



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1892365 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200610106093.1

(22) 申请日 2006.06.28

(30) 优先权数据

2005-188752 2005.06.28 JP

2005-222400 2005.08.01 JP

(73) 专利权人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县千叶市

(72) 发明人 栗原慎

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王庆海 陈景峻

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G09F 9/33(2006.01)

审查员 马美娟

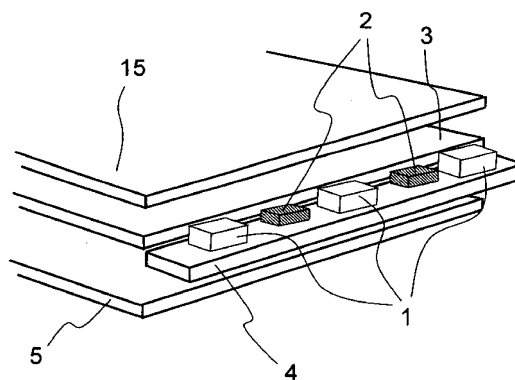
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

照明装置以及包含该照明装置的显示器

(57) 摘要

提供了一种显示器,包括:光导元件,用于混合来自蓝 LED 元件的光和红 LED 元件的光以使得从发光表面发射白光,所述蓝 LED 元件被混有能将蓝光转变成绿光的磷光体颗粒的半透明树脂涂覆;以及设置在光导元件的照射表面一侧的非自发光显示元件。因此,用其足够的波长区域为 600nm 或更大以及其强度效率高的白光照射显示元件。当显示器进一步包括分别控制红 LED 元件和蓝 LED 元件的发光强度的电路时,即使在制造后也能调节颜色平衡,并且甚至在组装之后可以容易地设置显示器的强度以及其颜色重现性。



1. 一种显示装置,包括:

蓝 LED 元件,它发射蓝光;

磷光体颗粒,它将所述蓝光转换成绿光;

蓝-绿 LED 组件,它包括装入了里面分散了所述磷光体颗粒的树脂的所述蓝 LED 元件;

红 LED 组件,它包括红 LED 元件,所述红 LED 元件发射红光;

具有滤色器的非自发光型的显示元件,由混合所述蓝光、所述绿光和所述红光而产生的白光照明所述显示元件;

用于所述红 LED 元件的第一驱动器电路,包括用于校正由于温度引起的颜色变化的热敏电阻;

用于所述蓝 LED 元件的第二驱动器电路;以及

包括所述第一驱动器电路和所述第二驱动器电路的电路,所述电路控制所述红 LED 元件和所述蓝 LED 元件的发光强度以使所述显示装置能得到更好白平衡。

2. 根据权利要求 1 的显示装置,其中,

所述蓝 LED 元件由 InGa_N 和 Ga_N 其中之一的材料制成;

所述红 LED 元件由选自包括 GaP、GaAlAs 和 AlGaInP 组成的组中的材料制成;

所述磷光体颗粒包含选自由 SrGa₂S₄:Eu、Ca₃Sc₂Si₃O₁₂:Ce 和 Sr-SiON:Eu 组成的组中的至少一个。

3. 根据权利要求 1 的显示装置,其中,所述树脂为非渗透性材料。

4. 根据权利要求 3 的显示装置,其中所述非渗透性材料包含选自由硅树脂、环烯树脂、含氟树脂和环氧树脂组成的组中的至少一个。

5. 根据权利要求 1 的显示装置,其中,

用于所述蓝 LED 元件的所述第二驱动器电路包括电流检测电阻。

6. 一种照明装置,包括:

蓝 LED 元件,它发射蓝光;

磷光体颗粒,它将所述蓝光转换成绿光;

蓝-绿 LED 组件,它包括装入了里面分散了所述磷光体颗粒的树脂的所述蓝 LED 元件;

红 LED 组件,它包括红 LED 元件,所述红 LED 元件发射红光;

光导构件,用于由混合来自所述蓝 LED 元件的所述蓝光、来自所述磷光体颗粒的所述绿光和来自所述红 LED 元件的所述红光而产生白光;

用于所述红 LED 元件的第一驱动器电路,包括用于校正由于温度引起的颜色变化的热敏电阻;

用于所述蓝 LED 元件的第二驱动器电路;以及

包括所述第一驱动器电路和所述第二驱动器电路的电路,所述电路控制所述红 LED 元件和所述蓝 LED 元件的发光强度以使所述照明装置能得到更好白平衡。

7. 根据权利要求 6 的照明装置,其中,

所述蓝 LED 元件由 InGa_N 和 Ga_N 之一的材料制成;

所述红 LED 元件由选自 GaP、GaAlAs 和 AlGaInP 组成的组中的材料制成;以及

所述磷光体颗粒包含选自由 SrGa₂S₄:Eu、Ca₃Sc₂Si₃O₁₂:Ce 和 Sr-SiON:Eu 组成的组中的至少一个。

8. 根据权利要求 6 的照明装置, 其中,
用于所述蓝 LED 元件的所述第二驱动器电路包括电流检测电阻。

照明装置以及包含该照明装置的显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于照亮非自发光型显示元件的照明装置和用于电子设备的显示器。特别地,本申请涉及用于便携式信息设备、移动电话等的液晶显示器和用作照亮元件的正面光单元和背面光单元的照明装置。

背景技术

[0002] 最近几年,用于移动电话、移动计算机等的大部分显示器是具有高分辨率彩色图像且低耗能的液晶显示器。用于液晶显示器的液晶元件是非自发光型,因此由照明装置用高强度的白 LED 作光源照亮液晶元件。

[0003] 特别地,用于移动电话的是具有大孔径并传送明亮图像的反射型液晶显示器,或可以在屏幕前后两面都显示图像信息的双面可视型液晶显示器。用于照亮每个液晶显示器的显示元件的白 LED 具有这样的结构:里面分散了绿色或黄色磷光体的树脂直接放在由 InGaN、GaN 等制成的蓝 LED 的发光表面的前面。根据这种结构,绿光或黄光可与原始蓝光混合而得到白光。钇铝石榴石(YAG)磷光体是将蓝光转变为黄光的公知磷光体,在该 YAG 里掺杂有稀土元素。另外,掺杂有稀土元素的硫族化物磷光体是将蓝光以相对高的效率转变为绿光或红光的公知磷光体。例如,在 JP11-121802A 中公开的是其中多个发光元件布置在具有任意形状和任意面积的印刷电路板上的 LED 显示器,其中每个发光元件发射具有等于或小于蓝光波长的波长,在该印刷电路板上形成有电路,并且各个发光元件被包含波长转换材料的半透明树脂涂覆。

[0004] 然而,在用蓝 LED 和 YAG 磷光体(伪白 LED)另外混合的情况中,具有 600nm 或者更大的波长区域的光元素的量更少。因此,抑制了具有高的颜色重现性的 LCD 模块的形成。一般地,当使用伪白 LED 作为光源时,用现有的颜色过滤技术超过 100% 的 NTSC 比率是非常困难的。

[0005] 另一方面,根据蓝光激发和蓝 LED(3-波长的白 LED),使用利用两种磷光体的三种颜色的另外混合将蓝光分别转化成绿光和红光时,可实现具有高颜色重现性的 LCD 模块。然而,事实是还没找到具有高效率的材料作为基于蓝色激发而发射红光的磷光体。因此,通过这种结构得到的强度效率远低于伪白 LED 的效率,大约只有其一半。而且 3-波长白 LED 的颜色变化非常大,因此在装配好 LED 组件后不能调节颜色平衡。因此,即使当各个产品(显示器)由具有相同规格的显示面板构成时,也不可能避免在各产品之间发生色差。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种用于显示器的光源,其包括 600nm 或者更大的充足的波长区域、具有等于或大于伪白 LED 的高效率,而且即使在制造后也可调节颜色平衡。

[0007] 用于基于蓝光激发而发射红光的磷光体具有相对低的强度效率。另一方面,用于基于蓝光激发将蓝光转变为绿光的磷光体的实例包括由第二族金属的硫代镓酸盐和稀有金属掺杂剂构成的磷光体,并具有等于或大于 YAG 磷光体的强度效率。发射红光的光源的

实例包括由 GaP、GaAlAs、AlGaInP 等制成的红 LED 元件。在得到蓝 - 绿光的光源的情况时, 通过线连接电路板上的电极来安装蓝 LED 元件, 在该电路板上形成有配线。接着, 用非渗透的透明树脂完全涂覆蓝 LED 元件, 该树脂是半透明的且和混合有将从蓝 LED 元件发射出来的光转变为绿光的高效率的磷光体颗粒。从蓝 LED 元件发射出来的光和由磷光体颗粒转变的光经受另外的颜色混合而得到蓝 - 绿光。当由 GaP、GaAlAs、AlGaInP 等构成的红 LED 元件进一步安装在电路板上且接通时, 可以发射红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 三原色的所有光束。采用可控制红 LED 和蓝 - 绿光 LED 的光发射亮度的电路结构。

[0008] 来自具有上述结构的光源通过光导元件入射到 LCD 上, 其具有用于调节三种波长的滤色器。

附图说明

[0009] 在附图中:

[0010] 图 1 是示出了根据本发明的照明装置的光源部分的结构示意性透视图;

[0011] 图 2 是示出了根据本发明的照明装置的光源部分的结构示意性横截面图;

[0012] 图 3 是示出了常规照明装置的光谱图;

[0013] 图 4 是示出了根据本发明的照明装置的光谱图;

[0014] 图 5 是示出了根据本发明的照明装置整体结构的示意性横截面图;

[0015] 图 6 是示出了根据本发明的液晶显示器结构的示意性透视图; 以及

[0016] 图 7 是示出了根据本发明的照明装置的电路结构示意性方框图。

具体实施方式

[0017] 根据本发明的显示器包括: 蓝 - 绿发光二极管组件, 其包括蓝 LED 元件, 对于该蓝 LED 元件装入了里面分散了磷光体的树脂; 包括红 LED 元件的红色发光二极管组件; 电路板, 红发光二极管组件与蓝 - 绿发光二极管组件分别排列在其上; 与电路板相对的光导元件, 用于混合来自蓝 - 绿发光二极管组件的蓝 - 绿光和来自红色发光二极管组件的红光, 以构成从光导元件的发光表面发射的白光; 以及设置在光导元件的发光表面上的非自发光型显示元件。

[0018] 当显示器进一步包括控制红 LED 元件和蓝 LED 元件的发光强度的电路时, 可根据包括在显示元件中的滤色器的颜色平衡来控制红 LED 元件和蓝 LED 元件的发光强度。因此, 可实现其强度非常高和颜色重现性高的液晶显示器。也就是说, 在完成液晶显示器的制作后可测量强度和颜色级别。然后, 根据测量得到的结果调节红 LED 和蓝 - 绿 LED 的发光强度。因此, 可以容易地提供具有更好的白色平衡的液晶显示器。

[0019] 用于控制发光强度的电路被分成用于红 LED 元件的驱动器电路和用于蓝 LED 元件的驱动器电路。用于红 LED 元件的驱动器电路包括热敏电阻器。用于蓝 LED 元件的驱动器电路包括电流检测电阻器。热敏电阻具有其电阻值随温度改变的特性。当调节热敏电阻器使接近于适当电流的电流流入红 LED 时, 可以消除由于温度引起的颜色变化。使用电流检测电阻器恒定地检测流过蓝 - 绿 LED 的电流值。对应于检测到的电流值控制流过红 LED 的电流值。根据上述结构, 因为没必要将来自在其上安装显示器的应用设备的 CPU 的强度调节信号转变为模拟信号, 所以可以实现简单的电路结构。

[0020] 此外,根据本发明的显示器包括:发射蓝光的蓝 LED 元件;将蓝光转变为在绿光光谱区域内具有峰值波长的绿光的磷光体;发射红光的红 LED 元件;具有滤色器的非自发光型显示元件,该显示元件由蓝光、绿光和红光照明;以及根据滤色器的颜色平衡来控制红 LED 元件和蓝 LED 元件的发光强度的电路,使得显示器可以得到更好的白色平衡。因此,根据滤色器的颜色平衡调节红 LED 元件和蓝 LED 元件的发光强度。因此,可以容易地提供具有较好白色平衡的液晶显示器。

[0021] 蓝 LED 元件由 InGaN 或 GaN 的材料制成。红 LED 元件由 GaP、GaAlAs 或 AlGaInP 的材料制成。磷光体颗粒由包括以下至少一种的材料构成: $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 和 $\text{Sr-SiON}:\text{Eu}$ 。使用非渗透性射料作为树脂。

[0022] 非渗透性材料的实例可以包括硅树脂、环烯树脂、氟树脂和环氧树脂。

[0023] 根据本发明的照明装置包括:蓝-绿发光二极管组件,其包括装入了里面分散了磷光体的树脂的蓝 LED 元件;包括红 LED 元件的红发光二极管组件;电路板,红发光二极管组件与蓝-绿发光二极管组件分别排列在其上;以及与电路板相对并相邻设置的光导元件。具有这种结构,蓝-绿光和红光在光导元件中混合,由此得到白光。使用非渗透性材料作为树脂,因此改善了组件的可靠性。

[0024] (实施例 1)

[0025] 图 1 示意性地示出了根据该实施例的照明装置的外形图。如图 1 所示,蓝-绿 LED 1 和红 LED 2 通过焊料安装在电路板 4 的端子部分上。每个红 LED 2 的材料可从 GaP、GaAlAs 和 AlGaInP 中选择,以得到最佳波长和强度。从蓝-绿 LED 1 发出具有这样光谱的光,其两个峰出现在 450nm 至 480nm 的波长和 520nm 至 550nm 的波长。每个红 LED 2 发出的光在 600nm 或更大的波长中具有峰值。从蓝-绿 LED 1 发出的光和从红 LED 2 发出的光通过反射和折射混合,反射和折射在光导元件 3 和反射板 5 之间反复,结果产生的光变成白光。可基于电流值控制红 LED 2 和蓝-绿 LED 1 的发光强度。因此,即使在照明装置被组装为背光单元之后,仍能够调节白色平衡。可以使用柔性印刷板或玻璃环氧板作为电路板 4。可以使用聚碳酸酯、丙烯酸等作为光导元件 3 的材料。银或铝可用于反射板 5。

[0026] 图 2 是示出了蓝-绿 LED 1 结构的示意性横截面图。导电基座 11 通过导电浆料或焊料等和电线电连接。由 InGaN 或 GaN 制成的蓝 LED 元件 10 通过导电浆料与导电基座 11 电连接。导电基座 11 用于增加蓝 LED 元件 10 和电线之间的电连接程度,改善热传导性,或从电路板 4 调节高度。在满足那些条件的情况下,不是提供导电基座 11。用于电流注入的两个电极(未示出)形成在蓝 LED 元件 10 上。其中一个电极通过导线 6 与第一电线电连接,以及另一电极通过导电基座 11 与第二电线电连接。当不采用导电基座 11 时,每个电极通过导线 6 与相应的电线电连接。例如,可以使用用于通常导线连接的金导线作为导线 6。任何情况下,各电线与设置用于连接到电路板的电极 9 电连接。

[0027] 蓝 LED 元件 10、整个导电基座 11 以及导线 6 的部分或全部涂覆有半透明的非渗透性材料 7。非渗透性材料 7 含有以预定浓度混合的磷光体颗粒 8。聚合物材料例如硅树脂、环烯树脂或氟树脂可用作非渗透性材料 7。可使用选自那些树脂的任一种或者可以使用由多种树脂构成的混合物。非渗透性材料不必是透明的,只需是半透明的即可。广泛使用环氧树脂。可以使用包含稀土元素或硫族化物的磷光体颗粒的 YAG 磷光体微粒作为磷光体颗粒 8。特别地,由第二族金属的硫代镓酸盐和稀土元素掺杂剂构成的磷光体材料具有高的

光转化效率。因此,该实施例以采用 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 为基础。另外,还可以使用 $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 或 $\text{Sr-SiON}:\text{Eu}$ 作为磷光体颗粒 8。

[0028] 当以预定比例混合非渗透性材料 7 与磷光体颗粒 8 并且随后涂覆图 2 所示的 LED 1 时,由 InGaN 或 GaN 制成的蓝 LED 元件 10 发出的蓝光经波长转变后生成的绿光与蓝光经受另外的颜色混合,使得能得到具有目标色度的发光颜色。通过调节磷光体颗粒 8 的混合浓度、每种磷光体颗粒的平均直径和用于照射的蓝光强度可任意控制由发光颜色产生的颜色重现区域。

[0029] 图 5 示意性地示出了根据本发明的照明装置整体结构。同时导通蓝-绿 LED1 和红 LED 2 以允许光束随后进入光导元件 3。入射光束通过棱镜 14 均匀地传到所画横截面的上部,将棱镜 14 设计成具有最佳角度和最佳高度。当附加棱镜放置在光入射部分中时,在光导元件的内部中改善了红色和蓝-绿色的混合程度。光导元件和光源放置在框架 13 中。

[0030] 图 3 示出了采用双-波长型伪白 LED 的常规照明装置的发光光谱。红色部分的波长区域是 600nm 或以上。红色部分的强度显著小于蓝色部分和绿色部分的每一个的强度。图 4 示出了具有上述结构的照明装置的发光光谱图。显然,600nm 或者更大的红色发光区域 12 的强度明显比图 3 中红色部分的强度高。

[0031] (实施例 2)

[0032] 图 6 是示出了根据本发明的液晶显示器结构的示意性透视图。根据图 4 所示的发光光谱图具有经受了颜色调节的滤色器的 LCD 面板 15 设置在照明装置的发光表面上,因此可构成强度非常高和颜色重现性高的液晶显示器。还安装了能控制红 LED 2 和蓝-绿 LED 1 发光强度的强度调节电路。因此,通过在完成 LCD 模块后测量强度和颜色级别并调节红 LED 2 和蓝-绿 LED 1 的发光强度,可提供具有任意白色平衡的 LCD 模块。

[0033] 图 7 是示出了根据用于本发明的显示器的照明装置的电路结构的示意性方框图。将来自恒流源 16 的电流提供给蓝-绿 LED 18 以导通蓝-绿 LED 18。例如,电源 23 是由锂等制成的电池。用于导通红 LED 22 的恒定电流由运算放大器 19 产生。LED 驱动器可用来代替运算放大器 19。发光二极管和 LCD 面板分别具有特定的强度变化。因此,当将蓝-绿 LED 18 和红 LED 22 之间的电流值的比值设定为预定的比值时,对于每个产品白光明显不同。因此,在组装 LCD 模块后,可通过半固定的电阻器 20 在每个产品上实现颜色调节。

[0034] 蓝-绿 LED 18 和红 LED 22 具有不同的温度特性。因此,温度导致的颜色变化可通过热变电阻器(热敏电阻器)21 来校正。特别地,考虑到热变电阻器 21 的电阻值基于温度变化的事实,选择热变电阻器 21,以便于将接近于最佳电流的电流流到红 LED 22 中。

[0035] 使用电流检测电阻器 17 恒定地检测流过蓝-绿 LED 18 的电流值。对应于使用电流检测电阻器 17 检测到的电流值,控制流过红 LED 22 的电流值。当采用上述结构时,因为没必要将来自安装了该显示器的应用设备的 CPU 的亮度调节的逻辑信号转变为模拟信号,所以可以实现简单的电路结构。

[0036] 如上所述,根据本发明的液晶显示器具有高强度和高颜色重现区域。因此,改善了显示图像的颜色补偿特性并可基于电流值调节白色平衡。

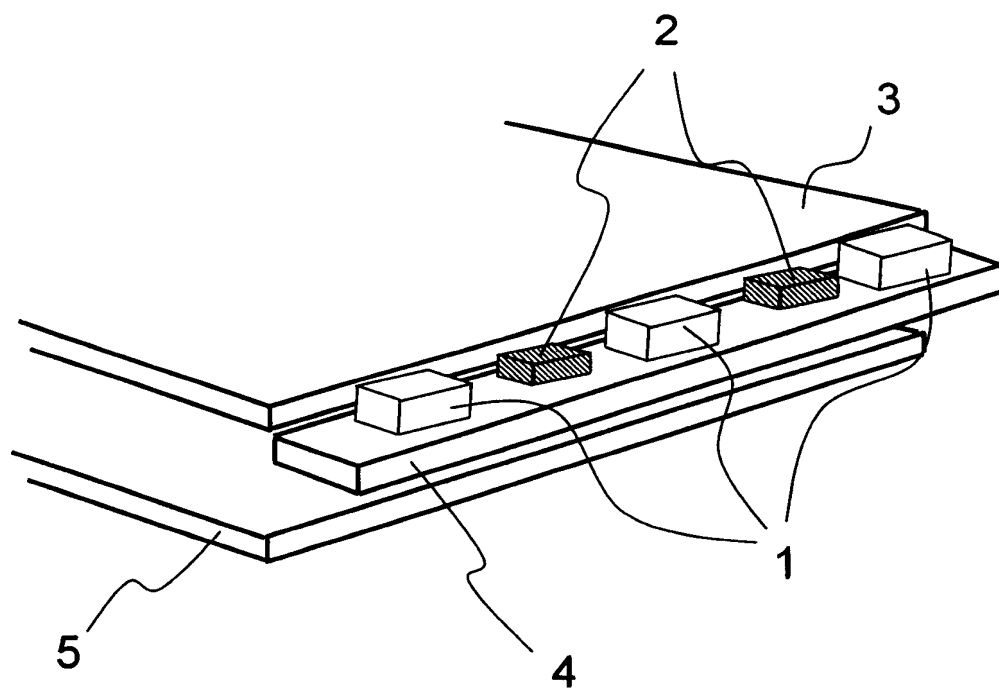


图 1

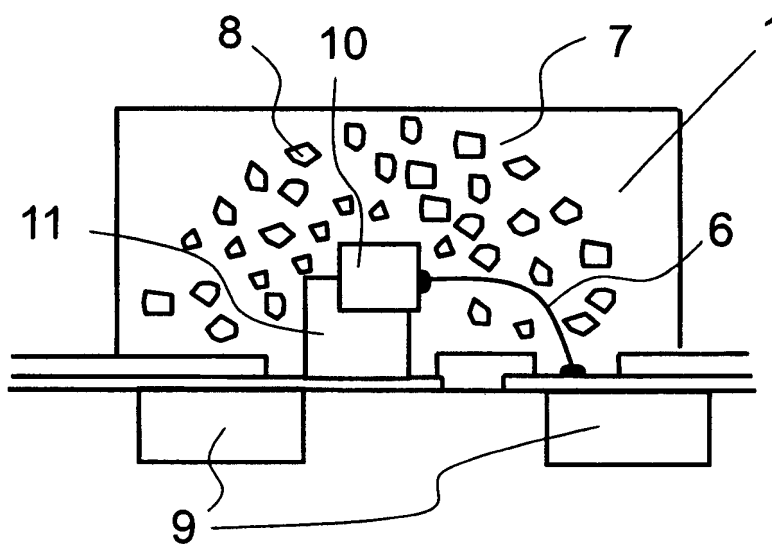


图 2

现有技术

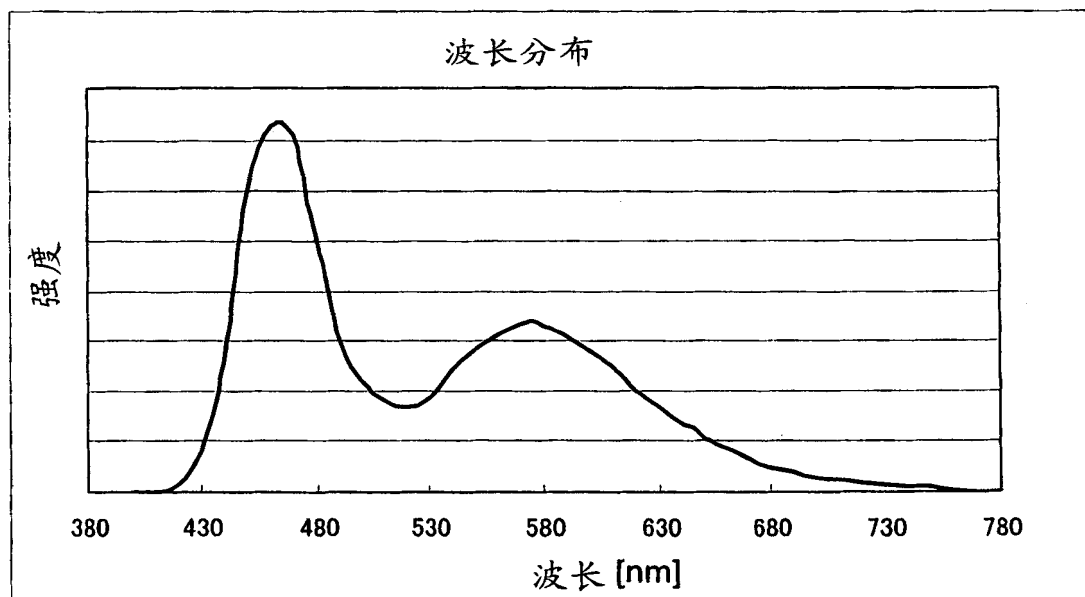


图 3

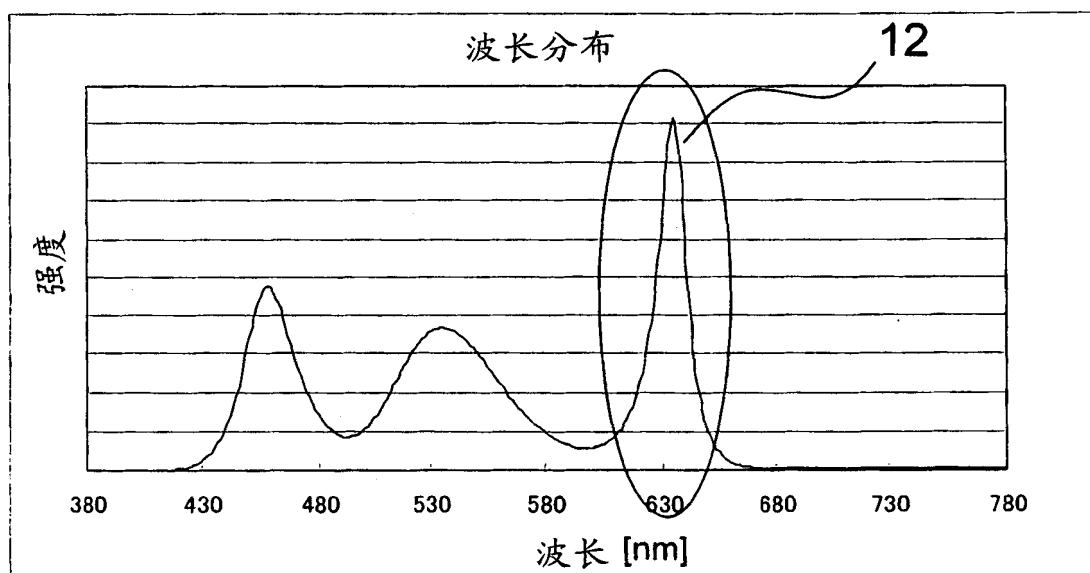


图 4

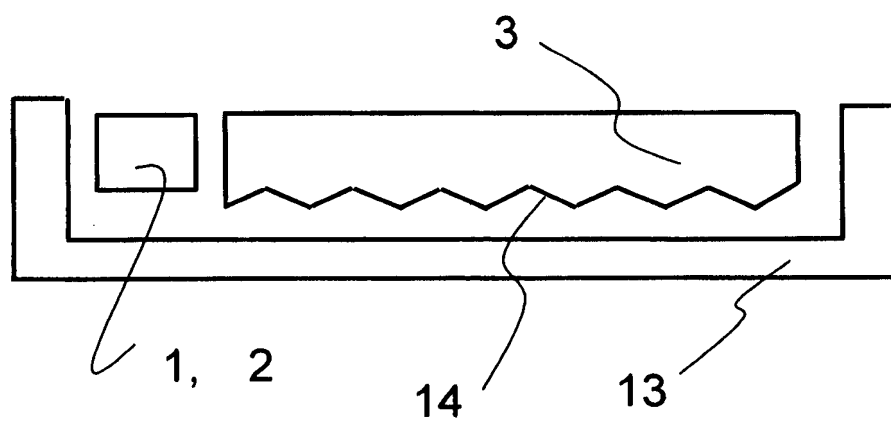


图 5

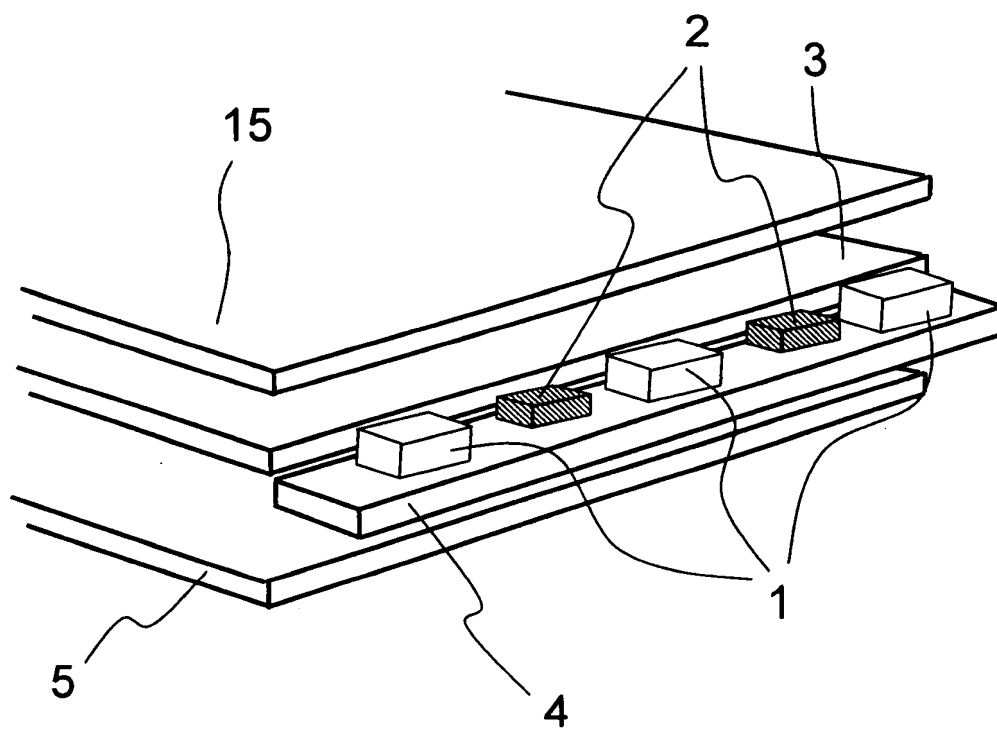


图 6

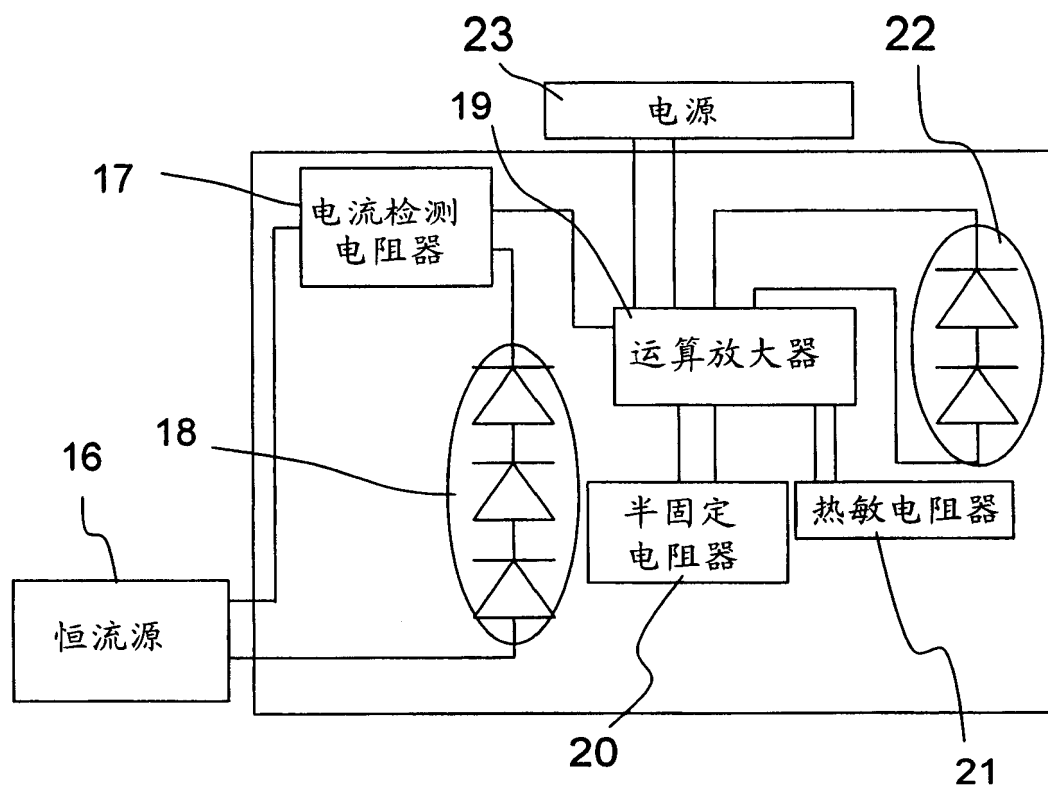


图 7