỏng xử lý được chảy tầng.

Theo sáng chế, bộ phận nạp có thiết bị dẫn 25. Thiết bị dẫn này có thể ép các hạt trong hỗn hợp đang sử dụng vào kênh xử lý 21 để chúng không làm tắc và cản trở bộ phận cấp. Thiết bị dẫn 25 kéo dài cục bộ tối thiểu qua kênh xử lý dọc theo dòng chất lỏng xử lý được chảy tầng, hỗn hợp chất lỏng xử lý chứa các hạt này di chuyển cùng với thiết bị dẫn 25, tốt hơn là cùng tốc độ với thiết bị dẫn 25 và/hoặc cùng hướng với thiết bị dẫn 25. Theo phương án này, thiết bị dẫn gồm có băng tải phẳng, liên tục 5 luân chuyển trở lại giữa các bánh đà 26. Như được thể hiện ở Fig.2, băng chuyền 5 kéo dài ngang qua bề rộng của kênh xử lý 21. Bước chạy 27 của băng chuyền 5 kéo dài dọc theo máy ép 4, và tiếp tục qua máy ép 4

để kéo dài ngang qua thiết bị từ hóa 22. Bước chạy 27 của băng chuyền 5 tạo thành vách đáy 23 của kênh xử lý 21. Bước chạy này cũng tạo thành vách đáy của bộ phận nạp 24. Chiều dài của bước chạy 27 của băng chuyền 5 có thể là vài mét, chẳng hạn nằm trong khoảng từ 2 đến 6m, và bề rộng có thể là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3m.

Thiết bị dẫn 25 kéo dài từ khu vực cấp 28 nơi mà chất lỏng xử lý và các hạt được hòa lẫn trong sự chảy rối. Các hạt cần tách được nạp ở trạng thái được làm ẩm vào khu vực cấp qua cửa nạp 2. Ở khu vực cấp, các hạt được hòa lẫn vào chất lỏng xử lý nhờ sử dụng máy khuấy 3 để tạo thành hỗn hợp bùn loãng. Các bọt khí thoát khỏi hỗn hợp này theo hướng cửa nạp 2.

Bước chạy 27 của băng chuyền 5 kết hợp với vách đáy của máy ép 4 tạo thành kênh nạp của bộ phận nạp 24. Do đó, kênh nạp tách biệt với máy ép 4, và thiết bị dẫn 25 được bố trí để dẫn hỗn hợp dọc trục qua kênh nạp, tại đây hỗn hợp có hướng như dòng chảy P.

Thiết bị dẫn 25 gồm các bộ phận dẫn 31 khớp với vách của kênh nạp để chia thành ngăn hỗn hợp trong kênh nạp giữa khu vực cấp và kênh xử lý. Các làn sóng chảy rối ở khu vực cấp 28 được tạo ra bởi máy khuấy 3 được ngăn không lan truyền thẳng tới kênh xử lý 21. Tại đây, các bộ phận dẫn là các máng uốn được, các máng này kéo dài thẳng đứng tạo thành mặt băng chuyền, và các máng này khớp khít với vách đáy 29 của máy ép 4. Các bộ phận dẫn ở đây có thể có chiều cao nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15cm, chẳng hạn 2cm. Các bộ phận dẫn 31 chia hoàn toàn ra ngang qua bề rộng của băng chuyền, và được tạo khoảng trống bên trong nằm trong khoảng từ 5 đến 50cm, chẳng hạn 10cm theo hướng dòng chảy P. Các bộ phận dẫn tạo thành các khung vận chuyển giữa chúng, các khung này hở ở phía hướng về kênh xử lý. Chỗ nước xoáy được mang đi dọc theo khung vận chuyển từ khu vực cấp 28 có thể giúp hỗn hợp ra khỏi khung ở phía hở, và hòa tan nhẹ nhàng các hạt cần tách vào chất lỏng xử lý được chảy tầng.

Kênh xử lý gồm vùng cửa ra có nhiều vách ngăn kéo dài theo hướng dòng chảy, tại đó chất lỏng xử lý được chia thành các dòng chất lỏng riêng biệt mà trong đó các hạt có tỷ trọng trung bình khác nhau.

Đối với thiết bị được mô tả ở trên, từ trường được đặt vào chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt có tỷ trọng khác nhau, để thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính và tạo ra việc tách các hạt nhờ tỷ trọng của chúng. Hỗn hợp chất lỏng xử lý có từ tính chứa các hạt cần tách được nhập vào dòng chất lỏng xử lý có từ tính được chảy tầng nhờ sử dụng thiết bị dẫn. Thiết bị dẫn di chuyển dọc theo dòng được chảy tầng, tốt hơn là có tốc độ hầu như giống với tốc độ dòng được chảy tầng. Tốc độ này có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5m/s chẳng hạn. Thiết bị dẫn nạp hỗn hợp từ khu vực cấp nơi mà chất lỏng xử lý và các hạt được hòa lẫn trong sự chảy rối đến dòng được chảy tầng trong dòng được chia thành ngăn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, ví dụ thực hiện sáng chế được đưa ra dựa vào các hình vẽ.

Các bộ phận cấu thành:

1. Bể chứa được lấp đầy chất lỏng xử lý có từ tính
2. Cửa nạp các hạt được làm ẩm
3. Máy khuấy để hóa bùn các hạt và cho phép bọt khí nổi lên trên bề mặt
4. Máy ép có cửa nạp (phía bên trái) tạo ra dòng chất lỏng xử lý chảy tầng theo phương ngang đồng nhất
5. Băng chuyền có các máng uôn được để nạp các hạt được hóa bùn vào từ trường/kênh tách, cả hai băng chuyền chuyển động với cùng tốc độ của dòng chảy tầng theo phương ngang mà được tạo ra bởi máy ép
6. Các thùng để tách các dòng sản phẩm đi vào dòng các hạt 1.a mà chìm trong băng tải kiểu guồng xoắn và được lấy ra từ thiết bị tách đến bộ phận rửa, và dòng 2.a chủ yếu chứa chất lỏng xử lý nhưng ngoài ra còn chứa một vài lá kim loại, sợi, vật liệu rất mịn (các hạt có vận tốc cuối rất nhỏ) chuyển động theo dòng chất lỏng xử lý, các hạt này được hút ra bằng bơm. Khuỷu ống hình chữ nhật tại cửa xả của thùng bảo đảm dòng hút ở các thiết bị tách được đồng nhất khắp bề rộng của thiết bị tách
7. Băng tải kiểu guồng xoắn để rút sản phẩm ra

8. Cửa xả các hạt nhẹ nhất, có thể còn bao gồm các hạt nổi
9. Cửa xả loại bỏ vật liệu gây tắc băng chuyên dưới
10. Cửa xả loại bỏ dòng chất lỏng xử lý mà còn chứa một vài lá kim loại, sợi, vật liệu rất mịn vào bơm và thiết bị lọc. Sau khi lọc, dòng chất lỏng xử lý hỗn hợp được nạp trở lại vào bể chứa 1 và sau đó vào bộ phận ép (4)

Các máng uốn được

Một mẻ 320kg chất thải hỗn hợp PET, PS, PE và PP được cắt bởi máy nghiền cắt có kích thước lưới sàng là 10mm.

Sau đó vật liệu được làm chìm trong nước sôi khoảng 30 giây, để làm ướt bề mặt của các mảnh và giảm thiểu hoạt tính sinh học bất kỳ của vật liệu.

Vật liệu được cấp lên khắp lưới rung khử nước trong khoảng một giờ để nguội dần và giảm hàm lượng nước xuống khoảng 7% theo khối lượng, để giảm thiểu lượng nước mà được hòa lẫn với nhựa thành chất lỏng xử lý có từ tính MDS.

Từ sàng khử nước, vật liệu được cấp vào thùng trộn có chiều rộng 400mm, chiều dài 120mm mà được lấp đầy chất lỏng xử lý có từ tính đến mức 150mm. Chất lỏng trong thùng được khuấy bởi các phương tiện khuấy của bốn thiết bị khuấy dạng thìa cánh khuấy tròn đường kính 30mm được định hướng vuông góc với chiều dài của thùng và các que khuấy hình trụ tròn đường kính 6mm, được đặt cách nhau 100mm dọc theo chiều rộng của thùng. Các thìa được dao động dọc theo chiều dài của thùng với biên độ 20mm và tần số nằm trong khoảng từ 2,5 đến 10 Hz. Tần số này được tăng đến điểm mà các mảnh nhựa lơ lửng một cách đồng nhất trong chất lỏng, mà không quá cao đến mức mà không khí bị dẫn vào trong chất lỏng từ bề mặt chất lỏng. Tác giả sáng chế thấy rằng, nhờ khuấy vật liệu theo cách này, các mảnh mà được làm ẩm tốt được nạp vào chất lỏng có từ tính một cách đồng nhất, riêng biệt (cụ thể là không dính với nhau) và không có các bọt khí, điều này là cần thiết cho việc tách dựa vào tỷ trọng của chúng tiếp theo. Nếu không khuấy đúng, các mảnh nhẹ nhất tụ hợp lại ở bề mặt và cản trở việc cấp, trong khi các mảnh polymer khác nhau có thể dính với nhau và đi vào thiết bị tách dưới dạng tảng thay vì từng mảnh.

Dòng chất lỏng xử lý có từ tính có vận tốc $6\text{m}^3/\text{h}$, được nạp vào mặt bên và dọc theo chiều rộng của thùng trộn và xả qua ống xả ở đáy dọc theo chiều rộng của nó, mang các mảnh lơ lửng qua rãnh dẫn hướng có kích thước $30\text{mm} \times 400\text{mm}$ đi xuống vào kênh rộng 400mm và cao 100mm , bị chặn bởi băng chuyền trên và băng chuyền dưới, cả hai băng chuyền này chạy với vận tốc $0,2\text{m/s}$, và hai tấm kính bên cố định. Cả hai băng chuyền này được trang bị các máng cao 20mm , cách nhau 100mm . Dưới tác dụng của trọng lực và lực đẩy Acsimet, các mảnh tụ hợp lại giữa các máng của mỗi băng chuyền.

Hai băng chuyền dẫn vật liệu và chất lỏng ở lưu lượng thể tích không đổi ở trên và dưới bộ phận ép rộng 400mm , cao 60mm , bộ phận ép này bơm dòng chất lỏng giữa hai băng chuyền với cùng tốc độ, cụ thể là $0,2\text{m}/\text{giây}$, vào vùng từ trường. Điều này đảm bảo cho tất cả vật liệu nhẹ hay nặng hơn chất lỏng xử lý đều được nạp vào vùng từ trường trong dòng chất lỏng ở điều kiện chảy rối rất chậm.

Ngay khi ở trong vùng từ trường, các mảnh riêng biệt sẽ dâng lên tới độ cao bằng của chúng theo tỷ trọng của chúng trong vòng 2 giây trong khi chảy hướng về các cửa xả sản phẩm.

Ở đoạn cuối của kênh, các mảnh được tụ hợp lại đi vào bốn cửa xả khác nhau, cửa xả thứ nhất và thấp nhất bị chặn trên bởi thiết bị tách thứ nhất 20mm ở trên băng chuyền dưới mà thu sản phẩm PET, cửa xả thứ hai, thấp thứ hai bị chặn trên bởi thiết bị tách thứ hai 30mm ở trên thiết bị tách thứ nhất mà thu sản phẩm PS, cửa xả thứ ba bị chặn trên bởi thiết bị tách thứ ba ở trên thiết bị tách thứ hai mà thu sản phẩm PE, và cửa xả thứ tư bị chặn bởi băng chuyền trên và thiết bị tách thứ ba mà thu sản phẩm PP. Các dòng chất lỏng qua các cửa xả thứ hai và thứ ba được kiểm soát bởi hai bơm, mỗi bơm có lưu lượng khoảng $9\text{m}^3/\text{giờ}$.

Các cửa xả bị chặn ở một mặt bên bởi băng chuyền xả vật liệu mà được tải bởi dòng chảy như các băng chuyền quay xung quanh các ròng rọc của chúng, tương ứng hướng về đáy và bề mặt của bể chứa nơi mà các sản phẩm được tụ hợp lại và được chuyển từ thùng chứa bởi băng tải kiểu guồng xoắn. Hai cửa xả giữa, mỗi cửa kéo dài theo phương ngang ra khỏi vùng từ trường đi vào thiết bị tách các mảnh từ chất lỏng bằng cách cho phép các mảnh dâng lên hoặc hạ xuống từ

dòng chảy ngang vào bộ phận chứa mà từ đó chúng được chuyển ra khỏi bể chứa. Các lá kim loại mảnh, hạt mịn hoặc sợi có thể chảy cùng chất lỏng qua các bơm.

Các dòng chất lỏng từ các bơm được cấp qua thiết bị lọc nhằm loại bỏ các hạt mịn, sợi, lá kim loại, và được kết hợp để cấp trở lại vào bộ phận ép.

Sáng chế không bị giới hạn ở phương án được lấy làm ví dụ mà được thể hiện ở đây. Ví dụ, băng chuyền có thể là một trong số các dạng dây chuyền, và có thể chuyển được các bao tải, các tấm mỏng hoặc gàu như thiết bị dẫn. Thiết bị dẫn cũng có thể được tạo bởi tấm chắn quay mà tương tự như cửa quay. Các biến thể như vậy nhất định là dễ hiểu đối với người có kỹ năng và được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế như được chỉ rõ trong phần yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính bao gồm:

kênh xử lý mà khi sử dụng chất lỏng xử lý có từ tính và các hạt cần được tách dòng chảy qua kênh này theo hướng dòng chảy,

thiết bị từ hóa mà được bố trí kéo dài theo hướng dòng chảy dọc theo ít nhất một vách của kênh xử lý để khi sử dụng thì tác dụng từ trường vào chất lỏng xử lý trong vùng tách của kênh để thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính để tách các hạt trong chất lỏng xử lý dựa vào tỷ trọng của chúng,

máy ép mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính được nạp vào trong kênh chảy vào dòng chảy tầng theo hướng dòng chảy dọc theo vùng tách, và

kênh nạp mà qua đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần được tách được nạp vào trong kênh xử lý nhập vào chất lỏng xử lý chảy tầng, và

thiết bị dẫn mà kéo dài qua kênh nạp vào trong kênh xử lý, thiết bị dẫn này bao gồm các bộ phận dẫn mà kéo dài vào trong kênh nạp;

trong đó chất lỏng xử lý có từ tính được đưa vào qua máy ép khác với hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần được tách được đưa vào qua kênh nạp; trong đó thiết bị dẫn bao gồm băng chuyền được bố trí để di chuyển dọc theo hướng dòng chảy, trong đó băng chuyền là băng chuyền phẳng, liên tục, và các bộ phận dẫn bao gồm các giá đỡ kéo dài từ mặt chuyền của băng chuyền trong đó kênh nạp được xác định giữa máy ép và vách kênh xử lý ở cửa vào của kênh xử lý ở đỉnh và/hoặc đáy của kênh xử lý; và trong đó băng chuyền kéo dài dọc theo vách kênh xử lý theo hướng dòng chảy, và các bộ phận dẫn khớp vào vách của máy ép.

2. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 1, trong đó thiết bị dẫn kéo dài ít nhất một phần qua kênh xử lý, cùng với dòng chất lỏng xử lý chảy tầng.

3. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 1, trong đó thiết bị dẫn kéo dài từ khu vực cấp ở đó chất lỏng xử lý và các hạt được hòa lẫn khi chảy rồi.

4. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 3, trong đó chất lỏng xử lý có từ tính được cấp vào máy ép qua hệ thống đường ống cấp từ bể chứa trong đó chất lỏng xử lý có từ tính được lưu giữ.
5. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 3, trong đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần được tách được cấp vào kênh xử lý từ khu vực cấp qua kênh nạp để vòng qua máy ép.
6. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 1, trong đó kênh nạp được tách rời khỏi máy ép, và trong đó thiết bị dẫn được bố trí để dẫn hỗn hợp hướng trực qua kênh nạp.
7. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 6, trong đó các bộ phận dẫn khớp vào các vách của kênh nạp để chia hỗn hợp trong kênh nạp giữa khu vực cấp và kênh xử lý.
8. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 1, trong đó các bộ phận dẫn tạo thành các khung vận chuyển giữa chúng mà hở ở phía đối diện với kênh xử lý.
9. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 1, trong đó các giá đỡ bao gồm các máng kéo dài ngang qua mặt của băng chuyền, được tạo khoảng trống theo hướng di chuyển.
10. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính theo điểm 1, trong đó kênh xử lý có vùng cửa ra bao gồm ít nhất một vách ngăn kéo dài theo hướng dòng chảy, ở đó chất lỏng xử lý được tách thành các dòng chất lỏng riêng biệt trong đó các hạt có tỷ trọng trung bình khác nhau.
11. Thiết bị tách tỷ trọng từ tính bao gồm:

kênh xử lý mà khi sử dụng thì chất lỏng xử lý có từ tính và các hạt cần được tách dòng chảy qua kênh này theo hướng dòng chảy,

thiết bị từ hóa mà được bố trí kéo dài theo hướng dòng chảy dọc theo ít nhất một vách của kênh xử lý để khi sử dụng thì tác dụng từ trường vào chất lỏng xử lý trong vùng tách của kênh để thiết lập tỷ trọng được giảm của chất lỏng xử lý có từ tính để tách các hạt trong chất lỏng xử lý dựa vào tỷ trọng của chúng,

máy ép mà qua đó chất lỏng xử lý có từ tính được nạp vào trong kênh chảy chảy tầng theo hướng dòng chảy dọc theo vùng tách, và

kênh nạp mà qua đó hỗn hợp của chất lỏng xử lý và các hạt cần được tách được nạp vào trong kênh xử lý để nhập vào chất lỏng xử lý chảy tầng,

trong đó kênh nạp bao gồm thiết bị dẫn và kênh nạp mà thiết bị dẫn kéo dài qua đó, và thiết bị dẫn này bao gồm các bộ phận dẫn được bố trí khớp khít vào các vách của kênh nạp.

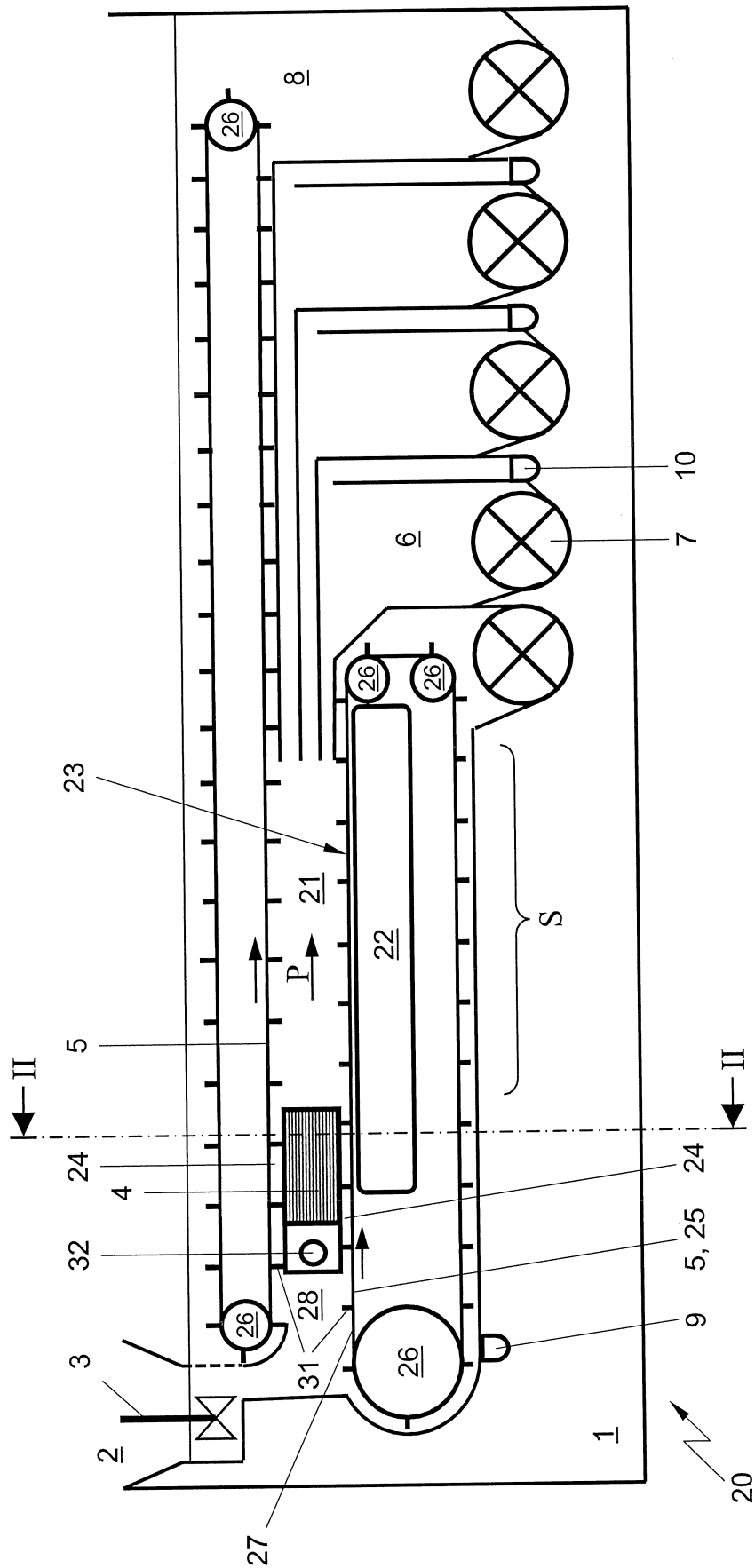


FIG. 1

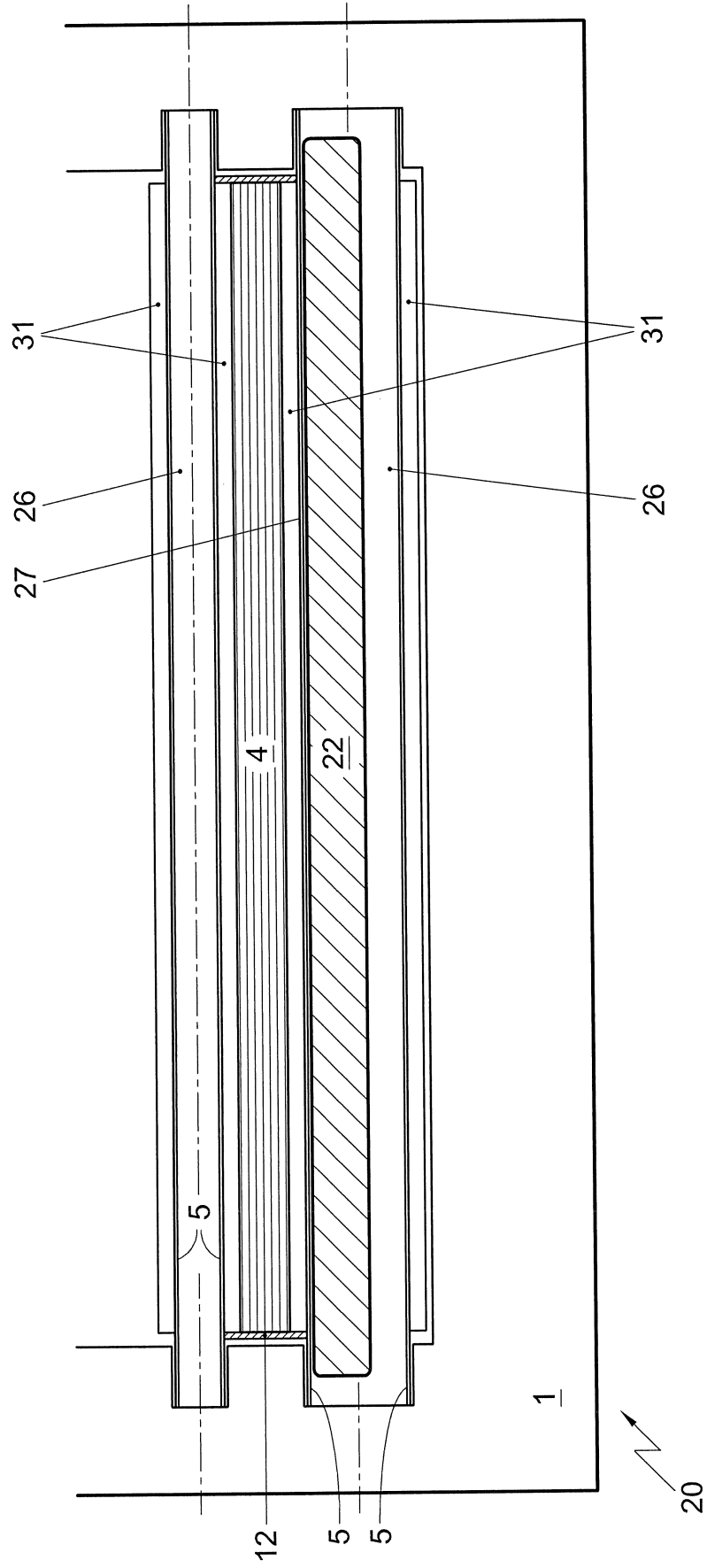


FIG. 2