

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202390171 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.06.20

(51) Int. Cl. A24F 40/465 (2020.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.09.27

(54) УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

(31) 20198667.6

(72) Изобретатель:

(32) 2020.09.28

Райт Алек, Роган Эндрю Роберт Джон
(GB)

(33) EP

(86) PCT/EP2021/076467

(74) Представитель:

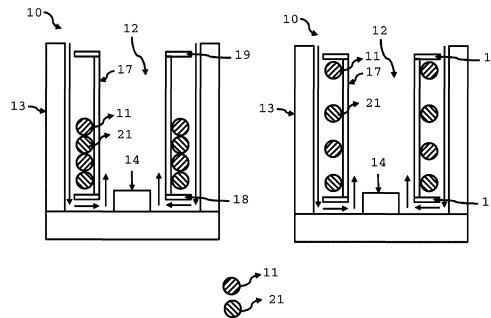
(87) WO 2022/064026 2022.03.31

(71) Заявитель:

ДЖЕЙТИ ИНТЕРНЕСНЛ СА (CH)

Билык А.В., Поликарпов А.В.,
Соколова М.В., Путинцев А.И.,
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Дмитриев
А.В., Бучака С.М., Бельтюкова М.В.
(RU)

(57) Предусмотрен узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, причем узел индукционного нагрева содержит внешнюю стенку; индукционную нагревательную катушку, расположенную внутри относительно внешней стенки и проходящую вдоль внешней стенки; нагревательный отсек, выполненный внутри относительно внешней стенки и содержащий часть в виде основания на первом конце индукционной катушки, и имеющий отверстие, противоположное части в виде основания, и выполненный с возможностью размещения при использовании через отверстие продолговатого элемента, подлежащего нагреву посредством индукционного нагрева; и по меньшей мере один подвижный элемент, выполненный таким образом, чтобы перемещаться в продольном направлении индукционной нагревательной катушки, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку.



202390171
A1

202390171
A1

УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к области узла индукционного нагрева и, в частности, к узлу индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

За последние годы стали более популярны устройства, которые нагревают, а не сжигают или вызывают горение вещества, чтобы генерировать пар для вдыхания пользователем.

Такие устройства, обычно называемые устройствами, генерирующими пар, обычно представляют собой портативные устройства. Можно сказать, что, как правило, такие портативные устройства, генерирующие пар, относятся к двум группам: электронные сигареты и табачные паровые устройства. Электронные сигареты, называемые также е-сигареты, испарители или электронные сигареты, напоминающие внешним видом обычные сигареты, являются устройствами, генерирующими пар, которые имитируют курение табака и не содержат табака. Эти устройства генерируют вдыхаемый пар путем нагревания жидкого раствора, содержащего вещество, выделяющее вкусоароматическую добавку. Примером вещества, выделяющего вкусоароматическую добавку, является никотин. Жидкий раствор также называют жидкость для электронных сигарет. Табачные паровые устройства, также известные как нагреваемые табачные продукты, в свою очередь, содержат табак, который нагревается, но не сжигается для создания вдыхаемого пара. Как правило, такая жидкость для электронных сигарет, используемая в электронных сигаретах, или табак, используемый в табачных паровых продуктах, может называться веществом, генерирующим пар. Обычно вещество, генерирующее пар, помещают в контейнер, который также может называться картриджем или табачной палочкой, который пользователь может вставлять в устройство, генерирующее пар, и извлекать из него. Таким образом, контейнер, в который помещено вещество, генерирующее пар, является расходуемым изделием и также называется расходуемым элементом.

Что касается нагрева вещества, генерирующего пар, в разных устройствах, генерирующих пар, могут применяться разные подходы. Один простой подход основан на электрическом нагреве, также известном как резистивный нагрев, и предусматривает подачу электропитания на нагревательный элемент, который находится в непосредственном или опосредованном контакте с веществом, генерирующим пар. Когда пользователь активирует устройство, генерирующее пар, электропитание подается на нагревательный элемент. Нагревательный элемент нагревается, при этом, в свою очередь, нагревается вещество, генерирующее пар, для генерирования вдыхаемого пара, который может вдыхаться пользователем.

Другой подход основан на индукционном нагреве. При таком подходе в устройстве, генерирующем пар, предусмотрена индукционная нагревательная катушка и, кроме того, предусмотрен индукционно нагреваемый элемент. Индукционно нагреваемый элемент также называется токоприемником. Токоприемник может находиться в непосредственном или опосредованном контакте с веществом, генерирующим пар. Когда переменный электрический ток подается на индукционную нагревательную катушку, генерируется электромагнитное поле (EM). Токоприемник помещается в электромагнитное поле и поглощает электромагнитную энергию, и преобразует ее в тепло. С помощью генерируемого тепла вещество, генерирующее пар, нагревается и генерируется вдыхаемый пар, который может вдыхаться пользователем.

Во время использования устройства, генерирующего пар, индукционная нагревательная катушка нагревается из-за потерь на сопротивление, возникающих в индукционной нагревательной катушке, и из-за высокого электрического тока, который протекает через индукционную нагревательную катушку. Следовательно, желательно обеспечить эффективное охлаждение для индукционной нагревательной катушки.

В данной области техники, например, как описано в документе WO 2019/129630 A1, для повышения эффективности охлаждения применяется направление входящего потока воздуха над индукционной нагревательной катушкой, чтобы использовать тепло, генерируемое в индукционной нагревательной катушке, для предварительного нагрева входящего потока воздуха до того, как он достигнет нагревательного отсека, где размещено вещество, генерирующее пар. Это охлаждает индукционную нагревательную катушку, что позволяет ей функционировать более эффективно.

Тем не менее, охлаждающий эффект может быть недостаточным из-за того, что индукционная нагревательная катушка обычно сосредоточена в одной части нагревательного отсека. Следовательно, существует необходимость в повышении эффективности охлаждения индукционной нагревательной катушки.

Более того, поскольку обычно индукционная нагревательная катушка сосредоточена в одной части нагревательного отсека, генерируемое электромагнитное поле также сосредоточено в этой части нагревательного отсека. Однако для эффективного нагрева вещества, генерирующего пар, необходимо изменять генерируемое электромагнитное поле в течение сеанса генерирования пара. Следовательно, существует необходимость в обеспечении узла индукционного нагрева, который может изменять генерируемое электромагнитное поле и, следовательно, изменять профиль нагрева в течение сеанса генерирования пара.

Одним из способов достижения этого является обеспечение так называемого сегментированного нагрева, которое обеспечивает возможность повышенной эффективности и более короткого времени нагрева за счет направления электропитания на концентрированную область вещества, генерирующего пар, помещенного в расходный элемент. При нагреве, основанном на индукционном нагреве, сегментированное нагревание достигается за счет наличия множества индукционных нагревательных катушек и множества токоприемников, что делает устройство, генерирующее пар, и расходный элемент более сложными. Поскольку обычно токоприемник размещен вблизи или внутри вещества, генерирующего пар, таким образом, что он находится в непосредственном или опосредованном контакте с веществом, генерирующим пар, токоприемник обычно размещается в расходном элементе, а не в устройстве, генерирующим пар. Это приводит к перерасходу материала для изготовления токоприемника и увеличивает производственные затраты.

Следовательно, существует потребность в усовершенствованном узле индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, который имеет не только эффективное охлаждение индукционной нагревательной катушки, но также позволяет изменять профиль нагрева в ходе сеанса генерирования пара без увеличения сложности устройства, генерирующего пар.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Упомянутые проблемы и задачи решаются с помощью объекта независимых пунктов формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления определены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения предусмотрен узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, причем узел индукционного нагрева содержит:

внешнюю стенку;

индукционную нагревательную катушку, расположенную внутри относительно внешней стенки и проходящую вдоль внешней стенки;

нагревательный отсек, образованный внутри относительно внешней стенки и содержащий часть в виде основания на первом конце индукционной катушки, и имеющий отверстие, противоположное части в виде основания, и выполненный с возможностью размещения при использовании через отверстие продолговатого элемента, подлежащего нагреву посредством индукционного нагрева; и

по меньшей мере один подвижный элемент, расположенный таким образом, чтобы перемещаться в продольном направлении индукционной нагревательной катушки, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Варианты осуществления настоящего изобретения, которые представлены для лучшего понимания изобретательской концепции настоящего изобретения, но которые не следует рассматривать как ограничивающие настоящее изобретение, теперь будут описаны со ссылкой на фигуры, на которых:

на фиг. 1a и 1b показан схематический вид портативного устройства, генерирующего пар, с расходным элементом и без него в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2a, 2b, 2c и 2d показаны примеры различных расходных элементов, которые могут быть использованы с устройством, генерирующим пар, в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3a и 3b показан схематический вид узла индукционного нагрева в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения в двух различных состояниях: «холодное» состояние и «горячее» состояние;

на фиг. 4a и 4b показан схематический вид узла индукционного нагрева согласно варианту осуществления настоящего изобретения в двух различных состояниях: «холодное» состояние и «горячее» состояние;

на фиг. 4c и 4d показан схематический вид узла индукционного нагрева согласно варианту осуществления настоящего изобретения в двух различных состояниях: «холодное» состояние и «горячее» состояние с введенным расходным элементом;

на фиг. 5a и 5b показан схематический вид узла индукционного нагрева согласно варианту осуществления настоящего изобретения в двух различных состояниях: «холодное» состояние и «горячее» состояние с введенным расходным элементом;

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

На фиг. 1a показан схематический вид устройства 1, генерирующего пар, согласно варианту осуществления настоящего изобретения, содержащего узел 10 индукционного нагрева согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Устройство 1, генерирующее пар, представляет собой портативное устройство, имеющее продолговатую форму. Устройство 1, генерирующее пар, является портативным устройством в том смысле, что пользователь может удерживать его одной рукой без какой-либо помощи и затруднений. Устройство 1, генерирующее пар, может иметь круглое или прямоугольное, или эллиптическое поперечное сечение, но не ограничено этим. Устройство 1, генерирующее пар, может иметь любое другое поперечное сечение, которое, в частности, подходит для того, чтобы пользователь удерживал устройство 1, генерирующее пар, без посторонней помощи одной рукой. Более того, некоторые части устройства 1, генерирующего пар, могут иметь один тип поперечного сечения, в то время как другие части устройства, генерирующего пар, могут иметь другой тип подходящего поперечного сечения.

На фиг. 1а показано устройство 1, генерирующее пар, состоящее из трех частей: верхней части, средней части и нижней части. Верхняя часть может содержать мундштук 50, через который пользователь может вдыхать генерируемый пар. Мундштук 50 прикреплен к средней части с возможностью отсоединения. Мундштук 50, прикрепленный к средней части с возможностью отсоединения, означает, что мундштук 50 может быть полностью или частично снят пользователем, и пользователь может, таким образом, получить доступ, к по меньшей мере части средней части. В другом варианте осуществления настоящего изобретения устройство 1, генерирующее пар, может не содержать верхнюю часть, и, в частности, устройство 1, генерирующее пар, может не содержать мундштук 50.

Средняя часть содержит узел 10 индукционного нагрева. Узел 10 индукционного нагрева содержит внешнюю стенку 13, индукционную нагревательную катушку 11, расположенную внутри относительно внешней стенки 13, и нагревательный отсек 12, расположенный внутри относительно внешней стенки 13. Нагревательный отсек 12 содержит часть 14 в виде основания на первом конце индукционной катушки 11, также называемую первым продольным концом индукционной нагревательной катушки 11, и имеет отверстие 15 напротив части 14 в виде основания. Нагревательный отсек 12 выполнен с возможностью размещения при использовании через отверстие 15 продолговатого элемента, подлежащего нагреву посредством индукционного нагрева. При использовании это означает, что пользователь может вставить продолговатый элемент в нагревательный отсек 12 через отверстие 15, полностью или частично сняв мундштук 50.

Такой продолговатый элемент, как правило, содержит вещество, генерирующее пар, для генерирования пара при нагревании. Такой продолговатый элемент, содержащий вещество, генерирующее пар, будет в данном документе далее также называться расходным элементом.

На фиг. 1b показан схематический вид устройства 1, генерирующего пар, со вставленным расходным элементом 200. Для этого в данном варианте осуществления настоящего изобретения пользователь полностью или по меньшей мере частично снимает мундштук 50 и вставляет расходный элемент 200 в нагревательный отсек 12 через отверстие 15. Устройство 1, генерирующее пар, согласно варианту осуществления настоящего изобретения с расходным элементом 200, вставленным в нагревательный отсек 12, также можно назвать системой, генерирующей пар. Другими словами, система, генерирующая пар, согласно настоящему изобретению содержит устройство 1, генерирующее пар, согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения и расходный элемент 200. Такая система схематически показана на фиг. 1b.

Нагревательный отсек 12 находится в газовом соединении с впускным отверстием 161 для воздуха, выполненным в узле 10 индукционного нагрева, и выпускным отверстием 162 для воздуха. Когда мундштук 50 прикреплен, выпускное отверстие 162 для воздуха проходит через мундштук 50. Это позволяет пользователю втягивать воздух через выпускное отверстие 162 для воздуха.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения индукционная нагревательная катушка 11 имеет цилиндрическую форму, так что форма нагревательного отсека 12 также является цилиндрической. Нагревательный отсек 12 расположен радиально внутри индукционной нагревательной катушки и имеет стенку 17 вокруг радиально внутренней стороны индукционной нагревательной катушки 11.

Узел 10 индукционного нагрева дополнительно содержит по меньшей мере один подвижный элемент (не показан на фиг. 1a и 1b), расположенный таким образом, чтобы перемещаться в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11. Детали по меньшей мере одного подвижного элемента в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения будут дополнительно описаны ниже.

Как дополнительно показано на фиг. 1a, нижняя часть устройства 1, генерирующего пар, содержит блок 40 управления и источник 30 питания. Источник 30 питания электрически соединен с индукционной нагревательной катушкой 11. Источником 30 питания может быть перезаряжаемая батарея или любой другой вид источника питания, подходящий для подачи электрического тока на индукционную нагревательную катушку 11. Блок 40 управления выполнен с возможностью регулирования электрического тока, подаваемого от источника 30 питания на индукционную нагревательную катушку 11. В частности, блок 40 управления выполнен с возможностью выдачи команд для регулирования электрического тока, подаваемого от источника 30 питания на индукционную нагревательную катушку 11.

Как подробно описано выше, расходный элемент 200, подлежащий нагреву посредством индукционного нагрева, содержит вещество 201, генерирующее пар. На фиг. 2a, 2b, 2c и 2d, подробности которых будут дополнительно раскрыты ниже, показаны различные примеры расходных элементов 200, которые могут быть вставлены пользователем в нагревательный отсек 12. Однако показанные расходные элементы не следует рассматривать как ограничивающие настоящее изобретение.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения вещество 201, генерирующее пар, представляет собой жидкий раствор, содержащий вещество, выделяющее вкусоароматическую добавку, также называемый жидкостью для электронных сигарет. Вещество, выделяющее вкусоароматическую добавку, может содержать, а может и не содержать никотин. В других вариантах осуществления настоящего изобретения веществом 201, генерирующим пар, является табак. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения расходный элемент 200 может дополнительно содержать фильтрующую часть 202, выполненную с возможностью фильтрации генерируемого пара.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, расходный элемент 200 может дополнительно содержать индукционно нагреваемый элемент 210, также называемый токоприемником 210. Токоприемник 210 состоит по меньшей мере из одного электропроводящего элемента, который расположен так, чтобы находиться в непосредственном или опосредованном контакте с веществом 201, генерирующим пар. В другом варианте осуществления настоящего изобретения, дополнительно более подробно описанном ниже, токоприемник 210 размещен в узле 10 индукционного нагрева, а не в расходном элементе 200.

Как подробно описано выше, на фиг. 2a, 2b, 2c и 2d показаны примеры различных расходных элементов 200, которые могут быть вставлены пользователем в нагревательный отсек 12 и, следовательно, могут использоваться с устройством 1, генерирующим пар, в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2a представлен схематический вид расходного элемента 200, содержащего вещество 201, генерирующее пар, и токоприемник 210, расположенный в непосредственном или опосредованном контакте с веществом 201, генерирующим пар. Токоприемник 210 представляет собой множество электропроводящих элементов, расположенных в различных положениях внутри вещества 201, генерирующего пар.

На фиг. 2b представлен схематический вид другого расходного элемента, в котором токоприемник 210 представляет собой единый электропроводящий элемент, проходящий

вдоль продольного направления расходного элемента 200, расположенного в непосредственном или опосредованном контакте с веществом 201, генерирующим пар.

На фиг. 2с показан еще один расходный элемент 200, который отличается от расходного элемента 200, показанного на фиг. 2а, тем, что он дополнительно содержит фильтрующую часть 202. Хотя токоприемник 210 представлен множеством электропроводящих элементов, расположенных в разных положениях внутри вещества 201, генерирующего пар, как показано на фиг. 2а, токоприемник также может быть единым электропроводящим элементом, проходящим вдоль продольного направления расходного элемента 200, как показано на фиг. 2b.

На фиг. 2d показан расходный элемент 200, содержащий фильтрующую часть 202 и вещество 201, генерирующее пар, однако расходный элемент 200 не содержит токоприемник. Веществом 201, генерирующим пар, может быть табак. Такой расходный элемент 200 можно также назвать табачной палочкой.

Хотя на фиг. 2а, 2b, 2с и 2d показан расходный элемент 200 как имеющий прямоугольное поперечное сечение, в варианте осуществления настоящего изобретения, в котором нагревательный отсек 12 имеет цилиндрическую форму и, следовательно, имеет круглое поперечное сечение, расходный элемент 200 также имеет круглое поперечное сечение. Расходный элемент 200 может также иметь любое другое поперечное сечение, которое позволяет размещать расходный элемент 200 внутри нагревательного отсека 12.

Когда пользователь активирует устройство 1, генерирующее пар, например, нажатием кнопки или легким касанием устройства заданное количество раз с заданной частотой, источник 30 питания начинает подавать электрический ток на индукционную нагревательную катушку 11. Источник 30 питания обычно подает постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток преобразуется в переменный ток (например, с помощью схемы преобразования, не показанной на фиг. 1а и 1b), который подается на индукционную нагревательную катушку 11, которая, в свою очередь, генерирует электромагнитное поле (ЭМ).

Токоприемник 210, который может быть размещен в расходном элементе, примеры которого показаны на фиг. 2а, 2b и 2с, расположен в генерируемом электромагнитном поле, когда расходный элемент 200 вставлен в нагревательный отсек 12 и поглощает электромагнитную энергию, и преобразует ее в тепло. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, дополнительно более подробно описанных ниже, токоприемник 210 размещен в узле 10 индукционного нагрева вместо расходного элемента 200 и расположен в узле 10 индукционного нагрева таким образом, что он расположен в генерируемом электромагнитном поле. Токоприемник 210, который расположен в

генерируемом электромагнитном поле, поглощает электромагнитную энергию и преобразует ее в тепло. При генерировании тепла вещество 201, генерирующее пар, нагревается, и генерируется пар, который может вдыхаться пользователем.

Начало протекания электрического тока через индукционную нагревательную катушку 11 в данном документе ниже также будет называться началом сеанса генерирования пара. С другой стороны, прекращение протекания тока через индукционную нагревательную катушку 11 в данном документе ниже также будет называться прекращением сеанса генерирования пара.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения устройство 1, генерирующее пар, может содержать больше или меньше, чем описанные выше три части. Например, как подробно описано выше, устройство 1, генерирующее пар, может не содержать верхней части. В частности, устройство 1, генерирующее пар, может не содержать описанный мундштук 50. Например, в одном варианте осуществления настоящего изобретения, в котором расходный элемент 200, который может быть вставлен в нагревательный отсек 12 узла 10 индукционного нагрева, является расходным элементом 200, описанным в отношении фиг. 2c или фиг. 2d, который содержит фильтрующую часть 202, устройство 1, генерирующее пар, может не содержать описанный мундштук 50. Пользователь может вдыхать генерируемый пар через фильтрующую часть 202 расходного элемента 200 аналогично обычной сигарете.

Как подробно описано выше, узел 10 индукционного нагрева содержит по меньшей мере один подвижный элемент, расположенный таким образом, чтобы перемещаться в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения, описанном в данном документе ниже со ссылкой на фиг. 3a и 3b, подвижный элемент представляет собой дополнительную катушку 21, в данном документе ниже также называемую подвижной катушкой 21.

Как показано на фиг. 3a, подвижная катушка 21 расположена таким образом, что по меньшей мере один виток подвижной катушки 21 расположена между двумя соседними витками индукционной нагревательной катушки 11. На фиг. 3a показано состояние устройства 1, генерирующего пар, в котором отсутствует электрический ток, протекающий через индукционную нагревательную катушку 11. В данном документе ниже это состояние устройства 1, генерирующего пар, будет называться «холодным» состоянием. В этом состоянии витки индукционной нагревательной катушки 11 и подвижной катушки 21

расположены близко друг к другу. Индукционная нагревательная катушка 11 электрически изолирована от подвижной катушки 21.

Индукционная нагревательная катушка 11 может быть изготовлена из медного литцендрата. Как подробно описано выше, когда пользователь активирует устройство 1, генерирующее пар, например, нажатием кнопки или легким касанием устройства заданное количество раз с заданной частотой, источник 30 питания начинает подавать электрический ток на индукционную нагревательную катушку 11. По мере увеличения времени, в течение которого электрический ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11, и, соответственно, продолжается сеанс генерирования пара, индукционная нагревательная катушка 11 нагревается. Как подробно описано выше, индукционная нагревательная катушка 11 нагревается из-за потерь на сопротивление, возникающих в медном литцендрате. Кроме того, индукционная нагревательная катушка 11 также может нагреваться, и, следовательно, температура индукционной нагревательной катушки также может увеличиваться из-за высокого электрического тока, который протекает через индукционную нагревательную катушку 11.

Состояние устройства 1, генерирующего пар, в котором электрический ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11 и температура индукционной нагревательной катушки 11 выше температуры индукционной нагревательной катушки 11 до того, как электрический ток начинает протекать через индукционную нагревательную катушку 11, будет называться в данном документе ниже «горячим» состоянием.

На фиг. 3b показан узел индукционного нагрева в «горячем состоянии».

Подвижная катушка 21 выполнена с возможностью перемещения в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11 в зависимости от температуры индукционной нагревательной катушки 11 для изменения, таким образом, шага витков индукционной нагревательной катушки 11. Шаг витков индукционной нагревательной катушки 11 представляет собой расстояние между центрами соседних витков индукционной нагревательной катушки 11.

Подвижная катушка 21 выполнена с возможностью расширения в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11, чтобы тем самым увеличивать шаг витков индукционной нагревательной катушки 11. В частности, подвижная катушка 21 выполнена с возможностью расширения в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11 по мере повышения температуры индукционной нагревательной катушки 11 (вышеупомянутое «горячее состояние»), чтобы тем самым увеличивать шаг витков индукционной нагревательной катушки 11. По мере того как подвижная катушка 21

расширяется в продольном направлении, витки подвижной катушки 21 прижимают или толкают витки индукционной нагревательной катушки 11, и, таким образом, шаг витков индукционной нагревательной катушки 11 увеличивается.

Подвижная катушка 21 дополнительно выполнена с возможностью сжатия в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11 по мере снижения температуры индукционной нагревательной катушки 11. Температура индукционной нагревательной катушки 11 снижается, когда уменьшается величина электрического тока, подаваемого на индукционную нагревательную катушку 11, или когда источник 30 питания прекращает подачу электрического тока на индукционную нагревательную катушку (когда сеанс генерирования пара прекращается). Когда подвижная катушка 21 сжимается в продольном направлении, витки подвижной катушки 21 сжимают витки индукционной нагревательной катушки 11, и, таким образом, шаг витков индукционной нагревательной катушки 11 уменьшается.

Подвижная катушка 21 выполнена с возможностью расширения и сжатия в продольном направлении индукционной нагревательной катушки 11 в зависимости от температуры индукционной нагревательной катушки 11, поскольку подвижная катушка 21 изготовлена из материала, который подвергается трансформации в зависимости от температуры материала. Эта трансформация включает по меньшей мере расширение при повышении температуры материала и сжатие при снижении температуры материала после повышения. Расширение и сжатие могут быть обратимыми. Расширение подвижной катушки 21 может также называться перемещением подвижной катушки 21. Аналогично, сжатие подвижной катушки может также называться перемещением подвижной катушки. Когда индукционная нагревательная катушка 11 нагревается, тепло передается от индукционной нагревательной катушки 11 в окружающую среду, и, следовательно, подвижная катушка 21 также нагревается и соответственно расширяется. С другой стороны, когда индукционная нагревательная катушка 11 остывает, подвижная катушка 21 также остывает и соответственно сжимается.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения материалом подвижной катушки 21 является сплав с памятью формы.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения материалом подвижной катушки 21 является биметаллический материал. Предпочтительно биметаллический материал имеет низкую температуру Кюри. В одном варианте осуществления настоящего изобретения может быть более предпочтительным использовать биметаллический материал с низкой температурой Кюри вместо сплава с памятью формы. Это обеспечивает более постепенное увеличение шага витков индукционной нагревательной катушки 11.

Предпочтительно использовать биметаллический материал с низкой температурой Кюри, чтобы избежать нагрева биметаллической полосы в генерируемом электромагнитном поле.

Как показано на фиг. 3a и 3b, узел 10 индукционного нагрева дополнительно содержит первую удерживающую катушку стенку 18 на первом продольном конце индукционной нагревательной катушки 11 и подвижной катушки 21 и вторую удерживающую катушку стенку 19 на противоположном продольном конце индукционной нагревательной катушки 11 и подвижной катушки 21. Индукционная нагревательная катушка 11 расположена так, что первый зазор образован между конечным витком индукционной нагревательной катушки 11 и второй удерживающей катушкой стенкой 19, а подвижная катушка 21 расположена так, что второй зазор образован между конечным витком подвижной катушки 21 и первой удерживающей катушкой стенкой 18. Первый зазор больше, чем второй зазор. Первая удерживающая катушка стенка 18 и вторая удерживающая катушка стенка 19 расположены ортогонально стенке 17 нагревательного отсека 12.

Подвижная катушка 21 выполнена с возможностью расширения по направлению ко второй удерживающей катушке стенке 19, чтобы тем самым расширять индукционную нагревательную катушку 11 по направлению ко второй удерживающей катушке стенке 19, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11. В частности, подвижная катушка 21 выполнена с возможностью расширения в направлении второй удерживающей катушки стенки 19, чтобы тем самым расширять индукционную нагревательную катушку 11 в направлении второй удерживающей катушки стенки 19 по мере повышения температуры индукционной нагревательной катушки 11, как показано на фиг. 3b.

Поскольку индукционная нагревательная катушка 11 расширяется, когда температура индукционной нагревательной катушки 11 увеличивается, площадь поверхности индукционной нагревательной катушки 11 увеличивается, что повышает эффективность охлаждения индукционной нагревательной катушки 11.

Другое преимущество связано с изменением генерируемого магнитного поля во время сеанса генерирования пара. В начале сеанса генерирования пара витки индукционной нагревательной катушки 11 расположены близко друг к другу, и генерируемое электромагнитное поле концентрируется в определенном положении в нагревательном отсеке 12. Это может быть использовано для обеспечения быстрой первой затяжки, когда пользователь активирует устройство 1, генерирующее пар, концентрируя генерируемое электромагнитное поле на определенной части токоприемника 210. По мере продолжения сеанса генерирования пара индукционная нагревательная катушка 11 будет становиться

более распространенной, и, таким образом, нагрев будет распространяться по всему токоприемнику 210.

Как подробно описано выше, увеличение площади поверхности индукционной нагревательной катушки 11 приводит к увеличению эффективности охлаждения индукционной нагревательной катушки 11. Расположение узла 10 индукционного нагрева в этом варианте осуществления настоящего изобретения таково, что для дополнительного охлаждения индукционной нагревательной катушки 11 может также использоваться направление входящего потока воздуха над индукционной нагревательной катушкой 11, как описано в документе WO 2019/129630 A1. Для этого, как показано на фиг. 3а и 3б, между внешней стенкой 13 и индукционной нагревательной катушкой 11 образован интервал, который образует воздушный канал, выполненный с возможностью обеспечения протекания воздуха вокруг индукционной нагревательной катушки 11 и подвижной катушки 21 и в нагревательный отсек 12. На фиг. 3а и 3б поток воздуха через воздушный канал показан стрелками.

В приведенном выше варианте осуществления было описано, что индукционная нагревательная катушка 11 расположена близко к части 14 в виде основания нагревательного отсека 12 и расширяется по направлению ко второй удерживающей катушку стенке 19. Специалист в данной области техники легко понимает, что индукционная нагревательная катушка 11 может быть расположена близко к отверстию 15 нагревательного отсека 12 и может расширяться в направлении части 14 в виде основания нагревательного отсека 12.

В других вариантах осуществления настоящего изобретения подвижным элементом является токоприемник 210. Эти варианты осуществления описаны далее ниже со ссылкой на фиг. 4а, 4б, 4с, 4д, 5а и 5б.

На фиг. 4а показан токоприемник 210 как имеющий продолговатую форму с первым концом и вторым концом. Токоприемник 210 расположен в узле 10 индукционного нагрева таким образом, чтобы проходить через часть 14 в виде основания нагревательного отсека 12, причем первый конец выступает в нагревательный отсек 12. В частности, токоприемник 210 может иметь форму пластины или иглы.

Узел 10 индукционного нагрева дополнительно содержит расширяемый элемент 220. Расширяемый элемент 220 расположен таким образом, что один конец расширяемого элемента 220 соединен со вторым концом токоприемника 210. Расширяемый элемент 220 выполнен с возможностью расширения по мере повышения температуры расширяемого элемента 220, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку 11, чтобы

тем самым продвигать токоприемник 210 дальше в нагревательный отсек 12, как показано на фиг. 4b.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения расширяемый элемент 220 расположен в узле индукционного нагрева таким образом, что он термически соединен со вторым концом приемника 210. Расширяемый элемент 220 изготовлен из материала, который подвергается трансформации в зависимости от температуры материала. Эта трансформация включает по меньшей мере расширение при повышении температуры материала и сжатие при снижении температуры материала после повышения. Расширение и сжатие могут быть обратимыми. Расширение и сжатие расширяемого элемента 220 может также называться перемещением расширяемого элемента 220.

На фигуре 4c показан узел 10 индукционного нагрева в соответствии с этим вариантом осуществления настоящего изобретения с расходным элементом 200, вставленным в нагревательный отсек 12 узла 10 индукционного нагрева. Расходный элемент 200 это расходный элемент 200, показанный на фиг. 2d. Вещество 201, генерирующее пар, является табаком. Как показано на фигуре 4c, когда расходный элемент 200 вставлен в нагревательный отсек 12 узла 10 индукционного нагрева, расходный элемент 200 вставлен таким образом, что табачная часть 201 обращена к части 14 в виде основания нагревательного отсека 12, а фильтрующая часть 202 находится в верхней части нагревательного отсека 12. Поскольку токоприемник 210 расположен в узле 10 индукционного нагрева таким образом, чтобы проникать через часть 14 в виде основания нагревательного отсека 12, причем первый конец токоприемника 210 выступает в нагревательный отсек 12, когда расходный элемент 200 вставлен в нагревательный отсек 12, как описано выше, токоприемник 210 проникает только в самую нижнюю часть табачной части 201.

Когда пользователь активирует устройство 1, генерирующее пар, например, нажатием кнопки или легким касанием устройства заданное количество раз с заданной частотой, источник 30 питания начинает подавать электрический ток на индукционную нагревательную катушку 11, токоприемник 210 нагревается, как подробно описано выше. Начинается сеанс генерирования пара.

По мере того, как сеанс генерирования пара продолжается, токоприемник 210 нагревается, и, соответственно, расширяемый элемент 220, термически соединенный со вторым концом токоприемника 210, также нагревается и расширяется и, таким образом, проталкивает токоприемник 210 дальше в табачную часть 201. Следовательно, новая часть табачной части 201 нагревается по мере прохождения сеанса генерирования пара. Это показано на фиг. 4d.

Когда источник 30 питания прекращает подачу электрического тока на индукционную нагревательную катушку 11, и, следовательно, сеанс генерирования пара прекращается, электромагнитное поле не генерируется. Токоприемник 210 начинает охлаждаться. Расширяемый элемент 220, который находится в тепловой связи с токоприемником 210, также начинает охлаждаться. Пользователь может извлечь расходный элемент 200 из устройства 1, генерирующего пар. Когда расширяемый элемент 220 остывает, он сжимается и, таким образом, перемещает токоприемник 210 обратно в его исходное положение. В варианте осуществления, в котором расширяемый элемент 220 сжимается полностью обратимо, токоприемник 210 возвращается в его исходное положение.

Соответственно, по мере продолжения сеанса генерирования пара токоприемник 210 перемещается дальше в табачную часть 201 и, таким образом, обеспечивает сегментированное нагревание.

По сравнению с устройствами, генерирующими пар, в которых предусмотрено множество стационарных токоприемников для сегментированного нагревания, в этом варианте осуществления настоящего изобретения сегментированное нагревание достигается с помощью одного токоприемника 210. Это упрощает конструкцию устройства 1, генерирующего пар, и расходного элемента 200.

Кроме того, в этом варианте осуществления настоящего изобретения токоприемник 210 является многоразовым, поскольку он размещен в узле 10 индукционного нагрева устройства 1, генерирующего пар, а не в расходном элементе 200, что снижает производственные затраты и обеспечивает более экологичный продукт.

Расширяемый элемент 220 может представлять собой биметаллическую листовую пружину, как показано на фиг. 4a, 4b, 4c и 4d.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения расширяемый элемент 220 может представлять собой биметаллическую спиральную пружину, как показано на фиг. 5a и 5b, на которых схематически показан узел 10 индукционного нагрева с расходным элементом 200, вставленным в нагревательный отсек 12 узла 10 индукционного нагрева. Здесь снова на фиг. 5a показан токоприемник 210, прокалывающий только нижнюю часть табачной части 201 расходного элемента 200, который вставлен в нагревательный отсек 12. На фиг. 5b показан токоприемник, проталкиваемый дальше в табачную часть, поскольку биметаллическая спиральная пружина 220 нагревается в ходе сеанса генерирования пара.

Индукционная нагревательная катушка 11 имеет приблизительно длину табачной части 201 расходного элемента 200. Индукционная нагревательная катушка 11 может также покрывать только нижнюю часть расходного элемента 200. Табачная часть 201 может иметь

длину приблизительно 18 мм. Расширяемый элемент 220 может расширяться приблизительно на 10 мм.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения токоприемник 210 может содержать проводящий наконечник и проводящую сердцевину. Проводящая сердцевина окружена электроизоляционным материалом. Электроизоляционный материал может содержать пластиковый материал. Это позволяет экранировать генерируемое электромагнитное поле, так что самой горячей частью токоприемника 210 является наконечник, тогда как все еще возможна конвекция тепла к расширяемому элементу 220.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения расширяемый элемент 220 является самонагревающимся за счет индукционного нагрева, в отличие от простого нагрева за счет тепловой связи с токоприемником 210. В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения токоприемник 210 выполнен из биметаллического материала. Это дополнительно уменьшает количество компонентов узла 10 индукционного нагрева и упрощает конструкцию устройства 1, генерирующего пар.

В этом варианте осуществления настоящего изобретения, в котором подвижным элементом является токоприемник 210, узел 10 индукционного нагрева может не содержать описанную выше подвижную катушку 21. В другом варианте осуществления настоящего изобретения узел 10 индукционного нагрева может содержать два подвижных элемента: токоприемник 210 в качестве подвижного элемента и подвижную катушку 21 в качестве подвижного элемента.

В варианте осуществления настоящего изобретения, в котором узел 10 индукционного нагрева содержит два подвижных элемента: токоприемник 210 в качестве подвижного элемента и подвижную катушку 21 в качестве подвижного элемента, блок 40 управления может управлять электрическим током, подаваемым от источника 30 питания на узел 10 индукционного нагрева, таким образом, что второй конец индукционной нагревательной катушки 11 следует за первым концом токоприемника 210.

Хотя были описаны подробные варианты осуществления, они служат только для обеспечения лучшего понимания изобретения, определенного прилагаемой формулой изобретения, и не должны рассматриваться как ограничивающие.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, причем узел индукционного нагрева содержит:

внешнюю стенку;

индукционную нагревательную катушку, расположенную внутри относительно внешней стенки и проходящую вдоль внешней стенки;

нагревательный отсек, образованный внутри относительно внешней стенки и содержащий часть в виде основания на первом конце индукционной катушки, и имеющий отверстие, противоположное части в виде основания, и выполненный с возможностью размещения при использовании через отверстие продолговатого элемента, подлежащего нагреву посредством индукционного нагрева; и

по меньшей мере один подвижный элемент, расположенный таким образом, чтобы перемещаться в продольном направлении индукционной нагревательной катушки, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку, при этом

подвижный элемент представляет собой подвижную катушку, расположенную таким образом, что по меньшей мере один виток подвижной катушки расположен между двумя соседними витками индукционной нагревательной катушки.

2. Узел индукционного нагрева по п. 1, отличающийся тем, что подвижная катушка выполнена с возможностью расширения в продольном направлении индукционной нагревательной катушки, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку, чтобы тем самым увеличивать шаг витков индукционной нагревательной катушки.

3. Узел индукционного нагрева по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что подвижная катушка изготовлена из сплава с памятью формы.

4. Узел индукционного нагрева по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что подвижная катушка выполнена из биметаллической полосы.

5. Узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что подвижная катушка электрически изолирована от индукционной нагревательной катушки.

6. Узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно содержит первую удерживающую катушку стенку на первом конце индукционной нагревательной катушки и вторую удерживающую катушку стенку на втором конце индукционной нагревательной катушки и подвижной катушки.

7. Узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что индукционная нагревательная катушка расположена таким образом, что образован первый зазор между конечным витком индукционной нагревательной катушки и второй удерживающей катушку стенкой, а подвижная катушка расположена таким образом, что образован второй зазор между конечным витком подвижной катушки и первой удерживающей катушку стенкой, при этом первый зазор больше, чем второй зазор, и при этом

когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку, подвижная катушка расширяется по направлению ко второй удерживающей катушку стенкой, чтобы тем самым расширять индукционную нагревательную катушку по направлению ко второй удерживающей катушку стенке.

8. Узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительный подвижный элемент представляет собой индукционно нагреваемый элемент, выполненный с возможностью проникновения через часть в виде основания нагревательного отсека с первым концом, выступающим в нагревательный отсек, причем

узел индукционного нагрева дополнительно содержит расширяемый элемент, расположенный таким образом, что один конец расширяемого элемента соединен со вторым концом индукционно нагреваемого элемента.

9. Узел индукционного нагрева по п. 8, отличающийся тем, что расширяемый элемент выполнен с возможностью расширения по мере повышения температуры расширяемого элемента, когда ток протекает через индукционную нагревательную катушку, чтобы тем самым продвигать индукционно нагреваемый элемент дальше в нагревательный отсек.

10. Узел индукционного нагрева по п. 8 или п. 9, отличающийся тем, что расширяемый элемент расположен с возможностью термического соединения со вторым концом индукционно нагреваемого элемента.

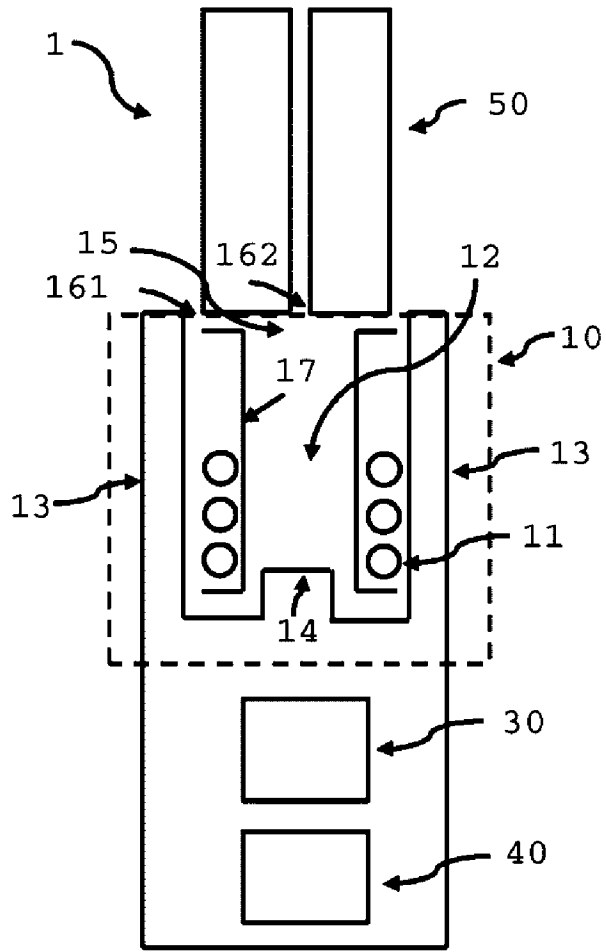
11. Узел индукционного нагрева по п. 8 или п. 9, отличающийся тем, что расширяемый элемент выполнен с возможностью индуктивного нагрева посредством индукционной катушки.

12. Узел индукционного нагрева по пп. 8-11, отличающийся тем, что индукционно нагреваемый элемент имеет форму пластины или иглы и выполнен с возможностью прокалывания нижней части продолговатого элемента, когда продолговатый элемент вставлен в нагревательный отсек.

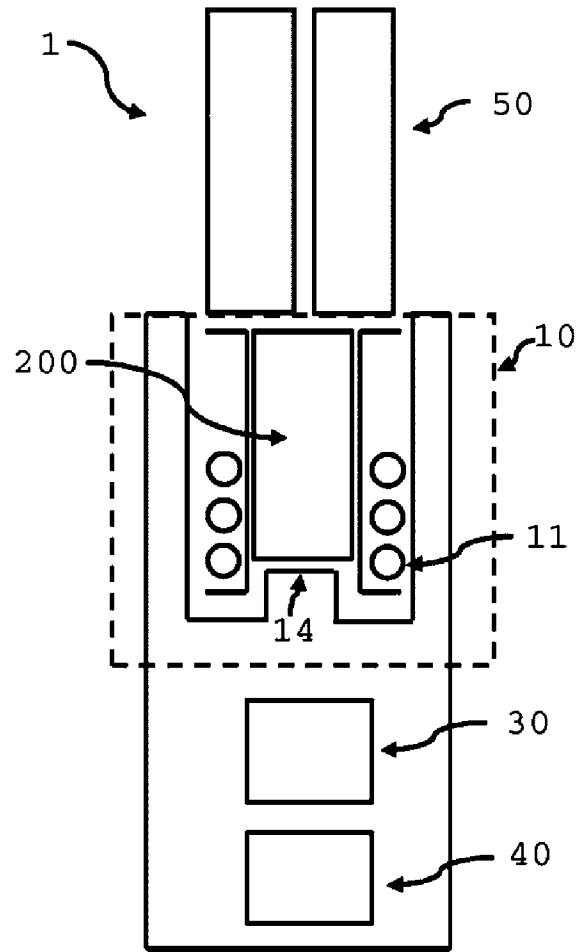
13. Узел индукционного нагрева по любому из пп. 8-12, отличающийся тем, что дополнительно содержит блок управления, выполненный с возможностью управления

током, протекающим через индукционную нагревательную катушку, таким образом, что второй конец индукционной нагревательной катушки следует за движением индукционно нагреваемого элемента.

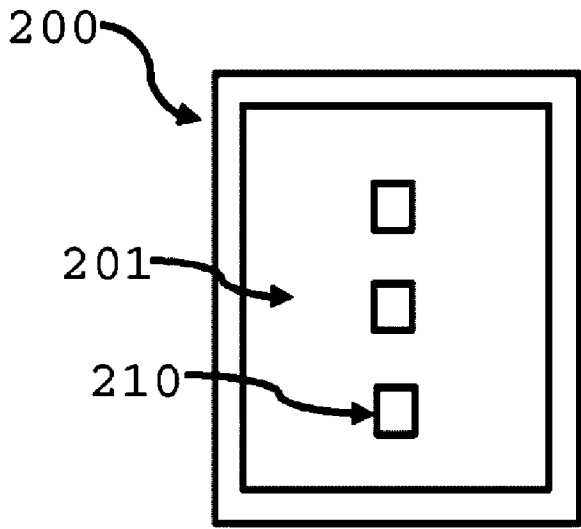
14. Устройство, генерирующее пар, содержащее узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов.



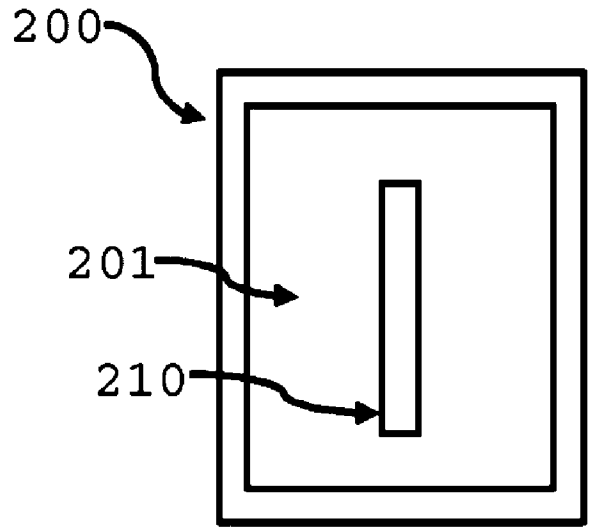
Фиг. 1а



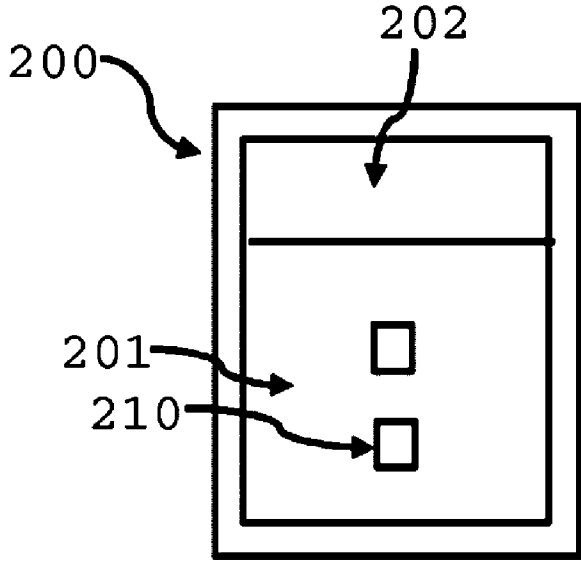
Фиг. 1б



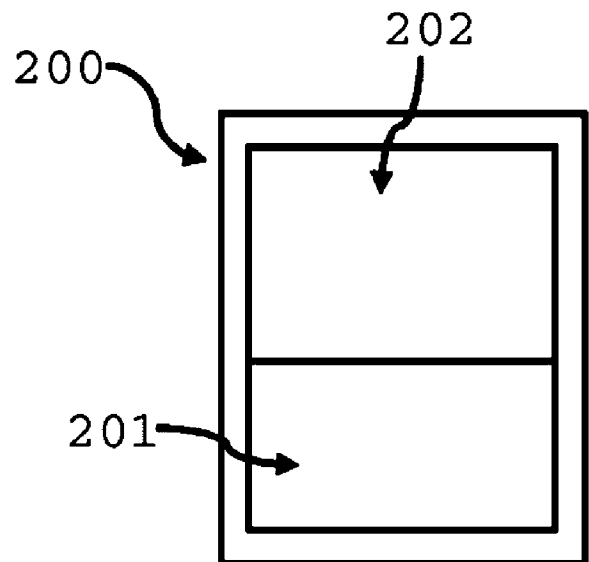
Фиг. 2а



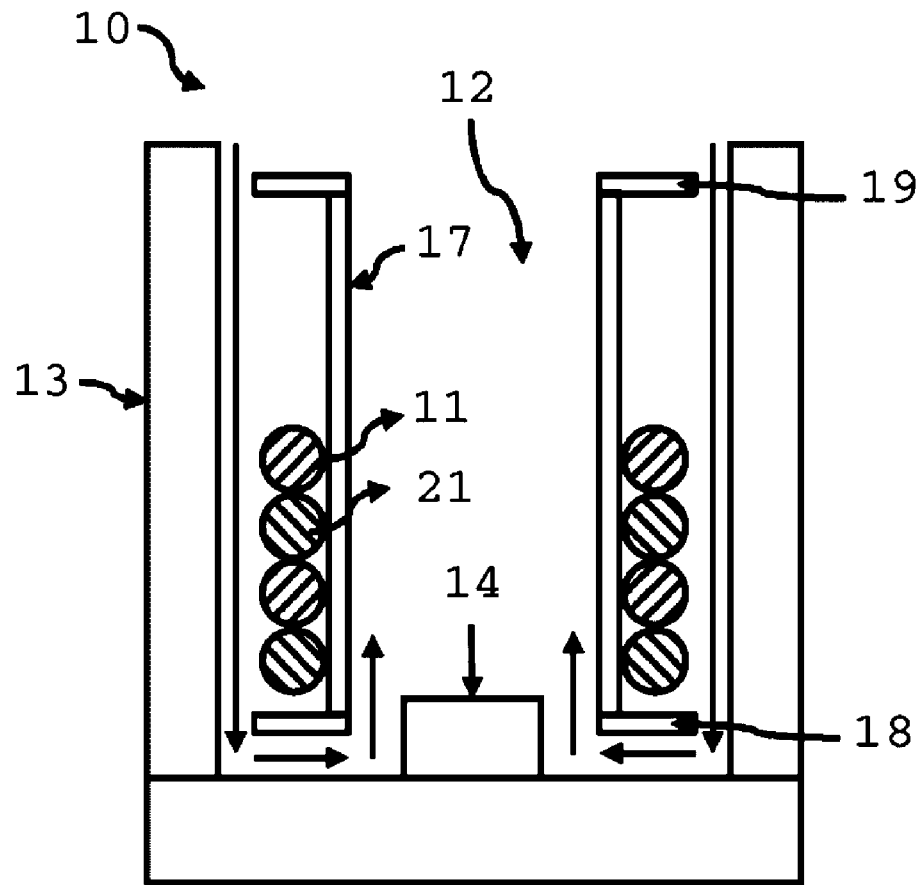
Фиг. 2б



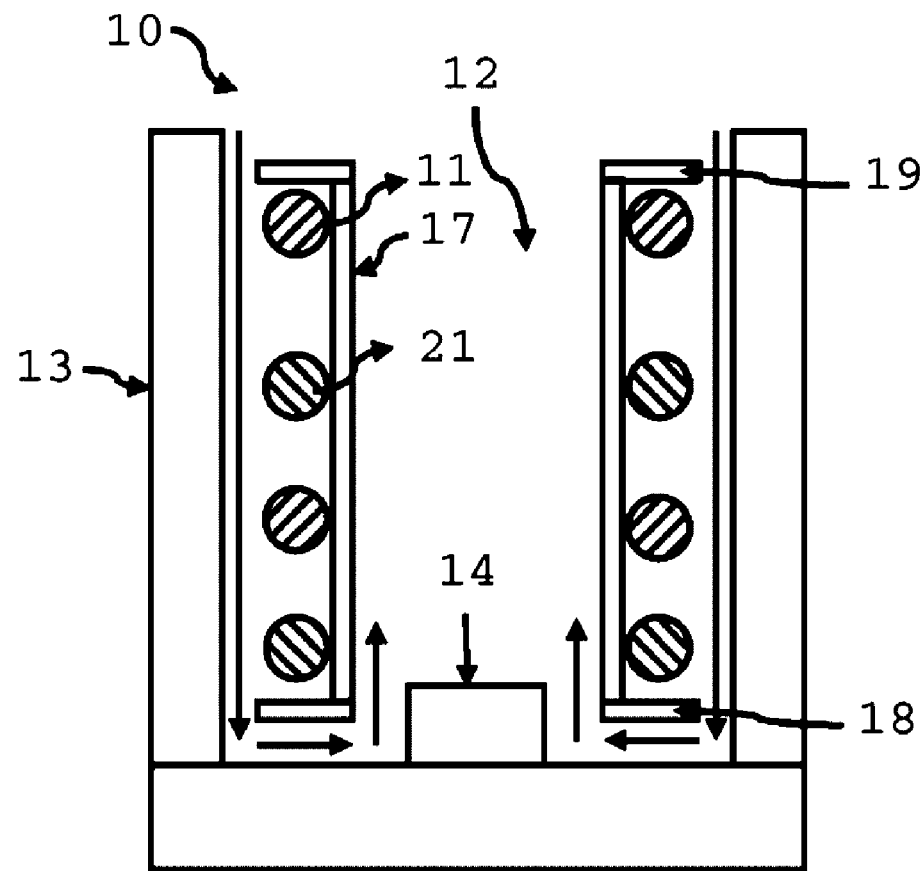
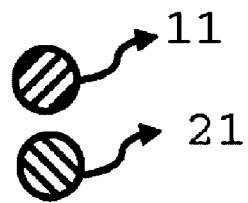
Фиг. 2с



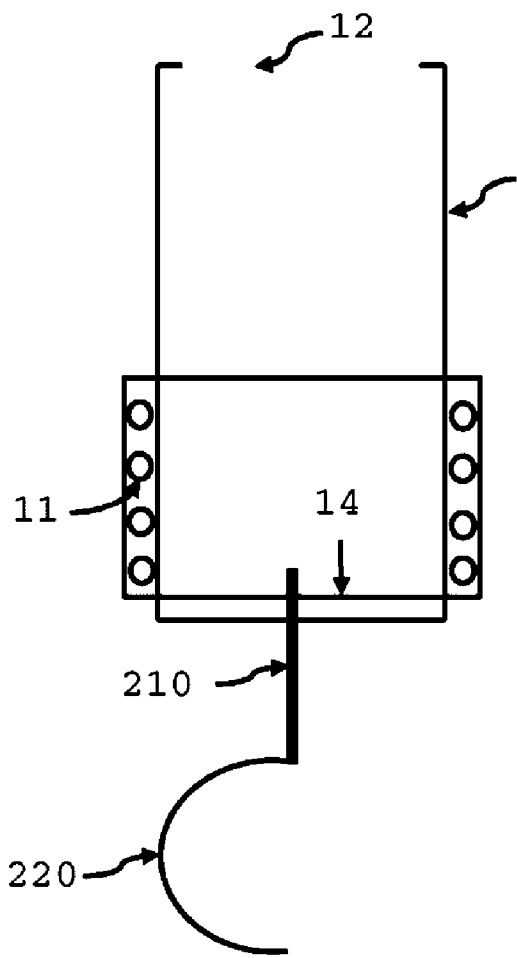
Фиг. 2д



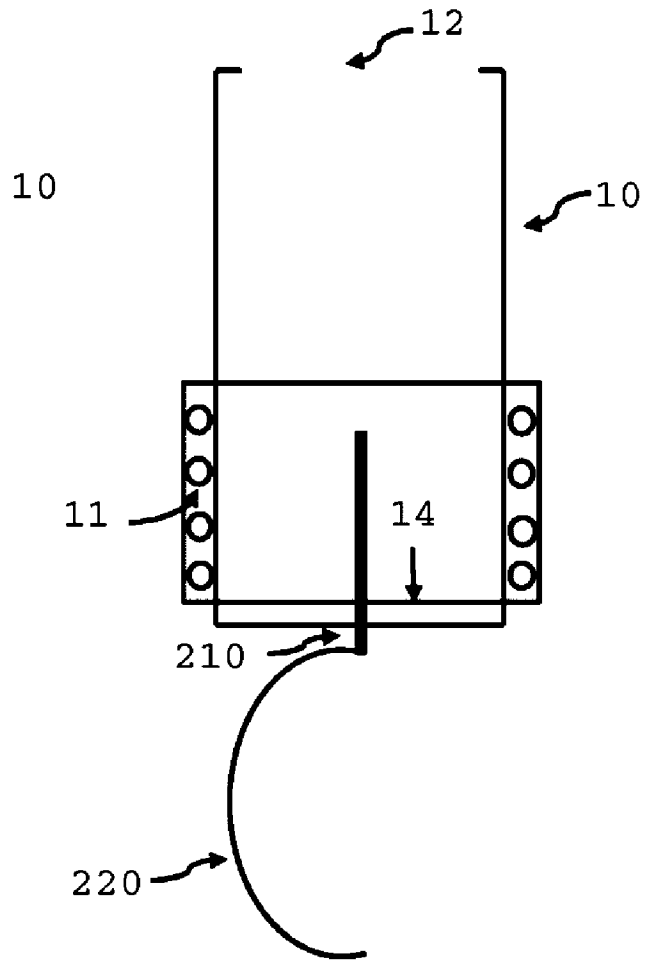
Фиг. 3а



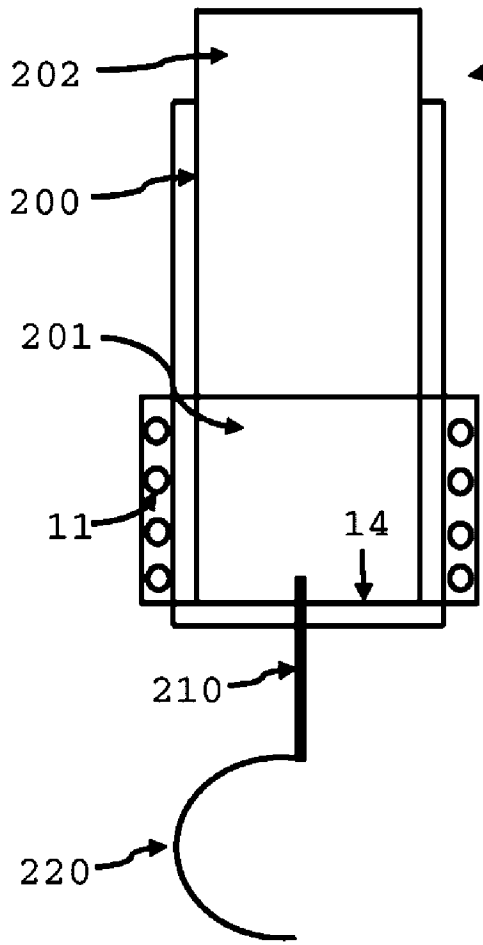
Фиг. 3б



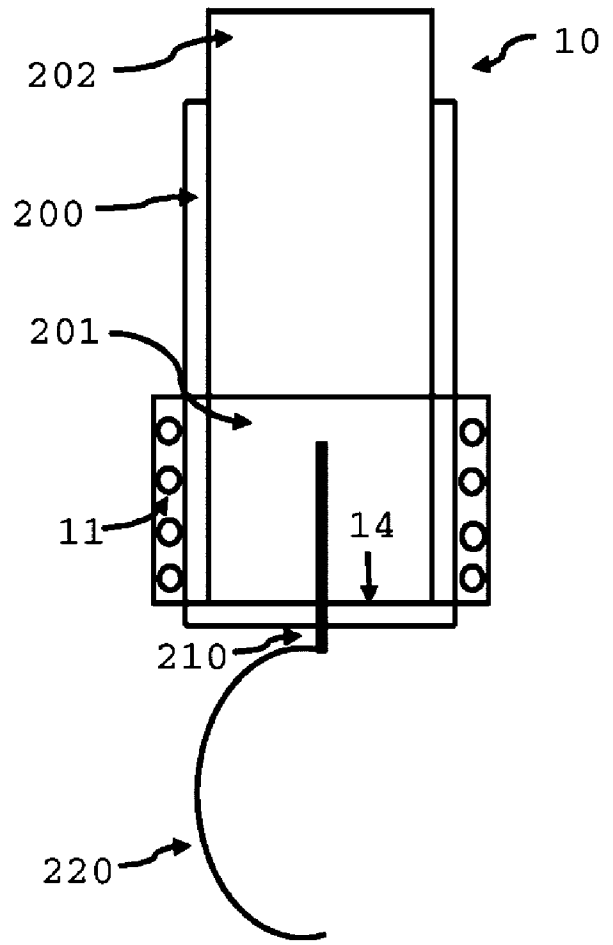
Фиг. 4а



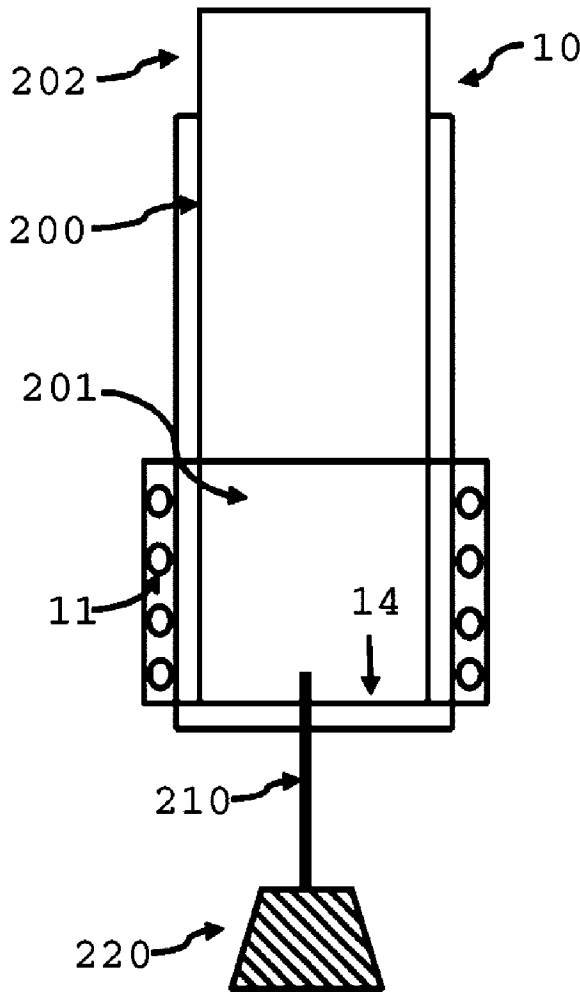
Фиг. 4б



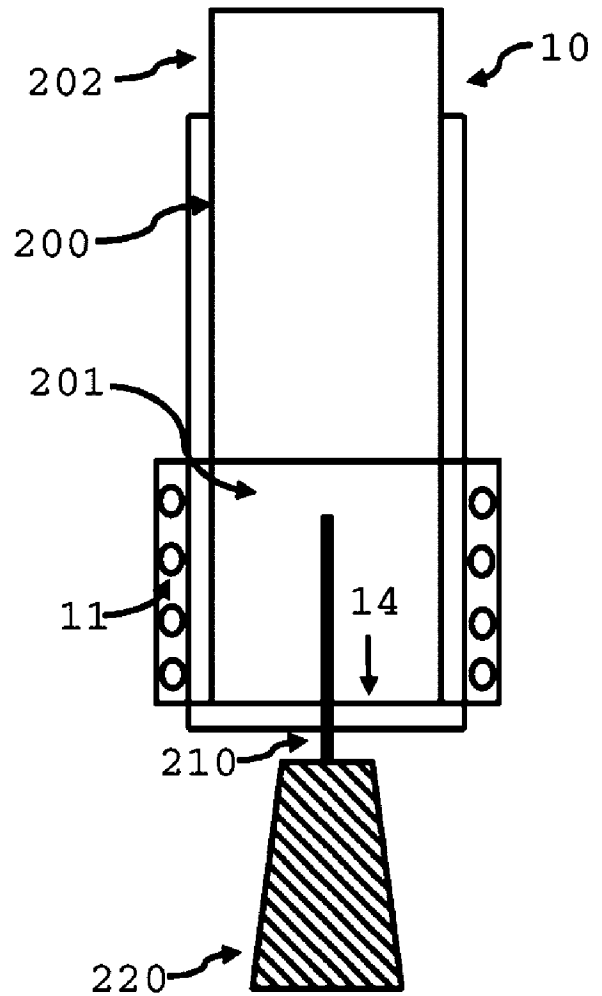
Фиг. 4с



Фиг. 4d



Фиг. 5а



Фиг. 5б