



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009116458/28**, **20.09.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.09.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.10.2006 EP 06121788.1(43) Дата публикации заявки: **10.11.2010** Бюл. № 31(45) Опубликовано: **20.12.2011** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006/087660 A1, 24.08.2006. US 2005180698 A1, 18.08.2005. US 2006071229 A1, 06.04.2006. US 2003043107 A1, 06.03.2003. WO 2006/097876 A, 21.09.2006. EP 1067824 A2, 10.01.2000. SU 1746438 A1, 07.07.1992.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **05.05.2009**(86) Заявка РСТ:
IB 2007/053819 (20.09.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/041150 (10.04.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**АКЕРМАНН Бернд (NL),
БЕХТЕЛЬ Ханс-Хельмут (NL),
ХИЛЬГЕРС Ахим (NL),
ВЕНДТ Маттиас (NL)**

(73) Патентообладатель(и):

**КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС
ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL)****(54) ПАКЕТ СВЕТОВОГО МОДУЛЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к пакету светового модуля со светоизлучающим диодом. Сущность изобретения: Пакет светового модуля (1), содержащий: монтажную подложку (10) для монтажа и электрического контакта, по меньшей мере, одного светоизлучающего диода (20), керамический слой (40), расположенный на пути света, излучаемого светоизлучающим диодом (20), при этом керамический слой (40) содержит

материал, преобразующий длину волны, светоизлучающий диод (20), расположенный между керамическим слоем (40) и монтажной подложкой (10), светочувствительный датчик (30), расположенный на монтажной подложке (10) и обнаруживающий световую отдачу светоизлучающего диода (20) для управления яркостью и/или цветом света, исходящего от светового модуля (1), где чувствительная область светочувствительного датчика (30) обращена прямо к керамическому

слою (40), и где керамический слой (40) является лишь частично прозрачным для защиты светочувствительного датчика (30) от окружающего света. Техническим результатом изобретения является усовершенствование упомянутого выше пакета светового модуля,

обеспечение пакета светового модуля простой начальной установкой, в которой может применяться стабилизированный поток, управляющий яркостью и/или цветом излучаемого света. 10 з.п. ф-лы, 5 ил.

RU 2 4 3 7 1 8 2 C 2

RU 2 4 3 7 1 8 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009116458/28, 20.09.2007**

(24) Effective date for property rights:
20.09.2007

Priority:

(30) Priority:
05.10.2006 EP 06121788.1

(43) Application published: **10.11.2010 Bull. 31**

(45) Date of publication: **20.12.2011 Bull. 35**

(85) Commencement of national phase: **05.05.2009**

(86) PCT application:
IB 2007/053819 (20.09.2007)

(87) PCT publication:
WO 2008/041150 (10.04.2008)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**AKERMANN Bernd (NL),
BEKhtEL' Khans-Khel'mut (NL),
KhIL'GERS Akhim (NL),
VENDT Mattias (NL)**

(73) Proprietor(s):

**KONINKLEJKE FILIPS EħLEKTRONIKS N.V.
(NL)**

(54) **LIGHT MODULE ASSEMBLY**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: light module assembly (1), having: a mounting substrate (10) for mounting and electrical contact of at least one light-emitting diode (20), a ceramic layer (40) lying on the path of light emitted by the light-emitting diode (20), where the ceramic layer (40) contains wavelength-converting material, the light-emitting diode (20) lies between the ceramic layer (40) and the mounting substrate (10), a light sensor (30) lying on the mounting substrate (10) and detecting luminous

efficacy of the light-emitting diode (20) in order to control brightness and/or colour of light emitted by the light module (1), where the sensitive region of the light sensor (30) directly faces the ceramic layer (40), and where the ceramic layer (40) is only partially transparent in order to protect the light sensor (30) from ambient light.

EFFECT: improved light module assembly, providing a light module assembly with easy initial setup, in which stabilised flux can be used, which controls brightness or colour of the emitted light.

11 cl, 5 dwg

RU 2 437 182 C2

RU 2 437 182 C2

Настоящее изобретение относится к пакету светового модуля со светоизлучающим диодом, смонтированными на подложке и к слою, преобразующему излучаемый свет светоизлучающего диода, в котором управляется яркость и/или цвет света, исходящего от пакета светового модуля.

5 Изобретение известно для регистрации температуры светоизлучающего диода (Light Emitting Diode - LED) или для регистрации световой отдачи LED, и для использования зарегистрированной температуры или зарегистрированной световой отдачи в качестве обратной связи для источника питания. С этими пакетами светового
10 модуля обычно используется контроллер для, по меньшей мере, «включения» и «выключения» LED. Световая отдача и/или цвет LED может также регулируемо управляться контроллером. Это требует использования световых или оптических датчиков для регистрации световой отдачи в люменах и/или цвета (длины волны) светового устройства и для обеспечения этой информации контроллеру. В таких
15 пакетах светового модуля регистрация световой отдачи LED может обеспечивать преимущество по сравнению с регистрацией температуры LED. В особенности, регистрация световой отдачи LED позволяет компенсировать как вызванную температурой, так и вызванную старением деградацию световой отдачи с помощью LED. Этот вид светового устройства описан в US 6,617,795 B2. Пакет светового модуля включает в себя опорный элемент, на который устанавливается два или более LED, по количественной и спектральной информации к внешнему, по отношению к пакету, контроллеру, и схему обработки сигнала для подготовки сигналов, сгенерированных одним или более датчиками, для цифровой обработки
25 контроллером. Пассивная оптика смонтирована над LED, датчиками и схемой обработки сигнала, на опорном элементе 12 для оптического воздействия на свет, производимый пакетом. Недостатком является то, что измерение световой отдачи LED нарушается окружающим светом, освещающим светочувствительный датчик. Для того, чтобы безошибочно обнаружить световую отдачу LED, всеми прочими
30 внешними побочными источниками света, то есть солнечным светом, необходимо пренебрегать.

В EP 1067824 A2 раскрыто, что вклад LED и окружающего света в сигнал светочувствительного датчика может быть разделен посредством модулирования
35 света LED и соответствующей корреляции образца модуляции и сигнала датчика. Однако это подразумевает сложные схемы приведения в действие и управления. Сложности, с которыми приходится сталкиваться, увеличиваются с увеличением числа LED или цепочки LED, яркостью которых необходимо управлять, так как свет от одного LED (цепочки) должен быть отделен от окружающего света и от света от смежных LED или цепочки LED. В 2005/133686 A1 предложено отдельно измерять яркость единичного LED. Однако для того, чтобы направить свет от каждого единичного LED к соответствующему ему светочувствительному датчику
40 используются сложные конструкции.

45 В WO 2006/087660 A1 раскрыт пакет светового модуля с монтажной подложкой, которая одновременно выполняет роль электрического контакта. Внутри отражательного колпачка содержится диодный элемент, при этом отражательный колпачок покрыт монолитным керамическим слоем. Свет, излучаемый упомянутым
50 диодным элементом, освещает упомянутый монолитный керамический слой, в котором упомянутый монолитный керамический слой содержит материал, преобразующий длину волны. В результате источник света, выполненный с однородной излучающей поверхностью, отображается упомянутым монолитным

керамическим слоем. К сожалению, из-за специфического расположения диодного элемента относительно упомянутого монолитного керамического слоя управление световой отдачей, излучаемой диодным элементом, не задействовано, потому что не представляется возможным встроить чувствительный элемент в отражательный колпачок, и отражательный принцип не может быть использован для освещения чувствительной области упомянутого чувствительного элемента.

Целью изобретения является усовершенствование упомянутого выше пакета светового модуля. В особенности, целью настоящего изобретения является обеспечение пакета светового модуля простой начальной установкой, в которой может применяться стабилизированный поток, управляющий яркостью и/или цветом излучаемого света, и/или его пространственным распределением.

Эта цель достигается посредством пакета светового модуля, описанного в формуле изобретения 1 настоящего изобретения. Преимущественные варианты осуществления изобретенного пакета определены в дополнительных пунктах формулы изобретения.

Соответственно, пакет светового модуля обеспечен монтажной подложкой для монтажа и электрического контакта для, по меньшей мере, одного светоизлучающего диода, керамическим слоем, расположенным на пути излучаемого света светоизлучающим диодом, в котором керамический слой содержит материал, преобразующий длину волны светоизлучающего диода, расположенного между керамическим слоем и монтажной подложкой, и светочувствительным датчиком, расположенным на монтажной подложке, обнаруживающим световую отдачу светоизлучающего диода для того, чтобы управлять яркостью и/или цветом света, исходящего от светового модуля, в котором чувствительная область оптического датчика обращена прямо к керамическому слою, в котором керамический слой является только частично прозрачным для защиты светочувствительного датчика от окружающего света.

Одна из важных идей настоящего изобретения основывается на том факте, что керамический слой, расположенный в пакете светового модуля преобразует первичный свет, излучаемый LED во вторичный свет, исходящий от упомянутого пакета светового модуля.

Преимущественно, керамический слой состоит из/или включает в себя материал, преобразующий длину волны, такой как люминофор. Люминесцентный керамический слой, в соответствии с изобретением, является более прочным и менее чувствительным к температуре, чем слои люминофора известного уровня техники. Для того чтобы точно зарегистрировать световую отдачу LED, керамический слой является только частично прозрачным для защиты светочувствительного датчика от окружающего света. В процессе работы пакета светового модуля люминесцентный керамический слой выступает в качестве «активного источника света», из которого свет исходит от пакета светового модуля. В то время как керамический слой преобразует излучаемый свет LED во вторичный свет с другой длиной волны, окружающий свет не оказывает существенного влияния на измерения светочувствительного датчика.

Предпочтительно, вклад производимого разброса яркости произведенного света пакета светового модуля может быть скомпенсирован калибровкой, а изменения яркости с возрастными и температурными изменениями компенсируются посредством использования управления обратной связи путем обнаружения световой отдачи. Светочувствительный датчик предоставляет сигнал обратной связи в источник питания таким образом, что источник питания может управлять током, обеспечиваемым к LED. Преимущественно, светочувствительный датчик встроен в

пакет светового модуля, причем таким образом может быть достигнут пакет с оптимизированным форм-фактором, толщиной и шириной.

Основным преимуществом, в соответствии с настоящим изобретением, является расположение упомянутого светочувствительного датчика таким образом, чтобы чувствительная область светочувствительного датчика была обращена прямо к керамическому слою. Благодаря этому светочувствительный датчик обнаруживает преобразованный свет керамического слоя.

В соответствии с предпочтительным вариантом реализации настоящего изобретения керамический слой и светочувствительный датчик чрезвычайно тонкие. Светочувствительный датчик может быть расположен между монтажной подложкой и керамическим слоем. В качестве альтернативы светочувствительный датчик может быть встроен в монтажную подложку.

В другом варианте изобретения также возможно чтобы керамический слой содержал световод, направленный к светочувствительному датчику. В этом случае световод передает требуемое количество световой отдачи от керамического слоя к светочувствительному датчику, который, например, встроен в подложку. Упомянутый световод может быть частью керамического слоя. Преимущественно, это световод носообразной формы, при этом конец световода расположен на расстоянии от светочувствительного датчика. Альтернативно, световод протянут до светочувствительного датчика, причем конец световода контактирует с верхней поверхностью светочувствительного датчика.

В другом предпочтительном варианте реализации световод может быть выполнен из материала, отличного от керамического слоя, где упомянутый световод располагается между керамическим слоем и светочувствительным датчиком.

По желанию, дополнительно, на керамическом слое может быть расположен отражающий слой, обеспечивающий дополнительную защиту от окружающего света для того, чтобы убедиться в том, что на световую отдачу, обнаруживаемую светочувствительным датчиком, не влияют внешние источники света.

Светочувствительный датчик, работающий в качестве датчика обратной связи, может содержать один или более оптических датчиков, один или более температурных (термо-) датчиков и, предпочтительно, комбинацию, по меньшей мере, одного оптического датчика и, по меньшей мере, одного температурного (термо-) датчика. Оптический датчик может содержать обычный фотодатчик, такой как фотодиод. Оптический датчик сообщает внешнему контроллеру количественные (интенсивность света) и/или спектральные (длина волны) данные об отдаче света LED.

Кроме того, температурный датчик, измеряющий температуру LED и/или светочувствительного датчика, размещен на монтажной подложке. Температурный датчик может содержать полупроводниковый диодный переход, контрольную схему запрещенной зоны или любой другой термочувствительный элемент, используемый в технологии интегральных схем. Термодатчик сообщает внешнему контроллеру количественную и спектральную отдачу LED посредством измерения температуры монтажной подложки, которая, в свою очередь, может быть скоррелирована с рабочей температурой LED. Температурный датчик и светочувствительный датчик обеспечивают сигнал обратной связи к источнику питания, который может приводить в действие отдельный LED-модуль со стабилизированным потоком, предварительно заданной яркости и/или цвета.

В предпочтительной реализации настоящего изобретения светочувствительный датчик расположен рядом с керамическим слоем. В этом случае контраст сигнала

светочувствительного датчика улучшен из-за большого светового угла приема оптически связанным датчиком для света, созданного в керамическом слое, по сравнению с внешним светом. Также можно эффективно защититься от света от смежных LED. Таким образом, светочувствительный датчик обнаруживает световую
5 отдачу этого LED, причем измерения светочувствительного датчика не оказывает влияния на световую отдачу смежных LED. Преимущественно, LED соединен со схемой приведения в действие на постоянном и переменном токе.

Люминесцентный керамический слой может быть присоединен к LED,
10 светочувствительному датчику, монтажной подложке, например, посредством волнового крепления, спекания, склеивания с помощью тонких слоев известного клеящего вещества органического происхождения, таких как эпоксидная смола или кремний, склеиванием высоким содержанием неорганического клеящего вещества и склеиванием с помощью золь-гель стекол. Преимуществом люминесцентного
15 керамического слоя является способность формовать, размалывать, механически обрабатывать, обрабатывать горячей штамповкой или полировкой керамический слой, придавая ему желаемые формы, например для увеличения испускания света.

Кроме того, оптические элементы, такие как линзы, оптоволокно и т.д. могут быть
20 размещены на пакете светового модуля. Предпочтительно, поверхность керамического слоя содержит линзу, выпуклую линзу, линзу Френеля, или поверхность керамического слоя текстурирована. LED-устройство, использующее более чем один пакет светового модуля, может исключать нежелательные изменения яркости излучаемого света, вызванные изменениями яркости источников света. Для
25 подавления таких изменений яркости излучаемого света могут использоваться LED-модули со стабилизированным потоком. При первоначальной калибровке определяются (относительные) значения яркости отдельных источников света, проявляющиеся в наилучшем однородном распределении яркости излучаемого света. Последовательно каждый пакет светового модуля со стабилизированным потоком
30 настраивает свою яркость на желаемое значение, даже против отношений изменений, вызванных старением и температурой. Таким же способом цвет и яркость LED-источника, содержащего пакеты светового модуля со стабилизированными потоком и различными первичными цветами, могут контролироваться простым опережающим
35 способом посредством отправки команд на каждый пакет светового модуля о яркости (потоке), который он должен создавать, что заранее определено в процессе первоначальной калибровки. Также для LED-устройств с широким цветовым спектром, в которых используются несколько LED для получения света одного цвета,
40 причем изменения яркости/цвета света, излучаемого всем LED-устройством, могут быть подавлены использованием пакетов светового модуля со стабилизацией потока и приведением в действие конкретного пакета светового модуля к заданными условиями яркости/потока.

Пакет светового модуля настоящего изобретения со стабилизированным потоком
45 может быть применен в световых приложениях LED, в которых должны контролироваться яркость и цвет излучаемого света и/или их пространственное распределение.

Пакет светового модуля, в соответствии с настоящим изобретением, может быть
50 использован в ряде систем, используемых в системах бытовых приложений, в системах подсветки LCD, проекционных системах (LED проектор), автономных подсветках (например, головной фонарь), магазинных световых системах, домашних световых системах, системах направленного освещения, системах точечного освещения,

системах оптоволоконного приложения, проекционных системах, системах самоизлучающего дисплея, сегментированных системах дисплея, системах предупреждающих знаков, системах медицинского осветительного приложения, системах дисплея мобильного телефона, системах индикаторного знаков, системах декоративного света или электронные системах гибкой среды, таких как ткани и другие предметы одежды.

Вышеупомянутые компоненты, а также заявленные в формуле изобретения компоненты и компоненты, которые будут использованы, в соответствии с изобретением, в описанных реализациях, не являются предметом каких-либо специальных исключений относительно их размера, формы, выбора материала и технической концепции, таким образом, чтобы критерий выбора, известный в относящейся к делу области, мог быть применен без ограничений.

Дополнительные детали, характеристики и преимущества объекта изобретения раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения и последующем описании соответствующих фигур, которые в примерной форме показывают предпочтительные воплощения пакета светового модуля, в соответствии с изобретением.

На Фиг.1 показан схематический вид пакета светового модуля, в соответствии с первой реализацией настоящего изобретения.

На Фиг.2 показан схематический вид пакета светового модуля, в соответствии со вторым примером реализации настоящего изобретения.

На Фиг.3 показан схематический вид пакета светового модуля, в соответствии с третьим примером реализации настоящего изобретения.

На Фиг.4 показан схематический вид пакета светового модуля, в соответствии с четвертым примером реализации настоящего изобретения.

На Фиг.5 показан схематический вид пакета светового модуля, в соответствии с пятым примером реализации настоящего изобретения.

На Фиг.1 показан пакет 1 светового модуля, с монтажной подложкой 10 и люминесцентным керамическим слоем 40, в котором LED 20 располагается между этими упомянутыми слоями. Рядом с LED 20 между монтажной подложкой 10 и керамическим слоем 40 располагается светочувствительный датчик 30 для обнаружения световой отдачи светоизлучающего диода 20. Керамический слой 40 является только частично прозрачным, для защиты светочувствительного датчика 30 от окружающего света. В показанном примере реализации изобретения керамический слой 40 содержит твердый агломерат частиц люминофора. В процессе работы пакета 1 светового модуля LED 20 излучает первичный свет в направлении керамического слоя 40. В керамическом слое 40 первичный свет преобразуется во вторичный свет с другой длиной волны, который исходит из пакета 1 светового модуля. Чувствительная область светочувствительного датчика 30 обращена прямо к керамическому слою 40 для того, чтобы измерять световую отдачу светоизлучающего диода 20.

Светочувствительный датчик 30 может принимать, по большей части, непосредственно порцию света, излучаемого LED 20, или принимать непосредственно свет, преобразованный люминесцентной керамикой 40, или принимать сочетание обоих. Это может контролироваться нанесением соответствующего фильтрующих слоев на поверхность светочувствительного датчика 30 на его границе в направлении люминесцентной керамики 40. Светочувствительный датчик 30 обеспечивает сигнал обратной связи к источнику питания, не показанному на чертеже, который приводит в действие LED 20 со стабилизированным потоком и заранее определенной яркостью и/или цветом.

Кроме того, пакет 1 светового модуля может содержать температурный датчик 50, расположенный между керамическим слоем 40 и монтажной подложкой 10, сопряженной с LED 20, измеряющий температуру светоизлучающего диода 20. Как и светочувствительный датчик 30, температурный датчик 50 обеспечивает сигнал обратной связи к источнику питания с целью управления приведением в действие LED 20. Дополнительно, температурный датчик 50 может измерять температуру светочувствительного датчика 30. В этом случае температурный датчик 50 может быть расположен между светочувствительным датчиком 30 и LED 20, который явно не показан.

Керамический слой 40, который может содержать многослойную структуру, имеющую, по меньшей мере, два отдельных керамических слоя, скрепленных друг с другом, формируется с лицевой стороны 42 и обратной стороны 43 таким образом, что обратная сторона 43 направлена к монтажной подложке 10.

Фиг. 2 показывает другой вариант реализации изобретения, в котором светочувствительный датчик 30 встроен в монтажную подложку 10. Керамический слой 40 содержит носообразный световод 41, где конец световода 41 расположен на расстоянии от светочувствительного датчика 30. Световод 41 обеспечивает передачу требуемого количества света, преобразованного керамическим слоем 40, к светочувствительному датчику 30. В этом варианте реализации керамический слой 40 и световод 41 представляют собой единую деталь.

В другом варианте реализации изобретения световод 41 может быть выполнен из материала, отличного от материала керамического слоя 40, который показан на Фиг. 3. Световод 41 протянут до светочувствительного датчика 30, контактируя с чувствительной областью светочувствительного датчика 30.

В соответствии с Фиг. 4, лицевая сторона 42 люминесцентной керамики 40 частично покрыта отражающим слоем 60. Отражающий слой 60 представляет собой металлический слой, металлизированный на керамическом слое 40. Отражающий слой 60, расположенный над светочувствительным датчиком 30, обеспечивает дополнительную защиту от окружающего света.

На Фиг.5 показаны дополнительные возможности изобретенного пакета 1 светового модуля, где светочувствительный датчик 30 расположен рядом с керамическим слоем 40. В этом случае чувствительная область светочувствительного датчика 30 с правой его стороны направлена к керамическому слою 40. Светочувствительный датчик 30 служит в качестве дополнительной защиты LED, который может располагаться смежно с пакетом 1 светового модуля и не показан в данной реализации изобретения.

СПИСОК ОБОЗНАЧЕНИЙ

- 1 - пакет светового модуля
- 10 - монтажная подложка
- 20 - светоизлучающий диод
- 30 - светочувствительный датчик
- 40 - керамический слой
- 41 - световод
- 42 - лицевая сторона керамического слоя
- 43 - обратная сторона керамического слоя
- 50 - температурный датчик
- 60 - отражающий слой.

Формула изобретения

1. Пакет светового модуля (1), содержащий:

монтажную подложку (10) для монтажа и электрического контакта, по меньшей мере, одного светоизлучающего диода (20),

5 керамический слой (40), расположенный на пути света, излучаемого светоизлучающим диодом (20), при этом керамический слой (40) содержит материал, преобразующий длину волны,

10 светоизлучающий диод (20), расположенный между керамическим слоем (40) и монтажной подложкой (10),

светочувствительный датчик (30), расположенный на монтажной подложке (10) и обнаруживающий световую отдачу светоизлучающего диода (20) для управления яркостью и/или цветом света, исходящего от светового модуля (1), где

15 чувствительная область светочувствительного датчика (30) обращена прямо к керамическому слою (40), и где

керамический слой (40) является лишь частично прозрачным для защиты светочувствительного датчика (30) от окружающего света.

2. Пакет светового модуля (1) по п.1, отличающийся тем, что светочувствительный датчик (30) встроен в монтажную подложку (10).

3. Пакет светового модуля (1) по п.1 или 2, отличающийся тем, что керамический слой (40) содержит световод (41), направленный в сторону светочувствительного датчика (30).

4. Пакет светового модуля (1) по п.3, отличающийся тем, что световод (41) является носообразным, а окончание световода (41) располагается на расстоянии от светочувствительного датчика (30).

5. Пакет светового модуля (1) по п.3, отличающийся тем, что световод (41) протянут до светочувствительного датчика (30).

6. Пакет светового модуля (1) по п.1, отличающийся тем, что отражающий слой (60) расположен на керамическом слое (40), обеспечивая дополнительную защиту от окружающего света.

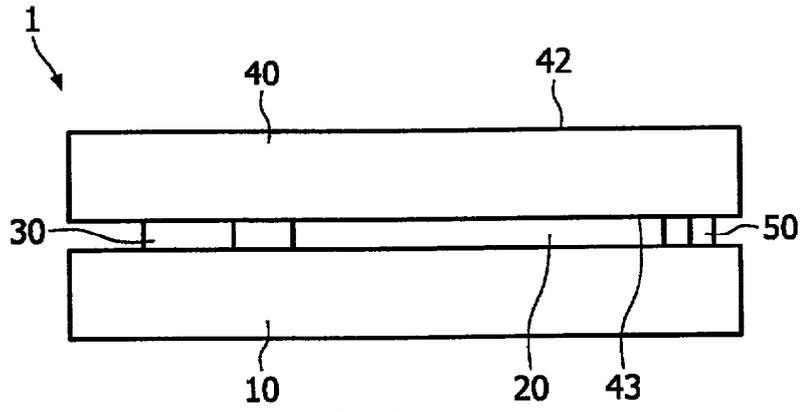
7. Пакет светового модуля (1) по п.6, отличающийся тем, что керамический слой (40) формируется с лицевой стороной (42) и с обратной стороной (43), где обратная сторона (43) направлена к монтажной подложке (10), где отражающий слой (60) расположен на лицевой стороне (42).

8. Пакет светового модуля (1) по п.1, отличающийся тем, что температурный датчик (50), расположенный на монтажной подложке (10), измеряет температуру светоизлучающего диода (20) и/или светочувствительного датчика (30).

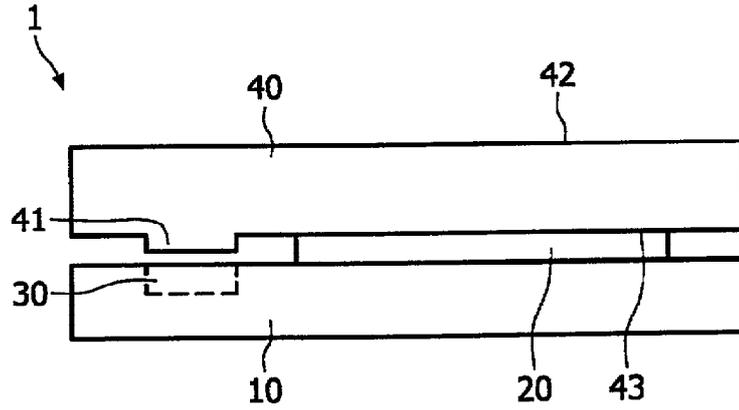
9. Пакет светового модуля (1) по п.1, отличающийся тем, что керамический слой (40) содержит твердый агломерат люминесцентных частиц.

10. Пакет светового модуля (1) по п.1, отличающийся тем, что керамический слой (40) содержит многослойную структуру, имеющую, по меньшей мере, два отдельных керамических слоя, присоединенных друг к другу.

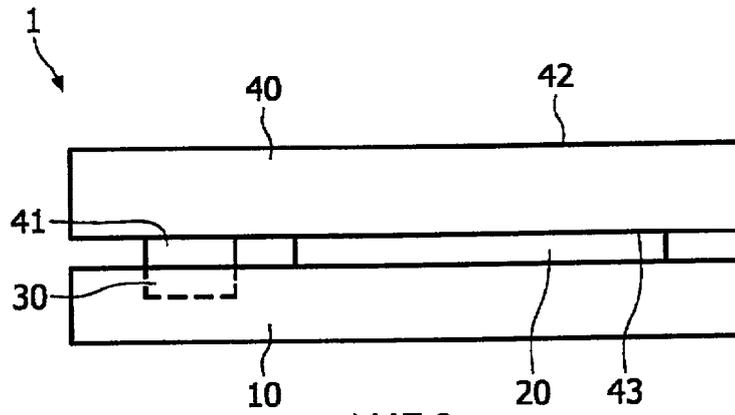
11. Пакет светового модуля (1) по п.1, отличающийся тем, что светочувствительный датчик (30) расположен рядом с керамическим слоем (40).



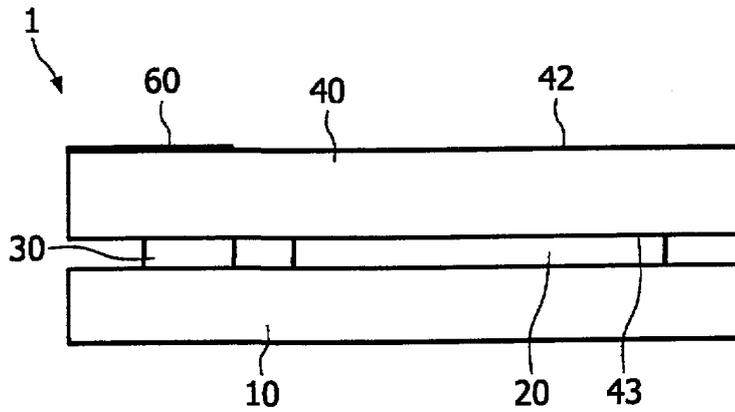
ФИГ.1



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4

