



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0029649

(51)^{2020.01} C07C 51/487; C02F 1/30; C02F 1/32;
C07C 59/265; C02F 1/58; B09B 3/00;
C02F 1/50

(13) B

(21) 1-2020-03054

(22) 26/07/2018

(86) PCT/JP2018/028146 26/07/2018

(87) WO 2019/087487 09/05/2019

(30) 2017-212269 01/11/2017 JP

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/08/2020 389ASC

(73) UNICHARM CORPORATION (JP)

182, Shimobun, Kinsei-cho, Shikokuchuo-shi, Ehime 799-0111, Japan

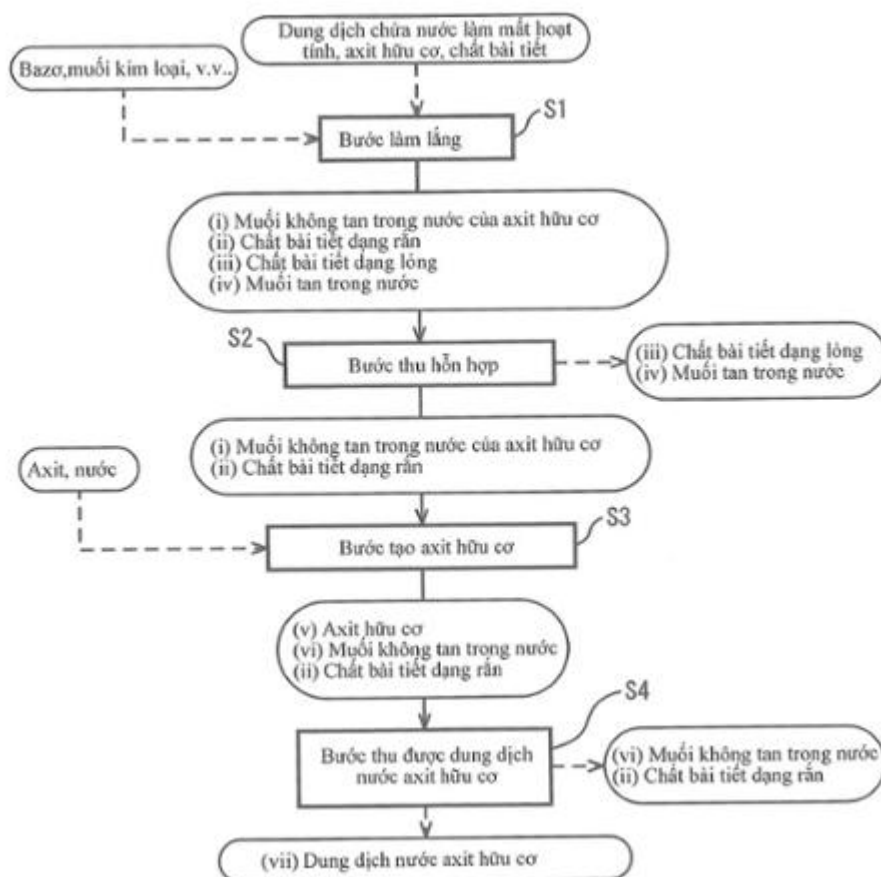
(72) KONISHI, Takayoshi (JP); HIRAOKA, Toshio (JP); KATO, Takashi (JP); KURITA, Noritomo (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THU HỒI AXIT HỮU CƠ VÀ CHẤT TIẾT RA VÀ PHƯƠNG
PHÁP SẢN XUẤT SỢI BỘT GIẤY ĐƯỢC TÁI CHẾ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra, mà cho phép thu hồi các axit hữu cơ và chất tiết ra, từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ. Phương pháp này bao gồm bước làm lắng (S1) mà trong đó muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ, bước thu hỗn hợp (S2) mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng, bước tạo axit hữu cơ (S3) mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước mà chứa axit hữu cơ, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn, và bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ (S4) mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà chứa axit hữu cơ. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng.

Phương pháp thu hồi



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính cho polyme siêu thấm hút chứa chất tiết ra và axit hữu cơ, và đề cập đến phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong khi tận dụng lại axit hữu cơ mà khử hoạt tính polyme siêu thấm hút.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp thu hồi sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng là đã được biết đến.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp mà trong đó sợi bột giấy được thu hồi từ các sản phẩm vệ sinh đã qua sử dụng chứa sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút, và bột giấy được thu hồi có thể tái sử dụng được sản xuất làm sản phẩm vệ sinh, trong đó phương pháp này bao gồm bước áp dụng lực vật lý vào các sản phẩm vệ sinh đã qua sử dụng trong dung dịch nước chứa ion kim loại đa hóa trị hoặc dung dịch nước có tính axit có độ pH là 2,5 hoặc thấp hơn, nhờ đó phân hủy các sản phẩm vệ sinh đã qua sử dụng thành sợi bột giấy và các thành phần khác, bước phân tách sợi bột giấy từ hỗn hợp sợi bột giấy và các thành phần khác được tạo ra trong bước phân hủy, và bước xử lý sợi bột giấy được phân tách bằng dung dịch nước chứa ozon ở độ pH là 2,5 hoặc thấp hơn.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả bao gồm axit hữu cơ trong dung dịch nước có tính axit có độ pH là 2,5 hoặc thấp hơn, trong đó axit hữu cơ ít nhất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit tartaric, axit glycolic, axit malic, axit xitric, axit succinic và axit axetic.

Danh sách đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2016-881

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Do hầu hết các axit hữu cơ có nhóm chức là các axit yếu và ít tạo ra gánh nặng cho môi trường, nên được ưu tiên là sử dụng axit hữu cơ cho việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút. Tuy nhiên, đối với việc khử hoạt tính của chất tiết ra chứa polyme siêu thấm hút của người mặc, chất tiết ra mà được giữ bởi polyme siêu thấm hút được thải vào dung dịch nước khử hoạt tính, và do đó việc xử lý khử trùng hoặc xử lý khác để loại bỏ dung dịch nước khử hoạt tính mà chứa chất tiết ra là cần thiết. Khi xem xét đến môi trường, việc thu hồi được cả axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ được ưu tiên.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra mà cho phép thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, trong khi thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra và cũng tận dụng lại được axit hữu cơ.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã đề xuất phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm axit hữu cơ và chất tiết ra, phương pháp này bao gồm bước làm lắng mà trong đó muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ, bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng, bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn, và bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ chứa axit hữu cơ.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra theo sáng chế cho phép thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ.

Phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng theo sáng chế cho phép sản xuất sợi bột giấy được tái chế trong khi thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra và cũng tận dụng lại axit hữu cơ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp thu hồi theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ minh họa các bước bổ sung trong phương pháp thu hồi theo sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp sản xuất các sợi bột giấy được tái chế theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống 1 để thực hiện sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ thể hiện ví dụ về kết cấu cho thiết bị xé túi 11 và thiết bị xé 12 trên Fig. 4.

Fig.6 là đồ thị thể hiện các kết quả của ví dụ 1 và 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa

· “Muối không tan trong nước”

Như được sử dụng ở đây, “không tan trong nước”, khi liên quan đến “muối không tan trong nước”, có nghĩa là tốt hơn là được phân loại là “không tan”, “không hòa tan cao” hoặc “về cơ bản là không tan”, tốt hơn nữa là được phân loại là “không hòa tan cao” hoặc “về cơ bản là không tan”, và tốt hơn nữa là được phân loại là “về cơ bản là không tan”, theo “General Rule 29” của tài liệu “Japanese Pharmacopeia, Tái bản lần thứ 15”.

Cụ thể, “muối không tan trong nước” có nghĩa là lượng nước hòa tan 1g muối trong thời gian 30 phút, khi 1g dung dịch muối được cho vào dung môi nước và được

lắc mạnh trong 30 giây mỗi 5 phút ở nhiệt độ $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, như sau.

- Không tan: 100 mL hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1000 mL
- Không hòa tan cao: 100 mL hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1000 mL
- Về cơ bản là không tan: 10,000 mL hoặc lớn hơn
- “muối tan trong nước”

Như được sử dụng ở đây, “tan trong nước”, khi liên quan đến “muối tan trong nước”, có nghĩa là tốt hơn là được phân loại là “tan ít”, “tan” hoặc “tan nhiều”, tốt hơn nữa là được phân loại là “tan” hoặc “tan nhiều”, và tốt hơn nữa là được phân loại là “tan nhiều”, theo “General Rule 29” của tài liệu “Japanese Pharmacopeia, Tái bản lần thứ 15”.

Cụ thể, “muối tan trong nước” có nghĩa là lượng nước hòa tan 1g muối trong thời gian 30 phút, khi 1g dung dịch muối được cho vào dung môi nước và được lắc mạnh trong 30 giây mỗi 5 phút ở nhiệt độ $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, như sau.

- Tan nhiều: nhỏ hơn 1 mL
- Tan: 1 mL hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 10 mL
- Tan ít: 10 mL hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 30 mL

Phân loại sau đây cũng được thấy trong “General Rule 29” của tài liệu “Japanese Pharmacopeia, Tái bản lần thứ 15”.

- Không hòa tan thấp: 30 mL hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 100 mL
- “Khử hoạt tính”, liên quan đến polyme siêu thấm hút

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “khử hoạt tính”, khi liên quan đến polyme siêu thấm hút (superabsorbent polymer - SAP), có nghĩa là polyme siêu thấm hút giữ chất tiết ra được cải biến để có hệ số hấp thụ tốt hơn là không lớn hơn gấp 50 lần, tốt hơn nữa là không lớn hơn gấp 30 và tốt hơn nữa là không lớn hơn gấp 25 lần, nhờ được làm cho thải ra chất tiết ra đang được giữ hoặc bằng cách ngăn sự hấp thụ của dung dịch nước khử hoạt tính, ví dụ.

Hệ số hấp thụ được đo theo cách sau đây.

(1) Polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính được đặt trên lưới và được tạo

huyền phù trong thời gian 5 phút để loại bỏ độ ẩm dính trên bề mặt của chúng, và đo khối lượng trước khi làm khô: m_1 (g).

(2) Polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính được làm khô ở nhiệt độ 120°C trong thời gian 10 phút, và đo khối lượng sau khi làm khô: m_2 (g).

(3) Hệ số hấp thụ (g/g) được tính theo công thức sau:

$$\text{Hệ số hấp thụ (g/g)} = 100 \times m_1/m_2$$

Dung dịch nước khử hoạt tính là dung dịch nước mà khử hoạt tính polyme siêu thấm hút.

Cụ thể, sáng chế đề xuất các khía cạnh sau đây

Khía cạnh 1

Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm axit hữu cơ và chất tiết ra, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước làm lắng mà trong đó muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ,

bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra thu được từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã được đi qua bước làm lắng,

bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, và muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn, và

bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ chứa axit hữu cơ.

Các phương pháp thu hồi axit hữu cơ như axit xitric từ axit hữu cơ-chứa dung dịch nước, mà sử dụng điện phân đã được biết đến. Tuy nhiên, với việc thu hồi vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, dung dịch nước khử hoạt tính mà bao gồm axit hữu cơ

được sử dụng để khử hoạt tính polyme siêu thấm hút cũng sẽ chứa chất tiết ra từ người mặc ngoài axit hữu cơ, và do đó khi cố gắng làm sạch axit hữu cơ từ dung dịch nước khử hoạt tính bằng cách điện phân để tái sử dụng, chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra có thể có khả năng làm tắc màng trao đổi ion mà được sử dụng trong quá trình điện phân. Khi cố gắng để lọc dung dịch nước khử hoạt tính mà bao gồm axit hữu cơ và chất tiết ra sử dụng màng lọc trước khi điện phân để ngăn việc tắc màng trao đổi ion, chất tiết ra dạng rắn mịn có xu hướng làm tắc trong màng lọc, hoặc cần thời gian rất dài để lọc.

Theo phương pháp được mô tả trên, chất tiết ra dạng rắn nhỏ có thể được kết tụ và thu được khi axit hữu cơ được chuyển thành muối không tan trong nước của axit hữu cơ và được làm lắng và được thu, cho phép axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn cần được phân tách trong bước tạo dung dịch nước axit hữu cơ. Chất tiết ra dạng lỏng từ chất tiết ra cũng có thể được thu hồi là chất lỏng trong bước thu hỗn hợp của phương pháp này.

Do đó, phương pháp cho phép thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ.

Khía cạnh 2

Phương pháp theo khía cạnh 1, trong đó axit hữu cơ là axit hữu cơ có nhóm carboxyl.

Do axit hữu cơ trong phương pháp này là axit hữu cơ có nhóm carboxyl, phạm vi lựa chọn rộng hơn có thể có sẵn đối với axit mà có thể tạo ra axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước trong bước tạo axit hữu cơ, do đó cho phép tăng khả năng thu hồi axit hữu cơ có .

Khía cạnh 3

Phương pháp theo khía cạnh 1 hoặc 2, trong đó trong bước làm lắng, dung dịch nước khử hoạt tính được trung hòa, và sau đó muối kim loại được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ.

Do muối kim loại được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính sau khi trung hòa dung dịch nước khử hoạt tính trong bước làm lắng của phương pháp này, axit hữu

cơ hầu như không tạo ra phức chelat với kim loại của muối kim loại, và do đó làm tăng khả năng thu hồi của axit hữu cơ.

Phương pháp này cụ thể hữu dụng khi axit hữu cơ là axit hữu cơ có thể tạo ra phức chelat với kim loại.

Khía cạnh 4

Phương pháp theo khía cạnh 1 hoặc 2, trong đó axit hữu cơ là axit hữu cơ mà không tạo ra phức chelat với kim loại, và trong bước làm lắng, bazơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ.

Do axit hữu cơ trong phương pháp này là axit hữu cơ mà không tạo ra phức chelat với kim loại, bazơ có thể được bổ sung trực tiếp vào dung dịch nước khử hoạt tính để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ trong bước làm lắng, mà không trung hòa dung dịch nước khử hoạt tính. Do đó, phương pháp này cho phép thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ, với số bước ít hơn.

Khía cạnh 5

Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh từ 1 đến 4, trong đó kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Cu, Zn và Al, và các dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Do kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn trong phương pháp này được chọn từ các kim loại xác định này, độ tan trong nước của muối không tan trong nước của axit hữu cơ mà được tạo ra bị hạ thấp xuống, và hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn có thể được phân tách từ muối tan trong nước một cách dễ dàng hơn trong bước thu hỗn hợp sau đó.

Khía cạnh 6

Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 5, trong đó axit trong bước tạo axit hữu cơ là axit có hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ.

Do axit trong phương pháp này là axit có hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước)

nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ, axit hữu cơ tự do được tạo ra trong bước tạo axit hữu cơ một cách dễ dàng hơn.

Khía cạnh 7

Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh từ 1 đến 6, trong đó axit trong bước tạo axit hữu cơ được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit sulfuric, axit clohydric, axit nitric, axit iodic và axit bromic.

Do axit trong bước tạo axit hữu cơ theo phương pháp này được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit sulfuric, axit clohydric, axit nitric, axit iodic và axit bromic, axit hữu cơ tự do được tạo ra một cách dễ dàng hơn trong bước tạo axit hữu cơ.

Khía cạnh 8

Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh từ 1 đến 7, trước bước làm lắng mà còn bao gồm, bước cô đặc trong đó bước phụ điều chỉnh độ pH mà trong đó axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước, và bước phụ khử hoạt tính mà trong đó polyme siêu thấm hút mới được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã được đi qua bước phụ điều chỉnh độ pH, được lặp lại luân phiên để cô đặc axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính.

Phương pháp này bao gồm, trước bước làm lắng, bước cô đặc mà trong đó axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính được cô đặc trong khi khử hoạt tính polyme siêu thấm hút trong dung dịch nước khử hoạt tính.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra là polyme siêu thấm hút có thể được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính ngay cả khi có nồng độ của chất tiết ra chứa chất kiềm, miễn là dung dịch nước khử hoạt tính được điều chỉnh đến độ pH được xác định trước.

Do đó, bằng cách làm tăng nồng độ của axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính, có thể thu hồi hữu hiệu axit hữu cơ và chất tiết ra trong khi duy trì việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút.

Khía cạnh 9

Phương pháp theo khía cạnh 8, trong đó bước cô đặc còn bao gồm bước phụ khử trùng mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng.

Dung dịch nước khử hoạt tính mà bao gồm chất tiết ra hướng đến có sự tăng sinh của vi khuẩn trong chất tiết ra hoặc vi khuẩn trong môi trường khi thời gian trôi qua, và khi nồng độ của axit hữu cơ và chất tiết ra tăng lên.

Theo phương pháp này, bước cô đặc còn bao gồm bước phụ khử trùng, do đó cho phép vi khuẩn trong dung dịch nước khử hoạt tính được giới hạn đến lượng được xác định trước.

Khía cạnh 10

Phương pháp theo khía cạnh 9, trong đó trong bước phụ khử trùng, dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng bằng cách sử dụng ozon, clorin dioxit, hydro peroxit, các tia cực tím hoặc bức xạ, hoặc các dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong bước phụ khử trùng của phương pháp này, dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng bằng cách sử dụng các phương tiện khử trùng được xác định trước, mà cho phép vi khuẩn trong dung dịch nước khử hoạt tính được giới hạn đến lượng được xác định trước và cho phép dung dịch nước khử hoạt tính được khử màu và khử mùi. Hơn nữa, khi các phương tiện khử trùng được xác định trước theo phương pháp này là các phương tiện khử trùng mà về bản chất không còn trong dung dịch nước khử hoạt tính, các phương tiện khử trùng hầu như không còn trong dung dịch nước axit hữu cơ đã thu hồi và không cần bước phân tách các phương tiện khử trùng.

Khía cạnh 11

Phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong khi tận dụng lại axit hữu cơ mà khử hoạt tính polyme siêu thấm hút, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước khử hoạt tính mà trong đó phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được nhúng trong dung dịch nước khử hoạt tính chứa axit hữu cơ và có độ pH được xác định trước, để khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút,

bước tạo sợi bột giấy được tái chế mà trong đó sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ thành phần mà đã đi qua bước khử hoạt tính,

bước làm lắng mà trong đó thành phần được loại bỏ khỏi dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước khử hoạt tính, và muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính vừa mới loại bỏ thành phần này, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ,

bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng,

bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, và muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn,

bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ chứa axit hữu cơ, và

bước khử hoạt tính lại mà trong đó bước khử hoạt tính được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit hữu cơ làm dung dịch nước khử hoạt tính.

Phương pháp này cho phép sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, trong khi thu hồi mỗi chất trong số axit hữu cơ và chất tiết ra và cũng tận dụng lại axit hữu cơ.

Khía cạnh 12

Phương pháp theo khía cạnh 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm, sau bước khử hoạt tính và trước bước làm lắng, bước cô đặc trong đó bước phụ điều chỉnh độ pH mà trong đó axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước, và bước phụ khử hoạt tính mà trong đó polyme siêu thấm hút mới được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước phụ điều chỉnh độ pH, được lặp lại luân phiên

để cô đặc axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính.

Phương pháp này còn bao gồm bước cô đặc được xác định trước sau bước khử hoạt tính và trước bước làm lắng.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra là polyme siêu thấm hút có thể được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính ngay cả với nồng độ chất tiết ra chứa chất bazơ, miễn là dung dịch nước khử hoạt tính được điều chỉnh đến độ pH được xác định trước.

Do đó, có thể thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra một cách hiệu quả trong khi duy trì việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút bằng cách làm tăng nồng độ của axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính.

Khía cạnh 13

Phương pháp theo khía cạnh 12, trong đó bước cô đặc còn bao gồm bước phụ khử trùng mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng.

Dung dịch nước khử hoạt tính mà bao gồm chất tiết ra hướng đến có sự phát triển của vi khuẩn trong chất tiết ra hoặc vi khuẩn trong môi trường khi thời gian trôi qua, và khi nồng độ của axit hữu cơ và chất tiết ra tăng lên.

Trong phương pháp này, bước cô đặc còn bao gồm bước phụ khử trùng, do đó cho phép vi khuẩn trong dung dịch nước khử hoạt tính được giới hạn đến lượng được xác định trước.

Khía cạnh 14

Phương pháp theo khía cạnh 13, trong đó trong bước phụ khử trùng, dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng bằng cách sử dụng ozon, clorin dioxit, hydro peroxit, các tia cực tím hoặc bức xạ, hoặc các dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Do dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng bằng cách sử dụng các phương tiện khử trùng được xác định trước trong bước phụ khử trùng của phương pháp này, nên có thể làm giảm lượng vi khuẩn trong các sợi bột giấy được tái chế, và ngăn việc tạo màu và gây mùi của sợi bột giấy được tái chế do dung dịch nước khử hoạt tính, và do đó làm giảm số bước làm sạch sợi bột giấy được tái chế. Hơn nữa, do

các phương tiện khử trùng được xác định trước theo phương pháp này là các phương tiện khử trùng mà về cơ bản không còn lưu lại trong dung dịch nước khử hoạt tính, nên các phương tiện khử trùng không thể còn trong các sợi bột giấy được tái chế và bước phân tách các phương tiện khử trùng từ sợi bột giấy được tái chế là không cần thiết.

Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút chứa chất tiết ra và axit hữu cơ (sau đây được gọi là “phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra”, hoặc đơn giản là “phương pháp thu hồi”), và phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong khi tận dụng lại axit hữu cơ mà khử hoạt tính polyme siêu thấm hút (sau đây được gọi là “phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế”), theo sáng chế, sẽ được mô tả chi tiết.

Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra

Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra theo sáng chế bao gồm các bước sau đây.

(A1) Bước làm lắng mà trong đó muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ (sau đây được gọi là “bước làm lắng”).

(A2) Bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng (sau đây được gọi là “bước thu hỗn hợp”).

(A3) Bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn (sau đây được gọi là “bước tạo axit hữu cơ”).

(A4) Bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ chứa axit hữu cơ (sau đây được gọi là “bước thu được dung dịch”).

nước axit hữu cơ”).

Fig.1 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp thu hồi theo sáng chế.

Bước làm lắng S1

Trong bước làm lắng S1, muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn (sau đây được gọi là “muối tạo muối không tan trong nước”) được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm chất tiết ra và axit hữu cơ, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ. Cụ thể, bằng cách bổ sung muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn vào dung dịch nước khử hoạt tính trong bước làm lắng S1, có thể thu được dung dịch nước khử hoạt tính chứa (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ, chất tiết ra [(ii) chất tiết ra dạng rắn và (iii) chất tiết ra dạng lỏng], và (iv) muối chứa nước.

Dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm chất tiết ra và axit hữu cơ có thể thu được bằng cách khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà đã hấp thụ chất tiết ra, trong dung dịch nước khử hoạt tính chứa axit hữu cơ.

Axit hữu cơ và chất tiết ra như phân và nước tiểu có trong dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm chất tiết ra và axit hữu cơ. Axit hữu cơ thường được hòa tan trong dung dịch nước khử hoạt tính, (iii) chất tiết ra dạng lỏng, mà là các chất lỏng như nước tiểu trong chất tiết ra, thường được hòa tan trong dung dịch nước khử hoạt tính, và (ii) chất tiết ra dạng rắn, mà là các chất rắn như phân, thường được hòa tan trong dung dịch nước khử hoạt tính.

Axit hữu cơ không bị giới hạn cụ thể miễn là có thể điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước mà cho phép khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút, và có thể là axit hữu cơ mà có nhóm axit, như nhóm carboxyl hoặc sulfo. Axit hữu cơ có nhóm sulfo là axit sulfonic, và axit hữu cơ có nhóm carboxyl nhưng không có nhóm sulfo là axit carboxylic. Từ quan điểm thực hiện phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra theo sáng chế, và cụ thể là từ quan điểm mở rộng các

lựa chọn cho axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước trong bước tạo axit hữu cơ, axit hữu cơ tốt nhất là axit hữu cơ có nhóm carboxyl, và cụ thể tốt hơn là axit carboxylic.

Khi axit hữu cơ có nhóm carboxyl, axit hữu cơ có thể có một hoặc nhiều nhóm carboxyl trên mỗi phân tử, và tốt hơn là có nhiều hơn một nhóm carboxyl. Việc này sẽ giúp axit hữu cơ tạo ra phức chelat với kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn trong chất tiết ra, như canxi, do đó hướng đến giảm hàm lượng tro của sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng.

Các ví dụ về các axit hữu cơ này bao gồm axit xitric, axit tartaric, axit malic, axit succinic, axit oxalic (là các axit carboxylic có nhiều hơn một nhóm carboxyl), axit gluconic (C_6), axit pentanoic (C_5), axit butanoic (C_4), axit propionic (C_3), axit glycolic (C_2), axit axetic (C_2) và axit formic (C_1) (là các axit carboxylic có một nhóm carboxyl), và axit metansulfonic, axit triflometansulfonic, axit benzensulfonic và axit *p*-toluenesulfonic (là các axit sulfonic).

Khi muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn (sau đây được gọi đơn giản là “muối kim loại”) được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính trong bước làm lắng S1 để làm lắng (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ, dung dịch nước khử hoạt tính có thể hoặc là được trung hòa hoặc là không được trung hòa trước khi bổ sung muối kim loại, nhưng tốt hơn là bazơ dùng cho quá trình trung hòa (sau đây được gọi là “bazơ trung hòa”) được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để trung hòa dung dịch nước khử hoạt tính trước khi bổ sung muối kim loại. Do đó, axit hữu cơ sẽ ít có khả năng tạo ra phức chelat với kim loại, và khả năng thu hồi của axit hữu cơ sẽ được cải thiện. Phương pháp bổ sung muối kim loại sau khi trung hòa đặc biệt hữu dụng khi axit hữu cơ là axit hữu cơ có thể tạo phức chelat với kim loại.

Theo mục đích của sáng chế, bazơ (bazơ trung hòa hoặc bazơ tạo muối không tan trong nước) tốt hơn là bazơ Bronsted-Lowry, có nghĩa là chất mà có thể nhận proton H^+ .

Khi axit hữu cơ là axit hữu cơ có thể tạo phức chelat với kim loại, bazơ trung hòa tốt hơn là bazơ bao gồm kim loại hóa trị một, như liti hydroxit, natri hydroxit hoặc kali hydroxit. Việc này là để ngăn việc tạo phức chelat do axit hữu cơ.

Dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm chất tiết ra và axit hữu cơ có thể được trung hòa đến độ pH tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 10,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,0 đến 9,0 và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,5 đến 8,0 bằng cách bổ sung bazơ trung hòa. Việc này có thể ngăn việc tạo phức chelat do axit hữu cơ, trong trường hợp mà axit hữu cơ là axit hữu cơ có thể tạo phức chelat với kim loại.

Muối kim loại không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể tạo ra (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ và (iv) muối tan trong nước, bằng việc phản ứng với axit hữu cơ.

Muối kim loại có khả năng hòa tan tốt hơn là được phân loại thành “tan nhiều”, “tan”, “tan ít” hoặc “hơi không tan”, theo “General Rule 29” của tài liệu “Japanese Pharmacopeia, tái bản lần thứ 15”. Việc này theo quan điểm rút ngắn thời gian phản ứng với axit hữu cơ và làm cho muối kim loại không được phản ứng khó còn lại trong (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ.

Muối kim loại tốt hơn là muối của axit và bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn.

Khi muối kim loại được bổ sung sau bước trung hòa dung dịch nước khử hoạt tính, kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn tạo ra muối kim loại tốt hơn là có xu hướng ion hóa gần như của kim loại của bazơ trung hòa. Việc này sẽ cho phép axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính được chuyển thành (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ ở hiệu suất cao.

Axit có thể tạo muối kim loại tốt hơn là tan trong nước, và có thể hoặc là axit hữu cơ hoặc là axit vô cơ nhưng tốt hơn là axit vô cơ. Việc này là theo quan điểm về khả năng thu hồi của axit hữu cơ. Các axit vô cơ bao gồm axit clohydric, axit sulfuric, axit nitric, axit iodic và axit bromic.

Các ví dụ về kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn để tạo ra muối kim loại bao gồm Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Cu, Zn và Al, cũng như các dạng kết hợp của chúng. Nếu muối kim loại được tạo ra từ kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn, thì (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ (được tạo ra từ axit hữu cơ và kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn), mà được tạo ra từ axit hữu cơ và kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn, sẽ được làm lắng dễ dàng trong dung dịch nước khử hoạt tính, và (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ sẽ được thu một cách dễ dàng hơn trong bước thu hỗn hợp sau đó.

Muối kim loại được bổ sung với lượng tốt hơn là 0,8 đương lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,9 đương lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 1,0 đương lượng hoặc lớn hơn, đối với axit hữu cơ. Muối kim loại còn được bổ sung với lượng tốt hơn là 3,0 đương lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2,5 đương lượng hoặc nhỏ hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 2,0 đương lượng hoặc nhỏ hơn, đối với axit hữu cơ. Việc này là theo quan điểm khi tạo ra (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ một cách hiệu quả.

Thuật ngữ “các đương lượng” được viện dẫn ở trên là các đương lượng giữa hóa trị của kim loại của muối kim loại và số nhóm axit trong axit hữu cơ.

Ưu tiên là xác định chắc chắn lượng axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính, để xác định lượng muối kim loại cần được bổ sung. Lượng axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính có thể được xác định bằng cách đo trực tiếp nồng độ của axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính mà cần được bổ sung muối kim loại, hoặc có thể được xác định chắc chắn bằng cách trừ đi lượng dung dịch nước khử hoạt tính được xả ra với polyme siêu thấm hút và sợi bột giấy (lượng axit hữu cơ được chảy ra), từ tổng lượng (quá trình) axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính.

Khi chưa biết lượng axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính, muối kim loại có thể được bổ sung với lượng được ước tính là dư axit hữu cơ, phân tách muối kim loại dư từ dung dịch nước axit hữu cơ trong bước thu hỗn hợp sau đó và bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ.

Khi axit hữu cơ là axit hữu cơ có nhóm carboxyl, axit có thể là axit clohydric, axit sulfuric hoặc axit nitric, ví dụ.

Khi axit hữu cơ là axit hữu cơ mà không tạo ra phức chelat với kim loại, thì bước làm lắng S1 có thể được thực hiện bằng cách bổ sung bazơ tạo muối không tan trong nước chứa kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn vào dung dịch nước khử hoạt tính, không có bước trung hòa dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ. Việc này cho phép thu hồi cả axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính chứa chất tiết ra và axit hữu cơ, với số bước ít hơn.

Các ví dụ về kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn để tạo ra bazơ tạo muối không tan trong nước bao gồm Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Cu, Zn và Al, cũng như các dạng kết hợp của chúng.

Các ví dụ về bazơ tạo muối không tan trong nước bao gồm magiê hydroxit, canxi hydroxit, đồng hydroxit và kẽm hydroxit.

Bazơ tạo muối không tan trong nước được bổ sung với lượng tốt hơn là 0,8 đương lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,9 đương lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 1,0 đương lượng hoặc lớn hơn, đối với axit hữu cơ. Bazơ tạo muối không tan trong nước được bổ sung với lượng tốt hơn là 3,0 đương lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2,5 đương lượng hoặc nhỏ hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 2,0 đương lượng hoặc nhỏ hơn, đối với axit hữu cơ. Việc này là theo quan điểm khi tạo ra (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ.

Thuật ngữ “các đương lượng” được nêu trên là các đương lượng giữa hóa trị của kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn tạo ra bazơ tạo muối không tan trong nước, và số nhóm axit trong axit hữu cơ.

Các ví dụ về axit hữu cơ mà không tạo phức chelat với kim loại bao gồm axit pentanoic (C₅), axit butanoic (C₄), axit propionic (C₃), axit axetic (C₂) và axit formic (C₁).

Các ví dụ về axit hữu cơ mà có thể tạo phức chelat với kim loại bao gồm axit xitric, axit oxalic, axit tartaric và axit gluconic.

Trong bước làm lắng S1, (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ được tạo ra và muối kết tinh và lắng xuống. Trong thời gian này, các phần mịn của (ii) chất tiết ra dạng rắn được phân tán trong dung dịch nước khử hoạt tính dính lên trên bề mặt của (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ, được đưa lên và kết tụ với các tinh thể của (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ. Do đó, trong bước thu hỗn hợp S2, (ii) chất tiết ra dạng rắn mịn được thu dưới dạng các chất rắn [có nghĩa là, (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ và (ii) chất tiết ra dạng rắn], và ít có khả năng chứa trong chất lỏng [có nghĩa là, (iii) chất tiết ra dạng lỏng và (iv) muối tan trong nước]. Kết quả là, nồng độ chất rắn đã tạo huyền phù (SS) trong chất lỏng được giảm xuống, có ít sự tắc nghẽn bộ lọc trong quá trình phân tách rắn-lỏng mà trong đó chất lỏng và rắn được phân tách ra, và tạo ra lượng cặn ít hơn trong quá trình xử lý vi khuẩn của chất lỏng.

Dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng S1 bao gồm (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ, (ii) chất tiết ra dạng rắn, (iii) chất tiết ra dạng lỏng và (iv) muối tan trong nước.

Bước thu hỗn hợp S2

Trong bước thu hỗn hợp S2, hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng S1.

Cụ thể, trong bước thu hỗn hợp S2, dung dịch nước khử hoạt tính mà bao gồm (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ, (ii) chất tiết ra dạng rắn, (iii) chất tiết ra dạng lỏng và (iv) muối tan trong nước được phân tách thành các chất rắn [có nghĩa là, (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ và (ii) chất tiết ra dạng rắn] và các chất lỏng [có nghĩa là, (iii) chất tiết ra dạng lỏng và (iv) muối tan trong nước].

Bước tạo axit hữu cơ S3

Trong bước tạo axit hữu cơ S3, axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước (sau đây được gọi là “axit tạo axit hữu cơ tự do”), và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, muối không tan trong

nước và chất tiết ra dạng rắn. Cụ thể, trong bước tạo axit hữu cơ S3, axit tạo axit hữu cơ tự do và nước được bổ sung vào các chất rắn [có nghĩa là, (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ và (ii) chất tiết ra dạng rắn] để tạo ra dung dịch nước chứa (v) axit hữu cơ, (vi) muối không tan trong nước và (ii) chất tiết ra dạng rắn.

Axit tạo axit hữu cơ tự do không được giới hạn cụ thể miễn là nó giải phóng axit hữu cơ từ (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ và có thể tạo ra muối không tan trong nước, nhưng tốt hơn là axit có hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ. Việc này sẽ thúc đẩy quá giải phóng axit hữu cơ trong bước tạo axit hữu cơ.

Khi axit hữu cơ có nhiều hơn một nhóm axit, như khi axit hữu cơ là điaxit hoặc triaxit, axit tạo axit hữu cơ tự do tốt hơn là có hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ nhất trong số các hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ. Việc này là theo quan điểm khi thúc đẩy sự hình thành axit hữu cơ tự do.

Khi axit tạo axit hữu cơ tự do có nhiều hơn một nhóm axit, như khi axit tạo axit hữu cơ tự do là điaxit hoặc triaxit, tốt hơn là hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) lớn nhất trong số các hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit tạo axit hữu cơ tự do nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ nhất trong số các hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ. Việc này là theo quan điểm về tính hữu hiệu của axit tạo axit hữu cơ tự do.

Axit có hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ có thể axit hữu cơ hoặc axit vô cơ, nhưng tốt hơn là axit vô cơ. Các axit vô cơ bao gồm axit clohydric, axit sulfuric, axit nitric, axit iodic và axit bromic.

Hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) mà được sử dụng ở đây có thể là trị số được liệt kê trong tài liệu Denki Kagaku Benran phát hành bởi Hiệp hội điện hóa Nhật Bản (The Electrochemical Society of Japan).

Theo tài liệu Denki Kagaku Benran, hằng số phân ly axit (pK_a , nước, 25°C) của

các hợp chất chính như sau.

Axit hữu cơ

- Axit tartaric: 2,99 (pK_{a1}), 4,44 (pK_{a2})
- Axit malic: 3,24 (pK_{a1}), 4,71 (pK_{a2})
- Axit xitric: 2,87 (pK_{a1}), 4,35 (pK_{a2}), 5,69 (pK_{a3})

Axit vô cơ

- Axit sulfuric: 1,99

Hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit không được liệt kê trong tài liệu Denki Kagaku Benran có thể được xác định bằng cách đo. Ví dụ về thiết bị mà có thể được sử dụng để đo hằng số phân ly của các axit (pK_a , trong nước) là hệ thống phân tích vật lý hợp chất T3 được sản xuất bởi Sirius Co.

Axit tạo axit hữu cơ tự do được bổ sung với lượng tốt hơn là 0,8 đương lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,9 đương lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 1,0 đương lượng hoặc lớn hơn, đối với axit hữu cơ. Việc này là theo quan điểm khi chuyển (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ thành (v) axit hữu cơ ở trạng thái tự do.

Axit tạo axit hữu cơ tự do còn được bổ sung với lượng tốt hơn là 2,0 đương lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1,5 đương lượng hoặc nhỏ hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 1,3 đương lượng hoặc nhỏ hơn, đối với axit hữu cơ. Việc này là theo quan điểm trong việc tạo ra axit tạo axit hữu cơ tự do ít có khả năng còn trong (vii) dung dịch nước axit hữu cơ được thu hồi, và việc làm giảm sự ăn mòn thiết bị.

Các đương lượng được nêu trên là các đương lượng giữa số nhóm axit trong axit tạo axit hữu cơ tự do và số nhóm axit của axit hữu cơ.

Lượng axit tạo axit hữu cơ tự do được bổ sung có thể được xác định dựa vào thành phần của (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ và khối lượng khô của nó.

Axit tạo axit hữu cơ tự do và nước được bổ sung trong bước tạo axit hữu cơ S3 có thể được bổ sung riêng vào hỗn hợp, hoặc chúng có thể được bổ sung cùng với hỗn

hợp, là dung dịch nước của axit tạo axit hữu cơ tự do.

Bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S4

Trong bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S4, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ bao gồm axit hữu cơ. Cụ thể, trong bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S4, các chất rắn, có nghĩa là (vi) muối không tan trong nước và (ii) chất tiết ra dạng rắn, được loại bỏ khỏi dung dịch nước chứa (v) axit hữu cơ, (vi) muối không tan trong nước và (ii) chất tiết ra dạng rắn, để thu được chất lỏng, có nghĩa là (vii) dung dịch nước axit hữu cơ chứa (v) axit hữu cơ.

Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra theo sáng chế còn có thể bao gồm bước bổ sung sau đây.

(A5) Bước cô đặc mà trong đó axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính được cô đặc bằng cách lặp lại luân phiên, trước bước làm lắng, bước phụ điều chỉnh độ pH mà trong đó axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước (sau đây được gọi là “bước phụ điều chỉnh độ pH”), và bước phụ khử hoạt tính mà trong đó polyme siêu thấm hút mới được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước phụ điều chỉnh độ pH (sau đây được gọi là “bước phụ khử hoạt tính”) (bước nêu trên còn được gọi là “bước cô đặc”).

Bước cô đặc còn có thể bao gồm bước phụ khử trùng mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng (sau đây được gọi là “bước phụ khử trùng”).

Fig.2 thể hiện lưu đồ minh họa các bước bổ sung trong phương pháp thu hồi theo sáng chế.

Bước cô đặc S5

Trong bước cô đặc S5, axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính được cô đặc bằng cách lặp lại luân phiên bước phụ điều chỉnh độ pH S5a và bước phụ khử hoạt tính S5b.

Bằng cách lặp lại bước phụ khử hoạt tính S5b, chất tiết ra được giữ bởi polyme

siêu thấm hút được giải phóng lặp đi lặp lại nhiều lần thành dung dịch nước khử hoạt tính, và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính trở nên được cô đặc. Do độ pH của dung dịch nước khử hoạt tính tăng lên khi chất tiết ra được cô đặc, axit hữu cơ được bổ sung vào để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước trong bước phụ điều chỉnh độ pH S5a, do đó dẫn đến sự cô đặc của axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính.

Trong bước phụ điều chỉnh độ pH S5a, axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm axit hữu cơ và chất tiết ra, để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước. Do chất tiết ra thường bao gồm các thành phần có tính bazơ như amoniac, nên việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút trong dung dịch nước khử hoạt tính và giải phóng chất tiết ra vào trong dung dịch nước khử hoạt tính có xu hướng dẫn đến độ pH của dung dịch nước khử hoạt tính cao hơn. Do đó, axit hữu cơ được bổ sung để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước.

Độ pH được xác định trước tốt hơn là 4,5 hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 4,0 hoặc thấp hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 3,5 hoặc thấp hơn và còn tốt hơn nữa là 3,0 hoặc thấp hơn. Nếu độ pH được xác định trước quá cao, thì việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút có thể không đủ.

Độ pH được xác định trước còn tốt hơn là 0,5 hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là 1,0 hoặc cao hơn. Nếu độ pH được xác định trước quá thấp, thì sợi bột giấy được tái chế có thể có khả năng bị hỏng khi, ví dụ, sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ sợi bột giấy trong khi khử hoạt tính và loại bỏ polyme siêu thấm hút khỏi phần mà bao gồm các sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút.

Trong bước phụ khử hoạt tính S5b, polyme siêu thấm hút giữ chất tiết ra được khử hoạt tính. Bước phụ khử hoạt tính S5b tốt hơn là được thực hiện ở độ pH được xác định trước được mô tả trên.

Trong bước phụ khử hoạt tính S5b có thể khử hoạt tính chỉ polyme siêu thấm hút, hoặc khử hoạt tính polyme siêu thấm hút trong phần mà bao gồm polyme siêu

thấm hút và sợi bột giấy. Phần này có thể là phần mà bao gồm polyme siêu thấm hút và sợi bột giấy, như lõi thấm hút hoặc vật dụng thấm hút (ví dụ, vật dụng thấm hút có dạng miếng).

Bước cô đặc S5 có thể còn bao gồm bước khử trùng S5c mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng. Dung dịch nước khử hoạt tính mà bao gồm chất tiết ra có xu hướng tăng sinh vi khuẩn trong chất tiết ra hoặc vi khuẩn trong môi trường khi thời gian trôi qua, và khi nồng độ của axit hữu cơ và chất tiết ra tăng lên. Bước phụ khử trùng S5c có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương tiện khử trùng đã biết được công bố trong lĩnh vực kỹ thuật, các ví dụ về các phương tiện khử trùng này bao gồm phương tiện khử trùng, khí ozon, clorin dioxit, hydro peroxit, các tia cực tím và bức xạ, cũng như các dạng kết hợp của chúng.

Bức xạ bao gồm bức xạ điện từ (tia X và tia γ) và chùm hạt (tia β , hạt electron, hạt proton, hạt deuteron, tia α và tia neutron).

Bước phụ khử trùng S5c có thể thường khử trùng dung dịch nước khử hoạt tính đến lượng vi khuẩn tốt hơn là 100/mL hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 50/mL hoặc nhỏ hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 20/mL hoặc nhỏ hơn.

Lượng vi khuẩn được đo theo “General bacterial test methods in water and drainage” of JIS K0350-10-10:2002.

Các phương tiện khử trùng tốt hơn là các phương tiện khử trùng mà về cơ bản không còn lưu lại trong dung dịch nước khử hoạt tính sau bước phụ khử trùng S5c. Việc này là để ngăn các phương tiện khử trùng còn lưu lại trong (vii) dung dịch nước axit hữu cơ mà được sử dụng để thu hồi axit hữu cơ. Khi polyme siêu thấm hút trong thành phần mà bao gồm polyme siêu thấm hút và sợi bột giấy được khử hoạt tính và sợi bột giấy được tái chế được tạo ra trong bước phụ khử hoạt tính S5b, các phương tiện khử trùng có thể có khả năng còn lưu lại trong sợi bột giấy được tái chế, đôi khi làm cho nó cần loại bỏ các phương tiện khử trùng từ sợi bột giấy được tái chế.

Các phương tiện khử trùng mà về cơ bản không còn lưu lại trong dung dịch nước khử hoạt tính bao gồm phương tiện khử trùng, khí ozon, clorin dioxit, hydro

peroxit, các tia cực tím và bức xạ, cũng như các dạng kết hợp của chúng.

Bước cô đặc S5 có thể còn bao gồm bước khử màu mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử màu bằng cách sử dụng các phương tiện khử màu, và bước khử mùi mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử mùi bằng cách sử dụng các phương tiện khử mùi. Việc này là do màu và mùi từ chất tiết ra có xu hướng được tạo ra trong dung dịch nước khử hoạt tính khi nồng độ của chất tiết ra tăng lên.

Các phương tiện khử màu tốt hơn là các phương tiện khử màu mà về cơ bản không còn lưu lại trong dung dịch nước khử hoạt tính sau bước khử màu. Các phương tiện khử mùi còn tốt hơn là các phương tiện khử mùi mà về cơ bản không còn lưu lại trong dung dịch nước khử hoạt tính sau bước khử mùi. Các phương tiện khử trùng tốt hơn là đồng thời đóng vai trò làm các phương tiện khử màu và các phương tiện khử mùi.

Các phương tiện khử trùng mà đồng thời đóng vai trò làm các phương tiện khử màu và các phương tiện khử mùi, và cụ thể các phương tiện khử trùng (các phương tiện khử màu và các phương tiện khử mùi) mà có thể được thực hiện việc khử trùng, khử màu và khử mùi và về cơ bản không còn lưu lại trong dung dịch nước khử hoạt tính sau bước phụ khử trùng S5c, bao gồm khí ozon, clorin dioxit, hydro peroxit, các tia cực tím và bức xạ, cũng như các dạng kết hợp của chúng.

Bước phụ khử trùng S5c có thể được thực hiện ở điểm bất kỳ trong suốt bước cô đặc S5, như trước bước phụ điều chỉnh độ pH S5a và/hoặc sau bước phụ điều chỉnh độ pH S5a. Bước phụ khử trùng S5c còn có thể được thực hiện một lần trên mỗi chu kỳ của bước phụ điều chỉnh độ pH S5a và bước phụ khử hoạt tính S5b, hoặc có thể được thực hiện khi thích hợp đối với lượng vi khuẩn, độ màu và độ mùi của dung dịch nước khử hoạt tính, như một lần mỗi 5 chu kỳ của bước phụ điều chỉnh độ pH S5a và bước phụ khử hoạt tính S5b.

Trong bước cô đặc S5, chu kỳ của bước phụ điều chỉnh độ pH S5a và bước phụ khử hoạt tính S5b có thể được lặp lại cho đến khi nồng độ cuối của axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính đạt đến tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 10,0 %

theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,0 đến 8,0 % theo khối lượng và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,3 đến 6,0 % theo khối lượng. Việc này có thể giúp tránh việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút trong bước phụ khử hoạt tính S5b bị ức chế và việc làm lắng của axit hữu cơ trong dung dịch nước khử hoạt tính bị giảm, nhờ đó cho phép thu hồi hữu hiệu axit hữu cơ và chất tiết ra.

Phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế

Phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế theo sáng chế bao gồm các bước sau đây.

(B1) Bước khử hoạt tính mà trong đó phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được nhúng trong dung dịch nước khử hoạt tính có độ pH được xác định trước và chứa axit hữu cơ, và polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính (sau đây được gọi là “bước khử hoạt tính”).

(B2) Bước tạo sợi bột giấy được tái chế mà trong đó sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ thành phần mà đã đi qua bước khử hoạt tính (sau đây được gọi là “bước tạo sợi bột giấy được tái chế”).

(B3) Bước làm lắng mà trong đó thành phần được loại bỏ khỏi dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước khử hoạt tính, và muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính mà vừa mới loại bỏ thành phần này, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ (sau đây được gọi là “bước làm lắng”).

(B4) Bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng (sau đây được gọi là “bước thu hỗn hợp”).

(B5) Bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có thể tạo axit hữu cơ và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn (sau đây được gọi là “bước tạo axit hữu cơ”).

(B6) Bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ chứa axit hữu cơ (sau đây được gọi là “bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ”).

(B7) Bước khử hoạt tính lại mà trong đó bước khử hoạt tính được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit hữu cơ làm dung dịch nước khử hoạt tính (sau đây được gọi là “bước khử hoạt tính lại”).

Phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế theo sáng chế có thể còn bao gồm bước bổ sung sau đây.

(B8) Bước cô đặc mà trong đó axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính được cô đặc bằng cách lặp lại luân phiên, sau bước khử hoạt tính và trước bước làm lắng, bước phụ điều chỉnh độ pH mà trong đó axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước (sau đây được gọi là “bước phụ điều chỉnh độ pH”), và bước phụ khử hoạt tính mà trong đó polyme siêu thấm hút mới được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước phụ điều chỉnh độ pH (sau đây được gọi là “bước phụ khử hoạt tính”) (bước nêu trên còn gọi là “bước cô đặc”).

Bước cô đặc có thể còn bao gồm bước phụ khử trùng mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng (sau đây được gọi là “bước phụ khử trùng”).

Fig.3 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế theo sáng chế.

Bước khử hoạt tính S101

Trong bước khử hoạt tính S101, thành phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được nhúng trong dung dịch nước khử hoạt tính có độ pH được xác định trước và chứa axit hữu cơ, và polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính.

Như được nêu trên, thành phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng có thể là thành phần bao gồm polyme siêu

thấm hút và sợi bột giấy (ví dụ, lõi thấm hút), hoặc vật dụng thấm hút (ví dụ, vật dụng thấm hút có dạng miếng).

Độ pH được xác định trước tốt hơn là 4,5 hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 4,0 hoặc thấp hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 3,5 hoặc thấp hơn và còn tốt hơn nữa là 3,0 hoặc thấp hơn. Nếu độ pH được xác định trước quá cao, việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút có thể không đủ.

Độ pH được xác định trước còn tốt hơn là 0,5 hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là 1,0 hoặc cao hơn. Nếu độ pH được xác định trước quá thấp, sợi bột giấy được tái chế có thể có khả năng bị hỏng khi, ví dụ, sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ sợi bột giấy trong khi khử hoạt tính và loại bỏ polyme siêu thấm hút khỏi thành phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút.

Trong bước khử hoạt tính S101, ví dụ, thành phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút có thể được khuấy trong thời gian nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút trong bể khử hoạt tính chứa dung dịch nước khử hoạt tính, ở nhiệt độ phòng, để khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút.

Polyme siêu thấm hút không được giới hạn cụ thể miễn là nó là polyme mà được sử dụng làm polyme siêu thấm hút trong lĩnh vực kỹ thuật này, các ví dụ bao gồm nhóm axit, như các nhóm carboxyl và sulfo, và tốt hơn là các nhóm carboxyl.

Polyme siêu thấm hút bao gồm các nhóm carboxyl bao gồm nhóm có gốc polyacrylat và gốc muối polymaleic anhydrit, và các polyme siêu thấm hút bao gồm các nhóm sulfo bao gồm các nhóm gốc polysulfonat.

Bước tạo sợi bột giấy được tái chế S102

Trong bước tạo sợi bột giấy được tái chế S102, sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ thành phần mà đã đi qua bước khử hoạt tính S101. Không có giới hạn cụ thể đối với các phương thức này để tạo ra sợi bột giấy được tái chế, và có thể được tạo ra bằng phương pháp đã biết bất kỳ trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Ví dụ, bằng cách thổi khí ozon gas vào dung dịch nước chứa thành phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính, mà đã được đi qua bước

khử hoạt tính S101 (ví dụ, dung dịch nước khử hoạt tính), như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, có thể hòa tan polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính trong khi khử trùng, tẩy trắng và khử mùi sợi bột giấy và tạo ra sợi bột giấy được tái chế.

Bước cô đặc S103 (bước phụ điều chỉnh độ pH S103a, bước phụ khử hoạt tính S103b và bước phụ khử trùng S103c), bước làm lắng S104, bước thu hỗn hợp S105, bước tạo axit hữu cơ S106 và bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S107 giống như bước cô đặc S5 (bước phụ điều chỉnh độ pH S5a, bước phụ khử hoạt tính S5b và bước phụ khử trùng S5c), bước làm lắng S1, bước thu hỗn hợp S2, bước tạo axit hữu cơ S3 và bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S4 theo phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra theo sáng chế, và do đó chúng sẽ không được giải thích ở đây.

Bước khử hoạt tính lại S108

Trong bước khử hoạt tính lại S108, dung dịch nước axit hữu cơ thu được từ bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S107 được sử dụng làm dung dịch nước khử hoạt tính dùng cho việc xử lý khử hoạt tính giống như cách xử lý ở bước khử hoạt tính S101.

Khi dung dịch nước axit hữu cơ thu được trong bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S107 không có độ pH được xác định trước như nêu trên, tốt hơn là nó được sử dụng làm dung dịch nước khử hoạt tính dùng cho bước khử hoạt tính lại S108 sau khi điều chỉnh đến độ pH được xác định trước.

Một phần của dung dịch nước axit hữu cơ thu được trong bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S107 đôi khi được loại bỏ cùng với thành phần chứa sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút, mà trong đó axit hữu cơ và nước mới có thể được bổ sung vào dung dịch nước axit hữu cơ thu được trong bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S107 để sử dụng làm dung dịch nước khử hoạt tính trong bước khử hoạt tính lại S108.

Trong bước khử hoạt tính lại S108, thành phần mới mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, phân tách từ phần được sử dụng trong bước khử hoạt tính S101, được nhúng trong dung dịch nước khử hoạt tính

có độ pH được xác định trước và chứa axit hữu cơ, và polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống 1 để thực hiện theo sáng chế.

Hệ thống 1 bao gồm thiết bị xé túi 11, thiết bị xé 12, thiết bị phân tách thứ nhất 13, thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14, thiết bị loại bỏ bụi thứ hai 15, thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16, thiết bị phân tách thứ hai 17, thiết bị phân tách thứ ba 18, thiết bị xử lý khí ozon 19, thiết bị phân tách thứ tư 20, thiết bị phân tách thứ năm 21, thiết bị xử lý khí ozon 22, thiết bị điều chỉnh độ pH 23 và bể chứa 24.

Thiết bị xé túi 11 mở các lỗ trong các túi thu chứa vật dụng thấm hút đã qua sử dụng, trong dung dịch nước khử hoạt tính. Thiết bị xé 12 xé túi thu mà bao gồm vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã chìm dưới bề mặt chất lỏng của dung dịch nước khử hoạt tính. Fig.5 là sơ đồ thể hiện mẫu kết cấu cho thiết bị xé túi 11 và thiết bị xé 12 trên Fig.4.

Trong thiết bị xé túi 11, các lỗ được mở trong túi thu A mà đã được lọc bằng dung dịch nước khử hoạt tính B và đã làm lắng trong dung dịch nước khử hoạt tính B. Thiết bị xé túi 11 bao gồm bể dung dịch V và phần đục lỗ 50. Bể dung dịch V giữ dung dịch nước khử hoạt tính B. Phần đục lỗ 50 được bố trí trong bể dung dịch V và mở các lỗ trên bề mặt của túi thu A mà đã được tiếp xúc với dung dịch nước khử hoạt tính B, khi túi thu A đã được đặt trong bể dung dịch V.

Phần đục lỗ 50 bao gồm phần cấp 30 và máy xé túi 40. Phần cấp 30 cấp (hút) túi thu A (theo kiểu vật lý và cưỡng bức) vào dung dịch nước khử hoạt tính B trong bể dung dịch V. Phần cấp 30 có thể bộ khuấy, ví dụ, bao gồm lưỡi khuấy 33, trục đỡ (trục quay) 32 mà đỡ lưỡi khuấy 33, và bộ dẫn động 31 mà quay trục đỡ 32 xung quanh trục. Việc quay lưỡi khuấy 33 xung quanh trục quay (trục đỡ 32) bằng bộ dẫn động 31 tạo ra dòng xoáy trong dung dịch nước khử hoạt tính B. Phần cấp 30 hút túi thu A hướng về hướng phần đáy của dung dịch nước khử hoạt tính B (bể dung dịch V) nhờ dòng xoáy.

Máy xé túi 40 được bố trí ở phần đầu dưới (tốt hơn là đáy) của bể dung dịch V,

và bao gồm lưới xé túi 41, trục đỡ (trục quay) 42 mà đỡ lưới xé túi 41, và bộ dẫn động 43 mà quay trục đỡ 42 xung quanh trục. Bằng cách quay lưới xé túi 41 xung quanh trục quay (trục đỡ 42) bằng bộ dẫn động 43, các lỗ được mở trong túi thu A mà đã di chuyển đến phần đầu dưới của dung dịch nước khử hoạt tính B (bể dung dịch V).

Thiết bị xé 12 xé vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong túi thu A mà đã chìm xuống dưới bề mặt chất lỏng của dung dịch nước khử hoạt tính B. Thiết bị xé 12 bao gồm máy xé 60 và bơm 63. Máy xé 60 được nối với bể dung dịch V bằng ống dẫn 61, và xé vật dụng thấm hút đã qua sử dụng (chất lỏng hỗn hợp 91) trong mỗi túi thu A trong dung dịch nước khử hoạt tính B, sau khi túi thu A đã được cấp từ bể dung dịch V cùng với dung dịch nước khử hoạt tính B.

Máy xé 60 có thể là máy xé vít kép (ví dụ, máy xé quay vít kép, máy xé vi sai vít kép hoặc máy xé cắt vít kép), ví dụ là SUMICUTTER (sản phẩm của Sumitomo Heavy Industries Environment Co. Ltd.). Bơm 63 được nối với máy xé 60 bằng ống dẫn 62, và hút ra vật thể được xé mà thu được bằng máy xé 60 khỏi máy xé 60, cùng với dung dịch nước khử hoạt tính B (chất lỏng hỗn hợp 92), và cấp nó cho bước sau. Vật thể được xé chứa thành phần mà bao gồm sợi bột giấy, polyme siêu thấm hút, phần túi thu A, màng, vải không dệt và các chất rắn dẻo.

Thiết bị phân tách thứ nhất 13 khuấy trộn chất lỏng hỗn hợp 92 chứa vật thể được xé thu được từ thiết bị xé 12 và dung dịch nước khử hoạt tính, làm sạch nó để loại bỏ các tạp chất (chất tiết ra, v.v...) khỏi vật thể được xé trong khi phân tách dung dịch nước khử hoạt tính 93 bao gồm các sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ chất lỏng hỗn hợp 92, và cấp nó vào thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14.

Thiết bị phân tách thứ nhất 13 có thể, ví dụ, máy làm sạch mà bao gồm bể làm sạch/bể khử nước và bể nước xung quanh nó. Bể làm sạch/bể khử nước (trống quay) được sử dụng làm bể làm sạch/bể sàng lọc (bể phân tách). Máy làm sạch có thể, ví dụ, máy làm sạch ngang ECO-22B (sản phẩm của Inax Corp.).

Thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14 loại bỏ các tạp chất trong dung dịch nước khử hoạt tính 93 chứa sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút, sử dụng lưới lọc có nhiều lỗ

hở, do đó tạo ra dung dịch nước khử hoạt tính 94 chứa các sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút với ít tạp chất. Thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14 có thể, ví dụ, máy phân tách bằng lưới lọc (máy phân tách bằng lưới lọc thô), và cụ thể là Pack Pulper (sản phẩm của Satomi Seisakusho).

Sử dụng lưới lọc có nhiều lỗ hở, thiết bị loại bỏ bụi thứ hai 15 loại bỏ ngay cả các tạp chất mịn hơn từ dung dịch nước khử hoạt tính 94 mà chứa sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút và vốn đã có ít tạp chất, đã cấp từ thiết bị loại bỏ bụi thứ nhất 14, để tạo ra dung dịch nước khử hoạt tính 95 chứa các sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút có ít tạp chất hơn. Thiết bị loại bỏ bụi thứ hai 15 có thể, ví dụ, máy phân tách có lưới lọc, và cụ thể là Lamo Screen (sản xuất bởi Aikawa Iron Works Co.).

Thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16 thực hiện việc phân tách ly tâm trên dung dịch nước khử hoạt tính 95 mà chứa sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút và vốn đã có ít tạp chất hơn, được cấp từ thiết bị loại bỏ bụi thứ hai 15, để tạo ra dung dịch nước khử hoạt tính 96 chứa các sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút và còn có ít tạp chất hơn nữa. Thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16 có thể, ví dụ, bộ phân tách kiểu xyclon, và cụ thể là ACT Low Concentration Cleaner (by Aikawa Iron Works Co.).

Thiết bị phân tách thứ hai 17 sử dụng lưới lọc có nhiều lỗ hở trên dung dịch nước khử hoạt tính 96 mà chứa các sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút và vốn đã có ít tạp chất hơn, được cấp từ thiết bị loại bỏ bụi thứ ba 16, để phân tách các sợi bột giấy 97 mà bao gồm dung dịch nước khử hoạt tính và polyme siêu thấm hút còn lại, từ dung dịch nước khử hoạt tính 100 mà bao gồm polyme siêu thấm hút. Thiết bị phân tách thứ hai 17 có thể, ví dụ, máy phân tách bằng lưới lọc có trống, và cụ thể là Drum Screen Dewaterer (được sản xuất bởi Toyo Screen Kogyo Co., Ltd.).

Thiết bị phân tách thứ ba 18, sử dụng lưới lọc có nhiều lỗ hở, phân tách các sợi bột giấy 97 mà đã được cấp từ thiết bị phân tách thứ hai 17, thành các chất rắn 98 bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút và chất lỏng bao gồm polyme siêu thấm hút và dung dịch nước khử hoạt tính còn lại, trong khi tạo áp lực vào các chất rắn để nghiền polyme siêu thấm hút trong các chất rắn. Thiết bị phân tách thứ ba 18 có thể, ví

dụ, thiết bị khử nước nén trục vít, và cụ thể là thiết bị khử nước nén trục vít được sản xuất bởi Kawaguchi Seiki Co., Ltd.

Thiết bị xử lý khí ozon 19 xử lý các chất rắn 98 mà đã được cấp từ thiết bị phân tách thứ ba 18, với dung dịch khí ozon chứa nước mà chứa khí ozon. Việc này phân hủy theo kiểu oxi hóa polyme siêu thấm hút, loại bỏ polyme siêu thấm hút khỏi các sợi bột giấy, mà sau khi dung dịch khí ozon chứa nước 99 chứa sợi bột giấy được tái chế được chảy ra.

Thiết bị phân tách thứ tư 20 sử dụng lưới lọc có nhiều lỗ hổng để phân tách sợi bột giấy được tái chế khỏi dung dịch khí ozon chứa nước 99 mà đã được xử lý bằng thiết bị xử lý khí ozon 19. Ví dụ, thiết bị phân tách thứ tư 20 có thể là máy phân tách có lưới lọc.

Thiết bị phân tách thứ năm 21, thiết bị xử lý khí ozon 22, thiết bị điều chỉnh độ pH 23 và bể chứa 24 là các thiết bị dùng để tái tạo và tái chế dung dịch nước khử hoạt tính mà đã được sử dụng bởi hệ thống 1.

Thiết bị phân tách thứ năm 21 sử dụng máy phân tách có lưới lọc để tạo ra dung dịch nước khử hoạt tính 101 có polyme siêu thấm hút được loại bỏ, từ dung dịch nước khử hoạt tính 100 mà bao gồm polyme siêu thấm hút.

Thiết bị xử lý khí ozon 22 thực hiện xử lý khử trùng bằng khí ozon trên dung dịch nước khử hoạt tính 101 mà từ đó polyme siêu thấm hút đã được loại bỏ, để tạo ra dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng 102. Thiết bị điều chỉnh độ pH 23 điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng 102 đến độ pH được xác định trước để tạo ra dung dịch nước khử hoạt tính được tái chế 103. Bể chứa 24 trữ các phần dư của dung dịch nước khử hoạt tính được tái chế 103.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được giải thích chi tiết đầy đủ hơn bằng các ví dụ, với việc hiểu là sáng chế không có nghĩa là bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Ví dụ sản xuất 1

Bước khử hoạt tính đã thực hiện tổng là 10 lần (bước khử hoạt tính $S101 \times 1$

lần, bước phụ khử hoạt tính S103b của bước cô đặc S103 $\times$ 9 lần), theo lưu đồ được thể hiện trên Fig.3, để thu được dung dịch nước khử hoạt tính Số 1. Axit hữu cơ là axit xitric, vật dụng thấm hút là bã lót dùng một lần đã qua sử dụng, và polyme siêu thấm hút có nguồn gốc từ natri polyacrylat. Độ pH ban đầu của dung dịch nước khử hoạt tính (lần thứ nhất) được điều chỉnh đến 2,0, và độ pH của dung dịch nước khử hoạt tính (từ lần thứ hai đến lần thứ mười) được điều chỉnh đến khoảng 3,0 trong bước phụ điều chỉnh độ pH S103a.

Sau bước khử hoạt tính S101 và sau bước phụ khử hoạt tính S103b trong mỗi bước cô đặc S103, bước khử trùng (bước phụ khử trùng S103c) đã thực hiện bằng khí ozon vì vậy dung dịch nước khử hoạt tính có tổng lượng vi khuẩn nhỏ hơn 10/mL, và dung dịch nước khử hoạt tính số 1 được lấy mẫu định kỳ sau khi hoàn thành các bước khử trùng lần thứ nhất, lần thứ năm và lần thứ 10, để thu được (lần thứ nhất, thứ năm và thứ mười) các mẫu của dung dịch nước khử hoạt tính số 1. Polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính được lấy mẫu ở mỗi bước khử hoạt tính từ lần thứ nhất đến lần thứ mười.

Dung dịch nước khử hoạt tính số 1 mà đã được đi qua tổng là 10 bước khử hoạt tính đã được phân tích và được phát hiện là chứa axit xitric ở nồng độ 2,7 % theo khối lượng.

Ví dụ sản xuất 2

Dung dịch nước khử hoạt tính số 2 được điều chế giống như ví dụ sản xuất 1, ngoại trừ bước khử trùng (bước phụ khử trùng S103c) không được thực hiện.

Với dung dịch nước khử hoạt tính số 2, (lần thứ nhất, thứ năm và thứ mười) các mẫu được lấy định kỳ của dung dịch nước khử hoạt tính số 2 sau bước khử hoạt tính lần thứ nhất, thứ năm và thứ mười.

Dung dịch nước khử hoạt tính số 2 được phân tích và phát hiện là chứa axit xitric ở nồng độ 2,3 % theo khối lượng.

Các ví dụ 1 và 2

Tổng lượng vi khuẩn trong các mẫu định kỳ (lần thứ nhất, thứ năm và thứ

mười) của dung dịch nước khử hoạt tính số 1 và dung dịch nước khử hoạt tính số 2 được đo. Các kết quả được thể hiện trên Fig.6.

Hệ số hấp thụ (tỷ lệ theo khối lượng) của polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính được lấy mẫu trong ví dụ sản xuất 1 như sau.

- Bước khử hoạt tính lần thứ nhất S101: ~7,0
- Bước phụ khử hoạt tính S103b từ lần thứ hai đến lần thứ mười: ~22,0

Từ Fig.6, đã thấy rằng dung dịch nước khử hoạt tính số 1 có tổng lượng vi khuẩn là 0/g (tổng lượng vi khuẩn của mẫu không pha loãng là 0/g), đối với toàn bộ mẫu định kỳ. Mỗi mẫu định kỳ (lần thứ nhất, thứ năm và thứ mười) của dung dịch nước khử hoạt tính số 1 được so sánh với các mẫu định kỳ (lần thứ nhất, thứ năm và thứ mười) của dung dịch nước khử hoạt tính Số 2, và phát hiện có màu và mùi ít.

Điều này cho thấy rằng khi sản xuất sợi bột giấy được tái chế, số bước cô đặc thường tăng lên, tốt hơn là bước cô đặc bao gồm bước phụ khử trùng.

Các hệ số hấp thụ của polyme siêu thấm hút được khử hoạt tính trong mỗi bước phụ khử hoạt tính S103b từ lần thứ hai đến lần mười của ví dụ sản xuất 1 đều xấp xỉ 22,0. Việc này chỉ ra là việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút phụ thuộc vào độ pH của dung dịch nước khử hoạt tính, và không có khả năng bị ảnh hưởng bởi bước cô đặc S103 (chất tiết ra đã chảy ra).

Ví dụ 3

Bước làm lắng S104

Natri hydroxit (dạng rắn) được bổ sung vào 2000 g dung dịch nước khử hoạt tính số 1 để điều chỉnh độ pH đến 7. Tiếp theo, 32 g canxi clorua được pha loãng làm muối kim loại trong dung dịch nước khử hoạt tính số 1 trong khi khuấy dung dịch nước khử hoạt tính số 1, làm lắng canxi xitrat làm (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ, và gây ra sự kết tụ của (ii) chất tiết ra dạng rắn nhỏ.

Bước thu hỗn hợp S105

Sau khi để trong thời gian 24 giờ sau khi bổ sung canxi clorua, bộ lọc có lưới được sử dụng cho việc phân tách chất lỏng-rắn của dung dịch nước khử hoạt tính số 1,

để thu được hỗn hợp (ẩm) của canxi xitrat (tetrahydrat) làm (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ có (ii) chất tiết ra dạng rắn, và hỗn hợp (ẩm) được làm khô ở nhiệt độ 120°C trong thời gian 10 phút để thu được 120 g hỗn hợp (khô).

Bước tạo axit hữu cơ S106

dung dịch nước axit sulfuric 30 % theo khối lượng, là axit tạo axit hữu cơ tự do, được bổ sung vào hỗn hợp của canxi xitrat làm (i) muối không tan trong nước của axit hữu cơ với (ii) chất tiết ra dạng rắn, đến 1,0 đương lượng đối với 120 g của canxi xitrat (tetrahydrat). Cụ thể, xem toàn bộ 120 g của hỗn hợp (khô) là canxi xitrat (tetrahydrat) ($= 0,21 \text{ mol}$), dung dịch nước axit sulfuric 30 % theo khối lượng được bổ sung vào hỗn hợp (khô) vì vật tổng số mol của H^+ là 1,26 mol (0,63 mol axit sulfuric), hoặc 1,0 đương lượng đối với 1,26 mol là tổng số mol của nhóm carboxyl trong 0,21 mol canxi xitrat (tetrahydrate).

Canxi sulfat được làm lắng là (vi) muối không tan trong nước trong dung dịch nước hỗn hợp khi dung dịch nước axit sulfuric 30 % theo khối lượng được bổ sung.

Bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ S107

Dung dịch nước hỗn hợp được đưa vào phân tách rắn-lỏng bằng bộ lọc có lưới để thu được xấp xỉ 65 g dung dịch nước axit xitric, là (vii) dung dịch nước axit hữu cơ. Độ pH của dung dịch nước axit xitric là 2,1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu hồi axit hữu cơ và chất tiết ra từ dung dịch nước khử hoạt tính polyme siêu thấm hút mà bao gồm axit hữu cơ và chất tiết ra, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước làm lắng mà trong đó muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ,

bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng,

bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước chứa axit hữu cơ, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn, và

bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ chứa axit hữu cơ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó axit hữu cơ là axit hữu cơ có nhóm carboxyl.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong bước làm lắng, dung dịch nước khử hoạt tính được trung hòa, và sau đó muối kim loại được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó axit hữu cơ là axit hữu cơ mà không tạo ra phức chelat với kim loại, và trong bước làm lắng, bazơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Cu, Zn và Al, và các dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 5, trong đó axit trong bước

tạo axit hữu cơ là axit có hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) nhỏ hơn hằng số phân ly axit (pK_a , trong nước) của axit hữu cơ.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 6, trong đó axit trong bước tạo axit hữu cơ được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit sulfuric, axit clohydric, axit nitric, axit iodic và axit bromic.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm, trước bước làm lắng, bước cô đặc trong đó bước phụ điều chỉnh độ pH mà trong đó axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước, và bước phụ khử hoạt tính mà trong đó polyme siêu thấm hút mới được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước phụ điều chỉnh độ pH, được lặp lại luân phiên để cô đặc axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước cô đặc còn bao gồm bước phụ khử trùng mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trong bước phụ khử trùng, dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng bằng cách sử dụng ozon, clorin dioxit, hydro peroxit, các tia cực tím hoặc bức xạ, hoặc các dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

11. Phương pháp sản xuất sợi bột giấy được tái chế từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng trong khi tận dụng lại axit hữu cơ mà khử hoạt tính polyme siêu thấm hút, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước khử hoạt tính mà trong đó phần mà bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút từ vật dụng thấm hút đã qua sử dụng được nhúng trong dung dịch nước khử hoạt tính mà chứa axit hữu cơ và có độ pH được xác định trước, dùng cho việc khử hoạt tính của polyme siêu thấm hút,

bước tạo sợi bột giấy được tái chế mà trong đó sợi bột giấy được tái chế được tạo ra từ thành phần mà đã đi qua bước khử hoạt tính,

bước làm lắng mà trong đó thành phần được loại bỏ khỏi dung dịch nước khử

hoạt tính mà đã đi qua bước khử hoạt tính, và muối kim loại mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn hoặc bazơ mà bao gồm kim loại hóa trị hai hoặc cao hơn được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính mà vừa mới loại bỏ thành phần này, để làm lắng muối không tan trong nước của axit hữu cơ,

bước thu hỗn hợp mà trong đó hỗn hợp của muối không tan trong nước của axit hữu cơ và chất tiết ra dạng rắn từ chất tiết ra được thu từ dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước làm lắng,

bước tạo axit hữu cơ mà trong đó axit có khả năng tạo axit hữu cơ tự do và muối không tan trong nước, và nước, được bổ sung vào hỗn hợp để tạo ra dung dịch nước mà chứa axit hữu cơ, muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn,

bước thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà trong đó muối không tan trong nước và chất tiết ra dạng rắn được loại bỏ khỏi dung dịch nước để thu được dung dịch nước axit hữu cơ mà chứa axit hữu cơ, và

bước khử hoạt tính lại mà trong đó bước khử hoạt tính được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit hữu cơ làm dung dịch nước khử hoạt tính.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm, sau bước khử hoạt tính và trước bước làm lắng, bước cô đặc trong đó bước phụ điều chỉnh độ pH mà trong đó axit hữu cơ được bổ sung vào dung dịch nước khử hoạt tính để điều chỉnh dung dịch nước khử hoạt tính đến độ pH được xác định trước, và bước phụ khử hoạt tính mà trong đó polyme siêu thấm hút mới được khử hoạt tính trong dung dịch nước khử hoạt tính mà đã đi qua bước phụ điều chỉnh độ pH, được lặp lại luân phiên để cô đặc axit hữu cơ và chất tiết ra trong dung dịch nước khử hoạt tính.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước cô đặc còn bao gồm bước phụ khử trùng mà trong đó dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó trong bước phụ khử trùng, dung dịch nước khử hoạt tính được khử trùng bằng cách sử dụng ozon, clorin dioxit, hydro peroxit, các tia cực tím hoặc bức xạ, hoặc các dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

FIG. 1

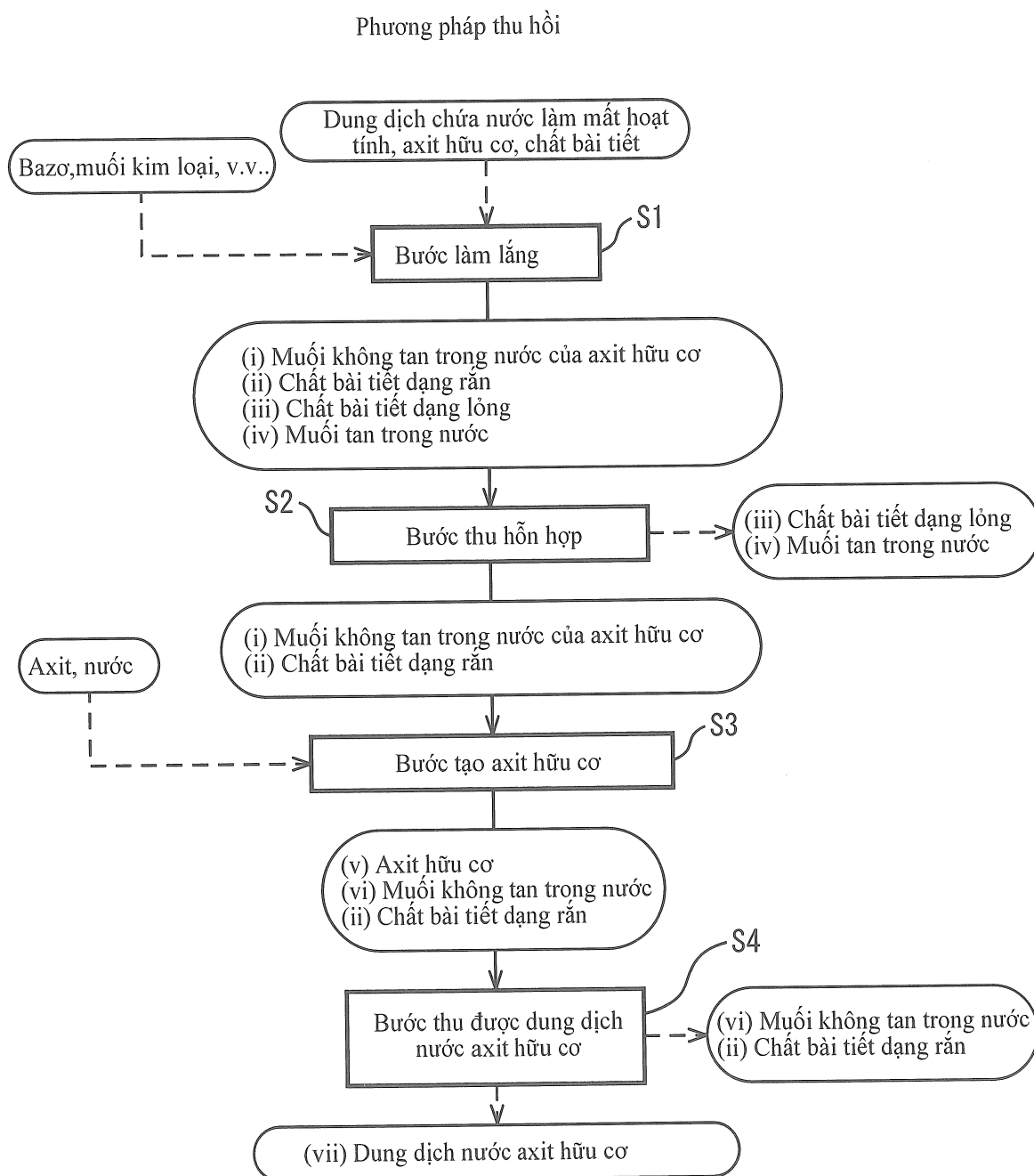


FIG. 2

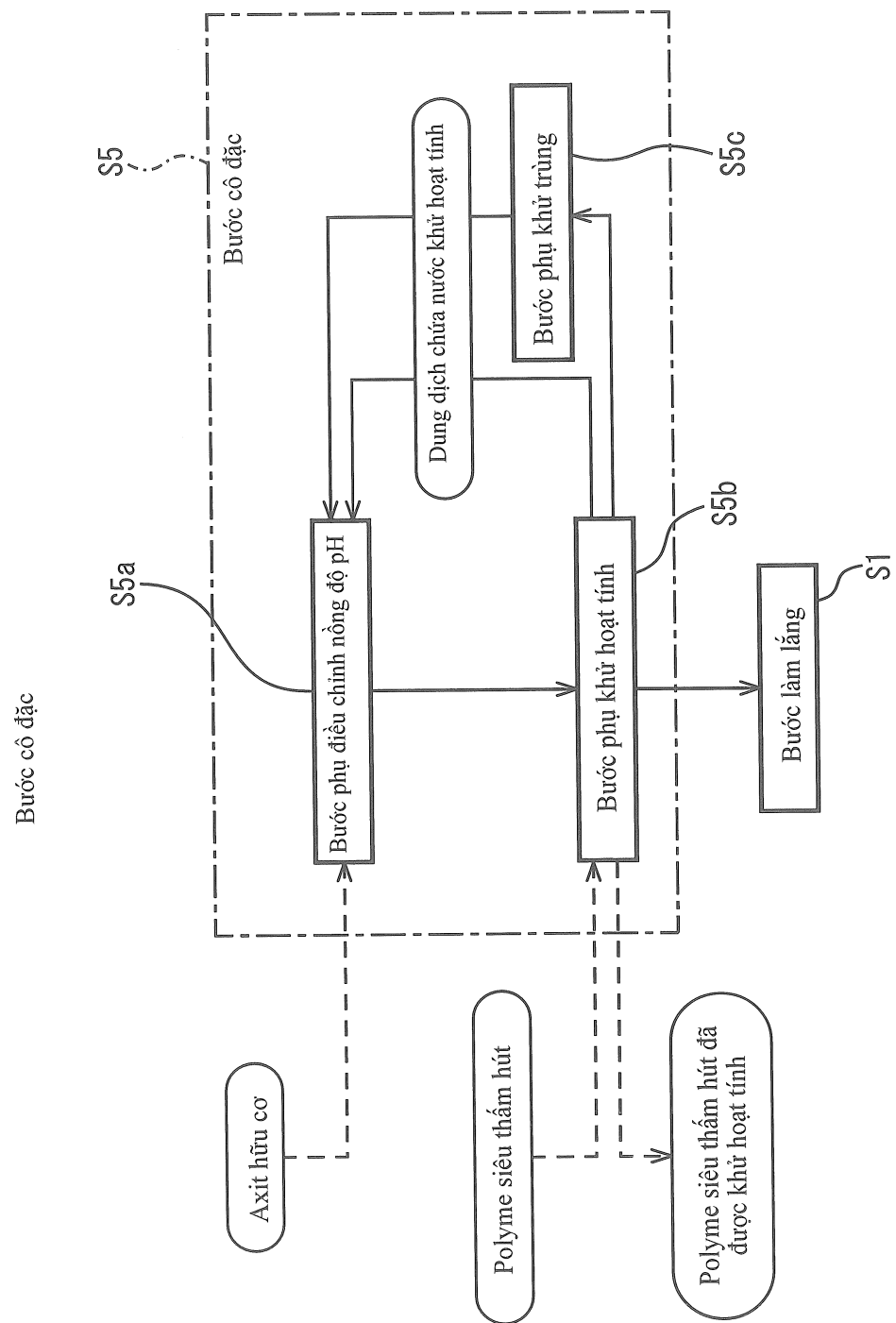


FIG.3

Phương pháp sản xuất bột giấy được tái chế

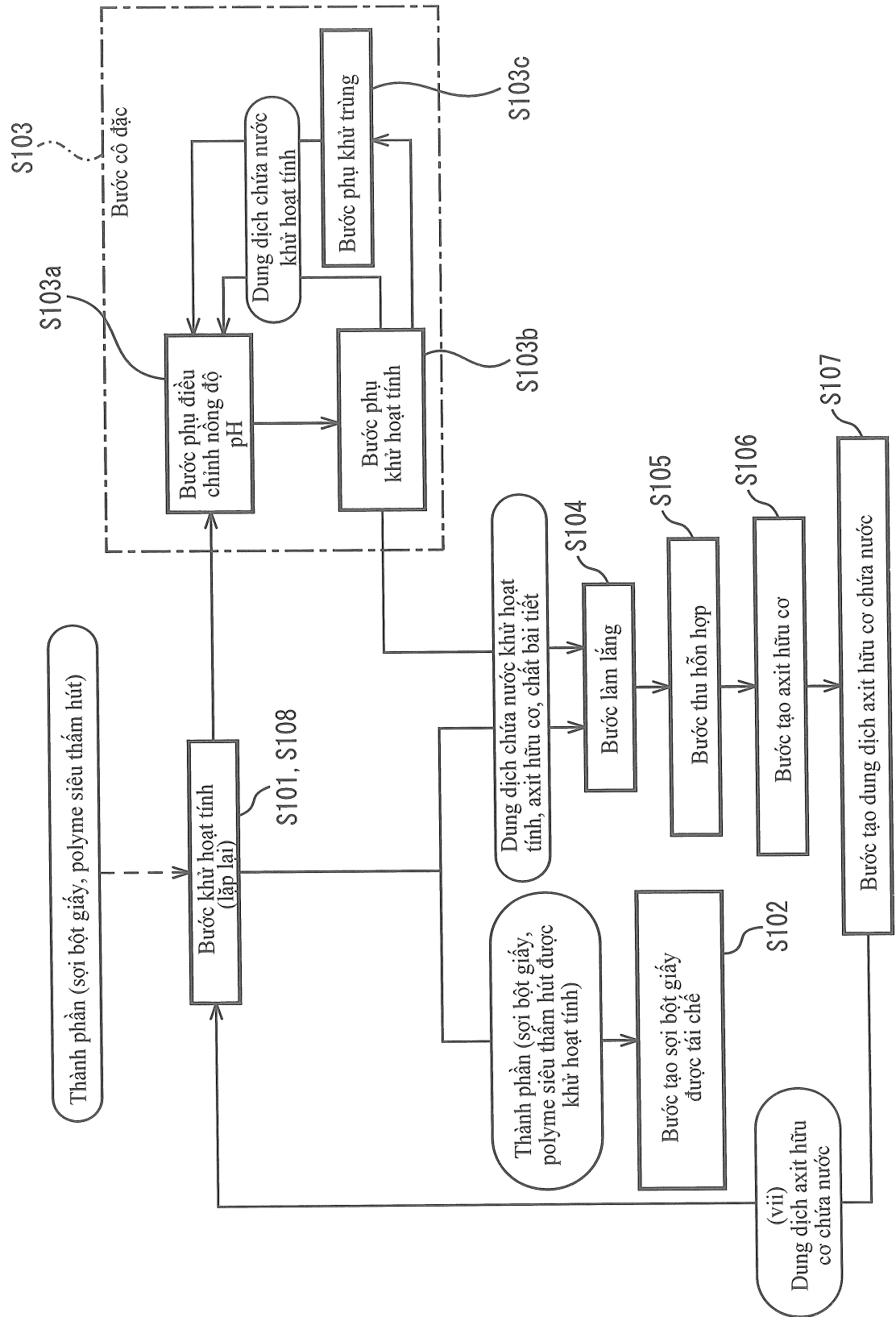


FIG. 4

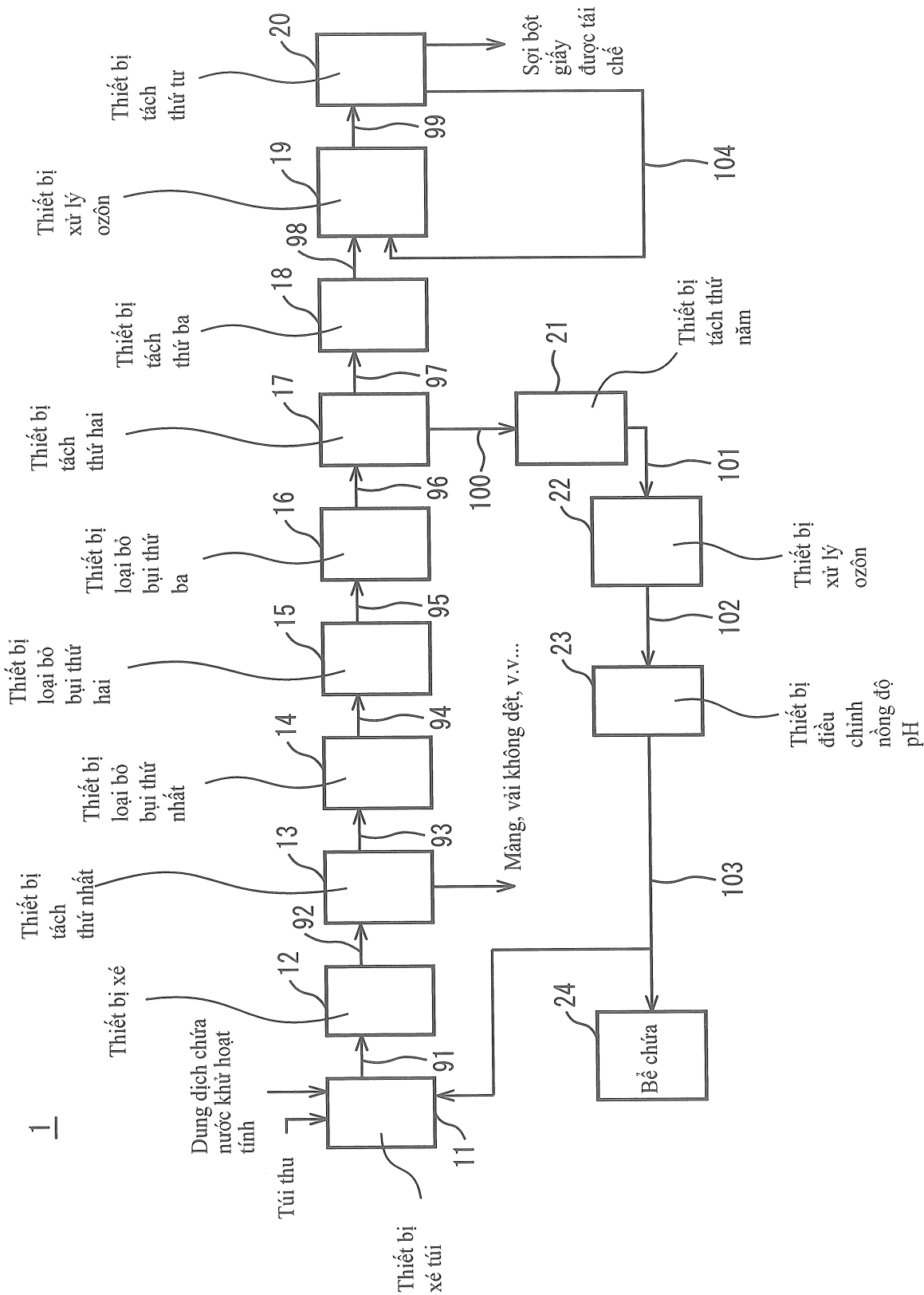


FIG. 5

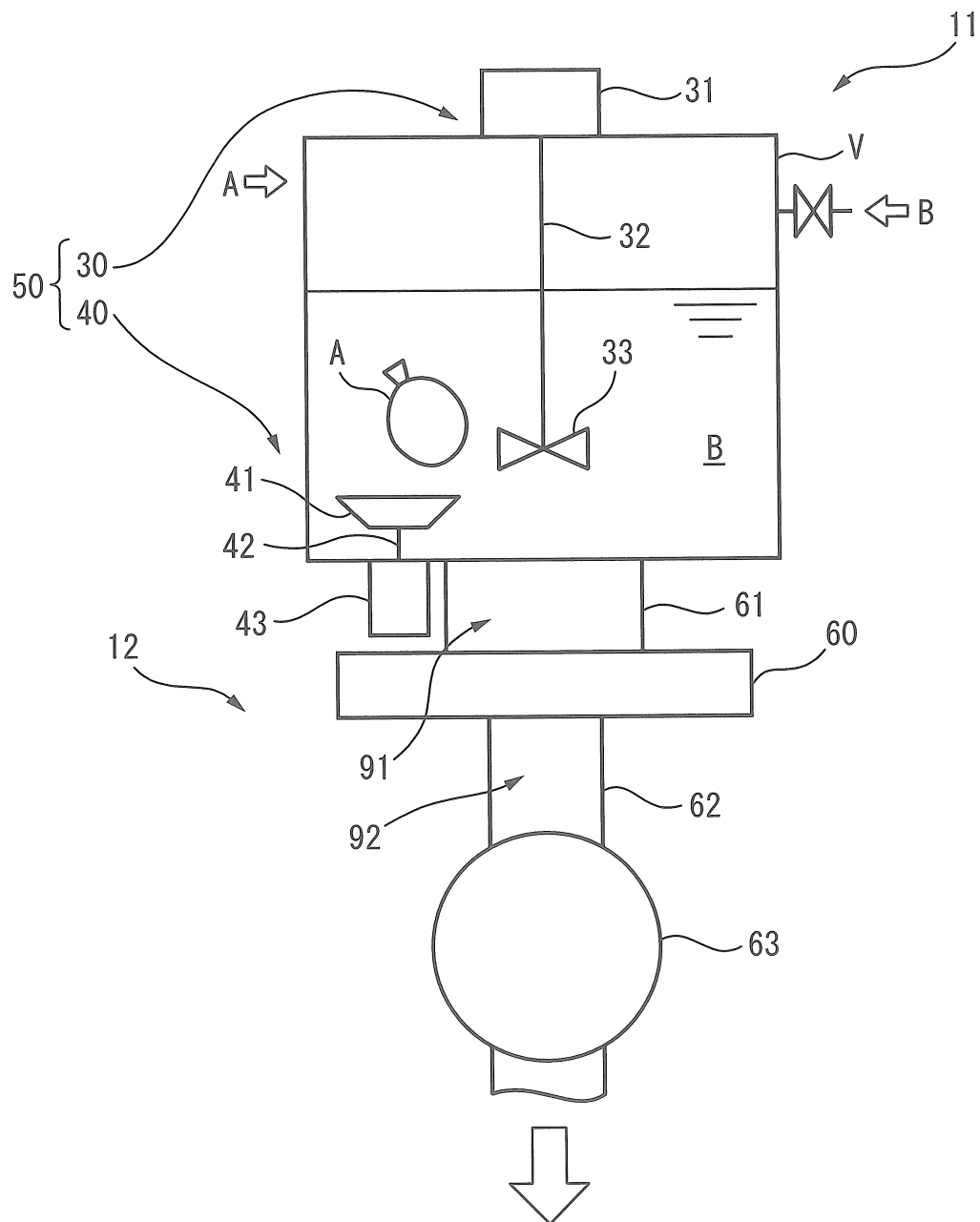


FIG. 6

