



(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)



1-0037723

(51)^{2020.01} C08J 11/06; B01J 20/34; A61F 13/53; (13) B
B01J 20/26

(21) 1-2022-01093

(22) 11/06/2020

(86) PCT/JP2020/023096 11/06/2020

(87) WO2021/044690 11/03/2021

(30) 2019-163086 06/09/2019 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/05/2022 410

(73) UNICHARM CORPORATION (JP)

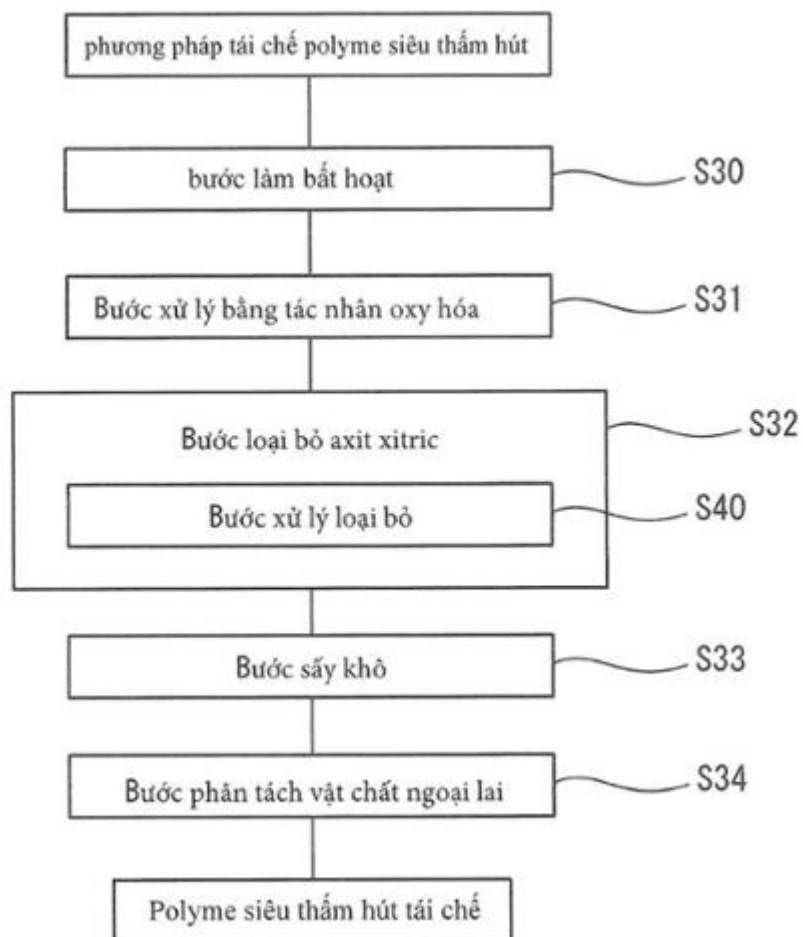
182, Shimobun, Kinsei-cho, Shikokuchuo-shi, Ehime 7990111, Japan

(72) KONISHI, Takayoshi (JP); YAMAKI, Kouichi (JP); KURITA, Noritomo (JP);
TAKAHARA, Takahisa (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT POLYME SIÊU THẨM HÚT TÁI CHẾ, PHƯƠNG
PHÁP SẢN XUẤT POLYME SIÊU THẨM HÚT SỬ DỤNG POLYME SIÊU
THẨM HÚT TÁI CHẾ, VÀ POLYME SIÊU THẨM HÚT TÁI CHẾ

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp dùng để sản xuất polyme siêu thẩm hút tái chế và cho phép polyme siêu thẩm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng được sử dụng một cách hiệu quả trong sản phẩm sử dụng polyme siêu thẩm hút như là nguyên liệu. Phương pháp này dùng để sản xuất polyme siêu thẩm hút tái chế từ polyme siêu thẩm hút đã qua sử dụng thu được từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, polyme siêu thẩm hút tái chế này là nguyên liệu dùng để sản xuất polyme siêu thẩm hút. Phương pháp này bao gồm: bước làm bất hoạt (S30) để làm bất hoạt polyme siêu thẩm hút đã qua sử dụng sử dụng dung dịch axit; bước xử lý bằng chất oxy hóa (S31) để xử lý polyme siêu thẩm hút đã qua sử dụng đã bất hoạt nhờ sử dụng dung dịch axit bằng cách sử dụng chất oxy hóa dưới điều kiện axit; và bước sấy khô (S33) để sấy khô polyme siêu thẩm hút đã qua sử dụng đã được xử lý bằng chất oxy hóa để tạo ra polyme siêu thẩm hút tái chế.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế, và polyme siêu thấm hút tái chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật để tái chế các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ các vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, các vật dụng thấm hút) là đã được biết đến. Ví dụ, tài liệu patent 1 bộc lộ phương pháp tái chế các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Phương pháp tái chế bao gồm bước xử lý các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch muối kim loại đa hóa trị trong nước và bước xử lý các polyme siêu thấm hút đã được xử lý với dung dịch muối kim loại đa hóa trị trong nước với dung dịch muối kim loại kiềm trong nước.

Mặt khác, các kỹ thuật tái sử dụng các polyme siêu thấm hút chưa sử dụng như là một phần nguyên liệu của polyme siêu thấm hút cũng đã được biết đến. Ví dụ, tài liệu patent 2 bộc lộ phương pháp sản xuất các hạt nhựa. Theo phương pháp sản xuất này, trong phản ứng trùng hợp huyền phù, dịch dầu chứa nhựa b được phân tán trong dịch phân tán trong nước của các hạt nhựa A làm từ nhựa a để tạo ra các hạt nhựa B bằng nhựa b trong dịch phân tán trong nước và nhờ đó thu được thể phân tán trong nước X1 của các hạt nhựa C có các hạt nhựa A dính vào bề mặt của các hạt nhựa B. Đồng thời, bột mịn thoát ra trong bước tách loại tại thời điểm sản xuất nhiều mẻ hạt nhựa C khác nhau được phân tán trong dịch phân tán trong nước. Tài liệu patent 3 bộc lộ phương pháp sản xuất tác nhân hút nước. Theo phương pháp sản xuất này, bột chứa các hạt mịn của nhựa hút nước được ép và tạo hình trong sự có mặt của nước, được sấy khô và nghiền nhỏ để sản xuất tác nhân hút nước có kích cỡ hạt trung bình từ 200 đến 1000 μm . Tài liệu patent 4 bộc lộ phương pháp sản xuất nhựa hút nước kháng muối. Theo phương

pháp sản xuất này, nhựa hút nước kháng muối được tạo ra bằng cách trùng hợp dung dịch trong nước của ít nhất một thành phần đơn phân (monome) được chọn từ nhóm gồm có axit carboxylic không no và muối của nó trong dung dịch nước ở trạng thái mà nhựa hút nước được sắp xếp để có mặt với tỷ lệ từ 1 đến 30 phần theo trọng lượng nhựa hút nước trên 100 phần theo trọng lượng thành phần monome. Ngoài ra, tài liệu non-patent 1 bộc lộ phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút gốc polyacrylat.

Danh sách tài liệu viện dẫn

[Tài liệu sáng chế]

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn patent Nhật Bản số 2013-198862

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn patent Nhật Bản số 2007-246676

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn patent Nhật Bản số H10-204184

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn patent Nhật Bản số H4-227705

Tài liệu sáng chế 5: Patent Nhật Bản số 5996226

[Tài liệu non-patent]

Tài liệu non-patent 1: Tadao Shimomura, “Superabsorbent Polymer”, Surface (1991) 495 to 506

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Trong tái chế các vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, các vật dụng thấm hút), một lượng lớn các vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng được thu gom, nhưng các loại và các công ty sản xuất của số lượng lớn các vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng thu gom được như vậy là rất đa dạng. Do đó, khi các polyme siêu thấm hút có nguồn gốc từ số lượng lớn các vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng được tái chế chung bằng phương pháp theo tài liệu patent 1, các polyme siêu thấm hút tái chế trở nên hỗn tạp của nhiều loại polyme siêu thấm hút khác nhau. Tức là, hiệu suất của các polyme siêu thấm hút tái chế khó có thể đồng nhất với nhau. Do đó, khi các polyme siêu thấm hút tái chế được sử dụng như là vật liệu thấm hút cho các vật dụng vệ sinh mà sử dụng các polyme siêu thấm hút, có rủi ro là khó tạo ra hiệu quả thấm hút đồng đều cho các vật dụng vệ sinh.

Do đó, các tác giả sáng chế đã lần đầu tiên nghiên cứu, ví dụ, việc sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế làm nguyên liệu (bột mịn, các hạt mịn, hoặc nhựa hút nước) theo các tài liệu patent từ 2 đến 4, hoặc là nguyên liệu hoặc sản phẩm trung gian theo tài liệu non-patent 1, trong các phương pháp sản xuất các polyme siêu thấm hút theo các tài liệu patent từ 2 đến 4 hoặc tài liệu non-patent 1. Theo các phương pháp sản xuất theo các tài liệu patent từ 2 đến 4 hoặc tài liệu non-patent 1, có thể xem xét là các nguyên liệu chưa sử dụng hoặc tương tự (ví dụ, các polyme siêu thấm hút) chứa lượng rất nhỏ tạp chất được sử dụng. Ngẫu nhiên là, trong các polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ các vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, có các trường hợp có các tạp chất không giống nhau (ví dụ, chất mùi, chất màu và vi khuẩn). Do đó, khi các polyme siêu thấm hút tái chế được sử dụng trong các phương pháp sản xuất theo các tài liệu patent từ 2 đến 4 hoặc tài liệu non-patent 1 mà trong đó các polyme siêu thấm hút chưa sử dụng chứa lượng rất nhỏ tạp chất được sử dụng, có rủi ro là không thể tạo ra các polyme siêu thấm hút có chất lượng cao và độ tinh sạch cao. Trong trường hợp như vậy, có rủi ro là các polyme siêu thấm hút được sản xuất bằng các phương pháp theo các tài liệu patent từ 2 đến 4 hoặc tài liệu non-patent 1 sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế không thể được sử dụng cho các vật dụng vệ sinh mà các polyme siêu thấm hút được sử dụng.

Khía cạnh của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà có thể sử dụng hiệu quả polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng cho các sản phẩm mà polyme siêu thấm hút được sử dụng như là nguyên liệu, phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế, và polyme siêu thấm hút tái chế.

Giải pháp để khắc phục vấn đề

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp này bao gồm: bước làm bất hoạt để làm bất hoạt polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch axit; bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được làm bất hoạt với dung dịch axit với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit; và bước sấy khô để sấy khô polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được xử lý với tác nhân oxy hóa để

tạo ra polyme siêu thấm hút tái chế.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút, phương pháp này bao gồm: bước sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế bằng phương pháp được mô tả ở trên; và bước thực hiện trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang để sản xuất polyme siêu thấm hút bằng cách kết hợp polyme siêu thấm hút tái chế vào ít nhất một trong số nguyên liệu và sản phẩm trung gian cho sản xuất trong trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang.

Sáng chế đề xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút, trong đó hàm lượng tro là 35 % khối lượng hoặc ít hơn và số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bởi phương pháp nuôi cấy rớt là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà có thể sử dụng hiệu quả polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng cho các sản phẩm mà polyme siêu thấm hút được sử dụng như là nguyên liệu, phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế, và polyme siêu thấm hút tái chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu ví dụ của hệ thống được sử dụng trong các phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ minh họa ví dụ về các phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa kết cấu ví dụ của thiết bị phân tách các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp phân tách các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án theo sáng chế đề cập đến các khía cạnh sau đây.

[Khía cạnh 1]

Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp này bao gồm:

bước làm bất hoạt để làm bất hoạt polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch axit;

bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được làm bất hoạt với dung dịch axit với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit; và

bước sấy khô để sấy khô polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được xử lý với tác nhân oxy hóa để tạo ra polyme siêu thấm hút tái chế.

Theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) được làm bất hoạt với dung dịch axit (bước làm bất hoạt) và sau đó được xử lý với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit (bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa). Tức là, theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được tách nước với dung dịch axit để làm giảm đáng kể thể tích của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng, và sau đó polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được khử mùi, khử màu và khử trùng với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit trong khi duy trì trạng thái khử nước, tức là, trạng thái mà thể tích được giảm xuống. Việc giảm thể tích của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng như vậy làm cho có thể dễ loại bỏ các tạp chất (ví dụ, chất tạo mùi, chất tạo màu và vi khuẩn) có trong polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng với tác nhân oxy hóa và làm cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao. Polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao như thế có thể được sử dụng như là một phần nguyên liệu trong phương pháp định trước để tạo ra polyme siêu thấm hút để tạo ra các polyme siêu thấm hút chất lượng cao có độ tinh sạch cao. Các ví dụ về phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút định trước bao gồm các phương án như nêu trong các tài liệu patent từ 2 đến 4 và phương pháp trong đó polyme siêu thấm hút được sản xuất sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả dưới đây, tức là, phương pháp trong đó polyme

siêu thấm hút chưa sử dụng được tái sử dụng như là một phần nguyên liệu hoặc sản phẩm trung gian của polyme siêu thấm hút. Điều này giúp cho có thể sử dụng hiệu quả polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng cho các sản phẩm mà polyme siêu thấm hút được sử dụng cho sản phẩm đó.

[Khía cạnh 2]

Phương án theo khía cạnh 1, còn bao gồm:

Bước tách loại vật chất ngoại lai để phân tách vật chất ngoại lai từ polyme siêu thấm hút tái chế sau bước sấy khô.

Theo phương pháp này, vật chất ngoại lai (ví dụ, xơ bột giấy) được phân tách ra khỏi polyme siêu thấm hút tái chế khô. Do đó, so với sự phân tách ở trạng thái chưa khô như tách loại trong dung dịch, vật chất ngoại lai có thể được phân tách tương đối dễ dàng ra khỏi polyme siêu thấm hút tái chế, mà làm cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao hơn.

[Khía cạnh 3]

Phương án theo khía cạnh 1 hoặc 2, trong đó

dung dịch axit là dung dịch chứa axit xitric,

phương pháp còn bao gồm, sau bước làm bất hoạt và trước bước sấy khô: bước loại bỏ axit xitric để loại bỏ axit xitric trong polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng.

Theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được làm bất hoạt với dung dịch chứa axit xitric (bước làm bất hoạt). Đây không chỉ là tách nước đơn giản polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng để làm giảm đáng kể thể tích của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng, mà còn làm cho có thể loại bỏ dễ dàng kim loại (ví dụ, kim loại có nguồn gốc từ cơ thể người mà chứa trong phân thải) nhờ tác dụng tạo cation của axit xitric. Hơn nữa, theo phương pháp này, axit xitric trong polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được loại bỏ sau bước làm bất hoạt (bước loại bỏ axit xitric). Điều này giúp cho có thể hạn chế đáng kể việc giữ lại tác nhân tạo cation như là axit xitric trong polyme siêu thấm hút tái chế. Điều này giúp cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao hơn. Cụ thể là, tác nhân tạo cation hiếm khi còn dư trong polyme siêu thấm hút tái chế, mà giúp cho có thể hạn chế đáng kể việc tác nhân tạo cation làm suy yếu

đáng kể phản ứng tạo liên kết ngang trong trường hợp mà phản ứng trùng hợp trong dung dịch nước, phản ứng tạo liên kết kháng hoặc tương tự được thực hiện trong phương pháp trong đó polyme siêu thấm hút chưa sử dụng được tái sử dụng như là một phần nguyên liệu của polyme siêu thấm hút (ví dụ, các tài liệu patent 2 và 4).

[Khía cạnh 4]

Phương án theo khía cạnh 3, trong đó

bước loại bỏ axit xitric bao gồm bước xử lý loại bỏ để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit dùng để loại bỏ, mà axit này không tạo ra cấu trúc tạo cang với ion kim loại, dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước, hoặc dung dịch nước của chúng.

Theo phương án này, đối với việc loại bỏ axit xitric, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với axit để loại bỏ mà không tạo ra cấu trúc tạo cang với ion kim loại, dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước, hoặc dung dịch nước của chúng. Điều này giúp cho có thể rửa sạch axit xitric trên bề mặt của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi tách nước khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit hoặc dung môi hữu cơ. Điều này giúp cho có thể hạn chế đáng kể hơn nữa việc giữ lại tác nhân tạo cang như là axit xitric trong polyme siêu thấm hút tái chế.

[Khía cạnh 5]

Phương án theo khía cạnh 4, trong đó

bước xử lý loại bỏ bao gồm, trong hoặc sau khi bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa, bước xử lý bằng axit để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit dùng để loại bỏ hoặc dung dịch nước của nó.

Theo phương pháp này, trong hoặc sau khi bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với axit dùng để loại bỏ hoặc dung dịch nước của nó. Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Điều này giúp cho có thể dễ dàng thực hiện bước sấy khô tiếp theo và nhờ đó làm cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao một cách hiệu quả.

[Khía cạnh 6]

Phương án theo khía cạnh 4 hoặc 5, trong đó axit dùng để loại bỏ là axit không có nhóm carboxyl hoặc axit có một nhóm carboxyl trong một phân tử.

Theo phương pháp này, trong đó axit dùng để loại bỏ là axit không có nhóm carboxyl hoặc axit có một nhóm carboxyl trong một phân tử. Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong bước xử lý loại bỏ axit trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng.

[Khía cạnh 7]

Phương pháp theo bất kỳ một trong số các khía cạnh từ 4 đến 6, trong đó bước xử lý loại bỏ bao gồm, sau bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa và trước bước sấy khô, bước xử lý bằng dung môi hữu cơ để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch nước của dung môi hữu cơ.

Theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với dung dịch nước của dung môi hữu cơ sau bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa và trước bước sấy khô. Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Điều này giúp cho có thể dễ dàng thực hiện bước sấy khô tiếp theo và nhờ đó làm cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao một cách hiệu quả.

[Khía cạnh 8]

Phương án theo khía cạnh 7, trong đó bước xử lý bằng dung môi hữu cơ bao gồm bước xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch nước của dung môi hữu cơ chứa nguồn ion kim loại kiềm có khả năng cung cấp ion kim loại kiềm.

Theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với dung dịch nước của dung môi hữu cơ chứa nguồn ion kim loại kiềm. Điều này giúp cho có thể trung hòa polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với ion kim loại kiềm trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng và tách nước cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Điều này giúp cho có thể sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế như là nguyên liệu có độ tinh sạch cao đã được trung hòa tại thời điểm, ví dụ,

sản xuất polyme siêu thấm hút.

[Khía cạnh 9]

Phương án theo khía cạnh 8, trong đó nguồn ion kim loại kiềm là hydroxit của kim loại kiềm, hoặc muối của hydroxit của kim loại kiềm và axit có hằng số phân ly axit lớn nhóm axit của polyme siêu thấm hút.

Theo phương pháp này, nguồn ion kim loại kiềm là hydroxit của kim loại kiềm, hoặc muối của hydroxit của kim loại kiềm và axit có hằng số phân ly axit lớn nhóm axit của polyme siêu thấm hút. Điều này giúp cho có thể trung hòa tốt hơn nữa polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với ion kim loại kiềm.

[Khía cạnh 10]

Phương pháp theo bất kỳ một trong số các khía cạnh từ 1 đến 9, trong đó trong bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa, tác nhân oxy hóa chứa nước chứa ozon hoặc dung dịch hydro peroxit.

Theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với nước chứa ozon hoặc dung dịch hydro peroxit. Điều này giúp cho có thể loại bỏ các tạp chất (ví dụ, chất tạo mùi, chất tạo màu và vi khuẩn) có trong polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng một cách dễ dàng hơn, tức là, giúp cho có thể thực hiện việc khử mùi, khử màu và khử trùng dễ dàng hơn. Điều này giúp cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao hơn.

[Khía cạnh 11]

Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút, phương pháp này bao gồm:

bước sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế bằng phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 10; và

bước thực hiện trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang để sản xuất polyme siêu thấm hút bằng cách kết hợp polyme siêu thấm hút tái chế vào

ít nhất một trong số nguyên liệu và sản phẩm trung gian cho sản xuất trong trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang.

Theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) được kết hợp với ít nhất một trong số nguyên liệu và sản phẩm trung gian, và polyme siêu thấm hút được sản xuất bằng cách trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang. Đồng thời, vì polyme siêu thấm hút tái chế được sản xuất bằng phương pháp theo các khía cạnh từ 1 đến 10, do đó độ tinh sạch có thể cao hơn. Điều này giúp cho có thể tạo ra polyme siêu thấm hút có chất lượng cao và độ tinh sạch cao ngay cả khi polyme siêu thấm hút tái chế được sử dụng theo phương pháp này.

[Khía cạnh 12]

Polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút, trong đó hàm lượng tro là 35 % khối lượng hoặc ít hơn và số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bởi phương pháp nuôi cấy rót là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn.

Ở polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) này, hàm lượng tro là 35 % khối lượng hoặc ít hơn, và số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bởi phương pháp nuôi cấy rót là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn. Ở đây, cần xem xét rằng lượng tro chứa bên trong polyme siêu thấm hút ban đầu mà chưa được sử dụng sau khi sản xuất là khoảng 30 % khối lượng và lượng tro chứa bên trong polyme siêu thấm hút tái chế cũng là khoảng 30 % khối lượng. Do đó, chỉ có một lượng nhỏ tro không cần thiết (5 % khối lượng hoặc ít hơn) trên bề mặt của polyme siêu thấm hút tái chế, và polyme siêu thấm hút tái chế có số lượng vi khuẩn sống rất ít (giới hạn phát hiện hoặc ít hơn). Do đó, độ tinh sạch của polyme siêu thấm hút tái chế trở nên rất cao. Điều này giúp cho có thể tạo ra polyme siêu thấm hút có chất lượng cao và độ tinh sạch cao bằng cách kết hợp polyme siêu thấm hút tái chế đó với ít nhất một trong số nguyên liệu và sản phẩm trung gian trong phương pháp trùng hợp trong huyền phù, trùng hợp trong dung dịch nước, hoặc tạo liên kết ngang để sản xuất polyme siêu thấm hút.

Sau đây, phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế làm nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế, và polyme siêu thấm hút tái chế theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Trong mỗi dung bản mô tả này, vật dụng vệ sinh là vật dụng mà góp phần vào việc vệ sinh và chứa các polyme siêu thấm hút. Vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) là vật dụng vệ sinh được sử dụng bởi người sử dụng và chủ yếu là vật dụng vệ sinh mà thấm hút và giữ chất lỏng được thải ra từ người dùng (ví dụ, phân thải), và bao gồm cả vật dụng vệ sinh đã được sử dụng nhưng chưa thấm hút và giữ chất lỏng hoặc vật dụng vệ sinh chưa được sử dụng nhưng đã được vứt bỏ. Polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng là các polyme siêu thấm hút có trong vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng. Polyme siêu thấm hút tái chế là các polyme siêu thấm hút được tái chế từ các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng. Theo phương án này; vật dụng thấm hút sẽ được mô tả như là ví dụ về vật dụng vệ sinh. Các ví dụ về vật dụng thấm hút bao gồm tã giấy, miếng lót thấm hút cho người không tự chủ được việc vệ sinh, băng vệ sinh, tấm lót giường và tấm lót thú cưng, trong đó có chứa các polyme siêu thấm hút, và có thể thêm xơ bột giấy.

Đầu tiên, kết cấu ví dụ của vật dụng thấm hút sẽ được mô tả. Vật dụng thấm hút bao gồm tấm trên, tấm dưới và thân thấm hút được bố trí giữa tấm trên và tấm dưới. Kích cỡ của vật dụng thấm hút là, ví dụ, dài khoảng từ 15 đến 100 cm và rộng từ 5 đến 100 cm. Cần lưu ý rằng vật dụng thấm hút có thể còn bao gồm thành phần khác mà các vật dụng thấm hút thông thường bao gồm, ví dụ, tấm khuếch tán, vách chống rò rỉ, tấm bên, hoặc tương tự.

Các ví dụ về chi tiết kết cấu của tấm trên bao gồm vải không dệt thấm được chất lỏng, màng nhựa tổng hợp có lỗ thấm chất lỏng, tấm phức hợp của chúng, và tương tự. Các ví dụ về chi tiết kết cấu của tấm dưới bao gồm vải không dệt không thấm chất lỏng, màng nhựa tổng hợp không thấm chất lỏng, và tấm phức hợp của chúng. Các ví dụ về chi tiết kết cấu của tấm khuếch tán bao gồm vải không dệt thấm được chất lỏng. Các ví dụ về chi tiết kết cấu của vách chống rò rỉ hoặc tấm bên bao gồm vải không dệt không thấm chất lỏng, và vách chống rò rỉ có thể bao gồm chi tiết đàn hồi như là cao su. Vật

liệu làm vải không dệt hoặc màng nhựa tổng hợp không bị giới hạn cụ thể miễn là vật liệu này có thể được sử dụng làm vật dụng thấm hút, và các ví dụ về chúng bao gồm nhựa gốc olefin như polyetylen hoặc polypropylen, nhựa gốc polyamit như 6-nylon hoặc 6,6-nylon, nhựa gốc polyeste như polyetylen terephthalat (PET) hoặc polybutylen terephthalat (PBT), và tương tự. Về vật liệu làm vải không dệt, sợi tự nhiên như bông hoặc tơ rayon có thể được sử dụng. Theo phương án này; vật dụng thấm hút mà màng được sử dụng làm chi tiết kết cấu của tấm dưới và vải không dệt được sử dụng làm chi tiết kết cấu của tấm trên sẽ được mô tả làm ví dụ.

Các ví dụ về chi tiết kết cấu của thân thấm hút bao gồm các loại vật liệu làm thân thấm hút, đó là, xơ bột giấy và polyme siêu thấm hút. Xơ bột giấy không bị giới hạn cụ thể miễn là xơ bột giấy có thể được sử dụng làm vật dụng thấm hút, và các ví dụ về xơ bột giấy bao gồm xơ gốc xenluloza. Các ví dụ về xơ gốc xenluloza bao gồm bột gỗ, bột gỗ đã liên kết ngang, bột vật liệu không phải gỗ, xenluloza tái chế, xenluloza bán tổng hợp, và tương tự. Về kích cỡ của xơ bột giấy, trị số trung bình của đường kính dài của xơ là, ví dụ, vài chục micromet và tốt hơn là từ 20 đến 40 μm , và trị số trung bình của độ dài xơ là, ví dụ, vài millimet và tốt hơn là từ 2 đến 5 mm. Polyme siêu thấm hút (SAP) không bị giới hạn cụ thể miễn là polyme siêu thấm hút có thể được sử dụng làm vật dụng thấm hút, và các ví dụ về chúng bao gồm các polyme thấm hút gốc polyacrylat, gốc polysulfonat, và hóc maleic anhydrit. Về kích cỡ của polyme siêu thấm hút (khô), trị số trung bình của các kích cỡ hạt là, ví dụ, vài trăm micromet và tốt hơn là từ 200 đến 500 μm . Thân thấm hút có thể bao gồm vỏ bọc lõi được làm bằng tấm thấm hút chất lỏng.

Bề mặt này và bề mặt khác của thân thấm hút lần lượt được nối với tấm trên và tấm dưới thông qua chất gắn dính. Trên hình chiếu bằng, một phần (phần ngoại vi) của tấm trên mà mở rộng về phía ngoài của thân thấm hút để bao quanh thân thấm hút được nối với một phần (phần ngoại vi) của tấm dưới mà mở rộng về phía ngoài của thân thấm hút để bao quanh thân thấm hút, thông qua chất gắn dính. Do đó, thân thấm hút được bọc bên trong thân được nối của tấm trên và tấm dưới. Chất gắn dính không bị giới hạn cụ thể miễn là chất gắn dính có thể được sử dụng làm vật dụng thấm hút, và các ví dụ về nó bao gồm chất gắn dính nóng chảy. Các ví dụ về chất gắn dính nóng chảy bao gồm

các chất gắn dính nhạy với áp suất hoặc các chất gắn dính nhạy nhiệt chủ yếu chứa cao su như styren-etylen-butadien-styren, styren-butadien-styren, hoặc styren-isopren-styren hoặc chủ yếu chứa olefin như polyetylen.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế làm nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu ví dụ của hệ thống 1 mà được sử dụng trong các phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế theo phương án của sáng chế. Fig.2 là lưu đồ minh họa ví dụ về các phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế theo phương án của sáng chế.

Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế bao gồm bước làm bất hoạt S30, bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, và bước sấy khô S33 và có thể còn bao gồm Bước tách loại vật chất ngoại lai S34. Trong trường hợp axit xitric được sử dụng trong bước làm bất hoạt S30 hoặc tương tự, có thể còn bao gồm bước loại bỏ axit xitric S32. Theo phương pháp sản xuất này, bước loại bỏ axit xitric S32 có thể bao gồm bước xử lý loại bỏ S40. Một cách tinh cở, hệ thống 1 được sử dụng trong hương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế bao gồm thiết bị làm bất hoạt 30, thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 31, và thiết bị sấy khô 33 và có thể còn bao gồm thiết bị phân tách vật chất ngoại lai 34. Trong trường hợp axit xitric được sử dụng trong thiết bị làm bất hoạt 30 hoặc tương tự, có thể còn bao gồm thiết bị loại bỏ axit xitric 32. Trong hệ thống 1 như vậy, tốt hơn là thiết bị loại bỏ axit xitric 32 có thể bao gồm thiết bị xử lý loại bỏ 40. Sau đây, mỗi bước sẽ được mô tả cụ thể.

Bước làm bất hoạt S30 được thực thi với thiết bị làm bất hoạt 30. Trong bước làm bất hoạt S30, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được làm bất hoạt với dung dịch axit. Theo phương án này, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được tách ra từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được ngâm trong dung dịch nước axit dùng làm tác nhân làm bất hoạt, nhờ đó tạo ra các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt 300.

Axit trong dung dịch nước axit không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về nó bao gồm axit vô cơ và axit hữu cơ. Khi các polyme siêu thấm hút được làm bất hoạt với axit, khó để loại bỏ tro trong polyme siêu thấm hút và các xơ bột giấy so với trường hợp

trường hợp mà các polyme siêu thấm hút được làm bất hoạt với vôi, canxi clorua, hoặc tương tự. Các ví dụ về axit vô cơ bao gồm axit sulfuric, axit clohydric, và axit nitric, và axit sulfuric là ưu tiên từ quan điểm không chứa clo hoặc quan điểm chi phí hoặc tương tự. Các ví dụ về axit hữu cơ bao gồm axit cacboxylic có nhiều nhóm carboxyl trong một phân tử (ví dụ, axit xitric, axit tartaric, axit malic, axit succinic, hoặc axit oxalic), axit carboxylic có một nhóm carboxyl trong một phân tử (ví dụ, axit gluconic, axit pentanoic, axit butanoic, axit propionic, axit glycolic, axit axetic, hoặc axit formic), axit sulfonic (ví dụ, axit metansulfonic, axit triflometansulfonic, axit benzensulfonic, hoặc axit p-toluensulfonic), và tương tự. Đối với axit hữu cơ, axit hữu cơ có nhiều nhóm carboxyl được ưu tiên và axit xitric được ưu tiên hơn từ quan điểm có khả năng tạo ra phức chelat với kim loại hóa trị hai hoặc hóa trị cao hơn (ví dụ, canxi) có trong phân thải hoặc tương tự và khó khăn trong việc loại bỏ tro trong các polyme siêu thấm hút và các xơ bột giấy. Nồng độ axit xitric của dung dịch nước axit không bị giới hạn cụ thể và là, ví dụ, từ 0,5 đến 4 % khối lượng. Theo phương án này; axit xitric được sử dụng làm axit dung dịch nước axit.

Dung dịch nước axit cần thiết có tính axit và tốt nhất là có độ pH định trước. Giới hạn trên của độ pH định trước được ưu tiên là 4,0, tốt hơn là 3,5 và tốt hơn nữa là 3,0. Khi độ pH định trước là quá cao, vì các polyme siêu thấm hút không được làm bất hoạt đủ, có xu hướng là việc tách loại phân thải được giữ bởi các polyme siêu thấm hút là không đủ, và có xu hướng là sự phân tách từ các xơ bột giấy hoặc tương tự trở nên khó khăn. Mặt khác, giới hạn dưới của độ pH định trước thích hợp là 0,5 và tốt hơn là 1,0. Khi độ pH định trước là quá thấp, vì các polyme siêu thấm hút còn được làm bất hoạt tiếp, và trong bước xử lý loại bỏ S40 (được mô tả dưới đây), có xu hướng là phản ứng giữa các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt và dung dịch nước chứa nguồn ion kim loại kiềm mất nhiều thời gian. Ngoài ra, khi độ pH định trước quá thấp, trong trường hợp tái chế xơ bột giấy bên cạnh tái chế các polyme siêu thấm hút có nguồn gốc từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, có nguy cơ là các xơ bột giấy tái chế bị hỏng. Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, độ pH là trị số ở nhiệt độ 25°C. Ngoài ra, độ pH có thể được đo sử dụng, ví dụ, thiết bị đo pH đôi AS-711 do HORIBA Co., Ltd. sản xuất. Ở phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế, ưu tiên là độ pH định trước nêu trên được điều chỉnh ở cuối bước làm bất hoạt S30. Điều này là vì các polyme siêu thấm hút tiếp tục được

làm bất hoạt.

Kết cấu cụ thể của thiết bị làm bất hoạt S30 mà thực hiện bước làm bất hoạt S30 không bị giới hạn cụ thể miễn là các polyme siêu thấm hút có thể được ngâm trong dung dịch nước axit. Thiết bị làm bất hoạt S30 có, ví dụ, thùng trong đó các chi tiết có chứa các polyme siêu thấm hút có thể được bố trí và dung dịch nước axit có thể được lưu trữ. Trong bước làm bất hoạt S30, các chi tiết có chứa các polyme siêu thấm hút có thể được đưa vào thùng này sau khi dung dịch nước axit được lưu trong thùng này hoặc dung dịch nước axit có thể được đưa vào thùng sau khi các chi tiết có chứa các polyme siêu thấm hút được đặt vào trong thùng. Các chi tiết có chứa các polyme siêu thấm hút được ngâm trong dung dịch nước axit và gây ra phản ứng làm bất hoạt.

Ở bước làm bất hoạt S30, để phản ứng diễn ra đồng đều, trong khi cũng phụ thuộc vào nhiệt độ, các polyme siêu thấm hút có thể được làm bất hoạt bằng cách khuấy các chi tiết có chứa các polyme siêu thấm hút (ví dụ, vật dụng thấm hút đã qua sử dụng) trong thùng chứa dung dịch nước axit trong thời gian, ví dụ, khoảng từ 5 đến 60 phút. Ở bước làm bất hoạt S30, nhiệt độ của dung dịch nước axit không bị giới hạn cụ thể và, ví dụ, là nhiệt độ phòng (25°C), tốt hơn là nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phòng, tốt hơn nữa là từ 60°C đến 95°C, và tốt hơn nữa là từ 70°C đến 90°C. Điều này làm cho dễ dàng diệt vi khuẩn có nguồn gốc từ phân thải hoặc tương tự mà có trong dung dịch nước axit với axit trong dung dịch nước axit.

Trong giai đoạn xử lý cuối của bước làm bất hoạt S30, các polyme siêu thấm hút 300 chưa được tách nước hoàn toàn, mà ở giai đoạn có hút ẩm mặc dù không nhiều (ví dụ, trạng thái thấm hút nước gấp khoảng 10 lần thể tích của các polyme siêu thấm hút trước khi thấm hút nước), và ở trạng thái gel.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp mà các chi tiết được ngâm trong dung dịch nước axit bao gồm, ngoài các polyme siêu thấm hút, các thành phần khác như xơ bột giấy, tấm thấm hút chất lỏng, và tấm không thấm chất lỏng, bước phân tách để phân tách và loại bỏ các thành phần khác với polyme siêu thấm hút có thể được thực thi trước hoặc sau bước làm bất hoạt S30. Bước phân tách có thể được thực thi song song đồng thời với bước làm bất hoạt S30. Các ví dụ về trường hợp mà các chi tiết được ngâm trong dung dịch nước axit bao gồm, ngoài các polyme siêu thấm hút, các chi tiết khác bao gồm

cả trường hợp chi tiết đó là vật dụng thấm hút đã qua sử dụng chứa các polyme siêu thấm hút. Bước phân tách sẽ được mô tả dưới đây.

Sau đó, các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt được phân tách khỏi dung dịch nước axit (phân tách rắn-lỏng) với rây (hoặc lưới) được bố trí trong thiết bị làm bất hoạt 30 và sau đó được cấp đến bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 (thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 31) như là các polyme siêu thấm hút 300.

Bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 được thực thi với thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 31. Ở bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, các polyme siêu thấm hút 300 đã được làm bất hoạt với dung dịch axit được xử lý với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit. Tác nhân oxy hóa không bị giới hạn cụ thể miễn là tác nhân oxy hóa có khả năng loại bỏ các tạp chất (ví dụ, chất tạo mùi, chất tạo màu và vi khuẩn) mà dính vào bề mặt của polyme siêu thấm hút 300, và các ví dụ về chúng bao gồm ozon và hydro peoxit. Trong trường hợp mà tác nhân oxy hóa được kết hợp vào nước và được sử dụng dưới dạng dung dịch nước, nồng độ của tác nhân oxy hóa trong dung dịch nước là, ví dụ, từ 0,5 đến 20 % khối lượng. Theo phương án này; các polyme siêu thấm hút 301 mà từ đó các tạp chất trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút 300 được loại bỏ được tạo ra bằng cách đưa các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt 300 vào tiếp xúc với (ngâm trong) dung dịch nước của tác nhân oxy hóa, tức là, nước ozon chứa nồng độ ozon định trước, trong thời gian định trước. Ngoài ra, điều kiện axit cần thiết là có tính axit, và các ví dụ về nó bao gồm dung dịch nước có tính axit. Đối với dung dịch nước có tính axit, dung dịch nước chứa axit vô cơ hoặc axit hữu cơ như được ví dụ trong phần mô tả ở trên về dung dịch nước axit được ưu tiên từ quan điểm duy trì trạng thái bất hoạt của các polyme siêu thấm hút 300, quan điểm gây khó khăn cho việc làm mất hoạt tính của ozon trong trường hợp sử dụng ozon, hoặc tương tự. Ngoài ra, pH của dung dịch có tính axit có phạm vi định trước, tức là ít nhất giống như độ pH của dung dịch nước axit như được mô tả ở trên (tốt hơn là từ 0,5 đến 4,0 và tốt hơn nữa là từ 1,0 đến 3,5). Theo phương án này; dung dịch nước của axit xitric được sử dụng làm điều kiện axit. Nồng độ axit xitric của dung dịch nước không bị giới hạn cụ thể và là, ví dụ, từ 0,1 đến 5 % khối lượng.

Trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút 300 có bám vi khuẩn, các chất hữu cơ khác, hoặc tương tự có nguồn gốc từ phân thải trong vật dụng thấm hút đã qua sử dụng

như là vật chất ngoại lai hoặc chất bẩn. Khi vi khuẩn, các chất hữu cơ khác, hoặc tương tự còn bám trên bề mặt, có nguy cơ là độ tinh sạch của các polyme siêu thấm hút tái chế bị giảm xuống. Do đó, trong bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, các polyme siêu thấm hút 300 về cơ bản được phân tán đồng đều trong dung dịch nước của tác nhân oxy hóa, theo phương án này; trong nước ozon, ở nồng độ định trước (ví dụ, từ 1 đến 10 % khối lượng), và vi khuẩn, và các chất hữu cơ khác, hoặc tương tự bám vào các bề mặt của các polyme siêu thấm hút 300 được phân hủy và loại bỏ nhờ oxy hóa. Tức là, trong bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, các tạp chất mà dính vào các bề mặt của các polyme siêu thấm hút 300 được loại bỏ. Cụ thể là, việc khử trùng trong nước ozon được gọi là phân hủy vi khuẩn, và phản ứng hóa học giữa protein và ozon nghiền nhỏ thành tế bào (màng) của vi khuẩn, và các thành phần trong tế bào bị rò rỉ, theo đó vi khuẩn bị giết chết. Do đó, hiệu quả khử trùng tương đối mạnh, ít có khả năng tạo ra vi khuẩn kháng xử lý, và khả năng mà vi khuẩn lan truyền sau khi khử trùng và bao phủ các bề mặt là rất thấp.

Tại thời điểm này, khi các polyme siêu thấm hút được làm bất hoạt với dung dịch nước axit (bước làm bất hoạt S30), các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt không hút nước. Do đó, các polyme siêu thấm hút có thể được rửa với nước ozon có nồng độ ozon thấp trong trạng thái đã bất hoạt, mà làm cho dễ loại bỏ vi khuẩn và tương tự bằng cách rửa và làm cho dễ loại bỏ vi khuẩn và tương tự trong thời gian ngắn. Hơn nữa, vì thành phần mùi và thành phần màu cũng bị phân hủy bởi ozon, cũng có hiệu quả khử mùi và khử màu. Cần lưu ý rằng, khi các polyme siêu thấm hút 300 được xử lý với chất khí, ví dụ khí ozon, vì các polyme siêu thấm hút 300 là ở dạng khối lớn (dạng gel), bên trong khối không được xử lý thích hợp, và trở nên khó xử lý đồng đều toàn bộ các polyme siêu thấm hút. Khi các polyme siêu thấm hút được xử lý với các tia tử ngoại hoặc tia phóng xạ ở liều mạnh đủ để các tia tử ngoại và tia phóng xạ xâm nhập vào bên trong khối, và các polyme siêu thấm hút được phân hủy. Khi các polyme siêu thấm hút được xử lý bằng cách làm nóng với hơi nước áp suất cao, cặn phân vẫn còn lại trong các polyme siêu thấm hút. Khi các polyme siêu thấm hút được xử lý với dung dịch nước của natri hypoclorit, vì clo còn lại trong các polyme siêu thấm hút, các polyme siêu thấm hút không thể được sử dụng làm vật liệu vệ sinh.

Nồng độ ozon trong nước ozon không bị giới hạn cụ thể miễn là vi khuẩn, các chất hữu cơ khác, hoặc tương tự bám vào bề mặt của các polyme siêu thấm hút có thể được loại bỏ, nhưng tốt hơn là 0,3 đến 2 ppm theo khối lượng và tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 1,5 ppm theo khối lượng. Khi nồng độ quá thấp, việc loại bỏ vi khuẩn hoặc tương tự trở nên khó khăn, và, khi nồng độ quá cao, có nguy cơ là các polyme siêu thấm hút có thể bắt đầu phân hủy. Thời gian tiếp xúc giữa nước ozon và các polyme siêu thấm hút không bị giới hạn cụ thể miễn là vi khuẩn, các chất hữu cơ khác, hoặc tương tự bám vào bề mặt của các polyme siêu thấm hút có thể được loại bỏ. Thời gian tiếp xúc được đặt ngắn khi nồng độ ozon trong nước ozon cao và được đặt dài khi nồng độ ozon thấp. Thời gian tiếp xúc tốt hơn là từ 0,3 giây đến 15 phút và tốt hơn nữa là từ 5 giây đến 10 phút. Tích số của nồng độ ozon (ppm) trong nước ozon và thời gian tiếp xúc (phút) (sau đây cũng được gọi là “trị số CT”) tốt hơn là từ 0,05 đến 20 ppm.phút và tốt hơn nữa là từ 0,08 đến 10 ppm.min. khi trị số CT là quá nhỏ, việc khử trùng trở nên khó khăn, và, khi trị số CT quá lớn, có nguy cơ là các polyme siêu thấm hút có thể bị phân hủy. Ở đây, khi xử lý với nước ozon, không chỉ việc loại bỏ vi khuẩn hoặc tương tự mà còn có việc tẩy màu có thể được thực hiện bằng cách loại bỏ các tạp chất bám vào bề mặt của các polyme siêu thấm hút 300. Các ví dụ về thiết bị tạo ra ozon mà cấp ozon cho nước bao gồm máy kiểm tra tiếp xúc với nước ozon ED-OWX-2 do Ecodesign Co., Ltd. sản xuất, thiết bị tạo ozon OS-25V do Mitsubishi Electric Corporation sản xuất, và tương tự.

Trong bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, để phản ứng được diễn ra đồng đều, nước ozon chứa các polyme siêu thấm hút 300 có thể được khuấy trong thùng. Ở bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, nhiệt độ của nước ozon không bị giới hạn cụ thể và, ví dụ, là nhiệt độ phòng (25°C) và tốt hơn là từ 10°C đến 40°C. khi nhiệt độ của nước ozon được đặt quá cao, ozon có khả năng thoát ra như là khí và có khả năng bị mất hoạt tính, và khi nhiệt độ được đặt quá thấp, thời gian xử lý ozon có khả năng kéo dài. Điều này làm cho dễ dàng loại bỏ vi khuẩn hoặc các chất hữu cơ bám vào bề mặt của các polyme siêu thấm hút 300 bằng ozon trong nước ozon.

Kết cấu cụ thể của thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 31 mà thực hiện bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 không bị giới hạn cụ thể miễn là các polyme siêu thấm

hút đã bất hoạt 300 có thể được đưa vào tiếp xúc với (được ngâm trong) nước ozon mà không nghiền nhỏ hình dáng. Các ví dụ về thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 31 bao gồm bơm trục vít đôi (Loại BQe: do Fukko Kinzoku Industry Co., Ltd. sản xuất). Bơm trục vít đôi là bơm tự môi dịch chuyển tích cực. Bơm trục vít đôi bao gồm vỏ bơm và hai trục vít được bố trí trong khoang trong vỏ bơm và kéo dài song song với nhau. Nước ozon chứa các polyme siêu thấm hút 300 được cấp vào khoang, đi đến hai trục vít theo hướng xuyên tâm, sau đó, được đẩy ra theo hướng trục nhờ chuyển động quay của hai trục vít, và xả ra ngoài. Ở trạng thái xử lý của bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, vì các polyme siêu thấm hút 300 ở trạng thái gộp đã hấp thụ hơi ẩm, trong khi không nhiều, như được mô tả ở trên, khó để khuấy gel với cánh khuấy theo cách mà gel không bị vỡ và diễn ra phản ứng đồng đều. Bơm trục vít đôi được ưu tiên do bơm trục vít đôi có khả năng phối trộn đồng đều các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt 300 với nước ozon mà không cần các cánh khuấy trong khi hầu như không cắt nhỏ các polyme siêu thấm hút 300 và do đó không phá vỡ gel. Ở bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt 300 và nước ozon được trộn lẫn và phản ứng với nhau với bơm trục vít đôi.

Sau đó, các polyme siêu thấm hút đã được xử lý bằng ozon 300 được tách ra khỏi nước ozon (phân tách rắn-lỏng) với rây (hoặc lưới) được bố trí trong thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 31 và sau đó được cấp vào bước loại bỏ axit xitric S32 (thiết bị loại bỏ axit xitric 32) như là các polyme siêu thấm hút 301.

Bước loại bỏ axit xitric S32 được thực thi với thiết bị loại bỏ axit xitric 32. Trong trường hợp mà dung dịch axit được sử dụng trong bước làm bất hoạt S30 là dung dịch chứa axit xitric, trong bước loại bỏ axit xitric S32, axit xitric trong các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng 301 được loại bỏ sau bước làm bất hoạt S30 và trước bước sấy khô S33. Theo phương án này; ở bước làm bất hoạt S30, dung dịch chứa axit xitric được sử dụng làm dung dịch axit, mà làm cho có thể không chỉ làm bất hoạt các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng, mà còn dễ dàng loại bỏ kim loại bám vào bề mặt của các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng do hiệu quả tạo cặn của axit xitric. Ngoài ra, ở bước loại bỏ axit xitric S32, tác nhân tạo cặn như axit xitric còn lại trong các polyme siêu thấm hút tái chế thu được cuối cùng có thể được hạn chế đáng kể.

Ở đây, bước loại bỏ axit xitric S32 bao gồm bước xử lý loại bỏ S40 (thiết bị xử lý loại bỏ 40) để xử lý các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng 301 với axit dùng để loại bỏ, mà axit này không tạo ra cấu trúc tạo cang với ion kim loại, dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước, hoặc dung dịch nước của chúng. Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi hòa tan axit xitric vào axit hoặc dung môi hữu cơ định trước ra khỏi các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng để loại bỏ axit xitric.

Axit dùng để loại bỏ là axit mà không tạo ra kết cấu cang với ion kim loại, ví dụ, trong số các axit vô cơ và các axit hữu cơ được dẫn chứng trong phần mô tả ở trên về dung dịch nước axit, axit không có nhóm carboxyl hoặc axit có một (không nhiều) nhóm carboxyl trong một phân tử được lấy làm dẫn chứng. Nói cách khác, axit dùng để loại bỏ có thể được gọi là, trong số các axit vô cơ và các axit hữu cơ, axit không có nhiều nhóm carboxyl trong một phân tử. Do đó, trong trường hợp mà axit dùng để loại bỏ vẫn còn trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng, axit dùng để loại bỏ không có chức năng làm tác nhân tạo cang.

Trong trường hợp này, bước xử lý loại bỏ S40 có thể được nói là bao gồm bước xử lý bằng axit để xử lý các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit dùng để loại bỏ hoặc dung dịch nước của nó sau bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 và trước bước sấy khô S33.

Tình cờ, dung môi hữu cơ mà có thể trộn lẫn với nước không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về nó bao gồm dung môi gốc alcohol (ví dụ, metanol, etanol, propyl alcohol, đồng phân của nó, butyl alcohol, và đồng phân của nó), dung môi hóc keton (ví dụ, axeton hoặc metyl etyl keton), dung môi gốc nitril (ví dụ, axetonitril), và tương tự. Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa và rửa sạch các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Theo phương án này; ở bước xử lý loại bỏ S40 của bước loại bỏ axit xitric S32, metanol, một dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước, được sử dụng.

Dung môi hữu cơ có thể chứa dung môi khác, ví dụ, nước, miễn là việc loại bỏ axit xitric không bị ảnh hưởng. Tỷ lệ của dung môi khác là thấp hơn 50 % khối lượng, tốt hơn là 10 % khối lượng hoặc ít hơn và tốt hơn nữa là 0 % khối lượng so với dung môi hữu cơ.

Trong trường hợp này, bước xử lý loại bỏ S40 có thể được nói là bao gồm bước xử lý bằng dung môi hữu cơ để xử lý các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung môi hữu cơ dùng để loại bỏ hoặc dung dịch nước của nó sau bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 và trước bước sấy khô S33.

Cần lưu ý rằng, theo phương án khác, bước loại bỏ axit xitric S32 có thể bao gồm, như ở bước xử lý loại bỏ S40, sau khi xử lý các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit định trước được mô tả ở trên để loại bỏ, dung môi hữu cơ định trước được mô tả ở trên, hoặc dung dịch nước của chúng, bước làm bất hoạt để xử lý tiếp các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch nước chứa nguồn ion kim loại kiềm có khả năng cung cấp ion kim loại kiềm, mà làm bất hoạt (trung hòa) các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng và đã xử lý. Nói cách khác, bước xử lý loại bỏ S40 có thể còn bao gồm bước hoạt hóa lại sau bước xử lý bằng axit hoặc bước xử lý bằng dung môi hữu cơ.

Trong trường hợp này, các polyme siêu thấm hút được làm bất hoạt với dung dịch nước axit (bước làm bất hoạt S30), và các polyme siêu thấm hút đã bất hoạt được trung hòa với dung dịch nước chứa nguồn ion kim loại kiềm (bước xử lý loại bỏ S40), mà làm cho có thể thu được các polyme siêu thấm hút đã được hoạt hóa lại (trung hòa). Do đó, không cần thiết sử dụng ion kim loại đa hóa trị cho việc làm bất hoạt, mà làm cho có thể hạn chế tình huống mà tro còn lại và xảy ra sự hạn chế thấm hút.

Ở đây, các ví dụ về ion kim loại kiềm trong nguồn ion kim loại kiềm bao gồm ion liti (ion Li), ion natri (ion Na), ion kali (ion K), và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nguồn ion kim loại kiềm không bị giới hạn cụ thể miễn là nguồn ion kim loại kiềm có khả năng cung cấp ion kim loại kiềm được mô tả ở trên, và các ví dụ về chúng bao gồm hydroxit của kim loại kiềm, muối của hydroxit của kim loại kiềm và axit có hằng số phân ly axit lớn hơn nhóm axit trong các polyme siêu thấm hút (sau đây, cũng được gọi đơn giản là “muối”), và tương tự. Đối với hằng số phân ly axit, trị số được mô tả trong Handbook on Electrochemistry do Hiệp hội điện hóa Nhật Bản (Electrochemical Society of Japan) biên soạn có thể được sử dụng.

Các ví dụ về hydroxit của kim loại kiềm bao gồm liti hydroxit, natri hydroxit, kali hydroxit, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Tương tự, các ví dụ về muối bao gồm muối axit và muối bazơ. Các ví dụ về hydroxit của kim loại kiềm trong muối bao gồm

liti hydroxit, natri hydroxit, kali hydroxit, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Các ví dụ về axit trong muối bao gồm các axit được lấy làm dẫn chứng trong bước làm bất hoạt S30 (ví dụ, axit clohydric và axit sulfuric), axit carbonic, và tương tự. Các ví dụ về muối bao gồm liti carbonat, natri carbonat, kali carbonat, liti hydro carbonat, natri hydro carbonat, kali hydro carbonat, liti clorua, natri clorua, kali clorua, và tương tự.

Trong trường hợp sử dụng hydroxit của kim loại kiềm làm nguồn ion kim loại kiềm, nồng độ của các ion hydroxit của dung dịch nước kim loại kiềm là, ví dụ, từ 0,1 đến 5,0 mol/L, tốt hơn là từ 0,3 đến 3,0 mol/L và tốt hơn nữa là từ 0,4 đến 1,0 mol/L.

Hơn nữa, theo phương án khác, trong trường hợp mà bước xử lý loại bỏ S40 là bước xử lý bằng dung môi hữu cơ, bước loại bỏ axit xitric S32 có thể bao gồm bước xử lý các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch nước của dung môi hữu cơ chứa nguồn ion kim loại kiềm có khả năng cung cấp ion kim loại kiềm. Nói cách khác, bước xử lý bằng dung môi hữu cơ của bước xử lý loại bỏ axit S40 có thể bao gồm bước hoạt hóa lại để hoạt hóa lại các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với nguồn ion kim loại kiềm bên cạnh bước rửa và khử nước để rửa và khử nước các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung môi hữu cơ hoặc dung dịch nước của nó. Bước rửa và khử nước và bước hoạt hóa lại được thực hiện đồng thời như được mô tả ở trên, mà làm cho có thể trung hòa (hoạt hóa lại) các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với ion kim loại kiềm, trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi các siêu thấm hút đã qua sử dụng và khử nước các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng.

Do đó, trong trường hợp mà các polyme siêu thấm hút tái hoạt hóa (trung hòa) được đòi hỏi để làm các polyme siêu thấm hút tái chế, bước rửa và khử nước và bước hoạt hóa lại được thực hiện đồng thời, mà làm cho có thể khử nước các polyme siêu thấm hút mà không làm cho các polyme siêu thấm hút thấm hút nước và trương nở. Điều này giúp cho có thể làm giảm thể tích của các polyme siêu thấm hút để được hoạt hóa lại và do đó làm cho có thể thực hiện hoạt hóa lại một cách hiệu quả. Ngoài ra, việc xử lý hoạt hóa lại có thể được thực hiện trên các polyme siêu thấm hút trong khi độ bền của gel vẫn còn mạnh, mà làm cho có thể hạn chế sự vỡ gel do khuấy hoặc tương tự trong quá trình xử lý hoạt hóa lại. Ngoài ra, không cần tăng kích cỡ của cơ sở tái hoạt hóa hoặc khử nước và rửa, và lượng dung môi hữu cơ được sử dụng có thể được giảm xuống.

Hơn nữa, vì lượng hơi ẩm trong khu vực lân cận bề mặt của các polyme siêu thấm hút có thể được làm hầu như không đổi nhờ sự khử nước, bề mặt của các polyme siêu thấm hút có thể được sấy khô tương đối đồng đều. Điều này giúp cho có thể làm cho hiệu quả thấm hút của các polyme siêu thấm hút tái chế tương đối đồng nhất, và do đó, hạn chế sự suy giảm tương đối hiệu quả thấm hút.

Hơn nữa, theo phương án khác, bước loại bỏ axit xitric S32 có thể bao gồm bước rửa và khử nước trong đó, trong trường hợp mà bước xử lý loại bỏ S40 là bước xử lý bằng axit, sau bước xử lý loại bỏ S40, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được khử nước và rửa với dung môi hữu cơ hoặc dung dịch nước của nó. Hơn nữa, theo phương án khác, bước rửa và khử nước để khử nước và rửa các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung môi hữu cơ hoặc dung dịch nước của nó có thể được bao gồm sau bước xử lý bằng axit được thực hiện như là bước xử lý loại bỏ S40, và hơn nữa, bước hoạt hóa lại để hoạt hóa lại (trung hòa) các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được thực hiện. Việc có bước rửa và khử nước làm cho có thể dễ dàng thực hiện bước sấy khô S33 sau đó.

Nhiệt độ của bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40) là nhiệt độ định trước, ví dụ, nhiệt độ phòng (ví dụ, 20°C) đến 60°C và tốt hơn là từ 30°C đến 50°C. Khi nhiệt độ thấp, có xu hướng là thời gian để loại bỏ dài, và khi nhiệt độ cao, có các trường hợp mà đặc tính thấm hút của các polyme siêu thấm hút bị suy giảm cho sự ngưng tụ khi tách nước gây ra bởi nhóm axit của các polyme siêu thấm hút hoặc tương tự. Thời gian của bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40) là thời gian định trước, ví dụ, từ 5 đến 300 phút.

Kết cấu cụ thể của thiết bị loại bỏ axit xitric 32 (thiết bị xử lý loại bỏ 40) mà thực thi bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40) không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về thiết bị loại bỏ axit xitric 32 (bước xử lý loại bỏ S40) bao gồm máy trộn (máy trộn tiêu chuẩn NS-P-S do Tatechs sản xuất). Máy trộn bao gồm thùng trộn quay tròn. Các polyme siêu thấm hút 301, axit dùng để loại bỏ định trước, và dung môi hữu cơ hoặc dung dịch nước của nó được cấp vào thùng trộn và được trộn bằng cách quay thùng trộn. Ở trạng thái xử lý của bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40), vì các polyme siêu thấm hút 301 ở trạng thái gộp đã hấp thụ hơi ẩm, trong khi không nhiều,

khó để khuấy gel với cánh khuấy theo cách mà gel không bị vỡ và diễn ra phản ứng đồng đều. Máy trộn được ưu tiên vì các polyme siêu thấm hút 301 có thể được trộn đều với dung dịch nước định trước mà không cần bất kỳ cánh khuấy nào bằng cách quay thùng trộn trong khi hiếm khi cắt nhỏ các polyme siêu thấm hút 301. Ở bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40), các polyme siêu thấm hút 301 và dung dịch nước định trước được trộn trong máy trộn này.

Sau đó, các polyme siêu thấm hút 301 mà từ đó ít nhất là axit xitric đã được loại bỏ được phân tách từ dung dịch nước định trước (phân tách rắn-lỏng) với rây (hoặc lưới) được bố trí trong bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40) và sau đó được cấp vào bước sấy khô S33 (thiết bị sấy khô 33) như là các polyme siêu thấm hút 302.

Ở giai đoạn xử lý cuối của bước loại bỏ axit xitric S32 (bước xử lý loại bỏ S40), các polyme siêu thấm hút 302 được khử nước đáng kể để ở trạng thái mà, ví dụ, tỉ lệ thấm hút nước bằng khoảng gấp hai lần và các polyme siêu thấm hút 302 trở nên mịn như cát.

Bước sấy khô S33 được thực thi với thiết bị sấy khô 33. Ở bước sấy khô S33, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với tác nhân oxy hóa được sấy khô để tạo ra các polyme siêu thấm hút tái chế. Theo phương án này; các polyme siêu thấm hút 302 được sấy khô ở khí quyển ẩm trong khi được đảo trộn.

Ở bước sấy khô S33, nhiệt độ sấy là, ví dụ, nhiệt độ phòng (ví dụ, 25°C) đến 150°C và tốt hơn là từ 70°C đến 120°C. Khi nhiệt độ sấy thấp, có xu hướng là thời gian sấy sẽ kéo dài, và khi nhiệt độ sấy cao, có các trường hợp mà đặc tính thấm hút nước của các polyme siêu thấm hút bị suy giảm do sự ngưng tụ khi khử nước gây ra bởi nhóm axit của các polyme siêu thấm hút hoặc tương tự. Ở bước sấy khô S33, thời gian sấy là, ví dụ, từ 30 đến 300 phút. Bước sấy khô S33 có thể được thực hiện dưới áp suất giảm, ví dụ, ở áp suất từ 0,1 đến 100 kPa từ quan điểm đẩy nhanh quá trình sấy.

Kết cấu cụ thể của thiết bị sấy khô 33 mà thực thi bước sấy khô S33 không bị giới hạn cụ thể miễn là các polyme siêu thấm hút 302 có thể được sấy khô. Các ví dụ về thiết bị sấy khô 33 bao gồm máy sấy có cánh đảo (máy cấy cánh đảo NPD-1.6W-G do Nara Machinery Co., Ltd. sản xuất). Máy sấy có cánh đảo bao gồm vỏ máy và các trục đồng trục có thể quay được mà được bố trí trong khoang máy bên trong vỏ và kéo dài

song song với nhau theo hướng trục. Mỗi trục bao gồm cánh truyền nhiệt dạng nêm (cánh đảo) mà mở rộng theo hướng hướng tâm, và các cánh đảo của cả hai trục trùng lên nhau khi nhìn theo hướng trục. Các polyme siêu thấm hút 302 được cấp vào buồng máy, nhận khí nóng và sau đó được sấy khô trong khi được đảo với các cánh đảo trong khí quyển có nhiệt độ cao. Ở bước sấy khô S33, các polyme siêu thấm hút 302 được sấy khô trong khí quyển ẩm với máy sấy sử dụng các cánh đảo trong khi được đảo trộn để ngăn các polyme siêu thấm hút 302 khỏi bị dính vào nhau.

Ưu tiên là bước sấy khô S33 được thực hiện sao cho sự mất trọng lượng do sấy của các polyme siêu thấm hút thích hợp là 15% hoặc ít hơn (2,0 g, 105°C, và 3 giờ). Điều này và vì có xét đến việc sử dụng các polyme siêu thấm hút. Sự mất trọng lượng do sấy được mô tả ở trên được đo theo mục “7. Loss on Drying Test” của phần <2. General Tests, Processes and Apparatus> của tài liệu “The Japanese Specifications of Sanitary Napkin Materials” mà được đính kèm như là tài liệu kèm theo của tài liệu “Regarding The Japanese Specifications of Sanitary Napkin Materials” do Ministry of Health, Labour and Welfare ban hành theo thông báo PFSB/ELD Notification No.0325-(24) ngày 25/03/2015.

Sau đó, các polyme siêu thấm hút đã sấy khô 302 được cấp vào bước tách loại vật chất ngoại lai S34 (thiết bị tách loại vật chất ngoại lai 34) như là các polyme siêu thấm hút 303.

Bước tách loại vật chất ngoại lai S34 được thực thi với thiết bị tách loại vật chất ngoại lai 34. Ở bước tách loại vật chất ngoại lai S34, các vật chất ngoại lai được tách loại khỏi các polyme siêu thấm hút đã sấy khô 303. Các ví dụ về phương pháp tách loại các vật chất ngoại lai bao gồm phương pháp trong đó các vật chất ngoại lai được tách loại dựa trên sự chênh lệch về trọng lượng riêng trong khí hoặc sự tuyển loại theo kích cỡ bằng cách rây. Các ví dụ về các vật chất ngoại lai bao gồm các xơ bột giấy.

Kết cấu cụ thể của thiết bị tách loại vật chất ngoại lai 34 mà thực thi bước tách loại vật chất ngoại lai S34 không bị giới hạn cụ thể miễn là các vật chất ngoại lai có thể được tách loại ra khỏi các polyme siêu thấm hút 303. Thiết bị tách loại vật chất ngoại lai 34 là, ví dụ, máy tách xyclon và tách các polyme siêu thấm hút 303 và các vật chất ngoại lai nhờ ly tâm trong khí. Phương pháp này tạo ra các polyme siêu thấm hút tái chế

có lượng các vật chất ngoại lai được giảm hơn nữa.

Các polyme siêu thấm hút có nguồn gốc từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được tái chế theo cách như được mô tả ở trên, nhờ đó tạo ra các polyme siêu thấm hút tái chế.

Trong các polyme siêu thấm hút tái chế được tạo ra (ở đây, các polyme siêu thấm hút tái được hoạt hóa (trung hòa)), như được mô tả trong các ví dụ sau đây, hàm lượng tro là 35 % khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn là 32 % khối lượng hoặc ít hơn, và tốt hơn nữa là 31 % khối lượng hoặc ít hơn. Ngoài ra, các polyme siêu thấm hút tái chế được tạo ra, số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bằng phương pháp nuôi cấy rớt là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn. Ở đây, cần xem xét rằng lượng tro chứa bên trong các polyme siêu thấm hút ban đầu mà chưa được sử dụng sau khi sản xuất (ví dụ, sản phẩm liên kết ngang natri polyacrylat) là khoảng 30 % khối lượng và lượng tro chứa bên trong các polyme siêu thấm hút tái chế cũng là khoảng 30 % khối lượng. Trong trường hợp này, 30 % khối lượng là tro, tức là tro bên trong các polyme siêu thấm hút tái chế được xem là có nguồn gốc từ Na (natri) của sản phẩm liên kết ngang natri polyacrylat (cần lưu ý rằng tro trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút được coi là chất hữu cơ có nguồn gốc từ phân thải, silic dioxit bám vào bề mặt từ ban đầu hoặc tương tự). Do đó, trong các polyme siêu thấm hút tái chế, lượng tro không cần thiết trên bề mặt ngoài phần bên trong polyme là nhỏ và chỉ khoảng 5 % khối lượng (30 % khối lượng trừ 35 % khối lượng trừ đi 5 % khối lượng) hoặc ít hơn. Lượng tro không cần thiết tốt hơn là 2 % khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là 1 % khối lượng hoặc ít hơn, và tốt hơn nữa là 0,5 % khối lượng hoặc ít hơn. Hơn nữa, các polyme siêu thấm hút tái chế có số lượng vi khuẩn sống rất nhỏ (giới hạn phát hiện hoặc ít hơn). Do đó, độ tinh sạch của polyme siêu thấm hút tái chế là rất cao. Do đó, các polyme siêu thấm hút tái chế này có thể được sử dụng làm các polyme siêu thấm hút tái chế mà là các nguyên liệu dùng để sản xuất các polyme siêu thấm hút. Nói cách khác, các polyme siêu thấm hút tái chế này là các polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là các nguyên liệu dùng để sản xuất các polyme siêu thấm hút.

Trong phương pháp sản xuất các polyme siêu thấm hút tái chế theo phương án

này, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) được làm bất hoạt với dung dịch axit (bước làm bất hoạt S30), được xử lý với tác nhân oxy hóa dưới điều kiện axit (bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31), và được sấy khô (bước sấy khô S33), nhờ đó tạo ra các polyme siêu thấm hút tái chế. Tức là, theo phương pháp này, polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được tách nước với dung dịch axit để làm giảm đáng kể thể tích của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng, và sau đó polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được khử mùi, khử màu và khử trùng với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit trong khi duy trì trạng thái khử nước, tức là, trạng thái mà thể tích được giảm xuống. Việc giảm thể tích của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng như vậy làm cho có thể dễ loại bỏ các tạp chất (ví dụ, chất tạo mùi, chất tạo màu và vi khuẩn) có trong polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng với tác nhân oxy hóa và làm cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao. Polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao như thế có thể được sử dụng như là một phần nguyên liệu trong phương pháp định trước để tạo ra polyme siêu thấm hút để tạo ra các polyme siêu thấm hút chất lượng cao có độ tinh sạch cao. Các ví dụ về phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút định trước bao gồm các phương án như nêu trong các tài liệu patent từ 2 đến 4 và phương pháp trong đó polyme siêu thấm hút được sản xuất sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả dưới đây, tức là, phương pháp trong đó các polyme siêu thấm hút chưa sử dụng được sử dụng như là một phần nguyên liệu cho polyme siêu thấm hút. Điều này giúp cho có thể sử dụng hiệu quả polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng cho các sản phẩm mà polyme siêu thấm hút được sử dụng cho sản phẩm đó.

Theo phương án này; như là khía cạnh được ưu tiên, các vật chất ngoại lai (ví dụ, xơ bột giấy) được tách loại từ các polyme siêu thấm hút đã sấy khô tái chế sau bước sấy khô S33 (bước tách loại vật chất ngoại lai S34). Do đó, so với sự phân tách ở trạng thái chưa khô như tách loại trong dung dịch, vật chất ngoại lai có thể được phân tách tương đối dễ dàng ra khỏi polyme siêu thấm hút tái chế, mà làm cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao hơn.

Theo phương án này; như là khía cạnh được ưu tiên, các polyme siêu thấm hút

đã qua sử dụng được làm bất hoạt với dung dịch chứa axit xitric (bước làm bất hoạt S30). Đây không chỉ là tách nước đơn giản polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng để làm giảm đáng kể thể tích của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng, mà còn giúp cho có thể loại bỏ dễ dàng kim loại (ví dụ, kim loại có nguồn gốc từ cơ thể người mà chứa trong phân thải) nhờ tác dụng tạo cang của axit xitric. Hơn nữa, theo phương pháp này, axit xitric trong các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được loại bỏ sau bước làm bất hoạt S30 (bước loại bỏ axit xitric S32). Điều này giúp cho có thể hạn chế đáng kể việc giữ lại tác nhân tạo cang như là axit xitric trong polyme siêu thấm hút tái chế. Điều này giúp cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao hơn. Cụ thể là, tác nhân tạo cang hiếm khi còn dư trong các polyme siêu thấm hút tái chế, mà giúp cho có thể hạn chế đáng kể việc tác nhân tạo cang làm suy yếu đáng kể phản ứng tạo liên kết ngang trong trường hợp mà phản ứng trùng hợp trong dung dịch nước, phản ứng tạo liên kết kháng hoặc tương tự được thực hiện trong phương pháp trong đó các polyme siêu thấm hút chưa sử dụng được tái sử dụng như là một phần nguyên liệu cho polyme siêu thấm hút.

Theo phương án này, như là phương án được ưu tiên, đối với việc loại bỏ axit xitric (bước loại bỏ axit xitric S32), các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với axit để loại bỏ mà không tạo ra cấu trúc tạo cang với ion kim loại, dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước, hoặc dung dịch nước của chúng (bước xử lý loại bỏ S40). Điều này giúp cho có thể rửa sạch axit xitric trên bề mặt của polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi tách nước khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit hoặc dung môi hữu cơ. Điều này giúp cho có thể hạn chế đáng kể hơn nữa việc giữ lại tác nhân tạo cang như là axit xitric trong polyme siêu thấm hút tái chế.

Theo phương án khác, đối với bước xử lý loại bỏ S40, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với axit dùng để loại bỏ hoặc dung dịch nước của nó trong hoặc sau khi bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 (bước xử lý bằng axit). Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Điều này giúp cho có thể dễ dàng thực hiện bước sấy khô S33 tiếp theo và nhờ đó làm cho có thể thu được các polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao một cách hiệu quả.

Theo phương án khác, axit dùng để loại bỏ mà được sử dụng trong bước xử lý loại bỏ S40 (bước xử lý bằng axit) là axit không có nhóm carboxyl hoặc axit có một nhóm carboxyl trong một phân tử. Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong bước xử lý loại bỏ axit trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng.

Theo phương án này; như là khía cạnh được ưu tiên, đối với bước xử lý loại bỏ S40, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với dung dịch nước của dung môi hữu cơ sau bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31 và trước bước sấy khô S33 (bước xử lý bằng dung môi hữu cơ). Điều này giúp cho có thể tách nước hơn nữa cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Điều này giúp cho có thể dễ dàng thực hiện bước sấy khô S33 tiếp theo và nhờ đó làm cho có thể thu được các polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao một cách hiệu quả.

Theo phương án khác, ở bước xử lý loại bỏ S40 (bước xử lý bằng dung môi hữu cơ), các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với dung dịch nước của dung môi hữu cơ chứa nguồn ion kim loại kiềm. Điều này giúp cho có thể trung hòa polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với ion kim loại kiềm trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng và tách nước cho polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng. Điều này giúp cho có thể sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế như là nguyên liệu có độ tinh sạch cao đã được trung hòa tại thời điểm, ví dụ, sản xuất các polyme siêu thấm hút.

Theo phương án khác, nguồn ion kim loại kiềm là hydroxit của kim loại kiềm, hoặc muối của hydroxit của kim loại kiềm và axit có hằng số phân ly axit lớn nhóm axit của các polyme siêu thấm hút. Điều này giúp cho có thể trung hòa tốt hơn nữa polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với ion kim loại kiềm.

Theo phương án này; như là khía cạnh được ưu tiên, ở bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31, các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được xử lý với nước chứa ozon hoặc dung dịch hydro peroxit như là tác nhân oxy hóa. Điều này giúp cho có thể loại bỏ các tạp chất (ví dụ, chất tạo mùi, chất tạo màu và vi khuẩn) có trong polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng một cách dễ dàng hơn, tức

là, giúp cho có thể thực hiện việc khử mùi, khử màu và khử trùng dễ dàng hơn. Điều này giúp cho có thể thu được polyme siêu thấm hút tái chế có độ tinh sạch cao hơn.

Ngoài ra, trong các polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) theo phương án này, hàm lượng tro là 35 % khối lượng hoặc ít hơn, và số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bởi phương pháp nuôi cấy rớt là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn. Tức là, độ tinh sạch của các polyme siêu thấm hút tái chế cao. Điều này giúp cho có thể tạo ra các polyme siêu thấm hút có chất lượng cao và độ tinh sạch cao bằng cách kết hợp các polyme siêu thấm hút tái chế đó với ít nhất một trong số các nguyên liệu và sản phẩm trung gian trong phương pháp trùng hợp trong dung dịch nước, hoặc tạo liên kết ngang để sản xuất các polyme siêu thấm hút.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất các polyme siêu thấm hút tái chế sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ các polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là các nguyên liệu dùng để sản xuất các polyme siêu thấm hút sẽ được mô tả.

Trong số các polyme siêu thấm hút, các polyme siêu thấm hút gốc polyacrylat được tạo ra bởi, ví dụ, phương pháp trùng hợp trong dung dịch nước. Các ví dụ về phương pháp trùng hợp trong dung dịch nước bao gồm các phương pháp (1) và (2) sau đây (tài liệu non-patent 1).

(1) Axit acrylic (nguyên liệu) được trùng hợp và được tạo liên kết ngang trong dung dịch nước (chất khơi mào trùng hợp và tác nhân tạo liên kết ngang) để tạo ra sản phẩm được liên kết ngang axit polyacrylic (sản phẩm trung gian), và sau đó sản phẩm được liên kết ngang axit polyacrylic được trung hòa, nhờ đó tạo ra sản phẩm được liên kết ngang natri polyacrylat, tức là, các polyme siêu thấm hút. Ưu tiên là, sau đó, các polyme siêu thấm hút đã tạo ra được tạo liên kết ngang bề mặt với tác nhân tạo liên kết ngang. Trong trường hợp này, các polyme siêu thấm hút trước khi tạo liên kết ngang bề mặt có thể được gọi là sản phẩm trung gian.

(2) Axit acrylic (nguyên liệu) được trung hòa để tạo ra natri acrylat (sản phẩm trung gian), và sau đó natri acrylat được trùng hợp và được liên kết ngang trong dung dịch nước (chất khơi mào trùng hợp và tác nhân tạo liên kết ngang), nhờ đó tạo ra sản

phẩm được liên kết ngang natri polyacrylat, tức là, các polyme siêu thấm hút. Ưu tiên là, sau đó, các polyme siêu thấm hút đã tạo ra được tạo liên kết ngang bề mặt với tác nhân tạo liên kết ngang. Cũng trong trường hợp này, các polyme siêu thấm hút trước khi tạo liên kết ngang bề mặt có thể được gọi là sản phẩm trung gian.

Ở đây, theo phương pháp (1), các polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả ở trên mà chưa được tái hoạt hóa (trung hòa) được kết hợp vào ít nhất một trong số axit acrylic (nguyên liệu) và sản phẩm được liên kết ngang axit polyacrylic (sản phẩm trung gian), mà làm cho có thể sản xuất các polyme siêu thấm hút sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế. Ngoài ra, các polyme siêu thấm hút tái chế đã được tái hoạt hóa (trung hòa) được mô tả ở trên được kết hợp vào các polyme siêu thấm hút (sản phẩm trung gian) trước khi tạo liên kết ngang bề mặt, mà làm cho có thể sản xuất các polyme siêu thấm hút sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế.

Ở đây, theo phương pháp (2), các polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả ở trên mà chưa được tái hoạt hóa (trung hòa) được kết hợp vào axit acrylic (nguyên liệu), mà làm cho có thể sản xuất các polyme siêu thấm hút sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế. Ngoài ra, các polyme siêu thấm hút tái chế đã được tái hoạt hóa (trung hòa) được mô tả ở trên được kết hợp vào natri acrylat (sản phẩm trung gian) hoặc các polyme siêu thấm hút (sản phẩm trung gian) trước khi tạo liên kết ngang bề mặt, mà làm cho có thể sản xuất các polyme siêu thấm hút sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế.

Ngoài ra, các polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả ở trên mà chưa được tái hoạt hóa (trung hòa) và/hoặc các polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả ở trên mà chưa được tái hoạt hóa (trung hòa) được kết hợp như là bột mịn, các hạt mịn, hoặc nhựa thấm hút nước (nguyên liệu) của các tài liệu patent từ 2 đến 4, mà làm cho có thể sản xuất các polyme siêu thấm hút sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế.

Theo phương pháp sản xuất các polyme siêu thấm hút sử dụng các polyme siêu thấm hút tái chế này, các polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) được kết hợp vào trong ít nhất một trong số các nguyên liệu và sản phẩm trung gian, và các polyme siêu thấm hút được sản xuất bằng phương pháp trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang. Đồng thời, vì các polyme siêu thấm hút tái chế được sản xuất bằng phương pháp sản xuất các

polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả ở trên, độ tinh sạch của chúng là cao. Điều này giúp cho có thể tạo ra các polyme siêu thấm hút có chất lượng cao và độ tinh sạch cao ngay cả khi các polyme siêu thấm hút tái chế được mô tả ở trên được sử dụng theo phương pháp này.

Cần lưu ý rằng, theo phương pháp sản xuất các polyme siêu thấm hút tái chế có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng (ví dụ, vật dụng thấm hút) theo phương án này, phương pháp tách lấy các polyme siêu thấm hút từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng không bị giới hạn cụ thể, và phương pháp bất kỳ có thể được sử dụng. Với phương pháp như thế, ví dụ, phương pháp được mô tả dưới đây sẽ được mô tả dựa trên Fig.3 và Fig.4.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống 100 được kết cấu để phân tách các chi tiết từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng theo phương án này. Hệ thống 100 bao gồm thiết bị phân tách 10 được kết cấu để phân tách màng, vải không dệt, các polyme siêu thấm hút (SAP), xơ bột giấy, và tương tự từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng. Ngẫu nhiên, Fig.4 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp phân tách các chi tiết từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng theo phương án này. Phương pháp bao gồm bước phân tách S10 để phân tách màng, vải không dệt, các polyme siêu thấm hút (SAP), và xơ bột giấy, và tương tự từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.3, thiết bị phân tách 10 bao gồm từ thiết bị nghiền nhỏ túi 11 đến thiết bị tách thứ tư 20, và theo đó, bước phân tách S10 bao gồm từ bước mở lỗ S11 đến bước tách thứ tư S20 như được minh họa trên Fig.4. Sau đây, mỗi bước sẽ được mô tả cụ thể.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này; vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được gom và thu từ bên ngoài và được sử dụng để tái sử dụng (tái chế). Tại thời điểm đó, có nhiều vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được đóng trong túi thu gom sao cho phân thải, nấm hoặc mùi không rò thoát ra bên ngoài. Mỗi vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong túi thu gom được thu gom hoặc tương tự ở trạng thái chủ yếu là được cuộn hoặc gấp sao cho tấm trên, mà phân thải được bài tiết lên đó hướng vào trong để ngăn chặn, ví dụ, phân thải hoặc nấm không bị lộ ra ngoài bề mặt và mùi không bị phân tán ra xung quanh.

Bước mở lỗ S11 được thực thi với thiết bị nghiền nhỏ túi 11. Thiết bị nghiền nhỏ túi 11 bao gồm thùng dung dịch mà lưu trữ dung dịch nước bất hoạt chứa tác nhân làm

bất hoạt và lưới cắt nghiền nhỏ túi quay trong thùng dung dịch. Thiết bị nghiền nhỏ túi 11 mở ra các lỗ trong túi thu gom được đặt trong thùng dung dịch với lưới cắt nghiền nhỏ túi trong dung dịch nước bất hoạt. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 91 của túi thu gom mà dung dịch nước làm bất hoạt được đưa vào đó thông qua các lỗ và dung dịch nước làm bất hoạt được tạo ra. Dung dịch nước bất hoạt làm bất hoạt các polyme siêu thấm hút trong vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong túi thu gom. Sau đây, trường hợp mà dung dịch nước axit được sử dụng làm dung dịch nước bất hoạt sẽ được mô tả dưới dạng ví dụ.

Bước nghiền nhỏ S12 được thực thi với thiết bị nghiền nhỏ 12. Thiết bị nghiền nhỏ 12 bao gồm máy nghiền trục đôi (ví dụ, máy nghiền quay trục đôi hoặc tương tự). Thiết bị nghiền nhỏ 12 nghiền túi thu gom bao gồm cả các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong hỗn hợp lỏng 91. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 92 chứa các vật chất đã nghiền nhỏ của túi thu gom bao gồm cả các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng và dung dịch nước axit được tạo ra, và hầu hết tất cả các polyme siêu thấm hút trong các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được làm bất hoạt. Ở đây, các vật chất đã nghiền nhỏ chứa các xơ bột giấy, các polyme siêu thấm hút, và các chi tiết khác (màng, vải không dệt, túi thu gom, và tương tự).

Bước tách thứ nhất S13 được thực thi với thiết bị tách thứ nhất 13. Thiết bị tách thứ nhất 13 bao gồm máy tách bột giấy có thùng khuấy và tách có chức năng như là thùng rửa và thùng lọc. Thiết bị tách thứ nhất 13 phân tách xơ bột giấy, các polyme siêu thấm hút, phân thải, và dung dịch nước axit từ hỗn hợp lỏng 92 trong khi khuấy hỗn hợp lỏng 92 và loại bỏ phân thải và tương tự ra khỏi các vật chất đã nghiền nhỏ. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 93 chứa các xơ bột giấy, các polyme siêu thấm hút, phân thải, và dung dịch nước axit được tạo ra, và các màng và vải không dệt từ các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, vật liệu làm túi thu gom, và tương tự được thu lại.

Cần lưu ý rằng, vì các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được xử lý trong dung dịch nước bất hoạt và các polyme siêu thấm hút được làm bất hoạt, bước mở lỗ S11 và bước nghiền nhỏ S12 (thiết bị nghiền nhỏ túi 11 và thiết bị nghiền nhỏ 12) có thể được gọi là bước làm bất hoạt S30 (thiết bị làm bất hoạt 30). Ngoài ra, thiết bị nghiền nhỏ 12 có thể nghiền nhỏ các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong túi thu gom trong khí (ví

dụ, trong không khí) thay vì nghiền nhỏ các vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong dung dịch nước bất hoạt. Trong trường hợp đó, thiết bị nghiền nhỏ túi 11 là không cần thiết. Sau khi nghiền, các vật chất đã nghiền nhỏ và dung dịch nước bất hoạt trong thiết bị nghiền nhỏ 12 được cấp vào thiết bị tách thứ nhất 13 (bước tách thứ nhất S13), và các polyme siêu thấm hút được làm bất hoạt. Trong trường hợp đó, thiết bị tách thứ nhất 13 (bước tách thứ nhất S13) có thể được gọi là bước làm bất hoạt S30 (thiết bị làm bất hoạt 30).

Bước loại bỏ bụi thứ nhất S14 được thực thi với thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14. Thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14 bao gồm máy phân loại bằng sàng và phân tách hỗn hợp lỏng 93 thành xơ bột giấy, polyme siêu thấm hút, và phân thải trong dung dịch nước axit và các thành phần khác (các vật chất ngoại lai) bằng sàng. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 94 chứa xơ bột giấy, polyme siêu thấm hút, phân thải, và dung dịch nước axit, mà làm giảm trọng lượng theo lượng các vật chất ngoại lai, được tạo ra, và các thành phần khác được loại bỏ.

Bước loại bỏ bụi thứ hai S15 được thực thi với thiết bị loại bỏ bụi thứ hai 15. Thiết bị loại bỏ bụi thứ hai 15 này bao gồm máy phân loại bằng sàng và phân tách hỗn hợp lỏng 94 thành xơ bột giấy, polyme siêu thấm hút, và phân thải trong dung dịch nước axit và các thành phần khác (các vật chất ngoại lai nhỏ) bằng sàng có lỗ nhỏ hơn so với thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 95 chứa xơ bột giấy, polyme siêu thấm hút, phân thải, và dung dịch nước axit, mà làm giảm hơn nữa trọng lượng theo lượng các vật chất ngoại lai, được tạo ra, và các thành phần khác được loại bỏ hơn nữa.

Bước loại bỏ bụi thứ ba S16 được thực thi với thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16. Thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16 bao gồm máy phân loại dạng xyclon và phân tách hỗn hợp lỏng 95 thành xơ bột giấy, polyme siêu thấm hút, và phân thải trong dung dịch nước axit và các thành phần khác (các vật chất ngoại lai có trọng lượng riêng nặng) nhờ ly tâm. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 96 chứa xơ bột giấy, polyme siêu thấm hút, phân thải, và dung dịch nước axit, mà làm giảm hơn nữa trọng lượng theo lượng các vật chất ngoại lai, được tạo ra, và các thành phần khác có trọng lượng riêng lớn được loại bỏ.

Cần lưu ý rằng, phụ thuộc vào trạng thái của hỗn hợp lỏng 92 hoặc tương tự (ví dụ, số lượng hoặc kích cỡ của các vật chất ngoại lai), ít nhất một trong số thiết bị loại

bỏ bụi thứ nhất 14 thông qua thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16 có thể không được bố trí.

Bước tách thứ hai S17 được thực thi với thiết bị tách thứ hai 17. Thiết bị tách thứ hai 17 bao gồm máy phân loại bằng sàng dạng trống quay và phân tách hỗn hợp lỏng 96 thành các polyme siêu thấm hút và xơ bột giấy trong dung dịch nước axit bằng sàng dạng trống quay. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 97 chứa polyme siêu thấm hút, phân thải, và dung dịch nước axit được tạo ra, và xơ bột giấy được loại bỏ như là hỗn hợp 98.

Bước tách thứ ba S18 được thực thi với thiết bị tách thứ ba 18. Thiết bị tách thứ ba 18 bao gồm sàng nghiêng và phân tách hỗn hợp lỏng 97 thành chất rắn chứa các polyme siêu thấm hút và chất lỏng chứa phân thải và dung dịch nước axit bằng sàng. Nhờ đó, các polyme siêu thấm hút (SAP) được tạo ra, và dung dịch nước axit chứa phân thải hoặc tương tự được loại bỏ.

Bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S19 được thực thi với thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 19. Thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 19 bao gồm thùng xử lý mà lưu trữ dung dịch nước tác nhân oxy hóa và thiết bị cấp tác nhân oxy hóa mà cấp tác nhân oxy hóa vào trong thùng xử lý. Thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 19 đưa hỗn hợp 98 vào thùng xử lý từ phần trên hoặc phần dưới của thùng xử lý và trộn hỗn hợp 98 với dung dịch nước tác nhân oxy hóa trong thùng xử lý. Ngoài ra, thiết bị xử lý bằng tác nhân oxy hóa 19 phân hủy các polyme siêu thấm hút mà được chứa trong xơ bột giấy trong dung dịch nước tác nhân oxy hóa với tác nhân oxy hóa mà được cấp từ phần dưới của thùng xử lý bằng thiết bị cấp tác nhân oxy hóa để hòa tan các polyme siêu thấm hút trong dung dịch nước tác nhân oxy hóa. Nhờ đó, hỗn hợp lỏng 99 có xơ bột giấy mà từ đó các polyme siêu thấm hút đã được loại bỏ và dung dịch nước tác nhân oxy hóa chứa sản phẩm phân hủy của các polyme siêu thấm hút được tạo ra. Tác nhân oxy hóa là tác nhân oxy hóa có khả năng phân hủy các polyme siêu thấm hút, các ví dụ về chúng bao gồm ozon, và ozon là được ưu tiên do khả năng khử trùng hoặc khả năng tẩy rửa cao.

Nồng độ ozon trong dung dịch nước tác nhân oxy hóa tốt hơn là từ 1 đến 50 ppm theo khối lượng. Khi nồng độ này quá thấp, các polyme siêu thấm hút không thể được hòa tan hoàn toàn, và có nguy cơ là các polyme siêu thấm hút có thể còn nằm lại trong xơ bột giấy. Khi nồng độ này quá cao, có nguy cơ là xơ bột giấy có thể bị hỏng. Thời gian xử lý với ozon ngắn khi nồng độ ozon trong dung dịch nước tác nhân oxy hóa cao

và dài khi nồng độ ozon thấp. Thời gian xử lý thường là từ 5 đến 120 phút. Tích số của nồng độ ozon (ppm) trong dung dịch nước của tác nhân oxy hóa và thời gian xử lý (phút) (sau đây, cũng được gọi là “trị số CT”) tốt hơn là từ 100 đến 6000 ppm.phút. Khi trị số CT là quá nhỏ, các polyme siêu thấm hút không thể được hòa tan hoàn toàn, và, khi trị số CT quá lớn, có nguy cơ là xơ bột giấy có thể bị hỏng.

Bước tách thứ tư S20 được thực thi với thiết bị tách thứ tư 20. Thiết bị tách thứ tư 20 bao gồm máy phân loại bằng sàng và phân tách hỗn hợp lỏng 99 thành xơ bột giấy và tác nhân oxy hóa trong dung dịch nước axit bằng sàng. Nhờ đó, xơ bột giấy được tạo ra và dung dịch nước tác nhân oxy hóa chứa sản phẩm phân hủy của các polyme siêu thấm hút được loại bỏ.

<Tro>

Cần lưu ý rằng phương pháp đo xác định tro là như được mô tả dưới đây. Tro là lượng cặn vô cơ hoặc không cháy còn lại sau khi các hợp chất hữu cơ đã được tro hóa. Tro được đo theo mục “5. Total Ash Test” của phần “2. General tests, Processes and Apparatus” của tài liệu The Japanese Specifications of Sanitary Napkin Materials. Tức là, tro được đo như được mô tả dưới đây. Chén nung bằng bạch kim, thạch anh hoặc sứ được nung ở nhiệt độ 500 ° C đến 550 ° C trước trong một giờ và để nguội, và sau đó khối lượng của chúng được cân chính xác. Từ hai đến bốn gam mẫu được chọn và được đặt vào chén nung, khối lượng của nó được cân chính xác, nắp của chén nung được lấy ra hoặc nâng lên nếu cần, mẫu được nung nóng nhẹ khi bắt đầu, nhiệt độ được tăng dần để nung mẫu ở nhiệt độ từ 500°C đến 550°C trong thời gian bốn giờ hoặc dài hơn để tro hóa mẫu cho đến khi không còn cacbua. Sau khi mẫu được để nguội, khối lượng được cân chính xác. Phần còn lại được tro hóa lại cho đến khi lượng trở nên không đổi và được để nguội và sau đó khối lượng của nó được cân chính xác và được coi là lượng tro (% khối lượng).

<Phát hiện vi khuẩn sống>

Vi khuẩn sống có thể được phát hiện bằng phương pháp nuôi cấy rót. Các ví dụ về vi khuẩn sống bao gồm *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, các trực khuẩn không lên men glucoza, và *Aeromonas*. Khi vi khuẩn được mô tả ở trên được phát hiện bằng phương pháp nuôi cấy rót, các polyme siêu

thấm hút tái chế ít khả năng gây ra nhiễm trùng huyết, viêm nội mạc tim, nhiễm trùng đường hô hấp, ngộ độc thực phẩm, nhiễm trùng mắt và tương tự, và người dùng có thể yên tâm sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế.

Phương pháp nuôi cấy rót được thực hiện như được mô tả dưới đây.

(1) 500 g dịch phân tán trong nước của các polyme siêu thấm hút tái chế có nồng độ hàm lượng rắn là 5,0 % khối lượng được chuẩn bị trong cốc 1 lít.

Trong trường hợp mà các polyme siêu thấm hút tái chế có mặt ở trạng thái kho, dịch phân tán trong nước có thể được tạo ra bằng cách trộn các polyme siêu thấm hút tái chế (25,0 g hàm lượng rắn) và nước đã qua trao đổi ion (lượng đủ để tạo ra tổng cộng 500,0 g). Ngoài ra, trong trường hợp mà các polyme siêu thấm hút tái chế có mặt dưới dạng dung dịch nước (ví dụ, trong trường hợp mà các polyme siêu thấm hút tái chế được thu gom dưới dạng dung dịch nước trong phương pháp sản xuất các polyme siêu thấm hút tái chế) và nồng độ hàm lượng rắn của các polyme siêu thấm hút tái chế là 5,0 % khối lượng hoặc nhiều hơn, dịch phân tán trong nước của các polyme siêu thấm hút tái chế có nồng độ hàm lượng rắn là 5,0 % khối lượng có thể được chuẩn bị bằng cách bổ sung nước đã qua trao đổi ion vào dung dịch nước hoặc tương tự.

Hơn nữa, trong trường hợp mà các polyme siêu thấm hút tái chế có mặt dưới dạng dung dịch nước và nồng độ hàm lượng rắn của các polyme siêu thấm hút tái chế thấp hơn 5,0 % khối lượng, nồng độ hàm lượng rắn của các polyme siêu thấm hút tái chế có thể được điều chỉnh đến 5,0 % khối lượng bằng cách lọc hoặc liều cấy của mẫu pha loãng theo chuỗi, mà sẽ được mô tả dưới đây, có thể được tăng lên sử dụng chính dung dịch nước được mô tả ở trên như là dịch phân tán trong nước (ví dụ, trong trường hợp mà nồng độ hàm lượng rắn của các polyme siêu thấm hút tái chế là 2,5 % khối lượng, liều cấy được tăng gấp đôi).

(2) Dịch phân tán trong nước được khuấy trong thời gian 15 phút ở tốc độ quay là 300 vòng/phút sử dụng máy khuấy đĩa.

(3) 50 mL dịch phân tán trong nước được khuấy với máy khuấy đĩa được rót vào túi vô trùng có bộ lọc (do LMS sản xuất, túi vô trùng có bộ lọc dùng cho thiết bị đồng nhất) và được khuấy trong thời gian năm phút.

(4) Dịch phân tán trong nước đã lọc mà đã được lọc với túi vô trùng có bộ lọc được phân phối vào ống nghiệm vô trùng, được pha loãng mười lần theo chuỗi đến 10^{-9} , và được phân phối vào ống nghiệm vô trùng, nhờ đó chuẩn bị được mẫu pha loãng theo chuỗi.

(5) Số lượng vi khuẩn sống được đo bằng phương pháp nuôi cấy rôt.

Cụ thể là, 1 mL mẫu pha loãng theo chuỗi và môi trường thạch tiêu chuẩn (do Nihon Pharmaceutical Co., Ltd. sản xuất, môi trường thạch 396-00175 SCD “DAIGO” để khảo sát vi khuẩn nói chung, từ 15 đến 20 g) được đặt vào đĩa petri và nuôi cấy rôt ở nhiệt độ 35°C trong thời gian 48 giờ.

(6) Đối với số lượng vi khuẩn sống, số lượng khuẩn lạc đã phát triển sau khi nuôi cấy được đếm.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp mà số lượng khuẩn lạc là không trong tất cả các mẫu được pha loãng 10 lần theo chuỗi đến 10^{-9} , vi khuẩn đích được xác định là “không phát hiện thấy”, tức là, số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bằng phương pháp nuôi cấy rôt là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn. Nói cách khác, số lượng vi khuẩn sống là 0 cfu/g.

(7) Trong trường hợp mà các khuẩn lạc của vi khuẩn ruột hoặc vi khuẩn sống được tạo ra sau khi nuôi cấy, loại vi khuẩn có thể được định danh. Việc định danh được thực hiện bằng phương pháp khảo sát đặc tính sinh hóa.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

(1) Liên quan đến việc xử lý bằng tác nhân oxy hóa

Hiệu quả của việc xử lý bằng tác nhân oxy hóa được đánh giá.

(a) Mẫu

Các polyme siêu thấm hút được tách ra từ tã lót đã qua sử dụng mà thực sự đã được sử dụng (tương ứng với bước phân tách S10) được sử dụng. Các polyme siêu thấm hút hầu hết là sản phẩm được liên kết ngang natri polyacrylat. Các polyme siêu thấm

hút tách được được làm bất hoạt với dung dịch nước axit (nồng độ axit xitric là 1%) (tương ứng với bước làm bất hoạt S30 = tương ứng với bước mở lỗ S11 + bước nghiền nhỏ S12).

(b) Phương pháp đánh giá

(i) Trong mẫu ở ví dụ thực hiện sáng chế, 1 g polyme siêu thấm hút (đã bất hoạt) được tách ra từ tã lót đã qua sử dụng được ngâm trong nước ozon (nồng độ ozon là 1 ppm) có khối lượng gấp 10 lần so với khối lượng của các polyme siêu thấm hút trong điều kiện axit (nồng độ axit xitric theo khối lượng là 1%) (tương ứng với bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa S31) trong thời gian phút. Mặt khác, trong mẫu ở ví dụ so sánh, 1 g polyme siêu thấm hút (đã bất hoạt) tách ra từ tã lót đã qua sử dụng không được ngâm trong nước ozon.

(ii) Sau đó, các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ theo sáng chế và các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ so sánh đều được xử lý trong dung dịch nước chứa metanol và natri hydroxit (tương ứng với bước loại bỏ axit xitric S32). Điều này đã tách nước và làm bất hoạt (trung hòa) mỗi trong số các polyme siêu thấm hút trong khi loại bỏ axit xitric ra khỏi mỗi polyme siêu thấm hút này.

(iii) Sau đó, các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ theo sáng chế và các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ so sánh đều được sấy khô ở nhiệt độ 105°C trong thời gian 60 phút (tương ứng với bước sấy khô S33).

(iv) Đối với các polyme siêu thấm hút thu được như là mẫu ở ví dụ theo sáng chế và các polyme siêu thấm hút thu được như là mẫu của ví dụ so sánh, cả tro và số lượng vi khuẩn sống được đo tương ứng. Các kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 1.

(c) Kết quả đánh giá

Lượng tro trong các polyme siêu thấm hút dùng làm mẫu ở ví dụ theo sáng chế là 30,3 % khối lượng, được giảm xuống khoảng 10 % khối lượng so với 40,9 % khối lượng mà là lượng tro trong các polyme siêu thấm hút như là mẫu ở ví dụ so sánh, và hầu như giống như lượng tro (khoảng 30 % khối lượng) mà được chứa trong các polyme siêu thấm hút (sản phẩm được liên kết ngang natri polyacrylat) mà không được sử dụng sau khi sản xuất. Do đó, đã phát hiện thấy rằng hầu như không có chất trở thành tro (1

% khối lượng hoặc ít hơn) trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ theo sáng chế. Tức là, vì chất vô cơ có nguồn gốc từ phân thải hoặc silic dioxit hoặc tương tự được gắn nguyên bản với bề mặt có thể được coi là chất mà sẽ trở thành tro trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút, đã phát hiện được rằng hầu như không có chất vô cơ có nguồn gốc từ phân thải hoặc silic oxt trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút làm mẫu ở ví dụ theo sáng chế. Nói cách khác, trong mẫu ở ví dụ theo sáng chế, có thể nói rằng lượng tro trên bề mặt của các polyme siêu thấm hút là 1 % khối lượng hoặc ít hơn. Hơn nữa, số lượng vi khuẩn sống trong các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ theo sáng chế là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn (0 (không) cfu/g) và có trị số cực thấp so với 3400 cfu/g mà là số lượng vi khuẩn sống trong các polyme siêu thấm hút ;à mẫu ở ví dụ so sánh. Do đó, đã phát hiện rằng độ tinh sạch của các polyme siêu thấm hút là mẫu ở ví dụ theo sáng chế, tức là, các polyme siêu thấm hút tái chế là cực cao.

[Bảng 1]

	Tro (% khối lượng)	Số lượng vi khuẩn sống (cfu/g)
Ví dụ theo sáng chế	30,3	0
Ví dụ so sánh	40,9	3400

Sáng chế không bị giới hạn ở mỗi trong số các phương án được mô tả ở trên và có thể được kết hợp, sửa đổi một cách phù hợp, hoặc tương tự mà không tách rời khỏi nguyên lý kỹ thuật của sáng chế.

Danh sách các dấu hiệu chỉ dẫn

S30: bước làm bất hoạt

S31: bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa

S33: bước sấy khô

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp này bao gồm:

bước làm bất hoạt để làm bất hoạt polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, với dung dịch axit;

bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được làm bất hoạt với dung dịch axit với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit; và

bước sấy khô để sấy khô polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được xử lý với tác nhân oxy hóa để tạo ra polyme siêu thấm hút tái chế, trong đó

polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng được làm bất hoạt khi polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng.

2. Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp bao gồm:

bước làm bất hoạt để làm bất hoạt polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, với dung dịch axit;

bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được làm bất hoạt với dung dịch axit với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit; và

bước sấy khô để sấy khô polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được xử lý với tác nhân oxy hóa để tạo ra polyme siêu thấm hút tái chế, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

bước tách loại vật chất ngoại lai để phân tách vật chất ngoại lai ra khỏi polyme siêu thấm hút tái chế sau bước sấy khô.

3. Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế mà là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, phương pháp bao gồm:

bước làm bất hoạt để làm bất hoạt polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được

lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng, với dung dịch axit;

bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được làm bất hoạt với dung dịch axit với tác nhân oxy hóa trong điều kiện axit; và

bước sấy khô để sấy khô polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng đã được xử lý với tác nhân oxy hóa để tạo ra polyme siêu thấm hút tái chế, trong đó:

dung dịch axit là dung dịch chứa axit xitric,

phương pháp còn bao gồm, sau bước làm bất hoạt và trước bước sấy khô:

bước loại bỏ axit xitric để loại bỏ axit xitric trong polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó:

bước loại bỏ axit xitric bao gồm bước xử lý loại bỏ để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit để loại bỏ mà axit không tạo ra cấu trúc tạo cang với ion kim loại, dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước, hoặc dung dịch nước của chúng.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó:

bước xử lý loại bỏ bao gồm, trong hoặc sau khi bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa, bước xử lý bằng axit để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với axit dùng để loại bỏ hoặc dung dịch nước của nó.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trong đó:

axit dùng để loại bỏ là axit không có nhóm carboxyl hoặc axit có một nhóm carboxyl trong một phân tử.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó:

bước xử lý loại bỏ bao gồm, sau bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa và trước bước sấy khô, bước xử lý bằng dung môi hữu cơ để xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch nước của dung môi hữu cơ.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó:

bước xử lý bằng dung môi hữu cơ bao gồm bước xử lý polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng với dung dịch nước của dung môi hữu cơ chứa nguồn ion kim loại kiềm có khả năng cung cấp ion kim loại kiềm.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó:

nguồn ion kim loại kiềm là hydroxit của kim loại kiềm, hoặc muối của hydroxit của kim loại kiềm và axit có hằng số phân ly axit lớn nhóm axit của polyme siêu thấm hút.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó:

trong bước xử lý bằng tác nhân oxy hóa, tác nhân oxy hóa chứa nước chứa ozon hoặc dung dịch hydro peroxit.

11. Phương pháp sản xuất polyme siêu thấm hút sử dụng polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng có nguồn gốc từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút, phương pháp này bao gồm:

bước sản xuất polyme siêu thấm hút tái chế bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10; và

bước thực hiện trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang để sản xuất polyme siêu thấm hút bằng cách kết hợp polyme siêu thấm hút tái chế vào ít nhất một trong số nguyên liệu và bán thành phẩm cho sản xuất trong trùng hợp trong dung dịch nước hoặc tạo liên kết ngang.

12. Polyme siêu thấm hút tái chế mà được tái chế từ polyme siêu thấm hút đã qua sử dụng được lấy từ vật dụng vệ sinh đã qua sử dụng và là nguyên liệu để sản xuất polyme siêu thấm hút, trong đó hàm lượng tro là 35 % khối lượng hoặc ít hơn và số lượng vi khuẩn sống được phát hiện bởi phương pháp nuôi cấy rớt là giới hạn phát hiện hoặc ít hơn.

1/4

FIG. 1

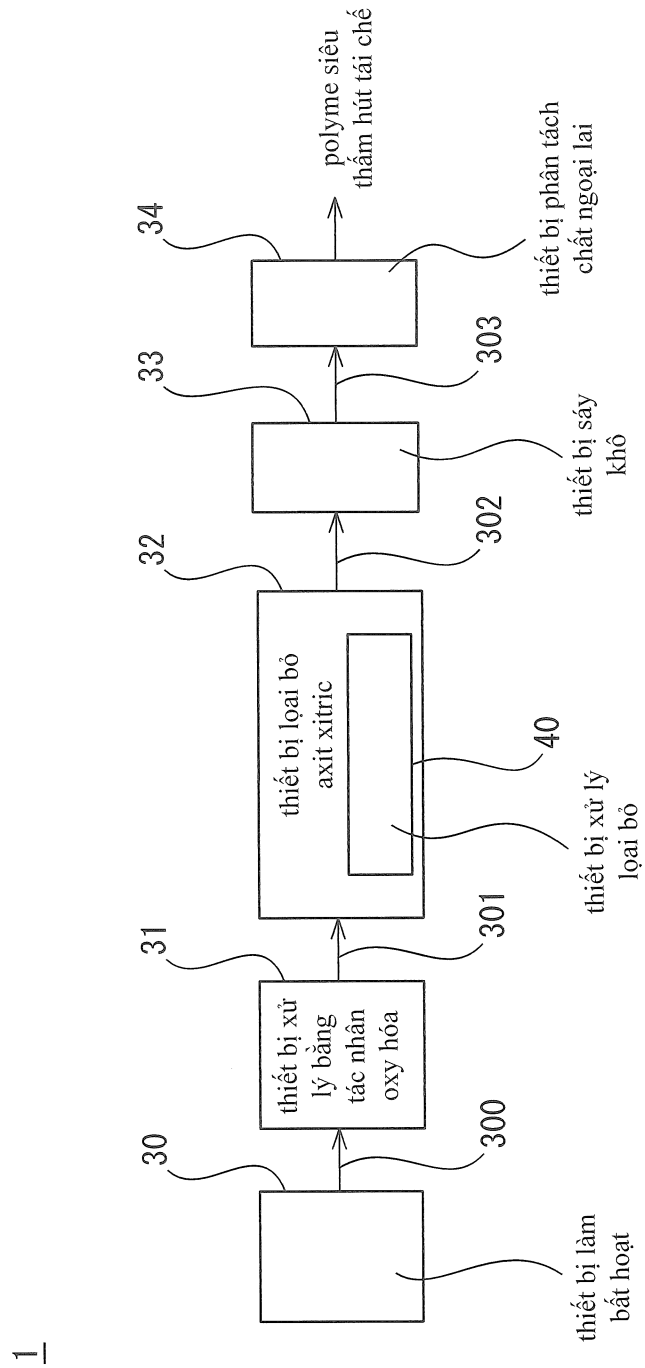


FIG. 2

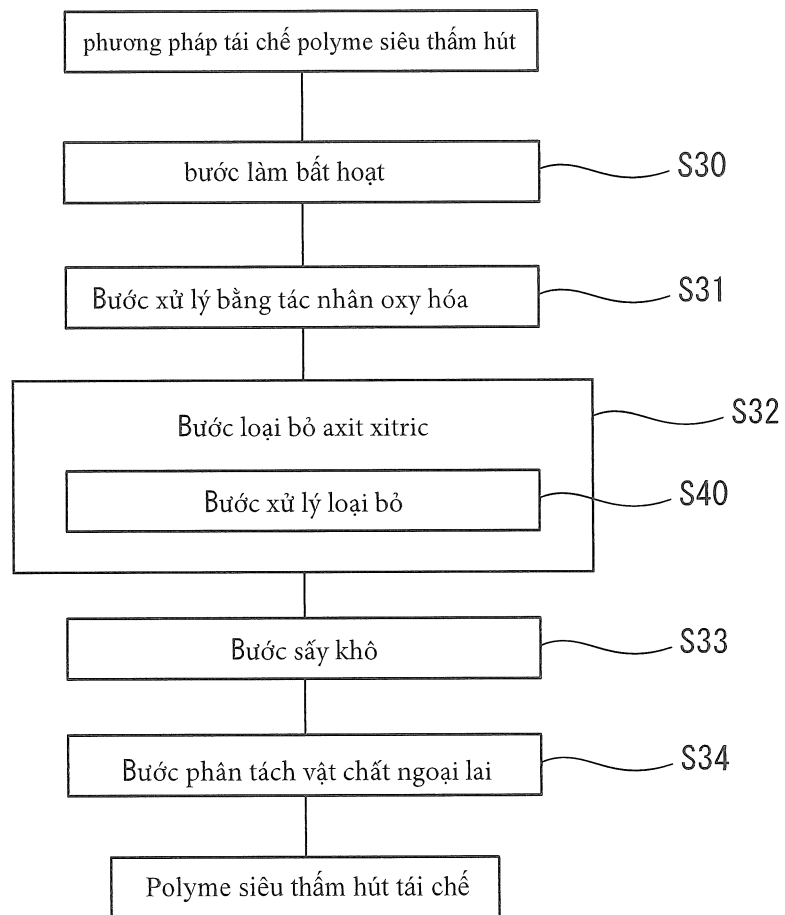
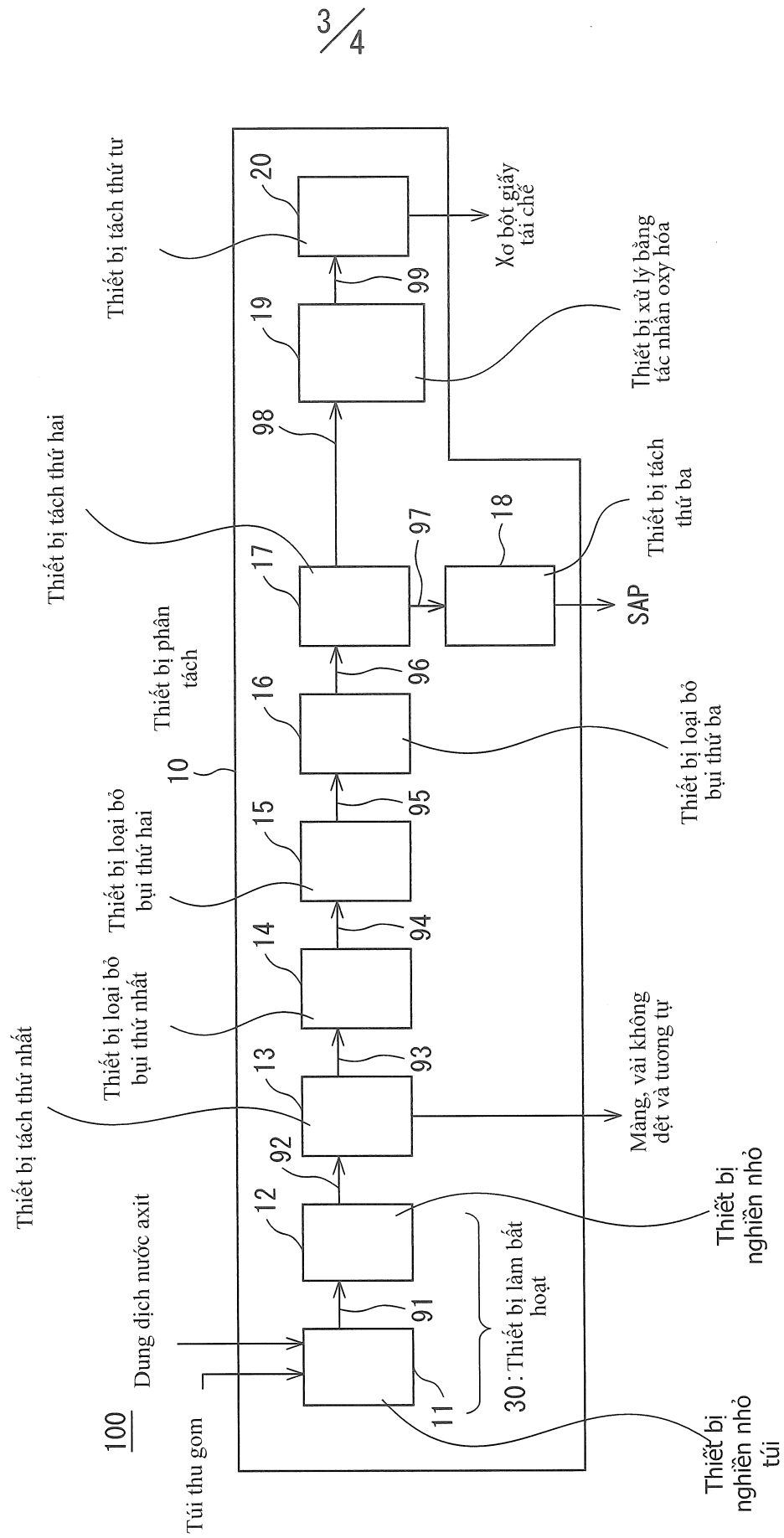


FIG. 3



4/4

FIG. 4

