



(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)



1-0032494

(51)⁷ C13K 1/04; B01D 33/04

(13) B

(21) 1-2015-02165

(22) 03/12/2013

(86) PCT/JP2013/007086 03/12/2013

(87) WO2014/103184 03/07/2014

(30) JP2012-284973 27/12/2012 JP

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/11/2015 332A

(73) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

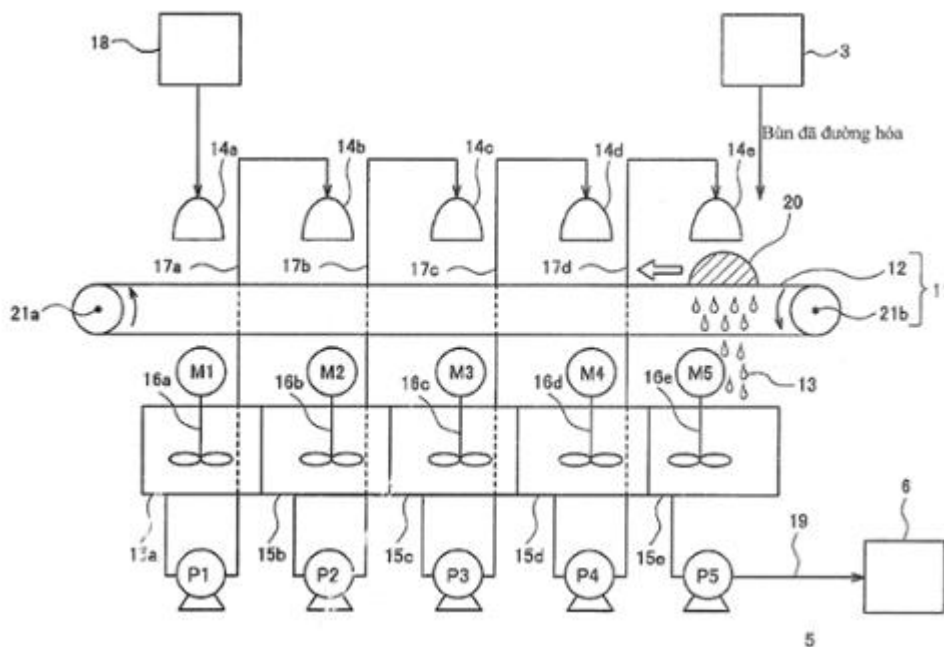
1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-8670, Japan

(72) TSUJITA Shoji (JP); IZUMI Noriaki (JP); TAJIRI Hironori (JP); KUSUDA Hiromasa (JP); TSUZAWA Masaki (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP THU HỒI SACARIT TỪ Bùn ĐÃ ĐƯỜNG HÓA VÀ THIẾT BỊ RỬA ĐỂ RỬA PHẦN CẶN RẮN TRONG Bùn ĐÃ ĐƯỜNG HÓA

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp thu hồi sacarit để thu hồi sacarit một cách nhanh chóng và dễ dàng từ bùn đã đường hóa thu được sau khi tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza. Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị rửa để rửa phần cặn bùn đã đường hóa thích hợp để thực hiện phương pháp thu hồi sacarit này. Theo phương pháp thu hồi sacarit và thiết bị rửa theo sáng chế, bùn đã đường hóa của sinh khối xenluloza được cấp trên đai băng tải dạng lưới, bùn đã đường hóa được loại nước, và phần cặn đã loại nước trên băng tải này được phun nước rửa để hoà tan các sacarit nằm lại trong phần cặn vào chất lỏng rửa. Phần cặn được rửa bằng cách phun rửa nước vào phần cặn một cách liên tục từ nhiều cụm phun nước rửa nằm nối tiếp nhau theo cách sao cho hướng dịch chuyển của phần cặn và hướng dịch chuyển của nước rửa là ngược nhau. Nước rửa để rửa phần cặn được dùng làm nước rửa cho cụm phun nước rửa nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa để thủy phân sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị để rửa phần cặn rắn (phần cặn rắn bùn dung dịch đã đường hóa) thích hợp để thực hiện phương pháp thu hồi sacarit này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với các ứng dụng năng lượng sinh khối, các nỗ lực được thực hiện để tạo ra etanol bằng cách phân hủy xenluloza hoặc hemixenluloza là một thành phần chủ yếu của các thực vật. Năm trong số các nỗ lực như vậy, hiện đang có kế hoạch sử dụng etanol được tạo ra làm nhiên liệu bằng cách trộn một phần nó về cơ bản trong nhiên liệu ô tô hoặc bằng cách sử dụng nó làm một nhiên liệu thay thế cho xăng.

Các thành phần chủ yếu của các thực vật bao gồm xenluloza (polyme của glucozơ là C6 monosacarit có sáu nguyên tử cacbon), hemixenluloza (polyme của C5 monosacarit có năm nguyên tử cacbon và C6 monosacarit), lignin, và tinh bột. Etanol được tạo ra bởi tác động lên men của các vi sinh vật như nấm men từ các sacarit như các C5 sacarit bao gồm C5 monosacarit, các C6 sacarit bao gồm C6 monosacarit và các oligosacarit là các phức chất của chúng làm nguyên liệu.

Để phân hủy sinh khối xenluloza như xenluloza hoặc hemixenluloza, ba phương pháp sau đây được dự kiến để áp dụng công nghiệp: 1) phương pháp thủy phân nhờ năng lượng oxy hóa của axit mạnh như axit sulfuric, 2) phương pháp phân hủy enzym, và 3) phương pháp sử dụng năng lượng oxy hóa của nước siêu tới hạn hoặc nước dưới mức tới hạn. Tuy nhiên, trong phương pháp phân hủy axit 1) axit được bổ sung là một chất ức chế đối với quá trình lên men của nấm men, và do đó đòi hỏi phải thực hiện việc xử lý để trung hòa axit được bổ sung trước khi lên men rượu cho các sacarit sau khi phân hủy xenluloza hoặc hemixenluloza

thành các sacarit, và điều này dẫn đến không có tính khả thi vì lý do kinh tế khi tính đến chi phí xử lý. Phương pháp phân hủy enzym 2) cho phép xử lý ở nhiệt độ thường và áp suất không đổi, tuy nhiên, một enzym có hiệu quả vẫn chưa được tìm ra, và ngay cả khi tìm ra được một enzym có hiệu quả, thì chi phí sản xuất enzym này chắc hẳn sẽ khá cao, và triển vọng để thực hiện với quy mô công nghiệp vẫn còn chưa chắc chắn khi xét về khía cạnh kinh tế.

Với phương pháp thủy phân sinh khối xenluloza bởi nước siêu tới hạn hoặc nước dưới mức tới hạn để tạo ra các sacarit 3), Tài liệu sáng chế 1 đề cập đến phương pháp sản xuất các sacarit có khả năng phân tách giữa các sacarit chứa C5 monosacarit và C6 monosacarit và các sacarit chứa C6 monosacarit và thu hồi chúng, ngoài việc tạo ra các sacarit từ sinh khối gỗ với hiệu suất cao và hiệu quả cao. Phương pháp sản xuất các sacarit theo Tài liệu sáng chế 1 bao gồm: bước gia nhiệt bùn thứ nhất (S1) để gia nhiệt bùn được điều chế bằng cách bổ sung nước nhiệt độ cao và áp suất cao vào sinh khối gỗ; bước tách thứ nhất (S2) để tách bùn đã gia nhiệt thành một hợp phần lỏng và một hợp phần rắn; bước gia nhiệt bùn thứ hai (S3) để bổ sung nước vào hợp phần rắn đã tách để hoàn trả lại nó thành bùn, và gia nhiệt bùn này; bước tách thứ hai (S4) để tách bùn đã gia nhiệt thành một hợp phần lỏng và một hợp phần rắn; và bước thu hợp phần hữu ích (S5) để loại bỏ nước ra khỏi hợp phần lỏng đã tách để thu được các sacarit; và được khác biệt bởi việc thu tiếp các sacarit bằng cách loại bỏ nước ra khỏi hợp phần lỏng đã tách ra trong bước tách thứ nhất (S2) ngoài việc thu được các sacarit trong bước thu hợp phần hữu ích (S5).

Tài liệu sáng chế 2 đề cập đến phương pháp thủy phân sinh khối bao gồm việc thủy phân sinh khối bằng cách sử dụng nước nóng có áp, bao gồm: bước thứ nhất để thủy phân về cơ bản là hemixenluloza trong sinh khối này; và bước thứ hai để thủy phân chủ yếu là xenluloza trong phần cặn thu được ở bước thứ nhất, trong đó chất lỏng được sử dụng trong bước thứ nhất bao gồm phần dịch lọc thu được bởi quá trình tách rắn-lỏng được tiến hành sau khi kết thúc bước thứ hai. Tài liệu sáng chế 2 cũng đề cập đến việc sử dụng chất lỏng để sử dụng trong quá trình thủy phân của bước thứ nhất, là phần nước thu hồi được sau khi rửa phần cặn thu được

bởi quá trình tách rắn-lỏng sau khi kết thúc bước thứ nhất bằng nước, cùng với phân dịch lọc thu được bởi quá trình tách rắn-lỏng sau khi kết thúc bước thứ hai, và đề cập tới việc sử dụng phân còn lại của bùn trong bước thứ hai.

Mặt khác, thiết bị để thực hiện việc xử lý loại nước cho đối tượng cần được loại nước ở dưới dạng bùn hoặc bùn cặn là thiết bị loại nước kiểu đai đã biết. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 3 đề cập đến thiết bị loại nước kiểu đai bằng vải lọc có khả năng thực hiện một cách hiệu quả việc xử lý rửa để loại bỏ lượng clo ra khỏi đối tượng cần được loại nước nhờ kết cấu đơn giản, thiết bị loại nước kiểu đai bằng vải lọc có đai bằng vải lọc có khả năng lọc đối tượng cần xử lý ở dạng bùn hoặc bùn cặn và được cuộn quanh theo cách liên tục và cuộn tròn, trong đó nhiều giai đoạn của các bộ phận loại nước áp suất âm với mỗi bộ phận loại nước cho đối tượng cần được loại nước bởi tác động áp suất âm hút ra từ phía mặt đáy của đai bằng vải lọc được bố trí dọc theo hướng cuộn tròn của đai bằng vải lọc, và phần chảy tràn nước rửa được bố trí ở bên trên hoặc bên trên ở phía trước của ít nhất một bộ phận loại nước áp suất âm trong số các bộ phận loại nước áp suất âm của giai đoạn thứ hai hoặc sau đó tính từ phía trước của hướng cuộn tròn của đai bằng vải lọc, và nước rửa dạng màng chảy ra từ phần chảy tràn nước rửa được cấp để sao cho nó chảy tới toàn bộ bề rộng của đối tượng cần được loại nước trên đai bằng vải lọc trong khi đai lọc được cuộn tròn liên tục.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật số JP 2010-81855 A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật số JP 2010-253348 A

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật số JP 2010-162461 A

Do các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit được hòa tan trong nước sau khi bùn sinh khối xenluloza được tiến hành xử lý nước nóng, nên khoảng 10 tới 50 phần trăm các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit được tạo ra trong quá trình xử lý nước nóng nằm lại trong phần cặn (bã đã loại nước) được tạo ra bởi việc xử lý loại

nước. Khi nồng độ sinh khối trong bùn sinh khối xenluloza được tăng lên nhằm cải thiện hiệu quả thủy phân, thì lượng các C5 sacarit hoặc lượng các C6 sacarit nằm lại trong phần cặn sau quá trình xử lý nước nóng cũng tăng, và nó có thể chiếm một nửa hoặc hơn lượng sinh ra trong một số trường hợp. Do đó, được mong muốn nếu thu hồi các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit từ bã đã loại nước này.

Bằng cách rửa bã đã loại nước, có thể thu hồi được các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit từ nước rửa. Theo một phương pháp thủy phân thông thường, hemixenluloza trong sinh khối được tiến hành xử lý nước nóng (xử lý nước nóng lần thứ nhất) và được thủy phân thành các C5 sacarit, và phần cặn được tiến hành xử lý loại nước, và bã đã loại nước (phần cặn rắn) được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa, và xenluloza trong sinh khối được thủy phân thành các C6 sacarit bằng cách xử lý nước nóng (xử lý nước nóng lần thứ hai) trong các điều kiện khác nghiệt. Do đó, sẽ tốt hơn nếu sự hao hụt bã đã loại nước do rửa càng nhỏ càng tốt.

Ở đây, nếu số lần rửa bã đã loại nước được tăng lên, hoặc lượng nước rửa được tăng lên, thì lượng thu hồi sacarit và sự thu hồi sacarit từ bã đã loại nước sẽ tăng. Tuy nhiên, trong trường hợp như vậy, một lượng lớn nước rửa có nồng độ sacarit thấp sẽ được tạo ra, khiến cho gánh nặng ở bước cô để tạo cho nước rửa có nồng độ sacarit thích hợp cho bước lên men bị quá tải.

Ngoài ra, do cần phải loại nước cho bã đã loại nước bởi bộ phận loại nước sau khi trộn nước rửa và bã đã loại nước để rửa bã đã loại nước, nên hiệu quả vận hành là kém và đòi hỏi khoảng thời gian dài cho việc thu hồi sacarit, và khó có thể thực hiện được việc thu hồi sacarit nhanh chóng khi công đoạn rửa được tiến hành nhiều lần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thu hồi sacarit để thu hồi sacarit một cách nhanh chóng và dễ dàng từ bùn đã đường hóa có thể tạo ra được sau khi tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza. Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị để rửa phần cặn bùn đã đường hóa thích hợp để thực hiện phương pháp thu hồi sacarit này.

Các tác giả sáng chế đã rất cố gắng để giải quyết các vấn đề nêu trên, và đã thấy rằng bùn đã đường hóa có thể tạo ra được sau khi tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza có thể dễ dàng được loại nước bằng cách đặt nó lên trên một mặt phẳng dạng lưới như lưới kim loại sau khi bổ sung chất keo tụ. Các tác giả sáng chế cũng đã thấy rằng các sacarit trong phần cặn có thể dễ dàng được rửa giải trong nước rửa bằng cách phun nước rửa vào phần cặn nằm lại trên mặt phẳng dạng lưới (phần cặn bùn đã loại nước). Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã thấy rằng bằng cách sử dụng đai băng tải dạng lưới, sẽ dễ dàng rửa được phần cặn trên đai băng tải dạng lưới này nhiều lần bằng nước rửa, và sau đó thực hiện quá trình loại nước, và cuối cùng thực hiện được sáng chế.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa, bao gồm:

bước rửa để cấp bùn đã đường hóa chứa các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit thu được bởi việc tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, trên đai băng tải dạng lưới, loại nước cho bùn đã đường hóa và phun rửa nước vào phần cặn đã loại nước trên băng tải này để hoà tan các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit nằm lại trong phần cặn trong chất lỏng rửa, trong đó

bước rửa để rửa phần cặn bằng cách phun rửa nước vào phần cặn từ nhiều cụm phun nước rửa nằm nối tiếp nhau theo cách sao cho hướng dịch chuyển của phần cặn và hướng dịch chuyển của nước rửa là ngược nhau, và

nước rửa để rửa phần cặn được sử dụng là nước rửa của cụm phun nước rửa nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải.

Bằng cách cấp bùn đã đường hóa thu được sau khi tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza trên đai băng tải dạng lưới này, nước chảy xuống từ đai băng tải dạng lưới, và bùn đã đường hóa có thể được loại nước một cách nhanh chóng.

Phần cặn rắn của bùn đường hóa đã loại nước được dịch chuyển bởi đai băng tải dạng lưới, và bằng cách phun nước rửa tuần tự từ nhiều cụm phun nước rửa vào phần cặn để sao cho nước rửa là một dòng ngược, có thể rửa dư lượng của

chất rắn bằng nước rửa, và thu hồi một cách hiệu quả các sacarit từ phần cặn rắn. Do nước rửa được phun chảy xuống từ đai băng tải dạng lưới, nên có thể làm tăng lượng thu hồi các sacarit từ phần cặn rắn bởi ít nước rửa bằng cách cấp nước rửa đã phun vào cụm phun nước rửa nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của phần cặn rắn (hướng dịch chuyển của băng tải). Bằng cách tăng độ dày của phần cặn rắn trên đai băng tải dạng lưới, có thể nâng cao được hiệu quả rửa.

Tốt hơn là, bước bổ sung để bổ sung chất keo tụ vào bùn đã đường hóa cũng được bố trí trước bước rửa.

Bằng cách bổ sung chất keo tụ vào bùn đã đường hóa có thể tạo ra được sau khi tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza, lượng chất rắn trong bùn đã đường hóa sẽ tạo ra sự kết bông. Sau đó, bằng cách cấp bùn đã đường hóa trên đai băng tải dạng lưới này, có thể loại nước cho bùn đã đường hóa một cách nhanh hơn.

Tốt hơn là, đai băng tải dạng lưới có cỡ mắt lưới nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 2,0mm.

Khi cỡ mắt lưới nhỏ hơn 0,5mm, nước đã được loại ra khỏi bùn đã đường hóa không thể nhanh chóng rơi xuống từ đai băng tải dạng lưới, và quá trình loại nước có thể là không thỏa đáng. Mặt khác, khi cỡ mắt lưới lớn hơn 2,0mm, phần cặn rắn có thể rơi xuống ra khỏi đai băng tải dạng lưới cùng với nước rửa.

Tốt hơn là, số lượng cụm phun nước rửa là nằm trong khoảng từ năm đến hai mươi.

Khi số lượng cụm phun nước rửa bằng hoặc nhỏ hơn bốn, việc thu hồi sacarit từ phần cặn rắn có thể là không thỏa đáng. Mặt khác, việc bố trí trên hai mươi một cụm phun nước rửa là một bất lợi xét về mặt kinh tế. Thực tế là, khoảng từ năm đến mười là được ưu tiên hơn.

Tốt hơn là, trong bước bổ sung, chất keo tụ bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều chất keo tụ trong số chất keo tụ cation, chất keo tụ anion, chất keo tụ không ion và chất keo tụ lưỡng tính được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 2% khối lượng tính theo hàm lượng rắn của bùn đã đường hóa.

Khi chất keo tụ được bổ sung vào bùn đã đường hóa với lượng ít hơn 0,1% khối lượng tính theo hàm lượng chất rắn bùn đã đường hóa, thì sự kết bông không thỏa đáng, và chất rắn trong bùn đã đường hóa khó tạo ra sự kết bông. Mặt khác, khi lượng bổ sung vượt quá 2% khối lượng tính theo hàm lượng chất rắn bùn đã đường hóa, thì nảy sinh vấn đề là làm tăng chi phí để bổ sung chất keo tụ, và tăng chi phí vận hành. Khi cỡ hạt của chất rắn trong bùn đã đường hóa lớn, thì phương pháp thu hồi sacarit theo sáng chế có thể được tiến hành mà không cần phải sử dụng chất keo tụ.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị rửa để rửa phần cặn rắn trong bùn đã đường hóa chứa các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit thu được bởi việc tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, thiết bị rửa này bao gồm:

băng tải có đai băng tải dạng lưới;

nhiều cụm phun nằm nối tiếp nhau trên đai băng tải dạng lưới này; và

nhiều thùng chứa nước nằm dưới băng tải dạng lưới này để sao cho chúng nằm ở bên dưới các cụm phun tương ứng;

thiết bị rửa này cấp bùn đã đường hóa trên đai băng tải dạng lưới này, loại nước cho bùn đã đường hóa, và sau đó phun nước rửa lên phần cặn trên đai băng tải dạng lưới này từ cụm phun, nhờ đó rửa phần cặn,

trong đó trong số các thùng chứa nước được nối với một cụm phun nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải bởi đường ống, và

thùng chứa nước để chứa nước được phun từ cụm phun nằm ngay trên, và nước chứa này được sử dụng lại một cách tuần tự trong cụm phun nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải nhờ bơm và đường ống để rửa một cách liên tục phần cặn.

Tốt hơn là, số lượng cụm phun nằm trong khoảng từ năm đến hai mươi.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị rửa để rửa phần cặn rắn trong bùn đã đường hóa chứa các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit thu được bởi việc tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, thiết bị rửa này bao gồm:

băng tải có đai băng tải dạng lưới;

nhiều thùng chứa nước; và

cụm phun nước rửa,

thiết bị rửa này cấp bùn đã đường hóa trên đai băng tải dạng lưới này, loại nước cho bùn đã đường hóa, và sau đó phun nước rửa lên phần cặn trên đai băng tải dạng lưới này, nhờ đó rửa phần cặn,

trong đó nhiều thùng chứa nước được xếp chồng tuần tự ở các độ cao khác nhau theo cách sao cho một phần thùng chứa nước nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải là thấp hơn,

đai băng tải dạng lưới quay tròn để đi qua mặt trên của mỗi thùng chứa nước từ thùng chứa nước nằm ở vị trí thấp nhất tới thùng chứa nước nằm ở vị trí cao nhất, và

nhiều thùng chứa nước để chứa nước rửa được phun trên đai băng tải dạng lưới từ cụm phun nước rửa nằm bên trên thùng chứa nước nằm ở vị trí cao nhất, và phun lại nước rửa đã chứa tuần tự trên đai băng tải dạng lưới này ở trên thùng chứa nước nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải, nhờ đó rửa liên tục phần cặn.

Tốt hơn là, số lượng các thùng chứa nước nằm trong khoảng từ năm đến hai mươi.

Theo phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo sáng chế, có thể thu hồi được các sacarit một cách hiệu quả với lượng nước rửa ít hơn so với ở phương pháp thu hồi sacarit thông thường loại nước cho bùn đã đường hóa bởi bộ phận loại nước và rửa bã đã loại nước bằng nước rửa, và gánh nặng cho bước cô sau đó được giảm bớt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về phương pháp sản xuất etanol sử dụng sinh khối làm nguyên liệu bằng cách sử dụng phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về thiết bị rửa phần cặn theo phương án 1;

Fig.3 là hình vẽ dạng lược đồ minh họa phương pháp rửa phần cặn bởi thiết bị rửa phần cặn theo phương án 1; và

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về thiết bị rửa phần cặn theo phương án 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án được ưu tiên theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ. Sáng chế không chỉ giới hạn ở phần mô tả dưới đây.

Phương án 1

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về phương pháp sản xuất etanol sử dụng sinh khối làm nguyên liệu bằng cách sử dụng phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo sáng chế.

Điều chế bùn nguyên liệu

Trước hết, việc xử lý sơ bộ bao gồm sinh khối xenluloza (sinh khối thực vật như bã mía, bã bùn củ cải đường, hoặc rom) được nghiền nhỏ tới vài milimét hoặc nhỏ hơn. Sinh khối xenluloza đã nghiền này được trộn với nước và được khuấy để tạo ra bùn. Hàm lượng nước của bùn nguyên liệu đã điều chế này được ưu tiên điều chỉnh nằm trong khoảng từ 50% khối lượng đến 95% khối lượng. Bùn nguyên liệu này, có thể được bổ sung một cách thích hợp chất xúc tác axit như axit sulfuric, axit clohydric, axit nitric, axit phosphoric hoặc axit axetic. Trong trường hợp này, nồng độ axit trong bùn nguyên liệu được ưu tiên điều chỉnh nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 10% khối lượng.

Đường hóa và phân hủy xenluloza và/hoặc hemixenluloza

Bùn nguyên liệu được cấp vào bình áp lực 1 sau khi được gia nhiệt sơ bộ, nếu cần. Một ví dụ không nhằm giới hạn về bình áp lực 1 là bình áp lực gia nhiệt gián tiếp. Trong trường hợp đường hóa và phân hủy hemixenluloza, bùn nguyên

liệu được tiến hành xử lý nước nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 200°C, và dưới áp suất nằm trong khoảng từ 1MPa đến 5MPa trong bình áp lực 1. Bằng cách xử lý nước nóng như vậy, hemixenluloza trong sinh khối xenluloza được đường hóa và phân hủy (được thủy phân) thành các C5 sacarit. Trong trường hợp đường hóa và phân hủy xenluloza, bùn nguyên liệu được tiến hành xử lý nước nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 240°C đến 300°C, và dưới áp suất nằm trong khoảng từ 4MPa đến 10MPa trong bình áp lực 1. Bằng cách xử lý nước nóng như vậy, xenluloza trong sinh khối xenluloza được thủy phân thành các C6 sacarit.

Tốt hơn là, sau khi thực hiện việc xử lý nước nóng trong một khoảng thời gian nhất định, bùn (bùn đã đường hóa) được cấp vào bình xả 2 từ bình áp lực 1, và bùn đã đường hóa được nguội nhanh xuống nhiệt độ nằm dưới trạng thái dưới tới hạn nhờ việc bốc hơi nhanh để nhờ đó dừng phản ứng đường hóa.

Bước bổ sung

Bùn đã đường hóa lấy ra từ bình xả 2 được cấp vào thùng trộn 3. Thùng trộn 3 này, được cấp từ thùng chất keo tụ 4 dung dịch chứa chất keo tụ hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất keo tụ trong số các chất keo tụ cation, chất keo tụ anion, chất keo tụ không ion và chất keo tụ lưỡng tính, và được trộn với bùn đã đường hóa. Tốt hơn là, chất keo tụ hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất keo tụ trong số các chất keo tụ cation, chất keo tụ anion, chất keo tụ không ion và chất keo tụ lưỡng tính được bổ sung vào bùn đã đường hóa để sao cho nồng độ của nó tính theo hàm lượng chất rắn trong bùn đã đường hóa nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 2% khối lượng. Loại chất keo tụ không bị giới hạn cụ thể. Bằng cách bổ sung chất keo tụ vào, các chất rắn trong bùn đã đường hóa tạo ra sự kết bông.

Bước rửa

Bùn đã đường hóa đã được bổ sung chất keo tụ vào nó được cấp vào thiết bị rửa phân cặn 5, và được cấp lên trên đai băng tải dạng lưới của băng tải có đai băng tải dạng lưới. Bùn đã đường hóa đã được bổ sung chất keo tụ vào nó có hàm

lượng nước khoảng 90% khối lượng, và được loại nước nhanh để có hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 80 đến 90% khối lượng bởi nước rơi xuống từ đai băng tải dạng lưới. Do quá trình loại nước được thực hiện chỉ nhờ đai băng tải dạng lưới, nên bơm chân không hoặc quạt tăng áp để tạo áp là không cần thiết, và chi phí cho thiết bị là thấp khác hẳn với phương pháp loại nước sử dụng bộ lọc kiểu đai.

Fig.2 minh họa một ví dụ về thiết bị rửa phần cặn 5 bao gồm băng tải 11 có đai băng tải dạng lưới (Phương án 1). Thiết bị rửa phần cặn 5 bao gồm băng tải 11, các cụm phun nước rửa 14a tới 14e, và các thùng chứa nước 15a tới 15e. Các thùng chứa nước 15a tới 15e nằm ngay dưới các cụm phun nước rửa 14a tới 14e. Các thùng chứa nước 15a tới 15e lần lượt được bố trí cùng với các máy khuấy 16a tới 16e được quay bởi các động cơ M1 tới M5. Thùng chứa nước 15a tới 15d lần lượt nối với các cụm phun nước rửa 14b tới 14e bởi các đường ống 17a tới 17d. Cụm phun nước rửa 14a được nối với thùng nước rửa 18. Thùng chứa nước 15e được nối với thiết bị cô 6 bởi đường ống 19.

Khi bùn đã đường hóa đã được bổ sung chất keo tụ vào nó, lấy ra từ thùng trộn 3 được rơi trên đai băng tải dạng lưới 12, nước 13 rơi xuống qua đai băng tải dạng lưới 12. Nhờ đó, bùn đã đường hóa được loại nước, và phần cặn 20 nằm lại trên đai băng tải dạng lưới 12. Nước được tích trong thùng chứa nước nằm ngay dưới 15e.

Ở băng tải 11, do các trục quay 21a và 21b của đai băng tải dạng lưới 12 xoay ngược chiều kim đồng hồ, nên đai băng tải dạng lưới 12 quay tròn theo cách sao cho bề mặt trên của nó dịch chuyển theo hướng từ phải sang trái. Do đó, phần cặn dịch chuyển theo hướng từ phải sang trái trong sơ đồ này.

Tiếp theo, phương pháp rửa phần cặn 20 ở trạng thái ổn định của thiết bị rửa phần cặn 5 được minh họa trên Fig.2 sẽ được mô tả bằng cách tham khảo Fig.3. Phần cặn 20 trên đai băng tải dạng lưới này 12 lần lượt dịch chuyển theo hướng 20e→20d→20c→20b→20a. Phần cặn 20a được phun rửa nước được cấp từ thùng nước rửa 18, từ cụm phun nước rửa 14a. Các ví dụ không nhằm giới hạn về nước rửa bao gồm nước máy, nước công nghiệp, nước đã tinh chế, nước đã khử

ion và nước được ngưng tụ. Phần cặn 20a được rửa bằng nước rửa được phun từ cụm phun nước rửa 14a, và các sacarit còn lại (các C5 sacarit và các C6 sacarit) được hòa tan trong chất lỏng rửa. Nước rửa 22a chứa các sacarit được tích trong thùng chứa nước 15a. Phần cặn đã rửa 20a được rửa năm lần bởi các cụm phun nước rửa 14a tới 14e, và sau đó được cấp vào bộ phận loại nước 9 từ băng tải 11.

Nước rửa được tích trong thùng chứa nước 15a được khuấy bởi máy khuấy 16a, và sau đó được cấp vào cụm phun nước rửa 14b nhờ bơm P1 và đường 17a như được minh họa trên Fig.2. Sau đó phần cặn 20b được phun nước rửa từ cụm phun nước rửa 14b. Phần cặn 20b được rửa bằng nước rửa được phun từ cụm phun nước rửa 14b, và các sacarit còn lại được hòa tan trong chất lỏng rửa. Nước rửa 22b chứa các sacarit được tích trong thùng chứa nước 15b.

Ngoài ra, đối với các phần cặn 20c tới 20e, một cách tương tự như phần cặn 20b, nước rửa được phun từ các cụm phun nước rửa 14c tới 14e theo cách sao cho hướng dịch chuyển của phần cặn và hướng dịch chuyển của nước rửa là ngược nhau. Nước rửa phun lên phần cặn 20e từ cụm phun nước rửa 14e sẽ hòa tan các sacarit nằm lại trong phần cặn 20e để trở thành chất lỏng rửa 22e chứa các sacarit, và được tích trong thùng chứa nước 15e. Sau đó, nó được khuấy cùng với nước 13 đã rơi từ ban đầu, và được cấp vào thiết bị cô 6 nhờ bơm P5 và đường ống 19.

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế, các phần cặn 20a tới 20e được rửa bằng nước rửa được phun từ các cụm phun nước rửa 14a tới 14e theo cách sao cho hướng dịch chuyển của phần cặn và hướng dịch chuyển của nước rửa là ngược nhau. Tức là, hướng dịch chuyển của phần cặn 20 là 20e→20d→20c→20b→20a, và hướng dịch chuyển của nước rửa là 14a→14b→14c→14d→14e. Nước rửa để rửa phần cặn 20 được sử dụng là nước rửa của cụm phun nước rửa nằm liền kề ở phía ngược với hướng dịch chuyển của băng tải (cụm phun nước rửa liền kề ở bên phải trên Fig.2 và Fig.3). Do phần cặn chứa một dư lượng nhỏ của các sacarit được rửa bằng nước rửa có nồng độ sacarit thấp, nên các sacarit có thể được thu hồi một cách hiệu quả từ phần cặn 20.

Hơn thế, do nước rửa trong đó các sacarit được hòa tan được tái sử dụng, lượng nước rửa được cấp vào thiết bị cô được giảm xuống so với phương pháp

thông thường để rửa bã đã loại nước bằng nước rửa, và gánh nặng của bước cô có thể được giảm bớt. Hơn thế, do công đoạn rửa phần cặn được tiến hành trên băng tải 11, nên công đoạn rửa có thể được thực hiện một cách liên tục. Do đó, cũng có thể giảm bớt được thời gian cần thiết cho bước rửa so với phương pháp thu hồi sacarit thông thường trong đó việc rửa và việc loại nước đối với bã đã loại nước được lặp lại.

Phần cặn 20 cấp vào bộ phận loại nước 9 được phân tách thành bã đã loại nước và phần dịch lọc (chất lỏng rửa). Các ví dụ không nhằm giới hạn về bộ phận loại nước 9 bao gồm bộ lọc kiểu trống, bộ lọc kiểu đai, bộ lọc kiểu đĩa, bộ ép lọc và bộ lắng gạn. Bã đã loại nước có thể được hoàn trả thành bùn một lần nữa và được cấp vào bước đường hóa và phân hủy khác, hoặc có thể được bỏ đi, nếu không cần. Mặt khác, phần dịch lọc có thể được sử dụng làm phần nước rửa được cấp vào thiết bị rửa phần cặn 5 như được minh họa trên Fig.1 do có một lượng nhỏ các sacarit đã hòa tan trong nó.

Bước cô

Nước rửa (bao gồm nước 13 được tách ra đầu tiên từ bùn đã đường hóa) được cấp vào thiết bị cô 6 được cô để sao cho nồng độ của các sacarit bằng hoặc cao hơn 10% khối lượng thích hợp cho quá trình lên men rượu bởi nấm men. Các ví dụ không nhằm giới hạn về thiết bị cô 6 bao gồm thiết bị màng thấm thấu ngược và thiết bị chưng cất.

Tốt hơn là, nước rửa được tích trong bể lắng để loại bỏ cặn lắng trước khi nó được cấp vào thiết bị cô 6. Nhờ việc loại bỏ cặn lắng, có thể tránh được việc làm bẩn thiết bị cô 6. Tốt hơn, nếu bể lắng này được bổ sung một chất keo tụ hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất keo tụ trong số các chất keo tụ cation, chất keo tụ anion, chất keo tụ không ion và chất keo tụ lưỡng tính để sao cho nồng độ của nó tính theo hàm lượng chất rắn trong bể lắng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 2% khối lượng. Cặn lắng được thu hồi từ bể lắng có thể được cấp vào thùng trộn 3 và nhờ đó chất keo tụ bổ sung vào thùng trộn 3 có thể được giảm bớt.

Bước lên men

Nước rửa (dung dịch đã đường hóa) được cô bởi thiết bị cô 6 được cấp vào thùng lên men 7. Trong thùng lên men 7, các sacarit (các C5 sacarit và các C6 sacarit) được chuyển hóa thành etanol nhờ việc sử dụng nấm men. Trong bước lên men này, phương pháp lên men rượu đã biết có thể được sử dụng.

Bước chưng cất

Tiếp theo, dịch đã lên men rượu sau bước lên men được cấp vào thiết bị chưng cất 8, và etanol được cô. Trong sản phẩm chưng cất thu được trong bước chưng cất, các hợp phần không phải chất rắn và etanol được loại bỏ. Trong bước chưng cất, một bước chưng cất đã biết mà đã biết là phương pháp sản xuất rượu đã chưng cất có thể được sử dụng.

Phương án 2

Fig.4 minh họa một ví dụ về thiết bị rửa phần cặn bao gồm băng tải có đai băng tải dạng lưới (Phương án 2). Thiết bị rửa phần cặn 31 được minh họa trên Fig.4 bao gồm băng tải 32, thùng chứa nước 33, và máng hứng nước (thùng chứa nước) 34a tới 34e, và các cửa phun 35a tới 35e nằm ở phần đáy của các máng hứng nước 34a tới 34e có chức năng như các đầu phun. Đai của băng tải dạng lưới 36 quay tròn theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Bùn đã đường hóa được cấp vào vị trí được chỉ ra là phần cặn 37 trên Fig.4, và nước được tích trong thùng chứa nước 33 nằm ngay dưới phần cặn 37. Phần cặn 37 tuần tự dịch chuyển trên đai băng tải dạng lưới 36 theo hướng từ phía dưới bên phải sang phía trên bên trái trong sơ đồ này.

[0053] Tiếp theo, phương pháp rửa phần cặn 37 ở trạng thái ổn định của thiết bị rửa phần cặn 31 được minh họa trên Fig.4 sẽ được mô tả. Ở đây, chỉ các khác biệt với thiết bị rửa phần cặn 5 được minh họa trên Fig.2 và Fig.3 sẽ được mô tả. Hướng dịch chuyển của phần cặn 37 trên đai băng tải dạng lưới 36 là 37→37a→37b→37c→37d→37e. Khi có phần cặn 37e trên đai băng tải dạng lưới này 36 ở trên máng hứng nước 34e ở tầng cao nhất, thì nước rửa được phun từ

cụm phun nước rửa (không được minh họa) nằm ở bên trên phần cặn 37e. Phần cặn 37e được rửa bằng nước rửa được phun từ cụm phun nước rửa, và các sacarit còn lại (các C5 sacarit và các C6 sacarit) được hòa tan trong chất lỏng rửa. Nước rửa chứa các sacarit đi qua đai băng tải dạng lưới 36, và được tích trong máng hứng nước 34e.

Ở phần đáy của máng hứng nước 34e, cửa phun 35e được bố trí, và chất lỏng rửa đã tích được phun lên phần cặn 37d trên đai băng tải dạng lưới 36 ở tầng dưới. Phần cặn 37d được rửa bằng nước rửa được phun từ cửa phun 35e, và các sacarit còn lại được hòa tan trong chất lỏng rửa. Nước rửa chứa các sacarit đi qua đai băng tải dạng lưới 36, và được tích trong máng hứng nước 34d.

Ngoài ra, đối với các phần cặn 37c tới 37a, nước rửa lần lượt được phun từ các cửa phun 35d tới 35b như trường hợp với phần cặn 37d. Nước rửa phun lên phần cặn 37a được tích trong máng hứng nước 34a, và sau đó được tích trong thùng chứa nước 33 qua đường ống 38 nối với cửa phun 35a. Sau đó, nước rửa trong thùng chứa nước (bao gồm nước được tách ra khỏi phần cặn 37 của bùn đã đường hóa) được cấp vào thiết bị cô 6.

Trong thiết bị rửa phần cặn 31 được minh họa trên Fig.4, hướng dịch chuyển của phần cặn 37 là $37 \rightarrow 37a \rightarrow 37b \rightarrow 37c \rightarrow 37d \rightarrow 37e$, và hướng dịch chuyển của nước rửa là $35e \rightarrow 35d \rightarrow 35c \rightarrow 35b \rightarrow 35a$. Tức là, hướng dịch chuyển của phần cặn và hướng dịch chuyển của nước rửa là ngược nhau. Khác hẳn với thiết bị rửa phần cặn 5, thiết bị rửa phần cặn 31 có lợi ở chỗ bơm và đường ống để cấp nước rửa vào cụm phun nước rửa từ thùng chứa nước có thể không cần thiết.

Mô phỏng việc thu hồi sacarit

Giả định là lưu lượng và nồng độ chất rắn của bùn nguyên liệu lần lượt là 100 t/giờ và 10% khối lượng, và nồng độ sacarit của bùn đã đường hóa là 10% khối lượng (nồng độ trong chất lỏng), lưu lượng sacarit tính toán được là 9 t/giờ.

Giải pháp kỹ thuật đã biết

Việc thu hồi sacarit trong trường hợp loại nước cho bùn đã đường hóa bởi bộ phận loại nước và thu hồi phần dịch lọc trong các điều kiện mô phỏng ở trên.

Giả định là nồng độ chất rắn của bã đã loại nước là 30% khối lượng, lưu lượng của bã đã loại nước là 33,3t/giờ, và lưu lượng sacarit của dịch sacarit nằm lại trong bã đã loại nước là 2,33t/giờ. Lưu lượng sacarit của phần dịch lọc là 6,67t/giờ, và mức thu hồi sacarit được tính toán là $6,67/9 \times 100 = 74,1\%$.

Tiếp theo, việc thu hồi sacarit trong trường hợp bổ sung nước rửa vào bã đã loại nước với lưu lượng 23t/giờ để tạo ra bùn một lần nữa, và việc loại nước cho bùn một lần nữa bởi bộ phận loại nước và thu hồi phần dịch lọc được mô phỏng. Do phần dịch lọc của bộ phận loại nước thứ hai chứa các sacarit với lưu lượng 1,03t/giờ, nên đã giả định là phần dịch lọc hồi lưu trở lại bùn đã đường hóa trước khi đưa vào bộ phận loại nước và trộn chúng. Hỗn hợp đã được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa có lưu lượng 56t/giờ, nồng độ chất rắn là 18% khối lượng, nồng độ sacarit là 4,47% khối lượng, và lưu lượng sacarit là 2,07 t/giờ. Lưu lượng của bã đã loại nước thứ hai là 33t/giờ, và lưu lượng sacarit của dịch sacarit nằm lại trong bã đã loại nước là 1,04 t/giờ. Lưu lượng sacarit của phần dịch lọc thứ hai là 1,03 t/giờ. Mức thu hồi sacarit tích hợp từ phần dịch lọc đầu tiên tính toán được là $(9-1,04)/9 \times 100 = 88,4\%$

Tiếp theo, bằng cách sử dụng năm bộ phận loại nước, bã đã loại nước được rửa bốn lần theo cùng cách như được mô tả ở trên, và mức thu hồi sacarit tích hợp từ phần dịch lọc thứ nhất tính toán được là 94,9%. Tuy nhiên, bộ phận loại nước được xác định là không có tính khả thi do nó đắt tiền và làm tăng chi phí cho thiết bị cho dù đạt được mức thu hồi sacarit cao.

Giải pháp theo sáng chế

Tiếp theo, với phương pháp thu hồi sacarit theo Phương án 1, việc thu hồi sacarit từ nước rửa được mô phỏng với giả định giống như được mô tả ở trên. Mười hai cụm phun nước rửa nằm nối tiếp nhau, và lưu lượng phần dịch lọc được giả định là 73 t/giờ mỗi lần. Nồng độ chất rắn của phần cặn trên đai băng tải dạng lưới này được giả định là 12% khối lượng. Nồng độ sacarit và lưu lượng sacarit của phần cặn rửa mười hai lần tính toán được lần lượt là 2,67% khối lượng và 1,96 t/giờ. Lưu lượng sacarit của nước rửa lần thứ mười hai (phần dịch lọc) tính toán được là 1,95t/giờ. Giả định là phần cặn sau mười hai lần rửa được trộn với nước

rửa (không chứa các sacarit) với lưu lượng 23t/giờ, và được lọc bởi bộ phận loại nước, phần dịch lọc của bộ phận loại nước được tính toán để có lưu lượng 73 t/giờ, nồng độ sacarit 2,04% khối lượng, và lưu lượng sacarit 1,49t/giờ. Lưu lượng của bã đã loại nước là 33t/giờ, và lưu lượng sacarit của dịch sacarit nằm lại trong bã đã loại nước là 0,47t/giờ. Phần dịch lọc của bộ phận loại nước được giả định là để sử dụng làm nước rửa phần cặn lần thứ mười hai. Mức thu hồi sacarit từ phần dịch lọc (nước rửa) bởi thiết bị rửa phần cặn với sự giả định này tính toán được là $(9-0,47)/9 \times 100 = 94,7\%$.

Như được mô tả ở trên, phương pháp thu hồi sacarit theo Phương án 1 thể hiện mức thu hồi sacarit cao so với phương pháp thu hồi sacarit thông thường để thu hồi sacarit từ bã đã loại nước nhờ sử dụng năm bộ phận loại nước. Chi phí cho một thiết bị rửa phần cặn có mười hai cụm phun nước rửa là tương đương với chi phí cho một bộ phận loại nước. Điều này dẫn đến kết luận là theo sáng chế, có thể thu hồi được các sacarit một cách hiệu quả với chi phí thấp hơn so với phương pháp thu hồi sacarit thông thường theo sáng chế.

Bảng 1A và Bảng 1B thể hiện mối liên quan giữa số lần rửa phần cặn và nồng độ sacarit của phần dịch lọc (nước rửa được phun lên phần cặn và được thu hồi) trong mô phỏng ở trên cho phương pháp thu hồi sacarit theo Phương án 1. Như được thể hiện trong Bảng 1A và Bảng 1B, nồng độ sacarit của phần dịch lọc của lần rửa đầu tiên là 9,68% khối lượng trong trường hợp thiết bị rửa phần cặn thực hiện hai mươi lần rửa (tức là, thiết bị rửa phần cặn có hai mươi cụm phun nước rửa). Nồng độ sacarit của phần dịch lọc của lần rửa thứ hai giảm xuống 9,28% khối lượng, và nồng độ sacarit của phần dịch lọc giảm khi số lần rửa tăng lên. Và nồng độ sacarit trong chất lỏng có trong bã đã loại nước giảm xuống 1,38% khối lượng.

Nằm trong số các thiết bị phần cặn được tiến hành với số lần rửa 2, 5, 10, 12, 15 và 20, các nồng độ sacarit có trong các lượng lỏng là khác nhau, cụ thể là 5,32% khối lượng, 3,57% khối lượng, 2,32% khối lượng, 2,04% khối lượng, 1,73% khối lượng và 1,38% khối lượng, mặc dù các lượng lỏng có trong các bã đã loại nước tương ứng là giống hệt nhau. Điều này chứng tỏ là sacarit nằm lại trong

bã đã loại nước giảm khi số lần rửa của các thiết bị rửa phần cặn tăng. Do đó, như được thể hiện trong Bảng 2A và Bảng 2B được mô tả dưới đây, mức thu hồi sacarit tăng khi số lần rửa của thiết bị rửa phần cặn tăng.

Điều đã thấy rằng khi số lần rửa (tức là, số lượng cụm phun nước rửa) bằng hoặc trên năm, thì nồng độ sacarit của phần dịch lọc của lần rửa đầu tiên là trên 9% khối lượng, và khi số lần rửa bằng hoặc trên mười, thì mức này là bằng hoặc cao hơn 9,4% khối lượng, và gánh nặng thiết bị cô của giai đoạn tiếp sau có thể được giảm.

Bảng 1A

	Nồng độ sacarit trong phần dịch lọc với mỗi số lần rửa (% khối lượng)											
	Lần rửa thứ nhất	Lần rửa thứ hai	Lần rửa thứ ba	Lần rửa thứ tư	Lần rửa thứ năm	Lần rửa thứ sáu	Lần rửa thứ bảy	Lần rửa thứ tám	Lần rửa thứ chín	Lần rửa thứ mười	Lần rửa thứ mười một	Lần rửa thứ mười hai
Rửa lần thứ hai	8,65	6,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rửa lần thứ năm	9,11	8,01	6,91	5,80	4,69	-	-	-	-	-	-	-
Rửa lần thứ mười	9,43	8,74	8,04	7,33	6,63	5,92	5,20	4,49	3,77	3,04	-	-
Rửa lần thứ mười hai	9,51	8,90	8,29	7,68	7,06	6,44	5,82	5,20	4,57	3,94	3,31	2,67
Rửa lần thứ mười lăm	9,59	9,08	8,57	8,06	7,54	7,03	6,51	5,99	5,46	4,94	4,41	3,87
Rửa lần thứ hai mươi	9,68	9,28	8,88	8,48	8,08	7,67	7,27	6,86	6,45	6,04	5,62	5,21

Bảng 1B

	Nồng độ sacarit trong phần dịch lọc với mỗi số lần rửa (% khối lượng)								Nồng độ sacarit trong chất lỏng nằm lại trong bã đã loại nước (% khối lượng)
	Lần thứ mười ba	Lần thứ mười bốn	Lần thứ mười lăm	Lần thứ mười sáu	Lần thứ mười bảy	Lần thứ mười tám	Lần thứ mười chín	Lần thứ hai mươi	
Rửa lần thứ hai	-	-	-	-	-	-	-	-	5,32
Rửa lần	-	-	-	-	-	-	-	-	3,57

thứ năm										
Rửa lần	-	-	-	-		-	-	-	2,32	
thứ mười										
Rửa lần	-	-	-	-		-	-	-	2,04	
thứ mười										
hai										
Rửa lần	3,34	2,80	2,27	-		-	-	-	1,73	
thứ mười										
lăm										
Rửa lần	4,79	4,37	3,95	3,53	3,10	2,67	2,24	1,81	1,38	
thứ hai										
mười										

Bảng 2A và Bảng 2B thể hiện mối liên quan giữa số lần rửa phân cận và lưu lượng sacarit của phần dịch lọc trong mô phỏng ở trên đối với phương pháp thu hồi sacarit theo Phương án 1.

Bảng 2A

	Lưu lượng sacarit của phần dịch lọc với mỗi số lần rửa (t/giờ)											
	lần rửa thứ nhất	Lần rửa thứ hai	Lần rửa thứ ba	Lần rửa thứ tư	Lần rửa thứ năm	Lần rửa thứ sáu	Lần rửa thứ bảy	Lần rửa thứ tám	Lần rửa thứ chín	Lần rửa thứ mười	Lần rửa thứ mười một	Lần rửa thứ mười hai
Rửa lần	7,76	5,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
thứ hai												
Rửa lần	8,17	5,85	5,04	4,23	3,42	-	-	-	-	-	-	-
thứ năm												
Rửa lần	8,46	6,38	5,87	5,35	4,84	4,32	3,80	3,27	2,75	2,22		-
thứ mười												
Rửa lần	8,53	6,50	6,05	5,60	5,16	4,70	4,25	3,79	3,34	2,88	2,42	1,95
thứ mười												
hai												
Rửa lần	8,60	6,63	6,26	5,88	5,51	5,13	4,75	4,37	3,99	3,60	3,22	2,83
thứ mười												
lăm												
Rửa lần	8,68	6,77	6,48	6,19	5,90	5,60	5,31	5,01	4,71	4,41	4,11	3,80
thứ hai												
mười												

Bảng 2B

	Lưu lượng sacarit của phần dịch lọc với mỗi số lần rửa (t/giờ)									Lưu lượng sacarit trong chất lỏng nằm lại trong bã đã loại nước (t/giờ)	Việc thu hồi sacarit (%)
	Lần thứ mười ba	Lần thứ mười bốn	Lần thứ mười lăm	Lần thứ mười sáu	Lần thứ mười bảy	Lần thứ mười tám	Lần thứ mười chín	Lần thứ hai mươi			
Rửa lần	-	-	-	-	-	-	-	-		3,88	86,2

thứ hai										
Rửa lần	-	-	-	-	-	-	-	-	2,60	90,8
thứ năm										
Rửa lần	-	-	-	-	-	-	-	-	1,69	94,0
thứ mười										
Rửa lần	-	-	-	-	-	-	-	-	1,49	94,7
thứ mười										
hai										
Rửa lần	2,44	2,05	1,65	-	-	-	-	-	1,26	95,5
thứ mười										
lăm										
Rửa lần	3,50	3,19	2,88	2,57	2,26	1,95	1,64	1,32	1,01	96,4
thứ hai										
mười										

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp để thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa và thiết bị rửa theo sáng chế là hữu ích trong lĩnh vực năng lượng sinh học làm phương pháp sản xuất và thiết bị rửa để phân hủy sinh khối xenluloza và sản xuất dung dịch đã đường hóa.

Các số chỉ dẫn

- 1 bình áp lực
- 2 bình xả
- 3 thùng trộn
- 4 thùng chất keo tụ
- 5 thiết bị rửa phân cặn (Phương án 1)
- 6 thiết bị cô
- 7 thùng lên men
- 8 thiết bị chưng cất
- 9 bộ phận loại nước
- 11 băng tải
- 12 đai băng tải dạng lưới
- 13 nước
- 14a tới 14e cụm phun nước rửa
- 15a tới 15e thùng chứa nước
- 16a tới 16e máy khuấy

- 17a tới 17d đường ống
- 18 thùng nước rửa
- 19 đường ống
- 20 phần chặn
- 21a, 21b trục quay
- 22a tới 22e nước rửa
- 31 thiết bị rửa phần chặn (Phương án 2)
- 32 băng tải
- 33 thùng chứa nước
- 34a tới 34e máng hứng nước (thùng chứa nước)
- 35a tới 35e cửa phun
- 36 đai băng tải dạng lưới
- 37, 37a tới 37e phần chặn
- 38 đường ống

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa bao gồm:

bước rửa để cấp bùn đã đường hóa chứa các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit thu được bởi việc tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, trên đai băng tải dạng lưới, loại nước cho bùn đã đường hóa và phun rửa nước vào phần cặn đã loại nước trên băng tải này để hoà tan các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit nằm lại trong phần cặn trong chất lỏng rửa, trong đó

bước rửa để rửa phần cặn bằng cách phun rửa nước vào phần cặn từ nhiều cụm phun nước rửa nằm nối tiếp nhau theo cách sao cho hướng dịch chuyển của phần cặn và hướng dịch chuyển của nước rửa là ngược nhau, và

nước rửa để rửa phần cặn được sử dụng là nước rửa của cụm phun nước rửa nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải.

2. Phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo điểm 1, trong đó còn bao gồm bước bổ sung để bổ sung chất keo tụ vào bùn đã đường hóa trước bước rửa.

3. Phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đai băng tải dạng lưới có cỡ mắt lưới nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 2,0mm.

4. Phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó số lượng cụm phun nước rửa là nằm trong khoảng từ năm đến hai mươi.

5. Phương pháp thu hồi sacarit từ bùn đã đường hóa theo điểm 2, trong đó trong bước bổ sung, chất keo tụ hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất keo tụ trong số các chất keo tụ cation, chất keo tụ anion, chất keo tụ không ion và chất keo tụ lưỡng tính được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 2% khối lượng tính theo hàm lượng rắn của bùn đã đường hóa.

6. Thiết bị rửa để rửa phần cặn rắn trong bùn đã đường hóa chứa các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit thu được bởi việc tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, thiết bị rửa này bao gồm:

băng tải có đai băng tải dạng lưới;

nhiều cụm phun nước rửa nằm nối tiếp nhau trên đai băng tải dạng lưới này; và

nhiều thùng chứa nước nằm dưới băng tải dạng lưới này và nằm ở bên dưới các cụm phun tương ứng;

trong đó thiết bị rửa này là một thiết bị cấp bùn đã đường hóa trên đai băng tải dạng lưới, loại nước cho bùn đã đường hóa, và sau đó phun nước rửa lên phần cặn trên đai băng tải dạng lưới này từ cụm phun nước rửa, nhờ đó rửa phần cặn,

trong đó một trong số các thùng chứa nước được nối với một cụm phun nước rửa nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải bởi đường ống, và

thùng chứa nước để chứa nước được phun từ cụm phun nước rửa nằm ngay trên, và nước chứa này được sử dụng lại một cách tuần tự trong cụm phun nước rửa nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải nhờ bơm và đường ống để rửa một cách liên tục phần cặn.

7. Thiết bị rửa theo điểm 6, trong đó số lượng cụm phun nằm trong khoảng từ năm đến hai mươi.

8. Thiết bị rửa để rửa phần cặn rắn trong bùn đã đường hóa chứa các C5 sacarit hoặc các C6 sacarit thu được bởi việc tiến hành xử lý nước nóng đối với bùn sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, thiết bị rửa này bao gồm:

băng tải có đai băng tải dạng lưới;

nhiều thùng chứa nước; và

cụm phun nước rửa,

thiết bị rửa này là một thiết bị cấp bùn đã đường hóa trên đai băng tải dạng lưới này, loại nước cho bùn đã đường hóa, và sau đó phun nước rửa lên phần cặn trên đai băng tải dạng lưới này, nhờ đó rửa phần cặn, trong đó nhiều thùng chứa nước được xếp chồng tuần tự ở các độ cao khác nhau, và phần thùng chứa nước nằm liền kề với một thùng chứa nước theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải là phía thấp hơn của thùng chứa nước này, cụm phun nước rửa nằm bên trên thùng chứa nước ở vị trí cao nhất, đai băng tải dạng lưới quay tròn để đi qua mặt trên của mỗi thùng chứa nước từ thùng chứa nước nằm ở vị trí thấp nhất tới thùng chứa nước nằm ở vị trí cao nhất, và nhiều thùng chứa nước để chứa nước rửa được phun trên đai băng tải dạng lưới này từ cụm phun nước rửa, và phun lại nước rửa đã trữ một cách tuần tự trên đai băng tải dạng lưới này ở trên thùng chứa nước nằm liền kề theo hướng ngược với hướng dịch chuyển của băng tải, nhờ đó rửa liên tục phần cặn.

9. Thiết bị rửa theo điểm 8, trong đó số lượng các thùng chứa nước nằm trong khoảng từ năm đến hai mươi.

FIG. 1

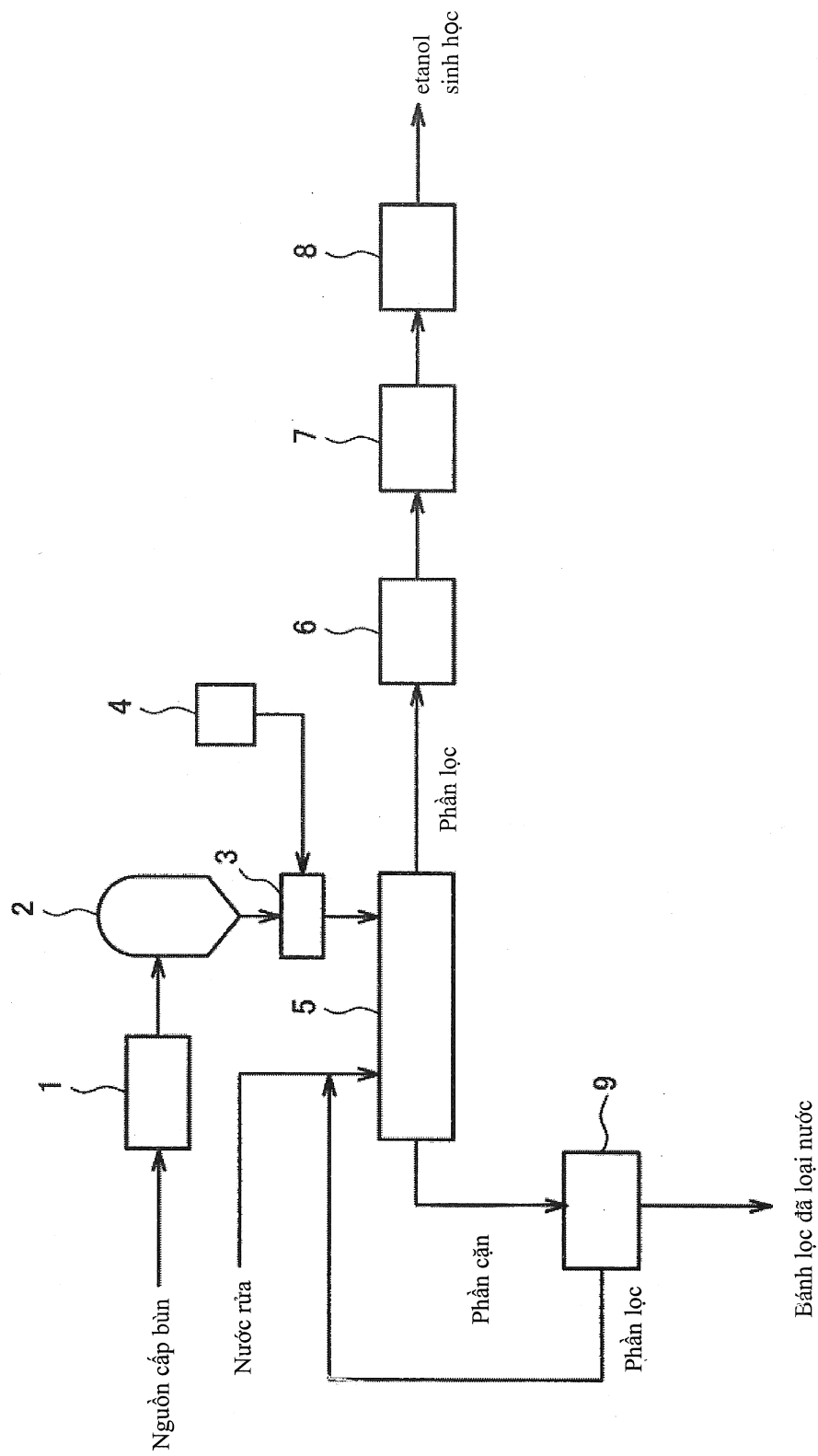


FIG. 2

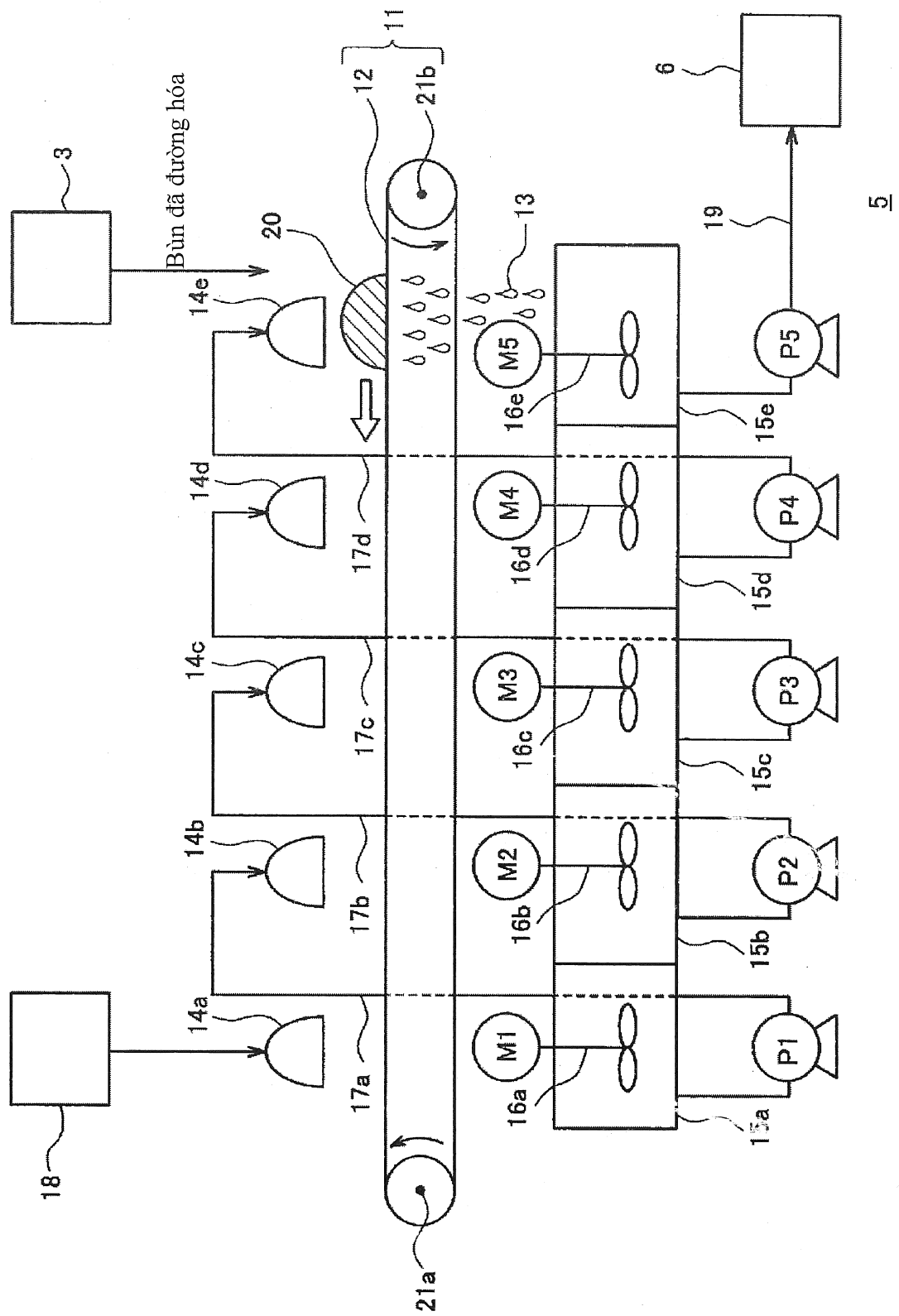


FIG. 3

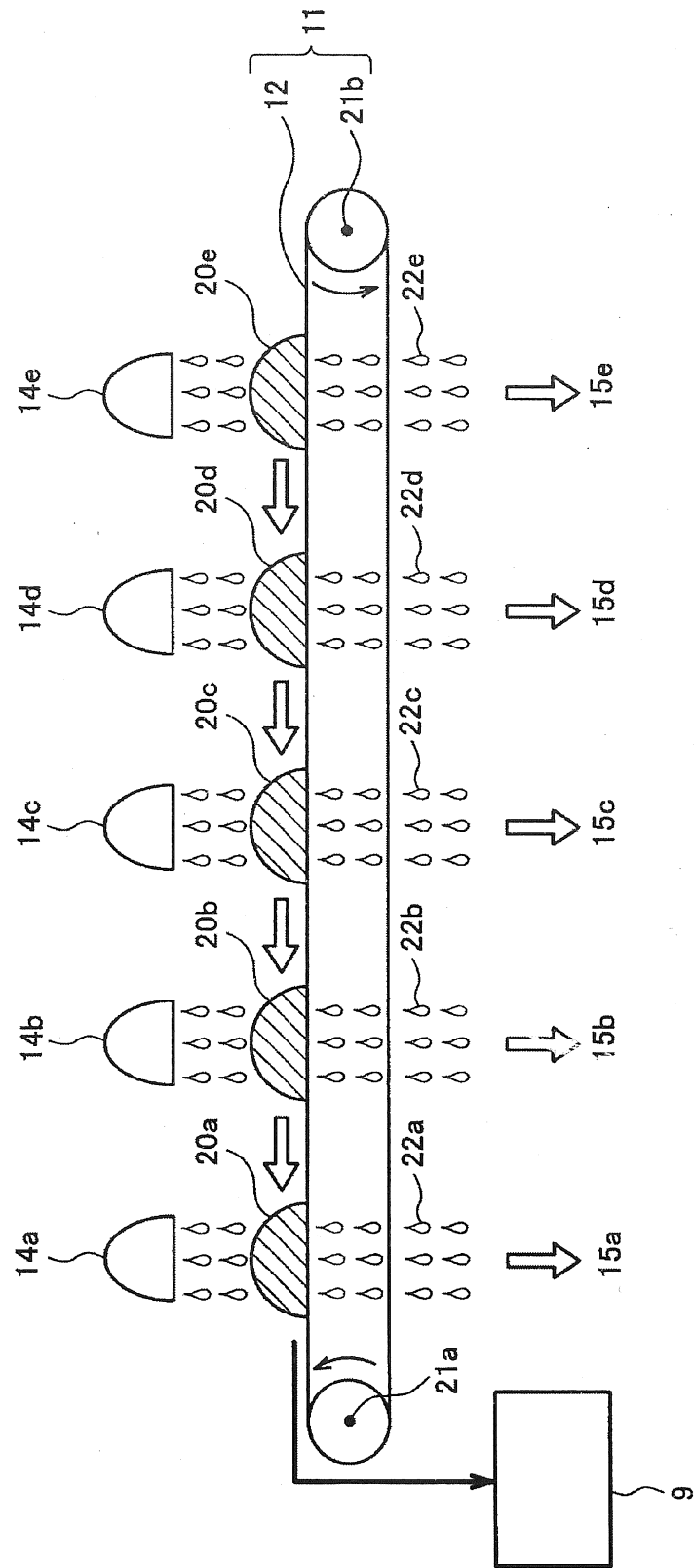


FIG. 4

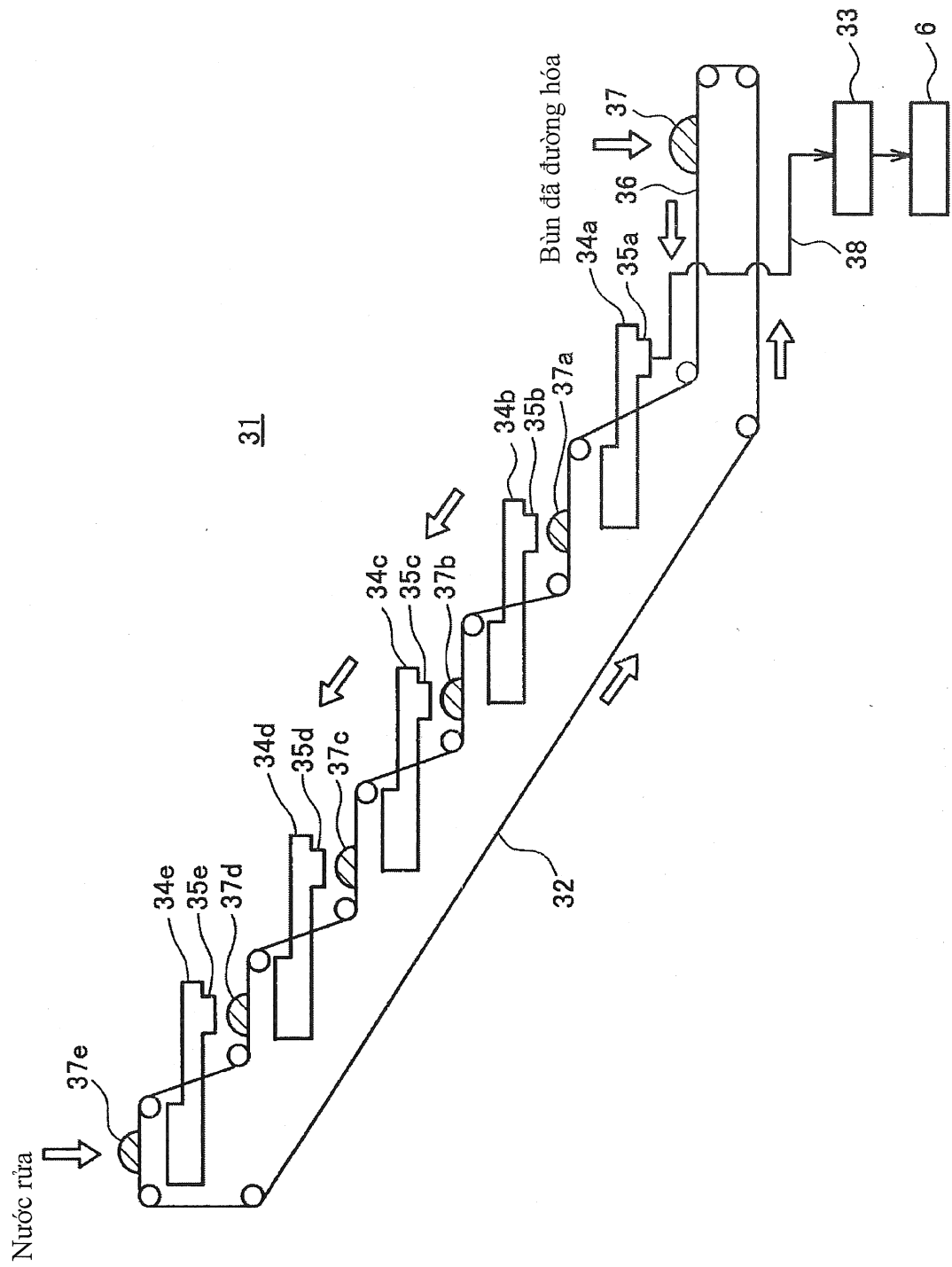


FIG. 5

