



(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) 
1-0021650

(51)⁷ **C01F 7/00, 7/06, 7/04, 7/14, 7/47**

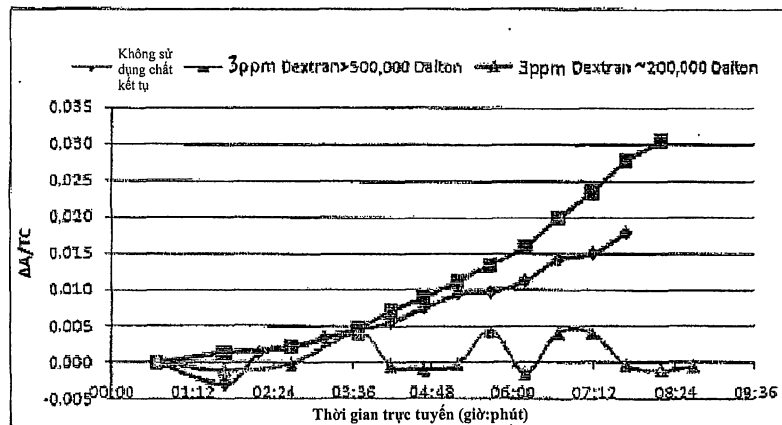
(13) **B**

(21) 1-2013-00926 (22) 05.09.2011
(86) PCT/AU2011/001143 05.09.2011 (87) WO2012/031316 15.03.2012
(30) 2010903987 06.09.2010 AU
(45) 25.09.2019 378 (43) 25.07.2013 304
(73) **ALCOA OF AUSTRALIA LIMITED (AU)**
Corner Davy and Marmion Streets, Booragoon, Western Australia 6154, Australia
(72) **HANNA, Glen Alan (AU), LOAN, Mitch (AU), LEE, Felicia Ai-nee (AU)**
(74) **Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)**

(54) **PHƯƠNG PHÁP LÀM TĂNG TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA DUNG DỊCH BAYER**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer, phương pháp này bao gồm bước cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo phần triệu (ppm).

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp kiểm soát quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm ra khỏi dung dịch Bayer.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer để kiểm soát quá trình kết tủa các hợp chất chứa nhôm từ dung dịch này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quá trình sản xuất nhôm oxit từ quặng chứa nhôm oxit, như bauxit, được thực hiện theo cách thông thường nhất là sử dụng quy trình Bayer. Theo quy trình này, quặng chứa nhôm oxit trước hết được cho tiếp xúc với dung dịch aluminat xút tái sử dụng ở nhiệt độ cao, theo quy trình thường được gọi là nấu quặng.

Sau khi nấu quặng, áp suất của huyền phù đặc chứa bùn đỏ không tan trong dung dịch natri aluminat (còn được gọi là dung dịch xanh lá cây) được giảm tới áp suất khí quyển bằng một dãy các bể giảm áp. Sau đó, bùn đỏ không tan được tách ra khỏi dung dịch natri aluminat. Đôi khi, nguyên liệu thô có thể được loại bỏ trong các xyclon thô được gọi là bể cát, trong khi phần chủ yếu của nguyên liệu này được kết lắng trong các bể lắng nghiêng có bổ sung chất kết tụ. Bùn đỏ được lấy ra dưới dạng dòng đáy của bể lắng và sau đó thường được rửa theo chu trình rửa dòng ngược để thu hồi hợp chất xút và nhôm oxit hòa tan. Thông thường, dòng chảy tràn còn chứa huyền phù mịn của các hạt bùn đỏ chứa sắt oxit, sắt hydroxit, silic oxit và chất tương tự, và để loại bỏ các hợp chất này ra khỏi sản phẩm nhôm oxit, dòng chảy tràn này thường được cho đi qua một hoặc nhiều bộ lọc.

Dung dịch chảy tràn đã làm trong được làm lạnh trong thiết bị trao đổi nhiệt để làm tăng mức độ quá bão hòa của nhôm oxit hòa tan. Điều này làm thúc đẩy quá trình kết tủa nhôm tri-hydroxit (gibsit), trong quy trình Bayer, dung dịch này còn được cấy mầm tinh thể nhôm tri-hydroxit. Nhôm tri-hydroxit kết tủa được tách ra khỏi dung dịch aluminat xút, một phần nhôm tri-hydroxit được tái sử dụng làm mầm tinh thể và phần còn lại được thu hồi dưới dạng sản phẩm. Dung dịch aluminat kiềm còn lại được tái tuần hoàn để tiếp tục nấu quặng chứa nhôm oxit.

Để kết tủa nhôm oxit một cách hữu hiệu và hiệu quả về chi phí, tỷ lệ nồng độ nhôm oxit so với tổng nồng độ kiềm (tức là tỷ lệ A/TC) cao là cần thiết để tạo ra dung dịch quá bão hòa. Tuy nhiên, hiệu quả này giảm đi khi nhôm oxit hòa tan bất kỳ bị kết tủa trước (và trong) quá trình lọc; điều này còn làm giảm thời gian ở trạng thái hoạt động của bộ lọc, bể chứa và đường ống, ảnh hưởng tiêu cực đến chi phí vận hành và thu hồi nhôm oxit và soda. Do đó, phần lớn các nhà máy tinh luyện vận hành trong khoảng được ưu tiên của tỷ lệ nồng độ nhôm oxit với tổng nồng độ kiềm, nếu tỷ lệ cao hơn khoảng này thì việc lọc sẽ gặp khó khăn hoặc nhôm oxit bị tổn hao trong thiết bị nầu quặng, bể lắng hoặc bể rửa (hoặc hệ thống đường ống cấp liệu cho các bể) trở nên quá tốn kém, và lượng tổn hao dòng hoặc chi phí bảo dưỡng tăng lên.

Dextran, là một polysacarit bao gồm các phân tử glucoza mạch nhánh lặp lại, đã được mô tả là để sử dụng trong quy trình Bayer. Cụ thể hơn, dextran là một glucan liên kết với α -D-1,6-glucoza có các mạch bên liên kết ở vị trí 1-3 với các đơn vị mạch chính của polyme sinh học dextran. Mức độ phân nhánh là khoảng 5% và các mạch nhánh thường có chiều dài 1-2 đơn vị glucoza. Nói chung, dextran có các phân đoạn khác nhau, tùy thuộc vào trọng lượng phân tử. Trong ngành dược, các phân đoạn dextran có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 1000 đến 2 triệu Dalton là phổ biến.

Patent Canada số 825234 mô tả việc sử dụng dextran hoặc dextran sulfat làm chất keo tụ và chất trợ lọc để chiết nhôm oxit trihydrat ra khỏi dung dịch kiềm. Tài liệu này cũng cho rằng dextran hoặc dextran sulfat “có trọng lượng phân tử càng cao càng tốt” là được ưu tiên. Tài liệu này cũng cho rằng “dextran hoặc dextran sulfat có trọng lượng phân tử thấp hơn khoảng $\frac{1}{2}$ triệu không là chất keo tụ nhôm oxit trihydrat hiệu quả, và cũng không là chất trợ lọc hiệu quả”.

Patent Mỹ số 5091159 mô tả quy trình trong đó dextran tan trong nước có trọng lượng phân tử ít nhất 50000, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 500000 đến 10 triệu, được bổ sung vào dòng chảy tràn của (các) bể lắng trước khi cho đi qua máy lọc ép Kelly. Lượng được bổ sung của chất này nằm trong khoảng từ 0,05 đến 15 mg/l. Việc bổ sung dextran được cho là để làm tăng tốc độ lọc trong máy lọc ép Kelly, điều này lại dẫn đến làm tăng năng suất nhôm oxit. Điều thú vị là trong quy trình này, dextran được sử dụng ngoài chất trợ lọc ‘thuộc loại vôi’ truyền thống.

Patent Mỹ số 5387405 mô tả “việc cải thiện độ trong của dung dịch Bayer”, trong đó dòng chảy tràn của bể lắng được bổ sung cả polyme sinh học hydrat cacbon, như dextran, và chất trợ lọc trước khi lọc. Dextran này có trọng lượng phân tử ít nhất 10000, và tốt hơn là ít nhất 50000, và tốt nhất là ít nhất 1 triệu. Dextran này được bổ sung với lượng ít nhất 0,1 mg/l. Chất trợ lọc có thể là vôi tôi, canxi oxit và chất tương tự. Tỷ lệ trọng lượng của dextran với chất trợ lọc nằm trong khoảng từ 1:25 đến 1:2500.

Patent Mỹ số 5716530 mô tả việc bổ sung polysacarit hoặc “polyme sinh học” tan trong nước với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 15 mg/l vào dòng chảy tràn của bể lắng trước khi lọc bằng bộ lọc cát riêng để cải thiện hiệu quả loại chất rắn. Tốt hơn nếu polyme sinh học là polysacarit do vi sinh vật tổng hợp, polysacarit này có thể là “dẫn xuất dextran” hoặc “dextran sulfat”. Polyme sinh học được sử dụng có trọng lượng phân tử “ít nhất 50000 mặc dù trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 500000 đến 10 triệu là được ưu tiên”.

Patent Mỹ số 6740249 mô tả việc sử dụng chất xử lý dung dịch Bayer, chất xử lý này là hỗn hợp của tinh bột và một polysacarit khác. Polysacarit này có thể là dextran hoặc nhiều hợp chất khác. Polysacarit này có thể có mặt với lượng tối đa là 10ppm, nhưng tốt hơn là 5ppm. Tốt hơn nếu tỷ lệ polysacarit với tinh bột nằm trong khoảng từ 9:1 đến 1:9. Tinh bột được sử dụng để làm giảm lượng polysacarit cần sử dụng, và do đó làm giảm chi phí của quy trình.

Patent Mỹ số 7192568 mô tả quy trình sản xuất chất trợ lọc tricanxi aluminat (TCA), trong đó vôi tôi được bổ sung “chất hoạt động bề mặt”, chất hoạt động bề mặt này có thể là đường hoặc polysacarit, ngoài các chất khác. Có rất ít thông tin chi tiết về bản chất cụ thể của chất hoạt động bề mặt trừ thông tin về natri gluconat, trong đó natri gluconat được bổ sung vào bể tôi vôi dưới dạng dung dịch 400 g/l trong nước ở tỷ lệ sao cho nồng độ chất này là 390 mg/l trong (các) bể tôi vôi hoặc 110 mg/l trong thiết bị làm nguội vôi tôi.

Ngoài việc sử dụng làm chất trợ lọc, dextran còn được mô tả là để sử dụng trong bể lắng (còn được gọi là thùng lắng) và bể rửa để thúc đẩy quá trình keo tụ bằng cách làm giảm nồng độ chất rắn của dòng chảy tràn, làm tăng tốc độ sa lắng và tỷ trọng chất

rắn của dòng chảy của bể. Patent Mỹ số 5008089 mô tả việc sử dụng dextran và polyme anion tổng hợp cho bể lắng và bể rửa thông qua việc bổ sung riêng rẽ, tốt hơn là bổ sung dextran trước khi bổ sung polyme anion tổng hợp. Patent Mỹ số 6726845 mô tả việc sử dụng dextran kết hợp với tinh bột và chất keo tụ tổng hợp tan trong nước, tốt hơn là dextran được bổ sung riêng rẽ và sau khi đã bổ sung hỗn hợp của tinh bột và polyme tổng hợp. Cả hai tài liệu này đều đưa ra các khoảng trọng lượng phân tử khác nhau của dextran, nhưng trọng lượng phân tử >500000 Dalton là được ưu tiên.

Một số tài liệu được mô tả trên đây (patent Mỹ số 5008089, patent Mỹ số 6726845) mô tả việc bổ sung dextran vào dòng cấp cho bể lắng và bể rửa là có lợi trong việc làm giảm sự tạo cặn sa lắng. Sự tạo cặn sa lắng được Roach và Cornell mô tả là cần có mặt các hạt bùn (Roach and Cornell, *Scaling in Bayer Plants, Light Metals*, 1985, TMS) và liên kết chất kết tủa gibsit để tạo thành cặn. Patent Úc số 199895203 mô tả việc sử dụng dextran trong dung dịch Bayer để làm giảm tốc độ tạo cặn trong bể lắng và bể rửa. Tác giả sáng chế cho rằng sự giảm cặn không phải là do tính ổn định của dung dịch tăng lên, “dextran không có tác dụng làm ổn định dung dịch”, do không xác định được lượng nhôm oxit tổn hao từ dung dịch này. Đúng hơn là tác giả sáng chế cho rằng sự giảm lượng cặn là do sự giảm lượng hạt gibsit trong dòng chảy tràn và dextran có tác dụng làm mất ổn định hoạt tính của các hạt bùn trong dòng chảy tràn thông sự việc hấp thu trên bề mặt của nó. Sự giảm tỷ lệ tạo cặn có thể liên quan nhiều hơn đến việc cải thiện quá trình keo tụ đã mô tả ở trên (patent Mỹ số 5008089, patent Mỹ số 6726845 B1) và sự giảm nồng độ chất rắn trong dòng chảy tràn như được Avotins và các đồng tác giả thông báo (Avotins et al, *The Effect of Flocculants on Thickener Scaling, Fifth International Alumina Quality Workshop, Bunbury 21-26.3.1999*, 448-455). Dextran được sử dụng là “dextran có trọng lượng phân tử cao thích hợp với trọng lượng phân tử cao hơn 500000 Dalton”, nhưng dextran tỷ trọng thấp có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 60000 đến 90000 hoặc 150000 đến 200000 cũng có thể được sử dụng.

Mặc dù lúc đầu dextran được bàn luận là chất trợ lọc, hiện nay chất này được mô tả là “chất trợ lọc kiểm soát cặn” (Kildea et al, “Scale Control and Prevention of Hydrate Precipitation in Red Mud Filters”, *Light Metals*, 2000, trang 105-110) dùng trong quá trình lọc để làm tăng tính ổn định của dung dịch. Polysacarit và polyol

(Wang et al, “A Novel Chemistry for improved Aluminate Scale Control In Bayer Process”, Light Metals 2009) đã được mô tả là có tác dụng làm tăng tính ổn định của dung dịch và được sử dụng để làm giảm quá trình tự kết tủa (ví dụ, WO/2009/085514, WO/2009/067606, WO/2009/067606 A3 và US 2009/0130006 A1), quá trình tự kết tủa được mô tả là làm tổn hao nhôm oxit ra khỏi dòng chảy tràn của bể lắng trong giải pháp đã biết. Tuy nhiên, thuật ngữ này được sử dụng với nghĩa rộng hơn trong quy trình Bayer để chỉ sự tổn hao bất kỳ của hợp chất chứa nhôm ra khỏi dung dịch.

Cụ thể, WO/2009/085514 mô tả các nhược điểm đã quan sát được của việc sử dụng dextran làm chất ức chế quá trình tự kết tủa trong dung dịch Bayer trong khi bộc lộ việc sử dụng một chất trong số gồm arabic, gồm từ cây me, gồm gati hoặc hỗn hợp của chúng với lượng tới 200ppm.

WO/2009/067606 A3 và US 2009/0130006 A1 và Wang et al, “A Novel Chemistry for improved Aluminate Scale Control In Bayer Process”, Light Metals 2009 mô tả tính năng được cải thiện của các polyol (khác nhau về nguồn gốc monome, trọng lượng phân tử và cấu trúc) so với dextran (không đưa ra khoảng trọng lượng phân tử), nhưng cũng cho rằng dextran có thể được sử dụng làm đơn vị monome để tạo ra chất ổn định dung dịch Bayer.

Nalco Australia Pty Ltd đã mô tả việc sử dụng sản phẩm dextran Nalco 85711™ làm chất trợ lọc kiểm soát cặn (Kildea et al, “Scale Control and Prevention of Hydrate Precipitation in Red Mud Filters”, Light Metals, 2000, 105-110), và mặc dù các tác giả không chỉ ra khoảng trọng lượng phân tử, sản phẩm tương tự được mô tả trong patent Mỹ số 6726845 là có trọng lượng phân tử lớn hơn 500000 Dalton.

Nói chung, cần hiểu rằng tác dụng ức chế quá trình kết tinh (và kết tủa) bởi các polyme phụ thuộc vào trọng lượng phân tử, và trọng lượng phân tử tối ưu đối với tác dụng ức chế này thay đổi tùy thuộc vào polyme và chất rắn kết tinh/kết tủa. Sự ảnh hưởng của trọng lượng phân tử đến tính ổn định của dung dịch đã được mô tả đối với polyol (WO/2009/067606 A3 và US 2009/0130006 A1), nhưng không được Kildea và các đồng tác giả mô tả đối với dextran (Kildea et al, “Scale Control and Prevention of Hydrate Precipitation in Red Mud Filters”, Light Metals, 2000, 105-110) mặc dù các ứng dụng làm chất trợ lọc để làm giảm cặn sa lắng và cải thiện quá trình keo tụ đã chỉ

rõ khoảng trọng lượng phân tử; tức là đối với dextran, các ứng dụng này đã chỉ rõ trọng lượng phân tử lớn hơn 500000 Dalton là được ưu tiên. Dextran ở “dạng tự nhiên” của nó có trọng lượng phân tử khoảng 2000000 Dalton, nhưng có thể được điều chế ở dạng các phân đoạn có trọng lượng phân tử khác nhau bằng cách lọc qua màng hoặc bằng các quy trình tổng hợp sử dụng enzym lựa chọn (Hellman NN, Tsuchiya HM, Rogovin SP, Lamberts BL, Tobin R, Glass CA, Stringer CS, Jackson RW, and FR Senti, (1954). “Controlled Enzymatic Synthesis of Dextran”. Industrial and Engineering Chemistry. 47 (8), các trang 1593–1598).

Patent Mỹ số 5106599 mô tả việc sử dụng polysacarit mạch thẳng, như dextran, làm chất phụ gia, trước khi bổ sung hoặc đồng thời với việc bổ sung mầm tinh thể, để làm tăng lượng nhôm oxit trihydrat kết tủa ra khỏi dung dịch nước cái Bayer, như bằng cách tăng kích thước tinh thể. Trọng lượng phân tử của polysacarit mạch thẳng lên đến 40000000 được mô tả là được ưu tiên, với lượng sử dụng lên đến 1000ppm.

Đối với mục đích của sáng chế, tác giả sáng chế coi dextran có trọng lượng phân tử thấp là dextran có trọng lượng phân tử nhỏ hơn hoặc bằng 500000 Dalton và dextran không có định nghĩa cụ thể về trọng lượng phân tử là dextran ở dạng tự nhiên của nó có trọng lượng phân tử khoảng 2000000 Dalton.

Phần bản luận nêu trên để giúp dễ dàng hiểu được sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng phần bản luận này không phải là sự công nhận hoặc thừa nhận rằng điều bất kỳ được nói tới là một phần của kiến thức chung phổ biến ở Úc hoặc quốc gia bất kỳ khác vào ngày ưu tiên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu được rằng sáng chế được mô tả ở đây có thể được thay đổi và cải biến ngoài các phương án đã được mô tả cụ thể. Cần hiểu rằng sáng chế bao gồm tất cả các thay đổi và cải biến này. Sáng chế còn bao gồm tất cả các bước, dấu hiệu, thành phần và hợp chất được nói tới hoặc được chỉ ra theo cách chung và riêng trong bản mô tả, và thành phần bất kỳ và tất cả các thành phần hoặc hai hoặc nhiều bước hoặc dấu hiệu bất kỳ trong số các bước hoặc dấu hiệu nêu trên.

Phạm vi sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả ở đây. Các phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa sáng chế.

Các sản phẩm, thành phần và phương pháp tương đương về chức năng rõ ràng là thuộc phạm vi của sáng chế.

Toàn bộ phần bộc lộ của tất cả các tài liệu công bố (bao gồm patent, đơn yêu cầu cấp patent, bài báo, sổ tay phòng thí nghiệm, sách, hoặc tài liệu khác) được trích dẫn ở đây được đưa vào bằng cách viện dẫn.

Trong bản mô tả, nếu ngữ cảnh không yêu cầu khác, thuật ngữ “bao gồm” sẽ được hiểu là để chỉ việc bao gồm số nguyên hoặc nhóm số nguyên đã nêu nhưng không loại trừ số nguyên hoặc nhóm số nguyên bất kỳ khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer, phương pháp này ít nhất bao gồm bước:

cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo phần triệu (ppm).

Sáng chế còn đề xuất phương pháp kiểm soát quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm ra khỏi dung dịch Bayer, phương pháp này ít nhất bao gồm bước:

cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo phần triệu (ppm) để ngăn chặn hoặc làm giảm quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm ra khỏi dung dịch Bayer.

Thuật ngữ “làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer” hoặc “làm tăng tính ổn định của dung dịch” hoặc “ổn định dung dịch” hoặc “làm ổn định dung dịch” cần được hiểu là dùng để chỉ việc làm giảm khả năng của gibsit hoặc hợp chất chứa nhôm khác kết tủa ra khỏi dung dịch Bayer trong khoảng thời gian đã chỉ rõ đặc trưng cho quá trình này. Điều này có thể có nghĩa là ngăn chặn hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn quá trình kết tủa gibsit (hoặc quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm khác), hoặc làm giảm quá trình kết tủa gibsit hoặc hợp chất chứa nhôm khác (tức là làm giảm tốc độ kết tủa), trong thời gian lưu và phụ thuộc vào thời gian lưu trong bể hoặc đường ống hoặc quy trình trong nhà máy tinh luyện.

Có lợi nếu phương pháp theo sáng chế cho phép ngăn chặn cả quá trình tạo mầm kết tinh và quá trình lớn lên của tinh thể.

Lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể là đủ để ngăn chặn quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm trước và/hoặc trong quá trình lọc dung dịch Bayer.

Thuật ngữ “dextran có trọng lượng phân tử thấp” cần được hiểu là để chỉ dextran có trọng lượng phân tử nhỏ hơn 500000 Dalton, tốt hơn là nhỏ hơn 200000. Theo một phương án của sáng chế, dextran có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 1000 đến 200000 Dalton, theo một phương án khác, trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 10000 đến 200000 Dalton, và theo một phương án khác nữa, trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 100000 đến 200000 Dalton.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp kiểm soát quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm ra khỏi dung dịch Bayer, phương pháp này bao gồm các bước:

cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo phần triệu (ppm);

lọc dung dịch Bayer; và

làm kết tủa hợp chất chứa nhôm.

Theo đó, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung với lượng theo phần triệu đủ để ngăn chặn quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm trước và trong bước lọc dung dịch, trong khi cho phép kết tủa có kiểm soát hợp chất chứa nhôm ở bước tiếp theo sau bước lọc.

Bước cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo phần triệu (ppm) có thể được thực hiện trong thời gian đủ để làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer. Theo đó, dung dịch Bayer có thể được cho tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp trong thời gian nằm trong khoảng từ 0,01 đến 24 giờ. Cần hiểu rằng thời gian này có thể bị ảnh hưởng bởi vị trí trong chu trình Bayer mà ở đó dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào.

Phương pháp này có thể bao gồm bước bổ sung nhiều hơn một lượng dextran hoặc các dextran có trọng lượng phân tử thấp vào dung dịch Bayer.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào sẽ phụ thuộc vào việc duy trì tính ổn định của dung dịch hoặc huyền phù đặc cần xử lý. Do đó, lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào sẽ thay đổi trong từng ứng dụng, nhưng có thể được xác định dễ dàng bởi chuyên gia có trình độ trung bình trong lĩnh vực này dựa vào các thông số của sáng chế.

Khi nói tới lượng bổ sung tính theo ppm trong bản mô tả này, cần hiểu rằng lượng này để chỉ lượng dextran hoạt tính nhỏ hơn 15ppm (khác với sản phẩm có thể chứa một phần dextran hoạt tính). Theo một phương án của sáng chế, lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 15ppm. Theo một phương án khác của sáng chế, lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 7,5ppm. Theo một phương án khác của sáng chế, lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 3ppm. Theo một phương án khác của sáng chế, lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 1,5ppm.

Dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung vào dung dịch cấp cho thiết bị bất kỳ, hoặc ở giai đoạn bất kỳ của quy trình Bayer từ giai đoạn xả đến hết giai đoạn lọc. Do đó, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung ở điểm bất kỳ của chu trình làm trong như dung dịch chảy tràn của bể lắng, bể điều áp, hoặc dung dịch của bể hình chữ D, nhờ đó làm tăng tính ổn định của dung dịch trước khi lọc.

“Bể hình chữ D” cần được hiểu là bể hoặc đồ chứa trong đó dung dịch chảy tràn từ bể lắng được giữ trong thời gian lưu ngắn, thường là 0,5 giờ đến 2 giờ trước khi lọc.

Theo cách khác, hoặc ngoài ra, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung ở giai đoạn bất kỳ từ nước hồ vào dòng chảy tràn của bể rửa thứ nhất, dòng đáy của bể rửa, dòng cấp cho bể rửa hoặc dòng bất kỳ đi vào hoặc đi ra khỏi chu trình làm trong này, nhờ đó làm tăng tính ổn định của dung dịch. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu được rằng việc chọn thời điểm bổ sung và lượng bổ sung liên quan tới xu hướng (động học) của quá trình kết tủa gibsit.

Dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung với lượng nêu trên vào dòng cấp cho bể lắng hoặc bể rửa bao gồm huyền phù đặc, dung dịch, đường ống, ống

cấp liệu, và bộ phận tương tự. Do đó, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung ở một hoặc nhiều bước bất kỳ của quy trình, bao gồm trước, hoặc trong bể xả, bể lắng hoặc ống cấp liệu cho bể rửa hoặc ống cấp liệu, dòng của bể lắng hoặc bể rửa (dòng chảy tràn, dòng đáy của bể, dòng pha loãng thứ cấp, đường ống dẫn chất keo tụ/hóa chất), trong một hoặc nhiều bể hình chữ D, ống cấp liệu cho bộ lọc, và/hoặc trong một hoặc nhiều dòng phụ bất kỳ, có thể cấp cho quá trình lọc.

Theo một phương án của sáng chế, bước cho dung dịch tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo ppm xảy ra trước bước tách huyền phù, thường bao gồm bùn đỏ, ra khỏi huyền phù đặc. Trong các trường hợp này, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung vào ống cấp liệu của bể xả, bể lắng, hoặc dòng trong ống cấp liệu.

Theo một phương án khác của sáng chế, bước cho dung dịch tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo ppm xảy ra trong giai đoạn rửa của quy trình Bayer.

Dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung vào dung dịch ở nhiệt độ của quá trình lọc và/hoặc để lắng hoặc rửa của dung dịch Bayer thông thường. Theo đó, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung vào dung dịch có nhiệt độ 50°C và cao hơn, thường là 80-110°C, nhưng cần hiểu rằng dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung vào dung dịch ở nhiệt độ thay đổi trong phạm vi rộng của chu trình Bayer thông thường.

Các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được mô tả bằng cách ví dụ không làm giới hạn phạm vi sáng chế dựa vào các ví dụ và hình vẽ sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả bằng cách ví dụ dựa vào hai phương án của nó và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ quy trình công nghệ thể hiện cách có thể sử dụng phương pháp theo sáng chế trong chu trình Bayer;

Fig.2 là bảng thể hiện sự ảnh hưởng của dextran có trọng lượng phân tử khác nhau đến tính ổn định của dung dịch, được xác định bằng $\Delta A/TC$ sau 4 giờ đối với dòng chảy tràn của bể lắng/dung dịch của bể hình chữ D;

Fig.3 là đồ thị thể hiện sự thay đổi tỷ lệ A/TC theo thời gian do sử dụng các dextran có trọng lượng phân tử khác nhau cùng với mầm tinh thể gibsit để chứng minh sự khác nhau giữa quá trình tạo mầm kết tinh và quá trình lớn lên của tinh thể theo trọng lượng phân tử; và

Fig.4 là đồ thị thể hiện sự thay đổi tỷ lệ A/TC do sử dụng lượng khác nhau của dextran có trọng lượng phân tử thấp cho bể rửa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer bằng cách bổ sung dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo ppm ở một hoặc nhiều vị trí trong quy trình Bayer, để làm tăng tính ổn định của dung dịch này, nhờ đó làm cho hợp chất chứa nhôm (như gibsit trong một số trường hợp) không kết tủa (tức là còn ít nhất một phần trong dung dịch) ở các giai đoạn hoặc vị trí không mong muốn của quy trình và để kiểm soát giai đoạn hoặc vị trí xảy ra quá trình kết tủa nhôm oxit.

Phương pháp theo một phương án của sáng chế được sử dụng trong quy trình Bayer sử dụng kiểu lọc bất kỳ để loại bỏ tạp chất không mong muốn ra khỏi dung dịch (chứa hợp chất nhôm oxit hòa tan). Lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào dung dịch ở vị trí giữa dòng chảy tràn của bể lắng và giai đoạn lọc, tốt hơn là được bổ sung vào các bể hình chữ D như được bàn luận dưới đây. Lượng bổ sung và nồng độ (thường là nhỏ hơn hoặc bằng 15ppm, thông thường, lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15 đến 3ppm, tốt hơn là từ 0,15 đến 1,5ppm) tùy thuộc vào nhiều yếu tố, đặc biệt là để làm tăng tính ổn định của dung dịch.

Fig.1 thể hiện sơ đồ chu trình Bayer đơn giản hóa được thể hiện bằng số chỉ dẫn 10. Theo Fig.1, thiết bị nghiền 12 tạo ra bauxit đã nghiền 14, bauxit này được loại silicat trong thiết bị phản ứng 16, sau đó nấu kiềm trong điều kiện gia nhiệt trong bể

nấu quặng 18. Huyền phù đặc 20 tạo ra được làm lạnh bằng cách cho đi qua bể xả 22, sau đó huyền phù đặc đã làm lạnh 23 được cấp cho bể lắng 24 ở đó chất keo tụ được bổ sung vào để làm sa lắng và tách chất rắn. Dòng chảy tràn đã làm trong 26 được cho đi vào bể hình chữ D 28, từ đó dung dịch được cho đi qua bộ lọc 30. Trên Fig.1 không thể hiện một sơ đồ chu trình trong đó dòng chảy tràn của bể rửa thứ nhất có thể đi thẳng đến bể hình chữ D mà không đi qua bể lắng.

Dòng đáy 32 của bể lắng 24 có thể vẫn chứa các hợp chất nhôm hữu ích, và được cho đi qua một dãy các bể rửa 34.1, 34.2, 34.3, 34.4. Bể rửa thứ nhất 34.1 còn được cấp bởi bể kiềm hóa 36 mà trong đó dòng chảy tràn 38 từ bể rửa thứ hai 34.2 đi qua bể này (vị trí của bể kiềm hóa 36 trong chu trình rửa có thể thay đổi theo nhà máy tinh luyện). Dòng đáy 40 của mỗi bể rửa được cấp cho mỗi bể rửa tiếp theo (bể rửa 34.1 đến 34.4) để rửa tiếp. Dòng đáy 42 của bể rửa cuối cùng 34.4 được cấp cho bể siêu lắng (không được thể hiện trên hình vẽ) trước khi thải vào khu vực cặn và hồ (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo một số phương án nhất định, số bể rửa có thể nhiều hơn so với số bể rửa đã nêu, tùy thuộc vào yêu cầu vận hành và chất lượng của bauxit. Dòng chảy tràn 44 của mỗi bể rửa được cấp lại cho bể rửa 34 trước đó, trong khi bước rửa cuối cùng có nước rửa bổ sung 46 lấy từ hồ.

Theo quy trình 10 của sáng chế, dextran có trọng lượng phân tử thấp có thể được bổ sung ở một hoặc nhiều bước bất kỳ của quy trình, như trước, hoặc trong bể nấu quặng 18, bể xả 22, huyền phù đặc 20, đường ống 23, dòng chảy tràn của bể lắng 26, ống cấp liệu cho bể lắng (không được thể hiện trên hình vẽ), dòng đáy của bể lắng 32, trong (các) bể hình chữ D 28, hoặc trong bể rửa 34 bất kỳ hoặc các đường ống 40, 44 (dòng đáy hoặc dòng chảy tràn) hoặc qua bộ phận lọc 30. Việc bổ sung dextran có trọng lượng phân tử thấp được thể hiện trên sơ đồ bằng số chỉ dẫn 48, và cũng có thể được bổ sung theo các dòng bổ sung như dòng pha loãng thứ cấp và dòng bổ sung hóa chất xử lý.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ không làm giới hạn phạm vi sáng chế sau đây, trong đó mỗi ví dụ bao gồm một số thử nghiệm, nhằm giúp hiểu được các thông số phản ứng của sáng chế.

Ví dụ 1

Fig.2 đưa ra bảng cho thấy sự khác nhau rõ rệt giữa dextran có trọng lượng phân tử cao (>500000 Dalton), và thấp (<500000 Dalton) từ hai nguồn sản xuất khác nhau dùng để làm tăng tính ổn định của dòng chảy tràn của bể lắng hoặc dung dịch của bể hình chữ D. Dextran có trọng lượng phân tử thấp là chất ổn định dung dịch tốt hơn so với các sản phẩm có trọng lượng phân tử cao hơn hiện có đã biết (Kildea et al, "Scale Control and Prevention of Hydrate Precipitation in Red Mud Filter", Light Metals, 2000, 105-110).

Ví dụ 2

Fig.3 thể hiện sự khác nhau giữa dextran có trọng lượng phân tử cao (>500000 Dalton), và thấp (<500000 Dalton) với lượng gipsit có mặt là 0,8 g/l cho thấy sự khác nhau giữa quá trình tạo mầm kết tinh và quá trình lớn lên của tinh thể gipsit trong dung dịch nước cái (còn được gọi là dung dịch quá bão hòa hoặc dung dịch xanh lá cây), điều này là đúng với dung dịch bất kỳ từ khi xả đến sau khi lọc. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ biết rằng mức độ quá bão hòa và do đó tốc độ tạo mầm kết tinh và quá trình lớn lên của tinh thể gipsit sẽ thay đổi trong quy trình Bayer tùy theo nồng độ và nhiệt độ của dung dịch. Trong ví dụ này, dextran có trọng lượng phân tử thấp không chỉ ngăn quá trình tạo mầm kết tinh, mà còn ngăn quá trình lớn lên của tinh thể, khác với dextran có trọng lượng phân tử cao (như được thể hiện trên Fig.2).

Ví dụ 3

Fig.4 thể hiện hiệu quả phụ thuộc liều lượng của dextran có trọng lượng phân tử thấp trong việc làm ổn định dung dịch của bể rửa, trong đó dung dịch này loãng hơn và ở nhiệt độ thấp hơn so với dung dịch ở các vị trí trước đó của quy trình như bể xả, bể lắng, bể hình chữ D và bộ lọc. Rõ ràng là dòng chảy tràn của bể rửa (washer overflow: WOF) có bổ sung 0,75ppm dextran có trọng lượng phân tử nhỏ hơn 500000 Dalton là ổn định hơn WOF không chứa dextran. Mặc dù nếu bổ sung dextran này với lượng 1,5ppm thì WOF vẫn ổn định hơn.

Kết quả và thảo luận

Các kết quả cho thấy sự khác nhau rõ ràng giữa trọng lượng phân tử và sự ảnh hưởng đến quá trình tạo mầm kết tinh và quá trình lớn lên của tinh thể. Điều này chứng tỏ khả năng của dextran có trọng lượng phân tử thấp làm tăng rõ rệt tính ổn định của dung dịch và do đó làm giảm quá trình kết tủa hợp chất chứa nhôm trong hoặc trên bề lắng, bề rửa, bộ lọc, môi trường trong bộ lọc và đường ống.

Sau nhiều thử nghiệm, tác giả sáng chế đã phát triển phương pháp làm tăng đáng kể tính ổn định của dung dịch Bayer để tránh sự kết tủa sớm và không mong muốn (tức là trước bước lọc) của nhôm oxit trong các bể, đường ống và bộ phận tương tự, hoặc trong cặn, bằng cách tối ưu hóa trọng lượng phân tử thích hợp của dextran để ức chế quá trình tạo mầm kết tinh và quá trình lớn lên của tinh thể để làm giảm sự tổn hao nhôm oxit ra khỏi dung dịch.

Khác với việc làm ổn định dung dịch Bayer bằng cách sử dụng canxi oxit, dextran có lợi ích bổ sung là được cung cấp ở dạng lỏng, điều này tương đương với việc sử dụng đơn giản và chi phí đầu tư thấp. Điều này cũng ảnh hưởng đến hiệu suất do giảm lượng tạp chất trong sản phẩm (tức là lượng CaO trong sản phẩm) hoặc giảm lượng tạp chất trong dung dịch (tức là lượng cacbonat hoặc clorua).

Các thay đổi và cải biến mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã thấy rõ được coi là thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer bằng cách kiểm soát sự kết tủa của các hợp chất chứa nhôm từ dung dịch này, phương pháp này bao gồm bước:

cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo phần triệu (ppm) để ngăn chặn hoặc làm giảm quá trình kết tủa các hợp chất chứa nhôm ra khỏi dung dịch Bayer trước và/hoặc trong quá trình lọc dung dịch Bayer, trong đó lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp tính theo ppm là nhỏ hơn khoảng 15 ppm dextran hoạt tính và dextran này có trọng lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 500000 Dalton, trong đó dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào để làm đặc dòng chảy tràn của bể lắng, bể điều áp, hoặc dung dịch trong bể hình chữ D, nhờ đó làm tăng tính ổn định của dung dịch trước khi lọc.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dextran có trọng lượng phân tử nhỏ hơn 200000 Dalton.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dextran có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 1000 đến 200000 Dalton.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dextran có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 10000 đến 200000 Dalton.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dextran có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 100000 đến 200000 Dalton.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

lọc dung dịch Bayer; và

làm kết tủa các hợp chất chứa nhôm.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào với lượng tính theo ppm đủ để ngăn chặn quá trình kết tủa các hợp chất chứa nhôm trước và trong bước lọc dung dịch, trong khi cho phép kết tủa có kiểm soát các hợp chất chứa nhôm ở bước tiếp theo sau bước lọc.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cho dung dịch Bayer tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp với lượng tính theo ppm được thực hiện trong khoảng thời gian đủ để làm tăng tính ổn định của dung dịch Bayer.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó dung dịch Bayer được cho tiếp xúc với dextran có trọng lượng phân tử thấp trong khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 0,01 giờ đến 24 giờ.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung nhiều hơn một lượng dextran hoặc các dextran có trọng lượng phân tử thấp vào dung dịch Bayer.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 15ppm.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 7,5ppm.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 3ppm.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,15ppm đến 1,5ppm.
15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dextran có trọng lượng phân tử thấp được bổ sung vào dung dịch ở nhiệt độ khoảng 50°C và cao hơn.
16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó nhiệt độ của dung dịch nằm trong khoảng từ khoảng 80°C đến 110°C.

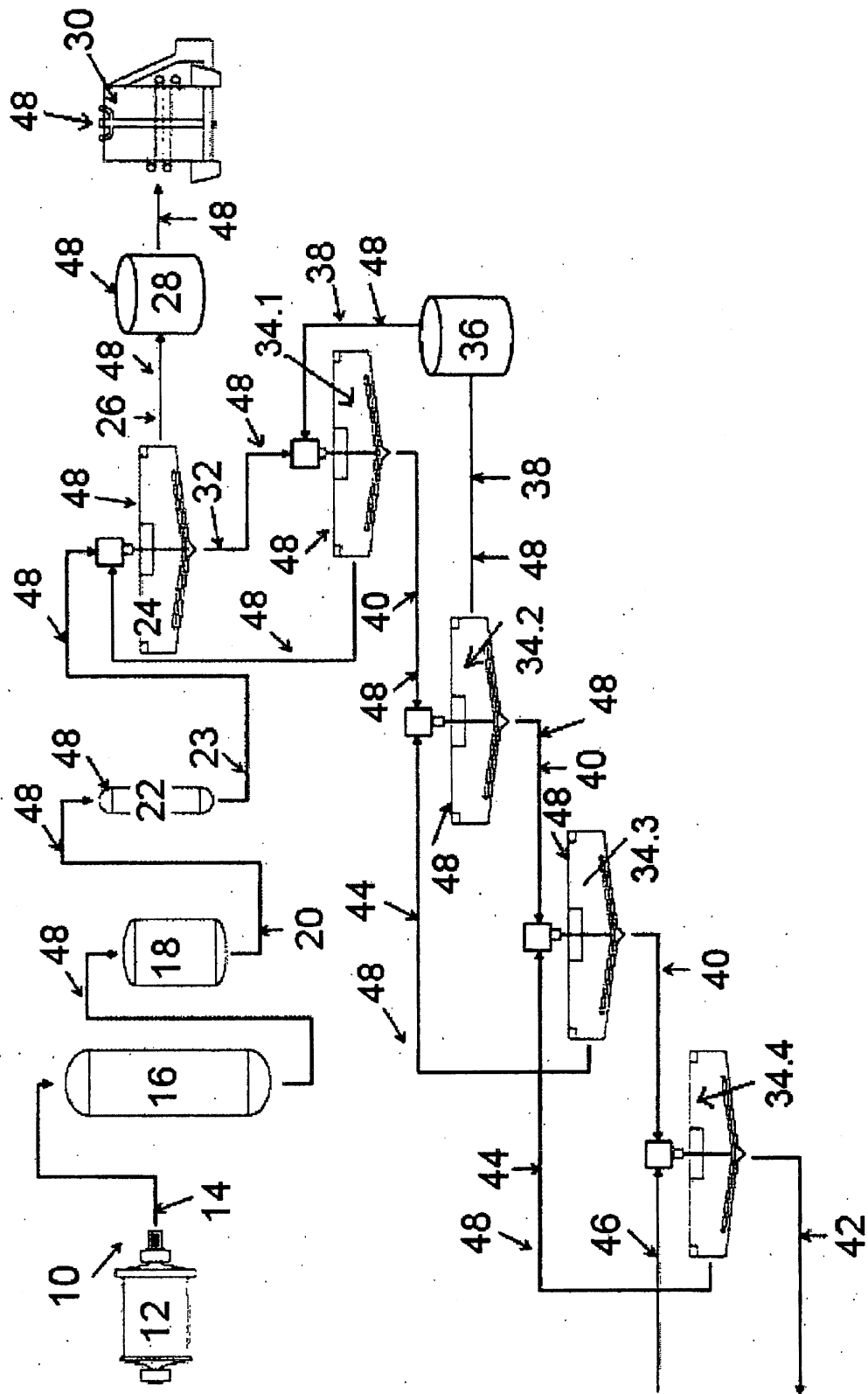


Fig.1

Dòng chảy tràn của bể lắng /dung dịch của bể hình chữ D	
Mẫu	$\Delta A/TC$ sau 4 giờ ở 95°C
Mẫu trống	0,048
+1,5ppm dextran của nhà cung cấp A- 2000000 Dalton	0,030
+1,5ppm dextran của nhà cung cấp B- 2000000 Dalton	0,026
+1,5ppm dextran của nhà cung cấp B – 1000000 Dalton	0,013
+1,5ppm dextran của nhà cung cấp B – 200000 Dalton	0,000

Fig.2

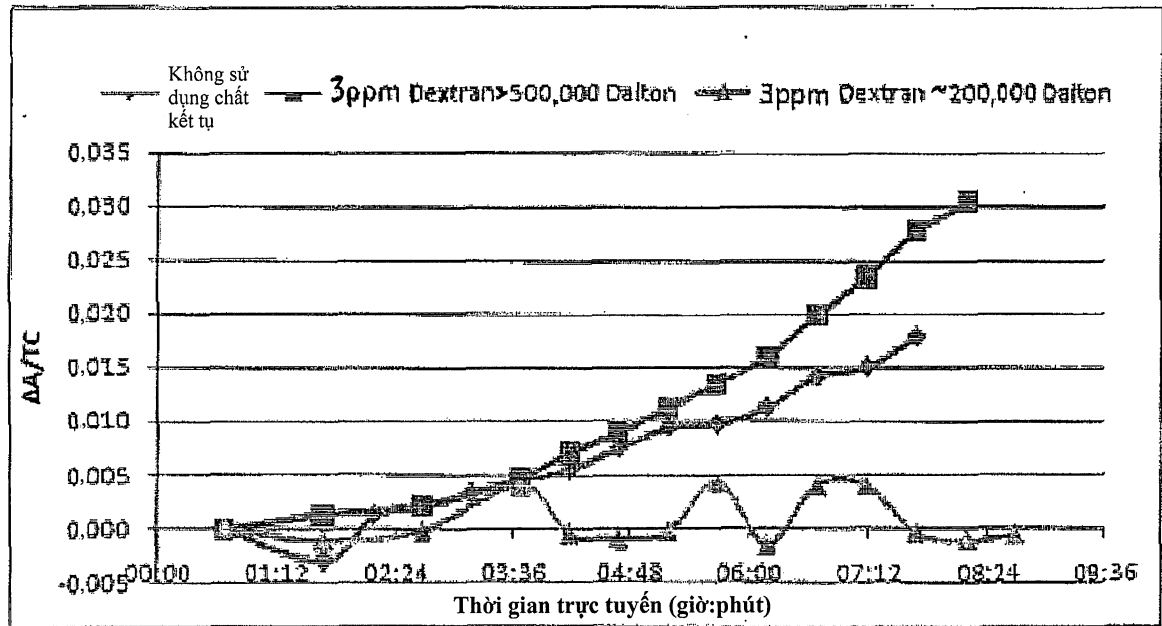


Fig.3

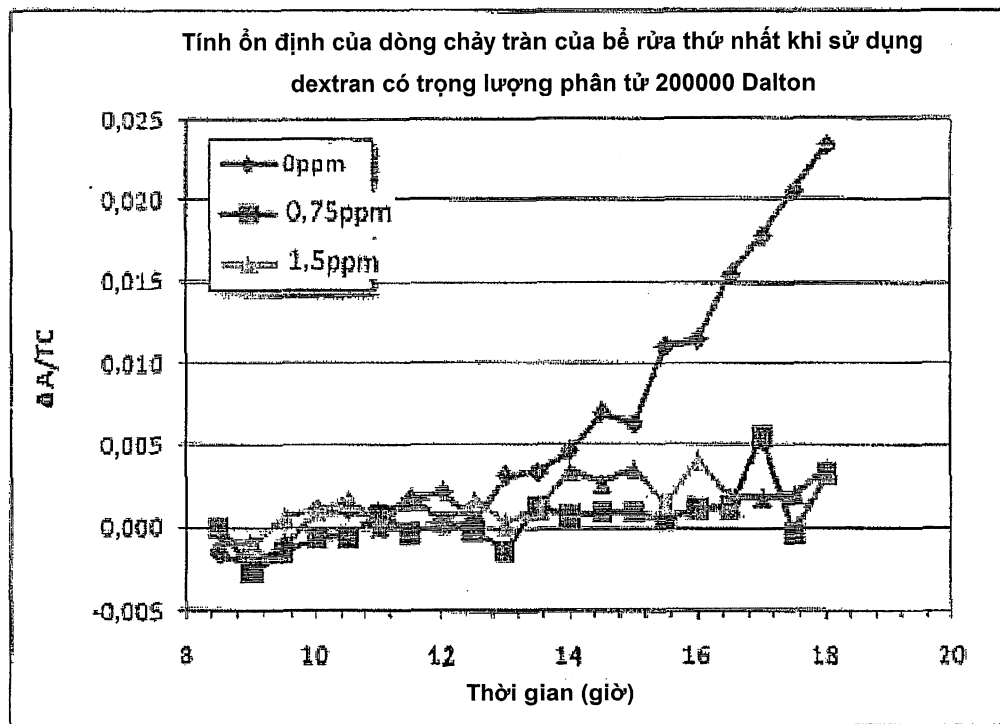


Fig.4