

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-562593EA/085

БАТАРЕЙНЫЙ БЛОК, УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВДЫХАНИЯ АРОМАТИЗИРУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА, СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ БАТАРЕЙНЫМ БЛОКОМ, И ПРОГРАММА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее изобретение относится к батарейному блоку для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества негорючего типа, к устройству для вдыхания ароматизирующего вещества, включающему в себя батарейный блок, к способу управления батарейным блоком, и к программе для выполнения способа.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Вместо сигареты было предложено устройство для вдыхания ароматизирующего вещества негорючего типа, такое как электронная сигарета, например, используемая для вдыхания ароматизирующего вещества без горения (Патентная литература 1 и 2). Устройство для вдыхания ароматизирующего вещества негорючего типа (далее называемое просто устройством для вдыхания ароматизирующего вещества) включает в себя по меньшей мере один из источника аэрозоля и источника ароматизирующего вещества, нагреватель, выполненный с возможностью испарять или распылять вдыхательные вкусовые компоненты, содержащиеся в по меньшей мере одном из источника аэрозоля и источника ароматизирующего вещества, источник электропитания, выполненный с возможностью подавать электроэнергию на нагреватель, и контроллер, выполненный с возможностью управлять нагревателем и источником электропитания. Источник электропитания, выполненный с возможностью подавать электроэнергию на нагреватель, является обычно заряжаемой и разряжаемой аккумуляторной батареей.

[0003] Нижеследующая Патентная литература 1 раскрывает, что срок службы аккумуляторной батареи определяется на основе числа циклов зарядки аккумуляторной батареи, числа зарядок аккумуляторной батареи, скорости уменьшения емкости батареи, или истекшего времени. В технологии, раскрытой в Патентной литературе 1, когда аккумуляторная батарея достигает конца своего срока службы, контроллер в портативном батарейном источнике электропитания уведомляет электронное устройство о том, что аккумуляторная батарея достигла конца своего срока службы, через терминал связи и прекращает использование аккумуляторной батареи.

[0004] Нижеследующая Патентная литература 2 раскрывает, что датчик температуры определяет, находится ли аккумуляторная батарея в температурной среде, в которой аккумуляторная батарея является заряжаемой. В технологии, раскрытой в Патентной литературе 2, зарядка аккумуляторной батареи прекращается на основе результата определения.

УКАЗАТЕЛЬ ССЫЛОК

ПАТЕНТНАЯ ЛИТЕРАТУРА

[0005] Патентная литература 1: международная публикация № WO 2014/141834

Патентная литература 2: выложенный патент Японии № 2015-85528

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] Первый признак обеспечивает батарейный блок для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, включающий в себя заряжаемый и разряжаемый источник электропитания, соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним зарядным устройством, и контроллер, выполненный с возможностью осуществлять управление в отношении по меньшей мере источника электропитания, причем контроллер детектирует аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

[0007] Второй признак обеспечивает батарейный блок согласно первому признаку, в котором контроллер детектирует аномальность, когда период времени зарядки меньше или равен третьему заданному периоду времени.

[0008] Третий признак обеспечивает батарейный блок согласно первому признаку или второму признаку, в котором первое заданное значение является значением, связанным с остаточной величиной источника электропитания, соответствующей конечному напряжению разрядки источника электропитания.

[0009] Четвертый признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по третий, в котором контроллер прекращает процесс зарядки источника электропитания при детектировании аномальности.

[0010] Пятый признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по четвертый, в котором контроллер выполнен с возможностью периодически прекращать зарядку источника электропитания, и контроллер получает напряжение источника электропитания в период времени, в течение которого зарядка источника электропитания периодически прекращается, и определяет, достигло ли значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, второго заданного значения на основе полученного напряжения источника электропитания.

[0011] Шестой признак обеспечивает батарейный блок согласно пятому признаку, дополнительно включающий в себя переключатель, выполненный с возможностью образовывать или разъединять электрическое соединение между зарядным устройством и источником электропитания, которые соединены с соединителем, причем контроллер получает напряжение источника электропитания в состоянии, в котором переключатель находится в выключенном состоянии.

[0012] Седьмой признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по шестой, в котором контроллер выполнен с возможностью периодически прекращать зарядку источника электропитания, и контроллер измеряет период времени зарядки, не включая период времени, в течение которого зарядка периодически прекращается.

[0013] Восьмой признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по седьмой, в котором соединитель имеет пару электрических терминалов, и по меньшей мере один из пары электрических терминалов также служит в качестве терминала для детектирования соединения с зарядным устройством.

[0014] Девятый признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по восьмой, в котором соединитель выполнен с возможностью электрического соединения с нагрузкой, выполненной с возможностью испарять или распылять источник аэрозоля или источник ароматизирующего вещества.

[0015] Десятый признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по девятый, дополнительно включающий в себя блок уведомления, который испускает свет, звук или вибрацию при детектировании аномальности.

[0016] Одиннадцатый признак обеспечивает батарейный блок согласно любому из признаков с первого по десятый, в котором значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, является напряжением источника электропитания.

[0017] Двенадцатый признак обеспечивает батарейный блок для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, включающий в себя заряжаемый и разряжаемый источник электропитания, соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним зарядным устройством, и контроллер, выполненный с возможностью осуществлять управление в отношении по меньшей мере источника электропитания, причем контроллер детектирует аномальность на основе значения, связанного с остаточной величиной источника электропитания, после истечения заданного периода времени зарядки с момента достижения значением, связанным с остаточной величиной источника электропитания, первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

[0018] Тринадцатый признак обеспечивает устройство для вдыхания ароматизирующего вещества, включающее в себя батарейный блок согласно любому из признаков с первого по двенадцатый, и нагрузку, выполненную с возможностью электрического соединения с источником электропитания батарейного блока и испарять или распылять источник аэрозоля или источник ароматизирующего вещества.

[0019] Четырнадцатый признак обеспечивает зарядное устройство, выполненное с возможностью соединяться с батарейным блоком согласно любому из признаков с первого по двенадцатый.

[0020] Пятнадцатый признак обеспечивает способ, включающий в себя этапы, на которых получают значение, связанное с остаточной величиной заряжаемого и разряжаемого источника электропитания, обеспеченного в батарейном блоке для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, во время процесса зарядки источника электропитания, и детектируют аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

[0021] Шестнадцатый признак обеспечивает способ, включающий в себя этапы, на которых получают значение, связанное с остаточной величиной заряжаемого и разряжаемого источника электропитания, обеспеченного в батарейном блоке для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, во время процесса зарядки источника электропитания, и детектируют аномальность на основе значения, связанного с остаточной величиной источника электропитания, после истечения заданного периода времени зарядки с момента достижения значением, связанным с остаточной величиной источника электропитания, первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

[0022] Семнадцатый признак обеспечивает программу, позволяющую батарейному блоку выполнять способ согласно пятнадцатому признаку или шестнадцатому признаку.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0023] [Фиг. 1] Фиг. 1 является покомпонентным изображением, показывающим устройство для вдыхания ароматизирующего вещества согласно одному варианту осуществления.

[Фиг. 2] Фиг. 2 является диаграммой, показывающей распылительный блок согласно одному варианту осуществления.

[Фиг. 3] Фиг. 3 является схематичной диаграммой, показывающей пример конфигурации датчика вдыхания согласно одному варианту осуществления.

[Фиг. 4] Фиг. 4 является блок-схемой устройства для вдыхания ароматизирующего вещества.

[Фиг. 5] Фиг. 5 является диаграммой, показывающей электрическую схему, обеспеченную в батарейном блоке.

[Фиг. 6] Фиг. 6 является диаграммой, показывающей электрическую схему распылительного блока и батарейного блока в состоянии, в котором нагрузка присоединена.

[Фиг. 7] Фиг. 7 является диаграммой, показывающей электрическую схему зарядного устройства и батарейного блока в состоянии, в котором зарядное устройство присоединено.

[Фиг. 8] Фиг. 8 является блок-схемой последовательности операций, показывающей пример способа управления в режиме источника электропитания устройства для вдыхания ароматизирующего вещества.

[Фиг. 9] Фиг. 9 является графиком, показывающим пример управления количеством электроэнергии, подаваемой из источника электропитания в нагрузку.

[Фиг. 10] Фиг. 10 является блок-схемой последовательности операций, показывающей пример способа управления посредством процессора зарядного устройства.

[Фиг. 11] Фиг. 11 является блок-схемой последовательности операций, показывающей пример способа управления посредством контроллера в режиме зарядки.

[Фиг. 12] Фиг. 12 является блок-схемой последовательности операций,

показывающей другой пример способа управления посредством контроллера в режиме зарядки.

[Фиг. 13] Фиг. 13 является графиком, показывающим соотношение между периодом времени зарядки источника электропитания и напряжением источника электропитания.

[Фиг. 14] Фиг. 14 является графиком, показывающим температурную зависимость соотношения между периодом времени зарядки источника электропитания и напряжением источника электропитания.

[Фиг. 15] Фиг. 15 является блок-схемой последовательности операций, показывающей еще один пример способа управления посредством контроллера в режиме зарядки.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0024] Далее будут описаны варианты осуществления. Следует отметить, что одинаковые или подобные части обозначены ниже одинаковыми или подобными ссылочными позициями в описании чертежей. Однако следует отметить, что чертежи являются схематичными, и соотношения размеров и т.п. могут отличаться от фактических соотношений размеров и т.п.

[0025] Таким образом, конкретные размеры и т.п. следует определять со ссылкой на нижеследующее описание. Кроме того, само собой разумеется, что части, имеющие разные пропорции и соотношения размеров, могут быть включены в совместные чертежи.

[0026] [Краткое описание]

Как описано в Патентной литературе 1 и 2, существуют известные типы управления в отношении зарядки и/или разрядки аккумуляторной батареи. Однако устройство для вдыхания ароматизирующего вещества может включать в себя электрическую схему, не имеющую никаких терминалов связи, никаких датчиков температуры и т.п., для обеспечения миниатюризации. С этой точки зрения, технологии, раскрытые в Патентной литературе 1 и 2, в некоторых случаях не могут быть применены как есть к устройству для вдыхания ароматизирующего вещества. Соответственно, все же остается потребность в улучшении управления в отношении зарядки и разрядки аккумуляторной батареи в устройстве для вдыхания ароматизирующего вещества.

[0027] Батарейный блок для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества согласно одному аспекту включает в себя заряжаемый и разряжаемый источник электропитания, соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним зарядным устройством, и контроллер, выполненный с возможностью осуществлять управление в отношении по меньшей мере источника электропитания. Контроллер детектирует аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

[0028] Способ согласно одному аспекту включает в себя этапы, на которых

получают значение, связанное с остаточной величиной заряжаемого и разряжаемого источника электропитания, обеспеченного в батарейном блоке для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, во время процесса зарядки источника электропитания, и детектируют аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

[0029] В заряжаемом и разряжаемом источнике электропитания, обычно, допустимый температурный диапазон во время зарядки определяется изготовителем. Таким образом, нежелательно заряжать источник электропитания в среде, в которой температура источника электропитания является слишком низкой или слишком высокой.

[0030] Авторы настоящей заявки обнаружили, что можно оценить, находится ли температура источника электропитания во время зарядки в допустимом температурном диапазоне, на основе того факта, что период времени зарядки, требуемый для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания, зависит от температурного диапазона среды, где расположен источник электропитания.

[0031] В описанном выше аспекте, аномальность может быть детектирована без использования датчика температуры, выполненного с возможностью измерять температуру источника электропитания. Такой способ может быть предпочтительно применен к малоразмерному и портативному устройству для вдыхания ароматизирующего вещества, включающему в себя электрическую схему с простой конфигурацией.

[0032] (Устройство для вдыхания ароматизирующего вещества)

Далее будет описано устройство для вдыхания ароматизирующего вещества согласно одному варианту осуществления. Фиг. 1 является покомпонентным изображением, показывающим устройство для вдыхания ароматизирующего вещества согласно одному варианту осуществления. Фиг. 2 является диаграммой, показывающей распылительный блок согласно одному варианту осуществления. Фиг. 3 является схематичной диаграммой, показывающей пример конфигурации датчика вдыхания согласно одному варианту осуществления. Фиг. 4 является блок-схемой, показывающей электрическую конфигурацию устройства для вдыхания ароматизирующего вещества. Фиг. 5 является диаграммой, показывающей электрическую схему батарейного блока. Фиг. 6 является диаграммой, показывающей электрическую схему распылительного блока и батарейного блока в состоянии, в котором нагрузка присоединена. Фиг. 7 является диаграммой, показывающей электрическую схему зарядного устройства и батарейного блока в состоянии, в котором зарядное устройство присоединено.

[0033] Устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может быть устройством для вдыхания ароматизирующего вещества негорючего типа для вдыхания

вдыхательного компонента (вдыхательного ароматизирующего компонента) без горения. Устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может иметь форму, продолжающуюся вдоль заданного направления А, которое является направлением от невдыхательного проходного конца Е2 к вдыхательному проходному концу Е1. В этом случае, устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может включать в себя один конец Е1, имеющий вдыхательный проход 141 для вдыхания вдыхательного компонента, и другой конец Е2, противоположный вдыхательному проходу 141.

[0034] Устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может включать в себя батарейный блок 110 и распылительный блок 120. Распылительный блок 120 может быть выполнен с возможностью разъемно прикрепляться к батарейному блоку 110 посредством механических соединителей 111 и 121. Когда распылительный блок 120 и батарейный блок 110 механически соединены друг с другом, нагрузка 121R (описанная ниже) в распылительном блоке 120 электрически соединена с источником 10 электропитания, обеспеченном в батарейном блоке 110, посредством электрического соединительного терминала 110t. А именно, электрический соединительный терминал 110t образует соединитель, выполненный с возможностью электрически отсоединять нагрузку 121R от источника 10 электропитания и присоединять нагрузку 121R к источнику 10 электропитания.

[0035] Распылительный блок 120 включает в себя источник вдыхательного компонента, подлежащего вдыханию пользователем, и нагрузку 121R, выполненную с возможностью испарять или распылять источник вдыхательного компонента с использованием электроэнергии от источника 10 электропитания. Источник вдыхательного компонента может включать в себя источник аэрозоля, который генерирует аэрозоль, и/или источник ароматизирующего вещества, который генерирует ароматизирующий компонент.

[0036] Нагрузка 121R может быть любым элементом, выполненным с возможностью генерировать аэрозоль и/или ароматизирующий компонент из источника аэрозоля и/или источника ароматизирующего вещества посредством приема электроэнергии. Нагрузка 121R может быть, например, теплогенерирующим элементом, таким как нагреватель, или элементом, таким как ультразвуковой генератор. Примеры теплогенерирующего элемента включают в себя теплогенерирующий резистор, керамический нагреватель, и нагреватель для индукционного нагрева.

[0037] Далее, более подробный пример распылительного блока 120 будет описан со ссылкой на фиг. 1 и фиг. 2. Распылительный блок 120 может включать в себя резервуар 121P, фитиль 121Q, и нагрузку 121R. Резервуар 121P может быть выполнен с возможностью хранить жидкий источник аэрозоля или источник ароматизирующего вещества. Резервуар 121P может быть, например, пористым телом, изготовленным из материала, такого как полимерная сетка. Фитиль 121Q может быть удерживающим жидкость элементом, который вытягивает источник аэрозоля или источник ароматизирующего вещества из резервуара 121P с использованием капиллярного эффекта.

Фитиль 121Q может быть изготовлен, например, из стекловолокна или пористой керамики.

[0038] Нагрузка 121R распыляет источник аэрозоля, удерживаемый фитилем 121Q, или нагревает источник ароматизирующего вещества, удерживаемый фитилем 121Q. Нагрузка 121R может быть образована, например, из резистивного нагревательного элемента (например, нагревательного проводника), намотанного вокруг фитиля 121Q.

[0039] Воздух, который втекает из впускного отверстия 122A, проходит около нагрузки 121R в распылительном блоке 120. Вдыхательный компонент, генерируемый нагрузкой 121R, протекает вместе с воздухом по направлению к вдыхательному проходу.

[0040] Источник аэрозоля может быть жидкостью при обычной температуре. Например, многоатомный спирт может быть использован в качестве источника аэрозоля. Источник аэрозоля сам может содержать ароматизирующий компонент. Альтернативно, источник аэрозоля может включать в себя табачное сырье, которое испускает вдыхательный ароматизирующий компонент при нагреве, или экстракт, получаемый из табачного сырья.

[0041] Следует отметить, что хотя в описанном выше варианте осуществления был подробно описан пример жидкого источника аэрозоля при обычной температуре, источник аэрозоля, который является твердым веществом при обычной температуре, может быть использован вместо жидкого источника аэрозоля. В этом случае, поскольку нагрузка 121R генерирует аэрозоль из твердого источника аэрозоля, нагрузка 121R может быть выполнена с возможностью находиться в контакте с твердым источником аэрозоля или вблизи него.

[0042] Распылительный блок 120 может включать в себя заменимый блок (картридж) 130 ароматизирующего вещества. Блок 130 ароматизирующего вещества включает в себя цилиндрическое тело 131, которое вмещает источник ароматизирующего вещества. Цилиндрическое тело 131 может включать в себя мембранный элемент 133 и фильтр 132. Источник ароматизирующего вещества может быть обеспечен в пространстве, образованном мембранным элементом 133 и фильтром 132.

[0043] Распылительный блок 120 может включать в себя пробивающую часть 90. Пробивающая часть 90 является элементом для пробивания части мембранного элемента 133 блока 130 ароматизирующего вещества. Пробивающая часть 90 может удерживаться разделительным стеновым элементом 126 для разделения на распылительный блок 120 и блок 130 ароматизирующего вещества. Разделительный стеновой элемент 126 может быть изготовлен, например, из полиацетальной смолы. Пробивающая часть 90 является, например, цилиндрической полой иглой. Путь воздушного потока, который пневматически связывает распылительный блок 120 и блок 130 ароматизирующего вещества, образован посредством прокалывания мембранного элемента 133 кончиком поллой иглы. Здесь предпочтительно, чтобы внутренняя часть поллой иглы была снабжена сеткой, имеющей грубость, не позволяющую источнику ароматизирующего вещества проходить через нее.

[0044] Согласно одному примеру предпочтительного варианта осуществления, источник ароматизирующего вещества в блоке 130 ароматизирующего вещества дает вдыхательный ароматизирующий компонент аэрозоли, генерируемой нагрузкой 121R распылительного блока 120. Ароматизирующее вещество, даваемое аэрозолю источником ароматизирующего вещества, отправляется к вдыхательному проходу устройства 100 для вдыхания ароматизирующего вещества. Таким образом, устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может иметь множество источников вдыхательного компонента. Альтернативно, устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может иметь только один источник вдыхательного компонента.

[0045] Источник ароматизирующего вещества в блоке 130 ароматизирующего вещества может быть твердым веществом при обычной температуре. В качестве примера, источник ароматизирующего вещества может содержать ингредиент из растительного материала, который дает аэрозоли вдыхательный ароматизирующий компонент. Измельченный табак или формовочное тело, получаемое посредством формования табачного материала, такого как табачное сырье, в гранулированной форме, может быть использовано в качестве ингредиента, который является компонентом источника ароматизирующего вещества. Альтернативно, источник ароматизирующего вещества может содержать формовочное тело, получаемое посредством формования табачного материала в листовой форме. Также, ингредиент, который является компонентом источника ароматизирующего вещества, может содержать растение (например, мяту, травы, и т.п.), отличное от табака. Источник ароматизирующего вещества может быть снабжен ароматизирующим веществом, таким как ментол.

[0046] Устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может включать в себя мундштук 142, имеющий вдыхательный проход 141, через который пользователь вдыхает вдыхательный компонент. Мундштук 142 может быть выполнен с возможностью разъемно прикрепляться к распылительному блоку 120 или блоку 130 ароматизирующего вещества или может быть выполнен с возможностью быть неотъемлемой частью распылительного блока 120 или блока 130 ароматизирующего вещества.

[0047] Батарейный блок 110 может включать в себя источник 10 электропитания, блок 40 уведомления, и блок 50 управления. Источник 10 электропитания хранит электроэнергию, необходимую для работы устройства 100 для вдыхания ароматизирующего вещества. Источник 10 электропитания может быть разъемно прикреплен к батарейному блоку 110. Источник 10 электропитания может быть, например, перезаряжаемой батареей, такой как литий-ионная аккумуляторная батарея.

[0048] Блок 50 управления может включать в себя, например, контроллер 51, такой как микроконтроллер, датчик 20 вдыхания, и нажимную кнопку 30. Дополнительно, устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может включать в себя датчик 150 напряжения. Контроллер 51 осуществляет различные типы управления, необходимые для работы устройства 100 для вдыхания ароматизирующего вещества, согласно выходным значениям от датчика 150 напряжения. Например, контроллер 51 может

образовывать блок управления электропитанием, который управляет подачей электроэнергии от источника 10 электропитания в нагрузку 121.

[0049] Когда распылительный блок 120 соединен с батарейным блоком 110, нагрузка 121R, обеспеченная в распылительном блоке 120, электрически соединена с источником 10 электропитания батарейного блока 110 (см. фиг. 6).

[0050] Устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества может включать в себя переключатель 140, выполненный с возможностью электрически присоединять и отсоединять нагрузку 121R к и от источника 10 электропитания. Переключатель 140 размыкается и замыкается блоком 50 управления. Переключатель 140 может содержать, например, MOSFET.

[0051] Когда переключатель 140 включен, электроэнергия подается от источника 10 электропитания в нагрузку 121R. С другой стороны, когда переключатель 140 выключен, подача электроэнергии от источника 10 электропитания в нагрузку 121R прекращается. Включение и выключение переключателя 140 управляются блоком 50 управления.

[0052] Блок 50 управления может включать в себя датчик запросов, выполненный с возможностью выдавать сигнал, запрашивающий работу нагрузки 121R. Датчик запросов может быть, например, нажимной кнопкой 30, подлежащей нажатию пользователем, или датчиком 20 вдыхания, выполненным с возможностью детектировать пользовательское вдыхательное действие. Блок 50 управления получает сигнал запроса на работу нагрузки 121R и генерирует команду для работы нагрузки 121R. В конкретном примере, блок 50 управления дает команду для работы нагрузки 121R переключателю 140, и переключатель 140 включается согласно этой команде. Таким образом, блок 50 управления выполнен с возможностью управлять подачей электроэнергии от источника 10 электропитания в нагрузку 121R. Когда электроэнергия подается от источника 10 электропитания в нагрузку 121R, источник вдыхательного компонента испаряется или распыляется нагрузкой 121R.

[0053] Датчик 20 вдыхания может быть выполнен с возможностью выдавать выходное значение, которое изменяется в зависимости от вдыхания из вдыхательного прохода. Конкретно, датчик 20 вдыхания может быть датчиком, который выдает значение (например, значение напряжения или напряжение тока), которое изменяется согласно расходу воздуха (например, пользовательскому действию затяжки), вдыхаемого со стороны невдыхательного прохода в сторону вдыхательного прохода. Примеры такого датчика включают в себя, например, датчик конденсаторного микрофона, и известный датчик потока.

[0054] Фиг. 3 показывает конкретный пример датчика 20 вдыхания. Датчик 20 вдыхания, показанный на фиг. 3, включает в себя тело 21 датчика, покрытие 22, и подложку 23. Тело 21 датчика содержит, например, конденсатор. Электрическая емкость тела 21 датчика изменяется вследствие вибрации (давления), генерируемой воздухом, вдыхаемым из отверстия 125 введения воздуха (т.е. воздуха, вдыхаемого со стороны невдыхательного прохода в сторону вдыхательного прохода). Покрытие 22 обеспечено на

стороне дыхательного прохода относительно тела 21 датчика и имеет отверстие 22А. Обеспечение покрытия 22, имеющего отверстие 22А, позволяет легко изменять электрическую емкость тела 21 датчика и улучшает амплитудно-частотную характеристику тела 21 датчика. Подложка 23 выдает значение (здесь, значение напряжения), указывающее на электрическую емкость тела 21 датчика (конденсатора).

[0055] Устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества, более конкретно, батарейный блок 110 может быть выполнен с возможностью соединяться с зарядным устройством 200 для зарядки источника 10 электропитания в батарейном блоке 110 (см. фиг. 7). Когда зарядное устройство 200 соединено с батарейным блоком 110, зарядное устройство 200 электрически соединено с источником 10 электропитания батарейного блока 110.

[0056] Пара электрических терминалов 110t батарейного блока 110 для электрического соединения с зарядным устройством 200 может также служить в качестве пары электрических терминалов батарейного блока 110 для электрического соединения с нагрузкой 121R. А именно, зарядное устройство 200 и распылительный блок 120 могут быть электрически соединены с одним и тем же электрическим терминалом 110t батарейного блока.

[0057] Для упрощения конструкции устройства 100 для вдыхания ароматизирующего вещества, зарядное устройство 200 может быть выполнено с невозможностью связываться с блоком 50 управления батарейного блока 110. А именно, терминал связи для обмена данными между процессором 250 зарядного устройства 200 и блоком 50 управления является ненужным.

[0058] Батарейный блок 110 может включать в себя часть определения, выполненную с возможностью определять, присоединено ли зарядное устройство 200. Часть определения может быть, например, средством для определения наличия или отсутствия соединения с зарядным устройством 200 на основе изменения разности потенциалов на паре электрических терминалов 110t, с которыми соединяется зарядное устройство 200.

[0059] В настоящем варианте осуществления, часть определения может включать в себя пару электрических резисторов 180 и 182, которые расположены последовательно. Один электрический резистор 180 из пары электрических резисторов обеспечен в положении, где электрические терминалы 110t соединены друг с другом. Другой электрический резистор 182 из пары электрических резисторов соединен с одним терминалом контроллера 51.

[0060] Пара электрических резисторов 180 и 182 может иметь известное значение электрического сопротивления. Значение электрического сопротивления пары электрических резисторов 180 и 182 является значительно большим, чем значение электрического сопротивления нагрузки 121R, и может составлять, например, 10 кОм.

[0061] Потенциал в точке между парой электрических резисторов 180 и 182 в состоянии, в котором ничего не присоединено к электрическим терминалам 110t,

отличается от этого потенциала в состоянии, в котором зарядное устройство 200 присоединено к электрическим терминалам 110t. Соответственно, контроллер 51 может оценивать, находятся или соединители 110t в состоянии отсутствия соединения или в состоянии соединения с зарядным устройством 200, на основе сигнала (далее называемого «сигналом активации»), принимаемого от другого электрического резистора 182 из пары электрических резисторов.

[0062] Часть определения для определения соединения с зарядным устройством 200 не ограничена описанным выше средством и может быть любым средством, которое может определять наличие или отсутствие соединения с зарядным устройством 200. Предпочтительно, как описано выше, по меньшей мере один из пары электрических терминалов 110t может также служить в качестве терминала для определения соединения с зарядным устройством 200.

[0063] Батарейный блок 110 может включать в себя средство 170 разъединения для по меньшей мере временного разъединения электрического соединения между источником 10 электропитания и нагрузкой 121R. Средство 170 разъединения может быть обеспечено между источником 10 электропитания и электрическим терминалом 110t в электрической схеме батарейного блока 110.

[0064] Средство 170 разъединения предпочтительно выполнено с возможностью переключаться между первым режимом, в котором подача электроэнергии от источника 10 электропитания в нагрузку 121R временно прекращена таким образом, чтобы контроллер 51 мог возобновить подачу электроэнергии, и вторым режимом, в котором подача электроэнергии от источника 10 электропитания в нагрузку 121R необратимо прекращается таким образом, чтобы контроллер 51 не мог возобновить подачу электроэнергии. Контроллер 51 может быть выполнен с возможностью управлять средством 170 разъединения для переключения между первым режимом и вторым режимом.

[0065] В качестве примера конкретной конфигурации, средство 170 разъединения может включать в себя плавкий предохранитель 172. Может быть сконфигурировано средство 170 разъединения, в котором нормальная линия L2 и аномальная линия L3, ответвляющиеся от линии L1, снабженной плавким предохранителем 172, расположены параллельно друг другу. В нормальной линии L2, первый электрический резистор 174 и первый переключатель 175 могут быть соединены последовательно друг с другом. В аномальной линии L3, второй электрический резистор 176 и второй переключатель 177 могут быть соединены последовательно друг с другом.

[0066] Когда как первый переключатель 175, так и второй переключатель 177 выключены, электроэнергия не может подаваться от источника 10 электропитания в нагрузку 121R, и источник 10 электропитания не может заряжаться зарядным устройством 200. Во время нормальной работы, а именно, когда не возникает аномальное обстоятельство, первый переключатель 175 включен, и второй переключатель 177 выключен. Таким образом, нагрузка 121R или зарядное устройство 200, которое

соединено с соединителями 110t, соединено с источником 10 электропитания через нормальную линию L2.

[0067] В первом режиме, как первый переключатель 175, так и второй переключатель 177 выключены. Это временно разъединяет электрическое соединение между источником 10 электропитания и нагрузкой 121R или зарядным устройством 200.

[0068] Во втором режиме, как первый переключатель 175, так и второй переключатель 177 включены. Таким образом, электрический ток протекает как в нормальной линии L2, так и в аномальной линии L3, и электрический ток, который является большим, чем электрический ток во время нормальной работы, протекает через плавкий предохранитель 172, в результате чего плавкий предохранитель 172 перегорает. Когда плавкий предохранитель 172 перегорает, электрическое соединение между источником 10 электропитания и нагрузкой 121R необратимо разъединяется.

[0069] Следует отметить, что достаточно, чтобы значение сопротивления первого электрического резистора 174 и значение сопротивления второго электрического резистора 176 были установлены таким образом, чтобы плавкий предохранитель 172 не перегорал в первом режиме, и чтобы плавкий предохранитель 172 перегорал во втором режиме. Аномальная линия L3 может быть так называемой линией короткого замыкания, которая не включает в себя второй резистор 176 и имеет только сопротивление проводящего провода вывода.

[0070] Блок 40 уведомления выдает уведомление для сообщения пользователю информации различных типов. Блок 40 уведомления может быть, например, светоизлучающим элементом, таким как светодиод (LED). Вместо этого, блок 40 уведомления может быть элементом, который генерирует звук, или вибратором.

[0071] (Режим источника электропитания)

Фиг. 8 является блок-схемой последовательности операций, показывающей пример способа управления в режиме источника электропитания устройства для вдыхания ароматизирующего вещества. Способ управления, показанный на фиг. 8, выполняется контроллером 51. Режим источника электропитания является режимом, в котором электроэнергия может быть подана от источника 10 электропитания в нагрузку 121R. Режим источника электропитания может быть выполнен по меньшей мере тогда, когда распылительный блок 120 соединен с батарейным блоком 110. Контроллер 51 может управлять переходом в режим источника электропитания при детектировании того, что нагрузка 121R соединена с соединителями 110t.

[0072] Блок 50 управления определяет, получен ли сигнал запроса на работу нагрузки 121R в режиме источника электропитания (этап S100). Сигнал запроса на работу может быть, например, сигналом, получаемым от датчика 20 вдыхания, когда датчик 20 вдыхания детектирует пользовательское вдыхательное действие. А именно, достаточно, чтобы блок 50 управления включил переключатель 140 (этап S106) при детектировании датчиком 20 вдыхания пользовательского вдыхательного действия. Альтернативно, сигнал запроса на работу может быть сигналом, получаемым от нажимной кнопки 30,

когда детектируется, что нажимная кнопка 30 нажата. А именно, когда блок 50 управления детектирует, что пользователь нажал нажимную кнопку, блок 50 управления может включить переключатель 140 (этап S106).

[0073] Блок 50 управления получает, при необходимости, напряжение источника 10 электропитания (этап S102) перед включением переключателя 140. Предпочтительно, чтобы напряжение источника 10 электропитания определяло длительность импульса (заданный период времени) для одного импульса электроэнергии, подлежащего подаче в нагрузку 121R, на основе получаемой электроэнергии (этап S104). Здесь, длительность импульса может, например, находиться в диапазоне от 50 до 200 мс.

[0074] После истечения периода времени, соответствующего длительности импульса (заданного периода времени), с момента включения переключателя 140 (этап S108), блок 50 управления выключает переключатель 140 (этап S110). Таким образом, напряжение прикладывается к нагрузке 121R в течение периода времени, равного длительности одного импульса.

[0075] Блок 50 управления определяет, детектирована ли конечная отметка времени подачи электропитания в нагрузку 121R (этап S114). При детектировании конечной отметки времени, блок 50 управления завершает подачу электропитания в нагрузку 121R (этап S116).

[0076] Конечная отметка времени подачи электропитания в нагрузку 121R может быть, например, отметкой времени, когда датчик 20 вдыхания детектирует конец действия по использованию нагрузки 121R. Вместо этого, конечная отметка времени подачи электропитания в нагрузку 121R может быть отметкой времени, когда блок 50 управления детектирует окончание нажатия нажимной кнопки 30. Дополнительно, конечная отметка времени подачи электропитания в нагрузку 121R может быть отметкой времени, когда блок 50 управления детектирует, что истек заданный период времени отсечки с момента начала подачи электропитания в нагрузку 121R. Заданный период времени отсечки может быть заранее задан на основе периода времени, требуемого для того, чтобы обычный пользователь выполнил одно дыхательное действие. Например, заданный период времени отсечки может находиться в диапазоне от 2 до 5 секунд.

[0077] Если блок 50 управления не детектирует конечную отметку времени подачи электропитания в нагрузку 121R, то блок 50 управления включает переключатель 140 снова и подает электроэнергию (следующий импульс электропитания) в нагрузку 121R (этапы S106, S108, и S110). Посредством повторения подачи электроэнергии одного импульса в нагрузку 121R, блок 50 управления может подавать электроэнергию для одного действия затяжки в нагрузку 121R.

[0078] Фиг. 9 является графиком, показывающим пример управления количеством электроэнергии, подаваемой от источника 10 электропитания в нагрузку 121R. Фиг. 9 показывает соотношение между выходным значением датчика 20 вдыхания и напряжением, подлежащим подаче на нагрузку 121R.

[0079] Датчик 20 вдыхания может быть выполнен с возможностью выдавать

выходное значение, которое изменяется в зависимости от вдыхания из вдыхательного прохода 141. Выходное значение датчика 20 вдыхания может быть значением, соответствующим скорости потока (изменению давления в устройстве для вдыхания ароматизирующего вещества) газа в устройстве для вдыхания ароматизирующего вещества, как показано на фиг. 9, но это не является ограничением.

[0080] Когда датчик 20 вдыхания выдает выходное значение, которое изменяется в зависимости от вдыхания, блок 50 управления может быть выполнен с возможностью детектировать вдыхание согласно выходному значению датчика 20 вдыхания. Например, блок 50 управления может быть выполнен с возможностью детектировать пользовательское вдыхательное действие, когда выходное значение датчика 20 вдыхания больше или равно первому заданному значению O1. Соответственно, блок 50 управления может определять, что он приобрел сигнал запроса на работу нагрузки 121R, когда выходное значение датчика 20 вдыхания становится большим или равным первому заданному значению O1 (этап S100).

[0081] С другой стороны, блок 50 управления может определять, что он детектировал конечную отметку времени подачи электропитания в нагрузку 121R, когда выходное значение датчика 20 вдыхания становится меньшим или равным второму заданному значению O2 (этап S114). В этом случае, период времени от начала подачи электропитания в нагрузку 121R до конца подачи электропитания в нагрузку 121R может изменяться в зависимости от образа действия, по которому пользователь осуществляет вдыхательное действие. Даже в таком случае, подача электропитания в нагрузку 121R может быть завершена, когда истечет описанный выше заданный период времени отсечки с момента получения сигнала запроса на работу нагрузки 121R.

[0082] Здесь, блок 50 управления может быть выполнен с возможностью детектировать вдыхание только тогда, когда абсолютное значение выходного значения датчика 20 вдыхания будет больше или равно первому заданному значению (заданному порогу) O1. Это может предотвратить ошибочную работу нагрузки 121R вследствие шума датчика 20 вдыхания. Дополнительно, второе заданное значение O2 для детектирования конечной отметки времени подачи электропитания в нагрузку 121R может быть меньшим первого заданного значения O1.

[0083] Контроллер 51 может настраивать количество электроэнергии от источника 10 электропитания, подлежащее подаче в нагрузку 121R, посредством управления длительностью импульса. Коэффициент заполнения, относящийся к длительности импульса, может быть значением, меньшим 100%.

[0084] Например, когда напряжение источника 10 электропитания является относительно высоким, контроллер 51 сужает длительность импульса, подлежащего подаче в нагрузку 121R (см. средний график на фиг. 9). Например, когда значение напряжения источника 10 электропитания является относительно низким, контроллер 51 расширяет длительность импульса, подлежащего подаче в нагрузку 121R (см. нижний график на фиг. 9). Длительность импульса может быть установлена на этапе S104,

описанном выше.

[0085] Как описано выше, предпочтительно, чтобы контроллер 51 был выполнен с возможностью управлять напряжением, подлежащим подаче на нагрузку 121R, посредством широтно-импульсной модуляции, имеющей коэффициент заполнения, который увеличивается, когда значение напряжения источника 10 электропитания уменьшается. Это позволяет по существу выравнять количество аэрозоля, генерируемого во время действия затяжки (количество аэрозоля, соответствующее электроэнергии в одном импульсе) независимо от остаточной величины источника 10 электропитания. Более предпочтительно, чтобы контроллер 51 предпочтительно управлял коэффициентом заполнения широтно-импульсной модуляции таким образом, чтобы количество электроэнергии в одном импульсе, подаваемом в нагрузку 121R, было постоянным независимо от напряжения источника 10 электропитания.

[0086] (Управление зарядом посредством зарядного устройства)

Фиг. 10 является блок-схемой последовательности операций, показывающей пример способа управления посредством зарядного устройства 200. Способ управления, показанный на фиг. 10, выполняется процессором, установленным в зарядном устройстве 200.

[0087] Сначала, зарядное устройство 200 определяет, соединено или оно с батарейным блоком 110, и ожидает до тех пор, пока зарядное устройство 200 не будет соединено с батарейным блоком 110 (этап S300).

[0088] Соединение между зарядным устройством 200 и батарейным блоком 110 может быть детектировано известным способом. Например, зарядное устройство 200 может определять, соединено ли оно с батарейным блоком 110, посредством детектирования изменения напряжения на паре электрических терминалов для соединения зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110.

[0089] Когда зарядное устройство 200 соединено с батарейным блоком 110, зарядное устройство 200 определяет, глубоко ли разряжен источник 10 электропитания (этап S302). Здесь, глубокий разряд источника 10 электропитания означает состояние, в котором напряжение источника 10 электропитания меньше, чем напряжение определения глубокого разряда, меньшее, чем конечное напряжение разрядки. Напряжение определения глубокого разряда может, например, находиться в диапазоне от 3,1 В до 3,2 В.

[0090] Зарядное устройство 200 может оценивать напряжение источника 10 электропитания посредством вольтметра, обеспеченного в зарядном устройстве 200. Зарядное устройство 200 может определять, глубоко ли разряжен источник 10 электропитания, посредством сравнения оцененного значения напряжения источника 10 электропитания с напряжением определения глубокого разряда.

[0091] Когда зарядное устройство 200 определяет, что источник 10 электропитания глубоко разряжен, зарядное устройство 200 заряжает источник 10 электропитания с низкой мощностью (этап S304). В результате, зарядное устройство 200 может вернуть

источник 10 электропитания из глубоко разряженного состояния в состояние, в котором напряжение больше, чем конечное напряжение разрядки.

[0092] Когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно конечному напряжению разрядки, зарядное устройство 200 определяет, является ли напряжение источника 10 электропитания большим или равным напряжению переключения (этап S306). Напряжение переключения является порогом для разделения на часть зарядки постоянным током (CC-зарядка) и часть зарядки постоянным напряжением (CV-зарядка). Напряжение переключения может, например, находиться в диапазоне от 4,0 В до 4,1 В.

[0093] Когда напряжение источника 10 электропитания меньше напряжения переключения, зарядное устройство 200 заряжает источник 10 электропитания согласно способу зарядки постоянным током (этап S308). Когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно напряжению переключения, зарядное устройство 200 заряжает источник 10 электропитания согласно способу зарядки постоянным напряжением (этап S310). В способе зарядки постоянным напряжением, в продолжение зарядки зарядный ток уменьшается.

[0094] Когда зарядка источника 10 электропитания начинается согласно способу зарядки постоянным напряжением, зарядное устройство 200 определяет, является ли зарядный ток меньшим или равным заданному конечному зарядному току (этап S312). Здесь, зарядный ток может быть получен амперметром, обеспеченным в зарядном устройстве 200. Когда зарядный ток становится больше заданного конечного зарядного тока, зарядку источника 10 электропитания продолжают согласно способу зарядки постоянным напряжением.

[0095] Когда зарядный ток меньше или равен заданному конечному зарядному току, зарядное устройство 200 определяет, что источник 10 электропитания полностью заряжен, и прекращает зарядку (этап S314).

[0096] (Управление 1 посредством блока управления в режиме зарядки)

Фиг. 11 является блок-схемой последовательности операций, показывающей пример способа управления посредством контроллера в режиме зарядки. Режим зарядки является режимом, в котором может заряжаться источник 10 электропитания. В блок-схеме последовательности операций согласно настоящему примеру, контроллер 51 выполняет процесс определения деградации источника 10 электропитания с использованием суммарного значения периода времени соединения с зарядным устройством.

[0097] Сначала, контроллер 51 детектирует соединение зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110 (этап S400). Соединение зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110 может быть детектировано посредством получения изменения напряжения на паре электрических терминалов 110t, как описано выше.

[0098] Когда контроллер 51 детектирует соединение зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110, второй таймер устанавливается равным «0» (этап S404). Второй

таймер измеряет период времени соединения с зарядным устройством 200 относительно одной операции зарядки.

[0099] Затем контроллер 51 включает переключатель 140 (этап S406). Таким образом, зарядное устройство 200 и источник 10 электропитания электрически соединяются друг с другом. Соответственно, начинается зарядка источника 10 электропитания. Когда контроллер 51 включает переключатель 140, контроллер 51 включает первый таймер и второй таймер (этап S408 и этап S410). Измеряемые значения первого таймера и второго таймера начинают увеличиваться.

[0100] Первый таймер измеряет суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством. Соответственно, первый таймер устанавливается равным «0» в новом батарейном блоке. Первый таймер может быть выполнен с возможностью сбрасываться на «0» на отметке времени, при которой источник 10 электропитания заменяется. А именно, первый таймер может быть выполнен с возможностью измерять суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200 относительно некоторого источника 10 электропитания.

[0101] После истечения заданного периода времени с момента включения переключателя 140, контроллер 51 выключает этот переключатель (этапы S412 и S414). Длительность истекшего заданного периода времени не ограничена конкретной длительностью, но может составлять, например, от 80 мс до 120 мс.

[0102] Когда контроллер 51 выключает переключатель 140, предпочтительно, чтобы контроллер 51 остановил первый таймер и второй таймер (этапы S416 и S418). А именно, предпочтительно, чтобы первый таймер и второй таймер останавливались, когда источник 10 электропитания и зарядное устройство 200 электрически отсоединяются друг от друга в батарейном блоке.

[0103] Контроллер 51 определяет, превышает ли значение первого таймера первый заданный период времени (этап S420). Первый заданный период времени может быть заранее заданным периодом времени, зависящим от конструкции батарейного блока. Конкретно, первый заданный период времени может быть установлен на основе периода времени зарядки, определяемым тем, когда батарейный блок должен деградировать. В настоящем варианте осуществления первый заданный период времени может составлять, например, от 500 до 1000 часов.

[0104] Когда значение первого таймера превышает первый заданный период времени, контроллер 51 определяет, что источник 10 электропитания деградировал (этап S422). А именно, когда суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200 превышает первый заданный период времени, контроллер 51 определяет, что источник 10 электропитания деградировал. Когда контроллер 51 определяет, что источник 10 электропитания деградировал, предпочтительно, чтобы контроллер 51 прекратил использование источника 10 электропитания (этап S424). Например, когда суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200 превышает первый заданный период времени, контроллер 51 выключает переключатель 140 даже

тогда, когда зарядное устройство 200 присоединено к батарейному блоку 110, в результате чего сохраняется состояние, в котором зарядка принудительно прекращена. Это может предотвратить дальнейшую зарядку источника 10 электропитания, который, как определено, деградировал.

[0105] Дополнительно, когда суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200 превышает первый заданный период времени, контроллер 51 может переключить средство 170 разъединения во второй режим для пережигания плавкого предохранителя 172. Таким образом, поскольку электрическое соединение между зарядным устройством 200 или нагрузкой 121R и источником 10 электропитания необратимо разъединяется, использование деградировавшего источника 10 электропитания может быть сделано невозможным.

[0106] Дополнительно, когда контроллер 51 определяет, что источник 10 электропитания деградировал, контроллер 51 может уведомить пользователя о том, что источник 10 электропитания деградировал, посредством света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления. Предпочтительно, чтобы структура света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления для уведомления о том, что источник 10 электропитания деградировал, отличалась от структуры света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления в нормальном состоянии. Дополнительно, предпочтительно, чтобы структура света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления для уведомления о том, что источник 10 электропитания деградировал, отличалась от структуры света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления в случае, когда значение второго таймера превышает второй заданный период времени, описанный ниже.

[0107] На этапе S420, когда значение первого таймера не превышает первый заданный период времени, контроллер 51 определяет, детектирован ли конец зарядки (этап S426). Контроллер 51 детектирует конец зарядки посредством, например, детектирования того, что соединение с зарядным устройством 200 разъединено. Альтернативно, контроллер 51 может детектировать конец зарядки посредством, например, детектирования того, что зарядный ток из зарядного устройства 200 прекращен. Когда контроллер 51 детектирует конец зарядки, контроллер 51 прекращает зарядку, в то время как переключатель 140 остается в выключенном состоянии (этап S430).

[0108] Когда контроллер 51 не детектирует конец зарядки, контроллер 51 определяет, превышает ли значение второго таймера второй заданный период времени (этап S428). Второй заданный период времени может быть установлен на основе периода времени, требуемого для зарядки до напряжения полной зарядки источника 10 электропитания, чья зарядная емкость уменьшилась до конечного напряжения разрядки. Второй заданный период времени меньше первого заданного периода времени. Достаточно, чтобы второй заданный период времени был установлен равным подходящему значению, найденному экспериментально заранее в зависимости от конструкции источника 10 электропитания. Второй заданный период времени может

составлять, например, от 60 до 120 минут.

[0109] Когда значение второго таймера превышает второй заданный период времени, контроллер 51 прекращает зарядку источника 10 электропитания, в то время как переключатель 140 остается в выключенном состоянии (этап S430). Конкретно, когда значение второго таймера превышает второй заданный период времени, контроллер 51 принудительно прекращает зарядку, даже когда зарядное устройство 200 прикреплено к батарейному блоку 110. Таким образом, контроллер 51 может предотвратить перезарядку источника 10 электропитания.

[0110] Когда значение второго таймера превышает второй заданный период времени, контроллер 51 прекращает зарядку источника 10 электропитания и может уведомить пользователя о прекращении зарядки посредством света, звука, или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления. Предпочтительно, чтобы структура света, звука, или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления для уведомления о прекращении зарядки, отличалась от структуры света, звука, или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления для уведомления о том, что источник 10 электропитания деградировал, как описано выше.

[0111] Когда период времени, истекший с момента начала зарядки источника 10 электропитания, превышает второй заданный период времени, контроллер 51 сохраняет состояние, в котором отсчет суммарного значения периода времени соединения с зарядным устройством, т.е. первый таймер, останавливается.

[0112] Когда значение второго таймера не превышает второй заданный период времени, контроллер 51 включает переключатель 140 снова после истечения заданного периода времени для повторения зарядки источника 10 электропитания (этапы S432 и S406). Заданный период времени может, например, составлять от 300 мкс до 500 мкс. Заданный период времени может быть заранее заданным фиксированным значением.

[0113] Когда контроллер 51 включает переключатель 140, контроллер 51 включает первый таймер и второй таймер, как описано выше (этапы S408 и S410). Таким образом, измеряемые значения первого таймера и второго таймера снова начинают увеличиваться. Таким образом, контроллер 51 выполнен с возможностью отсчитывать суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200, в то время как переключатель 140 находится во включенном состоянии.

[0114] Посредством повторения описанных выше процессов, контроллер 51 периодически прекращает зарядку источника электропитания. Например, контроллер 51 повторяет эти процессы зарядки, например, в течение от 80 мс до 120 мс и прекращения зарядки в течение от 300 мкс до 500 мкс.

[0115] Здесь предпочтительно, чтобы контроллер 51 измерял суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200, не включая период времени, в течение которого зарядка периодически прекращается. А именно, первый таймер может быть остановлен в течение периода времени, в течение которого зарядка периодически прекращается. Подобным образом, второй таймер может быть также остановлен в течение

периода времени, в течение которого зарядка периодически прекращается.

[0116] Дополнительно к описанному выше способу управления, контроллер 51 может принудительно прекращать зарядку источника 10 электропитания посредством разъединения электрического соединения с источником 10 электропитания в батарейном блоке 110. Когда контроллер 51 прекращает зарядку, предпочтительно, чтобы контроллер 51 прекращал отсчет первого таймера и/или второго таймера. А именно, предпочтительно, чтобы контроллер 51 измерял период времени соединения с использованием первого таймера и/или второго таймера в состоянии, в котором зарядное устройство 200 соединено с батарейным блоком 110, и в состоянии, в котором зарядное устройство 200 и источник 10 электропитания электрически соединены друг с другом в батарейном блоке 110.

[0117] В описанном выше способе управления (фиг. 11), используются два таймера, т.е. первый таймер и второй таймер. Альтернативно, подобный способ управления может быть выполнен без использования первого таймера. В этом случае, этапы S408 и S416, показанные на фиг. 11, являются ненужными, и суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200 измеряют с использованием измеряемого значения второго таймера. Поскольку второй таймер может измерять период времени, требуемый для одного процесса зарядки, измеряемое значение второго таймера суммируется для каждого процесса зарядки таким образом, что может быть измерено суммарное значение периода времени соединения с зарядным устройством 200. Дополнительно, в этом случае суммарное значение (T1) периода времени соединения с зарядным устройством 200 может быть вычислено во время процесса зарядки посредством суммирования периода времени соединения (значения второго таймера), истекшего в настоящем процессе зарядки, с суммарным значением периода времени соединения с зарядным устройством 200, которое получено посредством суммирования периода времени соединения в предыдущем процессе зарядки. Таким образом, деградация источника 10 электропитания может быть определена посредством выполнения определения на этапе S420 с использованием суммарного значения (T1) периода времени соединения с зарядным устройством 200, который, таким образом, вычисляется.

[0118] Как показано в способе управления, описанном выше, когда суммарное значение (T1) периода времени соединения с зарядным устройством 200 превышает первый заданный период времени во время процесса зарядки, предпочтительно, чтобы контроллер 51 определял, что источник 10 электропитания деградировал, и прекращал зарядку источника электропитания. Это может предотвратить операцию зарядки в отношении деградировавшего источника 10 электропитания.

[0119] (Управление 2 посредством блока управления в режиме зарядки)

Фиг. 12 является блок-схемой последовательности операций, показывающей другой пример способа управления посредством контроллера в режиме зарядки. Фиг. 13 является графиком, показывающим соотношение между периодом времени зарядки источника электропитания и напряжением источника электропитания. Фиг. 14 является графиком, показывающим температурную зависимость соотношения между периодом

времени зарядки источника электропитания и напряжением источника электропитания.

[0120] Допустимый температурный диапазон источника электропитания во время зарядки обычно определяется для источника 10 электропитания, такого как литий-ионная аккумуляторная батарея. Этот допустимый температурный диапазон отличается в зависимости от типа источника 10 электропитания, но может быть определен, например, в диапазоне от 0 до 45°C. В способе управления согласно настоящему примеру, контроллер 51 детектирует температурную аномальность источника 10 электропитания на основе напряжения источника 10 электропитания во время процесса зарядки источника 10 электропитания.

[0121] Сначала, контроллер 51 детектирует соединение зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110 (этап S400). Когда контроллер 51 детектирует соединение зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110, контроллер 51 получает напряжение (V_{batt}) источника 10 электропитания (этап S401). Предпочтительно, чтобы напряжение источника 10 электропитания было напряжением холостого хода (open circuit voltage - OCV), получаемым в состоянии, в котором источник 10 электропитания и зарядное устройство 200 не соединены электрически друг с другом.

[0122] Затем, когда напряжение источника 10 электропитания меньше нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений, второй флаг устанавливается равным «1» ($F2=1$) (этапы S402 и S403a). Когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений, второй флаг устанавливается равным «0» ($F2=0$) (этапы S402 и S403b). А именно, второй флаг является индексом для определения того, является ли напряжение источника 10 электропитания меньшим нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений в начале зарядки источника 10 электропитания. Нижнее предельное значение (первое заданное значение) заданного диапазона напряжений будет описано ниже.

[0123] Когда контроллер 51 детектирует соединение зарядного устройства 200 с батарейным блоком 110, контроллер 51 устанавливает первый флаг равным «0» ($F1=0$) и устанавливает третий таймер равным «0» (этапы S403c и S405). Третий таймер измеряет период времени, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло второго заданного значения с первого заданного значения (описанного ниже), во время зарядки.

[0124] Затем контроллер 51 включает переключатель 140 (этап S406). Таким образом, зарядное устройство 200 и источник 10 электропитания электрически соединяются друг с другом. Соответственно, начинается зарядка источника 10 электропитания. Когда контроллер 51 включает переключатель 140, контроллер 51 включает третий таймер (этап S411). Измеряемое значение третьего таймера начинает увеличиваться.

[0125] После истечения заданного периода времени с момента включения переключателя 140, контроллер 51 выключает этот переключатель (этапы S412 и S414).

Длительность истекшего заданного периода времени не ограничена конкретной длительностью, но может, например, составлять от 80 мс до 120 мс.

[0126] Когда контроллер 51 выключает переключатель 140, контроллер 51 останавливает третий таймер (этап S419). А именно, третий таймер может быть остановлен, когда источник 10 электропитания и зарядное устройство 200 электрически отсоединяются друг от друга в батарейном блоке.

[0127] Контроллер 51 получает напряжение источника 10 электропитания в состоянии, в котором переключатель 140 находится в выключенном состоянии (этап S440). Напряжение источника 10 электропитания может быть получено датчиком 150 напряжения. Предпочтительно, чтобы напряжение источника 10 электропитания было напряжением холостого хода (OCV), получаемым в состоянии, в котором источник 10 электропитания и зарядное устройство 200 не соединены электрически друг с другом. Альтернативно, напряжение источника 10 электропитания может быть напряжением под нагрузкой (closed circuit voltage - CCV), получаемым в состоянии, в котором источник 10 электропитания и зарядное устройство 200 соединены электрически друг с другом. В этом случае, напряжение источника 10 электропитания получается перед выключением переключателя 140 на этапе S414.

[0128] С точки зрения точности напряжения источника 10 электропитания предпочтительно, чтобы напряжение источника 10 электропитания определялось напряжением холостого хода (OCV), а не напряжением под нагрузкой (CCV), для оценивания влияния падения напряжения, внутреннего сопротивления, и изменения температуры.

[0129] С точки зрения точности напряжения источника 10 электропитания предпочтительно, чтобы напряжение источника 10 электропитания определялось напряжением холостого хода (OCV), а не напряжением под нагрузкой (CCV), для оценивания влияния падения напряжения, внутреннего сопротивления, и изменения температуры.

[0130] Затем, когда второй флаг равен «0» ($F2=0$), процесс возвращается на этап S406, и переключатель 140 включается снова для повторения зарядки источника 10 электропитания (этап S441). А именно, когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно нижнему предельному значению (первому заданному значению) заданного диапазона напряжений в начале зарядки, контроллер 51 продолжает зарядку источника 10 электропитания без выполнения детектирования температурной аномальности, описанной ниже. Следует отметить, что хотя в блок-схеме последовательности операций фиг. 12 и не определено, когда контроллер 51 детектирует конец зарядки, контроллер 51 может принудительно прекращать зарядку посредством, например, выключения переключателя 140 подобным образом, как на этапе S426 фиг. 11.

[0131] На этапе S441, когда второй флаг равен «1» ($F2=1$), контроллер 51 определяет, является ли напряжение (V_{batt}) источника 10 электропитания большим или равным нижнему предельному значению (первому заданному значению) заданного

диапазона напряжений (этап S442). Первое заданное значение может находиться в диапазоне от конечного напряжения разрядки до напряжения, большего на около 0,1 В, чем конечное напряжение разрядки. Предпочтительно, чтобы первое заданное значение было конечным напряжением разрядки.

[0132] Когда напряжение источника 10 электропитания меньше нижнего предельного значения заданного диапазона напряжений, контроллер 51 включает переключатель 140 снова после истечения заданного периода времени для повторения зарядки источника 10 электропитания (этапы S442 и S406). Заданный период времени может, например, составлять от 300 мкс до 500 мкс.

[0133] Когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений, и значение первого флага (F1) равно «0», контроллер 51 сбрасывает третий таймер для повторного запуска отсчета этого таймера (этап S446). Здесь, первый флаг (F1) указывает на то, было ли когда-либо напряжение источника 10 электропитания большим или равным нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений. Когда $F1=0$, это указывает на то, что напряжение источника 10 электропитания никогда не было большим или равным нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений. А именно, когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений в течение первого периода времени, контроллер 51 сбрасывает третий таймер. Когда контроллер 51 сбрасывает третий таймер и запускает повторный отсчет третьего таймера, контроллер 51 изменяет первый флаг (F1) на «1» для указания на то, что напряжение источника 10 электропитания когда-то было большим или равным нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений (этап S448).

[0134] Когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений, и значение первого флага (F1) равно «1», процесс переходит к этапу S450 без сброса третьего таймера. На этапе S450, контроллер 51 определяет, является ли напряжение источника 10 электропитания большим или равным верхнему предельному значению (второму заданному значению) заданного диапазона напряжений (этап S450).

[0135] Второе заданное значение больше описанного выше первого заданного значения и меньше напряжения полной зарядки. Предпочтительно, чтобы второе заданное значение было меньше описанного выше напряжения переключения. Второе заданное значение может, например, находиться в диапазоне от 3,8 В до 4,0 В.

[0136] Когда напряжение источника 10 электропитания меньше верхнего предельного значения заданного диапазона напряжений, контроллер 51 включает переключатель 140 снова после истечения описанного выше заданного периода времени для повторения зарядки источника 10 электропитания (этапы S450 и S406).

[0137] Когда напряжение источника 10 электропитания больше или равно верхнему предельному значению заданного диапазона напряжений, контроллер 51

завершает измерение периода времени третьим таймером (этап S454). Таким образом, третий таймер измеряет период времени зарядки, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений.

[0138] Затем, контроллер 51 определяет, является ли значение третьего таймера меньшим или равным третьему заданному периоду времени (этап S456). А именно, контроллер 51 определяет, является ли период времени зарядки, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений, меньшим или равным третьему заданному периоду времени. Третий заданный период времени будет описан ниже.

[0139] Когда период времени зарядки, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений, меньше или равен третьему заданному периоду времени, контроллер 51 детектирует аномальность. Конкретно, контроллер 51 определяет, что температура источника 10 электропитания является аномальной, в частности, температура источника 10 электропитания является меньшей, чем допустимый температурный диапазон, и прекращает процесс зарядки источника 10 электропитания (этапы S458 и S460).

[0140] Прекращение процесса зарядки может быть, например, принудительным прекращением или ограничением зарядки контроллером 51. Принудительное прекращение или ограничение зарядки может быть обеспечено посредством разъединения электрического соединения между источником 10 электропитания и зарядным устройством 200 в батарейном блоке 110. Например, для разъединения электрического соединения требуется только, чтобы контроллер 51 выключил переключатель 140. Альтернативно, электрическое соединение может быть также разъединено посредством переключения средства 170 разъединения в первый режим для временного разъединения электрического соединения между зарядным устройством 200 и источником 10 электропитания.

[0141] Когда контроллер 51 детектирует температурную аномальность источника 10 электропитания, контроллер 51 может уведомить пользователя об аномальности посредством блока 40 уведомления. Конкретно, контроллер 51 может уведомить пользователя об аномальности посредством света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления. Предпочтительно, чтобы структура света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления в это время, отличалась от структуры света, звука или вибрации, испускаемых из блока 40 уведомления в нормальном состоянии, и структуры для уведомления о том, что источник 10 электропитания деградировал, в способе управления, показанном на фиг. 11.

[0142] Когда период времени зарядки, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений, больше третьего заданного периода времени, контроллер 51 определяет, что температура источника 10 электропитания находится в нормальном диапазоне, и включает переключатель 140 снова для повторения зарядки источника 10 электропитания (этапы S462 и S406).

[0143] Согласно описанному выше способу управления, контроллер 51 детектирует аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений во время процесса зарядки источника 10 электропитания. Здесь, контроллер 51 выполнен с возможностью периодически прекращать разрядку источника 10 электропитания (этап S414). Предпочтительно, чтобы, как указано в описанном выше способе, контроллер 51 измерял период времени зарядки, не включая период времени, в течение которого зарядка периодически прекращается. Альтернативно, контроллер 51 может измерять период времени зарядки, включая период времени, в течение которого зарядка периодически прекращается.

[0144] В описанном выше варианте осуществления, значение второго флага (F2) устанавливается на основе напряжения источника 10 электропитания, получаемого в начале режима зарядки (этапы S401, S402, S403a, и S403b). Альтернативно, значение второго флага (F2) в начале зарядки может быть установлено на основе напряжения источника 10 электропитания, получаемого в режиме источника электропитания (см. фиг. 8) (этапы S402, S403a, и S403b). А именно, когда напряжение источника 10 электропитания, получаемое, наконец, в режиме источника электропитания, становится равным нижнему предельному значению заданного диапазона напряжений, предпочтительно конечному напряжению разрядки, например, 3,2 В или менее, второй флаг может быть установлен равным «1» (F2=1).

[0145] В способе управления, показанном на фиг. 12, третий таймер выполнен с возможностью измерять период времени с того момента, когда напряжение источника 10 электропитания будет превышать нижнее предельное значение заданного диапазона напряжений, до того момента, когда напряжение источника 10 электропитания достигнет верхнего предельного значения заданного диапазона напряжений. Таким образом, этапы S402, S444 и S446 обеспечиваются для первого флага (F1) для определения конечной отметки времени, при которой напряжение источника 10 электропитания превысит нижнее предельное значение заданного диапазона напряжений.

[0146] Альтернативно, этапы S402, и этапы S442-448, показанные на фиг. 12, могут оказаться ненужными. А именно, когда второй флаг равен «1» (F2=1) в режиме зарядки, начинается измерение третьего таймера (этап S406), и третий таймер измеряет период времени, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло

верхнего предела заданного диапазона напряжений. А именно, когда напряжение источника 10 электропитания в начале режима зарядки меньше нижнего предельного значения заданного диапазона напряжений, например, конечного напряжения разрядки, начинается измерение третьего таймера, и третий таймер измеряет период времени, требуемый для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения заданного диапазона напряжений. Даже в таком случае на этапе S456 контроллер 51 может определять температурную аномальность источника 10 электропитания.

[0147] Согласно этому способу, измерение периода времени начинается с момента, когда начинается режим зарядки, и, таким образом, контроллер 51 может определять температуру источника 10 электропитания на этапе S456 с использованием второго таймера, показанного на фиг. 11. А именно, может быть выполнен способ управления, в котором контроллер 51 определяет температурную аномальность источника 10 электропитания с использованием описанного выше второго таймера вместо третьего таймера, показанного на фиг. 12.

[0148] Однако, когда источник 10 электропитания разряжен глубоко, зарядное устройство 200 заряжает источник 10 электропитания с низкой мощностью (этап S304), и, таким образом, предпочтительно, чтобы этапы S402 и S442-448, показанные на фиг. 12, выполнялись таким образом, чтобы период времени зарядки с низкой скоростью не учитывался как период времени, измеряемый третьим таймером.

[0149] В описанном выше варианте осуществления, контроллер 51 детектирует аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы напряжение источника 10 электропитания достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений во время процесса зарядки источника 10 электропитания. Контроллер 51 может также детектировать аномальность с использованием значения, связанного с остаточной величиной источника 10 электропитания, вместо напряжения источника электропитания. Например, контроллер 51 может детектировать температурную аномальность источника 10 электропитания на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы остаточная емкость или состояние заряда (state of charge - SOC) источника 10 электропитания достигли верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений во время процесса зарядки источника 10 электропитания. В этом случае, на этапе S440, описанном выше, контроллер 51 получает значение, связанное с остаточной величиной источника 10 электропитания, например, остаточную емкость или состояние заряда источника 10 электропитания, вместо получения напряжения источника 10 электропитания.

[0150] В этом случае, первое заданное значение может находиться в диапазоне от значения, связанного с остаточной величиной источника 10 электропитания, соответствующей конечному напряжению разрядки, до значения, связанного с остаточной

величиной источника 10 электропитания, соответствующей напряжению, большему конечного напряжения разрядки на около 0,1 В. Предпочтительно, чтобы первое заданное значение было значением, связанным с остаточной величиной источника 10 электропитания, соответствующей конечному напряжению разрядки. Второе заданное значение больше описанного выше первого заданного значения и меньше значения, связанного с остаточной величиной источника 10 электропитания, соответствующей напряжению полной зарядки. Предпочтительно, чтобы второе заданное значение было меньше значения, связанного с остаточной величиной источника 10 электропитания, соответствующей описанному выше напряжению переключения. Второе заданное значение может находиться в диапазоне значений, связанных с остаточной величиной источника 10 электропитания, соответствующем, например, 3,8 В - 4,0 В.

[0151] Здесь остаточная емкость или состояние заряда (SOC) источника 10 электропитания могут быть получены с использованием любого известного способа. Например, известно, что остаточная емкость или состояние заряда (SOC) источника 10 электропитания имеет корреляцию с напряжением источника 10 электропитания. Соответственно, остаточная емкость или состояние заряда (SOC) источника 10 электропитания могут быть оценены на основе напряжения источника 10 электропитания с использованием корреляции между остаточной емкостью или состоянием заряда (SOC) источника 10 электропитания и напряжением источника 10 электропитания. А именно, контроллер 51 может получать напряжение источника 10 электропитания в период времени, в течение которого зарядка источника 10 электропитания периодически прекращается, и получать значение, связанное с остаточной величиной источника 10 электропитания, на основе полученного напряжения источника 10 электропитания. Следует отметить, что поскольку корреляция между остаточной емкостью или состоянием заряда (SOC) источника 10 электропитания и напряжением источника 10 электропитания определяется в зависимости от конструкции источника 10 электропитания, эта корреляция может быть определена экспериментально заранее.

[0152] Здесь, как показано на фиг. 13 и фиг. 14, когда температура источника 10 электропитания во время зарядки является низкой, напряжение источника 10 электропитания, т.е. состояние заряда (SOC) источника 10 электропитания быстро увеличивается в начальном состоянии зарядки. Эта тенденция основана на увеличении внутреннего сопротивления, сопровождающимся уменьшением температуры, и не зависит от типа источника 10 электропитания. Соответственно, когда период времени зарядки, требуемый для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника 10 электропитания, достигло верхнего предельного значения (второго заданного значения) с нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений во время процесса зарядки источника 10 электропитания, меньше или равен третьему заданному периоду времени, контроллер 51 может детектировать аномальность температуры источника 10 электропитания. Этот способ может быть использован для детектирования температурной аномальности источника 10 электропитания во время

зарядки без использования датчика температуры.

[0153] Третий заданный период времени устанавливается таким образом, чтобы температура, меньшая допустимого температурного диапазона источника 10 электропитания, могла быть детектирована согласно нижнему предельному значению (первому заданному значению) и верхнему предельному значению (второму заданному значению) заданного диапазона. Третий заданный период времени может быть установлен равным заданному значению, полученному экспериментально заранее, при условии, что определены нижнее предельное значение (первое заданное значение) и верхнее предельное значение (второе заданное значение) заданного диапазона. Третий заданный период времени является периодом времени, меньшим каждого из описанных выше первого заданного периода времени и второго заданного периода времени.

[0154] Например, фиг. 14 показывает экспериментальные данные, полученные в литий-ионной аккумуляторной батарее. С учетом небольшой погрешности или буфера для допустимых температурных диапазонов литий-ионных аккумуляторных батарей различных типов, когда температура источника 10 электропитания составляет, например, 4°C или менее, предпочтительно, 0°C или менее, эта температура считается температурной аномальностью для источника электропитания. Здесь, когда первое заданное значение определяется конечным напряжением разрядки (3,2 В), и второе заданное значение определяется напряжением 3,9 В, третий заданный период времени может предпочтительно составлять от 8 минут до 12 минут на основе графика, показанного на фиг. 13.

[0155] (Управление 3 посредством блока управления в режиме зарядки)

Фиг. 15 является блок-схемой последовательности операций, показывающей еще один пример способа управления посредством контроллера в режиме зарядки. Фиг. 15 показывает другой способ детектирования температурной аномальности источника 10 электропитания во время зарядки, который является способом, отличным от способа, описанного с использованием фиг. 12. В этом аспекте, этапы S400 - S448 являются этапами S400 - S448, описанными выше, и их описание опущено (см. фиг. 12).

[0156] В этом аспекте, этап S451 выполняется вместо этапа S450, показанного на фиг. 12. На этапе S451, контроллер 51 определяет, превышает ли значение третьего таймера третий заданный период времени (step S451). Здесь, третий таймер отсчитывает период времени, который истек с момента достижения напряжением источника 10 электропитания нижнего предельного значения заданного диапазона напряжений. Соответственно, на этапе S451 контроллер 51 определяет, истек ли третий заданный период времени с момента достижения напряжением источника 10 электропитания нижнего предельного значения заданного диапазона напряжений. Здесь, третий заданный период времени может быть подобным третьему заданному периоду времени, описанному на фиг. 12.

[0157] Когда значение третьего таймера меньше или равно третьему заданному периоду времени, контроллер 51 включает переключатель 140 (этап S406) для

продолжения зарядки источника 10 электропитания.

[0158] Когда значение третьего таймера превышает третий заданный период времени, контроллер 51 завершает измерение периода времени третьим таймером (этап S454). Затем контроллер 51 определяет, является ли напряжение (V_{batt}) источника 10 электропитания большим или равным верхнему предельному значению (второму заданному значению) заданного диапазона напряжений (этап S457). Здесь, верхнее предельное значение (второе заданное значение) заданного диапазона напряжений является верхним предельным значением, описанным выше. Предпочтительно, чтобы второе заданное значение было меньше описанного выше напряжения переключения, и может находиться, например, в диапазоне от 3,8 В до 4,0 В.

[0159] Когда напряжение (V_{batt}) источника 10 электропитания больше или равно верхнему предельному значению (второму заданному значению) заданного диапазона напряжений, контроллер 51 детектирует аномальность. Конкретно, контроллер 51 определяет, что температура источника 10 электропитания является аномальной, в частности, что температура источника 10 электропитания меньше, чем допустимый температурный диапазон, и прекращает процесс зарядки источника 10 электропитания (этапы S458 и S460).

[0160] Когда напряжение (V_{batt}) источника 10 электропитания меньше верхнего предельного значения (второго заданного значения) заданного диапазона напряжений, контроллер 51 определяет, что температура источника 10 электропитания находится в нормальном диапазоне, и включает переключатель 140 снова для повторения зарядки источника 10 электропитания (этапы S462 и S406). В это время, например, второй флаг устанавливается равным «0» ($F2=0$) (этап S463), так что зарядка может продолжаться без определения температурной аномальности, выполняемого снова на основе этапа S457 в последующем периоде зарядки.

[0161] Согласно описанному выше способу управления, контроллер 51 может детектировать температурную аномальность источника электропитания на основе напряжения источника 10 электропитания после истечения заданного периода времени зарядки с момента достижения напряжением источника 10 электропитания нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона напряжений во время процесса зарядки источника 10 электропитания.

[0162] Контроллер 51 может также детектировать аномальность с использованием значения, связанного с остаточной величиной источника 10 электропитания, вместо напряжения источника электропитания. Например, контроллер 51 может детектировать температурную аномальность источника электропитания на основе значения, связанного с остаточной величиной источника 10 электропитания, после истечения заданного периода времени зарядки с момента достижения значением, связанным с остаточной величиной источника 10 электропитания, нижнего предельного значения (первого заданного значения) заданного диапазона во время процесса зарядки источника 10 электропитания. В этом случае, как описано выше, значение, связанное с остаточной величиной источника

10 электропитания, может быть, например, остаточной емкостью или состоянием заряда (SOC) источника 10 электропитания.

[0163] Здесь, как показано на фиг. 14, когда температура источника 10 электропитания во время зарядки является низкой, напряжение источника 10 электропитания, т.е. состояние заряда (SOC) источника 10 электропитания, значительно увеличивается в течение заданного периода времени зарядки. Соответственно, описанный выше способ может быть использован для детектирования температурной аномальности источника 10 электропитания во время зарядки без использования датчика температуры.

[0164] (Программа и носитель данных)

Вышеупомянутый способ, показанный на фиг. 8, фиг. 11, фиг. 12 и фиг. 15, может быть выполнен контроллером 51. А именно, контроллер 51 может иметь программу, которая позволяет батарейному блоку 110 и/или устройству 100 для вдыхания ароматизирующего вещества выполнять описанный выше способ, и носитель данных, в котором хранится программа. Дополнительно, вышеупомянутый способ, показанный на фиг. 10, может быть выполнен внешним зарядным устройством 200. А именно, внешнее зарядное устройство 200 может иметь программу, которая позволяет системе, включающей в себя устройство 100 для вдыхания ароматизирующего вещества и зарядное устройство 200, выполнять описанный выше способ, и носитель данных, в котором хранится программа.

[0165] [Другие варианты осуществления]

Хотя настоящее изобретение было описано посредством вариантов осуществления, описанных выше, не следует полагать, что описание и чертежи, которые образуют часть этого раскрытия, ограничивают настоящее изобретение. Различные альтернативные варианты осуществления, примеры и технологии работы будут понятны специалистам в данной области техники из этого раскрытия.

[0166] Например, в описанных выше вариантах осуществления, «Управление 1 посредством блока управления в режиме зарядки» и «Управление 2 посредством блока управления в режиме зарядки» были описаны как соответствующие аспекты, отличные друг от друга. Альтернативно, управления 1 и 2 посредством блока управления в режиме зарядки могут одновременно выполняться параллельно.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Батарейный блок для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, содержащий:

заряжаемый и разряжаемый источник электропитания;

соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним зарядным устройством; и

контроллер, выполненный с возможностью осуществлять управление в отношении по меньшей мере источника электропитания,

причем контроллер детектирует аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

2. Батарейный блок по п. 1, в котором

контроллер детектирует аномальность, когда период времени зарядки меньше или равен третьему заданному периоду времени.

3. Батарейный блок по п. 1 или 2, в котором

первое заданное значение является значением, связанным с остаточной величиной источника электропитания, соответствующей конечному напряжению разрядки источника электропитания.

4. Батарейный блок по любому из пп. 1-3, в котором

контроллер прекращает процесс зарядки источника электропитания при детектировании аномальности.

5. Батарейный блок по любому из пп. 1-4, в котором

контроллер выполнен с возможностью периодически прекращать зарядку источника электропитания, и

контроллер получает напряжение источника электропитания в период времени, в течение которого зарядка источника электропитания периодически прекращается, и определяет, достигло ли значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, второго заданного значения на основе полученного напряжения источника электропитания.

6. Батарейный блок по п. 5, дополнительно содержащий:

переключатель, выполненный с возможностью образовывать или разъединять электрическое соединение между зарядным устройством и источником электропитания, которые соединены с соединителем,

причем контроллер получает напряжение источника электропитания в состоянии, в котором переключатель находится в выключенном состоянии.

7. Батарейный блок по любому из пп. 1-6, в котором

контроллер выполнен с возможностью периодически прекращать зарядку источника электропитания, и

контроллер измеряет период времени зарядки, не включая период времени, в

течение которого зарядка периодически прекращается.

8. Батарейный блок по любому из пп. 1-7, в котором соединитель имеет пару электрических терминалов, и по меньшей мере один из пары электрических терминалов также служит в качестве терминала для детектирования соединения с зарядным устройством.

9. Батарейный блок по любому из пп. 1-8, в котором соединитель выполнен с возможностью электрического соединения с нагрузкой, выполненной с возможностью испарять или распылять источник аэрозоля или источник ароматизирующего вещества.

10. Батарейный блок по любому из пп. 1-9, дополнительно содержащий: блок уведомления, который испускает свет, звук или вибрацию при детектировании аномальности.

11. Батарейный блок по любому из пп. 1-10, в котором значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, является напряжением источника электропитания.

12. Батарейный блок для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, содержащий:

заряжаемый и разряжаемый источник электропитания; соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним зарядным устройством; и

контроллер, выполненный с возможностью осуществлять управление в отношении по меньшей мере источника электропитания,

причем контроллер детектирует аномальность на основе значения, связанного с остаточной величиной источника электропитания, после истечения заданного периода времени зарядки с момента достижения значением, связанным с остаточной величиной источника электропитания, первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

13. Устройство для вдыхания ароматизирующего вещества, содержащее: батарейный блок по любому из пп. 1-12; и нагрузку, выполненную с возможностью электрического соединения с источником электропитания батарейного блока и испарять или распылять источник аэрозоля или источник ароматизирующего вещества.

14. Зарядное устройство, выполненное с возможностью соединения с батарейным блоком по любому из пп. 1-12.

15. Способ, содержащий этапы, на которых: получают значение, связанное с остаточной величиной заряжаемого и разряжаемого источника электропитания, выполненного в батарейном блоке для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, во время процесса зарядки источника электропитания; и

детектируют аномальность на основе периода времени зарядки, требуемого для

того, чтобы значение, связанное с остаточной величиной источника электропитания, достигло второго заданного значения с первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

16. Способ, содержащий этапы, на которых:

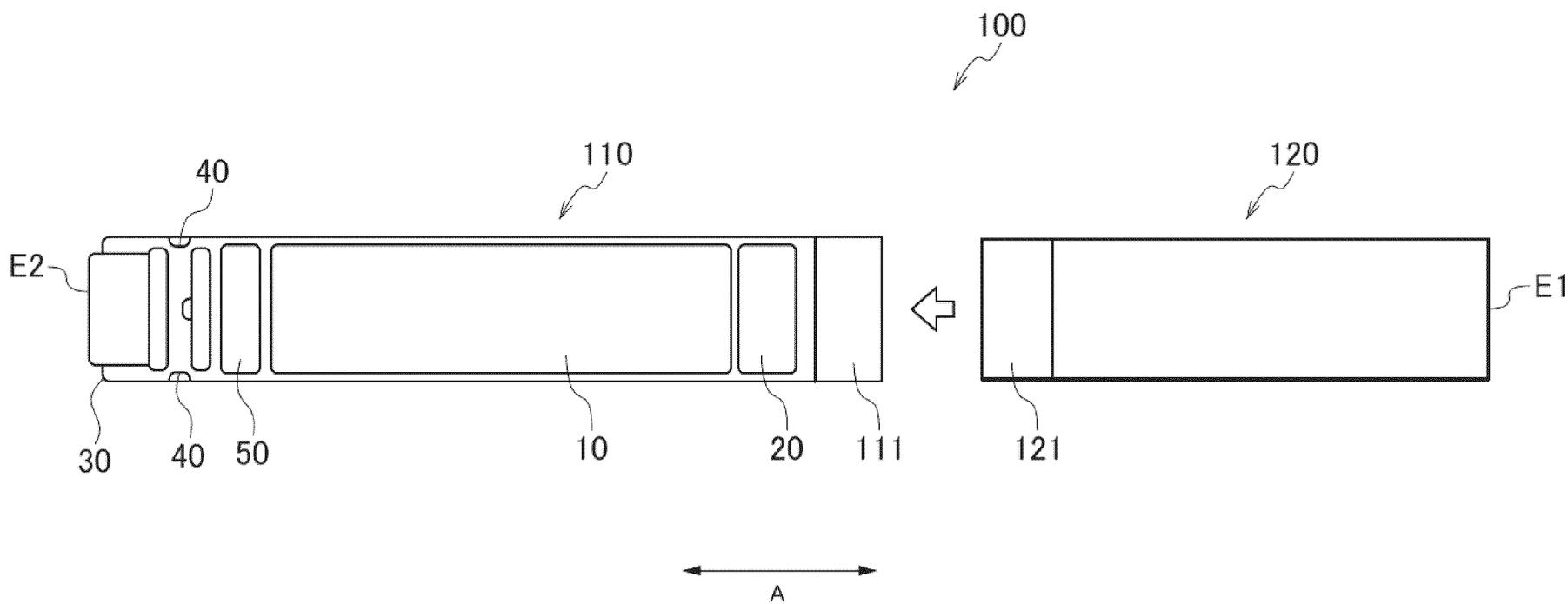
получают значение, связанное с остаточной величиной заряжаемого и разряжаемого источника электропитания, выполненного в батарейном блоке для устройства для вдыхания ароматизирующего вещества, во время процесса зарядки источника электропитания; и

детектируют аномальность на основе значения, связанного с остаточной величиной источника электропитания, после истечения заданного периода времени зарядки с момента достижения значением, связанным с остаточной величиной источника электропитания, первого заданного значения во время процесса зарядки источника электропитания.

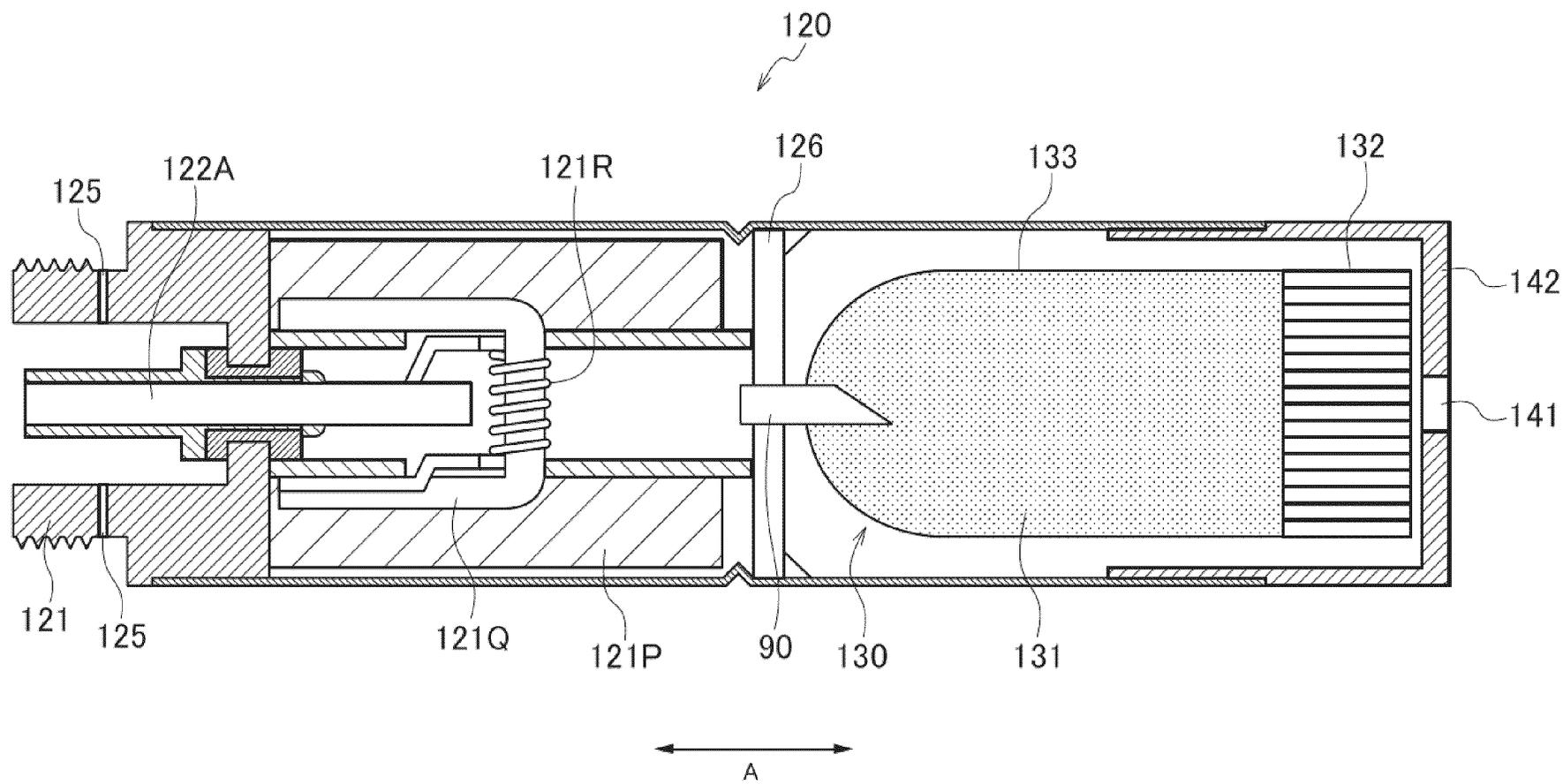
17. Программа, позволяющая батарейному блоку выполнять способ по п. 15 или 16.

По доверенности

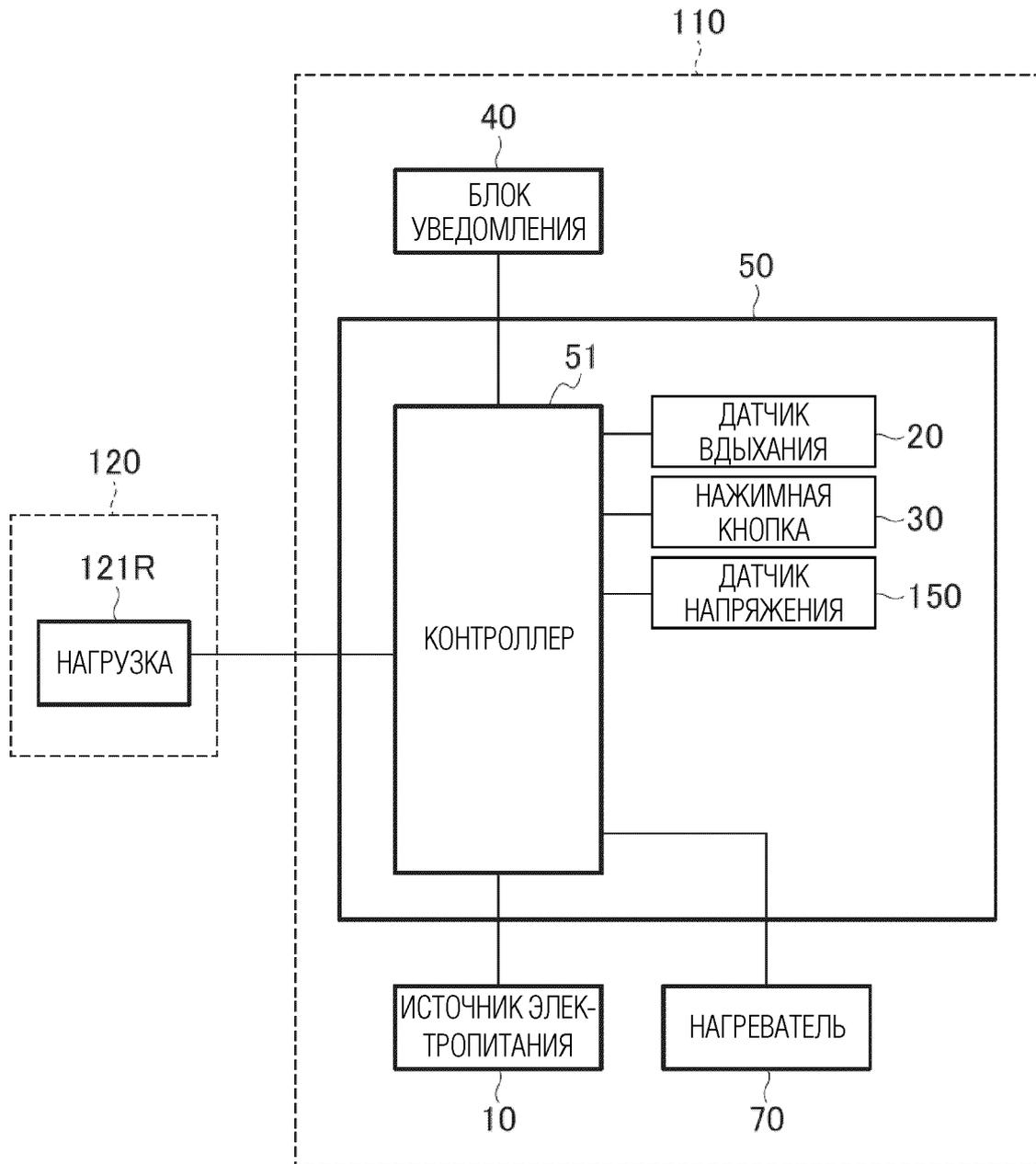
ФИГ. 1



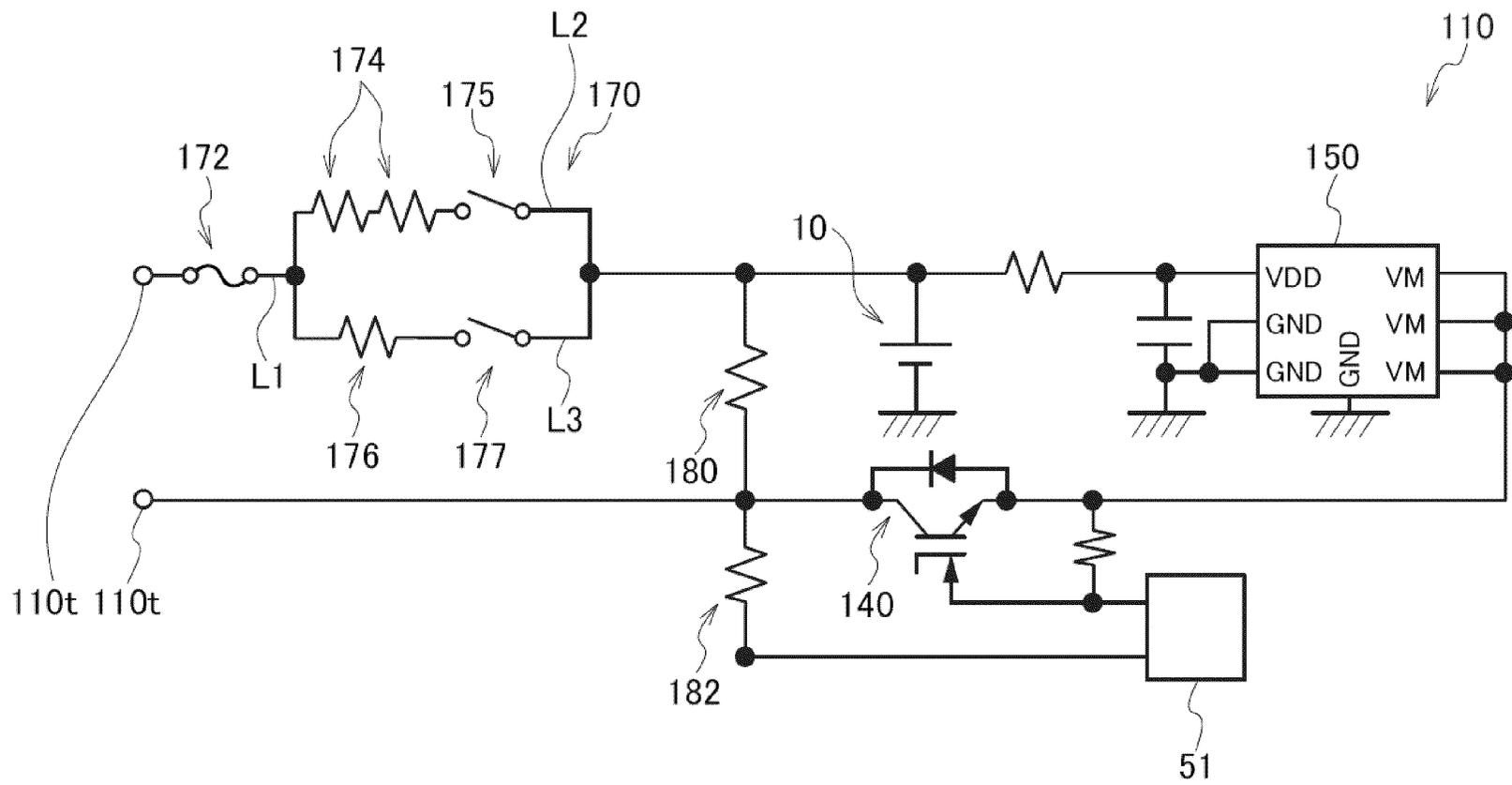
ФИГ. 2



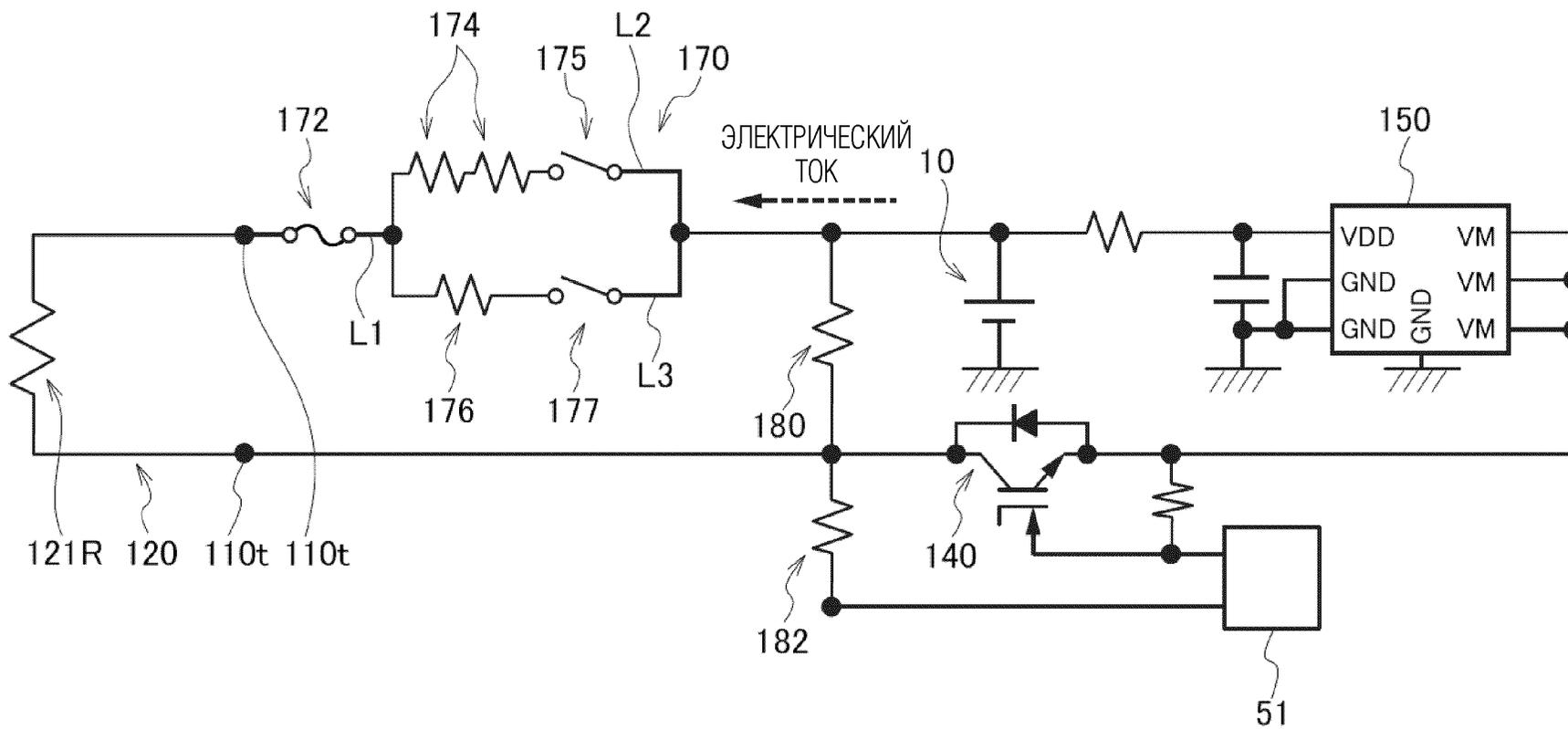
ФИГ. 4



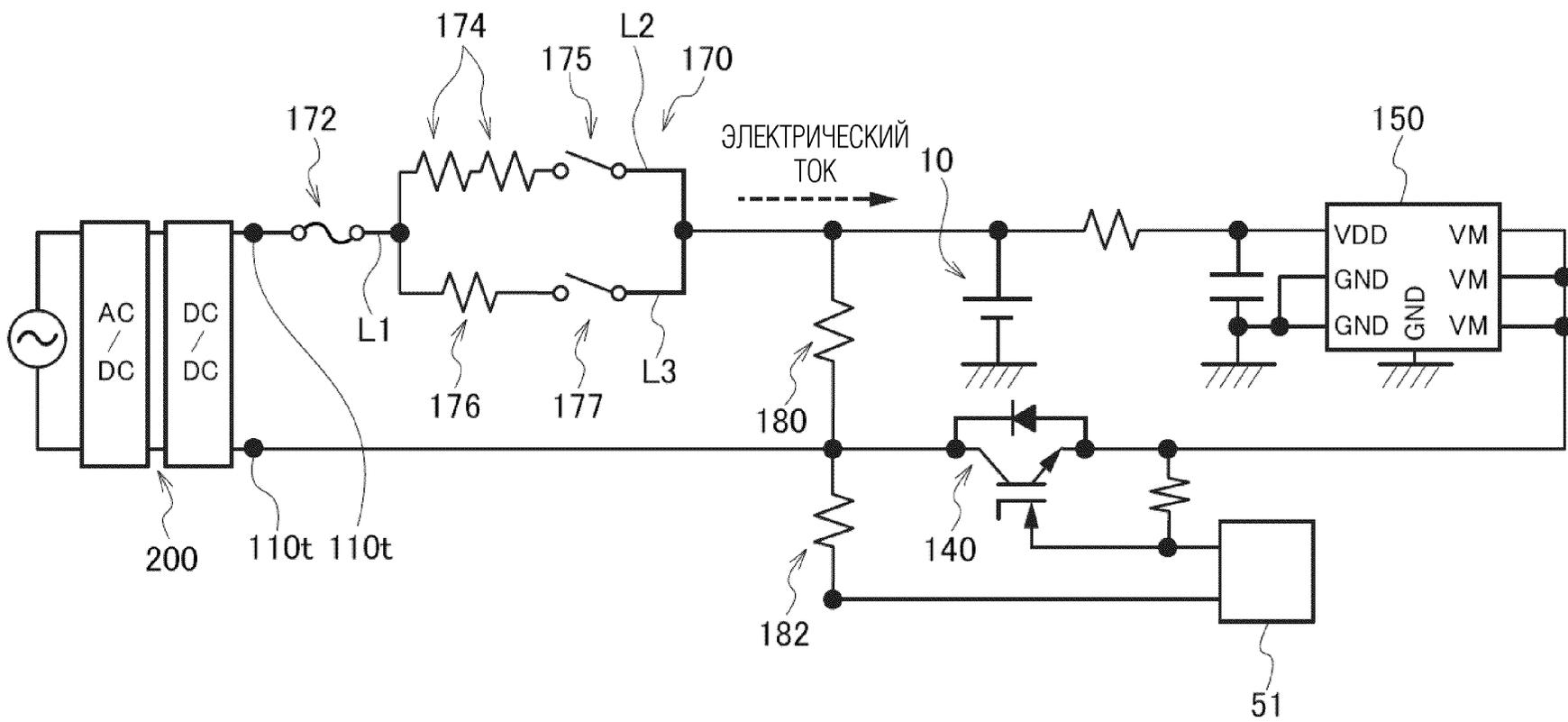
ФИГ. 5



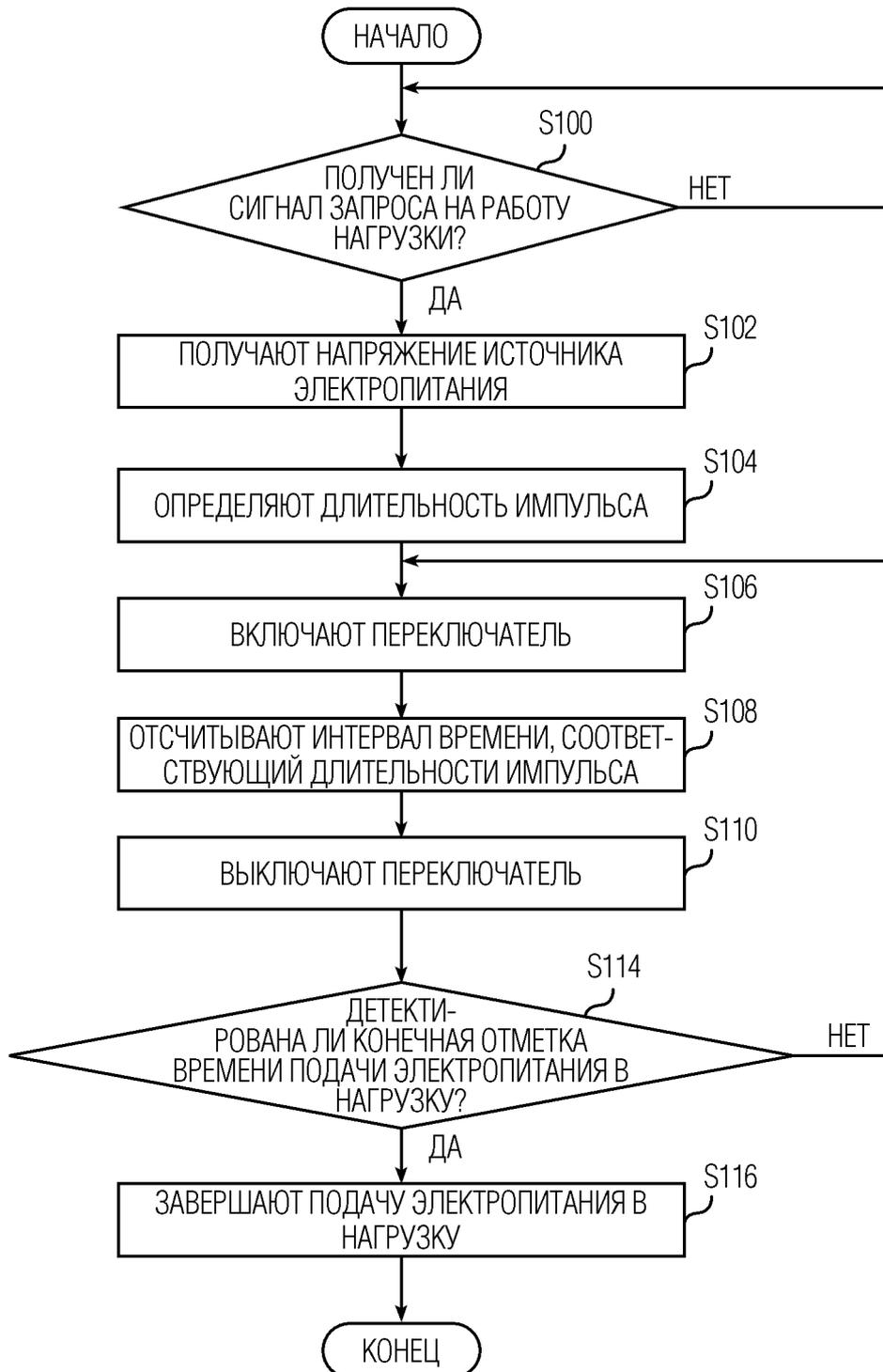
ФИГ. 6



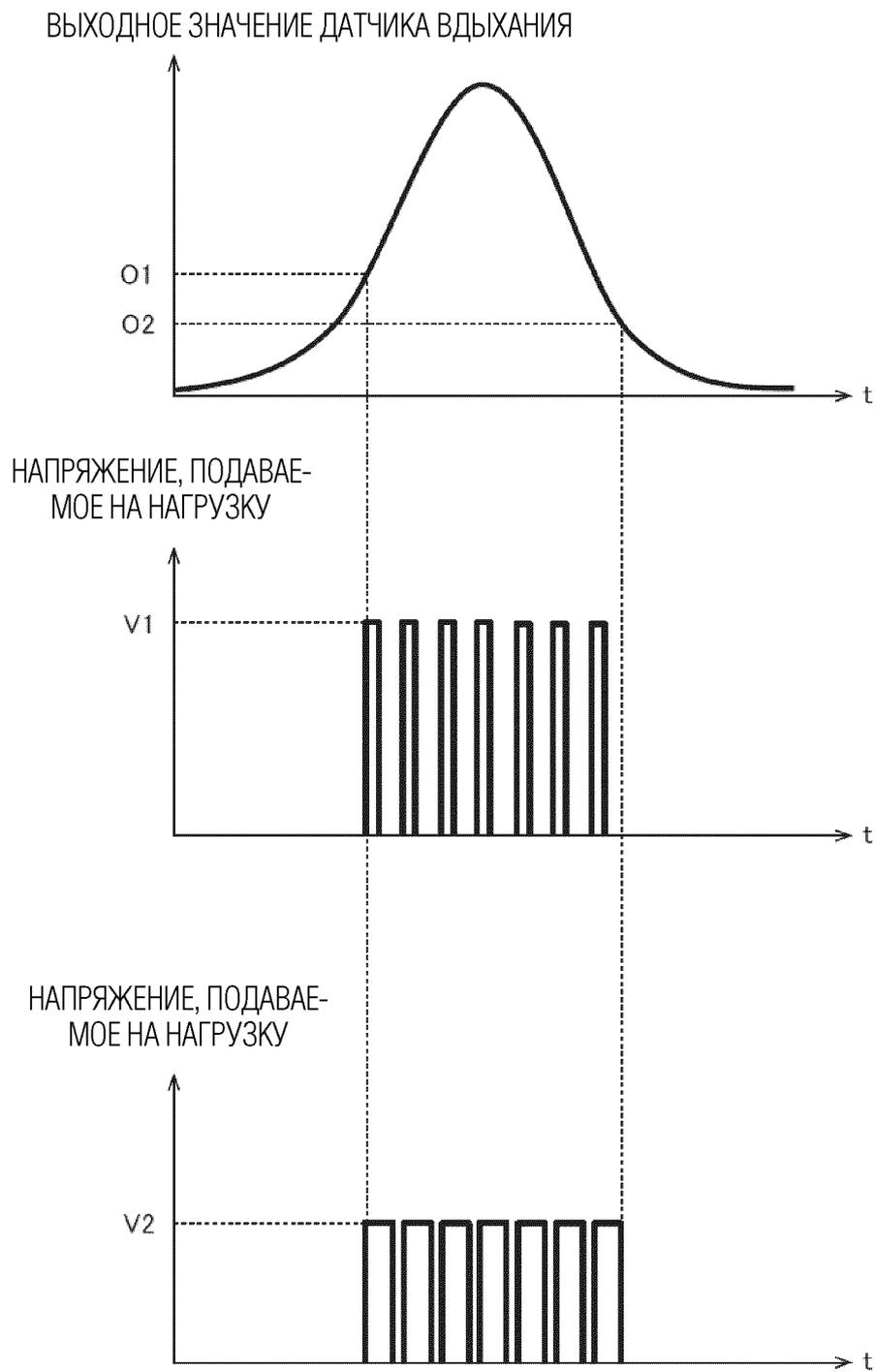
ФИГ. 7



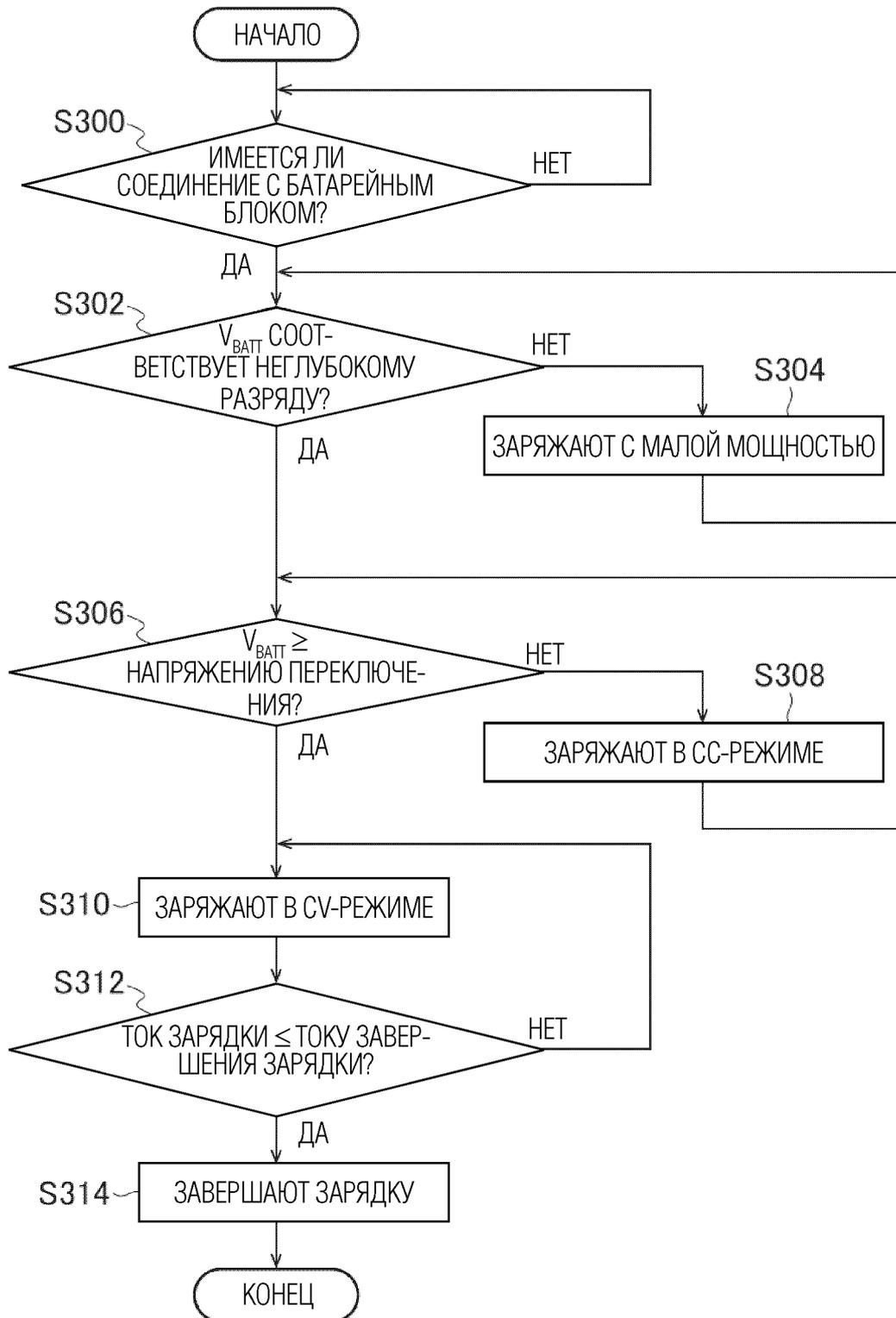
ФИГ. 8

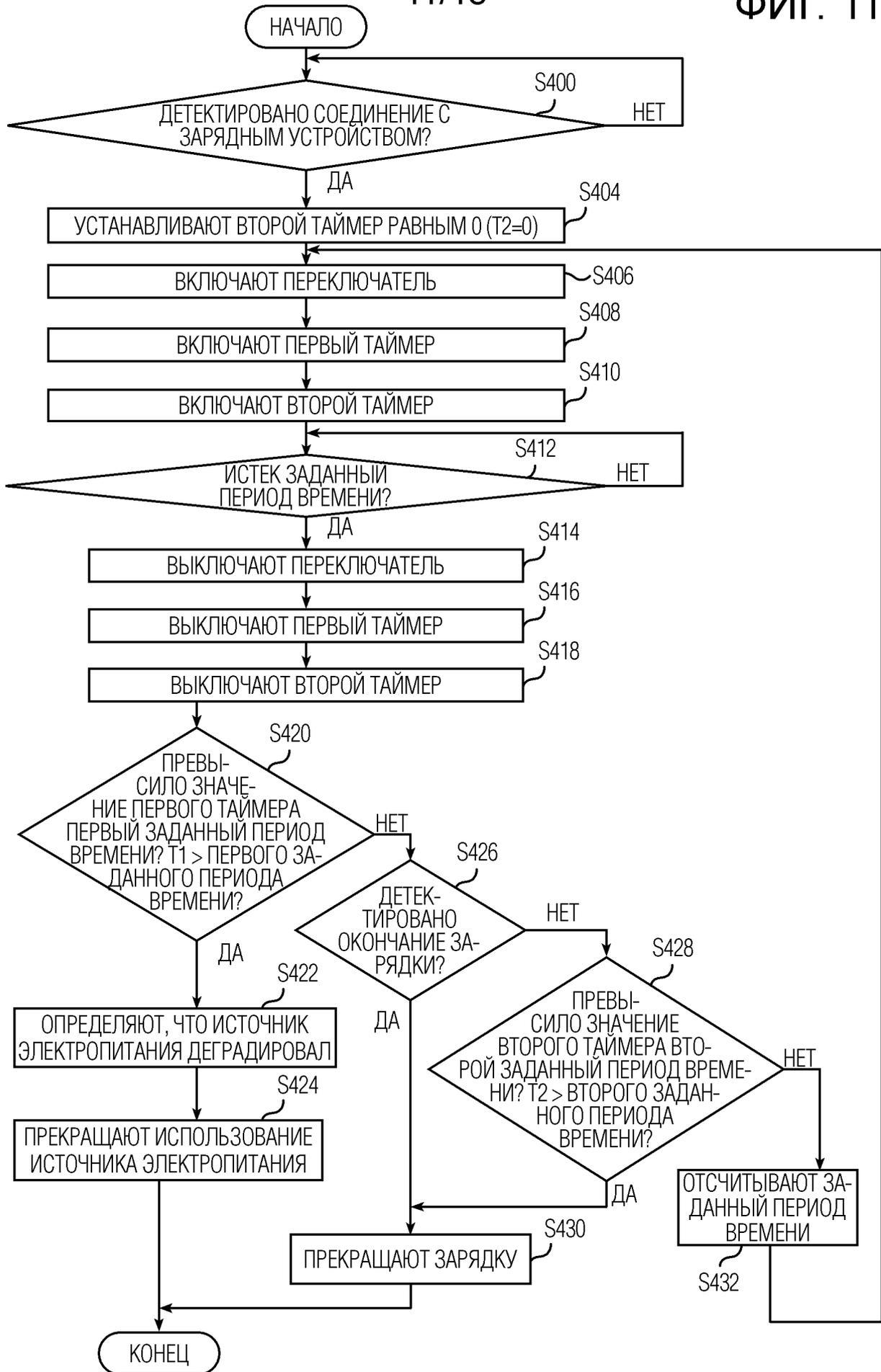


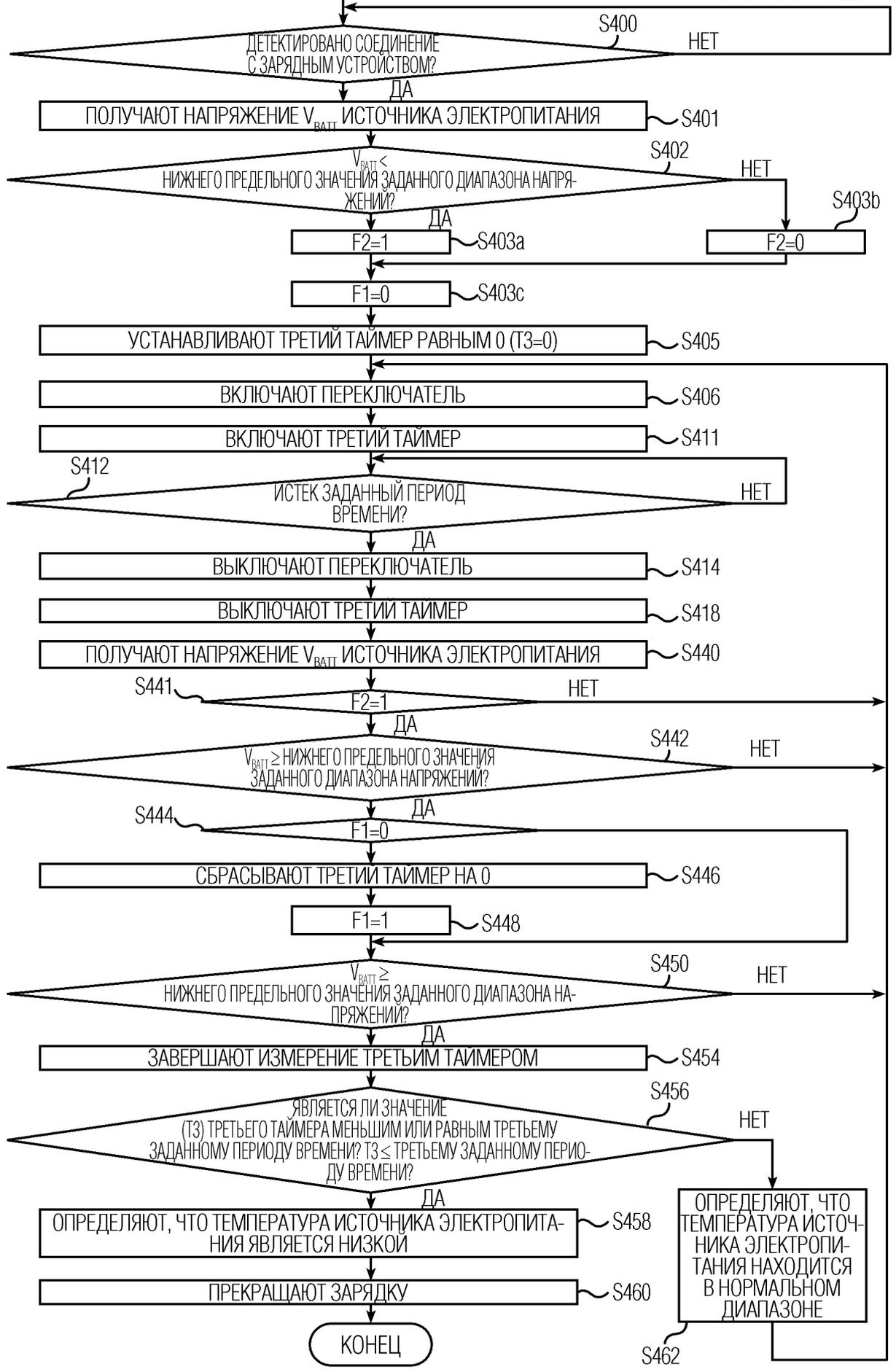
ФИГ. 9



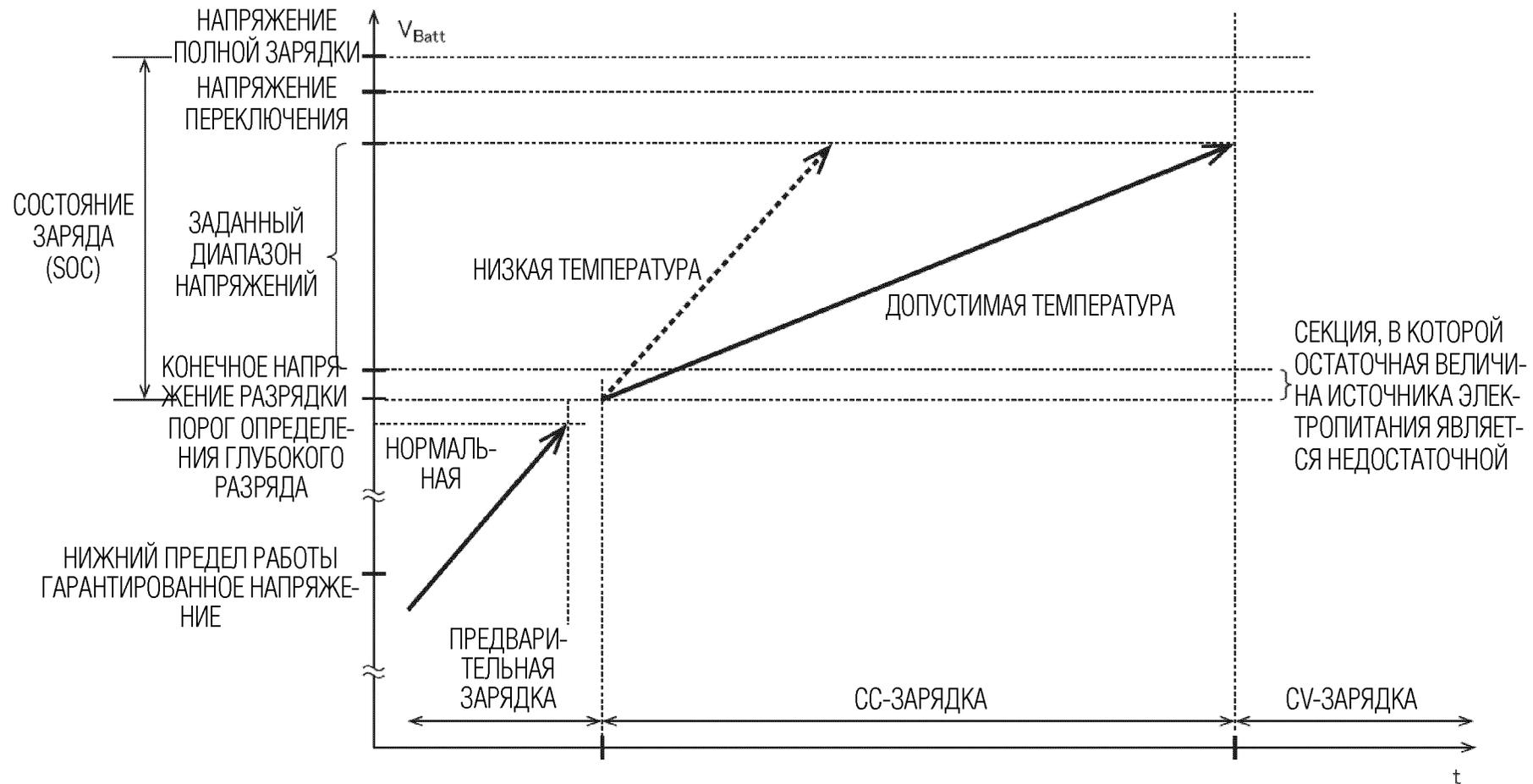
ФИГ. 10







ФИГ. 13



ФИГ. 14

