



(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) 
1-0020319

(51)⁷ **A23C 9/18**

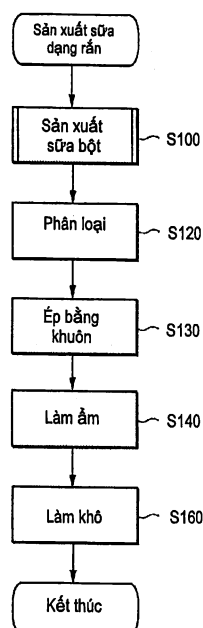
(13) **B**

(21) 1-2011-01981 (22) 25.12.2009
(86) PCT/JP2009/007310 25.12.2009 (87) WO2010/073724A1 01.07.2010
(30) 2008-335155 26.12.2008 JP
(45) 25.01.2019 370 (43) 25.11.2011 284
(73) Meiji Co., Ltd. (JP)
1-2-10, Shinsuna, Koto-ku, Tokyo, 1360075, Japan
(72) TOYODA, Ikuru (JP), SHIBATA, Mitsubo (JP), OHTSUBO, Kazumitsu (JP)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SỮA DẠNG RẮN VÀ SỮA DẠNG RẮN THU ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn và duy trì độ cứng thích hợp ngay cả khi sữa bột là sữa khó đập khuôn, có hàm lượng chất béo tự do thấp được sử dụng. Sữa dạng rắn được sản xuất bằng cách sử dụng sữa bột có đường kính hạt nhỏ đã đi qua rây để thu được sữa dạng rắn đồng nhất. Giải pháp theo sáng chế dựa trên cơ sở là có thể thu được sữa dạng rắn có độ cứng và độ tan trong nước thích hợp bằng cách sử dụng sữa bột có đường kính hạt lớn là sữa đã không được sử dụng để sản xuất sữa dạng rắn do phải rây sữa này.

Sáng chế còn đề cập đến sữa dạng rắn thu được bằng phương pháp nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn bằng cách sử dụng sữa bột có đường kính hạt lớn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4062357 (tài liệu sáng chế 1 được mô tả dưới đây) bộc lộ phương pháp sản xuất sữa dạng rắn sau khi thu được sữa bột đồng nhất. Cụ thể, trong tài liệu công bố này, sữa dạng rắn thu được bằng cách sử dụng sữa bột chứa lượng chất béo tự do định trước, loại bỏ sữa bột có đường kính hạt lớn trong bước rây, và sử dụng sữa bột dạng hạt (xem bước rây ở chương 3.1.6 trong tài liệu công bố này). Trong khi đó, sữa dạng rắn thường có độ tan trong nước kém hơn so với sữa bột do sữa dạng rắn có diện tích bề mặt nhỏ và độ xốp thấp so với sữa bột. Ngoài ra, về cơ bản, phương pháp được mô tả trong tài liệu này là không thích hợp trong trường hợp tỷ lệ hàm lượng chất béo hoặc chất béo tự do thấp.

Tài liệu sáng chế 1: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4062357.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn và duy trì được độ cứng.

Cụ thể, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn và duy trì được độ cứng, mặc dù sữa bột có tỷ lệ hàm lượng chất béo hoặc chất béo tự do rất thấp và khó dập khuôn được sử dụng.

Như đã nêu trên đây, theo các giải pháp đã biết, sữa dạng rắn được tạo ra bằng cách sử dụng sữa bột có đường kính hạt nhỏ đã qua rây. Về cơ bản, sáng chế dựa trên cơ sở là có thể thu được sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn và duy trì được độ cứng bằng cách sử dụng một cách tảo bạo sữa bột có đường kính hạt lớn đã được rây và không được sử dụng trong quá trình sản xuất sữa dạng rắn theo các giải pháp đã biết này.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sữa dạng rắn. Phương pháp này bao gồm bước phân loại và bước dập khuôn sữa dạng rắn. Bước phân loại là để thu được sữa bột có đường kính hạt lớn hơn đường kính hạt cần thiết

bằng cách phân loại sữa bột là thành phần của sữa dạng rắn. Bước dập khuôn, ví dụ, bao gồm bước ép bằng khuôn và bước làm đông cứng. Bước ép bằng khuôn là để thu được khối sữa bột ép bằng cách ép bằng khuôn sữa bột thu được trong bước phân loại. Ngoài ra, bước làm ẩm và bước làm khô là để thu được sữa dạng rắn bằng cách làm đông cứng khối sữa bột ép bằng cách làm khô khối sữa bột thu được trong bước ép bằng khuôn sau khi làm ẩm khối sữa này.

Tốt hơn, nếu phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế có bước sử dụng rây có cỡ lỗ rây nằm trong khoảng từ 200 micromet đến 700 micromet (bao gồm cả hai giá trị này). Cụ thể, theo phương án này, sữa bột có đường kính hạt lớn còn lại trên rây sau khi phân loại sữa bột bằng cách sử dụng rây có cỡ lỗ rây cần thiết được sử dụng một cách táo bạo. Như được thể hiện trong Ví dụ 1, bằng cách chọn phương pháp này, có thể thu được sữa dạng rắn có độ tan và độ cứng tốt hơn, mặc dù năng suất hoặc tỷ lệ hiệu suất của sản phẩm bị giảm đi.

Tốt hơn, nếu phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế có bước phân loại sữa bột làm thành phần của sữa dạng rắn có đường kính hạt trung bình của sữa bột thu được trong bước phân loại lớn hơn từ 1,3 đến 3,6 lần (bao gồm cả hai giá trị này). Như được thể hiện trong Ví dụ 1, bằng cách chọn phương pháp này, có thể thu được sữa dạng rắn có độ tan và độ cứng tốt hơn, mặc dù năng suất hoặc tỷ lệ hiệu suất của sản phẩm bị giảm đi. Ngoài ra, “đường kính hạt trung bình” được xác định bằng các ví dụ thử nghiệm được mô tả dưới đây.

Tốt hơn, nếu phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế tạo ra sữa dạng rắn không chứa chất béo tự do hoặc có tỷ lệ hàm lượng chất béo này bằng 0,5% trọng lượng hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu sữa bột có tỷ lệ hàm lượng chất béo tự do bằng 0 hoặc 5% trọng lượng hoặc ít hơn được sử dụng.

Như được thể hiện qua các Ví dụ 2 và 3, trong phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế, độ cứng hoặc độ tan của sữa dạng rắn thu được có thể được tăng lên, cụ thể là trong trường hợp sữa bột có hàm lượng chất béo tự do thấp. Ngoài ra, trong các phương án nêu trên, độ cứng và độ tan có thể được kết hợp và sử dụng một cách thích hợp.

Theo sáng chế, sữa bột, ví dụ, có tỷ lệ hàm lượng chất béo tự do nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3% trọng lượng có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, sữa bột có tỷ lệ hàm lượng chất béo tự do nằm trong khoảng từ 5% đến 70% trọng lượng có thể được sử dụng. Bằng cách sử dụng sữa bột chứa nhiều chất béo tự do, chất béo tự do trong sữa bột có

thể có tác dụng như chất làm trơn hoặc chất kết dính.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến sữa dạng rắn. Cụ thể, sáng chế đề cập đến sữa dạng rắn được sản xuất bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp sản xuất nêu trên.

Theo phương án được ưu tiên, sáng chế đề cập đến sữa dạng rắn có diện tích lỗ xốp bề mặt lớn hơn từ 1,6 đến 3,3 lần (bao gồm cả hai giá trị này) so với diện tích lỗ xốp bề mặt của sữa dạng rắn được tạo ra trong cùng điều kiện, chỉ khác là sử dụng sữa bột không phân loại, cụ thể là sữa được tạo ra mà không có bước phân loại. Ở đây, diện tích lỗ xốp là giá trị trung bình của ba diện tích lỗ xốp lớn nhất được chọn từ 1 mm² bề mặt của sữa dạng rắn nêu trên. Như được thể hiện trong Ví dụ 1, bằng cách sử dụng sữa dạng rắn có diện tích lỗ xốp nằm trong khoảng nêu trên, có thể thu được sữa dạng rắn có độ tan và độ cứng tốt hơn mặc dù năng suất hoặc tỷ lệ hiệu suất của sản phẩm bị giảm đi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ thể hiện quy trình sản xuất sữa bột.

Fig.3A là ảnh chụp thể hiện bề mặt của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột không phân loại. Fig.3B là ảnh chụp thể hiện bề mặt của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột phân loại.

Fig.4 là đồ thị thể hiện cỡ lỗ của rây, diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn, và mối tương quan giữa cỡ lỗ rây và độ tan.

Fig.5 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa cỡ lỗ rây và tỷ lệ hiệu suất của sữa bột được phân loại trên rây này.

Fig.6 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn (kết quả thu được từ phương pháp thử nghiệm thứ nhất) và độ tan.

Fig.7 là đồ thị thể hiện điểm số thu được trong các điều kiện khác nhau trong thử nghiệm độ tan theo phương án 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án tốt nhất để thực hiện sáng chế sẽ được mô tả. Tuy nhiên, các phương án sau đây hoàn toàn là các phương án minh họa, do đó, các phương án này có thể được cải biến một cách thích hợp trong phạm vi mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết rõ. Fig.1 là lưu đồ thể hiện

phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế. Ký hiệu (S) trên mỗi hình vẽ có nghĩa là quy trình (bước) sản xuất.

Phương pháp sản xuất sữa dạng rắn dưới dạng sơ đồ tạo ra sữa dạng rắn từ sữa bột ở dạng chất rắn, sữa bột này được tạo ra từ sữa hoặc sữa đã chế biến ở dạng chất lỏng chứa nước (sữa dạng lỏng). Như được thể hiện trên Fig.1, ví dụ về phương pháp sản xuất sữa dạng rắn bao gồm bước sản xuất sữa bột S100, bước phân loại S120, bước ép bằng khuôn S130, bước làm ẩm S140, và bước làm khô S160.

Trong bước sản xuất sữa bột S100, sữa bột được tạo ra từ sữa dạng lỏng. Sữa dạng lỏng làm thành phần của sữa bột chứa ít nhất là thành phần của sữa (ví dụ, thành phần dinh dưỡng của sữa), và chẳng hạn tỷ lệ hàm lượng nước của sữa dạng lỏng nằm trong khoảng từ 40% đến 95% trọng lượng. Mặt khác, trong sữa bột được tạo ra từ sữa dạng lỏng, ví dụ, tỷ lệ hàm lượng nước của sữa bột nằm trong khoảng từ 1% đến 4% trọng lượng. Điều này là do khi sữa bột chứa nhiều nước thì chất lượng bảo quản sẽ kém đi và sữa này dễ bị giảm hương vị và bị biến màu bên ngoài theo thời gian. Chi tiết của bước này sẽ được mô tả dưới đây dựa trên Fig.2.

Bước phân loại S120 là để phân loại sữa bột với mỗi đường kính hạt. Theo sáng chế, thu được sữa bột có đường kính hạt lớn hơn đường kính hạt cần thiết bằng cách phân loại. Bước phân loại S120 là để tách (chọn) sữa bột có đường kính hạt nằm trong khoảng cần thiết bằng cách phân loại sữa bột thu được từ bước sản xuất sữa bột S100 theo mỗi đường kính hạt. Để phân loại sữa bột theo mỗi đường kính hạt, chẳng hạn, toàn bộ sữa bột cần được cho đi qua hoặc cho lên các rây có cỡ lỗ rây khác nhau (bước rây). Cụ thể, bằng cách cho toàn bộ sữa bột lên rây có cỡ lỗ rây lớn, sữa bột có đường kính hạt nhỏ hơn cỡ lỗ của rây được đi qua rây và sữa bột có đường kính hạt lớn hơn cỡ lỗ của rây sẽ ở lại trên rây. Theo cách này, sữa bột có đường kính hạt nhỏ được loại bỏ. Do đó, sữa bột có đường kính hạt lớn hơn đường kính hạt cần thiết được giữ lại trên rây. Vì thế, đường kính trung bình của hạt sữa bột sẽ lớn hơn bằng cách phân loại. Ngoài ra, trong bước này, sữa bột có đường kính hạt quá lớn (bột kết khối, khối kết tụ, v.v.) có thể được loại bỏ ra khỏi sữa bột thu được ở bước nêu trên bằng cách sử dụng rây có cỡ lỗ rây lớn hơn cỡ lỗ rây nêu trên.

Ngoài ra, theo phương án này, sữa bột thu được trong bước làm khô được phân loại, tuy nhiên sữa bột đã được sản xuất trước đây (ví dụ, sữa bột trên thị trường) có thể được phân loại. Hơn nữa, bước đóng gói có thể được thực hiện sau bước phân loại S120, nếu cần. Trong bước đóng gói, sữa bột được đóng gói vào túi đựng hoặc hộp, v.v.. Điều này giúp cho việc vận chuyển sữa bột dễ dàng.

Bước ép bằng khuôn S130 là để thu được khối sữa bột ép hóa rắn bằng cách ép bằng khuôn (ví dụ, ép viên) sữa bột được tạo ra trong bước sản xuất sữa bột S100 và được phân loại với áp lực ép tương đối thấp. Quá trình này là để duy trì hình dạng nhất định của khối sữa bột đã ép bằng khuôn để chuyển sang bước tiếp theo và đảm bảo có nhiều khe không khí để nước (dung môi) thấm vào được. Cụ thể, nếu không duy trì được hình dạng nhất định của khối sữa bột đã ép bằng khuôn, có thể không duy trì được hình dạng đã ép bằng khuôn trong bước tiếp theo. Ngoài ra, độ xốp của khối sữa bột đã ép bằng khuôn này được xác định bằng số lượng và kích thước của các khe không khí và có liên quan chặt chẽ với độ tan của sữa dạng rắn.

Để làm thành phần nguyên liệu của bước ép bằng khuôn, ví dụ, chỉ sữa bột thu được từ bước sản xuất sữa bột S100 được sử dụng mà không có bất kỳ chất phụ gia đáng kể nào. Cụ thể, sữa bột không cho thêm chất phụ gia có thể được sử dụng. Các chất phụ gia có thể là chất kết dính, chất gây rã, chất làm trơn, chất tạo xốp, v.v., và các thành phần dinh dưỡng được loại ra khỏi các chất phụ gia. Tuy nhiên, các chất phụ gia có thể được sử dụng làm thành phần của sữa bột nếu lượng chất này bằng, ví dụ, 0,5% trọng lượng là lượng không làm ảnh hưởng đến thành phần dinh dưỡng của sữa dạng rắn. Trong trường hợp này, sữa bột có hàm lượng chất béo tự do, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4% trọng lượng có thể được sử dụng. Điều này làm cho chất béo tự do trong sữa bột có thể có tác dụng như chất làm trơn hoặc chất kết dính.

Trong bước ép bằng khuôn, để thu được khối sữa bột ép hóa rắn từ sữa bột, phương tiện ép được sử dụng. Máy ép bằng khuôn áp lực như máy ép viên hoặc máy thử nghiệm để ép là ví dụ về các phương tiện ép. Máy ép viên có khuôn dập làm khuôn để ép sữa bột (bột) và chày để dập vào khuôn này. Ngoài ra, sữa bột được đưa vào khuôn dập (khuôn ép) và được dập bằng chày dập, và sau đó có thể thu được khối sữa bột ép bằng áp lực ép. Hơn nữa, trong bước ép bằng khuôn, tốt hơn nếu ép sữa bột một cách liên tục.

Trong bước ép bằng khuôn, không có giới hạn cụ thể về nhiệt độ môi trường. Ví dụ, bước này có thể được tiến hành ở nhiệt độ trong phòng. Cụ thể hơn, nhiệt độ môi trường trong bước ép bằng khuôn có thể nằm trong khoảng từ 10°C đến 30°C. Độ ẩm không khí có thể có độ ẩm tương đối (relative humidity: RH) nằm trong khoảng, ví dụ, từ 30% đến 50%. Lực ép, ví dụ nằm trong khoảng từ 1MPa đến 30 MPa (tốt hơn là từ 1 MPa đến 20 MPa). Theo phương án này, khi sữa bột được hóa rắn, tốt hơn nếu độ xốp được kiểm soát trong khoảng từ 30% đến 60% trọng lượng, và độ cứng của khối sữa bột đã ép bằng khuôn được kiểm soát trong khoảng từ 6N đến 22N bằng cách điều

chính áp lực ép nằm trong khoảng từ 1MPa đến 30MPa. Quá trình này sẽ tạo ra sữa dạng rắn có tính hữu ích cao về cả độ tan và tính thuận tiện (dễ xử lý). Ngoài ra, độ cứng của khối sữa bột đã ép bằng khuôn cần ở mức độ nhất định để duy trì hình dạng tốt (không bị biến dạng) trong bước làm ẩm và bước làm khô sau đó (ví dụ, độ cứng bằng 4N).

Bước làm ẩm S140 là để làm ẩm khối sữa bột ép thu được từ bước ép bằng khuôn S130. Khi khối sữa bột ép này được làm ẩm, sẽ tạo ra độ dính trên bề mặt của khối sữa bột ép. Kết quả là việc làm ướt khối sữa bột ép làm hoà tan một phần các hạt sữa nằm gần bề mặt của khối sữa bột ép này và làm cho chúng liên kết với nhau. Và khi làm khô khối sữa bột đã ép bằng khuôn, độ bền ở gần bề mặt của khối sữa bột ép bằng khuôn có thể tăng lên so với độ bền bên trong của khối sữa bột này. Theo phương án này, mức độ liên kết (mức độ mở rộng) được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thời gian đặt dưới môi trường có độ ẩm cao (thời gian làm ẩm). Do đó, độ cứng của khối sữa bột đã ép bằng khuôn (sữa dạng rắn chưa hóa rắn) trước bước làm ẩm (ví dụ, từ 6N đến 22N) có thể được tăng lên đến độ cứng cần thiết và định trước của sữa dạng rắn (ví dụ, 40N). Tuy nhiên, khoảng độ cứng được tăng lên bằng cách điều chỉnh thời gian làm ẩm bị giới hạn. Cụ thể, khi vận chuyển khối sữa bột đã ép bằng khuôn bằng băng chuyền để làm ẩm sau khi ép bằng khuôn, có thể không duy trì được hình dạng của sữa dạng rắn trong trường hợp độ cứng của khối sữa bột ép này không đủ. Mặt khác, chỉ thu được sữa dạng rắn có độ xốp thấp và độ tan kém nếu độ cứng của khối sữa bột ép bằng khuôn này là quá lớn ở thời điểm ép bằng khuôn. Do đó, tốt hơn nếu khối sữa bột ép thu được (sữa dạng rắn chưa hóa rắn) có độ cứng vừa đủ trước bước làm ẩm và duy trì độ tan của sữa dạng rắn ở mức vừa đủ.

Trong bước làm ẩm, không có quy định cụ thể về phương pháp làm ẩm khối sữa bột đã ép bằng khuôn. Ví dụ, phương pháp đưa khối này vào môi trường có độ ẩm cao, phương pháp phun nước trực tiếp vào khối này, và phương pháp thổi hơi nước có thể được sử dụng. Để làm ẩm khối sữa bột đã ép bằng khuôn, ví dụ về các phương tiện làm ẩm bao gồm buồng có độ ẩm cao, bình phun và hơi nước.

Độ ẩm của môi trường có độ ẩm cao, ví dụ, có RH nằm trong khoảng từ 60% đến 100%. Thời gian làm ẩm nằm trong khoảng, ví dụ, từ 5 giây đến 1 giờ và nhiệt độ trong phương pháp đưa vào môi trường có độ ẩm cao nằm trong khoảng, ví dụ, từ 30°C đến 100°C.

Lượng ẩm (sau đây còn được gọi là "lượng làm ẩm") được thêm vào khối sữa bột đã ép trong bước làm ẩm có thể được điều chỉnh một cách thích hợp. Tốt hơn, nếu

lượng làm ẩm được điều chỉnh trong khoảng từ 0,5% đến 3% trọng lượng của khối sữa bột đã ép bằng khuôn thu được sau bước ép bằng khuôn. Nếu lượng làm ẩm được điều chỉnh thấp hơn 0,5% trọng lượng thì độ cứng của sữa dạng rắn (độ cứng của viên sữa) là không đủ. Mặt khác, nếu lượng làm ẩm được điều chỉnh lớn hơn 3% trọng lượng thì khối sữa bột đã ép bằng khuôn bị chảy thành trạng thái lỏng hoặc trạng thái gel hóa, hình dạng đã ép bằng khuôn còn bị thay đổi hoặc bị dính vào máy như băng chuyền trong khi vận chuyển.

Bước làm khô S160 là để làm khô khối sữa bột ép bằng khuôn được làm ẩm trong bước làm ẩm S140. Do khối sữa bột ép bằng khuôn đã được làm ẩm trong bước làm ẩm được làm khô trong bước làm khô nên độ dính bề mặt không còn và sữa dạng rắn có thể được sử dụng như một sản phẩm. Vì thế, bước làm ẩm và bước làm khô tương ứng với bước điều chỉnh chất lượng cần thiết của sữa dạng rắn dưới dạng sản phẩm.

Trong bước làm khô, không có giới hạn cụ thể về phương pháp làm khô. Các phương pháp đã biết có khả năng làm khô khối sữa bột ép bằng khuôn đã được làm ẩm trong bước làm ẩm có thể được sử dụng làm phương pháp làm khô. Ví dụ về các phương pháp thích hợp bao gồm phương pháp đặt vào môi trường có độ ẩm thấp và nhiệt độ cao và phương pháp cho tiếp xúc với không khí khô hoặc không khí khô ở nhiệt độ cao.

Độ ẩm trong phương pháp cho vào môi trường có độ ẩm thấp và nhiệt độ cao có độ ẩm tương đối RH, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0% đến 30%. Do đó, tốt hơn nếu độ ẩm được điều chỉnh càng thấp càng tốt. Nhiệt độ trong phương pháp này nằm trong khoảng từ 20°C đến 150°C. Thời gian làm khô trong phương pháp này nằm trong khoảng từ 0,2 phút đến 2 giờ.

Ngoài ra, nếu hàm lượng ẩm của sữa dạng rắn tăng lên thì chất lượng bảo quản trở nên kém đi và sữa này dễ bị giảm hương vị và bị biến màu bên ngoài theo thời gian. Do đó, trong bước làm khô, tốt hơn nếu tỷ lệ hàm lượng ẩm của sữa dạng rắn được kiểm soát để không cao hơn hoặc thấp hơn quá 1% so với tỷ lệ hàm lượng ẩm của sữa bột được sử dụng làm thành phần.

Sữa dạng rắn theo sáng chế thường được hoà tan trong nước ấm để uống. Cụ thể hơn, nước ấm được rót vào đồ chứa có nắp và sau đó cho một số viên sữa dạng rắn cần thiết vào, hoặc các viên sữa được cho vào đồ chứa và sau đó rót nước ấm vào. Tốt hơn, nếu sữa dạng rắn được hoà tan nhanh chóng bằng cách lắc nhẹ đồ chứa và uống ở nhiệt độ thích hợp. Ngoài ra, khi một hoặc nhiều hơn hai viên sữa dạng rắn (tốt hơn là

một viên sữa dạng rắn) được hòa tan trong nước ấm, thể tích của sữa dạng rắn có thể được điều chỉnh đến lượng sữa dạng lỏng cần thiết để uống. Ví dụ, thể tích của sữa dạng rắn nằm trong khoảng từ 1 cm³ đến 50 cm³. Thể tích của sữa dạng rắn có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi lượng sữa bột được sử dụng trong bước ép bằng khuôn.

Chi tiết về sữa dạng rắn được mô tả sau đây. Các thành phần của sữa dạng rắn về cơ bản là giống với các thành phần của sữa bột dùng làm thành phần. Ví dụ về các thành phần của sữa dạng rắn bao gồm chất béo, hydrat cacbon, protein, chất khoáng, vitamin và nước.

Có nhiều khe không khí (ví dụ, lỗ xốp) trong sữa dạng rắn. Tốt hơn, nếu các lỗ xốp này được phân tán (phân bố) đều trong sữa dạng rắn. Do các lỗ xốp được phân bố gần như đều trong sữa dạng rắn nên sữa này được hòa tan đều và có thể thu được độ tan cao. Các lỗ xốp càng lớn (to), dung môi như nước càng dễ thấm vào đó nên có thể thu được độ tan cao. Mặt khác, nếu kích thước lỗ xốp quá lớn thì độ bền giảm đi hoặc bề mặt của sữa dạng rắn trở nên thô. Do đó, kích thước lỗ xốp nằm trong khoảng, ví dụ, từ 10 đến 500 micromet. Kích thước lỗ xốp này hoặc sự phân tán của các khe không khí có thể được xác định bằng phương tiện đã biết, ví dụ, bằng cách quan sát bề mặt hoặc mặt cắt ngang của sữa dạng rắn bằng kính hiển vi điện tử quét. Độ xốp của sữa dạng rắn có thể được xác định theo các kết quả này.

Sữa dạng rắn theo sáng chế có độ xốp, ví dụ, nằm trong khoảng từ 30% đến 60%. Độ xốp càng cao thì độ tan càng cao nhưng độ bền càng thấp. Ngoài ra, nếu độ xốp nhỏ thì độ tan giảm đi. Độ xốp được kiểm soát chủ yếu bằng cách điều chỉnh áp lực ép, ví dụ, trong bước ép bằng khuôn.

Cụ thể, áp lực ép càng thấp thì độ xốp càng cao trong khi áp lực ép càng cao thì độ xốp càng thấp. Độ xốp của sữa dạng rắn nhờ đó có thể được kiểm soát, do đó độ xốp không bị giới hạn trong khoảng từ 30% đến 60%, và độ xốp này được điều chỉnh một cách thích hợp khi sử dụng. Như được mô tả dưới đây, nếu độ xốp được điều chỉnh trong các khoảng nêu trên, có thể thu được sữa dạng rắn có chất lượng tốt mà không gặp phải vấn đề dầu nổi hoặc vấn đề tương tự.

Hình dạng của sữa dạng rắn được xác định theo hình dạng của khuôn dập (khuôn ép) dùng để ép khuôn, nhưng không có giới hạn cụ thể, miễn là khuôn này có kích thước nhất định. Do đó, sữa dạng rắn có thể có dạng thanh tròn, thanh hình elip, hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình đĩa, viên tròn, thanh có nhiều cạnh, hình nón nhiều cạnh, hình chóp nhiều cạnh và hình đa diện. Theo quan điểm để dập khuôn và

vận chuyển, dạng thanh tròn, thanh hình elip, hoặc hình hộp chữ nhật được ưu tiên. Ngoài ra, để ngăn ngừa hiện tượng sữa dạng rắn bị vỡ trong khi vận chuyển, tốt hơn nếu các phần góc được lượn tròn.

Sữa dạng rắn phải có độ tan nhất định trong dung môi như nước. Độ tan có thể được đánh giá bằng thời gian hoà tan hoàn toàn sữa dạng rắn hoặc lượng còn lại (khối lượng phần cặn hòa tan như được mô tả trong các phương án dưới đây) trong thời gian cần thiết, ví dụ, khi sữa dạng rắn làm chất tan và nước làm dung môi được tạo ra với nồng độ cụ thể.

Sữa dạng rắn phải có độ cứng (độ bền) nhất định để ngăn ngừa hiện tượng sữa này bị vỡ trong khi vận chuyển. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu sữa dạng rắn có độ cứng lớn hơn hoặc bằng 31N, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 40N. Mặt khác, theo quan điểm về độ tan, độ cứng tối đa của sữa dạng rắn, ví dụ, bằng 300 N, tốt hơn là bằng 60 N. Ngoài ra, độ cứng của sữa dạng rắn có thể được xác định bằng các phương pháp đã biết.

Sữa dạng rắn được ưu tiên của sáng chế là sữa dạng rắn có diện tích lỗ xốp của bề mặt sữa này lớn hơn từ 1,2 đến 2,5 lần (bao gồm cả hai giá trị này) (tốt hơn là từ 1,8 đến 2,5 lần, hoặc từ 2 đến 2,5 lần) so với diện tích lỗ xốp của bề mặt sữa dạng rắn được tạo ra trong cùng điều kiện, chỉ khác là sử dụng sữa bột không phân loại và có bước phân loại. Như được thể hiện trong phương án 1, bằng cách sử dụng sữa dạng rắn có diện tích lỗ xốp nằm trong khoảng nêu trên, có thể thu được sữa dạng rắn có độ tan và độ cứng tốt hơn, mặc dù năng suất hoặc tỷ lệ hiệu suất của sản phẩm bị giảm đi.

Sau đây, quy trình sản xuất sữa bột sẽ được mô tả chi tiết. Fig.2 là lưu đồ thể hiện chi tiết quy trình sản xuất sữa bột được mô tả trong bước S100 của Fig.1. Quy trình sản xuất sữa bột này tương ứng với phương pháp sản xuất sữa bột của sáng chế.

Nói chung, bằng cách chế biến, cô đặc và làm khô sữa dạng lỏng chứa nước (sữa thành phần), sữa bột dùng cho bước ép bằng khuôn S130 đã nêu trên đây được tạo ra. Quy trình sản xuất sữa bột bao gồm bước điều chỉnh sữa thành phần S102, bước làm sạch S104, bước tiệt trùng S106, bước làm đồng nhất S108, và bước cô đặc S110, bước phân tán chất khí S112, và bước sấy phun S114 như được thể hiện trên Fig.2.

Bước điều chỉnh sữa thành phần S102 là để điều chỉnh sữa dạng lỏng làm thành phần của sữa bột. Do đó, sữa dạng lỏng làm thành phần của sữa bột bao gồm ít nhất là thành phần của sữa (ví dụ, thành phần dinh dưỡng của sữa), ví dụ, tỷ lệ hàm lượng nước của sữa dạng lỏng nằm trong khoảng từ 40% đến 95% trọng lượng. Khi sản xuất sữa bột đã điều chỉnh thành phần làm sữa bột, thành phần dinh dưỡng làm thành phần

của sữa bột được thêm vào sữa dạng lỏng nêu trên. Ngoài ra, các thành phần của sữa bột có thể chỉ bao gồm thành phần sữa, như sữa chưa qua xử lý (sữa nguyên kem), sữa tách chất béo, và kem. Trong trường hợp này, bước điều chỉnh sữa thành phần có thể được bỏ qua, nếu cần.

Sữa được sử dụng làm thành phần cho sữa bột nêu trên. Sữa tươi có thể được sử dụng làm sữa này. Cụ thể hơn, sữa bò (bò Holstein, bò Jersey, và giống bò tương tự), sữa dê, sữa cừu và sữa trâu có thể được sử dụng. Chất béo có trong sữa của chúng. Do đó, trong bước này, tỷ lệ hàm lượng chất béo trong sữa có thể được điều chỉnh bằng cách loại bỏ phần chất béo bằng cách tách bằng ly tâm hoặc cách tương tự. Nhờ việc loại bỏ này, tỷ lệ hàm lượng chất béo trong sữa thành phần (sữa lỏng) có thể được điều chỉnh.

Các thành phần dinh dưỡng làm thành phần của sữa bột là chất béo, protein, hydrat cacbon, chất khoáng, vitamin, v.v.. Có nhiều hơn một thành phần dinh dưỡng, tốt hơn nếu có nhiều hơn hai, tốt hơn nữa nếu tất cả các thành phần dinh dưỡng được sử dụng. Nhờ việc sử dụng này, có thể được tạo ra sữa bột hoặc sữa dạng rắn thích hợp để hỗ trợ hoặc tăng cường dinh dưỡng.

Protein có thể làm thành phần của sữa bột là peptit hoặc axit amin có chiều dài mạch khác nhau thu được bằng cách phân hủy các protein sữa, phân đoạn protein sữa, protein động vật hoặc protein thực vật bằng enzym. Có nhiều hơn một trong số các protein này được sử dụng. Các protein sữa, ví dụ như casein, protein nước sữa (alpha-lactoalbumin, beta-lactoalbumin, và chất tương tự), dịch cô protein nước sữa (whey protein concentrate: WPC), và dịch chiết protein nước sữa (whey protein isolate: WPI). Các protein động vật, ví dụ như protein trứng. Các protein thực vật, ví dụ như protein đậu tương và protein lúa mì. Các axit amin ví dụ như taurin, xystin, xystein, alginin và glutamin.

Dầu và mỡ động vật, dầu thực vật, dầu chiết, dầu hydro hoá và dầu chuyển hoá este của chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp dưới dạng dầu và chất béo có thể dùng làm thành phần của sữa bột. Dầu và mỡ động vật, ví dụ như chất béo của sữa, mỡ lợn, mỡ bò và dầu cá. Các dầu thực vật, ví dụ như dầu đậu tương, dầu hạt nho, dầu ngô, dầu dừa, dầu cọ, dầu hạt cọ, dầu cây rum nhuộm, dầu hạt bông, dầu hạt lanh, và các triglyxerit mạch trung bình (Medium Chain Triglycerides: MCT).

Các oligosacarit, đường monome, polysacarit, và chất làm ngọt nhân tạo có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp dưới dạng hydrat cacbon có thể dùng làm thành phần của sữa bột. Các oligosacarit, ví dụ như đường sữa, đường mía, đường

mạch nha, galacto-oligosacarit, fructo-oligosacarit và lactuloza. Các đường monome, ví dụ như đường nho, fructoza và galactoza. Các polysacarit, ví dụ như tinh bột, polysacarit hòa tan, và dextrin.

Natri, kali, canxi, magie, sắt, đồng, kẽm, phospho, clo có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp dưới dạng chất khoáng có thể dùng làm thành phần của sữa bột.

Bước làm sạch S104 là để loại bỏ các tạp chất mịn có trong sữa dạng lỏng. Để loại bỏ các chất này trong sữa bò, các phương tiện đã biết như thiết bị tách bằng ly tâm hoặc thiết bị lọc có thể được sử dụng.

Bước tiệt trùng S106 là để diệt trừ các vi sinh vật có trong nước của sữa dạng lỏng hoặc thành phần sữa. Các điều kiện tiệt trùng được điều chỉnh một cách thích hợp tương ứng với vi sinh vật do các loại vi sinh vật có mặt tùy thuộc vào loại sữa dạng lỏng.

Bước làm đồng nhất S108 là bước bất kỳ để làm đồng nhất sữa dạng lỏng. Cụ thể, đường kính hạt của các thành phần chất rắn như hạt chất béo có mặt trong sữa dạng lỏng cần giảm đi, và sau đó các thành phần chất rắn được phân tán đều trong sữa bò. Để làm giảm đường kính hạt của các thành phần chất rắn, ví dụ chúng được đi qua khe hẹp dưới áp lực cao.

Bước cô đặc S110 là bước bất kỳ để cô đặc sữa dạng lỏng trước bước sấy phun được mô tả dưới đây. Các điều kiện cô đặc được điều chỉnh một cách thích hợp trong khoảng không làm thay đổi đáng kể các thành phần của sữa dạng lỏng. Điều này dẫn đến thu được sữa đặc từ sữa dạng lỏng. Trong trường hợp này, tỷ lệ hàm lượng nước của sữa đặc, ví dụ nằm trong khoảng từ 35% đến 60% trọng lượng, tốt hơn là từ 40% đến 60% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 40% đến 55% trọng lượng. Bằng cách sấy phun sữa đặc này, có thể thu được sữa bột có đặc tính thích hợp để sản xuất sữa dạng rắn. Ngoài ra, nếu độ ẩm của sữa dạng lỏng là thấp, hoặc lượng sữa dạng lỏng phân tán của bước sấy phun là ít, bước này có thể được bỏ qua.

Bước phân tán khí S112 là để phân tán chất khí vào sữa dạng lỏng. Sữa bột được tạo ra từ sữa dạng lỏng đã phân tán khí. Ở bước ép bằng khuôn S130, sữa bột có thể được hóa rắn (làm đồng nhất) ở áp suất thấp bằng cách sử dụng sữa bột này. Điều này dẫn đến thu được sữa dạng rắn có đủ độ cứng trong các bước sản xuất. Ngoài ra, nếu độ ẩm của sữa dạng lỏng là thấp, hoặc lượng sữa dạng lỏng phân tán đối với bước sấy phun là ít, bước này có thể được bỏ qua.

Bước sấy phun S114 là để thu được sữa bột (bột) bằng cách làm bay hơi nước

có trong sữa dạng lỏng. Các phương tiện đã biết có thể được sử dụng trong bước sấy phun.

Sữa bột có thể được tạo ra bằng các bước nêu trên. Sữa bột thu được là thích hợp để sản xuất sữa dạng rắn, cụ thể là theo sáng chế, với sữa bột này, dễ dàng tạo ra khối sữa bột đã ép bằng khuôn có tính hữu ích cao hoặc sữa dạng rắn có tính tiện lợi cao (dễ xử lý). Trong bước ép bằng khuôn S130 nêu trên, áp lực ép được điều chỉnh bằng cách sử dụng khả năng ép bằng khuôn tốt hơn này, và sau đó độ xốp và độ cứng của khối sữa bột đã ép bằng khuôn và sữa dạng rắn có thể được kiểm soát và điều chỉnh. Cụ thể hơn, trong trường hợp sản xuất khối sữa bột đã ép bằng khuôn hoặc sữa dạng rắn bằng cách ép sữa bột này bằng khuôn, độ xốp của khối sữa bột đã ép bằng khuôn hoặc sữa dạng rắn được tăng lên. Khối sữa bột đã ép bằng khuôn hoặc sữa dạng rắn có độ xốp cao sẽ có độ tan cao do dung môi dễ dàng thấm vào. Ngoài ra, áp lực ép ở thời điểm ép bằng khuôn được điều chỉnh để sữa dạng rắn có độ cứng (ví dụ, từ 31N đến 60N) để sử dụng trên thực tế, hoặc làm gia tăng độ cứng của khối sữa bột đã ép bằng khuôn có độ cứng đủ (ví dụ, từ 31N đến 60N) để sử dụng trên thực tế sau bước làm ẩm và bước làm khô.

Sữa bột được tạo ra theo phương án này có đường kính hạt lớn hơn đường kính hạt cần thiết. Như được thể hiện trong các phương án được mô tả dưới đây, sữa bột có đường kính hạt lớn hơn được sử dụng, kích thước lỗ xốp của sữa dạng rắn được tạo ra từ sữa bột này có xu hướng lớn hơn. Lỗ xốp càng lớn, nước làm dung môi càng dễ thấm vào đó. Do đó, theo phương án này, có thể thu được sữa dạng rắn có độ tan cao bằng cách tạo ra sữa bột có đường kính hạt lớn hơn đường kính hạt cần thiết của toàn bộ sữa bột.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể qua các phương án sau đây. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này và có thể được cải biến một cách thích hợp trong phạm vi mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết rõ. Các phương án cải biến này vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Phương pháp thử nghiệm/đánh giá

Các phương pháp để đánh giá tính chất lý học của sữa bột hoặc sữa dạng rắn sử dụng trong các phương án sẽ được giải thích.

Ví dụ thử nghiệm 1 (đánh giá đường kính hạt)

Trọng lượng của mỗi buồng có các rây (mỗi cỡ lỗ rây có kích thước là 710

micromet, 500 micromet, 355 micromet, 250 micromet, 180 micromet, 150 micromet, 106 micromet, 75 micromet) được xác định bằng phương pháp phân loại, và sau đó đường kính hạt trung bình của sữa bột (micromet) được tính dựa trên tỷ lệ của từng trọng lượng buồng của một rây với tổng trọng lượng. Cụ thể, trong bản mô tả này “đường kính hạt trung bình” có nghĩa là đường kính hạt được tính theo tỷ lệ của từng trọng lượng buồng của một rây với tổng trọng lượng sau khi phân loại hạt bằng cách sử dụng nhiều rây có cỡ lỗ rây nằm trong khoảng từ 75 đến 710 micromet.

Ví dụ thử nghiệm 2 (đánh giá độ xốp)

Độ xốp của sữa dạng rắn được tính như sau.

$$\text{Độ xốp (\%)} = [1 - (W/PV)] \times 100$$

Trong công thức toán trên đây, W là trọng lượng (g) của sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn, P là tỷ trọng (g/cm^3) của sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn được xác định bằng cách sử dụng tỷ trọng kế kiểu không khí của Beckman, V là thể tích (cm^3) của sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn được tính từ độ dày đo được bằng cách sử dụng trắc vi kế và hình dạng của khuôn (khuôn dẹt) (chiều rộng và chiều sâu).

Ví dụ thử nghiệm 3 (đánh giá độ cứng)

Độ cứng của viên sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn (trước khi làm đông cứng sữa dạng rắn) được xác định bằng máy đo độ cứng của viên nén nhờ cảm biến tải trọng, sản phẩm của công ty Okada Seiko Co., Ltd. Sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn được đẩy bằng đầu gậy của máy đo độ cứng này (chiều rộng 1mm) về phía trục ngắn của sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn có dạng hình hộp chữ nhật với tốc độ không đổi là 0,5mm/s. Độ cứng được xác định bằng cách tính tải trọng (N) khi làm vỡ sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn. Cụ thể là, tải trọng được tính bằng phương pháp nêu trên là độ cứng (độ cứng của viên sữa) (N) của sữa dạng rắn hoặc khối sữa bột đã ép bằng khuôn.

Ví dụ thử nghiệm 4 (đánh giá độ tan)

Độ tan của sữa dạng rắn được đánh giá hoàn toàn dựa trên hai phương pháp thử nghiệm sau đây là phương pháp thử nghiệm thứ nhất và phương pháp thử nghiệm thứ hai.

Phương pháp thứ nhất là để kiểm tra độ tan của sữa dạng rắn bằng mắt thường. Cụ thể, một hoặc nhiều hơn hai viên sữa dạng rắn có khối lượng 5,6g được cho vào chai, và sau đó lượng nước nóng cần thiết ở nhiệt độ 50°C (chất lỏng thử nghiệm) được rót vào chai, và để yên chai này trong khoảng thời gian cần thiết. Bằng cách điều

chỉnh số lượng sữa dạng rắn và trọng lượng nước nóng, nồng độ của sữa dạng rắn (nồng độ chất tan) trong các thành phần của chai được điều chỉnh. Trong các phương án này, độ tan của sữa dạng rắn được đánh giá bằng nhiều phương pháp thử nghiệm, ví dụ như làm thay đổi nồng độ chất tan, hoặc thay đổi số viên sữa dạng rắn hoặc trọng lượng nước nóng mà vẫn duy trì nồng độ chất tan

Sau đó, nắp chai được đậy kín và chai này được lắc trong khoảng thời gian cần thiết. Ngay sau khi lắc, tất cả các thành phần trong chai này được rót vào khay hình chữ nhật. Tiến hành quan sát liên tục bằng mắt thường để phát hiện xem có cục không tan nào trong các thành phần trên khay hay không. Nếu có các cục sữa không tan thì số lượng và kích thước (chiều dài của phần dài nhất) được xác định, và mỗi cục còn lại được cắt và tiến hành quan sát bằng mắt thường xem có nước hấp thụ vào hay không. Cục không tan này còn là một phần của sữa dạng rắn để thử nghiệm, phần này không tan trong chất lỏng thử nghiệm (phần còn lại không tan).

Kết quả của phương pháp thử nghiệm thứ nhất được chia thành 6 loại được mô tả dưới đây. Mỗi loại được đánh giá theo điểm số từ 0 đến 5 tương ứng. Điểm này là chỉ số thể hiện mức độ tan của sữa dạng rắn. Điểm càng thấp, độ tan của sữa dạng rắn càng tốt.

0 điểm: không có cục không tan

1 điểm: khi có một hoặc nhiều cục không tan, kích thước của mỗi cục bằng 5mm hoặc nhỏ hơn, và có nước hấp thụ vào bên trong cục này (mỗi cục ở dạng nhão, hoặc một phần cục ở trạng thái hòa tan).

2 điểm: khi có một hoặc nhiều cục không tan, kích thước mỗi cục bằng 5mm hoặc nhỏ hơn, và ít nhất một cục không có nước hấp thụ vào bên trong.

3 điểm: khi có một hoặc nhiều cục không tan, kích thước mỗi cục nằm trong khoảng từ lớn hơn 5mm đến 10mm, và ít nhất một cục không có nước hấp thụ vào bên trong.

4 điểm: khi có một hoặc nhiều cục không tan, kích thước mỗi cục nằm trong khoảng từ lớn hơn 10mm đến 20mm, và ít nhất một cục không có nước hấp thụ vào bên trong.

5 điểm: khi có ít nhất một cục không tan, kích thước của cục này bằng 20 mm hoặc lớn hơn.

Phương pháp thử nghiệm thứ hai là để đánh giá độ tan của sữa dạng rắn theo định lượng như mức độ tan. Cụ thể, hai viên sữa dạng rắn (11,2g) được cho vào chai, và sau đó 80g (80ml) nước nóng ở nhiệt độ 50°C (chất lỏng thử nghiệm) được rót vào

chai này sao cho nồng độ chất tan là 14% trọng lượng. Chai này được để yên trong 10 giây.

Sau đó, chai này được quay tương đối nhẹ nhàng bằng tay theo hình tròn (cụ thể là 4 lần trong một giây) và được lắc trong 5 giây. Ngay sau 5 giây, tất cả các thành phần trong chai được cho lên rây có trọng lượng đã biết. Rây có cỡ lỗ rây 500 micromet (rây cỡ 32). Khối lượng phần cặn không tan trên rây (g) được xác định. Cụ thể, sau khi lau sạch phần cặn và bề mặt rây để tránh hiện tượng phần cặn trên rây rơi xuống, tổng khối lượng của rây và phần cặn được xác định. Khối lượng phần cặn trên rây được tính dựa trên sự chênh lệch giữa tổng khối lượng và khối lượng của rây. Ngoài ra, phương pháp thử nghiệm thứ hai này cho thấy rằng khối lượng phần cặn càng ít thì độ tan của sữa dạng rắn càng tốt.

Ví dụ thử nghiệm 5 (đánh giá diện tích lỗ xốp)

Để quan sát nhiều lỗ xốp trên bề mặt của sữa dạng rắn, kính hiển vi số, sản phẩm của tập đoàn Omron, loại FZ2 được sử dụng. Kết quả cho thấy rằng mỗi lỗ xốp có hình dạng khác nhau. Tiến hành hai thử nghiệm để xác định diện tích lỗ xốp của bề mặt sữa dạng rắn. Phương pháp thử nghiệm thứ nhất là để xác định số lượng lỗ xốp và diện tích của vùng ảnh tương ứng với diện tích lỗ xốp trong vùng quan sát dựa trên ảnh chụp được về vùng quan sát này (một tầm nhìn) 800 x 800 điểm ảnh, tỷ lệ quy đổi khoảng cách 100 điểm ảnh = 0,136 mm, tốc độ cửa chụp 1/1000 giây sau khi điều chỉnh vùng màu của lỗ xốp và điều chỉnh độ sáng khi xử lý ảnh sao cho các lỗ xốp trên bề mặt của sữa dạng rắn được nhận biết rõ ràng. Giá trị trung bình của diện tích lỗ xốp được tính dựa trên tổng diện tích lỗ xốp trong vùng tầm nhìn chia cho số lượng viên sữa. Thao tác này được thực hiện với 50 tầm nhìn, và tổng diện tích lỗ xốp được tính bằng cách xử lý ảnh. Trong phương pháp thử nghiệm thứ hai, ba lỗ xốp có diện tích lỗ xốp lớn nhất được chọn từ vùng quan sát trong cùng điều kiện xử lý ảnh như phương pháp thử nghiệm thứ nhất, và giá trị trung bình của các diện tích lỗ xốp này được xác định là diện tích lỗ xốp của bề mặt sữa dạng rắn.

Ví dụ so sánh

Khi sữa dạng rắn được tạo ra, trước tiên sữa bột được tạo ra. Cụ thể, sữa dạng lỏng làm thành phần của sữa bột thu được bằng cách cho thành phần sữa, protein, hydrat cacbon, chất khoáng và các vitamin vào nước và trộn lẫn, cho thêm tiếp chất béo và trộn lẫn, nếu cần (bước S102). Sau đó, bằng cách tiến hành mỗi bước như làm sạch, tiệt trùng, làm đồng nhất, cô, phân tán khí, sấy phun (các bước S104-S114), thu được sữa bột từ sữa dạng lỏng đã điều chỉnh. Thành phần phân tích được của 100 g

sữa bột thu được bao gồm 18g chất béo, 15g protein, 60g hydrat cacbon, và thành phần khác là 7g. Ngoài ra, đường kính hạt trung bình của sữa bột (trạng thái không phân loại) là 273 micromet.

Phương án 1

Sữa bột thu được từ ví dụ so sánh được phân loại bằng các rây có cỡ lỗ rây khác nhau (150, 180, 250, 355, 425, 500 và 600 micromet), và sữa dạng rắn được tạo ra từ “sữa bột đã phân loại” hoặc “chính sữa bột không phân loại (sữa không phân loại)” làm thành phần của sữa dạng rắn.

Cụ thể, sữa bột thu được bằng phương pháp sản xuất của Ví dụ so sánh được ép bằng khuôn để có dạng hình hộp chữ nhật với chiều rộng 2,4 cm và chiều dày 3,1 cm trong máy ép viên có một chày dập (sản phẩm của công ty Okada Seiko Co., “N-30E”) (bước S130). Lượng sữa bột sử dụng được điều chỉnh để thu được viên sữa dạng rắn sau bước làm ẩm và bước làm khô có khối lượng 5,6g. Khi áp lực ở thời điểm áp bằng khuôn được điều chỉnh để độ xộp của khối sữa bột ép sau khi ép bằng khuôn bằng 46-47%, độ dày của khối sữa bột ép này là khoảng 1,3 cm.

Trong bước làm ẩm S140, lò liên hợp (lò Combi, sản phẩm của công ty Fujimak Co. “FCCM6”) được sử dụng làm máy làm ẩm. Nhiệt độ trong phòng và độ ẩm trong máy làm ẩm được duy trì tương ứng ở nhiệt độ 65°C và độ ẩm tương đối 100%. Trong các điều kiện này, khối sữa bột đã ép bằng khuôn được để yên trong thời gian 45 giây (thời gian làm ẩm). Trong bước làm khô S160, lò điều chỉnh nhiệt bằng không khí (sản phẩm của công ty Yamato Scientific Co., Ltd, DK600) được sử dụng làm buồng làm khô. Khối sữa bột đã ép bằng khuôn được làm khô ở nhiệt độ 95°C trong thời gian 5 phút. Thu được sữa dạng rắn bằng phương pháp này và sau đó sữa này được đánh giá bằng các ví dụ thử nghiệm từ 1 đến 5. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

	Sữa bột làm thành phần					Sữa dạng rắn			
	đường kính hạt trung bình (μm)	tỷ lệ qua rây có cỡ lỗ rây 355 μm (%)	tỷ lệ qua rây có cỡ lỗ rây 250 μm (%)	tỷ lệ qua rây có cỡ lỗ rây 180 μm (%)	tỷ lệ hiệu suất của bột đã phân loại trên rây (%)	khối lượng (g)	độ dày (mm)	độ xốp (%)	độ cứng (N)
Sữa bột không phân loại	273	75	46	17	100	5,6	12,7	46	40
Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 150 μm	303	75	42	7	91	5,6	12,7	46	39
Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 180 μm	324	69	33	2	80	5,6	12,7	46	38
Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 250 μm	393	47	3	0	49	5,6	12,6	46	42
Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 355 μm	469	8	1	0	20	5,6	12,6	46	37

Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 425 μ m	520	2	1	0	9	5,6	12,6	45	38
Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 500 μ m	637	2	1	0	6	5,6	12,6	45	37
Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 600 μ m	899	1	0	0	2	5,6	12,6	45	36

	Sữa dạng rắn				
	Thử nghiệm độ tan			Diện tích lỗ xốp bề mặt trung bình (phương pháp thử nghiệm thứ nhất) (mm ²)	Diện tích lỗ xốp bề mặt trung bình (phương pháp thử nghiệm thứ hai) (mm ²)
	2 viên 15 giây (điểm)	4 viên 15 giây (điểm)	5 viên 15 giây (điểm)		
Sữa bột không phân loại	2	4	4	0,016	0,019
Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 150 μ m	2	4	5	0,017	0,027
Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 180 μ m	2	4	4	0,016	0,026
Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 250 μ m	1	4	4	0,022	0,033
Bột đã phân loại trên rây có có cỡ lỗ rây 355 μ m	0	2	3	0,031	0,051

Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 425 μ m	0	2	3	0,032	0,051
Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 500 μ m	0	2	3	0,030	0,053
Bột đã phân loại trên rây có cỡ lỗ rây 600 μ m	0	2	3	0,037	0,061

Fig.3A là ảnh chụp thể hiện bề mặt của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột không phân loại. Fig.3B là ảnh chụp thể hiện bề mặt của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột phân loại. Fig.4 là đồ thị thể hiện cỡ lỗ của rây, diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn và mối tương quan giữa cỡ lỗ của rây, và độ tan (điểm số trong trường hợp hòa tan hai viên sữa dạng rắn trong thời gian 15 giây). Fig.5 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa cỡ lỗ của rây và tỷ lệ hiệu suất của sữa bột đã phân loại trên rây. Fig.6 thể hiện mối liên hệ giữa diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn và độ tan (điểm số trong trường hợp hoà tan hai viên sữa dạng rắn trong 15 giây).

So sánh Fig.3A và Fig.3B thấy rằng có thể thu được sữa dạng rắn có lỗ xốp lớn bằng cách phân loại. Theo Bảng 1, bất kể mức độ phân loại, độ xốp của sữa dạng rắn gần như không đổi. Ngoài ra, theo Bảng 1 và Fig.4, cỡ lỗ rây càng lớn, diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn càng lớn, và ngoài ra độ tan của sữa dạng rắn càng cao. Theo Bảng 1, diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn tăng lên từ 1,2 đến 2,5 lần khi tăng cỡ lỗ rây trong phương pháp thử nghiệm thứ nhất, và tăng lên từ 1,6 đến 3,3 lần trong phương pháp thử nghiệm thứ hai. Mặt khác, theo Bảng 1, độ cứng của sữa dạng rắn thu được thay đổi không quá nhiều khi cỡ lỗ của rây thay đổi. Ngoài ra, theo Fig.1, mặc dù độ xốp không đổi, sự khác biệt về cỡ lỗ rây (sự khác biệt về đường kính hạt) có thể làm cho độ tan thay đổi nhiều.

Liên quan đến điểm số trong trường hợp hoà tan hai viên sữa dạng rắn trong 15 giây, điểm số độ tan của sữa dạng rắn thu được từ sữa bột được phân loại qua rây có cỡ lỗ rây 250 micromet là 1, so với điểm số là 2 đối với sữa bột không phân loại, độ tan được cải thiện. Tuy nhiên, khi sử dụng rây có cỡ lỗ rây 180 micromet, điểm số về độ tan là bằng với điểm số của sữa bột không phân loại. Do đó, cần xem xét việc độ tan của sữa dạng rắn được tăng lên nhưng độ cứng cần thiết của sữa dạng rắn vẫn được

duy trì khi sữa bột được phân loại bằng rây có cỡ lỗ rây bằng 200 micromet hoặc lớn hơn, và sữa bột đã phân loại trên rây được sử dụng làm thành phần của sữa dạng rắn. Tuy nhiên, tỷ lệ hiệu suất của sữa dạng rắn đã phân loại là 2% trong trường hợp sử dụng rây có cỡ lỗ rây bằng 600 micromet. Do đó, khi cỡ lỗ rây trở nên lớn, tỷ lệ hiệu suất bị giảm đi. Vì vậy, tốt hơn nếu sữa bột được phân loại bằng cách sử dụng rây có cỡ lỗ rây nằm trong khoảng từ 200 đến 700 micromet (bao gồm cả hai giá trị này), hoặc có thể được phân loại bằng cách sử dụng rây có cỡ lỗ rây nằm trong khoảng từ 300 đến 500 micromet (bao gồm cả hai giá trị này), hoặc rây có cỡ lỗ rây nằm trong khoảng từ 300 đến 400 micromet (bao gồm cả hai giá trị này).

Cụ thể, bằng cách sử dụng sữa bột đã phân loại có đường kính hạt trung bình lớn hơn từ 1,3 đến 3,6 lần (bao gồm cả hai giá trị này) (tốt hơn là từ 1,5 đến 3,0 lần) so với đường kính hạt trung bình của sữa bột không phân loại, có thể thu được sữa dạng rắn có độ cứng và độ tan tốt hơn.

Theo Bảng 1, không có sự khác biệt quá nhiều giữa sữa bột không được phân loại, sữa bột được phân loại bằng rây có cỡ lỗ rây 150 micromet, và sữa bột được phân loại bằng rây có cỡ lỗ rây 180 micromet về diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt. Ngoài ra, cỡ lỗ rây càng lớn, diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt càng lớn. Cụ thể, theo Bảng 1, bằng cách sử dụng sữa bột được phân loại có diện tích lỗ xốp trung bình của bề mặt sữa dạng rắn lớn hơn từ 1,2 đến 2,5 lần (bao gồm cả hai giá trị này) (tốt hơn là từ 1,5 đến 2,2 lần) so với giá trị này của sữa bột không phân loại, có thể thu được sữa dạng rắn có độ cứng và độ tan tốt hơn.

Ngoài ra, theo Bảng 1, chất không tan của sữa dạng rắn được sản xuất bằng sữa bột không phân loại là cục sữa không hấp thụ nước. Điều này được cho là do tốc độ hấp thụ từ bề mặt vào bên trong là chậm và sự phân rã của sữa dạng rắn không dễ dàng.

Phương án 2

Trong phương án 2, sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột có hàm lượng chất béo tự do hoặc chất béo khác nhau được thử nghiệm. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2 bao gồm thành phần của sữa bột A và B.

Bảng 2

			Sữa bột A		Sữa bột B
			bột được phân loại trên rây	bột không được phân loại	bột không được phân loại
thành phần	protein (protein casein)	(%)	15 (9,75)		12 (4,8)
	chất béo (chất béo tự do)	(%)	18 (0,4)		26 (1,5)
	hydrat cacbon	(%)	60		57
	chất khoáng	(%)	4		2
	nước/thành phần khác	(%)	3		3
đường kính hạt trung bình của sữa bột		(μ m)	389	267	270
thử nghiệm độ tan	phần cặn không tan (50°C -5 giây)	(g)	3,4	5,9	3,5
	độ tan 2 viên/80ml	điểm	0	0	0
	(50°C -15 3 viên/120ml	điểm	0	1	0
	giây) 4 viên/160ml	điểm	1	2	1
	5 viên/120ml	điểm	2	3	1

Rây có cỡ lỗ rây 355 micromet được sử dụng để phân loại. Như được thể hiện trong Bảng 2, ví dụ, đối với sữa bột A, lượng phần cặn không hòa tan của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột không được phân loại trong thử nghiệm độ tan là 5,9g. Mặt khác, lượng phần cặn của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột đã phân loại là 3,4g. Ngoài ra, trong thử nghiệm độ tan, ví dụ, khi 5 viên sữa dạng rắn được hòa tan trong 120 ml nước ở nhiệt độ 50°C , điểm số sau khi để yên trong 15 giây là “3” đối với sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột không phân loại, nhưng điểm số là “2” đối với sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột đã phân loại. Do đó, so sánh sữa bột A với sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột không được phân loại, độ tan của sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột đã phân loại được tăng lên.

Ngoài ra, đối với sữa bột B, độ tan của sữa dạng rắn là tương đối tốt mặc dù sử dụng sữa bột không phân loại. Do đó, theo phương án này, trong trường hợp hàm lượng chất béo tự do bằng 1% trọng lượng hoặc ít hơn hoặc hàm lượng protein, đặc biệt là protein casein bằng 7% trọng lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nếu phương pháp theo sáng chế được thực hiện.

Phương án 3

Trong phương án 3, so sánh sữa bột A và B thu được trong phương án 2, sữa bột có hàm lượng chất béo tự do hoặc chất béo thấp, nhưng hàm lượng protein cao, cụ

thể là protein casein được sử dụng và hiệu quả của phương pháp sản xuất theo sáng chế được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

			Sữa bột C	
			Sữa bột được phân loại trên rây	Sữa bột không được phân loại
thành phần	protein (protein casein)	(%)	22 (15,5)	
	chất béo (chất béo tự do)	(%)	5 (0,1)	
	hydrat cacbon	(%)	61	
	chất khoáng	(%)	7	
	nước/thành phần khác	(%)	5	
đường kính hạt trung bình của sữa bột		(μm)	389	267
thử nghiệm độ tan	độ tan (50 ⁰ C-120 giây) (2 viên/80ml)	điểm	0	2

Như được thể hiện trong Bảng 3, khi hai viên sữa dạng rắn được hòa tan trong 80ml nước ở nhiệt độ 50⁰C, điểm số sau khi để yên trong 120 giây là 2 đối với sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột không được phân loại, nhưng điểm số này là 0 đối với sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột đã phân loại. Do đó, trong trường hợp chứa ít chất béo hoặc chất béo tự do và chứa nhiều protein, đặc biệt là protein casein, hiệu quả của phương pháp sản xuất được chú ý.

Cụ thể, theo phương án này, nếu hàm lượng chất béo tự do bằng 0,1% trọng lượng hoặc thấp hơn (tốt hơn nếu gần như không chứa chất béo tự do), hoặc nếu hàm lượng protein casein bằng 12% trọng lượng hoặc cao hơn, tốt hơn nếu phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo sáng chế được thực hiện. Ngoài ra, trong Bảng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4062357 (tài liệu sáng chế 1), khả năng ép bằng khuôn được tăng lên nhờ chất béo tự do, chất này có vai trò của chất làm trơn hoặc chất kết dính. Hơn nữa, cần xem xét vấn đề khó tạo ra sữa dạng rắn có độ tan cao và duy trì độ cứng khi sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột có ít chất béo hoặc chất béo tự do. Tuy nhiên, theo sáng chế, mặc dù sữa bột được cho là khó tạo ra sữa dạng rắn được sử dụng, có thể thu được sữa dạng rắn có độ cứng và độ tan tốt.

Phương án 4

Trong phương án 4, đã chứng minh được rằng việc phân loại có hiệu quả làm tăng độ tan khi sữa bột có đường kính hạt nhỏ được sử dụng để sản xuất sữa dạng rắn. Sữa bột thu được từ ví dụ so sánh được phân loại bằng rây có cỡ lỗ rây 250 micromet và sữa dạng rắn được sản xuất từ sữa bột đã được phân loại trên rây hoặc chính sữa bột không được phân loại (sữa bột không phân loại) làm thành phần bằng phương pháp giống như phương pháp trong phương án 1. Sữa bột được sử dụng làm thành phần và sữa dạng rắn đã sản xuất ra được đánh giá bằng các ví dụ thử nghiệm từ 1 đến 4. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 4. Ngoài ra, điểm số trong các điều kiện khác nhau trong thử nghiệm độ tan được thể hiện trên Fig.7.

Bảng 4

	Sữa bột làm thành phần			
	đường kính hạt trung bình (μm)	tỷ lệ qua rây có cỡ lỗ rây 355 μm (%)	tỷ lệ qua rây có cỡ lỗ rây 250 μm (%)	tỷ lệ qua rây có cỡ lỗ rây 180 μm (%)
Sữa bột không phân loại	196	99	90	25
Sữa bột được phân loại trên rây	262	99	20	1

	Sữa bột sau khi đông cứng							
	khối lượng (g)	độ dày (mm)	độ xốp (%)	độ cứng (N)	độ tan			
					2 viên 15 giây (điểm)	3 viên 15 giây (điểm)	4 viên 15 giây (điểm)	5 viên 15 giây (điểm)
Sữa bột không phân loại	5,6	12,7	46	49	0	3	4	4
Sữa bột được phân loại trên rây	5,6	12,7	46	58	0	1	2	3

Theo Bảng 4 và Fig.7, độ tan được làm tăng bằng cách sử dụng sữa bột được phân loại trên rây so với sữa bột không được phân loại. Đường kính hạt trung bình của sữa bột không được phân loại là 196 micromet, giá trị này là nhỏ hơn 77 micromet so với giá trị 273 micromet là đường kính hạt trung bình của sữa bột không được phân

loại thu được từ phương án 1. Do đó, khi sữa dạng rắn được sản xuất bằng cách sử dụng sữa bột có đường kính hạt nhỏ như vậy, độ cứng cần thiết có thể được duy trì và độ tan có thể được tăng lên bằng cách sử dụng sữa bột đã được phân loại.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, phương pháp sản xuất sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn và duy trì được độ cứng có thể được đề xuất.

Theo sáng chế, mặc dù sữa bột có hàm lượng chất béo tự do tự do rất thấp và khó dập khuôn được sử dụng, phương pháp sản xuất sữa dạng rắn có độ tan trong nước tốt hơn và duy trì được độ cứng có thể được đề xuất.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Giải pháp theo sáng chế có thể được áp dụng trong ngành sữa.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Phương pháp sản xuất sữa dạng rắn bao gồm:**

bước phân loại để thu được sữa bột đã phân loại trên rây, sữa bột này có đường kính hạt lớn hơn cỡ lỗ của rây, cỡ lỗ của rây nằm trong khoảng từ 200 micromet đến 700 micromet, sữa bột đã phân loại là thành phần của sữa dạng rắn;

bước ép bằng khuôn để dập khuôn sữa dạng rắn bằng cách sử dụng sữa bột đã phân loại thu được từ bước phân loại;

bước làm ẩm khối sữa bột ép thu được trong bước ép bằng khuôn; và

bước làm khô khối sữa bột ép đã được làm ẩm trong bước làm ẩm.

2. Phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo điểm 1, trong đó bước phân loại là để phân loại sữa bột sao cho đường kính hạt trung bình của sữa bột làm thành phần lớn hơn từ 1,3 đến 3,6 lần.**3. Phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo điểm 1, trong đó sữa bột, là thành phần của sữa dạng rắn, không chứa chất béo tự do hoặc có tỷ lệ hàm lượng chất béo này nhỏ hơn hoặc bằng 0,5% trọng lượng.****4. Phương pháp sản xuất sữa dạng rắn theo điểm 1, trong đó sữa bột, là thành phần của sữa dạng rắn, có tỷ lệ hàm lượng chất béo tự do nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 4% trọng lượng.****5. Sữa dạng rắn được sản xuất bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.****6. Sữa dạng rắn theo điểm 5, trong đó diện tích lỗ xốp của bề mặt sữa dạng rắn lớn hơn từ 1,6 đến 3,3 lần so với diện tích lỗ xốp của bề mặt sữa dạng rắn được sản xuất trong cùng điều kiện, chỉ khác là không có bước phân loại hoặc sử dụng sữa bột không phân loại, và diện tích lỗ xốp là giá trị trung bình của ba diện tích lỗ xốp lớn nhất được chọn từ 1 mm² bề mặt của sữa dạng rắn.**

Fig.1

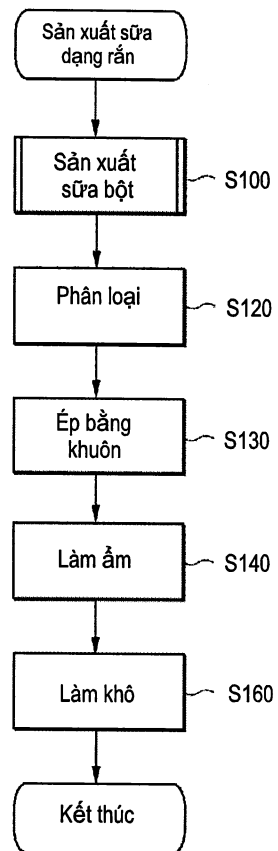


Fig.2

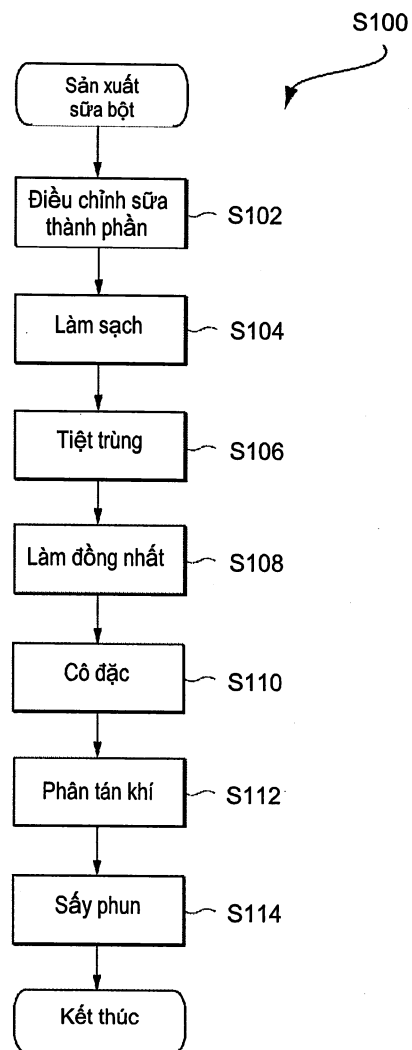


Fig.3

Fig.3A

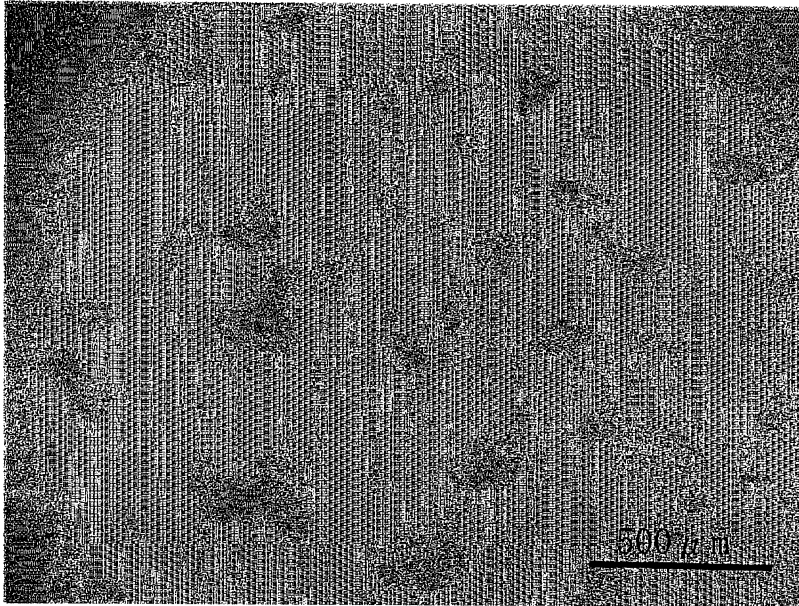


Fig.3B

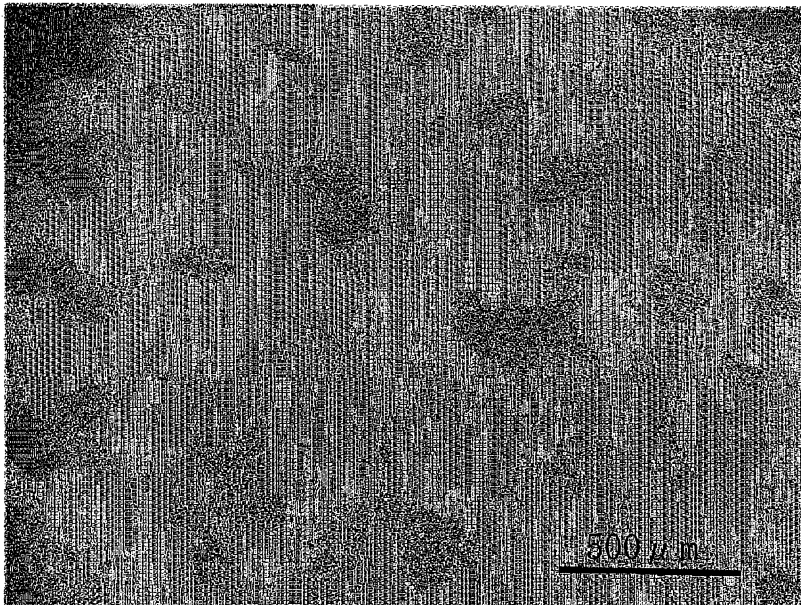


Fig.4

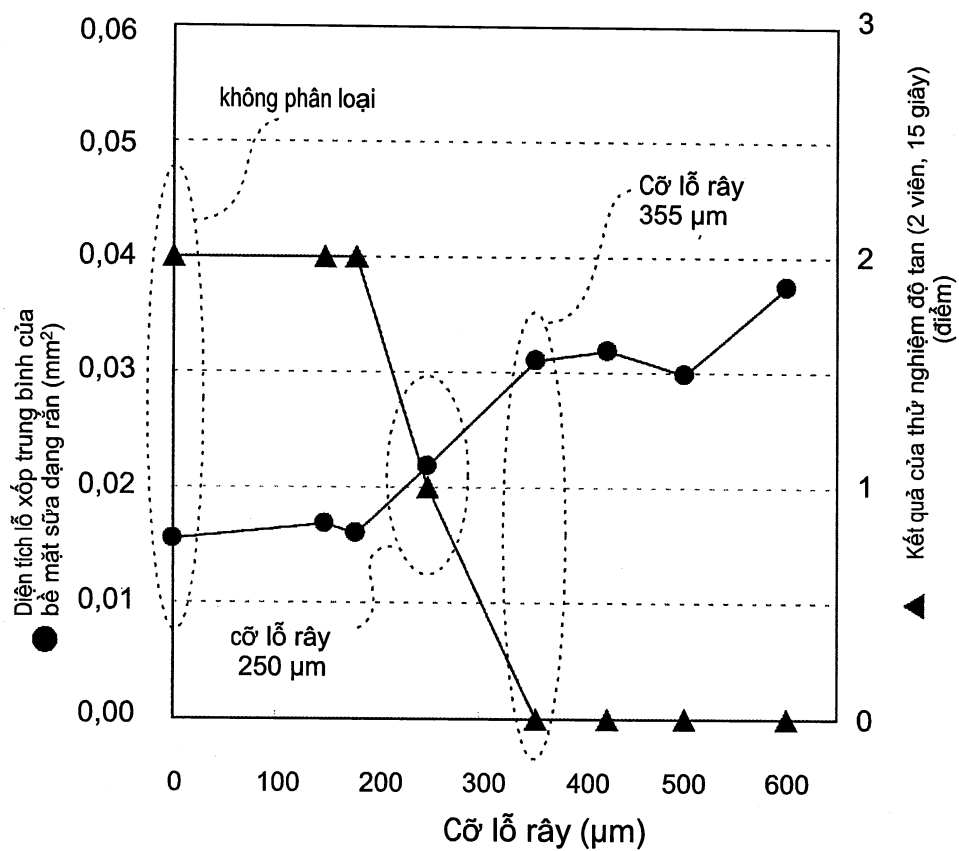


Fig.5

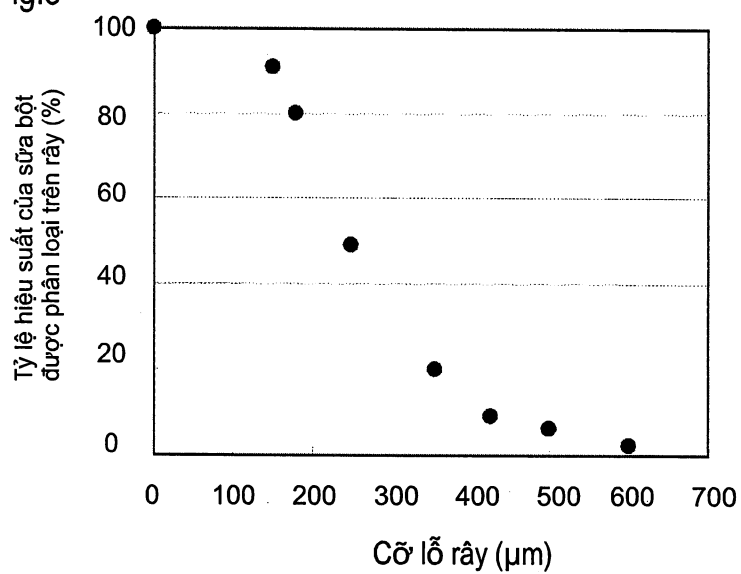


Fig.6

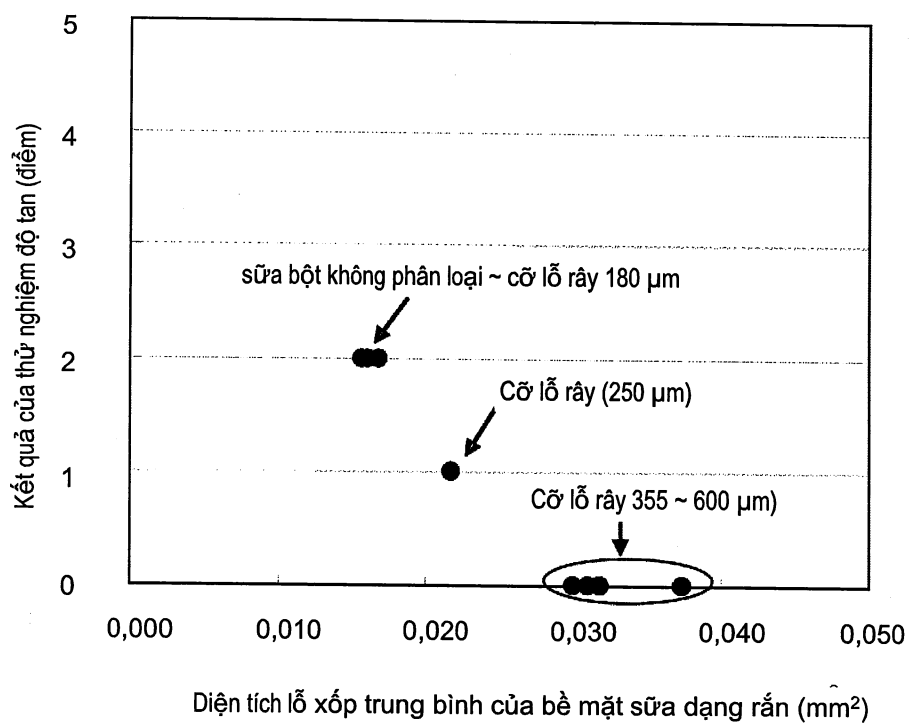


Fig.7

