

Область техники

Настоящее изобретение касается ручных или переносных, осветительных устройств, включая фонари и элементы фонарей.

Предшествующий уровень техники

Светоизлучающие диоды («светодиоды») используются в различных областях, включая часы с подсветкой, передачу информации от пультов дистанционного управления и формирование изображений на больших телевизионных экранах. Недавно светодиоды стали использовать в переносных осветительных устройствах, таких как фонари, потому что, помимо прочего, светодиоды могут дольше работать и могут быть более долговечными, чем лампы накаливания, часто используемые в обычных фонарях.

Благодаря характеристикам светодиодов, дающих им преимущество над лампами накаливания, существующие осветительные устройства, где в качестве основного источника света использованы светодиоды, можно усовершенствовать. Например, современные светодиодные фонари обычно не могут сформировать качественный пучок света, который передается на значительное расстояние. Причиной тому является то, что имеющиеся в продаже светодиодные лампы, по существу, излучают свет под углом менее 180° относительно положения светодиода. На фиг. 1 представлена диаграмма направленности излучения или яркостный образ обычной светодиодной лампы. Обычная светодиодная лампа содержит светодиод и линзу, расположенную над светодиодом. Лучи света, которые испускает светодиодная лампа, в общем случае, являются коническими, яркость (выраженная в процентном отношении) в основном сконцентрирована вокруг центральной оси 11 и нелинейно уменьшается с увеличением сферического угла θ . Существующие светодиодные фонари не обеспечивают сочетания отражателя и лампы, которое эффективно улавливает более яркие лучи света, которые сконцентрированы вокруг центральной оси. Соответственно, хотя имеющиеся в продаже светодиодные осветительные устройства могут быть пригодны для освещения области, находящейся от него в непосредственной близости, расстояние, на которое способен распространяться пучок света, ограничено.

Для преодоления этого недостатка в некоторых устройствах используются множественные светодиоды, или сочетание светодиодных ламп и ламп накаливания. Однако такие устройства сложнее, потребляют больше энергии и дороже в изготовлении.

Краткое изложение существа изобретения

Технической задачей настоящего изобретения является создание энергоэкономичного светодиодного осветительного устройства, которое имеет улучшенные оптические характеристики и формирует качественный пучок света.

Кроме того, при усовершенствовании источников света, таких как светодиоды, другой проблемой, осложняющей эксплуатацию переносных осветительных устройств, является эффективное рассеяние повышенного тепла, которое выделяет источник света. Соответственно, настоящее изобретение обеспечивает эффективное рассеяние тепла от источника света переносного осветительного устройства. Настоящее изобретение также позволяет уменьшить количество тепла, выделяемого источником света, и использовать меньше энергии для приведения в действие источника света.

Согласно настоящему изобретению предложено переносное осветительное устройство, имеющее улучшенные оптические эксплуатационные характеристики, а также улучшенный кпд переносного осветительного устройства.

Поставленная задача решена согласно одному из вариантов осуществления путем создания осветительного устройства, содержащего источник энергии, источник света, отражатель и держатель. Отражатель имеет первый открытый конец, второй открытый конец и параболический профиль между открытыми концами. Кроме того, фокус отражателя находится за пределами параболического профиля, для более эффективного коллимирования наиболее ярких лучей света, которые излучает источник света. Держатель удерживает источник света относительно отражателя таким образом, что свет, вырабатываемый источником света, отражается отражателем. Относительное положение источника света и отражателя может быть переменным. В одном из вариантов осуществления изобретения обеспечен специальный блок питания, в котором размещены параллельно расположенные батареи.

В некоторых вариантах воплощения параболический профиль отражателя может, по существу, соответствовать профилю, описываемому уравнением $r^2=4fz$, где фокусное расстояние, т.е. расстояние между вершиной и фокусом, составляет 0,020-0,050 или 0,035 дюйма. В качестве альтернативы, отношение расстояния от вершины до малого отверстия к фокусному расстоянию больше, чем 1,5:1, меньше чем 6,5:1, находится в пределах 1,5:6,5:1, 3,0:1 и 2,4:1, или составляет 3,2:1. Источником света может быть лампа, содержащая светодиод. Осветительное устройство также может включать в себя теплоотводящий корпус, обеспечивающий тепловое соединение с источником света и основным корпусом. Осветительное устройство также может включать в себя цепь преобразования тока, чтобы подавать к источнику света импульсный ток или термокомпенсированный импульсный ток.

Фонарь, согласно изобретению, содержит переносной источник энергии, источник света и подвижный отражатель изогнутой формы. Источник света содержит светодиод и линзу, и свет излучается, по существу, источником света под углом менее 180° относительно положения светодиода. Подвижный

отражатель имеет параболический профиль и фокус, расположенный за пределами параболического профиля. Отражатель также может быть подвижным в направлении, параллельном главной оси парабола. Фонарь также может иметь теплоотвод, образующий тепловое соединение с источником света.

Согласно другому варианту воплощения изобретения, фонарь содержит переносной источник энергии, светодиодную лампу и электрическую цепь, которая содержит теплоотводящий корпус, который обеспечивает электрическое соединение между первым выводом светодиодной лампы и переносным источником энергии. Теплоотводящий корпус также термически связан со светодиодной лампой, чтобы существенно рассеивать тепло, выделяемое светодиодной лампой.

Согласно еще одному аспекту изобретения предложен улучшенный блок питания, содержащий батареи, расположенные параллельно.

Краткое описание чертежей

фиг. 1 изображает вид в плане яркости излучения или диаграммы направленности излучения, известной светодиодной лампы;

фиг. 2 - общий вид фонаря, согласно изобретению;

фиг. 3 - разрез фонаря, по плоскости III-III на фиг. 2, согласно изобретению;

фиг. 4 - продольный разрез переднего конца фонаря на фиг. 2, фонарь показан в выключенном положении, согласно изобретению;

фиг. 5 - вид сбоку в разрезе заднего конца фонаря на фиг. 2, согласно изобретению;

фиг. 6 - общий вид контакта хвостового колпачка, согласно изобретению;

фиг. 7 - вид в разрезе выключателя в сборе, согласно изобретению;

фиг. 8А - блок-схему цепи преобразования тока, согласно изобретению;

фиг. 8В - электрическую схему цепи преобразования тока, согласно изобретению;

фиг. 9 - вид в разрезе теплоотводящего корпуса, согласно изобретению;

фиг. 10 - вид в разрезе отражателя, согласно изобретению;

фиг. 11 - вид в разрезе выключателя на фиг. 7, показаны крепежные лапки, согласно изобретению;

фиг. 12 - вид в разрезе выключателя на фиг. 7, показаны крепежные лапки, согласно изобретению;

фиг. 13 - общий вид другого варианта осуществления фонаря, согласно изобретению;

фиг. 14 - разрез по плоскости XIV-XIV, на фиг. 13, согласно изобретению;

фиг. 15 - разрез по плоскости XIV-XIV переднего конца фонаря на фиг. 13, согласно изобретению;

фиг. 16А - общий вид блока питания спереди, согласно изобретению;

фиг. 16В - общий вид блока питания сзади, согласно изобретению.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

На фиг. 2 и 13 представлены переносные осветительные устройства в виде фонарей 10 и 200, каждый из которых является вариантом осуществления настоящего изобретения. Каждый из фонарей 10 и 200 содержит различные элементы, согласно изобретению, которые подробно описаны ниже и проиллюстрированы на прилагаемых чертежах. Однако следует ясно понимать, что настоящее изобретение не ограничено описанными здесь вариантами воплощения фонарей. Настоящее изобретение скорее включает в себя осветительные устройства, которые содержат один или более признаков изобретения. Также следует понимать, что настоящее изобретение содержит каждый из признаков изобретения, т.е. осветительных устройств, описанных ниже.

Фонарь 10 (фиг. 2 и 3) содержит головку 20 в сборе, трубку 12, источник 14 света и хвостовой колпачок 30 в сборе. Головка 20 в сборе и источник 14 света расположены у переднего конца трубки 12. Хвостовой колпачок 30 в сборе охватывает задний конец трубки 12.

Трубка 12 (фиг. 3 и 4) имеет пустотелую конструкцию для размещения, по меньшей мере, одного источника энергии, например, батареи 16. в иллюстративном варианте осуществления трубка 12 содержит переднюю резьбу 18, выполненную на наружном диаметре ее переднего конца, и заднюю резьбу 22, выполненную на наружном диаметре ее заднего конца. Трубка 12 также содержит участок 24 уменьшенного диаметра, который включает в себя передний конус 26 и задний конус 27. В представленном варианте осуществления в трубке 12 предпочтительно последовательно расположены три батареи 16. Специалистам в данной области техники ясно, что трубка 12 может также иметь конфигурацию, подходящую для размещения одной батареи, двух батарей, множества батарей больше трех, или других подходящих переносных источников энергии, расположенных последовательно или параллельно, «бок о бок». В предпочтительном варианте осуществления батареи 16 представляют собой сухие батареи из элементов щелочного типа.

Хвостовой колпачок 30 в сборе (фиг. 3 и 5) содержит хвостовой колпачок 28, проводящий пружинный элемент 32 и контакт 38 хвостового колпачка. Хвостовой колпачок 28 предпочтительно имеет участок с наружной резьбой 34 для зацепления с сопрягаемой задней резьбой 22, выполненной на внутренней стороне трубки 12. Специалистам в данной области техники ясно, что для прикрепления хвостового колпачка 28 к трубке 12 можно использовать другие подходящие средства.

Уплотнительный элемент 36 может быть размещен между хвостовым колпачком 28 и трубкой 12, чтобы обеспечить водонепроницаемое уплотнение. Уплотнительный элемент 36 может быть уплотнительным кольцом или другим подходящим уплотнительным устройством. В предпочтительном варианте

осуществления уплотнительным элементом 36 является клапан одностороннего действия, который ориентирован так, чтобы препятствовать потоку снаружи внутрь фонаря 10, одновременно позволяя выход в атмосферу избыточного давления внутри фонаря. Радиальные spines 35 могут быть расположены в сопряжении между хвостовым колпачком 28 и трубкой 12, обеспечивая, чтобы конец трубки 12 не обеспечивал газонепроницаемое уплотнение с примыкающим фланцем хвостового колпачка 28, мешая, таким образом, выходу газов избыточного давления изнутри фонаря.

Конструкция и применение клапанов одностороннего действия в фонарях более полно описаны в патентах США №№ 5003440; 5113326; 5207502; 5349506 и 5485360.

Контакт 38 (фиг. 5) хвостового колпачка расположен между проводящим пружинным элементом 32 и хвостовым колпачком 28. Проводящий пружинный элемент 32 образует электрическое соединение с контактом 38 хвостового колпачка и корпусным электродом батареи 16. Контакт 38 хвостового колпачка образует электрическое соединение с проводящим пружинным элементом 32 и трубкой 12.

Контакт 38 (фиг. 6) хвостового колпачка содержит кольцо 39 и два ответвления 41. Два ответвления 41 расположены на расстоянии друг от друга под углом 180° и проходят, по существу, перпендикулярно к наружному периметру кольца 39. Каждое ответвление 41 также содержит профиль 43, который продолжается радиально наружу от наружного периметра кольца 39. Благодаря профилю 43 ответвления 41 зацепляются посредством трения и образуют электрическое соединение с внутренним диаметром трубки 12 при сборке хвостового колпачка в сборе 30 с трубкой 12. Таким образом, описан один вариант обеспечения электрического соединения между батареей 16 и трубкой 12, в котором хвостовой колпачок 28 не проводит электричество. При необходимости хвостовой колпачок 28 может быть изготовлен из диэлектрика, такого, как пластмасса или резина.

В альтернативном варианте осуществления можно использовать вкладыш для хвостового колпачка для обеспечения электрического соединения между батареей 16 и трубкой 12. Такой вкладыш показан или описан в патентах США №№ 4819141; 4832242; 4864474; 5003440; 5008785; 5113326; 5121308; 5193898; 5207502; 5267130; 5349506; 5455752; 5485360; 5528472; 5722672; 5836672 и 6086219.

В альтернативном варианте осуществления проводящая втулка внутри трубки может сцепляться с ответвлениями 41 контакта 38 хвостового колпачка, обеспечивая токопровод. Такая втулка описана в патентах США №№ 4656565 и 4851974. В альтернативных вариантах осуществления проводящая полоса внутри трубки может сцепляться с выступами 41, обеспечивая электрическую цепь. Такая полоса раскрыта в патенте США № 6585391. Такая втулка или полоса позволяет изготавливать трубку из диэлектрика, такого как пластмасса или резина.

В другом альтернативном варианте осуществления хвостовой колпачок 30 в сборе может не иметь контакта 38 хвостового колпачка, а хвостовой колпачок 28 используют в качестве проводника электричества. В этом варианте осуществления, когда хвостовой колпачок 30 в сборе устанавливают на трубку 12, пружинный элемент 32 образует токопровод между корпусным электродом батареи 16 и хвостовым колпачком 28. Далее образуется токопровод между хвостовым колпачком 28 и трубкой 12, посредством, например, их сопряжения и/или сопрягаемых резьб. Чтобы облегчить течение электричества, любые поверхностные покрытия, такие как анодирование, находящиеся в области контакта хвостового колпачка и трубки, удаляют. Соответственно, в этом варианте осуществления хвостовой колпачок 28 изготовлен из проводящего материала, такого как алюминий.

На фиг. 3, независимо от используемого варианта осуществления хвостового колпачка в сборе, показано, что проводящий пружинный элемент 32 поджимает батареи 16 к передней части фонаря 10. В результате центральный электрод задней батареи находится в электрическом контакте с корпусным электродом батареи, расположенной впереди него. Таким способом обеспечивают электрическое соединение между батареями 16, содержащимися в трубке 12. На фиг. 4 центральный электрод самой передней батареи 16 поджат в контакт с выключателем 40 в сборе.

На фиг. 4 выключатель 40 в сборе расположен у переднего конца трубки 12 и удерживает источник 14 света относительно отражателя. Источник 14 света содержит первый электрод 58 и второй электрод 59.

Источник 14 света может быть любым подходящим устройством, которое генерирует свет. Например, источник 14 света может быть светодиодной лампой, лампой накаливания или дуговой лампой. В иллюстративном варианте осуществления источником 14 света предпочтительно является светодиодная лампа, которая излучает свет под сферическим углом менее 180°. Подходящим источником света 14 является светодиодный излучатель LXHL-PW01, выпускаемый компанией Lumileds Lighting (Сан-Хосе, Калифорния).

Выключатель 40 в сборе содержит элементы для удерживания источника 14 света. Выключатель 40 в сборе содержит также элементы для замыкания и прерывания электрической цепи, к источнику 14 света. Выключатель 40 в сборе также содержит элементы, которые эффективно рассеивают тепло, выделяемое источником 14 света.

Выключатель 40 в сборе (фиг. 7) содержит верхний изолятор 42 и подузел 60 выключателя. Подузел 60 выключателя содержит теплоотводящий корпус 44, узел 50 электросхемы, верхний проводящий пру-

жинный элемент 52, контакт 54 источника и нижний изолятор 56.

Узел 50 электросхемы предпочтительно управляет энергией, подаваемой на источник света 14. В иллюстративном варианте осуществления узел 50 электросхемы включает в себя плату 62, соединительный штекер 64, первый контакт 46 и второй контакт 48.

Плата 62 содержит цепь преобразования тока для управления током, который подают к источнику 14 света. Цепь преобразования тока предпочтительно преобразует постоянный ток от батарей 16 в импульсный ток. Также предпочтительно, чтобы рабочий цикл импульсного тока, подаваемого к источнику 14 света, при необходимости автоматически регулировался в соответствии с теплом, выделяемым источником 14 света.

На фиг. 8А показана принципиальная схема осуществления цепи 15 преобразования тока. При включении фонаря электроэнергия подается в цепь 15 преобразования тока, импульсный генератор 21 управляет выключателем 23 питания, регулируя ток, который подается к источнику 14 света. В предпочтительном варианте осуществления выключатель 23 питания представляет собой полевой МОП-транзистор («MOSFET»), к затвору которого присоединен импульсный генератор 21. Выключатель 23 может быть другим подходящим устройством, например, транзистором или биполярным плоскостным транзистором. В предпочтительном варианте осуществления, импульсный генератор 21 представляет собой цепь, содержащую компаратор и систему диодов и резисторов.

Цепь 15 преобразования тока дополнительно содержит термочувствительный резистор 25, который определяет тепло, выделяемое источником 14 света. В предпочтительном варианте осуществления термочувствительным резистором 25 является термистор. Термистор размещен таким образом, чтобы определять тепло, выделяемое источником 14 света. Термистор может быть подсоединен к импульсному генератору 21, чтобы регулировать рабочий цикл импульсного тока, который подается к источнику света. Например, когда термистор определяет, что температура источника света слишком высока, рабочий цикл импульсного тока уменьшается, чтобы избежать перегрева источника света. Если термистор определяет, что температура источника света слишком низкая, то рабочий цикл импульсного сигнала увеличивается, чтобы источник 14 света вырабатывал свет достаточной силы света и стойкого цвета. На фиг. 8В представлена схема одного из вариантов осуществления цепи 15 преобразования тока, на которой термистор обозначен Т1.

Питание источника 14 света термокомпенсированным импульсным током имеет несколько преимуществ над питанием постоянным током. Импульсный ток уменьшает количество тепла, выделяемого источником 14 света, продлевая тем самым срок службы источника света. Импульсный ток также расходует меньше энергии с течением времени, продлевая тем самым срок службы батарей. Кроме того, импульсный ток позволяет подавать к источнику света более высокие амплитудные значения тока, повышая тем самым яркость, которую может вырабатывать источник света. Регулируя энергию, подаваемую к источнику света, в соответствии с теплом, выделяемым источником 14 света, можно предотвратить тепловые повреждения источника света.

Хотя в схеме цепи питания использован полевой МОП-транзистор, импульсный генератор и термистор, настоящая изобретение не ограничено схемой, включающей в себя сочетание электронных компонентов, раскрытых в данном описании. Специалистам в данной области техники ясно, что другие конструкции цепей, такие как цепь, содержащая микропроцессор и таблицу преобразования, могут быть использованы для подачи импульсного тока или отрегулированного по температуре импульсного тока к источнику света.

Электрическое соединение между цепью 15 (фиг. 7) преобразования тока на плате 62 и источником света 14 обеспечивают первый контакт 46 и второй контакт 48. Первый и второй контакты предпочтительно припаяны к плате 62. Первый и второй контакты размещены таким образом, чтобы принимать электроды 58, 59 источника 14 света.

Первый контакт 46 предназначен для приема с трением первого электрода 58 источника 14 света. В описываемом варианте осуществления первый контакт 46 содержит пару гибких наклонных поверхностей 66 для приема первого электрода 58. Также могут быть использованы другие подходящие способы или конструкции для формирования электрического соединения между проводниками. Например, электрическое соединение первого электрода 58 с первым контактом 46 может быть осуществлено пайкой.

Второй контакт 48 предназначен для приема с трением второго электрода 59 источника света и электрического соединения с теплоотводящим корпусом 44. В описываемом варианте осуществления второй контакт 48 содержит пару гибких наклонных поверхностей 67 и соединительный элемент 68, образующий электрическое соединение с наклонными поверхностями 67. Пара гибких наклонных поверхностей 67 принимает второй электрод 59. Также могут быть использованы другие подходящие способы или конструкции для создания электрического соединения между проводниками. Например, электрическое соединение второго электрода 59 со вторым контактом 48 может быть осуществлено пайкой.

Соединительный элемент 68 второго контакта 48 образует электрическое соединение между вторым контактом 48 и теплоотводящим корпусом 44. В данном варианте осуществления соединительный элемент 68 сцепляется посредством трения с теплоотводящим штекером 72 теплоотводящего корпуса 44. Также могут быть использованы другие подходящие способы или конструкции для образования элек-

трического соединения между проводниками.

Первый контакт 46 и второй контакт 48 могут быть изготовлены из листового проводящего материала, которому придана желаемая конфигурация. Для придания формы листу проводящего материала можно использовать рельефные прорези в листе. В предпочтительном варианте осуществления первый и второй контакты изготовлены из листового медного сплава.

Соединительный штекер 64 (фиг. 7) узла 50 электросхемы размещен на плате 62 со стороны, противоположной той, где находятся первый контакт 46 и второй контакт 48. Соединительный штекер 64, обеспечивает электрическое соединение батарей 16 и цепи 15 преобразования тока. В описываемом варианте осуществления соединительный штекер 64 выборочно образует электрическое соединение с цепью 15 преобразования тока. Соединительный штекер 64 также предназначен для приема верхнего проводящего пружинного элемента 52.

Цепь 50 (фиг. 9) размещена в теплоотводящем корпусе 44. Согласно одному из вариантов осуществления, теплоотводящий корпус 44, представляет собой пустотелый цилиндр с глухим дном. Теплоотводящий корпус 44 осуществляет термическое соединение между источником 14 света и трубкой 12 и электрическое соединение между вторым электродом 59 источника 14 света и трубкой 12. С помощью теплоотводящего корпуса 44 и трубки 12 для поглощения и/или рассеивания тепла, которое выделяет источник 14 света, фонарь 10 более эффективно защищает источник 14 света от тепловых повреждений. Теплоотводящий корпус 44 предпочтительно выполнен из проводящего материала такого как алюминий.

Теплоотводящий корпус 44 (фиг. 7, 9, 11 и 12) содержит штекер 72 теплоотводящего корпуса, переднюю поверхность 71, пару отверстий 74, внутренний буртик 76, наружный конус 78, переднее крепежное углубление 82 и заднее крепежное углубление 87. Два отверстия 74 проходят через переднюю поверхность 71 и имеют размер, обеспечивающий проход электродов источника 14 света для сцепления с первым и вторым контактами 46, 48 узла 50 электросхемы. Передняя крепежная канавка 82 имеет буртик 91, который перпендикулярен оси теплоотводящего корпуса 44. Крепежная канавка 82 служит для вмещения крепежных выступов 84 верхнего изолятора 42. Задняя крепежная канавка 87 имеет буртик 93, который перпендикулярен оси теплоотводящего корпуса 44. Задняя крепежная канавка 87 служит для приема крепежных лапок 79 нижнего изолятора 56.

Внутренний буртик 76 теплоотводящего корпуса 44 имеет размер и расположение, подходящие для вмещения узла 50 электросхемы. Наружный конус 78 теплоотводящего корпуса 44 предпочтительно сужается под углом, по существу, равным углу заднего конуса 27 трубки 12 (фиг. 4). Наружный конус 78 теплоотводящего корпуса 44 имеет размер, который при размещении в трубке 12 ограничивает осевое перемещение теплоотводящего корпуса 44, и, следовательно, выключателя в сборе 40, задним конусом 27 трубки 27.

Верхний пружинный элемент 52 (фиг. 7) осуществляет электрическое соединение соединительного штекера 64 и контакта 54 источника. В данном варианте осуществления верхний пружинный элемент 52 представляет собой цилиндрическую пружину, наружный диаметр которой имеет размер, обеспечивающий охват соединительного штекера 64. Задний конец верхнего пружинного элемента 52 размещен в контакте 54 источника.

Контакт 54 источника осуществляет электрическое соединение между верхним пружинным элементом 52 и батареей 16. В описываемом варианте осуществления контакт 54 источника представляет собой гнездо с отверстием на конце, с фланцем 81, проходящим от открытого конца гнезда. В предпочтительном варианте осуществления контакт 54 источника выполнен из проводника, например, из медного сплава.

Нижний изолятор 56 (фиг. 7 и 11) содержит также узел 50 электросхемы, верхний проводящий пружинный элемент 52 и контакт 54 источника в теплоотводящем корпусе 44. Нижний изолятор 56 включает в себя крепежные лапки 79, тыльную поверхность 88, выемку 89, сквозное отверстие 83 и буртик расточки 85. Фланец 81 (фиг. 7) контакта источника приподнят над буртиком 85 нижнего изолятора. Фланец 81 (фиг. 11) находится в контакте с буртиком 85 нижнего изолятора. В предпочтительном варианте осуществления нижний изолятор изготовлен из диэлектрика, например, из пластмассы.

Нижний изолятор 56 (фиг. 11) прикреплен к теплоотводящему корпусу 44 крепежными лапками 79, входящими в заднюю крепежную канавку 87 и ограниченными буртиком 93. Узел 50 электросхемы размещен во внутреннем буртике 76 теплоотводящего корпуса 44. Передний конец верхнего пружинного элемента 52 охватывает соединительный штекер 64 узла 50 электросхемы. Задний конец верхнего пружинного элемента 52 размещен в контакте 54 источника. Контакт 54 источника подвижно размещен в сквозном отверстии 83 нижнего изолятора 56. Фланец 81 контакта 54 источника опирается на буртик 85 расточки, который ограничивает осевое перемещение контакта 54 источника назад. При такой сборке верхний пружинный элемент 52 смещает узел 50 электросхемы вперед к внутреннему буртику 76 теплоотводящего корпуса 44. Верхний пружинный элемент 52 также смещает контакт 54 источника назад к буртику 85 расточки нижнего изолятора 56.

Осевая длина контакта 54 источника предпочтительно имеет такой размер, что его глухой конец всегда находится впереди тыльной поверхности 88 и остается в пределах полости, образованной выемкой 89 нижнего изолятора 56. В проиллюстрированном варианте осуществления выемка 89 представляет

собой полость в форме усеченного конуса, с основанием, обращенным к задней части фонаря 10. Глубина выемки 89 больше высоты центрального электрода батареи, который выступает за корпус батареи.

В положении, когда батарея 16 поджата к тыльной поверхности 88 нижнего изолятора 56, центральный электрод батареи 16 сцеплен с контактом источника 54 и приподнимает его фланец 31 над буртиком 85 расточки нижнего изолятора (фиг. 7). Одновременно верхний пружинный элемент 52 поджимает контакт 54 источника назад, к центральному электроду батареи, образуя подпружиненное электрическое соединение с батареей 16. Таким образом, подузел 60 выключателя обеспечивает простую конструкцию, которая усиливает электрическое соединение между элементами, даже если тряхнуть или уронить фонарь, что может вызвать внезапное осевое смещение батареи или батарей 16 в трубке 12. Кроме того, так как верхний пружинный элемент 52 может поглощать ударные напряжения, вызванные, например, неправильным обращением, центральный электрод батареи и элементы фонаря, например, узел 50 электросхемы, лучше защищены.

Также, поскольку глухой конец контакта 54 источника расположен впереди относительно тыльной поверхности 88, если батарею или батареи 16 вставить в трубку 12 задом наперед, так что корпусные электроды направлены вперед, соединение с контактом 54 источника не будет выполнено. Когда батареи вставляются правильно, центральный электрод самой передней батареи поджимается в контакт с контактом 54 источника и сжимает верхний пружинный элемент 52. Такое устройство служит для немедленно уведомления пользователя о неправильной установке батарей, и может дополнительно защитить электронные элементы фонаря от повреждения обратным током. В другом варианте осуществления для защиты электронных элементов фонаря от обратного тока по выбору можно ввести в электрическую цепь диод. На фиг. 8В представлена схема одного из вариантов осуществления такой цепи, в которой диод D102-C препятствует прохождению обратного тока в случае неправильной установки батарей.

Выше были описаны конструкция и сборка подузла 60 выключателя. Подузел 60 выключателя расположен на переднем конце трубки 12 (фиг. 3 и 4). В отсутствие дополнительной сборки подузел 60 выключателя поджимают вперед действием проводящего пружинного элемента 32, пока наружный конус 78 теплоотводящего корпуса 44 не войдет в контакт с задним конусом 27 трубки 12.

Верхний изолятор 42 (фиг. 4 и 12) прикрепляется к подузлу 60 выключателя и ограничивает осевое перемещение подузла 60 выключателя назад дальше заданного расстояния. Верхний изолятор 42 прикреплен к подузлу 60 выключателя в переднем крепежном углублении 82 теплоотводящего корпуса 44.

Верхний изолятор 42 (фиг. 7 и 12) содержит крепежные лапки 84, центральный зазор 92 и конус 96. Центральный зазор 92 имеет размер, обеспечивающий крепление источника 14 света и его электродов 58, 59 к теплоотводящему корпусу 44. Конус 96 соответствует переднему конусу 26 трубки 12. Каждая из крепежных лапок 84 (фиг. 12) имеет размер, подходящий для посадки в крепежное углубление 82 и ограничения спереди буртиком 91. Путем прикрепления верхнего изолятора 42 (фиг. 4) к подузлу 60 выключателя, который расположен в трубке 12, верхний изолятор 42 удерживает подузел 60 выключателя от падения в заднюю часть трубки 12 и потенциального выпадения из заднего конца фонаря при отсутствии батарей 16, установленных в фонаре 10. В предпочтительном варианте осуществления верхний изолятор 42 изготовлен из диэлектрика, например, из пластмассы.

Источник 14 (фиг. 7) света образует термическое соединение с теплоотводящим корпусом 44 и электрическое соединение с узлом 50 электросхемы. В иллюстративном варианте осуществления источник 14 света содержит первый электрод 58, второй электрод 59, лампу 95 и гильзу 98. Гильза 98 источника 14 света прикреплена к теплоотводящему корпусу 44, чтобы содействовать передаче тепла, выделяемого источником 14 света, теплоотводящему корпусу 44. Между гильзой 98 и теплоотводящим корпусом 44 предпочтительно нанесен слой теплопроводящего связующего вещества. Гильза 98 может не быть электрически нейтральной, и теплопроводящее связующее вещество предпочтительно является электроизоляционным материалом. Первый и второй электроды 58, 59 сцепляются посредством трения с первым и вторым контактами 46, 48, соответственно.

Головка 20 (фиг. 4) в сборе размещена на переднем конце трубки 12. Головка 20 в сборе содержит передний колпачок 102, линзу 104, отражатель 106 и втулку 108. Отражатель 106 и линза 104 жестко удерживаются на месте передним колпачком 102, который соединен с втулкой 108 резьбовым соединением. Втулка 108 содержит резьбу 112, выполненную по ее внутреннему диаметру, которая сцепляется с передней резьбой 18 трубки 12. Расположенный таким образом отражатель 106 можно смещать в направлении оси фонаря 10 вращением головки 20 в сборе относительно трубки 12.

Отражатели используются в переносных осветительных устройствах для перенаправления света и увеличения расстояния, на которое может распространяться свет. Отражатель имеет поверхность с высокой отражающей способностью, которая предназначена для отражения лучей света, идущих от источника света, и формирования пучка. Отражатель параболического профиля предпочтителен, так как парабола имеет оптическое свойство собирать лучи света, исходящие из ее фокуса, или фокальной точки, и отражать их в виде коллимированного пучка, параллельного главной оси параболы. Путем коллимирования лучей света рассеянные лучи света располагают в виде пучка света, который можно распространить на значительное расстояние.

Несмотря на использование отражателя светодиодные осветительные устройства, в частности, все

еще имеют ограничения по расстоянию, на которое может распространяться пучок света. Это объясняется тем, что для эффективного улавливания света, производимого имеющимися в продаже светодиодными лампами, которые, по существу, излучают в виде сферы под углом менее 180° , необходимо эффективное сочетание частей подходящей конфигурации. Хотя в отношении некоторых светодиодных ламп заявлено, что они имеют диаграмму направленности излучения с углом, по существу, больше 180° , многие светодиодные лампы излучают мало света (менее 10% максимальной силы света) под углом более 180° , или не излучают вовсе, или (фиг. 1) излучают мало света, или вовсе не излучают под углом $\theta > 90^\circ$.

Отражатель 106 (фиг. 4 и 10) имеет первый конец 114, второй конец 116, профиль 118 и опору 122. В иллюстративном варианте осуществления первый конец 114 пригоден для испускания пучка света, а второй конец 116 представляет собой отверстие, которое образует конец параболы 118. В предпочтительном варианте осуществления профиль 118 представляет собой участок параболы, имеющий отражающую поверхность, которая осесимметрична относительно ее главной оси 121.

Второй конец 116 (фиг. 10) расположен так, что фокальная точка 94 параболы размещена за пределами отражающей поверхности профиля 118. Профиль 118 предпочтительно соответствует форме параболы, описываемой уравнением $r^2 = 4fz$, где «r» - радиус профиля параболы, расположенный по нормали к оси 121, «f» - фокусное расстояние, или расстояние от вершины параболы до фокуса, или фокальной точки, «z» - расстояние по оси 121.

В предпочтительном варианте осуществления размер «f» составляет менее 0,080 дюйма, 0,020-0,050 дюйма или 0,035 дюйма. В предпочтительном варианте осуществления расстояние между вершиной и вторым концом 116 (см. «s» на фиг. 10) составляет 0,080-0,130 дюйма, 0,109-0,115 дюйма или 0,112 дюйма; первый открытый конец 114 имеет диаметр 0,7-0,8 дюйма или 0,741-0,743 дюйма; а второй открытый конец 116 имеет диаметр 0,2-0,3 дюйма или 0,247-0,253 дюйма. Дополнительно, в предпочтительном варианте осуществления отношение расстояния между вторым концом и вершиной к размеру «f» больше 1,5:1, меньше 6,5:1, находится в диапазоне от 1,5:1 до 6,5:1, от 3,0:1 до 3,4:1, или составляет 3,2:1. Кроме того, в предпочтительном варианте осуществления, отношение расстояния между первым концом и вершиной к размеру «f» больше 20:1, меньше 40:1, находится в диапазоне от 25:1 до 30:1 или составляет 28:1.

Отражатель 106 более эффективно собирает лучи света, которые имеют коническую форму, или яркость, которая сконцентрирована в центре, такие, как формируемые обычной светодиодной лампой. Задавая фокусное расстояние и придавая конфигурацию отражателю можно получить более узкий или глубокий параболический профиль, который содействует улавливанию большего количества светового излучения от источника света. Параболический профиль более эффективно коллимирует свет, когда свет излучается из расчетной точки, расположенной в фокусе. Более глубокий параболический профиль также служит для того, чтобы сделать источник света больше похожим на точку по отношению к отражающей поверхности. Раскрытый здесь отражатель облегчает собирание и отражение лучей света, которые не излучаются в виде равномерной сферы. Таким образом, отражатель 106 предпочтительно создает улучшенный и коллимированный пучок света, который распространяется на определенное расстояние.

Фонарь 10, описанный выше, также представляет собой один из вариантов осуществления осевого перемещения источника 14 света относительно отражателя 106. При вращении головки 20 в сборе относительно трубки 12 головка 20 в сборе перемещается по передней резьбе 18 трубки 12 и заставляет отражатель 106 смещаться в осевом направлении относительно источника 14 света. Варьированием осевого положения источника 14 света в отношении отражателя фонарь 10 предпочтительно меняет дисперсию света, вырабатываемого источником света. Таким образом, фонарь 10 может производить местное освещение, то есть коллимированный пучок света, а также освещение заливающим светом, то есть широкую дисперсию света. Хотя в вышеописанном варианте осуществления для осуществления относительного осевого перемещения отражателя и источника света использованы сопрягающиеся резьбы, можно использовать другие подходящие средства, например, кулачок или направляющую.

В предпочтительном варианте осуществления хвостовой колпачок 28, трубку 12, передний колпачок 102 и втулку 108, образующие наружные поверхности фонаря 10, изготавливают из термообработанного алюминия авиационного класса, который может быть выборочно анодирован. Диэлектрические компоненты предпочтительно изготавливают из пластмассы на основе полиэфиров или из другого материала, подходящего по изоляционным свойствам и теплостойкости. Отражающий профиль 118 отражателя 106 предпочтительно является участком сформированной компьютером параболы, который покрыт металлом, чтобы обеспечить высокоточную оптику. По выбору отражающий профиль 118 может включать подложку из никеля, полученную гальванопластикой, для обеспечения теплостойкости.

Хотя раскрытый здесь вариант осуществления иллюстрирует, по существу, плоскую линзу 104, фонарь 10 может содержать линзу, которая имеет изогнутые поверхности для дополнительного улучшения оптических эксплуатационных характеристик фонаря 10. Например, линза может иметь двояковыпуклый профиль или плосковыпуклый профиль, по всей поверхности линзы или по ее части.

Уплотнительный элемент, например, уплотнительное кольцо 75, также может быть включен в сопряжения между передним колпачком 102 и линзой 104, передним колпачком 102 и втулкой 108 и втул-

кой 108 и трубкой 12, чтобы обеспечить водонепроницаемое уплотнение.

Ниже описана электрическая схема фонаря 10. Электрическая схема фонаря 10 (фиг. 3, 4, 5 и 7) показана в разомкнутом или выключенном положении. Электрическая схема замыкается или переходит во включенное положение, когда головку 20 в сборе вращают для достаточного перемещения выключателя 40 в сборе вперед, чтобы наружный конус 78 теплоотводящего корпуса 44 образовал электрическое соединение с задним конусом 27 трубки 12. Как только цепь замыкается, электроэнергия подводится из задней батареи через ее центральный контакт, который соединен с корпусным электродом батареи, расположенной впереди. Затем электроэнергия подводится из самой передней батареи к контакту 54 источника узла 50 электросхемы. Затем электроэнергия выборочно проходит через электронные элементы узла 50 электросхемы к первому электроду 58 источника 14 света. После прохождения через источник 14 света электроэнергия выходит через второй электрод 59, который подсоединен ко второму контакту 48 контура 50. Второй контакт 48 образует электрическое соединение с теплоотводящим корпусом 44, который образует электрическое соединение с задним конусом 27 трубки. Трубка 12 соединена с контактом 38 хвостового колпачка, который образует электрическое соединение с проводящим пружинным элементом 32. Наконец, проводящий пружинный элемент 32 хвостового колпачка 30 завершает контур, образуя электрическое соединение с корпусным электродом самой задней батареи. Так выполнена электрическая схема для обеспечения электроэнергии, необходимой для приведения источника света в действие.

Для размыкания электрической схемы фонаря 10 (фиг. 4) пользователь вращает головку 20 в сборе, чтобы поступательно перемещать выключатель 40 в сборе назад, до тех пор, пока наружный конус 78 теплоотводящего корпуса 44 не отделится от переднего конуса 27 трубки 12.

Хотя был описан выключатель вращательного типа, размыкающий и замыкающий электрическую цепь в сопряжении конусов трубки и теплоотводящего корпуса, электрическую цепь можно замыкать или размыкать в других местах. Кроме того, хотя был описан выключатель вращательного типа, описанные здесь различные элементы не ограничены примененной схемой переключения. Можно применять другие подходящие устройства переключения, такие как кнопочный выключатель или электронный переключатель.

Фонарь 200 (фиг. 13 и 14) это альтернативный вариант осуществления настоящего изобретения. Фонарь 200 содержит несколько элементов, которые эквивалентны по функции элементам, описанным выше для фонаря 10. Фонарь 200 содержит головку 220 в сборе, трубку 212 и хвостовой колпачок 230 в сборе. Головка 220 в сборе содержит головку 202, линзу 204 и отражатель 206. Хвостовой колпачок 230 в сборе содержит хвостовой колпачок 208 и пружинный элемент 214. Головка 220 в сборе и хвостовой колпачок 230 прикреплены к трубке 212 резьбовыми соединениями.

Отражатель 206 (фиг. 15) содержит гибкую лапку 216, а головка 202 имеет крепежное углубление 217. Отражатель 206 прикреплен к головке 202 путем вставления гибкой лапки 216 в крепежное углубление 217, располагая линзу 204 между отражателем 206 и передним фланцем головки 202. Фонарь 200 также содержит выключатель 240 в сборе, который включает в себя передний изолятор 242 и подузел 260 выключателя. Подузел 260 выключателя содержит теплоотводящий корпус 244, контур 250, верхний проводящий пружинный элемент 252, контакт 254 источника и нижний изолятор 256. Выключатель 240 в сборе расположен на переднем конце трубки 212. Источник 211 света размещен в теплоотводящем корпусе 244 и образует термическое соединение с ним и с трубкой 212. Электроды источника 211 света образуют избирательное электрическое соединение с узлом 250 электросхемы.

Фонарь 200 (фиг. 14) также содержит блок 210 питания для приведения источника 211 света в действие. В предпочтительном варианте осуществления блок 210 питания содержит множество источников энергии, расположенных параллельно, «бок о бок». Блок 210 питания (фиг. 16А и 16В) содержит корпус 219, проводники 227, передний контакт 221, радиальные контакты 223 и источники энергии, например, батареи 225. Корпус 219 содержит гнезда 229 для размещения батарей 225. Проводники 227 расположены в корпусе 219, осуществляя электрическое соединение батарей 225 по последовательной или параллельной схеме. В предпочтительном варианте осуществления батареи 225 образуют последовательное электрическое соединение. Выводы последовательной цепи подсоединены к переднему контакту 221 и радиальным контактам 223.

Блок 210 питания (фиг. 14, 16А, 16В) имеет размер, подходящий для размещения в трубке 212. Передний контакт 221 соединен с контактом 254 источника. Радиальные контакты 223 расположены у наружного элемента корпуса 219 и продолжают в радиальном направлении от него. При такой структуре, когда блок 210 питания устанавливают в трубку 212, радиальные контакты 223 сцепляются и образуют электрическое соединение с трубкой 212. Хотя иллюстративный вариант осуществления включает в себя три радиальных контакта 223, настоящее изобретение не ограничено по количеству радиальных контактов. Например, блок 210 питания может содержать один радиальный контакт. Хотя радиальные контакты 223 показаны как расположенные в заднем конце блока 210 питания, радиальные контакты 223 для установления электрического соединения между батареями 225 и трубкой 212 могут быть расположены и в других местах.

Так как блок 210 питания напрямую подсоединяет батареи 225 к трубке 212, хвостовой колпачок 230 в сборе не используют для проведения электроэнергии. Соответственно, при желании хвостовой

колпачок 230 в сборе, включая хвостовой колпачок 228 и пружинный элемент 214, можно изготовить из диэлектрика или плохого проводника.

Электрическую цепь фонаря 200 (фиг. 14 и 15) размыкают и замыкают вращением головки 220 в сборе. Электрическая цепь замыкается при поступательном перемещении выключателя 240 в сборе и введении теплоотводящего корпуса 244 в электрическое соединение с конусом 227 трубки 212. Как только цепь замыкается, электроэнергия идет из блока 210 питания к контакту 254 и к узлу 250 электросхемы. Затем электроэнергия протекает через источник 211 света, теплоотводящий корпус 244 к трубке 212. Трубка образует электрическое соединение с радиальным контактом 223 блока 210 питания, завершая контур. Так образуют электрическую цепь, обеспечивающую электроэнергию для приведения в действие источника 211 света.

Чтобы разомкнуть электрическую цепь фонаря 200, пользователь вращает головку 220 в сборе, поступательно перемещая выключатель 240 в сборе назад до тех пор, пока теплоотводящий корпус 244 не отделится от конуса 227 трубки 212.

Было показано и описано новое комбинированное переносное светоизлучающее устройство. Хотя были описаны предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения, многочисленные модификации, изменения, альтернативные варианты осуществления и альтернативные материалы могут быть предусмотрены специалистами в данной области техники и использованы при осуществлении различных объектов настоящего изобретения. Предполагается, что все подобные альтернативные варианты осуществления находятся в пределах объема настоящего изобретения, описанного в прилагаемой формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фонарь, содержащий источник энергии, источник света, подсоединенный к источнику энергии, отражатель, предназначенный для отражения света и имеющий первый открытый конец, второй конец и параболический профиль между первым открытым концом и вторым концом, причем фокус параболического профиля находится с внешней стороны параболического профиля; держатель для удерживания источника света относительно отражателя, так что свет, генерируемый источником света, отражается отражателем, цепь преобразования тока, подсоединенную к источнику энергии и обеспечивающую подачу термкомпенсированного тока к источнику света.
2. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что относительное положение источника света и отражателя является переменным.
3. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что первый открытый конец больше второго конца, а отношение расстояния от второго конца до вершины параболического профиля к расстоянию от фокуса до вершины параболического профиля больше 1,5:1.
4. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что первый открытый конец больше второго конца, а отношение расстояния от второго конца до вершины параболического профиля к расстоянию от фокуса до вершины параболического профиля меньше 6,5:1.
5. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что первый открытый конец больше второго конца, а отношение расстояния от второго конца до вершины параболического профиля к расстоянию от фокуса до вершины параболического профиля составляет от 3,0:1 до 3,4:1.
6. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что первый открытый конец больше второго конца, а отношение расстояния от второго конца до вершины параболического профиля к расстоянию от фокуса до вершины параболического профиля составляет 3,2:1.
7. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что параболический профиль описывается уравнением $r^2=4fz$, где «r» - радиус параболического профиля, расположенный по нормали к оси отражателя, «f» - расстояние между фокусом и вершиной параболического профиля, составляющее 0,035 дюйма, «z» - расстояние по оси отражателя.
8. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что источником света является светодиодная лампа.
9. Фонарь по п.8, отличающийся тем, что светодиодная лампа, по существу, излучает свет под углом менее 180°.
10. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит головку в сборе, подсоединенную к основному корпусу, при этом отражатель установлен в головке в сборе, основной корпус содержит источник энергии, при этом вращение головки в сборе относительно основного корпуса размыкает или замыкает токопровод между источником энергии и источником света.
11. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит основной корпус и электрическую схему, при этом электрическая схема содержит теплоотводящий корпус для размещения источника света и термического соединения источника света и теплоотводящего корпуса.
12. Фонарь по п.11, отличающийся тем, что теплоотводящий корпус предназначен также для элек-

трического соединения между источником и основным корпусом.

13. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что цепь преобразования тока подает импульсный ток к источнику света.

14. Фонарь по п.13, отличающийся тем, что цепь преобразования тока содержит импульсный генератор, выключатель питания и термочувствительный резистор.

15. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит средство подачи термокомпенсированного импульсного тока к источнику света.

16. Фонарь по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит хвостовой колпачок, основной корпус и блок питания, при этом хвостовой колпачок прикреплен к основному корпусу, в котором размещен блок питания, содержащий источник энергии и осуществляющий электрическое соединение источника энергии и основного корпуса, не проводя электричество через хвостовой колпачок.

17. Фонарь, содержащий

источник энергии,

светодиодный источник света, подсоединенный к источнику энергии,

отражатель, предназначенный для отражения света светодиодного источника света и имеющий первый открытый конец, второй открытый конец и параболический профиль, между первым открытым концом и вторым открытым концом, причем первый открытый конец предназначен для испускания пучка света, и фокус параболического профиля не находится между указанным первым открытым концом и вторым открытым концом,

цепь преобразования тока, подсоединенную к светодиодному источнику света и предназначенную для подачи импульсного тока к светодиодному источнику света, при этом цепь преобразования тока регулирует рабочий цикл импульсного сигнала в зависимости от температуры светодиодного источника света.

18. Фонарь по п.17, отличающийся тем, что цепь преобразования тока содержит импульсный генератор и выключатель питания.

19. Фонарь по п.18, отличающийся тем, что импульсный генератор содержит компаратор.

20. Фонарь по п.18, отличающийся тем, что выключателем питания является транзистор.

21. Фонарь по п.17, отличающийся тем, что цепь преобразования тока предназначена для преобразования импульсного тока в соответствии с теплом, выделяемым светодиодным источником света.

22. Фонарь по п.17, отличающийся тем, что цепь преобразования тока содержит термочувствительный резистор для определения тепла, выделяемого светодиодным источником света.

23. Фонарь по п.22, отличающийся тем, что термочувствительным резистором является термистор.

24. Осветительное устройство, содержащее

источник энергии, источник света, подсоединенный к источнику энергии;

термочувствительный резистор для определения температуры источника света;

цепь преобразования тока, подсоединенную к термочувствительному резистору и обеспечивающую подачу термокомпенсированного импульсного тока к источнику света.

25. Осветительное устройство по п.24, отличающееся тем, что термокомпенсирование импульсного тока осуществляется регулированием рабочего цикла импульсного тока на основе данных о температуре источника света, отслеживаемой термочувствительным резистором.

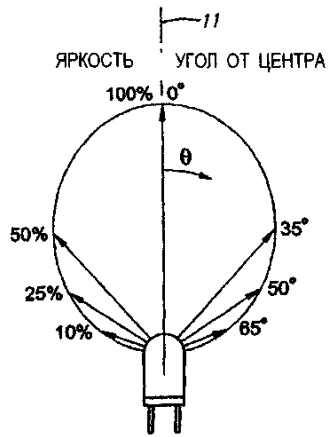
26. Осветительное устройство по п.25, отличающееся тем, что рабочий цикл импульсного тока уменьшается с повышением температуры источника света.

27. Осветительное устройство по п.25, отличающееся тем, что рабочий цикл импульсного тока увеличивается с понижением температуры источника света.

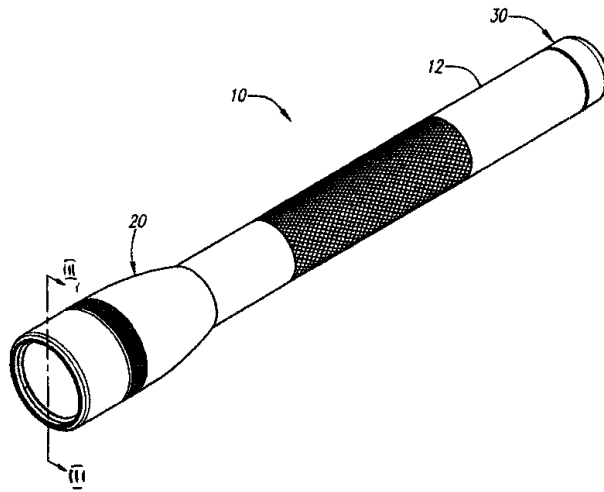
28. Осветительное устройство по п.25, отличающееся тем, что источником света является светодиод.

29. Осветительное устройство по п.24, отличающееся тем, что термочувствительным резистором является термистор.

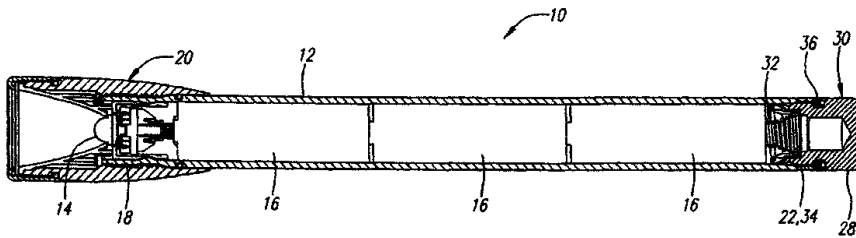
30. Осветительное устройство по п.24, отличающееся тем, что дополнительно содержит диод, образующий электрическое соединение с цепью преобразования тока и препятствующий протеканию тока при неправильной установке источника энергии.



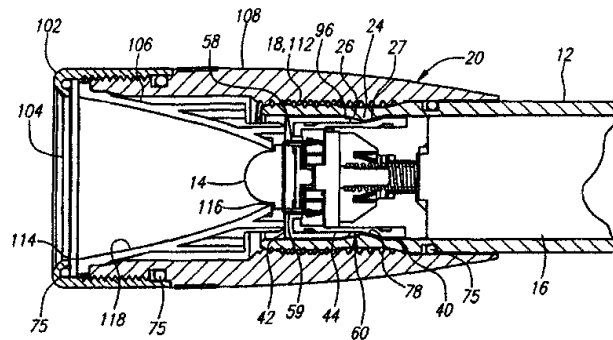
Фиг. 1



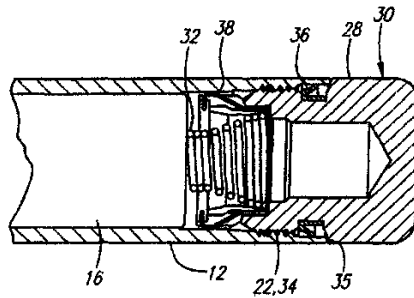
Фиг. 2



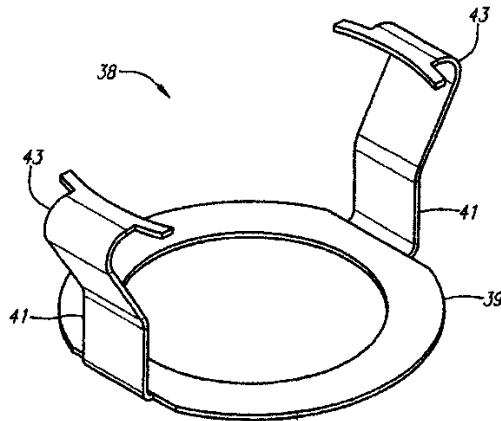
Фиг. 3



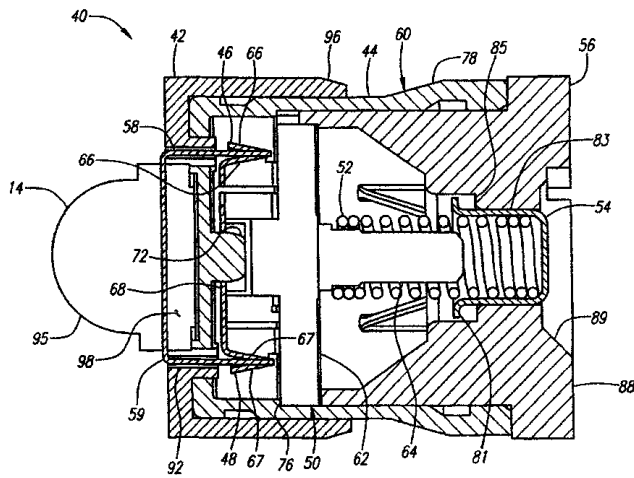
Фиг. 4



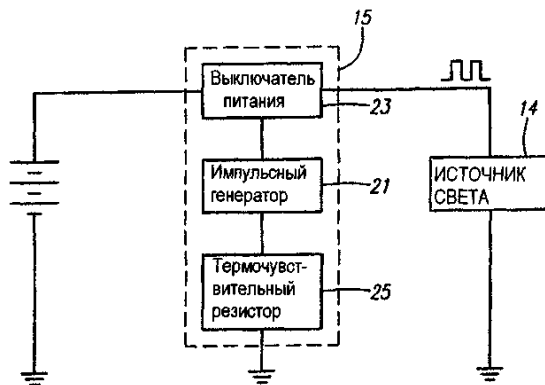
Фиг. 5



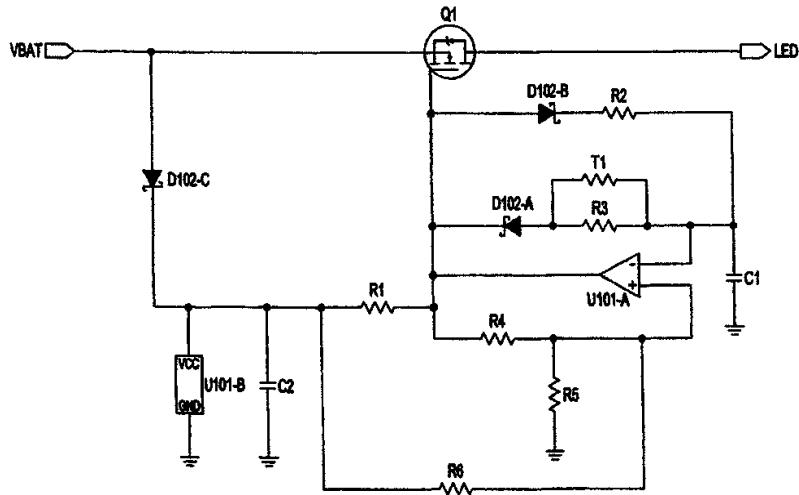
Фиг. 6



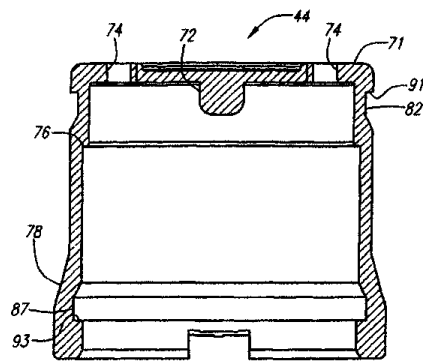
Фиг. 7



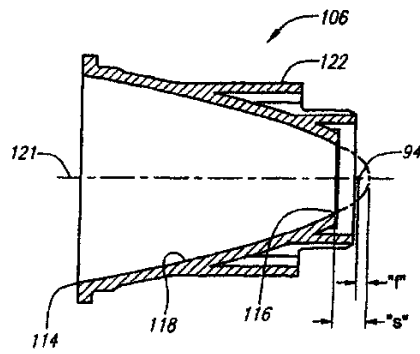
Фиг. 8А



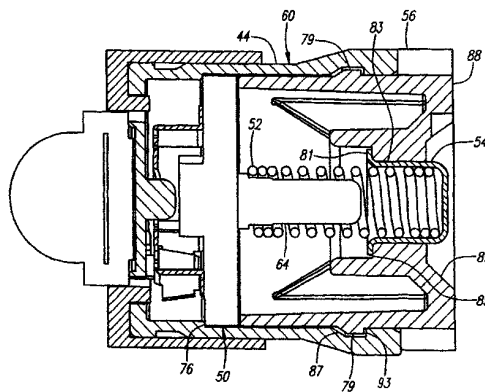
Фиг. 8В



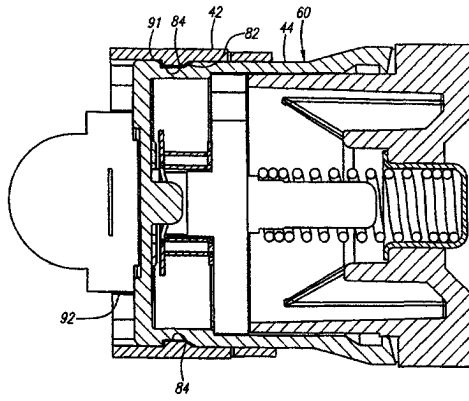
Фиг. 9



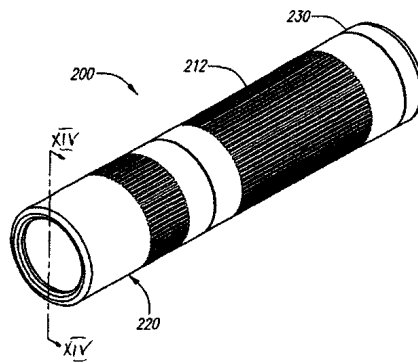
Фиг. 10



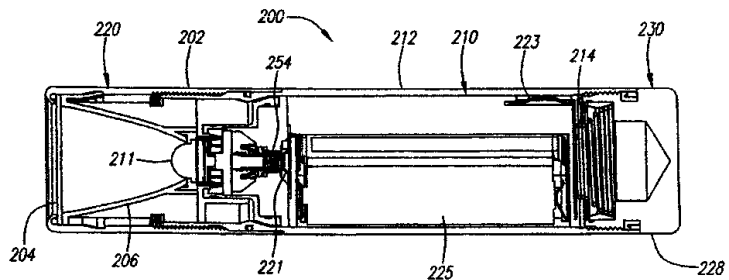
Фиг. 11



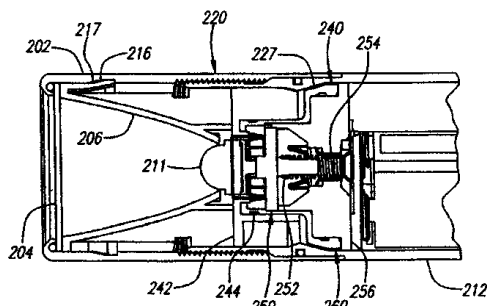
Фиг. 12



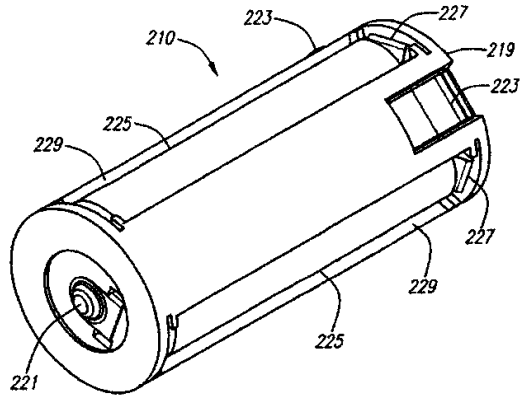
Фиг. 13



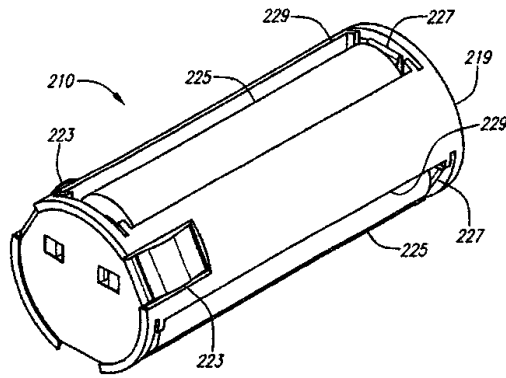
Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16А



Фиг. 16В

