

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037624**

(13) **B1**

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

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.22
- (21) Номер заявки
201992331
- (22) Дата подачи заявки
2019.10.30
- (51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2020.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

(54) **БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНГАЛЯТОРА, АЭРОЗОЛЬНЫЙ ИНГАЛЯТОР, СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНГАЛЯТОРА И ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНГАЛЯТОРА**

- (31) **2018-204703**
- (32) **2018.10.31**
- (33) **JP**
- (43) **2020.05.31**
- (56) EA-A1-201390737
WO-A1-2012085205
WO-A2-2015130598
EA-A1-201791039
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЖАПАН ТОБАККО ИНК. (JP)
- (72) Изобретатель:
Ямада Манабу, Акао Такеси (JP)
- (74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

-
- (57) Предложен блок питания для аэрозольного ингалятора, который включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля; и блок управления, который выполнен с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полной зарядки и состояния прекращения разряда.

037624
B1

037624
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к блоку питания для аэрозольного ингалятора, к аэрозольному ингалятору, к способу управления источником питания аэрозольного ингалятора и к программе управления источником питания аэрозольного ингалятора.

Уровень техники

В продаже имеется аэрозольный ингалятор, который включает источник генерирования аэрозоля, нагрузку для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, источник питания, способный подводить электроэнергию к нагрузке, и блок управления для управления источником питания (например, см. патентные документы 1-3).

Патентный документ 1: JP-A-2018-093877.

Патентный документ 2: JP-A-2018-057384.

Патентный документ 3: JP-A-2018-019695.

Поскольку аэрозольный ингалятор может использоваться часто, столь же часто могут выполняться зарядка и разряд источника питания аэрозольного ингалятора. По этой причине необходимо предотвращать ухудшение работоспособности источника питания.

Цель настоящего изобретения состоит в создании блока питания для аэрозольного ингалятора, способного управления источником питания аэрозольного ингалятора и программы управления источником питания аэрозольного ингалятора, которые способны предотвращать ухудшение работоспособности источника питания.

Сущность изобретения

Согласно одному аспекту изобретения представлен блок питания для аэрозольного ингалятора, причем блок питания включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля; и блок управления, который выполнен с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полной зарядки и состояния прекращения разряда.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет перспективный вид аэрозольного ингалятора, оснащенного блоком питания, в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет еще один перспективный вид аэрозольного ингалятора на фиг. 1.

Фиг. 3 представляет вид в разрезе аэрозольного ингалятора на фиг. 1.

Фиг. 4 представляет перспективный вид блока питания в аэрозольном ингаляторе на фиг. 1.

Фиг. 5 представляет блок-схему, иллюстрирующую основные части конфигурации блока питания в аэрозольном ингаляторе на фиг. 1.

Фиг. 6 представляет схематическое изображение, иллюстрирующее конфигурацию электрической схемы блока питания в аэрозольном ингаляторе на фиг. 1.

Фиг. 7 представляет вид, иллюстрирующий пример взаимосвязи между емкостью источника питания на фиг. 6 при полной зарядке, когда источник питания является совершенно новым, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда зарядка завершается.

Фиг. 8 представляет вид, иллюстрирующий пример взаимосвязи между емкостью источника питания на фиг. 6 при полной зарядке, когда развивается деградация источника питания, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда зарядка завершается.

Фиг. 9 представляет вид, иллюстрирующий пример взаимосвязи между емкостью источника питания на фиг. 6 при полной зарядке, когда деградация источника питания развивается еще больше, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда зарядка завершается.

Фиг. 10 представляет вид, иллюстрирующий пример взаимосвязи между емкостью источника питания на фиг. 6 при полной зарядке, когда источник питания является совершенно новым, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда запрещается разряд.

Фиг. 11 представляет вид, иллюстрирующий пример взаимосвязи между емкостью источника питания на фиг. 6 при полной зарядке, когда развивается деградация источника питания, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда запрещается разряд.

Фиг. 12 представляет вид, иллюстрирующий пример взаимосвязи между емкостью источника питания на фиг. 6 при полной зарядке, когда деградация источника питания развивается еще больше, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда запрещается разряд.

Описание вариантов осуществления изобретения

Далее будет описан блок питания для аэрозольного ингалятора согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Сначала будет описан оснащенный блоком питания аэрозольный ингалятор со ссылкой на фиг. 1 и 2.

Аэрозольный ингалятор

Аэрозольный ингалятор 1 представляет собой устройство для вдыхания содержащего аромат аэрозоля без горения и имеет стержневидную форму, протяженную вдоль определенного направления (далее называемого продольным направлением А).

Аэрозольный ингалятор 1 включает блок 10 питания, первый картридж 20 и второй картридж 30, которые размещены в этом порядке вдоль продольного направления А. Первый картридж 20 может быть присоединен к блоку 10 питания и отсоединен от него. Второй картридж 30 может быть присоединен к первому картриджу 20 и отсоединен от него. Другими словами, первый картридж 20 и второй картридж 30 могут заменяться индивидуально.

Блок питания

Блок 10 питания согласно настоящему варианту осуществления включает источник 12 питания, зарядную интегральную схему IC 55, блок 50 управления (MCU), выключатель 19, датчик 16 напряжения, различные датчики и так далее в цилиндрическом корпусе 11 блока питания, как показано на фиг. 3, 4 и 6. Источник 12 питания представляет собой заряжаемую вторичную батарею, электрический двухслойный конденсатор или тому подобные и предпочтительно представляет собой литий-ионный аккумулятор.

На верхней части 11а корпуса 11 блока питания, находящейся на стороне одного конца по продольному направлению А (стороне первого картриджа (20)), размещается разрядный терминал 41. Разрядный терминал 41 размещается так, чтобы выступать из верхней поверхности верхней части 11а в сторону первого картриджа 20, и выполнен так, чтобы быть пригодным для электрического присоединения к нагрузке 21 первого картриджа 20.

Кроме того, на части верхней поверхности верхней части 11а вблизи разрядного терминала 41 размещен участок 42 подачи воздуха для подведения воздуха к нагрузке 21 первого картриджа 20.

На нижней части 11b блока 10 питания, находящейся на стороне другого конца по продольному направлению (стороне, противоположной относительно первого картриджа 20), размещается зарядный терминал 43, пригодный для электрического соединения с внешним источником 60 питания (см. фиг. 6), способным заряжать источник 12 питания. Зарядный терминал 43 предусмотрен на боковой поверхности нижней части 11b так, что, например, с ним может быть соединен по меньшей мере один из USB-терминалов, микро USB-терминалов и коннекторов Lightning.

Однако зарядный терминал 43 может представлять собой участок приема электроэнергии, способный получать электроэнергию от внешнего источника 60 питания в бесконтактном режиме. В этом случае зарядный терминал 43 (участок приема электроэнергии) может быть сформирован как катушка приема электроэнергии. Система беспроводной передачи электроэнергии может быть системой типа электромагнитной индукции или может быть магнитно-резонансного типа. Таким образом, зарядный терминал 43 может представлять собой участок приема электроэнергии, способный получать электроэнергию от внешнего источника 60 питания без любой точки контакта. В качестве еще одного примера зарядный терминал 43 может быть конфигурирован так, что к нему может быть подсоединен по меньшей мере один из USB-терминалов, микро USB-терминалов и коннекторов Lightning, и в него может быть включен вышеуказанный участок приема электроэнергии.

На боковой поверхности верхней части 11а корпуса 11 блока питания размещен операционный блок 14, на который может воздействовать пользователь так, чтобы быть обращенным к противоположной относительно зарядного терминала 43 стороне. Более конкретно, операционный блок 14 и зарядный терминал 43 являются симметричными относительно точки пересечения прямой линии, соединяющей операционный блок 14 и зарядный терминал 43, и центральной линии блока 10 питания в продольном направлении А. Операционный блок 14 выполнен в виде кнопочного выключателя, сенсорной панели, или тому подобного. Вблизи операционного блока 14 размещается датчик 15 вдоха для детектирования акта затяжки.

Зарядная схема IC 55 размещается близко к зарядному терминалу 43 и выполняет управление зарядкой источника 12 питания электроэнергией, которая подается от зарядного терминала 43. Зарядная схема IC 55 включает конвертор для преобразования постоянного тока, который подводится от инвертора 61 или тому подобного, предназначенного для преобразования переменного тока в постоянный ток, по зарядному проводу, который присоединен к зарядному терминалу, в постоянный ток, имеющий различный параметр, вольтметр для измерения напряжения V_{CHG} зарядки, которое подводится от конвертора на источник 12 питания, амперметр для измерения зарядного тока I_{CHG} , который подается от конвертора на источник 12 питания, процессор для управления ими и так далее. Более конкретно, в этом описании процессор представляет собой электрическую схему, конфигурированную объединением съемных элементов, таких как полупроводниковые элементы.

Зарядная схема IC 55 селективно производит зарядку постоянным током (CC-зарядку) для зарядки источника 12 питания выполнением управления так, что зарядный ток I_{CHG} становится постоянным, и зарядку при постоянном напряжении (CV-зарядку) для зарядки источника 12 питания выполнением управления так, что напряжение V_{CHG} зарядки становится постоянным. Зарядная схема IC 55 заряжает источник 12 питания в режиме CC-зарядки в состоянии, в котором напряжение V_{Batt} источника питания, соответствующее количеству электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, является более низким, чем предварительно определенное напряжение CV-переключения, и заряжает источник 12 питания в режиме CV-зарядки в состоянии, в котором напряжение V_{Batt} источника питания является равным или более высоким, чем вышеупомянутое напряжение CV-переключения.

Блок MCU 50 соединен с различными сенсорными устройствами, такими как датчик 15 вдоха для

детектирования акта затяжки (вдоха), датчик 16 напряжения для измерения подводимого напряжения V_{Batt} источника 12 питания и температурный датчик 17 для измерения температуры источника 12 питания, операционный блок 14, уведомительный блок 45 (описываемый ниже) и запоминающее устройство 18 для хранения числа актов затяжки, времени, в течение которого электроэнергия подводилась к нагрузке 21, как показано на фиг. 5, и выполняет различные действия для управления аэрозольным ингалятором 1. Блок MCU 50 более конкретно представляет собой процессор.

Кроме того, в корпусе 11 блока питания сформирован впускной воздушный канал (в чертежах не показанный). Впускной воздушный канал может быть образован вблизи операционного блока 14 или может быть сформирован около зарядного терминала 43.

Первый картридж

Как показано на фиг. 3, первый картридж 20 включает резервуар 23 для хранения источника 22 аэрозоля, электрическую нагрузку 21 для распыления источника 22 аэрозоля, фитиль 24 для вытягивания источника аэрозоля из резервуара 23 к нагрузке 21, аэрозольный канал 25 для протекания аэрозоля, генерированного распылением источника 22 аэрозоля, в сторону второго картриджа 30, наконечник 26 для удерживания части второго картриджа 30.

Резервуар 23 сформирован так, чтобы окружать аэрозольный канал 25 и содержать источник 22 аэрозоля. В резервуаре 23 может содержаться пористый элемент, такой как полимерная сетка или хлопок, и пористый элемент может быть пропитан источником 22 аэрозоля. Источник 22 аэрозоля включает жидкость, такую как глицерин, пропиленгликоль или вода.

Фитиль 24 представляет собой удерживающий жидкость элемент для вытягивания источника 22 аэрозоля к нагрузке 21 с использованием капиллярных сил и сформирован, например, из стеклянного волокна, пористого керамического материала или тому подобного.

Нагрузка 21 распыляет источник 22 аэрозоля без горения под действием электроэнергии, которая подводится от источника 12 питания через разрядный терминал 41. Нагрузка 21 сформирована в виде нагревательной проволоки, намотанной с предварительно определенным шагом (спирали). Однако нагрузка 21 должна быть только элементом, способным распылять источник 22 аэрозоля, тем самым образуя аэрозоль, и представляет собой, например, нагревательный элемент или генератор ультразвуковых волн. Примеры нагревательного элемента включают нагревательный резистор, керамический нагреватель, нагреватель типа индукционного нагрева и тому подобное.

Аэрозольный канал 25 размещается на стороне ниже по потоку относительно нагрузки 21 на центральной линии L блока 10 питания.

Наконечник 26 включает держатель 26а картриджа для удерживания части второго картриджа 30 и соединительный канал 26b для соединения аэрозольного канала 25 и держателя 26а картриджа.

Второй картридж

Второй картридж 30 содержит источник 31 аромата. Концевой участок второго картриджа 30 на стороне первого картриджа (20) фиксируется в держателе 26а картриджа, предусмотренного в наконечнике 26 первого картриджа 20, так, чтобы быть удаляемым. Концевой участок второго картриджа 30 на противоположной стороне относительно стороны первого картриджа (2) сформирован как ингаляционный мундштук 32 для пользователя. Однако ингаляционный мундштук 32 не обязательно должен быть сформирован воедино со вторым картриджем 30 так, чтобы быть неотделяемым от второго картриджа, и может быть выполнен присоединяемым ко второму картриджу 30 и отсоединяемым от него. Если ингаляционный мундштук 32 сформирован отдельно от блока 10 питания и первого картриджа 20, как описано выше, можно обеспечить гигиенические условия содержания ингаляционного мундштука 32.

Второй картридж 30 добавляет аромат к аэрозолю, генерированному распылением источника 22 аэрозоля нагрузкой 21, при пропуске аэрозоля через источник 31 аромата. В качестве фрагмента сырьевого материала, который составляет источник аромата, может быть использована прессовка, образованная формованием резаного табака или табачного сырьевого материала, в гранулированной форме. Источник 31 аромата может быть выполнен из иного растения (такого как мята, или растительное лекарственное средство, или трава), нежели табак. К источнику 31 аромата может быть добавлен ароматизатор, такой как ментол.

Аэрозольный ингалятор 1 согласно настоящему варианту осуществления может генерировать содержащий аромат аэрозоль посредством источника 22 аэрозоля, источника 31 аромата и нагрузки 21. Другими словами, источник 22 аэрозоля и источник 31 аромата могут называться источником генерирования аэрозоля для генерирования аэрозоля.

Источник генерирования аэрозоля в аэрозольном ингаляторе 1 представляет собой часть, которую пользователь может заменять для использования. В отношении этой части, например, для пользователя может быть сформирован как один комплект один первый картридж 20 и один или многие (например, пять) вторые картриджи 30.

Конфигурация источника генерирования аэрозоля, который может быть использован в аэрозольном ингаляторе 1, не ограничивается конфигурацией, в которой источник 22 аэрозоля и источник 31 аромата выполнены отдельными друг от друга, и может представлять собой конфигурацию, в которой источник 22 аэрозоля и источник 31 аромата сформированы объединенными, конфигурацию, в которой источник

31 аромата отсутствует и источник 22 аэрозоля содержит вещество, которое может содержаться в источнике 31 аромата, конфигурацию, в которой источник 22 аэрозоля содержит препарат медицинского назначения или тому подобный, вместо источника 31 аромата, или тому подобное.

Для аэрозольного ингалятора 1, включающего источник генерирования аэрозоля, образованный объединением в одном элементе источника 22 аэрозоля и источника 31 аромата, например, для пользователя могут быть сформированы как один комплект один или многие (например, 20) источники генерирования аэрозоля.

В случае аэрозольного ингалятора 1, включающего только источник 22 аэрозоля в качестве источника генерирования аэрозоля, для пользователя могут быть сформированы как один комплект один или многие (например, 20) источники генерирования аэрозоля.

В аэрозольном ингаляторе 1, конфигурированном, как описано выше, как показано стрелкой В на фиг. 3, воздух, поступивший из впускного канала (не показанного в чертежах), образованного в корпусе 11 блока питания, проходит через участок 42 подачи воздуха и проходит вблизи нагрузки 21 первого картриджа 20. Нагрузка 21 распыляет источник 22 аэрозоля, вытянутый из резервуара 23 фитилем 24. Генерированный распылением аэрозоль протекает через аэрозольный канал 25 вместе с воздухом, поступающим из впускного канала, и подается ко второму картриджу 30 через соединительный канал 26b. Аэрозоль, подаваемый ко второму картриджу 30, проходит через источник 31 аромата, в результате чего добавляется аромат, и подается в ингаляционный мундштук 32.

Кроме того, в аэрозольном ингаляторе 1 предусматривается уведомительный блок 45 для сообщения различной информации (см. фиг. 5). Уведомительный блок 45 может быть оснащен светоизлучающим элементом, или может быть оснащен вибрационным элементом, или может быть оснащен элементом звукового вывода. Уведомительный блок 45 может представлять собой комбинацию двух или более элементов из светоизлучающих элементов, вибрационных элементов и элементов звукового вывода. Уведомительный блок 45 может быть размещен в любом из блока 10 питания, первого картриджа 20 и второго картриджа 30; однако предпочтительно, чтобы уведомительный блок был размещен в блоке 10 питания. Например, область вокруг операционного блока 14 выполнена полупрозрачной, чтобы обеспечить возможность прохождения через нее света, который испускается светоизлучающим элементом, таким как LED.

Электронная схема

Теперь будут описаны подробности электрической схемы блока 10 питания со ссылкой на фиг. 6.

Блок 10 питания включает источник 12 питания, разрядный вывод 41a на стороне положительного электрода и разрядный вывод 41b на стороне отрицательного электрода, которые составляют разрядный терминал 41, зарядный вывод 43a на стороне положительного электрода и зарядный вывод 43b на стороне отрицательного электрода, которые составляют зарядный терминал 43, блок MCU (модуль микроконтроллера) 50, который подсоединен между стороной положительного электрода источника 12 питания и разрядным выводом 41a на стороне положительного электрода, и между стороной отрицательного электрода источника 12 питания и разрядным выводом 41b на стороне отрицательного электрода, зарядную схему IC 55, которая размещена на пути передачи электроэнергии между зарядным терминалом 43 и источником 12 питания, и выключатель 19, который размещен на пути передачи электроэнергии между источником 12 питания и разрядным терминалом 41.

Выключатель 19 выполнен, например, с полупроводниковым элементом, таким как MOSFET (полевой транзистор со структурой металл-оксид-полупроводник), и открывается и закрывается под контролем блока MCU 50. Блок MCU 50 имеет функцию детектирования того, что внешний источник 60 электроэнергии подключен к зарядному терминалу 43, на основе вариации напряжения между MCU и зарядным терминалом 43.

В электрической схеме блока 10 питания, показанной на фиг. 6, выключатель 19 размещен между стороной положительного электрода источника 12 питания и разрядным терминалом 41a на стороне положительного электрода. Вместо этого, так называемого типа плюс-контроля, выключатель 19 может быть типа минус-контроля, который размещается между разрядным терминалом 41b на стороне отрицательного электрода и стороной отрицательного электрода источника 12 питания.

MCU

Теперь будет более подробно описана конфигурация блока MCU 50.

Как показано на фиг. 5, блок MCU 50 включает блок 51 детектирования запроса на генерирование аэрозоля, блок 52 детектирования операции, блок 53 контроля мощности и блок 54 управления уведомлением как функциональные блоки, которые действуют при выполнении программы.

Блок 51 детектирования запроса на генерирование аэрозоля определяет запрос на генерирование аэрозоля на основе результата, выданного датчиком 15 вдоха. Датчик 15 вдоха конфигурирован для выдачи значения вариации давления в блоке 10 питания (внутреннего давления), обусловленной вдохом пользователя через ингаляционный мундштук 32. Датчик 15 вдоха, например, представляет собой датчик давления для выдачи выходного значения (например, значения напряжения или значения тока) согласно внутреннему давлению, которое варьирует сообразно величине расхода потока воздуха, который засасывается из впускного канала (не показан в чертежах) в сторону ингаляционного мундштука 32 (то есть

акту затяжки пользователя). Датчик 15 вдоха может быть конфигурирован с емкостным микрофоном или тому подобным.

Блок 52 детектирования операции определяет действие, которое производится пользователем на операционном блоке 14.

Блок 54 управления уведомлением контролирует уведомительный блок 45 так, что уведомительный блок сообщает различную информацию. Например, блок 54 управления уведомлением управляет уведомительным блоком 45 в ответ на определение момента времени для замены второго картриджа 30 так, что уведомительный блок извещает о времени замены второго картриджа 30. Блок 54 управления уведомлением определяет и извещает о времени замены второго картриджа 30 на основе числа актов затяжки и совокупного времени, в течение которого электроэнергия подводилась к нагрузке 21, сохраняемого в запоминающем устройстве 18. Блок 54 управления уведомлением не ограничивается извещением о времени замены второго картриджа 30 и может извещать о времени замены первого картриджа 20, времени замены источника 12 питания, времени зарядки источника 12 питания и так далее.

В состоянии, в котором вставлен один неиспользованный второй картридж 30, если было выполнено предварительно заданное число актов затяжки или если совокупное время, в течение которого электроэнергия подводилась к нагрузке 21 в результате актов затяжки, достигает предварительно определенного значения (например, 120 с), блок 54 управления уведомлением определяет, что второй картридж 30 израсходован (то есть оставшееся количество является нулевым, или второй картридж опустошен), и извещает о времени замены второго картриджа 30.

Кроме того, в случае определения, что израсходованы все вторые картриджи 30, входящие в состав комплекта, блок 54 управления уведомлением может определить, что один первый картридж 20, включенный в единый комплект, израсходован (то есть оставшееся количество является нулевым, или первый картридж опустошен), и извещает о времени замены первого картриджа 20.

Кроме того, блок 54 управления уведомлением рассчитывает состояние заряда (SOC), показывающее отношение количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания (количества аккумулированной электроэнергии), к емкости (полной зарядной емкости) источника 12 питания (в процентах) как численный показатель, отображающий состояние заряда источника 12 питания, и контролирует уведомительный блок 45 так, что уведомительный блок сообщает рассчитанное значение SOC.

Блок 54 управления уведомлением определяет, например, к какому из первого диапазона, равного или большего чем 0% и меньшего чем 33%, второго диапазона, равного или большего чем 33% и меньшего чем 66%, и третьего диапазона, равного или большего чем 66% и меньшего чем 100%, относится SOC. Кроме того, в зависимости от случая, где SOC находится в первом диапазоне, случая, где SOC находится во втором диапазоне, и случая, где SOC находится в третьем диапазоне, блок 54 управления уведомлением выполняет управление, например, включая светоизлучающие элементы в непрерывном или мигающем режиме, содержащиеся в уведомительном блоке 45, с различными цветами, включая светоизлучающие элементы в непрерывном или мигающем режиме, содержащиеся в уведомительном блоке 45, с различными конфигурациями, с изменением числа включенных или мигающих светоизлучающих элементов, из многочисленных светоизлучающих элементов, содержащихся в уведомительном блоке 45, изменяя характер звучания элемента звукового вывода уведомительного блока 45 или изменяя характер вибрации вибрационного элемента уведомительного блока 45. Поэтому пользователь аэрозольного ингалятора 1 может интуитивно определить величину SOC источника 12 питания по звуку, цвету или вибрации, но не по числам или изображению, которые высвечиваются на отображающем устройстве или тому подобном.

Если блок 54 управления уведомлением извещает о SOC вышеупомянутым образом, то даже если выполняется описываемый ниже контроль прекращения зарядки, сравнительно с ситуацией непосредственного отображения значения SOC, можно эффективно сократить ощущение странности, которое испытывает пользователь.

Блок 53 контроля мощности контролирует разряд источника 12 питания через разрядный терминал 41 включением и выключением выключателя 19, если блок 51 детектирования запроса на генерирование аэрозоля определяет запрос на генерирование аэрозоля.

Блок 53 контроля мощности выполняет контроль так, что количество аэрозоля, который генерируется распылением источника аэрозоля нагрузкой 21, находится в желательном диапазоне, то есть так, что количество электроэнергии, которая подводится от источника 12 питания к нагрузке 21, находится в предварительно определенном диапазоне. Более конкретно блок 53 контроля мощности управляет включением и выключением выключателя 19, например, методом PWM-контроля (широотно-импульсной модуляции, ШИМ). В альтернативном варианте блок 53 контроля мощности может управлять включением и выключением выключателя 19 методом PFM-контроля (частотно-импульсной модуляции, ЧИМ).

Блок 53 контроля мощности прекращает подачу электроэнергии от источника 12 питания на нагрузку 21, если проходит предварительно определенный период времени после начала подачи электроэнергии на нагрузку 21. Другими словами, даже в то время как пользователь фактически выполняет акт затяжки, если период затяжки превышает определенный период, блок 53 контроля мощности прекращает подачу электроэнергии от источника 12 питания на нагрузку 21. Определенный период определяется для

предотвращения вариации периода затяжки пользователя.

Под управлением блока 53 контроля мощности ток, который протекает в нагрузку 21 во время одного акта затяжки, становится по существу постоянным значением, которое определяется согласно по существу постоянному эффективному напряжению, которое подводится к нагрузке 21 в условиях PWM-контроля, и значений сопротивления разрядного терминала 41 и нагрузки 21. В аэрозольном ингаляторе 1 согласно настоящему варианту осуществления, когда пользователь вдыхает аэрозоль с использованием одного неиспользованного второго картриджа 30, совокупное время, в течение которого электроэнергия может подводиться к нагрузке 21, регулируется на максимальное значение, например на 120 с. Поэтому в случае, где один первый картридж 20 и пять вторых картриджами 30 составляют один комплект, можно заблаговременно получить максимальное количество электроэнергии, необходимой для опустошения (израсходования) единого комплекта.

Кроме того, блок 53 контроля мощности детектирует электрическое соединение между зарядным терминалом 43 и внешним источником 60 питания. Затем в состоянии, в котором выполняется зарядка источника 12 питания посредством зарядной схемы IC 55, блок 53 контроля мощности выполняет управление для прекращения зарядки источника 12 питания, если SOC источника 12 питания приобретает значение, меньшее 100% (например, произвольное значение, равное или меньшее чем 95% или 90%), так что источник 12 питания не приходит в состояние полного заряда. Посредством этого управления источник 12 питания поддерживается в состоянии, в котором деградация является маловероятной.

В случае применения литий-ионной вторичной батареи или тому подобной в качестве источника 12 питания, значение SOC, когда источник 12 питания оставляется как есть, оказывает влияние на деградацию источника 12 питания. Это влияние на деградацию возрастает, когда значение SOC приближается к 100% или к 0%. Между тем, это влияние на деградацию становится минимальным, когда значение SOC составляет между 30 и 70%. Поэтому, если SOC источника 12 питания поддерживается при значении менее 100%, можно сохранять состояние, в котором деградация источника 12 питания становится маловероятной.

Кроме того, блок 53 контроля мощности выполняет контроль прекращения зарядки на источнике 12 питания так, что в источнике 12 питания запасается большее количество электроэнергии, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку 21, чтобы опустошить один неиспользованный комплект или многочисленные неиспользованные комплекты (далее предполагаются два комплекта), которые предоставлены пользователю. Это делает возможным использование одного комплекта или двух комплектов источника генерирования аэрозоля, даже если зарядка источника 12 питания завершается до того, как источник питания переходит в состояние полного заряда. Другими словами, можно достигать как предотвращения деградации источника 12 питания, так и повышения удобства для пользователя.

Далее количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку 21, чтобы опустошить один комплект неиспользованных источников генерирования аэрозоля, будет называться количеством необходимой электроэнергии для одного комплекта, и количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку 21, чтобы опустошить два комплекта неиспользованных источников генерирования аэрозоля, будет называться количеством необходимой электроэнергии для двух комплектов.

Контроль прекращения зарядки на источнике питания

В этом контроле во время управления разрядом для отведения электроэнергии из источника 12 питания на нагрузку 21 блок MCU 50 прекращает разряд (иначе говоря, MCU запрещает разряд), когда SOC источника 12 питания становится равным 0%, и уведомляет о времени зарядки источника 12 питания через уведомительный блок 45. Между тем, блок MCU 50 заблаговременно определяет произвольный диапазон стороны верхнего предела (например, диапазон между 90 и 95%) диапазона SOC, в котором деградация источника 12 питания маловероятна, и управляет зарядной схемой IC 55 так, что зарядная схема IC завершает зарядку источника 12 питания, если SOC источника 12 питания достигает заданного значения в этом диапазоне в ходе зарядки источника 12 питания зарядной схемой IC 55. Далее SOC источника 12 питания, когда блок MCU 50 завершает зарядку источника 12 питания, будет называться как SOC прекращения зарядки.

В качестве источника 12 питания применяется высокоемкий источник питания, такой, что количество аккумулированной электроэнергии, соответствующее минимальному значению (90%) SOC в вышеуказанном произвольном диапазоне, является равным или большим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов. В результате этого в состоянии, в котором деградация источника 12 питания является малой, даже если контроль прекращения зарядки источника 12 питания выполняется в состоянии, в котором SOC составляет 90%, возможен разряд для истощения двух комплектов источников генерирования аэрозоля. Поэтому даже если источник 12 питания не заряжен до состояния полного заряда (в котором SOC равно 100%), удобство для пользователя не ухудшается.

Фиг. 7, 8 и 9 представляют виды, иллюстрирующие примеры взаимосвязи между емкостью полного заряда источника 12 питания в каждом из случаев, различных по техническому состоянию источника 12 питания, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, когда завершается зарядка.

Далее в качестве численного показателя, отображающего техническое состояние источника 12 пи-

тания, будет описываться степень работоспособности ("состояние здоровья", SOH). SOH представляет собой численное значение, которое получается делением емкости полного заряда источника 12 питания, когда он находится в деградированном состоянии, на емкость полного заряда источника 12 питания, когда он является совершенно новым, и умножением частного на 100, и его единицей является %. Другими словами, в случае где SOH представляет собой численный показатель, отображающий степень работоспособности источника 12 питания, большее значение SOH означает, что состояние источника 12 питания является более близким к состоянию совершенного нового, и меньшее значение SOH означает, что деградация источника 12 питания проявилась в большей мере. Значение SOH может быть измерено или оценено различными методами.

Кроме того, значение SOH может быть определено как численное значение, которое получается делением значения внутреннего сопротивления источника 12 питания, когда он находится в деградированном состоянии, на внутреннее сопротивление источника 12 питания, когда он является совершенно новым, и умножением частного на 100. В этом случае SOH представляет собой численный показатель, который показывает состояние деградации источника 12 питания. В случае где SOH представляет собой численный показатель, который показывает состояние деградации источника 12 питания, большее значение SOH означает, что деградация источника 12 питания проявилась в большей мере, и меньшее значение SOH означает, что состояние источника 12 питания является более близким к состоянию совершенного нового.

Далее в качестве примера будет описан случай, где SOH представляет собой численный показатель, который показывает степень работоспособности источника 12 питания. Квалифицированным специалистам в этой области технологии будет понятно, что даже в случае где SOH представляет собой численный показатель, который показывает состояние деградации источника 12 питания, подобным образом может быть определена взаимосвязь между емкостью полного заряда источника 12 питания и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда зарядка завершается.

На фиг. 7 приведен пример емкости полного заряда в состоянии, в котором SOH составляет 100%, то есть источник 12 питания является совершенно новым, и показано количество аккумулированной электроэнергии, когда завершается зарядка. Как было описано выше, в состоянии, в котором SOH составляет 100%, емкость, которая составляет 90% от емкости полного заряда источника 12 питания, является равной или большей, чем количество необходимой для двух комплектов электроэнергии. На этом основании в данном состоянии блок MCU 50 настраивает SOC прекращения зарядки на 90%, что является таким значением нижнего предела, что предотвращается деградация источника 12 питания, и завершает зарядку, когда SOC источника 12 питания достигает 90%.

На фиг. 8 показано состояние, в котором SOH является равным или меньшим, чем пороговое значение TH1, меньшее чем 100%. Другими словами, на фиг. 8 показано состояние, в котором деградация источника 12 питания произошла в большей мере по сравнению с примером на фиг. 7. В примере согласно фиг. 8 емкость, которая составляет 90% емкости полного заряда источника 12 питания, является меньшей, чем количество электроэнергии, необходимой для двух комплектов. В этом состоянии блок MCU 50 может настраивать SOC прекращения зарядки, например, на 93% больше, чем 90%, так что, когда зарядка завершается, количество необходимой для двух комплектов электроэнергии обеспечивается как количество электроэнергии, запасаемое в источнике 12 питания, и завершает зарядку, когда SOC источника 12 питания достигает 93%. В этом случае, даже если SOH слегка снижается, когда завершается зарядка, обеспечивается достаточное количество электроэнергии, чтобы исчерпать два комплекта источников генерирования аэрозоля.

На фиг. 9 показано состояние, в котором SOH является равным или меньшим, чем пороговое значение TH2, меньшее, чем пороговое значение TH1. Другими словами, на фиг. 9 показано состояние, в котором деградация источника 12 питания произошла в еще большей степени по сравнению с примером на фиг. 8. В примере на фиг. 9 емкость полного заряда источника 12 питания является равной или меньшей, чем количество электроэнергии, необходимой для двух комплектов. В этом состоянии блок MCU 50 настраивает SOC прекращения зарядки на любое значение между 90 и 95% так, что, когда зарядка завершается, количество необходимой для одного комплекта электроэнергии обеспечивается как количество электроэнергии, запасаемой в источнике 12 питания, и завершает зарядку, когда источник 12 питания достигает настроенного значения. В этом случае, даже если SOH значительно снижается, когда завершается зарядка, обеспечивается достаточное количество электроэнергии, чтобы исчерпать один комплект источников генерирования аэрозоля.

Кроме того, блок MCU 50 может детектировать деградацию источника 12 питания в ответ на изменение SOH до значения, равного или меньшего, чем пороговое значение TH2, и извещать, что источник 12 питания деградирован, посредством уведомительного блока 45. В альтернативном варианте блок MCU 50 может начинать вышеупомянутый контроль прекращения зарядки на источнике 12 питания в ответ на изменение SOH до значения, равного или меньшего, чем пороговое значение TH2. Тем самым можно предотвратить дальнейшую деградацию изношенного источника 12 питания. Кроме того, до тех пор, пока не детектируется деградация источника 12 питания или пока не начинается контроль прекращения зарядки на источнике 12 питания, в источнике 12 питания обеспечивается достаточное количество

электроэнергии для опустошения одного комплекта источников генерирования аэрозоля. Поэтому дополнительно улучшается удобство для пользователя.

Далее будет конкретно описан контроль прекращения зарядки, который выполняет блок MCU 50.

Сначала блок MCU 50 измеряет или оценивает SOH и оценивает емкость полного заряда источника 12 питания по значению SOH. Для измерения или оценки SOH могут быть использованы внутреннее сопротивление источника 12 питания, объединенное значение электроэнергии, аккумулированной и израсходованной, и так далее. Более конкретно, умножением известной емкости полного заряда источника 12 питания, когда он является совершенно новым, на SOH оценивается текущее состояние емкости полного заряда.

В случае если значение, полученное умножением оцененной емкости полного заряда на значение нижнего предела (90%) для SOC прекращения зарядки, является равным или большим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов (случай согласно фиг. 7), блок MCU 50 настраивает SOC прекращения зарядки на величину 90%, которая является значением нижнего предела. Этим путем в состоянии, в котором деградация источника 12 питания является малой, можно обеспечить электроэнергию для потребления двумя комплектами при выполнении зарядки, в то же время эффективно подавляя деградацию источника 12 питания.

В случае если значение, полученное умножением оцененной емкости полного заряда на значение нижнего предела (90%) для SOC прекращения зарядки, становится меньшим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов, и значение, полученное умножением оцененной емкости полного заряда на значение верхнего предела (95%) для SOC прекращения зарядки, становится равным или большим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов (случай согласно фиг. 8), блок MCU 50 настраивает значение SOC (значение больше, чем 90%) так, что, когда зарядка завершается, количество необходимой электроэнергии для двух комплектов может быть обеспечено как количество электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, как SOC прекращения зарядки. Даже в этом случае, поскольку источник питания не переходит в состояние полного заряда, можно обеспечить электроэнергию для потребления двумя комплектами, в то же время предотвращая деградацию.

В случае если каждое из значений, полученных умножением оцененной емкости полного заряда на значение нижнего предела (90%) и значение верхнего предела (95%) для SOC прекращения зарядки, является меньшим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов, блок MCU 50 определяет такое значение SOC прекращения зарядки, что количество аккумулированной электроэнергии, когда зарядка прекращается, представляет собой количество необходимой электроэнергии для одного комплекта или более, которое может быть обеспечено как количество аккумулированной электроэнергии, из диапазона между 90 и 95%. В результате этого можно обеспечить электроэнергию для потребления одним комплектом, в то же время предотвращая деградацию источника 12 питания.

В случае если значение, полученное умножением оцененной емкости полного заряда на значение верхнего предела (95%) для SOC прекращения зарядки, является меньшим, чем количество необходимой электроэнергии для одного комплекта, блок MCU 50 управляет уведомительным блоком 45 так, что уведомительный блок извещает пользователя, что пришло время заменять источник 12 питания.

Когда количество аккумулированной электроэнергии, которое получено вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда запрещен разряд источника 12 питания (когда SOC составляет 0%), из количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда завершена зарядка, определяется вышеописанным управлением блоком MCU 50 как количество разрешенной к разряду электроэнергии, можно настраивать количество, равное или большее, чем количество необходимой электроэнергии для одного комплекта или двух комплектов, как количество разрешенной к разряду электроэнергии. Поэтому не только в состоянии, в котором источник 12 питания является совершенно новым, но также в состоянии, в котором произошла деградация, можно расходовать по меньшей мере один комплект источников генерирования аэрозоля. Поэтому можно улучшить удобство. Кроме того, поскольку источник 12 питания не переходит в состояние полного заряда, можно предотвращать деградацию.

В вышеописанном варианте осуществления блок MCU 50 определяет SOC прекращения зарядки со ссылкой на количество необходимой электроэнергии для двух комплектов. В альтернативном варианте блок MCU 50 может определять SOC прекращения зарядки со ссылкой на количество необходимой электроэнергии для одного комплекта. В этом случае в любом состоянии деградации (работоспособности) SOC прекращения зарядки настраивается на значение нижнего предела (90%).

Кроме того, следует отметить, что значение нижнего предела (90%) и значение верхнего предела (95%) для SOC прекращения зарядки, описанные в вышеуказанном варианте осуществления, представляют собой только пример. Поскольку они являются значениями, зависящими от каждого источника 12 питания, который используется предпочтительно, чтобы они были получены экспериментальным путем на индивидуальных источниках 12 питания, и так далее.

Первая модификация контроля прекращения зарядки на источнике питания

В этом контроле во время зарядки источника 12 питания блок MCU 50 завершает зарядку, когда SOC источника 12 питания достигает 100%. Между тем, блок MCU 50 заранее определяет произвольный

диапазон стороны нижнего предела (например, диапазон между 10 и 5%) диапазона SOC, в котором деградация источника 12 питания является маловероятной, и останавливает подачу электроэнергии из источника 12 питания на нагрузку 21 (другими словами, MCU запрещает разряд) в случае, где SOC источника 12 питания достигает заданного значения в определенном диапазоне в ходе отбора электроэнергии из источника 12 питания на нагрузку 21, и извещает о времени зарядки источника 12 питания через уведомительный блок 45. Далее SOC источника 12 питания, когда блок MCU 50 запрещает разряд источника 12 питания, будет называться SOC запрещения разряда.

В качестве источника 12 питания высокочастотный источник питания применяется так, что емкость, полученная вычитанием количества аккумулированной электроэнергии, соответствующего максимальному значению (которое составляет 10%) для SOC в произвольном диапазоне, из емкости полного заряда, становится равным или большим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов (другими словами, емкость, которая составляет 90% емкости полного заряда источника 12 питания, становится равной или большей, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов). В результате этого, в состоянии, в котором деградация источника 12 питания является малой, даже если контроль запрещения разряда источника 12 питания выполняется в состоянии, в котором SOC составляет 10%, возможен разряд для истощения двух комплектов источников генерирования аэрозоля.

Фиг. 10, 11 и 12 представляют виды, иллюстрирующие примеры взаимосвязи между емкостью полного заряда источника 12 питания в каждом из случаев, различных по техническому состоянию источника 12 питания, и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда запрещается разряд.

На фиг. 10 приведен пример емкости полного заряда в состоянии, в котором SOH составляет 100%, то есть источник 12 питания является совершенно новым, и показано количество аккумулированной электроэнергии, когда запрещается разряд. Как было описано выше, в состоянии, в котором SOH составляет 100%, емкость, которая составляет 90% от емкости полного заряда источника 12 питания, становится равной или большей, чем количество необходимой для двух комплектов электроэнергии. На этом основании в данном состоянии блок MCU 50 настраивает SOC запрещения разряда на 10% значения верхнего предела, при котором сводится к минимуму деградация источника 12 питания, и запрещает разряд, когда SOC источника 12 питания достигает 10%.

На фиг. 11 показано состояние, в котором SOH является равным или меньшим, чем пороговое значение TH1, меньшее чем 100%. Другими словами, на фиг. 11 показано состояние, в котором деградация источника 12 питания произошла в большей мере по сравнению с примером на фиг. 10. В примере согласно фиг. 11 емкость, которая составляет 90% емкости полного заряда источника 12 питания, становится меньшей, чем количество электроэнергии, необходимой для двух комплектов. В этом состоянии блок MCU 50 настраивает SOC запрещения разряда, например на 7% меньше, чем 10%, так что разность между емкостью полного заряда и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда разряд останавливается, становится количеством электроэнергии, необходимой для двух комплектов, и запрещает разряд источника 12 питания, когда SOC источника 12 питания достигает 7%. В этом случае, даже если SOH слегка снижается, когда завершается зарядка, обеспечивается достаточное количество электроэнергии, чтобы исчерпать два комплекта источников генерирования аэрозоля.

На фиг. 12 показано состояние, в котором SOH является равным или меньшим, чем пороговое значение TH2, меньшее, чем пороговое значение TH1. Другими словами, на фиг. 12 показано состояние, в котором деградация источника 12 питания произошла в еще большей степени по сравнению с примером на фиг. 11. В примере на фиг. 12 емкость полного заряда источника 12 питания является равной или меньшей, чем количество электроэнергии, необходимой для двух комплектов. В этом состоянии блок MCU 50 настраивает SOC запрещения разряда на любое значение между 10 и 5% так, что разность между емкостью полного заряда и количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда разряд останавливается, становится равной или большей, чем количество электроэнергии, необходимой для одного комплекта, и запрещает разряд, когда SOC источника 12 питания достигает заданного значения. В этом случае, даже если SOH слегка снижается, когда завершается зарядка, обеспечивается достаточное количество электроэнергии, чтобы исчерпать один комплект источников генерирования аэрозоля.

Кроме того, блок MCU 50 может детектировать деградацию источника 12 питания в ответ на изменение SOH до значения, равного или меньшего, чем пороговое значение TH2, и извещать, что источник 12 питания деградирован, посредством уведомительного блока 45. В альтернативном варианте блок MCU 50 может начинать вышеупомянутый контроль прекращения разряда на источнике 12 питания в ответ на изменение SOH до значения, равного или меньшего, чем пороговое значение TH2. Тем самым можно предотвратить дальнейшую деградацию изношенного источника 12 питания. Кроме того, до тех пор, пока не детектируется деградация источника 12 питания или пока не начинается контроль прекращения разряда на источнике 12 питания, в источнике 12 питания обеспечивается достаточное количество электроэнергии для опустошения одного комплекта источников генерирования аэрозоля. Поэтому дополнительно улучшается удобство для пользователя.

Далее будет конкретно описан контроль прекращения разряда, который выполняет блок MCU 50.

Сначала блок MCU 50 измеряет или оценивает SOH и оценивает емкость полного заряда источника 12 питания по значению SOH. Для измерения или оценки SOH могут быть использованы внутреннее сопротивление источника 12 питания, объединенное значение электроэнергии, аккумулированной и израсходованной, и так далее. Более конкретно, умножением известной емкости полного заряда источника 12 питания, когда он является совершенно новым, на SOH оценивается текущее состояние емкости полного заряда.

В случае если значение, которое получено умножением оцененной вышеупомянутым путем емкости полного заряда на значение верхнего предела (10%) для SOC запрещения разряда и вычитанием полученного значения из оцененной емкости полного заряда, является равным или большим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов (случай согласно фиг. 10), блок MCU 50 настраивает SOC запрещения разряда на величину 10%, которая является значением верхнего предела. Этим путем в состоянии, в котором деградация источника 12 питания является меньшей, можно обеспечить электроэнергию для потребления двумя комплектами при выполнении зарядки, в то же время эффективно подавляя деградацию источника 12 питания.

В случае если емкость, которая получена умножением оцененной емкости полного заряда на значение нижнего предела (5%) для SOC запрещения разряда и вычитанием полученного значения из оцененной емкости полного заряда, становится равной или большей, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов, и емкость, которая получена умножением оцененной емкости полного заряда на значение верхнего предела (10%) для SOC запрещения разряда и вычитанием полученного значения из оцененной емкости полного заряда, становится меньшим, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов, (случай согласно фиг. 11), блок MCU 50 настраивает такое значение SOC (значение меньше чем 10%), что емкость, которая получается вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда запрещается разряд, из емкости полного заряда, становится количеством необходимой электроэнергии для двух комплектов, как SOC запрещения разряда. Даже в этом случае, поскольку источник питания не переходит в состояние прекращения разряда, можно обеспечить электроэнергию для потребления двумя комплектами, в то же время предотвращая деградацию.

В случае если каждая из емкости, которая получена умножением оцененной емкости полного заряда на значение нижнего предела (5%) для SOC запрещения разряда и вычитанием полученного значения из оцененной емкости полного заряда, и емкости, которая получена умножением оцененной емкости полного заряда на значение верхнего предела (10%) для SOC запрещения разряда и вычитанием полученного значения из оцененной емкости полного заряда, становится меньшей, чем количество необходимой электроэнергии для двух комплектов (случай согласно фиг. 12), блок MCU 50 определяет такое значение этой емкости, которое получается вычитанием количества аккумулированной в источнике 12 питания электроэнергии, когда разряд запрещается, из емкости полного заряда, становится количеством необходимой электроэнергии для одного комплекта, как SOC запрещения разряда из диапазона между 10 и 5%. В результате этого можно обеспечить электроэнергию для потребления одним комплектом, в то же время предотвращая деградацию источника 12 питания.

В случае если емкость, которая получена умножением оцененной емкости полного заряда на значение нижнего предела (5%) для SOC запрещения разряда и вычитанием полученного значения из оцененной емкости полного заряда, становится меньшей, чем количество необходимой электроэнергии для одного комплекта, блок MCU 50 управляет уведомительным блоком 45 так, что уведомительный блок извещает пользователя, что пришло время заменять источник 12 питания.

Когда количество аккумулированной электроэнергии, полученное вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда запрещен разряд источника 12 питания, из количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда завершена зарядка, определяется как количество разрешенной к разряду электроэнергии, вышеописанным контролем прекращения разряда под управлением блоком MCU 50 можно настраивать количество, равное или большее, чем количество необходимой электроэнергии для одного комплекта или двух комплектов, как количество разрешенной к разряду электроэнергии. Поэтому не только в состоянии, в котором источник 12 питания является совершенно новым, но также в состоянии, в котором произошла деградация, можно расходовать по меньшей мере один комплект источников генерирования аэрозоля. Поэтому можно улучшить удобство. Кроме того, поскольку источник 12 питания не переходит в состояние прекращения разряда, можно предотвращать деградацию.

В вышеописанном варианте осуществления блок MCU 50 определяет SOC запрещения разряда со ссылкой на количество необходимой электроэнергии для двух комплектов. В альтернативном варианте блок MCU 50 может определять SOC запрещения разряда со ссылкой на количество необходимой электроэнергии для одного комплекта. В этом случае в любом состоянии деградации (работоспособности) SOC запрещения разряда настраивается на значение верхнего предела (10%).

Кроме того, следует отметить, что значение нижнего предела (5%) и значение верхнего предела (10%) для SOC запрещения разряда, описанные в вышеуказанном варианте осуществления, представляют собой только пример. Поскольку они являются значениями, зависящими от каждого источника 12 питания, который используется, предпочтительно, чтобы они были получены экспериментальным путем

на индивидуальных источниках 12 питания, и так далее.

Вторая модификация контроля прекращения зарядки на источнике питания

Блок MCU 50 может выполнять контроль завершения зарядки, когда SOC источника 12 питания становится заданным значением в произвольном диапазоне стороны верхнего предела в ходе зарядки источника 12 питания и запрещает разряд, когда SOC источника 12 питания достигает заданного значения в произвольном диапазоне стороны нижнего предела в ходе разряда источника 12 питания. Другими словами, блок MCU 50 может контролировать каждую операцию из зарядки и разряда источника 12 питания так, что источник 12 питания не оказывается в состоянии полного заряда и в состоянии прекращения разряда.

Когда количество аккумулированной электроэнергии, которое получается вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда запрещается разряд источника 12 питания, из количества электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, когда завершается зарядка, определяется как количество разрешенной к разряду электроэнергии, блок MCU 50 настраивает каждое из значений SOC прекращения зарядки и SOC запрещения разряда так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии становится количеством необходимой электроэнергии для одного комплекта или двух комплектов. В этом случае не только в состоянии, в котором не только в состоянии, в котором источник 12 питания является совершенно новым, но также в состоянии, в котором произошла деградация, становится возможным расходование по меньшей мере одного комплекта источников генерирования аэрозоля. Поэтому можно улучшить удобство. Кроме того, поскольку источник 12 питания не оказывается в состоянии полного заряда и в состоянии прекращения разряда, можно дополнительно предотвращать деградацию.

Третья модификация контроля прекращения зарядки на источнике питания

Ниже будет описан контроль прекращения зарядки, который выполняется в случае, где один комплект, составленный одним первым картриджем 20 и многочисленными (например, пятью) вторыми картриджами 30, сформирован как источники генерирования аэрозоля для пользователя. В этом случае, чтобы опустошить совершенно новый (неиспользованный) первый картридж 20, нужно опустошить пять совершенно новых (неиспользованных) вторых картриджей 30. Количество необходимой электроэнергии может быть настроено на основе количества электроэнергии, необходимой для израсходования одного совершенно нового (неиспользованного) первого картриджа 20, или может быть настроено на основе количества электроэнергии, необходимой для израсходования одного совершенно нового (неиспользованного) второго картриджа 30.

В случае настройки количества необходимой электроэнергии на основе количества электроэнергии, необходимой для израсходования одного совершенно нового (неиспользованного) первого картриджа 20, источник 12 питания имеет достаточно электроэнергии для израсходования одного комплекта. Поэтому можно предотвратить чрезмерное повышение частоты зарядки источника 12 питания, в то же время предотвращая деградацию источника 12 питания.

В случае настройки количества необходимой электроэнергии на основе количества электроэнергии, необходимой для израсходования одного совершенно нового (неиспользованного) второго картриджа 30, можно уменьшить размер, вес и стоимость источника 12 питания.

В приведенном выше описании блок MCU 50 управляет по меньшей мере одним из SOC прекращения зарядки и SOC запрещения разряда. Однако из этого контроля управление SOC прекращения зарядки может выполняться зарядной схемой IC 55.

В этом описании раскрыты, по меньшей мере, следующие аспекты (1)-(14) изобретения.

(1) Блок питания для аэрозольного ингалятора, включающий источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля; и

блок управления, который выполнен с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полной зарядки и состояния прекращения разряда.

Согласно пункту (1), поскольку источник питания управляется так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полной зарядки и состояния прекращения разряда, можно предотвращать деградацию источника питания. Более конкретно, в устройствах, которые могут часто использоваться и заряжаться и разряжаться, таких как аэрозольные ингаляторы, выполнением такого управления можно предотвращать деградацию их источников питания, тем самым удляняя срок службы устройств. В дополнение можно получать эффект экономии энергии.

(2) Блок питания согласно пункту (1), в котором

остаток, который получен вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, чтобы вызвать запрещение разряда, из количества аккумулированной в источнике питания электроэнергии, в состоянии, в котором зарядка завершена, определяется как количество разрешенной к разряду электроэнергии, и

блок управления управляет по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии становится равным или большим, чем количество

электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным.

Согласно пункту (2) в состоянии, в котором зарядка источника питания завершена, становится возможным израсходование неиспользованного источника генерирования аэрозоля аэрозольным ингалятором. Поэтому можно предотвращать ситуацию, в которой становится невозможным генерирование аэрозоля в состоянии, в котором имеется остаточное количество источника генерирования аэрозоля, и можно предотвращать частую зарядку источника питания, тем самым подавляя деградацию источника питания. Другими словами, можно достигать как предотвращения деградации источника питания, так и улучшения удобства для пользователя.

(3) Блок питания согласно пункту (1), в котором источник генерирования аэрозоля включает первый блок, содержащий распыляемую нагрузкой среду, и второй блок, содержащий источник аромата, для добавления аромата в распыленную среду, и блок управления управляет по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить предварительно определенное число, которое составляет один или более, первого блока.

Согласно пункту (3) в состоянии, в котором зарядка источника питания завершена, становится возможным израсходование предварительно определенного числа первого блока аэрозольным ингалятором. Например, в случае, где при одном первом блоке могут применяться многочисленные вторые блоки, становится возможным израсходование многих вторых блоков выполнением одной зарядки. Поэтому можно предотвратить частую зарядку источника питания, тем самым подавляя деградацию источника питания.

(4) Блок питания согласно пункту (2), в котором источник генерирования аэрозоля включает первый блок, содержащий распыляемую нагрузкой среду, и второй блок, содержащий источник аромата, для добавления аромата в распыленную среду, и блок управления управляет по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить предварительно определенное число, которое составляет один или более, вторых блоков.

Согласно пункту (4) в состоянии, в котором зарядка источника питания завершена, становится возможным израсходование предварительно определенного числа вторых блоков аэрозольным ингалятором. Например, может быть выполнена конфигурация, в которой количество разрешенной к разряду электроэнергии источника питания становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для опустошения многочисленных вторых блоков, чтобы обеспечить возможность израсходования многих вторых блоков однократным выполнением зарядки. В этом случае можно предотвратить частую зарядку источника питания, тем самым подавляя деградацию источника питания.

Кроме того, формированием конфигурации, в которой количество разрешенной к разряду электроэнергии источника питания становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для опустошения, например одного второго блока, можно снизить емкость источника питания и можно уменьшить размер, вес и стоимость аэрозольного ингалятора. Кроме того, поскольку можно сделать количество электроэнергии для израсходования одного второго блока меньшим, чем количество электроэнергии для израсходования одного первого блока, можно снизить емкость источника питания и можно уменьшить размер, вес и стоимость аэрозольного ингалятора.

(5) Аэрозольный ингалятор, включающий блок питания согласно пунктам (3) или (4); первый блок; второй блок, который опустошается быстрее, чем первый блок, который является неиспользованным, если подача электроэнергии на нагрузку выполняется, когда второй блок является неиспользованным.

(6) Блок питания согласно пункту (1), в котором остаток, который получается вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, чтобы вызвать запрещение разряда, из количества аккумулированной в источнике питания электроэнергии, в состоянии, в котором зарядка завершена, определяется как количество разрешенной к разряду электроэнергии,

блок управления управляет по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии в первом состоянии, в котором численный показатель, показывающий состояние, в котором зарядка источника питания завершена, и деградация источника питания является меньшей, чем пороговое значение, или численный показатель, показывающий техническое состояние источника питания, является равным или большим, чем пороговое значение, становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным.

Согласно пункту (5) в состоянии, в котором деградация источника питания еще не проявилась, обеспечивается количество разрешенной к разряду электроэнергии, равное или большее, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить неиспользованный источник

генерирования аэрозоля. Поэтому, даже если началась деградация источника питания, можно обеспечить достаточное количество электроэнергии для опустошения неиспользованного источника генерирования аэрозоля. Кроме того, снижением количества разрешенной к разряду электроэнергии в вышеупомянутом состоянии можно сократить емкость источника питания и можно уменьшить размер, вес и стоимость аэрозольного ингалятора.

(7) Блок питания согласно пункту (6), в котором первое состояние представляет собой состояние источника питания, который является совершенно новым.

(8) Блок питания согласно пункту (1), (6) или (7), в котором остаток, который получается вычитанием количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, чтобы вызвать запрещение разряда, из количества аккумулированной в источнике питания электроэнергии, в состоянии, в котором зарядка завершена, определяется как количество разрешенной к разряду электроэнергии, и

блок управления управляет по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии во втором состоянии, в котором численный показатель, показывающий состояние, в котором зарядка источника питания завершена, и деградация источника питания является равной или большей, чем пороговое значение, или численный показатель, показывающий техническое состояние источника питания, является меньшим, чем пороговое значение, становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным.

Согласно пункту (8), даже если развивается деградация источника питания, вследствие чего емкость полного заряда снижается, обеспечивается количество разрешенной к разряду электроэнергии, равное или большее, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным. Поэтому становится возможным израсходование неиспользованного источника генерирования аэрозоля. Кроме того, снижением количества разрешенной к разряду электроэнергии в вышеупомянутом состоянии становится возможным сокращение емкости источника питания, и можно уменьшить размер, вес и стоимость аэрозольного ингалятора.

(9) Блок питания согласно пункту (8), в котором второе состояние представляет собой состояние, в котором блок управления детектирует деградацию источника питания или предотвращает зарядку и разряд источника питания.

(10) Блок питания согласно любому из пунктов (1)-(9), в котором блок управления выполняет зарядку источника питания так, что источник питания не переходит в состояние полного заряда.

Согласно пункту (10) можно сократить время, необходимое для завершения зарядки источника питания.

(11) Блок питания согласно пункту (10), в котором блок управления выполняет зарядку источника питания так, что значение верхнего предела SOC, показывающее отношение количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, к емкости полного заряда источника питания становится равным или меньшим чем 95%.

Согласно пункту (11) емкость источника питания настраивается на большее значение так, что можно подводить электроэнергию больше, чем электроэнергия, необходимая для опустошения источника генерирования аэрозоля нагрузкой в состоянии, в котором SOC составляет 95%. Поэтому, даже если развивается деградация источника питания, вследствие чего снижается емкость, можно обеспечить электроэнергию для израсходования источника генерирования аэрозоля и можно увеличить срок службы аэрозольного ингалятора.

(12) Блок питания согласно пункту (11), в котором блок управления выполняет зарядку источника питания так, что значение верхнего предела SOC, показывающее отношение количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, к емкости полного заряда источника питания становится равным или меньшим чем 90%.

Согласно пункту (12) емкость источника питания настраивается на большее значение так, что можно подводить электроэнергию больше, чем электроэнергия, необходимая для опустошения источника генерирования аэрозоля нагрузкой в состоянии, в котором SOC составляет 90%. Поэтому, даже если развивается деградация источника питания, вследствие чего снижается емкость, можно обеспечить электроэнергию для израсходования источника генерирования аэрозоля и можно увеличить срок службы аэрозольного ингалятора.

(13) Способ управления источником питания аэрозольного ингалятора, причем аэрозольный ингалятор включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, причем способ управления источником питания включает

стадию управления для управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полного заряда и состояния прекращения разряда.

(14) Программа управления источником питания аэрозольного ингалятора, причем аэрозольный ин-

галятор включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, причем программа управления источником питания обеспечивает выполнение компьютером

стадии управления для управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полного заряда и состояния прекращения разряда.

Согласно пунктам (13) и (14), поскольку источник питания управляется так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полного заряда и состояния прекращения разряда, можно предотвращать деградацию источника питания. Более конкретно в устройствах, которые могут часто использоваться и заряжаться и разряжаться, таких как аэрозольные ингаляторы, выполнением такого управления можно предотвращать деградацию их источников питания, тем самым удлиняя срок службы устройств. В дополнение можно получать эффект экономии энергии.

Согласно пунктам (1), (13) и (14), поскольку источник питания управляется так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полного заряда и состояния прекращения разряда, можно предотвращать деградацию источника питания. Более конкретно, в устройствах, которые могут часто использоваться и заряжаться и разряжаться, таких как аэрозольные ингаляторы, выполнением такого управления можно предотвращать деградацию их источников питания, тем самым удлиняя сроки службы устройств. Поэтому достигается эффект экономии энергии, в котором можно использовать источник питания в течение длительного времени без замены на совершенно новый.

Согласно настоящему изобретению можно предотвращать ухудшение работоспособности источника питания.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Блок питания для аэрозольного ингалятора, содержащий источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля;

блок управления, который находится в сигнальной связи с источником питания и выполнен с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полной зарядки и состояния прекращения разряда, причем

остаток, который получен вычитанием первого количества электроэнергии из второго количества электроэнергии, определен как количество разрешенной к разряду электроэнергии, причем первое количество является количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, чтобы вызвать запрещение разряда, а второе количество является количеством аккумулированной в источнике питания электроэнергии в состоянии, в котором зарядка завершена, и

блок управления выполнен с возможностью управлять по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии в первом состоянии становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным, причем в первом состоянии i) численный показатель, показывающий состояние, в котором зарядка источника питания завершена, и состояние деградации источника питания, является равным или большим, чем пороговое значение, или ii) численный показатель, показывающий техническое состояние источника питания, является меньшим, чем пороговое значение.

2. Блок питания по п.1, в котором первое состояние представляет собой состояние, в котором блок управления детектирует деградацию источника питания или предотвращает зарядку и разряд источника питания.

3. Блок питания по п.1 или 2, в котором источник генерирования аэрозоля содержит первый блок, содержащий распыляемую нагрузкой среду, и второй блок, содержащий источник аромата, для добавления аромата в распыленную среду, и

блок управления выполнен с возможностью управлять по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить предварительно определенное число, которое составляет один или более, первого блока.

4. Блок питания по п.1 или 2, в котором

источник генерирования аэрозоля содержит первый блок, содержащий распыляемую нагрузкой среду, и второй блок, содержащий источник аромата, для добавления аромата в распыленную среду, и

блок управления выполнен с возможностью управлять по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить предварительно определенное число, которое составляет один или более, второго блока.

5. Аэрозольный ингалятор, содержащий блок питания по п.3 или 4; причем второй блок выполнен с возможностью опустошаться быстрее, чем первый блок, который является неиспользованным, если подача электроэнергии на нагрузку выполняется, когда второй блок является неиспользованным.

6. Блок питания по п.1, в котором блок управления выполнен с возможностью выполнять зарядку источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в состояние полного заряда.

7. Блок питания по п.6, в котором блок управления выполнен с возможностью выполнять зарядку источника питания так, что значение верхнего предела состояния заряда, показывающее отношение количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, к емкости полного заряда источника питания, становится равным или меньшим чем 95%.

8. Блок питания по п.7, в котором блок управления выполнен с возможностью выполнять зарядку источника питания так, что значение верхнего предела состояния заряда, показывающее отношение количества электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, к емкости полного заряда источника питания, становится равным или меньшим чем 90%.

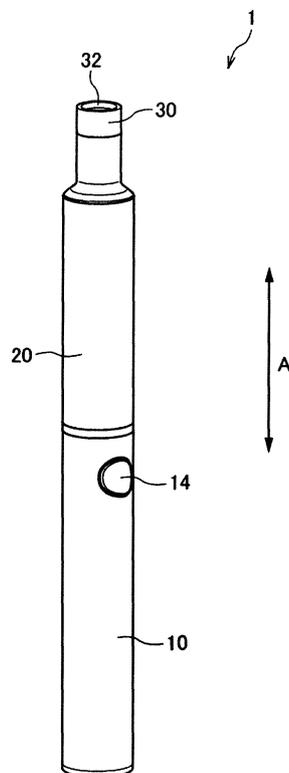
9. Способ управления источником питания блока питания для аэрозольного ингалятора по любому из пп.1-4 и 6-8, причем способ управления источником питания включает

стадию управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что источник питания не становится пришедшим в одно или оба из состояния полного заряда и состояния прекращения разряда, причем

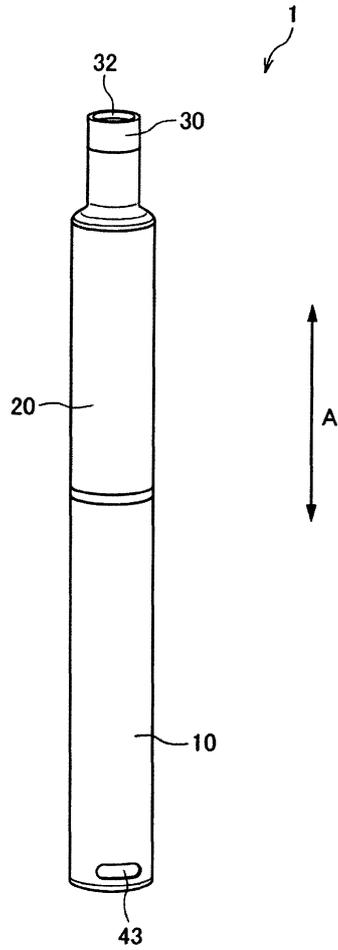
остаток, который получается вычитанием первого количества электроэнергии из второго количества электроэнергии, определяется как количество разрешенной к разряду электроэнергии, причем первое количество является количеством электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, чтобы вызвать запрещение разряда, а второе количество является количеством аккумулированной в источнике питания электроэнергии в состоянии, в котором зарядка завершена, и

стадию управления по меньшей мере одним из зарядки и разряда источника питания так, что количество разрешенной к разряду электроэнергии в первом состоянии становится равным или большим, чем количество электроэнергии, необходимое для подачи на нагрузку, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным, причем в первом состоянии i) численный показатель, показывающий состояние, в котором зарядка источника питания завершена, и состояние деградации источника питания, является равным или большим, чем пороговое значение, или ii) численный показатель, показывающий техническое состояние источника питания, является меньшим, чем пороговое значение.

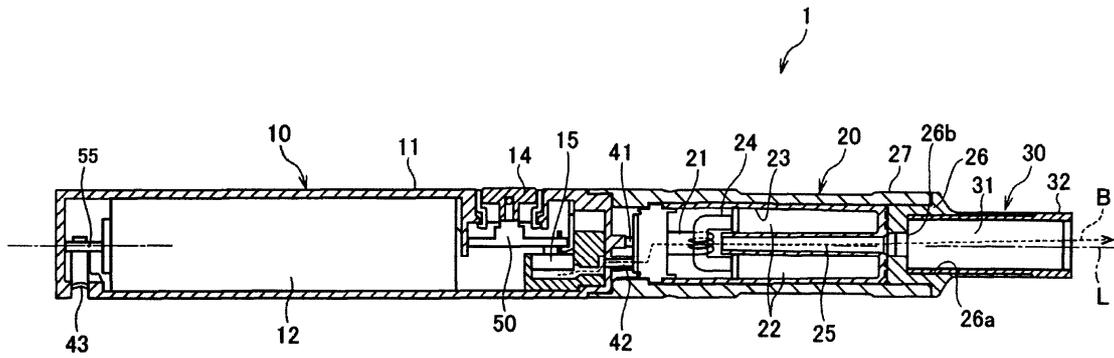
10. Компьютерно-читаемый носитель данных, содержащий программу управления источником питания аэрозольного ингалятора, причем программа управления источником питания обеспечивает выполнение компьютером способа по п.9.



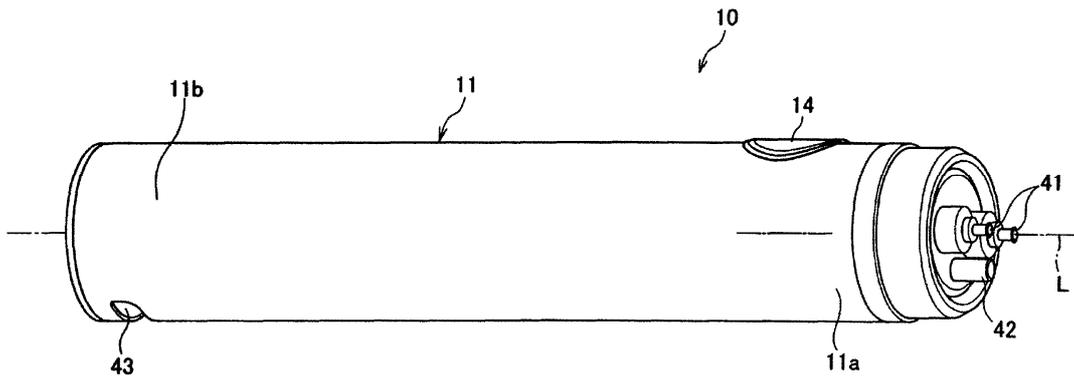
Фиг. 1



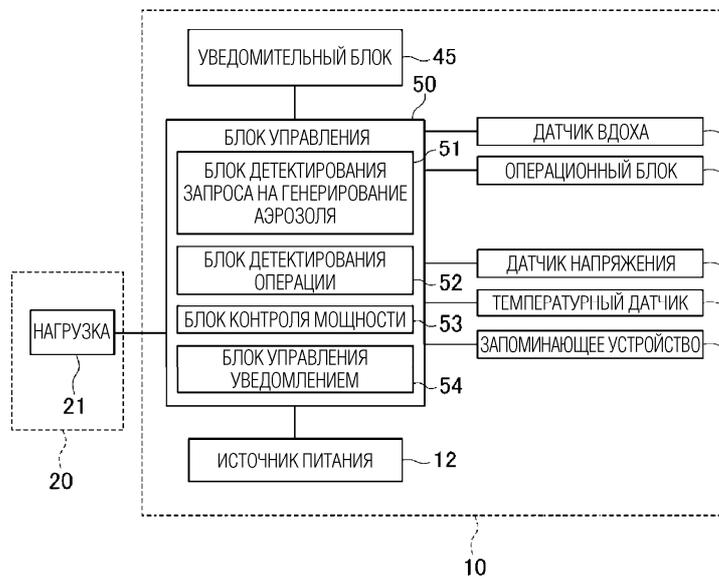
Фиг. 2



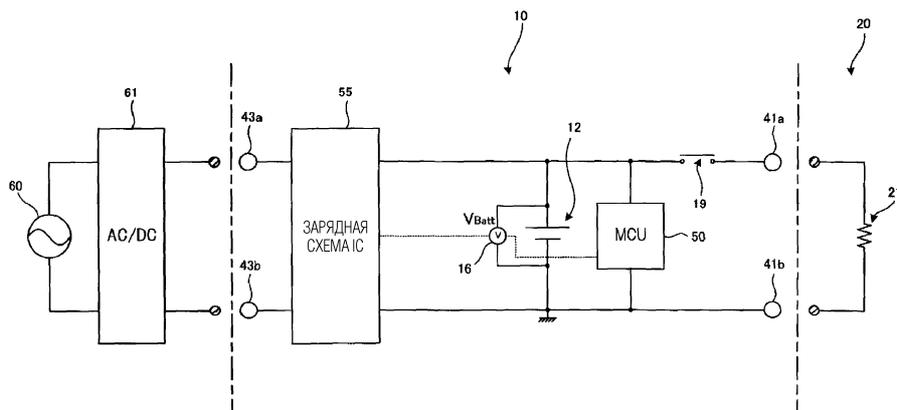
Фиг. 3



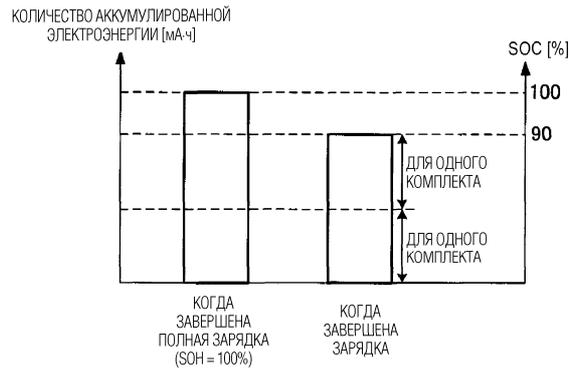
Фиг. 4



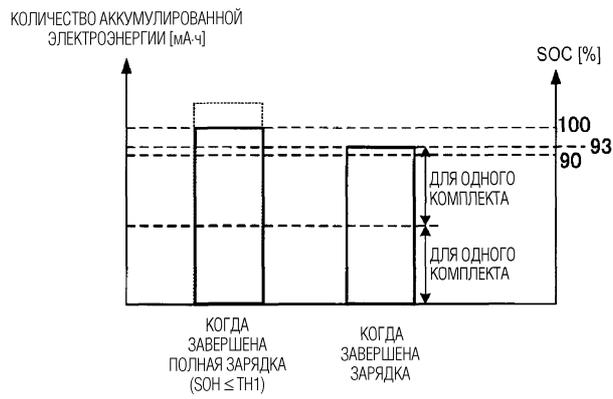
Фиг. 5



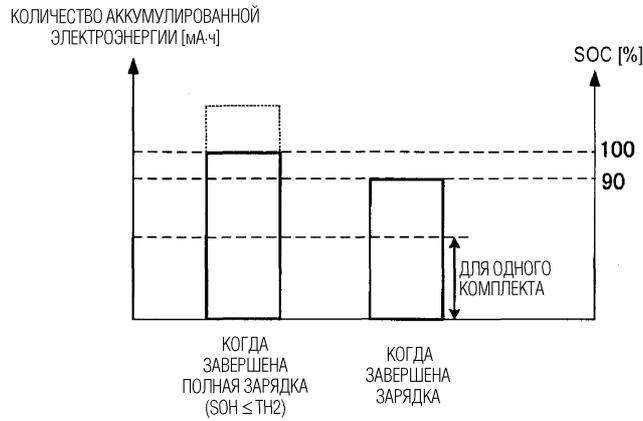
Фиг. 6



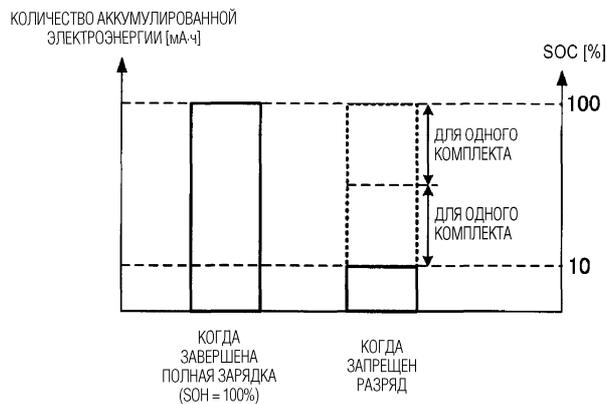
Фиг. 7



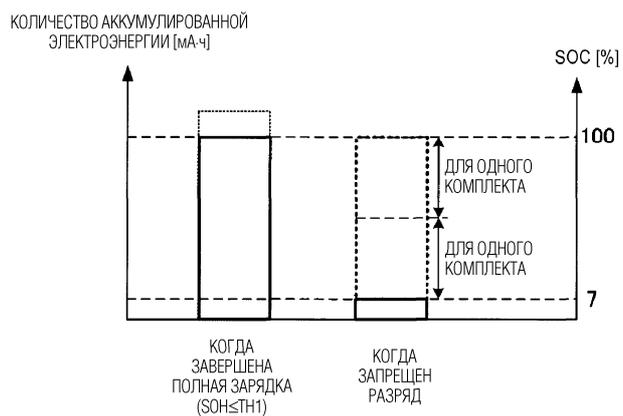
Фиг. 8



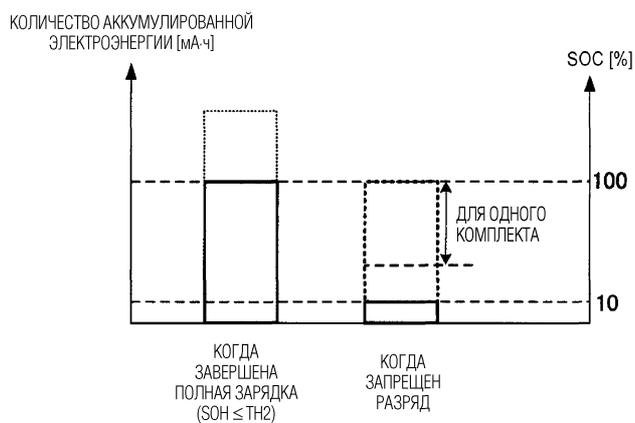
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

