

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039183**

(13) **B1**

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

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.15
- (21) Номер заявки
201992332
- (22) Дата подачи заявки
2019.10.30
- (51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2020.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H02J 7/02 (2016.01)
H02J 7/10 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

(54) **БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНГАЛЯТОРА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ ИМ**

- (31) **2018-204704**
- (32) **2018.10.31**
- (33) **JP**
- (43) **2020.05.31**
- (56) EA-A1-201390737
RU-C1-2600093
WO-A1-2012085205
WO-A2-2015130598
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЖАПАН ТОБАККО ИНК. (JP)
- (72) Изобретатель:
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 определения, достиг ли источник питания, который заряжается, предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда, и завершения зарядки источника питания в случае определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

B1

039183

039183

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к блоку питания для аэрозольного ингалятора и к способу управления и программе управления блоком питания.

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 и 2).

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

Патентный документ 2: JP-A-2015-534458.

Поскольку аэрозольный ингалятор может использоваться часто, желательно, чтобы была возможной быстрая зарядка источника питания аэрозольного ингалятора.

Цель настоящего изобретения состоит в создании блока питания для аэрозольного ингалятора и способа управления и программы управления источником питания, способных сделать аэрозольный ингалятор более пригодным для использования посредством более раннего завершения зарядки 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 определения, достиг ли источник питания, который заряжается, предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда, и завершения зарядки источника питания в случае определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

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 из фиг. 1.

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

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

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

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

Фиг. 7 представляет блок-схему для разъяснения операции зарядки источника питания в блоке питания, показанном в фиг. 6.

Фиг. 8 представляет вид для разъяснения операции зарядки, показанной в фиг. 7.

Фиг. 9 представляет блок-схему для разъяснения модификации операции зарядки источника питания в блоке питания, показанном в фиг. 6.

Фиг. 10 представляет вид для разъяснения операции зарядки, показанной в фиг. 9.

Фиг. 11 представляет вид для разъяснения операции зарядки, показанной в фиг. 9.

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, интегральную схему IC 56 защиты, блок 50 управления (MCU), выключатель 19, датчик 16 напряжения, различные датчики и т.д., в цилиндрическом корпусе 11 блока питания, как показано в фиг. 3, 4 и 6. Источник 12 питания представляет собой заряжаемую вторичную батарею, электрический двухслойный конденсатор или т.п. 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 размещается на боковой поверхности нижней части 11b так, что, например, с ним может быть соединен по меньшей мере один из USB-терминалов, микроUSB-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, микроUSB-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 т.п. 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 т.п., 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 т.д. 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 (СС-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 СС-зарядки в состоянии, где 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, где 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 в 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 в 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 т.п.

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 представлять собой, например, нагревательный элемент или генератор ультразвуковых волн. Примеры нагревательного элемента включают нагревательный резистор, керамический нагреватель, нагреватель типа индукционного нагревания и т.п.

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 26б 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 подобные.

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 в фиг. 3, воздух, поступающий 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 (смотри 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, схему IC 56 защиты, которая размещается на пути передачи электроэнергии между зарядной схемой IC 55 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 в 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.

В случае когда источник 12 питания заряжается посредством зарядной схемы IC 55, схема IC 56 защиты отслеживает напряжение V_{Batt} источника питания, измеряемое датчиком 16 напряжения, и в случае, когда напряжение V_{Batt} источника питания достигает порогового значения защиты от перенапряжения (далее, в качестве примера, предполагается, что пороговое значение защиты от перенапряжения составляет 4,275 В), схема IC защиты отключает путь передачи электроэнергии, проходящий от зарядной схемы IC 55 к источнику 12 питания, тем самым прекращая зарядку источника 12 питания, чтобы защитить источник 12 питания от перезаряда или от перегрузки по току. Если путь передачи электроэнергии, проходящий от зарядной схемы IC 55 к источнику 12 питания, отключается схемой IC 56 защиты, зарядная схема IC 55 заканчивает зарядку источника 12 питания.

MCU

Теперь будет более подробно описана конфигурация блока MCU 50.

Как показано в 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.

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 т.д.

В состоянии, где 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), которое представляет собой численный показатель, отображающий отношение количества электроэнергии, аккумулярованной в источнике 12 питания (количества аккумулярованной электроэнергии), к емкости 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 множества 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 т.п.

Если блок 54 управления уведомлением извещает о SOC вышеупомянутым образом, то, даже если выполняется описываемый ниже контроль завершения 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 (широтно-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 когда 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.

Теоретически в вышеупомянутой CV-зарядке зарядка продолжается, пока напряжения V_{CHG} зарядки и напряжение V_{Batt} источника питания не станут равными. Когда напряжение V_{Batt} источника питания достигает величины напряжения V_{CHG} зарядки, сокращается электроэнергия, которая аккумулирована в источнике 12 питания. Поэтому процесс, пока напряжение V_{CHG} зарядки и напряжение V_{Batt} источника питания не становятся точно равными, занимает очень длительное время. По этой причине в общем режиме CV-зарядки зарядка считается завершенной, когда зарядный ток становится равным или меньшим, чем пороговое значение. Однако иногда, вследствие погрешности датчика, который определяет напряжение или ток, или ошибки в настройке порогового значения протекает длительное время до того, как зарядка рассматривается как завершенная.

На этом основании блок 53 контроля мощности также выполняет управление для прекращения (завершения) зарядки источника 12 питания в случае, когда предварительно определенное условие удовлетворяется в состоянии, где зарядка источника 12 питания выполняется зарядной схемой IC 55.

Блок 10 питания, конфигурированный, как описано выше, определяет, достиг ли источник 12 питания, который заряжается от внешнего источника 60 питания, предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда (например, диапазона, в котором SOC составляет между 80% и 96%, или диапазона, в котором SOC составляет между 80% и 90%, или тому подобного), и завершает зарядку источника 12 питания в случае определения, что состояние заряда источника 12 питания достигло предварительно определенного состояния заряда. Например, когда предполагается, что напряжение полного заряда источника 12 питания (напряжение источника питания, когда SOC составляет 100%) составляет 4,2 В, то, если блок 10 питания определяет, что напряжение V_{Batt} источника питания становится равным, например, около 4,06 В, блок 10 питания завершает зарядку источника 12 питания. Тем самым сокращается время, необходимое до завершения зарядки.

Между прочим, существует корреляция между напряжением V_{Batt} источника питания и SOC. В случае когда определено, что напряжение V_{Batt} источника питания стало равным, например, 4,06 В, то, если зарядка источника 12 питания завершается, значение SOC становится равным от около 85% до 96%.

Зарядная схема IC 55 и блок MCU 50 предназначены для определения, достигло ли состояние заряда источника 12 питания предварительно определенного состояния заряда, с использованием различных условий определения соответственно. В результате этого улучшается точность определения и возрастает вероятность завершения зарядки источника 12 питания, прежде чем источник 12 питания достигнет состояния полного заряда. Кроме того, становится возможным завершение зарядки источника 12 питания до того, как источник 12 питания достигнет состояния полного заряда, даже в случае, когда один компонент из зарядной схемы IC 55 и блока MCU 50 не действует должным образом.

Кроме того, предварительно определенное состояние заряда представляет собой состояние, где в источнике 12 питания аккумулируется количество электроэнергии, равное или большее, чем количество электроэнергии, необходимое для подведения к нагрузке 21, чтобы опустошить один комплект или два комплекта неиспользованных источников генерирования аэрозоля, которые находятся в распоряжении пользователя. Поэтому даже в состоянии, где зарядка источника 12 питания была завершена до того, как источник питания достиг состояния полного заряда, можно израсходовать один комплект или два комплекта источников генерирования аэрозоля.

Например, предполагается, что ток, протекающий в нагрузку 21 во время разряда источника 12 питания, настроен на 1,44 А, и максимальное совокупное время, в течение которого электроэнергия подводится к нагрузке 21 для каждого второго картриджа 30, регулируется на 120 с. В этом случае максимальное количество электроэнергии, необходимое для опустошения одного комплекта, составляет 240 мА·ч и максимальное количество электроэнергии, необходимое для опустошения двух комплектов, составляет 480 мА·ч. В качестве источника 12 питания применяется высокоемкий источник питания, такой, что SOC становится меньшим чем 100%, когда количество аккумулированной электроэнергии составляет, например, 480 мА·ч или значение с небольшим допуском свыше 480 мА·ч (например, 510 мА·ч или 540 мА·ч).

Операция зарядки источника питания

Фиг. 7 представляет блок-схему для разъяснения действия блока 10 питания во время зарядки источника 12 питания. Фиг. 8 представляет вид, иллюстрирующий примеры переходов во времени напряжения V_{CHG} зарядки, зарядного тока I_{CHG} и напряжения V_{Batt} источника питания во время зарядки источника 12 питания.

Если блок MCU 50 детектирует электрическое соединение между зарядным терминалом 43 и внеш-

ним источником 60 питания, начинается показанная в фиг. 7 операция. Далее, в качестве примера, будет описан случай, где напряжение полного заряда источника 12 питания составляет 4,2 В и вышеупомянутое напряжение CV-переключения составляет 4,0 В. Кроме того, нижеследующее описание будет приведено при допущении, что используется источник 12 питания, имеющий емкость полного заряда 610 мА·ч, и зарядка завершается, если в источнике 12 питания аккумулируются 540 мА·ч. В этом случае предварительно определенное состояние заряда представляет собой состояние, где SOC составляет 89%. Кроме того, в этой операции некоторые или все из процессов, которые выполняются каждым компонентом из блока MCU 50 и зарядной схемы IC 55, могут быть проведены процессором согласно программе.

Сначала блок MCU 50 активирует встроенный таймер (СТАДИЯ S1). Затем зарядная схема IC 55 получает показание напряжения V_{Batt} источника питания от датчика 16 напряжения (СТАДИЯ S2) и определяет, является ли напряжение V_{Batt} источника питания равным или более высоким, чем напряжение CV-переключения, или нет (СТАДИЯ S3). Если напряжение V_{Batt} источника питания является более низким, чем напряжение CV-переключения ("НЕТ" в СТАДИИ S3), зарядная схема IC 55 начинает зарядку источника 12 питания в режиме СС-зарядки (СТАДИЯ S4), и затем возвращается к СТАДИИ S2. В то время как напряжение V_{Batt} источника питания является более низким, чем напряжение CV-переключения, повторяются процессы от СТАДИИ S1 до СТАДИИ S4, и источник 12 питания быстро заряжается в условиях СС-зарядки.

Затем, если напряжение V_{Batt} источника питания достигает напряжения CV-переключения ("ДА" в СТАДИИ S3), зарядная схема IC 55 начинает зарядку источника 12 питания в режиме CV-зарядки, при которой напряжение V_{CHG} зарядки имеет большее значение, чем значение напряжения CV-переключения (предпочтительно напряжения источника питания, то есть, 4,06 В, соответственно предварительно определенному состоянию заряда, при котором SOC составляет 89%) (СТАДИЯ S5).

Если CV-зарядка начинается в СТАДИИ S5, зарядная схема IC 55 получает значение зарядного тока I_{CHG} от внутреннего амперметра и определяет, является ли зарядный ток I_{CHG} равным или меньшим, чем пороговое значение тока (в примере фиг. 7, 46 мА), или нет (СТАДИЯ S7). Это пороговое значение тока было пороговым значением, определенным при начале CV-зарядки из состояния, где напряжение источника питания составляло 4,0 В при предварительно определенных условиях (таких как температура атмосферы, температура источника 12 питания и т.д.) и при фактически измеренном изменении зарядного тока I_{CHG} , и представляет собой такое значение, что можно определить, что SOC составляет 89%, если зарядный ток I_{CHG} становится соответствующим значением.

Если зарядный ток I_{CHG} является равным или меньшим, чем пороговое значение тока ("ДА" в СТАДИИ S7), зарядная схема IC 55 определяет, что состояние заряда источника 12 питания достигло предварительно определенного состояния заряда, то есть SOC составляет 89%, и прекращает подачу электроэнергии от внешнего источника 60 питания на источник 12 питания, тем самым завершая зарядку источника 12 питания (СТАДИЯ S8, время t_1 в фиг. 8).

В случае когда в СТАДИИ S7 определено, что зарядный ток I_{CHG} превышает пороговое значение тока ("НЕТ" в СТАДИИ S7), зарядная схема IC 55 определяет, что SOC источника 12 питания не достигло 89%, и продолжает CV-зарядку. Между прочим, кривая, показывающая изменение зарядного тока I_{CHG} после начала CV-зарядки, как показано в фиг. 8, также изменяется согласно температуре атмосферы в месте, где размещается блок 10 питания, и температуре источника 12 питания. Кроме того, измеренное значение зарядного тока I_{CHG} также может изменяться сообразно погрешностям измерения различных датчиков, ввиду старения различных датчиков, и т.д. По этой причине, даже если SOC фактически достигает 89%, результатом определения в СТАДИИ S7 может быть "НЕТ".

По этой причине в данном случае блок MCU 50 получает значение напряжения V_{Batt} источника питания от датчика 16 напряжения (СТАДИЯ S9) и определяет, является ли напряжение V_{Batt} источника питания равным или более высоким, чем пороговое значение TH_1 , или нет (СТАДИЯ S10). В качестве порогового значения TH_1 настраивается напряжение источника питания, то есть 4,06 В, соответствующее SOC 89%. Однако предпочтительно, чтобы в качестве порогового значения TH_1 настраивалось значение (например, 4,2 В или тому подобное), полученное прибавлением определенного напряжения к напряжению источника питания, то есть 4,06 В, принимая во внимание погрешности измерения датчиком напряжения, и т.д.

В случае когда напряжение V_{Batt} источника питания является равным или более высоким, чем пороговое значение TH_1 ("ДА" в СТАДИИ S10), блок MCU 50 определяет, что SOC источника 12 питания стало равным 89% или больше, и дает указание зарядной схеме IC 55 завершить зарядку (СТАДИЯ S11). Получив это указание, зарядная схема IC 55 прекращает подачу электроэнергии от внешнего источника 60 питания на источник 12 питания, тем самым завершая зарядку источника 12 питания, в СТАДИИ S8. В альтернативном варианте, в конфигурации схемы согласно фиг. 6, выключатель (на чертежах не показан), предусмотренный между зарядной схемой IC 55 и источником 12 питания, может быть выключен для принудительного прекращения подачи электроэнергии от внешнего источника 60 питания на источник 12 питания.

В случае когда напряжение V_{Batt} источника питания является меньшим, чем пороговое значение TH_1

("НЕТ" в СТАДИИ S10), блок MCU 50 определяет, достигло ли значение времени встроенного таймера предварительно определенного порогового значения времени (в примере согласно фиг. 7 и 8, 90 мин) (СТАДИЯ S12). В случае когда значение времени достигло порогового значения времени ("ДА" в СТАДИИ S12), блок MCU 50 определяет, что значение SOC достигло 89%, и выдает указание зарядной схеме IC 55 на завершение зарядки (СТАДИЯ S11). В этом процессе СТАДИИ S11, как показано в фиг. 8, даже если зарядка не завершена в момент t_1 времени, в момент t_2 времени зарядка завершается, прежде чем источник питания достигнет состояния полного заряда.

В качестве порогового значения времени, например, может быть настроено значение, полученное прибавлением определенного запаса к времени, принятому для достижения SOC величины 89% при CV-зарядке, когда CV-зарядка начинается от состояния, где SOC составляет 0% (время, фактически измеренное во время изготовления). Поскольку время, которое требуется для зарядки источника 12 питания, проявляет тенденцию к сокращению по мере развития деградации, если время, которое получено во время изготовления, используется как контрольное значение, то при любых степени деградации или состоянии работоспособности можно надежно завершить зарядку источника 12 питания.

В случае когда значение времени не достигло порогового значения времени ("НЕТ" в СТАДИИ S12), блок MCU 50 определяет, что SOC источника 12 питания не достигло 89%. В этом случае схема IC 56 защиты получает значение напряжения V_{Batt} источника питания от датчика 16 напряжения (СТАДИЯ S13) и определяет, является ли напряжение V_{Batt} источника питания равным или более высоким, чем пороговое значение TH2, или нет (СТАДИЯ S14). Пороговое значение TH2 представляет собой значение, необходимое для защиты источника 12 питания от перезаряда или от перегрузки по току, и настраивается на большее значение, чем напряжение полного заряда.

В случае когда напряжение V_{Batt} источника питания достигло порогового значения TH2 ("ДА" в СТАДИИ S14), схема IC 56 защиты отключает путь передачи электроэнергии, протяженный от внешнего источника 60 питания к источнику 12 питания (СТАДИЯ S15). После СТАДИИ S15, в СТАДИИ S8, зарядка завершается. В случае когда напряжение V_{Batt} источника питания не достигло порогового значения TH2 ("НЕТ" в СТАДИИ S14), процесс переходит к СТАДИИ S6.

Результаты варианта осуществления изобретения

Как описано выше, соответственно блоку 10 питания, поскольку можно завершать зарядку источника 12 питания, прежде чем источник 12 питания достигнет состояния полного заряда, становится возможной быстрая зарядка, требующая более короткого времени до завершения зарядки. Кроме того, находится ли источник 12 питания в предварительно определенном состоянии заряда, более низком, чем состояние полного заряда, определяется каждым из трех условий, то есть условием зарядного тока I_{CHG} (условием, что зарядный ток I_{CHG} должен быть равным или большим, чем пороговое значение тока), условием напряжения V_{Batt} источника питания (условием, что напряжение V_{Batt} источника питания должно быть равным или более высоким, чем пороговое значение TH1) и условием времени зарядки, которое представляет собой время, истекшее от начала зарядки (условием, что значение времени должно быть равным или большим, чем пороговое значение времени). Поэтому можно улучшить точность определения, и можно повысить вероятность того, что зарядка источника 12 питания принудительно завершается, прежде чем источник 12 питания достигнет состояния полного заряда.

Кроме того, зарядная схема IC 55 и блок MCU 50 выполняют вышеупомянутое определение во взаимодействии друг с другом. Поэтому, сравнительно с ситуацией выполнения определения только зарядной схемой IC 55, или со случаем выполнения определения только блоком MCU 50, или с другими случаями можно использовать зарядную схему IC и блок MCU, имеющие более низкие технические характеристики, чем зарядная схема IC 55 и блок MCU 50 соответственно. Поэтому можно снизить расходы на изготовление блока 10 питания. Более конкретно, во время зарядки источника 12 питания не требуется выполнение блоком MCU 50 управления подведением электроэнергии к нагрузке 21, так что он имеет предел производительности. Поэтому становится возможной эффективно распределенная обработка, и можно улучшить эффективность работы всего блока 10 питания.

Кроме того, по сравнению с вариантом осуществления, в котором зарядка источника 12 питания завершается только СС-зарядкой, описываемой ниже, поскольку CV-зарядка выполняется после СС-зарядки, можно снизить вариацию SOC источника 12 питания и напряжения во время завершения зарядки.

Первая модификация операции зарядки блока питания

Блок MCU 50 может изменять пороговое значение времени сравнительно со значением времени в СТАДИИ S12 в фиг. 7. Более конкретно, блок MCU 50 изменяет пороговое значение времени сообразно температуре окружающей источник 12 питания среды, полученной от температурного датчика 17. В случае когда температура источника 12 питания является низкой, время зарядки, которое требуется для достижения источником питания желательного напряжения источника питания, является длительным. По этой причине предпочтительно, чтобы в случае, когда температура является равной или более низкой, чем предварительно определенное пороговое значение, блок MCU 50 настраивал пороговое значение времени на большее значение по сравнению со случаем, где температура превышает предварительно определенное пороговое значение. В этом случае можно дополнительно повысить точность определения состояния заряда источника 12 питания.

Кроме того, блок MCU 50 может изменять пороговое значение времени сообразно SOH (степени работоспособности), которая является показателем, включающим техническое состояние или состояние деградации источника 12 питания. Как описано выше, время, которое требуется для зарядки источника 12 питания, проявляет тенденцию к сокращению по мере развития деградации. На этом основании предпочтительно настраивать пороговое значение температуры на более короткое сообразно развитию деградации источника 12 питания. В этом случае можно дополнительно повысить точность определения состояния заряда источника 12 питания.

Вторая модификация операции зарядки блока питания

Фиг. 9 представляет блок-схему для разъяснения модификации действия блока 10 питания во время зарядки источника 12 питания. Фиг. 10 и 11 представляют виды, иллюстрирующие примеры переходов во времени напряжения V_{CHG} зарядки, зарядного тока I_{CHG} и напряжения V_{Batt} источника питания во время операции, показанной в фиг. 9.

Если блок MCU 50 детектирует электрическое соединение между зарядным терминалом 43 и внешним источником 60 питания, начнется операция, показанная в фиг. 9. Далее в качестве примера будет описан случай, где напряжение полного заряда источника 12 питания составляет 4,2 В и вышеупомянутое напряжение CV-переключения составляет 4,0 В. Кроме того, нижеследующее описание будет приведено при допущении, что используется источник 12 питания, имеющий емкость полного заряда 610 мА·ч, и зарядка завершается, если в источнике 12 питания аккумулируются 500 мА·ч. В этом случае предварительно определенное состояние заряда представляет собой состояние, где SOC составляет 82%.

Сначала блок MCU 50 активирует встроенный таймер (СТАДИЯ S21). Затем зарядная схема IC 55 получает показание напряжения V_{Batt} источника питания от датчика 16 напряжения (СТАДИЯ S22) и определяет, является ли напряжение V_{Batt} источника питания более низким, чем напряжение CV-переключения (СТАДИЯ S23). Если напряжение V_{Batt} источника питания более низким, чем напряжение CV-переключения ("ДА" в СТАДИИ S23), зарядная схема IC 55 начинает зарядку источника 12 питания в режиме CC-зарядки (СТАДИЯ S24). Примеры переходов напряжения и тока, когда выполняется СТАДИЯ S24, показаны в фиг. 10.

Если начинается CC-зарядка, блок MCU 50 получает значение напряжения V_{Batt} источника питания от датчика 16 напряжения (СТАДИЯ S25) и определяет, является ли напряжение V_{Batt} источника питания равным или более высоким, чем напряжение CV-переключения, или нет (СТАДИЯ S26). В случае когда напряжение V_{Batt} источника питания является равным или более высоким, чем напряжение CV-переключения ("ДА" в СТАДИИ S26), блок MCU 50 определяет, что SOC источника 12 питания достиг 82%, и выдает указание зарядной схеме IC 55 завершить зарядку (СТАДИЯ S27). Получив это указание, зарядная схема IC 55 прекращает подачу электроэнергии от внешнего источника 60 питания источнику 12 питания, тем самым завершая зарядку источника 12 питания, в СТАДИИ S28 (время $t3$ в фиг. 10).

В случае когда в СТАДИИ S23 определено, что напряжение V_{Batt} источника питания является равным или более высоким, чем напряжение CV-переключения ("НЕТ" в СТАДИИ S23), зарядная схема IC 55 начинает зарядку источника 12 питания в режиме CV-зарядки с напряжением V_{CHG} зарядки, настроенным на значение (предпочтительно 4,06 В, которое представляет собой напряжение источника питания, соответствующее значению SOC 82%), большее, чем напряжение CV-переключения (СТАДИЯ S31). Примеры переходов напряжения и тока, когда выполняется СТАДИЯ S31, показаны в фиг. 11.

Если в СТАДИИ S31 начинается CV-зарядка, зарядная схема IC 55 получает значение зарядного тока I_{CHG} от внутреннего амперметра (СТАДИЯ S32) и определяет, является ли зарядный ток I_{CHG} равным или меньшим, чем пороговое значение тока (в примере фиг. 9, 46 мА) (СТАДИЯ S33).

Если зарядный ток I_{CHG} является равным или меньшим, чем пороговое значение тока ("ДА" в СТАДИИ S33), зарядная схема IC 55 определяет, что состояние заряда источника 12 питания достигло SOC 82%, и прекращает подачу электроэнергии от внешнего источника 60 питания источнику 12 питания, тем самым завершая зарядку источника 12 питания (СТАДИЯ S28, время $t1$ в фиг. 11).

В случае когда в СТАДИИ S33 определено, что зарядный ток I_{CHG} превышает пороговое значение тока ("НЕТ" в СТАДИИ S33), зарядная схема IC 55 определяет, что SOC источника 12 питания не достигло 82%, и продолжает CV-зарядку. Кроме того, в этом случае блок MCU 50 определяет, достигло ли значение времени встроенного таймера порогового значения времени (в примерах фиг. 9 и 11, 90 мин) (СТАДИЯ S34).

В случае когда значение времени достигло порогового значения времени ("ДА" в СТАДИИ S34), блок MCU 50 определяет, что SOC источника 12 питания достигло 82%, и переводит процесс в СТАДИЮ S27. В процессе СТАДИИ S27, как показано в фиг. 11, даже если зарядка не завершена ко времени $t1$, во время $t2$ зарядка завершается, прежде чем источник питания достигнет состояния полного заряда.

В случае когда значение времени не достигло порогового значения времени ("НЕТ" в СТАДИИ S34), блок MCU 50 определяет, что SOC источника 12 питания не достигло 82%. В этом случае схема IC 56 защиты получает значение напряжения V_{Batt} источника питания от датчика 16 напряжения (СТАДИЯ S35), и определяет, является ли напряжение V_{Batt} источника питания равным или более высоким, чем пороговое значение TH2, или нет (СТАДИЯ S36).

В случае когда напряжение VBatt источника питания достигло порогового значения TH2 ("ДА" в СТАДИИ S36), схема IC 56 защиты отключает путь передачи электроэнергии, протяженный от внешнего источника 60 питания к источнику 12 питания (СТАДИЯ S37). После СТАДИИ S37, в СТАДИИ S28, зарядка завершается. В случае когда напряжение VBatt источника питания не достигло порогового значения TH2 ("НЕТ" в СТАДИИ S36), процесс переходит к СТАДИИ S32.

Соответственно описанной выше операции во второй модификации, если напряжение источника питания является более низким, чем напряжение CV-переключения, зарядка источника 12 питания выполняется только в режиме СС-зарядки, и зарядка завершается, прежде чем источник питания достигнет состояния полного заряда. Поэтому даже в состоянии, где количество электроэнергии, аккумулированной в источнике 12 питания, является малым, можно сократить время, которое необходимо до завершения зарядки, и можно повысить удовлетворенность пользователя.

Кроме того, даже в случае, когда напряжение источника питания является равным или более высоким, чем напряжение CV-переключения, процессами СТАДИИ S33 и СТАДИИ S34 можно завершить зарядку, прежде чем источник питания достигнет состояния полного заряда. Поэтому можно сократить время, которое необходимо до завершения зарядки, и можно повысить удовлетворенность пользователя.

В этом описании раскрыты, по меньшей мере, следующие аспекты (1)-(19) изобретения.

(1) 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 определения, достиг ли источник питания, который заряжается, предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда, и завершения зарядки источника питания в случае определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

Согласно пункту (1) становится возможным завершать зарядку прежде, чем источник питания достигнет состояния полного заряда. Поэтому можно завершать зарядку раньше. Кроме того, поскольку источник питания не достигает состояния полного заряда, можно предотвращать деградацию источника питания и можно продлить срок службы блока питания.

(2) Блок питания согласно пункту (1), в котором блок управления заряжает источник питания в режиме зарядки постоянным током, и в случае определения, что источник питания, который, будучи заряжаемым в режиме зарядки постоянным током, достиг предварительно определенного состояния заряда, блок управления заканчивает зарядку постоянным током, тем самым завершая зарядку источника питания.

Согласно пункту (2), поскольку можно завершать зарядку источника питания только в режиме зарядки постоянным током, можно сократить время зарядки.

(3) Блок питания согласно пункту (1), в котором блок управления заряжает источник питания в режиме зарядки при постоянном напряжении, и в случае определения, что источник питания, который, будучи заряжаемым в режиме зарядки при постоянном напряжении, достиг предварительно определенного состояния заряда, блок управления заканчивает зарядку при постоянном напряжении, тем самым завершая зарядку источника питания.

Согласно пункту (3), поскольку можно выполнять зарядку в режиме зарядки при постоянном напряжении, пока источник питания не достигнет предварительно определенного состояния заряда, можно стабилизировать напряжение источника питания, когда завершается зарядка.

(4) Блок питания согласно пункту (3), в котором блок управления заряжает источник питания в режиме зарядки постоянным током в состоянии, где напряжение источника питания является меньшим, чем первое значение, меньшее, чем напряжение полного заряда, и заряжает источник питания в режиме зарядки при постоянном напряжении с использованием напряжения, имеющего второе значение, большее, чем первое значение, как напряжение, подводимое для источника питания, в состоянии, где напряжение источника питания достигает первого значения.

Согласно пункту (4), поскольку зарядка выполняется в режиме зарядки при постоянном напряжении, пока источник питания не достигнет предварительно определенного состояния заряда, можно стабилизировать напряжение источника питания, когда завершается зарядка. Кроме того, даже если зарядка выполняется два или более раз, можно предотвратить вариацию напряжения или SOC источника питания, когда завершается зарядка.

(5) Блок питания согласно пункту (4), в котором второе значение является меньшим, чем напряжение полного заряда.

Согласно пункту (5), поскольку зарядка при постоянном напряжении выполняется с более низким напряжением, чем напряжение полного заряда, становится возможной точная зарядка.

(6) Блок питания согласно любому из пунктов (1)-(5), в котором блок управления завершает зарядку источника питания в случае, когда удовлетворяется любое из множества условий для определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

Согласно пункту (6), поскольку можно определять время завершения зарядки согласно множеству условий, можно повысить вероятность того, что зарядка принудительно завершается прежде, чем источник питания достигает состояния полного заряда.

(7) Блок питания согласно пункту (6), в котором множество условий включает условие зарядного тока источника питания и условие напряжения источника питания.

Согласно пункту (7), поскольку можно определять время завершения зарядки согласно множеству условий, имеющих отношение к различным физическим величинам, можно повысить вероятность того, что зарядка принудительно завершается прежде, чем источник питания достигает состояния полного заряда.

(8) Блок питания согласно пункту (7), в котором множество условий включает условие времени зарядки.

Согласно пункту (8), поскольку также можно определять время завершения зарядки согласно условию, имеющему отношение к времени зарядки, можно повысить вероятность того, что зарядка принудительно завершается прежде, чем источник питания достигает состояния полного заряда.

(9) Блок питания согласно любому из пунктов (6)-(8), в котором блок управления включает первое устройство управления и второе устройство управления, которые индивидуально определяют, достиг ли источник питания предварительно определенного состояния заряда, на основе условий, и завершают зарядку источника питания.

Согласно пункту (9) можно выполнять определение завершения зарядки параллельно первым устройством управления и вторым устройством управления. Поэтому можно повысить вероятность того, что зарядка принудительно завершается, прежде чем источник питания достигает состояния полного заряда. Кроме того, поскольку становится ненужным применение дорогостоящих компонентов в качестве устройства управления, сравнительно с ситуацией выполнения определения одним устройством управления, можно сократить затраты на изготовление.

(10) Блок питания согласно пункту (9), в котором первое устройство управления и второе устройство управления выполняют определение на основе различных условий.

Согласно пункту (10) можно выполнять определение завершения зарядки на основе различных критериев определения параллельно первым устройством управления и вторым устройством управления. Поэтому можно повысить вероятность того, что зарядка принудительно завершается, прежде чем источник питания достигает состояния полного заряда.

(11) Блок питания согласно пункту (9) или (10), в котором первое устройство управления представляет собой электрическую схему для выполнения управления зарядкой источника питания, и второе устройство управления представляет собой электрическую схему для выполнения управления подачей электроэнергии от источника питания на нагрузку.

Согласно пункту (11) можно выполнять определение завершения зарядки вторым устройством управления, имеющим незначительную производительность во время зарядки. Поэтому можно распределить нагрузку на индивидуальные устройства управления.

(12) Блок питания согласно пункту (11), дополнительно включающий схему защиты, которая выполнена с возможностью защиты источника питания.

Согласно пункту (12), даже в состоянии, где невозможно завершить зарядку, хотя произошло то, что источник питания достиг напряжения полного заряда, можно защитить источник питания. Поэтому можно обеспечить безопасность, в то же время выполняя быструю зарядку.

(13) Блок питания согласно любому из пунктов (1)-(12), в котором предварительно определенное состояние заряда представляет собой состояние, где в источнике питания аккумулируется количество электроэнергии, равное или большее, чем количество электроэнергии, необходимое для подведения к нагрузке, чтобы опустошить источник генерирования аэрозоля, который является неиспользованным.

Согласно пункту (13), если зарядка источника питания завершена, становится возможным израсходование источника генерирования аэрозоля аэрозольным ингалятором. Поэтому можно предотвратить частую зарядку источника питания, тем самым подавляя деградацию источника питания.

(14) Блок питания согласно любому из пунктов (1)-(13), дополнительно включающий уведомительный блок, который выполнен с возможностью извещения о количестве электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, посредством иного элемента, нежели элемент для отображения буквы или изображения.

Согласно пункту (14), о количестве электроэнергии, аккумулированной в источнике питания, может быть выдано извещение, например цветом, конфигурацией излучения света или тому подобным, световых элементов. Поэтому, даже если зарядка источника питания завершена под контролем блока управления, прежде чем источник питания достигает состояния полного заряда, можно предотвратить ощущение странности, которое испытывает пользователь.

(15) 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;

первое устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления зарядкой источника питания;

второе устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления подачей электроэнергии от источника питания на нагрузку,

причем каждое из первого устройства управления и второго устройства управления завершает за-

рядку источника питания в случае, когда удовлетворяется любое из множества условий.

Согласно пункту (15), поскольку можно определять время завершения зарядки согласно множеству условий, можно повысить вероятность того, что зарядка принудительно завершается, прежде чем источник питания достигает состояния полного заряда.

(16) Способ управления блоком питания аэрозольного ингалятора, причем блок питания включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, причем способ управления включает стадию управления для определения, достиг ли источник питания предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда, во время зарядки источника питания, и завершения зарядки источника питания в случае определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

(17) Программа управления блоком питания аэрозольного ингалятора, причем блок питания включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, причем программа управления источником питания обеспечивает исполнение компьютером стадии управления для определения, достиг ли источник питания предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда, во время зарядки источника питания, и завершения зарядки источника питания в случае определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

(18) Способ управления блоком питания аэрозольного ингалятора, причем блок питания включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, первое устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления зарядкой источника питания, и второе устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления подачей электроэнергии от источника питания на нагрузку, причем способ управления включает приведение в действие первого устройства управления для исполнения управления завершением зарядки источника питания в случае, когда удовлетворяется любое из множества условий, и приведение в действие второго устройства управления для исполнения управления завершением зарядки источника питания в случае, когда удовлетворяется любое из множества условий.

(19) Программа управления блоком питания аэрозольного ингалятора, причем блок питания включает источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля, первое устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления зарядкой источника питания, и второе устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления подачей электроэнергии от источника питания на нагрузку, причем программа управления включает приведение в действие первого устройства управления для исполнения управления завершением зарядки источника питания в случае, когда удовлетворяется любое из множества условий, и приведение в действие второго устройства управления для исполнения управления завершением зарядки источника питания в случае, когда удовлетворяется любое из множества условий.

Согласно пунктам от (16) до (19) становится возможным завершение зарядки прежде, чем источник питания достигает состояния полного заряда. Поэтому можно завершать зарядку раньше. Кроме того, поскольку источник питания не приходит в состояние полного заряда, можно предотвращать деградацию источника питания и можно продлить срок службы источника питания.

Согласно пунктам (1) и от (15) до (19), становится возможным завершение зарядки, прежде чем источник питания достигает состояния полного заряда. Поэтому можно завершать зарядку раньше. Кроме того, поскольку источник питания не приходит в состояние полного заряда, можно предотвращать деградацию источника питания, и можно продлить срок службы источника питания. Поэтому достигается эффект экономии энергии, причем можно использовать источник питания в течение более длительного времени без замены на совершенно новый.

Согласно настоящему изобретению можно сделать аэрозольный ингалятор пригодным для использования с более ранним завершением зарядки 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 выполнен с возможностью определения, достиг ли источник питания, который заряжается, предварительно определенного состояния заряда, более низкого, чем состояние полного заряда, и завершения зарядки источника питания в случае определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда, причем

блок управления включает первое устройство управления и второе устройство управления, которые индивидуально определяют, достиг ли источник питания предварительно определенного состояния заря-

да, на основе множества условий для определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда, и завершают зарядку источника питания, причем

первое устройство управления представляет собой электрическую схему для выполнения управления зарядкой источника питания,

второе устройство управления представляет собой электрическую схему для выполнения управления подачей электроэнергии от источника питания на нагрузку.

2. Блок питания по п.1, в котором множество условий включает условие зарядного тока источника питания и условие напряжения источника питания.

3. Блок питания по п.2, в котором множество условий включает условие времени зарядки источника питания.

4. Блок питания по любому из пп.1-3, в котором первое устройство управления и второе устройство управления выполняют определение на основе различных условий.

5. Блок питания для аэрозольного ингалятора, содержащий

источник питания, который выполнен с возможностью подводить электроэнергию к нагрузке для генерирования аэрозоля из источника генерирования аэрозоля;

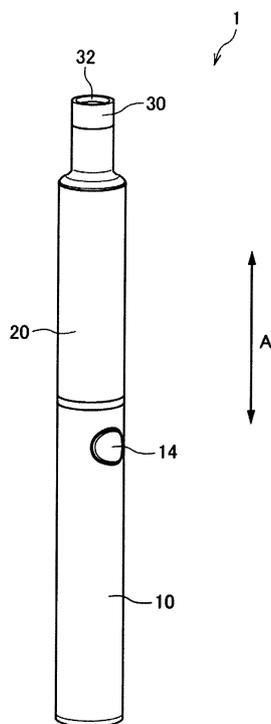
первое устройство управления, которое выполнено с возможностью выполнения управления зарядкой источника питания;

второе устройство управления, которое является отдельным от первого устройства управления и выполнено с возможностью выполнения управления подачей электроэнергии от источника питания на нагрузку,

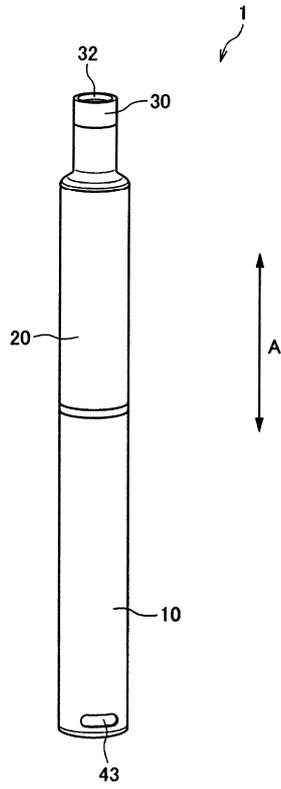
причем каждое из первого устройства управления и второго устройства управления завершает зарядку источника питания при удовлетворении любого из множества условий для определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

6. Способ управления блоком питания для аэрозольного ингалятора по п.5, причем при осуществлении способа приводят в действие первое устройство управления для выполнения управления для завершения зарядки источника питания при удовлетворении любого из множества условий для определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда, и приводят в действие второе устройство управления для выполнения управления для завершения зарядки источника питания при удовлетворении любого из множества условий для определения, что источник питания достиг предварительно определенного состояния заряда.

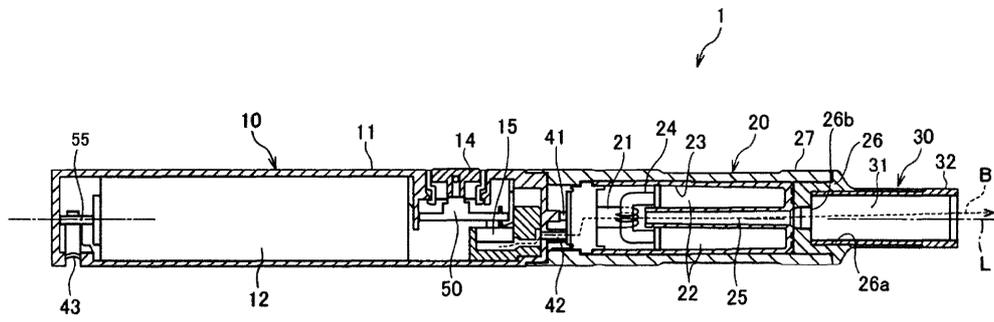
7. Компьютерно-читаемый носитель данных, содержащий программу управления, которая предназначена для выполнения компьютером способа по п.6.



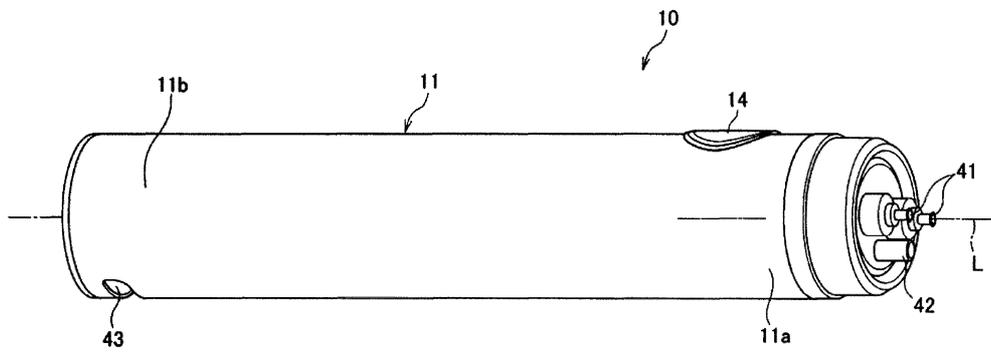
Фиг. 1



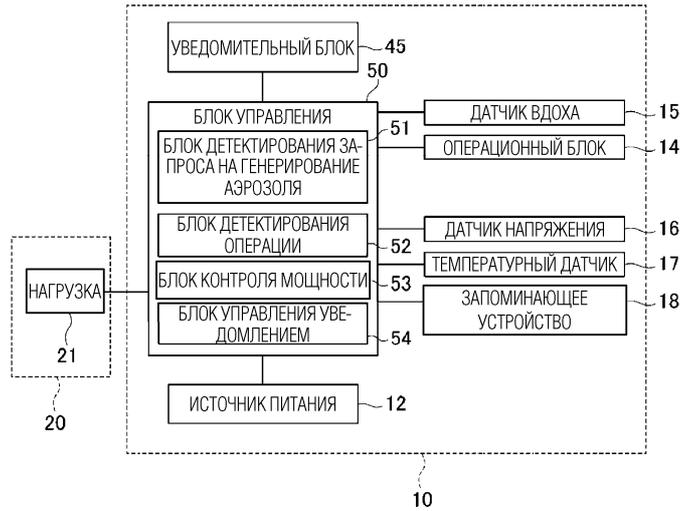
Фиг. 2



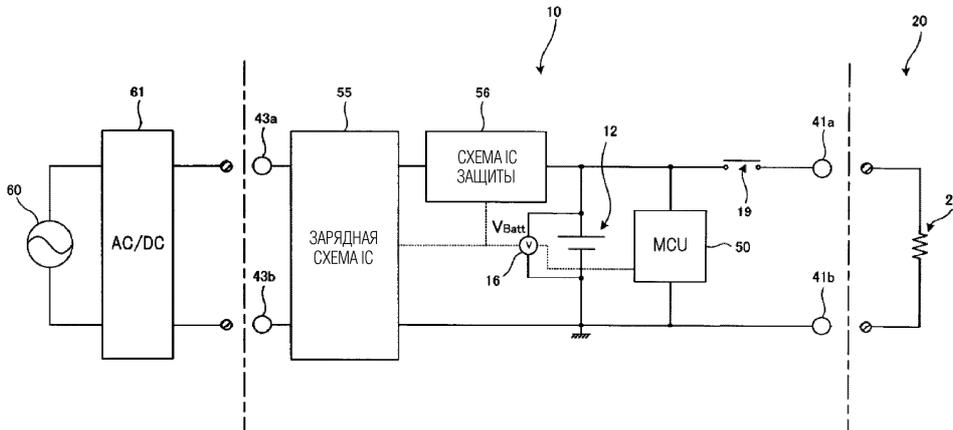
Фиг. 3



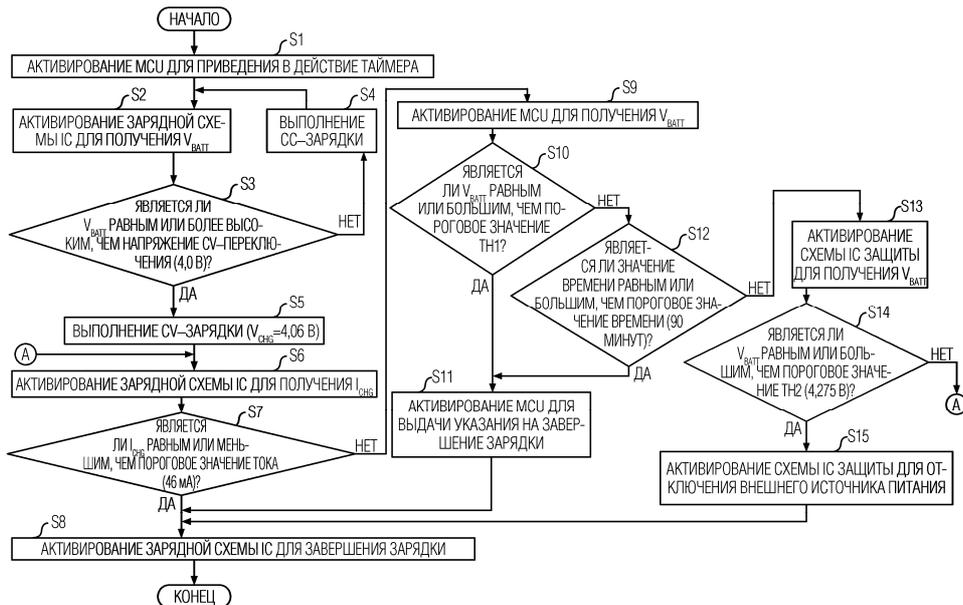
Фиг. 4



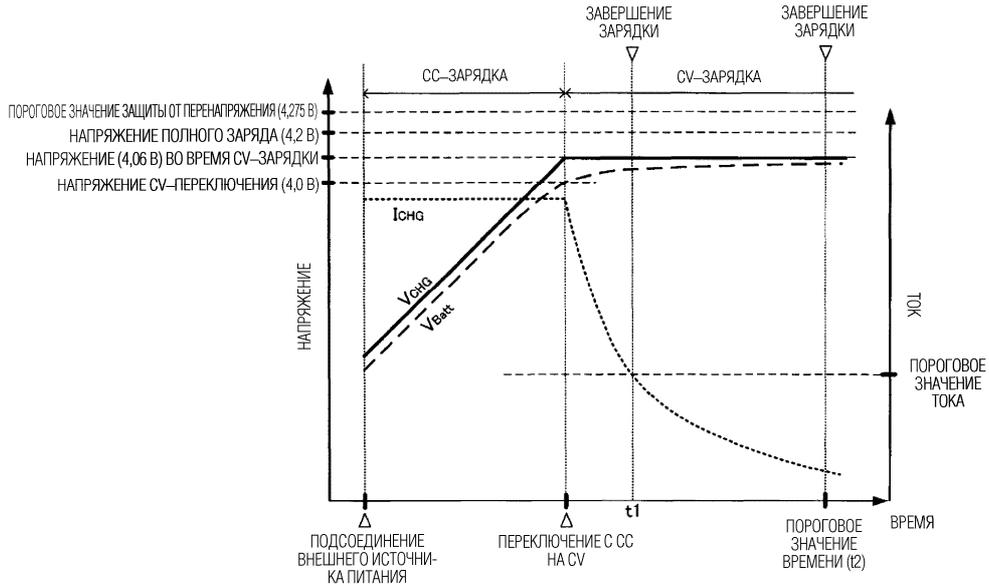
Фиг. 5



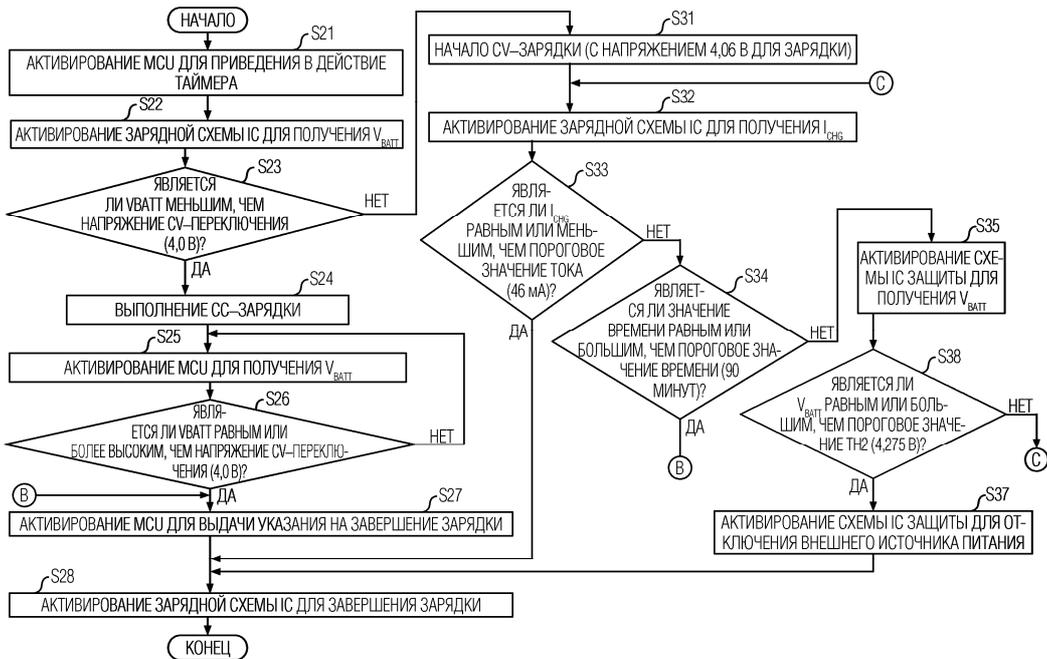
Фиг. 6



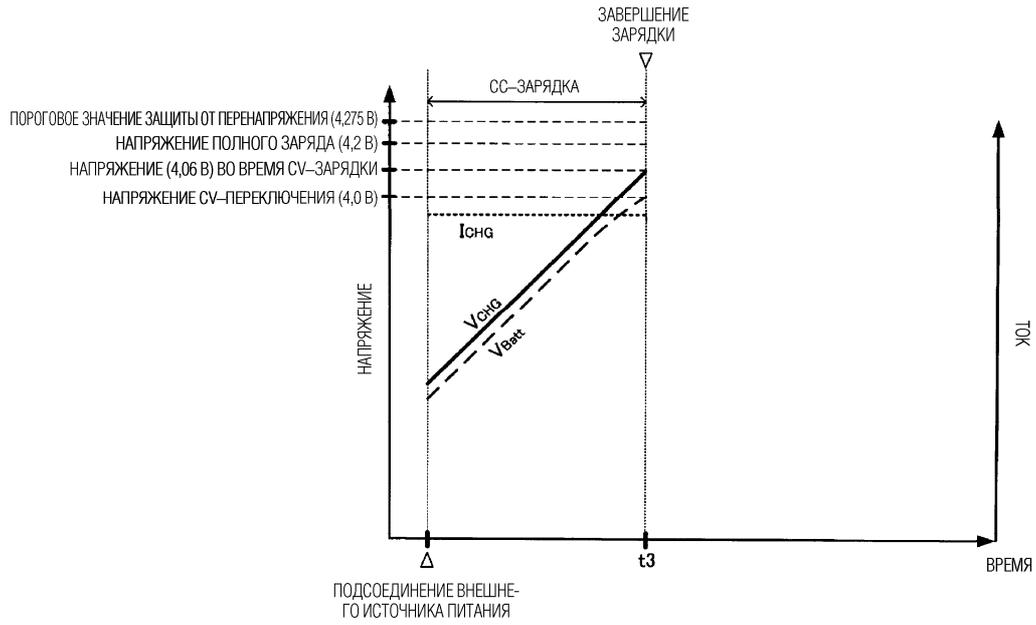
Фиг. 7



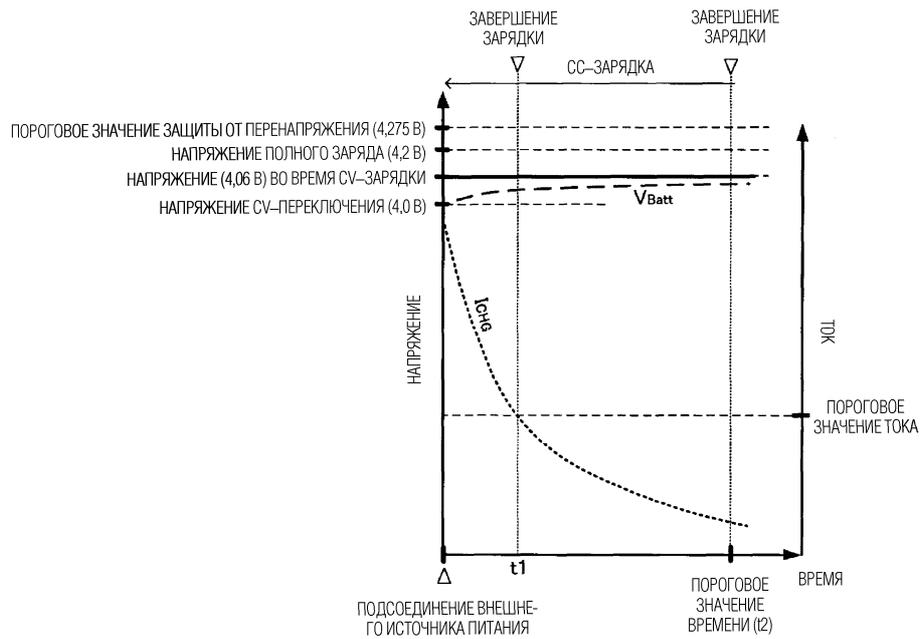
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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