(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) **1-0025282**

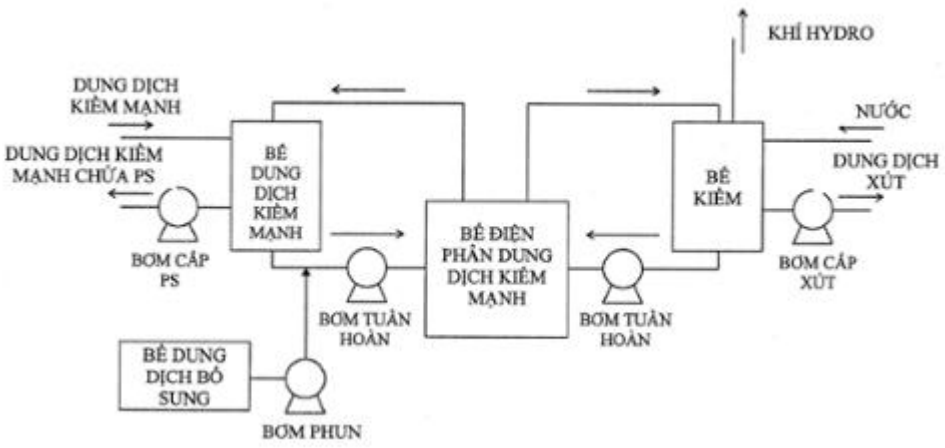
(51)[7] **C25B 15/08**; C02F 1/461; C25B 1/00; C25B 1/14; D21C 3/02; C25B 15/02; C25B 9/08; D21C 11/00; C02F 1/46; C25B 15/00

(13) **B**

(21) 1-2015-01548
(22) 30/09/2013
(86) PCT/JP2013/077191 30/09/2013
(87) WO/2014/054815 10/04/2014
(30) 2012-219899 01/10/2012 JP
(45) 25/08/2020 389
(43) 25/11/2015 332A
(73) PER MELEC ELECTRODE LTD. (JP)
2023-15, Endo, Fujisawa City, Kanagawa 2520816 Japan
(72) SUYAMA, Kenichiro (JP); KUROSU, Kazuhiro (JP); KATO, Masaaki (JP); OTSU, Hideo (JP).
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN NGĂN NGỪA SỰ GIA TĂNG ĐIỆN THẾ CỦA BỂ ĐIỆN PHÂN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân, phương pháp này bao gồm các bước: cấp dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy vào trong ngăn cực dương của bể điện phân hai ngăn gồm ngăn cực dương, ngăn cực âm và màng mà với màng này ngăn cực dương được ngăn cách với ngăn cực âm; và cấp dòng điện một chiều vào bể điện phân hai ngăn để tạo ra polysulfua trong ngăn cực dương thông qua sự điện phân; đặc trưng ở chỗ, trong quá hình hoạt động của bể điện phân hai ngăn, ít nhất một tác nhân làm sạch cặn có thể loại bỏ cặn và chất ức chế cặn có thể ức chế sự kết tủa của cặn được bổ sung vào dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua tuần hoàn giữa bể dung dịch kiềm mạnh và ngăn cực dương.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp điện phân ngăn ngừa sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân, được dự định để sản xuất polysulfua.

Tình trạng kỹ thuật được đề cập

Tăng hiệu suất bột giấy hóa học là vấn đề quan trọng để sử dụng hiệu quả nguồn nguyên liệu gỗ, tức là để đạt được việc sử dụng hiệu quả các nguồn nguyên liệu gỗ. Quá trình nấu polysulfua là một công nghệ để làm tăng hiệu suất của các bột giấy bìa, mà bột giấy hóa học là chủ yếu. Dung dịch nấu trong quy trình nấu polysulfua được sản xuất bằng cách oxy hóa dung dịch nước kiềm chứa natri sulfua, tức là, dung dịch kiềm mạnh, bằng oxy phân tử, ví dụ không khí, với sự có mặt của chất xúc tác, ví dụ cacbon hoạt tính, như được thể hiện bằng phương trình phản ứng (1) dưới đây (tài liệu sáng chế 1, tài liệu sáng chế 2).

Bằng cách sử dụng phương pháp này, dung dịch nấu polysulfua có nồng độ lưu huỳnh polysulfua khoảng 5g/l có thể thu được với độ chọn lọc khoảng 60% và tỷ lệ chuyển hóa khoảng 60% trên cơ sở ion sulfua. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ chuyển hóa được gia tăng trong phương pháp này, ion thiosulfat, mà hoàn toàn không tham gia gì vào việc nấu, được sản xuất thứ cấp với lượng lớn bởi các phản ứng thứ cấp như được thể hiện bởi các phương trình phản ứng (2) và (3) dưới đây, và kết quả là khá khó để sản xuất dung dịch nấu chứa nồng độ lưu huỳnh polysulfua cao với độ chọn lọc cao.

$$4Na_2S + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Na_2S_2 + 4NaOH \qquad (1)$$

$$2Na_2S + 2O_2 + H_2O \rightarrow Na_2S_2O_3 + 2NaOH \qquad (2)$$

$$2Na_2S_2 + 3O_2 \rightarrow 2Na_2S_2O_3 \qquad (3)$$

Ở đây, lưu huỳnh polysulfua, mà cũng được thể hiện bằng công thức PS-S, đề cập đến lưu huỳnh hóa trị 0, ví dụ, trong natri polysulfua Na_2S_x, tức là, (x–1) nguyên tử lưu huỳnh. Ngoài ra, lưu huỳnh trong ion polysulfua tương ứng với lưu huỳnh có số oxy hóa -2 (một nguyên tử lưu huỳnh đối với mỗi S_x^{2-} hoặc Na_2S_x) và ion sulfua (S^{2-})

được gọi chung trong phần mô tả này là lưu huỳnh ở trạng thái Na_2S. Đơn vị thể tích lít được ký hiệu bằng l trong phần mô tả này.

Trong khi đó, tài liệu sáng chế 3 bộc lộ phương pháp sản xuất bằng cách điện phân dung dịch nấu polysulfua. Phương pháp này là phương pháp sản xuất polysulfua được đặc trưng bởi quá trình sản xuất ion polysulfua thông qua quá trình oxy hóa điện phân bằng cách đưa dung dịch chứa ion sulfua vào trong ngăn cực dương của bể điện phân mà bao gồm: ngăn cực dương trong đó cực dương xốp được bố trí, trong đó cực dương xốp có cấu trúc lưới ba chiều liên tục về mặt vật lý, ít nhất bề mặt của cực dương này được làm bằng niken hoặc hợp kim niken chứa niken với tỷ lệ ít nhất là 50% trọng lượng (% trọng lượng = % khối lượng ở đây và dưới đây) và diện tích bề mặt của cực dương này so với đơn vị thể tích của ngăn cực dương là nằm trong khoảng từ 500 đến 20000 m^2/m^3; ngăn cực âm trong đó cực âm được bố trí; và màng mà ngăn cách ngăn cực dương khỏi ngăn cực âm.

Với tham chiếu đến phương pháp làm sạch màng trên đó chất bẩn bám vào, tài liệu sáng chế 4 mô tả phương pháp trong đó màng của bộ phần điều hòa nước điện phân được lắp ráp với màng làm bằng vật liệu mà có thể được cấp năng lượng để thực hiện chức năng như điện cực dương (điện cực +); ít nhất một trong các điện cực điều hòa nước điện phân được sử dụng làm điện cực âm (điện cực -); và điện thế làm sạch điện phân được áp dụng với điện cực âm và điện cực dương dạng màng này, nhờ đó làm sạch màng thông qua quá trình rửa giải các chất bẩn, ví dụ, canxi, được lắng bám trên màng vào trong nước.

Phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 5 để phục hồi khả năng thực hiện của bể điện phân mà có ngăn cực dương trong đó cực dương xốp được bố trí, ngăn cực âm và màng ngăn cách ngăn cực dương với ngăn cực âm, trong đó bể điện phân này sản xuất polysulfua chứa lưu huỳnh polysulfua thông qua quá trình oxy hóa điện phân trong đó dung dịch chứa ion sulfua được đưa vào ngăn cực dương và dung dịch nước chứa xút được đưa vào ngăn cực âm. Phương pháp phục hồi khả năng thực hiện này được đặc trưng bởi việc làm sạch ngăn cực dương sử dụng dung dịch nước mà chứa ít nhất một trong số axit vô cơ, chất tạo phức và tác nhân làm sạch cặn.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số S61-259754

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số S53-092981

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H11-343106

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H07-008954

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2009-242897

JP 2001 081683 A bộc lộ quy trình thu hồi kiềm, trong đó muối canxi hòa tan trong nước được bổ sung vào nước trong quy trình thu hồi kiềm với lượng 10-5000 mg theo đó sự kết tủa của cặn canxi của canxi cacbonat, canxi cacbonat bao gồm natri bị ngăn chặn trước đó trong nồi nấu, máy cô, bể hòa tan, đường dẫn dung dịch xanh lá (green liquor), thiết bị tôi vôi và các thiết bị tương tự.

JP 2009 242897 A bộc lộ bình điện phân trong phương pháp điều chế hiệu quả dung dịch nấu, bình điện phân này bao gồm ngăn cực dương được trang bị cực dương xốp, ngăn cực âm và màng ngăn giữa ngăn cực dương và ngăn cực âm, dung dịch chứa ion sulfua được đưa vào ngăn cực dương, và dung dịch nước chứa xút được đưa vào ngăn cực âm, qua đó sản xuất polysulfua chứa lưu huỳnh polysulfua thông qua quá trình oxy hóa điện phân.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với tham chiếu đến hệ thống điện phân mà thực hiện điện phân dung dịch kiềm mạnh được sử dụng trong bước nấu trong phương pháp nấu bột giấy sulfat, là phương pháp sản xuất bột giấy, để sản xuất polysulfua bằng phương pháp điện phân thông qua oxy hóa natri sulfua trong dung dịch kiềm mạnh, vấn đề đối với sáng chế là để đề xuất (1) phương pháp điện phân mà ngăn ngừa điện thế bể điện phân tăng theo thời gian và phương pháp đó được thực hiện mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân; (2) phương pháp điện phân mà làm giảm tần suất bảo trì và ngăn ngừa điện thế bể điện phân tăng theo thời gian.

Với tham chiếu đến hệ thống sản xuất polysulfua bằng phương pháp điện phân bao gồm bể điện phân để sản xuất polysulfua (bể điện phân dung dịch kiềm mạnh), thiết bị ngoại vi và hệ thống ống dẫn, "bảo trì" được nhắc đến trong bản mô tả này có nghĩa là thực hiện công việc bảo trì và công việc sửa chữa cần thiết để cho phép toàn bộ hệ thống này duy trì hiệu suất của nó trong suốt quá trình điện phân. Đề cập đến

Fig.2 như ví dụ trong bản mô tả này, "bảo trì" được nhắc đến trong bản mô tả này có nghĩa là công việc bảo trì và công việc sửa chữa thực hiện để chống lại sự tích tụ của các cặn lắng trong, và sự hư hại theo thời gian hoặc sự cũ hóa của, bể điện phân, thiết bị ngoại vi và hệ thống ống dẫn được thể hiện trong Fig.2 để mà cho phép các bộ phận này duy trì được hiệu suất mong muốn của chúng.

Xem xét cụ thể hơn ví dụ về sự rửa axit trong hệ thống điện phân sản xuất polysulfua bao gồm bể điện phân để sản xuất polysulfua, thiết bị ngoại vi và hệ thống ống dẫn, sự rửa này bao gồm các công việc, ví dụ, (1) thực hiện sự rửa axit bên trong bể điện phân, thiết bị ngoại vi và/hoặc hệ thống ống dẫn; (2) tạo ra dung dịch rửa để chuẩn bị thực hiện sự rửa axit; và (3) dừng hệ thống chuẩn bị dung dịch rửa và các dung dịch trao đổi; rửa sạch nước thải dung dịch rửa axit sau sự rửa axit, rửa sạch dung dịch rửa axit mà còn lại trong bể điện phân và hệ thống ống dẫn, cung cấp dung dịch điện phân mới và bắt đầu lại. Điều này cũng bao gồm việc kiểm tra và thay thế các thành phần cấu tạo (thiết bị ngoại vi), chẳng hạn như các bơm và ống dẫn mà cấu tạo thành hệ thống ống dẫn.

Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất polysulfua thực hiện xử lý điện phân trong dung dịch kiềm mạnh được sử dụng để nấu trong phương pháp nấu bột giấy sulfat để qua đó sản xuất polysulfua trong dung dịch kiềm mạnh.

Phương pháp nấu bột giấy sulfat được sử dụng rộng rãi trong ngành sản xuất giấy như phương pháp sản xuất bột giấy, nguyên liệu thô để sản xuất giấy, từ vỏ gỗ. Bước chính trong phương pháp nấu bột giấy sulfat là bước trong đó vỏ gỗ được đưa vào tiếp xúc, ở nhiệt độ cao trong nồi nấu, với dung dịch kiềm mạnh, được biết đến như dung dịch kiềm mạnh, dung dịch kiềm mạnh có chứa natri hydroxit, natri sulfua và canxi cacbonat, làm cho các thành phần lignin bị hòa tan từ vỏ gỗ vào trong dung dịch kiềm mạnh, và trong đó sự tách và rửa được thực hiện để thu được xenluloza và hemixenluloza là những thành phần cấu tạo chính của bột giấy.

Phương pháp nấu trong đó polysulfua được bổ sung vào dung dịch kiềm mạnh đã trở nên nổi tiếng trong những năm gần đây để cải thiện hiệu suất của xenluloza và hemicenluloza làm nguyên liệu giấy thô trong phương pháp nấu bột giấy sulfat. Polysulfua là chất mà có thể được sản xuất thông qua oxy hóa natri sulfua trong dung dịch kiềm mạnh. Các nhóm cuối cùng trong xenluloza và hemixenluloza bị oxy hóa

khi nấu bột giấy được thực hiện có sử dụng dung dịch kiềm mạnh chứa polysulfua, làm cho quá trình hòa tan bị ức chế. Người ta nói rằng điều này mang lại sự gia tăng sản lượng bột giấy vì các thành phần bột giấy mà trước đó đã được hòa tan và được rửa cùng với lignin có thể được thu hồi ở dạng bột giấy.

Ví dụ, sự oxy hóa trong không khí, quá trình điện phân, v.v., được biết đến như các phương pháp để sản xuất polysulfua từ dung dịch kiềm mạnh. Trong số này, phương pháp điện phân có lợi thế sau so với các phương pháp sản xuất polysulfua khác: nó cung cấp quá trình sản xuất polysulfua ổn định với nồng độ cao, nó có hiệu suất dòng điện cao để sản xuất polysulfua, nó tạo ra ít sản phẩm thứ cấp chẳng hạn như thiosulfat mà không cần cho phương pháp nấu bột giấy sulfat, nó tạo ra các sản phẩm thứ cấp có độ tinh khiết cao chẳng hạn như natri hydroxit và hydro mà hữu dụng trong phương pháp nấu bột giấy sulfat hoặc nhà máy sản xuất giấy, và các bộ phận được sử dụng cho bể điện phân có thời gian sử dụng dài.

Vỏ gỗ là nguyên liệu tự nhiên và giầu các thành phần vô cơ, ví dụ, các muối kim loại chẳng hạn như muối canxi và các thành phần anion của các muối chẳng hạn như các muối sulfat và các muối phosphat, ngoài ra để xenluloza và hemicenluloza là các nguyên liệu giấy và lignin được hòa tan trong bước nấu. Không chỉ có lignin mà còn các thành phần khoáng được rửa giải lượng lớn trong quy trình nấu.

Khi nước được sử dụng trong các bước để thực hiện phương pháp nấu bột giấy sulfat, chẳng hạn như điều chế dung dịch kiềm mạnh, là nước sông hoặc nước ngầm, các muối canxi và các muối magie, được biết đến là thành phần nước cứng, sẽ có mặt trong nước sấp xỉ vài chục miligam mỗi lít, và các thành phần nước cứng này cũng sẽ trở thành thành phần khoáng có mặt trong dung dịch kiềm mạnh.

Để rửa giải lignin từ vỏ gỗ trong nồi nấu, các phản ứng được tiến hành với dung dịch kiềm mạnh thẩm thấu sâu vào trong vỏ gỗ và các thành phần bị hòa tan phải được tách từ xenluloza và hemixenluloza mà không kết tủa các thành phần được hòa tantrong nồi nấu, và quá trình hoạt động được thực hiện sao cho bên trong nồi nấu được duy trì chung trong điều kiện nhiệt độ cao 120 đến 170°C và điều kiện áp suất khoảng 7500,617 mmHg (1 Mpa). Trong điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao trong bên trong nồi nấu, dung dịch kiềm mạnh được cung cấp cho nồi nấu không chỉ hấp thụ lignin được hòa tan mà còn hòa tan lượng lớn các thành chất vô cơ có trong vỏ gỗ.

Sau khi tách bột giấy, dung dịch kiềm mạnh có lignin được hòa tan, được biết đến như nước đen, được chuyển sang bước thu hồi ở đó nó được thu hồi ở dạng nguyên liệu thô đối với dung dịch kiềm mạnh và được tái sử dụng làm dung dịch kiềm mạnh. Ở đây, các thành phần khoáng được đưa vào trong nước đen được tái kết hợp trong dung dịch kiềm mạnh chỉ giống như các nguyên liệu thô của dung dịch kiềm mạnh.

Các thành phần khoáng, chẳng hạn như các muối canxi và các muối phosphate, được hòa tan trong dung dịch kiềm mạnh tạo thành dung dịch đặc hầu như bão hòa trong dung dịch kiềm mạnh và sẵn sàng lắng cặn ở bất kỳ vị trí nào trên các phần được làm ướt bên trong hệ thống sản xuất polysulfua, chẳng hạn như hệ thống sản xuất dung dịch kiềm mạnh và bể điện phân, do sự thay đổi về nhiệt độ và/hoặc áp suất bên trong các hệ thống này. Cặn này chủ yếu được tạo thành từ các muối ít tan chẳng hạn như canxi phosphat, canxi cacbonat hoặc canxi sulfat và, khi đóng cặn trong hệ thống ống dẫn, nó làm giảm diện tích cắt ngang của các ống này, do đó làm giảm tốc độ dòng của nước xử lý, và cũng làm giảm hiệu suất trao đổi nhiệt bởi vì các muối ít tan này có độ dẫn nhiệt thấp.

Cặn này cũng được được đóng cặn trên bất kỳ vị trí nào của các phần được làm ướt trong bể điện phân mà sản xuất polysulfua bằng cách điện phân dung dịch kiềm mạnh.

Hơn nữa, tốc độ dòng của nước xử lý bị giảm khi cặn được đóng cặn trong hệ thống cấp và xả dung dịch, ví dụ, trên hệ thống ống nước bên trong bể điện phân. Ngoài ra, khi nhiều bể điện phân được lắp song song, tốc độ dòng sẽ không đồng nhất giữa các bể điện phân riêng rẽ và việc kiểm soát các điều kiện điện phân đồng nhất không thể được thực hiện sau đó, mà kết quả là làm cho hiệu quả dòng điện đối với quá trình sản xuất polysulfua của thiết bị điện phân giảm xuống.

Khi cặn được đóng cặn trên bề mặt cực dương bên trong bể điện phân, các phần bị bao bởi cặn của cực dương không có đóng góp vào các phản ứng điện phân bởi vì hầu như tất cả cặn này là không dẫn điện và không có tác dụng xúc tác mà hỗ trợ quá trình điện phân. Theo đó, vùng điện phân hiệu quả bị làm giảm bởi quá trình đóng cặn và, trong trong trường hợp điện phân bằng dòng điện không đổi, điện thế cực dương tăng kèm với cặn này và điện thế của bể tăng theo. Do sự gia tăng điện thế ở cực

dương làm gia tăng phản ứng tạo oxy, mà là phản ứng phụ, và ức chế phản ứng tạo ra polysulfua và do đó phản ứng hóa học giữa oxy được tạo ra và polysulfua tạo thành thiosulfat, mà không đóng góp vào việc làm tăng hiệu suất, tỷ lệ sản xuất polysulfua ở bể điện phân giảm xuống. Ngoài ra, khi điện thế của bể tăng lên, cả sự tiêu thụ đơn vị điện năng để sản xuất polysulfua và lượng điện năng được sử dụng bởi thiết bị điện phân đều tăng lên, do đó cho phí sản xuất bột giấy cũng tăng lên.

Khi cặn lắng trên bề mặt màng bên trong bể điện phân, các phần bị bao bởi cặn không thể tiếp xúc với dung dịch kiềm mạnh, mà là dung dịch điện ly, và sau đó không có thẩm thấu ion. Kết quả là, mật độ dòng thực tế trên màng trong suốt quá trình cấp năng lượng tăng và kết hợp với việc này điện thế giảm ở màng cũng lớn, làm tăng điện thế bể điện phân. Khi tăng điện thế bể điện phân, cả đơn vị tiêu thụ điện năng cho sản xuất điện phân và lượng điện năng được sử dụng bởi sự tăng thiết bị điện phân, do đó chi phí sản xuất bột giấy tăng.

Hoặc là màng xốp hoặc là màng trao đổi ion có thể được sử dụng là màng, nhưng hiện tượng đó đem lại sự đóng cặn là tương tự như trên trong cả hai trường hợp.

Do đó cần thiết để ngăn ngừa hiện tượng đóng cặn trên các phần được làm ướt trong nhà máy điện phân dung dịch kiềm mạnh. Cặn đóng đã được hòa tan và làm sạch trước bằng cách rửa với axit và/hoặc tháo máy định kỳ và làm sạch. Tuy nhiên, thực hiện các phương pháp trong số này đòi hỏi thời gian dài dừng vận hành hệ thống điện phân dung dịch kiềm mạnh và/hoặc nhà máy sản xuất bột giấy, làm sụt giảm sản lượng sản phẩm bột giấy. Hơn nữa, không chỉ cặn mà còn các phần hợp thành trong bể điện phân, chẳng hạn như cực dương, bị hòa tan bởi sự rửa axit và do đó bị hỏng, mà tăng tần suất thay thế thiết bị. Bởi vậy không mong muốn thực hiện việc rửa axit thường xuyên.

Trong những trường hợp như vậy, đòi hỏi đối với lĩnh vực là mang lại hoạt động ổn định dài lâu của bể điện phân bằng cách ngăn sản phẩm cặn thông qua việc bổ sung chất ức chế cặn và do thực hiện hiệu quả làm sạch cặn thông qua việc tác nhân làm sạch cặn, để tránh sự tạm dừng của bể điện phân trong suốt quá trình điện phân và giảm tần suất rửa với axit.

Sự gia tăng điện áp bể do các hiện tượng được mô tả ở trên được coi là gây ra bởi sự gia tăng các thế điện cực do sự suy giảm vùng điện phân thực tế trong trường

hợp của các cực dương và tăng điện trở do sự sụt giảm vùng điện phân thực tế trong trường hợp của màng, tương ứng. Do cả hai trường hợp có những đặc điểm như vậy mà điện áp tăng tương ứng với sự gia tăng về mật độ dòng điện, sự ảnh hưởng đến các điện áp bể bởi sự lắng cặn lớn hơn với mỗi sự gia tăng mật độ dòng điện và ảnh hưởng của nó được thực hiện đặc biệt khi mật độ dòng điện được tăng lên để tăng cường sản xuất polysulfua.

Sáng chế được đề xuất bởi điểm 1 yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án có lợi được đề xuất theo các điểm phụ thuộc yêu cầu bảo hộ. Sáng chế sau đây phục vụ cho sự hiểu biết tốt hơn của sáng chế. Theo đó, sáng chế (1) là phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân, phương pháp bao gồm: trong quá trình hoạt động của bể điện phân hai ngăn có màng mà với màng này ngăn cực dương được ngăn cách với ngăn cực âm, và trong đó dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy được cấp vào trong ngăn cực dương trong khi dòng điện một chiều được cấp vào bể điện phân để tạo ra polysulfua trong ngăn cực dương thông qua sự điện phân, cung cấp dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy vào ngăn cực dương, dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua có chứa ít nhất một tác nhân làm sạch cặn và chất ức chế cặn.

Sáng chế (2) là phương pháp điện phân làm giảm tần xuất bảo trì và ngăn ngừa điện thế của bể điện phân tăng theo thời gian, sử dụng bể điện phân hai ngăn có màng mà với màng này ngăn cực dương được ngăn cách với ngăn cực âm, và trong đó dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy được cấp vào trong ngăn cực dương trong khi dòng điện một chiều được cấp vào bể điện phân để tạo ra polysulfua trong ngăn cực dương thông qua sự điện phân; phương pháp bao gồm: thực hiện điện phân sau khi ngăn cực dương và đường cấp dung dịch vào cực dương đã được làm sạch với dung dịch nước axit vô cơ hoặc tác nhân làm sạch cặn trong suốt quá trình tạm dừng quá trình điện phân, và trong suốt quá trình điện phân tiếp đó, cấp dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy chứa ít nhất một tác nhân làm sạch cặn và chất ức chế cặn trong ngăn cực dương.

Sáng chế (3) là phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện

phân theo sáng chế (1) hoặc (2), đặc trưng ở chỗ: tác nhân làm sạch cặn trong dung dịch kiềm mạnh chứa chất tạo phức.

Sáng chế (4) là phương pháp điện phân ngăn ngừa sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân theo sáng chế (1) hoặc (2), đặc trưng ở chỗ: chất ức chế cặn trong dung dịch kiềm mạnh chứa polyme dạng axit maleic.

Sáng chế (5) là thực hiện phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân tăng theo thời gian không bị tạm dừng sự điện phân, trong đó sự điện phân được thực hiện trong thiết bị điện phân sao cho: trong quá trình hoạt động của bể điện phân hai ngăn có màng mà với màng này ngăn cực dương được ngăn cách với ngăn cực âm, và trong đó dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy được cấp vào trong ngăn cực dương trong khi dòng điện một chiều được cấp vào bể điện phân để tạo ra polysulfua trong ngăn cực dương thông qua sự điện phân, dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy được cung cấp tới ngăn cực dương, dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua có chứa ít nhất một tác nhân làm sạch cặn và chất ức chế cặn.

Sáng chế (6) là thực hiện phương pháp điện phân làm giảm tần xuất bảo trì và ngăn ngừa điện thế của bể điện phân tăng theo thời gian, sự điện phân đang được thực hiện trong thiết bị điện phân sao cho, sử dụng bể điện phân hai ngăn có màng mà với màng này ngăn cực dương được ngăn cách với ngăn cực âm, và trong đó dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy được cấp vào trong ngăn cực dương, dòng điện một chiều được đưa vào bể điện phân để tạo ra polysulfua trong ngăn cực dương thông qua sự điện phân; trong đó sự điện phân được thực hiện sau khi ngăn cực dương và đường cấp dung dịch vào cực dương đã được làm sạch bằng dung dịch axit vô cơ chứa nước hoặc tác nhân làm sạch cặn trong suốt quá trình tạm dừng quá trình điện phân, và dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy chứa ít nhất một tác nhân làm sạch cặn và chất ức chế cặn được cấp vào ngăn cực dương trong suốt quá trình điện phân sau đó.

Sáng chế (7) là thực hiện phương pháp điện phân làm giảm tần xuất bảo trì và ngăn ngừa điện thế của bể điện phân tăng theo thời gian theo sáng chế (5) hoặc (6),

đặc trưng ở chỗ, tác nhân làm sạch cặn trong dung dịch kiềm mạnh trong quá trình điện phân trong thiết bị điện phân chứa chất tạo phức.

Sáng chế (8) là thực hiện phương pháp điện phân làm giảm tần xuất bảo trì và ngăn ngừa điện thế của bể điện phân tăng theo thời gian theo sáng chế (5) hoặc (6), đặc trưng ở chỗ chất ức chế cặn của thiết bị điện phân trong dung dịch kiềm mạnh trong quá trình điện phân chứa polyme dạng axit maleic.

Sáng chế có thể mang lại sự hoạt động ổn định, lâu dài của bể điện phân bằng cách ngăn sản phẩm cặn qua việc bổ sung thêm chất ức chế cặn và bằng cách thực hiện có hiệu quả làm sạch cặn bằng việc bổ sung tác nhân làm sạch cặn, để tránh sự tạm dừng hoặc dừng lại của bể điện phân trong suốt quá trình hoạt động và giảm tần xuất rửa với axit.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện dòng thu hồi đối với dung dịch nấu trong phương pháp KP;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện các dòng đối với bể điện phân dung dịch kiềm mạnh và ngoại vi của nó;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện các dòng đối với bể điện phân dung dịch kiềm mạnh trước và ngoại vi của nó trước phương án theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện vị trí và cách thức sử dụng bể điện phân dung dịch kiềm mạnh; và

Fig.5 là sơ đồ thể hiện bể điện phân được sử dụng trong các ví dụ thực hiện và ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án và cách thức thực hiện phương án theo sáng chế sẽ được mô tả trình tự dưới đây. Fig.1 là sơ đồ thể hiện dòng thu hồi đối với dung dịch nấu trong phương pháp nấu bột giấy sulfat (kraft pulp, KP).

Trong quá trình nấu được thể hiện trong Fig.1, vỏ gỗ và dung dịch kiềm mạnh được cấp vào nồi nấu và vỏ gỗ đã được thấm dung dịch màu trắng để phản ứng sẩy ra ở nhiệt độ cao và áp suất cao, làm cho lignin tan ra từ vỏ gỗ và tách bột giấy ở dạng

chất rắn. Nước đen được chảy ra từ nấu bước có chứa, không kể những cái khác, lignin, phần khoáng từ vỏ gỗ và dung dịch kiềm mạnh sau phản ứng của nó.

Khi nước đen được chảy ra từ bước nấu, nó có chứa các thành phần hòa tan ở nồng độ trên 10% và nó được đốt trong nồi hơi để tái sinh sau khi nó được cô đặc trong máy làm bay hơi nước đen tới nồng độ vượt quá 70%. Nhiệt phát ra bởi sự đốt cháy này được cung cấp dưới hình thức, ví dụ, hơi nước, đến nhiều quy trình khác nhau trong xưởng sản xuất bột giấy, trong khi tro đốt cháy được hòa tan trong dung dịch loãng kiềm hóa để tạo ra dung dịch xanh lá. Trong khi dung dịch xanh lá chứa các thành phần chính của nó natri sulfua và natri cacbonat, mà là các nguyên liệu thô cho dung dịch kiềm mạnh, nó cũng kết hợp với phần nhỏ chất khoáng có mặt trong nước đen.

Khi dung dịch xanh lá được trộn với canxi oxit trong quá trình kiềm hóa, natri cacbonat trong các phản ứng dung dịch xanh lá với canxi hydroxit được tạo ra từ canxi oxit và nước và được chuyển hóa thành natri hydroxit và canxi cacbonat; canxi cacbonat được tách từ bùn để thu được dung dịch kiềm mạnh. Dung dịch kiềm mạnh này chứa natri sulfua, natri hydroxit và canxi cacbonat như các thành phần chính của nó. Một phần của phần nhỏ chất vô cơ được kết hợp với dung dịch xanh lá được tách ra trong bùn quặng, trong khi một phần có mặt trong trong dung dịch kiềm mạnh và được cấp như vậy vào nồi nấu. Các thành phần khoáng và canxi cacbonat tạo ra sản phẩm cặn.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện các dòng đối với bể điện phân dung dịch kiềm mạnh và ngoại biên của nó mà phương án theo sáng chế được cung cấp. Ngược lại với điều này, Fig.3 là sơ đồ thể hiện các dòng bể điện phân dung dịch kiềm mạnh và ngoại vi của nó trước ứng dụng của phương án theo sáng chế. Fig.4 là sơ đồ thể hiện một phần và cách thức sử dụng bể điện phân dung dịch kiềm mạnh.

Hệ thống này bao gồm: bể dung dịch dung dịch kiềm mạnh mà nhận được sự nạp của dung dịch kiềm mạnh từ đoạn giữa của ống cấp dung dịch kiềm mạnh từ bước kiềm hóa đến bước nấu; bể điện phân dung dịch kiềm mạnh mà thực hiện điện phân trong dung dịch kiềm mạnh để tạo ra polysulfua; đường tuần hoàn và bơm tuần hoàn mà nạp dung dịch kiềm mạnh từ bể dung dịch kiềm mạnh đến ngăn cực dương của bể điện phân dung dịch kiềm mạnh và thực hiện tuần hoàn giữa bể dung dịch kiềm mạnh

và bể điện phân dung dịch kiềm mạnh; bơm cấp PS mà chuyển dung dịch kiềm mạnh có chứa polysulfua từ bể dung dịch kiềm mạnh đến bước nấu; bể kiềm mà lưu trữ natri hydroxit (xút) tạo bởi quá trình điện phân trong ngăn cực âm của bể điện phân dung dịch kiềm mạnh; đường tuần hoàn và bơm tuần hoàn giữa bể điện phân dung dịch kiềm mạnh và bể kiềm; bơm cấp xút mà cấp dung dịch natri hydroxit chứa nước được tạo ra do quá trình điện phân với nhiều quy trình khác nhau trong xưởng sản xuất bột giấy; và việc thêm bể dung dịch và bơm phun mà bổ sung tác nhân làm sạch cặn và/hoặc chất ức chế cặn vào dung dịch kiềm mạnh. Phương pháp bổ sung và phần bổ sung đối với tác nhân làm sạch cặn và/hoặc chất ức chế cặn mà được thể hiện trong Fig.2 là ví dụ và không có giới hạn ở phương pháp được thể hiện trong Fig.2.

Các tác nhân làm sạch cặn và các chất ức chế cặn được mô tả dưới đây là các ví dụ của Tác nhân làm sạch cặn và Chất ức chế cặn được sử dụng theo sáng chế.

Tác nhân làm sạch cặn

Tác nhân làm sạch cặn được sử dụng trong phương án theo sáng chế nên là dung dịch chứa nước có thể chuyển cặn canxi và tác nhân làm sạch cặn mà có sự ăn mòn yếu đối với các thành phần được làm ướt trong dung dịch kiềm mạnh, ví dụ, màng cực âm, cực dương, ống dẫn, máy bơm và v.v., là mong muốn. Sử dụng dung dịch chứa nước mà các kết quả làm hư hỏng cực dương qua sự phân hủy và/hoặc bao phủ bề mặt sản phẩm thứ cấp là không mong muốn khi các vấn đề được tạo ra sau đó từ quan điểm hoạt động sao cho diện tích bề mặt của các cực dươcng bản thân hoặc khu vực điện hiệu quả của giảm bề mặt cực dương, điện áp bể điện phân được nâng lên hoặc các sản phẩm thứ cấp được sản xuất, và kể từ khi tần xuất thay thế cực dương cũng tăng. Mặc dù dung dịch axit hydrochloric chứa nước có thể được sử dụng như tác nhân làm sạch cặn, điều này là không mong muốn bởi vì cực dương kết thúc trong sự hòa tan ở cùng thời điểm hiệu quả làm sạch căn được thực hiện, như ở trên đã được lưu ý. tác nhân làm sạch cặn tốt hơn chứa chất tạo phức như thành phần được hòa tan, ở đó etylendiamintetraaxetat hoặc hydroxyetyletylendiamintriaxetat và v.v. có thể được sử dụng như chất tạo phức. Ví dụ cụ thể là Depoclean 505G (từ Kurita Water Industries Ltd.), nhưng không có giới hạn đặc biệt nào ở đó. Khi dung dịch kiềm mạnh là dung dịch chứa nước có tính kiềm, tác nhân làm sạch cặn mà có tác dụng làm sạch ngay cả trong điều kiện kiềm là được mong muốn. Tuy nhiên, không có giới hạn cụ thể miễn là nó được sử dung để làm sạch cặn.

Chất ức chế cặn

Chất ức chế cặn được sử dụng theo sáng chế nên là dung dịch chứa nước mà có thể ức chế chất kết tủa cặn canxi, và chất ức chế cặn mà có độ mài mòn thấp đối với các bộ phận bị làm ướt bởi dung dịch kiềm mạnh, ví dụ, cực dương, ngăn cực dương, ống, bơm và bộ phận tương tự, là được mong muốn. Việc sử dụng dung dịch nước mà dẫn đến việc làm hư hại cực dương này thông qua quá trình hòa tan và/hoặc việc bao bề mặt bởi sản phẩm phụ là không được mong muốn do các vấn đề phát sinh sau đó trên quan điểm vận hành mà bề diện tích bề mặt của chính cực dương hoặc vùng điện phân hiệu quả giảm xuống, điện áp bể bị gia tăng hoặc tạo ra sản phẩm phụ, và do đó tần suất thay thế cực dương cũng giảm xuống. chất ức chế cặn được ưu tiên chứa polyme của axit maleic ở dạng thành phần được hòa tan, và ví dụ cụ thể là Depoclean 830 (từ Kurita Water Industries Ltd.), mà không có giới hạn cụ thể nào trên đó. Khi dung dịch kiềm mạnh là dung dịch chứa nước có tính kiềm, chất ức chế cặn mà có tác dụng ức chế cặn ngay cả trong các điều kiện kiềm là được mong muốn. Lượng bổ sung tác nhân làm sạch cặn và chất ức chế cặn vào dung dịch kiềm mạnh tốt hơn là 1 đến 100 mg/L đối với dung dịch kiềm mạnh và tốt hơn là 1 đến 50mg/L đối với dung dịch kiềm mạnh.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bể điện phân

Sơ đồ của bể điện phân và thiết bị làm sạch màng cực dương được sử dụng trong các ví dụ thực hiện và ví dụ so sánh được thể hiện trong Fig.5, bao gồm hệ thống ống nước, v.v.. Bể điện phân này là tương tự với bể điện phân được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 5. Trong Fig.5, 1 là bể điện phân, thể hiện ở tiết diện ngang thẳng đứng, 2 là cực dương, 3 là ngăn cực dương, 4 là cực âm, 5 là ngăn cực âm và 6 là màng. Đường cấp dung dịch vào cực dương 7 được trang bị van V1 và đường xả dung dịch cực dương 8 được trang bị van V2 được bố trí ở ngăn cực dương 3. Đường cấp dung dịch cực âm 9 được trang bị van V3 và đường xả dung dịch cực âm 10 được trang bị van V4 được bố trí ở ngăn cực âm 5. 11 là bể dung dịch rửa, 12 là bơm dung dịch rửa, 13 là đường cấp dung dịch rửa và 14 là đường xả dung dịch rửa. Mặt cắt ngang của bể điện phân 1 là hình chữ nhật và đối xứng quanh cực dương 2.

Van ngắt V1 và V6 được bố trí trong ba đường này, và các bước riêng rẽ của quá trình oxy hóa điện phân, tạm dừng hoặc ngừng hẳn, xả và loại bỏ dung dịch polysulfua, cấp và lưu thông dung dịch rửa, rửa, xả và loại bỏ dung dịch rửa, và bắt đầu lại quá trình oxy hóa điện phân được tiến hành thông qua sự vận hành của các van này. Ngoài ra, 15 là đường ống được sử dụng để nạp dung dịch rửa vào bể dung dịch rửa 11 và cả xả dung dịch rửa đã sử dụng, và van ngắt V7 được bố trí trong đó.

Ví dụ thực hiện 1

Không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân, chất ức chế cặn (Kurita Water Industries Ltd.: Depoclean 830) đã được bổ sung để cung cấp 3,2 mg/L đối với dung dịch kiềm mạnh từ vị trí được thể hiện trong Fig.2 đến bể điện phân dung dịch kiềm mạnh hoạt động để thực hiện điện phân liên tục với việc điện phân liên tục được duy trì. Mật độ dòng điện là 5,7 kA/m^2; nhiệt độ của dung dịch kiềm mạnh là 90°C; và nồng độ của natri sulfua trong dung dịch kiềm mạnh là 30 đến 35g/l. Khi việc bổ sung đã được lặp lại hai ngày trong một tuần đối với tần xuất bổ sung chất ức chế cặn, tốc độ tăng điện thế trong bể điện phân trung bình trong 30 ngày là 2,4 mV/ngày. Không có sự khác biệt được nhìn thấy trong hiệu suất dòng điện của sản phẩm polysulfua theo có hay không chất ức chế cặn được thêm vào.

Ví dụ thực hiện 2

Không dừng hẳn quá trình điện phân, chất ức chế cặn (Kurita Water Industries Ltd.: Depoclean 830) đã được bổ sung để cung cấp 3,2mg/l đối với dung dịch kiềm mạnh từ vị trí được thể hiện trong Fig.2 đến bể điện phân dung dịch kiềm mạnh hoạt động để thực hiện điện phân liên tục với việc điện phân liên tục được duy trì. Mật độ dòng điện là 5,7 kA/m^2; nhiệt độ của dung dịch kiềm mạnh là 90°C; và nồng độ của natri sulfua trong dung dịch kiềm mạnh là 30 đến 35 g/L. Việc bổ sung đã được lặp lại hai ngày trong một tuần đối với tần xuất bổ sung chất ức chế cặn. Ngoài ra, tác nhân làm sạch cặn (Kurita Water Industries Ltd.: Depoclean 505G) được bổ sung một lần trong một tuần mà không làm tạm dừng hoặc dừng hẳn điện phân trong suốt quá trình điện phân liên tục cung cấp 20 g/L trong bể dung dịch kiềm mạnh. Khi ấy tốc độ tăng điện thế trong bể điện phân trung bình trong 30 ngày là 1,8 mV/ngày. Không có sự khác biệt được nhìn thấy trong hiệu suất dòng điện của sản phẩm polysulfua theo có hay không chất ức chế cặn được thêm vào.

Ví dụ thực hiện 3

Bể điện phân dung dịch kiềm mạnh hoạt động để thực hiện điện phân liên tục được tạm dừng; dung dịch cực dương trong bể dung dịch kiềm mạnh được thay đổi dung dịch natri hydroxit 10% có chứa tác nhân làm sạch cặn (Kurita Water Industries Ltd., Depoclean 505G) khoảng 20 đến 50 g/L; tuần hoàn bên trong hệ thống dung dịch cực dương được thực hiện trong 24 giờ; dung dịch kiềm mạnh sau đó được đưa vào lại bể dung dịch kiềm mạnh; sự điện phân được bắt đầu giống như trong Ví dụ thực hiện 1. Chất ức chế cặn (Kurita Water Industries Ltd.: Depoclean 830) cũng được bổ sung để cung cấp 3,2 mg/L đối với dung dịch kiềm mạnh từ điểm bắt đầu lại của quá trình điện phân được thực hiện giống như trong Ví dụ thực hiện 1 với việc điện phân liên tục được duy trì. Mật độ dòng điện là 5,7 kA/m^2; nhiệt độ của dung dịch kiềm mạnh là 90°C; và nồng độ của natri sulfua trong dung dịch kiềm mạnh là 30 đến 35 g/L. Việc bổ sung đã được lặp lại hai ngày trong một tuần đối với tần xuất bổ sung chất ức chế cặn. Khi việc bổ sung được thực hiện, tốc độ tăng điện thế trong bể điện phân trung bình trong 30 ngày là 1,3 mV/ngày. Ngoài ra, tỷ lệ rửa giải cực dương được kết hợp với làm sạch không nhiều hơn 0,05%.

Ví dụ so sánh 1

Bể điện phân dung dịch kiềm mạnh được tiến hành điện phân liên tục đã được tạm dừng; dung dịch cực dương trong bể dung dịch kiềm mạnh được thay đổi theo axit hydrochloric 0,7% và dung dich cực âm trong bể dung dịch cực âm được thay đổi theo nước tinh khiết; tuần hoàn được thực hiện 45 phút; dung dịch kiềm mạnh sau đó được đưa vào lại bể dung dịch kiềm mạnh và dung dịch natri hydroxit 10% được đưa vào lại bể dung dịch cực âm; quá trình điện phân được bắt đầu giống như trong Ví dụ thực hiện 1. Khi việc này được thực hiện, tốc độ tăng điện thế trong bể điện phân trung bình trong 30 ngày là 9,3 mV/ngày. Ngoài ra, tỷ lệ rửa giải cực dương được kết hợp với làm sạch là 1,5%.

Mô tả số chỉ dẫn

4	cực âm
5	ngăn cực âm
6	màng

7	đường cấp dung dịch vào cực dương
8	đường xả dung dịch cực dương
9	đường cấp dung dịch cực âm
10	đường xả dung dịch cực âm
11	bể dung dịch rửa
12	bơm dung dịch rửa
13	đường cấp dung dịch rửa
14	đường xả dung dịch rửa
V1 đến V7	van

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân,

phương pháp này bao gồm các bước:

cấp dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua để sử dụng trong quá trình sản xuất bột giấy vào trong ngăn cực dương (3) của bể điện phân hai ngăn (1) gồm ngăn cực dương (3), ngăn cực âm (5) và màng (6) mà với màng này ngăn cực dương (3) được ngăn cách với ngăn cực âm (5); và

cấp dòng điện một chiều vào bể điện phân hai ngăn (1) để tạo ra polysulfua trong ngăn cực dương (3) thông qua sự điện phân;

phương pháp được đặc trưng ở chỗ trong quá trình hoạt động của bể điện phân hai ngăn (1), ít nhất một tác nhân làm sạch cặn có thể loại bỏ cặn và chất ức chế cặn có thể ức chế sự kết tủa của cặn được bổ sung vào dung dịch kiềm mạnh chứa ion sulfua tuần hoàn giữa bể dung dịch kiềm mạnh và ngăn cực dương (3).

2. Phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân theo điểm theo điểm 1, được đặc trưng ở chỗ:

tác nhân làm sạch cặn trong dung dịch kiềm mạnh chứa chất tạo phức.

3. Phương pháp điện phân ngăn ngừa được sự gia tăng điện thế của bể điện phân theo thời gian mà không cần tạm dừng hoặc dừng hẳn quá trình điện phân theo điểm 1, được đặc trưng ở chỗ:

chất ức chế cặn trong dung dịch kiềm mạnh chứa polyme dạng axit maleic.

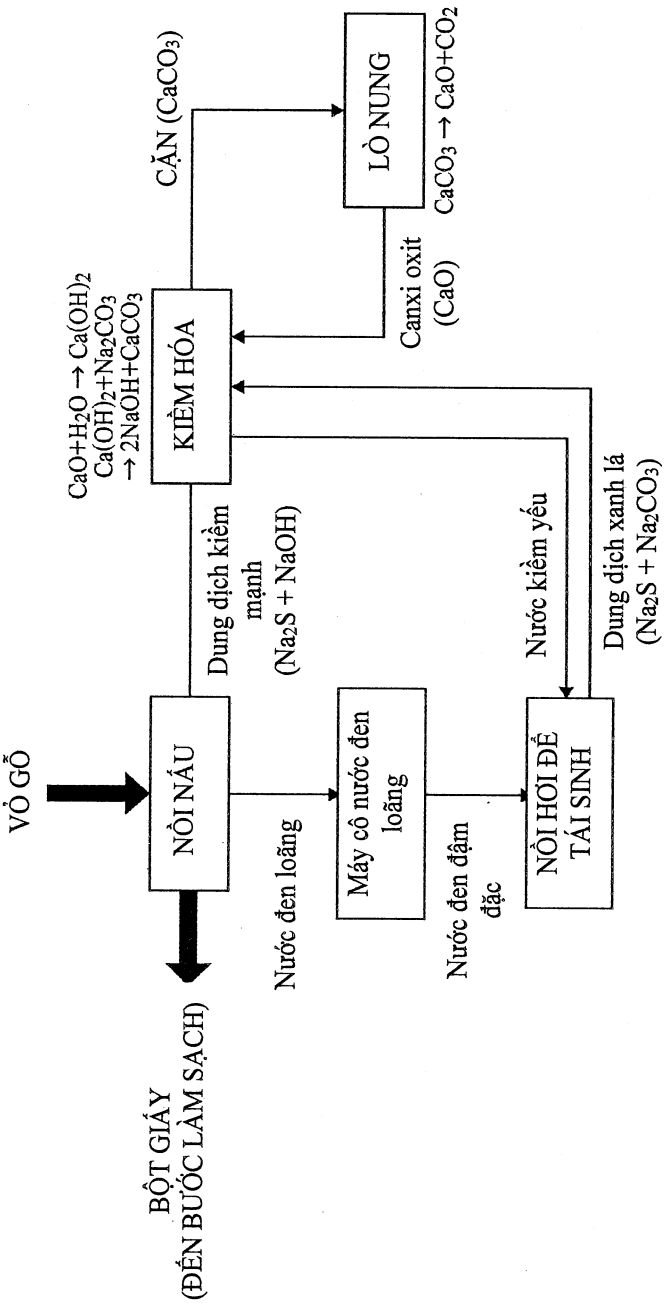

VỎ GỖ
NỒI NẤU
BỘT GIẤY
(ĐẾN BƯỚC LÀM SẠCH)
Dung dịch kiềm mạnh
(Na2S + NaOH)
Nước đen loãng
Máy cô nước đen loãng
Nước đen đậm đặc
NỒI HƠI ĐỂ TÁI SINH
Nước kiềm yếu
Dung dịch xanh lá
(Na2S + Na2CO3)
KIỀM HÓA
CaO+H2O → Ca(OH)2
Ca(OH)2+Na2CO3
→ 2NaOH+CaCO3
CẶN (CaCO3)
LÒ NUNG
CaCO3 → CaO+CO2
Canxi oxit
(CaO)

FIG.1

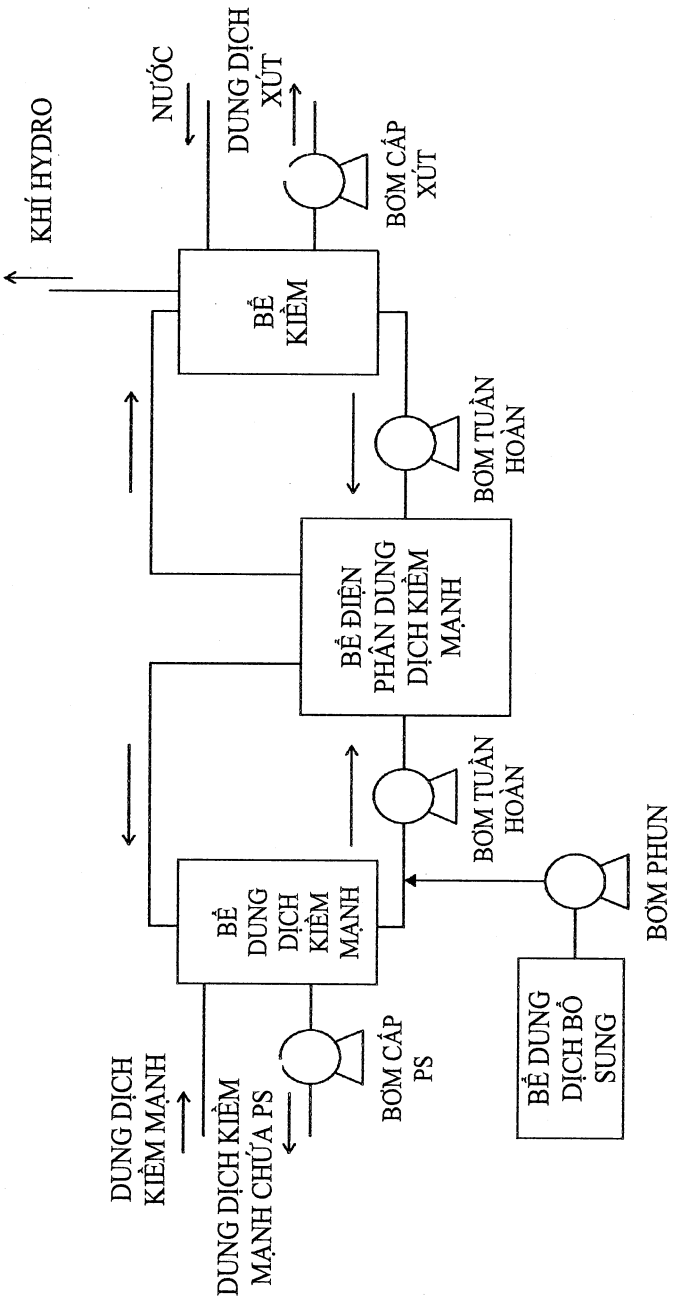

KHÍ HYDRO
NƯỚC
DUNG DỊCH XÚT
BƠM CẤP XÚT
BỂ KIỀM
BƠM TUẦN HOÀN
BỂ ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH KIỀM MẠNH
BƠM TUẦN HOÀN
BƠM PHUN
BỂ DUNG DỊCH KIỀM MẠNH
BỂ DUNG DỊCH BỔ SUNG
BƠM CẤP PS
DUNG DỊCH KIỀM MẠNH
DUNG DỊCH KIỀM MẠNH CHỨA PS

FIG.2

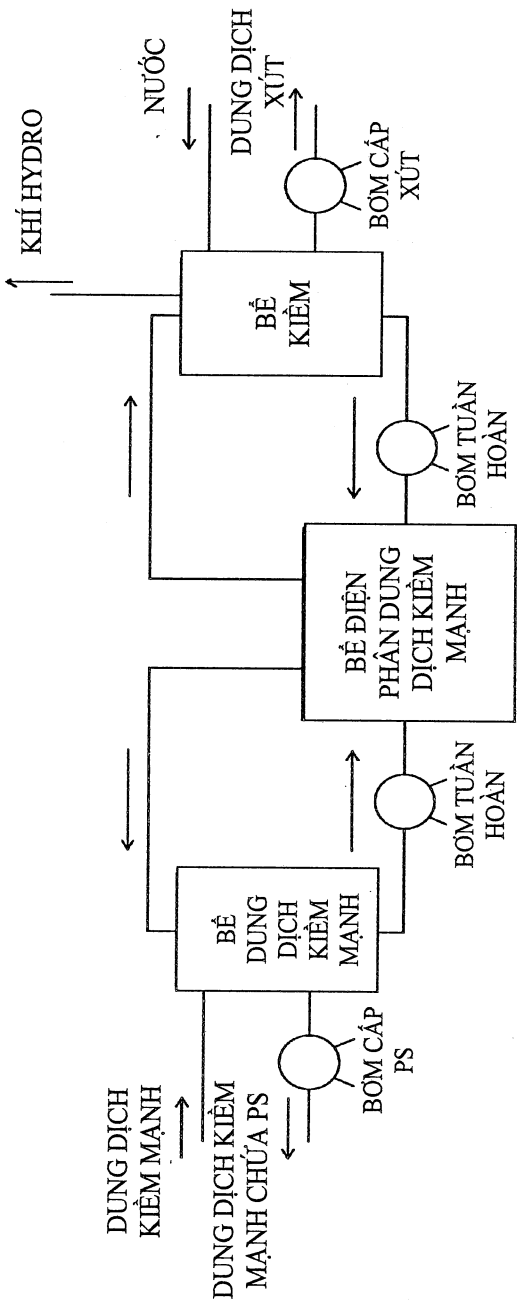

KHÍ HYDRO
NƯỚC
DUNG DỊCH XÚT
BƠM CẤP XÚT
BỂ KIỀM
BƠM TUẦN HOÀN
BỂ ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH KIỀM MẠNH
BƠM TUẦN HOÀN
BỂ DUNG DỊCH KIỀM MẠNH
BƠM CẤP PS
DUNG DỊCH KIỀM MẠNH
DUNG DỊCH KIỀM MẠNH CHỨA PS

FIG.3

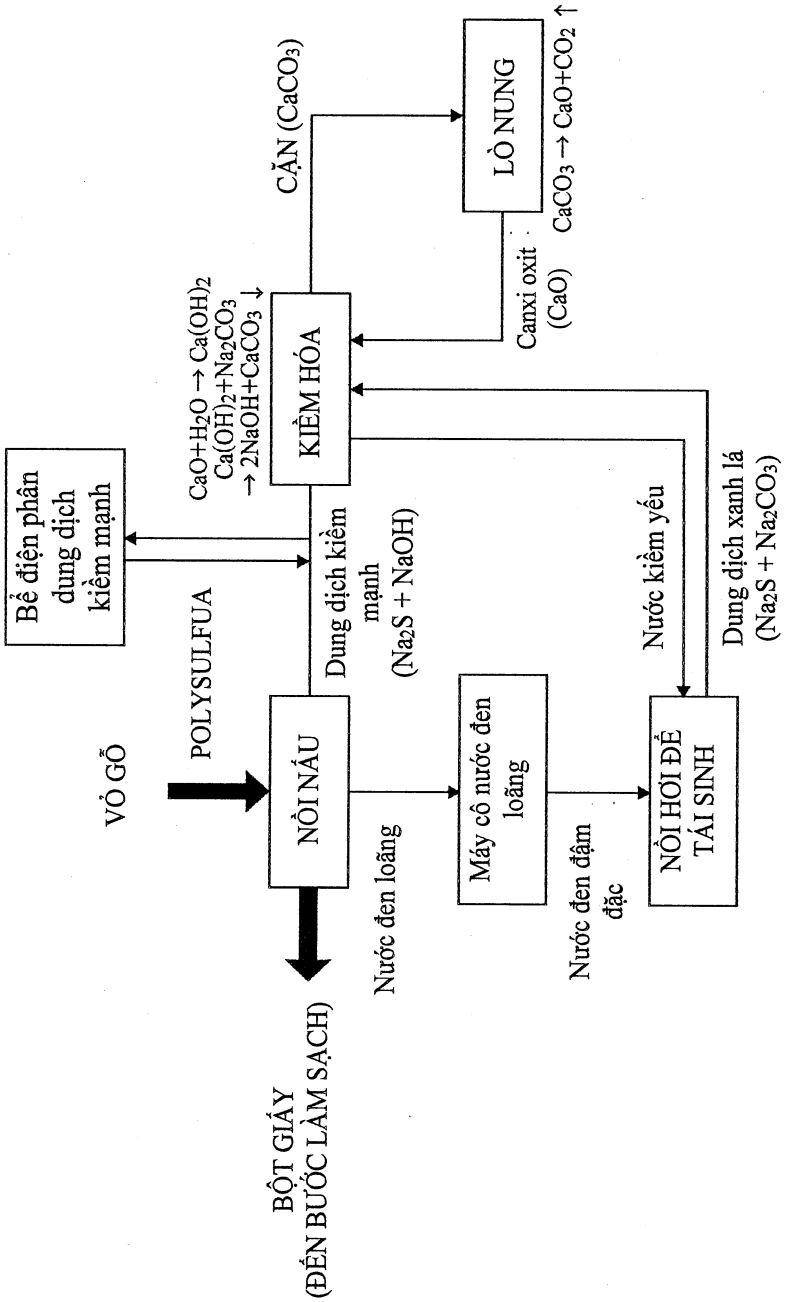

VỎ GỖ
POLYSULFUA
NỒI NẤU
BỘT GIẤY
(ĐẾN BƯỚC LÀM SẠCH)
Nước đen loãng
Máy cô nước đen loãng
Nước đen đậm đặc
NỒI HƠI ĐỐT TÁI SINH
Nước kiềm yếu
Dung dịch xanh lá
(Na2S + Na2CO3)
Dung dịch kiềm mạnh
(Na2S + NaOH)
Bể điện phân dung dịch kiềm mạnh
CaO+H2O → Ca(OH)2
Ca(OH)2+Na2CO3 → 2NaOH+CaCO3 ↓
KIỀM HÓA
CẶN (CaCO3)
LÒ NUNG
CaCO3 → CaO+CO2 ↑
Canxi oxit (CaO)

FIG.4

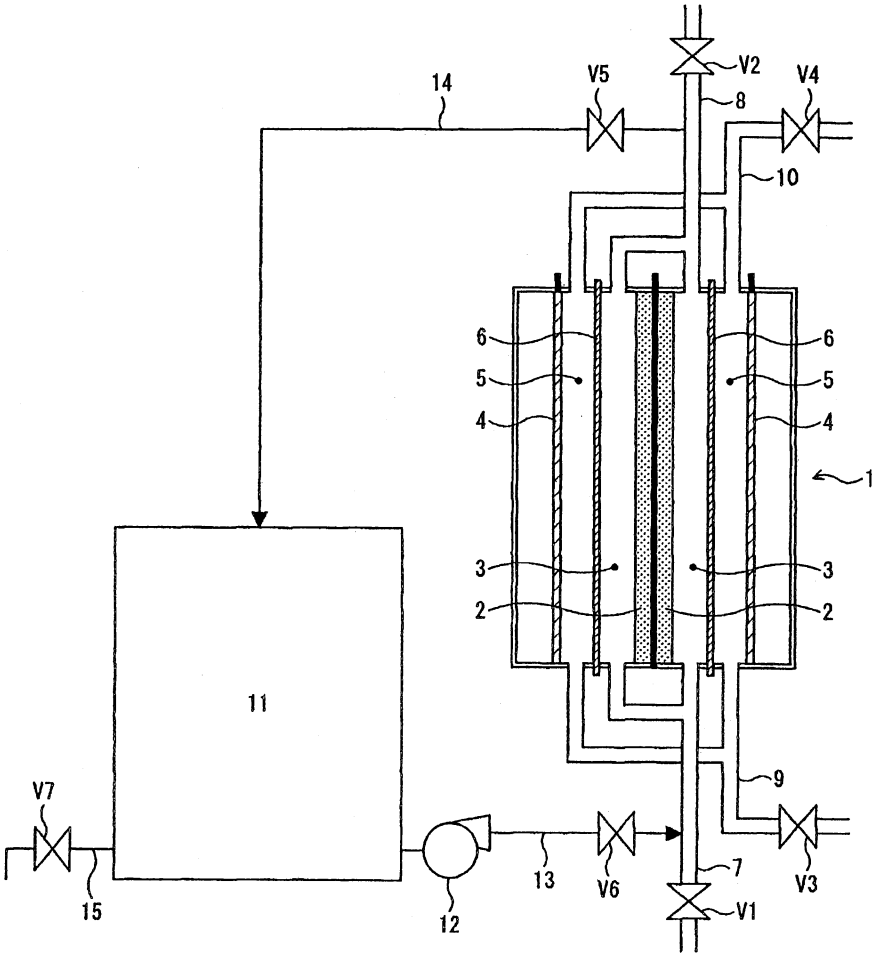


FIG.5