



(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)



1-0027305

(51)⁷ D21C 11/00; D21C 11/12; D21C 11/10 (13) B

(21) 1-2017-05306

(22) 31/05/2016

(86) PCT/US2016/034957 31/05/2016

(87) WO/2016/196430 08/12/2016

(30) 62/169,031 01/06/2015 US; 15/165,332 26/05/2016 US

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/03/2018 360A

(73) VEOLIA WATER TECHNOLOGIES, INC. (US)

Airside Business Park, 250 Airside Drive, Moon Township, Pennsylvania 15108-2793, United States of America

(72) BEGLEY, Michael (US); PECORARO, Thomas Anthony (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THU HỒI HÓA CHẤT LÀM BỘT GIẤY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi hóa chất làm bột giấy từ gỗ từ dung dịch đen tạo ra trong quy trình làm bột giấy từ gỗ trong đó quy trình này đòi hỏi việc đốt cháy dung dịch đen trong lò thu hồi để tạo thành tro chứa hàm lượng cacbonat cao cũng như natri, kali và clorua. Tro này được hòa tan để tạo thành dung dịch tro hòa tan, dung dịch tro hòa tan này được dẫn vào thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất để cô đặc dung dịch tro hòa tan và dẫn đến kết tủa natri sulfat và natri cacbonat. Sau đó, dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc được dẫn vào thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai để làm lạnh đoạn nhiệt dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc để tạo thành huyền phù đặc glaserit và dòng xả giàu clorua. Để làm giảm xu hướng natri cacbonat và burkeit kết tinh trong thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai và xúc tiến glaserit tinh khiết kết tinh trong thiết bị kết tinh, phương pháp này đòi hỏi trộn nguồn sulfat, như natri sulfat hoặc axit sulfuric, vào dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc trước thiết bị kết tinh.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến gỗ làm bột giấy, cụ thể hơn đến phương pháp thu hồi hóa chất làm bột giấy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều nhà máy bột giấy sử dụng quy trình được gọi là quy trình thu hồi hóa chất Kraft. Trong quy trình này, dung dịch đen được đốt cháy trong lò thu hồi và tạo ra tro bao gồm natri. Thông thường, natri được thu hồi từ tro này ở dạng natri sulfat và natri cacbonat. Một số tro bao gồm hàm lượng cacbonat tương đối cao. Trong một số loại quy trình thu hồi nhất định, đặc biệt là các quy trình sử dụng quy trình hai giai đoạn, sự có mặt của hàm lượng cacbonat cao trong tro ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi natri tổng cộng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Quy trình theo sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi hóa chất làm bột giấy, natri sulfat và natri cacbonat, từ tro của lò thu hồi, tro này được tái sử dụng trong quy trình thu hồi Kraft hiệu quả. Trong một số trường hợp, quy trình thu hồi tích lũy clorua và kali ở mức không chấp nhận được, dẫn đến các vấn đề về ăn mòn và vận hành trong quy trình thu hồi. Quy trình theo sáng chế sử dụng quy trình hai giai đoạn để loại bỏ kali và clorua khỏi tro của lò thu hồi trong khi thu hồi natri sulfat và natri cacbonat mong muốn. Theo một phương án, quy trình hai giai đoạn này bao gồm quy trình kết tinh hai giai đoạn trong đó giai đoạn thứ nhất làm kết tinh natri sulfat, và natri cacbonat trong thiết bị kết tinh bay hơi (giai đoạn thứ nhất) và quy trình kết tinh làm lạnh (giai đoạn thứ hai). Giai đoạn kết tinh thứ hai cải thiện hiệu quả thu hồi tổng cộng bằng cách làm kết tinh glaserit ($3K_2SO_4 \cdot Na_2SO_4$). Trong một số trường hợp, tro đã thu hồi có hàm lượng cacbonat tương đối cao và điều này có xu hướng làm cho natri cacbonat kết tinh trong giai đoạn thứ hai, hạn chế hiệu quả thu hồi natri trong quy trình xử lý tro hai giai đoạn. Để khắc phục vấn đề này, natri sulfat được bổ sung trước giai đoạn thứ hai để cho phép kết tinh glaserit ($3K_2SO_4 \cdot Na_2SO_4$) tinh khiết trong giai đoạn thứ hai. Việc bổ sung natri sulfat cho phép sự kết tinh xảy ra nhiều hơn trong giai đoạn thứ hai trước khi tạo ra natri cacbonat. Ngoài ra, như một tùy chọn, giai đoạn thứ hai

có thể được gia nhiệt để cải thiện hiệu quả thu hồi và cho phép nhiệt độ vận hành của giai đoạn thứ hai linh động hơn. Quy trình này, bao gồm việc bổ sung chọn lọc natri sulfat trước giai đoạn thứ hai, cải thiện hiệu quả thu hồi natri đối với tro có hàm lượng cacbonat cao.

Các mục đích và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng và hiển nhiên khi xem xét phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo, phần mô tả và các hình vẽ này chỉ nhằm mục đích minh họa sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa thể hiện quy trình dùng cho gỗ làm bột giấy, cùng với quy trình thu hồi hóa chất có liên quan.

Fig. 2 là sơ đồ minh họa thể hiện chi tiết quy trình thu hồi hóa chất.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến quy trình làm bột giấy từ gỗ đòi hỏi thu hồi hóa chất làm bột giấy từ dung dịch đen trong khi làm giảm nồng độ của kali và clorua trong dung dịch đen này. Nhìn chung, quy trình làm bột giấy từ gỗ nêu làm ví dụ đòi hỏi nấu gỗ trong nồi nấu và tách bột giấy từ gỗ và sản xuất dung dịch đen. Sau đó, dung dịch đen được cô và được dẫn đến lò thu hồi. Trong lò thu hồi, dung dịch đen được đốt cháy và trong quy trình này, tro chứa natri, kali sulfat, clorua và cacbonat được sản xuất. Quy trình thu hồi hóa chất có liên quan tập trung vào việc lấy natri sulfat và natri cacbonat ra khỏi tro và tái sử dụng chúng trong quy trình được gọi là quy trình Kraft hiệu quả. Trong quy trình thu hồi natri sulfat và natri cacbonat, mong muốn loại bỏ clorua và kali được tìm thấy trong tro. Clorua và kali được cô trong tro tạo thành trong quá trình đốt cháy dung dịch đen trong lò thu hồi. Clo (Cl), có mặt trong máy nghiền ở dạng clorua, và kali (K) được biết là có tác động tiêu cực đến việc vận hành quy trình thu hồi hóa chất trong nhà máy bột giấy. Các nguyên tố này, mặc dù chiếm lượng nhỏ trong dung dịch đen, nhưng chúng có thể làm giảm đáng kể nhiệt độ tan chảy của chất lắng tro nhẹ và góp phần gây tắc và ăn mòn nghiêm trọng các ống truyền nhiệt trong lò thu hồi.

Quy trình được mô tả trong bản mô tả này tập trung vào việc thu hồi natri sulfat và natri cacbonat từ tro đã được tạo ra trong lò thu hồi. Quy trình cụ thể này xử lý

được trường hợp trong đó tro chứa hàm lượng cacbonat tương đối cao, có xu hướng gây khó thu hồi natri sulfat và natri cacbonat một cách hiệu quả trong quy trình kết tinh hai giai đoạn mà đặc biệt hiệu quả để loại bỏ clorua và kali. Khi có hàm lượng cacbonat tương đối cao trong tro, có xu hướng xảy ra quá trình kết tinh natri cacbonat trong quy trình kết tinh giai đoạn thứ hai. Điều này làm giảm hiệu quả thu hồi glaserit ($3K_2SO_4.Na_2SO_4$) tinh khiết và đến lượt mình lại ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi natri sulfat và natri cacbonat tổng cộng. Để khắc phục vấn đề này, natri sulfat được bổ sung trước quy trình kết tinh giai đoạn thứ hai. Việc bổ sung natri sulfat làm di chuyển hóa chất trong quy trình kết tinh giai đoạn thứ hai vào vùng glaserit, cho phép glaserit tinh khiết kết tinh trong giai đoạn thứ hai và tránh được việc natri cacbonat và burkeit kết tinh trong giai đoạn thứ hai. Như được bàn luận trong bản mô tả này, có thể bổ sung hơi vào quy trình kết tinh giai đoạn thứ hai để làm tăng sự kết tinh và tối ưu hóa sự sản xuất glaserit và làm giảm thiểu lượng tái quay vòng trở lại giai đoạn thứ nhất. Như được bàn luận dưới đây, việc bổ sung natri sulfat có thể diễn ra ở một số vị trí khác nhau trước quy trình kết tinh giai đoạn thứ hai. Theo cách khác, natri sulfat có thể được bổ sung vào nguyên liệu cấp của hệ thống hơn là vào giai đoạn thứ hai. Tuy nhiên, điều này sẽ đòi hỏi nhiều natri sulfat hơn để ngăn ngừa natri cacbonat kết tinh trong giai đoạn thứ hai. Ngoài ra, theo cách khác, axit sulfuric cũng có thể được bổ sung vào giai đoạn thứ hai nhưng bất lợi ở đây là chi phí liên quan đến phương pháp này tăng. Tuy nhiên, theo phương án được ưu tiên, natri sulfat sẽ được bổ sung vào chất cô được sản xuất bởi quy trình kết tinh giai đoạn thứ nhất. Điều này cho phép sử dụng hiệu quả natri sulfat.

Liên quan đến Fig. 1, vỏ bào được cấp vào nồi nấu 12. Vỏ bào được trộn với hóa chất làm bột giấy thường được gọi là nước nấu sulfat. Nước nấu sulfat chứa natri hydroxit ($NaOH$) và natri sulfua (Na_2S). Nồi nấu 12 được vận hành dưới áp suất và, trong quy trình thông thường, vỏ bào được nấu ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 160 đến 180°C. Nước nấu sulfat trong nồi nấu làm trung hòa axit hữu cơ trong nền hóa chất của gỗ. Lignin và vật liệu hữu cơ khác hòa tan vào nước nấu sulfat. Vật liệu còn lại là bột giấy hoặc sợi gỗ được sử dụng trong quy trình làm giấy. Nước nấu sulfat được xả từ nồi nấu 12 và, ngay khi được xả, nước nấu sulfat được gọi là dung dịch đen yếu. Về mặt hóa học, dung dịch đen là hỗn hợp của một số thành phần hóa học cơ bản

trong đó các phân đoạn lớn nhất là cacbon, oxy, natri, và lưu huỳnh. Các thành phần khác thường được tìm thấy trong dung dịch đen bao gồm hydro, kali, clo, và nitơ.

Dung dịch đen yếu được đưa đến thiết bị làm bay hơi hoặc dãy các thiết bị làm bay hơi 14 (như thiết bị làm bay hơi đa tác động) trong đó dung dịch đen yếu được cô. Dung dịch đen yếu thường có hàm lượng chất rắn khoảng 15% khối lượng, hàm lượng này quá thấp để đốt cháy. Mặc dù mức nồng độ có thể thay đổi, nhìn chung dung dịch đen yếu được cô đến khoảng 65-85 % khối lượng của chất rắn khô. Ngay khi được cô trong thiết bị làm bay hơi 14, dung dịch đen yếu được gọi là dung dịch đen cô đặc. Sau khi dung dịch đen yếu đã được cô trong thiết bị làm bay hơi 14, nó được cho qua quy trình thu hồi hóa chất làm bột giấy. Như được minh họa trên Fig. 1, dung dịch đen cô đặc được dẫn vào lò thu hồi 16.

Thông thường, dung dịch đen được cô bởi thiết bị làm bay hơi 14 có nhiệt độ khoảng 120°C. Dung dịch đen này được phun vào lò thu hồi 16, lò này thường được vận hành ở nhiệt độ khoảng 900°C. Một cách hiệu quả, dung dịch đen được phun thành các giọt nhỏ mà, khi được phun vào lò thu hồi 16, các giọt nhỏ này được tiếp xúc với khí nóng và trải qua quá trình làm khô, nhiệt phân, và biến đổi thành than. Vào cuối quá trình biến đổi thành than, các giọt nhỏ này được biến đổi thành các hạt nhỏ nóng chảy mà nhìn chung gồm nguyên liệu vô cơ, Na_2S , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , và NaCl ở dạng ion. Quá trình biến đổi thành than thường được hoàn thành trước khi các hạt nóng chảy ra khỏi lò hơi. Khí dễ cháy thu được được đốt cháy hoàn toàn. Điều này tạo ra hơi trong các ống dẫn nước xung quanh nồi hơi. Sau đó, hơi này được sử dụng trong các quy trình nghiền khác và đôi khi được sử dụng để điều khiển tuabin hơi tạo ra năng lượng điện.

Các hạt nóng chảy thu được đi vào thùng hòa tan 19 ở đó các hạt nóng chảy này được hòa tan trong nước để tạo thành dung dịch được gọi là dung dịch xanh lục. Xem Fig. 1. Sau đó, dung dịch xanh lục này được đưa đến thiết bị kiểm hóa 20, trong đó dung dịch xanh lục được phản ứng với vôi, CaO , để biến đổi Na_2CO_3 thành NaOH . Na_2S tạo ra trong thùng hòa tan 19 đi qua thiết bị kiểm hóa 20 mà không bị thay đổi.

Dung dịch xanh lục đã được kiểm hóa được gọi là nước nấu sulfat và chủ yếu chứa NaOH và Na_2S . Nước nấu sulfat tạo ra bởi thiết bị kiểm hóa được quay trở lại nồi nấu để tái sử dụng trong quá trình làm bột giấy. Trong thiết bị kiểm hóa 20, CaCO_3

(bùn vôi) được kết tủa. CaCO_3 đã được kết tủa từ phản ứng kiềm hóa được rửa, và được đưa đến lò vôi ở đó nó được gia nhiệt đến nhiệt độ cao để tái tạo CaO để tái sử dụng.

Lò thu hồi 16 cũng sản xuất tro. Tro chứa hợp chất clo và kali, như NaCl và KCl , mà bay hơi trong lò thu hồi. Ngoài ra, tro chứa natri, sulfat và cacbonat. Như được bàn luận trên đây, một trong số các mục đích của quy trình thu hồi hóa chất là để thu hồi natri từ tro và tái sử dụng nó trong quy trình làm bột giấy. Quy trình bậc lộ trong bản mô tả này xử lý được trường hợp trong đó tro từ lò thu hồi bao gồm hàm lượng cacbonat tương đối cao. Trong một số điều kiện nhất định, hàm lượng cacbonat cao này của tro ảnh hưởng đến hiệu quả loại bỏ natri ở dạng natri sulfat và natri cacbonat. Quy trình được bậc lộ trên Fig. 1 và 2 được thiết kế để chống lại các tác động bất lợi tiềm ẩn của hàm lượng cacbonat cao trong tro.

Xem xét Fig. 1 và 2, tro từ lò thu hồi 16 được dẫn vào thùng 20, ở đó tro được hòa tan trong nước. Tro đã được dẫn vào thùng 20 được hòa tan để tạo thành dung dịch tro hòa tan. Dung dịch tro hòa tan được dẫn vào thiết bị kết tinh hoặc dãy các thiết bị kết tinh 22. Thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22 cô dung dịch tro đã được hòa tan làm cho natri sulfat và burkeit ($2\text{Na}_2\text{SO}_4.\text{Na}_2\text{CO}_3$) kết tủa và tạo thành tinh thể. Đối với tro có hàm lượng cacbonat cao, burkeit ($2\text{Na}_2\text{SO}_4.\text{Na}_2\text{CO}_3$) và natri cacbonat sẽ kết tinh trong giai đoạn thứ nhất. Chất cô đặc bao gồm tinh thể burkeit và natri sulfat được dẫn vào thiết bị phân tách rắn-lỏng 24 để tách tinh thể burkeit, natri cacbonat và natri sulfat khỏi chất cô đặc. Chất cô đặc đã tách được tái quay vòng trở lại thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22 thông qua đường 26. Thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22 cũng tạo ra dòng tro hoặc dòng xả đã cô đặc 25 bao gồm natri, sulfat và cacbonat, cũng như clorua và kali.

Dòng xả đã cô đặc từ thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22 được dẫn vào thiết bị kết tinh glaserit 28. Thiết bị kết tinh glaserit 28 thực hiện chức năng kết tủa và kết tinh glaserit ($3\text{K}_2\text{SO}_4.\text{Na}_2\text{SO}_4$). Tuy nhiên, vì tro đã cô đặc có hàm lượng cacbonat cao, có xu hướng là natri cacbonat kết tủa và kết tinh trong thiết bị kết tinh glaserit, không có lợi cho glaserit. Để khắc phục vấn đề này, natri sulfat được bổ sung trước thiết bị kết tinh glaserit 28. Bằng cách bổ sung natri sulfat vào tro hòa tan đã cô đặc từ thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22, điều này xúc tiến hoặc làm kết tinh glaserit tinh khiết trong giai đoạn thứ hai, tức là thiết bị kết tinh glaserit 28. Việc bổ sung natri sulfat cho

phép sự kết tinh xảy ra nhiều hơn trong thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai 28 trước khi tạo ra natri cacbonat. Nguồn natri sulfat được bổ sung vào dòng xả đã cô đặc từ thiết bị làm bay hơi 22 có thể là bánh muối đã được xử lý và được hòa tan hoặc sequisulfat từ thiết bị tẩy trắng.

Ngay khi có mặt trong thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai 28, dòng xả cô đặc đã được bổ sung Na_2SO_4 được cho qua quá trình làm lạnh, và tốt hơn là làm lạnh đoạn nhiệt. Làm lạnh đoạn nhiệt là quá trình làm giảm nhiệt độ của hệ thống mà không loại bỏ nhiệt. Một phương pháp làm lạnh đoạn nhiệt phổ biến là làm giảm áp suất; vì nhiệt độ và áp suất của hệ kín là tỷ lệ thuận, làm giảm thông số này sẽ dẫn đến làm giảm thông số kia. Theo một phương án, quy trình làm lạnh đoạn nhiệt được tiến hành cho đến khi thiết bị kết tinh đạt đến nhiệt độ khoảng $35\text{-}50^\circ\text{C}$. Trong thiết bị kết tinh 28, quy trình làm lạnh đoạn nhiệt làm cho glaserit ($3\text{K}_2\text{SO}_4.\text{Na}_2\text{SO}_4$) kết tinh. Ngoài ra, quy trình kết tinh có thể được tăng cường bằng cách gia nhiệt tùy ý chất cô đặc trong thiết bị kết tinh 28. Theo một phương án, điều này có thể đạt được bằng cách cung cấp thiết bị trao đổi nhiệt trong dòng tái tuần hoàn chất cô đặc và dẫn hơi vào thiết bị trao đổi nhiệt để gia nhiệt chất cô đặc khi nó được tái tuần hoàn qua thiết bị kết tinh 28. Việc gia nhiệt cho phép kết tinh bổ sung so với sự kết tinh được tạo ra bằng cách làm lạnh đoạn nhiệt một mình.

Trong quy trình làm lạnh đoạn nhiệt dòng xả đã cô đặc 25 từ thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22, thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai 28 tạo ra dòng xả khác 32. Dòng xả 32 thường bao gồm nồng độ clorua tương đối giàu. Dòng xả 32, có nồng độ clorua tương đối giàu, có thể được xử lý tiếp hoặc được loại bỏ bằng các biện pháp thông thường. Một phần dòng xả đã cô đặc 32 có thể được tái quay vòng thông qua đường 34 đến thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22. Lượng dòng xả 32 đã được dẫn khỏi nhà máy hoặc được tái quay vòng trở lại thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất 22 sẽ được điều chỉnh để kiểm soát nồng độ của clorua trong dòng 32 và một cách gián tiếp, nồng độ của clorua được phát hiện thấy trong dung dịch đen đã được dẫn vào lò thu hồi 16.

Thiết bị phân tách rắn-lỏng 30 tách huyền phù đặc glaserit thành các tinh thể glaserit và dòng tái quay vòng chất lỏng 36. Theo phương án được minh họa trong bản mô tả này, dòng tái quay vòng chất lỏng 36 được tái quay vòng trở lại thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai 28. Các tinh thể glaserit đã được tách riêng được dẫn vào thùng hoặc

ngăn phân hủy 38. Ở đây, nước hoặc dung dịch chứa nước được trộn với glaserit và sau đó là quy trình ngâm chiết. Trong thùng 38, quy trình ngâm chiết xảy ra. Do độ hòa tan khác nhau, natri sulfat được ngâm chiết từ các tinh thể glaserit và trở nên hòa tan trong nước hoặc dung dịch chứa nước chứa trong thùng 38. Hỗn hợp của các tinh thể kali sulfat và nước chứa hỗn hợp của kali sulfat và natri sulfat được dẫn vào thiết bị phân tách lỏng rắn 40 ở đó các tinh thể kali sulfat được loại bỏ. Điều này tạo ra dung dịch natri sulfat mà được tái quay vòng thông qua đường 42 đến thiết bị kết tinh 28. Ngoài ra, dung dịch natri sulfat đã được tái quay vòng sẽ bao gồm lượng kali sulfat đáng kể. Ngay khi natri sulfat đã được ngâm chiết từ các tinh thể glaserit, phần còn lại là các tinh thể kali sulfat (K_2SO_4). Kali sulfat có thể được sử dụng làm phân bón hoặc có thể được loại bỏ theo các cách thông thường.

Huyền phù đặc từ giai đoạn thứ hai có thể được loại bỏ dưới dạng huyền phù đặc bằng cách loại bỏ thiết bị phân tách lỏng rắn 30, thiết bị phân hủy glaserit 38 và thiết bị phân tách lỏng rắn 40 hoặc chất rắn glaserit có thể được phân tách và được loại bỏ hoặc được sử dụng làm phân bón bằng cách loại bỏ thiết bị phân hủy glaserit 38 và thiết bị phân tách lỏng rắn 40.

Do đó, trong quy trình hai giai đoạn để thu hồi natri sulfat và natri cacbonat này, việc bổ sung natri sulfat trước giai đoạn thứ hai, làm cho glaserit tinh khiết ưu tiên kết tủa và kết tinh so với natri cacbonat. Điều này tách riêng được đặc tính hóa học một cách hiệu quả trong hai giai đoạn, cho phép kết tinh natri cacbonat và burkeit trong giai đoạn thứ nhất và kết tinh glaserit tinh khiết trong giai đoạn thứ hai. Ngoài việc khắc phục được hàm lượng cao của cacbonat trong tro và loại bỏ một cách hiệu quả natri sulfat và natri cacbonat để tái sử dụng, quy trình này làm giảm một cách hiệu quả nồng độ của clorua và kali trong quy trình Kraft. Việc loại bỏ kali dưới dạng K_2SO_4 rắn cho phép loại bỏ kali ở mức độ cao hơn khi hiệu suất thu hồi natri và sulfat cao. Ngoài ra, việc bổ sung natri sulfat vào thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai cho phép clorua trở nên bão hòa trong dòng xả ngay cả đối với tro có hàm lượng cacbonat cao.

Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác với cách đã được nêu cụ thể trong bản mô tả này mà không đi trệch khỏi các đặc điểm cơ bản của sáng chế. Các phương án theo sáng chế được xem xét ở tất cả các khía cạnh dưới dạng các phương án minh họa và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế, và tất cả các thay đổi

trong khoảng có nghĩa và khoảng tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm đều được dự định bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu hồi hóa chất làm bột giấy từ gỗ từ dung dịch đen tạo ra trong quy trình làm bột giấy từ gỗ trong nhà máy bột giấy, quy trình này bao gồm các bước:

đốt cháy dung dịch đen trong lò thu hồi và tạo thành tro chứa cacbonat, natri, kali và clorua;

hòa tan ít nhất một phần tro này để tạo thành dung dịch tro đã được hòa tan;

dẫn dung dịch tro đã được hòa tan vào thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất và cô dung dịch tro đã được hòa tan này và kết tủa natri cacbonat và burkeit và tạo thành dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc bao gồm natri cacbonat và burkeit đã kết tủa;

dẫn ít nhất một phần dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc đến thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai ở phía dưới và cô thêm dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc để tạo thành các tinh thể glaserit, các tinh thể glaserit này được dẫn từ thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai vào huyền phù đặc glaserit;

tách các tinh thể glaserit khỏi huyền phù đặc glaserit; và

làm giảm xu hướng natri cacbonat và burkeit kết tinh trong thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai và xúc tiến glaserit tinh khiết kết tinh trong thiết bị kết tinh thứ hai bằng cách bổ sung natri sulfat hoặc chất phản ứng sulfat vào dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc hoặc vào dung dịch tro hòa tan.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai tạo ra dòng xả giàu clorua.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này bao gồm bước tái quay vòng ít nhất một phần dòng xả chứa clorua đến thiết bị kết tinh giai đoạn thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm bước dẫn huyền phù đặc glaserit đến thiết bị phân tách rắn-lỏng và tách huyền phù đặc glaserit thành các tinh thể glaserit và dòng tái quay vòng chất lỏng và bước tái quay vòng dòng tái quay vòng chất lỏng này quay trở lại thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này bao gồm bước trộn nước hoặc dung dịch chứa nước với các tinh thể glaserit và bắt đầu quy trình ngâm chiết để ngâm

chiết natri sulfat từ các tinh thể glaserit và trong đó natri sulfat trở nên hòa tan trong nước hoặc dung dịch chứa nước.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó dung dịch natri sulfat được tái quay vòng trở lại thiết bị bay hơi giai đoạn thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc trộn dung dịch chứa nước với các tinh thể glaserit và ngâm chiết natri sulfat từ các tinh thể glaserit tạo ra kali sulfat.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm bước làm lạnh đoạn nhiệt dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc trong thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai là thiết bị kết tinh nhanh và làm nguội dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc xuống khoảng 35°C dẫn đến kết tinh glaserit.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị kết tinh giai đoạn thứ hai làm nguội dung dịch tro hòa tan đã được cô đặc để tạo thành huyền phù đặc glaserit và dịch cái chứa clorua.

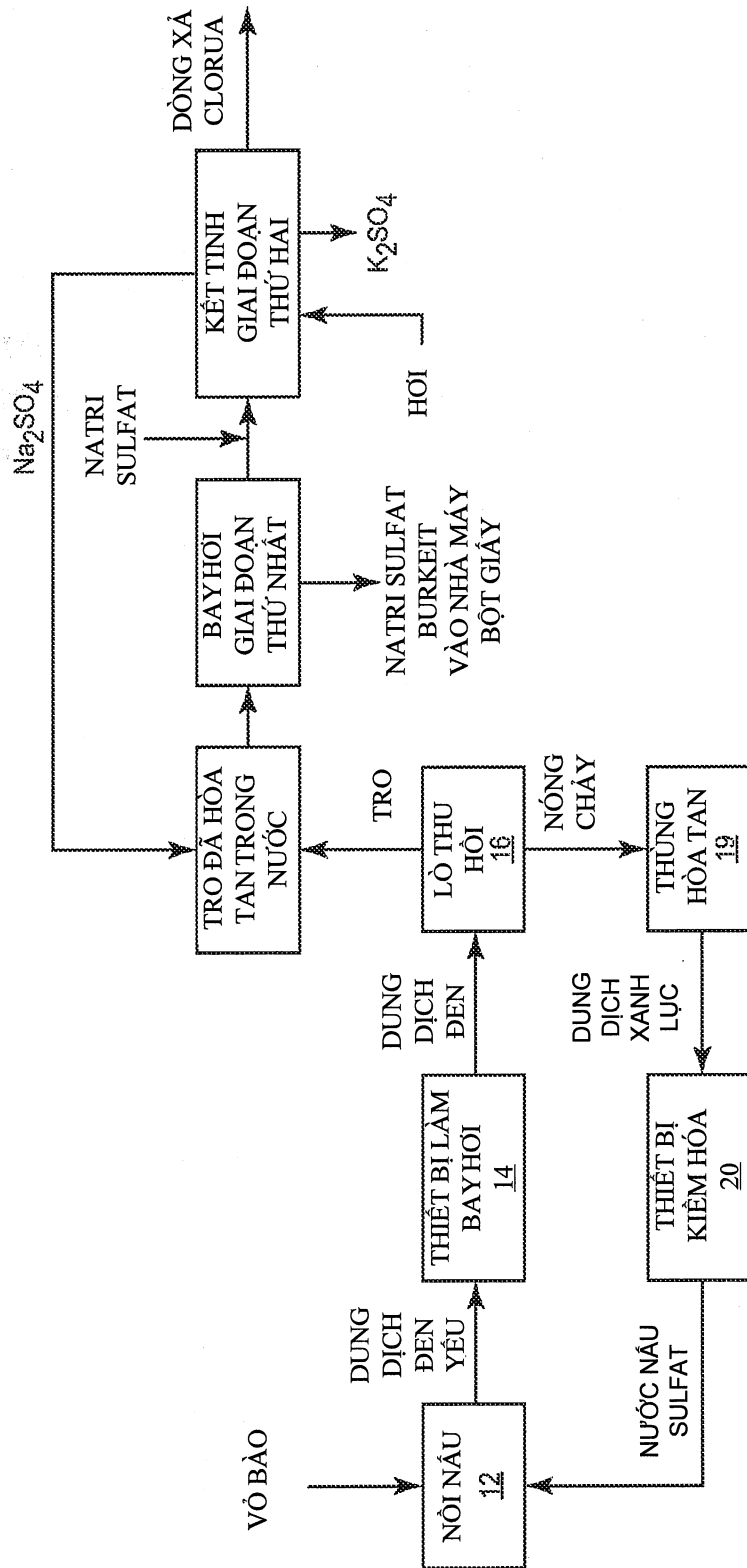


FIG. 1

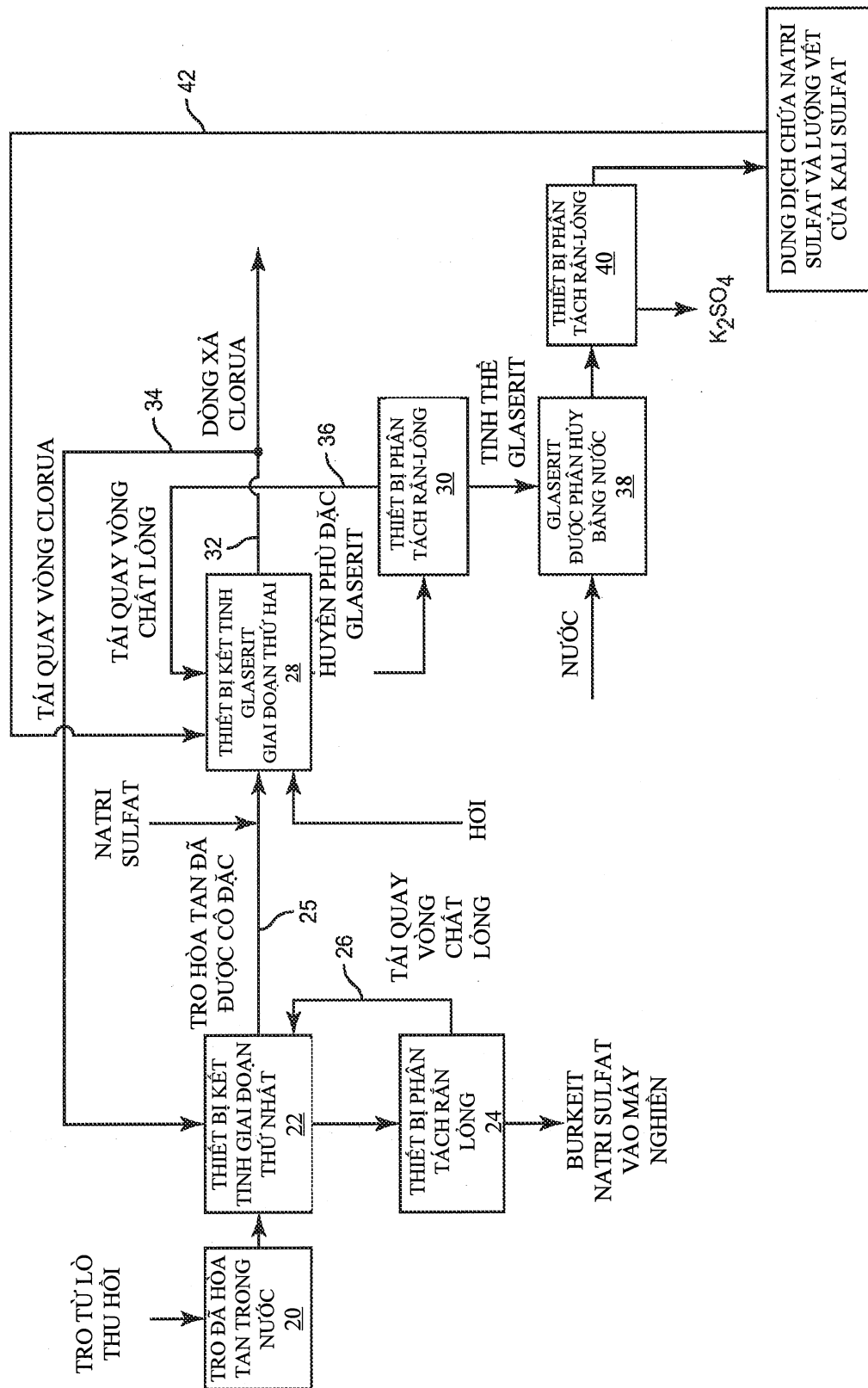


FIG. 2