

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202091195** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2020.09.07

(51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.12.20

(54) **УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ УСТРОЙСТВА, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ПАР**

(31) 17210843.3

(72) Изобретатель:

(32) 2017.12.28

Роган Эндрю Роберт Джон, Гилл
Марк (GB)

(33) EP

(86) PCT/EP2018/086125

(74) Представитель:

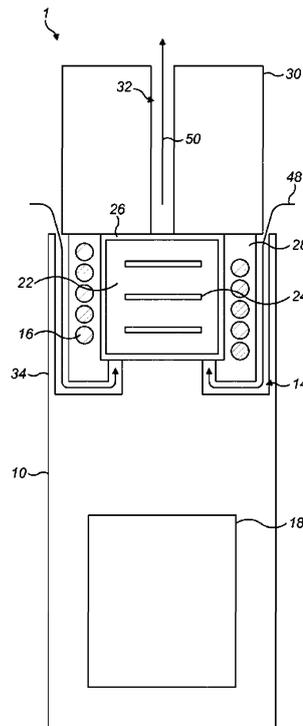
(87) WO 2019/129630 2019.07.04

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

(71) Заявитель:

ДжейТи ИНТЕРНЕСНЛ СА (CN)

(57) Предлагается узел (10) индукционного нагрева для устройства (1), генерирующего пар. Узел индукционного нагрева содержит наружный блок; индукционную катушку (16), расположенную внутри наружного блока; нагревательный отсек (12), образованный внутри индукционной катушки и выполненный с возможностью вмещения при использовании блока, содержащего испаряемое вещество (22) и индукционно нагреваемый токоприемник (24); при этом расстояние между наружным блоком и индукционной катушкой образует воздушный канал, выполненный с возможностью обеспечения протекания воздуха вокруг индукционной катушки и к нагревательному отсеку.



A1

202091195

202091195

A1

УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ УСТРОЙСТВА, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ПАР

Настоящее изобретение относится к узлу индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар.

Устройства, в которых происходит нагрев, а не сгорание, вещества для образования вдыхаемого пара, стали популярными у потребителей в последние годы.

В таких устройствах может использоваться один из ряда различных подходов для подвода тепла к веществу. Один такой подход состоит в простом предоставлении нагревательного элемента, к которому подается электропитание для нагрева элемента, элемент, в свою очередь, нагревает вещество для генерирования пара.

Одним способом для достижения такого генерирования пара является предоставление устройства, генерирующего пар, в котором применен подход индукционного нагрева. В таком устройстве индукционная катушка (далее также называемая индуктором и устройством индукционного нагрева) предусмотрена в устройстве, и токоприемник обеспечен веществом для генерирования пара. Электроэнергия подается на индуктор, если пользователь активирует устройство, которое, в свою очередь, создает электромагнитное (EM) поле. Токоприемник взаимодействует с полем и генерирует тепло, которое передается веществу, и по мере нагрева вещества образуется пар.

Использование индукционного нагрева для генерирования пара обладает потенциалом для обеспечения контролируемого нагревания и, следовательно, контролируемого генерирования пара. Однако на практике такой подход может приводить к получению неизвестным образом неподходящих температур в устройстве, генерирующем пар. Это может бесполезно расходовать энергию, делая эксплуатацию дорогой и рискуя повредить компоненты, или делая неэффективным использование устройства, генерирующего пар, создавая неудобства пользователям, которые рассчитывают на простое и надежное устройство.

Это ранее устраняли посредством отслеживания температур в устройстве. Однако было обнаружено, что некоторые отслеживаемые температуры являются ненадежными, а обеспечение отслеживания температуры приводит к увеличению количества компонентов, а также использованию дополнительного питания, даже если общее использование питания является более эффективным благодаря отслеживанию температуры.

Настоящее изобретение стремится предупредить по меньшей мере некоторые из вышеуказанных проблем.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно первому аспекту предлагается узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, при этом узел нагрева содержит: наружный блок; индукционную катушку, расположенную внутри наружного блока; нагревательный отсек, образованный внутри индукционной катушки и выполненный с возможностью вмещения, при использовании, блока, содержащего испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник, при этом расстояние между наружным блоком и индукционной катушкой образует воздушный канал, выполненный с возможностью обеспечения протекания воздуха вокруг индукционной катушки и к нагревательному отсеку.

Токоприемник может содержать одно или несколько, но без ограничения, из алюминия, железа, никеля, нержавеющей стали и их сплавов, например, нихрома. При приложении электромагнитного поля вблизи него токоприемник может генерировать тепло благодаря вихревым токам и потерям на магнитный гистерезис, приводящим к преобразованию энергии из электромагнитной в тепловую.

Было обнаружено, что обеспечение возможности протекания воздуха вокруг индукционной катушки и к продольному концу нагревательного отсека обеспечивает возможность передачи тепла в воздух перед его поступлением в нагревательный отсек. Это охлаждает индукционную катушку, что обеспечивает возможность ее более эффективного функционирования и стабилизирует ее работу, а также уменьшения количества тепла, необходимого для применения непосредственно к испаряемому веществу, поскольку воздух, проходя в нагревательный отсек, также нагревает испаряемое вещество (или по меньшей мере уменьшает его охлаждающий эффект). Это уменьшает количество энергии, необходимой для нагрева испаряемого вещества. Дополнительное преимущество заключается в том, что передача тепла на наружный блок является ограниченной, что препятствует нагреву наружного блока, и, следовательно, внешней поверхности. Эти преимущества достигаются без необходимости в увеличении расстояния между индукционной катушкой и индукционно нагреваемым токоприемником, когда блок расположен в нагревательном отсеке. Это означает, что передача энергии от

индукционной катушки на токоприемник не уменьшается, обеспечивая возможность максимально эффективной передачи энергии и, следовательно, создания тепла.

Индукционная катушка может представлять собой цилиндрическую индукционную катушку. В этом случае индукционная катушка может быть расположена радиально внутри наружного блока с нагревательным отсеком, образованным радиально внутри индукционной катушки, и при этом расстояние между наружным блоком и индукционной катушкой, образующее воздушный канал, может представлять собой радиальное расстояние. В качестве альтернативы цилиндрической индукционной катушке индукционная катушка может представлять собой спиральную плоскую индукционную катушку.

Воздушный канал может иметь такую форму, чтобы направлять поток воздуха вокруг индукционной катушки до направления потока воздуха к нагревательному отсеку. Это обеспечивает изоляцию наружного блока посредством отделения индукционной катушки от наружного блока воздухом в канале, при этом также нагревая воздух до его прохождения в нагревательный отсек для уменьшения количества тепла, необходимого для применения в нагревательном отсеке. Это уменьшает потребление питания, при этом также защищая пользователя от теплового воздействия.

Нагревательный отсек может быть смежным с индукционной катушкой. Поскольку индукционная катушка может быть встроена в стенку нагревательного отсека, так как между стенкой, внутри которой вставлена индукционная катушка, и камерой нагревательного отсека отсутствует другой элемент, и так как стенка частично образует нагревательный отсек, считается, что это соответствует значению «смежный».

Как изложено выше, блок содержит испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник. Испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник могут находиться в блоке. В этой конфигурации тепло, создаваемое в результате индукции, находится только внутри блока. В связи с этим тепло, генерируемое внутри нагревательного отсека, не генерируется снаружи блока, когда блок расположен в нагревательном отсеке. Другими словами, нагревательный отсек может быть выполнен с возможностью обеспечения нагрева только внутри блока, когда блок присутствует в нагревательном отсеке. Это связано с тем, что тепло, создаваемое индукционным нагреваемым токоприемником, когда ток проходит через индукционную катушку, создается только внутри блока в такой конфигурации.

Тепло может генерироваться снаружи нагревательного отсека. Как правило, тепло, генерируемое снаружи нагревательного отсека, генерируется индукционной катушкой. Это тепло может обеспечивать дополнительный нагрев любого испаряемого вещества внутри нагревательного отсека.

Воздушный канал может быть выполнен с возможностью обеспечения протекания воздуха вокруг индукционной катушки и к любой части нагревательного отсека. Однако, как правило, воздушный канал выполнен с возможностью обеспечения протекания воздуха вокруг индукционной катушки и к осевому концу нагревательного отсека. Это предотвращает пересечение каким-либо образом воздушного канала и индукционной катушки и обеспечивает возможность передачи максимального количества тепла в воздух в воздушном канале, поскольку его путь к осевому концу нагревательного отсека будет более длинным, чем если бы воздушный канал проходил к любой другой части нагревательного отсека.

В первом аспекте, когда блок расположен в нагревательном отсеке, блок может упираться в стороны нагревательного отсека, предпочтительно в нагревательном отсеке существует только путь для потока воздуха через блок, когда блок расположен в нагревательном отсеке. В этом случае может отсутствовать путь для потока воздуха от впускного канала нагревательного отсека к выпускному каналу нагревательного отсека между индукционной катушкой и блоком. Это ограничивает прохождение потока воздуха вокруг блока между блоком и сторонами нагревательного отсека. Это обеспечивает возможность расположения токоприемника как можно ближе к индукционной катушке и увеличивает прохождение потока воздуха через блок, а не вокруг блока.

Воздушный канал может быть выполнен любым подходящим образом. Как правило, узел индукционного нагрева дополнительно содержит один или несколько разделителей, расположенных между наружным блоком и индукционной катушкой для создания двух или более слоев воздушных каналов. Это обеспечивает возможность более эффективной передачи тепла от индукционной катушки в воздух и, следовательно, ограничения передачи тепла на наружный блок, поскольку несколько слоев обеспечивают увеличенную площадь поверхности относительно объема воздуха для передачи тепла.

Альтернативно или дополнительно узел индукционного нагрева может дополнительно содержать выступы, поддерживающие наружный блок, индукционную катушку и, необязательно, разделители в механическом соединении и разделяющие

воздушные каналы на сегменты. Под этим подразумевается, что могут присутствовать выступы, которые обеспечивают механическое соединение между наружным блоком, индукционной катушкой и, где имеются в наличии, разделителями, при этом выступы поддерживают эти компоненты и разделяют воздушные каналы на сегменты. Это обеспечивает подходящую структурную опору для различных компонентов, в то же время обеспечивая возможность прохождения воздуха над большим участком площади поверхности, увеличивая тем самым эффект передачи тепла. Когда индукционная катушка представляет собой цилиндрическую индукционную катушку, сегменты могут представлять собой кольцевые сегменты.

Благодаря наличию слоев воздушных каналов обеспечивается ряд вариантов того, как воздух проходит через воздушные каналы от впускного отверстия воздушного канала к нагревательному отсеку. Как правило, слои воздушных каналов выполнены с возможностью обеспечения пути для потока воздуха, проходящего через множество слоев воздушных каналов, проходящих от одного слоя воздушного канала к другому слою воздушного канала. Это обеспечивает возможность удлинения пути для потока воздуха посредством прохождения через несколько слоев, обеспечивая больший отрезок, по которому тепло может передаваться в воздух, проходящий через воздушные каналы. Это также делает передачу тепла более эффективной, поскольку воздух в одном слое нагревается воздухом во внутреннем слое. В этой компоновке предпочтительно путь для воздуха может проходить вдоль длины нагревательного отсека в одном слое и проходит в обратном направлении вдоль длины нагревательного отсека в следующий слой.

В альтернативной компоновке воздушных каналов слои воздушных каналов могут быть расположены с возможностью обеспечения пути для потока воздуха, который проходит через по меньшей мере два слоя воздушных каналов посредством распределения между каждым соответствующим слоем воздушного канала. Это также является средством обеспечения более эффективной передачи тепла посредством обеспечения возможности одновременного нагрева воздуха в нескольких слоях. Конечно, множество слоев или слоев, между которыми распределяется путь для потока воздуха, могут представлять собой радиально смежные (т. е. концентрические) слои.

Как правило, узел индукционного нагрева может дополнительно содержать конструкции в воздушном канале, выполненные с возможностью создания одного или

нескольких путей для потока воздуха. Это обеспечивает прохождение воздуха над увеличенной площадью поверхности, чтобы могла произойти передача тепла.

Поток воздуха может проходить по любому подходящему пути. Как правило, путь или пути для потока воздуха расположены так, чтобы представлять собой одно или несколько из: спирали вокруг индукционной катушки; зигзага в продольном направлении катушки; и зигзага в поперечном направлении катушки. Это максимально увеличивает длину каждого пути для потока воздуха, обеспечивая более эффективную передачу тепла от индукционной катушки, поскольку воздух тратит больше времени, проходя вдоль соответствующего пути для потока воздуха, обеспечивая возможность поглощения большего количества тепла. Когда индукционная катушка представляет собой цилиндрическую индукционную катушку, спираль может представлять собой спираль, вращающуюся по окружности индукционной катушки, зигзаг в продольном направлении катушки может находиться в осевом направлении катушки и зигзаг в поперечном направлении катушки может находиться в направлении по окружности катушки.

Путь или пути для потока воздуха могут охватывать любой участок индукционной катушки, чтобы обеспечить возможность передачи тепла от индукционной катушки. Как правило, пути для потока воздуха охватывают более чем 50%, предпочтительно 50–90%, более предпочтительно 50–80% наружной поверхности индукционной катушки. Было обнаружено, что это обеспечивает подходящий участок площади поверхности, над которой может происходить передача тепла, в то же время сохраняя структурную жесткость и не делая изготовление чрезмерно сложным.

Узел индукционного нагрева может дополнительно содержать электромагнитный экран, при этом экран расположен: между катушкой и наиболее близким к центру воздушным каналом; между концентрическими воздушными каналами; по существу окружая окружность наиболее удаленного от центра воздушного канала; или являясь частью стенки воздушного канала. Электромагнитный экран ограничивает количество электромагнитного излучения, которое выходит из узла. Посредством обеспечения электромагнитного экрана, смежного (при этом все еще закрытого или нет) с воздушным каналом, как и в этом случае, тепло также может передаваться от электромагнитного экрана в воздух, в случае, если электромагнитный экран был нагрет до температуры выше температуры воздуха в воздушном канале.

Индукционная катушка может быть расположена в любом подходящем положении. Как правило, индукционная катушка расположена внутри стенки, заключающей нагревательный отсек. Это обеспечивает защиту для индукционной катушки от факторов окружающей среды в воздухе и в блоке от ее составляющих.

Узел может быть выполнен с возможностью работы, при использовании, с переменным электромагнитным полем, имеющим плотность магнитного потока от приблизительно 0,5 тесла (Тл) до приблизительно 2,0 Тл в точке наибольшей концентрации.

Источник питания и схема могут быть выполнены с возможностью работы на высокой частоте. Предпочтительно источник питания и схема могут быть выполнены с возможностью работы на частоте от приблизительно 80 кГц до 500 кГц, предпочтительно приблизительно от 150 кГц до 250 кГц, более предпочтительно приблизительно 200 кГц.

Хоть индукционная катушка и может содержать любой подходящий материал, обычно индукционная катушка может содержать высокочастотный многожильный обмоточный провод или высокочастотный многожильный обмоточный кабель.

Токоприемник может иметь такую форму, чтобы обеспечивать канал, через который воздух может проходить при использовании. Этого можно достичь с помощью токоприемника, предложенного в форме трубки, т. е. благодаря наличию трубчатого токоприемника. Это является целесообразным, поскольку токоприемник генерирует тепло и эффективно обеспечивает возможность предварительного нагрева воздуха, поступающего в блок/картридж, по мере его прохождения через трубку. Было обнаружено, что трубчатые токоприемники также способны лучше генерировать тепло, чем токоприемники других форм, в связи с этим трубчатый токоприемник имеет электрическую цепь с замкнутым контуром. Токоприемник также обеспечивает электромагнитное экранирование пользователю благодаря своей форме и способу его взаимодействия с электромагнитными воздействиями на него. Соответственно, в то время как токоприемник может использоваться только для генерирования тепла, как правило, присутствует индукционно нагреваемый токоприемник, имеющий трубчатую форму, образующую по меньшей мере часть воздушного канала. Конечно, этот токоприемник может представлять собой дополнительный токоприемник в дополнение к токоприемнику блока.

Согласно второму аспекту предлагается система, генерирующая пар, содержащая: узел индукционного нагрева согласно первому аспекту; блок, содержащий испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник; при этом блок, при использовании, расположен внутри нагревательного отсека узла.

Испаряемое вещество может представлять собой любое подходящее вещество, способное образовывать пар. Вещество может содержать материал растительного происхождения, и, в частности, вещество может содержать табак. Как правило, испаряемое вещество представляет собой твердое или полутвердое табачное вещество. Это позволяет удерживать токоприемник в определенном положении в блоке, чтобы можно было многократно и на постоянной основе обеспечивать нагрев. Примерные типы твердых веществ, генерирующих пар, включают порошок, гранулы, зерна, стружки, нити, пористый материал или листья.

Предпочтительно испаряемое вещество может содержать вещество для образования аэрозоля. Примеры веществ для образования аэрозоля включают многоатомные спирты и их смеси, такие как глицерин или пропиленгликоль. Как правило, испаряемое вещество может иметь содержание вещества для образования аэрозоля от приблизительно 5% до приблизительно 50% по сухому весу. Предпочтительно испаряемое вещество может иметь содержание вещества для образования аэрозоля приблизительно 15% по сухому весу.

Также испаряемое вещество может быть самим веществом для образования аэрозоля. В этом случае испаряемое вещество может быть жидкостью. Также в этом случае блок может иметь вещество, удерживающее жидкость (например, пучок волокон, пористый материал, такой как керамика, и т. д.), которое удерживает жидкость, подлежащую испарению испарителем, таким как нагреватель, и обеспечивает возможность образования и высвобождения/выделения пара из вещества, удерживающего жидкость, в направлении выпускного канала для воздуха для вдыхания пользователем.

При нагреве испаряемое вещество может высвободить летучие соединения. Летучие соединения могут содержать никотиновые или ароматические соединения, такие как табачный ароматизатор.

Блок может представлять собой капсулу, которая при использовании содержит испаряемое вещество внутри воздухопроницаемой оболочки. Воздухопроницаемый материал может представлять собой материал, который является электроизоляционным и

немагнитным. Материал может иметь высокую воздухопроницаемость, чтобы позволять воздуху проходить через материал с устойчивостью к воздействию высоких температур. Примеры подходящих воздухопроницаемых материалов включают целлюлозные волокна, бумагу, хлопок и шелк. Воздухопроницаемый материал может также действовать в качестве фильтра. Альтернативно блок может представлять собой испаряемое вещество, обернутое в бумагу. Альтернативно блок может представлять собой испаряемое вещество, удерживаемое внутри материала, который не является воздухопроницаемым, но который содержит соответствующие перфорацию или отверстия, обеспечивающие протекание воздуха. Альтернативно блок может представлять собой собственно испаряемое вещество. Блок может быть образован по существу в форме ручки.

Токоприемник может быть расположен внутри блока в любом подходящем положении и любым подходящим образом. Как правило, токоприемник или токоприемники удерживаются внутри испаряемого вещества и окружены им так, что испаряемое вещество образует, при использовании, слой, поглощающий тепло, между токоприемником или токоприемниками и наружной поверхностью узла. Это обеспечивает эффективный нагрев испаряемого вещества, при этом также ограничивая количество тепла, которое проходит к другим компонентам системы, генерирующей пар.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Пример узла индукционного нагрева подробно описан ниже со ссылкой на сопроводительные графические материалы, на которых:

на фиг. 1 показан схематический вид примерного устройства, генерирующего пар;

на фиг. 2 показан покомпонентный вид примерного устройства, генерирующего пар;

на фиг. 3 показан вид в поперечном сечении устройства, генерирующего пар, показанного на фиг. 2 вдоль плоскости A–A на фиг. 2;

на фиг. 4 показан вид в поперечном сечении альтернативного примерного устройства, генерирующего пар, вдоль той же плоскости, что показана на фиг. 3;

на фиг. 5 показан вид в поперечном сечении дополнительного примерного устройства, генерирующего пар, вдоль той же плоскости, что показана на фиг. 3;

на фиг. 6 показан вид в поперечном сечении другого примерного устройства, генерирующего пар, вдоль той же плоскости, что показана на фиг. 3;

на фиг. 7 показан частичный схематический вид примера соответствующего примеру, показанному на фиг. 6;

на фиг. 8 показан частичный схематический вид альтернативного примера соответствующего примеру, показанному на фиг. 6;

на фиг. 9 показан схематический вид части примерного устройства, генерирующего пар, с примерным путем для потока воздуха; и

на фиг. 10 показан схематический вид части примерного устройства, генерирующего пар, с альтернативным примерным путем для потока воздуха.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Ниже описан пример устройства, генерирующего пар, содержащий описание примерного узла индукционного нагрева и примерного индукционно нагреваемого картриджа. Также описан примерный способ отслеживания температуры в устройстве, генерирующем пар.

Согласно фиг. 1 и фиг. 2 примерное устройство, генерирующее пар, обычно проиллюстрировано в позиции 1 в собранной конфигурации на фиг. 1 и разобранной конфигурации на фиг. 2.

Примерное устройство 1, генерирующее пар, является устройством, удерживаемым рукой (под которым подразумевается устройство, которое пользователь может удерживать и поддерживать без посторонней помощи одной рукой), которое имеет узел 10 индукционного нагрева, индукционно нагреваемый картридж 20 и мундштук 30. Пар высвобождается картриджем при нагреве. Соответственно, пар генерируется посредством использования узла индукционного нагрева для нагрева индукционно нагреваемого картриджа. Затем пользователь может вдыхать пар через мундштук.

В этом примере пользователь вдыхает пар путем втягивания воздуха в устройство 1 через или вокруг индукционно нагреваемого картриджа 20 и из мундштука 30, когда картридж нагревается. Это достигается расположением картриджа в нагревательном отсеке 12, который образован частью узла 10 индукционного нагрева, и отсек находится в соединении по газообразной среде с впускным каналом 14 для воздуха, выполненным в узле, и выпускным каналом 32 для воздуха в мундштуке, если устройство собрано. Это позволяет втягивать воздух через устройство посредством приложения отрицательного давления, которое обычно создает пользователь, втягивая воздух из выпускного канала для воздуха.

Картридж 20 представляет собой блок, который содержит испаряемое вещество 22 и индукционно нагреваемый токоприемник 24. В этом примере испаряемое вещество содержит одно или несколько из табака, увлажнителя, глицерина и пропиленгликоля. Токоприемник представляет собой множество пластин, которые являются электропроводящими. В этом примере картридж также имеет слой или мембрану 26 для вмещения испаряемого вещества и токоприемника, при этом слой или мембрана являются воздухопроницаемыми. В других примерах мембрана отсутствует.

Как указано выше, узел 10 индукционного нагрева используется для нагрева картриджа 20. Узел содержит устройство индукционного нагрева в виде индукционной катушки 16 и источника 18 питания. Источник питания и индукционная катушка электрически соединены так, что электропитание может избирательно передаваться между двумя компонентами.

В этом примере индукционная катушка 16 является по существу цилиндрической, так что форма узла 10 индукционного нагрева является также по существу цилиндрической. Нагревательный отсек 12 образован радиально внутри индукционной катушки, причем основание расположено на осевом конце индукционной катушки, и боковые стенки расположены вокруг расположенной в радиальном направлении внутренней стороны индукционной катушки. Нагревательный отсек открыт на противоположном основанию осевом конце индукционной катушки. Если устройство 1, генерирующее пар, собрано, отверстие покрыто мундштуком 30, причем отверстие в выпускной канал 32 для воздуха расположено в отверстии нагревательного отсека. В примере, показанном на фигурах, впускной канал 14 для воздуха имеет отверстие в нагревательный отсек в основании нагревательного отсека.

Как упомянуто выше, для получения пара картридж 20 нагревают. Это достигается путем изменения подаваемого источником 18 питания на индукционную катушку 16 переменного электрического тока, полученного из постоянного электрического тока. Ток проходит через индукционную катушку, приводя к генерированию контролируемого электромагнитного поля в области возле катушки. Генерируемое электромагнитное поле предоставляет источник для внешнего токоприемника (в этом случае пластин токоприемника картриджа) для поглощения электромагнитной энергии и преобразования ее в тепло с достижением таким образом индукционного нагрева.

Более подробно, питание, подаваемое на индукционную катушку 16, приводит к прохождению тока через индукционную катушку, вызывая генерирование электромагнитного поля. Как упомянуто выше, ток, подаваемый на индукционную катушку, является переменным (АС) током. Это приводит к генерированию тепла внутри картриджа, поскольку, если картридж расположен в нагревательном отсеке 12, подразумевается, что пластины токоприемника размещены (по существу) параллельно радиусу индукционной катушки 16, как показано на фигурах, или по меньшей мере имеют компонент длины, параллельный радиусу индукционной катушки. Соответственно, если переменный ток подается на индукционную катушку, в то время как картридж расположен в нагревательном отсеке, размещение пластин токоприемника приводит к индуцированию вихревых токов в каждой пластине из-за взаимодействия электромагнитного поля, генерируемого индукционной катушкой, с каждой пластиной токоприемника. Это приводит к генерированию тепла в каждой пластине посредством индукции.

Пластины картриджа 20 находятся в тепловом контакте с испаряемым веществом 22 в этом примере при помощи непосредственного или опосредованного контакта между каждой пластиной токоприемника и испаряемым веществом. Это означает, что, когда токоприемник 24 индукционно нагревается индукционной катушкой 16 узла 10 индукционного нагрева, тепло передается от токоприемника 24 испаряемому веществу 22 для нагрева испаряемого вещества 22 и получения пара.

Индукционная катушка 16 встроена в стенку 28. Это ограничивает контакт между индукционной катушкой и окружающей средой вокруг индукционной катушки. При использовании тепло проходит от нагревательного отсека 12 в стенку, в которую встроена индукционная катушка, которая также обеспечивает боковые стенки для нагревательного отсека. Индукционная катушка также генерирует небольшие количества тепла благодаря сопротивлению катушки.

Для того, чтобы воспользоваться этим теплом и вывести тепло из индукционной катушки с целью охлаждения индукционной катушки, впускной канал 14 для воздуха, который, как упомянуто выше, соединен с основанием нагревательного отсека, проходит от отверстия на одном конце индукционной катушки, где смежно пересекаются мундштук 30 и узел 10 индукционного нагрева, мимо стенки, внутри которой встроена индукционная катушка, к противоположному концу индукционной катушки, поперек этого конца к

отверстия в основании нагревательного отсека. Когда пользователь втягивает воздух через выпускной канал 32 для воздуха на мундштуке, воздух протягивается через впускной канал для воздуха (как указано стрелкой 48 на фиг. 1) в нагревательный отсек, через картридж (в случае, если он присутствует) и через выпускной канал для воздуха (как указано стрелкой 50 на фиг. 1).

Когда воздух во впускном канале 14 для воздуха более холодный, чем стенка 28, в которую встроена индукционная катушка 16, тепло передается от стенки (и, следовательно, от индукционной катушки) в воздух. Это нагревает воздух, а также охлаждает стенку и индукционную катушку. Воздух, который проходит через картридж, следовательно, теплее, чем воздух снаружи устройства 1, генерирующего пар.

В примере, показанном на фиг. 1 и 2, впускной канал 14 для воздуха окружен наружной стенкой 34. Наружная стенка обеспечивает препятствие между впускным каналом для воздуха и наружной частью устройства 1, генерирующего пар. В случае, если наружная стенка будет теплее, чем воздух во впускном канале для воздуха, тепло также передается от наружной стенки в воздух во впускном канале для воздуха.

Как упомянуто выше, воздух проходит в нагревательный отсек 12 из впускного канала 14 для воздуха, как указано стрелкой 48. Картридж 20 плотно посажен в нагревательный отсек. В связи с этим воздух должен проходить через картридж, проходя через нагревательный отсек, содержащий картридж. Следовательно, поток воздуха вокруг картриджа ограничен, и отсутствует заданный путь для потока воздуха вокруг картриджа между картриджем и стенкой 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16. Поскольку воздух, проходя в нагревательный отсек, был нагрет до его поступления в нагревательный отсек и картридж, он ограничивает количество потери тепла от картриджа в воздух, который не дает картриджу остыть.

На фиг. 2 показан электромагнитный экран 36, который встроен в стенку 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16. Электромагнитный экран расположен на радиально наружной стороне индукционной катушки. В процессе использования устройства 1, генерирующего пар, электромагнитный экран нагреется благодаря теплу, создаваемому индукционной катушкой и в нагревательном отсеке 12, и может нагреваться под воздействием токов, создаваемых в экране в результате процесса экранирования.

Поперечное сечение вдоль плоскости А-А, показанной на фиг. 2, показано на фиг. 3. На ней показан круглый блок и демонстрируется, что устройство, генерирующее пар,

является, в целом, цилиндрическим. Нагревательный отсек 12 находится в центре, окруженный стенкой 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16 вместе с электромагнитным экраном 36. Как можно увидеть на фиг. 2, электромагнитный экран расположен вокруг индукционной катушки на радиально наружной стороне катушки.

Воздушный канал 14 расположен вокруг стенки 28, внутри которой встроены индукционная катушка 16 и электромагнитный экран 36. Воздушный канал разделен на дуги 38, каждая из которых обеспечивает путь для потока воздуха. Воздушный канал делится выступами 40. Выступы соединены между стенкой, внутри которой встроены индукционная катушка и электромагнитный экран, и наружной стенкой 34, которая окружает воздушный канал на его радиально наружной стороне.

На фиг. 4 показано то же поперечное сечение, что показано и на фиг. 3, для альтернативного примерного устройства, генерирующего пар. Устройство, соответственно, по-прежнему является круглым с нагревательным отсеком 12, расположенным в центре него. Нагревательный отсек в этом случае также окружен стенкой 28, внутри которой встроены индукционная катушка 16 и электромагнитный экран 36 в такой же конфигурации, что и в устройстве, генерирующем пар, показанном на фиг. 2 и 3. Вместо дуг, образующих пути для потока воздуха в воздушном канале, в этом примере воздушный канал 14 оснащен множеством круглых проходных отверстий 39, как на фиг. 4, равномерно распределенных по кругу на радиально наружной стороне электромагнитного экрана. Каждое из проходных отверстий обеспечивает путь для потока воздуха и отделено от смежных проходных отверстий выступами 40, которые соединяют стенку, внутри которой встроены катушка и электромагнитный экран, с наружной стенкой 34, которая образует наружную стенку устройства, генерирующего пар.

То же поперечное сечение дополнительного альтернативного примерного устройства, генерирующего пар, показано на фиг. 5. Устройство в этом случае также является круглым с нагревательным отсеком 12, расположенным в центре него. Стенка 28 окружает нагревательный отсек. Индукционная катушка 16 встроена в эту стенку. Однако вместо электромагнитного экрана, также встроено в эту стенку, как в примере, показанном на фиг. 3, электромагнитный экран 36 встроен в наружную стенку 34. Наружная стенка отделена от стенки, внутри которой встроена катушка, воздушным каналом 14. Как в примере, показанном на фиг. 3, воздушный канал разделен на дуги 38, которые отделены выступами 40. В этой конфигурации дуги 38 могут предусматривать

металлическую трубку. В этом случае металлическая трубка может функционировать в качестве токоприемника и обеспечивать предварительный нагрев воздуха, поступающего в нагревательный отсек 12. Металлическая трубка может также функционировать в качестве электромагнитного экрана.

На фиг. 6 показан вид в поперечном сечении другого альтернативного примерного устройства, генерирующего пар, вдоль той же плоскости, как показано на фиг. 3–5. В этом примере устройство имеет ту же конструкцию, как и в примере, показанном на фиг. 5, но вместо того, чтобы представлять собой наружную стенку, стенка, внутри которой встроены электромагнитный экран, представляет собой промежуточную стенку 42. Радиально наружу от этой промежуточной стенки находится наружная стенка 34. Между наружной стенкой и промежуточной стенкой находится воздушный канал 14, а также воздушный канал находится между промежуточной стенкой и стенкой 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16 и которая окружает нагревательный отсек 12. Каждый воздушный канал разделен на дуги 38 выступами 40, проходящими между соответствующими стенками для соответствующего воздушного канала. В этом случае каждая дуга также обеспечивает путь для потока воздуха.

В примере, показанном на фиг. 6, воздушный канал 14 может иметь одну из нескольких компоновок. Две такие компоновки показаны на фиг. 7 и 8.

На фиг. 7 показана компоновка примерного устройства, генерирующего пар, с поперечным сечением, подобным поперечному сечению, показанному на фиг. 6. В компоновке, показанной на фиг. 7, устройство, генерирующее пар, имеет наружную стенку 34, которая обеспечивает внешнюю стенку устройства. Радиально внутри наружной стенки находится промежуточная стенка 42, которая имеет радиальное расстояние от наружной стенки и радиальное расстояние от стенки 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16. Стенка, внутри которой встроена индукционная катушка, расположена радиально внутри промежуточной стенки, и которая обеспечивает боковые стенки нагревательного отсека 12, образованного радиально внутри этой стенки.

От наружной части устройства к нагревательному отсеку проходит воздушный канал 14. Через воздушный канал проходит один путь для потока воздуха, который обозначен с помощью ссылочной позиции 48 на фиг. 7. Путь входит в устройство, генерирующее пар, через наружную стенку 34 в месте на одной линии с осевым концом нагревательного отсека 12. Затем путь проходит между наружной стенкой и

промежуточной стенкой 42 к месту на одной линии с противоположным осевым концом нагревательного отсека. В этом месте находится проход между зазором, обеспечиваемым радиальным расстоянием между наружной и промежуточной стенками, и зазором, обеспечиваемым радиальным расстоянием между промежуточной стенкой и стенкой 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16. Путь для потока воздуха проходит через этот проход и возвращается между промежуточной стенкой и стенкой, внутри которой встроена индукционная катушка, к месту также на одной линии с начальным осевым концом нагревательного отсека, но на меньшем радиальном расстоянии от нагревательного отсека, чем когда путь входит в устройство, генерирующее пар. Затем путь проходит в дополнительный проход в нагревательный отсек на том осевом конце нагревательного отсека.

На фиг. 8 показана альтернативная компоновка компоновки, показанной на фиг. 7, примерного устройства, генерирующего пар, с поперечным сечением, подобным поперечному сечению, показанному на фиг. 6. Как и в компоновке, показанной на фиг. 7, в компоновке, показанной на фиг. 8, устройство, генерирующее пар, имеет наружную стенку 34, которая обеспечивает внешнюю стенку устройства. Радиально внутри наружной стенки находится промежуточная стенка 42, которая имеет радиальное расстояние от наружной стенки и радиальное расстояние от стенки 28, внутри которой встроена индукционная катушка 16. Стенка, внутри которой встроена индукционная катушка, расположена радиально внутри промежуточной стенки, и которая обеспечивает боковые стенки нагревательного отсека 12, образованного радиально внутри этой стенки.

Как и на фиг. 7, на фиг. 8 показан воздушный канал 14, который проходит от наружной части устройства к нагревательному отсеку. Однако вместо одного пути 48 для потока воздуха, показанного на фиг. 7, компоновка, показанная на фиг. 8, имеет путь для потока воздуха, указанный с помощью ссылочной позиции 50 на фиг. 8, который имеет общее начало и общий конец, но имеет две в целом параллельные секции между началом и концом. Путь входит в устройство, генерирующее пар, через наружную стенку 34 в месте на одной линии с осевым концом нагревательного отсека 12. Затем путь разветвляется. Одна секция пути проходит между наружной стенкой и промежуточной стенкой 42 в зазоре, обеспечиваемом радиальным расстоянием между этими стенками. Другая секция пути проходит через проход к зазору, обеспечиваемому радиальным расстоянием между промежуточной стенкой и стенкой 28, внутри которой встроена

индукционная катушка 16. Эта секция пути затем проходит через этот зазор. Две секции повторно соединяются в месте на одной линии с противоположным концом нагревательного отсека 12. Это достигается прохождением секции пути между наружной стенкой и промежуточной стенкой и затем прохождением через проход в промежуточной стенке для соединения секции, проходящей между промежуточной стенкой и стенкой, внутри которой встроена индукционная катушка, с местом, эквивалентным противоположному осевому концу нагревательного отсека. Путь затем идет вдоль общей концевой секции в нагревательный отсек на том осевом конце нагревательного отсека.

Как в примере, показанном на фиг. 6, компоновки, показанные на фиг. 7 и 8, имеют выступы (не показаны на фиг. 7 и 8), которые соединяют и поддерживают различные стенки, образующие дугообразные секции в воздушном канале 14.

На каждой из фиг. 9 и 10 показаны примерные пути для потока воздуха, которые можно использовать в устройстве, генерирующем пар. На каждой из этих фигур показан цилиндр, который представляет собой стенку 28, внутри которой встроена индукционная катушка.

На фиг. 9 показан путь 44 для потока воздуха, который обеспечивается воздушным каналом (не показан на фиг. 9 и 10). Путь для потока воздуха проходит вокруг стенки 28 зигзагообразным образом. Под этим подразумевается, что путь имеет параллельные секции, которые выровнены с продольной осью цилиндрической стенки и соединены со смежными секциями посредством изогнутых секций пути для потока воздуха на концах параллельных секций. В этой конфигурации один или несколько путей для потока воздуха расположены вокруг всей стенки.

На фиг. 10 показан путь 46 для потока воздуха. Этот путь для потока воздуха в этом случае также обеспечивается воздушным каналом (не показан). Путь для потока воздуха проходит вокруг стенки 28 по спирали, проходя от одного осевого конца стенки к противоположному осевому концу стенки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

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

наружный блок;

индукционную катушку, расположенную внутри наружного блока;

нагревательный отсек, образованный внутри индукционной катушки и выполненный с возможностью вмещения, при использовании, блока, содержащего испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник; при этом

расстояние между наружным блоком и индукционной катушкой образует воздушный канал, выполненный с возможностью обеспечения протекания воздуха вокруг индукционной катушки и к нагревательному отсеку.

2. Узел индукционного нагрева по п. 1, отличающийся тем, что воздушный канал имеет такую форму, чтобы направлять поток воздуха вокруг индукционной катушки до направления потока воздуха к нагревательному отсеку.

3. Узел индукционного нагрева по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что дополнительно содержит один или несколько разделителей, расположенных между наружным блоком и индукционной катушкой для создания двух или более слоев воздушных каналов.

4. Узел индукционного нагрева по п. 3, отличающийся тем, что слои воздушных каналов выполнены с возможностью обеспечения пути для потока воздуха, проходящего через множество слоев воздушных каналов, проходящих от одного слоя воздушного канала к другому слою воздушного канала.

5. Узел индукционного нагрева по п. 3, отличающийся тем, что слои воздушных каналов расположены с возможностью обеспечения пути для потока воздуха, который проходит через по меньшей мере два слоя воздушных каналов посредством распределения между каждым соответствующим слоем воздушного канала.

6. Узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно содержит выступы, поддерживающие наружный блок, индукционную катушку и, необязательно, разделители в механическом соединении и разделяющие воздушные каналы на сегменты.

7. Узел индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что дополнительно содержит конструкции в воздушном канале, выполненные с возможностью создания одного или нескольких путей для потока воздуха.

8. Узел индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что пути для потока воздуха расположены так, чтобы представлять собой одно или несколько из:

- спирали вокруг индукционной катушки;
- зигзага в продольном направлении катушки; и
- зигзага в поперечном направлении катушки.

9. Узел индукционного нагрева по любому из п. 7 и п. 8, отличающийся тем, что пути для потока воздуха охватывают более чем 50% наружной поверхности индукционной катушки.

10. Узел индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что дополнительно содержит электромагнитный экран, при этом экран расположен:

- между катушкой и наиболее близким к центру воздушным каналом;
- между концентрическими воздушными каналами;
- по существу окружая окружность наиболее удаленного от центра воздушного канала; или
- являясь частью стенки воздушного канала.

11. Узел индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что индукционная катушка расположена внутри стенки, заключающей нагревательный отсек.

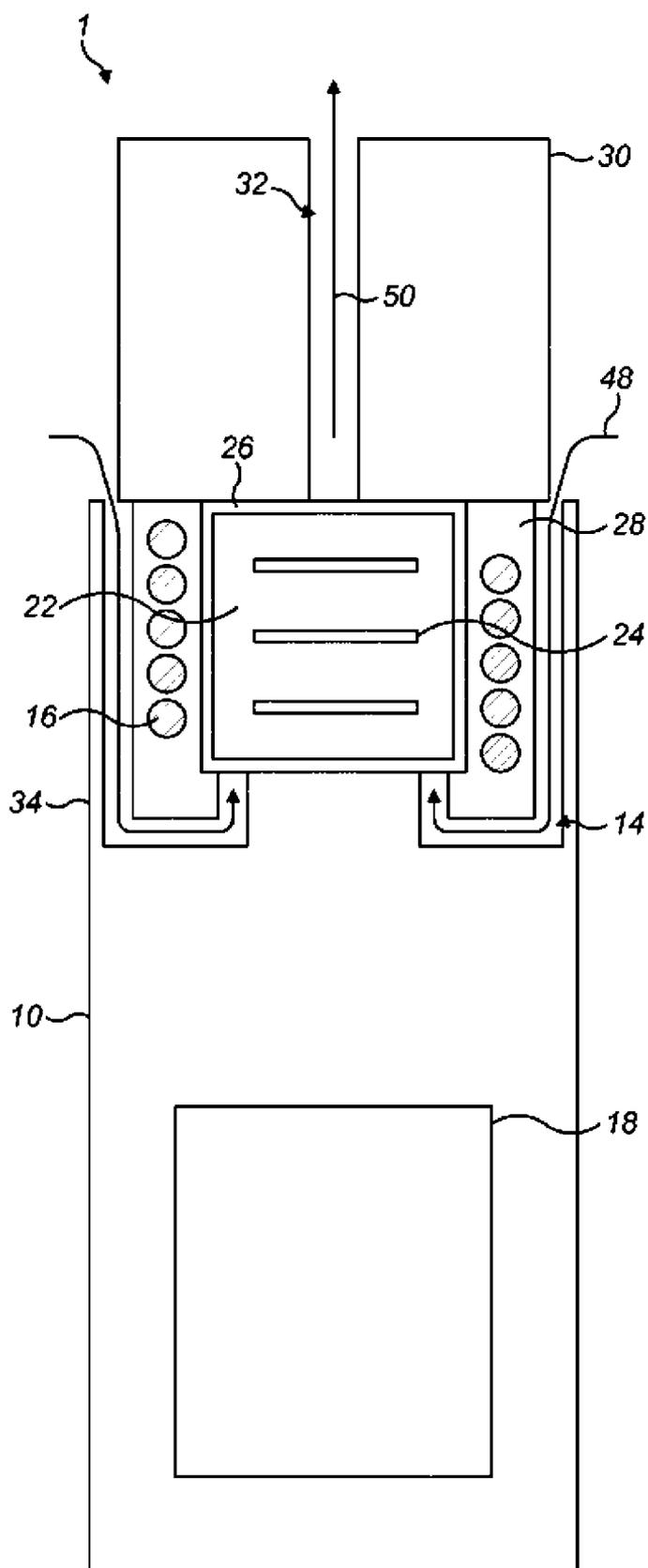
12. Узел индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник находятся в блоке.

13. Узел индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что присутствует индукционно нагреваемый токоприемник, имеющий трубчатую форму, образующую по меньшей мере часть воздушного канала.

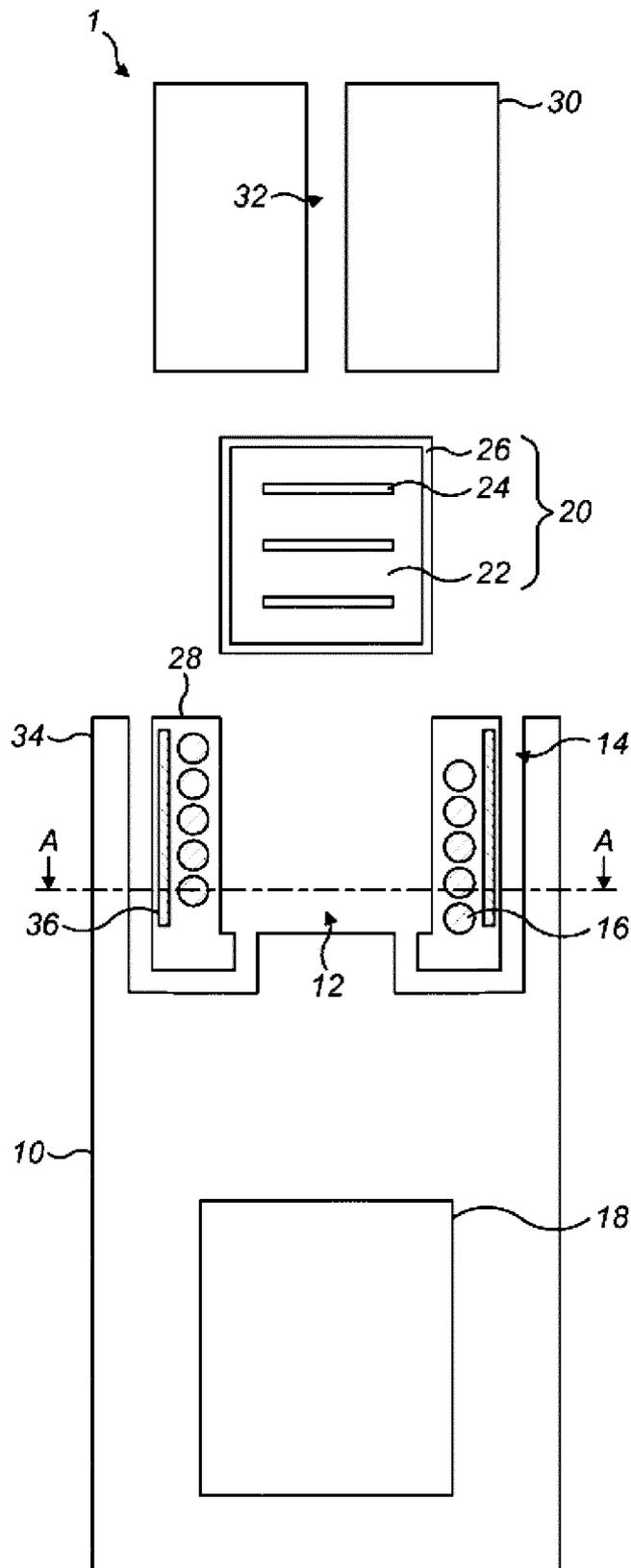
14. Система, генерирующая пар, содержащая:
узел индукционного нагрева по любому из пп. 1–13;
блок, содержащий испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник; при этом
блок, при использовании, расположен внутри нагревательного отсека узла.

15. Система, генерирующая пар, по п. 14, отличающаяся тем, что испаряемое вещество представляет собой твердое или полутвердое табачное вещество.

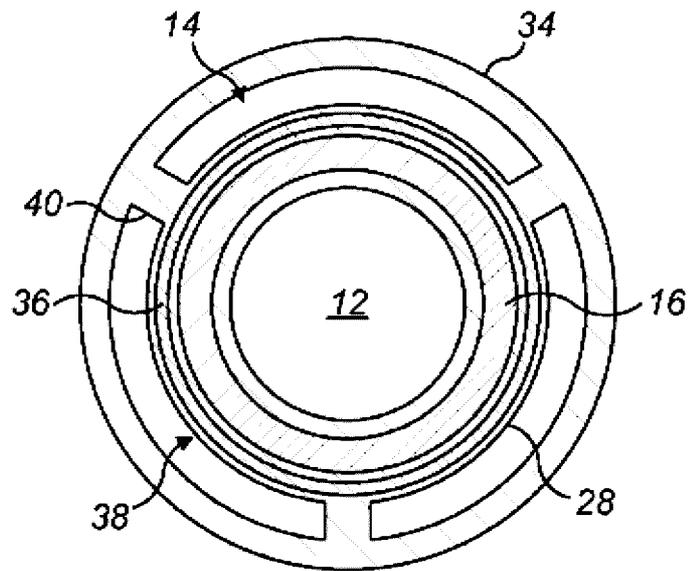
16. Система, генерирующая пар, по любому из п. 14 и п. 15, отличающаяся тем, что токоприемники удерживаются внутри испаряемого вещества и окружены им так, что испаряемое вещество образует, при использовании, слой, поглощающий тепло, между токоприемниками и наружной поверхностью узла.



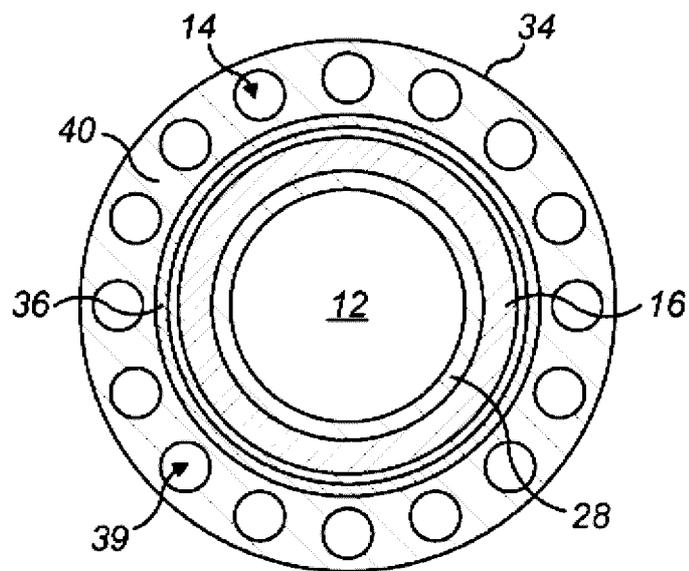
Фиг. 1



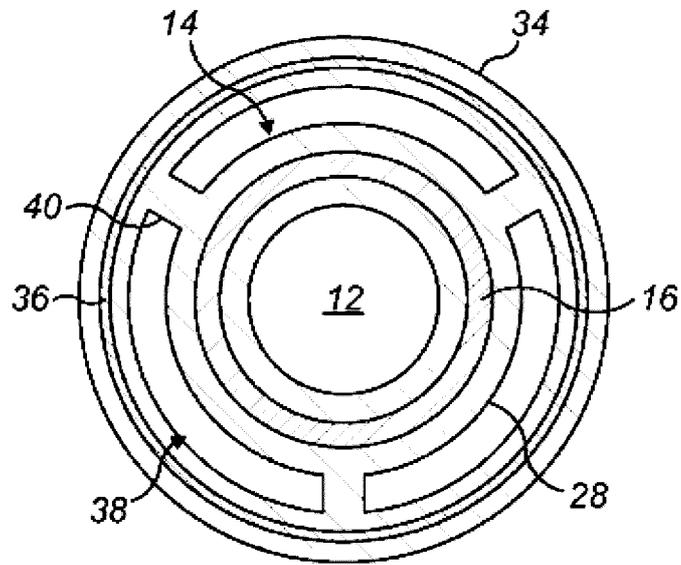
Фиг. 2



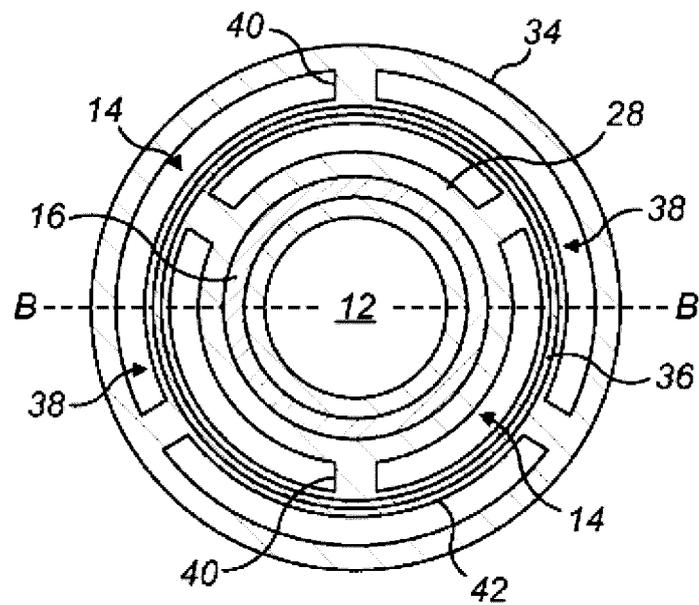
Фиг. 3



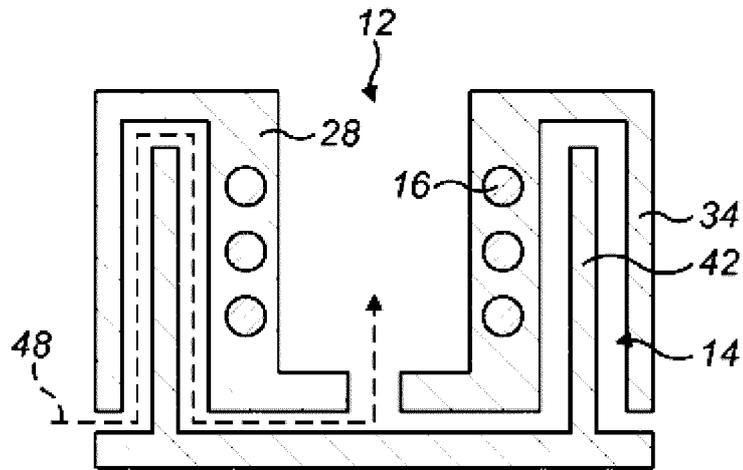
Фиг. 4



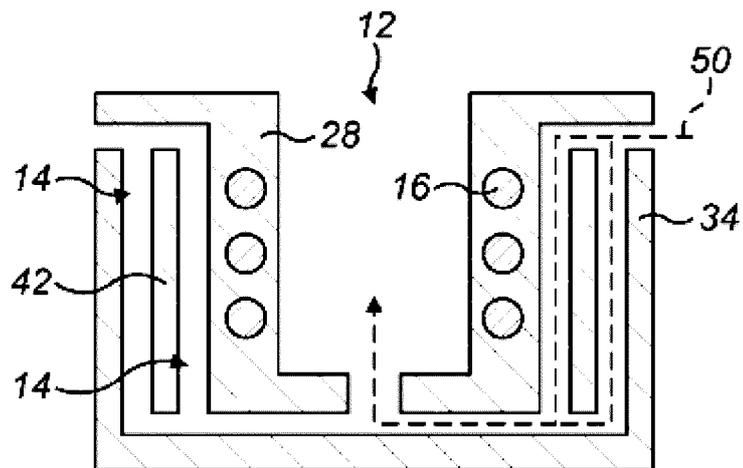
Фиг. 5



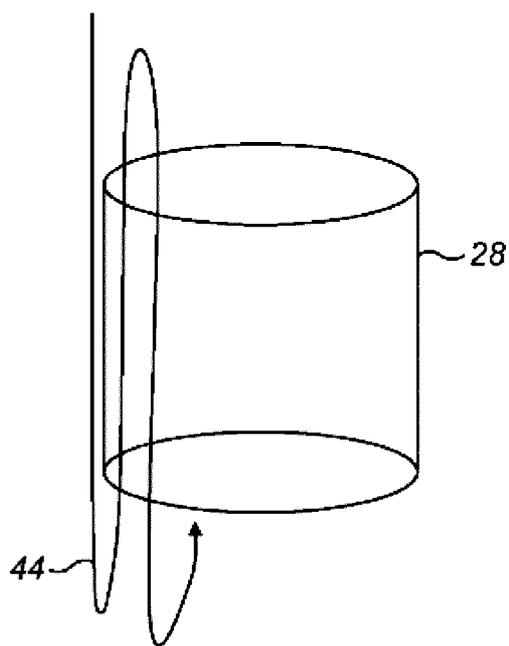
Фиг. 6



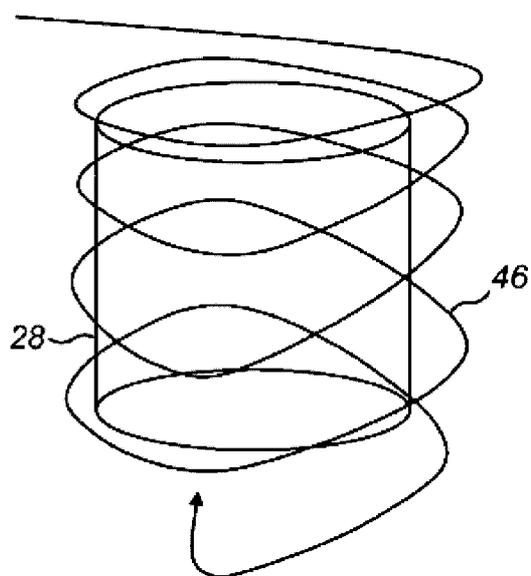
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10