



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014105574/07, 12.07.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.07.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.07.2011 US 61/508,193

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2015 Бюл. № 24

(45) Опубликовано: 20.09.2016 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2009016604 A1, 2009.02.05. US 6200002 B1, 2001.03.13. US 2006114423 A1, 2006.06.01. US 6139166 A, 2000.10.31. US 6882379 B1, 2005.04.19. EP 1494062 A2, 2005.01.05. CN 201803298 U, 2011.04.20. RU 2265969 C1, 2005.12.10.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 17.02.2014

(86) Заявка РСТ:
IB 2012/053562 (12.07.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/011427 (24.01.2013)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

ВЕРБРЮГ Стефан Маркус (NL),
КУРТ Ральф (NL),
ВАН АС Марко (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

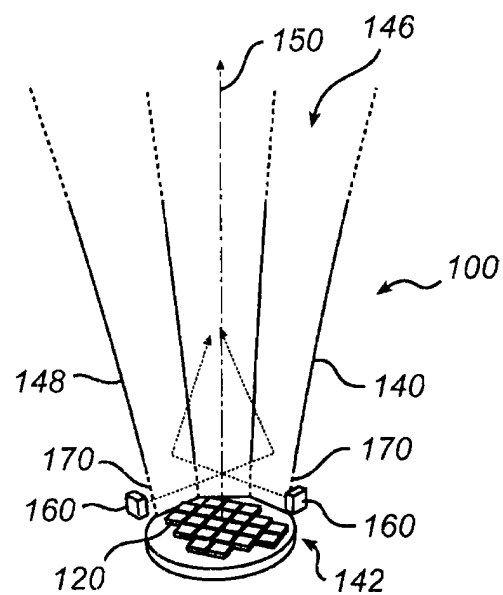
(54) СВЕТИЛЬНИК, ИЗЛУЧАЮЩИЙ СВЕТ РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к осветительным устройствам. Техническим результатом является повышение качества воспроизведения цвета спектра излучаемого света. Результат достигается тем, что светильник (100) содержит матрицу СИД (120), которая содержит СИД, выбранный из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник (100) дополнительно содержит отражательную трубку (140), а упомянутая матрица СИД (120)

расположена во входной апертуре (142) упомянутой отражательной трубки (140). По меньшей мере один источник света (160) расположен по периферии вокруг отражательной трубки (140). По меньшей мере один источник света (160) содержит по меньшей мере, один СИД выбранный из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Оптический компонент (170) установлен для преобразования света, испускаемого по меньшей мере из одного

источника света (160), в свет, испускаемый из матрицы СИД (120). 13 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ.1

RU 2 597 792 C 2

RU 2 597 792 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014105574/07, 12.07.2012**(24) Effective date for property rights:
12.07.2012

Priority:

(30) Convention priority:
15.07.2011 US 61/508,193(43) Application published: **27.08.2015** Bull. № **24**(45) Date of publication: **20.09.2016** Bull. № **26**(85) Commencement of national phase: **17.02.2014**(86) PCT application:
IB 2012/053562 (12.07.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/011427 (24.01.2013)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**VERBRYUG Stefan Markus (NL),
KURT Ralf (NL),
VAN AS Marko (NL)**

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)(54) **LUMINAIRE EMITTING LIGHT OF DIFFERENT COLOURS**

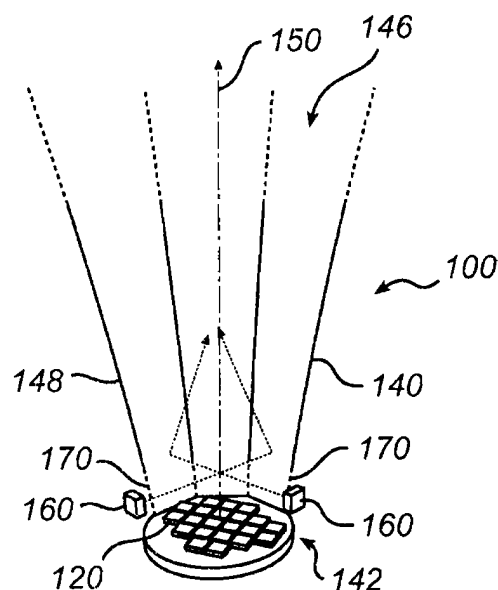
(57) Abstract:

FIELD: lighting.

SUBSTANCE: invention relates to lighting devices. Result is achieved by the fact that luminaire (100) comprises an array of LEDs (120), which contains LEDs chosen from the group of blue LED, green LED, red LED, yellow LED, amber LED, cyan LED, and white LED. Luminaire (100) further comprises reflecting tube (140), and said array of LEDs (120) is arranged in entrance aperture (142) of said reflecting tube (140). At least one light source (160) is arranged circumferentially around reflecting tube (140). At least one light source (160) comprises at least one LED chosen from the group of deep blue LEDs, royal blue LEDs, deep red LEDs and UV LEDs. Optical component (170) is arranged to transmit light, emitted from the at least one light source (160) into light emitted from array of LEDs (120).

EFFECT: higher quality of colour reproduction of the emitted light spectrum.

14 cl, 8 dwg



ФИГ.1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к области светильников, а точнее говоря, к светильнику, содержащему матрицу СИД, содержащую, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Окрашенный свет используют во многих применениях, где важна установка сцены и создание атмосферы. Примерами применений является освещение в театре, архитектурное освещение (украшение города), освещение магазинов и представительские мероприятия (украшение отелей, ресторанов). В настоящее время это осуществляется в основном за счет комбинирования источников белого света с цветными фильтрами.

В качестве альтернативы, могут быть использованы системы с многоцветными СИД (светоизлучающими диодами). Они являются привлекательными, поскольку они генерируют цвета в отсутствие фильтров. Это дает преимущество в эффективности и, что более важно, цвета можно изменять с помощью электронной аппаратуры: отпадает необходимость в замене фильтров для изменения цвета и все цвета становятся доступными всегда. Рынок этих систем быстро растет с повышением рабочих характеристик СИД. Недостатком является то, что трудно получить спектр света, который имитирует спектр света, испускаемого галогеновыми лампами.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей настоящего изобретения является преодоление или смягчение проблем, известных из уровня техники.

Согласно первой особенности изобретения эта и другие задачи достигаются с помощью светильника, содержащего матрицу СИД, содержащих, по меньшей мере, одну из групп, состоящую из синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД, отражательную трубку, имеющую входную апертуру, выходную апертуру, отражающую периферийную стенку, простирающуюся между упомянутыми апертурами, и оптическую ось, простирающуюся между упомянутыми апертурами по центру относительно упомянутой стенки, причем упомянутая матрица СИД расположена в упомянутой входной апертуре, упомянутая периферийная стенка расположена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из упомянутой матрицы СИД, причем, по меньшей мере, один источник света расположен периферийно вокруг упомянутой отражательной трубки, и при этом, по меньшей мере, один источник света содержит, по меньшей мере, один СИД, выбранный из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД, и, по меньшей мере, один оптический компонент расположен для пропускания света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света к свету, испускаемому из матрицы СИД.

Преимущество этого состоит в том, что качество воспроизведения цвета спектра излучаемого света повышается, благодаря большому количеству СИД, испускающих свет при различных длинах волн. Кроме того, можно использовать большее количество СИД, поскольку не все СИД должны быть расположены во входной апертуре, но некоторые из них могут быть расположены по периферии вокруг отражательной трубки. Большее количество СИД приводит к большему выходу света. Меньшее количество СИД на ограниченной области внутри входной апертуры приводит к меньшему количеству генерируемого тепла внутри отражательной трубки. Более того, достигается смешивание различного света, что приводит к равномерному распределению света и снижению риска затемнения света. Источник света относительно мал, благодаря

компактной конструкции, что приводит к четко определенному пучку света, что подразумевает, что светильник может быть использован, например, в прожекторах бокового освещения.

Упомянутый оптический компонент может представлять собой X-куб, расположенный у выходной апертуры, вследствие чего свет, испускаемый, по меньшей мере, из одного источника света, направляется к свету, испускаемому из матрицы СИД. Преимущество этого состоит в том, что достигается даже более равномерное распределение света.

Упомянутый оптический компонент может представлять собой дихроичное зеркало, которое встроено в упомянутую стенку, прозрачное для света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света, и отражающее для света, испускаемого из упомянутой матрицы СИД. Преимущество этого состоит в том, что достигается даже более равномерное распределение света.

Дихроичное зеркало может быть расположено ближе к входной апертуре, чем к выходной апертуре. Преимущество этого состоит в том, что достигается лучшее смешивание света и более равномерное распределение света. По меньшей мере, один источник света может быть расположен в смесительной камере. Преимущество этого состоит в том, что свет, испускаемый из источника света, смешивается даже лучше.

Свет, испускаемый, по меньшей мере, из одного источника света, может быть направлен, по меньшей мере, на одно дихроичное зеркало через зеркало. Преимущество этого состоит в том, что, по меньшей мере, один источник света может быть установлен в той же плоскости, что и упомянутая матрица СИД.

Упомянутый, по меньшей мере, один оптический компонент может представлять собой световод, имеющий входную апертуру и выходную апертуру, в котором входная апертура связана, по меньшей мере, с одним источником света, а выходная апертура световода представляет собой дихроичное зеркало, которое является прозрачным для света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света, и отражающим для света, испускаемого из упомянутой матрицы СИД, и при этом выходная апертура световода встроена в упомянутую стенку. Преимущество этого состоит в том, что, по меньшей мере, один источник света может быть установлен на расстоянии от отражательной трубки, без допущения существенных потерь в количестве света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света.

Упомянутый, по меньшей мере, один оптический компонент может представлять собой световод, имеющий входную апертуру и выходную апертуру, в котором входная апертура связана, по меньшей мере, с одним источником света, а выходная апертура расположена в упомянутой матрице СИД. Преимущество этого состоит в том, что, по меньшей мере, один источник света может быть установлен на расстоянии от отражательной трубки, без допущения существенных потерь в количестве света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света.

Периферийная стенка может представлять собой, по меньшей мере, периферийную стенку из группы зеркально отражающих или диффузно отражающих периферийных стенок. Преимущество этого состоит в том, что распределение света можно, таким образом, сделать более однородным с точки зрения яркости.

Упомянутая периферийная стенка, если смотреть со стороны упомянутой оптической оси, может иметь выгнутую форму. Преимущество этого состоит в том, что достигается лучшее смешивание света.

Упомянутая матрица СИД и упомянутый, по меньшей мере, один источник света могут быть расположены на отдельных печатных платах (PCBs, Printed Circuit Boards). Преимущество этого состоит в том, что, по меньшей мере, один источник света можно

поддерживать при пониженной температуре, что может повысить эффективность, по меньшей мере, одного источника света.

СИД, расположенные на отдельных печатных платах, могут содержать СИД на основе InGaN или СИД на основе AlInGaP. СИД на основе InGaN могут функционировать при более высоких температурах перехода, чем СИД на основе AlInGaP. Если они оба расположены на одной печатной плате, оба этих типа будут иметь примерно равные температуры, и, следовательно, СИД на основе InGaN нельзя будет использовать при их максимальной мощности. Помещение их на отдельные печатные платы способствует более жесткому управлению СИД на основе InGaN, чем СИД на основе AlInGaP.

Отличительным свойством AlInGaP является то, что его максимальная рабочая температура является более низкой, чем у InGaN. Таким образом, температура СИД на основе InGaN может быть более высокой, что приводит к большей мощности и большему количеству испускаемого света. В то же время температуру AlInGaP можно поддерживать при более низких значениях, что повышает эффективность, например, красных, темно-красных СИД и СИД янтарного цвета.

По меньшей мере, один оптический компонент может иметь переход из отражающего в пропускающее состояние в диапазоне длин волн 550 и 590 нм. СИД на основе InGaN существуют при различных перекрывающихся диапазонах длин волн, но они не являются эффективными при длинах волн более 550 нм. СИД на основе AlInGaP также существуют при различных перекрывающихся диапазонах длин волн, но они не являются эффективными при длинах волн менее 590 нм. Это означает, что при использовании люминофоров имеет место запрещенная зона в спектре. Оптический компонент, например, дихроичное зеркало и/или X-куб также привносит диапазон длин волн, в котором отражение и пропускание (переход из отражающего в пропускающее состояние) не являются оптимальными. Таким образом, предпочтительным является конструирование таких дихроичных зеркал, чтобы эти два диапазона совпадали. Следует отметить, что изобретение относится ко всем возможным сочетаниям признаков, перечисленных в формуле изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Эта и другие особенности настоящего изобретения будут описано более подробно, со ссылкой на прилагаемые чертежи, показывающие варианты воплощения изобретения, на которых:

Фиг. 1 представляет собой перспективное изображение схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

Фиг. 2 представляет собой перспективное изображение варианта воплощения отражателя, используемого в изобретенном светильнике.

Фиг. 3 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

Фиг. 4 представляет собой вид схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

Фиг. 5 представляет собой вид схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

Фиг. 6 представляет собой вид схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

Фиг. 7 представляет собой вид схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

Фиг. 8 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Фиг. 1 представляет собой перспективное изображение схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Светильник 100 содержит матрица СИД 120, содержащий, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник 100 дополнительно содержит отражательную трубку 140, имеющую входную апертуру 142, выходную апертуру 146, отражающую периферийную стенку 148, простирающуюся между упомянутыми апертурами 142, 146, и оптическую ось 150, простирающаяся между упомянутыми апертурами 142, 146 центрально относительно упомянутой стенки 148. Матрица СИД 120 установлена во входной апертуре 142. Периферийная стенка 148 установлена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из матрицы СИД 120.

Два источника света 160 установлены друг напротив друга по периферии вокруг отражательной трубки 140. Каждый из источников света 160 содержит один СИД, выбранный из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД.

Длина волны света, испускаемого из ультрафиолетовых СИД, может находиться в диапазоне 300-500 нм, предпочтительно, 340-450 нм, наиболее предпочтительно, 360-410 нм.

Длина волны света, испускаемого из темно-красных СИД, может находиться в диапазоне 640-750 нм, предпочтительно, 650-700 нм, наиболее предпочтительно, 660-690 нм.

Длина волны света, испускаемого из темно-синих СИД, могут находиться в диапазоне 400-470 нм, предпочтительно, 420-460 нм, наиболее предпочтительно, 430-450 нм.

Два оптических компонента 170 устанавливаются для пропускания света, испускаемого из источников света 160, к свету, испускаемому из матрицы СИД 120. Оптические компоненты 170 устанавливаются на той же высоте, что и источники света 160 относительно оптической оси 150. В данном варианте воплощения оптические компоненты 170 представляют собой два дихроичных зеркала, которые являются прозрачными для света, испускаемого из источников света 160, и отражающими для света, испускаемого из матрицы СИД 120. Точнее говоря, дихроичные зеркала могут быть пропускающими для света, испускаемого из источников света 160, который падает под небольшим углом относительно поверхности, нормальной к дихроичным зеркалам, и отражающими для света, испускаемого из матрицы СИД 120, который падает под большим углом относительно поверхности, нормальной к дихроичным зеркалам.

Источники света 160 могут иметь оптические элементы, коллимирующие свет, испускаемый из источников света 160. Источники света 160 должны быть расположены таким образом, чтобы свет, испускаемый из источников света 160, падал на дихроичные зеркала 170. Как это проиллюстрировано на Фиг. 1, дихроичные зеркала 170 расположены ближе к входной апертуре 142, чем к выходной апертуре 146.

Фиг. 2 представляет собой перспективное изображение варианта воплощения отражателя, используемого в изобретенном светильнике. Отражательная трубка 240 содержит отражающую периферийную стенку 248, простирающуюся между входной апертурой 242 и выходной апертурой 246. Как видно из Фиг. 2, периферийная стенка 248 отклоняется от входной апертуры 242 к выходной апертуре 246. Периферийная стенка 248, если смотреть со стороны упомянутой оптической оси 250, имеет выгнутую форму. Периферийная стенка 248 может представлять собой, по меньшей мере, периферийную стенку из группы зеркально отражающих или диффузно отражающих

периферийных стенок. Кроме того, периферийная стенка отражательной трубки может быть сегментированной. Следует отметить, что отражательная трубка 240 может быть использована в вариантах воплощения согласно Фиг. 1, а также 3-8.

Фиг. 3 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Фиг. 3 раскрывает светильник 300, содержащий матрицу СИД 320, содержащих, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник 300 дополнительно содержит отражательную трубку 340, имеющую входную апертуру 342, выходную апертуру 346, отражающую периферийную стенку 348, простирающуюся между упомянутыми апертурами 342, 346, и оптическую ось 350, простирающуюся между упомянутыми апертурами 342, 346 центрально относительно упомянутой стенки 348. Матрица СИД 320 установлена во входной апертуре 342. Периферийная стенка 348 установлена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из матрицы СИД 320.

Два источника света 360 расположены друг напротив друга, по периферии вокруг отражательной трубки 340. Каждый из источников света 360 содержит два СИД, в которых, по меньшей мере, один СИД выбран из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Здесь также применимы диапазоны длин волн, описанные применительно к Фиг. 1. Источники света 360 расположены рядом с матрицей СИД 320. Источники света 360 расположены относительно матрицы СИД 320 таким образом, чтобы свет, испускаемый из источников света 360, был в основном ориентирован в том же направлении, что и свет, испускаемый из матрицы СИД 320. Поэтому, два зеркала 380 расположены таким образом, чтобы они могли направлять свет, испускаемый из источников света 360, к дихроичным зеркалам 370.

Два оптических компонента 370 установлены для пропускания света, испускаемого из источников света 360, к свету, испускаемому из матрицы СИД 320. В данном варианте воплощения оптические компоненты 370 представляют собой два дихроичных зеркала, которые являются прозрачными для света, испускаемого из источников света 360, и отражающими для света, испускаемого из матрицы СИД 320. Как проиллюстрировано на Фиг. 3, дихроичные зеркала 370 расположены ближе к входной апертуре 342, чем к выходной апертуре 346.

Фиг. 4 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Фиг. 4 раскрывает светильник 400, содержащий матрицу СИД 420, содержащий, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник 400 дополнительно содержит отражательную трубку 440 имеющую входную апертуру 442, выходную апертуру 446, отражающую периферийную стенку 448, простирающуюся между упомянутыми апертурами 442, 446, и оптическую ось 450, простирающуюся между упомянутыми апертурами 442, 446 центрально относительно упомянутой стенки 448. Матрица СИД 420 установлена во входной апертуре 442. Периферийная стенка 448 установлена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из матрицы СИД 420.

Два источника света 460 расположены друг напротив друга по периферии вокруг отражательной трубки 440. Каждый из источников света 460 содержит два СИД, из которых, по меньшей мере, один СИД выбран из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Также здесь применимы диапазоны длин волн, описанные применительно к Фиг. 1. Источники света 460

расположены рядом с матрицей СИД 420. Источники света 460 расположены относительно матрицы СИД 420 таким образом, чтобы свет, испускаемый из источников света 460, был в основном ориентирован в том же направлении, что и свет, испускаемый из матрицы СИД 420.

- 5 Два оптических компонента 470 установлены для пропускания света, испускаемого из источников света 460, к свету, испускаемому из матрицы СИД 420. В данном варианте воплощения, оптические компоненты 470 представляют собой два дихроичных зеркала, которые являются прозрачными для света, испускаемого из источников света 460 и отражающими для света, испускаемого из матрицы СИД 320. Является
- 10 предпочтительным, чтобы дихроичные зеркала были прозрачными, в широком угловом диапазоне, для света, испускаемого из источников света 460. Каждый из источников света 460 установлен в смесительной камере 480. Смесительная камера обычно также называется диффузной (белой) камерой. Смесительные камеры 480 расположены таким образом, чтобы они могли направлять свет из источников света 460 к дихроичным
- 15 зеркалам 470. Свет, испускаемый из источников света 480, который падает на стенку смесительных камер 480, которая находится рядом с дихроичными зеркалами 470, пропускается. Свет, испускаемый из источников света 480, который падает на любую из других стенок смесительных камер 480, отражается.

- Как проиллюстрировано на Фиг. 4, дихроичные зеркала 470 расположены ближе к
- 20 входной апертуре 442, чем к выходной апертуре 446.

- Фиг. 5 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Светильник 500 содержит две отражательные трубки 540a и 540b. Во входной апертуре 542a отражательная трубка 540a представляет собой матрицу СИД 520, установленную таким образом, чтобы она содержала, по
- 25 меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Во входной апертуре 542b отражательная трубка 540b представляет собой, по меньшей мере, один источник света 560, установленный таким образом, чтобы он содержал, по меньшей мере, один СИД, причем, по меньшей мере, один СИД выбран из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Здесь также применимы
- 30 диапазоны длин волн, описанные применительно к Фиг. 1.

- Х-куб 570 устанавливают у выходных апертур 546a и 546b отражательных трубок 540a и 540b. Х-куб представляет собой поперечную дихроичную призму и сочетание четырех треугольных призм. Она функционирует таким образом, чтобы комбинировать
- 35 несколько цветовых лучей. Прерывистые линии в Х-кубе 570 представляют собой рассеиватели, расположенные у выходных апертур 546a и b. В качестве альтернативы, рассеиватель (не показан) может быть установлен у выходной апертуры 580 светильника 500.

- Свет, испускаемый из матрицы СИД 520, проходит через отражательную трубку
- 40 540a, подвергается коллимированию и направляется к Х-кубу 570. Дихроичное зеркало 576 является практически прозрачным для света, испускаемого из матрицы СИД 520, и отражающим для света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света 560. Таким образом, свет, испускаемый из матрицы СИД 520, проходит через дихроичное зеркало 576 и выходит в виде коллимированного пучка.

- 45 Свет, испускаемый, по меньшей мере, из одного источника света, 560, проходит через отражательную трубку 540b, коллимируется и направляется к Х-кубу 570. Отражатель 574 для всех длин волн отражает свет и направляет его к дихроичному зеркалу 576. Дихроичное зеркало 576 отражает свет, и свет выходит в виде коллимированного пучка.

Фиг. 6 представляет собой вид сверху схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Каждый из множества источников света 660 содержит множество СИД, выбранных из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД, расположенных по периферии вокруг отражательной трубки 640, в которой установлена матрица СИД 620. Матрица СИД 620 содержит, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Следует отметить, что вариант воплощения согласно Фиг. 1, 3, и 4 может быть воплощен, также как и вариант, в котором имеется множество источников света, как проиллюстрировано на Фиг. 6.

Фиг. 7 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Фиг. 7 раскрывает светильник 700, содержащий матрицу СИД 720, содержащую, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник 700 дополнительно содержит отражательную трубку 740, имеющую входную апертуру 742, выходную апертуру 746, отражающую периферийную стенку 748 простирающуюся между упомянутыми апертурами 742, 746, и оптическую ось 750, простирающуюся между упомянутыми апертурами 742, 746 центрально относительно упомянутой стенки 748. Матрица СИД 720 установлена во входной апертуре 742. Периферийная стенка 748 установлена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из матрицы СИД 720.

Множество источников света 760 расположено по периферии вокруг отражательной трубки 740. Источники света 760 содержат, по меньшей мере, один СИД 762, который выбран из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Здесь также применимы диапазоны длин волн, описанные применительно к Фиг. 1. СИД 762 расположены на подложке 766. Подложка 766 обеспечена электрической цепью (не показана) для подачи электроэнергии и любых управляющих сигналов к СИД 762, а также теплопоглощающему устройству 768, с которым СИД 762 термически соединены. Теплопоглощающее устройство 768 адаптировано для рассеяния теплоты, генерируемой СИД 762. В проиллюстрированном случае теплопоглощающее устройство 768 образовано из относительно тонких алюминиевых охлаждающих ребер, установленных на задней стороне подложки 766.

Источники света 760 дополнительно содержат множество коллиматоров 764, расположенных наверху каждого СИД 762. Каждый коллиматор 764 установлен для коллимирования света, исходящего из соответствующего СИД 762 в пределах подходящего углового диапазона, обычно менее $\pm 30^\circ$, и подходящие области, обычно с диаметром в несколько мм. В качестве примера, коллиматор может представлять собой одноячеечный линзовый концентратор для СИД. Такие линзовые концентраторы, подходящие для стандартных СИД, являются легкодоступными, например, у компании Polymer Optics.

Оптические компоненты 770 в данном варианте воплощения воплощены в виде гибких оптических волноводов, таких как оптические волокна. Каждый световод 770 имеет входную апертуру 772 и выходную апертуру 774. Выходная апертура 774 представляет собой дихроичное зеркало, прозрачное для света, испускаемого из источников света 760, и отражающее для света, испускаемого из упомянутой матрицы СИД 720. Выходная апертура 774 встроена в упомянутую стенку 748. Входная апертура 772 связана, по меньшей мере, с одним источником света 760. Согласно настоящему изобретению область подложки 766, занимаемая СИД 762, может быть больше, чем

выходная апертура 774. Иными словами, световоды 770 собирают свет с большей площади и концентрируют его в меньшей площади выходной апертуры 774. Контроллер цвета 850 может быть установлен для контроля смешивания цветов светильника 700.

Фиг. 8 представляет собой вид сбоку схематической иллюстрации варианта воплощения изобретенного светильника. Фиг. 8 раскрывает светильник 800, содержащий матрицу СИД 820, содержащую, по меньшей мере, один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник 800 дополнительно содержит отражательную трубку 840, имеющую входную апертуру 842, выходную апертуру 846, отражающую периферийную стенку 848, простирающуюся между упомянутыми апертурами 842, 846, и оптическую ось 850, простирающуюся между упомянутыми апертурами 842, 846 центрально относительно упомянутой стенки 848. Матрица СИД 820 установлена во входной апертуре 842. Периферийная стенка 848 установлена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из матрицы СИД 820.

Множество источников света 860 расположено по периферии вокруг отражательной трубки 840. Источники света 860 содержат, по меньшей мере, один СИД 862, который выбран из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Здесь также применимы диапазоны длин волн, описанные применительно к Фиг. 1. СИД 862 расположены на подложке 866. Подложка 866 обеспечена электрической цепью (не показана) для подачи электроэнергии и любых управляющих сигналов к СИД 862, а также к теплопоглощающему устройству 868, с которым СИД 862 соединены термически. Теплопоглощающее устройство 868 адаптировано для рассеяния тепла, генерируемого СИД 862. В проиллюстрированном случае теплопоглощающее устройство 868 сформировано в виде относительно тонких алюминиевых охлаждающих ребер, расположенных на задней стороне подложки 866.

Источники света 860 дополнительно содержат множество коллиматоров 864, установленных наверху каждого СИД 862. Каждый коллиматор 860 установлен для коллимирования света, исходящего из соответствующего СИД 862, в пределах подходящего углового диапазона, обычно менее $\pm 30^\circ$, и подходящей области, обычно с диаметром в несколько мм. В качестве примера, коллиматор может представлять собой одноячеечный линзовый концентратор для СИД. Такие линзовые концентраторы, подходящие для стандартных СИД, являются легкодоступными, например, у компании Polymer Optics.

Оптические компоненты 870 в данном варианте воплощения воплощены в виде гибких оптических волноводов, таких как оптические волокна. Каждый световод 870 имеет входную апертуру 872 и выходную апертуру 874. Входная апертура 872 связана, по меньшей мере, с одним источником света 860. Выходная апертура 874 установлена в упомянутой матрице СИД 820.

Согласно настоящему изобретению область подложки 866, занимаемая СИД 862, может быть больше, чем выходная апертура 874. Иными словами, световоды 870 собирают свет с большей площади и концентрируют его в меньшей площади выходной апертуры 874. Контроллер цвета 850 может быть установлен для контроля смешивания цветов светильника 700.

Как очевидно из Фиг. 1 и 3-8, матрица СИД 120, 320, 420, 520, 620, 720, 820 и, по меньшей мере, один источник света 160, 360, 460, 560, 660, 760, 860 расположены на отдельных печатных платах. СИД, которые расположены на отдельных печатных платах, могут содержать СИД на основе InGaN или СИД на основе AlInGaP. По меньшей мере, один оптический компонент 170, 370, 470, 570, 770 может иметь переход из

отражающего в пропускающее состояние в диапазоне длин волн 550-590 нм.

В заключение, раскрытые варианты воплощения относятся к светильнику, содержащему матрицу СИД. Матрица СИД содержит СИД, выбранные из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД. Светильник дополнительно содержит отражательную трубку, а упомянутая матрица СИД установлена во входной апертуре упомянутой отражательной трубки. По меньшей мере, один источник света установлен по периферии вокруг отражательной трубки. По меньшей мере, один источник света содержит, по меньшей мере, один СИД, выбранный из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД. Оптический компонент установлен для пропуска света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света к свету, испускаемому из матрицы СИД.

Притом, что изобретение было проиллюстрировано и подробно описано на чертежах и в вышеприведенном описании, такую иллюстрацию и описание следует рассматривать в качестве иллюстративных или примерных, а не ограничивающих; изобретение не ограничено раскрытыми вариантами воплощения.

Другие видоизменения, вносимые в раскрытые варианты воплощения, могут быть поняты и осуществлены специалистами в данной области техники при реализации заявленного изобретения, исходя из изучения чертежей, раскрытия и прилагаемой формулы изобретения. В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает других элементов или этапов, а единственное число не исключает множественности.

Одиночный процессор или другой блок может выполнять функции нескольких объектов, перечисленных в формуле изобретения. Сам факт, что определенные меры перечислены в различных взаимозависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что невозможно успешно использовать сочетание этих мер. Никакие ссылочные обозначения в формуле изобретения не следует рассматривать как ограничивающие объем.

Формула изобретения

1. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800), содержащий матрицу СИД (120, 320, 420, 520, 620, 720, 820), содержащих по меньшей мере один тип СИД из группы синих СИД, зеленых СИД, красных СИД, желтых СИД, СИД янтарного цвета, голубых СИД и белых СИД,

отражательную трубку (140, 240, 340, 440, 540, 640, 740, 840), имеющую входную апертуру (142, 242, 342, 442, 542, 642, 742, 842), выходную апертуру (146, 246, 346, 446, 546ab, 646, 746, 846), отражающую периферийную стенку (148, 248, 348, 448, 548, 648, 748, 848), простирающуюся между упомянутыми апертурами, и оптическую ось (150, 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850), простирающуюся между упомянутыми апертурами центрально относительно упомянутой стенки, причем упомянутая матрица СИД расположена в упомянутой входной апертуре, а упомянутая периферийная стенка расположена таким образом, чтобы она отражала и смешивала свет, исходящий из упомянутой матрицы СИД,

по меньшей мере один источник света (160, 360, 460, 560, 660, 760, 860), расположенный по периферии вокруг, за пределами и отдельно от упомянутой отражательной трубки, причем по меньшей мере один источник света содержит по меньшей мере один СИД, выбранный из группы темно-синих СИД, ярко-синих СИД, темно-красных СИД и ультрафиолетовых СИД, и

по меньшей мере один оптический компонент (170, 370, 470, 570, 770, 870),

выполненный с возможностью пропускания света, испускаемого, по меньшей мере, из одного источника света, к свету, испускаемому из матрицы СИД.

2. Светильник (500) по п. 1, в котором упомянутый оптический компонент (570) представляет собой X-куб, расположенный у выходной апертуры (546ab) таким образом, что свет, испускаемый, по меньшей мере, из одного источника света (560) направляется к свету, испускаемому из матрицы СИД (520).

3. Светильник (100, 300, 400) по п. 1, в котором упомянутый оптический компонент (170, 370, 470) представляет собой дихроичное зеркало, которое встроено в упомянутую стенку (148, 248, 348), прозрачное для света, испускаемого по меньшей мере из одного источника света (160, 360, 460), и отражающее для света, испускаемого из упомянутой матрицы СИД (120, 320, 420).

4. Светильник (100, 300, 400) по п. 3, в котором дихроичное зеркало установлено ближе к входной апертуре (142, 242, 342), чем к выходной апертуре (146, 246, 346).

5. Светильник (400) по любому из пп. 3 и 4, в котором по меньшей мере один источник света (460) расположен в смесительной камере (480).

6. Светильник (300) по любому из пп. 3 и 4, в котором свет, испускаемый по меньшей мере из одного источника света (360), расположен таким образом, чтобы он был направлен по меньшей мере на одно дихроичное зеркало через зеркало (380).

7. Светильник (700) по п. 1, в котором упомянутый по меньшей мере один оптический компонент (770) представляет собой световод, имеющий входную апертуру (772) и выходную апертуру (774), причем входная апертура (772) связана по меньшей мере с одним источником света (760), причем выходная апертура (774) световода представляет собой дихроичное зеркало, которое является прозрачным для света, испускаемого по меньшей мере из одного источника света (760), и отражающим для света, испускаемого из упомянутой матрицы СИД (720), и причем выходная апертура (774) световода встроена в упомянутую стенку (748).

8. Светильник (800) по п. 1, в котором упомянутый по меньшей мере один оптический компонент (860) представляет собой световод, имеющий входную апертуру (872) и выходную апертуру (874), причем входная апертура (872) связана по меньшей мере с одним источником света (860), причем выходная апертура (874) расположена в упомянутой матрице СИД (820).

9. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800) по любому из пп. 1-4, 7 или 8, в котором упомянутая периферийная стенка (148, 248, 348, 448, 548, 648, 748, 848) является по меньшей мере одной из группы, зеркально отражающей или диффузно отражающей.

10. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800) по любому из пп. 1-4, 7 или 8, в котором упомянутая периферийная стенка (148, 248, 348, 448, 548, 648, 748, 848) отклоняется от упомянутой входной апертуры (142, 242, 342, 442, 542, 642, 742, 842) к упомянутой выходной апертуре (146, 246, 346, 446, 546ab, 646, 746, 846).

11. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800) по любому из пп. 1-4, 7 или 8, в котором упомянутая периферийная стенка (148, 248, 348, 448, 548, 648, 748, 848), если смотреть со стороны упомянутой оптической оси (150, 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850), имеет выгнутую форму.

12. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800) по любому из пп. 1-4, 7 или 8, в котором упомянутая матрица СИД (120, 320, 420, 520, 620, 720, 820) и упомянутый по меньшей мере один источник света (160, 360, 460, 560, 660, 760, 860) расположены на отдельных печатных платах.

13. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800) по п. 12, в котором СИД, расположенные на отдельных печатных платах, представляют собой СИД,

изготовленные из InGaN, или СИД, изготовленные из AlInGaP.

14. Светильник (100, 300, 400, 500, 600, 700, 800) по п. 13, в котором по меньшей мере один оптический компонент (170, 370, 470, 570, 770) имеет переход из отражающего в пропускающее состояние в диапазоне длин волн 550-590 нм.

5

10

15

20

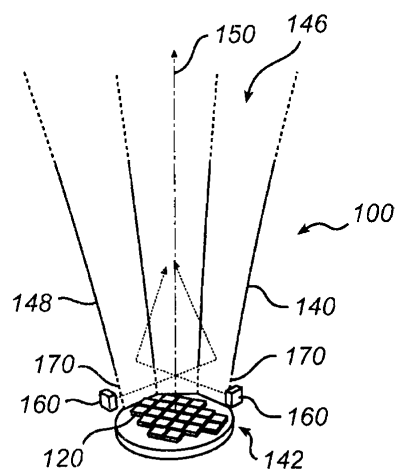
25

30

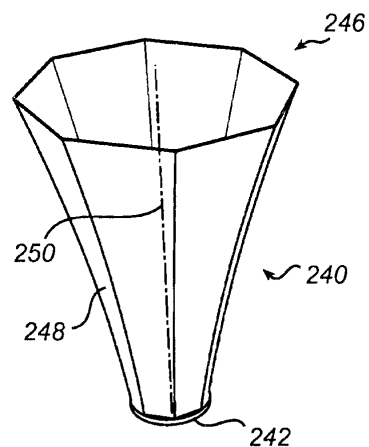
35

40

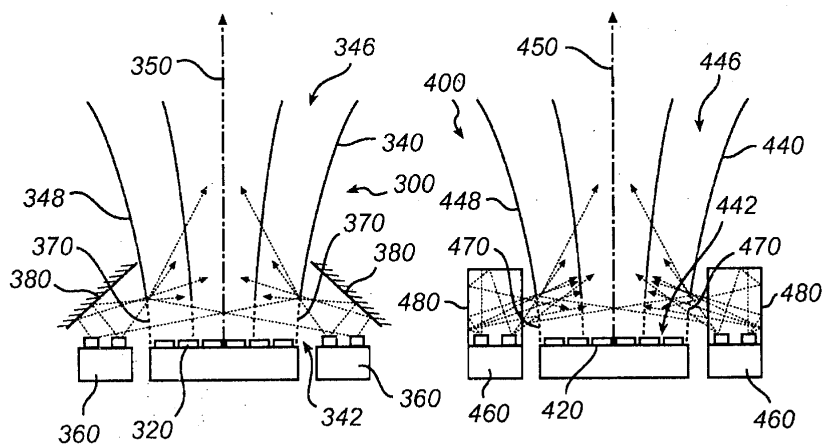
45



ФИГ.1

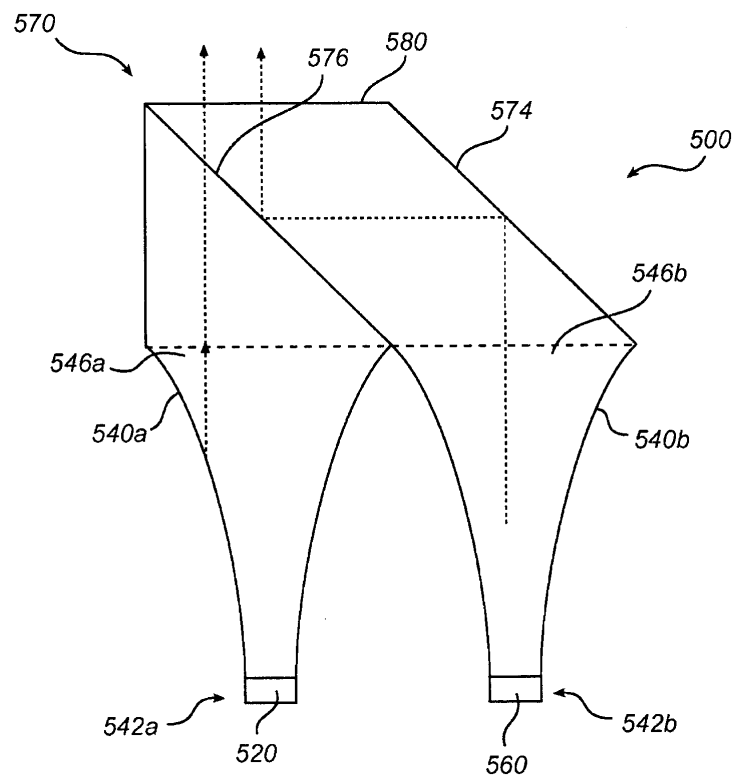


ФИГ.2

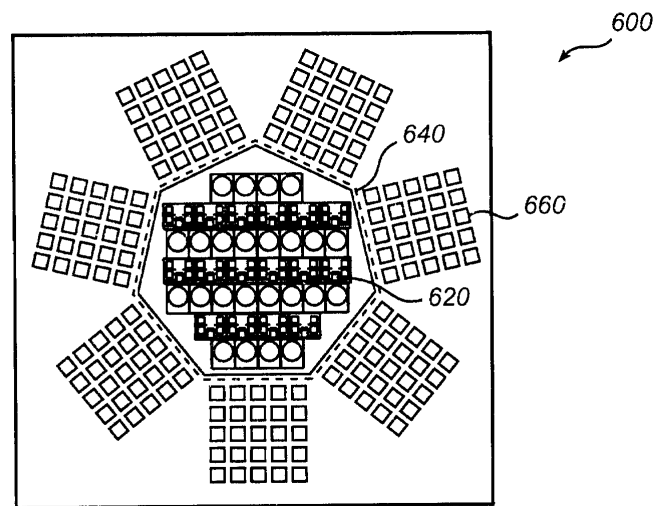


ФИГ.3

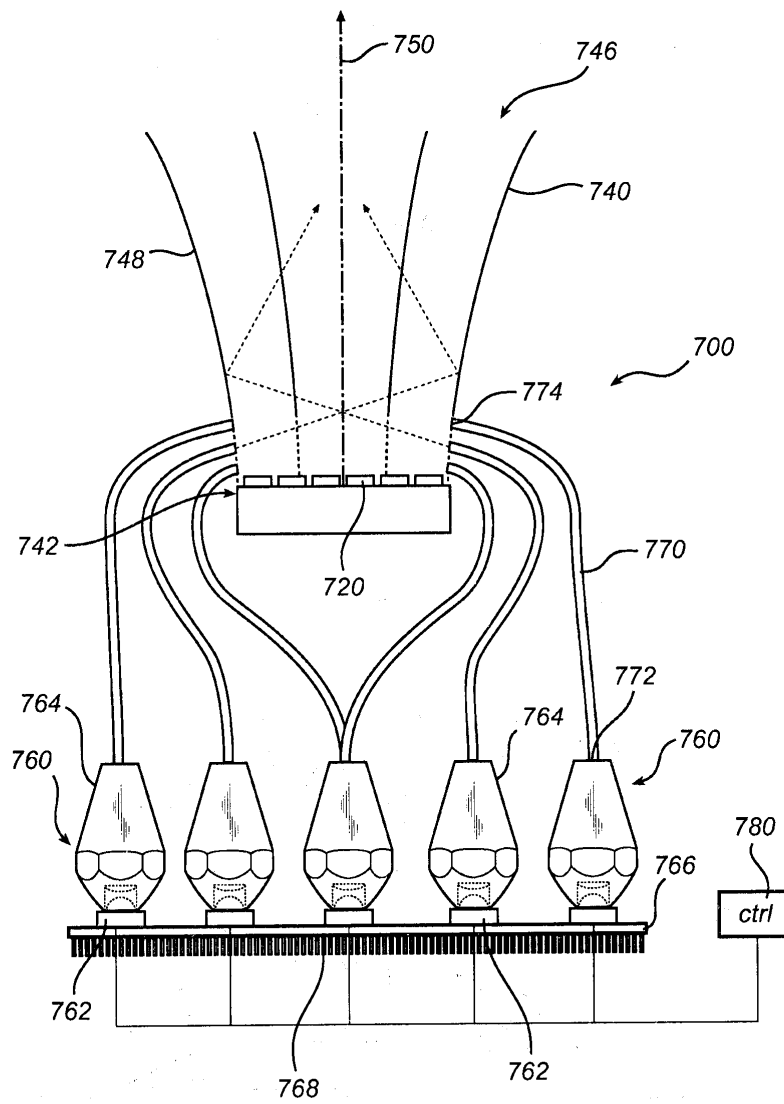
ФИГ.4



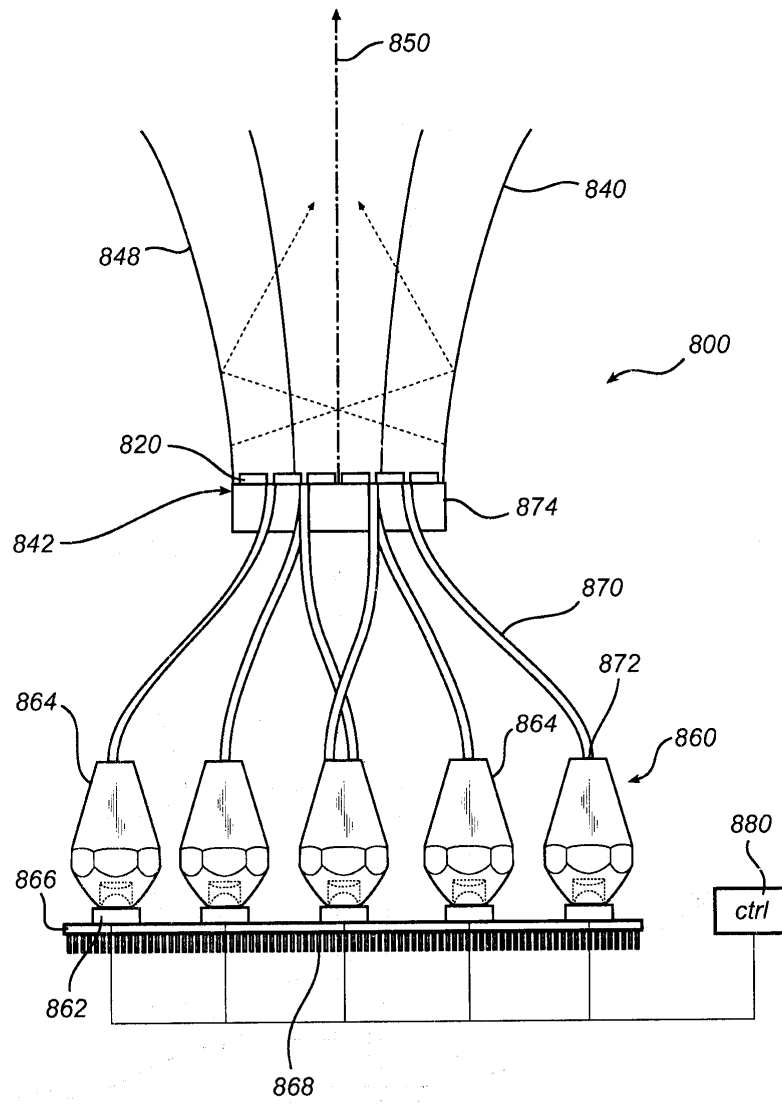
ФИГ.5



ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ.8