

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044814**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.02

(21) Номер заявки
201992221

(22) Дата подачи заявки
2018.03.20

(51) Int. Cl. *A23L 7/109* (2016.01)
A23L 5/10 (2016.01)
A21C 11/16 (2006.01)

(54) **ЯИЧНЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЯИЧНОГО ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА**

(31) **62/473,676; 62/554,598**

(32) **2017.03.20; 2017.09.06**

(33) **US**

(43) **2020.03.17**

(86) **PCT/US2018/023434**

(87) **WO 2018/175497 2018.09.27**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**РОУЗ ЭЙКР ФАРМЗ, ИНК.; ДЖОНС
ПЕГГИ Д. (US)**

(72) Изобретатель:
Джонс Пегги Д., Амундсон Стив (US)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) CN-A-103005505
US-A-5935628
JP-A-2016002000
US-A-5296247
US-A-5989620
US-B2-8080276
US-A-6004603
US-A-3679338
US-A1-20080292769
US-A-4957760
US-B2-8561528
US-A-4866937
US-A-2236006
US-B2-6764705
WO-A2-2008073849

(57) Яичный пищевой продукт и способ его изготовления. В одном варианте способ изготовления пищевого продукта содержит подачу в полость жидкой композиции, содержащей по меньшей мере 80% по весу жидких яиц, содержащих альбумин и желток; перемешивание жидкой композиции, находящейся в полости; увеличение температуры перемешанной жидкой композиции до значения выше 175°F (79,4°C); после увеличения температуры выполнение с использованием матрицы экструзии перемешанной жидкой композиции, находящейся в полости этой матрицы, имеющей температуру больше 175°F (79,4°C), для затвердевания и формования перемешанной жидкой композиции с получением твердой композиции; и нарезание твердой композиции с получением требуемой длины.

B1**044814****044814 B1**

Ссылка на родственные заявки

Настоящая заявка истребует приоритет предварительной заявки на патент США № 62/473,676, зарегистрированной 20 марта 2017 года, и предварительной заявки на патент США № 62/554,598, зарегистрированной 6 сентября 2017 года, которые их упоминанием включены сюда во всей полноте.

Область техники

Настоящее изобретение в общем относится к яичному пищевому продукту и, более конкретно, к способу изготовления яичного пищевого продукта.

Уровень техники

Постоянно существует потребность в альтернативных продуктах питания, которые полезны для здоровья, не содержат глютена, имеют низкое содержание углеводов и/или являются низкокалорийными. Однако, как оказалось, трудно найти продукты питания, являющиеся альтернативой продуктам на основе муки или аналогичным продуктам, которые соответствовали бы этим критериям. Поэтому в качестве альтернативы продуктам на основе муки или аналогичным продуктам было бы выгодно иметь яичный пищевой продукт, имеющий низкое содержание углеводов, являющийся низкокалорийным и хорошим источником протеина.

Сущность изобретения

Здесь предлагаются пищевой продукт и способ изготовления пищевого продукта. Пищевой продукт содержит по меньшей мере 80% яиц и может иметь в составе не более 5% углеводов. Пищевой продукт подвергают обработке для получения изделия в виде лапши, которое не имеет вкуса яиц, это позволяет предложить полезную для здоровья альтернативу лапше на основе муки. Способ изготовления пищевого продукта содержит перемешивание жидкой композиции и воздействие на нее давлением при одновременном нагреве этой композиции постепенным и равномерным образом, чтобы не возникла корочка, с последующим нарезанием твердой композиции с получением требуемой длины.

В некоторых вариантах предлагается способ изготовления пищевого продукта, содержащий следующие этапы: подают в полость жидкую композицию, содержащую по меньшей мере 80% по весу жидких яиц, содержащих альбумин и желток; перемешивают жидкую композицию, находящуюся в полости; увеличивают температуру перемешанной жидкой композиции до значения выше 175°F (79,4°C); после увеличения температуры выполняют с использованием матрицы экструзию перемешанной жидкой композиции, находящейся в полости этой матрицы, имеющей температуру больше 175°F (79,4°C), для затвердевания и формования перемешанной жидкой композиции с получением твердой композиции; и режут твердую композицию с получением требуемой длины.

В некоторых вариантах пищевой продукт содержит цилиндрическое тело, имеющее диаметр от 0,25 дюйма (6,35 мм) до 0,38 дюйма (9,65 мм) и длину более 0,5 дюйма (12,7 мм), которое содержит по весу примерно 90% или более яиц.

В некоторых вариантах способ изготовления пищевого продукта содержит следующие этапы: вводят смесь, содержащую примерно не более 5% по весу углеводов, в канал; нагревают канал; и извлекают из канала пищевой продукт, причем пищевой продукт содержит формованное тело, имеющее длину более 0,25 дюйма (6,35 мм) и отношение длины к ширине, превышающее 1:1.

В некоторых вариантах пищевой продукт содержит формованное тело, содержащее по меньшей мере 90% по весу яиц, причем формованное тело имеет длину не более 0,5 дюйма (12,7 мм).

Краткое описание чертежей

Указанные выше аспекты и многие из предполагаемых преимуществ этого изобретения будет легче оценить в результате их лучшего понимания после ознакомления с приведенным далее подробным описанием и сопровождающими чертежами.

На фиг. 1 приведен общий вид яичного пищевого продукта, формованного в цилиндрическую короткую твердую лапшу.

На фиг. 2 приведен общий вид яичного пищевого продукта, формованного в волнистую лапшу.

На фиг. 3 приведен общий вид яичного пищевого продукта, формованного в трубчатую короткую лапшу.

На фиг. 4 приведен общий вид яичного пищевого продукта, формованного в длинную лапшу.

На фиг. 5 приведена технологическая схема способа изготовления лапши, показанной на фиг. 1-4.

На фиг. 6-8 приведены структурные схемы вариантов оборудования, используемого для реализации способа, описанного со ссылкой на фиг. 5.

На фиг. 9 в изометрии показана часть устройства для нагрева жидкой композиции, описанного со ссылкой на фиг. 5.

На фиг. 10 и 11 приведены вид сбоку с местным разрезом и вид с торца другого устройства для нагрева жидкой композиции, описанного со ссылкой на фиг. 5.

На фиг. 12 приведен вид сбоку в разрезе еще одного устройства для нагрева жидкой композиции, описанного со ссылкой на фиг. 5.

На фиг. 13 приведен вид сбоку с местным разрезом следующего устройства для нагрева жидкой композиции, описанного со ссылкой на фиг. 5.

На фиг. 14 и 15 приведены структурные схемы оборудования, используемого для реализации спо-

соба, описанного со ссылкой на фиг. 5, эти схемы предназначены для иллюстрации использования коллекторов.

Одни и те же части, изображенные на нескольких видах, могут быть указаны одними и теми же ссылочными обозначениями. Хотя на чертежах представлены всего лишь разные варианты элементов и составных частей, соответствующих настоящему изобретению, эти чертежи могут быть выполнены в разном масштабе, и определенные элементы могут быть показаны в увеличенном масштабе, чтобы лучше проиллюстрировать и пояснить это изобретение. Приведенные здесь варианты не должны восприниматься как ограничивающие объем изобретения каким-либо образом.

Подробное описание

Чтобы помочь в понимании принципов изобретения, теперь будет рассмотрен вариант его реализации, изображенный на чертежах, которые описаны ниже. Не подразумевается, что рассмотренные ниже варианты являются исчерпывающими или ограничивают изобретение до конкретной формы, рассмотренной в приведенном далее подробном описании. Эти варианты выбраны и рассмотрены для того, чтобы другие специалисты в данной области техники могли использовать заложенную в них информацию.

Как станет ясно при обращении к фиг. 1-4, здесь рассмотрены яичный пищевой продукт 30 и способ его изготовления, которые позволяют заменить многие пищевые продукты на основе муки или содержащие муку, а также аналогичные продукты. Яичные пищевые продукты 30 являются низкокалорийной, имеющей низкое содержание углеводов, не содержащей глютена и представляющей собой хороший источник протеина альтернативой традиционным продуктам питания на основе муки, продуктам, ее содержащим, или аналогичным продуктам, например, различным видам пасты (т.е. спагетти, фетучини, равиоли, макароны, рожки, клецки и пр.), рису и т.д. На фиг. 1 показана цилиндрическая короткая твердая лапша 32. На фиг. 2 показана волнистая лапша 34. На фиг. 3 показана трубчатая короткая лапша 36. На фиг. 4 показана длинная лапша 38. Лапша 32, 34, 36 и 38 была изготовлена в соответствии со способом, описанным со ссылкой на фиг. 5. Под "низкой калорийностью" можно понимать то, что калорийность порции яичного пищевого продукта 30 может быть меньше, чем у эквивалентной порции пищевого продукта на основе муки или аналогичного продукта. Под "низким содержанием углеводов" можно понимать то, что углеводов в порции яичного пищевого продукта 30 может быть меньше, чем в эквивалентной порции пищевого продукта на основе муки или аналогичного продукта. Например, яичные пищевые продукты, полученные в соответствии с настоящим изобретением, содержат примерно до 5 граммов углеводов в 100-граммовой порции и более предпочтительно - примерно от 1 до 3 граммов углеводов в 100-граммовой порции, в то же время такие пищевые продукты на основе муки, как макароны, содержат примерно 30 или более граммов углеводов в 100-граммовой порции. Во многих вариантах яичные пищевые продукты, полученные в соответствии с настоящим изобретением, могут содержать 2 грамма углеводов или менее в 100-граммовой порции.

В общем случае яичный пищевой продукт 30 содержит состав (или композицию) для получения яичного продукта, содержащий твердые вещества из яичных белков и воду в различных соотношениях, которые получены из яичных белков в различном виде, т.е. порошковом, жидком, пастеризованном, обессахаренном и т.д., и/или яичные желтки в различных количествах и/или видах, т.е. порошковом, жидком, пастеризованном, обессахаренном и т.д., где этот состав превращают и/или формируют в указанный яичный пищевой продукт. Во многих вариантах состав для получения яичного продукта может включать жидкие и/или высушенные, обессахаренные или необессахаренные яичные белки, жидкие и/или высушенные цельные яйца и/или жидкие и/или высушенные желтки, по отдельности или в комбинации. Например, некоторое количество состава для получения яичного продукта может представлять собой смесь жидких цельных яиц с добавлением/без добавления порошка яичных белков и/или жидких яичных белков, либо концентрированную смесь твердых веществ из яичных белков и воды, полученную из порошковых яичных белков и воды или жидких яичных белков.

Согласно Американской яичной комиссии, порошковые яичные белки в общем можно производить путем распыления жидких яичных белков в нагретой камере сушилки, при котором непрерывный поток нагнетаемого нагретого воздуха удаляет из них большую часть влаги. Яичные белки также можно получить в сухом виде на противнях или сковородах в форме хлопьев или гранул. Хлопья и/или имеющие больший размер гранулы из яичного белка можно уменьшить в размере и/или обработать с получением конкретной формы (например, получить гранулы и/или сферы в результате воздействия давления), что зависит от области применения яичного пищевого продукта. В любом случае сушку и обессахаривание яичных белков или их обработку с получением концентрированной формы можно выполнять с использованием любых способов, известных в данной отрасли промышленности. В некоторых вариантах, если в состав яичного пищевого продукта входит яичный желток, его можно обогатить омега кислотами, либо он может включать другие полезные пищевые добавки, которые присутствуют в естественных условиях или добавлены специально.

Во многих вариантах описанный здесь состав для получения яичного продукта может иметь более высокие концентрации твердых веществ из яичных белков и твердых веществ в сумме, если сравнивать с концентрациями твердых веществ в яичном белке и твердых веществ в сумме, которые имеются в обычном яйце в скорлупе. В одном примере состав для получения яичного продукта содержит в сумме при-

мерно 23-40% твердых веществ, в то время как обычное яйцо в скорлупе содержит в сумме примерно 23% твердых веществ. Кроме того, соотношение яичного белка и яичного желтка в составе для получения яичного продукта может составлять примерно от 1:0 до 1,9:1. Во многих вариантах соотношение яичного белка и яичного желтка в составе для получения яичного продукта может составлять примерно от 2,3:1 до 1,9:1. Например, состав для получения яичного продукта может включать 50 частей жидкого цельного яйца на 1 часть жидкого яичного белка или его порошка, 60 частей жидкого цельного яйца на 1 часть жидкого яичного белка или его порошка, 70 частей жидкого цельного яйца на 1 часть жидкого яичного белка или его порошка, 80 частей жидкого цельного яйца на 1 часть жидкого яичного белка или его порошка, либо соотношение между ними может быть произвольным (т.е. 55 частей жидкого цельного яйца на 1 часть жидкого яичного белка или его порошка или 75 частей жидкого цельного яйца на 1 часть жидкого яичного белка или его порошка).

Состав для получения яичного продукта также может включать связку, стабилизатор, улучшитель, антипенное вещество или эмульгатор. Связка или стабилизатор могут представлять собой полисахарид или растительную камедь. Например, связка или стабилизатор могут представлять собой ксантановую камедь, гуаровую камедь, камедь бобов рожкового дерева, целлюлозную камедь, агар-агар, пектин или другие аналогичные связки или стабилизаторы. Антипенное вещество может представлять собой удалитель пены на основе масла, порошковый удалитель пены, удалитель пены на основе воды, удалитель пены на основе силикона, удалители пены на основе ЕО/РО (блок-сополимеров этиленоксида и пропиленоксида) или другие аналогичные удалители пены или противопенные вещества. Кроме того, во многих вариантах в состав для получения яичного продукта могут быть добавлены дополнительные ингредиенты или добавки для улучшения вкуса, текстуры и/или внешнего вида пищевого продукта. Для примера, могут быть добавлены различные подсластители, предпочтительно - натуральные подсластители (например, мед), специи (например, имбирь), сыр, мясо, овощи, фрукты, орехи, семена, красители, консерванты (например, целлюлоза, низин и полилизин), улучшители (например, Noodex™), дрожжи, волокна (например, глюкоманнан или корень конжака) или различные другие ингредиенты. При этом, чтобы пищевой продукт был менее калорийным и не содержал глютена, мука не входит в число дополнительных ингредиентов, используемых в яичных пищевых продуктах. Однако можно использовать минимальное количество муки, предпочтительно - не содержащей глютена (например, из миндаля, кокосового ореха и тапиоки), т.е. составляющее 0, 2, 4, 6, 8, 10% или находящееся в диапазоне между любыми двумя указанными значениями, например, 0-2%.

Чтобы получить яичный пищевой продукт 30, обеспечивают некоторое количество состава для получения яичного продукта, который перемешивают, гомогенизируют или обрабатывают иным похожим образом для получения смеси в течение некоторого периода времени. Одновременно с этим и/или после этого состав для получения яичного продукта нагревают, и из некоторого количества этого состава путем экструзии, заливки в форму и т.д. получают яичный пищевой продукт 30 требуемых толщины и/или формы. Например, состав для получения яичного продукта обрабатывают в экструзионном устройстве 70, которое описано ниже со ссылкой на фиг. 1.

Состав для получения яичного продукта нагревают таким образом, чтобы выполнить его кулинарную обработку с получением готового яичного пищевого продукта. Для примера, процесс кулинарной обработки может включать нагрев состава (или смеси) для получения яичного продукта при его прохождении через экструдер или нагрев состава (или смеси) для получения яичного продукта после заливки в форму. Во многих вариантах процесс кулинарной обработки может также включать нагрев состава для получения яичного продукта до прохождения через экструдер или до его заливки в форму. Если говорить в общем, большую часть тепла вводят в состав для получения яичного продукта до или во время его формования. Тепло может вводиться в яичный продукт при помощи различных способов, например, за счет теплопроводности (т.е. горячие водяные ванны, паровые ванны и т.д.) или излучения (т.е. микроволновая технология и т.д.). Во многих вариантах тепло может вводиться в яичный продукт при помощи нескольких различных способов. Состав для получения яичного продукта обычно нагревают до температуры 100°F (37,8°C) - 215°F (101,7°C) с выдержкой при этой температуре в течение периода времени, составляющего примерно от 5 с до 5 мин. Для примера, образец обычно подвергался кулинарной обработке при примерно 185°F (85°C) в течение примерно 2 мин. Во многих вариантах состав (или смесь) для получения яичного продукта может быть предварительно подогрет до примерно 100°F (37,8°C) - 115°F (46,1°C) перед кулинарной обработкой. За счет подогрева жидкого состава (или смеси) для получения яичного продукта можно сократить время кулинарной обработки. В одном из примеров при подогреве состава (или смеси) для получения яичного продукта до примерно 110°F (43,3°C) время кулинарной обработки при 185°F (85°C) составило примерно 1 мин. Во многих вариантах тепло в полученный состав можно вводить на всех его поверхностях, и для оптимизации или облегчения извлечения пищевого продукта на этапе кулинарной обработки можно использовать приспособление, обеспечивающее быстрое высвобождение или отсутствие приставания. Во многих вариантах яичный продукт, прошедший кулинарную обработку, можно охладить перед его последующим формованием. Например, если яичный продукт формуют путем экструзии, с использованием формы или при помощи аналогичных способов, про-

шедший кулинарную обработку яичный продукт можно охладить перед нарезанием или последующим его формованием после вынимания из формы.

На фиг. 5 приведена технологическая схема 40 способа изготовления яичной лапши, по существу, не содержащей муки, или просто яичной лапши и, более конкретно, лапши, показанной на фиг. 1-4. На фиг. 6-8 приведены структурные схемы вариантов оборудования, используемого для реализации способа, описанного со ссылкой на фиг. 5. Если снова обратиться к фиг. 5, выполнение способа начинается на этапе 42 подачи жидкой композиции (или состава для получения яичного продукта) в полость. В одном варианте жидкая композиция для получения яичной лапши содержит жидкие яйца. До подачи жидкой композиции в полость ее температуру можно поддерживать на уровне, достаточно низком для того, чтобы не допустить роста бактерий. В одном примере до подачи жидкой композиции в полость температуру этой композиции поддерживают на уровне ниже 50°F (10°C), более предпочтительно - ниже 45°F (7,2°C).

Выполнение способа продолжается на этапе 44 перемешивания жидкой композиции, находящейся в полости. Указанная полость расположена в миксере или гомогенизаторе. Миксер или гомогенизатор могут увеличивать давление в жидкой композиции. Для миксера/гомогенизатора может быть предусмотрен однопоршневой или многопоршневой насос, который установлен внутри него или ниже него, если смотреть в направлении выполнения процесса, для создания давления в жидкой композиции при ее перемешивании/гомогенизации и выгрузки этой композиции из миксера/гомогенизатора при, по существу, постоянном давлении. Во многих вариантах давление в миксере или гомогенизаторе составляет примерно от 900 фунтов на кв. дюйм (6,21 МПа) до 1100 фунтов на кв. дюйм (7,58 МПа).

Выполнение способа продолжается на этапе 46 увеличения температуры перемешанной жидкой композиции. Жидкую композицию выгружают из полости под действием давления, созданного миксером/гомогенизатором. Давление задает расход жидкой композиции и, таким образом, производительность. Давление зависит от диаметра компонентов оборудования, расположенных ниже миксера/гомогенизатора, если смотреть в направлении выполнения процесса. Температуру жидкой композиции увеличивают постепенно и предпочтительно в условиях турбулентного потока, чтобы нагревать ее равномерным образом, без создания корочки в областях, где эта композиция контактирует с оборудованием.

Выполнение способа продолжается на этапе 48 получения твердой композиции. Под получением понимается предоставление жидкой композиции возможности перейти из жидкого состояния в твердое. В процессе экструзии, чтобы предотвратить преждевременное засорение оборудования, управляют моментом времени, в который происходит затвердевание. Под засорением понимается ситуация, когда давление, требующееся для сохранения перемещения жидкой композиции, превышает возможности источника давления. Таким образом, длина участка от места, где происходит изменение состояния, до места выгрузки твердой яичной лапши является относительно небольшой, и этот участок может располагаться в матрице, например, матрице со множеством полостей. Затвердевание может происходить под воздействием тепла. В случае отсутствия отвода тепла из жидкой композиции ее кулинарная обработка может происходить за счет уже имеющегося в ней тепла.

Выполнение способа продолжается на этапе 50 нарезания твердой композиции. Нарезание выполняют по мере выгрузки непрерывной полосы или полос яичного пищевого продукта в ходе процесса экструзии. Длину яичной лапши определяет скорость режущего элемента. В другом варианте после этапа 48 жидкую композицию выгружают в формы, в которых возникает яичная лапша.

Обратимся к фиг. 6, на которой приведена структурная схема являющегося одним из вариантов оборудования 70, которое предназначено для изготовления яичной лапши. Оборудование 70 включает резервуар 72, в который помещают яйца и, возможно, воду и добавки, и в котором их температуру поддерживают на уровне не выше T1. Если говорить в общем, T1 это температура, являющаяся достаточно низкой для того, чтобы не допустить роста бактерий. В одном примере T1 составляет меньше 45°F (7,2°C). Из резервуара 72 жидкую композицию подают в полость миксера 74, где жидкую композицию перемешивают. В одной модификации данного варианта миксер 74 содержит трехпоршневой гомогенизатор, выполненный с возможностью выгрузки перемешанной композиции под действием давления, больше или равного P, в то время как в другой модификации данного варианта миксер 74 содержит одноступенчатый гомогенизатор, выполненный с возможностью выгрузки перемешанной композиции под действием давления, больше или равного P. P может составлять приблизительно от 900 фунтов на кв. дюйм (6,21 МПа) до 1400 фунтов на кв. дюйм (9,65 МПа), более предпочтительно - от 1000 фунтов на кв. дюйм (6,89 МПа) до 1200 фунтов на кв. дюйм (8,27 МПа) и еще более предпочтительно - от 1050 фунтов на кв. дюйм (7,24 МПа) до 1150 фунтов на кв. дюйм (7,93 МПа). Миксер имеет порт выгрузки. Давление P выбирают, исходя из диаметра компонентов оборудования, которые расположены ниже, если смотреть в направлении выполнения процесса, или других параметров, которые определяют температуру затвердевания жидкой композиции.

После этого перемешанную жидкую композицию нагревают и формируют в устройстве 83, содержащем нагревательное устройство 82, емкость 76 с жидкой ванной и контроллер 80 температуры. Из упомянутого порта выгрузки перемешанная жидкая композиция поступает в нагревательное устройство 82, имеющее вытянутую в длину полость 84, которая имеет впускной порт 86 и выпускной порт 88. Датчики температуры измеряют температуры T2 и T3, представляющие собой температуры композиции на входе

в вытянутую в длину полость 84 и на выходе из нее. В этом варианте T1 и T2 в общем случае, по существу, идентичны. При ее нахождении в вытянутой в длину полости 84, температура перемешанной жидкой композиции увеличивается с T2 до T3, и после этого с T3 до T4. T3 может быть выбрана как можно более высокой, но меньше температуры, при которой перемешанная жидкая композиция затвердевает при заданной пропускной способности. T3 может зависеть от различных факторов, в том числе, от пропускной способности и добавок. В одном примере T3 составляет от 165°F (73,9°C) до 180°F (82,2°C), предпочтительно - от 170°F (76,7°C) до 175°F (79,4°C) и более предпочтительно - от 172°F (77,8°C) до 174°F (78,9°C). Нагревательное устройство 82 по меньшей части погружено в жидкость 78, находящуюся в емкости 76. Контроллер 80 температуры, например, Thermolator, обеспечивает циркуляцию находящейся в нем жидкости 78 для ее нагрева. Thermolator содержит теплообменник, в котором температуру рабочей текучей среды, используемой для опосредованного нагрева жидкости 78, поддерживают приблизительно на заданном уровне.

Из выпускного порта нагретая перемешанная жидкая композиция поступает в матрицу 90, в которой под действием нагрева и давления происходит экструзия яичной лапши с ее превращением в твердую композицию. Нагрев применяют для кулинарной обработки композиции при температуре, больше или равной T4. В одном примере T4 составляет от 180°F (82,2°C) до 215°F (101,7°C). После экструзии твердую композицию нарезают с получением требуемой длины, чтобы она стала яичной лапшой 30. На выходе из устройства температура лапши (или продукта) 30 составляет примерно от 130°F (54,4°C) до 170°F (76,7°C), более предпочтительно - от 140°F (60°C) до 160°F (71,1°C). Как рассмотрено со ссылкой на фиг. 14 и 15, если смотреть в направлении выполнения процесса, ниже или выше устройства 82 может быть установлен коллектор для увеличения пропускной способности. Если коллектор установлен ниже, можно использовать устройство 82 с множеством полостей, пример которого описан со ссылкой на фиг. 10 и 11.

Теперь обратимся к фиг. 7, на которой приведена структурная схема являющегося одним из вариантов оборудования 100, которое предназначено для изготовления яичной лапши. Оборудование 100 содержит оборудование 70 и дополнительно включает емкость 102 с жидкой ванной, которая выполняет ту же функцию, что и емкость 76 с жидкой ванной, и контроллер 104 температуры. Емкость 102 с жидкой ванной и контроллер 104 температуры используют для нагрева жидкой композиции, протекающей из резервуара 72 в миксер 74, с целью увеличения ее температуры до температуры T1. Увеличение температуры может улучшить перемешивание и/или гомогенизацию и уменьшает тепловую нагрузку на контроллер 80 температуры.

Как рассмотрено выше, нагревательное устройство 82 используют для увеличения температуры перемешанной жидкой композиции с T2 до T3. В некоторых вариантах нагревательное устройство 82 содержит спираль (или канал), покрытую тефлоном, либо их множество, и вытянутая в длину емкость 84 представляет собой пространство внутри этой спирали. Покрытие тефлоном поверхностей, ограничивающих внутреннее пространство спирали, позволяет обеспечить протекание жидкой композиции под высоким давлением без ее приставания к этим поверхностям. Дальняя концевая часть спирали, в которой происходит затвердевание жидкой композиции, может находиться в матрице 90. Режущее приспособление 92 может содержать вращающийся элемент, скорость вращения которого определяет длину яичной лапши. Примерами вращающихся элементов являются ножи и элементы из проволоки. Дальняя концевая часть является относительно короткой, и ее длина составляет порядка 0,5 дюйма (12,7 мм) - 5,0 дюйма (127 мм). Внутренний диаметр спирали может составлять 0,375 дюйма (9,525 мм) или может быть, по существу, равен диаметру лапши, который может находиться в диапазоне от примерно 0,125 дюйма (3,175 мм) до примерно 0,5 дюйма (12,7 мм).

В одном примере данной модификации представленного варианта рабочая длина спирали составляет приблизительно от 60 футов (18,29 м) до 90 футов (27,43 м), более предпочтительно - от 70 футов (21,34 м) до 80 футов (24,38 м) и еще более предпочтительно - 75 футов (22,86 м). Рабочая длина - это протяженность оси полости, которая значительно превышает длину спирали, измеренную от одного ее конца до другого, и эта рабочая длина равна расстоянию, которое часть композиции проходит, находясь внутри спирали. Создаваемые миксером 74 давление и расход регулируют таким образом, чтобы обеспечить время пребывания в нем перемешиваемой жидкой композиции, достаточное для достижения температуры T4. В этом примере внутренний диаметр спирали составляет приблизительно от 0,125 дюйма (3,175 мм) до 0,5 дюйма (12,7 мм), и давление P составляет более 900 фунтов на кв. дюйм (6,21 МПа), предпочтительно - более 1000 фунтов на кв. дюйм (6,89 МПа) и более предпочтительно - больше или равно 1100 фунтов на кв. дюйм (7,58 МПа). В этом примере состав для получения яичного продукта содержит 13-35% твердых веществ из яичных белков и в сумме 23-40% твердых веществ, и отношение яичного белка к яичному желтку составляет приблизительно от 1,7:1 до 2,1:1. В одной модификации представленного примера между миксером и нагревательным устройством установлен коллектор, и нагревают по меньшей мере пять спиралей, находящихся в емкости с жидкой ванной, для одновременного получения по меньшей мере пяти полос яичной лапши.

В другом примере представленных вариантов рабочая длина спирали (или канала) составляет приблизительно от 100 футов (30,48 м) до 150 футов (45,72 м), более предпочтительно - от 115 футов

(35,05 м) до 135 футов (41,15 м) и еще более предпочтительно составляет 125 футов (38,1 м). Рабочая длина - это протяженность оси полости, и она равна расстоянию, которое часть композиции проходит, находясь внутри спирали. Создаваемые миксером 74 давление и расход регулируют таким образом, чтобы обеспечить время пребывания в нем перемешиваемой жидкой композиции, достаточное для достижения температуры T4. В этом примере внутренний диаметр спирали составляет примерно 0,125 дюйма (3,175 мм), и давление P составляет примерно от 600 фунтов на кв. дюйм (4,14 МПа) до 1400 фунтов на кв. дюйм (9,65 МПа). В этом примере состав для получения яичного продукта содержит в сумме 23-40% твердых веществ, и отношение яичного белка к яичному желтку составляет приблизительно от 1,9:1 до 2,0:1. Указанные свойства состава для получения яичного продукта и системы обеспечивают получение яичного пищевого продукта, аналогичного спагетти.

В еще одном примере представленных вариантов рабочая длина спирали (или канала) составляет приблизительно от 60 футов (18,29 м) до 90 футов (27,43 м), более предпочтительно - от 70 футов (21,34 м) до 80 футов (24,38 м) и еще более предпочтительно - 75 футов (22,86 м). Создаваемые миксером 74 давление и расход регулируют таким образом, чтобы обеспечить время пребывания в нем перемешиваемой жидкой композиции, достаточное для достижения температуры T4. В этом примере внутренний диаметр канала составляет примерно 0,25 дюйма (6,35 мм), давление P составляет примерно от 100 фунтов на кв. дюйм (0,69 МПа) до 300 фунтов на кв. дюйм (2,07 МПа), и скорость миксера составляет примерно 13-16 Гц. В этом примере состав для получения яичного продукта содержит в сумме 24-29% твердых веществ, и отношение яичного белка к яичному желтку составляет примерно от 1,9:1 до 2,0:1 и более предпочтительно - примерно от 1,95:1 до 1,99:1. Указанные свойства состава для получения яичного продукта и системы обеспечивают получение яичного пищевого продукта, аналогичного макаронам.

В следующем примере представленных вариантов рабочая длина спирали (или канала) составляет приблизительно от 60 футов (18,29 м) до 90 футов (27,43 м), более предпочтительно - от 70 футов (21,34 м) до 80 футов (24,38 м) и еще более предпочтительно - 75 футов (22,86 м). Создаваемые миксером 74 давление и расход регулируют таким образом, чтобы обеспечить время пребывания в нем перемешиваемой жидкой композиции, достаточное для достижения температуры T4. В этом примере внутренний диаметр канала составляет примерно 0,25 дюйма (6,35 мм), давление P составляет примерно от 2000 фунтов на кв. дюйм (13,79 МПа) до 2600 фунтов на кв. дюйм (17,93 МПа), и скорость миксера составляет примерно 14 Гц. В этом примере состав для получения яичного продукта содержит в сумме 34-36% твердых веществ (включая имбирь), и отношение яичного белка к яичному желтку составляет приблизительно от 2,1:1 до 2,3:1. Указанные свойства состава для получения яичного продукта и системы обеспечивают получение яичного пищевого продукта, аналогичного азиатской толстой лапше.

В еще одном примере представленных вариантов рабочая длина спирали (или канала) составляет приблизительно от 100 футов (30,48 м) до 150 футов (45,72 м), более предпочтительно - от 115 футов (35,05 м) до 135 футов (41,15 м) и еще более предпочтительно - 125 футов (38,1 м). Создаваемые миксером 74 давление и расход регулируют таким образом, чтобы обеспечить время пребывания в нем перемешиваемой жидкой композиции, достаточное для достижения температуры T4. В этом примере внутренний диаметр канала составляет примерно 0,125 дюйма (3,175 мм), давление P составляет примерно от 1000 фунтов на кв. дюйм (6,89 МПа) до 2000 фунтов на кв. дюйм (13,79 МПа), и скорость миксера составляет примерно 18 Гц. В этом примере состав для получения яичного продукта содержит в сумме 28-31% твердых веществ (включая имбирь), и отношение яичного белка к яичному желтку составляет приблизительно от 1,9:1 до 2,1:1 и более предпочтительно - примерно 2:1. Указанные свойства состава для получения яичного продукта и системы обеспечивают получение яичного пищевого продукта, аналогичного азиатским спагетти.

В следующем примере представленных вариантов рабочая длина спирали (или канала) составляет приблизительно от 100 футов (30,48 м) до 150 футов (45,72 м), более предпочтительно - от 115 футов (35,05 м) до 135 футов (41,15 м) и еще более предпочтительно - 125 футов (38,1 м). Создаваемые миксером 74 давление и расход регулируют таким образом, чтобы обеспечить время пребывания в нем перемешиваемой жидкой композиции, достаточное для достижения температуры T4. В этом примере внутренний диаметр канала составляет примерно 0,1875 дюйма (4,7625 мм), давление P составляет примерно от 800 фунтов на кв. дюйм (5,52 МПа) до 1200 фунтов на кв. дюйм (8,27 МПа), и скорость миксера составляет примерно 15 Гц. В этом примере состав для получения яичного продукта содержит в сумме 24-26% твердых веществ (включая примерно 0,3-0,7% ксантановой камеди), и отношение яичного белка к яичному желтку составляет приблизительно от 1,9:1 до 2,1:1 и более предпочтительно - примерно 1,94:1. Указанные свойства состава для получения яичного продукта и системы обеспечивают получение яичного пищевого продукта, аналогичного макаронам.

Свойства продуктов и свойства системы при получении яичных пищевых продуктов, которые перечислены выше, и различных других яичных пищевых продуктов, получаемых согласно вариантам реализации настоящего изобретения, приведены ниже в табл. 1-4. Если говорить в общем, составы для получения яичных продуктов и яичные продукты, прошедшие кулинарную обработку, содержат в % по весу или объему по меньшей мере 80% яиц, более предпочтительно - по меньшей мере 90% яиц и еще более предпочтительно - по меньшей мере 95% яиц. Кроме того, содержание твердых веществ в составах для

получения яичного продукта, которые превращены в яичные пищевые продукты, находится в диапазоне от 1:0 до 1,9412:1, плотность составов для получения яичного продукта составляет примерно от 0,50 до 1,02, содержание твердых веществ в яичных продуктах, прошедших кулинарную обработку, находится в диапазоне 25-32%, температура яичных продуктов, прошедших кулинарную обработку, сразу после выхода из устройства составляет примерно от 134°F (56,7°C) до 170°F (76,7°C), температура яичных продуктов, прошедших кулинарную обработку, после охлаждения составляет примерно от 38°F (3,3°C) до 59°F (15°C), температура жидкой ванны составляет примерно от 203°F (95°C) до 213°F (100,6°C), скорость миксера составляет примерно от 8 до 28 Герц, электрический ток в миксере составляет от 6,8 до 7,1 А, прочность на сжатие яичного продукта, прошедшего кулинарную обработку, составляет примерно от 28 гс (0,27 Н) до 12,286 гс (0,12 Н), и прочность на растяжение яичного продукта, прошедшего кулинарную обработку, составляет примерно от 9 гс (0,09 Н) до 60 гс (0,59 Н). Измерение механических свойств яичного продукта, прошедшего кулинарную обработку, выполнялось сразу после его выхода из устройства или после его охлаждения, но до каких-либо последующих охлаждения или замораживания.

Таблица 1

Примеры

Параметры	Единицы измерения	Спагетти	Макароны	Азиатская толстая лапша	Азиатские спагетти
Добавки, %	%	–	–	н/д	н/д
Твердые вещества в цельном яйце	%	25,11–25,89	25,377	25	25,89
Отношение "Белок:желток"	Отношение	1,941:1–2:1	1,973:1–1,983:1	2,18:1–2,27:1	2:1
Твердые вещества в смеси	%	25,36–27,02	26,05–26,387	35,31 (с имбирем)	29,94 (с имбирем)
Плотность смеси		0,83–1,02	н/д	н/д	0,76
Давление	Фунты/кв.дюйм МПа	600–1400 4,14–9,65	100–300 0,69–2,07	2000–2600 13,79–17,93	1000–2000 6,89–13,79
Длина трубы	Футы Метры	125 38,1	75 22,86	75 22,86	125 38,1
Диаметр	Дюймы Миллиметры	0,125 3,175	0,25 6,35	0,125 3,175	0,125 3,175
Твердые вещества в продукте, прошедшем кулинарную обработку	%	28,02	н/д	н/д	31,5
Температура продукта, прошедшего кулинарную обработку	°F °C	н/д	н/д	н/д	136 57,8
Температура охлажденного продукта	°F °C	н/д	н/д	н/д	53,2 11,8
Температура водяной ванны	°F °C	204,6–212,5 95,9–100,3	209,4–211,2 98,6–99,6	210,6 99,2	204,2 95,7
Скорость миксера	Гц	15–16	14	14	18
Электрический ток в миксере	А	5,3–6,9	5,1–5,2	5,7	7
Прочность продукта на сжатие	Грамм–сила Н	28–5113 0,27–50,14	н/д	4505–5155 44,18–50,55	3285–3695 32,21–36,24
Прочность продукта на растяжение	Грамм–сила Н	9–40 0,09–0,39	н/д	30–60 0,29–0,59	11–17 0,11–0,17

Примеры (продолжение)

Параметры	Единицы измерения	Макаронны с ксантаном	Макаронны с гуаровой камедью	Макаронны из сыворотки	Низин+0,5 % ксантановой камеди
Добавки, %	%	0,3–0,7	0,1–0,6	1,25	0,005–0,02
Твердые вещества в цельном яйце	%	24,1–24,4	24,04–24,55	24,79	24,24–24,87
Отношение "Белок:желток"	Отношение	1,9412:1	1,9412:1	1,9412:1	1,9412:1
Твердые вещества в смеси	%	24,71–25,44	24,0–26,6	25,14	24,67–25,26
Плотность смеси		0,6–0,8	0,90–0,93	0,93	0,5–0,72
Давление	Фунты/кв. дюйм МПа	800–1200 5,52–8,27	200–800 1,38–5,52	600 4,14	800–1200 5,52–8,27
Длина трубы	Футы Метры	125 38,1	125 38,1	125 38,1	125 38,1
Диаметр	Дюймы Миллиметры	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625
Твердые вещества в продукте, прошедшем кулинарную обработку	%	26,29–27,04	25,3–26,6	27,72	26,15–26,68
Температура продукта, прошедшего кулинарную обработку	°F °C	149–159 65–70,6	147–162 63,9–72,2	134,2 56,8	150,3–157 65,7–69,4
Температура охлажденного продукта	°F °C	42,8–51,0 6–10,6	44,1–56,8 6,7–13,8	58,2 14,6	48,3–50,6 9,1–10,3
Температура водяной ванны	°F °C	205,7–206,4 96,5–96,9	204,6–206,7 95,9–97,1	206 96,7	205,3–206,7 96,3–97,1
Скорость миксера	Гц	15	15–24	16	15
Электрический ток в миксере	А	6,9–7,0	6,9–7,0	7	6,9–7,1
Прочность продукта на сжатие	Грамм-сила Н	5305–7035 52,02–68,99	4595–7695 45,06–75,46	9120–9440 89,44–92,57	4685–6245 45,94–61,24
Прочность продукта на растяжение	Грамм-сила Н	20–39 0,2–0,38	29–51 0,28–0,5	22–33 0,22–0,32	24–48 0,24–0,47

Примеры (продолжение)

Параметры	Единицы измерения	Noodex™	Полилизин +0,5% ксантановой камеди	Макаронны с целлюлозой	Макаронны с корнем конжака
Добавки, %	%	0,1; 0,4; 0,5	0,001–0,05	0,1–0,5	0,05–0,7
Твердые вещества в цельном яйце	%	24,61	24,07–24,52	24,65–24,78	24,65–24,93
Отношение "Белок:желток"	Отношение	1,9412:1	1,9412:1	1,9412:1	1,9412:1
Твердые вещества в смеси	%	25,17–25,35	24,72–25,15	24,82–26,07	24,58–25,02
Плотность смеси		0,9–0,93	0,66–0,91	0,8–0,97	0,9–1
Давление	Фунты/кв. дюйм МПа	600–800 4,14–5,52	800–900 5,52–6,21	600–1000 4,14–6,89	400–800 2,76–5,52
Длина трубы	Футы Метры	125 38,1	125 38,1	125 38,1	125 38,1
Диаметр	Дюймы Миллиметры	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625
Твердые вещества в продукте, прошедшем кулинарную обработку	%	26,59–26,94	26,04–27,49	26,04–26,94	25,28–26,43
Температура продукта, прошедшего кулинарную обработку	°F °C	148–152 64,4–66,7	146–155,3 63,3–68,5	142–157 61,1–69,4	148,3–158,6 64,6–70,3
Температура охлажденного продукта	°F °C	49,2–53,3 9,6–11,8	53,1–54,8 11,7–12,7	49,1–52,3 9,5–11,3	49,2–53,6 9,6–12
Температура водяной ванны	°F °C	205,3–206,6 96,3–97	204,8–206,6 96–97	203,1–206 95,1–96,7	203,9–206,4 95,5–96,9
Скорость миксера	Гц	14–22	15	22–28	24–26
Электрический ток в миксере	А	6,9–7,1	6,9–7,1	6,8–6,9	6,8–6,9
Прочность продукта на сжатие	Грамм-сила Н	4313–9947 42,3–97,55	4026–5210 39,48–51,09	4332–7548 42,48–74,02	4324–8731 42,4–85,62
Прочность продукта на растяжение	Грамм-сила Н	17–47 0,17–0,46	29–44 0,28–0,43	11–42 0,11–0,41	19–51 0,19–0,5

Примеры (продолжение)

Параметры	Единицы измерения	Макаронны с яичными белками	Макаронны с мукой из кокосовых орехов	Спагетти из яичных белков	Спагетти с ксантановой камедью
Добавки, %	%	–	1,5	–	0,5
Твердые вещества в цельном яйце	%	25,16	25,89	11,63 (только белки)	25,89
Отношение "Белок:желток"	Отношение	1,983:1	1,9412:1	1:0	1,9412:1
Твердые вещества в смеси	%	25,94	26,21	11,63	25,88
Плотность смеси		1,02	1	1	0,83
Давление	Фунты/кв. дюйм МПа	100–300 0,69–2,07	600 4,14	600 4,14	1400 9,65
Длина трубы	Футы Метры	125 38,1	125 38,1	125 38,1	125 38,1
Диаметр	Дюймы Миллиметры	0,1875 4,7625	0,1875 4,7625	0,125 3,175	0,125 3,175
Твердые вещества в продукте,	%	н/д	28,49	н/д	28,02
прошедшем кулинарную обработку					
Температура продукта, прошедшего кулинарную обработку	°F °C	169,7 76,5	151,3 66,3	136,3 57,9	144,9 62,7
Температура охлажденного продукта	°F °C	н/д	38 3,3	н/д	55,2 12,9
Температура водяной ванны	°F °C	н/д	204,6 95,9	204 95,6	204,6 95,9
Скорость миксера	Гц	16	8	20	15
Электрический ток в миксере	А	5,2	7,3	6,9	6,9
Прочность продукта на сжатие	Грамм-сила Н	4845–6756 47,51–66,25	9169–12286 89,92– 120,48	н/д	4885–5813 47,91–57,01
Прочность продукта на растяжение	Грамм-сила Н	36–52 0,35–0,51	18–36 0,18–0,35	н/д	9–20 0,09–0,2

В некоторых вариантах оборудование 70, 100 содержит секцию 106 охлаждения, расположенную между нагревательным устройством 82 и режущим приспособлением 92 и показанную на фиг. 8. Контроллер 108 температуры, аналогичный контроллерам 80 и 104 температуры, можно использовать для снижения температуры твердой композиции до температуры T5, которая является оптимальной для облегчения резания непрерывной полосы яичной лапши, выгружаемой из матрицы 90.

На фиг. 9-13 изображены варианты нагревательного устройства 82, указанные ссылочными номерами 110, 120, 130 и 160, соответственно. Если обратиться к фиг. 9, нагревательное устройство 110 содержит множество спиралевидных выступов 112, которые обеспечивают турбулентность потока жидкой композиции для усиления перемешивания и выравнивания распределения тепла с целью уменьшения вариаций температуры внутри композиции при ее перемещении в вытянутой в длину полости. Во время использования нагревательное устройство 110 устанавливается в емкости с жидкой ванной для нагрева этой емкости и, таким образом, нагрева жидкой композиции, протекающей внутри нее.

На фиг. 10 и 11 приведены вид сбоку с местным разрезом и вид с торца нагревательного устройства 120, содержащего кожух 122 и множество трубок 124. Каждая из семи трубок 124 содержит вытянутую в длину полость 126. Предпочтительно обеспечить возможность протекания нагревающей жидкости в пространстве между кожухом 122 и трубками 124, в результате чего возникает компактное интегрированное нагревательное устройство, содержащее емкость, например, кожух 122, и само нагревательное устройство, например, трубки 124, что позволяет нагревать жидкую композицию, протекающую внутри трубок 124. Соответственно, кожух 122 работает как емкость с жидкой ванной. Кроме того, нагревательное устройство 120 также можно установить в емкости с жидкой ванной для нагрева кожуха 122. Количество трубок 124 может быть больше или меньше указанного.

На фиг. 12 изображено нагревательное устройство 130, содержащее кожух 138 и спиральную трубку 132 (или спираль), имеющую впускной порт 134 и выпускной порт 136. В пространстве между кожухом 138 и спиралью 132 протекает жидкость 140. Жидкость 140 нагревают для нагрева спирали 132 и, таким образом, протекающей в ней композиции. Кроме того, нагревательное устройство 130 также можно установить в емкости с жидкой ванной для нагрева кожуха 138. Вместе в спирали может быть свернуто множество трубок 132.

На фиг. 13 изображено нагревательное устройство 160, содержащее впускные порты 170, 172 и 174, имеющиеся в трубках 162, 164 и 166. Между трубками 162 и 164 имеется пространство 180, предназначенное для протекания нагревающей жидкости. Между трубками 164 и 166 имеется пространство 182, предназначенное для протекания жидкой композиции. Полость 184 предназначена для протекания нагревающей жидкости. Таким образом, жидкая композиция нагревается нагревающими жидкостями, протекающими с ее внешней и внутренней сторон, что еще больше улучшает распределение тепла и позволяет использовать нагревательное устройство меньшей длины. Трубки 162, 164, 166 также содержат выпускные порты (не показаны). Выпускной порт трубки 164 имеет связь, обеспечивающую протекание текучей среды, с матрицей 90. Жидкости, протекающие в пространстве 180 и полости 184, могут быть идентичными или могут различаться, и их состоянием можно управлять при помощи одного и того же или разных контроллеров температуры. Жидкость, протекающую в пространстве 180, можно назвать "внешней нагревающей жидкостью", и жидкость, протекающую в полости 184, можно назвать "дополнительной нагревающей жидкостью".

В некоторых вариантах для нагрева жидкой композиции вместо жидкости можно использовать пар. Например, пар под давлением можно подавать в пространство 180 и/или полость 184. Аналогичным образом, пар под давлением можно подавать внутрь кожухов 122 и 138.

В некоторых вариантах кожухи 122 и 138 нагревают с использованием электрических нагревателей, установленных по их внешней окружности.

Фиг. 14 и 15 иллюстрируют применение коллекторов с целью повышения до максимума степени использования оборудования, которое расположено ниже, если смотреть в направлении выполнения процесса. Если яичная лапша имеет небольшой диаметр, давление в нагревательном устройстве может являться фактором, ограничивающим пропускную способность. Нижний коллектор 190, показанный на фиг. 14, распределяет жидкую композицию, выгружаемую миксером, по множеству нагревательных устройств 82a-82g. Число нагревательных устройств можно выбирать, исходя из требуемого диаметра яичной лапши, чтобы повысить до максимума пропускную способность миксера. Верхний коллектор 192, показанный на фиг. 15, позволяет достичь аналогичного эффекта за счет увеличения количества полос яичной лапши, которые можно изготавливать с использованием одного нагревательного устройства. Понятно, что при использовании нагревательного устройства, показанного на фиг. 10 и 11, эффект увеличения количества можно повысить вдвое при применении нижнего коллектора, установленного между миксером и нагревательным устройством, и верхнего коллектора, соединенного с каждой из трубок 124 нагревательного устройства 120. Нижний коллектор может быть встроен в миксер. Нагревательное устройство, описанное для представленного варианта или имеющееся в любом другом рассмотренном варианте, может иметь антипригарное покрытие для уменьшения коэффициента трения на его внутренней поверхности и предотвращения приставания. Примером антипригарного покрытия является тефлон.

Во многих вариантах матрица 90 нагревательного устройства 82 представляет собой матрицу с множеством полостей, либо имеется множество матриц 90. В одном примере нагревательное устройство 82 включает одну вытянутую в длину полость 84, имеющую связь, обеспечивающую протекание текучей среды, со множеством полостей в матрице, в результате использования матрицы с множеством полостей или в результате использования множества независимых матриц. В одном примере вытянутая в длину полость 84 образована спиральной трубой из нержавеющей стали, и матрица 90 включает множество труб, имеющих связь, обеспечивающую протекание текучей среды, с вытянутой в длину полостью 84, причем упомянутое множество спиральных труб изготовлено из нержавеющей стали или других материалов. В другом варианте вытянутая в длину полость 84 и матрица 90 вместе включают множество спиральных труб из нержавеющей стали, соединенных с миксером 74.

Во многих вариантах оборудование 70 и/или 100 может дополнительно включать датчик давления и/или устройство для поглощения ударов (или гаситель колебаний). Если говорить в общем, датчик давления установлен между миксером 74 и вытянутой в длину полостью 84, соединен с ними и может быть

использован при увеличении в устройстве давления, обеспечивающего продвижение состава для получения яичного продукта в этой полости 84, матрице 90 и режущем приспособлении 92. Устройство для поглощения ударов в общем случае установлено между миксером 74 и датчиком давления или вытянутой в длину полостью 84 и предназначено для снижения пульсации продукта, прошедшего кулинарную обработку, при его выходе из оборудования 70 или 100.

Во время работы резервуар 72 заполнен водой до тех пор, пока не будет обеспечен должный режим работы нагревательного устройства 82, включая установление в этом устройстве должного давления. После этого воду, находящуюся в резервуаре 72, сливают, и в него заливают состав для получения яичного продукта. Из резервуара 72 состав для получения яичного продукта проходит в миксер 74, где он перемешивается или гомогенизируется перед поступлением в нагревательное устройство 82. Из миксера 74 состав для получения яичного продукта проходит в нагревательное устройство 82. Если говорить в общем, состав для получения яичного продукта движется в нагревательном устройстве 82 под действием давления, создаваемого миксером 74. Для примера, давление для продвижения яичного продукта в вытянутой в длину полости 84, имеющей диаметр 0,25 дюйма (6,35 мм), находится в диапазоне 100 фунтов на кв. дюйм (0,69 МПа) - 300 фунтов на кв. дюйм (2,07 МПа), в то время как давление для продвижения яичного продукта в вытянутой в длину полости 84, имеющей диаметр 0,1875 дюйма (4,7625 мм), находится в диапазоне 100 фунтов на кв. дюйм (0,69 МПа) - 1200 фунтов на кв. дюйм (8,27 МПа), и давление для продвижения яичного продукта в вытянутой в длину полости 84, имеющей диаметр 0,125 дюйма (3,175 мм), находится в диапазоне 600 фунтов на кв. дюйм (4,14 МПа) - 2600 фунтов на кв. дюйм (17,93 МПа), в зависимости от того, что содержит этот состав. Если говорить в общем, давление, создаваемое для продвижения яичного продукта в вытянутой в длину полости 84, обеспечивает выход различных яичных пищевых продуктов из устройства на уровне примерно 1 фунт (0,454 кг) - 5 фунтов (2,268 кг) в минуту. Из выпускного порта 88, имеющегося в вытянутой в длину полости 84, нагретый состав для получения яичного продукта проходит в матрицу 90, где он подвергается кулинарной обработке, и после этого - в режущее приспособление 92, где яичный пищевой продукт, прошедший кулинарную обработку, нарезается с получением требуемых длины и/или формы.

Во многих вариантах готовый, прошедший кулинарную обработку яичный пищевой продукт 30 можно сушить, промывать и/или оставлять на воздухе для уменьшения привкуса и/или запаха яиц или уменьшения концентрации в нем сульфитов. Для примера, в одном варианте готовый, прошедший кулинарную обработку яичный пищевой продукт можно сушить на воздухе и/или промывать водой. В другом варианте готовый, прошедший кулинарную обработку яичный пищевой продукт можно бланшировать в течение некоторого периода времени, сушить путем обдува в течение некоторого периода времени и/или сушить на воздухе в течение некоторого периода времени. В одном примерном варианте готовый, прошедший кулинарную обработку яичный пищевой продукт бланшируют в течение одной минуты, сушат путем обдува в течение одной минуты и сушат на воздухе в течение одного часа. В некоторых вариантах для уменьшения привкуса и/или запаха яиц или уменьшения концентрации сульфитов в готовом, прошедшем кулинарную обработку яичном пищевом продукте можно фильтровать состав, из которого его получают. В одном примере этот состав содержит яичные белки, подвергнутые фильтрации. Яичные белки можно подвергать фильтрации при помощи фильтрационной системы, с использованием технологии мембранной фильтрации или других способов фильтрации, для уменьшения привкуса и/или запаха яиц перед формованием и нагревом.

Готовый, прошедший кулинарную обработку яичный продукт может иметь вид пасты множества различных форм, (т.е. толстых спагетти 32 (фиг. 1), волнистой лапши 34 (фиг. 2), макарон 36 (фиг. 3) или тонких спагетти 38 (фиг. 4)), риса или других пищевых продуктов на основе муки или аналогичных продуктов. Примерный содержащий яйца пищевой продукт, соответствующий настоящему изобретению, может иметь те же свойства (например, механическую прочность, вкус, текстуру и/или внешний вид), что и у сравнимых и традиционных пищевых продуктов на основе муки или аналогичных продуктов. Таким образом, у потребителя может появиться стимул для выбора пищевого продукта, содержащего яйца, по причине пользы для здоровья без принесения в жертву других свойств традиционных пищевых продуктов на основе муки или аналогичных продуктов. Поэтому может оказаться желательным снизить до минимума или устранить вкус, текстуру и/или внешний вид традиционно приготовленных яиц. Полученный в результате яичный пищевой продукт может содержать примерно 13-35% по весу твердых веществ из яичных белков и/или яичных желтков.

Свойства пищевого продукта, содержащего яйца, можно изменять путем замены отдельных ингредиентов или изменения их количеств, изменения условий формования и условий кулинарной обработки. Например, в составе для получения яичного продукта можно изменить, уменьшить и/или устранить вкус и/или запах яиц путем изменения концентрации яичных белков и/или яичных желтков, изменения текстуры и/или содержащихся ингредиентов. Изменение концентрации, текстуры и/или содержащихся ингредиентов можно обеспечить путем добавления ингредиентов, путем применения альтернативных процессов, путем фильтрации и/или при помощи других средств обеспечения требуемых вкуса и/или запаха.

Способы определения физических свойств

Чтобы определить предел прочности яичного пищевого продукта на растяжение или разрыв, указанный здесь как прочность на растяжение, его нарезают с получением фрагментов длиной примерно 5 дюймов (127 мм). Затем образец устанавливают в прибор для анализа текстуры (например, устройство для испытания TA.Xt Plus компании Texture Technologies Corp.), закрепляя один конец образца в верхнем зажиме этого прибора (например, миниатюрном зажиме для испытания на растяжение TA96B устройства для испытания TA.Xt Plus компании Texture Technologies Corp.), и другой конец - в нижнем зажиме этого прибора. При этом обеспечивают вертикальное выравнивание верхнего и нижнего зажимов. После этого инициируют предварительно запрограммированную процедуру испытания для определения предела прочности на разрыв/растяжение у яичного пищевого продукта. В приборе для анализа текстуры верхний зажим будет перемещаться вверх, приводя к увеличению растягивающей силы. Испытание представляют в виде графика, показывающего изменение силы в граммах (ось Y) со временем (ось X). Испытание в приборе для анализа текстуры прекращают, когда резко прекращается возникающее растяжение. Максимальное значение записывают как снятое показание силы, измеряемое в граммах приложенной нагрузки. Испытание выполняют три раза для получения среднего значения.

Для определения прочности яичного пищевого продукта на сжатие, образец этого продукта весом 100 граммов устанавливают свободно в акриловый цилиндр прибора для выполнения анализа (например, устройства для испытания TA.Xt Plus компании Texture Technologies Corp.), на нижнем конце которого установлена проволочная сетка. Пуансон этого прибора, выполняющий сжатие, опускают до уровня верхнего края образца. После этого в приборе инициируют процедуру выдавливания. Пуансон прибора, обеспечивающий выдавливание, начинает сжатие образца. По мере сжатия образца регистрируется сила сжатия в граммах. Процедуру заканчивают, когда регистрируется уменьшение силы при начале прохождения образца яичного пищевого продукта через проволочную сетку. Максимальная сила, возникшая во время этой процедуры, будет записана прибором как сила сжатия, выдерживаемая этим продуктом. Испытание выполняют три раза для получения среднего значения.

Хотя настоящее изобретение было описано на основе конкретного примера, в это изобретение можно внести изменения, не выходящие за пределы его сущности и объема. Таким образом, предполагается, что эта заявка охватывает любые модификации, варианты использования или адаптации изобретения, в которых используются его общие принципы. Кроме того, предполагается, что эта заявка охватывает изменения, внесенные в настоящее изобретение в результате его реализации на практике с использованием подходов, известных или общепринятых в той области техники, к которой это изобретение относится.

Помимо этого, границы объема изобретения соответствующим образом заданы исключительно пунктами Формулы изобретения, в которых указание элемента в единственном числе не означает наличия "одного и единственного" такого элемента, если последнее не указано явным образом, и предполагается значение "один или более". Более того, если в пунктах Формулы изобретения используется формулировка "по меньшей мере один из элементов А, В и С" или подобная ей, предполагается, что эта формулировка должна пониматься в том смысле, что в некотором варианте может иметься только элемент А, в некотором варианте может иметься только элемент В, и в некотором варианте может иметься только элемент С, либо в одном варианте может иметься любая комбинация из элементов А, В и С, например, А и В, А и С, В и С, либо А, В и С.

В приведенном здесь подробном описании ссылки на "один вариант", "один из вариантов", "примерный вариант" и т.д. означают, что описанный вариант может включать конкретные элемент, конструкцию или характеристику, но не обязательно, что каждый вариант будет включать эти конкретные элемент, конструкцию или характеристику. Более того, такие формулировки необязательно относятся к одному и тому же варианту. Кроме того, если для некоторого варианта указаны конкретные элемент, конструкция или характеристика, допускается, что компетенция специалиста в данной области техники при использовании преимуществ этого изобретения позволяет ему применять такие элемент, конструкцию или характеристику для других вариантов, даже если они в этих вариантах не указаны явным образом. После прочтения этого описания специалисту в соответствующей области (соответствующих областях) техники станет очевидно, каким образом можно реализовать это изобретение с получением альтернативных вариантов.

Помимо этого, информация по любым элементам, компонентам или этапам способов не предназначена для людей, не являющихся профессионалами в данной области, вне зависимости от того, указаны или нет эти элементы, компоненты или этапы способов явным образом в пунктах формулы изобретения. Ни один из элементов в пунктах формулы изобретения не должен восприниматься как подпадающий под условия, указанные в 35 U.S.C. 112(f), если только этот элемент явным образом не указан с использованием формулировки "средство для ...". Предполагается, что используемые здесь термины "содержит", "содержащий" и любые их вариации трактуются в неисчерпывающем смысле, в результате чего процесс, способ, изделие или устройство, содержащие перечень элементов, включают не только эти элементы, но могут включать и другие элементы, не приведенные в этом перечне, либо являющиеся неотъемлемыми для таких процесса, способа, изделия или устройства.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

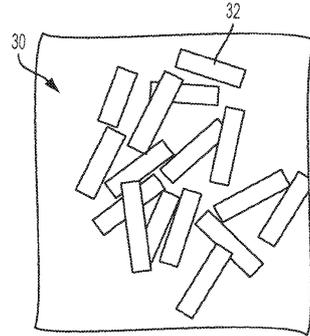
1. Способ изготовления твердого яичного пищевого продукта, содержащий следующие этапы:
 - подают в первую полость жидкую композицию, содержащую по меньшей мере 80% по весу протеина яичного белка и яичного желтка;
 - перемешивают жидкую композицию, находящуюся в первой полости;
 - продвигают жидкую композицию под действием давления посредством насоса с интервалами, обеспечивающими вариацию давления меньше 1,38 МПа;
 - распределяют перемешанную жидкую композицию в по меньшей мере один поток;
 - продвигают перемешанную жидкую композицию под действием давления через по меньшей мере одну нагретую трубку при давлении выше 0,68 МПа, где каждая из по меньшей мере одной нагретой трубки имеет впуск, выпуск и внутренний диаметр, составляющий менее 12,7 мм, для увеличения температуры перемешанной жидкой композиции в по меньшей мере одной нагретой трубке до значения выше 73,9°C;
 - после увеличения температуры пропускают по меньшей мере один поток перемешанной жидкой композиции через по меньшей мере одну полость матрицы, имеющей температуру больше 73,9°C, для затвердевания и формования по меньшей мере одного потока перемешанной жидкой композиции с получением по меньшей мере одной твердой композиции; и
 - режут по меньшей мере одну твердую композицию до требуемой длины с получением твердого яичного пищевого продукта.
2. Способ по п.1, в котором каждая из по меньшей мере одной нагретой трубки имеет отношение длины к максимальному диаметру больше 10.
3. Способ по п.2, в котором по меньшей мере одна нагретая трубка нагрета жидкостью с температурой выше 73,9°C.
4. Способ по любому из пп.1-3, в котором перемешивание включает гомогенизацию перемешиваемой жидкой композиции при давлении выше 6,21 МПа.
5. Способ по любому из пп.1-4, в котором насос установлен внутри гомогенизатора и содержит по меньшей мере три поршня.
6. Способ по любому из пп.1-5, дополнительно включающий увеличение температуры перемешанной жидкой композиции от значения ниже 10°C до значения выше 26,7°C перед введением перемешанной жидкой композиции в вытянутую в по меньшей мере одну нагретую трубку.
7. Способ по п.6, в котором увеличение температуры перемешанной жидкой композиции от значения ниже 10°C до значения выше 26,7°C перед введением перемешанной жидкой композиции в по меньшей мере одну нагретую трубку включает продвижение перемешанной жидкой композиции под действием давления в полости, созданной в жидкой ванне, образованной жидкостью, которая имеет температуру от 10 до 60°C.
8. Способ по п.6, в котором увеличение температуры перемешанной жидкой композиции от значения ниже 10°C до значения выше 26,7°C перед введением перемешанной жидкой композиции в по меньшей мере одну нагретую трубку включает продвижение перемешанной жидкой композиции под действием давления в полости, созданной в жидкой ванне, имеющей множество зон, содержащих жидкости, температуру которых поддерживают на уровне от 10 до 60°C, причем температуру первой жидкости, находящейся в первой зоне из упомянутого множества зон, поддерживают на уровне ниже того, на котором поддерживают температуру последней жидкости, находящейся в последней зоне из упомянутого множества зон.
9. Способ по любому из пп.1-8, в котором каждая из по меньшей мере одной нагретой трубки содержит цилиндрическую полость, проходящую от впуска, расположенного в непосредственной близости к насосу, и выпуска, образующий матрицу, и в котором каждая из по меньшей мере одной нагретой трубки имеет неизменный диаметр менее 12,7 мм и длину больше 18,29 м.
10. Способ по п.9, в котором температуру перемешанной жидкой композиции увеличивают до значения выше 79,4°C посредством поддержания по меньшей мере в части трубки температуры на уровне выше 79,4°C.
11. Способ по любому из пп.1-10, в котором каждая из по меньшей мере одной нагретой трубки имеет внутренний диаметр меньше 10,16 мм и внутри покрыта политетрафторэтиленом.
12. Способ по любому из пп.1-11, в котором температуру композиции повышают, применяя по меньшей мере одно из передачи тепла за счет теплопроводности и теплопередачей излучением.
13. Способ по любому из пп.1-12, в котором по меньшей мере одна матрица с полостью представляет собой одиночную матрицу с множеством полостей, и причем перемешанную жидкую композицию направляют в матрицу с множеством полостей, и способ дополнительно включает поддержание температуры матрицы, имеющей множество полостей, на уровне, достаточном для превращения перемешанной жидкой композиции в твердые композиции.
14. Способ по п.13, в котором поддержание температуры матрицы, имеющей множество полостей, на уровне, достаточном для превращения перемешанной жидкой композиции в твердые композиции,

включает поддержание температуры матрицы, имеющей множество полостей, в диапазоне от 82,22 до 87,8°C, включая границы.

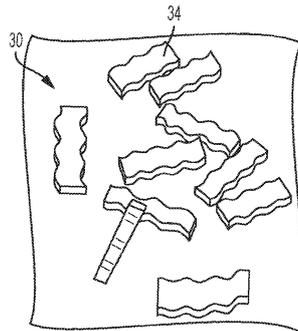
15. Способ по п.14, дополнительно содержащий добавление добавки до или во время перемешивания жидкой композиции, в котором добавка содержит по меньшей мере одно из следующего: улучшитель, консервант, связующее вещество, стабилизатор, волокно, вкусовая добавка и специя.

16. Способ по п.14, дополнительно включающий добавление добавки до или во время перемешивания жидкой композиции, в котором добавка содержит по меньшей мере одно из следующего: имбирь, целлюлозу, низин, полилизин, глюкоманнан, гуаровую камедь, ксантановую камедь, камедь бобов рожкового дерева, целлюлозную камедь и корень конжака.

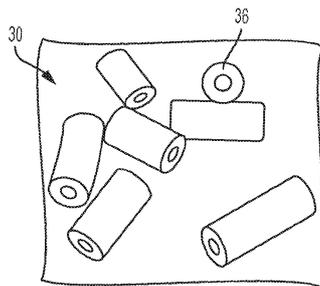
17. Способ по любому из пп.1-16, в котором жидкую композицию перемешивают в первой полости при температуре от 26,7 до 48,9°C.



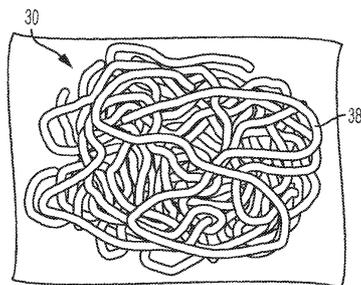
Фиг. 1



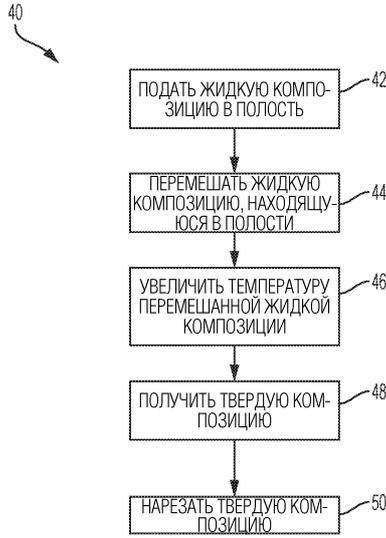
Фиг. 2



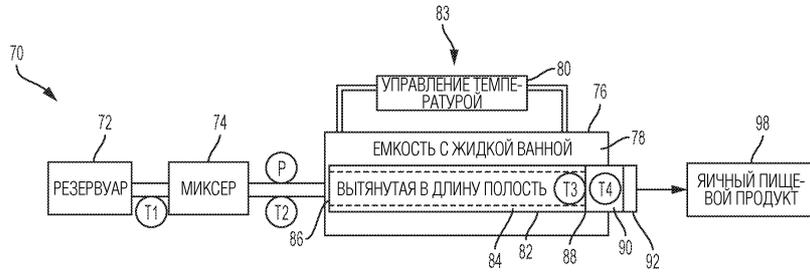
Фиг. 3



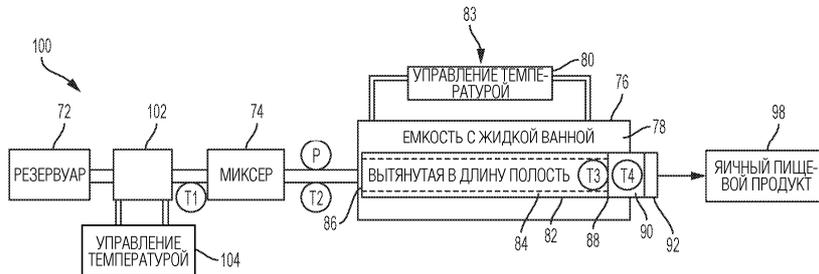
Фиг. 4



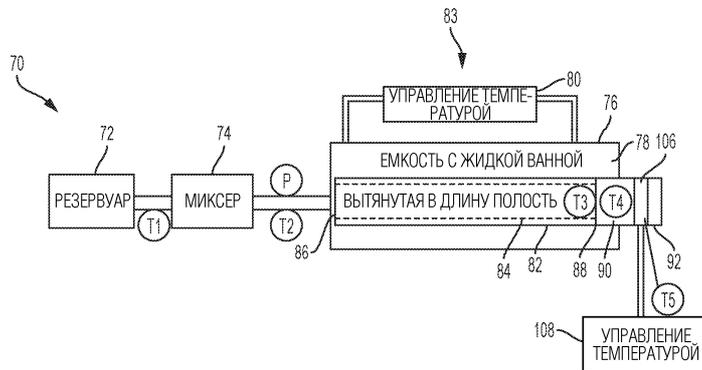
Фиг. 5



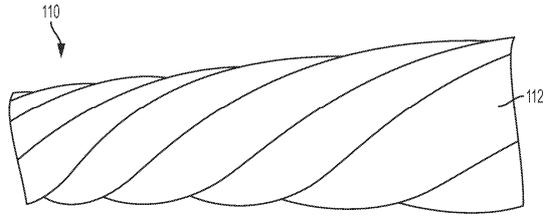
Фиг. 6



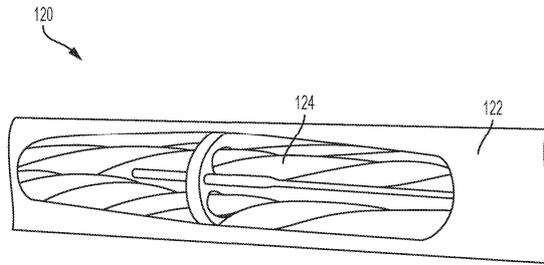
Фиг. 7



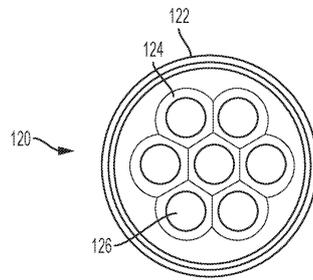
Фиг. 8



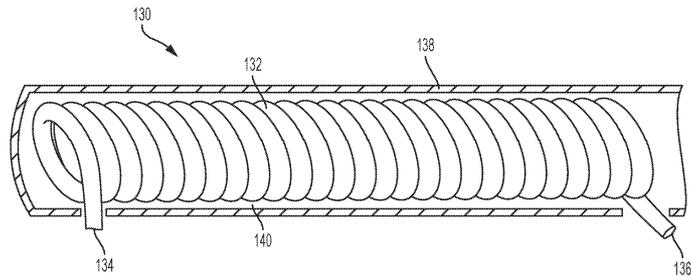
Фиг. 9



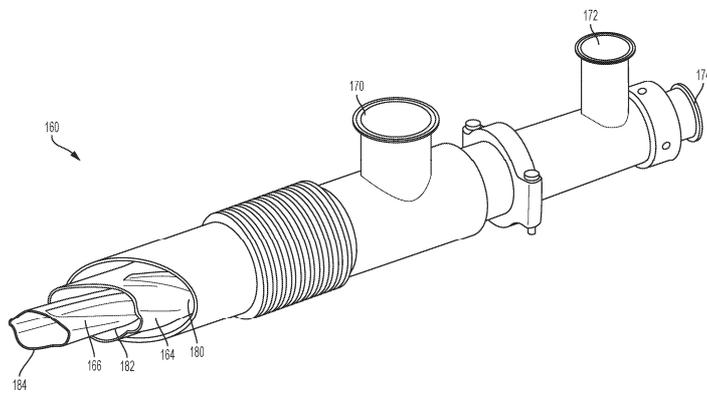
Фиг. 10



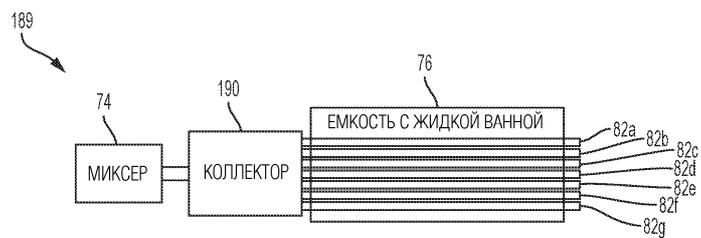
Фиг. 11



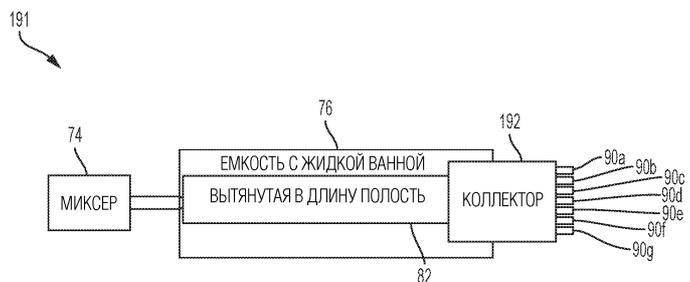
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15

