



(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)



1-0026030

(51)⁷ C22B 15/00; C02F 1/72; C22B 7/00;
C22B 3/44; C02F 1/62

(13) B

(21) 1-2010-02067

(22) 28/08/2008

(86) PCT/JP2008/065919 28/08/2008

(87) WO2009/090774 23/07/2009

(30) 2008-006195 15/01/2008 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 27/12/2010 273A

(73) Ebara Engineering Service Co., Ltd. (JP)

11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, 1448610 Japan

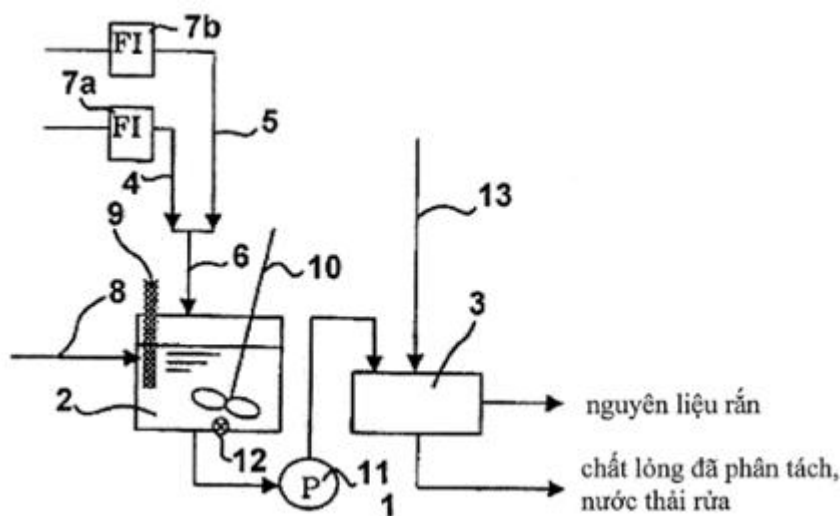
(72) KOBAYASHI, Atsushi (JP); SUZUKI, Toshihiro (JP); SATO, Kaori (JP);
KUBOTA, Yoko (JP).

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) PHƯƠNG PHÁP THU HỒI ĐỒNG TỪ CHẤT LỎNG THẢI AXIT CHỨA ĐỒNG
VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẤT CHỨA ĐỒNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để loại bỏ và thu hồi đồng bằng cách xử lý chất lỏng thải axit chứa ion đồng ví dụ chất lỏng thải khắc axit thu được từ khắc axit bằng mạch in bằng đồng trong dung dịch khắc axit của đồng clorua và chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bể mạ in tạo ra lá đồng điện phân.

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng bằng cách thêm hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa vào dung dịch kiềm trong khi độ pH của dung dịch kiềm mà theo đó hỗn hợp lỏng đã được bổ sung vào được kiểm soát sao cho không làm giảm đến bảy hoặc thậm chí nhỏ hơn một chút và bằng cách thu được nguyên liệu rắn mà thành phần chính của nó là đồng oxit.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để loại bỏ và thu hồi đồng bằng cách xử lý chất lỏng thải axit chứa ion đồng ví dụ chất lỏng thải khắc axit thu được từ quy trình khắc axit bằng mạch in bằng đồng trong dung dịch khắc axit đồng (II) clorua và chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng của bề mặt trong quy trình sản xuất lá đồng điện phân. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chất chứa đồng bằng cách xử lý chất lỏng thải axit nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đóng vai trò chất lỏng thải axit chứa ion đồng nồng độ cao (sau đây được gọi là chất lỏng thải axit chứa đồng), chúng ta đã biết đến chất lỏng thải khắc axit thu được từ quy trình khắc axit bằng mạch in bằng đồng trong dung dịch khắc axit đồng (II) clorua, chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt trong quy trình sản xuất lá đồng điện phân và các chất lỏng thải khác. Các chất lỏng thải này chứa đồng mà có nồng độ đồng nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần trăm theo trọng lượng (sau đây gọi đơn giản là %) và chứa cả ion clorua và ion sulfat thường có nồng độ từ 5 đến 30%.

Đóng vai trò việc xử lý thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng, chúng ta đã biết đến phương pháp thu hồi đồng kim loại được kết tủa bởi phản ứng giữa ion đồng và sắt vụn do sự khác nhau về xu hướng ion hóa của đồng và sắt. Tuy nhiên, theo phương pháp này, tỷ lệ thu hồi đồng từ chất lỏng thải là thấp và chất lỏng thải này vẫn còn chứa ion sắt được tách rửa bằng phản ứng với ion đồng và ion đồng chưa thu hồi được. Do đó, thật khó để nói rằng phương pháp này là phương pháp xử lý hiệu quả bởi vì vẫn phải xử lý riêng chất lỏng thải còn lại.

Ngoài ra, đóng vai trò phương pháp thường được sử dụng, chúng ta đã biết đến phương pháp xử lý để loại bỏ các kim loại nặng dưới dạng hydroxit kết tủa bằng cách bổ sung các chất kiềm ví dụ natri hydroxit vào chất lỏng thải. Tuy nhiên, phương pháp này không thích hợp để xử lý chất lỏng thải axit chứa đồng mà chất lỏng này có nồng độ ion đồng cao bởi vì lượng bùn thu được rất lớn và nhiều.

Ngoài ra, đóng vai trò việc xử lý chất lỏng thải khắc axit, người ta đã thử nghiệm phương pháp xử lý để thu hồi đồng dưới dạng đồng oxit bằng cách bổ sung

chất kiềm vào chất lỏng thải để chuyển ion đồng thành hydroxit không tan sau đó bổ sung chất oxy hóa để tạo ra đồng oxit (xem ví dụ công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2004-50096 (đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế số 2002-212857)). Tuy nhiên, trong công nghệ này, khi hypoclorit, clorua vôi hoặc hợp chất tương tự, mỗi hợp chất trong số đó chứa ion clorua, được dùng làm chất oxy hóa, nồng độ ion clorua trong chất lỏng thải sau khi thêm chất oxy hóa trở nên cao hơn, do đó gây ra các vấn đề chẳng hạn như sự tạo thành muối kép của đồng clorua và đồng oxit và sự kết hợp không mong muốn của hàm lượng muối vào trong bùn. Nếu chất lỏng thải là chất lỏng có nồng độ ion đồng thấp, ít hơn một vài phần trăm, ví dụ nước thải rửa sau quy trình khắc axit, công nghệ này không thực sự gây ra vấn đề. Tuy nhiên, trong trường hợp cần xử lý chất lỏng thải chứa nồng độ ion đồng cao, vẫn có các vấn đề cần phải được giải quyết, ví dụ vấn đề về sự tăng lên của tạp chất có trong đồng oxit thu được.

Mặt khác, khi hydro peroxit được dùng làm chất oxy hóa, không xảy ra sự tăng hàm lượng tạp chất của các muối. Tuy nhiên, không thể thực hiện được việc xử lý hiệu quả chất lỏng thải do các vấn đề sau đây. Cụ thể là, khi xử lý chất lỏng thải axit mạnh có ion đồng và ion clorua hoặc ion sulfat cùng tồn tại ở nồng độ cao, nguyên liệu rắn, mà có thành phần chính là muối kép của đồng hydroxit và đồng clorua hoặc muối kép của đồng hydroxit và đồng sulfat, được kết tủa trong điều kiện độ pH bằng hoặc lớn hơn 1,5 trong quy trình trung hòa bằng cách thêm chất kiềm vào chất lỏng thải axit mạnh để thay đổi độ pH từ đặc tính axit sang trung tính hoặc kiềm. Nguyên liệu rắn mà có thành phần chính là muối kép nêu trên có nồng độ tạp chất cao và nhiều hơn đồng oxit và do đó hiệu quả xử lý thu hồi là khá thấp. Cụ thể, khi xử lý chất lỏng thải chứa đồng nồng độ cao, chất lỏng thải chuyển thành bùn nhão trong công đoạn trung hòa, do đó gây ra khó khăn trong việc xử lý.

Ngoài ra, các muối kép nêu trên khó bị phân hủy bằng cách oxy hóa với hydro peroxit và các muối kép đóng vai trò chất xúc tác để phân hủy hydro peroxit. Do đó, thậm chí nếu hydro peroxit được bổ sung dưới dạng chất oxy hóa vào chất lỏng trong đó nguyên liệu rắn được kết tủa, hydro peroxit tự phân hủy và tiêu tan, do đó gây ra vấn đề rằng phản ứng kết thúc với việc chưa hoàn thành sự oxy hóa để tạo ra đồng oxit.

Để tránh sự thay đổi chất lỏng thải đã được xử lý thành bùn nhão do sự kết tủa nguyên liệu rắn mà có thành phần chính là muối kép, sẽ có hiệu quả khi pha loãng chất lỏng thải sao cho nồng độ ion đồng không lớn hơn khoảng 10 g/L và nồng độ ion clorua hoặc ion sulfat không lớn hơn khoảng 20g/L trong khi xử lý trung hòa. Tuy

nhien, trong việc xử lý này, có một vấn đề đó là một lượng lớn nước loãng yêu cầu và do đó tính khả thi trong việc xử lý này, có một vấn đề đó là cần một lượng lớn nước pha loãng và do đó kích thước thiết bị thực hiện việc xử lý này trở nên lớn hơn.

Ngoài ra, khi xử lý chất lỏng thải axit mạnh chứa ion đồng và ion clorua hoặc ion sulfat cùng tồn tại ở nồng độ cao, ví dụ chất lỏng thải khắc axit chứa ion đồng, thậm chí nếu bổ sung hydro peroxit vào chất lỏng thải axit chứa đồng trước, chất kết tủa mà có thành phần chính là các muối kép nêu trên được tạo ra từng phần trong quá trình phản ứng trung hòa do thêm chất kiềm vào chất lỏng thải axit để thay đổi đặc tính của chất lỏng này từ axit sang trung tính hoặc kiềm. Do đó, hầu hết hydro peroxit bị phân hủy và tiêu tan có xúc tác. Tiếp đó, phản ứng xử lý oxy hóa để tạo ra đồng oxit kết thúc bằng sự oxy hóa không hoàn toàn do thiếu lượng hydro peroxit. Từ đó, có thể cải thiện tình trạng xử lý oxy hóa bằng cách thêm hydro peroxit dư vào chất lỏng thải trước khi thiếu hydro peroxit trong phản ứng oxy hóa. Tuy nhiên, cần một lượng lớn các chất bổ sung và do đó việc xử lý này không hiệu quả. Thậm chí trong trường hợp này, các muối kép không bị phân hủy do oxy hóa với hydro peroxit vẫn còn lại trong bùn. Có thể làm giảm nồng độ của các muối kép bằng cách rửa bùn bằng nước một cách hiệu quả để loại bỏ các muối kép khỏi bùn. Tuy nhiên, lại cần đến một lượng lớn nước rửa và việc xử lý khác bởi vì các ion đồng còn có trong nước thải rửa và do đó việc xử lý này là không hiệu quả.

Ngoài ra, trong các công nghệ này, việc xử lý được thực hiện trong điều kiện trong đó dung dịch có đặc tính kiềm, tức là độ pH nằm trong khoảng từ 8 đến 12 bằng cách thêm chất kiềm vào dung dịch axit. Do đó, lại cần đến việc xử lý trung hòa để điều chỉnh đặc tính của dung dịch về gần như trung tính trong các quy trình tiếp theo, ví dụ như quy trình khử nước của nguyên liệu rắn thu được và quy trình xả của chất lỏng đã được tách. Trong trường hợp này, thật khó để nói rằng phương pháp này đạt hiệu quả bởi vì phải cần đến các chất trung hòa.

Như đã mô tả ở trên, không có công nghệ nào để thu hồi đồng một cách hiệu quả từ chất lỏng thải axit chứa đồng chứa ion đồng ở nồng độ cao và các muối nồng độ cao như ion clorua mà cản trở việc thu hồi và tái chế đồng và do đó các chất lỏng thải này nói thường được thu và loại bỏ mà không tái chế bằng các thiết bị loại bỏ chất thải công nghiệp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thu hồi đồng dưới dạng nguyên liệu rắn mà có thành phần chính là đồng oxit bằng cách xử lý chất lỏng thải axit mạnh chứa đồng nồng độ cao chẳng hạn như chất lỏng thải khắc axit chứa đồng clorua và chất lỏng thải sau khi làm mới bề mặt để sản xuất lá đồng điện phân mà được thải loại dưới dạng chất thải công nghiệp, theo cách có hiệu quả và dưới điều kiện tạo ra một lượng nhỏ bùn.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chất chứa đồng bằng cách xử lý chất lỏng thải axit.

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu kỹ để giải quyết các vấn đề nêu trên và phát hiện các vấn đề dưới đây, từ đó hoàn tất sáng chế. Cụ thể, các tác giả đã nhận thấy rằng có thể loại bỏ và thu hồi ion đồng từ chất lỏng thải dưới dạng đồng oxit không tan trong khi tránh được sự tạo thành các muối kép ngay cả khi chất lỏng thải có nồng độ ion clorua cao, trước tiên bằng cách trộn chất lỏng thải axit chứa ion đồng nồng độ cao dưới dạng chất lỏng cần được xử lý, ví dụ chất lỏng thải khắc axit với chất oxy hóa để tạo thành hỗn hợp lỏng và thêm từ từ hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm trong khi giữ nguyên độ pH được xác định trước và trộn hỗn hợp lỏng với dung dịch kiềm. Ngoài ra, các tác giả đã phát hiện ra rằng nồng độ đồng dưới dạng ion trong chất lỏng được giữ ở mức thấp do phản ứng oxy hóa liên tục và có thể tránh được sự tạo thành muối kép bằng cách sử dụng tác dụng pha loãng chất lỏng này một cách hiệu quả, và có thể duy trì và xúc tiến phản ứng tạo ra đồng oxit từ ion đồng bằng chất oxy hóa, ví dụ như hydro peroxit, do đó cho phép đồng oxit kết tủa hiệu quả và cho phép việc xử lý này làm chất lỏng thu được có tính kiềm yếu hoặc trung tính. Tại đây, thuật ngữ “phản ứng oxy hóa” được định nghĩa là phản ứng để tạo ra đồng oxit vốn là sự kết hợp của ion đồng và oxy.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng bao gồm: bước bổ sung hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa vào dung dịch kiềm trong khi độ pH của dung dịch kiềm mà hỗn hợp lỏng được bổ sung vào được điều chỉnh sao cho không làm giảm về 7 hoặc dù chỉ nhỏ hơn một chút; và bước thu nguyên liệu rắn có thành phần chính là đồng oxit.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng bao gồm: bể phản ứng, mà dung dịch kiềm được cấp vào, để kết tủa nguyên liệu rắn có thành phần chính là đồng oxit bằng cách cho hỗn hợp

lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa phản ứng với dung dịch kiềm; bộ phân tách rắn-lỏng để tách và thu nguyên liệu rắn; và ống dẫn chất oxy hóa và ống chất lỏng thải axit chứa đồng mà kết hợp thành ống dẫn đơn; trong đó ống dẫn được kết hợp này được bố trí để bổ sung hỗn hợp lỏng vào bể phản ứng; và bể phản ứng và bộ phân tách rắn-lỏng thông với nhau sao cho chất lỏng chứa nguyên liệu rắn có thể được vận chuyển.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng bao gồm: bể trộn để trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch chất oxy hóa; bể phản ứng, mà dung dịch kiềm được cấp vào, để kết tủa nguyên liệu rắn có thành phần chính là đồng oxit bằng cách cho hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa phản ứng với dung dịch kiềm; phương tiện bổ sung để bổ sung hỗn hợp lỏng từ bể trộn vào bể phản ứng; và bộ phân tách rắn-lỏng để tách và thu nguyên liệu rắn; trong đó bể phản ứng và bộ phân tách rắn-lỏng thông với nhau sao cho chất lỏng chứa nguyên liệu rắn có thể được vận chuyển.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chất chứa đồng bao gồm bước: bổ sung hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa vào dung dịch kiềm trong khi độ pH của dung dịch kiềm mà hỗn hợp lỏng được bổ sung vào được điều chỉnh sao cho không làm giảm về 7 hoặc dù chỉ nhỏ hơn một chút; và tạo ra chất chứa đồng có thành phần chính là đồng oxit.

Theo sáng chế, trong khi nồng độ ion đồng trong chất lỏng được giữ ở mức thấp do tác dụng pha loãng của dung dịch kiềm, phản ứng oxy hóa chủ yếu có thể được tiến hành một cách hiệu quả trong điều kiện đặc tính của chất lỏng là kiềm mạnh, tức là độ pH không nhỏ hơn 11,5 sao cho độ phản ứng của chất oxy hóa ví dụ hydro peroxit ở mức cao và sau đó có thể thu được chất lỏng đã xử lý gần như trung tính. Do đó, thuật ngữ “phản ứng oxy hóa” được định nghĩa là phản ứng để tạo ra đồng oxit vốn là sự kết hợp của ion đồng và oxy.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể xử lý chất lỏng thải axit mạnh chứa ion đồng nồng độ cao chẳng hạn như chất lỏng thải khắc axit vốn rất khó xử lý để thu hồi đồng do sự tạo thành muối kép theo công nghệ thông thường. Trong công nghệ thông thường, chất lỏng thải được xử lý trong môi trường kiềm có độ pH nằm trong khoảng từ 8 đến 12 bằng cách biến đổi chất lỏng axit thành chất lỏng kiềm không kể đến nồng độ ion đồng và do đó cần đến công đoạn trung hòa lại ở bước xử lý sau đó, chẳng hạn như xử lý khử nước của nguyên liệu rắn thu được và xử lý loại bỏ chất lỏng đã phân

tách. Tuy nhiên, theo sáng chế, không cần đến công đoạn trung hòa lại nhằm tiết kiệm các hóa chất dùng để trung hòa lại và do đó có thể tiến hành xử lý hiệu quả.

Cụ thể là, theo công nghệ xử lý thông thường, rất khó để xử lý chất lỏng thải axit chứa đồng có nồng độ ion đồng cao nằm trong khoảng từ 5 đến 20% do sự tạo thành muối kép v. v. Tuy nhiên, theo sáng chế, có thể xử lý chất lỏng thải axit chứa đồng có nồng độ ion đồng cao nằm trong khoảng từ 5 đến 20% mà không cần pha loãng chất lỏng thải, do đó làm cho việc xử lý rất hiệu quả.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG. 1 là hình vẽ thể hiện thiết bị thu hồi đồng theo một phương án của sáng chế;

FIG. 2 là hình vẽ thể hiện thiết bị thu hồi đồng theo một phương án khác của sáng chế;

FIG. 3 là hình vẽ thể hiện thiết bị thu hồi đồng có thiết bị khử muối theo một phương án của sáng chế;

FIG. 4 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ bổ sung hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải khác axit và hydro peroxit và độ pH của dung dịch natri hydroxit sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng.

FIG. 5 là sơ đồ thể hiện kết quả phân tích bằng thiết bị phân tích nhiễu xạ tia X để phân tích chất thu hồi được (sau khi làm khô) theo phương án 1.

FIG. 6 là sơ đồ thể hiện kết quả phân tích bằng thiết bị phân tích nhiễu xạ tia X để phân tích chất thu hồi được (sau khi làm khô) theo ví dụ so sánh 1.

FIG. 7 là sơ đồ thể hiện kết quả phân tích bằng thiết bị phân tích nhiễu xạ tia X để phân tích chất thu hồi được (sau khi làm khô) theo ví dụ so sánh 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các quy trình xử lý theo phương pháp của sáng chế bao gồm trộn chất lỏng thải axit chứa đồng với chất oxy hóa để tạo thành hỗn hợp lỏng, bổ sung từ từ hỗn hợp lỏng thu được vào dung dịch kiềm trong khi kiểm soát độ pH của dung dịch kiềm và tạo ra nguyên liệu rắn chứa đồng thu được từ chất lỏng thải axit chứa đồng.

Chất lỏng thải axit chứa đồng cần được xử lý theo phương pháp của sáng chế là chất lỏng thải axit chứa đồng dưới dạng ion đồng. Phương pháp theo sáng chế có thể áp dụng với nồng độ ion đồng hoặc nồng độ anion chứa trong chất lỏng thải mà không có

bất kỳ sự ràng buộc nào. Cụ thể, phương pháp theo sáng chế tốt hơn là có thể áp dụng với chất lỏng thải có nồng độ ion đồng cao và nồng độ muối cao, chẳng hạn như chất lỏng thải khắc axit thu được từ quy trình khắc axit bằng mạch in bằng đồng trong dung dịch khắc axit chứa đồng clorua và chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt trong quy trình sản xuất lá đồng điện phân.

Ngoài ra, đóng vai trò chất oxy hóa được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế, các loại chất oxy hóa khác nhau có thể được sử dụng miễn là chất oxy hóa có thể thay đổi ion đồng hóa trị II thành đồng oxit. Hydro peroxit và nước ozon thích hợp để sử dụng làm chất oxy hóa bởi vì các chất oxy hóa này có thể được xử lý như với dung dịch và không còn thành phần không phải là nước sau phản ứng oxy hóa. Hydro peroxit đặc biệt thích hợp bởi vì không cần đến thiết bị cụ thể để tạo ra hydro peroxit và dễ dàng xử lý hydro peroxit. Ngoài ra, khí ozon có thể được phun trực tiếp vào chất lỏng thải axit chứa đồng để tạo thành hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải và chất oxy hóa.

Ngoài ra, đóng vai trò chất kiềm được sử dụng trong sáng chế, có thể sử dụng nhiều loại chất kiềm. Tốt hơn là, nếu hydroxit của kim loại kiềm được ưu tiên sử dụng bởi vì hydroxit của kim loại kiềm không có khả năng kết hợp với anion để tạo ra muối kết tủa. Theo đó, natri hydroxit được ưu tiên sử dụng bởi vì dễ dàng tìm thấy natri hydroxit ngoài thị trường với giá thành thấp. Đối với chất kiềm chứa nước, nó có ưu điểm là dễ thao tác. Có thể sử dụng chất kiềm rắn sau khi hòa tan chất kiềm rắn hoàn toàn. Khi sử dụng chất kiềm rắn, có thể hòa tan chất kiềm rắn và tiếp đó cho vào bể phản ứng. Theo cách khác, chất kiềm rắn có thể được cho vào bể phản ứng ở trạng thái rắn và sau đó được hòa tan trong bể phản ứng cũng như bể hòa tan.

Trong phương pháp theo sáng chế, các quy trình xử lý theo trình tự nêu trên là đặc biệt quan trọng. Tầm quan trọng của các quy trình tuần tự gồm trộn và phản ứng trong sáng chế sẽ được mô tả sau đây dưới dạng ví dụ trong đó dung dịch hydro peroxit được dùng làm dung dịch chất oxy hóa và natri hydroxit được dùng làm chất kiềm.

Như đã nêu trên trong công nghệ thông thường, trong trình tự bổ sung chất kiềm vào chất lỏng thải axit chứa đồng có nồng độ ion đồng cao, muối kép được tạo ra để kết tủa bùn vốn rất khó để xử lý sau đó.

Ngoài ra, trong trình tự bổ sung chất lỏng thải axit chứa đồng vào chất kiềm trước khi trộn chất lỏng thải axit chứa đồng với dung dịch hydro peroxit, sự kết tủa đồng hydroxit xảy ra trước. Tiếp đó, trong trình tự bổ sung dung dịch hydro peroxit vào hỗn hợp gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất kiềm, đồng oxit được tạo ra

bằng cách oxy hóa đồng hydroxit rắn đã kết tủa trong chất lỏng và do đó hiệu quả của phản ứng oxy hóa bởi hydro peroxit là thấp.

Ngoài ra, khi xử lý chất lỏng thải chứa ion đồng (Cu^+) ví dụ chất lỏng thải khắc axit, đồng (I) clorua (CuCl) cũng được kết tủa bằng cách bổ sung chất lỏng thải vào chất kiềm trước khi trộn chất lỏng thải với hydro peroxit. Chất kết tủa đồng clorua (CuCl) này đóng vai trò chất xúc tác phân hủy hydro peroxit từ đó phân hủy và tiêu tốn hydro peroxit, từ đó làm giảm hiệu quả của phản ứng oxy hóa do hydro peroxit.

Như đã mô tả ở trên, trong quy trình xử lý theo sáng chế, điều quan trọng là trộn chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit trước khi chất lỏng thải cần xử lý được trộn với dung dịch kiềm và phản ứng với dung dịch kiềm. Theo cách này, phản ứng oxy hóa trong đó ion đồng (II) (Cu^{2+}) chứa trong chất lỏng thải chuyển thành đồng (I) oxit (CuO) có thể diễn ra thuận lợi khi chất lỏng thải được bổ sung vào chất kiềm. Ngoài ra, khi ion đồng chứa trong chất lỏng thải, thậm chí nếu chất lỏng thải tiếp xúc với chất kiềm, có thể tránh được sự kết tủa muối đồng ví dụ đồng (I) clorua (CuCl) bằng cách trộn chất lỏng thải với hydro peroxit trước khi chất lỏng thải tiếp xúc với chất kiềm, bởi vì ion đồng (I) được oxy hóa thành ion đồng (II) do hoạt tính oxy hóa của hydro peroxit.

Theo sáng chế, thời gian cần để trộn chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit tùy thuộc vào nồng độ của chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit được trộn. Tuy nhiên, khi cả hai nồng độ đều cao, ion đồng (I) được oxy hóa theo tỷ lệ đáng kể trong thời gian ngắn khoảng 5 giây và trong khoảng 20 giây, phản ứng oxy hóa tiến triển đủ để thu được ion đồng (II). Ở đây, thuật ngữ “phản ứng oxy hóa” được định nghĩa là phản ứng trong đó ion đồng (I) chuyển thành ion đồng (II).

Trong khi đó, khi trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit, phản ứng phân hủy hydro peroxit diễn ra. Phản ứng phân hủy trở nên rõ ràng vào thời điểm sau khoảng 60 giây từ khi bắt đầu trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit và diễn ra mạnh kèm theo sự tạo bọt rõ ràng (tạo khí) sau từ bảy đến mười phút. Tiến trình của phản ứng tùy thuộc vào nồng độ của chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit. Ví dụ, khi bổ sung hydro peroxit có nồng độ mol gấp hai lần nồng độ mol của ion đồng vào chất lỏng thải, sự tạo bọt do phân hủy hydro peroxit giảm sau 20 phút và trở nên ít sau 25 phút. Phần cặn chứa nhiều đồng hydroxit hơn đồng oxit được tạo ra trong trường hợp mà vào lúc 25 phút đã trôi qua khi trộn

chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit để tạo thành hỗn hợp lỏng, hỗn hợp lỏng được bổ sung vào chất kiềm.

Xem xét đến từng đặc tính của các phản ứng nêu trên, thời gian cần để trộn và phản ứng giữa chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit trước khi bổ sung vào chất kiềm tốt hơn là từ năm giây đến 20 phút và tốt hơn nữa là từ 20 giây đến 7 phút. Việc thiết lập thời gian trộn và thời gian phản ứng giữa chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit là đặc tính đầu tiên của sáng chế.

Đóng vai trò phương pháp trộn chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit, các phương pháp, chẳng hạn như phương pháp rót chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit vào một hoặc nhiều bể trộn và khuấy chúng trong bể, phương pháp hợp nhất chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit và trộn chúng và các phương pháp khác, đều có thể áp dụng được.

Trong số các phương pháp này, phương pháp rót cả chất lỏng thải và dung dịch hydro peroxit vào trong bể trộn và khuấy chúng trong bể trộn có ưu điểm là dễ dàng nhận ra và dễ dàng điều chỉnh lượng đã cấp và cơ cấu hệ thống mở giúp tránh được vấn đề tạo bọt (tạo khí) khi trộn.

Ngoài ra, trong phương pháp hợp nhất chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit và trộn chúng, có thể sử dụng phương pháp kết hợp và hợp nhất cả hai ống chất lỏng thải và dung dịch hydro peroxit với ống dạng chữ Y hoặc tương tự, phương pháp trộn chất lỏng thải và dung dịch hydro peroxit bằng cách bơm một chất lỏng (hoặc dung dịch) vào trong ống dẫn của dung dịch (hoặc chất lỏng) khác và các phương pháp khác. Ngoài ra, máy trộn tĩnh có thể được dùng để khuấy và trộn cả hai chất lỏng thải và dung dịch hydro peroxit sau khi hợp nhất. Trong phương pháp trộn chất lỏng thải và dung dịch hydro peroxit sau khi hợp nhất, thiết bị này yêu cầu phải chịu được áp suất để chống lại sự tạo bọt (sự tạo khí) hoặc yêu cầu phải có cơ chế hoạt động để loại bỏ khí được tạo ra. Tuy nhiên, thiết bị này có ưu điểm là thời gian trộn cả hai chất lỏng và cho hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm có thể được giữ ổn định và hỗn hợp lỏng có thể được cho vào liên tục. Ngoài ra, chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit có thể được cấp hướng xuống qua khoảng không phía trên bề mặt chất lỏng trong bể phản ứng và được hợp nhất trong bể phản ứng. Trong trường hợp này, thường có màng ngăn được đặt vào dòng chảy bên dưới để đảm bảo thời gian phản ứng và trạng thái trộn.

Tiếp theo, phản ứng giữa chất kiềm và hỗn hợp lỏng của chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch dung dịch hydro peroxit (sau đây được gọi là “hỗn hợp lỏng”) cần tiến hành trong điều kiện nồng độ đồng dưới dạng ion thấp để tránh tạo thành muối kép. Ngoài ra, để làm cho phản ứng oxy hóa ion đồng (sự tạo đồng oxit) diễn ra trơn tru, phản ứng này tốt hơn là được thực hiện trong điều kiện kiềm mạnh trong đó hydro peroxit thể hiện độ phản ứng mạnh.

Để đạt được các điều kiện này, trong công nghệ của sáng chế, cần sử dụng chất kiềm ở trạng thái dung dịch có khả năng hoạt động tốt và rót hỗn hợp lỏng nêu trên với tốc độ thích hợp vào dung dịch kiềm trong khi khuấy dung dịch kiềm. Cần phải kiểm soát tốc độ bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm để thúc đẩy và hoàn thành phản ứng kế tiếp bằng cách kiểm soát độ pH của dung dịch kiềm mà hỗn hợp lỏng được bổ sung vào, để độ pH không giảm về 7 hoặc dù chỉ nhỏ hơn một chút và tốt hơn là không làm giảm đến hoặc nhỏ hơn 8. Điểm này là đặc tính thứ hai của sáng chế.

Ngoài ra, đóng vai trò phương pháp bổ sung hỗn hợp lỏng, ví dụ, phương pháp bổ sung hỗn hợp lỏng bằng cách nhỏ giọt vào bể phản ứng chứa dung dịch kiềm, có thể sử dụng phương pháp cấp hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm qua ống dẫn và các phương pháp.

Trong số các phương pháp nêu trên, phương pháp bổ sung hỗn hợp lỏng bằng cách nhỏ giọt vào bể phản ứng có ưu điểm là có thể quan sát trực quan điều kiện cung cấp và có thể dễ dàng điều chỉnh khi điều kiện xấu. Mặt khác, trong phương pháp cấp hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm qua ống dẫn, phương pháp này có ưu điểm là có thể chọn vị trí thích hợp để cung cấp hỗn hợp lỏng khi cân nhắc đến sự phân bố dòng khuấy, khi so sánh với phương pháp cấp hỗn hợp lỏng bằng cách nhỏ giọt từ phía trên bề mặt của dung dịch kiềm.

Trong trường hợp dung tích của bể trộn để trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit nhỏ hơn nhiều so với dung tích của bể phản ứng và sau khi khuấy và trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit đã được cho vào bể trộn, hỗn hợp lỏng chứa trong bể trộn được bổ sung vào dung dịch kiềm có trong bể phản ứng ở một thời điểm, từ đó hoàn thành việc bổ sung một lượng thích hợp hỗn hợp lỏng từ bể trộn vào bể phản ứng trong thời gian trộn và thời gian phản ứng giới hạn nêu trên trong điều kiện độ pH không giảm về mức bằng 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảnh khắc, việc xử lý có thể được tiến hành mà không cần thiết bị để kiểm soát việc bổ sung hỗn hợp lỏng từ bể trộn vào bể phản ứng, ví dụ, bộ điều tiết dòng

chảy, từ đó làm cho thiết bị trở nên đơn giản. Ngoài ra, có phương pháp trong đó nhiều bể trộn được chuẩn bị và hỗn hợp lỏng được bổ sung từ một phần của bể trộn vào bể phản ứng và đồng thời chất lỏng thải axit chứa đồng và dung dịch hydro peroxit được trộn lẫn và phản ứng với nhau trong các bể trộn còn lại để chuẩn bị cho việc bổ sung tiếp theo, từ đó cải thiện hiệu quả xử lý, hoặc phương pháp trong đó mà trạng thái trộn hoàn toàn được tạo ra trong bể trộn và thời gian đợi để bổ sung hỗn hợp lỏng vào bể phản ứng được điều chỉnh trong phạm vi thời gian được giới hạn nêu trên.

Trong phương pháp bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch qua ống dẫn, tốt hơn là sử dụng phương pháp bổ sung hỗn hợp lỏng được chuẩn bị bằng cách hợp nhất chất lỏng thải chứa đồng và dung dịch hydro peroxit vào dung dịch kiềm một cách liên tục.

Đóng vai trò phương pháp bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm và trộn chúng trong khi kiểm soát độ pH sao cho không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảng khắc, có phương pháp bổ sung không liên tục một lượng nhỏ hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm trong trạng thái khuấy và phương pháp bổ sung liên tục một lượng nhỏ hỗn hợp lỏng vào dung dịch kiềm. Trong các phương pháp này, lượng hỗn hợp lỏng được bổ sung vào dung dịch kiềm có thể được điều chỉnh tùy ý trong giới hạn đã được xác định trước (như được mô tả sau đây) miễn là độ pH của dung dịch kiềm không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảng khắc và độ pH cuối cùng khi hoàn thành phản ứng không nhỏ hơn 7, tốt hơn là không nhỏ hơn 8. Bằng quy trình này, trong khi đạt được hiệu quả pha loãng dung dịch kiềm, phản ứng oxy hóa sơ cấp có thể được thực hiện một cách hiệu quả trong điều kiện kiềm mạnh có độ pH nằm trong khoảng từ 11,5 đến 14,5 trong đó độ phản ứng của hydro peroxit cao và dung dịch đã xử lý chứa nồng độ đồng thấp do có thể thu hồi các ion bằng cách cho phản ứng oxy hóa diễn ra liên tục và hoàn thành.

Ngoài ra, ở giai đoạn mà đương lượng axit và kiềm về cơ bản trở nên bằng nhau, lượng chất lỏng đã xử lý có nồng độ ion đồng thấp theo kết quả của các phản ứng trở nên tương đối lớn, so với lượng hỗn hợp lỏng bổ sung. Do đó, nhờ hiệu quả pha loãng chất lỏng đã xử lý thu được từ các phản ứng này, phản ứng tạo ra đồng oxit bằng cách oxy hóa ion đồng với hydro peroxit có thể được duy trì tốt và có thể diễn ra hiệu quả trong khi tránh được sự tạo thành muối kép thậm chí trong điều kiện kiềm yếu hoặc trung tính có độ pH nằm trong khoảng từ 7 đến 11, tốt hơn là từ 8 đến 10. Theo cách này, có thể kết tủa đồng oxit một cách hiệu quả và có thể thực hiện việc xử lý trong đó chất lỏng đã xử lý cuối cùng về cơ bản trở nên trung tính.

Trong khi đó, nồng độ hydro peroxit được sử dụng trong việc xử lý nêu trên không bị hạn chế, ví dụ có thể sử dụng trực tiếp hydro peroxit có nồng độ 30% sẵn có ngoài thị trường mà không cần bất kỳ sự điều chỉnh nào. Tương tự, nồng độ dung dịch kiềm cũng không bị hạn chế, ví dụ, có thể sử dụng trực tiếp dung dịch natri hydroxit có nồng độ 25% mà không cần bất kỳ sự điều chỉnh nào.

Như đã mô tả ở trên, theo công nghệ của sáng chế, nguyên liệu rắn thu được sau khi xử lý chất lỏng thải axit chứa đồng chứa thành phần chính là đồng oxit và nguyên liệu rắn có đặc tính phân tách rắn-lỏng tương đối dễ, tính khử nước tương đối tốt và dễ thao tác thu hồi. Tuy nhiên, trong trường hợp chất lỏng thải axit chứa đồng chứa ion đồng nồng độ cao, do phải trộn lẫn axit mạnh và kiềm mạnh để xử lý, nguyên liệu rắn sau khi hoàn thành phản ứng cùng tồn tại với muối có nồng độ cao tạo ra bởi phản ứng trung hòa. Khi thu hồi nguyên liệu rắn với mục đích tái sử dụng, nên lặp lại việc rửa nguyên liệu rắn một vài lần để rửa sạch muối, từ đó cải thiện độ tinh khiết của chất được thu hồi. Đóng vai trò phương pháp tách rắn-lỏng, có thể sử dụng các phương pháp, ví dụ như phương pháp tách lọc, tách ly tâm, tách lắng cặn hoặc các phương pháp tách tương tự.

Đóng vai trò nước rửa để rửa sạch muối, có thể sử dụng nước sạch có hàm lượng muối thấp, ví dụ, nước máy hoặc nước công nghiệp. Ngoài ra, nên tái sử dụng chất lỏng đã phân tách thu được bằng cách tách rắn-lỏng nước đã xử lý, nước thải rửa thu được từ việc rửa nguyên liệu rắn và/hoặc nước đã xử lý thu được bằng cách xử lý khử muối chất lỏng đã phân tách thu được từ việc phân tách rắn-lỏng. Trong trường hợp này, đóng vai trò phương pháp xử lý khử muối, có thể sử dụng phương pháp, ví dụ, lọc màng, chưng cất trong áp suất giảm và thẩm tách bằng điện.

Tiếp đó, thiết bị thu hồi được sử dụng để thực hiện phương pháp theo sáng chế sẽ được mô tả sau đây cùng với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

FIG. 1 là lưu đồ quy trình thể hiện thiết bị thu hồi đồng theo một phương án của sáng chế. Trong các hình vẽ này, mỗi số tham chiếu thể hiện một bộ phận tương ứng như dưới đây:

1: thiết bị thu đồng, 2: bể phản ứng, 3: bộ phân tách rắn-lỏng, 4: ống chất lỏng thải, 5: ống cấp chất oxy hóa, 6: ống hỗn hợp, 7: bộ điều tiết dòng chảy, 8: ống cấp chất kiềm, 9: dụng cụ đo độ pH, 10: máy khuấy, 11: bơm cấp, 12: bộ chỉ thị mức lỏng, 13: ống cấp nước rửa.

Thiết bị thu hồi đồng 1 thể hiện ở FIG. 1 gồm máy khuấy 10, bể phản ứng 2 có dụng cụ đo độ pH 9 và bộ chỉ thị mức lỏng 12, bộ phân tách rắn-lỏng 3 thông với bể phản ứng 2 qua bơm cấp 11. Ống hỗn hợp 6 được tạo thành bằng cách kết hợp ống chất lỏng thải 4 và ống cấp chất oxy hóa 5 được bố trí bên trên bể phản ứng 2 sao cho hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa có thể được cấp vào bể phản ứng 2.

Lượng chất lỏng thải axit chứa đồng và lượng chất oxy hóa mà đều được cấp vào bể phản ứng lần lượt được kiểm soát bởi bộ điều tiết dòng chảy 7a có trong ống chất lỏng thải 4 và bởi bộ điều tiết dòng chảy 7b có trong ống cấp chất oxy hóa 5, theo đó tạo ra hỗn hợp lỏng có tỷ lệ thích hợp trong ống hỗn hợp 6.

Dung dịch kiềm được cấp vào bể phản ứng 2 qua ống cấp chất kiềm 8. Hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa được bổ sung từ ống hỗn hợp lỏng 6 vào dung dịch kiềm được khuấy bằng máy khuấy 10 và đồng thời sự thay đổi độ pH được đo bằng dụng cụ đo độ pH 9 và độ pH được kiểm soát bằng các bộ điều tiết dòng chảy 7a và 7b sao cho độ pH không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảnh khắc.

Nguyên liệu rắn chứa thành phần chính đồng oxit mà được tạo ra trong bể phản ứng 2 được cung cấp bởi bơm cấp 11 đến bộ phân tách rắn-lỏng 3 mà tiến hành phân tách thành nguyên liệu rắn và chất lỏng đã tách. Tiếp đó, nguyên liệu rắn được rửa bằng nước rửa được cấp từ ống cấp nước rửa 13 và phục vụ cho việc tái sử dụng.

Lưu đồ quy trình được thể hiện ở FIG. 2 là hình vẽ thể hiện thiết bị thu hồi đồng theo một phương án khác của sáng chế. Trong FIG. 2, các số tham chiếu từ 1 đến 13 lần lượt thể hiện các bộ phận tương tự hoặc tương ứng đã thể hiện ở FIG. 1. Số tham chiếu 15 thể hiện bể trộn và số tham chiếu 16 thể hiện máy khuấy của bể trộn.

Trong thiết bị thể hiện ở FIG. 1, ống chất lỏng thải 4 và ống cấp chất oxy hóa 5 được kết hợp với nhau để tạo thành ống hỗn hợp lỏng 6. Trong thiết bị được thể hiện ở FIG. 2, ống chất lỏng thải 4 và ống cấp chất oxy hóa 5 lần lượt được bố trí bên trên bể trộn và chất lỏng thải và chất oxy hóa được trộn đầy đủ trong bể trộn 15 bằng máy khuấy bể trộn 16 và tiếp đó được cấp ở trạng thái đã trộn vào bể phản ứng 2 qua ống hỗn hợp lỏng 6.

Bể trộn 15 không cần phải có dung tích lớn để chứa toàn bộ chất lỏng thải axit chứa đồng cần xử lý và chất oxy hóa cần bổ sung vào chất lỏng thải ở một thời điểm bởi vì độ oxy hóa của chất oxy hóa không tồn tại lâu. Bể trộn 15 nên có dung tích sao

cho chứa được chất lỏng thải axit chứa đồng đã xử lý riêng biệt và chất oxy hóa cần cho chất lỏng thải đã xử lý riêng biệt.

Khi sử dụng thiết bị thể hiện ở FIG. 2, chất lỏng thải axit chứa đồng được xử lý riêng biệt và chất oxy hóa cần cho chất lỏng thải được xử lý riêng biệt được bổ sung vào bể trộn 15 trong khi kiểm soát lưu lượng của chúng bằng thiết bị kiểm soát dòng chảy 7a có trong ống chất lỏng thải 4 và thiết bị kiểm soát dòng chảy 7b có trong ống cấp chất oxy hóa 5. Tiếp đó, chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa được trộn trong bể trộn 15 để tạo thành hỗn hợp lỏng và hỗn hợp lỏng được cấp từ từ theo từng lít từ ống hỗn hợp lỏng đến bể phản ứng trong khi đo độ pH của dung dịch kiềm bằng dụng cụ đo độ pH 9 được lắp trong bể phản ứng 2 và duy trì độ pH sao cho không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảnh khắc.

FIG. 3 là hình vẽ thể hiện thiết bị thu hồi đồng trong đó thiết bị khử muối được đề xuất theo một phương án khác của sáng chế. Thiết bị thu hồi đồng này về cơ bản tương tự thiết bị được thể hiện ở FIG. 1, nhưng khác ở chỗ bộ cô đặc và khử nước 17, thiết bị khử muối 18 và ống nước đã được xử lý khử muối 19 được bố trí phía xuôi dòng so với bộ phân tách rắn-lỏng.

Trong thiết bị này, chất lỏng đã phân tách sau khi được phân tách và loại bỏ trong bộ phân tách rắn-lỏng 3 được khử muối trong thiết bị khử muối 18 và tiếp đó được tái sử dụng qua ống nước đã xử lý khử muối 19 dưới dạng nước rửa trong bộ phân tách rắn-lỏng 3. Ngoài ra, nguyên liệu rắn đã rửa và phân tách trong bộ phân tách rắn-lỏng 3 được chuyển đến bộ cô đặc và khử nước 17 và được cô đặc và được khử nước trong bộ cô đặc và khử nước 17. Nguyên liệu rắn đã cô đặc và khử nước thu được được thu hồi và tái sử dụng làm nguyên liệu chứa đồng. Mặt khác, nước đã phân tách thu được lại được khử muối trong thiết bị khử muối 18 và tiếp đó được tái sử dụng qua ống dẫn nước đã xử lý khử muối 19 dưới dạng nước rửa trong bộ phân tách rắn-lỏng 3 như trong trường hợp chất lỏng đã phân tách nêu trên.

Trong thiết bị của sáng chế, nước sạch có nồng độ muối thấp, ví dụ nước công nghiệp, được sử dụng làm nước rửa. Trong thiết bị thể hiện ở FIG. 3, thay vì sử dụng nước sạch nêu trên hoặc một phần nước sạch, có thể sử dụng chất lỏng đã phân tách thu được từ phản ứng hoặc nước đã xử lý khử muối thu được từ thiết bị khử muối trong đó đã khử muối nước thải rửa và dịch lọc khử nước từ bộ cô đặc và khử nước và do đó, thiết bị này đạt hiệu quả khi xử lý nước thải ở giai đoạn tiếp theo.

Tiếp theo, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

(Phương án 1)

(1) Xử lý chất lỏng thải khắc axit (trong đó độ pH là $-1,2$, nồng độ ion đồng là 120 g/L và nồng độ ion clorua là 220 g/L , sau đây được gọi là “chất lỏng thải khắc axit”) thu được từ quy trình khắc axit bằng mạch in bằng đồng trong dung dịch khắc axit chứa đồng clorua. Trong phương pháp xử lý, chất lỏng thải khắc axit được trộn với dung dịch hydro peroxit để tạo thành hỗn hợp lỏng và sử dụng một phần mười lượng hỗn hợp lỏng nhất định mà cần được bổ sung vào và trộn với dung dịch natri hydroxit sao cho độ pH của hỗn hợp thu được sẽ là $7,2$. Tiếp đó, hỗn hợp lỏng được bổ sung từ từ vào dung dịch natri hydroxit theo từng một phần mười lượng hỗn hợp lỏng nhất định.

Đóng vai trò dung dịch hydro peroxit cần được bổ sung vào chất lỏng thải khắc axit, dung dịch hydro peroxit 30% được sử dụng và tỷ lệ trộn được thiết lập sao cho lượng mol hydro peroxit gấp hai lần lượng mol ion đồng chứa trong chất lỏng thải khắc axit. Ngoài ra, dung dịch natri hydroxit 25% được sử dụng. Khi xử lý 1000 ml chất lỏng thải khắc axit, cần 870 ml dung dịch natri hydroxit 25% để tạo ra độ pH bằng $7,2$ cho dung dịch natri hydroxit mà hỗn hợp lỏng được bổ sung vào và cần 380 ml dung dịch hydro peroxit 30% mà có số mol gấp hai lần số mol của ion đồng chứa trong chất lỏng thải khắc axit.

(2) Quá trình xử lý được tiến hành như sau:

Lần lượt lấy 100 ml chất lỏng thải khắc axit và 38 ml dung dịch hydro peroxit và trộn với nhau để tạo thành hỗn hợp lỏng và để lắng hỗn hợp lỏng trong 60 giây và tiếp đó bổ sung từ từ hỗn hợp lỏng trong hai phút vào 870 mL dung dịch natri hydroxit 25% đang khuấy. Trong khi bổ sung hỗn hợp lỏng, độ pH của dung dịch natri hydroxit sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng được theo dõi bằng dụng cụ đo độ pH sao cho không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảnh khắc.

Sau khi hỗn hợp lỏng được bổ sung vào dung dịch natri hydroxit, dung dịch natri hydroxit được khuấy trong ba phút. Tiếp đó, trộn một lượng tương tự chất lỏng thải khắc axit nêu trên và một lượng tương tự dung dịch hydro peroxit nêu trên được và cũng để lắng trong 60 giây để tạo thành hỗn hợp lỏng. Tiếp đó, tương tự như quy trình

tiến hành ở trên, bổ sung hỗn hợp lỏng trong hai phút vào dung dịch natri hydroxit trong khi theo dõi độ pH và tiếp tục khuấy chất lỏng hỗn hợp trong ba phút.

Lặp lại công đoạn nêu trên cho đến khi chín phần mười tổng lượng hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit được bổ sung vào dung dịch natri hydroxit. Cụ thể là, công đoạn bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch natri hydroxit được lặp lại chín lần.

Tiếp đó, một lượng tương tự chất lỏng thải khắc axit nêu trên và một lượng tương tự của dung dịch hydro peroxit nêu trên được trộn và để lắng trong 60 giây để tạo thành hỗn hợp lỏng và tiếp đó bổ sung từ từ hỗn hợp lỏng trong năm phút vào dung dịch natri hydroxit trong khi theo dõi độ pH của chất lỏng đã trộn sau khi bổ sung sao cho độ pH không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảng khắc và tiếp tục khuấy chất lỏng đã trộn trong 30 phút nữa.

Mối quan hệ giữa tỷ lệ rót (tỷ lệ bổ sung) hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit và độ pH của dung dịch natri hydroxit sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng được thể hiện ở FIG. 4. Trong FIG. 4, tỷ lệ bổ sung “1” là tỷ lệ mà tổng lượng hỗn hợp lỏng gồm 1000 mL chất lỏng thải khắc axit nêu trên và 380mL dung dịch hydro peroxit được bổ sung vào 870 mL dung dịch natri hydroxit.

(3) Bùn màu đen thu được bằng các công đoạn xử lý nêu ở (2). Nồng độ nguyên liệu rắn trong bùn là 72 g/L và phần trăm thể tích bùn sau khi bùn được để lắng trong 30 phút (SV30) là 58% và phần trăm thể tích của bùn sau khi bùn được để lắng trong 60 phút (SV60) là 40%, so với thể tích của chất lỏng bùn ban đầu. Trong phương án này, “chất lỏng bùn ban đầu” là bùn trước khi được để lắng. Điều tương tự vẫn đúng trong các phương án và ví dụ so sánh sau đây. Phần dịch nổi thu được sau khi để lắng bùn khá trong và không màu và nồng độ đồng tan trong phần dịch nổi nhỏ hơn 1mg/L. Ở đây, SV30 và SV60 lần lượt thể hiện các mức về tỷ lệ thể tích nguyên liệu rắn thu được trong bùn sau 30 phút để lắng và 60 phút để lắng, tức là SV30 và SV60 là một trong số các chỉ số thể hiện xu hướng kết lắng của nguyên liệu rắn trong bùn.

Nguyên liệu rắn trong bùn thu được từ việc xử lý nêu trên được tách bằng cách ly tâm và phần dịch nổi được loại bỏ. Tiếp đó, bổ sung nước máy với lượng bằng một phần hai lượng phần dịch nổi đã loại bỏ vào bùn và khuấy bùn. Tiếp đó, lặp lại hai lần việc rửa bổ sung bằng cách ly tâm. Làm khô nguyên liệu rắn sau khi rửa và phân tích các thành phần của chất đã thu hồi bằng thiết bị nhiễu xạ tia X dạng bột (thiết bị nhiễu xạ tia X: RINT2200 của hãng Rigaku, ống tia X: Cu, dòng/điện áp: 40kV/40mA). Kết

quả của phép phân tích này được thể hiện ở FIG. 5. Tất cả các mẫu đỉnh nhiễu xạ được phân tích chủ yếu thuộc về các mẫu đỉnh nhiễu xạ (được thể hiện bởi 41-0254) của đồng oxit (CuO), từ đó thấy rằng đã thu được chất có thành phần chính là đồng oxit. Độ tinh khiết của đồng oxit trong chất thu được là 95%. Như mô tả ở trên, nguyên liệu rắn thu được từ việc xử lý theo công nghệ của sáng chế chứa đồng oxit làm thành phần chính. Việc tách rắn-lỏng tương đối dễ, khả năng khử nước tương đối cao và công đoạn thu hồi dễ do đặc tính của nguyên liệu rắn.

(Phương án 2)

Phương án 2 sử dụng chất lỏng thải khắc axit, dung dịch hydro peroxit và dung dịch natri hydroxit tương tự như đã sử dụng trong phương án 1 và tỷ lệ trộn của chúng cũng không thay đổi. Tuy nhiên, việc xử lý trong phương án này được tiến hành theo một phương pháp khác. Trong phương pháp xử lý trong phương án này, chất lỏng thải khắc axit được trộn với dung dịch hydro peroxit để tạo thành hỗn hợp lỏng, và một nửa lượng xác định hỗn hợp lỏng mà được thêm và trộn với dung dịch natri hydroxit sao cho độ pH của hỗn hợp thu được là 7,2 được bổ sung vào dung dịch natri hydroxit. Tiếp đó, một phần tư lượng của hỗn hợp lỏng, một phần tám lượng của hỗn hợp lỏng và một phần sáu lượng của hỗn hợp lỏng được bổ sung từ từ vào dung dịch natri hydroxit sao cho phản ứng diễn ra và cuối cùng một phần mười sáu lượng của hỗn hợp lỏng được bổ sung vào dung dịch natri hydroxit để hoàn thành phản ứng.

Trước hết, lần lượt lấy chất lỏng thải khắc axit (500 mL) và dung dịch hydro peroxit (190 mL) tương ứng với một nửa lượng của hỗn hợp lỏng và trộn với nhau để tạo thành hỗn hợp lỏng và để lắng hỗn hợp lỏng trong 60 giây. Tiếp đó, thêm từ từ hỗn hợp lỏng trong năm phút vào dung dịch natri hydroxit 25% (870ml) đang khuấy và trong khi bổ sung hỗn hợp lỏng, độ pH của dung dịch natri hydroxit sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng được theo dõi bằng dụng cụ đo độ pH sao cho không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảng khắc. Sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch natri hydroxit, dung dịch natri hydroxit được để lắng trong mười phút sau khi khuấy.

Tiếp theo, lần lượt lấy chất lỏng thải khắc axit (250 mL) và dung dịch hydro peroxit (95mL) tương ứng với một phần tư lượng của hỗn hợp lỏng và trộn với nhau để tạo thành hỗn hợp lỏng và để lắng hỗn hợp lỏng trong 60 giây. Tiếp đó, thêm từ từ hỗn hợp lỏng trong bốn phút vào dung dịch natri hydroxit 25% đang khuấy, trong khi vẫn

theo dõi độ pH như quy trình trước đó. Sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch natri hydroxit, để lắng dung dịch natri hydroxit trong sáu phút sau khi khuấy.

Ngoài ra, lần lượt lấy chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit tương ứng với một phần tám lượng của hỗn hợp lỏng và trộn với nhau để tạo thành hỗn hợp lỏng và để lắng hỗn hợp lỏng trong 60 giây. Tiếp đó, thêm từ từ hỗn hợp lỏng trong hai phút vào dung dịch natri hydroxit 25% đang khuấy, trong khi theo dõi độ pH. Sau khi thêm hỗn hợp lỏng vào dung dịch natri hydroxit, để lắng dung dịch natri hydroxit trong ba phút sau khi khuấy. Tiếp đó, lần lượt lấy chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit tương ứng với một phần sáu lượng của hỗn hợp lỏng và trộn với nhau để tạo thành hỗn hợp lỏng và thêm hỗn hợp lỏng vào dung dịch natri hydroxit 25%.

Cuối cùng, trộn chất lỏng thải khắc axit còn lại và dung dịch hydro peroxit tương ứng với một phần sáu lượng của hỗn hợp lỏng và để lắng trong 60 giây. Tiếp đó, thêm từ từ hỗn hợp lỏng trong năm phút vào dung dịch natri hydroxit, trong khi theo dõi cẩn thận độ pH sao cho không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảnh khắc. Sau khi bổ sung hỗn hợp lỏng vào dung dịch natri hydroxit, để lắng dung dịch natri hydroxit trong 30 phút sau khi khuấy.

Bùn màu đen thu được bằng các quy trình xử lý. Nồng độ nguyên liệu rắn trong bùn là 72g/L và phần trăm thể tích bùn sau khi để lắng bùn trong 30 phút (SV30) là 60% và phần trăm thể tích của bùn sau khi để lắng bùn trong 60 phút (SV60) là 43%, so với thể tích của chất lỏng bùn ban đầu. Phần dịch nổi thu được sau khi để lắng bùn khá trong và không màu và nồng độ đồng hòa tan trong phần dịch nổi nhỏ hơn 1mg/L.

Tóm lại, giống như trong phương án 1, đồng được loại bỏ và thu hồi từ chất lỏng thải dưới dạng nguyên liệu rắn có khả năng tách lắng cặn cao.

(Phương án 3)

Phương án 3 sử dụng chất lỏng thải khắc axit, dung dịch hydro peroxit và dung dịch natri hydroxit tương tự như được sử dụng trong phương án 1 và không thay đổi tỷ lệ trộn của chúng. Tuy nhiên, việc xử lý được tiến hành theo một phương pháp khác. Trong phương pháp xử lý theo phương án này, trộn liên tục chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit ở tỷ lệ thể tích tương tự như trong phương án 1, cụ thể là ở tỷ lệ thể tích của chất lỏng thải khắc axit so với dung dịch hydro peroxit là 1:0,38. Nói cách khác, trộn liên tục chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit với nhau và đồng thời bổ sung từ từ vào dung dịch natri hydroxit, trong khi theo dõi độ pH của

dung dịch natri hydroxit mà chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit đã được bổ sung vào bằng dụng cụ đo độ pH sao cho không giảm về 7 hoặc thấp hơn dù chỉ một khoảng khắc. Công đoạn bổ sung chất lỏng thải khắc axit và hydro peroxit vào dung dịch natri hydroxit ngừng lại khi độ pH bằng 8 và để lắng dung dịch natri hydroxit trong 30 phút sau khi khuấy.

Tóm lại, giống như trong phương án 1, đồng được loại bỏ và thu hồi từ chất lỏng thải dưới dạng nguyên liệu rắn có khả năng tách lắng cặn cao.

(Ví dụ so sánh 1)

Trong khi khuấy chất lỏng thải khắc axit tương tự trong phương án 1, bổ sung dung dịch natri hydroxit 25% vào chất lỏng thải khắc axit sao cho độ pH được điều chỉnh đến khoảng chín ($\text{pH} \approx 9$). Trong công đoạn trung hòa, nguyên liệu rắn màu xanh lá cây nhạt bắt đầu kết tủa ở thời điểm khi độ pH khoảng 1,5 ($\text{pH} \approx 1,5$). Khi tăng lượng bổ sung dung dịch natri hydroxit, lượng nguyên liệu rắn kết tủa tăng và tạo ra bùn nhão mà rất khó thực hiện tách rắn-lỏng khi độ pH trong khoảng 4 hoặc lớn hơn.

Tiếp đó, bổ sung một lượng nhất định dung dịch hydro peroxit 30% mà có số mol gấp hai lần số mol ion đồng chứa trong chất lỏng thải vào dung dịch (bùn nhão) mà có độ pH bằng khoảng chín ($\text{pH} \approx 9$) sau khi trung hòa, từ đó làm cho hydro peroxit bị phân hủy cùng với việc tạo bọt rất mạnh. Bùn nhão tạm thời thay đổi màu của nó thành đỏ nâu ngay sau khi thêm hydro peroxit, nhưng bản chất của bùn không thay đổi, khi mà bùn vẫn nhão. Ngoài ra, tông màu của bùn trở về màu ban đầu trong khoảng 30 phút.

Bổ sung nước máy với lượng gấp đôi thể tích bùn vào bùn nhão thu được từ xử lý nêu trên và khuấy bùn và nước máy và tiếp đó lặp lại hai lần rửa bằng ly tâm. Phân tích thành phần của chất thu được sau khi làm khô nguyên liệu rắn sau rửa bằng nhiễu xạ tia X bằng cách sử dụng thiết bị nhiễu xạ tia X đã được sử dụng trong phương án 1. Kết quả của phép phân tích này được thể hiện ở FIG. 6. Tất cả các mẫu đỉnh nhiễu xạ được phân tích đều thuộc về mẫu đỉnh (được thể hiện bằng 18-0439) của muối kép đồng clorua và đồng hydroxit ($\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$). Cụ thể là, thành phần chính của nguyên liệu rắn thu được trong việc xử lý này là muối kép đồng clorua và đồng hydroxit.

(Ví dụ so sánh 2)

Bổ sung dung dịch hydro peroxit 30% vào chất lỏng thải khắc axit tương tự như được sử dụng trong phương án 1 sao cho số mol hydro peroxit có thể gấp hai lần số mol ion đồng chứa trong chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit và trộn chất lỏng thải khắc axit và tiếp đó để lắng hỗn hợp lỏng trong 60 giây. Tiếp đó, trong khi khuấy hỗn hợp lỏng, bổ sung từ từ dung dịch natri hydroxit 25% vào hỗn hợp lỏng và điều chỉnh độ pH đến khoảng chín ($\text{pH} \approx 9$). Sau đó, tiếp tục khuấy trong 75 phút.

Bùn thu được trong công đoạn xử lý này có màu đỏ nâu. Kết quả ở ví dụ này khác so với kết quả ở ví dụ so sánh 1 và điều này được hiểu là bùn chứa đồng oxit. Tuy nhiên, nồng độ nguyên liệu rắn trong bùn thu được là 80g/L và phần trăm thể tích của bùn sau khi bùn được để lắng trong 30 phút (SV30) là 100% và phần trăm thể tích của bùn sau khi bùn được để lắng trong 60 phút (SV60) là 99%, so với thể tích của chất lỏng bùn gốc. Sản lượng nguyên liệu rắn ở ví dụ này lớn hơn so với phương án 1 và nguyên liệu rắn có khả năng tách lắng cặn thấp hơn, so với nguyên liệu rắn thu được từ phương án 1.

Phân tách nguyên liệu rắn trong bùn thu được từ xử lý nêu trên bằng cách ly tâm và loại bỏ phần dịch nổi. Tiếp đó, bổ sung nước máy với lượng tương ứng với một nửa lượng dịch nổi đã loại bỏ vào bùn và khuấy bùn và nước máy và tiếp đó lặp lại việc rửa bằng cách ly tâm hai lần. Phân tích các thành phần của chất thu được sau khi làm khô nguyên liệu rắn sau rửa bằng nhiễu xạ tia X dạng bột bằng cách sử dụng thiết bị nhiễu xạ tia X như đã sử dụng trong phương án 1. Kết quả của phép phân tích này được thể hiện ở FIG. 7. Tất cả các mẫu đỉnh nhiễu xạ được phân tích chủ yếu thuộc về mẫu đỉnh nhiễu xạ (được thể hiện bằng 18-0439) của muối kép của đồng clorua và đồng hydroxit ($\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$) hoặc mẫu đỉnh nhiễu xạ (được thể hiện bằng 41-0254) của đồng oxit (CuO). Cụ thể là, nguyên liệu rắn thu được từ việc xử lý này chứa muối kép của đồng clorua và đồng hydroxit và đồng oxit.

(Ví dụ so sánh 3)

Thời gian để lắng hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit là 25 phút. Tiến hành công đoạn xử lý này trong điều kiện tương tự phương án 1, cũng với khoảng thời gian nêu trên.

Bùn thu được trong công đoạn xử lý này có màu nâu đen và điều này được hiểu là bùn chứa phần trăm đồng oxit cao. Tuy nhiên, nồng độ nguyên liệu rắn trong bùn là 74g/L và phần trăm thể tích của bùn sau khi để lắng trong 30 phút (SV30) là 99% và

phần trăm thể tích của bùn sau khi để lắng bùn trong 60 phút (SV60) là 95%, so với thể tích của chất lỏng bùn gốc. Sản lượng nguyên liệu rắn ở ví dụ này lớn hơn so với phương án 1 và nguyên liệu rắn có khả năng tách lắng cặn kém hơn, so với nguyên liệu rắn thu được từ phương án 1.

(Ví dụ so sánh 4)

Sử dụng chất lỏng thải khắc axit, dung dịch hydro peroxit và dung dịch natri hydroxit tương tự như được sử dụng trong phương án 1. Bổ sung một phần mười lượng chất lỏng thải khắc axit nhất định tương tự phương án 1 mà cần được bổ sung và trộn với dung dịch natri hydroxit và dung dịch hydro peroxit sao cho độ pH của chất lỏng được trộn (dung dịch natri hydroxit, chất lỏng thải khắc axit và hydro peroxit) bằng 7,2 vào dung dịch natri hydroxit 25% tiếp đó khuấy trong 60 giây. Sau đó, bổ sung từ từ một lượng dung dịch hydro peroxit 30% trong hai phút vào chất lỏng đã trộn nêu trên gồm chất lỏng thải khắc axit và dung dịch natri hydroxit sao cho số mol của hydro peroxit gấp hai lần số mol của ion đồng chứa trong chất lỏng thải khắc axit và tiếp đó khuấy chất lỏng thu được trong hai phút. Lặp lại công đoạn nêu trên cho đến khi lần lượt bổ sung chín phần mười chất lỏng thải khắc axit và dung dịch hydro peroxit vào dung dịch natri hydroxit theo cách tương tự phương án 1. Tiếp đó, bổ sung lượng tương tự chất lỏng thải khắc axit nêu trên vào dung dịch natri hydroxit và khuấy trong 60 giây và thêm từ từ lượng tương tự dung dịch hydro peroxit nêu trên trong năm phút vào chất lỏng đã trộn nêu trên và tiếp đó khuấy chất lỏng thu được trong 30 phút.

Bùn thu được trong công đoạn xử lý này có màu nâu đen và điều này được hiểu là bùn chứa phần trăm đồng oxit cao. Tuy nhiên, nồng độ nguyên liệu rắn trong bùn là 77g/L và phần trăm thể tích bùn sau khi để lắng bùn trong 30 phút (SV30) là 93% và phần trăm thể tích bùn sau khi để lắng bùn trong 60 phút (SV60) là 89%, so với thể tích của chất lỏng bùn gốc. Sản lượng nguyên liệu rắn ở ví dụ này lớn hơn sản lượng nguyên liệu rắn ở phương án 1 và nguyên liệu rắn có khả năng tách lắng cặn kém hơn so với nguyên liệu rắn thu được từ phương án 1.

(Phương án 4)

Đóng vai trò chất lỏng thải cần xử lý, xử lý chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt trong quy trình sản xuất lá đồng điện phân (trong đó độ pH là 0,0, nồng độ ion đồng là 66g/L và nồng độ ion clorua là 169g/L). Việc xử lý được tiến hành theo

quy trình phản ứng, sự kiểm soát độ pH và điều kiện thời gian tương tự như phương án 1.

Đóng vai trò dung dịch hydro peroxit bổ sung vào chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt, sử dụng dung dịch hydro peroxit 30% và thiết lập tỷ lệ trộn sao cho số mol của hydro peroxit gấp hai lần số mol ion đồng chứa trong chất lỏng thải. Ngoài ra, sử dụng dung dịch natri hydroxit 10%. Khi xử lý 1000ml chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt, cần 615ml dung dịch natri hydroxit 10% và 210 ml dung dịch hydro peroxit 30% mà có số mol gấp hai lần số mol ion đồng chứa trong chất lỏng thải sao cho độ pH của chất lỏng thu được bằng cách trộn chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt, dung dịch hydro peroxit và dung dịch natri hydroxit bằng 7.2.

Bùn thu được từ việc xử lý này có màu đen. Nồng độ nguyên liệu rắn trong bùn là 40g/L và phần trăm thể tích của bùn sau khi để lắng bùn trong 30 phút (SV30) là 35% và phần trăm thể tích của bùn sau khi để lắng bùn trong 60 phút (SV60) là 25%, so với thể tích của chất lỏng bùn gốc. Phần dịch nổi thu được sau khi để lắng bùn khá trong và không màu và nồng độ đồng hòa tan trong phần dịch nổi nhỏ hơn 1mg/L.

(Ví dụ so sánh 5)

Trong khi khuấy chất lỏng thải sau khi làm mới chất lỏng bề mặt tương tự như được sử dụng trong phương án 4, bổ sung dung dịch natri hydroxit 10% vào chất lỏng thải sao cho độ pH được điều chỉnh đến khoảng chín ($\text{pH} \approx 9$). Trong công đoạn trung hòa này, nguyên liệu rắn có màu xanh lơ nhạt bắt đầu kết tủa vào thời điểm khi độ pH khoảng 1,5 ($\text{pH} \approx 1,5$). Khi tăng lượng bổ sung dung dịch natri hydroxit, lượng nguyên liệu rắn kết tủa tăng và tạo ra bùn nhão mà khó tách rắn-lỏng khi độ pH lớn hơn hoặc bằng 4.

Tiếp theo, bổ sung một lượng nhất định dung dịch hydro peroxit 30% mà có số mol gấp hai lần số mol của ion đồng chứa trong chất lỏng thải vào chất lỏng này (bùn nhão) mà có độ pH bằng khoảng chín ($\text{pH} \approx 9$) sau khi trung hòa, từ đó làm phân huy cho hydro peroxit với sự tạo bọt rất lớn. Bùn nhão tạm thời thay đổi màu thành đỏ nâu ngay khi thêm hydro peroxit, nhưng bản chất của bùn không thay đổi, do bùn vẫn nhão. Ngoài ra, tông màu của bùn chuyển thành màu ban đầu trong khoảng 30 phút.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể thu hồi đồng hiệu quả trong chất lỏng thải axit chứa đồng nồng độ cao ví dụ chất lỏng thải khắc axit hoặc chất lỏng thải sau khi làm mới bề mặt điện trong khi tránh được sự tạo thành muối kép và kết tủa đồng dưới dạng oxit không hòa tan, từ đó loại bỏ và thu hồi đồng có trong chất lỏng thải một cách kinh tế và hiệu quả.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng bao gồm:

kết hợp chất lỏng thải axit chứa đồng với chất oxy hóa để thu được lượng hỗn hợp lỏng định trước gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa, sự kết hợp chất lỏng thải axit chứa đồng với chất oxy hóa được thực hiện trong khoảng thời gian định trước trong khoảng từ 5 giây đến 20 phút;

sau khi kết hợp, bổ sung từng một phần mười lượng định trước hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa vào trong dung dịch chất kiềm trong khi độ pH của hỗn hợp thu được gồm dung dịch chất kiềm và hỗn hợp lỏng được điều chỉnh sao cho không bao giờ giảm về 7 hoặc thấp hơn; và

thu nguyên liệu rắn có thành phần chính là đồng oxit.

2. Phương pháp thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng theo điểm 1, trong đó bước kết hợp để thu được hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa được thực hiện bằng cách hợp nhất dòng cung cấp chất lỏng thải axit chứa đồng và dòng cung cấp chất oxy hóa với nhau.

3. Phương pháp thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng theo điểm 1, trong đó bước kết hợp để thu được hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa được thực hiện bằng cách trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa với nhau trong bể trộn.

4. Phương pháp thu hồi đồng theo điểm 1, trong đó bước bổ sung hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa bao gồm việc bổ sung hỗn hợp lỏng vào bể phản ứng trong đó dung dịch chất kiềm được cấp vào, bằng cách nhỏ giọt hỗn hợp lỏng hoặc bằng cách rót hỗn hợp lỏng qua ống dẫn.

5. Phương pháp thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng theo điểm 1, trong đó hydro peroxit được sử dụng làm chất oxy hóa.

6. Phương pháp thu hồi đồng để thu hồi đồng từ chất lỏng thải axit chứa đồng theo điểm 1, trong đó bước bổ sung từng một phần mười lượng định trước hỗn hợp lỏng vào trong dung dịch chất kiềm được thực hiện trong khoảng thời gian ít nhất 2 phút, sau đó là khoảng thời gian ít nhất 3 phút để khuấy dung dịch chất kiềm mà không cần bổ sung thêm bất kỳ phần hỗn hợp lỏng nào.

7. Phương pháp sản xuất chất chứa đồng bao gồm:

kết hợp chất lỏng thải axit chứa đồng với chất oxy hóa để thu được lượng hỗn hợp lỏng định trước gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa, việc kết hợp chất lỏng thải axit chứa đồng với chất oxy hóa này được thực hiện trong khoảng thời gian định trước khoảng từ 5 giây đến 20 phút;

sau khi kết hợp, bổ sung từng một phần mười lượng định trước hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa vào trong dung dịch chất kiềm trong khi độ pH của hỗn hợp thu được gồm dung dịch chất kiềm và hỗn hợp lỏng được điều chỉnh sao cho không bao giờ giảm về 7 hoặc thấp hơn; và

tạo ra chất chứa đồng mà có thành phần chính là đồng oxit.

8. Phương pháp sản xuất chất chứa đồng theo điểm 7, trong đó bước kết hợp để thu được hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa được thực hiện bằng cách hợp nhất dòng cung cấp chất lỏng thải axit chứa đồng và dòng cung cấp chất oxy hóa với nhau.

9. Phương pháp sản xuất chất chứa đồng theo điểm 7, trong đó bước kết hợp để thu được hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa được thực hiện bằng cách trộn chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa với nhau trong bể trộn.

10. Phương pháp sản xuất chất chứa đồng theo điểm 7, trong đó bước bổ sung hỗn hợp lỏng gồm chất lỏng thải axit chứa đồng và chất oxy hóa bao gồm việc bổ sung hỗn hợp lỏng vào bể phản ứng trong đó dung dịch chất kiềm được cấp vào, bằng cách nhỏ giọt hỗn hợp lỏng hoặc bằng cách rót hỗn hợp lỏng qua ống dẫn.

11. Phương pháp sản xuất chất chứa đồng theo điểm 7, trong đó trong đó hydro peroxit được sử dụng làm chất oxy hóa.

12. Phương pháp sản xuất chất chứa đồng theo điểm 7, trong đó bước bổ sung từng một phần mười lượng định trước hỗn hợp lỏng vào trong dung dịch chất kiềm được thực hiện trong khoảng thời gian ít nhất 2 phút, sau đó là khoảng thời gian ít nhất 3 phút để khuấy dung dịch chất kiềm mà không cần bổ sung thêm bất kỳ phần hỗn hợp lỏng nào.

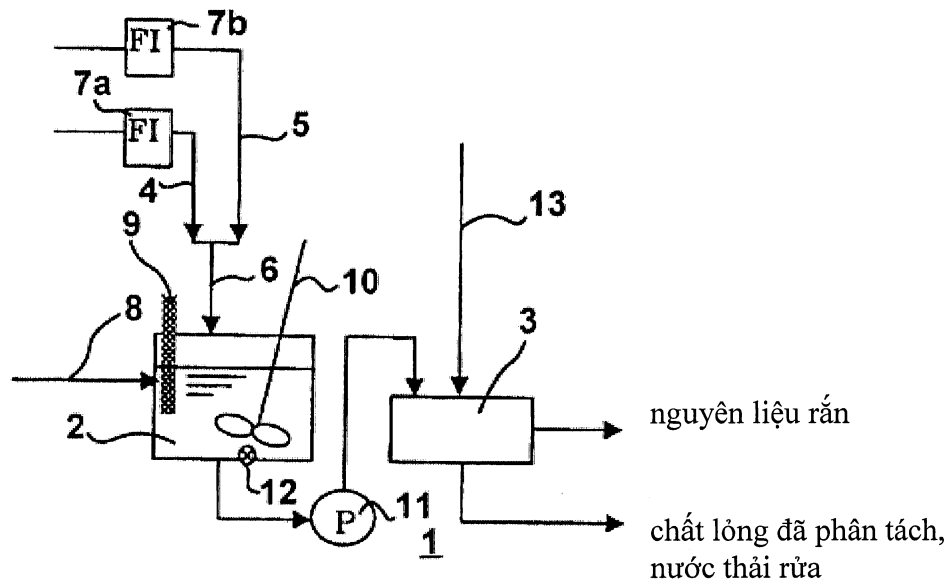
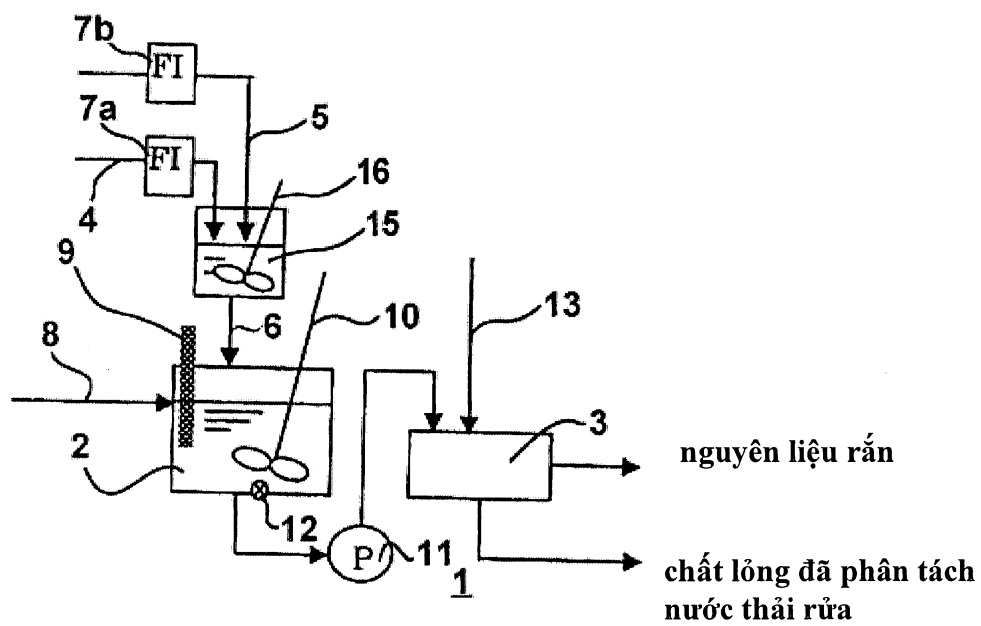
FIG.1**FIG.2**

FIG.3

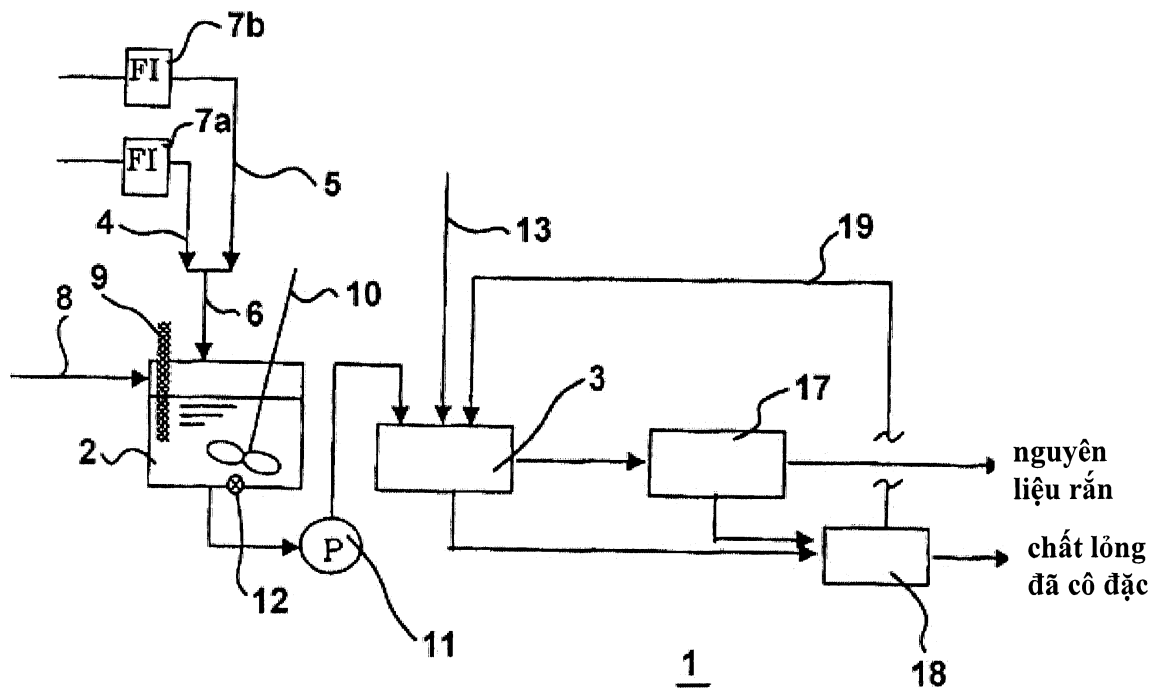


FIG.4

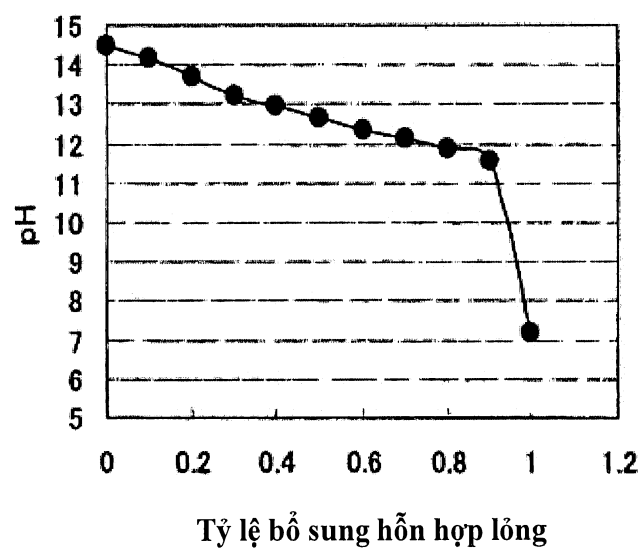


FIG. 5

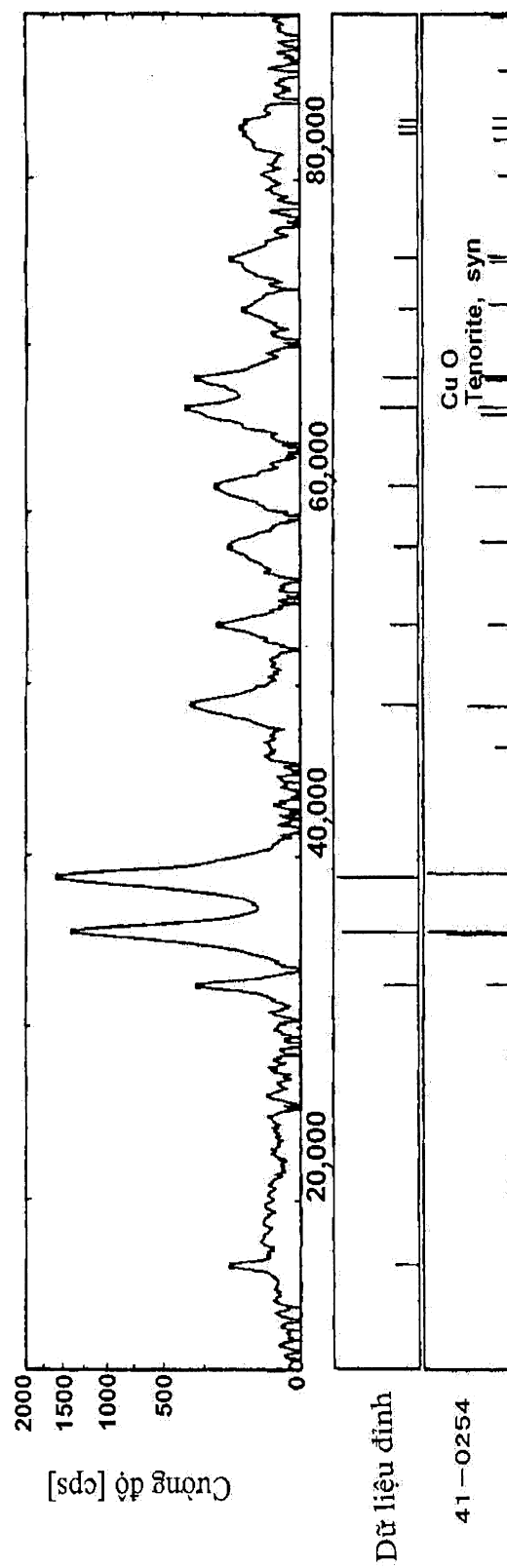


FIG.6

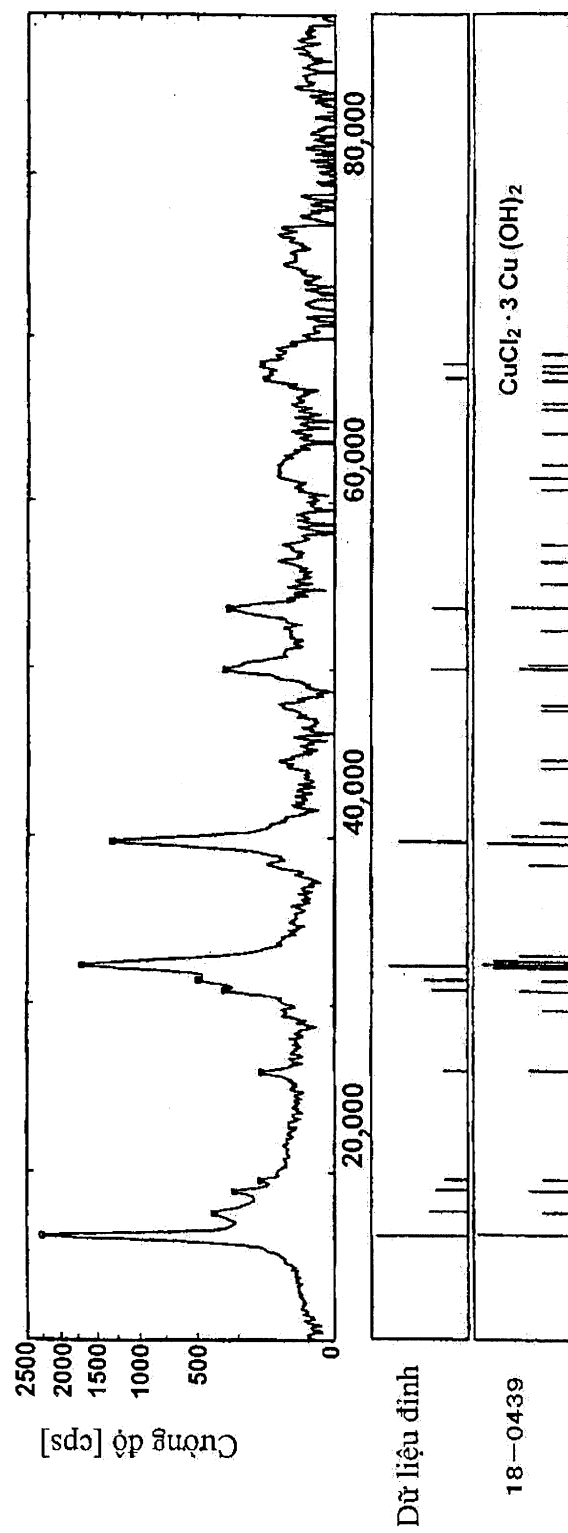


FIG.7

