



(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)



1-0023780

(51)⁷ B01D 21/02; C01F 7/46

(13) B

(21) 1-2013-00770

(22) 10/08/2011

(86) PCT/CA2011/00091 10/08/2011

(87) WO2012/019287 16/02/2012

(30) 2010903637 13/08/2010 AU; 2010903743 20/08/2010 AU

(45) 25/05/2020 386

(43) 27/05/2013 302A

(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)

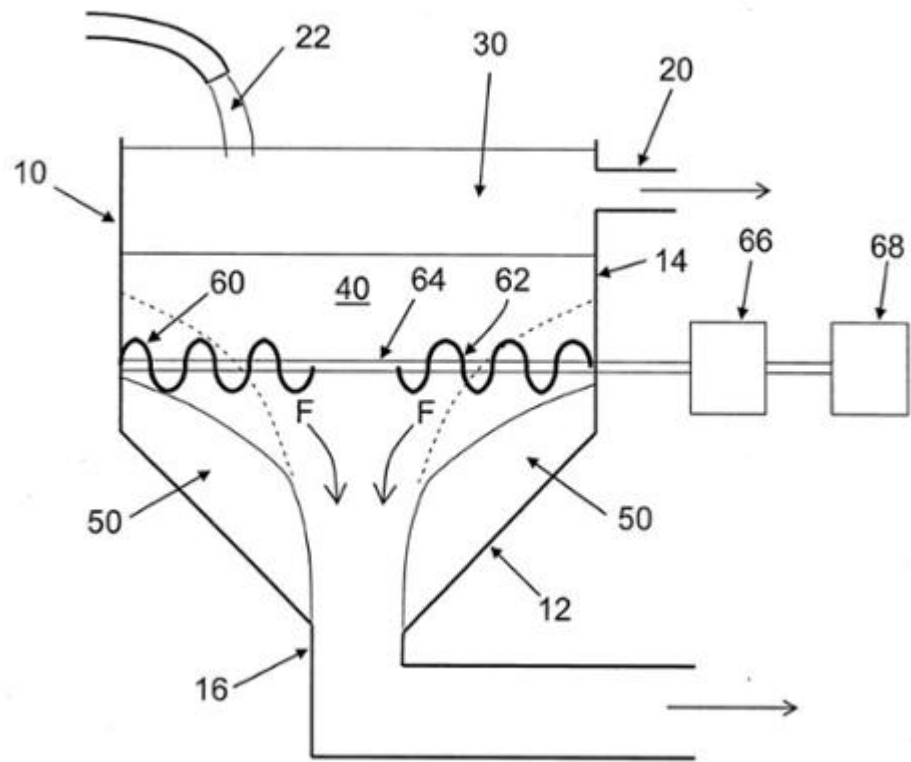
1188 Sherbrooke Street West, Montréal, Québec H3A 3G2, Canada

(72) PELOQUIN, Guy (CA); LAROCHE, Alain (CA); BOIVIN, Alain (CA); ST-LAURENT, Matthieu (CA); GIRARD, Régis (CA); SIMARD, Guy (CA)

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ LÀM TRONG CHẤT LỎNG, VÀ HỆ THỐNG XỬ LÝ BAO GỒM THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị để làm trong chất lỏng xử lý chứa chất rắn, thiết bị này bao gồm thùng có đáy và thành bên xác định thể tích bên trong để chứa chất lỏng xử lý và để cho phép lắng bằng trọng lực chất rắn trong chất lỏng, nhờ đó tạo ra chất lỏng đã làm trong về phía phần trên của thể tích bên trong và huyền phù về phía đáy của thể tích bên trong, thiết bị này còn bao gồm các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí trong thể tích bên trong để hướng chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy về phía dòng chảy huyền phù đang được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù. Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống xử lý để tách chất rắn ra khỏi chất lỏng xử lý bao gồm thiết bị này và phương pháp để làm trong chất lỏng xử lý.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp để tách các chất rắn từ chất lỏng xử lý, và cụ thể là thiết bị và phương pháp để tách chất rắn đã lắng bằng trọng lực, bao gồm chất kết tủa, ra khỏi chất lỏng xử lý.

Sáng chế được áp dụng cụ thể, mặc dù không phải duy nhất, với các quy trình công nghiệp để xử lý các dòng nhớt có chất rắn, bao gồm lượng lớn nhôm hydroxit kết tủa trong quá trình sản xuất nhôm oxit từ bauxit theo quy trình Bayer.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình Bayer, nhôm hydroxit được kết tủa từ chất lỏng xử lý bằng cách điều chỉnh các điều kiện của quy trình liên quan đến chất lỏng này. Chất kết tủa lắng ở đáy thùng được gọi là chất lắng và quy trình làm cho chất kết tủa lắng khỏi chất lỏng được gọi là quy trình làm lắng. Chất kết tủa sẽ ở dạng hạt có các kích thước khác nhau, bao gồm các hạt có kích thước thô và các hạt kích thước mịn hơn. Tỷ lệ giữa các hạt có kích thước thô và các hạt có kích thước mịn hơn phụ thuộc vào các điều kiện xử lý.

Quy trình làm lắng dẫn đến chất lỏng ở phía đáy của thùng lắng có lượng chất kết tủa thô cao, và rất nhớt, và chất lỏng ở phần trên của thùng có lượng chất kết tủa mịn hơn rất thấp. Chất lỏng xử lý có thể đi qua một dãy các thùng lắng; một số thùng có tác dụng tách các chất kết tủa thô ra khỏi các chất kết tủa mịn và các thùng khác để loại bỏ hầu hết các chất kết tủa mịn ra khỏi chất lỏng xử lý để tạo ra cái gọi là “chất lỏng trong”. Chất lỏng trong được lấy ra và được đưa đến các bước xử lý thêm nữa trước khi được đưa trở lại quy trình Bayer dưới dạng chất lỏng kiềm được sử dụng trong việc phân hủy bauxit.

Thùng lắng được sử dụng để tách chất kết tủa thô ra khỏi chất kết tủa mịn được đề cập đến dưới dạng các thiết bị phân loại. Sẽ nhận thấy rằng thuật ngữ “thùng lắng” như được sử dụng ở đây bao gồm cả thiết bị phân loại.

Chất lỏng nhớt (cũng được gọi là “huyền phù”) thường được loại ra khỏi đáy thùng lắng bằng cách bơm. Tuy nhiên, độ nhớt cao của huyền phù có thể tạo ra dòng chảy ưu tiên ở vùng lân cận cửa xả của thùng lắng huyền phù. Do vậy, chất rắn bên ngoài dòng chảy này lắng và tích tụ trong thùng lắng. Đường dẫn dòng ưu tiên được hình thành như vậy được gọi là “lỗ chuột”.

Tác động của lỗ chuột đó là chất kết tủa lắng làm giảm thể tích làm việc trong thùng lắng. Điều này nghĩa là chất lỏng xử lý có thời gian lưu ngắn hơn trong thùng lắng và, do đó huyền phù đặc được lấy ra khỏi thùng lắng có lượng chất kết tủa là thấp hơn so với mong muốn cho quy trình xử lý tiếp theo. Điều này cũng làm tăng lượng chất kết tủa và kích thước chất kết tủa trong chất lỏng xử lý được lấy ra từ phần trên của thùng lắng, bởi vậy gây ra tác động bất lợi đến việc thực hiện các bước xử lý tiếp theo.

Do đó, trung bình hai tháng một lần thùng lắng phải được ngừng vận hành và chất kết tủa đã lắng được làm sạch để duy trì lượng chất kết tủa thích hợp trong huyền phù được lấy ra.

Đôi khi, chất kết tủa đã lắng sẽ được đánh bật ra và rơi vào dòng chảy ưu tiên, vì vậy huyền phù lấy ra sẽ có lượng chất kết tủa tăng một cách ngẫu nhiên. Điều này gây khó khăn cho việc xử lý tiếp theo và cần các bước điều chỉnh bổ sung để đảm bảo rằng lượng chất kết tủa của huyền phù được lấy ra là không thay đổi một cách hợp lý.

Do đó, cần giảm “các lỗ chuột” và sự tích tụ chất rắn đã lắng trong các thùng lắng. Sẽ nhận thấy rằng thuật ngữ “chất rắn” được sử dụng trong bản mô tả này bao gồm các chất kết tủa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng các tác động của lỗ chuột có thể được giảm bằng cách đưa chất rắn đã lắng và đang lắng trở lại dòng chảy huyền phù đặc có độ nhớt cao đi ra từ đáy của thùng lắng. Cụ thể, người nộp đơn đã nhận thấy rằng việc hướng chất rắn đã lắng và huyền phù đặc có độ nhớt cao gần các thành bên của thùng lắng vào trong vùng lân cận của dòng chảy huyền phù

đi ra khỏi thùng lắng có tác dụng làm giảm các chất rắn tích tụ quanh các thành bên của thùng lắng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng xuất đề xuất thiết bị để làm trong chất lỏng xử lý chứa chất rắn, thiết bị này bao gồm:

(a) thùng có đáy và thành bên xác định thể tích bên trong để chứa chất lỏng xử lý và để cho phép lắng bằng trọng lực chất rắn có trong chất lỏng, nhờ đó tạo ra chất lỏng đã làm trong ở phần trên của thể tích bên trong và huyền phù ở phần đáy của thể tích bên trong;

(b) cửa xả chất lỏng đã làm trong ở hoặc gần phần trên của thể tích bên trong để lấy ra chất lỏng đã làm trong chứa lượng chất rắn thấp;

(c) cửa xả huyền phù ở hoặc gần đáy của thể tích bên trong để lấy huyền phù mở không giới hạn với thể tích bên trong; và

(d) các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn kéo dài dọc theo và được cố định so với thùng, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí trong thể tích bên trong, để hướng chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy về phía dòng chảy huyền phù đang được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù ở hoặc gần đáy của thể tích bên trong.

Chất lỏng xử lý có thể là chất lỏng xử lý Bayer chứa nhôm hydroxit kết tủa.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có hai tác dụng. Cụ thể là, các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn này kéo chất rắn ở vùng lân cận của các thành bên hoặc đáy và làm di chuyển chất rắn này đến gần hơn với dòng chảy huyền phù đang được lấy ra khỏi thùng. Do đó, chất rắn này được đưa trở lại cuốn vào trong dòng chảy này và góp phần tạo ra huyền phù đặc được lấy ra khỏi thùng. Do đó, huyền phù đặc này có lượng chất rắn cao hơn so với chất lỏng xử lý được làm lắng mà không có các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn cũng có tác dụng làm cho chất rắn đã lắng ở gần thành bên hoặc gần đáy của thùng di chuyển, như làm cho các tầng và các lớp chất rắn đã lắng, di chuyển từ các vùng có mức tích tụ chất rắn cao đến vùng có mức tích tụ chất rắn thấp. Các vùng có mức tích tụ chất rắn thấp như vậy là các vùng trong đó huyền phù di chuyển về phía trước qua thiết bị và ra

khỏi thùng qua cửa xả huyền phù ở hoặc gần đáy của thùng và, ngoài ra, các vùng trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn kéo chất rắn đã lắng và đưa chúng vào dòng chảy huyền phù ra khỏi thùng.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn còn có tác dụng nữa là khuấy chất lỏng ở vùng trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí để ngăn chặn việc lắng chất rắn ở vùng này. Việc khuấy này là quan trọng để cuốn lại chất rắn đã lắng trước đó trở lại huyền phù. Cũng quan trọng là để đảm bảo rằng chất rắn lắng bằng trọng lực ra khỏi chất lỏng xử lý vẫn được cuốn theo chất rắn được kéo trở lại dòng cuốn sau khi lắng ở các thành bên và các vùng khác tích tụ chất rắn.

Do vậy, các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn không được sử dụng thực sự để vận chuyển hoặc loại bỏ chất rắn ra khỏi thùng. Thay vào đó, các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được sử dụng để tạo ra huyền phù đặc có lượng chất rắn lớn hơn, để làm cho chất rắn mà đã lắng gần thành bên hoặc gần đáy của thùng di chuyển và để khuấy chất lỏng ở các vùng trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn này được bố trí.

Theo một khía cạnh của sáng chế, các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí để hướng chất rắn ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy về phía dòng chảy huyền phù. Trong các trường hợp bất kỳ, bao gồm trường hợp khi đáy của thùng là không nằm ngang, các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có thể được bố trí để hướng chất rắn ở vùng lân cận của thành thùng mà bên trên đáy của thùng, thành bên hoặc đáy, về phía dòng chảy huyền phù.

Theo các phương án ví dụ của sáng chế, một phần chất rắn ở vùng lân cận của thành bên, tức là chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng, được kéo vật lý bởi các chi tiết làm dịch chuyển. Thuật ngữ "kéo vật lý" nghĩa là một hoặc nhiều phần của các chi tiết làm dịch chuyển tiếp xúc với phần chất rắn ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy theo cách sao cho phần này được làm dịch chuyển trong thùng về phía dòng chảy huyền phù đang được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù đặc, dòng chảy này được hướng về phía đáy của thùng.

Phần trên, ít nhất một trong số các mặt bên, tốt hơn nếu tất cả các mặt bên, và tốt hơn nữa nếu đáy của các chi tiết làm dịch chuyển không được bao bọc và

tiếp xúc với chất rắn trong thể tích bên trong của thùng. Nói cách khác, tốt hơn nếu các chi tiết làm dịch chuyển không được bao bọc, không được giới hạn hoặc không được che bởi chi tiết khác bất kỳ trong thể tích bên trong của thùng.

Tốt hơn, nếu các chi tiết làm dịch chuyển có dạng dài. Tốt hơn, nếu các chi tiết làm dịch chuyển dạng dài này được lộ ra, không bị bao bọc, không bị giới hạn hoặc không bị che bởi chi tiết khác bất kỳ quanh các chi tiết làm dịch chuyển này, ít nhất trên một phần chiều dài của chi tiết, tốt hơn nếu phần lớn chiều dài, tức là lớn hơn 50% chiều dài của nó. Điều này cho phép huyền phù tiếp xúc không bị giới hạn và không bị hạn chế với các chi tiết làm dịch chuyển ít nhất dọc theo phần lớn chiều dài của nó trong thùng, và tốt hơn nếu dọc theo toàn bộ chiều dài của nó trong thùng. Sự tiếp xúc với các chi tiết làm dịch chuyển theo cách này cần không gặp phải các điểm thu hẹp hoặc thắt bất kỳ mà ngăn hoặc chặn dòng huyền phù đặc khi dòng này di chuyển về phía trước để tiếp xúc với chi tiết này. Do đó, huyền phù cần không được cho đi qua các lỗ hẹp trước khi chạm đến chi tiết này từ bên trong thùng. Huyền phù có độ nhớt cao sẽ thường chảy dưới tác dụng của trọng lực nếu không có các bề mặt hoặc vật giữ để giới hạn dòng chảy xuống.

Tốt hơn, nếu cửa xả huyền phù được tạo ra ở đáy của thùng.

Cửa xả huyền phù mở không hạn chế với thể tích bên trong của thùng. Nói cách khác, cửa xả huyền phù mở thông với thể tích bên trong của thùng và không được bao bọc, không được giới hạn hoặc không được che bởi chi tiết khác bất kỳ bên trong thể tích bên trong của thùng.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có thể được bố trí để hướng các chất rắn theo hướng xuyên tâm vào trong về phía dòng chảy huyền phù đang được đi ra khỏi cửa xả huyền phù về phía đáy của thùng. Tốt hơn, nếu cửa xả huyền phù đặc ở hoặc gần đáy của thùng được bố trí ở tâm của thùng.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có thể là các vít quay được. Mặc dù các vít quay được là hiệu quả để định hướng chất rắn mà không tạo ra hoạt động khuấy ở mức trên trong thể tích bên trong mà có thể làm ảnh hưởng đến việc lắng bằng trọng lực của chất rắn trong vùng này.

Do vậy, tốt hơn nếu các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí ở vùng dưới của thể tích bên trong của thùng lắng ở đó sự tích tụ chất rắn từ chất rắn đang lắng thường diễn ra.

Có thể có ít nhất một vít quay được để hướng chất rắn về phía dòng chảy huyền phù đang được đi ra khỏi cửa xả huyền phù. Theo cách khác, có thể có ít nhất hai vít quay được. Theo một dạng cụ thể, có thể có 4 vít quay được, với mỗi vít được bố trí ở góc 90° với vít quay được liền kề. Theo một dạng khác, có thể có các cụm gồm hai vít quay được song song với nhau, và tùy ý có thể có hai hoặc nhiều cụm.

Trong mỗi trường hợp, các vít quay được được bố trí sao cho chất rắn được hướng bởi các vít quay được đến vùng tâm mà trùng với vị trí dòng chảy huyền phù đang đi ra khỏi thùng qua cửa xả huyền phù ở hoặc gần đáy của thùng.

Các vít quay được có thể được tạo ra với hai hoặc nhiều phần và mỗi phần có thể có chiều dài khác nhau. Trong mỗi phần, vít có thể có bước khác nhau và/hoặc đường kính khác nhau.

Mỗi vít quay được có thể có phần thứ nhất có đường kính thứ nhất và/hoặc chiều dài bước thứ nhất và phần thứ hai có đường kính thứ hai và/hoặc chiều dài bước thứ hai, và trong đó đường kính thứ nhất và/hoặc chiều dài bước thứ nhất nhỏ hơn so với đường kính thứ hai và/hoặc chiều dài bước thứ hai.

Phần thứ nhất có thể liền kề thành bên của thiết bị.

Các vít quay được có thể được tạo ra trên các trục được bố trí thẳng hàng chéo tương ứng, mỗi trục có thể đi qua thành bên và được kết hợp với bộ dẫn động. Vít ở đầu thứ nhất của trục có thể được bố trí ngược với vít ở đầu kia của trục. Điều này cho phép hai vít trên một trục đơn và quay theo cùng một chiều để di chuyển vật liệu về phía tâm của thùng và ra xa khỏi thành bên của thùng.

Bộ dẫn động có thể bao gồm động cơ và hộp bánh răng để điều chỉnh việc quay của các trục quay được. Động cơ có thể là động cơ điện hoặc động cơ thủy lực.

Các vít quay được có thể được tạo ra để tạo ra năng suất danh định nằm trong khoảng từ 50 đến 200 $\text{m}^3/\text{giờ}$ trong mỗi điều kiện hoạt động bình thường, nhưng tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 80 đến 120 $\text{m}^3/\text{giờ}$.

Tốt hơn, nếu các vít quay được quay ở một tốc độ và được định kích thước để chúng có thể vận chuyển chất rắn về phía tâm của thùng với lượng nằm trong khoảng từ 50% đến 100% tổng lượng chất rắn ra khỏi thùng qua cửa xả ở đáy của thùng. Các vít quay được có thể vận chuyển ít nhất 70% tổng lượng chất rắn ra khỏi thùng, nhưng có thể vận chuyển ít nhất 80%, hoặc thậm chí lên đến ít nhất 90% tổng lượng chất rắn ra khỏi thùng.

Chất lỏng đã làm trong có thể có lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 0 đến 25% thể tích.

Huyền phù đặc có thể có lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 10% đến 60% thể tích.

Thiết bị có thể là thùng lắng để làm lắng hoặc phân loại chất lỏng xử lý trong quy trình Bayer. Chất lỏng xử lý có thể là sản phẩm của bước phân hủy bauxit trong quy trình Bayer. Do vậy, thùng lắng có thể là để làm lắng hoặc phân loại chất lỏng xử lý Bayer chứa nhôm hydroxit kết tủa. Chất lỏng đã làm trong được lấy ra khỏi thiết bị có thể được đưa trở lại bước phân hủy bauxit.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý để tách chất rắn ra khỏi chất lỏng xử lý bao gồm thiết bị làm trong theo khía cạnh thứ nhất được bố trí tại chỗ trong hệ thống này, thiết bị này thực hiện (a) tiếp nhận dòng chất lỏng xử lý vào và (b) chứa chất lỏng đã làm trong và huyền phù, và trong đó chất lỏng đã làm trong được lấy ra khỏi cửa xả chất lỏng đã làm trong ở hoặc gần phần trên của thiết bị và huyền phù được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù ở hoặc gần đáy của thiết bị.

Hệ thống xử lý nêu trên có thể còn bao gồm:

(a) thiết bị phản ứng để cho nguyên liệu cần xử lý tiếp xúc với dung dịch trong các điều kiện để tạo ra chất lỏng xử lý chứa thành phần có giá trị và chất rắn còn lại;

(b) thiết bị tách rắn/lỏng để loại bỏ chất rắn còn lại ra khỏi chất lỏng xử lý; và

(c) thiết bị thu hồi để thu hồi thành phần có giá trị từ huyền phù.

Hệ thống xử lý này có thể là hệ thống theo quy trình Bayer, trong đó thành phần có giá trị là hợp chất chứa nhôm, và trong đó thiết bị phản ứng phân hủy

bauxit để tạo ra chất lỏng xử lý mà chứa nhôm hydroxit trong dung dịch, chất lỏng xử lý được điều chỉnh để làm kết tủa nhôm hydroxit và thiết bị thu hồi xử lý nhôm hydroxit để tạo ra nhôm oxit.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp làm trong chất lỏng xử lý chứa chất rắn bằng cách lắng bằng trọng lực chất rắn trong thùng có đáy và thành bên xác định thể tích bên trong, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) cho phép chất rắn trong chất lỏng xử lý lắng bởi trọng lực về phía đáy, nhờ đó tạo ra (i) huyền phù có lượng chất rắn lớn và sự tích tụ chất rắn đã lắng ở vùng dưới của thể tích bên trong và (ii) chất lỏng đã làm trong ở vùng trên của thể tích bên trong;

(b) lấy huyền phù đặc có lượng chất rắn lớn và chất lỏng đã làm trong ra từ các điểm lấy riêng biệt trong thùng; và

(c) vận hành các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn kéo dọc theo và được cố định đối với thùng, để hướng chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy về phía dòng chảy huyền phù đặc có lượng chất rắn lớn đang được lấy ra khỏi thùng.

Phương pháp làm trong có thể là phương pháp để làm lắng hoặc phân loại chất lỏng xử lý trong quy trình Bayer. Chất lỏng xử lý có thể là sản phẩm của bước phân hủy bauxit trong quy trình Bayer. Do vậy, phương pháp này có thể là để làm lắng hoặc phân loại chất lỏng xử lý Bayer chứa nhôm hydroxit kết tủa. Chất lỏng trong được lấy ra khỏi thùng có thể được đưa trở lại bước phân hủy bauxit.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có thể có dạng như được nêu trên theo khía cạnh thứ nhất.

Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có thể được vận hành để tạo ra năng suất danh định nằm trong khoảng từ 50% đến 100% dung tích dòng dưới của thùng trong các điều kiện làm việc bình thường. Các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn có thể được vận hành để tạo ra năng suất danh định nằm trong khoảng từ 50 đến 450 m³/giờ, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 200 m³/giờ, trong các điều kiện làm việc bình thường, nhưng tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 80 đến 120 m³/giờ.

Bước (c) có thể bao gồm việc điều khiển các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn để cho phép phương pháp này vận hành một cách liên tục.

Bước (c) có thể còn bao gồm việc điều khiển hoạt động của các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn để vận hành phương pháp trong các điều kiện làm việc bình thường một cách liên tục trong thời gian ít nhất hai tháng, và tốt hơn nữa nếu ít nhất ba tháng.

Phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm việc cấp chất lỏng xử lý đến thùng. Chất lỏng xử lý có thể là chất lỏng xử lý đã làm trong.

Phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm bước điều chỉnh chất lỏng xử lý để làm kết tủa chất rắn trước và/hoặc sau khi chất lỏng được cấp đến thùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 là sơ đồ quy trình Bayer.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang sơ lược thể hiện thùng lắng theo một phương án.

Fig.3A là ảnh chụp thùng lắng đã xả một phần có dạng thùng được thể hiện trên Fig.2 sau khi vận hành thiết bị để làm lắng chất lỏng xử lý. Fig.3B là hình vẽ tương ứng với ảnh chụp trên Fig.3A.

Fig.4A và Fig.4B là các ảnh/hình vẽ thể hiện thùng lắng đã xả một phần có dạng thùng được thể hiện trên Fig.2 sau khi vận hành thiết bị để làm lắng chất lỏng xử lý.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang sơ lược thể hiện thùng lắng theo một phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thiết bị phân loại bằng trọng lực và thiết bị lắng bằng trọng lực thường được sử dụng trong các quy trình luyện kim bằng nước để tách chất rắn ra khỏi chất lỏng xử lý. Một ví dụ là quy trình Bayer mà thường sử dụng thiết bị như vậy để tách nhôm hydroxit ra khỏi chất lỏng xử lý. Mặc dù sáng chế có nhiều ứng dụng, bao gồm làm lắng và phân loại chất lỏng xử lý, nhưng phần mô tả sau đề

cập đến việc làm lắng chất lỏng xử lý Bayer và tạo ra chất lỏng trong có lượng chất rắn thấp. Điều này cần không được xem là làm giới hạn ứng dụng sáng chế ở việc làm lắng.

Quy trình Bayer để tạo ra nhôm oxit từ bauxit được thể hiện trên Fig.1.

Nói chung, quy trình Bayer bao gồm thiết bị phản ứng 1 được cấp bauxit đã nghiền 3 và dung môi 2, thường là dung dịch kiềm ở nhiệt độ cao. Dung môi 2 hòa tan theo cách chọn lọc các hợp chất chứa nhôm để tạo ra chất lỏng xử lý chứa nhôm ở dạng nhôm hydroxit. Phần còn lại của bauxit không hòa tan và thay vào đó tạo ra “bùn đỏ” mịn 5 mà được tách ra khỏi chất lỏng xử lý ở bước tách rắn/lỏng 4, thường là thiết bị lắng bằng trọng lực nhiều tầng.

Tiếp đó chất lỏng xử lý được đưa đến thùng chất kết tủa 6, ở đó chất lỏng này được điều chỉnh để làm cho nhôm hydroxit kết tủa dưới dạng chất rắn. Tiếp đó, chất lỏng xử lý hoặc huyền phù 11 được đưa đến thùng lắng 7 và chất lỏng trong 13 của thùng lắng được đưa trở lại bauxit đã nghiền 3. Thùng lắng 7 cho phép nhôm hydroxit lắng bởi trọng lực để tạo ra huyền phù đặc 11 có lượng chất rắn tương đối cao. Huyền phù 11 được lấy ra khỏi thùng lắng 7. Lắng chất rắn ra khỏi chất lỏng trong gần phần trên của thùng lắng 7 mà được lấy ra và được xử lý để có thể được tuần hoàn lại đến thiết bị phản ứng 1 là ít nhất một phần của dung môi 2.

Huyền phù từ thùng lắng 7 được xử lý thêm để tách nhôm hydroxit rắn ra khỏi huyền phù. Tiếp đó chất rắn được nung trong lò 8 ở nhiệt độ khoảng 1050°C để làm cho nhôm hydroxit phân hủy thành nhôm oxit 9 (chất rắn) và hơi nước. Tiếp đó nhôm oxit có thể được sử dụng làm nguyên liệu đầu vào trong quy trình riêng biệt để nấu chảy nhôm oxit để tạo ra nhôm kim loại.

Theo một phương án của sáng chế, thùng lắng 7 được tạo ra là thùng 10 trong Fig.2.

Thùng 10 có đáy 12 có dạng hình nón cụt ngược từ đó thành bên 14 kéo dài lên trên để xác định thể tích bên trong tiếp nhận chất lỏng đưa vào ở dạng chất lỏng xử lý 22 và để cho phép làm lắng chất lỏng xử lý 22 bằng cách lắng bằng trọng lực chất rắn lơ lửng. Thuật ngữ “chất lỏng xử lý” được sử dụng dưới

đây để biểu thị chất lỏng chứa chất rắn mà trong trường hợp của quy trình Bayer có thể là chất kết tủa của nhôm hydroxit.

Huyền phù đặc được làm lắng được lấy ra qua cửa xả huyền phù đặc, ở dạng cửa lấy ra 16, được tạo ra ở đáy 12. Việc lấy huyền phù đặc đã được làm lắng tạo ra dòng chảy được ký hiệu bằng các mũi tên F trong thể tích bên trong. Huyền phù đặc có lượng chất rắn cao đã lấy ra được xử lý thêm, ví dụ, để tách thêm chất rắn ra khỏi chất lỏng xử lý còn lại trong huyền phù.

Khi chất rắn lắng ra khỏi chất lỏng xử lý, chất lỏng trong 30 tạo ra ở vùng trên của thùng 10 và được lấy ra qua cửa xả chất lỏng, ở dạng cửa ra chất lỏng trong 20, cho việc xử lý tiếp theo phía sau, ví dụ, để thu hồi và hoàn nguyên kiềm để được sử dụng lại trong quy trình Bayer hoặc thu hồi và hoàn nguyên các dung môi khác trong các quy trình luyện kim bằng nước khác.

Chất lỏng xử lý 22 trong thùng 10 bao gồm chất rắn rất mịn, thường có kích thước hạt rắn trung bình nằm trong khoảng từ 95 đến 105 μm . Do đó, chất rắn này xử lý như nguyên liệu kiểu đất sét khi lắng. Khi chất rắn đang lắng nhờ trọng lực, điều kiện bên trong thùng 10 tương đối tĩnh. Điều này làm cho chất rắn lắng ở đáy 12 tạo ra lớp 50.

Dòng chảy F cho huyền phù được duy trì nếu huyền phù đặc được làm lắng, tức là huyền phù đặc có lượng chất rắn cao, tiếp tục chảy qua thùng 10 và ra ngoài qua cửa lấy ra huyền phù 16.

Khi hoạt động, sự tích tụ lớp 50 của chất rắn trên đáy 12 diễn ra, sẽ làm giảm thể tích hoạt động bên trong của thùng 10 và giảm đến mức mà chất lỏng xử lý có thể được xử lý trong thùng 10. Trên thực tế, thời gian lưu của chất lỏng xử lý đưa vào 22 trong thể tích bên trong được giảm để huyền phù lấy ra qua cửa lấy ra huyền phù 16 có lượng chất rắn thay đổi và thường có thể thấp hơn nhiều so với mong muốn.

Để chống lại tác động này, thùng 10 bao gồm các vít 60 có các cánh xoắn 62 trên trục 64. Trục 64 kéo dài qua đường kính của thùng 10 và ra khỏi thành bên 14. Trục 64 được dẫn động bởi hộp bánh răng 66 mà được liên kết với động cơ điện 68 để điều chỉnh sự quay trục 64 và các vít 60. Cánh 62 của các vít 60

kéo dài từ gần với thành bên 14 đến vùng tâm trong thể tích bên trong mà trùng với dòng chảy F của huyền phù đặc có lượng chất rắn cao.

Do vậy, các vít 60 hướng chất rắn trong lớp 50, mà tích tụ trên đáy đáy 12 và thành bên 14 của thùng, vào vùng tâm của thùng 10 mà trùng với dòng chảy F. Do vậy, chất rắn được hướng theo hướng tâm vào trong về phía dòng chảy F để dòng chảy F được cấp cùng chất rắn để dễ dàng thuận lợi cho việc tạo ra huyền phù đặc có lượng chất rắn cao.

Khi không có các vít 60, lớp 50 thường tích tụ đến mức được thể hiện bởi đường nét đứt trên Fig.2.

Fig.2 thể hiện ở dạng sơ lược ranh giới giữa chất lỏng trong 30 và huyền phù đặc 40. Tuy nhiên, mật độ chất rắn trong thùng thường tăng cùng với độ sâu trong thùng vì vậy ở mặt trên của chất lỏng trong thùng 10, chất rắn đã lắng gần như hoàn toàn ra khỏi chất lỏng xử lý để lại chất lỏng trong 30. Tuy nhiên, có thể thấy rằng với sự tích tụ chất rắn ở lớp 50 đến mức của các đường nét đứt, thể tích có thể sử dụng trong thùng bị giảm đáng kể. Các vít 60 làm giảm sự tích tụ này và đảm bảo rằng mặc dù sử dụng liên tục, nhưng thể tích có thể sử dụng vẫn được duy trì. Điều này có tác dụng quan trọng bởi vì thời gian hoạt động của thùng 10 được kéo dài nhiều hơn hai tháng và thường ít nhất là ba tháng, phụ thuộc vào kích thước của thùng 10, trước khi cần phải bảo trì để làm trong lớp 50.

Sự giảm tích tụ lớp 50 ở vùng lân cận của các vít 60 được thấy tốt nhất trên Fig.3 và Fig.4. Cụ thể, đối với Fig.4, mức chất rắn cao hơn rõ rệt ở thành bên 14 của thùng 10 ở vùng xa các vít 60 so với mức chất rắn ở vùng lân cận của các vít 60.

Theo cách khác, các vít 60 có thể được lắp đặt qua đáy hình nón 12 như được thể hiện trên Fig.5.

Không mong muốn ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, tin rằng các vít 60 vận chuyển chất rắn trong lớp 50 về phía vùng tâm của thùng mà trùng với dòng chảy F của huyền phù đặc có lượng chất rắn cao. Mặc dù lớp 50 có thể tiếp tục tích tụ ở các vùng xa các vít 60, nhưng lớp 50 của chất rắn được làm mất ổn định

do sự khác biệt về sự tích tụ và thường sẽ rơi dưới dạng tầng hoặc chồng chất rắn về phía các vít 60 hoặc về phía vùng tâm của thùng.

Cũng tin rằng các vít dùng để khuấy đủ để giữ cho chất rắn cuốn theo trong dòng chất rắn ra khỏi thùng ở vùng lân cận của chúng và nhờ đó cho phép huyền phù đặc có lượng chất rắn cao được chuyển từ các thành bên 14 vào dòng chảy F.

Thiết bị bao gồm bốn vít quay được 60 được bố trí ở các góc vuông ở vùng dưới của thùng 10 và thông thường ở đó chất rắn tạo ra lớp 50. Trong cấu hình này, các vít hướng chất rắn theo hướng tâm vào trong về phía vùng tâm. Tuy nhiên dự tính rằng các cấu hình khác có thể được sử dụng khi nhiều hơn bốn hoặc ít hơn bốn vít 60 được sử dụng trong thùng 10. Tuy nhiên tốt hơn nếu đặt cách đều các vít 60 quanh thùng 10 để san bằng lớp 50 tích tụ và kéo dài khoảng thời gian giữa các lần làm sạch bảo trì.

Trên Fig.3, hai vít 60 được tạo ra trên một trục 54 và hai vít còn lại được tạo ra trên một trục khác 64. Các trục 64 được bố trí vuông góc nhưng được tách ra để tránh giao nhau.

Các vật gắn ở bên trong của thành bên 14 được bố trí để cố định mỗi trục 64 đối với thùng 10 và còn cho phép quay trục. Các vít trên mỗi đầu của trục 64 được bố trí ngược nhau để mỗi vít làm di chuyển chất rắn ra xa khỏi thành bên và về phía dòng chảy F, thường ở tâm của thùng.

Trên thực tế, trong thùng 10 có đường kính trong khoảng 7,3m, các vít 60 được quay ở tốc độ 7,5 vòng/phút bởi động cơ điện 68 và hộp bánh răng 66. Mỗi vít có một đường kính nằm trong khoảng từ 450 đến 550mm ở phần thứ nhất liền kề thành bên 14 và đường kính nằm trong khoảng từ 550 đến 650 mm ở phần thứ hai vào phía trong phần thứ nhất. Phần thứ nhất dài khoảng 1,5m và bước của các cánh 62 là nằm trong khoảng từ 400 đến 500 mm. Phần thứ hai dài khoảng 1,1 m và bước của các cánh 62 là nằm trong khoảng từ 500 đến 650 mm.

Mỗi vít 60 là loại có cạnh trước mà cắt vào chất rắn trong lớp 50 làm cho chúng được kéo vào và vận chuyển dọc theo chiều dài của vít 60. Nếu vít 60 thay đổi đường kính, có một cạnh trước bổ sung để gom chất rắn bổ sung vào trong

thể tích bổ sung của đường di chuyển vít và cũng hướng chất rắn bổ sung này về phía tâm của thùng 10.

Trên cơ sở các hình vẽ ở trên, mỗi vít 60 có năng suất danh định 100 m³/giờ. Tuy nhiên sẽ nhận thấy rằng chiều dài, bước và đường kính của các vít có thể được lựa chọn để tạo ra sự vận chuyển chất rắn theo yêu cầu phụ thuộc vào đường kính của thùng 10 và tính chất của chất rắn trong huyền phù.

Thử nghiệm sơ bộ chứng tỏ rằng thùng 10 không có các vít 60 tạo ra dòng dưới có mật độ chất rắn nằm trong khoảng từ 600 đến 850gpl (tức là chất rắn với lượng từ 24,8 đến 35,1% thể tích). Trái lại, thùng 10 tương tự được lắp các vít 60 như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4 tạo ra dòng dưới có mật độ chất rắn nằm trong khoảng từ 1050 đến 1150gpl (tức là chất rắn với lượng từ 43,4 đến 47,5% thể tích). Sẽ nhận thấy rằng thu được các kết quả này trong các điều kiện thử nghiệm quy mô phòng thí nghiệm và mật độ chất rắn thực trong các điều kiện hệ thống bình thường có thể là nhỏ hơn. Tuy nhiên dự tính rằng việc sử dụng các vít 60 sẽ tạo ra sự cải thiện đáng kể về mật độ chất rắn từ các thùng lắng 10.

Trong yêu cầu bảo hộ dưới đây và trong phần mô tả sáng chế ở trên, ngoại trừ nếu nội dung yêu cầu theo cách khác do ngôn ngữ diễn đạt hoặc ngụ ý cần thiết, từ “bao gồm” hoặc các biến thể như “gồm” hoặc “chứa” được sử dụng theo nghĩa bao gồm, tức là xác định sự có mặt của các dấu hiệu đã nêu nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của các dấu hiệu khác trong các phương án khác nhau của sáng chế.

Nhiều thay đổi có thể được tiến hành với phương án ưu tiên của sáng chế như nêu trên mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị (7) để làm trong chất lỏng xử lý chứa chất rắn, thiết bị này bao gồm:

(a) thùng (10) có đáy (12) và thành bên (14) xác định thể tích bên trong chứa chất lỏng xử lý (22) và để cho phép lắng bằng trọng lực chất rắn có trong chất lỏng này, nhờ đó tạo ra chất lỏng đã được làm trong (30) về phía phần trên của thể tích bên trong và huyền phù (40) về phía đáy của thể tích bên trong;

(b) cửa xả chất lỏng (20) đã được làm trong ở hoặc gần phần trên của thể tích bên trong để lấy chất lỏng đã được làm trong;

(c) cửa xả huyền phù đặc (16) ở hoặc gần đáy của thể tích bên trong để lấy huyền phù, mở không giới hạn với thể tích bên trong; và

(d) các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn kéo dài dọc theo và được cố định đối với thùng (10), trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn này được bố trí trong thể tích bên trong để hướng chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy về phía dòng chảy (F) của huyền phù đặc đang được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chất lỏng xử lý là chất lỏng xử lý Bayer chứa nhôm hydroxit kết tủa.

3. Thiết bị điểm 1 hoặc 2, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí để hướng chất rắn ở vùng lân cận của thành (14, 12) của thùng (10) bên trên đáy của thùng về phía dòng chảy (F) của huyền phù đang được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù (16).

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí để hướng chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng theo hướng tâm vào trong về phía dòng chảy (F) của huyền phù.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó cửa xả huyền phù (16) được tạo ra ở đáy (12).

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó cửa xả huyền phù (16) được bố trí ở tâm của thùng (10).

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn được bố trí ở vùng dưới của thể tích bên trong của thùng (10) tại đó sự tích tụ chất rắn từ các chất rắn đang lắng thường xảy ra.
8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn không bị bao bọc ở phần trên của thiết bị và ở ít nhất một trong số các cạnh bên của chúng.
9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn không bị bao bọc, không bị giới hạn hoặc không bị che chắn bởi chi tiết khác bất kỳ trong thể tích bên trong của thùng (10).
10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn bao gồm ít nhất một vít quay được (60).
11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn bao gồm ít nhất hai vít quay được (60).
12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn bao gồm bốn vít quay được, với mỗi vít được bố trí ở góc khoảng 90° với vít quay được liền kề.
13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn bao gồm các cụm có hai vít quay được song song với nhau.
14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó vít quay được (60) được bố trí sao cho chất rắn được hướng bởi vít quay được đến vùng tâm mà trùng với vị trí của dòng chảy (F).
15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó vít quay được (60) được tạo ra với hai hoặc nhiều phần có chiều dài khác nhau, bước khác nhau và/hoặc đường kính khác nhau.
16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một vít quay được (60) hoặc mỗi vít quay được (60) có phần thứ nhất có đường kính thứ nhất và/hoặc chiều dài bước thứ nhất và phần thứ hai có đường kính thứ hai và/hoặc chiều dài bước thứ hai, và

trong đó đường kính thứ nhất và/hoặc chiều dài bước thứ nhất nhỏ hơn so với đường kính thứ hai và/hoặc chiều dài bước thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó phần thứ nhất liền kề thành bên (14) hoặc đáy (12) của thiết bị.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 17, trong đó vít quay được (60) hoặc mỗi vít quay được (60) được tạo ra trên các trục được bố trí thẳng hàng chéo tương ứng (64), mỗi trục đi qua thành bên và được kết hợp với bộ dẫn động (66, 68).

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó vít trên đầu thứ nhất của trục (64) được bố trí ngược với vít trên đầu kia của trục (64).

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó thiết bị này là thùng lắng để làm lắng hoặc phân loại chất lỏng xử lý trong quy trình Bayer.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó chất lỏng xử lý là sản phẩm của bước phân hủy bauxit trong quy trình Bayer.

22. Hệ thống xử lý để tách chất rắn ra khỏi chất lỏng xử lý bao gồm thiết bị làm trong (7) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21 được bố trí tại chỗ trong hệ thống xử lý này, thiết bị này thực hiện (a) tiếp nhận dòng vào (11) của chất lỏng xử lý và (b) chứa chất lỏng đã làm trong và huyền phù, và trong đó chất lỏng đã làm trong (13) được lấy ra khỏi cửa xả chất lỏng đã làm trong ở hoặc gần phần trên của thiết bị này và huyền phù được lấy ra khỏi cửa xả huyền phù ở hoặc gần đáy của thiết bị này.

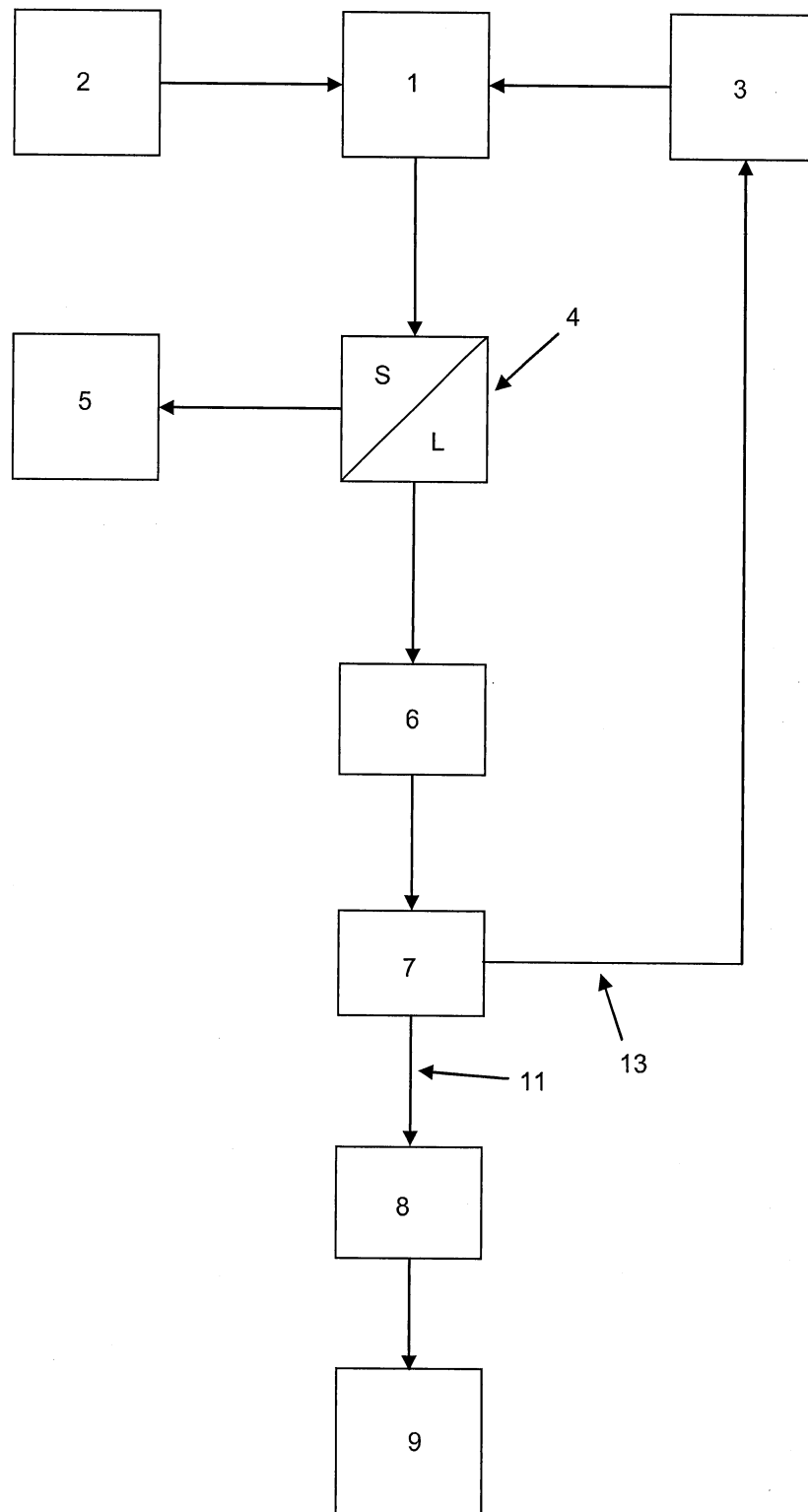
23. Phương pháp để làm trong chất lỏng xử lý chứa chất rắn bằng cách lắng bằng trọng lực chất rắn trong thùng (10) có đáy (12) và thành bên (14) để xác định thể tích bên trong, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) cho phép chất rắn trong chất lỏng xử lý lắng bởi trọng lực về phía đáy, nhờ đó tạo ra (i) huyền phù đặc có lượng chất rắn lớn và sự tích tụ chất rắn đã lắng ở vùng dưới của thể tích bên trong và (ii) chất lỏng đã làm trong ở vùng trên của thể tích bên trong;

(b) lấy huyền phù đặc có lượng chất rắn lớn và chất lỏng đã làm trong ra khỏi các điểm lấy ra tách biệt trong thùng; và

(c) vận hành các chi tiết làm dịch chuyển chất rắn kéo dài dọc theo và được cố định đối với thùng (10), để hướng chất rắn đã lắng và/hoặc chất rắn đang lắng ở vùng lân cận của thành bên hoặc đáy về phía dòng chảy huyền phù đặc có lượng chất rắn lớn đang được lấy ra khỏi thùng.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó chất lỏng xử lý là chất lỏng xử lý Bayer chứa nhôm hydroxit kết tủa.

**Fig. 1**

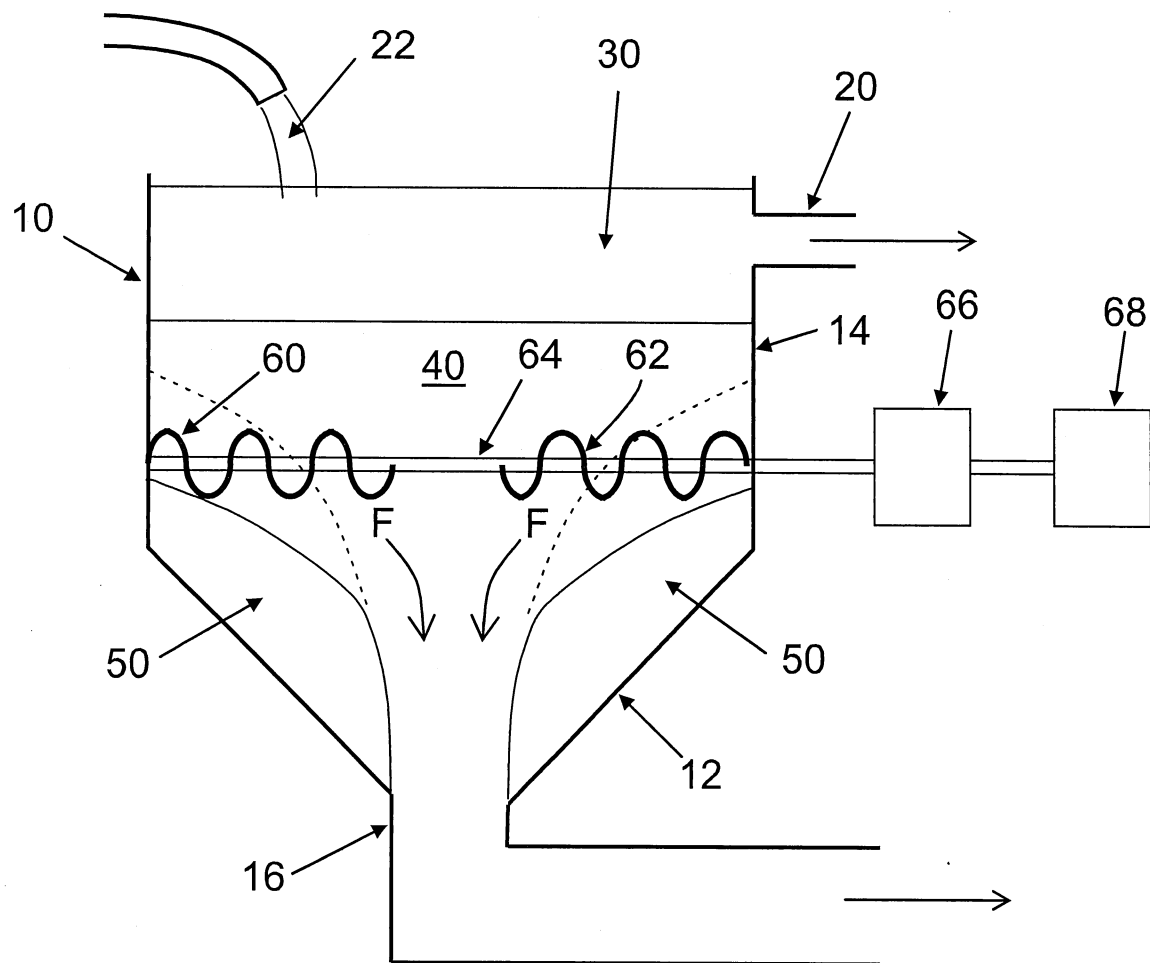


Fig. 2

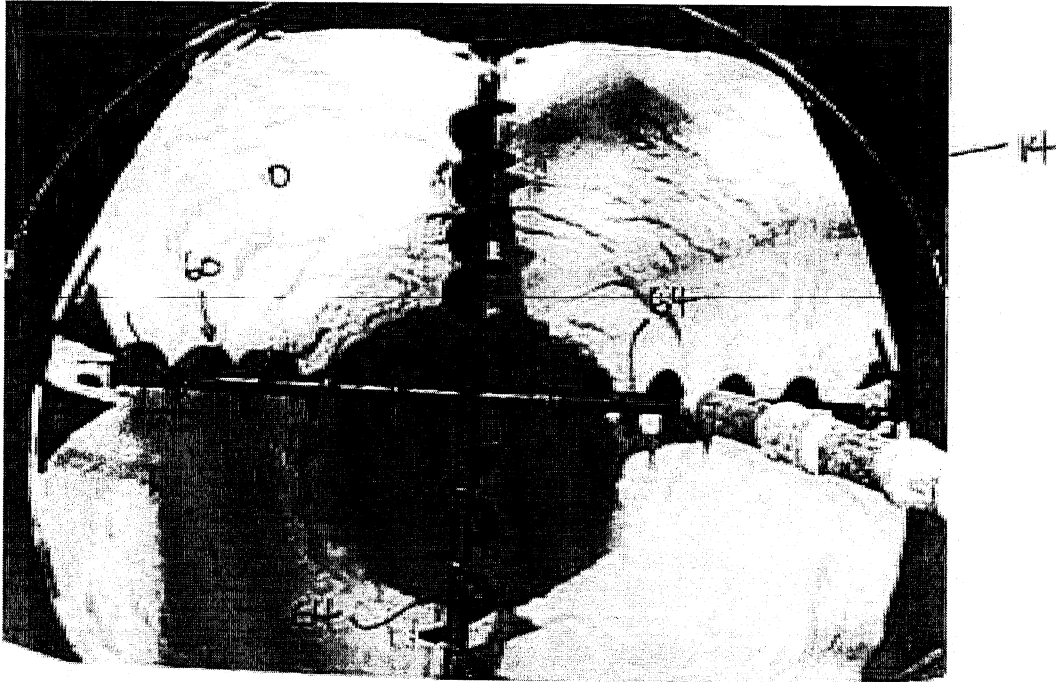


Fig. 3A

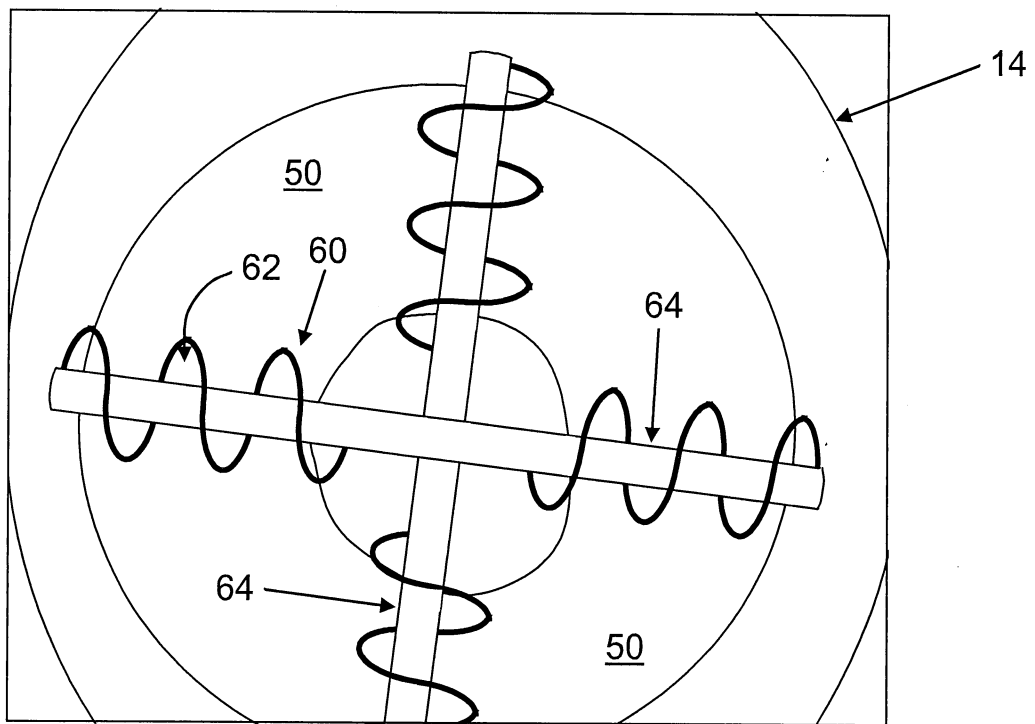
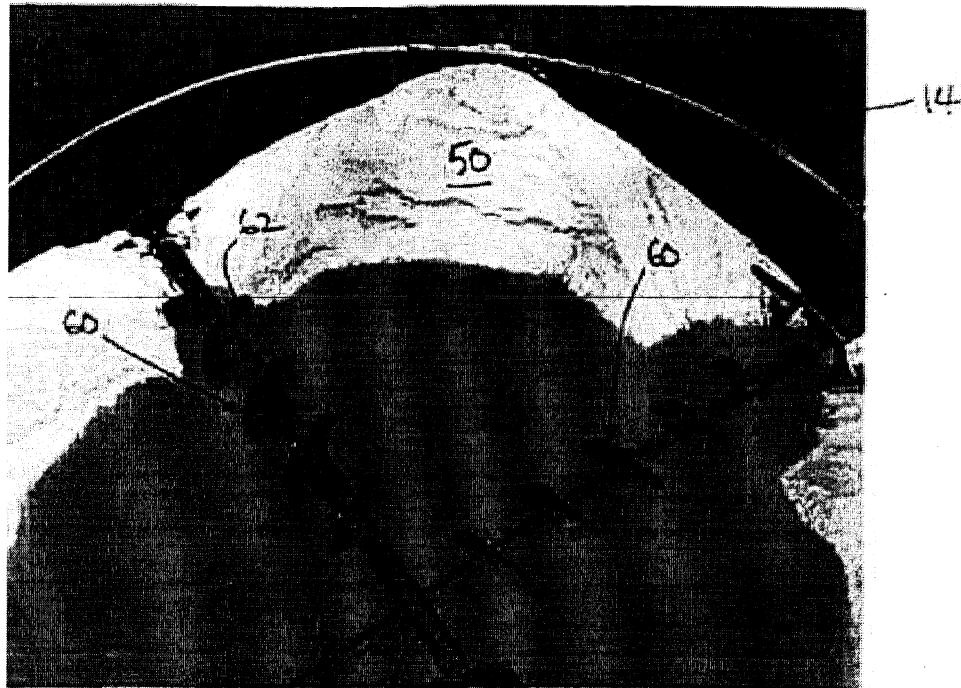


Fig. 3B



4 Fig. 4A

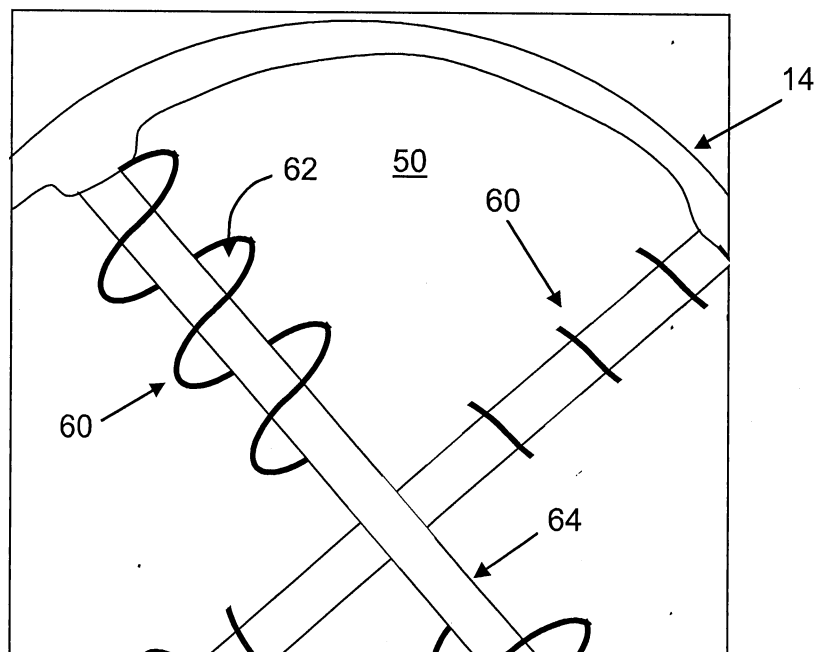
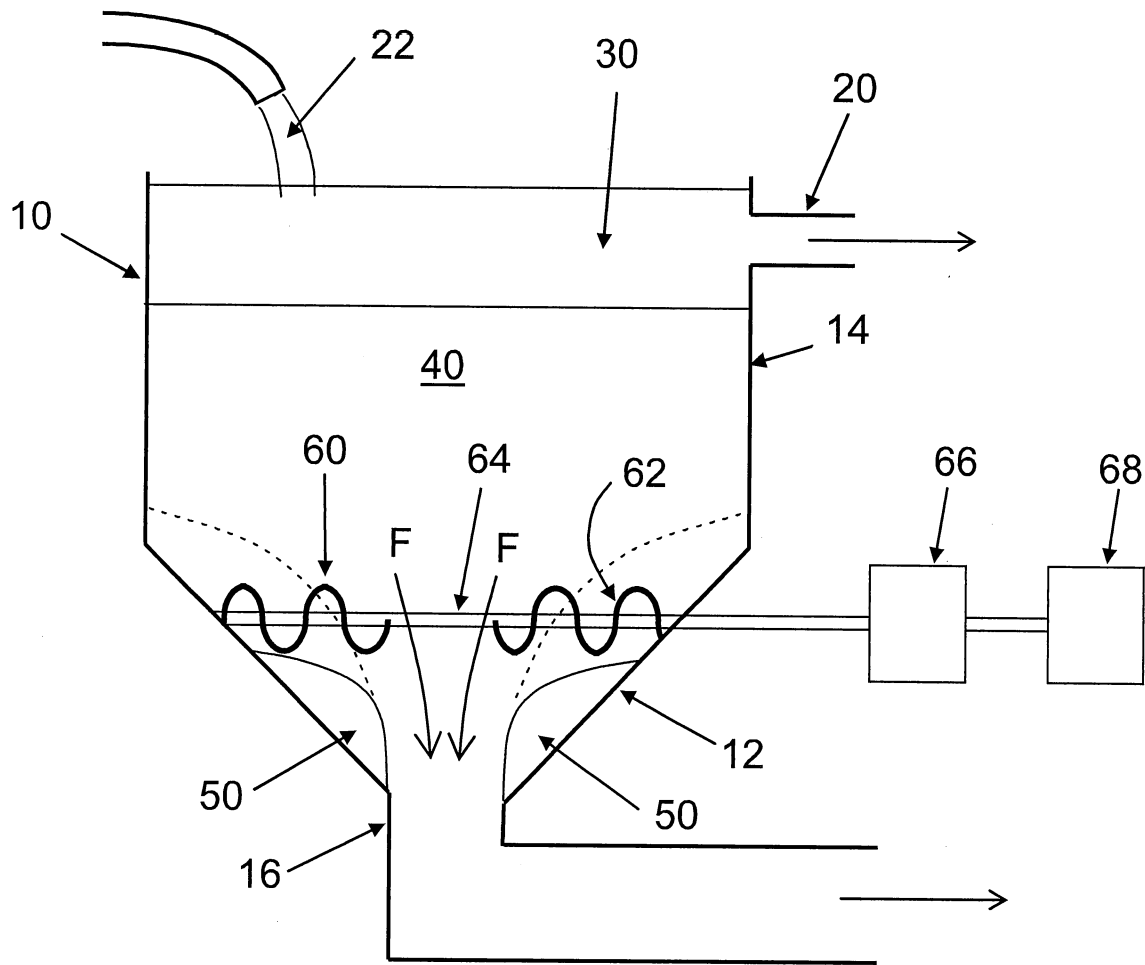


Fig. 4B

**Fig. 5**