

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036690**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.08

(21) Номер заявки
201790617

(22) Дата подачи заявки
2015.11.04

(51) Int. Cl. *A23G 9/32* (2006.01)
A23G 9/34 (2006.01)
A23G 9/52 (2006.01)

(54) **КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ**

(31) **14193058.6**

(32) **2014.11.13**

(33) **EP**

(43) **2017.11.30**

(86) **PCT/EP2015/075745**

(87) **WO 2016/075017 2016.05.19**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)

(72) Изобретатель:
**Джадж Дэвид Джон, Найт Пенелопа
Эйлин, Викс Лойд (GB)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) WO-A1-2014029574
WO-A1-2012110376
ZA-A-9810254
EP-A1-0519394
WO-A2-2012016852
US-A-5789004
WO-A1-9823169
US-A-3968266

(57) Настоящее изобретение относится к водной композиции в жидкой форме, содержащей масло, молочный белок, моносахариды, дисахариды и/или олигосахариды, гидроколлоид и один или более эмульгаторов, содержащих органические кислые сложные эфиры моно- и диглицеридов жирных кислот. Композицию можно аэрировать и можно использовать для статического замораживания с получением замороженного кондитерского изделия. В настоящем изобретении также предложен способ получения композиции согласно изобретению и способ заморозки аэрированной композиции согласно изобретению. Дистрибуцию жидкой композиции можно осуществлять при температурах выше 0°C и перед потреблением замораживать в месте применения, тем самым экономя большое количество энергии по сравнению с дистрибуцией замороженных кондитерских изделий при температурах ниже 0°C.

B1**036690****036690****B1**

Настоящее изобретение относится к водной композиции в жидкой форме. Композиция может быть аэрирована и может быть заморожена статически с получением замороженного кондитерского изделия. Жидкая композиция может быть также высушена и впоследствии разведена водой для восстановления водной композиции в жидкой форме. Кроме того, в настоящем изобретении предложены способы получения композиций согласно изобретению и способ заморозки аэрированной композиции согласно изобретению.

Уровень техники

Замороженные кондитерские изделия обычно получают на заводе, хранят и осуществляют дистрибуцию с завода потребителю в замороженной форме. Это приводит к необходимости больших энергозатрат на поддержание температуры при хранении и дистрибуции ниже 0°C или даже ниже -10°C или -20°C для того, чтобы потребитель мог получить замороженное кондитерское изделие в наилучшем виде. Дистрибуция и хранение композиции в незамороженном виде и при температуре выше 0°C позволяют сэкономить большое количество энергии, при этом потребитель может заморозить указанную композицию дома и получить безупречное замороженное кондитерское изделие. Такой способ дистрибуции и хранения продукта намного более экологически эффективный и является менее энергозатратным, чем стандартный способ дистрибуции и хранения при температурах ниже 0°C. Соответственно имеется потребность в композициях, дистрибуцию которых можно осуществлять при температурах выше 0°C и которые потребитель может заморозить дома с получением безупречного замороженного кондитерского изделия.

WO 2012/110376 A1 и WO 2014/029574 A1 относятся к упакованным устойчивым при длительном хранении или при охлаждении смесям ингредиентов, используемым для приготовления замороженных кондитерских изделий. Описанные композиции содержат в качестве эмульгатора пропиленгликоль моностеарат (PGMS).

WO 2008/009616 A2, WO 2008/009617 A1, WO 2008/009618 A2 и WO 2008/009623 A1 относятся к устойчивым пенам, характеризующимся регулируемым распределением размера мелких пузырьков воздуха, и к полученным из них съедобным продуктам с низким содержанием жира. Предложенные композиции предпочтительно содержат полиглицериновый сложный эфир жирных кислот (PGE).

Кроме того, WO 2012/016852 A2 относится к незамороженным упакованным кондитерским изделиям, используемым для получения статически замороженных кондитерских изделий, предпочтительно содержащим полиглицериновый сложный эфир жирных кислот (PGE).

В WO 98/23169 описан состав мороженого, который можно удобно хранить перед применением. Кроме того, указанные составы предпочтительно содержат полиглицериновый сложный эфир жирных кислот (PGE).

ZA 9810254 относится к смеси мороженого, которую можно хранить при температуре выше 0°C и которую потребитель может заморозить дома. Такая смесь предпочтительно содержит моно- и диглицериды жирных кислот.

WO 2008/019865 A1 относится к введению воздуха или газа в вязкие пищевые матрицы, предназначенные для потребления при температурах выше 0°C. Такие композиции могут содержать широкий спектр частиц или кристаллов поверхностно-активных веществ.

Краткое описание изобретения

Производство, дистрибуция и хранение замороженных кондитерских изделий требуют много энергии вследствие необходимости применения низких температур и, следовательно, холодопроизводительности. Для существенной экономии потребления энергии было бы очень желательно получить композиции хорошего качества, дистрибуцию и хранение которых можно осуществлять при температурах выше 0°C и которые могут быть заморожены потребителем непосредственно перед потреблением. Такое замороженное кондитерское изделие должно иметь те же свойства, что и обычные замороженные кондитерские изделия, замораживаемые в динамическом режиме на заводе по производству замороженных кондитерских изделий. Например, структура, содержание льда и размер кристаллов льда должны быть аналогичными обычным замороженным кондитерским изделиям. Это означает, что композиции должны быть устойчивыми в отношении структуры до момента замораживания композиций. Кроме того, такие замороженные композиции должны выдерживать пастеризацию, что гарантирует, что указанные композиции не испортятся в течение срока годности. Поскольку такие композиции обычно подвержены порче из-за насыщенных составов, благоприятных для роста микроорганизмов, условия пастеризации для указанных композиций, как правило, являются жесткими, что означает применение высоких температур. Такие высокие температуры могут привести к нежелательным реакциям Майларда между сахарами и белками, присутствующими в указанных составах, и тем самым к появлению нежелательных вкусов, ароматов и окрасов. Поэтому указанные составы должны быть пригодны для стерилизации без появления нежелательных вкусов, ароматов или окрасов, при этом их микро- и макроструктура является устойчивой до тех пор, пока они не будут заморожены.

Авторы изобретения решили поставленную задачу с помощью жидкой композиции с низким содержанием воды, жира и молочного белка и высоким уровнем сахаридных подсластителей, которые бы-

ли объединены таким образом, чтобы обеспечить хороший уровень сладости. Это сочетается с конкретным выбором эмульгаторов, сложного эфира органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот. Смесь сахаридных подсластителей имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ в диапазоне от 240 до 350 г/моль; при этом общее содержание твердых веществ составляет от 30 до 50 мас.%. Такая комбинация сахаридных подсластителей и эмульгаторов обеспечивает ряд преимуществ. При аэрировании композиции такой эмульгатор способствует образованию мелкопузырчатой структуры и устойчивой аэрированной жидкой композиции. Содержание льда в композициях при их замораживании является сравнительно низким. Кроме того, указанную композицию можно нагревать для пастеризации и стерилизации без негативного воздействия на вкус и аромат композиции. Такую композицию можно использовать для получения аэрированной композиции, упаковывание, дистрибуцию и хранение которой осуществляют при температурах выше 0°C на протяжении периода времени, составляющего до нескольких месяцев. Впоследствии в такой упаковке указанная композиция может быть заморожена статически, например потребителем, находящимся дома. Кроме того, при статическом замораживании композиции относительные количества ингредиентов в композиции согласно настоящему изобретению также позволяют обеспечить требуемую структуру и текстуру.

Высушенную композицию также можно получить из жидкой композиции путем удаления из нее воды и получения композиции, которая является практически сухой и предпочтительно находится в форме порошка. Указанную высушенную композицию можно впоследствии смешать с водой для ее разведения, что тем самым позволяет восстановить жидкую композицию. Указанную восстановленную жидкую композицию можно впоследствии аэрировать и замораживать с получением аэрированного замороженного кондитерского изделия.

Соответственно в первом аспекте в настоящем изобретении предложена композиция в жидкой форме для получения замороженного кондитерского изделия, содержащая воду; масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.% или от 1 до 6 мас.%; молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%; одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь указанных соединений имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ от 240 до 350 г/моль; и один или более гидроколлоидов для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па; и один или более эмульгаторов, содержащих сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и твердые вещества в общем количестве от 30 до 50 мас.%.

В первом аспекте настоящего изобретения предпочтительно предложена композиция согласно первому аспекту изобретения, содержащая пузырьки газа со взбитостью в диапазоне от 30 до 200%.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения композиции согласно первому аспекту изобретения, включающий стадии:

- а) обеспечения неаэрированной композиции по первому аспекту настоящего изобретения;
- с) нагревания композиции, полученной на предыдущей стадии, при температуре от 70 до 155°C в течение периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с;
- е) аэрации композиции, полученной на предыдущей стадии.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении также предложен способ получения замороженной аэрированной композиции, при этом композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения доводят до температуры ниже 0°C.

При статическом замораживании аэрированной композиции согласно первому аспекту настоящего изобретения образующаяся в результате микроструктура имеет сходство со структурой замороженного кондитерского изделия, полученного путем динамической заморозки. Такая микроструктура обеспечивает похожие органолептические свойства и показатели качества продукта, что и обычное кондитерское изделие, замороженное в динамическом режиме. Аэрированная композиция согласно настоящему изобретению имеет полезные свойства. Первое свойство состоит в том, что может быть создана мелкая/устойчивая дисперсия газа, которая не подвергается диспропорционированию, не демонстрирует значительного укрупнения и лишена возможности отделения от композиции, например путем оттаивания. Кроме того, аэрированная композиция не проявляет других форм фазового расслоения, таких как синерезис.

В третьем аспекте настоящего изобретения предложена высушенная композиция, при этом для обеспечения влагосодержания, составляющего менее 10 мас.%, из жидкой композиции согласно первому аспекту была удалена вода. Указанная высушенная композиция предпочтительно находится в форме порошка.

В четвертом аспекте настоящего изобретения предложен способ получения высушенной композиции согласно третьему аспекту, включающий только стадии (а), (с) и (е) способа согласно второму аспекту и дополнительную стадию (g), на которой из жидкой композиции удаляют воду. Воду предпочтительно удаляют путем распылительной сушки.

Согласно пятому аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения жидкой композиции согласно первому аспекту, включающий стадию добавления к высушенной композиции согласно третьему аспекту воды в определенном количестве, позволяющем обеспечить общее содержание твер-

дых веществ от 30 до 50 мас.%. Указанную восстановленную жидкую композицию можно впоследствии аэрировать и замораживать с получением аэрированного замороженного кондитерского изделия с применением любого из способов, приведенных в настоящем документе выше и ниже. Следует понимать, что восстановленную жидкую композицию можно обрабатывать точно таким же способом, что и жидкую композицию согласно первому аспекту, и поэтому любые предпочтительные свойства исходной жидкой композиции распространяются при внесении необходимых изменений на восстановленную жидкую композицию, при необходимости.

Еще одно преимущество настоящего изобретения состоит в том, что часть обычной сахарозы заменяют другими сахарами. Продукты с высокой концентрацией сахарозы, такие как замороженное кондитерское изделие, могут восприниматься потребителями как слишком сладкие. За счет применения других сахаридов сладость композиций уменьшается при одновременном поддержании полезных свойств, связанных с присутствием сахаридов. В частности, присутствие сахаридов приводит к обеспечению подходящей микроструктуры замороженной аэрированной композиции.

Подробное описание изобретения

Испытания и определения

Все проценты, если не указано иное, относятся к мас.%.

В контексте настоящего изобретения средний диаметр капельки или газового пузырька выражают как величину D_{4,3}, представляющую собой средневзвешенный средний диаметр. Газовые пузырьки или капельки в продукте могут не представлять собой идеальные сферы. Основанный на объеме диаметр пузырьков или капелек равен диаметру сферы, имеющей тот же объем, что и данный пузырек или капелек.

Считается, что температура окружающей среды соответствует температуре от примерно 15 до примерно 40°C, предпочтительно от 18 до 30°C, предпочтительно от 20 до 25°C.

Под терминами "текучая композиция" или "текущий продукт", взаимозаменяемо применяемыми в настоящем документе, авторы изобретения подразумевают композицию, которая будет течь после сравнительно небольшого воздействия (например, встряхивания, перемешивания или засасывания) в отличие от твердой или затвердевшей композиции. Текучие композиции включают композиции с высокой степенью подвижности и полужатвердевшие композиции. Температура, при которой оценивается текучесть композиции или продукта, представляет собой температуру, при которой обычно подают указанный продукт. Например, текучесть охлажденного продукта обычно определяют при температуре 5°C, тогда как текучесть продукта при температуре окружающей среды обычно определяют при комнатной температуре (20°C). Текучесть продуктов, содержащих лед, обычно определяют при -10°C. Как правило, измерения выполняют при давлении в 1 атм.

Термин "аэрированный" означает, что в композицию был намеренно введен газ, например, с применением механических способов. Газ может представлять собой любой газ, но предпочтительно применительно к пищевым продуктам представляет собой газ, который можно использовать в продуктах питания, такой как воздух, азот, закись азота или диоксид углерода. Поэтому термин "аэрация" не ограничивается аэрацией с помощью воздуха и включает также "газификацию" с применением других газов. Степень аэрации измеряют касательно "взбитости" (в единице "%"), которую определяют как:

$$\text{Взбитость} = \frac{\text{объем аэрированного продукта} - \text{объем исходной смеси}}{\text{Объем исходной смеси}} \times 100\%$$

(1)

где объемы относятся к объемам аэрированного продукта и неаэрированной исходной смеси (из которой приготавливают аэрированный продукт). Взбитость измеряют при атмосферном давлении.

Взбитость аэрированного продукта и объемная доля газа в аэрированном продукте, в общем, связаны следующим образом:

$$\text{объемная доля газа (в \%)} = 100 \times \text{взбитость} / (1 + \text{взбитость}) \quad (2)$$

В настоящем документе термин "масло" относится к липидам, выбранным из триглицеридов, диглицеридов, моноглицеридов и их комбинаций. При температуре окружающей среды масло может быть твердым или жидким. В описании настоящего изобретения термины "жир" и "масло" можно использовать взаимозаменяемо, при этом указанные термины относятся к одному и тому же типу материалов. Масло в контексте настоящего изобретения предпочтительно содержит по меньшей мере 90 мас.% триглицеридов, более предпочтительно по меньшей мере 95 мас.%.
Замороженное кондитерское изделие

В настоящем документе термин "замороженное кондитерское изделие" относится к приготовленному продукту питания, имеющему сладкий вкус и предназначенному для потребления в замороженном состоянии (т.е. в условиях, при которых температура продукта питания составляет менее 0°C, и предпочтительно в условиях, при которых продукт питания содержит значительные количества льда). Типичные примеры замороженных кондитерских изделий включают мороженое, воду со льдом и сорбе.

Сахариды и сахарные спирты

"Моносахарид" представляет собой основное звено углевода, при этом моносахариды относятся к

простейшей форме сахаров. Примерами моносахаридов являются глюкоза и фруктоза. "Дисахарид" представляет собой химическое соединение, образующееся при реакции двух моносахаридов.

В настоящем документе термин "олигосахарид" относится к сахаридам со степенью полимеризации (DP), составляющей по меньшей мере от 3 до 9. "Полисахариды" относятся к сахаридам, имеющим степень полимеризации по меньшей мере 10. "Сахарные спирты" представляют собой спирты, полученные из сахаридов, при этом указанные спирты относятся к классу полиолов. Примерами таких соединений являются глицерин, эритрит, ксилит, сорбит и лактит.

Молекулярная масса сахаридов и сахарных спиртов

Способ определения средней молекулярной массы Сахаров, содержащих смесь моно-, ди- и/или олигосахаридов и/или сахарных спиртов, был описан в EP 1676486 A1. Среднюю молекулярную массу определяют с помощью среднечисленной молекулярной массы $\langle M \rangle_n$ (в г/моль):

$$\langle M \rangle_n = \frac{\sum w_i}{\sum (w_i / M_i)} = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad (3)$$

где w_i представляет собой массу сахара или сахарного спирта i , M_i представляет собой молярную массу сахара или сахарного спирта i и N_i представляет собой количество молей сахара или сахарного спирта i с молярной массой M_i .

Глюкозные сиропы (или "кукурузные сиропы", как их иногда называют) представляют собой сложные многокомпонентные усвояемые сахараиды, полученные из крахмала. Декстрозный эквивалент (DE) представляет собой общепринятое промышленное средство классификации. Поскольку такие сиропы являются сложными смесями, их среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ можно рассчитать из уравнения 4 (J. Chirife et al., 1997, Journal of Food Engineering, 33, p. 221-226):

$$DE = \frac{18016}{\langle M \rangle_n} \quad (4)$$

Относительная сладость

Как правило, относительную сладость сахаридов определяют относительно сахарозы. Сахарозу принимают в качестве стандарта со сладостью, равной 1. 10% раствор сахарозы в воде имеет относительную сладость 0,1. Относительная сладость, равная 0,33, эквивалентна 33% сахарозы в воде.

Общую относительную сладость (TRS) можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$TRS = (MS1/100 \times RSS1) + (MS2/100 \times RSS2) + (MS3/100 \times RSS3) + \dots \quad (5)$$

В настоящем документе MS1 представляет собой концентрацию сахара 1 в воде и RSS1 представляет собой относительную сладость сахара 1. Аналогично для сахаров 2 и 3.

Относительная сладость некоторых сахаров: фруктоза=1,7; моногидрат декстрозы=0,73; сухой кукурузный сироп 28DE=0,077; сухой кукурузный сироп 40DE=0,180.

Например, состав, содержащий 10% сахарозы, 10% фруктозы и 10% моногидрата декстрозы, имеет следующую относительную сладость:

$$TRS = 0,10 + 0,17 + 0,073 = 0,343$$

Композиция в жидкой форме

Согласно первому аспекту в настоящем изобретении предложена композиция в жидкой форме, содержащая воду; масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%, предпочтительно от 1 до 6 мас.%; молочный белок в концентрации в диапазоне от 0,9 до 2,5 мас.%; одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ в диапазоне от 240 до 350 г/моль; и содержащая один или более гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па; и один или более эмульгаторов, содержащих сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и твердые вещества с общей концентрацией в диапазоне от 30 до 50 мас.%. Альтернативно, общая концентрация твердых веществ может составлять от 30 до 42 мас.% или от 42 до 50 мас.%.

Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно представляет собой съедобную композицию. Композиция находится в жидкой форме, что означает, что указанная композиция представляет собой текучую композицию. В контексте настоящего изобретения предложенная композиция находится в жидкой форме при температуре выше 0°C, и при таких температурах указанная композиция представляет собой текучий продукт. Композиция согласно первому аспекту настоящего изобретения предпочтительно является устойчивой в окружающей среде или в охлажденном состоянии, что означает, что ее можно хранить и выдерживать при температуре по меньшей мере 0°C и предпочтительно максимум 40°C, предпочтительно максимум 30°C, предпочтительно максимум 25°C. Указанная композиция предпочтительно является устойчивой в окружающей среде или в охлажденном состоянии в течение периода времени, составляющего по меньшей мере 2 недели, предпочтительно по меньшей мере

4 недели, предпочтительно по меньшей мере 8 недель. Под "устойчивой" подразумевают, что композицию можно хранить без заметного или только незначительного ухудшения качества во время периода хранения.

pH композиции предпочтительно составляет от 4,5 до 7,5, предпочтительно от 6,0 до 7,5.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%. Количество масла предпочтительно составляет от 0,5 до 6 мас.%, более предпочтительно от 1 до 6 мас.%. Предпочтительными маслами для применения в контексте настоящего изобретения являются растительные масла, такие как кокосовое масло и пальмовое масло или их фракции. Другим предпочтительным жиром является молочный жир, предпочтительно сливочное масло, предпочтительно коровье сливочное масло, или их фракции. Комбинации перечисленных предпочтительных масел и жиров также находятся в пределах объема настоящего изобретения. Масло можно добавлять в виде чистого масла или в виде элемента другого ингредиента. Например, при применении молочного жира в композицию можно добавить сливки, содержащие как белок, так и масло. В готовой композиции масло диспергировано в непрерывной водной матрице.

Концентрация молочного белка составляет от 0,9 до 2,5 мас.%. Такое количество молочного белка является сравнительно низким и позволяет предотвратить образование нежелательного продукта реакции Майларда во время возможной стадии пастеризации или стерилизации композиции согласно настоящему изобретению. Концентрация сухих веществ молока, за исключением жира, предпочтительно составляет от 2 до 6 мас.% относительно массы композиции. Обычно сухие вещества молока, за исключением жира, можно добавлять в композицию в форме сухого обезжиренного молока. В целом, сухое обезжиренное молоко представляет собой высушенное обезжиренное молоко, которое обычно содержит примерно 35% молочного белка (казеина и белка молочной сыворотки) и примерно 50% лактозы.

Альтернативно, настоящее изобретение включает композицию, содержащую все элементы согласно первому аспекту настоящего изобретения, за исключением того, что такая композиция содержит молочный белок и/или соевый белок с общей концентрацией в диапазоне от 0,9 до 2,5 мас.%.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ в диапазоне от 240 до 350 г/моль. Такая комбинация сахаров способствует устойчивости жидкой композиции и обеспечению микроструктуры замороженной композиции согласно настоящему изобретению. При добавлении в композицию лактозы как части сухого обезжиренного молока такую лактозу также включают в расчет общего количества сахаридов.

Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, в концентрации от 32 до 40 мас.%. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, среднечисленная молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ которых составляет от 240 до 350 г/моль.

Смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, предпочтительно имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ в диапазоне от 250 до 350 г/моль, предпочтительно от 270 до 340 г/моль, предпочтительно от 290 до 330 г/моль. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит смесь моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, среднечисленная молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ которых составляет от 250 до 350 г/моль, предпочтительно от 270 до 340 г/моль, предпочтительно от 290 до 330 г/моль. Среднюю молекулярную массу можно обеспечить с помощью смеси различных источников сахара. Предпочтительно используют смесь лактозы из сухого вещества молока, сахарозы, глюкозного сиропа, значение декстрозного эквивалента (DE) которого составляет от 20 до 45. Предложенная композиция предпочтительно содержит глюкозный сироп, значение DE которого составляет от 25 до 35, более предпочтительно значение DE составляет от 26 до 30. Композиция также может содержать смесь глюкозных сиропов с разными значениями DE. Кроме того, предложенная композиция предпочтительно содержит глюкозный сироп, значение DE которого составляет от 35 до 45. В частности, более высокомолекулярные сахара способствуют устойчивости композиции согласно настоящему изобретению и обеспечивают микроструктуру замороженной композиции. Глюкозные сиропы и кукурузные сиропы считаются синонимами.

Относительная сладость смеси одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, предпочтительно составляет максимально 0,22, предпочтительно максимально 0,2, предпочтительно максимально 0,18. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит смесь моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, относительная сладость которых составляет максимально 0,22, предпочтительно максимально 0,2, предпочтительно максимально 0,18. Таким образом, можно использовать смесь подсластителей, которая не делает композиции слишком сладкими, при этом указанная смесь имеет преимущество, состоящее в том, что она способствует устойчивости жидкой композиции согласно настоящему изобретению и замороженных продуктов.

Композиция может содержать сахарные спирты, сами по себе или в комбинации с одним или более

соединениями, выбранными из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов. Хотя максимальная концентрация сахарных спиртов предпочтительно составляет максимально 10 мас.% относительно массы композиции, более предпочтительной является концентрация, составляющая максимально 8 мас.% относительно массы композиции. Более предпочтительная максимальная концентрация сахарных спиртов составляет 6 мас.%. Альтернативно и предпочтительно, если в композиции отсутствуют сахарные спирты. При наличии, предпочтительными сахарными спиртами являются эритрит, сорбит, мальтит, лактит и ксилит, при этом более предпочтительными являются мальтит и эритрит. В дополнение или для замены части олигосахаридов композиция также может содержать растворимые волокна, такие как инулин, и/или полидекстроза, и/или олигофруктосахариды.

Общее количество подсластителей является сравнительно высоким, поэтому общее содержание твердых веществ также сравнительно высоко, оно составляет от 30 до 50%. Общая концентрация твердых веществ предпочтительно составляет от 42 до 48 мас.%, предпочтительно от 43 до 47 мас.%. Общая концентрация твердых веществ может составлять по меньшей мере 35 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 40 мас.%, еще более предпочтительно по меньшей мере 43 мас.%. Общая концентрация твердых веществ может составлять не более 49 мас.%, более предпочтительно не более 48 мас.%, более предпочтительно не более 47 мас.%.

Гидроколлоид, как определено в настоящем документе, представляет собой гидрофильный полимер, диспергируемый в воде. Один или более гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па, предпочтительно содержат водорастворимое соединение. Один или более гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па, предпочтительно выбирают из ксантановой камеди, каррагинана, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, камеди тары, альгината, пектина и карбоксиметилцеллюлозы и любой их комбинации. Один или более гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па, предпочтительно выбирают из ксантановой камеди, каррагинана, гуаровой камеди и камеди бобов рожкового дерева и любой их комбинации. Один или более гидроколлоидов предпочтительно обеспечивают кажущийся предел текучести, составляющий по меньшей мере 2 Па, предпочтительно по меньшей мере 3 Па, более предпочтительно по меньшей мере 4 Па, более предпочтительно по меньшей мере 5 Па. Кажущийся предел текучести предпочтительно составляет максимально 20 Па, более предпочтительно максимально 15 Па, более предпочтительно максимально 10 Па. Под кажущимся пределом текучести подразумевают кажущийся предел текучести непрерывной фазы, что означает, что жидкая фаза имеет кажущийся предел текучести, составляющий по меньшей мере 1 Па. Такой предел текучести предотвращает или замедляет отставание пузырьков газа, если композиция согласно настоящему изобретению содержит диспергированные газовые пузырьки. Предел текучести представляет собой силу, необходимую для поддержания пузырька в жидкости в неподвижном состоянии, противодействующую подъемной силе. Гидроколлоид может увеличивать вязкость при нулевом сдвиге или при протекании. При умеренном перемешивании (например, осторожном встряхивании вручную) композиция может перемещаться вследствие эффекта разжижения под действием сдвига. Кажущийся предел текучести можно определить, как описано в WO 2007/039064 A1. Динамическая вязкость жидкой композиции предпочтительно составляет от 90 до 200 мПа·с при скорости сдвига $0,1 \text{ c}^{-1}$ и температуре 20°C.

Концентрация гидроколлоидных материалов предпочтительно составляет от 0,1 до 2 мас.%. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит один или более гидроколлоидов, выбранных из группы, состоящей из ксантановой камеди, каррагинана, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, камеди тары, альгината, пектина и карбоксиметилцеллюлозы и любой комбинации перечисленных веществ, в концентрации от 0,2 до 2 мас.%, более предпочтительно от 0,3 до 1,5 мас.%, более предпочтительно от 0,4 до 1 мас.%. При применении ксантановой камеди в качестве единственного гидроколлоида концентрация ксантановой камеди составляет от 0,4 до 0,8 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 0,8 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 0,7 мас.%. В случае если гидроколлоид содержит каррагинан, каррагинан предпочтительно включает йота-каррагинан. При применении йота-каррагинана в качестве единственного гидроколлоида, концентрация йота-каррагинана составляет от 0,3 до 0,6 мас.%, предпочтительно от 0,3 до 0,5 мас.%.

В настоящем изобретении предпочтительно предложена композиция в жидкой форме, содержащая воду; масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%, предпочтительно от 1 до 6 мас.%; молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%; одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ в диапазоне от 240 до 350 г/моль; и один или более гидроколлоидов, выбранных из ксантановой камеди, каррагинана, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, камеди тары, альгината, пектина и карбоксиметилцеллюлозы и любой их комбинации, в концентрации от 0,1 до 2 мас.%; и один или более эмульгаторов, содержащих сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и твердые вещества с общей концентрацией в диапазоне от 30 до 50 мас.%. Альтернативно, общая концентрация твердых веществ может составлять от 30 до 42 мас.% или от 42 до 50 мас.%.

Альтернативно, один или более гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па, предпочтительно содержит водонерастворимое соединение, предпочтительно водонерастворимые волокна на основе целлюлозы. Такое водонерастворимое соединение можно использовать в комбинации с водорастворимым гидроколлоидом, используемым для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па. Волокна на основе целлюлозы были предпочтительно обработаны для уменьшения их размера, при этом площадь поверхности волокон можно увеличить за счет распутия волоконистых материалов таким образом, чтобы жидкая композиция согласно настоящему изобретению, содержащая волокна на основе целлюлозы, имела кажущийся предел текучести, составляющий по меньшей мере 1 Па. Соответственно, водонерастворимые волокна на основе целлюлозы можно предпочтительно получить посредством процесса, в котором водную суспензию волокон подвергали гомогенизации. Такие способы гомогенизации известны специалистам в данной области техники. Такую гомогенизацию предпочтительно осуществляют с применением гомогенизатора высокого давления. При применении такого гомогенизатора высокого давления указанное устройство обычно работает при давлении в диапазоне от 200 до 500 бар или от 200 до 400 бар. Указанное устройство предпочтительно работает при давлении в диапазоне от 200 до 300 бар.

Водонерастворимые волокна на основе целлюлозы можно выбрать из волокон самых различных типов и форм, однако указанные волокна предпочтительно представляют собой волокна, полученные из растений. Такие волокна на основе целлюлозы нерастворимы в воде. Целлюлоза содержится в растениях в виде микрофибрилл, диаметр которых обычно составляет от 2 до 20 нм. Указанные микрофибриллы образуют в клеточных стенках растительных материалов структурно прочный каркас. Целлюлоза представляет собой линейный полимер, состоящий из β -(1 $\rightarrow$ 4)-D-глюкопиранозных единиц. Молекулы целлюлозы обычно содержат от 2000 до 14000 таких единиц и полностью нерастворимы в обычных водных растворах. При диспергировании в водном растворе нерастворимые целлюлозные волокна обычно связывают значительные количества воды. Целлюлозные волокна могут содержать другие волокнистые компоненты, такие как гемицеллюлозы, пектины и лигнин. Как правило, такие волокна по существу или полностью недиреватизированы. Особенно предпочтительными водонерастворимыми целлюлозными волокнами являются природные целлюлозные волокна, которые не были химически модифицированы. Целлюлозные волокна предпочтительно представляют собой съедобные целлюлозные волокна.

В отличие, например, от микрокристаллической целлюлозы, молекулы целлюлозы, находящиеся внутри рассматриваемых волокон, по существу негидролизваны. Как правило, молекулы целлюлозы, содержащиеся в водонерастворимых целлюлозных волокнах, применяемых согласно настоящему изобретению, содержат по меньшей мере 1000, предпочтительно по меньшей мере 2000 β -(1 $\rightarrow$ 4)-D-глюкопиранозных единиц.

Волокна, получаемые из фрукта, обеспечивают особенно удовлетворительные результаты, хотя целлюлозные волокна можно также получить из овощей. Применяемые водонерастворимые целлюлозные волокна предпочтительно получают из цитрусовых фруктов, томатов, моркови, сельдерея, персиков, груш, яблок, слив или их комбинаций. Более предпочтительно целлюлозные волокна содержат цитрусовые волокна или волокна плодов томата. Более предпочтительно водонерастворимые волокна на основе целлюлозы содержат цитрусовые волокна. Наиболее предпочтительно водонерастворимые цитрусовые волокна получают из альбедо и/или флаведо цитрусовых фруктов. Примерами цитрусовых фруктов являются лимон, лайм, помело, апельсин, грейпфрут, мандарин и танжерин. Соответственно, волокна согласно настоящему изобретению предпочтительно получают из одного или более из перечисленных фруктов.

Волокна, применяемые согласно настоящему изобретению, обычно имеют длину от 1 до 200 мкм. Средняя длина целлюлозных волокон предпочтительно составляет от 5 до 100 мкм.

Если присутствуют, концентрация водонерастворимых волокон на основе целлюлозы предпочтительно составляет от 0,1 до 2 мас.% относительно массы композиции. Более предпочтительная концентрация волокон составляет от 0,1 до 1,5 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 1 мас.%, более предпочтительно от 0,2 до 0,8 мас.%.

Подходящим коммерчески доступным волокном является, например, Herbacel Type AQ Plus Type N от компании Herbafood Ingredients GmbH (Вердер (Гавел), Германия).

Имеются цитрусовые волокна, которые содержат не только целлюлозу, но также водорастворимые соединения.

Водорастворимый гидроколлоид, применяемый в комбинации с водонерастворимыми волокнами на основе целлюлозы, предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из группы, состоящей из карбоксиметилцеллюлозы, камеди тары и гуаровой камеди. Общая концентрация водорастворимых гидроколлоидов предпочтительно составляет от 0,05 до 1 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,8 мас.%.

Степень отстаивания предпочтительно такова, что после хранения аэрированной композиции согласно настоящему изобретению с течением трех недель при 5°C видимый слой сыворотки, расположенный ниже аэрированной жидкости и образующийся на дне контейнера для продуктов вследствие умень-

шения количества пузырьков воздуха в данной области в результате отстаивания, составляет не более 15% относительно общей высоты продукта, содержащегося в контейнере. Более предпочтительно, если указанный слой составляет не более 10% относительно общей высоты продукта, содержащегося в контейнере. Указанную характеристику предпочтительно измеряют визуальным способом путем наблюдения этого явления в пенах, отобранных в мерные цилиндры.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит один или более эмульгаторов, содержащих сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот. Такие эмульгаторы способствуют образованию и стабилизации пузырьков газа при аэрации композиции согласно настоящему изобретению, содержащей диспергированную газовую фазу. В таком случае аэрированный продукт будет предпочтительно терять не более 20% от общей взбитости при хранении при 5°C в течение 2 недель. Более предпочтительно, если аэрированный продукт будет терять не более 10% от общей взбитости при хранении при 5°C в течение 2 недель. Эмульгаторы, присутствующие в композиции согласно изобретению, как описано в настоящем документе, представляют собой единственные классы эмульгаторов, которые добавляют в композицию в изолированной форме. Предложенная композиция предпочтительно не содержит эмульгатор, не относящийся к какому-либо из перечисленных классов, добавляемых в композицию в изолированной форме. Это позволяет исключить ингредиенты, которые могут действовать как эмульгатор и которые добавляют в композицию в качестве элемента других ингредиентов, таких как масляная фаза, белковая фаза или другие ингредиенты. Например, источник масла может по природе содержать небольшие количества моноглицеридов, которые могут действовать как эмульгатор. Однако добавление масла не преследует цель добавления эмульгатора, который может присутствовать в источнике масла. Аналогичным образом, источник молочного жира может содержать фосфолипиды, которые могут действовать как эмульгаторы. При добавлении молочного жира отсутствует намерение добавления фосфолипидов, которые могут присутствовать в источнике молочного жира.

В композиции согласно настоящему изобретению можно использовать различные предпочтительные эмульгаторы. Сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот предпочтительно включают одно или более соединений, выбранных из группы, состоящей из сложных эфиров уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и сложных эфиров молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и сложных эфиров лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и сложных эфиров винной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот. Такие эмульгаторы предпочтительно присутствуют при общей концентрации в диапазоне от 0,6 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,8 до 1,2 мас.%. Указанный эмульгатор предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из группы, состоящей из сложных эфиров уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и сложных эфиров молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и сложных эфиров лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот. Более предпочтительно, если эмульгатор содержит сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот.

Сложные эфиры уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472a. В случае если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,6 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,8 до 1,2 мас.%. Подходящим коммерчески доступным источником является ассортимент Grindsted Acetem от компании DuPont Danisco (Копенгаген, Дания). Такой ассортимент получают из полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Сложные эфиры молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472b. В случае если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,6 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,8 до 1,2 мас.%. Подходящим коммерчески доступным источником является ассортимент Grindsted Lactem от компании DuPont Danisco (Копенгаген, Дания). Такой ассортимент получают из полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472c. В случае если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,6% до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,8 до 1,2 мас.%. Такое соединение можно приобрести, например, в виде Grindsted Citrem в компании Dupont Danisco (Копенгаген, Дания), предпочтительно Grindsted Citrem N12. Указанное соединение представляет собой нейтрализованный лимоннокислый сложный эфир моно-ди-глицеридов, полученный из полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Сложные эфиры винной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472d. В случае если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,08 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 1,2 мас.%. Такое соединение можно приобрести, например, в компании A&Z Food Additives co. (Чжэцзян, Китай).

Наряду со сложными эфирами органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот в композициях также могут присутствовать и другие эмульгаторы. Такие дополнительные эмульгаторы

предпочтительно выбирают из сложных моноэфиров пропиленгликоля и жирной кислоты; и моно- и ди-глицеридов жирных кислот; и полиглицериновых сложных эфиров жирных кислот; и стеароил лактилатов натрия.

Если дополнительный эмульгатор содержит один или более сложных моноэфиров пропиленгликоля и жирной кислоты в качестве единственного добавленного эмульгатора, концентрация такого эмульгатора предпочтительно составляет от 0,05 до 0,5 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,3 мас.%. Предпочтительными жирными кислотами являются стеарат, пальмитат и олеат. Сложный моноэфир пропиленгликоля и жирной кислоты предпочтительно содержит пропиленгликоль моностеарат (PGMS). Следует понимать, что термин PGMS включает любой тип изомера PGMS. Сложный моноэфир пропиленгликоля и жирной кислоты представляет собой одобренную в Европе пищевую добавку под номером E477. Такое соединение можно приобрести в виде Grindsted® PGMS в компании DuPont Danisco или в виде Myverol P-09 K в компании Kerry Foods (Kerry, Ирландия).

Если дополнительный эмульгатор содержит полиглицериновые сложные эфиры жирных кислот, концентрация предпочтительно составляет от 0,05 до 0,5 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,3 мас.%. Полиглицериновый фрагмент предпочтительно представляет собой в основном ди-, три- и тетраглицерин, при этом йодное число составляет менее 50% и более предпочтительно менее 20%. Концентрация такого дополнительного эмульгатора предпочтительно составляет от 0,05 до 0,5 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,3 мас.%. Подходящим источником является Grindsted PGE от компании DuPont Danisco.

Если дополнительный эмульгатор содержит стеароил лактилаты натрия (SSL), концентрация предпочтительно составляет от 0,05 до 0,5 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,3 мас.%. Подходящим источником является Grindsted SSL от компании DuPont Danisco.

Если дополнительный эмульгатор содержит моно- и ди-глицериды жирных кислот в качестве единственного класса добавленных эмульгаторов, концентрация предпочтительно составляет от 0,05 до 0,5 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,3 мас.%. Содержание сложного моноэфира предпочтительно составляет более 20%, более предпочтительно более 40% и наиболее предпочтительно более 60%. Уровень йода должен предпочтительно составлять менее 50% и более предпочтительно менее 20%. Подходящими источниками являются Grindsted Mono-Di- HP72 и HP60 от компании DuPont Danisco. Указанные соединения получают из съедобного, полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Композиция согласно настоящему изобретению может присутствовать в неаэрированной, а также в аэрированной форме. Под неаэрированной формой подразумевают, что композиция не была намеренно аэрирована, хотя в ней может присутствовать один пузырек воздуха или газа. Такую неаэрированную композицию согласно настоящему изобретению можно предпочтительно упаковать в закрытую упаковку. В этом случае потребитель или кто-либо другой может аэрировать композицию на месте применения, например, используя ручной смеситель или взбиватель, и затем статически заморозить аэрированную композицию. Особое преимущество композиции согласно настоящему изобретению состоит в том, что дистрибуцию и хранение указанной композиции можно осуществлять при температурах окружающей среды. Кроме того, аэрацию (например, взбивание) можно выполнить при температурах окружающей среды.

Аэрированная композиция в жидкой форме

Композицию согласно настоящему изобретению предпочтительно аэрируют таким образом, чтобы продукт имел пенистую структуру и внешне походил на пену. Аэрацию можно выполнить с помощью любого газа, обычно применяемого в пищевых продуктах, такого как воздух, кислород, азот и диоксид углерода. Аэрацию предпочтительно осуществляют с помощью воздуха или азота. В случае если композиция была аэрирована, она предпочтительно содержит пузырьки газа со взбитостью в диапазоне от 30 до 200%. Взбитость предпочтительно составляет от 30 до 150%. В таком случае пузырьки газа будут диспергированы в непрерывной жидкой фазе. Средний диаметр D_{4,3} пузырьков газа предпочтительно составляет от 5 до 100 мкм, предпочтительно от 10 до 100 мкм. По меньшей мере 50% пузырьков газа относительно общего количества газовых пузырьков предпочтительно имеют диаметр, составляющий менее 100 мкм, более предпочтительно по меньшей мере 75%. Случайно также могут присутствовать и более крупные пузырьки.

Кроме того, аэрированная композиция согласно настоящему изобретению находится в жидкой форме, что означает, что она представляет собой текучую композицию.

В контексте настоящего изобретения аэрированная композиция находится в жидкой форме при температуре выше 0°C, причем при таких температурах композиция представляет собой текучий продукт.

Такую аэрированную композицию предпочтительно упаковывают в закрытую упаковку. Предложенную композицию предпочтительно упаковывают в асептических условиях. Указанную упаковку предпочтительно запечатывают. Таким образом, дистрибуцию указанной композиции согласно настоящему изобретению можно осуществлять при температуре выше 0°C. Поэтому предпочтительно, когда композиция находится при температуре 0°C или выше, предпочтительно при температуре максимально 40°C, предпочтительно максимально 35°C. Упакованная аэрированная композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно находится при температуре 0°C или выше, предпочтительно при темпера-

туре максимально 40°C, предпочтительно максимально 35°C.

Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно не содержит этанол, крахмал и гидрофобин.

Замороженная композиция

Упакованную аэрированную композицию согласно настоящему изобретению можно замораживать, помещая упакованную композицию в морозильную камеру при температуре ниже 0°C. Таким способом композиция будет заморожена статически, что означает без перемешивания или аэрации во время процесса заморозки, с получением замороженного кондитерского изделия. Аэрированная композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно находится при температуре ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C. Температура, при которой замораживают аэрированную композицию, предпочтительно составляет максимально -18°C. Содержание льда предпочтительно составляет от 30 до 40 мас.% при -18°C, предпочтительно от 32 до 39 мас.%. Таким образом, получают статически замороженную микроструктуру, которая имитирует структуру кондитерского изделия, замороженного в динамическом режиме. Преимущество изобретения состоит в том, что структура предложенной замороженной композиции похожа на структуру композиции, замороженной в динамическом режиме.

Содержание льда в замороженной композиции является сравнительно низким и благодаря такому сочетанию с низким содержанием белка и жира, высоким общим содержанием твердых веществ, специальной комбинацией сахаров получают композицию, которую можно пастеризовать, когда она жидкая, без образования нежелательных соединений реакции Майларда. Кроме того, дистрибуцию и хранение указанной композиции можно осуществлять при температурах выше 0°C и можно замораживать статически при одновременном обеспечении хорошей текстуры и без придания излишней сладости. Тем самым можно получить превосходное замороженное кондитерское изделие и предоставить его потребителю без необходимости дистрибуции при температуре -18°C или ниже. Производство и дистрибуцию аэрированной жидкой композиции согласно настоящему изобретению можно выполнить при температурах выше 0°C. Соответственно, это приводит к значительному снижению энергопотребления по сравнению с традиционной цепочкой поставок замороженных кондитерских изделий.

Способ получения жидкой композиции

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения жидкой композиции согласно настоящему изобретению. Неаэрированную жидкую композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения можно получить с помощью любого общепринятого оборудования, обычно применяемого для получения жидких смесей. Предложенный способ получения предпочтительно включает три типовые операции.

1. Стадию смешивания - ингредиенты композиции согласно настоящему изобретению объединяют, растворяют в воде и перемешивают.

2. Необязательно стадию гомогенизации - для диспергирования жира в маленьких каплях эмульсии для придания устойчивости при давлении от 0 до 150 бар в гомогенизаторе высокого давления.

3. Секцию нагревания для пастеризации (например, 80°C в течение 30 с) или стерилизации (например, 140 или 150°C в течение от 4 до 10 с); для обеспечения более длительного срока хранения/практической стерильности, определяемой требуемым сроком хранения.

При получении аэрированного продукта согласно настоящему изобретению второй аспект настоящего изобретения обеспечивает способ получения композиции согласно первому аспекту настоящего изобретения, включающий стадии:

- a) обеспечения неаэрированной композиции согласно первому аспекту настоящего изобретения;
- b) необязательно, гомогенизации композиции, полученной на стадии a);
- c) нагревания композиции, полученной на стадии a) или стадии b), при температуре в диапазоне от 70 до 155°C на протяжении периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с;
- d) необязательно, гомогенизации композиции, полученной на стадии c);
- e) аэрации композиции, полученной на стадии c) или стадии d); и
- f) необязательно, упаковки композиции, полученной на стадии e), в контейнер и запечатывания контейнера.

На стадии a) обеспечивают предварительную смесь композиции, которую обычно приготавливают в смесительном сосуде. Получение такой смеси предпочтительно осуществляют путем предварительного смешивания части сахаридов, стабилизаторов и эмульгаторов и смешивания их с нагретой водой, предпочтительно при температуре по меньшей мере 70°C, предпочтительно по меньшей мере 75°C. Молочный белок предпочтительно добавляют к указанной смеси при температуре смеси ниже 75°C, после чего необязательно добавляют глюкозный сироп. Далее можно добавить расплавленное масло и осуществить эмульгирование. Полученный продукт еще не был намеренно аэрирован. Такая композиция может случайно содержать пузырьки газа, которые могли быть включены в композицию во время процесса получения. На этой стадии капельки масла диспергируются в непрерывной водной матрице и диспергируется гидроколлоид, обеспечивающий предел текучести. На этой стадии средневзвешенный геометрический средний диаметр D_{4,3} капелек масла предпочтительно составляет менее 20 мкм, предпочтительно менее

15 мкм. Такой средний диаметр можно соответствующим образом определить способом, описанным Goudappel с соавторами (Journal of Colloid and Interface Science 239, p. 535-542, 2001). Как правило, от 80 до 100% от общего объема капелек масла, содержащихся в настоящей эмульсии, имеют диаметр менее 20 мкм.

На стадии b) композицию необязательно гомогенизируют для получения более однородной и однородной предварительной смеси. Предпочтительное оборудование для гомогенизации включает смеситель с большими сдвиговыми усилиями, оборудованный лопастью для смешивания. Другое предпочтительное оборудование представляет собой гомогенизатор высокого давления, который используют для гомогенизации, предпочтительно работающий при давлении в диапазоне от 10 до 200 бар, предпочтительно от 20 до 150 бар.

На стадии c) композицию нагревают для ее пастеризации или стерилизации. Используемое оборудование для нагревания может представлять собой любое общепринятое оборудование, обычно применяемое в пищевой промышленности, такое как пластинчатый теплообменник или инъекция острого пара. Температура предпочтительно составляет от 80 до 152°C и время нагревания предпочтительно составляет от 30 до 4 с. Чем выше температура, тем короче требуемое время. В случае пастеризации композиции типичное время нагревания и температура составляют 30 с при 80°C. В случае стерилизации композиции типичное время нагревания и температура составляют 4 с при 151°C. Предпочтительным условием стерилизации является температура 145°C в течение 4,5 с, поскольку такое условие обеспечивает оптимальную вязкость жидкой смеси. Прямое нагревание посредством инъекции пара является подходящим, поскольку нежелательные реакции Майларда, по-видимому, не протекают. Такие реакции Майларда могут привести к потемнению и появлению нежелательных ароматов.

На стадии d) композицию можно гомогенизировать для получения однородной и однородной предварительной смеси. Предпочтительное оборудование для гомогенизации включает смеситель с большими сдвиговыми усилиями, оборудованный лопастью для смешивания. Другим предпочтительным оборудованием является гомогенизатор высокого давления, который применяют для гомогенизации, предпочтительно работающий при давлении в диапазоне от 10 до 300 бар, предпочтительно от 30 до 250 бар, используемый для гомогенизации, предпочтительно работающий при давлении в диапазоне от 100 до 300 бар. Температура смеси, при которой можно выполнить гомогенизацию, предпочтительно составляет от 70 до 155°C, что представляет собой температурный диапазон на стадии нагревания. Температура во время гомогенизации предпочтительно составляет от 70 до 90°C. После гомогенизации продукт можно охладить до комнатной температуры или температур охлаждения, составляющих выше 0°C.

В случае если композиция согласно настоящему изобретению содержит нерастворимое волокно на основе целлюлозы, например цитрусовое волокно, композицию гомогенизируют на стадии d) таким образом, что кажущийся предел текучести жидкой смеси на этой стадии составляет более 1 Па. Такие способы гомогенизации известны специалистам в данной области техники. Указанную гомогенизацию осуществляют для повышения функциональности волокон на основе целлюлозы путем уменьшения размера более крупных волокон на основе целлюлозы, при этом площадь поверхности волокон можно повысить за счет распутывания волокнистых материалов. Гомогенизацию предпочтительно осуществляют с применением гомогенизатора высокого давления. При применении такого гомогенизатора высокого давления указанное устройство обычно работает при давлении в диапазоне от 200 до 500 бар или от 200 до 400 бар. Указанное устройство предпочтительно работает при давлении в диапазоне от 200 до 300 бар.

На стадии e) нагретую композицию аэрируют для обеспечения взбитости предпочтительно в диапазоне от 30 до 200%. Взбитость предпочтительно составляет от 30 до 150%. Аэрацию композиции можно выполнять как периодический процесс, используя смеситель, диспергирующий пузырьки воздуха в смеси, или ее можно выполнять последовательно, используя непрерывный аэратор. Такие аэраторы работают путем непрерывного пропускания смеси через головку реактора, содержащую камеру для взбивания, состоящую из статора и ротора. Аэрацию обеспечивают путем нагнетания требуемого уровня газа в поступающую предварительную смесь - пробой пузырьков газа и смешивание осуществляют за счет вращения с высокой скоростью ротора, оборудованного зубцами, которые проходят через узкие зазоры, образованные дополнительными неподвижными зубцами, установленными на статоре. Температура смеси при аэрации предпочтительно составляет от 5 до 25°C. Аэрацию предпочтительно осуществляют в асептических условиях, так что пастеризованная или стерилизованная композиция не портится.

Наконец, на необязательной стадии f) аэрированную композицию упаковывают в контейнер и затем закрывают или запечатывают. Температура аэрированной композиции на этой стадии f) предпочтительно составляет от 5 до 25°C. Упаковку предпочтительно осуществляют в асептических условиях, так что пастеризованная или стерилизованная композиция не портится. Таким образом можно осуществлять дистрибуцию аэрированной композиции согласно настоящему изобретению. Применяемая упаковка может представлять собой любую упаковку, которую обычно используют для жидких пищевых композиций. Такая упаковка может предпочтительно выдерживать температуры от 0 до -30°C.

Во втором аспекте настоящего изобретения также предложен способ получения замороженной аэрированной композиции, при этом указанную композицию согласно настоящему изобретению доводят

до температуры ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C. Аэрированную композицию согласно настоящему изобретению предпочтительно упаковывают перед ее замораживанием в закрытый контейнер. Аэрированную композицию предпочтительно не перемешивают при доведении до температуры ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C. Это означает, что композицию предпочтительно замораживают статически, при этом потребитель может сделать это на дому. Потребитель покупает аэрированную композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения, упакованную в закрытом контейнере. Закрытый контейнер помещают в морозильную камеру и получают замороженное кондитерское изделие.

Композиция в высушенной форме

Согласно дополнительному аспекту настоящего изобретения из жидкой композиции согласно первому аспекту можно удалить воду с получением композиции, которая является более легкой, которую легче транспортировать и которая обладает повышенной микробиологической устойчивостью. Соответственно, согласно третьему аспекту в настоящем изобретении предложена высушенная композиция, при этом из жидкой композиции согласно первому аспекту была удалена вода для обеспечения влагосодержания, составляющего менее 10 мас.%. Влагосодержание предпочтительно составляет менее 5 мас.%, более предпочтительно менее 4 мас.%, более предпочтительно еще менее 3 мас.%, еще более предпочтительно менее 2 мас.%, даже более предпочтительно менее 1 мас.%. Такая высушенная композиция предпочтительно находится в форме порошка.

Способ получения композиции в высушенной форме

В четвертом аспекте настоящего изобретения предложен способ получения высушенной композиции согласно третьему аспекту. Предложенный способ включает только стадии а)-d) способа согласно второму аспекту, т.е. стадию а) смешивания воды, масла, молочного белка, одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, одного или более эмульгаторов, водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и одного или более водорастворимых гидроколлоидов; затем стадию б) необязательно, гомогенизации композиции, полученной на стадии а); затем стадию в) необязательно, нагревания композиции, полученной на стадии а) или б), при температуре в диапазоне от 70 до 155°C на протяжении периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с; затем стадию d) гомогенизации композиции, полученной на стадии а), б) или в). Предложенный способ включает дополнительную стадию, на которой из жидкой композиции удаляют воду. Воду предпочтительно удаляют путем распылительной сушки.

Способ получения жидкой композиции из композиции в высушенной форме

Согласно пятому аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения жидкой композиции согласно первому аспекту. Предложенный способ включает стадию добавления в высушенную композицию согласно третьему аспекту воды в определенном количестве для обеспечения общего содержания твердых веществ от 30 до 50 мас.%. Такую восстановленную жидкую композицию можно впоследствии аэрировать и замораживать с получением аэрированного замороженного кондитерского изделия с применением любого из способов, описанных в настоящем документе выше и ниже. Восстановленную жидкую композицию можно обрабатывать точно таким же способом, что и жидкую композицию согласно первому аспекту, и поэтому любые предпочтительные свойства исходной жидкой композиции распространяются, при внесении необходимых изменений, на восстановленную жидкую композицию, при необходимости.

Описание фигур

Фиг. 1. Полученные методом сканирующей электронной микроскопии изображения статически замороженной композиции, описанной в примере 1, сравнительная смесь AE1, содержащая 0,35% PGMS; размер пластины 100 мкм (ширина изображения примерно 1 мм). На изображении видны пузырьки воздуха в непрерывной матрице воды, льда, сахаров и других ингредиентов.

Фиг. 2. Полученные методом сканирующей электронной микроскопии изображения статически замороженной композиции, описанной в примере 1, смесь AD6, содержащая 1% Citrem; размер пластины 100 мкм (ширина изображения примерно 1 мм). На изображении видны пузырьки воздуха в непрерывной матрице воды, льда, сахаров и других ингредиентов.

Фиг. 3. Полученные методом сканирующей электронной микроскопии изображения статически замороженной композиции, описанной в примере 1, сравнительная смесь 9077, содержащая 0,35% PGMS; размер пластины 100 мкм (ширина изображения примерно 1 мм). На изображении видны пузырьки воздуха в непрерывной матрице воды, льда, сахаров и других ингредиентов.

Фиг. 4. Полученные методом сканирующей электронной микроскопии изображения статически замороженной, описанной в примере 1, смесь 9069, содержащая 1% Citrem; размер пластины 100 мкм (ширина изображения примерно 1 мм). На изображении видны пузырьки воздуха в непрерывной матрице воды, льда, сахаров и других ингредиентов.

Фиг. 5. Два полученных методом сканирующей электронной микроскопии изображения статически замороженных композиций, описанных в примере 1, сравнительная смесь AE2, содержащая 1% PGMS; размер пластины 100 мкм (ширина изображения примерно 1 мм). На изображении видны пузырьки воз-

духа в непрерывной матрице воды, льда, сахаров и других ингредиентов.

Примеры

Следующие неограничивающие примеры приведены для иллюстрации настоящего изобретения.

Исходные материалы

Кокосовое масло: рафинированное, от компании Cargill.

Сливки: 40%, от компании Meadow Foods (Честер, Чешир, Великобритания).

Сухое обезжиренное молоко, от компании Dairy crest (Эшер, Суррей, Великобритания).

Сухая молочная сыворотка: 30%, от компании FrieslandCampina DMV (Вегхел, Нидерланды).

Моногидрат декстрозы: C-Pharm Dex 02010 от компании Cargill.

Сахароза, от компании Tate and Lyle (Лондон, Великобритания).

Глюкозный сироп 28DE: высушенный распылением C-Dry GL 01924, от компании Cargill.

Глюкозный сироп 40DE: высушенный распылением C-Dry GL 01934, от компании Cargill.

Сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот: Grindsted Citrem N12 от компании DuPont Danisco.

Сложный эфир уксусной кислоты и моноглицеридов: - Grindsted Acetem 50-00 P Kosher (от компании DuPont Danisco) - Grindsted Acetem 70-00 P Kosher (от компании DuPont Danisco).

Сложный эфир молочной кислоты и монодиглицерида: Grindsted Lactem P 22 Kosher (DuPont Danisco).

Пропиленгликоль моностеарат (PGMS): Myverol P-09 K от компании Kerry Foods.

Моно-ди-глицериды насыщенных жирных кислот: моно-ди-глицериды Grindsted HP60, от компании DuPont Danisco. Изготовлены из съедобного, полностью гидрогенизированного пальмового масла. Спецификации производителей: общее содержание моноглицерида 50-63%; йодное число 3.

Ксантановая камедь: Keltrol F, от компании CP Kelco.

Гуаровая камедь: камедь Grindsted 250, от компании DuPont Danisco.

Каррагинан L100: каппа-каррагинан Genulacta L100 от компании CP Kelco.

Каррагинан: йота-каррагинан, Grindsted, от компании DuPont Danisco.

СМС: карбоксиметилцеллюлоза Grindsted Cellulose Gum Mas 200, от компании DuPont Danisco.

Сложные эфиры сахарозы и жирных кислот: S1670, от компании Mitsubishi-Kagaku (Токио, Япония); состав остатка жирных кислот ~70% стеарат, ~30% пальмитат; ~75% сложный моноэфир.

Нугел: средство для взбивания 8260, от компании Kerry Foods.

Цитрусовое волокно: Herbacel Type AQ Plus Type N, от компании Herbafood Ingredients GmbH (Бергер (Гавел), Германия).

DuPont Danisco: из Копенгагена, Дания; CP Kelco: из Неймегена, Нидерланды; Cargill: из Миннеаполиса, Миннесота, США; Kerry Foods: из Керри, Ирландия.

Пример 1. Получение аэрированных композиций и статическая заморозка полученных композиций. Были получены жидкие композиции со следующими составами.

Таблица 1. Состав жидких композиций

Ингредиент	Сравнительная смесь AE1 Концентрация [% масс.]	Смесь AD6 Концентрация [% масс.]
Вода	до 100%	до 100%
Кокосовое масло	5,0	5,0
Сухое обезжиренное молоко	5,6	5,6
Ксантановая камедь	0,4	0,4
Моногидрат декстрозы	12,0	12,0
Сахароза	6,4	6,4
Глюкозный сироп 28DE	5,5	5,5
Глюкозный сироп 40DE	10,6	10,6
PGMS	0,35	
Citrem N12		1,0
Ароматизатор	0,2	0,2

Общее содержание твердых веществ в смесях составляло от 44,4 до 45,5 мас.%, общее содержание сахаров составляло 36 мас.%, относительная сладость составляла 0,18; средняя молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ смеси сахаров составляла 312 г/моль.

Указанные смеси были получены следующим способом. В смесительном сосуде приготавливали предварительную смесь каждой композиции. Такую операцию осуществляли путем предварительного смешивания сухих сахаров, эмульгатора и стабилизатора и добавления полученной сухой смеси к воде при 82°C. После 2 мин перемешивания добавляли сухое обезжиренное молоко при 72°C. После 2 мин смешивания добавляли глюкозные сиропы при 70°C. После 2 мин смешивания добавляли расплавленное кокосовое масло при 65°C. После 8 мин перемешивания с высокой скоростью для диспергирования капелек масла и растворения ксантановой камеди добавляли ароматизатор. Далее смеси нагревали при температуре 80°C в течение периода времени, составляющего 30 с. Такое нагревание осуществляли в пластинчатом теплообменнике. Смеси могли нагреваться без образования нежелательных соединений

Майларда. После стадии нагревания смеси аэрировали воздухом, используя встроенный аэратор WCB (WCB Ice Cream, Орхус, Дания), до обеспечения взбитости примерно 100%.

После аэрации пробы по отдельности упаковывали и замораживали статически при -18°C . Рассчитанное содержание льда в продуктах составляло 38,8%. Методом сканирующей электронной микроскопии были сделаны изображения замороженных композиций, пример которых показан на фиг. 1 и 2. На изображениях видно, что замороженная смесь AD6, содержащая Citrem, имеет гораздо более тонкую и более гомогенно распределенную структуру газовых пузырьков, чем сравнительная замороженная смесь AE1, содержащая PGMS.

В следующем эксперименте были получены две композиции, почти такие же, что и в табл. 1, за исключением ксантановой камеди: концентрация в следующих экспериментах составляла 0,55%, а не 0,4%, как в композициях, приведенных в табл. 1. Такое изменение содержания ксантановой камеди было скомпенсировано с помощью определенного количества воды. Смесь с кодом 9069 содержала Citrem и сравнительная смесь с кодом 9077 содержала PGMS.

Указанные композиции были приготовлены тем же способом, что и композиции, приведенные в примере 1, за исключением времени и температуры нагревания: 151°C в течение 4 с. После такой стадии нагревания смеси аэрировали до обеспечения взбитости примерно 100% и замораживали при температуре -18°C . Также методом сканирующей электронной микроскопии были сделаны изображения указанных замороженных композиций, пример которых показан на фиг. 3 и 4. При таком сравнении на изображениях также видно, что замороженная смесь 9069, содержащая Citrem, имеет гораздо более тонкую и более гомогенно распределенную структуру газовых пузырьков, чем сравнительная замороженная смесь 9077, содержащая PGMS.

Была приготовлена дополнительная сравнительная композиция с кодом AE2, содержащая PGMS, в которой концентрация PGMS составляла 1,0%, для сравнения со смесью AE1, приведенной в табл. 1. Такое изменение содержания PGMS было скомпенсировано с помощью определенного количества воды. В остальном указанная композиция была такой же, что и AE1. Жидкую композицию получали тем же способом, что и пробу AE1, и затем аэрировали, используя смеситель Kenwood Chef до обеспечения взбитости 102%, что заняло 4 мин. Потребовалось 3 мин для обеспечения 66% взбитости. Далее пробы замораживали всю ночь при -18°C и методом сканирующей электронной микроскопии получали изображения замороженных композиций. Пример таких изображений показан на фиг. 5. На указанных изображениях видно, что замороженная смесь AE2, содержащая 1% PGMS, содержит пузырьки воздуха с довольно широким диапазоном размеров. Кроме того, непрерывная матрица содержит полосчатые структуры (светло-серые и более темные серые области на фоне). Это обусловлено сравнительно высокой локальной концентрацией кристаллов льда, что приводит к получению после заморозки довольно густого продукта, который был не очень хорошо аэрирован. Замороженная смесь AD6, содержащая 1% Citrem, имеет низкую концентрацию льда, как видно на микроскопических изображениях, и имеет более гомогенную микроструктуру.

Пример 2. Получение аэрированных композиций.

Две жидкие композиции, содержащие PGMS, получали тем же способом, что и в примере 1, со следующими составами и параметрами продукта. Указанные составы аналогичны композициям, описанным в WO 2012/110376 и WO 2012/016852.

Таблица 2. Состав сравнительных жидких композиций и анализ параметров

Ингредиент	Смесь 2-1 Концентрация [% масс.]	Смесь 2-2 Концентрация [% масс.]
Вода	до 100%	до 100%
Сухое обезжиренное молоко	10,0	6
Сухая молочная сыворотка		2,5
Кокосовое масло	10,0	10,0
Гуаровая камедь	0,87	0,15
СМС		0,05
Каррагинан L100		0,02
Сахароза	20,0	12,5
Глюкозный сироп 40DE		4,5
PGMS	0,35	0,3
Моно-ди-глицериды HP60		0,05
Анализ		
Общее содержание твердых веществ [% масс.]	39,9	
Взбитость [%]	100	
Относительная сладость смеси сахаров [-]	0,21	0,15
Рассчитанная <M>n сахаров [г/моль]	342	360
Содержание льда при -18°C [%]	45,6	52,9
Содержание белка [% масс.]	3,16	

Смесь 2-1 получали тем же способом, что и в примере 1, и также нагревали при 80°C в течение 30 с. Далее смесь 2-1 гомогенизировали, используя гомогенизатор высокого давления при давлении 160 бар. Затем полученную смесь аэрировали до обеспечения взбитости примерно 100%, применяя аэратор WCB. После получения смесь 2-1 не была устойчивой. При хранении жидкой аэрированной композиции образовались крупные пузырьки газа.

Смесь 2-2 также получали тем же способом, что и в примере 1. В соответствии с WO 2012/016852 приготавливали смесь 2-1, естественный показатель pH которой составлял 6,8, и получали слегка подкисленную версию путем добавления лимонной кислоты до pH 6,2. Обе смеси гомогенизировали, используя гомогенизатор высокого давления при давлении 160 бар, и затем подвергали термической обработке при температуре от 95 до 135°C в течение от 10 до 90 с, используя встроенный пластинчатый теплообменник. Имело место обширное засорение, и смеси было невозможно аэрировать.

Пример 3. Аэрированные жидкие композиции.

Были получены сравнительные аэрированные жидкие композиции с составами, приведенными в табл. 3.

Таблица 3 Состав сравнительных жидких композиций

Ингредиент	AA7 [% масс.]	AB7 [% масс.]	AB1 [% масс.]
Вода	до 100%	до 100%	до 100%
Сухое обезжиренное молоко	10,0	10,0	10,0
Сливки	7,3	7,3	7,3
Моногидрат декстрозы	9,4	9,4	9,4
Сахароза	24,5	24,5	24,5
Ксантановая камедь	0,4	0,4	0,4
Hugel		0,4	
S1670			0,5
Ароматизаторы	0,2	0,2	0,2

Для каждой смеси ингредиенты, за исключением сливок, смешивали в сосуде для перемешивания с получением гомогенной смеси, тем же способом, что и в примере 1. Затем смеси нагревали в пластинчатом теплообменнике при 80°C в течение 30 с.

После стадии нагревания смесь аэрировали с помощью воздуха, используя встроенный аэратор WCB, до обеспечения взбитости 95%. После аэрации добавляли сливки с получением композиции конечного состава, содержащей 3,5% жира.

После аэрации пены визуально оценивали на устойчивость пен при хранении при температуре 5°C. Оцениваемыми факторами были следующие параметры.

Устойчивость взбитости при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшой потери взбитости и "плохо" при серьезной потере взбитости при хранении.

Рост пузырьков при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшом укрупнении пузырьков и "плохо" при сильном укрупнении пузырьков при хранении.

Фазовое расслоение (пузырьков) при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшом отстаивании пузырьков и "плохо" при сильном отстаивании пузырьков.

Фазовое расслоение (сыворотки) при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшом образовании слоя сыворотки на дне контейнера и "плохо" в случае толстого слоя сыворотки на дне контейнера. При оценке проб были получены следующие результаты.

Таблица 4. Результаты визуальной оценки устойчивости пены в пробах, приведенных в табл. 3

Проба	Период хранения [дни]	Устойчивость взбитости	Рост пузырьков	Фазовое расслоение (пузырьков)	Фазовое расслоение (сыворотки)
AA7	86	хорошо	плохо	плохо	хорошо
AA7	220	плохо	плохо	плохо	плохо
AB1	78	плохо	плохо	хорошо	хорошо
AB1	139	плохо	плохо	плохо	плохо
AB7	39	плохо	плохо	плохо	хорошо
AB7	106	плохо	плохо	плохо	плохо

Полученные результаты свидетельствуют, что пробы с сухим обезжиренным молоком и при добавлении Nuge1 или сложного эфира сахарозы и жирной кислоты не образовали устойчивых пен.

Пример 4. Аэрированные жидкие композиции со сложным эфиром лимонной кислоты и жирной кислоты.

Были получены аэрированные жидкие композиции с составами, приведенными в табл. 5.

Таблица 5. Составы жидких композиций

	9069* [% масс.]	9074 [% масс.]	AD7 [% масс.]	AD6 [% масс.]	9075 [% масс.]	AA14 [% масс.]	AB2 [% масс.]	A11 [% масс.]
Сухое обезжиренное молоко	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	10	10	10
Кокосовое масло	5	5	5	5	5	5	5	5
Сахароза	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Моногидрат декстрозы	12	12	12	12	12	12	12	12
Глюкозный сироп 28 DE	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Глюкозный сироп 40 DE	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
Ароматизатор	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ксантановая камедь	0,55	0,55		0,4		0,4	0,4	0,4
Йота-каррагинан			0,4					
Цитрусовое волокно					0,4			
Карбоксиметилцеллюлоза (СМС)					0,2			
Citrem N12	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			1,0
Моно-ди-глицериды HP60						1,0		
Вода	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%

* 9069 представляет собой такую же пробу, что и 9069 в примере 1

Смеси 9069, 9074, AD7, AD6 и AB2 были приготовлены путем предварительного получения жидкой смеси тем же способом, что и в примере 1. После получения жидкой смеси не проводили дополнительной стадии гомогенизации. Смеси 9069 и 9075 стерилизовали при 151°C в течение 4 с. Смесь 9074 стерилизовали при 141°C в течение 4 с. Смеси AD7, AD6 и AB2 пастеризовали при 80°C в течение 30 с. Затем пробы аэрировали, используя встроенный аэратор WCB, до обеспечения взбитости примерно 100%.

Смесь AA14 приготавливали путем предварительного получения жидкой смеси тем же способом, что и в примере 1, и пастеризовали при 80°C в течение 30 с. После получения жидкой смеси не проводили дополнительной стадии гомогенизации. Смесь (1 кг) аэрировали с помощью лабораторного смесителя Kenwood Chef до обеспечения взбитости примерно 100% с последующим дополнительным перемешиванием в течение 1 мин для обеспечения более мелкой текстуры пены.

Смесь A11 получали как AA14, за исключением того, что перед аэрацией смесь гомогенизировали, используя гомогенизатор высокого давления (Niro Soave) при давлении 150 бар.

Смесь 9075 получали как 9069, за исключением того, что перед аэрацией смесь гомогенизировали в две стадии, используя гомогенизатор высокого давления, при давлениях 270 и 30 бар.

После получения аэрированные композиции хранили при 5°C для оценки устойчивости пен, как описано в примере 3.

Таблица 6. Результаты визуальной оценки устойчивости пены в пробах, приведенных в табл. 5

Проба	Период хранения [дни]	Устойчивость взбитости	Рост пузырьков	Фазовое расслоение (пузырьков)	Фазовое расслоение (сыворотки)
9069	17	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
	59	хорошо	средне	хорошо	хорошо
9074	14	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
	58	хорошо	средне	хорошо	хорошо
AD7	17	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
AD6	55	хорошо	средне	хорошо	хорошо
9075	58	хорошо	средне	хорошо	хорошо
AA14	8	плохо	плохо	плохо	плохо
AB2	14	плохо	плохо	средне	средне
AI1	29	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо

Полученные результаты свидетельствуют, что при применении сложного эфира лимонной кислоты в комбинации с заданной смесью сахаров можно получить аэрированные жидкие композиции, которые являются устойчивыми на протяжении по меньшей мере 2 недель по 4 оцениваемым аспектам. В течение периода времени, составляющего 58 дней, пены в основном оставались устойчивыми, хотя некоторые из композиций демонстрировали определенное укрупнение пузырьков. Тем не менее, в данном случае полученные смеси все же имеют приемлемое качество. Продукт AI1, который был дополнительно гомогенизирован, проявляет высокую устойчивость. Указанные продукты можно хранить и замораживать статически с получением замороженных кондитерских изделий хорошего качества.

Пример 6. Аэрированные жидкие композиции со сложными эфирами органической кислоты.

Были получены аэрированные жидкие композиции с составами, приведенными в табл. 7.

Таблица 7. Состав жидких композиций

	Lactem P 22 [% масс.]	Acetem 50 [% масс.]	Acetem 50 [% масс.]	Citrem [% масс.]
Сухое обезжиренное молоко	5,61	5,61	5,61	5,61
Кокосовое масло	5	5	5	5
Моногидрат декстрозы	12	12	12	12
Сахароза	6,4	6,4	6,4	6,4
Глюкозный сироп 28DE	5,5	5,5	5,5	5,5
Глюкозный сироп 40DE	10,6	10,6	10,6	10,6
Ксантановая камедь	0,4	0,4	0,4	0,4
Lactem	1,0			
Acetem 50-00		1,0		
Acetem 70-00			1,0	
Citrem N12				1,0
Вода	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%

Примеры были приготовлены в лабораторном масштабе. Воду нагревали до 80°C. Сухие ингредиенты (сахарозу, декстрозу, SMP, ксантан) добавляли к воде, которую перемешивали с помощью верхнеприводного смесителя Silverson, оборудованного мелким ситом для эмульсии. За этой операцией сразу же следовало добавление к смеси кокосового масла, сложного эфира кислоты и кукурузных сиропов. Затем полученную смесь перемешивали в течение 10 мин, что гарантировало гидратацию всех ингредиентов. Далее смесь повторно нагревали до 80°C в микроволновой печи перед охлаждением при сдвиге до 5°C в металлическом контейнере, частично погруженном в ледяную баню. Затем указанный контейнер оставляли при 5°C в течение 20 ч перед аэрированием с помощью смесителя Kenwood Chef при 5°C до обеспечения взбитости примерно 100%, с последующим дополнительным перемешиванием в течение 1 мин для обеспечения более мелкой текстуры пены.

После аэрации пены визуально оценивали на устойчивость пен при хранении при температуре 5°C, используя те же критерии, что и в примере 3. Пробам были выставлены следующие оценки.

Таблица 8. Результаты визуальной оценки устойчивости пены в пробах, приведенных в табл. 7

Проба	Период хранения [дни]	Устойчивость взбитости	Рост пузырьков	Фазовое расслоение (пузырьков)	Фазовое расслоение (сыворотки)
Acetem 50-00	14	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
Acetem 50-00	19	средне	хорошо	хорошо	хорошо
Acetem 70-00	14	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
Acetem 70-00	19	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
Lactem	14	хорошо	средне	хорошо	хорошо
Lactem	19	хорошо	средне	хорошо	хорошо

Полученные результаты свидетельствуют, что при применении различных типов сложных эфиров органической кислоты можно получить устойчивые пены, подходящие для замораживания.

Пример 7. Получение высушенной композиции и сравнение восстановленной высушенной композиции с жидкой композицией.

Для демонстрации пригодности восстановленной высушенной композиции получали следующий состав. Ванильный ароматизатор приобретали в компании Symrise AG, Германия.

Ингредиенты	Масс. (%)
Вода	53,082
SMP	5,62
Кокосовое масло	5
Сахароза	6,4
Моногидрат декстрозы (02001)	12
Высушенная глюкоза 28DE	5,5
Высушенная глюкоза 40DE	10,6
Цитрусовое волокно	0,4
Гуаровая камедь	0,2
CITREM	1
Ванильный ароматизатор (материал # 693901)	0,148
Ванильный ароматизатор (материал # 238944)	0,05
Всего	100
Общее количество твердых веществ	44,96
Среднечисленная молекулярная масса сахаров	297 г/моль

Ингредиенты смешивали с водой в смесительном баке в заранее установленном порядке и при заданных температурах способом, аналогичном способу, применяемому при получении продукта в жидкой форме. После смешивания смесь гомогенизировали (270/30 бар) и пастеризовали (120°C, 4 мин) и затем направляли через насос высокого давления (300-350 бар) в башенную распылительную сушилку со скоростью потока от 40 до 45 л/ч. Температура воздуха на входе составляла 112°C и температура воздуха на выходе составляла от 60 до 63°C. Высушенный распылением продукт собирали на стадии процесса в отсутствии агломерации.

250 г высушенного распылением порошка мороженого добавляли к 250 г охлажденной (приблизительно +5°C) воды и тщательно перемешивали до диспергирования всего порошка. Смесь либо сразу же взбивали (проба В), либо, альтернативно, оставляли выдерживаться всю ночь на холоде (приблизительно +5°C) перед взбиванием на следующий день (проба С). Смесь взбивали с помощью электрической ручной сбивалки на максимальной скорости в течение нескольких минут до тех пор, пока указанная смесь не приобрела сметанообразную консистенцию, так что могли образоваться верхушки. Контрольную пробу (пробу А) мороженого получали путем отбора 500 г жидкого состава, который хранили на холоде, и взбивания его с помощью электрической ручной сбивалки на максимальной скорости до тех пор, пока взбитость не приобрела значение, схожее со взбитостью, достигаемой в случае высушенных распылением продуктов.

Отбирали пробы для измерения взбитости и затем полученные смеси переносили в пластмассовые коробки, приделывали крышку и помещали коробки в морозильную камеру всю ночь для замораживания (приблизительно -18°C).

Регистрировали значения взбитости: проба А (контроль, жидкий продукт) 157%; проба В (высушенный распылением продукт; взбитый сразу же) 176%; проба С (высушенный распылением продукт; взбитый после выдерживания всю ночь) 161%.

Квалифицированная комиссия по дегустации из семи человек сравнивала пробы В и С с пробой А по следующим критериям:

- верхний слой (глянец);
- интенсивность цвета (белый);
- плотность для ложки;
- разжевываемость;
- льдистость;
- начальная однородность;
- холодность;

скользкость;
интенсивность таяния;
остатки масла;
аэрация;
конечная однородность;
общая выраженность вкуса и аромата;
сладость;
нарушения технологии.

Балл 0 означает, что проба В или С имеют ту же оценку что и контрольная проба А. Балл меньше 0 означает, что квалифицированная комиссия по дегустации считала, что проба В или С имеют более низкое качество, чем проба А по данному показателю. Балл больше 0 означает, что квалифицированная комиссия по дегустации считала, что пробы В и С имеют более высокое качество, чем проба А по данному показателю. Результаты приведены в следующей таблице.

Показатель	Контрольная проба относительно пробы В		Контрольная проба относительно пробы С	
	Среднее значение	Коэффициент Стьюдента	Среднее значение	Коэффициент Стьюдента
Верхний слой (глянец)	0,714286	0,755929	1	0,816497
Интенсивность цвета (белый)	1,857143	0,899735	2	0,57735
Плотность для ложки	-1,71429	0,48795	-1,28571	0,755929
Разжевываемость	0,142857	1,573592	0,428571	2,149197
Льдистость	-1,71429	1,112697	-2,57143	0,786796
Начальная однородность	1,142857	1,46385	1,857143	0,690066
Холодность	-0,57143	1,511858	-0,85714	1,772811
Скользкость	1,285714	0,95119	1,714286	0,755929
Интенсивность таяния	0,857143	1,573592	-0,14286	1,345185
Остатки масла	0,285714	1,380131	0,714286	0,95119
Аэрация	1,571429	0,9759	1,571429	0,9759
Конечная однородность	1,142857	1,46385	1,714286	0,755929
Общая выраженность вкуса и аромата	1,142857	1,345185	0,714286	1,603567
Сладость	1,142857	1,46385	1,142857	0,899735
Нарушения технологии	0,285714	0,95119	0,285714	0,48795

Таким образом, можно легко понять, что пробы В и С замороженных аэрированных кондитерских изделий (полученных из высушенного порошка) были эквивалентны пробе А замороженных аэрированных кондитерских изделий (полученных из жидкой композиции). Фактически было обнаружено, что пробы В и С оказались превосходными с точки зрения лучшего верхнего слоя; лучшей белизны; легкости использования ложки; пониженной льдистости; улучшенной начальной однородности; пониженной холодности; повышенной скользкости; лучшего восприятия аэрирования/муссо-подобных свойств; лучшей конечной однородности; лучшей общей выраженности вкуса и аромата; и лучшей сладости. Кроме того, нарушения технологии были только несколько выше, чем в случае контрольной пробы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция в жидкой форме для получения замороженного кондитерского изделия, содержащая воду;
масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.% или от 1 до 6 мас.%;
молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%;
одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь указанных соединений имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ от 240 до 350 г/моль; и
один или более гидроколлоидов для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па; и
один или более эмульгаторов, содержащих сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и
твердые вещества в общем количестве от 30 до 50 мас.%.
 2. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что смесь соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ в диапазоне от 250 до 350 г/моль, или от 270 до 340 г/моль, или от 290 до 330 г/моль.
 3. Композиция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что относительная сладость соединения или смеси соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, составляет максимально 0,22, или максимально 0,2, или максимально 0,18.
 4. Композиция по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что один или более гидроколлоидов вы-

бран из ксантановой камеди, каррагинана, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, камеди та-ры, альгината, пектина и карбоксиметилцеллюлозы и любой их комбинации.

5. Композиция по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что сложные эфиры органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот включают одно или более соединений, выбранных из сложных эфиров уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; сложных эфиров молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; сложных эфиров лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; и сложных эфиров винной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот.

6. Композиция по любому из пп.1-5, содержащая пузырьки газа со взбитостью в диапазоне от 30 до 200%.

7. Композиция по п.6, отличающаяся тем, что пузырьки газа имеют средний диаметр D_{4,3} в диапазоне от 5 до 100 мкм.

8. Композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что указанная композиция является устойчивой при температуре от 0 до 40°C.

9. Композиция по п.6 или 7, отличающаяся тем, что указанная композиция может быть заморожена при температуре от -10 до -25°C.

10. Композиция по п.9, отличающаяся тем, что при -18°C указанная композиция может быть заморожена до содержания льда в композиции от 30 до 40 мас.%.

11. Способ получения жидкой композиции по п.6 или 7, включающий стадии:

а) обеспечение неаэрированной композиции по любому из пп.1-5;

с) нагревание композиции, полученной на предыдущей стадии, при температуре от 70 до 155°C в течение периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с;

е) аэрация композиции, полученной на предыдущей стадии.

12. Способ получения композиции по п.11, дополнительно включающий стадию b) гомогенизации композиции, полученной на стадии а), и/или стадию d) гомогенизации композиции на стадии с).

13. Способ получения замороженной аэрированной композиции, отличающийся тем, что указанную композицию по п.6 или 7 доводят до температуры ниже 0°C.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что при -18°C содержание льда в замороженной аэрированной композиции составляет от 30 до 40 мас.%.

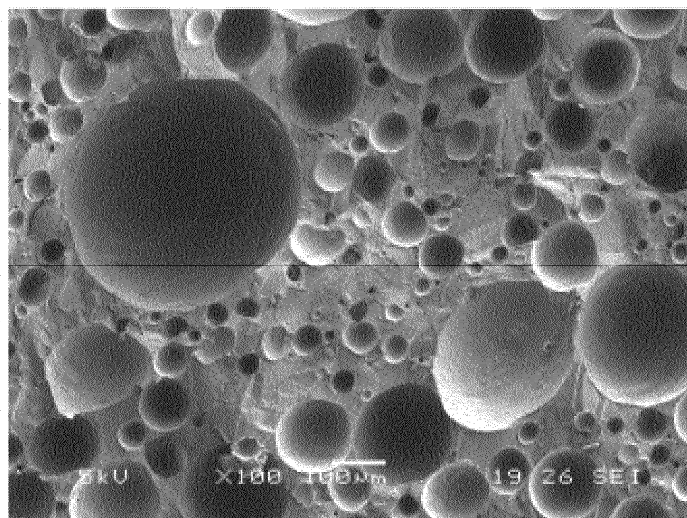
15. Высушенная композиция, пригодная для получения замороженного кондитерского изделия, полученная удалением воды из композиции по любому из пп.1-5, содержащая менее 10 мас.% воды.

16. Композиция по п.15, отличающаяся тем, что указанная композиция находится в форме порошка.

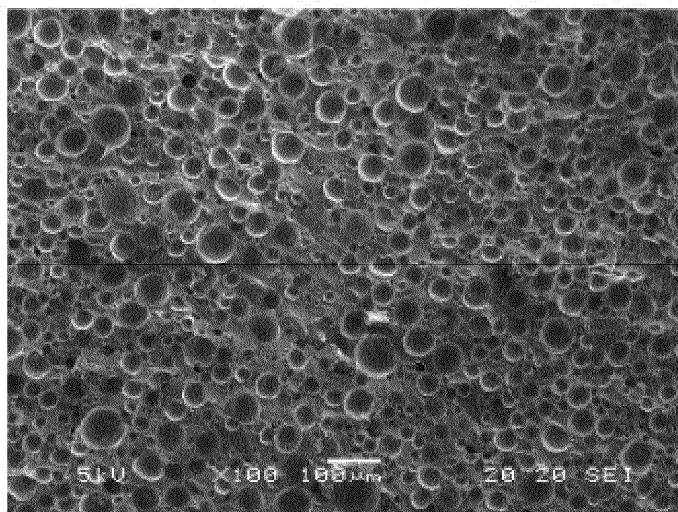
17. Способ получения высушенной композиции по п.15 или 16, включающий стадии по п.11 или 12 и дополнительную стадию (g), на которой из жидкой композиции удаляют воду.

18. Способ по п.17, отличающийся тем, что дополнительную стадию (g) осуществляют путем распылительной сушки.

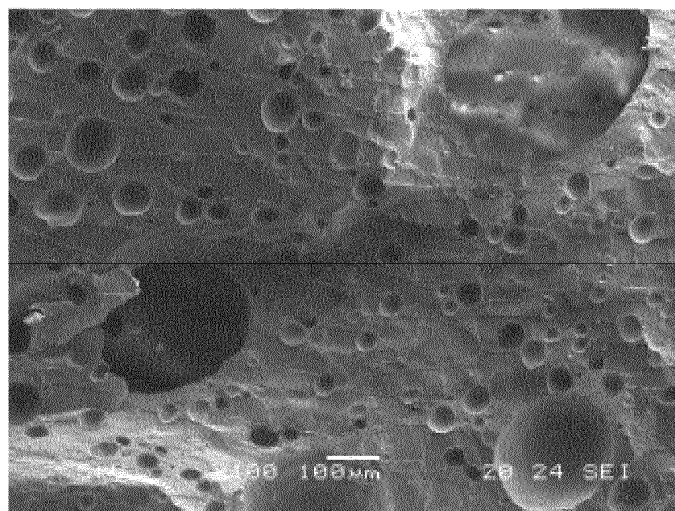
19. Способ получения жидкой композиции по любому из пп.1-5, включающий стадию добавления в композицию по п.15 или 16 воды в количестве, необходимом для обеспечения общего содержания твердых веществ в композиции от 30 до 50 мас.%.



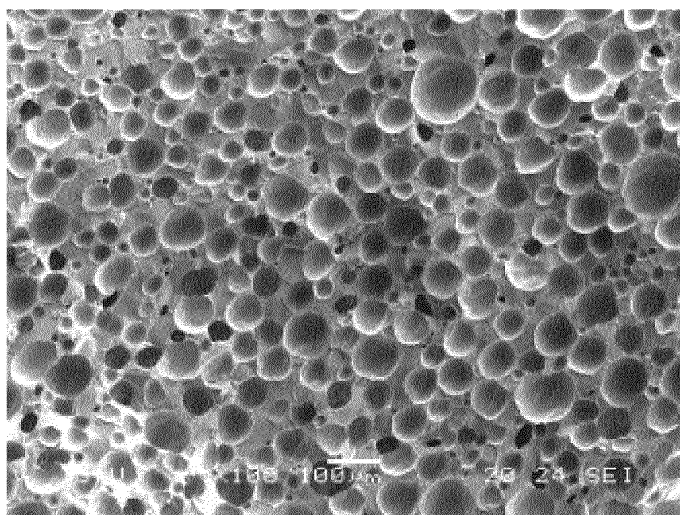
Фиг. 1



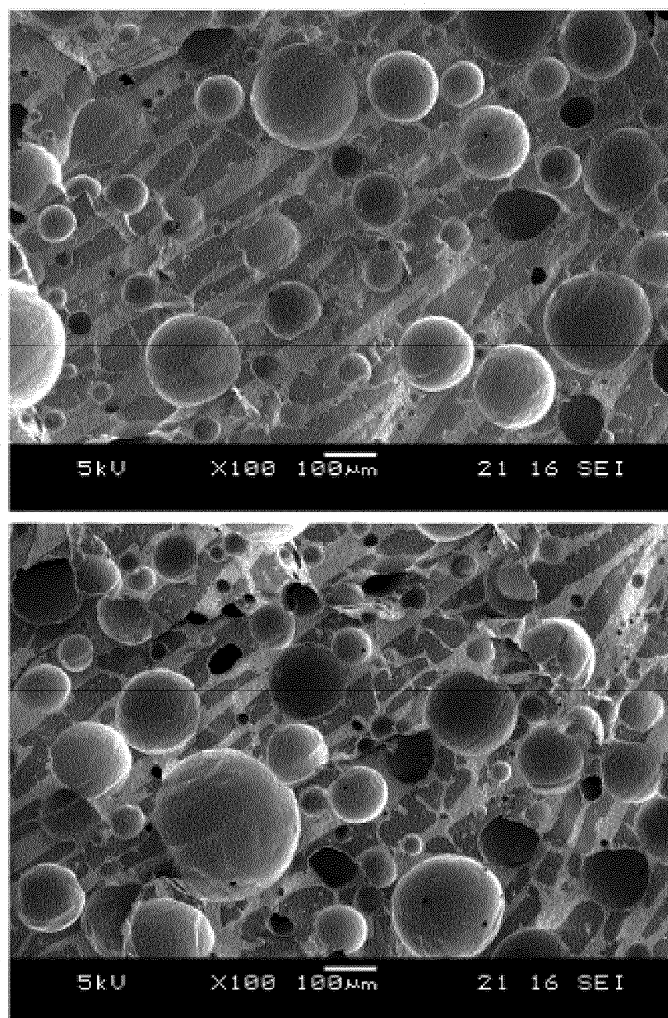
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

