

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202392742 (13) A1

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.01.12(51) Int. Cl. H02J 7/00 (2006.01)  
A24F 40/40 (2020.01)(22) Дата подачи заявки  
2022.03.01

## (54) БЛОК ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВА ГЕНЕРАЦИИ АЭРОЗОЛЯ

(31) 2021-079911

(72) Изобретатель:

(32) 2021.05.10

Аояма Тацунари, Каванаго Хироси,  
Нагахана Тору, Фудзика Такаси,  
Ёсида Рё (JP)

(33) JP

(86) PCT/JP2022/008591

(87) WO 2022/239390 2022.11.17

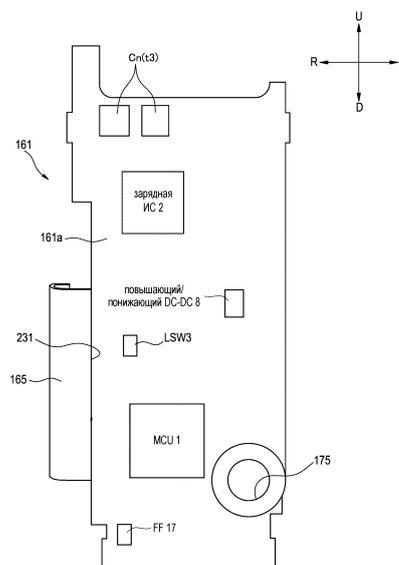
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

ДЖАПАН ТОБАККО ИНК. (JP)

Билык А.В., Поликарпов А.В.,  
Соколова М.В., Путинцев А.И.,  
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Дмитриев  
А.В., Бельтюкова М.В. (RU)

(57) Ингалятор (100) несжигающего типа содержит источник ВАТ питания; соединитель Сп нагревателя, к которому подключен нагреватель НТН для нагрева источника аэрозоля путем потребления энергии, подаваемой от источника ВАТ питания; блок микроконтроллера (MCU) 1, выполненный с возможностью управления подачей энергии от источника ВАТ питания к нагревателю НТН; первую подложку схемы; и вторую подложку схемы, расположенную на расстоянии от первой подложки схемы. Ингалятор (100) несжигающего типа дополнительно содержит корпус (110), в котором содержатся источник ВАТ питания, соединитель Сп нагревателя, MCU 1, первая подложка схемы и вторая подложка схемы. Электронный компонент, расположенный в полости корпуса (110), установлен только на второй подложке схемы между первой подложкой схемы и второй подложкой схемы. MCU 1 установлен на первой подложке схемы.



A1

202392742

202392742

A1

## **БЛОК ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВА ГЕНЕРАЦИИ АЭРОЗОЛЯ**

### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

[0001] Настоящее изобретение относится к блоку питания устройства генерации аэрозоля.

### **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

[0002] В предшествующем уровне техники известны устройства генерации аэрозоля, которые генерируют аэрозоль путем нагревания источника аэрозоля, добавляют ароматизирующий компонент к образуемому аэрозолю и доставляют пользователю аэрозоль, содержащий ароматизирующий компонент. Обычно блок питания этих устройств генерации аэрозоля включает в себя контроллер, выполненный с возможностью управления подачей энергии от источника питания к нагревателю. Желательно, чтобы контроллер был соответствующим образом защищен в блоке питания этих устройств генерации аэрозоля.

[0003] Соответственно, например, в Патентной литературе 1, Патентной литературе 2 и Патентной литературе 3 раскрыт блок питания устройства генерации аэрозоля, включающий в себя блок защиты, который защищает контроллер, когда перенапряжение и перегрузка по току возникают со стороны внешнего источника питания.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **ПАТЕНТНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

[0004] Патентная литература 1: Китайская полезная модель номер 206865186, описание.

Патентная литература 2: Публикация китайской патентной заявки номер 104348214, описание.

Патентная литература 3: Патент Японии № 6633788.

### **СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

#### **ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

[0005] Однако в Патентной литературе 1 и Патентной литературе 2 конкретно не раскрыт блок защиты контроллера от внешних помех, например, статического электричества, в блоке питания устройства генерации аэрозоля.

**[0006]** Настоящее изобретение предлагает блок питания устройства генерации аэрозоля, который может предотвратить неисправность или выход из строя контроллера из-за внешних помех и который повышает долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

### **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ**

**[0007]** Настоящее изобретение предлагает блок питания устройства генерации аэрозоля, включающий в себя:

источник питания;

соединитель нагревателя, к которому подключен нагреватель, выполненный с возможностью нагрева источника аэрозоля путем потребления энергии, подаваемой от источника питания;

контроллер, выполненный с возможностью управления подачей питания от источника питания к нагревателю;

первую печатную плату;

вторую печатную плату, отделенную от первой печатной платы; и

кожух, выполненный с возможностью размещения источника питания, соединителя нагревателя, контроллера, первой печатной платы и второй печатной платы,

в котором электронный компонент, расположенный в полости, которая имеется в кожухе, установлен только на второй печатной плате из первой печатной платы и второй печатной платы, и в котором

контроллер установлен на первой печатной плате.

### **ПОЛЕЗНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

**[0008]** Согласно настоящему изобретению можно предотвратить неисправность или выход из строя контроллера из-за внешних помех, а также повысить долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

**[0009]** Фиг.1 представляет собой вид в перспективе ингалятора несжигающего типа.

Фиг.2 представляет собой вид в перспективе ингалятора несжигающего типа, показывающий состояние, в котором вставлен стержень.

Фиг.3 представляет собой еще один вид в перспективе ингалятора несжигающего типа.

Фиг.4 представляет собой вид в перспективе ингалятора несжигающего типа в разобранном виде.

Фиг.5 представляет собой вид в перспективе внутреннего блока ингалятора несжигающего типа.

Фиг. 6 представляет собой вид в перспективе внутреннего блока, показанного на фиг. 5, в разобранном виде.

Фиг.7 представляет собой вид в перспективе внутреннего блока, из которого удалены блок питания и шасси.

Фиг. 8 представляет собой еще один вид в перспективе внутреннего блока, из которого удалены блок питания и шасси.

Фиг.9 представляет собой поперечное сечение ингалятора несжигающего типа.

Фиг.10 представляет собой принципиальную схему, иллюстрирующую режимы работы ингалятора.

Фиг. 11 представляет собой схему, показывающую принципиальную конфигурацию электрической цепи внутреннего блока.

Фиг. 12 представляет собой схему, показывающую конфигурацию электрической цепи внутреннего блока.

Фиг. 13 представляет собой схему, показывающую конфигурацию электрической цепи внутреннего блока.

Фиг.14 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи в спящем режиме.

Фиг. 15 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи в активном режиме.

Фиг.16 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи в режиме начальной настройки нагрева.

Фиг.17 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи при нагреве нагревателя в режиме нагрева.

Фиг. 18 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи при определении температуры нагревателя в режиме нагрева.

Фиг.19 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи в режиме зарядки.

Фиг. 20 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи при сбросе (перезапуске) блока микроконтроллера (MCU).

Фиг. 21 представляет собой схему, показывающую основную поверхность платы для монтажа гнезда.

Фиг. 22 представляет собой схему, показывающую вторичную поверхность платы для монтажа гнезда.

Фиг. 23 представляет собой схему, показывающую основную поверхность платы для монтажа MCU.

Фиг. 24 представляет собой схему, показывающая вторичную поверхность платы для монтажа MCU.

## **ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

**[0010]** Далее система всасывания согласно варианту осуществления устройства генерации аэрозоля в настоящем изобретении будет описана со ссылкой на чертежи. Система всасывания включает в себя ингалятор 100 несжигающего типа (далее также называемый просто «ингалятор 100») согласно варианту осуществления блока питания по настоящему изобретению и стержень 500, нагреваемый ингалятором 100. В следующем описании в качестве примера будет описана конфигурация, в которой ингалятор 100 содержит нагревательный блок неприсоединяемым и неотсоединяемым образом. Однако нагревательный блок может быть выполнен с возможностью присоединения к ингалятору 100 и отсоединения от него. Например, блок, в который интегрированы стержень 500 и нагревательный блок, может быть выполнен с возможностью присоединения к ингалятору 100 и отсоединения от него. То есть блок питания устройства генерации аэрозоля может быть выполнен так, чтобы не заключать в себе нагревательный блок в качестве составного элемента. Слова «неприсоединяемый и неотсоединяемый» относятся к режиму, при котором отсоединение не может быть выполнено, пока предполагается применение. Альтернативно, нагревательный блок может быть выполнен путем взаимодействия

индукционной нагревательной катушки, расположенной в ингаляторе 100, и токоприемника, встроенного в стержень 500.

**[0011]** Фиг. 1 представляет собой вид в перспективе, показывающий общую конфигурацию ингалятора 100. Фиг. 2 представляет собой вид в перспективе ингалятора 100, показывающий состояние, в котором стержень 500 прикреплен. Фиг.3 представляет собой другой вид в перспективе ингалятора 100. Фиг.4 представляет собой вид в перспективе ингалятора 100 с пространственным разделением деталей. Кроме того, в последующем описании для удобства описание будет выполнено с использованием ортогональной системы координат трехмерного пространства, в котором три направления, перпендикулярные друг другу, определяются как направление вперед-назад, направление влево-вправо и направление вверх-вниз. На чертежах Ff обозначает переднюю сторону, Rf обозначает заднюю сторону, R обозначает правую сторону, L обозначает левую сторону, U обозначает верхнюю сторону и D обозначает нижнюю сторону.

**[0012]** Ингалятор 100 выполнен с возможностью генерирования аэрозоля, содержащего ароматизатор, путем нагревания удлиненного по существу цилиндрического стержня 500 (см. фиг. 2) в качестве примера базового материала для создания ароматизирующего компонента, включающего в себя наполнитель, содержащий источник аэрозоля и источник ароматизатора, и тому подобное.

**[0013]** <Основной материал для создания ароматизирующего компонента (стержень)>  
Стержень 500 включает в себя наполнитель, содержащий источник аэрозоля, нагретый до заданной температуры для генерации аэрозоля.

**[0014]** Тип источника аэрозоля конкретно не ограничен, и экстрагированные вещества из различных натуральных продуктов и/или их составные компоненты могут быть выбраны в соответствии с применением. Источник аэрозоля может быть твердым или может представлять собой, например, многоатомный спирт, такой как глицерин или пропиленгликоль, или жидкость, такую как вода. Источник аэрозоля может включать в себя источник ароматизатора, такой как табачное сырье или экстракт, полученный из табачного сырья, который высвобождает ароматизирующий компонент при нагревании. Газ, к которому добавляют ароматизирующий компонент, не ограничивается аэрозолем, и, например, может генерироваться невидимый пар.

**[0015]** Наполнитель стержня 500 может содержать нарезанный табак в качестве источника аромата. Материал нарезанного табака особо не ограничен, и можно использовать известный материал, такой как листовая пластинка или средняя жилка. Наполнитель может содержать один вид или два или более видов ароматизаторов. Тип ароматизатора конкретно не ограничен, и с точки зрения придания хорошего вкуса предпочтительно представляет собой ментол. Источник ароматизатора может содержать растение (например, мяту, китайский препарат или травы), отличное от табака. В зависимости от применения стержень 500 может не содержать источник ароматизатора.

**[0016]** <Общая конфигурация ингалятора несжигающего типа>

Далее общая конфигурация ингалятора 100 будет описана со ссылкой на фиг. от 1 до 4.

Ингалятор 100 включает в себя корпус 110 в форме по существу прямоугольного параллелепипеда, включающий в себя переднюю поверхность, заднюю поверхность, левую поверхность, правую поверхность, верхнюю поверхность и нижнюю поверхность. Корпус 110 включает в себя полую основную часть 112 корпуса с дном, в которой передняя поверхность, задняя поверхность, верхняя поверхность, нижняя поверхность и правая поверхность выполнены как единое целое, внешнюю панель 115 и внутреннюю панель 118, которые герметизируют открывающуюся часть 114 (см. фиг. 4) основной части 112 корпуса и образуют левую поверхность, а также ползунок 119.

**[0017]** Внутренняя панель 118 прикреплена к основной части 112 корпуса с помощью болта 120. Внешняя панель 115 прикреплена к основной части 112 корпуса так, чтобы покрывать внешнюю поверхность внутренней панели 118, магнитами 124, удерживаемыми изолирующим шасси 150 (см. фиг. 5), которое описано ниже и размещено в основной части 112 корпуса. Поскольку внешняя панель 115 фиксируется магнитами 124, пользователь может заменить внешнюю панель 115 в соответствии со своими предпочтениями.

**[0018]** Внутренняя панель 118 снабжена двумя сквозными отверстиями 126, через которые проходят магниты 124. Во внутренней панели 118 между двумя сквозными отверстиями 126, расположенными в направлении вверх-вниз, дополнительно расположены вертикально длинное отверстие 127 и кольцеобразное круглое отверстие 128. Длинное отверстие 127 предназначено для передачи света, излучаемого восемью светоизлучающими

диодами (light emitting diode, LED) L1-L8, встроенными в основную часть 112 корпуса. В круглое отверстие 128 входит операционный переключатель OPS кнопочного типа, встроенный в основную часть 112 корпуса. Операционный переключатель OPS расположен в круглом отверстии 128, находящимся во внутренней панели 118. Соответственно, пользователь может обнаружить свет, излучаемый восемью светодиодами L1-L8, через окно 116 светодиодов внешней панели 115. Кроме того, пользователь может нажать операционный переключатель OPS через нажимную часть 117 внешней панели 115.

**[0019]** Как показано на фиг. 2, отверстие 132, в которое может быть вставлен стержень 500, имеется на верхней поверхности основной части 112 корпуса. Ползунок 119 соединен с основной частью 112 корпуса так, чтобы быть подвижным в направлении вперед-назад между положением (см. фиг. 1), когда отверстие 132 закрыто, и положением (см. фиг. 2), когда отверстие 132 открыто.

**[0020]** Операционный переключатель OPS используется для выполнения различных операций ингалятора 100. Например, пользователь управляет операционным переключателем OPS через нажимную часть 117 в состоянии, когда стержень 500 вставлен в отверстие 132 и прикреплен к нему, как показано на фиг. 2. Соответственно, стержень 500 нагревается нагревательным блоком 170 (см. фиг. 5) несжигающего типа. Когда стержень 500 нагревается, аэрозоль генерируется из источника аэрозоля, содержащегося в стержне 500, и ароматизатор источника аромата, содержащийся в стержне 500, добавляется к аэрозолю. Пользователь может всасывать аэрозоль, содержащий ароматизатор, держа всасывающее отверстие 502 стержня 500, которое выступает из отверстия 132, во рту и всасывая.

**[0021]** Как показано на фиг. 3, зарядный разъем 134, который предназначен для приема источника питания путем электрического соединения с внешним источником питания, таким как розетка электросети или мобильная батарея, расположен на нижней поверхности основной части 112 корпуса. В настоящем варианте осуществления зарядный разъем 134 представляет собой гнездо (штепсельную розетку) универсальной последовательной шины (USB) типа C (Type C) и не ограничивается этим. Зарядный разъем 134 в дальнейшем также называется гнездом RCP. На нижней поверхности основной части 112 корпуса имеется длинное отверстие 129, имеющее длину в направлении влево-вправо и проходящее в

направлении вверх-вниз, и гнездо RCP расположено в этом длинном отверстии 129. USB-штекер типа С можно вставлять в гнездо RCP и вынимать из него через длинное отверстие 129.

**[0022]** Зарядный разъем 134 может включать в себя, например, катушку приема энергии и может быть выполнен с возможностью приема энергии, передаваемой от внешнего источника питания, бесконтактным способом. В этом случае способ беспроводной передачи энергии может представлять собой тип электромагнитной индукции, тип магнитного резонанса или комбинацию типа электромагнитной индукции и типа магнитного резонанса. В качестве другого примера, зарядный разъем 134 может быть подключен к различным терминалам USB и т.п. и может включать в себя катушку приема энергии, описанную выше.

**[0023]** Конфигурация ингалятора 100, показанная на фиг. 1–4 — это просто пример. Ингалятор 100 может быть сконфигурирован в различных формах таким образом, что газ, которому придается вкусовой компонент, генерируется из стержня 500 путем удерживания стержня 500 и применения такого действия, как нагревание, и пользователь может всасывать образующийся газ.

**[0024]** <Внутренняя конфигурация ингалятора несжигающего типа>

Внутренний блок 140 ингалятора 100 будет описан со ссылкой на фиг. от 5 до 9. Фиг. 5 представляет собой вид в перспективе внутреннего блока 140 ингалятора 100. Фиг. 6 представляет собой вид в перспективе внутреннего блока 140 по фиг. 5 в разобранном виде. Фиг. 7 представляет собой вид в перспективе внутреннего блока 140, из которого удалены источник ВАТ питания и шасси 150. Фиг. 8 представляет собой еще один вид в перспективе внутреннего блока 140, из которого удалены источник ВАТ питания и шасси 150. Фиг. 9 представляет собой вид в разрезе ингалятора 100.

**[0025]** Внутренний блок 140, размещенный во внутреннем пространстве корпуса 110, включает в себя шасси 150, источник ВАТ питания, схемный блок 160, нагревательный блок 170, блок 180 уведомления и различные датчики.

**[0026]** Шасси 150 изготовлено из изоляционного материала, например, полимера, который обладает свойством устойчивости к нагреву. Шасси 150 включает в себя основную часть 151 шасси в форме пластины, которая расположена по существу в центре внутреннего

пространства корпуса 110 в направлении вперед-назад и проходит в направлении вверх-вниз и направлении вперед-назад, переднюю-заднюю разделительную стенку 152 в форме пластины, которая расположена по существу в центре внутреннего пространства корпуса 110 в направлении вперед-назад и которая проходит в направлении вверх-вниз и в направлении влево-вправо, верхнюю-нижнюю разделительную стенку 153 в форме пластины, которая проходит вперед по существу от центра передней-задней разделительной стенки 152 в направлении верх-вниз, верхнюю стенку 154 шасси в форме пластины, которая проходит назад от верхних краевых частей передней-задней разделительной стенки 152 и основной части 151 шасси, а также нижнюю стенку 155 шасси в форме пластины, которая проходит назад от нижних краевых частей передней-задней разделительной стенки 152 и основной части 151 шасси. Левая поверхность основной части 151 шасси покрыта внутренней панелью 118 и внешней панелью 115 корпуса 110, описанного выше.

**[0027]** Во внутреннем пространстве корпуса 110 область 142 размещения нагревательного блока определена в передней верхней части шасси 150, область 144 размещения плат определена в передней нижней части, а область 146 размещения источника питания определена в задней части в направлении вверх-вниз.

**[0028]** Нагревательный блок 170, размещенный в области 142 размещения нагревательного блока, включает в себя множество трубчатых элементов, и множество трубчатых элементов расположены концентрично, образуя трубчатый корпус в целом. Нагревательный блок 170 включает в себя часть 172 для размещения стержня, в которой может размещаться часть стержня 500 и нагреватель НТР (см. фиг. 11-20), который нагревает стержень 500 с внешней периферии или из центра. Предпочтительно, чтобы поверхность части 172 для размещения стержня и нагревателя НТР были теплоизолированы друг от друга путем формирования части 172 для размещения стержня из теплоизоляционного материала или размещения теплоизоляционного материала внутри части 172 для размещения стержня. Достаточно, чтобы нагреватель НТР представлял собой элемент, который может нагревать стержень 500. Нагреватель НТР представляет собой, например, тепловыделяющий элемент. Примеры тепловыделяющего элемента включают в себя тепловыделяющий резистор, керамический нагреватель, нагреватель индукционного нагревательного типа и т.п. В качестве нагревателя НТР предпочтительно используется

нагреватель, имеющий характеристику положительного температурного коэффициента (positive temperature coefficient, PTC), в котором значение сопротивления увеличивается с увеличением температуры. В качестве альтернативы можно использовать нагреватель NTR, имеющий характеристику отрицательного температурного коэффициента (negative temperature coefficient, NTC), в котором значение сопротивления уменьшается с увеличением температуры. Нагревательный блок 170 имеет функцию определения пути потока воздуха, подаваемого на стержень 500, и функцию нагрева стержня 500. Корпус 110 имеет вентиляционное отверстие (не показано), обеспечивающее приток воздуха, и выполнен таким образом, что воздух может поступать в нагревательный блок 170.

**[0029]** Источник ВАТ питания, размещенный в пространстве 146 для размещения источника питания, представляет собой перезаряжаемую вторичную батарею, электрический двухслойный конденсатор или тому подобное, и предпочтительно представляет собой литий-ионную вторичную батарею. Электролит источника ВАТ питания может представлять собой одно из гелеобразного электролита, электролитического раствора, твердого электролита и ионной жидкости или их комбинацию. В данном варианте осуществления источник ВАТ питания имеет цилиндрическую форму, которая проходит в направлении вверх-вниз.

**[0030]** Блок 180 уведомления сообщает различные виды информации, такие как состояние заряда (state of charge, SOC), указывающее состояние заряда источника ВАТ питания, время предварительного нагрева во время всасывания и возможный период всасывания. Блок 180 уведомления согласно настоящему варианту осуществления включает в себя восемь светодиодов L1-L8 и вибрационный двигатель M. Блок 180 уведомления может включать в себя светоизлучающий элемент, такой как светодиоды L1-L8, может включать в себя элемент вибрации, такой как вибрационный двигатель M, или может включать в себя элемент вывода звука. Блок 180 уведомления может представлять собой комбинацию двух или более из светоизлучающих элементов, элемента вибрации и элемента вывода звука.

**[0031]** Различные датчики включают в себя датчик впуска, который обнаруживает операцию затяжки (операцию всасывания) пользователя, датчик температуры источника питания, который определяет температуру источника ВАТ питания, датчик температуры

нагревателя, который определяет температуру нагревателя НТР. датчик температуры корпуса, который определяет температуру корпуса 110, датчик положения крышки, который определяет положение ползунка 119, датчик обнаружения панели, который обнаруживает присоединение и отсоединение внешней панели 115, и т.п.

**[0032]** Датчик впуска в основном включает в себя, например, термистор Т2, расположенный вблизи отверстия 132. Датчик температуры источника питания в основном включает в себя, например, термистор Т1, расположенный вблизи источника ВАТ питания. Датчик температуры нагревателя в основном включает в себя, например, термистор Т3, расположенный вблизи нагревателя НТР. Как описано выше, часть 172 для размещения стержня предпочтительно теплоизолирована от нагревателя НТР. В этом случае термистор Т3 предпочтительно находится в контакте с нагревателем НТР или рядом с ним внутри части 172 для размещения стержня. Когда нагреватель НТР имеет характеристику РТС или характеристику NTC, сам нагреватель НТР может использоваться в качестве датчика температуры нагревателя. Датчик температуры корпуса в основном включает в себя, например, термистор Т4, расположенный вблизи левой поверхности корпуса 110. Датчик положения крышки в основном включает в себя ИС 14 Холла, содержащую элемент Холла, расположенный вблизи ползунка 119. Датчик обнаружения панели в основном включает в себя ИС 13 Холла, содержащую элемент Холла, расположенный вблизи внутренней поверхности внутренней панели 118.

**[0033]** Схемный блок 160 включает в себя четыре печатные платы, множество интегральных схем (ИС) и множество элементов. Четыре печатные платы включают в себя плату 161 для монтажа MCU, на которой в основном расположены блок микроконтроллера (MCU) 1 и зарядная ИС 2, описанные ниже, плату 162 для монтажа гнезда, на которой в основном расположен зарядный разъем 134, плату 163 для монтажа светодиодов, на которой расположены операционный переключатель OPS, светодиоды L1-L8 и ИС 15 связи, описанные ниже, и плату 164 для монтажа ИС 14 Холла, на которой расположена ИС 14 Холла, описанная ниже и включающая в себя элемент Холла, который составляет датчик положения крышки.

**[0034]** Плата 161 для монтажа MCU и плата 162 для монтажа гнезда, расположены параллельно друг другу в области 144 размещения плат. В частности, плата 161 для монтажа

MCU и плата 162 для монтажа гнезда расположены так, что их соответствующие поверхности расположения элементов расположены в направлении влево-вправо и в направлении вверх-вниз, и плата 161 для монтажа MCU расположена перед платой 162 для монтажа гнезда. Каждая из платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда снабжена открывающейся частью. Плата 161 для монтажа MCU и плата 162 для монтажа гнезда прикреплены к участку 156 крепления плат передней-задней разделительной стенки 152 с помощью болта 136 в состоянии, когда цилиндрическая прокладка 173 расположена между периферийными краевыми частями этих отверстий открывающихся частей. То есть прокладка 173 фиксирует положения платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда внутри корпуса 110 вместе с шасси 150 и механически соединяет плату 161 для монтажа MCU и плату 162 для монтажа гнезда. Соответственно, можно предотвратить контакт друг с другом платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда, а также возникновение тока короткого замыкания между ними. Кроме того, прокладка 173 может иметь проводимость, и земля платы 161 для монтажа MCU, и земля платы 162 для монтажа гнезда могут быть соединены через прокладку 173.

**[0035]** Для удобства, когда поверхности платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда, обращенные вперед, соответственно установлены как основные поверхности 161a и 162a, а поверхности, противоположные основным поверхностям 161a и 162a, соответственно установлены в качестве вторичных поверхностей 161b и 162b, основная поверхность 161a платы 161 для монтажа MCU обращена к передней поверхности корпуса 110, а вторичная поверхность 162b платы 162 для монтажа гнезда обращена к передней-задней разделительной стенке 152 шасси 150. Вторичная поверхность 161b платы 161 для монтажа MCU и основная поверхность 162a платы 162 для монтажа гнезда обращены друг к другу с заданным зазором между ними. Затем между вторичной поверхностью 161b платы 161 для монтажа MCU и основной поверхностью 162a платы 162 для монтажа гнезда определяется пространство SP, зажатое между платой 161 для монтажа MCU и платой 162 для монтажа гнезда.

**[0036]** Плата 161 для монтажа MCU и плата 162 для монтажа гнезда электрически соединены друг с другом через гибкую проводную плату 165.

**[0037]** Плата 163 для монтажа светодиодов расположена на левой боковой поверхности основной части 151 шасси и между двумя магнитами 124, расположенными в направлении вверх-вниз. Поверхность расположения элементов платы 163 для монтажа светодиодов расположена вдоль направления вверх-вниз и направления вперед-назад. Другими словами, поверхности расположения элементов платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда перпендикулярны поверхности расположения элементов платы 163 для монтажа светодиодов. Таким образом, поверхности расположения элементов платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда и поверхность расположения элементов платы 163 для монтажа светодиодов не ограничены тем, что они перпендикулярны друг другу, и предпочтительно пересекаются друг с другом (не параллельны друг другу).

**[0038]** Вибрационный двигатель М, который образует блок 180 уведомления вместе со светодиодами L1-L8, поддерживается нижней поверхностью нижней стенки 155 шасси и электрически соединен с платой 161 для монтажа MCU через проводящий провод. Таким образом, вибрационный двигатель М расположен рядом с источником ВАТ питания в направлении вверх-вниз, в котором проходит источник ВАТ питания.

**[0039]** Соответственно, поскольку вибрационный двигатель М и источник ВАТ питания могут быть расположены таким образом, чтобы эффективно использовать внутреннее пространство корпуса 110 ингалятора 100, ингалятор 100 может быть миниатюризирован.

**[0040]** Верхний амортизирующий элемент 157 поддерживается нижней поверхностью верхней стенки 154 шасси, а нижний амортизирующий элемент 158 поддерживается верхней поверхностью нижней стенки 155 шасси. Верхний амортизирующий элемент 157 и нижний амортизирующий элемент 158 изготовлены из эластичного материала, такого как резина или пенопласт. Верхний амортизирующий элемент 157 поддерживает опорную поверхность шины 238 источника питания со стороны отрицательного электрода относительно вывода отрицательного электрода источника ВАТ питания, а нижний амортизирующий элемент 158 поддерживает опорную поверхность шины 236 источника питания со стороны положительного электрода относительно вывода положительного электрода источника питания ВАТ.

**[0041]** Далее, когда источник ВАТ питания размещается в пространстве 146 для размещения источника питания, вывод положительного электрода источника ВАТ питания упирается в шину 236 источника питания на стороне положительного электрода, а вывод отрицательного электрода источника ВАТ питания упирается в шину 238 источника питания на стороне отрицательного электрода. В это время верхний амортизирующий элемент 157 расположен над источником ВАТ питания, а нижний амортизирующий элемент 158 расположен ниже источника ВАТ питания. Следовательно, когда ингалятор 100 получает удар извне, передача удара на источник ВАТ питания может быть смягчена с помощью верхнего амортизирующего элемента 157 и нижнего амортизирующего элемента 158, и источник ВАТ питания может быть защищен.

**[0042]** Кроме того, вибрационный двигатель М расположен на нижней поверхности нижней стенки 155 шасси, нижний амортизирующий элемент 158 расположен на верхней поверхности нижней стенки 155 шасси, а источник ВАТ питания расположен над нижним амортизирующим элементом 158. Таким образом, нижний амортизирующий элемент 158 расположен между источником ВАТ питания и вибрационным двигателем М в направлении вверх-вниз.

**[0043]** Соответственно, передача вибрации вибрационного двигателя М на источник ВАТ питания может быть предотвращена с помощью нижнего амортизирующего элемента 158, и передача вибрации вибрационного двигателя М на другие электронные компоненты через источник ВАТ питания может быть предотвращена. Следовательно, можно реализовать высокую функциональность ингалятора 100 с помощью вибрационного двигателя М, одновременно снижая влияние вибрации вибрационного двигателя М на источник питания ВАТ и печатную плату.

**[0044]** Плата 164 для монтажа ИС Холла расположена на верхней поверхности верхней стенки 154 шасси.

**[0045]** <Режимы работы ингалятора>

На фиг. 10 представлена схематическая диаграмма, иллюстрирующая режимы работы ингалятора 100. Как показано на фиг. 10, режимы работы ингалятора 100 включают в себя режим зарядки, спящий режим, активный режим, режим начальной настройки нагрева, режим нагрева и режим окончания нагрева.

**[0046]** Спящий режим представляет собой режим, в котором экономия энергии достигается главным образом за счет прекращения подачи питания на электронные компоненты, необходимые для управления нагревом нагревателя НТР.

**[0047]** Активный режим представляет собой режим, в котором включено большинство функций, кроме управления нагревом нагревателя НТР. Когда ползунок 119 открыт в состоянии, когда ингалятор 100 работает в спящем режиме, ингалятор 100 переключает режим работы на активный режим. Когда ползунок 119 закрывается или время простоя операционного переключателя OPS достигает заданного времени в состоянии, когда ингалятор 100 работает в активном режиме, ингалятор 100 переключает рабочий режим на спящий режим.

**[0048]** Режим начальной настройки нагрева представляет собой режим, в котором выполняется начальная настройка параметров управления и т.п. для запуска управления нагревом нагревателя НТР. Когда действие операционного переключателя OPS обнаруживается в состоянии, когда ингалятор 100 работает в активном режиме, ингалятор 100 переключает режим работы на режим начальной настройки нагрева, а когда начальная настройка заканчивается, ингалятор 100 переключает режим работы на режим нагрева.

**[0049]** Режим нагрева представляет собой режим, в котором выполняется управление нагревом (управление нагревом для образования аэрозоля и управление нагревом для определения температуры) нагревателя НТР. Когда режим работы переключается на режим нагрева, ингалятор 100 начинает управление нагреванием нагревателя НТР.

**[0050]** Режим окончания нагрева представляет собой режим, в котором выполняется обработка завершения (обработка сохранения истории нагрева и т.п.) управления нагревом нагревателя НТР. Когда время включения нагревателя НТР или количество всасываний пользователем достигает верхнего предела, или ползунок 119 закрывается в состоянии, когда ингалятор 100 работает в режиме нагрева, ингалятор 100 переключает режим работы на режим окончания нагрева, и когда обработка окончания завершается, ингалятор 100 переключает режим работы на активный режим. Когда присоединение USB выполняется в состоянии, когда ингалятор 100 работает в режиме нагрева, ингалятор 100 переключает режим работы на режим окончания нагрева, и когда обработка окончания завершается, ингалятор 100 переключает режим работы на режим зарядки. Как показано на фиг. 10, в

этом случае режим работы может быть переключен на активный режим до переключения режима работы на режим зарядки. Другими словами, когда USB-присоединение выполняется в состоянии, когда ингалятор 100 работает в режиме нагрева, ингалятор 100 может переключать режим работы в следующем порядке: режим окончания нагрева, активный режим и режим зарядки.

**[0051]** Режим зарядки представляет собой режим, в котором источник ВАТ питания заряжается за счет энергии, подаваемой от внешнего источника питания, подключенного к гнезду RCP. Когда внешний источник питания подключен (подключен через USB) к гнезду RCP в состоянии, когда ингалятор 100 работает в спящем режиме или активном режиме, ингалятор 100 переключает режим работы на режим зарядки. Когда зарядка источника ВАТ питания завершена или соединение между розеткой RCP и внешним источником питания разъединяется в состоянии, в котором ингалятор 100 работает в режиме зарядки, ингалятор 100 переключает рабочий режим на спящий режим.

**[0052]** <Схема внутреннего блока>

Фиг. 11, 12 и 13 представляют собой схемы, показывающие схематическую конфигурацию электрической цепи внутреннего блока 140. Фиг. 12 аналогична фиг. 11, за исключением того, что область 161А (область, окруженная толстой пунктирной линией) на плате 161 для монтажа МСU, и область 163А (область, окруженная толстой сплошной линией) на плате 163 для монтажа светодиодов, добавляются к электрической схеме, показанной на фиг.11. Фиг. 13 аналогична фиг. 11, за исключением того, что область 162А, установленная на плате 162 для монтажа гнезда, и область 164А, установленная на плате 164 для монтажа ИС Холла, добавляются к электрической схеме, показанной на фиг. 11.

**[0053]** Провод, обозначенный толстой сплошной линией на фиг. 11, представляет собой провод (провод, соединенный с землей и расположенный во внутреннем блоке 140), имеющий тот же потенциал, что и опорный потенциал (потенциал земли) внутреннего блока 140, и этот провод далее называется линией заземления. На фиг. 11 электронный компонент, в котором множество элементов схемы сформированы в микросхеме, обозначен прямоугольником, а ссылочные номера различных выводов описаны внутри прямоугольника. Вывод VCC питания и вывод VDD питания, установленные на микросхеме, обозначают выводы источника питания на стороне с высоким потенциалом. Вывод VSS

питания и вывод GND заземления на микросхеме обозначают выводы источника питания на стороне низкого потенциала (сторона опорного потенциала). В электронном компоненте, сформированном в виде микросхемы, разница между потенциалом вывода источника питания на стороне с высоким потенциалом и потенциалом вывода источника питания на стороне с низким потенциалом представляет собой напряжение источника питания. Электронный компонент, сформированный в виде микросхемы, выполняет различные функции, используя напряжение источника питания.

**[0054]** Как показано на фиг. 12, плата 161 для монтажа MCU 1 (область 161A), в качестве основных электронных компонентов снабжена MCU 1, который осуществляет общее управление всем ингалятором 100, зарядной ИС 2, которая осуществляет управление источником ВАТ питания, переключателями (далее LSW) 3, 4 и 5 нагрузки, выполненными путем объединения конденсатора, резистора, транзистора и т.п., постоянным запоминающим устройством (ПЗУ), ROM 6, драйвером 7 переключателя, повышающим/понижающим DC/DC преобразователем 8 (постоянного тока) (на чертеже обозначен как повышающий/понижающий DC/DC 8), операционным усилителем OP2, операционным усилителем OP3, триггерами (далее FF) 16 и 17, соединителем Cn (t2) (обозначенным термистором T2, подключенным к соединителю на чертеже), электрически подключенным к термистору T2, который образует датчик впуска, соединителем Cn (t3) (обозначенным термистором T3, подключенным к соединителю на чертеже), электрически подключенным к термистору T3, который образует датчик температуры нагревателя, соединителем Cn (t4) (обозначенным термистором T4, подключенным к соединителю на чертеже), электрически подключенным к термистору T4, который образует датчик температуры корпуса, и схемой Pс деления напряжения для обнаружения USB-присоединения.

**[0055]** Вывод GND заземления каждого из зарядной ИС 2, LSW 3, LSW 4, LSW 5, драйвера 7 переключателя, повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8, FF 16 и FF 17 подключен к линии заземления. Вывод VSS питания ПЗУ 6 подключен к линии заземления. Отрицательный вывод источника питания каждого из операционного усилителя OP2 и операционного усилителя OP3 подключен к линии заземления.

**[0056]** Как показано на фиг. 12, плата 163 для монтажа светодиодов (область 163А) снабжена в качестве основных электронных компонентов ИС 13 Холла, включающей в себя элемент Холла, который образует датчик обнаружения панели, светодиодами L1-L8, операционным переключателем OPS и ИС 15 связи. ИС 15 связи представляет собой модуль связи для связи с электронным устройством, таким как смартфон. Каждый из вывода VSS питания ИС 13 Холла и вывода GND заземления ИС 15 связи подключен к линии заземления. ИС 15 связи и MCU 1 могут связываться друг с другом через линию LN связи. Один конец операционного переключателя OPS подключен к земле 163G, расположенной внутри платы 163 для монтажа светодиодов, через линию заземления, а другой конец операционного переключателя OPS подключен к выводу P4 MCU 1.

**[0057]** Как показано на фиг. 13, плата 162 для монтажа гнезда (область 162А), снабжена в качестве основных электронных компонентов соединителем источника питания (обозначенным источником ВАТ питания, подключенным к соединителю источника питания на чертеже), электрически подключенным к источнику ВАТ питания, соединителем (обозначенным термистором T1, подключенным к соединителю на чертеже), электрически подключенным к термистору T1, который образует датчик температуры источника питания, повышающим DC/DC-преобразователем 9 (на чертеже называемым повышающим DC/DC-преобразователем 9), ИС 10 защиты, ИС 11 защиты от перенапряжения, ИС 12 измерителя оставшегося количества, гнездом RCP, переключателями S3-S6, образованными МОП-транзисторами, операционным усилителем OP1 и парой соединителей Cn нагревателя (со стороны положительного электрода и со стороны отрицательного электрода), электрически подключенных к нагревателю HTR.

**[0058]** Два вывода GND заземления гнезда RCP, вывод GND заземления повышающего DC/DC-преобразователя 9, вывод VSS питания ИС 10 защиты, вывод VSS питания ИС 12 измерителя оставшегося количества, вывод GND заземления ИС 11 защиты от перенапряжения и отрицательный вывод питания операционного усилителя OP1 подключены к линии заземления.

**[0059]** Как показано на фиг. 13, плата 164 для монтажа ИС Холла (область 164А) снабжена ИС 14 Холла, включая элемент Холла, который образует датчик положения крышки. Вывод VSS питания ИС 14 Холла подключается к линии заземления. Выходной

вывод OUT ИС 14 Холла подключен к выводу P8 MCU 1. MCU 1 обнаруживает открытие и закрытие ползунка 119 на основании сигнала, поступающего на вывод P8.

**[0060]** Как показано на фиг. 12, соединитель, электрически подключенный к вибрационному двигателю М, расположен на плате 161 для монтажа MCU.

**[0061]** <Подробности схемы внутреннего блока>

Далее взаимосвязь соединений и т.п. электронных компонентов будет описана со ссылкой на фиг. 11.

**[0062]** Два входных вывода  $V_{BUS}$  источника питания гнезда RCP соединены с входным выводом IN ИС 11 защиты от перенапряжения через предохранитель Fs. Когда USB-штекер подключен к гнезду RCP, а USB-кабель, включающий в себя USB-штекер, подключен к внешнему источнику питания, напряжение  $V_{USB}$  USB подается на два входных вывода  $V_{BUS}$  источника питания гнезда RCP.

**[0063]** Один конец схемы Ра деления напряжения, включающей в себя последовательную цепь из двух резисторов, подключен к входному выводу IN ИС 11 защиты от перенапряжения. Другой конец схемы Ра деления напряжения подключен к линии заземления. Точка соединения между двумя резисторами, которые составляют схему Ра деления напряжения, подключена к выводу OVLo определения напряжения ИС 11 защиты от перенапряжения. В состоянии, когда входное напряжение на выводе OVLo определения напряжения меньше порогового значения, ИС 11 защиты от перенапряжения выводит напряжение, подаваемое на входной вывод IN, с выходного вывода OUT. Когда напряжение, подаваемое на вывод OVLo определения напряжения, равно или превышает пороговое значение (перенапряжение), ИС 11 защиты от перенапряжения защищает электронные компоненты после ИС 11 защиты от перенапряжения, отключая напряжение, выводимое с выходного вывода OUT (отключая электрическое соединение между LSW 3 и гнездом RCP). Выходной вывод OUT ИС 11 защиты от перенапряжения подключен к входному выводу VIN LSW 3 и одному концу схемы Рс деления напряжения (последовательная цепь из двух резисторов), подключенной к MCU 1. Другой конец схемы Рс деления напряжения подключается к линии заземления. Точка соединения между двумя резисторами, которые составляют схему Рс деления напряжения, подключена к выводу P17 MCU 1.

**[0064]** Один конец схемы Pf деления напряжения, включающей в себя последовательную цепь из двух резисторов, подключен к входному выводу VIN LSW 3. Другой конец схемы Pf деления напряжения подключен к линии заземления. Точка соединения двух резисторов, составляющих схему Pf деления напряжения, подключена к управляющему выводу ON LSW 3. Вывод коллектора биполярного транзистора S2 подключен к управляющему выводу ON LSW 3. Вывод эмиттера биполярного транзистора S2 подключен к линии заземления. Вывод базы биполярного транзистора S2 подключен к выводу P19 MCU 1. Когда входной сигнал на управляющем выводе ON имеет высокий уровень, LSW 3 выводит напряжение, подаваемое на входной вывод VIN, с выходного вывода VOUT. Выходной вывод VOUT LSW 3 соединен с входным выводом VBUS зарядной ИС 2.

**[0065]** MCU 1 включает биполярный транзистор S2, пока USB-присоединение не выполняется. Соответственно, поскольку управляющий вывод ON LSW 3 подключен к линии заземления через биполярный транзистор S2, сигнал низкого уровня подается на управляющий вывод ON LSW 3.

**[0066]** Когда USB-присоединение выполняется, биполярный транзистор S2, подключенный к LSW 3, выключается со стороны MCU 1. Когда биполярный транзистор S2 выключается, напряжение  $V_{USB}$  USB, деленное схемой Pf деления напряжения, подается на управляющий вывод ON LSW 3. Следовательно, когда USB-соединение выполняется и биполярный транзистор S2 выключен, сигнал высокого уровня подается на управляющий вывод ON LSW 3. Соответственно, LSW 3 выводит напряжение  $V_{USB}$  USB, подаваемое по USB-кабелю с выходного вывода VOUT. Даже когда USB-соединение выполняется в состоянии, когда биполярный транзистор S2 не выключен, управляющий вывод ON LSW 3 подключается к линии заземления через биполярный транзистор S2. Следовательно, следует отметить, что сигнал низкого уровня продолжает поступать на управляющий вывод ON LSW 3, пока MCU 1 не выключит биполярный транзистор S2.

**[0067]** Вывод положительного электрода источника ВАТ питания соединен с выводом VDD питания ИС 10 защиты, входным выводом VIN повышающего DC/DC-преобразователя 9 и зарядным выводом bat зарядной ИС 2. Таким образом, напряжение  $V_{BAT}$

питания источника ВАТ питания подается на ИС 10 защиты, зарядную ИС 2 и повышающий DC/DC-преобразователь 9.

**[0068]** Резистор Ra, переключатель Sa, выполненный на полевом МОП-транзисторе, переключатель Sb, выполненный на полевом МОП-транзисторе, и резистор Rb подключаются последовательно в указанном порядке к выводу отрицательного электрода источника ВАТ питания. Вывод CS определения тока ИС 10 защиты подключен к точке соединения между резистором Ra и переключателем Sa. Управляющий вывод каждого переключателя Sa и переключателя Sb подключен к ИС 10 защиты. Оба конца резистора Rb подключены к ИС 12 измерителя оставшегося количества.

**[0069]** ИС 10 защиты получает значение тока, который протекает через резистор Ra, когда источник ВАТ питания заряжается и разряжается от напряжения, поступающего на вывод CS определения тока (напряжение, приложенное к обоим концам резистора Ra), и когда значение тока становится чрезмерным (перегрузка по току), ИС 10 защиты выполняет управление размыканием и замыканием переключателя Sa и переключателя Sb, чтобы остановить зарядку или разрядку источника ВАТ питания, так что источник ВАТ питания защищен. Более конкретно, в случае, когда при зарядке источника ВАТ питания обнаруживается чрезмерное значение тока, ИС 10 защиты останавливает зарядку источника ВАТ питания путем выключения переключателя Sb. В случае, когда при разрядке источника ВАТ питания обнаруживается чрезмерное значение тока, ИС 10 защиты останавливает разрядку источника ВАТ питания путем выключения переключателя Sa. Кроме того, когда значение напряжения источника ВАТ питания является ненормальным (в случае перезарядки или перенапряжения) от напряжения, подаваемого на вывод VDD источника питания, ИС 10 защиты выполняет управление размыканием и замыканием переключателя Sa и переключателя Sb, чтобы остановить зарядку или разрядку источника ВАТ питания, так что источник ВАТ питания защищен. Более конкретно, когда обнаруживается перезарядка источника ВАТ питания, ИС 10 защиты останавливает зарядку источника ВАТ питания путем выключения переключателя Sb. При обнаружении переразряда источника ВАТ питания ИС 10 защиты останавливает разрядку источника ВАТ питания путем выключения переключателя Sa.

**[0070]** Резистор  $R_{t1}$  подключен к соединителю, подключенному к термистору  $T_1$ , расположенному вблизи источника ВАТ питания. Последовательная цепь резистора  $R_{t1}$  и термистора  $T_1$  подключена к линии заземления и выводу TREG регулятора ИС 12 измерителя оставшегося количества. Точка соединения между термистором  $T_1$  и резистором  $R_{t1}$  подключена к выводу термистора ТНМ ИС 12 измерителя оставшегося количества. Термистор  $T_1$  может быть термистором с положительным температурным коэффициентом (РТС), значение сопротивления которого увеличивается с увеличением температуры, или может быть термистором с отрицательным температурным коэффициентом (NТС), значение сопротивления которого уменьшается с увеличением температуры.

**[0071]** ИС 12 измерителя оставшегося количества определяет ток, протекающий через резистор  $R_b$ , и получает информацию о батарее, такую как остаточная емкость источника ВАТ питания, состояние заряда (state of charge, SOC), указывающее состояние заряда, и состояние работоспособности (state of health, SOH), указывающее нормальное состояние на основе обнаруженного значения тока. ИС 12 измерителя оставшегося количества подает напряжение от встроенного регулятора, подключенного к выводу TREG регулятора, в схему деления напряжения, состоящую из термистора  $T_1$  и резистора  $R_{t1}$ . ИС 12 измерителя оставшегося количества получает напряжение, деленное схемой деления напряжения, от вывода ТНМ термистора, и получает информацию о температуре источника ВАТ питания на основе напряжения. ИС 12 измерителя оставшегося количества подключена к MCU 1 линией LN связи для выполнения последовательной связи и выполнена с возможностью связи с MCU 1. ИС 12 измерителя оставшегося количества передает полученную информацию о батарее и полученную информацию о температуре источника ВАТ питания в MCU 1 в ответ на запрос от MCU 1. MCU 1 управляет разрядкой из источника ВАТ питания в нагреватель НТR на основе остаточной емкости источника ВАТ питания, полученной ИС 12 измерителя оставшегося количества. То есть, когда остаточная емкость источника ВАТ питания равна или меньше заданного значения, MCU 1 запрещает разрядку на нагреватель НТR и выполняет зарядку с подсказкой на дисплее. Для осуществления последовательной связи требуется множество сигнальных линий, таких как линия данных для передачи

данных и линия тактовых импульсов для синхронизации. Следует отметить, что на фиг. 11-20 для упрощения показана только одна сигнальная линия.

**[0072]** ИС 12 измерителя оставшегося количества включает в себя вывод 12а уведомления. Вывод 12а уведомления подключен к выводу P6 MCU 1 и катоду диода D2, описанному позже. Когда обнаруживается аномалия, такая как чрезмерная температура источника ВАТ питания, ИС 12 измерителя оставшегося количества выводит сигнал низкого уровня с вывода 12а уведомления, чтобы уведомить MCU 1 о возникновении аномалии. Сигнал низкого уровня также подается на вывод CLR ( $\bar{C}$ ) FF 17 через диод D2.

**[0073]** Один конец реактора Lc подключен к переключающему выводу SW повышающего DC/DC-преобразователя 9. Другой конец реактора Lc подключен к входному выводу VIN повышающего DC/DC-преобразователя 9. Повышающий DC/DC-преобразователь 9 выполняет управление включением/выключением встроенного транзистора, подключенного к переключающему выводу SW, для выполнения управления преобразованием напряжения для повышения входного напряжения и вывода повышенного напряжения с выходного вывода VOUT. Входной вывод VIN повышающего DC/DC-преобразователя 9 соединен с источником ВАТ питания и представляет собой вывод питания повышающего DC/DC-преобразователя 9 на стороне высокого потенциала. Когда входной сигнал на вывод EN разрешения находится на высоком уровне, повышающий DC/DC-преобразователь 9 выполняет повышающую операцию. В состоянии USB-соединения входной сигнал на вывод EN повышающего DC/DC-преобразователя 9 может контролироваться до низкого уровня с помощью MCU 1. В качестве альтернативы, в состоянии USB-соединения MCU 1 может управлять входным сигналом на вывод EN разрешения повышающего DC/DC-преобразователя 9, так что потенциал вывода EN разрешения становится неопределенным.

**[0074]** Вывод истока переключателя S4, выполненного на МОП-транзисторе P-канального типа, соединен с выходным выводом VOUT повышающего DC/DC-преобразователя 9. Вывод затвора переключателя S4 соединен с выводом P15 MCU 1. Один конец резистора Rs подключен к выводу стока переключателя S4. Другой конец резистора Rs подключен к соединителю Cn нагревателя на стороне положительного электрода, соединенному с одним концом нагревателя HTR. Схема P<sub>b</sub> деления напряжения,

содержащая два резистора, подключена к точке соединения между переключателем S4 и резистором Rs. Точка соединения между двумя резисторами, составляющими схему P<sub>b</sub> деления напряжения, подключена к выводу P18 MCU 1. Точка соединения между переключателем S4 и резистором Rs дополнительно соединена с положительным выводом источника питания операционного усилителя OP1.

**[0075]** Вывод истока переключателя S3, выполненного на МОП-транзисторе P-канального типа, подключен к соединительной линии между выходным выводом VOUT повышающего DC/DC-преобразователя 9 и выводом истока переключателя S4. Вывод затвора переключателя S3 соединен с выводом P16 MCU 1. Вывод стока переключателя S3 соединен с линией соединения между резистором Rs и соединителем C<sub>n</sub> нагревателя на стороне положительного электрода. Таким образом, схема, содержащая переключатель S3, и схема, содержащая переключатель S4 и резистор Rs, подключаются параллельно между выходным выводом VOUT повышающего DC/DC-преобразователя 9 и стороной положительного электрода соединителя C<sub>n</sub> нагревателя. Поскольку схема, содержащая переключатель S3, не включает в себя резистор, схема, содержащая переключатель S3, имеет более низкое сопротивление, чем сопротивление цепи, включающей в себя переключатель S4 и резистор Rs.

**[0076]** Неинвертирующий входной вывод операционного усилителя OP1 подключен к линии соединения между резистором Rs и соединителем C<sub>n</sub> нагревателя на стороне положительного электрода. Инвертирующий входной вывод операционного усилителя OP1 соединен с соединителем C<sub>n</sub> нагревателя на стороне отрицательного электрода, соединенным с другим концом нагревателя HTR, и выводом стока переключателя S6, выполненного на МОП-транзисторе N-канального типа. Вывод истока переключателя S6 подключен к линии заземления. Вывод затвора переключателя S6 соединен с выводом P14 MCU 1, анодом диода D4 и выводом разрешения EN повышающего DC/DC-преобразователя 9. Катод диода D4 подключен к выводу Q FF 17. Один конец резистора R4 подключен к выходному выводу операционного усилителя OP1. Другой конец резистора R4 подключен к выводу P9 MCU 1 и выводу стока переключателя S5, выполненного на МОП-транзисторе N-канального типа. Вывод истока переключателя S5 подключен к линии заземления. Вывод

затвора переключателя S5 подключен к соединительной линии между резистором R<sub>s</sub> и соединителем C<sub>n</sub> нагревателя на стороне положительного электрода.

**[0077]** Входной вывод VBUS зарядной ИС 2 подключен к анодам светодиодов L1-L8. То есть светодиоды L1-L8 подключены параллельно входному выводу VBUS. Катоды светодиодов L1-L8 подключены к управляющим входам PD1-PD8 MCU 1 через резисторы ограничения тока. Транзисторы (встроенные переключатели), подключенные к управляющим выводам PD1-PD8 и выводу GND заземления, встроены в MCU 1.

**[0078]** Таким образом, светодиоды L1-L8 сконфигурированы так, чтобы работать от напряжения V<sub>USB</sub> USB, подаваемого от USB-кабеля, подключенного к гнезду RCP, и напряжения, подаваемого от источника BAT питания через зарядную ИС 2.

**[0079]** MCU 1 включает встроенный переключатель, подключенный к управляющему выводу PD1, для подачи питания и включения светодиода L1, и выключает встроенный переключатель, подключенный к управляющему выводу PD1, для выключения светодиода L1. Поскольку включение и выключение встроенного переключателя, подключенного к управляющему выводу PD1, происходит с высокой скоростью, яркостью и диаграммой излучения светодиода L1 можно управлять динамически. Светодиоды L2-L8 также управляются аналогичным образом для включения со стороны MCU 1.

**[0080]** Зарядная ИС 2 имеет функцию зарядки источника BAT питания на основе напряжения V<sub>USB</sub> USB, подаваемого на входной вывод VBUS. Зарядная ИС 2 получает ток зарядки или напряжение зарядки источника BAT питания от вывода или провода (не показан) и выполняет управление зарядкой источника BAT питания (управление источником питания от зарядного вывода bat к источнику BAT питания.) на основе полученного зарядного тока или зарядного напряжения. Кроме того, зарядная ИС 2 может получать информацию о температуре источника BAT питания, передаваемую из ИС 12 оставшегося количества в MCU 1, из MCU 1 посредством последовательной связи, которая использует линию LN связи, и может использовать информацию о температуре для управления зарядкой.

**[0081]** Зарядная ИС 2 дополнительно имеет функцию пути питания V<sub>BAT</sub> (V<sub>BAT</sub> power path) и функцию OTG. Функция пути питания V<sub>BAT</sub> является функцией вывода с выходного вывода SYS напряжения V<sub>CC0</sub> питания системы, по существу такого же, как напряжение V<sub>BAT</sub> источника питания, подаваемое на зарядный вывод bat. Функция OTG представляет

собой функцию вывода с входного вывода VBUS напряжения Vcc4 питания системы, полученного путем повышения напряжения V<sub>BAT</sub> питания, подаваемого на зарядный вывод bat. Включение/выключение функции OTG зарядной ИС 2 управляется со стороны MCU 1 посредством последовательной связи, которая использует линию LN связи. В функции OTG напряжение V<sub>BAT</sub> питания, подаваемое на зарядный вывод bat, может выводиться через входной вывод VBUS как есть. В этом случае напряжение V<sub>BAT</sub> питания и напряжение Vcc4 питания системы по существу одинаковы.

**[0082]** Выходной вывод SYS зарядной ИС 2 подключен к входному выводу VIN повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8. Один конец реактора La соединен с переключающим выводом SW зарядной ИС 2. Другой конец реактора La подключен к выходному выводу SYS зарядной ИС 2. Вывод CE (̄) разрешения зарядной ИС 2 подключен к выводу P22 MCU 1 через резистор. Кроме того, вывод коллектора биполярного транзистора S1 подключен к выводу CE (̄) разрешения зарядной ИС 2. Вывод эмиттера биполярного транзистора S1 соединен с выходным выводом VOUT LSW 4, описанным ниже. Вывод базы биполярного транзистора S1 подключен к выводу Q FF 17. Кроме того, один конец резистора Rc подключен к выводу CE (̄) разрешения зарядки зарядной ИС 2. Другой конец резистора Rc подключен к выходному выводу VOUT LSW 4.

**[0083]** Резистор подключен к входному выводу VIN и выводу EN разрешения повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8. Когда напряжение Vcc0 питания системы подается с выходного вывода SYS зарядной ИС 2 на входной вывод VIN повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8, сигнал, поступающий на вывод EN разрешения повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8 находится на высоком уровне, и повышающий/понижающий DC/DC-преобразователь 8 начинает повышающую операцию или понижающую операцию. Повышающий/понижающий DC/DC-преобразователь 8 генерирует напряжение Vcc1 питания системы путем повышения или понижения напряжения Vcc0 питания системы, поступающего на входной вывод VIN, путем переключения управления встроенным транзистором, подключенным к реактору Lb, и выводит генерируемое напряжение Vcc1 питания системы с выходного вывода VOUT. Выходной вывод VOUT повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8 соединен с выводом FB обратной связи повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8,

входным выводом VIN LSW 4, входным выводом VIN драйвера 7 переключателя, а также выводом VCC питания и выводом D FF 16. Провод, к которому напряжение Vcc1 питания системы подается с выходного вывода VOUT повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8, называется линией PL1 электропитания.

**[0084]** Когда входной сигнал на управляющем выводе ON имеет высокий уровень, LSW 4 выводит напряжение Vcc1 питания системы, подаваемое на входной вывод VIN с выходного вывода VOUT. Управляющий вывод ON LSW 4 и линия PL1 электропитания соединены через резистор. Следовательно, когда напряжение Vcc1 питания системы подается на линию PL1 электропитания, сигнал высокого уровня подается на управляющий вывод ON LSW 4. Хотя выходное напряжение от LSW 4 такое же, как и напряжение Vcc1 питания системы, когда сопротивление провода и т.п. игнорируется, чтобы отличить его от напряжения Vcc1 питания системы, выходное напряжение с выходного вывода VOUT LSW 4 далее называется напряжением Vcc2 питания системы.

**[0085]** Выходной вывод VOUT LSW 4 соединен с выводом VDD питания MCU 1, входным выводом VIN LSW 5, выводом VDD питания ИС 12 измерителя оставшегося количества, выводом VCC питания ПЗУ 6, выводом эмиттера биполярного транзистора S1, резистором Rc и выводом VCC питания FF 17. Провод, на который выводится напряжение Vcc2 питания системы, выводимое с выходного вывода VOUT LSW 4, называется линией PL2 электропитания.

**[0086]** Когда входной сигнал на управляющем выводе ON имеет высокий уровень, LSW 5 выводит напряжение Vcc2 питания системы, поступающее на входной вывод VIN с выходного вывода VOUT. Управляющий вывод ON LSW 5 подключен к выводу P23 MCU 1. Хотя выходное напряжение LSW 5 такое же, как напряжение Vcc2 питания системы, когда сопротивление провода или что-то подобное игнорируется, для того, чтобы отличить от напряжения Vcc2 питания системы, напряжение, выводимое с выходного вывода VOUT LSW 5, далее называется напряжением Vcc3 питания системы. Провод, на который подается напряжение Vcc3 питания системы, выводимое с выходного вывода VOUT LSW 5, называется линией PL3 электропитания.

**[0087]** Последовательная цепь термистора T2 и резистора Rt2 подключена к линии PL3 электропитания, а резистор Rt2 подключен к линии заземления. Термистор T2 и резистор

Rt2 образуют схему деления напряжения, и точка соединения между термистором T2 и резистором Rt2 подключена к выводу P21 MCU 1. MCU 1 обнаруживает колебания температуры (колебания значения сопротивления) термистора T2 на основе напряжения, подаваемого на вывод P21, и определяет наличие или отсутствие операции затяжки на основе величины ее температурных колебаний.

**[0088]** Последовательная цепь термистора T3 и резистора Rt3 подключена к линии PL3 электропитания, а резистор Rt3 подключен к линии заземления. Термистор T3 и резистор Rt3 составляют схему деления напряжения, и точка соединения между термистором T3 и резистором Rt3 соединена с выводом P13 MCU 1 и инвертирующим входным выводом операционного усилителя OP2. MCU 1 определяет температуру термистора T3 (соответствующую температуре нагревателя HTR) на основе входного напряжения на выводе P13.

**[0089]** Последовательная цепь термистора T4 и резистора Rt4 подключена к линии PL3 электропитания, а резистор Rt4 подключен к линии заземления. Термистор T4 и резистор Rt4 составляют схему деления напряжения, и точка соединения между термистором T4 и резистором Rt4 соединена с выводом P12 MCU 1 и инвертирующим входным выводом операционного усилителя OP3. MCU 1 определяет температуру термистора T4 (соответствующую температуре корпуса 110) на основе входного напряжения на выводе P12.

**[0090]** Вывод истока переключателя S7, выполненного на МОП-транзисторе, подключен к линии PL2 электропитания. Вывод затвора переключателя S7 подключен к выводу P20 MCU 1. Вывод стока переключателя S7 подключен к одному из пары соединителей, к которым подключен вибрационный двигатель M. Другой из пары соединителей подключается к линии заземления. MCU 1 управляет размыканием и замыканием переключателя S7 управления потенциалом вывода P20 и может вызывать вибрацию вибрационного двигателя M по определенной схеме. Вместо переключателя S7 может использоваться выделенная ИС драйвера.

**[0091]** Положительный вывод источника питания операционного усилителя OP2 и схема Pd деления напряжения (последовательная цепь из двух резисторов), подключенная к неинвертирующему входному выводу операционного усилителя OP2, подключены к линии PL2 электропитания. Точка соединения между двумя резисторами, составляющими схему

$R_d$  деления напряжения, подключена к неинвертирующему входному выводу операционного усилителя OP2. Операционный усилитель OP2 выдает сигнал, соответствующий температуре нагревателя HTR (сигнал, соответствующий значению сопротивления термистора T3). В настоящем варианте осуществления, поскольку в качестве термистора T3 используется термистор, имеющий характеристику NTC, выходное напряжение операционного усилителя OP2 уменьшается по мере увеличения температуры нагревателя HTR (температуры термистора T3). Это связано с тем, что отрицательный вывод источника питания операционного усилителя OP2 подключен к линии заземления, и когда значение напряжения, подаваемого на инвертирующий входной вывод операционного усилителя OP2 (значение напряжения, деленное термистором T3 и резистором R<sub>t3</sub>), становится выше, чем значение напряжения, поступающего на неинвертирующий входной вывод операционного усилителя OP2 (значение напряжения, деленное схемой  $R_d$  деления напряжения), значение выходного напряжения операционного усилителя OP2 становится по существу равным значению потенциала земли. То есть, когда температура нагревателя HTR (температура термистора T3) становится высокой, выходное напряжение операционного усилителя OP2 находится на низком уровне.

Когда термистор, имеющий характеристику PTC, используется в качестве термистора T3, выход схемы деления напряжения, включающей в себя термистор T3 и резистор R<sub>t3</sub>, может быть подключен к неинвертирующему входному выводу операционного усилителя OP2, а выход схемы  $R_d$  деления напряжения может быть подключен к инвертирующему входному выводу операционного усилителя OP2.

**[0092]** Положительный вывод питания операционного усилителя OP3 и схема  $R_e$  деления напряжения (последовательная цепь из двух резисторов), подключенная к неинвертирующему входному выводу операционного усилителя OP3, подключены к линии PL2 электропитания. Точка соединения между двумя резисторами, составляющими схему  $R_e$  деления напряжения, подключена к неинвертирующему входному выводу операционного усилителя OP3. Операционный усилитель OP3 выдает сигнал, соответствующий температуре корпуса 110 (сигнал, соответствующий значению сопротивления термистора T4). В настоящем варианте осуществления, поскольку в качестве термистора T4 используется термистор, имеющий характеристику NTC, выходное

напряжение операционного усилителя ОРЗ уменьшается по мере увеличения температуры корпуса 110. Это связано с тем, что отрицательный вывод питания операционного усилителя ОРЗ подключен к линии заземления, и когда значение напряжения, поступающее на инвертирующий входной вывод операционного усилителя ОРЗ (значение напряжения, деленное термистором Т4 и резистором R<sub>t4</sub>), становится выше, чем значение напряжения, поступающего на неинвертирующий входной вывод операционного усилителя ОРЗ (значение напряжения, деленное схемой R<sub>e</sub> деления напряжения), значение выходного напряжения операционного усилителя ОРЗ становится по существу равным значению потенциала земли. То есть, когда температура термистора Т4 становится высокой, выходное напряжение операционного усилителя ОРЗ находится на низком уровне.

Когда в качестве термистора Т4 используется термистор, имеющий характеристику РТС, выход схемы деления напряжения, включающей в себя термистор Т4 и резистор R<sub>t4</sub>, может быть подключен к неинвертирующему входному выводу операционного усилителя ОРЗ, а выход схемы R<sub>e</sub> деления напряжения может быть подключен к инвертирующему входному выводу операционного усилителя ОРЗ.

**[0093]** Резистор R1 подключен к выходному выводу операционного усилителя ОР2. Катод диода D1 подключен к резистору R1. Анод диода D1 подключен к выходному выводу операционного усилителя ОРЗ, выводу D FF 17 и выводу CLR (̅) FF 17. Резистор R2, подключенный к линии PL1 электропитания, подключен к линии соединения между резистором R1 и диодом D1. Кроме того, вывод CLR (̅) FF 16 подключается к линии соединения.

**[0094]** Один конец резистора R3 подключен к линии соединения между точкой соединения анода диода D1 и выходного вывода операционного усилителя ОРЗ и выводом D FF 17. Другой конец резистора R3 подключен к линии PL2 электропитания. Кроме того, анод диода D2, подключенного к выводу 12а уведомления ИС 12 измерителя оставшегося количества, анод диода D3 и вывод CLR (̅) FF 17 подключены к линии соединения. Катод диода D3 подключен к выводу P5 MCU 1.

**[0095]** Когда температура нагревателя HTR становится чрезмерной, выходной сигнал операционного усилителя ОР2 становится малым, а входной сигнал на вывод CLR (̅) находится на низком уровне, FF 16 вводит сигнал высокого уровня с вывода Q (̅) на вывод

P11 MCU 1. Напряжение  $V_{cc1}$  питания системы высокого уровня подается из линии PL1 электропитания на вывод D FF 16. Следовательно, в FF 16 сигнал низкого уровня продолжает выводиться с вывода Q ( $\bar{\phantom{Q}}$ ), если сигнал, подаваемый на вывод CLR ( $\bar{\phantom{CLR}}$ ), работающий с отрицательной логикой, не находится на низком уровне.

**[0096]** Сигнал, подаваемый на вывод CLR ( $\bar{\phantom{CLR}}$ ) FF 17, находится на низком уровне в любом из случаев, когда температура нагревателя HTR является чрезмерной, в случае, когда температура корпуса 110 является чрезмерной, и в случае, когда сигнал низкого уровня, указывающий обнаружение аномалии, выводится с вывода 12а уведомления ИС 12 измерителя оставшегося количества. Когда сигнал, подаваемый на вывод CLR ( $\bar{\phantom{CLR}}$ ), находится на низком уровне, FF 17 выводит сигнал низкого уровня с вывода Q. Сигнал низкого уровня подается на вывод P10 MCU 1, вывод затвора переключателя S6, вывод EN разрешения повышающего DC/DC-преобразователя 9 и вывод базы биполярного транзистора S1, подключенного к зарядной ИС 2. Когда сигнал низкого уровня подается на вывод затвора переключателя S6, поскольку напряжение затвор-исток полевого МОП-транзистора N-канального типа, составляющего переключатель S6, меньше порогового напряжения, переключатель S6 выключен. Когда сигнал низкого уровня подается на вывод EN разрешения повышающего DC/DC-преобразователя 9, поскольку вывод EN разрешения повышающего DC/DC-преобразователя 9 имеет положительную логику, операция повышения останавливается. При подаче сигнала низкого уровня на вывод базы биполярного транзистора S1 биполярный транзистор S1 включается (с вывода коллектора выводится усиленный ток). Когда биполярный транзистор S1 включен, напряжение  $V_{cc2}$  питания системы высокого уровня подается на вывод CE ( $\bar{\phantom{CE}}$ ) зарядной ИС 2 через биполярный транзистор S1. Поскольку вывод CE ( $\bar{\phantom{CE}}$ ) зарядной ИС 2 имеет отрицательную логику, зарядка источника ВАТ питания прекращается. Соответственно, нагрев нагревателя HTR и зарядка источника ВАТ питания прекращаются. Даже когда MCU 1 пытается вывести сигнал разрешения низкого уровня с вывода P22 на вывод CE ( $\bar{\phantom{CE}}$ ) разрешения зарядной ИС 2, когда биполярный транзистор S1 включен, усиленный ток подается с вывода коллектора на вывод P22 MCU 1 и вывод CE ( $\bar{\phantom{CE}}$ ) разрешения зарядки зарядной ИС 2. Соответственно, следует отметить, что сигнал высокого уровня подается на вывод CE ( $\bar{\phantom{CE}}$ ) разрешения зарядки зарядной ИС 2.

**[0097]** Напряжение  $V_{cc2}$  питания системы высокого уровня подается из линии PL2 электропитания на вывод D FF 17. Следовательно, в FF 17, если только сигнал, подаваемый на вывод CLR ( $\bar{\phantom{C}}$ ), который работает с отрицательной логикой, не находится на низком уровне, сигнал высокого уровня продолжает выводиться с вывода Q. Когда сигнал низкого уровня выводится с выходного вывода операционного усилителя OP3, сигнал низкого уровня подается на вывод CLR ( $\bar{\phantom{C}}$ ) FF 17 независимо от уровня сигнала, выдаваемого с выходного вывода операционного усилителя OP3. Следует отметить, что, когда сигнал высокого уровня выводится с выходного вывода операционного усилителя OP2, на сигнал низкого уровня, выводимый с выходного вывода операционного усилителя OP3, не влияет сигнал высокого уровня диода D1. Далее, когда сигнал низкого уровня выводится с выходного вывода операционного усилителя OP2, даже когда сигнал высокого уровня выводится с выходного вывода операционного усилителя OP3, сигнал высокого уровня заменяется сигналом низкого уровня через диод D1.

**[0098]** Линия PL2 электропитания далее ответвляется от платы 161 для монтажа MCU в сторону платы 163 для монтажа светодиодов и платы 164 для монтажа ИС Холла. Вывод VDD питания ИС 13 Холла, вывод VCC питания ИС 15 связи и вывод VDD питания ИС 14 Холла подключены к линии PL2 электропитания, которая разветвляется.

**[0099]** Выходной вывод OUT ИС 13 Холла подключен к выводу P3 MCU 1 и выводу SW2 драйвера 7 переключателя. Когда внешняя панель 115 отсоединена, сигнал низкого уровня выводится с выходного вывода OUT ИС 13 Холла. MCU 1 определяет, прикреплена ли внешняя панель 115, на основе сигнала, поступающего на вывод P3.

**[0100]** Плата 163 для монтажа светодиодов, снабжена последовательной цепью (последовательная цепь резистора и конденсатора), подключенной к операционному переключателю OPS. Последовательная цепь подключена к линии PL2 электропитания. Точка соединения между резистором и конденсатором последовательной цепи подключена к выводу P4 MCU 1, операционному переключателю OPS и выводу SW1 драйвера 7 переключателя. В состоянии, когда операционный переключатель OPS не нажат, операционный переключатель OPS не проводит, и сигналы, поступающие на вывод P4 MCU 1 и вывод SW1 драйвера 7 переключателя, находятся на высоком уровне из-за напряжения  $V_{cc2}$  питания системы. Когда операционный переключатель OPS нажат и операционный

переключатель OPS находится в проводящем состоянии, сигналы, поступающие на вывод P4 MCU 1 и вывод SW1 драйвера 7 переключателя, подключаются к земле 163G и, следовательно, находятся на низком уровне. MCU 1 обнаруживает операцию операционного переключателя OPS на основании сигнала, поступающего на вывод P4.

**[0101]** Когда пользователь нажимает операционный переключатель OPS, внешние помехи, например, статическое электричество могут попасть во внутренний блок 140, но когда пользователь нажимает операционный переключатель OPS, операционный переключатель OPS соединяется с землей 163G. Соответственно, когда пользователь нажимает операционный переключатель OPS, даже когда внешние помехи попадают во внутренний блок 140 от операционного переключателя OPS, внешние помехи могут передаваться на землю 163G, и, следовательно, долговечность ингалятора 100 повышается.

**[0102]** Кроме того, как описано выше, поскольку заземление 163G имеется внутри платы 163 для монтажа светодиодов, даже когда внешние помехи попадают во внутренний блок 140 от операционного переключателя OPS, когда пользователь нажимает операционный переключатель OPS, можно предотвратить попадание внешних помех, поступающих во внутренний блок 140 от операционного переключателя OPS, на печатную плату, отличную от платы 163 для монтажа светодиодов. Соответственно, можно предотвратить выход из строя электронного компонента, установленного на печатной плате, отличной от платы 163 для монтажа светодиодов, из-за внешних помех, и увеличить срок службы ингалятора 100.

**[0103]** Драйвер 7 переключателя снабжен входным выводом RSTB сброса. Входной вывод RSTB сброса подключен к управляющему выводу ON на LSW 4. Когда уровни обеих сигналов, подаваемых на вывод SW1 и вывод SW2, низкие (в состоянии, когда внешняя панель 115 снята и операционный переключатель OPS находится в нажатом положении), драйвер 7 переключателя останавливает операцию вывода LSW4, выдавая сигнал низкого уровня с входного вывода RSTB сброса. То есть, когда операционный переключатель OPS, который первоначально нажимается через нажимную часть 117 внешней панели 115, непосредственно нажимается пользователем в состоянии, когда внешняя панель 115 отсоединена, уровни обоих сигналов, подаваемых на вывод SW1 и вывод SW2 драйвера 7 переключателя, становятся низкими.

**[0104]** <Работа каждого режима работы ингалятора>

Далее работа электрической схемы, показанной на фиг. 11, будет описана со ссылкой на фиг. с 14 по 20. На фиг. 14 представлена схема, иллюстрирующая работу электрической цепи в спящем режиме. На фиг. 15 представлена схема, поясняющая работу электрической цепи в активном режиме. На фиг. 16 представлена схема, поясняющая работу электрической цепи в режиме начальной настройки нагрева. На фиг. 17 представлена схема, иллюстрирующая работу электрической цепи при нагреве нагревателя НТР в режиме нагрева. Фиг. 18 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи при определении температуры нагревателя НТР в режиме нагрева. На фиг. 19 представлена схема, иллюстрирующая работу электрической цепи в режиме зарядки. Фиг. 20 представляет собой схему, иллюстрирующую работу электрической цепи при сбросе (перезапуске) MCU 1. На каждой из фиг. 14-20, среди выводов электронного компонента, сформированного в виде микросхемы, вывод, окруженный пунктирным эллипсом, указывает вывод, на который подается напряжение  $V_{BAT}$  источника питания, напряжение  $V_{USB}$  USB, напряжение источника питания системы или т.п. является входом или выходом.

**[0105]** В любом режиме работы напряжение  $V_{BAT}$  питания подается на вывод VDD питания ИС 10 защиты, входной вывод VIN повышающего DC/DC-преобразователя 9 и зарядный вывод bat зарядной ИС 2.

**[0106]** <Спящий режим: Фиг. 14>

MCU 1 включает функцию пути питания  $V_{BAT}$  ( $V_{BAT}$  power path) зарядной ИС 2 и отключает функцию OTG и функцию зарядки зарядной ИС 2. Поскольку напряжение  $V_{USB}$  USB не подается на входной вывод VBUS зарядной ИС 2, функция пути питания  $V_{BAT}$  зарядной ИС 2 включена. Поскольку сигнал на включение функции OTG не выводится из MCU 1 на зарядную ИС 2 по линии LN связи, функция OTG отключается. Следовательно, зарядная ИС 2 генерирует напряжение  $V_{CC0}$  питания системы из напряжения  $V_{BAT}$  питания, подаваемого на зарядный вывод bat, и выводит сгенерированное напряжение  $V_{CC0}$  питания системы с выходного вывода SYS. Напряжение  $V_{CC0}$  питания системы, выводимое с выходного вывода SYS, подается на входной вывод VIN и вывод EN разрешения повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8. Повышающий/понижающий DC/DC-преобразователь 8 включается, когда напряжение  $V_{CC0}$  питания системы высокого

уровня подается на вывод EN разрешения, имеющий положительную логику, генерирует напряжение  $V_{cc1}$  питания системы из напряжения  $V_{cc0}$  питания системы и выводит сгенерированное напряжение  $V_{cc1}$  питания системы с выходного вывода VOUT. Напряжение  $V_{cc1}$  питания системы, выводимое с выходного вывода VOUT повышающего/понижающего DC/DC-преобразователя 8, подается на входной вывод VIN LSW 4, управляющий вывод ON LSW 4, входной вывод VIN драйвера 7 переключателя, а также вывод VCC питания и вывод D FF 16.

**[0107]** Когда напряжение  $V_{cc1}$  питания системы подается на управляющий вывод ON, LSW 4 выводит напряжение  $V_{cc1}$  питания системы, подаваемое на входной вывод VIN, в качестве напряжения  $V_{cc2}$  питания системы с выходного вывода VOUT. Напряжение  $V_{cc2}$  питания системы, выходное из LSW 4, подается на вывод VDD питания MCU 1, входной вывод VIN LSW 5, вывод VDD питания ИС 13 Холла, вывод VCC питания ИС 15 связи и вывод VDD питания ИС 14 Холла. Кроме того, напряжение  $V_{cc2}$  питания системы подается на вывод VDD питания ИС 12 измерителя оставшегося количества, вывод VCC питания ПЗУ 6, резистор  $R_c$  и биполярный транзистор S1, подключенные к выводу CE ( $\bar{\phantom{C}}$ ) разрешения зарядки зарядной ИС 2, выводу VCC питания FF 17, положительному выводу питания операционного усилителя OP3, схему  $P_e$  деления напряжения, положительному выводу питания операционного усилителя OP2 и схему  $P_d$  деления напряжения. Биполярный транзистор S1, подключенный к зарядной ИС 2, выключается, пока сигнал низкого уровня не выводится с вывода Q FF 17. Следовательно, напряжение  $V_{cc2}$  питания системы, генерируемое LSW 4, также подается на вывод CE ( $\bar{\phantom{C}}$ ) разрешения зарядки зарядной ИС 2. Поскольку вывод CE ( $\bar{\phantom{C}}$ ) разрешения зарядки зарядной ИС 2 имеет отрицательную логику, функция зарядки зарядной ИС 2 в этом состоянии выключена.

**[0108]** Таким образом, в спящем режиме, поскольку LSW 5 прекращает выводить напряжение  $V_{cc3}$  питания системы, подача питания на электронный компонент, подключенный к линии PL3 электропитания, прекращается. Кроме того, в спящем режиме, поскольку функция OTG зарядной ИС 2 остановлена, подача питания на светодиоды L1-L8 прекращается.

**[0109]** <Активный режим: Фиг. 15>

При обнаружении того, что входной сигнал на вывод P8 имеет высокий уровень и ползунок 119 открывается из состояния спящего режима, показанного на фиг. 14, MCU 1 вводит сигнал высокого уровня с вывода P23 на управляющий вывод ON на LSW 5. Соответственно, LSW 5 выводит напряжение Vcc2 питания системы, подаваемое на входной вывод VIN с выходного вывода VOUT, в качестве напряжения Vcc3 питания системы. Напряжение Vcc3 питания системы, выводимое с выходного вывода VOUT LSW 5, подается на термистор T2, термистор T3 и термистор T4.

**[0110]** Кроме того, при обнаружении того, что ползунок 119 открыт, MCU 1 включает функцию OTG зарядной ИС 2 через линию LN связи. Соответственно, зарядная ИС 2 выводит с входного вывода VBUS напряжение Vcc4 питания системы, полученное путем повышения входного напряжения V<sub>BAT</sub> питания с зарядного вывода bat. Напряжение Vcc4 питания системы, выводимое с входного вывода VBUS, подается на светодиоды L1–L8.

**[0111]** <Режим начальной настройки нагрева: Фиг. 16>

Когда входной сигнал на вывод P4 имеет низкий уровень (нажат операционный переключатель OPS) из состояния, показанного на фиг. 15, MCU 1 выполняет различные настройки, необходимые для нагрева, а затем вводит сигнал разрешения высокого уровня с вывода P14 на вывод EN разрешения повышающего DC/DC-преобразователя 9. Соответственно, повышающий DC/DC-преобразователь 9 выводит напряжение V<sub>bst</sub> возбуждения, полученное путем повышения напряжения V<sub>BAT</sub> питания с выходного вывода VOUT. Напряжение V<sub>bst</sub> возбуждения подается на переключатель S3 и переключатель S4. В этом состоянии переключатель S3 и переключатель S4 выключены. Далее переключатель S6 включается сигналом разрешения высокого уровня, выдаваемым с вывода P14. Соответственно, вывод со стороны отрицательного электрода нагревателя HTR подключен к линии заземления, и когда переключатель S3 включен, нагреватель HTR находится в состоянии нагрева. После того, как сигнал разрешения высокого уровня выводится с вывода P14 MCU 1, обработка переходит в режим нагрева.

**[0112]** <Нагрев нагревателя в режиме нагрева: Фиг. 17>

В состоянии, показанном на фиг. 16, MCU 1 начинает управление переключением переключателя S3, подключенного к выводу P16, и управление переключением переключателя S4, подключенного к выводу P15. Эти элементы управления

переключением могут запускаться автоматически после завершения режима начальной настройки нагрева, описанного выше, или могут быть запущены дальнейшим нажатием операционного переключателя OPS. В частности, как показано на фиг. 17, MCU 1 выполняет управление нагревом путем включения переключателя S3, выключения переключателя S4, подачи напряжения  $V_{bst}$  возбуждения на нагреватель HTR и нагревания нагревателя HTR для генерации аэрозоля, и, как показано на фиг. 18, MCU 1 выполняет управление определением температуры, выключая переключатель S3, включая переключатель S4 и определяя температуру нагревателя HTR.

**[0113]** Как показано на фиг. 17, во время управления нагревом напряжение  $V_{bst}$  возбуждения также подается на затвор переключателя S5, и переключатель S5 включается. Кроме того, во время управления нагревом напряжение  $V_{bst}$  возбуждения, которое проходит через переключатель S3, также подается на положительный вывод питания операционного усилителя OP1 через резистор  $R_s$ . Значение сопротивления резистора  $R_s$  пренебрежимо меньше значения внутреннего сопротивления операционного усилителя OP1. Следовательно, во время управления нагревом напряжение, подаваемое на положительный вывод источника питания операционного усилителя OP1, по существу равно напряжению  $V_{bst}$  возбуждения.

**[0114]** Значение сопротивления резистора R4 больше, чем значение сопротивления включения переключателя S5. Операционный усилитель OP1 работает также во время управления нагревом, но переключатель S5 во время управления нагревом включен. В состоянии, когда переключатель S5 включен, выходное напряжение операционного усилителя OP1 делится схемой деления напряжения резистора R4 и переключателя S5 и поступает на входной вывод P9 MCU 1. Поскольку значение сопротивления резистора R4 больше, чем значение сопротивления включения переключателя S5, входное напряжение на выводе P9 MCU 1 достаточно мало. Соответственно, можно предотвратить подачу большого напряжения от операционного усилителя OP1 к MCU 1.

**[0115]** <Определение температуры нагревателя в режиме нагрева: Фиг. 18>

Как показано на фиг. 18, во время управления определением температуры напряжение  $V_{bst}$  возбуждения подается на положительный вывод питания операционного усилителя OP1, а также вводится в схему  $P_b$  деления напряжения. Напряжение, деленное

схемой P<sub>b</sub> деления напряжения, подается на вывод P18 MCU 1. MCU 1 получает опорное напряжение V<sub>temp</sub>, приложенное к последовательной цепи резистора R<sub>s</sub> и нагревателя HTR во время управления определением температуры на основе напряжения, подаваемого на вывод P18.

**[0116]** Во время управления определением температуры напряжение V<sub>bst</sub> возбуждения (опорное напряжение V<sub>temp</sub>) подается в последовательную цепь резистора R<sub>s</sub> и нагревателя HTR. Затем напряжение V<sub>heat</sub>, полученное путем деления напряжения V<sub>bst</sub> возбуждения (опорного напряжения V<sub>temp</sub>) на резистор R<sub>s</sub> и нагреватель HTR, подается на неинвертирующий входной вывод операционного усилителя OP1. Поскольку значение сопротивления резистора R<sub>s</sub> существенно больше, чем значение сопротивления нагревателя HTR, напряжение V<sub>heat</sub> является значением, существенно меньшим, чем напряжение V<sub>bst</sub> возбуждения. Во время управления определением температуры низкое напряжение V<sub>heat</sub> также подается на вывод затвора переключателя S5, так что переключатель S5 выключается. Операционный усилитель OP1 усиливает и выводит разницу между напряжением, подаваемым на инвертирующий входной вывод, и напряжением V<sub>heat</sub>, подаваемым на неинвертирующий входной вывод.

**[0117]** Выходной сигнал операционного усилителя OP1 вводится на вывод P9 MCU 1. MCU 1 получает температуру нагревателя HTR на основе сигнала, поступающего на вывод P9, причем опорное напряжение V<sub>temp</sub> получается на основе входного напряжения вывода P18 и известного значения электрического сопротивления резистора R<sub>s</sub>. MCU 1 выполняет управление нагревом нагревателя HTR на основе полученной температуры нагревателя HTR. Управление нагревом нагревателя HTR включает в себя управление разрядкой из источника ВАТ питания в нагреватель HTR, управление таким образом, чтобы температура нагревателя HTR становилась целевой температурой, и тому подобное.

**[0118]** MCU 1 может получать температуру нагревателя HTR даже в период, в течение которого переключатель S3 и переключатель S4 выключены (период, в течение которого нагреватель HTR не находится под напряжением). В частности, MCU 1 получает температуру нагревателя HTR на основе напряжения, подаваемого на вывод P13 (выходного напряжения схемы деления напряжения, состоящей из термистора T3 и резистора R<sub>t3</sub>).

**[0119]** MCU 1 также может получать температуру корпуса 110 в произвольный момент времени. В частности, MCU 1 получает температуру корпуса 110 на основе напряжения, подаваемого на вывод P12 (выходного напряжения схемы деления напряжения, состоящей из термистора T4 и резистора Rt4).

**[0120]** <Режим зарядки: Фиг. 19>

На фиг. 19 показан случай, когда USB-присоединение выполняется в состоянии спящего режима. При выполнении USB-присоединения напряжение  $V_{USB}$  USB подается на входной вывод VIN LSW 3 через ИС 11 защиты от перенапряжения. Напряжение  $V_{USB}$  USB также подается на схему Pf деления напряжения, подключенную к входному выводу VIN в LSW 3. Поскольку биполярный транзистор S2 включается в момент времени сразу после выполнения USB-присоединения, входной сигнал на управляющем выводе ON LSW 3 остается на низком уровне. Напряжение  $V_{USB}$  USB также подается на схему Pc деления напряжения, подключенную к выводу P17 MCU 1, и напряжение, деленное схемой Pc деления напряжения, подается на вывод P17. MCU 1 обнаруживает, что USB-присоединение выполняется, на основе напряжения, подаваемого на вывод P17.

**[0121]** При обнаружении того, что USB-присоединение выполнено, MCU 1 выключает биполярный транзистор S2, подключенный к выводу P19. Когда сигнал низкого уровня вводится на вывод затвора биполярного транзистора S2, напряжение  $V_{USB}$  USB, деленное схемой Pf деления напряжения, подается на управляющий вывод ON LSW 3. Соответственно, сигнал высокого уровня вводится на управляющий вывод ON LSW 3, LSW 3 выводит напряжение  $V_{USB}$  USB с выходного вывода VOUT. Напряжение  $V_{USB}$  USB, выводимое с LSW 3, подается на входной вывод VBUS зарядной ИС 2. Кроме того, напряжение  $V_{USB}$  USB, выводимое с LSW 3, подается на светодиоды L1–L8 в качестве напряжения Vcc4 питания системы, так как оно не проходит через зарядную ИС 2.

**[0122]** При обнаружении того, что USB-присоединение выполнено, MCU 1 дополнительно выводит сигнал разрешения низкого уровня с вывода P22 на вывод CE (̄) разрешения зарядки зарядной ИС 2. Соответственно, зарядная ИС 2 включает функцию зарядки источника ВАТ питания и начинает зарядку источника ВАТ питания подачей напряжения  $V_{USB}$  USB на входной вывод VBUS. В это время MCU 1 не выполняет нагрева нагревателя HTR для генерации аэрозоля, пока переключатель S3 и переключатель S4

выключены. Другими словами, при обнаружении того, что USB-соединение выполняется на основании подачи напряжения на вывод P17, MCU 1 запрещает подачу питания от источника ВАТ питания к соединителю Сп нагревателя. Следовательно, гнездо RCP и ИС 11 защиты от перенапряжения, которые являются электронными компонентами, функционирующими только во время зарядки, являются электронными компонентами, которые функционируют, когда управление преобразованием напряжения, связанное с управлением нагревом, не выполняется.

**[0123]** В случае, когда USB-присоединение выполняется в состоянии активного режима, при обнаружении того, что USB-присоединение выполнено, MCU 1 выключает биполярный транзистор S2, подключенный к выводу P19, выводит сигнал разрешения низкого уровня с вывода P22 на вывод СЕ ( ) разрешения зарядки зарядной ИС 2 и выключает функцию OTG зарядной ИС 2 посредством последовательной связи, которая использует линию LN связи. Соответственно, напряжение Vcc4 питания системы, подаваемое на светодиоды L1-L8, переключается с напряжения (напряжения, основанного на напряжении V<sub>ВАТ</sub> питания), генерируемого функцией OTG зарядной ИС 2, на напряжение V<sub>USB</sub> USB, выходящее из LSW. 3. Светодиоды от L1 до L8 не работают, если MCU 1 не управляет включением встроенного переключателя. Таким образом, предотвращается подача нестабильного напряжения в переходный период от включения до выключения функции OTG к светодиодам L1–L8.

**[0124]** <Сброс MCU: Фиг. 20>

Когда внешняя панель 115 снята, выходной сигнал ИС 13 Холла находится на низком уровне, операционный переключатель OPS срабатывает для включения, и входной сигнал на выводе P4 MCU 1 находится на низком уровне. как вывод SW1, так и вывод SW2 драйвера 7 переключателя находятся на низком уровне. Соответственно, драйвер 7 переключателя выводит сигнал низкого уровня с входного вывода RSTB сброса. Выходной сигнал низкого уровня с входного вывода RSTB сброса подается на управляющий вывод ON LSW 4. Соответственно, LSW 4 прекращает выводить напряжение Vcc2 питания системы с выходного вывода VOUT. Когда выдача напряжения Vcc2 питания системы прекращается, поскольку напряжение Vcc2 питания системы не подается на вывод VDD питания MCU 1, MCU 1 останавливается.

**[0125]** Когда время, в течение которого сигнал низкого уровня выводится с входного вывода RSTB сброса, достигает заданного времени или когда сигнал, вводимый на любой из вывода SW1 и вывода SW2, находится на высоком уровне, драйвер 7 переключателя возвращает выходной сигнал с входного вывода RSTB сброса на высокий уровень. Соответственно, управляющий вывод ON LSW 4 находится на высоком уровне, и состояние, в котором напряжение Vcc2 питания системы подается на каждый блок, восстанавливается.

**[0126]** <Подробное описание платы>

Далее будет описано расположение ИС и элементов, установленных на плате 161 для монтажа MCU и плате 162 для монтажа гнезда.

**[0127]** [Плата для монтажа гнезда]

Фиг. 21 представляет собой схему, показывающую основную поверхность 162а платы 162 для монтажа гнезда. На основной поверхности 162а платы 162 для монтажа гнезда, которая проходит в направлении вверх-вниз, соединители Сп нагревателя установлены на верхней концевой части, гнездо RCP установлено на нижней концевой части, а реактор Lc повышающего DC/DC-преобразователя 9 установлен между соединителями Сп нагревателя и гнездом RCP.

**[0128]** Рядом с гнездом RCP соединитель 222 батареи на стороне положительного электрода (именуемый в дальнейшем соединителем 222 батареи на стороне положительного электрода) установлен на верхней правой стороне, и участок 176 с отверстием, который фиксирует прокладку 173, расположен в верхней левой части. Кроме того, соединитель 224 батареи на стороне отрицательного электрода (далее называемый соединителем 224 батареи на стороне отрицательного электрода) и соединители Сп (t1) для определения температуры источника питания, соединенные с термистором Т1, который представляет собой датчик температуры источника питания, установлены с левой стороны реактора Lc, а переключатель S4 для определения температуры нагревателя НTR установлен на стороне, противоположной соединителю 224 батареи на стороне отрицательного электрода, в направлении влево-вправо. Шина 236 источника питания на стороне положительного электрода (см. фиг. 7 и 8), которая проходит от вывода положительного электрода источника ВАТ питания, подключена к соединителю 222 батареи на стороне положительного электрода, а шина 238 источника питания на стороне отрицательного электрода (см. фиг. 7

и 8), которая проходит от вывода отрицательного электрода источника ВАТ питания, подключена к соединителю 224 батареи на стороне отрицательного электрода.

**[0129]** Участок 176 с отверстием платы 162 для монтажа гнезда, который фиксирует прокладку 173, расположен в положении, близком к гнезду RCP, установленному на нижней концевой части, другими словами, на стороне нижнего концевого участка верхней концевой части относительно центра. Вблизи пути, по которому проходит питание, подаваемое от внешнего источника питания, могут генерироваться помехи, вызванные током, но за счет наличия прокладки 173, не подверженной влиянию помех вблизи пути, площадь платы в отношении платы 162 для монтажа гнезда может быть использована эффективно.

**[0130]** Кроме того, соединитель 222 батареи на стороне положительного электрода, который электрически соединяет источник ВАТ питания и плату 162 для монтажа гнезда, имеется в положении, близком к гнезду RCP, установленному на нижней концевой части, иными словами, ниже центра в направлении вверх-вниз. Хотя соединитель 222 батареи на стороне положительного электрода, который является проводником, подвержен немалому влиянию помех, поскольку через соединитель 222 батареи на стороне положительного электрода проходит большой ток, влияние помех незначительно. Следовательно, площадь платы для гнезда RCP может эффективно использоваться за счет размещения соединителя 222 батареи на стороне положительного электрода вблизи пути. Благодаря этим средствам, поскольку можно предотвратить увеличение размера платы 162 для монтажа гнезда, можно уменьшить стоимость и размер ингалятора 100.

**[0131]** На фиг. 22 представлена схема, показывающая вторичную поверхность 162b платы 162 для монтажа гнезда. Повышающий DC/DC-преобразователь 9, операционный усилитель OP1, ИС 10 защиты, ИС 11 защиты от перенапряжения, предохранитель Fs и переключатель S3 для генерации аэрозоля установлены на вторичной поверхности 162b платы 162 для монтажа гнезда, которая проходит в направлении вверх-вниз.

**[0132]** ИС 11 защиты от перенапряжения и предохранитель Fs установлены под участком 176 с отверстием. Таким образом, поскольку ИС 11 защиты от перенапряжения и предохранитель Fs установлены на вторичной поверхности 162b на стороне, противоположной основной поверхности 162a, на которой смонтировано гнездо RCP, по сравнению со случаем, когда ИС 11 защиты от перенапряжения и предохранитель Fs

установлены на той же поверхности, что и гнездо RCP, площадь платы может быть эффективно использована, и можно предотвратить увеличение размера платы 162 для монтажа гнезда. Соответственно, стоимость и размер ингалятора 100 могут быть уменьшены.

**[0133]** ИС 11 защиты от перенапряжения установлена в положении, которое перекрывает гнездо RCP, если смотреть с направления (направление вперед-назад), перпендикулярного поверхности расположения элементов платы 162 для монтажа гнезда, то есть в области 220 проекции гнезда, которая представляет собой участок, где гнездо RCP выступает в направлении вперед-назад. Таким образом, расстояние между парой контактов  $V_{BUS}$  гнезда RCP и ИС 11 защиты от перенапряжения может быть сведено к минимуму, и влияние питания до того, как быть защищенным со стороны ИС 11 защиты от перенапряжения, на другие электрические компоненты, установленные на плате 162 для монтажа гнезда, может быть уменьшено. Соответственно, можно повысить долговечность ингалятора 100 и стабилизировать его работу.

**[0134]** Повышающий DC/DC преобразователь 9, операционный усилитель OP1, ИС 10 защиты и переключатель S3 для генерации аэрозоля установлены над участком 176 с отверстием.

**[0135]** Переключатель S3 для генерации аэрозоля установлен на правом верхнем концевом участке вторичной поверхности 162b платы 162 для монтажа гнезда. Операционный усилитель OP1 установлен вблизи правого концевого участка по существу в центре в направлении вверх-вниз вторичной поверхности 162b платы 162 для монтажа гнезда. Повышающий DC/DC-преобразователь 9 установлен между переключателем S3 для генерации аэрозоля и операционным усилителем OP1 в направлении вверх-вниз и по левую сторону относительно переключателя S3 для генерации аэрозоля и операционного усилителя OP1 в направлении влево-вправо. ИС 10 защиты установлена между операционным усилителем OP1 и участком 176 с отверстием в направлении вверх-вниз, а также между повышающим DC/DC-преобразователем 9 и участком 176 с отверстием в направлении влево-вправо.

**[0136]** [Плата для монтажа MCU]

На фиг. 23 представлена схема, показывающая основную поверхность 161a платы 161 для монтажа MCU. На основной поверхности 161a платы 161 для монтажа MCU, которая проходит в направлении вверх-вниз, участок 175 с отверстием, который фиксирует прокладку 173, расположен в положении, соответствующем участку 176 с отверстием платы 162 для монтажа гнезда, а MCU 1 установлен вблизи участка 175 с отверстием.

**[0137]** Соединители Cn (t3) для определения температуры нагревателя, к которым через проводящий провод подключен термистор T3, составляющий датчик температуры нагревателя, зарядная ИС 2, LSW 3, повышающий/понижающий DC/DC-преобразователь 8 и FF 17 установлены на основной поверхности 161a платы 161 для монтажа MCU.

Соединитель Cn (t3) для определения температуры нагревателя установлен на верхнем концевом участке основной поверхности 161a платы 161 для монтажа MCU.

**[0138]** Зарядная ИС 2 установлена под соединителями Cn (t3) для определения температуры нагревателя и над вертикальным центром основной поверхности 161a.

**[0139]** LSW 3 установлен между зарядной ИС 2 и MCU 1.

**[0140]** Повышающий/понижающий DC/DC-преобразователь 8 установлен с левой стороны от LSW 3 и между зарядной ИС 2 и LSW 3 в направлении вверх-вниз.

**[0141]** FF 17 установлен на правой нижней концевой части ниже участка 175 с отверстием и MCU 1.

**[0142]** Фиг. 24 представляет собой схему, показывающую вторичную поверхность 161b платы 161 для монтажа MCU. Соединитель 226 двигателя, к которому подключен вибрационный двигатель M с помощью токопроводящего провода, драйвер 7 переключателя, соединители Cn (t4) для определения температуры корпуса, к которому подключен с помощью токопроводящего провода термистор T4, составляющий датчик температуры корпуса, соединители Cn (t2) для определения всасывания, к которым подключен с помощью токопроводящего провода термистор T2, составляющий датчик всасывания, FF 16, ПЗУ 6 и операционный усилитель OP2 установлены на вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU, которая проходит в направлении вверх-вниз.

**[0143]** Соединитель 226 двигателя установлен на верхней стороне участка 175 с отверстием. Кроме того, соединитель 226 двигателя установлен на левой стороне

относительно центра в направлении влево-вправо вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU.

**[0144]** Драйвер 7 переключателя установлен над соединителем 226 двигателя.

**[0145]** Соединители Cn (t4) для определения температуры корпуса и соединители Cn (t2) для обнаружения всасывания установлены на верхнем концевом участке вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU. В настоящем варианте осуществления соединители Cn (t4) для определения температуры корпуса установлены на левом конце стороны в направлении влево-вправо вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU, а соединители Cn (t2) для обнаружения всасывания установлены на правом конце стороны в направлении влево-вправо вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU.

**[0146]** FF 16 установлен между соединителями Cn (t4) для определения температуры корпуса и драйвером 7 переключателя. FF 16 установлен на левом конце стороны в направлении влево-вправо вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU.

**[0147]** ПЗУ 6 установлено с правой стороны от FF 16. ПЗУ 6 установлено немного справа по отношению к боковому центру вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU.

**[0148]** Операционный усилитель OP2 установлен между соединителями Cn (t2) для определения всасывания и ПЗУ 6. В направлении влево-вправо вторичной поверхности 161b платы 161 для монтажа MCU операционный усилитель OP2 установлен между соединителями Cn (t2) для определения всасывания и соединителями Cn (t4) для определения температуры корпуса и установлены по существу в боковом центре вторичной поверхности 161b платы 161, смонтированной на MCU.

**[0149]** Гибкая проводная плата 165, которая электрически соединяет плату 161 для монтажа MCU и плату 162 для монтажа гнезда, соединяет соединительные части 231 и 232 гибких печатных плат (flexible printed circuit, FPC) платы 161 для монтажа MCU и платы 162 для монтажа гнезда друг с другом. Соединительная часть 231 FPC расположена в правой концевой части платы 161 для монтажа MCU и в положении, которое проходит вниз от по существу центральной части в направлении верх-вниз до района участка 175 с отверстием. Соединительная часть 232 FPC расположена в правой концевой части платы 162 для

монтажа гнезда и в положении, которое проходит вниз от по существу центральной части в направлении вверх-вниз до района участка 176 с отверстием. Таким образом, гибкая проводная плата 165 установлена на правой концевой части платы 161 для монтажа MCU и на правой концевой части платы 162 для монтажа гнезда.

**[0150]** Таким образом, операционный переключатель OPS не устанавливается на плате 161 для монтажа MCU, а устанавливается на плате 163 для монтажа светодиодов, а гнездо RCP не устанавливается на плате 161 для монтажа MCU, а устанавливается на плате 162 для монтажа гнезда. Напротив, MCU 1 установлен на плате 161 для монтажа MCU.

**[0151]** Поскольку операционный переключатель OPS нажимается пользователем, операционный переключатель OPS, вероятно, будет служить входом для внешних помех, таких как статическое электричество, во внутренний блок 140. Поскольку USB-штекер типа C, подключенный к внешнему источнику питания, вставляется в гнездо RCP и удаляется из него пользователем, гнездо RCP, вероятно, будет служить входом для внешних помех, таких как статическое электричество, во внутренний блок 140. Операционный переключатель OPS и гнездо RCP не установлены на плате 161 для монтажа MCU, на которую установлен MCU 1, а установлены на печатной плате, отличной от платы 161 для монтажа MCU. Следовательно, MCU 1 может быть расположен в положении, удаленном от операционного переключателя OPS и/или гнезда RCP, которые, вероятно, будут служить входом для внешних помех во внутренний блок 140. Соответственно, можно предотвратить неисправность или отказ MCU 1 из-за внешних помех, и долговечность ингалятора 100 будет улучшена.

**[0152]** Кроме того, поскольку операционный переключатель OPS и гнездо RCP установлены на разных печатных платах, операционный переключатель OPS и гнездо RCP, которые, вероятно, будут служить входами для внешних помех во внутренний блок 140, могут быть расположены отдельно друг от друга. Соответственно, даже когда внешние помехи поступают во внутренний блок 140 одновременно как от операционного переключателя OPS, так и от гнезда RCP, поскольку можно предотвратить наложение обоих внешних помех, трудно создавать помехи, с которыми труднее справиться, и увеличивается долговечность ингалятора 100.

**[0153]** MCU 1 установлен на поверхности, расположенной дальше от операционного переключателя OPS и гнезда RCP, между основной поверхностью 161a и вторичной поверхностью 161b платы 161 для монтажа MCU, то есть основной поверхности 161a в настоящем варианте осуществления. Другими словами, MCU 1 установлен на поверхности, расположенной дальше от платы 162 для монтажа гнезда и платы 163 для монтажа светодиодов, между основной поверхностью 161a и вторичной поверхностью 161b платы 161 для монтажа MCU.

**[0154]** Соответственно, MCU 1 может быть расположен в положении как можно дальше от операционного переключателя OPS и гнезда RCP, которые, вероятно, будут служить входами для внешних помех во внутренний блок 140. Следовательно, MCU 1 можно дополнительно предотвратить неисправность или выход из строя из-за внешних помех, а долговечность ингалятора 100 дополнительно повышается.

**[0155]** ПЗУ 6, FF 16 и FF 17 установлены на плате 161 для монтажа MCU, на которой не установлены операционный переключатель OPS и гнездо RCP.

**[0156]** Соответственно, ПЗУ 6, FF 16 и FF 17 могут находиться вдали от внешних помех, которые могут проникнуть во внутренний блок 140 через операционный переключатель OPS и/или гнездо RCP. Таким образом, можно предотвратить неисправность или отказ ПЗУ 6, FF 16 и FF 17 из-за внешних помех, а срок службы ингалятора 100 повышается.

**[0157]** Драйвер 7 переключателя установлен на плате 161 для монтажа MCU, на которой не установлены операционный переключатель OPS и гнездо RCP.

**[0158]** Соответственно, драйвер 7 переключателя может находиться вдали от внешних помех, которые могут проникать во внутренний блок 140 через операционный переключатель OPS и/или гнездо RCP. Таким образом, можно предотвратить неисправность или выход из строя привода 7 переключателя из-за внешних помех, а срок службы ингалятора 100 повышается.

**[0159]** ИС 11 защиты от перенапряжения и предохранитель Fs не установлены на плате 161 для монтажа MCU, на которой установлен MCU 1, а установлены на плате 162 для монтажа гнезда, на которой установлено гнездо RCP.

**[0160]** Следовательно, даже когда внешние помехи попадают во внутренний блок 140 через гнездо RCP, поскольку ИС 11 защиты от перенапряжения и предохранитель F5 установлены на плате 162 для монтажа гнезда, можно предотвратить попадание внешних помех, которые попадают во внутренний блок 140 через гнездо RCP на печатную плату, отличную от платы 162 для монтажа гнезда. Соответственно, можно предотвратить неисправность или выход из строя электронного компонента, установленного на печатной плате, отличной от платы 162 для монтажа гнезда, из-за внешних помех, и долговечность ингалятора 100 повышается.

**[0161]** Количество электронных компонентов, установленных на плате 161 для монтажа MCU, на которой не установлен операционный переключатель OPS, больше, чем количество электронных компонентов, установленных на плате 163 для монтажа светодиодов, на которой установлен операционный переключатель OPS.

**[0162]** Следовательно, поскольку можно уменьшить количество электронных компонентов, установленных на плате 163 для монтажа светодиодов, в которую могут проникать внешние помехи от операционного переключателя OPS, долговечность ингалятора 100 повышается.

**[0163]** Хотя вариант осуществления настоящего изобретения был описан выше со ссылкой на прилагаемые чертежи, настоящее изобретение не ограничивается этим вариантом осуществления. Специалистам в данной области техники будет очевидно, что в пределах объема формулы изобретения могут быть предусмотрены различные изменения и модификации. Также понятно, что различные изменения и модификации относятся к техническому объему настоящего изобретения. Кроме того, составные элементы в описанном выше варианте осуществления можно свободно комбинировать в диапазоне, не выходящем за рамки сущности настоящего изобретения.

**[0164]** В настоящем описании описаны по меньшей мере следующие формы осуществления. Хотя в скобках показаны соответствующие составные элементы и т.п. в приведенном выше варианте осуществления, настоящее изобретение не ограничивается ими.

**[0165]** (1) Блок питания устройства генерации аэрозоля (ингалятор 100 несжигающего типа), включающий в себя:

источник питания (источник ВАГ питания);

соединитель нагревателя (соединитель Сп нагревателя), к которому подключен нагреватель (нагреватель НТР), выполненный с возможностью нагрева источника аэрозоля путем потребления энергии, подаваемой от источника питания;

контроллер (MCU 1), выполненный с возможностью управления подачей питания от источника питания к нагревателю;

первую печатную плату (плату 161 для монтажа MCU);

вторую печатную плату (плату 162 для монтажа гнезда, плату 163 для монтажа светодиодов), отделенную от первой печатной платы; и

кожух (корпус 110), выполненный с возможностью размещения источника питания, соединителя нагревателя, контроллера, первой печатной платы и второй печатной платы,

в котором электронный компонент (гнездо RCP, операционный переключатель OPS), расположенный в полости кожуха, установлен только на второй печатной плате из первой печатной платы и второй печатной платы, и

в котором контроллер установлен на первой печатной плате.

**[0166]** Электронный компонент, расположенный в полости кожуха, вероятно может служить входом для внешних помех, таких как статическое электричество.

Согласно (1), поскольку такой электронный компонент не установлен на первой печатной плате, на которой установлен контроллер, а установлен на второй печатной плате, контроллер может быть расположен в положении, удаленном от входа внешних помех. Соответственно, можно предотвратить неисправность или выход из строя контроллера из-за внешних помех, и повышается долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

**[0167]** (2) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно (1), дополнительно включающий в себя:

схему памяти (ПЗУ 6, триггер 16), выполненную с возможностью хранения входной информации,

в котором схема памяти установлена на первой печатной плате.

**[0168]** Согласно (2), поскольку схема памяти установлена на первой печатной плате, схема памяти может находиться вдали от внешних помех, которые могут проникать через электронный компонент, описанный выше. Соответственно, можно предотвратить неисправность или выход из строя схемы памяти из-за внешних помех, и повышается долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

**[0169]** (3) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно (1) или (2), дополнительно включающий в себя:

схему перезапуска (драйвер 7 переключателя), выполненную с возможностью перезапуска контроллера,

в котором схема перезапуска установлена на первой печатной плате.

**[0170]** Согласно (3), поскольку схема перезапуска установлена на первой печатной плате, схема перезапуска может находиться вдали от внешних помех, которые могут проникать через электронный компонент, описанный выше. Соответственно, можно предотвратить неисправность или выход из строя схемы перезапуска из-за внешних помех, и повышается долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

**[0171]** (4) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно любому из (1)-(3), в котором первая печатная плата включает в себя первую поверхность (основную поверхность 161a) и вторую поверхность (вторичную поверхность 161b), которая является обратной поверхностью первой поверхности, и

в котором контроллер установлен на поверхности дальше от второй печатной платы из первой поверхности и второй поверхности.

**[0172]** Согласно (4), контроллер может быть расположен в положении, максимально удаленном от входа внешних помех. Таким образом, можно дополнительно предотвратить неисправность или выход из строя контроллера из-за внешних помех, а долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля дополнительно повышается.

**[0173]** (5) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно любому из (1)-(4), дополнительно включающий в себя:

третью печатную плату (плату 163 для монтажа светодиодов), отделенную от первой печатной платы и второй печатной платы;

первый электронный компонент (гнездо RCP), расположенный в полости кожуха; и

второй электронный компонент (операционный переключатель OPS), расположенный в полости кожуха,

в котором первый электронный компонент установлен на второй печатной плате, и

в котором второй электронный компонент установлен на третьей печатной плате.

**[0174]** Согласно (5), поскольку первый электронный компонент и второй электронный компонент установлены на разных печатных платах, первый электронный компонент и второй электронный компонент, оба из которых расположены в полостях, имеющих в кожухе, могут служить входами для внешних помех, таких как статическое электричество, могут быть расположены отдельно друг от друга. Соответственно, даже когда внешние помехи поступают одновременно как от первого электронного компонента, так и от второго электронного компонента, поскольку можно предотвратить наложение внешних помех, трудно создавать помехи, с которыми труднее справиться, и долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля повышается.

**[0175]** (6) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно (1), дополнительно включающий в себя:

гнездо (гнездо RCP), расположенное в полости кожуха, и электрически соединенное с внешним источником питания;

зарядную ИС (зарядную ИС 2), выполненную с возможностью управления зарядом источника питания посредством использования энергии, подаваемой из гнезда; и

элемент защиты (ИС 11 защиты от перенапряжения, предохранитель Fs), выполненный с возможностью защиты зарядной ИС от питания, подаваемого из гнезда,

в котором гнездо установлено на второй печатной плате, и

в котором элемент защиты не установлен на первой печатной плате, а установлен на второй печатной плате.

**[0176]** Согласно (6), даже когда внешние помехи проникают через гнездо, поскольку защитный элемент установлен на второй печатной плате, можно предотвратить попадание

внешних помех, проникающих через гнездо, на печатную плату, отличную от второй печатной платы. Соответственно, можно предотвратить неисправность или выход из строя электронного компонента, установленного на печатной плате, отличной от второй печатной платы, из-за внешних помех, и повышается долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

**[0177]** (7) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно (1), дополнительно включающий в себя:

физический переключатель (операционный переключатель OPS), расположенный в полости кожуха, и выполненный с возможностью нажатия пользователем, в котором физический переключатель установлен на второй печатной плате и соединяется с землей (земля 163G), когда пользователь нажимает физический переключатель.

**[0178]** Когда физический переключатель нажимается пользователем, вероятно проникновение внешних помех, таких как статическое электричество.

Согласно (7) при нажатии пользователем физический переключатель соединяется с землей. Соответственно, когда физический переключатель нажимается пользователем, даже когда внешние помехи поступают от физического переключателя, поскольку внешние помехи могут передаваться на землю, долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля повышается.

**[0179]** (8) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно (7), в котором имеется заземление внутри второй печатной платы.

**[0180]** Согласно (8), поскольку заземление имеется внутри второй печатной платы, когда физический переключатель нажимается пользователем, даже когда внешние помехи поступают от физического переключателя, можно предотвратить попадание внешних помех, которые поступают от физического переключателя, на печатную плату, отличную от второй печатной платы. Соответственно, можно предотвратить неисправность или выход из строя электронного компонента, установленного на печатной плате, отличной от второй печатной платы, из-за внешних помех, и повышается долговечность блока питания устройства генерации аэрозоля.

**[0181]** (9) Блок питания устройства генерации аэрозоля согласно (8),

в котором количество электронных компонентов, установленных на первой печатной плате, больше, чем количество электронных компонентов, установленных на второй печатной плате.

**[0182]** Согласно (9), поскольку можно уменьшить количество электронных компонентов, установленных на второй печатной плате, в которую могут проникать внешние помехи от первого электронного компонента, в том числе физического переключателя, долговечность блока питания устройство генерации аэрозоля повышается.

**[0183]** Настоящая заявка основана на заявке на патент Японии (заявка на патент Японии № 2021-079911), поданной 10 мая 2021 г., и ее содержание включено в настоящую заявку посредством ссылки.

### **СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

**[0184]** 100 ингалятор несжигающего типа (блок питания устройства генерации аэрозоля)

1 MCU (контроллер)

2 зарядная ИС

6 ПЗУ (схема памяти)

7 драйвер переключателя (схема перезапуска)

11 ИС защиты от перенапряжения (элемент защиты)

16 триггер (FF, схема памяти)

110 корпус (кожух)

161 плата для монтажа MCU (первая печатная плата)

161a основная поверхность (первая поверхность)

161b вторичная поверхность (вторая поверхность)

162 плата для монтажа гнезда (вторая печатная плата)

163 плата для монтажа светодиодов (вторая печатная плата, третья печатная плата)

163G земля

ВАТ источник питания

Сп соединитель нагревателя

Fs предохранитель (элемент защиты)

HTR нагреватель

OPS операционный переключатель (электронный компонент, второй электронный компонент, физический переключатель)

RCP гнездо (электронный компонент, первый электронный компонент)

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Блок питания устройства генерации аэрозоля, содержащий:
  - источник питания;
  - соединитель нагревателя, к которому подключен нагреватель, выполненный с возможностью нагрева источника аэрозоля путем потребления энергии, подаваемой от источника питания;
  - контроллер, выполненный с возможностью управления подачей энергии от источника питания к нагревателю;
  - первую печатную плату;
  - вторую печатную плату, отдельную от первой печатной платы; и
  - кожух, выполненный с возможностью размещения источника питания, соединителя нагревателя, контроллера, первой печатной платы и второй печатной платы, причем электронный компонент, расположенный в полости кожуха, установлен только на второй печатной плате из первой печатной платы и второй печатной платы, и контроллер установлен на первой печатной плате.
2. Блок питания по п. 1, дополнительно содержащий:
  - схему памяти, выполненную с возможностью хранения входной информации, причем схема памяти установлена на первой печатной плате.
3. Блок питания по п. 1 или 2, дополнительно содержащий:
  - схему перезапуска, выполненную с возможностью перезапуска контроллера, причем схема перезапуска установлена на первой печатной плате.
4. Блок питания по любому из п.п. 1-3,
  - в котором первая печатная плата имеет первую поверхность и вторую поверхность, которая противоположна первой поверхности, и
  - контроллер установлен на той поверхности из первой поверхности и второй поверхности, которая расположена дальше от второй печатной платы.

5. Блок питания по любому из п.п. 1-4, дополнительно содержащий:

третью печатную плату, отдельную от первой печатной платы и второй печатной платы;

первый электронный компонент, расположенный в полости кожуха; и

второй электронный компонент, расположенный в полости кожуха,

причем первый электронный компонент установлен на второй печатной плате,

и

второй электронный компонент установлен на третьей печатной плате.

6. Блок питания по п. 1, дополнительно содержащий:

гнездо, расположенное в полости кожуха и электрически соединенное с внешним источником питания;

зарядную интегральную схему (ИС), выполненную с возможностью управления зарядкой источника питания посредством использования энергии, подаваемой от гнезда; и

защитный элемент, выполненный с возможностью защиты зарядной ИС от питания, подаваемого из гнезда,

причем гнездо установлено на второй печатной плате, и

защитный элемент не установлен на первой печатной плате, а установлен на второй печатной плате.

7. Блок питания по п. 1, дополнительно содержащий:

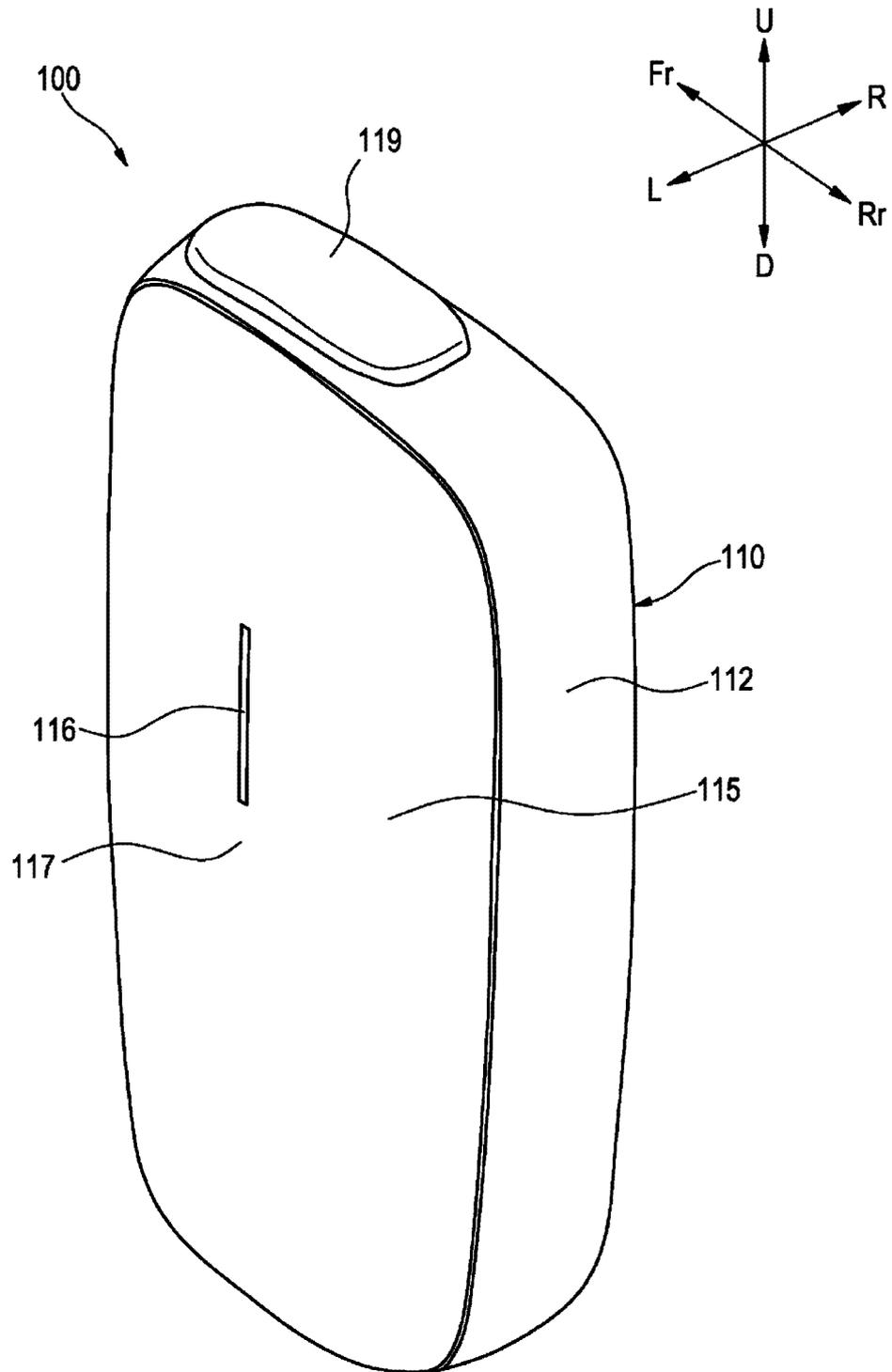
физический переключатель, расположенный в полости кожуха и допускающий нажатие на него пользователем,

причем физический переключатель установлен на второй печатной плате и соединяется с заземлением, когда пользователь нажимает физический переключатель.

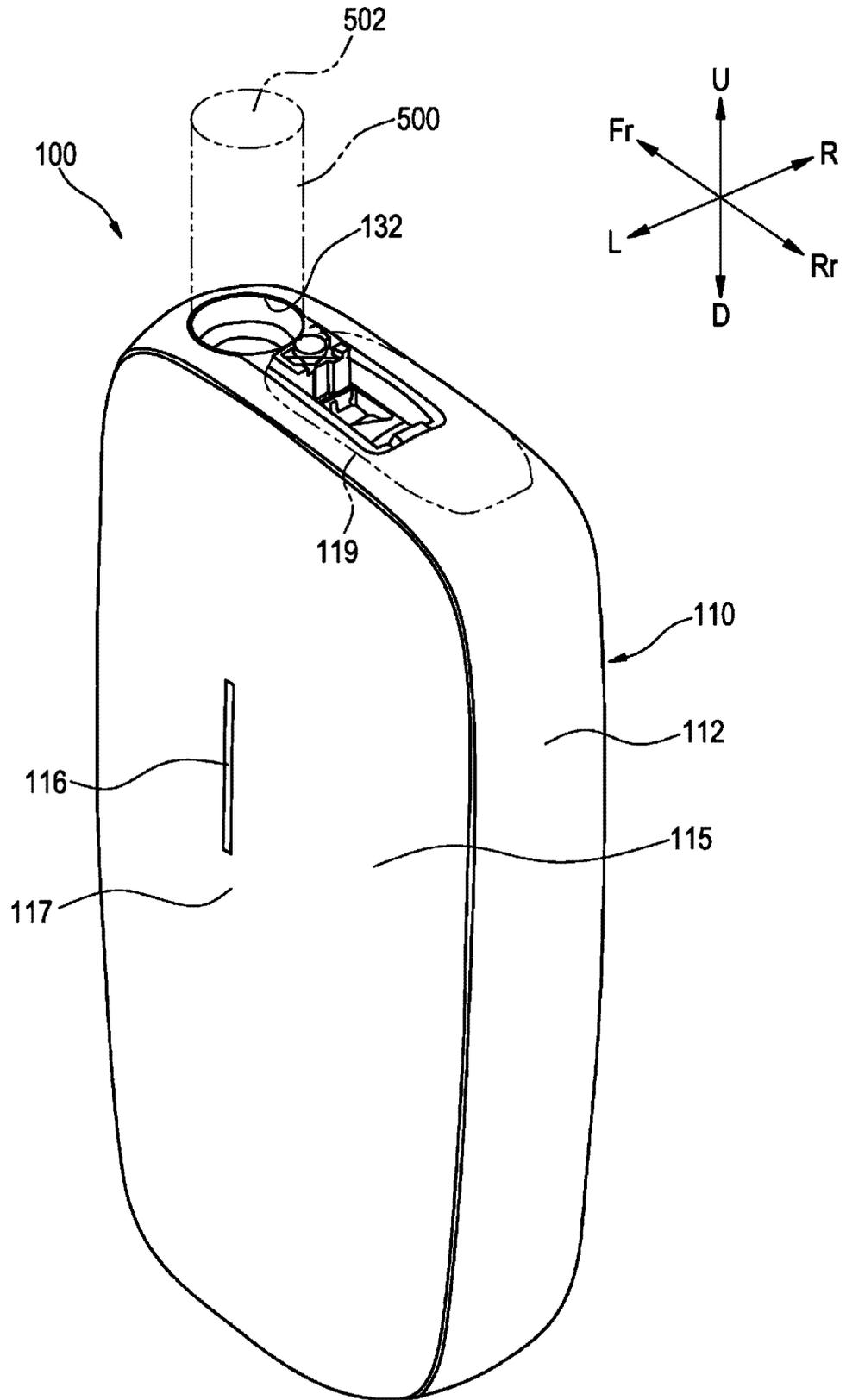
8. Блок питания по п. 7, в котором заземление имеется внутри второй печатной платы.

9. Блок питания по п.8, в котором количество электронных компонентов, установленных на первой печатной плате, больше, чем количество электронных компонентов, установленных на второй печатной плате.

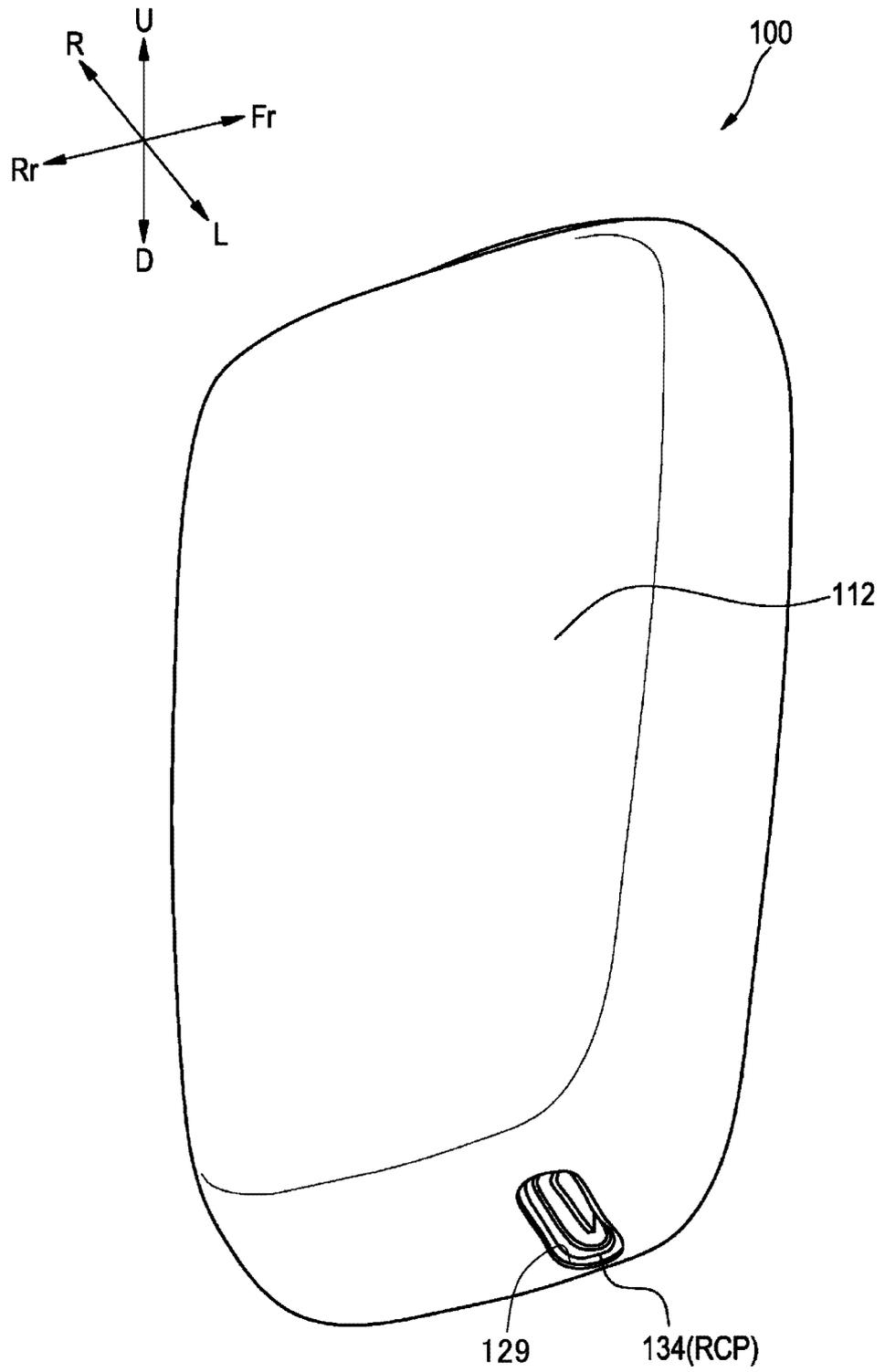
ФИГ. 1



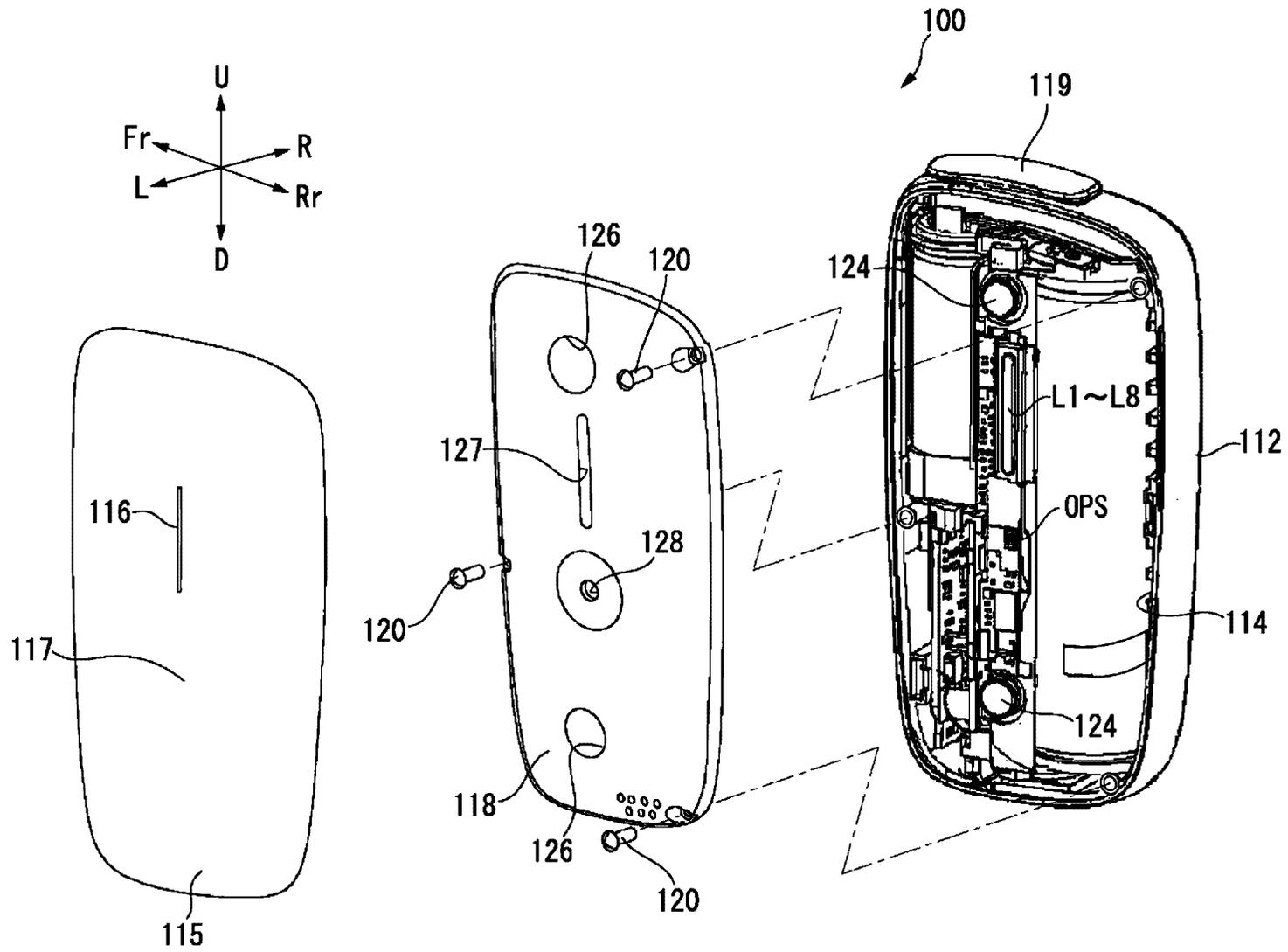
ФИГ. 2



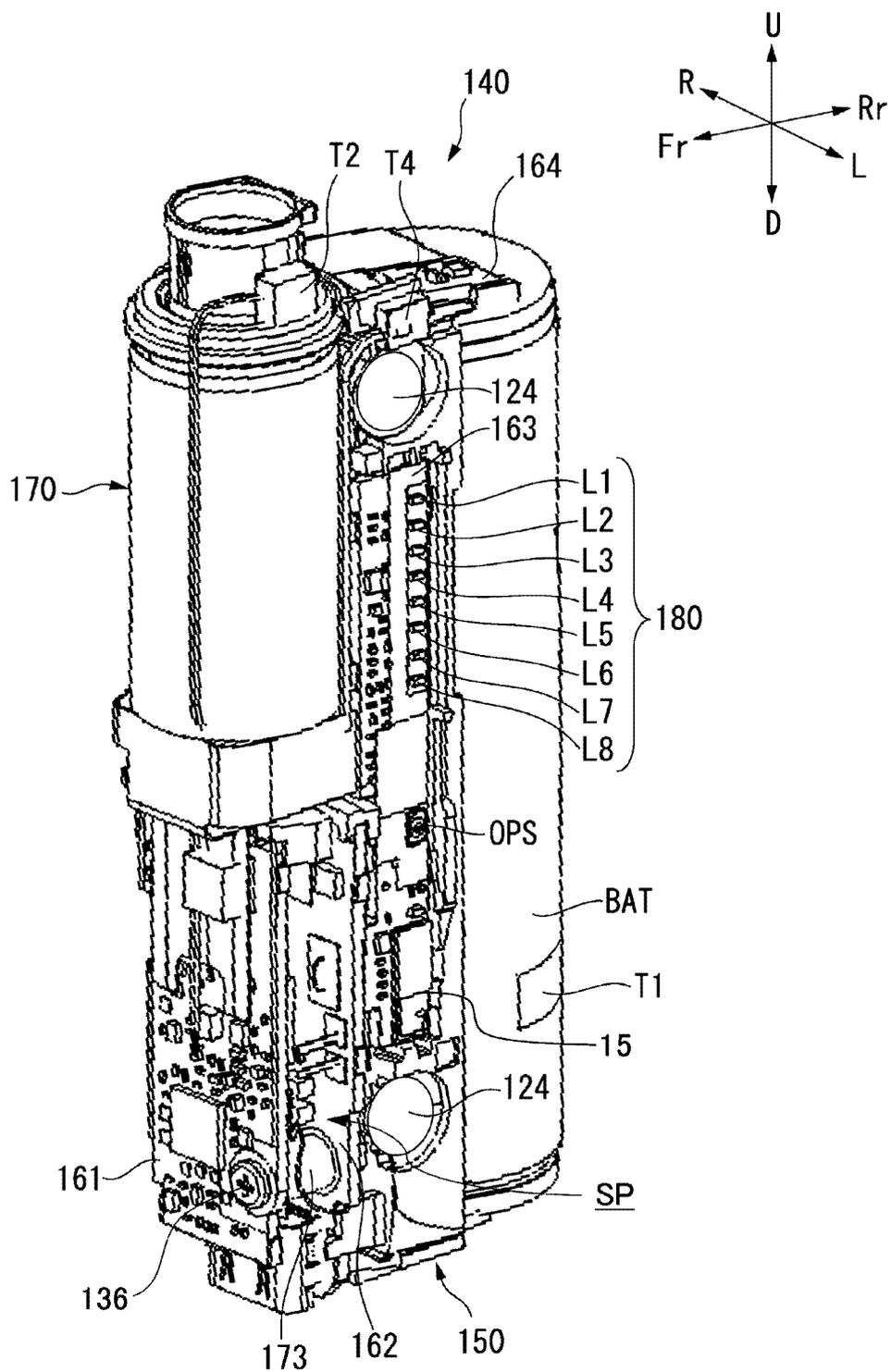
ФИГ. 3



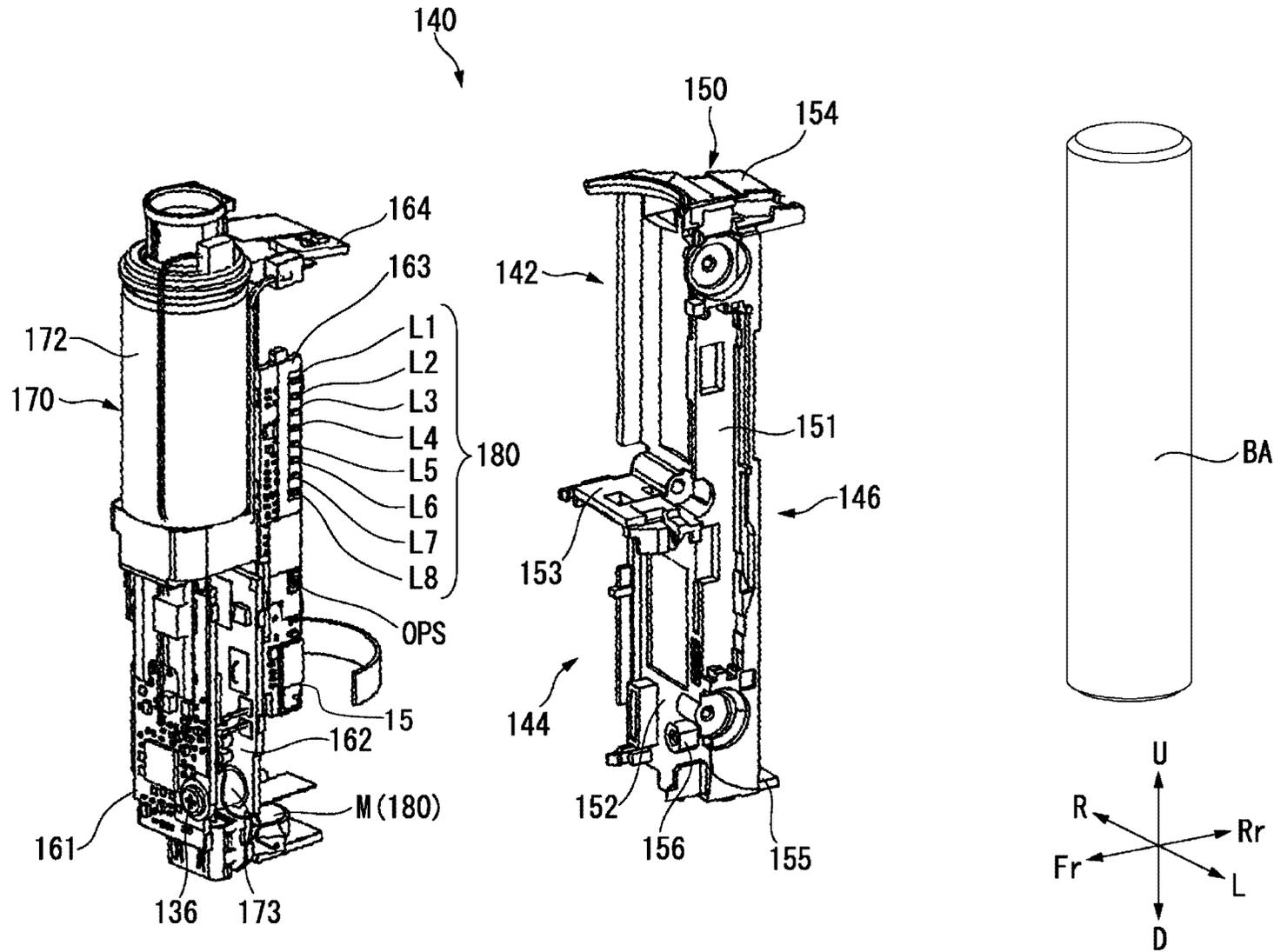
ФИГ. 4



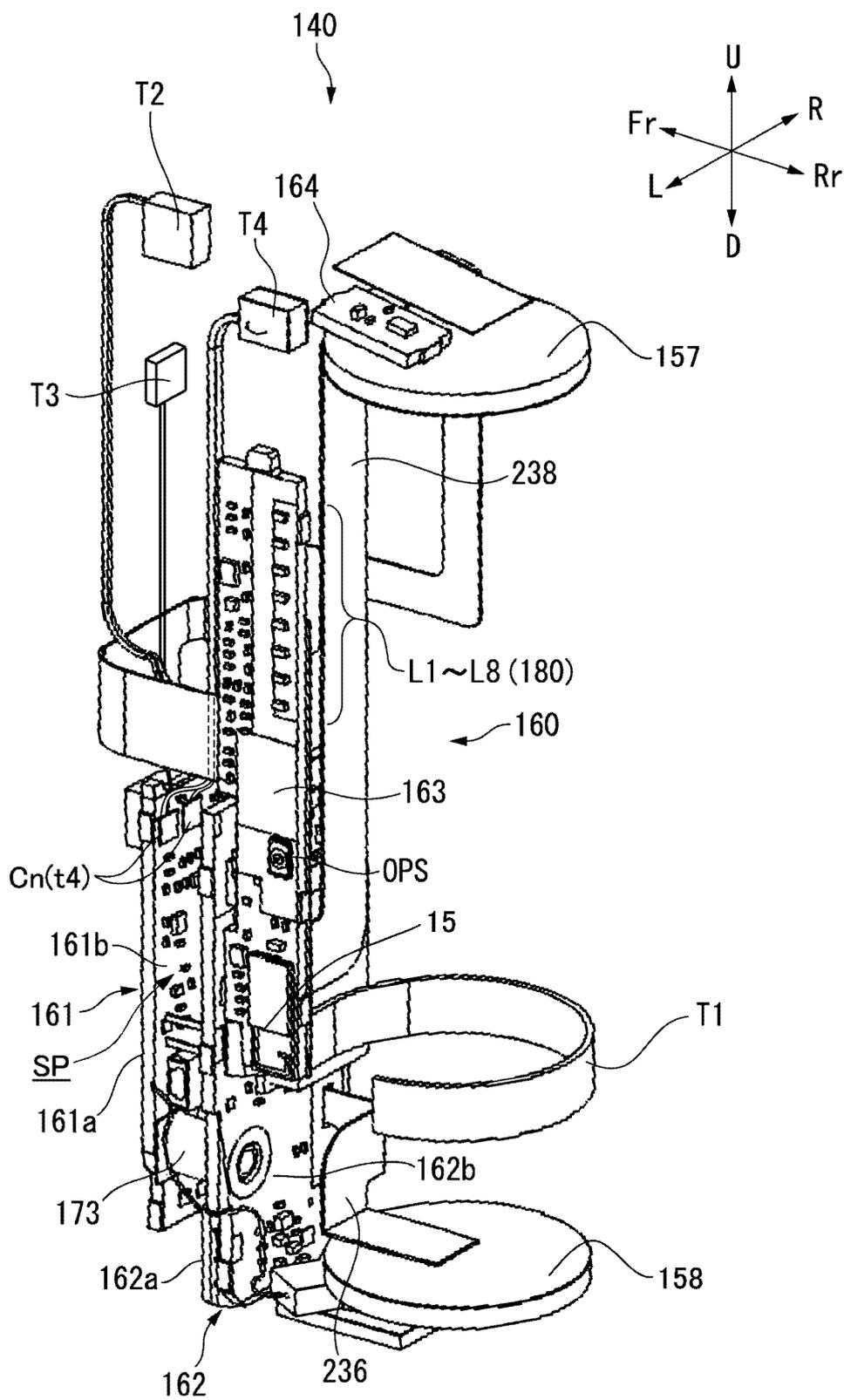
Фиг. 5



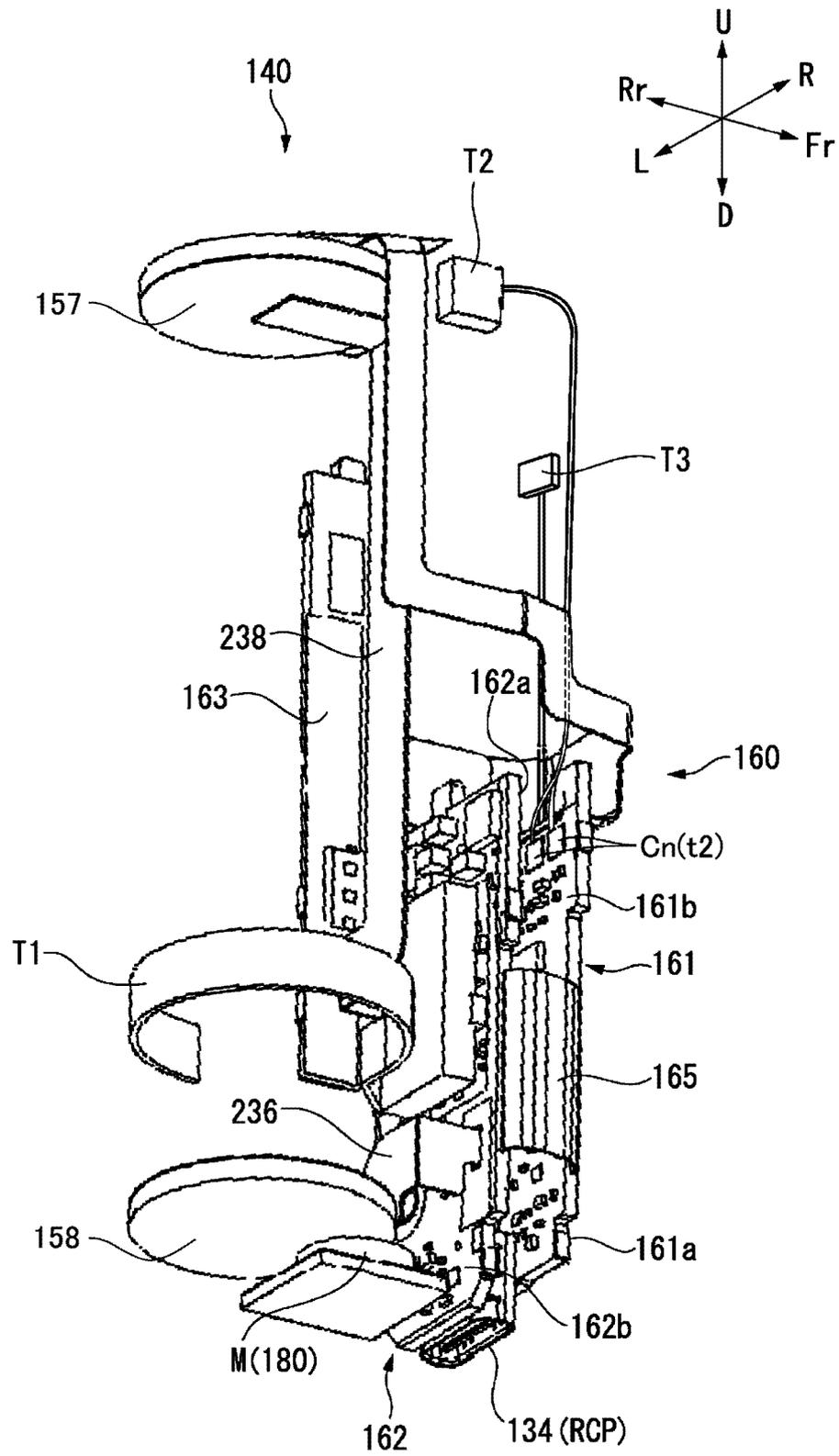
ФИГ. 6



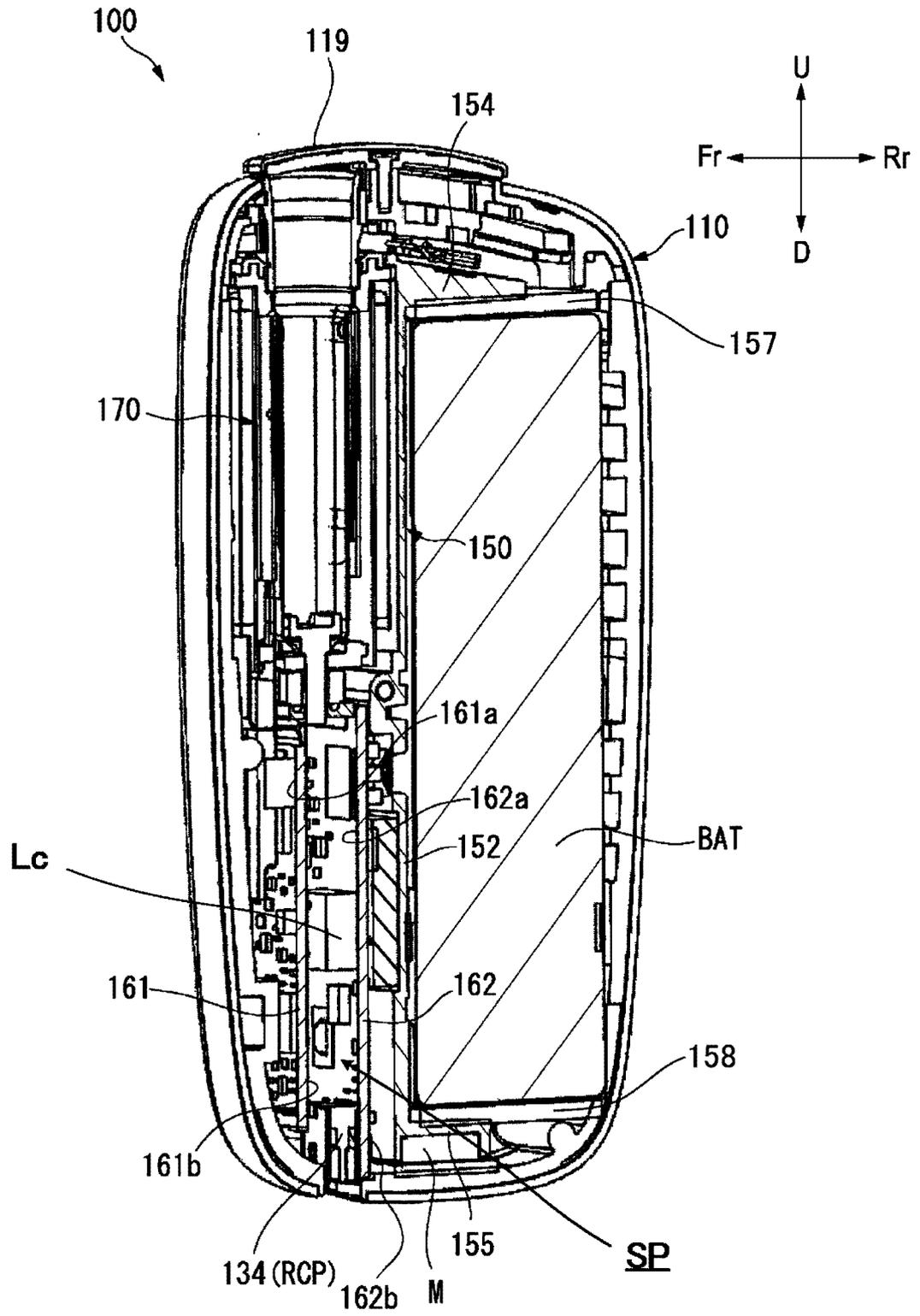
Фиг. 7



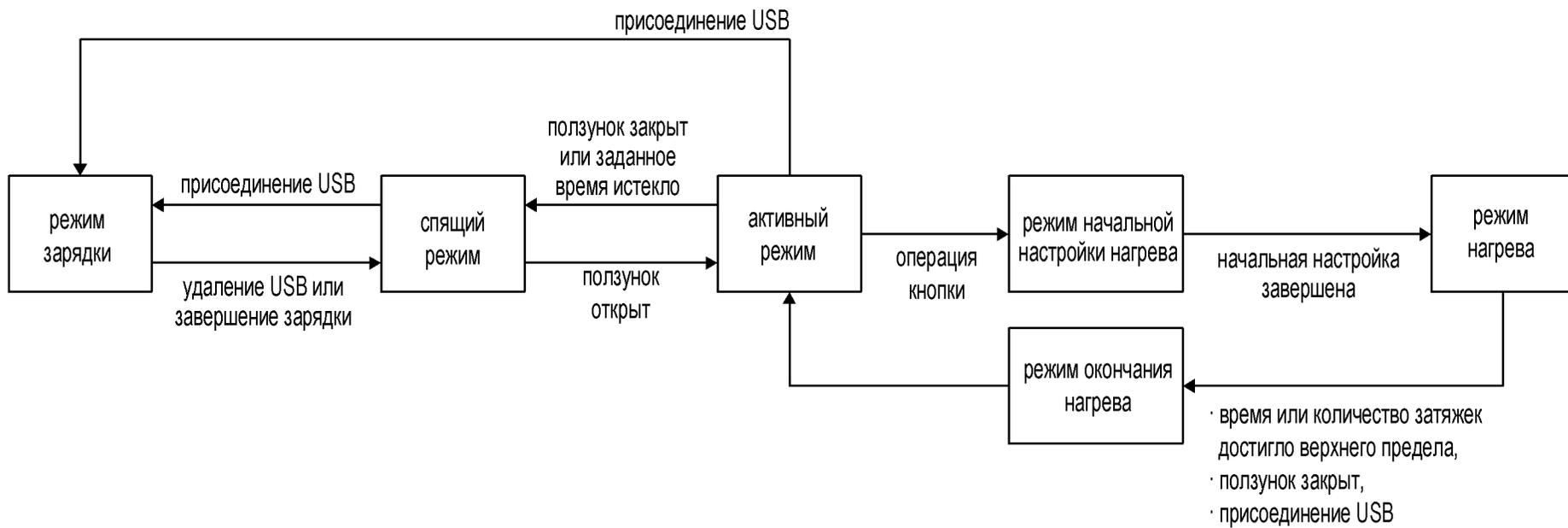
ФИГ. 8



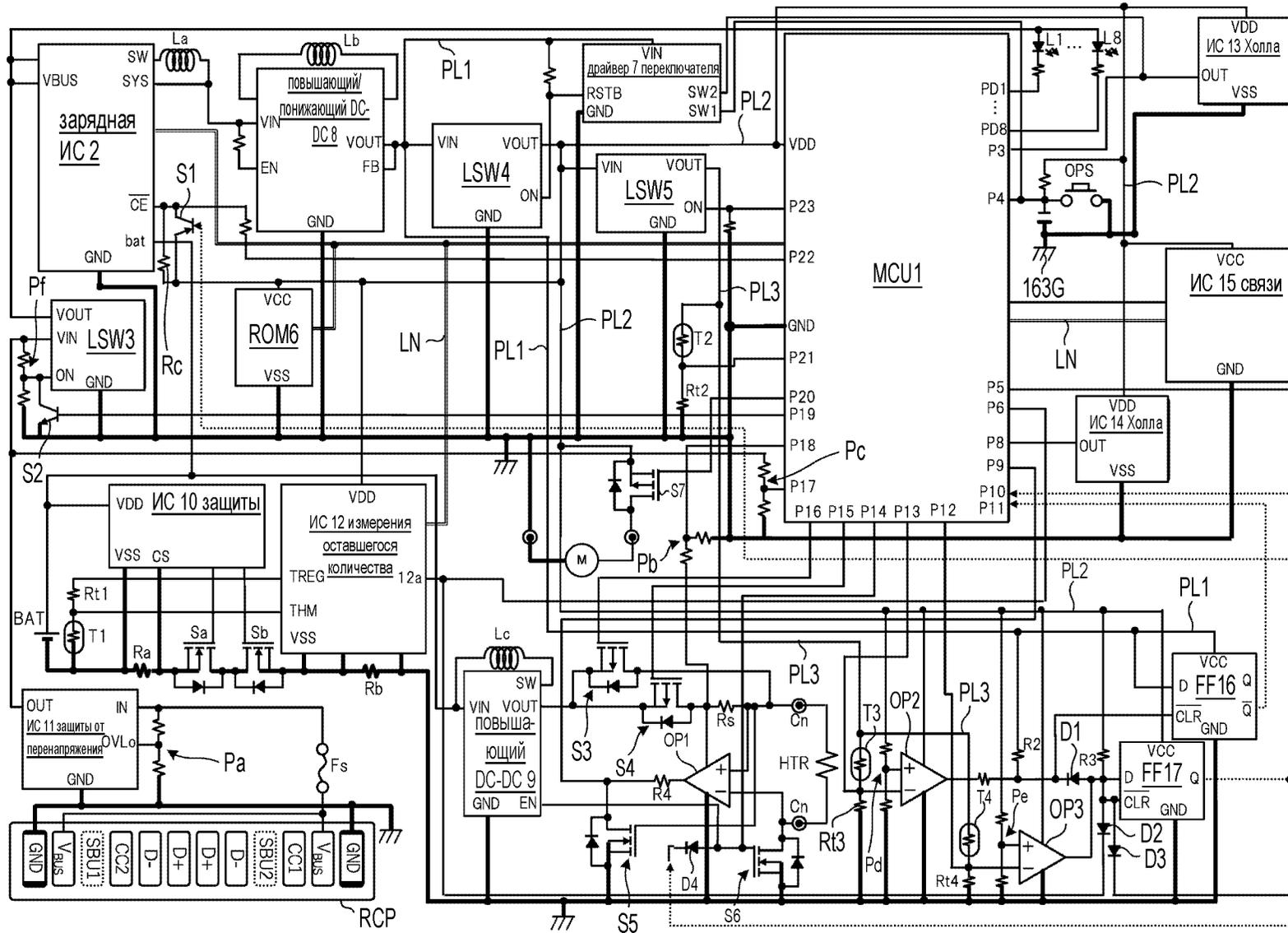
Фиг. 9



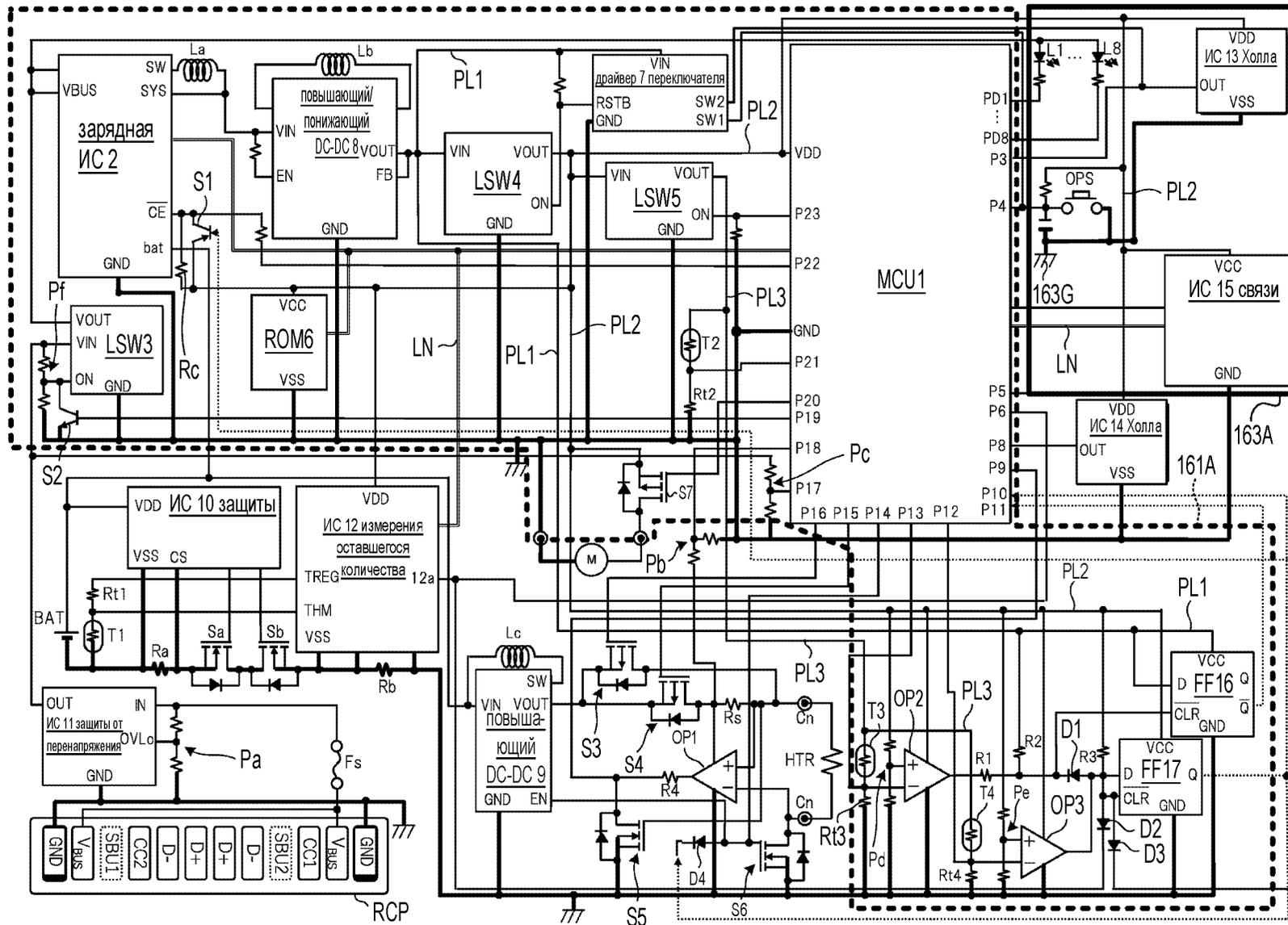
Фиг. 10



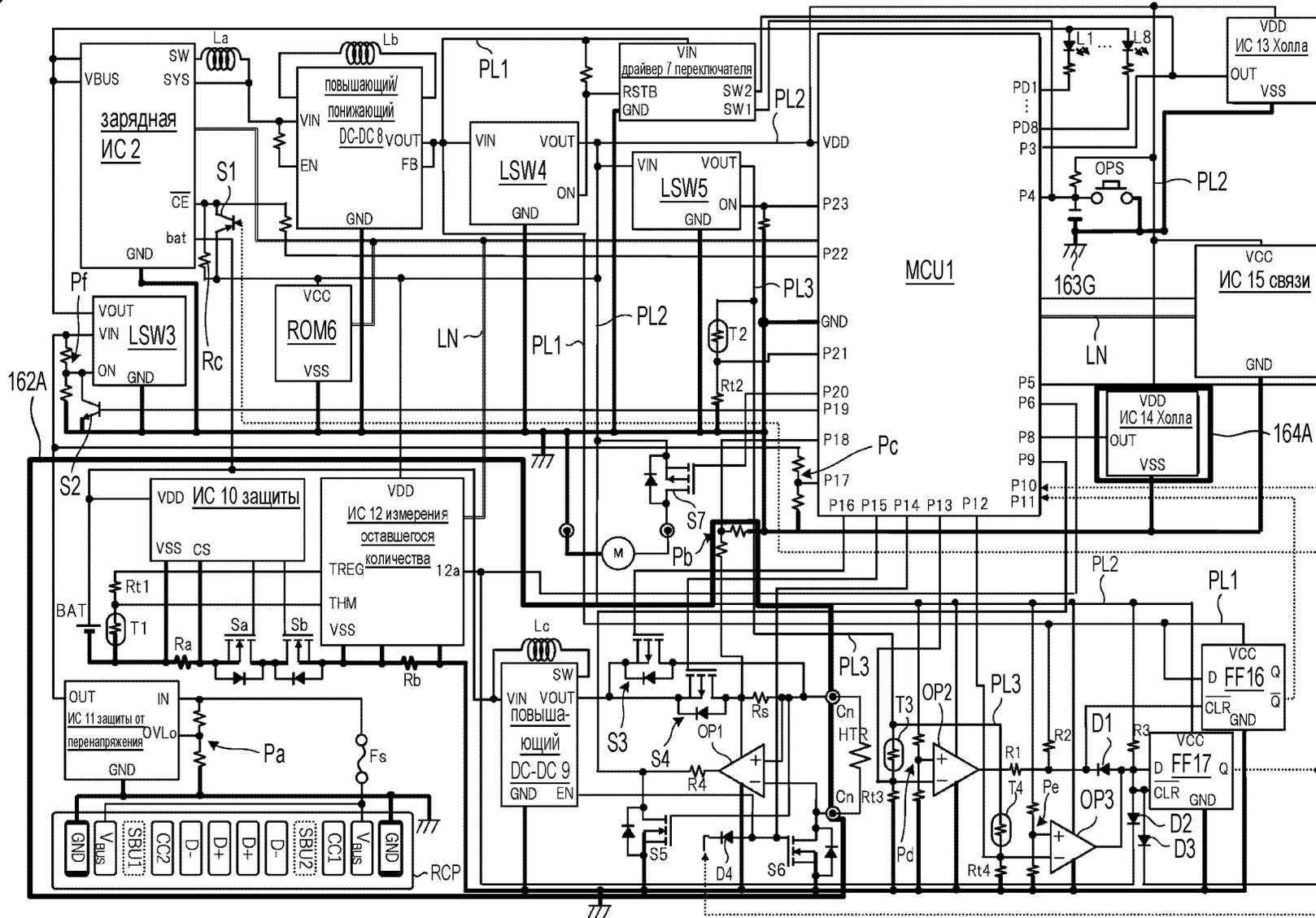
Фиг. 11



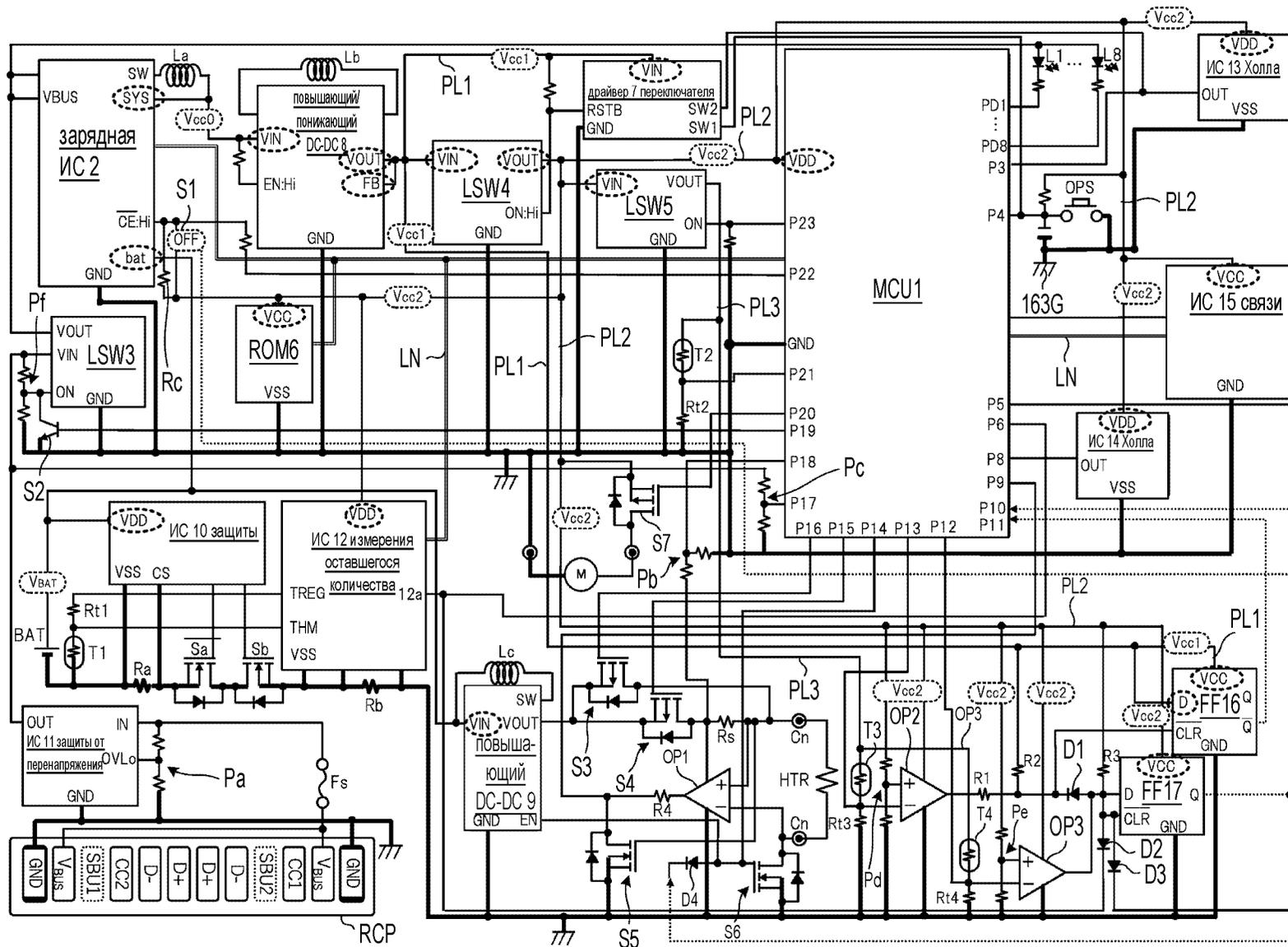
Фиг. 12



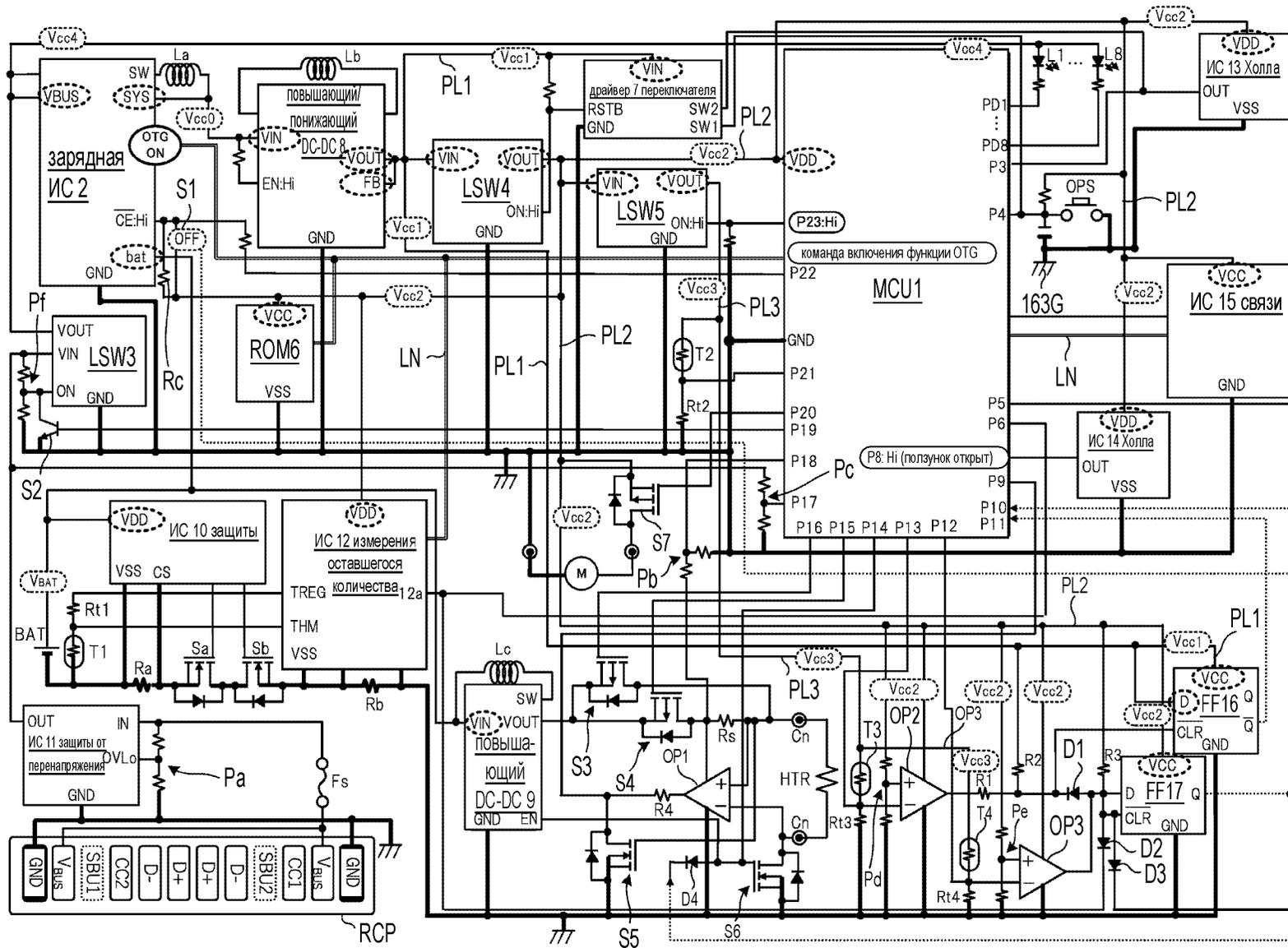
Фиг. 13



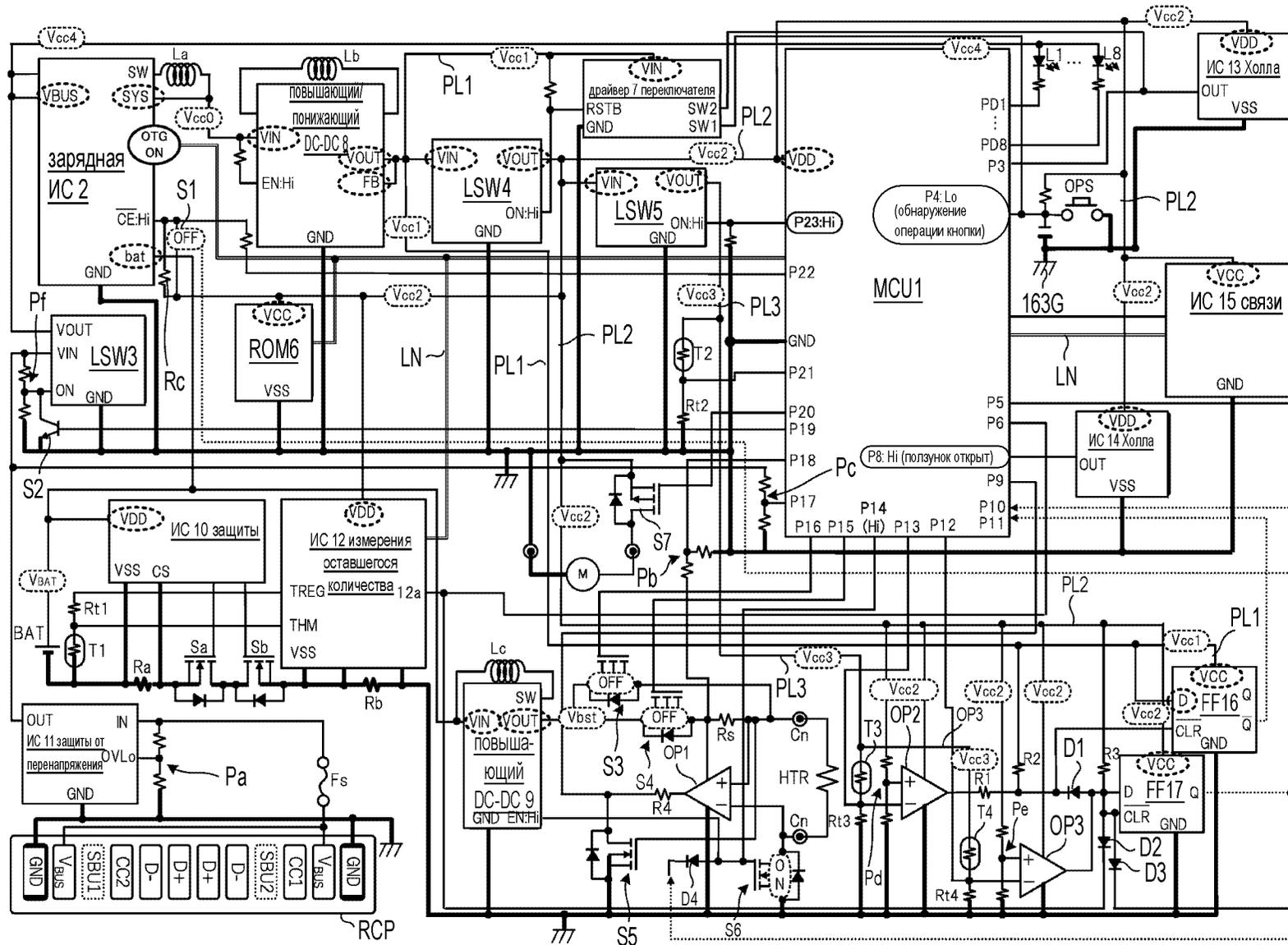
Фиг. 14



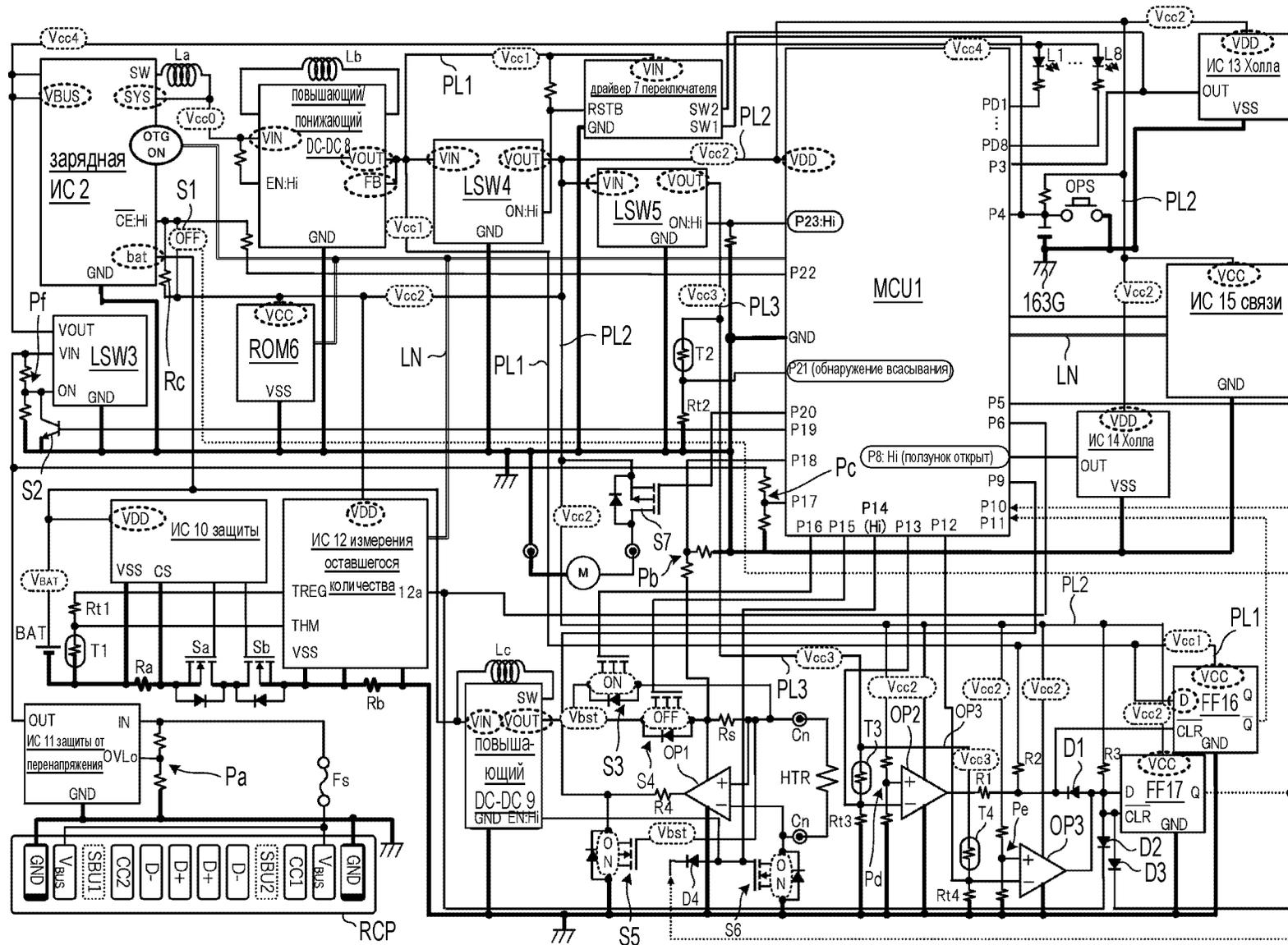
Фиг. 15



Фиг. 16

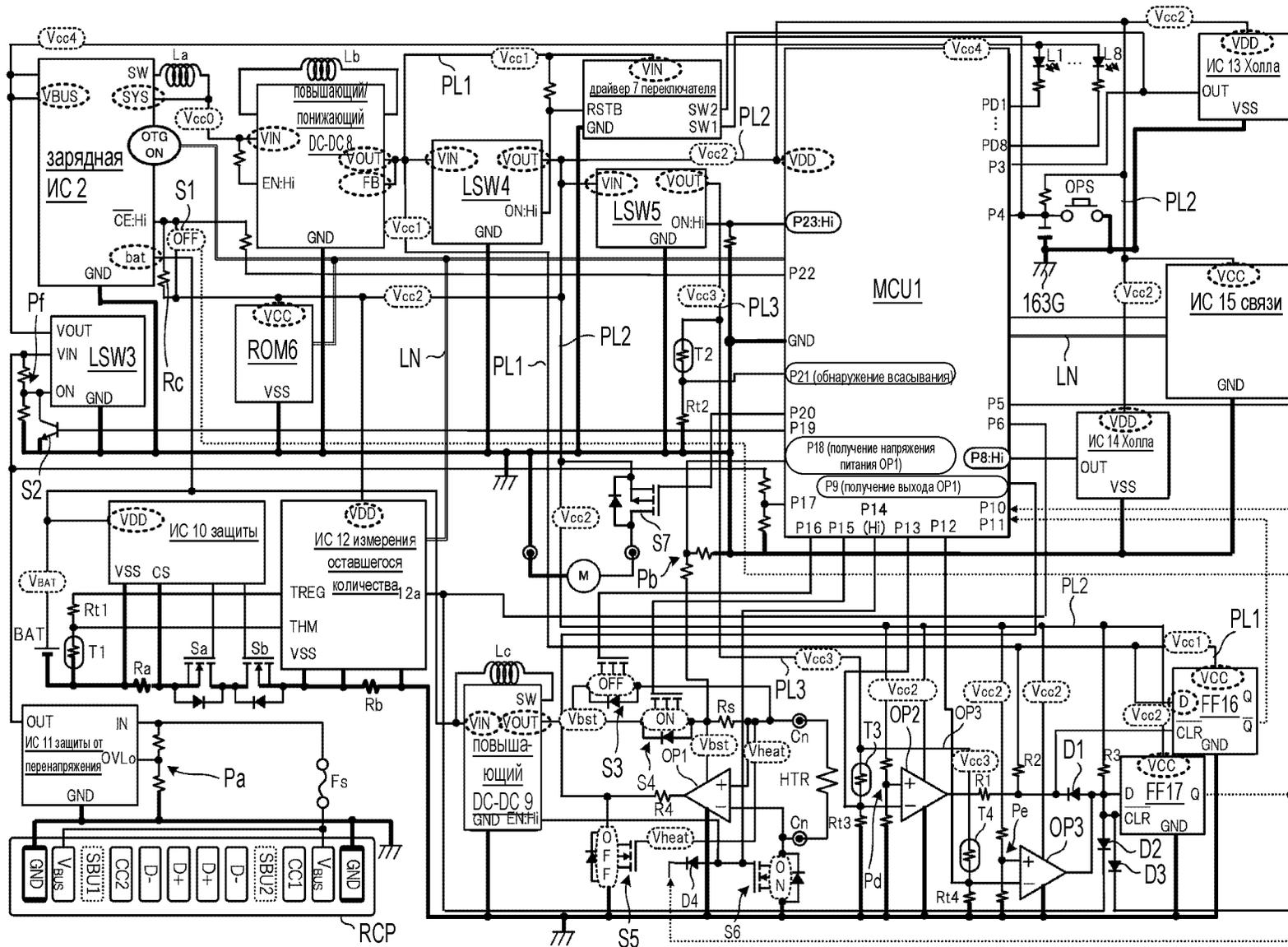


Фиг. 17

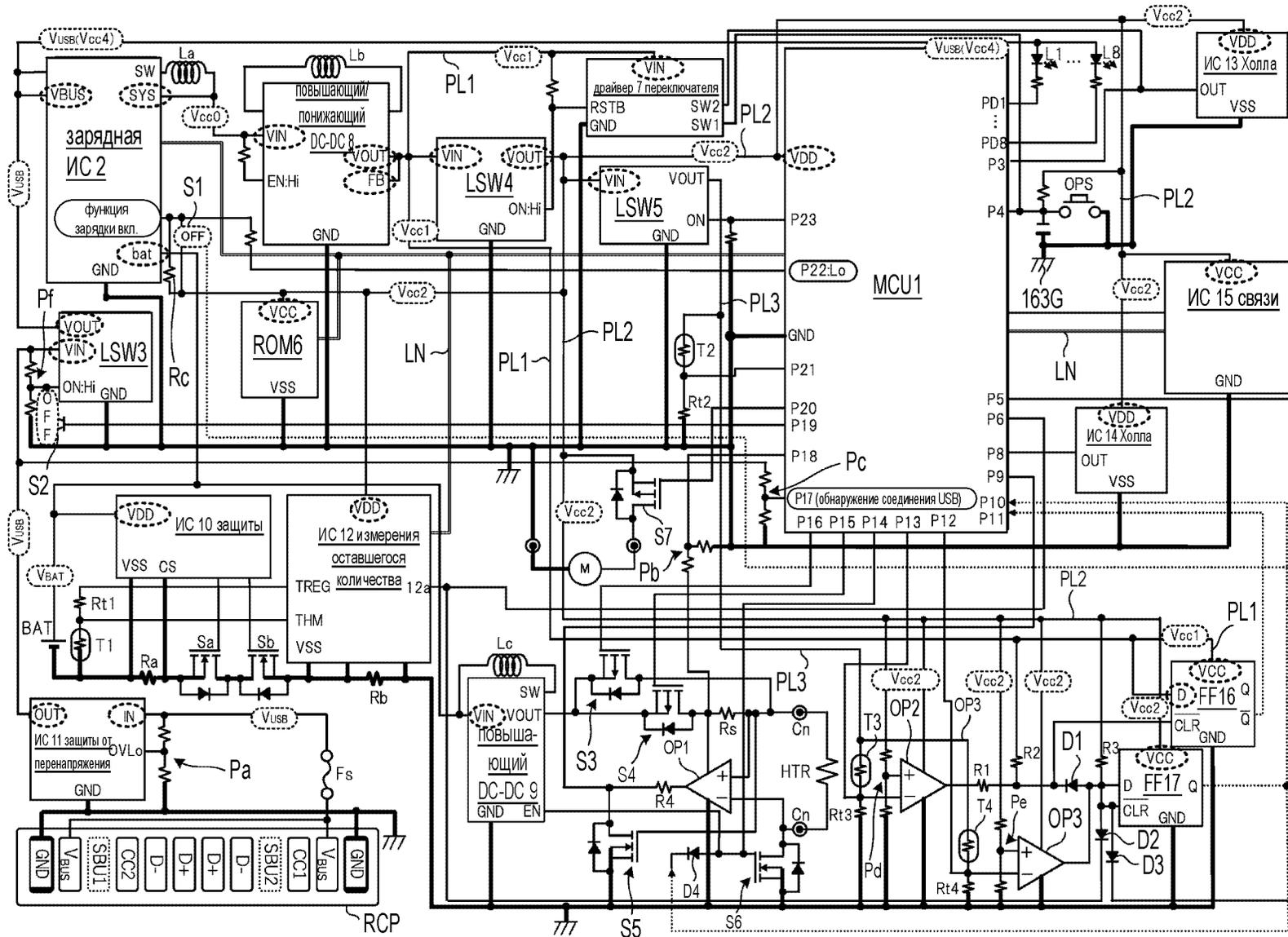


17/24

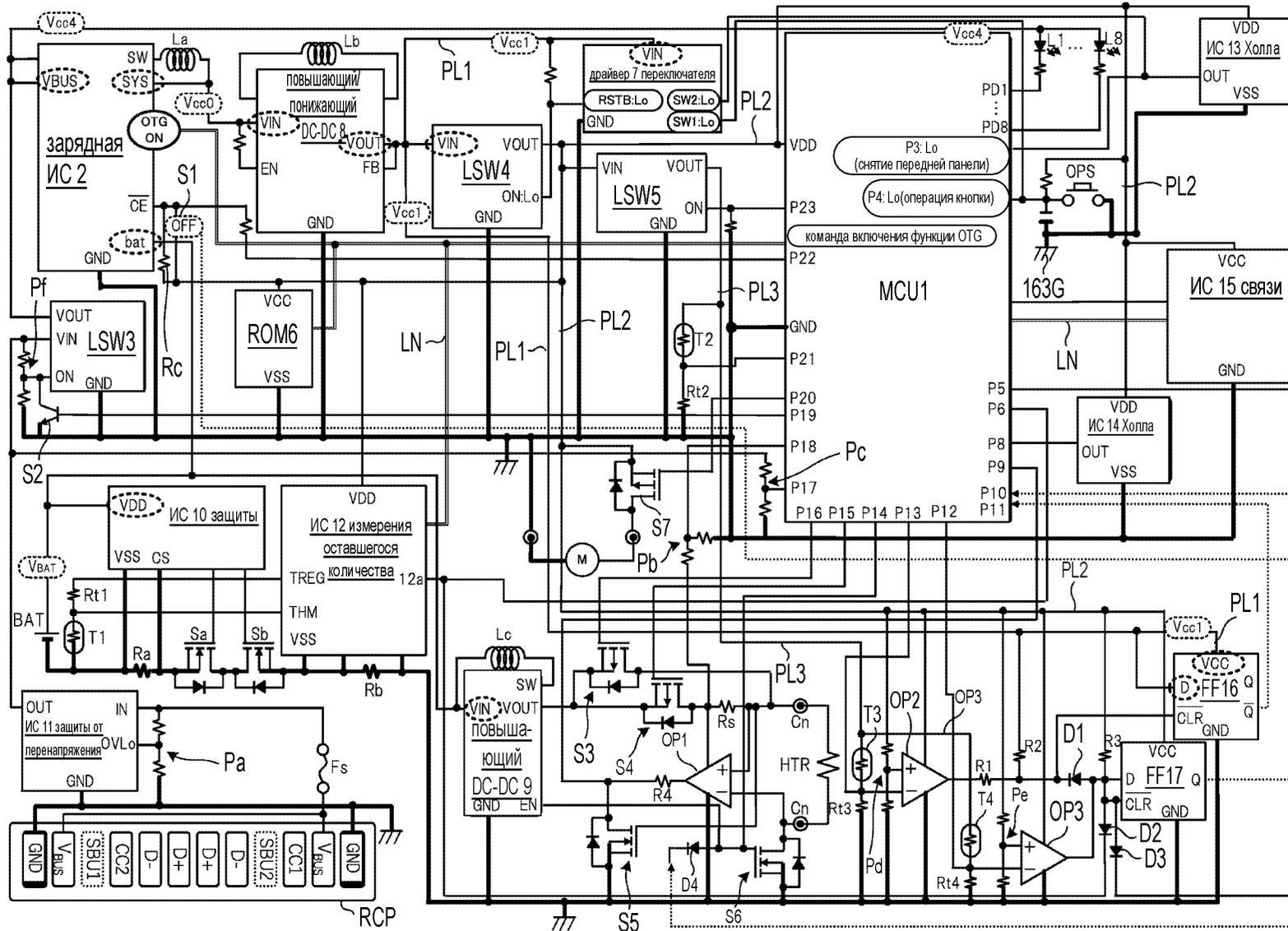
Фиг. 18



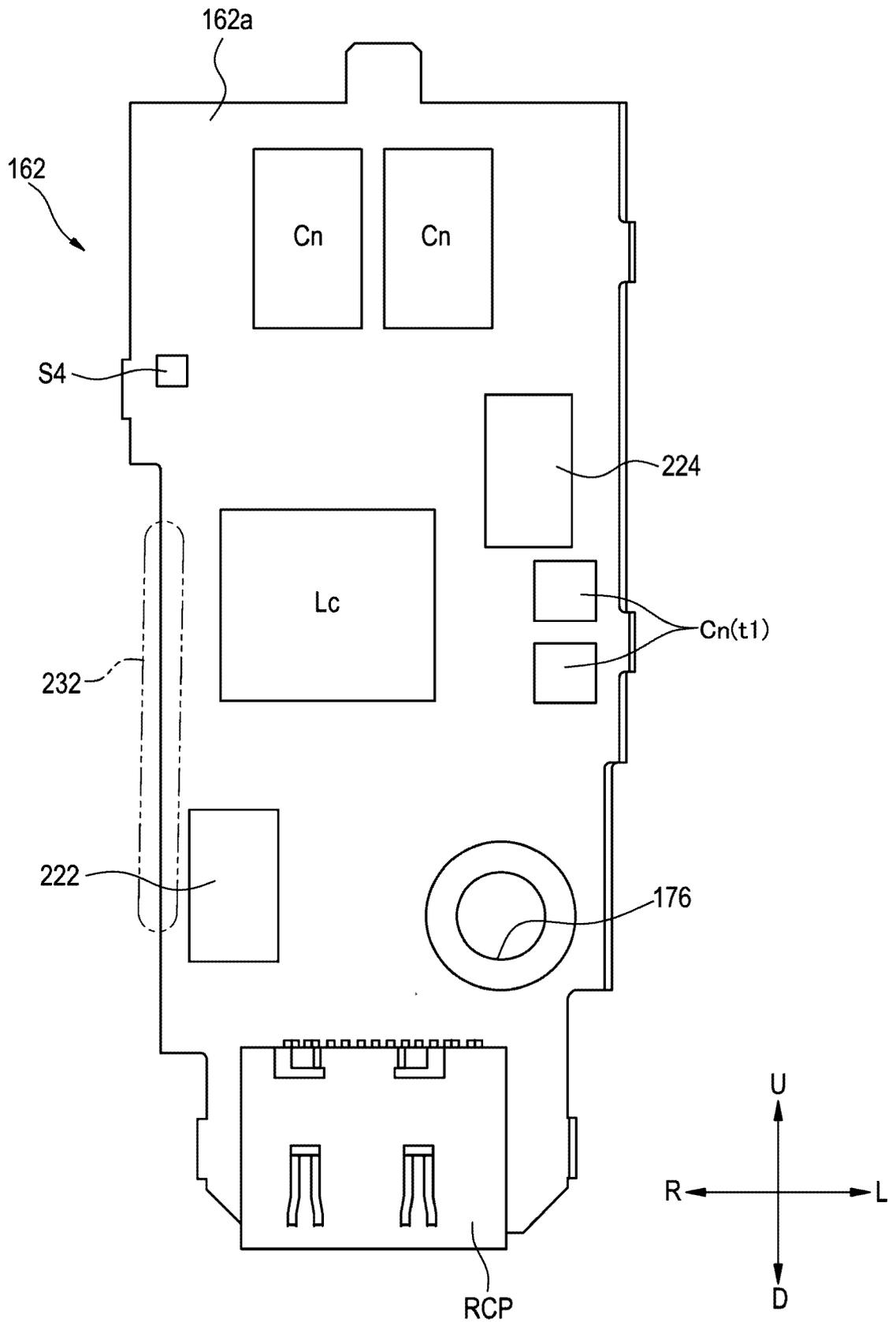
Фиг. 19



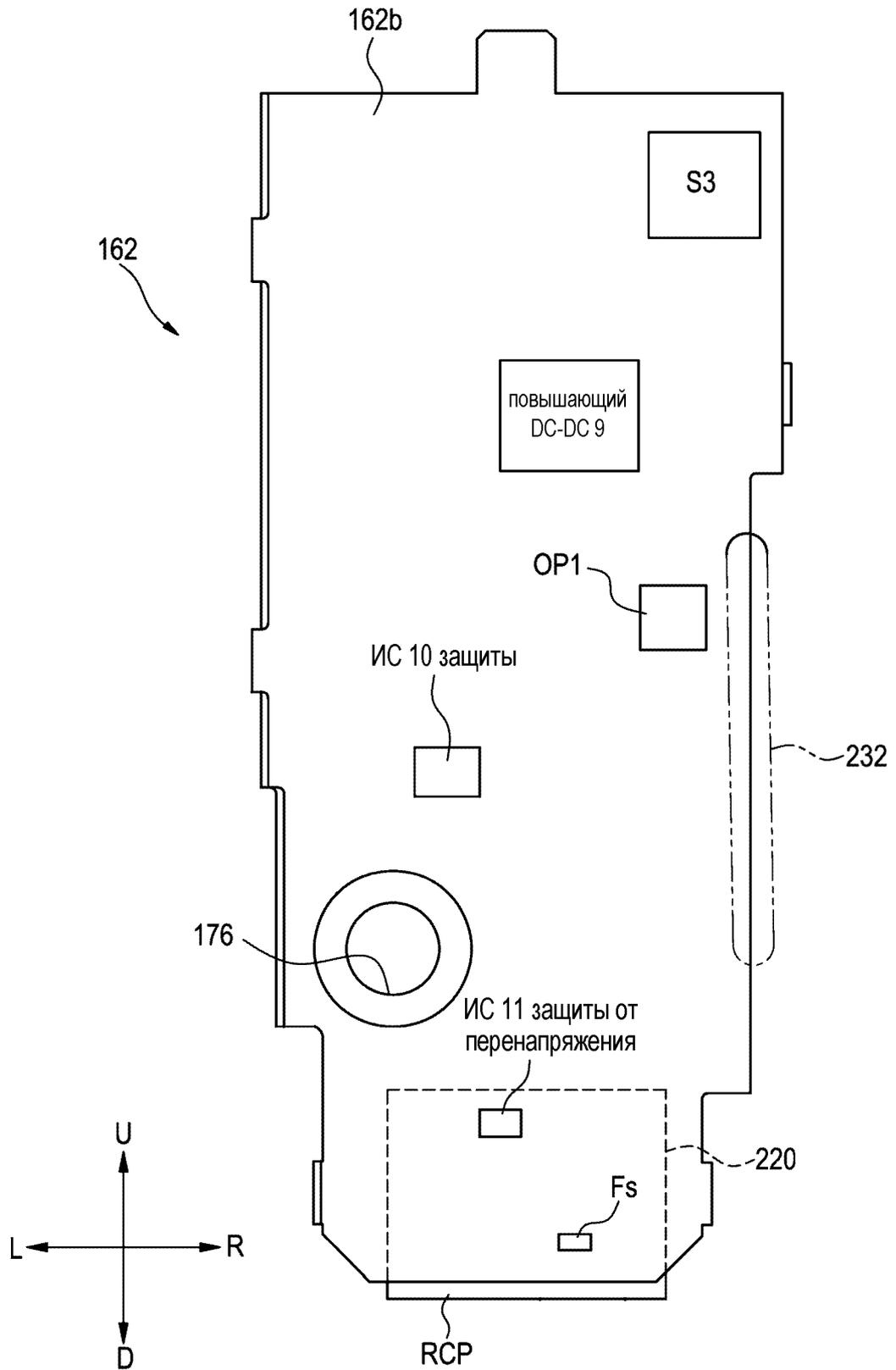
Фиг. 20



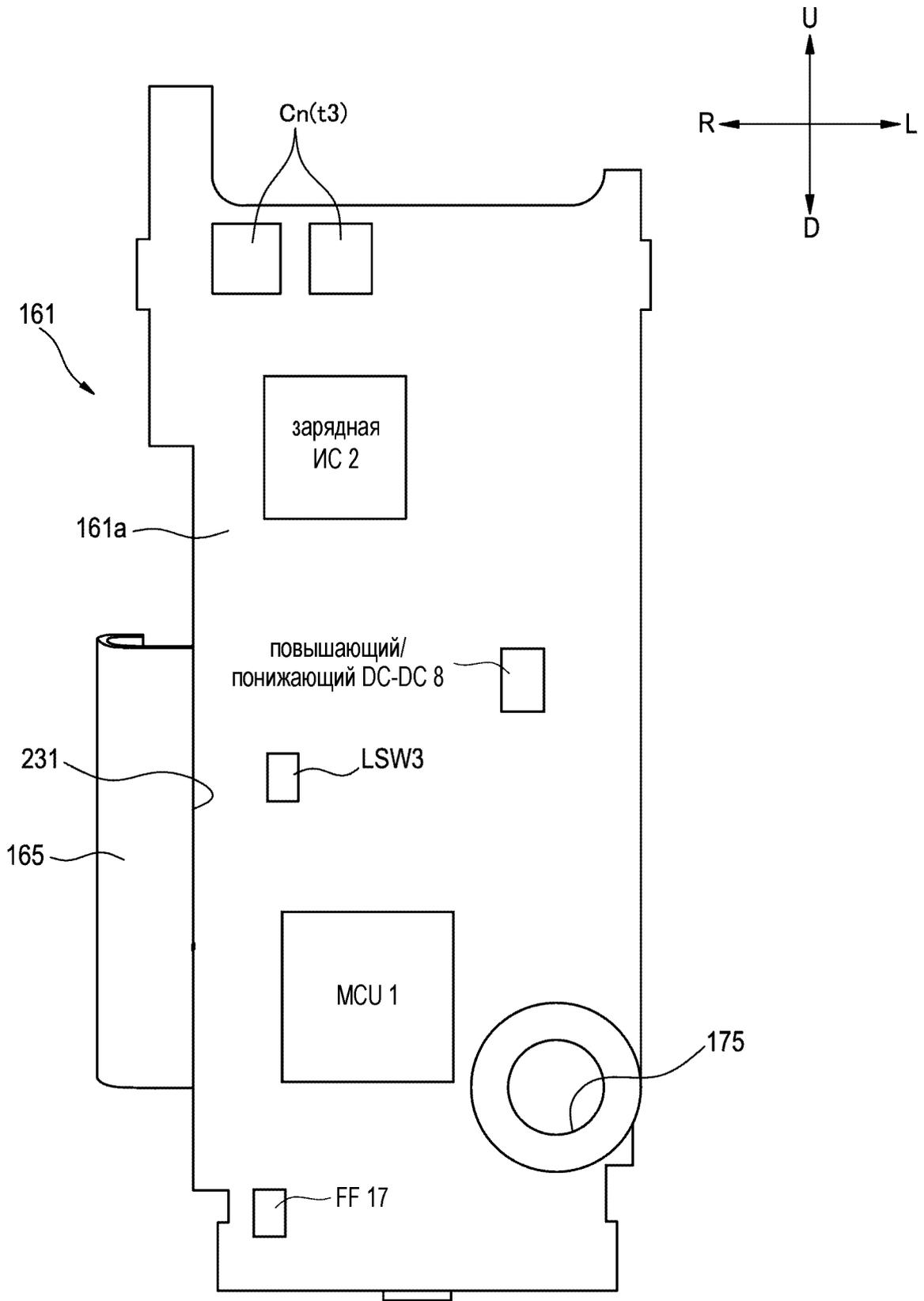
Фиг. 21



Фиг. 22



Фиг. 23



Фиг. 24

