

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610101435.0

[45] 授权公告日 2008年9月24日

[11] 授权公告号 CN 100421010C

[22] 申请日 2006.7.13

[21] 申请号 200610101435.0

[30] 优先权

[32] 2005.7.14 [33] KR [31] 10-2005-0063925

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩3洞
416

[72] 发明人 朴世起 姜硕桓 金基哲 南锡铉
李相裕

[56] 参考文献

CN1534339A 2004.10.6

US20020071288A1 2002.6.13

CN1490650A 2004.4.21

审查员 袁波江

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 李友佳

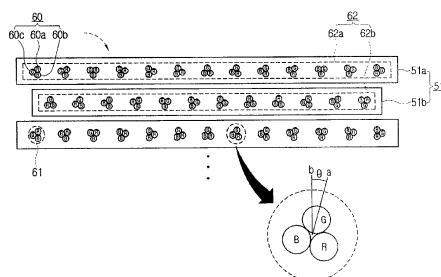
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

[54] 发明名称

背光单元和具有该背光单元的液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种背光单元。该背光单元包括点光源电路板和点光源组行，该点光源组行由多个按行排列在点光源电路板上的点光源组组成。另外，至少一部分点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。



1、一种背光单元，包括：

点光源电路板；

点光源组行，包括按行排列在所述点光源电路板上的多个点光源组，其中，至少一部分所述点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。

2、根据权利要求1所述的背光单元，其中，相邻的点光源组之间的旋转角度的差是规则的。

3、根据权利要求1所述的背光单元，其中，所述点光源组的旋转方向是规则的。

4、根据权利要求3所述的背光单元，其中，在所述点光源组行的两端侧上的点光源组之间的旋转角度的差是180度。

5、根据权利要求1所述的背光单元，其中，所述点光源组的旋转方向相对于所述点光源组行的中心相反。

6、根据权利要求5所述的背光单元，其中，在所述点光源组行的两端侧上的点光源组具有相同的旋转角度。

7、根据权利要求1所述的背光单元，还包括相互平行布置的多个相邻的点光源组行。

8、根据权利要求7所述的背光单元，其中，将布置在所述相邻的点光源组行中的点光源组彼此错开地布置。

9、根据权利要求7所述的背光单元，其中，在所述相邻的点光源组行中的一个中的点光源组被布置为旋转，在所述相邻的点光源组行中的另一个中的点光源组被布置为不旋转。

10、根据权利要求1所述的背光单元，其中，所述点光源组包括三个点光源，其中，所述三个点光源中的每个发射与另一个不同颜色的光。

11、根据权利要求10所述的背光单元，其中，以三角形形状布置所述三个点光源。

12、根据权利要求1所述的背光单元，其中，所述点光源组包括蓝色点光源、红色点光源和一对绿色点光源。

13、根据权利要求12所述的背光单元，以菱形形状布置所述点光源组，其中，所述一对的绿色点光源彼此相对布置。

14、根据权利要求13所述的背光单元，其中，相邻的点光源组之间的旋转角度的差是180度。

15、根据权利要求13所述的背光单元，其中，沿所述点光源组的布置方向串联地布置一对绿色点光源。

16、一种背光单元，包括：

点光源电路板；

多个点光源组，排列在所述点光源电路板上，其中，至少一部分所述的点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。

17、一种液晶显示器，包括：

液晶显示面板；

点光源电路板，布置在液晶显示器的背面；

点光源组行，包括按行排列在所述点光源电路板上的多个点光源组，其中，至少一部分所述点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。

18、一种布置点光源的方法，包括：

提供点光源电路板；

形成多个具有相对于彼此不同的旋转角度的点光源组，设置点光源组以将点光源排列在所述电路板上。

背光单元和具有该背光单元的液晶显示器

本申请要求于2005年7月14日提交的第2005-0063925号韩国专利申请的利益，因此该申请的公开通过引用全部包含在此。

技术领域

本发明涉及一种背光单元和具有该背光单元的液晶显示器，更具体地讲，涉及一种在其中调整点光源的布置以提高其的色彩均匀性的背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器。

背景技术

近来，已经开发了平板显示装置，例如，液晶显示器（LCD）、等离子体显示面板（PDP）和有机发光二极管（OLED），来代替传统的显示器如阴极射线管（CRT）。

例如，LCD包括LCD面板，LCD面板具有薄膜晶体管（TFT）基底、滤色器基底和置于两个基底之间的液晶。由于LCD面板本身不发光，所以为了提供光，LCD可包括位于TFT基底背面的背光单元。可根据液晶的取向来调整来自背光单元的光的透射率。LCD面板和背光单元可容纳在机壳中。

根据背光单元的光源位置，背光单元可分为边缘式背光单元或直下式背光单元。边缘式背光单元将光源设置在导光板的侧面，并且通常用于相对小的LCD，如在膝上电脑和桌上型电脑中使用的LCD。边缘式背光单元提供的光具有良好的均匀性和良好耐久性，适用于薄框架的LCD。

然而，由于大尺寸LCD的需求增大，用于LCD的直下式背光单元的使用也同样增大。直下式背光单元通过在LCD面板的背面设置多个光源对LCD的整个表面提供光。此外，通过利用多个光源，与边缘式背光单元相比，直下式背光单元可对LCD提供高亮度等级。然而，由传统的直下式背光单元提供的亮度等级通常不够均匀。

LED是一种点光源，与线光源（例如，灯）相比，它已经被认为是更适于直下式背光单元使用的光源。直下式背光光源还包括包含多个点光源组的

点光源行，其中，所述点光源组提供白光。这些点光源组按行布置在点光源电路板上。

然而，由于通过背光单元的点光源发射的颜色特性的偏差，而致使上述传统的背光单元提供的色彩不够均匀。结果，当用户观看 LCD 时会看到水平条纹或垂直条纹。

因此，需要一种能够提高色彩均匀性的背光单元。

发明内容

根据本发明的实施例，提供了一种背光单元。背光单元包括点光源电路板和点光源组行，该点光源组行由多个按行排列在点光源电路板上的点光源组成。另外，至少一部分点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。

根据本发明的实施例，相邻的点光源组之间的旋转角度的差是规则的。

根据本发明的实施例，点光源组已经被旋转到规则的方向。

根据本发明的实施例，在所述点光源组行的两端侧上的点光源组之间的旋转角度的差是大约 180 度。

根据本发明的实施例，所述点光源组的旋转方向相对于所述点光源组行的中心相反。

根据本发明的实施例，在所述点光源组行的两端侧上的点光源组具有相同的旋转角度。

根据本发明的实施例，还包括相互平行布置的多个相邻的点光源组行。

根据本发明的实施例，将布置在所述相邻的点光源组行中的点光源组彼此错开地布置。

根据本发明的实施例，在所述相邻的点光源组行中的一个中的点光源组被布置为旋转，在所述相邻的点光源组行中的另一个中的点光源组被布置为不旋转。

根据本发明的实施例，所述点光源组包括三个点光源，其中，所述三个点光源中的每个发射与另一个不同颜色的光。

根据本发明的实施例，以三角形形状布置所述三个点光源。

根据本发明的实施例，所述点光源组包括蓝色点光源、红色点光源和一对绿色点光源。

根据本发明的实施例，以菱形形状布置所述点光源组，其中，所述一对

的绿色点光源彼此相对布置。

根据本发明的实施例，相邻的点光源组之间的旋转角度的差是大约 180 度。

根据本发明的实施例，沿所述点光源组的布置方向串联地布置一对绿色点光源。

根据本发明的另一实施例，提供了一种背光单元。所述背光单元包括点光源电路板和排列在所述点光源电路板上的多个点光源组。而且，至少一部分所述点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。

根据本发明的另一实施例，提供了一种液晶显示器。所述的液晶显示器包括：液晶显示面板；点光源电路板，布置在液晶显示面板的背面；点光源组行，包括按行排列在所述点光源电路板上的多个点光源组。此外，至少一部分所述点光源组具有相对于彼此不同的旋转角度。

根据本发明的另一实施例，提供了一种布置点光源的方法。所述方法包括：提供点光源电路板；形成多个具有相对于彼此不同的旋转角度的点光源组，设置点光源组以将点光源排列在所述电路板上。

附图说明

通过下面结合附图进行的详细描述，可更详细地理解本发明的优选实施例，其中：

图 1 是根据本发明的第一实施例的液晶显示器的分解透视图；

图 2 是根据本发明的第一实施例的液晶显示器的剖视图；

图 3 是用于示出根据本发明第一实施例的发光二极管的布置的视图；

图 4 至图 11 是用于示出根据本发明的第二实施例至第九实施例的发光二极管的布置的视图。

具体实施方式

以下，将参照附图更详细更充分地描述本发明的优选实施例，本发明的优选实施例显示在附图中。然而，本发明可以以不同的形式实施，并不应被理解为受在此提出的实施例的限制。

将描述使用 LED 作为点光源的示例性实施例。然而，本发明也可被应用于其他类型的点光源。

现在将详细说明本发明的示例性实施例，其实例显示在附图中，在附图中，相同的标号始终表示相同的元件。

将参照图 1 至图 3 来描述本发明的第一实施例。

图 1 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的分解透视图，图 2 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的剖视图，图 3 是示出了根据本发明第一实施例的发光二极管的布置的视图。

LCD 1 包括 LCD 面板 20、光调节部件 30、反射板 40 和 LED 电路板 51，光调节部件 30、反射板 40 和 LED 电路板 51 顺序地设置在 LCD 面板 20 的背面。LCD 1 还包括一个或多个 LED 器件 60，所述的一个或多个 LED 器件 60 位于 LED 电路板 51 上并与反射板 40 的 LED 孔 41 对应布置。

LCD 面板 20、光调节部件 30、反射板 40 和 LED 电路板 51 容纳在上机壳 10 和下机壳 70 之间。

LCD 面板 20 包括：TFT 基底 21，TFT 形成在其上；滤色器基底 22，面向 TFT 基底 21。LCD 面板 20 还包括：密封剂 23，粘附两个基底 21 和 22 并形成单元间隙；液晶层 24，被两个基底 21 和 22 以及密封剂 23 包围。根据本发明第一实施例的 LCD 面板 20 以具有长边和短边的矩形形状形成。而且，LCD 面板 20 控制液晶层 24 的取向，从而在液晶面板 20 上形成图像。然而，由于 LCD 面板 20 本身不发光，所以由设置在 LCD 面板 20 背面的 LED 器件 60 对 LCD 面板 20 提供光。

驱动部件 25 设置在 TFT 基底 21 的侧面上，用于将驱动信号施加到 LCD 面板 20。驱动部件 25 包括柔性印刷电路（FPC）26、位于柔性印刷电路 26 上的驱动芯片 27 和连接在柔性印刷电路 26 的侧面的印刷电路板（PCB）28。这里，图 1 所示的驱动部件 25 是薄膜覆晶（COF）型。然而，可以使用其他类型的驱动部件，例如，TCP（载带封装）型或 COG（玻璃覆晶）型。可选择地，驱动部件 25 可形成在 TFT 基底 21 上形成导线的位置上。

设置在 LCD 面板 20 背面的光调节部件 30 可包括漫射板 31、棱镜膜 32 和保护膜 33。

漫射板 31 包括基板和具有在基板上形成的珠子的涂层。漫射板 31 漫射来自 LED 器件 60 的光，从而提高 LCD 1 的亮度的均匀性。

三角形棱镜以预定的队列位于棱镜膜 32 上。棱镜膜 32 将被漫射板 31 漫射的光聚集在垂直于 LCD 面板 20 的表面的方向上。通常，使用两个棱镜

膜 32，在棱镜膜 32 上形成的微棱镜相对于彼此形成预定的角度。穿过棱镜膜 32 的光垂直地行进，从而形成均匀的亮度分布。另外，反射偏振膜可与棱镜膜 32 一起使用。可选择地，在其它实施例中，可仅使用反射偏振膜而不使用棱镜膜 32。

位于光调节部件 30 的顶部的保护膜 33 保护可易损坏而划伤的棱镜膜 32。

反射板 40 位于 LED 电路板 51 上没有放置 LED 器件 60 的区域上。另外，一个或多个 LED 孔 41 对应于 LED 电路板 51 上的 LED 器件 60 的布置形成在反射板 40 中。在本实施例中，这一系列 LED 孔 41 包括 8 个平行行，其中，以规则的间隔设置具有 13 个 LED 孔 41 的一行和具有 12 个 LED 孔 41 的另一行。因此，一对上述的行就占据了 1/4。相邻行之间的 LED 孔 41 相对于彼此交错布置。具有 3 个 LED 60 的 LED 器件组 61 被设置在每个 LED 孔 41 中。LED 孔 41 可稍微大于 LED 器件组 61 而形成。

反射板 40 反射向下传播的光并将反射的光引导至漫射板 31。例如，反射板 40 可由聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 或聚碳酸酯 (PC) 形成，和/或例如，涂覆有银 (Ag) 或铝 (Al)。另外，反射板 40 形成有足够的厚度，以防止它由于由 LED 器件 60 产生的热而导致的变形或收缩。

在这个实施例中，LED 电路板 51 为延长的条形，以规则的间隔平行布置 8 个 LED 电路板 51。设置每个 LED 电路板 51 的长度方向平行于矩形形状的 LCD 面板 20 的长边。相对长的 LED 电路板 51a 和相对短的 LED 电路板 51b 交替地设置。因为 LED 器件 60 可产生大量的热，所以 LED 电路板 51 可由例如主要由具有优良热传导性的铝形成。LCD 1 还可包括热管、散热片、冷却扇，或用于去除由 LED 器件 60 产生的热的其它冷却装置。

横过 LCD 面板 20 的整个背面，来设置位于 LED 电路板 51 上的 LED 器件 60。LED 器件 60 包括：芯片 63，用于产生光；引线 64，用于将芯片 63 与 LED 电路板 51 连接；塑料模制框 65，用于容纳引线 64 并支撑芯片 63；硅 66 和球状物 67，它们位于芯片 63 的上方。例如，球形物 67 可由聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 制成。

根据球形物 67 的形状，LED 器件 60 可为侧发光型或顶部发光型，其中，在侧发光型 LED 器件中，光主要被发射到 LED 器件的侧面，在顶部发光型 LED 器件中，光主要被发射到 LED 器件的上面。侧发光型 LED 器件对 LCD

1 提供的色彩均匀性高但是亮度差,而顶部发光型 LED 器件对 LCD 1 提供高亮度但色彩均匀性差。根据本发明的某些实施例,LED 器件 60 的布置是可以改变的,从而可提高 LCD 1 的色彩均匀性。因此,例如,顶部发光型 LED 器件 60 可用于提高 LCD 1 的亮度。

LED 器件 60 包括 LED 器件组 61,并且布置在 LED 电路板 51 上。LED 器件组 61 包括红 LED 60a、绿 LED 60c 和蓝 LED 60b。包括 LED 60a、60b、60c 的这些 LED 器件组 61 均以直线布置在 LED 电路板 51 上并形成三角形。

布置在 LED 电路板 51 上的 LED 器件组 61 由 LED 器件组行 62 形成。LED 组行 62 包括 LED 器件组行 62a 和 LED 器件组行 62b。LED 器件组行 62a 布置在长的 LED 电路板 51a 上,并包括 13 个 LED 器件组 61。LED 器件组行 62b 布置在短的 LED 电路板 51b 上并包括 12 个 LED 器件组 61。在 LED 器件组行 62 中,LED 器件组 61 以规则的间隔布置。而且,相邻的 LED 器件组行 62 的 LED 器件组 61 彼此交叉布置。

参照图 3,下面将描述 LED 器件组行 62 中 LED 器件 60 的布置。

在布置在 LED 器件组行 62a 中的 LED 器件组 61 中,相邻的 LED 器件组 61 的各旋转角度 θ 不同。旋转角度 θ 表示 LED 器件组 61 的旋转程度。例如,将旋转角度 θ 限定为连接线“a”和垂直线“b”之间的角度。这里,连接线“a”是 LED 器件组 61 的中心和绿 LED 60c 的中心之间的直线,垂直线“b”是垂直于 LED 器件组行 62 的延伸方向的直线。相邻的 LED 器件组 61 的各旋转角度 θ 不同,从而由于平行位移,相邻的 LED 器件组 61 不会互相叠置。

设置在 LED 器件组行 62a 中的 LED 器件组 61 沿 LED 电路板 51a 从左到右以顺时针方向旋转。相邻的 LED 器件组 61 之间的旋转角度 θ 的差是有规则的。LED 器件组 61 以大约 15 度的角度旋转,从而在设置在 LED 器件组行 62a 的两端侧上的 LED 器件组 61 之间的旋转角度的差为 $15 \times (13 - 1)$,即,180 度。换句话说,设置在 LED 器件组行 62a 的两端侧上的 LED 器件组 61 关于 LED 器件组行 62a 的中心对称。

另外,设置在 LED 器件组行 62b 上的 LED 器件组 61 沿着 LED 电路板 51b 从左到右以顺时针方向旋转,该旋转角度的和为大约 180 度。

可通过旋转 LED 器件组 61 来改变各 LED 器件组 61 的 LED 60a、60b、60c 的方向,以防止这些 LED 器件组 61 将仅一种颜色聚焦到仅一个方向。现

在将详细说明红 LED 60a。

在 LED 器件组行 62a 的左侧，红 LED 60a 朝上。然而，LED 器件 60 的位置越靠右，红 LED 60a 顺时针方向旋转的就越多。最终，在 LED 器件组行 62a 的右侧，红 LED 60a 朝下。用户最好识别从三种 LED 60a、60b、60c 中的 LED 60a 发射的光。因此，用户可以将按直线布置的红 LED 60a 识别为带状线。在本发明的这个实施例中，红 LED 60a 的方向在 LED 器件组行 62 中是变化的，从而减少了用户将红 LED 60a 识别为线的机率。

另一方面，如果 LED 器件组 61 不旋转，从而 LED 器件组 61 相互具有相同的旋转角度，则相对于用户的视角，色彩是不均匀的。例如，在左侧，用户可识别呈绿色的颜色，而在右侧，用户可识别呈红色的颜色。不同的是，在本发明的该实施例中，旋转角度 θ 是变化的，从而可减少上述的情况发生。

在本发明的该实施例中，所有的 LED 器件组行 62 以相同的方向旋转。然而，一些 LED 器件组行 62 可以以不同的方向旋转。例如，相邻的 LED 器件组行 62 之一以顺时针方向旋转，而另一个可以以逆时针方向旋转。

另外，在本发明的这个实施例中，各个 LED 器件组 61 的旋转角度 θ 是规则的，但是也可以是不规则的。

图 4 是用于示出根据本发明的第二实施例的发光二极管的布置的视图。

布置在 LED 器件组行 62a 上的 LED 器件组 61 已经如先前的实施例一样被旋转。然而，布置在 LED 器件组行 62b 上的 LED 器件组 61 没有被旋转。

如果 LED 器件组行 62a 包括 13 个 LED 器件组 61，则 13 个 LED 器件组 61 中的每个以大约 $180/(13-1)$ 度，即，大约 15 度旋转，以使得旋转角度的和为大约 180 度。

另一方面，如果 LED 器件组行 62b 包括 12 个 LED 器件组 61，则 12 个 LED 器件组 61 中的每个以大约 $180/(12-1)$ 度，即，大约 $16.3636 \dots$ 度旋转，以使得旋转角度的和为大约 180 度。因此，旋转角度不是整数。在这种情况下，LED 电路板 51 的设计会更为复杂。在本发明的该实施例中，设置在短的 LED 电路板 51b 上的 LED 器件组 61 没有旋转，以避免 LED 电路板 51 的复杂设计。然而，由于设置在长的 LED 电路板 51a 上的 LED 器件组 61 已经旋转，所以提高了色彩的均匀性。

图 5 是示出根据本发明第三实施例的 LED 的布置的视图。

相对的 LED 器件组 61 的旋转方向关于 LED 器件组行 62a 的中心相反。

换言之，LED 器件组行 62a 的左侧顺时针方向旋转，而 LED 器件组行 62a 的右侧逆时针方向旋转。具有奇数个 LED 器件组 61 的 LED 器件组行 62a 的中心是第七个 LED 器件组 61 的中心。另外，具有偶数个 LED 器件组 61 的 LED 器件组行 62b 的中心是第六个 LED 器件组 61 和第七个 LED 器件组 61 之间的中心。

根据本发明的该实施例，可左右对称地布置 LED 器件 60。另一方面，然而，布置在 LED 器件组行 62b 的中心部分的红 LED 60a 会导致 LCD 的色彩均匀性变差。这里，在本实施例中，可调整 LED 器件 60 和 LCD 面板 20 之间的间隔来防止 LCD 的色彩均匀性变差。

图 6 是示出根据本发明第四实施例的 LED 的布置的视图。

LED 器件组 61 的旋转角度为大约 30 度，LED 器件组行 62 中的 LED 器件组 61 的旋转角度的和为大约 360 度。因此，布置在 LED 器件组行 62 的两端侧的 LED 器件组 61 具有相同的旋转角度。

在本发明的该实施例中，所有的 LED 器件组行 62 都具有相同的旋转角度和，但是在其它实施例中，LED 器件组行 62 可各具有不同的旋转角度和。

图 7 是示出根据本发明第五实施例的 LED 的布置的视图。

在本发明的该实施例中，所有的 LED 电路板 51 具有相同的长度，并且布置在 LED 电路板 51 上的 LED 器件组 61 的数量相同。另外，将属于相邻的 LED 器件组行 62 之一的 LED 器件组 61 中的每个布置得与属于另一个相邻 LED 器件组行 62 的各个 LED 器件组 61 相对应。此外，在相邻的 LED 器件组行 62 中相互对应的 LED 器件组 61 也相互具有不同的旋转角度。

图 8 是示出根据本发明第六实施例的 LED 的布置的视图。

LED 电路板 51 具有相同的长度，并且布置在 LED 电路板 51 上的 LED 器件组 61 的数量相同。每个 LED 器件组行 62 的旋转角度的和为大约 180 度。相互错开布置相邻的 LED 电路板 51，因此布置在 LED 器件组行 62 上的 LED 器件组 61 也相互错开布置。

图 9 是示出根据本发明第七实施例的 LED 的布置的视图。

各 LED 器件组行 62a、62b 的布置和 LED 器件组 61 的数量与本发明的第一实施例中 LED 器件组行 62a、62b 的布置和 LED 器件组 61 的数量相同。然而，在本实施例中，将各个 LED 器件组行 62a、62b 布置在两个 LED 电路板 51c 和 51d 上。当 LCD 1 的尺寸变大时，LED 电路板 51 的长度也变大。

如果将 LED 器件组行 62a、62b 布置在多个 LED 电路板 51c、51d 上，则可减小 LED 电路板 51 的长度。因此，简化了 LED 电路板 51c、51d 的制造和处理。

图 10 是示出根据本发明第八实施例的 LED 的布置的视图。

LED 器件组 61 包括一个红 LED 60a、一个蓝 LED 60b 和一对绿 LED 60c，以菱形形状布置 LED 60a、60b、60c，在这种布置中，一对绿 LED 60c 彼此相对布置。

相邻的 LED 器件组 61 之间的旋转角度差为大约 180 度。因此，一对绿 LED 60c 沿 LED 器件组行 62 的延伸方向串联地布置，而红 LED 60a 和蓝 LED 60b 中的每个沿 LED 器件组行 62 相互交替地布置。

图 11 是示出根据本发明第九实施例的 LED 的布置的视图。

LED 器件组 61 包括一个红 LED 60a、一个蓝 LED 60b 和一对绿 LED 60c，以菱形形状布置 LED 60a、60b、60c，在这种布置中，一对绿 LED 60c 彼此相对布置。

相邻的 LED 器件组 61 之间的旋转角度是大约 90 度。因此，平行于 LED 器件组行 62 的延伸方向和横过 LED 器件组行 62 的延伸方向串联布置成对的绿 LED 60c，并且成对的绿 LED 60c 相对于彼此沿 LED 器件组行 62 交替它们的位置。

在前述的实施例中，LED 器件组 61 包括三个 LED 60 或四个 LED 60。然而，本发明并不限于前述的实施例。另外，LED 器件组 61 中的 LED 60 的颜色组成可与本发明的上述实施例不同。

已经描述了本发明的示例性实施例，还指出本领域的技术人员应该容易地知道，在不脱离由权利要求的边界和范围限定的本发明的精神和范围的情况下，可以做出各种修改。

图 1

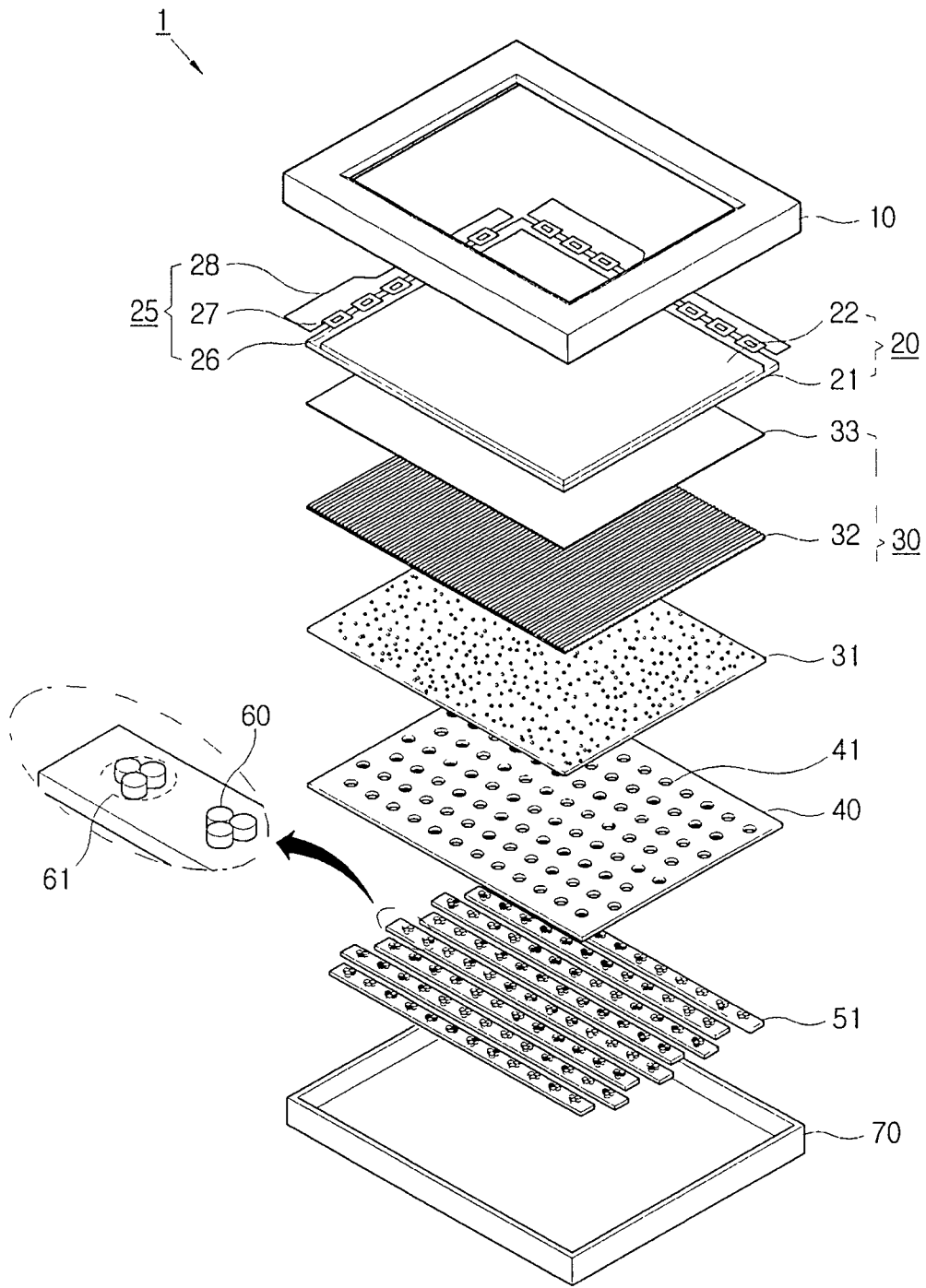


图 2

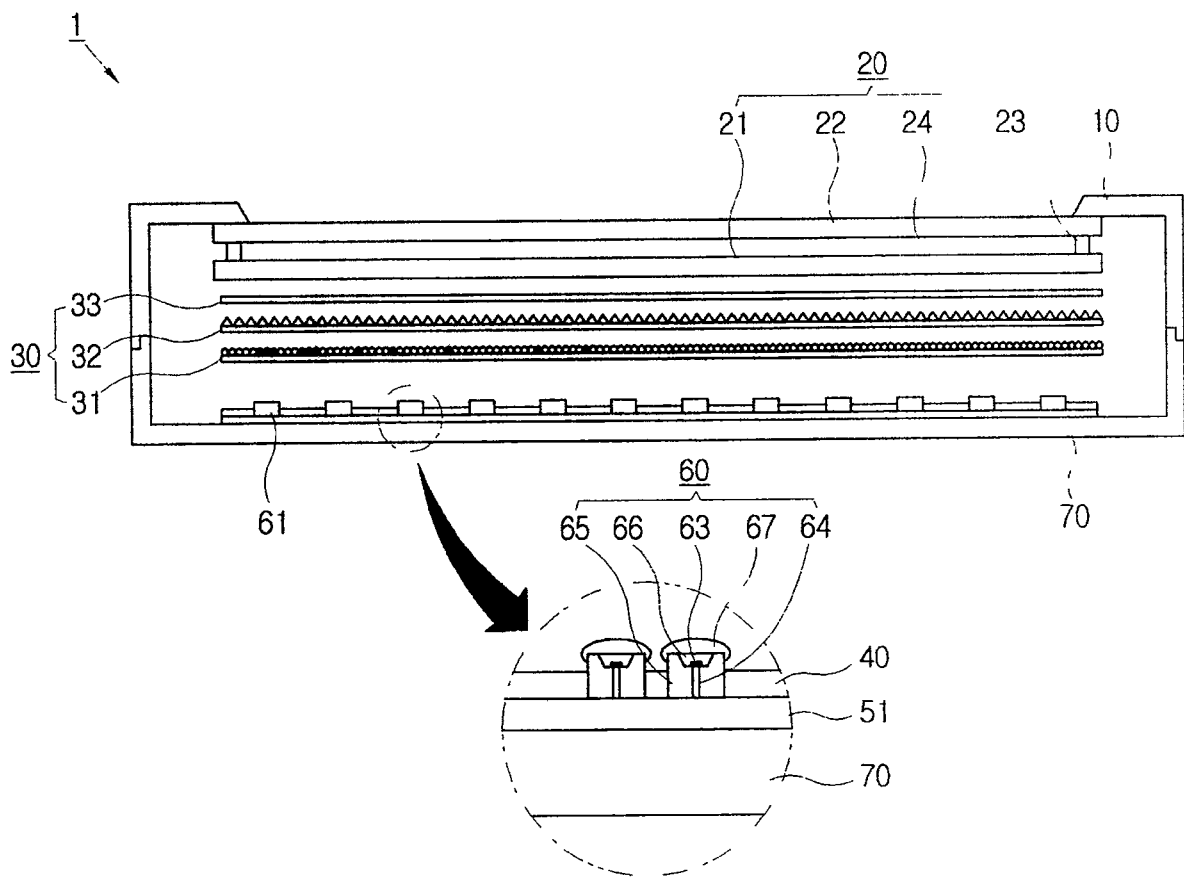


图 3

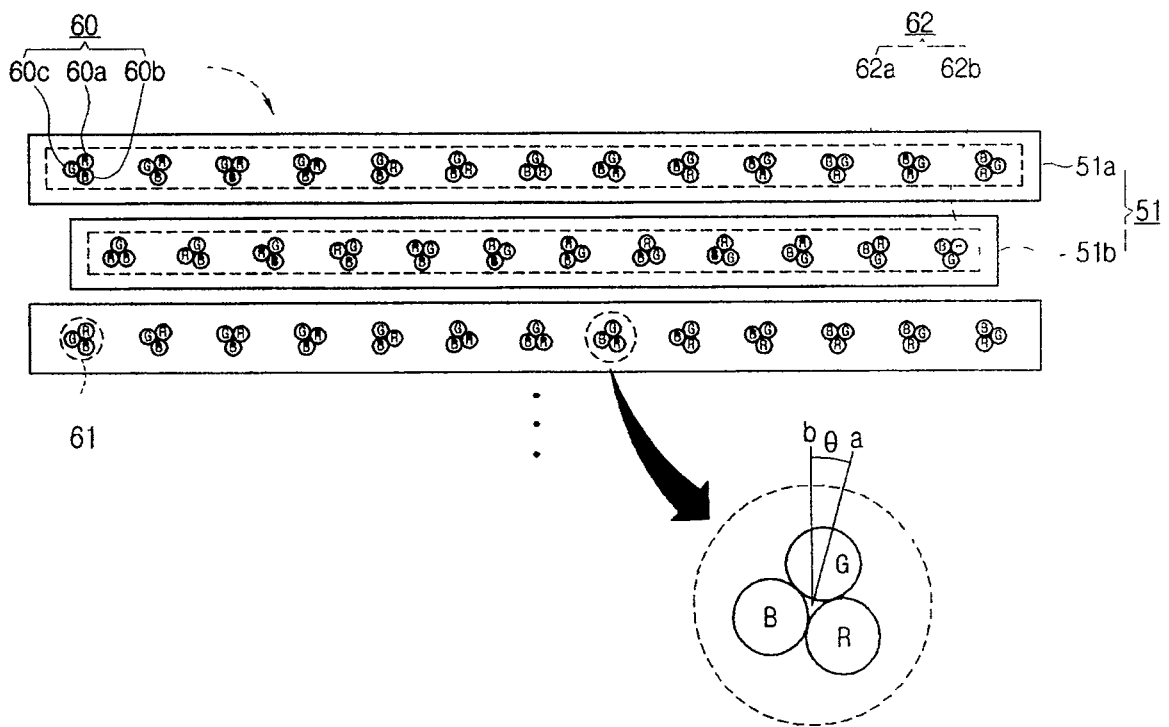


图 4

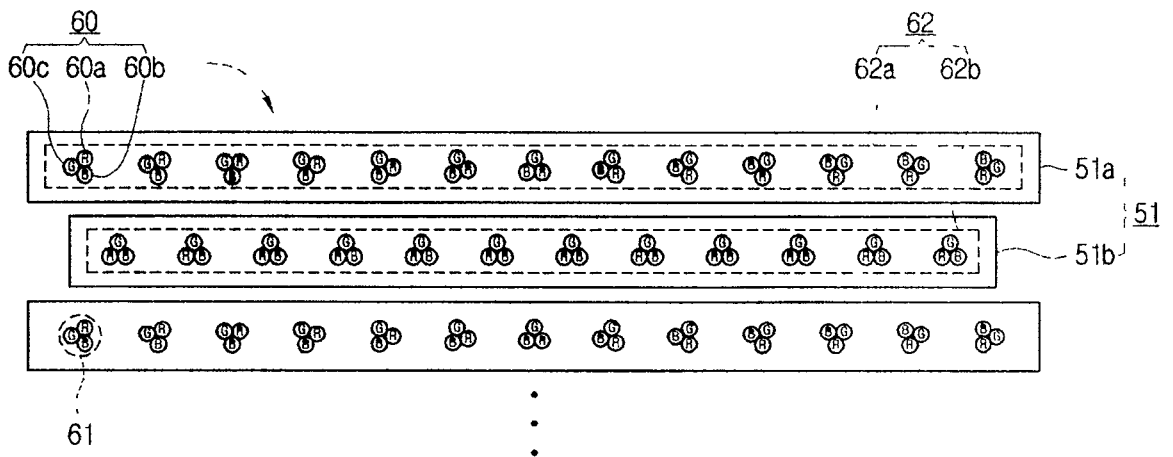


图 5

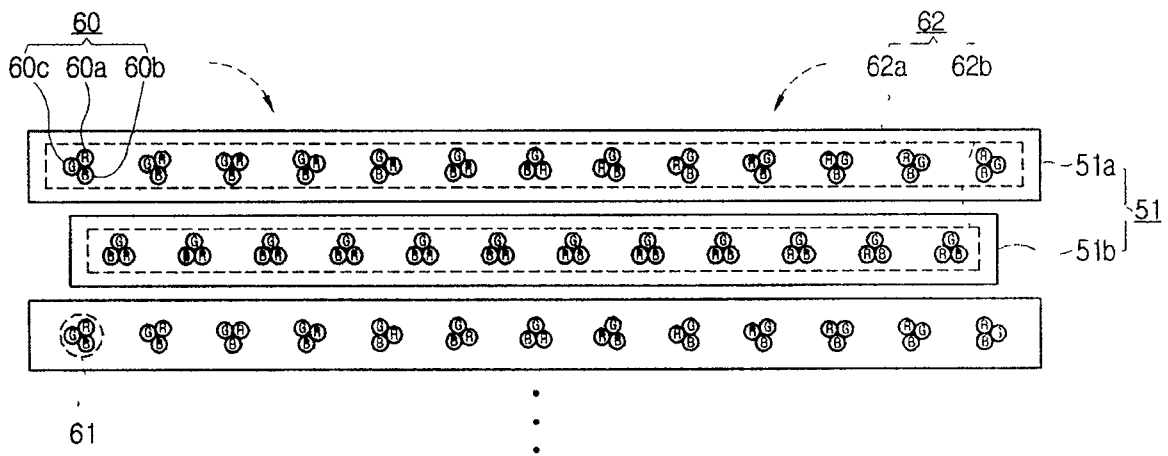


图 6

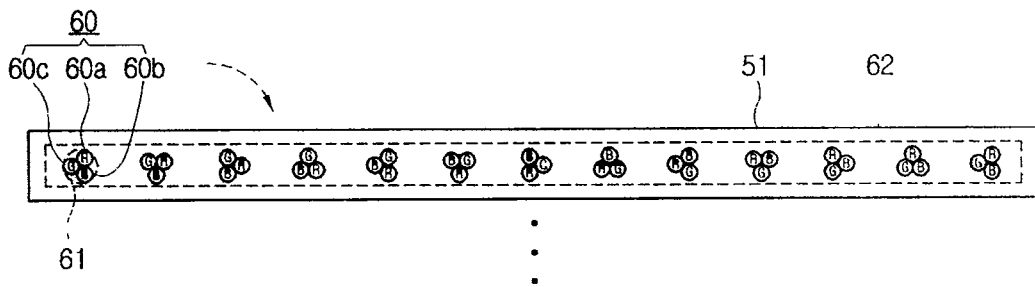


图 7

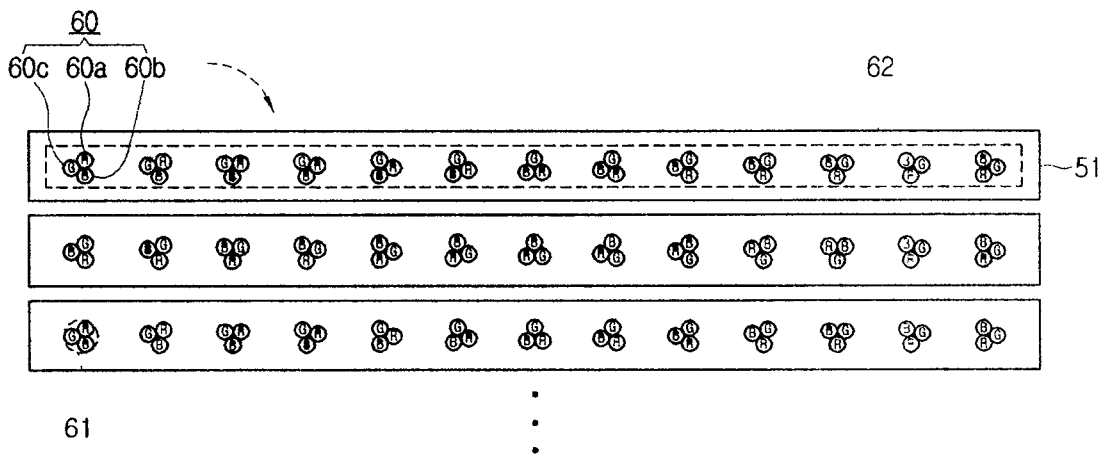


图 8

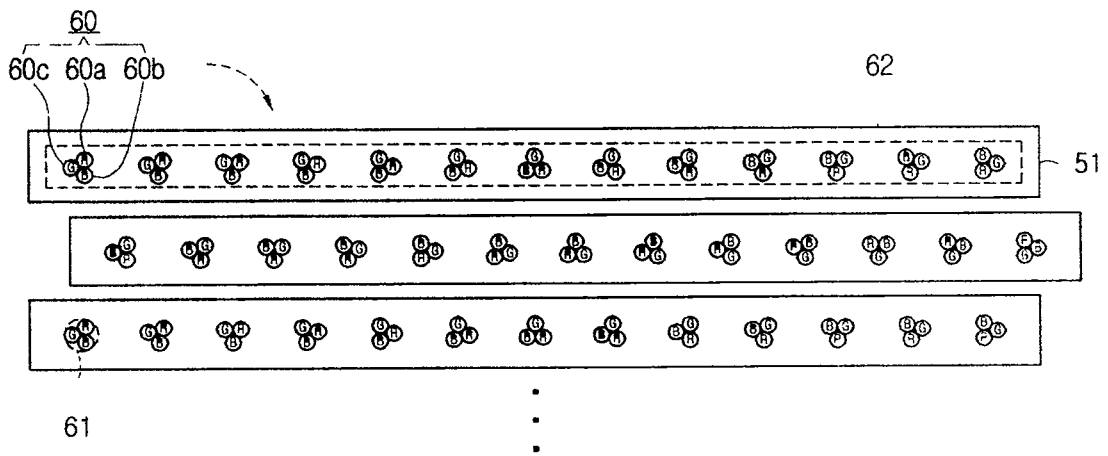


图 9

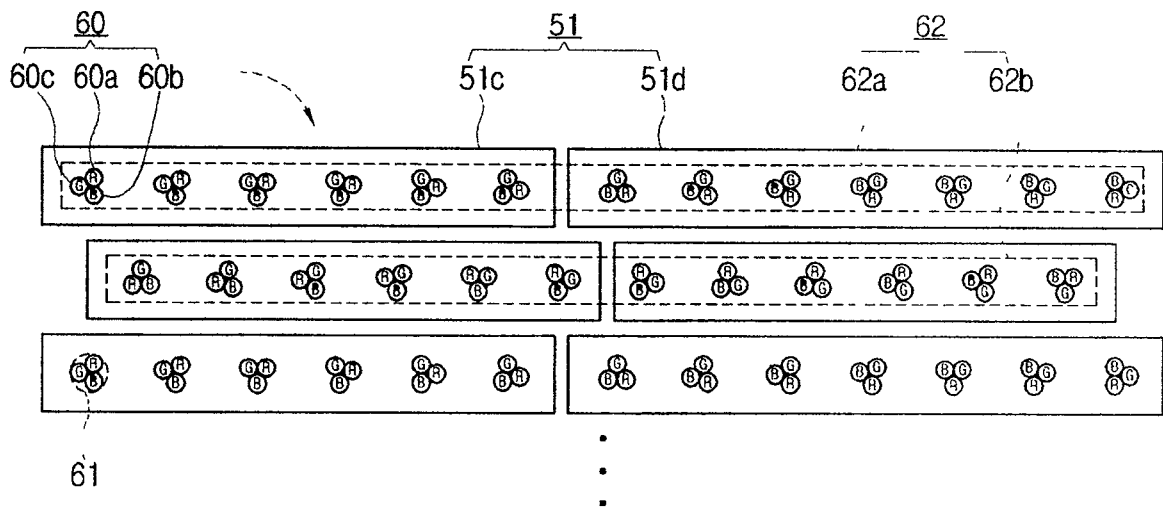


图 10

