

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040739**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.07.22

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

(21) Номер заявки
202091022

(22) Дата подачи заявки
2017.10.24

(54) ГЕНЕРИРУЮЩЕЕ АЭРОЗОЛЬ УСТРОЙСТВО, СПОСОБ И ПРОГРАММА ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ЕГО В ДЕЙСТВИЕ

(43) **2020.07.16**

(56) WO-A2-2016150922
JP-A-2017501805

(86) PCT/JP2017/038297

(87) WO 2019/082260 2019.05.02

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЖАПАН ТОБАККО ИНК. (JP)

(72) Изобретатель:
**Ямада Манабу, Акао Такеси,
Мидзугути Кадзума, Цудзи Масаюки,
Фудзита Хадзимэ (JP)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Черкас Д.А., Игнатьев А.В., Путинцев
А.И., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(57) Предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое выполняет соответствующее управление, когда количество источника аэрозоля является недостаточным. Генерирующее аэрозоль устройство 100А включает в себя источник 110 питания, нагрузку 132, которая генерирует тепло при получении электроэнергии от источника 110 питания и распыляет источник аэрозоля, элемент 112, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки 132, схему 134, которая электрически соединяет источник 110 питания и нагрузку 132, средство хранения 116, в котором хранится источник аэрозоля, узел удержания, который удерживает источник аэрозоля, поступающий из средства хранения 116, чтобы обеспечить возможность удержания источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева от нагрузки 132 и узел 106 управления, выполненный с возможностью отличить первое состояние генерирующего аэрозоль устройства 100, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, от второго состояния генерирующего аэрозоль устройства 100, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, исходя из изменения значения, относящегося к температуре нагрузки 132, после функционирования схемы 134.

040739
B1

040739
B1

Область техники

Настоящее раскрытие относится к генерирующему аэрозоль устройству, которое генерирует аэрозоль, который должен вдыхаться пользователем, и к способу и программе для приведения его в действие.

Предпосылки создания изобретения

В генерирующем аэрозоль устройстве для генерирования аэрозоля, который должен вдыхаться пользователем, такого как обычная электронная сигарета, нагретая сигарета или распылитель, если пользователь выполняет вдох, когда источника аэрозоля, подлежащего распылению для генерирования аэрозоля, является недостаточным по количеству, пользователю не может быть подано достаточное количество аэрозоля. Кроме того, с электронной сигаретой и/или с горячей сигаретой существует проблема, заключающаяся в том, что может испускаться аэрозоль, имеющий непреднамеренный аромат дыма.

В качестве решения этой проблемы в Патентной литературе (PTL) 1 раскрыта методика обнаружения истощения источника аэрозоля на основе изменения температуры нагревателя, при подаче электроэнергии в нагреватель для нагревания источника аэрозоля. В дополнение к PTL 1, PTL 2-PTL 11 также раскрывают различные методики для решения вышеописанной проблемы или для возможного вклада в решение вышеописанной проблемы.

Однако, такие обычные методики не могут конкретно определить, в какой части генерирующего аэрозоль устройства источник аэрозоля является недостаточным по количеству. Соответственно, еще есть возможности для улучшения конфигурации, способа работы и тому подобного генерирующего аэрозоль устройства для выполнения соответствующего управления, когда источник аэрозоля является недостаточным по количеству.

Список ссылок патентная литература

- PTL 1: Публикация № 2654469 европейской патентной заявки
- PTL 2: Публикация № 1412829 европейской патентной заявки
- PTL 3: Публикация № 2471392 европейской патентной заявки
- PTL 4: Публикация № 2257195 европейской патентной заявки
- PTL 5: Публикация № 2493342 европейской патентной заявки
- PTL 6: Публикация № 2895930 европейской патентной заявки
- PTL 7: Публикация № 2797446 европейской патентной заявки
- PTL 8: Публикация № 2654471 европейской патентной заявки
- PTL 9: Публикация № 2870888 европейской патентной заявки
- PTL 10: Публикация № 2654470 европейской патентной заявки
- PTL 11: Публикация WO2015/100361 международной заявки

Сущность изобретения

Техническая проблема

Настоящее изобретение было разработано с учетом вышеизложенного.

Первая проблема, которая должна быть решена с помощью настоящего раскрытия, состоит в том, чтобы создать генерирующее аэрозоль устройство для выполнения соответствующего управления, когда источник аэрозоля является недостаточным, и способ и программу для его приведения в действие.

Вторая проблема, которая должна быть решена с помощью настоящего раскрытия, состоит в том, чтобы предложить генерирующее аэрозоль устройство для подавления временной недостаточности источника аэрозоля в узле удержания, выполненном с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения источника аэрозоля, и способ и программу для того же приведения в действие.

Решение проблемы

Для решения первой проблемы, описанной выше, в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое содержит: источник питания; нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля; элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки; схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки; средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля; узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева нагрузкой; и узел управления, выполненный с возможностью различать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором средство хранения способно снабжать источник аэрозоля в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, не является недостаточным по количеству, на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки после функционирования схемы.

В варианте осуществления вследствие первого состояния, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура нагрузки превышает точку кипения.

ния источника аэрозоля или температуру, при которой происходит генерирование аэрозоля за счет испарения источника аэрозоля.

В варианте осуществления схема включает в себя первый путь и второй путь, которые соединены параллельно с источником питания и нагрузкой, причем первый путь используется для распыления источника аэрозоля, а второй путь используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки. Узел управления выполнен с возможностью заставить первый путь и второй путь функционировать попеременно.

В варианте осуществления каждый из первого пути и второго пути включает в себя переключатель и функционирует посредством переключения переключателя из выключенного состояния во включенное состояние. Узел управления выполнен с возможностью обеспечения заданного интервала от момента, когда переключатель первого пути переключается из включенного состояния в выключенное состояние, до того момента, когда переключатель второго пути переключается из выключенного состояния во включенное состояние.

В варианте осуществления первый путь имеет значение сопротивления, меньшее, чем значение сопротивления второго пути, и узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки, после функционирования первого пути или во время функционирования второго пути.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе периода времени, прошедшего с момента, когда функционирует первый или второй путь, до того момента, когда значение, относящееся к температуре нагрузки, достигает порогового значения.

В варианте осуществления период времени, когда определяется, что имеет место первое состояние, короче, чем период времени, когда определяется, что имеет место второе состояние.

В варианте осуществления схема включает в себя первый путь и второй путь, которые соединены параллельно с источником питания и нагрузкой, причем первый путь используется для распыления источника аэрозоля, а второй путь используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки. Узел управления выполнен с возможностью принуждения второго пути к работе после завершения работы первого пути.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью принуждения второго пути к работе после того, как было завершено множество раз работы первого пути.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью уменьшения числа раз приведения в действие первого пути перед тем, как приводить в действие второй путь, по мере того, как число работ или число операций нагрузки увеличивается после замены средства хранения новым средством хранения или после того, как источник аэрозоля в средстве хранения был пополнен.

В варианте осуществления первый путь имеет значение сопротивления, меньшее, чем значение сопротивления второго пути, и узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки после функционирования первого пути или во время функционирования второго пути.

В варианте осуществления первый путь имеет значение сопротивления, меньшее, чем значение сопротивления второго пути, и узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки, после завершения работы первого пути или во время работы второго пути.

В варианте осуществления первый путь имеет значение сопротивления, меньшее, чем значение сопротивления второго пути, и узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе производной по времени значения, относящегося к температуре функционирующей нагрузки второго пути.

В варианте осуществления производная по времени, когда определено, что имеет место второе состояние, меньше производной по времени, когда определено, что имеет место первое состояние.

В варианте осуществления схема включает в себя единый путь, который соединен с нагрузкой последовательно и используется для распыления источника аэрозоля и для получения значения, относящегося к температуре нагрузки; и устройство, выполненное с возможностью сглаживания электрической мощности, подаваемой на нагрузку.

В варианте осуществления схема включает в себя единый путь, который соединен с нагрузкой последовательно, и используется для распыления источника аэрозоля и для получения температуры нагрузки, и генерирующее аэрозоль устройство дополнительно включает в себя фильтр нижних частот. Значение, относящееся к температуре нагрузки, полученное с помощью элемента, проходит через фильтр нижних частот, и узел управления выполнен с возможностью получения значения, относящегося к температуре, которое прошло через фильтр нижних частот.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе периода времени, прошедшего с момента, когда функционирует единый путь, до того момента, когда значение, относящееся к температуре нагрузки, достигает порогового значения.

В варианте осуществления период времени, когда определено, что имеет место первое состояние, короче, чем период времени, когда определено, что имеет место второе состояние.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью исправления условия для различия первого состояния и второго состояния на основе одной или более тепловых историй нагрузки, полученных при функционировании схемы.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью получения изменения временных интервалов запроса на генерирование аэрозоля на основе запроса и исправления условия на основе истории тепловых нагрузок, полученных из изменения временных интервалов запроса.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью исправления условия, чтобы уменьшить вероятность того, что определено, что имеет место первое состояние, когда временной интервал от момента, когда запрос был завершен, до момента, когда следующий запрос начинается, является коротким.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью сделать влияния старой истории тепловыделений, включенной в одну или более тепловых историй нагрузки, на коррекцию условия, меньше, чем влияние новой тепловой истории, включенной в одну или более тепловых историй нагрузки, на коррекцию условия.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью коррекции состояния на основе одной или более тепловых историй нагрузки, полученных из температуры нагрузки, когда схема функционировала.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью исправления условия, чтобы уменьшить вероятность того, что определено, что имеет место первое состояние, поскольку температура нагрузки, когда схема функционировала, является высокой.

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя следующие этапы, на которых: нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля и различают первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля является недостаточным по количеству, и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля не является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагрева нагрузкой является недостаточным по количеству, исходя из изменения значения, относящегося к температуре нагрузки.

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое содержит источник питания; нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля; элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки; схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки; средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля; узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева нагрузкой; и узел управления, выполненный с возможностью определения того, находится ли генерирующее аэрозоль устройство в состоянии, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре нагрузки, после функционирования схемы.

В варианте осуществления вследствие состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура нагрузки превышает точку кипения источника аэрозоля.

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя следующие этапы, на которых: нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля и определяют, находится ли генерирующее аэрозоль устройство в состоянии, в котором хранящийся источник аэрозоля не является достаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии нагревания нагрузкой, является недостаточным по количеству, на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки.

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое содержит источник питания; нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля; элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки; схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки; средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля; узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева нагрузкой; и узел управления, выполненный с возможностью различать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количе-

ству, и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки, после функционирования схемы, причем вследствие первого состояния, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура нагрузки достигает заданной температуры, которая ниже точки кипения источника аэрозоля или температуры, при которой генерирование аэрозоля происходит путем испарения источника аэрозоля, раньше, чем в другом состоянии, отличном от первого состояния и второго состояния.

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя следующие этапы, на которых: нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля; и различают первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля является недостаточным по количеству, и второе состояние, в котором источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагревания нагрузкой, не является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагрева нагрузкой, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре нагрузки, причем вследствие первого состояния, в котором хранимый источник аэрозоля является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором хранимый источник аэрозоля не является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагрева нагрузкой, является недостаточным по количеству, температура нагрузки достигает заданной температуры, которая ниже точки кипения источника аэрозоля или температуры, при которой генерация аэрозоля происходит путем испарения источника аэрозоля, раньше, чем в другом состоянии, отличном от первого состояния и второго состояния.

Согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия создана программа, побуждающая процессор выполнять любой из вышеописанных способов, когда она выполняется процессором.

Для решения второй проблемы, описанной выше, в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое содержит

источник питания;

нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля;

элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки;

схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки;

средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля;

узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии его нагрева нагрузкой; и

узел управления, выполненный с возможностью при обнаружения сухого состояния, в котором температура нагрузки превышает точку кипения источника аэрозоля, вследствие условия, при котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, или при определении признака сухого состояния выполнять управление для увеличения удерживаемого количества источника аэрозоля, удерживаемого узлом удержания, или управление для улучшения возможности увеличения удерживаемого количества в по меньшей мере одном из момента времени начала подачи электроэнергии от источника питания к нагрузке и момента времени завершения подачи электроэнергии от источника питания к нагрузке.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя средство уведомления, выполненное с возможностью предоставления уведомления пользователю, и узел управления выполнен с возможностью принуждения средства уведомления функционировать при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью выполнения управления для установления интервала от завершения генерации аэрозоля до начала следующего генерирования аэрозоля более продолжительным, чем предыдущий интервал, при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя средство уведомления, выполненное с возможностью предоставления уведомления пользователю, и узел управления выполнен с возможностью принуждения средства уведомления функционировать при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния и выполнения управления, чтобы сделать следующий интервал длиннее предыдущего интервала при дальнейшем обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния после того, как средство уведомления работало один или несколько раз.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью коррекции длины интервала

на основе по меньшей мере одного из: вязкости источника аэрозоля, остаточного количества источника аэрозоля, величины электрического сопротивления нагрузки и температуры источника питания.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя подающее устройство, способное регулировать по меньшей мере одно из количества и скорости источника аэрозоля, подлежащего подаче из средства хранения в узел удержания. Узел управления выполнен с возможностью при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния управлять подающим устройством для увеличения по меньшей мере одного из количества и скорости источника аэрозоля, подлежащего подаче из средства хранения в узел удержания.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью управления схемой для уменьшения количества генерируемого аэрозоля при обнаружении сухого состояния или знака сухого состояния.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя регулятор температуры, способный регулировать температуру источника аэрозоля. Узел управления выполнен с возможностью управления регулятором температуры для нагрева источника аэрозоля при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью управления регулятором температуры для нагревания источника аэрозоля, когда аэрозоль не генерируется нагрузкой.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью использования нагрузки в качестве регулятора температуры.

В одном варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя узел изменения, способный изменять сопротивление воздушному потоку в генерирующем аэрозоль устройстве. Узел управления выполнен с возможностью управления узлом изменения для увеличения сопротивления воздушному потоку при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя запрашивающий узел, который выдает запрос на генерирование аэрозоля. Узел управления выполнен с возможностью управления схемой в соответствии с корреляцией, в которой по мере того, как запрос становится больше, количество генерируемого аэрозоля увеличивается, и при обнаружении сухого состояния или знака сухого состояния корректировки корреляции для уменьшения количества генерируемого аэрозоля, соответствующего величине запроса.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью выполнения первого режима выполнения управления, чтобы сделать интервал от завершения генерирования аэрозоля до начала следующего генерирования аэрозоля, более продолжительным, чем предыдущий интервал, и второго режима выполнения управления, чтобы увеличить удерживаемое количество источника аэрозоля или управлять для улучшения возможности увеличения удерживаемого количества без выполнения управления интервала в по меньшей мере одном из момента времени начала подачи электрической мощности к нагрузке, и момента времени завершения подачи электрической энергии от источника питания к нагрузке. Узел управления выполнен с возможностью предпочтительного выполнения второго режима по сравнению с первым режимом при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью выполнения первого режима при дополнительном обнаружении сухого состояния или знака сухого состояния после выполнения второго режима.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью обнаружения сухого состояния на основе изменения температуры нагрузки после инициирования функционирования схемы.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя запрашивающий узел, выполненный с возможностью вывода запроса на генерирование аэрозоля. Узел управления выполнен с возможностью обнаружения признака сухого состояния на основании изменения временных рядов запроса.

В соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего раскрытия изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя этапы, на которых

нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля и

при обнаружении сухого состояния, в котором температура нагрузки превышает точку кипения источника аэрозоля вследствие условия, при котором хранящийся источник аэрозоля не является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагревания нагрузкой, является недостаточным по количеству, или при обнаружении признака сухого состояния выполняет управление для увеличения удерживаемого количества оставшегося источника аэрозоля или управление для улучшения возможности увеличения удерживаемого количества в, по меньшей мере, одном из момента времени начала подачи электроэнергии на нагрузку и момента времени завершения подачи электроэнергии на нагрузку.

В соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое содержит

источник питания;

нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля;

элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки;

схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки;

средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля;

узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева нагрузкой; и

узел управления, выполненный с возможностью выполнения управления для подавления генерирования аэрозоля или управления для улучшения возможности подавления образования аэрозоля, в интервале, соответствующем периоду времени, до тех пор, пока источник аэрозоля с количеством, большим или равным количеству, используемому для генерирования аэрозоля, подается из средства хранения в узел удержания после завершения генерирования аэрозоля.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя средство уведомления, выполненное с возможностью предоставления пользователю уведомления. Узел управления выполнен с возможностью управления средством уведомления в первом режиме во время генерирования аэрозоля и управления средством уведомления во втором режиме, отличном от первого режима, в течение интервала.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя запрашивающий узел, выполненный с возможностью вывода запроса на генерирование аэрозоля. Узел управления выполнен с возможностью управления средством уведомления в третьем режиме, отличном от второго режима, когда узел управления получает запрос в течение интервала.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью управления схемой для предотвращения образования аэрозоля в течение интервала.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя запрашивающий узел, выполненный с возможностью выдачи запроса на генерирование аэрозоля. Узел управления выполнен с возможностью коррекции длины интервала на основе по меньшей мере одного из величины и изменения запроса.

В соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего раскрытия изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя этапы, на которых

нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля и генерирование аэрозоля и

выполняют управление для подавления генерирования аэрозоля или управление для улучшения возможности подавления генерирования аэрозоля, в интервале, соответствующем периоду времени, до тех пор, пока источник аэрозоля, хранящийся с количеством, большим или равным количеству, используемому для генерирования аэрозоля, удерживается в возможном состоянии его нагрева нагрузкой после завершения генерирования аэрозоля.

Согласно второму варианту осуществления настоящего раскрытия предложено генерирующее аэрозоль устройство, которое содержит

источник питания;

нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля;

элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки;

схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки;

средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля;

узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева нагрузкой; и

узел управления, выполненный с возможностью, когда средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, осуществлять управление для увеличения удерживаемого количества источника аэрозоля, удерживаемого узлом удержания, или управление для улучшения возможности увеличения удерживаемого количества в по меньшей мере одном из момента времени начала подачи электроэнергии от источника питания к нагрузке и момента времени завершения подачи электроэнергии от источника питания к нагрузке.

Согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя этапы, на которых

нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля; и,

когда количество хранимого источника аэрозоля является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии нагревания нагрузкой, является недостаточным по количеству, выполняют управление для увеличения удерживаемого количества удерживаемого источника аэрозоля или управление для улучшения возможности увеличения удерживаемого

количества в, по меньшей мере, одном из момента времени начала подачи электроэнергии на нагрузку и момента времени завершения подачи электроэнергии на нагрузку.

Согласно второму варианту осуществления настоящего раскрытия создана программа, которая при исполнении процессором заставляет процессор осуществлять любой из описанных выше способов.

Для решения первой проблемы, описанной выше, в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения предложено устройство для генерирования аэрозоля, которое содержит источник питания;

нагрузку, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля;

элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки;

схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и нагрузки;

средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля;

узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагрева нагрузкой; и

узел управления, выполненный с возможностью

различать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, и второе состояние, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре нагрузки, после функционирования схемы или во время функционирования схемы;

выполнять первое управление при обнаружении первого состояния и

выполнять второе управление, отличное от первого управления, при обнаружении второго состояния.

В варианте осуществления вследствие первого состояния, в котором источник аэрозоля, хранимый в средстве хранения, является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура нагрузки превышает точку кипения источника аэрозоля.

В варианте осуществления при втором управлении количество источника аэрозоля, хранящегося в средстве хранения, уменьшается больше, чем при первом управлении.

В варианте осуществления при управлении, которое должно выполняться узлом управления при втором управлении, изменяется большее число переменных и/или большее число алгоритмов, чем при первом управлении, которое должно выполняться узлом управления при первом управлении.

В варианте осуществления число операций, требуемых для пользователя, для обеспечения генерирования аэрозоля при втором управлении, меньше, чем число операций, требуемых для пользователя, для обеспечения генерирования аэрозоля при первом управлении.

В варианте осуществления узел управления выполнен с возможностью запрета генерирования аэрозоля в течение, по меньшей мере, заданного периода времени при первом управлении и втором управлении.

В варианте осуществления период времени, в течение которого генерирование аэрозоля подавляется при втором управлении, короче, чем период времени, в течение которого генерирование аэрозоля подавляется при первом управлении.

В варианте осуществления каждый из первого управления и второго управления имеют, соответственно, условия возврата для перехода из состояния, в котором генерация аэрозоля подавлена, в состояние, в котором генерация аэрозоля разрешена. Условие возврата при первом управлении является более строгим, чем условие возврата при втором управлении.

В варианте осуществления число операций замены компонента в генерирующем аэрозоль устройстве, который включен в условие возврата при первом управлении, больше, чем число операций замены компонента в устройстве генерирования аэрозоля, который включен в условие возврата при втором управлении.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя одно или более средств уведомления, выполненных с возможностью предоставления уведомления пользователю. Число средств уведомления, функционирующих при первом управлении, больше, чем число средств уведомления, функционирующих при втором управлении.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя одно или более средств уведомления, выполненных с возможностью предоставления пользователю уведомления. Период времени, в течение которого одно или более средств уведомления функционируют при первом управлении, длиннее периода времени, в течение которого один или более средств уведомления функционируют при втором управлении.

В варианте осуществления генерирующее аэрозоль устройство включает в себя одно или более

средств уведомления, выполненных с возможностью предоставления пользователю уведомления. Количество электроэнергии, подлежащей подаче от источника питания одному или более средствам уведомления при первом управлении, больше, чем количество электроэнергии, подлежащей подаче от источника питания одному или более средствам уведомления при втором управлении.

В соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего раскрытия изобретения предложен способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства, который включает в себя этапы, на которых нагревают нагрузку для распыления источника аэрозоля; различают первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля является недостаточным по количеству, и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля не является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагрева нагрузкой, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре нагрузки после распыления источника аэрозоля или во время распыления источника аэрозоля; выполняют первое управление при обнаружении первого состояния и выполняют второе управление, отличное от первого управления, при обнаружении второго состояния.

В одном варианте осуществления вследствие первого состояния, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура нагрузки превышает точку кипения источника аэрозоля.

Согласно третьему варианту осуществления настоящего раскрытия создана программа, которая при выполнении процессором заставляет процессор выполнять любой из описанных выше способов.

Преимущественные эффекты изобретения

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия можно создать генерирующее аэрозоль устройство, которое выполняет соответствующее управление, когда источник аэрозоля является недостаточным по количеству, и создать способ и программу для его приведения в действие.

Согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения можно создать генерирующее аэрозоль устройство, которое подавляет временную недостаточность источника аэрозоля в узле удержания, выполненном с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения источника аэрозоля, и создать способ и программу для его приведения в действие.

Согласно третьему варианту осуществления настоящего раскрытия можно создать генерирующее аэрозоль устройство, которое выполняет соответствующее управление, когда источник аэрозоля является недостаточным по количеству, и создать способ и программу для приведения его в действие.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1А является схематической блок-схемой конфигурации генерирующего аэрозоль устройства согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 1В показана блок-схема конфигурации генерирующего аэрозоль устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 - схема, иллюстрирующая примерную конфигурацию схемы части генерирующего аэрозоль устройства в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Фиг. 3 - схема, иллюстрирующая другую примерную конфигурацию схемы части генерирующего аэрозоль устройства согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия.

Фиг. 4 - блок-схема последовательности операций примера процесса обнаружения недостаточности источника аэрозоля в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 5А и 5В показаны временные диаграммы, показывающие примеры моментов переключения переключателей Q1 и Q2 в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Фиг. 6 представляет собой блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую процесс обнаружения недостаточности источника аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 7 представляет собой блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую процесс обнаружения недостаточности источника аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8 - схема, иллюстрирующая примерную конфигурацию схемы части генерирующего аэрозоль устройства согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия.

Фиг. 9 - временная диаграмма, иллюстрирующая моменты времени распыления источника аэрозоля и оценки остаточного количества источника аэрозоля с использованием переключателя Q1 в генерирующем аэрозоль устройстве, включая схему с фиг. 8.

Фиг. 10 представляет собой блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую процесс обнаружения недостаточности источника аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 11 представляет собой график, схематично показывающий изменение временного ряда значения сопротивления нагрузки, когда пользователь выполняет обычный вдох с использованием генери-

рующего аэрозоль устройства.

Фиг. 12А представляет собой график, схематично показывающий изменение временного ряда значения сопротивления нагрузки, когда интервал от момента, когда вдох пользователя завершен, до начала следующего вдоха, короче, чем нормальный интервал.

Фиг. 12В - это блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая обработку исправления условия для различения первого состояния и второго состояния в случае, когда вдох пользователя выполняется с коротким интервалом, согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия.

Фиг. 13А - график, схематично показывающий изменение временного ряда значения сопротивления нагрузки, когда период времени, необходимый для охлаждения нагрузки, становится больше, чем в обычном случае, вследствие уменьшения нагрузки и тому подобного.

Фиг. 13В - блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая процесс корректировки условия для различения первого состояния и второго состояния в случае, когда период времени, необходимый для охлаждения нагрузки, больше, чем в обычном случае, согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 14 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая процесс подавления временной недостаточности источника аэрозоля в узле удержания в генерирующем аэрозоль устройстве, в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 15 - диаграмма, иллюстрирующая конкретный пример калибровки интервала вдоха, который выполняется в процессе с фиг. 14.

Описание вариантов осуществления

Далее варианты осуществления настоящего раскрытия будут подробно описаны со ссылкой на чертежи. Следует отметить, что, хотя варианты осуществления настоящего раскрытия включают электронную сигарету, нагретую сигарету и небулайзер, никаких ограничений для них не предполагается. Варианты осуществления настоящего изобретения могут включать в себя различные генерирующие аэрозоль устройства для генерирования аэрозоля, который должен вдыхаться пользователем.

Фиг. 1А является схематической блок-схемой конфигурации генерирующего аэрозоль устройства 100А согласно варианту осуществления настоящего раскрытия. Следует отметить, что фиг. 1А показывает компоненты, включенные в генерирующее аэрозоль устройство 100А, схематически и концептуально, и не показывает строгое расположение, формы, размеры, позиционные соотношения и т.п. компонентов и генерирующего аэрозоль устройства 100А.

Как показано на фиг. 1А, генерирующее аэрозоль устройство 100А включает в себя первый элемент 102 и второй элемент 104. Как показано на чертеже, в качестве примера, первый элемент 102 может включать в себя узел 106 управления, средство 108 уведомления, источник 110 питания, элемент 112, такой как датчик, и память 114. Первый элемент 102 также может включать в себя схему 134, описанную ниже. В качестве примера второй элемент 104 может включать в себя средство хранения 116, распылитель 118, канал 120 впуска воздуха, канал 121 потока аэрозоля, мундштук 122, узел 130 удержания и нагрузку 132. Некоторые из компонентов, включенных в первый элемент 102, могут быть включены во второй элемент 104. Некоторые из компонентов, включенных во второй элемент 104, могут быть включены в первый элемент 102. Второй элемент 104 может быть выполнен с возможностью разъемного присоединения к первому элементу 102. Как вариант, все компоненты, включенные в первый элемент 102 и второй элемент 104, могут быть помещены в один и тот же корпус вместо первого элемента 102 и второго элемента 104.

Средство хранения 116 может быть выполнено в виде резервуара, в котором хранится жидкость. Источником аэрозоля является жидкость, например полиспирт, такой как глицерин или пропиленгликоль, или вода. Когда генерирующим аэрозоль устройством 100А является электронная сигарета, источник аэрозоля в средстве хранения 116 может включать табачный материал, который при нагревании выделяет дымовые ароматизирующие ингредиенты, или экстракт, полученный из табачного материала. Узел 130 удержания удерживает источник аэрозоля. Например, узел 130 удержания выполнен из волокнистого или пористого материала и удерживает источник аэрозоля в виде жидкости в зазорах между волокнами или тонких отверстиях из пористого материала. Например, хлопок, стекловолокно, табачный материал или тому подобное можно использовать в качестве вышеупомянутого волокнистого или пористого материала. Когда генерирующее аэрозоль устройство 100А представляет собой медицинский ингалятор, такой как распылитель, источник аэрозоля также может включать лекарственное средство, которое вдыхается пациентом. В качестве другого примера средство хранения 116 может иметь конфигурацию, в которой источник потребляемого аэрозоля может пополняться. Как вариант, само средство хранения 116 может быть выполнено с возможностью замены, когда источник аэрозоля расходуется. Источник аэрозоля не ограничивается жидкостью и может быть твердым. Когда источник аэрозоля является твердым, средство хранения 116 может представлять собой, например, полый контейнер.

Распылитель 118 выполнен с возможностью распыления источника аэрозоля и генерирования аэрозоля. Когда элемент 112 определяет вдыхающее действие, распылитель 118 генерирует аэрозоль. Например, узел 130 удержания предусмотрен для соединения средства хранения 116 и распылителя 118. В этом случае часть узла 130 удержания сообщается с внутренней частью средства хранения 116 и находится в

контакте с источником аэрозоля. Другая часть узла 130 удержания проходит к распылителю 118. Следует отметить, что другая часть узла 130 удержания, проходящая к распылителю 118, может быть размещена в распылителе 118 или может снова сообщаться с внутренней частью средства хранения 116 через распылитель 118. Источник аэрозоля переносится из средства хранения 116 в распылитель 118 за счет капиллярного эффекта узла 130 удержания. В качестве примера, распылитель 118 включает в себя нагреватель, включающий в себя нагрузку 132, которая электрически соединена с источником 110 питания. Нагреватель расположен в контакте или в тесном контакте с узлом 130 удержания. Когда определяется вдыхающее действие, узел 106 управления управляет нагревателем распылителя 118, чтобы нагревать источник аэрозоля, переносимый через узел 130 удержания, чтобы тем самым распылять источник аэрозоля. Другим примером распылителя 118 может быть ультразвуковой распылитель, который распыляет источник аэрозоля с помощью ультразвуковой вибрации. Канал 120 впуска воздуха соединен с распылителем 118 и сообщает внешнее пространство с генерирующим аэрозоль устройством 100А. Аэрозоль, генерируемый в распылителе 118, смешивается с воздухом, всасываемым через канал 120 впуска воздуха. Смешанная жидкость из аэрозоля и воздух поступают в канал 121 потока аэрозоля, как указано стрелкой 124. Канал 121 потока аэрозоля имеет трубчатую конструкцию для транспортировки к мундштуку 122 смешанной жидкости из воздуха и аэрозоля, генерируемого в распылителе 118.

Мундштук 122 расположен на выводном конце канала 121 потока аэрозоля и выполнен с возможностью открывания канала 121 потока аэрозоля во внешнее пространство для генерирующего аэрозоль устройства 100А. Пользователь держит мундштук 122 во рту и выполняет вдох, чтобы таким образом принять воздух, содержащий аэрозоль, в рот пользователя.

Средство 108 уведомления может включать в себя светоизлучающий элемент, такой как светодиод, дисплей, динамик, вибратор или тому подобное. Средство 108 уведомления выполнено с возможностью предоставления пользователю некоего уведомления с помощью излучения света, отображения, создания звука, вибрации и т.п. в соответствии с необходимостью.

Источник 110 питания подает электроэнергию на каждый из компонентов, таких как средство 108 уведомления, элемент 112, память 114, нагрузка 132 и схема 134 генерирующего аэрозоль устройства 100А. Источник 110 питания также можно заряжать, подключая к внешнему источнику питания через заданный порт (не показан) генерирующего аэрозоль устройства 100А. Только источник 110 питания может быть отсоединен от первого элемента 102 или генерирующего аэрозоль устройства 100А и может быть заменен новым источником 110 питания. Источник 110 питания может быть заменен новым источником 110 питания путем замены всего первого элемента 102 новым первым элементом 102.

Элемент 112 является компонентом, используемым для получения значения, относящегося к температуре нагрузки 132. Элемент 112 может быть выполнен с возможностью использования для получения значения, требуемого для получения значения тока, протекающего через нагрузку 132, значения сопротивления нагрузки 132 и т.п.

Элемент 112 также может включать в себя датчик давления, который определяет колебания давления в канале 120 впуска воздуха и/или в канале 121 потока аэрозоля, или датчик потока, который обнаруживает расход в канале 120 впуска воздуха и/или канале 121 аэрозольного потока. Элемент 112 также может включать в себя датчик веса, который определяет вес компонента, такого как средство хранения 116. Элемент 112 также может быть выполнен с возможностью подсчета числа раз, которое пользователь затягивается, используя генерирующее аэрозоль устройство 100А. Элемент 112 также может быть выполнен с возможностью интегрирования времени подачи питания на распылитель 118. Элемент 112 также может быть выполнен с возможностью определения высоты поверхности жидкости в средстве хранения 116. Элемент 112 также может быть выполнен с возможностью получения или обнаружения SOC (состояния заряда), интегрированного значения тока, напряжения и т.п. источника 110 питания. SOC может быть получено способом интегрирования тока (способом подсчета кулонов), способом SOC-OCV (напряжение разомкнутой цепи) или тому подобным. Элементом 112 также может быть кнопка управления или тому подобное, управляемые пользователем.

Узел 106 управления может быть модулем электронной схемы, выполненным в виде микропроцессора или микрокомпьютера. Узел 106 управления может быть выполнен с возможностью управления работой генерирующего аэрозоль устройства 100А в соответствии с исполняемыми компьютером инструкциями, хранящимися в памяти 114. Память 114 является носителем данных, таким как ПЗУ, ОЗУ или флэш-память. В памяти 114, в дополнение к вышеупомянутым исполняемым на компьютере инструкциям, могут храниться данные настройки, необходимые для управления генерирующим аэрозоль устройством 100А и т.п. Например, в памяти 114 могут храниться различные фрагменты данных, такие как данные, указывающие способ управления средством 108 уведомления (например, режим, такой как излучение света, создание звука или вибрация), значение, полученное и/или определяемое элементом 112 и история нагрева распылителя 118. Узел 106 управления считывает данные из памяти 114, как требуется для управления генерирующим аэрозоль устройством 100А, и сохраняет данные считывания в памяти 114, как требуется.

Фиг. 1В представляет собой схематическую блок-схему конфигурации генерирующего аэрозоль устройства 100В в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Как показано на чертеже, генерирующее аэрозоль устройство 100В включает в себя третий элемент 126 в дополнение к конфигурации генерирующего аэрозоль устройства 100А с фиг. 1А. Третий элемент 126 может включать в себя источник 128 ароматизатора. Например, когда генерирующее аэрозоль устройство 100В представляет собой электронную сигарету или нагретую сигарету, источник 128 ароматизатора может содержать ингредиенты ароматизатора дыма, содержащиеся в табаке. Как показано на чертеже, канал 121 потока аэрозоля проходит от второго элемента 104 к третьему элементу 126. Мундштук 122 входит в третий элемент 126.

Источник 128 ароматизатора является компонентом для придания аромата аэрозолю. Источник 128 ароматизатора расположен в части канала 121 потока аэрозоля. Смешанная текучая среда из воздуха и аэрозоля, генерируемая распылителем 118 (далее следует отметить, что смешанная текучая среда может быть названа просто "аэрозолем"), проходит через канал 121 потока аэрозоля к мундштуку 122. Таким образом, источник 128 ароматизатора расположен по потоку ниже распылителя 118 относительно потока аэрозоля. Другими словами, источник 128 ароматизатора расположен ближе к мундштуку 122 в канале 121 потока аэрозоля, чем распылитель 118. Соответственно аэрозоль, генерируемый распылителем 118, проходит через источник 128 ароматизатора и затем достигает мундштука 122. Когда аэрозоль проходит через источник 128 ароматизатора, аэрозоль сообщается с ингредиентами ароматизатора дыма, содержащимися в источнике 128 ароматизатора. В качестве примера, когда генерирующее аэрозоль устройство 100В представляет собой электронную сигарету или нагретую сигарету, источник 128 ароматизатора может быть получен из табака, такого как резаный табак, или из обработанного продукта, полученного путем формования табачного материала в форму частиц, листа или порошка. Источник 128 ароматизатора также может быть получен из материала, другого, чем табак, полученного из растений (например, мяты, травы и т.д.), отличных от табака. Как пример, источник 128 ароматизатора содержит никотиновый ингредиент. Источник ароматизатора 128 может содержать парфюмерные ингредиенты, такие как ментол. В дополнение к источнику 128 ароматизатора средство хранения 116 может также содержать вещества, содержащие ингредиенты с ароматом дыма. Например, генерирующее аэрозоль устройство 100В может быть выполнено с возможностью удержания ароматизирующих веществ, полученных из табака, в источнике 128 ароматизатора и содержать ароматизирующие вещества, полученные из материала, отличного от табака, в средстве хранения 116.

Пользователь может впустить воздух, содержащий аэрозоль, придающий аромат во рту пользователя, удерживая мундштук 122 во рту пользователя и выполняя вдох.

Узел 106 управления выполнен с возможностью управления с помощью различных способов генерирующими аэрозоль устройствами 100А и 100В, (далее также совместно именуемых "генерирующим аэрозоль устройством 100") в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

В генерирующем аэрозоль устройстве, если пользователь выполняет вдох, когда источник аэрозоля является недостаточным по количеству, пользователю не может быть предоставлено достаточное количество аэрозоля. Кроме того, в случае электронной сигареты или нагретой сигареты может испускаться аэрозоль, имеющий непреднамеренный аромат дыма (в дальнейшем такое явление также называют "непреднамеренным поведением"). Авторы настоящей заявки признали в качестве важной проблемы, которую необходимо решить, тот факт, что непреднамеренное поведение возникает не только тогда, когда источник аэрозоля в средстве хранения 116 является недостаточным по количеству, но также и когда в средстве хранения 116 остается достаточное количество источника аэрозоля, в то время как источник аэрозоля в узле 130 удержания является временно недостаточным по количеству. Чтобы решить эту проблему, создатели настоящей заявки изобрели генерирующее аэрозоль устройство, способное идентифицировать, какой из источника аэрозоля в средстве хранения 116 и источника аэрозоля в узле 130 удержания является недостаточным по количеству, и изобрели способ и программу приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства. Авторы настоящей заявки также изобрели генерирующее аэрозоль устройство для подавления временной недостаточности источника аэрозоля в узле удержания, выполненном с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения источника аэрозоля, и изобрели способ и программу для приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства. Авторы настоящей заявки также изобрели генерирующее аэрозоль устройство, способное выполнять соответствующее управление, когда различают состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, и другое состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, и изобрели способ и программу для приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства. Далее каждый вариант осуществления настоящего раскрытия будет описан подробно, главным образом, в предположении, что генерирующее аэрозоль устройство имеет конфигурацию, показанную на фиг. 1А. Однако специалисту в данной области техники очевидно, что вариант осуществления настоящего раскрытия также применим к случаям, когда генерирующее аэрозоль устройство имеет каждую из различных конфигураций, таких как конфигурация, проиллюстрированная на фиг. 1В.

Первый вариант осуществления

Фиг. 2 - схема, показывающая пример конфигурации схемы части генерирующего аэрозоль устрой-

ства 100А в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Схема 200, показанная на фиг. 2, включает в себя источник 110 питания, узел 106 управления, элемент 112, нагрузку 132 (также называемую "сопротивление нагревателя"), первый канал 202, второй канал 204, переключатель Q1, включающий в себя первый полевой транзистор (FET) 206, схему 208 вывода постоянного напряжения, переключатель Q2, включающий в себя второй полевой транзистор (FET) 210, и сопротивление 212 (также называемый "шунтирующее сопротивление"). Специалисту в данной области техники очевидно, что в качестве переключателей Q1 и Q2 можно использовать не только полевой транзистор, но также различные элементы, такие как iGBT и контактор.

Схема 134, показанная на фиг. 1А, может быть электрически соединена с источником 110 питания и нагрузкой 132 и может включать в себя первый путь 202 и второй путь 204. Первый путь 202 и второй путь 204 подключены параллельно к источнику 110 питания (и нагрузке 132). Первый путь 202 может включать в себя переключатель Q1. Второй путь 204 может включать в себя переключатель Q2, схему 208 вывода постоянного напряжения, резистор 212 и элемент 112. Первый путь 202 может иметь значимое сопротивление, меньшее, чем у второго пути 204. В этом примере элемент 112 является датчиком напряжения и выполнен с возможностью определения значения напряжения на резисторе 212. Однако конфигурация элемента 112 не ограничивается этим. Например, элемент 112 может быть датчиком тока и может быть выполнен с возможностью определения значения тока, протекающего через резистор 212.

Как указано пунктирными стрелками на фиг. 2, узел 106 управления может управлять переключателем Q1, переключателем Q2 и т.п., и может получать значение, определяемое элементом 112. Узел 106 управления может быть выполнен с возможностью переключения переключателя Q1 из выключенного состояния во включенное состояние, чтобы заставить первый путь 202 функционировать, и может быть выполнен с возможностью переключения переключателя Q2 из выключенного состояния во включенное состояние, чтобы заставить второй путь 204 функционировать. Узел 106 управления может быть выполнен с возможностью выполнять попеременное переключение переключателей Q1 и Q2, чтобы заставить попеременно функционировать первый путь 202 и второй путь 204. При такой конфигурации, как описано далее, даже после генерирования аэрозоля (после вдыхания пользователя) или даже во время генерирования аэрозоля (во время вдыхания пользователя) узел 106 управления может различать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства 100 (состояние, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству) и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства 100 (состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству), чтобы определить недостаточность источника аэрозоля.

Узел 106 управления может быть выполнен с возможностью обеспечения заданного интервала с момента времени, когда переключатель Q1 первого пути 202 переключен из включенного состояния в выключенное состояние, до того момента времени, когда переключатель Q2 второго пути 204 переключен с выключенного состояния во включенное состояние.

Первый путь 202 используется для распыления источника аэрозоля. Когда переключатель Q1 переключается во включенное состояние, чтобы вызвать функционирование первого пути 202, электроэнергия подается на нагреватель (или нагрузку 132 в нагревателе) и нагрузка 132 нагревается. Источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удерживания в распылителе 118, распыляется посредством нагревания нагрузкой 132, и, таким образом, образуется аэрозоль.

Второй путь 204 используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки 132. В качестве примера предполагается, что элемент 112, включенный во второй путь 204, является датчиком напряжения, как показано на фиг. 2. Когда переключатель Q2 включен и функционирует второй путь 204, ток протекает через выходную схему 208 постоянного напряжения, переключатель Q2, резистор 212 и нагрузку 132. Значение тока, протекающего через нагрузку 132, может быть получено с использованием значения напряжения, приложенного к резистору 212, значения напряжения, получаемого элементом 112, и известного значения R_{shunt} сопротивления резистора 212. Поскольку суммарное значение значений сопротивления резистора 212 и нагрузки 132 может быть получено на основе выходного напряжения V_{out} выходной схемы 208 постоянного напряжения и полученного значения тока, значение R_{HTK} сопротивления нагрузки 132 может быть получено посредством вычитания известного значения сопротивления R_{shunt} из суммарного значения. Когда нагрузка 132 имеет положительную или отрицательную характеристику температурного коэффициента, в которой значение сопротивления изменяется в зависимости от температуры, температура нагрузки 132 может быть рассчитана на основе значения R_{HTK} сопротивления нагрузки 132, полученного, как описано выше, и взаимосвязи между ранее измеренным значением сопротивления нагрузки 132 и температурой нагрузки 132. Значение, относящееся к температуре нагрузки 132 в этом примере, представляет собой напряжение, приложенное к резистору 212. Однако специалисту в данной области техники должно быть понятно, что температура нагрузки 132 может быть рассчитана с использованием значения тока, протекающего через резистор 212. Следовательно, конкретный пример элемента 112 не ограничивается датчиком напряжения и может включать в себя другой элемент, такой как датчик тока (например, элемент Холла).

На фиг. 2 схема 208 вывода постоянного напряжения показана как линейный регулятор выключе-

ния (LDO) и может включать в себя конденсатор 214, полевой транзистор 216, усилитель 218 ошибки, источник 220 опорного напряжения, резисторы 222 и 224 и конденсатор 226. Когда напряжение источника 220 опорного напряжения представлено как V_{REF} , и значение сопротивления резисторов 222 и 224 представлены в виде R_1 и R_2 , соответственно, выходное напряжение V_{OUT} схемы 208 вывода постоянного напряжения представлено как

$$V_{OUT}=(R_2/(R_1+R_2))\times V_{REF}.$$

Специалисту в данной области должно быть понятно, что конфигурация схемы 208 вывода постоянного напряжения, показанная на фиг. 2, является лишь одним примером и возможны различные конфигурации.

Фиг. 3 представляет собой схему, иллюстрирующую другой пример конфигурации схемы части генерирующего аэрозоль устройства 100А в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Так же, как на фиг. 2, схема 300, показанная на фиг. 3, включает в себя источник 110 питания, узел 106 управления, элемент 112, нагрузку 132, первый путь 302, второй путь 304, переключатель Q1, включающий в себя первый полевой транзистор 306, переключатель Q2, включающий в себя второй полевой транзистор 310, схему 308 вывода постоянного напряжения и резистор 312. В отличие от фиг. 2 схема 308 вывода постоянного напряжения расположена на стороне источника питания первого пути 302. В этом примере схема 308 вывода постоянного напряжения является переключающим регулятором и включает в себя конденсатор 314, полевой транзистор 316, индуктор 318, диод 320 и конденсатор 322. Как и в случае фиг. 2 для специалиста в данной области техники очевидно, что схема, показанная на фиг. 3, работает для распыления источника аэрозоля, когда функционирует первый путь 302, и для получения значения, относящегося к температуре нагрузка 132, когда функционирует второй путь 304. Следует отметить, что в схеме, показанной на фиг. 3, схема 308 вывода постоянного напряжения представляет собой переключающий регулятор повышающего типа (так называемый повышающий преобразователь), который увеличивает и выдает входное напряжение, и, как вариант, может быть переключающим регулятором понижающего типа (так называемым понижающим преобразователем), который уменьшает и выводит входное напряжение вместо переключающего регулятора повышающего типа, или может быть переключающим регулятором повышающего/понижающего типа (так называемым повышающим/понижающим преобразователем), который может увеличивать и уменьшить входное напряжение.

Фиг. 4 представляет собой блок-схему последовательности операций примера процесса определения недостаточности источника аэрозоля в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия. Здесь все этапы будут описаны как выполняемые узлом 106 управления. Однако следует отметить, что некоторые из этапов могут быть выполнены другим компонентом в генерирующем аэрозоль устройстве 100. Следует отметить, что хотя настоящий вариант осуществления описан с использованием схемы 200, показанной на фиг. 2, в качестве примера, для специалиста в данной области техники очевидно, что описание может быть сделано с использованием схемы 300, показанной на фиг. 3, или другой схемы.

Процесс начинается на этапе 402. На этапе 402 узел 106 управления определяет, был ли обнаружен вдох пользователя, на основе информации, полученной от датчика давления, датчика потока и/или подобного. Например, когда выходные значения этих датчиков последовательно изменяются, узел 106 управления может определять, что был определен вдох пользователя. Как вариант, узел 106 управления может определять, что вдох пользователя был обнаружен, на основе того факта, что была нажата кнопка для запуска генерирования аэрозоля и т.д.

Когда определено, что вдыхание обнаружено ("Да" на этапе 402), процесс переходит к этапу 404. На этапе 404 узел 106 управления переключает переключатель Q1 во включенное состояние, чтобы вызвать функционирование первого пути 202.

Процесс переходит к этапу 406, узел 106 управления определяет, был ли вдох завершен. Когда определено, что вдох был завершен ("Да" на этапе 406), процесс переходит к этапу 408.

На этапе 408 узел 106 управления переключает переключатель Q1 в выключенное состояние. На этапе 410 узел 106 управления переключает переключатель Q2 во включенное состояние, чтобы заставить работать второй путь 204.

Процесс переходит к этапу 412, и узел 106 управления определяет текущее значение второго пути 204, например, как описано выше. На этапах 414 и 416 узел 106 управления вычисляет каждое из значений сопротивления и температуры нагрузки 132 согласно способу, например, как описано выше.

Процесс переходит к этапу 418, и узел 106 управления определяет, превышает ли температура нагрузки 132 предварительно определенное пороговое значение. Когда определено, что температура нагрузки превышает пороговое значение ("Да" на этапе 418), процесс переходит к этапу 420, и узел 106 управления определяет, что источник аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве 100А является недостаточным по количеству. С другой стороны, когда определяется, что температура нагрузки не превышает пороговое значение ("Нет" на этапе 418), не определяется, что источник аэрозоля является недостаточным по количеству.

Следует отметить, что процесс, показанный на фиг. 4, просто иллюстрирует типичный поток для

определения того, является ли источник аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве 100А недостаточным по количеству, и что процесс различения недостаточности источника аэрозоля по количеству в средстве хранения 116, и недостаточность количества источника аэрозоля в удерживающем устройстве 130 не показаны на фиг. 4, где процесс является специфическим для настоящего варианта осуществления настоящего раскрытия.

В настоящем описании недостаточность источника аэрозоля в средстве хранения 116 означает не только то, что источник аэрозоля полностью исчерпан в средстве хранения 116, но также и то, что достаточное количество источника аэрозоля не может быть подано в узел 130 удержания. В настоящем описании недостаточность источника аэрозоля в узле 130 удержания означает не только то, что источник аэрозоля полностью истощен по всему узлу 130 удержания, но также и то, что источник аэрозоля был истощен в части узла 130 удержания.

Фиг. 5А и 5В являются временными диаграммами, иллюстрирующими примеры временных интервалов переключения переключателей Q1 и Q2 в настоящем варианте осуществления. Как показано на фиг. 5А, узел 106 управления может переключать переключатель Q1 и переключатель Q2 во время распыления источника аэрозоля (во время вдоха пользователем). Как показано на фиг. 5В, узел 106 управления может переключать переключатель Q1 в выключенное состояние и переключатель Q2 во включенное состояние после того, как распыление источника аэрозоля завершено (вдыхание пользователя было завершено).

Фиг. 6 представляет собой блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую процесс определения недостаточности источника аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве 100А согласно настоящему варианту осуществления. В этом примере, как показано на фиг. 5А, предполагается, что выполняется переключение переключателя Q1 и переключателя Q2 во время вдоха пользователя. Кроме того, все этапы будут описаны как выполняемые узлом 106 управления. Однако, следует отметить, что некоторые из этапов могут быть выполнены другим компонентом в генерирующем аэрозоль устройстве 100.

Процесс на этапе 602 является таким же, как процесс на этапе 402 на фиг. 4. Когда заданное условие удовлетворяется, узел 106 управления определяет, что вдох пользователя начался.

Процесс переходит к этапу 604, и модуль 106 управления переключает переключатель Q1 во включенное состояние, чтобы вызвать функционирование первого пути 202. Следовательно, электроэнергия подается на нагреватель (или нагрузку 132 в нагревателе), и источник аэрозоля в узле 130 удержания нагревается, чтобы генерировать аэрозоль. Кроме того, на этапе 605 узел 106 управления активирует таймер (не показан). В качестве другого примера таймер может быть активирован не только, когда переключатель Q1 переключается во включенное состояние, но также когда переключатель Q2 переключается во включенное состояние на этапе 606, описанном далее.

Процесс переходит к этапу 606, и модуль 106 управления переключает переключатель Q1 в выключенное состояние, а переключатель Q2 - во включенное состояние. Следует отметить, что в примере на фиг. 6 этот процесс выполняется во время вдоха пользователя. Когда выполняется процесс на этапе 606, функционирует второй путь 204, и элемент 112 получает значение, относящееся к температуре нагрузки 132 (например, значение напряжения, приложенного к резистору 212, значение тока, протекающего по резистору 212 и нагрузке 132 и/или тому подобное). Температура нагрузки 132 рассчитывается на основе полученного значения, как описано выше.

Когда оставшееся количество источника аэрозоля является достаточным, тепло, добавляемое к нагрузке 132 на этапе 604, используется для генерирования аэрозоля путем распыления источника аэрозоля. Соответственно, температура нагрузки 132 не превышает существенно точку кипения источника аэрозоля или температуру (например, 200°C), при которой происходит образование аэрозоля в результате испарения источника аэрозоля. С другой стороны, когда источник аэрозоля в средстве хранения 116 и/или источник аэрозоля в узле 130 удержания недостаточен по количеству, нагрев нагрузки 132 вызывает полное или частичное истощение источника аэрозоля в узле 130 удержания, приводящее к повышению температуры нагрузки 132.

Процесс переходит к этапу 608, и узел 106 управления определяет, превышает ли температура (T_{HTR}) нагрузки 132 предварительно определенную температуру (например, 350°C). В этом примере температура нагрузки 132 сравнивается с температурным пороговым значением. В другом варианте осуществления значение сопротивления или значение тока нагрузки 132 может сравниваться с пороговым значением сопротивления или пороговым значением тока. В этом случае пороговое значение сопротивления, пороговое значение тока и т.п. устанавливается на соответствующее значение, чтобы можно было в достаточной мере определить, что источника аэрозоля является недостаточным по количеству.

Когда температура нагрузки 132 не превышает предварительно определенную температуру ("Нет" на этапе 608), процесс переходит к этапу 610. На этапе 610 узел 106 управления определяет, истек ли заранее определенный период времени на основе времени, указанного таймером. Когда заданный период времени истек ("Да" на этапе 610), процесс переходит к этапу 612. На этапе 612 узел 106 управления определяет, что остаточное количество источника аэрозоля в средстве хранения 116 и узле 130 удержания является достаточным, и процесс заканчивается. Когда заданный период времени не истек ("Нет" на эта-

пе 610), процесс возвращается к этапу 608.

Когда температура нагрузки 132 превышает заданную температуру ("Да" на этапе 608), процесс переходит к этапу 614. На этапе 614 узел 106 управления определяет, является ли период времени от активации таймера до настоящего времени меньшим, чем предварительно определенное пороговое значение Δt_{thre} (например, 0,5 с).

В случае, когда таймер активируется, когда переключатель Q1 переключается во включенное состояние на этапе 605, предварительно определенное пороговое значение Δt_{thre} может быть суммой первого предварительно определенного фиксированного значения (например, предварительно определенного периода времени, в течение которого переключатель Q1 находится во включенном состоянии) и второго предварительно определенного фиксированного значения (например, периода времени, который меньше или равен предварительно определенному периоду времени, в течение которого переключатель Q2 находится во включенном состоянии). Как вариант, предварительно определенное пороговое значение может быть суммой фактически измеренного периода времени, в течение которого переключатель Q1 находится во включенном состоянии, и вышеописанного второго предварительно определенного фиксированного значения.

В случае, в котором таймер активируется, когда переключатель Q2 переключен во включенное состояние, предварительно определенное пороговое значение Δt_{thre} может быть вышеописанным вторым предварительно определенным фиксированным значением.

Когда случай, при котором источник аэрозоля средства хранения 116 является недостаточным по количеству, сравнивается со случаем, при котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, период времени, пока температура нагрузки 132 не достигнет неприемлемо высокой температуры, будет короче в первом случае, чем во втором случае. Это связано с тем, что в первом случае, поскольку источник аэрозоля не подается в узел 130 удержания, электрическая мощность, подаваемая на нагрузку 132, используется для повышения температуры нагрузки 132, тогда как во втором случае, поскольку источник аэрозоля может подаваться из средства хранения 116 к узлу 130 удержания, электроэнергия, подаваемая на нагрузку 132, также может быть использована для распыления источника аэрозоля.

Когда период времени от активации таймера до настоящего времени меньше предварительно определенного порогового значения ("Да" на этапе 614), процесс переходит к этапу 616. На этапе 616 узел 106 управления определяет, что генерирующее аэрозоль устройство 100 находится в первом состоянии. Поскольку в первом состоянии источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, температура нагрузки 132 превышает точку кипения источника аэрозоля или температуру, при которой происходит генерация источника аэрозоля в результате испарения источника аэрозоля. С другой стороны, когда период времени от активации таймера до настоящего времени меньше предварительно определенного порогового значения ("Нет" на этапе 614), процесс переходит к этапу 624. На этапе 624 узел 106 управления определяет, что генерирующее аэрозоль устройство 100 находится во втором состоянии. Поскольку во втором состоянии средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, температура нагрузки 132 превышает точку кипения источника аэрозоля или температуру, при которой генерация источника аэрозоля происходит путем испарения источника аэрозоля. Таким образом, модуль 106 управления может быть выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе периода времени, истекшего с момента, когда функционирует первый путь 202 или второй путь 204, до того, когда значение, относящееся к температуре нагрузки 132 достигает порогового значения.

В настоящем описании недостаточность источника аэрозоля в первом состоянии означает состояние, в котором источник аэрозоля в средстве хранения 116 полностью истощен, или состояние, в котором достаточное количество источника аэрозоля не может быть подано в узел 130 удержания, потому что количество источника аэрозоля в средстве хранения 116 мало. Кроме того, в настоящем описании недостаточность источника аэрозоля во втором состоянии означает состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля полностью истощен по всему узлу 130 удержания, или состояние, в котором источник аэрозоля истощен в части узла 130 удержания. Как в первом, так и во втором состоянии достаточное количество аэрозоля не может генерироваться.

После этапа 616 процесс переходит к этапу 618 и модуль 106 управления использует средство 108 уведомления или тому подобное, чтобы позволить пользователю распознать, что генерирующее аэрозоль устройство 100 находится в первом состоянии, и средство хранения 116 должно быть заменено (или источник аэрозоля в средстве хранения 116 должен быть пополнен). Процесс переходит к этапу 620, и узел 106 управления переходит в режим проверки отсоединения. Процесс переходит к этапу 622, и узел 106 управления определяет, было ли определено отсоединение средства хранения 116 (или пополнение источника аэрозоля). Когда отсоединение средства хранения 116 определено ("Да" на этапе 622), процесс заканчивается. В противном случае ("Нет" на этапе 622) процесс возвращается к этапу 618.

После этапа 624 процесс переходит к этапу 626 и узел 106 управления выводит уведомление с использованием средства 108 уведомления или тому подобного, чтобы позволить пользователю распознать, что генерирующее аэрозоль устройство 100 находится во втором состоянии. Затем процесс заканчивается.

Как описано выше, согласно настоящему варианту осуществления можно различать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства 100А, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, и второе состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки 132, после того, как функционирования схема 134. Соответственно, можно с высокой точностью определить, полностью ли истощен источник аэрозоля.

Кроме того, как описано выше, таймер может быть активирован, когда переключатель Q1 переключен в выключенное состояние, или может быть активирован, когда переключатель Q2 переключен во включенное состояние. Узел 106 управления может различать первое состояние и второе состояние на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки 132, после функционирования первого пути 202 или во время функционирования второго пути 204. Соответственно, в конфигурации, в которой первый путь 202 для генерирования аэрозоля и второй путь 204 для обнаружения недостаточности источника аэрозоля поочередно переключаются во включенное состояние, можно провести различие между первым состоянием и вторым состоянием.

В варианте воплощения на фиг. 6 первое состояние может быть определено как состояние, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, и, следовательно, температура загрузки 132 достигает предварительно определенной температуры, которая ниже точки кипения источника аэрозоля или температуры, при которой образование аэрозоля происходит путем испарения источника аэрозоля, раньше, чем в другом состоянии, отличном от первого состояния и второго состояния. Кроме того, второе состояние может быть определено как состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, и, следовательно, температура нагрузки 132 достигает предварительно определенной температуры, которая ниже точки кипения источника аэрозоля или температуры, при которой образование аэрозоля происходит путем испарения источника аэрозоля, раньше, чем в другом состоянии, отличном от первого состояния и второго состояния. В этих случаях по сравнению с вышеописанным вариантом осуществления на фиг. 6 точность определения недостаточности источника аэрозоля снижается, но возможно более раннее определение.

Как описано выше, в варианте осуществления на фиг. 6 существует различие между управлением (этапы 618-622), которое должно выполняться в первом состоянии, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, и управлением (этап 626), которое должно выполняться во втором состоянии, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству.

Фиг. 7 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую другой процесс определения недостаточности источника аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве 100А согласно настоящему варианту осуществления. В этом примере, как показано на фиг. 5В, предполагается, что после того, как вдох пользователя завершен, переключатель Q1 переключен в выключенное состояние, а переключатель Q2 переключен во включенное состояние.

Процесс на этапе 702 является таким же, как процесс на этапе 602 на фиг. 6.

Процесс переходит к этапу 704, и модуль 106 управления переключает переключатель Q1 во включенное состояние, чтобы вызвать функционирование первого пути 202. Соответственно электрическая энергия подается на нагреватель (нагрузку 132), и источник аэрозоля в узле 130 удержания нагревается, чтобы генерировать аэрозоль.

Процесс переходит к этапу 706, модуль 106 управления переключает переключатель Q1 в выключенное состояние и переключатель Q2 во включенное состояние. Следует отметить, что в примере на фиг. 7 этот процесс выполняется после того, как вдох пользователя был завершен. Когда процесс на этапе 706 выполняется, второй путь 204 функционирует, элемент 112 получает значение, относящееся к температуре нагрузки 132, и затем температура нагрузки 132 вычисляется на основе полученного значения.

Процесс переходит к этапу 708, и модуль 106 управления активирует таймер.

Процесс переходит к этапу 710. Процесс на этапе 710 является таким же, как процесс на этапе 608.

Когда температура нагрузки 132 не превышает предварительно определенную температуру ("Нет" на этапе 710), процесс переходит к этапу 712. Процессы на этапах 712 и 714 такие же, как процессы на этапах 610 и 612.

Когда температура нагрузки 132 превышает предварительно определенную температуру ("Да" на этапе 710), процесс переходит к этапу 716. На этапе 716 модуль 106 управления определяет, является ли производная по времени от температуры нагрузки 132 больше заранее определенного порогового значе-

ния (например, значения меньше нуля).

В случае, при котором источник аэрозоля в узле 130 удержания становится недостаточным по количеству во время вдоха пользователем, когда случай, при котором источник аэрозоля средства хранения 116 является недостаточным по количеству, сравнивают со случаем, когда средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, производная по времени от температуры нагрузки 132 после завершения вдоха пользователем больше в первом случае, чем во втором случае. Это связано с тем, что в первом случае, поскольку источник аэрозоля не поступает в узел 130 удержания после завершения вдоха пользователем, температура нагрузки 132 увеличивается и сохраняется или продолжает постепенно снижаться, тогда как во втором случае, поскольку источник аэрозоля может подаваться из средства хранения 116 в узел 130 удержания после завершения вдоха пользователем, температура нагрузки 132 может снизиться.

Когда производная по времени от температуры нагрузки 132 превышает пороговое значение ("Да" на этапе 716), процесс переходит к этапу 718. На этапе 718 узел 106 управления определяет, что генерирующее аэрозоль устройство 100А находится в первом состоянии, при котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству. С другой стороны, когда производная по времени от температуры нагрузки 132 равна или меньше порогового значения ("Нет" на этапе 716), процесс переходит к этапу 726. На этапе 726 узел 106 управления определяет, что генерирующее аэрозоль устройство 100А находится во втором состоянии, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству.

Процессы на этапах 720-724 такие же, как процессы на этапах 618-622. Процесс на этапе 728 является таким же, как процесс на этапе 626.

В примере на фиг. 7 узел 106 управления вызывает функционирование второго пути 204 после того, как работа первого пути 202 была завершена. Соответственно, в статическом состоянии, в котором аэрозоль не генерируется, можно с высокой точностью различать первое состояние и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства 100.

Согласно примеру на фиг. 7, узел 106 управления может различать первое состояние и второе состояние на основе изменения значения, относящегося к температуре нагрузки 132 после завершения работы первого пути 202 или во время функционирования второго пути 204. Соответственно, в конфигурации, в которой первый канал 202 для генерирования аэрозоля и второй путь 204 для определения недостаточности источника аэрозоля в свою очередь переключены во включенное состояние, можно различить первое состояние и второе состояние.

Следует отметить, что в примере на фиг. 7 узел 106 управления может вызвать функционирование второго пути 204 после завершения множества операций первого пути 202. Например, после того, как пять операций включения/выключения переключателя Q1 были завершены (после завершения пяти вдохов пользователя), переключатель Q2 может быть переключен во включенное состояние. В этом случае, когда число операций или объем интегрированной операции нагрузки 132 увеличивается после того, как средство хранения 116 было заменено новым средством хранения 116, или после того, как источник аэрозоля был пополнен в средстве хранения 116, узел 106 управления может уменьшить число приведенных первого пути 202 в действие перед тем, как заставить функционировать второй путь 204.

Аналогично варианту осуществления на фиг. 6, в варианте осуществления на фиг. 7 существует различие между управлением (этапы 720-724), которое должно выполняться в первом состоянии, и управлением (этап 728), которое должно выполняться во втором состоянии.

Фиг. 8 является схемой, иллюстрирующей пример конфигурации схемы части генерирующего аэрозоль устройства 100 А согласно первому варианту осуществления настоящего описания.

Схема 800, показанная на фиг. 8, включает в себя источник 110 питания, узел 106 управления, элемент 112, нагрузку 132, единый путь 802, переключатель Q1, включающий в себя FET 806, схему 808 вывода постоянного напряжения, и резистор 812.

Схема 134 может быть выполнена с возможностью включать в себя единый путь 802, как показано на фиг. 8. Путь 802 последовательно соединен с нагрузкой 132. Путь 802 может включать в себя переключатель Q1 и резистор 812. В этом примере схема 134 может дополнительно включать в себя устройство (не показано), выполненное с возможностью сглаживания электроэнергии, подаваемой на нагрузку 132. Это может уменьшить влияние шума во время перехода (включения и выключения переключателя), шума, вызванного импульсным током, или тому подобного, что позволяет проводить различие между первым состоянием и вторым состоянием с высокой точностью.

Как показано пунктирными стрелками на фиг. 8, узел 106 управления может управлять переключателем Q1 и может получать значение, определенное элементом 112.

Узел 106 управления переключает переключатель Q1 из выключенного состояния во включенное состояние, чтобы вызвать функционирование пути 802.

Путь 802 используется для распыления источника аэрозоля. Когда переключатель Q1 переключается во включенное состояние, чтобы заставить путь 802 функционировать, электроэнергия подается на

нагрузку 132, и нагрузка 132 нагревается. Источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания в распылителе 118, распыляется посредством нагревания нагрузкой 132, чтобы генерировать аэрозоль.

Путь 802 также используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки 132. Когда переключатель Q1 находится во включенном состоянии и путь 802 функционирует, ток протекает через схему 808 вывода постоянного напряжения, переключатель Q1, резистор 812 и нагрузку 132. Как описано выше в связи с фиг. 2, когда элемент 112 является датчиком напряжения, температура нагрузки 132 может быть рассчитана с использованием значения напряжения, приложенного к резистору 812, в качестве значения, относящегося к температуре нагрузки 132. Аналогично примеру на фиг. 2, конкретный пример элемента 112 не ограничивается датчиком напряжения и может включать в себя другой элемент, такой как датчик тока (например, элемент Холла).

Генерирующее аэрозоль устройство 100А с конфигурацией, показанной на фиг. 8, может дополнительно включать в себя фильтр нижних частот (не показан). Значение (текущее значение, значение напряжения или тому подобное), относящееся к температуре нагрузки 132, полученное с использованием элемента 112, может проходить через фильтр нижних частот. В этом случае узел 106 управления может получать значение, относящееся к температуре, которое прошло через фильтр нижних частот, и вычислять температуру нагрузки 132, используя полученное значение.

Как и в случае на фиг. 2, схема 808 вывода постоянного напряжения показана как являющаяся регулятором LDO, и может включать в себя конденсатор 814, полевой транзистор 816, усилитель 818 ошибки, источник опорного напряжения 820, резисторы 822 и 824 и конденсатор 826. Конфигурация схемы 808 вывода постоянного напряжения является лишь одним примером, и возможны различные конфигурации.

На фиг. 9 показана временная диаграмма, показывающая моменты времени распыления источника аэрозоля и оценки остаточного количества источника аэрозоля с использованием переключателя Q1 в генерирующем аэрозоль устройстве 100А, включающем схему 800 на фиг. 8. Поскольку схема на фиг. 8 имеет только один путь 802, узел 106 управления также определяет, является ли источник аэрозоля недостаточным по количеству во время распыления источника аэрозоля (во время вдоха пользователем).

Фиг. 10 представляет собой блок-схему последовательности операций, показывающую процесс определения недостаточности источника аэрозоля в генерирующем аэрозоль устройстве 100А согласно варианту осуществления. В этом примере предполагается, что генерирующее аэрозоль устройство 100А включает в себя схему 800, показанную на фиг. 8.

Процесс на этапе 1002 такой же, как процесс на этапе 602 на фиг. 6. Когда заданное условие удовлетворяется, узел 106 управления определяет, что вдох пользователя начался.

Процесс переходит к этапу 1004, и модуль 106 управления переключает переключатель Q1 во включенное состояние, чтобы вызвать функционирование пути 802. Соответственно, электрическая энергия подается на нагреватель (нагрузку 132), и источник аэрозоля в узле 130 удержания нагревается, чтобы генерировать аэрозоль. Узел 106 управления также получает значение, относящееся к температуре нагрузки 132 (например, значение напряжения, которое должно быть подано на резистор 812, значение тока, протекающего через нагрузку 132, или тому подобное), используя элемент 112. Как описано выше, температура нагрузки 132 рассчитывается на основе полученного значения.

На этапе 1005 узел 106 управления активирует таймер (не показан).

Процессы на этапах 1006-1024 аналогичны процессам на этапах 608-626.

Аналогично вариантам осуществления на фиг. 6 и 7 также в варианте осуществления на фиг. 10 существует различие между управлением (этапы 1016-1020), которое должно выполняться в первом состоянии, и управлением (этап 1024), которое должно выполняться во втором состоянии.

Фиг. 11 является графиком, схематично показывающим изменение во временном ряду значения сопротивления нагрузки 132, когда пользователь выполняет обычный вдох с использованием генерирующего аэрозоль устройства 100А.

Когда вдох пользователя определен, электроэнергия подается на нагрузку 132 и нагрузка 132 нагревается. Температура нагрузки 132 увеличивается от комнатной температуры (например, 25°C) до точки кипения источника аэрозоля или температуры, при которой образование аэрозоля происходит путем испарения источника аэрозоля (например, 200°C). Когда достаточное количество источника аэрозоля присутствует в узле 130 удержания, тепло, добавляемое к нагрузке 132, используется для распыления источника аэрозоля, тем самым обеспечивая стабилизацию температуры нагрузки 132 вблизи выше описанной температуры, как показано на фиг. 11. Когда вдох пользователя завершен, подача электрической энергии на нагрузку 132 прекращается, и, таким образом, температура нагрузки 132 снижается в направлении к комнатной температуре.

Когда интервал от момента, когда вдох пользователя завершен, до начала следующего вдоха, является достаточно продолжительным, нагрузка 132 охлаждается, и температура нагрузки 132 возвращается к комнатной температуре, как показано на фиг. 11. Исходя из предположения, что достаточное количество источника аэрозоля хранится в средстве хранения 116, достаточное количество источника аэрозоля подается из средства хранения 116 в узел 130 удержания перед началом следующего вдоха. Здесь

такой вдох и такой интервал называются "нормальным" вдохом и "нормальным" интервалом соответственно.

Значение сопротивления нагрузки 132 изменяется в зависимости от температуры нагрузки 132. В примере на фиг. 11 значение сопротивления нагрузки 132 увеличивается от $R(T_{R.T.}=25^{\circ}\text{C})$ до $R(T_{B.P.}=200^{\circ}\text{C})$, в то время как температура нагрузки 132 увеличивается от комнатной температуры (25°C) до точки кипения (200°C) источника аэрозоля. Когда температура нагрузки 132 достигает точки кипения источника аэрозоля и начинается распыление источника аэрозоля, температура нагрузки 132 стабилизируется, и, следовательно, значение сопротивления нагрузки 132 также стабилизируется. В течение периода после того, как распыление источника аэрозоля завершено, пока температура нагрузки 132 не снизится до комнатной температуры, значение сопротивления нагрузки 132 также уменьшится. Как описано выше, в примере на фиг. 11 выполняется нормальный вдох и поэтому значение сопротивления нагрузки 132 возвращается к $R(T_{R.T.} = 25^{\circ}\text{C})$, когда начинается следующий вдох.

В настоящем описании влияние изменения значения сопротивления нагрузки 132 вследствие нагревания нагрузки 132 при предыдущем вдохе на значение сопротивления нагрузки 132 при следующем вдохе называется "тепловая история" нагрузки. В примере на фиг. 11, поскольку такого влияния не происходит, тепловая история, относящаяся к значению сопротивления нагрузки 132, не сохраняется.

Фиг. 12А представляет собой график, схематично показывающий изменение временного ряда значения сопротивления нагрузки 132, когда интервал от момента, когда вдох пользователя завершен, до момента, когда начинается следующий вдох, короче, чем нормальный интервал.

Когда интервал короток, следующий вдох начинается до того, как температура нагрузки 132 возвращается к комнатной температуре и нагрузка 132 снова нагревается. Фиг. 12А(а) представляет собой график, представляющий такой случай. На фиг. 12А(а) ситуация от начала до конца первого вдоха аналогична ситуации обычного вдоха на фиг. 11. Когда первый вдох завершен, температура нагрузки 132 снижается и значение сопротивления нагрузки 132 также соответственно уменьшается. Однако, поскольку интервал от конца первого вдоха до начала второго вдоха является коротким, температура нагрузки 132 выше комнатной температуры в начале второго вдоха, и, следовательно, значение сопротивления нагрузки 132 также больше, чем значение сопротивления $R(T_{R.T.}=25^{\circ}\text{C})$ при комнатной температуре. То есть, в отличие от примера на фиг. 11 в примере на фиг. 12А тепловая история сохраняется в нагрузке 132 в начале второго вдоха. Следовательно, когда нагрузка 132 нагревается вследствие второго вдоха, источник аэрозоля в средстве хранения 116 и узле 130 удержания является недостаточным по количеству, и, таким образом, значение сопротивления нагрузки 132 может увеличиться за пределы $R(T_{B.P.}=200^{\circ}\text{C})$.

Фиг. 12А(б) представляет собой график, показывающий изменение временного ряда значения сопротивления нагрузки 132, когда вдох в ситуации, показанной на фиг. 12А(а), повторяется. Поскольку интервал от конца первого вдоха до начала второго вдоха короткий, значение сопротивления нагрузки 132 в начале второго вдоха больше, чем значение сопротивления $R(T_{R.T.}=25^{\circ}\text{C})$ при комнатной температуре. Кроме того, поскольку этот интервал короткий, достаточное количество источника аэрозоля не может быть подано из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Соответственно в начале второго вдоха количество источника аэрозоля в удерживающем узле 130 может быть меньше, чем в случае, когда интервал имеет достаточную длину.

Поскольку тепловая история нагрузки 132, таким образом, сохраняется и количество источника аэрозоля в удерживающем узле 130 мало, после того, как нагрузка 132 нагревается во время второго вдоха, чтобы достичь состояния, в котором аэрозоль генерируется стабильно, источник аэрозоля в узле 130 удержания становится недостаточным по количеству, и тем самым температура нагрузки 132 может превышать точку кипения источника аэрозоля, как показано на фигуре. Соответственно, значение сопротивления нагрузки 132 также может достигать значения, превышающего $R(T_{B.P.} = 200^{\circ}\text{C})$. Когда такое поведение повторяется, температура нагрузки 132 может достигать порогового значения (например, 350°C), показанного в вариантах осуществления, описанных в связи с фиг. 6, 7 и 10.

Авторы настоящей заявки изобрели методику, в которой управление генерирующим аэрозоль устройством 100А может быть более подходящим образом выполнено, когда источник аэрозоля является недостаточным по количеству, путем коррекции на основе истории тепловых нагрузок 132, условие включает в себя пороговое значение (например, Δt_{thre} на этапе 614), которое используется для различия первого состояния и второго состояния в вариантах осуществления, описанных в связи с фиг. 6, 7 и 10. Методика будет описана ниже.

Фиг. 12В является блок-схемой, показывающей процесс корректировки условия для различения первого состояния и второго состояния в случае, когда вдох пользователя выполняется с коротким интервалом, согласно варианту осуществления настоящего раскрытия.

Процесс начинается на этапе 1202, и узел 106 управления устанавливает счетчик n на ноль.

Процесс переходит к этапу 1204, и узел 106 управления измеряет интервал вдоха ($\text{interval}_{\text{meas}}$) от времени окончания предыдущего вдоха до времени начала настоящего вдоха.

Процесс переходит к этапу 1206, и модуль 106 управления увеличивает значение счетчика n .

Процесс переходит к этапу 1208, и модуль 106 управления вычисляет значение ($\Delta \text{interval}(n)$), полу-

ченное путем вычитания $interval_{meas}$, измеренных на этапе 1204, из значения предварительно установленного интервала ($interval_{preset}$). Значение предустановленного интервала $interval_{preset}$ может быть периодом времени (например, одна секунда), в течение которого температура нагрузки 132 возвращается от точки кипения источника аэрозоля к комнатной температуре в случае нормального дыхания, и может быть периодом времени, в течение которого достаточное количество источника аэрозоля подается из средства хранения 116 в узел 130 удержания после того, как предыдущий вдох был завершен.

Процесс переходит к этапу 1210, и узел 106 управления определяет, является ли $interval(n)$, вычисленный на этапе 1208, больше нуля.

На фиг. 12В, когда " $interval(n)$ " равен или меньше нуля (" $interval_{meas}$ " равен или больше " $interval_{preset}$ ") ("Нет" на этапе 1208), процесс переходит к этапу 1216. Однако процесс может вернуться к этапу, предшествующему этапу 1204, и процесс от этапа 1204 до этапа 1210 может повторяться заранее определенное количество раз.

Когда " $interval(n)$ " больше нуля (" $interval_{meas}$ " меньше " $interval_{preset}$ ") ("Да" на этапе 1210), процесс переходит к этапу 1212. На этапе 1212 узел 106 управления получает значение Σ путем интегрирования ранее вычисленного $\Delta interval(n)$. Формула вычисления, показанная на этапе 1210, является лишь одним примером. Процесс на этапе 1212 может быть выполнен для того, чтобы сделать влияние старой тепловой истории, включенной в тепловую историю нагрузки 132, на вышеописанное условие (условие для различения первого состояния и второго состояния), меньшим, чем влияние новой тепловой истории, включенной в тепловую историю нагрузки 132, на условие. Таким образом, даже когда накапливается множество тепловых историй, можно различать первое состояние и второе состояние с высокой точностью. Специалисту в данной области техники очевидно, что на этапе 1212 могут выполняться различные вычисления.

Процесс переходит к этапу 1214, и узел 106 управления получает вышеописанное условие (например, " Δt_{thre} ") на основе значения интегрирования Σ , полученного на этапе 1212, и заранее определенной функции. На фиг. 12В показан пример предварительно определенной функции $F(\Sigma)$ на стороне этапа 1214. Таким образом, на этапе 1214, поскольку значение Σ интегрирования большим (поскольку интервал вдоха мал), может быть Δt_{thre} предварительно установлено меньшим. Соответственно вышеописанное условие корректируется, чтобы уменьшить вероятность определения того, что первое состояние имело место, когда временной интервал от момента, когда завершен запрос на генерирование аэрозоля (вдох пользователя, нажатие предварительно определенной кнопки или т.п.), до момента, когда следующий запрос начинается, является коротким.

С другой стороны, когда $\Delta interval(n)$ равен или меньше нуля ($interval_{meas}$ равен или больше $interval_{preset}$) ("Нет" на этапе 1208), процесс переходит к этапу 1216. На этапе 1216 узел 106 управления сбрасывает счетчик n . Кроме того, процесс переходит к этапу 1218, и для него устанавливается предварительно определенное значение. То есть, когда интервал вдоха является достаточно большим, условие, используемое для различения первого состояния и второго состояния, не корректируется.

Как описано выше, в соответствии с настоящим вариантом осуществления узел 106 управления действует для корректировки условия для различения первого состояния и второго состояния на основе истории тепловых нагрузок нагрузки 132, когда схема 134 функционировала. Соответственно, даже когда тепловая история нагрузки 132 сохраняется, можно различать первое состояние и второе состояние с высокой точностью.

Согласно настоящему варианту осуществления узел 106 управления получает изменение временного ряда запроса на генерирование аэрозоля на основе запроса и действует для корректировки условия для различения первого состояния и второго состояния на основе тепловой истории нагрузки 132, полученной из временного ряда изменения запроса. Соответственно даже когда выполняется ненормальный вдох, можно различать первое состояние и второе состояние с высокой точностью.

Хотя проблемы, аналогичные проблемам в примерах на фиг. 12А и 12В, могут возникать даже в случае, когда период времени вдоха пользователя является большим, и даже в случае, когда период времени вдоха является длинным, и даже в случае, когда временной период вдоха является длинным и интервал имеет нормальную длину, такие проблемы могут быть решены с помощью настоящего варианта осуществления. То есть, даже когда изменение временного ряда запроса на генерирование аэрозоля происходит при вдохе, выполняемом в течение периода времени, более продолжительного, чем нормальный период, можно исправить условие для различения первого состояния и второго состояния на основе тепловой истории нагрузки 132, полученной в результате изменения.

Фиг. 13А представляет собой график, схематически показывающий изменение временного ряда значения сопротивления нагрузки 132, когда период времени, необходимый для охлаждения нагрузки 132, становится больше, чем в обычном случае, из-за ухудшения нагрузки 132 и т.п.

Когда период времени, необходимый для охлаждения нагрузки 132, становится длиннее, следующий вдох может начаться до того, как температура нагрузки 132 вернется к комнатной температуре, даже когда вдох выполняется с нормальным интервалом. График на фиг. 13А показывает такую ситуацию. На фиг. 13А ситуация от начала до конца первого вдоха аналогична ситуации обычного вдоха на фиг. 11.

Когда первый вдох завершен, температура нагрузки 132 снижается, и значение сопротивления нагрузки 132 также соответственно уменьшается. Однако, поскольку скорость, с которой температура нагрузки 132 уменьшается, является низкой, температура нагрузки 132 выше, чем комнатная температура в начале второго вдоха. Следовательно, значение сопротивления нагрузки 132 также больше, чем значение сопротивления $R(T_{R.T.}=25^{\circ}\text{C})$ при комнатной температуре. То есть, в отличие от примера на фиг. 11 в примере на фиг. 13А тепловая история сохраняется в нагрузке 132 в начале второго вдоха. Таким образом, когда нагрузка 132 нагревается вследствие второго вдоха, значение сопротивления нагрузки 132 быстро достигает значения $R(T_{B.P.}=200^{\circ}\text{C})$. Следовательно, нагревается большее количество источника аэрозоля, и, таким образом, может образовываться большее количество аэрозоля. Соответственно, источник аэрозоля в узле 130 удержания имеет тенденцию быть недостаточным по количеству. Когда такое поведение повторяется, температура нагрузки 132 может достигать порогового значения (например, 350°C), показанного в вариантах осуществления, описанных в связи с фиг. 6, 7 и 10.

Авторы настоящей заявки предложили способ, в котором управление генерирующим аэрозоль устройством может быть более подходящим образом выполнено, когда источник аэрозоля является недостаточным по количеству, путем корректировки, основанной на истории тепловой нагрузки 132, условии, включающем в себя пороговое значение (например, Δt_{thre} на этапе 614), которое используется для различения первого состояния и второго состояния в вариантах осуществления, описанных в связи с фиг. 6, 7 и 10, даже в таком случае. Методика будет описана ниже.

Фиг. 13В является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей процесс корректировки условия для различения первого состояния и второго состояния в случае, когда период времени, необходимый для охлаждения нагрузки 132, больше, чем период в обычном случае, согласно воплощению настоящего описания.

Процесс начинается на этапе 1302, и узел 106 управления получает начальную температуру T_{ini} нагрузки 132, когда начинается вдох пользователя, и схема 134 генерирующего аэрозоль устройства 100А функционировала.

Процесс переходит к этапу 1304, и узел 106 управления получает вышеописанное условие (например, Δt_{thre}) на основе начальной температуры T_{ini} и предварительно определенной функции. Фиг. 13В показывает пример предварительно определенной функции $F(T_{\text{ini}})$ на стороне этапа 1304. Таким образом, на этапе 1304 процесс может выполняться, чтобы уменьшить Δt_{thre} , когда температура нагрузки 132, когда схема 134 генерирующего аэрозоль устройства 100 функционировала, высока. Соответственно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления узел 106 управления действует для корректировки вышеописанного условия, чтобы уменьшить вероятность того, что определено, что первое состояние имело место, поскольку температура нагрузки 132, когда схема 134 функционировала, высока.

В приведенном выше описании первый вариант осуществления настоящего изобретения был описан как генерирующее аэрозоль устройство и способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства. Тем не менее, следует понимать, что настоящее раскрытие, когда оно выполняется процессором, может быть реализовано как программа, которая принуждает процессор выполнять способ, или как машиночитаемый носитель данных, хранящий программу.

Второй вариант осуществления

Генерирующее аэрозоль устройство 100 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения может испытывать временную недостаточность источника аэрозоля в узле 130 удержания, когда вдох выполняется с интервалом, меньшим, чем при обычном вдохе (например, интервал, меньший, чем период времени, необходимый для подачи достаточного количества аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания), даже если в средстве хранения 116 хранится достаточное количество источника аэрозоля. Аналогичная проблема может возникнуть, даже если емкость одного вдоха больше, чем у обычного ингаляции. Подобная проблема может возникнуть, даже если период времени вдыхания одного вдоха больше, чем период обычного вдоха. Это всего лишь примеры вдоха, которые могут вызвать описанную выше проблему. Специалист в данной области поймет, что подобная проблема может возникать из-за неожиданной схемы вдоха, имеющей различные характеристики. Второй вариант осуществления настоящего изобретения предназначен для решения вышеописанной проблемы.

Базовая конфигурация генерирующего аэрозоль устройства 100 в соответствии с настоящим вариантом осуществления аналогична конфигурации генерирующего аэрозоль устройства 100, показанной на каждой из фиг. 1А и 1В.

Генерирующее аэрозоль устройство 100 согласно настоящему варианту осуществления может включать в себя подающее устройство, способное регулировать по меньшей мере одно из количества и скорости подачи источника аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Подающее устройство может контролироваться узлом 106 управления. Подающее устройство может быть выполнено с помощью различных конфигураций, включающих насос, расположенный между средством хранения 116 и узлом 130 удержания, и механизм, выполненный с возможностью управления отверстием к распылителю 118 средства хранения 116.

Генерирующее аэрозоль устройство 100 в соответствии с настоящим вариантом осуществления мо-

жет включать в себя регулятор температуры, способный регулировать температуру источника аэрозоля. Регулятор температуры может управляться узлом 106 управления. Регулятор температуры может быть выполнен с помощью различных конфигураций и устройств.

Генерирующее аэрозоль устройство 100 согласно настоящему варианту осуществления может включать в себя узел изменения, способный изменять сопротивление воздушного потока в генерирующем аэрозоль устройстве 100. Узел изменения может управляться узлом 106 управления. Узел изменения может быть выполнен с помощью различных конфигураций и устройств.

Генерирующее аэрозоль устройство 100 согласно настоящему варианту осуществления также может включать в себя запрашивающий узел, который выдает запрос на генерирование аэрозоля. Запрашивающий узел может управляться узлом 106 управления. Запрашивающий узел может быть выполнен с помощью различных конфигураций и устройств.

Фиг. 14 представляет собой блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую процесс подавления временной недостаточности источника аэрозоля в узле 130 удержания в генерирующем аэрозоль устройстве 100 согласно настоящему варианту осуществления.

Процесс начинается на этапе 1402. Когда процесс начинается, узел 106 управления устанавливает счетчик на ноль. Значение счетчика может указывать, сколько раз был обнаружен неожиданный вдох.

Процесс переходит к этапу 1404, и узел 106 управления измеряет интервал вдоха, емкость вдоха, продолжительность периода времени вдоха и т.п. Это просто примеры параметров, которые могут быть измерены на этапе 1404. Специалисту в данной области должно быть понятно, что настоящий вариант осуществления может быть реализован на этапе 1404 путем измерения различных параметров, помогающих обнаружить неожиданный вдох.

Процесс переходит к этапу 1406, и узел 106 управления определяет, является ли выполненный в настоящее время вдох вдохом, имеющим неожиданную характеристику, когда параметр, измеренный на этапе 1404, сравнивается с соответствующим параметром при обычном вдохе. Например, когда измеренный интервал вдоха короче предварительно определенного порогового значения, узел 106 управления может определить, что текущий вдох является неожиданным вдохом. В другом примере, когда измеренная емкость вдоха превышает предварительно определенное пороговое значение, узел 106 управления может определить, что текущий вдох является неожиданным вдохом. В другом примере, когда длина измеренного периода времени вдоха превышает предварительно определенное пороговое значение, узел 106 управления может определить, что текущий вдох является неожиданным вдохом. Как вариант, узел 106 управления может определять, может ли существующий вдох вызывать состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству (например, второе состояние в первый вариант осуществления) с использованием методики, описанной в связи с фиг. 6, 7, 10, 12В и 13В в отношении первого варианта осуществления. Например, как описано в отношении первого варианта осуществления, узел 106 управления на этапе 1406 может выполнять определение на основании изменения температуры нагрузки 132 после принуждения схемы 134 к функционированию. Альтернативно, как описано в отношении первого варианта осуществления, узел 106 управления на этапе 1406 может выполнять определение на основании изменения временного ряда запроса, выданного запрашивающим узлом.

Когда текущий вдох не является неожиданным ("Нет" на этапе 1406), процесс возвращается к этапу 1404. Как вариант, процесс может закончиться.

Случай, когда текущий вдох представляет собой неожиданный вдох ("Да" на этапе 1406), указывает на обнаружение состояния, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, может быть недостаточным по количеству (более конкретно, сухое состояние, в котором температура нагрузки 132 превышает точку кипения источника аэрозоля из-за такой недостаточности источника аэрозоля в узле 130 удержания, или признак такого сухого состояния). Процесс переходит к этапу 1408, и узел 106 управления увеличивает значение счетчика n_{err} .

Процесс переходит к этапу 1410, и узел 106 управления определяет, превышает ли значение счетчика n_{err} предварительно определенное пороговое значение.

Когда значение счетчика n_{err} превышает заданное пороговое значение ("Да" на этапе 1410), процесс переходит к этапу 1414. На этапе 1414 узел 106 управления выполняет управление для подавления временной недостаточности источника аэрозоля в узле 130 удержания.

На этапе 1414 узел 106 управления может выполнять управление для увеличения удерживаемого количества источника аэрозоля в узле 130 удержания или управление для улучшения возможности увеличения удерживаемого количества в по меньшей мере одном из времени начала подачи питания от источника 110 питания к нагрузке 132 и времени завершения подачи питания от источника 110 питания к нагрузке 132. Это может подавлять возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания.

В качестве примера, на этапе 1414 узел 106 управления может выполнять управление, чтобы сделать интервал от завершения генерирования аэрозоля до начала следующего генерирования аэрозоля

длиннее, чем предыдущий интервал. Это может препятствовать образованию аэрозоля в течение продолжительного интервала и может обеспечивать период времени для подачи источника аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Соответственно это может подавлять возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания. В этом примере узел 106 управления может корректировать длину интервала на основе по меньшей мере одного из вязкости источника аэрозоля, остаточного количества источника аэрозоля, значения электрического сопротивления нагрузки 132 и температуры источника питания 110. Это может предотвратить чрезмерное увеличение интервала и может подавить ухудшение ощущения от пользования.

В качестве примера на этапе 1414 узел 106 управления может управлять вышеописанным подающим устройством для увеличения по меньшей мере одного из количества и скорости источника аэрозоля, подлежащего подаче из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Это может подавлять возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания, не причиняя неудобства пользователю.

В качестве примера на этапе 1414 узел 106 управления может управлять схемой, чтобы уменьшить количество генерируемого аэрозоля.

В качестве примера, на этапе 1414 узел 106 управления может управлять вышеописанным регулятором температуры, чтобы нагревать источник аэрозоля. Типичный источник жидкого аэрозоля обладает таким свойством, что вязкость источника аэрозоля уменьшается, когда температура самого источника аэрозоля увеличивается. То есть, когда источник аэрозоля нагрет при температуре, которая не вызывает генерации источника аэрозоля, капиллярный эффект приводит к увеличению, по меньшей мере, одного из количества и скорости подачи источника аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Узел 106 управления также может управлять регулятором температуры для нагревания источника аэрозоля, когда аэрозоль не генерируется нагрузкой 132. Это вызывает подачу источника аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания, главным образом, когда вдох не выполняется, и, следовательно, можно легко получить эффект нагревания. Узел 106 управления также может использовать нагрузку 132 в качестве регулятора температуры. Это позволяет упростить конструкцию и сократить расходы без установки другого нагревателя для нагревания.

В качестве примера на этапе 1414 узел 106 управления может управлять вышеописанным узлом изменения, чтобы увеличивать сопротивление воздушного потока в генерирующем аэрозоль устройстве 100.

В качестве примера узел 106 управления может управлять схемой 134 в соответствии с корреляцией, в которой по мере того, как запрос, выданный вышеописанным запрашивающим узлом, становится больше (например, изменение давления воздуха, определенное с точки зрения вдоха, становится больше), количество генерируемого аэрозоля увеличивается. На этапе 1414 узел 106 управления может корректировать корреляцию для уменьшения количества генерируемого аэрозоля, соответствующего величине запроса.

В качестве примера узел 106 управления может быть выполнен с возможностью выполнения первого режима выполнения управления, чтобы сделать интервал от завершения генерации аэрозоля до начала следующего генерирования аэрозоля длиннее, чем предыдущий интервал, и выполнения второго режима выполнения управления, чтобы увеличить удерживающееся количество источника аэрозоля в узле 130 удержания или управления, чтобы улучшить возможность увеличения удерживающегося количества без выполнения управления интервалом при по меньшей мере одном из времени начала подачи питания от источника 110 питания к нагрузке 132 и времени завершения подачи питания от источника 110 питания к нагрузке 132. На этапе 1414 узел 106 управления может выполнять второй режим в предпочтении по отношению к первому режиму. Это может привести к возникновению или повторному появлению временного высыхания в узле 130 удержания, не причиняя неудобства пользователю.

Узел 106 управления также может выполнять первый режим при обнаружении сухого состояния или признака сухого состояния узла 130 удержания после того, как второй режим был выполнен. Таким образом, это позволяет как обеспечить удобство для пользователя, так и подавить возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания, поскольку управление интервалом выполняется первый раз, когда временное высыхание в узле 130 удержания не может быть подавлено другими средствами, отличными от управления, что могло бы ухудшить удобство пользователя.

Когда процесс 1400, показанный на фиг. 14, выполняется множество раз, узел 106 управления каждый раз может выбирать процесс, который должен выполняться на этапе 1414, из описанных выше различных процессов. Например, среди процессов, которые могут выполняться на этапе 1414, предпочтительно может выполняться процесс мало обременительный для пользователя. Когда возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания не может быть подавлено, даже когда такой процесс выполнен, может выполняться более обременительный для пользователя процесс.

Когда значение счетчика n_{err} не превышает предварительно определенного порогового значения ("Нет" на этапе 1410), процесс переходит к этапу 1412. На этапе 1412 узел 106 управления выдает уведомление пользователю. Желательно, чтобы уведомление позволяло пользователю легко понять, что достаточное количество аэрозоля больше не может генерироваться вследствие влияния настоящего вдоха.

Например, узел 106 управления может вызвать функционирование средства 108 уведомления на основе того факта, что было определено вышеописанное сухое состояние или признак сухого состояния. Когда средство 108 уведомления является светоизлучающим элементом, таким как светодиод, дисплей, динамик, вибратор или тому подобное, узел 106 управления может принудить средство 108 уведомления выполнять такую операцию, как излучение света, отображение, создание звука, или вибрации. Таким образом, пользователь может воздерживаться от вдоха, в результате чего может быть обеспечен период времени для подачи источника аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Соответственно повторное возникновение временного высыхания или высыхания в узле 130 удержания может быть подавлено.

В качестве примера на этапе 1412 узел 106 управления может выполнять управление, чтобы сделать следующий интервал более длинным, чем предыдущий интервал, после определения сухого состояния или признака сухого состояния после того, как средство 108 уведомления сработало один или более раз. Это может подавить возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания, не причиняя неудобства пользователю с самого начала. В этом примере узел 106 управления может корректировать длину интервала на основе по меньшей мере одного из вязкости источника аэрозоля, остаточного количества источника аэрозоля, значения электрического сопротивления нагрузки 132 и температуры узла питания 110.

В варианте осуществления узел 106 управления может выполнять управление для подавления генерирования аэрозоля или управление для улучшения возможности подавления генерирования аэрозоля в интервале, соответствующем периоду времени до момента, когда источник аэрозоля в количестве, большем или равном количеству, используемому для генерации аэрозоля, подается из средства хранения 116 в узел 130 удержания после завершения генерации аэрозоля. Таким образом, возникновение временного высыхания в узле 130 удержания может быть эффективно подавлено. В этом примере узел 106 управления может управлять средством 108 уведомления в первом режиме во время генерирования аэрозоля и может управлять средством 108 уведомления во втором режиме, отличном от первого режима, в течение вышеописанного интервала. Таким образом, пользователь может воздерживаться от вдоха, в результате чего может быть обеспечен период времени для подачи источника аэрозоля из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Соответственно возникновение временного высыхания или высыхания в узле 130 удержания может быть подавлено. Узел 106 управления также может управлять средством 108 уведомления в третьем режиме, отличном от второго режима, когда узел 106 управления получает запрос от запрашивающего узла в течение вышеописанного интервала. Узел 106 управления также может управлять схемой 134, чтобы запретить генерирование аэрозоля в течение вышеописанного интервала.

Соответственно количество источника аэрозоля, удерживаемого узлом 130 удержания, почти не уменьшается в течение вышеописанного интервала. В результате повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания может быть подавлено. Узел 106 управления также может корректировать длину вышеописанного интервала на основании, по меньшей мере, одного из величины и изменения запроса от запрашивающего узла. Таким образом, поскольку длина интервала корректируется в соответствии со схемой вдоха, возникновение или повторное возникновение временного высыхания в узле 130 удержания может быть подавлено соответствующим интервалом вдоха.

Фиг. 15 является диаграммой, иллюстрирующей конкретный пример калибровки интервала вдоха, который выполняется в процессе 1400 с фиг. 14. Узел 106 управления может калибровать текущий интервал вдоха "А", используя поправочный коэффициент, полученный различными способами.

Узел 106 управления может включать в себя калькулятор 1510 емкости вдоха, калькулятор 1512 интервала вдоха, калькулятор 1514 вязкости жидкости и калькулятор 1518 количества в контакте с узлом удержания и может быть выполнен с возможностью работы в качестве этих компонентов. Генерирующее аэрозоль устройство 100 может включать в себя по меньшей мере один из: датчика 1502 потока или расхода, датчика 1506 температуры, датчика 1508 тока и датчика 1510 напряжения. Генерирующее аэрозоль устройство 100 также может включать в себя узел для определения физических свойств жидкости 1504 источника аэрозоля.

Как показано на фиг. 15, калькулятор 1510 емкости вдоха вычисляет емкость вдоха на основе значения потока или расхода, определенного датчиком 1502 потока или расхода. Узел 106 управления получает поправочный коэффициент α_1 из вычисленной емкости вдоха на основе предварительно определенного соотношения 1522 между емкостью вдоха и поправочным коэффициентом α_1 .

Калькулятор 1512 интервала вдоха вычисляет интервал вдоха на основе значения потока или расхода, определенного датчиком 1502 потока или расхода. Узел 106 управления получает поправочный коэффициент α_2 из вычисленной емкости вдоха на основе предварительно определенного соотношения 1524 между интервалом вдоха и поправочным коэффициентом α_2 .

Калькулятор 1514 вязкости жидкости вычисляет вязкость жидкости на основе физических свойств жидкости источника аэрозоля и температуры, определенной датчиком 1506 температуры. Узел 106 управления получает поправочный коэффициент α_3 из вычисленной вязкости жидкости на основе предварительно определенного соотношения 1526 между вязкостью жидкости и поправочным коэффициентом

том α_3 .

Узел 106 управления получает поправочный коэффициент α_4 из определенной температуры наружного воздуха на основании предварительно определенного соотношения 1528 между поправочным коэффициентом α_4 и температурой 1516 наружного воздуха, определенной датчиком 1506 температуры.

Калькулятор 1518 количества в контакте с узлом удержания вычисляет количество в контакте с узлом удержания на основе значения тока, определенного датчиком 1508 тока, и значения напряжения, определенного датчиком 1510 напряжения. Следует отметить, что количество в контакте с узлом удержания означает количество, отражающее, насколько узел 130 удержания контактирует с источником аэрозоля, хранящимся в средстве хранения 116. В соответствии с этим количеством в контакте с узлом удержания в результате капиллярного эффекта изменяется количество источника аэрозоля, подлежащего подаче из средства хранения 116 в узел 130 удерживания. Когда количество источника аэрозоля, подлежащего подаче в узел 130 удержания, изменилось, температура нагрузки 132 также изменяется. Следовательно, количество в контакте с узлом удержания может быть вычислено из значения сопротивления нагрузки 132, которое вычисляется с использованием датчика 1508 тока и датчика 1510 напряжения. Узел 106 управления получает поправочный коэффициент α_5 из вычисленного количества в контакте с узлом удержания на основе предварительно определенного соотношения 1530 между количеством в контакте с узлом удержания и поправочным коэффициентом α_5 .

Узел 106 управления получает поправочный коэффициент α_6 на основе предварительно определенного соотношения 1532 между поправочным коэффициентом α_6 и значением 1520 сопротивления нагревателя, вычисленным из определяемого значения тока и значения напряжения.

Узел 106 управления может применять поправочные коэффициенты α_1 - α_6 , полученные, как описано выше, к настоящему интервалу А вдоха различными способами. Например, модуль 106 управления может получить интервал вдоха А', сконфигурированный с использованием, в качестве общего поправочного коэффициента, значения, полученного умножением на А, значения, полученного путем сложения поправочных коэффициентов α_1 - α_6 .

Это всего лишь примеры способов вычисления поправочного коэффициента, и могут применяться различные методы. Специалисту в данной области должно быть понятно, что генерирующее аэрозоль устройство 100 может быть выполнено иначе, чтобы конкретно реализовывать процесс, схематически показанный на фиг. 15.

В приведенном выше описании второй вариант осуществления настоящего изобретения был описан как генерирующее аэрозоль устройство и способ приведения в действие устройства, генерирующего аэрозоль. Однако следует понимать, что настоящее раскрытие, когда оно выполняется процессором, может быть реализовано как программа, которая заставляет процессор выполнять способ, или как машиночитаемый носитель данных, хранящий программу.

Третий вариант осуществления

Как описано в отношении первого варианта осуществления настоящего описания, может быть создано генерирующее аэрозоль устройство, способное различать первое состояние, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, и второе состояние, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству. Третий вариант осуществления настоящего описания, который будет описан далее, позволяет надлежащим образом управлять генерирующим аэрозоль устройством, имеющим такие признаки.

Конфигурация (например, конфигурация, описанная в связи с каждым из фиг. 1А, 1В, 2, 3 и 8) и способ работы (например, процесс, описанный в соединении с каждой из фиг. 6, 7, 10, 12В и 13В) генерирующего аэрозоль устройства, описанного в связи с первым вариантом осуществления настоящего раскрытия, и способа работы (например, процесс, описанный в связи с каждой из фиг. 14 и 15) генерирующего аэрозоль устройства, описанного в отношении второго варианта осуществления настоящего раскрытия, могут использоваться в качестве примеров настоящего варианта осуществления.

В одном примере генерирующее аэрозоль устройство 100 в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия включает в себя источник 110 питания; нагрузку 132, выполненную с возможностью генерирования тепла при получении электроэнергии от источника 110 питания и распыления источника аэрозоля; элемент 112, который используется для получения значения, относящегося к температуре нагрузки 132; схему 134, выполненную с возможностью электрического соединения источника 110 питания и нагрузки 132; средство хранения 116, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля; узел 130 удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, подаваемого из средства хранения 116, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии нагревания нагрузкой 132, и узел 106 управления. Узел 106 управления может быть выполнен с возможностью различать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства 100, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, и второе состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является

недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре нагрузки 132 после функционирования схемы 134 или во время функционирования схемы 134, и выполнен с возможностью выполнения первого управления при обнаружении первого состояния и выполнения второго управления, отличного от первого управления, при обнаружении второго состояния. В результате, поскольку управление, которое должно быть выполнено, когда обнаружена недостаточность источника аэрозоля в средстве хранения 116, и управление, которое должно быть выполнено, когда обнаружена недостаточность источника аэрозоля в узле 130 удержания, отличаются друг от друга, можно выполнить соответствующее управление в соответствии с событием, которое происходит в генерирующем аэрозоль устройстве 100.

В одном примере в первом состоянии источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству, и, следовательно, температура нагрузки 132 превышает точку кипения источника аэрозоля или температуру, при которой генерирование источника аэрозоля происходит при испарении источника аэрозоля. Во втором состоянии средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству, и, следовательно, температура нагрузки 132 превышает точку кипения источника аэрозоля или температуру, при которой генерирование источника аэрозоля происходит при испарении источника аэрозоля.

В примере при вышеописанном втором управлении количество источника аэрозоля, хранящегося в средстве хранения 116, уменьшается больше, чем в вышеописанном первом управлении. Таким образом, остаточное количество аэрозоля в средстве хранения 116 и остаточное количество аэрозоля в узле 130 удержания могут поддерживаться на соответствующих значениях в соответствии с событием.

В одном примере при управлении, которое должно выполняться узлом 106 управления при втором управлении, изменяется большее число переменных и/или большее число алгоритмов по сравнению с теми, что при управлении, которое должно выполняться узлом 106 управления при первом управлении. Первое управление выполняется, когда определено первое состояние (состояние, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения 116, является недостаточным по количеству). Соответственно первое управление может включать в себя лишь указание пользователю заменить средство хранения 116 или пополнить аэрозоль. С другой стороны, второе управление выполняется, когда определено второе состояние (состояние, в котором средство хранения 116 способно подавать источник аэрозоля, хотя источник аэрозоля, удерживаемый узлом 130 удержания, является недостаточным по количеству). Соответственно, второе управление может включать в себя различные управления, которые могут включать процесс на этапе 1414 с фиг. 14, например, описанный в отношении второго варианта осуществления настоящего раскрытия. Например, второе управление может включать в себя управление для увеличения удерживаемого количества источника аэрозоля в узле 130 удержания или управление для улучшения возможности увеличения удерживаемого количества в по меньшей мере одном из: времени начала подачи питания из источника 110 питания к нагрузке 132 и времени завершения подачи питания от источника 110 питания к нагрузке 132. Второе управление может также включать управление, выполняемое, чтобы сделать интервал от завершения генерирования аэрозоля до начала следующего генерирования аэрозоля превышающим предыдущий интервал. Длина интервала может быть скорректирована на основе по меньшей мере одного из вязкости источника аэрозоля, остаточного количества источника аэрозоля, значения электрического сопротивления нагрузки 132 и температуры источника 110 питания. Второе управление также может включать в себя управление для увеличения по меньшей мере одного из количества и скорости источника аэрозоля, подлежащего подаче из средства хранения 116 в узел 130 удержания. Второе управление может также включать в себя управление схемой 134 для уменьшения количества генерируемого аэрозоля. Второе управление может также включать управление регулятором температуры для нагрева источника аэрозоля. Второе управление может также включать в себя управление регулятором температуры для нагрева источника аэрозоля, когда аэрозоль не генерируется нагрузкой 132. Второе управление может также включать в себя управление вышеописанным изменяющим узлом для увеличения сопротивления потоку воздуха в генерирующем аэрозоль устройстве 100. Второе управление может также включать в себя управление схемой 134 в соответствии с корреляцией, в которой по мере того, как запрос, выдаваемый запрашивающим устройством, становится больше, количество генерируемого аэрозоля увеличивается. Второй контроль также может включать в себя коррекцию корреляции для уменьшения количества генерируемого аэрозоля в соответствии с величиной запроса. В настоящем варианте осуществления будет понятно, что по сравнению с первым управлением необходимо изменить большее число переменных и/или большее число алгоритмов для выполнения второго управления.

В одном примере число операций, необходимых пользователю для генерирования аэрозоля при втором управлении, меньше, чем число операций, необходимых пользователю для генерирования аэрозоля при первом управлении. Например, в случае первого управления пользователю необходимо выполнить операцию замены средства хранения 116, операцию пополнения источника аэрозоля в средстве хранения 116 и тому подобное. С другой стороны, второе управление может включать в себя различные управления, описанные выше, но эти управления могут автоматически выполняться такими компонента-

ми, как узел 106 управления в генерирующем аэрозоль устройстве 100, без необходимости выполнения операций пользователем. Из, по меньшей мере, обсуждаемого будет понятно, что в настоящем варианте осуществления число операций, необходимых пользователю для генерирования аэрозоля при втором управлении, может быть меньше, чем число операций, необходимых пользователю для обеспечения генерирования аэрозоля при первом управлении.

В одном примере узел 106 управления может запретить генерирование аэрозоля в течение, по меньшей мере, предварительно определенного периода времени при первом управлении и втором управлении. Таким образом, в обоих случаях первого состояния и второго состояния генерирующее аэрозоль устройство 100 может привести к отключению, так что можно предотвратить дальнейшее повышение температуры нагрузки 132. Отключение означает, что электроэнергия не подается на нагрузку 132, даже когда пользователь управляет генерирующим аэрозоль устройством 100.

Период времени, в течение которого предотвращается генерирование аэрозоля при втором управлении, может быть короче, чем период времени, в течение которого предотвращается генерирование аэрозоля при первом управлении. Чтобы вернуться из первого состояния в состояние, способное выполнять нормальное управление, необходима операция замены средства хранения 116 или т.п. Для возврата из второго состояния в состояние, способное выполнять нормальное управление, такая операция не требуется. Соответственно может быть предотвращено ненужное выполнение управления отключением в течение длительного периода времени.

В одном примере первое управление и второе управление имеют соответственно условия возврата для каждого перехода от состояния, в котором генерирование аэрозоля запрещено, до состояния, в котором генерирование аэрозоля разрешено. Возврат означает, что пользователь приводит в действие генерирующее аэрозоль устройство 100, чтобы вернуться в состояние, в котором электроэнергия может подаваться на нагрузку 132. Условие возврата при первом управлении может быть установлено более жестким, чем условие возврата при втором управлении. Например, условие возврата при первом управлении включает в себя большее число условий, которые должны быть выполнены, по сравнению с условием возврата при втором управлении. В другом примере условие возврата при первом управлении составляет больше человеко-часов операций, необходимых пользователю для выполнения, по сравнению с условием возврата при втором управлении. В другом примере условие возврата при первом управлении требует больше времени по сравнению с условием возврата при втором управлении. В другом примере условие возврата при первом управлении не удовлетворяется только управлением узла 106 управления, и также требуются ручные операции пользователя для удовлетворения условия возврата при первом управлении, тогда как условие возврата при втором управлении удовлетворяется только управлением узла 106 управления. В другом примере, даже когда условие возврата при втором управлении удовлетворяется, условие возврата при первом управлении не удовлетворяется. Число операций замены компонента в генерирующем аэрозоль устройстве 100, которое включено в условие возврата при первом управлении, может быть больше, чем число операций замены компонента в генерирующем аэрозоль устройстве 100, которое включено в условие возврата при втором управлении.

В качестве примера генерирующее аэрозоль устройство 100 может включать в себя один или несколько средств 108 уведомления. Число средств 108 уведомления, действующих при первом управлении, может быть больше, чем число средств 108 уведомления, работающих при втором управлении. Это позволяет пользователю легко распознать недостаточность источника аэрозоля, когда чтобы восстановить нормальное состояние, требуются действия пользователя. В результате, становится возможным досрочное возвращение. В другом примере период времени, в течение которого средство 108 уведомления функционирует при первом управлении, может быть длиннее, чем период времени, в течение которого средство 108 уведомления функционирует при втором управлении. В качестве другого примера количество электрической энергии, которая должна быть подана от источника 110 питания к средству уведомления при первом управлении, может быть больше, чем количество электрической энергии, которое должно быть подано от источника 110 питания к средству уведомления при втором управлении.

В приведенном выше описании третий вариант осуществления настоящего изобретения был описан как генерирующее аэрозоль устройство и способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства. Однако следует понимать, что настоящее раскрытие, когда оно выполняется процессором, может быть реализовано как программа, которая заставляет процессор выполнять способ, или как машиночитаемый носитель данных, хранящий программу.

Варианты осуществления настоящего раскрытия были описаны до настоящего времени и следует понимать, что эти варианты осуществления являются только примерами и не ограничивают объем настоящего раскрытия. Следует понимать, что модификация, добавление, изменение и т.п. вариантов осуществления могут быть надлежащим образом выполнены без отступления от сущности и объема настоящего раскрытия. Объем настоящего раскрытия не должен быть ограничен каким-либо из вышеупомянутых вариантов осуществления, но должен быть определен только формулой изобретения и эквивалентами формулы изобретения.

Список условных обозначений

100A, 100B - генерирующее аэрозоль устройство;

102 - первый элемент;
 104 - второй элемент;
 106 - узел управления;
 108 - средство уведомления;
 110 - источник питания;
 112 - элемент;
 114 - память;
 116 - средство хранения;
 118 - распылитель;
 120 - канал впуска воздуха;
 121 - канал потока аэрозоля;
 122 - мундштук;
 126 - третий элемент;
 128 - источник ароматизатора;
 130 - узел удержания;
 132 - нагрузка;
 134 - схема;
 202, 302 - первый путь;
 204, 304 - второй путь;
 206, 210 - переключатель;
 208, 308, 808 - схема вывода постоянного напряжения;
 212, 222, 312, 812, 822 - сопротивление;
 214, 226, 314, 322, 814, 826 - конденсатор;
 218, 818 - усилитель ошибки;
 220, 820 - источник опорного напряжения;
 318 - индуктор;
 320 - диод;
 802 - единый путь;
 1502 - датчик напряжения;
 1504 - физические свойства жидкости;
 1506 - датчик температуры;
 1508 - датчик тока;
 1510 - калькулятор емкости вдоха;
 1512 - калькулятор интервала вдоха;
 1514 - калькулятор вязкости жидкости;
 1516 - наружная температура;
 1518 - калькулятор количества в контакте с узлом удержания и
 1520 - значение сопротивления нагревателя.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Генерирующее аэрозоль устройство, содержащее
 источник питания;
 средство, выполненное с возможностью генерации тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля;
 элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля;
 схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и средства для распыления источника аэрозоля;
 средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля;
 узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии его нагревания средством для распыления источника аэрозоля; и
 узел управления, выполненный с возможностью отличать первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, от второго состояния генерирующего аэрозоль устройства, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля, после работы схемы, причем
 схема включает в себя первый путь и второй путь, которые соединены параллельно с источником питания и средством для распыления источника аэрозоля, причем первый путь используется для распыления источника аэрозоля, а второй путь используется для получения значения, относящегося к темпера-

туре средства для распыления источника аэрозоля; и

узел управления выполнен с возможностью вызывать попеременную работу первого пути и второго пути.

2. Генерирующее аэрозоль устройство по п.1, в котором вследствие первого состояния, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура средства для распыления источника аэрозоля превышает точку кипения источника аэрозоля или температуру, при которой генерирование аэрозоля происходит за счет испарения источника аэрозоля.

3. Генерирующее аэрозоль устройство по п.1, в котором каждый из первого пути и второго пути включает в себя переключатель и работает путем переключения переключателя из выключенного состояния во включенное состояние и

узел управления выполнен с возможностью обеспечения заданного интервала от момента, когда переключатель первого пути переключен из включенного состояния в выключенное состояние, до того момента, когда переключатель второго пути переключен из выключенного состояния во включенное состояние.

4. Генерирующее аэрозоль устройство по п.3, в котором первый путь имеет значение сопротивления меньше, чем значение сопротивления второго пути; и узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе изменения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля, после работы первого пути или во время работы второго пути.

5. Генерирующее аэрозоль устройство по п.3, в котором узел управления выполнен с возможностью различать первое состояние и второе состояние на основе периода времени, прошедшего с момента, когда работает первый или второй путь, до момента, когда значение, относящееся к температуре средства для распыления источника аэрозоля, достигнет порогового значения.

6. Генерирующее аэрозоль устройство по п.5, в котором период времени, когда определено, что имеет место первое состояние, короче, чем период времени, когда определено, что имеет место второе состояние.

7. Генерирующее аэрозоль устройство по п.1 или 2, в котором узел управления выполнен с возможностью вызывать работу второго пути после завершения работы первого пути.

8. Генерирующее аэрозоль устройство по п.7, в котором узел управления выполнен с возможностью вызывать работу второго пути после того, как была завершена множество раз работа первого пути.

9. Генерирующее аэрозоль устройство по п.8, в котором узел управления выполнен с возможностью уменьшения числа раз приведения в действие первого пути до того, как вызвать работу второго пути, так как число операций или количество работы средства для распыления источника аэрозоля увеличивается после замены средства хранения на новое средство хранения или после того, как источник аэрозоля в средстве хранения был пополнен.

10. Генерирующее аэрозоль устройство по любому из пп.7-9, в котором первый путь имеет значение сопротивления меньше, чем значение сопротивления второго пути; и узел управления выполнен с возможностью различия первого состояния и второго состояния на основе изменения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля, после работы первого пути или во время работы второго пути.

11. Генерирующее аэрозоль устройство по любому из пп.7-9, в котором первый путь имеет значение сопротивления меньше, чем значение сопротивления второго пути; и узел управления выполнен с возможностью различия первого состояния и второго состояния на основе изменения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля, после завершения работы первого пути или во время работы второго пути.

12. Генерирующее аэрозоль устройство по любому из пп.7-9, в котором первый путь имеет значение сопротивления меньше, чем значение сопротивления второго пути; и узел управления выполнен с возможностью различия первого состояния и второго состояния на основе производной по времени значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля, во время работы второго пути.

13. Генерирующее аэрозоль устройство по п.12, в котором производная по времени, когда определено, что имеет место второе состояние, меньше, чем производная по времени, когда определено, что имеет место первое состояние.

14. Генерирующее аэрозоль устройство по любому из пп.1-13, в котором узел управления выполнен с возможностью коррекции условия для различия первого состояния и второго состояния на основе одной или более тепловых историй средства для распыления источника аэрозоля, полученных при работе схемы.

15. Генерирующее аэрозоль устройство по п.14, в котором узел управления выполнен с возможностью

получения изменения временных интервалов запроса на генерацию аэрозоля на основе запроса и

корректировки условия на основе тепловой истории средства для распыления источника аэрозоля, полученной в результате изменения временных интервалов запроса.

16. Генерирующее аэрозоль устройство по п.15, в котором узел управления выполнен с возможностью корректировки условия, чтобы уменьшить вероятность определения, что имеет место первое состояние, когда интервал времени от момента, когда запрос был завершен, до момента, когда начинается следующий запрос, является коротким.

17. Генерирующее аэрозоль устройство по п.14 или 15, в котором узел управления выполнен с возможностью оказывать меньшее влияние старой тепловой истории, включенной в одну или более тепловых историй средства для распыления источника аэрозоля, на коррекцию условия, чем влияние новой тепловой истории, включенной в одну или более тепловых историй средства для распыления источника аэрозоля, на коррекцию условия.

18. Генерирующее аэрозоль устройство по п.14, в котором узел управления выполнен с возможностью коррекции условия на основе одной или более тепловых историй средства для распыления источника аэрозоля, полученных из температуры средства для распыления источника аэрозоля, когда работала схема.

19. Генерирующее аэрозоль устройство по п.18, в котором узел управления выполнен с возможностью коррекции условия, чтобы уменьшить вероятность определения, что имеет место первое состояние, когда температура средства для распыления источника аэрозоля при работе схемы высока.

20. Способ приведения в действие генерирующего аэрозоль устройства по п.1, включающий следующие этапы, на которых:

нагревают средство для распыления источника аэрозоля;

вызывают попеременную работу первого пути и второго пути, причем первый путь и второй путь соединены параллельно с источником питания и средством для распыления источника аэрозоля, причем первый путь используют для распыления источника аэрозоля, а второй путь используется для получения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля; и

различают первое состояние генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля является недостаточным по количеству, от второго состояния генерирующего аэрозоль устройства, в котором хранящийся источник аэрозоля не является недостаточным по количеству, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый в возможном состоянии его нагревания средством для распыления источника аэрозоля, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля.

21. Генерирующее аэрозоль устройство, содержащее

источник питания;

средство, выполненное с возможностью генерации тепла при получении электроэнергии от источника питания и распыления источника аэрозоля;

элемент, который используется для получения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля;

схему, выполненную с возможностью электрического соединения источника питания и средства для распыления источника аэрозоля;

средство хранения, выполненное с возможностью хранения источника аэрозоля;

узел удержания, выполненный с возможностью удержания источника аэрозоля, поступающего из средства хранения, чтобы обеспечить нахождение удерживаемого источника аэрозоля в возможном состоянии его нагревания средством для распыления источника аэрозоля; и

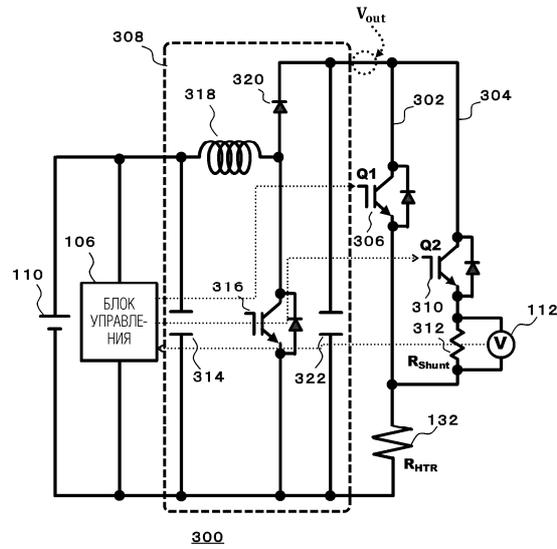
узел управления, выполненный с возможностью отличать, находится ли генерирующее аэрозоль устройство в состоянии, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, на основании изменения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля, после работы схемы,

причем схема включает в себя первый путь и второй путь, которые соединены параллельно с источником питания и средством для распыления источника аэрозоля, причем первый путь используется для распыления источника аэрозоля, а второй путь используется для получения значения, относящегося к температуре средства для распыления источника аэрозоля,

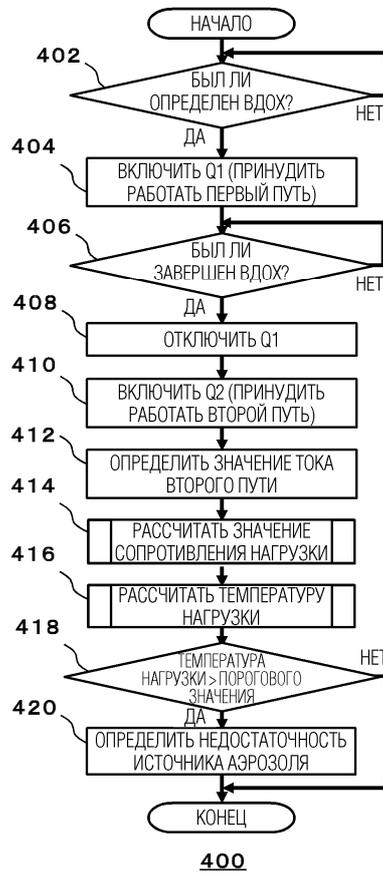
при этом узел управления выполнен с возможностью вызывать попеременную работу первого пути и второго пути,

причем вследствие того, что состояние, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый устройством удержания, является недостаточным по количеству, температура средства для распыления источника аэрозоля превышает точку кипения источника аэрозоля.

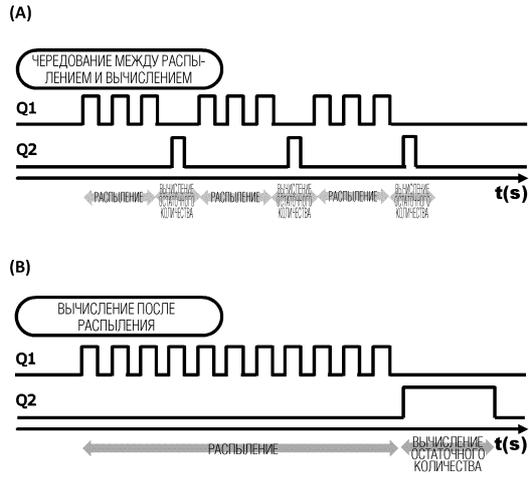
22. Генерирующее аэрозоль устройство по п.1, в котором вследствие первого состояния, в котором источник аэрозоля, хранящийся в средстве хранения, является недостаточным по количеству, или второго состояния, в котором средство хранения способно подавать источник аэрозоля, в то время как источник аэрозоля, удерживаемый узлом удержания, является недостаточным по количеству, температура



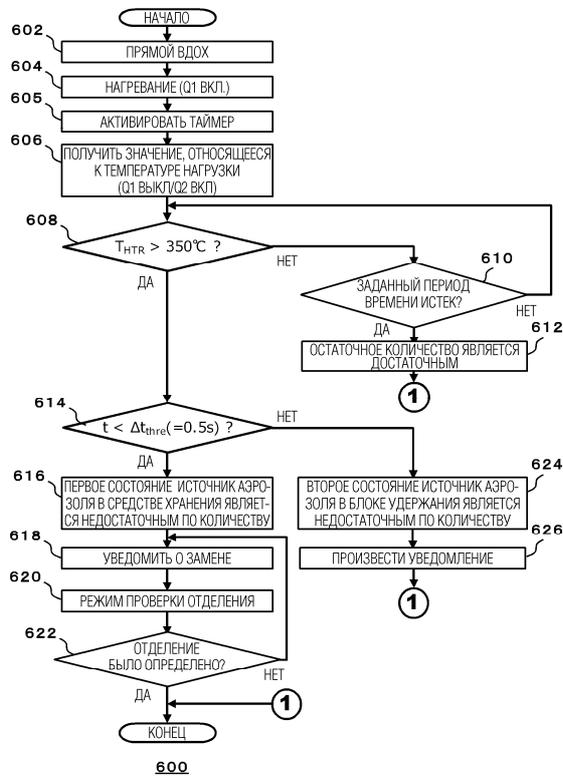
Фиг. 3



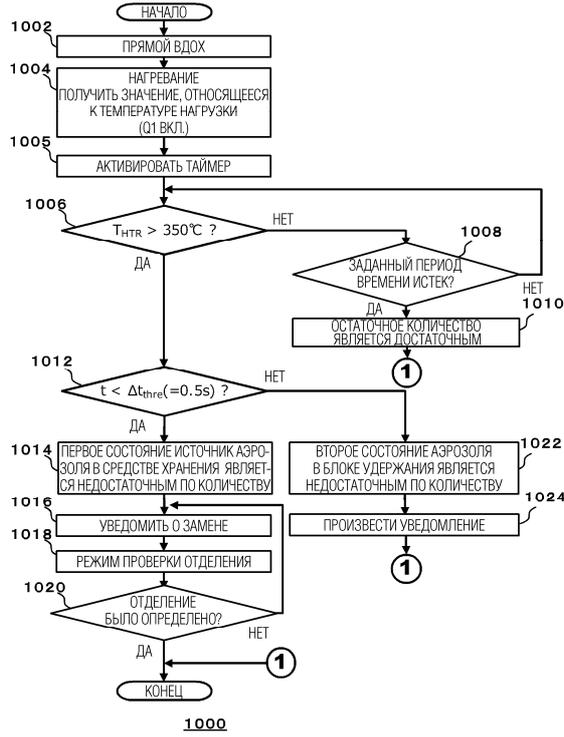
Фиг. 4



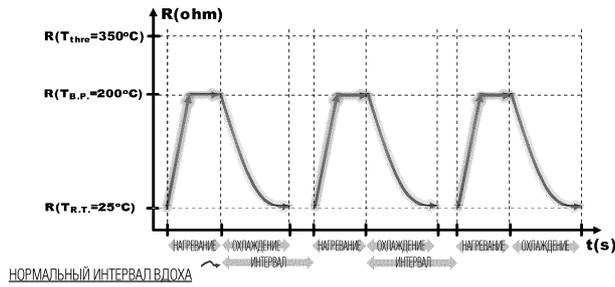
Фиг. 5



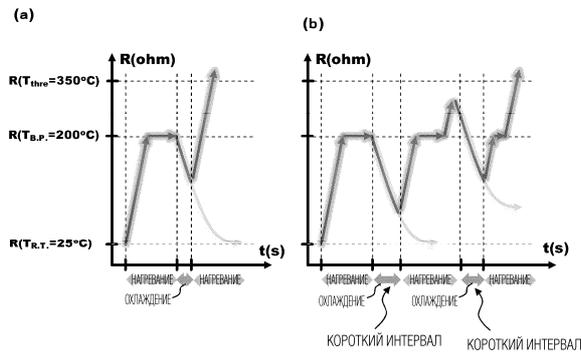
Фиг. 6



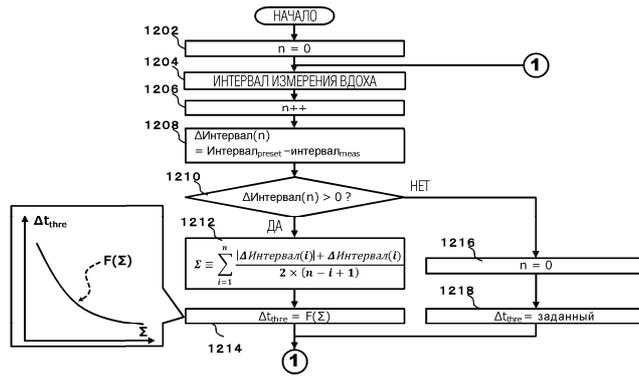
Фиг. 10



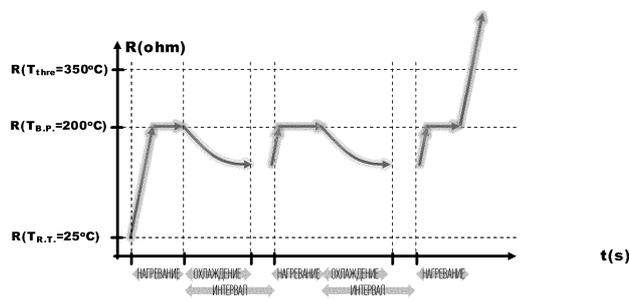
Фиг. 11



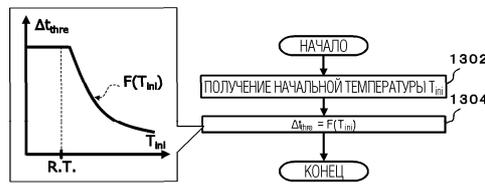
Фиг. 12А



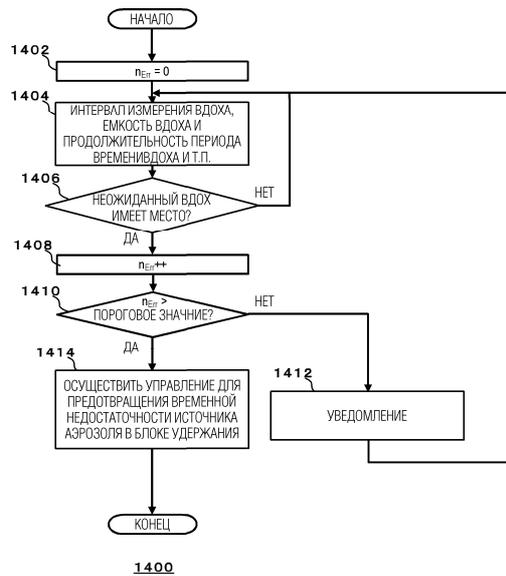
1200
Фиг. 12В



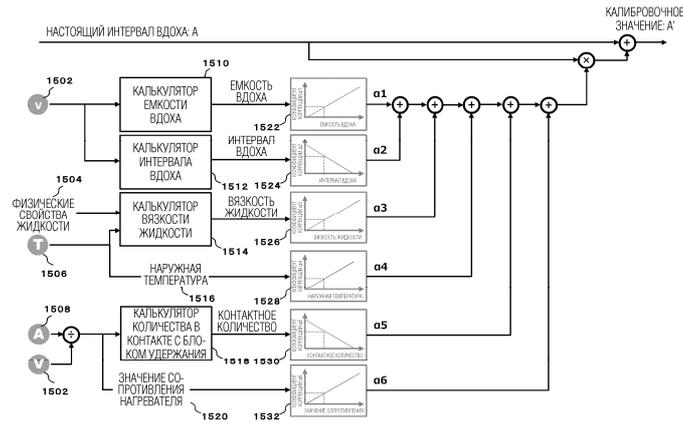
Фиг. 13А



1300
Фиг. 13В



1400
Фиг. 14



Фиг. 15