



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0026057

(51)⁷ C01F 7/02; C01F 7/00; C01F 7/20; (13) B
C22B 3/44; C22B 21/00; C22B 3/00;
C22B 3/04; C22B 3/22; C01B 33/28;
C01F 7/47

(21) 1-2013-00491

(22) 18/02/2013

(30) 12 004 616.4 20/06/2012 EP

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/12/2013 309A

(73) PLEASON VENTURES LTD (CY)

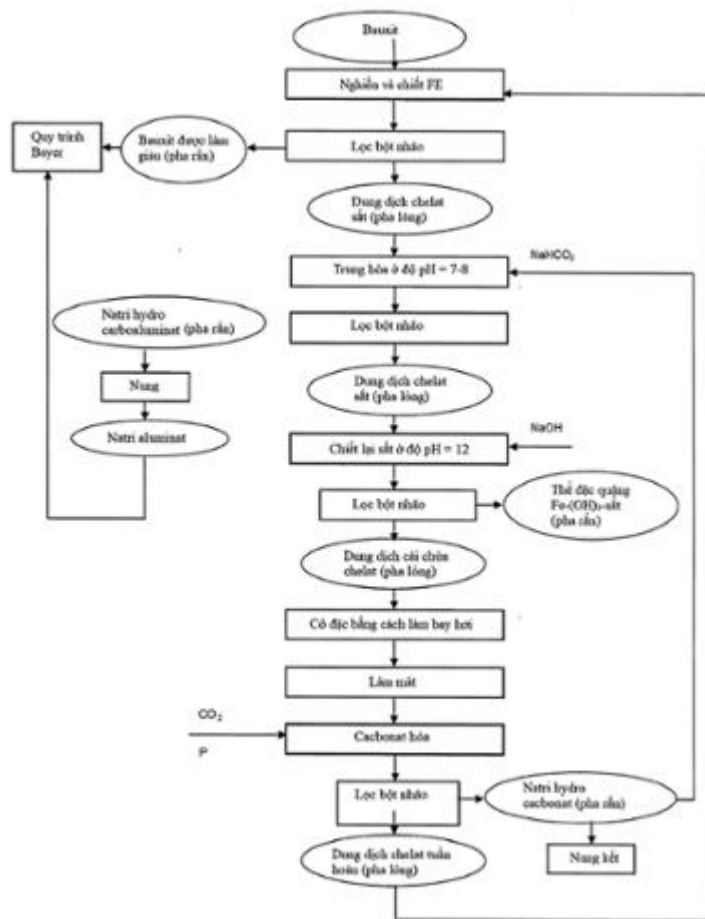
159, Leontiou A Street, Maryvonne Court, 2nd Floor, Office 203, Limassol, Cyprus

(72) Alexander WELTER (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) QUY TRÌNH XỬ LÝ PHỨC CHẤT BAUXIT

(57) Sáng chế đề cập đến việc xử lý phức chất bauxit có liên quan đến việc luyện kim kim loại màu, cụ thể là đề cập đến lĩnh vực sản xuất nhôm oxit từ bauxit, và đặc biệt hữu hiệu khi xử lý bauxit chứa siderit. Kết quả công nghiệp khi xử lý bauxit là sản xuất ra nhôm oxit và quặng sắt luyện kim được làm giàu cũng như quặng sắt đã xử lý được làm giàu. Quy trình thủy hóa chiết các hợp chất sắt ra khỏi bauxit để tạo thành quặng sắt được làm giàu phù hợp để sản xuất thép, trong đó bauxit được khử siderit hoàn toàn và sau đó được xử lý thêm thành nhôm oxit bằng cách sử dụng các quy trình đã biết. Việc tách hợp chất sắt khi bắt đầu quy trình và việc khử siderit cho bauxit đảm bảo nâng cao hiệu quả sản xuất nhôm oxit.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc luyện kim kim loại màu, cụ thể là đề cập đến lĩnh vực sản xuất nhôm oxit từ bauxit. Quy trình này đặc biệt hữu hiệu để xử lý bauxit chứa siderit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thành phần chủ yếu của bauxit là hợp chất nhôm và sắt. Trong sản xuất nhôm oxit từ bauxit, có thể thu hồi lại được phần tối đa nhôm oxit, trong khi toàn bộ hợp chất sắt bị giữ lại, trong đó lên đến hàng triệu tấn oxit sắt mỗi năm có thể bị tích tụ lại trong một số đơn vị sản xuất nhôm oxit. Việc tách hợp chất sắt ra trong sản xuất nhôm oxit không chỉ làm nâng cao các thông số xử lý của bước làm giàu và rửa sạch bùn đỏ hoặc nung kết mẻ bùn, mà còn có tác động tích cực đến môi trường bằng cách kéo dài tuổi thọ của khu khai thác bùn.

Đã biết về các quy trình tách sắt ra khỏi cả bauxit và bùn đỏ. Trong quy trình Pedersen, hỗn hợp bauxit và canxi oxit bị nóng chảy trong lò hồ quang điện ở nhiệt độ 1500°C để thu được quặng sắt và xỉ nhôm-canxi mà được xử lý thủy luyện kim thêm để sinh ra nhôm oxit (xem Ni L.P., Gol'dman M.M., Solenko T.V. Pererabotka vysokoželezistych boksitov - Metallurgija, M., 1979, S. 203).

Đã biết về phương án theo sau được biến đổi của quy trình Bayer, nghĩa là nung kết với bước tách sắt trung gian bằng cách làm nóng chảy bùn đỏ trong sự có mặt của chất khử ở nhiệt độ từ 1250 đến 1300°C theo quy trình Krupp-Renn với việc tách từ tính sắt ra, nung kết xỉ này với đá vôi và soda ở nhiệt độ 1200°C , ngâm chiết bánh nung kết để thu được dung dịch natri aluminat và sử dụng bùn này để sản xuất xỉ măng (ibid., p 205).

Quy trình nung từ tính bauxit chứa siderit đã được biết đến nhằm mục đích phân hủy siderit và chuyển hóa các hợp chất sắt thành các hợp chất từ tính với sự thu hồi sau đó bằng cách tách từ tính (ibid., p 215).

Quy trình tách sắt ra khỏi bauxit và bùn đỏ ở trên đòi hỏi các bước hòa luyện kim như nung và làm nóng chảy, do đó đòi hỏi nâng cao chi phí vốn xây dựng và chi phí vận hành nguồn năng lượng và chất khử. Các bước trong quy trình hòa luyện kim gắn liền với sự phát ra môi trường những chất độc hại đáng kể.

Giải pháp gần với sáng chế nhất là quy trình chiết nhôm và sắt ra khỏi quặng chứa nhôm (xem patent số US 2155919, cl. C22B 3/10, C225 3/22, C22B 21/00, C22B 3/38, C22B 3/00, ngày công bố 24.02.2010). Quy trình chiết các ion nhôm và sắt ra khỏi quặng chứa nhôm oxit đã được mô tả trong tài liệu patent này. Quy trình chiết quặng bao gồm việc sử dụng axit ở bước ngâm chiết quặng đã nung để sinh ra dịch chiết và chất cặn rắn. Dịch chiết bao gồm các ion nhôm và sắt trong dung dịch. Quy trình thu hồi ion nhôm khỏi hỗn hợp bao gồm các ion sắt và nhôm có trong sự thu hồi các ion nhôm khỏi hỗn hợp bao gồm ion sắt và nhôm, dung môi hữu cơ và dung môi chiết có khả năng sinh ra phức chất hữu cơ kim loại gần như là có khả năng lựa chọn các ion sắt và nhôm đã nói, mà không tan trong dung môi đã nói.

Nhược điểm của quy trình này ở chỗ cần phải nung quặng và khó khăn trong việc thu hồi lại axit trong quy trình ngâm chiết, tất cả đều đòi hỏi tăng chi phí cho năng lượng và rất hại cho môi trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế nhằm nâng cao hiệu quả xử lý bauxit, cũng bao gồm việc xử lý bauxit chứa siderit để sản xuất nhôm oxit cũng như làm giàu quặng sắt thương mại.

Kết quả công nghiệp là tách các hợp chất sắt ra ở dạng sản phẩm thương mại vào bước thứ nhất của việc xử lý bauxit thành nhôm oxit theo quy trình Bayer hoặc theo quy trình nung kết Bayer.

Thu được mục đích ở trên theo hai phương án như được nêu trong Fig.1 và Fig.2.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa quy trình theo một phương án của sáng chế.

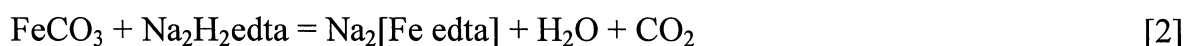
Fig.2 là sơ đồ minh họa quy trình theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án 1

Sơ đồ quy trình cơ bản được minh họa trong Fig. 1.

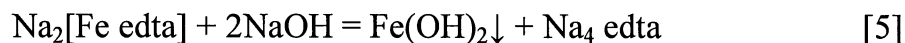
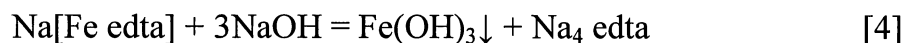
Bauxit được nghiền bằng cách sử dụng dung dịch chelat tuần hoàn, nghĩa là hỗn hợp muối natri của axit etylenđiamintetraaxetic và axit yếu ví dụ như axit axetic. Sau đó, làm nóng huyền phù dẫn đến sự phân tách sắt của hợp chất chứa sắt ra khỏi bauxit bằng cách tạo chelat sắt:



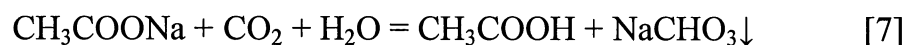
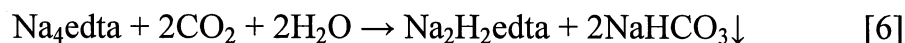
Ngoài chelat sắt, cũng tạo thành các lượng nhỏ chelat nhôm $\text{Na}[\text{Al edta}]$. Sau khi tách sắt ra, huyền phù bị phân chia thành pha rắn, bauxit đã loại siderit được làm giàu được xử lý thêm bằng bất kỳ quy trình đã biết nào thành nhôm oxit, và pha lỏng mà bị phân hủy bằng cách thay đổi độ pH của dung dịch hai lần. Chelat sắt được trung hòa ở độ pH = 7 – 8 bằng natri hydro cacbonat tuần hoàn, trong đó natri hydro carboaluminat kết tủa và bị loại ra khỏi dung dịch.



Việc chiết lại sắt từ chelat sắt được thực hiện ở độ pH của dung dịch không quá 12 bằng cách kết tủa sắt hydroxit:

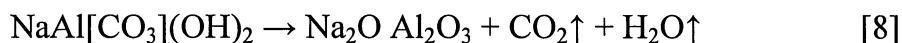


Sau đó, huyền phù được tách ra, cụ thể thành sắt hydroxit dưới dạng pha rắn có trong sản phẩm thương mại, và thành pha lỏng, dịch cái chứa chelat. Dịch cái chứa chelat sau đó được cô đặc bằng cách bay hơi, làm lạnh và cacbonat hóa bằng khí cacbon dioxid dưới áp suất ít nhất là 1600 KPa (16 bar) để kết tinh natri hydro cacbonat ra:



Sau đó, huyền phù được tách ra thành pha lỏng, dung dịch chelat tuần hoàn, và pha rắn là natri hydro cacbonat. Pha rắn bị tách thành 2 dòng, cụ thể thành dòng tuần hoàn để trung hòa và thành dòng thứ hai đi ra và ví dụ cung cấp cho việc nung kết mẽ nhôm oxit.

Natri hydrocarboaluminat được nung ở nhiệt độ từ 700 đến 900°C với sự tạo thành natri aluminat:

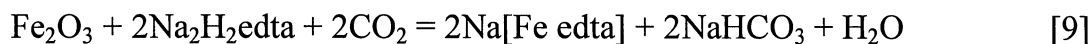


Sau đó natri aluminat rắn được cấp cho việc sản xuất nhôm oxit.

Phương án 2

Sơ đồ quy trình cơ bản được minh họa trong Fig. 2.

Bauxit được nghiền với việc sử dụng dung dịch chelat tuần hoàn (muối natri của axit etylenđiamintetraaxetic). Làm nóng huyền phù khi cacbonat hóa bằng khí CO_2 dưới áp suất ít nhất là 1600 KPa (16 bar), sau đó dẫn đến tách sắt của các hợp chất chứa sắt ra khỏi bauxit bằng cách tạo thành chelat sắt:



Chelat bị phân hủy và sau đó việc phân tách sắt lại được thực hiện như trong phương án 1.

Sau sự phân tách lại sắt, huyền phù bị phân tách ra, cụ thể thành sắt hydroxit làm pha rắn thể hiện là sản phẩm thương mại, và thành pha lỏng, dịch cái chứa chelat. Sau đó dịch cái chứa chelat được cô đặc bằng cách làm bay hơi, làm lạnh và cacbonat hóa với khí cacbon đioxit dưới áp suất để kết tinh natri hydro cacbonat ra:



Quy trình được tiếp tục như trong phương án 1.

Quy trình này đảm bảo xử lý phức chất bauxit với việc sản xuất ra nhôm oxit luyện kim và vật liệu quặng sắt thô đã xử lý.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Sử dụng mẫu bauxit chứa siderit cho thử nghiệm này. Thành phần hóa học của bauxit được thể hiện trong bảng 1.

Mẫu bauxit được nghiền trong máy nghiền phòng thí nghiệm và được xử lý bằng dung dịch chứa hỗn hợp muối dinatri của axit etylendiamintetraaxetic ở nồng độ axit axetic là 150 g/dm^3 và 70 g/dm^3 để phân tách sắt.

Điều kiện chiết

Tỷ số theo trọng lượng lỏng : rắn của huyền phù chứa dung dịch ban đầu và tỷ số theo trọng lượng lỏng : rắn của dung dịch bauxit là 14,5.

Thời gian 1 giờ.

Nhiệt độ 100°C .

Sau khi chiết huyền phù được tách ra bằng cách lọc và chất kết tủa rắn được rửa. Chất kết tủa rắn thể hiện là bauxit không chứa CO_2 đã được làm giàu. Pha lỏng, dung dịch chứa chelat sắt, được trung hòa bằng natri hydro cacbonat đến độ pH = 7,5, sau đó natri hydro carboaluminat được kết tủa. Phần kết tủa được lọc ra và rửa.

Bổ sung dung dịch xút ăn da vào dung dịch chứa chelat sắt đã trung hòa để làm tăng độ pH của dung dịch đến 12. Việc bổ sung này làm cho chelat sắt phân hủy và sản phẩm chứa sắt kết tủa. Phần kết tủa được lọc ra và được rửa.

Điều kiện phân hủy:

Nhiệt độ 100°C .

Thời gian 5 giờ.

Hydro aluminocacbonat được nung ở nhiệt độ 750°C trong thời gian 30 phút và thu được natri aluminat rắn.

Thành phần của bauxit ban đầu và sản phẩm tạo thành được liệt kê trong bảng 1.

Ví dụ 2

Sử dụng mẫu chứa siderit trong thử nghiệm này. Thành phần hóa học của bauxit được thể hiện trong bảng 2.

Mẫu bauxit được nghiền trong máy nghiền phòng thí nghiệm và được xử lý bằng dung dịch muối dinatri của axit etylenđiamintetraaxetic ở nồng độ 120 g/dm^3 để phân tách sắt.

Điều kiện chiết

Tỷ số theo trọng lượng lỏng : rắn của huyền phù chứa dung dịch ban đầu và tỷ số theo trọng lượng lỏng : rắn của dung dịch bauxit là 14,5.

Thời gian 5 giờ.

Nhiệt độ 120°C .

Áp suất CO_2 4000KPa.

Sau khi chiết huyền phù được phân tách ra bằng cách lọc và chất kết tủa rắn được rửa. Chất kết tủa rắn thể hiện là bauxit không chứa OC_2 được làm giàu. Pha lỏng, dung dịch chelat sắt, được trung hòa bằng natri hydro cacbonat đến độ pH = 7,5, sau đó natri hydro carboaluminat kết tủa. Phần kết tủa được lọc ra và được rửa. Bổ sung dung dịch xút ăn da vào dung dịch chứa chelat sắt đã trung hòa để làm tăng độ pH của dung dịch đến 12. Việc bổ sung này làm cho chelat sắt phân hủy và sản phẩm chứa sắt kết tủa. Phần kết tủa được lọc ra và được rửa.

Điều kiện phân hủy:

Nhiệt độ 100°C .

Thời gian 5 giờ.

Hydro aluminocacbonat được nung ở nhiệt độ 750°C trong thời gian 30 phút và thu được natri aluminat rắn.

Thành phần của bauxit ban đầu và sản phẩm tạo thành được liệt kê trong bảng 2.

Bảng 1 - Thành phần hóa học của bauxit ban đầu và sản phẩm đã xử lý theo phương án 1

Thành phần hóa học, %	Bauxit ban đầu	Bauxit đã làm giàu	Sản phẩm chứa sắt	Natri hydro carboaluminat	Natri aluminat
Al_2O_3	40,1	51,0	0,3	35,8	58,3
Na_2O	0,5	0,15	1,2	20,6	33,6
SiO_2	10,2	12,7	0,4	3,6	5,8

Fe ₂ O ₃	22,2	7,1	83,8	1,2	2,0
TiO ₂	2,3	2,7	0,1	—	—
CO ₂	1,5	0,1	—		

Bảng 2 – Thành phần của bauxit ban đầu và sản phẩm đã xử lý theo phương án 2

Thành phần hóa học, %	Bauxit ban đầu	Bauxit đã làm giàu	Sản phẩm chứa sắt	Natri hydro carboaluminat	Natri aluminat
Al ₂ O ₃	40,1	50,4	0,4	35,8	55,5
Na ₂ O	0,5	0,3	0,8	20,8	32,2
SiO ₂	10,2	12,5	0,4	6,7	10,0
Fe ₂ O ₃	22,2	7,1	82,6	1,2	1,7
TiO ₂	2,3	2,7	0,3	—	—
CO ₂	1,5	0,1	—		

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý phức chất bauxit, khác biệt ở chỗ, bauxit được nghiền bằng cách sử dụng dung dịch chelat tuần hoàn, huyền phù tạo thành được gia nhiệt để chiết sắt ra bằng cách tạo chelat sắt và một lượng nhỏ chelat nhôm, huyền phù này được tách ra sau khi chiết sắt thành pha rắn mà đại diện cho bauxit đã khử siderit được làm giàu và được xử lý thành nhôm oxit bằng các quy trình đã biết, và thành pha lỏng mà được phân hủy bằng cách thay đổi độ pH của dung dịch hai lần, thực hiện trung hòa đến độ pH = 7-8 bằng cách sử dụng natri hydro cacbonat tuần hoàn, trong đó việc chiết lại nhôm được thực hiện bằng cách tạo chất kết tủa natri hydro carboaluminat mà được tách khỏi dung dịch, việc chiết lại sắt được thực hiện ở độ pH dung dịch lớn hơn 12 bằng cách kết tủa sắt hydroxit mà được tách ra ở dạng thể đặc quặng sắt thương mại, pha lỏng mà đại diện cho dịch cái chứa chelat được cô đặc bằng cách làm bay hơi, làm lạnh và cacbonat hóa bằng khí cacbon dioxit dưới áp suất để kết tinh natri hydro cacbonat mà sau đó được tách ra khỏi dung dịch chelat, trong đó dung dịch chelat và natri hydro cacbonat đại diện cho sản phẩm tuần hoàn.
2. Quy trình theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dung dịch chelat tuần hoàn là hỗn hợp muối natri của axit etylendiamintetraaxetic hoặc axit etylendiamintetraaxetic và axit yếu.
3. Quy trình theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dung dịch chelat tuần hoàn là muối natri của axit etylendiamintetraaxetic hoặc axit etylendiamintetraaxetic, và huyền phù được gia nhiệt khi cacbonat hóa bằng khí CO₂ dưới áp suất ít nhất là 1600 KPa (16 bar).
4. Quy trình theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, nhiệt độ chiết sắt là 100°C.
5. Quy trình theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, sự thay đổi độ pH để chiết lại sắt thực hiện bằng cách định lượng natri hydroxit.
6. Quy trình theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, dung dịch mầm tinh thể sắt hydroxit tuần hoàn được sử dụng để chiết lại sắt.
7. Quy trình theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, áp suất CO₂ dùng cho việc cacbonat hóa dịch cái ít nhất là 1600 KPa (16 bar).
8. Quy trình theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, natri hydro carboaluminat đã chiết được nung ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 700 đến 900°C để tạo thành natri aluminat mà được cấp lại cho quy trình Bayer.



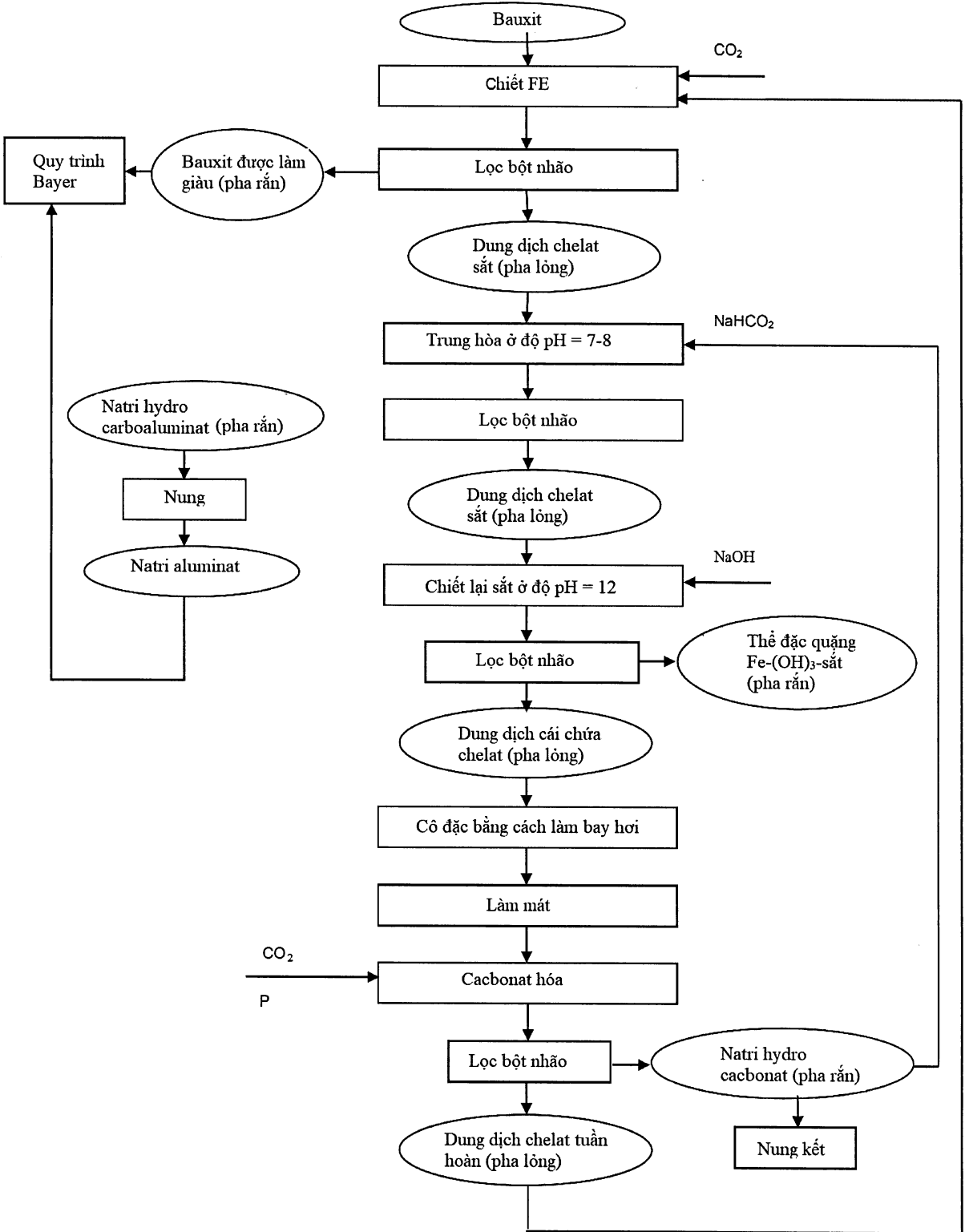


Fig. 2