



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

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0023173

(51)⁷ **C13K 13/00**

(13) **B**

(21) 1-2012-02158

(22) 22.12.2010

(86) PCT/US2010/061728 22.12.2010

(87) WO2011/079172 30.06.2011

(30) 61/289,704 23.12.2009 US

12/970,387 16.12.2010 US

(45) 25.02.2020 383

(43) 27.05.2013 302

(73) CARBO-UA LIMITED (US)

P.O. Box 5126 Beverly Hills, CA 90209-5126 United States of America

(72) BUSHONG, James H. (US), SARIR, Emmanuel M. (GB)

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) **QUY TRÌNH XỬ LÝ NƯỚC ĐƯỜNG VÀ SIRÔ CỦA NHÀ MÁY ĐƯỜNG**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm và các quy trình làm gia tăng độ tinh khiết của nước đường và sirô trong các nhà máy đường. Quy trình này liên quan đến việc bổ sung chế phẩm trực tiếp vào nước đường và hoặc sirô. Chế phẩm bao gồm ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử lưu huỳnh và ít nhất ba nguyên tử oxy, và một hoặc nhiều chất rắn dạng hạt được chọn từ nhóm bao gồm: (A) chất phản ứng silic oxit, (B) chất phản ứng phospho dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử phospho và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học, (C) chất phản ứng cacbon dạng hạt, (D) chất phản ứng nhôm dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử nhôm và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học, (E) chất hỗ trợ lọc dạng hạt, (F) chất khử màu polyme, (G) chất phản ứng amoni dạng hạt có ít nhất một nhóm amoni (NH₄) trong công thức hóa học, và (H) đất tẩy trắng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước đường, sirô, và các sản phẩm liên quan, đề xuất chế phẩm được sử dụng trong phương pháp này và quy trình liên quan đến chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình sản xuất đường, nước chứa đường sucroza thu được bằng cách chiết nước này từ nguồn cây thích hợp như cây mía. Nước đường chưa tinh khiết này được làm sạch trong nhà máy đường, thông thường bằng quy trình sulfite hóa. Trong quy trình sulfite hóa, lưu huỳnh được đốt cháy trong không khí, để tạo thành khí lưu huỳnh dioxit. Nước đường chưa tinh khiết này được đưa qua tháp sulfite hóa trong đó khí lưu huỳnh dioxit thường được di chuyển ngược dòng với nước đường. Tháp sulfite hóa có thể chứa các khay đục lỗ để gia tăng sự tiếp xúc của khí lưu huỳnh dioxit với nước đường. Vôi được bổ sung vào nước đường, để trung hòa độ axit tự nhiên của nước đường, cũng như độ axit được tạo thành bởi lưu huỳnh dioxit. Vôi cũng được dùng để tạo thành các chất kết tủa canxi không tan phức tạp. Chất kết bông polyme, như polyacrylamit, thường được bổ sung vào nước đường trước khi làm sạch, để hỗ trợ tốc độ kết tụ tạp chất. Nước đường được gia nhiệt đến khoảng 105°C, và được đưa vào bình làm sạch trong đó nước đường được duy trì ở nhiệt độ từ 90 đến 105°C trong thời gian khoảng từ 45 phút đến 2 giờ, trong khi đó các tạp chất khác nhau lắng xuống đáy bình làm sạch nước đường. Sau đó, nước đường đã được tinh chế lấy từ phần trên của bình làm sạch được làm bay hơi thành sirô thô. Sirô thô này tùy ý được làm sạch kiểu tuyển nổi trong đó tạp chất được loại bỏ khỏi phần trên của bình làm sạch. Nếu được sử dụng, việc tinh chế sirô thông thường sử dụng axit phosphoric, vôi, và chất kết bông polyme; sục khí có thể làm cho tạp chất nổi lên phần trên của bình làm sạch và chúng được loại bỏ bằng cách hút vớt. Sirô đường (được hoặc không được làm sạch trong bình làm sạch đường) được kết tinh để tạo thành đường tinh thể để tiêu dùng, hoặc được tinh chế tiếp trong bước tinh chế đường.

Các quy trình mới hơn để làm sạch nước đường và sirô bao gồm các quy trình ví dụ như trong Patent Mỹ số 5,281,279 của Gil và các đồng tác giả. Sáng chế này mô

tả quy trình sản xuất đường tinh khiết từ nước đường thô. Quy trình này bao gồm việc bổ sung chất kết bông để xử lý nước đường thô, trong đó chất kết bông được chọn từ nhóm bao gồm vôi, nguồn ion phosphat, chất đa điện giải, và kết hợp của chúng. Nước đường được xử lý này được cô đặc bằng cách làm bay hơi để tạo thành sirô, xử lý tiếp theo bằng chất kết bông, sau đó được lọc, và rồi được khử màu và khử tro sử dụng nhựa trao đổi ion.

Trong Patent Mỹ số 4,247,340, Cartier yêu cầu bảo hộ quy trình tinh chế dung dịch đường không tinh khiết, bao gồm bước khử màu và tinh chế đồng thời, bao gồm việc cho dung dịch đường không tinh khiết tiếp xúc với nhựa trao đổi ion siêu hiển vi dưới dạng gần giống hạt cầu, nhựa trao đổi ion này có đường kính nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,5 micro mét, sau đó tách nhựa trao đổi ion này khỏi dung dịch đường. Các hạt nhựa trao đổi ion có thể được tách ở dạng tủa bông, trong đó tủa bông này có thể được tạo thành từ tạp chất trong dung dịch đường không tinh khiết, hoặc bằng cách bổ sung chất kết bông thích hợp trong dung dịch đường để kết bông tất cả các hạt nhựa này.

Ví dụ khác về quy trình làm sạch đường được đề xuất gần đây hơn bao gồm quy trình được mô tả trong Patent Mỹ số 5,262,328 của Clarke và các đồng tác giả, mô tả chi tiết chế phẩm dung để tinh chế nước chứa đường và các sản phẩm liên quan. chế phẩm này bao gồm phụ gia dạng bột khô chứa nhôm clorua hydroxit, vôi, và bentonit hoạt tính. chế phẩm này cũng có thể bao gồm chất kết bông polyme, như polyacrylamit.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo thông tin được mô tả ở trên, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm cho vấn đề này và các quy trình sử dụng chúng, để xử lý nước đường, sirô, và các sản phẩm liên quan trong các nhà máy đường (sau đây được gọi chung là "các dung dịch đường"). chế phẩm này có thể loại bỏ tạp chất cho các dung dịch đường. Các phương án ví dụ có thể được đề xuất để khử màu các dung dịch đường và nhờ đó đường tinh thể tinh khiết hơn được tạo thành khi đo màu của đường tinh thể. chế phẩm theo sáng chế được trộn kỹ trong các dung dịch đường, và để yên trong thời gian thích hợp để phản ứng với các dung dịch đường sao cho các tạp chất được loại bỏ khỏi dung dịch đường.

Sáng chế bao gồm chế phẩm để sử dụng trong quy trình làm sạch nước hoặc chất lỏng chứa đường. chế phẩm này bao gồm ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử lưu huỳnh và ít nhất ba nguyên tử oxy, và một hoặc nhiều chất rắn dạng hạt được chọn từ nhóm bao gồm (A) chất phản ứng silic oxit, (B) chất phản ứng phospho dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử phospho và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học, (C) chất phản ứng cacbon dạng hạt, (D) chất phản ứng nhôm dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử nhôm và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học, (E) chất hỗ trợ lọc dạng hạt, (F) chất khử màu polyme, (G) chất phản ứng amoni dạng hạt có ít nhất một nhóm amoni (NH_4) trong công thức hóa học, và (H) đất tẩy trắng. Trong một số phương án, chế phẩm này sẽ bao gồm ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt. Trong một số phương án, chế phẩm này bao gồm ít nhất một đất tẩy trắng cộng với chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và chất phản ứng silic oxit dạng hạt tùy ý. Trong các phương án khác nữa, chế phẩm này bao gồm ít nhất một chất phản ứng nhôm dạng hạt cộng với chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và chất phản ứng silic oxit dạng hạt tùy ý và/hoặc đất tẩy trắng. Các ví dụ về chế phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên cũng bao gồm ít nhất một chất phản ứng cacbon dạng hạt, và/hoặc ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt.

Trong các phương án ví dụ, chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt là natri metabisulfit, natri hydrosulfit hoặc hỗn hợp của các chất này. Trong một số phương án, chất phản ứng silic oxit dạng hạt là silic oxit vô định hình. Trong các phương án, chất phản ứng nhôm dạng hạt là polyaluminum clorua và/hoặc chất phản ứng cacbon dạng hạt là cacbon hoạt tính dạng bột. Ví dụ về chất phản ứng phospho dạng hạt bao gồm mononatri phosphat hoặc mono amoni phốtphat.

Trong các phương án ví dụ, quy trình làm sạch nước hoặc chất lỏng chứa đường bao gồm bước bổ sung một trong số các chế phẩm này vào nước hoặc chất lỏng chứa đường. chế phẩm này có thể được bổ sung dưới dạng từng thành phần đơn, hợp phần chứa các thành phần dưới dạng từng thành phần đơn và các thành phần khác dưới dạng hỗn hợp của các thành phần hoặc các thành phần này có thể được bổ sung dưới dạng hỗn hợp sản xuất sẵn. chế phẩm này có thể được bổ sung vào nước đường hoặc sirô trong bình làm sạch nước đường hoặc sirô hoặc trước khi đưa nước đường hoặc sirô vào bình làm sạch.

Sáng chế ưu điểm hơn các phương pháp đã biết ở chỗ chưa từng được biết đến. Sáng chế có thể gia tăng công suất và sản lượng trong quy trình trong nhà máy đường. Điều này cho phép gia tăng năng suất với mỗi đơn vị thời gian hoặc giảm thời gian sản xuất cần thiết cho cùng một lượng đường. chế phẩm và quy trình theo sáng chế cũng có thể tạo ra đường tinh thể ít màu hơn sau quy trình làm sạch.

Đường tinh thể ít màu hơn có thể bán được trên thị trường tốt hơn so với đường tinh thể có màu đậm hơn. Nếu đường tinh thể được sản xuất trong nhà máy được xử lý tiếp thành đường tinh khiết (trong quy trình làm sạch đường), thì đường tinh thể ít màu hơn có thể giảm giá thành và đòi hỏi phức tạp để chuyển đường tinh thể được sản xuất trong nhà máy thành đường tinh thể có độ tinh khiết và chất lượng thích hợp.

Các dấu hiệu mới khác và các mục đích khác theo sáng chế sẽ được thể hiện rõ ràng trong phần mô tả chi tiết, nhận xét và yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù các phương án cụ thể theo sáng chế sẽ được mô tả, cần hiểu rằng các phương án này chỉ là các ví dụ và chỉ minh họa một số ít trong số các phương án có thể theo ý tưởng của sáng chế. Những thay đổi và cải tiến của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đối với sáng chế mà gắn liền với phạm vi và ý tưởng của sáng chế thì cũng nằm trong yêu cầu bảo hộ.

Quy trình liên quan đến việc bổ sung chế phẩm vào nước đường hoặc sirô trong nhà máy đường. chế phẩm theo sáng chế được trộn kỹ trong nước đường hoặc sirô, và nước đường hoặc sirô này được để cho phản ứng với chế phẩm được bổ sung, cũng như với các chất hóa học khác bất kỳ được bổ sung trong quy trình làm sạch nước đường hoặc sirô, sao cho cải thiện được độ tinh khiết của nước đường hoặc sirô đã được làm sạch thu được từ quy trình này.

Trong các phương án ví dụ, cỡ hạt trong chế phẩm này có thể nằm trong khoảng từ, hoặc có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ, ví dụ, từ 0,01 micro mét đến khoảng 300 micro mét; từ 1 micro mét đến khoảng 300 micro mét; từ 30 micro mét đến khoảng 300 micro mét; hoặc từ 50 micro mét đến khoảng 250 micro mét.

Thuật ngữ "chất khử màu polyme" như được định nghĩa ở đây, dùng để chỉ các polyme hữu cơ thường được phân loại là chất làm kết tủa màu để sử dụng trong các

dung dịch đường, và thông thường là chất lỏng hoặc sáp. Chất khử màu polyme bất kỳ có thể được sử dụng trong quy trình làm sạch đường là được chấp nhận, ví dụ, các chất chứa điện tích dương trên nguyên tử nitơ. Các ví dụ về chất khử màu polyme bao gồm dimetylamin-epiclorohydrin polyme như Magnafloc LT-31, dimetyldialkylamoni clorua polyme như Magnafloc LT-35 được cung cấp bởi Ciba Chemicals, và dimetyldi-tallow amoni clorua. Chất khử màu polyme có thể được điều chế dưới dạng dung dịch pha loãng trong nước hoặc dung môi thích hợp khác; trừ khi có định nghĩa khác, phần trăm trọng lượng của chất khử màu polyme trong hỗn hợp được định nghĩa ở đây là phần trăm trọng lượng dung dịch polyme được bổ sung vào hỗn hợp này, không tính đến dung dịch polyme được bổ sung ở "dạng thương phẩm" (thông thường thành phần chất rắn nằm trong khoảng từ 30 đến 50%) hay ở "dạng pha loãng" với nước hoặc dung môi thích hợp khác. Nếu chất khử màu polyme được pha loãng trước trong nước hoặc dung môi thích hợp khác, thì chất này có thể được pha loãng đến nằm trong khoảng từ 5 đến 95% trọng lượng polyme trong "dạng thương phẩm" tính theo dung môi, ví dụ nằm trong khoảng từ 10 đến 80% trọng lượng polyme ở "dạng thương phẩm", hoặc nằm trong khoảng từ 40 đến 75% trọng lượng polyme ở "dạng thương phẩm", với nước hoặc dung môi thích hợp khác. Trong các ví dụ khác, chất khử màu polyme có bán trên thị trường có thể được pha loãng với nước với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 3:1 chất khử màu có bán trên thị trường với nước đến khoảng 1:3 chất khử màu có bán trên thị trường với nước. Ví dụ, dung dịch chất khử màu polyme có thể được điều chế bằng cách bổ sung khoảng ba phần chất phản ứng có bán trên thị trường vào khoảng một phần nước, hoặc khoảng 2 phần chất phản ứng có bán trên thị trường vào khoảng 1 phần nước, hoặc khoảng 1 phần chất phản ứng có bán trên thị trường vào khoảng 1 phần nước, hoặc khoảng 1 phần chất phản ứng có bán trên thị trường vào khoảng 2 phần nước, hoặc khoảng 1 phần chất phản ứng có bán trên thị trường vào khoảng 3 phần nước. Dung dịch nước, ví dụ dung dịch đường của dung dịch chứa một hoặc nhiều chất phản ứng dạng hạt như được mô tả ở đây, có thể được sử dụng để pha loãng chất khử màu polyme có bán trên thị trường thay cho nước tinh khiết. Việc pha loãng chất khử màu polyme từ "dạng thương phẩm" có thể trở nên dễ dàng nhờ trộn chất khử màu polyme với các bột khác nhau theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Thuật ngữ "nước đường hoặc sirô" như được sử dụng ở đây dùng để chỉ nước hoặc sirô bất kỳ chứa đường lấy từ thực vật. Trong các phương án ví dụ, đường được lấy từ thực vật, như, ví dụ, ngô, mía hoặc củ cải đường. Các ví dụ về nước đường và/hoặc sirô bao gồm dung dịch nước đường hoặc sirô từ mía hoặc củ cải đường, chất tạo ngọt từ thủy phân tinh bột như sirô ngô có lượng fructoza cao và glucoza, hoặc các chất khác được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Một số chế phẩm đã được xác định để sử dụng trong quy trình theo sáng chế. Chế phẩm này có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng phospho dạng hạt, chất phản ứng nhôm dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, chất phản ứng cacbon dạng hạt, đất tầy trắng dạng hạt, và chất khử màu polyme. Một số trong các thành phần của chế phẩm đã được sử dụng trong các quy trình làm sạch trong nhà máy đường. Tuy nhiên, đã phát hiện ra rằng xử lý chế phẩm theo sáng chế thu được kết quả ưu việt hơn và ưu điểm ngoài mong đợi so với các quy trình đã biết khác.

Chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt là chất rắn dạng hạt bao gồm ít nhất một nguyên tử lưu huỳnh và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học. Ví dụ, chất rắn này có thể bao gồm hợp chất hoặc ion có công thức S_yO_x trong đó y thường là 1-2, và $x > 2,0y$. Trong các ví dụ về chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, khi $y=1$, thì x là 3 hoặc lớn hơn, và khi $y=2$, thì $x=4$ hoặc lớn hơn. Các ví dụ về chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt bao gồm muối sulfite (SO_3^{2-}), muối bisulfite (HSO_3^-), muối sulfat (SO_4^{2-}), muối hydro sulfat (HSO_4^-), muối metabisulfite ($S_2O_5^{2-}$), muối hydrosulfite ($S_2O_4^{2-}$), và các chất khác. Các ví dụ cụ thể bao gồm natri sulfite, amoni sulfite, natri bisulfite, natri metabisulfite, natri sulfat, natri bisulfat, và natri hydrosulfite (natri dithionit). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra các hợp chất khác làm chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt thích hợp.

Chất phản ứng phospho dạng hạt là chất rắn dạng hạt bao gồm ít nhất một nguyên tử phospho và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học. Ví dụ, chất rắn này có thể bao gồm hợp chất hoặc ion có công thức P_yO_x trong đó y thường là 1-2, và $x > 2,0y$. Các ví dụ về chất phản ứng phospho dạng hạt, khi $y=1$, thì x là 3 hoặc lớn hơn, và khi $y=2$, thì $x=4$ hoặc lớn hơn. Các ví dụ về chất phản ứng phospho dạng hạt bao gồm hợp chất hydro phosphit (HPO_3^{2-}), hợp chất monobasic phosphat ($H_2PO_4^{1-}$), hợp chất dibasic phosphat (HPO_4^{2-}), hợp chất axit pyrophosphat ($H_2P_2O_7^{2-}$), và hợp

chất metaphosphat (PO_3). Các ví dụ cụ thể bao gồm natri hydro phosphit (Na_2HPO_3), amoni hydro phosphit, $((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3)$, natri phosphat monobasic (NaH_2PO_4), canxi phosphat monobasic ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), amoni phosphat monobasic (hoặc mono amoni phosphat, $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$), natri phosphat dibasic (Na_2HPO_4), amoni phosphat dibasic ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), và natri axit pyrophosphat ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra các hợp chất khác làm chất phản ứng phospho dạng hạt thích hợp.

Chất phản ứng nhôm dạng hạt là chất rắn dạng hạt được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất nhôm chứa ít nhất một nguyên tử nhôm và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học. Các ví dụ cụ thể bao gồm nhôm amoni sulfat ($\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2$), nhôm hydroxyclorea ($\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$), nhôm oxit (Al_2O_3), nhôm kali sulfat ($\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$), nhôm natri sulfat ($\text{AlNa}(\text{SO}_4)_2$), nhôm sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), và các hoán vị khác nhau của hợp chất thường dùng để chỉ polyaluminum clorua hoặc nhôm clorohydrat được xác định bởi công thức chung $(\text{Al}_n\text{Cl}_{(3n-m)}(\text{OH})_m$. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra các hợp chất khác là chất phản ứng nhôm dạng hạt thích hợp.

Chất phản ứng silic oxit là chất rắn dạng hạt được phân loại là silic oxit vô định hình hoặc là silicon dioxit vô định hình (SiO_2 vô định hình). Các chất phản ứng silic oxit này đôi khi cũng được gọi là "silic oxit kết tủa". Trong các phương án, chất phản ứng silic oxit có thể được bổ sung dưới dạng sol gel.

Chất phản ứng cacbon dạng hạt là chất rắn dạng hạt được phân loại là cacbon hoạt tính, và cũng được gọi là cacbon hoạt tính dạng hạt. Cacbon hoạt tính dạng hạt bất kỳ có thể được sử dụng; ví dụ về chất phản ứng cacbon bao gồm cacbon hoạt tính khử màu như cacbon khử màu hoạt hóa bằng axit. Chất phản ứng cacbon dạng hạt có thể là chất phản ứng cacbon dạng hạt bất kỳ thích hợp để sử dụng trong quy trình làm sạch đường. Trong các phương án ví dụ, chất phản ứng cacbon dạng hạt có thể nằm trong khoảng từ, hoặc có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ, ví dụ, từ 0,01 micro mét đến khoảng 300 micro mét; từ 1 micro mét đến khoảng 300 micro mét; từ 5 micro mét đến khoảng 250 micro mét; từ 50 micro mét đến khoảng 250 micro mét.

Đất tẩy trắng dạng hạt là chất rắn dạng hạt bất kỳ được phân loại là đất tẩy trắng hoạt tính, đất tẩy trắng hoạt hóa bằng axit, đất sét tẩy trắng, bentonit, hormit, smectit, và đất sét atapulgit.

Chất phản ứng amoni dạng hạt là chất rắn dạng hạt chứa nguồn amoni (NH_4^+). Các ví dụ cụ thể bao gồm amoni bicacbonat (NH_4HCO_3), amoni phosphat dibasic ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), amoni sulfite ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$), amoni hydro phosphit, ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3$), và amoni phosphat monobasic ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$). Trong một số phương án, chất phản ứng amoni dạng hạt là hợp chất cung cấp nguồn amoni (NH_4^+) thu được độ pH trong dung dịch nước lớn hơn 7,0. Chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra các hợp chất khác là chất phản ứng amoni dạng hạt thích hợp.

Chế phẩm theo sáng chế có thể được bổ sung tại thời điểm bất kỳ trong quy trình làm sạch nước đường và/hoặc tại thời điểm bất kỳ trong quy trình làm sạch sirô. Chế phẩm này có thể được bổ sung vào quy trình dưới dạng từng thành phần đơn, hoặc được sản xuất trước dưới dạng chất phụ gia và bổ sung vào quy trình dưới dạng hợp phần. Trong một số phương án, một hoặc nhiều chất phản ứng dạng hạt được trộn với một phần nước đường hoặc sirô trước khi được bổ sung. Nói chung, trong một số trường hợp, chế phẩm chứa nhiều thành phần như được mô tả ở đây có thể cải thiện tốt hơn cho quy trình này. Một số chất phụ gia khác và lượng các chất phụ gia này có thể thay đổi để thu được lượng sản phẩm tinh chế mong muốn.

Các ví dụ về chế phẩm hữu ích trong sáng chế bao gồm:

Phương án ví dụ (1) Hỗn hợp theo phương án này chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt được bổ sung trực tiếp vào nước đường hoặc sirô trong các quy trình làm sạch đường trong nhà máy. Tùy ý, ngoài chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chế phẩm này có thể bao gồm một hoặc nhiều chất phản ứng phospho dạng hạt, chất phản ứng nhôm dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, chất phản ứng cacbon dạng hạt, đất tẩy trắng dạng hạt, và chất phản ứng amoni dạng hạt. Trong trường hợp thành phần bổ sung có mặt, chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến khoảng 99% (trọng lượng), ví dụ nằm trong khoảng từ 10 đến 99%, hoặc nằm trong khoảng từ 20 đến 97% chế phẩm này.

Phương án ví dụ (2): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 99% đến khoảng 1% chất phản ứng phospho. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng

hạt và từ 90% đến khoảng 10% chất phản ứng phospho. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 60 đến 80% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 10 đến 30% chất phản ứng phospho.

Phương án ví dụ (3): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng amoni dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 99% đến khoảng 1% chất phản ứng amoni. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 90% đến khoảng 10% chất phản ứng amoni. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 60 đến 80% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 10 đến 30% chất phản ứng amoni.

Phương án ví dụ (4): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng nhôm dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 99% đến khoảng 1% chất phản ứng nhôm. Trong các chế phẩm ví dụ khác theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 50% đến khoảng 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 50% đến khoảng 4% chất phản ứng nhôm. Trong các chế phẩm ví dụ khác nữa theo phương án này, chế phẩm này chứa khoảng từ 60 đến 75% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 5 đến 10% chất phản ứng nhôm. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 50% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 80% đến khoảng 20% chất phản ứng nhôm. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 20 đến 30% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 40 đến 60% chất phản ứng nhôm.

Phương án ví dụ (5): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 99% đến khoảng 1% chất phản ứng silic oxit. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 95% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 50% đến khoảng 2% chất phản ứng silic oxit. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 20 đến 85% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 3 đến 5% chất phản ứng silic oxit. Ví dụ về lượng (các) chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt bao gồm từ 15 đến 25% và từ 65 đến 85%. Theo phương án

này, các thành phần bổ sung như được mô tả ở đây cũng có thể được bổ sung. Ví dụ về các chất phụ gia bao gồm một hoặc nhiều nguyên liệu dạng hạt được chọn từ (1) chất phản ứng cacbon dạng hạt, (2) chất khử màu polyme, (3) chất phản ứng nhôm dạng hạt, (4) chất phản ứng phospho dạng hạt, (5) đất tẩy trắng dạng hạt, và (6) chất phản ứng amoni dạng hạt. Sẽ được đánh giá cao, nếu các chất phụ gia được bổ sung, thì phần trăm trọng lượng của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và chất phản ứng silic oxit dạng hạt sẽ giảm đi, nhưng tỷ lệ tương đối vẫn giữ nguyên. Theo cách khác, lượng chất phản ứng silic oxit dạng hạt có thể giữ ở khoảng từ 1 đến 10% hoặc khoảng từ 3 đến 5% tổng hợp phần và thành phần phụ gia bất kỳ sẽ làm giảm lượng chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt. Lượng thành phần phụ gia tiêu biểu (tính theo tổng hợp phần) như được mô tả ở đây.

Phương án ví dụ (6): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 99% đến khoảng 1% chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 95% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 90% đến khoảng 5% chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 60 đến 85% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 10 đến 20% chất phản ứng cacbon.

Phương án ví dụ (7): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và ít nhất một đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 99% đến khoảng 1% đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 90% đến khoảng 10% đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 60 đến 70% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 20 đến 40% đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 50% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và từ 90% đến khoảng 10% đất tẩy trắng dạng hạt, ví dụ khoảng từ 20 đến 40% đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa khoảng từ 10 đến 30% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và khoảng từ 10 đến 90% đất tẩy trắng dạng hạt, ví dụ khoảng 20% hoặc khoảng 80% đất tẩy trắng dạng hạt.

Phương án ví dụ (8): Hỗn hợp chứa hợp phần theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ (1) đến (7), là dạng hỗn hợp ba thành phần (ví dụ, hợp phần chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng silic oxit), hoặc ở dạng hỗn hợp bốn thành phần (ví dụ, hợp phần chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit, và ít nhất một chất phản ứng cacbon), hoặc dưới dạng hỗn hợp năm thành phần (ví dụ hợp phần chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit, ít nhất chất phản ứng cacbon, và ít nhất một chất phản ứng nhôm), hoặc dưới dạng hỗn hợp sáu thành phần (ví dụ hợp phần chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit, ít nhất chất phản ứng cacbon, ít nhất một chất phản ứng nhôm, và ít nhất một đất tẩy trắng dạng hạt), hoặc dưới dạng hỗn hợp bảy thành phần (ví dụ hợp phần chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng amoni dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit, ít nhất chất phản ứng cacbon, ít nhất một chất phản ứng nhôm, và ít nhất một đất tẩy trắng dạng hạt). Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 1% đến khoảng 95% (trọng lượng) chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, hoặc nằm trong khoảng từ 10 đến 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, hoặc từ 15 đến 85% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 95% (trọng lượng) chất phản ứng phospho, hoặc từ 10 đến 90% chất phản ứng phospho, hoặc từ 10 đến 30% chất phản ứng phospho. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 95% (trọng lượng) chất phản ứng nhôm, hoặc từ 5 đến 90% chất phản ứng nhôm, hoặc từ 5 đến 0% hoặc từ 40% đến 60% chất phản ứng nhôm. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 95% (trọng lượng) chất phản ứng silic oxit, hoặc từ 3 đến 90% chất phản ứng silic oxit, hoặc từ 3 đến 15% chất phản ứng silic oxit. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án

này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 95% (trọng lượng) chất phản ứng cacbon, hoặc từ 5 đến 90% chất phản ứng cacbon, hoặc từ 5 đến 25% chất phản ứng cacbon. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 95% (trọng lượng) đất tẩy trắng dạng hạt, hoặc từ 5 đến 90% đất tẩy trắng dạng hạt, hoặc từ 15 đến 85% đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, hoặc bảy thành phần theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 95% (trọng lượng) chất phản ứng amoni, hoặc từ 10 đến 90% chất phản ứng amoni, hoặc từ 10 đến 30% chất phản ứng amoni.

Phương án ví dụ (9): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng cacbon dạng hạt, và ít nhất một chất khử màu polyme. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 50% đến khoảng 90% (trọng lượng) chất phản ứng cacbon và từ 50% đến khoảng 10% (trọng lượng) chất khử màu polyme. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 50% đến khoảng 75% chất phản ứng cacbon và từ 50% đến khoảng 25% chất khử màu polyme. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 60% đến khoảng 70% chất phản ứng cacbon và từ 40% đến khoảng 30% chất khử màu polyme.

Phương án ví dụ (10): Hỗn hợp chứa ít nhất một hợp chất cacbon dạng hạt và ít nhất một chất khử màu polyme, được trộn với hợp phần bất kỳ chứa một hoặc nhiều nguyên liệu dạng hạt được chọn từ (1) chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, (2) chất phản ứng silic oxit dạng hạt, (3) chất phản ứng nhôm dạng hạt, (4) chất phản ứng phospho dạng hạt, (5) đất tẩy trắng dạng hạt, và (6) chất phản ứng amoni dạng hạt. Vì vậy, phương án này có thể bao gồm chế phẩm ba, bốn, năm thành phần, sáu thành phần, bảy thành phần, hoặc tám thành phần. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, và bảy thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 10% đến khoảng 90% (trọng lượng) chất phản ứng cacbon, hoặc từ 5 đến 75% chất phản ứng cacbon, hoặc từ 5 đến 25% chất phản ứng cacbon. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 5% đến khoảng 45% (trọng lượng) chất khử màu polyme, hoặc từ 10 đến 40% chất khử màu polyme, hoặc từ 20 đến 40% chất khử màu polyme. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 90% (trọng lượng) chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, hoặc từ

3 đến 85% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, hoặc từ 10 đến 85% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 45% (trọng lượng) chất phản ứng phospho, hoặc từ 3 đến 30% chất phản ứng phospho, hoặc từ 5 đến 25% chất phản ứng phospho. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 45% (trọng lượng) chất phản ứng nhôm, hoặc từ 3 đến 30% chất phản ứng nhôm, hoặc từ 3 đến 15% chất phản ứng nhôm, hoặc từ 40 đến 60% chất phản ứng nhôm. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 45% (trọng lượng) chất phản ứng silic oxit, hoặc từ 3 đến 30% chất phản ứng silic oxit, hoặc từ 3 đến 15% chất phản ứng silic oxit. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 90% (trọng lượng) đất tẩy trắng dạng hạt, hoặc từ 5 đến 40% đất tẩy trắng dạng hạt, hoặc từ 10 đến 35% đất tẩy trắng dạng hạt hoặc từ 50 đến 90% đất tẩy trắng dạng hạt hoặc từ 70 đến 85% đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các ví dụ về chế phẩm ba, bốn, và năm, sáu, bảy và tám thành phần, theo phương án này, chế phẩm này chứa từ 0% đến khoảng 45% (trọng lượng) chất phản ứng amoni, hoặc từ 3 đến 30% chất phản ứng amoni, hoặc từ 5 đến 25% chất phản ứng amoni.

Phương án ví dụ (11): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng nhôm dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng cacbon dạng hạt. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1 đến 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 25% chất phản ứng silic oxit, từ 2 đến 15% chất phản ứng nhôm, từ 5 đến 25% chất phản ứng phospho, và từ 1 đến 20% chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 25 đến 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 10% chất phản ứng silic oxit, từ 5 đến 10% chất phản ứng nhôm, từ 10 đến 20% chất phản ứng phospho, và từ 5 đến 15% chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 60 đến 70 % chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 2 đến 7% chất phản ứng silic oxit, từ 5 đến 10% chất phản ứng nhôm, từ 12 đến 18% chất phản ứng phospho, và từ 7 đến 12% chất phản ứng cacbon. Mặc dù chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng silic oxit

dạng hạt, chất phản ứng nhôm dạng hạt, chất phản ứng phospho dạng hạt, và chất phản ứng cacbon dạng hạt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, các phương án ví dụ sử dụng natri metabisulfit làm chất tối thiểu của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, và/hoặc mononatri phosphat hoặc mono amoni phosphat làm chất tối thiểu của chất phản ứng phospho dạng hạt; và/hoặc silic oxit vô định hình làm chất tối thiểu của chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và/hoặc polyaluminum clorua làm chất tối thiểu của chất phản ứng nhôm dạng hạt; và/hoặc cacbon hoạt tính dạng bột làm chất tối thiểu của chất phản ứng cacbon dạng hạt.

Phương án ví dụ (12): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và ít nhất một đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1 đến 50% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 25% chất phản ứng silic oxit, và từ 50 đến 99% đất tẩy trắng. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 5 đến 25% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 10% chất phản ứng silic oxit, và từ 60 đến 95% đất tẩy trắng. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 10 đến 20% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 3 đến 7% chất phản ứng silic oxit, và từ 70 đến 90% đất tẩy trắng. Mặc dù chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và đất tẩy trắng thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, các phương án ví dụ sử dụng natri hydrosulfit làm chất tối thiểu của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và/hoặc silic oxit vô định hình làm chất tối thiểu của chất phản ứng silic oxit.

Phương án ví dụ (13): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và ít nhất một đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1 đến 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 25% chất phản ứng silic oxit, và từ 10 đến 80% đất tẩy trắng. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 25 đến 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 10% chất phản ứng silic oxit, và từ 20 đến 65% đất tẩy trắng. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 60 đến 70% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 3 đến 7% chất phản ứng silic oxit, và từ 25 đến 35% đất tẩy trắng. Mặc dù chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và đất tẩy trắng thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, các phương án ví dụ sử dụng natri metabisulfit, natri hydrosulfit hoặc hỗn hợp của các chất này làm chất tối thiểu của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt và/hoặc silic oxit vô định hình làm chất tối thiểu của

chất phản ứng silic oxit. Nếu hỗn hợp natri metabisulfit và natri hydrosulfit được sử dụng, thì tỷ lệ này có thể nằm trong khoảng từ 1:5 natri metabisulfit với natri hydrosulfit đến 5:1 natri metabisulfit với natri hydrosulfit. Trong các phương án ví dụ, tỷ lệ của natri metabisulfit với natri hydrosulfit là nằm trong khoảng từ 1:1 đến 5:1, nằm trong khoảng từ 3:1 đến 4:1 hoặc khoảng 3,3:1.

Phương án ví dụ (14): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng nhôm dạng hạt, và ít nhất một đất tẩy trắng dạng hạt. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1 đến 75% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 25% chất phản ứng silic oxit, từ 25 đến 75% chất phản ứng nhôm, và từ 10 đến 80% đất tẩy trắng. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 10 đến 50% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 10% chất phản ứng silic oxit, từ 35 đến 65% chất phản ứng nhôm, và từ 10 đến 50% đất tẩy trắng. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 15 đến 35% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 3 đến 7% chất phản ứng silic oxit, từ 40 đến 60% chất phản ứng nhôm, và từ 15 đến 25% đất tẩy trắng. Mặc dù chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, chất phản ứng nhôm dạng hạt, và đất tẩy trắng thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, các phương án ví dụ sử dụng natri metabisulfit làm chất tối thiểu của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt; và/hoặc silic oxit vô định hình làm chất tối thiểu của chất phản ứng silic oxit dạng hạt; và/hoặc polyaluminum clorua làm chất tối thiểu của chất phản ứng nhôm dạng hạt.

Phương án ví dụ (15): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1 đến 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 25% chất phản ứng silic oxit, và từ 1 đến 75% chất phản ứng phospho. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 50 đến 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 10% chất phản ứng silic oxit, và từ 10 đến 50% chất phản ứng phospho. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 60 đến 80% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 3 đến 7% chất phản ứng silic oxit, và từ 15 đến 35% chất phản ứng phospho. Mặc dù chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và chất phản ứng phospho dạng hạt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, các phương án ví dụ sử dụng natri

metabisulfit làm chất tối thiểu của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt; và/hoặc mononatri phosphat hoặc mono amoni phosphat làm chất tối thiểu của chất phản ứng phospho dạng hạt; và/hoặc silic oxit vô định hình làm chất tối thiểu của chất phản ứng silic oxit dạng hạt.

Phương án ví dụ (16): Hỗn hợp chứa ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và ít nhất một chất phản ứng cacbon dạng hạt. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này chứa từ 1 đến 99% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 25% chất phản ứng silic oxit, và từ 5 đến 50% chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ khác, chế phẩm này chứa từ 50 đến 90% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 1 đến 10% chất phản ứng silic oxit, và từ 10 đến 30% chất phản ứng cacbon. Trong các phương án ví dụ khác nữa, chế phẩm này chứa từ 70 đến 85% chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, từ 3 đến 7% chất phản ứng silic oxit, và từ 10 đến 25% chất phản ứng cacbon. Mặc dù chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt, chất phản ứng silic oxit dạng hạt, và chất phản ứng cacbon dạng hạt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, các phương án ví dụ sử dụng natri metabisulfit, natri hydrosulfit hoặc hỗn hợp của các chất này làm chất tối thiểu của chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt; và/hoặc silic oxit vô định hình làm chất tối thiểu của chất phản ứng silic oxit dạng hạt; và/hoặc cacbon hoạt tính dạng bột làm chất tối thiểu của chất phản ứng cacbon dạng hạt. Nếu hỗn hợp natri metabisulfit và natri hydrosulfit được sử dụng, thì tỷ lệ này có thể nằm trong khoảng từ 1:5 natri metabisulfit với natri hydrosulfit đến 5:1 natri metabisulfit với natri hydrosulfit. Trong các phương án ví dụ, tỷ lệ của natri metabisulfit với natri hydrosulfit là nằm trong khoảng từ 1:1 đến khoảng 5:1, từ 3:1 đến khoảng 5:1 hoặc khoảng 4,5:1.

Các Hợp phần bất kỳ chứa các hỗn hợp gồm các thành phần được liệt kê trong các Phương án ví dụ từ (1) đến (15) có thể được sử dụng trong quy trình theo sáng chế.

Chế phẩm theo sáng chế được bổ sung vào nước đường hoặc sirô bằng phương pháp phân liều chất rắn bổ sung trực tiếp vào quy trình xử lý đường (sử dụng phân liều chất rắn liên tục hoặc từng mẻ, ví dụ, băng chuyền xoay), hoặc phương pháp phân liều chất lỏng trong đó một hoặc nhiều chế phẩm trước tiên được bổ sung vào nước (hoặc chất lỏng thích hợp khác, như nước đường hoặc sirô), và được bơm vào quy trình xử lý đường. Như được sử dụng ở đây, chất lỏng bao gồm bột nhão, huyền phù và dung dịch. Các phương pháp bổ sung chất rắn và/hoặc chất lỏng thích hợp khác cũng có thể

được sử dụng. Trong một số phương án trong đó cả chất rắn và chất lỏng được bổ sung, một số thành phần có thể được bổ sung bằng cách phân liều chất rắn trong khi các hợp phần khác được bổ sung bằng cách bơm. Chế phẩm có thể được bổ sung tại thời điểm bất kỳ trong quy trình tinh chế hoặc quy trình làm sạch đường. Ví dụ, chế phẩm có thể được bổ sung vào nước đường hoặc sirô trong bình làm sạch nước đường hoặc sirô hoặc trước khi đưa vào bình làm sạch nước đường hoặc sirô. Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này được bổ sung sau khi sulfit hóa, trước khi sulfit hóa, hoặc chế phẩm này được sử dụng thay cho sulfit hóa. Nếu bước làm kết bông được sử dụng sau khi sulfit hóa, thì chế phẩm này cũng có thể được sử dụng trước, sau hoặc trong bước làm kết bông. Theo cách khác, chế phẩm này được sử dụng thay cho bước làm kết bông. Trong một số phương án, chế phẩm có ít nhất là một thời gian được tiếp xúc với nước đường hoặc sirô trước khi đưa vào bình làm sạch nước đường hoặc sirô. Ví dụ, chế phẩm có thể có ít nhất 3 phút tiếp xúc với nước đường hoặc sirô trước khi đưa vào bình làm sạch nước đường hoặc sirô, và thời gian ít nhất là khoảng 10 phút tiếp xúc với nước đường hoặc sirô trước khi đưa vào bình làm sạch nước đường hoặc sirô. Trong một số phương án, chế phẩm có thể được bổ sung trực tiếp vào bình làm sạch nước đường hoặc sirô. Trong một số phương án, chế phẩm có thể được bổ sung ngay cả khi không dùng bình làm sạch; trong trường hợp này chế phẩm có thể được xem là có tác dụng làm sạch mà không cần sự hỗ trợ của hóa chất khác.

Trong các phương án ví dụ, chế phẩm theo sáng chế được bổ sung với lượng hoặc liều nhằm đạt được nồng độ trong nước đường hoặc sirô là từ 5 phần triệu (ppm) đến khoảng 500 phần triệu (ppm). Trong các phương án ví dụ, chế phẩm này được bổ sung với liều nhằm đạt được nồng độ nằm trong khoảng từ 10 phần triệu (ppm) đến khoảng 250 phần triệu (ppm), nằm trong khoảng từ 10 phần triệu (ppm) đến khoảng 100 phần triệu (ppm), nằm trong khoảng từ 25 phần triệu (ppm) đến khoảng 250 phần triệu (ppm) hoặc nằm trong khoảng từ 25 phần triệu (ppm) đến khoảng 100 phần triệu (ppm). Trong một số phương án, chế phẩm theo sáng chế được bổ sung với lượng hoặc liều nhằm đạt được nồng độ trong nước đường hoặc sirô là khoảng 10 phần triệu (ppm), khoảng 25 phần triệu (ppm), khoảng 50 phần triệu (ppm), khoảng 75 phần triệu (ppm), hoặc khoảng 100 phần triệu (ppm). Trong một số phương án, chế phẩm theo sáng chế được bổ sung với lượng hoặc liều nhằm đạt được nồng độ trong nước đường hoặc sirô ít nhất là khoảng 10 phần triệu (ppm), ít nhất là khoảng 25 phần triệu (ppm),

ít nhất là khoảng 50 phần triệu (ppm), ít nhất là khoảng 75 phần triệu (ppm), hoặc ít nhất là khoảng 100 phần triệu (ppm). Trong một số phương án, chế phẩm theo sáng chế được bổ sung với lượng hoặc liều nhằm đạt được nồng độ trong nước đường hoặc sirô thấp hơn khoảng 1000 phần triệu (ppm), thấp hơn khoảng 500 phần triệu (ppm), thấp hơn khoảng 250 phần triệu (ppm), hoặc thấp hơn khoảng 100 phần triệu (ppm).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây minh họa cho một số chế phẩm, phương pháp sử dụng, và ưu điểm đã nêu ở trên. Các ví dụ chỉ dùng để minh họa, và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Chế phẩm (sau đây được gọi là "Chế phẩm #1") được điều chế chứa 64% natri metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 16% mononatri phosphat (NaH_2PO_4), 10% cacbon hoạt tính dạng bột, 6,5% polyaluminum clorua dạng hạt, và 3,5% silic oxit vô định hình. chế phẩm #1 được bổ sung vào nước đường thô trong phòng thí nghiệm của nhà máy đường với liều 50 phần triệu (ppm) (trọng lượng chế phẩm #1 / trọng lượng nước đường), và cho tiếp xúc với nước đường thô trong khoảng 5 phút. Mức độ giảm màu trong nước đường của chế phẩm #1 được thể hiện trong bảng 1:

Bảng 1: Loại bỏ màu trong nước đường chỉ bằng chế phẩm #1

Phương pháp	Màu nước đường ban đầu	Màu nước đường cuối cùng	% mức độ giảm màu
Nước đường được xử lý bằng chế phẩm #1	14900	9900	33%

Như được thể hiện trong bảng 1, độ sạch của nước đường được gia tăng đáng kể, như được đánh giá qua đo màu của nước đường, nhờ sử dụng chế phẩm #1.

Ví dụ 2

Bốn chế phẩm riêng rẽ (sau đây được gọi là "Chế phẩm #2, #3, #4, và #5") được điều chế. chế phẩm #2 chứa 80% đất tẩy trắng, 15% natri hydrosulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), và 5% silic oxit vô định hình. chế phẩm #3 chứa 50% natri metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 30% đất tẩy trắng, 15% natri hydrosulfit, và 5% silic oxit vô định hình. chế phẩm #4 chứa 50% polyaluminum clorua dạng hạt, 25% natri metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 20% đất tẩy

trắng, và 5% silic oxit vô định hình. chế phẩm #5 chứa 71,5%) natri metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 24% mononatri phosphat (NaH_2PO_4), và 4,5% silic oxit vô định hình. Các chế phẩm này được bổ sung vào nước đường thô trong phòng thí nghiệm của nhà máy đường, và được tiếp xúc với nước đường thô trong khoảng 5 phút. Mức độ giảm màu trong nước đường với các chế phẩm khác nhau, được thể hiện trong bảng 2:

Bảng 2: Mức độ loại bỏ màu trong nước đường bằng chế phẩm #2, #3, #4, và #5

Phương pháp	Màu nước đường ban đầu	Màu nước đường cuối cùng	% mức độ giảm màu
Nước đường được xử lý bằng 100ppm chế phẩm #2	13.400	11.300	15%
Nước đường được xử lý bằng 100ppm chế phẩm #3	13.400	11.200	16%
Nước đường được xử lý bằng 100ppm chế phẩm #4	13.400	11.900	11%
Nước đường được xử lý bằng 100ppm chế phẩm #5	13.400	10.300	23%

Như được thể hiện trong bảng 2, độ sạch của nước đường được gia tăng đáng kể, như được đánh giá qua đo màu của nước đường, nhờ sử dụng chế phẩm #2, chế phẩm #3, chế phẩm #4, và chế phẩm #5.

Ví dụ 3

Chế phẩm (sau đây được gọi là "Chế phẩm #6") được điều chế chứa 66% natri metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 15% natri hydrosulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), 16% cacbon hoạt tính dạng bột, và 3% silic oxit vô định hình. chế phẩm #6 được bổ sung vào nước đường thô trong quy trình xử lý đường trong nhà máy đường, với liều 50 phần triệu (ppm) (trọng lượng chế phẩm #6 / trọng lượng nước đường), và được tiếp xúc với nước đường thô trong khoảng 5 phút trước khi nước đường được đưa vào quy trình làm sạch bình thường. Phần trăm trọng lượng của đường tinh thể với các khoảng màu khác nhau được xử lý bằng chế phẩm #6, so với quy trình thông thường trước khi sử dụng chế phẩm #6, như được thể hiện trong bảng 3:

Như được thể hiện trong bảng 3, sự gia tăng đáng kể đường tinh thể ít màu hơn (Loại A và Loại B) thu được nhờ sử dụng chế phẩm #6 được bổ sung vào nước đường thô, so với quy trình thông thường không sử dụng chế phẩm #6. Đường tinh thể ít màu hơn thường được ưu tiên bán trên thị trường với giá cao hơn. Ngoài ra, đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này là nếu đường tinh thể ít màu hơn không được mong muốn (do thị trường không bán được với giá cao hơn chẳng hạn), thì thời gian rửa đường tinh thể ly tâm cũng có thể giảm. Giảm thời gian rửa đường tinh thể trong bước ly tâm sẽ làm tăng sản lượng đường tinh thể mỗi ngày; vì vậy nếu đường tinh thể ít màu hơn không được mong muốn, thì nhà máy sản xuất đường cũng nhận ra là sản lượng đường tinh thể cao hơn nhờ giảm thời gian rửa đường tinh thể trong bước ly tâm.

Bảng 3: Phần trăm trọng lượng đường tinh thể được sản xuất với khoảng màu nhất định bằng chế phẩm #6 so với quy trình thông thường không dùng chế phẩm #6

Phương pháp	Đường Blanco (màu 181-250 IU)	Loại A (màu 100-140 IU)	Loại B (màu 141-180 IU)	Loại A + Loại B
Đường tinh thể được sản xuất bằng chế phẩm #6	25,3%	30,5%	44,2%	74,7%
Đường tinh thể được sản xuất không bằng chế phẩm #6	72,9%	7,3%	19,8%	27,1%

Sáng chế không bị hạn chế bởi dạng hoặc khoảng cụ thể, hoặc phương án cụ thể bất kỳ, hoặc việc sử dụng cụ thể bất kỳ, được bộc lộ ở đây, vì chúng có thể thay đổi mà không vượt quá tinh thần hoặc phạm vi của sáng chế như được thể hiện và mô tả và chế phẩm hoặc phương pháp được thể hiện ở đây chỉ để minh họa và bộc lộ phương án thực hiện và không thể hiện tất cả các dạng và cải biến khác nhau có thể được thể hiện hoặc thực hiện. Sáng chế đã được mô tả tương đối chi tiết; tuy nhiên, phần mô tả chi tiết này không giới hạn dấu hiệu hoặc nguyên lý của sáng chế, hoặc phạm vi của sáng chế. Vì vậy, sáng chế chỉ bị giới hạn ở phần yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý nước đường hoặc sirô đường của nhà máy đường bao gồm việc bổ sung chế phẩm vào nước đường hoặc sirô đường, trong đó chế phẩm này bao gồm:

hỗn hợp của ít nhất một chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử lưu huỳnh và ít nhất ba nguyên tử oxy;

ít nhất một chất phản ứng phospho dạng hạt được chọn từ mono natri photphat và mono amoni photphat; và

một hoặc nhiều chất rắn dạng hạt được chọn từ nhóm gồm có: (A) chất phản ứng silic oxit, (B) chất phản ứng cacbon dạng hạt, (C) chất phản ứng nhôm dạng hạt chứa ít nhất một nguyên tử nhôm và ít nhất ba nguyên tử oxy trong công thức hóa học, (D) chất hỗ trợ lọc dạng hạt, (E) chất khử màu polyme, (F) chất phản ứng amoni dạng hạt có ít nhất một nhóm amoni (NH_4) trong công thức hóa học, và (G) đất tẩy trắng.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó chế phẩm này bao gồm ít nhất một chất phản ứng silic oxit dạng hạt.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này bao gồm ít nhất một đất tẩy trắng.

4. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này bao gồm ít nhất một chất phản ứng nhôm dạng hạt.

5. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này bao gồm ít nhất một chất phản ứng cacbon dạng hạt.

6. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất phản ứng lưu huỳnh dạng hạt là natri metabisulfít, natri hydrosulfít hoặc hỗn hợp của chúng.

7. Quy trình theo điểm 2, trong đó chất phản ứng silic oxit dạng hạt là silic oxit vô định hình.

8. Quy trình theo điểm 4, trong đó chất phản ứng nhôm dạng hạt là poly nhôm clorua.

9. Quy trình theo điểm 5, trong đó chất phản ứng cacbon dạng hạt là cacbon hoạt tính dạng bột.

10. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này được bổ sung vào nước đường hoặc sirô trước khi đến thùng lọc nước đường hoặc sirô.