



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014128530, 07.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2012

Дата регистрации:
13.07.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
12.12.2011 US 61/569,340

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2016 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 13.07.2017 Бюл. № 20

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 14.07.2014

(86) Заявка РСТ:
IB 2012/057053 (07.12.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/088317 (20.06.2013)

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

(72) Автор(ы):

РАДЕРМАХЕР Харальд Йозеф Гюнтер
(NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

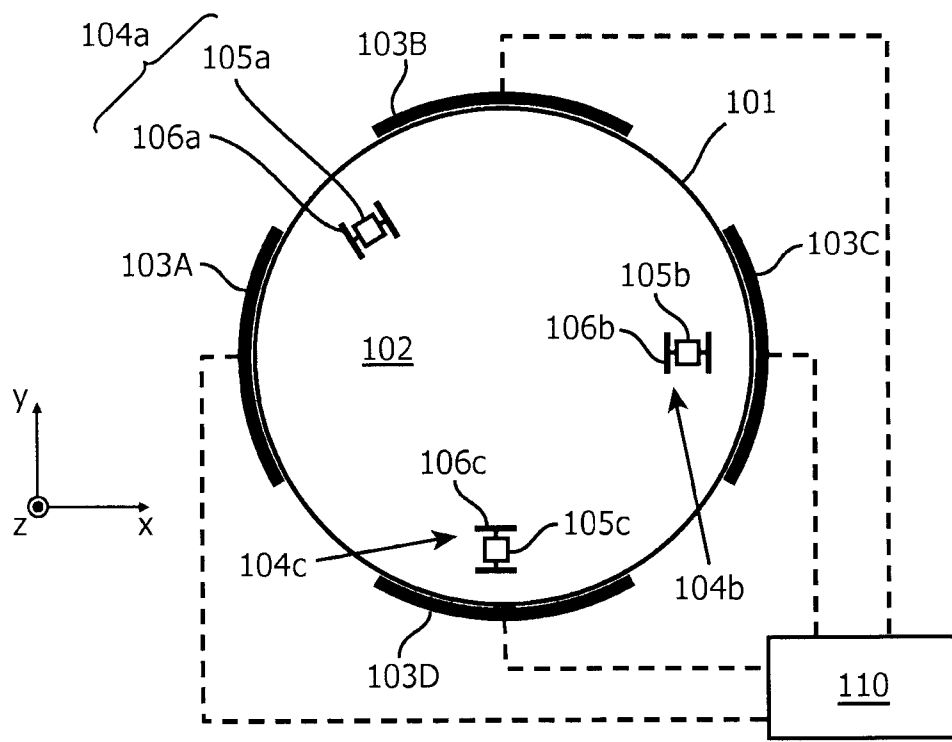
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: FR 2528656 A1, 16.12.1983. US
2008303445 A1, 11.12.2008. US 2003063460 A1,
03.04.2003. RU 2010102528 A, 10.08.2011.

(54) ОСВЕТИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, в частности к средствам освещения, и предназначено для гибкого формирования света, а именно для гибкого распределения света в трех измерениях. Изобретение раскрывает осветительное устройство (100), которое содержит, по меньшей мере, один источник (105a, 105b, 105c) света, соединенный с двумя принимающими электродами (106a, 106b, 106c). Кроме того, оно содержит, по меньшей мере, два подающих электрода (103A, 103B, 103C, 103D) для формирования электрического поля (E), при этом относительная конфигурация между принимающими электродами (106a, 106b, 106c) и

электрическим полем (E) может изменяться. Такое изменение может, например, происходить посредством перемещения принимающих электродов (106a, 106b, 106c) относительно электрического поля (E) и/или изменения конфигурации электрического поля (E). Источник (105a, 105b, 105c) света и/или принимающие электроды (106a, 106b, 106c) предпочтительно внедрены в нетвердое наполнение контейнера (101). Таким образом, могут быть сконструированы трехмерные структуры источников света, в которых источники (105a, 105b, 105c) света могут по выбору быть подвижными. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 9 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014128530, 07.12.2012**(24) Effective date for property rights:
07.12.2012Registration date:
13.07.2017

Priority:

(30) Convention priority:
12.12.2011 US 61/569,340(43) Application published: **10.02.2016** Bull. № 4(45) Date of publication: **13.07.2017** Bull. № 20(85) Commencement of national phase: **14.07.2014**(86) PCT application:
IB 2012/057053 (07.12.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/088317 (20.06.2013)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

RADERMAKHER Kharald Jozef Gyunter (NL)

(73) Proprietor(s):

FILIPS LAJTING KHOLDING B.V. (NL)(54) **LIGHTING DEVICE**

(57) Abstract:

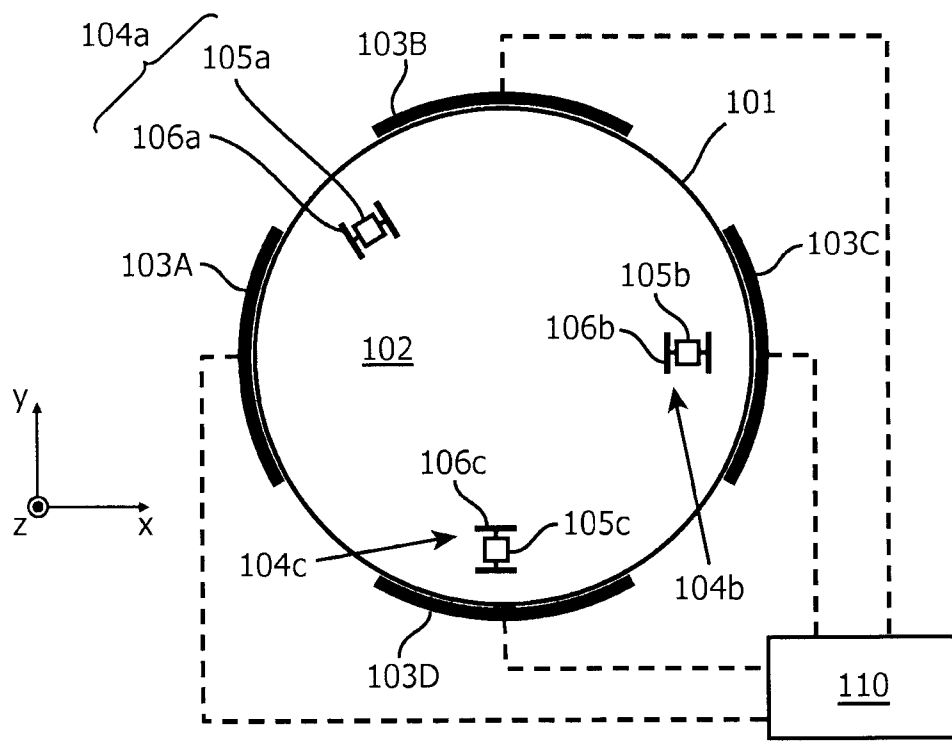
FIELD: lighting.

SUBSTANCE: invention discloses the lighting device (100), which contains at least one light source (105a, 105b, 105c), connected to two receiving electrodes (106a, 106b, 106c). In addition, it contains at least two supply electrodes (103A, 103B, 103C, 103D) to form the electric field (E), wherein the relative configuration between the receiving electrodes (106a, 106b, 106c) and the electric field (E) can be varied. Such change can, for example, occur by moving the receiving electrodes (106a, 106b, 106c) with respect to

the electric field (E) and/or changing the configuration of the electric field (E). The light source (105a, 105b, 105c) and/or the receiving electrodes (106a, 106b, 106c) are preferably embedded into the non-solid filling of the container (101). Thus, three-dimensional light source structures can be constructed in which the light sources (105a, 105b, 105c) can be optionally movable.

EFFECT: flexible light generation, namely, flexible light distribution in three dimensions.

15 cl, 9 dwg



ФИГ.1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к осветительному устройству, содержащему, по меньшей мере, один источник света, например светодиод, и к способу формирования света.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 US 2003/063460 A1 раскрывает осветительное устройство, содержащее контейнер для жидкостей, в котором, по меньшей мере, один световой кристалл может перемещаться. Световой кристалл содержит источник света и аккумулятор для снабжения его энергией.

10 FR 2528656 раскрывает осветительное устройство, которое снабжается энергией посредством индукции. Основание осветительного устройства снабжено катушкой и опирается на поверхность. Генератор обеспечивает электромагнитное поле для индукции катушки. Основание с катушкой может передвигаться по поверхности.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

15 Целью изобретения является предоставление средства, которое предоставляет возможность гибкого формирования света, в частности гибкого распределения источников света в трех измерениях.

Эта цель достигается посредством осветительного устройства по п. 1 и способа по п. 13 формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения.

20 Согласно своему первому аспекту изобретение относится к осветительному устройству, содержащему следующие компоненты:

а) по меньшей мере, один источник света, т.е. формирующий и излучающий свет элемент, и, по меньшей мере, два электрода, которые соединены с упомянутым источником света. В целях ссылки эти электроды будут в дальнейшем называться
25 "принимающими электродами", поскольку они предназначены для приема электрической мощности. Система источника света и принимающих электродов будет ниже иногда упоминаться как "осветительный модуль". Форма и относительное размещение принимающих электродов могут быть совершенно произвольными. Типично, каждый принимающий электрод будет иметь двухмерную протяженность в некоторой области,
30 при этом упомянутые области двух принимающих электродов предпочтительно параллельны друг другу. Более того, источник света и принимающие электроды будут в типичном варианте жестко соединены, хотя в общем случае эти компоненты могут быть подвижными относительно друг друга.

б) По меньшей мере, два электрода для формирования электрического поля, при
35 этом упомянутые электроды будут в последующем называться "подающими электродами", указывающими, что они предназначены для подачи электрической мощности (емкостным образом через электрическое поле) принимающим электродам. Форма и относительное размещение подающих электродов являются совершенно произвольными.

40 В типичном варианте принимающие электроды могут быть расположены в пространстве между подающими электродами (без необходимости непосредственного электрического контакта с подающими электродами).

Кроме того, осветительное устройство имеет характерный признак того, что относительная конфигурация принимающих электродов и электрического поля,
45 сформированного посредством подающих электродов, могут изменяться во время работы осветительного устройства.

В этом контексте выражение "относительная конфигурация" ссылается на геометрию принимающих электродов и электрического поля (т.е. линии поля); простое увеличение

или уменьшение в амплитуде электрического поля, следовательно, не будет приниматься за конфигурационное изменение.

Изменение в относительной конфигурации может происходить выборочно, т.е. под управлением пользователя или автоматического устройства управления, или может быть вызвано случайными изменениями, например, относительного положения между принимающими электродами и подающими электродами. Наиболее предпочтительно, изменение в относительной конфигурации сопровождается заметным изменением в электрической связи принимающих электродов с электрическим полем, т.е. величина энергии, захваченная принимающими электродами, может изменяться, приводя в результате к осязательному изменению интенсивности источника света. Энергия, захваченная принимающими электродами, может, таким образом, например, изменяться между максимумом (М) и 80% этого максимума (т.е. $0,8 \cdot M$), предпочтительно между максимумом и 30% максимума ($0,3 \cdot M$), наиболее предпочтительно между максимумом и приблизительно нулем.

Согласно второму аспекту изобретение относится к способу формирования света, при этом это формирование света может, в частности, осуществляться с помощью осветительного устройства вида, описанного выше. Способ содержит следующие этапы, которые могут выполняться в перечисленном или любом другом подходящем порядке:

а) формирование электрического поля, например, посредством подачи напряжения переменного тока (АС), по меньшей мере, к двум подающим электродам вида, описанного выше.

б) Соединение, по меньшей мере, двух принимающих электродов емкостным образом с вышеупомянутым электрическим полем и питание источника света энергией, полученной посредством принимающих электродов вследствие этого соединения.

с) Изменение относительной конфигурации между принимающими электродами и электрическим полем.

Осветительное устройство и способ, определенный выше, основываются на одной и той же изобретательской концепции, т.е. на том, что энергия передается источнику света через электрическое поле и принимающие электроды, при этом относительная конфигурация между упомянутым полем и электродами может изменяться. Объяснения и определения, предоставленные для осветительного устройства, поэтому также действительны для способа и наоборот. Кроме того, предпочтительные варианты осуществления изобретения, которые описываются ниже, могут быть реализованы с помощью осветительного устройства, а также с помощью способа.

Осветительное устройство и способ имеют преимущество в том, что энергия подается источникам света через электрическое поле очень гибким образом. Кроме того, эта передача энергии может легко быть модулирована (активно или пассивно) посредством изменения относительной конфигурации между принимающими электродами и электрическим полем. Следовательно, сложная проводка или схемы управления источников света не нужны для того, что предоставляет возможность, в частности, гибкого трехмерного распределения источников света и/или подвижных источников света.

Согласно первому предпочтительному варианту осуществления изобретения электрическое поле формируется с изменяющейся геометрией (силовых линий поля).

Это может, например, быть достигнуто посредством предоставления, по меньшей мере, трех подающих электродов и контроллера для снабжения упомянутых трех подающих электродов напряжениями изменяющихся величин. Контроллер может, в частности, быть приспособлен, чтобы снабжать три подающих электрода напряжениями

изменяющихся относительных показателей. Например, три подающих электрода могут сначала снабжаться напряжениями $V1$, $V2$ и $V3$ соответственно, а позже напряжениями $V1'$, $V2'$ и $V3'$, при этом, по меньшей мере, одно из соотношений $(V1:V2)$, $(V1:V3)$, $(V2:V3)$ отличается от соответствующих соотношений $(V1':V2')$, $(V1':V3')$, $(V2':V3')$. Изменение напряжений таким образом подразумевает, что электрическое поле, которое формируется между подающими электродами, имеет изменяющуюся геометрию силовых линий поля. Соответственно, конфигурация между этим электрическим полем и принимающими электродами, которые неподвижно расположены между подающими электродами, будет изменяться вследствие изменяющейся геометрии электрического поля. В целом изменение конфигурации электрического поля относительно неподвижного размещения принимающих электродов является одним способом, чтобы управлять подачей энергии к источникам света.

Следует отметить, что вышеупомянутый вариант осуществления также должен содержать случай, в котором один или более подающих электродов временно не соединены с напряжением (т.е. плавающие) или соединены с землей (нулевым напряжением).

Согласно другому варианту осуществления изобретения, по меньшей мере, один принимающий электрод и/или, по меньшей мере, один источник света является подвижным относительно электрического поля и/или относительно подающих электродов (если постоянные напряжения прикладываются к подающим электродам, электрическое поле не будет изменяться, и подвижность относительно электрического поля обычно равносильна подвижности относительно подающих электродов). Перемещение принимающих электродов относительно подающих электродов является другим способом, чтобы изменять относительную конфигурацию или передавать электрическую мощность источнику света. Это, конечно, может быть объединено с вышеупомянутой возможностью, т.е. формированием электрического поля изменяющейся геометрии.

В дальнейшем развитии вышеупомянутого варианта осуществления осветительное устройство содержит направляющий модуль для стимулирования, поддержки и/или воздействия на перемещение подвижного принимающего электрода и/или подвижного источника света. Направляющий модуль может, например, содержать электромотор или актуатор для активного формирования перемещения.

Активный направляющий модуль может, в частности, снабжаться энергией посредством тепла, например избыточного тепла, которое формируется, так или иначе, за счет работы источника света или любого другого компонента в осветительном устройстве или осветительном модуле. Тепло может, например, использоваться, чтобы изменять удельную массу осветительного модуля. Например, жидкость или воздушный пузырек в осветительном модуле может расширяться во время нагрева и, следовательно, уменьшать удельную массу осветительного модуля. Тогда, предполагая подходящее нетвердое наполнение вокруг осветительного модуля, осветительный модуль может подниматься и, следовательно, изменять свое положение относительно поля подающих электродов.

Дополнительно или альтернативно, направляющий модуль может содержать конкретную конструкцию осветительного модуля. Корпус источника света или принимающий электрод могут, например, быть сформированы особым образом (сложены, изогнуты и т.д.), так что во время подъема или падения источник света поворачивается вокруг, по меньшей мере, одной оси. Это является дополнительным способом, чтобы изменять положение принимающих электродов относительно

подающих электродов, обеспечивая более сильное влияние на количество света от конкретного источника света. Альтернативно, тепло, сформированное посредством некоторых потерь в источнике света, может стимулировать конвекцию поблизости от осветительного модуля, что (после взаимодействия с формой корпуса источника света или принимающих электродов) активизирует перемещение осветительного модуля.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения может быть предусмотрен контейнер, который содержит нетвердое наполнение, при этом упомянутое наполнение включает в себе источник света и/или принимающие электроды. Таким образом, возможно реализовать вышеупомянутый вариант осуществления, в котором принимающие электроды являются подвижными. Нетвердое наполнение может, например, быть жидкостью или гелем.

Согласно дальнейшему развитию вышеупомянутого варианта осуществления наполнение имеет относительную диэлектрическую проницаемость (ϵ_r), которая больше чем приблизительно 1, предпочтительно больше чем приблизительно 2, наиболее предпочтительно больше чем приблизительно 5. Таким образом, гарантируется, что электрическое поле может хорошо соединяться через наполнение с принимающими электродами.

В качестве дополнения, осветительный модуль (т.е. источник света и ассоциированные с ним принимающие электроды) может содержать, по меньшей мере, один дополнительный (третий) принимающий электрод для приема сигнала из электрического поля, посредством которого свет, выводимый из источника света, управляется. Упомянутый дополнительный принимающий электрод может, в частности, иметь пространственную ориентацию, отличающуюся от других принимающих электродов осветительного модуля. Сигнал, принимаемый через этот дополнительный принимающий электрод относительно любого из других принимающих электродов, может, например, добавляться или вычитаться относительно тока возбуждения для источника света (например, светодиода) или может любым другим образом влиять на яркость света, цвет света, направление света и т.д. Это предоставляет возможность иметь большую степень свободы, более детально связывая сформированный свет с общим полем (во множественных направлениях) в положении и ориентации осветительного модуля.

Предпочтительный вариант осуществления с вышеупомянутым дополнительным принимающим электродом достигается, когда, по меньшей мере, одним источником света, по меньшей мере, в одном осветительном модуле является светодиод. С использованием, например, традиционного светодиода энергия должна подаваться к двум электродам (например, аноду и катоду) светодиода. Снабжение энергией, т.е. ток, возбуждаемый через два электрода, может зависеть или даже быть эквивалентом (кроме полярности) току двух ассоциированных принимающих электродов. Альтернативно этому, дополнительный (т.е. третий) принимающий электрод может быть соединен с модулем питания для светодиода, так что ток в дополнительном принимающем электроде добавляется к или вычитается от тока в светодиоде. Пассивная реализация для добавления тока может, например, использовать выпрямитель с тремя входами (аналогично известному выпрямителю по трехфазной мостовой схеме). Для того чтобы улучшать управляемость, дополнительные элементы для ограничения тока могут быть подключены к соединению от дополнительного принимающего электрода к выпрямителю. Эти элементы могут иметь частотно зависимый ограничивающий эффект, так что любой сигнал через два первоначальных принимающих электрода подается к светодиоду без или только с небольшим затуханием, в то время как сигналы через

дополнительный принимающий электрод имеют наибольший эффект, когда они находятся в определенном частотном диапазоне.

Дополнительно или альтернативно вышеупомянутым пассивным вариантам осуществления, дополнительный принимающий электрод может по выбору иметь отличное операционное действие на источник света от других принимающих электродов. Он может, например, предоставлять ввод в модуль управления, который управляет подачей энергии от других принимающих электродов к источнику света.

По выбору, принимающие электроды могут, по меньшей мере, частично быть изолированы на своей внешней поверхности. Это, например, удобно в вышеупомянутом варианте осуществления подвижных принимающих электродов, поскольку короткое замыкание между принимающими электродами и другими компонентами может, таким образом, быть предотвращено.

Материалы, которые размещены вокруг источника света, предпочтительно (по меньшей мере, частично) являются прозрачными, чтобы предоставлять возможность беспрепятственного излучения сформированного света. В частности, принимающие электроды, подающие электроды и/или вышеупомянутый контейнер и/или его наполнение могут, по меньшей мере, частично быть прозрачными.

Источник света может, в целом, быть реализован посредством любой подходящей технологии. Предпочтительно, источник света содержит светоизлучающий диод (светодиод), который удобен, среди прочего, с точки зрения низкого потребления энергии и формирования тепла.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления выпрямляющая схема предусматривается между принимающими электродами и ассоциированным источником света. Таким образом, переменные напряжения, захваченные принимающими электродами, могут быть преобразованы в постоянные напряжения (или токи), которые, например, необходимы, чтобы возбуждать светодиод.

Источник света может предпочтительно быть внедрен в прозрачный (твердый) обволакивающий материал. Таким образом, источник света и ассоциированные электрические компоненты могут быть защищены, может быть обеспечена механическая прочность и источник света может быть соединен с принимающими электродами. По выбору, обволакивающий материал может обеспечивать преобразование цвета света, сформированного источником света.

По меньшей мере, один из подающих электродов может состоять из сетки или решетки. Таким образом, электрическое поле, исходящее из сравнительно большой области, может быть реализовано, в то время как подающий электрод остается (по меньшей мере, частично) прозрачным.

Эффективная передача энергии от подающих электродов к принимающим электродам может быть достигнута с помощью электрического поля, которое является переменным по времени (по своей величине и/или геометрии). Такое электрическое поле может, например, быть сформировано, если подающие электроды снабжаются напряжением переменного тока (АС). Частота этого напряжения переменного тока может быть выбрана сравнительно большой, например 0,5 МГц или больше.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Эти и другие аспекты изобретения должны стать очевидными и должны истолковываться со ссылкой на описанные далее варианты осуществления. На чертежах: фиг. 1 схематично показывает вид сверху на осветительное устройство согласно первому варианту осуществления изобретения, содержащее три источника света и четыре подающих электрода;

фиг. 2 показывает вид в перспективе осветительного модуля осветительного устройства на фиг. 1;

фиг. 3 показывает три возможные схемы для соединения принимающих электродов и источника света;

5 фиг. 4 иллюстрирует осветительное устройство по фиг. 1, когда напряжения прикладываются к первому набору из двух противоположных подающих электродов;

фиг. 5 иллюстрирует осветительное устройство на фиг. 1, когда напряжения прикладываются ко второму набору из двух противоположных подающих электродов;

фиг. 6 иллюстрирует осветительное устройство на фиг. 1, когда напряжения
10 прикладываются к набору соседних подающих электродов;

фиг. 7 схематично показывает вид в перспективе второго осветительного устройства согласно настоящему изобретению;

фиг. 8 показывает вид в перспективе осветительного модуля осветительного устройства на фиг. 7, упомянутый осветительный модуль имеет три принимающих
15 электрода;

фиг. 9 показывает эквивалентную схему для вычислений емкостной связи.

Одинаковые ссылочные позиции или номера, отличающиеся на целые кратные 100, ссылаются на чертежах на идентичные или аналогичные компоненты.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

20 Источники света на основе светодиодов, как для общего освещения, так и в декоративных целях, обретают важность, поскольку светодиоды предлагают эффективность и высокий уровень гибкости. Обычно, усилия по возбуждению и проводке для источников света масштабируются со степенью гибкости. Особенно, когда подразумевается движение или 3D-структуры ламп, гибкость зачастую ограничивается
25 практическими аспектами, обусловленными проводкой или управлением множеством степеней свободы. Поэтому желательно иметь 3D-осветительный объект, который не ограничен какими-либо проблемами проводки.

Настоящее изобретение устраняет вышеупомянутые проблемы, обеспечивая емкостное снабжение энергией светодиодных источников света. В варианте
30 осуществления пространство или полость (предпочтительно с прозрачными стенками) заполняется материалом (предпочтительно гелем или жидкостью типа масла или воды) с определенной диэлектрической проницаемостью. Осветительные модули внедряются в этот материал, эти осветительные модули состоят из "принимающих электродов" и, по меньшей мере, одного светодиода. Полость также оборудована "подающими
35 электродами" для формирования электрического поля в полости. С помощью множества (пары) подающих электродов различные области в полости могут возбуждаться, и на направление электрического поля может также оказываться воздействие. Источники света в этой области могут захватывать электрическое поле и светиться. То, излучает
40 ли источник света в конечном счете свет, зависит от положения источника света, но также от ориентации ассоциированных принимающих электродов относительно направления электрического поля. Множественные источники света, расположенные очень близко вместе, но с различной ориентацией, могут выборочно быть адресованы по направлению электрического поля. Осветительное устройство, следовательно,
45 предлагает высокую степень гибкости и свободы в позиционировании и ориентации источников света.

Фиг. 1 показывает схематичный вид сверху на осветительное устройство 100 согласно первому варианту осуществления изобретения. Осветительное устройство 100 содержит следующие компоненты:

- кожух или контейнер 101 содержит наполнение 102, например жидкость или гель.

- Четыре подающих электрода 103A, 103B, 103C, 103D, которые распределены вдоль внешней стенки контейнера 101 и которые отдельно соединены с контроллером 110, посредством которого напряжения могут выборочно прикладываться к каждому из них. Альтернативно, все или некоторые из подающих электродов могут находиться на внутренней стороне стенки контейнера 101.

- Три осветительных модуля 104a, 104b и 104c. Каждый осветительный модуль содержит источник 105a, 105b, 105c света с ассоциированными принимающими электродами 106a, 106b и 106c соответственно. Осветительные модули внедряются в наполнение 102, где они могут быть зафиксированы в некотором заданном местоположении или быть плавающими.

Фиг. 2 показывает для примера один из осветительных модулей 104a с источником 105a света и ассоциированными принимающими электродами 106a на виде в перспективе. Как может быть видно, источник 105a света соединяется посредством электрических выводов с двумя плоскими принимающими электродами 106a, которые размещены параллельно друг другу на противоположных сторонах источника 105a света. Принимающие электроды 106a обеспечивают достаточно большую область для емкостной связи с подающими электродами.

Предпочтительно подающие электроды 106a являются прозрачными, чтобы избежать блокирования излучения света от светодиода 105a. Альтернативно, электроды могут иметь высокую отражательную способность, по меньшей мере, для спектра длин волн света, излучаемого источником света, например белую поверхность или зеркало, в особенности на тех сторонах, которые обращены к источнику света. Кроме того, подающие электроды 106a могут быть покрыты электрически непроводящим слоем с внешней стороны для того, чтобы предотвращать любое короткое замыкание с соседними осветительными модулями. Это особенно важно, если осветительный модуль является подвижным.

Пространство между подающими электродами 106a может быть заполнено обволакивающим материалом (не показано) с отличной (например, более низкой) диэлектрической проницаемостью, чем у окружения. Этот материал может также взаимодействовать со светом от светодиода 105a (например, рассеивать свет, преобразовывать его цвет и т. д.).

Фиг. 3 показывает три возможности того, как светодиодные источники 105a света могут быть электрически соединены с принимающими электродами 106a, так что переменное напряжение, захватываемое посредством принимающих электродов, может быть использовано. В первом варианте осуществления (верхний чертеж) два светодиода 105a соединены параллельно, но с различными полярностями между принимающими электродами 106a.

Во втором варианте осуществления (средний чертеж) светодиод 105a соединяется с принимающими электродами 106a через схему выпрямителя, которая реализована посредством четырех диодов D.

В последнем варианте осуществления (нижний чертеж) светодиод 105a соединяется с обычным AC/DC-преобразователем.

Альтернативно, может быть использован униполярный светодиод и может быть предусмотрен некоторый обходной путь для противоположной полярности.

Фиг. 4 показывает осветительное устройство 100 на фиг. 1, когда напряжение прикладывается контроллером 110 (только) к первому набору из двух противоположных подающих электродов 103A и 103C. Соответственно, электрическое поле E формируется

между этими электродами.

Снабжение энергией источников света затем происходит через емкостную связь. Следовательно, напряжение возбуждения (или поле E) должно быть переменным (АС) с относительно высокой частотой (например, свыше 1 МГц). Захват электрического

5 поля E происходит через принимающие электроды 106a, 106b, 106c.

Наполнение 102 полости внутри контейнера 101 предпочтительно имеет высокую диэлектрическую проницаемость. Этот материал поможет связать принимающие электроды 106a, 106b, 106c источников 105a, 105b, 105c света с подающими электродами 103A, 103B, 103C, 103D на внешней стороне полости.

10 Внутри полости создается переменное электрическое поле E . Направление и сила этого поля E зависят от геометрии подающих электродов и подаваемого напряжения. (Токопроводящие) принимающие электроды также будут влиять на поле. На фиг.4-6 действие принимающих электродов игнорируется.

Согласно фиг. 4 источники 105a, 105b, 105c света размещаются в различных

15 положениях и с различными ориентациями (здесь используется только вращение вокруг z -оси) и подвергаются действию электрического поля E . В этой конфигурации светодиод 105a получит некоторую часть энергии, светодиод 105b полностью снабжается энергией, а светодиод 105c выключен.

На фиг. 5 другой набор противоположных подающих электродов 103B и 103D

20 снабжается посредством контроллера 110 напряжением. Теперь светодиод 105a получает некоторую часть энергии, светодиод 105c полностью снабжается энергией, а светодиод 105b выключен.

На фиг. 6 два соседних подающих электрода 103A и 103B снабжаются посредством контроллера 110 напряжением. Теперь только светодиод 105a полностью снабжается

25 энергией, в то время как светодиоды 105b и 105c выключены. Примеры показывают, что передача энергии каждому источнику света может варьироваться между максимумом (полная подача энергии) и нулем (выключен).

Фиг. 7 показывает другой вариант осуществления осветительного устройства 200, содержащего цилиндрический контейнер 201 с двумя подающими электродами 203A, 203B на противоположных сторонах, которые соединены с контроллером 210. Три

30 осветительных модуля 204a, 204b, 204c с ассоциированными источниками света и принимающими электродами, которые по-разному ориентированы, также показаны в контейнере. Подающие электроды на сторонах полости должны быть высокопроводящими и предпочтительно прозрачными. Альтернативно, прозрачный материал и решетка (сетка) проводников также могут использоваться, чтобы

35 реализовывать их.

Фиг. 8 показывает для примера один из вышеупомянутых осветительных модулей 204a на виде в перспективе. Как и в случае на фиг. 2, источник 205a света соединен посредством электрических выводов с двумя плоскими принимающими электродами

40 206a, которые размещаются параллельно друг другу с противоположных сторон источника 205a света и которые могут предоставлять энергию, чтобы возбуждать источник света. Кроме того, осветительный модуль содержит дополнительный принимающий электрод 207a для приема сигнала из электрического поля E , посредством которого вывод света источника 205a света может управляться. Сигнал, принятый

45 через этот дополнительный принимающий электрод 207a относительно любого из других принимающих электродов, может, например, быть добавлен или вычтен относительно тока возбуждения для светодиода 205a. В схемах на фиг.3 дополнительный принимающий электрод (207a) может, например, просто быть добавлен к входному

узлу одного ("обычного") принимающего электрода (106a). Предпочтительно, используется структура типа показанной в самой нижней части на фиг. 3, но использующая AC/DC-преобразователь с тремя вводами, в простейшем случае трехфазный полный выпрямитель.

5 Кроме того, может быть виден направляющий модуль 208a, который предназначен для стимулирования перемещения подвижного осветительного модуля 204a. Направляющий модуль 208a может, например, содержать расширяемый контейнер, заполненный жидкостью или газом, который расширяется, когда нагревается, например, посредством избыточного тепла источника 205a света. Это изменяет удельную массу
10 осветительного модуля 204a, стимулируя его подъем в контейнере 201 осветительного устройства 200.

Связывающая емкость C_{coup} от подающих электродов к источникам света и шунтирующая емкость C_{shunt} источников света были вычислены для эквивалентной
15 схемы, показанной на фиг.8. Наполнение источников света было задано равным $\epsilon_r=1$, в то время как для наполняющей среды в полости было выбрано $\epsilon_r=80$. С некоторыми примерными геометрическими данными (диаметр полости 15 см, диаметр электрода источника света 3 см, расстояние до источника света 1 см) емкости были аппроксимированы, чтобы составлять $C_{\text{coup}}=3,5$ пФ и $C_{\text{shunt}}=0,6$ пФ.

20 Хотя эти емкости являются низкими, возможно доставлять значительный ток к множеству светодиодов, просто выбирая высокую частоту (например, 10 МГц) и соответствующее напряжение (например, действующее значение в 70 В). Средний ток светодиода равен 12 мА, которого достаточно, чтобы возбуждать маломощные светодиоды. Другие геометрические или электрические конфигурации будут давать в
25 результате другие токи.

Описанные варианты осуществления изобретения использовали максимум только четыре электрода в полости. В целом распределение и/или число подающих электродов, источников света и принимающих электродов может широко варьироваться. Например, с дополнительными (например, верхним и нижним) электродами больше степеней
30 свободы в положении и ориентации источников света может быть использовано для их адресации. Также могут быть использованы структурированные или по-другому сформированные принимающие электроды.

Вкратце, изобретение предлагает 3D-осветительный объект, который не ограничен какими-либо проблемами проводки и минимизирует усилия по управлению.
35 Предоставляется осветительное устройство, которое содержит, по меньшей мере, один источник света, соединенный с, по меньшей мере, одним принимающим электродом. Кроме того, оно содержит, по меньшей мере, два подающих электрода для формирования электрического поля, при этом относительная конфигурация между принимающим электродом(ами) и электрическим полем может изменяться. Такое
40 изменение может, например, происходить посредством перемещения принимающих электродов относительно электрического поля и/или изменения конфигурации электрического поля. Источник света и/или принимающие электроды предпочтительно внедрены в нетвердое наполнение контейнера. Таким образом, могут быть сконструированы трехмерные структуры источников света, в которых источники света
45 могут по выбору быть подвижными.

Хотя изобретение подробно проиллюстрировано и описано на чертежах и в вышеприведенном описании, такие иллюстрирование и описание должны считаться иллюстративными или примерными, а не ограничивающими; изобретение не ограничено

раскрытыми вариантами осуществления. Другие вариации в раскрытых вариантах осуществления могут быть поняты и выполнены специалистами в данной области техники, применяющими на практике заявленное изобретение, из изучения чертежей, раскрытия и прилагаемой формулы изобретения. В формуле изобретения слово "содержит" не исключает других элементов или этапов, а единственное число не исключает множества. Простой факт того, что определенные меры упомянуты в различных зависимых пунктах формулы изобретения, не означает того, что комбинация этих мер не может быть использована с выгодой. Все ссылки с номерами в формуле изобретения не должны рассматриваться как ограничивающие объем.

(57) Формула изобретения

1. Осветительное устройство (100, 200), содержащее:

а) по меньшей мере, один источник (105a, 105b, 105c, 205a) света, который соединен с принимающим электродом (106a, 106b, 106c, 206a);

б) по меньшей мере, два подающих электрода (103A, 103B, 103C, 103D, 203A, 203B) для формирования электрического поля (E);

при этом

- по меньшей мере, один источник (105a, 105b, 105c, 205a) света соединен с, по меньшей мере, двумя принимающими электродами (106a, 106b, 106c, 206a);

- источник (105a, 105b, 105c, 205a) света с, по меньшей мере, двумя принимающими электродами (106a, 106b, 106c, 206a) помещен в пространство между, по меньшей мере, двумя подающими электродами (103A, 103B, 103C, 103D, 203A, 203B); и

- относительная конфигурация принимающих электродов (106a, 106b, 106c, 206a) и электрического поля (E) является изменяемой.

2. Осветительное устройство (100) по п. 1,

отличающееся тем, что оно содержит, по меньшей мере, три подающих электрода (103A, 103B, 103C, 103D) и контроллер (110) для подачи напряжений изменяющихся величин на упомянутые подающие электроды (103A, 103B, 103C, 103D).

3. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1,

отличающееся тем, что, по меньшей мере, один принимающий электрод (106a, 106b, 106c, 206a) и/или, по меньшей мере, один источник (105a, 105b, 105c, 205a) света является подвижным относительно электрического поля (E) и/или относительно подающих электродов (103A, 103B, 103C, 103D, 203A, 203B).

4. Осветительное устройство (200) по п. 3,

отличающееся тем, что оно содержит направляющий модуль (208a) для стимулирования, поддержания и/или влияния на перемещение подвижного принимающего электрода (206a) и/или источника (205a) света, при этом направляющий модуль предпочтительно снабжается энергией посредством тепла.

5. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1,

отличающееся тем, что оно содержит контейнер (101, 201) с нетвердым наполнением (102), которое включает в себе принимающие электроды (106a, 106b, 106c, 206a) и/или источник (105a, 105b, 105c, 205a) света.

6. Осветительное устройство (200) по п. 1,

отличающееся тем, что оно содержит, по меньшей мере, один дополнительный принимающий электрод (207a) для приема сигнала из электрического поля (E), посредством которого управляется вывод света источника (205a) света, при этом упомянутый дополнительный принимающий электрод имеет пространственную ориентацию, отличную от других принимающих электродов (206a).

7. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1, отличающееся тем, что принимающие электроды (106a, 106b, 106c, 206a, 207a), по меньшей мере, частично изолированы.

8. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1, отличающееся тем, что принимающие электроды (106a, 106b, 106c, 206a, 207a), подающие электроды (103A, 103B, 103C, 103D, 203A, 203B), контейнер (101, 201) и/или наполнение (102) контейнера являются, по меньшей мере, частично прозрачными.

9. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1, отличающееся тем, что источник света содержит светодиод (105a, 105b, 105c, 205a).

10. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1, отличающееся тем, что принимающие электроды (106a, 106b, 106c, 206a, 207a) и источник (105a, 105b, 105c, 205a) света соединены через выпрямляющую схему.

11. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1, отличающееся тем, что источник (105a, 105b, 105c, 205a) света внедрен в прозрачный обволакивающий материал.

12. Осветительное устройство (100, 200) по п. 1, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один подающий электрод состоит из сетки.

13. Способ формирования света, содержащий следующие этапы, на которых:

а) формируют электрическое поле (E) по меньшей мере двумя подающими

20 электродами (103A, 103B, 103C, 103D, 203A, 203B);

б) связывают, по меньшей мере, два принимающих электрода (106a, 106b, 106c, 206a) емкостным способом с упомянутым электрическим полем (E);

с) через упомянутые, по меньшей мере, два принимающих электрода (106a, 106b, 106c, 206a) снабжают источник (105a, 105b, 105c, 205a) света принятой энергией; и

25 d) изменяют относительную конфигурацию принимающих электродов (106a, 106b, 106c, 206a) и электрического поля (E).

14. Способ по п. 13,

отличающийся тем, что электрическое поле (E) формируют с изменяющейся геометрией.

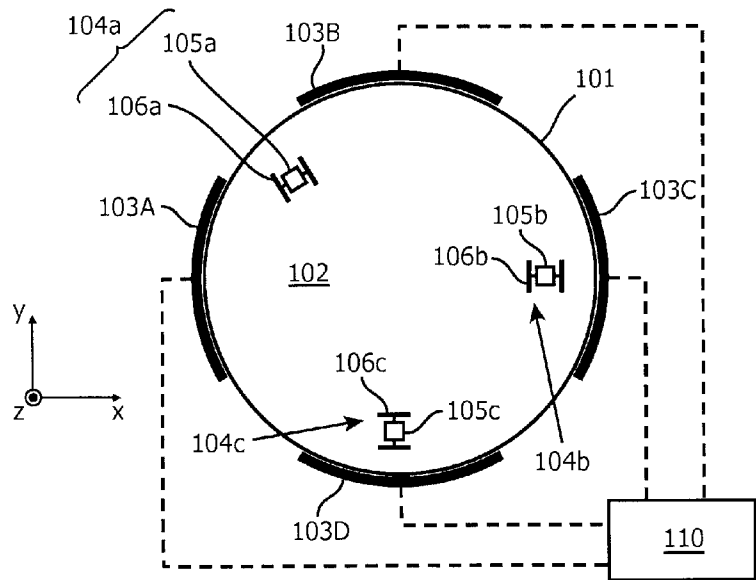
30 15. Способ по п. 13,

отличающийся тем, что электрическое поле (E) формируют посредством приложения напряжения переменного тока к подающим электродам (103A, 103B, 103C, 103D, 203A, 203B).

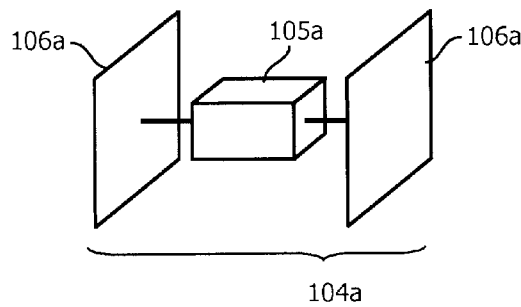
1

515863

1/5



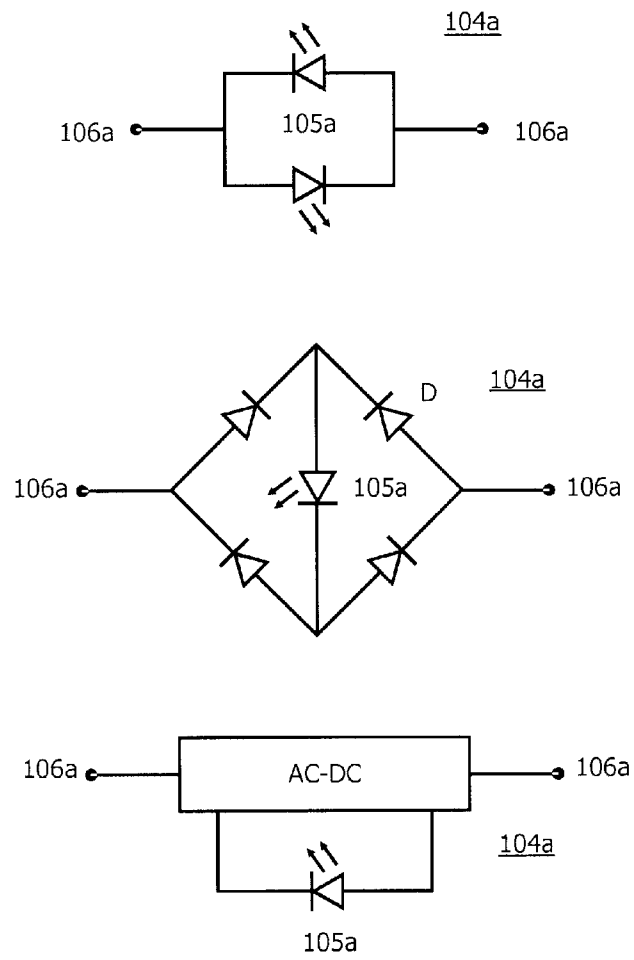
ФИГ.1



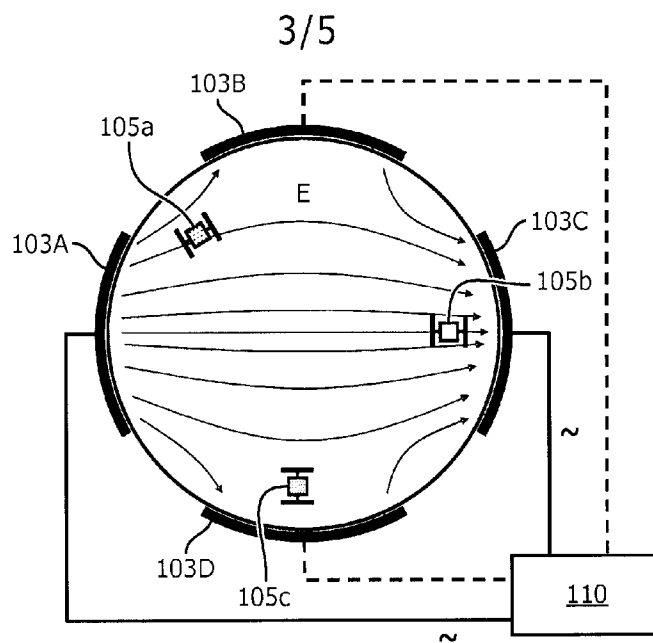
ФИГ.2

2

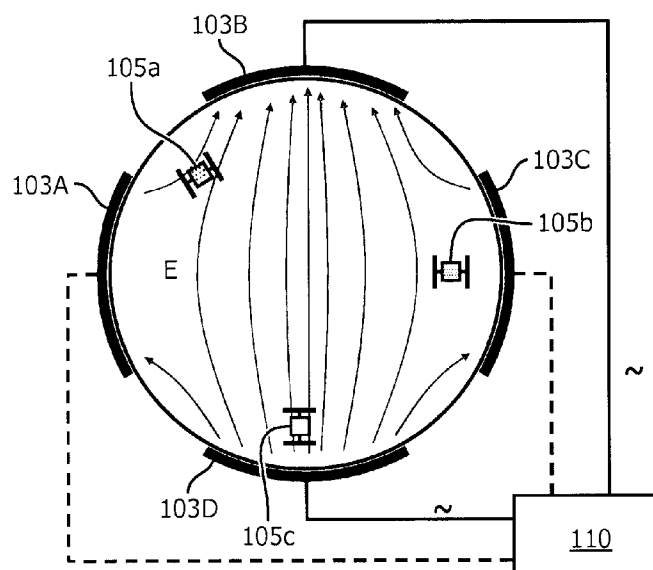
2/5



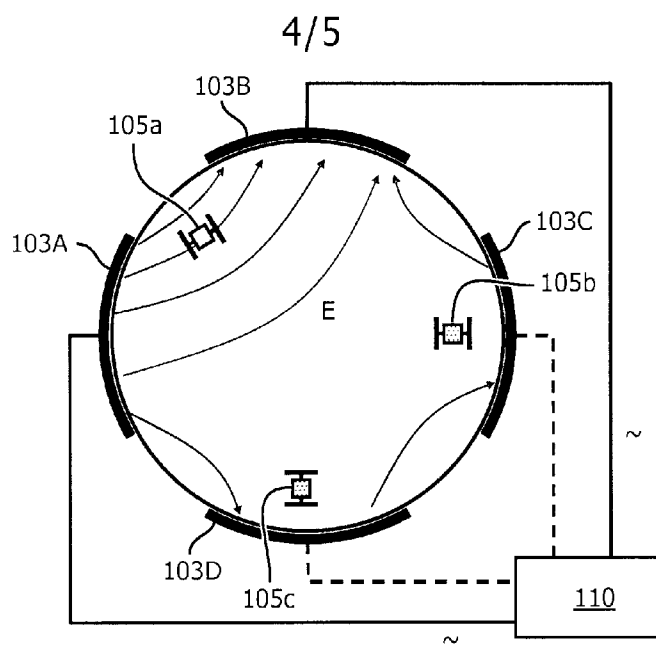
ФИГ.3



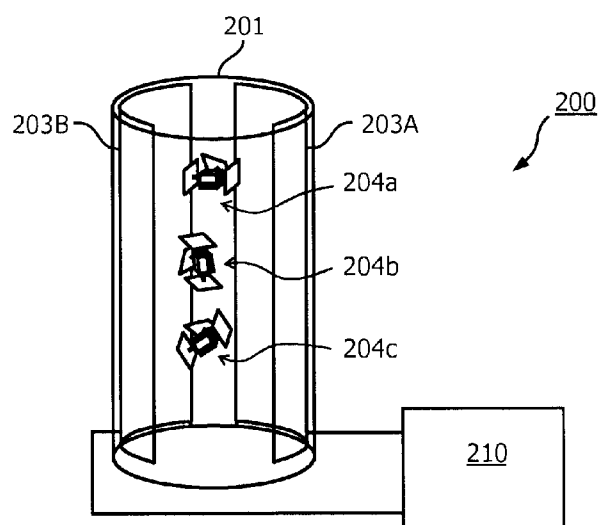
ФИГ.4



ФИГ.5

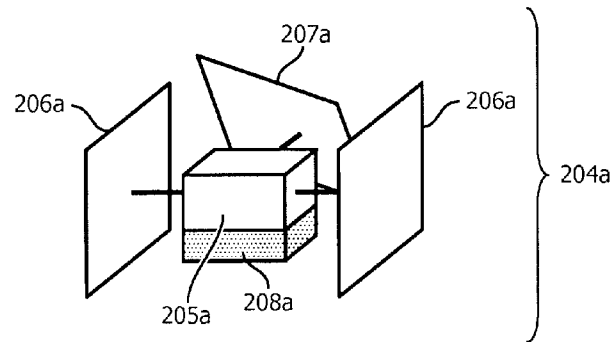


ФИГ.6

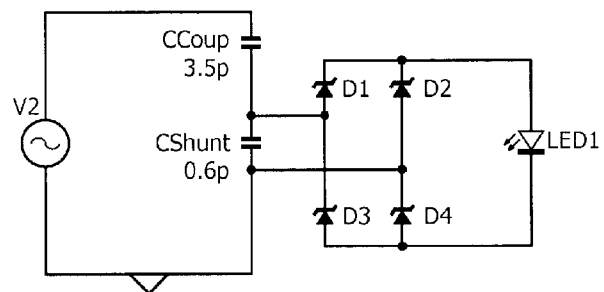


ФИГ.7

5/5



ФИГ.8



ФИГ.9