

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 041655

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.18

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

(21) Номер заявки
201992089

(22) Дата подачи заявки
2019.10.03

(54) ГЕНЕРИРУЮЩЕЕ ВДЫХАЕМЫЙ КОМПОНЕНТ УСТРОЙСТВО, СХЕМА
УПРАВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ
ГЕНЕРИРУЮЩИМ ВДЫХАЕМЫЙ КОМПОНЕНТ УСТРОЙСТВОМ

(31) 2018-189529

(56) US-A-2016213066
US-A1-20170231281
US-A1-20150257447
EA-A1-201890837

(32) 2018.10.04

(33) JP

(43) 2020.04.30

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

(72) Изобретатель:
Мидзугути Кадзума, Акао Такеси,
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) Генерирующее вдыхаемый компонент устройство включает источник питания; нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания; блок настройки, выполненный с возможностью корректирования значения или формы волны напряжения, подводимого к нагрузке; и схему управления, выполненную с возможностью получать значение напряжения источника питания. Схема управления выполняет процесс (a1) получения значения напряжения источника питания замкнутой цепи в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены; и процесс (a2) управления блоком настройки на основе значения напряжения замкнутой цепи.

041655

B1

041655

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к генерирующему вдыхаемый компонент устройству, к схеме управления, к способу управления и программе управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством, а в частности к генерирующему вдыхаемый компонент устройству, к схеме управления, к способу управления и программе управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством, способным получать точное значение напряжения батареи и обеспечивать надежность генерирования аэрозоля.

Уровень техники

Недавно вместо традиционных сигарет были предложены генерирующие вдыхаемый компонент устройства для генерирования вдыхаемого компонента испарением или распылением источника аромата, такого как табак, или источника аэрозоля. Такое генерирующее вдыхаемый компонент устройство имеет нагрузку для испарения или распыления источника аромата и/или источника аэрозоля, источник питания для подведения электроэнергии к нагрузке, схему управления для выполнения операции управления устройством и т.д.

В патентном документе 1 раскрыто электронное курительное устройство, имеющее нагреватель, батарею и управляющее устройство.

Более конкретно, раскрыта технология оптимизации генерирования аэрозоля выведением значения напряжения батареи из многочисленных значений напряжения, измеренных для затяжки пользователем электронного курительного устройства и изменением условий работы в условиях PWM-управления (ШИМ, широтно-импульсной модуляции) для следующей затяжки на основе выведенного значения напряжения.

Патентный документ 1 US 2016/0213066 A1.

Остаточный уровень заряда батареи снижается по мере разряда. Чтобы стабильно выполнять генерирование аэрозоля независимо от остаточного уровня заряда батареи, предпочтительно корректировать подводимую к нагревателю электроэнергию сообразно остаточному уровню заряда батареи с использованием PWM-управления и т.п.

Соответственно конфигурации согласно патентному документу 1 значение напряжения батареи выводится из многочисленных значений напряжения, измеренных при затяжке. Поэтому не ясно, используется ли для выведения значения напряжения батареи либо напряжение разомкнутой цепи, которое получено без электрического соединения источника питания и нагревателя, либо напряжение замкнутой цепи, которое получено при электрическом соединении источника питания и нагревателя, или же оба из них. Поскольку на напряжение замкнутой цепи влияет внутреннее сопротивление источника питания, значение напряжения замкнутой цепи отличается от напряжения разомкнутой цепи. Это значит, что согласно соотношению напряжения разомкнутой цепи и напряжения замкнутой цепи, которые включаются в многочисленные значения напряжения, значение напряжения батареи, которое выводится, может варьировать. Поскольку значение напряжения, которое выводится, как описано выше, скорее всего отклоняется от фактического значения, существует такая проблема, что снижается надежность генерирования аэрозоля.

Поэтому цель настоящего изобретения состоит в создании генерирующего вдыхаемый компонент устройства, схемы управления, способа управления и программы управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством, способным получать точное значение напряжения батареи и обеспечивать надежность генерирования аэрозоля.

Сущность изобретения

Согласно одному аспекту изобретения представлено генерирующее вдыхаемый компонент устройство, включающее

источник питания;

нагрузочная группа, включающая нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания;

блок настройки, выполненный с возможностью корректирования значения или формы волны напряжения, подводимого к нагрузке; и

схему управления, выполненную с возможностью получать значение напряжения источника питания, причем схема управления выполняет

процесс (a1) получения значения напряжения источника питания замкнутой цепи в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены; и

процесс (a2) управления блоком настройки на основе значения напряжения замкнутой цепи.

Описание терминов

Термин "генерирующее вдыхаемый компонент устройство" может означать устройство для генерирования вдыхаемого компонента испарением или распылением источника аромата, такого как табак, или источника аэрозоля, или может представлять собой однокорпусное изделие, или может быть устройством, составленным многочисленными компонентами (блоками), которые могут быть соединены, будучи используемыми как одно изделие.

Термин "источник питания" подразумевает блок, служащий в качестве источника электрической энергии, и включает батарею, конденсатор и т.п. Например, в качестве батареи может быть использована

вторичная батарея, такая как литий-ионный аккумулятор. Вторичная батарея может представлять собой батарею, включающую положительный электрод, отрицательный электрод, сепаратор, отделяющий положительный электрод и отрицательный электрод друг от друга, и электролитический раствор или ионную жидкость. Электролит или ионная жидкость могут представлять собой, например, раствор, содержащий электролит. В литий-ионном аккумуляторе положительный электрод выполнен из материала положительного электрода, такого как оксид лития, и отрицательный электрод выполнен из материала отрицательного электрода, такого как графит. Электролитический раствор может представлять собой, например, органический растворитель, содержащий соль лития. Примеры конденсатора включают электрический двухслойный конденсатор и т.п. Однако источник питания не ограничивается этими примерами, и может быть использована любая другая вторичная батарея, такая как никельгидридный аккумулятор, первичная батарея или т.п.

Термин "нагрузка" подразумевает компонент, который потребляет энергию в электрической цепи, и конкретно используется в этой заявке для обозначения компонента главным образом для генерирования вдыхаемого компонента. В нагрузке находится нагревательный элемент, такой как генератор тепла, и может быть включен, например, электрический резистивный генератор тепла, индукционный нагревательный (ИН) элемент и т.п. Кроме того, может быть предусмотрен элемент для генерирования вдыхаемого компонента действием ультразвуковых волн, устройство для генерирования вдыхаемого компонента посредством пьезоэлектрического элемента, распылитель и т.п. В случае когда нагрузка упоминается как "нагрузочная группа", в нагрузочную группу, кроме нагрузки для генерирования вдыхаемого компонента, могут быть включены другие компоненты, такие как элемент для излучения света, звука, вибрации, или тому подобного. В случае когда предусматриваются коммуникационный модуль и т.п., они могут быть включены в нагрузочную группу. Кроме того, микрокомпьютер и т.п. в электрической цепи представляют собой всего лишь элементы, которые получают энергию при подведении очень малого тока; однако в этой заявке предполагается, что они не входят в состав нагрузочной группы.

Термин "аэрозоль" означает дисперсию мельчайших частиц жидкости или твердого вещества в воздухе.

В отношении "функции диагностики деградации", как правило, примеры деградации батареи включают снижение емкости и повышение сопротивления. Функция диагностики деградации может быть, например, функцией получения значения напряжения источника питания для выявления снижения емкости и определения, является ли полученное значение равным или большим, чем значение нижнего предела предварительно определенного контрольного диапазона.

Напряжение разомкнутой цепи весьма зависит от остаточного уровня заряда батареи. Между тем на напряжение замкнутой цепи, которое представляет собой напряжение во время разряда, влияет не только остаточный уровень заряда батареи, но также внутреннее сопротивление батареи. Значение внутреннего сопротивления в значительной мере зависит от температуры и ухудшения состояния батареи. Другими словами, напряжение замкнутой цепи представляет фактическое значение напряжения батареи, отражающее температуру и ухудшение состояния. Согласно настоящему изобретению могут быть созданы генерирующее вдыхаемый компонент устройство, схема управления, способ управления и программа управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством, способные обеспечивать надежность генерирования аэрозоля корректированием различных переменных величин, таких как подводимое к нагревателю напряжение, на основе напряжения замкнутой цепи, вместо напряжения разомкнутой цепи.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет вид в разрезе, схематически иллюстрирующий конфигурацию генерирующего вдыхаемый компонент устройства согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет перспективный вид, иллюстрирующий пример внешнего вида генерирующего вдыхаемый компонент устройства.

Фиг. 3 представляет блок-схему, иллюстрирующую пример конфигурации генерирующего вдыхаемый компонент устройства.

Фиг. 4 представляет вид в разрезе, иллюстрирующий один пример внутреннего строения картриджного блока.

Фиг. 5 представляет вид в разрезе, иллюстрирующий еще один пример внутреннего строения картриджного блока.

Фиг. 6 представляет вид, иллюстрирующий электрическую схему генерирующего вдыхаемый компонент устройства (в состоянии, где соединены блок питания и картриджный блок).

Фиг. 7 представляет схематическую диаграмму, иллюстрирующую зарядное устройство и картриджный блок, выполненный с возможностью присоединения к блоку питания и отсоединения от него.

Фиг. 8 представляет вид, иллюстрирующий электрическую схему генерирующего вдыхаемый компонент устройства (в состоянии, где соединены блок питания и зарядное устройство).

Фиг. 9 представляет вид, иллюстрирующий взаимосвязь между напряжением, которое подводится к нагрузке, и актом вдоха.

Фиг. 10 представляет вид, схематически иллюстрирующий взаимосвязь между выходным значением датчика вдоха и напряжением, которое подается на нагрузку.

Фиг. 11 представляет блок-схему, иллюстрирующую пример конкретного порядка действия генерирующего вдыхаемый компонент устройства.

Фиг. 12 представляет вид, иллюстрирующий некоторые температурные диапазоны для температуры источника питания и соответствующего ей порядка управляющих действий.

Фиг. 13 представляет блок-схему, иллюстрирующую один пример диагностики деградации.

Фиг. 14 представляет блок-схему, иллюстрирующую еще один пример конкретного порядка действия генерирующего вдыхаемый компонент устройства.

Фиг. 15 представляет блок-схему, иллюстрирующую последовательность действий, которые выполняются, когда температура является ненормальной.

Фиг. 16 представляет блок-схему, иллюстрирующую последовательность действий, которые выполняются во время ухудшения состояния батареи.

Фиг. 17 представляет блок-схему, иллюстрирующую пример операции зарядки.

Фиг. 18А представляет вид, схематически иллюстрирующий соединение между источником питания и нагрузкой.

Фиг. 18В представляет вид, иллюстрирующий эквивалентную модель схемы источника питания.

Фиг. 19 представляет вид, иллюстрирующий изменение напряжения замкнутой цепи со временем, и т.п.

Фиг. 20 представляет вид, иллюстрирующий взаимосвязь между детектированием вдоха и управлением источником питания.

Фиг. 21 представляет кривую, иллюстрирующую характеристику разряда вторичной батареи, используемой в качестве источника питания.

Фиг. 22А, 22В и 22С представляют виды, иллюстрирующие пример PWM-управления согласно значению напряжения источника питания.

Фиг. 23 представляет пример хода последовательного контроля генерирующего вдыхаемый компонент устройства.

Фиг. 24 представляет вид для разъяснения вариаций значения напряжения разомкнутой цепи и значения напряжения замкнутой цепи (в том числе низкотемпературный период).

Описание вариантов осуществления изобретения

Ниже будет описан вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на чертежи. Однако описываемые ниже конкретные конструкции и электрические схемы представляют собой исключительно примеры настоящего изобретения и настоящее изобретение не обязательно ограничивается ими. Кроме того, далее конструкционные детали, в принципе имеющие одинаковую функцию, будут описаны с одним и тем же кодовым номером позиции или кодовыми номерами позиций, соответствующими друг другу; однако для простоты разъяснения иногда кодовые номера позиций будут опущены. Хотя конфигурации некоторых частей устройства различаются между определенным чертежом и другими чертежами, следует отметить, что они не составляют существенного различия в настоящем изобретении и может быть применена любая конфигурация.

1. Конфигурация устройства.

Генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 согласно настоящему варианту исполнения включает блок 110 питания и картриджный блок 120, выполненный с возможностью присоединения к блоку питания и отсоединения от него, как показано на фиг. 1 и 2. В настоящем варианте исполнения показан пример, в котором блок 110 питания и картриджный блок 120 выполнены по отдельности; однако в качестве генерирующего вдыхаемый компонент устройства согласно настоящему изобретению они могут быть выполнены объединенными.

Общая форма генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 не является конкретно ограниченной, и оно может иметь различные формы. Например, как показано на фиг. 2, генерирующее вдыхаемый компонент устройство может быть выполнено так, что общая форма становится круглой формой. Более конкретно, генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 приобретает форму единого стержня, когда блок 110 питания и картриджный блок 120 соединены в осевом направлении. Если общая форма устройства выполнена в форме единого стержня, как описано выше, пользователь может выполнять вдох подобно пользователю, курящему традиционную сигарету. В примере фиг. 2 концевая часть, показанная на правой стороне, представляет собой часть 142 ингаляционного канала и на противоположной концевой части предусматривает светоизлучающий блок 40 для излучения света согласно рабочему состоянию устройства и т.д. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство может быть выполнено так, что пользователь присоединяет к части 142 ингаляционного канала мундштук (не показан в чертежах) для применения и выполнения вдоха. Конкретные размеры устройства не являются особенно ограниченными, и в качестве примера диаметр может составлять от около 15 до 25 мм, а общая длина может составлять от около 50 до 150 мм, так что пользователь может использовать устройство, держа его в руке.

Блок питания.

Блок 110 питания включает корпусный элемент 119, источник 10 питания, вставленный в корпусный элемент, датчик 20 вдоха, схему 50 управления и т.д., как показано на фиг. 1. Блок 110 питания дополнительно включает нажимную кнопку 30 и светоизлучающий блок 40. Однако не все из этих отдель-

ных элементов являются обязательными компонентами генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 и один или многие элементы могут быть опущены. Кроме того, один или многие элементы могут быть размещены в картриджном блоке 120, а не в блоке 110 питания.

Корпусный элемент 119 может представлять собой цилиндрический элемент, и хотя его материал не является конкретно ограниченным, корпусный элемент может быть выполнен из металла или пластмассы.

Источник 10 питания может представлять собой перезаряжаемую вторичную батарею, такую как литий-ионный аккумулятор или никельгидридный аккумулятор (Ni-MH). Источник 10 питания может быть первичной батареей или конденсатором вместо вторичной батареи. Источник 10 питания может представлять собой источник питания, размещенный в блоке 110 питания так, чтобы быть заменяемым, или может представлять собой источник питания, встроенный в блок питания в результате сборки. Число источников 10 питания может составлять один или более.

Датчик 20 вдоха может представлять собой датчик для вывода предварительно определенного выходного значения (например, значения напряжения или значения тока), например, согласно расходу потока и/или скорости течения газа, который проходит через него. Датчик 20 вдоха используется для детектирования выполняемого пользователем акта затяжки (акта вдоха). В качестве датчика 20 вдоха могут быть использованы разнообразные датчики, и для примера могут быть применены микрофонный емкостный датчик, датчик расхода потока или т.п.

Нажимная кнопка 30 представляет собой кнопку, которая может быть приведена в действие пользователем. Хотя кнопка упоминается как нажимная кнопка, кнопка не ограничивается деталью, имеющей часть кнопки, которая движется при нажатии, и может представлять собой устройство ввода, такое как сенсорная кнопка. Положение размещения нажимной кнопки 30 также не является конкретно ограниченным, и нажимная кнопка может быть размещена в произвольном положении на корпусе генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100. В качестве примера нажимная кнопка 30 может быть размещена на боковой поверхности корпусного элемента 119 блока 110 питания так, что пользователь может легко воздействовать на нее. Могут быть предусмотрены многочисленные нажимные кнопки 30 (устройства ввода для получения входной команды от пользователя).

Светоизлучающий блок 40 включает один или многие источники света (например, LEDы) и предназначен для излучения света в предварительно определенном режиме в предварительно определенное время. Например, в одном варианте исполнения предпочтительно, чтобы светоизлучающий блок был выполнен с возможностью излучения света с многочисленными цветами. Примеры функционирования светоизлучающего блока 40 включают функцию извещения пользователя о текущем режиме действия устройства, функцию оповещения пользователя о появлении отклонения от нормы, если возникает неисправность и т.д. Кроме того, с учетом этих функций в качестве извещающего устройства, которое предусматривается в генерирующем вдыхаемый компонент устройстве 100, кроме светоизлучающего блока, например, может быть использовано одно из вибрационного устройства для создания вибрации, звукового устройства для звукового сигнала, отображающего устройства для отображения предварительно определенной информации и т.д. или их комбинация. В качестве примера светоизлучающий блок 40 может быть размещен на концевой части блока 110 питания. В генерирующем вдыхаемый компонент устройстве 100, если светоизлучающий блок 40, размещенный на противоположной концевой части относительно концевой части, где находится часть 142 ингаляционного канала, излучает свет согласно выполняемому пользователем акту вдоха, пользователь может легко вдыхать вдыхаемый компонент подобно пользователю, курящему традиционную сигарету.

Фиг. 3 представляет блок-схему, иллюстрирующую пример конфигурации генерирующего вдыхаемый компонент устройства. Как показано на фиг. 3, генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 включает температурный датчик 61, датчик 62 напряжения, и т.д., кроме вышеупомянутых компонентов.

Температурный датчик 61 представляет собой датчик для получения или оценки температуры предварительно определенного объекта, находящегося в генерирующем вдыхаемый компонент устройстве 100. Температурный датчик 61 может представлять собой датчик для измерения температуры источника 10 питания или может быть датчиком для измерения температуры иного объекта, нежели источник 10 питания. Кроме того, вместо размещения специально предназначенного температурного датчика, например, может быть использован детектор температуры, встроенный в предварительно определенный компонент электрической схемы. Конкретный процесс, основанный на выходном сигнале температурного датчика 61, будет описан ниже. В качестве температурного датчика 61 могут быть применены, например, термистор, термопара, резистивный термометр, интегральный (IC) сенсор температуры, или т.п.; однако температурный датчик этим не ограничивается. Число температурных датчиков 61 не ограничивается одним и может составлять два или более.

Датчик 62 напряжения представляет собой датчик для измерения напряжения источника питания в качестве одного примера. Может быть предусмотрен датчик для измерения предварительно определенного напряжения, иного, нежели напряжение источника питания. Конкретный процесс, основанный на выходном сигнале датчика 62 напряжения, будет описан ниже. Число датчиков 62 напряжения также не

ограничивается одним и может составлять два или более.

Генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 может дополнительно включать устройство радиосвязи (в чертежах не показано) и/или коммуникационный порт (в чертежах не показан) для возможности создания соединения с внешним устройством и т.д. сообразно потребностям. Например, генерирующее вдыхаемый компонент устройство может быть выполнено так, что через него может передаваться на внешнее устройство информация о состоянии источника питания, информация о вдохе и т.п.

Картриджный блок.

Картриджный блок 120 представляет собой блок, содержащий в нем источник вдыхаемого компонента, и включает корпусный элемент 129, резервуар 123, ароматизирующий блок 130, нагрузку 125 для испарения или распыления источника вдыхаемого компонента и т.д., как показано на фиг. 1 и 4. Однако не все из вышеуказанных элементов являются обязательно необходимыми компонентами генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100. В частности, в настоящем варианте исполнения будет описан пример, в котором размещены как резервуар 123 для генерирования аэрозоля, так и ароматизирующий блок 130 для генерирования ароматического компонента (подробно описываемый ниже); однако может быть предусмотрено только один из них.

Согласно основному назначению картриджного блока 120 в порядке примера сначала в качестве первой стадии источник аэрозоля, содержащийся в резервуаре 123, испаряется или распыляется воздействием нагрузки 125. После этого в качестве второй стадии образованный аэрозоль протекает в ароматизирующий блок 130, так что добавляется курительный ароматический компонент, и в конечном итоге вдыхается ртом пользователя.

Корпусный элемент 129 (см. фиг. 4) может представлять собой цилиндрический элемент, и, хотя его материал не является конкретно ограниченным, корпусный элемент может быть выполнен из металла или пластмассы. Форма поперечного сечения корпусного элемента 129 может быть такой же, как у корпусного элемента 119 блока 110 питания. Было описано, что картриджный блок 120 может быть соединен с блоком 110 питания. Более конкретно, в качестве примера соединительная часть 121, предусмотренная на одном конце картриджного блока 120, может физически соединяться с соединительной частью 111, находящейся на одном конце блока 110 питания. На фиг. 4 соединительная часть 121 показана как резьбовая часть; однако настоящее изобретение не обязательно ограничивается этим. Вместо соединения с использованием резьбовых частей соединительная часть 111 и соединительная часть 121 могут быть соединены посредством магнитов. Когда соединительные части 111 и 121 соединяются, электрическая схема в блоке 110 питания и электрическая схема в картриджном блоке 120 могут быть электрически соединены (что будет подробно описано).

Внутри соединительной части 121, как показано на фиг. 4, размещается цилиндрический элемент с образованием приточного отверстия для поступления воздуха в блок так, чтобы быть протяженным в осевом направлении корпусного элемента 129. Кроме того, в соединительной части 121 сформированы одно или многие отверстия 121b, протяженные в радиальном направлении так, что наружный воздух может поступать через отверстие 121b. Приточное отверстие может быть сформировано в соединительной части 111 блока 110 питания, а не в соединительной части 121 картриджного блока 120. В альтернативном варианте приточные отверстия могут быть предусмотрены как в соединительной части 111 блока 110 питания, так и в соединительной части 121 картриджного блока 120.

Резервуар 123 представляет собой накопительный элемент для хранения источника аэрозоля, который является жидким при комнатной температуре. Резервуар 123 может представлять собой пористый элемент, который выполнен из такого материала, как полимерная ткань. В качестве источника аэрозоля также может быть использован источник, который является твердым при комнатной температуре. Здесь главным образом будет описана форма, в которой в резервуаре 123 хранится источник аэрозоля; однако в резервуаре 123 может храниться источник аромата.

В качестве источника аэрозоля, например, может быть использован многоатомный спирт, называемый глицерином или пропиленгликолем, вода и т.д. Источник аэрозоля может не содержать любой ароматический компонент. В альтернативном варианте источник аэрозоля может содержать табачный сырьевой материал или экстракт, выделенный из табачного сырьевого материала, который выделяет курительный ароматический компонент, когда нагревается.

В качестве примера нагрузка 125 может представлять собой нагревательный элемент, такой как нагреватель, ультразвуковой элемент для генерирования, например, мелких капелек под действие ультразвуковых волн или т.п. Примеры нагревательного элемента включают нагревательный резистор (например, нагревательную проволоку), керамический нагреватель, нагреватель типа индукционного нагревания и т.п. Однако нагрузка 125 может представлять собой нагрузку для генерирования ароматического компонента из источника аромата.

Конструкция вокруг резервуара 123 будет описана более подробно. В примере согласно фиг. 4 предусматривается фитиль 122, чтобы быть в контакте с резервуаром 123, и нагрузка 125 размещена так, чтобы окружать часть фитиля 122. Фитиль 122 представляет собой элемент для всасывания источника аэрозоля из резервуара 123 с использованием капиллярных сил. Фитиль 122 может представлять собой, например, стеклянное волокно, пористый керамический материал или т.п. Когда часть фитиля 122 нагре-

вается, удерживаемый в нем источник аэрозоля испаряется или распыляется. Кроме того, в варианте исполнения, в котором источник аромата хранится в резервуаре 123, источник аромата испаряется или распыляется.

В примере согласно фиг. 4 в качестве нагрузки 125 размещается нагревательная проволока, сформированная в виде спирали. Однако нагрузка 125 не обязательно ограничивается конкретной формой, пока она может генерировать вдыхаемый компонент, и может быть сформирована в произвольной форме.

Ароматизирующий блок 130 представляет собой блок, имеющий сохраняемый в нем источник аромата. В качестве конкретной конфигурации могут быть использованы различные конфигурации, и ароматизирующий блок не является конкретно ограниченным. Например, в качестве ароматизирующего блока 130 может быть предусмотрен сменяемый картридж. В примере согласно фиг. 4 ароматизирующий блок 130 имеет цилиндрический элемент 131, который заполнен источником аромата. Более конкретно, этот цилиндрический элемент 131 включает пленочный элемент 133 и фильтр 132.

Источник аромата выполнен в виде фрагмента сырьевого материала, который представляет собой растительный материал и добавляет в аэрозоль курительный ароматический компонент. В качестве фрагмента сырьевого материала, который составляет источник аромата, может быть использована прессовка, образованная формованием табачного материала, такого как резаный табак или табачный сырьевой материал, в гранулированной форме. В альтернативном варианте в качестве источника аромата может быть применена прессовка, образованная формованием табачного сырьевого материала в листовидной форме. Кроме того, фрагмент сырьевого материала, составляющий источник аромата, может быть образован из иного растения (такого как мята или трава), нежели табак. К источнику аромата может быть добавлен ароматизатор.

В настоящем варианте исполнения внутри картриджного блока 120 предусматривается пробойник 127а, как показано на фиг. 4, так что пленочный элемент 133 ароматизирующего блока 130 может быть разрушен пробойником 127а. Более конкретно, пробойник 127а представляет собой цилиндрическую полую иглу и сформирован так, чтобы быть способным вонзиться своей передней концевой стороной в пленочный элемент 133. Пробойник 127а может удерживаться разделительным элементом 127b для разделения картриджного блока 120 и ароматизирующего блока 130. Разделительный элемент 127b представляет собой, например, полиацетальную смолу. Когда пробойник 127а и ароматизирующий блок 130 соединяются, внутри картриджного блока 120 образуется один проток и аэрозоль, воздух и т.д. протекают в проток.

Более конкретно, как показано на фиг. 4, проток составлен приточным отверстием 121а, образованным в резервуаре 123, соединенным с ним внутренним каналом 127с, каналом в пробойнике 127а, каналом в ароматизирующем блоке 130 и ингаляционным отверстием 141 (подробно описываемым ниже). Кроме того, в одном варианте исполнения предпочтительно, чтобы внутри пробойника 127а, который представляет собой полую иглу, размещалась сетка, имеющая такую плотность, что источник аромата не может проходить через нее. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 может включать часть 142 ингаляционного канала, имеющую ингаляционное отверстие 141, образованное для того, чтобы пользователь вдыхал вдыхаемый компонент. Часть 142 ингаляционного канала может быть выполнена с возможностью присоединения к генерирующему вдыхаемый компонент устройству 100 и отсоединения от него или может быть выполнена в виде единой детали с генерирующим вдыхаемый компонент устройством, т.е. неотделяемой.

Кроме того, ароматизирующий блок может представлять собой, например, блок, имеющий такую конструкцию, как показано на фиг. 5. Ароматизирующий блок 130' имеет источник аромата, содержащийся в цилиндрическом элементе 131', и пленочный элемент 133', размещенный на одном открытом конце цилиндрического элемента 131', и фильтр 132', размещенный на другом открытом конце. Цилиндрический элемент 131' может быть размещен в картриджном блоке 120 так, чтобы быть заменяемым. Другие конструкционные детали на фиг. 5 являются такими же, как на фиг. 4, так что повторное описание их не потребуется. Кроме того, в примере согласно фиг. 5 между наружной поверхностью цилиндрического элемента 131' ароматизирующего блока 130' и внутренней поверхностью корпусного элемента 129 имеется зазор; однако такой зазор может быть не образован. В этом случае воздух, который засасывается, проходит через цилиндрический элемент 131'. В качестве ароматизирующего блока 130' могут быть приобретены на рынке блоки различных типов, содержащие источники аромата разнообразных типов, так что можно помещать его в генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 сообразно предпочтению пользователя и выполнять вдох. Кроме того, ароматизирующий блок 130' может быть выполнен так, что, когда ароматизирующий блок 130' соединяется с картриджным блоком 120, концевая часть ароматизирующего блока 130' выступает наружу и обнажается из корпусного элемента 129. Согласно этой конфигурации, поскольку заменяемый ароматизирующий блок 130' служит как часть 142 ингаляционного канала, пользователь может применять генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 в гигиеничных условиях, не прикасаясь к корпусному элементу 129 во время вдоха.

Схема управления.

Опять со ссылкой на фиг. 3, схема 50 управления генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 может представлять собой схему, включающую процессор, имеющий запоминающее устройство и цен-

тральный процессор (CPU) (оба из которых не показаны в чертежах), различные электрические схемы и т.д. Процессор требуется только как компонент для выполнения различных процессов безотносительно его наименования и может быть компонентом, называемым, например, как MCU (микроконтроллерное устройство), микрокомпьютер, управляющая интегральная схема (IC), контрольный блок или т.п. В качестве схемы 50 управления единый контур управления может быть предназначен для выполнения управления функциями генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100, или многочисленные схемы управления могут быть выполнены разделенными для исполнения разнообразных функций.

Далее будет описана в качестве примера конструкция, в которой отдельно от генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 предусмотрено зарядное устройство 200. В этом случае в устройстве может быть размещена первая схема управления и в зарядном устройстве может быть размещена вторая схема управления, так что предварительно определенные функции могут выполняться индивидуальными схемами управления. Между тем в качестве еще одного примера конструкции генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 также есть возможность встраивания функции зарядания в основной корпус устройства, и в этом случае может быть сформирована единая схема управления. Подобно этому, в настоящем варианте исполнения согласно физической конфигурации устройства и т.д. могут быть предусмотрены многочисленные схемы управления и может быть надлежащим образом изменено, как распределить многообразный контроль среди схем управления.

Конфигурация электрической схемы.

Ниже будет описан пример конкретной конфигурации схемы генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 согласно настоящему варианту исполнения со ссылкой на чертежи. Как показано на фиг. 6, в качестве единой электрической схемы генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 схема блока 110 питания и схема картриджного блока 120 представлены так, что они могут быть соединены.

В схеме картриджного блока 120 размещена нагрузка 125, и оба конца нагрузки 125 соединяются с парой электрических выводов 121t. В настоящем варианте исполнения пара электрических выводов 121t составляет соединительную часть 121 в плане электрического соединения.

В составе схемы блока 110 питания предусмотрены блок управления (IC-контроль) 50A, источник 10 питания, схема 180 защиты, первый переключатель 172, второй переключатель 174 и т.д. Как схематически показано на фиг. 7, схема блока питания выполнена так, что к схеме блока 110 питания присоединяется описанная выше схема картриджного блока 120 и также может присоединяться схема зарядного устройства 200 (подробно описываемая ниже).

Со ссылкой опять на фиг. 6 в схеме блока 110 питания сторона высокого потенциала блока 110 питания и блок управления 50A соединены цепью 110a, цепью 110b и цепью 110c. Цепь 110a соединяет сторону высокого потенциала источника 10 питания и узел 156, и цепь 110b соединяет узел 156 и узел 154, и цепь 110c соединяет узел 154 и блок 50A управления. От узла 154 отходит цепь 110d, и цепью 110d соединены узел 154 и схема 180 защиты. В цепи 110d предусмотрены два переключателя 172 и 174.

Между частью цепи 110a, соединенной со стороной высокого потенциала источника 10 питания, и схемой 180 защиты размещен резистор 161. В цепи 110b размещен первый резистор 150, и в цепи 110c размещен второй резистор 152. Более того, в этом примере один из пары электрических выводов 111t соединен с узлом 156 и другой соединен с узлом 154. Кроме того, блок 50A управления и часть цепи 110d между вторым переключателем 174 и схемой 180 защиты соединены цепью 110e, и в этой цепи 110e размещен резистор 162. Схема 180 защиты и цепь 110a также соединены цепью 110f, и в этой цепи 110f размещен конденсатор 163. В этом варианте исполнения предпочтительно, чтобы были известны значения сопротивления первого резистора 150 и второго резистора 152, хотя настоящее изобретение этим не ограничивается. Первый резистор 150 может быть резистором, известным блоку 50A управления и внешнему устройству. Подобным образом, второй резистор 152 может быть резистором, известным блоку 50A управления и внешнему устройству. Кроме того, значение электрического сопротивления первого резистора 150 и значение электрического сопротивления второго резистора 152 могут быть одинаковыми.

Первый переключатель 172 электрически соединяет и разъединяет источник 10 питания и нагрузку 125. Первый переключатель 172 может быть выполнен, например, как MOSFET (полевой транзистор со структурой металл-оксид-полупроводник). Первый переключатель 172 может быть переключателем, служащим в качестве так называемого разрядного FET (полевого транзистора). Переключение первого переключателя 172 управляется блоком 50A управления. Более конкретно, если первый переключатель 172 замкнут (т.е. включен), электроэнергия подается от источника 10 питания на нагрузку 125; тогда как если переключатель 172 разомкнут (т.е. выключен), электроэнергия не подается.

Переключение первого переключателя 172 может управляться так, что на нагрузке 125 может исполняться PWM (широтно-импульсная модуляция). Однако вместо PWM-управления может исполняться PFM (частотно-импульсная модуляция). Продолжительность включения PWM-управления и частота переключений для PFM-управления могут быть настроены согласно различным параметрам, таким как значение напряжения источника 10 питания. Конкретная конфигурация схемы в отношении первого переключателя 172 не обязательно ограничивается описываемой ниже конфигурацией и может включать паразитный диод. Паразитный диод может быть выполнен так, что, когда любое внешнее устройство,

такое как зарядное устройство, не подключено, направление, в котором ток из источника 10 питания протекает в паразитный диод через узел 154, становится обратным направлением.

Второй переключатель 174 электрически соединен с узлом 154 через первый переключатель 172. Второй переключатель 174 также может быть выполнен, например, как MOSFET, и быть под контролем блока 50А управления. Более конкретно, второй переключатель 174 может быть способен переходить между разомкнутым состоянием для отключения тока от стороны низкого потенциала источника 10 питания до стороны высокого потенциала, и замкнутым состоянием для протекания тока от стороны низкого потенциала источника 10 питания к стороне высокого потенциала. Кроме того, второй переключатель 174 может включать паразитный диод, в котором направление, по которому протекает ток для зарядки источника 10 питания, становится обратным направлением.

В вышеописанной конфигурации схемы ток от источника 10 питания главным образом проходит через узел 156, нагрузку 125, узел 154 и переключатель 172 (в этом порядке) и протекает обратно к источнику 10 питания, тем самым нагревая нагрузку 125. Кроме того, часть тока от источника 10 питания проходит через резистор 150. Поэтому, если значение сопротивления резистора 150 настроено на значительно более высокую величину, чем значение сопротивления нагрузки 125, можно предотвратить потерю, обусловленную током, протекающим в резистор 150.

Конфигурация схемы зарядного устройства.

Теперь ниже будет описан пример конкретной конфигурации цепи зарядного устройства 200 со ссылкой на фиг. 8. Кроме того, на фиг. 8 конфигурация схемы стороны блока 110 питания является такой же, как на фиг. 6.

Внешняя форма зарядного устройства 200 не является ограниченной, и может быть выбрана произвольная форма. В качестве примера зарядное устройство 200 может иметь форму, подобную USB (универсальная последовательная шина) карте памяти, имеющей USB-терминал, который может быть соединен с USB-портом. В качестве еще одного примера зарядное устройство 200 может иметь форму опоры в виде лотка для поддержания блока питания или форму контейнера для размещения блока питания. В случае конфигурации зарядного устройства 200 в форме лотка или в форме контейнера предпочтительно, чтобы внешний источник 210 питания был вмонтирован внутрь зарядного устройства 200 и зарядное устройство имело такой размер и вес, что пользователь мог бы носить зарядное устройство с собой.

Как показано на фиг. 8, в качестве схемы зарядного устройства 200 предусматриваются блок 250 управления зарядкой (IC-контроль зарядки), обратный преобразователь 251 для преобразования переменного тока (AC) в постоянный ток (DC), конвертор 253 для повышения или снижения выходного напряжения обратного преобразователя 251 и т.д. Зарядное устройство 200 может представлять собой зарядное устройство, включающее источник 210 зарядного тока, размещенный в нем для подачи электроэнергии для зарядки, или может использовать еще одно устройство или электроснабжение от промышленной сети как внешний источник питания. Кроме того, в случае когда источник 210 зарядного тока предусмотрен внутри зарядного устройства 200 и выдает постоянный ток, обратный преобразователь 251 может не потребоваться. Более того, в зарядном устройстве 200 предусматриваются датчик 230 тока для считывания значения зарядного тока, который подается в источник 10 питания, и датчик 240 напряжения для получения разности напряжений между парой электрических выводов 211t (соединительных частей 211). Датчик 240 напряжения может быть выполнен способным получать значение напряжения, которое подводится к первому резистору 150, в совместном действии со схемой 50 управления и переключателями 172 и 174.

Блок 250 управления зарядкой может представлять собой блок, имеющий одну или многие функции, включающие, например, детектирование присоединения блока 110 питания, определение типа присоединенного объекта, и контроль зарядки, на основе значения выходного сигнала датчика тока и/или значения выходного сигнала датчика напряжения. Однако, вместо зарядного устройства 200 для выполнения одной или более из этих функций может быть выполнен блок 50А управления генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100. Подробности относительно вышеупомянутых функций будут описаны ниже.

2. Управление работой.

Примеры функций генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 включают следующие.

- (a1) Управление источником питания;
- (a2) управление излучением света;
- (a3) управлением работой на основе температуры источника питания;
- (a4) функция диагностики деградации;
- (b1) детектирование присоединения зарядного устройства;
- (b2) управление зарядкой.

Далее эти функции будут описаны в этом порядке.

- (a1) Управление источником питания.

Функцией схемы 50 управления является выполнение операции подведения электроэнергии к нагрузке 125 на основе сигнала запроса от датчика запроса. Под датчиком запроса подразумевается датчик, способный выдавать, например, сигнал для запроса действия нагрузки 125, а именно датчик, который

выдает запрос относительно генерирования вдыхаемого компонента. Более конкретно, датчик запроса может представлять собой, например, нажимную кнопку 30, которая может быть нажата пользователем, или датчик 20 вдоха для детектирования акта вдоха пользователя. Другими словами, схема 50 управления может быть выполнена для выполнения предварительно определенной операции в ответ на нажатие нажимной кнопки 30 и/или в ответ на результат детектирования датчиком 20 вдоха. Значение, касающееся параметра работы нагрузки 2, может быть измерено предварительно определенным счетчиком.

В отношении окончания подачи электроэнергии может быть выполнен следующий контроль. Иначе говоря, схема 50 управления определяет, было ли детектировано время выключения подачи электроэнергии на нагрузку 125, и завершает подачу электроэнергии в случае, когда был детектирован момент времени выключения. Схема 50 управления может измерять значение, имеющее отношение к параметру работы нагрузки 125 (такому, как по меньшей мере одно из количества электроэнергии, подведенной к нагрузке, продолжительности действия нагрузки, расходования источника вдыхаемого компонента и т.д.). Более конкретно, момент времени выключения подачи электроэнергии может быть моментом времени, когда датчик 20 вдоха определил окончание действия для использования нагрузки. Например, время выключения может быть моментом времени, когда было детектировано завершение акта вдоха пользователя. Кроме того, подача электроэнергии может быть прекращена, если детектировано высвобождение нажимной кнопки 30 после нажатия.

Кроме того, окончание подачи электроэнергии может быть выполнено на основе истечения расчетного времени. Другими словами, подача электроэнергии может быть прекращена в момент времени, когда в ходе подачи электроэнергии истекает предварительно заданное время выключения. Чтобы исполнять контроль на основе расчетного времени выключения, может быть настроено время выключения (в диапазоне между 1,0 и 5,0 с, предпочтительно между 1,5 и 3,0 с и более предпочтительно между 1,5 и 2,5 с), определяемое на основе времени, требуемого для того, чтобы обычный пользователь выполнил один акт вдоха.

Пример расчетного времени выключения будет вкратце описан со ссылкой на фиг. 9. Горизонтальная ось представляет время, и верхняя часть показывает изменение величины вдоха, а нижняя часть показывает FET-сигнал разряда (соответствующий форме волны напряжения, которое приложено к нагрузке). В этом примере сначала, когда на основе выходного сигнала датчика 20 вдоха (величина вдоха или скорость вдоха) определяется, что вдох начался, началась подача электроэнергии на нагрузку. На фиг. 9 время t_2 представляет момент времени, когда вдох завершен. В случае применения расчетного времени выключения, хотя завершение вдоха фактически определено во время t_2 , после истечения предварительно определенного расчетного времени выключения (здесь время t_1), подача электроэнергии принудительно прекращается. Если расчетное время выключения настроено, как описано выше, можно сократить вариацию количества генерируемого аэрозоля всякий раз, когда подводится электроэнергия. Поэтому можно улучшить впечатление пользователя от вдыхания аэрозоля. Кроме того, поскольку предотвращается непрерывная подача электроэнергии на нагрузку 125 в течение длительного времени, можно продлить срок службы нагрузки 125.

Кроме того, схема 50 управления может быть выполнена так, что способна получать значения, имеющие отношение к параметру работы нагрузки во время одного акта затяжки, и выводить суммарную величину полученных значений. Другими словами, схема управления измеряет количество подведенной к нагрузке электроэнергии, продолжительность работы нагрузки и т.д. во время одного акта затяжки. Продолжительность работы может представлять собой сумму периодов времени, когда подводится импульс электроэнергии. Кроме того, схема управления может быть выполнена так, что способна измерять количество источника вдыхаемого компонента, расходуемого за один акт затяжки. Расход источника вдыхаемого компонента может быть оценен, например, по количеству подведенной на нагрузку электроэнергии. В случае когда источник вдыхаемого компонента представляет собой жидкость, расход источника вдыхаемого компонента может быть выведен на основе, по меньшей мере, веса источника вдыхаемого компонента, остающегося в резервуаре, или может быть выведен на основе, по меньшей мере, выходного сигнала датчика, который измеряет высоту уровня жидкого источника вдыхаемого компонента. Параметр работы нагрузки во время одного акта затяжки может быть выведен на основе, по меньшей мере, температуры нагрузки (например, по меньшей мере одной характеристики из наибольшей температуры нагрузки, количества выделенного нагрузкой тепла и т.д. в период акта затяжки).

Дополнительное описание конкретного примера работы на основе выходного сигнала датчика вдоха будет сделано со ссылкой на фиг. 10. Фиг. 10 представляет вид, схематически иллюстрирующий взаимосвязь между выходным значением датчика вдоха и напряжением, которое приложено к нагрузке. В этом примере схема 50 управления детектирует, является ли выходное значение датчика вдоха равным первому контрольному значению O1 или превышающим его или нет, и в случае когда выходное значение является равным контрольному значению или превышает его, схема управления определяет, что акт вдоха был выполнен. В этот момент времени срабатывает запрос источника питания. Схема управления детектирует, является ли выходное значение датчика вдоха равным или меньшим, чем второе контрольное значение O2, или нет, и в случае когда выходное значение является равным или меньшим, чем контрольное значение, схема управления определяет это как момент времени прекращения подачи электро-

энергии.

В качестве примера схема 50 управления может быть выполнена для детектирования вдоха только в случае, когда абсолютная величина выходного значения датчика вдоха является равной первому контрольному значению O1 или превышающей его. Поскольку детектирование с использованием второго контрольного значения O2 представляет собой детектирование для выполнения перехода от состояния, в котором нагрузка уже действует, к состоянию, в котором нагрузка не действует, второе контрольное значение O2 может быть меньшим, чем первое контрольное значение O1.

В отношении режима действия нагрузки, например, в случае когда значение напряжения источника питания является относительно высоким, ширина импульса во время PWM-управления может быть сделана более узкой (см. среднюю часть графика на фиг. 10), и в случае когда значение напряжения источника питания является относительно низким, ширина импульса во время PWM-управления может быть сделана более широкой (см. нижнюю часть графика на фиг. 10). В принципе значение напряжения источника питания снижается по мере снижения уровня заряда источника питания. Поэтому в одном варианте исполнения предпочтительно корректировать количество электроэнергии согласно значению напряжения источника питания во всех таких ситуациях. Например, согласно этому способу контроля можно сделать фактическое значение напряжения (электроэнергии), подводимого к нагрузке, в случае когда значение напряжения источника питания является относительно высоким, таким же или по существу таким же, как в случае когда значение напряжения источника питания является относительно низким. Кроме того, является предпочтительным выполнение PWM-управления с использованием более длительной продолжительности включения в случае когда значение напряжения источника питания является более низким. Согласно этому способу управления независимо от остаточного количества подводимой электроэнергии становится возможным надлежащее корректирование количества аэрозоля, генерируемого во время акта затяжки. Если количество аэрозоля, которое генерируется во время акта затяжки, делается почти равномерным, можно улучшить впечатление пользователя от вдыхания аэрозоля.

(a2) Управление излучением света от LED и прочих.

Генерирующий вдыхаемый компонент устройство согласно настоящему варианту исполнения может представлять собой устройство, в котором светоизлучающий блок 40 (см. фиг. 1 и т.д.) действует следующим образом. Однако, как описано выше, также возможен вывод информации пользователю такими средствами оповещения, как звук или вибрация, вместо излучения света. Фиг. 11 представляет блок-схему, иллюстрирующую конкретный пример работы генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100.

Сначала в стадии S101 схема 50 управления (см. фиг. 3) детектирует, был ли начат вдох. В случае когда начало вдоха не обнаружено, схема 50 управления повторяет стадию S101; тогда как в случае, когда было детектировано начало вдоха, схема управления переходит к стадии S102.

Затем в стадии S102 схема управления получает значение V_{batt} подводимого от источника 10 питания напряжения и определяет, является полученное значение большим, чем значение критического разрядного напряжения (например, 3,2 В) источника 10 питания. Поскольку ситуация, где значение V_{batt} напряжения источника 10 питания является равным или меньшим, чем значение критического разрядного напряжения, означает случай, где остаточное количество подаваемой электроэнергии является недостаточным, в стадии S122 схема управления управляет светоизлучающим блоком 40 так, что светоизлучающий блок излучает свет в предварительно определенном режиме. Более конкретно, например, схема управления может управлять светоизлучающим блоком так, что светоизлучающий блок мигает красным.

В случае когда в стадии S102 определено, что остаточное количество подаваемой электроэнергии является достаточным, поскольку значение V_{batt} напряжения источника питания является большим, чем значение критического разрядного напряжения, и затем в стадии S103 схема управления определяет, является ли значение V_{batt} напряжения источника питания большим, чем значение критического разрядного напряжения, и является ли равным или меньшим, чем значение, полученное вычитанием Δ из напряжения полного заряда, или нет. Кроме того, Δ представляет положительное значение. Согласно тому, находится ли значение V_{batt} напряжения источника питания в этом диапазоне, определяется, следует ли включать подачу электроэнергии со 100%-ной продолжительностью включения, как будет описано ниже. В случае когда значение напряжения источника питания находится в соответствующем диапазоне, в стадии S104 подача электроэнергии выполняется со 100%-ной продолжительностью включения. Хотя без ограничения в качестве примера светоизлучающий блок 40 может управляться так, что переходит к синей индикации (стадия S105).

Между тем, в случае когда в стадии S103 определено, что значение V_{batt} напряжения источника питания не находится в вышеупомянутом диапазоне, в стадии S123 схема управления определяет, является ли значение V_{batt} напряжения источника питания большим, чем значение, полученное вычитанием Δ из напряжения полного заряда, и является ли равным или меньшим, чем напряжения полного заряда, или нет. Если значение напряжения источника питания находится в этом диапазоне, в стадии S124 схема управления подает электроэнергию с использованием PWM-управления, тем самым обеспечивая постоянный контроль питания.

В настоящем варианте исполнения в стадии S106 время T_L вдоха выставляется на "0" и после этого в стадии S107 ко времени T_L вдоха добавляется Δt ; тем самым обновляется время вдоха.

Затем в стадии S10 схема управления определяет, было ли детектировано окончание вдоха, и в случае, когда было детектировано окончание вдоха, схема управления переходит к стадии S109 и прекращает подачу электроэнергии на нагрузку. Между тем, даже если окончание вдоха не было детектировано, если в стадии S128 определено, что время T_L вдоха является равным или более длительным, чем предварительно определенный верхний предел времени, схема управления переходит к стадии S109 и прекращает подачу электроэнергии на нагрузку. Затем в стадии S110 схема управления выключает светоизлучающий блок 40.

В стадии S111 обновляется суммарное время T_A . Другими словами, к суммарному времени T_A до этого момента добавляется время T_L текущего вдоха, в результате чего обновляется суммарное время T_A . Затем в стадии S112 схема управления определяет, превышает ли суммарное время T_A предварительно определенное данное время вдоха (например, 120 с). В случае когда суммарное время не превышает данное время вдоха, схема управления определяет, что возможно непрерывное применение, и возвращается к последовательности действий от стадии S101. Между тем, в случае когда суммарное время T_A превышает данное время вдоха, схема управления оценивает, что источник аромата в ароматизирующем блоке 130 или в источнике аэрозоля в резервуаре 123 является недостаточным или выработанным, и останавливает подачу энергии на нагрузку в описываемой позже стадии S115.

Между тем, в случае когда суммарное время превышает данное время вдоха, схема управления детектирует, был ли начат вдох в стадии S113 и определяет, продолжался ли вдох в течение предварительно определенного времени (например, 1,0 с) в стадии S114, и, если определено, что вдох продолжался в течение предварительно определенного времени или дольше, в стадии S115 схема управления запрещает подачу электроэнергии на нагрузку. В этом случае в стадии S116, чтобы информировать о вышеупомянутом состоянии запрещения подачи электроэнергии, схема управления управляет светоизлучающим блоком так, что светоизлучающий блок излучает свет в предварительно определенном режиме (например, мигает синим), и после истечения предварительно определенного времени в стадии S117 схема управления отменяет состояние запрещения подачи электроэнергии. Однако вместо истечения предварительно определенного времени может быть применена замена ароматизирующего блока 130 или картриджного блока 120 на новый или пополнение источника аромата или источника аэрозоля как условие для отмены состояния запрещения подачи электроэнергии в стадии S117.

Соответственно описанной выше серии операций согласно остаточному уровню заряда источника питания надлежащим образом изменяется режим работы нагрузки и пользователь может понять текущее состояние работы генерирующего вдыхаемый компонент устройства посредством светоизлучающего блока 40.

(a3) Управление работой на основе температуры источника питания.

Генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 согласно настоящему варианту исполнения может быть выполнено для определения, находится ли температура T_{batt} источника питания в предварительно определенном температурном диапазоне, и определения, выполнять ли или нет предварительно определенную операцию на основе результата определения. На фиг. 12 показаны конкретные примеры температурных диапазонов. В этом примере настроены ступени от первого температурного диапазона до четвертого температурного диапазона. Однако могут быть настроены не все из четырех, а только один, два или три из них.

Первый температурный диапазон представляет собой температурный диапазон, имеющий отношение к разрешению диагностики с использованием SOH (состояние исправности), представляющей состояние работоспособности источника питания, и имеет верхний предел T_{1a} температуры и нижний предел T_{1b} температуры. Конкретные численные значения верхнего предела температуры и нижнего предела температуры могут быть настроены надлежащим образом. Кроме того, единицей SOH может быть %. В этом случае при допущении, что SOH нового устройства составляет 100 (%), SOH, когда устройство было изношено до такого состояния, что зарядка и разряд затруднительны, может быть настроено на 0 (%). Кроме того, в порядке еще одного примера в качестве SOH может быть использовано значение, которое получается делением текущей емкости при полной зарядке на емкость при полной зарядке нового устройства.

Верхний предел T_{1a} температуры не является ограниченным, и, например, с учетом температуры, при которой существует возможность того, что структуры и/или составы электродов и электролитического раствора источника питания могли бы изменяться (или температуры, при которой изменение становится заметным), температуры, при которой существует возможность того, что мог бы выделяться газообразный продукт разложения (или температуры, при которой выделение становится заметным), или т.п., верхний предел температуры может быть настроен на более низкое значение, чем соответствующая температура, или равное ей. Если SOH получается при температуре, равной или более высокой, чем верхний предел T_{1a} температуры, то, поскольку влияние температуры является сильным, затруднительно получить адекватный результат диагностики деградации. В качестве одного примера, температура T_{1a} может составлять 60°C. Если температурный диапазон настроен, как описано выше, диагностика деградации

может быть выполнена в диапазоне, в котором изменение структуры источника питания и т.п. не происходит, и предотвращается выделение газообразного продукта разложения. Поэтому можно получить адекватный результат диагностики деградации.

Например, с учетом температуры, при которой существует возможность того, что снижение выходной мощности, обусловленное низкой температурой, могло бы становиться преобладающим по сравнению со снижением, обусловленным SOH (или температурой, при которой оно становится заметным), нижний предел T1b температуры может быть принят более высоким или равным соответствующей температуре. Например, температура T1b составляет 15°C. Как правило, для получения результатов SOH применяется показатель, показывающий ухудшение состояния емкости источника 10 питания, такое как снижение выходной мощности. Поэтому в температурном диапазоне, в котором снижение выходной мощности вызывает не только SOH, затруднительно получить адекватный результат диагностики деградации. Другими словами, если диагностика деградации является допустимой только в случае когда температура источника питания находится в первом температурном диапазоне, который определяется по верхнему пределу T1a температуры и нижнему пределу T1b температуры, можно минимизировать влияние температуры источника питания на результат диагностики деградации. Поэтому становится возможным получение адекватного результата диагностики деградации.

Второй температурный диапазон представляет собой температурный диапазон, имеющий отношение к обеспечению возможности разряда источника питания, и имеет верхний предел T2a температуры и нижний предел T2b температуры. Конкретные численные значения верхнего предела температуры и нижнего предела температуры могут быть настроены надлежащим образом. Например, верхний предел T2a температуры может быть настроен на основе того же контрольного параметра, как и для верхнего предела T1a температуры первого температурного диапазона. В качестве примера температура T2a может составлять 60°C. Кроме того, в качестве еще одного примера верхний предел T2a температуры может отличаться от верхнего предела T1a температуры. Например, с учетом температуры, при которой существует возможность того, что внутреннее сопротивление могло бы чрезмерно возрастать вследствие коагуляции электролитического раствора или ионной жидкости источника питания (или температуры, при которой повышение внутреннего сопротивления становится заметным), нижний предел T2b температуры может быть настроен на величину, более высокую или равную соответствующей температуре. Температура T2b может составлять, например, -10°C. Поскольку второй температурный диапазон, который определяется по верхнему пределу T2a температуры и нижнему пределу T2b температуры, представляет собой диапазон, в котором структуры и/или составы электродов и электролитического раствора источника питания не изменяются, и коагуляция электролитического раствора или ионной жидкости источника питания не происходит, можно повысить надежность источника питания в отношении разряда, и удлинить срок службы источника питания.

Третий температурный диапазон представляет собой температурный диапазон, имеющий отношение к обеспечению возможности зарядки источника питания, и имеет верхний предел T3a температуры и нижний предел T3b температуры. Подобно вышеупомянутым диапазонам, конкретные численные значения верхнего предела температуры и нижнего предела температуры могут быть настроены надлежащим образом.

Хотя и без ограничения, например, верхний предел T3a температуры может быть настроен на основе того же контрольного параметра, как и для верхнего предела T1a температуры первого температурного диапазона. В качестве примера верхний предел T3a температуры составляет 60°C. Кроме того, в качестве еще одного примера верхний предел T3a температуры может отличаться от верхнего предела T1a температуры. Например, в случае когда источник питания представляет собой литий-ионную вторичную батарею, существует возможность того, что, если напряжение подводится при низкой температуре, на поверхности отрицательного электрода мог бы осаждаться металлический литий. С учетом температуры, при которой существует возможность того, что могло бы проявляться так называемое явление электрокристаллизации (или температуры, при которой электрокристаллизация становится заметной), нижний предел T3b температуры может быть настроен на значение, более высокое или равное соответствующей температуре. Например, нижний предел T3b температуры составляет 0°C. Поскольку третий температурный диапазон, который определяется верхним пределом T3a температуры и нижним пределом T3b температуры, представляет собой диапазон, в котором структуры и/или составы электродов и электролитического раствора источника питания не изменяются, и не происходит электрокристаллизация, можно повысить надежность источника питания в отношении зарядки и продлить срок службы источника питания.

Четвертый температурный диапазон представляет собой температурный диапазон, имеющий отношение к обеспечению возможности быстрой зарядки, и имеет верхний предел T4a температуры и нижний предел T4b температуры. Подобно вышеупомянутым диапазонам, конкретные численные значения верхнего предела температуры и нижнего предела температуры могут быть настроены надлежащим образом. Кроме того, в этом описании быстрая зарядка подразумевает зарядку, которая выполняется с более высокой скоростью сравнительно с зарядкой, которая обеспечивается в третьем температурном диапазоне. В качестве примера быстрая зарядка может быть выполнена с более высокой скоростью, которая

составляет величину в два или более раз выше, чем для зарядки. В качестве примера скорость быстрой зарядки может составлять 2С и скорость зарядки может составлять 1С.

Хотя и без ограничения, например, верхний предел Т4а температуры может быть настроен на основе того же контрольного параметра, как и для верхнего предела Т1а температуры первого температурного диапазона. В качестве примера, верхний предел Т4а температуры составляет 60°C. Кроме того, в качестве еще одного примера, верхний предел Т4а температуры может отличаться от верхнего предела Т1а температуры. Например, с учетом температуры, при которой стимулируется деградация источника питания, если зарядка выполняется с высокой скоростью, нижний предел Т4b температуры может быть настроен на значение, более высокое или равное соответствующей температуре. Температура Т4b составляет, например, 10°C. Поскольку четвертый температурный диапазон, который определяется верхним пределом Т4а температуры и нижним пределом Т4b температуры, представляет собой диапазон, в котором структуры и/или составы электродов и электролитического раствора источника питания не изменяются, и не стимулируется деградация источника питания. Поэтому можно повысить надежность источника питания в отношении зарядки, и продлить срок службы источника питания.

Выше были описаны температурные диапазоны от первого до четвертого, и индивидуальные температурные диапазоны могут иметь следующие соотношения.

(1) В отношении первого температурного диапазона его нижний предел Т1b температуры может быть настроен на значение, более высокое, чем нижний предел Т2b температуры второго температурного диапазона. Кроме того, нижний предел Т1b температуры может быть настроен на значение, более высокое, чем нижние пределы Т2b-Т4b температур температурных диапазонов от второго до четвертого. Верхний предел Т1а температуры может быть настроен на значение, такое же или по существу такое же, как верхние пределы Т2а-Т4а температур других температурных диапазонов (что значит, что численное значение верхнего предела Т1а температуры варьирует между значениями, полученными повышением или снижением каждого значения для сравниваемого объекта на 10%, и это является тем же самым для этого описания). В альтернативном варианте верхний предел Т1а температуры может быть равным или более высоким, чем верхний предел Т2а температуры второго температурного диапазона, или может быть равным или более высоким, чем верхний предел Т3а температуры третьего температурного диапазона, или может быть равным или более высоким, чем верхний предел Т4а температуры четвертого температурного диапазона.

(2) В отношении второго температурного диапазона второй температурный диапазон может быть настроен так, чтобы быть более широким, чем первый температурный диапазон, и включать первый температурный диапазон (случай, где один диапазон называется как включающий еще один диапазон, включает случай, где их верхние пределы температуры являются одинаковыми, или их нижние пределы температуры являются одинаковыми, и это действительно для этого описания). В одном варианте осуществления настоящего изобретения второй температурный диапазон может быть настроен так, чтобы быть более широким, чем температурные диапазоны, в которых возможны другие функции (в примере согласно фиг. 12, например первый, третий и четвертый температурные диапазоны).

(3) В отношении третьего температурного диапазона третий температурный диапазон может быть настроен так, чтобы быть более широким, чем первый температурный диапазон, и включать первый температурный диапазон. Кроме того, третий температурный диапазон может быть настроен так, чтобы быть более широким, чем четвертый температурный диапазон, и включать четвертый температурный диапазон.

(4) В отношении четвертого температурного диапазона четвертый температурный диапазон может быть настроен так, чтобы быть более широким, чем первый температурный диапазон, и включать первый температурный диапазон. В одном варианте осуществления настоящего изобретения первый температурный диапазон может быть настроен так, чтобы быть более узким, чем температурные диапазоны, в которых обеспечиваются другие функции (в примере согласно фиг. 12, например, температурные диапазоны от второго до четвертого).

Между прочим, как правило, SOH-диагностика выполняется на основе электрического параметра источника питания во время разряда или во время зарядки. В качестве примеров электрического параметра могут быть использованы значение тока, который источник питания выдает во время разряда, значение напряжения, которое источник питания выдает во время разряда, значение тока, с которым источник питания заряжается во время зарядки, значение напряжения, которое подводится к источнику питания во время зарядки, и т.п. Если первый температурный диапазон настроен, как описано выше, каждая температура источника питания, относящаяся к первому температурному диапазону, обязательно принадлежит к температурным диапазонам от второго до четвертого. Поэтому в состоянии, где обеспечивается возможность SOH-диагностики, допустимо по меньшей мере одно из разряда, зарядки и быстрой зарядки в одно и то же время. Поэтому можно получать электрический параметр, необходимый для SOH-диагностики при любом режиме из разряда, зарядки и быстрой зарядки. Поэтому в состоянии, где обеспечивается возможность SOH-диагностики, можно выполнять SOH-диагностику без любых проблем. Поэтому повышается эффективность SOH-диагностики.

Кроме того, на электрический параметр, который используется в SOH-диагностике, влияет не только

деградация источника питания, но также температура источника питания. Поэтому, чтобы обеспечить точность SOH-диагностики, предпочтительно выполнять SOH-диагностику только в случае когда температура источника питания находится в температурном диапазоне, в котором температура источника питания оказывает небольшое влияние на электрический параметр, который используется в SOH-диагностике.

В результате проведенных авторами настоящего изобретения обстоятельных исследований для этой заявки стало очевидным, что надлежащий для SOH-диагностики температурный диапазон является более узким, чем температурный диапазон, в котором зарядка и разряд возможны без стимулирования деградации источника питания. Кроме того, стало очевидным, что, в частности, в условиях низкой температуры становится преобладающим влияние, которое температура источника питания оказывает на электрический параметр, который используется в SOH-диагностике.

Если первый температурный диапазон настроен, как описано выше, температуры источника питания, принадлежащие температурным диапазонам от второго до четвертого, не обязательно принадлежат первому температурному диапазону. Другими словами, это значит, что имеется температурный диапазон, в котором, даже если обеспечена возможность зарядки и разряда, нет условий для SOH-диагностики. Если индивидуальные температурные диапазоны настроены, как описано выше, SOH-диагностика выполняется только в правильном температурном диапазоне. Поэтому можно повысить точность SOH-диагностики. В частности, в температурном диапазоне ниже 15°C, хотя обеспечена возможность зарядки и разряда источника питания, чтобы предотвратить деградацию источника питания, SOH-диагностика не допускается, чтобы обеспечить точность SOH-диагностики. Это является предпочтительным как вариант осуществления настоящего изобретения.

Кроме того, в отношении зарядки и разряда, как правило, влияние разряда на деградацию источника питания незначительно. Разница во влиянии на деградацию источника питания между зарядкой и разрядом становится более заметной по мере снижения температуры источника питания. Если второй температурный диапазон настроен, как описано выше, можно максимизировать возможность благоприятных зарядки и разряда, в то же время с предотвращением деградации источника питания.

Кроме того, в отношении зарядки и быстрой зарядки, как правило, влияние зарядки на деградацию источника питания является малым. Разница во влиянии на деградацию источника питания между зарядкой и быстрой зарядкой становится более заметной по мере снижения температуры источника питания. Если по меньшей мере один из третьего температурного диапазона и четвертого температурного диапазона настроен, как описано выше, можно максимизировать возможность благоприятных зарядки и быстрой зарядки, в то же время с предотвращением деградации источника питания.

Подобно этому, если первый температурный диапазон настроен надлежащим образом, повышается точность SOH-диагностики и можно использовать источник 10 питания в течение более длительного времени, в то же время обеспечивая надежность. Поэтому достигается эффект экономии энергии.

Кроме того, если индивидуальные температурные диапазоны настроены надлежащим образом, подавляется деградация источника 10 питания. Поэтому удлинится срок службы источника 10 питания и достигается эффект экономии энергии.

(a4) Функция диагностики деградации.

Фиг. 13 представляет блок-схему, иллюстрирующую пример диагностики деградации или диагностики неисправности. В стадии S201 сначала выполняется измерение значения V_{batt} напряжения источника питания. Значение V_{batt} напряжения источника питания может быть получено датчиком напряжения. Однако следует отметить, что эта блок-схема исполняется схемой 50 управления в ответ на детектирование начала вдоха (см. фиг. 3).

В качестве одного примера значение V_{batt} напряжения источника питания может быть напряжением разомкнутой цепи (OCV), которое может быть получено без электрического соединения источника 10 питания и нагрузки 125. В качестве еще одного примера значение V_{batt} напряжения источника питания может быть напряжением замкнутой цепи (CCV), которое может быть получено при электрическом соединении источника 10 питания и нагрузки 125. В порядке еще одного примера в качестве значения V_{batt} напряжения источника питания могут быть использованы как напряжение разомкнутой цепи, так и напряжение замкнутой цепи. В некоторых случаях, чтобы устранить влияние падения напряжения, обусловленное электрическим присоединением нагрузки и изменением внутреннего сопротивления или температуры, обусловленных разрядом, предпочтительно использование скорее напряжения разомкнутой цепи (OCV), нежели напряжения замкнутой цепи (CCV). По напряжению замкнутой цепи (CCV) может быть оценено напряжение разомкнутой цепи (OCV).

Более конкретно, время получения значения V_{batt} напряжения источника питания может быть периодом времени, когда выполняется разряд для подачи электроэнергии на нагрузку, или может быть периодом времени непосредственно перед разрядом, или может быть периодом времени непосредственно после разряда. Момент времени непосредственно перед разрядом может представлять собой, например, период перед началом разряда, например период от 5 до 10 мс перед разрядом, пока не наступит время начала разряда. Момент времени непосредственно после разряда может представлять собой, например, период от окончания разряда, пока не пройдет время, например, от 5 до 10 мс.

Кроме того, в последовательности согласно фиг. 13 получение значения V_{batt} напряжения источника

питания не выполняется в процессе зарядки; однако, в случае когда требуется получение значения V_{batt} напряжения источника питания в процессе зарядки, значение V_{batt} напряжения источника питания может быть получено подобным образом не только в процессе зарядки, но также непосредственно перед зарядкой или в момент времени непосредственно после зарядки. Момент времени непосредственно перед зарядкой может представлять собой, например, период от времени перед началом зарядки, например, от 5 до 10 мс перед началом зарядки. Момент времени непосредственно после зарядки может представлять собой, например, период от окончания зарядки, пока не пройдет время, например, от 5 до 10 мс.

Затем в стадии S202 определяется, является ли полученное значение V_{batt} напряжения источника питания равным или меньшим, чем значение верхнего предела предварительно определенного диапазона напряжения, или нет. В случае когда значение напряжения источника питания является более высоким, чем значение верхнего предела, процесс завершается без оценки или детектирования деградации и неисправности источника питания. В качестве еще одного примера, в случае когда значение напряжения источника питания является более высоким, чем значение верхнего предела, процесс может быть возвращен к стадии S201.

Между тем, в случае когда значение V_{batt} напряжения источника питания является равным или меньшим, чем предварительно определенное значение верхнего предела, затем в стадии S203 определяется, является ли значение напряжения источника питания, полученное во время предыдущего акта вдоха, равным или меньшим, чем значение верхнего предела предварительно определенного диапазона напряжения, или нет. В случае когда значение V_{before} напряжения источника питания, полученное во время предыдущего акта вдоха, является большим, чем значение верхнего предела предварительно определенного диапазона напряжения, определяется, что значение напряжения источника питания стало равным или меньшим, чем значение верхнего предела предварительно определенного диапазона напряжения, в первый раз при последующем акте вдоха. Затем в стадии S204 накопительный счетчик (I_{Co}), который считает суммарное значение величин, имеющих отношение к параметру работы нагрузки 125, выставляется на "0". Случай, где результатом стадии S203 является "Нет", означает, что в период от предыдущего акта вдоха до текущего акта вдоха источник питания был заряжен.

В случае когда результатом стадии S203 является "Да" или после того, как накопительный счетчик настроен в стадии S204, затем в стадии S205 определяется, не является ли значение V_{batt} напряжения источника питания меньшим, чем значение нижнего предела предварительно определенного диапазона напряжения. В случае когда значение V_{batt} напряжения источника питания является равным или большим, чем значение нижнего предела, в стадии S206, сумма значений, имеющих отношение к параметру работы нагрузки 125, выводится как выражение " $I_{Co}=I_{Co}+Co$ ". Co представляет значение, имеющее отношение к параметру работы нагрузки во время текущего акта вдоха. I_{Co} представляет суммарное значение величин, имеющих отношение к параметру работы нагрузки. После этого процесс завершается без оценки или детектирования деградации или неисправности источника питания.

В случае когда в стадии S205 определяется, что значение V_{batt} напряжения источника питания является меньшим, чем значение нижнего предела, в стадии S207 определяется, является ли значение, имеющее отношение к параметру работы нагрузки, действующей в то время, как значение V_{batt} напряжения источника питания было в предварительно определенном диапазоне напряжения, т.е. суммарное значение I_{Co} является большим, чем предварительно определенное пороговое значение. В случае когда суммарное значение I_{Co} является большим, чем предварительно определенное пороговое значение, определяется, что источник питания является нормальным, и процесс функции диагностики завершается.

В случае когда суммарное значение I_{Co} является равным или меньшим, чем предварительно определенное пороговое значение, определяется деградация или неисправность источника 10 питания (стадия S208) и пользователь оповещается об аномальном состоянии посредством светоизлучающего блока 40 (стадия S209). Если определяется деградация или неисправность источника питания, то соответственно необходимости может быть выполнено управляющее действие, чтобы сделать невозможной подачу электроэнергии на нагрузку 125.

Функция диагностики деградации не ограничивается вышеописанным вариантом исполнения, и могут быть использованы различные известные методы. В качестве одного примера в случае разряда источника 10 питания в режиме постоянной подачи тока или в режиме постоянного подведения напряжения, если напряжение источника питания значительно снижается, может быть определена деградация источника 10 питания. Кроме того, в качестве еще одного примера в случае зарядки источника 10 питания, если напряжение источника питания преждевременно повышается, может быть определена деградация источника 10 питания. Кроме того, в качестве еще одного примера в случае зарядки источника 10 питания, если напряжение источника питания снижается, может быть определена неисправность источника 10 питания. Кроме того, в качестве еще одного примера в случае зарядки или разряда источника 10 питания, если скорость повышения температуры источника 10 питания является высокой, может быть определена деградация источника 10 питания. Кроме того, в качестве еще одного примера, если любое одно из степени суммарной зарядки, времени суммарной зарядки, степени суммарного разряда и времени суммарного разряда источника 10 питания превышает пороговое значение, может быть определена деградация источника 10 питания.

(а5) Пример управления работой на основе температуры источника питания.

Теперь будет описан пример работы генерирующего вдыхаемый компонент устройства 100 согласно настоящему варианту исполнения со ссылкой на блок-схему на фиг. 14. Эта блок-схема показывает пример управления работой на основе температуры T_{batt} источника питания.

Сначала в стадии S301 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, был ли детектирован акт вдоха и включен ли переключатель 30 (см. фиг. 1). Как было описано выше, детектирование акта вдоха может быть выполнено на основе выходного сигнала датчик 20 вдоха.

В случае когда результатом стадии S301 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет стадию S311 и последующие стадии. Это будет описано ниже. Между тем, в случае когда результатом стадии S301 является "Да", детектируется запрос на генерирование аэрозоля для пользователя. Затем в стадии S302 генерирующее вдыхаемый компонент устройство рассчитывает температуру T_{batt} источника питания. Как описано выше, расчет температуры T_{batt} источника питания может представлять собой процесс детектирования температуры источника 10 питания температурным датчиком и получения температуры источника питания на основе выходного сигнала температурного датчика, или может представлять собой процесс оценки температуры источника питания на основе значения, имеющего отношение к температуре источника питания, или может представлять собой процесс детектирования температуры иного объекта, нежели источник питания, температурным датчиком и оценки температуры источника питания на основе выходного сигнала температурного датчика. Расчет температуры источника питания не ограничивается конкретным средством, и может быть использовано любое средство, пока оно может получать или оценивать текущую температуру источника питания.

После стадии S302 в стадии S303 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, находится ли температура T_{batt} источника питания во втором температурном диапазоне. В качестве одного примера генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, входит ли температура источника питания в диапазон $-10^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

В случае когда T_{batt} не находится в диапазоне (случай, где результатом стадии S302 является "Нет"), генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где температура является ненормальной (стадии S381 и S382). Это будет описано ниже.

Между тем, в случае когда T_{batt} находится в диапазоне (случай, где результатом стадии S302 является "Да"), затем в стадии S304 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет генерирование аэрозоля. Генерирование аэрозоля производится выполнением подачи электроэнергии на нагрузку 125. Контроль подачи электроэнергии не ограничивается конкретным управлением, и могут быть использованы разнообразные средства контроля, включающие вышеупомянутый метод и известные в технологии способы.

Затем в стадии S305 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, находится ли температура T_{batt} источника питания в первом температурном диапазоне. В качестве примера генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, находится ли температура источника питания в диапазоне $15^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

В случае когда температура T_{batt} источника питания находится в вышеупомянутом температурном диапазоне (случай, где результатом стадии S305 является "Да"), в стадиях S306 и S307 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет SOH-диагностику и т.д. Более конкретно, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет SOH-диагностику в стадии S306 и определяет, является ли SOH равным или большим, чем предварительно определенное пороговое значение, или нет, в стадии S307. однако диагностика деградации также не ограничивается конкретным управлением, и могут быть использованы разнообразные средства контроля, включающие вышеупомянутый метод и известные в технологии способы.

В случае когда SOH является равным или большим, чем предварительно определенное пороговое значение (случай, где результатом стадии S307 является "Да"), поскольку определено, что источник 10 питания не является деградированным, затем выполняются описываемые ниже стадии S308 и S309.

Между тем, в случае когда SOH является меньшим, чем предварительно определенное пороговое значение (случай, где результатом стадии S307 является "Нет"), поскольку определено, что источник 10 питания является деградированным, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где батарея была изношена (стадии S391-S394, см. фиг. 16). Это будет описано ниже.

В случае когда в стадии S305 определено, что температура T_{batt} источника питания не находится в вышеупомянутом температурном диапазоне, стадии S306 и S307 пропускаются, так что SOH-диагностика не проводится. Другими словами, в настоящем варианте исполнения SOH-диагностика выполняется только в случае, когда температура T_{batt} источника питания находится в первом температурном диапазоне. Хотя без ограничения, генерирующее вдыхаемый компонент устройство может быть выполнено так, что в случае когда температура источника питания не находится в диапазоне, то чтобы информировать, что невозможно выполнить диагностику, выдается предварительно определенное оповещение (такое как излучение света светоизлучающим блоком 40).

Опять со ссылкой на фиг. 14 затем в стадии S308 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, был ли завершен акт вдоха, выключен ли переключатель и истекло ли предварительно определенное время. В случае когда результатом стадии S308 является "Нет" (т.е. случай, где акт вдоха не был завершен, и переключатель включен, и предварительно определенное время не истекло), генерирующее вдыхаемый компонент устройство возвращается к стадии S305. Между тем, в случае когда результатом стадии S308 является "Да", в стадии S309 генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет генерирование аэрозоля. В качестве еще одного примера, в случае когда результатом стадии S308 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство может вернуться к стадии S306, но не к стадии S305. В этом случае, поскольку процесс ускоряется, можно увеличить число циклов SOH-диагностики.

Соответственно описанной выше серии стадий подача электроэнергии выполняется только в случае когда температура T_{batt} источника питания находится в температурном диапазоне, в котором возможен разряд, и диагностика деградации выполняется только в случае когда температура T_{batt} источника питания находится в температурном диапазоне, в котором возможна диагностика деградации. Если SOH-диагностика допускается только в части температурного диапазона, в котором допускается разряд источника 10 питания, то SOH-диагностика выполняется только в температурном диапазоне, в котором является малым влияние, которое оказывается температурой источника питания. Поэтому можно повысить точность SOH-диагностики.

Быстрая зарядка.

Теперь будет описана стадия S311 и последующие стадии, которые выполняются в случае когда результатом стадии S301 является "Нет". Сначала в стадии S311 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 детектирует, было ли подходящим зарядное устройство. В случае когда пригодность зарядного устройства не детектирована, генерирующее вдыхаемый компонент устройство возвращается к стадии S301.

В случае когда была детектирована пригодность зарядного устройства, в стадии S312 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 получает или оценивает температуру T_{batt} источника питания. Получение или оценка температуры T_{batt} источника питания может быть выполнена таким же образом, как в стадии S302.

Затем в стадии S313 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, находится ли температура T_{batt} источника питания в четвертом температурном диапазоне. В качестве примера генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, находится ли температура источника питания в диапазоне $10^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

В случае когда температура T_{batt} источника питания находится в диапазоне (случай, где результатом стадии S313 является "Да"), затем в стадии S314 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет быструю зарядку. Кроме того, скорость зарядки для быстрой зарядки в CC-режиме может составлять 2C.

Между тем, в случае когда температура T_{batt} источника питания не находится в диапазоне (случай, где результатом стадии S313 является "Нет"), генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет последовательность действий для нормальной зарядки, но не быстрой зарядки (последовательность от S321, которая будет описана ниже).

Если быстрая зарядка начинается в стадии S314, затем в стадии S315 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, находится ли температура T_{batt} источника питания в первом температурном диапазоне (например, $15^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 60^{\circ}\text{C}$).

В случае когда температура T_{batt} источника питания находится в вышеупомянутом температурном диапазоне (случай, где результатом СТАДИИ S313 является "Да"), тогда в стадиях S316 и S317 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет SOH-диагностику и т.д. Более конкретно, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет SOH-диагностику в стадии S316 и определяет, является ли SOH равным или большим, чем предварительно определенное пороговое значение, или нет в стадии S317. В случае когда T_{batt} находится в первом диапазоне, стадии S316 и S317 пропускаются, так что SOH-диагностика не проводится.

В случае когда SOH является равным или большим, чем предварительно определенное пороговое значение (случай, где результатом стадии S317 является "Да"), поскольку определено, что источник 10 питания не является деградированным, затем выполняются описываемые ниже стадии S318 и S319.

Между тем, в случае когда SOH является меньшим, чем предварительно определенное пороговое значение (случай, где результатом стадии S317 является "Нет"), поскольку определено, что источник 10 питания является деградированным, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где батарея была изношена (стадии S391-S394, см. фиг. 16).

Затем в стадии S318 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет детектирование признака завершения зарядки. В случае когда результатом стадии S318 является "Нет" (т.е. ситуация, где зарядка не была завершена), генерирующее вдыхаемый компонент устройство возвращается к стадии S315. В случае когда результатом стадии S318 является "Да", в стадии S319 генерирующее вдыхаемый

компонент устройство завершает зарядку. В качестве еще одного примера, в случае когда результатом стадии S318 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство может вернуться к стадии S316, но не к стадии S315. В этом случае, поскольку процесс ускоряется, можно увеличить число циклов SOH-диагностики.

Как было описано выше, если SOH-диагностика допускается только в части температурного диапазона, в котором допускается быстрая зарядка источника 10 питания, то SOH-диагностика выполняется только в температурном диапазоне, в котором является малым влияние, которое оказывается температурой источника питания. Поэтому можно повысить точность SOH-диагностики.

Нормальная зарядка.

В случае когда в описанной выше стадии S313 определено, что температура T_{batt} источника питания не находится в четвертом температурном диапазоне (например, $10^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 60^{\circ}\text{C}$), в стадии S321 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, находится ли температура источника питания в диапазоне $0^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 10^{\circ}\text{C}$ (генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, находится ли температура источника питания в третьем температурном диапазоне, на основе комбинации содержания стадии S313 и содержания стадии S321). В случае когда T_{batt} не находится в диапазоне (ситуация, где результатом стадии S321 является "Нет"), генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где температура является ненормальной (стадии S381 и S382, подробно описываемые ниже). В случае когда температура T_{batt} источника питания находится в диапазоне (ситуация, где результатом стадии S321 является "Да"), затем в стадии S322 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет нормальную зарядку. Кроме того, скорость зарядки для нормальной зарядки в CC-режиме может составлять 1C.

Если нормальная зарядка начинается в стадии S322, затем в стадии S323 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, находится ли температура T_{batt} источника питания в первом температурном диапазоне (например, $15^{\circ}\text{C} < T_{batt} \leq 60^{\circ}\text{C}$).

В случае когда температура T_{batt} источника питания находится в вышеупомянутом диапазоне (ситуация, где результатом стадии S323 является "Да"), в стадиях S324 и S325 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет SOH-диагностику и т.д. Более конкретно, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет SOH-диагностику в стадии S324 и определяет, является ли SOH равным или большим, чем предварительно определенное пороговое значение, или нет в стадии S325. В случае когда температура T_{batt} источника питания не находится в первом диапазоне (ситуация, где результатом стадии S323 является "Нет"), стадии S324 и S325 пропускаются и SOH-диагностика не проводится.

В случае когда SOH является равным или большим, чем предварительно определенное пороговое значение (случай, где результатом стадии S325 является "Да"), поскольку определено, что источник 10 питания не является деградированным, затем выполняются описываемые ниже стадии S326 и S327.

Между тем, в случае когда SOH является меньшим, чем предварительно определенное пороговое значение (случай, где результатом стадии S325 является "Нет"), поскольку определено, что источник 10 питания является деградированным, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где батарея была изношена (стадии S391-S394, см. фиг. 16).

Затем в стадии S326 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет детектирование признака завершения зарядки. В случае когда результатом стадии S326 является "Нет" (т.е. ситуация, где зарядка не была завершена), генерирующее вдыхаемый компонент устройство возвращается к стадии S323. В качестве еще одного примера, в случае когда результатом стадии S326 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство может вернуться к стадии S324, но не к стадии S323. В этом случае, поскольку процесс ускоряется, можно увеличить число циклов SOH-диагностики. В случае когда результатом стадии S326 является "Да", в стадии S327 генерирующее вдыхаемый компонент устройство завершает зарядку.

Как описано выше, если SOH-диагностика допускается только в части температурного диапазона, в котором допускается зарядка источника 10 питания, то SOH-диагностика выполняется только в температурном диапазоне, в котором является малым влияние, которое оказывается температурой источника питания. Поэтому можно повысить точность SOH-диагностики.

Последовательность действий для случая, где температура является ненормальной.

Последовательность действий для случая, где температура является ненормальной, может представлять собой, например последовательность действий, как показанную на фиг. 15, в которой генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 может сначала детектировать ненормальность температуры в стадии S381 и затем выполнять операцию прекращения зарядки или прекращения разряда в стадии S382. Кроме того, в таком условии, как условие, что должно пройти предварительно определенное время или что температура источника питания должна вернуться к нормальному диапазону, зарядка или разряд, остановленные в стадии S382, могут быть опять разрешены.

Последовательность действий для случая, где источник питания был деградирован.

Последовательность действий для случая, где источник питания был деградирован, может пред-

ставлять собой, например, последовательность действий, как показанную на фиг. 16. В этом примере, если генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 сначала детектирует деградацию батареи в стадии S391, затем в стадии S392 генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет операцию прекращения зарядки или прекращения разряда.

Затем в стадии S393 генерирующее вдыхаемый компонент устройство сохраняет в запоминающем устройстве время детектирования деградации источника питания и условие, в котором была детектирована деградация. Затем в стадии S394 генерирующее вдыхаемый компонент устройство останавливает серию операций. Однако в таком условии, как замена источника 10 питания, серия операций, остановленная в стадии S394, может быть опять разрешена.

Если сравнивать последовательность действий для случая, где температура является ненормальной, и последовательность действий для случая, где источник питания был деградирован, то можно сказать, что условие разрешения опять зарядки или разряда, остановленных в стадии S382, труднее удовлетворить, чем условие разрешения опять зарядки или разряда, остановленных в стадии S394.

Если сравнивать последовательность действий для случая, где температура является ненормальной, и последовательность действий для случая, где источник питания был деградирован, зарядка или разряд, остановленные в стадии S382, разрешаются опять, если генерирующее вдыхаемый компонент устройство оставляется как есть. Между тем можно сказать, что серия операций, остановленная в стадии S394, может быть разрешена опять, если генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 оставляется как есть.

Как описано выше, если первый температурный диапазон настроен надлежащим образом, повышается точность SOH-диагностики, и можно использовать источник 10 питания в течение длительного времени, в то же время обеспечивая надежность. Поэтому достигается эффект экономии энергии.

Кроме того, если надлежащим образом настроены индивидуальные температурные диапазоны, предотвращается деградация источника 10 питания. Поэтому удлиняется срок службы источника 10 питания, и достигается эффект экономии энергии.

(b1) Детектирование присоединения зарядного устройства или прочих.

В отношении управления зарядкой для детектирования присоединения зарядного устройства и т.п. могут быть надлежащим образом использованы разнообразные способы, и далее вкратце будут описаны их примеры. Блок 250 управления зарядкой (см. фиг. 8) имеет функцию детектирования электрического соединения между электрической схемой зарядного устройства 200 и электрической схемой блока 110 питания. Метод детектирования электрического соединения между ними не является конкретно ограниченным, и могут быть применены различные способы. Например, присоединение блока 110 питания может быть детектировано выявлением разности напряжений между парой электрических выводов 221t.

В одном варианте исполнения предпочтительно, что, когда соединяются зарядное устройство 200 и блок 110 питания, должно быть возможным определение по меньшей мере одного из типа соединяемого блока 110 питания и типа источника 10 питания. Чтобы осуществить это, например, на основе значения, имеющего отношение к значению электрического сопротивления первого резистора 150 (см. фиг. 8), может быть определен по меньшей мере один из типа соединяемого блока 110 питания и типа источника 10 питания, размещенного в блоке 110 питания. Другими словами, первые резисторы 150, имеющие различные значения электрического сопротивления, могут быть размещены в блоках 110 питания различных типов соответственно так, что можно определить тип присоединяемого блока 110 питания или источника 10 питания. Кроме того, значение, имеющее отношение к значению электрического сопротивления первого резистора, может представлять собой значение электрического сопротивления первого резистора 150, или может представлять величину падения напряжения на первом резисторе 150 (разность потенциалов), или может быть значением тока, проходящего через первый резистор 150.

(b2) Управление зарядкой.

Теперь будет описано управление зарядкой. Далее будет описан пример, в котором операции контролирует блок 250 управления зарядкой зарядного устройства 200; однако, как описано выше, в конфигурации, в которой генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 имеет функцию, имеющую отношение к зарядке, управление может выполняться размещенной в устройстве схемой 50 управления. Фиг. 17 представляет блок-схему, иллюстрирующую пример метода управления, которое выполняется блоком 250 управления зарядкой. Сначала в стадии S401 блок управления зарядкой детектирует соединение блока 110 питания с зарядным устройством 200.

После того как детектировано соединение (в случае когда результатом стадии S401 является "Да"), затем в стадии S402 блок управления зарядкой получает значение, имеющее отношение к значению электрического сопротивления первого резистора 150. Блок управления зарядкой может получать значения, которые представляют собой результаты измерения, многократно по мере выполнения измерения и получать конечное значение с использованием на их основе скользящего среднего, невзвешенного среднего или взвешенного среднего значения их.

Затем в стадии S403 блок управления зарядкой определяет, нужно ли изменять предварительно определенное управление, или все в надлежащем состоянии, чтобы выполнять предварительно определенное управление, на основе значения, имеющего отношение к значению электрического сопротивления.

Например, в случае когда значение, имеющее отношение к значению электрического сопротивления, находится вне предварительно определенного диапазона или в случае когда не удовлетворяется предварительно определенное условие, блок управления зарядкой может не выполнять зарядку источника 10 питания. Между тем, в случае когда значение, имеющее отношение к значению электрического сопротивления, находится в предварительно определенном диапазоне или в случае когда удовлетворяется предварительно определенное условие, блок управления зарядкой может выполнять зарядку. Другими словами, упомянутое выше изменение предварительно определенного управления включает внесение такого изменения, чтобы не выполнять процесс зарядки. В этой ситуации, в случае когда определено, что блок управления зарядкой является ненадлежащим или блок питания не является подлинным, поскольку ток зарядки не передается, может быть предотвращено возникновение неисправности.

Кроме того, наряду с этим изменение предварительно определенного управления может представлять собой по меньшей мере одно из изменения значения тока для зарядки, изменения скорости зарядки и изменения продолжительности зарядки. В качестве конкретного примера в одном варианте исполнения предпочтительно определять тип блока 110 питания или источника 10 питания на основе значения, имеющего отношение к значению электрического сопротивления, так, что можно изменить величину зарядного тока сообразно определенному типу. Например, в этом случае становится возможным выполнение управления зарядкой на источнике 10 питания соответственно быстрой зарядке с зарядным током с высокой скоростью, равной или большей, чем $2C$, или выполнять управление нормальной зарядкой на источнике 10 питания, который не соответствует быстрой зарядке, с зарядным током при низкой скорости, равной или меньшей, чем $1C$.

Затем в стадии S404 блок управления зарядкой получает значение V_{batt} напряжения источника питания. Затем в стадии S405 блок управления зарядкой определяет, является ли полученное значение V_{batt} напряжения источника питания равным или большим, чем предварительно определенное напряжение переключения, или нет. Напряжение переключения представляет собой пороговое значение для разделения секции зарядки при постоянной величине тока (CC-зарядки) и секции зарядки при постоянном напряжении (CV-зарядки), и, хотя конкретное численное значение напряжения переключения не является конкретно ограниченным, оно может быть, например, в диапазоне между 4,0 и 4,1 В.

В случае когда значение V_{batt} напряжения источника питания является меньшим, чем напряжение переключения (случай, где результатом стадии S405 является "Нет"), выполняется зарядка при постоянной величине тока (CC-зарядка) (стадия S406). В случае когда значение V_{batt} напряжения источника питания является равным или большим, чем напряжение переключения (случай, где результатом стадии S405 является "Да"), выполняется зарядка при постоянном напряжении (CV-зарядка) (стадия S407). Кроме того, в режиме зарядки при постоянном напряжении по мере развития процесса зарядки возрастает напряжение источника питания и снижается разница между напряжением источника питания и напряжением зарядки, так, что снижается зарядный ток.

В случае когда зарядка была начата в режиме зарядки при постоянном напряжении, в стадии S408 блок управления зарядкой определяет, является ли зарядный ток равным или меньшим, чем предварительно определенно определенный ток окончания зарядки. Кроме того, зарядный ток может быть получен датчиком 230 тока, предусмотренным в зарядном устройстве 200. В случае когда зарядный ток является более высоким, чем предварительно определенный ток окончания зарядки (случай, где результатом стадии S408 является "Нет"), блок управления зарядкой сохраняет зарядку в режиме зарядки при постоянном напряжении. В случае когда зарядный ток является равным или меньшим, чем предварительно определенный ток окончания зарядки (случай, где результатом стадии S408 является "Да"), блок управления зарядкой определяет, что источник 10 питания полностью заряжен, и прекращает зарядку (стадия S409).

Кроме того, конечно, в качестве условия прекращения зарядки, помимо зарядного тока, могут быть использованы время от начала зарядки в режиме зарядки при постоянной величине тока или начала зарядки в режиме зарядки при постоянном напряжении, значение напряжения источника питания, значение температуры источника питания и т.д.

Хотя вариант осуществления настоящего изобретения был описан выше со ссылкой на чертежи, настоящее изобретение может быть надлежащим образом модифицировано без выхода за пределы смысла настоящего изобретения.

Например, в блок-схеме согласно фиг. 14 в принципе при допущении процесса, который выполняется единственной схемой управления, в стадии S313 сначала определяется, возможна ли быстрая зарядка (четвертый температурный диапазон), и в случае когда быстрая зарядка невозможна, затем в стадии S321 определяется, возможна ли нормальная зарядка (третий температурный диапазон). Однако зарядное устройство 200 может быть выполнено для определения, находится ли температура источника питания в четвертом температурном диапазоне, и выполнения быстрой зарядки в случае, когда результатом определения является "Да", и выполнения нормальной зарядки в случае, когда результатом определения является "Нет".

Детектирование малого остаточного уровня заряда с использованием напряжения замкнутой цепи.

На фиг. 18А просто показано соединение между источником 10 питания и нагрузкой 125. Значение напряжения источника питания измеряется между обоими концами источника 10 питания, например ме-

жду стороной высокого потенциала источника 10 питания (имеющей такой же потенциал, как на узле 156 на фиг. 6) и заземлением (потенциал узла 154 на фиг. 4 становится по существу таким же, как нулевой потенциал), датчиком 62 напряжения, и эта информация передается на схему 50 управления. Подача электроэнергии от источника 10 питания на нагрузку 125 управляется включением и выключением первого переключателя 172.

В состоянии, где первый переключатель 172 выключен, электроэнергия на нагрузку 125 не подводится. Напряжение источника питания, которое измеряется датчиком 62 напряжения в это время, называется напряжением OCV разомкнутой цепи. В состоянии, где первый переключатель 172 включен, на нагрузку 125 подводится электроэнергия. Напряжение источника питания, которое измеряется датчиком 62 напряжения в это время, называется напряжением CCV замкнутой цепи. При идеальной подаче электроэнергии OCV и CCV являются одинаковыми; однако при фактическом подведении электроэнергии, таком как от батареи, вследствие внутреннего сопротивления и емкости напряжение CCV замкнутой цепи является более низким, чем напряжение OCV разомкнутой цепи. Напряжение CCV замкнутой цепи является более низким, чем напряжение OCV разомкнутой цепи, на величину потери, обусловленной внутренним сопротивлением и емкостью.

Фиг. 18B представляет вид, иллюстрирующий эквивалентную модель схемы источника питания. Как показано на фиг. 18B, источник 10 питания (батарея) может рассматриваться как модель, выполненная соединением E_{Batt} (идеальный источник питания) и параллельной RC-цепью "резистор-конденсатор", составленной внутренним сопротивлением, значение сопротивления которого представлено как R_{imp} , реактивным сопротивлением, значение сопротивления которого обозначено как R_{EDL} , и электрическим двухслойным конденсатором, значение емкости которого показано как C_{EDL} , в последовательном соединении. Напряжение OCV разомкнутой цепи источника 10 питания становится равным E_{Batt} , и напряжение CCV замкнутой цепи (V_{meas}) источника 10 питания может быть описано следующим выражением 1.

Выражение 1.

$$V_{meas} = E_{Batt} - \Delta E_{imp} - \Delta E_{EDL} \quad (1)$$

В выражении 1 ΔE_{imp} представляет потерю (падение напряжения) во внутреннем сопротивлении, и ΔE_{EDL} представляет потерю (падение напряжения) в параллельной RC-цепи согласно фиг. 18B.

Разрядный ток источника 10 питания сначала протекает в C_{EDL} и постепенно протекает в R_{EDL} по мере протекания процесса зарядки C_{EDL} . На основе этого явления выражение 1 может быть переписано в следующее выражение 2.

Выражение 2.

$$V_{meas}(t) = E_{Batt} - I(t) \cdot R_{imp} - I(t) \cdot R_{EDL} \cdot \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{t}{R_{EDL}C_{EDL}}\right) \right\} \quad (2)$$

$I(t)$ представляет разрядный ток источника 10 питания и может быть описан следующим выражением 3.

Выражение 3.

$$I(t) = \frac{E_{Batt}}{R_{imp} + R_{EDL} \cdot \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{t}{R_{EDL}C_{EDL}}\right) \right\} + R_{HTR}} \quad (3)$$

В выражении 3 R_{HTR} представляет значение электрического сопротивления нагрузки 125.

Из выражения 3 значение $I(0)$ разрядного тока источника 10 питания в момент времени ($t=0$) непосредственно после включения переключателя 172 может быть описано как следующее выражение 4.

Выражение 4.

$$I(0) = \frac{E_{Batt}}{R_{imp} + R_{HTR}} \quad (4)$$

Из выражения 2 и 4 напряжение $V_{meas}(0)$ источника 10 питания в момент времени ($t=0$) непосредственно после включения переключателя 172 может быть описано как следующее выражение 5.

Выражение 5.

$$V_{meas}(0) = \frac{R_{HTR}}{R_{imp} + R_{HTR}} \cdot E_{Batt} \quad (5)$$

Между тем из выражения 3 значение разрядного тока источника 10 питания в момент времени, в который t является значительно более высоким, чем произведение R_{EDL} и C_{EDL} , может быть описано как следующее выражение 6.

Выражение 6.

$$\lim_{t/R_{EDL}C_{EDL} \rightarrow +\infty} I(t) = \frac{E_{Batt}}{R_{imp} + R_{EDL} + R_{HTR}} \quad (6)$$

Из выражения 2 и 6 напряжение $V_{meas}(t)$ источника 10 питания в момент времени, в который t является значительно более высоким, чем произведение R_{EDL} и C_{EDL} , может быть описано как следующее выражение 7.

Выражение 7.

$$\lim_{t/R_{EDL}C_{EDL} \rightarrow +\infty} V_{meas}(t) = \frac{R_{HTR}}{R_{imp} + R_{EDL} + R_{HTR}} \cdot E_{Batt} \quad (7)$$

Между прочим, R_{EDL} и C_{EDL} являются очень малыми величинами. Поэтому следует отметить, что после включения переключателя 172 на относительно ранней стадии значение разрядного тока источника 10 питания и напряжение $V_{meas}(t)$ замкнутой цепи источника 10 питания сходятся к значениям выражения 6 и 7 соответственно.

Как описано выше, напряжение CCV замкнутой цепи (V_{meas}) источника 10 питания получается вычитанием падения напряжения, обусловленного внутренним сопротивлением R_{imp} (которое не очень существенно зависит от времени) и падения напряжения, обусловленного параллельной RC -цепью (которое весьма зависит от времени), из напряжения OCV разомкнутой цепи (E_{Batt}). t представляет время подведения электроэнергии, и $R_{EDL} \cdot C_{EDL}$ представляет временную константу τ (также называемую "временем релаксации"). Изменение напряжения OCV разомкнутой цепи со временем является примерно таким, как график на фиг. 19.

Фиг. 20 представляет вид, иллюстрирующий взаимосвязь между детектированием вдоха и управлением источником питания. Как показано на фиг. 20, в качестве примера генерирующее вдыхаемый компонент устройство согласно настоящему изобретению выполнено так, чтобы сначала выполнять детектирование напряжения OCV разомкнутой цепи в момент $t1$ времени и затем выполнять детектирование напряжения CCV замкнутой цепи в момент $t2$ времени. В ситуации детектирования напряжения CCV замкнутой цепи, чтобы детектировать напряжение, прилагается импульсное напряжение, и предпочтительно, чтобы время его приложения было настроено на такое время, что не генерировался никакой аэрозоль и не происходил чрезмерный разряд. Более конкретно, в качестве примера время приложения может составлять 5 мс или менее или более предпочтительно 1 мс или менее. Кроме того, время приложения импульсного напряжения для детектирования напряжения может быть более коротким, чем минимальное время, которое является приемлемым в PWM-управлении, которое выполняется от времени $t3$.

После этого во время $t3$ выполняется настройка продолжительности включения и начинается подведение электроэнергии. Хотя окончание подачи электроэнергии может быть выполнено в любой момент времени, в этом примере завершается во время $t4$ в ответ на детектирование окончания вдоха. Кроме того, подведение электроэнергии может быть закончено при условии, что должно пройти предварительно определенное время после начала подачи электроэнергии. В альтернативном варианте подведение электроэнергии может быть закончено при условии, что должно быть детектировано любое обстоятельство из окончания вдоха и истечения предварительно определенного времени.

Кроме того, в отношении получения напряжения OCV разомкнутой цепи и/или напряжения CCV замкнутой цепи измерение может быть проведено два или более раз, а не только однократно. Более конкретно, поскольку на напряжение CCV замкнутой цепи влияет внутреннее сопротивление и электрический двойной слой, значение напряжения замкнутой цепи с большей вероятностью является подлинным сравнительно с напряжением OCV разомкнутой цепи. Поэтому является более предпочтительным измерение напряжения CCV замкнутой цепи два или более раз. Более того, поскольку значение напряжения OCV разомкнутой цепи также слегка варьирует, измерение напряжения OCV разомкнутой цепи может быть выполнено два или более раз.

В случае выполнения как измерения напряжения OCV разомкнутой цепи, так и измерения напряжения CCV замкнутой цепи два или более раз, измерение может проводиться одинаковое число раз. В альтернативном варианте число циклов измерения напряжения CCV замкнутой цепи может быть большим. В качестве конкретного примера, когда число раз измерения напряжения CCV замкнутой цепи составляет N (N представляет целое число от 1 и больше), и число раз измерения напряжения OCV разомкнутой цепи составляет M (M представляет целое число от 1 и больше), измерение напряжения может выполняться так, что N является большим, чем M . Если измерение напряжения выполняется, как описано выше, можно получать надлежащие значения за короткое время, учитывая вместе с тем величину вариации значения каждого из напряжения OCV разомкнутой цепи и напряжения CCV замкнутой цепи.

Метод получения одного значения напряжения (характерного значения) из многочисленных измеренных значений не является ограниченным конкретным способом, и могут быть применены различные способы. Например, могут быть использованы методы с применением среднего значения, медианного значения, или моды, и метода выполнения, например, коррекции, проводимой на определенное значение.

Кроме того, в качестве еще одного примера, в случае когда необходимо прилагать импульсное напряжение к любой одной нагрузке, измерение напряжения CCV замкнутой цепи может быть проведено однократно. Между тем, в случае когда нет необходимости в приложении импульсного напряжения, измерение напряжения CCV замкнутой цепи может быть проведено два или более раз. В настоящем варианте исполнения следует отметить, что число раз измерения напряжения CCV замкнутой цепи является меньшим, чем число раз измерения напряжения OCV разомкнутой цепи.

Измерение значения напряжения может быть выполнено в следующих режимах.

(i) В отношении измерения напряжения замкнутой цепи, после того как источник 10 питания и на-

грузки 125 образовали состояние замкнутой цепи, если проходит время релаксации (временная константа τ), выполняется измерение значения напряжения (например, см. фазу Ph1 на фиг. 19). Как описано выше, непосредственно после того как была сформирована замкнутая цепь, когда ток протекает в сторону C_{EDL} эквивалентного контура на фиг. 18B и тем самым протекает зарядка C_{EDL} , ток постепенно протекает в сторону R_{EDL} . Значение напряжения, которое измеряется, изменяется от значения согласно выражению 5 до значения согласно выражению 7 по мере течения времени. Другими словами, непосредственно после формирования замкнутой цепи значение напряжения, которое измеряется, постепенно снижается от значения согласно выражению 5 и сводится к значению согласно выражению 7. Если измерение выполняется после истечения времени релаксации, как описано выше, становится возможной получение значения напряжения замкнутой цепи в стабильном состоянии. Чтобы получить более точное значение, измерение может проводиться по истечении времени $1,5\tau$, по истечении времени 2τ или по истечении времени 3τ .

Кроме того, время релаксации τ может быть получено по спецификации источника 10 питания или может быть экспериментально получено с использованием метода АС-импеданса (метод диаграмм Коула) и т.п.

Кроме того, (ii) в случае измерения значения напряжения два или более раз предпочтительно настраивать время детектирования на более длительное, чем время релаксации (временная константа τ) (например, см. фазу Ph2 на фиг. 19). Если измерение выполняется в течение более длительного времени, чем время релаксации (временная константа τ), получают значение напряжения, стабилизированное на протяжении течения времени релаксации. Поэтому можно получить значение напряжения замкнутой цепи на основе стабильного значения. Кроме того, каждый из вариантов (i) и (ii) может быть выполнен по отдельности или может быть исполнена их комбинация.

Управление подачей на нагрузку согласно остаточному уровню заряда батареи.

Теперь будет описана взаимосвязь между остаточным уровнем заряда батареи и управлением подачи на нагрузку со ссылкой на фиг. 21 и 22A-22C. Фиг. 21 представляет кривую, иллюстрирующую характеристики разряда вторичной батареи, применимой в качестве источника питания, и вертикальная ось представляет значение напряжения источника питания, и горизонтальная ось представляет часы применения (которые можно рассматривать как скорость разряда). Кроме того, значение напряжения источника питания может представлять собой значение любого одного из напряжения OCV разомкнутой цепи и напряжения CCV замкнутой цепи. В частности, фиг. 21, в случае когда значение напряжения источника питания представляет собой напряжение OCV разомкнутой цепи, также может рассматриваться как представляющая характеристику состояния заряда относительно напряжения разомкнутой цепи (SOC-OCV-характеристику). Далее SOC-OCV-характеристика будет описана как пример. Как было описано выше, например, в случае вторичной батареи, такой как литий-ион аккумулятор, кривая SOC-OCV-характеристики включает начальную секцию (когда остаточный уровень заряда высок), в которой значение напряжения источника питания относительно быстро снижается по мере использования батареи, секцию плато (когда остаточный уровень заряда средний), в котором вариация значения напряжения источника питания становится слабой, и конечную секцию (когда остаточный уровень заряда низок), в которой значение напряжения источника питания относительно быстро снижается по мере применения батареи. В примере согласно фиг. 21 символы P1, P2 и P3 показаны в начальной секции, секции плато и конечной секции соответственно. Кроме того, P2 представляет точку, которая находится во второй половине секции плато и очень близко к середине секции плато (т.е. P2 имеет относительно малое значение напряжения источника питания в секции плато).

Секция плато означает секцию, в которой вариация значения напряжения источника питания соответственно остаточной емкости является малой. Поскольку степень вариации зависит даже от состава батареи и т.п., нет необходимости ограничиваться конкретным значением. Например, секция, в которой значение напряжения источника питания составляет от 0,01 до 0,005 (V/%) (например, вариация значения напряжения в случае когда состояние заряда (SOC) варьирует на 1%, составляет от 0,01 до 0,005) или менее, может быть определена как секция плато. Кроме того, секция, в которой на величину плюс или минус от 15 до 30% относительно точки, в которой вариация значения напряжения источника питания соответственно вариации SOC является минимальной, может быть определена как секция плато. Кроме того, секция, в которой значение напряжения источника питания является по существу постоянным независимо от вариации SOC, может быть определена как секция плато.

Согласно управлению подачей на нагрузку, которое здесь описывается, в одном варианте исполнения измеряется напряжение CCV замкнутой цепи, и на основе напряжения замкнутой цепи корректируется значение или форма волны прилагаемого к нагрузке напряжения. Например, может быть скорректирован по меньшей мере один параметр из ширины импульса, продолжительности включения, среднего значения, действующего значения, значения напряжения и времени приложения напряжения, подводимого к нагрузке, и максимального значения времени приложения.

Уже было описано со ссылкой на фиг. 10, что в случае выполнения подачи электроэнергии от источника питания на нагрузку, если значение напряжения источника питания является относительно высоким, выполняется управление для сокращения продолжительности включения (сужением ширины им-

пульсов), и когда значение напряжения источника питания снижается, выполняется управление для увеличения продолжительности включения (повышением ширины импульсов), и если значение напряжения источника питания становится равным или меньшим, чем значение, полученное вычитанием A из напряжения полного заряда, электроэнергия подается со 100%-ной продолжительностью включения (СТАДИЯ S103 на фиг. 11). Более того, управление завершением подачи электроэнергии на основе времени выключения также было описано со ссылкой на фиг. 9. Теперь будет описано управление, включающее контроль на протяжении времени выключения на основе напряжения источника питания (напряжения CCV замкнутой цепи).

Фиг. 22А показывает PWM-управление в начальной секции. Здесь в отношении измеренного значения V_1 устанавливается форма волны, имеющая отношение длительности импульса к периоду повторения меньше 100. Предполагается, что максимальное время приложения, которое представляет собой время, когда длится приложение напряжения, было настроено на предварительно определенное время t_{max} . Более того, это максимальное время t_{max} приложения соответствует времени выключения, описанному со ссылкой на фиг. 9. На основе этого условия количество электроэнергии, которое подводится к нагрузке, может быть описано следующим выражением 8.1. Здесь D представляет продолжительность включения, и R представляет значение сопротивления нагрузки.

Выражение 8.

$$W \cdot t = V_1 \times \frac{V_1}{R} \times D \times t_{max} \quad (8.1)$$

$$W \cdot t = V_2 \times \frac{V_2}{R} \times t_{max} \quad (8.2)$$

$$W \cdot t = V_3 \times \frac{V_3}{R} \times (t_{max} + \alpha) \quad (8.3)$$

Затем, если остаточный уровень заряда батареи снижается и переходит в секцию плато напряжения батареи, продолжительность включения (ширина импульса) для PWM-управления устанавливается на большее значение, чем в начальной секции. По мере снижения напряжения батареи, более конкретно, вблизи второй половины секции плато (сторона, на которой остаточный уровень заряда батареи является меньшим), чтобы выполнять постоянное управление подачей электроэнергии, может потребоваться 100%-ная продолжительность включения. Фиг. 22В показывает PWM-управление в точке P2, т.е. вблизи второй половины секции плато. В этом примере в отношении измеренного значения V_2 напряжения источника питания (меньшего, чем V_1) устанавливается форма входного сигнала, имеющая 100%-ную продолжительность включения. Количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке, может быть описано вышеуказанным выражением 8.2. В настоящем варианте исполнения настройка формы входного сигнала может выполняться так, что количество электроэнергии, которое получается согласно выражению 8.2, и количество электроэнергии, которое получается согласно выражению 8.1, становятся одинаковыми или по существу одинаковыми. Кроме того, в одном варианте осуществления настоящего изобретения, изменение формы волны напряжения, подводимого к нагрузке согласно остаточному уровню заряда батареи, представляет собой один из технических признаков. В случае когда напряжение является высоким на протяжении всей секции плато, продолжительность включения может быть настроена на меньшую величину, чем 100%, на протяжении всей секции плато или может быть настроена на меньшую величину, чем 100%, на начальном участке секции плато, и составлять 100%, если напряжение батареи снижается и доходит до второй половины секции плато, или может быть настроено на 100% по всей секции плато.

Фиг. 22С показывает PWM-управление в конечной секции (секции, в которой остаточный уровень заряда является более низким, чем в секции плато). В этом примере в отношении измеренного напряжения V_3 (меньшего, чем V_2) устанавливается форма входного сигнала, имеющая 100%-ную продолжительность включения. Количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке, может быть описано вышеуказанным выражением 8.3. В этом режиме управления максимальное время t_{max} является продленным на дополнительное время α . Дополнительное время α может быть настроено так, что количество электроэнергии, которое подводится согласно выражению 8.3, становится таким же или по существу таким же, как количество электроэнергии, подводимое согласно выражению 8.1, выражению 8.2 или т.п. Другими словами, в настоящем варианте исполнения, когда остаточный уровень заряда является меньшим, чем значение в секции плато, максимальное время приложения увеличивается так, что нагрузка приводится в действие в течение более длительного времени. Поэтому, даже когда остаточный уровень заряда является низким, можно выполнять генерирование аэрозоля (примерно) подобно секции плато.

В отношении настройки значения напряжения источника питания на начало добавления дополнительного времени α в одном варианте исполнения в отношении значения напряжения батареи, при котором продолжительность включения достигает 100% при PWM-управлении, возможно добавление дополнительного времени α так, что количество электроэнергии становится таким же, как при контрольном значении напряжения источника питания. Кроме того, настройка может выполняться так, что в случае

непрерывного подведения электроэнергии со 100%-ной продолжительностью включения в течение времени $t_{\max}$, в то же время смиряясь с недостатком до некоторой степени количества электроэнергии, если напряжение источника питания падает до напряжения, при котором недостаток количества электроэнергии становится неприемлемым, например напряжением, когда количество электроэнергии достигает предварительно определенной величины (например, 90, 80, 70% или т.п.), добавляется дополнительное время α . В альтернативном варианте настройка может выполняться так, что дополнительное время α добавляется, если напряжение источника питания достигает конечного напряжения в секции плато (хотя предпочтительным является CCV, вместо него может быть использовано OCV).

Кроме того, в отношении расширенного максимального времени приложения ($t_{\max} + \alpha$) может быть настроен верхний предел времени. Другими словами, может быть предотвращено расширение максимального времени приложения $t_{\max}$ за пределы определенного верхнего предела времени.

Получение напряжения разомкнутой цепи и напряжения замкнутой цепи и пример последовательного управления работой.

Фиг. 23 представляет пример хода последовательного управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство согласно настоящему варианту исполнения может представлять собой устройство, которое выполняет управление, как показано на фиг. 23.

Сначала в стадии S501 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 определяет, был ли детектирован акт вдоха и включен ли переключатель 30 (см. фиг. 1). Как было описано выше, детектирование акта вдоха может представлять собой выявление на основе выходного сигнала датчика 20 вдоха. В случае когда результатом этого является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство повторяет стадию S501, тогда как в случае "Да" затем в стадии S502 генерирующее вдыхаемый компонент устройство активирует таймер. Другими словами, в ответ на детектирование запроса генерирования вдыхаемого компонента выполняются следующие стадии (например, включающие получение напряжения CCV замкнутой цепи в стадии S506).

После активирования таймера затем в стадии S503 генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 выполняет получение напряжения OCV разомкнутой цепи. В этой стадии, как описано выше, получение может быть выполнено только однократно или может быть выполняться два или более раз. В качестве конкретного примера на основе одного или многих полученных значений сообразно необходимости может быть получено одно характеристическое значение напряжения источника питания выведением среднего значения или т.п.

Затем в стадии S504 генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, превышает ли напряжение OCV разомкнутой цепи предварительно определенное контрольное значение. Здесь это предварительно определенное контрольное значение (называемое "вторым контрольным значением" с учетом взаимосвязи с описанием в пунктах формулы изобретения) может представлять собой контрольное значение для определения, выполнять ли описываемое ниже получение напряжения CCV замкнутой цепи. Второе контрольное значение не ограничивается конкретным значением и может составлять, например, 3,45 В. В одном варианте исполнения в качестве второго контрольного значения может быть использовано конечное напряжение в секции плато, когда остаточный уровень заряда батареи представлен значением напряжения OCV разомкнутой цепи. Это второе контрольное значение, имеющее отношение к значению напряжения OCV разомкнутой цепи, может быть настроено на величину, равную или большую, чем напряжение прекращения разряда.

В случае когда результатом стадии S504 является "Да", затем генерирующее вдыхаемый компонент устройство включает разрядный FET в стадии S505 и выполняет получение напряжения CCV замкнутой цепи в стадии S506. Даже в этой стадии получение значения напряжения может быть выполнено только однократно или может быть проведено два или более раз. Сообразно необходимости одно характеристическое значение величины напряжения источника питания может быть получено выведением среднего значения или т.п. с использованием полученных значений.

В случае когда результатом стадии S504 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где остаточный уровень заряда низок (стадия S521). В качестве этой последовательности, например, может быть выдано предупреждение о зарядке. В настоящем варианте исполнения, как описано выше, в случае когда результатом стадии S504 является "Нет" (т.е. случай, где измеренное значение напряжения разомкнутой цепи является равным или меньшим, чем второе контрольное значение (например, 3,45 В)), следующая стадия, т.е. получение напряжения CCV замкнутой цепи, не выполняется. Поэтому предотвращаются ненужные операции и разряд.

Затем в стадии S507 генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, превышает ли полученное напряжение CCV замкнутой цепи предварительно определенное контрольное значение (называемое "первым контрольным значением"). Первое контрольное значение не ограничивается конкретной величиной и может быть, например, 3,00 В, более низкое, чем второе контрольное значение. Как описано выше, напряжение CCV замкнутой цепи является более низким, чем напряжение OCV разомкнутой цепи. По этой причине предпочтительно, чтобы первое контрольное значение было меньшим, чем

второе контрольное значение.

Кроме того, на фиг. 24, показан пример (e3, когда температура источника питания представляет собой комнатную температуру), в котором напряжение CCV замкнутой цепи превышает первое контрольное значение (например, 3,00 В). На фиг. 24 также показаны пример (e1, когда температура источника питания представляет собой комнатную температуру), в котором напряжение CCV замкнутой цепи превышает второе контрольное значение (например, 3,40 В), и пример (e2), в котором напряжение CCV замкнутой цепи является более низким, чем второе контрольное значение. В примере (e3), как показано стрелкой $\alpha 1$, значение напряжения CCV замкнутой цепи является меньшим, чем значение напряжения разомкнутой цепи, на величину, соответствующую падению напряжения, обусловленному внутренним сопротивлением и электрическим двойным слоем (также называемому IR-падением). Более того, пример (e4) отражает ситуацию, когда температура источника питания является низкой. Когда температура источника питания является низкой, поскольку повышаются внутреннее сопротивление и реактивное сопротивление, как показано стрелкой $\alpha 2$, происходит дополнительное IR-падение, так что значение напряжения становится малым значением.

В одном варианте исполнения предпочтительно, чтобы вышеупомянутое первое контрольное значение было настроено на меньшую величину, чем значение напряжения прекращения разряда (например, 3,2 В). Причина состоит в том, чтобы детектировать недостаток выходной мощности источника 10 питания, когда температура источника питания является низкой. Даже если по значению напряжения OCV разомкнутой цепи определено, что остаточный уровень заряда источника 10 питания является достаточным, выходная мощность источника 10 питания может быть недостаточной вследствие влияния температуры. Как описано выше, в значении напряжения CCV замкнутой цепи отражены величины внутреннего сопротивления и электрического двойного слоя, на которые значительное влияние оказывает температура. Поэтому можно использовать значение напряжения CCV замкнутой цепи для определения, является ли недостаточной выходная мощность источника 10 питания. Чтобы определить, является ли недостаточной выходная мощность источника 10 питания, без использования значения напряжения CCV замкнутой цепи, применяется температурный датчик для получения температуры источника 10 питания. На этом основании можно сказать, что для пользователя предпочтительным является значение напряжения CCV замкнутой цепи в плане веса и стоимости.

В одном варианте исполнения, чтобы точно детектировать недостаток выходной мощности источника 10 питания, когда температура источника питания является низкой, при более низкой температуре, чем комнатная температура, предпочтительно, чтобы первое контрольное значение (например, 3,0 В) было равным или меньшим, чем значения, которые может принимать значение напряжения CCV замкнутой цепи. В случае когда температура источника 10 питания является более высокой, чем комнатная температура, и напряжение источника 10 питания является равным или более высоким, чем напряжение прекращения разряда, более предпочтительно, чтобы первое контрольное значение было величиной, которое значение напряжения CCV замкнутой цепи не может принимать. Другими словами, предпочтительно, чтобы первое контрольное значение было меньшей величиной, чем значение, полученное вычитанием падения напряжения (IR-падения), которое возникает во внутреннем сопротивлении и в электрическом двойном слое, когда температура источника питания представляет собой комнатную температуру, из напряжения OCV разомкнутой цепи источника 10 питания в состоянии прекращения разряда. Как описано выше, когда температура источника питания является низкой, внутреннее сопротивление и реактивное сопротивление являются худшими сравнительно с тем, когда температура источника питания представляет собой комнатную температуру. Поэтому вследствие дополнительного IR-падения снижается значение напряжения. Согласно температуре источника 10 питания дополнительное падение, которое возникает, когда температура источника питания является низкой, может быть относительно большим. В этом случае, даже если источник питания имеет достаточную SOC, значение напряжения может становиться более низким, чем 3,0 В. Другими словами, если первое контрольное значение настроено, как описано выше, устанавливается пороговое значение, отражающее IR-падение и т.п., которое может иметь место, когда температура источника питания является низкой. Поэтому становится возможным выполнение точного определения выходной мощности источника 10 питания.

В настоящем варианте исполнения перед описываемым ниже PWM-управлением проводится определение, является ли недостаточным остаточный уровень заряда источника 10 питания, на основе напряжения OCV разомкнутой цепи, и определение, является ли недостаточным остаточный уровень заряда источника 10 питания, на основе напряжения CCV замкнутой цепи. Если от источника 10 питания получаются многочисленные величины напряжения, имеющие различные характеристики, как описано выше, можно более точно понять состояние источника 10 питания.

В настоящем варианте исполнения, после определения, является ли недостаточным остаточный уровень заряда источника 10 питания, на основе напряжения OCV разомкнутой цепи (стадии S503 и S504 на фиг. 23), генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, является ли недостаточным остаточный уровень заряда источника 10 питания, на основе напряжения OCV разомкнутой цепи (стадии S506 и S507). В этом случае подтверждается, что остаточный уровень заряда источника 10 питания не

является недостаточным во время, когда получают напряжение CCV замкнутой цепи. Поэтому можно определить, что причиной того, почему напряжение CCV замкнутой цепи является более низким, чем первое контрольное значение, является снижение выходной мощности источника 10 питания в условиях низкой температуры. Поэтому по сравнению с ситуацией использования только напряжения CCV замкнутой цепи можно более точно понять состояние источника 10 питания.

В настоящем варианте исполнения напряжение CCV замкнутой цепи используется не только для определения, является ли недостаточным остаточный уровень заряда источника 10 питания, но также для настройки продолжительности включения описываемого ниже PWM-управления и расширения максимального времени приложения. Поэтому однократным измерением напряжения CCV замкнутой цепи можно улучшить понимание состояния источника 10 питания и также можно повысить точность управления источником питания.

Кроме того, комнатная температура может быть определена, например, в диапазоне между 1 и 30°C. В этом случае температура ниже, чем комнатная температура, подразумевает температуру ниже 1°C. Здесь комнатная температура используется как контрольная; однако в качестве контрольной может быть применена обычная температура (например, диапазон между 15 и 25°C).

Опять со ссылкой на фиг. 23, в случае когда результатом стадии S507 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где остаточный уровень заряда низок (стадия S521). В качестве этой последовательности, как описано выше, например, генерирующее вдыхаемый компонент устройство может выдавать предупреждение о зарядке. В настоящем варианте исполнения, даже в случае когда выходная мощность источника 10 питания является недостаточной, генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет последовательность действий для случая, где остаточный уровень заряда является низким; однако вместо этой последовательности может выполняться последовательность, которая может отличаться от вышеупомянутой последовательности, и для случая, где выходная мощность является недостаточной.

В случае когда результатом стадии S507 является "Да", затем в стадии S508 генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, превышает ли полученное напряжение CCV замкнутой цепи еще одно предварительно определенное контрольное значение. Эта стадия предназначена для определения, необходимо ли расширить максимальное время приложения (см. фиг. 22A-22C). В отношении соответствующего "предварительно определенного значения", как описано выше, в качестве соответствующего "предварительно определенного значения" может быть настроено значение напряжения батареи, при котором продолжительность включения достигает 100% при PWM-управлении, или в качестве соответствующего "предварительно определенного значения" может быть настроено напряжение, при котором оказывается неприемлемым недостаток остаточного уровня заряда, или напряжение, показывающее окончание секции плато, может быть настроено в качестве соответствующего "предварительно определенного значения" или могут быть настроены другие значения. В случае когда напряжение CCV замкнутой цепи превышает соответствующее контрольное значение (т.е. случай, где результатом стадии S508 является "Да"), в стадии S509 генерирующее вдыхаемый компонент устройство выполняет PWM-управление на основе напряжения CCV замкнутой цепи без выполнения расширения максимального времени приложения. Другими словами, перед детектированием следующего запроса на генерирование вдыхаемого компонента выполняется PWM-управление на основе напряжения CCV замкнутой цепи в стадии S509. Более того, из приведенного выше описания ясно, что получение напряжения CCV замкнутой цепи (стадия S506) и PWM-управление на основе напряжения CCV замкнутой цепи (стадия S509), не выполняются в одно и то же время.

Между тем, в случае когда напряжение CCV замкнутой цепи не превышает соответствующее контрольное значение (случай, где результатом стадии S508 является "Нет"), т.е. в случае когда остаточный уровень заряда источника питания является меньшим, чем предварительно определенное контрольное значение, в стадии S510 генерирующее вдыхаемый компонент устройство расширяет максимальное время приложения и выполняет подведение электроэнергии к нагрузке. Это расширение времени не является ограниченным и может быть выполнено с использованием описанного выше способа согласно фиг. 22A-22C.

После начала подведения электроэнергии в стадии S511 генерирующее вдыхаемый компонент устройство определяет, был ли завершен акт вдоха, выключен ли переключатель и истекло ли предварительно определенное время. Если результатом стадии S511 является "Нет", генерирующее вдыхаемый компонент устройство продолжает подведение электроэнергии; тогда как если результатом является "Да", генерирующее вдыхаемый компонент устройство переходит к стадии S512 и завершает генерирование аэрозоля.

Хотя выше был описан конкретный пример согласно процессу на фиг. 23, не является существенным выполнение каждой стадии в процессе, и, конечно, некоторые из них могут быть выполнены на основе других технических идей.

Одна техническая идея согласно настоящему изобретению отличается детектированием состояния низкого остаточного уровня заряда источника питания на основе напряжения CCV замкнутой цепи (стадии S505-S507, S521 и т.д.). Измерение напряжения OCV разомкнутой цепи может выполняться или мо-

жет не проводиться.

Кроме того, еще одна техническая идея согласно настоящему изобретению характеризуется измерением напряжения CCV замкнутой цепи и выполнением корректирования условия приложения нагрузки (корректирование по меньшей мере одного из значения и формы волны подводимого к нагрузке напряжения и т.д.) на основе значения напряжения замкнутой цепи (стадии S508-S510 и т.д.). Даже в этом случае измерение напряжения OCV разомкнутой цепи не является существенным и может выполняться или может не проводиться. Другими словами, вышеуказанное корректирование может быть выполнено на основе только напряжения CCV замкнутой цепи из напряжения OCV разомкнутой цепи и напряжения CCV замкнутой цепи.

Соображение относительно измерения напряжения замкнутой цепи и определения состояния низкого остаточного уровня заряда на основе результата измерения.

Как было описано выше, в одном варианте осуществления настоящего изобретения можно получать значение напряжения замкнутой цепи и определять, находится ли источник питания в состоянии низкого остаточного уровня заряда, на основе полученного значения.

Кроме того, генерирующее вдыхаемый компонент устройство 100 согласно настоящему варианту исполнения может включать вспомогательный блок для выполнения предварительно определенных операций в случае когда определено, что источник питания находится в состоянии низкого остаточного уровня заряда. В качестве вспомогательного блока могут быть использованы различные блоки и, например, может быть применен любой один из (i) блока для предотвращения разряда источника 10 питания, (ii) блока для оповещения, что источник питания находится в состоянии низкого остаточного уровня заряда, (iii) блока для корректирования температуры источника питания и т.д. или их сочетание. Более конкретно, в случае состояния низкого остаточного уровня заряда разряд источника 10 питания может быть предотвращен действием вспомогательного блока. Кроме того, предпочтительной является конфигурация, в которой в случае состояния низкого остаточного уровня заряда, пользователь извещается о соответствующем состоянии действием вспомогательного блока. Кроме того, предпочтительной является конфигурация, в которой в случае состояния низкого остаточного уровня заряда нагревается действием вспомогательного блока. Кроме того, предпочтительным является нагревание источника 10 питания, в случае когда определено на основе вышеописанного напряжения CCV замкнутой цепи, что выходная мощность источника 10 питания является недостаточной. Обоснование состоит в том, что, если источник 10 питания нагревается в состоянии низкого остаточного уровня заряда, то, поскольку падение напряжения (IR-падение), обусловленное внутренним сопротивлением и т.п. источника 10 питания, улучшается, существует возможность того, что будет устранен недостаток выходной мощности источника 10 питания.

Соображение относительно измерения напряжения замкнутой цепи и корректирования условия приложения к нагрузке на основе результата измерения.

В настоящем варианте исполнения также раскрыта процедура надлежащего корректирования условия приложения напряжения к нагрузке на основе полученного значения напряжения замкнутой цепи. Другими словами, как описано со ссылкой на фиг. 21 и 22A-22C, в генерирующем вдыхаемый компонент устройстве 100 этого типа значение напряжения источника питания, которое измерено, зависит от потребления тока источника питания. Поэтому в одном варианте исполнения предпочтительно корректировать значение и форму волны прилагаемого к нагрузке напряжения на основе значения напряжения источника питания, полученного измерением (например, V_1 , V_2 , V_3 , и т.п., см. фиг. 22A-22C).

Между прочим, если источник питания поддерживается в состоянии, где выходная мощность источника 10 питания является недостаточной, стимулируется деградация источника 10 питания. Поэтому это не является предпочтительным. Согласно настоящему варианту исполнения, является ли выходная мощность источника 10 питания недостаточной, определяется с использованием напряжения CCV замкнутой цепи, и в случае когда выходная мощность является недостаточной, подача электроэнергии от источника 10 питания прерывается, по меньшей мере, временно. Поэтому предотвращается деградация источника 10 питания. Поэтому достигается эффект экономии энергии, при котором можно использовать источник 10 питания в течение более длительного времени.

Кроме того, если источник 10 питания не заряжается и не разряжается в надлежащих условиях согласно остаточному уровню заряда и т.п., стимулируется деградация источника 10 питания. Поэтому это не является предпочтительным. Согласно настоящему варианту исполнения, поскольку управление источником питания выполняется на основе точного остаточного уровня заряда источника 10 питания, выявленного на основе напряжения CCV замкнутой цепи, повышается точность контроля источника питания. Поэтому предотвращается деградация источника 10 питания. Поэтому достигается эффект экономии энергии, при котором можно использовать источник 10 питания в течение более длительного времени.

Кроме того, согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения напряжение замкнутой цепи, представляющее фактическое значение напряжения источника 10 питания, отражающее температуру и состояние деградации, используется для корректирования различных переменных величин, таких как прилагаемое к нагрузке напряжение. Поэтому можно обеспечить надежность генерирования аэрозоля и точность контроля источника питания. Другими словами, поскольку зарядка и разряд выполняются надлежащим образом на основе фактического значения напряжения источника 10 питания,

достигается эффект экономии энергии, при котором можно использовать источник 10 питания в течение более длительного времени.

Дополнительное примечание.

Эта заявка раскрывает следующие изобретения, приведенные ниже в виде пронумерованных пунктов. Кроме того, символы ссылочных позиций и конкретные численные значения показаны как справочная информация, но не подразумевают ограничения настоящего изобретения в общем и целом.

1. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, включающее источник питания; нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания; блок настройки, выполненный с возможностью корректирования значения или формы волны напряжения, подводимого к нагрузке; и схему управления, выполненную так, чтобы быть способной получать значение напряжения источника питания, причем схема управления выполняет процесс (a1) получения значения напряжения источника питания замкнутой цепи в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены; и процесс (a2) управления блоком настройки на основе значения напряжения замкнутой цепи.

Кроме того, блок настройки может иметь любую конфигурацию, пока он может корректировать по меньшей мере одно из значения и формы волны подводимого напряжения. Например, могут быть использованы известные схемы генерирования сигнала напряжения.

2. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.1, в котором в процессе (a1), после того как источник питания и нагрузочная группа образовали состояние замкнутой цепи, если проходит время релаксации, необходимое для того, чтобы напряжение замкнутой цепи перешло в стационарное состояние, схема управления получает значение напряжения замкнутой цепи.

3. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.1, в котором в процессе (a1) схема управления получает многочисленные значения напряжения источника питания в течение предварительно определенного времени и получает значение напряжения замкнутой цепи на основе многочисленных полученных значений напряжения источника питания, детектированных в состоянии замкнутой цепи, выполненной так, что значение напряжения замкнутой цепи получают на основе многочисленных полученных значений напряжения.

4. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.3, в котором предварительно определенное время детектирования является более длительным, чем время релаксации, необходимое для перехода напряжения замкнутой цепи в стационарное состояние.

5. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.3, в котором предварительно определенное время детектирования представляет собой такое время, в которое, даже если нагрузка приведена в действие в состоянии замкнутой цепи, любой вдыхаемый компонент не генерируется.

6. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в любом из пп.1-5, в котором перед процессом (a1) схема управления получает значение напряжения разомкнутой цепи источника питания в состоянии разомкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически не соединены, и, в случае когда значение напряжения разомкнутой цепи является равным или меньшим, чем напряжение прекращения разряда источника питания, схема управления не выполняет процесс (a1) и процесс (a2).

В этой конфигурации перед получением значения напряжения замкнутой цепи схема управления выполняет получение значения напряжения разомкнутой цепи и, в случае когда это значение является равным или более низким, чем напряжение прекращения разряда, схема управления определяет, что нет необходимости в последовательном выполнении процесса получения значения напряжения замкнутой цепи и не выполняет процессы (a1) и (a2). Согласно этой конфигурации предотвращаются деградация источника питания, обусловленная чрезмерным разрядом, и повреждение нагрузки и/или источника питания, обусловленные чрезмерным подведением электроэнергии, и становится возможным предотвратить неправильное генерирование аэрозоля.

7. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в любом из пп.1-5, в котором в процессе (a1) схема управления корректирует по меньшей мере одно из ширины импульса, продолжительности включения, среднего значения напряжения, действительного значения, значения напряжения и времени приложения напряжения, подводимого к нагрузке, и максимального значения времени приложения, на основе значения напряжения замкнутой цепи.

8. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.7, в котором в процессе (a1) схема управления устанавливает максимальное значение времени приложения на более длительное, когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим.

9. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.7, в котором схема управления может получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента, и схема управления устанавливает максимальное значение вре-

мени приложения так, что количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой первое значение, становится таким же или по существу таким же, как количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой второе значение, отличающееся от первого значения.

10. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.8 или 9, в котором схема управления может получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента, и на основе более короткого времени, чем максимальное значение времени приложения, и времени, когда запрос на генерирование был последовательно получен, схема управления корректирует время приложения напряжения, подводимого к нагрузке.

11. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.7, в котором схема управления может получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента, и в процессе (a1) схема управления устанавливает время приложения, основанное на запросе на генерирование, на более длительное, когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим.

12. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в п.7, в котором схема управления может получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента, и, когда устанавливает время приложения, схема управления устанавливает время приложения так, что количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой первое значение, становится таким же или по существу таким же, как количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой второе значение, отличающееся от первого значения.

13. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в любом из пп.7-12, в котором схема управления корректирует максимальное значение времени приложения или время приложения только в случае, когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим, чем значение напряжения, относящееся к секции плато, в которой вариация значения напряжения источника питания согласно вариации остаточного уровня заряда источника питания является меньшей по сравнению с другим диапазоном напряжения.

14. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, раскрытое в любом из пп.1-13, дополнительно включающее

батареинный блок, выполненный с возможностью хранения батареи в корпусе; и
картриджный блок, который присоединен к батарейному блоку так, чтобы быть заменяемым.

15. Схема управления для управления по меньшей мере частью функций генерирующего вдыхаемый компонент устройства, включающего источник питания, нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания, и блок настройки, выполненный с возможностью корректирования значения или формы волны напряжения, подводимого к нагрузке,

причем схема управления выполняет

процесс получения значения напряжения источника питания замкнутой цепи в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены; и

процесс управления блоком настройки на основе значения напряжения замкнутой цепи.

16. Способ управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством, включающим источник питания, нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания, и блок настройки, выполненный с возможностью корректирования значения или формы волны напряжения, подводимого к нагрузке,

причем способом управления выполняется

стадия получения значения напряжения замкнутой цепи; и

стадия управления блоком настройки на основе значения напряжения замкнутой цепи.

17. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, включающее
источник питания;

нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания;

блок настройки, выполненный с возможностью корректирования многочисленных переменных величин, составляющих форму волны подводимого к нагрузке напряжения; и

схему управления, выполненную быть способной получать значение напряжения источника питания, в котором схема управления выполняет

процесс (a1) получения значения напряжения замкнутой цепи источника питания в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены;

процесс (a2) корректирования первой переменной величины, которая представляет собой одну из многочисленных переменных величин, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи является

меньшим, чем значение напряжения, относящееся к секции плато, в которой вариация значения напряжения источника питания согласно вариации остаточного уровня заряда источника питания является меньшей по сравнению с другим диапазоном напряжения; и

процесс (a3) корректирования второй переменной величины, которая представляет собой одну из многочисленных переменных величин и отличается от первой переменной величины, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи является равным или большим, чем значения напряжения, относящиеся к секции плато.

18. Способ управления генерирующим вдыхаемый компонент устройством, включающим источник питания, нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания, и блок настройки, выполненный с возможностью корректирования многочисленных переменных величин, которые составляют форму волны подводимого к нагрузке напряжения, причем способ управления включает

стадию (a1) получения значения напряжения замкнутой цепи источника питания в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены;

стадию (a2) корректирования первой переменной величины, которая представляет собой одну из многочисленных переменных величин, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим, чем значение напряжения, относящееся к секции плато, в которой вариация значения напряжения источника питания согласно вариации остаточного уровня заряда источника питания является меньшей по сравнению с другим диапазоном напряжения; и

стадию (a3) корректирования второй переменной величины, которая представляет собой одну из многочисленных переменных величин и отличается от первой переменной величины, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи является равным или большим, чем значения напряжения, относящиеся к секции плато.

19. Программа управления для того, чтобы генерирующее вдыхаемый компонент устройство исполняло способ управления, раскрытый в п.16 или 18.

Эта заявка также раскрывает, например, аспекты изобретения, полученные изменением некоторых выражений в раскрытом содержимом как результат аспектов изобретения на выражения способов, компьютерных программ и носителей компьютерных программ.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство, включающее источник питания; нагрузочную группу, включающую нагрузку, выполненную с возможностью испарения или распыления источника вдыхаемого компонента действием электроэнергии от источника питания; блок настройки, выполненный с возможностью корректирования значения или формы волны напряжения, подводимого к нагрузке; и схему управления, выполненную с возможностью получения значения напряжения источника питания, причем схема управления выполнена с возможностью выполнять процесс (a1) получения значения напряжения замкнутой цепи источника питания в состоянии замкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически соединены и электроэнергия подается от источника питания в нагрузочную группу; и процесс (a2) управления блоком настройки на основе значения напряжения замкнутой цепи.
2. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.1, в котором в процессе (a1) схема управления выполнена с возможностью получать значение напряжения замкнутой цепи, после того как источник питания и нагрузочная группа образовали состояние замкнутой цепи, если проходит время релаксации, необходимое для того, чтобы напряжение замкнутой цепи перешло в стационарное состояние.
3. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.1, в котором в процессе (a1) схема управления выполнена с возможностью получать множество значений напряжения источника питания в течение предварительно определенного времени детектирования и получать значение напряжения замкнутой цепи на основе множества полученных значений напряжения источника питания, детектированных в состоянии замкнутой цепи, в котором значение напряжения замкнутой цепи получают на основе множества полученных значений напряжения.
4. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.3, в котором предварительно определенное время детектирования является более длительным, чем время релаксации, необходимое для перехода напряжения замкнутой цепи в стационарное состояние.
5. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.3, в котором предварительно определенное время детектирования представляет собой такое время, в которое, даже если нагрузка приведена в действие в состоянии замкнутой цепи, любой вдыхаемый компонент не генерируется.
6. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по любому из пп.1-5, в котором

перед процессом (a1) схема управления выполнена с возможностью получать значение напряжения разомкнутой цепи источника питания в состоянии разомкнутой цепи, в котором источник питания и нагрузочная группа электрически не соединены; и

схема управления выполнена с возможностью не выполнять процесс (a1) и процесс (a2), в случае когда значение напряжения разомкнутой цепи является равным или меньшим, чем напряжение прекращения разряда источника питания.

7. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по любому из пп.1-5, в котором в процессе (a2) схема управления выполнена с возможностью корректировать по меньшей мере одно из ширины импульса, продолжительности включения, среднего значения, действительного значения, значения напряжения и времени приложения напряжения, подводимого к нагрузке, и максимального значения времени приложения, на основе значения напряжения замкнутой цепи.

8. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.7, в котором в процессе (a2) схема управления выполнена с возможностью устанавливать максимальное значение времени приложения на более длительное, когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим.

9. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.7, в котором

схема управления выполнена с возможностью получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента; и

схема управления выполнена с возможностью устанавливать максимальное значение времени приложения так, что количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой первое значение, становится таким же или по существу таким же, как количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой второе значение, отличающееся от первого значения.

10. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.8 или 9, в котором

схема управления выполнена с возможностью получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента; и

схема управления выполнена с возможностью корректировать время приложения напряжения, подводимого к нагрузке, на основе более короткого времени максимального значения времени приложения и времени, когда запрос на генерирование был последовательно получен.

11. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.7, в котором

схема управления выполнена с возможностью получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента; и

в процессе (a1) схема управления выполнена с возможностью устанавливать время приложения, основанное на запросе на генерирование, на более длительное, когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим.

12. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.7, в котором

схема управления выполнена с возможностью получать запрос на генерирование, который представляет собой запрос, имеющий отношение к генерированию вдыхаемого компонента; и

схема управления выполнена с возможностью устанавливать время приложения так, что количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой первое значение, становится таким же или по существу таким же, как количество электроэнергии, которая подводится к нагрузке согласно запросу на генерирование, в случае когда значение напряжения замкнутой цепи представляет собой второе значение, отличающееся от первого значения.

13. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по любому из пп.7-12, в котором схема управления выполнена с возможностью корректировать максимальное значение времени приложения или время приложения только в случае когда значение напряжения замкнутой цепи является меньшим, чем значение напряжения, относящееся к секции плато, в которой вариация значения напряжения источника питания согласно вариации уровня заряда источника питания является меньшей по сравнению с другим диапазоном напряжения.

14. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.1, в котором схема управления выполнена с возможностью

выполнять управление, основанное на датчике, который выдает выходные сигналы запроса на генерирование вдыхаемого компонента;

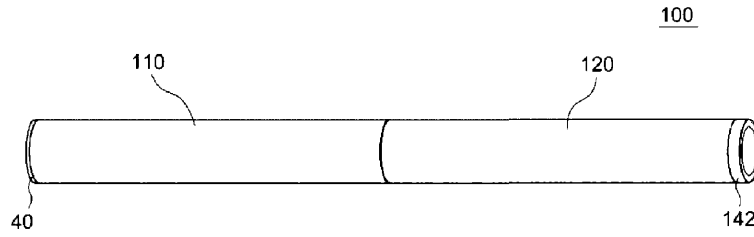
выполнять процесс (a1) в ответ на детектирование запроса на генерирование; и

выполнять процесс (a2) перед детектированием следующего запроса на генерирование.

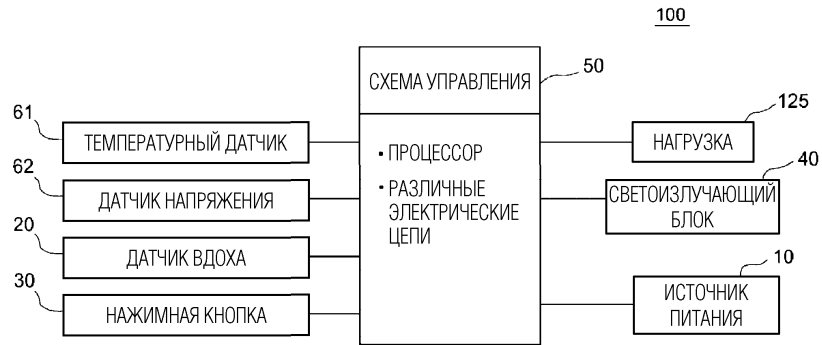
15. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по п.1, в котором схема управления выполнена с возможностью не выполнять процесс (a1) и процесс (a2) в одно и то же время.

16. Генерирующее вдыхаемый компонент устройство по любому из пп.1-15, дополнительно включающее

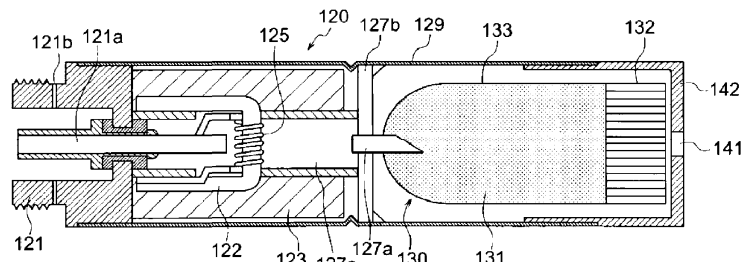
батареинный блок, выполненный путем размещения батареи, которая представляет собой источник питания, в корпусе; и



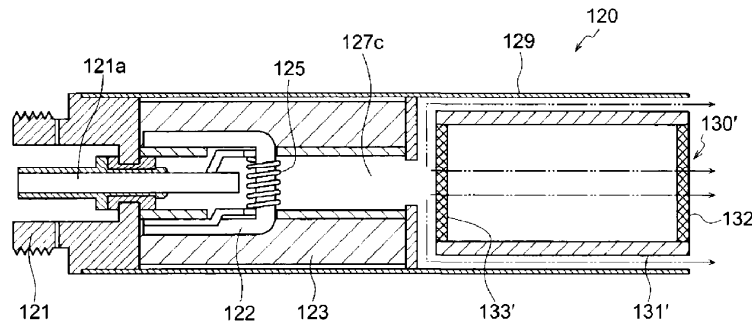
Фиг. 2



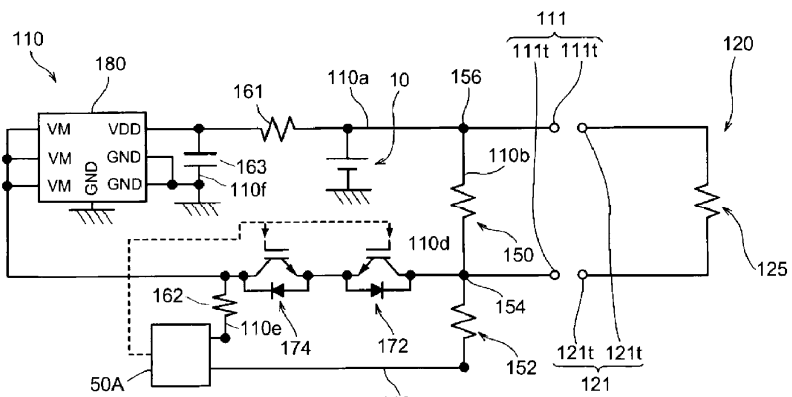
Фиг. 3



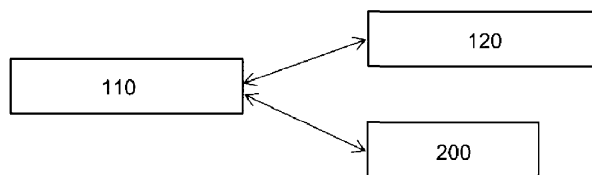
Фиг. 4



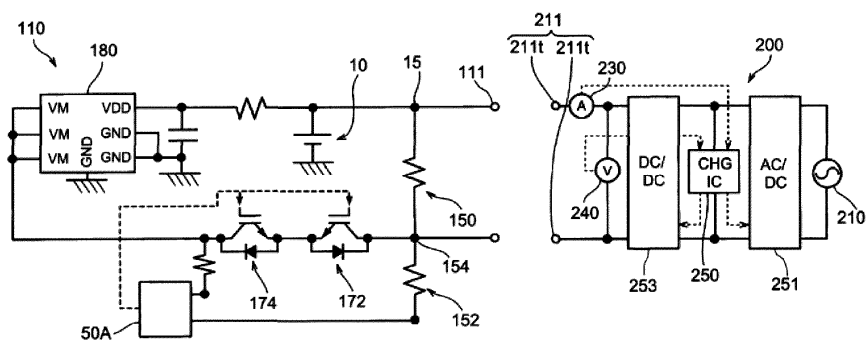
Фиг. 5



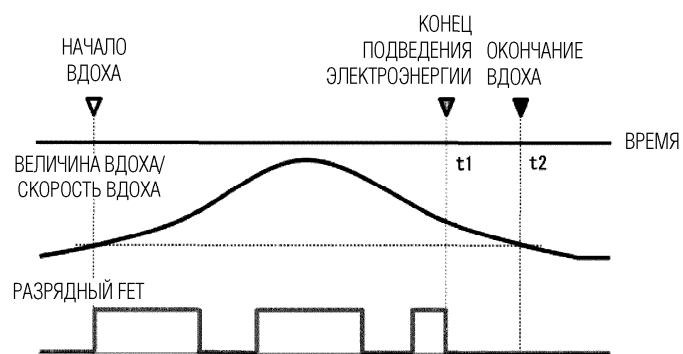
Фиг. 6



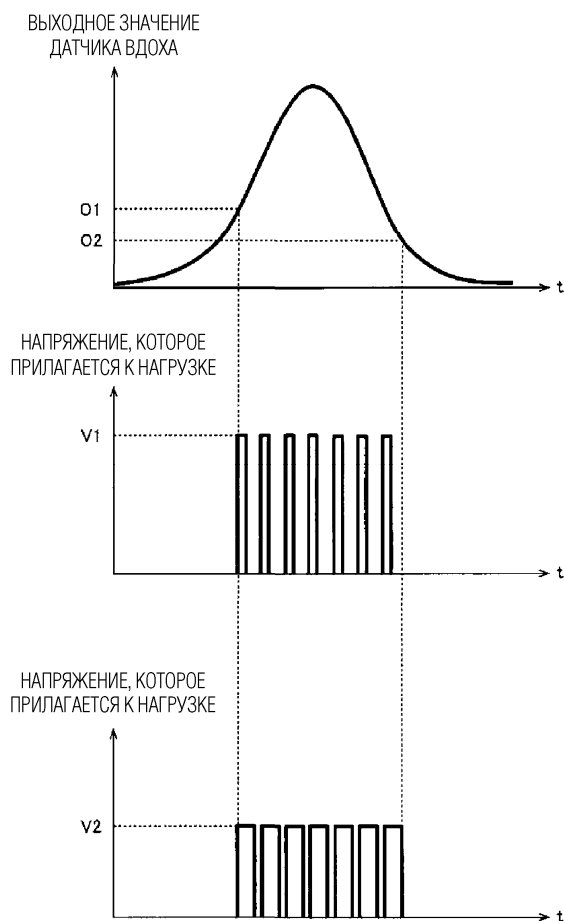
ФИГ. 7



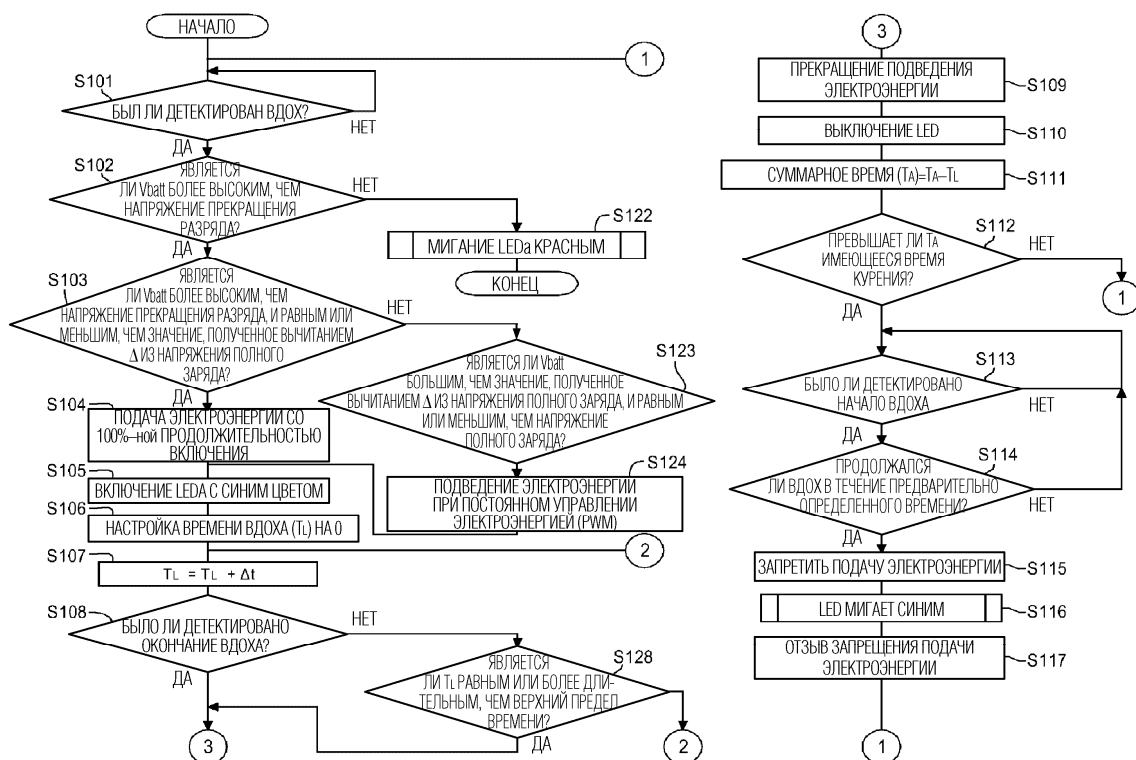
ФИГ. 8



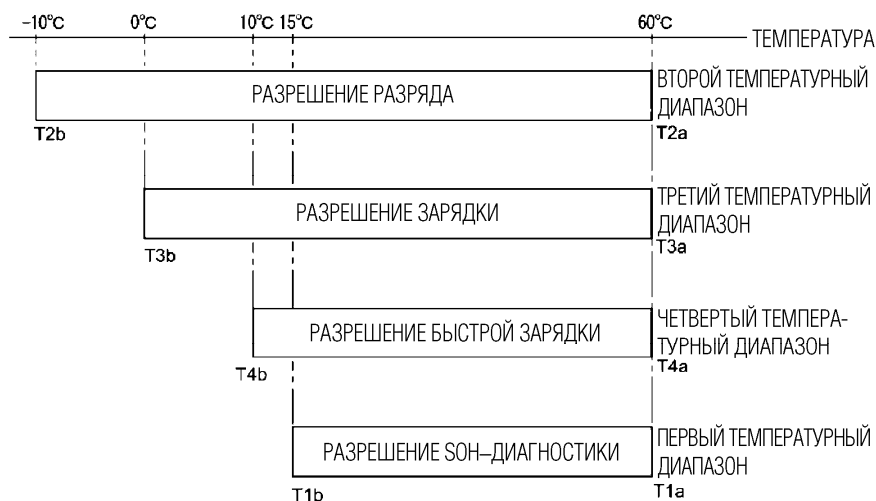
ФИГ. 9



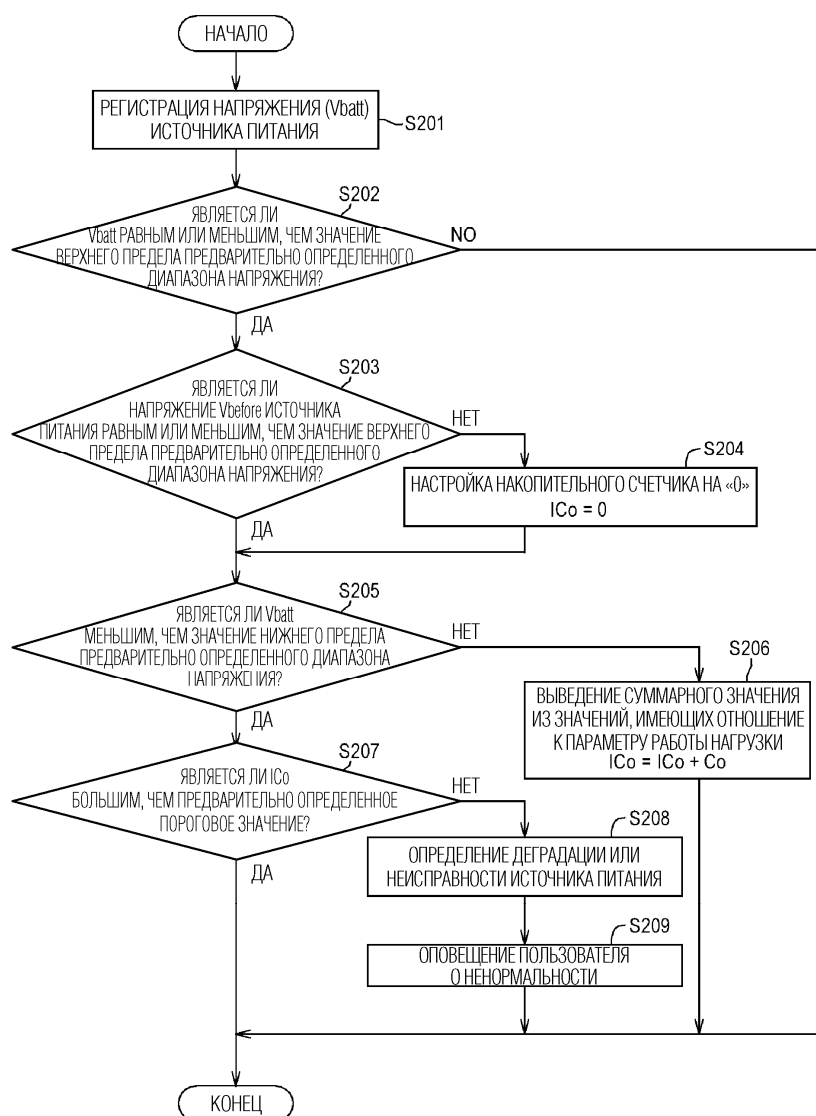
Фиг. 10



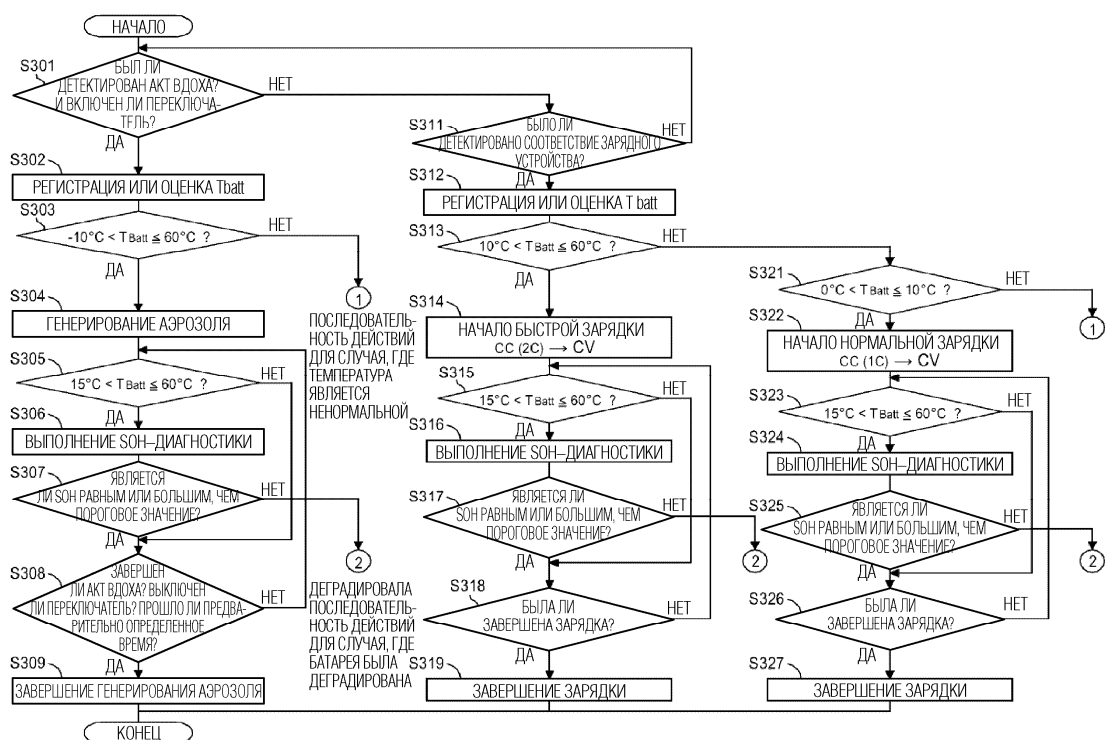
Фиг. 11



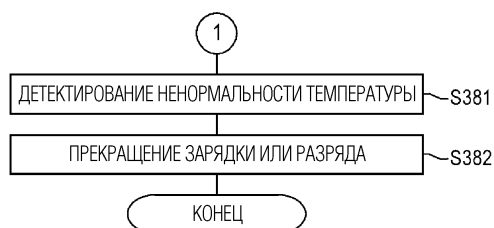
Фиг. 12



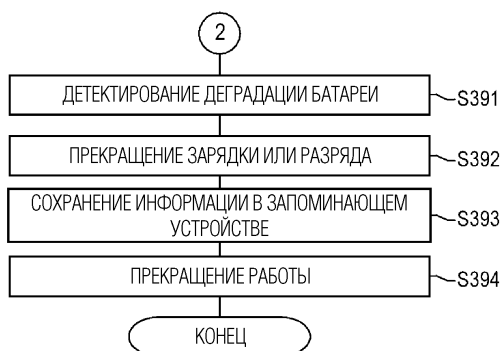
Фиг. 13



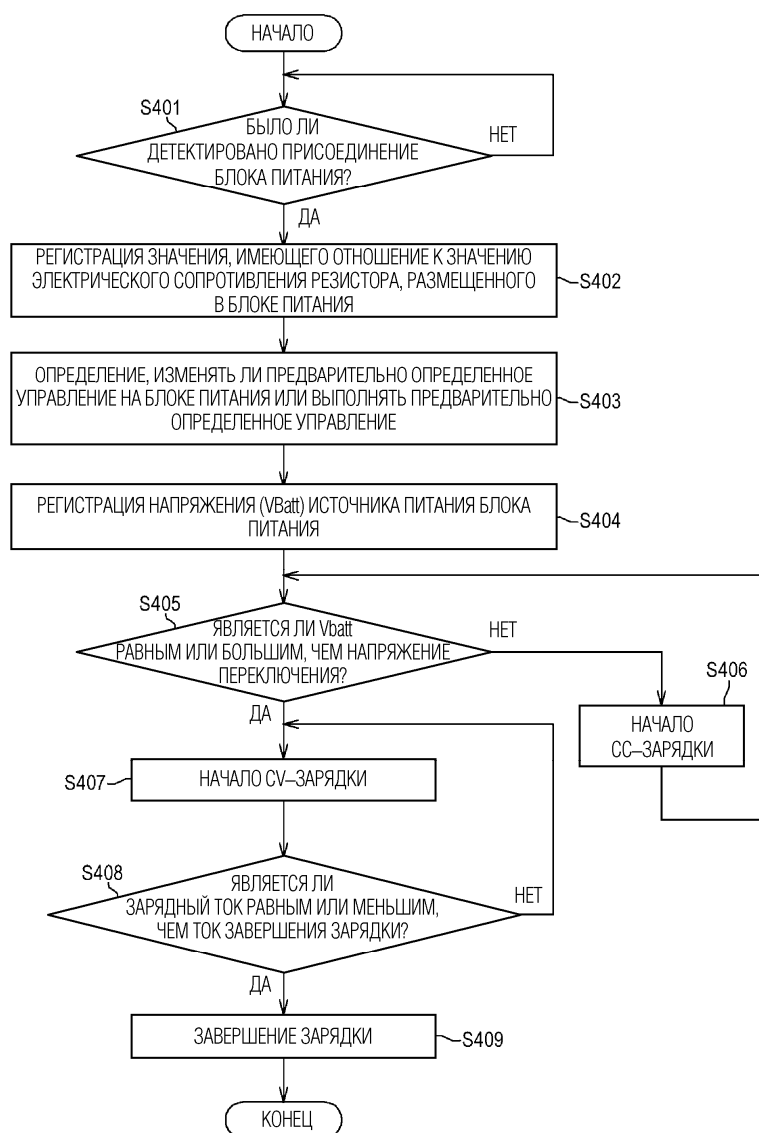
Фиг. 14



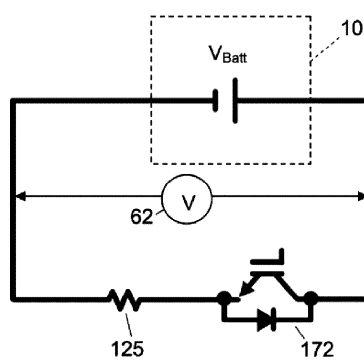
Фиг. 15



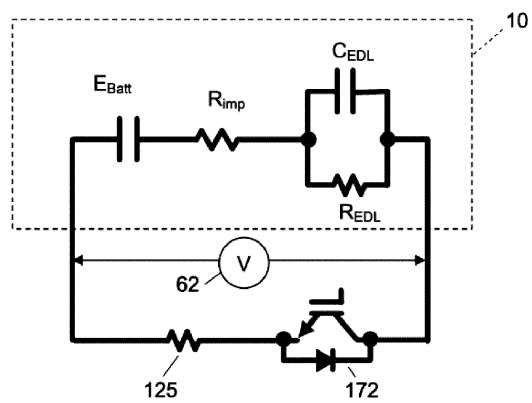
Фиг. 16



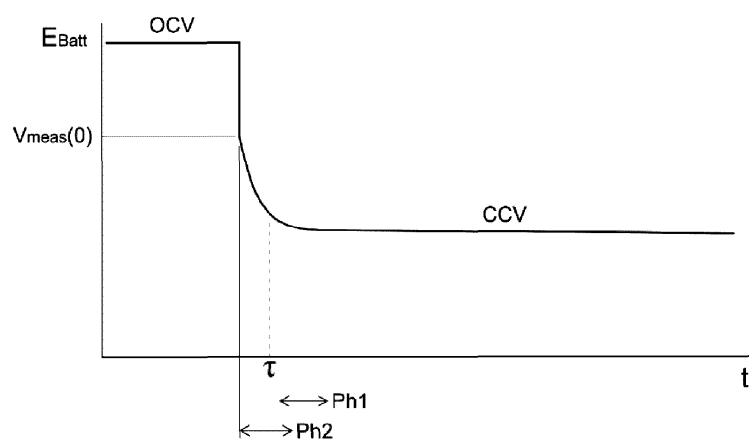
Фиг. 17



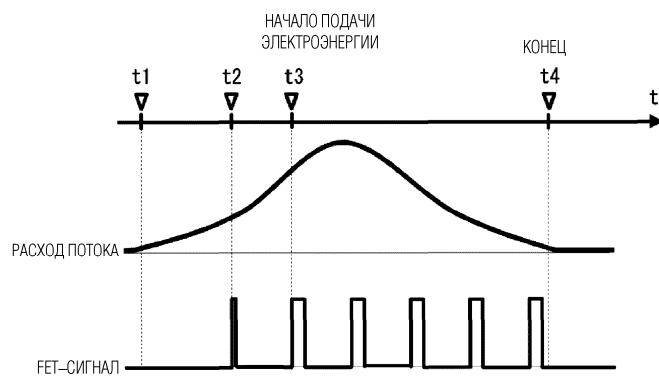
Фиг. 18А



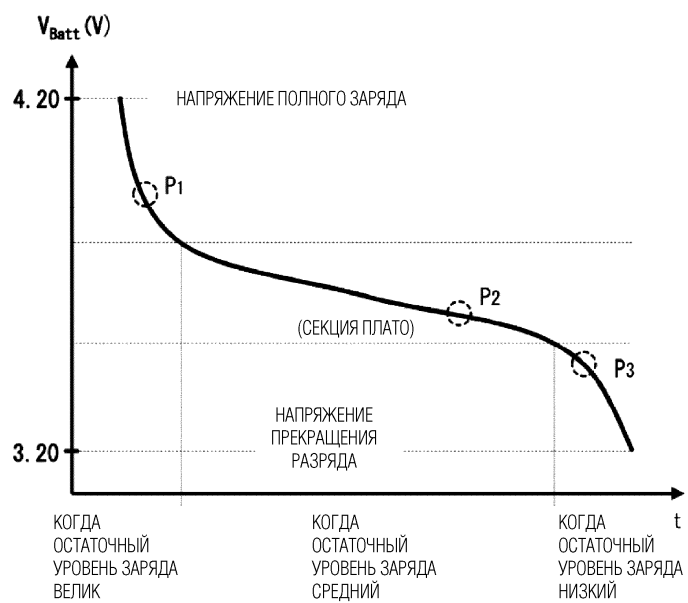
Фиг. 18В



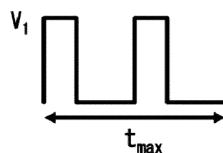
Фиг. 19



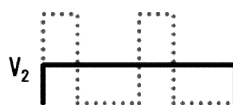
Фиг. 20



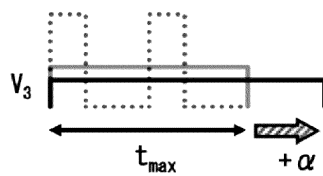
Фиг. 21



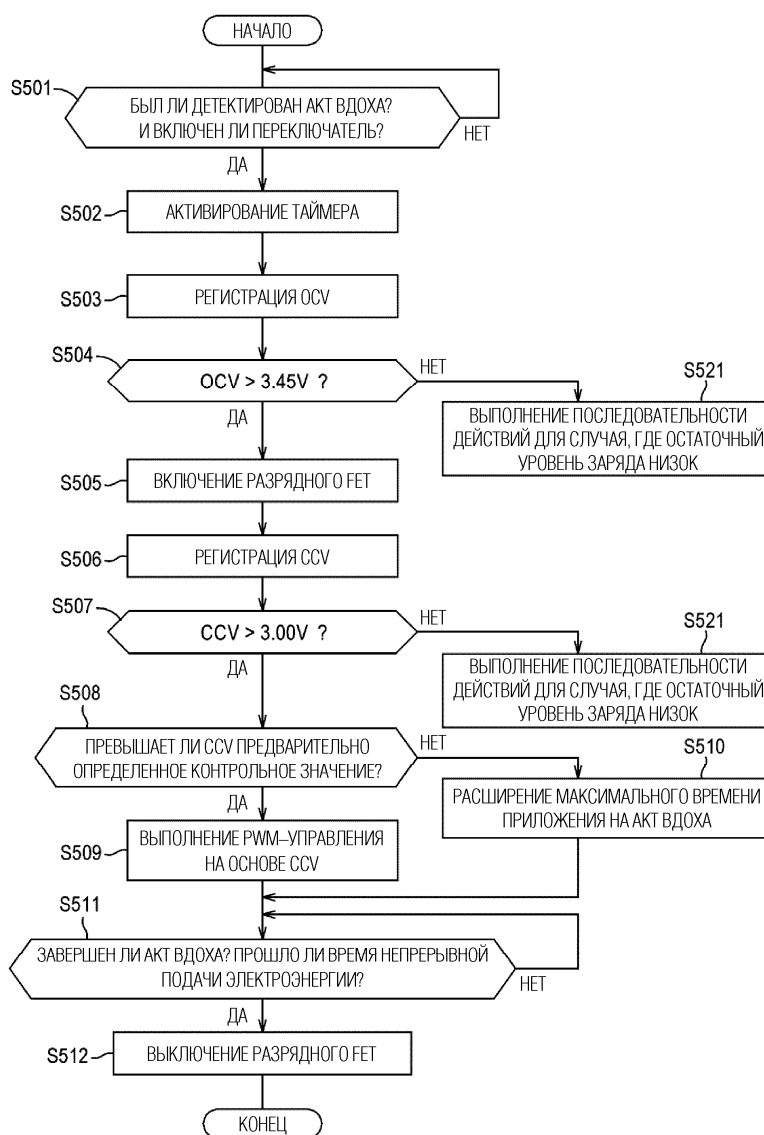
Фиг. 22А



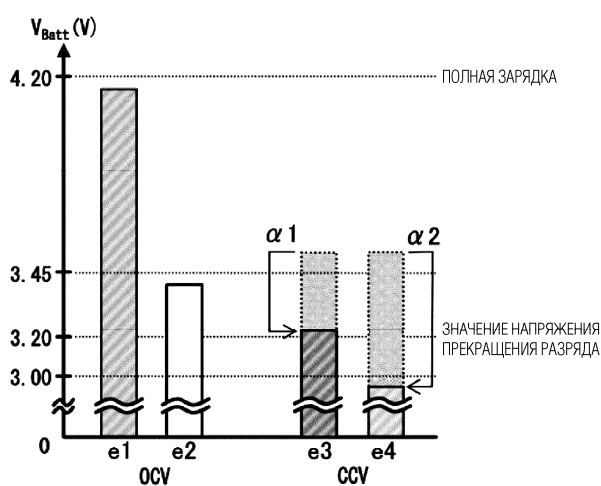
Фиг. 22В



Фиг. 22С



Фиг. 23



Фиг. 24



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2