

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2494495

МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЙ ЦВЕТНОЙ ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012112722

Приоритет изобретения 30 марта 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 сентября 2013 г.

Срок действия патента истекает 30 марта 2032 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов




 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012112722/28**, 30.03.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.03.2012**(45) Опубликовано: **27.09.2013** Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2415518 C2**, 27.03.2011. **US 7666371 B2**, 02.02.2010. **US 6799865 B2**, 05.10.2004. **US 6441558 B1**, 27.08.2002. **US 6411046 B1**, 25.06.2002. **US 2008074382 A1**, 27.03.2008. **US 2009140630 A1**, 04.06.2009.

Адрес для переписки:

**197101, Санкт-Петербург, Кронверкский
 пр., 49, НИУ ИТМО, ОИС и НТИ**

(72) Автор(ы):

**Горбунова Елена Васильевна (RU),
 Коротаев Валерий Викторович (RU),
 Перетягин Владимир Сергеевич (RU),
 Серикова Мария Геннадьевна (RU),
 Чертов Александр Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 профессионального образования "Санкт-
 Петербургский национальный
 исследовательский университет
 информационных технологий, механики и
 оптики" (RU)**
(54) МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЙ ЦВЕТНОЙ ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к светодиодным осветительным устройствам, а именно к многоэлементным цветным источникам излучения, используемым для решения задач колориметрии в устройствах технического зрения. Многоэлементный цветной источник излучения содержит множество светодиодных источников света различных цветов для получения света смешанного цвета, оптически сопряженных с экраном, и устройство управления светодиодными источниками света в соответствии с разностями между заданными значениями, представляющими свет смешанного цвета, имеющий требуемый цвет, и управляющими данными, представляющими цвет света смешанного цвета, создаваемого с помощью указанных светодиодных источников света, при этом указанные управляющие данные обеспечиваются с помощью по меньшей мере одного цветового

датчика, подключенного к входу устройства управления, светодиодные источники света соединены с соответствующими выходами устройства управления, при этом цветовой датчик оптически сопряжен с экраном, множество светодиодных источников света состоит из не менее чем одного кластера, содержащего не менее одного светодиодного источника света каждого цвета, кластеры объединены в светодиодную матрицу, количество выходов устройства управления, подключенных к множеству светодиодных источников света каждого цвета, соответствует количеству групп питания для данного цвета, а величину питающего тока группы определяют из заданного соотношения. Изобретение обеспечивает равномерность энергетической засветки экрана с возможностью изменения цвета засветки в широком диапазоне цветов. 4 з.п. ф-лы, 7 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012112722/28, 30.03.2012**

(24) Effective date for property rights:
30.03.2012

Priority:

(22) Date of filing: **30.03.2012**

(45) Date of publication: **27.09.2013 Bull. 27**

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, Kronverkskij pr., 49,
NIU ITMO, OIS i NTI**

(72) Inventor(s):

**Gorbunova Elena Vasil'evna (RU),
Korotaev Valerij Viktorovich (RU),
Peretjagin Vladimir Sergeevich (RU),
Serikova Marija Gennad'evna (RU),
Chertov Aleksandr Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Sankt-
Peterburgskij natsional'nyj issledovatel'skij
universitet informatsionnykh tekhnologij,
mekhaniki i optiki" (RU)**

(54) MULTIELEMENT COLOUR RADIATION SOURCE

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: multielement colour radiation source includes a plurality of light-emitting diode (LED) light sources of different colours for obtaining light of a mixed colour, optically interfaced with a screen, and a device for controlling the LED light sources in accordance with differences between given values, which represent light of a mixed colour, having the required colour, and control data representing the colour of the light of mixed colour generated by said LED light sources, wherein said control data are provided by at least one colour sensor connected to the input of the control device; the LED light sources are connected

to corresponding outputs of the control device, wherein the colour sensor is interfaced with the screen; the plurality of LED light sources consist of at least one cluster, having at least one LED light sources of each colour; the clusters are combined into a LED array; the number of outputs of the control device connected to the plurality of LED light sources of each colour corresponds to the number of supply groups for the given colour, and the value of supply current of a group is determined from a given relationship.

EFFECT: uniformity of power illumination of a screen with the possibility of changing the illumination colour in a wide range of colours.

5 cl, 7 dwg

Изобретение относится к светодиодным осветительным устройствам, а именно к многоэлементным цветным источникам излучения, используемым для решения задач колориметрии в устройствах технического зрения. Основная область применения устройства - опτικο-электронные приборы и комплексы цветового анализа
5 промышленного назначения.

Известен многоэлементный цветной источник излучения (патент US 6799865 B2 от 19.07.2002, МПК F21V 11/00, дата публикации 05.10.2004), содержащий набор светодиодных УФ-источников, распределенных по поверхности светодиодной
10 матрицы, оптически сопряженной с экраном, при этом красная и зеленая компоненты света смешанного цвета получают посредством преобразования излучения светодиодных УФ-источников люминофорными слоями, покрывающими светодиодную матрицу, при этом устройство дополнительно включает светодиодные
15 источники синего цвета, расположенные по периферии светодиодной матрицы, для получения синей компоненты света смешанного цвета.

Недостатком данного устройства является то, что цветопередача данного устройства ограничена вследствие зависимости яркостей красного и зеленого каналов цветности от интенсивности излучения одной и той же светодиодной матрицы УФ-
20 источников излучения. Другим недостатком устройства является отсутствие возможности создания и контроля равномерности энергетической засветки экрана.

Известно устройство (патент RU 2415518 C2 от 16.10.2006, МПК H05B 33/08, дата публикации 27.03.2011), представляющее собой светодиодное осветительное
25 устройство (многоэлементный цветной источник излучения), содержащий множество светодиодных источников света различных цветов для получения света смешанного цвета, оптически сопряженных с экраном, и устройство для управления светодиодными источниками света в соответствии с разностями между заданными значениями, представляющими свет смешанного цвета, имеющий требуемый цвет, и
30 управляющими данными, представляющими цвет света смешанного цвета, создаваемого с помощью указанных светодиодных источников света, при этом указанные управляющие данные обеспечиваются с помощью по меньшей мере одного цветового датчика.

Данное устройство является наиболее близким к заявляемому изобретению по совокупности признаков, поэтому выбрано в качестве прототипа. Недостатком
35 данного устройства является то, что в нем контролируют только стабильность цветовых характеристик светодиодных источников света, при этом в устройстве отсутствуют компоненты, создающие и контролирующие равномерность энергетической засветки экрана. Данная проблема является актуальной для решения
40 задач колориметрии в устройствах технического зрения, поскольку для решения данного типа задач необходимо наличие одинаковых цветовых координат по всей поверхности экрана.

Таким образом, задачей настоящего изобретения является обеспечение
45 равномерности энергетической засветки экрана с возможностью изменения цвета засветки в широком диапазоне цветов.

Эта задача решается за счет того, что многоэлементный цветной источник излучения (светодиодное осветительное устройство) содержит множество
50 светодиодных источников света различных цветов для получения света смешанного цвета, оптически сопряженных с экраном, и устройство управления светодиодными источниками света в соответствии с разностями между заданными значениями, представляющими свет смешанного цвета, имеющий требуемый цвет, и

управляющими данными, представляющими цвет света смешанного цвета, создаваемого с помощью указанных светодиодных источников света, при этом указанные управляющие данные обеспечиваются с помощью по меньшей мере одного цветового датчика, подключенного к входу устройства управления, светодиодные источники света соединены с соответствующими выходами устройства управления, при этом цветовой датчик оптически сопряжен с экраном, множество светодиодных источников света состоит из не менее чем одного кластера, содержащего не менее одного светодиодного источника света каждого цвета, кластеры объединены в светодиодную матрицу, количество выходов устройства управления, подключенных к множеству светодиодных источников света каждого цвета, соответствует количеству групп питания для данного цвета, а величину питающего тока группы определяют из соотношения:

$$I_m = I_0 \cdot l_m = I_0 \cdot \frac{E_{nom}}{\max \left[\cos^2 \left[\arctg \left\{ \frac{\sqrt{(x - na)^2 + (y - ka)^2}}{z} \right\} \right] \right]},$$

где I_0 - минимальный ток питания в группе, l_m - коэффициент питания для данной m -й группы, E_{nom} - требуемая освещенность экрана для данного цвета, определяемая при помощи функций сложения цветов для создания на экране освещенности заданного цвета; x, y - пространственные координаты, определяющие положение точки на экране; n и k - номер строки и столбца, определяющий расположение светодиодного источника света в светодиодной матрице; a - расстояние между светодиодными источниками света; z - расстояние от светодиодной матрицы до экрана. Кроме того, кластеры, объединенные в светодиодную матрицу, выполнены в виде треугольника или прямоугольника, цветовой датчик выполнен в виде цветной видеокамеры с многоэлементным приемником излучения, а устройство управления выполнено в виде компьютера, один из входов которого соединен с выходом цветового датчика, а другой - со схемой широтно-импульсной модуляции, выходы которой соединены с соответствующими входами светодиодных источников света.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 показана структурная схема многоэлементного цветного источника излучения.

Многоэлементный цветной источник излучения содержит светодиодную матрицу 1, которая в свою очередь содержит не менее одного кластера, состоящего из не менее одного светодиодного источника света красного 2R, зеленого 2G и синего 2B цветов. Источники света 2R, 2G, 2B оптически сопряжены с экраном 3, который в свою очередь находится в поле зрения цветового датчика 4. При этом многоэлементный цветной источник излучения содержит устройство управления 5, вход которого соединен с выходом цветового датчика 4. Светодиодные источники света 2R, 2G, 2B каждого цвета (красного, зеленого и синего) соединены с соответствующими выходами устройством управления 5.

Фиг.2 иллюстрирует принцип организации светодиодной матрицы 1, где a - при сотовой структуре светодиодной матрицы 1, составленной на базе треугольного кластера, b - при регулярной структуре светодиодной матрицы 1, составленной на базе прямоугольного (линейного) кластера.

Кластеры в структуре светодиодной матрицы 1 составляют сетку, соединяющую ближайшие светодиодные источники света 2, при этом ориентация и расположение кластеров определяется их видом.

Для треугольного кластера (фиг.2а) цвет и расположение каждого светодиодного источника света 2 в структуре светодиодной матрицы 1 определяется цветами двух соседних светодиодных источников, расположенных в узлах образуемого кластера.

Для прямоугольного (линейного) кластера (рис.2б) определение цвета каждого светодиодного источника в структуре светодиодной матрицы 1 определяется цветами двух соседних светодиодных источников, расположенных в узлах образуемого кластера и последовательностью расположения элементов кластера в строках и столбцах светодиодной матрицы.

Фиг.3 иллюстрирует примеры расположения светодиодных источников света 2 красного R, зеленого G и синего B цветов по поверхности светодиодной матрицы 1, где а - при сотовой структуре светодиодной матрицы 1, б - при регулярной структуре светодиодной матрицы 1.

Фиг.4 показывает распределение светодиодных источников света 2 по группам питания, где а - при сотовой структуре светодиодной матрицы 1, б - при регулярной структуре светодиодной матрицы 1.

Фиг.5 показывает распределение освещенности в сечении экрана 3 при питании светодиодных источников света 2 током одинаковой величины, где а - при сотовой структуре светодиодной матрицы, б - при регулярной структуре светодиодной матрицы 1.

Фиг.6 показывает распределение освещенности в сечении экрана 3 при питании светодиодных источников света 2 током разной величины в соответствие с рассчитанными значениями питающего тока для разных групп питания, где а - распределение освещенности при сотовой структуре расположения светодиодных источников света 2, б - распределения освещенности при регулярной структуре расположения светодиодных источников света 2. Величина энергетических провалов суммарной освещенности экрана 3 не превышает 2%. E_R - энергетическая освещенность экрана 3, создаваемая светодиодными источниками красного цвета, E_G - энергетическая освещенность экрана 3, создаваемая светодиодными источниками зеленого цвета, E_B - энергетическая освещенность экрана 3, создаваемая светодиодными источниками синего цвета. $E_{общ}$ - суммарная энергетическая освещенность экрана 3, $E_{общ\ max}$ - максимальное значение суммарной энергетической освещенности экрана 3.

На фиг.7 показана структурная схема устройства управления 5, содержащего, компьютер, один из входов которого соединен с выходом цветового датчика 4, а другой - со схемой широтно-импульсной модуляции. Выходы схемы широтно-импульсной модуляции соединены с соответствующими входами светодиодных источников света 2.

При работе многоэлементного цветного источника излучения устройство управления 5 вычисляет номинальные значения каждого цвета R, G и B для выбранной точки цветности на графике цветности CIE, описание которого дано в различных литературных источниках, например, Юстова Е.Н. Цветовые измерения (Колориметрия). - СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2000. - 399 с. Далее устройство управления 5 подает команду включения на светодиодные источники света 2. В общем случае количество различных цветов светодиодных источников света 2 в кластере может быть увеличено, например, до шести (красный, зеленый, синий, желтый, малиновый и голубой цвета), что позволит воспроизводить цвета засветки экрана 3 в еще более широком диапазоне цветов. С целью компенсации неравномерности засветки экрана 3 светодиодными источниками света 2 последние

разбиты на группы питания в пределах каждого канала цветности (фиг.4). При этом значение питающего тока для каждой группы питания определяют из соотношения:

$$I_m = I_0 \cdot l_m = I_0 \cdot \frac{E_{nom}}{\max \left[\cos^2 \left[\arctg \left\{ \frac{\sqrt{(x - na)^2 + (y - ka)^2}}{z} \right\} \right] \right]}, \quad (1)$$

где I_0 - минимальный ток питания в группе, l_m - коэффициент питания для данной группы, E_{nom} - требуемая освещенность экрана 3 для данного цвета, определяемая при помощи функций сложения цветов для создания на экране 3 освещенности заданного цвета; x, y - пространственные координаты, определяющие положение точки на экране 3; n и k - номер строки и столбца, определяющий расположение светодиодного источника света 2 в светодиодной матрице 1; a - расстояние между светодиодными источниками света 2; z - расстояние от светодиодной матрицы 1 до экрана 3.

Таким образом, устройство управления 5 подает на каждый светодиодный источник света 2 ток питания, величина которого устанавливает яркость светодиодных источников света 2 в необходимой пропорции для компенсации энергетических «провалов» в засветке экрана 3 (фиг.5, 6). Цветовая засветка экрана 3 анализируется цветовым датчиком 4 постоянно как по энергетической равномерности, так и на соответствие цвета засветки заданному. Цветовой датчик 4 регистрирует распределение цветовых координат по поверхности экрана 3, а также его энергетическую засветку и передает полученные данные в устройство управления 5. После анализа полученных данных в случае отклонения текущих цветовых координат экрана 3 от заданных, а также в случае образования энергетических «провалов» в его засветке устройство управления 5 в автоматическом режиме рассчитывает значения поправочных коэффициентов для каждой группы питания источников света 2. Устройство управления 5 изменяет ток питания светодиодных источников света 2 с учетом поправочных коэффициентов. Это позволяет создавать засветку смешанного цвета в соответствии с заданным, а также сохранить равномерность энергетической засветки экрана 3 при изменении оптических параметров светодиодных источников света 2 в процессе их работы.

Пример конкретного исполнения.

Для создания равномерной энергетической засветки экрана 3 размером 12×16 см (величина энергетических «провалов» по поверхности экрана 3 не превышает 2%), отстоящего на расстояние 10 см от светодиодной матрицы 1, с возможностью изменения цвета засветки в широком диапазоне цветов, можно использовать светодиодную матрицу 1 с сотовой структурой размером 7×3 см², содержащую по 28 светодиодных источников света красного 2R и зеленого 2G цветов, а также 25 светодиодных источников света синего 2B цвета (фиг.3а). При этом расстояние между центрами соседних источников 2 составляет 5 мм при размере каждого из них 3 мм. Выражения для определения цветовых составляющих засветки экрана 3 для каждого канала цветности R_{nom} , G_{nom} и B_{nom} от светодиодной матрицы 1 согласно законам Грассмана с учетом спектров излучения светодиодных источников света записываются в виде:

$$\begin{cases}
 R_{nom} = \max \left[\int_{380}^{780} E_R(x, y, \lambda) \cdot \bar{r}(\lambda) d\lambda \right] \\
 G_{nom} = \max \left[\int_{380}^{780} E_G(x, y, \lambda) \cdot \bar{g}(\lambda) d\lambda \right], \\
 B_{nom} = \max \left[\int_{380}^{780} E_B(x, y, \lambda) \cdot \bar{b}(\lambda) d\lambda \right]
 \end{cases} \quad (2)$$

где $E_R(x, y, \lambda) = \sum_i E_{R_i}(x, y, \lambda)$ - суммарное спектральное распределение

освещенности от всех светодиодных источников света красного цвета 2R в точке с координатами (x, y) на экране 3; $E_G(x, y, \lambda) = \sum_j E_{G_j}(x, y, \lambda)$ - суммарное

спектральное распределение освещенности от всех светодиодных источников света зеленого цвета 2G в точке с координатами (x, y) на экране 3;

$E_B(x, y, \lambda) = \sum_q E_{B_q}(x, y, \lambda)$ - суммарное спектральное распределение освещенности

от всех светодиодных источников света синего цвета 2B в точке с координатами (x, y) на экране 3; i, j, q - количество светодиодных источников света 2 красного, зеленого и синего цвета соответственно; $\bar{r}(\lambda)$, $\bar{g}(\lambda)$, $\bar{b}(\lambda)$ - функции сложения цветов, λ - длина

волны.

Для распределения светодиодных источников света 2 по группам питания сначала рассчитывают значение коэффициента питания для каждого светодиодного источника 2 по формуле (1), при $E_{nom}=R_{nom}$ для красного, $E_{nom}=G_{nom}$ - для зеленого и $E_{nom}=B_{nom}$ - для синего цветов соответственно. Светодиодные источники света 2, имеющие близкие значения коэффициентов питания, объединяют в одну группу (фиг.4). Отклонение значений коэффициентов питания для светодиодных источников света 2 одной группы питания не должна превышать 0.1% (для обеспечения равномерности энергетической засветки в каждом канале цветности). При указанной конфигурации светодиодной матрицы 1 (фиг.3а) решение уравнения (1) определяет необходимость использования 24 групп питания (8 для красного, 8 для зеленого и 8 для синего цветовых каналов) (фиг.4а). При этом в одну группу питания следует объединять светодиодные источники с близкими техническими характеристиками. Значения коэффициентов питания в этом случае будут следующими:

$R_1=1,$	$G_1=1,$	$B_1=1,$
$R_2=1.03,$	$G_2=1.09,$	$B_2=1.003,$
$R_3=1.06,$	$G_3=1.19,$	$B_3=1.03,$
$R_4=1.11,$	$G_4=1.29,$	$B_4=1.07,$
$R_5=1.16,$	$G_5=1.59,$	$B_5=1.13,$
$R_6=1.19,$	$G_6=1.64,$	$B_6=1.35,$
$R_7=1.23,$	$G_7=1.7,$	$B_7=1.46,$
$R_8=1.44,$	$G_8=2.11,$	$B_8=1.59.$

Указанная методика расчета коэффициентов питания позволяет заполнить энергетические «провалы» в результирующей засветке экрана 3. Таким образом, оказывается возможным пол учесть равномерное распределение цветовых координат

по поверхности экрана 3 (отклонение не более 2%) (фиг.6).

Цветовой датчик 4 выполнен в виде колориметрически аттестованной цветной видеокамеры с многоэлементным приемником излучения.

Устройство управления 5 (фиг.7) выполнено в виде компьютера с подключенной к нему схемой широтно-импульсной модуляции. Это позволяет устройству управления 5 вычислять номинальные значения каждого цвета R, G и B для выбранной точки цветности на графике цветности CIE, подавать команду включения на светодиодные источники света 2, изменять яркость светодиодных источников света 2 в необходимой пропорции для компенсации энергетических «провалов» в засветке экрана 3 в автоматическом режиме.

Таким образом, заявляемая совокупность признаков обеспечивает равномерность энергетической засветки экрана 3 с возможностью изменения цвета засветки в широком диапазоне цветов. Устройство позволяет создавать заданное распределение координат цветности по пространственным координатам экрана 3, что для задач технического зрения зачастую более важно по сравнению с обеспечением стабильности цветовых характеристик светодиодных источников света 2. К таким задачам технического зрения можно отнести все случаи измерения параметров объекта, перемещающегося на некотором фоне, цветовые характеристики которого должны быть заданы с высокой точностью (например, допустимое отклонение координат цветности по поверхности экрана 3 не более 2% от заданной цветовой координаты). С помощью данного изобретения можно создавать равномерную цветовую засветку экрана 3 без энергетических «провалов» в любой его точке.

Формула изобретения

1. Многоэлементный цветной источник излучения, содержащий множество светодиодных источников света различных цветов для получения света смешанного цвета, оптически сопряженных с экраном, и устройство управления светодиодными источниками света в соответствии с разностями между заданными значениями, представляющими свет смешанного цвета, имеющий требуемый цвет, и управляющими данными, представляющими цвет света смешанного цвета, создаваемого с помощью указанных светодиодных источников света, при этом указанные управляющие данные обеспечиваются с помощью по меньшей мере одного цветового датчика, подключенного к входу устройства управления, а светодиодные источники света соединены с соответствующими выходами устройства управления, отличающийся тем, что цветовой датчик оптически сопряжен с экраном, а множество светодиодных источников света состоит из не менее чем одного кластера, содержащего не менее одного светодиодного источника света каждого цвета, при этом кластеры объединены в светодиодную матрицу, количество выходов устройства управления, подключенных к множеству светодиодных источников света каждого цвета, соответствует количеству групп питания для данного цвета, а величину питающего тока группы определяют из соотношения

$$I_m = I_0 \cdot l_m = I_0 \cdot \frac{E_{nom}}{\max \left(\cos^2 \left[\arctg \left\{ \frac{\sqrt{(x - na)^2 + (y - ka)^2}}{z} \right\} \right] \right)},$$

где I_0 - минимальный ток питания в группе, l_m - коэффициент питания для данной m-й группы, E_{nom} - требуемая освещенность экрана для данного цвета, определяемая при

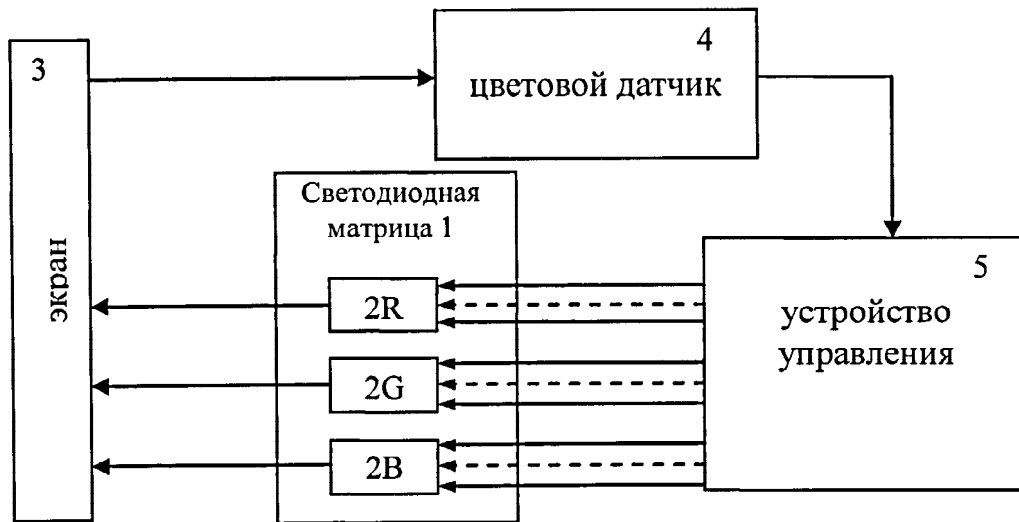
помощи функций сложения цветов для создания на экране освещенности заданного цвета; x, y - пространственные координаты, определяющие положение точки на экране; n и k - номер строки и столбца, определяющий расположение светодиодного источника света в светодиодной матрице; a - расстояние между светодиодными источниками света; z - расстояние от светодиодной матрицы до экрана.

2. Многоэлементный цветной источник излучения по п.1, отличающийся тем, что кластеры, объединенные в светодиодную матрицу, выполнены в виде треугольника.

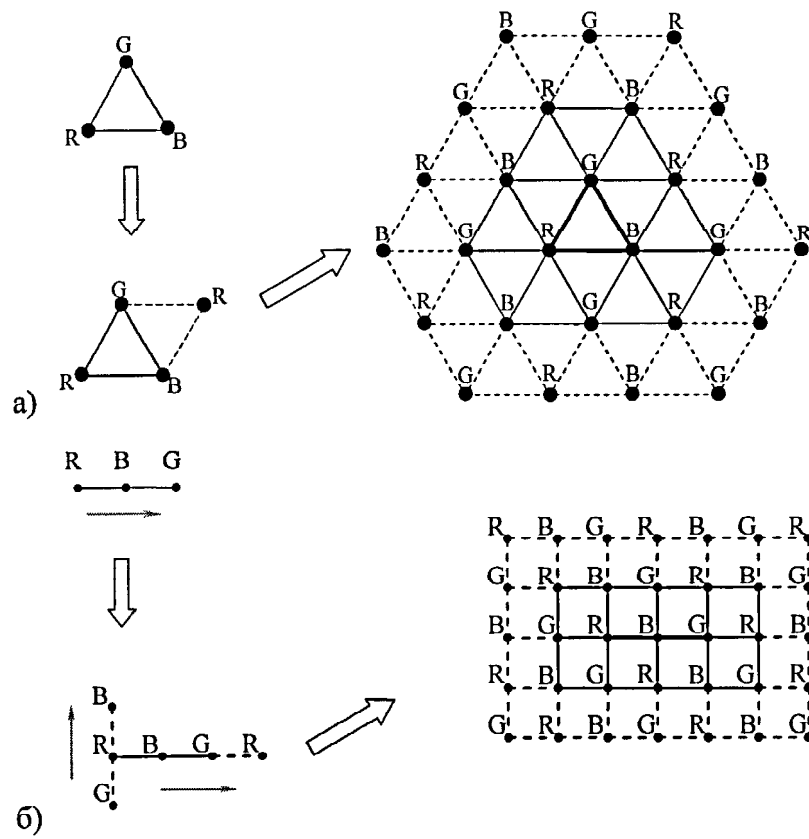
3. Многоэлементный цветной источник излучения по п.1, отличающийся тем, что кластеры, объединенные в светодиодную матрицу, выполнены в виде прямоугольника.

4. Многоэлементный цветной источник излучения по п.1, отличающийся тем, что цветовой датчик выполнен в виде цветной видеокамеры с многоэлементным приемником излучения.

5. Многоэлементный цветной источник излучения по п.1, отличающийся тем, что устройство управления выполнено в виде компьютера, один из входов которого соединен с выходом цветового датчика, а другой - со схемой широтно-импульсной модуляции, выходы которой соединены с соответствующими входами светодиодных источников света.



Фиг. 1



Фиг.2

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B

кластер

а)

R	B	G	R	B	G	R	B	G
G	R	B	G	R	B	G	R	B
B	G	R	B	G	R	B	G	R
R	B	G	R	B	G	R	B	G
G	R	B	G	R	B	G	R	B
B	G	R	B	G	R	B	G	R
R	B	G	R	B	G	R	B	G

кластер

б)

Фиг.3

8 _R	8 _G	5 _B	7 _R	6 _G	6 _B	6 _R	6 _G	7 _B	5 _R	8 _G	8 _B
	5 _B	4 _R	5 _G	1 _B	3 _R	3 _G	3 _B	1 _R	5 _G	4 _B	5 _R
7 _R	7 _G	1 _B	3 _R	2 _G	2 _B	2 _R	2 _G	3 _B	1 _R	7 _G	7 _B
	6 _B	1 _R	4 _G	2 _B	2 _R	1 _G	2 _B	2 _R	4 _G	1 _B	6 _R
7 _R	7 _G	3 _B	3 _R	2 _G	2 _B	2 _R	2 _G	3 _B	3 _R	7 _G	7 _B
	5 _B	4 _R	5 _G	1 _B	1 _R	3 _G	1 _B	1 _R	5 _G	4 _B	5 _R
8 _R	8 _G	5 _B	7 _R	6 _G	6 _B	6 _R	6 _G	7 _B	5 _R	8 _G	8 _B

а)

8 _R	8 _B	6 _G	7 _R	7 _B	7 _G	6 _R	8 _B	8 _G
6 _G	5 _R	6 _B	4 _G	4 _R	6 _B	1 _G	5 _R	8 _B
7 _B	1 _G	3 _R	5 _B	2 _G	2 _R	5 _B	1 _G	6 _R
6 _R	6 _B	2 _G	2 _R	5 _B	2 _G	2 _R	6 _B	6 _G
6 _G	1 _R	5 _B	2 _G	2 _R	5 _B	3 _G	1 _R	7 _B
8 _B	5 _G	1 _R	6 _B	4 _G	4 _R	6 _B	5 _G	6 _R
8 _R	8 _B	6 _G	7 _R	7 _B	7 _G	6 _R	8 _B	8 _G

б)

Фиг.4

