



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



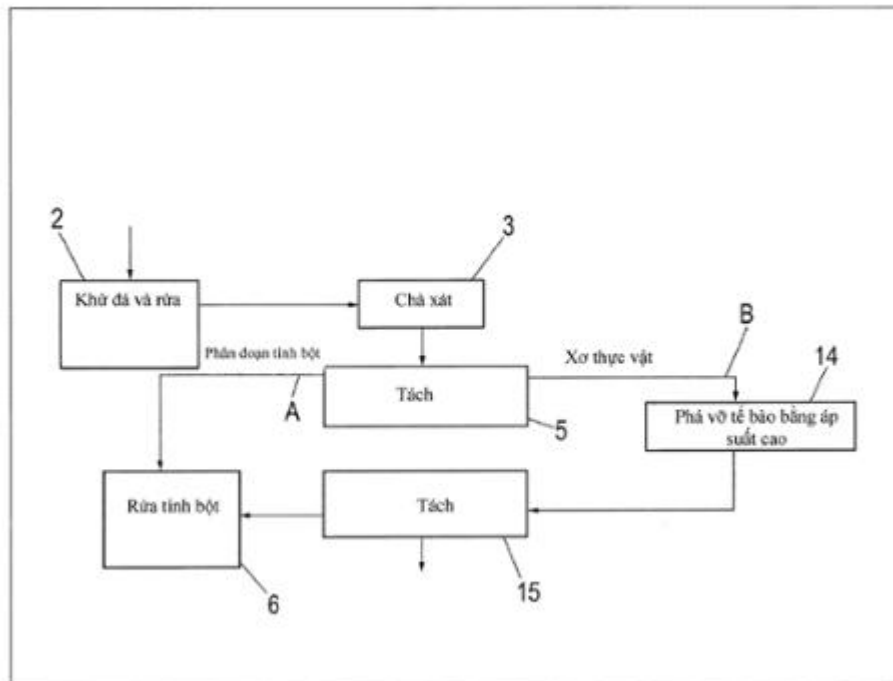
1-0026352

(51)<sup>7</sup> A23L 1/10; C08B 30/02; C08B 30/04; (13) B  
A23L 1/214

(21) 1-2014-03535 (22) 22/03/2013  
(86) PCT/EP2013/056016 22/03/2013 (87) WO/2013/143986 03/10/2013  
(30) 10 2012 102 588.6 26/03/2012 DE; 10 2012 106 074.6 06/07/2012 DE  
(45) 25/11/2020 392 (43) 25/05/2015 326A  
(73) GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH (DE)  
Werner-Habig-Str. 1 59302 Oelde, Germany  
(72) GOLDAU, Hans-Peter (DE); TIMMER, Wim (NL).  
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyển (INVENCO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP THU HỒI TINH BỘT TỪ THỰC VẬT CÓ TINH BỘT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi tinh bột từ các loại thực vật có tinh bột, cụ thể là từ củ khoai tây hoặc củ sắn hoặc các loại hạt đậu.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi tinh bột từ các loại thực vật có tinh bột, cụ thể là từ củ khoai tây hoặc củ sắn hoặc các loại hạt đậu.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Fig.2 mô tả phương pháp đã biết để thu hồi tinh bột, ở đây là từ khoai tây. Phương pháp này có thể được sử dụng theo cách tương tự với củ sắn. Củ “sắn” còn được biết dưới tên “Manioc”. Hiệu suất tinh bột của phương pháp này là từ 95 đến 97% khối lượng, dựa trên tổng lượng tinh bột trong củ khoai tây. Phần đoạn chứa tinh bột còn lại vẫn bám vào các thành phần thực vật của củ khoai tây hoặc củ sắn và không được sử dụng cho đến bây giờ.

Còn biết rằng, đối với sự phá vỡ tế bào, cần phải đưa tế bào vào, trước khi nghiền, ví dụ, bằng cách chà xát, trong thiết bị tạo ra áp suất cao thích hợp trong môi trường áp suất cao để làm phá vỡ một phần cơ bản của các tế bào (cụ thể là hơn 50% tế bào). Quy trình này và/hoặc quy trình “đưa vào dưới áp suất cao” được đề cập liên tục trong phần nội dung của sáng chế còn được gọi là “quy trình phá vỡ tế bào bằng áp suất cao”. Tuy nhiên, cho đến nay, bằng cách sử dụng quy trình phá vỡ tế bào bằng áp suất cao này trước khi chà xát không làm gia tăng hiệu suất tinh bột đáng kể.

Giải pháp kỹ thuật đã biết được đề cập trong bài báo sau: F. Meuser et al: „Einsatz der Hochdruckhomogenisierung zur Auflösung der Zellstruktur von Stärkekartoffeln“, STARCH – STÄRKE, Volume 36, No. 3, 1st January 1984 (1984-01-01), Pages 73-77, XP55080046, ISBN: 0038-9056, DOI: 10.1002/star.19840360302.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp hữu hiệu trong việc cải thiện hiệu suất tinh bột, cụ thể là trong việc thu hồi tinh bột từ các thành phần thực vật mà chỉ có hàm lượng tinh bột thấp.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đạt được mục đích nhờ các dấu hiệu nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Phương pháp theo sáng chế để thu hồi tinh bột từ các loại thực vật có tinh bột, cụ thể là từ củ khoai tây hoặc củ sắn hoặc các loại hạt đậu, theo đối tượng của điểm 1 Yêu cầu bảo hộ, có, các bước liên tục từ A) đến D) sau đây:

A) làm phá vỡ, cụ thể là bằng cách nghiền, các loại thực vật có tinh bột để giải phóng tinh bột;

B) tách riêng các loại thực vật đã nghiền thành phân đoạn giàu tinh bột thứ nhất (1) và, phân đoạn xơ tương đối ít tinh bột (2);

C) xử lý ở áp suất cao phân đoạn xơ ít tinh bột (2) để làm phá vỡ tế bào ở áp suất cao để giải phóng thêm tinh bột;

D) tách phân đoạn xơ ít tinh bột được xử lý bằng áp suất cao thành phân đoạn giàu tinh bột thứ hai và phân đoạn xơ ít tinh bột thứ hai.

Vì lợi ích của bước trung gian “C” là bước phá vỡ tế bào ở áp suất cao nên có thể thu hồi được phân đoạn xơ ít tinh bột, tinh bột còn bám vào các thành phần thực vật. Điều này dẫn đến sự cải thiện về tổng hiệu suất tinh bột của quy trình. Do đó, trong thử nghiệm này, sẽ đạt được từ 2 đến 4% khối lượng so với phương pháp thông thường sử dụng các bước A) và B). Khi so sánh với bước phá vỡ trực tiếp tế bào bằng áp suất cao các thực vật và/hoặc các phần của thực vật trước bước chà xát đầu tiên, có lợi ích đáng ngạc nhiên nếu quá trình phá vỡ tế bào bằng áp suất cao được thực hiện trước tiên với phân đoạn xơ mà đã có ít tinh bột rồi hoặc ít tinh bột hơn so với nguyên liệu ban đầu (hoặc với phân đoạn xơ ít tinh bột) và nếu phân đoạn này còn được tách riêng thành phân đoạn giàu tinh bột thứ hai và phân đoạn xơ ít tinh bột thứ hai.

Có lợi nếu bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao được thực hiện ở áp suất ít nhất là 10 bar (1000000 Pa), đặc biệt là ít nhất 20 bar (2000000 Pa), đặc biệt được ưu tiên là ít nhất 50 bar (5000000 Pa). Kết quả thường tiếp tục được cải thiện trong mỗi trường hợp với áp suất gia tăng tối đa là 200 bar (20000000 Pa).

Về các thiết bị để tạo áp suất cao, máy đồng hóa là đặc biệt thích hợp hơn cả.

Tuy nhiên, về nguyên tắc thiết bị tạo áp suất cao khác cũng có thể thích hợp, cụ thể là, máy ép đùn với áp suất cao thích hợp có thể được tạo ra để phá vỡ tế bào bằng áp suất cao.

Tốt hơn là, trong bước E) sau bước D), việc xử lý tiếp theo phân đoạn giàu tinh bột thứ nhất hoặc thứ hai thành tinh bột được tiến hành nhờ các phương pháp mà đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Bước phá vỡ thứ nhất bằng cách nghiền các loại thực vật chứa tinh bột có thể được thực hiện bằng cách chà xát với nước. Bằng cách chà xát này, các tế bào của thực vật được phá vỡ và tinh bột được giải phóng. Bước tách các loại thực vật đã được nghiền trong bước A và/hoặc phân đoạn xơ ít tinh bột thứ nhất trong bước D, có thể được thực hiện bằng cách tách, đặc biệt là rây, ví dụ bằng rây cố định hoặc bằng rây quay.

Phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất có thể chứa sữa tinh bột hoặc chứa sữa tinh bột và chất xơ mịn.

Theo một phương án của phương pháp theo sáng chế, phân đoạn xơ ít tinh bột thứ nhất còn được phân chia thêm hoặc phân chia 1 lần nữa thành chất xơ ít tinh bột và chất xơ giàu tinh bột. Chỉ có chất xơ giàu tinh bột theo phương án này là được đưa vào bước phá hủy áp suất cao để giải phóng tinh bột. Ưu điểm của phương án này là ở chỗ chi phí vốn giảm và tiết kiệm được năng lượng.

Để tách các phân đoạn trong bước A và/hoặc trong bước D, bước tách nhiều giai đoạn là thích hợp, đặc biệt là rây nhiều lần. Kết quả là, độ tinh khiết cần thiết, tùy thuộc vào kích thước của rây và cường độ tách, đặc biệt là bước rây, có thể được thiết lập.

Quy trình tiếp theo xử lý phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất và/hoặc thứ hai thành tinh bột có thể bao gồm một trong số các bước sau đây - đặc biệt là theo trình tự sau đây:

D.1 rửa tinh bột;

D.2 loại nước cho tinh bột; và/hoặc

D.3 sấy.

Trong trường hợp này, đặc biệt thuận lợi nếu hai phân đoạn xơ giàu tinh bột được kết hợp với nhau để xử lý tiếp, để làm giảm tối thiểu chi phí nhân công.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Mục đích của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn sau đây có dựa vào các hình vẽ.

Fig.1 thể hiện một phần của sơ đồ phương pháp;

Fig.2 thể hiện sơ đồ phương pháp của phương pháp đã biết trước đây để thu hồi tinh bột từ các loại thực vật giàu tinh bột;

Fig.3, 4 thể hiện sơ đồ liên quan đến thử nghiệm

Fig.2 thể hiện sơ đồ mà mô tả phương pháp đã biết để thu hồi tinh bột 11a. Trong trường hợp này, sau đây gọi là thu hồi tinh bột từ củ khoai tây sẽ được mô tả chi tiết hơn. Tuy nhiên, phương pháp này không chỉ bị giới hạn ở khoai tây, mà còn có thể được áp dụng cho việc thu hồi tinh bột từ các loại thực vật có tinh bột khác, đặc biệt là củ sắn, và các loại hạt đậu (đậu Hà Lan hoặc hạt đậu, thu hồi tinh bột đậu Hà Lan hoặc tinh bột hạt đậu).

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Bắt đầu từ lượng khoai tây hoặc củ sắn thu hoạch được 1, bước loại bỏ chất bẩn và rửa đầu tiên 2 sẽ được tiến hành trong bộ phận loại bỏ chất bẩn và rửa, ví dụ trong một máy rửa dạng trống.

Tiếp theo đó, tiến hành nghiền khoai tây hoặc củ sắn. Điều này có thể tiến hành qua bước nghiền nát 3, bằng cách sử dụng dụng cụ nghiền hoặc dụng cụ chà xát, đặc biệt là dụng cụ siêu chà xát. Tùy thuộc vào lượng khoai tây hoặc củ sắn được đưa vào xử lý, dụng cụ siêu chà xát của chủ đơn có tên là HRD, ví dụ HRD 300, 400, 500 hoặc 600 có thể được sử dụng. Trong quá trình chà xát, phần lớn các tế bào được mở ra bằng quá trình xử lý cơ học và tinh bột được giải phóng vào nước. Do đó, trong bước chà xát 3, sữa tinh bột được hình thành và xơ thực vật.

Trong khi chà xát củ sắn, thông thường nước xử lý được thêm vào.

Hiện nay, theo cách này, thông qua việc chà xát của chủ đơn, 95 – 97% khối lượng của tổng hàm lượng tinh bột trong củ khoai tây có thể được thu hồi. 3 – 5% khối lượng tinh bột tương ứng còn lại trong phần xơ thực vật.

Sau khi chà xát khoai tây hoặc củ sắn, bước loại cát tùy ý 4 có thể được tiến hành.

Tiếp theo, tùy ý sau bước tách ly tâm nước dịch quả, tốt hơn là trong dụng cụ gạn 16 – chất xơ thực vật được tách riêng bằng cách tách, đặc biệt là bằng rây 5, khối sữa tinh bột. Bước này tương ứng với bước tách nguyên liệu thực vật đã nghiền thành phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất và phân đoạn xơ ít tinh bột, trong đó phân đoạn xơ giàu tinh bột trong trường hợp này là sữa tinh bột và phân đoạn xơ ít tinh bột là xơ thực vật.

Sau đó thì theo bước loại nước 12 xơ thực vật mà được loại ra tiếp theo khỏi quy trình như phần thịt xơ 13.

Sữa tinh bột, ngược lại, được xử lý tiếp sau bước 5 thành tinh bột. Trước hết xử lý tinh bột bằng cách rửa tinh bột 6, trong đó sữa tinh bột được tinh chế tiếp. Đối với mục đích này, nước rửa 7 được cấp thêm vào. Sau khi rửa sữa tinh bột, từ nước rửa, tinh bột được thu hồi trong bước thu hồi tinh bột 8, tinh bột được đưa trở lại dạng sữa tinh bột chưa được rửa trước bước rửa tinh bột 6. Nước rửa được loại bỏ ngay sau đó ra khỏi quá trình như nước xử lý 9.

Tuy nhiên, phân đoạn tinh bột của bước thu hồi tinh bột 8 có thể vẫn còn chứa xơ được phân bố mịn. Phân đoạn này được loại bỏ bằng dụng cụ rây xơ mịn.

Sữa tinh bột đã rửa, sau bước loại nước cho tinh bột 10, được giải phóng ra khỏi phần nước chiếm ưu thế. Nước được loại bỏ trong quá trình này được cấp vào nước rửa 7 cho bước rửa tinh bột 6.

Cuối cùng, tinh bột đã được loại nước được loại bỏ ra khỏi nước còn lại trong bước sấy 11 và tùy ý được đóng gói.

Cải biến phương pháp theo sáng chế được mô tả trong Fig.1 có thể được kết hợp vào phương pháp này.

Tiến hành từ lượng khoai tây hoặc củ sắn ban đầu, theo cách tương tự như phương pháp trong Fig.1, tiến hành loại bỏ chất bẩn và rửa 2, và cả nghiền sau đó, tốt hơn là bằng cách chà xát 3.

Tiếp theo bước chà xát, bước loại cát tùy ý 4 cũng có thể được tiến hành.

Tốt hơn là, trở lại bước 16 bước tách nước dịch cũng có thể được tiến hành, đặc biệt là trong quá trình xử lý khoai tây.

Sau khi tách, đặc biệt là bằng cách rây 5, trong đó khoai tây hoặc củ sắn đã được chà xát được tách thành phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất chứa sữa tinh bột A, và phân đoạn xơ ít tinh bột thứ nhất chứa xơ thực vật B.

Phân đoạn xơ ít tinh bột thứ nhất chứa xơ thực vật B này tiếp đó được đưa vào bước làm phá vỡ tế bào bằng áp suất cao 14. Trong quá trình này, xơ thực vật được đưa vào bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao.

Thấy rằng, bằng bước xử lý bổ sung này, phần lớn tinh bột còn lại trong xơ thực vật có thể được tách hết ra. Nhờ đó, hiệu suất có thể được tăng lên từ 2 đến 4% khối lượng của tổng hàm lượng tinh bột trong củ khoai tây hoặc trong củ sắn, theo cách này lượng tinh bột có thể tăng lên đến 99% khối lượng được thu hồi từ củ khoai tây.

Tinh bột thu hồi được thêm nhờ bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao 14 còn có thể được xử lý tiếp một cách riêng biệt từ phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất chứa sữa tinh bột A đã được tách ra trong bước rây. Tuy nhiên, đặc biệt có lợi nếu tinh bột thu hồi được trong bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao 14 được đưa vào sữa tinh bột được hình thành trong bước tách, đặc biệt là rây, 5, theo cách để không phát sinh thêm chi phí năng lượng do bước xử lý tách của tinh bột đã thu hồi được thêm có thể phát sinh.

Đối với mục đích này, tinh bột có thể được tách ra khỏi phân đoạn xơ ít tinh bột thứ hai chứa xơ thực vật bằng cách tách – bước này không được thể hiện chi tiết ở đây – đặc biệt là rây, trước hết làm phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ hai.

Trước khi đưa phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ hai vào phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất chứa sữa tinh bột A, bước tách thứ hai, đặc biệt là rây, 15, phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ hai có thể được tiến hành.

Một cách tùy ý, phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất chứa sữa tinh bột A và phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ hai cũng có thể kết hợp sớm trước hoặc trong bước tách thứ hai, đặc biệt là rây, theo cách mà phân đoạn thứ nhất chứa sữa tinh bột cũng được đưa vào bước tách thứ hai, đặc biệt là rây. Theo cách này, độ tinh khiết được cải thiện của phân đoạn thứ nhất chứa sữa tinh bột A cũng có thể đạt được, như là kết quả của giai đoạn rửa tinh bột 6 tiếp theo có thể được thực hiện với chi phí thấp hơn, đặc biệt là với lượng nước rửa 7 thấp hơn.

Tốt hơn là, các giai đoạn xử lý khác của quy trình tiếp theo, như được mô tả trong Fig.1, theo sau giai đoạn rửa tinh bột 7.

Nhờ bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao bổ sung 14, các bước của phương pháp theo Fig.1 mà là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể được tối ưu hóa và biến đổi thêm theo cách thích hợp. Điều này được mô tả chi tiết hơn sau đây.

Sau bước chà xát 3, khoai tây hoặc củ sắn đã chà xát hoặc bột khoai tây hoặc bột củ sắn có thể được phân chia thành phân đoạn thô và phân đoạn mịn bằng cách tách, đặc biệt là rây 5. Trong trường hợp này, bước phân tách có thể được tiến hành bằng cách tách, đặc biệt là rây bằng rây tĩnh, ví dụ bằng băng rây hoặc rây quay. Việc tách, đặc biệt là rây 5, đóng một vai trò quan trọng, như đã được mô tả trên đây, để tách phân xơ ra khỏi tinh bột hoặc sữa tinh bột.

Có thể hiểu được rằng, bằng cách tách, đặc biệt là rây 5, phân đoạn ít tinh bột thứ nhất chứa phân xơ tương đối thô được tách ra khỏi phân đoạn giàu tinh bột thứ nhất chứa xơ tương đối mịn và tinh bột. Ưu điểm của quy trình này so với bước phân tách hoàn toàn tinh bột và xơ nêu trên là ở chỗ chỉ có phân đoạn nhỏ hơn đáng kể chứa phân xơ tương đối thô là được đưa vào bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao 14 tiếp theo, kết quả là có thể sử dụng thiết bị tạo áp suất cao tương đối nhỏ.

Do đó, trong bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao 14, phân đoạn xơ hoàn toàn hoặc phân đoạn xơ tương đối thô sẽ được đưa vào máy đồng hóa.



Với thiết bị tạo ra áp suất cao, đặc biệt là máy đồng hóa, tốt hơn nếu nguyên liệu xơ được đưa vào một khe hẹp ở áp suất tốt hơn là ít nhất 20 (2000000), đặc biệt ít nhất là từ 50 (5000000) đến 150 (15000000), tốt hơn là tối đa 150 bar (15000000 Pa). Kết quả là, lực cắt lớn, ở áp suất cao tế bào bị phá vỡ và tinh bột được giải phóng ra khỏi xơ.

Tiếp theo, tinh bột đã bị phá vỡ, sau bước làm phá vỡ tế bào bằng áp suất cao, được tách ra khỏi phân đoạn bột bằng cách tách, đặc biệt là rây, và kết hợp trở lại với sữa tinh bột còn lại.

Sau đây thử nghiệm sẽ được giải thích.

Nguyên liệu xơ từ nhà máy chế biến khoai tây châu Âu sau giai đoạn thứ tư của quy trình chiết bằng rây ly tâm nhiều giai đoạn (các bước A và B) được xử lý tiếp như là phân đoạn ít tinh bột, để thử nghiệm về độ hiệu quả của bước C và D.

Mẫu 1000kg được sử dụng chứa 5% nguyên liệu xơ dựa trên khối lượng chất khô (chất rắn khô).

Mẫu được pha loãng bằng nước máy đến nồng độ hàm lượng chất khô 2%, nồng độ này có thể là có lợi trước khi đồng hóa.

Nồng độ tinh bột trong xơ là khoảng 22% (hàm lượng tinh bột khô của tổng hàm lượng chất khô) và chủ yếu có mặt dưới dạng tinh bột liên kết (17% và 5% tinh bột tự do).

Nguyên liệu xơ đã pha loãng được bơm vào máy đồng hóa áp suất cao (GEA Niro Soavi loại S3006 H-a). Áp suất của máy đồng hóa được thay đổi nằm trong khoảng từ 50 (5000000) đến 150 bar (15000000 Pa). Sản lượng/lượng đầu ra của máy đồng hóa được cho vào một thiết bị chứa. Tiếp đó, nguyên liệu đã được đồng hóa được bơm từ thiết bị chứa đi vào rây rung (Sweco loại L 524), để tách phần xơ thô ra khỏi tinh bột bằng cách rây.

Các mẫu được lấy ra để nghiên cứu bằng cách sử dụng kính hiển vi. Hàm lượng tinh bột được nghiên cứu tiếp bằng cách sử dụng phương pháp ICCI168 (phương pháp sử dụng sự thoái biến bằng enzym).

Xem xét bằng kính hiển cho thấy rằng, phân đoạn chứa tinh bột chiếm ưu thế sẽ được hòa tan từ phần bột xơ. Còn phát hiện ra rằng, xơ vẫn có kích thước lớn đáng kể hơn 200 $\mu$ m.

Các kết quả được thể hiện trong bảng sau đây: Kết quả, với phương pháp đã được mô tả, đặc biệt là bằng cách sử dụng máy đồng hóa, phân đoạn chiếm ưu thế chứa các hạt tinh bột trong chất xơ có thể được giải phóng và được tách ra.

Còn quan sát thấy rằng, chất lượng của chất xơ còn lại trong quá trình thu hồi tinh bột là rất tốt và chúng có thể được sử dụng để bổ xung chất xơ cho thực phẩm, đặc biệt là thực phẩm có phân đoạn hydrat cacbon tương đối thấp (còn được gọi là “low carb”). Tính thích hợp của chất xơ đã làm giảm lượng tinh bột để hấp thụ nước là rất tốt.

Áp suất máy đồng hóa (bar)	Hàm lượng tinh bột (tinh bột khô thành chất xơ khô)	
	Liên kết	Tự do
0 (0 Pa)	17%	6%
50 (5000000 Pa)	10%	12%
100 (10000000 Pa)	10%	13%
150 (15000000 Pa)	8%	14%

Cuối cùng, thử nghiệm khác có thể được giải thích dựa vào Fig.3 và 4.

Trong thử nghiệm này, chất xơ từ nhà máy chế biến tinh bột khoai tây Ba Lan được lấy ra sau giai đoạn thứ ba của công đoạn chiết bằng rây ly tâm nhiều giai đoạn (bước A và B) được xử lý tiếp thành phân đoạn ít tinh bột để thử nghiệm về hiệu quả của bước C và D.

Nguyên liệu xơ đã trộn và đã pha loãng bằng nước trước hết được bơm vào máy đồng hóa áp suất cao (GEA Niro Soavi). Áp suất trong máy đồng hóa được

thiết lập trong thử nghiệm đến giá trị nằm trong khoảng từ 50 (5000000 Pa) đến 250 bar (25000000 Pa) (Fig.3, 4).

Bột tinh bột chứa nước không chứa chất xơ (mẫu 20g) tiếp đó được pha loãng bằng 10 lít nước và được đưa vào ly tâm trong phòng thí nghiệm (1000 vòng/phút) để tách tinh bột trong trường ly tâm, để có thể xác định phân đoạn chứa tinh bột tự do. Hàm lượng tinh bột được xác định bằng cách sử dụng phương pháp Evans (Fig.3, dòng cuối “tinh bột tự do”).

Nguyên liệu ở sản lượng/lượng đầu ra của máy đồng hóa (100g) được pha loãng thêm bằng 15 lít nước và được bơm qua rây (rây 100 $\mu$ m) để tách hết chất xơ. Nguyên liệu còn trên rây được thu gom lại và được sấy trong 24 giờ trong lò. Theo cách này, khối lượng của chất thô có kích cỡ lớn hơn 100 $\mu$ m sẽ được xác định đối với 100g (Fig.3, dòng trên “nguyên liệu” > 100 $\mu$ m).

Tóm lại, trước và sau khi đồng hóa, các mẫu được lấy ra để nghiên cứu bằng cách sử dụng kính hiển vi.

Tối đa đến áp suất 100 bar (10000000 Pa), phân đoạn chứa tinh bột tự do sẽ gia tăng gần như tuyến tính với áp suất. Với áp suất tăng thêm này, phân đoạn chứa tinh bột có thể giải phóng được thường không gia tăng một cách đáng kể.

Nghiên cứu bằng kính hiển vi kèm theo cho thấy rằng, phân đoạn chiếm ưu thế chứa tinh bột từ phần bột chất xơ được hòa tan, đặc biệt có lợi ở áp suất 100 bar (10000000 Pa), trong máy đồng hóa. Đã phát hiện ra rằng, chất xơ hầu như vẫn giữ được kích thước của chúng ở áp suất tối đa đến 100 bar (10000000 Pa), và kích thước của chất xơ này sẽ giảm một chút ở áp suất cao hơn. Phân đoạn chứa tinh bột có thể giải phóng được trong chất xơ tối đa là 26% (Fig.4).

Thử nghiệm này còn cho thấy rằng, bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả, ở áp suất cao, đặc biệt là sử dụng máy đồng hóa, phân đoạn chiếm ưu thế chứa hạt tinh bột trong phần chất xơ sẽ được giải phóng và được tách ra. Trong nhà máy chế biến tinh bột, hiệu suất và phân đoạn chứa tinh bột có thể giải phóng được từ các thực vật mà được xử lý có thể được gia tăng theo cách này.

Số chỉ dẫn

- 1 Khoai tây
- 2 Loại chất bẩn và rửa
- 3 Chà xát
- 4 Loại cát
- 4a Cát
- 5 Tách, đặc biệt là rây
- 6 Rửa tinh bột
- 7 Nước rửa
- 8 Thu hồi tinh bột
- 8a Rây
- 9 Nước xử lý
- 10 Loại nước cho tinh bột
- 11 Sấy
- 11a Tinh bột
- 12 Loại nước
- 13 Bột chất xơ
- 14 Làm phá vỡ tế bào bằng áp suất cao
- 15 Tách, đặc biệt là rây
- 16 Thiết bị gạn
- A Sữa tinh bột
- B Chất xơ thực vật

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Phương pháp thu hồi tinh bột (11a) từ các loại thực vật có tinh bột như củ khoai tây hoặc củ sắn hoặc các loại hạt đậu, khác biệt ở các bước sau đây:

A) phá vỡ, bằng cách nghiền, các loại thực vật có tinh bột để giải phóng tinh bột;

B) tách các loại thực vật đã nghiền thành phân đoạn giàu tinh bột thứ nhất (1) và, phân đoạn xơ tương đối ít tinh bột (2);

C) xử lý bằng áp suất cao phân đoạn xơ ít tinh bột (2) để phá vỡ tế bào ở áp suất cao để giải phóng thêm tinh bột;

D) tách phân đoạn xơ ít tinh bột được xử lý bằng áp suất cao thành phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ hai và phân đoạn xơ ít tinh bột thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, trước khi nghiền các loại thực vật có tinh bột để giải phóng tinh bột, các thực vật được rửa và loại chất bẩn (2).

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, việc nghiền các thực vật có tinh bột được thực hiện bằng cách chà xát (3).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, việc tách các thực vật đã nghiền trong bước A và/hoặc phân đoạn xơ ít tinh bột thứ nhất trong bước D được thực hiện bằng cách tách, cụ thể là rây (5).

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao được thực hiện ở áp suất ít nhất là 10 bar (1000000 Pa), cụ thể là ít nhất 20 bar (2000000 Pa), tốt hơn ít nhất là 50 bar (5000000 Pa).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước phá vỡ tế bào bằng áp suất cao (14) được thực hiện ở áp suất tối đa là 150 bar (15000000 Pa), cụ thể là tối đa là 250 bar (25000000 Pa).

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất chứa sữa tinh bột (A).

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất chứa sữa tinh bột (A) và chất xơ mịn.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước tách thực vật đã nghiền trong bước A và/hoặc phân đoạn xơ ít tinh bột thứ nhất trong bước D được thực hiện bằng cách tách nhiều lần, cụ thể là rây (5, 15).

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước xử lý tiếp phân đoạn xơ giàu tinh bột thứ nhất và/hoặc thứ hai thành tinh bột bao gồm một hoặc nhiều bước sau đây theo trình tự như sau:

D.1 rửa tinh bột (6);

D.2 loại nước cho tinh bột (10); và/hoặc

D.3 sấy (11).

11. Phương pháp theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, trong bước rửa tinh bột (6), nước rửa (7) được sử dụng, trong đó nước rửa (7) được đưa tiếp vào bước thu hồi tinh bột (8).

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, khác biệt ở chỗ, tinh bột mà đã được thu hồi từ nước rửa (7) được đưa vào rây (8a) trên xơ của thực vật.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hiệu suất tinh bột của phương pháp này là ít nhất 98% khối lượng, tốt hơn là 99% khối lượng của tổng hàm lượng tinh bột trong củ khoai tây.

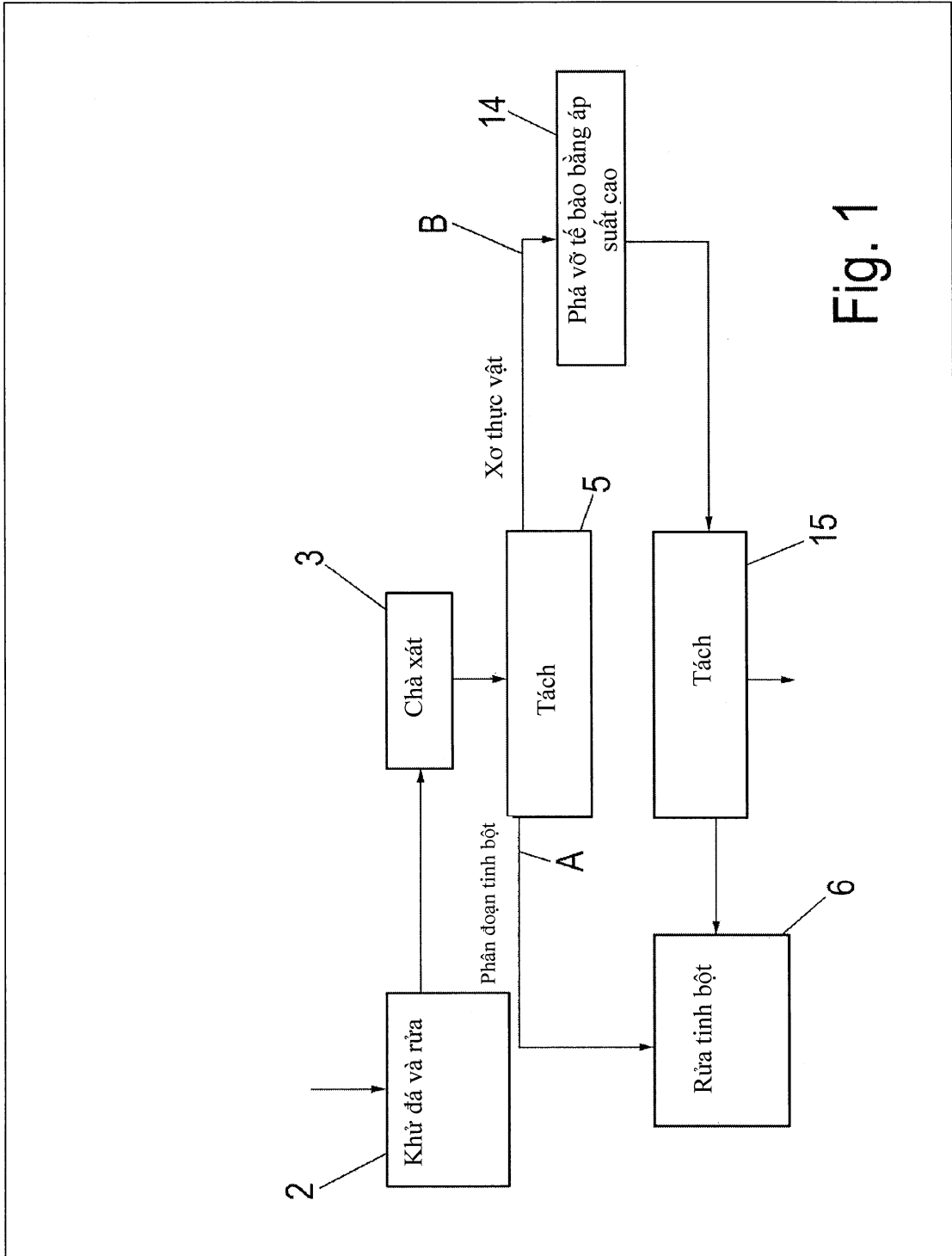


Fig. 1

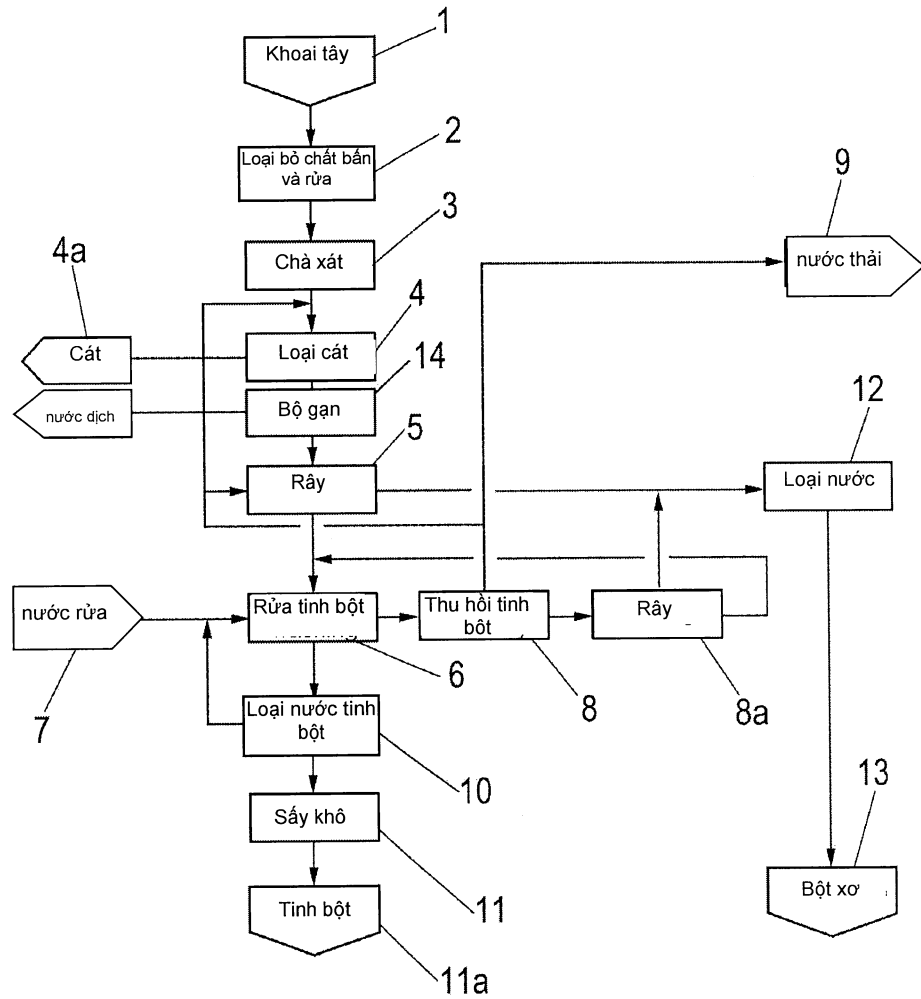


Fig. 2



Phân đoạn chất rắn khô/%

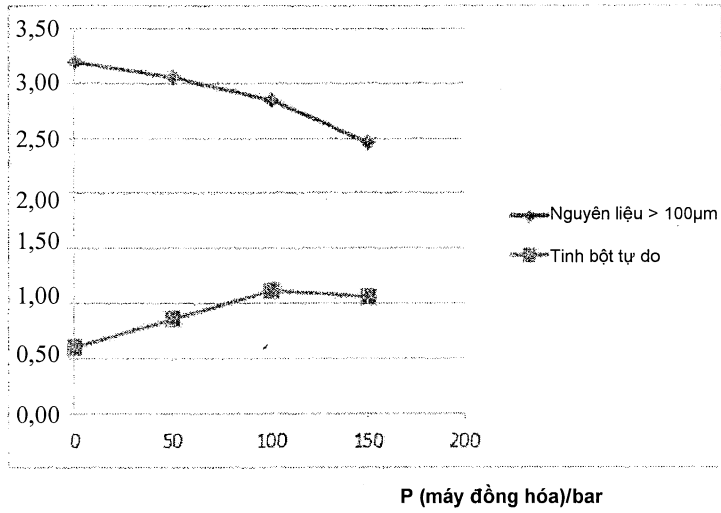
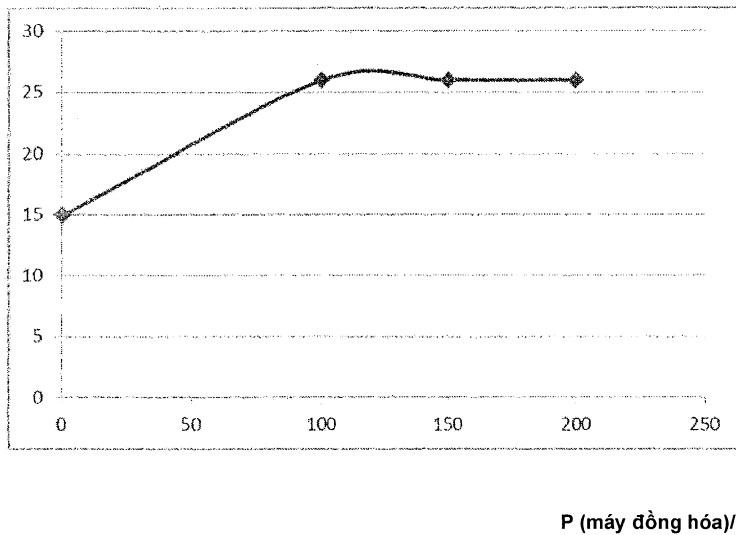


Fig. 3

Phân đoạn tinh bột tự do  
trong chất khô/%

P (máy đồng hóa)/bar

Fig. 4