



(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)



1-0024084

(51)⁷ C13K 1/02; C13K 1/04; C12P 7/10

(13) B

(21) 1-2015-02660

(22) 25/12/2012

(86) PCT/JP2012/008270 25/12/2012

(87) WO2014/102858 03/07/2014

(45) 25/06/2020 387

(43) 26/10/2015 331A

(73) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

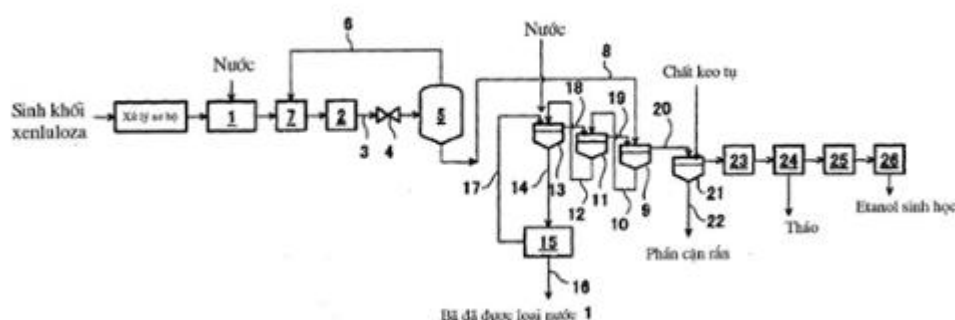
1-1, Higashikawasaki-cho, 3-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-8670, JAPAN

(72) KUSUDA Hiromasa (JP); IZUMI Noriaki (JP); TAJIRI Hironori (JP); TSUJITA Shoji (JP); TANIYAMA Noriyuki (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT DUNG DỊCH ĐƯỜNG HÓA NHỜ SỬ DỤNG SINH KHỐI XENLULOZA LÀM NGUYÊN LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa đạt được việc thu hồi sacarit cao từ bã đã loại nước, nhờ đó hơi nước xả nhanh ít có khả năng bị tắc trong quá trình bốc hơi nhanh, và việc mở rộng quy mô ít có khả năng xảy ra trong thiết bị cô đặc để cô đặc dung dịch đường hóa, và thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa dùng cho phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa này. Phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo sáng chế bao gồm: (1) bước đường hóa để đường hóa hemixenluloza hoặc xenluloza chứa trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 bằng cách cho bùn sinh khối xenluloza trải qua quá trình xử lý nước nóng ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn; (2) bước rửa để rửa liên tục chất rắn trong bùn bằng nước rửa sau bước đường hóa, nhờ dùng nhiều tầng của các bể lắng để rửa bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn trong bùn và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau; và (3) bước cô đặc để loại bỏ phần cặn rắn ra khỏi nước rửa được thu hồi trong bước rửa nhờ dùng bể lắng để đứng yên khác với các bể lắng để rửa, và sau đó cô đặc dịch nổi trên bề mặt của bể lắng để đứng yên nhờ dùng thiết bị cô đặc để tạo ra dung dịch đường hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất các sacarit bằng cách thủy phân sinh khối xenluloza ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn, và thiết bị dùng cho phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như một phần của việc ứng dụng năng lượng sinh khối, các nỗ lực được thực hiện để thu được etanol bằng cách phân hủy xenluloza hoặc hemixenluloza, vốn là thành phần chủ yếu của các thực vật. Trong số các nỗ lực như vậy hiện đang có kế hoạch sử dụng etanol thu được làm nhiên liệu bằng cách trộn một phần etanol chủ yếu trong nhiên liệu ô tô hoặc bằng cách sử dụng etanol làm nhiên liệu thay thế cho xăng.

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

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 tới hạn. Tuy nhiên, trong phương pháp phân hủy axit 1), axit bổ sung là chất ức chế đối với quá trình lên men của nấm men, và do đó cần phải thực hiện việc xử lý để trung hòa axit 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, enzym có hiệu quả vẫn chưa được tìm ra, và ngay cả khi tìm ra được 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 bằng nước siêu tới hạn hoặc nước dưới tới hạn để tạo ra các sacarit 3), tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp sản xuất các sacarit có khả năng tách các sacarit chứa monosacarit C5 và monosacarit C6 ra khỏi các sacarit chứa monosacarit C6 và thu hồi chúng, ngoài việc thu được 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 chuẩn bị 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 hợp phần lỏng và 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 hợp phần lỏng và 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 khác biệt ở chỗ, 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 bộc lộ 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 chủ yếu 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 dùng trong bước thứ nhất gồm có phần dịch lọc thu được bởi quá trình tách rắn-lỏng được thực hiện sau khi kết thúc bước thứ hai. Tài liệu sáng chế 2 còn bộc lộ việc sử dụng chất lỏng để dùng trong quá trình thủy phân của bước thứ nhất, là một phần của nước, vốn 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 phần dịch lọc thu được bởi quá trình tách rắn-lỏng sau khi kết thúc bước thứ hai, và sử dụng phần còn lại của bùn trong bước thứ hai.

Mặt khác, phương pháp tách và rửa liên tục chất rắn trong thể huyền phù nhờ dùng các bể lắng là đã biết. Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ phương pháp rửa bằng bể lắng rửa nhiều tầng để rửa bùn đỏ bằng cách bố trí các bể lắng để rửa nối tiếp nhau, trong đó

một phần của nước chảy tràn của ít nhất một bể lắng để rửa được bổ sung vào bùn cấp vào bể lắng. Tương tự, tài liệu sáng chế 4 bộc lộ phương pháp bổ sung chất hỗ trợ lắng cặn bùn đỏ trong lắng cặn của bùn đỏ, trong đó khi lắng cặn bùn đỏ khỏi bùn cặn đỏ tạo ra trong quy trình Bayer ở bước lắng cặn hoạt động dưới áp suất bình thường và/hoặc dưới áp suất cao, chất hỗ trợ lắng cặn bùn đỏ được bổ sung và pha loãng sơ bộ trong chất lỏng và/hoặc nước rửa sạch tuần hoàn của bước lắng cặn, và được đưa vào trong bùn cặn đỏ cần được xử lý. Tài liệu sáng chế 4 cũng bộc lộ việc rửa bùn đỏ nhờ dùng các bể lắng (Fig.4).

Danh sách các tài liệu sáng chế được viện dẫn

Tài liệu sáng chế (PTL) 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP 2010-81855 A

Tài liệu sáng chế (PTL) 2: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP 2010-253348 A

Tài liệu sáng chế (PTL) 3: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP 57-61624 A

Tài liệu sáng chế (PTL) 4: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP 5-229816 A

Do các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 được hòa tan trong nước sau khi bùn sinh khối xenluloza phải chịu quá trình xử lý nước nóng, nên khoảng từ 10 đến 50 phần trăm các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 tạo ra trong quá trình xử lý nước nóng vẫn nằm lại trong phần cặn (bã đã loại nước) thu được bởi việc xử lý loại nước. Khi nồng độ sinh khối trong bùn sinh khối xenluloza được tăng để nhằm cải thiện hiệu quả thủy phân, thì lượng các sacarit C5 hoặc lượng các sacarit C6 nằm lại trong phần cặn sau khi 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, mong muốn thu hồi các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 từ bã đã loại nước này.

Bằng cách rửa bã đã loại nước, có thể thu hồi các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 từ nước rửa. Theo một phương pháp thủy phân thông thường, hemixenluloza trong sinh khối phải chịu quá trình xử lý nước nóng (quá trình xử lý nước nóng thứ nhất) và được thủy phân thành các sacarit C5, và phần cặn phải chịu việc 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 sacarit C6 bởi quá trình xử lý nước nóng (quá trình xử lý nước nóng thứ hai) trong các điều kiện khắc nghiệt. Do đó, tốt hơn, nếu sự hao hụt bã đã loại nước do rửa càng nhỏ càng tốt. Tốt hơn, nếu việc rửa bã đã loại nước được thực hiện liên tục từ quan điểm hiệu quả hoạt động như trường hợp theo phương pháp sử dụng các bể lắng đã bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3 hoặc tài liệu sáng chế 4.

Nếu lượng nước rửa là lớn, thì việc thu hồi các sacarit sẽ tăng, và lượng dung dịch đường hóa cũng tăng, và do vậy nồng độ sacarit giảm, và gánh nặng cô đặc trong bước cô đặc sau đó sẽ tăng.

Hàm lượng nước của bã đã loại nước càng thấp, thì lượng các sacarit hòa tan trong nước càng nhỏ, và do đó sự hao hụt các sacarit có thể được giảm. Tuy nhiên, nếu cỡ hạt của sinh khối sau khi đường hóa là quá lớn, thì khó loại nước khỏi sinh khối vì chất dạng sợi của nó giữ nước. Điều này dẫn đến việc tăng hàm lượng nước của bã đã loại nước, và tăng lượng các sacarit còn lại trong bã đã loại nước.

Mặt khác, khi bùn sinh khối xenluloza được thủy phân trong quá trình xử lý nước nóng để tạo ra các sacarit, thì có thể dùng phản ứng thủy phân bằng cách bốc hơi nhanh, tuy nhiên, điều quan trọng là thu hồi năng lượng nhiệt của hơi nước thoát nhanh để tăng hiệu quả năng lượng. Ở đây, sinh khối xenluloza chứa trong bùn càng mịn, thì hiệu quả thủy phân càng cao, tuy nhiên, vấn đề khó khăn trong quá trình tách rắn-lỏng bởi bể lắng lại nảy sinh. Trái lại, nếu sinh khối xenluloza chứa trong bùn được tạo ra thô hơn, thì lại nảy sinh vấn đề là hơi nước xả nhanh bị tắc bởi sinh khối mặc dù công suất của máy nghiền cần trong bước nghiền, là bước xử lý sơ bộ, được giảm.

Trái với phương pháp rửa bùn đỏ đã bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3 hoặc tài liệu sáng chế 4, trong trường hợp phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa sử dụng sinh khối xenluloza làm nguyên liệu, việc mở rộng quy mô xảy ra khi cô đặc dung dịch đường hóa bởi thiết bị cô đặc như thiết bị màng thẩm thấu ngược (thiết bị RO), thiết bị chưng cất hoặc máy thẩm tách điện khi chất lơ lửng chứa trong dịch nổi trên bề mặt của bể lắng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa

đạt được việc thu hồi sacarit cao từ bã đã loại nước và ít có khả năng gây ra việc mở rộng quy mô. Trong thiết bị cô đặc vào thời điểm cô đặc dung dịch đường hóa, và thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa dùng cho phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa này.

Các tác giả sáng chế đã cố gắng giải quyết các vấn đề nêu trên, và thấy rằng các vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách rửa liên tục chất rắn trong bùn bằng nước rửa nhờ dùng nhiều tầng của các bể lắng để rửa, các bể lắng này được bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn (cặn lắng) trong bùn sau khi thực hiện bước đường hóa và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau, và loại bỏ phần cặn rắn ra khỏi nước rửa đã được thu hồi nhờ dùng bể lắng để đứng yên khác với các bể lắng để rửa, và cuối cùng hoàn thành sáng chế này.

Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa nhờ sử dụng sinh khối xenluloza làm nguyên liệu, bao gồm:

bước đường hóa để đường hóa hemixenluloza hoặc xenluloza chứa trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 bằng cách cho bùn sinh khối xenluloza trải qua quá trình xử lý nước nóng ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn;

bước rửa để rửa liên tục chất rắn trong bùn bằng nước rửa sau bước đường hóa, nhờ dùng nhiều tầng của các bể lắng để rửa bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn trong bùn và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau; và

bước cô đặc để loại bỏ phần cặn rắn ra khỏi nước rửa được thu hồi trong bước rửa nhờ dùng bể lắng để đứng yên khác với các bể lắng để rửa, và sau đó cô đặc dịch nổi trên bề mặt của bể lắng để đứng yên nhờ dùng thiết bị cô đặc để tạo ra dung dịch đường hóa.

Bằng cách rửa liên tục cặn lắng trong bùn bằng nước rửa sau bước đường hóa, nhờ dùng nhiều tầng của các bể lắng để rửa bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn (cặn lắng) trong bùn và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau, có thể thu hồi các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 còn lại trong chất rắn một cách có hiệu quả vào trong nước rửa. Do nước rửa có nồng độ sacarit thấp, nên nó được cô đặc để có nồng độ của các sacarit lớn hơn hoặc bằng 10% theo khối lượng

bởi thiết bị cô đặc như thiết bị màng RO, thiết bị chưng cất hoặc máy thẩm tách điện, và nước rửa được đưa đến bể lắng để đứng yên khác với các bể lắng để rửa, và chất lơ lửng được loại bỏ. Do đó, việc mở rộng quy mô ít có khả năng xảy ra Trong thiết bị cô đặc.

Tốt hơn là, số lượng tầng của các bể lắng để rửa là lớn hơn hoặc bằng 3 và nhỏ hơn hoặc bằng 6 từ quan điểm áp dụng trên thực tế và kinh tế.

Tốt hơn là, phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo sáng chế còn bao gồm bước nghiền để nghiền sinh khối xenluloza nhằm có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,1mm hoặc lớn hơn đến 2mm hoặc nhỏ hơn, trước bước đường hóa.

Theo phương pháp rửa đã bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3 hoặc tài liệu sáng chế 4, các vi hạt bùn đỏ của quặng nhôm được rửa bởi các bể lắng bố trí nối tiếp nhau. Tuy nhiên, cỡ hạt trung bình ước đoán của các vi hạt bùn đỏ là khoảng 20 μ m, và khó tăng cỡ hạt trung bình từ quan điểm ngăn không cho hòa tan nhôm oxit. Mặt khác, theo phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo sáng chế, bằng cách nghiền sinh khối xenluloza để có 50% cỡ hạt trung bình (d50) trong khoảng xác định từ 100 μ m hoặc lớn hơn đến 500 μ m hoặc nhỏ hơn, và hoàn trả lại nó thành bùn, hiện tượng tắc trong hơi nước xả nhanh ít có khả năng xảy ra trong quá trình bốc hơi nhanh, và tính chất lắng của chất rắn trong các bể lắng được cải thiện. Ngoài ra, có thể giảm hàm lượng nước của bã đã loại nước.

Tốt hơn là, phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo sáng chế còn bao gồm bước xả nhanh để bốc hơi nhanh bùn đã thu được trong bước đường hóa, và hơi nước thoát nhanh được thu hồi trong bước xả nhanh này, và được dùng để gia nhiệt sơ bộ bùn trước bước đường hóa.

Sáng chế còn đề cập đến thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa sử dụng sinh khối xenluloza làm nguyên liệu bao gồm:

thiết bị đường hóa để đường hóa hemixenluloza hoặc xenluloza chứa trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 bằng cách cho bùn sinh khối xenluloza trải qua quá trình xử lý nước nóng ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn;

bình xả nhanh để bốc hơi nhanh bùn đi ra từ thiết bị đường hóa;

phương tiện thu hồi nhiệt để thu hồi hơi nước thoát nhanh và dùng nó để gia

nhật sơ bộ bùn cần được cấp đến thiết bị đường hóa;

nhiều tầng của các bể lắng để rửa liên tục bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn trong bùn đi ra từ bình xả nhanh và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau;

bể lắng để đứng yên để loại bỏ phần cặn rắn bằng cách cho phép nước rửa đi ra từ các bể lắng để rửa; và

thiết bị cô đặc để cô đặc dịch nổi trên bề mặt của bể lắng để đứng yên.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa và thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo sáng chế đạt được việc thu hồi cao các sacarit, khả năng xảy ra việc mở rộng quy mô trong thiết bị cô đặc là thấp, và hiệu suất nhiệt cao nhờ việc thu hồi nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ 1;

Fig.2 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ 2;

Fig.3 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 1; và

Fig.4 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế sẽ được giải thích dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả dưới đây.

Ví dụ 1

Bước nghiền

Fig.1 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ 1. Trước hết, sinh khối xenluloza (sinh khối thực vật như bã mía, bã bùn củ cải đường, hoặc rom) được nghiền để có 50% cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ

100 μ m hoặc lớn hơn đến 500 μ m hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150 μ m hoặc lớn hơn đến 400 μ m hoặc nhỏ hơn bởi máy nghiền như quá trình xử lý sơ bộ. Các ví dụ cụ thể về máy nghiền bao gồm máy nghiền bi, máy nghiền dây, máy nghiền búa, máy nghiền lưỡi cắt, máy nghiền lăn, máy xay kiểu đĩa hoặc máy băm.

Các tác giả sáng chế đã nghiền bã mía để có 50% cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 100 μ m đến 1700 μ m, và các vật liệu bùn được chuẩn bị nhờ dùng bã mía có 50% các cỡ hạt trung bình khác nhau và chúng phải chịu quá trình xử lý nước nóng. Bùn đã thu được trong quá trình xử lý nước nóng và khoảng 50mL bùn được đặt trong cốc có mỏ và nước được bổ sung sao cho tổng lượng vào khoảng 100 mL, và được khuấy. Sau đó, việc lọc bằng cách hút nhờ dùng giấy lọc số 5C được thực hiện, và phần cặn trên giấy lọc được chuyển đến đĩa làm bay hơi, và được sấy khô trong khoảng thời gian 12 giờ ở nhiệt độ khoảng 107°C. Trọng lượng phần cặn trước khi sấy khô và trọng lượng phần cặn sau khi sấy khô được so sánh để tính hàm lượng nước (% theo khối lượng). Hàm lượng nước của phần cặn là nhỏ hơn hoặc bằng 75% khi bã mía có 50% cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 100 μ m hoặc lớn hơn đến 500 μ m hoặc nhỏ hơn, trong khi hàm lượng nước của phần cặn vượt quá 75% khi bã mía có 50% cỡ hạt trung bình vượt quá 600 μ m. Từ kết quả của thí nghiệm sơ bộ này, có thể thấy rằng tốt hơn, nếu sinh khối xenluloza được nghiền để có 50% cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 100 μ m hoặc lớn hơn đến 500 μ m hoặc nhỏ hơn trong bước nghiền từ quan điểm khả năng tách chất rắn-chất lỏng của phần cặn sau bước đường hóa.

Chuẩn bị bùn

Sinh khối xenluloza đã được nghiền được cấp vào thùng chuẩn bị bùn 1, và được khuấy sau khi bổ sung nước để tạo ra bùn. Tốt hơn là, nồng độ của chất rắn trong bùn được điều chỉnh đến khoảng từ 15 đến 40% theo khối lượng. Bùn đã được chuẩn bị được cấp vào thiết bị đường hóa 2 (lò phản ứng đường hóa hemixenluloza hoặc lò phản ứng đường hóa xenluloza) qua thiết bị gia nhiệt sơ bộ 7. Thiết bị gia nhiệt sơ bộ 7 được cấp hơi nước thoát nhanh thu hồi được từ bình xả nhanh 5 sẽ được mô tả dưới đây, và bùn cần được cấp đến thiết bị đường hóa 2 được gia nhiệt sơ bộ. Tốt hơn, nếu ví dụ cụ thể về thiết bị đường hóa 2 là tủ hấp đốt nóng trực tiếp.

Bước đường hóa

Trong trường hợp đường hóa (thủy phân) hemixenluloza trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5, bùn phải chịu quá trình xử lý nước nóng tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C hoặc cao hơn đến 200°C hoặc thấp hơn, và dưới áp suất nằm trong khoảng từ 1 MPa hoặc cao hơn đến 5 MPa hoặc thấp hơn trong thiết bị đường hóa 2. Trong trường hợp đường hóa (thủy phân) xenluloza trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C6, bùn phải chịu quá trình xử lý nước nóng tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 240°C hoặc cao hơn đến 300°C hoặc thấp hơn, và dưới áp suất nằm trong khoảng từ 4 MPa hoặc cao hơn đến 10 MPa hoặc thấp hơn.

Bước xả nhanh

Sau khi thực hiện quá trình xử lý nước nóng trong một khoảng thời gian nhất định, bùn được cấp vào bình xả nhanh 5 từ thiết bị đường hóa 2 qua đường 3. Trong bình xả nhanh 5, bùn được làm nguội nhanh đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng trạng thái dưới tới hạn bằng cách bốc hơi nhanh, và phản ứng đường hóa (phản ứng thủy phân) kết thúc. Đường 3 được tạo ra có hơi nước xả nhanh 4, và chuyển động của bùn đến bình xả nhanh 5 được điều khiển bởi hơi nước xả nhanh 4. Hơi nước thoát nhanh tạo ra trong bình xả nhanh 5 được cấp vào thiết bị gia nhiệt sơ bộ 7 qua đường thu hồi hơi nước 6. Mặt khác, bùn đã thu được trong quá trình xử lý nước nóng được cấp vào bể lắng để rửa 9 qua đường 8.

Trong bước nghiền, khi sinh khối xenluloza được nghiền nhằm có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,1mm hoặc lớn hơn và 2mm hoặc nhỏ hơn, hiện tượng tắc trong hơi nước xả nhanh 4 ít có khả năng xảy ra vì cỡ hạt trung bình của sinh khối xenluloza đủ nhỏ hơn chiều rộng của đường dẫn bùn của hơi nước xả nhanh.

Bước rửa

Trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa được thể hiện trên Fig.1, ba bể lắng để rửa 9, 11 và 13 được tạo ra nối tiếp nhau. Trước hết, bùn được cấp vào bể lắng để rửa 9, và được tách chất rắn-chất lỏng thành chất rắn (cặn lắng) và dịch nổi trên bề mặt. Chất rắn được lấy ra khỏi phần dưới của bể lắng để rửa 9, và được cấp vào bể lắng để rửa 11 qua đường 10. Bể lắng để rửa 11 được cấp nước chảy tràn từ bể lắng để rửa 13 qua đường 18, và chất rắn được rửa. Nước chảy tràn của bể lắng để rửa 11 được cấp vào bể lắng để rửa 9 qua đường 19.

Chất rắn đã được rửa trong bể lắng để rửa 11 được lấy ra khỏi phần dưới của bể

lắng để rửa 11, và được cấp vào bể lắng để rửa 13 qua đường 12. Bể lắng để rửa 13 được cấp nước, và chất rắn bên trong được rửa bằng nước dùng làm nước rửa. Nước chảy tràn của bể lắng để rửa 13 được cấp vào bể lắng để rửa 11 qua đường 18. Chất rắn đã được rửa trong bể lắng để rửa 13 được lấy ra khỏi phần dưới của bể lắng để rửa 13, và được cấp vào thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 qua đường 14. Các ví dụ cụ thể về thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 bao gồm bộ lọc kiểu trống, bộ lọc kiểu đai, bộ lọc kiểu đĩa, bộ ép lọc hoặc bộ lắng gạn.

Bã đã loại nước 1, vốn được lấy ra khỏi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 qua đường 16, có thể được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa và được cấp vào bước đường hóa khác, hoặc có thể được vớt bỏ nếu không cần. Mặt khác, nước đi ra từ thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 được cấp vào bể lắng để rửa 13 qua đường 17, và được tái sử dụng làm nước rửa.

Trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa được thể hiện trên Fig.1, chất rắn trong bùn chuyển động liên tiếp trong các bể lắng để rửa $9 \rightarrow 11 \rightarrow 13$, và nước chảy tràn của nước rửa chuyển động theo hướng ngược lại. Nói cách khác, hướng chuyển động của chất rắn (cặn lắng) trong bùn và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau. Nồng độ của các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 có mức cao nhất trong chất rắn được cấp vào bể lắng để rửa 9, và nồng độ của các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 giảm khi chất rắn được cấp vào các bể lắng để rửa 11 và 13. Mặt khác, đối với dịch nổi trên bề mặt trong bể lắng để rửa, nồng độ của các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 có mức cao nhất trong bể lắng để rửa 13, và nồng độ của các sacarit C5 hoặc sacarit C6 tăng khi dịch nổi trên bề mặt được cấp như nước chảy tràn vào các bể lắng để rửa $13 \rightarrow 11 \rightarrow 9$ vì các sacarit C5 hoặc các sacarit C6, chúng được rửa giải khỏi chất rắn, được bổ sung. Do vậy, có thể thu hồi các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 từ chất rắn một cách có hiệu quả và liên tục.

Mặc dù thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ 1 có ba bể lắng để rửa, song chỉ cần rằng hướng chuyển động của chất rắn (cặn lắng) trong bùn và hướng chuyển động của nước chảy tràn được đặt ngược hướng với nhau tương tự như ví dụ 1 trong trường hợp trong đó từ bốn đến sáu bể lắng để rửa được tạo ra.

Bước cô đặc

Nước chảy tràn của bể lắng để rửa 9 được cấp vào bể lắng để đứng yên 21 qua

đường 20. Trong bể lắng để đứng yên 21, bằng cách cho phép nước chảy tràn của bể lắng để rửa 9 vẫn đứng yên, chất rắn mịn (chất lơ lửng) được loại bỏ như phần cặn rắn. Phần cặn rắn đã được lắng cặn được tháo một cách thích hợp ra khỏi đường 22. Mặt khác, dịch nổi trên bề mặt của bể lắng để đứng yên 21 được cấp vào thiết bị lọc 23. Thiết bị lọc 23 là thiết bị tùy ý tạo ra để ngăn ngừa hiện tượng tắc của màng RO của thiết bị màng RO (thiết bị cô đặc) 24 tiếp sau, và có thể được thay thế bởi phương tiện loại bỏ chất lơ lửng khác, hoặc có thể được bỏ qua nếu không cần.

Trong khi thiết bị màng RO được dùng làm thiết bị cô đặc theo phương án này, thiết bị chưng cất hoặc máy thẩm tách điện có thể được sử dụng. Điều này cũng áp dụng cho ví dụ 2, ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2 được mô tả dưới đây.

Nước đã được xử lý thiết bị lọc xử lý 23 được cấp vào thiết bị màng RO 24. Nước đã được xử lý của thiết bị lọc 23 được cô đặc bởi thiết bị màng RO 24 để có nồng độ của các sacarit lớn hơn hoặc bằng 10% theo khối lượng, và được cấp vào thùng lên men 25 như dung dịch đường hóa.

Mỗi 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 có thể được bổ sung, nếu cần thiết, vào bể lắng để rửa 9 và/hoặc bể lắng để đứng yên 21. Điều này khiến cho có thể loại bỏ chất lơ lửng chứa trong nước rửa có hiệu quả hơn. Trong khi chất keo tụ được bổ sung vào bể lắng để đứng yên 21 trên Fig.1, chất keo tụ có thể được bổ sung vào bể lắng để rửa 9, và chất keo tụ có thể được bổ sung vào cả bể lắng để rửa 9 và bể lắng để đứng yên 21.

Bước lên men

Dung dịch đường hóa trong thùng lên men 25 được biến đổi thành etanol bằng cách dùng nấm men. Trong bước lên men, phương pháp lên men rượu đã biết có thể được sử dụng. Qua bước lên men, các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 chứa trong dung dịch đường hóa được biến đổi thành etanol.

Bước chưng cất

Sau khi kết thúc bước lên men, dung dịch đã được lên men trong thùng lên men 25 được cấp vào thiết bị chưng cất 26 và được chưng cất, và do đó etanol được cô đặc. Trong phần chưng cất thu được ở bước chưng cất, các hợp phần khác với chất rắn và etanol đã được loại bỏ. Trong bước chưng cất, bước chưng cất đã biết, vốn đã biết theo

phương pháp sản xuất được chung cất chất lỏng, có thể được sử dụng.

Ví dụ 2

Fig.2 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ 2. Do dòng chảy cơ bản theo ví dụ 2 là tương tự như dòng chảy cơ bản theo ví dụ 1, chỉ các khác biệt so với ví dụ 1 sẽ được mô tả ở đây. Thuật ngữ tương tự được dùng cho bộ phận tương tự như bộ phận theo ví dụ 1. Theo ví dụ 2, sau khi đường hóa (thủy phân) hemixenluloza trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5, xenluloza trong sinh khối xenluloza được đường hóa thành các sacarit C6.

Chuẩn bị bùn thứ hai

Bùn sinh khối xenluloza phải chịu quá trình xử lý nước nóng tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C hoặc cao hơn đến 200°C hoặc nhỏ hơn, dưới áp suất nằm trong khoảng từ 1 MPa hoặc lớn hơn và 5 MPa hoặc thấp hơn trong thiết bị đường hóa 2 (lò phản ứng đường hóa hemixenluloza). Sau đó, bã đã loại nước 1 lấy ra khỏi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 qua bước xả nhanh và bước rửa được cấp vào thùng chuẩn bị bùn 27, và được khuấy bằng nước bổ sung vào đó, và được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa. Tốt hơn là, nồng độ của chất rắn trong bùn được điều chỉnh đến khoảng từ 15 đến 40% theo khối lượng. Bùn đã được chuẩn bị được cấp vào thiết bị đường hóa 28 (lò phản ứng đường hóa xenluloza) qua thiết bị gia nhiệt sơ bộ 33. Thiết bị gia nhiệt sơ bộ 33 được cấp hơi nước thoát nhanh thu hồi được từ bình xả nhanh 29 sẽ được mô tả dưới đây, và bùn cần được cấp đến thiết bị đường hóa 28 được gia nhiệt sơ bộ. Tốt hơn, nếu ví dụ cụ thể về thiết bị đường hóa 28 là tủ hấp đốt nóng trực tiếp.

Bước đường hóa thứ hai

Trong thiết bị đường hóa 28, bùn phải chịu quá trình xử lý nước nóng tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 240°C hoặc cao hơn đến 300°C hoặc thấp hơn, dưới áp suất nằm trong khoảng từ 4 MPa hoặc cao hơn đến 10 MPa hoặc thấp hơn trong thiết bị đường hóa 2, và do đó xenluloza trong sinh khối xenluloza được đường hóa thành các sacarit C6.

Bước xả nhanh thứ hai

Sau khi thực hiện quá trình xử lý nước nóng trong một khoảng thời gian nhất định, bùn được cấp vào bình xả nhanh 29 qua đường 30 từ thiết bị đường hóa 28. Bùn được làm nguội nhanh đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng trạng thái dưới tới hạn bằng

cách bốc hơi nhanh, và phản ứng đường hóa (phản ứng thủy phân) xenluloza kết thúc. đường 30 được tạo ra có hơi nước xả nhanh 31, và chuyển động của bùn đến bình xả nhanh 29 được điều khiển bởi hơi nước xả nhanh 31. Hơi nước thoát nhanh tạo ra trong bình xả nhanh 29 được cấp vào thiết bị gia nhiệt sơ bộ 33 qua đường thu hồi hơi nước 32. Mặt khác, bùn đã thu được trong quá trình xử lý nước nóng được cấp vào bể lắng để rửa 35 qua đường 34.

Bước rửa thứ hai

Trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa được thể hiện trên Fig.2, ba bể lắng để rửa 35, 37 và 39 được tạo ra nối tiếp nhau để rửa chất rắn trong bùn đi ra từ bình xả nhanh 29. Trước hết, bùn được cấp vào bể lắng để rửa 35, và được tách chất rắn-chất lỏng thành chất rắn (cặn lắng) và dịch nổi trên bề mặt. Chất rắn được lấy ra khỏi phần dưới của bể lắng để rửa 35, và được cấp vào bể lắng để rửa 37 qua đường 36. Bể lắng để rửa 37 được cấp nước chảy tràn từ bể lắng để rửa 39 qua đường 42, và chất rắn được rửa. Nước chảy tràn của bể lắng để rửa 37 được cấp vào bể lắng để rửa 35 qua đường 43.

Chất rắn đã được rửa trong bể lắng để rửa 37 được lấy ra khỏi phần dưới của bể lắng để rửa 37, và được cấp vào bể lắng để rửa 39 qua đường 38. Bể lắng để rửa 39 được cấp nước, và chất rắn bên trong được rửa bằng nước dùng làm nước rửa. Nước chảy tràn của bể lắng để rửa 39 được cấp vào bể lắng để rửa 37 qua đường 42. Chất rắn đã được rửa trong bể lắng để rửa 39 được lấy ra khỏi phần dưới của bể lắng để rửa 39, và được cấp vào thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 40 qua đường 49. Các ví dụ cụ thể về thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 40 là tương tự như các ví dụ cụ thể về thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15.

Bã đã loại nước 2, vốn được lấy ra khỏi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 40, được vớt bỏ một cách thích hợp. Mặt khác, nước đi ra từ thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 40 được cấp vào bể lắng để rửa 39 qua đường 41, và được tái sử dụng làm nước rửa.

Chất rắn trong bùn chuyển động liên tiếp trong các bể lắng để rửa 35→37→39, và nước chảy tràn của nước rửa chuyển động theo hướng ngược lại.

Bước cô đặc thứ hai

Nước chảy tràn của bể lắng để rửa 35 được cấp vào bể lắng để đứng yên 45 qua đường 44. Mỗi 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 bể lắng để đứng yên 45, và chất lơ lửng mịn trong nước chảy tràn được loại bỏ như phần cặn rắn. Phần cặn rắn đã được lắng cặn được tháo một cách thích hợp ra khỏi đường 46. Mặt khác, dịch nổi trên bề mặt của bể lắng để đứng yên 45 được cấp vào thiết bị lọc 47 trong đó chất lơ lửng mịn hơn, vốn có thể không được loại bỏ bởi chất keo tụ, sẽ được loại bỏ.

Nước đã được xử lý của thiết bị lọc xử lý 47 được cấp vào thiết bị màng RO (thiết bị cô đặc) 48. Nước đã được xử lý của thiết bị lọc 47 được cô đặc bởi thiết bị màng RO 48 để có nồng độ của các sacarit lớn hơn hoặc bằng 10% theo khối lượng, và được cấp vào thùng lên men 25 như dung dịch đường hóa. Nước đã được xử lý của thiết bị lọc 47 có thể được trộn với nước đã được xử lý của thiết bị lọc 23, và có thể được cô đặc bởi một thiết bị màng RO.

Ví dụ so sánh 1

Fig.3 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 1. Thuật ngữ tương tự được dùng cho bộ phận tương tự như bộ phận theo ví dụ 1 và Ví dụ 2.

Trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 1, sau khi thực hiện quá trình xử lý nước nóng trong một khoảng thời gian nhất định, bùn được cấp vào thiết bị làm nguội gián tiếp 52 từ thiết bị đường hóa 2 qua đường 3. Đường 3 được tạo ra có van xả 51, và chuyển động của bùn đến thiết bị làm nguội gián tiếp 52 được điều khiển bởi van xả 51 này. Do bùn không được bốc hơi nhanh khác với trường hợp của thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ 1, nên khó làm nguội nhanh bùn, và các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 tạo ra ở đây dễ dàng bị phân hủy quá mức.

Sau khi nhiệt độ đã được giảm xuống, bùn được cấp vào thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 từ thiết bị làm nguội gián tiếp 52. Dung dịch đường hóa được cấp vào thiết bị màng RO (thiết bị cô đặc) 24 và được cô đặc, và sau đó được cấp vào thùng lên men 25. Mặt khác, bã đã loại nước 3 (chất rắn) lấy ra khỏi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 được cấp vào thùng 53, và được khuấy bằng nước bổ sung vào đó, và được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa. Nhờ hoạt động này, bã đã loại nước 3 được rửa, và các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 còn lại được rửa giải vào trong nước rửa.

Bùn đã được chuẩn bị được cấp vào thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 54, và được

tách chất rắn-chất lỏng thành nước rửa và bã đã loại nước 4. Nước rửa được cấp vào thiết bị màng RO (thiết bị cô đặc) 48 và được cô đặc, và sau đó được cấp vào thùng lên men 25.

Trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 1, bã đã loại nước 3 và nước được trộn để thu hồi các sacarit C5 hoặc các sacarit C6, và nước rửa được thu hồi bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng. Tuy nhiên, theo phương pháp này, nồng độ của các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 giảm, và nồng độ tốc độ yêu cầu trong thiết bị cô đặc ở giai đoạn tiếp sau sẽ tăng. Điều này tăng một cách bất lợi gánh nặng trong bước cô đặc.

Ví dụ so sánh 2

Fig.4 là sơ đồ công nghệ thể hiện thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 2. Thuật ngữ tương tự được dùng cho bộ phận tương tự như bộ phận theo ví dụ 1.

Trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 2, bùn đi ra từ bình xả nhanh 5 được cấp vào thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15. Hàm lượng nước (dung dịch đường hóa) đi ra từ thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 được cấp vào thiết bị màng RO (thiết bị cô đặc) 24. Mặt khác, bã đã loại nước 5 lấy ra khỏi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 15 được cấp vào thùng 55, và được khuấy bằng nước bổ sung vào đó, và được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa.

Bùn được cấp vào thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 56. Hàm lượng nước (nước rửa) đi ra từ thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 56 được cấp vào thiết bị màng RO 24. Dung dịch đường hóa cô đặc được cấp vào thùng lên men 25. Mặt khác, bã đã loại nước 6 lấy ra khỏi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 56 có thể được hoàn trả lại thành bùn một lần nữa và được cấp vào bước đường hóa khác, hoặc có thể được vứt bỏ nếu không cần.

Cũng như trong thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo ví dụ so sánh 2, bã đã loại nước 5 và nước được trộn để thu hồi các sacarit C5 hoặc các sacarit C6, và nước rửa được thu hồi bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng. Phương pháp này cũng bất lợi do cần số lượng thiết bị tách chất rắn-chất lỏng tăng.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp và thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa theo sáng chế là hữu

dụng trong các lĩnh vực năng lượng sinh học làm phương pháp và thiết bị sản xuất để phân hủy sinh khối xenluloza nhằm tạo ra dung dịch đường hóa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa nhờ sử dụng sinh khối xenluloza làm nguyên liệu, bao gồm:

bước đường hóa để đường hóa hemixenluloza hoặc xenluloza chứa trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 bằng cách cho bùn sinh khối xenluloza trải qua quá trình xử lý nước nóng ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn;

bước rửa để rửa liên tục chất rắn trong bùn bằng nước rửa sau bước đường hóa, nhờ dùng nhiều tầng của các bể lắng để rửa được bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn trong bùn và hướng chuyển động của nước chảy tràn là ngược hướng nhau; và

bước cô đặc để loại bỏ phần cặn rắn ra khỏi nước rửa chảy tràn được thu hồi trong bước rửa nhờ dùng bể lắng, mà khác với các bể lắng để rửa, và sau đó cô đặc dịch nổi trên bề mặt của bể lắng khác nhờ dùng thiết bị cô đặc để tạo ra dung dịch đường hóa.

2. Phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo điểm 1, trong đó số lượng tầng của các bể lắng để rửa là lớn hơn hoặc bằng 3 và nhỏ hơn hoặc bằng 6.

3. Phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nghiền để nghiền sinh khối xenluloza để có 50% cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 100 μ m đến 500 μ m, trước bước đường hóa.

4. Phương pháp sản xuất dung dịch đường hóa theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xả nhanh để bốc hơi nhanh bùn sau bước đường hóa, trong đó hơi nước thoát nhanh được thu hồi trong bước xả nhanh, và được dùng để gia nhiệt sơ bộ bùn trước bước đường hóa.

5. Thiết bị sản xuất dung dịch đường hóa nhờ sử dụng sinh khối xenluloza làm nguyên liệu có kết cấu bao gồm:

thiết bị đường hóa để đường hóa hemixenluloza hoặc xenluloza chứa trong sinh khối xenluloza thành các sacarit C5 hoặc các sacarit C6 bằng cách cho bùn sinh khối xenluloza trải qua quá trình xử lý nước nóng ở trạng thái siêu tới hạn hoặc trạng thái dưới tới hạn;

bình xả nhanh để bốc hơi nhanh bùn đi ra từ thiết bị đường hóa;
phương tiện thu hồi nhiệt để thu hồi hơi nước thoát nhanh và dùng hơi nước này để gia nhiệt sơ bộ bùn cần được cấp đến thiết bị đường hóa;

nhiều tầng của các bể lắng để rửa liên tục bố trí nối tiếp nhau sao cho hướng chuyển động của chất rắn trong bùn đi ra từ bình xả nhanh và hướng chuyển động của nước rửa chảy tràn là ngược hướng nhau;

bể lắng để loại bỏ phần cặn rắn ra khỏi nước rửa chảy tràn đi ra từ các bể lắng để rửa; và

thiết bị cô đặc để cô đặc dịch nổi trên bề mặt của bể lắng để loại bỏ phần cặn rắn ra khỏi nước rửa chảy tràn đi ra từ các bể lắng để rửa.

FIG.1

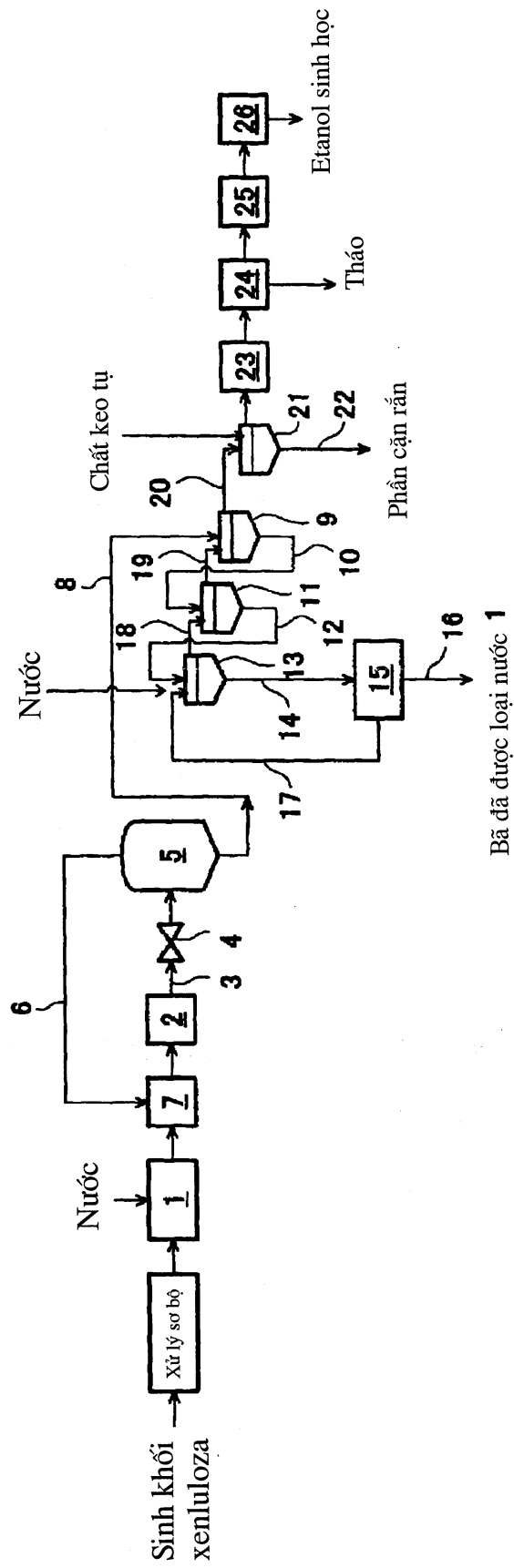


FIG.2

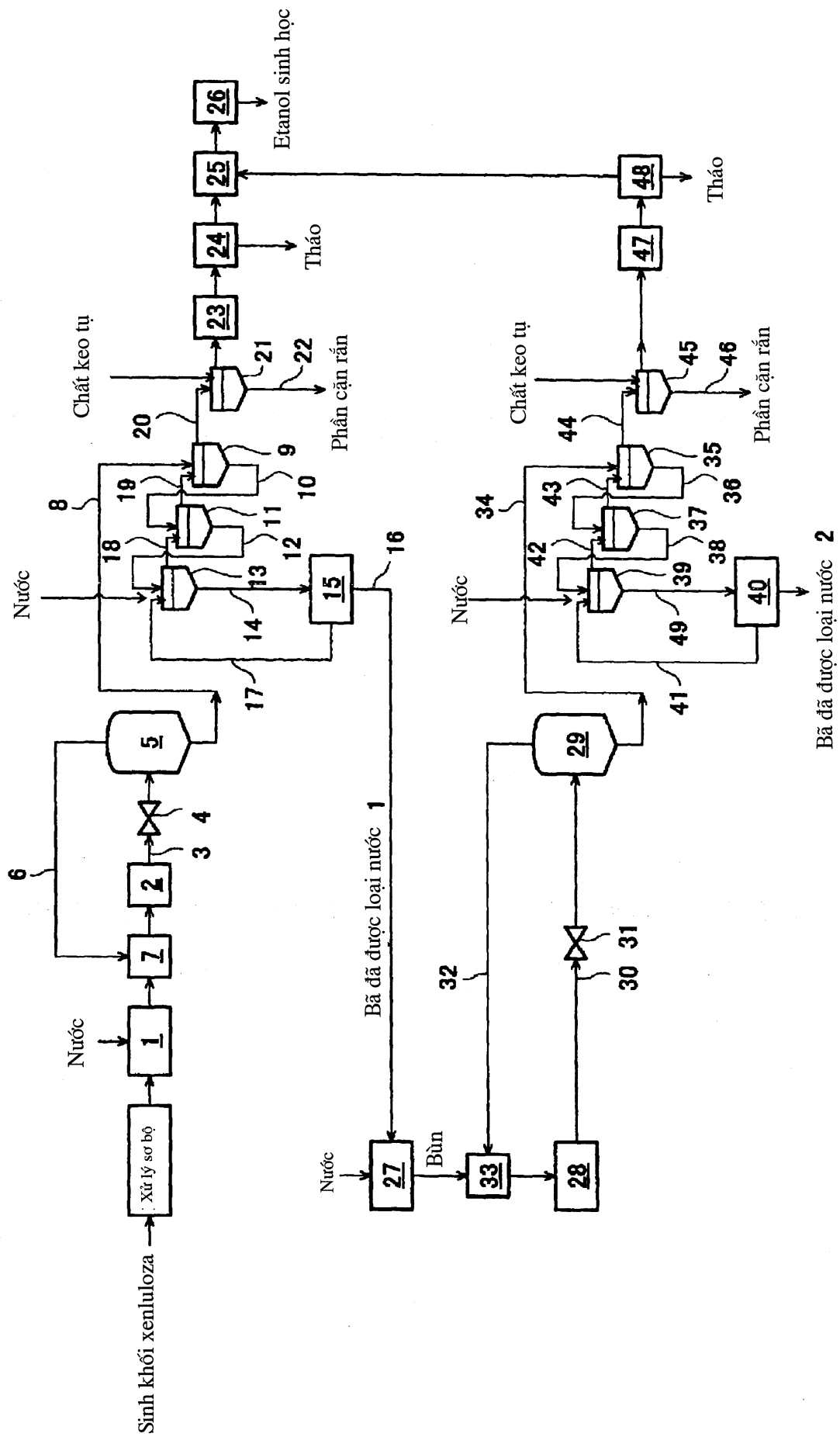


FIG.3

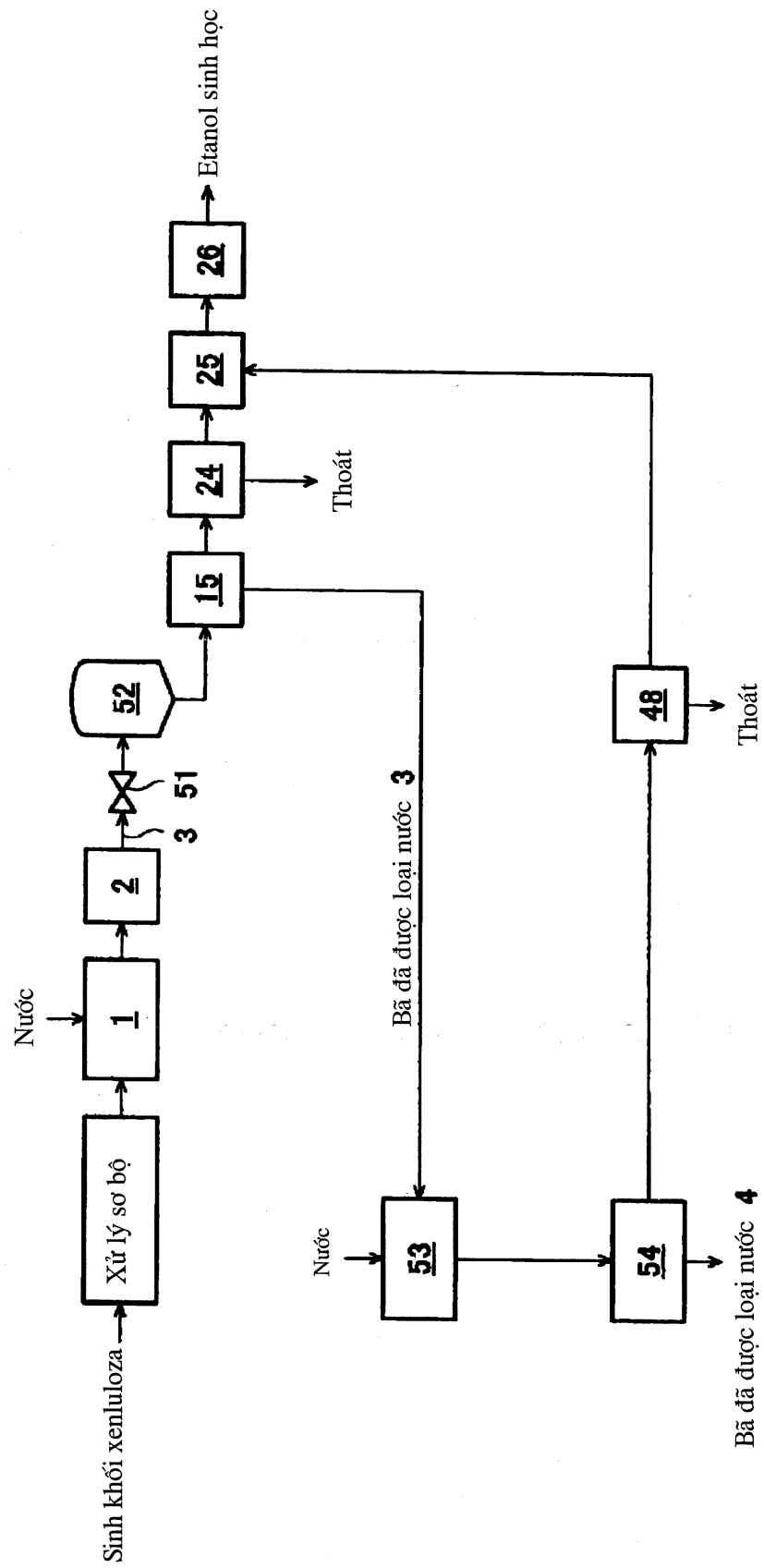


FIG.4

