



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2002107207/09, 24.03.2000**

(24) Дата начала действия патента: **24.03.2000**

(30) Приоритет: **22.08.1999 DE 19939903.4**

(43) Дата публикации заявки: **10.11.2003**

(45) Опубликовано: **10.05.2005 Бюл. № 13**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **AU 2071620 C1, 10.01.1997. SU 1771004 A, 23.10.1992. RU 2007781 C1, 15.02.1994. SU 1834586 A1, 20.08.1995. RU 93049618 A, 10.08.1996. SU 1026197 A1, 30.06.1983. SU 568223 A, 05.08.1977. DE 141222 A, 16.04.1980. US 4176293 A, 27.11.1979.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **22.03.2002**

(86) Заявка РСТ:
DE 00/00911 (24.03.2000)

(87) Публикация РСТ:
WO 01/15206 (01.03.2001)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

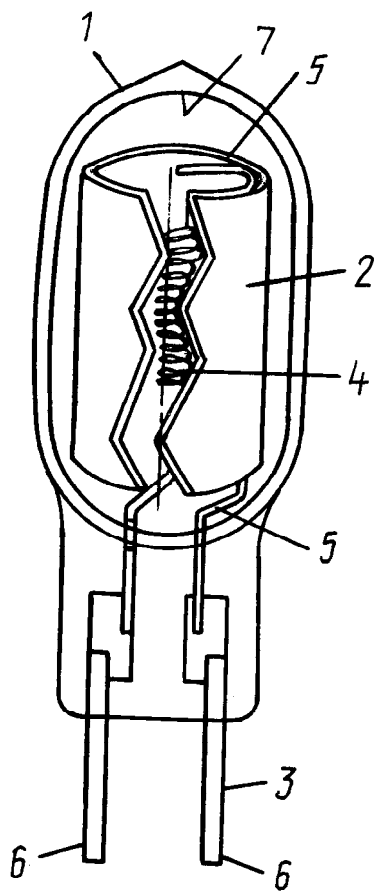
(72) Автор(ы):
АРНОЛЬД Йорг (DE)

(73) Патентообладатель(ли):
ИП2Х АГ (CH)

(54) ИСТОЧНИК СВЕТА

(57) Реферат:
Изобретение относится к области электротехники, в частности, к лампам накаливания. Техническим результатом изобретения является экономия энергии, подаваемой к источнику света на нагрев нити за счет косвенного нагрева при использовании дополнительного нагревателя, размещенного в объеме тела вращения, образованного нитью. Лампа накаливания содержит колбу (1),

расположенную в колбе (1) нить (2) и нагревательное устройство (4) для нити (2), причем нить (2) излучает как видимый свет, так и тепловое излучение. Нагревательный элемент (4) представляет собой нагреваемый электрическим током элемент накала, при этом элемент накала расположен внутри боковой поверхности цилиндра или половины боковой поверхности цилиндра, образованного нитью. 19 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

RU 2251758 C2

RU 2251758 C2

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 251 758** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 01 K 1/02, H 02 K 13/02**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002107207/09, 24.03.2000**

(24) Effective date for property rights: **24.03.2000**

(30) Priority: **22.08.1999 DE 19939903.4**

(43) Application published: **10.11.2003**

(45) Date of publication: **10.05.2005 Bull. 13**

(85) Commencement of national phase: **22.03.2002**

(86) PCT application:
DE 00/00911 (24.03.2000)

(87) PCT publication:
WO 01/15206 (01.03.2001)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):
ARNOL'D Jorg (DE)

(73) Proprietor(s):
IP2Kh AG (CH)

(54) **LIGHT SOURCE**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering; incandescent lamps.

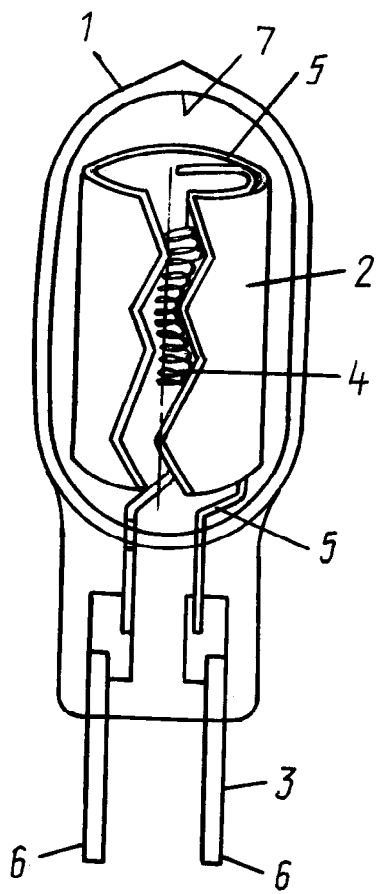
SUBSTANCE: proposed incandescent lamp has bulb 1, filament 2 disposed in bulb 1, and additional heater 4 for indirect heating of filament 2; the latter emits both visible light and heat. Heater 4 is, essentially, electric current heated incandescence member disposed within lateral surface of cylinder or within half of cylinder lateral surface formed by filament, or precisely speaking, within body of revolution formed by filament.

EFFECT: reduced power requirement for heating filament of light source.

20 cl, 2 dwg

RU 2 2 5 1 7 5 8 C 2

RU 2 2 5 1 7 5 8 C 2



Фиг.1

RU 2251758 C2

RU 2251758 C2

Изобретение относится к источнику света, в частности, лампе накаливания, содержащему колбу, расположенную в колбе нить и нагревательное устройство для нити, причем нить излучает как видимый свет, так и тепловое излучение.

5 Источники света рассматриваемого вида давно известны из практики и существуют в самых разных формах выполнения и размерах. При этом, например, лампы накаливания известны как источники света, у которых, как правило, вольфрамовую проволоку посредством джоулева тепла нагревают до максимально высокой температуры. При этом создается тепловое излучение. Светоотдача раскаленных проволок резко возрастает с повышением температуры. Помимо этого известны также так называемые нетепловые
10 источники излучения, такие, как разрядные лампы в виде газосветных, ртутных, натриевых или металлогалогенных разрядных ламп в выполнении с высоким или низким давлением.

Недостаток всех известных до сих пор, работающих от электричества типов источников света в том, что они очень неэффективны в отношении преобразования электрической мощности в видимый световой поток. Преобразование почти не превышает 30%.
15 Наибольшей долей израсходованной электрической мощности является неэкономичная мощность потерь в виде преимущественно тепла.

Возможность повышения эффективности известных источников света состоит в том, чтобы излученное нитью или проволокой накала тепло отражалось от внутренней стороны колбы обратно на нить или проволоку накала. В результате этого происходит подобие
20 обратного нагрева нити или проволоки накала. Это приводит к тому, что для достижения такой же температуры нити требуется меньшая электрическая мощность, чем при нагреве без отражения. Видимый, пропускаемый колбой световой поток остается при этом таким же. В идеальном случае требуется лишь такая электрическая мощность, которая соответствует видимому излучаемому световому потоку и поглощенной колбой мощности тепловых потерь. Эффективность преобразования повышается, тем самым, на величину отраженного теплового излучения. Эффективность преобразования можно, таким образом,
25 повысить теоретически до 75% или 140 лм/Вт, если в основу положить обычную мощность тепловых потерь ламп с вольфрамовой нитью около 25% и пренебречь поглощением излучения зеркальным покрытием внутренней стороны колбы, причем, например,
30 диэлектрические зеркальные покрытия имеют поглощение обычно 0,1%.

У зеркального покрытия внутренней стороны колбы с отражательной способностью, например, 99,9% статистически каждый тысячный фотон поглощается материалом зеркального покрытия. При отражении излучения в колбу поток фотонов может поэтому
35 испытать только 1000 отражений от внутренней стороне колбы, пока он не будет полностью поглощен в колбе. Вероятность того, что поток фотонов на пути отражения коснется нити или проволоки накала и будет поглощен там, пропорциональна отношению объема или поверхности нити к отражающему объему или отражающей поверхности колбы.

Для достижения как можно более сильного обратного нагрева нити предпочтительно при этом, если нить имеет большую поверхность, так что поток фотонов после как можно
40 меньшего числа отражений от внутренней стороны колбы попадает на нить и поглощается там.

При этом, однако, недостаток в том, что при увеличении поверхности нити электрическое сопротивление нити уменьшается, так что для достижения необходимой для излучения света температуры нити требуется значительно более сильный ток в нити, чем
45 при обычной поверхности или обычном сечении нити. Это может привести к проблемам безопасности для пользователя источником света. Резюмируя вышесказанное, можно констатировать, что возникает тупиковая ситуация в отношении как можно большей поверхности нити и необходимых для этого и как недостаток сильных токов.

В основе настоящего изобретения лежит поэтому задача создания источника света описанного выше рода, у которого высокая эффективность преобразования достигалась бы простыми средствами и надежно.

Поставленная задача решается посредством источника света с признаками п.1 формулы изобретения. В соответствии с этим источник света выполнен таким образом, что

нагревательное устройство содержит нагревательный элемент для косвенного нагрева нити.

Согласно изобретению обнаружено, что выполнение отдельного нагревательного элемента для нити решает поставленную задачу неожиданно простым образом. При этом нить косвенно нагревается нагревательным элементом, что дает большое преимущество, заключающееся в том, что нить может быть выполнена независимо от характеристики ее электрического сопротивления. Благодаря этому можно реализовать нить с большой поверхностью, имеющую высокую способность поглощения теплового излучения, отражаемого от внутренней стороны колбы. Необходимое для нагрева нити нагревательное устройство может быть реализовано независимо от выполнения нити. Следовательно, может быть реализовано также нагревательное устройство, работающее с надежно управляемыми электрическими токами. Электрического контакта между нагревательным устройством и нитью больше не требуется.

Следовательно, источник света, согласно изобретению, представляет собой источник света, у которого высокая эффективность преобразования достигнута простыми средствами и с высокой надежностью.

В отношении как можно более оптимального характера поглощения теплового излучения нить может быть выполнена лентообразной или, в целом, в виде плоской нити. В качестве альтернативы этому нить может быть выполнена, в целом, также в виде объемной нити, т.е. в виде нити, которая занимает пространственный объем или охватывает объем. В частности, нить может быть выполнена чашеобразной или в форме боковой поверхности цилиндра. При этом возможно выполнение в форме полной боковой поверхности цилиндра или же части боковой поверхности цилиндра, в частности, половины боковой поверхности цилиндра. В случае, в основном, полной боковой поверхности цилиндра подобная боковая поверхность цилиндра может быть выполнена открытой сбоку или продольно разрезанной. Это благоприятно в отношении характеристики теплового расширения нити.

Для обеспечения особенно эффективного поглощения теплового излучения, отраженного от внутренней стороны колбы, диаметр боковой поверхности цилиндра или части боковой поверхности цилиндра или половины боковой поверхности цилиндра может быть незначительно меньше диаметра колбы. Колба может быть при этом трубчатой. В частности, в этом случае нить может быть расположена в колбе концентрично и/или коаксиально продольной оси колбы.

В зависимости от выполнения нити последняя может делить внутреннее пространство колбы на одно или несколько полупространств или отсеков.

Колба может иметь такую большую наружную поверхность, что поверхностное тепло, вырабатываемое, например, за счет поглощения теплового излучения, может быть отведено посредством конвективного охлаждения или иного принудительного охлаждения. Величина и форма нити и колбы могут быть соответственно согласованы между собой.

В принципе, нить может содержать вольфрам, и/или рений, и/или тантал, и/или цирконий, и/или ниобий. Здесь следует осуществить согласование с данными требованиями свойств источника света. При этом нить может содержать названные материалы в спеченном виде.

Кроме того, нить может быть выполнена, по меньшей мере, частично из металлоида. Это может повысить механическую стабильность нити.

В отношении особенно высоких температур поверхности и особенно высоких световых потоков в видимом диапазоне нить может быть выполнена, по меньшей мере, частично из карбида тантала, и/или карбида рения, и/или карбида ниобия, и/или карбида циркония. За счет этого могут быть достигнуты температуры поверхности, лежащие выше, чем у известных ламп с вольфрамовой нитью.

Конкретно нагревательный элемент может представлять собой нагреваемый электрическим током элемент накала. Нить нагревается при этом за счет теплового излучения элемента накала. Элемент накала может представлять собой особенно простым образом нагревательную спираль.

В отношении особенно оптимального нагрева нити элементом накала последний может быть расположен внутри образованного нитью пространства или полупространства, преимущественно внутри боковой поверхности цилиндра или половины боковой поверхности цилиндра. При этом почти большая часть излучаемого элементом накала
5 тепла поглощается нитью. При выполнении нити в виде открытого на отдельных участках тела, например, в форме половины боковой поверхности цилиндра, элемент накала может дополнительно способствовать выработке света. При этом излучение от элемента накала происходит в заданном за счет выполнения нити направлении. При этом источник света может излучать свет уже до того, как нить будет нагрета до необходимой для
10 излучения света температуры. Задержка по времени между активизацией источника света и излучением света за счет этого в значительной степени устранена.

Особенно простым образом элемент накала может быть выполнен из вольфрама. При этом возможно применение обычных вольфрамовых нагревательных спиралей.

Конструктивно особенно простым образом нить может быть закреплена на токоподводе
15 для нагревательного элемента или элемента накала. За счет этого устранены дополнительные держатели нити в колбе.

В качестве альтернативы или дополнительно к нагреву нити посредством электрически нагретого элемента накала в колбе или вне колбы могут быть расположены магнитные индукторы для косвенного нагрева нити. Также за счет этого простым образом возможен
20 косвенный нагрев нити.

Для оптимизации отражательной способности внутренней стороны, проницаемой для видимого света колбы, последняя может иметь на своей внутренней стороне зеркальное покрытие. При этом особенно благоприятным образом речь может идти о диэлектрическом многослойном покрытии. При этом возникает спектрально выборочное зеркальное
25 покрытие, которое, в основном, отражает долю теплового излучения, но пропускает долю видимого излучения.

У нити, которая охватывает элемент накала не полностью, элемент накала испускает тепловое излучение также непосредственно на внутреннюю сторону колбы. От этой внутренней стороны отражение теплового излучения происходит снова на нить.

30 Также тепловое излучение от нити отражается внутренней стороной колбы и способствует, тем самым, обратному нагреву нити. В целом, источник света, согласно изобретению, можно назвать "лампой отражательной печи", причем колба образует нагреваемую изнутри отражательную печь для инфракрасного излучения.

Благодаря большой возможной поверхности нити могут быть сконструированы
35 источники света с большим световым потоком.

Также цветовая температура источника света может быть установлена независимо от температуры поверхности нити или элемента накала. Это может осуществляться за счет спектрально выборочного зеркального покрытия, которое может задавать пропускаемое спектральное распределение излучаемой из колбы мощности излучения и, тем самым,
40 цветовую температуру.

В частности, температура поверхности как элемента накала, так и нити может быть понижена по сравнению с прежними тепловыми источниками света с такой же светоотдачей, поскольку, во-первых, общая мощность излучения элемента накала должна соответствовать только сумме видимой мощности излучения и мощности тепловых потерь
45 источника света. Она, однако, меньше на отраженную и реабсорбированную долю теплового излучения или долю мощности инфракрасного излучения, чем общая мощность излучения прежних сопоставимых тепловых излучателей. Общее тепловое удельное излучение по закону Стефана-Больцмана является функцией температуры, так что элемент накала источника света, согласно изобретению, по сравнению с непосредственно
50 нагреваемой нитью прежних сопоставимых тепловых источников света может эксплуатироваться при более низкой температуре. Температура поверхности нити может быть, во-вторых, установлена также сравнительно ниже, поскольку сопоставимый видимый световой поток может быть выработан большей и более холодной поверхностью нити.

Поверхность нити образует при этом новую дополнительную конструктивную степень свободы.

Хотя нить может эксплуатироваться при более низкой температуре, и, тем самым, достигнуто также относительно малое испарение материала нити, может возникнуть мешающее испарение из-за очень большой поверхности, лежащей как можно ближе к внутренней стороне колбы. За счет испарившегося и осажденного на внутренней стороне колбы материала нити отражательная способность внутренней стороны колбы снижается, а поглощение колбы или зеркального покрытия или мощность тепловых потерь возрастает. Поэтому желательно в значительной степени минимизировать испарение материала нити.

Для минимизации испарения материала нити колба может быть заполнена инертным газом и/или галогеном, причем галоген может содержать бром и/или йод. За счет этого у вольфрамовой нити можно создать обычный контур йодида вольфрама.

Альтернативное решение проблемы испарения может быть реализовано посредством покрытия нити и/или элемента накала материалом, имеющим более высокую температуру плавления, чем материал нити и/или элемента накала. Это объясняется зависимостью температурнозависимого давления пара твердого тела от температуры его плавления. Кроме того, осажденный материал покрытия может иметь меньшую поглощающую способность, чем обычный осажденный материал нити или элемента накала. В качестве материала покрытия с очень высокой температурой плавления может применяться, например, карбид тантала, и/или карбид рения, и/или карбид ниобия, и/или карбид циркония.

За счет конструктивно обусловленной большой поверхности нити могут быть выработаны очень высокие световые потоки, излучаемые источником света, так что освещение больших внутренних помещений зданий или наружных территорий возможно только одним источником света согласно изобретению.

Существуют различные возможности выполнения и усовершенствования предпочтительным образом технического решения согласно настоящему изобретению. Для этого, с одной стороны, следует сослаться на пункты, подчиненные п.1, а с другой стороны, на последующее пояснение предпочтительного примера выполнения изобретения с помощью чертежа. В сочетании с пояснением предпочтительного примера выполнения изобретения с помощью чертежа поясняются также, в целом, предпочтительные выполнения и усовершенствования технического решения. На чертежах изображают:

- фиг.1: в перспективе вид сбоку примера выполнения источника света согласно изобретению;

- фиг.2: на виде сверху пример выполнения из фиг.1.

На фиг.1 в перспективе на виде сбоку изображен пример выполнения источника света согласно изобретению. Источник света выполнен в виде лампы накаливания, содержащей колбу 1, в которой расположена нить 2. Для нагрева нити 2 предусмотрено нагревательное устройство 3, вырабатывающее электрический ток. Нагретая нить 2 излучает как видимый свет, так и тепловое излучение. Температура нагретой нити 2 может составлять около 3000 °С.

Для повышения эффективности преобразования и надежной работы источника света нагревательное устройство 3 содержит нагревательный элемент 4 для косвенного нагрева нити 2. Нагревательный элемент 4 представляет собой элемент накала в форме спирали и может состоять, например, из вольфрама. Нить 2 выполнена, в основном, в форме боковой поверхности цилиндра и имеет поэтому большую поверхность поглощения теплового излучения, отражаемого от внутренней стороны колбы 1. За счет этого нить 2 подвергается эффективному обратному нагреву отраженным тепловым излучением. Благодаря этому можно выбрать меньшую температуру нагревательного элемента 4, чем это потребовалось бы у обычного источника света с таким же световым потоком. Следовательно, источник света, согласно изобретению, может эксплуатироваться с меньшей энергией и, тем самым, экономичнее, чем обычные источники света.

Нить 2 в форме боковой поверхности цилиндра закреплена простым образом на

токоподводе 5 для нагревательного элемента 4. Нагревательный элемент 4 или элемент накала в форме спирали позиционирован концентрично и коаксиально нити 2. Нить 2, в свою очередь, расположена в имеющей почти трубчатую форму колбе 1 концентрично и коаксиально ей. Нить 2, имеющая форму боковой поверхности цилиндра или трубчатую форму, выполнена из вольфрама.

На нижнем конце колбы 1 предусмотрены электрические контакты 6 для токоподвода. Электрические контакты 6 оплавлены вместе с нижним концом колбы 1.

Диаметр нити 2 лишь незначительно меньше диаметра колбы 1.

На внутреннюю сторону колбы 1 нанесено зеркальное покрытие 7. Зеркальное покрытие 7 служит для эффективного отражения теплового излучения, излучаемого нагревательным элементом 4 и/или нитью 2.

Нагревательный элемент 4 и/или нить 2 могут иметь покрытие из материала с очень высокой температурой плавления. За счет этого можно уменьшить испарение материала нити и/или нагревательного элемента.

На фиг.2 изображен на виде сверху пример выполнения из фиг.1. При этом особенно хорошо видно, что нить 2 расположена в колбе 1, в основном, концентрично и что нагревательный элемент 4 позиционирован в нити 2, в основном, по центру.

В отношении других предпочтительных выполнений и усовершенствований технического решения согласно изобретению следует, с одной стороны, сослаться на общую часть описания, а с другой стороны, на прилагаемую формулу изобретения.

В заключение следует особо подчеркнуть, что чисто произвольно взятый пример выполнения служит лишь для пояснения технического решения согласно изобретению но не ограничивает его этим примером выполнения.

25

Формула изобретения

1. Лампа накаливания, содержащая колбу (1), расположенную в колбе (1) нить (2) и нагревательный элемент (4) для косвенного нагрева нити (2), причем нить (2) излучает как видимый свет, так и тепловое излучение, отличающаяся тем, что нагревательный элемент (4) представляет собой нагреваемый электрическим током элемент накала, при этом элемент накала расположен внутри образованного нитью (2) пространства, преимущественно внутри пространства цилиндра или половины цилиндра.

2. Лампа накаливания по п.1, отличающаяся тем, что нить выполнена лентообразной или в виде плоской нити.

3. Лампа накаливания по п.1, отличающаяся тем, что нить (2) выполнена чашеобразной, в форме боковой поверхности цилиндра или в виде объемной нити.

4. Лампа накаливания по п.1, отличающаяся тем, что нить выполнена в форме половины боковой поверхности цилиндра.

5. Лампа накаливания по п.1, отличающаяся тем, что нить (2) выполнена в форме открытой, продольно разрезанной боковой поверхности цилиндра.

6. Лампа накаливания по одному из пп.3-5, отличающаяся тем, что диаметр боковой поверхности цилиндра или половины боковой поверхности цилиндра лишь незначительно меньше диаметра колбы (1).

7. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить (2) расположена в колбе (1) концентрично.

8. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить (2) расположена коаксиально продольной оси колбы (1).

9. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить (2) содержит вольфрам, и/или рений, и/или тантал, и/или цирконий, и/или ниобий, преимущественно в спеченном виде.

10. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить выполнена, по меньшей мере, частично из металлоида.

11. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить выполнена, по меньшей мере, частично из карбида тантала, и/или карбида рения, и/или карбида ниобия,

и/или карбида циркония.

12. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что элемент накала представляет собой нагревательную спираль.

5 13. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что элемент накала выполнен из вольфрама.

14. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить (2) закреплена на токоподводе (5) для нагревательного элемента (4).

15. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что колба (1) имеет на своей внутренней стороне зеркальное покрытие (7).

10 16. Лампа накаливания по п.15, отличающаяся тем, что зеркальное покрытие (7) образовано диэлектрическим многослойным покрытием.

17. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что колба (1) заполнена инертным газом и/или галогеном.

15 18. Лампа накаливания по п.17, отличающаяся тем, что галоген содержит бром и/или йод.

19. Лампа накаливания по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что нить (2) и/или элемент накала покрыты материалом, имеющим более высокую температуру плавления, чем материал нити и/или элемента накала.

20 20. Лампа накаливания по п.19, отличающаяся тем, что материал покрытия содержит карбид тантала, и/или карбид рения, и/или карбид ниобия, и/или карбид циркония.

Приоритет по пп.1-9, 11-13, 15-17, 19, 20 - от 22.08.1999.

Приоритет по пп.10, 14, 18 - от 24.03.2000.

25

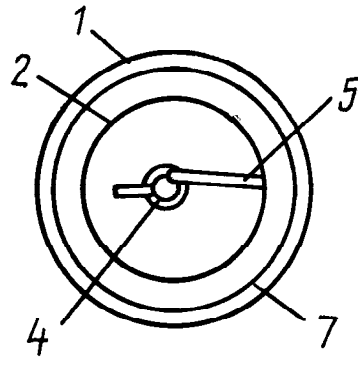
30

35

40

45

50



Фиг. 2