



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61L 2/08 (2019.02); A61L 2/28 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2016137884, 09.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.03.2015

Дата регистрации:
23.05.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
24.03.2014 SE 1450334-6

(43) Дата публикации заявки: 24.04.2018 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 23.05.2019 Бюл. № 15

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.10.2016

(86) Заявка РСТ:
EP 2015/054814 (09.03.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/144425 (01.10.2015)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХОСТЕТТЛЕР Урс (CH)

(73) Патентообладатель(и):

ТЕТРА ЛАВАЛЬ ХОЛДИНГЗ ЭНД
ФАЙНЭНС С.А. (CH)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2009144114 A1, 03.12.2009. US
2009045350 A1, 19.02.2009. EP 2687236 A1,
22.01.2014. GB 277347 A, 07.12.1928.

(54) ИЗЛУЧАТЕЛЬ ПУЧКА ЭЛЕКТРОНОВ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области стерилизации материалов. Излучатель пучка электронов для стерилизации упаковочного материала содержит корпус, окно для выхода электронов и вставку. Корпус содержит первый кольцевой канал для направления охлаждающей текучей среды, который по меньшей мере частично окружает вставку и выполнен с возможностью доставки упомянутой среды. Указанный первый кольцевой канал по меньшей мере частично образован вставкой, которая выполнена с возможностью образования части

окна для выхода электронов, а корпус содержит по меньшей мере один входной канал и по меньшей мере один выходной канал, и при этом входной и выходной каналы соединены с первым кольцевым каналом. Также раскрывается стерилизационное устройство для упаковочного материала. Группа изобретений обеспечивает эффективное охлаждение окна для выхода электронов в ходе стерилизации, а также гибкое применение различных охлаждающих сред. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 8 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61L 2/08 (2019.02); A61L 2/28 (2019.02)(21)(22) Application: **2016137884, 09.03.2015**(24) Effective date for property rights:
09.03.2015Registration date:
23.05.2019

Priority:

(30) Convention priority:
24.03.2014 SE 1450334-6(43) Application published: **24.04.2018 Bull. № 12**(45) Date of publication: **23.05.2019 Bull. № 15**(85) Commencement of national phase: **24.10.2016**(86) PCT application:
EP 2015/054814 (09.03.2015)(87) PCT publication:
WO 2015/144425 (01.10.2015)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

KHOSTETTTLER Urs (CH)

(73) Proprietor(s):

**TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE
S.A. (CH)**(54) **ELECTRON BEAM EMITTER**

(57) Abstract:

FIELD: package and storage.

SUBSTANCE: group of inventions relates to sterilization of materials. Emitter of electron beam for sterilization of packing material includes housing, window for exit of electrons and insert. Housing comprises a first annular channel for directing a cooling fluid, which at least partially surrounds the insert and is configured to deliver said medium. Said first annular channel is at least partially formed by an insert which is configured to form a portion of the electron exit

opening, and the housing comprises at least one inlet channel and at least one outlet channel, and wherein the inlet and outlet channels are connected to the first annular channel. Also disclosed is a sterilizing device for packing material.

EFFECT: group of inventions provides effective cooling of the window for electron exit during sterilization, as well as flexible use of various cooling media.

13 cl, 8 dwg

Данное изобретение относится к излучателю пучка электронов, в частности, для стерилизации упаковочного материала, а также к стерилизационному устройству, в частности, для упаковочного материала.

Облучение пучком электронов рассматривается как многообещающая альтернатива для решения задач стерилизации, традиционной технологической платформой которой служила жидкостная химическая обработка с использованием перекиси водорода. В известных излучателях пучков электронов используется генератор электронов для испускания носителей заряда, таких как электроны. Генератор электронов содержит корпус катода и нить накала. Когда через нить накала пропускается электрический ток, электрическое сопротивление нити накала вызывает нагрев нити накала, что далее вызывает излучение этой нитью накала облака электронов. Электроны покидают корпус излучателя пучка электронов через окно для выхода электронов. В ходе стерилизации окно для выхода электронов нагревается. Способы охлаждения или охлаждаемые окна для выхода электронов, в общем, известны из уровня техники, например, из документов DE 20 2012 103 519 U1 и EP 1 982 921 B1.

Задача настоящего изобретения заключается в обеспечении излучателя пучка электронов, в частности, для стерилизации упаковочного материала, стерилизационного устройства, в частности, для упаковочного материала, а также вставки для излучателя пучка электронов, в частности, для стерилизации упаковочного материала, обеспечивающей эффективное охлаждение окна для выхода электронов в ходе стерилизации, а также гибкое применение различных охлаждающих сред.

Данная задача решается с помощью излучателя пучка электронов по п.1 формулы изобретения и с помощью стерилизационного устройства по п.13 формулы изобретения. Дополнительные преимущества и признаки предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения определены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Согласно изобретению излучатель пучка электронов, в частности, для стерилизации упаковочного материала, содержит корпус и вставку, при этом корпус содержит первый кольцевой канал для направления среды, и при этом первый кольцевой канал по меньшей мере частично окружает вставку, при этом первый кольцевой канал выполнен с возможностью доставки упомянутой среды, отличающийся тем, что первый кольцевой канал по меньшей мере частично образован вставкой.

Согласно одному аспекту изобретения вставка выполнена с возможностью образовывать часть окна для выхода электронов. Другими словами, вставка входит в состав окна для выхода электронов совместно с элементом из фольги. Согласно одному или более вариантам осуществления излучатель пучка электронов соединен или выполнен соединяемым с блоком подачи питания. Вообще блок подачи питания может быть также соединен с более чем одним излучателем пучков электронов. Комбинация блока подачи питания и по меньшей мере одного излучателя пучка электронов именуется стерилизационным устройством. Согласно одному или более вариантам осуществления излучатель пучка электронов содержит генератор электронов для испускания носителей заряда, таких как электроны, вдоль некоторой траектории. Генератор электронов, как правило, заключен в герметичную вакуумную камеру. Эта вакуумная камера представляет собой часть вышеупомянутого корпуса. Вакуумная камера согласно одному или более вариантам осуществления снабжена окном для выхода электронов. Кроме того, генератор электронов содержит корпус катода и нить накала. В процессе эксплуатации электронный пучок генерируется путем нагрева нити накала. Когда электрический ток пропускается через нить накала, электрическое сопротивление нити накала вызывает нагрев нити накала до температуры порядка 2000 К. Этот нагрев

заставляет нить накала испускать облако электронов. Электроны ускоряются к окну для выхода электронов благодаря высокой разности потенциалов между корпусом катода и окном для выхода электронов. Затем электроны проходят сквозь окно для выхода электронов и продолжают движение к целевой области, например, части

5 упаковочного материала, подлежащей стерилизации. Высокая разность потенциалов создается путем соединения корпуса катода и нити накала с блоком подачи питания и заземления вакуумной камеры. Напряжение, подаваемое блоком подачи питания согласно одному или более вариантам осуществления, лежит в диапазоне примерно от 80 до 150 кВ. Однако возможны более высокие и более низкие значения.

10 Вышеописанный излучатель пучка электронов может быть использован для стерилизации упаковочного материала, тары для упаковывания продуктов питания или лекарственных препаратов, продовольствия, биологических или медицинских устройств и т.д. В отношении того, что будет содержаться в упаковочном материале, ограничения отсутствуют. Таким образом, содержимое может быть, например, жидким

15 или твердым. Соответственно отсутствуют также ограничения в отношении использования самого стерилизационного устройства излучателя пучка электронов. Таким образом, излучатель пучка электронов или стерилизационное устройство соответственно может использоваться для внутренней и/или наружной стерилизации, например упаковочного материала, такого как упаковочные контейнеры, например,

20 для продуктов питания, жидкостей или лекарственных препаратов.

В процессе эксплуатации, другими словами, в ходе стерилизации окно для выхода электронов и/или вставка соответственно нагреваются. Однако первый кольцевой канал предпочтительно выполнен с возможностью доставки упомянутой среды, в частности охлаждающей среды, такой как, например, вода или специальный

25 теплоноситель. Среда, применяемая для охлаждения вставки, может быть жидкой или газообразной. В этой связи предпочтительно, что первый кольцевой канал, по меньшей мере частично окружающий вставку, является замкнутым кольцевым каналом. Таким образом, охлаждающая среда направляется вокруг вставки, при этом охлаждающая среда поглощает тепло из вставки, и при этом охлаждающая среда переносит тепло от

30 вставки. Вероятность того, что охлаждающая среда могла бы покинуть первый кольцевой канал или быть выпущенной из него, отсутствует. Как следствие, отсутствует риск того, что материал, подлежащий стерилизации, будет загрязнен или поврежден охлаждающей средой. Конструкция вставки оптимизирует теплоперенос в охлаждающую среду, поскольку первый кольцевой канал по меньшей мере частично образован самой

35 вставкой. Таким образом, охлаждающая среда, а также охлаждаемый элемент, подлежащий охлаждению, в данном случае вставка, находятся в непосредственном контакте. Это означает, например, что между ними нет стенок, которые, например, могли бы прервать теплоперенос.

Согласно одному или более вариантам осуществления вставка выполнена, например,

40 из меди, обеспечивающей очень высокую теплопроводность. Разумеется, и другие материалы, в частности, металлы или материалы, армированные волокнами, обеспечивающие высокую теплопроводность, также могут использоваться. Массовый поток (жидкой охлаждающей) среды лежит согласно одному или нескольким вариантам осуществления в диапазоне примерно 3-5 л/мин. Температура вставки и, в частности,

45 опорной конструкции предпочтительно лежит в диапазоне примерно от 150 до 230 °C.

Согласно одному или более вариантам осуществления корпус содержит первое тело и второе тело, при этом первое тело содержит корпус катода и нить накала, и при этом вставка расположена во втором теле. Сечения этих двух тел предпочтительно круглые,

в частности, кольцевые, при этом диаметр первого тела превышает диаметр второго тела. Согласно одному или более вариантам осуществления первое тело содержит корпус катода и нить накала. Второе тело содержит окно для выхода электронов. Предпочтительно второе тело имеет удлиненную форму, например цилиндрическую форму, обеспечивающую возможность введения, например, в упаковочный контейнер, такой как упаковочный контейнер, выполненный из упаковочного ламината на основе картона или исключительно из полимерного материала, такого как PET. Диаметр первого тела предпочтительно больше, что сводит к минимуму риск образования электрической дуги внутри корпуса. Вышеупомянутая вакуумная камера образована вторым телом и по меньшей мере частично первым телом. Согласно одному или более вариантам осуществления первое тело выполнено соединяемым с блоком подачи питания, например, через высоковольтный выходной соединитель по меньшей мере упомянутого одного блока подачи питания. Обычно множество стерилизационных устройств располагается на подвижной или поворотной карусели или несущей плите.

Согласно одному или более вариантам осуществления вставка содержит опорную конструкцию и стеночную конструкцию, при этом стеночная конструкция образует по меньшей мере частично первый кольцевой канал. По существу корпус содержит стенки или, другими словами, образован стенками. Согласно одному или более вариантам осуществления вставка расположена на корпусе и/или в корпусе. Предпочтительно стеночная конструкция вставки выполнена с возможностью продолжения конструкции стенки (стенки) корпуса. Для этого вставка, в частности стеночная конструкция вставки, содержит концевой участок, который расположен или выполнен с возможностью расположения соответственно на корпусе. В результате форма и конструкция корпуса или его стенок может быть продолжена вставкой. Это означает, например, что внутренняя поверхность корпуса образована соответственно стенками корпуса и вставкой или стеночной конструкцией вставки. С другой стороны, стеночная конструкция выполнена с возможностью образовывать первый кольцевой канал совместно с корпусом. Вообще говоря, вставка или стеночная конструкция вставки соответственно выполнена с возможностью продолжения сечения той части стенки корпуса, на которой расположен концевой участок стеночной конструкции.

Вообще корпус простирается вдоль продольной оси. Продольная ось коррелирует по существу с направлением вышеупомянутой траектории электронов. Стеночная конструкция согласно одному или более вариантам осуществления выполнена в виде кольца, при этом кольцо обладает протяженностью вдоль продольной оси. В результате первый кольцевой канал также обладает протяженностью вдоль продольной оси. Первый кольцевой канал может быть даже выше, например, стеночной конструкции. В этом случае, по меньшей мере части первого кольцевого канала образованы соответственно лишь корпусом или стенками корпуса. Согласно одному или более вариантам осуществления опорная конструкция выполнена в виде дискообразной решетки. Опорная конструкция по существу ориентирована так, что ее центральная ось совпадает с продольной осью излучателя пучка электронов, т.е. плоскость, соответствующая поверхности диска, ориентирована перпендикулярно стеночной конструкции. Стеночная конструкция представляет собой круглый или кольцевой элемент, при этом внутреннее пространство кольца покрыто или заполнено опорной конструкцией. Предпочтительно опорная конструкция образует концевой участок корпуса, когда вставка расположена на корпусе и/или в корпусе. Основная задача опорной конструкции заключается в создании опоры для элемента из фольги.

Согласно одному или более вариантам осуществления излучатель пучка электронов

содержит элемент из фольги, при этом элемент из фольги расположен на вставке. Другими словами, элемент из фольги выполнен с возможностью образовывать соответственно границу корпуса или границу внутреннего вакуумного пространства корпуса. Элемент из фольги, например, может быть выполнен из алюминия, меди, титана или циркония либо сочетания по меньшей мере некоторых из этих материалов. Толщина элемента из фольги (измеренная вдоль продольной оси) лежит в диапазоне примерно от 8 до 12 мкм. Таким образом, в силу данных размеров весьма сложно зафиксировать элемент из фольги на другом элементе. Поэтому вставка содержит опорную конструкцию, имеющую, как уже упоминалось, предпочтительно форму решетки или сетки. Опорная конструкция также содержит множество отверстий или проемов, например, круглых, овальных, кольцевых или полигональных отверстий. Элемент из фольги выполнен с возможностью поддерживать или сохранять вакуум внутри корпуса и в то же время быть прозрачным для электронов. То же самое справедливо для технического решения опорной конструкции. Таким образом, опорная конструкция представляет собой решетчатую или паутинообразную конструкцию, которая, с одной стороны, обеспечивает большую площадь опоры для размещения элемента из фольги, а с другой стороны, благодаря решетчатой или паутинообразной конструкции представляет собой форму с весьма узкими переборками, чтобы электроны могли проходить через опорную конструкцию, не соударяясь с ней. Кроме того, проницаемая или перфорированная структура или форма опорной конструкции позволяет протаскивать или подтягивать элемент из фольги через вакуум внутри корпуса. Таким образом, можно получить весьма прочную и долговечную конструкцию. Согласно одному или более вариантам осуществления элемент из фольги охлаждается до температуры в диапазоне примерно от 150 до 200°C.

Согласно одному или более вариантам осуществления вставка содержит разделительную стенку, при этом разделительная стенка образует по меньшей мере частично второй кольцевой канал. Согласно одному аспекту изобретения разделительная стенка по существу окружает стеночную конструкцию. Разделительная стенка простирается на некоторое расстояние в радиальном направлении, а также простирается по периметру стеночной конструкции. Таким образом, разделительная стенка простирается по существу перпендикулярно стеночной конструкции. Если вставка расположена на корпусе и/или в корпусе, разделительная стенка предпочтительно простирается от стеночной конструкции к корпусу, в частности к наружной стенке корпуса. Предпочтительно, по меньшей мере, второй кольцевой канал может быть образован частично разделительной стенкой. Другими словами, множество кольцевых каналов может быть образовано путем создания соответствующего числа соседствующих между собой разделительных стенок, ориентированных вдоль продольной оси корпуса, т.е. разделительные стенки ориентированы в виде колец, расположенных одно за другим вдоль оси, образуя между собой каналы. Предпочтительно разделительные стенки содержат одно или более отверстий, так что между разными кольцевыми каналами может быть реализовано соединение. Согласно одному аспекту изобретения разные кольцевые каналы могут иметь разные размеры и/или объемы. В результате характеристики охлаждения могут регулироваться через объем кольцевых каналов.

Согласно одному или более вариантам осуществления вставка содержит по меньшей мере одно отверстие, при этом упомянутое по меньшей мере одно отверстие выполнено с обеспечением возможности соединения между внутренним пространством корпуса и вторым кольцевым каналом. Как уже упоминалось, корпус или второе тело

соответственно содержит вакуум. Предпочтительно благодаря соединению внутреннего пространства со вторым кольцевым каналом вакуум также может быть создан во втором кольцевом канале. Таким образом, возможная область расположения для элемента из фольги, который работает с вышеописанным эффектом вакуума, может
 5 быть увеличена. Разумеется, в данном случае разделительная стенка не должна содержать отверстия в первый кольцевой канал.

Согласно одному или более вариантам осуществления элемент из фольги расположен на держателе, при этом держатель установлен или может быть установлен на корпусе и/или на вставке. Согласно одному или более вариантам осуществления держатель
 10 выполнен в виде круглого, в частности, кругового кольца или рамы, при этом элемент из фольги закреплен на кольце. Это позволяет надежно манипулировать чувствительным элементом из фольги, а также очень легко расположить его на корпусе и/или вставке.

Согласно одному или более вариантам осуществления корпус содержит по меньшей мере один входной канал и по меньшей мере один выходной канал. Входной канал
 15 выполнен с возможностью снабжения по меньшей мере первого кольцевого канала средой, в частности, охлаждающей средой, такой как вода или теплоноситель, в то время как выходной канал выполнен с возможностью отвода среды из первого кольцевого канала. Корпус содержит по меньшей мере один соединительный порт для входного канала, при этом данный порт соединен с источником среды, и по меньшей мере
 20 один соединительный порт для выходного канала, при этом данный порт соединен со спуском и/или насосом. Предпочтительно входной и выходной канал или каналы имеют одинаковую конструкцию. В результате входной канал может также использоваться в качестве выходного канала и наоборот. Таким образом, направление потока среды может быть легко изменено. Согласно одному аспекту изобретения каналы
 25 ориентированы по существу вдоль продольной оси. Они могут простираются параллельно продольной оси. Однако возможна также и криволинейная форма, например спиральная форма. Предпочтительно конструкция входного канала и выходного канала имеет продолжение в виде первого кольцевого канала или заканчивается первым кольцевым каналом. В общем случае входной канал и выходной
 30 канал соединены с первым концевым каналом, чтобы обеспечить подачу охлаждающей среды. Входной и выходной каналы впадают во взаимно противоположных местоположениях в первый кольцевой канал, так что среда после поступления в первый кольцевой канал из входного канала, будет разделяться на два потока, один из которых получает направление по часовой стрелке, а другой получает направление против
 35 часовой стрелки к выходному каналу. Предпочтительно корпус содержит соединительные порты, позволяющие очень просто и гибко подавать охлаждающую среду. Согласно одному или более вариантам осуществления входной и выходной каналы расположены внутри или в пределах стенок корпуса. Таким образом, каналы могут быть реализованы посредством соответствующих проходных каналов или
 40 проемов, высверленных, например, вдоль продольной оси корпуса. В этой связи следует отметить, что соединительные порты предпочтительно находятся или расположены на втором теле или по меньшей мере вблизи второго тела. Согласно одному аспекту изобретения излучатель пучка электронов, в частности, его концевой участок, содержащий окно для выхода электронов, вводится в упаковочный контейнер или
 45 наоборот. Таким образом, нижняя часть корпуса не должна иметь каких-либо соединительных портов и т.п. Как следствие, подача среды должна реализовываться сверху, например через входной и выходной каналы, направленные вдоль продольной оси.

Согласно одному или более вариантам осуществления корпус содержит по меньшей мере одну покрывную пластину, при этом упомянутая по меньшей мере одна покрывная пластина выполнена с возможностью образовывать наружную поверхность корпуса. Кроме того, покрывная пластина выполнена с возможностью образовывать по меньшей мере частично входной и/или выходной канал. Предпочтительно профиль или контур может быть отфрезерован вдоль продольной оси на наружной поверхности корпуса. Профиль или контур может быть накрыт покрывной пластиной соответствующей конструкции, так что образуются входные каналы и выходные каналы. Поскольку покрывные пластины выполнены с возможностью образования наружной поверхности корпуса, внешний диаметр корпуса не изменяется. Такое решение может быть значительно менее затратным, чем, например, высверливание входного или выходного каналов.

Согласно одному или более вариантам осуществления корпус содержит трубчатый элемент, при этом трубчатый элемент и вставка образуют первый кольцевой канал. Трубчатый элемент расположен коаксиально относительно вставки на некотором расстоянии снаружи периметра вставки. По аналогии с покрывными пластинами трубчатое кольцо предпочтительно образует наружную поверхность корпуса. В частности, покрывными пластинами и трубчатым элементом в сочетании с самим корпусом образована бесшовная наружная поверхность. Использование трубчатого элемента позволяет создать весьма экономичную конструкцию излучателя пучка электронов, поскольку его можно легко продвинуть вверх вставки, чтобы образовать по меньшей мере один кольцевой канал.

Согласно изобретению стерилизационное устройство, в частности, для упаковочного материала, содержит блок подачи питания и по меньшей мере один излучатель пучка электронов, при этом излучатель пучка электронов содержит корпус и вставку, при этом корпус содержит первый кольцевой канал, и при этом первый кольцевой канал окружает вставку, при этом первый кольцевой канал выполнен с возможностью доставки среды, отличающееся тем, что первый кольцевой канал по меньшей мере частично образован вставкой.

Согласно другому аспекту изобретения вставка для излучателя пучка электронов, в частности, для стерилизации упаковочного материала, содержит опорную конструкцию и стеночную конструкцию, при этом опорная конструкция выполнена с возможностью расположения элемента из фольги, и отличается тем, что стеночная конструкция и разделительная стенка образуют по меньшей мере частично первый кольцевой канал.

Излучатель пучка электронов согласно изобретению может включать в себя признаки и преимущества стерилизационного устройства согласно изобретению и наоборот.

Дополнительные аспекты и признаки настоящего изобретения представлены в нижеследующем описании предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения со ссылкой на сопроводительные чертежи. Отдельные признаки или характеристики соответствующих вариантов осуществления в явном виде могут быть объединены в объеме настоящего изобретения.

На Фигуре 1 показана принципиальная схема варианта осуществления излучателя пучка электронов;

на Фигуре 2 показан разрез второго тела излучателя пучка электронов;

на Фигуре 3 показан вариант осуществления вставки изнутри корпуса;

на Фигуре 4 показан вариант осуществления вставки, установленной на корпусе;

на Фигуре 5a показана секущая плоскость для построения разреза на Фигуре 5b;

на Фигуре 5b показано разрез согласно Фигуре 5a;

на Фигуре 6 показан дополнительный вариант осуществления излучателя пучка электронов;

на Фигуре 7 показано размещение вставки на корпусе;

на Фигуре 8 показан дополнительный вариант осуществления вставки и ее размещение
5 в корпусе.

Обратимся к **Фигуре 1**, где показан излучатель 20 пучка электронов, при этом излучатель 20 пучка электронов содержит корпус 40. Корпус 40 содержит первое тело 21 и второе тело 22. Оба тела 21, 22 простираются вдоль продольной центральной оси А. Сечения первого тела 21 и второго тела 22 практически круглые, в частности,
10 кольцевые, при этом диаметр первого тела превышает диаметр второго тела 22. Согласно одному или более вариантам осуществления первое тело 21 содержит корпус катода и нить накала (на Фигуре 1 не показаны). Среди прочего больший диаметр первого тела 21, содержащего вышеуказанные компоненты, уменьшает риск образования электрической дуги. Согласно одному или более вариантам осуществления
15 первое тело 21 соединено или является соединяемым соответственно с блоком подачи питания (на Фигуре 1 не показано). Второе тело 22 и по меньшей мере часть первого тела 22 содержат вакуум, т.е. образуют вакуумную камеру. Второе тело 22 содержит покрывные пластины 44, трубчатый элемент 46 и держатель 29, образующий конец корпуса 40. Вид в разрезе второго тела 22, обозначенный малыми стрелками, поясняется
20 на Фигуре 2.

На **Фигуре 2** показана нижняя часть второго тела 22 корпуса 40. Вставка 60 расположена на концевом участке корпуса 40. В частности, концевой участок 67 вставки 60 расположен на стенке 50 корпуса 40. Другими словами, форма сечения стенки 50 продолжается стеночной конструкцией 62 вставки 60. Следовательно, стеночная
25 конструкция 62 является кольцевой, т.е. образована в виде муфты или оболочки с протяженностью вдоль продольной оси А. Вставка 60 также содержит дискообразную опорную конструкцию 64, которая имеет радиальную протяженность по существу перпендикулярно продольной оси А корпуса 40. Стеночная конструкция 62 вставки 60 образует по меньшей мере частично первый кольцевой канал 41. Первый кольцевой
30 канал 41 также образован трубчатым элементом 46, расположенным на стенке 50. Покрывные пластины 44 и стенка 50 корпуса 40 образуют входной и выходной каналы 52, 54, простирающиеся по существу вдоль продольной оси А. Входной и выходной каналы 52, 54 соединены с первым концевым каналом 41 во взаимно противоположных местах. Первый кольцевой канал 41 ограничен вдоль продольной оси А разделительной
35 стенкой 66, которая по существу окружает периметр стеночной конструкции 62. Разделительная стенка 66 образует по меньшей мере частично второй кольцевой канал 42. Вторым кольцевым канал 42 соединен с внутренним пространством 48 корпуса 40 посредством отверстия 68, расположенного на вставке 60 и/или во вставке 60. Вставка 60 или ее стеночная конструкция 62 соответственно образует бесшовную внутреннюю
40 поверхность 49. Благодаря соединению внутреннего пространства 48 со вторым кольцевым каналом 42 посредством отверстия 68 вакуум, имеющий место внутри корпуса 40, также имеет место во втором кольцевом канале 42. Таким образом, элемент 28 из фольги и держатель 29 могут быть оптимально расположены на опорной конструкции 62, а также на корпусе 40 или трубчатом элементе 46 соответственно.

45 Фольга предпочтительно крепится к наружной поверхности держателя, например посредством диффузионного соединения. Наружная поверхность держателя 29 расположена на некотором расстоянии вдоль продольной оси А от наружной поверхности опорной конструкции 62. Таким образом, линия присоединения фольги

образована на плато, т.е. приподнята относительно наружной поверхности опорной конструкции 62.

На Фигуре 3 показан концевой участок корпуса 40. В частности, вставка 60 показана изнутри корпуса 40. Корпус 40 образован стенкой 50, при этом входной и выходной каналы 52, 54 образованы стенкой 50 и соответствующими покрывными пластинами 44. Покрывные пластины 44 и стенка 50 образуют наружную поверхность 47 корпуса 40. Аналогичным образом наружная поверхность 47 продолжается трубчатым элементом 46, окружающим вставку 60. Вставка 60 содержит опорную конструкцию 64 и стеночную конструкцию 62, при этом стеночная конструкция 62 и стенка 50 образуют внутреннюю поверхность 49 корпуса 40. Внутреннее пространство 48 корпуса 40 соединено со вторым кольцевым каналом (не виден) посредством по меньшей мере одного отверстия 68.

Трубчатый элемент 46 может быть выполнен как одно целое, т.е. образован как неразъемный участок остального корпуса 40.

На Фигуре 4 показан один вариант осуществления вставки 60, расположенной в корпусе 40. Трубчатый элемент 46 расположен на корпусе 40. Однако трубчатый элемент 46 показан прозрачным, чтобы можно было видеть форму входного канала 52.

Выходной или входной канал 52, 54 соединен с первым кольцевым каналом 41, образованным вставкой 60 и, в частности, стеночной конструкцией 62 вставки 60.

Выходной канал не виден на Фигуре 4, поскольку расположен противоположно входному каналу 52. Поток среды, поступающей в первый кольцевой канал 41 из входного канала 52, будет разделяться на два потока, один из которых направлен по часовой стрелке к выходному каналу, а другой направлен против часовой стрелки к выходному каналу. Это показано стрелками. Концевой участок 67 является

продолжением формы и конструкции стенки 50 корпуса 40. Входной или выходной канал 52, 54 образован стенкой 50 корпуса 40 и покрывной пластиной 44. Покрывная пластина 44 образует совместно со стенкой 50 корпуса 40 наружную поверхность 47.

Вставка 60 содержит разделительную стенку 66, выполненную с возможностью образовывать по меньшей мере частично второй кольцевой канал 42 (см. Фигуру 2), при этом соединение от внутреннего пространства корпуса 40 ко второму кольцевому каналу 42 может быть реализовано множеством отверстий 68. Вставка 60 содержит решетчатую или паутинообразную опорную конструкцию 64.

На Фигуре 5a показана лишь секущая плоскость по одному варианту осуществления излучателя 20 пучка электронов, содержащего первое тело 21 и второе тело 22, при этом второе тело 22 содержит окно 26 для выхода электронов. Малая стрелка указывает направление наблюдения для построения сечения, показанного на Фигуре 5b.

На Фигуре 5b показана нить 24 накала, расположенная внутри первого тела 21 корпуса 40. Показаны два полукольцевых кармана, которые сливаются, образуя уже известную форму входного и выходного каналов 52, 54, как, например, показано на Фигуре 4. Это позволяет обеспечить по существу перпендикулярное отклонение потока (охлаждающей) среды, поступающей из соединительных портов 56 во входной и выходной каналы 52, 54, соответственно. Соединительные порты 56 обозначены точечными линиями.

На Фигуре 6 показан дополнительный вариант осуществления излучателя 20 пучка электронов, содержащего корпус 40, при этом корпус 40 содержит первое тело 21 и второе тело 22. Корпус 40 простирается вдоль продольной оси А, при этом второе тело 22 содержит окно 26 для выхода электронов с элементом 28 из фольги на его концевом участке. Между первым телом 21 и вторым телом 22 расположен своего рода фланец,

при этом фланец содержит два соединительных порта 56, выполненных с возможностью подачи охлаждающей среды. Кроме того, фланец содержит четыре отверстия или проема, которые могут использоваться для установки излучателя пучка электронов, например, на подвижной или поворотной карусели или несущей плите.

5 **На Фигуре 7** показана принципиальная схема расположения вставки 60 в корпусе 40. Корпус 40 содержит стенку 50 (без покрывных пластин). Вставка 60 содержит стеночную конструкцию 62 и опорную конструкцию 64. Первый кольцевой канал 42 образован вставкой 60, в частности, стеночной конструкцией 62, и разделительной стенкой 66. Разделительная стенка 66 образует дополнительно второй кольцевой канал 10 42, соединенный посредством отверстия 68 с внутренним пространством 48 корпуса 40. Элемент 28 из фольги и держатель 29 могут быть легко размещены на вставке 60 и корпусе 40, например, путем их перемещения в направлении малой стрелки, проходящей вдоль продольной оси А.

15 **На Фигуре 8** показан дополнительный вариант осуществления вставки 60, содержащей опорную конструкцию 64 и стеночную конструкцию 62. Однако схема расположения на корпусе 40, содержащем входной и выходной каналы 52, 54, иная. В частности, корпус 40 образует своего рода фланец, при этом вставка 60 может быть расположена на фланце с помощью соответствующего крепежного материала, например отмеченного пунктирными линиями. Элемент из фольги и схема его расположения на Фигуре 8 не 20 показаны.

Излучатель пучка электронов может быть соединен с системой кондиционирования, описанной в WO 2015/128116 A1, зарегистрированной заявителем. В такой системе охлаждающая среда сначала используется для охлаждения блока подачи питания, соединенного с излучателем пучка электронов. Следовательно, направление потока 25 среды направлено от блока подачи питания к излучателю пучка электронов. Вообще уровень температуры блока подачи питания ниже уровня температуры излучателя пучка электронов. Это означает, что поток среды, который уже нагрелся в процессе охлаждения блока подачи питания, по-прежнему может использоваться для охлаждения излучателя пучка электронов, в частности, его окна для выхода электронов. Кроме 30 того, если окно для выхода электронов охлаждается потоком среды, температура которой выше температуры внешней среды, окружающей окно для выхода электронов, данное обстоятельство дает преимущество. Это позволяет избежать конденсации на окне для выхода электронов.

Излучатель 20 пучка электронов согласно изобретению может быть расположен в 35 камере облучения в наполнительной машине. Наполнительная машина содержит по меньшей мере один наполнительный участок, предназначенный для заполнения упаковочного контейнера содержимым и по меньшей мере один участок для запечатывания отверстия после заполнения. Излучатель пучка электронов, например, может применяться в WO 2014/095838 A1, зарегистрированной заявителем. Множество 40 излучателей может быть установлено на карусели или подобном этому предмете, выполненном с возможностью вращения. Излучатели могут быть расположены в проемах в карусели. Упаковочные контейнеры, транспортируемые, например, посредством конвейера, достигают карусели и входят в зацепление с одним из (вращающихся) излучателей для стерилизации внутренней поверхности. В течение по 45 меньшей мере части одного поворота карусели происходит внутренняя стерилизация. В ходе внутренней стерилизации создается относительное перемещение между упаковочным контейнером и излучателем пучка электронов, в частности, упаковочные контейнеры приподнимаются, чтобы охватить излучатели пучков электронов, так что

облако электронов, испущенное через окно для выхода электронов, вводится в упаковочный контейнер и может достичь его внутренней поверхности. После стерилизации упаковочный контейнер соответственно удаляется от излучателя или с карусели. После этого упаковочный контейнер переносится через облако электронов, создаваемое в зазоре между двумя излучателями для стерилизации внешней поверхности.

ССЫЛОЧНЫЕ ПОЗИЦИИ

20 излучатель пучка электронов

21 первое тело

22 второе тело

24 нить накала

26 окно для выхода электронов

28 элемент из фольги

29 держатель

40 корпус

41 первый кольцевой канал

42 второй кольцевой канал

44 покрывная пластина

46 трубчатый элемент

47 наружная поверхность

48 внутреннее пространство

49 внутренняя поверхность

50 стенка

52 входной канал

54 выходной канал

56 соединительный порт

60 вставка

62 стеночная конструкция

64 опорная конструкция

66 разделительная стенка

67 концевой участок

68 отверстие

A продольная ось

(57) Формула изобретения

1. Излучатель (20) пучка электронов для стерилизации упаковочного материала, содержащий корпус (40), окно для выхода электронов (26) и вставку (60), при этом корпус (40) содержит первый кольцевой канал (41) для направления охлаждающей текучей среды, и при этом первый кольцевой канал (41) по меньшей мере частично окружает вставку (60) и выполнен с возможностью доставки упомянутой среды, отличающийся тем, что первый кольцевой канал (41) по меньшей мере частично образован вставкой (60), при этом вставка (60) выполнена с возможностью образования части окна (26) для выхода электронов, при этом корпус (40) содержит по меньшей мере один входной канал (52) и по меньшей мере один выходной канал (54), и при этом входной и выходной каналы (52, 54) соединены с первым кольцевым каналом (41).

2. Излучатель (20) пучка электронов по п.1,

при этом корпус (40) содержит первое тело (21) и второе тело (22),

при этом первое тело (21) содержит корпус катода и нить (24) накала, и при этом вставка (60) расположена во втором теле (22).

3. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом вставка (60) содержит опорную конструкцию (64) и стеночную конструкцию (62),

при этом стеночная конструкция (62) образует, по меньшей мере частично, первый кольцевой канал (41).

4. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом вставка (60) содержит опорную конструкцию (64), при этом излучатель пучка электронов содержит элемент (28) из фольги, и при этом элемент (28) из фольги выполнен поддерживаемым опорной конструкцией.

5. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом вставка (60) содержит разделительную стенку (66), при этом разделительная стенка (66) образует, по меньшей мере частично, второй кольцевой канал (42).

6. Излучатель (20) пучка электронов по п.5, при этом вставка (60) содержит по меньшей мере одно отверстие (68), и при этом упомянутое по меньшей мере одно отверстие (68) выполнено с обеспечением возможности соединения между внутренним пространством (48) корпуса (40) и вторым кольцевым каналом (42).

7. Излучатель (20) пучка электронов по любому из пп.4-6, при этом элемент (28) из фольги расположен на держателе (29), и при этом держатель (29) расположен на корпусе (40).

8. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом корпус (40) содержит по меньшей мере один входной канал (52) и по меньшей мере один выходной канал (54), которые сообщаются по текучей среде с первым кольцевым каналом и которые выполнены с возможностью подачи среды в первый кольцевой канал (41), и

при этом корпус (40) содержит по меньшей мере один соединительный порт (56) для входного канала (52) и по меньшей мере один соединительный порт (56) для выходного канала (54), при этом упомянутые соединительные порты соединены с источником среды.

9. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом корпус (40) содержит по меньшей мере одну покрывную пластину (44), при этом упомянутая по меньшей мере одна покрывная пластина (44) выполнена с возможностью образовывать наружную поверхность (47) корпуса (40) и по меньшей мере частично образовывать входной и выходной каналы.

10. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом корпус (40) содержит трубчатый элемент (46), при этом трубчатый элемент (46) и вставка (60) образуют первый кольцевой канал (41).

11. Излучатель (20) пучка электронов по любому из пп.8-10, при этом входной и выходной каналы (52, 54) впадают во взаимно противоположных местоположениях в первый кольцевой канал (41), так что среда после поступления в первый кольцевой канал из входного канала (52) будет разделяться на два потока, один из которых получает направление по часовой стрелке, а другой – направление против часовой стрелки к выходному каналу (54).

12. Излучатель (20) пучка электронов по любому из предшествующих пунктов, при этом упомянутая среда представляет собой воду или другой жидкий теплоноситель.

13. Стерилизационное устройство для упаковочного материала, содержащее блок подачи питания и по меньшей мере один излучатель (20) пучка электронов по п.1,

при этом излучатель (20) пучка электронов содержит корпус (40) и вставку (60),

при этом корпус (40) содержит первый кольцевой канал (41), и

при этом первый кольцевой канал (41) окружает вставку (60),

при этом первый кольцевой канал (41) выполнен с возможностью направления охлаждающей текучей среды,

отличающееся тем, что

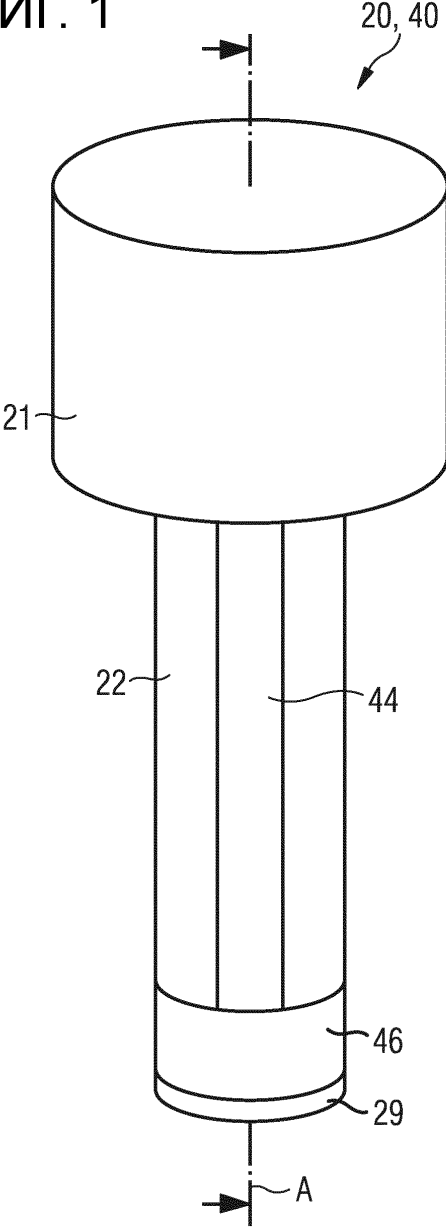
при этом первый кольцевой канал (41) по меньшей мере частично образован вставкой (60), при этом вставка (60) выполнена с возможностью образования части окна (26) для

выхода электронов, и при этом корпус (40) содержит по меньшей мере один входной канал (52) и по меньшей мере один выходной канал (54), и при этом входной и выходной каналы (52, 54) соединены с первым кольцевым каналом (41).

1

1/7

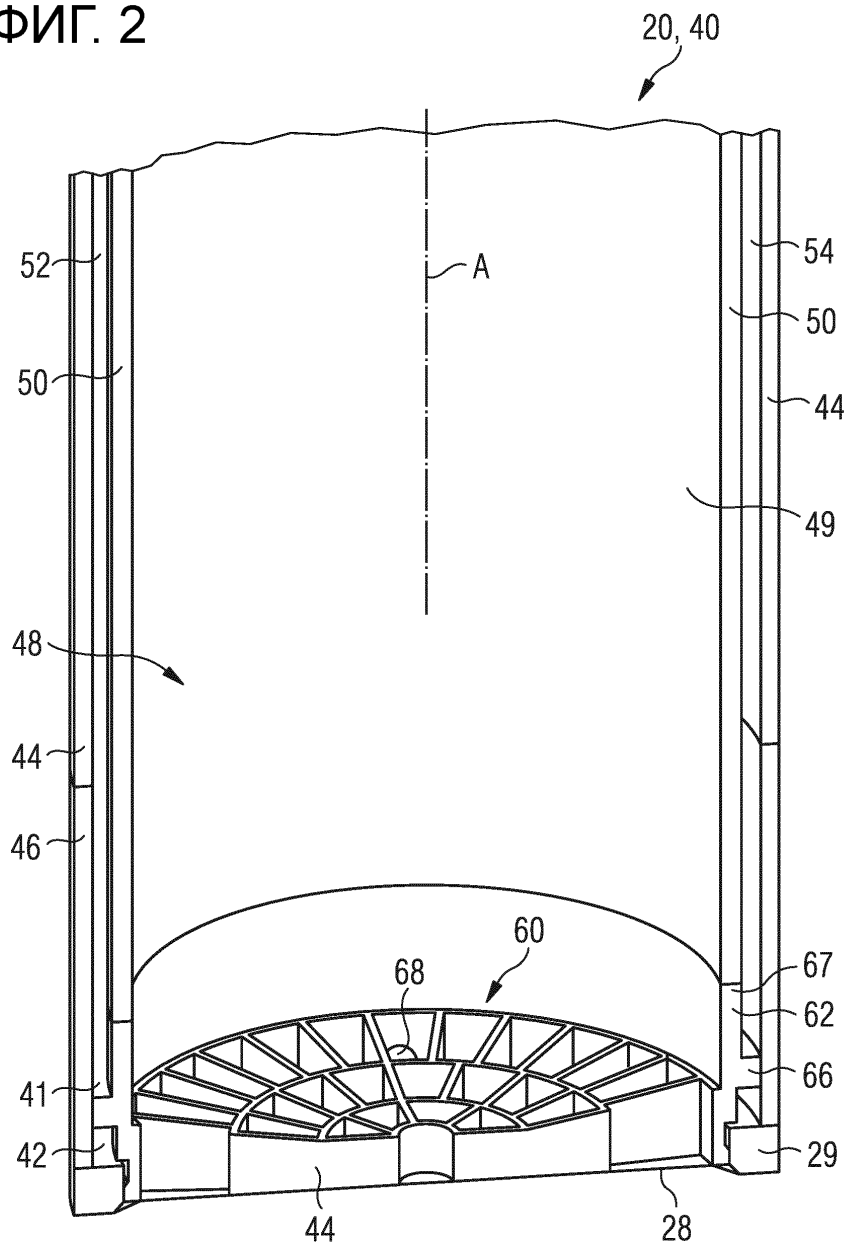
ФИГ. 1



2

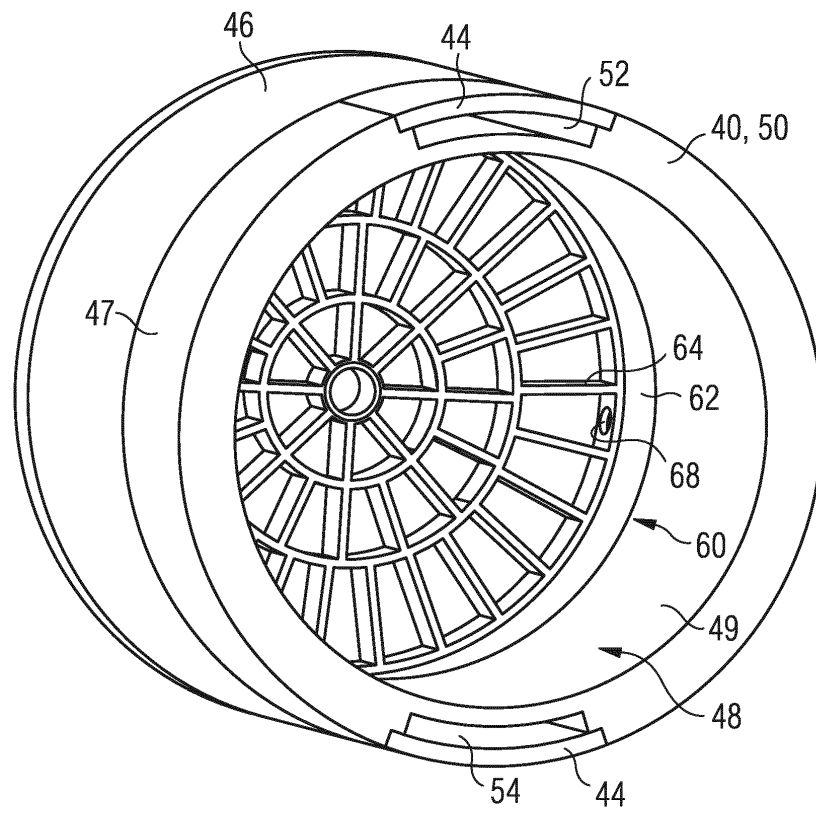
2/7

ФИГ. 2



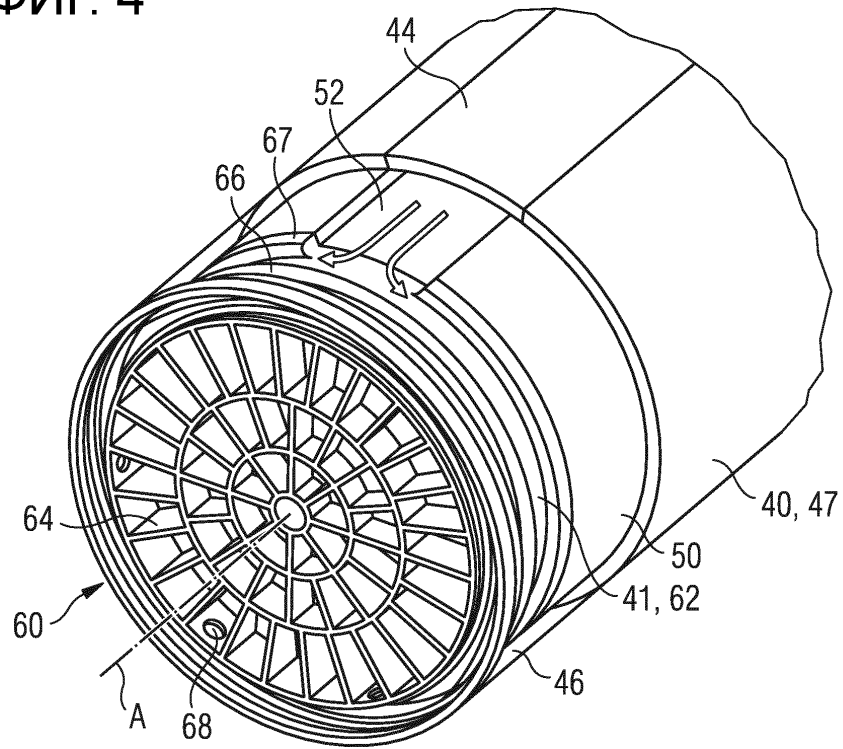
3/7

ФИГ. 3



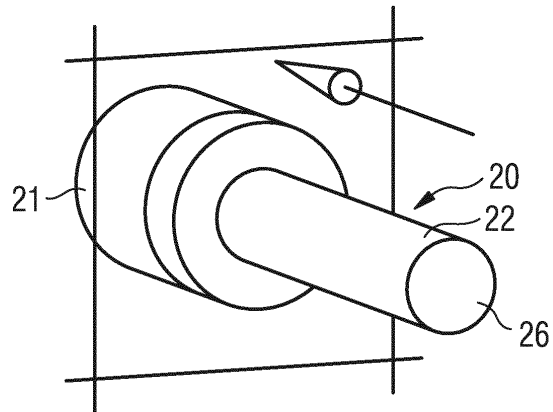
4/7

ФИГ. 4

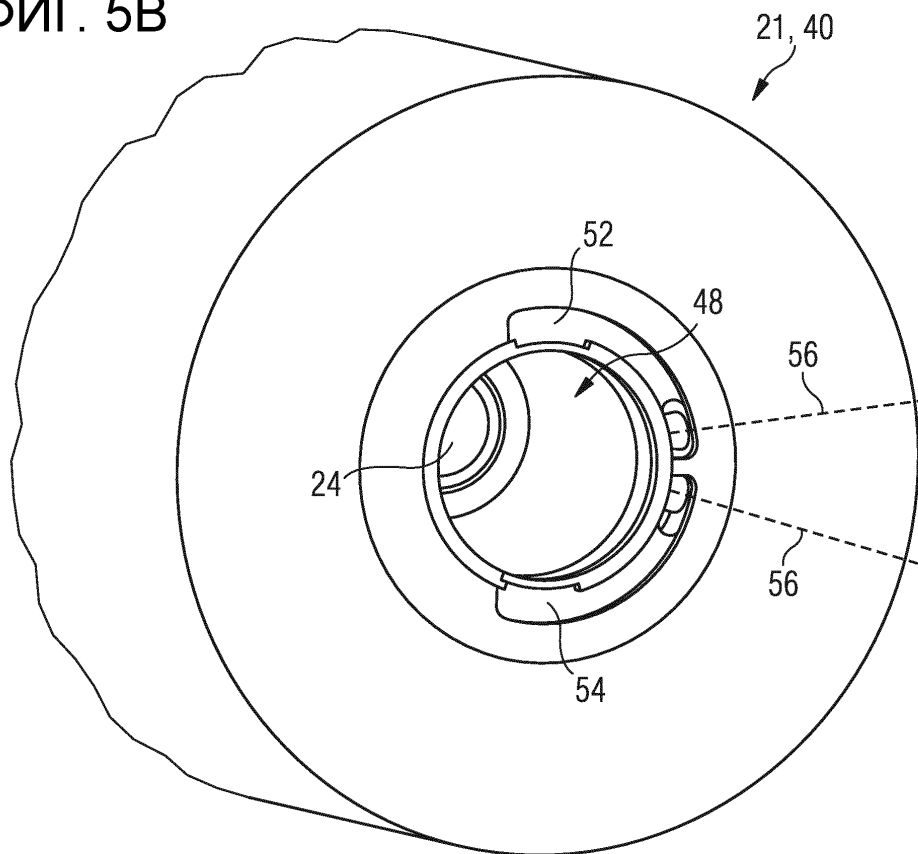


5/7

ФИГ. 5А

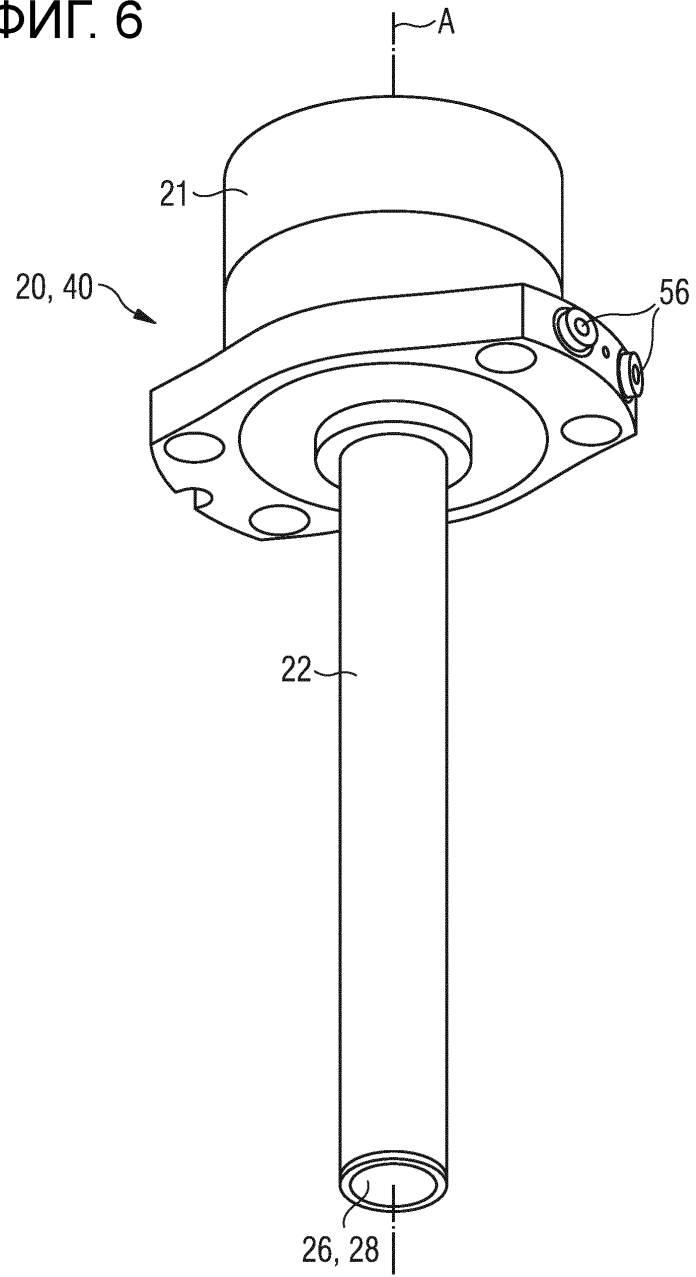


ФИГ. 5В



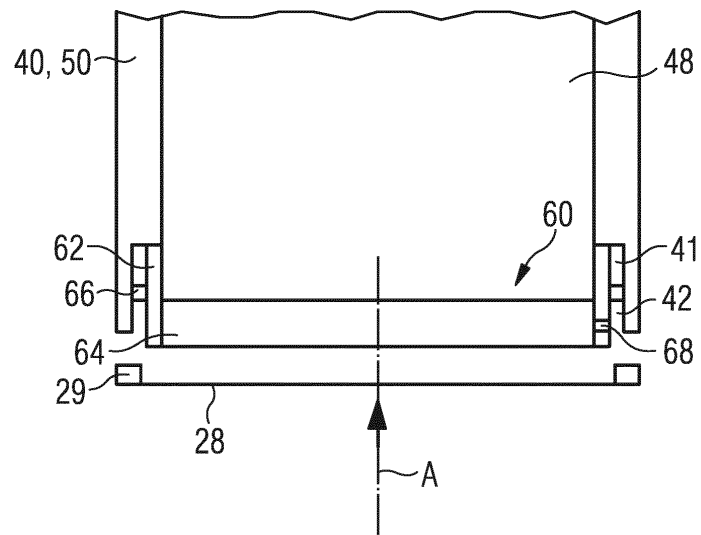
6/7

ФИГ. 6



7/7

ФИГ. 7



ФИГ. 8

