



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1459 (13) C1(51) H 05 B 41/06ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СТАРТЕР ДЛЯ ЗАПАЛЮВАННЯ ГАЗОРАЗРЯДНИХ ЛАМП

1

(15) 16.08.93

(21) 93060551

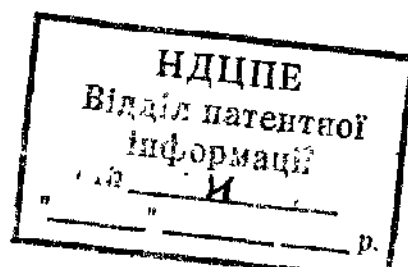
(22) 28.01.93

(46) 25.03.94. Бюл. № 1

(56) 1. Патент Франції № 1581048,  
кл. H 05 B 41/00, 1966.2. Патент Франції № 2094573,  
кл. H 05 B 41/00, 1973.3. Авторське свідоцтво СРСР  
№ 597099, кл. H 05 B 41/06, 1976.(71) Товариство з обмеженою відповідаль-  
ністю "Габітус"(72) Неганов Леонід Михайлович, Домрачев  
Володимир Єфимович, Романенко Алим  
Микитович, Андріанов Валерій Іванович,  
Починко Нестор Васильович, Штодько Воло-  
димир Олександрович, Коваль Юрій Мико-  
лайович, Андреев Валерій Федорович,  
Кожушко Григорій Мефодійович(73) Товариство з обмеженою відповідаль-  
ністю "Габітус"(57) Стартер для запалювання газоразрядных  
ламп, содержащий откачанный баллон с гер-  
метично установленными в нем токоввода-  
ми и термочувствительный элемент в виде  
пластины, на конце которой жестко уста-  
новлен подвижный контакт, образующий  
контактную пару с неподвижным контактом,  
электрически соединенным с одним из то-  
ковводов, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что  
он снабжен дополнительным термочувст-  
вительным элементом, установленным  
параллельно первому, также выполненным

2

в виде пластины, на конце которой установ-  
лен дополнительный подвижный контакт,  
образующий вторую контактную пару с до-  
полнительным неподвижным контактом,  
также электрически соединенным с одним  
из токовводов, внутри указанного баллона  
размещен каркас, состоящий из двух парал-  
лельных электро- и теплоизолирующих пло-  
ских экранов, соединенных между собой  
жестко электропроводящими стойками,  
каждая из которых электрически соединена  
с соответствующими токовводами, на каж-  
дой из двух пар указанных стоек размещена  
соответствующая электропроводящая пе-  
ремычка, в центральной части которой ус-  
тановлен один из указанных неподвижных  
контактов, в экранах жестко установлены  
трубчатые гнезда, в отверстиях которых ус-  
тановлены концы первого и второго подо-  
гревателей, вершины которых имеют U-образную форму и по всей поверхности  
соединены с одной из сторон неподвижного  
конца каждого из термочувствительных  
элементов, подвижные контакты первой и  
второй контактных пар подпружинены по  
отношению к соответствующим неподвиж-  
ным контактам на величину, составляю-  
щую соответственно 25-60% и 60-90% от  
величины их максимального хода, а между  
неподвижным концом первого термочувст-  
вительного элемента и дополнительным  
неподвижным контактом включен рези-  
стор.

(19) UA (11) 1459 (13) C1

Изобретение относится к светотехнике, а именно к зажигающим устройствам, обеспечивающим включение и выключение двух- и четырехэлектродных ламп.

Известны стартеры для зажигания газоразрядных ламп, содержащие нагреватель и термобиметаллическую пластину, размыкающую контакты при ее нагреве. Действие известных устройств основано на использовании тепла, выделяемого нагревателем [1].

Известен также стартер для зажигания газоразрядных ламп, содержащий откачанный баллон с тремя токовводами. Два токоввода соединены с термобиметаллической пластиной. Подвижный конец пластины электрически соединен через гибкий проводник с третьим токовводом. Ток, проходящий через термобиметаллическую пластину, нагревает ее, что приводит к размыканию цепи. При прохождении тока через гибкий проводник нагрев пластины продолжается, что позволяет удерживать пластину в разомкнутом состоянии [2].

Недостатками известных стартеров являются их низкое быстродействие из-за высокой тепловой инерционности нагревателя и многократно изогнутой термобиметаллической пластины, а также низкая надежность, обусловленная использованием в конструкции гибкого проводника, пластически деформирующегося каждую тепловую смену при зажигании и выключении лампы. Такая циклическая деформация проводника приводит к усталостному разрушению его материала, что вызывает преждевременный разрыв электрической цепи внутри устройства. Кроме этого, после зажигания лампы, при переходе к режиму установившегося дугового разряда в лампе, происходит снижение температуры нагрева термобиметаллической пластины из-за уменьшения величины проходящего тока. В результате этого контакты в устройстве периодически замыкаются, шунтируя основной разрядный промежуток лампы. Этот недостаток вызывает погасание лампы.

Наиболее близким по технической сущности к достигаемому результату является стартер для зажигания газоразрядных ламп, содержащий откачанный баллон с тремя герметично установленными в нем токовводами, первый из которых соединен с концом термобиметаллической пластины, другой конец которой соединен гибким проводом со вторым из указанных токовводов и снабжен контактом, взаимодействующим с неподвижным контактом, установленным на третьем токовводе, первый из указанных токовводов соединен с проводником и уста-

новленным на нем дополнительным неподвижным контактом, шунтирующим термобиметаллическую пластину [3].

Недостатком прототипа является высокая инерционность, связанная с высоким собственным весом и относительно большой длиной термобиметаллической пластины. В результате этого устройство имеет высокую температуру размыкания контактов, что существенно увеличивает время зажигания лампы. Кроме этого, устройство имеет низкую надежность работы из-за ускоренного разрушения гибкого провода, соединяющего подвижную часть термобиметалла с токовводом. Указанный провод, при прохождении через него рабочего тока в неустановившемся режиме работы лампы, перегревается, что вызывает преждевременное разрушение его материала. При неисправности лампы, указанный стартер непрерывно функционирует, что вызывает тепловое разрушение индуктивного дросселя. Кроме этого, непрерывное контактирование в устройстве приводит к интенсивному распылению металлоконтактов, их электрической эрозии, нарушению герметичности баллона, обусловленного градиентом температур внутри баллона. Таким образом, прототип имеет ограниченный ресурс службы и низкую надежность работы.

В основу изобретения поставлена задача создать такой стартер, который бы обладал повышенной надежностью и имел бы продолжительный срок службы.

Поставленная задача решается тем, что в стартере для зажигания газоразрядных ламп, содержащем откачанный баллон с герметично установленными в нем токовводами и термочувствительный элемент в виде пластины, на конце которой жестко установлен неподвижный контакт, образующий контактную пару с неподвижным контактом, электрически соединенным с одним из токовводов, согласно изобретению, установлен дополнительный термочувствительный элемент параллельно первому, также выполненный в виде пластины, на конце которой установлен дополнительный подвижный контакт, образующий вторую контактную пару с дополнительным неподвижным контактом, также электрически соединенным с одним из токовводов, внутри указанного баллона размещен каркас, состоящий из двух параллельных электро- и теплоизолирующих плоских экранов, соединенных между собой жестко несколькими электропроводящими стойками, каждая из которых электрически соединена с соответствующими токовводами, на каждой из двух пар стоек

размещена соответствующая электропроводящая перемычка, в центральной части которой установлен один из указанных неподвижных контактов, в экранах жестко установлены трубчатые гнезда, в отверстиях которых установлены концы первого и второго подогревателей, вершины которых имеют U-образную форму и по всей поверхности соединены с одной из сторон неподвижного конца каждого из термочувствительных элементов, подвижные контакты первой и второй контактных пар подпружинены по отношению к соответствующим неподвижным контактам на величину, составляющую, соответственно 25-60% и 60-90% от величины их максимального хода, а между неподвижным концом первого термочувствительного элемента и дополнительным неподвижным контактом включен резистор.

Установка в стартере второго подогревателя, имеющего U-образную вершину позволяет обеспечить непрерывный нагрев второго термочувствительного элемента после зажигания газоразрядной лампы, что гарантирует поддержание постоянно разомкнутого положения вторых контактов при работе лампы. U-образная форма вершины второго подогревателя обеспечивает необходимую механическую прочность соединения "подогреватель - второй термочувствительный элемент", а также обеспечивает эффективную тепловую связь между указанными элементами конструкции, обусловленную повышением площади теплообмена в условиях вакуума внутри баллона.

Введение в стартер второго термочувствительного элемента позволяет обеспечить работу лампы в двух основных режимах. В соответствии с первым режимом работы, первый термочувствительный элемент нагревается при помощи первого U-образного подогревателя до температуры размыкания первых контактов. При этом, возникает высоковольтный импульс напряжения за счет э.д.с. самоиндукции дросселя, включенного электрически последовательно с газоразрядной лампой и стартером. К концу первого термочувствительного элемента, у места жесткого закрепления его с вершиной первого U-образного подогревателя, приварен один из концов резистора, причем указанный конец резистора всей своей поверхностью жестко связан с одной из поверхностей неподвижного конца первого термочувствительного элемента. Второй конец резистора электрически соединен с неподвижным контактом, связанным со вторым термочувствительным элементом,

который остается нечувствительным к изменению температуры резистора. Нагрев резистора вызывает соответствующее отклонение подвижного конца лишь первого термочувствительного элемента. При зажигании резистор электрически шунтирует лампу, ограничивая при этом амплитуду импульса напряжения зажигания до нормированного значения. В результате зажигания лампы второй термочувствительный элемент, также как и первый, размыкает контакты. Второй режим работы устройства с лампой характеризуется тем, что при выходе из строя лампы, второй термочувствительный элемент с более высокой температурой срабатывания сохраняет нормально замкнутое состояние вторых контактов, в то время как первый термочувствительный элемент производит 2-3 попытки зажигания и устанавливается в нормально разомкнутое положение первых контактов, сохраняя это положение до момента выключения сетевого напряжения. При повторном включении источника напряжения описанный режим работы устройства с неисправной лампой вновь повторяется.

Выбранная величина подпружинивания второго подвижного контакта ко второму неподвижному контакту, составляющая 60-90% от величины максимально возможного хода подвижного конца второго термочувствительного элемента, позволяет осуществить определенную последовательность работы двух термочувствительных элементов во времени. Так, во всех случаях первый термочувствительный элемент обеспечивает первым поджиг газоразрядной лампы. Вторым начинает работать второй термочувствительный элемент, как логический элемент конструкции, по одному из выше описанных режимов работы.

Величина подпружинивания второго неподвижного контакта ко второму неподвижному контакту, составляющая менее 60% от величины максимально возможного хода подвижного контакта, приводит к ситуации, при которой первым размыкает контакты второй термочувствительный элемент. Это связано с тем, что при установке в устройство двух одинаковых по температуре срабатывания термочувствительных элементов в условиях, когда величина рабочего зазора между вторыми контактами меньше величины рабочего зазора между первыми контактами, имеет место преждевременное размыкание вторых контактов. Это приводит к исключению из электрической схемы защиты элементов светильника. В результате, например, при отказе лампы, стартер непрерывно функционирует в режиме зажи-

гания, что приводит к выгоранию дросселя и самого стартера.

Величина подпружинивания второго контакта ко второму неподвижному контакту, составляющая более 90% от величины максимально возможного хода подвижного контакта, вызывает шунтирование основного разрядного промежутка лампы этими контактами из-за снижения температуры на первом термочувствительном элементе при уменьшении величины проходящего тока в процессе развития и становления дугового разряда в разрядном промежутке лампы. Это вызывает погасание лампы на этапе перехода к установившемуся режиму ее работы.

Установка резистора (позистора) внутри баллона между неподвижным концом первого термочувствительного элемента и вторым неподвижным контактом позволяет создать условия для направленного действия тепловой энергии, выделяемой активной частью резистора (позистора), по теплопроводу "металлический конец резистора-металлическое тело первого термочувствительного элемента". При этом, благодаря высокому вакууму внутри баллона, изолирующему указанные элементы от теплового воздействия внешней среды, устраняется рассеивание тепловой энергии в окружающую среду. Кроме этого, электрическое подсоединение резистора параллельно основному разрядному промежутку лампы обеспечивает гашение импульса напряжения зажигания до нормированной величины, что исключает электрический пробой индуктивного дросселя и вспомогательной арматуры. При отказе зажигания лампы через указанный резистор проходит ток от 2-5 мА, который не вызывает сильный нагрев стартера.

Таким образом, в предложенном конструктивном решении используется ранее неизвестное техническое решение, что обеспечило достижение эффекта, выражающегося в существенном повышении надежности и долговечности устройства и в тепловой защите элементов конструкции светильника в целом.

На фиг.1 представлено предложенное устройство, содержащее откачанный баллон 1 с герметично установленными в нем токовводами 2,3,4,5,6,7,8,9,10. Внутри баллона 1 размещен каркас, состоящий из двух параллельных электро- и теплоизолирующих плоских экранов 11 и 12, жестко соединенных между собой электропроводящими стойками 13, 14,15,16,17,18, концы которых жестко закреплены в отверстиях трубчатых гнезд 19,20,21,22,23,24, а также на экране 12

в отверстиях трубчатых гнезд, 25, 26, 27, 28, 29, 30. Вблизи экрана 12, на стойках 14 и 17 установлена первая электропроводящая перемычка 31. Вблизи экрана 12, на стойках 15 и 21, установлена вторая электропроводящая перемычка 33, содержащая в центральной части неподвижный контакт 34. В трубчатых гнездах 35 и 36, жестко установленных на экране 11, жестко закреплены два конца первого U-образного подогревателя 37, вершина которого жестко соединена внахлестку с неподвижным концом первого термочувствительного элемента 38. На подвижном конце первого термочувствительного элемента 38 жестко закреплен контакт 39, который подпружинен по отношению к неподвижному противоположному контакту 32 на величину 25-60% от величины максимального хода свободного конца первого термочувствительного элемента 38. Указанный термочувствительный элемент может быть выполнен как из сплава, обладающего обратимым эффектом запоминания формы, так и из высококачественного термобиметалла. В трубчатых гнездах 39 и 40 жестко закреплены два конца второго U-образного подогревателя 41, вершина которого жестко соединена внахлестку с неподвижным концом второго термочувствительного элемента 42. Подвижный конец второго термочувствительного элемента 42 содержит жестко закрепленный контакт 43, который подпружинен по отношению к неподвижному контакту 34 на величину, составляющую 60-90% от величины максимально возможного свободного хода конца второго термочувствительного элемента 42. Указанный термочувствительный элемент может быть выполнен из сплава, обладающего эффектом запоминания формы, а также из термобиметалла. С целью регулирования времени (температуры) возврата второго подвижного контакта 43 в замкнутое исходное состояние со вторым неподвижным контактом 34, на боковых поверхностях термочувствительного элемента 42 размещена фигурная скоба 44, обеспечивающая чистый изгиб термочувствительного элемента 42 при его охлаждении. Под максимально возможным ходом свободного конца термочувствительного элемента необходимо понимать: максимально возможное перемещение подвижного конца элемента при изменении температуры в интервале от  $-196^{\circ}$  до  $300^{\circ}\text{C}$  (абсолютная величина перемещения). При этом, термочувствительные элементы подбираются таким образом, что основное изменение их формы лежит в интервале температур  $-50^{\circ}\text{C} + 100^{\circ}\text{C}$ . Вблизи экрана 11,

на стойке 15 и неподвижном конце термочувствительного элемента 38, жестко закреплены два конца резистора (позистора) 45. Стойка 13 электрически соединена с одним из концов U-образного подогревателя 37, установленного в гнездо 35, и одним из токовводов. Стойка 14 электрически соединена с одним из концов второго подогревателя 41, установленного в гнездо 39. Стойка 15 электрически соединена с неподвижным контактом 34. Стойка 16 электрически соединена также с неподвижным контактом 34 и одним из свободных токовводов. Стойка 18 электрически соединена с одним из концов подогревателя 37, жестко установленным в гнездо 36. Стойка 17 электрически соединена с неподвижным контактом 32.

Один из свободных концов подогревателя 41 жестко установлен в гнездо 40. В свободном гнезде 46, на экране 12, жестко закреплена ножка геттера 47. К гнездам 25 и 26, на экране 12, жестко прикреплены два электрода 48 и 49, выполняющие функцию разрядников.

Для удобства пояснения принципа действия предложенного устройства на фиг.2 представлена упрощенная электрическая схема включения стартера 50 с двухэлектродной газоразрядной лампой 51. Клемма 52 соединена с одним из концов индуктивного дросселя 53, второй конец которого соединен с одним из концов первого подогревателя 54. Другой конец подогревателя 54 соединен с одним из электродов лампы 51. К вершине подогревателя 54 жестко присоединен неподвижный конец первого термочувствительного элемента 55, подвижный контакт 56, опирающийся на неподвижный контакт 57, электрически связанный с одним из концов второго подогревателя 58 и с клеммой 59. Второй конец подогревателя 58 подсоединен ко второму концу газоразрядной лампы 51. К вершине этого подогревателя 58 жестко присоединен неподвижный конец второго термочувствительного элемента 60, подвижный контакт 61 которого опирается на неподвижный контакт 62. Между неподвижным контактом 62 и неподвижным концом термочувствительного элемента 55 подсоединен резистор (позистор) 63. Пунктирными линиями 64 и 65 соответственно показаны крайние положения термочувствительных элементов 55 и 60 в рабочем режиме лампы 51.

Устройство 50, представленное на фиг.2 с другими элементами светильника, работает следующим образом. При включении электрического напряжения на клеммы 52 и 59, основной ток проходит через индуктив-

ный дроссель 53, половину ветви подогревателя 54, термочувствительный элемент 55, подвижный контакт 56, неподвижный контакт 57. Одновременно ток небольшой величины (несколько миллиампер) проходит через резистор 63, контакты 61 и 62, термочувствительный элемент 60, половину ветви подогревателя 54. Первым обеспечивает разрыв контактов 56 и 57 термочувствительный элемент 55. В процессе размыкания контактов 56 и 57 в индуктивном дросселе 53 формируется импульс высокого напряжения за счет э.д.с. самоиндукции дросселя 53, который одновременно прикладывается к основному разрядному промежутку лампы 51 и, к параллельно подсоединенному, резистору 63. После зажигания лампы 51 контакты 56 и 57 остаются разомкнутыми за счет дальнейшего нагрева термочувствительного элемента 55 от двух ветвей подогревателя 54 и резистора 63. Дальнейшее развитие дугоразряда в лампе 51 вызывает нагрев термочувствительного элемента 60 от двух ветвей подогревателя 58, что приводит к последующему разрыву контактов 61 и 62. Таким образом, зажигание газоразрядной лампы 51 обеспечивает термочувствительный элемент 55. Второй термочувствительный элемент 60, после зажигания лампы 51, обеспечивает выключение резистора 63, шунтирующего основной разрядный промежуток лампы.

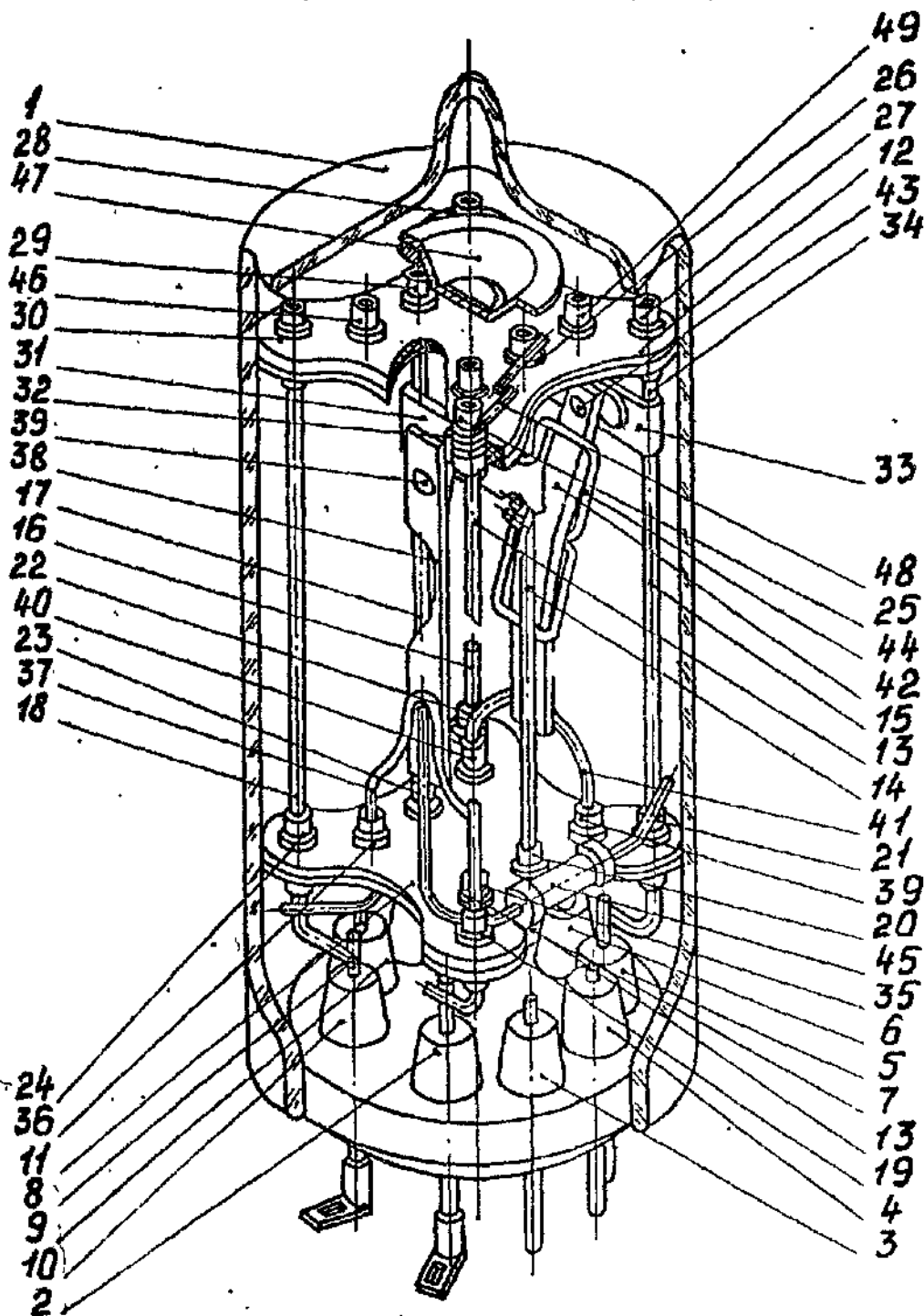
В режиме кратковременного выключения источника сетевого напряжения устройство работает следующим образом. В результате охлаждения устройства 50 первым в исходное положение из позиции 64 (фиг.2) возвращается термочувствительный элемент 55. При появлении на клеммах 52 и 59 сетевого напряжения, термочувствительный элемент 55 вновь нагревается до температуры изменения исходной формы. При этом контакты 56 и 57 вновь замыкаются и лампа 51 зажигается. После зажигания лампы, контакты 56 и 57 остаются разомкнутыми, а контакты 61 и 62 весь период кратковременного выключения сохраняют нормально разомкнутое состояние, поскольку термочувствительный элемент 60 имеет более низкую температуру восстановления исходной формы по сравнению с термочувствительным элементом 55.

Режим работы устройства 50 с неисправной лампой 51 (фиг.2) основан на следующем принципе. После включения сетевого напряжения на клеммах 52 и 59, электрический ток проходит через индуктивный дроссель 53, половину ветви подогревателя 54, термочувствительный элемент 55, нормально замкнутые контакты 56 и 57. Термочув-

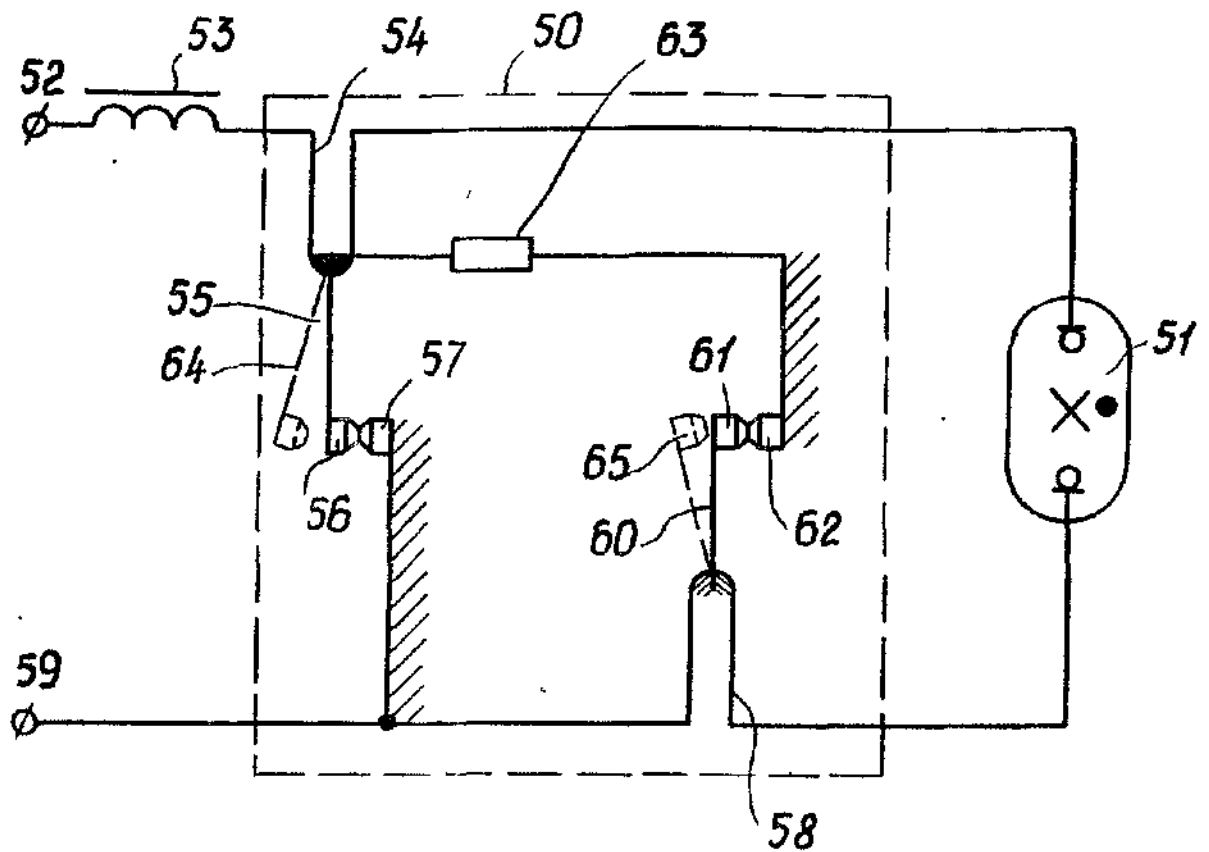
ствительный элемент 55, периодически нагреваясь и охлаждаясь, совершает 3-5 попыток зажигания лампы 51, после чего, под влиянием тепла, выделяемого резистором 63, устанавливается в крайнюю позицию 64. При этом, контакты 61 и 62 сохраняют нормально замкнутое состояние до замены неисправной лампы 51. В случае повторного зажигания светильника с неисправной лам-

пой, описанный режим работы устройства 50 повторяется.

Предложенное устройство рекомендуется выпускать на базе радиолампового производства. Экономическая эффективность используемого изобретения может составить несколько миллионов рублей в год за счет замены дорогостоящих электронных зажигающих устройств типа УИЗУ.



Фиг. 1



Фиг. 2

Упорядник Л. Неганов

Техред М.Моргентал

Коректор В. Петраш

Замовлення 505

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

31