



(51) МПК

B65B 51/22 (2006.01)

B29C 65/36 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B65B 51/227 (2018.08); B29C 65/3604 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018111263, 24.08.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.08.2016Дата регистрации:  
22.03.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.08.2015 DE 102015114443.3

(45) Опубликовано: 22.03.2019 Бюл. № 9

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 02.04.2018(86) Заявка РСТ:  
EP 2016/070018 (24.08.2016)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/036891 (09.03.2017)Адрес для переписки:  
105082, Москва, пер. Спартаковский, 2, стр. 1,  
секция 1, этаж 3, ЕВРОМАРКПАТ

(72) Автор(ы):

MAX Мартин (CZ)

(73) Патентообладатель(и):

ЭЛОПАК АС (NO)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: СН 676958 A5, 28.03.1991. JP  
2000168737 A, 20.06.2000. WO 2015036222 A,  
19.03.2015. RU 2291091 C2, 10.01.2007. RU  
2196089 C2, 10.01.2003.С1  
2682887  
RUR U  
2 6 8 2 8 8 7  
C 1(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ИНДУКТИВНОГО ЗАПЕЧАТЫВАНИЯ НЕСКОЛЬКИХ ЛИСТОВ  
МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Устройство предназначено для индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала, содержащего несущий слой, изготовленный из непроводящего электричество материала, запечатывающий слой, изготовленный из термопластического материала, и металлический слой, расположенный между запечатывающим слоем и несущим слоем. Устройство содержит первый и второй запечатывающие зажимы, выполненные подвижными относительно друг друга, запечатывающий зазор, расположенный между первым и вторым зажимами для приема нескольких листов многослойного материала,

привод, выполненный с возможностью обеспечения относительного перемещения зажимов, а также для создания усилия прессования на листах многослойного материала в запечатывающем зазоре. Причем каждый зажим содержит блок и прикрепленный к нему концентратор, содержащий углубление, имеющее обращенное в направлении запечатывающего зазора отверстие, катушку индуктивности, размещенную в углублении и выполненную с возможностью нагревания металлического слоя в многослойном материале для сваривания друг с другом смежных термопластических слоев нескольких листов многослойного материала

R U 2 6 8 2 8 8 7 C 1

R U 2 6 8 2 8 8 7 C 1

путем прижатия друг к другу зажимов. При этом блок состоит из металлического материала, а концентратор составлен из нескольких частичных деталей, каждая из которых состоит из материала, подходящего для концентрации магнитного поля, и все они электрически изолированы друг от

друга и относительно металлического блока. Изобретением является также и способ индуктивного запечатывания с использованием вышеописанного устройства. Группа изобретений обеспечивает повышение качества. 2 н. и 14 з.п. ф-лы, 7 ил.

RUSSIAN FEDERATION



(19)

**RU** (11)

**2 682 887**<sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.

*B65B 51/22* (2006.01)

*B29C 65/36* (2006.01)

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*B65B 51/227* (2018.08); *B29C 65/3604* (2018.08)

(21)(22) Application: 2018111263, 24.08.2016

(24) Effective date for property rights:  
**24.08.2016**

Registration date:  
**22.03.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.08.2015 DE 102015114443.3**

(45) Date of publication: 22.03.2019 Bull. № 9

(85) Commencement of national phase: 02.04.2018

(86) PCT application:  
**EP 2016/070018** (24.08.2016)

(87) PCT publication:  
**WO 2017/036891** (09.03.2017)

Mail address:  
**105082, Moskva, per. Spartakovskij, 2, str. 1,  
sektsiya 1, etazh 3, EVROMARKPAT**

(72) Inventor(s):

**MAKH Martin (CZ)**

(73) Proprietor(s):

**ELOPAK AS (NO)**

R U 2 6 8 2 8 8 7 C 1

**(54) DEVICE AND METHOD OF INDUCTIVE SEALING OF SEVERAL SHEETS OF MULTILAYERED MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: device is intended for inductive sealing of several sheets of a multilayer material containing a carrier layer made of a material which does not conduct electricity, a sealing layer made of a thermoplastic material, and a metal layer located between the sealing and carrier layer. Device comprises first and second sealing clips, made movable relative to each other, sealing gap, located between the first and second clips for receiving several sheets of a multilayer material, actuator configured to provide relative movement of the clips, as well as to create a pressing force on the sheets of the multilayer material in the sealing gap. Moreover, each clip contains a block and a hub attached to it, containing a recess having a hole

facing in the direction of the sealing gap, inductance coil placed in a recess and configured to heat the metal layer in the laminate to weld adjacent thermoplastic layers together of several sheets of the laminate by pressing the clips together. Block consists of a metallic material, and the concentrator is composed of several partial parts, each of which consists of a material suitable for concentrating a magnetic field, and all of them are electrically isolated from each other and relatively to the metal block.

EFFECT: invention is also an inductive sealing method using the device described above; group of inventions enables higher quality.

16 cl, 7 dwg

Изобретение относится к устройству и способу индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала. В качестве упаковочного материала для упаковок жидких продуктов питания зачастую используют многослойные материалы, которые содержат несущий слой, изготовленный из непроводящего электричество

5 материала, прежде всего бумаги или картона, и запечатывающий слой, изготовленный из термопластического материала, прежде всего термопластического пластика, такого как, например, полиэтилен или полипропилен. Термопластический материал является непроницаемым для жидкости, а также стойким к жирным веществам и кислотам.

Между запечатывающим слоем и несущим слоем расположен металлический слой,

10 прежде всего алюминиевый слой. Термопластический материал запечатывают термическим способом путем прессования друг против друга взаимно обращенных друг к другу запечатывающих слоев нескольких листов многослойного материала и совместного их сваривания за счет приложения тепла. Тепло создают в рамках процесса индуктивного запечатывания путем монтажа по меньшей мере одной катушки (катушки

15 индуктивности) в запечатывающих зажимах, выполненных для прижатия листов многослойного материала друг к другу, причем катушка вызывает вихревые токи в металлическом слое и нагревает ее. В результате теплопроводности это тепло оказывается переданным от горячего металлического слоя на смежные слои термопластического материала, которые при тепловом воздействии переходят в

20 расплавленное состояние.

Из СН 676958 А5 уже известно устройство для термического запечатывания упаковочных материалов, которые в дополнение к термопластическому слою имеют металлический слой. Устройство содержит два сжимаемых запечатывающих зажима, причем оба из них оснащены катушкой индуктивности, которую используют для

25 нагревания металлического слоя посредством индукции с целью сваривания термопластических слоев двух смежных листов упаковочного материала при прижимании запечатывающих зажимов друг к другу. Катушка индуктивности содержит по меньшей мере один удлиненный проводник тока, простирающийся в продольном направлении запечатывающих зажимов, который заделан либо непосредственно в

30 непроводящем блоке запечатывающего зажима, либо в изготовленной из феррита промежуточной части, причем эта промежуточная часть установлена в блоке, изготовленном из непроводящего электричество материала.

При запечатывании в фасовочной машине упаковок с остроконечным верхом для жидких продуктов питания требуются кратковременные этапы нагревания. Это обусловлено использованием длительной фазы прессования и охлаждения вследствие 35 наличия в геометрии остроконечного верха высокой напряженности, которая придает остроконечному верху склонность к повторному открыванию по окончании этапа прессования. Этой тенденции может противостоять в достаточной мере длительное охлаждение расплавленного термопластического материала. Необходимой

40 кратковременности этапов нагревания достигают подведением в катушку индуктивности большой энергии в единицу времени. В результате, однако, возникают повышенные потери, которые могут привести к недопустимому нагреванию катушки индуктивности и, факультативно, к местному перегреванию многослойного материала.

Хотя катушка индуктивности следует геометрии областей подлежащего 45 запечатыванию упаковки с остроконечным верхом, на практике в некоторых случаях было обнаружено, что неоднородное нагревание запечатывающего слоя происходит с тем последствием, что запечатывание упаковки с остроконечным верхом не является безупречным.

Исходя из этого известного уровня техники, целью изобретения является обеспечение устройства для индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала, которое, принимая во внимание требуемые кратковременные этапы нагревания и связанное с этим подведение большой энергии в единицу времени,  
 5 предотвращают неоднородное нагревание запечатывающего слоя многослойного материала и, тем самым, небезупречное запечатывание.

Кроме того, необходимо предоставить способ индуктивного запечатывания, который, прежде всего, подходит для интеграции в систему заполнения для жидких продуктов питания со стерильной рабочей зоной.

10 Эта цель достигнута устройством первоначально упомянутого типа, в котором блок состоит из металлического материала, а концентратор составлен из нескольких частичных деталей, причем каждая частичная деталь состоит из материала, подходящего для концентрации магнитного поля, и все частичные детали электрически изолированы друг от друга и относительно блока.

15 Из признаков п. 15 формулы изобретения получен способ индуктивного запечатывания, который, прежде всего, подходит для интеграции в фасовочной установке для жидких продуктов питания со стерильной рабочей зоной.

Изготовление блока из металлического материала способствует тому, что созданное за счет мощностных потерь в катушке индуктивности тепло и подведенное в  
 20 запечатывающие зажимы через контакт с подлежащим свариванию многослойным материалом тепло может быть отведено более эффективно. Изготовление блока из металлического материала в результате его высокой теплопроводности предотвращает какое-либо недопустимое нагревание катушки индуктивности.

На практике, при определенных условиях температуры и влажности, и в случае  
 25 имеющих высокую магнитную проницаемость концентраторов, было замечено, что между верхним и нижним элементарными проводниками катушки индуктивности могут наблюдаться электрические пробои. Такие пробои являются ответственными за неравномерное нагревание запечатывающего слоя и за получение небезупречного запечатывания.

30 Неравномерное нагревание запечатывающего слоя предотвращают за счет того, что концентратор состоит из нескольких частичных деталей, все из которых изолированы друг от друга и относительно блока. Электрические пробои между элементарными проводниками катушки предотвращают путем разделения концентратора. Несмотря на подведение большой энергии, требуемой для быстрого нагревания, какие-либо  
 35 временно неэффективные части катушки индуктивности отсутствуют.

С целью изоляции частичных деталей друг от друга, прежде всего, обеспечены зазоры между частичными деталями концентратора.

Предпочтительно, с целью дальнейшего улучшения электрической изоляции, в каждый зазор в качестве изоляционного материала введен полиимид, прежде всего в виде пленки.

40 За счет его высокой теплостойкости и хороших электроизолирующих свойств, полиимид особо хорошо подходит для настоящего применения.

Обычно катушка индуктивности имеет верхний элементарный проводник, который в установленном положении простирается горизонтально, и нижний элементарный проводник, который в установленном положении простирается также горизонтально,  
 45 причем верхний и нижний элементарные проводники соединены друг с другом посредством боковых колен. Верхний и нижний элементарные проводники в каждом случае размещены по меньшей мере в одной частичной детали концентратора. Частичные детали в горизонтальном направлении отделены посредством зазора.

Электрические соединения катушки индуктивности, предпочтительно, расположены на верхнем элементарном проводнике. В этом случае верхний элементарный проводник, предпочтительно, размещен по меньшей мере в двух частичных деталях концентратора, которые электрически изолированы друг от друга посредством проходящего

- 5 перпендикулярно между этими двумя присоединениями зазора. Обращенная в направлении запечатывающего зазора поверхность каждой катушки индуктивности, предпочтительно, соотнесена с геометрией области подлежащей свариванию запечатывающего слоя.

Частичные детали концентратора состоят из материала, который подходит для

- 10 концентрации магнитного поля. Сюда относятся магнитодиэлектрические материалы (МДМ), которые имеют как ферромагнитные, так и диэлектрические свойства. Эти материалы, прежде всего, состоят из частиц мягкого железа, которые равномерно включены в термопластичный материал.

Свойства магнитодиэлектрических материалов могут конкретным образом

- 15 находиться в зависимости от фракционирования, формы и распределения частиц мягкого железа в пластике.

В случае запечатывания упаковки с остроконечным верхом, в различных местоположениях в зазоре запечатывания располагается различное число листов многослойного материала. Это требует принятия мер по управлению распределением

- 20 энергии в зависимости от числа подлежащих запечатыванию листов.

Управление распределением энергии может быть особым образом осуществлено посредством переменного поперечного сечения каждой катушки индуктивности вдоль продольной протяженности катушки индуктивности.

Другая возможность для управления распределением энергии состоит в изменении

- 25 расстояния от катушки индуктивности до подлежащего запечатыванию многослойного материала.

Кроме того, возможность особого воздействия на распределение энергии состоит в том, что по меньшей мере одна из частичных деталей концентратора имеет секции с различной магнитной проницаемостью, и/или по меньшей мере одна частичная деталь

- 30 концентратора имеет отличную от других частичных деталей магнитную проницаемость.

Частичные детали или секции, имеющие более высокую магнитную проницаемость, прежде всего, расположены в тех областях катушки индуктивности, в которых должно быть запечатано большее число листов многослойного материала.

На стороне запечатывающего зазора катушки индуктивности, предпочтительно,

- 35 защищены от механического повреждения посредством крышки. Крышка изготовлена из защищенного от истирания материала, который, тем не менее, является прозрачным для индукции; материал может быть представлен, например, полизифирэфиркетоном (ПЭЭК), являющимся стойким к высокой температуре термопластичным материалом, который принадлежит к группе пластиков с высокими характеристиками, и который

40 характеризуется хорошими механическими и электрическими свойствами, а также сопротивляемостью к высокой температуре и исключительно хорошей химической стойкостью. Кроме того, для крышки могут быть использованы керамические или подобные керамике материалы. Предпочтительно, крышка плотно соединена с запечатывающим зажимом посредством kleящего вещества с целью обеспечения

- 45 эффективной защиты от таких воздействий окружающей среды, как влага и химикаты.

Крышка пластинчатой формы может иметь различную толщину в различных ее областях. Крышка пластинчатой формы имеет меньшую толщину в тех областях, в которых подвергают запечатыванию большее число листов многослойного материала,

и большую толщину - в тех областях, в которых подвергают запечатыванию меньшее число листов многослойного материала.

Эффект выполненной таким образом крышки состоит в том, что, ответственный в многослойном материале за нагревание металлический слой имеет в более тонких областях крышки меньшее расстояние до расположенного позади нее элементарного проводника катушки индуктивности. Таким образом, за счет воздействия на толщину крышки обеспечена возможность особого управления распределением энергии.

Между концентратором и блоком расположен изолятор, который электрически изолирует все частичные детали концентратора от металлического блока и в то же время является хорошим проводником тепла. Изолятор имеет высокую теплопроводность, величиной, предпочтительно, 100 Вт/м\*К и высокое удельное электрическое сопротивление, величиной, по меньшей мере,  $10^{12}$  Ом\*мм<sup>2</sup>/м. Прежде всего, в качестве изолятора может быть применен керамический материал в виде нитрида алюминия (AlN), который имеет теплопроводность 200 Вт/м\*К.

Кроме того, могут быть применены изоляторы, основанные на карбиде кремния (SiC) или изготовленные из теплопроводного пластика. Теплопроводности теплопроводного пластика достигают посредством введения в матрицу полимера металлических порошков или волокон. Прежде всего, изолятор пластинчатой формы между концентратором и блоком расположен таким образом, что концентратор не касается блока в какой-либо точке.

В одном варианте осуществления изобретения катушка индуктивности содержит полый проводник, который выполнен с возможностью прохождения через него хладагента. Полый проводник, прежде всего, является частью системы охлаждения. Предпочтительно, в качестве хладагента может быть применена вода. Присоединения для поставки и удаления хладагента расположены на тех же концах катушки индуктивности, на которых катушка индуктивности также соединена с источником высокочастотного напряжения.

Когда устройство для индуктивного запечатывания используют в стерильной фасовочной машине, просачивающаяся на присоединениях катушки индуктивности охлаждающая вода может попадать в стерильную рабочую зону фасовочной машины. Такой выход воды является нежелательным, и он может привести к прерываниям функционирования. В одном варианте осуществления изобретения катушку индуктивности подвергают охлаждению исключительно непрямым способом. В каждом из запечатывающих зажимов, предпочтительно, расположен по меньшей мере один охлаждающий канал таким образом, что хладагент протекает через блок параллельно элементарным проводникам.

В одном варианте осуществления изобретения устройство для индуктивного запечатывания выполнено таким образом, что как индуктивное запечатывание, так также и охлаждение и последующее прессование могут быть выполнены с помощью первого и второго запечатывающих зажимов. С этой целью каждый запечатывающий зажим имеет первую секцию и вторую секцию, которые смешены друг относительно друга в продольном направлении запечатывающих зажимов, причем катушка индуктивности расположена исключительно в первой секции каждого запечатывающего зажима, а область последующего прессования и охлаждения расположена между противоположными вторыми секциями первого и второго запечатывающих зажимов. В запечатывающем зазоре между этими двумя запечатывающими зажимами запечатывающая область и область последующего прессования и охлаждения расположены друг рядом с другом.

Поскольку катушки индуктивности в этом варианте осуществления изобретения получают охлаждение непрямым способом, охлаждающий канал простирается через первую и вторую секцию каждого запечатывающего зажима таким образом, что хладагент может протекать через обе из числа первой и второй секций. Существенное 5 преимущество состоит в том, что требуется только один охлаждающий контур для охлаждения областей как для запечатывания, так также и для последующего прессования и охлаждения. Это имеет результатом и то другое преимущество, что присоединения охлаждающего канала могут быть расположены исключительно во второй секции запечатывающих зажимов. Однако вторая секция запечатывающих зажимов устройства 10 может быть расположена за пределами стерильной рабочей зоны фасовочной машины. Вследствие этого, может быть предотвращено загрязнение стерильной рабочей зоны фасовочной машины путем утечки охлаждающей воды на присоединениях катушки индуктивности.

Изобретение подробно объяснено ниже со ссылками на чертежи. На чертежах:

15 Фиг. 1 показывает схематический вид сбоку на устройство согласно изобретению для индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала упаковки с остроконечным верхом,

Фиг. 2А, Б показывают подробные изображения многочастного концентратора устройства согласно фиг. 1,

20 Фиг. 3 показывает схематический вид в перспективе на запечатывающий зажим устройства согласно фиг. 1,

Фиг. 4 показывает вид спереди на запечатывающий зажим согласно фиг. 3 с сечениями вдоль линий А-А и В-В через первую и вторую секции запечатывающего зажима,

25 Фиг. 5 показывает схематический вид в перспективе другого варианта осуществления запечатывающего зажима и

Фиг. 6 показывает вид спереди на запечатывающий зажим согласно фиг. 5 с сечениями вдоль линий А-А и В-В.

Фиг. 1 показывает, что устройство 1 для индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала 2 упаковки 6 с остроконечным верхом содержит 30 первый запечатывающий зажим 3а и второй запечатывающий зажим 3б, запечатывающий зазор 4, расположенный между первым и вторым запечатывающими зажимами 3а, 3б для приема нескольких листов многослойного материала 2, а также непоказанный привод для обеспечения относительного перемещения запечатывающих зажимов 3а, 3б друг относительно друга и для создания усилия прессования на листах 35 многослойного материала 2 в запечатывающем зазоре 4.

В показанном типовом варианте осуществления запечатывающий зажим 3а удерживается в неподвижном положении, тогда как запечатывающий зажим 3б при помощи привода является возвратно-поступательно подвижным в направлении запечатывающего зажима 3а. Направление 5 перемещения запечатывающего зажима 40 3а ориентировано под прямым углом к прессующим поверхностям этих двух запечатывающих зажимов 3а, 3б. В качестве привода может быть применен, например, модуль в составе поршня и цилиндра. Оба запечатывающих зажима 3а, 3б содержат блок 7 из металлического материала, который в показанном типовом варианте осуществления имеет квадратное поперечное сечение. Естественно, данный блок может 45 иметь отличное поперечное сечение, когда этого требуют геометрические отношения и монтажная ситуация устройства. К блоку 7 прикреплен концентратор 8, в котором имеется углубление 9, имеющее обращенное в направлении запечатывающего зазора 4 углубленное отверстие 9а.

Катушка 10 индуктивности выполнена в виде индуктивного контура и размещена в углублении 9, причем катушка 10 индуктивности имеет верхний элементарный проводник 10a с присоединениями 10b для присоединения катушки индуктивности к высокочастотному переменному напряжению. Нижний элементарный проводник 10c соединен с верхним элементарным проводником 10a посредством боковых колен 10d. В варианте осуществления согласно фиг. 3, 4 катушка 10 индуктивности выполнена в виде сплошного проводника и получает непрямое охлаждение. В варианте осуществления согласно фиг. 5, 6 катушка 10 индуктивности выполнена в виде полого проводника, через который может протекать хладагент, который подводят к полому проводнику или удаляют из полого проводника на присоединениях 10b для электрического высокочастотного напряжения.

Фиг. 2А, Б показывают конструкцию концентратора 8. В показанном типовом варианте осуществления концентратор в общей сложности состоит из четырех частичных деталей 8a, b, c, d. Фиг. 2Б показывает отделенные частичные детали 8a, b, c, d, тогда как фиг. 2А показывает частичные детали 8a, b, c, d, которые объединены для создания концентратора 8.

Верхний элементарный проводник 10a, а также колена 10b катушки 10 индуктивности размещены в углублении 9 в частичных деталях 8c, d, а нижний элементарный проводник 10c катушки 10 индуктивности размещен в углублении 9 в частичных деталях 8a, b концентратора 8. Все частичные детали 8a, b, c, d электрически изолированы друг от друга с целью предотвращения электрических пробоев между верхним и нижним элементарными проводниками 10a, c, которые могут оказывать негативное влияние на структуру магнитного поля по всей длине катушки 10 индуктивности и поэтому подвергать опасности результат запечатывания. Частичные детали 8a, b, c, d электрически изолированы друг от друга горизонтальным зазором 11a и вертикальным зазором 11b. С целью улучшения изоляции между частичными деталями 8a-d, в горизонтальном и вертикальном зазорах 11a, 11b размещена полиимидная пленка 12. Полиимидная пленка 12 способна выдерживать при постоянном использовании температуры до 230°C, а кратковременно - до 400°C.

Как видно, прежде всего, на фиг. 3-6, каждый запечатывающий зажим 3a, 3b имеет первую секцию 13a и вторую секцию 13b, которые смешены друг относительно друга в продольном направлении 14 запечатывающих зажимов 3a, 3b. Катушка 10 индуктивности расположена исключительно в первой секции 13a. Между противоположными вторыми секциями 13b первого и второго запечатывающих зажимов 3a, 3b расположена область 15 последующего прессования и охлаждения для листов многослойного материала 2, запечатанных в первой секции 13a. По бокам каждого запечатывающего зажима 3a, 3b в области первой секции 13a расположена обращенная к запечатывающему зазору 4 крышка 16, которая защищает от механического повреждения катушку 10 индуктивности, открытую к запечатывающему зазору 4 в углублении 9. Крышка 16 пластинчатой формы выполнена в ее поперечном сечении ступенчатой. В области нижнего элементарного проводника 10c катушки 10 индуктивности крышка 16 пластинчатой формы является более тонкой, чем в ее секции 16b, покрывающей верхний элементарный проводник 10a. Распределение толщин крышки 16 соотнесено с различным числом листов многослойного материала 2, подлежащего запечатыванию в запечатывающем зазоре 4. в нижней секции 16a уплотняющего зазора 4 расположены четыре или пять листов многослойного материала 2, тогда как в верхней секции 16b расположены только два листа подлежащего запечатыванию многослойного материала 2. В нижней секции 16a крышки

ответственный за нагревание металлический слой многослойного материала 2 расположен ближе к нижнему элементарному проводнику 10с таким образом, что в результате меньшего расстояния катушка 10 индуктивности подает большую энергию на четыре листа, чем на два листа в области верхней секции 16б.

- 5 Для предотвращения электрических пробоев между элементарными проводниками 10а, 10с катушки 10 индуктивности через блок 7 и их отрицательного воздействия на облучение энергией позади концентратора 8 расположены изготовленный из керамического материала изолятор 17 пластинчатой формы. Керамический материал содержит, прежде всего, нитрид алюминия, имеющий высокую теплопроводность и в 10 то же время высокое удельное электрическое сопротивление. Высокая теплопроводность, прежде всего, имеет решающее значение в варианте осуществления устройства с непрямым охлаждением катушки 10 индуктивности согласно фиг. 3 и фиг. 4.

Для непрямого охлаждения в блоке 7 каждого запечатывающего зажима 3а, 3б расположены охлаждающий канал 18с подающей 18а и возвратной 18б ветвями.

- 15 Подающая и возвратная ветви простираются от присоединений 18с в продольном направлении 14 запечатывающих зажимов 3а, 3б. Присоединения 18с расположены на передней стороне запечатывающих зажимов 3а, б во второй секции 13б.

- В типовом варианте осуществления согласно фиг. 5 и фиг. 6 с катушкой 10 индуктивности внутреннего охлаждения охлаждающий канал 18c расположен 20 исключительно во второй секции 13б. Присоединения 18с для хладагента также расположены на передней стороне запечатывающих зажимов 3а, 3б во второй секции 13б. В принципе, однако, в одном варианте осуществления устройства с катушкой 10 индуктивности внутреннего охлаждения также является возможным размещение дополнительных охлаждающих каналов в первой секции 13а с целью повышения 25 производительности охлаждения.

Ранее описанное устройство 1 для индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала 2 упаковки 6 с остроконечным верхом работает следующим образом.

- Подлежащие запечатыванию листы многослойного материала 2 упаковки 6 с 30 остроконечным верхом передают посредством непоказанного транспортера, который работает с заданным тактом, в открытый запечатывающий зазор 4 между первыми секциями 13а двух запечатывающих зажимов 3а, б. Затем при помощи непоказанного привода запечатывающие зажимы 3а, б сдвигают друг к другу, и смежные 35 термопластические слои нескольких листов многослойного материала 2 прижимаются и запечатываются друг с другом посредством индукции вихревого тока в металлическом слое многослойного материала 2.

- Запечатывающий зазор 4 затем вновь открывают, и запечатанную упаковку 6 с остроконечным верхом передают в продольном направлении 14 в положение между вторыми секциями 13б запечатывающих зажимов 3а, б. Как только запечатанные листы многослойного материала 2 оказываются расположеными в области 15 последующего прессования и охлаждения, на уже запечатанных листах многослойного материала в запечатывающем зазоре 4 создают усилие прессования посредством перемещения запечатывающего зажима 3а. В то же время, запечатанные листы многослойного материала 2 подвергают охлаждению. Запечатывающий зазор 4 затем открывают, и 40 упаковку 6 с остроконечным верхом передают в продольном направлении 14 за пределы запечатывающего зазора. Во время последующего прессования и охлаждения во второй секции 13б в первой секции 13а уже подвергают запечатыванию следующую упаковку 6 с остроконечным верхом, переданную посредством транспортера в открывшийся

запечатывающий зазор 4.

В фасовочной установке для жидких продуктов питания со стерильной рабочей зоной запечатывающие зажимы 3а, 3в расположены параллельно направлению транспортировки упаковок 6 с остроконечным верхом через стерильную рабочую зону.

5 В этом случае первая секция 13а расположена в стерильной рабочей зоне, тогда как вторая секция 13в расположена за пределами рабочей зоны. Присоединения 18с для хладагента на передней стороне второй секции 13в предотвращают возможность попадания каких-либо утечек хладагента в стерильную рабочую зону.

10 В другом варианте осуществления изобретения протяженность запечатывающих зажимов 3а, б, а также нижнего и верхнего элементарных проводников 10а, 10с катушки 10 индуктивности имеет такие размеры, что в каждом случае область запечатывания упаковки 6 с остроконечным верхом может быть одновременно запечатана с обеих сторон присоединений 10б.

15 Протяженность области 15 последующего прессования и охлаждения во второй секции также имеет такие размеры, что одновременному последующему прессованию и охлаждению могут быть подвергнуты области запечатывания двух упаковок 6 с остроконечным верхом.

## СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

### № Обозначение

- 20 1 Устройство
- 2 2 Многослойный материал
- 3а 3 Запечатывающий зажим
- 3в 3в Запечатывающий зажим
- 4 4 Запечатывающий зазор
- 25 5 Направление перемещения
- 6 6 Упаковка с остроконечным верхом
- 7 7 Металлический блок
- 8 8 Концентратор
- 8а 8а Частичная деталь
- 30 8б 8б Частичная деталь
- 8с 8с Частичная деталь
- 8d 8d Частичная деталь
- 9 9 Углубление
- 9а 9а Углубленное отверстие
- 35 10 Катушка индуктивности
- 10а 10а Верхний элементарный проводник
- 10б 10б Присоединения
- 10с 10с Нижний элементарный проводник
- 10d 10d Колено
- 40 11а 11а Горизонтальный зазор
- 11б 11б Вертикальный зазор
- 12 12 Полиимидная пленка
- 13а 13а Первая секция
- 13в 13в Вторая секция
- 45 14 Продольное направление
- 15 15 Область последующего прессования и охлаждения
- 16 16 Крышка
- 16а 16а Нижняя секция

- 16b Верхняя секция
- 17 Изолятор
- 18 Охлаждающий канал
- 18a Подающая ветвь
- 5 18b Возвратная ветвь
- 18c Присоединения.

(57) Формула изобретения

1. Устройство (1) для индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала (2), который содержит несущий слой, изготовленный из непроводящего электричество материала, запечатывающий слой, изготовленный из термопластичного материала, и металлический слой, расположенный между запечатывающим слоем и несущим слоем, содержащее:
  - первый запечатывающий зажим (3a) и второй запечатывающий зажим (3b), причем запечатывающие зажимы (3a, b) расположены подвижным друг 10 относительно друга образом,
  - запечатывающий зазор (4), расположенный между первым и вторым запечатывающими зажимами (3a, b) для приема нескольких листов многослойного материала (2),
  - привод, выполненный с возможностью обеспечения относительного перемещения запечатывающих зажимов (3a, b) друг относительно друга, а также для создания усилия прессования на листах многослойного материала (2) в запечатывающем зазоре (4),
  - причем каждый запечатывающий зажим (3a, b) содержит блок (7) и прикрепленный к блоку (7) концентратор (8), который содержит углубление (9), имеющее обращенное в направлении запечатывающего зазора (4) углубленное отверстие (9a),
  - катушку (10) индуктивности, размещенную в углублении (9) и выполненную с возможностью нагревания металлического слоя в многослойном материале (2) с целью сваривания друг с другом смежных термопластичных слоев нескольких листов многослойного материала (2) путем прижимания друг к другу запечатывающих зажимов (3a, b),
  - отличающееся тем, что
  - блок (7) состоит из металлического материала,
  - концентратор (8) составлен из нескольких частичных деталей (8a, b, c, d), причем каждая частичная деталь (8a, b, c, d) состоит из материала, подходящего для концентрации магнитного поля, и
  - все частичные детали (8a, b, c, d) электрически изолированы друг от друга и относительно металлического блока (7).
2. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по п. 1, отличающееся тем, что:
  - катушка (10) индуктивности имеет верхний элементарный проводник (10a) и нижний элементарный проводник (10c), причем верхний и нижний элементарные проводники (10a, c) соединены друг с другом посредством боковых колен (10d),
  - верхний элементарный проводник (10a) размещен в углублении (9) по меньшей мере одной первой частичной детали (8c, d) концентратора (8), и
  - нижний элементарный проводник (10c) размещен в углублении (9) по меньшей мере одной второй частичной детали (8a, b) концентратора (8).
3. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по п. 1 или 2, отличающееся тем, что частичные детали (8a, b, c, d) концентратора (8) электрически изолированы друг от друга посредством по меньшей мере одного зазора (11a, b).

4. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по п. 3, отличающееся тем, что в качестве изоляционного материала в каждом зазоре (11a, b) расположен полиимид.

5. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-4,

отличающееся тем, что по меньшей мере две частичные детали (8a, b, c, d) концентратора (8) имеют различную магнитную проницаемость.

6. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-5,

отличающееся тем, что по меньшей мере одна из частичных деталей (8a, b, c, d) концентратора (8) имеет секции с различной магнитной проницаемостью.

7. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-6,

10 отличающееся тем, что на той стороне каждого запечатывающего зажима (3a, b), которая обращена в направлении запечатывающего зазора (4), расположена крышка (16).

8. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-7,

отличающееся тем, что изолятор (17) изолирует все частичные детали (8a, b, c, d)

15 концентратора (8) относительно металлического блока (7), который имеет высокую теплопроводность, величиной по меньшей мере 20 Вт/м\*К, предпочтительно 100 Вт/м\*К, а также высокое удельное электрическое сопротивление, величиной по меньшей мере  $10^{12}$  Ом\*мм<sup>2</sup>/м.

9. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по п. 8, отличающееся тем, что

20 изолятор (17) состоит из керамического материала нитрида алюминия (AlN).

10. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-9,

отличающееся тем, что катушка (10) индуктивности содержит полый проводник, который выполнен с возможностью прохождения через него хладагента.

11. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-10,

25 отличающееся тем, что в блоке (7) каждого запечатывающего зажима (3a, b) расположен по меньшей мере один охлаждающий канал (18).

12. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по одному из пп. 1-11,

отличающееся тем, что:

- каждый запечатывающий зажим (3a, b) имеет первую секцию (13a) и вторую секцию (13b), которые смешены друг относительно друга в продольном направлении (14) каждого запечатывающего зажима (3a, b),

- катушка (10) индуктивности расположена исключительно в первой секции (13a) каждого запечатывающего зажима (3a, b), и

- область (15) последующего прессования и охлаждения расположена между 35 противоположными вторыми секциями (13b) первого и второго запечатывающих зажимов (3a, b).

13. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по пп. 11, 12, отличающееся тем, что охлаждающий канал (18) простирается через первую и вторую секции (13a, b) каждого запечатывающего зажима (3a, b) таким образом, что хладагент может 40 протекать как через первую, так и через вторую секцию (13a, b).

14. Устройство (1) для индуктивного запечатывания по п. 12 или 13, отличающееся тем, что присоединения (18c) для хладагента охлаждающего канала (18) расположены на второй секции (13b).

15. Способ индуктивного запечатывания нескольких листов многослойного материала 45 упаковки с помощью устройства по одному из пп. 12-14, содержащий этапы:

- транспортировки подлежащих запечатыванию листов многослойного материала (2) в открытый запечатывающий зазор (4) между противоположными первыми секциями (13a) запечатывающих зажимов (3a, b),

- запечатывания листов многослойного материала (2) в запечатывающем зазоре (4) между первыми секциями (13a) запечатывающих зажимов (3a, b),
  - открывания запечатывающего зазора (4),
  - транспортировки запечатанных листов многослойного материала (2) в открытом запечатывающем зазоре (4) ко вторым секциям (13b) запечатывающих зажимов (3a, b), расположенным со смещением в продольном направлении (14) запечатывающих зажимов (3a, b),
    - создания усилия прессования на запечатанных листах многослойного материала (2) в области (15) последующего прессования и охлаждения запечатывающего зазора (4) и охлаждения многослойного материала (2),
      - открывания запечатывающего зазора (4) и транспортировки охлажденных листов многослойного материала (2) из запечатывающего зазора (4).

16. Способ по п. 15, отличающийся тем, что запечатывание выполняют в стерильной рабочей зоне фасовочной машины для жидких продуктов питания, а создание усилия прессования и охлаждения многослойного материала выполняют в области (15) последующего прессования и охлаждения за пределами стерильной рабочей зоны.

20

25

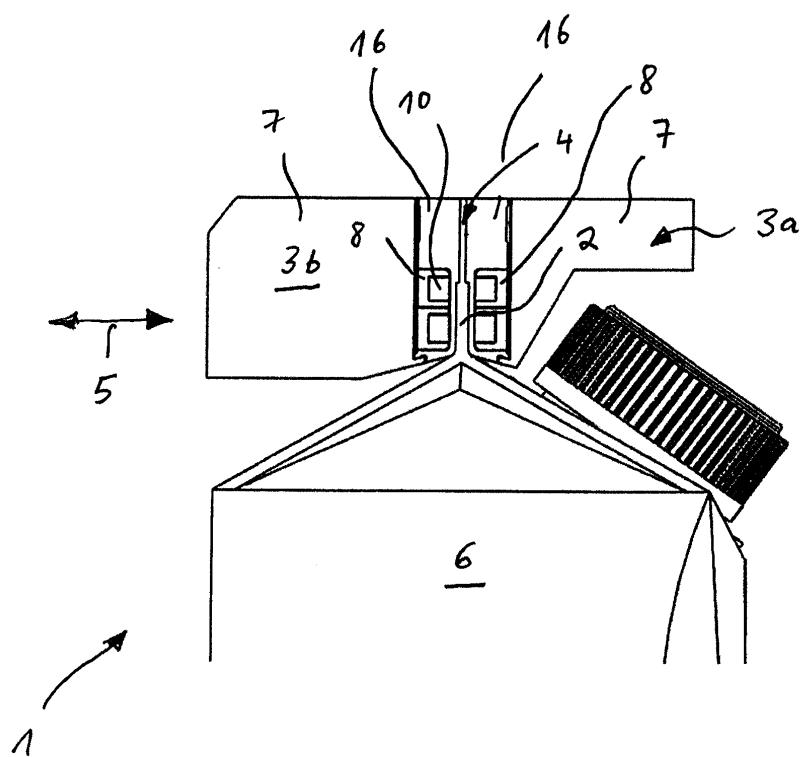
30

35

40

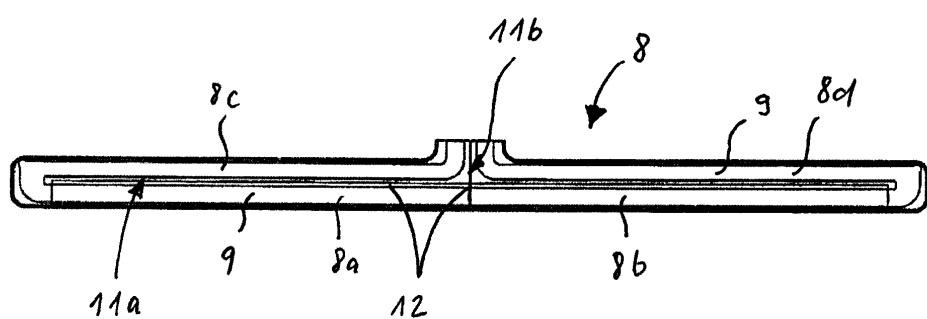
45

1/7



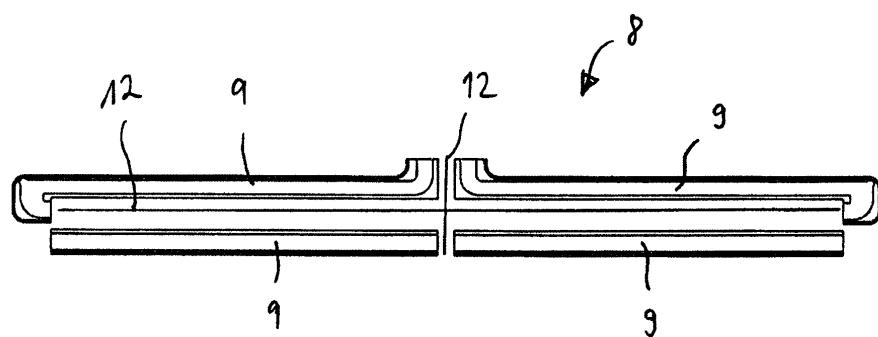
Фиг. 1

2/7



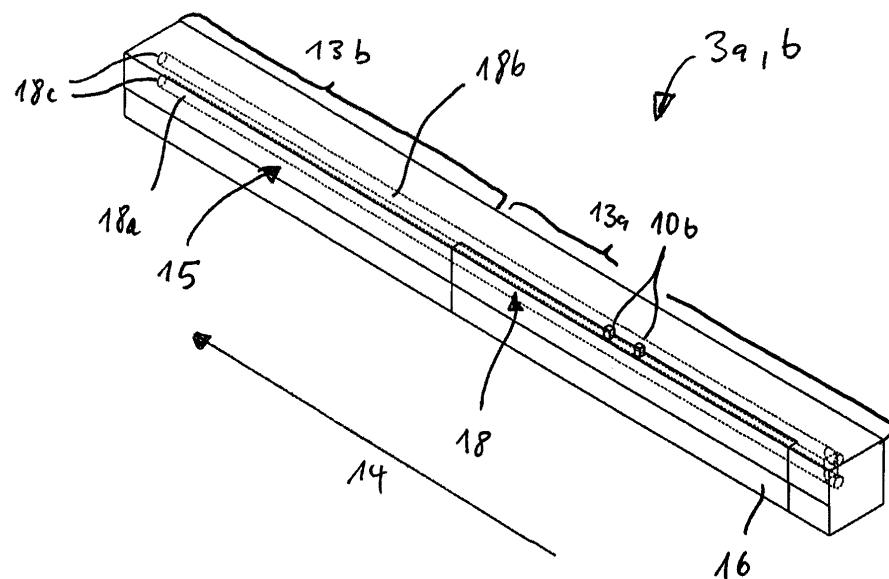
Фиг. 2А

3/7



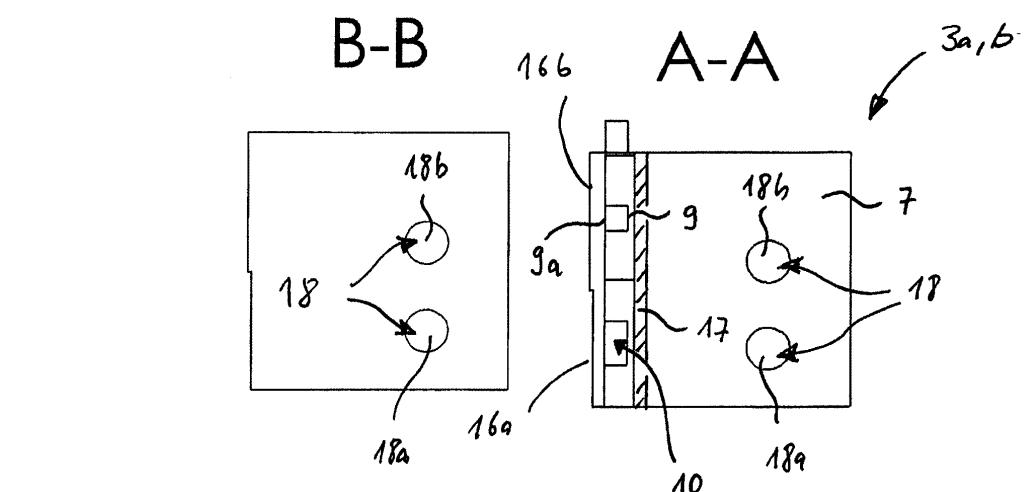
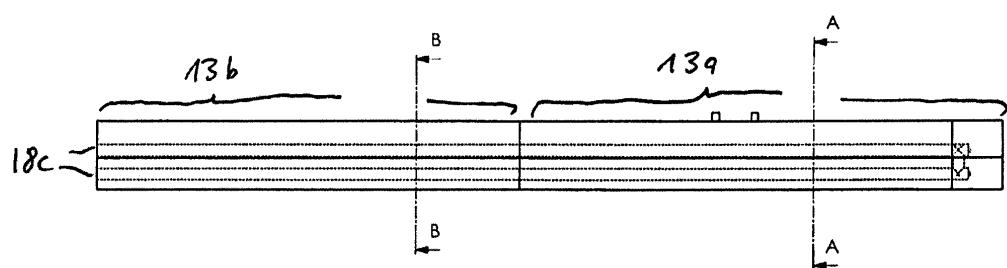
Фиг. 2Б

4/7



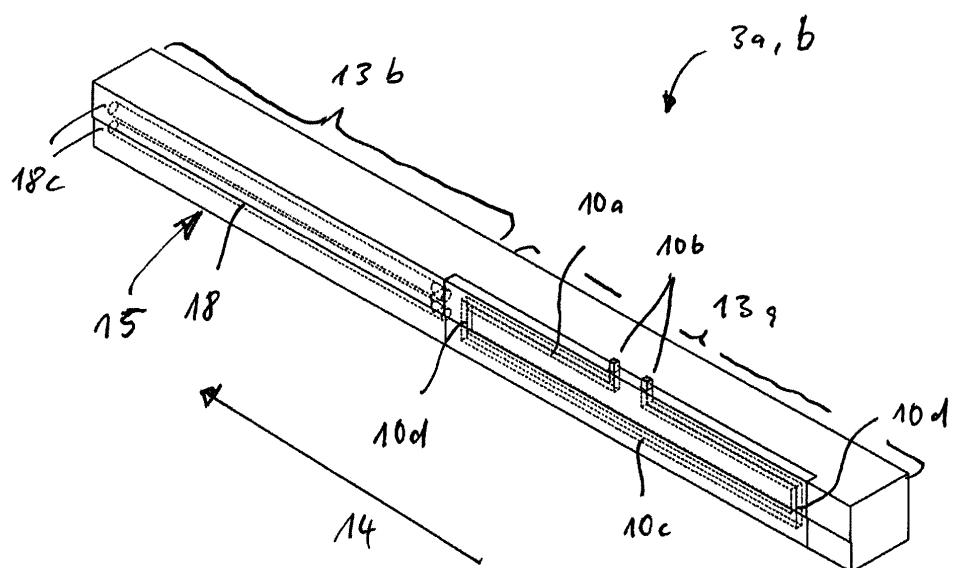
Фиг. 3

5/7



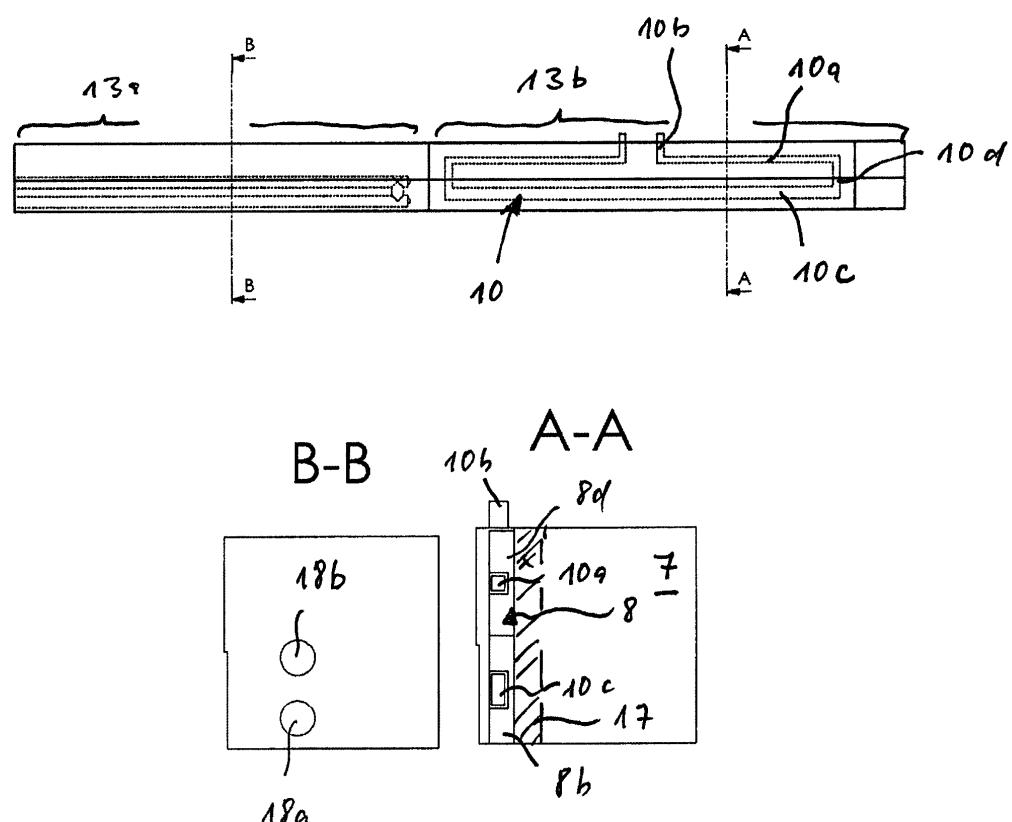
Фиг. 4

6/7



Фиг. 5

7/7



Фиг. 6