



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101871592 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201010216197. 4

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008. 03. 28

US 6686691 B1, 2004. 02. 03, 说明书第 3 栏第 24 行至第 8 栏第 44 行、附图 1-3.

(30) 优先权数据

EP 1717633 A1, 2006. 11. 02, 说明书第 57-86 段、附图 1-8.

10-2007-86197 2007. 08. 27 KR

10-2008-22437 2008. 03. 11 KR

(62) 分案原申请数据

200810088823. 9 2008. 03. 28

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 申在洪 咸宪柱 金型析 申昌浩

金台联 柳哲熙 曹东铉

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 陈源 张帆

审查员 安晶

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 23/00(2006. 01)

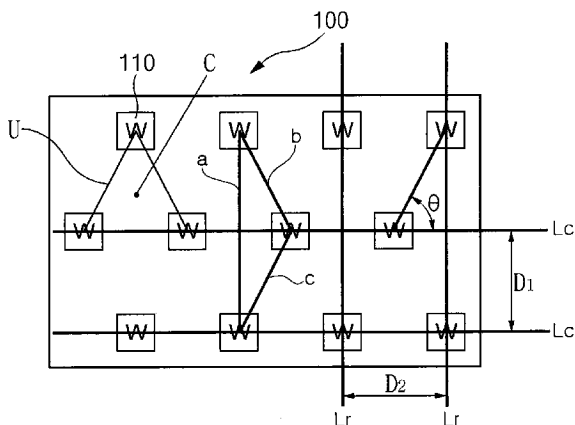
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

使用白色发光二极管的面光源以及液晶显示器背光模块

(57) 摘要

本发明提供了一种使用白色发光二极管的面光源以及液晶显示器背光模块。该使用白色发光二极管的面光源包括：相互之间以预定距离排列的多个白色发光二极管，其中所述白色发光二极管这样排列，即使得由每个白色发光二极管和与该每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的白色发光二极管限定的白色发光二极管模块具有一个中心光量，该中心光量的范围相对于所述白色发光二极管平均光量为 80% 至 120%。



1. 一种液晶显示器背光模块,包括:

多个发光二极管组件,每个所述发光二极管组件包括具有在其上形成的至少一个第一连接器和多个第二连接器的导电板,以及 $m \times n$ 个装配在所述导电板上的白色发光二极管,所述白色发光二极管排列在一个具有 m 个行与 n 个列的矩阵中,其中 m 与 n 分别是至少为 2 的正整数,

其中所述 $m \times n$ 个白色发光二极管被限定为多个区块,

所述多个区块与所述第一和第二连接器连接从而允许所述白色发光二极管基于每个所述区块独立地被驱动,

所述 $m \times n$ 个白色发光二极管相互之间以预定距离排列,

其中所述白色发光二极管这样排列,即使得由每个所述白色发光二极管和与所述每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的白色发光二极管限定的发光二极管模块具有一个中心光量,所述中心光量的范围相对于所述白色发光二极管平均光量为 80% 至 120%,所述白色发光二极管发出的平均光量是通过用所述白色发光二极管的数量除总光量而获得的,

其中所述多个区块通常连接于所述第一连接器,所述第二连接器以与每一个所述组件的所述区块相同的数量形成,且所述多个区块与所述多个第二连接器连接。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器背光模块,其中所述发光二极管组件包括 2 至 28 个发光二极管组件,每个所述组件包括 1 至 28 个区块且每个所述区块具有排列于其中的 2 至 240 个白色发光二极管。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器背光模块,其中每个所述白色发光二极管包括具有 430nm 至 456nm 的主波长的蓝色发光二极管芯片,发射红光的红色磷光体和发射绿光的绿色磷光体,并且

其中由所述红色磷光体发射的红光基于 CIE 1931 色度图具有一个色坐标,所述色坐标落在由四个坐标点 (0.6448,0.4544)、(0.8079,0.2920)、(0.6427,0.2905) 和 (0.4794,0.4633) 限定的空间内,以及

由所述绿色磷光体发射的绿光基于 CIE 1931 色度图具有一个色坐标,所述色坐标落在由四个坐标点 (0.1270,0.8037)、(0.4117,0.5861)、(0.4197,0.5316) 和 (0.2555,0.5030) 限定的空间内,

其中所述多个白色发光二极管相互之间以预定距离排列。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器背光模块,其中所述蓝色发光二极管芯片的发射光谱具有 10nm 至 30nm 的半宽度,所述绿色磷光体具有 30nm 至 100nm 的半宽度以及所述红色磷光体具有 50nm 至 200nm 的半宽度。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器背光模块,其中所述多个白色发光二极管相互之间以预定距离排列并且所述白色发光二极管排列在一个矩阵中,所述矩阵的列与列、行与行之间分别具有 8.2mm 至 70mm 的间距。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器背光模块,其中所述多个白色发光二极管相互之间以预定距离排列并且所述白色发光二极管通过调整列间距、行间距和它们的排列角度中的至少一项加以排列。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器背光模块,其中所述红色磷光体由 CaAlSiN_3 ;Eu

与 (Ca, Sr)S:Eu 中的一种表示。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器背光模块,其中所述绿色磷光体由 $(\text{Ba}_x, \text{Sr}_y, \text{Mg}_z) \text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$, F, Cl, 其中 $0 < x, y \leq 2, 0 \leq z \leq 2, 0 \text{ppm} \leq \text{F}, \text{Cl} \leq 5000000 \text{ppm}$; $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 与 $\beta\text{-SiAlON}$ 中的一种表示。

9. 一种使用白色发光二极管的面光源,包括:

相互之间以预定距离排列的多个白色发光二极管,

其中所述白色发光二极管这样排列,即使得由每个所述白色发光二极管和与所述每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的白色发光二极管限定的发光二极管模块具有一个中心光量,所述中心光量的范围相对于所述白色发光二极管平均光量为 80% 至 120%,所述白色发光二极管发出的平均光量是通过用所述白色发光二极管的数量除总光量而获得的,以及

所述白色发光二极管包括具有 430nm 至 456nm 的主波长的蓝色发光二极管芯片,发射红光的红色磷光体和发射绿光的绿色磷光体,

其中由所述红色磷光体发射的红光基于 CIE 1931 色度图具有一个色坐标,所述色坐标落在由四个坐标点 (0.6448, 0.4544)、(0.8079, 0.2920)、(0.6427, 0.2905) 和 (0.4794, 0.4633) 限定的空间内,以及

由所述绿色磷光体发射的绿光基于 CIE 1931 色度图具有一个色坐标,所述色坐标落在由四个坐标点 (0.1270, 0.8037)、(0.4117, 0.5861)、(0.4197, 0.5316) 和 (0.2555, 0.5030) 限定的空间内。

10. 根据权利要求 9 所述的面光源,

其中所述蓝色发光二极管芯片的发射光谱具有 10nm 至 30nm 的半宽度,所述绿色磷光体具有 30nm 至 100nm 的半宽度以及所述红色磷光体具有 50nm 至 200nm 的半宽度。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的面光源,其中所述多个白色发光二极管相互之间以预定距离排列并且所述白色发光二极管排列在一个矩阵中,所述矩阵的列与列、行与行之间分别具有 8.2mm 至 70mm 的间距。

12. 根据权利要求 9 或 10 所述的面光源,其中所述多个白色发光二极管相互之间以预定距离排列并且所述白色发光二极管通过调整列间距、行间距和它们的排列角度中的至少一项加以排列。

13. 根据权利要求 9 或 10 所述的面光源,其中所述发光二极管模块具有选自多边形、圆形及它们的组合的一种的形状。

14. 根据权利要求 9 或 10 所述的面光源,其中所述红色磷光体由 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 与 (Ca, Sr)S:Eu 中的一种表示。

15. 根据权利要求 9 或 10 所述的面光源,其中所述绿色磷光体由 $(\text{Ba}_x, \text{Sr}_y, \text{Mg}_z) \text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$, F, Cl, 其中 $0 < x, y \leq 2, 0 \leq z \leq 2, 0 \text{ppm} \leq \text{F}, \text{Cl} \leq 5000000 \text{ppm}$; $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 与 $\beta\text{-SiAlON}$ 中的一种表示。

16. 液晶显示器背光模块,包括:

根据权利要求 9 或 10 所述的面光源,以及

扩散片,设置在所述面光源之上以均匀地扩散从所述面光源入射的光。

17. 一种液晶显示器背光模块,具有根据权利要求 9 或 10 所述的使用白色发光二极管

的面光源。

18. 一种包括根据权利要求 1 所述的背光模块的液晶显示器。

使用白色发光二极管的面光源以及液晶显示器背光模块

[0001] 本申请是申请日为 2008 年 3 月 28 日、发明名称为“使用白色发光二极管的面光源以及具有该面光源的液晶显示器背光模块”的第 200810088823.9 号中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的引用

[0003] 本申请要求分别于 2007 年 8 月 27 日和 2008 年 3 月 11 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 2007-86197 号和第 2008-22437 号的优先权,其公开内容全部结合于此供参考。

技术领域

[0004] 本发明涉及使用白色发光二极管(LED)的面光源和具有该面光源的液晶显示器(LCD)背光模块,更具体地说,涉及能够使用白色发光二极管产生全面均匀白光的面光源,以及具有该面光源的 LCD 背光模块。

背景技术

[0005] 作为传统液晶显示器(LCD)的光源使用的冷阴极荧光灯(CCFL)使用可引起环境污染的汞气。此外,CCFL 响应速度(response rate)、色彩再现性(color reproducibility)低且不适合用于尺寸较小和重量较轻的 LCD 面板。

[0006] 相反,发光二极管(LED)是环境有益的,具有几纳秒的高响应速度,因而对于视频信号流和瞬时驱动是有效的。此外,LED 能够 100%再现色彩并通过调整红色、绿色、蓝色 LED 的光量(light amount)而改变亮度和色温。并且,LED 具有适于尺寸较小和重量较轻的 LCD 面板的优势。因此,最近,LED 已作为 LCD 面板的背光源得到积极地使用。

[0007] 采用 LED 的 LCD 背光根据光源的位置分为侧边式背光和直下式背光。前者中,拉长为棒状(elongated bar shape)的光源设置在 LCD 面板的边缘从而用导光板将光照射至 LCD 面板上。后者中,具有与该 LCD 面板基本相同面积的面光源设置在 LCD 面板下方从而直接将光照射至该 LCD 面板上。

[0008] 图 1 与 2 例示了传统面光源的红色(R)、绿色(G)与蓝色(B)LED 的排列。

[0009] 用于传统直下式 LCD 面板中的面光源 10 通过将红色(R)、绿色(G)与蓝色(B)光合并在一起而发射白光。因而,如图 1 中所示,多个 LED 模块(unit)(U)排列(布置或安排, arrange)围成一个正方形。在每个 LED 模块(U)中,红色、绿色与蓝色 LED 11、12、13 设置在近似三角形的各个顶点上。可替代地,如图 2 中所示,多个 LED 模块 U 排列围成一个三角形。然而,当 LED 模块 U 排列围成一个如图 1 中所示的正方形时,红色 LED 11 以这样的密度设置,即使得一条红色的线出现在显示屏中。

[0010] 同时,当 LED 模块 U 排列围成如图 2 中所示的一个三角形时,红色、绿色与蓝色 LED 相对均匀地设置。然而,每个 LED 模块 U 中包括红色、绿色与蓝色 LED 11、12 与 13 的光源这样排列,即使得 LED 模块 U 能够产生白光。因而,为确保光源相对于三角形中与其邻近的其他光源维持适合的亮度水平,LED 模块 U 应该与其他模块平衡且每个 LED 模块中的光源

应该与全部背光模块中其他光源平衡。因而这使得难于制造背光模块或降低了其质量。

[0011] 并且,红色、绿色与蓝色 LED 的光量的不同可不利地影响均匀度,或尽管具有良好的色彩均匀度也可降低对比均匀度。

[0012] 也就是,LED 模块显示部分红色或部分蓝色。并且,由于较高的温度,每种色彩变得更暗从而难以确保全部功能的白色面光源。

[0013] 因此,在传统的面光源 10 与具有其的 LCD 背光模块中,色彩叠加具有局限性,从而不能实现均匀分布的白光。

发明内容

[0014] 本发明的一方面提供一种使用白色发光二极管(LED)能够产生均匀白光的面光源以及具有该面光源的液晶显示器(LCD)背光模块。

[0015] 本发明的另一方面提供一种具有使用白色发光二极管能够产生全面均匀白光的面光源的 LCD 背光模块。

[0016] 根据本发明的一方面,提供了一种使用白色发光二极管的面光源,该面光源包括:相互之间以预定距离排列的多个白色发光二极管,其中白色发光二极管这样排列,即使得由每个白色发光二极管和与每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的任何白色发光二极管限定的发光二极管模块具有一个中心光量,该中心光量的范围相应于白色发光二极管平均光量的 80%至 120%。

[0017] 该白色发光二极管可包括:蓝色发光二极管芯片;设置于该蓝色发光二极管芯片周围的红色磷光体,该红色磷光体受蓝色发光二极管芯片激发而发射红光;以及设置于蓝色发光二极管芯片周围的绿色磷光体,该绿色磷光体受蓝色发光二极管芯片激发而发射绿光。

[0018] 用于白色 LED 的蓝色 LED 可具有 430nm 至 456nm 的主波长。

[0019] 由红色磷光体发射的红光可具有落在由基于 CIE 1931 色度图的四个坐标点(0.6448,0.4544)、(0.8079,0.2920)、(0.6427,0.2905)与(0.4794,0.4633)限定的空间内的色坐标,而由绿色磷光体发射的绿光可具有落在由基于 CIE 1931 色度图的四个坐标点(0.1270,0.8037)、(0.4117,0.5861)、(0.4197,0.5316)与(0.2555,0.5030)限定的空间内的色坐标。

[0020] 蓝色发光二极管芯片的发射光谱可具有 10nm 至 30nm 的半宽度,绿色磷光体可具有 30nm 至 100nm 的半宽度且红色磷光体可具有 50nm 至 200nm 的半宽度。

[0021] 白色发光二极管可包括具有 250nm 至 420nm 的主波长的紫外发光二极管芯片,在紫外发光二极管芯片周围发射红光的红色磷光体,发射绿光的绿色磷光体以及发射蓝光的蓝色磷光体。

[0022] 白色发光二极管可排列在一个矩阵中,该矩阵的列与列和行与行之间分别具有 8.2mm 至 70mm 的间距。白色发光二极管可通过调整列间距、行间距,及它们的排列角度中的至少一项加以排列。

[0023] 发光二极管模块可具有选自多边形、圆形及其组合中的一种的形状。

[0024] 红色磷光体可以由是氮化物复合物的 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 或硫化物复合物 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{S}:\text{Eu}$ 表示。

[0025] 绿色磷光体可以由是硅酸盐复合物物 $(Ba_x, Sr_y, Mg_z)SiO_4:Eu^{2+}, F, Cl$, 其中 $0 < x, y \leq 2, 0 \leq z \leq 2, 0ppm \leq F, Cl \leq 5000000ppm$, 是硫化物复合物的 $SrGa_2S_4:Eu$ 或氮化物复合物的 $\beta-SiAlON$ (硅铝氧氮材料) 表示。

[0026] 根据本发明的另一方面, 提供了一种液晶显示器背光模块, 包括: 面板 (board); 设置在该面板上的反射板; 设置在该反射板上的面光源, 该面光源包括: 相互之间以预定距离排列的多个白色发光二极管, 其中这些白色发光二极管这样排列, 即使得由每个白色发光二极管和与每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的白色发光二极管限定的发光二极管模块具有一个中心光量, 该中心光量的范围相对于白色发光二极管平均光量为 80% 至 120%; 设置在面光源上均匀地扩散从面光源的入射的光的扩散片; 以及设置在扩散片上收集由扩散片扩散的光的集光片 (light collecting sheet)。

[0027] 液晶显示器背光模块可进一步包括设置在集光片上的保护片 (protective sheet)。

[0028] 根据本发明的又一方面, 提供了一种液晶显示器背光模块, 其包括: 多个发光二极管组件 (module), 每个发光二极管组件包括一个导电板, 该导电板具有形成于其上的至少一个第一连接器和多个第二连接器, 和安装在导电板上的 $m \times n$ 个白色发光二极管芯片, 该白色发光二极管芯片排列在具有 m 个行和 n 个列的矩阵中 (m 与 n 分别为至少为 2 的正整数), 其中 $m \times n$ 个白色发光二极管光源限定为多个区块 (block), 这些区块与第一和第二连接器连接从而允许白色发光二极管芯片基于每个区块被独立地驱动, $m \times n$ 个白色发光二极管芯片相互之间以预定距离排列, 且白色发光二极管这样排列, 即使得由每个白色发光二极管和与每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的白色发光二极管限定的发光二极管模块具有一个中心光量, 该中心光量的范围相对于该白色发光二极管平均光量为 80% 至 120%。

[0029] 这些多个区块可连接于第一连接器, 以相同于每个组件中区块的数量形成多个第二连接器, 而这些多个区块可与这些多个第二连接器连接。

[0030] 发光二极管组件可包括 2 至 28 个发光二极管组件, 每个组件可包括 1 至 18 个区块而每个区块可具有排列在其中的 2 至 240 个白色发光二极管。

附图说明

[0031] 上述及本发明的其他方面、特征和其他优势将在以下结合附图的详细描述中得到更清楚地理解, 其中:

[0032] 图 1 与 2 示出了传统面光源的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) LED 的排列;

[0033] 图 3 与 4 示出了根据本发明示例性实施例的面光源的排列;

[0034] 图 5 为示出了根据本发明示例性实施例的具有使用白色发光二极管 (LED) 的面光源的 LCD 背光模块的分解侧视图;

[0035] 图 6A 示出了当白色 LED 的平均光量是 80% 至 120% 时的光量均匀度的模拟测试结果, 以及图 6B 示出了当白色 LED 的平均光量多于 20% 时的光量均匀度的模拟测试结果;

[0036] 图 7 示出了根据本发明示例性实施例的分别驱动的液晶显示器 (LCD) 背光模块中光源的排列;

[0037] 图 8 是用于说明图 7 中所示的分别驱动的 LCD 背光模块中用于分别驱动的电

构的视图；以及

[0038] 图 9 示出了当在 LCD 背光模块中使用白色 LED 光源时获得的色坐标范围。

具体实施方式

[0039] 现在将参考附图对本发明的示例性实施例进行详细描述。

[0040] 使用白色 LED 的面光源

[0041] 首先,将参考图 3 和 4,对根据本发明示例性实施例的使用白色发光二极管(LED)的面光源进行详细描述。

[0042] 图 3 和 4 示出了根据本发明实施例的面光源的白色 W LED 的排列。

[0043] 如图 3 和 4 中所示,根据本发明的使用白色 LED 的面光源 100 包括相互之间以预定距离排列的多个白色 W LED 110。

[0044] 虽然未被示出,每个白色 LED 110 可由蓝色 LED 芯片、红色磷光体和绿色磷光体形成。可替代地,白色 LED 110 可由紫外(UV)LED 芯片、红色磷光体、绿色磷光体和蓝色磷光体形成。红色磷光体可使用氮化物复合物 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$,或硫化物复合物 $(\text{Ca},\text{Sr})\text{S}:\text{Eu}$ 。同样,绿色磷光体可采用硅酸盐合成物 $(\text{Ba}_x, \text{Sr}_y, \text{Mg}_z)\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$, F, Cl ($0 < x, y \leq 2, 0 \leq z \leq 2, 0\text{ppm} \leq \text{F}, \text{Cl} \leq 5000000\text{ppm}$)、硫化物合成物 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$,或氮化物复合物 $\beta\text{-SiAlON}$ 。

[0045] 此外,蓝色磷光体由硅酸盐基复合物、硫化物基复合物、氮化物基复合物,与铝酸盐基复合物中之一形成。

[0046] 如所述,当使用白色 LED 110 产生白光时,只使用一种芯片比使用红色、绿色与蓝色 LED 11、12 与 13 获得白光的传统方法确保了背光模块的制造更加容易且电路的构造更加简单。

[0047] 具体地说,在本实施例中,多个白色 LED 通过调整,例如,白色 LED 110 的行 L_c 的间距 D_1 、列 L_r 的间距 D_2 及其排列角度 (θ) 来排列。白色发光二极管这样排列,即使得由每个白色发光二极管 110 和与该每个白色发光二极管以最近距离设置的相应的白色 LED 形成的发光二极管模块 U 在中心 C 具有一个光量,该光量的范围相对于白色 LED 110 平均光量为 80%至 120%。这里,白色 LED 110 的平均光量是通过用白色 LED 110 的数量除总光量而获得的。

[0048] 这里,LED 模块 U 可具有如图 3 中所示的三角形形状。可替代地,如图 4 中所示,LED 模块 U 可具有正方形形状。因此,LED 模块 U 的中心 C 可为三角形形状(见图 3)中的三个白色 LED 110 的重心,或正方形形状(见图 4)中四个白色 LED 110 的重心。

[0049] 与传统构造不同,如图 3 和 4 中,白色光源排列围成一个包括三角形的多边形。这里,由每个光源和与该每个光源以最近距离设置的相应的光源,即,如图 3 和 4 中所示的围绕中心 C 的 LED 限定的 LED 模块具有一个中心光量,即,在中心 C 中测量的光量,其范围相对于平均光量为 80%至 120%。这确保了如图 6A 中所示的最佳均匀度。

[0050] LED 模块 U 具有并不局限于前述的一个形状,而可不同地形成本发明范围内的包括三角形、圆形和它们的组合的多边形中的一种。

[0051] 当所有测量都是基于 LED 模块的中心时,图 3 中, a 可为 20mm 至 140mm, b 与 c 可分别在 15mm 和 90mm 的范围内调整。即, b 与 c,相等时,保证了最佳均匀度且 $b+c$ 应比 a 大。同样, θ 表示位于一个连接白色 LED 列的行线上的一个白色 LED 与一个相邻的位于另

一个连接白色 LED 列的行线上的白色 LED 之间的一个角度。例如, θ 表示 b 或 c 与连接白色 LED 的阵列的线 L 之间的角度。参照图 3, θ 范围在 70° 至 110° 确保了白色 LED 的最佳排列。当 D_1 , 与 D_2 , 范围在 8.2mm 至 70mm 时, 确保了最佳均匀度。

[0052] 以相同方式, 如图 4 中所示, 即使当 θ 基本上为 90° 时, D_1 , 与 D_2 范围分别在 8.2mm 至 70mm, 以确保最佳排列。

[0053] 上面所述的排列可使用满足下述条件的光源。期望这种排列产生优良的色彩再现性并提高光亮度。

[0054] 本实施例的白色 LED 光源可包括具有 430nm 至 456nm 的主波长的蓝色 LED 芯片, 设置在蓝色 LED 芯片周围并由蓝色 LED 芯片激发而发射红光的红色磷光体, 设置在蓝色 LED 芯片周围并受蓝色 LED 芯片的激发而发射绿光的绿色磷光体。

[0055] 红色磷光体可具有落在由基于 CIE 1931 色度图的四个坐标点 (0.6448, 0.4544)、(0.8079, 0.2920)、(0.6427, 0.2905) 与 (0.4794, 0.4633) 限定的空间内的色坐标。绿色磷光体可具有落在由基于 CIE1931 色度图的四个坐标点 (0.1270, 0.8037)、(0.4117, 0.5861)、(0.4197, 0.5316) 与 (0.2555, 0.5030) 限定的空间内的色坐标。

[0056] 使用白色 LED 光源的 LCD 背光模块, 正如与 CIE 1976 色度图 (见图 9) 上 s-RGB 区域相应的色坐标区间所表现的呈现高色彩再现性。高色彩再现性不能通过 CCFL BLU, 红色、蓝色与绿色 LED 的组合, 即, RGB LED BLU 以及蓝色 LED 芯片, 和红色磷光体与绿色磷光体的传统的组合来实现。

[0057] 此外, 蓝色 LED 芯片的发射光谱具有 10nm 至 30nm 的半宽度 (半峰宽度) (FWHM), 绿色磷光体 105 可具有 30nm 至 100nm 的 FWHM 而红色磷光体可具有 50nm 至 200nm 的 FWHM。每个光源具有上述的 FWHM 范围, 因而产生具有较好色彩均匀度与色彩质量的白光。这种 FWHM 条件可有益地应用从而提高白色 LED 光源的性能。这种 FWHM 范围可与其他条件 (如上述的蓝色 LED 芯片的主波长和红色磷光体与绿色磷光体的色坐标) 结合而得到更加有益地应用。

[0058] 具体地说, 蓝色 LED 芯片可具有设置在 430nm 至 456nm 范围内的主波长以及设置在 10nm 至 30nm 范围内的 FWHM。这极大地提高了 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 红色磷光体的效率与 $(\text{Ba}_x, \text{Sr}_y, \text{Mg}_z)\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{F}, \text{Cl}$ ($0 < x, y \leq 2, 0 \leq z \leq 2, 0\text{ppm} \leq \text{F}, \text{Cl} \leq 5000000\text{ppm}$) 绿色磷光体的效率。

[0059] 也就是, 根据本实施例, 使用的白色 LED 110 相比使用红色、绿色与蓝色 LED 的传统面光源, 可受少得多的限制来排列。

[0060] 此外, 根据本实施例, 如上所述, LED 模块 U 在中心 C 具有一个光量, 该光量范围相对于白色 LED 110 平均光量为 80% 至 120%, 因而确保了均匀的光量和稳定的生产与质量。

[0061] 这里, 在 LED 模块 U 在中心 C 具有一个光量, 该光量小于白色 LED 110 平均光量的 80% 的情况下, 白色 LED 110 的功率效率降低从而提高了温度与消耗功 (consumption power), 因而破坏了均匀度。在 LED 模块 U 在中心 C 具有一个大于 120% 的光量的情况下, 亮度能够提高但大量使用的白色 LED 110 导致高成本, 给背光模块的制造造成困难。

[0062] 因此, 在本实施例中, 白色 LED 110 这样排列, 即使得 LED 模块 U 在中心 C 具有一个设置为上述范围内的光量, 从而获得最佳均匀度。

[0063] 具有使用白色 LED 的面光源的 LCD 背光模块

[0064] 如上所述面光源可用于从背后照射 LCD 中的 LCD 面板的 LCD 背光模块中。

[0065] 以下,将参考图 5,对具有使用白色 LED 的面光源的 LCD 背光模块进行描述。

[0066] 图 5 为示出了具有使用白色 LED 的面光源的 LCD 背光模块的分解侧视图。

[0067] 如图 5 中所示,根据本实施例,设置于 LCD 面板 270 后的 LCD 背光模块 200 包括面板 210,设置在面板 210 上的反射板 220 与包括白色 LED 110 的面光源。反射板 220 向上反射由白色 LED 110 发射的光。

[0068] 面光源设置在反射板 220 之上。正如参考图 3 和 4 所述的,多个白色 LED 110 相互之间以预定距离排列。白色 LED 110 通过调整列间距 D_1 ,行间距 D_2 或它们的排列角度 θ 来排列。这里,白色 LED 110 这样排列,即使得由每个白色 LED 110 和与该白色 LED 以最近距离设置的相应的白色 LED 形成的发光二极管模块 U 具有一个中心光量,该中心光量范围相对于白色 LED 平均光量为 80%至 120%。

[0069] 侧壁 230 形成在反射板 220 边缘以围绕白色 LED 110。侧壁 230 具有倾斜面 235。这里,侧壁 230 的倾斜面 235 可另外与反射材料一起使用,从而确保由白色 LED 110 发射向侧面的光被向上引导。

[0070] 扩散片 240 设置在面光源之上以均匀地扩散从面光源入射的光,从而避免光局部地集中。

[0071] 集光片 250 设置在扩散片 240 之上,在与 LCD 面板 270 垂直的方向上收集由扩散片 240 扩散的光。

[0072] 这里,保护片 260 可进一步设置在集光片 250 之上以保护下面的光路结构。保护片 260 用于保护集光片 250 的表面同时对于光的均匀分布也发挥作用。

[0073] LCD 面板 270 设置在保护片 260 上。本实施例的 LCD 背光模块 200 通过使用白色 LED 110 的面光源的功效将均匀的白光发射至 LCD 面板上,从而保证了清晰的 LCD 图像。

[0074] 分别驱动的 LCD 背光模块

[0075] 上述白色 LED 的排列适用于分别驱动的 LCD 背光模块。

[0076] 在本实施例中,板 210 可为导电板,其中形成至少一个第一连接器与多个第二连接器从而使正负电流能够流动。分别驱动的 LCD 背光模块包括安装在导电板上,排列在具有 m 个行和 n 个列的矩阵中(其中 m 与 n 是至少为 2 的正整数)的多个白色 LED 组件。 $m \times n$ 个 LED 光源限定为多个区块。这些区块与第一和第二连接器连接从而基于每个区块独立地驱动白色 LED 芯片。

[0077] 在用于分别驱动的连接结构,区块通常地连接于第一连接器而第二连接器在数量上与每个组件的区块相同。这些区块分别地连接于第二连接器。

[0078] 在本实施例的分别驱动的 LCD 背光模块中,LED 组件的数量、LED 组件的区块的数量和/或每个区块中白色 LED 芯片的数量可做适当调整从而确保合适数量的 LED 芯片和用以达到分别驱动的 LCD 背光模块所必需的光量的排列。

[0079] LED 组件的数量可为 2 至 28,用于每个组件的区块的数量可为 1 至 28 以及用于每个区块的白色 LED 的数量可为 2 至 240。

[0080] 具体地说,如果 LCD 背光模块应用在 40 英寸的 LCD 中,LED 组件可包括 1 至 14 个区块。如果 LCD 背光模块应用在 46 英寸的 LCD 中,LED 组件可包括 1 至 15 个区块。如果假定 46 英寸的 LCDTV 的有效面积为 $1020 \times 580\text{mm}$,当用于每个区块的 LED 的数量为 2 至 240

时,总共将使用 4 至 100800 个 LED。

[0081] 同时,在较大尺寸的背光模块中,组件的数量可以增加从而易于使用必需数量的 LED 芯片。确切地说,LED 组件可包括 1 至 28 个区块而 2 至 240 个白色 LED 可排列在每个 LED 组件的区块中。

[0082] 尤其是,如果 LED 背光模块用于 52 英寸的 LCD 中时,LED 组件的数量可以是 4 至 12。同样,如果 57 英寸的 LCD 采用 LED 背光模块时,LED 组件的数量可以是 6 至 20。

[0083] 如图 7 中所示,根据本发明的一个实施例的 LCD 背光模块 300 包括 4 个 LED 组件 320。每个 LED 组件 320 包括一个导电板 311,以及多个设置在导电板 311 上的 LED 芯片 310。LED 芯片 310 是排列在一个具有 4 行 9 列的矩阵中的白色 LED。

[0084] LED 组件 320 可限定为 6 个区块 B1 至 B6。在本实施例中,组成 LED 组件 320 的区块 B1 至 B6 用作可分别被独立驱动模块。

[0085] 如在本实施例中,每个区块 B1 至 B6 中的 LED 芯片 310 可彼此串联。这里,每个区块 B1 至 B6 作为电路具有至少一端与分别的连接器的连接以使 LED 芯片 310 能够基于各自的模块分别地被驱动。

[0086] 为确保用于分别驱动的连接,例示了 LED 组件 320 的导电板 311,包括两个第一连接器 312 和六个第二连接器 314a、314b,与 314c。第一和第二连接器 312,和 314a、314b 与 314c 连接在彼此不同的电极上从而为 LED 芯片 310 提供一个外加电压。

[0087] 图 8 示出了图 7 分别驱动的 LCD 背光中,用于分别驱动电路结构。

[0088] 参照图 8,一个 LED 组件 320 包括一个导电板 311 和在导电板 311 上以具有 4 行 9 列的矩阵排列的多个 LED 芯片 310。

[0089] 在 LED 组件 320 中,如图 8 中所描述的,LED 芯片 310 限定为六个区块 B1 至 B6。

[0090] 在本实施例中,在第一和第二行与对应的九列的三列中的六个白色 LED 芯片 310 分别限定为第一至第三区块 B1 至 B3。以相同的方式,在第三与第四行与对应的九列的三列中的六个白色 LED 芯片 310 分别限定为第四至第六区块 B4 至 B6。

[0091] 每个区块的 LED 芯片 310 互相串联。在电路结构中(其中第一至第三区块 B1、B2 与 B3 相互串联),正极(+)通常连接于第一连接器 P1 而负极(-)基于每个区块分开从而分别连接于三个第二连接器 P21、P22,和 P23。

[0092] 同样,在电路结构中(其中第四至第六区块 B4、B5 与 B6 相互串联),正极(+)通常连接于第一连接器而负极(-)基于每个区块分开从而分别连接于三个第二连接器。这里,图 8 中涉及的数字 P1,和 P21、P22、P23 解释为分别于图 7 中所示的第一和第二连接器相对应。

[0093] 如上所述,本发明的分别驱动的 LCD 背光模块实现了使用区块模块分别驱动所必需的结构。分别驱动的 LCD 背光模块可主要地限定为三个区块,且 LED 的必需数量可调整。

[0094] 更具体地,在分别驱动的 LCD 背光模块中,白色 LED 以具有多个行和列的矩阵排列从而确保全面均匀的密度。同样,白色 LED 能够通过调整 LED 组件的数量,LED 组件中用于实现分别驱动的区块的数量以及每个区块中 LED 芯片的数量来排列,从而依据面积来保证合适数量的 LED 芯片。结果,白色 LED 能够容易地以必需的数量排列从而具有适当的密度。因此,这改善了中等尺寸或大尺寸显示屏中局部黯淡效应与总体色彩均匀度。

[0095] 以下,根据背光模块(BLU)尺寸,将给出适当数量的 LED 和多个分离的模块(诸如

LED 组件、区块和用于每个区块的芯片) 的描述。

[0096] 这里, BLU 应用于 40 英寸、46 英寸、52 英寸和 57 英寸具代表性尺寸的显示屏。

[0097] 首先, 用于每种尺寸 BLU 的总需光量 (total required light amount) (单位: 流明) 可分别设置为 7000、8000、9300, 和 13000。满足这种总必需光量的 LED 芯片的数量可由表 1 中所示的模块 LED 芯片的光量而确定。

[0098] 分别具有 4、8、10 和 15 流明的常用的 LED 芯片的必需数量可如表 1 中表示。

[0099] 表 1

[0100]

BLU 尺寸 (英寸)		40	46	52	57
总需光量 (流明)		7000	8000	9300	13000
依据模块 LED 光量的 LED 的数量	4 流明 LED	1750	2000	2325	3250
	8 流明 LED	875	1000	1162	1625
	10 流明 LED	700	800	930	1300
	15 流明 LED	466	533	622	866

[0101] 如图 1 中所示, LED 芯片的必需数量可根据使用的 LED 芯片的模块光量稍作改变。大量 LED 芯片需适当地排列以确保就色彩均匀度和亮度而言的最佳密度。

[0102] 为确保这种排列更易于用于多种面积与数量, 根据本实施例, LED 组件的数量, 用于每个组件的区块的数量, 用于每个区块的 LED 芯片的数量应适当地选择以获得最佳亮度和色彩均匀度。

[0103] 为满足表 1 中所示的条件, 每种尺寸的背光模块 (BLU) 中, LED 组件的数量, 用于每个组件的区块的数量, 以及用于每个区块的 LED 芯片的数量可如表 2 中示出的做出选择。

[0104] 表 2

[0105]

BLU 尺寸 (英寸)	40	46	52	57
LED 芯片数量	466-1750	533-2000	622-2325	866-3250
组件数量	6-12	6-12	6-12	6-20
区块数量	4-14	5-15	6-28	6-28
每个区块的 LED 数量	6-24	6-24	6-24	6-24

[0106] 如果 BLU 用在中等尺寸诸如 40 英寸, 和 46 英寸的 LCD 中, LED 组件的数量和每个

区块的 LED 芯片的数量可选择相同。如果 LCD BLU 用在 40 英寸 LCD 中,每个 LED 组件限定为 4 至 14 个区块。同样,如果 LCD BLU 用在 46 英寸的 LCD 中,LED 组件可包括 5 至 15 个区块。当然,组件的数量和用于每个区块的芯片的数量可以在图 2 中所示的范围内适当地变化。

[0107] 除此之外,如果 LCD BLU 用在 52 英寸和 57 英寸的相对较大尺寸的 LCD 中,每个 LED 组件的区块的数量可选择 6 至 28 的范围,而用于每个区块的 LED 芯片的数量可选择 6 至 24 的范围。如果 LCD BLU 用在 52 英寸的 LCD 中,组件的数量可为 6 至 12。同样,如果 LCD BLU 用在 57 英寸的 LCD 中,LED 组件的数量可为 6 至 20。

[0108] 当然,用于分别驱动的 LCD 背光模块中的白色 LED 可以是上述的任意形式的白色 LED 光源(见“使用白色 LED 的面光源”)。

[0109] 如上所述,根据本发明的示例性实施例,在使用白色 LED 的面光源和具有该面光源的 LCD 背光模块中,白色 LED 能够适当地进行排列从而产生全面均匀的白光。同样,与传统的包括红色、绿色与蓝色 LED 的组合的面光源不同,仅一种芯片,即,使用白色 LED 以使 LED 以更少的限制来排列。这也确保了背光模块的制造更加容易且电路结构更加简单。

[0110] 另外,均匀的白光能够被照射至 LCD 面板上而保证了更加清晰的 LCD 图像。

[0111] 尽管已结合示例性实施例对本发明进行了说明与描述,但对于本领域技术人员应显而易见的是在不违背所附权利要求书所限定的本发明的精神与范围的情况下,可做修改与变化。

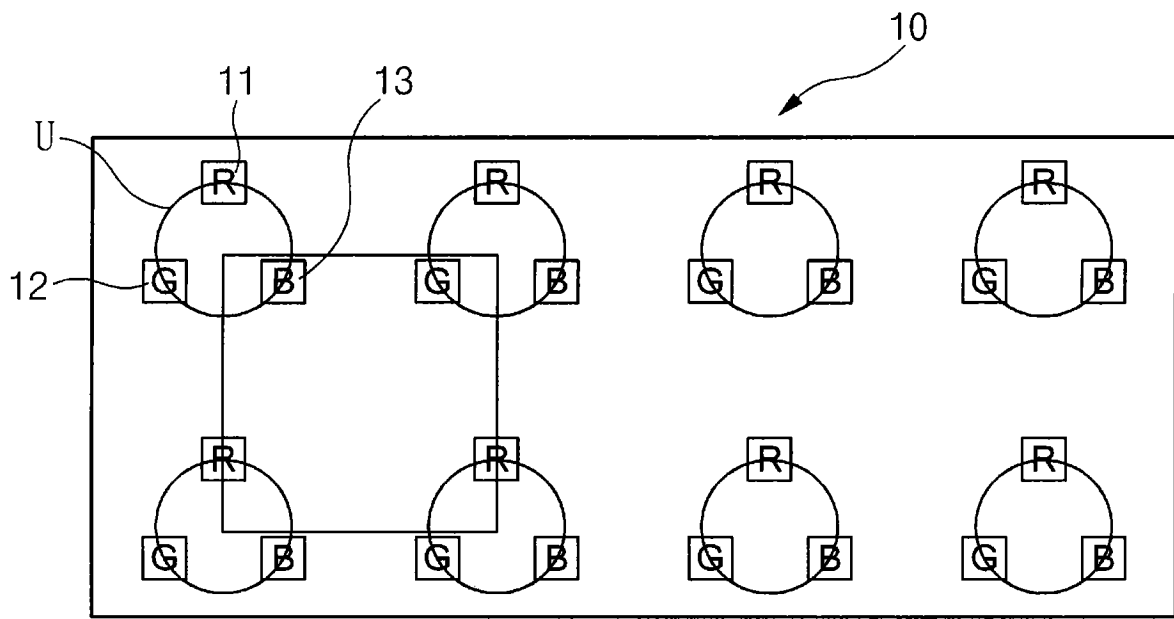


图 1

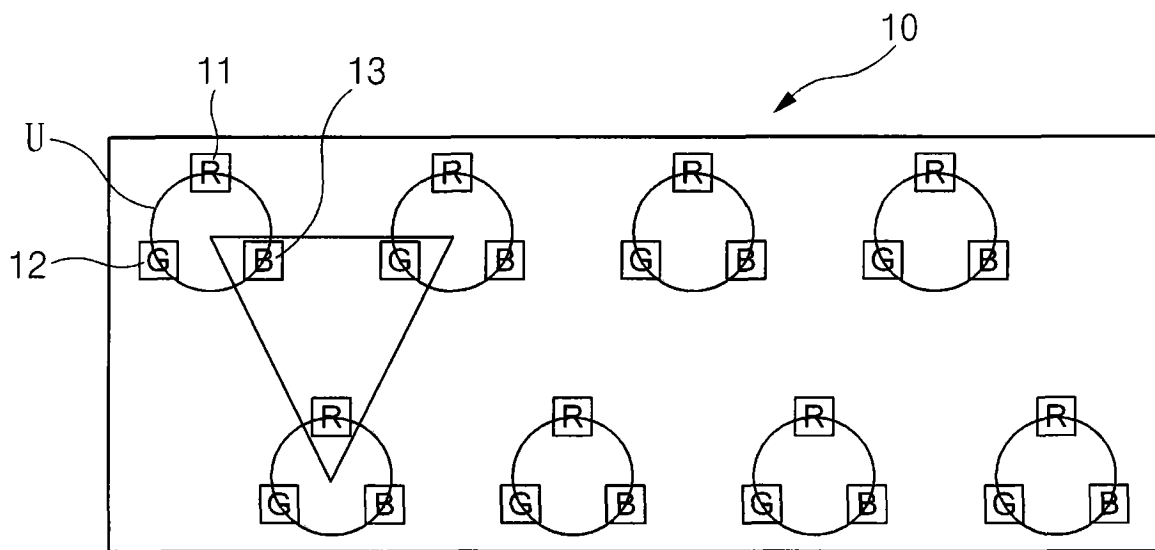


图 2

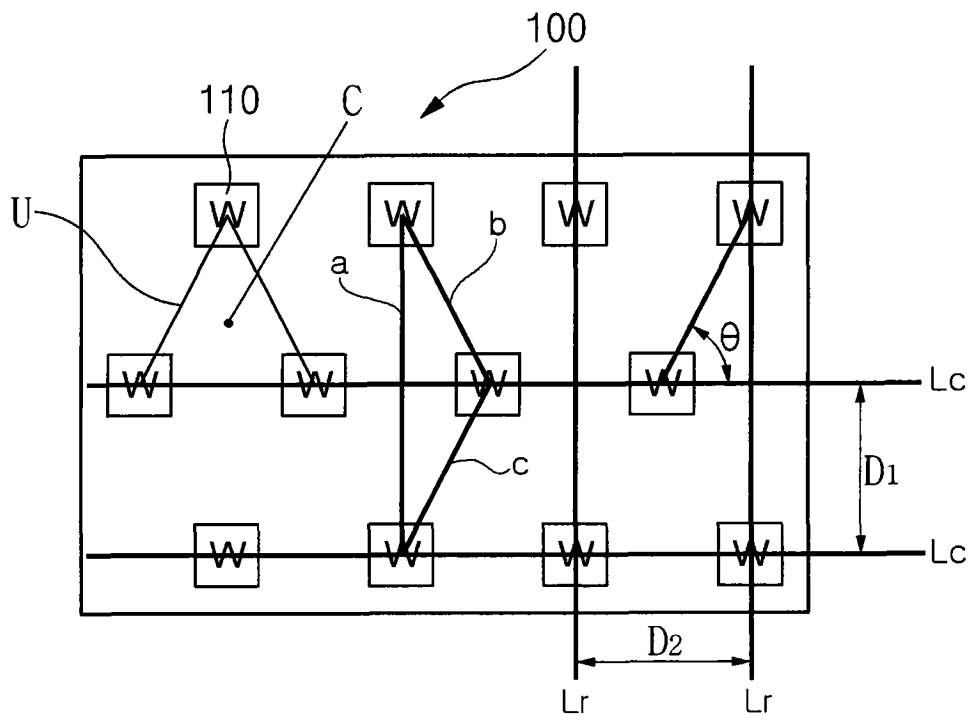


图 3

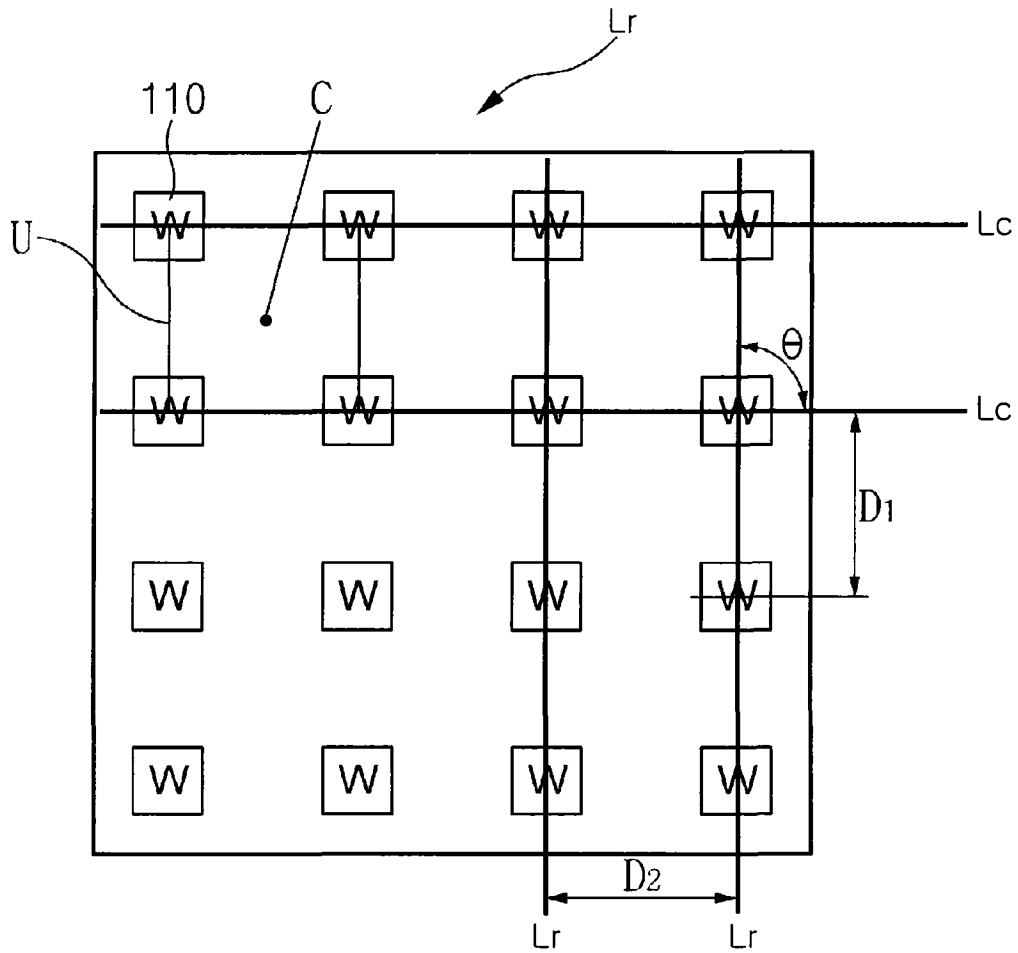


图 4

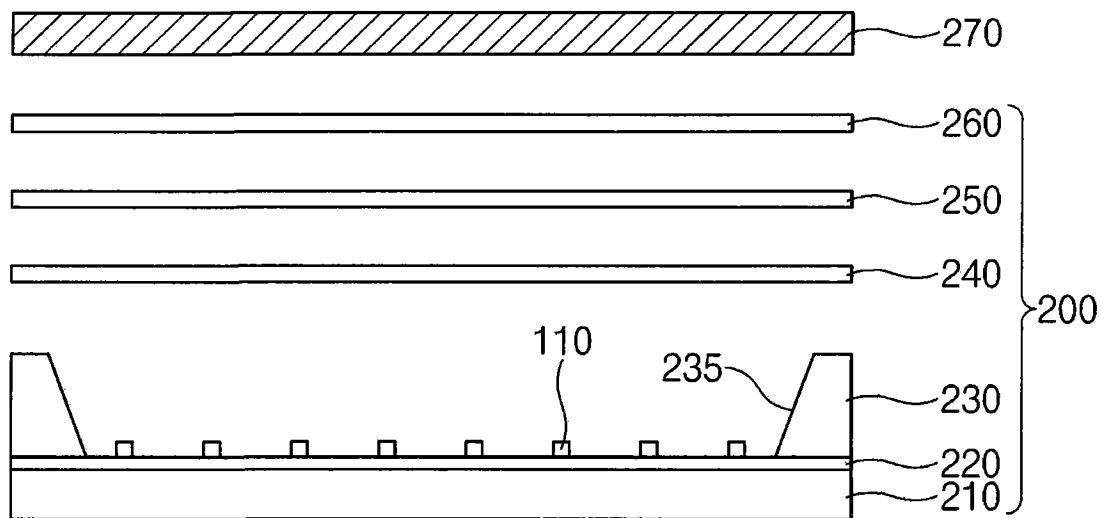


图 5

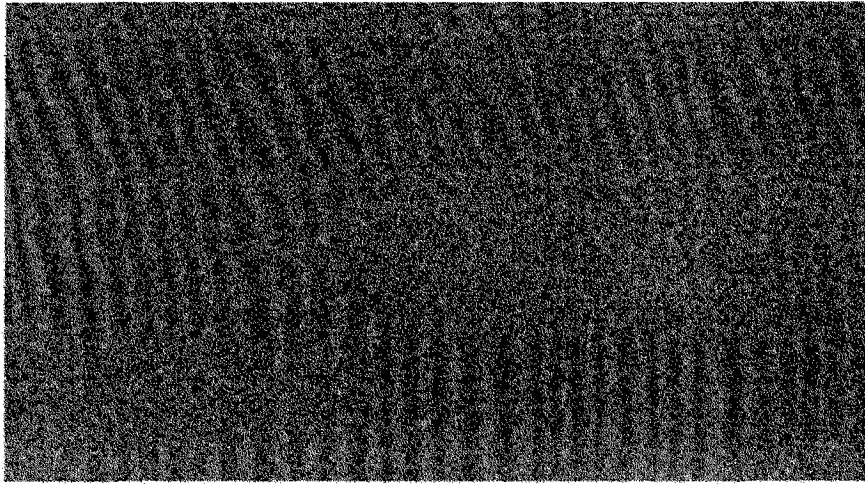


图 6A

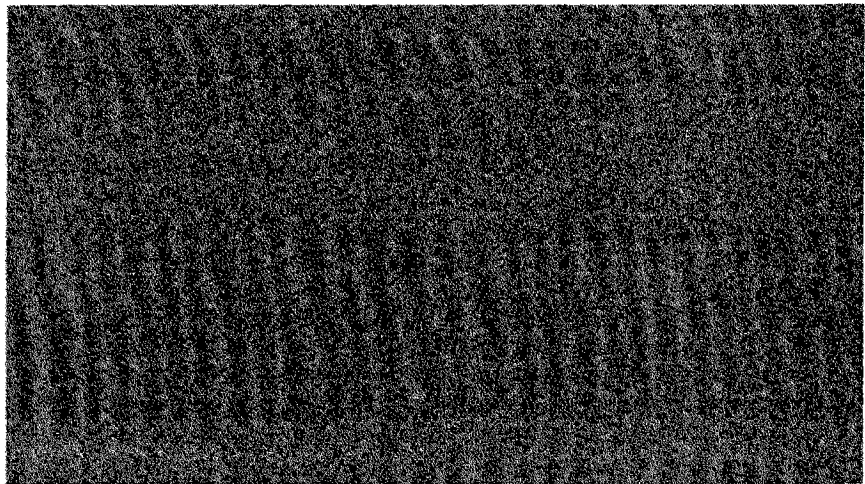


图 6B

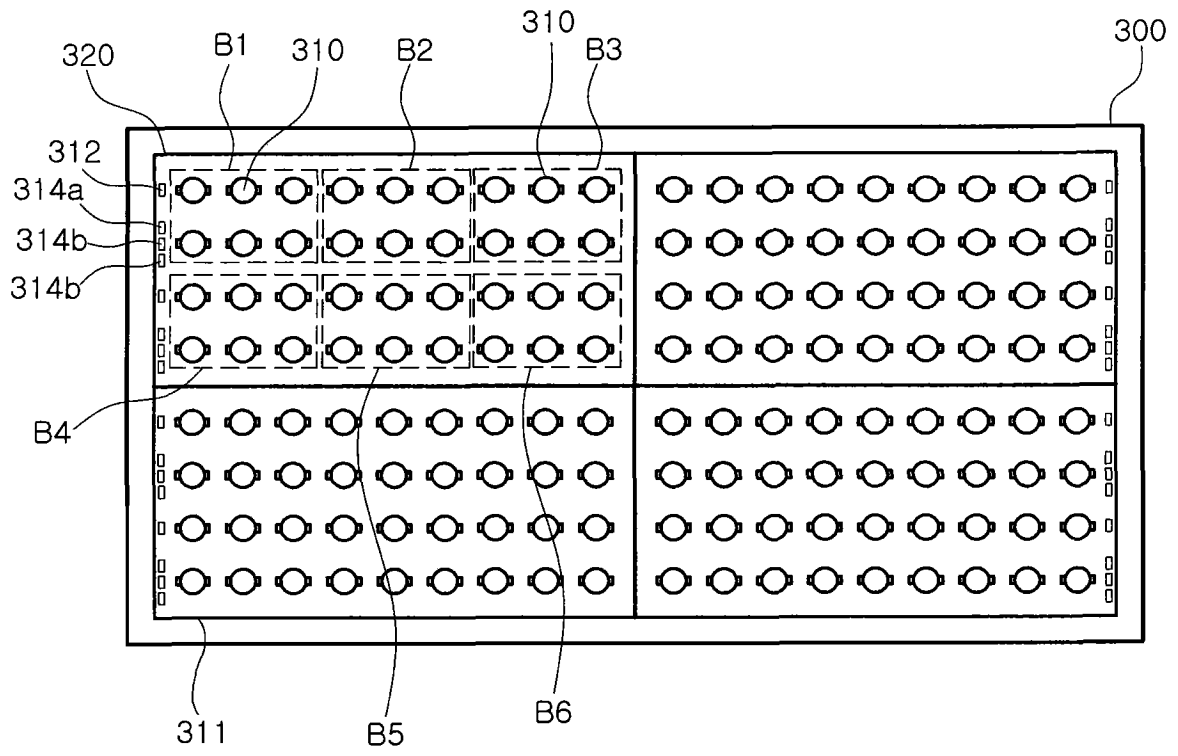


图 7

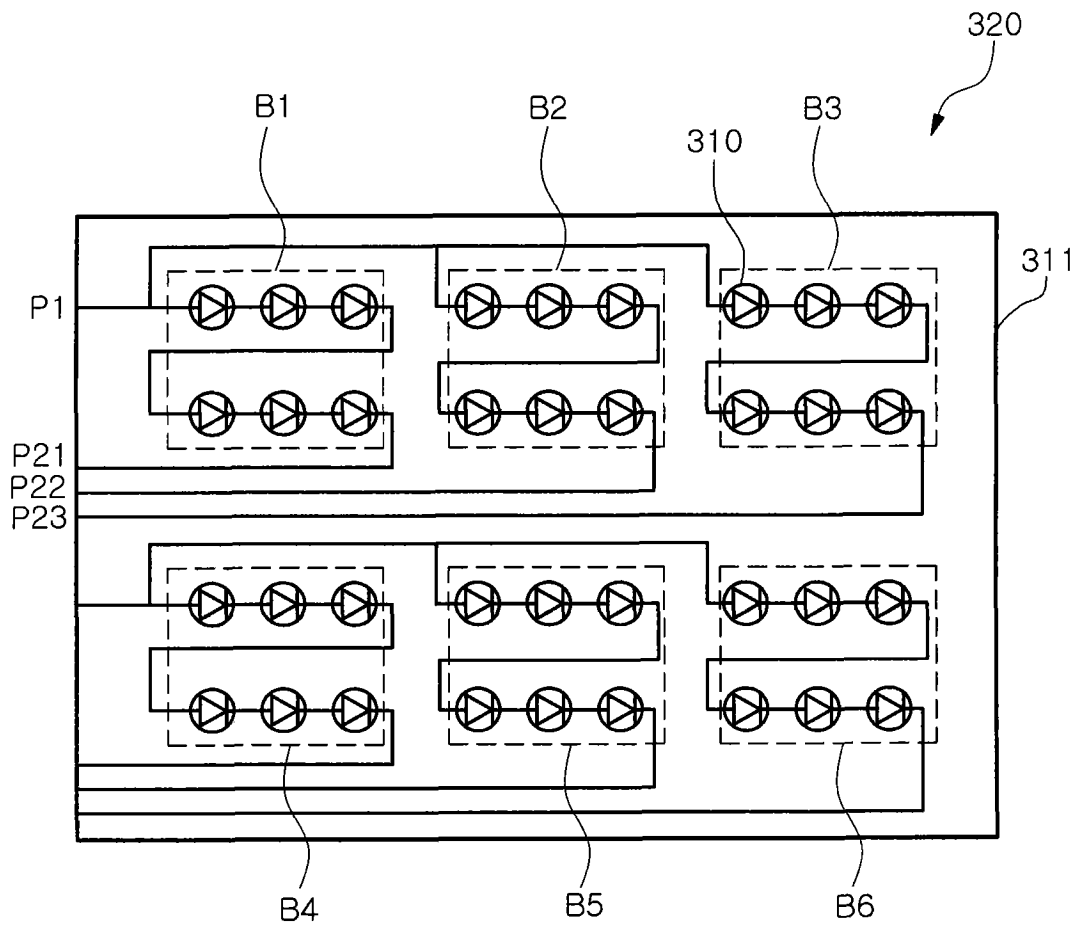


图 8

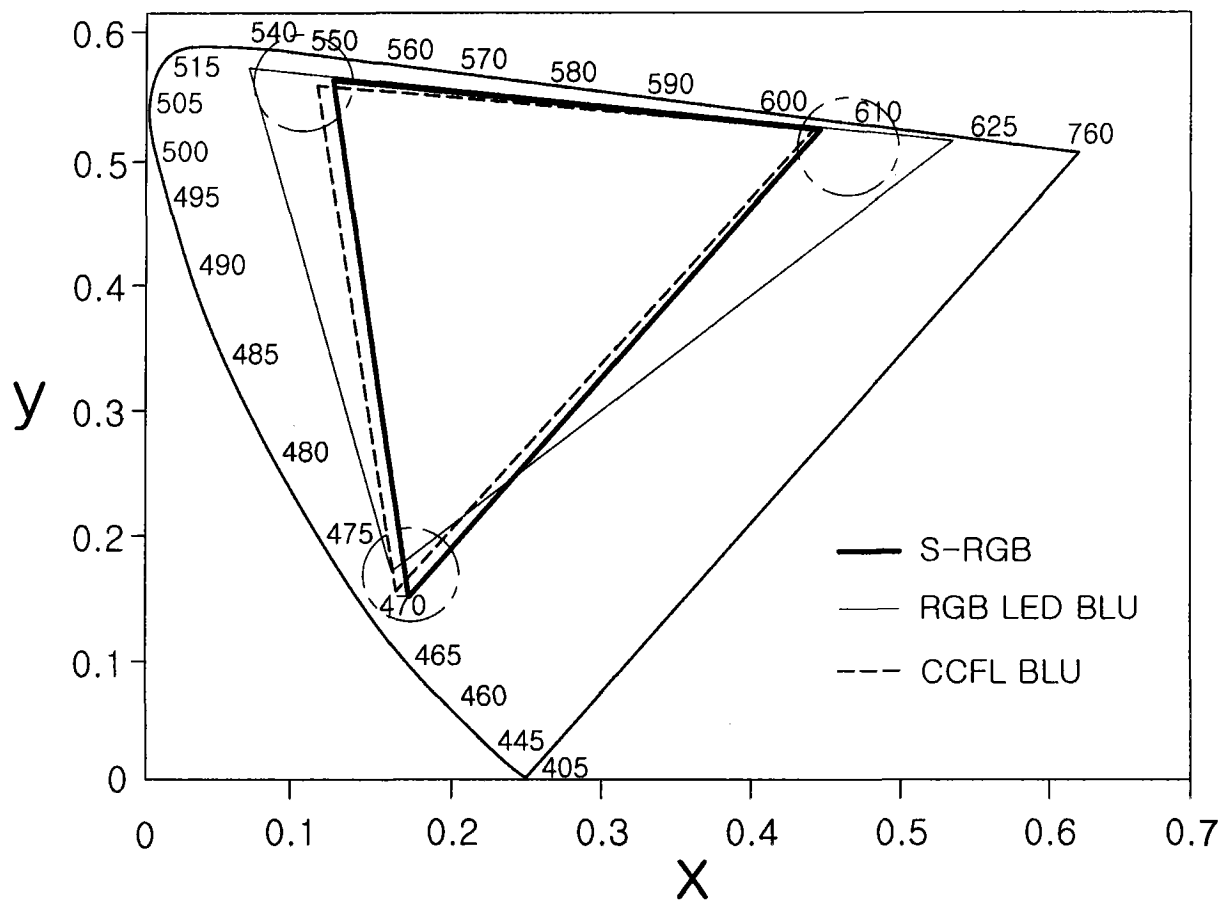


图 9