

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039632**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.18
- (21) Номер заявки
201991061
- (22) Дата подачи заявки
2017.11.03
- (51) Int. Cl. *A21D 13/00* (2017.01)
A23J 3/00 (2006.01)
A23L 1/314 (2006.01)
A23L 1/315 (2006.01)

**(54) ВЫСОКОБЕЛКОВЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
ВЫСОКОБЕЛКОВОГО ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА**

- (31) **62/417,679; 62/470,709; 62/554,597**
- (32) **2016.11.04; 2017.03.13; 2017.09.06**
- (33) **US**
- (43) **2019.11.29**
- (86) **PCT/US2017/060022**
- (87) **WO 2018/085708 2018.05.11**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РОУЗ ЭЙКР ФАРМЗ, ИНК. (US)
- (72) Изобретатель:
Джонс Пегги Д. (US)
- (74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)
- (56) US-A-4421770
US-A1-20050013917
US-B2-8746132
WO-A1-2014118265
US-A1-20030134023

-
- (57) Высокобелковый пищевой продукт и способ его получения, позволяющий заменить мучные пищевые продукты низкокалорийной, безглютеновой, высокобелковой альтернативой.

B1

039632

**039632
B1**

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Настоящая международная патентная заявка испрашивает приоритет по заявкам на патент США № 62/554597, поданной 6 сентября 2017 г., № 62/470709, поданной 13 марта 2017 г., и № 62/417679, поданной 4 ноября 2016 г. Указанные заявки включены здесь посредством ссылки во всей их полноте.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее раскрытие в целом относится к высокобелковым пищевым продуктам и более конкретно к высокобелковым пищевым продуктам, предназначенным для замены мучных пищевых продуктов.

Уровень техники

Ожирение и диабет являются хроническими заболеваниями. Лечение и профилактика ожирения и диабета включают здоровое питание и активный образ жизни. Здоровое питание включает снижение потребления калорий. Обработанные мучные пищевые продукты увеличивают потребление углеводов и стоят недорого. Одной из стратегий улучшения здорового питания является сокращение потребления мучных пищевых продуктов. Однако большинство альтернатив мучным пищевым продуктам являются дорогостоящими для людей при ежедневном потреблении, и многие не имеют вкуса и не обладают характеристиками, которые люди находят привлекательными в мучных пищевых продуктах.

Существует потребность в альтернативах пищевых продуктов, которые являются полезными для здоровья, безглютеновыми, низкоуглеводными и/или низкокалорийными. Соответственно было бы предпочтительно предложить белковые пищевые продукты в качестве альтернативы мучным пищевым продуктам.

Сущность заявляемых вариантов осуществления

Настоящее раскрытие относится к пищевым продуктам, имеющим в своем составе высокое содержание белка и предназначенным для замены мучных пищевых продуктов, таких как тортилья, основа для пиццы, макаронные изделия и другие мучные пищевые продукты.

Настоящее раскрытие также предлагает способ получения высокобелковых пищевых продуктов.

В одном варианте осуществления способ получения высокобелкового пищевого продукта включает предоставление белка и воды для образования белковой смеси;

аэрирование белковой смеси с получением взбитой массы, имеющей более низкую плотность, чем белковая смесь;

формирование взбитой массы в массу, имеющую первую толщину; и

нагревание массы по меньшей мере до тех пор, пока первая толщина не осядет до второй толщины, которая меньше первой толщины.

В некоторых вариантах осуществления высокобелковый пищевой продукт получают способом, включающим

предоставление белка и воды для образования белковой смеси;

аэрирование белковой смеси с получением взбитой массы, имеющей более низкую плотность, чем белковая смесь;

формирование взбитой массы в массу, имеющую первую толщину; и

нагревание массы по меньшей мере до тех пор, пока первая толщина не осядет до второй толщины, которая меньше первой толщины.

В некоторых вариантах осуществления высокобелковый пищевой продукт содержит воду и белок, где вода и белок образуют белковую смесь и где сухие вещества в белковой смеси составляют более 10 и менее 27% по весу белковой смеси.

Краткое описание фигур

На фиг. 1 показан перспективный вид обертки, изготовленной из высокобелковой тортильи, полученной в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 2 показан вид сверху развернутой высокобелковой тортильи с фиг. 1.

На фиг. 3 показан вид сбоку высокобелковой тортильи с фиг. 2.

На фиг. 4 показан перспективный вид высокобелкового блина, полученного в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 5 показан другой перспективный вид высокобелкового блина с фиг. 4.

На фиг. 6 показан вид поперечного сечения высокобелкового блина с фиг. 5.

На фиг. 7 показан перспективный вид высокобелковых булочек, полученных в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия, с прослойкой мяса и сыра.

На фиг. 8a-d показаны перспективные виды высокобелковых макаронных изделий, полученных в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия, имеющих удлиненную форму.

На фиг. 9 показан перспективный вид других высокобелковых макаронных изделий, полученных в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия, имеющих квадратную форму.

На фиг. 10 показан перспективный вид высокобелковых макаронных изделий, полученных в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия, имеющих загнутую или фаршированную форму равиоли.

На фиг. 11 показан перспективный вид высокобелкового закрытого кармана, имеющего заполнен-

ное внутреннее пространство, полученного в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 12 показан перспективный вид высокобелкового закрытого кармана с фиг. 11 с частью, удаленной для иллюстрации его заполненного внутреннего пространства.

На фиг. 13 показан перспективный вид высокобелковых чипсов, полученных в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 14 показан перспективный вид высокобелковой основы для пиццы, полученной в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 15 показан перспективный вид высокобелкового хлеба, полученного в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 16 представлена блок-схема способа получения высокобелковых пищевых продуктов, показанных на фиг. 1-15.

На фиг. 17 представлено схематическое изображение пресс-формы, показывающее массу из взбитой массы в ней.

На фиг. 18 представлен схематический вид пресс-формы с фиг. 17, показывающий массу из взбитой массы в осевшем состоянии.

На фиг. 19 представлен микроскопический вид поперечного сечения высокобелковой тортильи, полученной в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 20 представлен микроскопический вид поперечного сечения соленой высокобелковой тортильи, полученной в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия.

Подробное описание изобретения

В целях обеспечения понимания принципов раскрытия далее будет сделана ссылка на варианты осуществления, проиллюстрированные на чертежах, которые описаны ниже. Варианты осуществления, раскрытые ниже, не предназначены быть исчерпывающими или ограничивать раскрытие точной формой, раскрытой в последующем подробном описании. Вместо этого варианты осуществления выбраны и описаны таким образом, что другие специалисты в данной области могут использовать их идеи.

Подобные мучным изделиям белковые пищевые продукты, также упоминаемые здесь как высокобелковые пищевые продукты, могут состоять по существу из белка и воды. Белок может представлять собой яичный белок, сывороточный, соевый или другой белок. Высокобелковый пищевой продукт может включать связующие вещества, стабилизаторы и добавки (приведенные ниже). Способ получения высокобелкового пищевого продукта включает

- предоставление белка и воды для образования белковой смеси;
- взбивание белковой смеси с получением взбитой массы или взбитого жидкого теста; и
- нагревание взбитой массы до ее оседания.

Преимущественно высокобелковые пищевые продукты, полученные, как описано здесь, имеют текстуру, цвет, запах и структурно-функциональные свойства, подобные эквивалентным мучным пищевым продуктам, и, соответственно, могут использоваться в качестве непосредственных заменителей мучных пищевых продуктов.

Не будучи связанными теорией, авторы считают, что взбивание белковой смеси с соответствующим содержанием воды и белка создает пузырьки во взбитой смеси. Размер пузырьков может определяться свойствами и количеством белка. Нагревание взбитой массы приводит к расширению воздуха в пузырьках, которые лопаются, образуя путь через взбитую массу и вызывая оседание взбитой массы за счет удаления воздуха и пара. Микроскопический вид поперечного сечения высокобелковой тортильи 230 и соленой высокобелковой тортильи 231 показан на фиг. 19 и 20 соответственно, демонстрируя матрицу тортильи 232, пустоты (или пузырьки) 234, компоненты 236 (фиг. 20), семена 238 (фиг. 20), разрывы мембран 240 и пути выхода воздуха 242, образованные множеством разрывов мембран 240. Компоненты и добавки соответствующих высокобелковых тортилий описаны со ссылкой на табл. 1 и 2 ниже. Внутренний объем взбитой массы также подвергается тепловому воздействию пара и горячего воздуха. Некоторые пузыри останутся нетронутыми. Неповрежденные и лопнувшие пузырьки, а также мембраны, образованные между пузырьками, обеспечивают упругость и текстуру поверхности, такие же как у мучных пищевых продуктов. Соотношение белка и воды определяет волокнообразную структуру мембран и, следовательно, упругость и текстуру поверхности. Тепловая обработка высокобелкового пищевого продукта описанным способом предотвращает образование серосодержащих аминокислот, например цистеина и метионина, в результате выделения сероводорода, что позволяет получать высокобелковые пищевые продукты, которые не пахнут как яйца. Сочетание этого состава вещества и технологических факторов приводит к получению высокобелковых пищевых продуктов, неожиданно похожих на мучные пищевые продукты по внешнему виду, но значительно более полезных для здоровья за счет замены обработанных углеводов белком.

В различных вариантах осуществления высокобелковые пищевые продукты содержат белок и воду. В их вариациях высокобелковые пищевые продукты состоят по существу из белка и воды. В некоторых вариантах осуществления белок состоит по существу из яичного белка, также называемого белком яичного белка. В некоторых вариациях белок состоит по существу из яичного белка и сывороточного белка.

В одном примере настоящей вариации белок состоит по существу по меньшей мере из 60% яичного белка и оставшейся части сывороточного белка. В других вариациях белок включает яичный белок и один или более из сывороточного белка, соевого белка и любого другого типа белка. В другом примере сухие вещества высокобелковых пищевых продуктов состоят по меньшей мере из 70 вес.% белка. В дополнительном примере сухие вещества высокобелковых пищевых продуктов состоят по меньшей мере из 80 вес.% белка. Высокобелковые пищевые продукты могут содержать небелковые компоненты. Если содержание белка является слишком низким, то взбитая масса не приведет к получению продукта, имеющего достаточную прочность на разрыв. С другой стороны, если содержание белка является слишком высоким, то продукт будет жестким и непривлекательным для потребителей.

В различных вариантах осуществления белковая смесь может включать более 10,75 вес.%, но менее 29 вес.% обезвоженного или порошкообразного яичного белка таким образом, что белковая смесь включает более 10, но менее 27 вес.% сухих веществ из яичного белка. В различных вариантах осуществления, таких как варианты осуществления, в которых получают блины, белковая смесь может включать от 18 до 27 вес.% сухих веществ из яичного белка, в то время как в других вариантах осуществления, таких как варианты осуществления, в которых получают тортильи или обертки, белковая смесь может включать около 12-20 вес.% сухих веществ из яичного белка. Примеры белковых смесей с 12-20 вес.% сухих веществ яичного белка представлены в табл. 1 ниже. В целом обезвоженный белок содержит 7 вес.% воды и, следовательно, содержит 93 вес.% сухих веществ, включающих яичный белок и другие сухие вещества. В целом обезвоженный белок содержит приблизительно 80 вес.% белка. Таким образом, содержание сухих веществ яичного белка более чем 10, но менее чем 22 вес.%, соответствующее процентному содержанию белка более 8,60, но менее 18,92 и 12-20 вес.% сухих веществ яичного белка, соответствует 10,3-17,2 вес.% белка. В том смысле, в котором здесь используется высокобелковый пищевой продукт, он содержит по меньшей мере 8,6 вес.% белка и 69 вес.% воды с оставшейся частью, включающей природные сухие вещества яичного белка, отличные от белка, и необязательно связующие вещества, добавки и другие компоненты. В противоположность этому яичный белок, обнаруженный в скорлупе яйца, составляет приблизительно 11 вес.% сухих веществ. В одном примере настоящего варианта осуществления белковая смесь включает около 12-20 вес.% сухих веществ яичного белка. В другом примере настоящего варианта осуществления белковая смесь включает около 10,3-17,2 вес.% белка и по меньшей мере 69 вес.% воды. В другой вариации белковая смесь состоит по существу из около 14-18 вес.% сухих веществ яичного белка. В одном примере настоящей вариации белковая смесь содержит около 12 вес.% сухих веществ яичного белка и по меньшей мере 69% воды. Соотношения белка и яичного белка предпочтительно выбирают для получения подходящих высокобелковых пищевых продуктов по различным стандартным ценам на основе стоимости и доступности разных белков. В продуктах, таких как соленая тортильи или основа для пиццы, добавки образуют гетерогенную взбитую массу добавлением, например, семян. Следовательно, несмотря на то что при добавлении семян весовой процент сухих веществ увеличивается, добавление таких семян не может изменить структурный состав высокобелкового пищевого продукта.

В различных вариантах осуществления белковая смесь может также содержать связующее вещество или стабилизатор. Связующее вещество или стабилизатор может представлять собой полисахарид или растительную камедь. Примеры камедей включают ксантановую, гуаровую, бобов рожкового дерева и целлюлозную камедь. Примеры полисахаридов включают агар-агар и пектин. Другие связующие вещества или стабилизаторы также можно использовать.

Приводимый в качестве примера высокобелковый содержащий яйца пищевой продукт по настоящему раскрытию может иметь свойства (например, прочность, плотность, вкусоаромат, текстуру и/или внешний вид), подобные сопоставимому и традиционному пищевому продукту на основе муки. Потребителю может быть предложено выбирать содержащий яйца пищевой продукт с целью получения пользы для здоровья с сохранением других свойств традиционного пищевого продукта на основе муки. Таким образом, может потребоваться минимизировать или предотвратить вкусоаромат, текстуру и/или внешний вид традиционного жареного яйца.

Ряд высокобелковых пищевых продуктов 20, полученных в соответствии с вариантами осуществления способов, описанных здесь, показан на фиг. 1-15. На фиг. 1-3 показан подвергнутый тепловой обработке высокобелковый пищевой продукт 20, включающий тортилью 22, использованную для получения обертки, представленной на фиг. 1. Диаметр d и толщина t тортильи 22 изображены на фиг. 2 и 3. Блин 24 показан на фиг. 4-6. Диаметр d и толщина t блина 24 изображены на фиг. 4-6. Как показано на фиг. 2-6, диаметр блина 24 обычно меньше, чем диаметр тортильи 22, а толщина блина 24 обычно больше, чем толщина тортильи 22. Булочка для гамбургера 26, макаронные изделия 28 удлиненной формы, макаронные изделия 29 квадратной формы, макаронные изделия 30 в форме, подобной равиоли, конвертик 32, фаршированный другими компонентами, чипсы 34, основа для пиццы 36 и хлеб 38 показаны на фиг. 7, 8a-d и 9-15 соответственно.

На фиг. 16 представлена блок-схема варианта осуществления способа получения высокобелкового пищевого продукта. В настоящем варианте осуществления способ включает на стадии 100 предоставление белка и воды. Белок может содержаться в жидком яичном белке, порошкообразном яичном белке и

необязательно других типах белка в сочетании с яичным белком. Необязательно смесь можно перемешивать или смешивать для восстановления порошков.

На стадии 102 белковую смесь аэрируют для образования взбитой массы. Аэрирование можно проводить взбиванием смеси в течение продолжительного времени. Взбивание включает перемешивание смеси взбивальной машиной со скоростью, достаточной для снижения плотности смеси. Поскольку смесь содержит по меньшей мере 69 вес.% воды, которая имеет плотность $1,0 \text{ г/см}^3$, плотность смеси может составлять приблизительно $1,0 \text{ г/см}^3$. Взбивание снижает плотность до $0,20 \text{ г/см}^3$ или менее предпочтительно до $0,15 \text{ г/см}^3$ или менее и еще более предпочтительно от $0,10$ до $0,13 \text{ г/см}^3$ включительно. Если сухие вещества добавляют до или во время аэрирования, которые не гомогенизируются с белковой смесью, то вес сухих веществ можно использовать для определения плотности взбитой массы за исключением сухих веществ.

На стадии 104 взбитую массу формируют в массу. Формирование массы может включать помещение взбитой массы в форму. Масса из взбитой массы будет иметь первую толщину. Первая толщина может быть результатом давления пресс-формы на массу или выстаивания массы в пресс-форме без прессования.

На стадии 106 массу из взбитой массы нагревают до ее оседания. Масса из взбитой массы оседает, когда ее толщина снижается по сравнению с первой толщиной. Может быть предусмотрен теплозащитный экран для удерживания тепла вокруг взбитой смеси с целью тепловой обработки ее периферийных частей по существу с той же скоростью, что и центральной части взбитой смеси. Однако взбитая смесь необязательно контактирует с теплозащитным экраном. Теплозащитный экран может представлять собой кольцо, расположенное между горячими поверхностями и имеющее высоту меньше, равную или больше, чем требуемое расстояние, а диаметр больше, чем диаметр подвергаемого тепловой обработке высокобелкового пищевого продукта. Необязательно массу можно удалить из формы и дополнительно нагревать до завершения тепловой обработки. В различных вариантах осуществления высокобелковый пищевой продукт потом охлаждают. Затем охлажденный высокобелковый пищевой продукт можно заморозить для увеличения срока хранения высокобелкового пищевого продукта. Нагревание можно осуществлять нагреванием пресс-формы, инфракрасным или микроволновым нагревом, нагреванием паром и другими известными нагревательными устройствами.

На фиг. 17 представлено схематическое изображение пресс-формы 200, включающей первую и вторую пластины 202, 204 и необязательные фиксаторы 206. Полость внутри пресс-формы 200 содержит массу из взбитой массы 222, формуемую в соответствии со способом, описанным на фиг. 16. Например, массу из взбитой массы 222 можно наносить на вторую пластину 204, а затем первую пластину 202 можно помещать для надавливания на массу из взбитой массы 222 до тех пор, пока первая пластина 202 не будет удерживаться фиксаторами 206, тем самым определяя первую толщину 208 массы из взбитой массы между первой и второй пластинами 202, 204. Масса из взбитой массы 222 может расширяться при нагревании и может временно поднимать первую пластину 202.

На фиг. 18 представлено схематическое изображение пресс-формы 200, показывающее массу из взбитой массы 222, осевшую таким образом, что она имеет вторую толщину 210, которая является меньшей, чем первая толщина 208. В одном примере вторая толщина 210 составляет 50% или менее от первой толщины 208. В другом примере вторая толщина 210 составляет 30% или менее от первой толщины 208. В различных вариантах осуществления вторая толщина 210 составляет приблизительно 3 мм или менее. В одном примере вторая толщина 210 составляет от около 0,65 до около 2,9 мм. Требуемая толщина может влиять на продолжительность тепловой обработки. Около 5-40 вес.% воды, содержащейся во взбитой массе, может испаряться во время нагревания или последующего охлаждения. Конечное содержание влаги в высокобелковых пищевых продуктах может составлять, например, от 65 до 78 вес.%.

Яичный белок включает обессахаренный, порошкообразный или жидкий яичный белок или их комбинации. Яичный белок можно пастеризовать после обезвоживания жидкого яичного белка до получения порошкообразной формы или сам жидкий яичный белок можно пастеризовать. Обессахаривание осуществляется воздействием на жидкий яичный белок бактерий, ферментов или дрожжей при температуре 70-100°F и значении pH от около 6 до 7. Примеры бактерий включают *Lactobacilli*, *Streptococci* и *Aerobacter*. Дрожжи могут представлять собой обычные хлебопекарные дрожжи. Фермент может представлять собой глюкозооксидазу. Способы обессахаривания хорошо известны в данной области. В одной вариации жидкий яичный белок можно отфильтровать для удаления минеральных веществ из яичного белка, тем самым удаляя источник нежелательного привкуса. Ультратонкие фильтры или мембраны можно использовать для фильтрации минеральных веществ и некоторого количества или значительной части сахара из яичного белка.

Порошкообразный яичный белок получают обезвоживанием жидкого яичного белка. В одном примере жидкий яичный белок пропускается через форсунку, вследствие чего он распыляется и подается в нагретую сушильную камеру. Непрерывный поток обладающего ускорением нагретого воздуха удаляет большую часть влаги из распыленного жидкого яичного белка. Обезвоженный яичный белок затем удаляется из камеры. В другом примере яичный белок помещается на лотки, или поддоны, или барабаны и нагревается в сушильном шкафу до сухого состояния.

В вариации настоящего варианта осуществления получение высокобелкового пищевого продукта включает предоставление белковой смеси из яичного белка и воды, формирование белковой смеси, содержащей до около 20 вес.% сухих веществ яичного белка, взбивание белковой смеси с образованием взбитой массы, имеющей плотность менее $0,2 \text{ г/см}^3$, необязательно смешивание добавок со взбитой смесью, помещение части взбитой массы в пресс-форму (фиг. 17), нагревание взбитой массы для инициирования ее расширения, обеспечение оседания расширенной смеси (фиг. 18) и нагревание осевшей смеси в течение второго заданного времени. В одной вариации осевшую смесь нагревают в пресс-форме. В другой вариации осевшую смесь нагревают за пределами пресс-формы. Например, осевшую смесь можно переместить в обычный сушильный шкаф и нагревать в течение второго заданного времени (т.е. 1-3 мин). Нагревание за пределами пресс-формы может потребоваться для увеличения скорости промышленного производства, которая может быть лимитирована формированием партии взбитой массы в пресс-форме.

В различных вариантах осуществления высокобелковый пищевой продукт может также включать добавки. В том смысле, в котором здесь используются добавки, они представляют собой компоненты, обычно вводимые после взбивания. Однако различные добавки, такие как консерванты, стабилизаторы, связующие вещества и соль, можно вносить до взбивания. Примеры добавок включают семена (т.е. тмин, лен, коноплю, кунжут и т.п.), желток, оливковое масло, мед, специи, сыры, мясо, овощи, консерванты и любые другие приправы или компоненты, привносимые после взбивания. Добавки можно вводить для улучшения вкусоаромата, текстуры, цвета или любых других свойств высокобелковых пищевых продуктов.

Далее будет описан пример способа. Настоящий пример был реализован для получения подходящей белковой тортильи. Свойства белковой тортильи также будут описаны. Способ начинается с предоставления смеси из белка и воды. Белок содержится в пастеризованном обессахаренном порошкообразном яичном белке. Порошкообразный яичный белок и вода предоставляются при 20 вес.% соотношении порошка и воды (например, 91 г порошка и 454 г воды). Яичный белок и воду помещают в чашу миксера. Примером миксера является миксер из нержавеющей стали Kitchen Aid (R) Professional 600 (TM) ("KAP 600 Mixer"). Миксер KAP 600 имеет 10 дискретных скоростей, чашу на шесть кварт и шести-проволочный венчик. Шести-проволочный венчик имеет овальную форму и удлиненный край, выполненный с возможностью периодически проходить вблизи поверхности чаши. Компоненты можно смешивать вручную для растворения порошкообразного яичного белка в воде до взбивания.

После смешивания порошкообразного яичного белка и воды белковую смесь перемешивали и взбивали шести-проволочным венчиком в миксере KAP 600 при скорости 3 в течение 1 мин, скорости 6 в течение 1 мин и скорости 10 в течение 3 мин для образования взбитой смеси или взбитой массы. Скорости 1, 6 и 10 соответствуют приблизительно 115, 180 и 280 об/мин. Соответственно белковую смесь перемешивали и взбивали в общей сложности 5 мин. Время и скорость в начальные минуты могут значительно отличаться, не влияя на конечный продукт. Если добавки вводят после взбивания, то могут потребоваться дополнительные 0,5-2,0 мин взбивания и/или перемешивания для растворения добавок.

Часть взбитой массы затем помещали в горячий пресс, который может называться пресс-формой. Использовали Cuisinart Elite Collection Griddler модель GR-300WS с верхней и нижней плоскими пластинами, отрегулированными на 350°F. Четыре фиксатора размером 7/16 дюйма (11,11 мм) размещали по углам нижней пластины. Разделительную смазку для пресс-форм (например, Sysco Supreme) распыляли на пластины. Затем 35 г взбитой массы помещали на нижнюю пластину. Верхнюю пластину опускали, и взбитую массу таким образом нагревали в течение 30 с с каждой стороны одновременно. Пластина включает периферийную стенку, которая частично закрывает пространство между плоскими поверхностями пластин для сохранения тепла. Затем продукт помещали на стойку для охлаждения в течение 30 мин. Как показано в табл. 1 ниже, продукты имели толщину 2-3 мм. Когда пластину опускают, верхняя пластина давит на взбитую массу, которая расплывается. Затем взбитая масса оседает с толщины 11,11 мм, установленной пластинами, до конечной толщины, которая, как показано, находится в диапазоне 2-3 мм.

В настоящем примере проводили испытание, как описано ниже, после периода охлаждения. Дополнительные образцы получали с использованием того же способа, но с различными соотношениями яичный белок/вода для достижения различного процентного содержания сухих веществ. Были получены следующие результаты.

Таблица 1

Высокобелковые тортильи							
	Содержание сухих веществ, %						
Показатель	10,26%	12,16%	14,31%	16,22%	17,98%	20,08%	21,99%
Плотность взбитой массы	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13
Степень взбивания	5,50	5,75	6,00	4,50	4,25	4,50	5,00
Диаметр	11,25	7,00	7,00	7,25	6,94	7,50	7,50
Прочность на разрыв	отсутствие	155,82	202,28	243,62	243,77	760,02	907,03
Сила разрыва	отсутствие	52,17	263,47	212,19	212,38	278,77	403,69
Толщина	отсутствие	2,12	2,82	2,80	2,87	2,84	3,36

Сухие вещества определяют в виде весового процента смеси (вес.%), плотность взбитой массы - в граммах/сантиметр³ (г/см³), степень взбивания - в дюймах, диаметр - в дюймах, прочность на разрыв и силу разрыва - в грамм-силах (гс), а толщину - в миллиметрах (мм). Примеры получения из взбитой массы с содержанием сухих веществ от около 12 до около 20 вес.% обеспечивали приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочность на разрыв от около 150 до около 760 гс, силу разрыва от около 50 до около 280 гс и толщину от около 2 до около 3 мм. Вышеуказанные образцы содержали только яичный белок.

Другой пример осуществляли для получения соленой высокобелковой тортильи. Использовали те же способы получения и испытаний. Смеси содержали, помимо яичного белка, приблизительно 20 г порошка яичного желтка и приблизительно 5 г каждого из семян белого кунжута, семян черного кунжута, семян коричневого льна, семян золотого льна и конопли, которые добавляли в белковую смесь после взбивания. Образцы получали с использованием различных соотношений яичный белок/вода, которые были аналогичны процентному содержанию сухих веществ, указанному в табл. 1, для достижения различного общего процентного содержания сухих веществ. Результаты приведены в табл. 2 ниже.

Таблица 2

Соленые высокобелковые тортильи							
	Общее содержание сухих веществ, %						
Показатель	14,34%	18,33%	20,85%	21,15%	26,14%	26,50%	26,84%
Плотность взбитой массы	0,16	0,18	0,17	0,25	0,18	0,27	0,16
Степень взбивания	4,00	4,19	4,19	4,50	4,50	4,50	4,00
Диаметр	отсутствие	5,7	4,5	5,5	5,5	5,5	4,3
Прочность на разрыв	отсутствие	232,4	100,09	205,87	232,39	226,23	297,04
Сила разрыва	отсутствие	222,30	114,82	277,80	366,08	380,85	318,00
Толщина	отсутствие	1,09	1,32	1,60	1,57	1,51	2,14

Примеры получения из взбитой массы с содержанием сухих веществ яичного белка от около 12 до около 20 вес.% или общим содержанием сухих веществ от около 18 до около 27 вес.% обеспечивали приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочность на разрыв от около 100 до около 300 гс, силу разрыва от около 110 до около 385 гс и толщину от около 1 до около 2 мм.

Другой пример осуществляли для получения подходящих высокобелковых макаронных изделий.

Использовали те же способы получения и испытаний. Смесь содержит, помимо яичного белка, приблизительно 60 г яичного желтка и приблизительно 30 оливкового масла, которые добавляли в белковую смесь после взбивания. Образцы получали с использованием различных соотношений яичный белок/вода, которые были аналогичны процентному содержанию сухих веществ, указанному в табл. 1, для достижения различного общего процентного содержания сухих веществ. Результаты приведены в табл. 3 ниже.

Таблица 3

Высокобелковые макаронные изделия

Показатель	Общее содержание сухих веществ, %						
	13,72%	14,84%	20,80%	22,26%	24,71%	26,15%	30,41%
Плотность взбитой массы	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Степень взбивания	5,000	4,750	4,500	5,000	4,125	4,000	4,750
Диаметр	9,00	8,50	8,50	8,50	8,00	7,38	8,00
Прочность на разрыв	191,55	101,73	132,23	134,43	144,34	185,20	258,92
Сила разрыва	210,92	173,05	183,49	267,09	299,73	370,73	423,65
Толщина	0,65	1,08	0,83	0,90	н.д.	1,20	1,32

Примеры получения из взбитой массы с содержанием сухих веществ яичного белка от около 12 до около 20 вес.% или общим содержанием сухих веществ от около 14 до около 27 вес.% обеспечивали приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочность на разрыв от около 100 до около 260 гс, силу разрыва от около 170 до около 425 гс и толщину от около 0,8 до около 1,3 мм.

Дополнительные примеры осуществляли для получения подходящей белковой тортильи, включающей стабилизатор. Смеси содержали, помимо яичного белка, стабилизатор, а именно приблизительно 0,2-0,8 вес.% ксантановой камеди или гуаровой камеди. Образцы получали с использованием различных количеств камеди для выявления влияния количеств камеди на белковый продукт. Результаты приведены в табл. 4 (ксантановая камедь) и табл. 5 (гуаровая камедь) ниже.

Таблица 4

Ксантановая камедь

Показатель	Содержание сухих веществ, %						
	17,62%	16,76%	17,50%	17,87%	18,03%	17,16%	18,28%
Стабилизатор	0,20%	0,30%	0,40%	0,50%	0,60%	0,70%	0,80%
Плотность взбитой массы	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
Степень взбивания	5,00	5,00	5,88	5,75	5,70	5,00	3,00
Диаметр	6,90	7,20	7,00	7,00	7,50	7,00	7,25
Прочность на разрыв	178,35	195,34	217,95	190,82	237,32	167,62	232,25
Сила разрыва	315,43	250,27	343,96	336,76	307,36	342,75	329,15
Толщина	1,27	1,2	1,12	1,34	1,21	1,01	1,16
Выделение жидкой фазы	120+	120+	120+	120+	120+	120+	120+

Таблица 5

Гуаровая камедь

Показатель	Содержание сухих веществ, %					
	17,29%	17,56%	17,53%	17,61%	17,66%	17,66%
Стабилизатор	0,10%	0,20%	0,30%	0,40%	0,50%	0,60%
Плотность взбитой массы	0,12	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14
Степень взбивания	4,56	5,00	5,25	4,75	4,75	3,50
Диаметр	7,00	6,80	8,25	7,50	7,00	7,00
Прочность на разрыв	176,84	179,96	182,66	210,79	262,32	195,87
Сила разрыва	256,72	267,79	228,60	366,39	331,07	304,62
Толщина	1,200	1,050	0,990	1,130	0,986	1,320
Выделение жидкой фазы	33	30	11	13	20	22

Выделение жидкой фазы определяли как время, в течение которого взбитая масса начинает превращаться обратно в жидкую форму, и измеряли в минутах. Каждый из примеров получения обеспечивал приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочностные на разрыв от около 175 до около 265 гс, силы разрыва от около 225 до около 370 гс и толщину от около 0,9 до около 1,4 мм.

Другой пример осуществляли для получения подходящей белковой тортильи с использованием различных типов других белков вместе с белком яичного белка. Приблизительно от 2 до 8 вес.% других типов белков добавляли приблизительно к 12 вес.% сухих веществ яичного белка для обеспечения общего содержания сухих веществ приблизительно от 14 до 20 вес.%. Другие типы белков включают сывороточный, соевый и гороховый белки. Результаты для горохового белка приведены ниже в табл. 6, результаты для сывороточного белка приведены ниже в табл. 7 и результаты для соевого белка приведены ниже в табл. 8.

Таблица 6

12 вес.% яичного белка плюс гороховый белок

Показатель	Содержание сухих веществ, %			
	15,08	17,83	18,69	20,48
Содержание сухих веществ в гороховом белке	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%
Плотность взбитой массы	0,14	0,16	0,21	0,24
Степень взбивания	4,25	4,00	3,00	н.д.
Диаметр	5,70	5,25	5,10	4,50
Прочность на разрыв	115,83	156,25	172,85	233,57
Сила разрыва	156,15	208,18	312,92	359,53
Толщина	1,06	1,45	2,28	3,19

Каждый из примеров получения обеспечивал приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочностные на разрыв от около 110 до около 235 гс, силы разрыва от около 150 до около 360 гс и толщину от около 1,0 до около 3,2 мм.

Таблица 7

12 вес.% яичного белка плюс сывороточный белок

Показатель	Содержание сухих веществ, %				
	14,28%	16,56%	18,40%	20,36%	22,09%
Содержание сухих веществ в сывороточном белке	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%	10,00%
Плотность взбитой массы	н.д.	0,20	0,20	0,29	0,30

Степень взбивания	н. д.	3,00	2,75	2,50	2,00
Диаметр	7,00	5,50	5,30	5,60	3,80
Прочность на разрыв	203,2	167,14	218,93	236,13	212,33
Сила разрыва	183,05	340,03	381,93	383,17	446,60
Толщина	1,40	2,28	1,75	2,56	2,63

Каждый из примеров получения обеспечивал приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочности на разрыв от около 165 до около 240 гс, силы разрыва от около 180 до около 450 гс и толщину от около 1,3 до около 2,7 мм.

Таблица 8

12 вес.% яичного белка плюс соевый белок

Показатель	Содержание сухих веществ, %				
	14,45%	14,97%	17,77%	19,60%	22,46%
Содержание сухих веществ в соевом белке	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%	10,00%
Плотность взбитой массы	0,12	0,12	0,14	0,14	0,16
Степень взбивания	5,125	5,250	3,000	3,750	3,750
Диаметр	7,10	6,00	6,80	6,00	5,60
Прочность на разрыв	95,62	85,67	62,72	90,86	107,70
Сила разрыва	147,12	111,76	117,73	168,90	214,00
Толщина	0,94	1,20	1,32	1,57	1,76

Каждый из примеров получения обеспечивал приемлемые высокобелковые пищевые продукты, которые имели прочности на разрыв от около 60 до около 110 гс, силы разрыва от около 110 до около 215 гс и толщину от около 0,9 до около 1,8 мм.

Взбитую смесь можно взбивать с использованием венчика в течение периода времени, достаточного для получения взбитой смеси, имеющей плотность 0,2 г/см³ или менее. В различных вариантах осуществления плотность составляет от около 0,09 до около 0,15 г/см³ или более конкретно от 0,10 до 0,13 г/см³. Смесь можно смешивать при низкой скорости до растворения любых сухих компонентов в воде, а затем взбивать при высокой скорости в течение времени, достаточного для образования взбитой смеси, имеющей требуемую плотность. Если взбитая смесь чрезмерно взбита, то жидкость будет отделяться или выделять жидкую фазу. В одном примере взбивание осуществляют вращением венчика в миксере.

В различных вариантах осуществления скорость взбивания может находиться в диапазоне скоростей от 1 до 10 на электрическом миксере, что соответствует приблизительно от 20 до 370 об/мин. В одном варианте осуществления смесь взбивают в течение 0,5-2 мин при скорости 3, 0,5-2 мин при скорости 6 и 0,5-10 мин при скорости 10. Скорость 3 является низкой (приблизительно 55-135 об/мин), скорость 6 является средней (приблизительно 120-190 об/мин), а скорость 10 является высокой (приблизительно 200-370 об/мин). В примерном варианте осуществления смесь взбивают по меньшей мере при скорости 225-280 об/мин в течение по меньшей мере 3 мин, но не более 10 мин.

Скорость взбивания может оставаться постоянной в течение всего периода взбивания или может изменяться, например увеличиваться или уменьшаться, в течение всего периода взбивания. Венчик приводится в действие механическим миксером или вручную.

Обычно взбитую смесь подвергают тепловой обработке на первой стороне и второй стороне после взбивания. Например, условия тепловой обработки могут включать тепловую обработку как верхней, так и нижней поверхности пищевого продукта при температуре от 300 до 500°F в течение приблизительно от 5 с до 4 мин с каждой стороны. Например, в одном примере взбитую смесь можно подвергать тепловой обработке при температуре приблизительно 350°F в течение приблизительно от 30 с до 1 мин на каждой стороне. В различных вариантах осуществления пищевой продукт можно подвергать тепловой обработке дольше или при температуре, отличающейся на первой стороне от температуры на второй стороне или наоборот, и/или пищевой продукт можно помещать в сушильный шкаф при температуре 325-425°F в течение приблизительно от 5 с до 3 мин. Например, пищевой продукт можно подвергать тепловой обработке при температуре приблизительно 350°F на обеих сторонах в течение приблизительно 8 с и затем помещать в сушильный шкаф при температуре 300°F в течение приблизительно 3 мин или пищевой продукт можно подвергать тепловой обработке при температуре приблизительно 350°F на первой стороне и 400-450°F на второй стороне. Процесс тепловой обработки и/или охлаждения может расширить, сжать, удлинить и/или осадить пузырьки воздуха, образующиеся в смеси во время стадии взбивания, что может создать более прочную или более устойчивую структуру конечного пищевого продукта.

Пищевой продукт по настоящему раскрытию может иметь свойства (например, прочность, плотность, вкусоаромат, текстуру и/или внешний вид), подобные сопоставимому и традиционному пищевому продукту на основе муки.

Альтернативно сырые жидкие яичные белки, подвергнутые тепловой обработке с обеих сторон на горячей поверхности без использования настоящего способа, также проходили испытание аналогично высокобелковым пищевым продуктам, приведенным в таблицах выше. Однако подвергнутые тепловой обработке яичные белки были неспособны выдержать какой-либо вес и легко трескались или ломались при сгибании или других манипуляциях. Отсутствие взбивания до тепловой обработки яичного белка может придавать жевательную текстуру и низкую прочность обычно подвергнутым тепловой обработке яичным белкам с использованием сырых жидких яичных белков. Как показывают данные в табл. 1-6 выше, высокобелковые пищевые продукты, полученные в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия, являются такими же прочными или более прочными и такими же устойчивыми или более устойчивыми, чем подвергнутые тепловой обработке сырые жидкие яичные белки. Например, высокобелковые пищевые продукты, полученные в соответствии с вариантами осуществления настоящего раскрытия, проявляли прочность на раздирание или растяжение от около 60 до около 760 гс, более предпочтительно от около 100 до около 350 гс и прочность на разрыв от около 50 до около 450 гс или более предпочтительно от около 100 до около 400 гс.

Физические методы испытаний.

Для определения степени взбивания взбитой смеси выравнивают верхнюю часть взбитой массы без сплющивания взбитой массы с использованием шпателя или подобного инструмента. Затем вводят измерительный стержень в смесь ближе к или в центр смесительной чаши таким образом, что измерительный стержень достигает дна чаши. Затем измеряют высоту взбитой массы с использованием измерительного стержня.

Для определения плотности взбивания взбитой смеси контейнер известного объема и веса заполняют взбитой смесью. Затем контейнер взвешивают и вычитают вес контейнера из измеренного веса для получения веса взбитой массы. Вес взбитой массы затем делят на известный объем для получения плотности взбитой массы.

Для определения процентного содержания сухих веществ во взбитой смеси испытательные платформы тарируют в микроволновом анализаторе влажности/сухих частиц M2 ("Анализатор влажности/сухих веществ") фирмы Denver Instrument Co. Затем часть взбитой смеси помещают между испытательными платформами, после этого включают анализатор влажности/сухих веществ, который определяет процент сухих веществ во взбитой массе.

Для определения прочности на растяжение или раздирание образец высокобелкового пищевого продукта размером 2×2 дюйма вырезают из требуемого высокобелкового пищевого продукта. Испытание прочности на растяжение затем проводят на образце размером 2×3 дюйма с использованием испытательной машины TA.Xt Plus фирмы Texture Technologies Corp. Образец удерживается миниатюрным захватным устройством для испытаний на растяжение TA 96B. Запрограммированная процедура испытания растягивает образец до точки разрыва. Испытание проводят три раза для получения среднего значения.

Для определения прочности на разрыв высокобелкового пищевого продукта образец высокобелкового пищевого продукта удерживают устройством для растягивания пленки большого размера, установленной на испытательной машине TA.Xt Plus.

Запрограммированная процедура испытания продавливает зонд в образец до тех пор, пока он не прорвет его. Испытание проводят три раза для получения среднего значения.

Несмотря на то что данное раскрытие было описано как имеющее примерный дизайн, настоящее раскрытие может быть дополнительно модифицировано в пределах сущности и объема данного раскрытия. Следовательно, данная заявка предназначена для охвата любых вариантов, применений или адаптации раскрытия с использованием его общих принципов. Кроме того, данная заявка предназначена для охвата таких отклонений от настоящего раскрытия, которые подпадают под известную или обычную практику в данной области, к которой относится это раскрытие.

Кроме того, объем изобретения не должен быть ограничен ничем иным, кроме как приложенной формулой изобретения, в которой ссылка на элемент в единственном числе не предназначена для обозначения "один и только один", если это явно не указано, а скорее "один или более". Кроме того, если в формуле изобретения используется фраза, аналогичная "по меньшей мере одному из А, В или С", то подразумевается, что эта фраза должна интерпретироваться как означающая, что только один А может присутствовать в варианте осуществления, только один В может присутствовать в варианте осуществления, только один С может присутствовать в варианте осуществления или что любая комбинация элементов А, В или С может присутствовать в одном варианте осуществления, например А и В, А и С, В и С или А, В, и С.

В подробном описании здесь ссылки на "один вариант осуществления", "вариант осуществления", "примерный вариант осуществления" и т.п. указывают, что описанный вариант осуществления может включать конкретный признак, структуру или характеристику, но каждый вариант осуществления может не обязательно включать конкретный признак, структуру или характеристику. Более того такие фразы не

обязательно относятся к одному и тому же варианту осуществления. Кроме того, когда конкретный признак, структура или характеристика описываются в связи с вариантом осуществления, утверждается, что в пределах знаний специалистов в данной области, используя настоящее раскрытие, можно воздействовать на такой признак, структуру или характеристику в связи с другими вариантами осуществления, описанными или нет в явной форме. После прочтения описания специалисту в соответствующей(их) области(ях) будет очевидно, как реализовать раскрытие в альтернативных вариантах осуществления.

В данном раскрытии различные аспекты изобретения могут быть представлены в формате диапазона. Следует понимать, что описание в формате диапазона представлено просто для удобства и краткости и не должно рассматриваться как жесткое ограничение объема изобретения. Соответственно описание диапазона следует рассматривать как конкретно раскрывающее все возможные поддиапазоны, а также отдельные числовые значения в пределах этого диапазона. Например, описание диапазона, такого как от 1 до 6, должно рассматриваться как конкретно раскрывающее поддиапазоны, такие как от 1 до 3, от 1 до 4, от 1 до 5, от 2 до 4, от 2 до 6, от 3 до 6 и т.п., а также как отдельные числа в пределах этого диапазона, например 1, 2, 2,7, 3, 4, 5, 5,3, 6 и любые полные и частичные приращения между ними. Это применяется независимо от широты диапазона.

Кроме того, никакой элемент, компонент или стадию способа в настоящем раскрытии не предполагается делать всеобщим достоянием независимо от того, явно ли указан элемент, компонент или стадия в формуле изобретения. Никакой элемент пункта формулы изобретения здесь не должен быть истолкован в соответствии с положениями раздела 35 Свода законов США, параграф 112 (f), если элемент не четко указан с использованием фразы "средство для".

Используемые здесь термины "содержит", "содержащий" или любые другие их вариации предназначены для охвата неисключительного включения таким образом, что процесс, способ, изделие или устройство, которое содержит перечень элементов, включают в себя не только эти элементы, но может включать в себя другие элементы, которые не перечислены в явной форме или которые присущи такому процессу, способу, изделию или устройству. Термины "состоящий по существу из" или "состоит по существу из" имеют значение, обычно присваиваемое им.

По патентным законам США, в частности, такие термины обычно являются закрытыми терминами за исключением того, что допускают включение дополнительных объектов, материалов, компонентов, стадий или элементов, которые не оказывают существенного влияния на основные и новые характеристики или функцию элементов, используемых в связи с ними. Например, микроэлементы, присутствующие в композиции, но не влияющие на свойства или характеристики композиции, были бы допустимы, если бы они присутствовали под формулировкой "состоящий по существу из", даже если они явно не указаны в перечне объектов, следующих за такой терминологией.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Высокобелковый пищевой продукт, содержащий воду;
сухие вещества, причем по меньшей мере 70 вес.% сухих веществ состоят из белка, причем по меньшей мере 60 вес.% белка представляет собой яичный белок,
при этом высокобелковый пищевой продукт имеет содержание влаги между 65 и 78 вес.%,
при этом высокобелковый пищевой продукт является по существу плоским и содержит матрицу, включающую разрывы мембран, образующие пути выхода воздуха, и имеет толщину, меньше или равную 3 мм, прочность на растяжение от 60 до 760 гс и прочность на разрыв от 50 до 450 гс,
при этом прочность на растяжение представляет собой количество силы, необходимое для растяжения высокобелкового пищевого продукта до точки разрыва, а прочность на разрыв представляет собой количество силы, необходимое для прорыва высокобелкового пищевого продукта.
2. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором по меньшей мере 70 вес.% сухих веществ, состоящих из белка, состоят из яичного белка или состоят из яичного белка и белка, выбранного из группы, состоящей из сывороточного, соевого и конопляного белка.
3. Высокобелковый пищевой продукт по п.2, в котором по меньшей мере 80% сухих веществ состоят из белка по весу сухих веществ.
4. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором по меньшей мере 70% сухих веществ состоят по существу из яичного белка.
5. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором по меньшей мере 70% сухих веществ содержат по меньшей мере 60% по весу сухих веществ яичного белка и остальное - белок, выбранный из группы, состоящей из сывороточного, соевого и конопляного белка.
6. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, дополнительно содержащий по меньшей мере одну добавку, выбранную из группы, состоящей из подсластителя, семян, орехов, специй, сыра, связующего вещества, желтка, масла, овощей, муки, фруктов, мяса, волокон и дрожжей.
7. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором белок состоит по существу из яичного белка.
8. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором высокобелковый пищевой продукт является

по существу плоским и имеет толщину, меньше или равную 3 мм, прочность на растяжение от 60 до 760 гс и прочность на разрыв от 50 до 450 гс.

9. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором прочность на растяжение составляет от 100 до 350 гс, а прочность на разрыв составляет от 100 до 400 гс.

10. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором матрица включает волокнообразную структуру, созданную разрывами мембран и множеством мембран, образованных между множеством неповрежденных пузырьков.

11. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, в котором прочность на растяжение и прочность на разрыв измерены в незамороженном состоянии после периода охлаждения.

12. Высокобелковый пищевой продукт по п.1, представляющий собой тортилью.

13. Способ получения высокобелкового пищевого продукта по п.1, включающий предоставление белка и воды для образования белковой смеси, причем по меньшей мере 70% по весу сухих веществ в белковой смеси состоят из белка, причем по меньшей мере 60% белка представляет собой яичный белок;

азирование белковой смеси с получением взбитой массы, имеющей более низкую плотность, чем белковая смесь, где взбитая масса имеет плотность $0,20 \text{ г/см}^3$ или менее;

формирование взбитой массы в массу, имеющую первую толщину; и

нагревание массы по меньшей мере до тех пор, пока не сформируется матрица, включающая разрывы мембран, образующие пути выхода воздуха, причем первая толщина не оседает до второй толщины, которая меньше первой толщины,

при этом после оседания первой толщины до второй толщины высокобелковый пищевой продукт является по существу плоским и имеет толщину, меньше или равную 3 мм, прочность на растяжение от 60 до 760 гс и прочность на разрыв от 50 до 450 гс,

при этом прочность на растяжение представляет собой количество силы, необходимое для растяжения высокобелкового пищевого продукта до точки разрыва, а прочность на разрыв представляет собой количество силы, необходимое для прорыва высокобелкового пищевого продукта.

14. Способ по п.13, в котором азирование белковой смеси включает взбивание белковой смеси в течение периода времени, достаточного для образования взбитой массы.

15. Способ по п.14, в котором взбитая масса имеет плотность от $0,10$ до $0,20 \text{ г/см}^3$ включительно.

16. Способ по п.15, в котором взбитая масса имеет плотность от $0,10$ до $0,15 \text{ г/см}^3$ включительно.

17. Способ по п.13, в котором формирование взбитой массы включает размещение взбитой массы между первой пластиной и второй пластиной, при этом первая пластина и вторая пластина расположены на расстоянии, равном или превышающем первую толщину.

18. Способ по п.17, в котором размещение включает помещение взбитой массы на первую пластину и расположение второй пластины над взбитой массой напротив первой пластины.

19. Способ по п.17, в котором нагревание массы включает нагревание первой пластины.

20. Способ по п.19, в котором нагревание массы включает нагревание первой пластины и второй пластины до помещения взбитой массы на первую пластину.

21. Способ по п.13, в котором соотношение второй толщины и первой толщины составляет по меньшей мере 3.

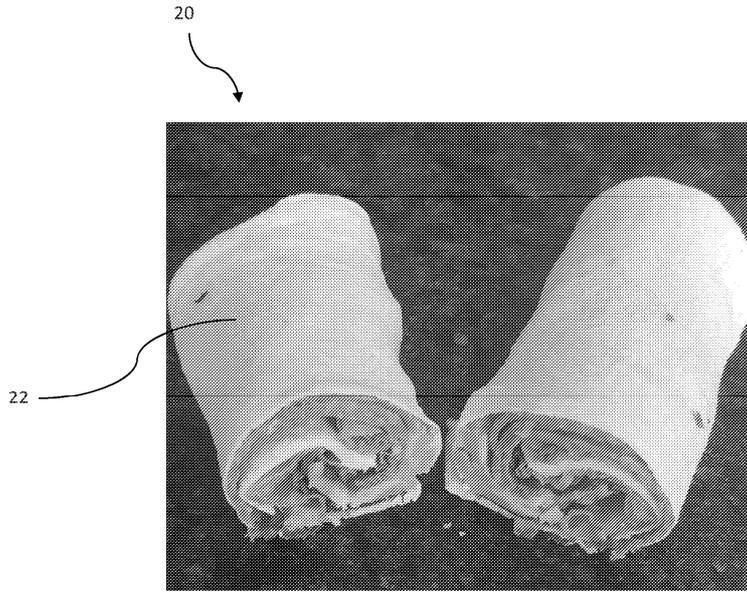
22. Способ по п.13, в котором белок включает яичный белок и белок, выбранный из группы, состоящей из сывороточного, соевого и конопляного белка, где яичный белок составляет по меньшей мере 10,3% по весу белковой смеси.

23. Способ по одному из пп.13-21, в котором белок составляет более 8,60 и менее 18,92 по весу белковой смеси.

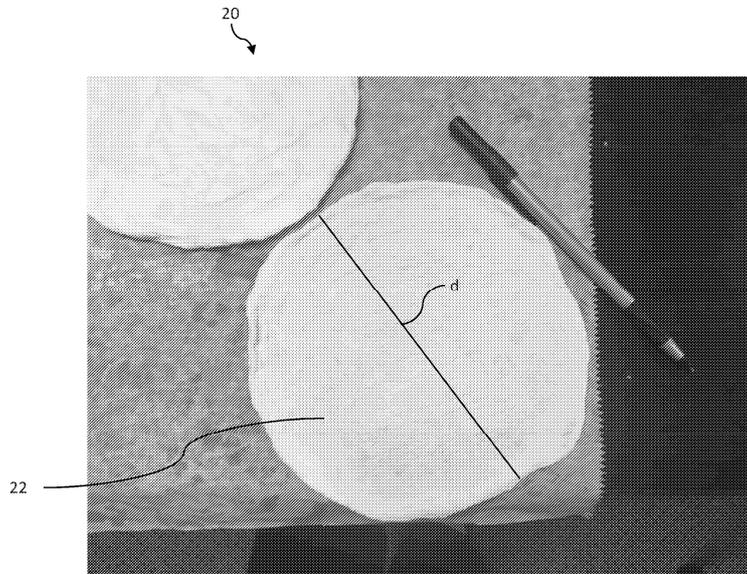
24. Способ по п.13, дополнительно включающий после приготовления, но до формирования взбитой массы введение добавок во взбитую массу.

25. Способ по п.13, дополнительно включающий введение связующего вещества или стабилизатора в белковую смесь.

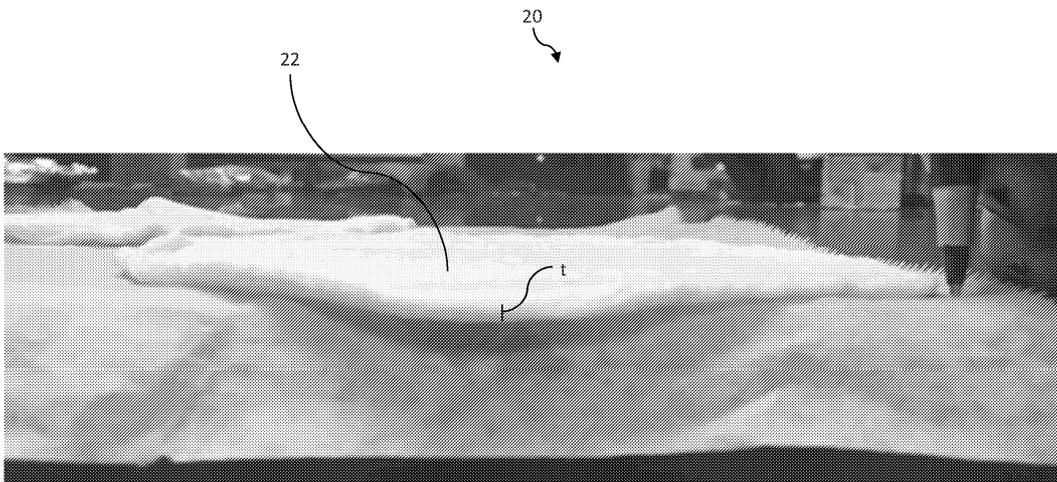
26. Способ по п.13, дополнительно включающий нагревание массы после оседания первой толщины до полного окончания тепловой обработки массы.



Фиг. 1

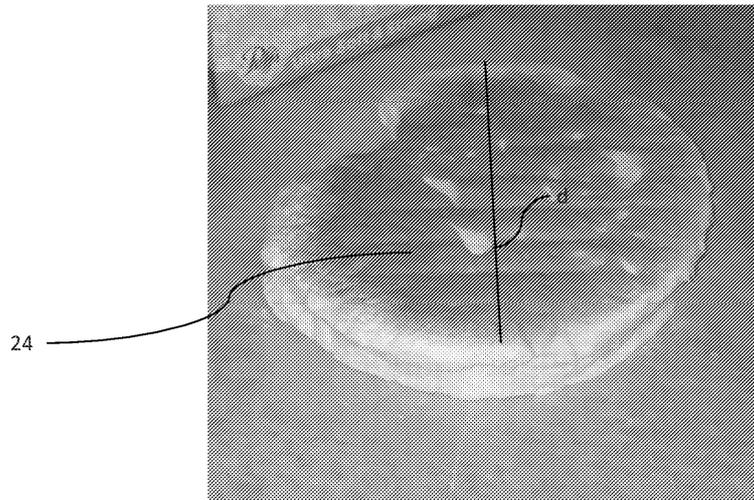


Фиг. 2



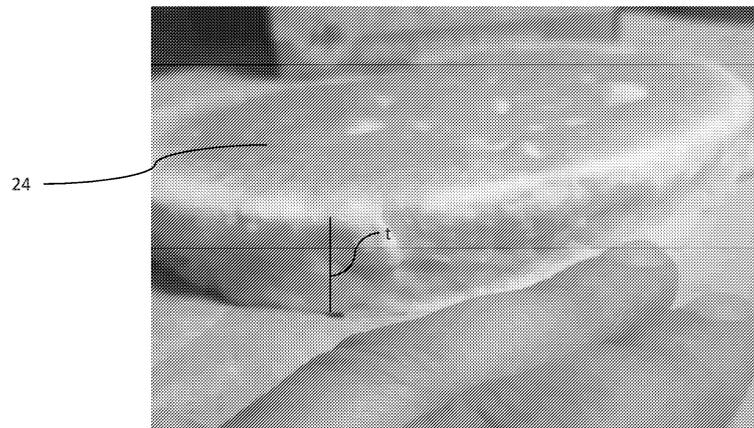
Фиг. 3

20

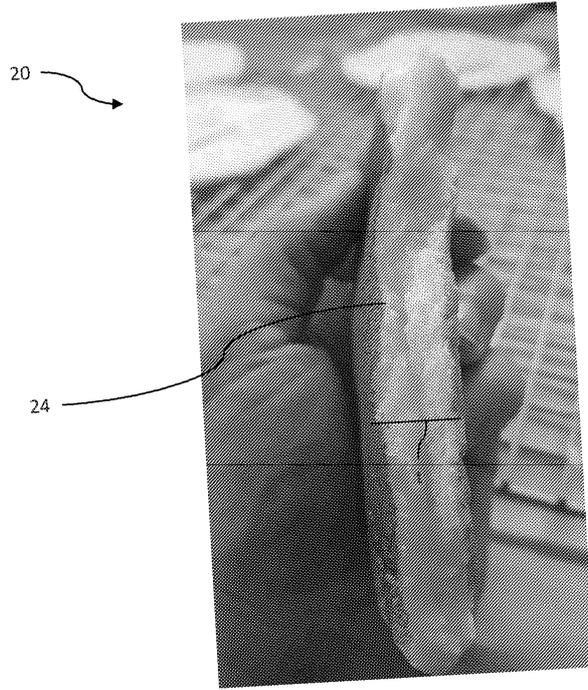


Фиг. 4

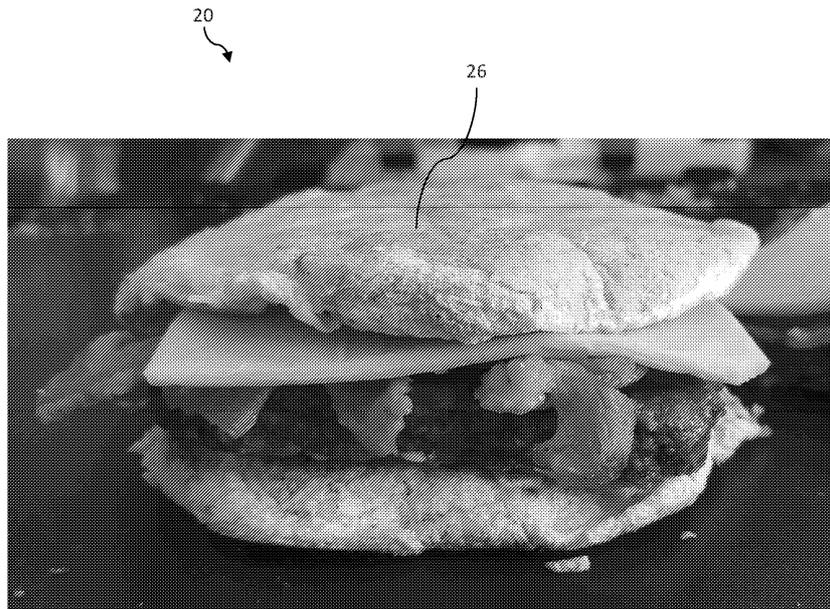
20



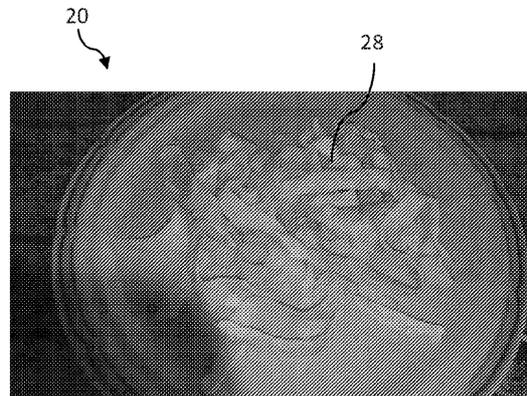
Фиг. 5



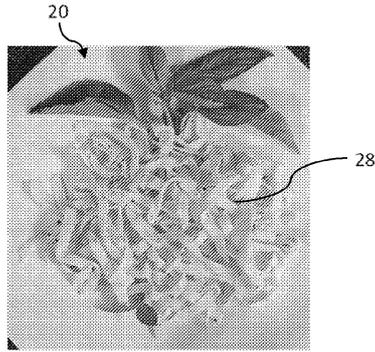
Фиг. 6



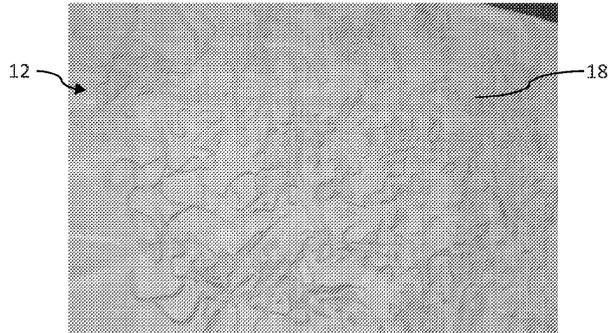
Фиг. 7



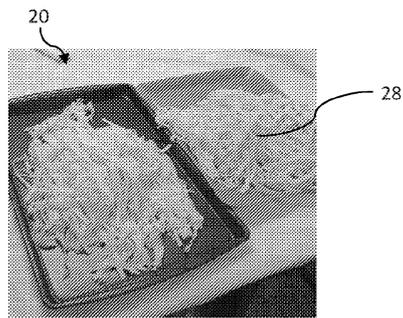
Фиг. 8а



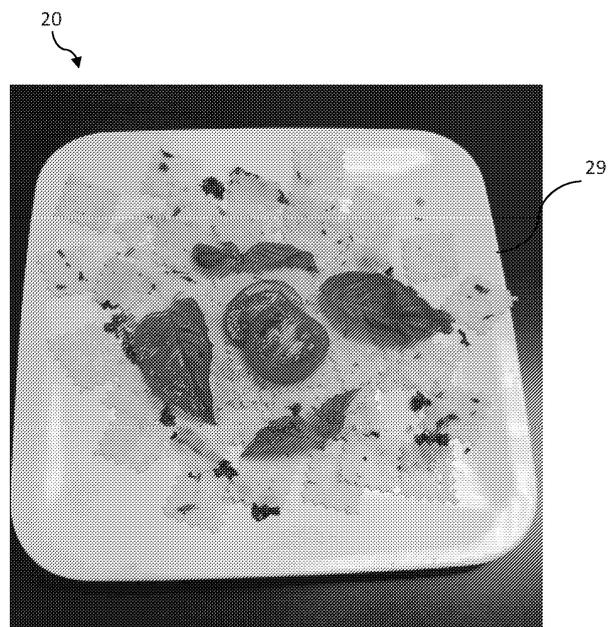
Фиг. 8b



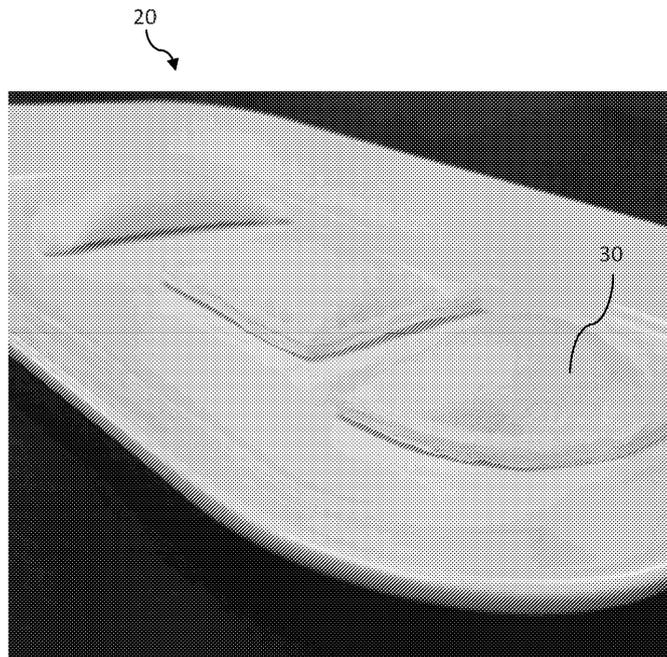
Фиг. 8c



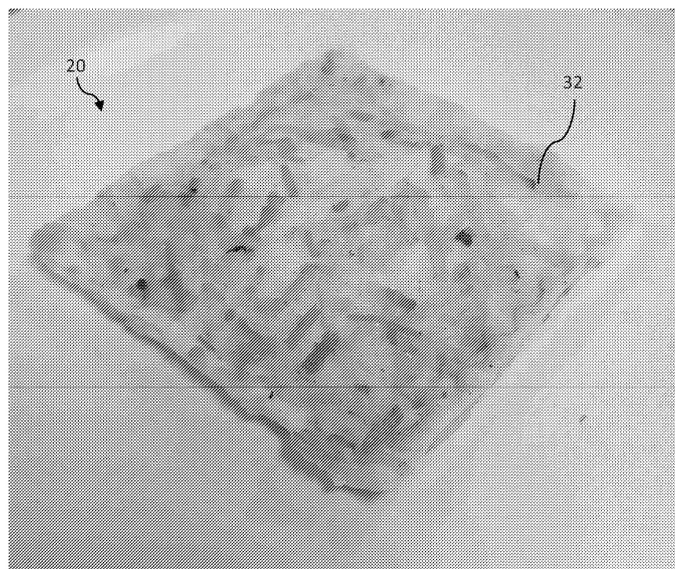
Фиг. 8d



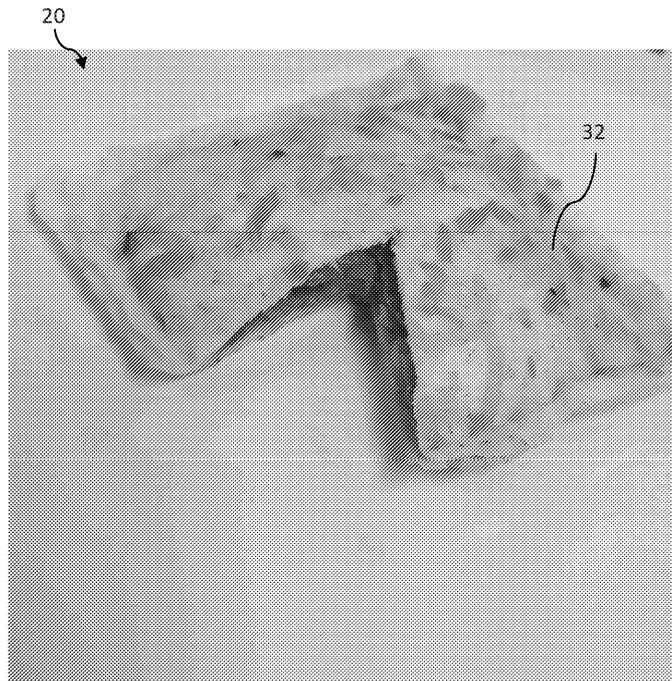
Фиг. 9



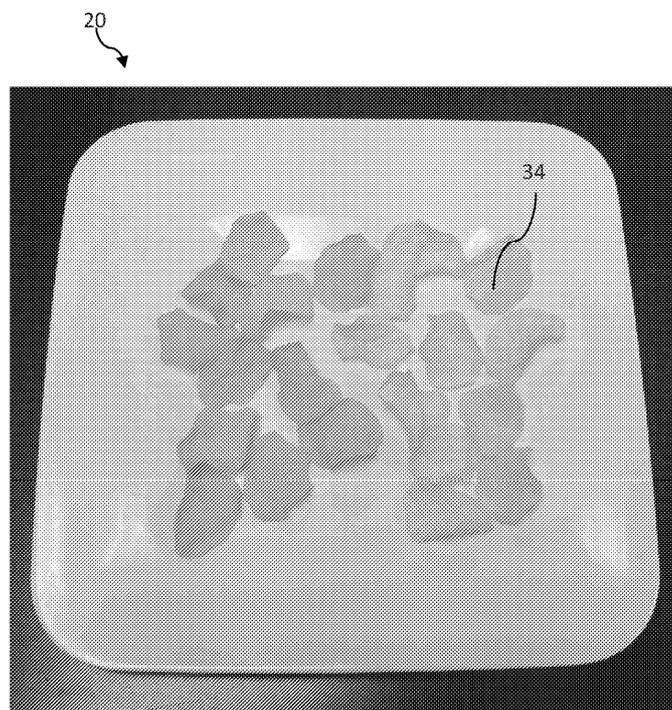
Фиг. 10



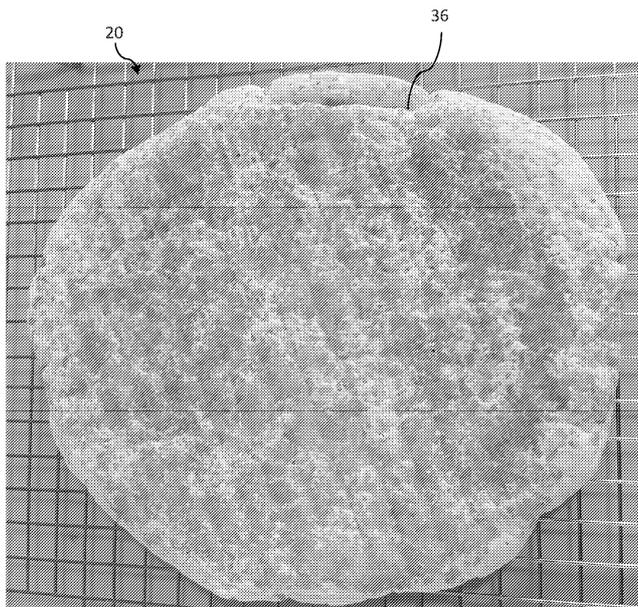
Фиг. 11



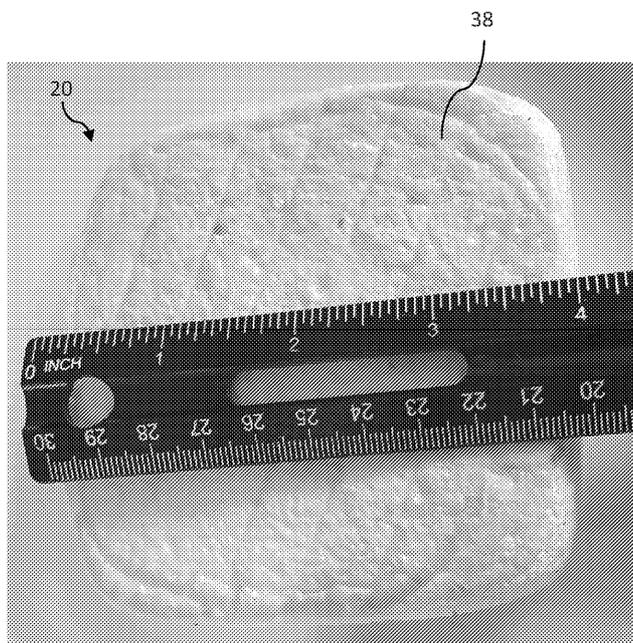
Фиг. 12



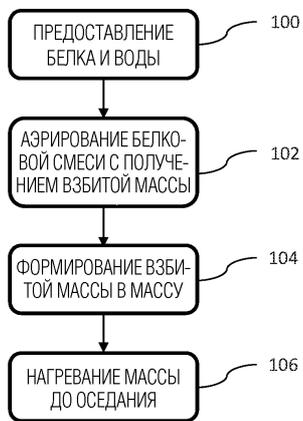
Фиг. 13



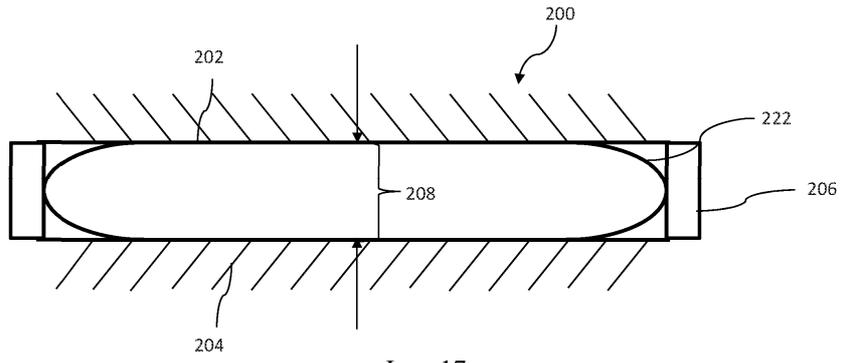
Фиг. 14



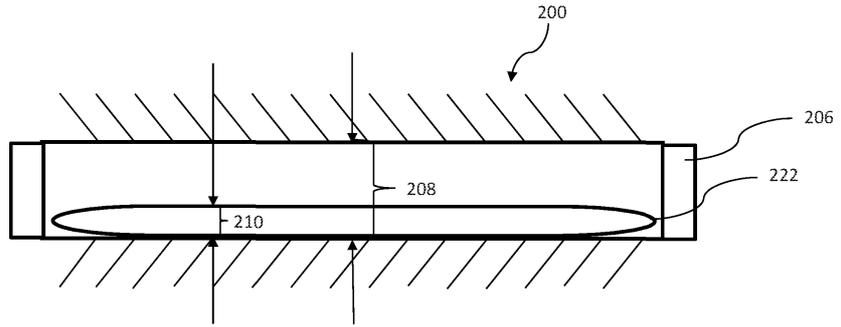
Фиг. 15



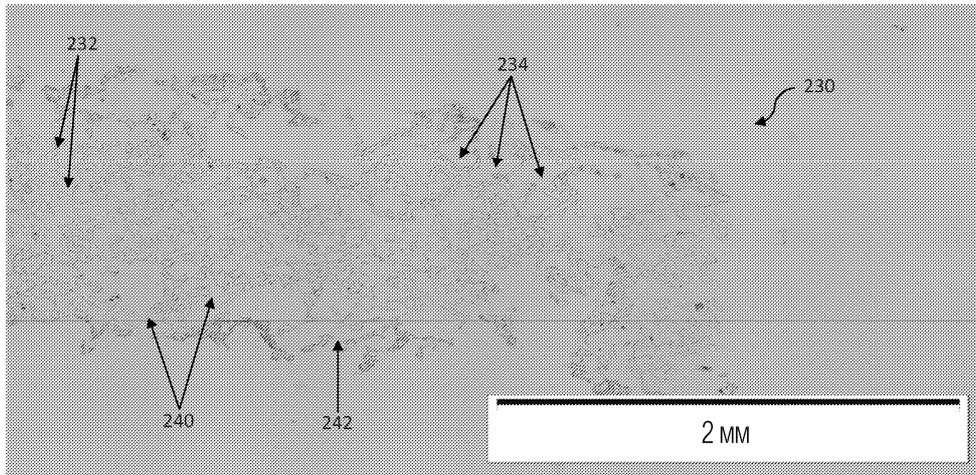
Фиг. 16



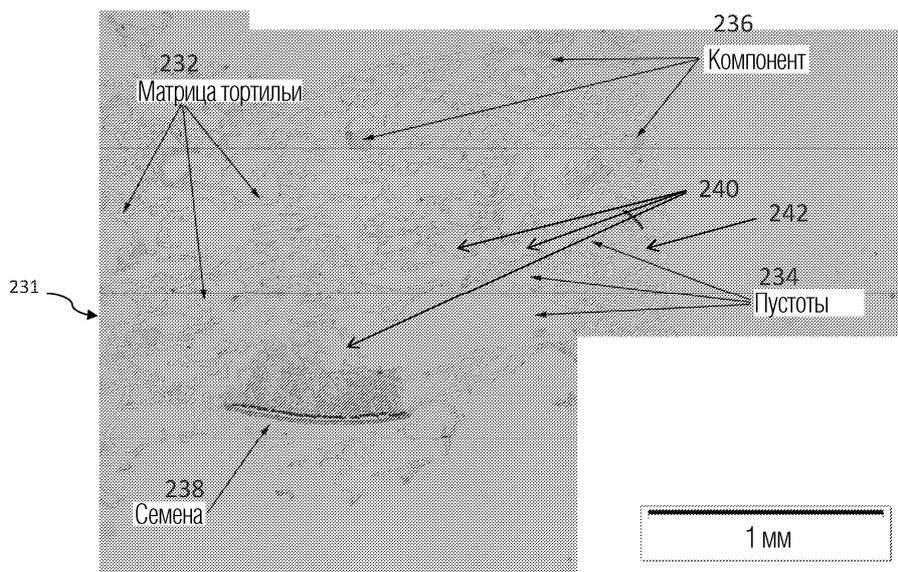
Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



Фиг. 20

