



(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)



1-0048117

(51)^{2022.01} A23D 7/005; B01J 13/00

(13) B

(21) 1-2023-05474

(22) 08/12/2017

(62) 1-2019-03656

(86) PCT/JP2017/044255 08/12/2017

(87) WO2018/105747 14/06/2018

(30) 2016-238828 08/12/2016 JP; 2017-038788 01/03/2017 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/02/2024 431

(73) MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION (JP)

1-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008251, Japan

(72) HANASAKI, Minako (JP); MATSUURA, Tsutashi (JP); KASAI, Tetsuo (JP);
ISOJIMA, Tatsushi (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) CHẾ PHẨM NHỮ TƯƠNG LOẠI DẦU TRONG NƯỚC, VÀ PHƯƠNG PHÁP
SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NHỮ TƯƠNG LOẠI DẦU TRONG NƯỚC NÀY

(21) 1-2023-05474

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhũ tương mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng, và duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc hoặc sự kết tinh của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc làm tan chảy thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng lên) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm), trong đó chế phẩm dễ dàng được xử lý trong quá trình sản xuất. Mục đích được giải quyết bởi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước chứa các hạt rắn, chất hoạt động bề mặt được xác định trước, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, trong đó thành phần pha dầu bao gồm thành phần dầu được xác định trước và các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

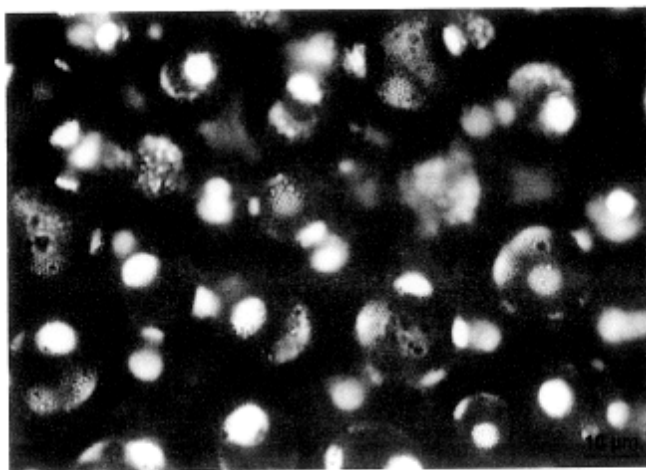


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước và phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật nhũ hóa sử dụng chất nhũ hóa hoặc chất hoạt động bề mặt thường được sử dụng cho các quá trình nhũ hóa trong lĩnh vực thực phẩm. Vì các nhũ tương được tạo ra bằng quá trình nhũ hóa với chất nhũ hóa hoặc các chất hoạt động bề mặt không ổn định về mặt nhiệt động lực học, chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước (O/W-oil-in-water) cần phải giảm kích cỡ của các giọt dầu xuống các cấp độ siêu hiển vi để đảm bảo tính ổn định đối với các quá trình vô trùng ở nhiệt độ cao hoặc tính ổn định lưu trữ dài hạn.

Tuy nhiên, hiện nay có các nhu cầu đa dạng trong lĩnh vực thực phẩm, như là về bề ngoài bắt mắt, hương (chất lượng mà kích thích các cảm giác vị và mùi), kết cấu thực phẩm, và các mối quan tâm về sức khỏe đối với các thành phần thực phẩm. Do đó, có nhu cầu đối với kỹ thuật nhũ hóa mà cho phép điều chế các chế phẩm nhũ tương có kích cỡ nhũ tương và cấu trúc khác so với các chế phẩm nhũ tương thông thường mà được điều chế bằng cách sử dụng chất nhũ hóa hoặc chất hoạt động bề mặt. Hiện nay, kỹ nghệ nhũ tương ổn định hóa hạt (nhũ tương Pickering) và kỹ thuật nhũ hóa ba pha được nghiên cứu chuyên sâu như kỹ thuật dùng cho quá trình nhũ hóa bằng phương tiện khác với chất nhũ hóa hoặc chất hoạt động bề mặt.

Cụ thể, phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 được bộc lộ trong lĩnh vực mỹ phẩm. Ngoài ra, phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 được bộc lộ

trong lĩnh vực dược phẩm.

Tuy nhiên, các chế phẩm nhũ tương cần phải được truyền các đặc tính chịu nhiệt để chịu được việc làm nóng ở nhiệt độ cao trong quá trình vô trùng khi các chế phẩm nhũ tương này được sử dụng, ví dụ, trong các ứng dụng thực phẩm. Một mặt, việc kiểm soát kích cỡ hạt, mà ảnh hưởng đến, ví dụ, kết cấu thực phẩm, vẻ bề ngoài, ấn tượng về xúc giác, độ nhớt, và độ ổn định, là khía cạnh quan trọng đối với các chất có thể ăn được được sử dụng trong các sản phẩm thực phẩm, các sản phẩm dược phẩm, và các sản phẩm tương tự. Tuy nhiên, sự phân bố kích cỡ hạt của nhũ tương được đo sau khi làm nóng có được thay đổi hay không so với trước khi làm nóng đều không được đề cập đến trong cả tài liệu sáng chế 1 lẫn tài liệu không phải sáng chế 1. Ngoài ra, so với các thành phần có dầu, như là paraffin, được sử dụng trong các ứng dụng công nghiệp, các thành phần có dầu dạng este và các loại dầu và chất béo có thể ăn được có độ phân cực cao hơn, mà gây ra, cùng với các vấn đề về sự phân bố chế phẩm và độ tinh khiết, các khó khăn trong việc lựa chọn các hạt với khả năng thấm ướt thích hợp và về sự ổn định của các chế phẩm nhũ tương bằng kỹ thuật ổn định trên cơ sở hạt. Ngoài ra, việc sử dụng các thành phần có dầu khác với các loại dầu và chất béo có thể ăn được là có hại với cơ thể người hoặc mặt khác khó có thể điều chế các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có đủ vị. Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 dễ bị phân hủy bởi sự kích thích nhiệt và chứa lượng dư chất hoạt động bề mặt và do đó không phù hợp để sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm.

Mặt khác, các phương pháp được mô tả trong các tài liệu sáng chế 3, 4, và 6 được bộc lộ như kỹ nghệ nhũ tương ổn định hạt trong các lĩnh vực thực phẩm và dược phẩm. Phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 5 được bộc lộ như kỹ thuật nhũ hóa ba pha.

Tuy nhiên, các chế phẩm nhũ tương nên được truyền các đặc tính chịu nhiệt để

chịu việc làm nóng ở nhiệt độ cao trong quá trình vô trùng khi mà các chế phẩm nhũ tương này được sử dụng, ví dụ, trong các ứng dụng thực phẩm. Ngoài ra, việc kiểm soát kích cỡ hạt, mà ảnh hưởng đến, ví dụ, kết cấu thực phẩm, vẻ bề ngoài, ấn tượng về xúc giác, độ nhớt, và độ ổn định, là khía cạnh quan trọng đối với các chất có thể ăn được được sử dụng trong các sản phẩm thực phẩm, các sản phẩm dược phẩm, và sản phẩm tương tự. Tuy nhiên, sự phân bố kích cỡ hạt của nhũ tương được đo sau khi làm nóng có được thay đổi hay không so với trước khi làm nóng đều không được đề cập đến trong cả tài liệu sáng chế 3 hay trong tài liệu sáng chế 4.

Có thể dễ dàng thấy là theo phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 4, hương và vị của thực phẩm sẽ bị ảnh hưởng bởi hương và vị của hạt cà phê, và đồng thời bởi màu sắc đen và đậm của hạt cà phê đặc biệt là khi hạt cà phê sử dụng được rang, mà làm giới hạn sự áp dụng của phương pháp. Nỗ lực đem lại vị, màu sắc, và hương mong muốn cho sản phẩm thực phẩm dẫn đến việc bổ sung nhiều thành phần gia vị, tác nhân tạo màu, và hương liệu, và do đó có thể đoán trước được là số lượng các bước sản xuất và tổng lượng các phụ gia bị tăng lên, mà đều làm cho quá trình sản xuất trở nên nặng nhọc và đắt. Ngoài ra, việc sử dụng hạt cà phê rang đi kèm với những lo ngại về việc ăn phải acrylamit, độc chất hóa học được tạo ra trong suốt quá trình rang. Ngoài ra, phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 5 yêu cầu bước điều chế các hạt biopolyme đơn lẻ để sử dụng cho việc ổn định hóa các giọt dầu.

Hơn nữa, so với các thành phần có dầu, như là paraffin, được sử dụng trong các ứng dụng công nghiệp, các thành phần có dầu dạng este và các loại dầu và chất béo có thể ăn được có độ phân cực cao hơn, mà gây ra, cùng với các vấn đề về sự phân bố chế phẩm và độ tinh khiết, các độ khó trong việc lựa chọn các hạt với khả năng thấm ướt thích hợp và về việc ổn định hóa các chế phẩm nhũ tương bằng phương pháp kỹ thuật ổn định trên cơ sở hạt. Ngoài ra, việc sử dụng các thành phần dầu khác với các loại dầu và chất béo có thể ăn được là có hại với cơ thể người hoặc mặt khác khó có thể điều chế các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có đủ vị.

Ngoài ra, số lượng các bệnh nhân dị ứng với thực phẩm mà thể hiện các triệu chứng dị ứng với các thực phẩm nhất định đang gia tăng chủ yếu ở các thể hệ trẻ. Việc dị ứng thực phẩm có thể gây ra các triệu chứng như là ngứa và viêm da, cũng như các tình trạng nghiêm trọng, đe dọa đến tính mạng như là sốc phản vệ, và do đó rất nguy hiểm. Do đó, có nhu cầu đối với các nguyên liệu thực phẩm mà chứa ít nguyên liệu gây dị ứng nhất có thể. Đặc biệt, việc loại trừ các protein có nguồn gốc từ sữa, đặc biệt là protein sữa gầy casein và β -lactoglobulin, mà có tính gây dị ứng cao, khỏi các nguyên liệu thực phẩm thô là cần thiết để tránh các triệu chứng dị ứng sữa.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế chưa được xét nghiệm Nhật Bản số 2008-291027

Tài liệu sáng chế 2: Bản dịch tiếng Nhật của công bố đơn quốc tế PCT số 2013-500844

Tài liệu sáng chế 3: Bản dịch tiếng Nhật của công bố đơn quốc tế PCT số 2014-505673

Tài liệu sáng chế 4: Bản dịch tiếng Nhật của công bố đơn quốc tế PCT số 2016-501548

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn sáng chế chưa được xét nghiệm Nhật Bản số 2006-239666

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn sáng chế chưa được xét nghiệm Nhật Bản số 2004-002275

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế 1: J. Giermanska-Kahn, *et. al.*, Langmuir 2005, 21, 4316-4323.

Tài liệu không phải sáng chế 2: Oil và Fat (2012), Vol. 65, No. 4, 94-102.

Tài liệu không phải sáng chế 3: Journal of Japan Oil Chemist's Society (1977), 26, 150,

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Trong quá trình sản xuất các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, chi phí sản xuất và khả năng dễ dàng xử lý đối với người công nhân cũng bị ảnh hưởng lớn bởi mức độ tạo bọt trong quá trình khuấy tốc độ cao, xét về việc sử dụng tác nhân chống tạo bọt trong quá trình sản xuất và độ dài của thời gian sản xuất. Do đó, đây cũng là khía cạnh quan trọng để hạn chế sự hình thành bọt xuống tối thiểu trong quá trình sản xuất.

Ngoài ra, việc ức chế sự kết tụ của các giọt dầu, việc ức chế sự tạo kem của các giọt dầu mà có thể dẫn đến sự kết tụ của các giọt dầu, và tính không ổn định của nhũ tương bắt nguồn từ sự phá hủy mặt phân giới do sự phát triển của các tinh thể hình kim là các vấn đề lớn trong các nhũ tương dầu-trong-nước được điều chế bằng cách sử dụng thành phần pha dầu có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, như là nhũ tương dầu-trong-nước được điều chế bằng cách sử dụng dầu hoặc chất béo có thể ăn được (Tài liệu không phải sáng chế 2).

Ngoài ra, có vấn đề là các loại dầu và chất béo có thể ăn được tạo ra mùi hôi của dầu và chất béo bị oxy hóa hoặc bị thủy phân (Tài liệu không phải sáng chế 3).

Mục đích đầu tiên của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhũ tương mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng, và duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà ở đó sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc hoặc sự kết tinh của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc sự tan chảy của thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng

lên) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm), trong đó chế phẩm dễ dàng được xử lý trong quá trình sản xuất. Ngoài ra, mục đích thứ hai của sáng chế là đề xuất chế phẩm dùng cho thực phẩm mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau khi quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng, và duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà ở đó sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc hoặc sự kết tinh của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc sự tan chảy của thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng lên) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm), trong đó sự suy giảm của dầu hoặc chất béo được chứa bị ức chế trong chế phẩm. Ngoài ra, mục đích thứ ba của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhũ tương mà duy trì độ ổn định nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt) và thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng. Ngoài ra, mục đích thứ tư của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhũ tương mà thể hiện là không có sự thay đổi về cấu trúc dưới của nó do sự gelatin hóa, duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), và thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng. Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà ở đó sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc, sự kết tinh, hoặc sự thay đổi về sức căng bề mặt của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc làm tan chảy hoặc sự thay đổi về sức căng bề mặt của thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng lên) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm). Mục đích nữa của sáng chế là đề xuất chế phẩm mà không có hại đến cơ thể người khi ăn uống, có vị ưu việt, và đặc biệt là mang lại ấn tượng dầu mạnh hơn (ấn tượng cảm giác về dầu hoặc chất béo) so với cùng lượng dầu và chất béo khác, mà có thể góp phần làm giảm hàm lượng dầu và chất béo trong thực phẩm và đồ uống.

Các phương án giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn

đề nêu trên, và đã phát hiện ra là các mục đích thứ nhất và thứ hai được mô tả ở trên có thể đạt được bằng các chế phẩm nhũ tương chứa các hạt rắn và có cấu trúc nhũ tương mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước bằng phương pháp kết hợp các chất hoạt động bề mặt và thành phần dầu cụ thể, và các mục đích từ ba đến năm được mô tả ở trên có thể đạt được bằng chế phẩm nhũ tương chứa các hạt rắn mà tạo thành các góc tiếp xúc đặc biệt với thành phần pha nước và thành phần pha dầu, và từ đó đã hoàn thành sáng chế.

Nghĩa là, khía cạnh thứ nhất của sáng chế được tóm tắt như sau.

(A1) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bao gồm các hạt rắn, chất hoạt động bề mặt chứa một nhóm alkyl, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, trong đó thành phần pha dầu bao gồm dầu hoặc chất béo có thể ăn được có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, và các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

(A2) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục (A1), mà chịu nhiệt ở nhiệt độ là 60°C hoặc cao hơn.

(A3) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục (A1) hoặc (A2), trong đó nồng độ của các chất hoạt động bề mặt không nhỏ hơn 0,00001% theo trọng lượng và không lớn hơn 0,05% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng chế phẩm.

(A4) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A3), trong đó các chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt có trị số HLB lớn hơn 8.

(A5) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A4), trong đó nồng độ của các chất hoạt động bề mặt trong chế phẩm không cao hơn nồng độ mixen tới hạn của các chất hoạt động bề mặt.

(A6) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A5), trong đó các chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt mà chứa ít nhất một nhóm cation trong phân tử.

(A7) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A6), trong đó các chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt cation.

(A8) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A7), trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 5 μm .

(A9) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A8), trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha liên tục và pha không liên tục không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 5 μm .

(A10) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A9), trong đó kích cỡ của các giọt pha không liên tục trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước là 0,5 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1 mm.

(A11) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục (A1) đến (A10), mà sử dụng cho thực phẩm.

(A12) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (A1) đến (A11), mà bao gồm bước A1 trộn lẫn thành phần pha nước với các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn và khuấy hỗn hợp thu được, và bước A2 trộn lẫn hỗn hợp đã thu được ở bước trước với thành phần pha dầu và khuấy hỗn hợp thu được.

(A13) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ

trong số các mục từ (A1) đến (A12), mà bao gồm bước A1' trộn lẫn thành phần pha dầu với các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn và khuấy hỗn hợp thu được, và bước A2' trộn lẫn hỗn hợp đã thu được ở bước trước với thành phần pha nước và khuấy hỗn hợp thu được.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế được tóm tắt như sau.

(B1) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm bao gồm các hạt rắn, chất hoạt động bề mặt, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, trong đó thành phần pha dầu bao gồm dầu hoặc chất béo có thể ăn được; và các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

(B2) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục (B1), mà chịu nhiệt ở nhiệt độ 60°C hoặc cao hơn.

(B3) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục (B1) hoặc (B2), trong đó nồng độ của các chất hoạt động bề mặt không nhỏ hơn 0,00001% theo trọng lượng và không lớn hơn 0,05% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng chế phẩm.

(B4) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B3), trong đó các chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt có trị số HLB lớn hơn 8.

(B5) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B4), trong đó nồng độ của các chất hoạt động bề mặt trong chế phẩm không cao hơn nồng độ mixen tới hạn của các chất hoạt động bề mặt.

(B6) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B5), trong đó các chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt chứa ít nhất một nhóm cation trong phân tử.

(B7) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B6), trong đó các chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt cation.

(B8) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B7), trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 5 μm .

(B9) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B9), trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha liên tục và pha không liên tục không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 5 μm .

(B10) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B9), trong đó kích cỡ của các giọt pha không liên tục trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước là 0,5 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1 mm.

(B11) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B10), mà bao gồm bước A1 trộn lẫn thành phần pha nước với các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn và khuấy hỗn hợp thu được, và bước A2 trộn lẫn hỗn hợp đã thu được ở bước trước với thành phần pha dầu và khuấy hỗn hợp thu được.

(B12) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (B1) đến (B11), mà bao gồm bước A1' trộn lẫn thành phần pha dầu với các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn và khuấy hỗn hợp thu được, và bước A2' trộn lẫn hỗn hợp đã thu được ở bước trước với thành phần pha nước và khuấy hỗn hợp thu được.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế được tóm tắt như sau.

(C1) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bao gồm các hạt rắn, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, trong đó góc tiếp xúc của thành phần pha nước với các hạt rắn là 90,0 độ hoặc nhỏ hơn; góc tiếp xúc của thành phần pha dầu với các hạt rắn là 8,0 độ hoặc lớn hơn; đường kính trung bình cộng của các giọt pha dầu trong chế phẩm nhũ tương không lớn hơn 100 μm ; và các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

(C2) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục (C1), trong đó các hạt rắn không chứa tinh bột làm các hạt rắn chính.

(C3) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục (C1) hoặc (C2), trong đó các hạt rắn có trị số L là 31 hoặc lớn hơn, và trị số L biểu thị độ sáng về màu sắc.

(C4) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C3), trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 10 μm .

(C5) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C4), trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha nước và pha dầu không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 5 μm .

(C6) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C5), trong đó sự thay đổi về đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước sau khi làm nóng ở 121°C từ đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng không lớn hơn $\pm 30\%$ dựa trên việc coi đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng là 100%.

(C7) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ

(C1) đến (C6), trong đó pha dầu của chế phẩm nhũ tương chứa ít nhất một trong số được chọn từ axit béo mạch trung bình, sắc tố, và hương liệu.

(C8) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C7), trong đó thành phần pha dầu bao gồm dầu hoặc chất béo có thể ăn được.

(C9) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C8), mà dành cho sự ăn uống qua đường miệng.

(C10) Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C9), mà sử dụng cho thực phẩm.

(C11) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C10), trong đó phương pháp bao gồm bước B1 phân tán các hạt rắn trong thành phần pha nước để thu lấy pha nước, và bước B2 trộn lẫn thành phần pha dầu với pha nước đã thu được trong bước B1 và khuấy hỗn hợp thu được.

(C12) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C10), trong đó phương pháp bao gồm bước B1' phân tán các hạt rắn trong thành phần pha dầu để thu lấy pha dầu, và bước B2' trộn lẫn thành phần pha nước với pha dầu đã thu được trong bước B1' và khuấy hỗn hợp thu được.

(C13) Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo mục bất kỳ trong số các mục từ (C1) đến (C10), trong đó phương pháp bao gồm bước B1'' phân tán các hạt rắn vào trong thành phần pha nước và thành phần pha dầu để thu lấy pha nước và pha dầu, và bước B2'' trộn lẫn pha nước và pha dầu đã thu được trong bước B1'' và khuấy hỗn hợp thu được.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra chế phẩm nhũ tương mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng, và duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà ở đó sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc hoặc sự kết tinh của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc sự tan chảy của thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm), trong đó chế phẩm dễ dàng được xử lý trong quá trình sản xuất. Ngoài ra, sáng chế có thể tạo ra chế phẩm dùng cho thực phẩm mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng, và duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà ở đó sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc hoặc sự kết tinh của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc sự tan chảy của thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng lên) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm), trong đó sự suy giảm của dầu hoặc chất béo được chứa bị ức chế trong chế phẩm. Ngoài ra, sáng chế có thể tạo ra chế phẩm nhũ tương mà có độ ổn định nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt) và thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng. Ngoài ra, sáng chế có thể tạo ra chế phẩm nhũ tương mà không thể hiện sự thay đổi về cấu trúc dưới của bản thân nó do sự gelatin hóa, duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả sau quá trình xử lý nhiệt độ cao như là vô trùng (khả năng chịu nhiệt), và thể hiện sự thay đổi nhỏ về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng. Ngoài ra, sáng chế có thể tạo ra chế phẩm mà duy trì độ ổn định của nhũ tương ngay cả dưới các điều kiện mà ở đó sự biến đổi của thành phần pha dầu (ví dụ, sự đông đặc, sự kết tinh, hoặc sự thay đổi về sức căng bề mặt của thành phần pha dầu do nhiệt độ giảm, hoặc làm tan chảy hoặc sự thay đổi về sức căng bề mặt của thành phần pha dầu do nhiệt độ tăng lên) xảy ra (khả năng chống nhiệt độ giảm). Hơn nữa, sáng chế có thể tạo ra chế phẩm mà không có hại cho cơ thể người khi ăn uống,

có vị ưu việt, và cụ thể là ấn tượng dầu mạnh hơn (ấn tượng cảm giác về dầu hoặc chất béo) so với cùng lượng dầu và chất béo khác, mà có thể góp phần làm giảm hàm lượng dầu và chất béo ở trong thực phẩm và đồ uống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ảnh chụp bằng kính hiển vi dùng ánh sáng phân cực (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A sau khi được làm nóng đến 60°C và sau đó được làm nguội xuống nhiệt độ phòng.

Fig.2 thể hiện ảnh chụp bằng kính hiển vi dùng ánh sáng phân cực (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A được pha loãng 10 lần với nước.

Fig.3 thể hiện ảnh chụp bằng kính hiển vi dùng ánh sáng phân cực (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A ở vị trí tắt.

Fig.4 thể hiện đồ thị thể hiện các sự phân bố kích cỡ hạt trước và sau khi làm nóng được đo trong Ví dụ 4.

Fig.5 thể hiện ảnh SEM (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của các hạt rắn SANSIL SS-03 được sử dụng trong các ví dụ.

Fig.6 thể hiện ảnh SEM (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của các hạt rắn SANSIL SS-03 được làm cho kỵ nước được sử dụng trong các ví dụ.

Fig.7 thể hiện ảnh SEM (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của các hạt rắn SANSIL SSP-03M được sử dụng trong Các ví dụ.

Fig.8 thể hiện ảnh hiển vi (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của chế phẩm nhũ tương C được điều chế trong các Ví dụ, được chụp trước khi chế phẩm nhũ tương được làm nóng.

Fig.9 thể hiện vi ảnh (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của chế phẩm nhũ tương C được điều chế trong các Ví dụ, được chụp sau khi chế phẩm nhũ tương được làm nóng ở 121°C trong 30 phút.

Fig.10 thể hiện ảnh chụp bằng kính hiển vi dùng ánh sáng phân cực (hình ảnh thay thế cho sơ đồ) của chế phẩm nhũ tương R được điều chế trong các Ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Các phương án mà các đặc điểm của chúng sẽ được mô tả dưới đây là các phương án minh họa (biểu diễn) của sáng chế và không làm giới hạn sáng chế đã đề xuất mà chúng nằm trong phạm vi và tinh thần của sáng chế.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo các phương án của sáng chế đều chứa các hạt rắn, các chất hoạt động bề mặt, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, và có cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Cụ thể, phương án thứ nhất của sáng chế là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bao gồm các hạt rắn, chất hoạt động bề mặt chứa một nhóm alkyl, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước,

trong đó thành phần pha dầu bao gồm dầu hoặc chất béo có thể ăn được có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy; và

các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Ngoài ra, phương án thứ hai của sáng chế là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm bao gồm các hạt rắn, các chất hoạt động bề mặt, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước,

trong đó thành phần pha dầu bao gồm dầu hoặc chất béo có thể ăn được; và

các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Hơn nữa, phương án thứ ba của sáng chế là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bao gồm các hạt rắn, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước,

trong đó góc tiếp xúc của thành phần pha nước với các hạt rắn là 90,0 độ hoặc nhỏ hơn;

góc tiếp xúc của thành phần pha dầu với các hạt rắn là 8,0 độ hoặc lớn hơn;

đường kính trung bình cộng của các giọt pha dầu trong chế phẩm nhũ tương không lớn hơn 100 μm ; và

các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Trong bản mô tả này, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bao gồm các nhũ tương nhiều lớp như là nhũ tương W/O/W (nước/dầu/nước), cũng như các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước (O/W) mà trong đó pha nước là pha liên tục. Ngoài ra, sự phân bố của các hạt rắn dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước có thể được xác nhận bằng sự quan sát mặt cắt ngang của mỗi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dưới kính hiển vi điện tử quét cryo (Cryo-SEM - cryo-scanning electron microscope) hoặc thiết bị tương tự. Phương pháp quan sát mặt cắt ngang không bị giới hạn ở phương pháp cụ thể chỉ cần nó là phương pháp thường được sử dụng, và sự quan sát mặt cắt ngang có thể được thực hiện bằng cách, ví dụ, làm đông lạnh nhanh chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bằng kỹ thuật tiếp xúc kim loại hoặc kỹ thuật tương tự, sau đó chuẩn bị các mặt cắt ngang bằng cách sử dụng thiết bị vi phẫu-cryo với dao kim cương dùng cho việc quan sát kính hiển vi

quang học, và quan sát các mặt cắt ngang của mẫu bằng Cryo-SEM.

Các hạt rắn bất kỳ có thể được sử dụng làm các hạt rắn được chứa trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước của các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế chỉ cần các hạt rắn này không bị hòa tan trong các thành phần pha nước và dầu, và pha nước và/hoặc pha dầu có thể được khuấy ngay cả sau khi các hạt rắn được bổ sung vào thành phần pha nước và/hoặc thành phần pha dầu. Các ví dụ về các hạt rắn bao gồm các hạt của các nguyên liệu vô cơ, các nguyên liệu hữu cơ, và các nguyên liệu composit vô cơ-hữu cơ.

Các ví dụ về các nguyên liệu vô cơ bao gồm các hạt silic dioxit, như là silic dioxit hình cầu và silic dioxit dạng khối; các ceramic, như là talc, titan oxit, và hydroxyapatit; canxi cacbonat, zeolit, và các sắc tố vô cơ. Các ví dụ về các nguyên liệu hữu cơ bao gồm các polysaccarit, như là chitin, chitosan, xenluloza, xenluloza dạng vi tinh thể, hydroxypropyl metylxenluloza, hydroxy xenluloza, metylxenluloza, xenluloza đã lên men, natri cacboxymetylxenluloza, gồm gellan, gồm gellan tự nhiên, gồm xanthan, carrageenan, dextrin, dextrin không tiêu hóa được, các polysaccarit đậu nành, pectin, axit alginic, propylen glycol alginat, gồm hạt me, gồm Tara, gồm karaya, gồm guar, gồm từ đậu châu châu, gồm tragacan, gồm ghatti, pullulan, gồm Ả rập, thạch trắng, fuxellaran, inulin, và konjac mannan; các polyme, như là axit polylactic, rượu polyvinyl, và polyetylen glycol; các sắc tố hữu cơ, các oligome, các hạt Janus, tinh bột, các sản phẩm tinh bột, xyclodextrin; các protein động vật, như là váng sữa và casein; các protein thực vật, như là các protein đậu nành và zein; các protein có nguồn gốc vi sinh vật, như là các hydrophobin; các enzym, các sản phẩm protein phân hủy, các peptit, các vi sinh vật, các bào tử, các tế bào; các chất chiết xuất từ thực vật, như là các flavonoit; các sản phẩm thực phẩm được xay, như là các sản phẩm gel protein được xay và bột ngũ cốc; và các phức hệ và các dẫn xuất của chúng. Các hạt rắn có thể từ tổng hợp hoặc tự nhiên. Cụ thể là trong các trường hợp của polysaccarit- và các hạt gốc polyme, polysaccarit và polyme có thể thẳng (ví dụ, xenluloza), phân nhánh (ví

dụ, glucomannan và các chất tương tự), mạch bên (ví dụ, galactomannans), hoặc hình cầu (ví dụ, gum Ả rập, các polysaccarit đậu nành). Polysaccarit có thể là polysaccarit có tính axit, trung tính, hoặc tính bazơ. Các ví dụ về các nguyên liệu composit vô cơ hữu cơ bao gồm Fe-chứa ferritin, các hạt gel được điều chế từ natri alginat và muối canxi, và chất tương tự. Các hạt rắn trước khi được phân tán vào trong pha nước hoặc pha dầu có thể ở dạng bột, dạng hồ nhão, hoặc dạng viên nhỏ.

Nguyên liệu nguồn tinh bột không giới hạn ở nguyên liệu thô cụ thể, và các ví dụ tiêu biểu về nguyên liệu thô bao gồm khoai tây, khoai tây sấp, lúa mỳ, ngô, ngô sấp, ngô cao amyloza, khoai tây ngọt, gạo, gạo sấp, sắn, kudzu, hoa dogtooth violet, đậu xanh, cò cao lương, dương xỉ điều hâu, và *Cardiocrinum cordatum* var. *glehnii*.

Các ví dụ về các sản phẩm tinh bột bao gồm các sản phẩm tinh bột chế biến và các sản phẩm tinh bột biến tính hóa học mà được sản xuất bằng cách áp dụng các quá trình xử lý ướt hoặc khô khác nhau (men enzym, vật lý, hoặc hóa học) cho tinh bột để cải thiện các đặc tính hoặc để truyền các chức năng, đặc biệt là bao gồm tinh bột được xử lý enzym, natri starch glycolat, natri starch phosphat, distarch adipat được axetylat hóa, distarch phosphat được axetylat hóa, tinh bột bị oxy hóa được axetylat hóa, hydroxypropyl distarch phosphat, distarch phosphat được phosphat hóa, monostarch phosphat, distarch phosphat, tinh bột axetat, tinh bột hydroxypropyl, tinh bột natri octenylsuccinat, tinh bột bị oxy hóa, tinh bột được xử lý axit, tinh bột được gelatin hóa, tinh bột khô, tinh bột được xử lý nhiệt, tinh bột được xử lý nhiệt-hơi nước, tinh bột được phủ dầu/chất béo, tinh bột được vê viên, và tinh bột hấp thụ dầu.

Thuật ngữ “rắn,” có nghĩa là chế phẩm không có tính lưu động ở các nhiệt độ trong khung thời gian từ lúc điều chế cho đến khi tiêu thụ.

Hình dạng của các hạt rắn không bị giới hạn, và các ví dụ về hình dạng hạt rắn bao gồm các dạng cầu, dạng que, dạng dây, dạng gel, dạng lưới, dạng lỗ xốp, dạng kim, dạng bông, và dạng kết tụ. Các hạt rắn có thể là các hạt rời, các hạt kết tụ, hoặc

các hạt liên kết. Trong các trường hợp mà mỗi hạt rắn bao gồm một polyme, các hạt rắn này tốt hơn là có cấu trúc rời hoặc cấu trúc liên kết ngang thông qua liên kết hydro, liên kết ion, hoặc tương tác lực liên phân tử. Các hạt rắn có thể bao gồm một loại nguyên liệu hoặc có thể bao gồm hỗn hợp, kết tụ, hoặc dạng kết hợp của các loại nguyên liệu khác nhau. Trong các trường hợp mà ở đó các hạt rắn ở dạng gel, các hạt rắn có thể bị co lại hoặc phồng lên. Các hạt rắn có thể chứa thành phần hoạt tính bất kỳ ở bên trong hoặc mang thành phần hoạt tính bất kỳ ở trên bề mặt.

Trong các trường hợp mà ở đó silic dioxid được sử dụng, silic dioxid ưa nước hoặc kỵ nước có thể được sử dụng, và silic dioxid ưa nước được ưu tiên xét về độ an toàn và chi phí, khi xem xét việc sử dụng silic dioxid trong lĩnh vực thực phẩm và lĩnh vực dược phẩm. Phương pháp đã biết bất kỳ có thể được sử dụng để truyền tính ưa nước hoặc tính kỵ nước cho silic dioxid, và các ví dụ về phương pháp bao gồm xử lý bề mặt với tác nhân ghép xilan. Các hạt rắn được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn, nhưng không nhất thiết là cần phải xử lý hóa học sơ bộ như này.

Để sử dụng trong lĩnh vực thực phẩm, các hạt rắn cần phải có thể ăn được và có thể là các phụ gia thực phẩm hoặc các nguyên liệu thực phẩm thô. Đối với các hạt rắn, một loại hạt rắn hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại hạt rắn có thể được sử dụng.

Kích cỡ hạt ban đầu của các hạt rắn không bị giới hạn ở kích cỡ hạt cụ thể, và thường không nhỏ hơn 0,001 μm , tốt hơn là không nhỏ hơn 0,01 μm , tốt hơn nữa là nhỏ hơn 0,05 μm , còn tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,1 μm , đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 0,5 μm , và thường không lớn hơn 50 μm , tốt hơn là không lớn hơn 5 μm , tốt hơn nữa là không lớn hơn 1 μm , đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 0,9 μm . Kích cỡ hạt ban đầu của các hạt rắn là kích cỡ hạt trung bình của các hạt mà có thể được quan sát trong các ảnh phóng đại của các hạt thu được, ví dụ, bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM). Các hạt được quan sát có thể không nhỏ hơn 5, 40, 100, hoặc 200 về số lượng.

Trị số danh mục của kích cỡ hạt cơ bản có thể được sử dụng làm kích cỡ hạt cơ bản của các hạt rắn.

Kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không bị giới hạn ở kích cỡ hạt cụ thể, và kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn trong hệ phân tán pha loãng thường không nhỏ hơn $0,01\ \mu\text{m}$, tốt hơn là không nhỏ hơn $0,05\ \mu\text{m}$, còn tốt hơn là không nhỏ hơn $0,1\ \mu\text{m}$, đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn $0,5\ \mu\text{m}$, và thường không lớn hơn $50\ \mu\text{m}$, tốt hơn là không lớn hơn $5\ \mu\text{m}$, tốt hơn nữa là không lớn hơn $3\ \mu\text{m}$, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn $1\ \mu\text{m}$, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn $0,9\ \mu\text{m}$.

Đối với kích cỡ của các hạt rắn trong chất lỏng, máy phân tích kích cỡ hạt nhiều xạ/tán xạ laze có thể được sử dụng, ví dụ, để đo sự phân bố kích cỡ hạt, kích cỡ hạt trung bình, và đường kính trung bình cộng của các hạt rắn ở dạng bột hoặc dạng hệ phân tán lỏng. Theo khía cạnh này, thuật ngữ “loãng” là chỉ nồng độ bất kỳ mà có thể được xác định bởi, ví dụ, phương pháp dòng chảy sử dụng máy phân tích sự phân bố kích cỡ hạt bằng nhiều xạ/tán xạ laze. Nồng độ được đo thường không lớn hơn 20% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 5% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 1% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,1% theo trọng lượng, và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 0,02% theo trọng lượng.

Ngoài ra, kích cỡ của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước không bị giới hạn ở kích cỡ hạt cụ thể, và kích cỡ thường không nhỏ hơn $0,01\ \mu\text{m}$, tốt hơn là không nhỏ hơn $0,05\ \mu\text{m}$, còn tốt nữa là không nhỏ hơn $0,1\ \mu\text{m}$, đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn $0,5\ \mu\text{m}$, và thường không lớn hơn $50\ \mu\text{m}$, tốt hơn là không lớn hơn $5\ \mu\text{m}$, tốt hơn nữa là không lớn hơn $3\ \mu\text{m}$, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn $1\ \mu\text{m}$, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn $0,9\ \mu\text{m}$. Kích cỡ của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu là kích cỡ hạt trung bình của các hạt mà có thể được quan sát trong các ảnh phóng đại của các hạt thu được, ví dụ, bằng kính hiển vi quang học hoặc

kính hiển vi điện tử quét (SEM). Tốt hơn là sử dụng kính hiển vi điện tử quét để quan sát. Các hạt được quan sát có thể không nhỏ hơn 5, 40, 100, hoặc 200 theo số lượng. Trong các trường hợp mà ở đó việc đo với máy phân tích kích cỡ hạt nhiều xạ/tán xạ laze là khó bởi vì, ví dụ, cường độ của ánh sáng bị nhiễu xạ hoặc bị tán xạ không đủ, sự phân bố kích cỡ hạt, kích cỡ hạt trung bình, và đường kính trung bình cộng của các hạt rắn ở dạng hệ phân tán lỏng có thể được đo bằng phép tán xạ ánh sáng động. Các kết quả từ các phép đo tán xạ ánh sáng động có thể được phân tích, ví dụ, bằng phân tích tích lũy.

Hàm lượng của các hạt rắn trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế không bị giới hạn ở lượng cụ thể chỉ cần nó nằm trong lượng mà có thể thường được chứa trong các chế phẩm nhũ tương, và hàm lượng thường không nhỏ hơn 0,01% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 0,05% theo trọng lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 0,1% theo trọng lượng, tốt nhất là không nhỏ hơn 0,5% theo trọng lượng, và thường không lớn hơn 50% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 40% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 30% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 20% theo trọng lượng, tốt nhất là không lớn hơn 15% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Chất hoạt động bề mặt bất kỳ có thể được sử dụng làm chất hoạt động bề mặt được chứa trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ nhất của sáng chế chỉ cần nó là chất hoạt động bề mặt chứa một nhóm alkyl. Các chất hoạt động bề mặt có hai nhóm alkyl có xu hướng tạo thành các tập hợp và do đó khó có thể sử dụng để điều chỉnh bề mặt. Ngoài ra, trong các trường hợp mà ở đó bước sơ bộ là cần phải hòa tan các chất hoạt động bề mặt trong pha nước, các chất hoạt động bề mặt chứa một nhóm alkyl dễ được xử lý hơn so với các chất hoạt động bề mặt có hai nhóm alkyl, cũng xét về độ tan. Đặc biệt, chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp được ưu tiên, là các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp mà là chất hoạt tính bề mặt có các

đặc tính lưỡng phân (có cả đầu kỵ nước và đầu ưa nước) và phân tử khối thấp bằng 5,000 hoặc nhỏ hơn. Các polyme như là các protein, các polysaccarit, và các polyme tổng hợp không được xem là các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp.

Chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp có thể ở dạng bất kỳ, như là bột, rắn, lỏng, hoặc hồ nhão. Ngoài ra, phân tử khối của các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp tốt hơn nữa là không lớn hơn 3,000, tốt nhất là không lớn hơn 2,000. Phân tử khối thấp hơn của chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp được ưu tiên bởi vì nó dẫn đến số lượng mol trên trọng lượng lớn hơn và số lượng phân tử các chất hoạt động bề mặt lớn hơn mà tham gia vào phản ứng với các hạt rắn. Phân tử khối tối thiểu của các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp không bị giới hạn ở phân tử khối cụ thể, và các chất hoạt động bề mặt có phân tử khối tối thiểu là không nhỏ hơn 200 do sự có mặt của các gốc ưa nước và ưa béo trong cấu trúc của phân tử.

Các ví dụ về các chất hoạt động bề mặt bao gồm các chất hoạt động bề mặt anion, các chất hoạt động bề mặt cation, các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính, và các chất hoạt động bề mặt không phải ion.

Nhóm alkyl được chứa trong chất hoạt động bề mặt có thể là nhóm alkyl thẳng hoặc phân nhánh, và tốt hơn là nhóm alkyl thẳng. Ngoài ra, nhóm alkyl có không nhỏ hơn 8, tốt hơn là không nhỏ hơn 10, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 12, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 14, tốt nhất là không nhỏ hơn 16, nguyên tử cacbon trong chiều dài mạch. Số lượng tối đa của các nguyên tử cacbon trong chiều dài mạch không bị giới hạn ở số lượng cụ thể, và số lượng tối đa của các nguyên tử cacbon thường không lớn hơn 24, tốt hơn là không lớn hơn 22. Ngoài ra, nhóm alkyl theo phương án sáng chế có thể được bão hòa hoặc không được bão hòa, và tốt hơn nữa là được bão hòa.

Chất hoạt động bề mặt tốt hơn là, nhưng không bị giới hạn, chất hoạt động bề mặt chứa nhóm chức bất kỳ mà có thể phản ứng hoặc tương tác với các bề mặt của các hạt rắn. Sự hấp phụ của chất hoạt động bề mặt vào các hạt rắn do nhóm chức như này

có thể dẫn đến sự biến đổi bề mặt của các hạt rắn. Sau đó, sự hấp phụ của các hạt rắn lên mặt phân giới giữa các pha nước và dầu được tăng cường, mà từ đó cho phép sản xuất ra chế phẩm nhũ tương có độ ổn định nhũ tương tốt hơn so với chế phẩm nhũ tương được điều chế bằng cách sử dụng các hạt rắn riêng lẻ.

Các ví dụ về phản ứng hoặc tương tác giữa các hạt rắn và các chất hoạt động bề mặt bao gồm tương tác tĩnh điện, tương tác kỵ nước, tương tác các lực liên phân tử, liên kết hydro, và phản ứng kháng nguyên-kháng thể. Ngoài ra, các ví dụ về nhóm chức được chứa trong chất hoạt động bề mặt mà giúp đạt được phản ứng hoặc tương tác giữa các thành phần này bao gồm nhóm cation, nhóm anion, phần dư của axit amin, nhóm hydroxy, nhóm cacboxyl, peptit, protein, và antigen, và tốt hơn là bao gồm nhóm cation, nhóm anion, phần dư của axit amin, nhóm hydroxy, nhóm cacboxyl, và peptit.

Nhóm chức mà giúp đạt được tương tác tĩnh điện và liên kết hydro tốt hơn nữa là nhóm ưa nước thể hiện mức độ phân cực electron cao trong cấu trúc phân tử. Cụ thể, trong các trường hợp mà ở đó chất hoạt động bề mặt chứa các nhóm hydroxy, chất hoạt động bề mặt tốt hơn là polyol chứa hai nhóm hydroxy trở lên, còn tốt hơn nữa là chứa ba các nhóm hydroxy trở lên, tốt nhất là từ bốn nhóm hydroxy trở lên. Trong các trường hợp mà ở đó các chất hoạt động bề mặt chứa các nhóm ete, các chất hoạt động bề mặt tốt hơn là polyete chứa hai nhóm ete trở lên, còn tốt hơn nữa là chứa ba nhóm ete trở lên, tốt nhất là chứa bốn nhóm ete trở lên. Tương tự, các ví dụ ưu tiên của chất hoạt động bề mặt bao gồm các polycacbonyl, các polythiol, và các polyamit.

Như các chất hoạt động bề mặt chứa hydroxy hoặc các nhóm ete, chất nhũ hóa dùng cho thực phẩm mà có thể được sử dụng cho các loại thực phẩm và đồ uống được ưu tiên sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm.

Các ví dụ về chất nhũ hóa dùng cho thực phẩm chứa hydroxy hoặc các nhóm ete bao gồm các este của axit béo với sucroza, các este của axit béo với glyxerol, các

este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với sorbitan, các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan, các este của axit béo với propylen glycol, các este của các axit béo với lactylat như là canxi stearoyl lactylat và natri stearoyl lactylat, lexithin bị phân hủy bằng enzym; và các monoglyxerit của axit hữu cơ, như là các monoglyxerit của axit axetic, các monoglyxerit của axit xitric, các monoglyxerit của axit lactic, các monoglyxerit của axit succinic, và các monoglyxerit của axit diaxyltataric. Trong số các chất hoạt động bề mặt này, các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với sorbitan, và các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan, mà mỗi chất này đều chứa cấu trúc polyol hoặc polyete thích hợp cho việc đạt được tương tác tĩnh điện, được ưu tiên; các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với polyglyxerol, và các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan còn được ưu tiên hơn; các este của axit béo sucroza và các este của axit béo với polyglyxerol được ưu tiên nhất.

Các ví dụ cụ thể về chất nhũ hóa dùng cho thực phẩm chứa hydroxy hoặc các nhóm ete bao gồm các este của axit béo với polyglyxerol chứa một nhóm alkyl và có mức độ polyme hóa glyxerol không nhỏ hơn 4, tốt hơn là mức độ polyme hóa glyxerol là từ 4 đến 12, như là este của axit myristic với decaglyxerol, este của axit palmitic với decaglyxerol, este của axit stearic với decaglyxerol, và este của axit oleic với decaglyxerol; các este của axit béo đơn với glyxerol, như là glyxerol monomyristat, glyxerol monopalmitat, glyxerol monostearat, và glyxerol monooleat; các este của axit béo với diglyxerol chứa một nhóm alkyl, như là este của axit myristic với diglyxerol, este của axit palmitic với diglyxerol, este của axit stearic với diglyxerol, và este của axit oleic với diglyxerol; các este của axit béo với triglyxerol chứa một nhóm alkyl, như là este của axit myristic với triglyxerol, este của axit palmitic với triglyxerol, este của axit stearic với triglyxerol, và este của axit oleic với triglyxerol; các este của các monoglyxerit với axit hữu cơ, như là các este của axit succinic, axit xitric, hoặc axit diaxetyltataric và các monoglyxerit của các axit béo C₁₂-C₂₂ bão hòa hoặc chưa bão

hòa; các rixinoleat ngưng tụ của polyglyxerol chứa một nhóm alkyl, như là tetraglyxerol rixinoleat; các este của axit béo với sorbitan chứa một nhóm alkyl, như là este của axit myristic với sorbitan, este của axit palmitic với sorbitan, este của axit stearic với sorbitan, và este của axit oleic với sorbitan; các este của axit béo với propylen glycol chứa một nhóm alkyl, như là este của axit myristic với propylen glycol, este của axit palmitic với propylen glycol, este của axit stearic với propylen glycol, và este của axit oleic với propylen glycol; các este của axit béo sucroza chứa một nhóm alkyl, như là este của axit myristic với sucroza, este của axit palmitic với sucroza, este của axit stearic với sucroza, và este của axit oleic với sucroza; và các phospholipit tan được trong nước, như là lysolexithin.

Chất nhũ hóa dùng cho thực phẩm là hỗn hợp các nguyên liệu mà thay đổi theo số lượng các nhóm alkyl được liên kết tương ứng với nhiều nhóm hydroxy có khả năng tạo ra các liên kết este trong cấu trúc phân tử của nhóm ưa nước, và do đó tốt hơn là chứa (các)monoeste có cấu trúc với một nhóm alkyl ở tỷ lệ cao trong hỗn hợp, và tốt hơn là chứa (các)monoeste ở hàm lượng của không nhỏ hơn 40% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 50% theo trọng lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 60% theo trọng lượng, và tốt nhất là không nhỏ hơn 70% theo trọng lượng.

Các ví dụ về các sản phẩm có sẵn trên thị trường của các este của axit béo sucroza được mô tả ở trên bao gồm “RYOTO Sugar ester S-1670,” “RYOTO Sugar ester S-1570,” “RYOTO Sugar ester S-1170,” “RYOTO Sugar ester S-970,” “RYOTO Sugar ester P-1670,” “RYOTO Sugar ester P-1570,” “RYOTO Sugar ester M-1695,” “RYOTO Sugar ester O-1570,” “RYOTO Sugar ester L-1695,” “RYOTO Sugar ester LWA-1570,” và “RYOTO Monoester P” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu RYOTO của Mitsubishi-Chemical Foods Corporation); và “DK ESTER SS,” “DK ESTER F-160,” “DK ESTER F-140,” và “DK ESTER F-110” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu DK ESTER của DKS Co., Ltd.).

Trong số các este của axit béo với polyglyxerol được mô tả ở trên, các este của axit béo với polyglyxerol có mức độ polyme hóa glyxerol trung bình từ 2 đến 20 được ưu tiên, và có mức độ polyme hóa glyxerol trung bình từ 2 đến 10 được ưu tiên hơn.

Các ví dụ về các sản phẩm thương mại của các este của axit béo với polyglyxerol bao gồm “RYOTO Polyglyxerol ester S-10D,” “RYOTO Polyglyxerol ester SWA-10D,” “RYOTO Polyglyxerol ester SWA-15D,” “RYOTO Polyglyxerol ester SWA-20D,” “RYOTO Polyglyxerol ester P-8D,” “RYOTO Polyglyxerol ester M-7D,” “RYOTO Polyglyxerol ester M-10D,” “RYOTO Polyglyxerol ester O-15D,” “RYOTO Polyglyxerol ester L-7D,” và “RYOTO Polyglyxerol ester L-10D” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu RYOTO của Mitsubishi-Chemical Foods Corporation); “SY-GLYSTER MSW-7S,” “SY-GLYSTER MS-5S,” “SY-GLYSTER MO-7S,” “SY-GLYSTER MO-5S,” “SY-GLYSTER ML-750,” và “SY-GLYSTER ML-500” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu SY-GLYSTER của Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) ; “Sunsoft Q-14F,” “Sunsoft Q-12F,” “Sunsoft Q-18S,” “Sunsoft Q-182S,” “Sunsoft Q-17S,” “Sunsoft Q-14S,” “Sunsoft Q-12S,” “Sunsoft A-121C,” “Sunsoft A-141C,” “Sunsoft A-121E,” “Sunsoft A-141E,” “Sunsoft A-171E,” và “Sunsoft A-181E” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu Sunsoft của Taiyo Kagaku Co., Ltd.) ; “POEM TRP-97RF,” “POEM J-0021,” “POEM J-0081HV,” và “POEM J-0381V” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu POEM của Riken Vitamin Co., Ltd.) ; và “NIKKOL Hexaglyn 1-M,” “NIKKOL Hexaglyn 1-L,” “NIKKOL Decaglyn 1-SV,” “NIKKOL Decaglyn 1-OV,” “NIKKOL Decaglyn 1-M,” và “NIKKOL Decaglyn 1-L” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu NIKKOL của Nikko Chemicals Co., Ltd.).

Các ví dụ về các sản phẩm thương mại của các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan bao gồm “EMASOL S-120V,” “EMASOL L-120V,” “EMASOL O-120V,” “RHEODOL TW-S120V,” “RHEODOL TW-L120,” “RHEODOL TW-O120V,” “RHEODOL TW-L106,” “RHEODOL TW-P120,”

“RHEODOL TW-O320V,” “RHEODOL Super TW-L120,” “RHEODOL 440V,” và “RHEODOL 460V” (tất cả được sản xuất dưới tên các nhãn hiệu EMASOL và RHEODOL của Tập đoàn Kao) ; “SORGEN TW-60F,” “SORGEN TW-20F,” và “SORGEN TW-80F” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu SORGEN của DKS Co., Ltd.) ; “Admul T60K” và “Admul T80K” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu Admul của Kerry Inc.) ; “T-Maz 60K” và “T-Maz 80K” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu T-Maz của BASF SE) ; “WILSURF TF-60” và “WILSURF TF-80” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu WILSURF của Tập đoàn NOF) ; và “Glycosperse S-20K FG” và “Glycosperse O-20K FG” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu Glycosperse của Lonza Group AG).

Trong số các este của axit béo sucroza được mô tả ở trên và các este của axit béo với polyglyxerol, các chất nhũ hóa dùng cho thực phẩm mà có tác dụng lên các vi khuẩn chịu nhiệt (cụ thể, các chất nhũ hóa hãm khuẩn) có thể được sử dụng. Các este của axit béo với sucrose và các este của axit béo với polyglyxerol, đều có nhóm alkyl C_{14} - C_{22} , được ưu tiên hơn, và các este của axit béo sucroza và các este của axit béo với polyglyxerol, đều chứa axit béo C_{16} - C_{18} , được ưu tiên hơn nữa là, tất cả đều có hiệu quả cao trong việc kháng khuẩn chịu nhiệt và do đó thích hợp được sử dụng. Các este của axit béo với sucroza và các este của axit béo với polyglyxerol mà có thể được sử dụng chứa (các)monoeste ở hàm lượng là không nhỏ hơn 50% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 60% theo trọng lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 70% theo trọng lượng, mà có hiệu quả cao trong việc kháng khuẩn chịu nhiệt và do đó thích hợp được sử dụng. Trong số các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với polyglyxerol tốt hơn là có mức độ polyme hóa trung bình là từ 2 đến 5 trong gốc polyglyxerol và, hơn nữa, các este của axit béo với polyglyxerol tốt nhất là có mức độ polyme hóa trung bình là từ 2 đến 3 bởi vì tính hiệu quả cao của chúng trong việc kháng khuẩn.

Hơn nữa, nhóm chức mà giúp đạt được tương tác tĩnh điện tốt hơn là chứa

nhóm chức có thể phân cực ion, cụ thể là nhóm chức có thể ion hóa. Như nhóm chức có thể ion hóa, còn tốt hơn nữa là ít nhất một nhóm anion và một nhóm cation, tốt hơn nữa là ít nhất một trong nhóm anion và nhóm cation, tốt nhất là chỉ nhóm cation được chứa trong chất hoạt động bề mặt.

Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt có nhóm chức có thể ion hóa bao gồm ionic các chất hoạt động bề mặt, như là các chất hoạt động bề mặt anion, các chất hoạt động bề mặt cation, và các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính.

Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt chứa ít nhất một nhóm cation bao gồm các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và các chất hoạt động bề mặt cation.

Các ví dụ cụ thể về các chất hoạt động bề mặt ion được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm bao gồm các este của các axit béo với lactylat như là canxi stearyl lactylat và natri stearyl lactylat; các muối của axit béo, như là natri stearat và natri oleat; lecithin bị phân hủy bằng enzym, các monoglycerit của axit succinic, và các monoglycerit của axit diacyltaric.

Lysolecithin (lecithin bị phân hủy bằng enzym) được sản xuất từ lecithin bằng cách phân hủy bằng enzym để loại bỏ một trong số các axit béo (các nhóm acyl) được liên kết vào các vị trí 1 và 2 của glycerophospholipit. Lysolecithin có thể thu được bằng cách thủy phân lecithin với xúc tác axit hoặc kiềm, hoặc cũng có thể bằng cách thủy phân lecithin với phospholipaza A1 hoặc A2. Axit lysophosphatidic, lysophosphatidylglycerol, lysophosphatidylinositol, lysophosphatidylethanolamin, lysophosphatidylmethylethanolamin, lysophosphatidylcholin (lysolecithin), lysophosphatidylserin, và chất tương tự được liệt kê như các hợp chất lyso được đại diện bởi lysolecithin được mô tả ở trên. Theo khía cạnh này, các loại lecithin khác nhau từ các nguồn thực vật, như là đậu nành, ngô, đậu phộng, hạt cải, lúa mì, và hoa hướng dương; các nguồn động vật như là, như là lòng đỏ trứng, bò sữa, và sữa; và các nguồn vi sinh vật.

Các ví dụ cụ thể về các chất hoạt động bề mặt cation bao gồm các chất hoạt động bề mặt cation amoni và các chất hoạt động bề mặt cation sulfat; cụ thể, trong số các muối amoni bậc bốn, các muối alkyltrimetylamoni bao gồm butyltrimetylamoni clorua, hexyltrimetylamoni clorua, octyltrimetylamoni clorua, dextryltrimetylamoni clorua, dodexyltrimetylamoni clorua, tetradexyltrimetylamoni clorua, hexadexyltrimetylamoni clorua, stearyltrimetylamoni clorua, butyltrimetylamoni bromua, hexyltrimetylamoni bromua, octyltrimetylamoni bromua, dextryltrimetylamoni bromua, dodexyltrimetylamoni bromua, tetradexyltrimetylamoni bromua, hexadexyltrimetylamoni bromua, stearyltrimetylamoni bromua, và chất tương tự.

Ngoài ra, các amid/amin bậc ba bao gồm stearamidopropyl dimetylamin, stearamidopropyl dietylamín, stearamidoetyl dietylamín, stearamidoetyl dimetylamin, palmitamidopropyl dimetylamin, palmitamidopropyl dietylamín, palmitamidoetyl dietylamín, palmitamidoetyl dimetylamin, behenamidopropyl dimetylamin, behenamidopropyl dietylamín, behenamidoetyl dietylamín, behenamidoetyl dimetylamin, arachidamidopropyl dimetylamin, arachidamidopropyl dietylamín, arachidamidoetyl dietylamín, arachidamidoetyl dimetylamin, dietylaminoetyl stearamid, và chất tương tự.

Trong số các chất hoạt động bề mặt cation này, tốt hơn là các muối amoni bậc bốn được ưu tiên xét về độ phân tán, và hexadexyltrimetylamoni bromua được ưu tiên hơn.

Trị số HLB của các chất hoạt động bề mặt không bị giới hạn ở trị số cụ thể, và tốt hơn là lớn hơn 8, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 9, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 10, Theo khía cạnh này, trị số HLB là trị số biểu diễn sự cân bằng giữa tính ưa nước và tính kỵ nước, mà thường được sử dụng trong lĩnh vực chất hoạt động bề mặt, và công thức thường được sử dụng, như là công thức theo phương pháp của Griffin, phương pháp của Davies, và phương pháp của Kawakami, và công thức theo Biểu đồ khái

niệm dùng cho các hợp chất hữu cơ, có thể được sử dụng để thu lấy các trị số HLB. Ngoài ra, các trị số HLB được mô tả trong các danh mục hoặc tương tự có thể được sử dụng.

Hàm lượng của các chất hoạt động bề mặt trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế không bị giới hạn ở lượng cụ thể chỉ cần nó nằm trong lượng mà có thể thường được chứa trong các chế phẩm nhũ tương, và hàm lượng thường không nhỏ hơn 0,00001% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 0,00005% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,0001% theo trọng lượng, tốt nhất là không nhỏ hơn 0,001% theo trọng lượng, và thường không lớn hơn 0,05% theo trọng lượng, tốt hơn là nhỏ hơn 0,01% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,005% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Ngoài ra, nồng độ của các chất hoạt động bề mặt trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước tốt hơn nữa là không cao hơn nồng độ mixen tới hạn của các chất hoạt động bề mặt. Khi nồng độ của chất hoạt động bề mặt bằng hoặc dưới nồng độ mixen tới hạn của chất hoạt động bề mặt, chất hoạt động bề mặt có thể được kết hợp với hoặc được hấp phụ vào các hạt rắn và tạo thành một lớp đơn ở trên các hạt rắn mà không tạo thành các mixen, và kết quả là làm biến đổi các bề mặt của các hạt rắn theo cách hiệu quả, mà từ đó cho phép giảm lượng chất hoạt động bề mặt được bổ sung.

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế, chất hoạt động bề mặt tốt hơn là phản ứng hoặc tương tác với các hạt rắn và, trong trường hợp này, hàm lượng của chất hoạt động bề mặt tốt hơn là lớn hơn 0 mili đương lượng và nhỏ hơn 60 mili đương lượng tương ứng với 100 phần theo trọng lượng của các hạt rắn. Các ví dụ về phản ứng hoặc tương tác giữa các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn bao gồm tương tác tĩnh điện, tương tác kỵ nước, tương tác các lực liên phân tử, và liên kết hydro.

Phương pháp phân tích chất hoạt động bề mặt được chứa trong các chế phẩm

nhũ tương loại dầu trong nước không bị giới hạn ở phương pháp cụ thể, và chất hoạt động bề mặt có thể được phân tích, ví dụ, bằng các quy trình từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) mỗi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được quay ly tâm và chất nổi trên bề mặt và viên nhỏ sinh ra (các hạt rắn được hấp phụ với các chất hoạt động bề mặt, và chất tương tự) được thu hồi và phân tích riêng;

(2) viên thu được trong (1) được trải qua các phương pháp khác nhau (bổ sung muối, điều chỉnh pH, rửa với dung môi mong muốn như là etanol, và quá trình tương tự) để loại bỏ các chất hoạt động bề mặt khỏi viên và để thu lấy chiết xuất chất hoạt động bề mặt; và

(3) chất nổi trên bề mặt thu được trong (1) và chiết xuất chất hoạt động bề mặt thu được trong (2) được xác định bằng phương pháp, như là GPC (xem Công bố đơn sáng chế chưa được xét nghiệm Nhật Bản số H8-269075 và tài liệu tương tự), LC/MS, LC/MS/MS (xem Công bố đơn sáng chế chưa được xét nghiệm Nhật Bản số 2014-122213 và tài liệu tương tự), GC/MS, GC/MS/MS, hoặc NMR.

Chất hoạt động bề mặt theo phương án thứ hai của sáng chế không bị giới hạn ở chất hoạt động bề mặt cụ thể, và chất hoạt động bề mặt nên là chất hoạt động bề mặt sử dụng trong thực phẩm.

Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt mà có thể được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm bao gồm các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với glyxerol, các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với sorbitan, các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan, các este của axit béo với propylen glycol, các este của các axit béo với lactylat như là canxi stearoyl lactylat và natri stearoyl lactylat, lexithin, lexithin bị phân hủy bằng enzym, lexithin được xử lý enzym; và các monoglyxerit của axit hữu cơ, như là các monoglyxerit của axit axetic, các monoglyxerit của axit xitric, các monoglyxerit của axit lactic, các monoglyxerit của

axit succinic, và các monoglyxerit của axit diaxyltataric; glycolipit, saponin; và các muối của axit béo, như là natri stearat và natri oleat. Trong số các chất hoạt động bề mặt này, các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với sorbitan, các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan, các este của các axit béo với lactylat, lexithin bị phân hủy bằng enzym, các monoglyxerit của axit xitric, các monoglyxerit của axit succinic, và các monoglyxerit của axit diaxyltataric được ưu tiên; các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan, các este của các axit béo với lactylat, lexithin bị phân hủy bằng enzym, các monoglyxerit của axit succinic, và các monoglyxerit của axit diaxyltataric còn tốt hơn nữa là; và các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với polyglyxerol, các este của các axit béo với lactylat, lexithin bị phân hủy bằng enzym, và các monoglyxerit của axit succinic được ưu tiên nhất.

Thành phần pha dầu được chứa trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ nhất của sáng chế là dầu hoặc chất béo có thể ăn được có chứa (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, trong khi thành phần pha dầu theo phương án thứ hai của sáng chế không bị giới hạn ở nguyên liệu cụ thể chỉ cần nó là dầu hoặc chất béo mà có thể được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm (sau đây được gọi là “dầu hoặc chất béo có thể ăn được”), và dầu hoặc chất béo có thể ăn được bất kỳ có thể được sử dụng.

Các dầu và chất béo có thể ăn được cũng bao gồm các dầu và chất béo hoạt tính sinh lý, các sắc tố tan được trong chất béo, và các chất chống oxy hóa. Các ví dụ về dầu hoặc chất béo có thể ăn được có chứa (các) liên kết chưa bão hòa bao gồm các hydrocacbon axit béo chưa bão hòa cao hơn, các axit béo chưa bão hòa cao hơn, các dầu và chất béo có nguồn gốc từ động vật và có nguồn gốc từ thực vật, và các isoprenoit bao gồm squalen và tocopherol. Các ví dụ về dầu hoặc chất béo có thể ăn được có chứa (các) nguyên tử oxy bao gồm các rượu cao hơn, các dầu este tổng hợp,

các este của của các axit béo cao hơn với glycol, các axit béo bão hòa, và các axit béo chưa bão hòa.

Trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế, sự tiếp xúc giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước có thể được giảm xuống bởi các hạt rắn, hoặc dầu hoặc chất béo có thể ăn được có chứa (các) liên kết chưa bão hòa do đó được ngăn chặn khỏi sự oxy hóa và dầu hoặc chất béo có thể ăn được có chứa (các) nguyên tử oxy do đó được ngăn chặn khỏi sự thủy phân, mà từ đó có thể ngăn chặn việc tạo ra mùi của các dầu hoặc chất béo có thể ăn được bị biến chất. Sự biến chất của các dầu và chất béo có thể được đánh giá bằng cách phân tích trị số axit, trị số peroxit, hoặc trị số cacbonyl của dầu được chiết xuất từ chế phẩm nhũ tương. Các trị số này được phân tích theo các phương pháp tiêu chuẩn JOCS dùng để phân tích chất béo, dầu và các nguyên liệu liên quan (được biên tập bởi Hiệp hội hóa học dầu Nhật Bản).

Như các loại dầu và chất béo có thể ăn được, ví dụ, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được điều chế, ví dụ, bằng cách kết hợp một hoặc nhiều trong số được chọn từ các dầu và chất béo dưới đây có thể được sử dụng: các dầu và chất béo từ thực vật, như là dầu hạt cải, dầu gạo, dầu đậu nành, dầu ngô, dầu cây rum, dầu hướng dương, dầu hạt bông, dầu vừng, dầu oliu, dầu cọ, dầu hạt cọ, dầu dừa, dầu hạt lanh, dầu hạt mắc-ca, dầu hạt hoa trà, dầu hạt hoa trà xanh, dầu cám gạo, và bơ cacao; các dầu và chất béo từ động vật, như là chất béo sữa, mỡ bò, mỡ lợn, mỡ gà, mỡ cừu, và dầu cá; các dầu được hydro hóa và các dầu và chất béo chế biến được điều chế từ dầu hoặc chất béo bất kỳ từ thực vật hoặc động vật ở dạng lỏng hoặc dạng rắn thông qua các quá trình xử lý biến tính dầu và chất béo bao gồm tinh chế, khử mùi, phân tách, hydro hóa, và, transester hóa, như là dầu cọ được hydro hóa và dầu hạt cọ được hydro hóa; và các dầu dạng lỏng và các chất béo dạng rắn thu được bằng cách phân tách tiếp các dầu và chất béo này. Ngoài ra, các dầu và chất béo hoạt tính sinh lý cũng có thể được sử dụng, cụ thể bao gồm axit docosaheptaenoic (DHA), axit eicosapentaenoic

(EPA), axit arachidonic, axit α -linolenic, axit γ -linolenic, và các triglycerit của axit béo mạch trung bình (MCT). Các dầu và chất béo này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp như là hỗn hợp.

Ngoài ra, các sắc tố tan được trong chất béo và các chất chống oxy hóa cũng có thể được sử dụng, và các ví dụ cụ thể về các sắc tố bao gồm các sắc tố carotenoid, như là sắc tố annatto, β -caroten, sắc tố paprika, caroten từ cà rốt, và caroten từ *Dunaliella*; sắc tố *Monascus*, clophyl; sắc tố nghệ như là curcumin (curcuminoit); và các thuốc nhuộm thực phẩm.

Các ví dụ cụ thể về các chất chống oxy hóa bao gồm các chất chiết xuất từ thực vật, như là chiết xuất hương thảo, chiết xuất trà, chiết xuất hạt cà phê thô, chiết xuất hạt nho, và chiết xuất myrica; tocopherol, tocotrienol, ascorbyl palmitat, dibutylhydroxytoluen, và butylhydroxyanisol.

Trong số đó, các dầu và chất béo từ thực vật, và các dầu được hydro hóa và các dầu và chất béo chế biến được điều chế từ các dầu và chất béo này được ưu tiên, và đặc biệt tốt nhất là các loại dầu và chất béo có thể ăn được mà ở dạng rắn ở nhiệt độ 25°C xét về vị.

Đặc biệt, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có tỷ lệ tốt hơn là không lớn hơn 50% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 30% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 20% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 10% theo trọng lượng, tốt nhất là không lớn hơn 5% theo trọng lượng, như tỷ lệ của các axit béo khác với các axit béo bão hòa, cụ thể các axit béo chưa bão hòa bao gồm các axit béo dạng trans, trong tổng số các axit béo được liên kết vào các phân tử triglycerit, mà là các thành phần chính của các loại dầu và chất béo có thể ăn được, để có vị tốt hơn.

Ngoài ra, đối với các loại dầu và chất béo có thể ăn được, tỷ lệ của các axit béo

chứa 12 hoặc nhỏ hơn các nguyên tử cacbon trong tổng số các axit béo được liên kết vào các phân tử triglyxerit tốt hơn là không nhỏ hơn 30% theo trọng lượng.

Ngoài ra, các loại dầu và chất béo có thể ăn được tốt hơn là có trị số iodin thường không lớn hơn 60,0, tốt hơn là không lớn hơn 30,0, tốt hơn nữa là không lớn hơn 20,0, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 10,0, tốt nhất là không lớn hơn 5,0, để ngăn chặn sự phát triển của mùi bị oxy hóa bởi nhiệt và để có hương tốt hơn.

Ngoài ra, các loại dầu và chất béo có thể ăn được ưu tiên có hàm lượng chất béo dạng rắn (SFC) ở 10°C tốt hơn là thường không nhỏ hơn 20% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 30% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 40% theo trọng lượng, tốt nhất là không nhỏ hơn 50% theo trọng lượng, để điều chế chế phẩm hương liệu.

Theo khía cạnh này, hàm lượng chất béo dạng rắn (SFC) nói chung là được đo bằng phương pháp dựa trên kỹ thuật NMR xung thông thường, mặc dù sử dụng chỉ số chất béo dạng rắn (SFI) được xác định bởi sự phân tích nhiệt sẽ làm cho các kết quả ít có sự khác biệt.

Ngoài ra, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có điểm nóng chảy trượt tốt hơn là 10°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 15°C hoặc cao hơn, còn tốt hơn nữa là 20°C hoặc cao hơn, tốt nhất là 25°C hoặc cao hơn, để điều chế chế phẩm hương liệu. Các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có điểm nóng chảy trượt tối đa tốt hơn là 70°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 60°C hoặc thấp hơn, còn tốt hơn nữa là 50°C hoặc thấp hơn, tốt nhất là 45°C hoặc thấp hơn, để tạo ra độ ổn định nhũ tương ưu việt.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, chế phẩm mà đủ an toàn để được bổ sung vào các thực phẩm và có vị tốt có thể được tạo ra bằng cách sử dụng thành phần pha dầu chứa (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, cụ thể là dầu

hoặc chất béo có thể ăn được, như thành phần pha dầu.

Hàm lượng của thành phần pha dầu trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế không bị giới hạn ở lượng cụ thể chỉ cần đủ lượng mà cho phép sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, và hàm lượng thường không nhỏ hơn 5% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 10% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 20% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 30% theo trọng lượng, và thường không lớn hơn 80% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 70% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 60% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 50% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Thành phần pha nước được chứa trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước của các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế cần phải là thành phần mà thường được kết hợp trong chế phẩm nhũ tương và tạo thành pha nước. Ngoài nước, các rượu thấp hơn, các rượu polyhydric, và chất tương tự có thể được chứa.

Hàm lượng của thành phần pha nước trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo các phương án sáng chế không bị giới hạn ở lượng cụ thể chỉ cần đủ lượng mà cho phép sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, và hàm lượng thường không nhỏ hơn 20% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 30% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 40% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 50% theo trọng lượng, và thường nhỏ hơn 95% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 90% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 80% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 70% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có thể còn chứa, ngoài các hạt rắn được mô tả ở trên, các chất hoạt động bề mặt, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, chất hoạt động bề mặt khác

với các chất hoạt động bề mặt được mô tả ở trên chứa một nhóm alkyl, thành phần pha dầu khác với thành phần pha dầu được mô tả ở trên có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, tác nhân tạo màu khác với thành phần pha dầu được mô tả ở trên có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, chất chống oxy hóa khác với thành phần pha dầu được mô tả ở trên có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy, tác nhân làm ngọt, tác nhân ổn định hóa, thành phần sữa, protein, tác nhân tạo hương, tác nhân tạo màu, muối, axit hữu cơ, và chất tương tự.

Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt khác với các chất hoạt động bề mặt được mô tả ở trên chứa một nhóm alkyl bao gồm các este của axit béo với polyglyxerol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl và có mức độ polyme hóa glyxerol không nhỏ hơn 4, tốt hơn là mức độ polyme hóa glyxerol từ 4 đến 12, như là este của axit myristic với decaglyxerol, este của axit palmitic với decaglyxerol, este của axit stearic với decaglyxerol, và este của axit oleic với decaglyxerol;

các dieste của axit béo với glyxerol, như là glyxerol dimyristat, glyxerol dipalmitat, glyxerol distearat, và glyxerol dioleat;

các este của axit béo với diglyxerol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với diglyxerol, este của axit palmitic với diglyxerol, este của axit stearic với diglyxerol, và este của axit oleic với diglyxerol;

các este của axit béo với triglyxerol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với triglyxerol, este của axit palmitic với triglyxerol, este của axit stearic với triglyxerol, và este của axit oleic với triglyxerol;

các dieste của axit hữu cơ với các diglyxerit, như là các este của axit succinic, axit xitric, hoặc axit diaxetyltataric và các diglyxerit của các axit béo C₁₂-C₂₂ bão hòa hoặc chưa bão hòa;

các rixinoleat ngưng tụ của polyglyxerol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như

là tetraglyxerol rixinoleat;

các este của axit béo với sorbitan chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với sorbitan, este của axit palmitic với sorbitan, este của axit stearic với sorbitan, và este của axit oleic với sorbitan;

các este của axit béo với propylen glycol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với propylen glycol, este của axit palmitic với propylen glycol, este của axit stearic với propylen glycol, và este của axit oleic với propylen glycol;

các este của axit béo sucroza chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với sucroza, este của axit palmitic với sucroza, este của axit stearic với sucroza, và este của axit oleic với sucroza; và

phospholipit như là lexithin; lexithin được xử lý enzym; glycolipit; và saponin.

Các ví dụ về thành phần pha dầu khác với thành phần pha dầu được mô tả ở trên có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy bao gồm các thành phần pha dầu bất kỳ mà được sử dụng trong, ví dụ, lĩnh vực thực phẩm, lĩnh vực chăn nuôi, lĩnh vực mỹ phẩm, lĩnh vực dược phẩm, và lĩnh vực công nghiệp.

Các ví dụ về tác nhân làm ngọt bao gồm các nguyên liệu dưới đây:

Các loại đường: các monosaccarit, như là glucoza, fructoza, xyloza, sorboza, galactoza, và si-rô glucoza được đồng phân hóa; các disaccarit, như là sucroza, maltoza, lactoza, lactoza được đồng phân hóa, và palatinoza; các oligosaccarit, như là các fructo-oligosaccarit, các malto-oligosaccarit, các isomalto-oligosaccarit, các galacto-oligosaccarit, đường nối, và palatinoza;

rượu đường: các rượu monosaccarit, như là erythritol, sorbitol, xylitol, và manitol; các rượu disaccarit, như là maltitol, isomaltitol, và lactitol; các rượu trisaccarit, như là maltotriitol, isomaltotriitol, và pinitol; các rượu tetrasaccarit hoặc

các rượu đường cao hơn, như là các rượu oligosaccarit; si-rô maltoza hoàn nguyên từ bột, và chất tương tự;

các tác nhân làm ngọt cường độ cao: aspartame, neotame, sucraloza, stevia, và chất tương tự.

Các ví dụ về tác nhân ổn định hóa bao gồm galactomannan, gồm xanthan, carrageenan, gồm Ả rập, gồm tamarind, gồm gellan, glucomannan, và xenluloza.

Các ví dụ về thành phần sữa bao gồm các nguyên liệu dạng lỏng, như là sữa bò, sữa chế biến, sữa tách kem, kem tươi, váng sữa, bơ sữa, sữa đặc có đường, và sữa đặc không đường; và các sản phẩm sữa bột, như là bột sữa nguyên chất, bột sữa tách kem, bột sữa biến tính dinh dưỡng, kem dạng bột, váng sữa dạng bột, và bột bơ sữa. Bơ sữa và bột bơ sữa được đặc biệt ưu tiên. Bơ sữa cũng được gọi là bơ huyết thanh và chất lưu còn lại khi kem được điều chế bằng cách, ví dụ, quay ly tâm sữa bò và kem tạo ra, ví dụ, được đánh lên để loại bỏ chất béo sữa như là bơ; các ví dụ về bơ sữa bao gồm bơ sữa đặc ở dạng lỏng thu được bằng cách cô đặc bơ sữa, và bột bơ sữa ở dạng bột thu được bằng cách sấy phun bơ sữa đặc. Các quá trình này có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp hai hoặc nhiều quá trình. Mặc dù bước bổ sung sự lên men bằng các vi khuẩn tạo axit hoặc bổ sung axit như là axit hữu cơ có thể được bổ sung vào quá trình tách kem hoặc bơ khỏi sữa bò, sự lên men hoặc bổ sung axit được đề cập ở trên không được thực hiện lên bơ sữa được sử dụng trong sáng chế.

Như bơ sữa, các sản phẩm thương mại như là “bột bơ sữa” được sản xuất bởi Yotsuba Milk Products Col, Ltd. có thể được sử dụng.

Protein có thể là protein động vật hoặc protein thực vật. Các ví dụ về protein động vật có thể bao gồm các nguyên liệu có nguồn gốc từ trứng, như là lòng đỏ trứng, lòng trắng trứng, trứng nguyên quả, và các protein được phân tách từ đó, bao gồm ovalbumin, conalbumin, ovomucoit, và ovoglobulin; và các nguyên liệu có nguồn gốc

từ sữa bò, như là các protein huyết thanh sữa, casein và các muối casein như là natri caseinat, kali caseinat, magiê caseinat, và canxi caseinat, β -lactoglobulin, α -lactoalbumin, serumalbumin, và immunoglobulin. Các ví dụ về protein thực vật có thể bao gồm các nguyên liệu có nguồn gốc từ đậu nành, như là bột đậu khử chất béo, protein đậu nành cô đặc, protein đậu nành phân tách, protein đậu nành chiết xuất, và các protein được phân tách từ đó, bao gồm 7S globulin và 11S globulin

Tác nhân tạo hương bất kỳ có thể được sử dụng làm tác nhân tạo hương. Các ví dụ về tác nhân tạo hương bao gồm các tác nhân tạo hương vanilla, như là tinh chất vanilla; và các tác nhân tạo hương sữa, như là hương sữa, và hương bơ. Tác nhân tạo hương sữa được ưa thích đặc biệt như tác nhân tạo hương, và tác nhân tạo hương sữa không bị giới hạn ở tác nhân tạo hương cụ thể chỉ cần nó là hương vị chứa thành phần hương thơm của sữa và đặc trưng thành phần hương vị của sữa. Mặc dù tác nhân tạo hương sữa có thể là tác nhân tạo hương tổng hợp hóa học hoặc tác nhân tạo hương được điều chế bằng cách chiết xuất và tinh chế từ sữa, hoặc hỗn hợp của nó, các tác nhân tạo hương sữa được điều chế từ sữa như nguyên liệu thô được ưa thích hơn, và các tác nhân tạo hương sữa được điều chế bằng phản ứng enzym lên các thành phần sữa được ưa thích hơn nữa nhờ khả năng tái tạo lại hương của sữa tự nhiên. Các quá trình này được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều quá trình.

Tác nhân tạo màu bất kỳ có thể được sử dụng làm tác nhân tạo màu khác với thành phần pha dầu được mô tả ở trên có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy. Các ví dụ về tác nhân tạo màu bao gồm sắc tố hoa rum, sắc tố hoa dành dành, sắc tố rệp son, sắc tố cacao, sắc tố caramel, và riboflavin butyrat (VB2).

Chất chống oxy hóa bất kỳ có thể được sử dụng làm chất chống oxy hóa khác với thành phần pha dầu được mô tả ở trên có (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy.

Các ví dụ về chất chống oxy hóa bao gồm các chất chiết xuất từ thực vật tan

được trong nước, axit L-ascorbic và các muối ascorbat, và axit erythorbic và các muối erythorbat.

Các ví dụ về muối bao gồm các clorua, như là natri clorua, kali clorua, và magiê clorua; các muối cacbonat, như là natri cacbonat, kali cacbonat, và canxi cacbonat; các muối bicarbonat, như là natri bicarbonat; các muối phosphat, như là dinatri hydro phosphat, trinatri phosphat, dikali hydro phosphat, và trikali phosphat; natri polyphosphat; các muối xitrat, như là natri xitrat; và natri lactat. Các muối chứa magiê được đặc biệt ưu tiên như muối, và các ví dụ về các muối chứa magiê mà có thể được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm bao gồm khoáng huyết thanh sữa, magiê clorua, magiê oxit, magiê cacbonat, magiê sulfat, nước muối (magiê clorua thô từ nước biển), dolomit, muối chưa tinh luyện, magiê stearat, magiê hydro phosphat, trimagiê phosphat, magiê silicat, magiê hydroxit, magiê axetat, magiê xitrat, magiê malat, magiê benzoat, magiê gluconat, magiê L-glutamat, sepiolit, talc, và phytin.

Các ví dụ về axit hữu cơ bao gồm axit fumaric, axit succinic, axit xitric, axit tartaric, axit diaxetyltaric, axit malic, axit adipic, axit glutaric, và axit maleic.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước của các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế đều có cấu trúc nhũ tương mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước. Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước tốt hơn là đều có cấu trúc nhũ tương mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha liên tục và pha không liên tục. Sự có mặt của cấu trúc như này cho phép chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có khả năng chống nhiệt độ giảm và khả năng chịu nhiệt và để chứa các hạt với kích cỡ hạt đồng nhất, bất kể trước hoặc sau khi làm nóng.

Trong các cấu trúc được mô tả ở trên của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, kích cỡ của các giọt pha không liên tục, cụ thể là đường kính của các giọt pha dầu trong nhũ tương dầu/nước (nhũ tương O/W) hoặc đường kính của các giọt pha

dầu bao gồm pha nước phía trong cùng trong nhũ tương nước/dầu/nước (W/O/W emulsion), tốt hơn là không nhỏ hơn 0,5 μm và không lớn hơn 1 mm, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,7 μm và không lớn hơn 500 μm , còn tốt nữa là không nhỏ hơn 1 μm và không lớn hơn 100 μm , đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 1 μm và không lớn hơn 50 μm , xét về độ ổn định, kết cấu thực phẩm, và ấn tượng về xúc giác. Đường kính của các giọt pha không liên tục có thể được điều chỉnh đến kích cỡ mong muốn bằng cách phối hợp một cách thích hợp tốc độ khuấy và độ dài của thời gian khuấy trong quá trình nhũ hóa đối với chế phẩm nhũ tương.

Cấu trúc nhũ tương như này có thể được xác nhận bằng kính hiển vi phân cực. Ngoài ra, kích cỡ của các giọt pha không liên tục là chiều dài trục chính trung bình của các giọt pha không liên tục mà có thể được xác định bằng kính hiển vi phân cực. Các giọt pha không liên tục được xác định có thể là 10 hoặc lớn hơn, 50 hoặc lớn hơn, 100 hoặc lớn hơn, hoặc 200 hoặc lớn hơn về số lượng.

Ngoài ra, máy phân tích kích cỡ hạt nhiều xạ/tán xạ laze hoặc dụng cụ đo đối với sự tán xạ ánh sáng động có thể được sử dụng để đo kích cỡ của các giọt pha không liên tục trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được mô tả ở trên, cụ thể sự phân bố kích cỡ hạt, đường kính trung bình cộng, và kích cỡ hạt trung bình của các giọt pha dầu trong các nhũ tương dầu/nước.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước của các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế tốt hơn là đều thể hiện sự khác nhau nhỏ về đường kính của các giọt nhũ tương, cụ thể đường kính của các giọt pha không liên tục được mô tả ở trên, trước và sau khi làm nóng ở 121°C. Đối với sự thay đổi về đường kính trước và sau khi làm nóng, sự thay đổi về đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước sau khi làm nóng từ đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng có thể được tính là $\pm 30\%$ hoặc nhỏ hơn, $\pm 20\%$ hoặc nhỏ hơn, $\pm 10\%$ hoặc nhỏ hơn, $\pm 5\%$ hoặc

nhỏ hơn, $\pm 3\%$ hoặc nhỏ hơn dựa trên việc coi đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng được 100%.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước của các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế có thể chứa thành phần hoạt tính bất kỳ, mà có thể được kỳ vọng là gây ra tác dụng sinh lý mong muốn trong các cơ thể sinh học, trong pha dầu hoặc các hạt rắn. Sự có mặt của thành phần hoạt tính cho phép sản xuất các thực phẩm chức năng ưu việt về độ ổn định. Các dạng của các thực phẩm chức năng có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các thực phẩm bổ sung được xử lý trong nồi chưng và chế độ ăn lỏng cũng như các thực phẩm tiêu dùng thông thường, như là đồ uống bổ sung dinh dưỡng, các thuốc bổ sung dinh dưỡng, các đồ uống giải khát, và các loại đồ ngọt. Các ví dụ về thành phần hoạt tính mà có thể được kỳ vọng là gây ra tác dụng sinh lý bao gồm chất béo, các nguyên tố vi lượng, các vitamin, các axit amin, các khoáng chất, và các thành phần dược liệu có nguồn gốc từ các nguyên liệu tự nhiên hoặc các hợp chất tổng hợp.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước của các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế tốt nhất là có khả năng chịu nhiệt đến nhiệt độ 60°C hoặc cao hơn và tốt hơn là có khả năng chịu nhiệt đến nhiệt độ 70°C hoặc cao hơn. Theo khía cạnh này, khả năng chịu nhiệt là không có sự phân tách của pha dầu sau khi làm nóng, tốt hơn nữa là tỷ lệ phần trăm thay đổi là 30%, tốt hơn là không lớn hơn 20%, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 10%, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 5%, như tỷ lệ phần trăm thay đổi về kích cỡ hạt trung bình và đường kính trung bình cộng của các hạt nhũ tương giữa trước và sau khi làm nóng, ngoài việc không có sự phân tách của pha dầu sau khi làm nóng.

Các hạt rắn bất kỳ có thể được sử dụng làm các hạt rắn được chứa trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế chỉ cần các

hạt rắn này không bị hòa tan nhưng có thể phân tán được trong các thành phần pha nước và dầu được sử dụng và pha nước và/hoặc pha dầu có thể được khuấy ngay cả sau các hạt rắn được bổ sung vào thành phần pha nước và/hoặc thành phần pha dầu. Theo khía cạnh này, bằng thuật ngữ “có thể phân tán được,” nghĩa là chế phẩm chứa không có các kết tụ cực lớn (các kết tụ từ vài trăm μm đến vài mm về kích cỡ) được quan sát thấy bởi kính hiển vi và giữ được tính lưu động khi được khuấy. Các ví dụ về các hạt rắn bao gồm các hạt của các nguyên liệu vô cơ, các nguyên liệu hữu cơ, và các nguyên liệu composit vô cơ-hữu cơ.

Các hạt rắn được sử dụng trong phương án thứ ba của sáng chế tạo thành góc tiếp xúc là 90,0 độ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 80,0 độ hoặc nhỏ hơn, đặc biệt tốt hơn là 40,0 độ hoặc nhỏ hơn, với thành phần pha nước. Việc sử dụng các hạt rắn tạo thành góc tiếp xúc bằng hoặc dưới giới hạn dưới được mô tả ở trên với thành phần pha nước thúc đẩy sự tạo thành của cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước. Góc tiếp xúc tối thiểu của thành phần pha nước với các hạt rắn không bị giới hạn, và nó thường là 0 độ hoặc lớn hơn, tốt hơn là 5,0 độ hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 10,0 độ hoặc lớn hơn.

Hơn nữa, các hạt rắn được sử dụng tạo thành góc tiếp xúc là 8,0 độ hoặc lớn hơn, tốt hơn là 9,0 độ hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10,0 độ hoặc lớn hơn, với thành phần pha dầu được mô tả dưới đây. Việc sử dụng các hạt rắn tạo thành góc tiếp xúc bằng hoặc trên giới hạn trên được mô tả ở trên với thành phần pha dầu thúc đẩy sự tạo thành của cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước. Góc tiếp xúc tối đa của thành phần pha dầu với các hạt rắn thường nhỏ hơn 180,0 độ, tốt hơn là 120,0 độ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 90,0 độ hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 60,0 độ hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 30,0 độ hoặc nhỏ hơn.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế

có cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước; chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước chứa các hạt với kích cỡ hạt đồng nhất, bất kể trước hoặc sau khi làm nóng, và có khả năng chịu nhiệt và khả năng chống nhiệt độ giảm có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các hạt rắn mà tạo thành các góc tiếp xúc đặc biệt với các thành phần pha nước và dầu, mà liên quan đến sự hình thành cấu trúc nhũ tương.

Cấu trúc được mô tả ở trên mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước là cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được hấp phụ vào mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước. Sự có mặt của các hạt rắn cho phép sự phân tán của pha dầu trong pha nước và phân tạo thành được gọi là nhũ tương Pickering, mà cụ thể là cấu trúc mà ở đó ít nhất một phần các hạt rắn được hấp phụ vào bề mặt của pha dầu được phân tán trong pha nước.

Trong phương pháp đó góc tiếp xúc được mô tả ở trên, các hạt rắn được nén vào trong viên nén, và thành phần pha nước hoặc pha dầu được nhỏ giọt xuống bằng trọng lực vào viên nén được tạo ra, và góc tiếp xúc được đo bằng cách sử dụng dụng cụ đo góc tiếp xúc. Cụ thể hơn, phương pháp đo được mô tả trong các ví dụ có thể được sử dụng cho phép đo. Các góc tiếp xúc được tạo ra bởi các thành phần pha nước và dầu của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được đo bằng cách sử dụng cùng các thành phần pha nước và dầu được sử dụng làm các nguyên liệu thô; trong các trường hợp mà ở đó các nguyên liệu thô cho các thành phần pha nước và dầu không được xác định, các pha nước và dầu được phân tách khỏi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước và các pha nước và dầu được tạo ra với việc loại bỏ các tạp chất được sử dụng làm các thành phần pha nước và dầu để đo các góc tiếp xúc. Ngoài ra, thành phần chính của pha nước hoặc pha dầu có thể được sử dụng làm thành phần pha nước hoặc pha dầu để đo các góc tiếp xúc. Nước được đặc biệt ưu tiên làm thành phần chính của pha nước.

Ngoài ra, các góc tiếp xúc được tạo ra bởi các thành phần pha nước và dầu với các hạt rắn có thể được biến đổi bởi quá trình xử lý kỵ nước hoặc xử lý ưa nước các bề mặt của các hạt rắn. Phương pháp xử lý kỵ nước hoặc xử lý ưa nước các bề mặt của các hạt rắn không bị giới hạn, và có thể là xử lý hóa học hoặc xử lý vật lý. Các ví dụ về xử lý hóa học bao gồm phương pháp biến đổi bề mặt dựa trên sự kết hợp của chất biến đổi bề mặt vào trong các hạt rắn thông qua các liên kết cộng hóa trị, và phương pháp được thiết kế để thay đổi các điện tích trên các nhóm chức hoặc hướng của các nhóm chức mà vốn đã có mặt ở các hạt rắn. Trong xử lý vật lý, ví dụ, chất biến đổi bề mặt có thể được kết hợp bằng sự tương tác phối tử-thụ thể bất kỳ, như là tương tác tĩnh điện, tương tác kỵ nước, tương tác các lực liên phân tử, liên kết hydro, liên kết phối trí, liên kết vòng càng, và phản ứng kháng nguyên-kháng thể. Theo khía cạnh này, chất biến đổi bề mặt không bị giới hạn ở chất cụ thể chỉ cần nó có thể biến đổi các hạt rắn bất kỳ. Các ví dụ về chất bao gồm các nguyên liệu hữu cơ khác với các hạt rắn, như là các chất lưỡng phần, các chất hoạt động bề mặt, các kháng nguyên, các kháng thể các enzym, các axit nucleic, các protein, các sản phẩm protein phân hủy, các peptit, các axit amin, các mạch đường, và các polysaccarit; các nguyên liệu vô cơ khác với các hạt rắn, như là các hạt silic dioxit, talc, và titan oxit; và các nguyên liệu composit vô cơ-hữu cơ khác với các hạt rắn. Chất biến đổi bề mặt có thể là chất xuất hiện trong tự nhiên hoặc chất tổng hợp.

Các ví dụ về các nguyên liệu vô cơ được sử dụng làm các hạt rắn bao gồm các hạt silic dioxit, như là silic dioxit hình cầu và silic dioxit dạng khối; các ceramic, như là talc, titan oxit, và hydroxyapatit; và canxi cacbonat. Các ví dụ về các nguyên liệu hữu cơ mà được sử dụng làm các hạt rắn bao gồm các polysaccarit, như là chitin, chitosan, xenluloza, xenluloza vi tinh thể, hydroxypropyl metylxenluloza, hydroxy xenluloza, metylxenluloza, xenluloza đã lên men, natri cacboxymetylxenluloza, gồm gellan, gồm gellan tự nhiên, gồm xanthan, carrageenan, dextrin, dextrin không tiêu hóa được, các polysaccarit đậu nành, pectin, axit alginic, propylen glycol alginat, gồm hạt

me, gồm Tara, gồm karaya, gồm guar, gồm từ đậu châu châu, gồm tragacan, gồm ghatti, pullulan, gồm Ả rập, agar, furcellaran, inulin, và konjac mannan; các polyme, như là axit polylactic, rượu polyvinyl, và polyetylen glycol; các oligome, các hạt Janus, xyclodextrin; các protein động vật, như là váng sữa và casein; các protein thực vật, như là các protein đậu nành và zein; các protein có nguồn gốc vi sinh vật, như là các hydrophobin; các enzym, các sản phẩm protein phân hủy, các peptit, các vi sinh vật, các bào tử, các tế bào; các chất chiết xuất từ thực vật, như là các flavonoit; các sản phẩm thực phẩm được xay, như là các sản phẩm gel được xay, các sản phẩm gel protein được xay và bột ngũ cốc; và các phức chất và các dẫn xuất của chúng. Các hạt rắn có thể là tổng hợp hoặc tự nhiên. Cụ thể là trong các trường hợp của polysaccarit- và các hạt gốc polyme, polysaccarit và polyme có thể thẳng (ví dụ, xenluloza), được phân nhánh (ví dụ, glucomannan và chất tương tự), mạch bên (ví dụ, các galactomannan), hoặc hình cầu (ví dụ, gồm Ả rập, các polysaccarit đậu nành). Polysaccarit có thể là polysaccarit có tính axit, trung tính, hoặc tính bazơ. Các ví dụ về các nguyên liệu composit vô cơ-hữu cơ được sử dụng làm các hạt rắn bao gồm Fe-chứa ferritin, gel các hạt được điều chế từ natri alginat và muối canxi, và chất tương tự. Cụ thể là trong các trường hợp mà ở đó các hạt rắn được bao gồm protein, các hạt rắn tốt hơn là không chứa casein hoặc β -lactoglobulin, mà có tính gây dị ứng cao, và còn tốt hơn nữa là không chứa các protein có nguồn gốc từ sữa xét về việc loại bỏ các chất gây dị ứng. Ngoài ra, casein và β -lactoglobulin tốt hơn là được sử dụng sau khi được thủy phân bằng, ví dụ, enzym hoặc axit thành các hợp chất có phân tử khối thấp mà quá nhỏ để có tính chất gây dị ứng. Ngoài ra, các hạt rắn tốt hơn là không chứa các thành phần có nguồn gốc từ hạt cà phê được rang bởi vì điều này ngăn chặn việc ăn phải acrylamit mà được tạo ra trong quá trình rang hạt cà phê, cho phép làm giảm sự ảnh hưởng của màu đen và đậm của hạt cà phê được rang, và không tự giới hạn các ứng dụng của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước và của các loại thực phẩm và đồ uống được bổ sung với chế phẩm nhũ tương; hơn nữa, các hạt rắn còn tốt hơn nữa

là không chứa các thành phần có nguồn gốc từ hạt cà phê bởi vì điều này ngăn chặn hương và vị của cà phê không ảnh hưởng đến chính chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước và các loại thực phẩm và đồ uống được bổ sung với chế phẩm nhũ tương, mà từ đó không giới hạn các ứng dụng của chúng. Các hạt rắn trước khi được phân tán vào trong thành phần pha nước hoặc pha dầu có thể ở dạng bột, dạng hồ nhão, hoặc dạng viên nhỏ.

Trong các trường hợp mà ở đó các hạt tinh bột được sử dụng làm các hạt rắn, khó có thể giữ độ nhớt không đổi khi vô trùng bằng nhiệt cho toàn bộ chế phẩm và, một khi được gelatin hóa, tinh bột cũng có thể bị kết tủa và bị tách thông qua quá trình lóa hóa và kết tinh. Do đó, theo phương án sáng chế, các hạt rắn bao gồm tinh bột tốt hơn là không được sử dụng làm các hạt rắn chính. Thuật ngữ “các hạt rắn chính” là loại hạt rắn có hàm lượng cao nhất trong số tất cả các hạt rắn. Hàm lượng của tinh bột so với tổng trọng lượng hạt rắn tốt hơn là nhỏ hơn 50% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 40% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 25% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 1% theo trọng lượng, và tốt nhất là bằng không.

Thuật ngữ “rắn,” nghĩa là chế phẩm không có tính lưu động ở các nhiệt độ trong khung thời gian từ khi điều chế đến khi tiêu thụ.

Hình dạng của các hạt rắn không bị giới hạn, và các ví dụ về hình dạng hạt rắn bao gồm các dạng hình cầu, dạng que, dạng lập phương, dạng dây, dạng gel, dạng lưới, dạng lỗ xốp, dạng kim, dạng bông, và dạng kết tụ. Các hạt rắn có thể là các hạt rời, các hạt kết tụ, hoặc các hạt liên kết. Trong các trường hợp mà ở đó mỗi hạt rắn bao gồm một polyme, các hạt rắn này tốt hơn là có cấu trúc rời hoặc cấu trúc liên kết ngang thông qua liên kết hydro, liên kết ion, hoặc tương tác lực liên phân tử. Các hạt rắn có thể bao gồm một loại nguyên liệu hoặc có thể bao gồm hỗn hợp, kết tụ, hoặc dạng kết hợp của các loại nguyên liệu khác nhau. Trong các trường hợp mà ở đó các

hạt rắn ở dạng gel, các hạt rắn có thể bị co lại hoặc phồng lên. Các hạt rắn có thể chứa thành phần hoạt tính bất kỳ ở bên trong hoặc mang thành phần hoạt tính bất kỳ ở trên bề mặt.

Trong các trường hợp mà ở đó silic dioxit được sử dụng, silic dioxit ưa nước hoặc kỵ nước có thể được sử dụng, và silic dioxit ưa nước được ưu tiên xét về sự an toàn và chi phí, với sự xem xét việc sử dụng silic dioxit trong lĩnh vực thực phẩm và lĩnh vực dược phẩm. Phương pháp đã biết bất kỳ có thể được sử dụng để truyền tính ưa nước hoặc tính kỵ nước cho silic dioxit, và các ví dụ về phương pháp bao gồm xử lý bề mặt với tác nhân ghép xilan.

Để sử dụng trong lĩnh vực thực phẩm, các hạt rắn cần phải có thể ăn được và có thể là các phụ gia thực phẩm hoặc các nguyên liệu thực phẩm thô. Đối với các hạt rắn, một loại hạt rắn hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại hạt rắn có thể được sử dụng.

Kích cỡ hạt ban đầu của các hạt rắn không bị giới hạn ở kích cỡ hạt cụ thể, và thường không nhỏ hơn 0,001 μm , tốt hơn là không nhỏ hơn 0,01 μm , tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,04 μm , và thường không lớn hơn 50 μm , tốt hơn là không lớn hơn 10 μm , tốt hơn nữa là nhỏ hơn 5 μm , đặc biệt tốt hơn là nhỏ hơn 1 μm . Kích cỡ hạt ban đầu của các hạt rắn là kích cỡ hạt trung bình của các hạt mà có thể được quan sát trong các ảnh phóng đại của các hạt đã thu được, ví dụ, bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM). Các hạt được quan sát có thể không nhỏ hơn 5, 30, 40, 100, hoặc 200 về số lượng. Trị số danh mục của kích cỡ hạt cơ bản có thể được sử dụng làm kích cỡ hạt cơ bản của các hạt rắn.

Kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không bị giới hạn ở kích cỡ hạt cụ thể, và kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn trong hệ phân tán pha loãng thường không nhỏ hơn 0,01 μm , tốt hơn là không nhỏ hơn 0,05 μm , còn tốt nữa là không nhỏ hơn 0,1 μm , đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 0,2 μm , và thường không lớn hơn 50 μm , tốt hơn là

không lớn hơn 10 μm , tốt hơn nữa là nhỏ hơn 5 μm , còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn 3 μm , đặc biệt tốt hơn là nhỏ hơn 1 μm .

Đường kính trung bình cộng của các hạt rắn không bị giới hạn ở đường kính cụ thể, và đường kính trung bình cộng của các hạt rắn trong hệ phân tán pha loãng thường không nhỏ hơn 0,01 μm , tốt hơn là không nhỏ hơn 0,05 μm , còn tốt nữa là không nhỏ hơn 0,1 μm , đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 0,2 μm , và thường không lớn hơn 50 μm , tốt hơn là không lớn hơn 10 μm , tốt hơn nữa là nhỏ hơn 5 μm , còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn 3 μm , đặc biệt tốt hơn là nhỏ hơn 1 μm . Đối với kích cỡ của các hạt rắn trong chất lỏng, máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laze có thể được sử dụng, ví dụ, để đo sự phân bố kích cỡ hạt, kích cỡ hạt trung bình, và đường kính trung bình cộng của các hạt rắn ở dạng bột hoặc dạng hệ phân tán lỏng. Theo khía cạnh này, thuật ngữ “loãng” là nồng độ bất kỳ mà có thể được xác định bằng, ví dụ, phương pháp dòng chảy sử dụng máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laze. Nồng độ được đo thường không lớn hơn 20% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 5% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 1% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,1% theo trọng lượng, và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 0,02% theo trọng lượng. Trong các trường hợp mà ở đó phép đo với máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laze là khó khăn bởi vì, ví dụ, không đủ cường độ ánh sáng tán xạ, sự phân bố kích cỡ hạt, kích cỡ hạt trung bình, và đường kính trung bình cộng của các hạt rắn ở dạng hệ phân tán lỏng có thể được đo bằng sự tán xạ ánh sáng động. Các kết quả từ các phép đo tán xạ ánh sáng động có thể được phân tích, ví dụ, bằng phân tích tích lũy.

Ngoài ra, kích cỡ của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước không bị giới hạn ở kích cỡ hạt cụ thể, và kích cỡ thường không nhỏ hơn 0,01 μm , tốt hơn là không nhỏ hơn 0,05 μm , còn tốt nữa là không nhỏ hơn 0,1 μm , đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 0,5 μm , và thường không lớn hơn 50 μm , tốt hơn là không lớn hơn 5 μm , tốt hơn nữa là không lớn hơn 3 μm , còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 1 μm , đặc biệt tốt hơn là

không lớn hơn 0,9 μm . Kích cỡ của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu là kích cỡ hạt trung bình của các hạt mà có thể được quan sát trong các ảnh phóng đại của các hạt đã thu được, ví dụ, bằng kính hiển vi quang học hoặc kính hiển vi điện tử quét (SEM). Tốt hơn là sử dụng kính hiển vi điện tử quét để quan sát. Các hạt được quan sát có thể không nhỏ hơn 5, 40, 100, hoặc 200 về số lượng.

Tỷ lệ các hạt rắn trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế không bị giới hạn ở tỷ lệ cụ thể chỉ cần nó nằm trong lượng mà có thể thường được chứa trong các chế phẩm nhũ tương, và tỷ lệ thường không nhỏ hơn 0,01% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 0,05% theo trọng lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 0,1% theo trọng lượng, tốt nhất là không nhỏ hơn 0,5% theo trọng lượng, và thường không lớn hơn 50% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 40% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 30% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 20% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 15% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Các hạt rắn được sử dụng theo phương án thứ ba của sáng chế có trị số L thường không nhỏ hơn 31, tốt hơn là không nhỏ hơn 40, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 50, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 62, vẫn tốt nữa là không nhỏ hơn 70, vẫn còn tốt nữa là không nhỏ hơn 75, đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 80, và tốt nhất là không nhỏ hơn 90, Giới hạn trên của trị số L không bị giới hạn, và nó thường không lớn hơn 100, Các hạt rắn có trị số L cao như này góp phần làm cho bề ngoài của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước tốt hơn. Mặt khác, các ví dụ về các hạt rắn có trị số L thấp mà nằm ngoài phạm vi trị số L được mô tả ở trên bao gồm các thành phần có nguồn gốc từ hạt cà phê được rang và có màu đen và đậm, mà có xu hướng là có trị số L thấp hơn với mức độ rang cao hơn và có khả năng có các tác dụng tiêu cực lên vẻ bề ngoài của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước (dữ liệu tham khảo: hạt cà phê Robusta thô từ Indonesia, trị số L 57; hạt cà phê Arabica thô từ Colombia, trị số L 55; hạt cà

phê Arabica rang từ Colombia (rang nhẹ, rang vừa, rang đậm), các trị số L là 32, 20, và 16).

Trị số L của các hạt rắn có thể được đo bằng cách sử dụng máy đo màu. Trị số L đại diện cho việc đo độ sáng cho mỗi màu và được biểu hiện bằng dải số từ 0 đến 100, Trị số L 100 biểu thị màu sáng nhất (trắng tuyệt đối), trong khi trị số L 0 biểu thị màu tối nhất (đen tuyệt đối). Phép đo có thể được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ đã được biết đến sử dụng máy đo màu.

Thành phần pha dầu được chứa trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế không bị giới hạn ở thành phần pha dầu cụ thể, và nên là thành phần pha dầu được sử dụng trong các chế phẩm nhũ tương. Thành phần pha dầu có thể là thành phần pha dầu chứa (các) liên kết chưa bão hòa và/hoặc (các) nguyên tử oxy.

Các ví dụ về thành phần pha dầu chứa (các) liên kết chưa bão hòa bao gồm các hydrocacbon axit béo chưa bão hòa cao hơn, axit béo chưa bão hòa cao hơn, các dầu và chất béo có nguồn gốc từ động vật và có nguồn gốc từ thực vật, và các isoprenoit bao gồm squalen và tocopherol. Các ví dụ về thành phần pha dầu chứa (các) nguyên tử oxy bao gồm các rượu cao hơn, các dầu este tổng hợp, các este của các axit béo cao hơn với glycol, các axit béo bão hòa, và các axit béo chưa bão hòa.

Thành phần pha dầu tốt hơn là chứa dầu hoặc chất béo có thể ăn được. Dầu hoặc chất béo có thể ăn được không bị giới hạn ở dầu hoặc chất béo cụ thể, và dầu hoặc chất béo có thể ăn được bất kỳ có thể được sử dụng chỉ cần nó được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm; ví dụ, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được điều chế, ví dụ, bằng cách kết hợp một hoặc nhiều được chọn từ các dầu và chất béo dưới đây có thể được sử dụng: các dầu và chất béo từ thực vật, như là dầu hạt cải, dầu gạo, dầu đậu nành, dầu ngô, dầu cây rum, dầu hướng dương, dầu hạt bông, dầu vừng, dầu oliu, dầu cọ, dầu hạt cọ, dầu dừa, dầu hạt lanh, dầu hạt mắc-ca, dầu hạt hoa trà,

dầu hạt hoa trà xanh, dầu cám gạo, và bơ cacao; các dầu và chất béo từ động vật, như là chất béo sữa, chất béo bò, chất béo lợn, chất béo gà, chất béo cừu, và dầu cá; các dầu được hydro hóa và các dầu và chất béo chế biến được điều chế từ dầu hoặc chất béo bất kỳ từ thực vật hoặc động vật ở dạng lỏng hoặc dạng rắn thông qua các quá trình xử lý biến tính dầu và chất béo bao gồm tinh chế, khử mùi, phân tách, hydro hóa, and, transester hóa, như là dầu cọ được hydro hóa và dầu hạt cọ được hydro hóa; và các dầu dạng lỏng và các chất béo dạng rắn thu được bằng cách phân tách tiếp các dầu và chất béo này. Ngoài ra, các dầu và chất béo hoạt tính sinh lý cũng có thể được sử dụng, cụ thể bao gồm axit docosahexaenoic (DHA), axit eicosapentaenoic (EPA), axit arachidonic, axit α -linolenic, axit γ -linolenic, và các axit béo mạch trung bình triglycerit (MCT) và tốt hơn là bao gồm các axit béo mạch trung bình triglycerit (MCT). Các dầu và chất béo này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp như là hỗn hợp.

Đặc biệt, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có tỷ lệ tốt hơn là không lớn hơn 50% theo khối lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 30% theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 20% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 10% theo khối lượng, tốt nhất là không lớn hơn 5% theo khối lượng, là tỷ lệ của các axit béo khác với các axit béo bão hòa, cụ thể các axit béo chưa bão hòa bao gồm các axit béo dạng trans, trong tổng số các axit béo đã liên kết vào các phân tử triglycerit, mà là các thành phần chính của các loại dầu và chất béo có thể ăn được, để có vị tốt hơn.

Ngoài ra, đối với các loại dầu và chất béo có thể ăn được, tỷ lệ của các axit béo chứa 12 nguyên tử cacbon trở xuống trong tổng số các axit béo đã liên kết vào các phân tử triglycerit tốt hơn là không nhỏ hơn 30% theo khối lượng.

Ngoài ra, các loại dầu và chất béo có thể ăn được tốt hơn là có trị số iodin thường không lớn hơn 60,0, tốt hơn là không lớn hơn 30,0, tốt hơn nữa là không lớn

hơn 20,0, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 10,0, tốt nhất là không lớn hơn 5,0, để ngăn chặn sự phát triển của mùi bị oxy hóa bởi nhiệt và để có hương tốt hơn.

Ngoài ra, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có hàm lượng chất béo dạng rắn (SFC) ở 10°C thường không nhỏ hơn 0% theo khối lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 20% theo khối lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 30% theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 40% theo khối lượng, tốt nhất là không nhỏ hơn 50% theo khối lượng, để điều chế chế phẩm hương liệu.

Theo khía cạnh này, hàm lượng chất béo dạng rắn (SFC) nói chung là được đo bằng phương pháp dựa trên kỹ thuật NMR xung thông thường, mặc dù việc sử dụng chỉ số chất béo dạng rắn (SFI) được xác định bởi sự phân tích nhiệt sẽ làm cho các kết quả ít có sự khác biệt.

Ngoài ra, các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có điểm nóng chảy trượt thường là -20°C hoặc cao hơn, tốt hơn là -10°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 10°C hoặc cao hơn, còn tốt hơn nữa là 15°C hoặc cao hơn, đặc biệt tốt hơn là 20°C hoặc cao hơn, tốt nhất là 25°C hoặc cao hơn, để điều chế chế phẩm hương liệu. Các loại dầu và chất béo có thể ăn được được ưu tiên có điểm nóng chảy trượt tối đa tốt hơn là 70°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 60°C hoặc thấp hơn, còn tốt hơn nữa là 50°C hoặc thấp hơn, tốt nhất là 45°C hoặc thấp hơn, để tạo ra độ ổn định nhũ tương ưu việt.

Tỷ lệ của thành phần pha dầu trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế không bị giới hạn ở tỷ lệ cụ thể chỉ cần đủ lượng mà cho phép sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, và tỷ lệ thường không nhỏ hơn 5% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 10% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 20% theo trọng lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 30% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 50% theo trọng lượng, và thường không lớn hơn 95% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 90% theo trọng lượng,

tốt hơn nữa là không lớn hơn 80% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 70% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án sáng chế có thể giữ cấu trúc của nhũ tương dầu-trong-nước ngay cả sau khi được pha loãng với nước, và do đó có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô để điều chế các sản phẩm cuối cùng. Các chế phẩm nhũ tương chứa hàm lượng thành phần pha dầu cao (các chế phẩm nhũ tương có pha bên trong cao) có thể được làm giảm trọng lượng và thể tích trước khi vận chuyển, ví dụ, như các chất trung gian để sản xuất các sản phẩm cuối cùng, mà làm tăng hiệu quả vận chuyển và do đó làm giảm tổng chi phí sản xuất. Ngoài ra, mặc dù hàm lượng pha dầu cao trong nhũ tương dầu-trong-nước làm cho các giọt dầu ở gần vùng lân cận với nhau, mà nói chung là thúc đẩy sự kết tụ của các giọt dầu và làm mất ổn định nhũ tương dầu-trong-nước, độ ổn định được duy trì trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án sáng chế, do sự có mặt của các hạt rắn cụ thể dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha nước và thành phần pha dầu, ngay cả khi dưới điều kiện mà ở đó các giọt dầu ở gần vùng lân cận với nhau.

Thành phần pha nước được chứa trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế nên là thành phần pha nước mà thường được kết hợp trong các chế phẩm nhũ tương và tạo thành pha nước. Ngoài nước, các rượu thấp hơn, các rượu polyhydric, và chất tương tự có thể được chứa.

Tỷ lệ của thành phần pha nước trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế không bị giới hạn ở tỷ lệ cụ thể chỉ cần đủ lượng mà cho phép sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, và tỷ lệ thường không nhỏ hơn 20% theo trọng lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 25% theo trọng lượng, và thường nhỏ hơn 95% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 90% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 80% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 70% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế có độ ổn định ưu việt mà không cần kết hợp chất hoạt động bề mặt thông thường. Do đó, hàm lượng của chất hoạt động bề mặt có thể là 0% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng chế phẩm, nhưng chất hoạt động bề mặt có thể được chứa nếu cần thiết. Cụ thể là trong các trường hợp mà ở đó chất hoạt động bề mặt được chứa trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, chất hoạt động bề mặt tốt hơn là được sử dụng làm chất biến đổi bề mặt cho các hạt rắn. Loại chất hoạt động bề mặt không bị giới hạn ở loại cụ thể, và các ví dụ về chất hoạt động bề mặt bao gồm chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp mà là chất hoạt tính bề mặt có các đặc tính lưỡng phân và phân tử khối thấp bằng 5000 hoặc nhỏ hơn. Các polyme như là các protein, các polysaccarit, và các polyme tổng hợp không được bao gồm trong các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp.

Chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp có thể ở dạng bất kỳ, như là dạng bột, dạng rắn, dạng lỏng, hoặc dạng hồ nhão. Ngoài ra, phân tử khối của các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp tốt hơn là không lớn hơn 3000, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 2000. Phân tử khối thấp hơn của chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp được ưu tiên bởi vì nó dẫn đến số lượng mol trên trọng lượng lớn hơn và số lượng phân tử các chất hoạt động bề mặt lớn hơn mà tham gia vào phản ứng với các hạt rắn. Phân tử khối tối thiểu của các chất hoạt động bề mặt phân tử khối thấp không bị giới hạn ở phân tử khối cụ thể, và các chất hoạt động bề mặt có phân tử khối tối thiểu of không nhỏ hơn 200 do sự có mặt của các gốc ưa nước và ưa béo trong cấu trúc của phân tử.

Các ví dụ về loại chất hoạt động bề mặt bao gồm các chất hoạt động bề mặt anion, các chất hoạt động bề mặt cation, các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính, và các chất hoạt động bề mặt không phải ion.

Trong các trường hợp mà ở đó chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm, chất hoạt động bề mặt tốt hơn là chất hoạt động bề mặt dùng cho

thực phẩm mà có thể được sử dụng trong các loại thực phẩm và đồ uống, và các ví dụ về chất hoạt động bề mặt dùng cho thực phẩm bao gồm các este của axit béo sucroza, các este của axit béo với glyxerol, các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với sorbitan, các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan, các este của axit béo với propylen glycol; các este của các axit béo với lactylat như là canxi stearoyl lactylat và natri stearoyl lactylat; các muối của axit béo, như là natri stearat và natri oleat; lecithin bị phân hủy bằng enzym; và các monoglyxerit của axit hữu cơ, như là các monoglyxerit của axit axetic, các monoglyxerit của axit xitric, các monoglyxerit của axit lactic, các monoglyxerit của axit succinic, và các monoglyxerit của axit diaxyltataric.

Cụ thể, các este của axit béo với polyglyxerol có mức độ polyme hóa glyxerol không nhỏ hơn 4, tốt hơn là mức độ polyme hóa glyxerol là từ 4 đến 12, như là este của axit myristic với decaglyxerol, este của axit palmitic với decaglyxerol, este của axit stearic với decaglyxerol, và este của axit oleic với decaglyxerol;

các dieste của axit béo với glyxerol, như là glyxerol dimyristat, glyxerol dipalmitat, glyxerol distearat, và glyxerol dioleat;

các este của axit béo với diglyxerol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với diglyxerol, este của axit palmitic với diglyxerol, este của axit stearic với diglyxerol, và este của axit oleic với diglyxerol;

các este của axit béo với triglyxerol, như là este của axit myristic với triglyxerol, este của axit palmitic với triglyxerol, este của axit stearic với triglyxerol, và este của axit oleic với triglyxerol;

các dieste của axit hữu cơ với các diglyxerit, như là các este của axit succinic, axit xitric, hoặc axit diaxetyltataric và các diglyxerit của các axit béo C₁₂-C₂₂ bão hòa hoặc chưa bão hòa;

các rixinoleat ngưng tụ của polyglyxerol, như là tetraglyxerol rixinoleat;

các este của axit béo với sorbitan, như là este của axit myristic với sorbitan, este của axit palmitic với sorbitan, este của axit stearic với sorbitan, và este của axit oleic với sorbitan;

các este của axit béo với propylen glycol chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với propylen glycol, este của axit palmitic với propylen glycol, este của axit stearic với propylen glycol, và este của axit oleic với propylen glycol;

các este của axit béo sucroza chứa hai hoặc nhiều nhóm alkyl, như là este của axit myristic với sucroza, este của axit palmitic với sucroza, este của axit stearic với sucroza, và este của axit oleic với sucroza; và

phospholipit như là lexithin; lexithin được xử lý enzym; glycolipit; và saponin.

Các ví dụ về các sản phẩm có bán sẵn trên thị trường của các este của axit béo sucroza được mô tả ở trên bao gồm “RYOTO Sugar ester S-1670,” “RYOTO Sugar ester S-1570,” “RYOTO Sugar ester S-1170,” “RYOTO Sugar ester S-970,” “RYOTO Sugar ester P-1670,” “RYOTO Sugar ester P-1570,” “RYOTO Sugar ester M-1695,” “RYOTO Sugar ester O-1570,” “RYOTO Sugar ester L-1695,” “RYOTO Sugar ester LWA-1570,” và “RYOTO Monoester P” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu RYOTO của Mitsubishi-Chemical Foods Corporation); và “DK ESTER SS,” “DK ESTER F-160,” “DK ESTER F-140,” và “DK ESTER F-110” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu DK ESTER của DKS Co., Ltd.).

Trong số các este của axit béo với polyglyxerol được mô tả ở trên, các este của axit béo với polyglyxerol có mức độ polyme hóa glyxerol trung bình từ 2 đến 20 được ưu tiên, và có mức độ polyme hóa glyxerol trung bình từ 2 đến 10 được ưu tiên hơn.

Các ví dụ về các sản phẩm thương mại của các este của axit béo với polyglyxerol bao gồm “RYOTO Polyglyxerol ester S-10D,” “RYOTO Polyglyxerol ester SWA-10D,” “RYOTO Polyglyxerol ester SWA-15D,” “RYOTO Polyglyxerol ester SWA-20D,” “RYOTO Polyglyxerol ester P-8D,” “RYOTO Polyglyxerol ester M-7D,” “RYOTO Polyglyxerol ester M-10D,” “RYOTO Polyglyxerol ester O-15D,” “RYOTO Polyglyxerol ester L-7D,” và “RYOTO Polyglyxerol ester L-10D” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu RYOTO của Mitsubishi-Chemical Foods Corporation); “SY-GLYSTER MSW-7S,” “SY-GLYSTER MS-5S,” “SY-GLYSTER MO-7S,” “SY-GLYSTER MO-5S,” “SY-GLYSTER ML-750,” và “SY-GLYSTER ML-500” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu SY-GLYSTER của Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) ; “Sunsoft Q-14F,” “Sunsoft Q-12F,” “Sunsoft Q-18S,” “Sunsoft Q-182S,” “Sunsoft Q-17S,” “Sunsoft Q-14S,” “Sunsoft Q-12S,” “Sunsoft A-121C,” “Sunsoft A-141C,” “Sunsoft A-121E,” “Sunsoft A-141E,” “Sunsoft A-171E,” và “Sunsoft A-181E” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu Sunsoft của Taiyo Kagaku Co., Ltd.) ; “POEM TRP-97RF,” “POEM J-0021,” “POEM J-0081HV,” và “POEM J-0381V” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu POEM của Riken Vitamin Co., Ltd.) ; và “NIKKOL Hexaglyn 1-M,” “NIKKOL Hexaglyn 1-L,” “NIKKOL Decaglyn 1-SV,” “NIKKOL Decaglyn 1-OV,” “NIKKOL Decaglyn 1-M,” và “NIKKOL Decaglyn 1-L” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu NIKKOL của Nikko Chemicals Co., Ltd.).

Các ví dụ về các sản phẩm thương mại của các este của axit béo với polyoxyetylen sorbitan bao gồm “EMASOL S-120V,” “EMASOL L-120V,” “EMASOL O-120V,” “RHEODOL TW-S120V,” “RHEODOL TW-L120,” “RHEODOL TW-O120V,” “RHEODOL TW-L106,” “RHEODOL TW-P120,” “RHEODOL TW-O320V,” “RHEODOL Super TW-L120,” “RHEODOL 440V,” và “RHEODOL 460V” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệus EMASOL và RHEODOL của Tập đoàn Kao) ; “SORGEN TW-60F,” “SORGEN TW-20F,” và

“SORGEN TW-80F” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu SORGEN của DKS Co., Ltd.) ; “Admul T60K” và “Admul T80K” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu Admul của Kerry Inc.) ; “T-Maz 60K” và “T-Maz 80K” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu T-Maz của BASF SE) ; “WILSURF TF-60” và “WILSURF TF-80” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu WILSURF của Tập đoàn NOF) ; và “Glycosperse S-20K FG” và “Glycosperse O-20K FG” (tất cả được sản xuất dưới tên nhãn hiệu Glycosperse của Lonza Group AG).

Trong số các este của axit béo sucroza được mô tả ở trên và các este của axit béo với polyglyxerol, các chất nhũ hóa dùng cho thực phẩm mà tác dụng hãm khuẩn lên các vi khuẩn chịu nhiệt (cụ thể, các chất nhũ hóa hãm khuẩn) có thể được sử dụng. Các este của axit béo với sucroza và các este của axit béo với polyglyxerol, đều có nhóm alkyl C₁₄-C₂₂, được ưu tiên hơn nữa, và các este của axit béo sucroza và các este của axit béo với polyglyxerol, đều chứa axit béo C₁₆-C₁₈, còn được ưu tiên hơn nữa, tất cả các chất này gây ra tác dụng hãm khuẩn cao đối với các vi khuẩn chịu nhiệt và do đó phù hợp. Các este của axit béo sucroza và các este của axit béo với polyglyxerol mà có thể được sử dụng chứa (các)monoeste ở hàm lượng của không nhỏ hơn 50% theo khối lượng, tốt hơn là không nhỏ hơn 60% theo khối lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 70% theo khối lượng, mà có hiệu quả cao trong việc kháng khuẩn chịu nhiệt và do đó phù hợp. Trong số các este của axit béo với polyglyxerol, các este của axit béo với polyglyxerol có mức độ polyme hóa trung bình là từ 2 đến 5 trong gốc polyglyxerol được ưu tiên và, hơn nữa, các este của axit béo với polyglyxerol có mức độ polyme hóa trung bình là từ 2 đến 3 được ưu tiên nhất bởi vì tính hiệu quả cao của chúng trong việc kháng khuẩn.

Tỷ lệ của chất hoạt động bề mặt sử dụng trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế không bị giới hạn ở tỷ lệ cụ thể, và tỷ lệ thường lớn hơn 0% theo trọng lượng, và thường không lớn hơn 5% theo trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 1% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn

0,1% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,05% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 0,01% theo trọng lượng, tốt nhất là không lớn hơn 0,005% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm.

Theo phương án thứ ba của sáng chế, chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có thể chứa các hạt rắn được mô tả ở trên, chất hoạt động bề mặt, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước, tác nhân làm ngọt, tác nhân ổn định hóa, thành phần sữa, protein, tác nhân tạo hương, tác nhân tạo màu, muối, axit hữu cơ, và chất tương tự nếu cần thiết.

Các ví dụ về tác nhân làm ngọt bao gồm các nguyên liệu dưới đây:

Các loại đường: các monosaccarit, như là glucoza, fructoza, xyloza, sorboza, galactoza, và si-rô glucoza được đồng phân hóa; các disaccarit, như là sucroza, maltoza, lactoza, lactoza được đồng phân hóa, và palatinoza; các oligosaccarit, như là các fructo-oligosaccarit, các malto-oligosaccarit, các isomalto-oligosaccarit, các galacto-oligosaccarit, đường nối, và palatinoza;

rượu đường: các rượu monosaccarit, như là erythritol, sorbitol, xylitol, và manitol; các rượu disaccarit, như là maltitol, isomaltitol, và lactitol; các rượu trisaccarit, như là maltotriitol, isomalttioriitol, và pinitol; các rượu tetrasaccarit hoặc các rượu đường cao hơn, như là các rượu oligosaccarit; si-rô maltoza hoàn nguyên từ bột, và chất tương tự;

các tác nhân làm ngọt cường độ cao: aspartame, neotame, sucraloza, stevia, và chất tương tự.

Các ví dụ về tác nhân ổn định hóa bao gồm galactomannan, gồm xanthan, carrageenan, gồm Ả rập, gồm tamarind, gồm gellan, glucomannan, và xenluloza.

Các ví dụ về thành phần sữa bao gồm các nguyên liệu dạng lỏng, như là sữa bò, sữa chế biến, sữa tách kem, kem tươi, váng sữa, bơ sữa, sữa đặc có đường, và sữa đặc

không đường; và các sản phẩm sữa bột, như là bột sữa nguyên chất, bột sữa tách kem, bột sữa biến tính dinh dưỡng, kem dạng bột, váng sữa dạng bột, và bột bơ sữa. Bơ sữa và bột bơ sữa được đặc biệt ưu tiên. Bơ sữa cũng được gọi là bơ huyết thanh và chất lưu còn lại khi kem được điều chế bằng cách, ví dụ, quay ly tâm sữa bò và kem tạo ra, ví dụ, được đánh lên để loại bỏ chất béo sữa như là bơ; các ví dụ về bơ sữa bao gồm bơ sữa đặc ở dạng lỏng thu được bằng cách cô đặc bơ sữa, và bột bơ sữa ở dạng bột thu được bằng cách sấy phun bơ sữa đặc. Các quá trình này được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều quá trình. Mặc dù bước bổ sung sự lên men bằng các vi khuẩn tạo axit hoặc bổ sung axit như là axit hữu cơ có thể được bổ sung vào quá trình tách kem hoặc bơ khỏi sữa bò, sự lên men hoặc bổ sung axit được đề cập ở trên không được thực hiện lên bơ sữa được sử dụng trong sáng chế.

Như bơ sữa, các sản phẩm thương mại như là “bột bơ sữa” được sản xuất bởi Yotsuba Milk Products Col, Ltd. có thể được sử dụng.

Như được mô tả ở trên, tốt hơn là không có casein hoặc β -lactoglobulin, mà có tính gây dị ứng cao, và còn tốt hơn nữa là không có các protein có nguồn gốc từ sữa được chứa làm các thành phần sữa xét về việc loại bỏ các chất gây dị ứng. Ngoài ra, casein và β -lactoglobulin tốt hơn là được sử dụng sau khi được thủy phân bằng, ví dụ, enzym hoặc axit thành các hợp chất có phân tử khối thấp mà quá nhỏ để có tính chất gây dị ứng.

Protein có thể là protein động vật hoặc protein thực vật. Các ví dụ về protein động vật có thể bao gồm các nguyên liệu có nguồn gốc từ trứng, như là lòng đỏ trứng, lòng trắng trứng, trứng nguyên quả, và các protein được phân tách từ đó, bao gồm ovalbumin, conalbumin, ovomucoid, và ovoglobulin; và các nguyên liệu có nguồn gốc từ sữa bò, như là các protein huyết thanh sữa, casein và các muối casein như là natri caseinat, kali caseinat, magiê caseinat, và canxi caseinat, β -lactoglobulin, α -lactoalbumin, serumalbumin, và immunoglobulin. Các ví dụ về protein thực vật có thể

bao gồm các nguyên liệu có nguồn gốc từ đậu nành, như là bột đậu khử chất béo, protein đậu nành cô đặc, protein đậu nành phân tách, protein đậu nành chiết xuất, và các protein được phân tách từ đó, bao gồm 7S globulin và 11S globulin.

Như được mô tả ở trên, tốt hơn là không có casein hoặc β -lactoglobulin, mà có tính gây dị ứng cao, và còn tốt hơn nữa là không có các protein có nguồn gốc từ sữa được chứa như các protein có nguồn gốc từ sữa bò xét về loại bỏ các chất gây dị ứng. Ngoài ra, casein và β -lactoglobulin tốt hơn là được sử dụng sau khi được thủy phân bằng, ví dụ, enzym hoặc axit thành các hợp chất có phân tử khối thấp mà quá nhỏ để có tính chất gây dị ứng.

Tác nhân tạo hương bất kỳ có thể được sử dụng làm tác nhân tạo hương. Các ví dụ về tác nhân tạo hương bao gồm các tác nhân tạo hương vanilla, như là tinh chất vanilla; và các tác nhân tạo hương sữa, như là hương sữa, và hương bơ. Tác nhân tạo hương sữa được ưa thích đặc biệt như tác nhân tạo hương, và tác nhân tạo hương sữa không bị giới hạn ở tác nhân tạo hương cụ thể chỉ cần nó là hương chứa thành phần hương thơm của sữa và đặc trưng thành phần hương của sữa. Mặc dù tác nhân tạo hương sữa có thể là tác nhân tạo hương tổng hợp hóa học hoặc tác nhân tạo hương được điều chế bằng cách chiết xuất và tinh chế từ sữa, hoặc hỗn hợp của nó, các tác nhân tạo hương sữa được điều chế từ sữa như nguyên liệu thô được ưa thích hơn, và các tác nhân tạo hương sữa được điều chế bằng phản ứng enzym lên các thành phần sữa được ưa thích hơn nữa nhờ khả năng tái tạo lại hương của sữa tự nhiên. Các quá trình này được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều quá trình.

Tác nhân tạo màu bất kỳ có thể được sử dụng làm tác nhân tạo màu. Các ví dụ về tác nhân tạo màu bao gồm sắc tố cacao, β -caroten, sắc tố màu điều, sắc tố ớt đỏ, sắc tố nghệ, sắc tố dầu đỏ, sắc tố ớt paprika, sắc tố vàng naphtol, và riboflavin butyrat (VB2).

Các ví dụ về muối bao gồm các clorua, như là natri clorua, kali clorua, và magiê

clorua; các muối cacbonat, như là natri cacbonat, kali cacbonat, và canxi cacbonat; các muối bicarbonat, như là natri bicarbonat; các muối phosphat, như là dinatri hydro phosphat, trinatri phosphat, dikali hydro phosphat, và trikali phosphat; natri polyphosphat; các muối xitrat, như là natri xitrat; và natri lactat. Các muối chứa magiê được đặc biệt ưu tiên như muối, và các ví dụ về các muối chứa magiê mà có thể được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm bao gồm khoáng huyết thanh sữa, magiê clorua, magiê oxit, magiê cacbonat, magiê sulfat, nước muối (magiê clorua thô từ nước biển), dolomit, muối chưa tinh luyện, magiê stearat, magiê hydro phosphat, trimagiê phosphat, magiê silicat, magiê hydroxit, magiê axetat, magiê xitrat, magiê malat, magiê benzoat, magiê gluconat, magiê L-glutamat, sepiolit, talc, và phytin.

Các ví dụ về axit hữu cơ bao gồm axit fumaric, axit succinic, axit xitric, axit tartaric, axit diaxetyltataric, axit malic, axit adipic, axit glutaric, và axit maleic.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế có cấu trúc nhũ tương mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước. Ngoài ra, chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước tốt hơn là có cấu trúc nhũ tương mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha liên tục và pha không liên tục. Sự có mặt của cấu trúc như này cho phép chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có khả năng chống nhiệt độ giảm và khả năng chịu nhiệt và chứa các hạt với kích cỡ hạt đồng nhất, bất kể trước hoặc sau khi làm nóng.

Trong cấu trúc được mô tả ở trên của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước, kích cỡ của các giọt pha không liên tục, cụ thể đường kính của các giọt pha dầu trong nhũ tương dầu/nước hoặc đường kính của các giọt pha dầu trong nhũ tương nước/dầu/nước, tốt hơn là không nhỏ hơn 0,5 μm và không lớn hơn 1000 μm , tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,7 μm và không lớn hơn 500 μm , còn tốt nữa là không nhỏ hơn 1 μm và không lớn hơn 100 μm , đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 1 μm và không lớn

hơn 50 μm , xét về độ ổn định, kết cấu thực phẩm, và ấn tượng về xúc giác. Đường kính của các giọt pha dầu có thể được điều chỉnh đến kích cỡ mong muốn bằng cách phối hợp một cách thích hợp tốc độ khuấy và độ dài của thời gian khuấy trong quá trình nhũ hóa đối với chế phẩm nhũ tương.

Cấu trúc nhũ tương như này có thể được xác nhận bằng kính hiển vi phân cực. Ngoài ra, kích cỡ của các giọt pha dầu là chiều dài trục chính trung bình của các giọt pha dầu mà có thể được xác định bằng kính hiển vi phân cực. Các giọt pha dầu được xác định có thể là 10 hoặc lớn hơn, 50 hoặc lớn hơn, 100 hoặc lớn hơn, hoặc 200 hoặc lớn hơn về số lượng.

Ngoài ra, máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laze hoặc dụng cụ đo sự tán xạ ánh sáng động có thể được sử dụng để đo kích cỡ của các giọt pha dầu trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được mô tả ở trên, cụ thể sự phân bố kích cỡ hạt, đường kính trung bình cộng, và kích cỡ hạt trung bình của các giọt pha dầu trong nhũ tương dầu/nước.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế tốt hơn là thể hiện sự khác nhau nhỏ về đường kính của các giọt nhũ tương, cụ thể đường kính của các giọt pha không liên tục được mô tả ở trên, trước và sau khi làm nóng ở 121°C. Đối với sự thay đổi về đường kính trước và sau khi làm nóng, sự thay đổi về đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước sau khi làm nóng từ đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng có thể được tính là $\pm 30\%$ hoặc nhỏ hơn, $\pm 25\%$ hoặc nhỏ hơn, hoặc $\pm 20\%$ hoặc nhỏ hơn dựa trên việc coi đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng là 100%.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế có thể chứa thành phần hoạt tính bất kỳ, mà có thể được kỳ vọng là gây ra tác dụng

sinh lý mong muốn trong các cơ thể sinh học, trong pha dầu hoặc các hạt rắn. Sự có mặt của thành phần hoạt tính cho phép sản xuất các thực phẩm chức năng ưu việt về độ ổn định. Các dạng của các thực phẩm chức năng có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các thực phẩm bổ sung được xử lý trong nồi chưng và chế độ ăn lỏng cũng như các thực phẩm tiêu dùng thông thường, như là đồ uống bổ sung dinh dưỡng, các thuốc bổ sung dinh dưỡng, các đồ uống giải khát, và các loại đồ ngọt. Các ví dụ về thành phần hoạt tính mà có thể được kỳ vọng là gây ra tác dụng sinh lý bao gồm chất béo, các nguyên tố vi lượng, các vitamin, các axit amin, các khoáng chất, và các thành phần được liệu có nguồn gốc từ các nguyên liệu tự nhiên hoặc các hợp chất tổng hợp.

Ngoài ra, ít nhất một hoặc nhiều chất được chọn từ axit béo mạch trung bình, sắc tố, và hương liệu có thể được chứa trong pha dầu. Tốt hơn là, sự có mặt của các thành phần được mô tả ở trên trong pha dầu có khả năng góp phần vào việc sản xuất các thực phẩm năng lượng cao và tạo ra các thực phẩm với vẻ bề ngoài hoặc hương thơm thúc đẩy sự thèm ăn. Trong trường hợp này, tỷ lệ của ít nhất một hoặc lớn hơn được chọn từ axit béo mạch trung bình, sắc tố, và hương tốt hơn là lớn hơn 0% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1% theo trọng lượng, còn tốt nữa là không nhỏ hơn 10% theo trọng lượng, và tốt hơn là không lớn hơn 90% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 80% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước.

Các cấu trúc nhũ tương theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế thường có thể được điều chế bằng các phương pháp sau:

phương pháp sản xuất mà bao gồm bước A1 trộn lẫn thành phần pha nước với các chất hoạt động bề mặt được mô tả ở trên và các hạt rắn, và khuấy hỗn hợp thu được, và bước A2 trộn lẫn hỗn hợp đã thu được ở bước trước với thành phần pha dầu và khuấy hỗn hợp thu được; hoặc

phương pháp sản xuất mà bao gồm bước A1' trộn lẫn thành phần pha dầu với

các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn, và khuấy hỗn hợp thu được, và bước A2' trộn lẫn hỗn hợp đã thu được ở bước trước với thành phần pha nước và khuấy hỗn hợp thu được.

Bước A1 là bước điều chế pha nước. Điều chế pha nước bằng cách bổ sung kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn cụ thể vào pha nước, như được mô tả ở trên, thúc đẩy sự tương tác giữa chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn, mà từ đó thúc đẩy sự tạo thành các cấu trúc nhũ tương của các phương án sáng chế mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Ngoài ra, bước A1' là bước điều chế pha dầu. Điều chế pha dầu bằng cách bổ sung kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn cụ thể vào pha dầu, như được mô tả ở trên, thúc đẩy sự tương tác giữa các chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn, mà từ đó thúc đẩy sự tạo thành các cấu trúc nhũ tương của các phương án sáng chế mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Các hỗn hợp trong các bước A1 và A1' có thể được khuấy dưới nhiệt độ và áp suất thông thường, hoặc được khuấy dưới điều kiện âm và/hoặc áp suất cao. Trong các trường hợp mà ở đó các hỗn hợp được khuấy dưới nhiệt độ và áp suất thông thường, tốc độ khuấy thường cần phải không nhỏ hơn 10 rpm và không lớn hơn 20000 rpm và thời gian khuấy thường 10 giây hoặc lớn hơn và 60 phút hoặc nhỏ hơn.

Các ví dụ về máy khuấy bao gồm máy đồng nhất chất nhũ hóa cao áp, máy trộn kiểu cánh quạt, máy đồng nhất, máy đồng nhất siêu âm, máy nghiền keo, máy nhào, máy trộn nối tiếp, máy trộn tĩnh, và máy trộn onlator, và máy trộn và đồng nhất kiểu cánh quạt, mà bằng các thiết bị này có đủ khả năng khuấy trộn với năng lượng thấp và chi phí thấp, được ưu tiên.

Các bước A2 và A2' đều là bước điều chế chế phẩm nhũ tương loại dầu trong

nước. Hỗn hợp trong bước A2 thường được khuấy dưới điều kiện ẩm để cho phép thành phần dầu tan chảy đủ, và nhiệt độ thường là 10°C hoặc cao hơn và 100°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 20°C hoặc cao hơn và 90°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, tốc độ khuấy thường cần phải không nhỏ hơn 10 rpm và không lớn hơn 20000 rpm và thời gian khuấy thường 10 giây hoặc lớn hơn và 60 phút hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế có thể được điều chế một cách thích hợp theo các phương pháp thông thường để điều chế các chế phẩm nhũ tương.

Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được điều chế sau đó có thể được vô trùng ở nhiệt độ thường là 80°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 100°C hoặc cao hơn, và thường là 160°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 150°C hoặc thấp hơn trong khoảng thời gian thường là 0,01 phút hoặc lớn hơn, tốt hơn là 0,03 phút hoặc lớn hơn, và thường là 60 phút hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 30 phút hoặc nhỏ hơn. Phương pháp vô trùng không bị giới hạn ở phương pháp cụ thể, và các ví dụ về phương pháp vô trùng bao gồm vô trùng UHT, vô trùng bằng nồi chung, và vô trùng làm nóng tuần trở. Vô trùng UHT có thể được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ đã được biết đến, bao gồm các quá trình làm nóng trực tiếp, như là kỹ thuật phun hơi mà ở đó hơi nóng được thổi trực tiếp lên trên chế phẩm và kỹ thuật pha hơi mà ở đó chế phẩm được phun vào trong và được làm nóng bằng hơi, hoặc các quá trình làm nóng gián tiếp sử dụng các bộ trao đổi nhiệt bề mặt như là các bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm hoặc kiểu ống, và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị vô trùng kiểu tấm.

Cấu trúc nhũ tương theo phương án thứ ba của sáng chế thường có thể được điều chế bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp dưới đây:

phương pháp sản xuất mà bao gồm bước B1 phân tán các hạt rắn trong thành phần pha nước để thu lấy pha nước, bước B2 trộn lẫn thành phần pha dầu với pha nước đã thu được trong bước B1 và khuấy hỗn hợp thu được; hoặc

phương pháp sản xuất mà bao gồm bước B1' phân tán các hạt rắn trong thành phần pha dầu để thu lấy pha dầu, bước B2' trộn lẫn thành phần pha nước với pha dầu đã thu được trong bước B1' và khuấy hỗn hợp thu được; hoặc

phương pháp sản xuất mà bao gồm bước B1'' phân tán các hạt rắn trong thành phần pha nước và thành phần pha dầu để thu lấy pha nước và pha dầu, bước B2'' trộn lẫn các pha nước và dầu đã thu được trong bước B1'' và khuấy hỗn hợp thu được.

Bước B1 là bước điều chế pha nước. Điều chế pha nước bằng cách bổ sung sơ bộ các hạt rắn vào thành phần pha nước trước, như được mô tả ở trên, thúc đẩy sự tạo thành cấu trúc nhũ tương của phương án sáng chế mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Ngoài ra, bước B1' là bước điều chế pha dầu. Điều chế pha dầu bằng cách bổ sung các hạt rắn vào thành phần pha dầu, như được mô tả ở trên, thúc đẩy sự tạo thành cấu trúc nhũ tương của phương án sáng chế mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Ngoài ra, bước B1'' là bước điều chế các pha nước và dầu. Điều chế các pha nước và dầu bằng cách bổ sung sơ bộ các hạt rắn vào các thành phần pha nước và dầu, như được mô tả ở trên, thúc đẩy sự tạo thành cấu trúc nhũ tương của phương án sáng chế mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.

Thành phần pha nước hoặc pha dầu và các hạt rắn trong các bước B1, B1', và B1'' có thể được khuấy (được phân tán) dưới nhiệt độ và áp suất thông thường, hoặc được khuấy dưới điều kiện ấm và/hoặc áp suất cao. Trong các trường hợp mà ở đó hỗn hợp được khuấy dưới nhiệt độ và áp suất thông thường, tốc độ khuấy thường cần phải không nhỏ hơn 10 rpm và không lớn hơn 20000 rpm, và thời gian khuấy thường 10 giây hoặc lớn hơn và 60 phút hoặc nhỏ hơn.

Các ví dụ về máy khuấy bao gồm máy đồng nhất chất nhũ hóa cao áp, máy trộn kiểu cánh quạt, máy đồng nhất, máy đồng nhất siêu âm, máy nghiền keo, máy nhào, máy trộn nối tiếp, máy trộn tĩnh, và máy trộn onlator, và máy trộn và đồng nhất kiểu cánh quạt, mà bằng cách đó có đủ khả năng khuấy trộn với năng lượng thấp và chi phí thấp, được ưu tiên.

Các bước B2, B2', và B2'' đều là bước điều chế chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước. Các hỗn hợp trong các bước B2, B2', và B2'' có thể được khuấy dưới nhiệt độ và áp suất thông thường, hoặc được khuấy dưới điều kiện ẩm và/hoặc áp suất cao. Tốc độ khuấy thường cần phải không nhỏ hơn 10 rpm và không lớn hơn 20000 rpm và thời gian khuấy thường 10 giây hoặc lớn hơn và 60 phút hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, chế phẩm nhũ tương theo phương án thứ ba của sáng chế có thể được điều chế một cách thích hợp theo các phương pháp thông thường để điều chế các chế phẩm nhũ tương.

Ngoài ra, được điều chế chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước sau đó có thể được vô trùng ở nhiệt độ thường là 80°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 100°C hoặc cao hơn, và thường là 160°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 150°C hoặc thấp hơn trong khoảng thời gian thường là 0,01 phút hoặc lớn hơn, tốt hơn là 0,03 phút hoặc lớn hơn, và thường là 60 phút hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 30 phút hoặc nhỏ hơn. Phương pháp vô trùng không bị giới hạn ở phương pháp cụ thể, và các ví dụ về phương pháp vô trùng bao gồm vô trùng UHT, vô trùng bằng nồi chung, và vô trùng làm nóng bằng điện trở. Vô trùng UHT có thể được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ đã được biết đến, bao gồm các quá trình làm nóng trực tiếp, như là kỹ thuật phun hơi mà ở đó hơi nóng được thổi trực tiếp lên trên chế phẩm và kỹ thuật pha hơi mà ở đó chế phẩm được phun vào trong và được làm nóng bằng hơi, hoặc các quá trình làm nóng gián tiếp sử dụng các bộ trao đổi nhiệt bề mặt như là các bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm hoặc kiểu ống, và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị vô trùng kiểu tấm.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế có ứng dụng ở trong thực phẩm và đồ uống, mà bao gồm, ví dụ, thực phẩm ăn liền, như là mì ăn liền, mì cốc, và súp hoặc món hầm ăn liền; và chế độ ăn tăng cường, chế độ ăn lỏng, chế độ ăn có lượng calo cao, cũng như các thực phẩm như là đồ uống và các thực phẩm dạng lỏng; các thực phẩm bổ sung được xử lý trong nồi chung; các thực phẩm chức năng như là chế độ ăn dạng lỏng; các sản phẩm từ bột lúa mì như là bánh mì và mì sợi; các sản phẩm dầu và chất béo chế biến như là chất béo dạng phết và bột mì nhão; các loại sốt và súp khác nhau, như là cà-ri, sốt mì ống, nước hầm, sốt kiểu demi-glace, sốt trắng, và sốt cà chua; các thực phẩm và các gia vị tổng hợp chế biến trong nồi chung, như là các hỗn hợp gia vị dùng cho các món ăn Trung quốc; bánh ngọt và đồ ngọt, như là sữa chua, pho-mát, kem lạnh, kem, caramen, kẹo, kẹo cao su, sô cô la, bánh cookie và bánh bích quy, bánh ngọt, bánh có nhân, snack, bánh kẹo giòn, đồ ngọt Nhật Bản, bánh gạo, bánh đậu ngọt, thạch, và bánh pudding; các sản phẩm thịt, như là bít tết Hamburg, thịt viên, và thịt tẩm ướp đóng hộp; thực phẩm đông lạnh, thực phẩm được làm đông lạnh; và các món ăn được nấu chín và được nấu tái, như là các món ăn được đóng gói hàng ngày và các món ăn được chuẩn bị hàng ngày ở cửa hàng. Các thực phẩm như là các đồ uống và các thực phẩm dạng lỏng được ưu tiên đặc biệt, và các ví dụ về các đồ uống bao gồm đồ uống sữa, đồ uống súp, đồ uống cà phê, đồ uống từ ca cao, đồ uống trà (như là trà đen, trà xanh, và trà Trung Quốc), đồ uống từ đậu hoặc ngũ cốc, và đồ uống có tính axit, và tốt hơn là bao gồm đồ uống sữa, đồ uống cà phê, và đồ uống trà. Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo các phương án sáng chế có thể thích hợp được sử dụng trong, ví dụ, đồ uống đóng gói, như là đồ uống đóng hộp, đồ uống đóng chai PET, đồ uống đóng giấy các-tông, và đồ uống đóng chai thủy tinh.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo phương án thứ ba của sáng chế

có ứng dụng trong các sản phẩm dược phẩm, mỹ phẩm, và thực phẩm, và có thể được sử dụng trong, ví dụ, các sản phẩm ăn uống qua đường miệng. Ví dụ, các sản phẩm, ứng dụng, và đặc điểm của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước không bị giới hạn, chỉ cần chúng đủ để ăn uống được qua đường miệng. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có các ứng dụng cụ thể trong thực phẩm và đồ uống và trong các chất dinh dưỡng cho ăn dạng ống, các thực phẩm và đồ uống bao gồm, ví dụ, thực phẩm ăn liền, như là mì ăn liền, mì cốc, và súp hoặc món hầm ăn liền; và chế độ ăn tăng cường, chế độ ăn lỏng, chế độ ăn có lượng calo cao, cũng như các thực phẩm như là đồ uống và các thực phẩm dạng lỏng; các thực phẩm bổ sung được xử lý trong nồi chung; các thực phẩm chức năng như là chế độ ăn dạng lỏng; các sản phẩm từ bột lúa mì như là bánh mì và mì sợi; các sản phẩm dầu và chất béo chế biến như là chất béo dạng phết và bột mì nhão; các loại sốt và súp khác nhau, như là cà-ri, sốt mì ống, nước hầm, sốt kiểu demi-glace, sốt trắng, và sốt cà chua; các thực phẩm và các gia vị tổng hợp chế biến trong nồi chung, như là các hỗn hợp gia vị dùng cho các món ăn Trung quốc; bánh ngọt và đồ ngọt, như là sữa chua, pho-mát, kem lạnh, kem, caramen, kẹo, kẹo cao su, sô cô la, bánh cookie và bánh bích quy, bánh ngọt, bánh có nhân, snack, bánh kẹo giòn, đồ ngọt Nhật Bản, bánh gạo, bánh đậu ngọt, thạch, và bánh pudding; các sản phẩm thịt, như là bít tết Hamburg, thịt viên, và thịt tấm ướp đóng hộp; thực phẩm đông lạnh, thực phẩm được làm đông lạnh; và các món ăn được nấu chín và được nấu tái, như là các món ăn được đóng gói hàng ngày và các món ăn được chuẩn bị hàng ngày ở cửa hàng. Các thực phẩm như là các đồ uống và các thực phẩm dạng lỏng được ưu tiên đặc biệt, và các ví dụ về các đồ uống bao gồm đồ uống sữa, đồ uống súp, đồ uống cà phê, đồ uống từ ca cao, đồ uống trà (như là trà đen, trà xanh, và trà Trung Quốc), đồ uống từ đậu hoặc ngũ cốc, và đồ uống có tính axit, và tốt hơn là bao gồm đồ uống sữa, đồ uống cà phê, và đồ uống trà. Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm theo các phương án sáng chế có thể thích hợp được sử dụng trong, ví dụ, đồ uống đóng gói, như là đồ uống đóng hộp, đồ uống đóng chai PET, đồ

uống đóng giấy các-tông, và đồ uống đóng chai thủy tinh.

Các ví dụ

Các ví dụ A

Điều chế của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A

3,007 g các hạt silic dioxit (SANSIL SS-07; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation) làm các hạt rắn và 12,008 g dung dịch nước trước đó được bổ sung với hexadexyltrimetylamonium bromua (CTAB; được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) được cho vào trong bình chứa, và sau đó được xử lý với máy đồng nhất (IKA T25 digital ULTRA TURRAX) tại 9000 rpm trong 2 phút để thu lấy pha nước. Dung dịch nước CTAB được sử dụng ($1,9 \times 10^{-4}$ mol/L) được điều chế trước bằng cách trộn và khuấy 0,0049 g CTAB và 70,082 g nước được khử muối.

10,509 g pha nước và 4,497 g dầu dừa đã hydro hóa được làm nóng ở 60°C được cho vào trong bình chứa, và được làm nóng tiếp đến 60°C, và sau đó được trộn bằng cách sử dụng máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để thu được chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B

0,920 g các hạt silic dioxit ưa nước (OX50; được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd.) làm các hạt rắn và 23,1 g dung dịch nước với CTAB được cho vào trong bình chứa và sau đó được xử lý với máy đồng nhất ở 9000 rpm trong 1 phút để thu lấy pha nước. Nồng độ CTAB trong dung dịch nước CTAB được sử dụng là $1,9 \times 10^{-4}$ mol/L. Sau khi pha nước được điều chế từ đó được làm ấm đến 60°C, 6 g dầu dừa đã hydro hóa được làm nóng trước ở 60°C được bổ sung từng phần vào pha nước trong 2 phút đồng thời khuấy với máy đồng nhất ở 9000 rpm, và hỗn hợp thu được được xử lý

tiếp với máy đồng nhất ở 9000 rpm trong 1 phút. Hơn nữa, tốc độ quay được giảm xuống 3000 rpm và hỗn hợp được xử lý thêm 10 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B.

(Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C)

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C thu được theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A, ngoại trừ là 12,006 g nước được khử muối và 2,978 g các hạt silic dioxit (SANSIL SS-07; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation) được sử dụng và được xử lý với máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để điều chế pha nước mà không bổ sung chất hoạt động bề mặt.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước D

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước D thu được theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B, ngoại trừ là 23,172 g các hạt silic dioxit ưa nước (OX50; được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd.) và 23,1719 g nước được khử muối được sử dụng để điều chế pha nước mà không bổ sung chất hoạt động bề mặt.

(Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước E)

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước E was thu được theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B, ngoại trừ là pha nước được điều chế bằng cách sử dụng dung dịch nước CTAB nhưng không bổ sung các hạt silic dioxit.

Chế phẩm F

Sau khi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được điều chế theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A, ngoại trừ là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A được làm nguội xuống nhiệt độ thường và dung dịch nước CTAB được bổ sung đến nồng độ CTAB cuối cùng là 0,030% theo trọng lượng, các kết tủa

được tạo ra trong chế phẩm nhũ tương sinh ra.

Qua quan sát bằng kính hiển vi đã xác nhận là sự kết tụ của các giọt nhũ tương bắt nguồn từ sự bổ sung CTAB đến nồng độ bằng hoặc trên nồng độ mixen tới hạn (CMC-critical micelle concentration). Các kết tụ như này của các giọt dầu trong chế phẩm nhũ tương rất có khả năng dẫn đến sự kết tụ của các giọt dầu hoặc pha dầu phân tách khi được làm nóng hoặc chu kỳ nhiệt độ tăng và giảm được lặp lại, có thể nói là độ ổn định của chế phẩm nhũ tương là thấp.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G được điều chế theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A, ngoại trừ là dầu cọ tinh luyện được sử dụng thay cho dầu dừa được hydro hóa.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước H

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước H được điều chế theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C, ngoại trừ là dầu cọ tinh luyện được sử dụng thay cho dầu dừa được hydro hóa.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước I

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước I được điều chế theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước E, ngoại trừ là dầu cọ tinh luyện được sử dụng thay cho dầu dừa được hydro hóa.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước J

Este của axit béo với sucroza S-570 (được sản xuất bởi Mitsubishi-Chemical Foods Corporation) được sử dụng làm chất hoạt động bề mặt. Trước tiên, S-570 được bổ sung vào nước và được hòa tan bằng cách làm ấm trước để điều chế pha nước. Tiếp

theo, dầu cọ tinh luyện được làm nóng ở 60°C được đưa vào trong pha nước bằng cách làm ấm ở 60°C và khuấy ở 8000 rpm bằng cách sử dụng máy đồng nhất được sản xuất bởi PRIMIX Corporation và sau đó được khuấy ở 10000 rpm trong 10 phút nữa. Hỗn hợp bao gồm 0,7% theo trọng lượng là S-570 và 30% theo trọng lượng là dầu dừa được hydro hóa.

Hơn nữa, hỗn hợp được cho vào và được vô trùng trong bể nước ở 60°C trong 1 giờ và sau đó được cho vào trong bể nước khác ở nhiệt độ thường để làm nguội, và chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước J thu được bằng cách này.

Các thành phần của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước từ A đến I và các kết quả đo được mô tả dưới đây được thể hiện trong Bảng 1.

Đo kích cỡ của các hạt rắn được phân tán trong chất lỏng

Nước và các hạt silic dioxid được cung cấp cho hỗn hợp có nồng độ hạt rắn là 20% theo trọng lượng và được khuấy với máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy hệ phân tán hạt silic dioxid. SANSIL SS-07 (được sản xuất bởi Tokuyama Corporation) hoặc OX50 (được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd.) các hạt silic dioxid được sử dụng làm các hạt rắn. Để đo các hạt silic dioxid được phân tán trong nước, phép đo sự phân bố kích cỡ hạt được thực hiện lên hệ phân tán hạt silic dioxid dưới dạng mẫu bằng phương pháp dòng chảy sử dụng máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laser LA-920 được sản xuất bởi Horiba, Ltd. Chỉ số khúc xạ tương đối là 1,10 được sử dụng cho phép đo, và các kết quả đo thu được bằng cách chuyển đổi từ các phép đo thể tích được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

	Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A và G	Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B	Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C và H	Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước D	Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước E và I	Chế phẩm F
Các hạt rắn	Các hạt silic dioxit SS-07	Các hạt silic dioxit ura nước OX50	Các hạt silic dioxit SS-07	Các hạt silic dioxit ura nước OX50	-	Các hạt silic dioxit SS-07
Chất hoạt động bề mặt	CTAB	CTAB	-	-	CTAB	CTAB
HLB của chất hoạt động bề mặt	10	10	-	-	10	10
Nồng độ mixen tối hạn của các chất hoạt động bề mặt (mol/L)	9×10^{-4}	9×10^{-4}	-	-	9×10^{-4}	9×10^{-4}
Nồng độ (% theo trọng lượng) của các chất hoạt động bề mặt trong mỗi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước	0,0039	0,0054	-	-	0,0057	0,030
Hàm lượng (phần theo trọng lượng) của các chất hoạt động bề mặt tương ứng với 100 phần theo trọng lượng của các hạt rắn	0,028 (0,076 meq)	0,16 (0,45 meq)	-	-	-	0,21 (0,58 meq)
Kích cỡ hạt trung bình hoặc kích cỡ hạt cơ bản của các hạt rắn (μm) * trị số danh mục	0,7	0,04	0,7	0,04	-	0,7
Diện tích bề mặt riêng của các hạt rắn (m^2/g) * trị số danh mục	4	50 ± 15	4	50 ± 15	-	4
Kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn trong nước (μm)	0,726	0,224	0,726	0,224	-	0,726

Đánh giá độ ổn định ở nhiệt độ cao của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước

Ví dụ A1

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A được quan sát ở 60°C bằng cách sử dụng kính hiển vi phân cực ECLIPSE LV 100N POL được sản xuất bởi Nikon Corporation và phần mềm ảnh NIS-Elements bản 3.2 được sản xuất bởi Nikon Corporation, và thiết bị làm nguội/làm nóng TH-600PM dùng cho kính hiển vi được sản xuất bởi Linkam Scientific Instruments. Sự có mặt của các hạt silic dioxit ở trên các bề mặt của các giọt nhũ tương có thể được phát hiện thấy. Do đó, có thể thấy là việc điều chế pha nước bằng cách bổ sung kết hợp các chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxit được gây ra bởi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước sinh ra có cấu trúc mà ở đó các hạt được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu.

Ví dụ so sánh A1

Khi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C được quan sát bằng kính hiển vi phân cực dưới các điều kiện giống như các điều kiện trong Ví dụ A1, sự có mặt của các hạt silic dioxit ở trên các bề mặt của các giọt nhũ tương không thể bị phát hiện. Do đó, có thể thấy là cấu trúc mà ở đó các hạt được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu không được tạo ra trong chế phẩm nhũ tương được điều chế bằng cách chỉ sử dụng các hạt silic dioxit.

(Ví dụ A2)

Sau khi giữ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B trong bể nước ở 60°C trong 1 giờ, quan sát thấy không có pha dầu phân tách trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

(Ví dụ so sánh A2)

Sau khi giữ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước D ở 60°C trong 1 giờ, quan sát thấy có sự phân tách của pha dầu trong chế phẩm dầu-trong-nước. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

(Ví dụ so sánh A3)

Sau khi giữ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước E ở 60°C trong 1 giờ, quan sát thấy có sự phân tách pha dầu trong chế phẩm dầu-trong-nước. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

(Ví dụ A2')

Sau khi giữ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G trong bể nước ở 60°C trong 1 giờ, quan sát thấy không có pha dầu phân tách trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

(Ví dụ so sánh A2')

Sau khi giữ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước H ở 60°C trong 1 giờ, quan sát thấy có sự phân tách pha dầu trong chế phẩm dầu-trong-nước. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

(Ví dụ so sánh A3')

Sau khi giữ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước I ở 60°C trong 1 giờ, quan sát thấy có sự phân tách pha dầu trong chế phẩm dầu-trong-nước. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

	Ví dụ A2	Ví dụ so sánh A2	Ví dụ so sánh A3	Ví dụ A2'	Ví dụ so sánh A2'	Ví dụ so sánh A3'
--	-------------	---------------------	---------------------	--------------	-------------------------	-------------------------

Độ dài thời gian sau khi nhũ hóa	0 giờ	○	○	○	○	○	○
	1 giờ	○	×	×	○	×	×

○: không thấy có sự phân tách pha dầu; ×: có sự phân tách pha dầu.

Rõ ràng từ các kết quả được thể hiện trong bảng 2, chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước B, mà chứa pha nước được điều chế bằng cách bổ sung kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxit, đã cho thấy không có pha dầu phân tách ngay cả sau được giữ ở nhiệt độ cao trong 1 giờ và có thể giữa các trạng thái nhũ hóa ổn định. Mặt khác, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước D và E mà không bổ sung kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxit đã cho thấy có sự phân tách của các pha dầu, mà biểu thị độ ổn định nhũ tương kém của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước.

Đánh giá độ ổn định khi giảm nhiệt độ của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước

Ví dụ A3

Trong bình chứa được làm nóng ở 60°C, 3 ml chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A được làm nóng ở 60°C được cho vào, và bình chứa được cho vào trong bể nước để làm nguội hỗn hợp thu được xuống nhiệt độ phòng. Sau đó, bình chứa được lắc bằng cách đảo ngược để xác định có hoặc không có tính lưu động trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A bằng quan sát trực quan. Kết quả được thể hiện trong bảng 3, mà trong đó việc có tính lưu động được biểu thị bằng vòng tròn và việc không có tính lưu động được biểu thị bằng dấu x.

(Ví dụ A3')

Đánh giá được thực hiện theo cùng cách như trong Ví dụ A3, ngoại trừ là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G được sử dụng. Kết quả được thể hiện trong

bảng 3.

(Ví dụ so sánh A4)

Đánh giá độ ổn định khi giảm nhiệt độ của nhũ tương

Đánh giá được thực hiện theo cùng cách như trong Ví dụ A3, ngoại trừ là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C được sử dụng. Kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

		Ví dụ A3	Ví dụ A3'	Ví dụ so sánh A4
Nhiệt độ của nhũ tương	60°C	○	○	○
	Nhiệt độ phòng	○	○	×

Rõ ràng từ các kết quả được thể hiện trong bảng 3, các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A và G, mà đều chứa pha nước được điều chế bằng cách bổ sung kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxit, có thể chảy được ngay cả sau nhiệt độ giảm và có thể giữ các trạng thái nhũ hóa ổn định. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G được quan sát bằng kính hiển vi phân cực để đo đường kính của 40 giọt nhũ tương, và đường kính trung bình cộng được phát hiện là 21,64 μm .

Ngoài ra, khi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A được làm nguội xuống nhiệt độ phòng và được quan sát bằng kính hiển vi phân cực, có thể phát hiện thấy sự có mặt của các hạt silic dioxit ở trên các bề mặt của các giọt nhũ tương (Fig.1). Hơn nữa, cũng có thể phát hiện thấy sự có mặt của các hạt silic dioxit ở trên các bề mặt của các giọt nhũ tương (mặt phân giới giữa các pha nước và dầu) bằng kính hiển vi ngay cả sau khi chế phẩm nhũ tương được pha loãng 10 lần với nước, mà biểu thị độ ổn định pha loãng của chế phẩm (Fig.2). Đường kính hạt được đo cho 40 hạt rắn được hấp phụ vào mặt phân giới giữa các pha nước và dầu, và đường kính trung bình cộng và độ lệch chuẩn được khảo sát là 0,67 μm và 0,11, tương ứng. Khi chế phẩm nhũ tương được quan sát ở vị trí tắt sử dụng kính hiển vi phân cực, các điểm sáng được

quan sát thấy ở các giọt của pha bên trong của nhũ tương, mà biểu thị sự kết tinh của dầu dừa được hydro hóa ở pha bên trong của nhũ tương và không có các tinh thể hình kim bị nhô ra từ các giọt (Fig.3).

Do đó, có thể thấy là sự điều chế pha nước bằng cách bổ sung kết hợp các chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxid đã tạo ra chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu ngay cả sau nhiệt độ giảm, bất kể là chế phẩm nhũ tương có được pha loãng hoặc không.

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A và B có thể chảy được ngay cả sau được làm nguội xuống nhiệt độ phòng và có thể giữ các trạng thái nhũ hóa ổn định.

Mặt khác, chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước C mà đều không bổ sung cả chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxid mất đi tính lưu động của nó sau khi nhiệt độ giảm, mà biểu thị là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước không thể giữ các trạng thái nhũ hóa ổn định.

Đánh giá khả năng chịu nhiệt

Ví dụ A4

Một ml chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước A được chuyển vào vi ống, và vi ống được cho vào trong bể nước để làm nguội chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước. Nắp của vi ống được mở và phần mở của vi ống được phủ lá nhôm, mà sau đó vi ống được làm nóng ở 121°C trong 30 phút ở trong nồi chưng BS-325 được sản xuất bởi Tomy Seiko Co., Ltd. Sau khi chưng, vi ống được tháo khỏi nồi chưng sau khi nhiệt độ bên trong nồi chưng được xác nhận là ở nhiệt độ 80°C hoặc thấp hơn, và sau đó được cho vào trong bể nước để làm nguội chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước. Phép đo sự phân bố kích cỡ hạt được thực hiện lên chế phẩm nhũ tương loại dầu trong

nước A trước và sau khi làm nóng ở 121°C bằng phương pháp dòng chảy bằng cách sử dụng máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laze LA-920 được sản xuất bởi Horiba, Ltd. Chỉ số khúc xạ tương đối là 1,30 được sử dụng cho phép đo, và kết quả đo thu được bằng cách chuyển đổi từ các phép đo thể tích được thể hiện trên Fig.4 và Bảng 4. Như được thấy trên Fig.4, không phát hiện thấy có sự thay đổi về sự phân bố kích cỡ hạt giữa trước và sau khi làm nóng ở 121°C. Điều này biểu thị là sự điều chế pha nước bằng cách sử dụng kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt silic dioxit sẽ cung cấp đủ khả năng chịu nhiệt để chịu quá trình xử lý vô trùng bằng nhiệt.

Bảng 4

	Đường kính trung bình cộng của các giọt nhũ tương	Đường kính trung vị của các giọt nhũ tương
Trước khi làm nóng	24,2 (µm)	23,6 (µm)
Sau khi làm nóng	24,9 (µm)	23,8 (µm)
Sự thay đổi về đường kính trước và sau khi làm nóng	2,9 (%)	0,8 (%)

Đánh giá sự biến chất của các dầu có thể ăn được

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G' có thành phần giống như chế phẩm G được điều chế bằng cách sử dụng máy đồng nhất được sản xuất bởi PRIMIX Corporation. Pha dầu đã được làm nóng sơ bộ được đưa vào trong pha nước đồng thời làm ấm ở 60°C và khuấy ở 8000 rpm. Hỗn hợp được khuấy tiếp ở 10000 rpm trong 10 phút và được làm nóng ở 60°C trong 1 giờ, và sau đó được làm nguội xuống nhiệt độ phòng để thu lấy chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G'. Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G' và J được so sánh về mức độ biến chất dầu. Độ biến chất dầu được đánh giá bằng cách phân tích các dầu được chiết xuất từ các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước này đối với trị số peroxit (phương pháp axit axetic-cloroform) và trị số cacbonyl (Các phương pháp tiêu chuẩn JOCS để phân tích chất béo, dầu và các nguyên liệu liên quan, Hiệp hội hóa học dầu Nhật Bản, ed.; trị số hấp thụ (ở bước sóng 440 nm) trên 1 g dầu chiết xuất [mà không phân hủy peroxit]). Các

kết quả đo từ các mẫu được lưu trữ ở nhiệt độ là 15°C hoặc cao hơn trong 0 ngày sau quá trình nhũ hóa (sau đây được gọi là nhóm thử nghiệm “0 ngày”), các mẫu được lưu trữ ở nhiệt độ là 15°C hoặc cao hơn trong 15 ngày sau quá trình nhũ hóa (sau đây được gọi là nhóm thử nghiệm “15 ngày”), và các mẫu được lưu trữ trong máy áp ở 15°C trong 25 ngày sau quá trình nhũ hóa và sau đó được lưu trữ tiếp ở trong lò ở 40°C trong 4 ngày (sau đây được gọi là nhóm thử nghiệm “29 ngày”) được thể hiện trong Bảng 5. Các mẫu này được lưu trữ trong tủ lạnh ở 4°C cho đến khi phân tích.

Ngoài ra, lượng các sản phẩm oxy hóa trong mỗi dầu chiết xuất được thể hiện trong bảng 5, và tỷ lệ của các sản phẩm oxy hóa giữa các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G' và J được thể hiện trong bảng 6, mà ở đó lượng các sản phẩm oxy hóa là ước tính thô của tổng các sản phẩm sinh ra từ sự ôxy hóa và là tổng trị số peroxit theo mmol/kg, mà được chuyển đổi từ trị số theo meq/kg bằng cách giả sử hóa trị của mỗi peroxit là 1, và trị số cacbonyl tương ứng theo mmol/kg, mà được chuyển từ trị số theo $\mu\text{mol/g}$.

Bảng 5

Nhóm thử nghiệm	Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G'			Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước J		
	Trị số peroxit của dầu chiết xuất (meq/kg)	Trị số cacbonyl của dầu chiết xuất ($\mu\text{mol/g}$)	Lượng các sản phẩm oxy hóa trong dầu chiết xuất (mmol/kg)	Trị số peroxit của dầu chiết xuất (meq/kg)	Trị số cacbonyl của dầu chiết xuất ($\mu\text{mol/g}$)	Lượng các sản phẩm oxy hóa trong dầu chiết xuất (mmol/kg)
0 ngày	3,0	2,0	5,0	3,8	2,2	6,0
15 ngày	4,4	2,0	6,4	4,9	3,2	8,1
29 ngày	7,5	2,2	9,7	9,5	3,2	12,7

Bảng 6

Nhóm thử nghiệm	Lượng sản phẩm oxy hóa trong dầu được chiết xuất từ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước J / lượng sản phẩm oxy hóa trong oil được chiết xuất từ chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G'
-----------------	--

0 ngày	1,20
15 ngày	1,27
29 ngày	1,31

Các bảng 5 và 6 biểu thị sự suy giảm tính oxy hóa của dầu cọ tinh luyện như dầu có thể ăn được trong quá trình nhũ hóa và trong quá trình lưu trữ của mỗi chế phẩm nhũ tương sau khi nhũ hóa, mà sinh ra mùi hôi, được ngăn chặn không cho phát triển trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G' được điều chế bằng cách sử dụng kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn, hơn là trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước J được điều chế bằng cách sử dụng chất nhũ hóa thường được sử dụng trong lĩnh vực thực phẩm.

Ngoài ra, các kết tụ có thể phát hiện được bằng mắt được tạo ra trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước J trong quá trình lưu trữ. Do đó, có thể thấy là chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước G' được điều chế bằng cách sử dụng kết hợp chất hoạt động bề mặt và các hạt rắn là ưu việt hơn xét về độ ổn định lưu trữ của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước.

Các ví dụ B

Các phương pháp được sử dụng trong Các ví dụ để đo các đặc tính vật lý là như sau.

Đo góc tiếp xúc của thành phần pha nước hoặc pha dầu với các hạt rắn

Các hạt rắn được nén thành viên nén, và thành phần pha nước hoặc pha dầu (Sukore 64G được sản xuất bởi Nisshin OilliO Group, Ltd. hoặc dầu dừa được hydro hóa) được nhỏ giọt xuống bằng trọng lực vào viên nén tạo thành, và góc tiếp xúc được đo qua thời gian. Nhằm mục đích tối thiểu hóa sự ảnh hưởng của sự hấp thụ chất lỏng vào trong bề mặt gồ ghề hoặc xộp của viên nén, tập hợp các trị số góc tiếp xúc được đo mà ở đó tập hợp các trị số được đo mà thỏa mãn mối quan hệ gần như tuyến tính giữa sự thay đổi về góc tiếp xúc và lượng thời gian (t) vì giọt đã chạm vào bề mặt

của viên nén được làm phù hợp với mô hình tuyến tính và mô hình tuyến tính được sử dụng để tính góc tiếp xúc tại thời điểm xảy ra việc chạm ($t = 0$), mà được xác định là góc tiếp xúc của thành phần pha nước hoặc pha dầu với các hạt rắn.

Việc nén các hạt rắn thành các viên nén (dạng viên nén) được thực hiện bằng cách sử dụng máy ép viên nén (đường kính viên nén tối đa: 20 mm). Các hạt rắn được đưa vào trong xi lanh phía trong của máy ép viên nén, được nén với áp lực 5 tấn, sau đó giảm áp bằng bơm chân không, và sau đó từng bước được ép với áp lực 8 và 10 tấn áp lực của việc ép viên nén. Khi các hạt silic dioxit được sử dụng làm các hạt rắn, 0,5 g các hạt silic dioxit được sử dụng để điều chế các mẫu để đo góc tiếp xúc. Khi các hạt tinh bột (từ ngô), α -cyclodextrin, hoặc β -cyclodextrin được sử dụng làm các hạt rắn, 0,23 g tinh bột (từ ngô), α -cyclodextrin, hoặc β -cyclodextrin được sử dụng để điều chế các mẫu để đo góc tiếp xúc. Lượng được xác định trước khi xem xét đến tỷ trọng của mỗi hạt rắn, theo cách mà thể tích của các hạt rắn được bổ sung bằng với thể tích của các hạt silic dioxit được sử dụng.

Góc tiếp xúc được đo bằng cách sử dụng dụng cụ FTA (First Ten Angstroms Inc., USA). Trong các trường hợp mà ở đó góc tiếp xúc của thành phần pha nước được đo, khoảng từ 12 đến 13 μL thành phần pha nước (cụ thể, nước) là thành phần của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được nhỏ giọt xuống bằng lực hấp dẫn vào viên nén được tạo ra như được mô tả ở trên, và góc tiếp xúc được đo theo thời gian kể từ lúc chạm giọt chế phẩm. Trong các trường hợp mà ở đó góc tiếp xúc của thành phần pha dầu được đo, khoảng 3 đến 4 μL thành phần pha dầu (cụ thể, axit béo mạch trung bình triglycerit (MCT) hoặc dầu dừa được hydro hóa) như thành phần của chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được nhỏ giọt xuống bằng lực hấp dẫn để dùng cho phép đo.

Hơn nữa, trong các trường hợp mà ở đó góc tiếp xúc của thành phần pha dầu được đo đối với nhũ tương chứa dầu mà ở dạng rắn ở nhiệt độ thường (cụ thể, dầu cọ

được hydro hóa), nhũ tương được làm nóng sơ bộ đến nhiệt độ 60°C hoặc cao hơn để làm chảy dầu và sau đó được sử dụng ở dạng được hóa lỏng để đo, đồng thời viên nén cũng được làm nóng đến nhiệt độ là từ 55°C đến 60°C ở trên tấm nóng để tránh làm đông đặc giọt thành phần pha dầu khi tiếp xúc với viên nén. Ngoài ra, cũng trong các trường hợp mà ở đó góc tiếp xúc của thành phần pha nước được đo đối với nhũ tương, nhũ tương chứa thành phần pha nước (cụ thể, nước) được làm nóng sơ bộ đến nhiệt độ 60°C hoặc cao hơn được sử dụng cho phép đo, đồng thời viên nén cũng được làm nóng đến nhiệt độ là 55°C đến 60°C ở trên tấm nóng. Phép đo khi làm nóng như này được thực hiện cụ thể trong các Ví dụ B7, B8 và B9.

Phép đo góc tiếp xúc được thực hiện trong môi trường ở nhiệt độ là 23°C và độ ẩm là từ 32 đến 40%. Các kết quả đo được thể hiện trong Bảng 7.

Quan sát SEM của các hạt rắn

Sự quan sát hình thái của các hạt với các sự khác nhau về các đặc tính bề mặt được thực hiện lên các hạt silic dioxit SANSIL SS-03, các hạt silic dioxit SSP-03M (được sản xuất bởi Tokuyama Corporation), và các hạt silic dioxit kỵ nước (SS-03 kỵ nước) bằng quy trình dưới đây. Mỗi loại hạt silic dioxit được bổ sung vào rượu isopropyl đến nồng độ của 0,1% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được khuấy với máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 đến 4 phút, ở 2000 rpm trong 2 phút, và ở 24000 rpm trong 6 phút để thu lấy hệ phân tán hạt silic dioxit. Đối với bộ lọc màng bị cắt bỏ (bộ lọc màng kiểu Advantec polycacbonat; kích cỡ lỗ xốp: 0,1 μm của Advantec Toyo Kaisha, Ltd.) mà được dính trước vào bàn soi của SEM, 5 μl hệ phân tán hạt silic dioxit nêu trên được nhỏ giọt xuống và isopropyl alcohol được để khô trong không khí. Hợp kim Au-Pd được sử dụng trong các hạt để làm lắng đọng hơi, và quá trình lắng đọng được thực hiện trong 2 phút. Sự quan sát SEM được thực hiện bằng cách sử dụng điện áp gia tốc là 15 kV. Hình ảnh quan sát của SS-03 được thể hiện trên Fig.5, và hình ảnh quan sát của SS-03 kỵ nước được thể hiện trên Fig.6, và

hình ảnh quan sát của SSP-03M được thể hiện trên Fig.7.

Đo kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn được phân tán trong chất lỏng

Nước và các hạt silic dioxid được cung cấp cho hỗn hợp có nồng độ hạt rắn là 20% theo trọng lượng và được khuấy với máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy hệ phân tán hạt silic dioxid. Các hạt silic dioxid bất kỳ được chọn từ SANSIL SS-03, SS-07 (được sản xuất bởi Tokuyama Corporation), SS-03 kỵ nước, và OX50 kỵ nước (được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd.) các hạt silic dioxid được sử dụng làm các hạt rắn. Để đo các hạt silic dioxid được phân tán trong nước, sự phân bố kích cỡ hạt phép đo được thực hiện lên hệ phân tán hạt silic dioxid dưới dạng mẫu bằng phương pháp dòng chảy bằng cách sử dụng máy phân tích LA-920 kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laser được sản xuất bởi Horiba, Ltd. Các kết quả thu được bằng cách chuyển đổi từ các phép đo thể tích (kích cỡ hạt trung bình và đường kính trung bình cộng của các hạt rắn của mỗi loại trong nước) được thể hiện trong bảng 7.

Ngoài ra, khi các hạt α -cyclodextrin hoặc β -cyclodextrin được sử dụng làm các hạt rắn, khó có thể đo sự phân bố kích cỡ hạt trong hệ phân tán trong nước chứa các hạt ở nồng độ là 4% theo trọng lượng trên máy phân tích kích cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ laser bởi vì không đủ cường độ ánh sáng tán xạ, và máy phân tích FPAR-1000 được sản xuất bởi Otsuka Electronics Co., Ltd. (sự tán xạ ánh sáng động) với đầu dò đo dùng cho các dung dịch loãng sau đó được sử dụng cho phép đo. Phép đo lên α -cyclodextrin được thực hiện ở nhiệt độ cài đặt là 20°C, trong khi phép đo lên β -cyclodextrin được thực hiện ở nhiệt độ cài đặt là 60°C. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7. Dữ liệu thu được được phân tích bằng phân tích tích lũy.

Đo trị số Ls của các hạt rắn

Các hạt rắn được đổ đầy vào ô mẫu và sau đó trị số L được đo bằng cách sử dụng quang phổ kế SE-2000 được sản xuất bởi Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.

Điều chế các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước

Các chế phẩm nhũ tương từ K đến N và từ Q đến S, S', U, và W được điều chế như Các ví dụ từ B1 đến B10 bằng các phương pháp sau, và loại nhũ tương của mỗi chế phẩm nhũ tương được xác định bằng cách đặt giọt chế phẩm nhũ tương lên thành phần pha nước hoặc pha dầu và quan sát giọt chế phẩm có lan rộng lên trên pha nước hoặc xen kẽ vào pha dầu. Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương O, P, và T được điều chế như Các ví dụ so sánh từ B1 đến B3, tương tự và loại nhũ tương của mỗi chế phẩm nhũ tương được xác định tương tự. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 7. Như được thấy trong Bảng 7, chế phẩm nhũ tương O được điều chế bằng cách sử dụng các hạt rắn mà tạo thành góc tiếp xúc là 135 độ với thành phần pha nước không thể tạo thành chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước.

Trong các chế phẩm nhũ tương, nước được sử dụng làm thành phần pha nước và Sukore 64G (axit béo mạch trung bình triglycerit (MCT); được sản xuất bởi Nisshin OilliO Group, Ltd.) được sử dụng làm thành phần pha dầu.

Chế phẩm nhũ tương K

Các hạt silic dioxit (SANSIL SS-03; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation; kích cỡ hạt trung bình: 0,3 μm) được sử dụng làm các hạt rắn. Trong bình chứa, 3,0 phần theo trọng lượng là các hạt silic dioxit và 12 phần theo trọng lượng là nước như thành phần pha nước được cho vào sao cho hàm lượng của các hạt silic dioxit là 20% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được xử lý bằng cách sử dụng máy đồng nhất (IKA T25 digital ULTRA TURRAX) ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy pha nước. Sukore 64G (được sản xuất bởi Nisshin OilliO Group, Ltd.) được sử dụng làm thành phần pha dầu duy nhất trong pha dầu. Trong bình chứa, 10,5 phần theo trọng lượng là pha nước và 4,5 phần theo trọng lượng là thành phần pha dầu được cho vào sao cho hàm lượng của thành phần pha dầu là 30% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được khuấy bằng cách sử dụng máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để thu

lấy chế phẩm nhũ tương K.

Chế phẩm nhũ tương L

Chế phẩm nhũ tương L được thu lấy theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương K, ngoại trừ là các hạt silic dioxit kỵ nước được sử dụng làm các hạt rắn.

Các hạt silic dioxit kỵ nước thu được bằng phương pháp sau.

Mười phần theo trọng lượng là các hạt silic dioxit (SANSIL SS-03; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation; kích cỡ hạt trung bình: 0,3 μm) và 198,5 phần theo trọng lượng là nước được điều chỉnh đến pH 4,2 được cho vào bình chứa và được khuấy với máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 5 phút. Bổ sung vào hỗn hợp, 0,21 phần theo trọng lượng là trimethoxy(metyl)xilan, và hỗn hợp thu được được khuấy với máy khuấy trong khoảng từ 5 đến 10 phút. Sau đó, hỗn hợp được khuấy ở 80°C trong 2 giờ và 15 phút. Hỗn hợp được làm ấm ở 70°C và được cô đặc với thiết bị bay hơi để loại bỏ nước, và sau đó được sấy trong lò bằng cách làm nóng ở 120°C trong 3 giờ và 25 phút. Sau đó, nguyên liệu khô được nghiền trong cối để thu lấy các hạt silic dioxit được kỵ nước.

Chế phẩm nhũ tương M

Chế phẩm nhũ tương M được thu lấy theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương K, ngoại trừ là các hạt silic dioxit (SSANSIL SS-07; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation; kích cỡ hạt trung bình: 0,7 μm) được sử dụng làm các hạt rắn.

Chế phẩm nhũ tương N

Chế phẩm nhũ tương N thu được theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương K, ngoại trừ là các hạt silic dioxit (Aerosil OX50; Nippon Aerosil Co., Ltd.; kích cỡ hạt cơ bản trung bình: khoảng 0,04 μm) được sử dụng làm các hạt rắn.

Chế phẩm nhũ tương O

Hydrophobic các hạt silic dioxit (SANSIL SSP-03M; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation; kích cỡ hạt trung bình: 0,3 μm) được sử dụng làm các hạt rắn. Các hạt silic dioxit kỵ nước không phân tán vào trong nước được do tính kỵ nước cao, và các hạt silic dioxit kỵ nước sau đó được phân tán trong pha dầu. Trong bình chứa, 5,2 phần theo trọng lượng là các hạt silic dioxit kỵ nước và 11,2 phần theo trọng lượng là Sukore 64G (được sản xuất bởi Nisshin OilliO Group, Ltd.) làm thành phần pha dầu được cho vào, và hỗn hợp thu được được xử lý bằng cách sử dụng máy đồng nhất (IKA T25 digital ULTRA TURRAX) ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy pha dầu. Trong bình chứa, 6,6 phần theo trọng lượng của pha dầu và 8.4 phần theo trọng lượng của nước là thành phần pha nước được cho vào, và hỗn hợp thu được được khuấy bằng cách sử dụng máy máy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương O.

Chế phẩm nhũ tương P

Chế phẩm nhũ tương P thu được theo cùng cách như chế phẩm nhũ tương K, ngoại trừ là các hạt tinh bột (từ ngô; Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; thuộc thử đảm bảo) được sử dụng làm các hạt rắn.

Chế phẩm nhũ tương Q

Các hạt silic dioxit (SANSIL SS-03; được sản xuất bởi Tokuyama Corporation; kích cỡ hạt trung bình: 0,3 μm) được sử dụng làm các hạt rắn. Trong bình chứa, 2,5 phần theo trọng lượng là các hạt silic dioxit và 12,5 phần theo trọng lượng là nước là thành phần pha nước được cho vào, và hỗn hợp thu được được xử lý bằng cách sử dụng máy đồng nhất (IKA T25 digital ULTRA TURRAX) ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy pha nước. Sukore 64G (được sản xuất bởi Nisshin OilliO Group, Ltd.) được sử dụng làm thành phần pha dầu duy nhất trong pha dầu. Trong bình chứa, 2,4 phần

theo trọng lượng là pha nước và 12,6 phần theo trọng lượng của thành phần pha dầu được cho vào sao cho hàm lượng của thành phần pha dầu là 70% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được khuấy bằng cách sử dụng máy khuấy đồng nhất ở 17000 rpm trong 2 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương Q. Chế phẩm nhũ tương Q được làm hiện là có tính lưu biến.

Chế phẩm nhũ tương R

Các hạt α -cyclodextrin (được sản xuất bởi CycloChem Co., Ltd.) được sử dụng làm các hạt rắn. Nước và α -cyclodextrin được kết hợp để thu lấy pha nước, theo cách mà hàm lượng của α -cyclodextrin trong nước là 4% theo trọng lượng. Sukore 64G (được sản xuất bởi Nisshin OilliO Group, Ltd.) được sử dụng làm thành phần pha dầu duy nhất trong pha dầu. Chế phẩm R được điều chế bằng cách sử dụng máy khuấy đồng nhất được sản xuất bởi PRIMIX Corporation (T.K. ROBOMIX). 4,5 phần theo trọng lượng là pha dầu được làm nóng sơ bộ ở 60°C được đưa vào trong 10,5 phần theo trọng lượng là pha nước được làm nóng ở 60°C đồng thời khuấy ở 8000 rpm (thành phần pha dầu: 30% theo trọng lượng). Hơn nữa, hỗn hợp thu được được khuấy ở 10000 rpm trong 10 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương R.

Chế phẩm nhũ tương S

Các hạt α -cyclodextrin (được sản xuất bởi CycloChem Co., Ltd.) được sử dụng làm các hạt rắn. Nước và α -cyclodextrin được kết hợp để thu lấy pha nước, theo cách mà hàm lượng của α -cyclodextrin trong pha nước là 4% theo trọng lượng. Pha nước được điều chế bằng cách sử dụng dung dịch đệm ở pH 7 mà có chứa các chất đệm phosphat ở nồng độ 5 mM (chứa nước là thành phần pha nước). Dầu cọ được hydro hóa được sử dụng làm thành phần pha dầu duy nhất trong pha dầu. Trong bình chứa, 10,5 phần theo trọng lượng là pha nước và 4,5 phần theo trọng lượng là thành phần pha dầu được cho vào sao có hàm lượng của thành phần pha dầu là 30% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được khuấy bằng cách sử dụng máy khuấy đồng nhất (IKA T25

digital ULTRA TURRAX) ở 10000 rpm trong 10 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương S.

Chế phẩm nhũ tương S'

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước S' có cùng chế phẩm như chế phẩm S được điều chế bằng cách sử dụng máy đồng nhất được sản xuất bởi PRIMIX Corporation (T.K. ROBOMIX), ngoại trừ là không chứa các chất đệm phosphat ở nồng độ 5 mM. Đưa vào trong pha nước được làm nóng ở 60°C với khuấy ở 8000 rpm, pha dầu được làm nóng sơ bộ ở 60°C. Hơn nữa, hỗn hợp thu được được khuấy ở 10000 rpm trong 10 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương S'.

Chế phẩm nhũ tương T

Chế phẩm chứa 1,33% theo trọng lượng là este của axit béo với sucroza S-770 (được sản xuất bởi Mitsubishi-Chemical Foods Corporation), 0,133% theo khối lượng là este của axit béo với sucroza S-370 (được sản xuất bởi Mitsubishi-Chemical Foods Corporation), và 0,133% theo khối lượng là monoglyxerit của axit succinic, và 30% theo trọng lượng là dầu dừa được hydro hóa làm thành phần pha dầu được điều chế làm chế phẩm nhũ tương T.

Chế phẩm nhũ tương U

Các hạt β -cyclodextrin (được sản xuất bởi CycloChem Co., Ltd.) được sử dụng làm các hạt rắn. Nước và β -cyclodextrin được kết hợp để thu lấy pha nước, theo cách mà sao cho hàm lượng của β -cyclodextrin trong pha nước là 4,67% theo trọng lượng. Pha nước được điều chế bằng cách sử dụng dung dịch đệm ở pH 7 mà chứa các chất đệm phosphat ở nồng độ là 5 mM (chứa nước là thành phần pha nước). Dầu dừa được hydro hóa được sử dụng làm thành phần pha dầu duy nhất trong pha dầu. Trong bình chứa, 10,5 phần theo trọng lượng là pha nước và 4,5 phần theo trọng lượng của thành phần pha dầu được cho vào sao cho hàm lượng của thành phần pha dầu trong toàn bộ

chế phẩm là 30% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được làm nóng đến 60°C và được khuấy bằng cách sử dụng máy đồng nhất (IKA T25 digital ULTRA TURRAX) ở 10000 rpm trong 10 phút để thu lấy chế phẩm nhũ tương U.

Chế phẩm nhũ tương W

Các hạt α -cyclodextrin (được sản xuất bởi CycloChem Co., Ltd.) được sử dụng làm các hạt rắn. Pha dầu chứa α -cyclodextrin ở nồng độ 8.54% theo trọng lượng được điều chế bằng cách sử dụng dầu dừa được hydro hóa làm thành phần pha dầu. Pha nước được điều chế bằng cách sử dụng dung dịch đệm ở pH 7 mà chứa các chất đệm phosphat ở nồng độ 5 mM (chứa nước là thành phần pha nước). Dầu cọ được hydro hóa được làm nóng đến 60°C trước khi được cân. Trong bình chứa, nước và pha dầu được cho vào theo cách mà nồng độ của dầu cọ được hydro hóa trong toàn bộ chế phẩm là 30% theo trọng lượng, và hỗn hợp thu được được làm nóng đến 60°C và được khuấy bằng cách sử dụng máy đồng nhất (IKA T25 digital ULTRA TURRAX) ở 17000 rpm trong 40 giây để thu lấy chế phẩm nhũ tương W.

Bảng 7

	Chế phẩm nhũ tương K (Ví dụ B1)	Chế phẩm nhũ tương L (Ví dụ B2)	Chế phẩm nhũ tương M (Ví dụ B3)	Chế phẩm nhũ tương N (Ví dụ B4)	Chế phẩm nhũ tương O (Ví dụ so sánh B1)	Chế phẩm nhũ tương P (Ví dụ so sánh B2)	Chế phẩm nhũ tương Q (Ví dụ B5)	Chế phẩm nhũ tương R (Ví dụ B6)	Các chế phẩm nhũ tương S và S' (Các ví dụ B7 và B8)	Chế phẩm nhũ tương U (Ví dụ B9)
Các hạt rắn	Các hạt silic dioxit SS-03	Các hạt silic dioxit được làm kỹ nước	Các hạt silic dioxit SS-07	Các hạt silic dioxit OX50 kỹ nước	Các hạt silic dioxit SSP-03M	Tinh bột (từ ngô)	Các hạt silic dioxit SS-03	α -Cyclodextrin	α -Cyclodextrin	β -Cyclodextrin
Kích cỡ hạt trung bình hoặc kích cỡ hạt cơ bản của các hạt rắn (μm)	0,3 (kích cỡ hạt trung bình)	-	0,7 (kích cỡ hạt trung bình)	0,04 (kích cỡ hạt cơ bản)	0,3 (kích cỡ hạt trung bình)	-	0,3 (kích cỡ hạt trung bình)	-	-	-
Diện tích bề mặt riêng của các hạt rắn (m^2/g)	11	-	4	50 ± 15	8	-	11	-	-	-
Kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn trong nước (μm)	0,306	9,304	0,726	0,224	-	-	0,306	0,627	0,627	0,378
Đường kính trung vị của các hạt rắn trong nước (μm)	0,301	0,453	0,689	0,209	-	-	0,301	0,846	0,846	0,412
Trị số L của các hạt rắn	-	-	98	-	-	-	-	99	99	97
Góc tiếp xúc của thành phần pha nước với các hạt rắn (độ)	0	69	0	0	135	0	0	22,6	16,6	26,2
Góc tiếp xúc của thành phần pha dầu với các hạt rắn (độ)	8,7	12	21,16	17,2	16	7,9	8,7	16,7	30,5	20,2
Tạo ra chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước thành công	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○

Lưu ý 1: góc tiếp xúc của thành phần pha nước được xác định là góc tiếp xúc là 0 độ khi giọt được hấp thụ bởi viên nén trong 3,5 giây từ lúc giọt va chạm với viên nén; trong chế phẩm nhũ tương P, sự biến dạng của viên nén được quan sát ở khu vực mà ở đó thành phần pha nước được nhỏ giọt, sau khi thành phần pha nước được hấp thụ bởi viên nén.

Lưu ý 2: kích cỡ hạt trung bình hoặc kích cỡ hạt cơ bản và diện tích bề mặt riêng của các hạt rắn của mỗi loại là các trị số danh mục hoặc trị số được đo bởi nhà sản xuất.

Đánh giá khả năng chịu nhiệt của các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước

Ví dụ đánh giá 1

Một ml mỗi chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước K, L, M, và N, tương ứng, theo Các ví dụ B1, B2, B3, và B4 được chuyển vào các vi ống, và các nắp của các vi ống được mở và các phần mở tạo ra của các vi ống được che phủ với lá nhôm, mà sau đó mỗi vi ống được làm nóng ở 121°C trong 30 phút ở trong nồi chung BS-325 được sản xuất bởi Tomy Seiko Co., Ltd. Các chế phẩm nhũ tương K, L, M, và N trước và sau khi làm nóng ở 121°C được quan sát bằng kính hiển vi sử dụng kính hiển vi phân cực ECLIPSE LV 100N POL được sản xuất bởi Nikon Corporation và phần mềm hình ảnh NIS-Elements bản 3.2 được sản xuất bởi Nikon Corporation. Các đường kính các giọt dầu không nhỏ hơn 20 được đo ở trên mỗi hình ảnh quan sát, và các kết quả tính là đường kính trung bình cộng và độ lệch chuẩn được thể hiện trong bảng 8.

Như được thấy trong Bảng 8, không phát hiện thấy có sự thay đổi về kích cỡ hạt trung bình của các giọt dầu trước và sau khi làm nóng ở 121°C. Điều này biểu thị là việc điều chế nhũ tương bằng cách sử dụng các hạt rắn với khả năng thấm ướt mong muốn sẽ không thúc đẩy sự kết tụ của các giọt dầu ngay cả trong quá trình xử lý vô trùng bằng nhiệt mà cung cấp đủ khả năng chịu nhiệt để chịu sự điều áp ở nhiệt độ cao.

Bảng 8

	Chế phẩm nhũ tương K (Ví dụ B1)	Chế phẩm nhũ tương L (Ví dụ B2)	Chế phẩm nhũ tương M (Ví dụ B3)	Chế phẩm nhũ tương N (Ví dụ B4)
Đường kính trung bình cộng và độ lệch chuẩn của các giọt dầu trước khi làm nóng	$14,92 \pm 3,95$ (μm)	$44,61 \pm 16,81$ (μm)	$34,87 \pm 5,12$ (μm)	$9,06 \pm 4,94$ (μm)
Đường kính trung bình cộng và độ lệch chuẩn của các giọt dầu sau khi làm nóng	$12,38 \pm 5,28$ (μm)	$47,39 \pm 16,61$ (μm)	$42,03 \pm 4,76$ (μm)	$9,66 \pm 4,96$ (μm)
Sự thay đổi về đường kính trung bình cộng trước và sau khi làm nóng	-17 (%)	+6,2 (%)	+20 (%)	+6,6 (%)

Kết quả quan sát từ kính hiển vi của chế phẩm nhũ tương M trước khi làm nóng được thể hiện trên Fig.8. Có phát hiện thấy có mặt của các hạt silic dioxit ở trên các bề mặt của các giọt nhũ tương. Do đó, chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được biểu thị là có cấu trúc mà ở đó các hạt được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu. Đường kính được đo cho 50 các hạt rắn được hấp phụ vào mặt phân giới giữa các pha nước và dầu, và đường kính trung bình cộng và độ lệch chuẩn được khảo sát là 0,69 μm và 0,07, tương ứng.

Kết quả quan sát từ kính hiển vi của chế phẩm nhũ tương M sau khi làm nóng ở 121°C trong 30 phút được thể hiện trên Fig.9. Khi chế phẩm nhũ tương sau khi làm nóng được pha loãng với nước và sau đó được quan sát bằng kính hiển vi, sự có mặt của các hạt silic dioxit ở trên các bề mặt của các giọt nhũ tương (mặt phân giới giữa các pha nước và dầu) có thể bị phát hiện, mà biểu thị khả năng chịu nhiệt và độ ổn định pha loãng của chế phẩm. Đường kính được đo cho 30 các hạt rắn được hấp phụ vào mặt phân giới giữa các pha nước và dầu, và đường kính trung bình cộng và độ lệch chuẩn được khảo sát là 0,74 μm và 0,14, tương ứng.

Ngoài ra, không quan sát thấy hiện tượng nổi các giọt dầu (kem) trong các chế

phẩm nhũ tương K, L, M, và N trước và sau khi làm nóng. Điều này biểu thị là các hạt rắn hoạt động trên mặt phân giới nước/dầu của mỗi chế phẩm nhũ tương và gây ra tác dụng biến đổi tỷ trọng biểu kiến của giọt dầu, mà bằng cách đó tác dụng ức chế việc tạo kem của nhũ tương, mà dẫn đến mất ổn định nhũ tương do xác suất các giọt dầu tiếp cận hoặc va chạm vào nhau tăng lên, cũng được gây ra cho mỗi chế phẩm nhũ tương.

Do đó, có thể thấy là việc điều chế chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bằng cách sử dụng các hạt silic dioxit với khả năng thấm ướt xác định làm cho chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước có cấu trúc mà ở đó các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa các pha nước và dầu, bất kể là chế phẩm nhũ tương có được làm nóng và được pha loãng hoặc không.

(Ví dụ đánh giá 2)

Khi chế phẩm nhũ tương P theo Ví dụ so sánh B2 được duy trì ở nhiệt độ phòng, pha dầu phân tách được phát hiện ở 5 phút sau đó, mà biểu thị độ ổn định nhũ tương kém của hợp chất. Dựa trên sự quan sát chế phẩm nhũ tương P theo Ví dụ so sánh B2, mà đã được điều chế bằng cách sử dụng các hạt rắn tạo thành góc tiếp xúc là 90,0 độ hoặc nhỏ hơn với thành phần pha nước và góc tiếp xúc nhỏ hơn 8,0 độ với thành phần pha dầu, sự phân tách pha dầu được thể hiện xảy ra sớm sau khi bắt đầu lưu trữ ở nhiệt độ phòng, có thể dễ dàng hiểu là sự phân tách pha dầu trong chế phẩm nhũ tương được thúc đẩy do độ linh động hoạt tính của các giọt dầu trong các trường hợp mà ở đó chế phẩm nhũ tương trải qua quá trình vô trùng nhiệt độ cao.

(Ví dụ đánh giá 3)

Các nhũ tương dầu-trong-nước R, S, S', và U theo Các ví dụ B6, B7, B8, và B9 được làm nóng dưới các điều kiện mong muốn và việc có hoặc không có sự phân tách pha dầu được xác định bằng quan sát trực quan mỗi các nhũ tương dầu-trong-nước ở trong bình chứa theo hướng nằm ngang. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 9. Trong bảng, không thấy có sự phân tách pha dầu được biểu thị bằng vòng tròn và sự có mặt của

pha dầu phân tách được biểu thị bằng dấu x.

Bảng 9

Các điều kiện làm nóng	Chế phẩm nhũ tương R (Ví dụ B6)	Chế phẩm nhũ tương S (Ví dụ B7)	Chế phẩm nhũ tương S' (Ví dụ B8)	Chế phẩm nhũ tương U (Ví dụ B9)
65°C trong 30 phút	○	○	○	○
75°C trong 15 giây	-	○	-	○

(Ví dụ đánh giá 4)

Các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước S, S', và U theo Các ví dụ B7, B8, và B9, và chế phẩm nhũ tương W (Ví dụ B10), tất cả đều đã được nhũ hóa ở 60°C, được cho vào trong bể nước để làm nguội các chế phẩm nhũ tương xuống nhiệt độ phòng. Sau đó, các bình chứa được lắc bằng cách đảo ngược để xác định có hoặc không có tính lưu động trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước S, S', U và W bằng quan sát trực quan. Các bình chứa được làm nguội tiếp trong tủ lạnh ở 4°C và sau đó được lắc bằng cách đảo ngược để xác định có hoặc không có tính lưu động trong các chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước S, S', U và W bằng quan sát trực quan. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 10, mà trong đó việc có tính lưu động được biểu thị bằng vòng tròn và không có tính lưu động được biểu thị bằng dấu x.

Bảng 10

		Chế phẩm nhũ tương S (Ví dụ B7)	Chế phẩm nhũ tương S' (Ví dụ B8)	Chế phẩm nhũ tương U (Ví dụ B9)	Chế phẩm nhũ tương W (Ví dụ B10)
Nhiệt độ của nhũ tương	60°C	○	○	○	○
	Nhiệt độ phòng	○	○	○	○
	4°C	-	○	-	-

(Ví dụ đánh giá 5)

Phép đo sự phân bố kích cỡ hạt được thực hiện on các chế phẩm nhũ tương R, S', U, và W theo Các ví dụ B6, B8, B9, và B10, và chế phẩm nhũ tương T (Ví dụ so sánh B3), tất cả đều đã được làm nguội xuống nhiệt độ phòng, bằng phương pháp dòng chảy

sử dụng máy phân tích kích cỡ hạt nhiều xạ/tán xạ laze LA-920 được sản xuất bởi Horiba, Ltd. Chỉ số khúc xạ tương đối 1,20 được sử dụng cho phép đo, và các kết quả đo thu được bằng cách chuyển đổi từ các phép đo thể tích được thể hiện trong Bảng 11. Các chế phẩm nhũ tương R và S' được vô trùng ở 65°C trong 30 phút và sau đó được làm nguội xuống nhiệt độ phòng.

Ngay cả khi trong các trường hợp mà ở đó hỗn hợp có chế phẩm giống như chế phẩm nhũ tương R được khuấy với máy đồng nhất (ở 17000 rpm trong 2 phút) ở nhiệt độ phòng, sự tạo thành nhũ tương dầu-trong-nước được quan sát trong hỗn hợp, và kích cỡ hạt trung bình và đường kính trung bình cộng của các giọt dầu trong nhũ tương dầu-trong-nước được phát hiện là 92,4 μm và 76,5 μm , tương ứng. Phép đo được thực hiện bằng phương pháp giống như được biểu thị trong Bảng 11.

Ngoài ra, các chế phẩm nhũ tương R, S', và T, tất cả đều chứa lượng thành phần pha dầu giống nhau, được làm nguội xuống nhiệt độ phòng và sau đó được lưu trữ trong tủ lạnh cho đến khi phân tích, và sau đó được uống ở nhiệt độ phòng bởi nhóm hội đồng năm nhà nghiên cứu đã tham gia nghiên cứu và phát triển. Mỗi nhà nghiên cứu so sánh ba chế phẩm nhũ tương này xét về cường độ ấn tượng dầu, trong khi vẫn không biết (mù mờ) về các thành phần của các chế phẩm nhũ tương. Các kết quả được thảo luận sau đó bởi năm nhà nghiên cứu và các kết quả được công bố bởi các nhà nghiên cứu được thể hiện trong Bảng 11. Các chế phẩm nhũ tương R và S' được vô trùng ở 65°C trong 30 phút và sau đó được làm nguội xuống nhiệt độ phòng.

Bảng 11

	Chế phẩm nhũ tương R (Ví dụ B6)	Chế phẩm nhũ tương S' (Ví dụ B8)	Chế phẩm nhũ tương U (Ví dụ B9)	Chế phẩm nhũ tương W (Ví dụ so sánh B10)	Chế phẩm nhũ tương T (Ví dụ so sánh B3)
Kích cỡ hạt trung bình của các giọt nhũ tương (μm)	77,4	14,9	94,8	41,4	0,352
Đường kính trung vị của các giọt nhũ tương (μm)	71,4	12,9	70,6	37,9	0,349
Ấn tượng dầu (vị)	Ấn tượng dầu mạnh hơn so với Ví dụ so sánh B3	Ấn tượng dầu mạnh hơn so với Ví dụ so sánh B3	-	-	Ấn tượng dầu yếu hơn so với các Ví dụ so sánh B6 và B8

Ngoài ra, chế phẩm nhũ tương R theo Ví dụ B6 được quan sát bằng kính hiển vi bằng cách sử dụng kính hiển vi phân cực ECLIPSE LV 100N POL được sản xuất bởi Nikon Corporation và phần mềm hình ảnh NIS-Elements bản 3.2 được sản xuất bởi Nikon Corporation. Kết quả được thể hiện trên Fig.10, như được thấy trên Fig.10, sự có mặt của các hạt rắn dọc theo mặt phân giới dầu/nước được xác định.

(Ví dụ đánh giá 6)

Các chế phẩm nhũ tương S' và T theo Ví dụ B8 và Ví dụ so sánh B3 được lưu trữ trong tủ lạnh (ở 4°C) trong khoảng 7,5 tháng. Tính lưu động được duy trì trong chế phẩm nhũ tương S' ngay cả sau lưu trữ. Ngoài ra, đường kính trung bình cộng và kích cỡ hạt trung bình của chế phẩm nhũ tương S' được đo theo cùng cách như được mô tả trong phần “Ví dụ đánh giá 5” và được phát hiện là 14,07 μm và 15,71 μm , tương ứng. Mặt khác, tính lưu động bị mất đi trong chế phẩm T sau khi lưu trữ ở 4°C trong khoảng 7,5 tháng.

Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước được điều chế bằng cách sử dụng các hạt rắn với khả năng thấm ướt được xác định trước biểu thị là có độ ổn định lưu trữ ưu việt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước bao gồm các hạt rắn, thành phần pha dầu, và thành phần pha nước,
trong đó góc tiếp xúc của thành phần pha nước với các hạt rắn là 90 độ hoặc nhỏ hơn;
góc tiếp xúc của thành phần pha dầu với các hạt rắn là 8 độ hoặc lớn hơn và 90 độ hoặc nhỏ hơn;
đường kính trung bình cộng của các giọt pha dầu trong chế phẩm nhũ tương là không lớn hơn 100 μm ; và
các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa thành phần pha dầu và thành phần pha nước.
2. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm 1, trong đó các hạt rắn không chứa tinh bột như các hạt rắn chính.
3. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các hạt rắn có trị số L là 31 hoặc lớn hơn, và trị số L biểu thị độ sáng về màu sắc.
4. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 10 μm .
5. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn không nhỏ hơn 0,2 μm và nhỏ hơn 1 μm .
6. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn được phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha nước và pha dầu không nhỏ hơn 0,01 μm và không lớn hơn 5 μm .
7. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó kích cỡ hạt trung bình của các hạt rắn phân bố dọc theo mặt phân giới giữa pha nước và pha dầu là không nhỏ hơn 0,5 μm và không lớn hơn 1 μm .
8. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1

đến 7, trong đó sự thay đổi về đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước sau khi làm nóng ở 121°C từ đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng không lớn hơn $\pm 30\%$ dựa trên việc coi đường kính trung bình cộng (D50) của các giọt trong chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước trước khi làm nóng là 100%.

9. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó pha dầu của chế phẩm nhũ tương chứa ít nhất một trong số được chọn từ axit béo mạch trung bình, sắc tố, và hương liệu.

10. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó thành phần pha dầu bao gồm dầu hoặc chất béo có thể ăn được.

11. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm 10, trong đó tỷ lệ axit béo không no trong các phân tử triglyxerit, là các thành phần chính của dầu và chất béo có thể ăn được, là không lớn 50% khối lượng.

12. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm 10 hoặc 11, trong đó dầu hoặc chất béo có thể ăn được có trị số iodin là không lớn hơn 60,0.

13. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó dầu hoặc chất béo có thể ăn được có điểm nóng chảy trượt là 10°C hoặc cao hơn.

14. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó dầu hoặc chất béo có thể ăn được có hàm lượng chất béo rắn (solid fat content, SFC) ở 10°C là không nhỏ hơn 20% khối lượng.

15. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó dầu hoặc chất béo có thể ăn được chứa ít nhất một trong số được chọn từ dầu hạt cọ, dầu dừa, chất béo sữa, dầu cọ hydro hóa, dầu hạt cọ hydro hóa và triglyxerit của axit béo mạch trung bình (middle chain fatty acid triglyceride, MCT).

16. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó chế phẩm này để uống qua đường miệng.

17. Chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước dùng cho thực phẩm bao gồm chế

phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16.

18. Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó phương pháp bao gồm bước B1 phân tán các hạt rắn trong thành phần pha nước để thu lấy pha nước, và bước B2 trộn lẫn thành phần pha dầu với pha nước đã thu được trong bước B1 và khuấy hỗn hợp thu được.

19. Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó phương pháp bao gồm bước B1' phân tán các hạt rắn trong thành phần pha dầu để thu pha dầu, và bước B2' trộn lẫn thành phần pha nước với pha dầu đã thu được trong bước B1' và khuấy hỗn hợp thu được.

20. Phương pháp sản xuất chế phẩm nhũ tương loại dầu trong nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó phương pháp bao gồm bước B1'' phân tán các hạt rắn trong thành phần pha nước và thành phần pha dầu để thu pha nước và pha dầu, và bước B2'' trộn lẫn pha nước và pha dầu đã thu được trong bước B1'' và khuấy hỗn hợp thu được.

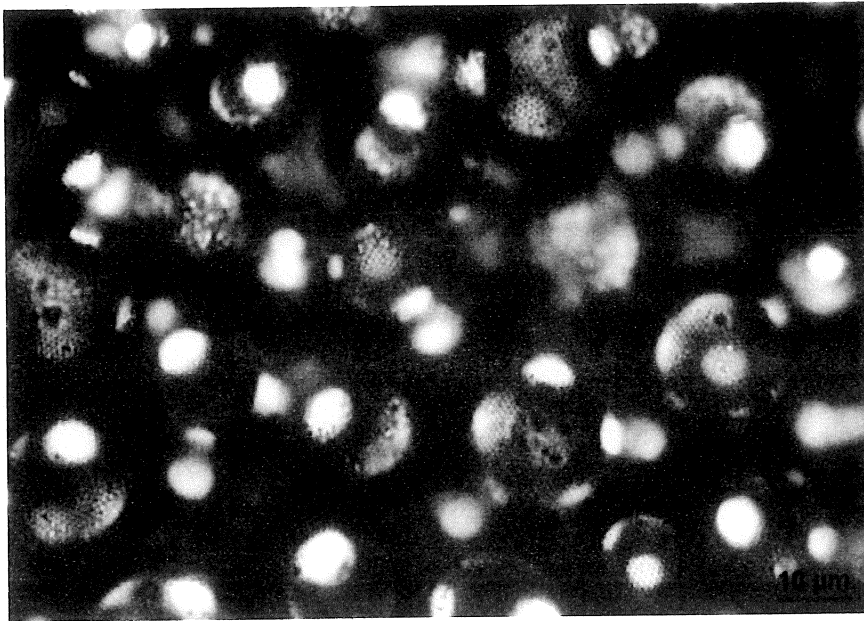


Fig.1

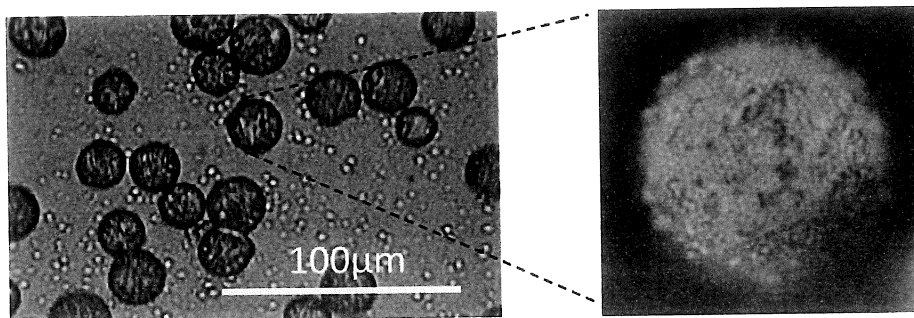


Fig.2

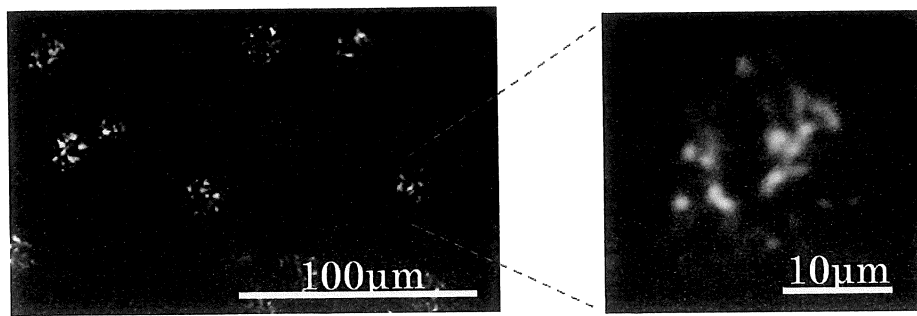


Fig.3

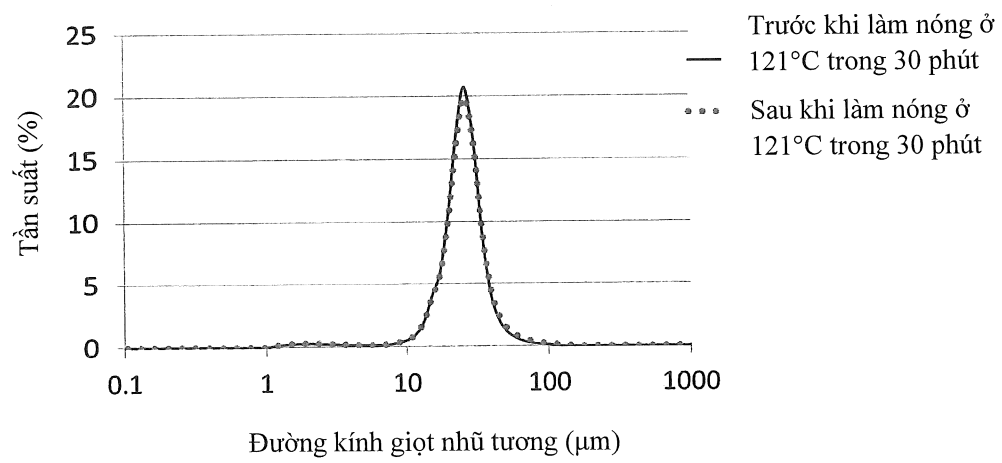


Fig.4

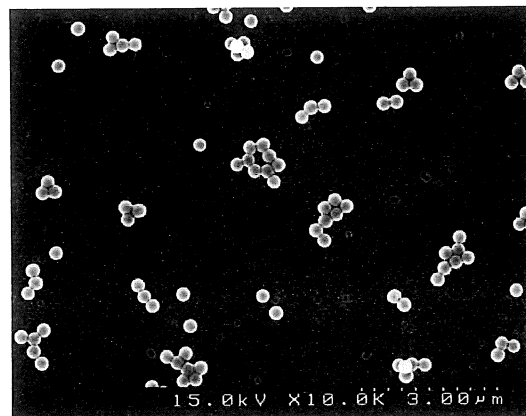


Fig.5

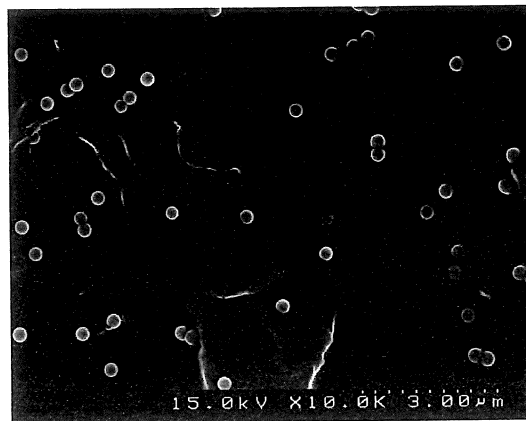


Fig.6

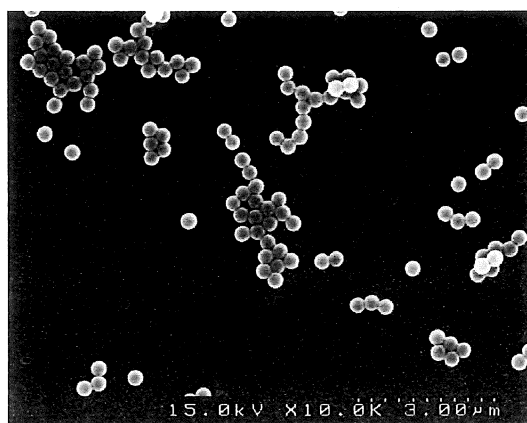


Fig.7

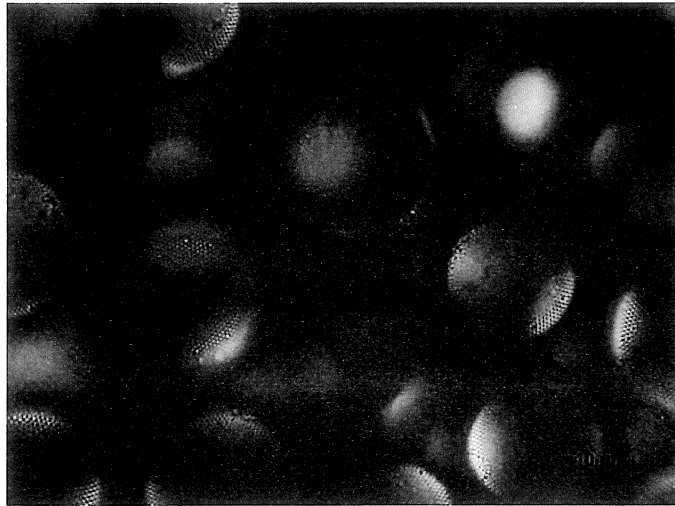


Fig.8

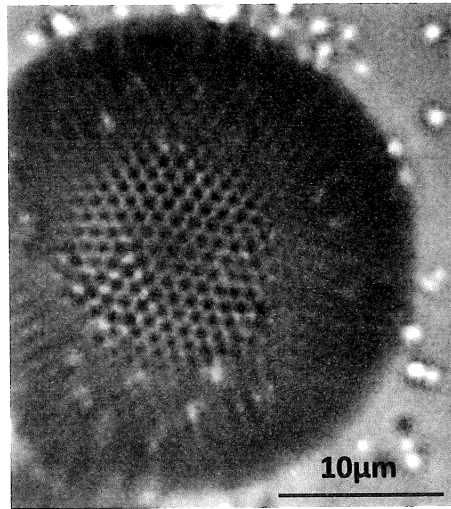


Fig.9

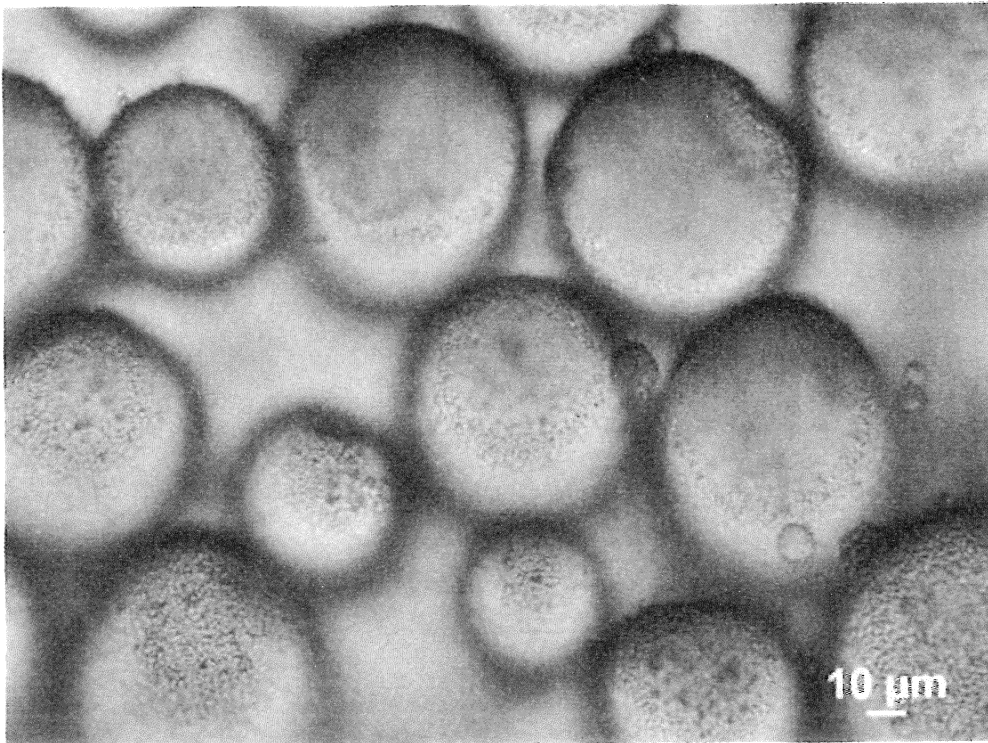


Fig.10