

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202292904** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.12.18

(51) Int. Cl. *A24F 40/53* (2020.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.12.17

(54) ИНГАЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО, УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ, СПОСОБ ОТОБРАЖЕНИЯ И ПРОГРАММА

(31) 2021-075849

(32) 2021.04.28

(33) JP

(86) PCT/JP2021/046761

(87) WO 2022/230233 2022.11.03

(71) Заявитель:
ДЖАПАН ТОБАККО ИНК. (JP)

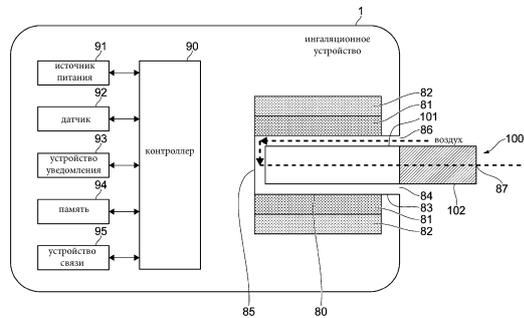
(72) Изобретатель:

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

(74) Представитель:

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

(57) Предложено устройство отображения, включающее множество индикаторных элементов, расположенных в ряд, для отображения состояния устройства при его работе, и контроллер, который, когда в устройстве возникает ошибка, осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.



202292904

A1

A1

202292904

PCT/JP2021/046761

ИНГАЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО, УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ,
СПОСОБ ОТОБРАЖЕНИЯ И ПРОГРАММА

Область техники

[0001] Настоящее описание относится к ингаляционному устройству, устройству отображения, способу отображения и программе.

Уровень техники

[0002] В патентной литературе (документ PTL 1) описано устройство для формирования аэрозоля, в котором, когда устройство уведомления принимает сигнал ошибки, сформированный контроллером на основе данных, соответствующих возникновению неисправности в блоке электропитания, в ответ на сигнал ошибки выводят, например, световые и/или звуковые сигналы. В документе PTL 1 также указано, что такое устройство уведомления может быть, к примеру, светоизлучающим устройством, например, светодиодом (LED), и контроллер управляет, в зависимости от сигнала ошибки, устройством уведомления, изменяя количество раз попеременного мигания устройства уведомления синим и красным цветом.

[0003] Также в патентной литературе (документ PTL 2) описано устройство для формирования аэрозоля, в котором контроллер формирует сигнал ошибки в зависимости от ситуации или причины аномального состояния и управляет устройством уведомления для выдачи уведомления в зависимости от сигнала ошибки. В документе PTL 2 указано, что таким устройством уведомления может быть, например, светодиод, который может быть размещен, например, на передней части блока питания или вокруг кнопки питания, и контроллер управляет устройством уведомления, в соответствии с подробностями процедуры обнаружения аномального состояния, для изменения количества миганий с чередованием излучения света теплого цветового тона и света холодного цветового тона.

Список цитируемых документов

Патентная литература

[0004] PTL 1: нерассмотренная заявка на патент Японии №2020-68762.

PTL 2: нерассмотренная заявка на патент Японии №2020-68690.

Сущность изобретения

Техническая задача

[0005] Состояние устройства при его функционировании может включать, например, уровень оставшегося заряда аккумулятора или состояние зарядки аккумулятора. Подобные состояния могут отображаться в легко распознаваемом виде путем размещения множества индикаторных элементов в ряд и отображения, до какого из множества индикаторных элементов дошел прогресс текущего состояния.

[0006] В устройстве могут возникать ошибки различных типов. Когда в устройстве возникает ошибка, то при отображении возникшей ошибки множество индикаторных элементов, расположенных в ряд, позволяют отображать ошибку в различных формах, что дает пользователю возможность легко распознавать возникающие ошибки.

[0007] Если для отображения состояния устройства при его функционировании и для отображения возникновения ошибок используют конфигурацию, в которой множество индикаторных элементов не расположены в ряд, то состояние устройства и возникающие ошибки не могут быть отображены в легко распознаваемом виде.

[0008] Целью, согласно настоящему описанию, является отображение состояния устройства при его работе и отображение возникновения ошибок в устройстве в легко распознаваемом виде.

Решение задачи

[0009] В настоящем описании предложено ингаляционное устройство, включающее нагреватель, который нагревает субстрат, содержащий источник аэрозоля, при помощи электроэнергии от аккумулятора и формирует аэрозоль, множество индикаторных элементов, расположенных в ряд для отображения состояния ингаляционного устройства во время работы ингаляционного устройства, и контроллер, который, когда в ингаляционном устройстве возникает ошибка, осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0010] Контроллер может осуществлять управление для отображения возникновения ошибки с помощью множества индикаторных элементов в режиме отображения, соответствующем типу ошибки.

[0011] В упомянутом выше случае режим отображения, соответствующий типу ошибки, может включать режим отображения с миганием всех или части из множества индикаторных элементов.

[0012] В упомянутом выше случае режим отображения, соответствующий типу ошибки, может включать режим отображения с включением всех или части из множества индикаторных элементов на заранее заданный период времени и затем выключение всех или части из множества индикаторных элементов на заранее заданный период времени.

[0013] В упомянутом выше случае режим отображения, соответствующий типу ошибки, может включать режим отображения с включением первой части и второй части из множества индикаторных элементов и выключением третьей части из множества индикаторных элементов. При этом упомянутая первая часть может включать один из множества индикаторных элементов на одном его конце, а вторая часть может включать один из множества индикаторных элементов на другом его конце.

[0014] В упомянутом выше случае тип ошибки может включать по меньшей мере одно из следующего: тип ошибки на уровне выдачи предупреждения в системе ингаляционного устройства и тип ошибки, указывающий на то, что температура ингаляционного устройства находится вне заранее заданного диапазона температур. При этом, когда выполняют операцию нагрева источника аэрозоля в состоянии возникшей ошибки, контроллер может осуществлять управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0015] В упомянутом выше случае тип ошибки может включать тип ошибки, которая не может быть устранена ни при помощи каких-либо манипуляций на ингаляционном устройстве, ни по прошествии времени. При этом, когда электропитание подают извне в состоянии возникшей ошибки, контроллер может осуществлять управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0016] В упомянутом выше случае тип ошибки может включать тип ошибки, указывающий на то, что защитный элемент ингаляционного устройства был снят. При

этом, когда выполняют манипуляцию для перехода в заблокированное состояние в состоянии возникшей ошибки, контроллер может осуществлять управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0017] Упомянутая операция может представлять собой по меньшей мере одно из следующего: операция нагрева субстрата, операция формирования аэрозоля для вдыхания, операция уведомления об оставшемся уровне заряда аккумулятора или операция зарядки аккумулятора.

[0018] В настоящем описании предложено также устройство отображения, включающее множество индикаторных элементов, расположенных в ряд для отображения состояния устройства при его работе, и контроллер, который, когда в устройстве возникает ошибка, осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0019] Контроллер может осуществлять управление для отображения возникновения ошибки с помощью множества индикаторных элементов в режиме отображения, соответствующем типу ошибки.

[0020] В настоящем описании предложен также способ отображения, включающий шаги отображения состояния устройства при его работе с помощью множества индикаторных элементов, расположенных в ряд, и отображение, когда в устройстве возникает ошибка, возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0021] В настоящем описании предложена также программа, обеспечивающая реализацию компьютером следующих функций: отображение состояния устройства при его работе с помощью множества индикаторных элементов, расположенных в ряд, и отображение, когда в устройстве возникает ошибка, возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

Полезные эффекты изобретения

[0022] В соответствии с настоящим описанием обеспечивается возможность отображения состояния устройства при его работе, а также возможность отображения, при возникновении ошибки в устройстве, возникновения ошибки в легко распознаваемом виде.

Краткое описание чертежей

[0023] [Фиг. 1] На фиг. 1(a) и 1(b) проиллюстрировано, в общем виде в перспективе, ингаляционное устройство 1 в соответствии с одним из вариантов осуществления.

[Фиг. 2] На фиг. 2(a) и 2(b) показаны внешние виды панели и основного корпуса ингаляционного устройства, соответственно, в соответствии с одним из вариантов осуществления.

[Фиг. 3] Фиг. 3 представляет собой блок-схему, эскизно иллюстрирующую пример конфигурации ингаляционного устройства в соответствии с одним из вариантов осуществления.

[Фиг. 4] На фиг. 4(a)–4(e) проиллюстрирован пример отображения светодиодами, когда ингаляционное устройство выполняет операцию предварительного нагрева стержнеобразного субстрата.

[Фиг. 5] На фиг. 5(a)–5(e) проиллюстрирован пример отображения светодиодами, когда ингаляционное устройство выполняет операцию формирования аэрозоля для вдыхания.

[Фиг. 6] На фиг. 6(a)–6(e) проиллюстрирован пример отображения светодиодами, когда ингаляционное устройство выполняет операцию уведомления об оставшемся уровне заряда аккумулятора.

[Фиг. 7] На фиг. 7(a)–7(e) проиллюстрирован пример отображения светодиодами, когда ингаляционное устройство выполняет операцию зарядки перезаряжаемого аккумулятора.

[Фиг. 8] На фиг. 8 показан пример отображения в режиме мигания всех светодиодов в случае системной ошибки.

[Фиг. 9] На фиг. 9 показан пример отображения в режиме анимации светодиодов в случае температурной ошибки.

[Фиг. 10] На фиг. 10 показан пример отображения в режиме частичного выключения светодиодов в случае ошибки устойчивой неисправности.

[Фиг. 11] На фиг. 11 показан пример отображения в режиме частичного мигания светодиодов в случае ошибки панели.

[Фиг. 12] Фиг. 12 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую пример работы контроллера в ингаляционном устройстве в соответствии с одним из вариантов осуществления в случае системной ошибки или температурной ошибки.

[Фиг. 13] Фиг. 13 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую пример работы контроллера в ингаляционном устройстве в соответствии с одним из вариантов осуществления в случае ошибки устойчивой неисправности.

[Фиг. 14] Фиг. 14 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую пример работы контроллера в ингаляционном устройстве в соответствии с одним из вариантов осуществления в случае ошибки панели.

Описание вариантов осуществления

[0024] Один из вариантов осуществления будет более подробно рассмотрен ниже на примере приложенных чертежей.

[0025] [Пример внешней конфигурации ингаляционного устройства]

На фиг. 1(a) и 1(b) проиллюстрировано, в общем виде в перспективе, ингаляционное устройство 1 в соответствии с одним из вариантов осуществления. Фиг. 1(a) представляет собой общий вид в перспективе, под углом сверху, а фиг. 1(b) – под углом снизу. В соответствии с иллюстрацией ингаляционное устройство 1 включает панель 10, основной корпус 20, на который крепится, с возможностью снятия, панель 10, и заслонку 50. Панель 10 и основной корпус 20 выполнены в виде отдельных друг от друга элементов. Панель 10 имеет окно 60 индикации, выполненное на ее поверхности из прозрачного материала. В основном корпусе 20 размещена основная часть 30 ингаляционного устройства 1. Основной корпус 20 включает разъем 70 для внешних соединений, например, разъем USB Type-C.

[0026] Внешний корпус 40 ингаляционного устройства образуется креплением панели 10 на основной корпус 20. Благодаря наличию панели 10 ингаляционное устройство 1 меньше рассеивает тепло во внешнюю среду при выделении тепла основной частью 30. То есть, панель 10 служит для изоляции тепла, вырабатываемого нагревателем из основной части 30. При этом панель 10 имеет по существу криволинейную поверхность. При креплении к основному корпусу 20 панель 10 образует внутренний объем, совместно с поверхностью основного корпуса 20.

[0027] Размер корпуса 40, предпочтительно, дает пользователю возможность удерживать его в руке. Пользователь удерживает ингаляционное устройство 1 в одной руке, при этом кончики его пальцев находятся в контакте с поверхностью панели 10. При нажатии кончиками пальцев пользователя на панель 10, панель 10 деформируется, прогибаясь в сторону основного корпуса 20. В результате деформации панели 10, выполненный на ней выступ, соприкасается с операционной кнопкой, расположенной на поверхности основного корпуса 20. Таким образом обеспечивается нажатие на кнопку. То есть, часть поверхности панели 10, нажимаемая кончиками пальцев, образует область 15 кнопки.

[0028] Для деформации панели 10 пользователю необходимо нажимать на область 15 кнопки с помощью, например, кончиков нескольких пальцев одновременно. Это подразумевает, например, необходимость приложения большего усилия при нажатии, чем для нажатия на одну кнопку, выступающую над поверхностью корпуса, одним пальцем. Следовательно, ингаляционное устройство, в соответствии с данным вариантом осуществления, обладает преимуществом, будучи способным исключать нежелательные операции, включая случайные нажатия на кнопку в сумке. Также, поскольку для нажатия на область 15 кнопки на панели 10 нужно усилие, практически недоступное для детей, которые не являются целевыми пользователями ингаляционного устройства 1, ингаляционное устройство обладает также преимуществом безопасности для детей.

[0029] Основной корпус 20 имеет отверстие, через которое вставляют стержнеобразный субстрат. Однако на фиг. 1 показано состояние, в котором отверстие закрыто заслонкой 50. Заслонка 50 имеет сдвижной механизм и способна двигаться вдоль поверхности внешней оболочки между первым положением, в котором заслонка 50 закрывает отверстие, и вторым положением, в котором отверстие открыто. Состояние отверстия («открыто/закрыто») может регистрироваться посредством установки одного или более датчиков (не показаны на чертеже) вблизи первого положения и/или второго положения. Например, на заслонке 50 может быть установлен магнит, и состояние «открыто/закрыто» отверстия может регистрироваться магнитным датчиком.

[0030] Когда пользователь помещает палец на заслонку 50 и сдвигает ее вдоль боковой поверхности, отверстие открывается. Когда отверстие открыто, пользователь может вставить в отверстие стержнеобразный субстрат. После вставки

стержнеобразного субстрата пользователь может включить электропитание ингаляционного устройства 1 при помощи надавливания на поверхность панели 10 пальцами и нажатия на кнопку.

[0031] [Примеры внешней конфигурации панели и основного корпуса]

На фиг. 2(a) и 2(b) показаны внешние виды панели и основного корпуса ингаляционного устройства 1, соответственно. На фиг. 2(a) показан вид внутренней поверхности панели 10, а на фиг. 2(b) показан вид внешней поверхности основного корпуса 20. Когда панель 10 закреплена на основном корпусе 20, внутренняя поверхность панели 10 и внешняя поверхность основного корпуса 20 обращены друг к другу.

[0032] В соответствии с иллюстрацией фиг. 2(a), на внутренней поверхности панели 10 в продольном направлении размещены магнит 11, выступ 12, магнит 13 и магнит 14. Когда панель 10 установлена на основном корпусе 20, она удерживается на основном корпусе за счет магнитных сил (сил магнитного притяжения) между магнитом 11 и магнитом 14. В результате панель 10 удерживается на основном корпусе 20. Выступ 12 нажимает на операционную кнопку, расположенную на поверхности основного корпуса 20. Магнит 13 является элементом, воздействующим магнитным полем на датчик в основной части 30. То есть, магнитный датчик 23 в основном корпусе 20 регистрирует силу магнитного поля, формируемого магнитом 13, благодаря чему регистрируют присутствие панели 10.

[0033] В соответствии с иллюстрацией фиг. 2(b), магнит 21, сквозное отверстие 25, операционная кнопка 22 и магнит 24 расположены на внешней поверхности основного корпуса в продольном направлении, со стороны, прилегающей к заслонке 50. Магнитный датчик 23 при этом расположен по существу на внутренней поверхности основного корпуса 20 (точнее, на подложке, размещенной практически без зазора от внутренней поверхности основного корпуса 20), между операционной кнопкой 22 и магнитом 22 в продольном направлении. Магнит 21, операционная кнопка 22, магнитный датчик 23 и магнит 24 на основном корпусе 20 соответствуют магниту 11, выступу 12, магниту 13 и магниту 14 на панели 10. То есть, при установке панели 10 на основной корпус 20 перечисленные выше компоненты панели 10 и соответствующие компоненты основного корпуса 20 расположены так, что они обращены друг к другу.

[0034] Магнит 21 и магнит 24 на основном корпусе 20 притягиваются, соответственно, к магниту 11 и магниту 14 на панели 10 вследствие действия магнитных сил (сил магнитного притяжения). То есть, магниты 11 и 21, и магниты 14 и 24, притягиваются друг к другу, соответственно, благодаря чему панель 10 может быть установлена и удерживаться на основном корпусе 20. Магниты 11 и 14 на панели 10 и магниты 21 и 24 на основном корпусе 20, предпочтительно, являются постоянными магнитами.

[0035] Операционная кнопка 22 размещена на поверхности основного корпуса 20, на которую крепится панель 10. То есть, когда панель 10 установлена на основной корпус 20, операционная кнопка 22 закрыта панелью 10 и может быть нажата при помощи выступа 12 на панели 10. Это, например, позволяет переключать ингаляционное устройство 1 между состояниями «включено» и «выключено».

[0036] Магнитный датчик 23 регистрирует магнитную силу, возникающую вследствие воздействия магнитного поля магнита 13 на панели 10. Предпочтительно, магнитный датчик 23 представляет собой датчик Холла, выполненный на основе элемента Холла. Такой магнитный датчик может регистрировать установку панели 10 на основной корпус 20.

[0037] Магнитный датчик расположен на основном корпусе 20 таким образом, что когда панель 10 установлена на основной корпус 20, магнитный датчик 23 оказывается напротив магнита 13 на панели 10, при этом между ними находится внутренняя поверхность основного корпуса 20. То есть, когда панель 10 установлена на основной корпус 20, магнитный датчик 23 в основном корпусе и магнит 13 на панели 10 имеют минимальное расстояние друг от друга.

[0038] При этом магнитный датчик 23 в основном корпусе 20 сконфигурирован таким образом, чтобы не регистрировать магнитные поля, формируемые двумя магнитами 21 и 24 в основном корпусе 20. То есть, магнитный датчик 23, предпочтительно, может быть размещен на внутренней поверхности основного корпуса 20 таким образом, чтобы магнитный датчик 23 был разнесен с двумя магнитами 21 и 24, расположенными на внешней поверхности основного корпуса 20. Это позволяет практически полностью устранить влияние магнитных полей от двух магнитов 21 и 24 на магнитный датчик 23.

[0039] При этом расстояние между магнитным датчиком 23 и магнитом 24 (или магнитом 21) в основном корпусе 20, предпочтительно, может быть выбрано большим, чем расстояние между магнитом 13 и магнитным датчиком 23, когда панель 10 установлена на основной корпус 20. За счет такой конфигурации, при обнаружении установки панели 10 на основной корпус 20 можно соответствующим образом учитывать только влияние магнитного поля от магнита 13 на магнитный датчик 23, без учета влияния магнитного поля от магнита 24 на магнитный датчик 23.

[0040] Сквозное отверстие 25 представляет собой отверстие, расположенное на одной оси с одним или более светодиодами (LED), размещенными в основной части 30. Сквозное отверстие 25 пропускает свет от светодиодов в окно 60 индикации на панели 10. Это дает пользователю возможность видеть этот свет на внешней поверхности панели 10.

[0041] [Пример конфигурации ингаляционного устройства]

Фиг. 3 представляет собой блок-схему, эскизно иллюстрирующую пример конфигурации ингаляционного устройства 1. Стержнеобразный субстрат 100 содержит ароматизирующее вещество, например, в ингаляционное устройство может вводиться наполнитель, содержащий источники вдыхаемой смеси, то есть источник аэрозоля и источник аромата. Источник аэрозоля не обязательно должен быть жидким, но может быть и твердым. Введенный стержнеобразный субстрат 100 вырабатывает аэрозоль, содержащий аромат, когда стержнеобразный субстрат 100 нагревают по его внешней окружности.

[0042] В соответствии с иллюстрацией фиг. 3, ингаляционное устройство 1 включает контроллер 90, источник 91 электропитания, датчик 92, устройство 93 уведомления, память 94, устройство 95 связи, держатель 80, нагреватель 81 и теплоизоляцию 82. Эти составные компоненты ингаляционного устройства 1 размещены в основной части 30, проиллюстрированной на фиг. 1.

[0043] Контроллер 90 выполняет функции арифметического процессорного блока и устройства управления, он управляет различными операциями ингаляционного устройства 1 в соответствии с различными программами. Контроллер 90 может быть реализован, например, при помощи электронных схем, таких как центральный процессорный блок (central processing unit, CPU) или микропроцессор.

[0044] В источнике 91 электропитания хранится электрическая энергия. Источник 91 электропитания подает электроэнергию в структурные элементы ингаляционного устройства под управлением контроллера 90. Источник 91 электропитания, например, может быть выполнен в форме перезаряжаемого аккумулятора, к примеру, литий-ионной аккумуляторной батареи.

[0045] Датчик 92 получает различные виды информации, относящейся к ингаляционному устройству 1. К примеру, датчик 92 может быть сконфигурирован на основе датчика давления, например, микрофонного конденсатора, датчика расхода, датчика температуры, и т.п., и получать значения, относящиеся ко вдоху пользователя. В качестве другого примера, датчик 92 может быть сконфигурирован на основе устройства ввода, например, кнопки или переключателя, для приема ввода информации от пользователя.

[0046] Также датчик 92 регистрирует установку панели на основной корпус. Датчик 92 может быть выполнен, например, на основе магнитного датчика (например, датчика Холла с элементом Холла, который регистрирует магнитное поле на основе эффекта Холла). Датчик 92 регистрирует состояние, в котором панель, включающая источник магнитного поля (например, магнит и/или магнитное вещество), который воздействует магнитным полем на магнитный датчик, находится вблизи датчика 92.

[0047] Устройство 93 уведомления сообщает информацию пользователю. Устройство 93 уведомления может быть сконфигурировано, например, на основе индикаторных элементов, выполненных на основе светоизлучающих элементов, например, LED, дисплейного устройства, отображающего изображения, звукового устройства вывода, которое выводит звук, или вибрационного устройства, обеспечивающего вибрацию.

[0048] К примеру, светодиод, LED, может сообщать пользователю информацию о работе ингаляционного устройства 1 посредством заранее заданного режима излучения света. А именно, светодиод, LED, может излучать свет для уведомления пользователя о следующем: находится ли ингаляционное устройство 1 в состоянии «включено»; насколько продвинулся предварительный нагрев; состояние ингаляции (например, оставшееся время, в течении которого пользователь может делать вдох); и текущий режим работы ингаляционного устройства 1 (например, режим ингаляции и/или режим связи).

[0049] В памяти 94 хранят различную информацию, необходимую для работы ингаляционного устройства 1. Память 94 может, например, иметь форму энергонезависимого носителя данных, к примеру, флэш-памяти. Помимо компьютерных команд для работы ингаляционного устройства 1. в памяти 94 хранят также программы и т.п., например, микропрограммы.

[0050] Устройство 95 связи представляет собой интерфейс связи, обеспечивающий связь в соответствии с подходящими стандартами проводной или беспроводной связи. В случае беспроводной связи примером такого стандарта связи может быть Wi-Fi (зарегистрированный товарный знак) или Bluetooth (зарегистрированный товарный знак). В случае проводной связи, например, кабель обмена данными может быть подключен к разъему 70 для внешних соединений. Таким образом данные, относящиеся к работе ингаляционного устройства 1, могут быть введены из внешнего устройства и/или выведены во внешнее устройство.

[0051] Устройство 95 связи может, в ответ на открывание отверстия 84 под заслонкой 50, может активировать свои функции связи и начинать связь с внешним терминалом, например, по технологии Bluetooth (зарегистрированный товарный знак). Устройство 95 связи, в ответ на закрывание отверстия 84 под заслонкой 50, может завершать текущий сеанс связи. В частности, соединение по Bluetooth (зарегистрированный товарный знак) между устройством 95 связи и внешним терминалом, может быть, предпочтительно, реализовано при помощи низкоэнергетического протокола Bluetooth (Bluetooth Low Energy, BLE).

[0052] Держатель 80 имеет внутренний объем 83 и удерживает стержнеобразный субстрат 100, когда часть стержнеобразного субстрата 100 находится во внутреннем объеме 83. Держатель 80 имеет отверстие 84, которое соединяет внутренний объем 83 с внешней средой. Держатель 80 удерживает стержнеобразный субстрат 100, вставляемый во внутренний объем 83 через отверстие 84. К примеру, держатель 80 может представлять собой полый корпус, имеющий отверстие 84 и нижнюю поверхность, или дно 85, и ограничивающий внутренний объем 83 цилиндрической формы. В настоящем описании направление, в котором стержнеобразный субстрат 100 вставляют во внутренний объем 83. будет называться продольной осью ингаляционного устройства 1.

[0053] Держатель имеет прижимную часть и неприжимную часть (не показаны на чертеже), расположенные на внутренней стенке внутреннего объема 83 в направлении

продольной оси. Когда во внутренний объем 83 вставлен стержнеобразный субстрат 100, прижимная часть прижимает стержнеобразный субстрат 100 в направлении, перпендикулярном продольной оси. Стержнеобразный субстрат 100 удерживается в держателе 80 посредством его зажима, при этом стержнеобразный субстрат 100 деформируется при его зажиме прижимной частью. В результате стержнеобразный субстрат 100 нагревается при помощи нагревателя 81 по своей внешней окружности одновременно с прижимом прижимной частью.

[0054] С другой стороны между неприжимной частью и стержнеобразным субстратом 100 образуется воздушный зазор (не показан на чертеже). Соответственно, отверстие 84 и дно 85 сообщаются друг с другом посредством этого воздушного зазора.

[0055] Держатель 80 также служит для формирования канала протока воздуха, подаваемого на стержнеобразный субстрат 100. Впускное воздушное отверстие 86, впускающее воздух в канал протока, является частью отверстия 84. А именно, впускным воздушным отверстием 86 является воздушный зазор между неприжимной частью и стержнеобразным субстратом 100. Воздух, поступающий в канал протока через впускное воздушное отверстие 86 при вдохе пользователя, протекает, как это показано пунктирными стрелками, через стержнеобразный субстрат 100 в выпускное воздушное отверстие 87, которое является выходом для воздуха, выпускаемого из канала протока.

[0056] Стержнеобразный субстрат 100 включает субстрат 101 и дыхательный порт 102. Субстрат 101 включает источник аэрозоля. Когда стержнеобразный субстрат 100 удерживается в держателе 80, по меньшей мере часть субстрата 101 находится во внутреннем объеме 83, и по меньшей мере часть дыхательного порта 102 выступает из отверстия 84. Когда пользователь держит дыхательный порт 102, выступающий из отверстия 84, во рту и делает вдох, воздух протекает во внутренний объем 83 через впускное воздушное отверстие 86, проходит по пути, обозначенному пунктирными стрелками, в выпускное воздушное отверстие 87 дыхательного порта через дно 85, и затем попадает в ротовую полость пользователя вместе с аэрозолем, полученным из субстрата 101. Стержнеобразный субстрат 100 может быть одним из примеров субстрата, содержащего источник аэрозоля.

[0057] Нагреватель 81 формирует аэрозоль путем нагрева источника аэрозоля и его испарения. Нагреватель 81 выполнен в виде пленки, расположенной так, чтобы охватывать внешнюю окружность держателя 80. Когда нагреватель 81 вырабатывает

тепло, субстрат 101 в стержнеобразном субстрате нагревается по внешней окружности, и таким образом формируется аэрозоль. Нагреватель 81 вырабатывает тепло за счет подачи электроэнергии от источника 91 электропитания. В одном из примеров подача электропитания может начинаться, когда датчик 92 регистрирует, что пользователь начал вдох, что было принято заранее заданная манипуляция ввода от пользователя, и/или что была введена заранее заданная информация. Подача электропитания может прекращаться, когда датчик 92 регистрирует, что пользователь закончил вдох, что было принято заранее заданная манипуляция ввода от пользователя, и/или что была введена заранее заданная информация. Нагреватель 81 является одним из примеров нагревателя, который может нагревать субстрат с помощью электроэнергии, подаваемой от аккумулятора, и формировать аэрозоль.

[0058] Теплоизоляция 82 предотвращает передачу тепла от нагревателя 81 на остальные структурные элементы. Теплоизоляция 82 может быть выполнена, например, на основе вакуумной теплоизоляции или аэрогельной теплоизоляции.

[0059] Выше был рассмотрен один из примеров конфигурации ингаляционного устройства 1. Следует понимать, что конфигурация ингаляционного устройства 1 не ограничена описанным выше, и могут применяться различные конфигурации ингаляционного устройства, примеры которых будут рассмотрены далее.

[0060] В качестве примера, нагреватель 81 может иметь форму лезвия, выступающего со стороны дна 85 держателя 80 во внутренний объем 83. В этом случае нагреватель 81, имеющий форму лезвия, входит в субстрат 101 в стержнеобразном субстрате 100 и нагревает его изнутри. В качестве еще одного примера, нагреватель 81 может покрывать дно 85 держателя 80. Альтернативно, нагреватель 81 может быть выполнен в виде комбинации из двух или более следующих нагревателей: первый нагреватель, охватывающий внешнюю окружность держателя 80; второй нагреватель, имеющий форму лезвия; и третий нагреватель, покрывающий дно 85 держателя 80.

[0061] Метод испарения источника аэрозоля не ограничен исключительно нагревом при помощи нагревателя 81. К примеру, источник аэрозоля может испаряться с помощью индукционного нагрева.

[0062] [Краткое описание работы ингаляционного устройства]

В соответствии с данным вариантом осуществления, в ингаляционном устройстве 1, описанном выше, устройство 93 уведомления состоит из множества

индикаторных элементов, размещенных в ряд для отображения состояния ингаляционного устройства при его работе. При этом, когда в ингаляционном устройстве возникает ошибка, контроллер 90 осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0063] В данном примере упомянутая операция является стандартной операцией и может быть по меньшей мере одним из следующего: операция нагрева стержнеобразного субстрата 100, операция формирования аэрозоля для вдыхания, операция предоставления уведомления об оставшемся уровне заряда перезаряжаемого аккумулятора в источнике 91 электропитания или операция зарядки перезаряжаемого аккумулятора в источнике 91 электропитания.

[0064] Контроллер 90 может осуществлять управление для отображения возникновения ошибки с помощью множества индикаторных элементов в режиме отображения, соответствующем типу ошибки.

[0065] В упомянутом выше случае тип ошибки может, во-первых, включать тип ошибки на уровне выдачи предупреждения в системе ингаляционного устройства. Во-вторых, тип ошибки, может включать тип ошибки, указывающий на то, что температура ингаляционного устройства находится вне заранее заданного диапазона температур. В-третьих, тип ошибки, может включать тип, который указывает, что ошибка не может быть устранена ни при помощи каких-либо манипуляций с ингаляционным устройством, ни по прошествии времени. В-четвертых, тип ошибки может включать тип ошибки, указывающий на то, что защитный элемент ингаляционного устройства был снят.

[0066] Также в упомянутом выше случае режим отображения, соответствующий типу ошибки, может, во-первых, включать режим отображения с миганием всех или части из множества индикаторных элементов. Во-вторых, режим отображения, соответствующий типу ошибки, может включать режим отображения с включением всех или части из множества индикаторных элементов на заранее заданный период времени и затем выключением всех или части из множества индикаторных элементов на заранее заданный период времени. В-третьих, режим отображения, соответствующий типу ошибки, может включать режим отображения с включением первой части и второй части из множества индикаторных элементов и выключением третьей части из множества индикаторных элементов.

[0067] В данном примере подразумевается, что множество индикаторных элементов составляют N светодиодов LED (где N – натуральное число).

[0068] Ошибку на уровне выдачи предупреждения в системе ингаляционного устройства 1 называют «системной ошибкой». Такая ошибка может также называться «ошибкой предупреждения», поскольку она является ошибкой на уровне выдачи предупреждения, однако далее будет использоваться выражение «системная ошибка». Тип ошибки, указывающий на то, что температура ингаляционного устройства находится вне заранее заданного диапазона температур, называют «температурной ошибкой». Тип ошибки, который указывает, что ошибка не может быть устранена ни при помощи каких-либо манипуляций с ингаляционным устройством, ни по прошествии времени, называют «ошибкой устойчивой неисправности». Тип ошибки, указывающий на то, что снят защитный элемент ингаляционного устройства, называют «ошибкой панели», где примером защитного элемента ингаляционного устройства может служить панель 10. Однако следует отметить, что защитный элемент ингаляционного устройства не ограничивается панелью 10 и может быть любым другим элементом.

[0069] При этом режим отображения, в котором мигают все N светодиодов называют «режимом полного мигания». Режим отображения, в котором мигает часть из N светодиодов называют «режимом частичного мигания». Режим отображения, в котором включают все или часть из N светодиодов на заранее заданный период времени и затем выключают все или часть из N светодиодов на заранее заданный период времени, называют «режимом анимации». Режим отображения, в котором включают первую часть и вторую часть из N светодиодов, и выключают третью часть из N светодиодов называют «режимом частичного выключения».

[0070] Итак, типы ошибок включают системную ошибку, температурную ошибку, ошибку устойчивой неисправности и ошибку панели. Режимы отображения, соответствующие этим типам ошибок, включают режим полного мигания, режим частичного мигания, режим анимации и режим частичного выключения. Если типы ошибок и режимы отображения поставлены в соответствие друг другу, то любой из режимов отображения может использоваться в случае ошибки любого типа для отображения возникновения ошибки. В дальнейшем описании допускается описанное ниже соответствие. Когда возникает системная ошибка, возникновение системной ошибки отображают с помощью N светодиодов в режиме полного мигания. Когда

возникает температурная ошибка, возникновение температурной ошибки отображают с помощью N светодиодов в режиме анимации. Когда возникает ошибка устойчивой неисправности, возникновение ошибки устойчивой неисправности отображают с помощью N светодиодов в режиме частичного выключения. Когда возникает ошибка панели, возникновение ошибки панели отображают с помощью N светодиодов в режиме частичного мигания.

[0071] [Практические примеры стандартных операций в ингаляционном устройстве]

В качестве примеров стандартных операций в ингаляционном устройстве 1 рассмотрены операция предварительного нагрева стержнеобразного субстрата 100, операция формирования аэрозоля для вдыхания, операция уведомления об оставшемся уровне заряда перезаряжаемого аккумулятора в источнике 91 электропитания и операция зарядки перезаряжаемого аккумулятора в источнике 91 электропитания.

[0072] На фиг. 4(a)–4(e) проиллюстрирован пример отображения на N светодиодах 600, видимых через окно 60 индикации, когда ингаляционное устройство 1 выполняет операцию предварительного нагрева стержнеобразного субстрата 100. Здесь операция предварительного нагрева стержнеобразного субстрата является одним из примеров операции нагрева стержнеобразного субстрата 100.

[0073] Перед предварительным нагревом стержнеобразного субстрата 100, в соответствии с иллюстрацией фиг. 4(a), все N светодиодов 600 выключают. Когда пользователь нажимает на область 15 кнопки в течение нескольких секунд в описанном выше состоянии, ингаляционное устройство 1 запускает операцию предварительного нагрева стержнеобразного субстрата 100.

[0074] Когда ингаляционное устройство 1 запускает операцию предварительного нагрева стержнеобразного субстрата 100, N светодиодов LED 600 последовательно включают, начиная с самого нижнего из выключенных светодиодов. Путем постепенного увеличения количества включенных светодиодов отображают, насколько далеко продвинулся предварительный нагрев. К примеру, на фиг. 4(b) показано состояние отображения по истечении $\frac{1}{4}$ времени предварительного нагрева, при этом $\frac{1}{4}$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 4(c) показано состояние отображения по истечении $\frac{2}{4}$ времени предварительного нагрева, при этом $\frac{2}{4}$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 4(d) показано состояние отображения по истечении $\frac{3}{4}$ времени

предварительного нагрева, при этом $3/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 4(е) показано состояние отображения по истечении времени предварительного нагрева, при этом все N светодиодов 600 включены.

[0075] На фиг. 5(a)–5(e) проиллюстрирован пример отображения на N светодиодах 600, видимых через окно 60 индикации, когда ингаляционное устройство 1 выполняет операцию формирования аэрозоля для вдыхания.

[0076] Перед формированием аэрозоля для вдыхания, в соответствии с иллюстрацией фиг. 5(a), все N светодиодов 600 включены. В этом состоянии ингаляционное устройство 1 запускает операцию формирования аэрозоля для вдыхания пользователем с помощью нагрева стержнеобразного субстрата 100.

[0077] Когда ингаляционное устройство 1 запускает операцию формирования аэрозоля для вдыхания, N светодиодов LED 600 последовательно выключают, начиная с самого верхнего из включенных светодиодов. Путем постепенного уменьшения количества включенных светодиодов отображают уменьшение оставшегося времени для вдоха. К примеру, на фиг. 5(b) показано состояние отображения по истечении $1/4$ времени доступности вдоха, при этом $3/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 5(c) показано состояние отображения по истечении $2/4$ времени доступности вдоха, при этом $2/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 5(c) показано состояние отображения по истечении $3/4$ времени доступности вдоха, при этом $1/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 5(e) показано состояние отображения по истечении времени предварительного нагрева, при этом все N светодиодов 600 выключены.

[0078] На фиг. 6(a)–6(e) проиллюстрирован пример отображения на N светодиодах 600, видимых через окно 60 индикации, когда ингаляционное устройство 1 выполняет операцию уведомления об оставшемся уровне заряда перезаряжаемого аккумулятора (далее называемого «оставшимся уровнем заряда аккумулятора») в источнике 91 электропитания.

[0079] Когда оставшийся уровень заряда аккумулятора в источнике 91 электропитания равен 100%, в соответствии с иллюстрацией фиг. 6, все N светодиодов 600 включены. В этом состоянии ингаляционное устройство 1 начинает использовать перезаряжаемый аккумулятор.

[0080] Когда ингаляционное устройство 1 начинает использовать перезаряжаемый аккумулятор, N светодиодов LED 600 последовательно выключают,

начиная с самого верхнего из включенных светодиодов. Путем постепенного уменьшения количества включенных светодиодов отображают уменьшение оставшегося уровня заряда аккумулятора. К примеру, на фиг. 6(b) показано состояние отображения, когда оставшийся уровень заряда аккумулятора опустился до 75%, при этом $3/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 6(c) показано состояние отображения, когда оставшийся уровень заряда аккумулятора опустился до 50%, при этом $2/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 6(d) показано состояние отображения, когда оставшийся уровень заряда аккумулятора опустился до 25%, при этом $1/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 6(e) показано состояние отображения, когда оставшийся уровень заряда аккумулятора опустился до уровня, достаточного для ингаляции лишь одного стержнеобразного субстрата 100, при этом часть из N светодиодов 600, расположенных внизу, мигает.

[0081] На фиг. 7(a)–7(e) проиллюстрирован пример отображения на N светодиодах 600, видимых через окно 60 индикации, когда ингаляционное устройство 1 выполняет зарядку перезаряжаемого аккумулятора в источнике 91 электропитания.

[0082] Перед зарядкой перезаряжаемого аккумулятора, в соответствии с иллюстрацией фиг. 5(a), все N светодиодов 600 выключены. В этом состоянии, когда пользователь подключает USB-кабель 700 к разъему 70 для внешних соединений, ингаляционное устройство 1 запускает операцию зарядки перезаряжаемого аккумулятора.

[0083] Когда ингаляционное устройство 1 запускает операцию зарядки перезаряжаемого аккумулятора, N светодиодов LED 600 последовательно включают, начиная с самого нижнего из выключенных светодиодов. Путем постепенного увеличения количества включенных светодиодов отображают, насколько далеко продвинулась зарядка перезаряжаемого аккумулятора. К примеру, на фиг. 7(b) показано состояние отображения после зарядки перезаряжаемого аккумулятора до 25%, при этом $1/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 7(c) показано состояние отображения после зарядки перезаряжаемого аккумулятора до 50%, при этом $2/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 7(d) показано состояние отображения после зарядки перезаряжаемого аккумулятора до 75%, при этом $3/4$ из N светодиодов 600 включены. На фиг. 7(e) показано состояние отображения по завершении зарядки перезаряжаемого аккумулятора, при этом все N светодиодов 600 включены.

[0084] [Практические примеры работы в случае ошибки в ингаляционном устройстве]

Операции, выполняемые ингаляционным устройством 1 при возникновении ошибки, описаны на примере операций в случае системной ошибки, температурной ошибки, ошибки устойчивой неисправности и ошибки панели. В дальнейшем описании в качестве примера N светодиодов 600 рассмотрены восемь светодиодов LED, расположенных в ряд по горизонтали, при этом они обозначены, начиная сверху, LED #8, LED #7, ..., LED #1.

[0085] Сначала рассмотрим практический пример операций в случае системной ошибки. Системная ошибка является ошибкой предупреждения. В этом смысле системная ошибка является примером типа ошибки на уровне выдачи предупреждения в системе ингаляционного устройства.

[0086] Системная ошибка может включать ошибку, когда нагреватель 81 аномально перегрет, и его температура слишком высока. Системная ошибка может также включать ошибку, при которой значение сопротивления нагревателя 81 становится аномальным. Здесь под выражением «значение сопротивления нагревателя 81 становится аномальным» понимается ситуация, когда значение сопротивления нагревателя 81 становится малым, то есть нагреватель 81 находится практически в состоянии короткого замыкания, или ситуация, в которой значение сопротивления нагревателя 81 становится высоким, то есть нагреватель 81 находится практически в состоянии обрыва. Системная ошибка может также включать ошибку, при которой напряжение на нагревателе 81 становится аномальным, то есть напряжение становится слишком высоким или слишком низким.

[0087] Если при выполнении манипуляции для нагрева источника аэрозоля, содержащегося в стержнеобразном субстрате 100, возникает системная ошибка, контроллер 90 отображает возникновение системной ошибки при помощи восьми LED 600. В данном случае манипуляцией для нагрева источника аэрозоля может быть, например, операция открывания заслонки 50 или операция нажатия на область 15 кнопки. Системная ошибка сбрасывается при выполнении аппаратного сброса пользователем.

[0088] На фиг. 8 показан пример отображения в режиме мигания всех восьми светодиодов 600 в случае системной ошибки. В этом случае контроллер 90 обеспечивает

мигание всех LED с номерами 1–8 с ультравысокой скоростью, что проиллюстрировано перекрестной штриховкой внутри прямоугольников со сплошной жирной обводкой. В настоящем документе выражение «мигание с ультравысокой скоростью» означает, что светодиоды мигают с периодом 200 мс. Однако период мигания не ограничен этим значением, и ультравысокоскоростное мигание светодиодов может выполняться с другим периодом.

[0089] Далее рассмотрим практический пример операций в случае температурной ошибки. Температурная ошибка является примером типа ошибки, при которой температура ингаляционного устройства находится вне заранее заданного диапазона.

[0090] Если при выполнении операции нагрева источника аэрозоля, содержащегося в стержнеобразном субстрате 100, возникает температурная ошибка, контроллер 90 отображает возникновение температурной ошибки при помощи восьми LED 600. В данном случае манипуляцией для нагрева источника аэрозоля может быть, например, операция открывания заслонки 50 или операция нажатия на область 15 кнопки. Температурная ошибка сбрасывается, когда температурный режим меняется и температура ингаляционного устройства опускается до рабочего уровня.

[0091] На фиг. 9 показан пример отображения в режиме анимации восьми светодиодов 600 в случае температурной ошибки.

[0092] В соответствии с иллюстрацией, контроллер 90 сначала обеспечивает отображение LED с номерами 1–8 в состоянии 601. А именно, контроллер 90 обеспечивает непрерывное свечение LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано заполнением точками в прямоугольниках со сплошной жирной обводкой. Затем, по истечении 400 мс, контроллер 90 меняет отображение LED с номерами 1–8 на состояние 602. А именно, контроллер 90 выключает LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано отсутствием штриховки внутри прямоугольников со сплошной тонкой обводкой.

[0093] По истечении 200 мс, контроллер 90 меняет отображение LED с номерами 1–8 на состояние 603. А именно, контроллер 90 обеспечивает непрерывное свечение LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано заполнением точками в прямоугольниках со сплошной жирной обводкой. Затем, по истечении 400 мс, контроллер 90 меняет отображение LED с номерами 1–8 на состояние 604. А именно, контроллер 90 выключает LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано отсутствием штриховки внутри прямоугольников со сплошной тонкой обводкой.

[0094] По истечении 200 мс контроллер 90 меняет отображение LED с номерами 1–8 на состояние 605. А именно, контроллер 90 обеспечивает непрерывное свечение LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано заполнением точками в прямоугольниках со сплошной жирной обводкой. Затем, по истечении 400 мс, контроллер 90 меняет отображение LED с номерами 1–8 на состояние 606. А именно, контроллер 90 выключает LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано отсутствием штриховки внутри прямоугольников со сплошной тонкой обводкой.

[0095] По истечении 3000 мс, контроллер 90 меняет отображение LED с номерами 1–8 на состояние 601. А именно, контроллер 90 обеспечивает непрерывное свечение LED с номерами 1–8, что проиллюстрировано заполнением точками в прямоугольниках со сплошной жирной обводкой.

[0096] Затем контроллер 90 три раза повторяет последовательность отображения, начиная с состояния 601 и возвращаясь в состояние 601 через состояния 602–606, в соответствии с предшествующим описанием. То есть, контроллер 90 отображает описанную выше последовательность три раза, с периодом отображения последовательности 4600 мс.

[0097] В настоящем документе выражение «обеспечивают непрерывное свечение светодиода» означает, например, что светодиод включают с коэффициентом заполнения 100%, а выражение «выключают светодиод» означает, что коэффициент заполнения светодиода понижают до 0%.

[0098] Если до завершения выполнения описанной выше операции отображения заслонку 50 закрывают, контроллер 90 может прерывать операцию отображения. При этом, если после завершения выполнения описанной выше операции отображения при открытой заслонке 50 нажимают на область 15 кнопки, контроллер 90 может повторять описанную выше операцию отображения снова.

[0099] В приведенном выше описании все восемь светодиодов 600 включают на заранее заданный период времени и затем выключают на заранее заданный период времени, однако настоящее описание не ограничено этим примером. Только часть из восьми светодиодов 600 могут быть включены на заранее заданный период времени и затем выключены на заранее заданный период времени. В этом случае всякий раз, когда часть из восьми светодиодов 600 выключают, часть включаемых светодиодов может

изменяться, благодаря чему включаемые светодиоды могут создавать иллюзию движения.

[0100] Далее будет рассмотрен практический пример операций в случае температурной ошибки устойчивой неисправности. Ошибка устойчивой неисправности не может быть устранена даже с помощью аппаратного сброса. Ошибка устойчивой неисправности также не может быть устранена по прошествии времени, в отличие от температурной ошибки. В этом смысле, ошибка устойчивой неисправности является примером типа ошибки, который указывает, что ошибка не может быть устранена ни при помощи каких-либо манипуляций с ингаляционным устройством, ни по прошествии времени.

[0101] В случае ошибки устойчивой неисправности электропитание из источника 91 электропитания более не подается. В состоянии ошибки устойчивой неисправности, когда электропитание поступает извне, контроллер 90 отображает возникновение ошибки устойчивой неисправности с помощью восьми светодиодов 600. К примеру, если ошибка устойчивой неисправности возникает, когда пользователь подключает USB-кабель с питанием к разъему 70 для внешних соединений, и ингаляционное устройство 1 переходит в состояние, в котором зарядка не выполняется, контроллер 90 отображает возникновение ошибки устойчивой неисправности на восьми светодиодах LED 600.

[0102] На фиг. 10 показан пример отображения в режиме частичного выключения восьми светодиодов 600 в случае ошибки устойчивой неисправности. В этом примере, контроллер 90 обеспечивает непрерывное свечение LED с номерами 1 и 4–8, что проиллюстрировано заполнением точками в прямоугольниках со сплошной жирной обводкой. В то же время, контроллер 90 выключает LED с номерами 2 и 3, что проиллюстрировано отсутствием штриховки внутри прямоугольников со сплошной тонкой обводкой. Контроллер 90 поддерживает описанное выше отображение в течение 5000 мс.

[0103] В данном случае режим частичного выключения представляет собой режим отображения с включением первой части и второй части восьми светодиодов 600 и выключением третьей части восьми светодиодов 600. В этом случае каждая из частей, первая часть, вторая часть и третья часть, могут быть любыми частями из восьми светодиодов 600, однако, предпочтительно, эти части заданы как часть, содержащая светодиод с одного края, часть, содержащая светодиод с другого края, и оставшаяся

часть. К примеру, на фиг. 10 контроллер 10, предпочтительно, включает часть, содержащую LED #1, и часть, содержащую LED #8, и выключает оставшуюся часть. За этим стоит следующая причина: если отключен LED #1, то пользователь может ошибочно посчитать, что LED с номерами 2–8 – это все имеющиеся светодиоды. Если отключен LED #8, то пользователь может ошибочно посчитать, что LED с номерами 1–7 – это все имеющиеся светодиоды.

[0104] Обобщая можно сказать, что режим частичного выключения может быть определен как режим отображения с включением трех или более из восьми светодиодов 600 и выключения остальных, расположенных между двумя включенными светодиодами 600. К примеру, на фиг. 10 контроллер 90 может включать LED с номерами 1, 3 и 5–8, и отключать LED с номерами 2 и 4. Альтернативно, контроллер 90 может включать LED с номерами 1–4, 6 и 8, и отключать LED с номерами 5 и 7.

[0105] Когда индикация, проиллюстрированная на фиг. 10, завершается, контроллер 90 обеспечивает переход ингаляционного устройства 1 в спящий режим. Здесь под спящим режимом понимается режим, в котором большинство функций недоступно, кроме, например, функции обнаружения открытия заслонки 50 и подключения USB-кабеля, а также функции мониторинга оставшегося уровня заряда аккумулятора. Если в спящем режиме открыта заслонка 50, выполнено нажатие на область 15 кнопки или снята панель, контроллер 90 повторяет индикацию, показанную на фиг. 10. Если USB-кабель отсоединяют, контроллер 90 переводит ингаляционное устройство 1 в режим транспортировки («отключенного питания»).

[0106] Далее рассмотрим практический пример операций в случае ошибки панели. Ошибка панели – это ошибка в результате снятия панели 10. Панель 10 является одним из примеров защитного элемента ингаляционного устройства, при этом ошибка панели является примером типа ошибки, означающего, что защитный элемент ингаляционного устройства снят.

[0107] В случае ошибки панели, контроллер 90 отображает возникновение ошибки панели с помощью восьми светодиодов 600. То есть, если панель 10 снята, контроллер 90 указывает на снятие панели 10 с помощью восьми светодиодов 600.

[0108] При этом, когда выполнена манипуляция для перехода в заблокированное состояние в состоянии возникшей ошибки панели, контроллер может 90 отображать возникновение ошибки панели с помощью восьми светодиодов 600. В состоянии со

снятой панелью 10 доступны только операция предоставления уведомления об оставшемся уровне заряда аккумулятора и операция зарядки перезаряжаемого аккумулятора. Соответственно, если выдана инструкция на любую другую операцию в заблокированном состоянии, контроллер управляет восемью светодиодами 600 для отображения информации о том, что панель 10 снята.

[0109] Даже если ингаляционное устройство 1 находится в спящем режиме, контроллер 90 воспринимает обнаружения снятия панели 10 в качестве прерывания и управляет восемью светодиодами 600 для отображения информации о том, что панель 10 снята. Когда панель 10 присоединяют, ошибка панели сбрасывается.

[0110] На фиг. 11 показан пример отображения в режиме частичного мигания восьми светодиодов 600, в случае ошибки панели. В данном примере контроллер 90 обеспечивает высокоскоростное мигание LED #8, что проиллюстрировано диагональной штриховкой в прямоугольнике с жирной пунктирной обводкой. В настоящем документе выражение «высокоскоростное мигание» означает, что светодиоды мигают с периодом 500 мс. Однако период мигания не ограничен этим значением, и высокоскоростное мигание светодиодов может выполняться с отличающимся периодом.

[0111] В данном примере режим частичного мигания представляет собой режим отображения с миганием части из восьми светодиодов 600. Здесь под выражением «часть из восьми светодиодов 600» может пониматься любая часть из восьми светодиодов 600, состоящая из любого количества светодиодов среди восьми светодиодов 600, или часть из восьми светодиодов 600, расположенных в любых позициях. К примеру, могут мигать разнесенные друг от друга части из восьми светодиодов 600, аналогично режиму частичного выключения в случае ошибки устойчивой неисправности. В рассмотренном выше примере, однако, мигает LED #8, а именно, один светодиод, расположенный на верху светодиодов 600.

[0112] [Подробное описание работы в случае ошибки в ингаляционном устройстве]

Фиг. 12 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую пример работы контроллера 90 в ингаляционном устройстве 1 в соответствии с одним из вариантов осуществления в случае системной ошибки или температурной ошибки.

[0113] В соответствии с иллюстрацией, контроллер 90 сначала определяет, была ли выполнена операция открытия заслонки 50 (шаг 901). Если не определено, что была

выполнена операция открытия заслонки 90, контроллер 90 повторяет шаг 901. Если на шаге 901 определено, что была выполнена операция открытия заслонки 90, контроллер 90 определяет, возникла ли системная ошибка (шаг 902).

[0114] Если на шаге 902 определено, что возникла системная ошибка, контроллер 90 обеспечивает мигание светодиодов с номерами 1–8 с ультравысокой скоростью (шаг 903). Затем контроллер 90 определяет, был выполнен аппаратный сброс (шаг 904). Если не определено, что был выполнен аппаратный сброс, контроллер 90 повторяет шаг 904. Если на шаге 904 определено, что был выполнен аппаратный сброс, системную ошибку сбрасывают, и соответственно, контроллер 90 завершает выполнение процедуры.

[0115] В противном случае, если на шаге 902 не определено, что возникла системная ошибка, контроллер 90 определяет, возникла ли температурная ошибка (шаг 905).

[0116] Если на шаге 905 определено, что возникла температурная ошибка, контроллер 90 включает и выключает LED с номерами 1–8 в режиме анимации (шаг 906). К примеру, контроллер 90 может включать LED с номерами 1–8, выключать их по прошествии 400 мс, снова включать их после 200 мс, отключать их после 400 мс, снова включать их после 200 мс, и отключать их после 400 мс.

[0117] Затем контроллер 90 определяет, была ли выполнена операция закрывания заслонки 50 (шаг 907). Если определено, что выполнена операция закрывания заслонки 50, контроллер 90 завершает выполнение процедуры без повторного выполнения шага 906 включения и выключения светодиодов в режиме анимации. Если на шаге 907 не определено, что была выполнена операция закрывания заслонки 90, контроллер 90 определяет, истекли ли 3000 мс (шаг 908). Если не определено, что 3000 мс истекли, контроллер 90 повторяет шаг 908. Если на шаге 908 определено, что 3000 мс истекли, контроллер 90 определяет, был ли шаг 906 выполнен три раза (шаг 909). Если не определено, что шаг 906 был выполнен три раза, контроллер 90 возвращается к шагу 906 и снова выполняет шаг 906 включения и выключения светодиодов в режиме анимации.

[0118] Если на шаге 909 определено, что шаг 906 был выполнен три раза, контроллер 90 определяет, была ли выполнена операция нажатия на область 15 кнопки (шаг 910). Если определено, что нажатие на область кнопки было выполнено, контроллер 90 возвращается к шагу 906 и повторяет шаги 906–909. Если на шаге 910 не определено, что была выполнена операция нажатия на область 15 кнопки, контроллер 90 определяет,

достигла ли температура ингаляционного устройства рабочей температуры (шаг 911). Если не определено, что температура ингаляционного устройства достигла рабочей температуры, контроллер 90 возвращается к шагу 910. Если на шаге 911 определено, что температура ингаляционного устройства достигла рабочей температуры, температурную ошибку сбрасывают, и соответственно, контроллер 90 завершает выполнение процедуры.

[0119] В противном случае, если на шаге 905 не определено, что возникла температурная ошибка, контроллер 90 определяет, была ли выполнена операция нажатия на область 15 кнопки (шаг 912). Если не определено, что была выполнена операция нажатия на область 15 кнопки, контроллер 90 повторяет шаг 912. Если на шаге 912 определено, что была выполнена операция нажатия на область 15 кнопки, контроллер 90 определяет, возникла ли системная ошибка (шаг 913).

[0120] Если на шаге 913 определено, что возникла системная ошибка, контроллер 90 переходит к шагу 903. Выполнение шагов 903 и 904 подробно описано выше и не будет приведено повторно.

[0121] В противном случае, если на шаге 913 не определено, что возникла системная ошибка, контроллер 90 определяет, возникла ли температурная ошибка (шаг 914).

[0122] Если на шаге 914 определено, что возникла температурная ошибка, контроллер 90 переходит к шагу 906. Выполнение шагов 906 и 911 подробно описано выше и не будет приведено повторно.

[0123] В противном случае, если на шаге 914 не определено, что возникла температурная ошибка, контроллер 90 завершает выполнение процедуры.

[0124] Фиг. 13 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую пример работы контроллера 90 в ингаляционном устройстве 1 в соответствии с одним из вариантов осуществления в случае ошибки устойчивой неисправности.

[0125] В соответствии с иллюстрацией, контроллер 90 сначала определяет, был ли подключен USB-кабель 700 к разъему 70 для внешних соединений (шаг 921). Если не определено, что USB-кабель 700 подключен к разъему 70 внешних соединений, контроллер 90 повторяет шаг 921. Если на шаге 921 определено, что USB-кабель 700 подключен к разъему 70 внешних соединений, контроллер 90 определяет, возникла ли ошибка устойчивой неисправности (шаг 922).

[0126] Если на шаге 922 определено, что возникла ошибка устойчивой неисправности, контроллер 90 включает и выключает LED с номерами 1–8 в режиме частичного выключения (шаг 923). К примеру, контроллер 90 может включать LED с номерами 1, 4–8 и выключать LED с номерами 2 и 3. Затем контроллер 90 переводит ингаляционное устройство 1 в спящий режим (шаг 924).

[0127] После этого контроллер 90 определяет, была ли выполнена операция открывания заслонки 50 (шаг 925). Если определено, что выполнена операция открывания заслонки 50, контроллер 90 возвращается к шагу 923 и снова выполняет шаг 923 включения и выключения светодиодов в режиме частичного выключения.

[0128] Если на шаге 925 не определено, что выполнена операция открывания заслонки 50, контроллер 90 определяет, была ли выполнена операция нажатия на область 15 кнопки (шаг 926). Если определено, что была выполнена операция нажатия на область 15 кнопки, контроллер 90 возвращается к шагу 923 и снова выполняет шаг 923 включения и выключения светодиодов в режиме частичного выключения.

[0129] Если на шаге 926 не определено, что была выполнена операция нажатия на область 15 кнопки, контроллер 90 определяет, снята ли панель 10 (шаг 927). Если определено, что панель 10 снята, контроллер 90 возвращается к шагу 923 и снова выполняет шаг 923 включения и выключения светодиодов в режиме частичного выключения.

[0130] Если на шаге 927 не определено, что панель 10 снята, контроллер 90 определяет был ли USB-кабель 700 отсоединен от разъема 70 для внешних соединений (шаг 928). Если на шаге 922 не определено, что возникла ошибка устойчивой неисправности, контроллер 900 дополнительно определяет, был ли USB-кабель 700 отсоединен от разъема 70 внешних соединений (шаг 928) после выполнения стандартной операции, например, зарядки перезаряжаемого аккумулятора в источнике 91 электропитания.

[0131] Если на шаге 928 не определено, что USB-кабель 700 отсоединен от разъема 70 для внешних соединений, контроллер 90 повторяет шаг 928. Если на шаге 928 определено, что USB-кабель 700 отсоединен от разъема 70 для внешних соединений, контроллер 90 завершает выполнение процедуры. То есть, контроллер 90 переводит ингаляционное устройство 1 в режим транспортировки.

[0132] Фиг. 14 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую пример работы контроллера 90 в ингаляционном устройстве 1 в соответствии с одним из вариантов осуществления в случае ошибки панели.

[0133] В соответствии с иллюстрацией, контроллер 90 сначала определяет, снята ли панель 10 (шаг 941). Если не определено, панель 10 снята, контроллер 90 повторяет шаг 941. Если на шаге 941 определено, что панель 10 снята, контроллер 90 обеспечивает высокоскоростное мигание LED #8 (шаг 942).

[0134] После этого контроллер 90 определяет, была ли выполнена манипуляция для инструктирования о каком-либо действии (шаг 943). Если не определено, что была выполнена манипуляция для инструктирования о каком-либо действии, контроллер 90 повторяет шаг 943. Если на шаге 943 определено, что была выполнена манипуляция для инструктирования о каком-либо действии, контроллер 90 определяет, является ли это действие запрещенным к исполнению при снятой панели 10. Если на шаге 944 определено, что действие в соответствии с инструкцией является запрещенным к исполнению при снятой панели 10, контроллер 90 определяет, снята ли панель 10 (шаг 945). Если определено, что панель 10 снята, контроллер 90 обеспечивает высокоскоростное мигание LED #8 (шаг 946).

[0135] Если на шаге 944 не определено, что действие в соответствии с инструкцией является запрещенным к исполнению при снятой панели 10, и если на шаге 945 не определено, что панель снята, контроллер 90 выполняет действие в соответствии с инструкцией (шаг 947).

[0136] После этого контроллер 90 определяет, присоединена ли панель 10 (шаг 948). Если не определено, что панель 10 присоединена, контроллер 90 повторяет шаг 943. Если на шаге 948 определено, что панель 948 присоединена, контроллер 90 завершает выполнение процедуры.

[0137] [Модификации]

Вышеприведенное описание касалось применения предложенного подхода для нагрева табака, однако это не является ограничением. Также возможно применение предложенного подхода для множества ингаляционных устройств, используемых для формирования вдыхаемых аэрозолей, например, электронных сигарет или небулайзеров. Примерами формируемых вдыхаемых веществ могут быть, помимо аэрозолей, газы, например, невидимый пар. Также предложенный подход может применяться в

устройстве индикации, которое подключают к устройству, не являющемуся ингаляционным устройством, и которое сконфигурировано для отображения информации об этом устройстве. В таком случае N светодиодов LED 600 могут быть примером множества индикаторных элементов, расположенных в ряд для отображения состояния устройства во время его работы. При этом контроллер 90 является примером контроллера, который, когда в устройстве возникает ошибка, осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

[0138] [Полезные эффекты варианта осуществления]

Ингаляционное устройство 1 в соответствии с данным вариантом осуществления сконфигурировано для отображения состояния ингаляционного устройства во время его работы с помощью множества индикаторных элементов, расположенных в ряд, а также, когда в ингаляционном устройстве возникает ошибка, для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов. В соответствии с данным вариантом осуществления, соответственно, обеспечивается возможность отображать состояние ингаляционного устройства во время его работы, а также, когда в ингаляционном устройстве возникает ошибка, отображать возникновение ошибки в легко распознаваемом виде.

Список обозначений

[0139] 1 ингаляционное устройство

10 панель

20 основной корпус

30 основная часть

40 корпус

50 заслонка

60 окно индикации

70 разъем для внешних соединений

80 держатель

81 нагреватель

82 теплоизоляция

90 контроллер

91 источник электропитания,

92 датчик

93 устройство уведомления

94 память

95 устройство связи

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ингаляционное устройство, включающее:

нагреватель для нагревания субстрата, содержащего источник аэрозоля, с помощью электрической энергии от аккумулятора для формирования аэрозоля;

множество индикаторных элементов, расположенных в ряд, для отображения состояния ингаляционного устройства во время работы ингаляционного устройства; и

контроллер, который, когда в ингаляционном устройстве возникает ошибка, осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

2. Ингаляционное устройство по п. 1, в котором контроллер осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью множества индикаторных элементов в режиме отображения, соответствующем типу ошибки.

3. Ингаляционное устройство по п. 2, в котором режим отображения, соответствующий типу ошибки, включает мигание всех или части из множества индикаторных элементов.

4. Ингаляционное устройство по п. 2, в котором режим отображения, соответствующий типу ошибки, включает включение всех или части из множества индикаторных элементов на заранее заданный период времени и затем выключение всех или части из множества индикаторных элементов на заранее заданный период времени.

5. Ингаляционное устройство по п. 2, в котором режим отображения, соответствующий типу ошибки, включает включение первой части и второй части из множества индикаторных элементов и выключение третьей части из множества индикаторных элементов.

6. Ингаляционное устройство по п. 5, в котором упомянутая первая часть включает один из множества индикаторных элементов на одном его конце, и

упомянутая вторая часть включает один из множества индикаторных элементов на другом его конце.

7. Ингаляционное устройство по п. 2, в котором тип ошибки включает по меньшей мере одно из следующего: тип ошибки на уровне выдачи предупреждения в системе ингаляционного устройства и тип ошибки, указывающий на то, что температура ингаляционного устройства находится вне заранее заданного диапазона температур.

8. Ингаляционное устройство по п. 7, в котором, когда манипуляцию для нагрева источника аэрозоля выполняют в состоянии возникшей ошибки, контроллер осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

9. Ингаляционное устройство по п. 2, в котором тип ошибки включает тип ошибки, которая не может быть устранена ни путем каких-либо манипуляций с ингаляционным устройством, ни по прошествии времени.

10. Ингаляционное устройство по п. 9, в котором, когда электропитание подают извне в состоянии возникшей ошибки, контроллер осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

11. Ингаляционное устройство по п. 2, в котором тип ошибки включает тип ошибки, указывающий на то, что защитный элемент ингаляционного устройства был снят.

12. Ингаляционное устройство по п. 11, в котором, когда выполняют манипуляцию для перехода в заблокированное состояние в состоянии возникшей ошибки, контроллер осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

13. Ингаляционное устройство по п. 1, в котором упомянутая операция представляет собой по меньшей мере одну из следующих: операция нагрева субстрата, операция формирования аэрозоля для вдыхания, операция уведомления об оставшемся уровне заряда аккумулятора или операция зарядки аккумулятора.

14. Устройство отображения, включающее:

множество индикаторных элементов, расположенных в ряд для отображения состояния устройства во время работы устройства; и

контроллер, который, когда в устройстве возникает ошибка, осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

15. Устройство отображения по п. 14, в котором контроллер осуществляет управление для отображения возникновения ошибки с помощью множества индикаторных элементов в режиме отображения, соответствующем типу ошибки.

16. Способ отображения, включающий следующие шаги:

отображение состояния устройства во время работы устройства с помощью множества индикаторных элементов, расположенных в ряд; и

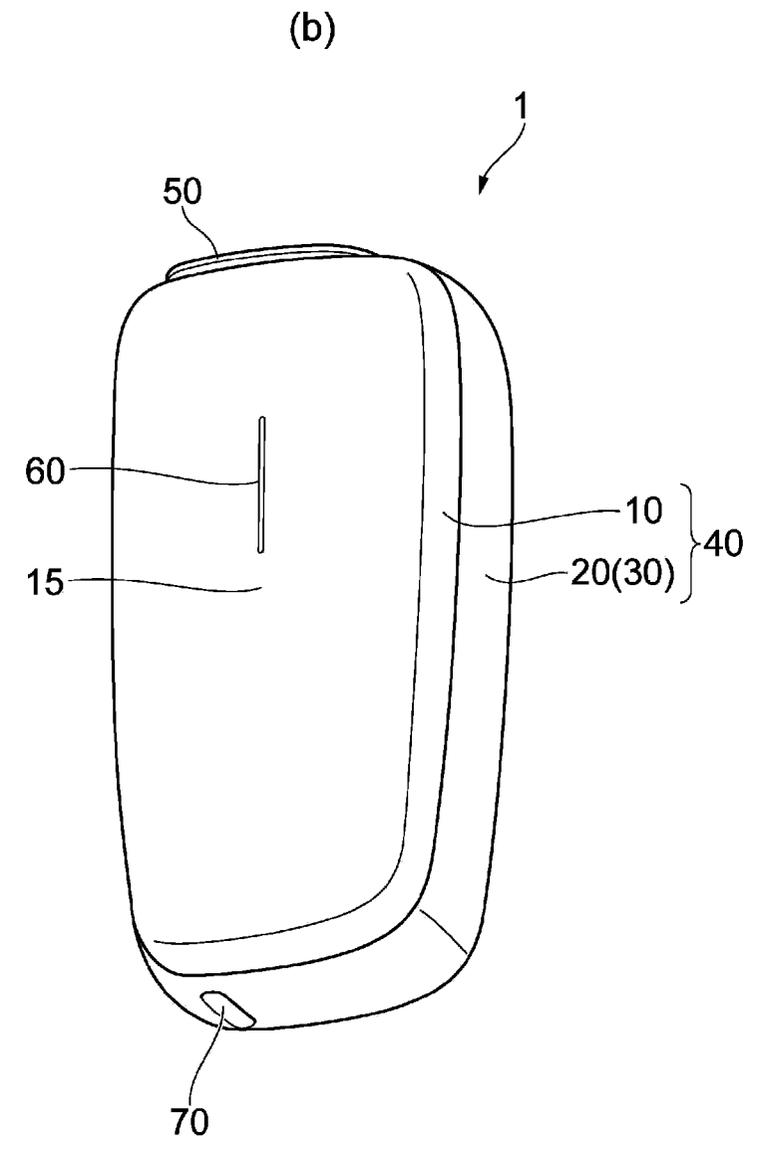
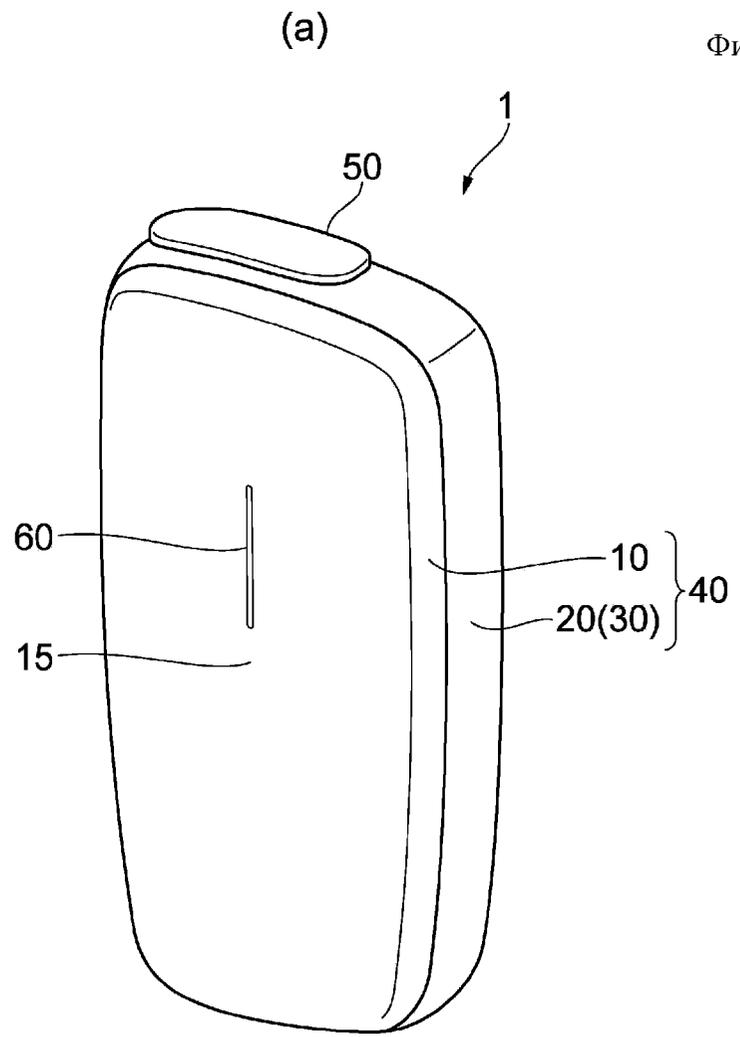
отображение возникновения ошибки, возникшей в устройстве, с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

17. Программа для обеспечения реализации компьютером следующих функций:

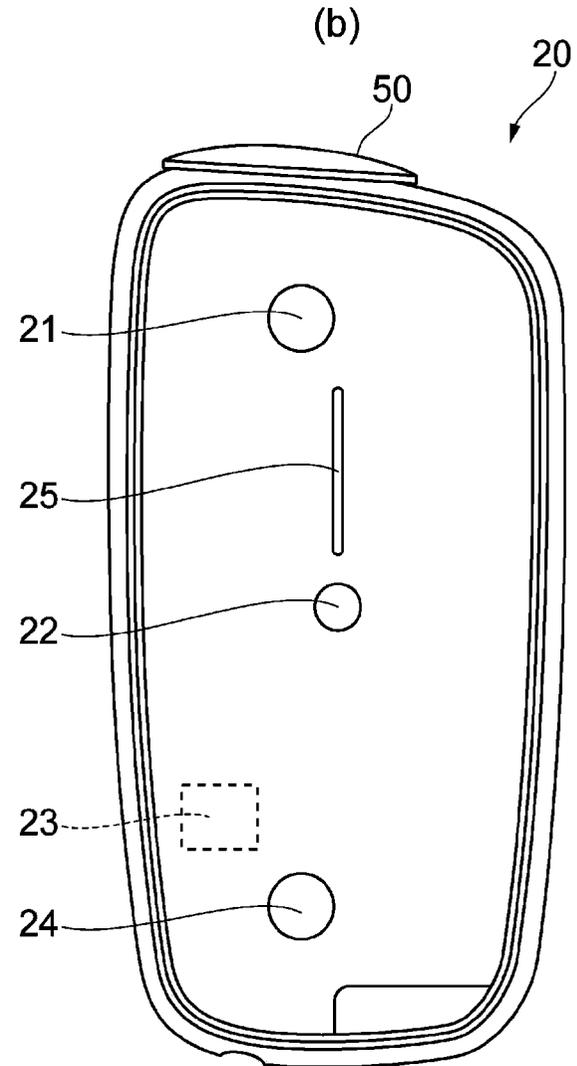
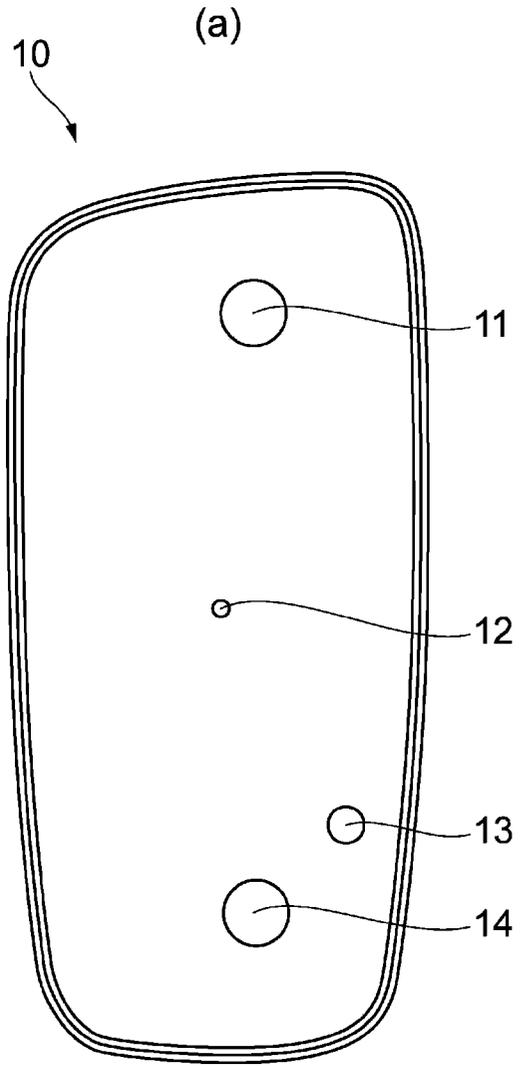
отображение состояния устройства во время работы устройства с помощью множества индикаторных элементов, расположенных в ряд; и

отображение возникновения ошибки, возникшей в устройстве, с помощью упомянутого множества индикаторных элементов.

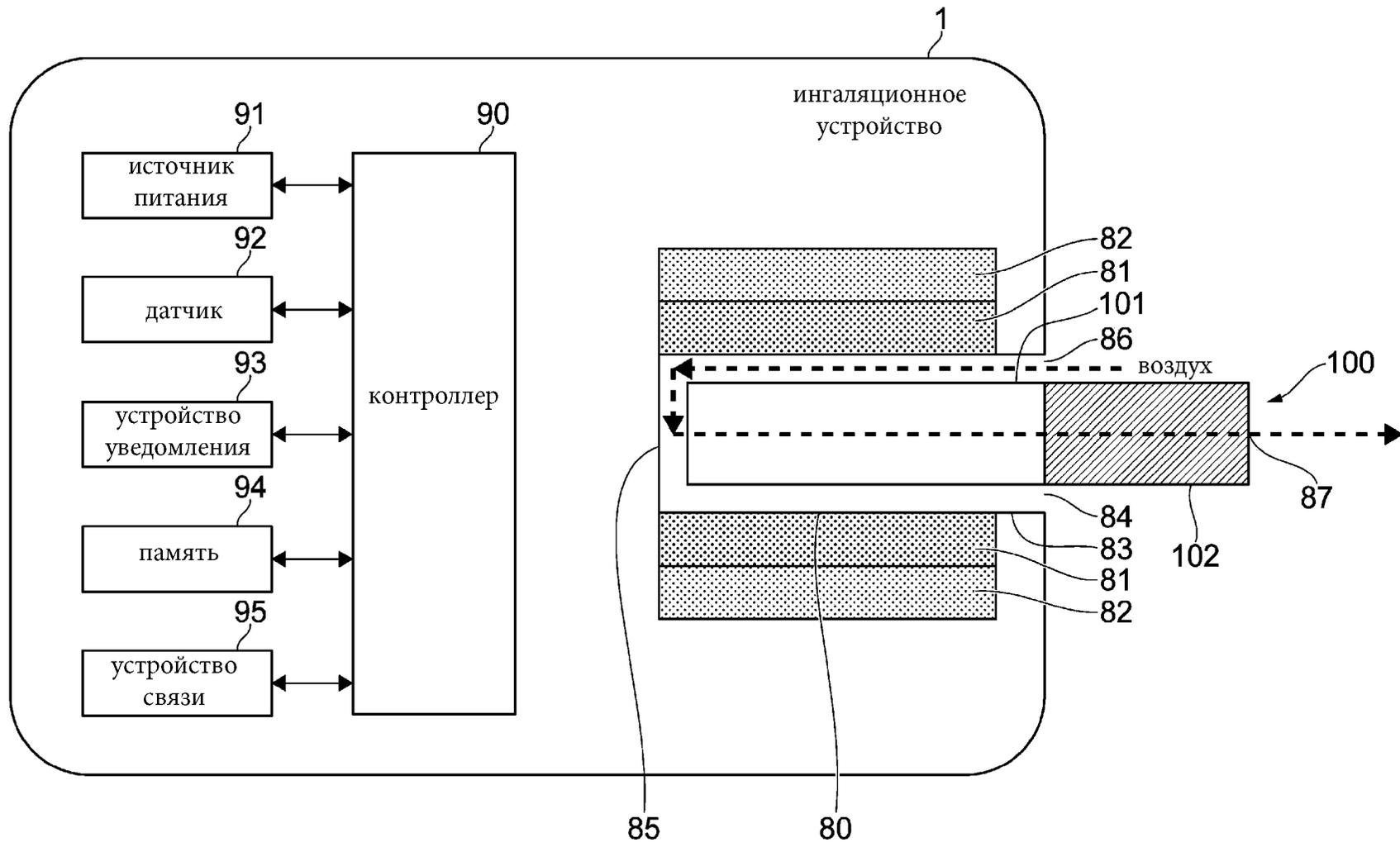
Фиг. 1



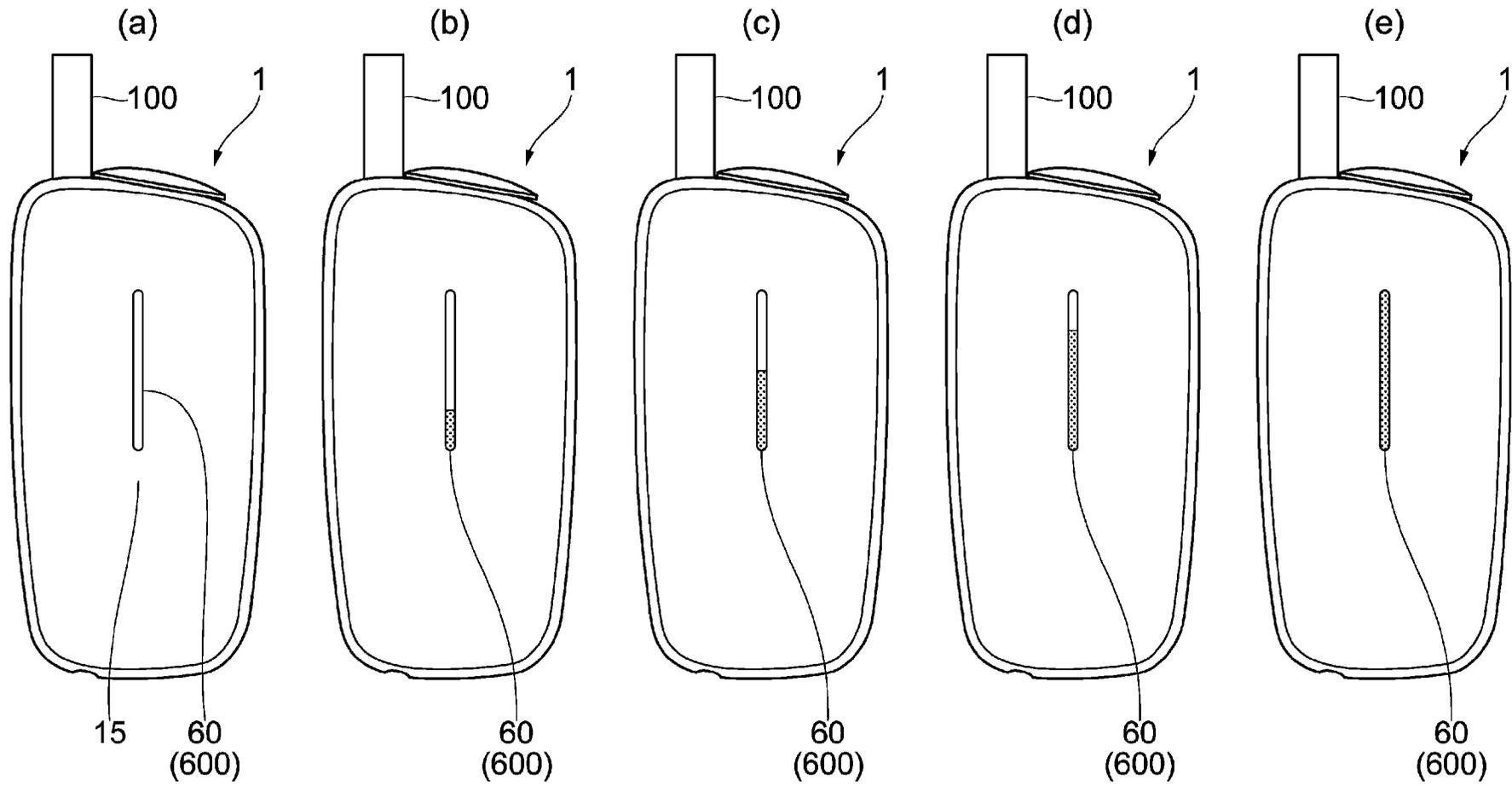
Фиг. 2



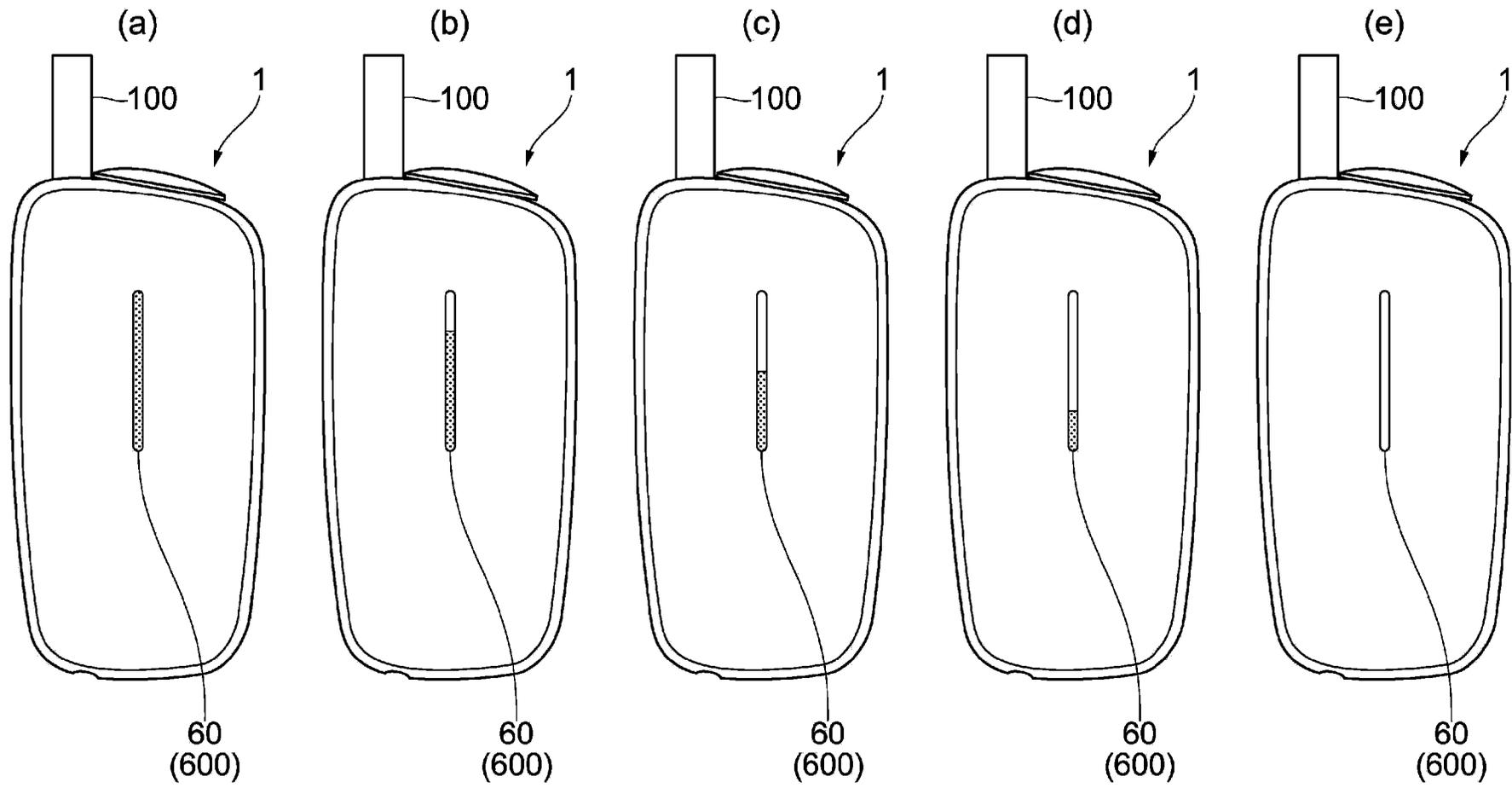
Фиг. 3



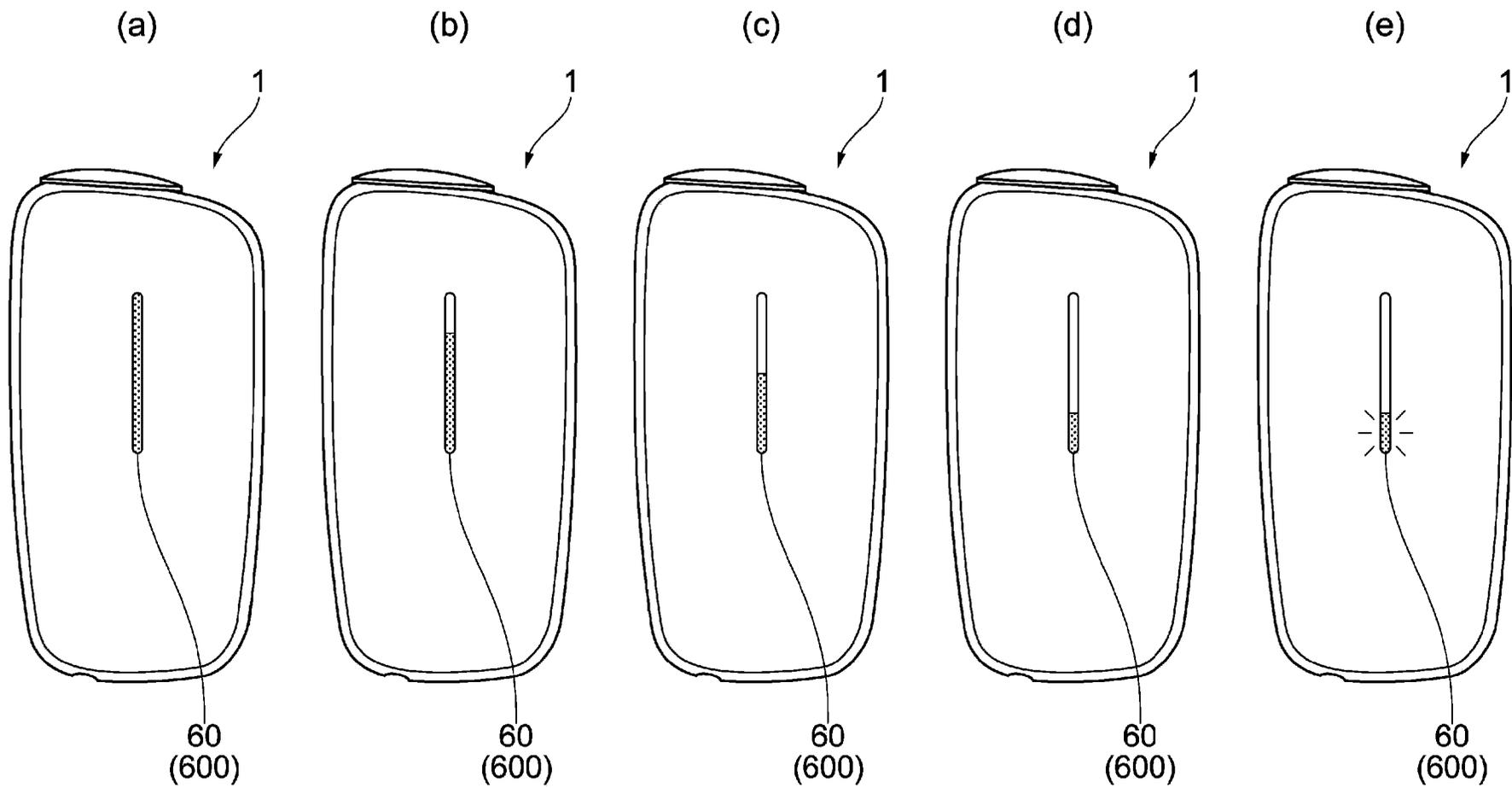
Фиг. 4



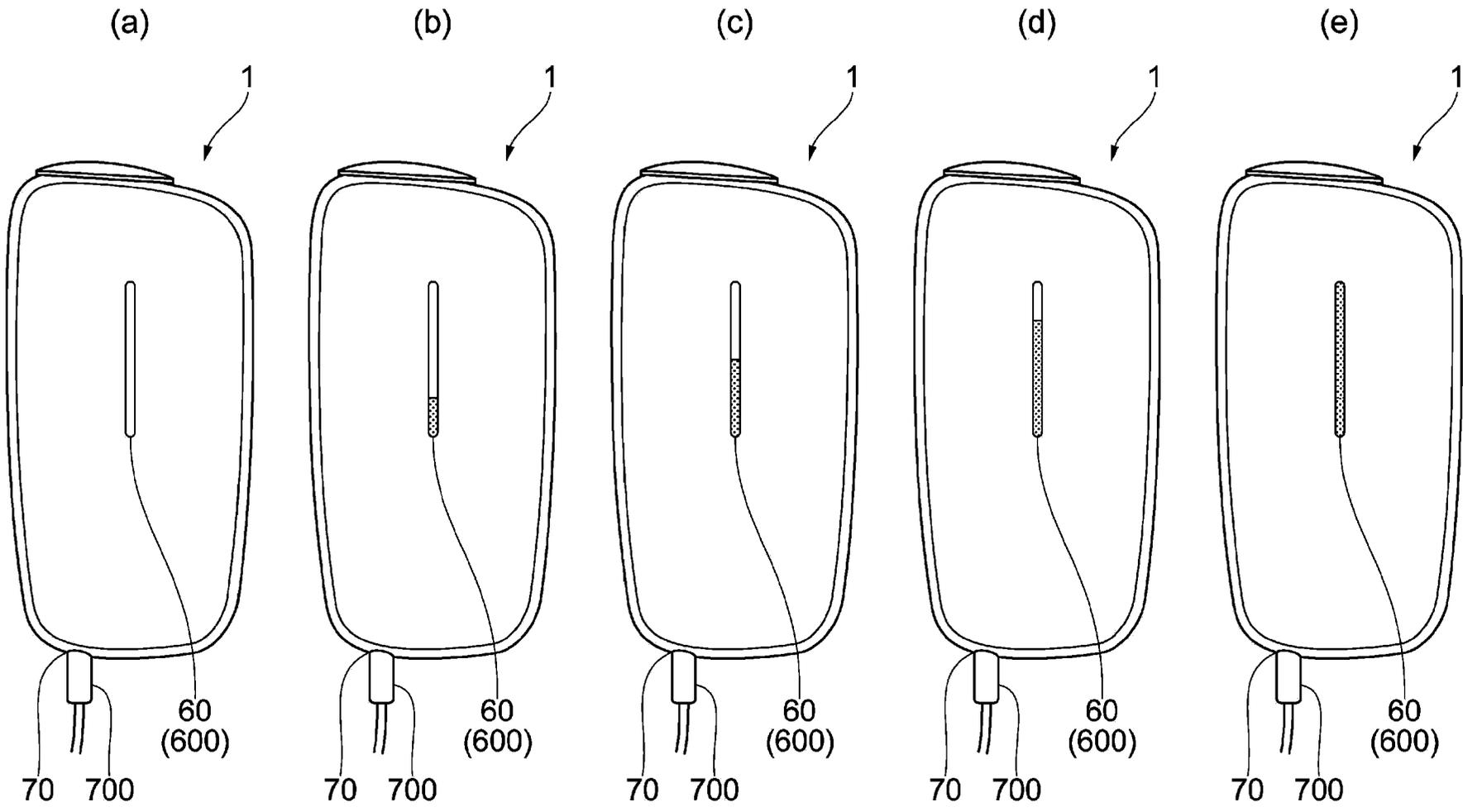
Фиг. 5



Фиг. 6



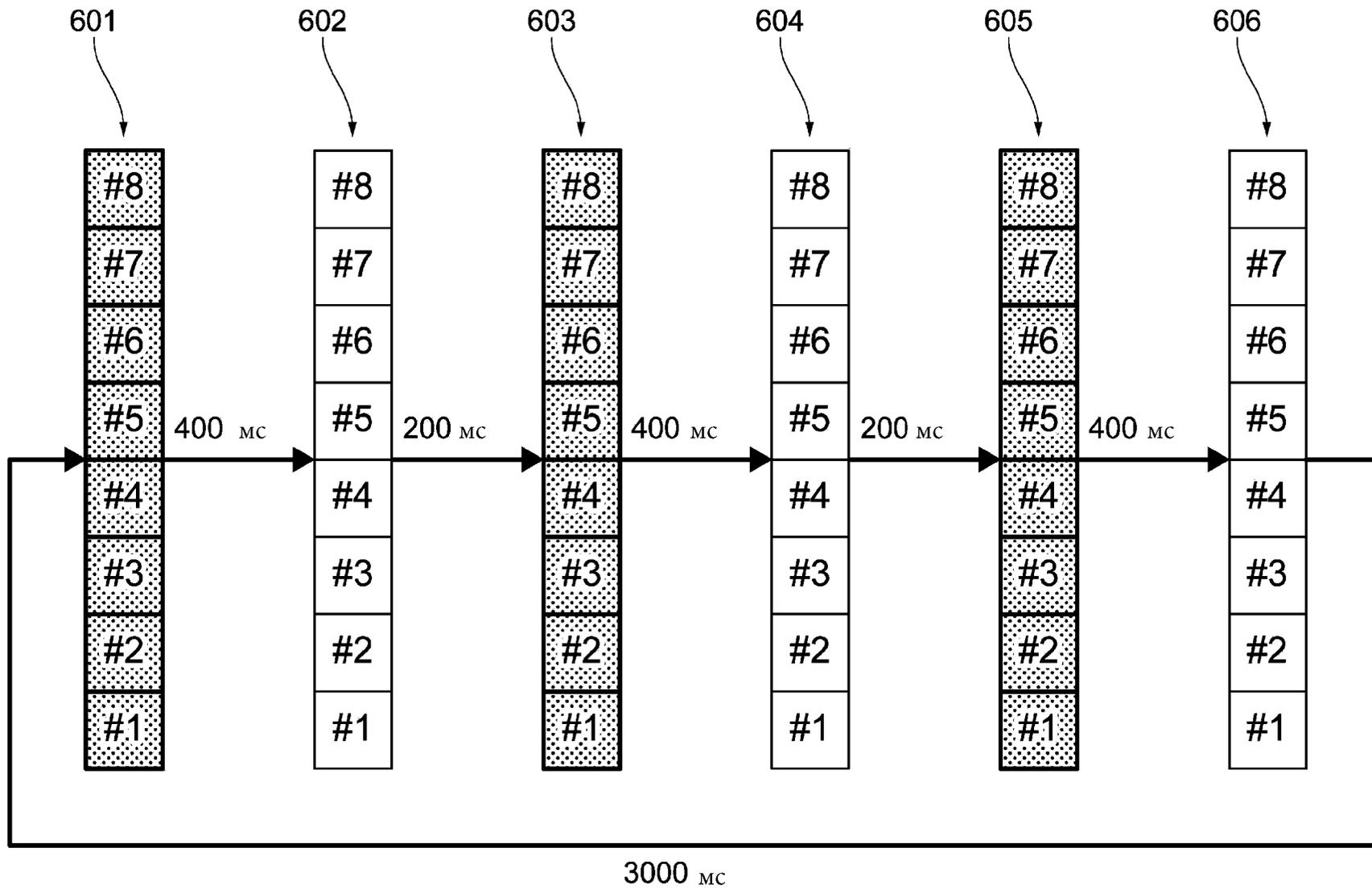
Фиг. 7



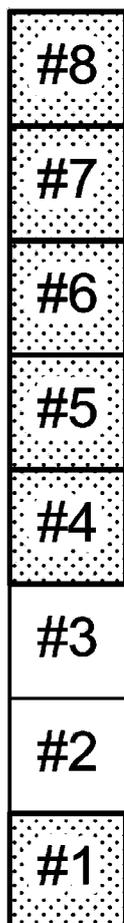
Фиг. 8



Фиг. 9



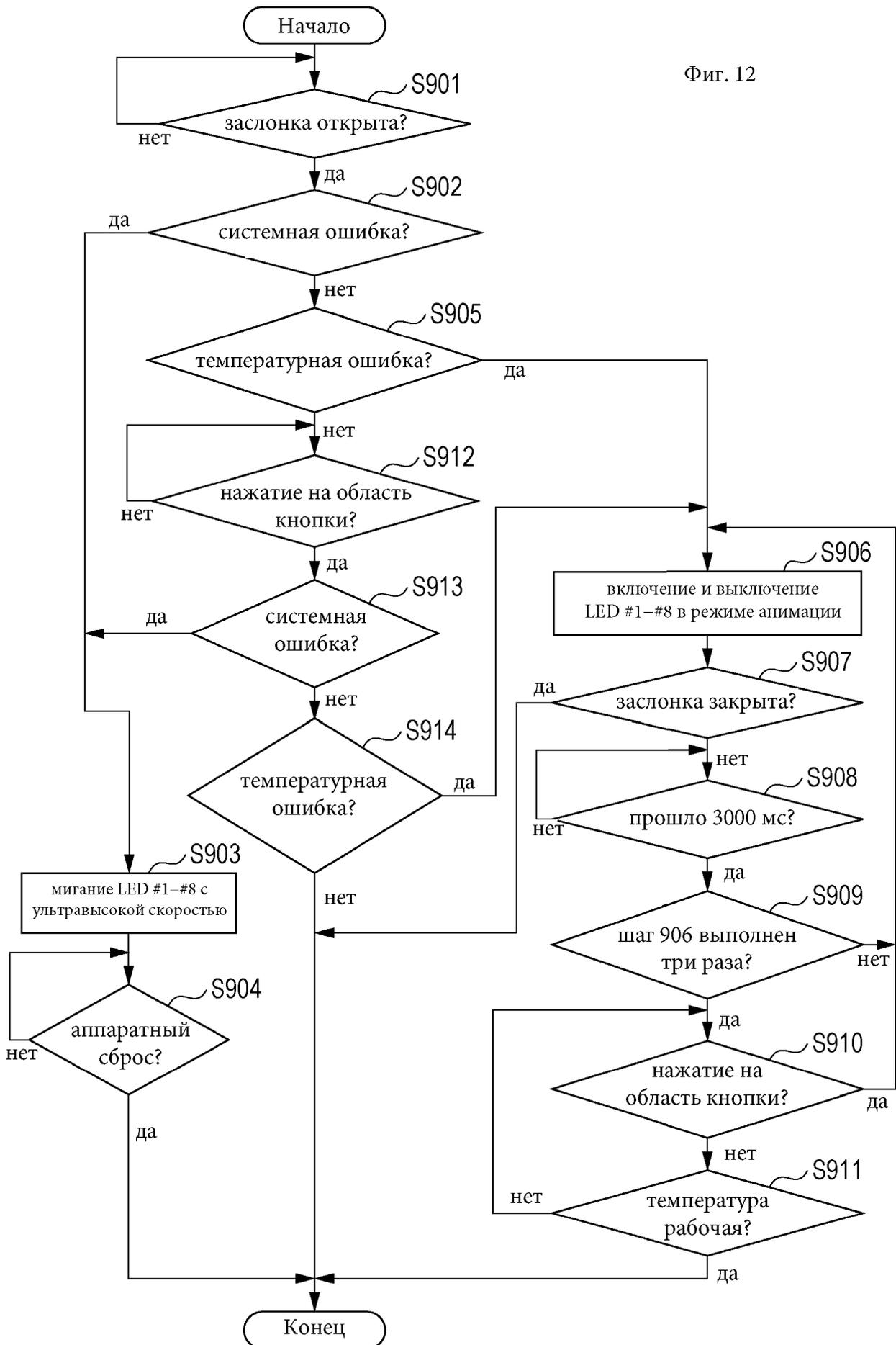
Фиг. 10



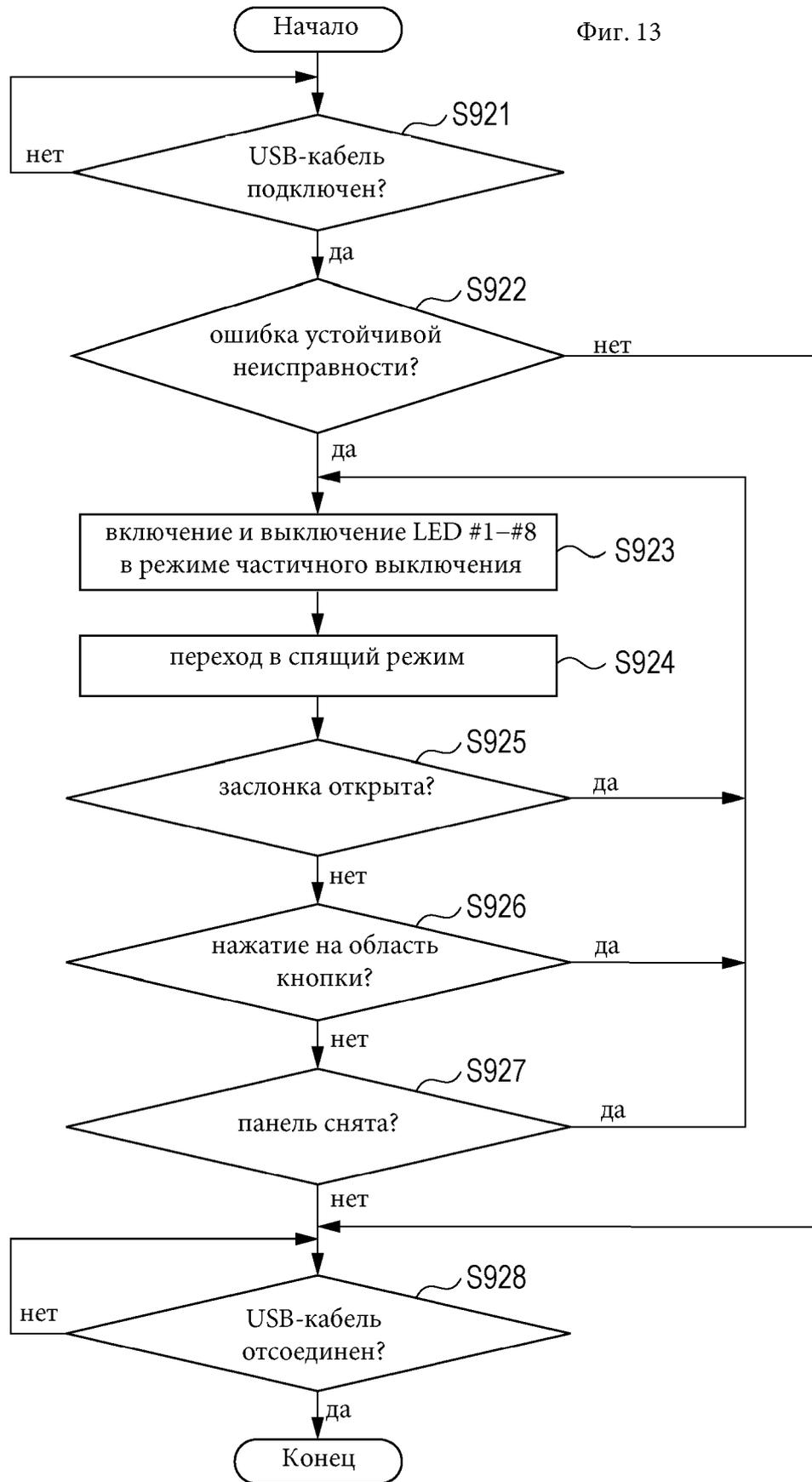
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

