

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036563**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.11.24

(21) Номер заявки
202090073

(22) Дата подачи заявки
2020.01.16

(51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2020.01)
H02H 7/20 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(54) **БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНГАЛЯТОРА**

(31) **62/793,551; 2019-035981**

(32) **2019.01.17; 2019.02.28**

(33) **US; JP**

(43) **2020.07.31**

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

(72) Изобретатель:
Акао Такеси (JP)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) JP-A-2002033134
JP-A-2001352669
JP-A-2017127649
WO-A1-2009069518

(57) Предложен блок питания для аэрозольного ингалятора, который включает в себя источник питания, выполненный с возможностью разрядки энергии в нагрузку для образования аэрозоля из источника аэрозоля; соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним источником питания; и устройство управления, выполненное с возможностью управления, по меньшей мере, чем-то одним из зарядки и разрядки источника питания или выполненное с возможностью преобразования энергии, которая подводится из соединителя, в энергию для зарядки источника питания. Блок питания дополнительно содержит стабилитрон, который обеспечен между соединителем и устройством управления таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с устройством управления, и максимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона находится на уровне ниже максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления.

B1

036563

036563

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к блоку питания для аэрозольного ингалятора.

Уровень техники

В патентном документе 1 раскрыт ароматический ингалятор негорючего типа, включающий в себя испарительный блок, содержащий нагрузку для испарения источника аэрозоля без горения, и блок питания, включающий в себя источник питания для подачи энергии в нагрузку.

В общем блок питания включает в себя не только источник питания, но также соединитель, который можно электрически подключать к внешнему источнику питания, и устройство управления (блок управления, зарядное устройство и так далее), которое выполнено с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разрядки источника питания или которое выполнено с возможностью преобразования энергии, которая подводится из соединителя, в энергию для зарядки источника питания. Например, в патентных документах 2 и 3 раскрыт блок питания, который включает в себя зенеровский диод (далее стабилитрон), который обеспечен между соединителем и зарядным устройством таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с зарядным устройством, с целью стабилизации напряжения, подлежащего вводу в зарядное устройство.

Патентный документ 1: WO 2018/163261 A1.

Патентный документ 2: CN 206865186 U.

Патентный документ 3: CN 104348214 A.

Однако даже при том, что обеспечен стабилитрон, зенеровское напряжение пробоя стабилитрона может приводить к подаче несоответствующего напряжения в устройство управления.

Целью настоящего изобретения является создание блока питания для аэрозольного ингалятора, допускающего соответствующую защиту устройства управления.

Сущность изобретения

В соответствии с аспектом изобретения предлагается блок питания для аэрозольного ингалятора, при этом блок питания содержит источник питания, выполненный с возможностью разрядки энергии в нагрузку для образования аэрозоля из источника аэрозоля; соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним источником питания; и устройство управления, выполненное с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разрядки источника питания или выполненное с возможностью преобразования энергии, которая подводится из соединителя, в энергию для зарядки источника питания, причем блок питания дополнительно включает в себя стабилитрон, который обеспечен между соединителем и устройством управления таким образом, что он соединен параллельно с устройством управления, и максимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона находится на уровне ниже максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - вид в перспективе аэрозольного ингалятора, оборудованного блоком питания в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 - другой вид в перспективе аэрозольного ингалятора, показанного на фиг. 1.

Фиг. 3 - вид в разрезе аэрозольного ингалятора показанного на фиг. 1.

Фиг. 4 - вид в перспективе блока питания в аэрозольном ингаляторе, показанном на фиг. 1.

Фиг. 5 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей, поясняющий внутреннюю конфигурацию блока питания в аэрозольном ингаляторе, показанном на фиг. 1.

Фиг. 6 - блок-схема, поясняющая конфигурацию основной части блока питания в аэрозольном ингаляторе, показанном на фиг. 1.

Фиг. 7 - схема электрических соединений, поясняющая схемную конфигурацию блока питания в аэрозольном ингаляторе, показанном на фиг. 1.

Фиг. 8A - схема электрических соединений, включающая в себя стабилитрон.

Фиг. 8B - пояснительный вид, демонстрирующий напряжение пробоя стабилитрона.

Фиг. 8C - пояснительный вид, демонстрирующий пульсацию входного напряжения для зарядного устройства.

Фиг. 8D - пояснительный вид, демонстрирующий стабилизацию напряжения, обусловленную стабилитроном.

Фиг. 9 - пояснительный вид, демонстрирующий диапазон стабилитронов, пригодных в качестве вторых стабилитронов (или первого стабилитрона) блока питания в аэрозольном ингаляторе, показанном на фиг. 1.

Фиг. 10 - пояснительный вид, демонстрирующий принцип действия сглаживающего конденсатора блока питания в аэрозольном ингаляторе, показанном на фиг. 1.

Фиг. 11 - схема электрических соединений, включающая в себя фильтр пропускания нижних частот.

Описание вариантов осуществления

Далее приведено описание блока питания для аэрозольного ингалятора в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Сначала будет описан аэрозольный ингалятор, оборудованный блоком питания, со ссылкой на фиг. 1-3.

Аэрозольный ингалятор

Аэрозольный ингалятор 1 является устройством для ингаляции ароматизатора без горения и имеет форму стержня, продолжающегося вдоль некоторого направления (называемого в дальнейшем продольным направлением А). Аэрозольный ингалятор 1 включает в себя блок 10 питания, первый картридж 20 и второй картридж 30, которые расположены в порядке вдоль продольного направления А. Первый картридж 20 можно присоединять к блоку 10 питания и отсоединять от него и второй картридж 30 можно присоединять к первому картриджу 20 и отсоединять от него. Иначе говоря, первый картридж 20 и второй картридж 30 можно заменять каждый в отдельности.

Блок питания

Блок 10 питания по настоящему варианту осуществления включает в себя источник 12 питания, зарядное устройство 13, блок 50 управления, различные датчики и так далее в цилиндрическом корпусе 11 блока питания, как показано на фиг. 3-6. Источник 12 питания является заряжаемой батареей аккумуляторов, конденсатором с двойным электрическим слоем или чем-то подобным и предпочтительно является литий-ионным аккумулятором.

На верхней части 11а корпуса 11 блока питания, расположенной со стороны одного конца в продольном направлении А (стороны первого картриджа (20)), обеспечен узел 41 выводов для разрядки. Узел 41 выводов для разрядки обеспечен так, чтобы выступать из верхней поверхности верхней части 11а в направлении к первому картриджу 20 и выполнен с возможностью электрического соединения с нагрузкой 21 первого картриджа 20.

Кроме того, на части верхней поверхности верхней части 11а, вблизи узла 41 выводов для разрядки обеспечена воздухоподводящая часть 42 для подвода воздуха к нагрузке 21 первого картриджа 20.

На нижней части 11b корпуса 11 блока питания, расположенной со стороны другого конца в продольном направлении (стороны, противоположной первому картриджу 20), обеспечен узел 43 выводов для зарядки, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним источником 60 питания (см. фиг. 7), способным заряжать источник 12 питания. Узел 43 выводов для зарядки обеспечен на боковой поверхности нижней части 11b таким образом, что, например, к нему можно подсоединить, по меньшей мере, какие-то одни из выводов интерфейса USB, выводов интерфейса micro-USB и выводов разъема типа Lightning (зарегистрированный товарный знак).

Однако узел 43 выводов для зарядки может быть энергопринимающей частью, выполненной с возможностью приема энергии из внешнего источника 60 питания бесконтактным способом. В данном случае узел 43 выводов для зарядки (энергопринимающая часть) может состоять из энергопринимающей катушки. Беспроводная система передачи энергии может быть индукционного типа или может быть магнитно-резонансного типа. Узел 43 выводов для зарядки может быть также энергопринимающей частью, выполненной с возможностью приема энергии из внешнего источника 60 питания без какого-либо контакта. В другом примере, узел 43 выводов для зарядки может быть выполнен так, что к нему могут подсоединяться, по меньшей мере, одни из выводов интерфейса USB, выводов интерфейса micro-USB и выводов разъема типа Lightning, и в нем содержится вышеупомянутая энергопринимающая часть.

Иначе говоря, узел 41 выводов для разрядки и узел 43 выводов для зарядки выполнены раздельно и расположены отдельно друг от друга в продольном направлении А. Следовательно, блок 10 питания выполнен так, что в состоянии, в котором возможна разрядка источника 12 питания через узел 41 выводов для разрядки, внешний источник 60 питания можно электрически подсоединять к узлу 43 выводов для зарядки. Кроме того, в блоке 10 питания, в состоянии, в котором узел 43 выводов для зарядки и внешний источник 60 питания электрически соединены, если определяется запрос на образование аэрозоля, одновременное выполнение зарядки и разрядки источника 12 питания не допускается.

Кроме того, на боковой поверхности верхней части 11а корпуса 11 блока питания обеспечен исполнительный узел 14, которым может управлять пользователь, с выходом на сторону, противоположную узлу 43 выводов для зарядки. В частности, исполнительный узел 14 и узел 43 выводов для зарядки располагаются симметрично относительно точки пересечения прямой линии, соединяющей исполнительный узел 14 и узел 43 выводов для зарядки, и осевой линии блока 10 питания в продольном направлении А. Исполнительный узел 14 состоит из кнопочного переключателя, сенсорной панели или чего-то подобного и служит для включения и отключения блока 50 управления и различных датчиков и выполнения других операций в зависимости от намерения пользователя по применению. Вблизи исполнительного узла 14 обеспечены блок 50 управления и датчик 15 вдоха для детектирования втягивающих действий.

Зарядное устройство 13 управляет зарядкой энергией, подлежащей вводу из узла 43 выводов для зарядки в источник 12 питания. Зарядное устройство 13 выполнено на основе зарядной микросхемы (IC), включающей в себя преобразователь для преобразования постоянного тока, который подводится из инвертора 61 или подобного компонента, предусмотренного для преобразования переменного тока в постоянный ток в кабеле для зарядки, который подключается к узлу 43 выводов для зарядки, в постоянный ток, имеющий другую величину, вольтметр, амперметр, процессор и так далее.

Блок 50 управления подсоединен к зарядному устройству 13, исполнительному узлу 14, различным сенсорным устройствам, таким как датчик 15 вдоха для детектирования втягивающих (вдыхательных) действий, датчик 16 напряжения для измерения напряжения источника 12 питания и так далее, и памяти

18 для сохранения числа втягивающих действий, времени, в течение которого энергия подавалась в нагрузку 21, и так далее, как показано на фиг. 6, и выполняет разнообразное управление аэрозольным ингалятором 1. Датчик 15 вдоха может быть создан на основе емкостного микрофона или подобного устройства. Блок 50 управления является в конкретном случае процессором (блоком микроконтроллера (MCU)). Конкретнее конструкция данного процессора представляет собой электрическую схему, сконфигурированную путем сочетания таких схемных элементов как полупроводниковые элементы и так далее. Подробное описание блока 50 управления приведено ниже.

В корпусе 11 блока питания сформировано также воздуховпускное отверстие (не показанное на чертежах) для впуска воздуха. Воздуховпускное отверстие может быть сформировано вокруг исполнительного узла 14 или может быть сформировано вокруг узла 43 выводов для зарядки.

Первый картридж

Как показано на фиг. 3, первый картридж 20 включает в себя емкость 23 для содержания источника 22 аэрозоля, электрическую нагрузку 21 для испарения источника 22 аэрозоля, фитиль 24 для всасывания источника аэрозоля из емкости 23 к нагрузке 21, аэрозольный канал 25 для протекания аэрозоля, образующего испарением источника 22 аэрозоля, в направлении второго картриджа 30 и концевой колпачок 26 для сохранения части второго картриджа 30 внутри цилиндрического корпуса 27 картриджа.

Емкость 23 сформирована с возможностью охвата аэрозольного канала 25 и вмещает источник 22 аэрозоля. В емкости 23 может быть уложен пористый элемент, например полимерная ткань или хлопчатобумажная нить, и пористый элемент может быть пропитан источником 22 аэрозоля. Источник 22 аэрозоля включает в себя жидкость, например глицерин, пропиленгликоль или воду.

Фитиль 24 является элементом, удерживающим жидкость, для всасывания источника 22 аэрозоля из емкости 23 к нагрузке 21 с использованием капиллярного действия и выполнен из, например, стекловолна, пористой керамики или подобного материала.

Нагрузка 21 испаряет источник 22 аэрозоля без горения с использованием энергии, которая подается из источника 12 питания через узел 41 выводов для разрядки. Нагрузка 21 выполнена из нагревательной проволоки, навитой с предварительно заданным шагом (спирали). Однако нагрузка 21 должна быть всего лишь элементом, способным испарять источник 22 аэрозоля, с образованием тем самым аэрозоля и является, например, нагревательным элементом или ультразвуковым генератором. Примеры нагревательного элемента включают в себя резистивный нагреватель, керамический нагреватель, нагреватель индукционного нагрева и так далее.

Аэрозольный канал 25 обеспечен с выходной стороны от нагрузки 21 по осевой линии L блока 10 питания.

Концевой колпачок 26 включает в себя часть 26а вмещения картриджа для вмещения части второго картриджа 30 и соединительный проход 26б для соединения аэрозольного канала 25 и части 26а вмещения картриджа.

Второй картридж

Второй картридж 30 вмещает источник 31 ароматизатора. Концевая часть второго картриджа 30 со стороны первого картриджа 20 вкладывается с возможностью извлечения в часть 26а вмещения картриджа, обеспеченную в концевом колпачке 26 первого картриджа 20. Другая концевая часть второго картриджа 30 со стороны, противоположной стороне первого картриджа 20, выполнена в виде ингаляционного канала 32 для пользователя. Однако ингаляционный канал 32 не обязательно должен быть выполнен неразъемно со вторым картриджем 30, без возможности отделения от второго картриджа, и может быть выполнен с возможностью прикрепления и отделения от второго картриджа 30. Если ингаляционный канал 32 выполнен отдельно от блока 10 питания и первого картриджа 20, как описано выше, то ингаляционный канал 32 можно хранить в гигиеничных условиях.

Второй картридж 30 добавляет ароматизатор в аэрозоль, образуемый путем испарения источника 22 аэрозоля нагрузкой 21, при протекании аэрозоля через источник 31 ароматизатора. В качестве изделия из исходного материала, которое представляет собой источник ароматизатора, можно использовать прессовку, изготовленную формованием резаного табака или свежих листьев табака в форме гранул. Источник 31 ароматизатора может быть выполнен из растения (например, мяты, или растительного лекарственного средства, или ароматических трав), отличающегося от табака. В источник 31 ароматизатора может быть введена такая ароматическая добавка как ментол.

Аэрозольный ингалятор 1 по настоящему варианту осуществления может создавать аэрозоль, содержащий ароматизатор, при посредстве источника 22 аэрозоля, источника 31 ароматизатора и нагрузки 21. Иначе говоря, источник 22 аэрозоля и источник 31 ароматизатора можно назвать аэрозолеобразующим источником для образования аэрозоля.

Конфигурация аэрозолеобразующего источника, который можно использовать в аэрозольном ингаляторе 1, не ограничена конфигурацией, в которой источник 22 аэрозоля и источник 31 ароматизатора выполнены по отдельности, и может быть конфигурацией, в которой источник 22 аэрозоля и источник 31 ароматизатора сформированы как одно целое, конфигурацией, в которой источник 31 ароматизатора отсутствует и источник 22 аэрозоля включает вещество, которое может содержаться в источнике 31 ароматизатора, конфигурацией, в которой источник 22 аэрозоля содержит медицинское вещество или что-то

подобное вместо источника 31 ароматизатора, и так далее.

В аэрозольном ингаляторе 1, выполненном вышеописанным образом, как показано стрелкой В на фиг. 3, воздух, втекающий из впускного отверстия (не показанного на чертежах), сформированного в корпусе 11 блока питания, протекает через воздухоподводящую часть 42 и протекает около нагрузки 21 первого картриджа 20. Нагрузка 21 испаряет источник 22 аэрозоля, всосанный из емкости 23 фитилем 24. Аэрозоль, образованный испарением, протекает по аэрозольному каналу 25 вместе с воздухом, втекающим из впускного отверстия, и подается во второй картридж 30 по соединительному проходу 26b. Аэрозоль, подаваемый во второй картридж 30, протекает через источник 31 ароматизатора и тем самым дополняется ароматизатором и подается в ингаляционный канал 32.

В аэрозольном ингаляторе 1 предусмотрен также извещатель 45 для представления разнообразной информации (см. фиг. 6). Извещатель 45 может быть выполнен на основе светоизлучающего элемента, или может быть выполнен с помощью вибрационного элемента, или может быть выполнен с помощью звукоизлучающего элемента. В качестве альтернативы извещатель 45 может быть сочетанием по меньшей мере из двух элементов из светоизлучающих элементов, вибрационных элементов и звукоизлучающих элементов. Извещатель 45 можно обеспечить в любом компоненте из блока 10 питания, первого картриджа 20 и второго картриджа 30; однако в предпочтительном исполнении извещатель обеспечивают в блоке 10 питания. Например, зону вокруг исполнительного узла 14 выполняют с возможностью светопропускания, чтобы допускать сквозное прохождение света, который излучается светоизлучающими элементами, например светодиодами (СД).

Электрическая схема

Далее приведено описание электрической схемы блока 10 питания со ссылкой на фиг. 7.

Блок 10 питания включает в себя источник 12 питания, вывод 41a для разрядки электрода положительного полюса и вывод 41b для разрядки электрода отрицательного полюса, которые составляют узел 41 выводов для разрядки, вывод 43a для зарядки электрода положительного полюса и вывод 43b для зарядки электрода отрицательного полюса, которые составляют узел 43 выводов для зарядки, блок 50 управления, который включен между электродом положительного полюса источника 12 питания и выводом 41a для разрядки электрода положительного полюса и между электродом отрицательного полюса источника 12 питания и выводом 41b для разрядки электрода отрицательного полюса, зарядное устройство 13, которое располагается в линии передачи энергии между узлом 43 выводов для зарядки и источником 12 питания, переключатель 19, который располагается в линии передачи энергии между источником 12 питания и узлом 41 выводов для разрядки, и первый стабилитрон 71, второй стабилитрон 72, резистор 73, первый конденсатор 74 и второй конденсатор 75, которые будут описаны ниже. Переключатель 19 выполнен, например, на основе полевого МОП-транзистора (MOSFET), и включается и выключается в зависимости от напряжения затвора, которое регулируется блоком 50 управления.

Блок управления

Как показано на фиг. 6, блок 50 управления включает в себя блок 51 определения запроса на образование аэрозоля, блок 52 определения операции, блок 53 управления питанием и блок 54 управления извещением.

Блок 51 определения запроса на образование аэрозоля определяет запрос на образование аэрозоля по полученному выходному сигналу датчика 15 вдоха. Датчик 15 вдоха выполнен с возможностью выдачи значения изменения давления в блоке 10 питания, вызываемого вдохом пользователя через ингаляционный канал 32. Датчик 15 вдоха является, например, датчиком давления для вывода выходного значения (например, значения напряжения или значения тока) в зависимости от атмосферного давления, которое изменяется в зависимости от скорости потока воздуха, который всасывается из впускного отверстия (не показанного на чертежах) в направлении ингаляционного канала 32, (т.е. втягивающего действия пользователя).

Блок 52 определения операции определяет операции, которые выполняются пользователем на исполнительном узле 14.

Блок 54 управления извещением управляет извещателем 45 таким образом, что извещатель предоставляет разнообразную информацию. Например, блок 54 управления извещением управляет извещателем 45 в ответ на определение срока для замены второго картриджа 30 таким образом, что извещатель уведомляет, что пора заменить второй картридж 30. Блок 54 управления извещением уведомляет, что пора заменить второй картридж 30, по совокупному числу втягивающих действий или суммарному времени, в течение которого энергия подавалась в нагрузку 21, сохраняемым в памяти 18. Блок 54 управления извещением не ограничен уведомлением о наступлении срока замены второго картриджа 30 и может уведомлять о наступлении срока замены первого картриджа 20, срока замены источника 12 питания, времени зарядки источника 12 питания и так далее.

Блок 53 управления питанием управляет разрядкой источника 12 питания через узел 41 выводов для разрядки посредством включения и выключения переключателя 19, если блок 51 определения запроса на образование аэрозоля определяет запрос на образование аэрозоля.

Блок 53 управления питанием выполняет управление таким образом, чтобы количество аэрозоля, которое образуется испарением источника аэрозоля посредством нагрузки 21, находилось в иско-

диапазоне, т.е. таким образом, чтобы количество энергии, которая подается из источника 12 питания в нагрузку 21, находилось в предварительно заданном диапазоне. В частности, блок 53 управления питанием управляет включением и выключением переключателя 19, например методом ШИМ (широтно-импульсной модуляции). В качестве альтернативы блок 53 управления питанием может управлять включением и выключением переключателя 19 методом ЧИМ (частотно-импульсной модуляции).

После того как начинается подача энергии в нагрузку 21, если проходит предварительно заданный период, блок 53 управления питанием прекращает подачу энергии из источника 12 питания в нагрузку 21. Иначе говоря, даже при том, что пользователь фактически выполняет втягивающее действие, если период затяжки превышает некоторый период, то блок 53 управления питанием прекращает подачу энергии из источника 12 питания в нагрузку 21. Некоторый период устанавливается для исключения вариации периода затяжки пользователя. Блок 53 управления питанием управляет скважностью импульсов включения/выключения переключателя 19 в течение одного втягивающего действия, в зависимости от количества энергии, хранящегося в источнике 12 питания. Например, блок 53 управления питанием управляет интервалом между периодами включения, в течение которых энергия подается из источника 12 питания в нагрузку 21 (периодом повторения импульсов) и управляет продолжительностью каждого периода включения, в течение которого энергия подается из источника 12 питания в нагрузку 21 (шириной импульса).

Блок 53 управления питанием определяет также электрическое соединение между узлом 43 выводов для зарядки и внешним источником 60 питания и управляет зарядкой источника 12 питания посредством зарядного устройства 13.

Конфигурация плат

Как показано на фиг. 5 и 7, блок 10 питания включает в себя первую схемную плату 76, на которой обеспечены узел 43 выводов для зарядки, второй стабилитрон 72 и резистор 73, вторую схемную плату 77, на которой обеспечены блок 50 управления, зарядное устройство 13, переключатель 19, первый стабилитрон 71, первый конденсатор 74, второй конденсатор 75, исполнительный узел 14 и датчик 15 вдоха, и проводящий элемент 78, который электрически соединяет первую схемную плату 76 и вторую схемную плату 77. Проводящий элемент 78 является частью токопровода, который электрически соединяет узел 43 выводов для зарядки и зарядное устройство 13, и проводящий элемент 78 по настоящему варианту осуществления выполнен с помощью гибкой схемной платы; однако данный элемент можно выполнить монтажным проводом.

Как показано на фиг. 5, первая схемная плата 76 и вторая схемная плата 77 расположены отдельно друг от друга. В частности, со стороны одного конца источника 12 питания в продольном направлении (продольном направлении А) обеспечена первая схемная плата 76 и со стороны другого конца источника 12 питания в продольном направлении (продольном направлении А) обеспечена вторая схемная плата 77, первая схемная плата 76 и вторая схемная плата 77 электрически соединены проводящим элементом 78, продолжающимся в продольном направлении источника 12 питания по периферии источника 12 питания. В качестве альтернативы первая схемная плата 76 может быть обеспечена со стороны одного конца источника 12 питания в поперечном направлении (направлении, перпендикулярном продольному направлению А) и вторая схемная плата 77 может быть обеспечена со стороны другого конца источника 12 питания в поперечном направлении.

Первый стабилитрон

Первый стабилитрон 71 обеспечен между узлом 43 выводов для зарядки и зарядным устройством 13 таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с зарядным устройством 13. В соответствии с данным первым стабилитроном 71 можно стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в зарядное устройство 13. Иначе говоря, как показано на фиг. 8В, стабилитрон имеет невысокое напряжение пробоя, VBD, при котором ток, протекающий в обратном направлении, мгновенно возрастает (утрачивается действие по предотвращению обратного тока, которое первоначально выполняет диод). Следовательно, стабилитрон, вероятно, пробивается. В данном случае, как показано на фиг. 8А, напряжение между обоими концами стабилитрона фиксируется на уровне VBD, и устанавливается связь V_{out} (выходное напряжение) = VBD. Следовательно, даже при том, что входное напряжение V_{in} пульсирует, как показано на фиг. 8С, получается стабильное выходное напряжение V_{out} без пульсации, как показано на фиг. 8D.

Следует также отметить, что в схеме, показанной на фиг. 8А, в случае когда напряжение, которое прикладывается между обоими концами стабилитрона, имеет значение ниже напряжения пробоя, выходное напряжение V_{out} становится равным входному напряжению V_{in} .

Первый стабилитрон 71 подсоединен ближе к вводу зарядного устройства 13, чем к выводу узла 43 выводов для зарядки. В соответствии с данным первым стабилитроном 71, в дополнение к стабилизации напряжения, которое подается из узла 43 выводов для зарядки, можно подавлять пульсацию напряжения, обусловленную L-составляющей (реактивной составляющей), неизбежно возникающую между узлом 43 выводов для зарядки и зарядным устройством 13, с обеспечением тем самым соответствующей защиты зарядного устройства 13. Данная неизбежно возникающая L-составляющая вызывается, например, проводящим элементом 78 и резистором 73.

Как описано выше, первый стабилитрон 71 обеспечен на второй схемной плате 77. Иначе говоря,

поскольку узел 43 выводов для зарядки и зарядное устройство 13 обеспечены на разных схемных платах 76 и 77, то степень свободы при размещении отдельных компонентов в блоке 10 питания является высокой. Кроме того, поскольку первый стабилитрон 71 обеспечен на второй схемной плате 77, где обеспечено зарядное устройство 13, то первый стабилитрон 71 можно расположить вблизи зарядного устройства 13. Однако, первый стабилитрон 71 можно обеспечить на выходной стороне проводящего элемента 78 в направлении потока энергии, которая вводится из узла 43 выводов для зарядки, а не на второй схемной плате 77. Даже в данном случае можно расположить первый стабилитрон 71 вблизи зарядного устройства 13. Если первый стабилитрон располагается вблизи зарядного устройства 13, как описано выше, то в зарядное устройство 13 можно вводить напряжение, стабилизированное путем подавления пульсации посредством первого стабилитрона 71.

Первый стабилитрон 71 напрямую подсоединен к шине 79, которая электрически соединяет узел 43 выводов для зарядки и зарядное устройство 13. Иначе говоря, поскольку первый стабилитрон 71 подсоединен без переключателя, например транзистора, размещенного между ними, то можно избежать увеличения размера конструкции около первого стабилитрона 71. Кроме того, поскольку в аэрозольном ингаляторе 1 не приходится иметь дело с большим током и высоким напряжением, то, даже если первый стабилитрон 71 не соединен с переключателем, например транзистором, то напряжение можно стабилизировать в достаточной степени.

Второй стабилитрон

Второй стабилитрон 72 обеспечен между узлом 43 выводов для зарядки и первым стабилитроном 71 таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с первым стабилитроном 71. В соответствии с данной конфигурацией, хотя флуктуации напряжения, которое вводится из внешнего источника питания, подавляются вторым стабилитроном 72, пульсация напряжения, обусловленная L-составляющей, неизбежно возникающей между узлом 43 выводов для зарядки и зарядным устройством 13, подавляется первым стабилитроном 71. Следовательно, можно надежнее защищать зарядное устройство 13. Вместе с тем, поскольку первому стабилитрону 71 и второму стабилитрону 72 назначены разные функции, то можно ограничить увеличение размеров и стоимостей стабилитронов. Более того, можно ограничить концентрацию тепловыделения в одном стабилитроне. Кроме того, поскольку L-составляющая реагирует на изменение напряжения или тока с течением времени, то флуктуации напряжения, которое вводится из внешнего источника питания, подавляются вторым стабилитроном 72, расположенным непосредственно перед местом, в котором возникает L-составляющая. Следовательно, к зарядному устройству 13 можно подводить более стабильное напряжение.

Как описано выше, второй стабилитрон 72 обеспечен на первой схемной плате 76, и первый стабилитрон 71 обеспечен на второй схемной плате 77, отдельной от первой схемной платы 76. Однако второй стабилитрон 72 может быть обеспечен на входной стороне проводящего элемента 78 в направлении потока энергии, которая вводится из узла 43 выводов для зарядки, и первый стабилитрон 71 может быть обеспечен на выходной стороне проводящего элемента 78 в направлении потока энергии, которая вводится из узла 43 выводов для зарядки.

Первый стабилитрон 71 и второй стабилитрон 72 выполнены идентичными компонентами. В данном случае облегчается манипуляция компонентами и можно снизить затраты на стабилитроны.

Зенеровское напряжение пробоя

Далее со ссылкой на фиг. 9 приведено описание диапазона (диапазона зенеровских напряжений пробоя) стабилитронов, пригодных в качестве второго стабилитрона 72 и первого стабилитрона 71. Зенеровское напряжение пробоя обычного стабилитрона определяется в виде диапазона, который ограничен минимальным значением и максимальным значением, а не в виде некоторого конкретного значения. Последующее описание относится ко второму стабилитрону 72 в качестве примера.

Максимальное значение зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72 находится на уровне ниже максимального рабочего гарантированного напряжения (например, 6,45 В) зарядного устройства 13. В соответствии с данной конфигурацией можно исключить ввод напряжения, имеющего значение не ниже максимального рабочего гарантированного напряжения, в зарядное устройство 13, и можно стабильно вводить напряжение ниже максимального рабочего гарантированного напряжения.

Минимальное значение зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72 превышает минимальное рабочее гарантированное напряжение (например, 4,45 В) зарядного устройства 13. В соответствии с данной конфигурацией можно исключить ввод напряжения ниже минимального рабочего гарантированного напряжения в зарядное устройство 13, и можно стабильно вводить напряжение не ниже минимального рабочего гарантированного напряжения.

Значение, которое получается путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72 из максимального рабочего гарантированного напряжения зарядного устройства 13, меньше значения, которое получается путем вычитания минимального рабочего гарантированного напряжения зарядного устройства 13 из минимального значения зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72. В соответствии с данной конфигурацией можно снизить частоту, при которой пробивается второй стабилитрон 72. Следовательно, можно уменьшить тепловыделение второго стабилитрона 72 и можно продлить срок службы второго стабилитрона 72.

Фактически, сопротивления обычных стабилитронов и токи, которые протекают через стабилитроны в состоянии пробоя, имеют немалые значения. Следовательно, в предпочтительном варианте следует уменьшить тепловыделение стабилитронов в состоянии пробоя. Вместе с тем, в случае когда напряжение, подлежащее вводу в зарядное устройство 13, ниже максимального рабочего гарантированного напряжения зарядного устройства 13, стабилизация напряжения стабилитроном не обязательна.

Номинальное значение напряжения, которое может подаваться из узла 43 выводов для зарядки (например, 5,0 В), превышает минимальное рабочее гарантированное напряжение зарядного устройства 13, и минимальное значение зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72 превышает номинальное значение напряжения, которое может подаваться из узла 43 выводов для зарядки (номинальное напряжение). В соответствии с данной конфигурацией второй стабилитрон 72 никогда не пробивается. Следовательно, с учетом напряжения, которое подается из узла 43 выводов для зарядки, возможно эффективное использование второго стабилитрона 72.

Значение, которое получается вычитанием максимального значения зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72 из максимального рабочего гарантированного напряжения зарядного устройства 13, меньше значения, которое получается вычитанием номинального значения напряжения, которое может подаваться из узла 43 выводов для зарядки, из минимального значения зенеровского напряжения пробоя второго стабилитрона 72. В соответствии с данной конфигурацией можно снизить частоту, при которой пробивается второй стабилитрон 72. Следовательно, можно уменьшить тепловыделение второго стабилитрона 72 и можно продлить срок службы второго стабилитрона 72.

Для каждого из компонентов (Z1-Z5 на фиг. 9) для стабилитронов определяются минимальное значение зенеровского напряжения пробоя и максимальное значение для зенеровского напряжения пробоя. Следовательно, выбирается стабилитрон, имеющий вышеупомянутый диапазон зенеровских напряжений пробоя. Следовательно, в качестве второго стабилитрона 72 и первого стабилитрона 71 предпочтительными являются компоненты Z2-Z4 и наиболее предпочтительным является компонент Z2. Во втором стабилитроне 72 и первом стабилитроне 71 можно использовать идентичные компоненты или разные компоненты.

В вышеописанном варианте осуществления, чтобы стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в зарядное устройство 13, применен второй стабилитрон 72. Однако чтобы стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в блок 50 управления, можно применить другой стабилитрон. Поскольку блок 50 управления также имеет максимальное рабочее гарантированное напряжение и минимальное рабочее гарантированное напряжение подобно зарядному устройству 13, то можно применить стабилитроны, имеющие соответствующие диапазоны зенеровских напряжений пробоя на основе упомянутых напряжений.

Резистор

Между первым стабилитроном 71 и вторым стабилитроном 72 обеспечен резистор 73 для последовательного соединения с первым стабилитроном 71 и вторым стабилитроном 72. В соответствии с данной конфигурацией, поскольку напряжение гасится резистором 73, то можно предотвратить подачу высокого напряжения на зарядное устройство 13. Кроме того, поскольку вряд ли на первый стабилитрон 71 должно подаваться напряжение не ниже зенеровского напряжения пробоя, то тепловыделение первого стабилитрона 71 можно уменьшить.

Резистор 73 подсоединен с выходной стороны от проводящего элемента 78 в направлении потока энергии, которая вводится из узла 43 выводов для зарядки. В частности, резистор 73 обеспечен на первой схемной плате 76, отдельной от второй схемной платы 77, на которой обеспечено зарядное устройство 13. В соответствии с данной конфигурацией резистор 73, который является тепловыделяющим элементом, можно отделить от зарядного устройства 13.

Первый конденсатор

Между узлом 43 выводов для зарядки и зарядным устройством 13 обеспечен первый конденсатор 74 для параллельного соединения с зарядным устройством 13. В соответствии с данной конфигурацией, первый конденсатор 74 может быть выполнен функционально как сглаживающий конденсатор для стабилизации напряжения, подлежащего вводу в зарядное устройство 13. Первый конденсатор 74 подсоединен также к токопроводу таким образом, чтобы находиться ближе к зарядному устройству 13, чем к узлу 43 выводов для зарядки. Следовательно, можно дополнительно стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в зарядное устройство 13.

Поскольку резистивная составляющая токопровода, электрически соединяющего узел 43 выводов для зарядки и зарядное устройство 13, и первый конденсатор 74 образуют фильтр пропускания нижних частот, то можно ограничивать ввод высокочастотных шумов в зарядное устройство 13. Вместе с тем, поскольку между первым стабилитроном 71 и зарядным устройством 13 обеспечен первый конденсатор 74 для параллельного соединения с зарядным устройством 13, то незначительные изменения напряжения, которые невозможно исключить первым стабилитроном, сглаживаются первым конденсатором 74. Следовательно, к зарядному устройству 13 можно подводить более стабильное напряжение. В случае применения вышеописанного резистора 73, вместе с тем, резистор 73 также образует часть фильтра пропускания нижних частот.

Следовательно, как показано на фиг. 10, сглаживающий конденсатор сглаживает мелкие пульсации

(составляющие пульсаций), содержащиеся во входном напряжении V_{in} , с использованием зарядного действия и разрядного действия конденсатора, со стабилизацией тем самым выходного напряжения V_{out} . Фильтр пропускания нижних частот является также фильтром, который состоит из конденсатора (C) и резистивной составляющей (R), как показано на фиг. 11, подавляет высокочастотный шум и пропускает низкочастотный шум. Частота f среза фильтра пропускания нижних частот (максимальная частота из частот, которые пропускает фильтр пропускания нижних частот) выражается следующей формулой:

$$f=1/2\pi RC$$

Для уменьшения площади, которую занимает на схемной плате первый конденсатор 74, предпочтительно уменьшить емкость (типоразмер) первого конденсатора в пределах такого диапазона, в котором первый конденсатор может подавлять мелкие пульсации. Однако, если емкость первого конденсатора 74 уменьшается, то частота среза повышается. Поэтому возможно, что первый картридж не сможет в достаточной степени проявлять характеристику подавления шумов. Поэтому в блоке 10 питания по настоящему варианту осуществления, хотя первому конденсатору 74 следует задавать небольшую емкость, для резистивной составляющей задается значительная величина. В результате частота среза удерживается на низком значении и обеспечивается необходимая характеристика подавления шумов. В дальнейшем будут перечислены конфигурации для настройки резистивной составляющей до значительной величины.

Как описано выше, первый конденсатор 74 обеспечен на второй схемной плате 77 вместе с зарядным устройством 13. Вторая схемная плата 77 отстоит от первой схемной платы 76, на которой обеспечен узел 43 выводов для зарядки, и электрически соединяется с первой схемной платой 76 с помощью проводящего элемента 78. Иначе говоря, с входной стороны от первого конденсатора 74 присутствует проводящий элемент 78, и частота отсечки становится низкой благодаря резистивной составляющей проводящего элемента 78. Следовательно, характеристику подавления шумов можно повысить.

Как описано выше, первая схемная плата 76 обеспечена со стороны одного конца источника 12 питания в продольном направлении (или поперечном направлении) и вторая схемная плата 77 обеспечена со стороны другого конца источника 12 питания в продольном направлении (или поперечном направлении). Иначе говоря, первая схемная плата 76 и вторая схемная плата 77 обеспечены с противоположных сторон источника 12 питания в продольном направлении (или поперечном направлении). Следовательно, можно обеспечить длину проводящего элемента 78. В результате, можно увеличить резистивную составляющую проводящего элемента 78, со снижением тем самым частоты среза. Иначе говоря, можно расширить диапазон частот подавляемых шумов.

С входной стороны от первого конденсатора 74, т.е. на токопроводе между первым конденсатором 74 и узлом 43 выводов для зарядки, обеспечен вышеупомянутый резистор 73. Резистивная составляющая резистора 73 снижает частоту среза. Следовательно, можно повысить характеристику подавления шумов. Вместе с тем, поскольку резистор 73 гасит напряжение, то можно предотвратить подачу высокого напряжения на зарядное устройство 13. Кроме того, поскольку резистор 73 обеспечен на первой схемной плате 76, то величину тепловыделения второй схемной платы 77, на которой обеспечены зарядное устройство 13 и блок 50 управления, можно уменьшить.

В соответствии с вышеописанной конфигурацией задается большая резистивная составляющая. Следовательно, частоту среза можно понижать до низкого уровня, при обеспечении необходимой характеристики подавления шумов.

Емкость первого конденсатора 74 можно задать не более 1 мкФ. В соответствии с данной конфигурацией, посредством выбора конденсатора, имеющего достаточную емкость, необходимую для блока 10 питания для аэрозольного ингалятора, можно избежать увеличения размера блока 10 питания.

Вместе с тем емкость первого конденсатора 74 предпочтительно должна быть не более 0,1 мкФ. В соответствии с данной конфигурацией размер блока 10 питания можно уменьшить при одновременном выборе конденсатора, имеющего достаточную емкость, необходимую для блока 10 питания для аэрозольного ингалятора.

Второй конденсатор

Второй конденсатор 75 подсоединен с входной стороны от блока 50 управления, параллельно с блоком 50 управления. В соответствии с данной конфигурацией, посредством выполнения второго конденсатора 75 функционально в качестве сглаживающего конденсатора можно стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в блок 50 управления. Подобно первому конденсатору 74 второй конденсатор 75 также подсоединен к токопроводу таким образом, чтобы находиться ближе к блоку 50 управления, чем к узлу 43 выводов для зарядки. Следовательно, можно дополнительно стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в блок 50 управления.

Емкость второго конденсатора 75 отличается от емкости первого конденсатора 74. Иначе говоря, поскольку объекты (зарядное устройство 13 и блок 50 управления), которые должны защищаться первым конденсатором 74 и вторым конденсатором 75, различаются, то путем выбора конденсаторов, имеющих подходящие емкости в зависимости от объектов, подлежащих защите, можно уменьшить площади, которые конденсаторы занимают на плате.

Максимальное рабочее гарантированное напряжение зарядного устройства 13 (например, 6,45 В) превышает максимальное рабочее гарантированное напряжение блока 50 управления (например, 5,5 В).

Поэтому в качестве второго конденсатора 75 выбирают конденсатор, имеющий емкость больше емкости первого конденсатора 74. Как описано выше, второму конденсатору 75, который обеспечивают с входной стороны от блока 50 управления, имеющего низкую характеристику выдерживания напряжения, задают емкость выше емкости первого конденсатора 74, который обеспечивают с входной стороны от зарядного устройства 13. Следовательно, можно надежнее защищать блок 50 управления со сниженной характеристикой выдерживания напряжения.

Зарядное устройство 13 выполнено с возможностью управления зарядкой источника 12 питания и работы только во время зарядки источника 12 питания, и блок 50 управления выполнен с возможностью работы во время зарядки источника 12 питания и во время разрядки источника питания. Следовательно, в качестве второго конденсатора 75 выбирают конденсатор, имеющий нагрузочную способность больше нагрузочной способности первого конденсатора 74. Как описано выше, второму конденсатору 75, который обеспечивают с входной стороны от блока 50 управления, который работает во время зарядки источника 12 питания и во время разрядки, задают емкость больше емкости первого конденсатора 74, который обеспечивают с входной стороны от зарядного устройства 13, которое работает только во время зарядки. Следовательно, чаще используемый, важный блок 50 управления можно защитить надежнее.

Цикл управления (рабочая тактовая частота) зарядного устройства 13 является более продолжительным, чем цикл управления блока 50 управления. Поэтому в качестве второго конденсатора 75 выбирают конденсатор, имеющий емкость больше емкости первого конденсатора 74. Как описано выше, второму конденсатору 75, который обеспечивают с входной стороны от блока 50 управления, имеющего короткий цикл управления, задают емкость больше емкости первого конденсатора 74, который обеспечивают с входной стороны от зарядного устройства 13, имеющего продолжительный цикл управления. Следовательно, блок 50 управления, имеющий высокие эксплуатационные характеристики, можно защитить надежнее.

Блок 50 управления электрически подключен к исполнительному узлу 14, которым может манипулировать пользователь, и датчику 15 вдоха для определения дыхательных действий пользователя. Поэтому в качестве второго конденсатора 75 выбирают конденсатор, имеющий емкость больше емкости первого конденсатора 74. В соответствии с данной конфигурацией, поскольку второму конденсатору 75, который обеспечивают с входной стороны от блока 50 управления, который электрически подключен к исполнительному узлу 14 и датчику 15 вдоха, задают емкость больше емкости первого конденсатора 74, блок 50 управления, очевидно, подверженный влиянию электростатического шума, поступающего через исполнительный узел 14 и датчик 15 вдоха, можно защитить надежнее.

С входной стороны от первого конденсатора 74 обеспечен первый стабилитрон 71 таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с первым конденсатором 74. Следовательно, даже если первому конденсатору 74 задана емкость меньше емкости второго конденсатора 75, зарядное устройство 13 можно надежно защитить за счет стабилизирующего напряжение действия первого стабилитрона 71.

Емкость второго конденсатора 75 должна быть предпочтительно в от 10 раз до 100 раз больше емкости первого конденсатора 74. Например, емкость первого конденсатора 74 задают равной 0,1 мкФ и емкость второго конденсатора 75 задают равной 10 мкФ. Как описано выше, устанавливаются конденсаторы, имеющие подходящие емкости соответственно объектам, подлежащим защите. Следовательно, можно уменьшить площади, которые конденсаторы занимают на плате, при одновременной защите объектов.

Размещение на второй схемной плате

Как показано на фиг. 3 и 5, исполнительный узел 14 и датчик 15 вдоха обеспечены на второй схемной плате 77. Электростатический шум, например статическое электричество, вносимый исполнительным узлом 14 и датчиком 15 вдоха, сглаживается конденсаторами 74 и 75, которые обеспечены на второй схемной плате 77.

Вторая схемная плата 77 имеет первую основную поверхность 77a и вторую основную поверхность 77b, которая обратна первой основной поверхности 77a, и исполнительный узел 14 обеспечен на первой основной поверхности 77a, и датчик 15 вдоха обеспечен на второй основной поверхности 77b. Как описано выше, исполнительный узел 14 и датчик 15 вдоха обеспечены на разных поверхностях второй схемной платы 77. Следовательно, можно ограничить формирование значительного шума из-за сложения электростатического шума, вносимого исполнительным узлом 14, и электростатического шума, вносимого датчиком 15 вдоха.

Конденсаторы 74 и 75 обеспечены на второй основной поверхности 77b второй схемной платы 77. Иначе говоря, вторая основная поверхность 77b является монтажной поверхностью для схемы. Как описано выше, конденсаторы 74 и 75 и исполнительный узел 14 обеспечены на разных поверхностях второй схемной платы 77. Следовательно, можно обеспечить пространство для расположения конденсаторов 74 и 75.

Исполнительный узел 14 должен выходить с поверхности блока 10 питания из-за его функции, и поэтому он, очевидно, должен стать маршрутом внесения электростатического шума. Электростатический шум принимается первой основной поверхностью 77a и не напрямую второй основной поверхностью 77b, на которой обеспечены конденсаторы 74 и 75. Следовательно, можно ограничить попадание электростатического шума на вторую основную поверхность 77b. Следовательно, конденсаторы, имею-

щие большие емкости, не обязательны. Следовательно, можно уменьшить площади, которые конденсаторы занимают на плате.

Однако настоящее изобретение не ограничено вышеописанным вариантом осуществления, и возможно надлежащее выполнение модификаций, усовершенствований и т.п.

Например, хотя блок 10 питания по вышеописанному варианту осуществления содержит первый стабилитрон 71 и второй стабилитрон 72, он может содержать и только один из них.

Вместе с тем, в вышеописанном варианте осуществления соответствующий диапазон зенеровского напряжения пробоя для первого стабилитрона 71 и второго стабилитрона 72 заданы со ссылкой на рабочее гарантированное напряжение зарядного устройства 13. Однако соответствующий диапазон зенеровского напряжения пробоя для первого стабилитрона 71 и второго стабилитрона 72 можно задать со ссылкой на рабочее гарантированное напряжение блока 50 управления.

В настоящем описании раскрыты, по меньшей мере, следующие изобретения (1)-(11). Кроме того, хотя в скобках и приведены соответствующие составляющие элементы и т.п. в вышеописанных вариантах осуществления, изобретение не ограничено ими.

(1) Блок питания (блок 10 питания) для аэрозольного ингалятора (аэрозольного ингалятора 1), при этом блок питания содержит

источник питания (источник 12 питания), выполненный с возможностью разрядки энергии в нагрузку (нагрузку 21) для образования аэрозоля из источника аэрозоля (источника 22 аэрозоля);

соединитель (узел 43 выводов для зарядки), выполненный с возможностью электрического соединения с внешним источником питания (внешним источником 60 питания); и

устройство управления (блок 50 управления и зарядное устройство 13), выполненное с возможностью управления, по меньшей мере, чем-то одним из зарядки и разрядки источника питания или выполненное с возможностью преобразования энергии, которая подводится из соединителя, в энергию для зарядки источника питания, причем

блок питания дополнительно содержит стабилитрон (первый стабилитрон 71 или второй стабилитрон 72), который обеспечен между соединителем и устройством управления таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с устройством управления, и

максимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона ниже, чем максимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления.

В соответствии с (1), поскольку блок питания содержит стабилитрон, который обеспечен между соединителем и устройством управления таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с устройством управления, то можно стабилизировать напряжение, подлежащее вводу в устройство управления. Вместе с тем, поскольку максимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона ниже, чем максимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, то можно исключить ввод напряжения не ниже максимального рабочего гарантированного напряжения в устройство управления, и можно стабильно вводить напряжение ниже максимального рабочего гарантированного напряжения.

(2) Блок питания по п.(1), в котором

минимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона выше, чем минимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления.

В соответствии с (2), поскольку минимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона превышает минимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, то можно исключить ввод напряжения ниже минимального рабочего гарантированного напряжения в устройство управления и можно стабильно вводить напряжение не ниже рабочего гарантированного напряжения.

(3) Блок питания по п.(2), в котором

значение, которое получается путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона из максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления, ниже значения, которое получается путем вычитания минимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления из минимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона.

В соответствии с (3), поскольку значение, которое получается путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона из максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления, ниже значения, которое получается путем вычитания минимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления из минимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона, то можно снизить частоту, при которой пробивается стабилитрон. Следовательно, можно уменьшить тепловыделение стабилитрона и можно продлить срок службы стабилитрона.

(4) Блок питания по п.(1), в котором

номинальное значение напряжения, которое подается из соединителя, превышает минимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, и

минимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона превышает номинальное значение.

В соответствии с (4), поскольку минимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона превышает минимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления и превышает

ет номинальное значение напряжения, которое можно подаваться из соединителя, то стабилизатор можно эффективно использовать с учетом напряжения, которое подается из соединителя.

(5) Блок питания по п.(4), в котором

значение, которое получается путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилизатора из максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления, ниже значения, которое получается путем вычитания номинального значения напряжения, которое подается из соединителя, из минимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилизатора.

В соответствии с (5) значение, которое получается путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилизатора из максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления, меньше значения, которое получается путем вычитания номинального значения напряжения, которое подается из соединителя, из минимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилизатора, то можно снизить частоту, при которой пробивается стабилизатор. Следовательно, можно уменьшить тепловыделение стабилизатора и можно продлить срок службы стабилизатора.

(6) Блок питания по любому из пп.(1)-(5), в котором

блок питания дополнительно содержит

первую схемную плату (первую схемную плату 76), на которой обеспечен соединитель; и

вторую схемную плату (вторую схемную плату 77), которая отстоит от первой схемной платы и на которой обеспечено устройство управления, и

стабилизатор обеспечен на первой схемной плате.

В соответствии с (6), поскольку соединитель и устройство управления обеспечены на разных схемных платах, то степень свободы размещения является высокой. Кроме того, хотя L-составляющая, неизбежно присутствующая между двумя схемными платами, реагирует на изменение напряжения или тока с течением времени, флуктуации напряжения подавляются стабилизатором, расположенным непосредственно перед местом, где возникает L-составляющая. Следовательно, можно надежнее защитить устройство управления.

(7) Блок питания по п.(6), в котором

блок питания дополнительно содержит резистор (резистор 73), который обеспечен на первой схемной плате таким образом, чтобы иметь последовательное соединение с соединителем и стабилизатором.

В соответствии с (7) в блоке питания на первой схемной плате обеспечен резистор для последовательного соединения с соединителем и стабилизатором. Следовательно, резистор понижает сопротивление. Следовательно, можно предотвратить ввод высокого напряжения в устройство управления.

(8) Блок питания по п.(7), в котором

резистор подсоединен между устройством управления и стабилизатором.

В соответствии с (8), поскольку резистор подсоединен между устройством управления и стабилизатором, то резистором можно дополнительно снижать напряжение, стабилизируемое стабилизатором. Следовательно, на устройство управления можно подавать более стабильное напряжение.

(9) Блок питания по любому из пп. (6)-(8), в котором

блок питания дополнительно содержит проводящий элемент (проводящий элемент 78), который электрически соединяет первую схемную плату и вторую схемную плату.

В соответствии с (9), поскольку проводящий элемент обеспечен в блоке питания таким образом, чтобы электрически соединять первую схемную плату и вторую схемную плату, то проводящим элементом понижается напряжение. Следовательно, можно предотвратить ввод высокого напряжения в устройство управления.

(10) Блок питания по любому из пп.(6)-(9), в котором

блок питания дополнительно содержит конденсатор (первый конденсатор 74 или второй конденсатор 75), который обеспечен между стабилизатором и устройством управления таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с устройством управления.

В соответствии с (10), поскольку блок питания дополнительно содержит конденсатор, который обеспечен между стабилизатором и устройством управления таким образом, чтобы подсоединяться параллельно с устройством управления, то можно сглаживать незначительные изменения напряжения, которые невозможно устранить стабилизатором и можно более подходящим образом защитить устройство управления.

(11) Блок питания по п.(10), в котором

конденсатор обеспечен на второй схемной плате.

В соответствии с (11), поскольку конденсатор обеспечен на второй схемной плате, то можно интегрировать стабилизатор, конденсатор и устройство управления на второй схемной плате.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Блок питания для аэрозольного ингалятора, содержащий источник питания, выполненный с возможностью разрядки энергии в нагрузку для образования аэрозоля из источника аэрозоля;
соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним источником питания;

устройство управления, выполненное с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разрядки источника питания или выполненное с возможностью преобразования энергии, которая подводится из соединителя, в энергию для зарядки источника питания; и

стабилитрон, расположенный между соединителем и устройством управления таким образом, что он соединен параллельно с устройством управления, причем

максимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона ниже, чем максимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, и

минимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона выше, чем минимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, и

значение, получаемое путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона из максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления, ниже значения, получаемого путем вычитания минимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления из минимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона.

2. Блок питания для аэрозольного ингалятора, содержащий

источник питания, выполненный с возможностью разрядки энергии в нагрузку для образования аэрозоля из источника аэрозоля;

соединитель, выполненный с возможностью электрического соединения с внешним источником питания;

устройство управления, выполненное с возможностью управления по меньшей мере одним из зарядки и разрядки источника питания или выполненное с возможностью преобразования энергии, которая подводится из соединителя, в энергию для зарядки источника питания; и

стабилитрон, расположенный между соединителем и устройством управления таким образом, что он соединен параллельно с устройством управления, причем

максимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона ниже, чем максимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, и

номинальное значение напряжения, подаваемое из соединителя, превышает минимальное рабочее гарантированное напряжение устройства управления, и

минимальное значение зенеровского напряжения пробоя стабилитрона превышает номинальное значение,

значение, получаемое путем вычитания максимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона из максимального рабочего гарантированного напряжения устройства управления ниже значения, получаемого путем вычитания номинального значения напряжения, подаваемого из соединителя, из минимального значения зенеровского напряжения пробоя стабилитрона.

3. Блок питания по п.1 или 2, в котором блок питания дополнительно содержит

первую схемную плату, на которой расположен соединитель; и

вторую схемную плату, которая отстоит от первой схемной платы и на которой расположено устройство управления, и

стабилитрон расположен на первой схемной плате.

4. Блок питания по п.3, в котором

блок питания дополнительно содержит резистор, который расположен на первой схемной плате таким образом, что он последовательно соединен с соединителем и стабилитроном.

5. Блок питания по п.4, в котором

резистор подсоединен между устройством управления и стабилитроном.

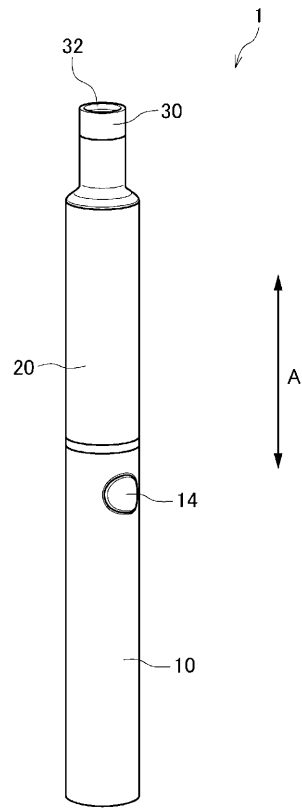
6. Блок питания по любому из пп.3-5, в котором

блок питания дополнительно содержит проводящий элемент, который электрически соединяет первую схемную плату и вторую схемную плату.

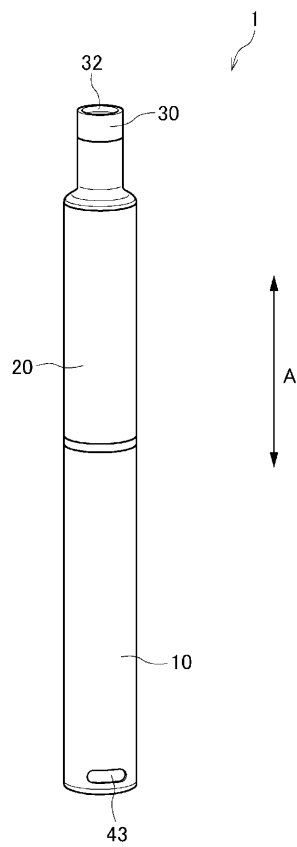
7. Блок питания по любому из пп.3-6, в котором

блок питания дополнительно содержит конденсатор, который расположен между стабилитроном и устройством управления таким образом, что он соединен параллельно с устройством управления.

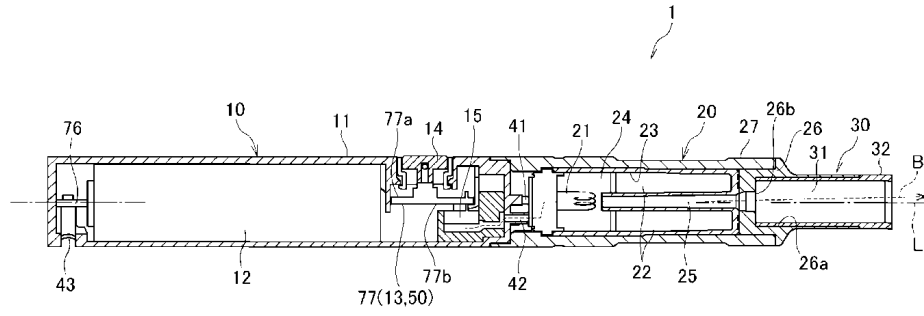
8. Блок питания по п.7, в котором конденсатор расположен на второй схемной плате.



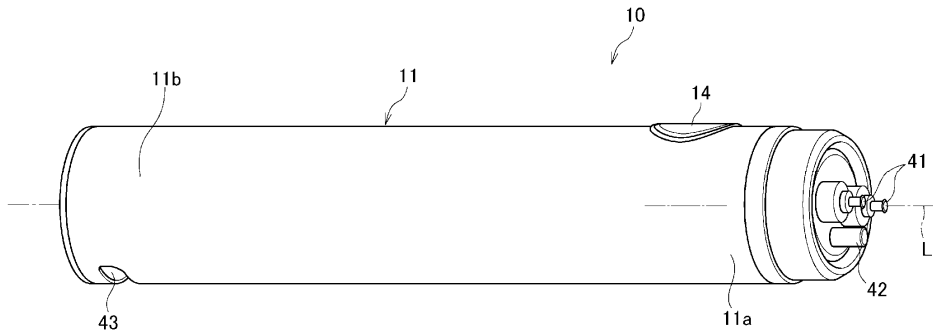
Фиг. 1



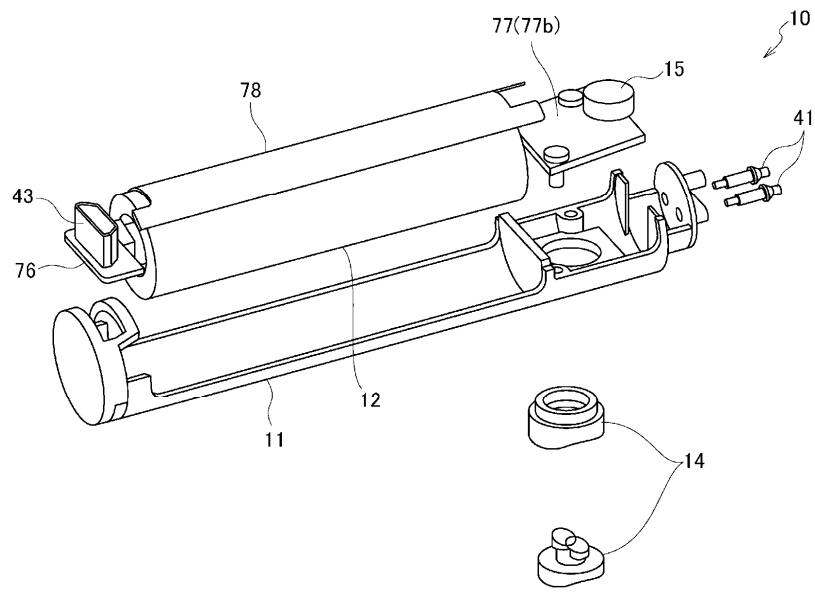
Фиг. 2



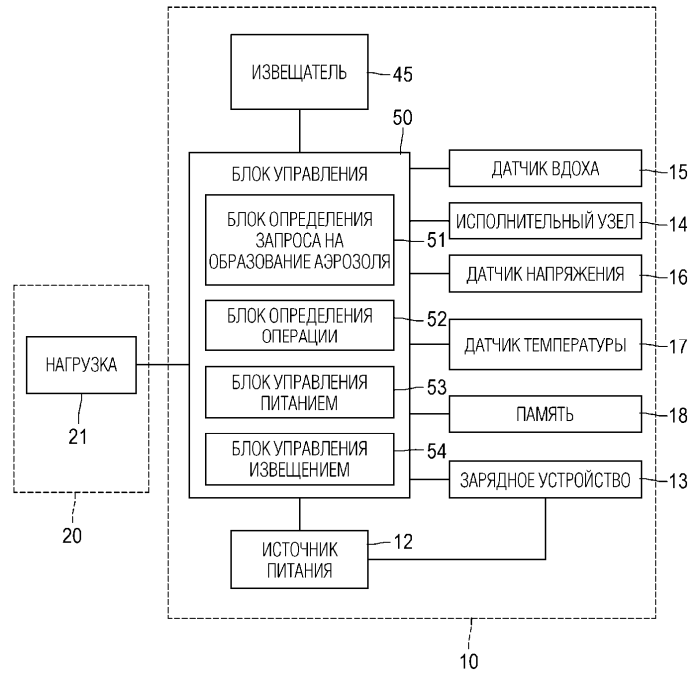
Фиг. 3



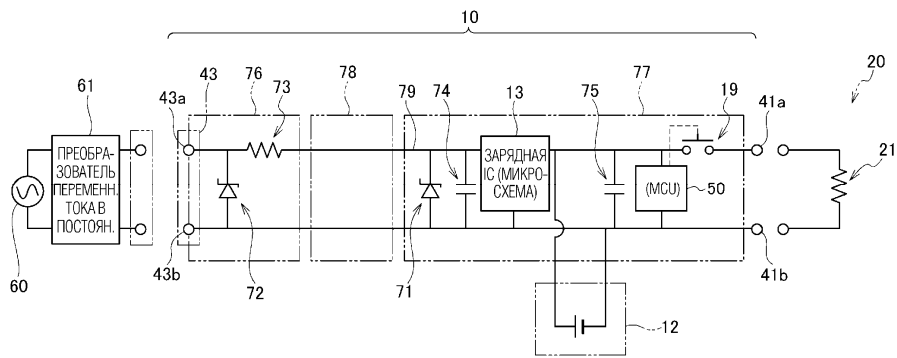
Фиг. 4



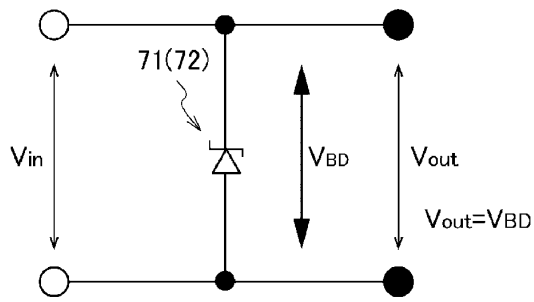
Фиг. 5



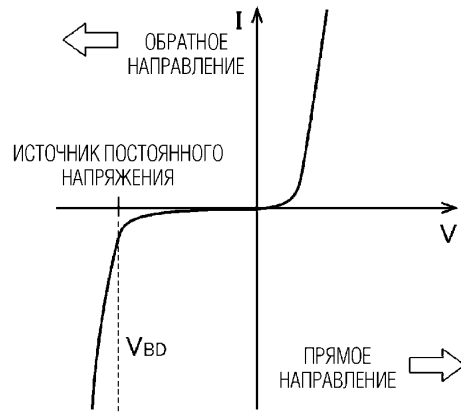
Фиг. 6



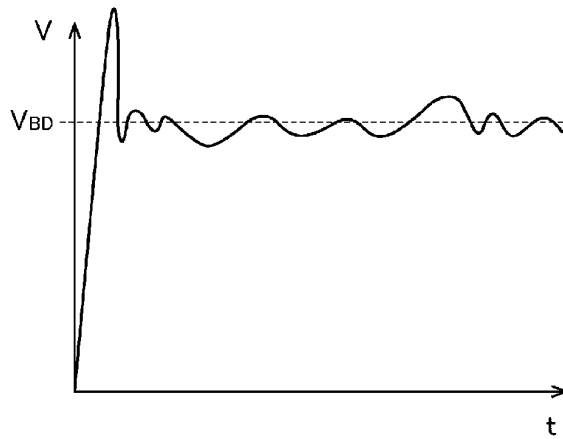
Фиг. 7



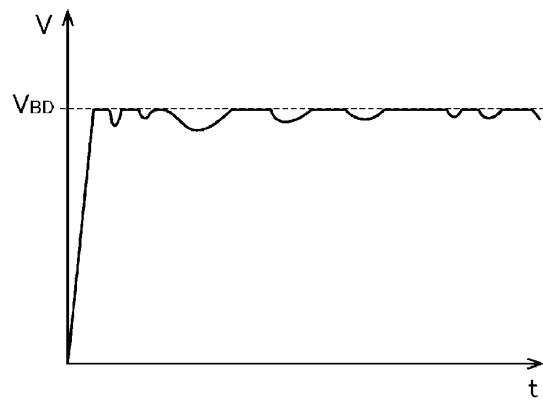
Фиг. 8А



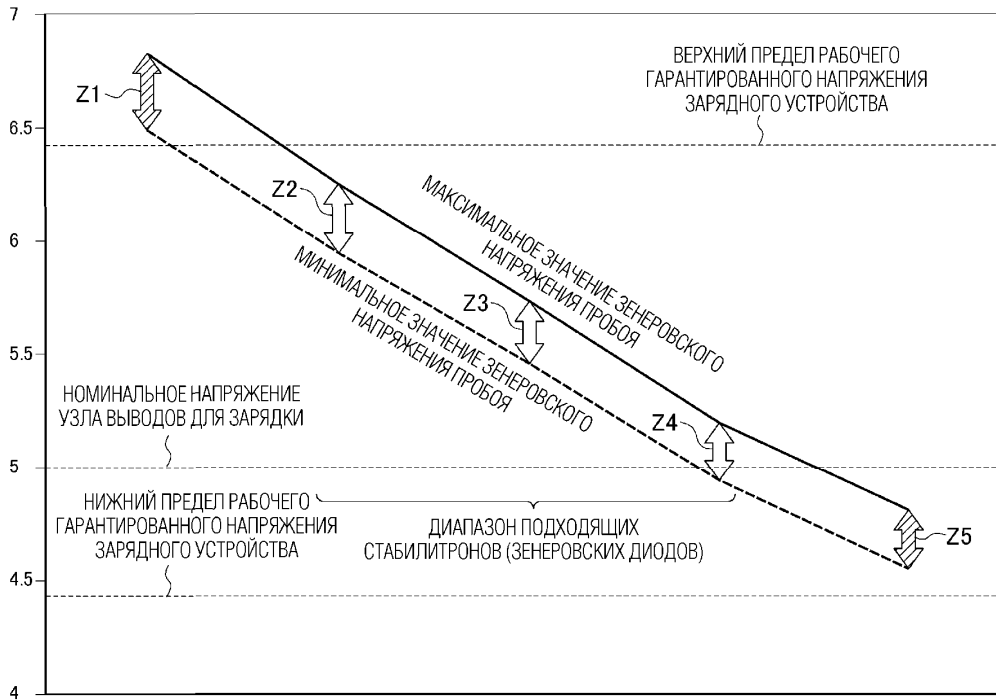
Фиг. 8B



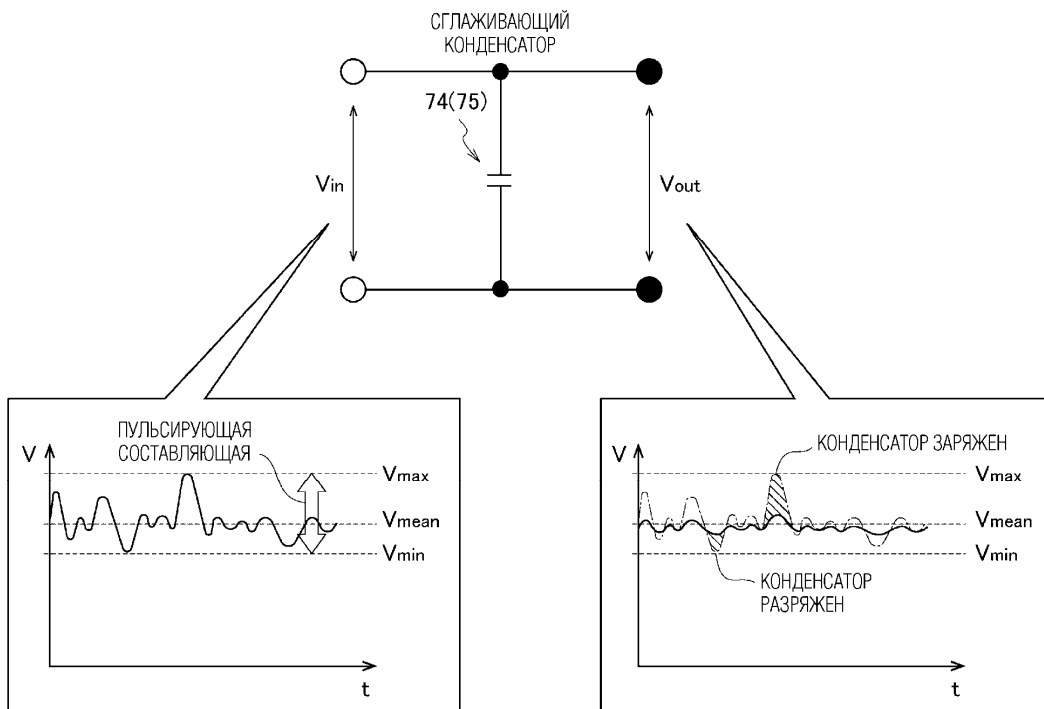
Фиг. 8C



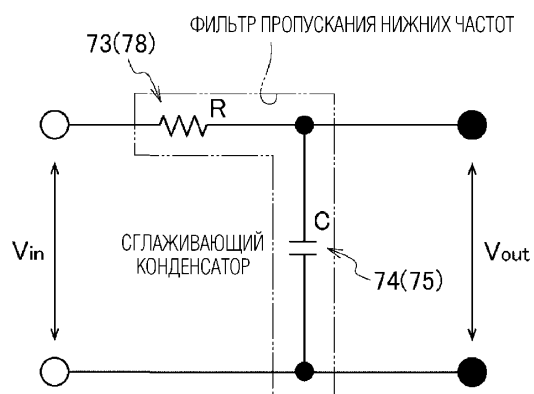
Фиг. 8D



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11