



(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)



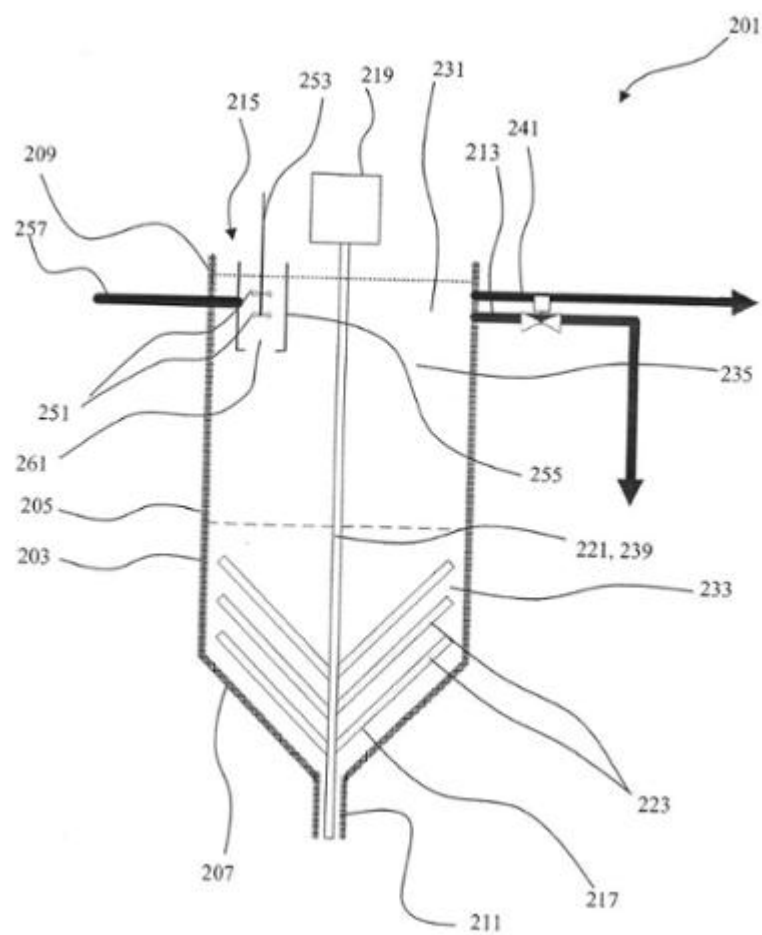
1-0035006

(51)⁷ **B01D 21/01**; B01D 21/08; C01F 7/06; (13) **B**
B01D 21/32; C01F 7/00; B01D 21/06;
B01D 21/24

-
- (21) 1-2016-02681 (22) 28/11/2014
(86) PCT/IB2014/002618 28/11/2014 (87) WO/2015/092504 25/06/2015
(30) 13006034.6 20/12/2013 EP
(45) 27/03/2023 420 (43) 26/09/2016 342A
(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)
1188 Sherbrooke Street West, Montreal, Quebec H3A 3G2, Canada
(72) REID, Michaël (CA); PELOQUIN, Guy (CA); ST-LAURENT, Matthieu (CA);
RACINE, Philippe (CA).
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)
-

(54) THIẾT BỊ LẮNG ĐỂ GẠN BÙN QUẶNG KHOÁNG, HỆ THỐNG THIẾT BỊ VÀ
PHƯƠNG PHÁP TÁCH CHẤT LỎNG TRONG RA KHỎI BÙN QUẶNG ĐẶC
CHỨA BÙN QUẶNG KHOÁNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lắng (201) để gạn bùn quặng khoáng gồm thùng (203) có thành bên (205), đáy (207), mặt trên (209), đường ra (211) cho bùn quặng đặc ở đáy thùng, đường ra chảy tràn thứ nhất (213) để xả dòng chảy tràn của chất lỏng trong, thiết bị nạp bùn quặng (215) để đưa bùn quặng mới vào thùng, thiết bị nạp bùn quặng (215) có cửa xả bùn quặng (261) mà qua đó bùn quặng mới nhập vào phần chính của bùn quặng trong thùng, và cánh khuấy (217) có trục thẳng đứng (239) mà cánh khuấy quay hoặc chuyển động qua lại quanh đó, trong thiết bị lắng nói trên, cửa xả bùn quặng (261) được dịch chuyển ngang so với trục thẳng đứng nói trên của cánh khuấy và thiết bị nạp bùn quặng nói trên (215) gồm thiết bị trộn (251). Sáng chế còn đề cập đến hệ thống thiết bị tách gồm thiết bị lắng nói trên và phương pháp để tách chất lỏng trong ra khỏi bùn quặng đặc của bùn quặng khoáng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị lắng dùng cho bùn quặng khoáng được dùng trong quá trình xử lý công nghiệp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị lắng được dùng để gạn hoặc làm đặc bùn quặng khoáng hoặc quặng đuôi, ví dụ, bùn đỏ, được tạo ra trong quá trình tách nhôm oxit từ quặng bauxit bởi quy trình ăn mòn hoặc hòa tách kiềm Bayer. Đôi khi, thiết bị lắng này được dùng để chỉ thiết bị lắng tự do, thiết bị lắng áp suất, thiết bị làm trong, thiết bị tách, thiết bị cô đặc, thiết bị cô đặc sâu, và các thiết bị tương tự. Sau đây, thiết bị cô đặc còn có thể được dùng để chỉ thùng lắng tự do.

Sáng chế còn đề cập đến hệ thống thiết bị tách gồm thiết bị lắng nói trên và phương pháp tách chất lỏng đã làm trong khối bùn quặng được làm đặc của bùn quặng khoáng.

Phần mô tả sau đây của sáng chế tập trung vào việc lắng bùn quặng đặc bằng quy trình Bayer. Tuy nhiên, nhấn mạnh rằng sáng chế có ứng dụng rộng hơn so với ứng dụng này và đề cập chung đến quá trình lắng loại bùn quặng xử lý bất kỳ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều quy trình công nghiệp sử dụng các thùng hoặc bể chứa trong đó bùn quặng đặc chứa các nguyên liệu khoáng hoặc quặng đuôi được để lắng và làm đặc, thường là với sự trợ giúp của chất keo tụ hoặc các chất phụ trợ hóa học khác, để tạo thành lớp bùn quặng đặc phía dưới và lớp chất lỏng trong phía trên. Quy trình làm đặc này có thể phải có vì nhiều lý do, nhưng thường được sử dụng để tạo thành bùn quặng đặc hoặc chất rắn dẻo mà có thể được loại bỏ hoặc được chuyển đi một cách dễ dàng và kinh tế hơn so với bùn quặng mỏng. Sau đó, chất lỏng trong có thể được tuần hoàn vào cùng quy trình công nghiệp này hoặc được loại bỏ một cách trực tiếp.

Ví dụ, các quy trình để tạo thành nhôm oxit trihydrat bằng cách hòa tách quặng bauxit bằng kiềm, còn được gọi là quy trình Bayer, có thiết bị tách để xử

lý bùn quặng thu được từ việc hòa tách quặng bauxit, để tách chất lỏng natri aluminat đã được làm giàu từ cặn không tan được gọi là bùn đỏ. Thiết bị tách thường được kết nối với thiết bị kết tủa để xử lý chất lỏng natri aluminat đã được làm giàu để kết tủa nhôm oxit trihydrat. Thiết bị tách thường gồm thiết bị xử lý sơ bộ để bổ sung chất keo tụ vào bùn quặng và thiết bị lắng, được kết nối với thiết bị xử lý sơ bộ, để tạo thành chất lỏng trong. Thiết bị xử lý sơ bộ thường cải thiện năng suất của thiết bị lắng bằng cách tạo ra dòng chảy tràn của chất lỏng trong ra bên ngoài thiết bị lắng mà có nồng độ các hạt rắn thấp.

Trong các quy trình Bayer đã biết, thiết bị tách thường bao gồm thiết bị lọc để loại bỏ ít nhất một phần các hạt còn lại của cặn không tan từ chất lỏng trong. Việc sử dụng thiết bị lọc sau thiết bị lắng đảm bảo rằng chất lỏng quá bão hòa được chuyển đến thiết bị kết tủa có độ tinh khiết cao. Các ngành công nghiệp luôn quan tâm và vẫn đang quan tâm đến việc cải thiện năng suất của thiết bị tách trong quy trình Bayer, và cụ thể hơn là thiết bị lắng, với mục đích để đơn giản hóa việc thực hiện và vận hành bước lọc và để giảm chi phí liên quan.

Thiết bị lắng đã biết để xử lý bùn quặng khoáng, như bùn đỏ, thường gồm thùng để giữ và gạn phần chính của bùn quặng để tạo thành bùn quặng đặc là lớp phía dưới và chất lỏng trong là lớp phía trên, thùng này có thành, đáy, mặt trên, đường ra cho bùn quặng đặc ở đáy thùng, và đường ra chảy tràn để xả dòng chảy tràn của chất lỏng trong. Bùn quặng được lắng gạn được cho vào thùng này qua giếng nạp mà thường là hình trụ thẳng đứng gồm thành bên hình trụ có đầu phía trên mở và một phần được chìm phía dưới bề mặt phía trên của bùn quặng trong thùng. Quy trình lắng này thường được trợ giúp bởi cánh khuấy quay thẳng đứng ở dạng cái cào hoặc tương tự được bố trí ở giữa thùng.

Patent Mỹ số 6,936,178 mô tả thiết bị lắng dùng cho bùn quặng khoáng, như bùn đỏ từ quy trình Bayer, thiết bị này giảm thiểu các vấn đề mà do sự kết tủa chất rắn không mong muốn gây ra do tỷ lệ lớn các hạt thô có trong bùn quặng này. Thiết bị lắng được mô tả trong patent nêu trên có thiết bị nạp bùn quặng có cửa xả bùn quặng mà qua đó bùn quặng mới nhập vào phần chính của bùn quặng trong thùng này và được cấu tạo để tránh sự tích tụ chất rắn từ bùn quặng mới nói trên ngay đầu dòng của cửa xả bùn quặng. Ngoài ra, cửa xả bùn quặng này được dịch chuyển ngang so với trục thẳng đứng của cánh khuấy mà cánh khuấy quay hoặc chuyển động qua lại quanh đó.

Patent Mỹ số 4054514 mô tả thiết bị lắng cặn sử dụng máy trộn được trang bị thùng trộn cho huyền phù nạp vào và chất keo tụ hoặc tác nhân keo tụ. Thùng trộn này được đặt trong giếng nạp trung tâm của thùng lắng cặn hoạt động liên tục và huyền phù nạp vào được xử lý tác nhân keo tụ được chảy tràn trên phần trên cùng của thùng trộn và chảy theo đường đi xuống trong giếng nạp bao quanh của thùng này.

Có nhu cầu để tạo ra thiết bị lắng để gạn bùn quặng khoáng, như bùn đỏ, mà có thể tạo ra một cách chắc chắn dòng chảy tràn của chất lỏng trong mà có nồng độ hạt rắn thấp, trong khi giữ mật độ của bùn quặng đặc ở mức chấp nhận được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để cải thiện mô hình thiết bị lắng để điều tiết bùn quặng chứa các hạt thô, như bùn đỏ, và để tạo ra một cách chắc chắn dòng chảy tràn của chất lỏng trong có nồng độ hạt rắn thấp, trong khi giữ mật độ của bùn quặng đặc ở mức chấp nhận được.

Mục đích khác của sáng chế là để tối ưu hóa năng suất của chất keo tụ, và nhờ đó giới hạn lượng chất keo tụ phải bổ sung.

Sáng chế đề xuất thiết bị lắng để gạn bùn quặng khoáng gồm:

- thùng để giữ và gạn phần chính của bùn quặng để tạo thành bùn quặng đặc là lớp phía dưới và chất lỏng trong là lớp phía trên, thùng này có thành, đáy và mặt trên,

- đường ra cho bùn quặng đặc ở đáy thùng,

- đường ra chảy tràn thứ nhất để xả dòng chảy tràn của chất lỏng trong,

- thiết bị nạp bùn quặng ở gần mặt trên của thùng này để đưa bùn quặng mới vào thùng, thiết bị nạp bùn quặng có cửa xả bùn quặng mà qua đó bùn quặng mới nhập vào phần chính của bùn quặng trong thùng, và

- cánh khuấy có trục thẳng đứng mà cánh khuấy quay hoặc chuyển động qua lại quanh đó,

- khác biệt ở chỗ cửa xả bùn quặng nói trên được bố trí ở đáy của thiết bị nạp bùn quặng và được dịch chuyển ngang so với trục thẳng đứng của

cánh khuấy nói trên và trong đó thiết bị nạp bùn quặng nói trên gồm thiết bị trộn và thiết bị nạp bùn quặng này có thành hình trụ thẳng đứng, thiết bị trộn của thiết bị nạp bùn quặng này được hoạt động trong diện tích hình tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,8 lần đường kính của thành hình trụ thẳng đứng nói trên.

Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bùn quặng xác định khu vực luồng dẫn gồm thiết bị trộn. Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bùn quặng xác định khu vực luồng dẫn gồm thiết bị trộn để trộn chất keo tụ với bùn quặng mới cùng một lúc với việc pha loãng chất keo tụ nói trên trong phần chính của bùn quặng được giữ bởi thùng này. Tốt hơn, nếu thiết bị trộn là không có đáy, tức là không chứa phần cơ học bất kỳ mà trên đó chất rắn có thể tích tụ. Cấu tạo này ngăn sự tích tụ chất rắn ngay phía trên cửa xả bùn quặng của thiết bị nạp bùn quặng. Cấu tạo này còn thúc đẩy việc pha loãng, trong thiết bị nạp bùn quặng, của chất keo tụ với bùn quặng từ phần chính của bùn quặng cùng lúc với việc trộn chất keo tụ nói trên với bùn quặng mới.

Thiết bị khuấy có thể được gọi là cái cào, vì nó có thể ở dạng cái cào có tay đòn thẳng đứng ở giữa có thể quay hoặc chuyển động qua lại được sắp thẳng hàng với trục thẳng đứng.

Thuật ngữ "được dịch chuyển ngang" nghĩa là trục thẳng đứng của cánh khuấy (hoặc phần mở rộng lên trên của chúng) không đi qua cửa xả bùn quặng ở dạng cửa xả được dịch chuyển ngang sang bên so với trục này. Cửa xả bùn quặng thường mở gần như xuống dưới, do đó hướng về đáy của thùng này.

Thiết bị nạp bùn quặng có thể được gọi là giếng nạp. Chính xác hơn, nó là giếng nạp hướng thẳng đứng được tạo ra với cửa xả bùn quặng ở đáy của giếng nạp liệu tạo thành dòng bùn quặng vào phần chính của bùn quặng trong thùng. Vị trí của thiết bị nạp này so với trục thẳng đứng của cánh khuấy ngụ ý rằng nó có thể được gọi là giếng nạp lệch tâm.

Vị trí của giếng nạp liệu so với thiết bị lắng ngăn sự tích tụ hạt rắn và chặn dòng tràn dưới của nguyên liệu đã được làm đặc. Ngoài ra, giếng nạp lệch tâm này kết hợp với việc sử dụng thiết bị trộn trong giếng nạp lệch tâm này cho phép vận hành các điều kiện trộn riêng biệt tương ứng trong giếng nạp liệu và trong thiết bị lắng.

Tốt hơn, nếu trục thẳng đứng của cánh khuấy được sắp thẳng hàng đồng tâm với đường ra đối với bồn quặng đặc, với cả hai trục và đường ra là ở tâm của thùng. Sau đó, tốt hơn nếu cửa xả bồn quặng có tâm được đặt cách tâm của thùng này ít nhất 5%, và tốt hơn là ít nhất 10%, khoảng cách giữa tâm và thành bên của thùng. Trên thực tế, cửa xả bồn quặng có thể được đặt cách 50% hoặc lớn hơn giữa tâm của thùng này và thành bên, và thực vậy có thể được đặt ngay bên cạnh thành bên của thùng này.

Thiết bị lắng theo sáng chế có thể được tạo ra với nhiều hơn một thiết bị nạp bồn quặng, tất cả đều có cửa xả bồn quặng được dịch chuyển ngang so với trục thẳng đứng của cánh khuấy.

Tốt hơn, nếu thiết bị trộn hoạt động độc lập với thiết bị khuấy.

Khi thiết bị trộn của giếng nạp liệu gồm một hoặc nhiều cánh khuấy quay được lắp trên cùng một trục quay, cấu tạo lệch tâm của giếng nạp liệu cho phép thiết lập tốc độ quay của (các) cánh khuấy là khác với tốc độ của cánh khuấy trong thiết bị lắng. Nói chung, tốc độ quay của cánh khuấy trong giếng nạp liệu lớn hơn so với tốc độ của cánh khuấy bên trong thiết bị lắng.

Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bồn quặng được cấu tạo để tránh việc tích tụ chất rắn từ bồn quặng mới ngay đầu dòng của cửa xả bồn quặng.

Thiết bị nạp bồn quặng có diện tích mặt cắt ngang của dòng bồn quặng ngay đầu dòng của cửa xả bồn quặng, và thuận lợi là cửa xả bồn quặng có diện tích mặt cắt ngang lớn ít nhất là bằng 80% diện tích mặt cắt ngang của giếng nạp liệu ngay đầu dòng của cửa xả bồn quặng. Lý tưởng là, cửa xả bồn quặng có cùng cỡ (diện tích) với mặt cắt ngang của thiết bị nạp bồn quặng ngay đầu dòng của cửa xả bồn quặng, hoặc nhỏ hơn không đáng kể. Điều này tránh hoặc ngăn sự tích tụ đáng kể chất rắn từ bồn quặng mới trong giếng nạp liệu ngay đầu dòng của cửa xả bồn quặng vì bồn quặng mới không trở nên đủ tĩnh trong giếng nạp liệu.

Sự tích tụ chất rắn từ bồn quặng mới ngay đầu dòng của cửa xả trong thiết bị nạp bồn quặng có thể được tránh bằng cách giữ tốc độ dòng cao thích hợp của bồn quặng mới khắp toàn bộ đường vào bồn quặng và cửa xả bồn quặng để ngăn sự lắng chất rắn.

Tốt hơn, thiết bị trộn của thiết bị nạp bùn quặng gồm ít nhất một cánh khuấy quay. Tốt hơn, nếu ít nhất một trong số (các) cánh khuấy quay có thể là cánh khuấy loại mái chèo.

Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bùn quặng gồm thành hình trụ thẳng đứng, thiết bị trộn của thiết bị nạp bùn quặng nói trên được hoạt động trong diện tích hình tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,8, ví dụ, 0,6, lần đường kính của thành hình trụ thẳng đứng nói trên. Điều này cho phép tối ưu hóa sự tiếp xúc giữa chất keo tụ và nguyên liệu rắn trong thiết bị nạp bùn quặng.

Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bùn quặng gồm ống nạp bùn quặng được bố trí theo cách mà bùn quặng được nạp vào thiết bị nạp bùn quặng theo cách tiếp xúc. Điều này cho phép giảm tốc độ của bùn quặng keo tụ một cách từ từ hơn theo thành bên của thiết bị nạp bùn quặng, nhờ đó hạn chế sự ăn mòn của các khối kết tụ nguyên liệu rắn.

Tốt hơn, nếu thiết bị trộn của thiết bị nạp bùn quặng gồm hai cánh khuấy quay, được bố trí thấp hơn và cao hơn so với ống nạp bùn quặng. Việc sử dụng hai cánh khuấy quay đảm bảo rằng phần lớn thể tích bên trong của thiết bị nạp bùn quặng được khuấy. Việc bố trí hai cánh khuấy quay lần lượt thấp hơn và cao hơn so với ống nạp bùn quặng đảm bảo rằng bùn quặng keo tụ được nạp vào vùng được khuấy của thiết bị nạp bùn quặng.

Tốt hơn, nếu cửa xả bùn quặng được bố trí ở đáy của thiết bị nạp bùn quặng. Điều này đảm bảo rằng các hạt rắn của bùn quặng keo tụ được nạp vào thiết bị nạp bùn quặng không tích tụ ở đáy của thiết bị nạp bùn quặng nói trên. Điều này ngăn thao tác làm sạch hoặc cạo cặn bất kỳ.

Theo một phương án được ưu tiên, thiết bị lắng theo sáng chế gồm đường ra chảy tràn thứ hai để xả dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong khi giá trị đại diện đo được của nồng độ hạt rắn trong chất lỏng trong lớn hơn so với ngưỡng xác định trước, dòng chảy tràn của chất lỏng trong được lấy ra từ đường ra chảy tràn thứ nhất trong khi giá trị đo được nói trên nhỏ hơn ngưỡng xác định trước.

Trong phạm vi quy trình Bayer, thiết bị lắng có hai đường ra chảy tràn riêng biệt ngụ ý rằng có hai đường riêng biệt, một được kết nối với bước kết tủa, và một được kết nối với bước xử lý sơ bộ.

Tốt hơn, nếu đường ra chảy tràn thứ hai được đặt ở mức cao hơn so với đường ra chảy tràn thứ nhất. Với cấu hình này, có độ trễ trước khi dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong chảy ra ngoài đường ra chảy tràn thứ hai. Độ trễ này tạo ra một ít thời gian để phản ứng trước khi tác động đến sự vận hành của thiết bị tách. Độ trễ này là hàm của khoảng cách theo chiều dọc giữa cả hai đường ra chảy tràn. Với cấu tạo như vậy, không cần có van ở đường ống được kết nối với đường ra chảy tràn thứ hai. Do đó, không có tác dụng bất lợi của cần đối với việc vận hành van, cụ thể hơn là việc mở van, vì không có van.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống thiết bị tách để tách chất lỏng trong từ bùn quặng đặc chứa bùn quặng khoáng gồm thiết bị xử lý sơ bộ để bổ sung chất keo tụ vào bùn quặng mới và để trộn bùn quặng mới nói trên với chất keo tụ và thu được bùn quặng keo tụ, khác biệt ở chỗ hệ thống tách này còn gồm thiết bị lắng nêu trên, thiết bị lắng nói trên được kết nối với thiết bị xử lý sơ bộ để gạn bùn quặng keo tụ nói trên và để tạo thành chất lỏng trong.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tách chất lỏng trong từ bùn quặng đặc chứa bùn quặng khoáng, phương pháp này bao gồm bước lắng bùn quặng mới trong thiết bị lắng bao gồm các bước:

- cho bùn quặng mới nói trên vào phần chính của bùn quặng trong thùng được lắp cánh khuấy quay hoặc chuyển động qua lại quanh trục thẳng đứng để tạo thành bùn quặng đặc là lớp phía dưới và chất lỏng trong là lớp phía trên, bùn quặng mới nói trên được đưa vào phần chính của bùn quặng này bằng thiết bị nạp bùn quặng qua cửa xả,

- lấy bùn quặng đặc từ đường ra ở đáy của thùng, và
- lấy chất lỏng trong kề với mặt trên thùng này từ đường ra chảy tràn thứ nhất,

phương pháp này khác biệt ở chỗ bùn quặng mới nói trên được trộn bằng cách sử dụng thiết bị trộn trong thiết bị nạp bùn quặng nói trên, và được đưa vào thùng này qua cửa xả nói trên ở vị trí cách theo chiều ngang so với trục thẳng đứng của cánh khuấy.

Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bùn quặng xác định khu vực luồng dẫn gồm thiết bị trộn.

Tốt hơn, nếu phương pháp này bao gồm bước xử lý sơ bộ bùn quặng mới trong bước xử lý sơ bộ bằng cách bổ sung chất keo tụ vào bùn quặng mới nói trên và trộn chất keo tụ và bùn quặng để thu được bùn quặng keo tụ.

Toàn bộ mục đích của bước xử lý sơ bộ này là để thúc đẩy sự tạo thành khối kết tụ nguyên liệu rắn trong bùn quặng mà lần lượt tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắng nguyên liệu rắn trong bùn quặng keo tụ. Một mục đích của việc trộn chất keo tụ và bùn quặng trong bước xử lý sơ bộ là để làm tăng khả năng tiếp xúc giữa chất keo tụ và nguyên liệu rắn trong bùn quặng. Mục đích khác của việc trộn chất keo tụ và bùn quặng là để duy trì sự phân tán, tốt hơn là sự phân tán đồng nhất, nguyên liệu rắn, kể cả khối kết tụ bất kỳ của nguyên liệu rắn mà tạo ra, trong bùn quặng và để giảm thiểu sự lắng nguyên liệu rắn trong thiết bị được sử dụng trong bước xử lý sơ bộ. Mục đích khác của việc trộn chất keo tụ và bùn quặng là cho phép khối kết tụ phát triển đến kích cỡ thích hợp để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tách nguyên liệu rắn, kể cả khối kết tụ của nguyên liệu rắn, và chất lỏng trong thùng lắng.

Tốt hơn, nếu bước xử lý sơ bộ gồm bước trộn ban đầu bùn quặng với ít nhất một phần chất keo tụ, bước trộn cuối cùng bùn quặng với chất keo tụ trong thiết bị nạp bùn quặng, và chọn tốc độ trộn trong bước trộn ban đầu cao hơn tốc độ trộn trong bước trộn cuối cùng.

Tốc độ trộn được hiểu là cường độ cắt được dùng cho bùn quặng keo tụ mà nghĩa là nói đến chất keo tụ, hạt rắn của bùn quặng và nguyên liệu rắn mà đã từng được tạo thành khối kết tụ hạt rắn với sự trợ giúp của chất keo tụ. Khối kết tụ nguyên liệu rắn còn được gọi là keo tụ. Tốc độ trộn có thể được xác định bằng cách đo tốc độ khuấy, ví dụ, bằng cách đo tốc độ của đuôi cánh khuấy quay.

Đã phát hiện ra rằng tốc độ trộn được dùng trong các bước trộn khác nhau có ảnh hưởng không chỉ đến sự tiếp xúc giữa các hạt rắn và chất keo tụ, mà còn đến sự phá vỡ các khối kết tụ của nguyên liệu rắn. Mặt khác, có tốc độ trộn tối ưu được phát hiện. Chính xác hơn, có trình tự tốc độ trộn khác nhau được dùng cho bùn quặng, để tối ưu hóa sự tiếp xúc giữa các hạt rắn và chất keo tụ và/hoặc để ngăn sự phá vỡ các khối kết tụ nguyên liệu rắn. Nếu tốc độ trộn quá thấp, thì không có sự tiếp xúc đủ giữa các hạt rắn và chất keo tụ. Nếu tốc độ trộn quá cao thì các hạt rắn đã được kết tụ có xu hướng phá vỡ. Bằng cách chọn tốc

độ trộn trong bước trộn ban đầu cao hơn tốc độ trộn trong bước trộn cuối cùng, đáng ngạc nhiên là đã phát hiện ra rằng năng suất của bước lắng tiếp theo trong thiết bị lắng được cải thiện đáng kể.

Bước xử lý sơ bộ cũng có thể bao gồm bước thay đổi mức liều lượng của chất keo tụ trong trình tự của bước này. Bước xử lý sơ bộ có thể bao gồm việc chọn mức liều lượng cao hơn trong giai đoạn đầu của bước so với trong giai đoạn cuối của bước.

Không cần liên quan đến lý thuyết bất kỳ, thấy rằng việc lựa chọn tốc độ trộn nêu trên và sự thay đổi mức liều lượng làm tăng thêm khả năng tiếp xúc của nguyên liệu rắn và chất keo tụ ở giai đoạn đầu của bước xử lý sơ bộ và thúc đẩy thêm sự tạo thành kết tụ trong khi duy trì sự phân tán nguyên liệu rắn, kể cả khối kết tụ bất kỳ mà có thể tạo ra, trong bùn quặng keo tụ.

Đã phát hiện được rằng bước xử lý sơ bộ mà bao gồm việc bổ sung chất keo tụ vào ít nhất là một thùng ngược dòng với tốc độ trộn cao và vào thùng xuôi dòng hoặc thiết bị nạp bùn quặng của thiết bị lắng tự do với tốc độ trộn chậm có thể làm cải thiện đáng kể năng suất của bước tách.

Sự ảnh hưởng của lịch trình bổ sung chất kết tụ có thể được đánh giá bằng cách có tính đến, một mặt, độ trong của chất lỏng trong được tạo ra trong bước lắng bùn quặng keo tụ hoặc nồng độ của các chất cặn không tan của nó, và mặt khác, vận tốc lắng của bùn quặng keo tụ trong bước tách này.

Cho đến khi độ trong của chất lỏng trong được quan tâm, chất lỏng trong thu được ở bề mặt của thùng lắng tự do có nồng độ cặn không tan theo thứ độ lớn của 10mg/L, là thấp hơn nhiều so với khi sử dụng bước xử lý sơ bộ khối kết tụ thông thường.

Cho đến khi vận tốc lắng của bùn quặng keo tụ được quan tâm, quả thực nó là thông số quan trọng phải tính đến, vì vận tốc lắng liên quan đến hiệu suất của thiết bị lắng được sử dụng trong bước tách. Quy trình theo sáng chế hiện nhiên là được dự định để sử dụng trong nhà máy quy mô công nghiệp, việc xử lý sơ bộ khối kết tụ cần phải được thực hiện theo cách mà tối đa hóa vận tốc lắng. Cụ thể là, phương pháp theo sáng chế cần phải tương thích với việc sử dụng thiết bị lắng gạn tốc độ cao trong bước tách chất rắn/chất lỏng.

Do đó, chất lỏng trong thu được có lượng hạt rắn giảm đáng kể sao cho, trong phạm vi của quy trình Bayer, không cần lọc thêm nữa và chất lỏng trong có thể được nạp trực tiếp vào bước kết tủa.

Tốt hơn, nếu bước trộn ban đầu bao gồm cho bùn quặng đi qua dụng cụ trộn thứ nhất và dụng cụ trộn thứ hai. Dụng cụ trộn tạo thành thiết bị trộn ban đầu có thể là dụng cụ trộn nội tuyến hoặc tốt hơn là thùng trộn.

Tốt hơn, nếu thiết bị trộn trong thiết bị nạp bùn quặng gồm ít nhất một cánh khuấy quay. Tốc độ ở đầu của cánh khuấy có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,7m/s.

Tốt hơn, nếu thiết bị nạp bùn quặng của thiết bị lắng có cửa xả bùn quặng nà qua đó bùn quặng keo tụ được đưa vào thiết bị lắng, tốc độ của bùn quặng keo tụ được đưa vào thiết bị lắng được duy trì trong khoảng từ 100 đến 150 m/h.

Tốc độ bùn quặng keo tụ được đưa vào thiết bị lắng có thể được xác định bằng cách chia tốc độ dòng chảy của bùn quặng cho diện tích mặt cắt ngang của cửa xả bùn quặng trong giếng nạp liệu. Việc duy trì tốc độ bùn quặng keo tụ được đưa vào thiết bị lắng trong khoảng nêu trên đảm bảo rằng tốc độ này không quá thấp để phân bố nguyên liệu rắn của bùn quặng keo tụ trong phần lớn thể tích bên trong của thiết bị lắng, và không quá cao để ngăn sự ăn mòn của khối kết tụ nguyên liệu rắn và sự cuốn theo với chất lỏng trong.

Theo một khía cạnh được ưu tiên của sáng chế, phương pháp này bao gồm các bước:

- xả dòng chảy tràn của chất lỏng trong khỏi đường ra chảy tràn thứ nhất, trong khi giá trị đại diện đo được của nồng độ hạt rắn trong chất lỏng trong nhỏ hơn ngưỡng xác định trước,
- ngừng xả dòng chảy tràn khỏi đường ra chảy tràn thứ nhất, khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước, và
- xả dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong khỏi đường ra chảy tràn thứ hai, khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước nói trên.

Trong phạm vi của quy trình Bayer, đường ống giữa đường ra chảy tràn thứ nhất và bước kết tủa có một van. Van này sẽ được duy trì đóng khi việc vận hành bị xáo trộn, tức là khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước. Vì khoảng thời gian trong khi van được đóng sẽ bị giới hạn, nên cần không có thời gian hình thành và việc mở van sẽ không bị ngăn cản bởi cần.

Trong phạm vi của quy trình Bayer, khi phương pháp theo sáng chế được sử dụng để xử lý bùn quặng thu được từ việc hòa tách kiềm quặng bauxit để tách chất lỏng natri aluminat được làm giàu từ cần không tan, nó tạo ra bước tách được đơn giản hóa đáng kể mà về cơ bản được thực hiện bằng việc lắng tự do, và không cần sử dụng bước lọc. Trong phạm vi này, phương pháp theo sáng chế ngăn việc tạo ra nhôm oxit với độ tinh khiết không được chấp nhận và/hoặc xuất hiện các sự cố trong quá trình thao tác bước thu hồi nhôm oxit mà theo sau bước tách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả trong các hình vẽ sau minh họa, mà không làm giới hạn, một phương án của thiết bị lắng, hệ thống tách và phương pháp theo sáng chế.

Fig. 1 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình Bayer mà sử dụng thiết bị lắng theo sáng chế.

Fig. 2 là ví dụ về phương pháp tách theo sáng chế trong phạm vi quy trình Bayer.

Fig. 3 là hệ thống thiết bị tách bao gồm thiết bị lắng theo sáng chế trong phạm vi quy trình Bayer sử dụng một kiểu sơ đồ điều khiển.

Fig. 4 là hệ thống thiết bị tách bao gồm thiết bị lắng theo sáng chế trong phạm vi quy trình Bayer sử dụng một kiểu sơ đồ điều khiển khác.

Fig. 5 là mặt cắt dọc thể hiện ví dụ về thiết bị lắng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quy trình được minh họa bằng sơ đồ trên Fig. 1, là các bước xử lý chính để tạo thành nhôm oxit trihydrat từ quặng bauxit trong quy trình Bayer đã biết.

Đề cập đến Fig. 1, quặng bauxit 10 được nạp vào bước nghiền 12, để nghiền quặng thường là với sự có mặt chất lỏng chất lỏng natri aluminat. Bùn quặng 14 thu được được nạp vào bước tách silic 16. Sau khi tách silic, bùn quặng trong chất lỏng đã được tách silic 18 và quặng bauxit được xử lý sơ bộ trong bước xử lý sơ bộ 20 và được cho tiếp xúc với chất lỏng natri aluminat mà được tạo ra từ dòng chất lỏng natri aluminat mới không được thể hiện và từ dòng chất lỏng natri aluminat tuần hoàn 22. Bùn quặng 24 được xử lý nhiệt sơ bộ chứa chất lỏng natri aluminat và quặng bauxit được nạp vào bước hòa tách 26 trong chuỗi hòa tách trong đó sự hòa tách được thực hiện trong điều kiện áp suất và ở nhiệt độ cao. Chuỗi hòa tách này thường gồm một dãy nồi hơi trong đó bùn quặng tuần hoàn. Trong quá trình hòa tách, thu được bùn quặng gồm chất lỏng natri aluminat được làm giàu và cặn không tan. Trong quá trình hòa tách, bùn quặng đi qua thiết bị trao đổi nhiệt không được thể hiện cho phép thu hồi nhiệt trong bước xử lý nhiệt sơ bộ 20. Sau đó, bùn quặng 28 do hòa tách được giảm áp trong bước 30. Bùn quặng đã được giảm áp 32, mà vẫn bao gồm chất lỏng natri aluminat được làm giàu và cặn không tan, sau đó được đưa vào bước tách để tách chất lỏng natri aluminat được làm giàu từ cặn không tan. Thông thường, bước tách bao gồm bước gạn hoặc lắng 70 trong thùng lắng tự do trong đó cặn không tan được tách từ chất lỏng natri aluminat được làm giàu nhờ trọng lực. Thông thường, thùng lắng ở điều kiện áp suất. Cặn không tan được loại bỏ khỏi đáy của thùng lắng ở dạng bùn đỏ 36 trong khi chất lỏng natri aluminat được làm giàu, thường được gọi là chất lỏng trong, được tách từ bùn đỏ trong dòng chảy tràn 38 của thùng lắng nói trên. Sau đó, bùn đỏ 36 được rửa bằng nước 40 trong thiết bị rửa ngược dòng 42, để thu hồi natri aluminat. Dòng chảy tràn 44 của thiết bị rửa thứ nhất, mà có hàm lượng natri aluminat rất cao, đi qua bước lọc hỗ trợ 66, và dòng nước lọc 67 thu được trong bước lọc này sau đó được đưa vào bước kết tủa 52 được mô tả sau đây. Bùn đỏ đã rửa 46 được đưa đến khu vực loại bỏ. Dòng 50 của chất lỏng natri aluminat được làm giàu được tách từ cặn không tan được đưa vào bước tiếp theo để thu hồi nhôm oxit dưới dạng nhôm oxit cấp độ nóng chảy. Các bước này bao gồm bước kết tủa và bước nung. Thông thường, trước khi được kết tủa, dòng chất lỏng aluminat quá bão hòa 50 còn được làm nguội để làm tăng mức độ quá bão hòa của natri aluminat hòa tan. Việc kết tủa được thực hiện trong chuỗi phân hủy mà bao gồm dãy thiết bị kết tủa 52, trong đó nước lọc 50 được làm nguội dần dần để kết tủa nhôm oxit trihydrat. Thông thường, việc kết

tủa này còn bao gồm bước phân loại được thực hiện trong vòng tuần hoàn phân loại 54. Vòng tuần hoàn phân loại được nạp với bùn quặng chứa nhôm oxit trihydrat 53 mà ra khỏi vòng tuần hoàn kết tủa 52. Dòng 56 chứa nhôm oxit trihydrat mịn được tách trong vòng tuần hoàn phân loại 54 và được tái tuần hoàn trở lại vòng tuần hoàn kết tủa 52 ở dạng mầm. Khi rời khỏi vòng tuần hoàn phân loại 54, chất lỏng nghèo hoặc đã sử dụng 58 được cô đặc bằng cách làm bay hơi 60 và chất lỏng đặc thu được được đưa trở lại bước hòa tách thông qua dòng tuần hoàn 22, trong khi nhôm oxit trihydrat tạo ra 62 được nạp vào bước nung 64.

Trong các quy trình Bayer đã biết, bước tách thường yêu cầu, sau bước lắng, bước lọc khác để loại bỏ ít nhất một phần hạt cặn không tan còn lại ra khỏi chất lỏng trong. Các hạt còn lại thường rất mịn, chất phụ gia lọc, như vôi hoặc tricanxi aluminat, cần phải được sử dụng cho vải lọc để ngăn sự tắc và cải thiện tốc độ lọc. Áp dụng giống như vậy cho bước lọc hỗ trợ 66 mà cần tricanxi aluminat 68. Tricanxi aluminat thường thu được từ vôi ở dạng nguyên liệu thô, nhưng cũng tiêu thụ natri aluminat và do đó làm giảm hiệu suất chuyển hóa của quy trình Bayer. Do đó, thiết bị và thao tác của bước lọc là khá phức tạp và dẫn đến chi phí vốn và vận hành cao.

Bước tách 70 của quy trình được minh họa trên Fig. 1 về cơ bản được thực hiện bằng cách lắng bùn quặng trong thùng lắng tự do theo sáng chế, và không cần sử dụng bước lọc trước bước kết tủa 52, 54. Nhờ thiết kế đặc trưng của thùng lắng tự do và giếng nạp của nó, giếng nạp sẽ được mô tả chi tiết hơn sau đây, chất lỏng trong thu được trên bề mặt của thùng lắng tự do có nồng độ cặn không tan ở mức 10 mg/L. Thiết kế đặc trưng của thùng lắng tự do kết hợp với sơ đồ điều khiển cụ thể dựa vào việc xác định liên tục độ đục của chất lỏng trong, làm cho có thể nạp dòng 50 chứa chất lỏng trong nói trên trực tiếp vào bước kết tủa, trong khi vẫn giữ độ tinh khiết của nhôm oxit được tạo ra và độ khả dụng của các bước tiếp theo trong quy trình thu hồi nhôm oxit.

Đề cập đến Fig. 2, bước tách 70 bao gồm:

- xử lý sơ bộ bùn quặng, trong bước xử lý sơ bộ 81, bằng cách bổ sung chất keo tụ vào bùn quặng nói trên và trộn chất keo tụ và bùn quặng để thu được bùn quặng keo tụ,

- lắng 83 bùn quặng keo tụ nổi trên trong thùng lắng tự do để tạo ra chất lỏng trong và bùn quặng đặc chứa cặn không tan,

- xác định giá trị đại diện đo được của nồng độ hạt rắn trong chất lỏng trong, trong bước xác định 85, và

- so sánh 87 giá trị đo được với ngưỡng xác định trước.

Trong khi giá trị đo được nhỏ hơn ngưỡng xác định trước nói trên, bước tách 70 bao gồm:

- xả 89 dòng chảy tràn của chất lỏng trong ra khỏi đường ra chảy tràn thứ nhất của thùng lắng tự do, và

- nạp 91 chất lỏng trong nói trên vào bước kết tủa 52.

Khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước nói trên, thì bước tách 70 bao gồm:

- ngừng 93 việc xả dòng chảy tràn ra khỏi đường ra chảy tràn thứ nhất,

- xả 95 dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong ra khỏi đường ra chảy tràn thứ hai của thùng lắng tự do nói trên, và

- đổi hướng 97 chất lỏng trong nói trên đến bước xử lý sơ bộ 81.

Fig. 3 và Fig. 4 minh họa hệ thống thiết bị tách bao gồm thiết bị lắng theo sáng chế trong phạm vi quy trình Bayer sử dụng hai kiểu sơ đồ điều khiển khác nhau. Quy trình được minh họa tập trung vào bước tách của quy trình Bayer, chính xác hơn là từ bước giảm áp đến bước kết tủa của quy trình Bayer.

Đề cập đến Fig. 3 và Fig. 4, dòng bùn quặng 101 đi từ bước hòa tách được làm nguội nhanh đến nhiệt độ và áp suất môi trường trong dây bồn bay hơi. Để đơn giản hóa sơ đồ, chỉ bồn bay hơi cuối cùng 103 của bước giảm áp được đặc trưng bởi đường hơi ra của nó 105. Bùn quặng 107 đã giảm áp, gồm chất lỏng natri aluminat được làm giàu chứa nhôm oxit hòa tan và cặn không tan tạo ra chứa các hạt quặng bauxit không tan, được bơm, bằng cách sử dụng bơm 109, vào bước xử lý sơ bộ, ở đó nó được xử lý bằng cách bổ sung chất keo tụ và trộn chất keo tụ và bùn quặng nói trên.

Bước xử lý sơ bộ gồm bước trộn ban đầu với phần thứ nhất của chất keo tụ bao gồm cho bùn quặng đi qua thùng trộn thứ nhất 111 và thùng trộn thứ hai

113. Phần thứ nhất của chất keo tụ được bổ sung qua đường nạp chất keo tụ thứ nhất 115 vào đường ống giữa bơm 109 và thùng trộn thứ nhất 111, và qua đường nạp chất keo tụ thứ hai 117 vào đường ống giữa thùng trộn thứ nhất 111 và thùng trộn thứ hai 113. Chất keo tụ này có thể là chất keo tụ thích hợp bất kỳ, như polyacrylat hoặc hydroxamat. Việc bố trí như vậy có thể làm thay đổi mức liều lượng của chất keo tụ, tùy thuộc vào các yêu cầu của quy trình. Thùng trộn thứ nhất và thùng trộn thứ hai 111, 113 đều được trang bị cánh khuấy quay, lần lượt là 121, 123. Cánh khuấy quay 121, 123 có thể có các bộ dẫn động có thể biến đổi mà có thể làm quay cánh khuấy với các tốc độ khác nhau trong mỗi thùng tùy thuộc vào các yêu cầu của quy trình. Thùng trộn thứ nhất và thùng trộn thứ hai 111, 113 của bước xử lý sơ bộ được bố trí theo dãy, với đường vào bùn quặng của quy trình ở phần phía trên của các thùng này và đường ra của chất lỏng của quy trình ở phần phía dưới của thùng này. Bùn quặng chảy nối tiếp qua các thùng trộn 111, 113 sao cho 100% bùn quặng chảy qua mỗi thùng.

Bước xử lý sơ bộ được thực hiện để thu được bùn quặng keo tụ mà sau đó được đưa vào thùng lắng tự do 125, sự keo tụ của bùn quặng cho phép năng suất lắng tốt hơn trong thùng lắng tự do.

Bước xử lý sơ bộ còn gồm một bước trộn nữa, sau đây được gọi là bước trộn cuối cùng, để trộn bùn quặng với chất keo tụ, bước trộn cuối cùng này xảy ra trong thiết bị nạp bùn quặng của thùng lắng tự do 125, được gọi một cách thuận tiện là giếng nạp 127. Phần thứ hai của chất keo tụ được bổ sung qua đường ống nạp chất keo tụ 129 vào đường ống giữa thùng trộn thứ hai 113 và giếng nạp liệu 127. Một lần nữa, có thể thay đổi mức liều lượng của chất keo tụ được bổ sung vào qua đường ống 129 theo các yêu cầu của quy trình.

Giếng nạp thường được dùng để đưa bùn quặng keo tụ thu được vào thùng lắng tự do nói trên. Theo một khía cạnh của sáng chế, giếng nạp liệu 127 được sử dụng để trộn thêm chất keo tụ với bùn quặng và do đó gồm thiết bị trộn, như cánh khuấy quay. Chính xác hơn, thiết bị trộn của giếng nạp liệu 127 gồm hai cánh khuấy quay 131 được lắp trên cùng một trục, để đảm bảo rằng phần lớn thể tích bên trong giếng nạp này đều được khuấy. Các cánh khuấy quay 131 có thể có bộ phận dẫn động biến đổi được. Hai cánh khuấy quay 131 lần lượt được bố trí thấp hơn và cao hơn so với ống nạp bùn quặng 133, để đảm bảo rằng bùn quặng keo tụ được nạp vào vùng được khuấy của giếng nạp liệu.

Đã phát hiện được rằng việc trộn chất keo tụ với bùn quặng ngay trước bước lắng trong thùng lắng 125 cải thiện đáng kể năng suất của bước tách. Năng suất của bước tách được cải thiện hơn nữa, khi tốc độ trộn trong thùng trộn thứ nhất và thùng trộn thứ hai 111, 113 cao hơn so với tốc độ trộn trong giềng nạp liệu 127. Mặt khác, việc làm giảm tốc độ trộn trong bước trộn cuối cùng, và có bước trộn cuối cùng này ngay trước bước lắng bùn quặng keo tụ thu được cho phép thu được chất lỏng trong mà có lượng hạt rắn trong bùn quặng giảm, ví dụ, nhỏ hơn 10mg/L.

Tốc độ ở đầu của cánh khuấy quay 131 được điều chỉnh đến mức nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,7m/s. Giềng nạp liệu 127 có cửa xả bùn quặng 135 mà qua đó bùn quặng keo tụ được đưa vào thùng lắng tự do. Cửa xả bùn quặng 135 được bố trí ở đáy của giềng nạp liệu 127, để ngăn sự tích tụ ở đáy của giềng nạp nói trên. Tốc độ của bùn quặng keo tụ được đưa vào thùng lắng tự do được giữ nằm trong khoảng từ 100 đến 150 m/h để phân bố nguyên liệu rắn trong phần lớn thể tích bên trong của thùng lắng tự do 125 và để ngăn sự ăn mòn của nguyên liệu rắn kết tụ.

Giềng nạp liệu gồm thành hình trụ thẳng đứng 137, cánh khuấy quay được hoạt động trong diện tích hình tròn có đường kính khoảng 0,6 lần đường kính của thành hình trụ thẳng đứng nói trên. Ống nạp bùn quặng 133 được bố trí theo cách mà bùn quặng được nạp theo cách tiếp xúc trong thiết bị nạp bùn quặng. Thùng lắng tự do 125 có cái cào 141, cửa xả bùn quặng 135 được dịch chuyển ngang so với trục chính của cái cào. Cấu tạo này ngụ ý rằng trục của cánh khuấy 131 của giềng nạp liệu 127 khác với trục của cái cào 141, cho phép tốc độ quay của cánh khuấy của giềng nạp liệu 131 khác với tốc độ quay của cái cào 141.

Thành phần rắn và lỏng của bùn quặng keo tụ phân tách trong thùng lắng tự do 125 để tạo ra chất lỏng trong ở mặt trên của thùng này và bùn quặng đặc ở đáy của thùng này.

Thùng lắng tự do được tạo ra với đường ra chảy tràn thứ nhất 151 được kết nối với thiết bị kết tủa 153 thông qua đường ống 155. Đầu đo độ đục 157 được bố trí trên đường ống 155 để xác định giá trị đo độ đục của dòng thứ cấp 159 của chất lỏng trong. Đường ống 155 cũng được trang bị van tách 161. Van

tách 161 về mặt chức năng được kết nối với đầu đo độ đục qua dụng cụ điều khiển của quy trình 163 mà bao gồm dụng cụ để so sánh giá trị đo được với ngưỡng xác định trước mà tốt hơn là tương ứng với hàm lượng nguyên liệu rắn trong chất lỏng trong là 10 mg/L.

Đối với việc đo độ đục, việc này có thể được thực hiện bằng cách xả dòng thứ cấp của chất lỏng trong và bằng cách đo liên tục độ đục của dòng thứ cấp của chất lỏng trong. Việc đo độ đục thường được thực hiện bằng cách đo độ khuếch tán ánh sáng khi nó đi qua cột mẫu chứa chất lỏng trong. Đơn vị được sử dụng để định lượng độ đục thường là đơn vị Nephelometric Turbidity Units, viết tắt là NTU. Sự định cỡ sơ bộ thường là cần thiết để xác định nồng độ của hạt rắn trong chất lỏng trong từ giá trị độ đục đo được. Dòng thứ cấp của chất lỏng trong có thể được xử lý để ngăn sự đóng cặn trong đường ống, ví dụ, bằng cách bổ sung kiềm hoặc loại phụ gia bất kỳ khác mà có thể làm giảm sự đóng cặn. Nhiệt độ của đường ống còn có thể được làm tăng để ngăn sự kết tủa nhôm oxit trong đường ống. Dòng thứ cấp của chất lỏng trong hoặc đường ống bất kỳ mà trên đó đầu đo độ đục được gắn lắp có thể được phát hiện để làm tăng nhiệt độ của chất lỏng trong để ngăn sự kết tủa nhôm oxit trong đường ống.

Thùng lắng tự do cũng được tạo ra với đường ra chảy tràn thứ hai 171 được kết nối với bước xử lý sơ bộ. Đường ra chảy tràn thứ hai 171 kết nối trực tiếp với thùng đệm 175, thông qua đường ống đổi hướng 173. Bằng cách kết nối trực tiếp, cần phải hiểu rằng không có thiết bị nào có thể ngừng dòng chảy trong ống này. Đường ra chảy tràn thứ hai 171 được đặt ở mức cao hơn so với đường ra chảy tràn thứ nhất 151.

Trong quá trình vận hành bình thường, tức là trong khi giá trị độ đục đo được nhỏ hơn ngưỡng xác định trước, dòng chảy tràn của chất lỏng trong được xả ra khỏi đường ra chảy tràn thứ nhất 151 và được nạp trực tiếp vào thiết bị kết tủa 153 qua đường ống 155. Thiết bị điều khiển quy trình 163 giữ van tách 163 mở, trong khi giá trị đo được nhỏ hơn ngưỡng xác định trước.

Trong quá trình vận hành bình thường, tức là khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước, van tách 163 được tác động ở vị trí đóng bởi thiết bị điều khiển quy trình 163, nhờ đó ngừng xả dòng chảy tràn ra khỏi đường ra chảy tràn thứ nhất 153. Sau đó, chất lỏng trong được đổi hướng một cách tự nhiên vào

bước xử lý sơ bộ qua đường ra chảy tràn thứ hai 171 và đường ống đổi hướng 173 giữa đường ra chảy tràn thứ hai 171 và thùng đệm 175.

Vì đường ra chảy tràn thứ hai 171 được đặt cao hơn so với đường ra chảy tràn thứ nhất 151, nên không cần phải có van trên đường ống đổi hướng 173. Điều này ngăn sự đóng cặn bất kỳ có thể được tạo ra trên van mà có thể là đặc biệt bất lợi cho thao tác mở van. Đối với van tách 161, nó sẽ được giữ đóng chỉ trong quá trình vận hành bất thường. Vì khoảng thời gian trong khi van tách 161 được giữ đóng thường bị giới hạn, nên không thể có thời gian tạo ra cặn và cửa xả của van tách 161 không thể được ngăn bởi sự có mặt của cặn.

Trong cả hai phương án được thể hiện lần lượt trên Fig. 3 và Fig. 4, việc đổi hướng chất lỏng trong vào bước xử lý sơ bộ, khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước, được thực hiện thông qua thùng đệm 175. Chất lỏng trong đổi hướng có thể được gọi là chất lỏng trong không đáp ứng tiêu chuẩn. Thời gian lưu trong thùng đệm tạo ra nhiều thời gian hơn để tác động đến việc vận hành bước tách, và cụ thể hơn là đối với bước xử lý sơ bộ của bước tách nói trên. Trong cả hai trường hợp, chất lỏng trong được đưa vào phần phía dưới của thùng đệm 175, để ngăn việc làm nguội chất lỏng trong không đáp ứng tiêu chuẩn mà có thể dẫn tới việc kết tủa bất lợi nhôm oxit trong thùng đệm nói trên. Trong cả hai trường hợp, chất lỏng trong không đáp ứng tiêu chuẩn có thể được đổi hướng từ đáy của thùng đệm 175 vào bước xử lý sơ bộ, qua đường ống 181 được trang bị bơm 183 và qua đáy của bồn bay hơi 103 trong bước giảm áp suất.

Trong hệ thống tách của Fig. 3, hơi được phun vào thùng đệm qua máy phun hơi nước 185, để làm ổn định chất lỏng và ngăn sự kết tủa nhôm oxit trong thùng đệm nói trên.

Trong hệ thống tách của Fig. 4, lượng tối thiểu của natri hydroxit 187 được giữ trong thùng đệm, để làm ổn định chất lỏng và ngăn sự kết tủa nhôm oxit trong thùng đệm nói trên. Lượng tối thiểu của natri hydroxit được xác định sao cho tỷ lệ trọng lượng nhôm oxit trên natri hydroxit được làm giảm bằng giá trị xác định trước, ví dụ, 0,60.

Đề cập đến Fig. 5, các dấu hiệu nêu trên của thiết bị lắng tự do mà có thể được sử dụng trong hệ thống tách được mô tả chi tiết hơn, bên ngoài phạm vi của

quy trình Bayer. Trên thực tế, thiết bị lắng tự do được thể hiện có thể được sử dụng để gạn hoặc làm đặc loại bùn quặng khoáng bất kỳ.

Thiết bị lắng tự do 201 gồm bể hoặc thùng 203 để giữ và gạn phần chính của bùn quặng để tạo thành bùn quặng đặc là lớp phía dưới và chất lỏng trong là lớp phía trên, thùng này có thành 205, đáy 207 và mặt trên 209, đường ra 211 cho bùn quặng đặc ở đáy thùng, đường ra chảy tràn thứ nhất 213 cho lớp chất lỏng trong gần mặt trên của thùng, và thiết bị nạp bùn quặng còn được gọi là giếng nạp 215 gần mặt trên của thùng này để đưa bùn quặng mới vào thùng. Thiết bị lắng tự do bao gồm cánh khuấy ở tâm ở dạng cái cào quay 217 được vận hành bởi động cơ 219 có trục thẳng đứng mà cánh khuấy quay hoặc chuyển động qua lại quanh đó. Cái cào gồm trục thẳng đứng ở tâm 221 có số lượng tay gạt kéo dài như tia, có góc hướng lên 223 tạo thành các nhánh gắn chặt vào trục ở tâm.

Bùn quặng thường được xử lý sơ bộ bằng cách bổ sung chất keo tụ và bùn quặng keo tụ thu được tập hợp trong thùng này vào bề mặt phía trên 231 ở gần mặt trên 209 của thùng. Các khối bùn lắng để tạo thành lớp phía dưới chứa bùn đặc 233 và lớp phía trên chứa chất lỏng trong 235. Khi nó quay quanh trục thẳng đứng ở tâm 239 của nó, cái cào 217 tạo thành các kênh trong chất rắn keo tụ (bùn hoạt tính) mà cho phép thoát nước đến bề mặt và do đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc cô đặc bùn. Bùn đặc được xả ra khỏi đường ra tràn dưới 211. Đường ra chảy tràn thứ nhất 213 được thiết kế để vận hành được trong quá trình vận hành bình thường, tức là trong khi độ trong của chất lỏng trong nằm trong tiêu chuẩn đích. Van tách thường được tạo ra trên đường ống được kết nối với đường ra chảy tràn thứ nhất 213. Trong quá trình vận hành bất thường, tức là khi độ trong của chất lỏng trong nằm ngoài tiêu chuẩn đích, van tách được tác động ở vị trí đóng.

Thiết bị lắng tự do 201 gồm đường ra chảy tràn thứ hai 241 được đặt ở mức cao hơn so với đường ra chảy tràn thứ nhất 213. Đường ra chảy tràn thứ hai 241 được bố trí để xả dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong, khi độ trong của chất lỏng trong nằm ngoài chỉ số đích. Đường ra chảy tràn thứ hai 241 thường được kết nối với phần phía trên của quy trình nơi mà thiết bị lắng tự do được sử dụng, như bước xử lý sơ bộ để bổ sung chất keo tụ vào bùn quặng mới để được xử lý và để trộn chất keo tụ và bùn quặng mới nói trên. Vì đường ra chảy tràn thứ hai 241 được đặt ở mức cao hơn so với đường ra

chảy tràn thứ nhất 213, nên không cần van ở đường ống được kết nối với đường ra chảy tràn thứ hai và đường ra chảy tràn thứ hai có thể kết nối trực tiếp với phần phía trên của quy trình nơi mà chất lỏng trong không đáp ứng tiêu chuẩn được tái tuần hoàn. Do đó, không có tác dụng bất lợi của cặn đối với việc vận hành của van, cụ thể hơn là việc mở van, vì không có van.

Giếng nạp liệu 215 được tạo ra với thiết bị trộn, hai cánh khuấy kiểu mái chèo quay 251 được gắn vào cùng một trục 253. Việc sử dụng hai hoặc nhiều cánh khuấy quay là để đảm bảo rằng phần lớn thể tích bên trong thiết bị nạp bùn quặng được khuấy. Giếng nạp liệu 215 có thành hình trụ thẳng đứng 255. Cánh khuấy quay 251 được vận hành theo diện tích hình tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,8 lần, ví dụ, 0,6 lần đường kính của thành hình trụ thẳng đứng 255. Cấu tạo này cho phép tối ưu hóa sự tiếp xúc giữa chất keo tụ và vật liệu rắn trong thiết bị nạp bùn quặng.

Giếng nạp liệu 215 có ống nạp bùn quặng 257 được bố trí theo cách mà bùn quặng được nạp theo cách tiếp xúc vào thiết bị nạp bùn quặng. Nhờ đó mà bùn quặng sẽ xoáy quanh phía trong giếng nạp liệu và cho phép giảm tốc độ bùn quặng keo tụ từ từ dọc theo thành thiết bị nạp bùn quặng, nhờ đó hạn chế sự ăn mòn của các khối kết tụ của vật liệu rắn. Nó cũng làm giảm thiểu các dòng trong thùng 205 và giúp cho việc trộn bùn quặng và chất keo tụ trong giếng nạp liệu trước khi bùn quặng vào thùng. Hai cánh khuấy quay 251 lần lượt được bố trí thấp hơn và cao hơn so với ống nạp bùn quặng, để đảm bảo rằng bùn quặng keo tụ được nạp vào vùng được khuấy của giếng nạp liệu 215.

Giếng nạp liệu 215 có cửa xả bùn quặng 261 mà qua đó bùn quặng keo tụ được đưa vào thùng lắng tự do, cửa xả bùn quặng nói trên được bố trí ở đáy của giếng nạp liệu nói trên. Điều này đảm bảo rằng các hạt rắn trong bùn quặng keo tụ do không tích tụ ở đáy của giếng nạp liệu.

Giếng nạp liệu 215 xác định khu vực luồng dẫn trong đó thiết bị trộn 251 được bố trí. Thiết bị trộn 251 không có đáy, hoặc chính xác hơn là không chứa bộ phận cơ học bất kỳ mà chất rắn có thể tích tụ trên đó.

Cửa xả bùn quặng 261 của giếng nạp liệu 215, mà qua đó bùn quặng keo tụ được đưa vào thùng lắng tự do 205, cho phép đưa một số bùn quặng từ phần chính của bùn quặng được giữ bởi thùng này vào giếng nạp liệu. Điều này

thường được gây ra bởi các dòng đối lưu trong phần chính của bùn quặng được giữ bởi thùng này. Giếng nạp liệu 215 được bố trí ở phần đầu của thùng lắng, bùn quặng từ phần chính của bùn quặng được đưa vào giếng nạp liệu chứa rất ít chất rắn và về cơ bản được tạo ra từ chất lỏng hoặc dịch nổi bề mặt. Sau đó, chất keo tụ được trộn với bùn quặng mới, trong giếng nạp liệu 215, ở cùng thời điểm được pha loãng với dịch nổi bề mặt từ thùng lắng, nhờ đó thúc đẩy hiệu quả pha loãng cũng như tối ưu hóa quy trình keo tụ.

Ngoài ra, vì việc trộn bằng thiết bị trộn 251 không được hạn chế, mà được áp dụng cho phần lớn thể tích bên trong giếng nạp liệu 215 hoặc cho toàn bộ thể tích bên trong giếng nạp liệu 215, nên hiệu quả pha loãng nêu trên được áp dụng triệt để cho hỗn hợp bùn quặng mới và chất keo tụ theo cách rất được kiểm soát. Sau đó, quá trình pha loãng là đồng đều, dẫn tới quá trình keo tụ thậm chí hiệu quả hơn.

Cửa xả bùn quặng 261 được dịch chuyển ngang so với trục chính 221 của cánh 217. Do đó, giếng nạp liệu được dịch chuyển ngang so với trục thẳng đứng trung tâm và trục 221. Mặt khác, giếng nạp liệu không được bố trí ở vùng gần nhất của trục tâm 221. Ưu điểm thu được là nó làm giảm xu hướng các hạt to tích tụ quanh đáy của cánh 217 trong vùng đường ra tràn dưới 211. Cấu tạo này của giếng nạp liệu liên quan đến thiết bị lắng tự do còn ngăn sự tích tụ hạt rắn và sự chặn dòng tràn dưới của vật liệu kết đặc. Ngoài ra, giếng nạp lệch tâm này kết hợp với việc sử dụng thiết bị trộn trong giếng nạp lệch tâm cho phép thao tác các điều kiện trộn tách biệt tương ứng trong giếng nạp liệu và trong thùng lắng tự do. Ví dụ, khi thiết bị trộn của giếng nạp liệu gồm một hoặc nhiều cánh khuấy quay được lắp trên cùng một trục quay, cấu tạo lệch tâm của giếng nạp liệu cho phép đặt tốc độ quay của (các) cánh khuấy là khác với tốc độ quay của cánh trong thùng lắng tự do. Thông thường, tốc độ quay của cánh khuấy của giếng nạp liệu lớn hơn tốc độ quay của cánh bên trong thùng lắng tự do.

Trong phạm vi của quy trình Bayer, thiết bị lắng và hệ thống tách của sàng chế cho phép đơn giản hóa bước tách do việc loại bỏ bước lọc. Nồng độ của các hạt rắn trong phần cặn không tan trong chất lỏng trong mà, trong thao tác bình thường, được nạp trực tiếp vào bước kết tủa có mức độ tinh khiết cao mà có thể được giữ chắc chắn theo thời gian, sao cho bước thu hồi nhôm oxit sau bước tách có thể được thực hiện với rất ít tạp chất.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Hai dãy thí nghiệm được thực hiện, để đo và so sánh ảnh hưởng đối với chất lượng nhôm oxit, khi thay thế bước tách của giải pháp kỹ thuật đã biết, bao gồm bước lắng rồi đến bước lọc, bằng bước tách mới 70 bao gồm bước lắng (83) và bước xử lý sơ bộ (81) theo phương án được ưu tiên của sáng chế.

Dãy thí nghiệm thứ nhất được thực hiện để tái tạo các điều kiện hoạt động của quy trình Bayer theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Bauxit đã nghiền và dung dịch natri aluminat đã làm nghèo cả hai được lấy mẫu từ thiết bị tinh chế nhôm oxit thương mại.

Trong chu kỳ thứ nhất của dãy thí nghiệm thứ nhất, bauxite dung dịch được lấy mẫu cả hai được trộn với vôi, trọng lượng của vôi bổ sung bằng 0,1% trọng lượng của bauxit. Sau đó, bùn quặng đặc thu được được chuyển vào bình gia áp được khuấy ở 80°C trong 6 giờ, để tái tạo các điều kiện của bước tách silic sơ bộ. Sau đó, bùn quặng đặc đã tách silic thu được được chuyển vào bình gia áp khác và được giữ ở 145°C trong 45 phút. Bùn quặng đặc hòa tách thu được được làm nguội xuống trước khi được cho vào hình trụ với chất keo tụ trong bể ổn nhiệt, nhờ đó tái tạo bước làm trong. Chất lỏng trong được thu hồi từ bùn quặng này được trộn với tricanxi aluminat, trước khi được lọc trong dụng cụ lọc chân không để thu được nước lọc. Các hạt nhôm oxit trihydrat được bổ sung vào nước lọc, và hỗn hợp thu được được bổ sung vào bể quay trong 20 giờ, ở đó nhiệt độ được kiểm soát ở 60°C để tái tạo bước kết tủa. Sau đó, nhôm trihydrat được thu hồi bằng cách lọc và chất lỏng natri aluminat nghèo thu được được sử dụng cho chu kỳ thứ hai.

Trong chu kỳ thứ ba tiếp theo của dãy thí nghiệm thứ nhất, cùng các thao tác thí nghiệm như đối với chu kỳ thứ nhất được thực hiện, với bước ban đầu là trộn dung dịch natri aluminat nghèo được thu hồi trong chu kỳ trước đó với mẫu khác của bauxit nghiền với cùng một lượng vôi.

Đối với dãy thí nghiệm thứ hai, các thao tác nêu trên được lặp lại, ngoại trừ việc bùn quặng đặc hòa tách được xử lý sơ bộ và nước lọc được. Bước xử lý sơ bộ bùn quặng đặc hòa tách được thực hiện bằng cách chuyển bùn quặng này vào bình có khuấy với chất keo tụ, và bằng cách trộn chất keo tụ và bùn quặng

đặc hòa tách này để thu được bùn quặng keo tụ. Bước xử lý sơ bộ bùn quặng đặc hòa tách này được thực hiện sau khi làm nguội bùn quặng đặc hòa tách và trước khi được cho vào hình trụ trong bể ổn nhiệt.

Mẫu nhôm trihydrat được thu hồi ở cuối mỗi chu kỳ được phân tích về tạp chất và kết quả được nêu trên bảng 1. Ngoài ra, mẫu chất lỏng natri aluminat nghèo được lấy ra cuối mỗi chu kỳ trước bước kết tủa, gọi là nước lọc, và sau bước kết tủa, để phân tích tổng hàm lượng chất hữu cơ. Các kết quả này được nêu trên bảng 2.

	Canxi		Sắt		Natri		Silic	
	% p/p CaO		% p/p Fe ₂ O ₃		% p/p Na ₂ O		% p/p SiO ₂	
	Không lọc	Có lọc	Không lọc	Có lọc	Không lọc	Có lọc	Không lọc	Có lọc
Chu kỳ số 1	0,007	0,013	0,009	0,016	0,370	0,370	0,012	0,012
Chu kỳ số 2	0,009	0,009	0,008	0,008	0,350	0,350	0,009	0,012
Chu kỳ số 3	0,007	0,009	0,008	0,011	0,360	0,350	0,011	0,010
Chu kỳ số 4	0,008	0,009	0,011	0,008	0,330	0,360	0,013	0,008
Trung bình	0,008	0,010	0,009	0,011	0,353	0,358	0,011	0,011
Độ lệch chuẩn	0,001	0,002	0,001	0,004	0,017	0,010	0,002	0,002

Bảng 1- Tạp chất trong nhôm trihydrat được tạo ra trong thí nghiệm

	Trước khi kết tủa		Sau khi kết tủa	
	Không lọc	Có lọc	Không lọc	Có lọc
Chu kỳ số 1	0,92	0,92	0,96	0,91
Chu kỳ số 2	0,94	0,90	0,95	0,97
Chu kỳ số 3	0,93	0,92	0,96	0,96

Chu kỳ số 4	0,91	0,95	0,98	0,98
Giá trị trung bình	0,93	0,92	0,96	0,96
Độ lệch chuẩn	0,01	0,02	0,01	0,03

Bảng 2- Tổng hàm lượng chất hữu cơ (g/l) trong chất lỏng

Các kết quả cho thấy không có sự tác động có nghĩa về mặt thống kê đối với chất lượng nhôm oxit và hàm lượng chất hữu cơ khi thay thế bước tách của giải pháp kỹ thuật đã biết, giải pháp này bao gồm bước lắng rồi đến bước lọc, bằng bước tách mới bao gồm bước lắng và bước xử lý sơ bộ theo phương án được ưu tiên của sáng chế. Tuy nhiên, tiết kiệm được chi phí đáng kể về vôi và các nguyên liệu thô khác, thiết bị và nhân lực.

Ví dụ 2

Để kiểm tra thiết bị xử lý sơ bộ và thiết bị lắng tự do của bước tách 70, bộ phận thí điểm tách được tạo thành bên cạnh thiết bị tinh chế thương mại. Bộ phận thí điểm tách bao gồm thùng trộn thứ nhất và thùng trộn thứ hai nối tiếp nhau, mỗi thùng trộn có đường nạp chất keo tụ. Đường ra thùng trộn thứ hai được kết nối với giếng nạp lệch tâm được khuấy của thùng lắng tự do. Dòng bùn quặng được lấy ra khỏi bước giảm áp 30 của thiết bị tinh chế và được nạp vào bộ phận thí điểm tách.

Trong thí nghiệm thứ nhất, chất keo tụ nền hydroxamat chỉ được bổ sung vào giếng nạp liệu của thùng lắng tự do, mà không cần khuấy trong giếng nạp liệu. Lượng chất keo tụ được bổ sung vào bùn quặng được nạp vào bộ phận thí điểm tách là 100 g/t nguyên liệu rắn. Dòng chảy tràn được lấy ra khỏi thùng lắng tự do và độ trong đo được của dòng chảy tràn này trung bình là 43 mg/l.

Trong thí nghiệm thứ hai, cùng chất keo tụ này được bổ sung vào thùng trộn thứ nhất với lượng 70 g/t nguyên liệu rắn, vào thùng trộn thứ hai với lượng 42 g/t nguyên liệu rắn, và vào giếng nạp liệu của thùng lắng tự do với lượng 28 g/t nguyên liệu rắn. Máy khuấy của thùng trộn thứ nhất được quay sao cho tốc độ tại phần trên máy khuấy được giữ ở 1,9 m/h. Máy khuấy trong thùng trộn thứ hai được quay sao cho tốc độ ở phần trên của máy khuấy được giữ ở 0,9 m/h. Máy khuấy trong giếng nạp liệu được quay sao cho tốc độ ở phần trên của máy khuấy

được giữ ở 0,3 m/h. Độ trong đo được của dòng chảy tràn được lấy ra khỏi thùng lắng tự do là 0,8 mg/l. Giá trị độ trong thấp này có thể cho phép nạp dòng chảy tràn được lấy ra từ thùng lắng tự do trực tiếp vào bước kết tủa, mà không cần bước lọc khác bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ:

1. Thiết bị lắng (125; 201) để gạn bùn quặng khoáng gồm:

- thùng (203) để giữ và gạn phần chính của bùn quặng để tạo thành bùn quặng đặc (233) là lớp phía dưới và chất lỏng trong (235) là lớp phía trên, thùng này có thành bên (205), đáy (207) và mặt trên (209),
- đường ra (211) cho bùn quặng đặc ở đáy thùng,
- đường ra chảy tràn thứ nhất (151; 213) để xả dòng chảy tràn của chất lỏng trong,
- cánh khuấy (141; 217) có trục thẳng đứng (239) mà cánh khuấy này quay hoặc chuyển động qua lại quanh trục này,
- thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) gần mặt trên của thùng này để đưa bùn quặng mới vào thùng, thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) có thành hình trụ thẳng đứng (137; 255) và cửa xả bùn quặng (135; 261) mà qua đó bùn quặng mới nhập vào phần chính của bùn quặng trong thùng, khác biệt ở chỗ cửa xả bùn quặng nói trên (135; 261) được bố trí ở đáy của thiết bị nạp bùn quặng và được dịch chuyển ngang so với trục thẳng đứng của cánh khuấy nói trên và trong đó thiết bị nạp bùn quặng nói trên (127; 215) gồm thiết bị trộn (131; 251), thiết bị trộn của thiết bị nạp bùn quặng này được hoạt động trong diện tích hình tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,8 lần đường kính của thành hình trụ thẳng đứng nói trên.

2. Thiết bị lắng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) xác định khu vực luồng dẫn gồm thiết bị trộn.

3. Thiết bị lắng theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ thiết bị trộn (131; 251) hoạt động một cách độc lập với cánh khuấy (141; 217).

4. Thiết bị lắng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) được cấu tạo để tránh việc tích tụ chất rắn khỏi bùn quặng mới ngay đầu dòng của cửa xả bùn quặng.

5. Thiết bị lắng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ thiết bị trộn (131; 251) của thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) gồm ít nhất một cánh khuấy quay.

6. Thiết bị lắng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) gồm ống nạp bùn quặng (133; 257) được bố trí theo cách mà bùn quặng được nạp vào thiết bị nạp bùn quặng theo cách tiếp xúc.

7. Thiết bị lắng theo điểm 6, khác biệt ở chỗ thiết bị trộn (131; 251) của thiết bị nạp bùn quặng (127; 215) gồm hai cánh khuấy quay (251), được bố trí thấp hơn và cao hơn so với ống nạp bùn quặng (133; 257).

8. Thiết bị lắng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ thiết bị này gồm đường ra chảy tràn thứ hai (171; 241) để xả dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong khi giá trị đại diện đo được của nồng độ hạt rắn trong chất lỏng trong lớn hơn so với ngưỡng xác định trước, dòng chảy tràn của chất lỏng trong được lấy ra từ đường ra chảy tràn thứ nhất trong khi giá trị đo được nói trên nhỏ hơn so với ngưỡng xác định trước.

9. Thiết bị lắng theo điểm 8, khác biệt ở chỗ đường ra chảy tràn thứ hai (171; 241) được đặt ở mức cao hơn so với đường ra chảy tràn thứ nhất (151).

10. Hệ thống thiết bị tách để tách chất lỏng trong ra khỏi bùn quặng đặc chứa bùn quặng khoáng gồm thiết bị xử lý sơ bộ (111, 113, 127) để bổ sung chất keo tụ (115, 117, 129) vào bùn quặng mới và để trộn bùn quặng mới nói trên với chất keo tụ nói trên và thu được bùn quặng keo tụ, khác biệt ở chỗ hệ thống tách này còn gồm thiết bị lắng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, thiết bị lắng nói trên được kết nối với thiết bị xử lý sơ bộ để gạn bùn quặng keo tụ nói trên và để tạo thành chất lỏng trong.

11. Phương pháp tách chất lỏng trong ra khỏi bùn quặng đặc chứa bùn quặng khoáng, phương pháp này bao gồm bước lắng (83) bùn quặng mới trong thiết bị lắng (125; 201) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-9 bao gồm các bước:

- đưa bùn quặng mới nói trên vào phần chính của bùn quặng trong thùng có cánh khuấy (141; 217) quay hoặc chuyển động qua lại quanh trục thẳng đứng (239) để tạo thành bùn quặng đặc là lớp phía dưới và chất lỏng trong là lớp phía trên, bùn quặng mới nói trên được đưa vào phần chính của bùn quặng qua cửa xả của thiết bị nạp bùn quặng (127; 215),
- lấy bùn quặng đặc từ đường ra ở đáy thùng, và

- lấy chất lỏng trong liên kề với mặt trên của thùng này từ đường ra chảy tràn thứ nhất (151 ; 213),

khác biệt ở chỗ bồn quặng mới nói trên được trộn bằng cách sử dụng thiết bị trộn (131; 251) trong thiết bị nạp bồn quặng nói trên (127; 215), và được đưa vào thùng này qua cửa xả nói trên ở vị trí được đặt nằm ngang so với trục thẳng đứng (239) nói trên của cánh khuấy.

12. Phương pháp theo điểm 11, khác biệt ở chỗ thiết bị nạp bồn quặng (127; 215) xác định khu vực luồng dẫn gồm thiết bị trộn.

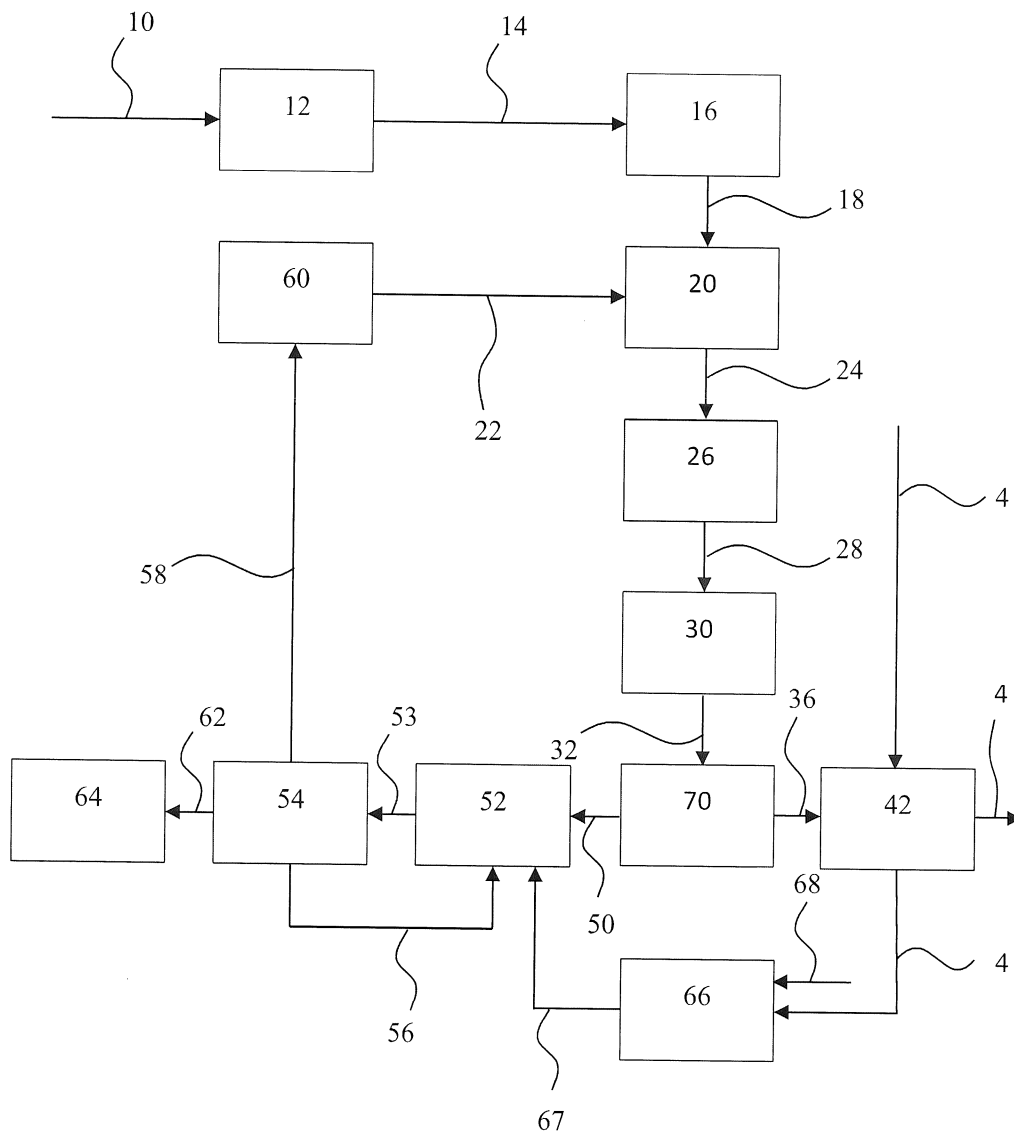
13. Phương pháp theo điểm 11 hoặc 12, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm bước xử lý sơ bộ bồn quặng mới trong bước xử lý sơ bộ (81) bằng cách bổ sung chất keo tụ (115, 117, 129) vào bồn quặng mới nói trên và trộn chất keo tụ và bồn quặng để thu được bồn quặng keo tụ.

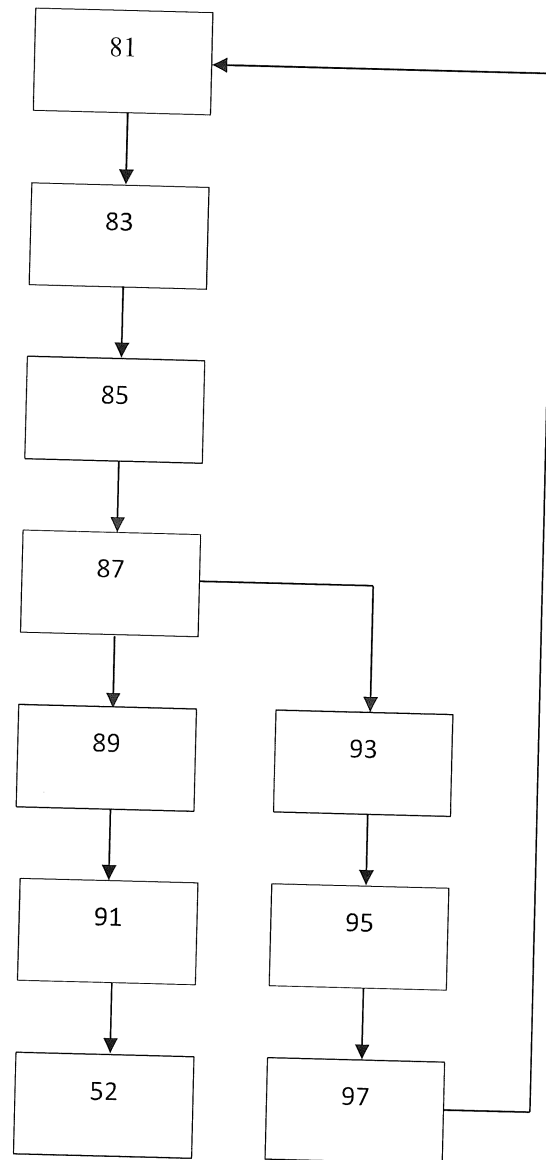
14. Phương pháp theo điểm 13, khác biệt ở chỗ bước xử lý sơ bộ (81) bao gồm các bước:

- bước trộn ban đầu bồn quặng với ít nhất một phần chất keo tụ,
- bước trộn cuối cùng bồn quặng với chất keo tụ trong thiết bị nạp bồn quặng (127; 215), và
- chọn tốc độ trộn trong bước trộn ban đầu cao hơn tốc độ trộn trong bước trộn cuối cùng.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước:

- xả (89) dòng chảy tràn của chất lỏng trong từ đường ra chảy tràn thứ nhất (151; 213), trong khi giá trị đại diện đo được của nồng độ hạt rắn trong chất lỏng trong nhỏ hơn ngưỡng xác định trước,
- ngừng (95) xả dòng chảy tràn từ đường ra chảy tràn thứ nhất (151; 213), khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước, và
- xả (93) dòng chảy tràn không đáp ứng tiêu chuẩn của chất lỏng trong từ đường ra chảy tràn thứ hai (171; 241), khi giá trị đo được lớn hơn ngưỡng xác định trước nói trên.

**Fig. 1**

**Fig. 2**

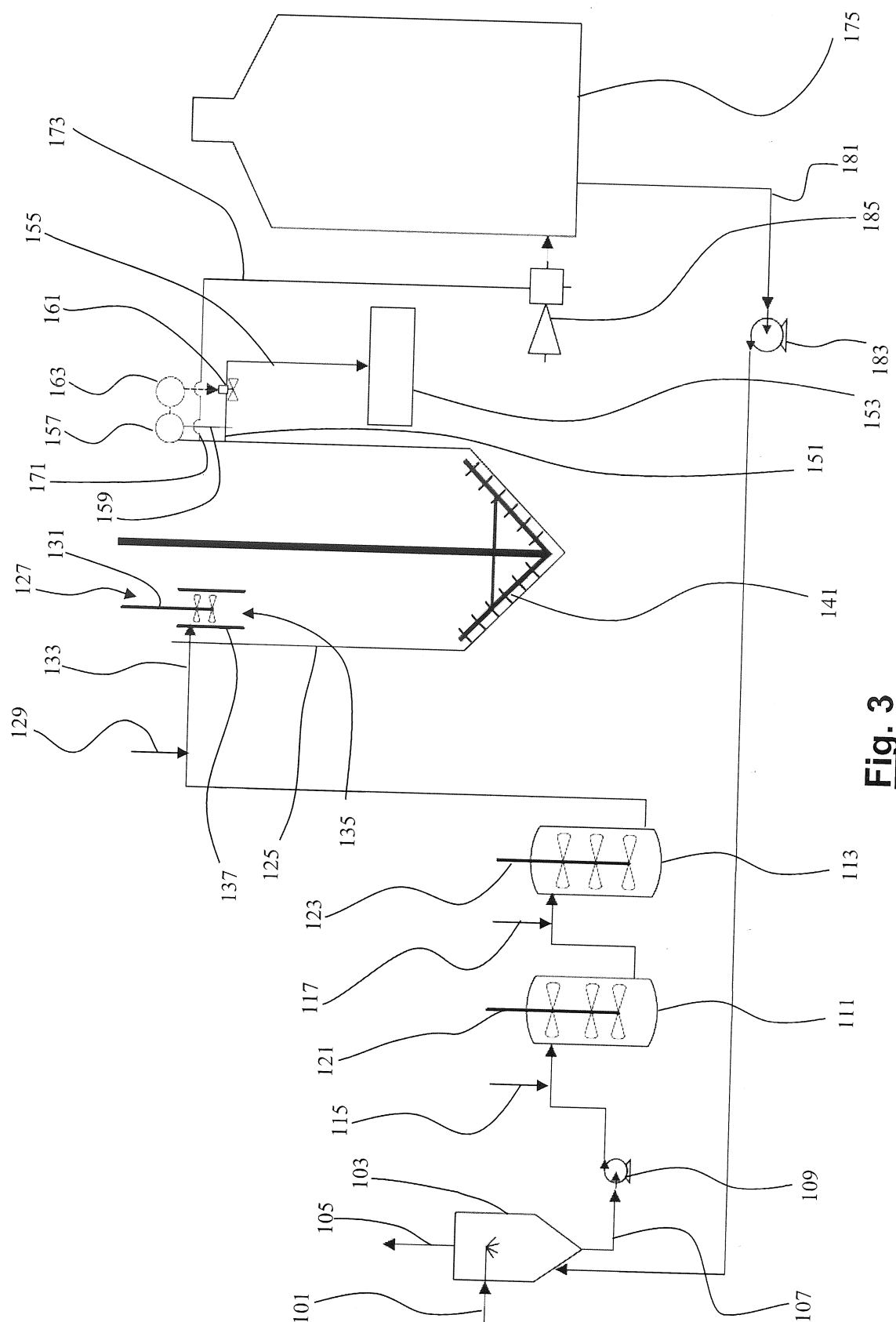


Fig. 3

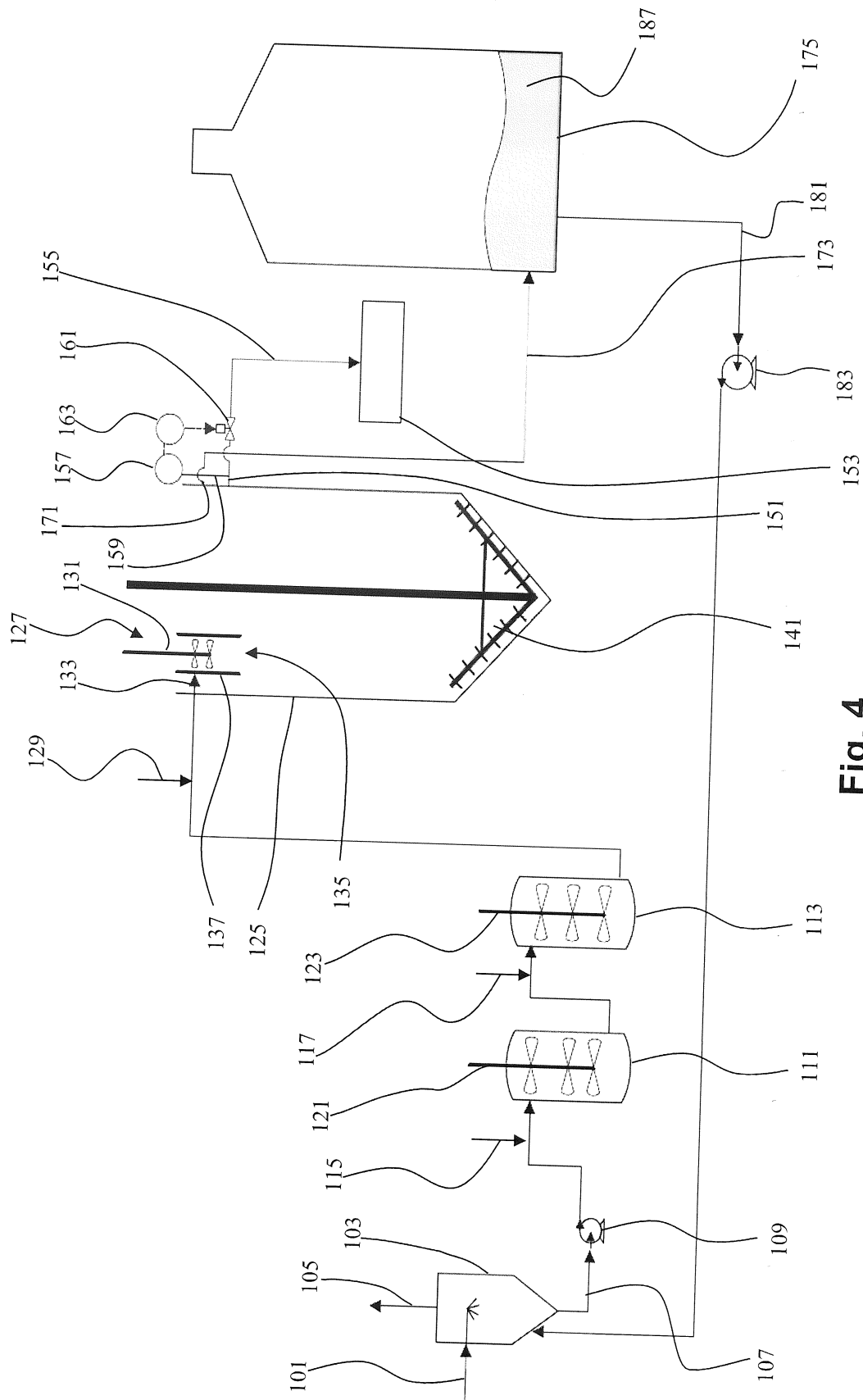
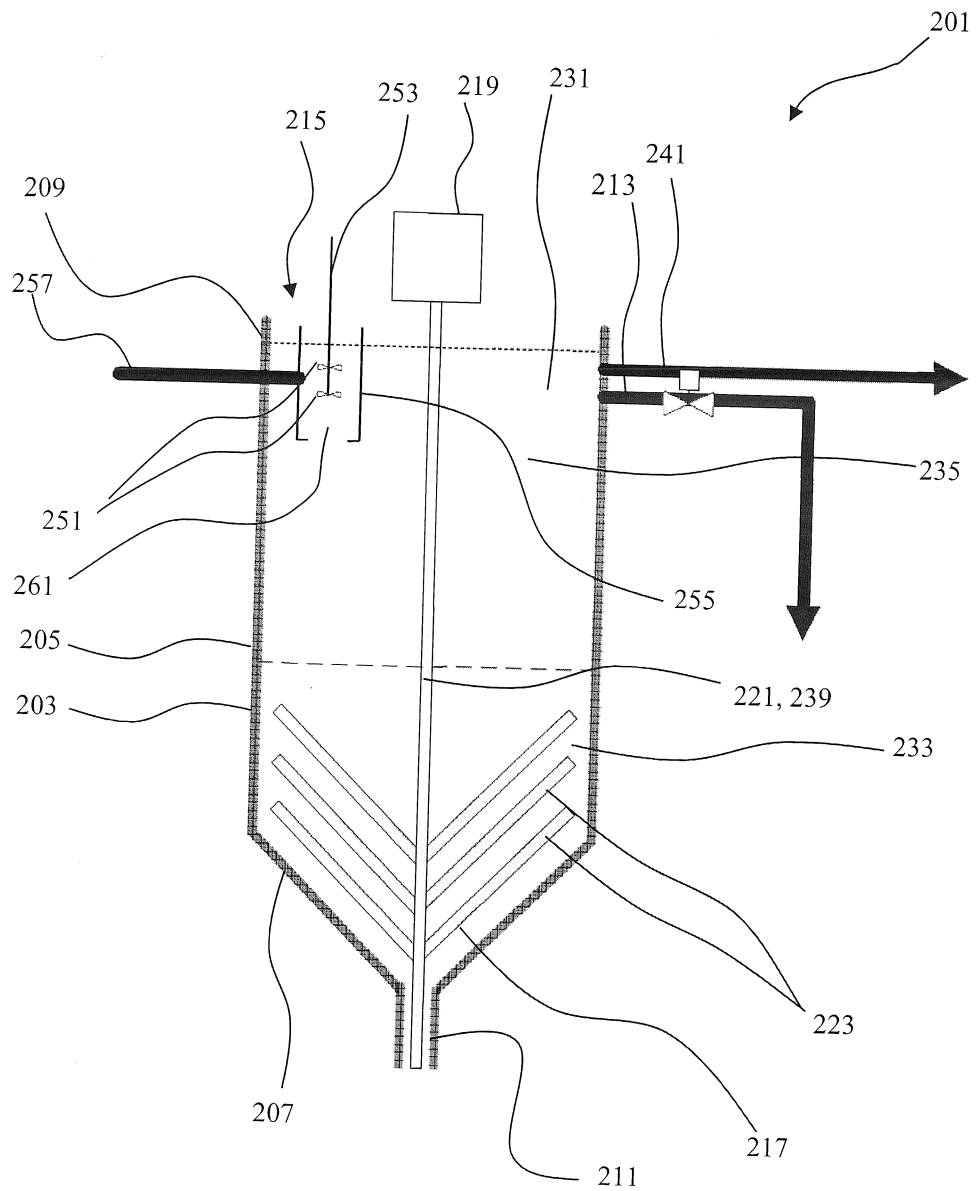


Fig. 4

**Fig. 5**