



(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)



1-0027087

(51)^{2020.01} C07C 51/42; B01D 33/60; C07C 51/47; (13) B
B01D 33/073; B01D 33/62

(21) 1-2016-02437

(22) 30/12/2014

(86) PCT/US2014/072629 30/12/2014

(87) WO 2015/103172 09/07/2015

(30) 61/922,247 31/12/2013 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 26/12/2016 345A

(73) BP Corporation North America Inc. (US)

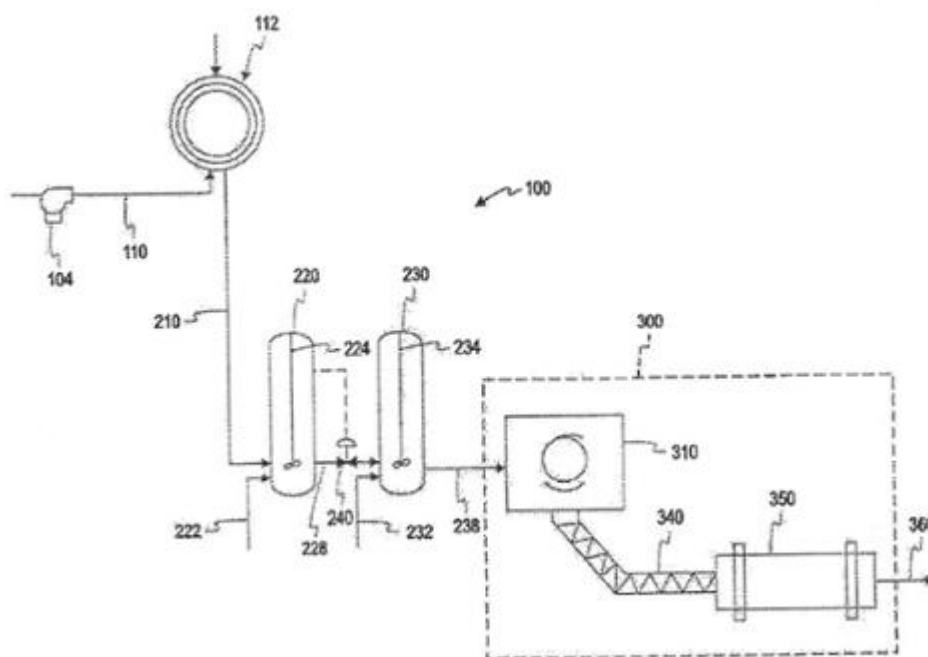
501 Westlake Park Boulevard, Houston, TX 77079, United States of America

(72) BARTOS, Thomas, M. (US); KEYES, Timothy (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) QUY TRÌNH THU HỒI SẢN PHẨM RẮN TỪ HỖN HỢP RẮN/LỎNG

(57) Sáng chế đề xuất quy trình thu hồi sản phẩm rắn từ hỗn hợp rắn/lỏng. Quy trình này bao gồm bước lọc hỗn hợp rắn/lỏng để tạo ra bánh lọc trong vùng phân tách rắn-lỏng thứ nhất. Bánh lọc chứa sản phẩm rắn. Vùng phân tách rắn-lỏng thứ nhất bao gồm thiết bị lọc áp suất quay được tạo kết cấu để tạo ra chênh lệch áp suất qua ít nhất một bộ phận lọc, và bánh lọc được hình thành trên bộ phận lọc này. Sau đó, bánh lọc được rửa bằng chất lỏng trong thiết bị lọc quay để tạo ra bánh lọc ướt. Bánh lọc ướt sau đó được chuyển đến vùng tái tạo huyền phù đặc. Bánh lọc ướt được trộn với dung dịch tái tạo huyền phù đặc để tạo ra huyền phù đặc, và huyền phù đặc được chuyển đến vùng phân tách rắn/lỏng thứ hai, ở đó sản phẩm rắn được tách ra khỏi huyền phù đặc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến quy trình phân tách rắn-lỏng, và cụ thể, đến quy trình phân tách rắn-lỏng sử dụng thiết bị lọc áp suất quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật phân tách nhiều bước có thể cho ra các sản phẩm rắn có độ tinh khiết cao hơn, nhưng có thể về cơ bản là cần đầu tư nhiều hơn vào trang thiết bị. Một phương pháp giúp giảm chi phí đầu tư cho quy trình phân tách nhiều bước là sử dụng thiết bị lọc áp suất quay. Thiết bị lọc áp suất quay được thiết kế để thực hiện nhiều bước trong kỹ thuật phân tách nhiều bước tại một phần của thiết bị. Ví dụ, thiết bị lọc áp suất quay đã biết thực hiện quá trình lọc để tạo ra bánh lọc, sau đó rửa bánh lọc này. Bánh lọc sau khi rửa được sấy khô trước khi lấy ra khỏi thiết bị lọc áp suất quay.

Mặc dù đã có những cải tiến nhất định như vậy, nhưng vẫn cần có quy trình phân tách rắn-lỏng mang lại hiệu quả cao hơn đồng thời giảm chi phí đầu tư và chi phí biến đổi cho quy trình này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất quy trình thu hồi sản phẩm rắn từ hỗn hợp rắn/lỏng. Theo khía cạnh khác của sáng chế, quy trình này bao gồm bước lọc hỗn hợp rắn/lỏng để tạo ra bánh lọc trong vùng phân tách rắn-lỏng thứ nhất. Bánh lọc này chứa sản phẩm rắn. Vùng phân tách rắn-lỏng thứ nhất bao gồm thiết bị lọc áp suất quay được tạo kết cấu để tạo ra sự chênh lệch áp suất giữa ít nhất một bộ phận lọc, và bánh lọc được tạo ra trên bộ phận lọc này. Sau đó, bánh lọc được rửa bằng dịch lỏng trong thiết bị lọc quay để tạo ra bánh lọc ướt. Bánh lọc ướt này được chuyển đến vùng tái tạo huyền phù đặc và được trộn với dung dịch tái tạo huyền phù đặc để tạo ra huyền phù đặc. Huyền phù đặc được chuyển đến vùng phân tách rắn lỏng thứ hai, tại đây sản phẩm rắn được tách khỏi huyền phù đặc.

Các khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng với phân mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là lưu đồ thể hiện quy trình phân tách rắn-lỏng theo một phương án của

sáng chế.

FIG. 2 là hình thể hiện tiết diện ngang của thiết bị lọc áp suất quay thích hợp để sử dụng trong một phương án của quy trình theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập chung đến quy trình nhiều bước để thu hồi sản phẩm rắn từ hỗn hợp rắn/lỏng với hiệu quả cao. Quy trình này được thiết kế để làm giảm chi phí đầu tư cho thiết bị và các chi phí biến đổi so với các quy trình truyền thống.

Theo một số phương án của sáng chế, quy trình bao gồm bước lọc hỗn hợp rắn/lỏng để tạo ra bánh lọc chứa sản phẩm rắn trên bộ phận lọc trong thiết bị lọc áp suất quay được tạo kết cấu để tạo ra chênh lệch áp suất giữa bộ phận lọc, thiết bị lọc áp suất quay này định rõ vùng phân tách rắn/lỏng thứ nhất; rửa bánh lọc bằng dung dịch rửa trong thiết bị lọc quay để tạo ra bánh lọc ướt; chuyển bánh lọc ướt đến vùng tái tạo huyền phù đặc và trộn bánh lọc ướt với dung dịch tái tạo huyền phù đặc để tạo ra huyền phù đặc; chuyển huyền phù đặc này đến vùng phân tách rắn/lỏng và tách sản phẩm rắn ra khỏi huyền phù đặc. Theo một số phương án, bánh lọc ướt được chuyển từ thiết bị lọc áp suất quay đến vùng tái tạo huyền phù đặc mà không cần sấy khô. Theo một số phương án, thiết bị lọc áp suất quay được tạo cấu hình để hoạt động mà không cần vùng sấy.

Theo một số phương án, sản phẩm rắn là được phẩm hoặc thành phần thực phẩm. Theo các phương án khác, sản phẩm rắn là hóa chất, hoặc cụ thể, sản phẩm hóa dầu. Theo một số phương án, sản phẩm là hydrocacbon thơm như paraxylene. Theo các phương án khác, sản phẩm là axit carboxylic thơm, như axit terephthalic.

Quy trình này có thể được kết hợp vào các nhà máy sản xuất mới, hoặc có thể được trang bị thêm cho các nhà máy sản xuất đang hoạt động bằng cách thay thế thiết bị đang có, như thiết bị ly tâm, máy rửa, và thiết bị sấy, bằng thiết bị lọc áp suất quay được tạo cấu hình để hoạt động với vùng lọc và vùng rửa, nhưng không cần vùng sấy.

Quy trình theo sáng chế loại bỏ nhu cầu phải lắp đặt thiết bị ly tâm và gánh chịu tiền điện đi kèm. Quy trình này cũng có thể lọc và rửa trên một phần của thiết bị.

Theo FIG. 1, quy trình nhiều bước để tách sản phẩm rắn ra khỏi hỗn hợp rắn-lỏng theo một phương án của sáng chế được thể hiện tổng quát là 100.

Như được thể hiện trên FIG. 1, hỗn hợp rắn-lỏng được cấp theo đường 110 vào vùng phân tách rắn/lỏng thứ nhất bao gồm bơm 104 và thiết bị lọc áp suất quay 112. Hỗn hợp rắn-lỏng trong đường 110 có thể chứa dòng xả ra từ thiết bị được bố trí phía trước (không thể hiện) mà xả ra hỗn hợp rắn-lỏng, ví dụ, từ thiết bị kết tinh, thùng tái tạo huyền phù đặc, thùng phản ứng hóa học, hoặc thùng trộn. Chất rắn có thể có mặt ở nồng độ bất kỳ trong hỗn hợp rắn-lỏng. Theo một phương án, thành phần chất rắn chiếm 40 đến 50 % khối lượng của hỗn hợp rắn-lỏng.

Thiết bị lọc áp suất quay 112 hoạt động trong điều kiện áp suất dương để lọc và tách chất lỏng ra khỏi chất rắn và gom chất rắn để xử lý tiếp. Thiết bị lọc áp suất quay thường là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và được bộc lộ trong, ví dụ, Patent Mỹ số 2741369, 7807060 và đơn đăng ký sáng chế Mỹ số 20050051473.

FIG. 2 minh họa một phương án về thiết bị lọc áp suất quay 112 theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 2, thiết bị lọc áp suất quay 112 bao gồm thùng lọc quay 114 quay theo chiều được quy định bởi mũi tên 116. Nhiều khoang 118 được bố trí xung quanh chu vi của thùng lọc 114 và quay cùng với thùng lọc 114. Mỗi khoang 118 bao gồm bộ phận lọc (không thể hiện) nằm sát thùng lọc. Theo một số phương án, bộ phận lọc bao gồm vải dệt. Đi kèm với mỗi khoang 118 là ống thoát tương ứng 120 cũng quay cùng với thùng lọc 114 và các khoang 118. Ống thoát 120 được tạo kết cấu sao cho dịch lọc từ mỗi khoang 118 đi qua bộ phận lọc tương ứng của nó nằm sát thùng lọc 114 và vào ống thoát tương ứng của nó.

Thiết bị lọc áp suất quay 112 cũng bao gồm nhiều bộ phận tĩnh. Thiết bị lọc áp suất quay 112 được chia thành nhiều vùng, bao gồm vùng lọc 124, vùng rửa 126, vùng tháo 128. Vùng lọc 124 thực hiện bước thứ nhất trong quy trình nhiều bước để tách và thu hồi sản phẩm rắn từ hỗn hợp rắn-lỏng. Mỗi trong số các vùng này tách biệt với các vùng liền kề bằng các đệm bít 130a, 130b, và 130c.

Dòng hỗn hợp rắn-lỏng đi vào vùng lọc 124 của thiết bị lọc áp suất quay 112 qua cửa vào 132. Cửa vào 132 thông chất lỏng với khoang chứa 134 mà phân bố hỗn hợp rắn-lỏng vào các khoang 118. Theo một số phương án, áp suất trong vùng lọc được duy trì ở khoảng từ 3 bar(g) đến khoảng 7 bar(g), và theo một số phương án, từ 5 bar(g) đến 6 bar(g). Do sự chênh áp được duy trì giữa các khoang 118 và ống thoát 120 và qua bộ phận lọc trong các khoang, chất lỏng của hỗn hợp rắn-lỏng bị cưỡng

bức đi qua bộ phận lọc trong các khoang 118 và vào các ống thoát 120. Ống thoát thông chất lỏng với ống tháo dịch lọc (không thể hiện) để gom dịch lọc. Các thành phần rắn của hỗn hợp rắn-lỏng vẫn nằm trên bộ phận lọc ở dạng bánh lọc.

Các khoang 118 đang có bánh lọc tiếp tục quay đến vùng rửa 126. Dòng dung dịch rửa 140 được đưa vào vùng rửa 126 qua cửa vào 142. Theo một số phương án, dung dịch rửa được đưa vào ở tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,5 kg đến khoảng 1,5 kg dung dịch rửa với mỗi 1 kg bánh lọc. Cửa vào 142 thông chất lỏng với khoang chứa 144 phân bố dung dịch rửa vào các khoang 118. Theo một số phương án, áp suất trong vùng rửa được duy trì ở khoảng 3 bar(g) đến khoảng 7 bar(g), theo một số phương án, từ 5 bar(g) đến 6 bar(g). Do sự chênh áp được duy trì giữa các khoang 118 và các ống thoát 120 và qua bộ phận lọc trong các khoang, dung dịch rửa bị cưỡng bức đi vào bánh lọc nằm trên bộ phận lọc trong các khoang 118 để tạo ra bánh lọc ướt. Một phần dung dịch rửa được bỏ đi qua bộ phận lọc và vào ống thoát 120, đem theo tạp chất và chất lỏng còn thừa từ hỗn hợp rắn-lỏng có thể dính vào bánh lọc hoặc nằm trong các khoảng trống của bánh lọc. Phần còn lại của dung dịch rửa vẫn nằm trong bánh lọc ướt. Theo một số phương án, bánh lọc ướt có khoảng 25% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng là dung dịch rửa còn thừa. Dung dịch rửa được lựa chọn để vừa loại bỏ các tạp chất ra khỏi bánh lọc đồng thời không ảnh hưởng đến các quá trình xử lý bánh lọc tiếp theo để thu được sản phẩm rắn cuối cùng. Theo một phương án, dung dịch rửa bao gồm nước. Theo phương án khác, dung dịch rửa bao gồm phân ngưng từ phần khác của quy trình tích hợp.

Các khoang 118 đang có bánh lọc ướt tiếp tục quay đến vùng tháo 128. Bánh lọc ướt có thể được tháo bằng trọng lực. Theo một số phương án, vùng tháo 128 bao gồm thiết bị gỡ bánh lọc (không thể hiện), như máy quạt hoặc dao nạo để hỗ trợ quá trình tháo bánh lọc ướt. Sau khi bánh lọc ướt được lấy ra khỏi cửa xả 152, dung dịch rửa có thể được phun vào cửa vào 162 để làm sạch bộ phận lọc của các khoang 118 trước khi chúng tiếp tục đi vào chu trình tiếp theo qua thiết bị lọc áp suất quay 112.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các cấu tạo khác của thiết bị lọc áp suất quay 112 có thể được sử dụng theo sáng chế. Ví dụ, thiết bị lọc áp suất quay có thể bao gồm nhiều vùng lọc và nhiều vùng rửa. Tuy nhiên, ngược lại với các quy trình thông thường, thiết bị lọc áp suất quay không bao gồm

vùng sấy. Do đó, bánh lọc ướt được tháo trong vùng tháo 126 có ít nhất một phần dung dịch rửa 140 được đưa vào vùng rửa 124.

Quay lại FIG. 1, bánh lọc ướt sau khi ra khỏi thiết bị lọc áp suất quay 112 được chuyển theo đường 210 đến vùng tái tạo huyền phù đặc bao gồm một hoặc nhiều thùng tái tạo huyền phù đặc 220, 230. Theo phương án được thể hiện trên FIG. 1, bánh lọc ướt được chuyển đến vùng tái tạo huyền phù đặc mà không cần sấy khô.

Dung dịch tái tạo huyền phù đặc được đưa qua đường 222 vào thùng tái tạo huyền phù đặc 220. Thùng tái tạo huyền phù đặc 220 được trang bị cánh khuấy 224, và bánh lọc ướt và dung dịch tái tạo huyền phù đặc được làm thành huyền phù đặc. Theo phương án được thể hiện trên FIG 1, vùng tái tạo huyền phù đặc bao gồm thùng tái tạo huyền phù đặc thứ hai 230, cũng được trang bị cánh khuấy 234, nhận dòng ra từ thùng tái tạo huyền phù đặc thứ nhất 220 thông qua đường 228. Thùng tái tạo huyền phù đặc thứ hai 230 tùy ý cũng có cửa vào 232 cho dung dịch tái tạo huyền phù đặc bổ sung. Van kiểm soát phát hiện mức 240 cho phép huyền phù đặc đi qua giữa các thùng khi huyền phù đặc đạt được mức định trước trong thùng tái tạo huyền phù đặc thứ nhất. Van kiểm soát 240 cho phép mỗi trong số các thùng tái tạo huyền phù đặc hoạt động ở áp suất độc lập nhau. Theo cách này, thùng tái tạo huyền phù đặc thứ nhất 220 có thể hoạt động ở áp suất tăng bằng với áp suất trong thiết bị lọc áp suất quay 112 cũng như thiết bị được bố trí phía trước của thiết bị lọc áp suất quay 112, và thùng tái tạo huyền phù đặc thứ hai 230 có thể hoạt động ở áp suất bằng với thiết bị được bố trí phía sau. Theo một số phương án, thùng tái tạo huyền phù đặc thứ nhất 220 hoạt động ở áp suất từ khoảng 3 bar(g) đến khoảng 7 bar(g), và theo một số phương án, từ khoảng 5 bar(g) đến khoảng 6 bar(g).

Dung dịch tái tạo huyền phù đặc được lựa chọn để loại bỏ tạp chất khỏi bánh lọc đồng thời không ảnh hưởng đến quá trình xử lý bánh lọc tiếp theo để thu hồi sản phẩm rắn cuối cùng, và không tương tác theo cách bất lợi với dung dịch rửa vẫn còn trong bánh lọc ướt. Dung dịch tái tạo huyền phù đặc có thể giống hoặc khác dung dịch rửa. Theo một phương án, dung dịch tái tạo huyền phù đặc gồm nước. Theo phương án khác, dung dịch tái tạo huyền phù đặc gồm phần ngưng hơi nước từ phần khác của quy trình tích hợp.

Thùng tái tạo huyền phù đặc thứ hai 230 xả huyền phù đặc vào đường ra 238.

Đường 238 chuyển huyền phù đặc đến vùng vùng phân tách rắn-lỏng thứ hai, cuối cùng 300. Theo phương án được thể hiện trên FIG. 1, vùng phân tách rắn-lỏng 300 bao gồm thiết bị lọc chân không quay 310, nhận huyền phù đặc và loại bỏ phần lớn chất lỏng trong huyền phù đặc nhờ quá trình lọc chân không. Bánh lọc thu được đi ra khỏi thiết bị lọc chân không quay và được cấp lên băng tải guồng xoắn 340, băng tải này chuyển bánh lọc đến thiết bị sấy quay được đốt bằng khí 350. Sản phẩm rắn cuối cùng được lấy ra khỏi thiết bị sấy theo đường 360. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có thể sử dụng thiết bị khác trong vùng phân tách rắn-lỏng thứ hai 300, ví dụ, các thiết bị lọc, thiết bị ly tâm, và thiết bị sấy khác có thể được sử dụng.

Theo một số phương án, sản phẩm rắn cuối cùng chứa sản phẩm gần như tinh khiết với rất ít hoặc không còn tạp chất. Ví dụ, theo một số phương án, sản phẩm rắn có độ tinh khiết ít nhất 99% theo khối lượng. Theo phương án khác, sản phẩm rắn có độ tinh khiết ít nhất 99,7% theo khối lượng. Theo phương án khác, sản phẩm rắn có độ tinh khiết ít nhất 99,9% theo khối lượng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, hỗn hợp rắn-lỏng theo đường 110 thoát ra khỏi thiết bị kết tinh dưới dạng một phần của quy trình tích hợp, để sản xuất axit terephtalic tinh khiết từ paraxylen. Theo phương án này, hỗn hợp rắn-lỏng chứa khoảng 40% khối lượng axit terephtalic rắn, nước, và khoảng 1000 ppm tạp chất như axit paratoluic, axit hydroxymetylbenzoic, và 4-carboxybenzaldehyt. Hỗn hợp rắn-lỏng được cấp vào thiết bị lọc áp suất quay 112 hoạt động trong vùng lọc ở áp suất khoảng 6 bar(g). Sau khi lọc, bổ sung nước làm dung dịch rửa và sản phẩm thu được bao gồm bánh lọc ướt sau khi ra khỏi thiết bị lọc áp suất quay chứa khoảng 30% khối lượng nước. Dòng bánh lọc ướt đi vào thùng tái tạo huyền phù đặc 220, hoạt động ở áp suất bằng 4 bar(g), và nước được đưa vào làm dung dịch tái tạo huyền phù đặc. Huyền phù đặc thu được được chuyển qua van kiểm soát 240 vào thùng tái tạo huyền phù đặc 230 hoạt động ở áp suất môi trường, trong đó nước bổ sung được đưa vào làm dung dịch tái tạo huyền phù đặc. Huyền phù đặc ra khỏi thùng tái tạo huyền phù đặc thứ hai 230 chứa khoảng 50% khối lượng axit terephtalic rắn, khoảng 200 ppm axit paratoluic, khoảng 5 ppm 4-carboxybenzaldehyt, và nước còn lại. Sau khi loại bỏ dịch lọc trong

thiết bị lọc chân không quay 310 và sấy khô bánh lọc trong thiết bị sấy 350, sản phẩm axit terephthalic cuối cùng chứa ít hơn 150 ppm axit paratoluic, và ít hơn 5 ppm 4-carboxybenzaldehyt.

Phần mô tả chi tiết trên đây và các hình vẽ kèm theo được đưa ra nhằm mục đích giải thích và minh họa sáng chế, và không được dự định để giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm. Nhiều cải biến được thực hiện cho các phương án ưu tiên trong bản mô tả đều được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ, và vẫn nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo và dạng tương đương của chúng.

Cần hiểu rằng các thành phần và các dấu hiệu kỹ thuật được nêu trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau để tạo ra các điểm yêu cầu bảo hộ mới mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, khi các điểm phụ thuộc trong bộ yêu cầu bảo hộ sau đây chỉ phụ thuộc vào một điểm độc lập hoặc một điểm phụ thuộc thì cần hiểu rằng, theo cách khác, điểm phụ thuộc này có thể sẽ được tạo ra để phụ thuộc theo cách khác vào điểm phụ thuộc bất kỳ trước đó—dù là độc lập hay phụ thuộc—và rằng các cách kết hợp mới này cần được hiểu là một phần của bản mô tả sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình thu hồi sản phẩm rắn từ hỗn hợp rắn/lỏng, quy trình này bao gồm các bước:

lọc hỗn hợp rắn/lỏng trong vùng tách rắn/lỏng thứ nhất để tạo ra bánh lọc, bánh lọc này chứa sản phẩm rắn, vùng tách rắn/lỏng thứ nhất bao gồm thiết bị lọc áp suất quay được tạo kết cấu để hoạt động ở áp suất dương và đặt sự chênh lệch áp suất qua ít nhất một bộ phận lọc, bánh lọc tạo thành trên ít nhất một bộ phận lọc này, thiết bị lọc áp suất quay còn được tạo kết cấu để hoạt động mà không cần vùng sấy khô;

rửa bánh lọc bằng dung dịch rửa trong thiết bị lọc quay để tạo ra bánh lọc ướt;

chuyển bánh lọc ướt đến vùng tái tạo huyền phù đặc và trộn bánh lọc ướt với dung dịch tái tạo huyền phù đặc để tạo ra huyền phù đặc;

chuyển huyền phù đặc đến vùng tách rắn/lỏng thứ hai và tách sản phẩm rắn ra khỏi huyền phù đặc.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó bánh lọc ướt được chuyển từ thiết bị lọc áp suất quay đến vùng tái tạo huyền phù đặc không cần bước sấy khô.
3. Quy trình theo điểm 1, trong đó vùng tách rắn/lỏng thứ hai bao gồm thiết bị lọc chân không quay.
4. Quy trình theo điểm 1, trong đó vùng tách rắn/lỏng thứ hai còn bao gồm thiết bị sấy.
5. Quy trình theo điểm 1, trong đó dung dịch rửa bao gồm nước.
6. Quy trình theo điểm 1, trong đó dung dịch tái tạo huyền phù đặc bao gồm nước.
7. Quy trình theo điểm 1, trong đó sản phẩm rắn bao gồm hợp chất thơm.
8. Quy trình theo điểm 1, trong đó sản phẩm rắn bao gồm axit carboxylic thơm.
9. Quy trình theo điểm 1, trong đó sản phẩm rắn bao gồm axit terephthalic.
10. Quy trình theo điểm 1, trong đó hỗn hợp rắn/lỏng được chuyển đến vùng tách rắn/lỏng thứ nhất từ vùng kết tinh mà ở đó chất rắn được kết tinh.

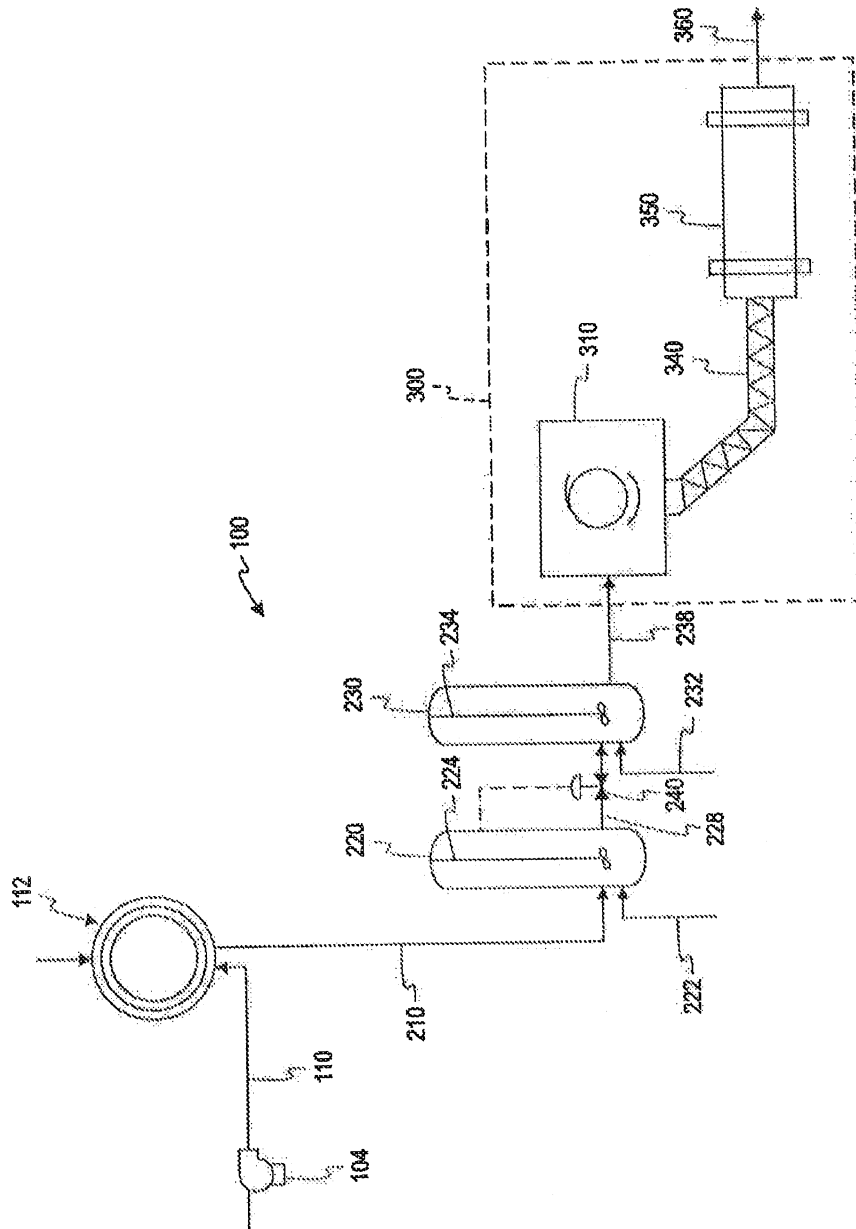
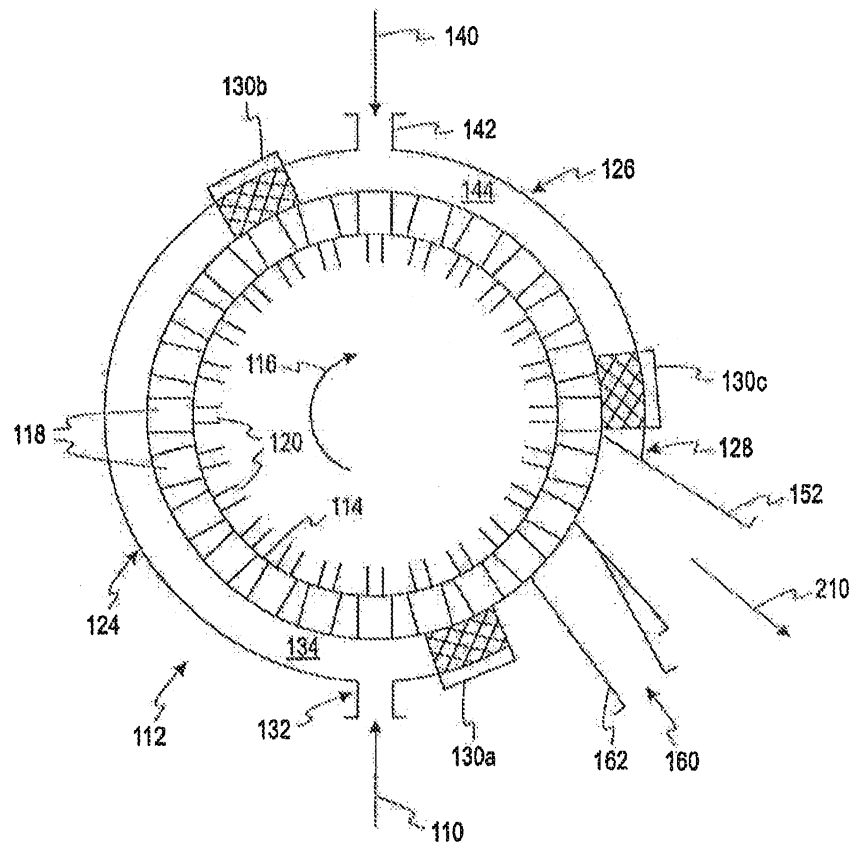


Fig. 1

2/2

*Fig. 2*