

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042014**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|--|---|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2022.12.27 | (51) Int. Cl. <i>A61M 11/04</i> (2006.01)
<i>A24F 40/51</i> (2020.01)
<i>A61B 5/024</i> (2006.01)
<i>A61B 5/00</i> (2006.01)
<i>A61M 15/06</i> (2006.01)
<i>A61B 5/053</i> (2021.01)
<i>A61M 11/00</i> (2006.01)
<i>A61M 15/00</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки
202291445 | |
| (22) Дата подачи заявки
2020.11.11 | |

(54) **ИНГАЛЯТОР С ОТСЛЕЖИВАНИЕМ СТРЕССА**

- | | |
|---|-----------------------|
| (31) 19208786.4 | (56) WO-A1-2018098371 |
| (32) 2019.11.13 | WO-A1-2018176487 |
| (33) EP | WO-A1-2016064906 |
| (43) 2022.09.08 | US-A1-2014051941 |
| (86) PCT/EP2020/081773 | |
| (87) WO 2021/094380 2021.05.20 | |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДжейТи ИНТЕРНЕСНЛ СА (СН) | |
| (72) Изобретатель:
Гуэн Себастьян, Секо Жуан, Лакраа Карима (СН) | |
| (74) Представитель:
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) | |

-
- (57) Изобретение относится к ингалятору (100, 200), генерирующему аэрозоль, содержащему корпус, имеющий путь для потока воздуха, определенный между впускным отверстием (102) для воздуха и выпускным отверстием (103) для воздуха корпуса, при этом выпускное отверстие для воздуха обеспечивает выход сгенерированного аэрозоля; гальванометр (204), расположенный на основной части ингалятора, при этом гальванометр выполнен с возможностью измерения кожно-гальванического рефлекса для определения уровня стресса пользователя ингалятора; и устройство (206) управления, выполненное с возможностью управления высвобождением аэрозоля на основе определенного уровня стресса.

B1

042014

**042014
B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к ингалятору, генерирующему аэрозоль, имеющему датчик для отслеживания уровня стресса пользователя во время использования.

Предпосылки изобретения

Ингаляторы, такие как электронные сигареты или устройства для парения, становятся все более и более популярными. Они используются для доставки вкусоароматического вещества или стимулирующего вещества пользователю в форме аэрозоля без сгорания. Пользователи таких ингаляторов могут хотеть управлять количеством высвобождаемого вкусоароматического вещества или стимулирующего вещества на основе своих предпочтений или других факторов.

Устройства для парения, доступные на рынке, часто стандартизированы и могут не отвечать потребностям отдельных лиц.

Следовательно, существует необходимость в устройстве, которое может приспособиться к своему пользователю и управлять доставкой аэрозоля безопасным и надежным образом.

Сущность изобретения

Согласно аспекту настоящего изобретения предусмотрен ингалятор, генерирующий аэрозоль, содержащий корпус, имеющий путь для потока воздуха, определенный между впускным отверстием для воздуха и выпускным отверстием для воздуха корпуса, при этом выпускное отверстие для воздуха обеспечивает выход сгенерированного аэрозоля; гальванометр, расположенный на основной части ингалятора, при этом гальванометр выполнен с возможностью измерения кожно-гальванического рефлекса для определения уровня стресса пользователя ингалятора; и устройство управления, выполненное с возможностью управления высвобождением аэрозоля на основе определенного уровня стресса.

Преимущественно ингалятор согласно настоящему изобретению может определять уровень стресса пользователя при парении и на основе этого управлять количеством аэрозоля, доставляемого пользователю для вдыхания. Поскольку гальванометр встроен в сам ингалятор, пользователю не требуется делать какие-либо дополнительные усилия или соединять какое-либо дополнительное устройство с ингалятором. Более того, поскольку вещество, содержащееся в аэрозоле, регулируется согласно текущему уровню стресса пользователя, стресс пользователя может поддерживаться на базовом уровне или оптимальном уровне при парении.

Предпочтительно гальванометр встроен в переключатель активации ингалятора таким образом, что кожа пользователя входит в контакт с гальванометром, когда пользователь взаимодействует с переключателем активации для активации ингалятора.

Преимущественно пользователю не требуется выполнение какого-либо дополнительного этапа для определения уровня стресса, поскольку гальванометр активируется, когда пользователь включает ингалятор, используя кнопку активации.

Предпочтительно гальванометр расположен на боковой поверхности ингалятора таким образом, что кожа пользователя входит в контакт с гальванометром, когда пользователь удерживает ингалятор во время использования.

Преимущественно отслеживание уровня стресса может выполняться постоянно во время использования ингалятора пользователем.

Предпочтительно ингалятор дополнительно содержит датчик ускорений для обнаружения движений пользователя во время использования ингалятора.

Преимущественно можно обнаружить выполняет ли пользователь какие-либо физические действия, которые могут повлиять на считывания уровня стресса.

Предпочтительно устройство управления выполнено с возможностью игнорирования кожно-гальванического рефлекса, измеренного посредством гальванометра, на основе движений, обнаруженных датчиком ускорений.

Преимущественно уровень стресса может быть определен более точно посредством игнорирования считывания стресса, выполненного в то время, когда оно может быть ошибочным, например когда пользователь выполняет физические действия, при этом используя ингалятор, как определено датчиком ускорений.

Предпочтительно устройство управления выполнено с возможностью определения кожно-гальванического рефлекса базового уровня у пользователя с использованием измерений, выполненных гальванометром в разные периоды времени.

Преимущественно можно определить оптимальный или нормальный уровень стресса пользователя во время парения посредством записи данных уровня стресса в течение некоторого времени.

Предпочтительно кожно-гальванический рефлекс базового уровня предусматривает диапазон с верхней границей базового уровня и нижней границей базового уровня. Кожно-гальванический рефлекс базового уровня может также предусматривать пороговое значение безопасности, и устройство управления может быть выполнено с возможностью принятия мер при превышении порогового значения безопасности.

Преимущественно наличие диапазона базового уровня с верхним и нижним пороговыми значениями обеспечивает большую гибкость и обеспечивает возможность осуществления более реалистичного

регулирования ингалятора в интересах пользователя.

Предпочтительно устройство управления выполнено с возможностью увеличения или уменьшения количества вещества в высвобождаемом аэрозоле, когда измеренный кожно-гальванический рефлекс соответственно ниже или выше, чем кожно-гальванический рефлекс базового уровня. Устройство управления может также быть выполнено с возможностью увеличения или уменьшения количества вещества в высвобождаемом аэрозоле на основе времени дня или данных, связанных с операциями парения пользователя, включая длительность затяжек при парении или частоту затяжек при парении.

Преимущественно уровень стресса пользователя может быть приведен к оптимальному уровню посредством управления количеством аэрозоля на основе измеренного уровня стресса.

Предпочтительно устройство управления выполнено с возможностью определения количества затяжек, вдыхаемых пользователем за единицу времени.

Преимущественно также можно определить уровень стресса пользователя на основе частоты затяжек, вдыхаемых во время парения, или длительности затяжек.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предусмотрен способ работы ингалятора, генерирующего аэрозоль, включающий активацию ингалятора с высвобождением аэрозоля из ингалятора; измерение кожно-гальванического рефлекса с определением уровня стресса пользователя с использованием гальванометра, расположенного на основной части ингалятора; и управление высвобождением аэрозоля на основе определенного уровня стресса.

Краткое описание графических материалов

На фиг. 1А показан ингалятор с датчиком стресса согласно одному аспекту настоящего изобретения;

на фиг. 1В показан ингалятор с датчиком стресса согласно другому аспекту настоящего изобретения;

на фиг. 2 показана структурная схема разных компонентов ингалятора, представленного на фиг. 1А и 1В;

на фиг. 3А, 3В показаны блок-схемы работы ингалятора, представленного на фиг. 1А и 1В;

на фиг. 4 показан график, демонстрирующий картину уровня стресса пользователя на протяжении обычной недели;

на фиг. 5 показан график, демонстрирующий сравнение измеренного кожно-гальванического рефлекса пользователя в различные периоды времени с пределами базового уровня.

Подробное описание

Ниже будут описаны различные аспекты настоящего изобретения. Следует отметить, что в приведенных ниже описаниях графических материалов одинаковые или подобные части обозначены одинаковыми или подобными ссылочными позициями. Следует отметить, что графические материалы являются схематическими, и соотношение между размерами отличается от реального. Поэтому о конкретных размерах и т.п. следует судить с учетом следующих описаний. Излишне говорить, что предусмотрены части, взаимное расположение и соотношение взаимных размеров которых отличается на совместных графических материалах.

На фиг. 1А показан ингалятор 100 для вкусоароматического вещества несгораемого типа, который представляет собой приспособление для вдыхания вкусоароматического вещества без сгорания. Ингалятор 100 имеет стержнеобразную форму с основной частью 101, проходящей от конца 102 без мундштука к концу 103 с мундштуком. Канал или путь для воздуха образован в основной части 100 между противоположными концами 102, 103.

Ингалятор 100 в настоящем примере представляет собой электронную сигарету или устройство для парения. Ингалятор 100 действует путем испарения или нагрева источника аэрозоля, содержащегося внутри ингалятора 100, для высвобождения вкусоароматического вещества или стимулирующего вещества с целью вдыхания пользователем через конец 103 с мундштуком. Конструкция и работа такого ингалятора хорошо известны из уровня техники и будут понятны специалисту в данной области техники.

Ингалятор 100 также содержит переключатель 104 активации, который может быть выполнен с возможностью выполнения по меньшей мере одного из включения и выключения источника питания ингалятора 100. Переключатель 104 активации может представлять собой нажимную кнопку или сенсорную кнопку, расположенную в любом удобном месте на поверхности основной части 101 ингалятора 101.

Сегодня людям по различным причинам нравится отслеживать свой уровень активности, характеристики организма, качество сна и т.д. На рынке доступны некоторые устройства или гаджеты, которые могут делать это. Однако такие устройства являются либо носимыми устройствами, которые могут казаться слишком навязчивыми для некоторых пользователей, либо другими устройствами, не являющимися носимыми, которые могут быть неудобными для использования или ношения с собой.

Отслеживание уровня стресса может представлять особый интерес, поскольку стресс оказывает воздействие на различные другие функции организма. Например, когда субъект испытывает высокий уровень стресса, его или ее частота сердечных сокращений, кровяное давление, активность мозга, вероятно, увеличиваются, что может иметь негативное воздействие на здоровье. Однако некоторое повыше-

ние уровня стресса может быть предпочтительным в определенных ситуациях, например во время экзамена, трудного задания или чрезвычайной ситуации. Существует несколько видов активности, которые могут повысить уровень стресса, например энергичная физическая активность, употребление веществ или эмоциональный спад. Удержание уровня стресса под контролем и управление внешними стимулами соответственно могут помочь в поддержании хорошего общего состояния. Для пользователей электронных сигарет или подобных устройств также может быть желательным управление поступлением аэрозоля на основе их текущего уровня стресса.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения датчик 204 стресса встроен в переключатель 104 таким образом, что, когда пользователь прикасается к переключателю 104 или нажимает на него для включения ингалятора 100, датчик 204 измеряет уровень стресса пользователя посредством контакта с кожей, как подробно описано ниже.

На фиг. 1В показан ингалятор 200, подобный ингалятору 100, показанному на фиг. 1А, только с одним отличием. То есть в ингаляторе 200 датчик 204 стресса расположен не на переключателе 104 активации, а на боковой поверхности 105 основной части. Датчик 204 может быть предусмотрен в форме полоски или метки и быть размещен в таком месте, что, когда пользователь удерживает ингалятор 200 во время использования, его или ее кожа входит в контакт с датчиком 204, что позволяет ему определять уровень стресса пользователя.

Следует понимать, что ингалятор 100, 200 может быть любой подходящей формы и размера и может иметь различные механизмы функционирования. Также переключатель 104 активации может быть расположен на любой стороне или в нижней части ингалятора. Предпочтительно датчик 204 расположен таким образом, что он входит в контакт с кожей пользователя во время нормального использования, без необходимости для пользователя специально находить местоположение датчика и осуществлять с ним контакт.

На фиг. 2 показаны различные компоненты ингалятора 100, 200. Ингалятор 100, 200 содержит источник 201 аэрозоля и испаритель 202, который испаряет источник 201 аэрозоля для высвобождения аэрозоля, содержащего вкусоароматическое вещество и/или стимулирующее вещество для вдыхания пользователем. В настоящем примере источник 201 аэрозоля представляет собой вещество, содержащее никотин. Источник 201 аэрозоля может быть в форме твердого вещества или жидкости, и он нагревается испарителем (содержащим источник тепла) для высвобождения аэрозоля без сгорания. Испаритель может содержать нагревательную катушку для испарения жидкости или содержать нагревательную камеру для нагревания твердого источника аэрозоля (например, табачной палочки) без сгорания, или любую другую подходящую конфигурацию, применимую для устройства, генерирующего аэрозоль. Испаритель 202 может питаться энергией от источника 203 питания. Источник 203 питания представляет собой, например, литий-ионный аккумулятор. Источник 203 питания подает электропитание, необходимое для работы ингалятора 100, 200. Например, источник 203 питания подает электропитание на все другие компоненты или модули, содержащиеся в ингаляторе 100, 200.

Источник 201 аэрозоля может содержать дополнительный источник вкусоароматического вещества (не показан), предусмотренный на стороне конца 103 с мундштуком за пределами держателя, удерживающего источник 201 аэрозоля, и генерирующий вкусоароматическое вещество, подлежащее вдыханию пользователем вместе с аэрозолем, генерируемым из источника 201 аэрозоля. Примеры источника вкусоароматического вещества, который может быть использован, включают резаный табак, формованное изделие, включающее табачное сырье, сформированное в виде гранул, формованное изделие, включающее табачное сырье, сформированное таким образом, чтобы иметь форму листа. Источник вкусоароматического вещества может включать растение, например мяту или травы. Вкусоароматическое вещество, такое как ментол, может быть добавлено к источнику вкусоароматического вещества.

Ингалятор 100, 200 дополнительно содержит датчик стресса. Предпочтительно датчик стресса представляет собой гальванометр 204, который измеряет кожно-электрическую активность пользователя. В частности, гальванометр 204 определяет уровень стресса пользователя посредством измерения кожно-гальванического рефлекса (GSR) или электропроводности кожи, возникающей в результате изменения активности потовых желез, которая отражает эмоциональное состояние пользователя. Поскольку электропроводность кожи обычно получают в областях рук и ног, электроды, присутствующие в гальванометре 204, контактируют с рукой пользователя, когда пользователь использует ингалятор.

Ингалятор 100, 200 также содержит устройство 206 управления, которое выполнено с возможностью управления различными модулями или компонентами в ингаляторе. Устройство 206 управления также обрабатывает данные, полученные гальванометром 204, как объяснено выше.

Ингалятор 100, 200 может дополнительно содержать датчик 205 ускорений. Датчик 205 ускорений выполнен с возможностью измерения движений пользователя во время использования ингалятора. Кожно-гальванический рефлекс пользователя может повышаться из-за интенсивных физических движений, например во время выполнения упражнений или быстрой ходьбы. В таких случаях гальванометр 204 может определять у пользователя высокий уровень стресса, хотя это необязательно будет в ответ на эмоциональный стресс. Для минимизации таких искажений в определении стресса, вызванных интенсивными движениями, для получения точных считываний предпочтительно, чтобы пользователь находился в

состоянии покоя. Следовательно, измерения, сделанные гальванометром 204 во время любых интенсивных движений, могут быть проигнорированы устройством 206 управления. Однако такие данные о движении могут быть записаны для других целей, например для определения частоты сердечных сокращений или для общей информации пользователя.

Ингалятор 100, 200 может также содержать детектор 207 затяжек. В одном примере детектор 207 затяжек соединен с датчиком давления (не показан), который обнаруживает давление воздуха, вызванное действием вдыхания пользователя. Детектор 207 затяжек обнаруживает состояние затяжки на основе результата обнаружения датчика (например, отрицательного давления в ингаляторе 100, 200). Соответственно детектор 207 затяжек может определять количество выполнений действий затяжек при вдыхании аэрозоля. Детектор 207 затяжек может также обнаруживать период времени, требуемый для одного действия затяжки при вдыхании аэрозоля.

Ингалятор 100, 200 может также содержать запоминающее устройство 208, светоизлучающий элемент 209 и другие модули 210, такие как дисплей и излучатель звука. Светоизлучающий элемент 209, такой как светодиод, может быть расположен в крайней точке конца 102 без мундштука. Такой светодиод может демонстрировать первый светоизлучающий режим в состоянии затяжки, когда происходит вдыхание аэрозоля, и второй светоизлучающий режим, отличающийся от первого светоизлучающего режима, в состоянии отсутствия затяжки, когда вдыхание аэрозоля не происходит. Здесь светоизлучающий режим определен комбинацией параметров, например количеством света светоизлучающего элемента, количеством светоизлучающих элементов в состоянии свечения, цветом светоизлучающего элемента и циклом, в котором свечение светоизлучающего элемента и отсутствие свечения светоизлучающего элемента повторяются. Разный светоизлучающий режим означает, что по меньшей мере один любой из вышеуказанных параметров отличается.

На фиг. 3А показана блок-схема 300А работы ингалятора 100, 200. На этапе 301 активируют устройство, генерирующее аэрозоль. В настоящем примере источник 201 аэрозоля можно нагревать или испарять с высвобождением аэрозоля, когда пользователь нажимает переключатель 104 активации на ингаляторе 100. Заданная работа переключателя 104, например непрерывное нажатие заданное количество раз, включает источник 203 питания ингалятора 100, 200. Когда работа переключателя 104 включает источник 203 питания, источник 203 питания подает электропитание на испаритель 202, гальванометр 204, устройство 206 управления и другие компоненты в ингаляторе 100, 200.

На этапе 302 определяют GSR базового уровня или диапазон стресса пользователя. В настоящем примере устройство 206 управления вычисляет GSR базового уровня у пользователя на основе считываний, полученных с гальванометра 204 в течение некоторого времени, то есть посредством непрерывного процесса обучения. Кожно-гальванический рефлекс базового уровня может использоваться как указатель оптимального уровня стресса пользователя. Поскольку уровень стресса пользователя может изменяться в течение дня в зависимости от ряда факторов, предпочтительно определять диапазон GSR базового уровня с верхней границей GSR и нижней границей GSR. Диапазон базового уровня включает все значения GSR в пределах верхнего значения и нижнего значения в течение заданного периода. Это обеспечивает возможность отслеживания уровня стресса с большей гибкостью. Кроме того, каждый пользователь имеет разную "нормальную" электропроводность кожи, и может быть невозможно установить фиксированное значение в качестве базового уровня. Диапазон базового уровня для пользователя может быть изменен со временем, после того как станет доступно больше данных пользователя. Следует понимать, что диапазон базового уровня может быть сохранен в запоминающем устройстве 208 устройства и легко извлечен устройством 206 управления на этапе 302.

Также предусмотрена верхняя граница безопасности, которая обычно выше, чем верхняя граница GSR. Считается, что результаты измерений GSR, которые находятся выше верхней границы безопасности, указывают на аномальные уровни стресса, которые являются потенциально вредными или могут стать вредными. Верхняя граница безопасности или пороговое значение могут быть заданы для всех пользователей. Альтернативно верхняя граница безопасности может быть вычислена на основе факторов, специфических для пользователя, например возраста, веса и пола.

На этапе 303 измеряют кожно-гальванический рефлекс пользователя. В настоящем примере гальванометр 204 активирует электроды для измерения кожно-гальванического рефлекса пользователя, когда пользователь нажимает переключатель 104 активации в ингаляторе 100 и/или удерживает ингалятор 200 сбоку. Как описано ранее, уровень стресса пользователя определяют на основе кожно-гальванического рефлекса. В настоящем примере гальванометр 204 отправляет измеренные считывания кожно-гальванического рефлекса на устройство 206 управления для определения уровня стресса пользователя. Предпочтительно устройство 206 управления может получать среднее значение из множества принятых считываний и определять уровень стресса пользователя на основе алгоритма и записанных данных пользователя за прошлые периоды.

На этапе 304 определяют, находится ли измеренный GSR в пределах диапазона базового уровня. В настоящем примере устройство 206 управления определяет, включен ли измеренный GSR, полученный на этапе 303, в диапазон GSR базового уровня, определенный или извлеченный на этапе 302. При сравнении устройство 206 управления определяет, выходит ли GSR за пределы верхней или нижней границ

базового уровня. Если не выходит, то устройство 206 управления переходит к этапу 305 или в противном случае переходит к этапу 306. В настоящем примере, если измеренный GSR не находится в пределах диапазона базового уровня, измеренный GSR должен быть либо выше верхней границы базового уровня, либо ниже нижней границы базового уровня.

На этапе 305 количество вещества в аэрозоле сохраняется на том же уровне. В настоящем примере, когда измеренный GSR находится в пределах диапазона базового уровня, устройство 206 управления может заключить, что уровень стресса пользователя находится в пределах оптимального диапазона, и, следовательно, продолжать доставку аэрозоля из источника 201 без изменений. В результате этого пользователь продолжает вдыхать прежнее количество вещества (например, никотина).

На этапе 320 определяют, находится ли измеренный GSR выше верхней границы безопасности. Как упомянуто, уровни GSR, которые находятся выше верхней границы безопасности, считаются аномальными. В настоящем примере после определения того, что измеренный GSR находится выше верхней границы безопасности, устройство 206 управления выполняет действие по безопасности на этапе 321. Действие по безопасности может включать снижение количества вещества в аэрозоле или приостановку работы ингалятора 100, 200. Дополнительно или альтернативно действие по безопасности устройства 206 управления может включать генерирование видимого оповещения с использованием светоизлучающего элемента 209 или воспроизведение звукового оповещения. Эти оповещения могут быть интерпретированы пользователем как предупреждающие сообщения, в результате чего он может предпринять ответные меры для снижения своего уровня стресса так, чтобы вернуться обратно ниже верхней границы безопасности.

На этапе 306 определяют, находится ли измеренный GSR выше верхней границы базового уровня. В настоящем примере после определения того, что измеренный GSR выходит за пределы диапазона базового уровня, но все же ниже верхней границы безопасности, устройство 206 управления дополнительно определяет, выходит ли измеренный GSR за верхнюю границу базового уровня, которая представляет собой пороговое значение для повышенного GSR. Когда GSR пользователя выше, чем верхняя граница базового уровня, это может указывать на то, что пользователь находится в состоянии стресса выше нормального, хотя в пределах безопасных уровней (то есть ниже верхней границы безопасности), и, следовательно, устройство 206 управления переходит к этапу 308. С другой стороны, когда измеренный GSR не выходит за верхнюю границу базового уровня, устройство 206 управления заключает, что измеренное значение GSR находится ниже нижней границы базового уровня, поскольку результат выхода за пределы диапазона базового уровня на этапе 304 предусматривает только две опции: либо нахождения выше верхней границы базового уровня, либо ниже нижней границы базового уровня. В данном случае устройство 206 управления переходит к этапу 307.

На этапе 307 устройство 206 управления выполнено с возможностью управления количеством вещества в аэрозоле на основе предпочтений пользователя или других данных.

В настоящем примере, когда измеренный GSR находится за пределами диапазона базового уровня, но не выходит за верхнюю границу базового уровня, устройство 206 управления заключает, что измеренное значение GSR меньше, чем нижняя граница базового уровня, что указывает на очень низкие уровни стресса. Когда в качестве вещества используется никотин, хорошо известно, что определенное количество никотина полезно для уменьшения стресса и успокоения пользователя. С другой стороны, повышенное количество никотина может также обеспечивать умственную активность и способствовать концентрации. Хотя более низкое значение GSR может указывать на то, что пользователь находится в состоянии покоя, оно может также указывать на то, что пользователь чувствует себя сонным и испытывает затруднения в выполнении работы. В одном сценарии устройство 206 управления может управлять количеством вещества в аэрозоле с целью поддержания расслабленного состояния на физиологическом уровне и низкого уровня стресса. Это может быть достигнуто сохранением количества вещества в аэрозоле или посредством снижения количества вещества в зависимости от предпочтений пользователя. В одном примере устройство 206 управления может сохранять или снижать количество вещества на основе времени суток, например после 8 ч вечера. Например, пользователь может предпочитать поддерживать на физиологическом уровне расслабленное состояние так, чтобы иметь непрерывный сон. Устройство 206 управления может также сохранять или снижать количество вещества в аэрозоле на основе других данных, таких как частота парения. Было обнаружено, что частота парения или длительность затяжек парения может быть индикатором расслабленного состояния пользователя, и меньшая частота парения может указывать на то, что пользователь желает поддерживать расслабленное состояние. Следовательно, устройство управления может сохранять или снижать количество вещества в аэрозоле на этапе 307, если частота парения или длительность затяжек парения ниже заданного порогового значения. В другом сценарии на этапе 307 устройство 206 управления может увеличивать количество вещества в аэрозоле. Это может быть сделано с целью увеличения значения GSR, чтобы оно снова находилось в пределах диапазона базового уровня. Это может быть особенно желательным во время рабочих часов, когда пользователь может иметь желание поддерживать нормальный уровень стресса. В данном сценарии на этапе 307 устройство 206 управления может увеличить количество вещества в аэрозоле, чтобы обеспечить стимуляцию и сделать пользователя более активным и бодрым. Это может быть сделано несколькими спо-

собами. В одном примере количество аэрозоля, высвобождаемого из источника 201, может быть увеличено, тем самым увеличивая количество вещества для вдыхания пользователем. В другом примере может использоваться устройство для парения с несколькими резервуарами, содержащее два или более резервуаров для жидкостей, каждый из которых содержит жидкость с отличающейся концентрацией вещества. Путем переключения подачи на резервуар, содержащий жидкость более высокой концентрации, может быть увеличено количество потребляемого вещества при сохранении такого же количества аэрозоля. В еще одном примере доставка вещества может быть увеличена посредством управления операцией нагревания (например, посредством управления энергией, подаваемой на нагреватель) в устройствах нагрева без горения и устройствах на основе парения, или управления находящимся под давлением источником жидкости в устройствах на основе парения. Устройство 206 управления может увеличивать количество вещества в аэрозоле на основе предпочтений пользователя или на основе других данных, таких как время суток или частота парения. В частности, устройство 206 управления может на этапе 307 увеличивать количество вещества в аэрозоле, если время суток совпадает с нормальным графиком работы пользователя. Это может быть установлено как с 9 ч утра до 5 ч вечера, с понедельника по пятницу, но это может быть также отрегулировано на основе предпочтений пользователя или других данных, которые указывают на отличный график работы. Устройство 206 управления может также на этапе 307 получать данные, относящиеся к частоте парения или длительности затяжек парения, и может увеличивать количество вещества в аэрозоле, когда частота парения выше заданного порогового значения. Было обнаружено, что пользователи при парении делают более частые затяжки или более длительные затяжки, когда они желают поддерживать нормальное состояние внимания, и это может быть обнаружено устройством 206 управления для достижения желаемого состояния внимания на основе измерений GSR.

На этапе 308 количество вещества в аэрозоле увеличивают. В настоящем примере, если GSR пользователя выходит за верхнюю границу базового уровня, это может указывать на то, что пользователь возбужден или находится в состоянии сильного стресса. Некоторое количество никотина может быть полезно для уменьшения стресса и успокоения пользователя, при этом также отмечается, что курильщики сигарет склонны курить больше при сильном стрессе. Таким образом, при определении, что GSR пользователя находится выше верхней границы базового уровня, но все еще в безопасном диапазоне (т. е. ниже границы безопасности), устройство 206 управления будет увеличивать количество вещества в аэрозоле для успокоения пользователя.

На фиг. 3В показана блок-схема 300В дополнительных необязательных этапов в способе, представленном на фиг. 3А. Следует понимать, что этапы на блок-схеме 300В хотя являются предпочтительными, но не являются существенными для функционирования настоящего изобретения.

Продолжая после этапа 304, устройство 206 управления определяет, находится ли измеренный GSR в пределах диапазона базового уровня, как описано выше. Если определено, что измеренный GSR находится в пределах диапазона базового уровня, устройство 206 управления переходит к этапу 309, в противном случае переходит к этапу 310.

На этапе 309 определяют, обнаружены ли более длительные или более частые затяжки. В настоящем примере детектор 207 затяжек обнаруживает каждый раз, когда пользователь делает затяжку аэрозоля через ингалятор 100. Детектор 207 затяжек непрерывно отслеживает частоту и длительность затяжек, осуществляемых пользователем, и передает данные об этих затяжках на устройство 206 управления. Устройство 206 управления предпочтительно сравнивает частоту и длительность затяжек с данными о затяжках пользователя за прошлые периоды, которые могут храниться в запоминающем устройстве 208. Если устройство 206 управления определяет, что затяжки становятся более частыми и/или более длительными, чем обычно, оно переходит к этапу 311, в противном случае оно переходит к этапу 312.

На этапе 311 количество вещества в аэрозоле увеличивают. В настоящем примере после определения, что затяжки стали более частыми и/или более длительными, устройство 206 управления может заключить, что пользователь желает увеличить количество потребляемого вещества, и, следовательно, оно увеличивает количество вещества в аэрозоле, доставляемом пользователю. Таким образом, предпочтение пользователя удовлетворяется без необходимости какого-либо вмешательства пользователя. Более того, посредством непрерывного отслеживания модели парения пользователя может быть определен базовый уровень частоты и длительности затяжек. Отклонения от базового уровня также могут помочь в определении эмоционального состояния. Например, более длительные и более частые затяжки могут указывать на более сильное стрессовое состояние.

На этапе 312 количество вещества в аэрозоле сохраняется на том же уровне. В настоящем примере, если устройство 206 управления определяет, что частота и длительность затяжек является нормальной, как было интерпретировано из данных о затяжках за прошлые периоды, устройство 206 управления не предпринимает никаких дополнительных действий и продолжает доставку аэрозоля с тем же количеством вещества, что и прежде.

Если снова обратиться к этапу 304, если обнаружено, что измеренный GSR находится за пределами диапазона базового уровня, то на этапе 310 определяют, были ли обнаружены интенсивные движения пользователя. В настоящем примере датчик 205 ускорений обнаруживает любые интенсивные движения пользователя во время парения, например быструю ходьбу. Известно, что такие движения могут увели-

чивать GSR пользователя, но не обязательно указывают на уровень стресса. Датчик 205 ускорений предпочтительно передает данные о таких движениях на устройство 206 управления. Устройство управления переходит к этапу 313, если такие данные приняты датчиком 205 ускорений, в противном случае переходит к этапу 320.

На этапе 313 измеренный GSR игнорируют. В настоящем примере после определения движений пользователя устройство 206 управления заключает, что измеренный GSR находится за пределами диапазона базового уровня из-за таких движений. Следовательно, устройство 206 управления игнорирует измеренный GSR за этот период, поскольку маловероятно, что он указывает на действительный уровень стресса пользователя. Таким образом избегается любая ошибка, вызванная движениями пользователя. Затем устройство 206 управления переходит к этапу 309 для проверки данных о затыжках, как пояснено выше.

На фиг. 4 показан график 400 изменения уровня стресса пользователя в течение обычной недели. С днями недели, нанесенными на оси X, и уровнем стресса, нанесенным на оси Y, может быть построена модель стресса пользователя. В настоящем примере модель стресса пользователя напоминает синусоидальный сигнал различной амплитуды. Нерезонансная линия, наложенная на модель стресса, представляет собой базовый уровень стресса по умолчанию, который не оптимизирован для конкретного пользователя в заданный период времени. Однако для любого заданного дня уровень стресса пользователя может варьироваться в течение дня, начиная с низкого уровня стресса утром, с пиком в течение дня и вновь со снижением ночью. В течение недели уровень стресса может варьироваться день ото дня. Обычно уровень стресса может быть более высоким в будние дни и более низким в выходные. В показанном примере среда является наиболее стрессовым днем, например из-за высокой рабочей нагрузки, а суббота является наименее стрессовым днем, например благодаря свободному времени дома.

Следует понимать, что график 400 показывает только один возможный пример модели стресса пользователя, рассматривающий обычную неделю. Другой пользователь с отличающимся образом жизни может иметь абсолютно другую модель. Например, пользователь, работающий в выходные или в ночные смены, может иметь высокий уровень стресса во время выходных и по ночам. Также модель стресса может отличаться, когда пользователь находится не на работе, например в отпуске или во время светских мероприятий. Следовательно, устройство 206 управления постоянно отслеживает модель стресса пользователя в течение разных периодов времени и продолжает обучаться с целью обновления диапазона базового уровня. Также следует понимать, что график 400 предназначен для иллюстрации изменения стресса с течением времени, и диапазон базового уровня упрощен до вида кривой для простоты без отображения верхней границы и нижней границы.

На фиг. 5 показан график 500 данных GSR пользователя в разные периоды времени. На графике 500 ось X предусматривает периоды времени, в которые измеряется уровень стресса, а ось Y предусматривает значения или электропроводности кожи в микросименсах (мкСм). Гальванометр 204 измеряет кожно-гальванический рефлекс пользователя, и устройство 206 управления записывает его в каждый период времени.

Как пояснено выше, устройство 206 управления также определяет диапазон базового уровня у пользователя с верхней и нижней границами базового уровня. Устройство 206 управления также определяет верхнюю границу безопасности, которая либо является конкретной для пользователя, либо задана по умолчанию. Как показано, в первый период определено, что GSR пользователя составляет 3 мкСм, что находится в пределах диапазона между верхней границей базового уровня, имеющей значение, равное 4, и нижней границей базового уровня, имеющей значение, равное 2. Однако во втором периоде измеренный GSR составляет 12 мкСм, что выше, чем верхняя граница базового уровня, имеющая значение, равное 10. Как пояснено выше, когда устройство 206 управления определяет, что измеренный GSR находится за пределами базового уровня, оно регулирует количество вещества в аэрозоле. Устройство 206 управления, таким образом, обеспечивает, что уровень стресса пользователя остается на оптимальном уровне для данного времени суток или в соответствии с предпочтением пользователя. В этом примере измеренный GSR все время находится ниже верхней границы безопасности.

Используя изобретение, описанное выше, можно отслеживать уровень стресса пользователя без применения какого-либо дополнительного устройства или необходимости выполнения пользователем какого-либо дополнительного этапа. Кроме того, посредством управления доставкой аэрозоля на основе определяемого уровня стресса можно сохранять уровень стресса пользователя на базовом уровне или оптимальном уровне большую часть времени. Это позволяет пользователю осуществлять парение без необходимости сознательно отслеживать потребление аэрозоля.

В описанном выше изобретении считывания стресса могут быть представлены пользователю посредством небольшого дисплея на ингаляторе. Дополнительно возможно оповещение пользователя о высоком или низком уровне стресса посредством мигания разноцветного светодиода или посредством воспроизведения звукового оповещения. Дополнительно или альтернативно можно соединить ингалятор с персональным устройством пользователя, таким как мобильный телефон или смартфон, которое может запускать приложение (например, iOS/Android App) для отображения пользователю ингалятора текущего уровня стресса, данных о движениях, данных о затыжках, количества потребляемого аэрозоля и т.д. в

удобном для пользователя формате. Такое устройство при соединении с ингалятором может также быть выполнено с возможностью приема различных результатов измерений от ингалятора и определения базового уровня, как описано выше.

Предшествующее описание иллюстративных вариантов осуществления было представлено в целях иллюстрации и описания. Оно не предполагается как исчерпывающее или ограничивающее в отношении точной раскрытой формы, и модификации и изменения возможны в свете вышеописанных идей или путем получения в ходе практического применения раскрытых вариантов осуществления.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, содержащее корпус, имеющий путь для потока воздуха, определенный между впускным отверстием для воздуха и выпускным отверстием для воздуха корпуса, при этом выпускное отверстие для воздуха обеспечивает выход сгенерированного аэрозоля;

гальванометр, расположенный на основной части устройства для парения, при этом гальванометр выполнен с возможностью измерения кожно-гальванического рефлекса для определения уровня стресса пользователя устройства для парения; и

устройство управления, выполненное с возможностью управления высвобождением аэрозоля на основе определенного уровня стресса, при этом устройство управления дополнительно выполнено с возможностью определения базового уровня кожно-гальванического рефлекса у пользователя с использованием измерений, выполненных гальванометром в разные периоды времени.

2. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по п.1, отличающееся тем, что гальванометр встроен в переключатель активации устройства для парения таким образом, что кожа пользователя входит в контакт с гальванометром, когда пользователь взаимодействует с переключателем активации для активации устройства для парения.

3. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по п.1 или 2, отличающееся тем, что гальванометр расположен на боковой поверхности устройства для парения таким образом, что кожа пользователя входит в контакт с гальванометром, когда пользователь удерживает устройство для парения во время использования.

4. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство для парения дополнительно содержит датчик ускорений для обнаружения движений пользователя во время использования устройства для парения.

5. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по п.4, отличающееся тем, что устройство управления выполнено с возможностью игнорирования кожно-гальванического рефлекса, измеренного гальванометром, на основе движений, обнаруженных датчиком ускорений.

6. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что кожно-гальванический рефлекс базового уровня предусматривает диапазон с верхней границей базового уровня и нижней границей базового уровня.

7. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по п.6, отличающееся тем, что устройство управления выполнено с возможностью увеличения или уменьшения количества вещества в аэрозоле, когда измеренный кожно-гальванический рефлекс находится за пределами кожно-гальванического рефлекса базового уровня.

8. Устройство для парения, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство управления выполнено с возможностью определения количества затяжек, вдыхаемых пользователем за единицу времени, или средней длительности затяжек.

9. Способ работы устройства для парения, генерирующего аэрозоль, включающий активацию устройства для парения с высвобождением аэрозоля из устройства для парения; измерение кожно-гальванического рефлекса с определением уровня стресса пользователя с использованием гальванометра, расположенного на основной части устройства для парения; и управление высвобождением аэрозоля на основе определенного уровня стресса, при этом кожно-гальванический рефлекс базового уровня определяют у пользователя с использованием измерений, выполненных гальванометром в разные периоды времени.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что дополнительно включает обнаружение движений пользователя при использовании устройства для парения.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что дополнительно включает игнорирование кожно-гальванического рефлекса, измеренного гальванометром, на основе обнаруженных движений.

12. Способ по любому из пп.9-11, отличающийся тем, что кожно-гальванический рефлекс базового уровня предусматривает диапазон с верхней границей базового уровня и нижней границей базового уровня.

13. Способ по любому из пп.9-12, отличающийся тем, что дополнительно включает увеличение или уменьшение количества вещества в аэрозоле, когда измеренный кожно-гальванический рефлекс находится за пределами кожно-гальванического рефлекса базового уровня.

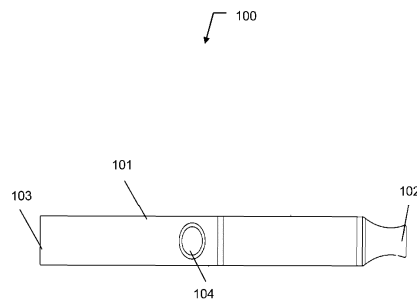
14. Способ по любому из пп.9-13, отличающийся тем, что дополнительно включает увеличение или уменьшение количества вещества в аэрозоле на основе количества затяжек, вдыхаемых пользователем за единицу времени, или средней длительности затяжек.

15. Машиночитаемый носитель данных, содержащий команды, которые при исполнении процессором обеспечивают выполнение процессором

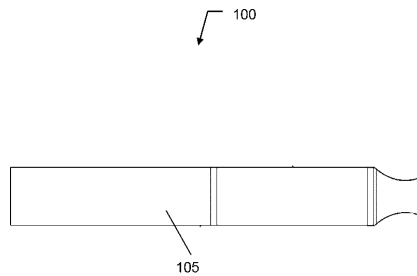
приема результатов измерений кожно-гальванического рефлекса пользователя;

определения кожно-гальванического рефлекса базового уровня у пользователя с использованием результатов измерений, принятых в разные периоды времени; и

управления высвобождением аэрозоля на основе кожно-гальванического рефлекса базового уровня.



Фиг. 1А



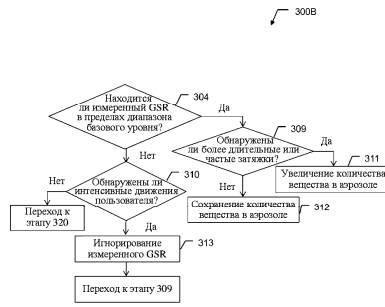
Фиг. 1В



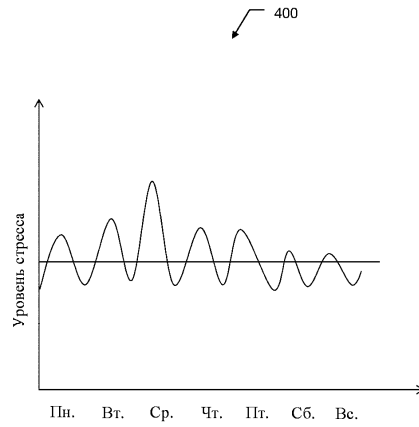
Фиг. 2



Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 4



Фиг. 5

