

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202091278** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.09.25

(51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2006.01)
A61M 11/04 (2006.01)
H05B 1/02 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.12.28

(54) УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ УСТРОЙСТВА, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ПАР

(31) 17211202.1; 107146643

(32) 2017.12.29; 2018.12.22

(33) EP; TW

(86) PCT/EP2018/097075

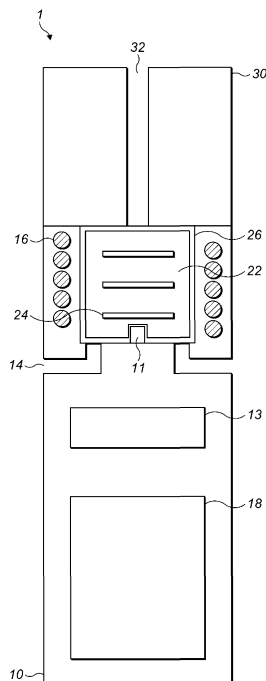
(87) WO 2019/129846 2019.07.04

(71) Заявитель:
ДжейТи ИНТЕРНЕШНЛ СА (CH)

(72) Изобретатель:
Гилл Марк (GB)

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

(57) Для устройства, генерирующего пар, предусмотрен узел (10) индукционного нагрева. Узел нагрева содержит устройство (16) индукционного нагрева и электронный компонент (11), содержащий материал, способный действовать как первый токоприемник, причем устройство индукционного нагрева при использовании выполнено с возможностью нагрева второго токоприемника (24) в течение первого интервала, и электронный компонент выполнен с возможностью активации в течение второго интервала, при этом первый интервал и второй интервал не совпадают. Этим достигается снижение помех при функционировании электронного компонента.



A1

202091278

202091278

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 (ЕМ) 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 веществе для генерирования пара. Это может бесполезно расходовать энергию, делая эксплуатацию дорогой и рискуя повредить компоненты, или делая неэффективным использование вещества для генерирования пара, доставляя неудобства пользователям, которые рассчитывают на простое и надежное устройство.

Это ранее устраняли при помощи отслеживания температур в устройстве. Соответствующее отслеживание и/или контроль температуры также важны, поскольку они предотвращают перегрев или сгорание вещества, используемого для генерирования пара. Однако было обнаружено, что отслеживаемые температуры являются ненадежными и не являются репрезентативными для фактически получаемых температур, что еще больше снижает надежность такого устройства.

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

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно первому аспекту предоставляется узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, при этом узел нагрева содержит: устройство индукционного нагрева и электронный компонент, содержащий материал, способный действовать как первый токоприемник, причем устройство индукционного нагрева выполнено с возможностью нагрева при использовании второго токоприемника в течение первого интервала, и электронный компонент выполнен с возможностью активации в течение второго интервала, и при этом первый интервал и второй интервал не совпадают.

Было обнаружено, что одновременная работа электронного компонента и устройства индукционного нагрева может привести к неправильной работе электронного компонента. Это связано с тем, что устройство индукционного нагрева вызывает помехи в электронном компоненте. Другими словами, электронный компонент может подвергаться помехам из-за намагничивания, вызванного работой устройства индукционного нагрева во время использования устройства индукционного нагрева. Таким образом, благодаря работе устройства индукционного нагрева и электронного компонента в течение несовпадающих интервалов, устройство индукционного нагрева и электронный компонент могут функционировать как требуется, не оказывая вредного влияния на функционирование друг друга.

Электронный компонент может представлять собой светодиодный индикатор; датчик, выполненный с возможностью обнаружения присутствия в камере нагрева расходного материала, такого как картридж или индукционно нагреваемый блок, например, фотодатчик или светочувствительный датчик; монитор батареи; или датчик, выполненный с возможностью определения времени использования расходного материала. Как правило, электронный компонент представляет собой датчик температуры, при этом датчик температуры при использовании выполнен с возможностью отслеживания температуры, связанной с теплом, генерируемым вторым токоприемником в течение второго интервала.

Было обнаружено, что количество шума в сигнале, выводимом датчиком температуры, если для отслеживания температуры используется датчик температуры, из-за электромагнитного поля, генерируемого устройством индукционного нагрева, может быть уменьшено при работе датчика температуры в другое время по сравнению с тем, когда работает устройство индукционного нагрева. Это позволяет отслеживать

температуру с большим уровнем достоверности и точности, что делает отслеживаемую температуру более репрезентативной для истинных получаемых температур. Это приводит к повышению надежности и безопасности устройства, поскольку температуры, создаваемые нагреванием, могут быть более надежно измерены, что позволяет легче и с большей степенью достоверности устранить любые неподходящие температуры.

Конечно, устройство индукционного нагрева и электронный компонент/датчик температуры могут быть отдельными или отличающимися друг от друга компонентами.

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

Хотя первый интервал и второй интервал не перекрываются, они могут быть расположены любым возможным способом, например, с промежутком между первым и вторым интервалами. Как правило, первый и второй интервалы расположены последовательно.

Предполагается, что термин «последовательный» означает один интервал, по существу следующий за другим, в идеале без какого-либо промежутка или перекрытия между первым и вторым интервалами. Это позволяет добиться того, что отслеживаемая температура будет репрезентативной для температуры, достигаемой до или во время нагрева, за счет предотвращения колебаний температуры окружающей среды вокруг узла индукционного нагрева или охлаждения после окончания первого интервала, вызывающего изменение температуры до начала второго интервала или после окончания второго интервала. В частности, было определено, что влияние шума, вызванного индукционным устройством, нагревающим токоприемник (то есть второй токоприемник) в течение первого интервала, очень быстро уменьшается после прекращения нагрева, так что любой промежуток или перекрытие между первым и вторым интервалами должны в идеале быть как можно меньше. Тем не менее, практические варианты осуществления могут включать небольшой промежуток или перекрытие между интервалами (например, до приблизительно 10 процентов (%) длительности одного или обоих из первого и второго интервалов или до приблизительно 10 миллисекунд (мс)) и все же считаться последовательными для целей настоящего изобретения. Однако наиболее предпочтительно, чтобы любой промежуток или перекрытие между интервалами

составляли менее 1% от длительности одного или обоих из первого и второго интервалов или менее 1 мс.

Каждый интервал может происходить только один раз при любом использовании пользователем узла индукционного нагрева. Однако, как правило, для первого интервала предусматривается возможность повторения по меньшей мере один раз, и/или для второго интервала предусматривается возможность повторения по меньшей мере один раз. Это позволяет осуществлять несколько циклов нагрева и/или отслеживания температуры. Это обеспечивает повышенную точность температуры во время использования узла индукционного нагрева, если повторяется второй интервал, и меньшие колебания температуры при использовании узла индукционного нагрева, если повторяется первый интервал.

Предпочтительно для каждого из первого и второго интервалов предусматривается возможностью повторения по меньшей мере один раз, и для первого и второго интервалов предусматривается возможность чередования. Это улучшает репрезентативность отслеживаемой температуры относительно температуры, достигнутой в течение первого интервала, и дополнительно уменьшает колебания, вызванные применением и не применением нагрева.

Один цикл первого интервала и второго интервала может длиться любой подходящий интервал времени. Обычно время от начала одного из первого или второго интервала до конца другого интервала составляет от приблизительно 0,05 секунды до 0,15 секунды. Это уменьшает неудобства для пользователя при использовании узла индукционного нагрева, поскольку длительность одного цикла меньше, чем вероятная длительность использования пользователем узла индукционного нагрева, которая, как ожидается, будет составлять порядка одной или нескольких секунд в любой момент времени. Кроме того, было обнаружено, что этот интервал поддерживает достаточное быстроедействие для отслеживания температуры и в то же время дает устройству индукционного нагрева достаточное время для эффективного повышения температуры. Это связано с тем, что время менее 0,05 с будет отрицательно влиять на возможность повышения температуры, а время более 0,15 с будет отрицательно влиять на быстроедействие, которое может быть достигнуто при реагировании на отслеживание температуры путем адаптации применяемого нагрева.

Первый интервал может быть предусмотрен таким образом, чтобы быть длительнее второго интервала, или первый интервал может быть предусмотрен с такой же длительностью, что и второй интервал, или первый интервал может быть предусмотрен

более коротким, чем второй интервал. Первый интервал, который длительнее, чем второй интервал, является предпочтительным, поскольку он дает больше времени для нагревания, позволяя либо достичь более высокой температуры, либо распределить тепло, делая температуру более равномерной по всему нагреваемому объему. Это также уменьшает количество потерь тепла во время второго интервала. Первый интервал и второй интервал, имеющие одинаковую длительность, являются предпочтительными, поскольку они упрощают работу узла индукционного нагрева. Первый интервал, который короче второго интервала, является предпочтительным, поскольку он дает больше времени для отслеживания температуры относительно количества времени, потраченного на нагрев.

Количество тепла, подаваемое устройством индукционного нагрева, может быть определено независимо от температуры, отслеживаемой датчиком температуры. Однако, как правило, устройство индукционного нагрева выполнено с возможностью регулировки количества тепла, подаваемого на токоприемник (то есть второй токоприемник), на основании температуры, отслеживаемой датчиком температуры. Это позволяет использовать отслеживание, выполняемое датчиком температуры, в качестве обратной связи, тем самым позволяя регулировать нагрев, чтобы учитывать колебания окружающей или местной температуры или другие условия в среде, в которой расположен узел индукционного нагрева.

Узел индукционного нагрева может дополнительно содержать контроллер, выполненный с возможностью управления устройством индукционного нагрева и датчиком температуры. Контроллер может быть выполнен с возможностью управления устройством индукционного нагрева на основании температуры, отслеживаемой датчиком температуры. Предпочтительно контроллер выполнен с возможностью управления устройством индукционного нагрева посредством использования его для регулировки величины мощности, подаваемой на устройство индукционного нагрева.

Контроллер может записывать, и/или хранить, и/или проводить обработку отслеживаемых температур. Как правило, контроллер выполнен с возможностью усреднения температур, отслеживаемых датчиком температуры в течение третьего интервала, чтобы обеспечить возможность обнаружения шума в температуре, отслеживаемой датчиком температуры. Благодаря обеспечению возможности обнаружения шума дополнительный шум может быть удален из сигнала, создаваемого датчиком температуры при отслеживании температуры. Это позволит повысить достоверность и точность отслеживаемой температуры. Предпочтительно контроллер может быть дополнительно выполнен с возможностью обнаружения шума в температуре,

отслеживаемой датчиком температуры, на основании усредненных температур, отслеживаемых в течение третьего интервала, и применения фильтра к температуре, отслеживаемой датчиком температуры, на основании обнаруженного шума, чтобы уменьшить шум в отслеживаемых температурах.

Компоненты узла индукционного нагрева могут получать питание любым подходящим образом. Как правило, узел индукционного нагрева дополнительно содержит источник питания, выполненный при использовании с возможностью подачи питания на устройство индукционного нагрева и датчик температуры. Это позволяет узлу индукционного нагрева работать без внешнего источника питания.

Устройство индукционного нагрева может быть предоставлено в любом виде, подходящем для обеспечения нагрева посредством индукции. Как правило, устройство индукционного нагрева представляет собой катушку индукционного нагрева. Это позволяет генерировать электромагнитное поле с регулярной и предсказуемой формой, чтобы обеспечить нагрев с более предсказуемыми величинами более контролируемым образом.

Датчик температуры может быть расположен в осевом центре индукционной катушки или в положении вне индукционной катушки. Однако, как правило, датчик температуры расположен между осевым концом индукционной катушки и центром индукционной катушки, предпочтительно на центральной продольной оси индукционной катушки. Предпочтительно датчик температуры может быть расположен на осевом конце индукционной катушки. Было обнаружено, что при расположении датчика температуры в этом положении достигается подходящий баланс между способностью точно измерять температуру и уменьшением шума в сигнале, создаваемом датчиком температуры. Перемещение датчика температуры за осевой конец индукционной катушки уменьшает шум в сигнале, создаваемом датчиком температуры, но снижает точность измерения температуры, поскольку датчик температуры находится дальше от места, где создается тепло. С другой стороны, благодаря расположению датчика температуры в осевом центре индукционной катушки количество шума увеличивается, но измеренная температура имеет большую вероятность быть репрезентативной для температуры, вызываемой нагревом.

Узел может быть выполнен с возможностью работы при использовании колеблющегося электромагнитного поля, имеющего плотность магнитного потока от приблизительно 0,5 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.

Согласно второму аспекту предоставляется устройство, генерирующее пар, содержащее: узел индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов; нагревательный отсек, выполненный с возможностью вмещения блока, содержащего испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник; впускной канал для воздуха, выполненный с возможностью подачи воздуха в нагревательный отсек; и выпускной канал для воздуха, сообщающийся с нагревательным отсеком. Предполагается, что индукционно нагреваемый токоприемник может быть «вторым токоприемником», упомянутым выше.

Испаряемое вещество может быть твердым или полутвердым материалом любого типа. Примерные типы твердых веществ, генерирующих пар, включают порошок, гранулы, зерна, стружки, нити, пористый материал или листы. Вещество может содержать материал растительного происхождения, и, в частности, вещество может содержать табак.

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. Кроме того, в этом случае блок может содержать удерживающее жидкость вещество (например, пучок волокон, пористый материал, такой как керамика и т. д.), которое удерживает жидкость, которая испаряется испарителем, таким как нагреватель, и позволяет образовывать пар, и высвобождается/выделяется из удерживающего жидкость вещества в направлении выпускного канала для воздуха для вдыхания пользователем.

При нагреве испаряемое вещество может высвобождать 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.

Согласно третьему аспекту предоставляется способ отслеживания температуры в устройстве, генерирующем пар, включающий: индукционный нагрев блока, содержащего испаряемое вещество и индукционно нагреваемый токоприемник, с использованием устройства индукционного нагрева; отслеживание температуры блока, причем нагрев и отслеживание проводятся не одновременно. Предполагается, что индукционно нагреваемый токоприемник может быть «вторым токоприемником», упомянутым выше.

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 устройства, генерирующего пар, согласно примеру, показанному на фиг. 1; и

на фиг. 3 показан схематический вид еще одного примерного устройства, генерирующего пар.

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, в общих чертах 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 (предполагается, что этот токоприемник может быть «вторым токоприемником», упомянутым выше). 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.

Датчик 11 температуры также расположен в основании нагревательного отсека 12. Соответственно, датчик температуры расположен внутри нагревательного отсека на том же осевом конце индукционной катушки 16, что и основание нагревательного отсека. Это означает, что, если картридж 20 расположен в нагревательном отсеке, и если устройство 1, генерирующее пар, собрано (другими словами, если устройство, генерирующее пар, используется или готово к использованию), картридж изогнут вокруг датчика температуры. Причина этого в том, что в этом примере датчик температуры не прокалывает мембрану 26 картриджа из-за его размера и формы.

Датчик 11 температуры электрически соединен с контроллером 13, расположенным внутри узла 10 индукционного нагрева. Контроллер также электрически соединен с индукционной катушкой 16 и источником 18 питания и выполнен при использовании с возможностью управления работой индукционной катушки и датчика температуры посредством определения, когда на них подавать питание от источника питания.

Как упомянуто выше, для получения пара картридж 20 нагревают. Это достигается за счет переменного электрического тока, преобразованного из постоянного электрического тока, подаваемого источником 18 питания на индукционную катушку 16. 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, таким образом достигая 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.

При использовании датчика 11 температуры он отслеживает температуру путем измерения температуры на своей поверхности. Каждый результат измерения температуры отправляется контроллеру 13 в виде электрического сигнала.

При использовании устройства 1, генерирующего пар, индукционный нагрев, обеспечиваемый узлом 10 индукционного нагрева, и отслеживание температуры, обеспечиваемое датчиком 11 температуры, выполняются согласно примерному способу.

Согласно примерному способу при использовании устройства 1, генерирующего пар, индукционный нагрев обеспечивается в течение первого интервала, а отслеживание температуры выполняется в течение второго интервала. Первый и второй интервалы не совпадают. Вместо этого первый и второй интервалы происходят в разное время, причем второй интервал следует за первым интервалом, а первый интервал следует за вторым интервалом в повторяющемся цикле в течение длительности сеанса нагрева, в течение которого требуется отслеживание температуры, чтобы обеспечить контролируемый нагрев испаряемого вещества 22. В разных примерах сеанс нагрева может длиться только в течение одной затяжки (т. е. одной затяжки пользователя через мундштук) или в альтернативных примерах может длиться в течение нескольких затяжек, и он может

включать фазу (или фазы) разогрева и поддерживающую фазу (или фазы), и он может включать переходы между разными целевыми температурами или другие подобные переходы.

Каждый цикл от начала одного интервала (первого или второго интервала) до конца другого интервала (другого первого или второго интервала) имеет продолжительность от приблизительно 0,05 секунды до приблизительно 0,15 секунды. В разных примерах второй интервал имеет ту же длину, короче или длиннее первого интервала.

В еще одном примере помимо отслеживаемой температуры контроллер регулирует величину мощности, подаваемой на индукционную катушку 16, на основании температуры, отслеживаемой датчиком 13 температуры. Это применяется, например, когда существует заданная температура, до которой должен быть нагрет картридж 20. Затем контроллер увеличивает или уменьшает величину мощности, подаваемой на индукционную катушку, на основании разности между заданной температурой и отслеживаемой температурой, чтобы максимально уменьшить эту разницу.

В подобном примере нагрев применяется в течение заданного интервала времени при включении устройства 1 в новом сеансе использования. Датчик 13 температуры затем используется для отслеживания температуры. Контроллер проверяет отслеживаемую температуру по справочной таблице и регулирует профиль нагрева (таким образом, регулирует величину мощности, подаваемой на индукционную катушку 16, для регулирования обеспечиваемой степени нагрева), чтобы компенсировать температуру окружающей среды, состояние капсулы или прекратить сеанс использования (например, если обнаружено заданное количество предшествующего использования капсулы, например, по заданной скорости изменения температуры). Это позволяет уменьшить величину используемой мощности, поскольку обычно максимальная величина мощности, которую можно обеспечить, будет подаваться при включении. Однако это представляет наибольший риск перегрева или возгорания, поэтому отслеживание в такой ситуации повышает безопасность и снижает вероятность повреждения компонентов устройства.

Дополнительно в другом примере контроллер 13 усредняет ряд измерений температуры, обеспечиваемых датчиком 11 температуры, при этом ряд измерений температуры проводится в течение третьего интервала, независимого от первого и второго интервалов. Усредненные температуры затем используют при обнаружении шума, который можно отфильтровать (т. е. удалить) из электрического сигнала на основании

шума, обнаруженного по усредненным температурам, и/или для выявления и отбрасывания или игнорирования ненадежных или аномальных измерений температуры.

На фиг. 3 показано дополнительное примерное устройство 1, генерирующее пар. В этом еще одном примере устройство, генерирующее пар, обладает большинством тех же признаков, что и устройство, генерирующее пар, показанное на фиг. 1 и 2. Таким образом, примерное устройство 1, генерирующее пар, представляет собой переносное устройство, которое содержит узел 10 индукционного нагрева, индукционно нагреваемый картридж (который содержит испаряемое вещество 22, индукционно нагреваемый токоприемник 24 и в этом примере мембрану 26) и мундштук 30.

Устройство 1, генерирующее пар, согласно этому примеру функционирует так же, как описано выше со ссылкой на фиг. 1 и 2. Соответственно, при использовании воздух втягивается через впускной канал 14 для воздуха в нагревательный отсек, содержащий картридж, и выходит через выпускной канал 32 для воздуха в мундштуке 30 к пользователю.

Как указано выше, узел 10 индукционного нагрева используется для нагрева картриджа. 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 примере, показанном на фиг. 3, датчик температуры не показан. Тем не менее, датчик температуры может присутствовать и функционировать согласно примеру, показанному на фиг. 1 и 2.

В примере, показанном на фиг. 3, присутствует электронный компонент 50. Это индикатор, расположенный в нагревательном отсеке узла нагрева напротив стенки нагревательного отсека, где мундштук 30 стыкуется с нагревательным отсеком. Поэтому он расположен на конце индукционной катушки 16 рядом с мундштуком. Это означает, что, когда индукционная катушка генерирует электромагнитное поле, электронный компонент находится внутри электромагнитного поля.

В некоторых примерах электронный компонент 50 выполнен с возможностью отслеживания оставшегося срока службы батареи. В других примерах электронный компонент выполнен с возможностью отслеживания оставшегося срока службы картриджа, например, путем отслеживания количества оставшихся затяжек пара, доступных из устройства, которое соответствует оставшемуся объему испаряемого

материала. В еще одних примерах электронный компонент выполнен с возможностью обнаружения наличия картриджа в нагревательном отсеке.

Электронный компонент 50 содержит материал, который способен действовать как токоприемник при воздействии электромагнитного поля. Было обнаружено, что это приводит к тому, что электронный компонент работает иначе, чем ожидалось, если он работает при работе индукционной катушки 16, из-за воздействия электромагнитного поля, генерируемого индукционной катушкой 16. Это связано с тем, что электромагнитное поле вызывает помехи в материале электронного компонента, который может действовать как токоприемник. Обратите внимание, что в этом контексте, когда говорится, что электронный компонент содержит материал, который способен действовать как токоприемник (то есть «первый токоприемник»), это не обязательно означает, что этот материал будет генерировать значительное тепло, а то, что он просто может в некотором роде подвергаться воздействию электромагнитного поля, генерируемого индукционной катушкой, которое может заставить электронный компонент вести себя иначе (и, как правило, менее оптимальным образом) при воздействии электромагнитного поля из-за его восприимчивости к электромагнитному полю. В связи с этим при использовании устройства 1, генерирующего пар, показанного на фиг. 3, электронный компонент и индукционная катушка работают в течение несовпадающих интервалов. Это означает, что электронный компонент будет активен только тогда, когда не генерируется электромагнитное поле, что означает отсутствие создания помех.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел (10) индукционного нагрева для устройства, генерирующего пар, при этом узел нагрева содержит:

устройство (16) индукционного нагрева и электронный компонент (11), содержащий материал, способный действовать как первый токоприемник, причем устройство индукционного нагрева выполнено с возможностью нагрева при использовании второго токоприемника в течение первого интервала, и электронный компонент выполнен с возможностью активации в течение второго интервала, и при этом первый интервал и второй интервал не совпадают.

2. Узел (10) по п. 1, отличающийся тем, что первый и второй интервалы расположены последовательно.

3. Узел (10) по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что для первого интервала предусматривается возможность повторения по меньшей мере один раз, и/или для второго интервала предусматривается возможность повторения по меньшей мере один раз.

4. Узел (10) по п. 3, отличающийся тем, что для каждого из первого и второго интервалов предусматривается возможность повторения по меньшей мере один раз, и для первого и второго интервалов предусматривается возможность чередования.

5. Узел (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что время от начала одного из первого или второго интервала до конца другого интервала составляет от приблизительно 0,05 секунды до 0,15 секунды.

6. Узел (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что электронный компонент представляет собой датчик температуры, причем датчик температуры при использовании выполнен с возможностью отслеживания температуры, связанной с теплом, генерируемым вторым токоприемником в течение второго интервала.

7. Узел (10) по п. 6, отличающийся тем, что устройство (16) индукционного нагрева выполнено с возможностью регулировки количества тепла, подаваемого на второй токоприемник, на основании температуры, отслеживаемой датчиком (11) температуры.

8. Узел (10) по п. 6 или п. 7, отличающийся тем, что дополнительно содержит контроллер (13), выполненный с возможностью управления устройством (16) индукционного нагрева и датчиком (11) температуры.

9. Узел (10) по п. 7 и п. 8, отличающийся тем, что контроллер (13) выполнен с возможностью управления устройством (16) индукционного нагрева на основании температуры, отслеживаемой датчиком (11) температуры.

10. Узел (10) по п. 9, отличающийся тем, что контроллер (13) выполнен с возможностью управления устройством (16) индукционного нагрева посредством использования его для регулировки величины мощности, подаваемой на устройство индукционного нагрева.

11. Узел (10) по любому из пп. 8-10, отличающийся тем, что контроллер (13) выполнен с возможностью усреднения температур, отслеживаемых датчиком (11) температуры в течение третьего интервала, чтобы обеспечить возможность обнаружения шума в температуре, отслеживаемой датчиком температуры.

12. Узел (10) по п. 11, отличающийся тем, что контроллер (13) дополнительно выполнен с возможностью обнаружения шума в температуре, отслеживаемой датчиком (11) температуры, на основании усредненных температур, отслеживаемых в течение третьего интервала, и применения фильтра к температуре, отслеживаемой датчиком температуры, на основании обнаруженного шума, чтобы уменьшить шум в отслеживаемых температурах.

13. Узел (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно содержит источник (18) питания, выполненный с возможностью подачи питания на устройство (16) индукционного нагрева и электронный компонент (11).

14. Устройство (1), генерирующее пар, содержащее:

узел (10) индукционного нагрева по любому из предыдущих пунктов;

нагревательный отсек (12), выполненный с возможностью вмещения блока (20), содержащего испаряемое вещество (22) и индукционно нагреваемый токоприемник (24);

впускной канал (14) для воздуха, выполненный с возможностью подачи воздуха в нагревательный отсек; и

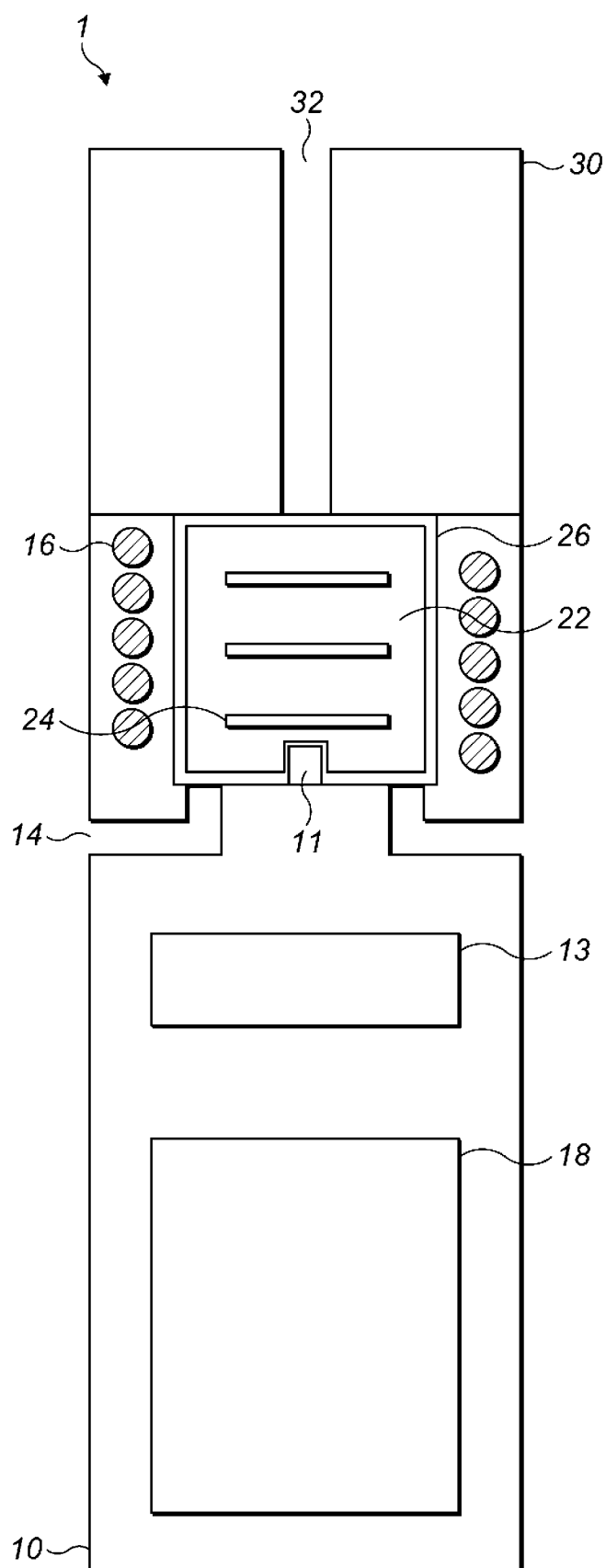
выпускной канал (32) для воздуха, сообщающийся с нагревательным отсеком.

15. Способ отслеживания температуры в устройстве (1), генерирующем пар, включающий:

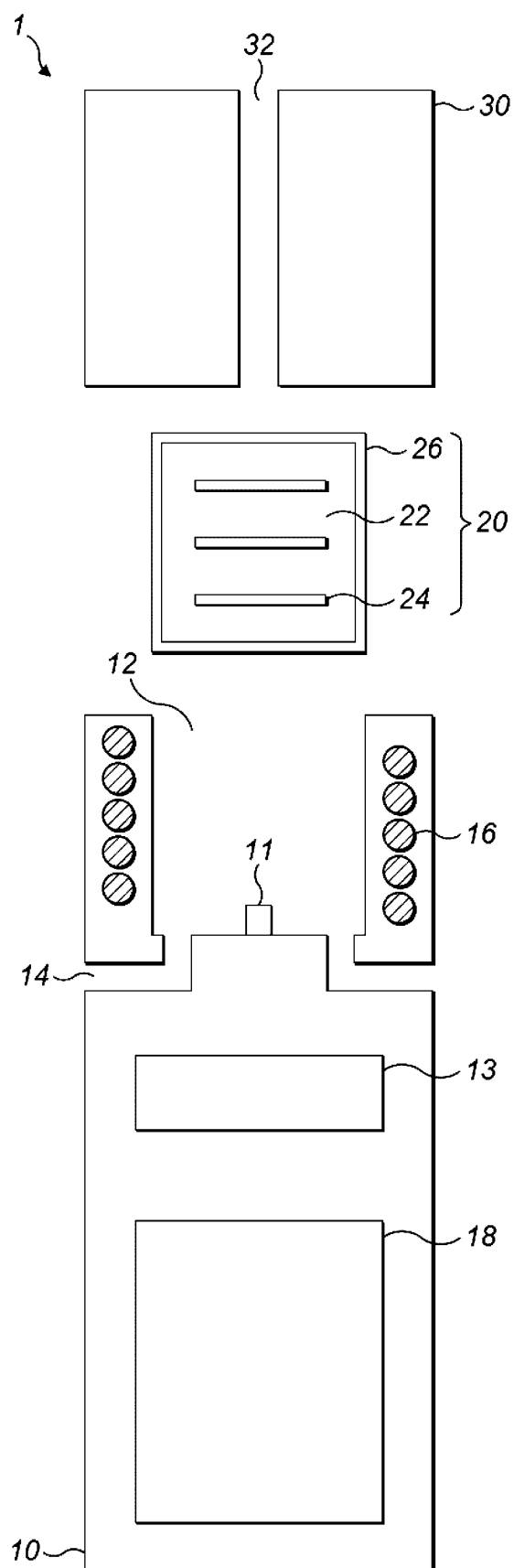
индукционный нагрев блока (20), содержащего испаряемое вещество (22) и индукционно нагреваемый токоприемник (24), с использованием устройства индукционного нагрева;

отслеживание температуры блока, причем

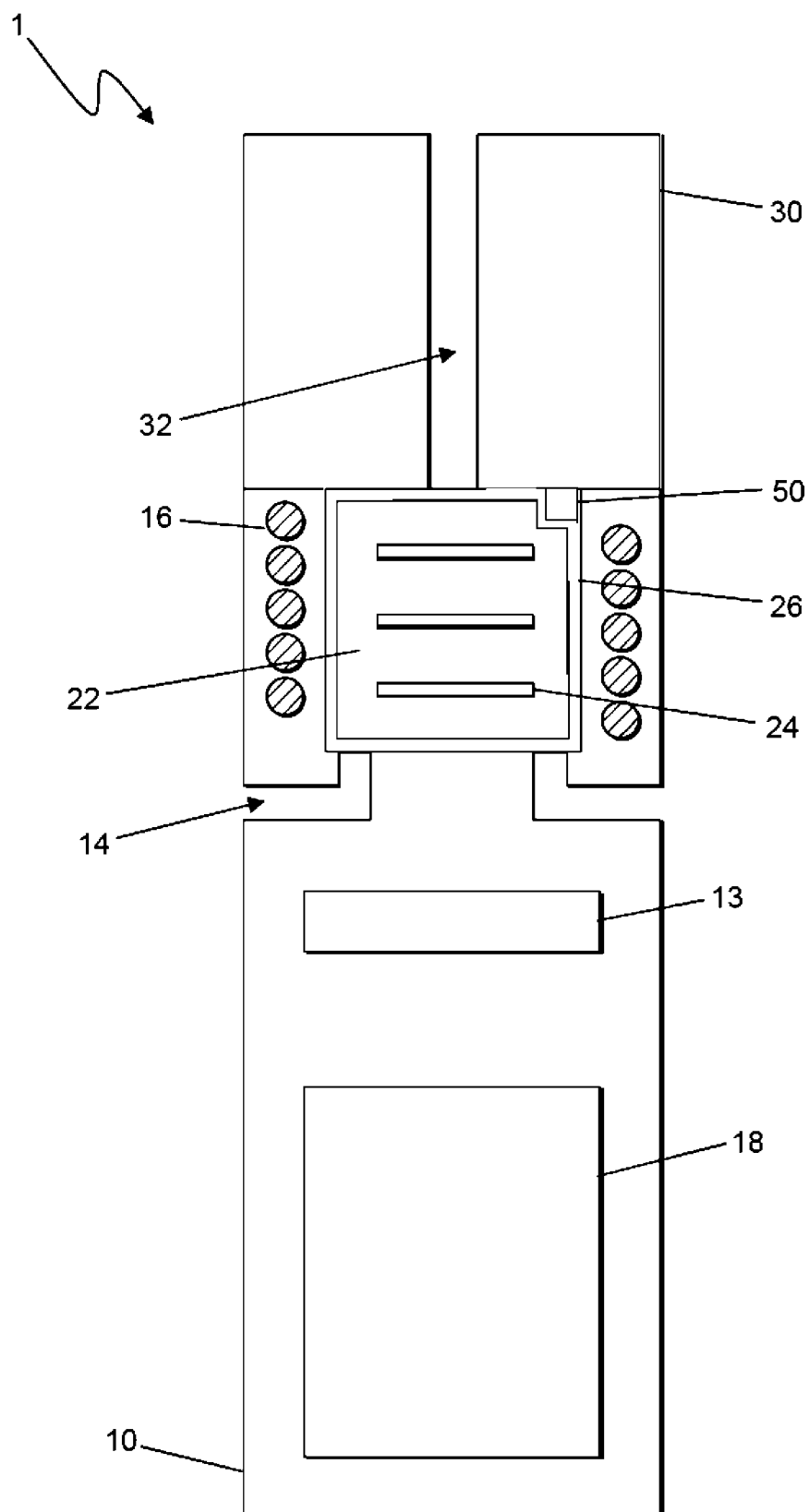
нагрев и отслеживание проводят не одновременно.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3