



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005101853/28, 26.01.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.01.2005

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2006

(45) Опубликовано: 10.09.2008 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Сергеев А. Светодиодная сетевая лампа // Радио, 2004, №9, с.40, рис.1. Рудометов Е.А., Рудометов В.Е. Электроника и шпионские страсти. - С.-Пб.: Пергамент, 1997, с.122, рис.7.10. Сидоров И.Н. Электроника дома и в саду: Справочное пособие. - М.: ИП РадиоСофт, "Горячая линия - Телеком", 2001, с.67, рис.2.2. RU 2086079 C1, 27.07.1997. RU 2231170 C2, (см. прод.)

Адрес для переписки:

620034, г.Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66,  
УрГУПС, ОНТИ, Л.Б. Никулиной

(72) Автор(ы):

Курченкова Наталия Борисовна (RU),  
Сергеев Борис Сергеевич (RU)

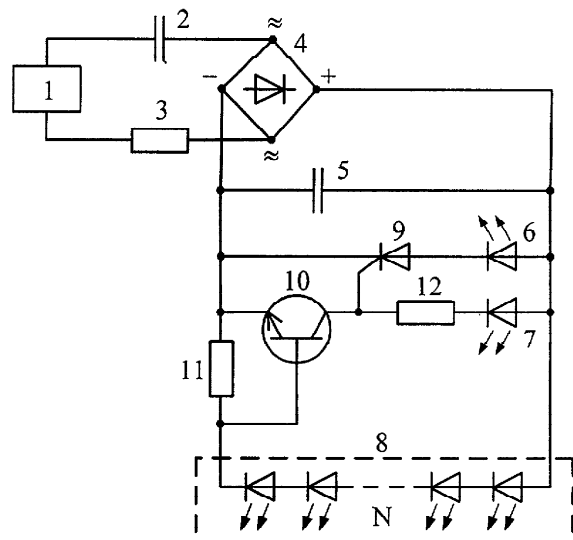
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Уральский государственный университет путей  
сообщения (УрГУПС) (RU)

## (54) СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области приборостроения и может быть использовано в качестве ламп, предназначенных для освещения рабочих мест или других объектов общего или специального применения. Технический результат - расширение функциональных возможностей. Для достижения данного результата введен тиристор, два транзистора, первый и второй контрольные светодиоды. При этом анод тиристора соединен с положительным выводом мостового выпрямителя. Отрицательный вывод мостового выпрямителя подключен к катоду тиристора, эмиттеру первого транзистора и к первому выводу второго резистора, вторым выводом соединенного с катодом из N последовательно и согласно соединенных излучающих светодиодов. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

(56) (продолжение):

20.06.2004. US 4630248 A, 16.12.1986. RU 24719 U1, 20.08.2002. RU 2123633 C1, 20.12.1998. DE 4206056 C1, 17.06.1993.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005101853/28, 26.01.2005**

(24) Effective date for property rights: **26.01.2005**

(43) Application published: **10.07.2006**

(45) Date of publication: **10.09.2008 Bull. 25**

Mail address:  
**620034, g.Ekaterinburg, ul. Kolmogorova, 66,  
UrGUPS, ONTI, L.B. Nikulinoj**

(72) Inventor(s):  
**Kurchenkova Natalija Borisovna (RU),  
Sergeev Boris Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovaniya  
Ural'skij gosudarstvennyj universitet putej  
soobshchenija (UrGUPS) (RU)**

(54) **LIGHT-EMITTING DIODE LAMP**

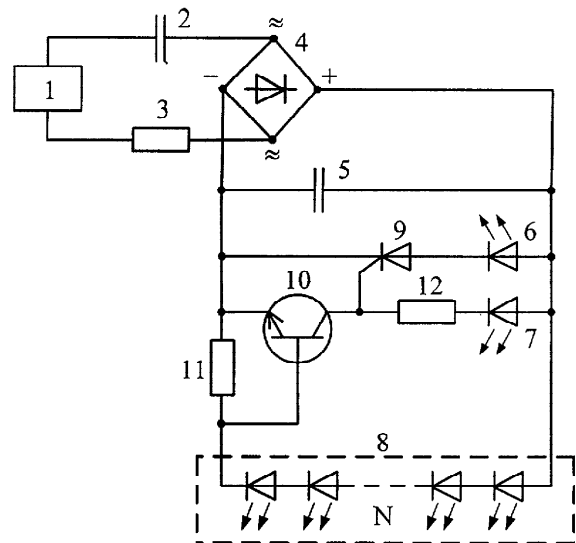
(57) Abstract:

FIELD: instrument making.

SUBSTANCE: invention relates to instrument making and can be used for illumination work places or other general-purpose or special-purpose objects. The proposed lamp incorporates a thyristor, two transistors, first and second control light-emitting diodes. Note here that the thyristor anode is connected to the bridge rectifier positive output. The bridge thyristor negative output is connected to the thyristor cathode, the first transistor emitted and the second resistor first output, the second resistor second output being connected to the cathode of N light-emitting diodes connected accordant and in series.

EFFECT: expanded performances.

3 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 333 522 C2

RU 2 333 522 C2

Изобретение относится к устройствам электрического освещения и может быть использовано в качестве ламп, предназначенных для освещения рабочих мест или других объектов общего или специального применения.

Известны осветительные приборы с применением ламп накаливания (Сидоров И.Н. Электроника дома и в саду: Справочное пособие. - М.: ИП РадиоСофт, "Горячая линия - Телеком", 2001. - С.67, рис.2.2). Недостатками подобных устройств являются невысокий КПД излучения, значительное тепловыделение ламп и отсутствие направленности излучения без принятия специальных мер.

Лучшие характеристики имеют осветительные приборы, у которых в качестве излучателей используются светодиоды или светодиодные матрицы (Е.А.Рудометов, В.Е.Рудометов. Электроника и шпионские страсти. - СПб.: "Пергамент", 1997. - С.122, рис.7.10). Однако в подобные устройства входят активные токозадающие резисторы, которые рассеивают бесполезную мощность потерь, что приводит к излишнему энергопотреблению и необходимости отвода тепла от этих резисторов.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является светодиодная лампа (Сергеев А. Светодиодная сетевая лампа // Радио. - 2004, №9. - С.40, рис.1), содержащая первый и второй конденсаторы, излучающие светодиоды, стабилитрон, резисторы и мостовой выпрямитель, входы которого через последовательно соединенные первый конденсатор и первый резистор подключены к первому и второму выводам источника переменного напряжения, положительный выходной вывод мостового выпрямителя соединен с первым выводом второго конденсатора и с анодом группы из N последовательно и согласно соединенных излучающих светодиодов, катод которой подключен ко второму выводу второго конденсатора и к отрицательному выходному выводу мостового выпрямителя.

Недостатком подобного устройства является наличие значительной мощности, рассеиваемой устройством в аварийном режиме, а именно при обрыве группы из последовательно включенных N излучающих светодиодов. Это приводит к тому, что в нормально работающем устройстве появляется необходимость установки стабилитрона, который должен в аварийном режиме рассеивать мощность, большую, чем полезная мощность, отдаваемая в цепь последовательно включенных N излучающих светодиодов. Вместе с этим, во многих случаях для обеспечения нормальных электрических режимов требуется использование теплоотводящих устройств, устанавливаемых на стабилитрон. Это приводит к излишней материалоемкости светодиодной лампы, увеличению ее стоимости и к излишнему энергопотреблению лампы в аварийном режиме. Кроме того, в известной светодиодной лампе отсутствует индикация исправности и неисправности элементов светодиодной лампы, что обуславливает определенные трудности при ее эксплуатации и диагностике.

Целью изобретения является снижение материалоемкости, стоимости, уменьшение мощности, потребляемой светодиодной лампой в аварийном режиме, и расширение функциональных возможностей диагностики.

Указанная цель достигается тем, что в светодиодную лампу по п.1 формулы изобретения введен первый транзистор и тиристор, по п.2 формулы введены первый и второй контрольные светодиоды, а по п.3 формулы введен второй транзистор.

Сущность изобретения по п.1 формулы заключается в том, что в схему введены первый транзистор и тиристор, анод которого соединен с положительным выходным выводом мостового выпрямителя, отрицательный выходной вывод которого подключен к катоду тиристора, эмиттеру первого транзистора и к первому выводу второго резистора, вторым выводом соединенного с катодом группы из N последовательно и согласно соединенных излучающих светодиодов и с базой первого транзистора, коллектор которого подключен к управляющему электроду тиристора и к первому выводу третьего резистора, второй вывод которого подключен к аноду тиристора.

Сущность изобретения по п.2 формулы заключается в том, что в схему введены первый и второй контрольные светодиоды, первый из которых анодом и катодом включен между

анодом тиристора и положительным выходным выводом мостового выпрямителя соответственно, а второй контрольный светодиод включен между вторым выводом третьего резистора и положительным выходным выводом мостового выпрямителя соответственно.

5        Сущность изобретения по п.3 формулы заключается в том, что в схему введен второй транзистор, эмиттер которого соединен с управляющим электродом тиристора, коллектор подключен к аноду второго контрольного светодиода, а база соединена с первым выводом третьего резистора и с коллектором первого транзистора.

10        На фиг.1 приведена схема светодиодной лампы по п.1 и п.2 формулы изобретения, а на фиг.2 - схема, соответствующая п.3 формулы изобретения.

15        Светодиодная лампа по схеме фиг.1 содержит источник переменного напряжения 1, который через первый конденсатор 2 и первый резистор 3 подключен к входам мостового выпрямителя 4. Положительный выходной вывод мостового выпрямителя 4 соединен с первым выводом второго конденсатора 5, с анодами первого 6 и второго 7 контрольных  
20        светодиодов и с анодом группы 8, состоящей из N последовательно и согласно соединенных излучающих светодиодов. Отрицательный выходной вывод мостового выпрямителя 4 подключен ко второму выводу второго конденсатора 5, катоду тиристора 9, эмиттеру транзистора 10 и к первому выводу второго резистора 11, второй вывод  
25        которого соединен с базой первого транзистора 10 и с катодом группы 8 излучающих светодиодов. Анод тиристора 9 подключен к катоду первого контрольного светодиода 6. Коллектор первого транзистора 10 соединен с управляющим электродом тиристора 9 и с  
30        первым выводом третьего резистора 12, второй вывод которого подключен к катоду второго контрольного светодиода 7.

35        Светодиодная лампа по схеме фиг.2, кроме вышерассмотренных элементов, содержит второй транзистор 13, база которого соединена с коллектором первого транзистора 10 и с первым выводом третьего резистора 12, эмиттер второго транзистора 13 подключен к  
40        управляющему электроду тиристора 9, а коллектор транзистора 13 соединен с положительным выходным выводом выпрямительного моста 4.

45        Светодиодная лампа, схема которой приведена на фиг.1, работает следующим образом.

50        К входу мостового выпрямителя прикладывается переменное напряжение от источника 1, вследствие чего в этой цепи протекает переменный ток величина которого определяется реактивным сопротивлением первого конденсатора 2 и нагрузкой,  
55        подключенной к выходам мостового выпрямителя 4. Сопротивление резистора 3 мало, и он предназначен для ограничения амплитуды одноразового импульса тока, появляющегося  
60        при подключении светодиодной лампы к источнику переменного напряжения 1. Нагрузкой мостового выпрямителя 4 является группа 8 последовательно и согласно включенных N излучающих светодиодов. Сглаживание пульсаций выпрямленного мостовым  
65        выпрямителем 4 напряжения осуществляется вторым конденсатором 5. Вследствие протекания через первый конденсатор 2 тока, группа светодиодов 8 излучает свет, что  
70        является нормальным режимом работы светодиодной лампы. Величина тока, протекающего через эти светодиоды, определяется величиной суммарного прямого падения напряжения на них, величиной емкости первого конденсатора 2 и величиной  
75        переменного напряжения источника 1. Вторым конденсатором 5 предназначен для исключения пульсирующего режима группы 8 излучающих светодиодов при низкой частоте  
80        переменного напряжения источника 1, что может негативным образом сказаться на восприятии их глазом человека.

85        В нормальном режиме работы, когда группа светодиодов 8 излучает свет, через второй резистор 11 протекает постоянный ток, падение напряжения на котором выбирается таким, что переход база-эмиттер транзистора 10 оказывается открытым, вследствие чего он  
90        включается. Это обуславливает шунтирование цепи управляющего электрода и катода тиристора 9 и вызывает его выключенное состояние. Таким образом, в нормальном состоянии излучения лампы транзистор 10 открыт, а тиристор 9 выключен и не оказывает  
95        влияния на работу схемы.

При открытом состоянии транзистора 10 в его коллекторной цепи протекает ток, значение которого зависит от величины сопротивления резистора 12. Протекание этого тока вызывает излучение второго контрольного светодиода 7, что контролирует целостность цепи группы светодиодов 8 и указывает на исправность лампы.

- 5 В случае обрыва цепи группы 8 светодиодов, то есть при возникновении аварийной ситуации, ток через третий резистор 11 прекращается и транзистор 10 закрывается. Это вызывает появление тока через управляющий электрод тиристора 9. Его величина определяется сопротивлением второго резистора 12. Тиристор 9 включается, напряжение на нем снижается до нуля, и светодиод 7 гаснет, что указывает на неисправность лампы.
- 10 Одновременно с этим, шунтируется выход мостового выпрямителя 4. Ток, протекающий через мостовой выпрямитель 4 и тиристор 9, будет определяться напряжением источника переменного напряжения 1 и реактивным сопротивлением емкости первого конденсатора 2 и является строго заданным значением.

- 15 Следовательно, при возникновении неисправности светодиодной лампы и включенном тиристоре 9 выходное напряжение мостового выпрямителя 4 мало, что обуславливает малые потери мощности. При этом конденсатор 2 оказывается подключенным параллельно источнику переменного напряжения 1, что благоприятно сказывается на величине коэффициента мощности нагрузки, подключенной к сети переменного напряжения.

- 20 Включенное состояние тиристора 9 обуславливает появление излучения первого контрольного светодиода 6, что указывает на обрыв цепи группы светодиодов 8, то есть на отказ лампы по причине неисправности светодиодов.

Отличия в работе схемы светодиодной лампы, показанной на схеме фиг.2, заключаются в следующем.

- 25 Уменьшение мощности потерь в светодиодной лампе по схеме фиг.1 достигается в светодиодной лампе, изображенной на фиг.2. Это достигается в снижении тока управляющего электрода тиристора 9 за счет возможности увеличения сопротивления резистора 12. Так как ток, протекающий через этот резистор, существует как в нормальном режиме работы лампы, так и в аварийном, то это вызывает бесполезные потери мощности.

- 30 Уменьшение потерь мощности в светодиодной лампе по схеме фиг.2 достигается тем, что для включения тиристора 9 в аварийном режиме используется ток, протекающий через второй транзистор 13, который в нормальном режиме работы лампы выключен, и протекание тока через него исключено. Его выключенное состояние обеспечивается включенным состоянием первого транзистора 10, который, как и в схеме фиг.1, открывается падением напряжения на втором резисторе 11. Так как ток коллектора первого транзистора 10 должен быть в  $H_{213(13)}$  раз меньше, чем в схеме фиг.1, то, очевидно, что мощность, потребляемая лампой в нормальном режиме работы, также будет снижена в  $H_{213(13)}$  раз. Здесь  $H_{213(13)}$  - коэффициент усиления по току второго транзистора 13.

- 40 Таким образом, в предлагаемом изобретении мощность, рассеиваемая элементами схемы в аварийном режиме работы, мала и для них практически не требуется устанавливать теплоотводящие устройства. При этом выполняется индикация нормальной или аварийной работы светодиодной лампы.

- 45 Следовательно, в предлагаемой светодиодной лампе уменьшается потребляемая и рассеиваемая мощности, снижается материалоемкость и стоимость и облегчается диагностика работоспособности лампы.

#### Формула изобретения

1. Светодиодная лампа, содержащая резисторы, первый и второй конденсаторы, группу из N последовательно и согласно включенных излучающих светодиодов и мостовой выпрямитель, входы которого через последовательно соединенные первый конденсатор и первый резистор подключены к источнику переменного напряжения, положительный выходной вывод мостового выпрямителя соединен с первым выводом второго

конденсатора и с анодом группы из N последовательно и согласно соединенных излучающих светодиодов, а отрицательный выходной вывод мостового выпрямителя подключен ко второму выводу второго конденсатора, отличающаяся тем, что в схему введены первый транзистор, тиристор, анод которого соединен с положительным

5 выходным выводом мостового выпрямителя, отрицательный выходной вывод которого подключен к катоду тиристора, эмиттеру первого транзистора и к первому выводу второго резистора, вторым выводом соединенного с катодом группы из N последовательно и согласно соединенных излучающих светодиодов, и с базой первого транзистора, коллектор которого подключен к управляющему электроду тиристора и к первому выводу третьего  
10 резистора, второй вывод которого подключен к аноду тиристора.

2. Светодиодная лампа по п.1, отличающаяся тем, что в схему введены первый и второй контрольные светодиоды, первый из которых анодом и катодом включен между анодом тиристора и положительным выходным выводом мостового выпрямителя соответственно, а  
15 второй контрольный светодиод включен между вторым выводом третьего резистора и положительным выходным выводом мостового выпрямителя соответственно.

3. Светодиодная лампа по любому из пп.1 и 2, отличающаяся тем, что в схему введен второй транзистор, эмиттером соединенный с управляющим электродом тиристора, коллектором подключенный к аноду второго контрольного светодиода, а базой  
20 соединенный с первым выводом третьего резистора и с коллектором первого транзистора.

25

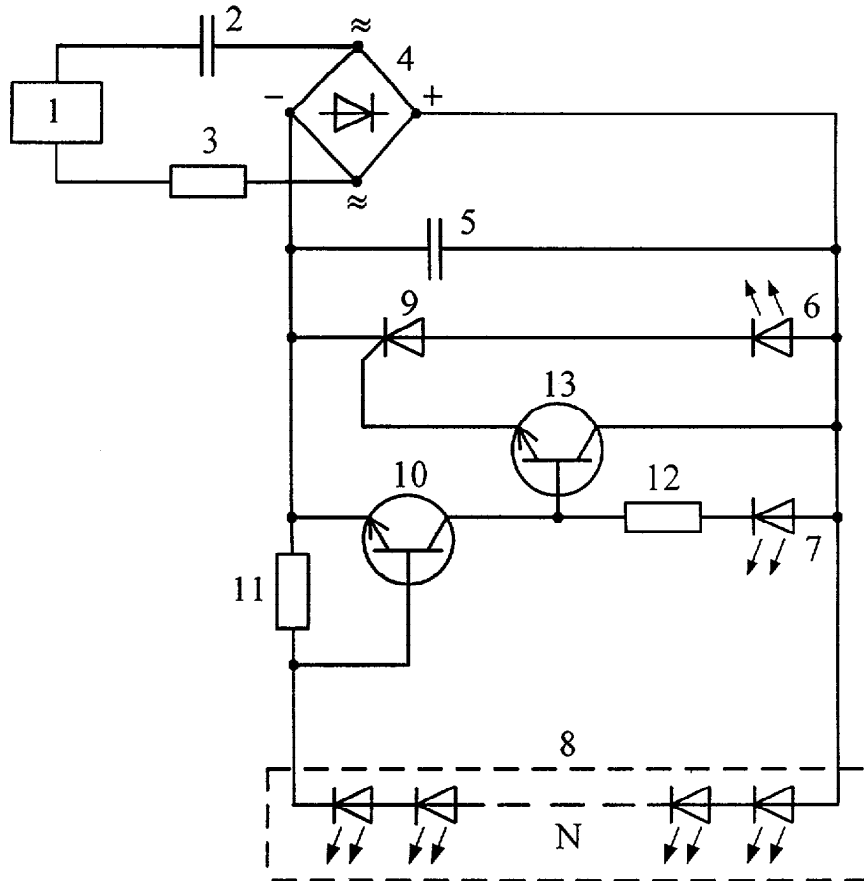
30

35

40

45

50



Фиг.2