(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) **1-0036707**

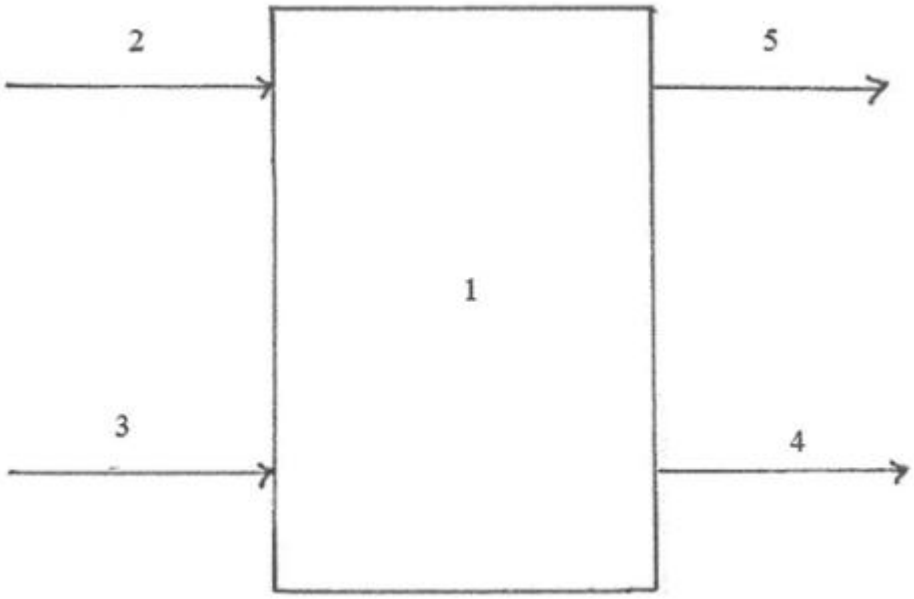
(51)[7] **C12P 7/46**; C12P 7/56; C12N 1/00; C12N 1/02

(13) **B**

(21) 1-2018-05918
(22) 29/05/2017
(86) PCT/EP2017/062919 29/05/2017
(87) WO/2017/207501 07/12/2017
(30) 16172032.1 30/05/2016 EP
(45) 25/08/2023 425
(43) 25/04/2019 373A
(73) PURAC BIOCHEM BV (NL)
Arkelsedijk 46, 4206 AC GORINCHEM, the Netherlands
(72) BOKHOVE, Jeroen (NL); DE HAAN, Andre Banier (NL); GROOT, Willem Jacob (NL).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TÁCH SINH KHỐI RA KHỎI SẢN PHẨM LÊN MEN RẮN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tách sinh khối ra khỏi sản phẩm lên men rắn, trong đó huyền phù lỏng gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn được đưa vào đỉnh của thiết bị tách sinh khối và môi trường nước được đưa vào đáy của thiết bị tách sinh khối, đồng thời dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn được rút khỏi đáy của thiết bị tách sinh khối và dòng chất thải bao gồm sinh khối được rút khỏi đỉnh của thiết bị tách sinh khối. Phương pháp theo sáng chế có thể cung cấp sản phẩm lên men rắn chứa rất ít sinh khối dư, đồng thời hạn chế được sự thất thoát của sản phẩm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp tách sinh khối ra khỏi sản phẩm lên men rắn, cụ thể là bằng cách cho tiếp xúc ngược dòng trong thiết bị tách.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình lên men, nguồn cacbon được lên men bằng cách sử dụng vi sinh vật để tạo ra hợp chất mong muốn. Các quy trình lên men rất được quan tâm vì chúng cho phép sản xuất nhiều loại hợp chất từ các nguồn tái tạo. Tuy nhiên, một vấn đề của quá trình lên men là tinh chế sản phẩm thu được. Hợp chất mong muốn sẽ có mặt trong môi trường lên men cùng với rất nhiều hợp chất khác như vi sinh vật dùng để tạo ra các hợp chất mong muốn, các sản phẩm phụ, các chất dinh dưỡng và nguồn cacbon còn dư.

Vấn đề cụ thể nằm ở việc tách sinh khối - thuật ngữ dùng để chỉ các vi sinh vật dùng trong quá trình lên men ra khỏi sản phẩm lên men rắn. Loại bỏ sinh khối với hiệu quả cao được cho là cần thiết để ngăn chặn sự hình thành các tạp chất không mong muốn trong quá trình xử lý tiếp theo đối với sản phẩm lên men rắn này. Thường khó đạt được hiệu quả tách sinh khối cao như mong muốn do sinh khối cũng là một sản phẩm rắn, dễ bị lẫn với sản phẩm lên men rắn.

WO2013/160352 mô tả quy trình lên men trong đó môi trường lên men chứa sinh khối và sản phẩm lên men rắn, trong quy trình đó, muối của axít hữu cơ được rút ra khỏi phản ứng lên men và cung cấp cho hyđrocyclon. Nước thải từ đáy của thiết bị này chứa sản phẩm lên men rắn được đưa vào bước tách rắn - lỏng nhằm tách sản phẩm lên men rắn ra khỏi chất lỏng này. Đã chỉ ra rằng việc sử dụng một máy lọc dạng băng tải có lợi vì hiệu quả rửa cao, cho phép loại bỏ sinh khối có hiệu quả và các chất ô nhiễm rắn và hòa tan, đồng thời thu được bánh lọc chứa hàm lượng tương đối thấp nước cũng như các tạp chất khác. Cũng đã chỉ ra rằng, máy

lọc dạng băng tải này có thể được lắp thêm thiết bị để rửa bánh lọc nhằm cải thiện khả năng tách, bao gồm cả thiết bị phương tiện tái tạo huyền phù đặc của bánh lọc.

WO 2016/016233 đề cập đến phương pháp tạo ra axit lactic từ nguyên liệu lignoxenluloza. Cụ thể hơn, WO 2016/016233 đề cập đến phương pháp trong đó nguyên liệu lignoxenluloza, được xử lý trước bằng muối magiê ăn da, được đường hóa và lên men đồng thời để tạo ra magiê lactat, axit lactic được tạo ra từ muối này bằng cách axit hóa trực tiếp.

WO 2013/062407 đề cập đến quy trình chuyển nguyên liệu lignoxenluloza thành axit hữu cơ.

Ngoài ra, Li và đồng tác giả, J MicrobiolBiotechnol (2016, online 2015), 26(1), pp. 1-8), mô tả quy trình thu hồi axit hữu cơ từ môi trường lên men trong ngành công nghiệp sinh khối.

Đã phát hiện ra rằng, việc sử dụng các máy lọc dạng băng tải có một số nhược điểm. Rất khó loại bỏ các phân đoạn cuối cùng của sinh khối bằng cách sử dụng máy lọc dạng băng tải. Hơn nữa, nếu cố gắng thực hiện, ví dụ, bằng cách rửa bánh lọc lặp lại nhiều lần, sẽ dẫn đến một quy trình phức tạp, làm thất thoát đáng kể sản phẩm mong muốn. Do đó, trong lĩnh vực này, cần có kỹ thuật tách sinh khối ra khỏi sản phẩm lên men rắn mà cho phép phân tách sinh khối một cách có hiệu quả ra khỏi sản phẩm lên men rắn đồng thời giảm thiểu mức độ thất thoát sản phẩm. Vấn đề này được giải quyết bởi sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp tách sinh khối ra khỏi sản phẩm lên men rắn, trong đó huyền phù lỏng gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn được đưa vào phần trên của thiết bị tách sinh khối và môi trường nước được đưa vào đáy của thiết bị tách sinh khối này, đồng thời dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn được rút ra khỏi đáy của thiết bị tách sinh khối và dòng chất thải chứa sinh khối được rút ra khỏi phần trên của thiết bị tách sinh khối, và trong đó, trong thiết bị tách sinh khối, huyền phù lỏng được cho tiếp xúc theo kiểu ngược dòng với môi trường nước được đưa vào đáy của thiết bị tách sinh khối.

Đã phát hiện ra rằng phương pháp theo sáng chế có thể tạo ra sản phẩm lên men rắn với rất ít sinh khối sót lại, đồng thời hạn chế được lượng sản phẩm thất thoát. Các ưu điểm khác của sáng chế và phương pháp theo các phương án khác nhau của nó sẽ được làm rõ trong phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt hình vẽ kèm theo

Sáng chế sẽ được bàn luận một cách chi tiết hơn dưới đây. Hình vẽ kèm theo minh họa một khía cạnh của sáng chế .

Hình 1 là sơ đồ minh họa phương pháp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Ở hình 1, huyền phù đặc gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn được đưa vào đỉnh 1 của thiết bị tách sinh khối qua đường số 2. Môi trường nước được cấp qua đường ống 3 đến đáy của thiết bị tách sinh khối 1. Dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn được rút ra khỏi đáy của thiết bị tách sinh khối 2 qua đường 4 và dòng chất thải chứa sinh khối được rút qua đường ống 5 từ đỉnh của thiết bị tách sinh khối 1.

Nguyên liệu ban đầu theo sáng chế là huyền phù lỏng gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn. Trong bản mô tả sáng chế này, sản phẩm lên men rắn là sản phẩm thu được từ quy trình lên men và có mặt ở dạng rắn trong môi trường nước. Nói cách khác, sản phẩm lên men rắn là sản phẩm lên men mà có mặt trong môi trường nước ở nồng độ cao hơn nồng độ bão hòa của nó.

Bản chất của sản phẩm lên men rắn nói chung không quá quan trọng đối với sáng chế. Theo một phương án, sản phẩm lên men rắn là một muối của axít carboxylic. Các muối rắn của các axít carboxylic và các phương pháp thu chúng sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn như dưới đây.

Sản phẩm lên men rắn có thể là một sản phẩm kết tinh hoặc một sản phẩm vô định hình nói chung. Sản phẩm này là sản phẩm tinh thể.

Nói chung, huyền phù đặc được cung cấp cho thiết bị tách sinh khối chứa 5 đến 70% trọng lượng sản phẩm lên men rắn. Nếu lượng sản phẩm lên men rắn quá nhỏ, thiết bị tách sinh khối sẽ phải tương đối lớn để chứa lượng lớn huyền phù đặc. Mặt khác, nếu lượng sản phẩm lên men rắn rất lớn, khả năng xử lý, ví dụ, khả năng bơm huyền phù đặc có thể giảm. Việc loại bỏ hiệu quả sinh khối có thể bị ngăn trở. Vì các lý do nêu trên, có thể tốt hơn nếu lượng sản phẩm lên men rắn ít nhất là 10% trọng lượng, cụ thể ít nhất là 20% trọng lượng, theo một số phương án ít nhất là 30% trọng lượng, đặc biệt là ít nhất 40% trọng lượng. Mặt khác, để đảm bảo việc tách và xử lý sinh khối hiệu quả, lượng sản phẩm lên men rắn trong huyền phù đặc tối đa là 60% trọng lượng.

Đối với sản phẩm lên men là magie lactat, có thể tốt hơn nếu lượng sản phẩm lên men rắn trong huyền phù đặc nằm trong khoảng từ 30 đến 60% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 60% trọng lượng, ví dụ nằm trong khoảng từ 45 đến 55%.

Huyền phù đặc có thể được lấy trực tiếp từ thiết bị lên men. Cũng có thể lấy huyền phù đặc từ thiết bị lên men đã trải qua một hoặc nhiều bước cô đặc mà ở đó nước được loại bỏ. Việc cô đặc có thể được thực hiện bằng các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, ví dụ, sử dụng bể lắng, hydroxyclon, hoặc các phương pháp khác.

Lượng sinh khối có trong huyền phù đặc có thể thay đổi trong cấp rộng, tùy thuộc vào việc sinh khối đã được loại bỏ ở các bước trước đó hay không. Theo hướng dẫn chung, lượng sinh khối thường nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng.

Theo một phương án của sáng chế, lượng sinh khối có trong huyền phù đặc tương đối nhỏ. Điều này có thể, ví dụ, là trường hợp môi trường lên men đã được loại bỏ một phần sinh khối. Trong trường hợp này, lượng sinh khối có thể, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,5% trọng lượng, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1% trọng lượng, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,8% trọng lượng.

Lượng sinh khối trong huyền phù đặc có thể được xác định, ví dụ, bằng cách xác định mật độ quang học ở 600nm của mẫu đã được loại tinh thể, và so sánh nó với mật độ quang học ở 600nm của các dung dịch sinh khối chuẩn.

Huyền phù đặc gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn được đưa vào đỉnh của thiết bị tách sinh khối. Người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này dễ hiểu rằng, trong mô tả sáng chế, đỉnh được dùng để chỉ vị trí phần trên cùng của thiết bị tách sinh khối, nằm trên thiết bị tách. Trong thiết bị tách sinh khối, huyền phù lỏng được cho tiếp xúc ngược dòng với môi trường nước cấp vào đáy của thiết bị tách sinh khối. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, các hạt bị cuốn theo dòng nước chảy từ đáy lên tới đỉnh của thiết bị này, tạo ra một dòng sản phẩm chứa sinh khối. Dòng này được rút ra khỏi đỉnh của thiết bị tách sinh khối. Sản phẩm lên men rắn có mật độ cao hơn so với mật độ của sinh khối. Do đó, chúng không bị cuốn vào môi trường nước, và có thể được rút ra từ đáy của thiết bị này.

Về bản chất, thiết bị tách sinh khối là một cột để huyền phù đặc gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn được hòa trộn với môi trường nước. Theo một phương án, thiết bị này được trang bị các phần tử trộn để cải thiện sự tiếp xúc và phân tán các khối sinh khối và/hoặc sản phẩm lên men rắn. Các phần tử trộn có thể là các phần tử trộn tĩnh, như thanh hoặc dải. Các phần tử trộn cũng có thể là phần tử trộn động như một hoặc nhiều cánh khuấy.

Nói chung, thành phần của môi trường nước được cung cấp cho thiết bị tách là không quan trọng, miễn là nó không chứa các hợp chất không mong muốn nếu chúng không còn tồn tại trong sản phẩm cuối cùng. Nước tất nhiên là một môi trường thích hợp. Tuy nhiên, theo một phương án được ưu tiên, môi trường nước là dung dịch chứa sản phẩm lên men rắn. Nếu sử dụng dung dịch trong sản phẩm lên men rắn, cụ thể là dung dịch bão hòa hoặc hầu như bão hòa, hiệu suất của quy trình sẽ được cải thiện do hạn chế được sự thất thoát sản phẩm nhờ sự hòa tan của các sản phẩm lên men rắn trong dung dịch nước. Theo một phương án, do đó dung dịch nước là dung dịch chứa sản phẩm lên men, trong đó dung dịch này có nồng độ ít nhất là 50% nồng độ bão hòa, cụ thể ít nhất là 70%, cụ thể hơn ít nhất là 80%, hoặc thậm chí ít nhất là 90%. Trong bản mô tả sáng chế này, nồng độ bão hòa được định

nghĩa là nồng độ của sản phẩm lên men tối đa mà có thể hòa tan trong môi trường nước dưới các điều kiện phổ biến trong môi trường này khi nó được đưa vào thiết bị tách. Về nguyên lý, môi trường nước có thể chứa các hạt rắn của sản phẩm lên men, nhưng nói chung điều này là không mong muốn. Vì vậy, theo một phương án, môi trường nước này có tuần hoàn tối đa 110% nồng độ bão hòa của sản phẩm lên men.

Như sẽ được bàn luận dưới đây, môi trường nước có thể thu được bằng cách loại bỏ sinh khối ra khỏi dòng chất thải sinh khối rút ra khỏi đỉnh của thiết bị này. Môi trường nước này cũng có thể thu được từ các nguồn khác, ví dụ, từ các bước xử lý phần sản phẩm đi ra - nơi thu được các dung dịch bão hòa chứa sản phẩm lên men rắn.

Lượng môi trường nước được cung cấp cho thiết bị này trong một khoảng thời gian cụ thể sẽ phụ thuộc vào lượng huyền phù đặc chứa môi trường lên men và sản phẩm lên men rắn được cung cấp trong khoảng thời gian đó. Nói chung, lượng môi trường nước được cung cấp cho thiết bị này nằm trong khoảng từ 10 đến 500% lượng huyền phù đặc được cung cấp cho thiết bị này, cụ thể hơn là từ 50 đến 250% thể tích. Lượng môi trường nước lớn hơn cần một thiết bị tách sinh khối lớn hơn. Mặt khác, việc sử dụng nhiều nước hơn có thể dẫn đến việc sinh khối được loại bỏ kỹ hơn. Có thể là tốt hơn nếu lượng môi trường nước nằm trong khoảng từ 60 đến 100% thể tích của huyền phù đặc được cung cấp cho thiết bị này.

Dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn được rút ra từ đáy của thiết bị tách sinh khối này. Nói chung, nồng độ của sản phẩm lên men rắn trong dòng sản phẩm dưới đáy này tương đương với nồng độ của sản phẩm lên men có trong dòng huyền phù đặc cấp vào. Vì vậy, đối với các phạm vi thông thường, việc viện dẫn được thực hiện với những gì đã nêu.

Hàm lượng sinh khối của dòng sản phẩm giảm so với hàm lượng sinh khối có trong dòng huyền phù đặc cấp vào. Tốt hơn là ít nhất 70% sinh khối bị loại bỏ, cụ thể là ít nhất 80%, cụ thể hơn là ít nhất 90%. Đã phát hiện ra rằng, có thể loại bỏ ít nhất 95% sinh khối, cụ thể là ít nhất 98%. Đã phát hiện ra rằng, có thể loại bỏ ít nhất 99% sinh khối. Có thể loại bỏ một lượng lớn sinh khối bằng cách đảm bảo sự

trộn kỹ trong thiết bị tách sinh khối, ví dụ, nhờ các phần tử trộn tĩnh hoặc động, và/hoặc nhờ sử dụng một lượng tương đối lớn môi trường nước, được tính dựa trên lượng của huyền phù đặc gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn.

Dòng chất thải chứa sinh khối được rút ra từ đỉnh của thiết bị tách sinh khối. Nồng độ sinh khối trong dòng chất thải này hoàn toàn được xác định dựa vào lượng sinh khối có trong Huyền phù đặc ban đầu và lượng của dung môi nước được cung cấp cho thiết bị. Dù giá trị chung vào khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng.

Nói chung, dòng chất thải chứa sinh khối là huyền phù đặc gồm sinh khối trong dung dịch chứa sản phẩm lên men. Dòng chất thải này có thể được xử lý như mong muốn. Theo một phương án, dòng chất thải này được cho qua bước loại bỏ sinh khối, ví dụ, bằng cách lọc, ly tâm, gạn hoặc kết hợp các cách này. Dung dịch còn lại, nếu muốn, có thể được tái chế dưới dạng dung môi nước ở đáy của thiết bị tách sinh khối. Cần lưu ý rằng việc loại bỏ sinh khối không phức tạp vì nước thải không chứa, hoặc chỉ chứa một lượng rất nhỏ sản phẩm lên men rắn. Dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn có thể được xử lý theo ý muốn. Nó có thể, ví dụ, được cho qua bước loại bỏ nước, sau đó tùy ý rửa và/hoặc sấy. Nó cũng có thể được xử lý như vậy. Nếu dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn bị tách chất rắn/lỏng, ví dụ, ở bước lọc, chất lỏng thu được có thể được tuần hoàn xuống đáy của thiết bị tách sinh khối như một phần môi trường nước.

Như nêu trên, theo sáng chế, môi trường lên men chứa sinh khối và sản phẩm lên men rắn có thể được cung cấp trực tiếp từ thiết bị lên men đến bước tách theo sáng chế. Tuy nhiên, cũng có thể thực hiện các bước trung gian giữa bước lên men và bước tách theo sáng chế. Ví dụ, môi trường lên men đã được tạo ra trong bước lên men có thể được cung cấp cho một hoặc nhiều bước loại bỏ sinh khối trước đó bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị hydroxyclon và/hoặc bộ lọc.

Bản chất của sản phẩm lên men rắn không quan trọng đối với sáng chế. Nó có thể là sản phẩm lên men bất kỳ có mặt trong huyền phù đặc với ít nhất một phần ở dạng rắn, nói cách khác, có nồng độ cao hơn nồng độ bão hòa của nó.

Các ví dụ về các sản phẩm lên men rắn bao gồm các muối rắn của các axít carboxylic, cụ thể là các axít carboxylic được chọn từ nhóm bao gồm các mono-,

di-, và tricarboxylic có 2-8 nguyên tử cacbon. Tốt hơn là, các axít carboxylic không chứa các nhóm amino-, hoặc amido-. Các ví dụ về axít carboxylic thích hợp bao gồm axít lactic, axít propionic, axít xitric, axít malic, axít maleic, axít fumaric, axít adipic, axít suxinic, axít itaconic, axít tartaric, axít alpha-ketoglutaric, axít oxaloaxetic, axít axetic, axít acrylic, axít 2-hydroxybutyric, axít 3-hydroxypropionic và axít furan-dicarboxylic. Các muối rắn của axít lactic, axít suxinic, axít fumaric, axít itaconic, axít adipic, axít 3-hydroxypropionic và axít furan-dicarboxylic là được ưu tiên, các muối rắn của axít lactic, axít suxinic và axít furandicarboxylic được đặc biệt ưu tiên.

Các muối rắn của các hợp chất này nói chung là các muối cation hóa trị II và III, bao gồm Mg, Ca, Zn và Al, đặc biệt là Mg và Ca. Magie lactate, magie suxinat, magie furanđicarboxylat, canxi lactat, canxi suxinat, và canxi furanđicarboxylat được coi là được ưu tiên, được đặc biệt ưu tiên hơn đối với các muối magie, và magie lactat là được đặc biệt ưu tiên.

Các muối rắn của axit carboxylic nói chung thu được dưới dạng các sản phẩm lên men như sau: Khi tạo ra các axit carboxylic trong quá trình lên men, một hợp chất kiềm, ví dụ, hợp chất oxit, hydroxit hoặc cacbonat, thường được bổ sung vào để duy trì độ pH của môi trường lên men trong giới hạn thích hợp đối với các vi sinh vật thực hiện quá trình lên men. Do đó, axit thường có mặt trong môi trường lên men ở dạng muối của nó. Tùy thuộc vào bản chất của hợp chất kiềm này, muối này có thể được hòa tan trong môi trường lên men hoặc có thể có mặt (một phần) ở dạng rắn. Các quá trình lên men tạo ra các sản phẩm lên men rắn, cụ thể là các muối rắn của axit carboxylic, là đã biết trong kỹ thuật này và không cần làm rõ thêm ở đây.

Các sản phẩm lên men rắn thu được bằng phương pháp theo sáng chế có thể được xử lý theo ý muốn. Ví dụ, các sản phẩm lên men rắn có thể được cho qua các bước tinh chế bằng các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ, thông qua rửa và/hoặc tái kết tinh sản phẩm lên men rắn để thu được sản phẩm lên men rắn tinh khiết.

Nếu sản phẩm lên men rắn là một muối rắn của axit carboxylic, nếu muốn, nó có thể được chuyển hóa thành axit tương ứng. Điều này có thể được thực hiện bằng nhiều phương pháp khác nhau, kể cả phương pháp trao đổi ion, ví dụ: bằng cách sử dụng cột trao đổi ion hoặc điện thẩm tách, hoặc axit hóa bằng axit vô cơ mạnh (ví dụ, axit sulfuric, HCl hoặc HNO_3) để tạo ra hỗn hợp axit carboxylic và muối vô cơ (ví dụ, canxi sulphat, nếu muối canxi của axit carboxylic được chuyển hóa thành axit tương ứng nhờ phản ứng với axit sulfuric, hoặc magie clorua, nếu muối magie của axit carboxylic được chuyển hóa thành axit tương ứng bằng phản ứng với axit clohydric), sau đó, hỗn hợp này sau đó có thể được cho qua một bước tách axit/ muối, để axit carboxylic được tách ra khỏi muối này.

Bước tách có thể được thực hiện bằng các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Trong trường hợp axit carboxylic ở dạng rắn và muối vô cơ ở dạng hòa tan, có thể thực hiện bước tách rắn/lỏng. Điều tương tự cũng áp dụng trong trường hợp axit carboxylic ở dạng hòa tan và muối vô cơ ở dạng rắn. Trong trường hợp axit carboxylic và muối vô cơ đều ở trạng thái hòa tan, việc tách axit carboxylic khỏi dung dịch muối vô cơ có thể được thực hiện, ví dụ bằng cách chiết axit carboxylic từ dung dịch muối với việc sử dụng chất chiết hữu cơ không tan trong dung dịch nước muối. Axit carboxylic sau đó có thể được thu hồi từ chất chiết bằng cách, ví dụ loại bỏ chất chiết nhờ phương pháp làm bay hơi hoặc chiết axit carboxylic với nước. Kết quả là tạo ra dung dịch axit carboxylic.

Các dung dịch axit carboxylic có thể được tinh chế bằng các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, ví dụ, bằng cacbon hoạt tính. Chúng có thể được cô đặc bằng cách loại bỏ nước. Axit carboxylic có thể được tinh chế, ví dụ, bằng cách chưng cất để thu được axit carboxylic tinh khiết. Axit carboxylic có thể được kết tinh, nếu muốn, để tạo ra axit carboxylic dạng tinh thể rắn.

Các phương pháp tách và tinh sạch khác là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Trong trường hợp axit carboxylic là axit lactic, ví dụ, thu được từ canxi lactat và cụ thể là magie lactat dưới dạng sản phẩm lên men rắn, nó có thể, được cho qua một bước oligome hóa bằng cách loại bỏ nước, tạo ra dạng oligome axit

lactic. Nếu axit carboxylic là axit lactic, nếu muốn, nó có thể được chuyển hóa thành lactit. Lactit này hoặc chính axit lactic này có thể được chuyển hóa thành axit polylactic.

Các phương pháp khác nhau dùng để xử lý tiếp theo sản phẩm lên men rắn, chuyển hóa các muối axit carboxylic thành axit carboxylic, thu hồi axit carboxylic và xử lý thêm chúng là các phương pháp thông thường và không cần làm rõ thêm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Huyền phù lỏng chứa magie lactat và sinh khối thu được bằng cách sử dụng môi trường lên men được rút ra từ bước phản ứng lên men đến bước cô đặc. Huyền phù đặc chứa 56% khối lượng magie lactat và 0,12% khối lượng sinh khối. Huyền phù đặc được cung cấp liên tục vào đỉnh của thiết bị tách sinh khối được trang bị máy khuấy. Dung dịch nước magie lactate (8% khối lượng, 100% nồng độ bão hòa) được cung cấp liên tục vào đáy của thiết bị tách sinh khối này. Môi trường nước được cung cấp với một lượng bằng 100% thể tích của huyền phù lỏng trong một đơn vị thời gian.

Dòng chất thải đã được rút ra từ đỉnh của thiết bị tách sinh khối. Dòng chất thải có hàm lượng sinh khối chiếm 0,12% trọng lượng (tương đương với hàm lượng sinh khối có trong huyền phù đặc ban đầu) và nồng độ magie lactat là 8%.

Dòng sản phẩm chứa magie lactat rắn đã được rút ra từ đáy của thiết bị tách sinh khối. Nó chứa 59% khối lượng magie lactat và hàm lượng sinh khối nhỏ hơn 0,01% khối lượng, tức là hàm lượng sinh khối giảm 98%. Dòng sản phẩm này được cung cấp vào bộ lọc để tách magie lactat rắn, sau đó nó được rửa bằng dung dịch magie lactat và sấy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tách sinh khối ra khỏi sản phẩm lên men rắn, trong đó huyền phù lỏng gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn được đưa vào phần trên của thiết bị tách sinh khối và môi trường nước được đưa vào đáy của thiết bị tách sinh khối này, đồng thời dòng sản phẩm chứa sản phẩm lên men rắn được rút ra từ đáy của thiết bị tách sinh khối này và dòng chất thải chứa sinh khối được rút ra từ phần trên của thiết bị tách sinh khối này, và trong đó, trong thiết bị tách sinh khối này, huyền phù lỏng được cho tiếp xúc theo kiểu ngược dòng với môi trường nước được đưa vào đáy của thiết bị tách sinh khối.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó huyền phù này bao gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn chứa sản phẩm lên men rắn với lượng ít nhất là 10%, và/hoặc nhiều nhất là 70% khối lượng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó huyền phù này bao gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn chứa sản phẩm lên men rắn với lượng ít nhất là 30% khối lượng; và/hoặc trong đó, huyền phù đặc gồm sinh khối và sản phẩm lên men rắn chứa sản phẩm lên men rắn với lượng nhiều nhất là 60% khối lượng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lượng sinh khối có trong huyền phù này nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5% khối lượng.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó lượng sinh khối có trong huyền phù này nằm trong khoảng từ 0,05% đến 1,5% khối lượng.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị tách sinh khối được trang bị bộ phận trộn tĩnh và/hoặc động.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó môi trường nước được đưa vào đáy của thiết bị tách sinh khối là dung dịch chứa sản phẩm lên men.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó dung dịch này có nồng độ bằng ít nhất là 50% nồng độ của dung dịch bão hòa.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dòng chất thải được rút ra khỏi phần trên của thiết bị tách sinh khối được cho qua bước loại bỏ sinh khối và dung dịch còn lại được tái tuần hoàn vào đáy của thiết bị tách sinh khối này dưới dạng môi trường nước.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm lên men rắn được chọn từ các muối của các axit carboxylic.

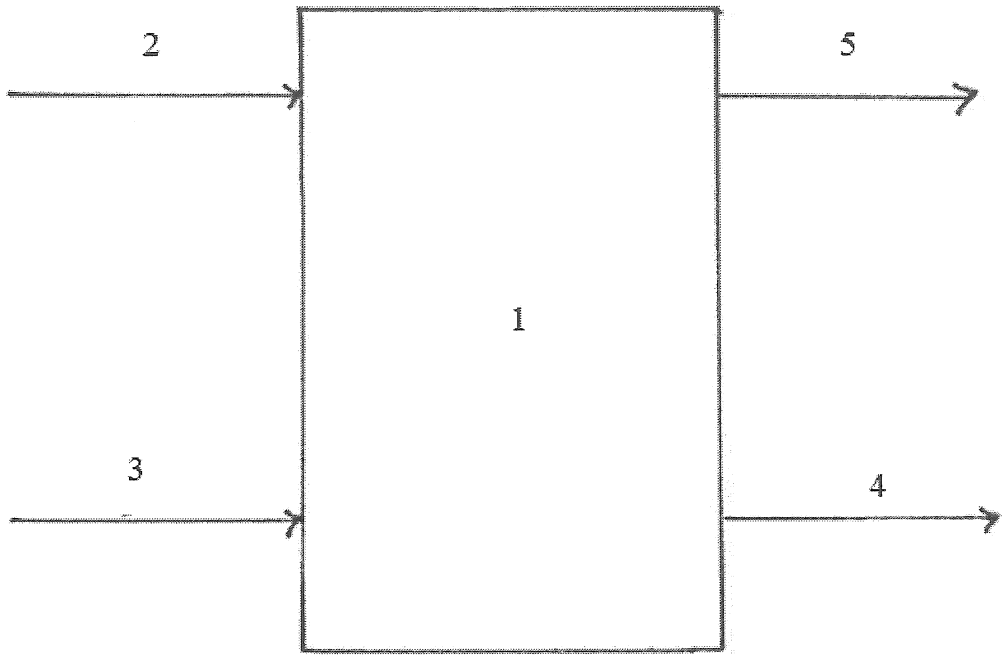
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó muối của các axit carboxylic được chọn từ magie lactat, magie suxinat, magie furanđicarboxylat, canxi lactat, canxi suxinat, và canxi furanđicarboxylat.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm lên men rắn có trong dòng sản phẩm được cho qua bước tinh chế để thu được sản phẩm lên men rắn tinh khiết.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm lên men rắn là muối của axit carboxylic, và phương pháp này còn bao gồm bước chuyển muối của axit carboxylic thành axit carboxylic tương ứng để tạo ra axit carboxylic và muối vô cơ.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó axit carboxylic được tách ra khỏi muối vô cơ.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó axit carboxylic được cho qua một hoặc nhiều bước tinh chế để thu được axit carboxylic tinh khiết.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm lên men rắn này là muối của axit lactic ở dạng rắn, muối của axit lactic ở dạng rắn này được chuyển hóa thành axit lactic, axit lactic này được cho qua một hoặc nhiều bước tinh chế, bước kết tinh hoặc bước oligome hóa để tạo ra các oligome của axit lactic, hoặc chuyển hóa thành lactit, hoặc axit polylactic, hoặc trực tiếp hoặc qua lactit.

Hình 1