



(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)



1-0029177

(51)⁷ C01F 7/14; C01F 7/06

(13) B

(21) 1-2011-00545

(22) 29/07/2009

(86) PCT/FR2009/000948 29/07/2009

(87) WO 2010/015738 11/02/2010

(30) 08/04488 06/08/2008 FR

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/07/2011 280A

(73) RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED (CA)

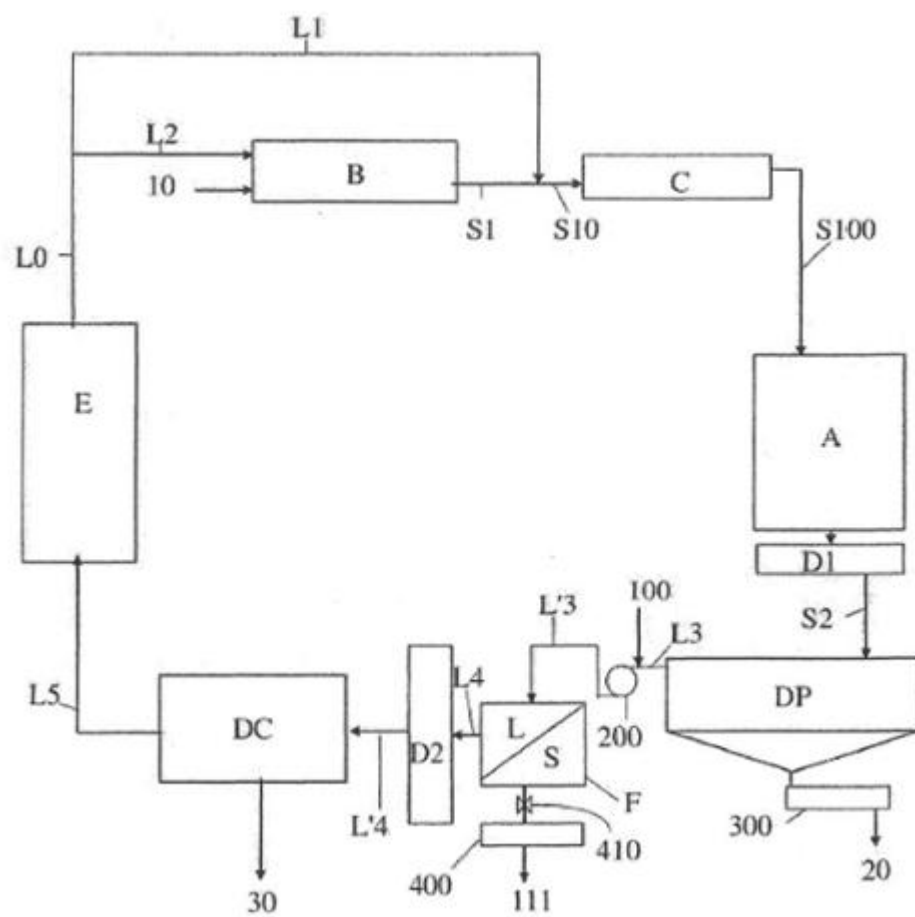
1188 Sherbrooke Street West, Montréal, Quebec H3A 3G2, Canada

(72) FORTIN, Luc (CA); FORTE, Guy (CA); THOMAS, Henri (FR); BASSAM, El Kadi (FR).

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

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT ALUMIN TRIHYDRAT

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất alumin trihydrat bằng cách ăn mòn bauxit bằng kiềm, theo các bước chung của quy trình Bayer, và trong quy trình này, sau khi lắng và trước khi phân giải, dung dịch aluminat trải qua bước lọc, được biết như là quá trình lọc an toàn, nhờ đó khi qua bước lọc dung dịch này chứa các hạt không tan với lượng nhỏ hơn 10mg/l, khác biệt ở chỗ, trong quá trình lọc an toàn nêu trên, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vùng trong đó dung dịch, sau khi qua vật liệu lọc nêu trên, chịu áp suất lớn hơn 2 bar (0,2 MPa), và tốt hơn là lớn hơn 3 bar (0,3 MPa). Tốt hơn là, thiết bị lọc này còn bao gồm vùng trong đó dung dịch, trước khi qua vật liệu lọc, chịu áp suất lớn hơn 5 bar (0,5 MPa), tốt hơn là lớn hơn 6 bar (0,6 MPa), và thường là gần 7 bar (0,7 MPa). Theo cách này, dung dịch aluminat có thể được giữ ở nhiệt độ cao trong suốt quá trình lọc an toàn, thường là trên 130°C, tốt hơn là trên 140°C, và được đưa đến mức quá bão hòa Rp cao, thường là trên 1,25, mà không có nguy cơ thoái hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất alumin trihydrat bằng phương pháp ăn mòn bauxit bằng kiềm sử dụng quy trình Bayer, bao gồm bước nghiền sau đó là bước ăn mòn bauxit được nghiền bằng cách cho chúng tiếp xúc với dung dịch natri aluminat, việc ăn mòn dẫn đến sự tạo thành huyền phù, huyền phù này được xử lý để tách phần cặn không tan ra khỏi dung dịch natri aluminat, sau đó dung dịch aluminat thu được theo cách này được phân lớp và được tuần hoàn lại làm dung dịch ăn mòn sau khi tách alumin trihydrat kết tủa trong quy trình phân giải. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến quy trình mà có thể làm gia tăng hiệu suất của dung dịch trong quá trình phân giải nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình Bayer, được đề cập rộng rãi trong các tài liệu chuyên ngành, là công nghệ cơ bản để sản xuất nhôm oxit mà được chuyển thành nhôm bằng cách điện phân nóng chảy. Theo quy trình này, quặng bauxit nóng được ăn mòn bằng cách dùng dung dịch natri aluminat đặc thích hợp (dung dịch ăn mòn), khiến cho nhôm oxit trở nên tan trong dung dịch aluminat này và tạo thành huyền phù được tạo nên bởi các hạt quặng mà không được hoàn tan trong bước ăn mòn (cặn không bị ăn mòn hoặc "bùn đỏ") trong dung dịch natri aluminat này.

Nói chung, huyền phù được hòa tan và bùn được tách từ dung dịch aluminat bằng cách lắng gạn. Khi được tách khỏi bùn này, dung dịch được làm nguội xuống nhiệt độ mà tại đó nó ở trạng thái quá bão hòa rất không cân bằng. Ở trạng thái này nó được đề cập như là "dung dịch quá bão hòa". Sau đó các hạt alumin trihydrat bị đóng thành tảng và được cho là khiến cho dung dịch quá bão hòa "phân giải", tức là khiến cho nhôm oxit kết tủa ở dạng alumin trihydrat. Cuối cùng, dung dịch natri aluminat, cạn kiệt nhôm oxit do sự kết tủa, được gọi là

"dung dịch được phân giải", được tái chế và chuyển đến bước ăn mòn bauxit sau khi được cô bằng cách bay hơi và bằng cách bổ sung natri hydroxit nếu cần.

Đã biết rõ là các điều kiện quy trình cần phải thích hợp với mức độ hydrat hóa và cấu trúc tinh thể của nhôm oxit có trong bauxit, và cần phải thích hợp với bản chất và hàm lượng tạp chất có trong bauxit. Bauxit chứa nhôm oxit ở dạng monohydrat (bomit, diasporit) khó ăn mòn hơn bauxit chứa nhôm oxit ở dạng trihydrat và được xử lý nhờ sử dụng quy trình Bayer ở nhiệt độ trên 200°C, thường ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 220°C đến 300°C. Bauxit chứa nhôm oxit ở dạng trihydrat (gipsit, hydrargilit) được xử lý ở nhiệt độ dưới 200°C và thường là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 170°C. Vì bauxit ở dạng monohydrat hay trihydrat đều bị ăn mòn ở áp suất mà nói chung thường cao hơn áp suất khí quyển, do vậy, ví dụ, huyền phù thu được từ hỗn hợp quặng nghiền và dung dịch aluminat đi qua chuỗi các nồi hơi hoặc các ống trao đổi nhiệt. Áp suất, thường được đề cập trong phần sau đây, được biểu thị bằng các đơn vị dòng thực tế, cụ thể là atmosphe hoặc bar, các đơn vị này tương ứng với 100.000 pascal, hoặc 100.000 N/m². Ngoài ra nó còn được biểu thị như là giá trị tuyệt đối, ví dụ, áp suất 2 bar tương ứng với áp suất dư xấp xỉ một bar, so với áp suất khí quyển mà bản thân nó gần bằng 1 bar.

Các yếu tố chính tác động đến hiệu suất ăn mòn bauxit là nhiệt độ và nồng độ của natri hydroxit hay dung dịch xút ăn da "tự do", tức là giống như hòa tan nhôm oxit. Dung dịch xút ăn da thường được biểu thị bằng nhóm bazơ Na₂O và nồng độ dung dịch xút ăn da được biểu thị dưới dạng số gam Na₂O trên một lít (g Na₂O/l). Ngoài ra, trạng thái bão hòa hoặc ổn định của các dung dịch được đặc trưng bằng tỷ lệ trọng lượng:

$$R_p = \text{Nồng độ Al}_2\text{O}_3 \text{ hòa tan (tính theo g/l)} / \text{Nồng độ Na}_2\text{O xút ăn da (tính theo g/l)}$$

Tỷ lệ trọng lượng R_p này, đặc trưng của trạng thái bão hòa nhôm oxit được hòa tan trong dung dịch từ quy trình Bayer, giúp có thể xác định hiệu suất của dung dịch khi nó phân lớp. Giá trị này được xác định bằng lượng nhôm oxit được

hoàn lại, ở dạng alumin trihydrat, sau khi phân giải dung dịch quá bão hòa, dưới dạng phần trăm của thể tích dung dịch quá bão hòa được đưa ra. Hiệu suất, được biểu thị dưới dạng kilogam nhôm oxit trên một mét khối dung dịch aluminat ($\text{kg Al}_2\text{O}_3/\text{m}^3$), thu được bằng cách nhân biến R_p trước và sau phân giải với nồng độ xút ăn da của dung dịch quá bão hòa.

Dù bauxit là monohydrat hay trihydrat, hiệu suất của việc phân giải càng lớn khi tỷ lệ R_p sau khi ăn mòn đạt được càng cao. Tuy nhiên, bước pha loãng và làm nguội mà huyền phù phải trải qua tạo điều kiện thuận lợi cho việc tách lỏng/rắn, và thời gian lưu của dung dịch trong các thiết bị được dùng để tách nó khỏi phần cặn không tan (thường là các bể lắng) tạo ra điều kiện mà nguy cơ thoái hóa càng cao khi giá trị R_p càng cao. Thoái hóa là hiện tượng cần được tránh vì nó dẫn đến sự kết tủa sớm alumin trihydrat, chất này, thay vì được thu gom trong dây chuyền phân giải, lại trộn với phần cặn không tan và bị thải bỏ cùng với cặn. Do đó nguy cơ thoái hóa làm giới hạn giá trị của R_p , do đó tốc độ phân ly giữa phần cặn không tan và dung dịch aluminat quá bão hòa làm ảnh hưởng lớn đến sản lượng và hiệu suất của quy trình.

Trong những năm đầu của công nghiệp nhôm oxit, việc tách cặn không tan được thực hiện bằng phương pháp lọc, trên máy lọc ép. Công nghệ này hầu như không được sử dụng hiện nay ngoại trừ trong các trường hợp ngoại lệ, đã được thay bằng phương pháp lắng, được thực hiện trong các bể lắng liên tiếp. Việc tách phần cặn không tan bằng cách lắng cho phép lưu lượng lớn được xử lý liên tục với chi phí vận hành thấp. Nói chung, bước lắng được thực hiện sau bước pha loãng và làm nguội huyền phù mà đã được đưa đến áp suất khí quyển. Tuy nhiên, tác giả sáng chế đã thiết kế thiết bị, được mô tả trong patent Mỹ số 5407561, mà có thể giúp lắng huyền phù được phun vào dưới áp suất, ở nhiệt độ cao hơn. Với thiết bị này, thời gian lắng thấp hơn, điều này giúp có thể giảm nguy cơ thoái hóa hoặc, với trường hợp cùng mức độ nguy cơ, tăng giá trị R_p mục tiêu sau bước ăn mòn và do đó tăng hiệu suất của dung dịch trong bước phân giải.

Sau bước lắng, và trước khi đến dây chuyền phân giải, dung dịch quá bão hòa, mà thường vẫn chứa chất khô với lượng từ 100 đến 300 mg/l, thường trải qua bước lọc, được gọi là lọc an toàn. Đối với bước này, các máy lọc loại Kelly thường được sử dụng. Các máy lọc này, được mô tả trong patent Anh số GB 179355, là các máy lọc được thiết kế để trang bị các thùng bên trong mà là các khung kim loại di động hỗ trợ bề mặt lọc. Nguyên tắc lọc cơ bản bao gồm cho chất lỏng đi qua vật liệu lọc mà các lỗ của vật liệu này cho phép chất lỏng đi qua, nhưng giữ lại các hạt. Như được mô tả trong patent ban đầu, huyền phù được cho qua vật liệu lọc bằng trọng lực. Nhưng lực cản đối với dòng chất lỏng, không chỉ do bản thân vật liệu lọc mà còn do lớp hạt tích tụ chống lại dòng chất lỏng, lớp này thường được gọi là "bánh", khiến cho cần phải có áp suất đối với huyền phù, ví dụ bằng cách bơm mà tiêu thụ năng lượng tỷ lệ với áp suất cần thiết. Tất nhiên là cần định kỳ lấy bánh lọc ra khi nó đạt đến chiều dày nhất định, vì vậy lực cản của nó có giá trị trung bình chấp nhận được.

Với mô hình máy lọc Kelly đầu tiên, bánh lọc được lấy ra bằng cách mở thùng và thường xuyên tháo các khung. Việc cải tiến đã được thực hiện, ví dụ, bằng cách bố trí các khung thẳng đứng và bằng cách sử dụng các phương pháp giúp có thể tách bánh lọc mà sau đó nhờ trọng lượng của nó rơi xuống đáy của thùng lọc, từ đó nó được lấy ra. Các phương pháp này có thể là phương pháp cơ học, ví dụ phương pháp được sử dụng để lắc bề mặt lọc, hoặc một hoặc nhiều tia chất lỏng phun vào bánh lọc ở một số chỗ hoặc quét bề mặt của nó. Nhưng, tốt hơn là, dòng hồi lưu chất lỏng được sử dụng, đưa một phần chất lỏng đã được lọc, gọi là "dịch lọc", quay ngược lại qua vật liệu lọc dưới áp suất hoặc đơn giản là bằng trọng lực. Các thiết bị như được mô tả trong patent châu Âu số EP0226478 hiện nay thường được dùng để thực hiện bước lọc an toàn.

Bánh lọc thường không chỉ chứa các hạt của phần cặn không tan từ bauxit mà còn chứa cả các sản phẩm không tan như tricanxi aluminat hoặc các hydrogranat thu được từ phản ứng của dung dịch aluminat với đá vôi hoặc tricanxi aluminat hexahydrat, phần này thường được sử dụng làm chất trợ lọc cho

bước lọc được bơm ngược dòng với máy lọc an toàn. Bánh lọc được lấy ra hoặc được tái sử dụng trong quy trình Bayer, như được chỉ ra trong patent Pháp số FR286078, để giảm sự tắc nghẽn trong các bộ trao đổi nhiệt.

Mặc dù tất cả các cải tiến đã được thực hiện đối với quy trình Bayer, song mỗi bên tâm không đối đối với các tác giả sáng chế là phát triển quy trình Bayer để sản xuất alumin trihydrat bằng phương pháp ăn mòn bauxit bằng kiềm hiệu quả hơn, và cụ thể là có hiệu suất phân giải cao nhất với nguy cơ thoái hóa thấp nhất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích thứ nhất theo sáng chế là quy trình Bayer để sản xuất alumin trihydrat bằng phương pháp ăn mòn bauxit bằng kiềm, trong đó quặng bauxit nóng được ăn mòn bằng phương pháp dùng dung dịch natri aluminat ở nồng độ thích hợp (dung dịch ăn mòn), khiến cho nhôm oxit tan trong dung dịch natri aluminat này và thu được huyền phù chứa dung dịch này được làm giàu nhôm oxit hòa tan và các hạt quặng không được hoàn tan trong quá trình ăn mòn (cặn không được ăn mòn hay "bùn đỏ"), sau đó bùn đỏ được tách ra khỏi dung dịch natri aluminat này, thường bằng cách lắng, dung dịch aluminat được đặt trong trạng thái quá bão hòa rất không cân bằng (dung dịch quá bão hòa), thường bằng cách làm nguội và pha loãng, quy trình trong đó, sau bước lọc được biết là lọc an toàn, có thể bao gồm việc bổ sung (các) chất trợ lọc, trong đó nồng độ của các hạt không tan của dung dịch aluminat được giảm xuống giá trị thấp hơn 10mg/l, các hạt alumin trihydrat được đưa vào dung dịch quá bão hòa này với mục đích làm xảy ra sự phân giải, tức là kết tủa nhôm oxit dưới dạng alumin trihydrat, và trong đó, sau khi phân giải, dung dịch natri aluminat, đã cạn kiệt nhôm oxit do sự kết tủa ("dung dịch được phân giải") được tuần hoàn lại và đưa vào bước ăn mòn bauxit sau khi được cô, thường bằng cách bay hơi và có thể bổ sung natri hydroxit, quy trình này khác biệt ở chỗ, trong bước lọc an toàn, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vùng trong đó dung dịch, sau khi qua vật liệu lọc nêu trên, chịu áp suất trên 2 bar, và tốt hơn là trên 3 bar. Tốt hơn là, để giúp dung dịch qua vật

liệu lọc, áp suất cao hơn được áp dụng ngược dòng với vật liệu lọc nêu trên. Trong phương án được ưu tiên khác này, thiết bị lọc nêu trên còn bao gồm vùng trong đó dung dịch, trước khi qua vật liệu lọc, chịu áp suất trên 5 bar, tốt hơn là trên 6 bar, và điển hình là gần 7 bar.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa chu trình Bayer cải tiến theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bằng cách giữ dung dịch dưới áp suất xuôi dòng với việc lọc an toàn, như được chỉ ra trong quy trình theo sáng chế, có thể nâng nhiệt độ của dung dịch này đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thường được dùng trong lĩnh vực kỹ thuật, mà gần 100°C . Ở đây, tùy thuộc vào áp suất được dùng, nhiệt độ cao hơn 120°C , tốt hơn là cao hơn 130°C , và tốt hơn nữa là cao hơn 140°C có thể đạt được. Với nhiệt độ và áp suất này, Rp cân bằng liên quan đến dung dịch aluminat cao hơn trong lĩnh vực kỹ thuật, do vậy mức độ bão hòa của dung dịch này trở nên gần với giá trị này, mà trong cùng thời gian lưu trong thiết bị lọc an toàn cho thấy là dung dịch này có nguy cơ thoái hóa thấp hơn đáng kể.

Bằng cách duy trì nguy cơ thoái hóa ở mức tương đương với mức mà chấp nhận được cho đến nay, có thể mong muốn một tỷ lệ quá bão hòa cao hơn so với tỷ lệ trong lĩnh vực kỹ thuật. Tốt hơn là, chất trợ lọc thích hợp được sử dụng mà, bằng cách giúp đạt được thời gian lưu của dung dịch trong thiết bị lọc ngắn hơn, có thể đạt đến mức độ bão hòa cao hơn. Thuận lợi là, chất trợ lọc được dùng cho bước lọc an toàn được chọn từ các vật liệu như vôi, tricanxi aluminat hoặc wolastonit. Nhóm tricanxi aluminat bao gồm:

- các hydrogranat nhất định, là các silicat được hydroxyl hóa có công thức chung $\text{X}_3\text{Y}_2(\text{SiO}_4)_3, (\text{OH})_{4x}$ trong đó $\text{X}=\text{Ca}$ và $\text{Y}=\text{Al}$; trong quy trình Bayer, thường thể hiện các hydrogranat bằng công thức chung sau: $3\text{XO}, \text{Y}_2\text{O}_3, (6-2k)\text{H}_2\text{O}, k\text{SiO}_2$ trong đó $\text{X}=\text{Ca}$, $\text{Y}=\text{Al}$ và trong đó k nằm trong khoảng từ 0 đến 3; hydrogranat tương ứng với $k=0$ là tricanxi aluminat hexahydrat.

- các hydrogranat được thế thu được từ nhóm nêu trên, ví dụ bằng cách thế một phần canxi (tối đa 10% nguyên tử) hoặc nhôm (tối đa 20% nguyên tử) bằng kim loại khác: canxi có thể được thế bằng sắt (ion sắt II), mangan hoặc magie; nhôm có thể được thế bằng crôm hoặc sắt (sắt III).

Các tác giả sáng chế đã lưu ý là có thể nâng mức quá bão hòa Rp của dung dịch aluminat đến giá trị lớn hơn 1,25 mà không gây ra nguy cơ kết tủa không mong muốn trong thiết bị lọc đang bị cấm. Khi nhiệt độ có thể được giữ ở mức trên 140°C, điển hình là từ 140°C đến 145°C, chỉ số bão hòa Rp có thể được gia tăng đến giá trị gần bằng 1,35, hoặc thậm chí hơn thế. Theo cách này, quy trình theo sáng chế, với nồng độ xút ăn da không đổi, giúp có thể đạt được hiệu suất phân giải được cải thiện đáng kể, khoảng từ 10 đến 30%. Như là một dấu hiệu, nồng độ xút ăn da của dung dịch natri aluminat được dự định để ăn mòn bauxit giàu nhôm oxit ở dạng trihydrat điển hình là gần 120g - 170g Na₂O/l.

Ưu điểm nữa thu được từ thực tế là dung dịch được giữ dưới áp suất xuôi dòng với việc lọc an toàn: như ta đã thấy, có thể lọc dung dịch ở nhiệt độ cao hơn 120°C, tốt hơn là cao hơn 130°C, tốt hơn nữa là cao hơn 140°C, điều này khiến cho có thể thu được dung dịch với độ nhớt ít hơn rất nhiều so với dung dịch trong lĩnh vực kỹ thuật. Độ nhớt thấp hơn này cho phép gia tăng đáng kể tốc độ lọc và giảm lực cản đối với dòng trên một đơn vị diện tích vật liệu lọc. Do đó có thể, với mức độ sản xuất tương đương, giảm bề mặt lọc, hoặc thậm chí số thiết bị lọc ở mức độ lọc an toàn.

Trên thực tế, nhiệt độ của bước hòa tan hydrargilit tối ưu là gần 155°C, có rất ít điểm để gia tăng nhiệt độ đến giá trị cao hơn 160°C một cách đáng kể, vì nhiệt độ này đòi hỏi áp suất sử dụng trước khi lọc cao hơn xấp xỉ 9 bar. Theo cách này, đối với chu trình Bayer được dự định xử lý sơ bộ bauxit chứa nhôm oxit ở dạng trihydrat, thiết bị được dùng theo sáng chế mà bao gồm vùng trong đó dung dịch, trước khi qua vật liệu lọc, chịu áp suất nằm trong khoảng từ 5 đến 9 bar, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6 đến 8 bar, và điển hình là gần 7 bar, và

vùng trong đó dung dịch, sau khi qua vật liệu lọc nêu trên, chịu áp suất nằm trong khoảng từ 2 bar đến 6 bar, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 5 bar.

Tuy nhiên, đối với các bauxit giàu nhôm oxit ở dạng monohydrat (bomit, diasporit), có thể vượt quá giới hạn trên của áp suất và nhiệt độ được nêu trên đây.

Nhưng giới hạn thực tế khác được áp đặt đối với nhiệt độ bởi tính chất của vật liệu tạo ra vật liệu lọc, mà đối với tính chất này các điều kiện sử dụng là đặc biệt đòi hỏi khắt khe: vật liệu phải không chỉ có các đặc tính cơ học tốt ở nhiệt độ áp dụng mà còn phải chịu được sự tấn công của môi trường kiềm. Hơn nữa, các hạt rắn rất mịn nhanh chóng bị chặn lại trên các lỗ của vật liệu lọc khiến cho không thể làm sạch nó một cách hiệu quả. Tác giả lưu ý là tốt hơn là thay thế vật liệu lọc thường dùng trong bước lọc an toàn trong lĩnh vực kỹ thuật, điển hình là vải polypropylen được đục lỗ, không dệt, bằng vật liệu được chọn từ các polyamit (PA), cụ thể là các polyamit thơm (các aramit), polyvinyliden florua (PVDF), polytetrafloetylen (PTFE) và, tốt hơn là, phenylen polysulfua (PS). Thuận lợi là, vật liệu này ở dạng vải được làm từ một trong số các vật liệu này, không được dệt và được đục lỗ, rất thích hợp với việc được ngâm trong môi trường kiềm với nồng độ xút ăn da cao ở nhiệt độ cao.

Để giữ dung dịch natri aluminat ở áp suất này trong quá trình lọc an toàn, ít nhất một thiết bị được dùng thuận lợi bao gồm thùng, vật liệu lọc và ít nhất hai vùng được tách biệt bằng vật liệu lọc này, trước khi lọc dung dịch được đưa vào vùng thứ nhất và sau khi lọc, đi vào vùng thứ hai. Thiết bị này còn bao gồm các phương tiện được thiết kế để tách bánh lọc ra khỏi vật liệu lọc trong vùng thứ nhất, trong khi dung dịch natri aluminat vẫn giữ ở áp suất trên 2 bar.

Trong thực tế trước đây, việc lọc an toàn bao gồm một số máy lọc mà thường được thực hiện song song, do đó một trong số các máy lọc này có thể dễ dàng được lấy ra khỏi chu trình để lấy bánh lọc ra và làm sạch vật liệu lọc (tháo ra). Việc tháo ra được thực hiện ở áp suất khí quyển. Ở đây, trong trường hợp của sáng chế, việc tách các thiết bị lọc ra khỏi chu trình Bayer trong quá trình tháo ra

là không đủ vì chu trình này phải được thực hiện ở áp suất trên 2 bar, và tốt hơn là ít nhất trên 3 bar, để tránh sự kết tủa alumin trihydrat không mong muốn trên vật liệu lọc. Sự kết tủa này sẽ nhanh chóng khiến cho các phần của thiết bị lọc mà tiếp xúc với dung dịch này, cụ thể là các khung lọc, các đường ống nạp dung dịch và thoát dung dịch, các phần bên trong và, hiển nhiên là, bản thân vật liệu lọc, không thích hợp cho việc sử dụng bất kỳ sau này.

Một số phương tiện có thể được dự định để lấy bánh lọc ra khỏi vật liệu lọc, nhưng tất cả các phương tiện này phải khiến cho việc lấy bánh lọc ra có thể thực hiện trong thiết bị lọc được giữ dưới áp suất. Các phương tiện sau đây có thể được xem xét:

a) lưới nạo chuyển động, bằng cách chuyển động tịnh tiến hay quay, song song với bề mặt của vật liệu lọc, mà có thể vận hành không liên tục, tùy thuộc vào chiều dày của bánh lọc và lực cản đối với dòng, hoặc nó có thể vận hành liên tục, kết hợp với hệ thống hút liên tục, ví dụ được đặt trong chính thiết bị lọc, như được gợi ý trong patent châu Âu số EP0382202;

b) hệ thống bao gồm một số van được bố trí trên các ống nạp và thoát dung dịch mà cho phép thiết bị lọc được tách biệt với chu trình Bayer và với hệ thống bên ngoài chịu áp suất khí quyển, dung dịch aluminat được giữ lại trong chu trình tách biệt sau đó được tuần hoàn để làm sạch vật liệu lọc. Đối với hệ thống này, các phương tiện sau có thể được sử dụng:

b1) bơm thứ cấp mà được khởi động sau khi tách biệt thiết bị lọc để chuyển dung dịch qua vật liệu lọc này ngược dòng, hoặc để phun dung dịch ở dạng tia mạnh lên trên bề mặt của bánh lọc;

b2) hoặc bể chứa dung dịch đã lọc được đặt phía trên thiết bị lọc: khi thiết bị lọc được tách biệt và bơm cấp liệu không hoạt động, dung dịch được chứa trong bể chứa này chảy xuống nhờ trọng lực vào vật liệu lọc và qua vật liệu lọc ngược dòng, tách và đem theo các phần còn lại của bánh lọc. Hệ thống lắp đặt này tương tự như hệ thống được mô tả trong patent châu Âu số EP0226478 có thể

được dùng để thực hiện phương pháp này, với sự khác biệt là thùng tách phần còn lại của bánh lọc phải không ở áp suất khí quyển.

Các phương tiện được thiết kế để tách các mảnh bánh lọc bong ra khỏi vật liệu lọc có thể thuộc nhiều loại. Tuy nhiên dù được tách bỏ liên tục hay không liên tục, các mảnh bánh lọc bong ra khỏi vật liệu lọc, mà ở dạng bùn khá đồng nhất, trước khi được lấy ra và đưa đến áp suất khí quyển, được rút ra từ thiết bị lọc bằng cách được đưa vào trong ống tách, một đầu của ống tách được nối với vùng thứ nhất đã nêu và đầu còn lại được nối với thiết bị tách bùn. Thuận lợi là, ống tách nêu trên được cung cấp van nhờ đó có thể tách biệt thiết bị lọc với thiết bị tách bùn để tách bùn từ bánh lọc.

Thiết bị tách bùn từ bánh lọc có thể ở một số dạng, tùy thuộc vào các thiết bị tồn tại trên chu trình Bayer. Ví dụ, nếu ngược dòng chu trình lọc an toàn, bể lắng được tạo áp thuộc loại được mô tả trong patent Mỹ số US5407561 là thích hợp, nó có ưu điểm là liên kết ống tách các mảnh của bánh lọc với ống mà cung cấp huyền phù cho bể lắng được tạo áp, hoặc, tốt hơn là, với hệ thống tách bùn đã được bố trí trên dòng chảy ngầm của bể lắng được tạo áp nêu trên. Nhưng cũng có thể, đặc biệt khi chu trình Bayer bao gồm các bể lắng thông thường ở áp suất khí quyển, nối ống tách bùn từ bánh lọc này với bể lắng. Bể lắng này có thể:

- được tách ra khỏi thiết bị lọc, đôi khi, ở các thời điểm được chọn tùy thuộc vào mức độ đầy của bể lắng: van được đặt trên ống tách bùn được đóng lại, để tạm thời cho bể lắng ở áp suất khí quyển sau đó làm sạch các phần chứa bên trong nó bằng trọng lực hoặc bằng cách sử dụng thiết bị tách;

- hoặc tiếp xúc với thiết bị ép, thường là thiết bị tách ở dạng thùng bao gồm lỗ khoan trong đó vít cấp liệu hoặc trống gạt quay, không liên tục hoặc liên tục, đầu của ren hoặc các cánh gạt được tiếp xúc gần với thành hoặc lỗ khoan nêu trên, thiết bị tách này có vùng đầu vào tiếp xúc với bể lắng nêu trên và vùng đầu ra tiếp xúc với phần bên ngoài, việc đậy kín được thực hiện sao cho, chùng nào mà thùng tách được nạp bùn, không có sự tiếp xúc trực tiếp với áp suất khí quyển sao cho áp suất đủ, điển hình là trên 2 bar, có thể được duy trì thường xuyên

trong bể lắng. Hiển nhiên là, van an toàn cũng có thể được đặt trên ống tách bùn để bảo vệ thiết bị lọc tránh nguy cơ giảm áp bất kỳ trong bể lắng.

Trong quy trình theo sáng chế, việc lọc an toàn có thể luôn được thực hiện với một số thiết bị lọc hoạt động song song, do đó một trong một số các thiết bị này có thể dễ dàng đưa ra khỏi chu trình Bayer để tháo ra, nhưng việc tháo ra này phải được thực hiện ở áp suất trên áp suất khí quyển, điển hình là trên 2 bar, và tốt hơn là 3 bar.

Hiển nhiên là, cả vùng thứ nhất và vùng thứ hai được thiết kế ở dạng các thùng mà làm việc liên tục dưới áp suất. Dung dịch aluminat phải, ở phần thoát dịch lọc, vẫn chịu áp suất luôn lớn hơn 2 bar, thậm chí cả khi tách bỏ và lấy bánh lọc ra, các thao tác mà được thực thực hiện trong vùng thứ nhất. Vùng thứ nhất được nối với hai ống, ống nạp để nạp dung dịch aluminat dưới áp suất và ống để lấy bánh lọc ra. Vùng thứ hai được nối với ống thoát để thoát dung dịch aluminat dưới áp suất mà dung dịch này được hướng xuôi dòng với thiết bị để giảm áp, làm nguội và pha loãng, trước khi phân giải.

Trong phương pháp ưu tiên theo sáng chế, ngược dòng quy trình lọc an toàn, dung dịch aluminat được tách bùn đỏ bằng cách lắng dưới áp suất. Đối với phương pháp này, thiết bị lắng được tạo áp được sử dụng bao gồm:

- thùng chứa với thành hình trụ được mở rộng, phần trên được đóng kín và phần dưới hình nón được thiết kế để nhận các hạt rắn;
- cánh khuấy được lắp ráp sao cho quay dọc theo bề mặt bên trong của phần dưới;
- thiết bị xả được lắp ráp dưới phần dưới, bao gồm ít nhất một lỗ và bơm dòng ngầm để tách các chất rắn được lắng đọng mà không gây giảm áp trong thiết bị;
- ít nhất một thiết bị dò để xác định mức chất rắn đạt được trong thiết bị mà không làm xáo trộn đáng kể sự lắng đọng của chất rắn, và

- ống cấp liệu để nhận dòng huyền phù được tạo áp được đưa vào, ống cấp liệu này có lỗ phía trên mức chất rắn lắng đọng trên thiết bị.

Thuận lợi là, huyền phù nêu trên được lắng đọng trong bể lắng được tạo áp, như thiết bị được mô tả trên đây, trong khi được duy trì ở nhiệt độ cao hơn 120°C, tốt hơn là cao hơn 130°C, điển hình là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 170°C, tốt hơn là gần 160°C, và dòng chảy tràn của thiết bị lắng được tạo áp nêu trên được dẫn, có hoặc không được làm nguội, đến thiết bị lọc an toàn đã nêu. Như được xác định trên đây, thiết bị để tách bùn từ bánh lọc bao gồm ống tách bùn có thể được nối với ống cấp liệu mà có thể giúp nhận dòng huyền phù được tạo áp đi vào bể lắng được tạo áp nêu trên, hoặc, tốt hơn là, trong, hoặc trong vùng lân cận của dòng chảy ngầm của bể lắng được tạo áp nêu trên, các chất rắn lắng đọng được tách bằng thiết bị xả nêu trên được lắp ráp phía dưới phần dưới của bể lắng được tạo áp. Hiển nhiên, thuận lợi là điểm nối của ống lấy bánh lọc ra trên chu trình tách bùn của bể lắng được tạo áp được chọn sao cho điểm nối này tương ứng với áp suất thấp hơn một chút so với áp suất phổ biến trong vùng thứ nhất của thiết bị lọc an toàn.

Các hệ thống được thiết kế để tách dung dịch từ thiết bị lọc sau quá trình lọc qua vật liệu lọc có thể có một số loại. Dung dịch aluminat chảy liên tục qua vật liệu lọc nhưng nó có thể được dừng lại tạm thời trong chu trình tách bánh lọc. Khi chúng được tách ra, các mảnh vỡ có thể được lấy ra từ thiết bị lọc và được rút ra khỏi chu trình một cách gián đoạn hay liên tục. Tuy nhiên, dù được rút liên tục hay gián đoạn, dung dịch được lọc qua vật liệu lọc, mà ở dạng dung dịch chứa lượng rất nhỏ các hạt rắn, trước khi được tách ra và đưa đến áp suất khí quyển, được rút từ thiết bị lọc bằng cách đưa vào ống tách bùn, một đầu của ống này được nối với vùng thứ nhất nêu trên và đầu còn lại được nối với thiết bị tách. Thuận lợi là, ống tách này được cung cấp van để giúp có thể tách biệt thiết bị lọc ra khỏi thiết bị tách dung dịch được lọc. Cũng như bánh lọc, dung dịch được lọc này phải được rút ra bằng cách duy trì áp suất lớn hơn áp suất khí quyển, điển hình là trên 2 bar, tốt hơn là 3 bar.

Thiết bị để tách dung dịch từ giai đoạn lọc có thể có một số dạng, tùy thuộc vào các thiết bị sẵn có trên chu trình Bayer. Ví dụ, dung dịch được chiết dưới áp suất có thể được làm nguội ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ sôi ở áp suất khí quyển, điển hình là ở nhiệt độ dưới 100°C , và tốt hơn là dưới 80°C , ví dụ bằng cách dùng thiết bị trao đổi nhiệt lỏng/lỏng, áp suất được duy trì qua quy trình làm nguội này. Sau đó dung dịch được giảm áp để đưa trở lại áp suất khí quyển sử dụng, ví dụ, van điều chỉnh hoặc lỗ hở được tạo ra trên thành của hệ thống ống trong đó dung dịch aluminat tuần hoàn.

Ngoài ra, phương tiện dự trữ có thể được tạo ra để nối ống tách dung dịch từ quá trình lọc này với bể lắng. Bể lắng có thể:

- được tách biệt khỏi thiết bị lọc, đôi khi, ở các thời điểm được chọn tùy thuộc vào mức độ đầy của nó: van được đặt trên ống tách được đóng, để làm cho bể lắng tạm thời ở áp suất khí quyển sau đó làm sạch các phần chứa trong nó bằng trọng lực hoặc sử dụng thiết bị tách;

- hoặc tiếp xúc với thiết bị ép vận hành liên tục hoặc gián đoạn, điển hình là thiết bị tách ở dạng thùng bao gồm lỗ khoan trong đó vít cấp liệu hoặc trống gạt quay, đầu của ren hoặc các cánh gạt được tiếp xúc gần với thành của lỗ khoan này, thiết bị tách này có vùng đầu vào tiếp xúc với bể lắng này và vùng đầu ra tiếp xúc với phần bên ngoài, việc đẩy kín được tiến hành sao cho, chùng nào mà thùng tách được nạp dung dịch, không có sự tiếp xúc trực tiếp với áp suất khí quyển sao cho áp suất đủ, điển hình là trên 2 bar, có thể được duy trì thường xuyên trong bể lắng. Hiển nhiên là, van an toàn cũng có thể được đặt trên ống tách để bảo vệ thiết bị lọc tránh nguy cơ giảm áp bất kỳ trong bể lắng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Fig. 1 là hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ chu trình Bayer được cải tiến theo sáng chế, trong đó bauxit 10 được nghiền bằng phương pháp nghiền ướt (B), với sự có mặt của một phần dung dịch L2 của dung dịch ăn mòn L0. Một phần dung dịch L1, hầu hết là dung dịch ăn mòn L0, thường là trên 80%, không được đưa đến bộ phận nghiền ướt bauxit. Nó được bổ sung vào huyền phù S1 thu được

từ bộ phận nghiền ướt để thu được huyền phù S10, huyền phù này được gia nhiệt trước trong dây chuyền gia nhiệt sơ bộ (C). Huyền phù S100 được gia nhiệt trước theo cách này được đưa vào dây chuyền ăn mòn (A). Việc ăn mòn được thực hiện dưới áp suất ở 160°C . Dây chuyền ăn mòn ở dạng chuỗi các nồi hơi trong đó huyền phù được tuần hoàn. Ở cuối quy trình ăn mòn, huyền phù đi qua các thiết bị trao đổi nhiệt, các thiết bị này, ví dụ, tham gia vào việc gia nhiệt sơ bộ huyền phù trước khi ăn mòn. Cuối quy trình ăn mòn, trong bước tùy ý (D1), áp suất được giảm đến giá trị p' lớn hơn áp suất khí quyển, điển hình là gần 4 atmosphe. Huyền phù S2, mà có nhiệt độ được hạ xuống 145°C , được đưa đến thiết bị phân tách lỏng/rắn (DP), thường là bể lắng dưới áp suất trong đó phần cặn không tan được tách ra khỏi dung dịch bằng trọng lực: phần cặn không tan được tách ra ở dạng bùn đỏ 20 qua thiết bị tách 300 trong khi dòng chảy tràn L3, vẫn còn chứa một số hạt – hàm lượng chất khô của nó khoảng trăm mg/l – được đưa đến bộ phận lọc (F), được gọi là "lọc đỏ" hay "lọc an toàn". Bằng cách dùng bơm 200, dòng chảy tràn được đưa đến bộ phận lọc an toàn ở áp suất khoảng 6-7 atmosphe. Dịch lọc L4 là dung dịch aluminat quá bão hòa mà áp suất của nó được giảm đến áp suất khí quyển trong bước (D2), trong bước này nó được làm nguội ban đầu đến nhiệt độ nhỏ hơn 80°C bằng cách dùng thiết bị trao đổi nhiệt lỏng/lỏng, áp suất được duy trì ở mức gần 6 bar, và sau đó áp suất của nó được giảm bớt để đưa về áp suất khí quyển sử dụng van điều chỉnh (không được thể hiện). Dung dịch 4 ở áp suất khí quyển được đưa đến dây chuyền phân giải (DC) tại đây nó được làm nguội để kết tủa alumin trihydrat 30.

Khi rời dây chuyền phân giải (DC), dung dịch đã cạn kiệt L5 được cô bằng thiết bị bốc hơi (E) và sau đó được đưa trở lại bước ăn mòn (dung dịch ăn mòn L0).

Tricanxi aluminat hexahydrat được sử dụng làm chất trợ lọc 100 cho bộ phận lọc an toàn F. Dung dịch quá bão hòa thu được từ dòng chảy tràn của các bể lắng và vẫn chứa một lượng các hạt rắn nhất định. Các dung dịch này thường trở nên rất nhớt và để không làm trở ngại lưới lọc chất trợ lọc được bổ sung làm cải

biến các đặc tính vật lý và hóa học của các hạt mịn này. Vôi hoặc tricanxi aluminat thường được sử dụng, đặc biệt là tricanxi aluminat hexahydrat. Trong ví dụ này, tricanxi aluminat hexahydrat 100 được nạp vào, ngược dòng với bơm 200, với tỷ lệ 0,95g CaO trên một lít dung dịch.

Ở mức độ lọc an toàn F, nhiệt độ của dung dịch aluminat là gần 140°C , sao cho dung dịch quá bão hòa L'3 với chỉ số bão hòa Rp là 1,35 có thể được lọc. Không có thiết bị theo sáng chế, việc lọc an toàn có thể chỉ được thực hiện với dung dịch aluminat ở áp suất khí quyển khi nó rời thiết bị lọc, do đó nhiệt độ của dung dịch, ở mức độ lọc an toàn, không thể lớn hơn giá trị gần 105°C , tương ứng với nhiệt độ sôi của dung dịch ở áp suất khí quyển. Ở nhiệt độ này, không thể làm cho dung dịch aluminat có giá trị Rp lớn hơn 1,25 qua thiết bị lọc an toàn mà không có nguy cơ kết tủa alumin hydrate nhiều trên vật liệu lọc. Ngược lại, bằng cách giữ dung dịch dưới áp suất sau quá trình lọc, có thể duy trì nó ở nhiệt độ cao hơn 105°C đáng kể, nhiệt độ này giúp có thể lọc dung dịch với giá trị Rp cao mà không gây nguy cơ kết tủa không mong muốn trên vật liệu lọc. Trên thực tế, trong lĩnh vực kỹ thuật, thậm chí mặc dù chỉ sau khi ăn mòn, dung dịch đã có thể đạt đến giá trị Rp cao, gần 1,35, nên để hạn chế các nguy cơ kết tủa không mong muốn cần pha loãng dung dịch này trước khi nó đi đến bộ phận lọc an toàn ("pha loãng" ở đây có nghĩa là giảm giá trị Rp bằng cách gia tăng hàm lượng xút ăn da, ví dụ bằng cách bổ sung dung dịch ăn mòn hoặc dung dịch với giá trị Rp thấp hơn).

Bánh lọc 111 được tạo thành từ đó được lấy ra khỏi thiết bị lọc và được đưa, ở dạng bùn với lượng chất khô khoảng 500 g/l, vào bể lắng 400. Van 410 được sử dụng để tách biệt bể lắng 400 với thiết bị lọc (F). Khi bể lắng đầy, van 410 được đặt trên ống tách được đóng lại, để đưa bể lắng tạm thời đến áp suất khí quyển và sau đó làm sạch các phần có trong nó bằng trọng lực.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất alumin trihydrat bằng cách ăn mòn bauxit bằng kiềm, theo các bước chung của quy trình Bayer, trong đó quy trình này bao gồm:

a) thu quặng bauxit (10);

b) ăn mòn nóng (A) quặng này bằng cách dùng dung dịch ăn mòn là dung dịch natri aluminat ở nồng độ thích hợp, nhờ đó làm cho nhôm oxit trở nên tan trong dung dịch natri aluminat này và thu huyền phù (S2) bao gồm dung dịch này được làm giàu nhôm oxit hòa tan và bùn đỏ được tạo bởi các hạt quặng không tan trong quá trình ăn mòn, gọi là bùn đỏ;

c) tách dung dịch natri aluminat ra khỏi bùn đỏ nêu trên;

d) đặt dung dịch natri aluminat nêu trên trong trạng thái quá bão hòa rất không cân bằng, cụ thể là để thu được dung dịch quá bão hòa;

e) đưa các hạt alumin trihydrat vào dung dịch quá bão hòa này nhằm làm phân giải (DC) dung dịch quá bão hòa, tức là làm cho nhôm oxit kết tủa ở dạng alumin trihydrat;

f) sau khi phân giải, cô đặc dung dịch natri aluminat, đã cạn kiệt nhôm oxit do sự kết tủa được gọi là dung dịch được phân giải; và

g) tuần hoàn lại dung dịch đã cô đặc này đến bước ăn mòn bauxit b), trong quy trình này, giữa bước c) và bước d), dung dịch natri aluminat (L'3) trải qua quá trình lọc (F), được biết như là quá trình lọc an toàn, sao cho khi trải qua quá trình lọc, nó chứa các hạt không tan với lượng nhỏ hơn 10mg/l, dựa trên hàm lượng chất khô,

quy trình này khác biệt ở chỗ, trong quá trình lọc an toàn nêu trên, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat, sau khi qua vật liệu lọc, chịu áp suất lớn hơn 2 bar (0,2 MPa).

2. Quy trình theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, quá trình tách nêu trong bước (c) được tiến hành bằng cách lắng.
3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, ở bước d), dung dịch natri aluminat được đặt trong trạng thái quá bão hòa rất không cân bằng bằng cách làm nguội và pha loãng.
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, quá trình cô đặc nêu trong bước f) được tiến hành bằng cách làm bay hơi (E) và có thể bổ sung thêm natri hydroxit.
5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, trong suốt giai đoạn lọc an toàn này, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat sau khi đi qua vật liệu lọc chịu áp suất lớn hơn 3 bar (0,3 MPa).
6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị lọc nêu trên còn bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat trước khi qua vật liệu lọc này chịu áp suất lớn hơn 5 bar (0,5 MPa).
7. Quy trình theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, thiết bị lọc này cũng bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat trước khi đi qua vật liệu lọc chịu áp suất lớn hơn 6 bar (0,6 MPa).
8. Quy trình theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, thiết bị lọc này cũng bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat trước khi đi qua vật liệu lọc chịu áp suất gần bằng 7 bar (0,7 MPa).
9. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, trong quá trình lọc an toàn, dung dịch natri aluminat được để ở nhiệt độ lớn hơn 120°C.
10. Quy trình theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, trong quá trình lọc an toàn, dung dịch natri aluminat được để ở nhiệt độ lớn hơn 130°C.
11. Quy trình theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, trong quá trình lọc an toàn, dung dịch natri aluminat được để ở nhiệt độ lớn hơn 140°C.

12. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong quá trình lọc an toàn, chất trợ lọc (100) được bơm vào dung dịch natri aluminat (L3), ở phía đầu dòng của thiết bị lọc nêu trên.

13. Quy trình theo điểm 12, trong đó chất trợ lọc nêu trên thuộc nhóm bao gồm vôi, tricanxi aluminat và wolastonit.

14. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong quá trình lọc an toàn, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat trước khi qua vật liệu lọc, chịu áp suất nằm trong khoảng từ 5 đến 9 bar (0,5 đến 0,9 MPa), và vùng trong đó dung dịch natri aluminat sau khi qua vật liệu lọc nêu trên, chịu áp suất nằm trong khoảng từ 2 đến 6 bar (0,2 đến 0,6 MPa).

15. Quy trình theo điểm 14, trong đó trong quá trình lọc an toàn, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vùng trong đó dung dịch natri aluminat trước khi qua vật liệu lọc, chịu áp suất nằm trong khoảng từ 6 đến 8 bar (0,6 đến 0,8 MPa) và vùng trong đó dung dịch natri aluminat sau khi qua vật liệu lọc nêu trên, chịu áp suất nằm trong khoảng từ 3 đến 5 bar (0,3 đến 0,5 MPa).

16. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong quá trình lọc an toàn, thiết bị lọc được sử dụng bao gồm vật liệu lọc được làm từ vật liệu được chọn từ các polyamit (PA), polyvinyliden florua (PVDF), polytetrafloetylen (PTFE) và phenylen polysulfua (PS).

17. Quy trình theo điểm 16, trong đó polyamit là polyamit thơm.

18. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong quá trình lọc an toàn, ít nhất một thiết bị lọc được dùng bao gồm thùng, vật liệu lọc và ít nhất hai vùng được tách biệt bằng vật liệu lọc, dung dịch natri aluminat được đưa vào vùng thứ nhất trước khi lọc và đi vào vùng thứ hai sau khi lọc, thiết bị lọc này còn bao gồm phương tiện được thiết kế để tách bánh lọc ra khỏi vật liệu lọc ở vùng thứ nhất, trong khi dung dịch natri aluminat vẫn duy trì ở áp suất lớn hơn 2 bar (0,2 MPa).

19. Quy trình theo điểm 18, trong đó trong quá trình lọc an toàn, ít nhất một thiết bị lọc được dùng bao gồm thùng, vật liệu lọc và ít nhất hai vùng được tách biệt bằng vật liệu lọc, dung dịch natri aluminat được đưa vào vùng thứ nhất trước khi lọc và đi vào vùng thứ hai sau khi lọc, thiết bị lọc này còn bao gồm phương tiện được thiết kế để tách bánh lọc ra khỏi vật liệu lọc ở vùng thứ nhất, trong khi dung dịch natri aluminat vẫn duy trì ở áp suất lớn hơn 3 bar (0,3 MPa).

20. Quy trình theo điểm 18 hoặc 19, trong đó phương tiện được thiết kế để tách bánh lọc ra khỏi vật liệu lọc nêu trên bao gồm lưới nạo, lưới nạo này chuyển động, bằng cách chuyển động tịnh tiến hay quay, song song với bề mặt của vật liệu lọc, và có thể vận hành không liên tục, tùy thuộc vào chiều dày của bánh lọc, hoặc có thể vận hành liên tục, kết hợp với hệ thống hút liên tục.

21. Quy trình theo điểm 18 hoặc 19, trong đó phương tiện được thiết kế để tách bánh lọc ra khỏi vật liệu lọc nêu trên bao gồm hệ thống có một số van được bố trí trên các ống nạp và thoát dung dịch natri aluminat mà cho phép thiết bị lọc được tách biệt với chu trình Bayer và với phần bên ngoài chịu áp suất khí quyển, dung dịch natri aluminat được giữ lại trong chu trình tách biệt sau đó được tuần hoàn để làm sạch vật liệu lọc.

22. Quy trình theo điểm 21, trong đó dung dịch aluminat này được tuần hoàn sử dụng bơm thứ cấp mà được khởi động sau khi tách biệt thiết bị lọc để đưa dung dịch natri aluminat qua vật liệu lọc này ngược dòng, hoặc để phun dung dịch ở dạng tia mạnh lên trên bề mặt của bánh lọc.

23. Quy trình theo điểm 21, trong đó dung dịch sau khi lọc nêu trên đi qua bể chứa được đặt phía trên thiết bị lọc, do đó khi thiết bị lọc được tách biệt và bơm cấp liệu không hoạt động, dung dịch được chứa trong bể chứa này chảy xuống nhờ trọng lực vào vật liệu lọc và qua vật liệu lọc ngược dòng, làm bong và đem theo các phần còn lại của bánh lọc.

24. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 23, trong đó các mảnh của bánh lọc bong ra khỏi vật liệu lọc được rút từ thiết bị lọc và được đưa

vào trong ống tách, một đầu của ống được nối với vùng thứ nhất đã nêu và đầu còn lại được nối với thiết bị (400) để tách bùn (111) từ bánh lọc nêu trên.

25. Quy trình theo điểm 24, trong đó ống tách nêu trên được cung cấp van (410) để có thể tách biệt thiết bị lọc (400) ra khỏi thiết bị tách bùn từ bánh lọc.

26. Quy trình theo điểm 25, trong đó thiết bị tách bùn từ bánh lọc bao gồm bể lắng.

27. Quy trình theo điểm 26, trong đó bể lắng đôi khi được tách biệt ra khỏi thiết bị lọc nêu trên, ở các thời điểm được chọn tùy thuộc vào mức độ đầy của bể lắng, bằng cách đóng van được đặt trên ống tách, để tạm thời đưa bể lắng đến áp suất khí quyển sau đó làm sạch các phần chứa trong nó bằng trọng lực hoặc sử dụng thiết bị tách.

28. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 27, trong đó thiết bị tách bùn từ bánh lọc bao gồm bể lắng mà tiếp xúc với thiết bị ép vận hành gián đoạn hoặc liên tục.

29. Quy trình theo điểm 28, trong đó thiết bị tách này là thiết bị tách có vùng đầu vào tiếp xúc với bể lắng này và vùng đầu ra tiếp xúc với phần bên ngoài, việc đẩy kín thiết bị tách này được tiến hành, chừng nào mà thiết bị tách được nạp bùn, không có sự tiếp xúc trực tiếp với áp suất khí quyển sao cho áp suất đủ có thể được duy trì thường xuyên trong bể lắng.

30. Quy trình theo điểm 29, trong đó việc đẩy kín thiết bị tách này được tiến hành, chừng nào mà thiết bị tách được nạp bùn, không có sự tiếp xúc trực tiếp với áp suất khí quyển sao cho áp suất lớn hơn 2 bar (0,2 MPa) có thể được duy trì thường xuyên trong bể lắng.

31. Quy trình theo điểm 29, trong đó việc đẩy kín thiết bị tách này được tiến hành, chừng nào mà thiết bị tách được nạp bùn, không có sự tiếp xúc trực tiếp với áp suất khí quyển sao cho áp suất lớn hơn 3 bar (0,3 MPa) có thể được duy trì thường xuyên trong bể lắng.

32. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 31, trong đó trong bước c), dung dịch natri aluminat nêu trên được tách ra khỏi bùn đỏ bằng cách lắng dưới áp suất (DP).

33. Quy trình theo điểm 32, trong đó bể lắng được tạo áp được sử dụng bao gồm:

- thùng chứa với thành hình trụ được mở rộng, phần trên được đóng kín và phần dưới hình nón được thiết kế để nhận các hạt rắn;

- cánh khuấy được lắp ráp sao cho quay dọc theo bề mặt bên trong của phần dưới;

- thiết bị xả được lắp ráp dưới phần dưới, bao gồm ít nhất một lỗ và bơm dòng ngầm để tách các chất rắn được lắng đọng mà không gây giảm áp trong thiết bị lắng được tạo áp;

- ít nhất một thiết bị dò để xác định mức chất rắn đạt được trong thiết bị lắng được tạo áp mà không làm xáo trộn đáng kể sự lắng đọng các chất rắn, và

- ống cấp liệu để nhận dòng huyền phù được tạo áp được đưa vào, ống cấp liệu này có lỗ phía trên mức chất rắn lắng đọng trong thiết bị lắng được tạo áp.

34. Quy trình theo điểm 33, trong đó huyền phù được lắng trong thiết bị lắng dưới áp suất ở nhiệt độ lớn hơn 120°C, và trong đó dòng chảy tràn từ bể lắng được tạo áp này được đưa đến thiết bị lọc nêu trên.

35. Quy trình theo điểm 34, trong đó huyền phù được lắng trong thiết bị lắng dưới áp suất ở nhiệt độ lớn hơn 130°C.

36. Quy trình theo điểm 35, trong đó huyền phù được lắng trong thiết bị lắng dưới áp suất ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 170°C.

37. Quy trình theo điểm 36, trong đó huyền phù được lắng trong thiết bị lắng dưới áp suất ở nhiệt độ gần 160°C.

38. Quy trình theo điểm 33, trong đó thiết bị tách bùn từ bánh lọc bao gồm ống tách được nối với ống cấp liệu giúp có thể nhận dòng huyền phù được tạo áp đưa vào trong bể lắng được tạo áp nêu trên.

39. Quy trình theo điểm 33, trong đó thiết bị tách bùn từ bánh lọc nêu trên bao gồm ống tách được nối với chu trình tách bùn của bể lắng được tạo áp nêu trên, các chất rắn kết lắng được tách bằng bom dòng ngầm nêu trên, điểm nối trên chu trình tách bùn được chọn sao cho áp suất ở chu trình tách bùn thấp hơn một chút so với áp suất ở vùng thứ nhất của thiết bị lọc an toàn.

40. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 39, trong đó dung dịch sau khi lọc và trước khi được tách và đưa đến áp suất khí quyển, được rút từ thiết bị lọc bằng cách đưa vào ống tách, đầu thứ nhất của ống này được nối với vùng thứ nhất đã nêu và đầu còn lại được nối với thiết bị tách.

41. Quy trình theo điểm 40, trong đó ống tách nêu trên được cung cấp van để có thể tách biệt thiết bị lọc ra khỏi thiết bị tách dung dịch được lọc.

42. Quy trình theo điểm 40 hoặc 41, trong đó dung dịch natri aluminat rời thiết bị lọc, trong khi vẫn giữ dưới áp suất, được làm nguội đến nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ sôi của nó ở áp suất khí quyển, sau đó áp suất của dung dịch natri aluminat này được giảm cho đến khi đạt đến áp suất khí quyển.

43. Quy trình theo điểm 42, trong đó dung dịch natri aluminat rời thiết bị lọc được làm nguội xuống nhiệt độ dưới 80°C.

44. Quy trình theo điểm 42, trong đó dung dịch natri aluminat rời thiết bị lọc được làm nguội bằng cách dùng thiết bị trao đổi nhiệt lỏng/lỏng.

45. Quy trình theo điểm 42, trong đó áp suất của dung dịch natri aluminat được làm giảm bằng cách sử dụng van điều khiển hoặc lỗ được tạo ra trên thành ống mà dung dịch natri aluminat tuần hoàn trong đó.

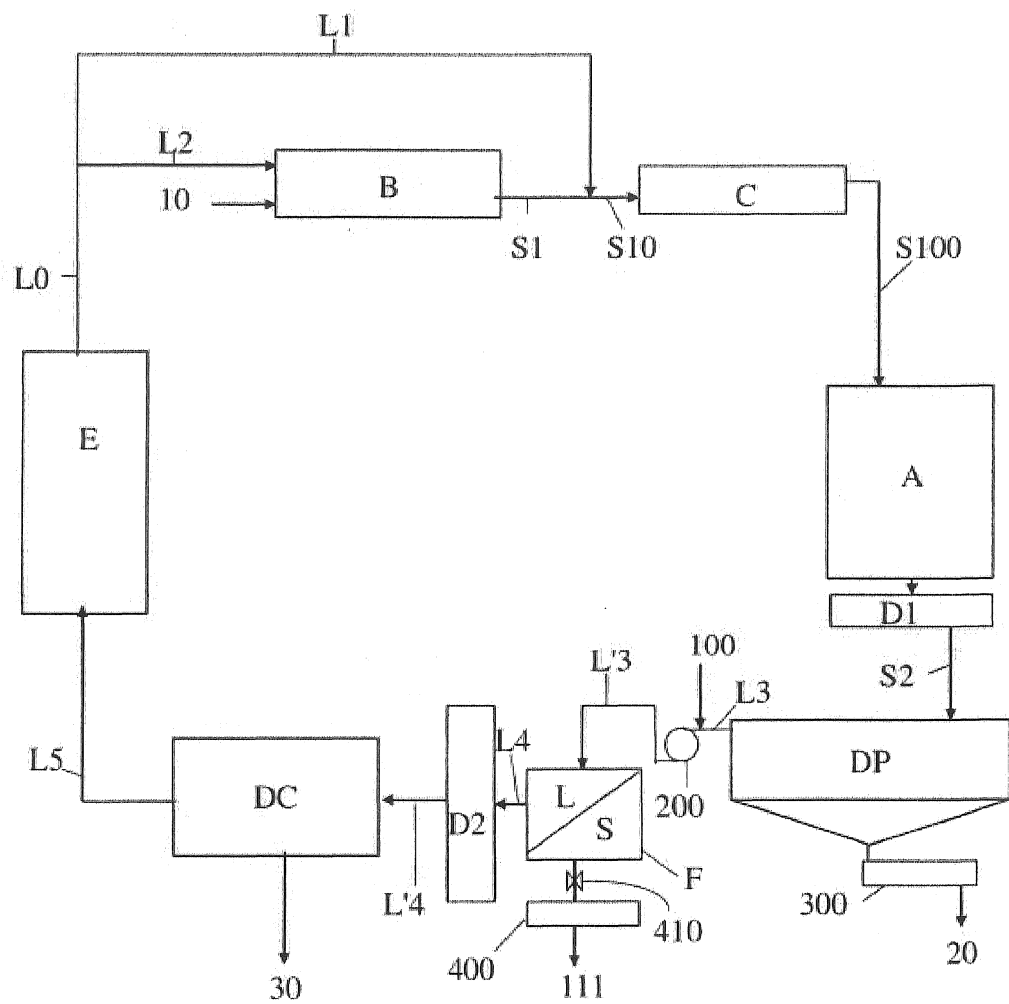


Fig.1