



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F21K 99/00 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2016145053, 08.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.04.2015

Дата регистрации:
06.03.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.04.2014 CN PCT/CN2014/075814;
12.06.2014 EP 14172080.5

(43) Дата публикации заявки: 21.05.2018 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 06.03.2019 Бюл. № 7

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 21.11.2016

(86) Заявка РСТ:
EP 2015/057572 (08.04.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/162004 (29.10.2015)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЛИ Хунся (NL),
СЮН Янь (NL),
ХЭ Емэй (NL),
ЛИНЬ Ши Дун (NL),
ЦЗЯН Цинпин (NL),
ШИ Хаоян (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20130077285 A1, 28.03.2013. RU
2489774 C2, 10.08.2013. RU 2408816 C2,
10.01.2011. RU 2446346 C2, 27.03.2012. RU
2481368 C2, 10.05.2013. RU 2313157 C1,
20.12.2007. US 20130335978 A1, 19.12.2013. RU
2464488 C2, 20.10.2012. US 20120314420 A1,
13.12.2012. WO 2013017612 A2, 07.02.2013.

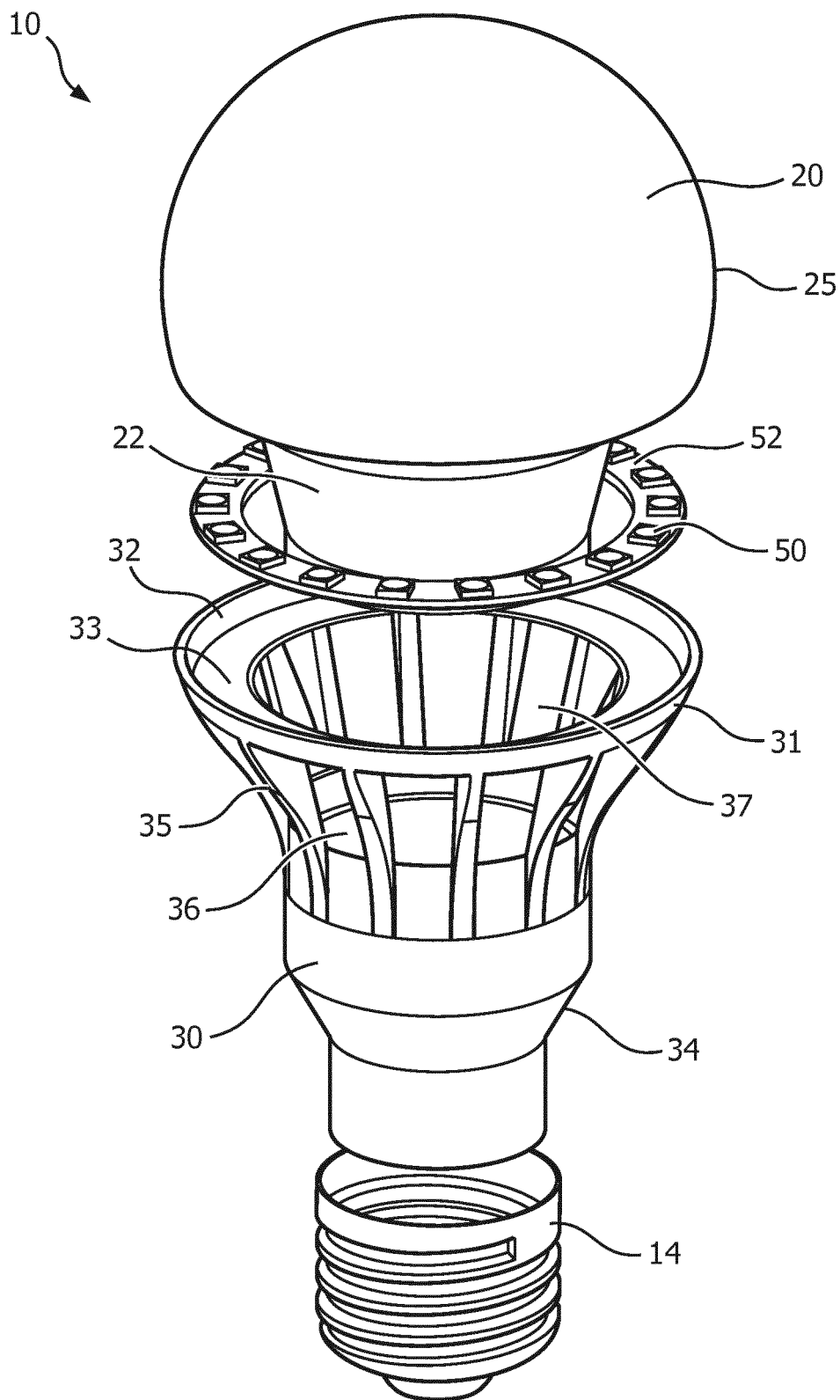
(54) СВЕТОВОЕ УСТРОЙСТВО И СВЕТИЛЬНИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники. Техническим результатом является обеспечение равномерного светового распределения. Световое устройство (10) содержит теплоотвод (30), имеющий кольцевой участок (31), включающий в себя кольцевой участок (33) поверхности, определяющий центральное отверстие (37), при этом упомянутый кольцевой участок (31) поверхности несет на себе множество твердотельных световых элементов

(50), и луковичеобразный элемент (20), взаимодействующий с теплоотводом. Упомянутый луковичеобразный элемент (20) имеет первый участок (21) поверхности, противоположащий упомянутому твердотельным световым элементам (50), и второй участок (22) поверхности, продолжающийся от упомянутого первого участка (21) поверхности через упомянутое центральное отверстие (37). Кроме того, раскрыт светильник, включающий в себя

световое устройство (10). 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F21K 99/00 (2018.08)

(21)(22) Application: **2016145053, 08.04.2015**

(24) Effective date for property rights:
08.04.2015

Registration date:
06.03.2019

Priority:

(30) Convention priority:
21.04.2014 CN PCT/CN2014/075814;
12.06.2014 EP 14172080.5

(43) Application published: **21.05.2018** Bull. № 15

(45) Date of publication: **06.03.2019** Bull. № 7

(85) Commencement of national phase: **21.11.2016**

(86) PCT application:
EP 2015/057572 (08.04.2015)

(87) PCT publication:
WO 2015/162004 (29.10.2015)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

LI, Hongxia (NL),
XIONG, Yan (NL),
HE, Yemei (NL),
LIN, Shi Dong (NL),
JIANG, Qingqing (NL),
SHI, Haoyang (NL)

(73) Proprietor(s):

PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (NL)

(54) **LIGHT DEVICE AND LUMINAIRE**

(57) Abstract:

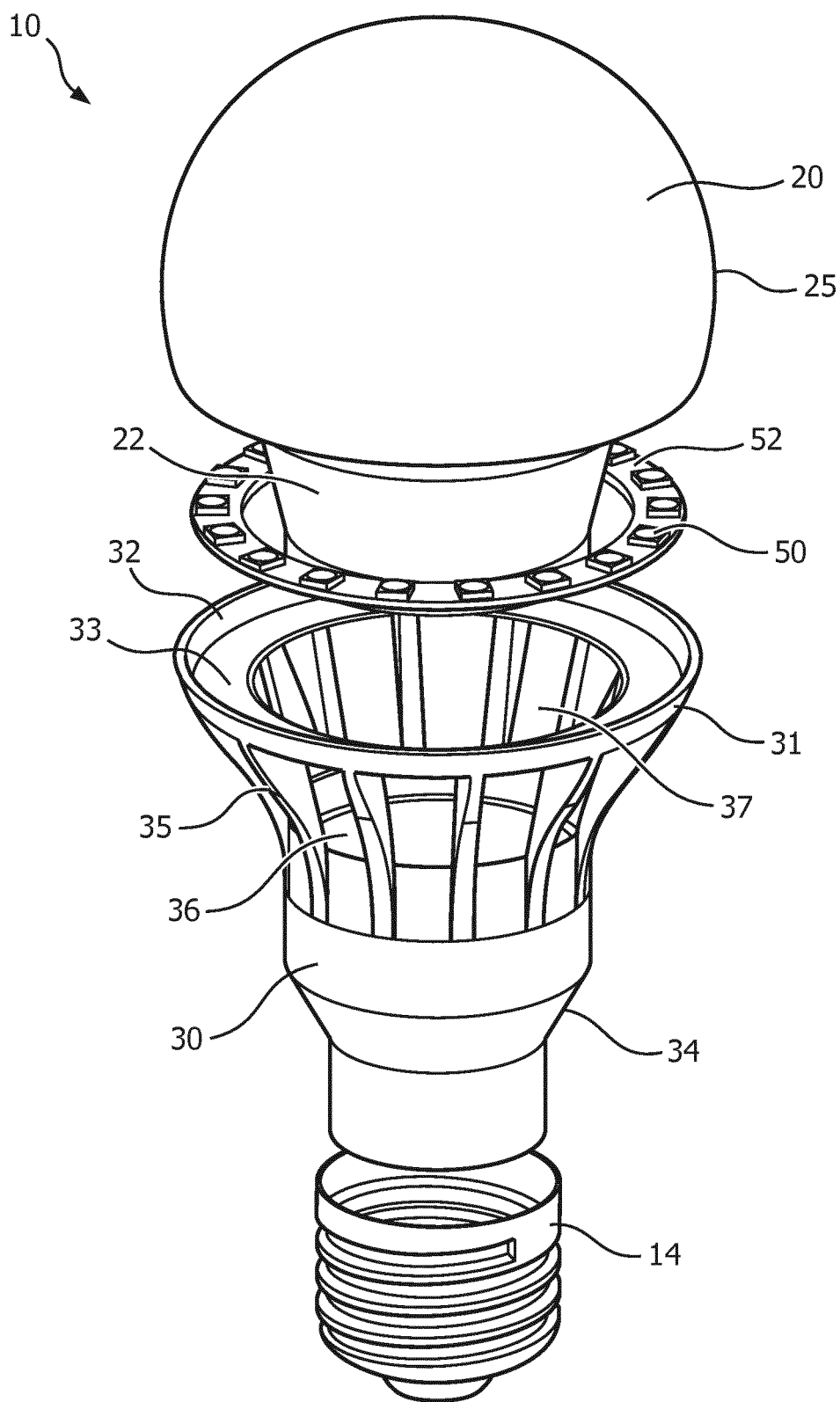
FIELD: electrical equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the electrical equipment. Light device (10) comprises heat sink (30) having annular portion (31), including annular surface portion (33) defining central hole (37), however, said annular surface portion (31) carrying a plurality of solid-state light elements (50), and bulbous element (20) interacting with the heat sink. Said bulbous element

(20) has first surface portion (21) opposite to said solid-state light elements (50), and second surface portion (22) extending from said first surface portion (21) through said central hole (37). In addition, a luminaire is disclosed, which includes light device (10).

EFFECT: ensuring uniform light distribution.

14 cl, 6 dwg



ФИГ. 2

Настоящее изобретение относится к световому устройству, содержащему теплоотвод, имеющий участок кольцевой поверхности, ограничивающий центральное отверстие, причем упомянутый участок кольцевой поверхности несет на себе множество твердотельных световых элементов, а также взаимодействующий с этим теплоотводом

луковицеобразный элемент.

Настоящее изобретение, далее, относится к светильнику, содержащему такое световое устройство.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

При постоянно растущем населении становится все труднее удовлетворять мировые потребности в энергии и одновременно контролировать выбросы углекислого газа, чтобы удерживать в рамках выбросы "парниковых газов", которые считаются причиной явления глобального потепления. Эти проблемы стали толчком к более эффективному использованию электричества в попытке уменьшить потребление энергии.

Одной из таких областей особого внимания являются приложения, связанные с освещением как бытового, так и коммерческого окружения. Существует явная тенденция к замене традиционных энергетически относительно неэффективных электрических лампочек, таких как лампочки накаливания или люминесцентные лампочки на более энергоэффективные заменители. Действительно, многими законодательствами производство и розничная продажа электрических лампочек накаливания были поставлены вне закона, тем самым заставляя потребителей, например, при замене ламп накаливания покупать альтернативные энергосберегающие устройства.

Особенно многообещающим альтернативным вариантом являются твердотельные световые устройства (SSL), которые могут давать единственный световой выход за часть стоимости энергии электрических лампочек накаливания или люминесцентных ламп.

Примером такого твердотельного светового устройства является светоизлучающий диод (светодиод).

Известно, что могут изготавливаться твердотельные световые устройства, имеющие внешнюю форму, похожую на форму лампочек накаливания, например, луковицеобразные твердотельные световые устройства. Эти луковицеобразные твердотельные световые устройства могут использоваться для замены лампочек накаливания или же использоваться в приложениях, аналогичных тем, где используются лампочки накаливания. Однако, в то время как накаливные световые устройства, как правило, создают вокруг светового устройства равномерное световое распределение, близкое к 360°, твердотельные световые элементы действуют как точечные источники, такие, что для того, чтобы изготовить световое устройство на основе твердотельного светового элемента, которое было бы способно создавать световое распределение, на вид подобное световому распределению накаливного светового устройства, такого как лампочка накаливания, требуются дополнительные меры. Без таких мер световое устройство на основе твердотельного светового элемента, может давать точечный и/или более узкий световой выход. Такой другой вид потребителями, как правило, не воспринимается, и чтобы увеличить проникновение на рынок световых устройств на основе твердотельных световых элементов, его, предпочтительно, следует избегать или, по крайней мере, сводить к минимуму.

Пример светового устройства на основе светодиода, имеющего конструкцию, направленную на улучшение равномерности светового выхода светового устройства раскрыт в заявке WO 2013/017612 A2. Раскрытый световой узел на основе светодиода имеет печатную плату, несущую светодиодный чип, теплоотвод, термически соединенный с печатной платой, при этом световая сборка на основе светодиода дополнительно

содержит выполненный в виде лампочки световодный корпус, при этом световодный корпус имеет внутреннюю поверхность, внешнюю поверхность в качестве светоизлучающей поверхности и концевую поверхность в качестве поверхности ввода для света из светодиодного чипа. Внутренняя поверхность структурирована таким образом, что в направлении внешней поверхности образует отражающую поверхность, чтобы "заставить" по меньшей мере часть света отражаться от концевой поверхности и через внешнюю поверхность выходить наружу.

Тем не менее, эта конструкция имеет ряд заметных недостатков. Во-первых, вследствие того обстоятельства, что светодиоды окружены концевой поверхностью световодного корпуса, минимальная толщина световодного корпуса должна превышать ширину светодиодов. Такой относительно толстый световодный корпус может ухудшить световую эффективность светового устройства. Кроме того, если на печатной плате должно быть предусмотрено относительно большое количество светодиодов, например, для того чтобы изготовить модифицированную электрическую лампочку, имеющую световой выход, эквивалентный световому выходу 75 ваттной или 100 ваттной лампочки накаливания, то управление температурным режимом светодиодов может стать проблемой, обусловленной внутренним соединением между световодным корпусом и светодиодами. И, наконец, вследствие того факта, что световодный корпус заканчивается на печатной плате, такая световая конфигурация не способна создать световое распределение, близко напоминающее распределение электрической лампочки накаливания.

Публикация US2012/327656A1 раскрывает светильники твердотельного типа, каждый из которых имеет оптический интегрирующий объем, заполненный сплошным светопропускающим материалом. Такая конструкция не имеет стенки с функцией световода.

Публикация US2011/175527A1 раскрывает световые приложения, такие как светильники и лампочки с образующей объем светопропускающей конструкцией. Объем заполняет цельный светопропускающий твердый элемент, гель или жидкость. Такая конструкция не имеет стенки с функцией световода.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение направлено на обеспечение светового устройства на основе твердотельных световых элементов, которое может давать равномерное световое распределение.

Кроме того, настоящее изобретение направлено на обеспечение светильника, содержащего такое световое устройство.

В соответствии с объектом изобретения обеспечено световое устройство, содержащее теплоотвод, имеющий кольцевой участок, включающий в себя кольцевой участок поверхности, определяющий центральное отверстие, при этом упомянутый кольцевой участок поверхности несет на себе множество твердотельных световых элементов; и луковичеобразный элемент, взаимодействующий с теплоотводом; упомянутый луковичеобразный элемент имеет первый участок поверхности, противолежащий упомянутым твердотельным световым элементам, и второй участок поверхности, продолжающийся от упомянутого первого участка поверхности через упомянутое центральное отверстие.

Вследствие того обстоятельства, что твердотельные световые элементы расположены снаружи луковичеобразного элемента, относительно тонкий луковичеобразный элемент может быть использован в качестве световода, тем самым придавая световоду удовлетворительную световую эффективность. Это также увеличивает управляемость

тепловым режимом твердотельных световых элементов. Кроме того, поскольку луковичеобразный элемент продолжается за участок поверхности, несущий твердотельные световые элементы, то угловое световое распределение светового устройства может быть увеличено, так чтобы при этом световое устройство давало световое распределение, более сильно похожее на световое распределение существующих световых устройств, таких как электрические лампочки накаливания. Более того, вследствие относительной простоты процесса сборки такого светового устройства и относительно небольшого количества материала, необходимого для луковичеобразного элемента, световое устройство по настоящему изобретению может производиться экономически эффективным образом.

Кольцевой участок может дополнительно содержать ободок, продолжающийся от кольцевого участка поверхности в направлении первого участка поверхности луковичеобразного элемента. Это еще более улучшает управляемость тепловым режимом светового устройства, поскольку при этом площадь поверхности той части теплоотвода, которая состоит в тесной тепловой связи с твердотельными световыми элементами, увеличена.

Твердотельные световые элементы могут быть установлены непосредственно на кольцевом участке поверхности теплоотвода. Альтернативно, твердотельные световые элементы могут быть установлены на кольцевом держателе, причем, упомянутый кольцевой держатель удерживается кольцевым участком поверхности. Это делает более простой сборку светового устройства.

Луковичеобразный элемент может содержать луковичеобразный участок, соединенный с сужающимся кольцевым участком посредством соединительного участка, включающего в себя первый участок поверхности, при этом упомянутый сужающийся кольцевой участок содержит второй участок поверхности и продолжается в теплоотвод через упомянутое центральное отверстие. Сужающийся кольцевой участок может направлять свет, сгенерированный твердотельными световыми элементами, в теплоотвод. Это особенно выгодно, если теплоотвод дополнительно содержит дополнительный участок, предназначенный для захода в цоколь светового устройства и множество ребер, продолжающихся от кольцевого участка к упомянутому дополнительному участку, при этом множество ребер удалены одно от другого таким образом, что образуют между упомянутыми ребрами множество выходных световых окон. В этом варианте осуществления свет, выходящий из сужающегося кольцевого участка, может выходить из светового устройства через множество выходных световых окон, тем самым дополнительно увеличивая угловое световое распределение этого светового устройства.

В одном варианте осуществления луковичеобразный элемент содержит отражающее покрытие на участке внутренней поверхности, центрированное по оптической оси светового устройства. Такое отражающее покрытие может способствовать повышению равномерности светового выхода светового устройства, а также способствовать увеличению его углового светового распределения. Например, посредством включения в конструкцию такого отражающего покрытия может сделаться возможным производство светового устройства, удовлетворяющее требованиям стандарта Energy Star.

Может быть рассмотрено любое подходящее отражающее покрытие. В особенно предпочтительном варианте осуществления упомянутое покрытие содержит TiO_2 , поскольку окись титана можно осаждать в виде частиц с использованием соответствующего растворителя, такого как бутилакрилат, что облегчает образование

отражающего покрытия внутри луковичеобразного элемента.

Покрытие может закрывать круговую часть упомянутого участка внутренней поверхности, при этом луковичеобразный элемент имеет максимальный диаметр, а упомянутая круговая часть имеет диаметр в диапазоне 25%-50% от упомянутого максимального диаметра. Было обнаружено, что, когда покрытию приданы размеры в пределах этого диапазона, может быть обеспечено световое устройство в соответствии с требованиями стандарта Energy Star.

В одном варианте осуществления луковичеобразный элемент имеет толщину стенки на упомянутом кольцевом участке поверхности в диапазоне 20%-50% от ширины отдельного твердотельного светового элемента.

В одном варианте осуществления луковичеобразный элемент является прозрачным или полупрозрачным, чтобы скрыть внутренние элементы светового устройства.

Луковичеобразный элемент может быть выполнен из стекла или из полимера. Когда световое устройство выполнено из полимера, этот полимер может быть выбран, например, из поликарбоната, полиэтилентерефталата и поли(метил)метакрилата, - такие полимеры, как известно, имеют подходящие оптические характеристики.

В одном варианте осуществления твердотельные световые элементы являются светоизлучающими диодами.

В одном варианте осуществления световое устройство является электрической лампочкой.

В соответствии с другим объектом обеспечен светильник, содержащий световое устройство в соответствии с одним или более из вышеупомянутых вариантов осуществления. Такой светильник может, например, быть держателем светового устройства или прибором, в которое встроено это световое устройство.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Варианты осуществления настоящего изобретения далее описаны более подробно в виде не ограничивающих примеров со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 схематично изображает поперечное сечение светового устройства в соответствии с вариантом осуществления;

фиг. 2 схематично изображает покомпонентный вид светового устройства в соответствии с вариантом осуществления;

фиг. 3 схематично изображает вид в перспективе светового устройства в соответствии с вариантом осуществления;

фиг. 4 изображает график светового распределения светового устройства в соответствии с вариантом осуществления;

фиг. 5 изображает график относительной силы света светового устройства в соответствии с вариантом осуществления; и

фиг. 6 схематично изображает вид сечения светового устройства в соответствии с вариантом осуществления.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Следует понимать, что эти чертежи являются всего лишь схематичными и выполнены не в масштабе. Следует также понимать, что для обозначения одних тех же или подобных частей устройства по всем фигурам используются одни и те же ссылочные позиции.

На фиг. 1 схематично изображено поперечное сечение варианта осуществления светового устройства 10 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Фиг. 2 схематично изображает световое устройство по фиг. 1 в покомпонентном виде, а фиг. 3 схематично изображает световое устройство по фиг. 1 на виде в перспективе. Если определенно не оговорено иное, на этих фигурах одни и

те же ссылочные позиции обозначают одни и те же элементы.

Световое устройство 10 содержит луковичеобразный элемент 20, заходящий в теплоотвод 30 с образованием общей формы светового устройства 10. Этот луковичеобразный элемент 20 обычно выполнен из материала, по которому может
5 проходить свет, такого как стекло или полимер оптического класса, например, поликарбонат, полиметилметакрилат (ПММА), полиэтилентерефталат (ПЭТ) или им подобные. Материал может быть прозрачным или полупрозрачным; если, например, материал является полупрозрачным материалом, то прямой вид внутренних элементов светового устройства 10 для улучшения эстетического внешнего вида этого светового
10 устройства 10 для внешнего наблюдателя может быть закрыт.

Теплоотвод 30 может быть изготовлен из любого пригодного теплопроводящего материала, такого как подходящий металл. В качестве не ограничивающего примера, теплоотвод 30 может быть выполнен из алюминия или из алюминиевого сплава, хотя специалисту в данной области будет очевидно, что могут быть использованы также и
15 другие металлы или сплавы металлов. Теплоотвод 30 содержит кольцевой участок 31, включающий в себя кольцевой участок 33 поверхности и ободок 32, продолжающийся вверх от внешней кромки кольцевого участка 31 в направлении луковичеобразного элемента 20, а именно, - в направлении первого участка 21 поверхности луковичеобразного элемента 20. В одном варианте осуществления ободок 32
20 продолжается в направлении луковичеобразного элемента 20 и контактирует с ним.

Кольцевой участок 33 поверхности определяет центральное отверстие 37 в теплоотводе 30. Кольцевой участок 31 определяет держатель для множества твердотельных световых элементов 50, которые либо установлены непосредственно на кольцевом участке 33 поверхности, либо смонтированы на кольцевом держателе 52,
25 каковой держатель сам может быть установлен на кольцевом участке 33 поверхности. Кольцевому держателю 52 обычно приданы такие размеры, чтобы он совпадал с кольцевым участком 33 поверхности. Для удержания твердотельных световых элементов 50 может быть использован любой подходящий кольцевой держатель 52, например, печатная плата и т.п.

В одном варианте осуществления твердотельные световые элементы 50 являются светодиодами. Для установки в световое устройство 10 могут быть рассмотрены светодиоды любого подходящего типа. Твердотельные световые элементы 50 могут
30 быть выбраны таким образом, чтобы каждый твердотельный световой элемент 50 испускал свет одного и того же цвета или одной и той же цветовой температуры. Альтернативно, в световое устройство 10 может быть включена смесь твердотельных световых элементов 50, испускающих свет разного цвета или с разными цветовыми
35 температурами.

В одном варианте осуществления теплоотвод 30 содержит дополнительный участок 34, сцепленный с цоколем 14 светового устройства 10. На фиг. 1-3 - всего лишь в качестве
40 не ограничивающего примера - показан винтовой цоколь 14; следует понимать, что цоколь 14 может иметь любую подходящую форму, такую как байонетный цоколь, цоколь типа GU, цоколь типа MR и т.д. Дополнительный участок 34 может продолжаться от цоколя 14 в сторону кольцевого участка 31. Однако в особенно предпочтительном варианте осуществления дополнительный участок 34 пространственно отделен от
45 кольцевого участка 31. В этом варианте осуществления теплоотвод 30 может дополнительно включать в себя множество ребер 35, каждое из которых продолжается от дополнительного участка 34 к кольцевому участку 31.

Вид или форма ребер 35 специально не ограничены; эти ребра 35 могут иметь любой

подходящий вид или форму. В одном варианте осуществления кольцевой участок 31 теплоотвода 30 имеет больший наружный диаметр, чем дополнительный участок 34, при этом ребра 35 могут быть искривленными внутрь относительно кольцевого участка 31 в направлении дополнительного участка 34, как показано, в частности, на фиг. 2.

5 Ребра 35 могут продолжаться от кольцевого участка 31 к дополнительному участку 34 любым подходящим образом. В качестве не ограничивающего примера, ребра 35 могут продолжаться от нижней части кольцевого участка 33 поверхности к наружной поверхности дополнительного участка 34 теплоотвода 30, хотя специалисту в данной области будет понятно, что в равной степени возможны многие другие подходящие
10 конфигурации.

Ребра 35 обычно отделены одно от другого посредством множества соответствующих зазоров 36. Как будет объяснено более подробно ниже, эти зазоры 36 могут служить в качестве областей выхода света, для того чтобы увеличить угловой диапазон светового распределения, обеспечиваемого световым устройством 10. Зазоры 36 могут содержать
15 материал, свет через который может проходить, например, прозрачное или полупрозрачное стекло или полимер, так чтобы внутренние элементы светового устройства в отверстия 36 видны не были. Альтернативно, зазоры 36 могут оставаться незакрытыми. Это, например, является приемлемым исполнением, если
луковицеобразный элемент 20 продолжается в теплоотвод 30 таким образом, что зазоры
20 36 закрыты частью луковицеобразного элемента 20, как будет объяснено более подробно ниже.

Луковицеобразному элементу 20, как правило, придана такая форма, что этот луковицеобразный элемент 20 включает в себя первый участок 21 поверхности, направленной в сторону светоизлучающей поверхности твердотельных световых
25 элементов 50, и второй участок 22 поверхности, продолжающийся от первого участка 21 поверхности через центральное отверстие 37 теплоотвода 30. Таким образом, первый участок 21 поверхности, второй участок 22 поверхности, кольцевой участок 31 поверхности и ободок 32 "взаимодействуют" между собой с образованием отсека 40, тороидального или в форме баранки, в котором расположены твердотельные световые
30 элементы 50. Вследствие ограниченного контакта между луковицеобразным элементом 20 и твердотельными световыми элементами 50, с одной стороны, и относительно большой контактной площади между теплоотводом 30 и твердотельными световыми элементами 50, с другой стороны, тепло, созданное твердотельными световыми
элементами 50, может хорошо поддаваться управлению, и при этом было найдено, что
35 могут быть построены световые устройства, создающие световой поток, эквивалентный потоку 100 ваттной электрической лампочки, без того, чтобы температуры множественных твердотельных световых элементов 50, необходимые для получения такого светового потока, превышали приемлемые допуски.

Луковицеобразный элемент 20 может действовать в качестве световодного элемента
40 для света, испускаемого твердотельными световыми элементами 50, который может быть введен в световодный элемент через, соответственно, первый участок 21 поверхности и второй участок 22 поверхности луковицеобразного элемента 20. Для того чтобы увеличить количество света, введенного в этот световодный элемент, ободок 32 кольцевого участка 31 теплоотвода 30 может быть отражающим, таким, чтобы свет,
45 испущенный твердотельными световыми элементами 50 в направлении этого ободка 32, перенаправлялся (отражался) ободком 32 в направлении первого участка 21 поверхности или второго участка 22 поверхности. По тем же самым причинам может быть отражающим кольцевой участок 33 поверхности кольцевого участка 31

теплоотвода 30. Чтобы достичь требуемой отражательной способности, ободок 32 и/или кольцевой участок 33 поверхности могут быть выполнены из отражающего материала, например, из полированного металла или сплава металла, такого как алюминий или его сплав, или же они могут быть покрыты отражающим слоем, таким как отражающая фольга,

Теперь отметим, что эта конфигурация позволяет использовать относительно тонкий луковичеобразный элемент 20, потому что свет, испущенный твердотельными световыми элементами 50, вводится в световодный элемент через его внешнюю поверхность, а не посредством обеспечения углубления в торцевой поверхности этого световодного элемента, как это описано, например, в публикации WO 2013/017612 A2. Например, как показано на фиг. 6, в некоторых вариантах осуществления толщина стенки луковичеобразного элемента 20 может быть выбрана приблизительно в диапазоне 20-50% от ширины отдельного твердотельного светового элемента 50. Другими словами, толщина стенки луковичеобразного элемента 20 меньше, чем типичная ширина твердотельного светового элемента 50. Например, типичная ширина твердотельного светового элемента 50 может составлять 3 мм, при этом типичная ширина стенки луковичеобразного элемента 20 лежит в диапазоне 0,5-1,5 мм, например равна 1 мм. Следовательно, луковичеобразный элемент 20, используемый в вариантах осуществления светового устройства 10, может выполняться относительно тонким, т.е. может быть выполнен с использованием относительно малого количества материала, что, следовательно, улучшает световую эффективность светового устройства 10, поскольку потери света, например, в результате поглощения, как правило, пропорциональны количеству материала, через который должен пройти свет.

Вторая часть поверхности 22 луковичеобразного элемента 20, как правило, продолжается от первого участка 21 поверхности через центральное отверстие 37 теплоотвода 30, таким образом, что при этом по меньшей мере часть второго участка 22 поверхности расположена ниже плоскости центрального отверстия 37, т.е. расположена между центральным отверстием 37 и цоколем 14. Это позволяет свету выходить из луковичеобразного элемента 20, действующего в качестве световодного элемента, в областях ниже вышеупомянутой плоскости центрального отверстия 37. Это особенно выгодно, если теплоотвод 30 включает в себя множество зазоров 36, так что свет, выходящий из луковичеобразного элемента 20 ниже плоскости центрального отверстия 37, может выходить из светового устройства 10 через множество зазоров 36. Как сразу очевидно, это может значительно улучшить световое распределение, создаваемое световым устройством 10, что будет более подробно показано ниже. Второй участок 22 поверхности может частично перекрывать зазоры 36, то есть луковичеобразный элемент 20 может заканчиваться между кольцевым участком 31 и дополнительным участком 34 радиатора 30. Альтернативно, второй участок 22 поверхности может полностью покрывать зазоры 36, то есть луковичеобразный элемент 20 при этом может заканчиваться либо около, либо в дополнительном участке 34 радиатора 30. В этом последнем варианте осуществления не требуется, чтобы зазоры 36 включали покрывающий материал, поскольку покрытие зазоров 36 обеспечивается луковичеобразным элементом 20.

Луковичеобразный элемент 20 может иметь любую подходящую форму. В примерном варианте осуществления луковичеобразный элемент 20 может содержать луковичеобразный корпус 25, соединенный с сужающимся кольцевым участком 24 посредством соединительного участка 23. Соединительный участок 23 может включать в себя первый участок 21 поверхности, а сужающийся кольцевой участок 24 может

включать в себя второй участок 22 поверхности. Соединительному участку 23 могут быть приданы такие размеры, чтобы внешняя кромка между соединительным участком 23 и луковичеобразным корпусом 25 совпадала с кольцевым участком 31 теплоотвода 30, а внутренняя кромка между соединительным участком 23 и сужающимся кольцевым участком 24 позволяла сужающемуся кольцевому участку 24 продолжаться через центральное отверстие 37 теплоотвода 30.

Аналогичным образом, любую подходящую форму может иметь луковичеобразный корпус 25, такую как в виде непрерывно искривленного корпуса, искривленного корпуса, содержащего плоский верхний участок, и так далее. Луковичеобразному корпусу 20 может быть придана такая форма, чтобы он соответствовал форме ранее существовавших лампочек накаливания, так чтобы световое устройство 10 по внешнему виду было как можно больше похоже на такие традиционные световые устройства.

В одном варианте осуществления световое устройство 10 на внутренней поверхности луковичеобразного элемента 20, такой как внутренняя поверхность луковичеобразного корпуса 25, дополнительно содержит отражательный элемент, такой как отражающее покрытие 26, или любой другой подходящий отражающий элемент внутри луковичеобразного элемента 20 для перенаправления света в сторону нижней части светового устройства 10, например, в направлении зазоров 36.

В случае наличия отражающего покрытия 26 это отражающее покрытие 26, предпочтительно, центрировано по оптической оси 12 светового устройства 10 и может быть выполнено с возможностью отражения света, испускаемого твердотельными световыми элементами 50 через центральное отверстие 37, например, в направлении зазоров 36, когда они присутствуют, так чтобы интенсивность света, выходящего из светового устройства в области между центральным отверстием 37 и цоколем 14, могла бы увеличиться.

Это, например, относится к такому случаю, когда угловая зависимость в распределении силы света, даваемой световым устройством 10, должна поддерживаться в пределах заранее заданных допусков, к такому как, например, случай, когда световое устройство 10 должно соответствовать требованиям стандарта Energy Star. Часть этих требований указывает, что 90% от силы света, даваемой световым устройством, должны изменяться не более чем на 25% от средней силы света, и что вся сила света, даваемая световым устройством, должна изменяться не более чем на 50% от средней силы света, даваемой световым устройством.

Для того чтобы соответствовать требованиям, таким как требования стандарта Energy Star, отражательному участку 26 могут быть приданы соответствующие размеры. Например, отражательный участок 26 может иметь круговую форму, центрированную по оптической оси 12 светового устройства 10, при этом круговая форма имеет диаметр, который имеет определенное соотношение с максимальным диаметром луковичеобразный элемент 20. В некоторых вариантах осуществления диаметр круговой формы может составлять 25-50% от максимального диаметра луковичеобразный элемент 20. Правильный выбор размеров отражательного участка 26 обеспечивает, что бы соответствующее количество света этим отражательным участком 26 отражалось в направлении нижней половины, например, в направлении зазоров 36, светового устройства 10 таким образом, чтобы распределение света, даваемое световым устройством 10, могло бы удовлетворять требованиям к распределению света, таким как вышеупомянутые требования Energy Star. Например, для достижения требуемого распределения света круговой отражательный участок 26 для лампочки стандартного размера может иметь диаметр около 20 мм.

Для отражательного участка 26 может быть использован любой подходящий материал отражающего покрытия. Особенно простой способ нанесения материала покрытия на луковичеобразный элемент 20 состоит в том, чтобы обеспечить дисперсию или раствор материала отражающего покрытия в соответствующем растворителе, выложить predetermined объем дисперсии или раствора в луковичеобразный элемент 20 и выпаривать растворитель, чтобы он остался с задней стороны отражательного участка 26 на участке внутренней поверхности луковичеобразного элемента 20. В примерном варианте осуществления таким образом может быть выложена дисперсия частиц TiO_2 , например, взвеси TiO_2 в растворителе, таком как бутилакрилат, с последующим удалением бутилакрилата и формированием образованного из TiO_2 отражательного участка 26. Однако следует подчеркнуть, что специалисту в данной области будет сразу очевидно, что для этой цели могут быть использованы и другие подходящие отражающие материалы и/или другие подходящие растворители. Поскольку многие из таких материалов и растворителей сами по себе хорошо известны, ради краткости более подробно это поясняться не будет.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения световым устройством 10 является электрическая лампочка, хотя следует понимать, что альтернативные варианты осуществления настоящего изобретения не обязательно ограничиваются этим.

Фиг. 4 изображает график в полярных координатах светового выхода светового устройства 10 в соответствии с фиг. 3, в котором множество ребер 35 образует множество зазоров 36 между кольцевым участком 31 и дополнительным участком 34 теплоотвода 30, и в котором на внутренней поверхности луковичеобразного корпуса 25 присутствует отражательный участок 26, и он центрирован по оптической оси 12, как пояснялось ранее. В этом варианте осуществления луковичеобразный корпус 20 представляет собой пластмассовый корпус (поликарбонат), а сужающийся кольцевой участок 24 луковичеобразного элемента 20 полностью закрывает зазоры 36.

Этот график в полярных координатах ясно показывает, что может быть достигнуто распределение света по всему 360° -му диапазону, обеспечивая тем самым, чтобы световое устройство 10 по своему ("световому") внешнему виду было похожим на обычные электрические лампочки, такие как электрические лампочки накаливания. Средняя сила света светового устройства 10 составляет около 600 лм, при этом полный разброс силы света перекрывает диапазон от около 400 до 1.000 лм, так что можно признать, что световое устройство 10 по фиг. 3 соответствует требованиям стандарта Energy Star.

Это видно также на фиг. 5, которая показывает относительную силу света (%) светового устройства 10 в функции светового угла излучения по отношению к оптической оси 12 светового устройства 10. Сплошная рамка на фиг. 5 отмечает допустимое 25%-е отклонение от средней силы света (Energy Star) для 90% измеренных точек светового устройства 10, а пунктирные рамки отмечают области за пределами допустимого 50%-го отклонения от этой средней интенсивности свечения. Поскольку по крайней мере 90% измеренной силы света свечения светового устройства 10 лежит внутри сплошной рамки, и ни одно из измерений светового устройства 10 не лежит внутри одной из пунктирных рамок, то можно видеть, что световое устройство 10 соответствует требованиям стандарта Energy Star, который, например, используется в США.

Световое устройство 10 в соответствии с одним или более вариантами осуществления настоящего изобретения, может быть с успехом включено в светильник, такой как держатель светового устройства, например потолочный светильник, или прибор, в

который встроено это световое устройство, например, кухонная вытяжка или тому подобное. Специалисту в данной области будут очевидны и другие подходящие типы светильников, например, рекламный светильник, содержащий матрицу трубчатых световых устройств, и так далее.

5 Следует отметить, что вышеупомянутые варианты осуществления иллюстрируют, а не ограничивают изобретение, и что специалисты в данной области техники способны разработать множество альтернативных вариантов осуществления, не выходя за рамки объема приложенных пунктов формулы изобретения. В формуле изобретения любые ссылочные позиции, помещенные между круглыми скобками, не должны
10 истолковываться как ограничивающие пункты формулы изобретения. Слово "содержащий" не исключает присутствия элементов или этапов, отличных от тех, которые перечислены в формуле изобретения. Признаки единственного числа не исключает присутствия множества таких элементов. Изобретение может быть реализовано посредством аппаратных средств, содержащих несколько отдельных
15 элементов. В пункте формулы устройства, перечисляющем несколько средств, этих несколько средств могут быть воплощены посредством одного и того же аппаратного средства. Сам по себе тот факт, что определенные размеры перечислены в различных взаимно зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что для получения какого-либо преимущества не может быть использована комбинация этих
20 измерений.

(57) Формула изобретения

1. Световое устройство (10), содержащее

- теплоотвод (30), имеющий кольцевой участок (31), включающий в себя кольцевой
25 участок (33) поверхности, определяющий центральное отверстие (37), при этом упомянутый кольцевой участок поверхности несет на себе множество твердотельных световых элементов (50); и

- луковичеобразный элемент (20), взаимодействующий с теплоотводом; упомянутый луковичеобразный элемент имеет первый участок (21) поверхности, противоположащий
30 упомянутым твердотельным световым элементам, и второй участок (22) поверхности, продолжающийся от упомянутого первого участка поверхности через упомянутое центральное отверстие,

при этом луковичеобразный элемент (20) служит в качестве световодного элемента для света, испущенного множеством твердотельных световых элементов (50),

35 при этом луковичеобразный элемент (20) содержит луковичеобразный участок (25), соединенный с сужающимся кольцевым участком (24) посредством соединительного участка (23), включающего в себя первый участок (21) поверхности, при этом сужающийся кольцевой участок содержит второй участок (22) поверхности и продолжается в теплоотвод (30) через упомянутое центральное отверстие (37).

40 2. Световое устройство (10) по п. 1, в котором кольцевой участок (31) дополнительно содержит ободок (32), продолжающийся от кольцевого участка (33) поверхности в направлении первого участка (21) поверхности луковичеобразного элемента (20).

3. Световое устройство (10) по п. 1 или 2, в котором твердотельные световые элементы (50) установлены на кольцевом держателе (52), причем кольцевой держатель
45 удерживается кольцевым участком (33) поверхности.

4. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-3, в котором луковичеобразный элемент (20) содержит отражающее покрытие (26) на участке внутренней поверхности, центрированное по оптической оси (12) светового устройства.

5. Световое устройство (10) по п. 4, в котором упомянутое покрытие (26) содержит TiO_2 .

6. Световое устройство (10) по п. 4 или 5, в котором упомянутое покрытие (26) покрывает круговую часть упомянутого участка внутренней поверхности, при этом луковичеобразный элемент (20) имеет максимальный диаметр, а упомянутая круговая часть имеет диаметр в диапазоне 25-50% от упомянутого максимального диаметра.

7. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-6, в котором луковичеобразный элемент (20) имеет толщину стенки на упомянутом кольцевом участке (33) поверхности в диапазоне 20-50% от ширины отдельного твердотельного светового элемента (50).

8. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-7, в котором луковичеобразный элемент (20) является прозрачным или полупрозрачным.

9. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-8, в котором луковичеобразный элемент (20) выполнен из стекла или полимера.

10. Световое устройство (10) по п. 9, в котором полимер выбран из поликарбоната, полиэтилентерефталата и поли(метил)метакрилата.

11. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-10, дополнительно содержащий цоколь (14), при этом теплоотвод (30) дополнительно содержит

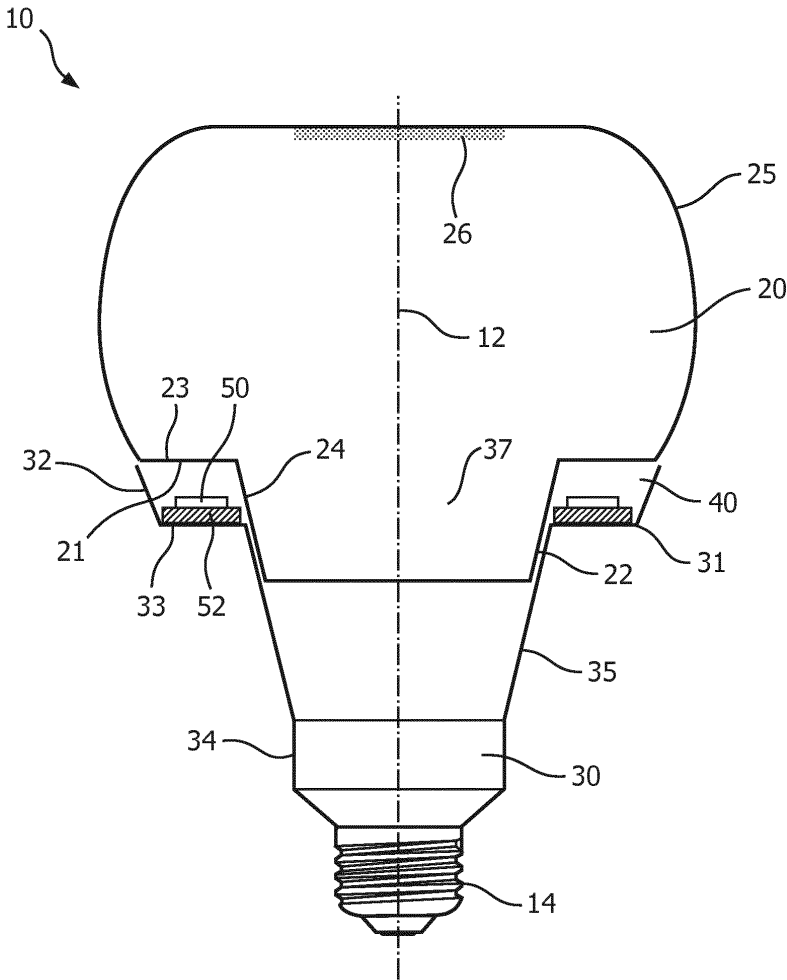
- дополнительный участок (34), заходящий в упомянутый цоколь; и

- множество ребер (35), продолжающихся от кольцевого участка (31) к упомянутому дополнительному участку, при этом множество ребер удалены одно от другого таким образом, что образуют между упомянутыми ребрами множество выходных световых окон (36).

12. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-11, в котором твердотельные световые элементы (50) являются светоизлучающими диодами.

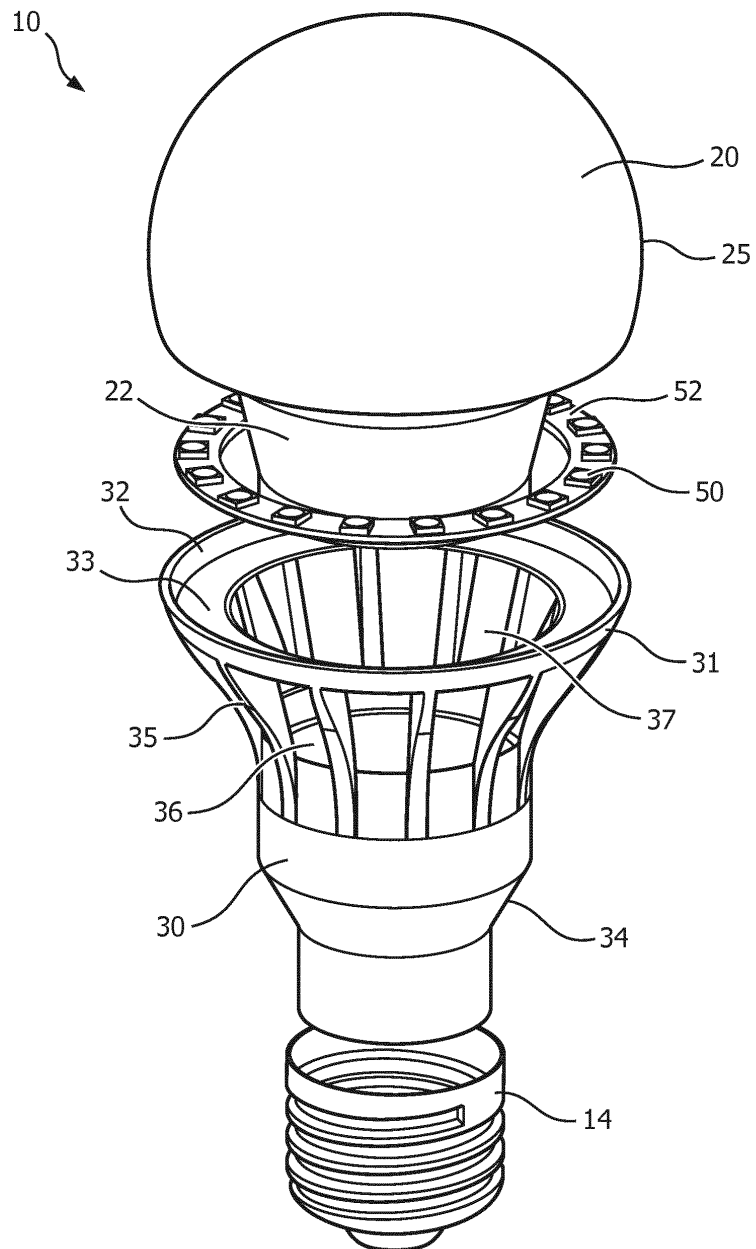
13. Световое устройство (10) по любому из пп. 1-12, в котором это световое устройство является электрической лампочкой.

14. Светильник, содержащий световое устройство (10) по любому из пп. 1-13.



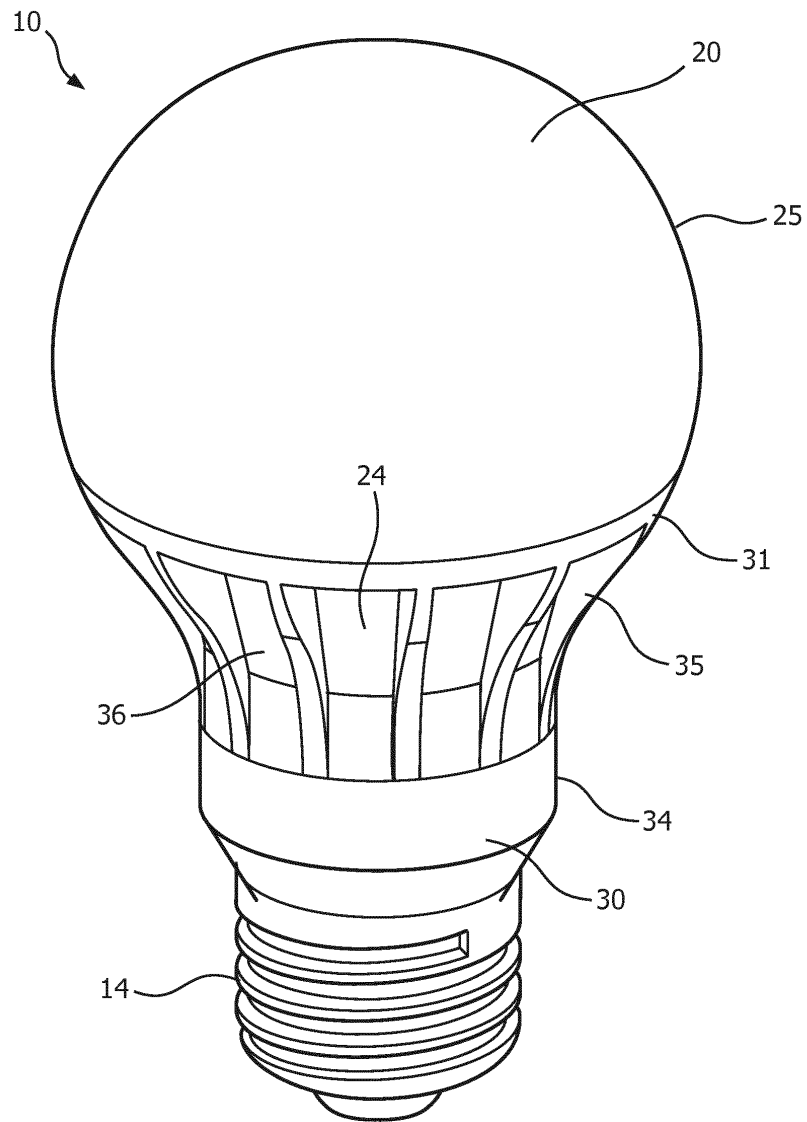
ФИГ. 1

2/6



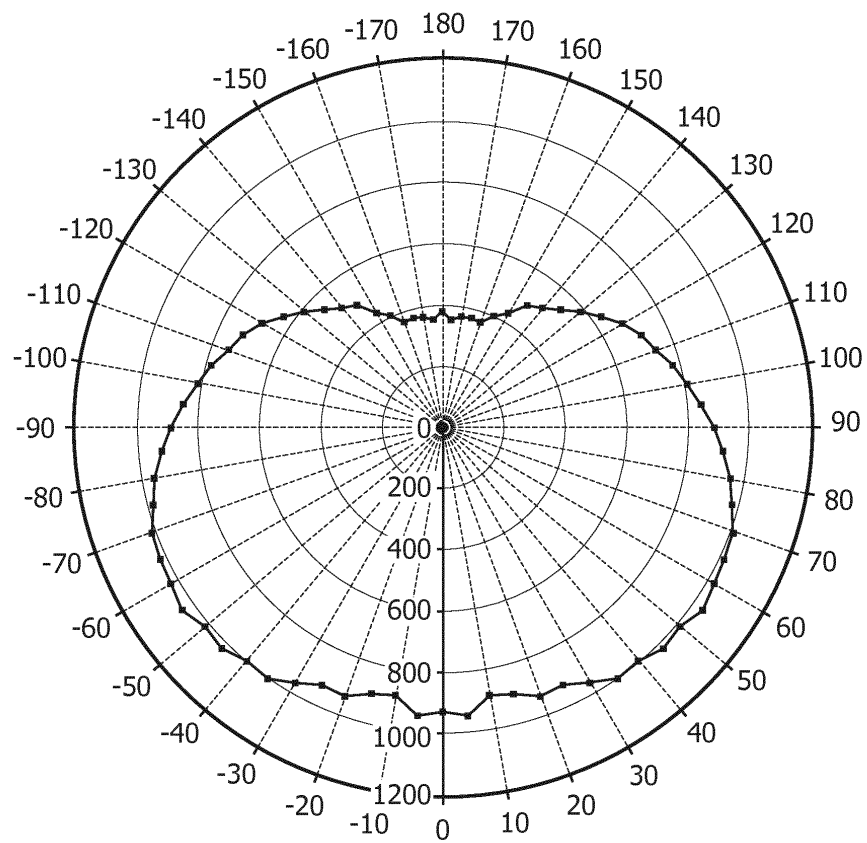
ФИГ. 2

3/6



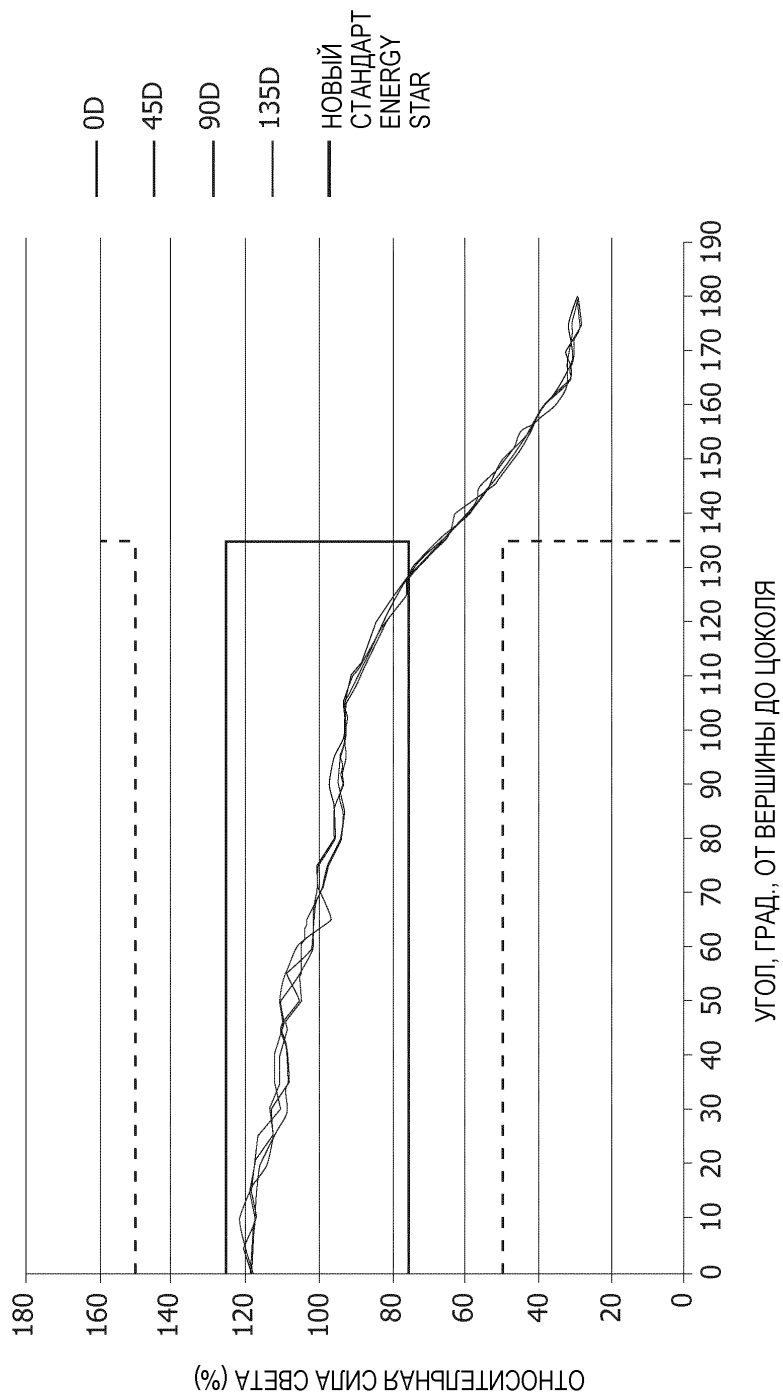
ФИГ. 3

4/6



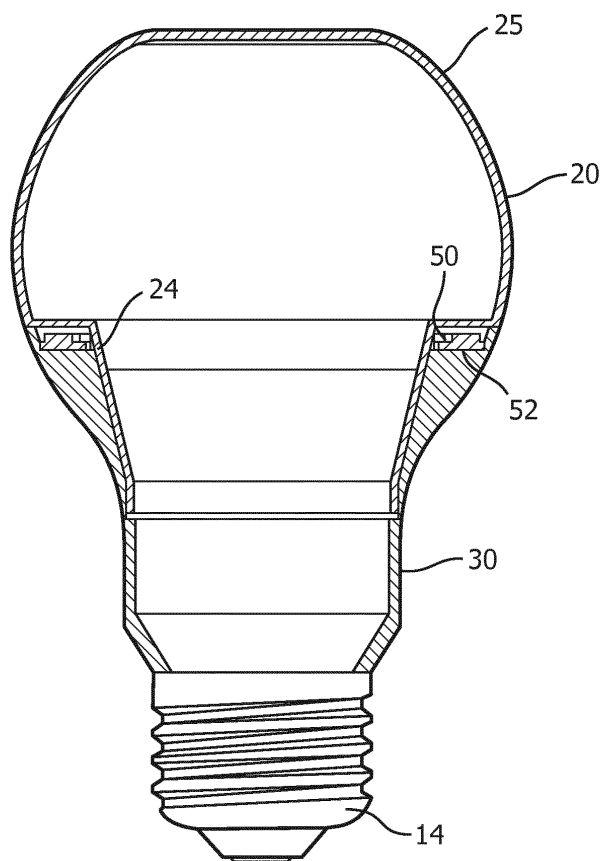
ФИГ. 4

5/6



ФИГ. 5

6/6



ФИГ. 6