

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202090771 (13) A2

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.07.31

(22) Дата подачи заявки
2016.04.22

(51) Int. Cl. *H05B 3/06* (2006.01)
A24F 47/00 (2006.01)
H05B 3/14 (2006.01)
H05B 3/16 (2006.01)
H05B 3/44 (2006.01)

(54) НАГРЕВАТЕЛЬ И ЭЛЕКТРОННОЕ ИСПАРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (ВАРИАНТЫ)

(31) 62/151,819

(32) 2015.04.23

(33) US

(62) 201792105; 2016.04.22

(71) Заявитель:

ОЛТРИА КЛАЙЕНТ СЕРВИСИЗ
ЛЛК (US)

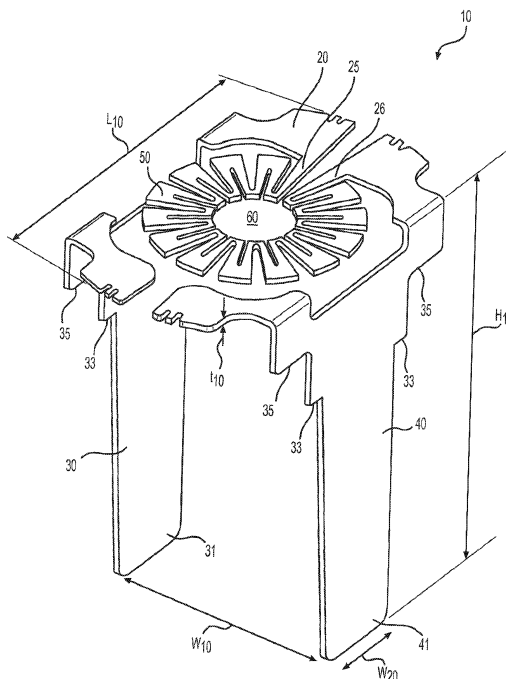
(72) Изобретатель:

Хольц Ари (US)

(74) Представитель:

Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к нагревателю. Нагреватель содержит корпус, нагревательный элемент и опору. Нагревательный элемент включает в себя плоскую часть, содержащую по меньшей мере одну нить накала, и первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части. По меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части. Нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии соседних частей U-образной формы не параллельны. Первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевой участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевой участка. Опора поддерживает нагревательный элемент в корпусе и включает в себя первый и второй пазы, причем через первый паз проходит первый концевой участок первой токопроводящей части, а через второй паз проходит второй концевой участок второй токопроводящей части. Изобретение также относится к электронным испарительным устройствам.



A2

202090771

202090771

A2

НАГРЕВАТЕЛЬ И ЭЛЕКТРОННОЕ ИСПАРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (ВАРИАНТЫ)

Область техники

Изобретение относится к электронному испарительному устройству (электронной сигарете).

Уровень техники

Электронные испарительные устройства используются для превращения испаряемого состава в пар. Такие электронные испарительные устройства могут называться электронными сигаретами. Электронные испарительные устройства включают в себя нагреватель, который превращает в пар испаряемый состав. Электронное испарительное устройство может включать в себя несколько компонентов, в том числе источник питания, картридж или бак, содержащий нагреватель и резервуар, содержащий испаряемый состав.

Раскрытие изобретения

Первым объектом изобретения является нагреватель, который содержит корпус и нагревательный элемент. Нагревательный элемент включает в себя плоскую часть, содержащую по меньшей мере одну нить накала. По меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части. Нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии соседних частей U-образной формы не параллельны. Нагревательный элемент включает в себя первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части. Первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевой участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевой участка. Опора поддерживает нагревательный элемент в корпусе и включает в себя первый и второй пазы, причем через первый паз проходит первый концевой участок первой токопроводящей части, а через второй паз проходит второй концевой участок второй токопроводящей части.

Плоская часть может быть расположена у первого конца корпуса, а первая и вторая токопроводящие части проходят ко второму концу корпуса через первый и второй пазы.

Опора может быть зафиксирована в корпусе посредством резьбового соединения, или клея, или за счет силы трения, или посредством защелкивающегося соединения, или комбинацией этих средств.

Первый конец может иметь первую соединительную часть, а второй конец может иметь вторую соединительную часть.

Первый конец корпуса включает в себя первую соединительную часть, содержащую выступы для соединения за счет зацепления.

Первый конец корпуса включает в себя первую соединительную часть, которая может содержать первый резьбовой участок.

Первая и вторая соединительные части имеют резьбу, выполненную в противоположных направлениях.

В торцевой поверхности опоры выполнено сквозное отверстие, а также первый и второй пазы. Сквозное отверстие проходит через центральную зону опоры, а первый и второй пазы расположены на торцевой поверхности с противоположных сторон от сквозного отверстия.

Первая и вторая токопроводящие части загнуты в направлении, по существу перпендикулярном к плоской части.

Опора может включать в себя полую токопроводящую заклепку, проходящую через сквозное отверстие, так что эта заклепка может быть электрически соединена со второй токопроводящей частью и электрически изолирована от первой токопроводящей части.

Другим объектом изобретения является электронное испарительное устройство, содержащее картридж с резервуаром. Электронное испарительное устройство содержит блок питания разъемно соединенный с картриджем. Блок питания содержит корпус, включающий в себя узел питания и нагреватель. Узел питания содержит источник питания. Нагреватель содержит нагревательный элемент и опору. Источник питания выполнен с возможностью избирательной подачи питания к нагревательному элементу. Опора поддерживает нагревательный элемент в корпусе и содержит первый и второй пазы. Нагревательный элемент имеет плоскую часть, сообщающуюся по текучей среде с резервуаром и включающую в себя по меньшей мере одну нить накала. По меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части. Нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии

соседних частей U-образной формы не параллельны. Нагревательный элемент имеет первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части. Первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевого участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевого участка. Первый концевой участок первой токопроводящей части проходит через первый паз опоры, а второй концевой участок второй токопроводящей части проходит через второй паз опоры.

Блок питания может быть разъемно соединен с картриджем посредством резьбового соединения.

Другим объектом изобретения является электронное испарительное устройство, содержащее картридж с резервуаром. С картриджем разъемно соединен нагреватель, имеющий корпус. Корпус включает в себя нагревательный элемент и опору, удерживающую этот нагревательный элемент. Опора имеет первый и второй пазы. Нагревательный элемент включает в себя плоскую часть, сообщающуюся по текучей среде с резервуаром и включающую в себя по меньшей мере одну нить накала. По меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части. Нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии соседних частей U-образной формы не параллельны. Нагревательный элемент содержит также первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части. Первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевого участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевого участка. Первый концевой участок первой токопроводящей части проходит через первый паз опоры, а второй концевой участок второй токопроводящей части проходит через второй паз опоры. Кроме того, электронное испарительное устройство содержит блок питания, разъемно соединенный с нагревателем и включающий в себя узел питания с источником питания, выполненным с возможностью избирательной подачи питания на нагревательный элемент.

Картридж содержит корпус, имеющий закрытый и открытый концы. Картридж содержит канал, ограничивающий воздушный проход, проходящий через закрытый конец

между закрытым и открытым концами корпуса и ограничивающий емкость между корпусом и этим каналом. Картридж также содержит пористую подложку, расположенную в корпусе у его открытого конца, и расположенную рядом с открытым концом прокладку для уплотнения емкости, в которой выполнено по меньшей мере одно отверстие для обеспечения сообщения по текучей среде между емкостью и пористой подложкой.

Канал по существу является цилиндрическим и может проходить через центральную зону корпуса картриджа.

Пористая подложка и прокладка могут иметь по существу форму диска и имеют проемы для размещения канала.

Пористая подложка выполнена из керамического материала, а прокладка – из резины или силикона.

В прокладке может быть выполнено по меньшей мере четыре отверстия, расположенные в виде ромба вокруг проемов.

Картридж может содержать удаляемый или разрушаемый изолирующий слой поверх пористой подложки.

Удаляемый или разрушаемый изолирующий слой может иметь по существу форму диска и приклеен с возможностью удаления к открытому концу.

Разрушаемый изолирующий слой может быть выполнен из металлической фольги.

Различные особенности и преимущества изобретения станут более понятны из дальнейшего подробного описания со ссылками на чертежи. Чертежи являются примерным, и не следует считать их ограничивающими объем изобретения. На чертежах масштаб является произвольным, если явно не указано обратное. Для большей ясности некоторые размеры на чертежах могут быть увеличены.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1А-1С показан нагревательный элемент и его части согласно изобретению, виды в перспективе;

на фиг. 2А и 2В – нагревательный элемент согласно изобретению;

На фиг. 3А и 3В – нагревательный элемент согласно изобретению, виды в перспективе;

на фиг. 4А и 4В показано электронное испарительное устройство с нагревательным элементом согласно изобретению;

на фиг. 5 показан нагреватель электронного испарительного устройства по фиг. 4А;

на фиг. 6 показан картридж электронного испарительного устройства по фиг. 4А;

на фиг. 7 – вариант выполнения электронного испарительного устройства,

состоящего из трех частей;

на фиг. 8 – электронное испарительное устройство по фиг. 7, вид в разрезе по линии VIII;

на фиг. 9 – нагреватель в разобранном состоянии согласно другому варианту его выполнения;

на фиг. 10 – картридж согласно другому варианту выполнения, вид в разрезе;

на фиг. 11A - 11F – элементы нагревателя и картриджа согласно изобретению.

Осуществление изобретения

Далее подробно описаны примеры вариантов осуществления изобретения. Однако специальные конструктивные и функциональные подробности представлены только для пояснения вариантов выполнения. Варианты выполнения могут иметь различные формы и не ограничиваются приведенными ниже вариантами.

Несмотря на то, что варианты выполнения могут иметь различные модификации и альтернативные формы, в качестве примера они показаны на чертежах и будут подробно описаны далее. Следует понимать, что варианты выполнения не ограничиваются описанными здесь формами, а охватывают все эквивалентные и альтернативные модификации изобретения. Во всем описании одинаковые номера позиций относятся к одинаковым элементам на фигурах.

Следует понимать, что если элемент или слой упоминают как «находящийся на», «соединенный с», «присоединенный к» или «покрывающий» другой элемент или слой, то он может находиться непосредственно на другом элементе или слое, быть непосредственно соединенным с ним, присоединенным к нему или покрывать его, либо могут иметься промежуточные элементы или слои. В отличие от этого, если говорится, что элемент находится «непосредственно на», «непосредственно соединен с» или «непосредственно прикреплен к» другому элементу или слою, то промежуточных элементов или слоев быть не должно. Используемый термин «и/или» включает в себя любые и все сочетания одного или нескольких соответствующих перечисленных терминов.

Несмотря на то, что для описания различных элементов, компонентов, областей, слоев и/или секций в настоящем описании могут быть использованы термины первый, второй, третий и т.д., они не ограничиваются ими. Эти термины используются только для того, чтобы отличать один элемент, компонент, область, слой или секцию от другой области, слоя или секции. Таким образом, первый элемент, компонент, область, слой или секция, могут быть названы вторым элементом, компонентом, областью или секцией, без отклонения от идей вариантов выполнения.

Относительные пространственные термины (например, «ниже», «под», «нижний», «над», «выше» и т.п.) используются для упрощения описания, чтобы охарактеризовать взаимосвязь одного элемента с другим элементом (элементами), как показано на фигурах. Следует понимать, что относительные пространственные термины охватывают различные ориентации устройства при использовании или при работе в дополнение к изображенной на фигурах ориентации. Например, если изображенное на фигурах устройство перевернуто, то элементы, описанные как находящиеся «под» или «ниже» по отношению к другим элементам, должны тогда называться расположенными «над» другими элементами. Таким образом, термин «под» может охватывать ориентацию как под, так и над. Устройство может быть сориентировано иным образом (повернуто на 90° или в другой ориентации), и соответствующим образом следует интерпретировать термины, описывающие относительное пространственное положение.

Используемая терминология предназначена только для описания различных вариантов выполнения и не подразумевает ограничение примеров вариантов выполнения. Используемые здесь формы единственного числа включают в себя формы множественного числа, если обратное явно не следует из контекста. Термины «включает в себя», «включающий в себя», «содержит» и/или «содержащий» описывают наличие определенных целых чисел, шагов, процессов, элементов и/или компонентов, но не препятствуют наличию или добавлению одного, или более других целых чисел, шагов, процессов, элементов, компонентов и/или их групп.

Варианты осуществления изобретения схематично показаны со ссылками на чертежи, на которых представлены варианты выполнения устройства (и промежуточные конструкции). Возможны изменения показанных на чертежах форм в зависимости, например, от технологии изготовления и/или допусков. Таким образом, примеры вариантов выполнения не ограничивают формы областей, показанных на чертежах, и они допускают отклонения форм, возникающие, например, при изготовлении. Например, область, показанная в виде прямоугольника, обычно имеет скругленные или изогнутые элементы и/или уклон на его краях. Области, показанные на фигурах, являются по существу схематичными и не ограничивают объем вариантов выполнения, они могут показывать ненастоящую форму области устройства.

Если не сказано обратное, все используемые термины (включая технические и специальные) имеют одно и то же значение, понятное специалистам в той области техники, которой принадлежат варианты выполнения. Далее будет понятно, что термины, в том числе термины, указанные в обычно используемых словарях, следует интерпретировать как имеющие значение, соответствующее их значению в контексте

соответствующей области техники, и не будут поясняться, если это явно не указано.

На фиг. 1А – 1С показан нагревательный элемент и его части согласно одному из вариантов выполнения.

На фиг. 1А показан нагревательный элемент 10 для электронного испарительного устройства, содержащий плоскую часть 20 с по меньшей мере одной нитью 50 накала. Нить 50 накала может ограничивать воздушный канал 60, проходящий через плоскую часть 20. Например, нить 50 накала ограничивает воздушный канал 60, проходящий через центральную зону плоской части 20 (например, так, чтобы воздух беспрепятственно проходил через центральную зону). Воздушный канал 60 может иметь по существу круглую форму.

Плоская часть 20 (с нитью 50 накала) может иметь по существу плоскую или ровную конструкцию. В качестве альтернативы, часть нити 50 накала может быть вдавлена внутрь или выдавлена наружу, изменяя плоскую конструкцию на объемную. Это позволяет нагревательному элементу 10 нагревать дополнительную площадь поверхности пористой подложки электронного испарительного устройства. Конструкция нити 50 накала будет подробно описана далее со ссылками на фиг. 1В и 1С.

Нагревательный элемент 10 может состоять из нержавеющей стали или ее сплава. Нержавеющая сталь (например, нержавеющая сталь 304 или 316) имеет относительно высокий температурный коэффициент, что позволяет осуществлять точный контроль температуры нити 50 накала. В качестве альтернативы, нагревательный элемент 10 может состоять из нихрома (например, 80% никеля и 20% хрома) или других материалов. Другими подходящими для нагревательного элемента 10 электрорезистивными материалами являются титан, цирконий, тантал и металлы платиновой группы. Подходящими металлическими сплавами являются нержавеющая сталь, никель-, кобальт-, хром-, алюминий-, титан-, цирконий-, гафний-, ниобий-, молибден-, тантал-, вольфрам-, олово-, галлий-, марганец- и железосодержащие сплавы и жаропрочные сплавы на основе никеля, железа, кобальта и нержавеющей стали. Например, нагревательный элемент 10 может состоять из алюминидов никеля, материала со слоем оксида алюминия на поверхности, алюминидов железа и других композиционных материалов. Электрорезистивный материал при желании может быть внедрен, инкапсулирован или нанесен в виде покрытия на изолирующий материал, или наоборот в зависимости от требуемой динамики передачи энергии и внешних физико-химических свойств. Как вариант, нагревательный элемент 10 может содержать по меньшей мере один материал из группы, состоящей из нержавеющей стали, меди, медных сплавов, хромоникелевых сплавов, жаропрочных сплавов и их сочетаний. В другом варианте нагревательный

элемент 10 может включать в себя железохромовые сплавы. Более высокая резистивность нагревательного элемента 10 снижает потребление тока или нагрузку на источник питания или батарею электронного испарительного устройства.

Как показано на фиг. 1А, нагревательный элемент 10 содержит первую 30 и вторую 40 токопроводящие части, отходящие от плоской части 20. Например, первая и вторая токопроводящие части 30 и 40 отходят от плоской части 20 в направлении, по существу перпендикулярном к плоской части 20. Плоская часть 20, а также первая и вторая токопроводящие части 30 и 40 представляют собой единое тело, что позволяет эффективно изготавливать нагревательный элемент 10. Например, нагревательный элемент 10 может быть изначально выполнен в виде по существу плоского элемента до того, как первая и вторая токопроводящие части 30 и 40 будут загнуты, как показано на фиг. 1А. Соответственно, нагревательный элемент 10 можно называть цельным нагревательным элементом. Конец 31 первой токопроводящей части 30 и конец 41 второй токопроводящей части 40 могут быть загнуты в направлении, параллельном плоской части 20 (этот загиб явно показан, например, на фиг. 2В и 5В).

Высота H10 нагревательного элемента 10 может составлять от 6,0 мм до 10 мм, например, 8,5 мм. Ширина W10 нагревательного элемента 10 может составлять от 4,5 мм до 5 мм, например, 4,72 мм. Ширина W20 токопроводящих частей 30 и 40 может составлять от 1,0 мм до 3,0 мм, например, 1,9 мм. Длина L10 нагревательного элемента 10 может составлять от 4,7 мм до 7,8 мм, например, 7,4 мм. Толщина T10 плоской части 20 может составлять от 0,05 мм до 0,30 мм, например, 0,10 мм. Толщина T10 может быть одинаковой по всей плоской части 20, первой токопроводящей части 30 и второй токопроводящей части 40. Тем не менее, возможны и другие варианты выполнения. Например, толщина плоской части 20 может быть меньше толщин токопроводящих частей 30 и 40.

Первая и вторая токопроводящие части 30 и 40 могут быть по существу прямоугольными и иметь ступенчатые участки 33 и 35 на концах, расположенных ближе к плоской части 20. Ступенчатые участки 35 могут опираться на поверхность опоры для нагревательного элемента 10, а ступенчатые участки 33 могут обеспечивать усилие, позволяющее плотно вставить нагревательный элемент 10 в опору (например, опору 350 на фиг. 5А и 5В). Несмотря на то, что показано два ступенчатых участка 33 и 35, первая и вторая токопроводящие части 30 и 40 могут иметь один ступенчатый участок или, если необходимо, дополнительные ступенчатые участки.

Как подробно показано на фиг. 1В, нить 50 накала может проходить по кольцевой или извилистой траектории 51 для образования воздушного канала 60. Например, нить 50

накала может проходить по кольцевой траектории 51, так что воздушный канал 60 является по существу круглым и имеет диаметр d_{10} , составляющий от 1,2 мм до 2,0 мм, например, 1,6 мм. Нить 50 накала может иметь диаметр d_{20} , составляющий от 3,0 мм до 7,0 мм, например, 4,1 мм. Нить 50 накала может быть расположена на расстоянии от других участков плоской части 20, за исключением точек 25 и 26 присоединения. В результате, электрическое соединение между первой токопроводящей частью 30 и второй токопроводящей частью 40 происходит через нить 50 накала (т.е. во время использования ток должен проходить между токопроводящими частями 30 и 40 через нить 50 накала и элементами плоской части 20, соединенными с точками 25 и 26 присоединения).

Как подробно показано на фиг. 1С, нить 50 накала включает в себя множество частей 70 по существу U-образной формы. Части 70 переходят одна в другую на концевых участках 80 каждой U-образной формы. Как дополнительно показано на фиг. 1С, ширина нити 50 накала может меняться вдоль кольцевой траектории 51, например, посредством увеличивающейся ширины W_{30} , W_{40} и W_{50} . Ширина нити 50 накала постепенно увеличивается в направлении от воздушного канала 60. Ширина W_{30} может составлять, например, от 0,05 мм до 0,30 мм. Ширина W_{40} может составлять от 0,05 мм до 1,0 мм, например, 0,16 мм. Ширина W_{50} может составлять от 0,25 мм до 1,00 мм, например, 0,65 мм. Длина L_{20} каждого части 70 нити накала может составлять от 0,5 мм до 3,5 мм, например, 2,5 мм. Следует понимать, что число частей 70 может изменяться в соответствии с требованиями. Например, число частей 70 может составлять от 3 до 25.

Зазоры 110 между смежными частями 70 нити накала могут постепенно увеличиваться в направлении от воздушного канала 60. Например, ширина W_{60} зазора 110 ближе к воздушному каналу 60 может быть меньше, чем ширина W_{70} зазора 110 дальше от воздушного канала 60. В по меньшей мере одном варианте выполнения ширина W_{60} и ширина W_{70} могут быть заданы так, чтобы самый широкий участок зазора 110 в районе ширины W_{70} составлял от 2° до 90° , например, $8,3^\circ$ из 360° окружности вокруг нити 50 накала (показано углом θ на фиг. 1С). Такие же размеры могут быть установлены для ширин W_{75} и W_{80} зазоров 111 между U-образными участками каждой части 70 нити накала. Тем не менее, возможны и другие варианты выполнения, и зазоры 110 и 111 при необходимости могут иметь другие размеры. Длина L_{30} между концом зазора 111, который находится дальше от воздушного канала 60, и самой дальней от воздушного канала 60 частью U-образного участка может составлять от 0,1 мм до 0,7 мм, например, 0,3 мм.

Толщина T_{20} участков 70 нити накала может составлять от 0,05 мм до 0,30 мм, например, 0,10 мм.

Благодаря вышеописанной конструкции, нить 50 накала может создавать градиент теплоты, наиболее интенсивной рядом с воздушным каналом 60 и постепенно убывающей в направлении от воздушного канала 60. Следует понимать, что при изготовлении нагревательного элемента 10 с вышеописанными размерами можно использовать процесс электрохимического травления. В качестве варианта, нагревательный элемент 10 может быть выполнен штамповкой. Также следует понимать, что некоторые части или весь нагревательный элемент 10 может быть увеличен или уменьшен (например, увеличен в 2,5 раза по сравнению с вышеприведенным описанием) в зависимости от требуемого выполнения электронного испарительного устройства.

На фиг. 2А и 2В показан нагревательный элемент согласно одному из вариантов выполнения. Например, на фиг. 2А показан вид сверху на нагревательный элемент 10' до сгибания, а на фиг. 2В – нагревательный элемент 10' после сгибания.

Как показано на фиг. 2А и 2В, нагревательный элемент 10' аналогичен нагревательному элементу 10 на фиг. 1А-1С и включает в себя плоскую часть 20', первую токопроводящую часть 30' и вторую проводящую часть 40'. Тем не менее, нагревательный элемент 10' не содержит воздушного канала 60, проходящего через нить 50' накала. Переходя от фиг. 2А к фиг. 2В, видно, как нагревательный элемент 10' на фиг. 2А сгибают вдоль пунктирных линий, чтобы получить нагревательный элемент 10' на фиг. 2В с загнутыми первой и второй токопроводящими частями 30' и 40' и загнутыми концами 31' и 41'. Следует понимать, что концы 31 и 41 на фиг. 1 могут быть загнуты так же, как концы 31' и 41' на фиг. 2В.

На фиг. 3А и 3В показаны другие варианты выполнения нагревательного элемента.

На фиг. 3А показан двойной нагревательный элемент 10'', который может включать в себя два или несколько нагревательных элементов (например, два нагревательных элемента 10 по фиг. 1), расположенных друг над другом. Нагревательные элементы 10 могут быть электрически соединены между собой посредством сварки, пайки или соединения прессованием. Пористую подложку, сообщающуюся по текучей среде с испаряемым составом, располагают между двумя нагревательными элементами 10, при этом двойной нагревательный элемент 10'' может равномерно нагревать обе стороны пористой подложки для получения высокоэффективного парообразования. Испаряемый состав представляет собой вещество или сочетание веществ, которое можно превратить в пар. Например, испаряемый состав может представлять собой жидкий, твердый и/или гелевый состав, включающий в себя, например, воду, гранулы, растворители, активные ингредиенты, этанол, растительные экстракты, натуральные или искусственные ароматизаторы и/или вещества для формирования пара, такие как глицерин и

пропиленгликоль.

Несмотря на то, что показанный на фиг. 3А двойной нагревательный элемент 10'' может быть образован двумя или более нагревательными элементами 10, следует понимать, что двойной нагревательный элемент 10'' может включать в себя два или более нагревательных элементов 10' по фиг. 2А и 2В или один или несколько нагревательных элементов 10 и один или несколько нагревательных элементов 10', расположенных друг над другом в требуемой конфигурации.

На фиг. 3В показан нагревательный элемент 10''' с нитью 50''' накала, ограничивающей отверстие 60'''. Нагревательный элемент 10''' может иметь по существу такие же размеры, что и нагревательный элемент 10 по фиг. 1А-1С, за исключением того, что у нити 50''' накала имеются части 70''', которые имеют по существу такую же ширину и по существу такие же скругленные концы по всей кольцевой или извилистой траектории.

На фиг. 4А и 4В показано электронное испарительное устройство, включающее в себя нагревательный элемент согласно одному из вариантов выполнения.

Электронное испарительное устройство 200 может иметь мундштук 210, картридж 220, нагревательную часть или нагреватель 225, и блок 230 питания. Мундштук 210 может быть установлен (например, посредством тугой посадки или резьбового соединения) на картридж 220, чтобы вейпер мог создавать разрежение в мундштуке 210 и втягивать пар из электронного испарительного устройства. Следует понимать, что мундштук 210 можно исключить из конструкции, показанной на фиг. 4А и 4В, или можно интегрировать в картридж 220 для сокращения числа деталей. Картридж 220 может включать в себя прокладку и пористую подложку (см., например, фиг. 6). Картридж 220 может быть сменным. Картридж 220 будет подробно описан ниже со ссылками на фиг. 6 и 11В.

Нагреватель 225 содержит нагревательный элемент (например, по фиг. 1А – 3). Нагреватель 225 будет более подробно описан со ссылками на фиг. 5 и 7 – 9. Как показано на фиг. 4А, нагреватель 225 и блок 230 питания могут быть установлены в едином корпусе или корпусе 540 блока питания. Кроме того, как показано на фиг. 4А, картридж 220 и корпус 540 блока питания могут быть соединены с возможностью отсоединения посредством выступов 800 и пазов 621, которые образуют соединение за счет зацепления. Такое соединение осуществляется посредством надвигания корпуса 540 блока питания поверх участка 449 с уменьшенным диаметром картриджа 220 для введения выступа 800 в пазы 621 и поворота картриджа 220, например, в направлении по часовой стрелке в фиксированное положение. Как вариант, фиксированное положение может быть достигнуто и без поворота. Корпус 540 блока питания и картридж 220 можно отсоединять

друг от друга посредством поворота картриджа 220, например, в направлении против часовой стрелки в разблокированное положение и выведения выступов 800 из пазов 621. Участок 449 с уменьшенным диаметром может иметь такую длину, чтобы после зацепления картриджа 220 с нагревателем 225 нагревательный элемент 10 находился заподлицо с пористой подложкой 400 (фиг. 8).

Блок 230 питания может быть выполнен с возможностью избирательной подачи питания на нагревательный элемент в нагревателе 225 посредством батареи 250. Как показано на фиг. 4А, в электронном испарительном устройстве, состоящем из двух частей, блок 230 питания может включать в себя индикатор 235, управляющую электронику 240, батарею 230, выпуск 255 воздуха и токопроводящий вывод 820. Индикатор 235 может представлять собой светодиод (LED), расположенный на одном из концов блока 230 питания. Светодиод может мигать различными цветами и/или по различным схемам для индикации различной информации об электронном испарительном устройстве 200. Например, светодиод может мигать одним цветом для отображения активации электронного испарительного устройства 200, и другим цветом для отображения уровня заряда батареи 250. Тем не менее, возможны и другие варианты выполнения, и светодиод может быть использован для отображения другой информации посредством различных цветов и шаблонов мигания.

Батарея 250 может избирательно подавать питание на индикатор 235, управляющую электронику 240 и нагревательный элемент 10. Например, батарея 250 может избирательно подавать питание под управлением управляющей электроники 240. Управляющая электроника 240 может включать в себя управляющую схему, содержащую датчик затяжки для обнаружения разрежения, создаваемого вейпером. Датчик затяжки может определять перепад давления воздуха в электронном испарительном устройстве 200, что заставляет управляющую электронику 240 инициировать подачу напряжения от батареи 250 на нагревательный элемент 10. Например, если датчик затяжки показывает, что вейпер создает разрежение в электронном испарительном устройстве 200, то управляющая электроника 240 включает режим затяжки посредством подключения батареи 250 к нагревательному элементу 10 для его нагрева, испаряя тем самым состав в пористой подложке, контактирующей с нагревательным элементом 10. После прекращения разрежения вейпером датчик затяжки перестает определять перепад давления воздуха, и управляющая электроника 240 отключает батарею 250 от нагревательного элемента 10, завершая режим затяжки.

Управляющая электроника 240 может быть расположена между индикатором 235 и батареями в блоке 230 питания. Одна клемма (не показана) батареи 250 электрически

соединена с токопроводящим выводом 820, который электрически соединен со второй токопроводящей частью 40 нагревательного элемента 10 (фиг. 8). Другая клемма батареи 250 электрически соединена с первой токопроводящей частью 30 нагревательного элемента 10 посредством управляющей электроники 240.

На конце блока 230 питания около управляющей электроники 240 может иметься выпуск/впуск 255 воздуха. Как показано стрелками на фиг. 4В, когда воздух втягивается через мундштук 210, он поступает через выпуск/впуск 255 на конце электронного испарительного устройства 200, проходит через управляющую электронику 240, которая содержит датчик затяжки, через пространство вокруг датчика затяжки (тем самым, определяется разрежение и активируется нагревательный элемент 10), и проходит дальше мимо батареи 250. Далее воздух проходит через осевое отверстие токопроводящего вывода 820 наружного соединителя батареи 250 и непосредственно в токопроводящую заклепку, сцепленную с внутренним соединителем картриджа 220 (фиг. 8). Далее воздух насыщается частицами испаряемого состава (образующимися посредством нагрева пористой подложки, содержащей испаряемый состав, в результате приведения в действие нагревательного элемента 10) и выходит через мундштук 210. Как показано стрелками на фиг. 4В, избыточный пар проходит через электронное испарительное устройство 200 и может быть выпущен через выпуск/впуск 255 воздуха.

Несмотря на то, что на фиг. 4А и 4В показан один выпуск/впуск 255 воздуха, электронное испарительное устройство 200 может иметь дополнительные впуски/выпуски воздуха в других местах, например, в соединении или рядом с соединением между картриджем 220 и блоком 230 питания. Это позволяет затягивать или выпускать воздух в других местах электронного испарительного устройства 200.

Батарея 250 может быть литий-ионной или одним из ее вариантов (например, литий-ионной полимерной батареей). Батарея также может быть никель-металлгидридной батареей, никель-кадмиевой батареей, литий-марганцевой батареей, литий-кобальтовой батареей или топливным элементом.

На фиг. 5 показан нагреватель электронного испарительного устройства 200 по фиг. 4А в разобранном состоянии.

Как показано на фиг. 5, нагреватель 225 включает в себя нагревательный элемент (например, нагревательный элемент 10 по фиг. 1), опору 350, поддерживающую нагревательный элемент 10, и полую токопроводящую заклепку 360, проходящую через опору 350. Токопроводящую заклепку 360 можно устанавливать при необходимости. Опору 350 может быть закреплена в корпусе 540 блока питания посредством резьбового соединения, клея или за счет силы трения. Опора 350 и полая токопроводящая заклепка

360 будут более подробно описаны со ссылками на фиг. 11E и 11F. В полностью собранном состоянии нагревательный элемент 10, опора 350 и полая токопроводящая заклепка 360 могут располагаться в корпусе 540 блока питания.

На фиг. 6 показан картридж по фиг. 4A. Как показано на фиг. 6, картридж 220 включает в себя корпус или резервуар 310, пористую подложку 400 и прокладку 420. Резервуар 310 имеет закрытый конец, открытый конец и внутреннюю трубку цилиндрической формы или канал 315, который ограничивает воздушный проход 600 через центральную зону резервуара 310 от закрытого конца к открытому. Канал 315 ограничивает полость или емкость 311 между резервуаром 310 и внутренней трубкой 315. Емкость 311 может содержать испаряемый состав. Резервуар 310 имеет часть 449 с уменьшенным диаметром, которая содержит пазы 621 для соединения, например, с выступами 800 корпуса нагревателя (фиг. 4A). Корпус нагревателя или резервуар 310 будут более подробно описаны ниже со ссылками на фиг. 11B.

Как показано на фиг. 6, для уплотнения открытого конца резервуара 310 имеется сменное уплотнение 451. Сменное уплотнение 451 может быть приклеено с возможностью удаления к открытому концу резервуара 310 во избежание утечки испаряемого состава из емкости 311. Например, сменное уплотнение 451 может представлять собой металлическую фольгу с клеем, нанесенным на одну сторону. Когда картридж 220 готов к использованию, сменное уплотнение 451 можно отслоить от резервуара 310 для обеспечения стопорного соединения с нагревателем 225 (фиг. 4A).

На фиг. 7 и 8 показан вариант выполнения электронного испарительного устройства из трех частей. Как показано на фиг. 7, электронное испарительное устройство 200' отличается от электронного испарительного устройства 200 по фиг. 4A по меньшей мере тем, что нагреватель 225' разъемно соединен как с картриджем 220, так и с блоком 230' питания. Разъемные соединения могут быть резьбовыми, защелкивающимися с использованием гибких язычков, другими разъемными соединениями или их комбинациями. Например, на фиг. 7 показано такое же соединение между корпусом нагревателя 225' и картриджем 220, как и соединение, показанное на фиг. 4A. Однако на фиг. 7 дополнительно показано, что блок 230' питания включает в себя наружную резьбу 810 для резьбового соединения с внутренней резьбой соединительного участка 321 на корпусе 320 нагревателя.

Как показано на фиг. 8, нижняя поверхность головки 363 токопроводящей заклепки 360 электрически контактирует с концом 41 второй токопроводящей части 40, а верхняя поверхность головки 363 электрически контактирует с токопроводящим выводом 820

блока 230' питания. Однако головка 363 находится на расстоянии от конца 31 первой токопроводящей части 30, так что она электрически изолирована от конца 31. Конец 31 первой токопроводящей части 30 электрически соединен с наружной резьбой 810 блока 230' питания после соединения нагревателя 225' с блоком 230' питания. Например, соединитель блока 230' питания может быть токопроводящей наружной резьбой 810, которая создает электрический контакт с концом 31 после зацепления с внутренней резьбой корпуса 320 нагревателя. Как вариант, если внутренняя стенка 325 корпуса 320 нагревателя (например, внутренняя резьба 321) является токопроводящей, то конец 31 может продолжаться для электрического соединения с внутренней стенкой корпуса 320 нагревателя, так чтобы первая токопроводящая часть 30 была электрически соединена с корпусом 320 нагревателя. В этом случае токопроводящая наружная резьба 810 блока 230' питания может электрически контактировать с концом 31 посредством внутренней стенки 325 корпуса 320 нагревателя.

Как описано выше со ссылками на фиг. 4А и 4В, когда вейпер выполняет вдох через мундштук 210, датчик затяжки в управляющей электронике 240 может определять перепад давления воздуха в электронном испарительном устройстве 200', что вынуждает управляющую электронику 240 подавать напряжение от батареи 250 на нагревательный элемент 10 посредством вышеописанных электрических контактов между токопроводящим выводом 820, токопроводящей заклепкой 360 и концом 41, и электрических контактов между концом 31 и внутренней резьбой 810. Следует учесть, что датчик затяжки действует как переключатель, который замыкает контур через нагревательный элемент 10 после обнаружения перепада давления воздуха. Нагревательный элемент 10 нагревает состав, втягиваемый нитью 50 накала из пористой подложки 400, для образования пара, который поступает в полость рта вейпера через воздушный канал 60, отверстие 410 и воздушный проход 600.

На фиг. 9 и 10 показаны примеры других разъемных соединений электронного испарительного устройства по фиг. 7.

Следует отметить, что нагреватель 225'' по фиг. 9 можно использовать вместо нагревателя 225' по фиг. 7, а картридж 220' по фиг. 10 можно использовать вместо картриджа 220 по фиг. 7.

Как показано на фиг. 9, корпус 320' нагревателя имеет первую соединительную часть 505 с наружной резьбой для резьбового соединения с внутренней резьбой резервуара 310' картриджа 220' (фиг. 10). Корпус 320' нагревателя содержит также вторую соединительную часть 321 с внутренней резьбой для обеспечения резьбового соединения

с наружной резьбой 810 блока 230' питания по фиг. 7. Наружная резьба первой соединительной части 505 и внутренняя резьба второй соединительной части 321 могут иметь противоположные направления, так что блок 230' питания и нагреватель 225'' можно отсоединять друг от друга посредством поворота в первом направлении, а картридж 220 и нагреватель 225 можно отсоединять друг от друга посредством поворота в направлении, противоположном первому. Следует учесть, что конструкции первой соединительной части 505 и второй соединительной части 321 могут быть изменены в зависимости от требуемых соединений корпуса 320' нагревателя с блоком 230' питания и картриджем 220. На фиг. 10 показан пример картриджа 220' для разъемного соединения с нагревателем 225'' согласно одному из вариантов выполнения.

Как показано на фиг. 9 и 10, картридж 220' включает в себя корпус или резервуар 310', пористую подложку 400' и прокладку 420'. Резервуар 310' имеет, например, внутреннюю резьбу 447 для резьбового соединения с наружной резьбой первой соединительной части 505 корпуса 320' нагревателя. Как показано на фиг. 10, картридж 220' может также включать в себя съемную заглушку 445. Съемная заглушка 445 может быть изготовлена, например, из силикона, резины или другого материала, способного создавать уплотнение у открытого конца резервуара 310' (например, уплотнение между внутренней стенкой резервуара 310' и наружной стенкой канала 315'). Съемная заглушка 445 может иметь выступ 456, проходящий в воздушный проход 600' канала 315'. Съемная заглушка 445 может удерживаться на месте, например, за счет силы трения и/или посредством клея. После удаления съемной заглушки 445 картридж 220' будет готов для резьбового соединения с корпусом 320' нагревателя по фиг. 9.

При рассмотрении фиг. 7 – 10 следует иметь в виду, что любая комбинация описанного разъемного соединения и/или других разъемных соединений между картриджем, нагревателем и блоком питания соответствуют вариантам осуществления изобретения. Например, такие разъемные соединения могут быть образованы посредством любой комбинации соединений, включающих в себя конструкцию с плотным прилеганием, конструкцию с фиксатором, байонетную конструкцию, конструкцию с зажимом и/или конструкцию с замком.

Электрическое соединение нагревательного элемента 10 с блоком 230' питания является таким же, как и электрическое соединение, описанное выше со ссылками на фиг. 7 и 8.

На фиг. 11A – 11F показаны элементы нагревателя и картриджа согласно одному из вариантов выполнения. Описание на фиг. 11A – 11F может относиться к нагревателям и

картриджам, описанным со ссылками на фиг. 4А – 10.

Как показано на фиг. 11А, корпус 320' нагревателя может быть по существу полым и иметь по существу цилиндрическую форму. Корпус 320' нагревателя может быть изготовлен, например, из синтетического полимера или из другого материала, пригодного для изготовления электронных испарительных устройств, например, твердого пластика и/или металла (например, нержавеющей стали). Тело 525 корпуса 320 нагревателя может иметь высоту Н20, составляющую 3,0 – 10,0 мм, например, 6,0 мм. Диаметр D30 корпуса 320 нагревателя может составлять 8,5 – 9,5 мм, например, 9,0 мм. Диаметр D30 может быть больше или меньше в зависимости от применения. Например, диаметр D30 может быть таким же, как диаметр D35 резервуара или корпуса 310 картриджа.

Резервуар или корпус 310 картриджа, показанный на фиг. 11В, является элементом для хранения испаряемого состава в емкости 311 резервуара 310. Несмотря на то, что это не показано на чертеже, емкость 311 может содержать материал, содержащий испаряемый состав, (например, материал для втягивания испаряемого состава посредством капиллярного эффекта). Резервуар 310 может иметь по существу цилиндрическую форму и может быть изготовлен, например, из синтетического полимера или другого материала, пригодного для изготовления в электронных испарительных устройствах, например, стекла, керамики и/или металла (например, нержавеющей стали). Резервуар 310 может иметь закрытый конец, открытый конец и внутреннюю трубку цилиндрической формы или канал 315, который ограничивает воздушный проход 600 через центральную область резервуара 310 от закрытого конца к открытому концу и ограничивать емкость 311 между резервуаром 310 и внутренней трубкой 315. Воздушный проход 600 может иметь диаметр 1,0 – 2,0 мм, например, 1,60 мм. Высота Н30 резервуара 310 может составлять 15,0 – 60,0 мм, например, 32,9 мм. Уменьшенный диаметр D35 резервуара 310 может составлять 6,5 – 25 мм, например, 9,0 мм. Другими словами, резервуар 310 и корпус 320 нагревателя могут иметь одинаковый диаметр. Диаметр D37 может быть на 0,5 мм – 1,5 мм, например, на 1,00 мм больше диаметра D35. Резервуар 310 может включать в себя по меньшей мере пазы или точки 621 присоединения. Язычки или выступы 800 корпуса 320 нагревателя могут входить в разъемное зацепление с по меньшей мере двумя точками 490 присоединения. Как вариант, резервуар может включать в себя соединительные части 447 вместо части 449 уменьшенного диаметра (фиг. 10).

Резервуар или корпус 310 картриджа, показанный на фиг. 6 и 11С, включает в себя пористую подложку 400, сообщающуюся по текучей среде с емкостью 311. Пористая подложка 400 может иметь по существу формы диска диаметром 5,0 – 24,0 мм, например, 8,0 мм. Пористая подложка 400 может иметь толщину Т30 0,5 – 2,0 мм, например, 1,0 мм.

Пористая подложка 400 способна впитывать испаряемый состав посредством капиллярного эффекта за счет поровых пространств между нитями пористой подложки 400. Например, пористая подложка 400 может быть керамическим материалом или другим пористым материалом, способным выдерживать изменение температур нагревательного элемента 10, например, керамикой, минеральным волокнистым материалом, металлом (с сотовой или решетчатой структурой) и стекловолокном. Центральная зона пористой подложки 400 включает в себя отверстие 410 диаметром D 40, составляющим 1,0 – 4,0 мм, например, 2,0 мм. Отверстие 410 может быть выровнено с воздушным каналом 60 нагревательного элемента 10 и с воздушным проходом 600 резервуара 310.

Резервуар 310, показанный на фиг. 6 и 11D, включает в себя прокладку 420, предназначенную для обеспечения связи по текучей среде между пористой подложкой 400 и емкостью 311. Прокладка 420 может быть выполнена из резины, силикона или какого-либо другого материала, пригодного для предотвращения прохождения испаряемого состава из емкости 311 между прокладкой 420 и стенками резервуара 310, например, из органических и/или неорганических эластомеров. Толщина T40 прокладки 420 может составлять 1,0 – 3,0 мм, например, 2,0 мм. Диаметр D50 прокладки 420 может составлять 7,7 – 8,5 мм, например, 8,1 мм. Следует учесть, что диаметр D50 может отличаться от этих значений, при условии, что прокладка 420 обеспечивает эффективное уплотнение резервуара 310. В центральной зоне прокладки 420 выполнен проем 440 диаметром D53, составляющим 2,6 – 2,8 мм, например, 2,7 мм, так что прокладка 420 соответствует по окружности воздушному проходу 600. Прокладка 420 приспособлена для обеспечения связи по текучей среде между пористой подложкой 400 и емкостью 311 посредством по меньшей мере одного отверстия 430, расположенного рядом с проемом 440. Согласно одному из вариантов выполнения прокладка 420 включает в себя два или более отверстий 430 (например, четыре), расположенных в форме ромба с противоположных сторон проема 440. Отверстия 430 могут быть по существу круглыми по форме и иметь диаметр D55 0,8 – 1,2 мм, например, 1,0 мм. Однако варианты выполнения не ограничиваются формой и размером отверстий, показанных на фиг. 7D, и следует понимать, что отверстия 430 могут иметь различные размеры и формы, при условии, что пористая подложка 400 не становится перенасыщенной испаряемым составом, и этот состав не вытекает из электронного испарительного устройства 200.

Опора 350, показанная на фиг. 7, 8 и 11E, расположена в корпусе 300 с возможностью удержания нагревательного элемента 10. Опора 350 может быть выполнена из силикона или какого-либо другого материала, способного выдерживать изменение температур нагревательного элемента 10, например, из органических и/или

неорганических эластомеров. Опора 350 может иметь по существу цилиндрическую форму диаметром D60 7,7 – 8,5 мм, например, 8,1 мм. Следует учесть, что диаметр D60 может отличаться от этих значений, при условии, что опора 350 обеспечивает эффективное уплотнение корпуса 320 нагревателя. В центральной зоне торцевой поверхности опоры 350 выполнено сквозное отверстие 450 диаметром D65, составляющим 1,7 – 2,1 мм, например, 1,93 мм. Следует учесть, что диаметр D65 может отличаться от этих значений, при условии, что опора 350 обеспечивает эффективное уплотнение между наружной стенкой внутренней трубки 315 и прокладкой 420. Высота H40 опоры 350 может составлять 3,0 – 8,0 мм, например, 5,1 мм. Сквозное отверстие 450 может быть выровнено с воздушным каналом 60, отверстием 410 и воздушным проходом 600. Если токопроводящая заклепка 360 (фиг. 11F) не используется, опора 350 может включать в себя канавки вдоль боковой поверхности опоры 350 вместо сквозного отверстия 450. В этом случае канавки позволяют создавать воздушный поток, ранее обеспечиваемый сквозным отверстием 450, а электрическое соединение с источником 250 питания обеспечивается посредством прямого соединения с концом 41.

На торцевой поверхности опоры 350 могут быть выполнены первый 460 и второй 470 пазы, находящиеся с противоположных сторон сквозного отверстия 450. Эти пазы могут иметь форму и размер, которые позволяют размещать в них первую и вторую токопроводящие части 30 и 40 нагревательного элемента 10. Например, как показано на фиг. 11E, пазы 460 и 470 имеют по существу прямоугольную форму, так что первая токопроводящая часть 30 проходит через первый паз 460, а вторая токопроводящая часть 40 проходит через второй паз 470. На фиг. 5C также показано, что первая 30 и вторая 40 токопроводящие части загнуты на концах 31 и 41 в направлении по существу параллельном плоской части 20. Несмотря на то, что конец 31 показан на фиг. 5C как не контактирующий с внутренней стенкой 325 корпуса 320 нагревателя, конец 31, при необходимости, может продолжаться для контакта с внутренней стенкой 325 корпуса 320 нагревателя. Например, если внутренняя стенка 325 корпуса 320 нагревателя является электропроводящей, конец 31 может продолжаться для электрического соединения с внутренней стенкой 325, чтобы первая токопроводящая часть 30 была электрически соединена с корпусом 320 нагревателя. Как показано на фиг. 5C, опора 350 может включать в себя тонкую мембрану 351 в первом и втором пазах 460 и 470. После установки через мембрану 351 могут проходить первая и вторая токопроводящие части 30 и 40, которые уплотнены в местах прохода через мембрану. Толщина мембраны 351 может составлять 0,1 – 1,0 мм, например, 0,3 мм.

Как показано на фиг. 7, 8 и 11E, боковая поверхность опоры 350 может иметь

резьбовой участок 530 для резьбового соединения с внутренней резьбой корпуса 320 нагревателя. Как вариант, опора 350 может быть плотно вставлена в корпус 320 нагревателя. В другом варианте выполнения опора 350 и резервуар 310 могут иметь байонетное соединение. Возможны и другие варианты выполнения соединения между опорой 350 и резервуаром 310. Опора 350 может включать в себя по меньшей мере два углубления 480 с противоположных сторон боковой поверхности опоры 350. Углубления 480 могут иметь размер, форму и расположение для размещения язычков блока 230' питания (если, например, разъемное соединение блока 230' питания включает в себя зацепление язычков на блоке 230' питания с точками соединения в корпусе 320' нагревателя). Как показано на фиг. 11Е, углубления 480 имеют по существу прямоугольную форму и проходят от одного конца опоры 350 до упорной поверхности 485 для обеспечения плотной посадки язычков (для соединения корпуса 320 нагревателя с резервуаром 310, фиг. 6).

Как показано на фиг. 7, 8 и 11F, опора 350 включает в себя токопроводящую заклепку 360, проходящую через сквозное отверстие 450. Токопроводящая заклепка 360 может быть выполнена из металла или другого токопроводящего материала, например, из никелированной латуни, покрытой с серебром. Токопроводящая заклепка 360 имеет по существу стержневую часть 361, на одном конце которой расположена по существу круглая головка 363. Диаметр D70 стержневой части 361 может составлять 1,77 – 2,17 мм, например, 2,0 мм, чтобы токопроводящую заклепку 360 можно было плотно установить в сквозное отверстие 450 опоры 350. Как вариант, токопроводящая заклепка 360 может быть приварена или припаяна к концу 41 второй токопроводящей части 40. Диаметр D75 головки 363 больше диаметра D70 стержневой части. Диаметр D75 может составлять 2,5 – 4,5 мм, например, 4,0 мм. Токопроводящая заклепка 360 может быть по существу полый. Например, через центральную зону токопроводящей заклепки 360 может проходить воздушный проход 365. Воздушный проход 365 может иметь диаметр D77, составляющий 1,2 – 1,7 мм, например, 1,6 мм. Высота H50 от верхней поверхности головки 363 до противоположного конца токопроводящей заклепки 360 может составлять 4,0 – 7,1 мм, например, 6,5 мм. Высота H55 от конца токопроводящей заклепки 360 до нижней поверхности головки 363 может составлять 3,6 – 6,7 мм, например, 6,1 мм.

Из описания должно быть понятно, что конструкция единого нагревательного элемента согласно по меньшей мере одному варианту его выполнения позволяет эффективно изготавливать или собирать электронное испарительное устройство. Кроме того, единый нагревательный элемент согласно по меньшей мере одному варианту выполнения не блокирует поток воздуха через воздушный канал, что обеспечивает

эффективное получение пара в большом объеме.

Варианты выполнения, которые могут быть изменены различными способами, не следует рассматривать как отклонение от объема и сущности изобретения, если эти изменения входят в объем формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Нагреватель, содержащий:

корпус;

нагревательный элемент, включающий в себя плоскую часть, содержащую по меньшей мере одну нить накала, и первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части, при этом по меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части, нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии соседних частей U-образной формы не параллельны; первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевого участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевого участка; и

опору, поддерживающую нагревательный элемент в корпусе и включающую в себя первый и второй пазы, причем через первый паз проходит первый концевой участок первой токопроводящей части, а через второй паз проходит второй концевой участок второй токопроводящей части.

2. Нагреватель по п. 1, в котором плоская часть расположена у первого конца корпуса, а первая и вторая токопроводящие части проходят ко второму концу корпуса через первый и второй пазы.

3. Нагреватель по п. 1, в котором опора зафиксирована в корпусе посредством резьбового соединения, или клея, или за счет силы трения, или посредством защелкивающегося соединения, или комбинацией этих средств.

4. Нагреватель по п. 2, в котором первый конец имеет первую соединительную часть, а второй конец имеет вторую соединительную часть.

5. Нагреватель по п. 1, в котором первый конец корпуса включает в себя первую соединительную часть, содержащую выступы для соединения за счет зацепления.

6. Нагреватель по п. 1, в котором первый конец корпуса включает в себя первую соединительную часть, содержащую первый резьбовой участок.

7. Нагреватель по п. 4, в котором первая и вторая соединительные части имеют резьбу, выполненную в противоположных направлениях.

8. Нагреватель по п. 1, в котором в торцевой поверхности опоры выполнено

сквозное отверстие, проходящее через центральную зону опоры, при этом первый и второй пазы расположены на торцевой поверхности с противоположных сторон от сквозного отверстия.

9. Нагреватель по п. 1, в котором первая и вторая токопроводящие части загнуты в направлении, по существу перпендикулярном к плоской части.

10. Нагреватель по п. 8, в котором опора включает в себя полую токопроводящую заклепку, проходящую через сквозное отверстие, так что эта заклепка электрически соединена со второй токопроводящей частью и электрически изолирована от первой токопроводящей части.

11. Электронное испарительное устройство, содержащее:

картридж с резервуаром и разъемно соединенный с ним блок питания, содержащий корпус, включающий в себя нагреватель, содержащий нагревательный элемент и опору, и узел питания с источником питания, выполненным с возможностью избирательной подачи питания на нагревательный элемент, при этом

опора выполнена с возможностью удержания нагревательного элемента в корпусе и имеет первый и второй пазы, а

нагревательный элемент содержит плоскую часть, сообщающуюся по текучей среде с резервуаром и включающую в себя по меньшей мере одну нить накала, и первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части, при этом по меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части, нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии соседних частей U-образной формы не параллельны; первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевой участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевой участка, причем первый концевой участок первой токопроводящей части проходит через первый паз опоры, а второй концевой участок второй токопроводящей части проходит через второй паз опоры.

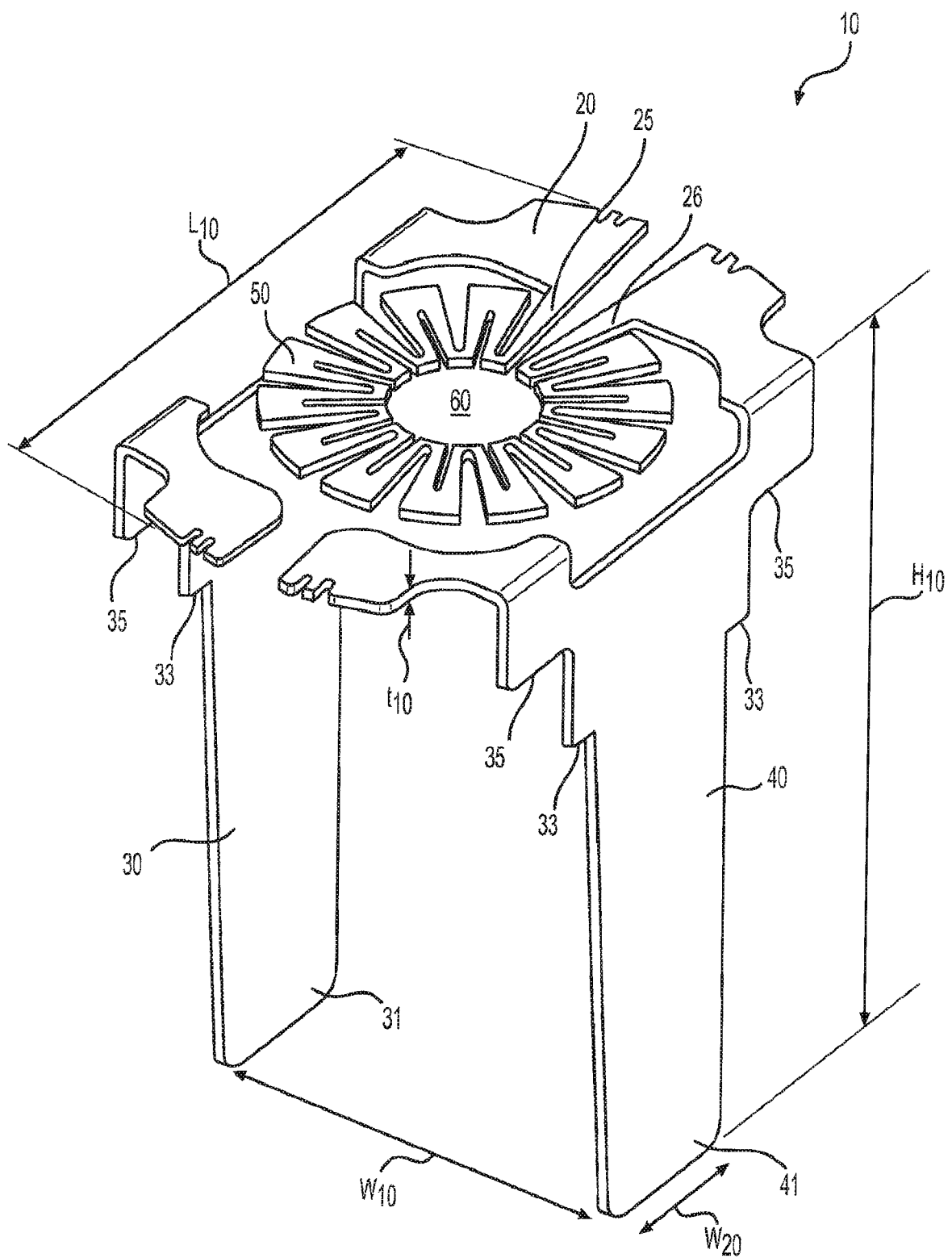
12. Устройство по п. 11, в котором блок питания разъемно соединен с картриджем посредством резьбового соединения.

13. Электронное испарительное устройство, содержащее:

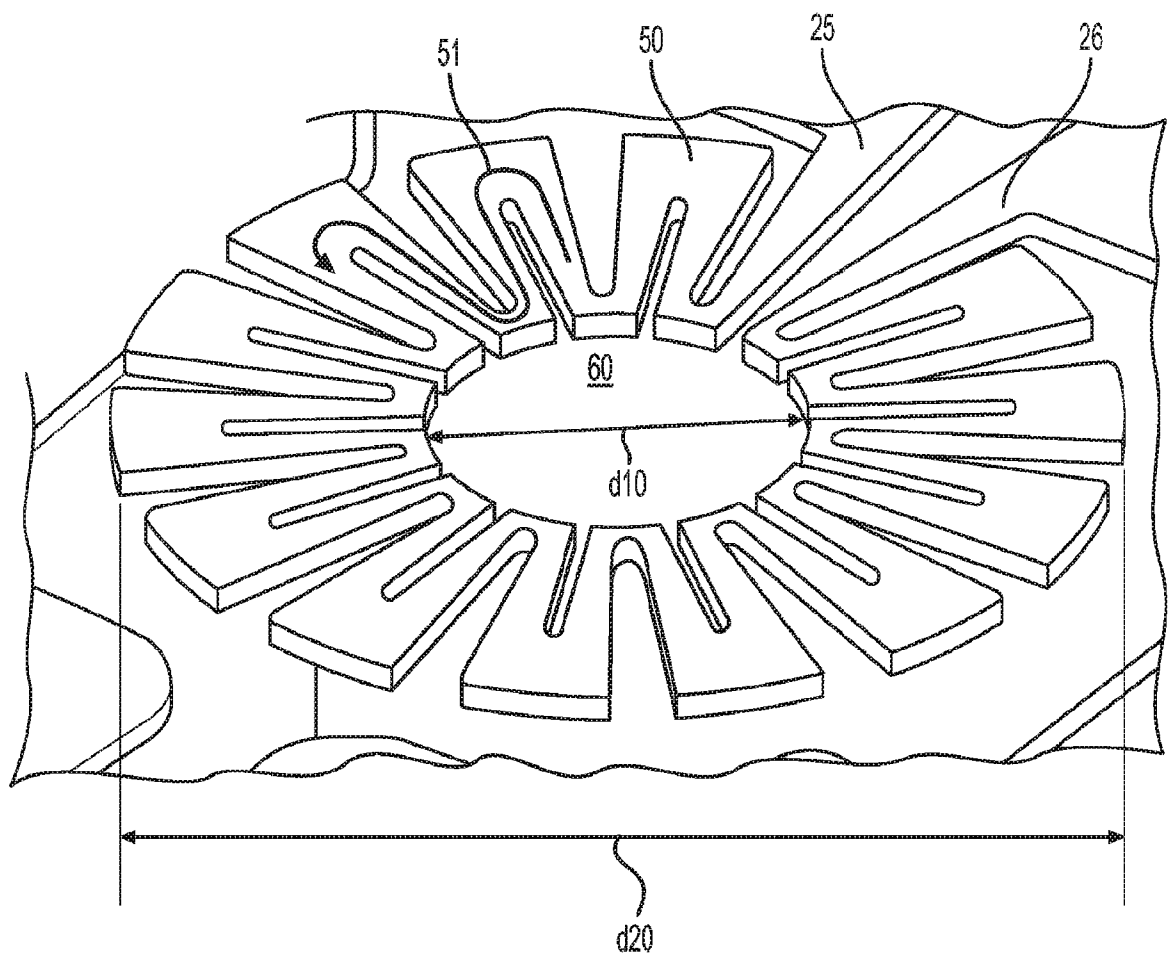
картридж с резервуаром,

нагреватель, разъемно соединенный с картриджем и содержащий корпус, включающий в себя нагревательный элемент и опору, удерживающую этот нагревательный элемент, при этом опора имеет первый и второй пазы, а нагревательный элемент включает в себя плоскую часть, сообщающуюся по текучей среде с резервуаром и включающую в себя по меньшей мере одну нить накала, и первую и вторую токопроводящие части, отходящие от плоской части, при этом по меньшей мере одна нить накала ограничивает воздушный канал, проходящий через центральную зону плоской части, нить накала расположена так, что образует вокруг воздушного канала множество частей U-образной формы, каждая из которых имеет центральную линию, проходящую радиально от воздушного канала и на угловом расстоянии от других центральных линий соседних частей U-образной формы так, что центральные линии соседних частей U-образной формы не параллельны; первая токопроводящая часть имеет первый концевой участок и первый ступенчатый участок, ширина которого больше ширины первого концевого участка, а вторая токопроводящая часть имеет второй концевой участок и второй ступенчатый участок, ширина которого больше ширины второго концевого участка, причем первый концевой участок первой токопроводящей части проходит через первый паз опоры, а второй концевой участок второй токопроводящей части проходит через второй паз опоры; и

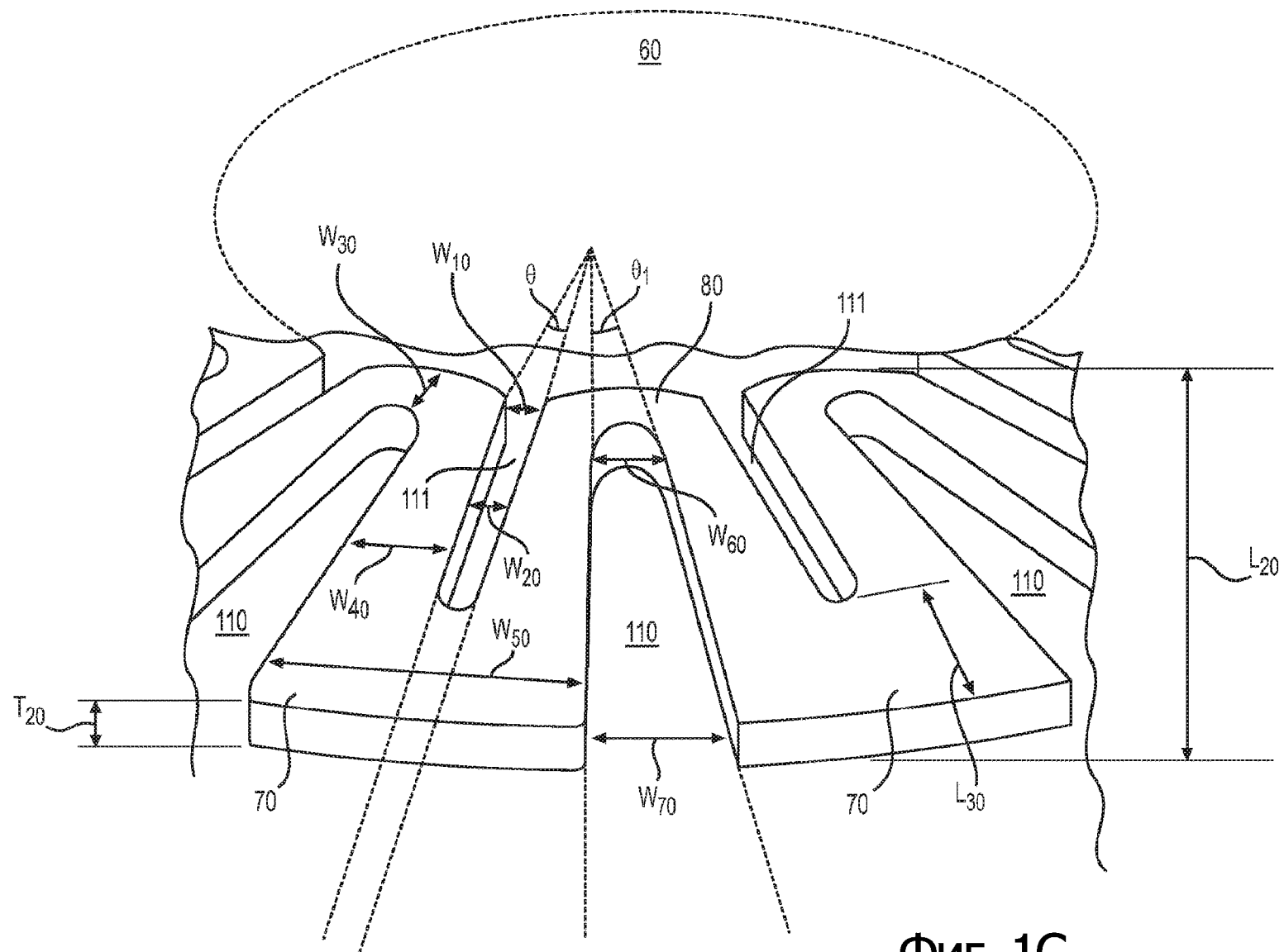
блок питания, разъемно соединенный с нагревателем и включающий в себя узел питания с источником питания, выполненным с возможностью избирательной подачи питания на нагревательный элемент.



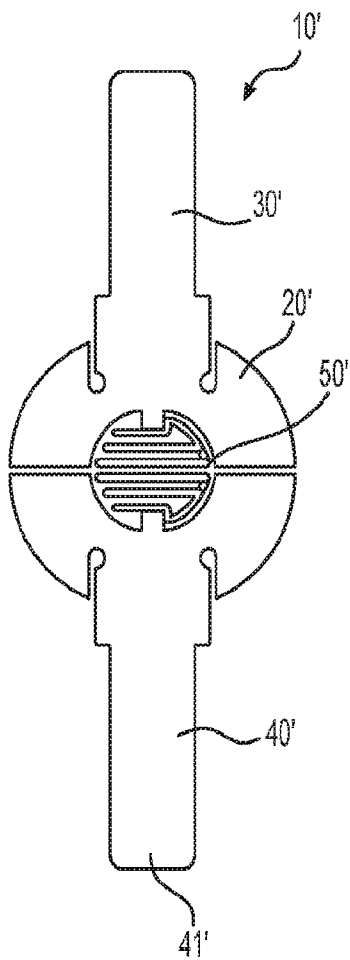
Фиг. 1А



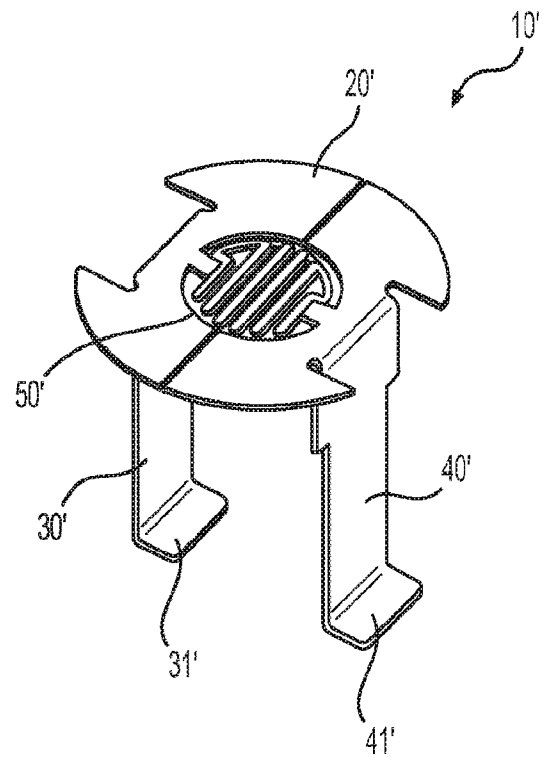
Фиг. 1В



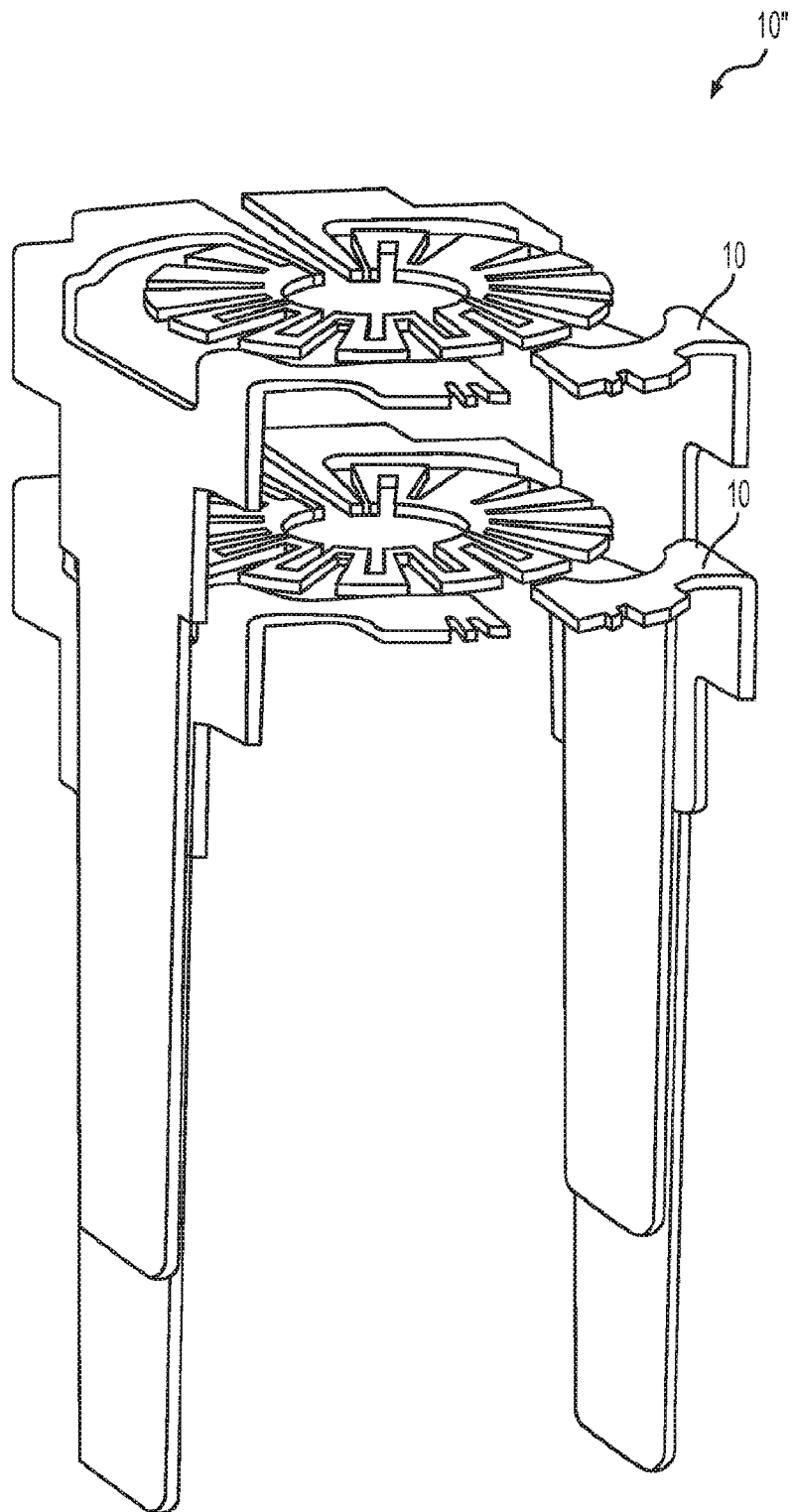
Фиг. 1С



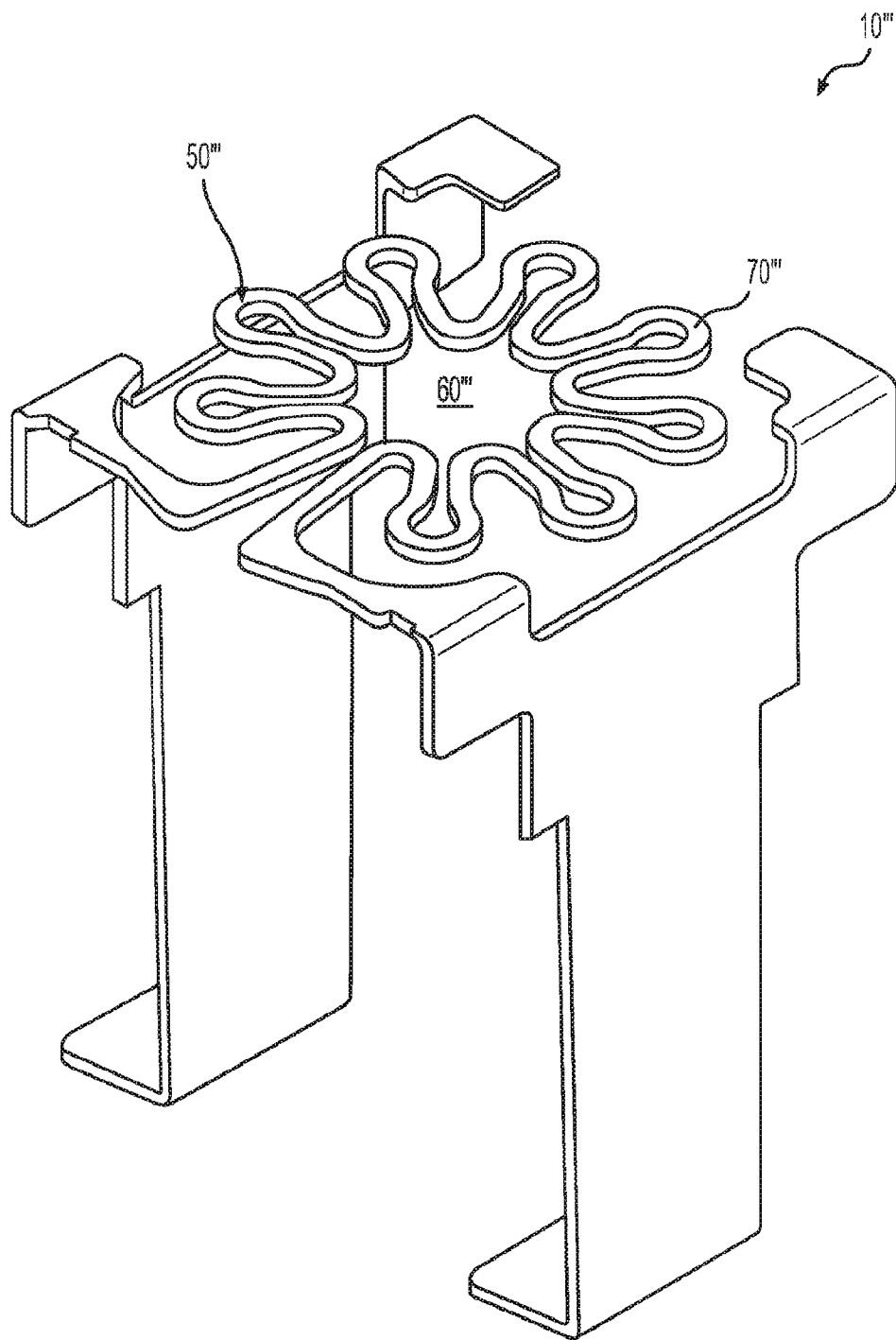
Фиг. 2А



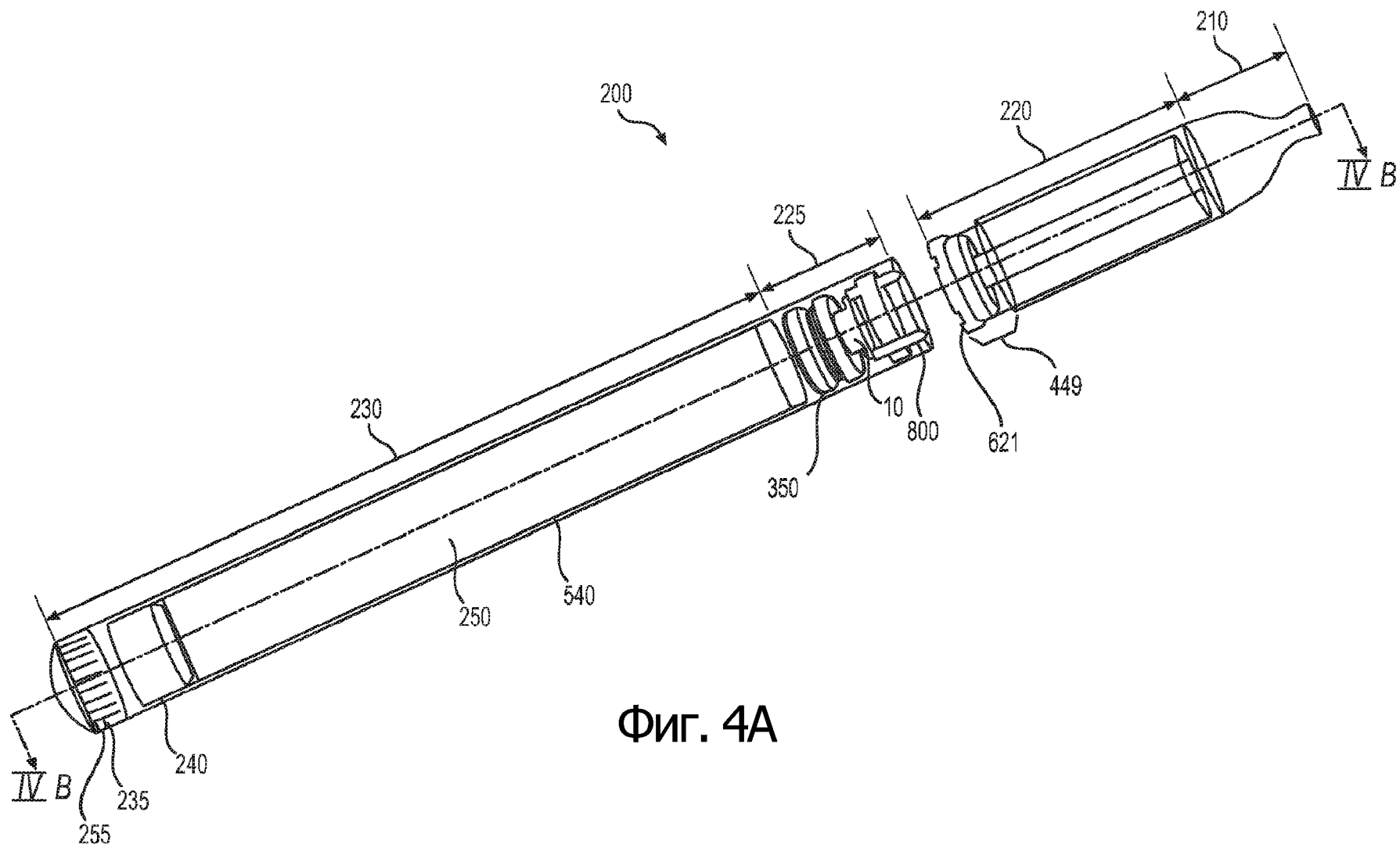
Фиг. 2В



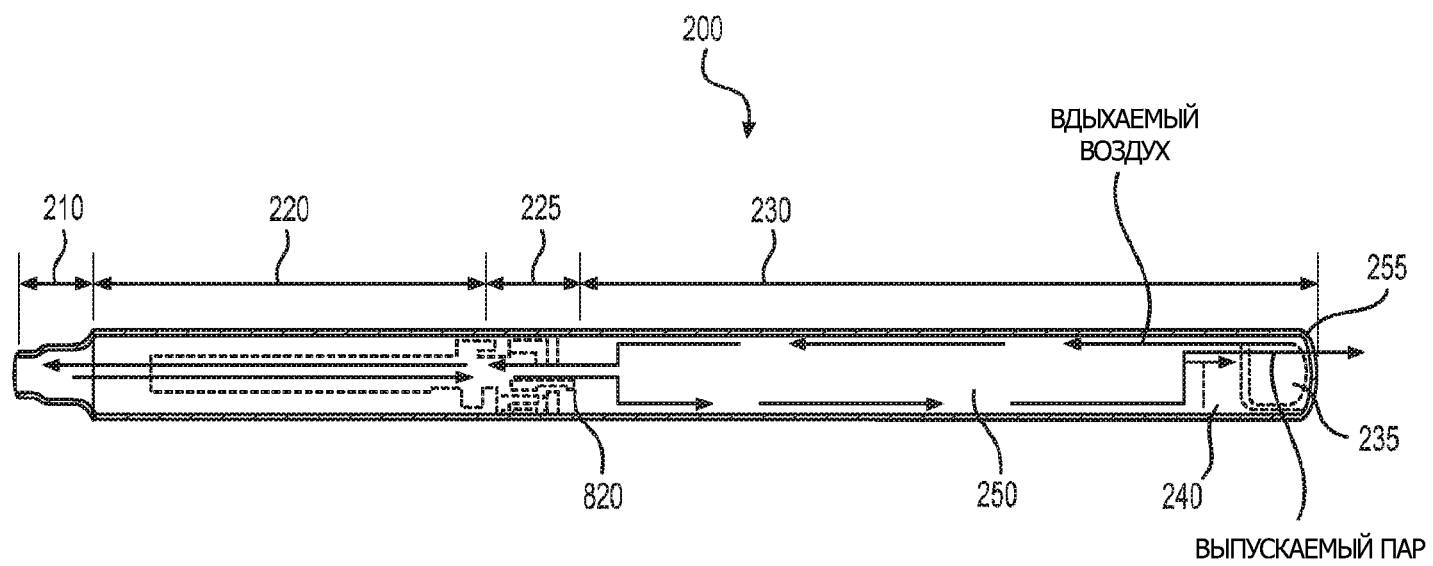
Фиг. 3А



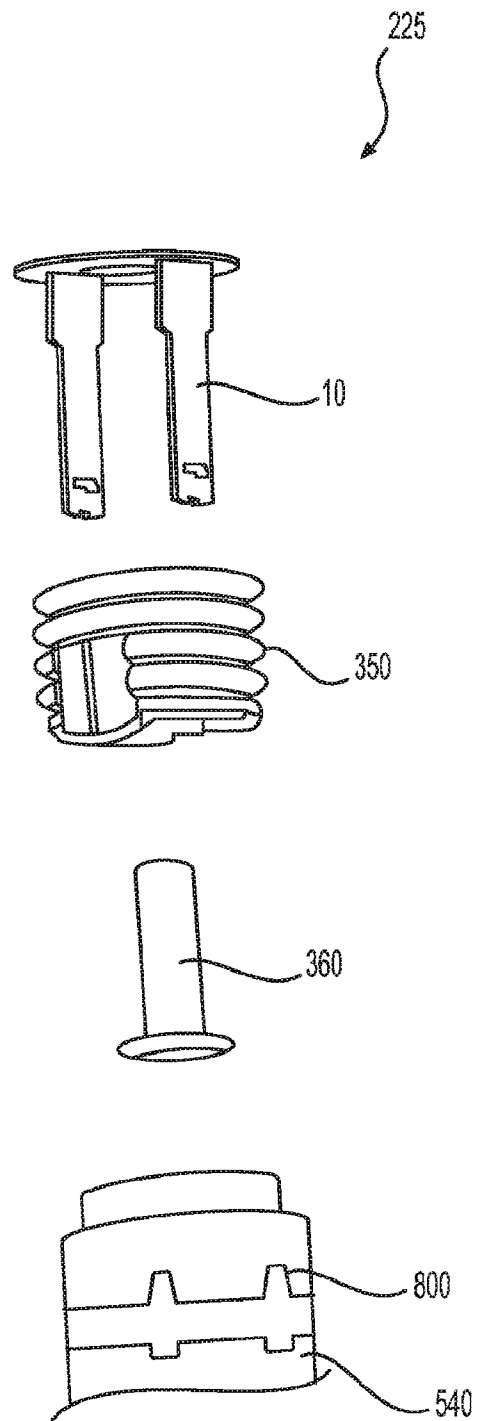
Фиг. 3В



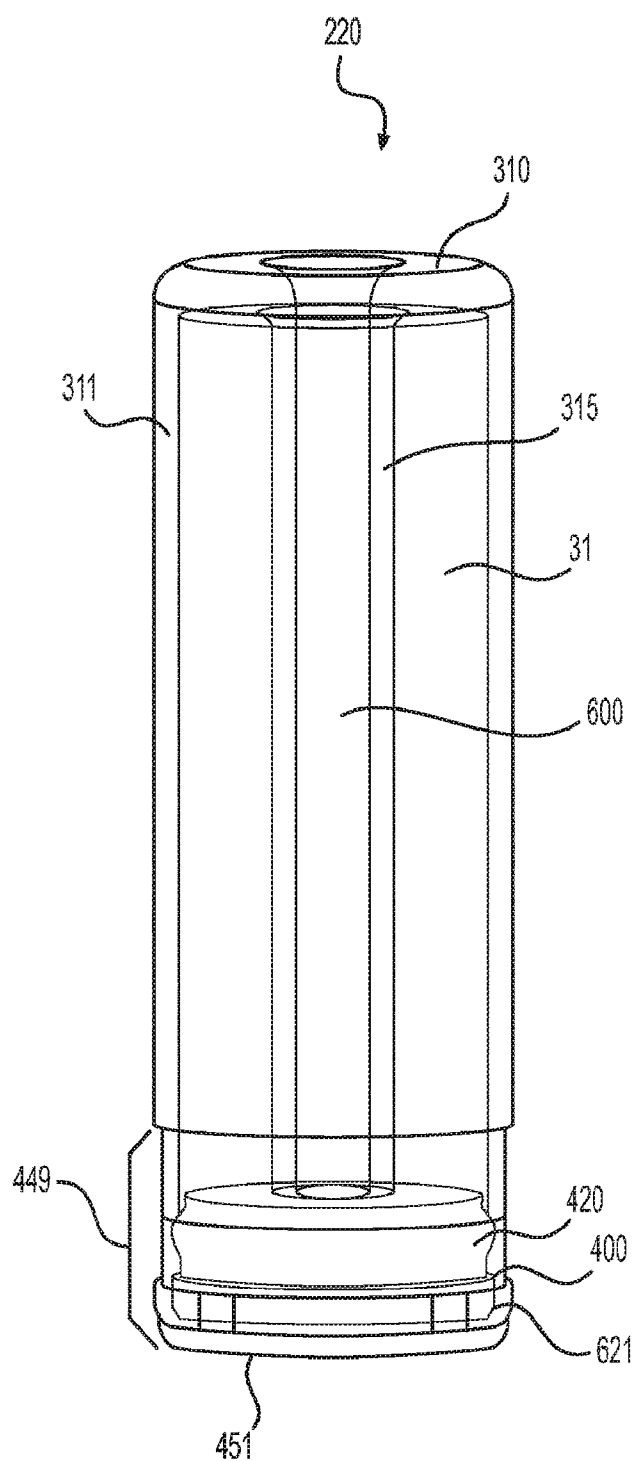
Фиг. 4А



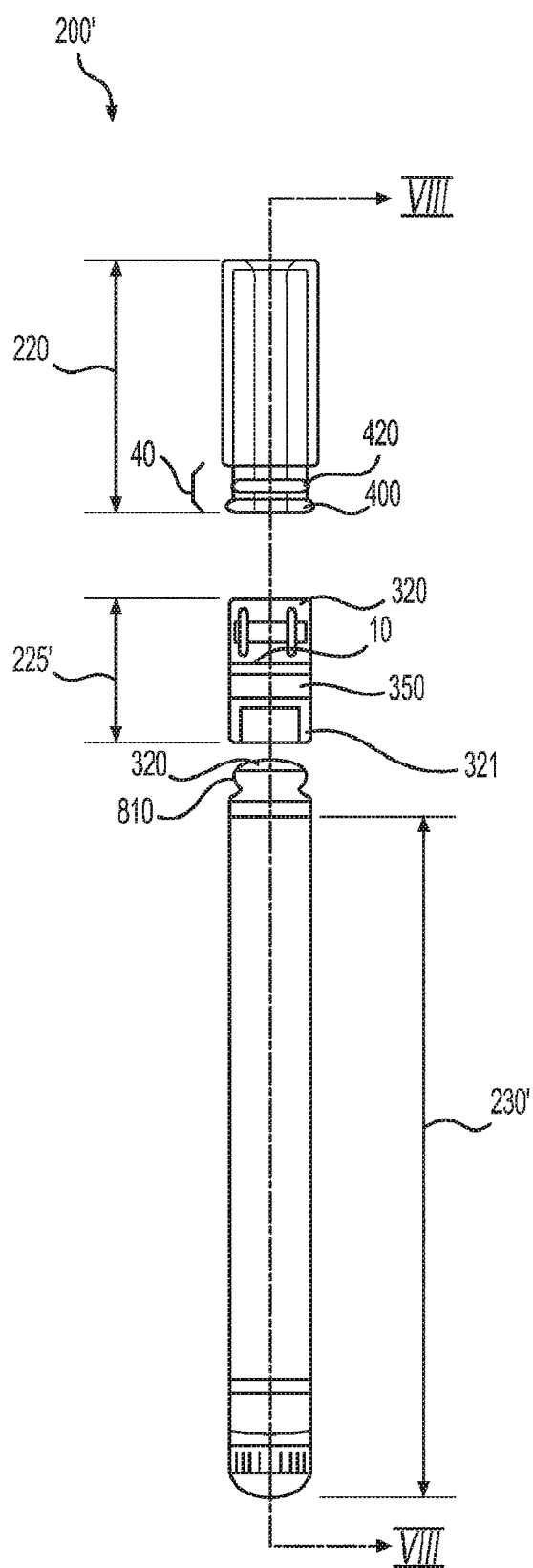
Фиг. 4В



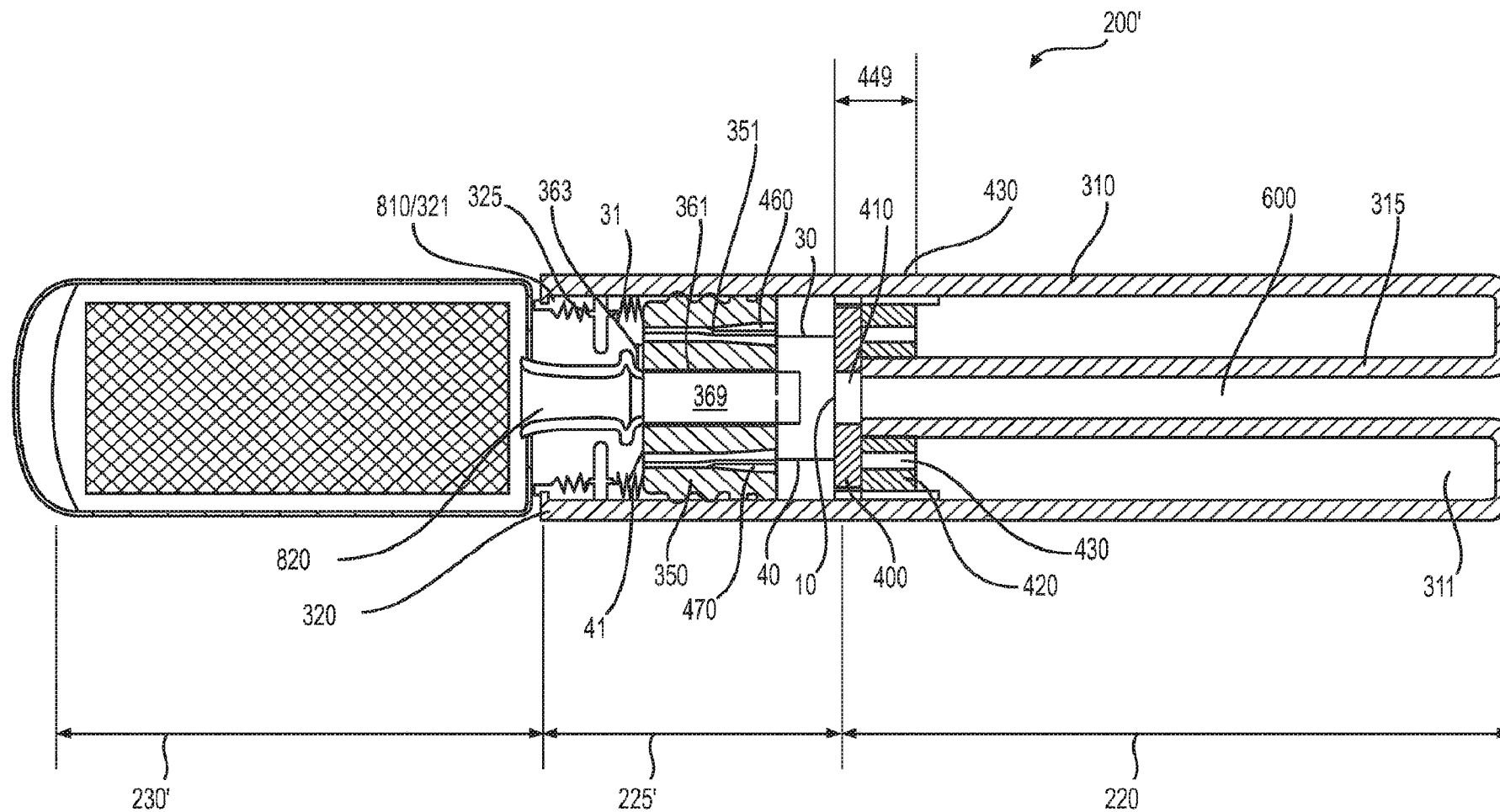
Фиг. 5



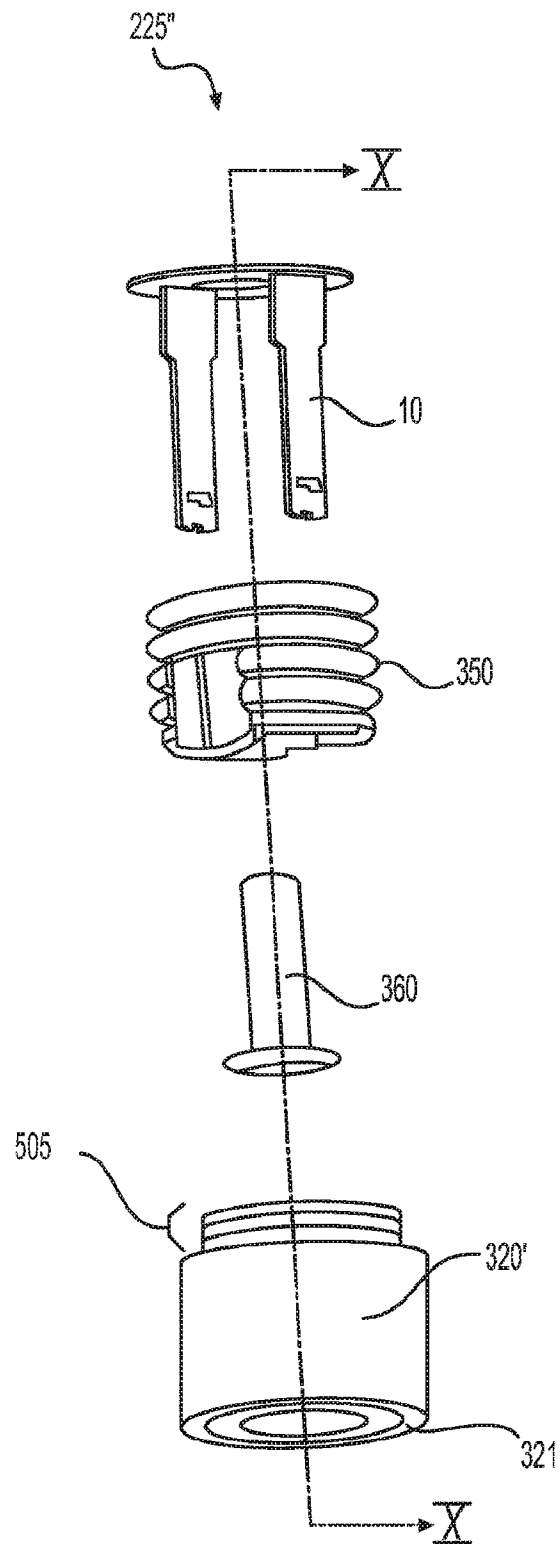
Фиг. 6



Фиг. 7

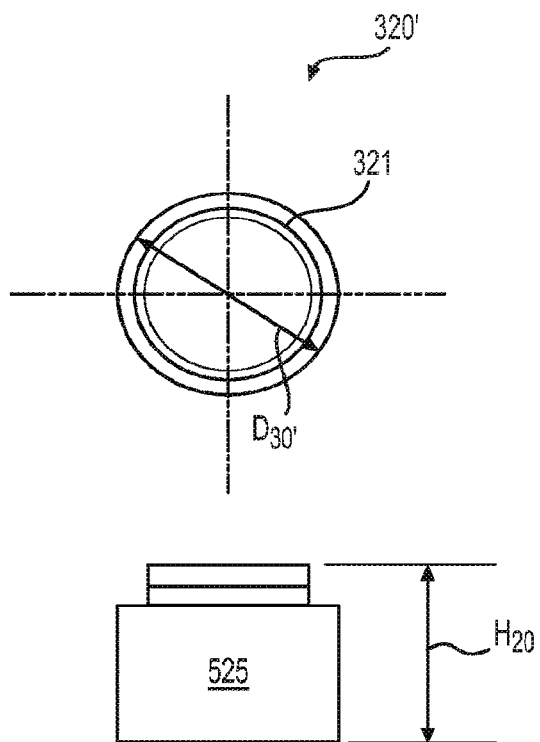


Фиг. 8

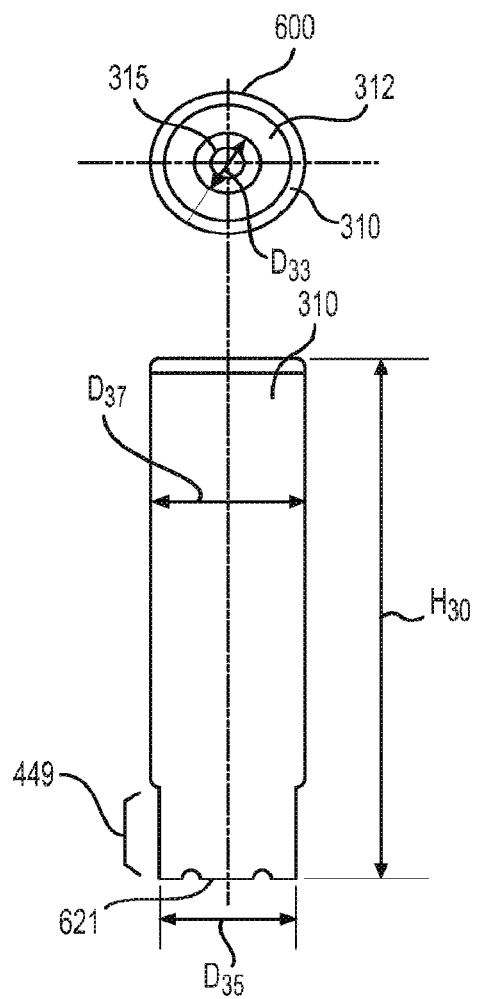


ФИГ. 9

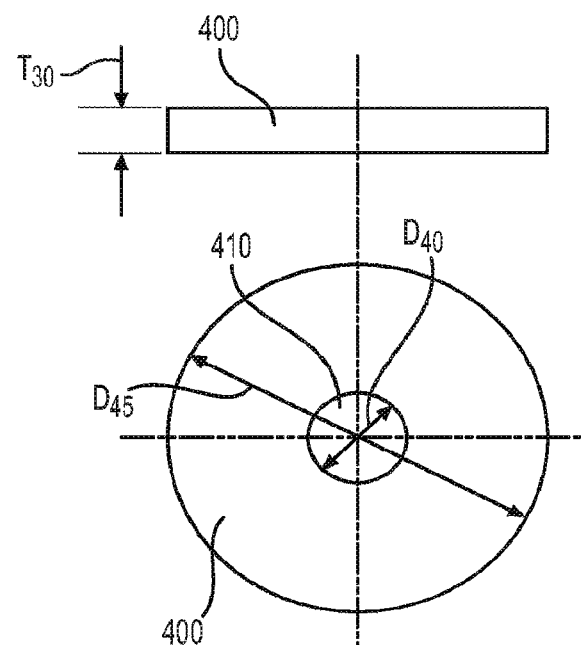
Фиг. 10



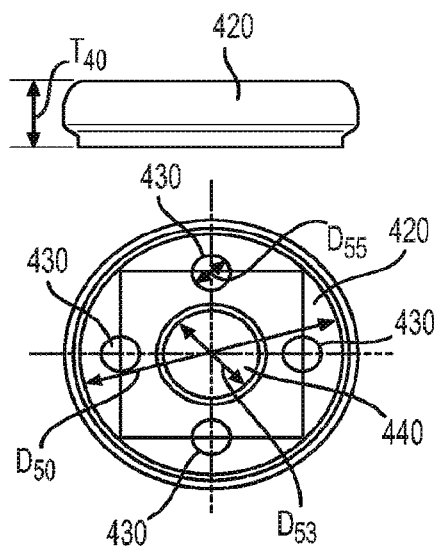
Фиг. 11А



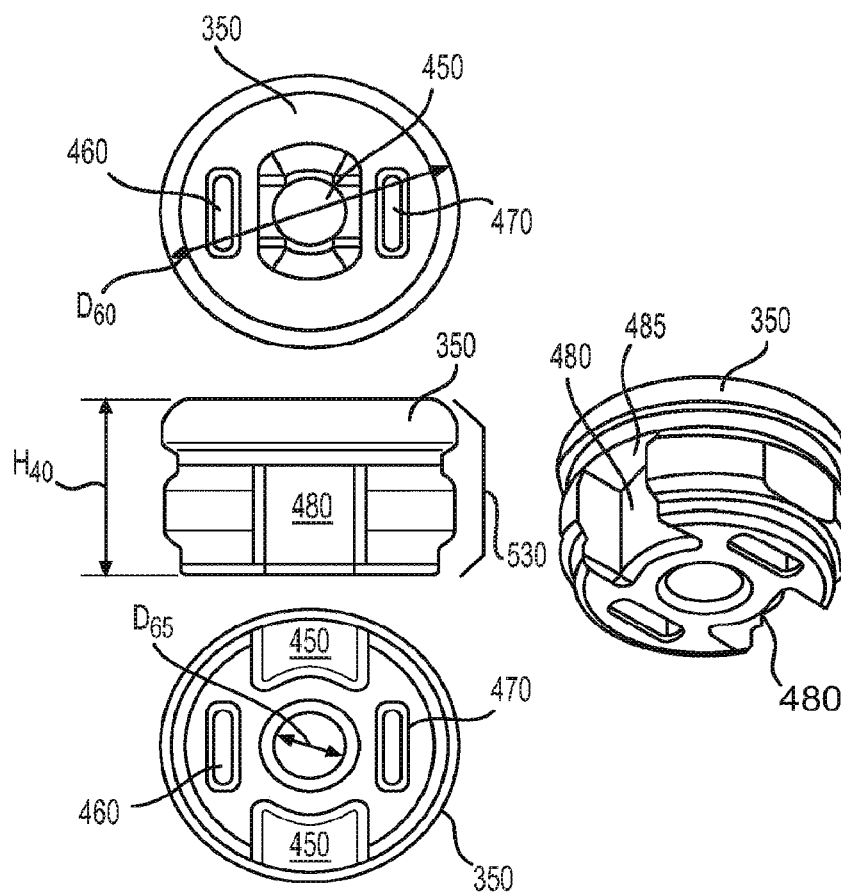
Фиг. 11В



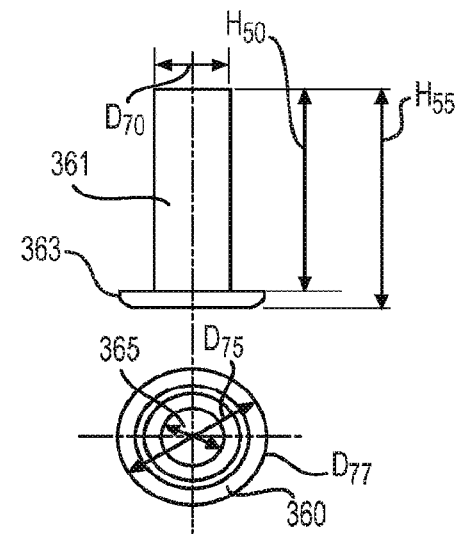
Фиг. 11С



Фиг. 11D



Фиг. 11E



Фиг. 11F