

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710005395.4

[43] 公开日 2007年8月22日

[11] 公开号 CN 101021650A

[22] 申请日 2007.2.16

[21] 申请号 200710005395.4

[30] 优先权

[32] 2006. 2. 16 [33] JP [31] 2006 - 038953

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 西垣荣太郎

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 钟 强 谷惠敏

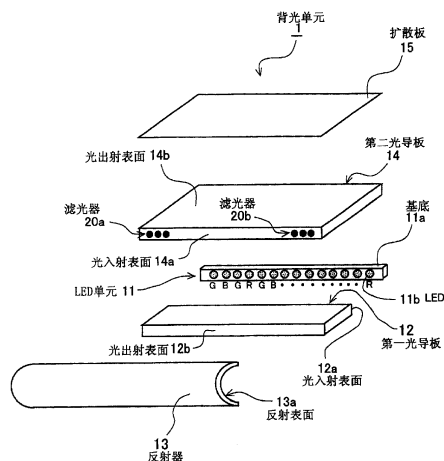
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

背光单元及使用该背光单元的液晶显示设备

## [57] 摘要

边光型背光单元，降低了在显示屏幕上的由点状光源单元中的点状光源(即 LED)的排列所产生的颜色不均匀性，所述点状光源单元包括一组排列的点状光源。背光单元包括至少一个点状光源单元，其具有以预定顺序在单个方向上设置的点状光源，该光源发射不同颜色的单色光。该单元进一步包括第一光学滤光器，其用于限制或控制从设置于光源单元的一端处的一个光源所发射的单色光的透射；和第二光学滤光器，其用于限制或控制从设置于光源单元的另一端处的另一个光源所发射的单色光的透射。第一和第二光学滤光器选择性地形成在第一或第二光导板、或扩散板上。



1. 一种背光单元，包括：

至少一个点状光源单元，其具有以预定顺序在单个方向上设置的点状光源，该点状光源发射不同颜色的单色光；

具有光入射表面和光出射表面的第一光导板，其用于在所述光入射表面处接收从所述光源单元的各个光源发射的单色光，并将所述光导向所述光出射表面；

发射器，用于反射从所述第一光导板的所述光出射表面出射的光；

具有光入射表面和光出射表面的第二光导板，其用于在所述第二光导板的光入射表面处接收由所述发射器反射的光，并将所述光导向所述第二光导板的光出射表面；

扩散板，用于接收从所述第二光导板的所述光出射表面出射的光，扩散所述光并出射所述扩散的光；

第一光学滤光器，用于限制或控制从在所述光源单元的一端处配置的一个光源所发射的单色光的透射；和

第二光学滤光器，用于限制或控制从在所述光源单元的另一端处设置的另一个光源所发射的单色光的透射；

其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器选择性地形成在第一光导板、第二光导板和扩散板其中之一上。

2. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器位于所述第一光导板的光出射表面上。

3. 根据权利要求 2 所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器分别位于所述第一光导板的两端或其附近处。

4. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器位于所述第二光导板的光入射表面上。

5. 根据权利要求4所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器分别位于所述第二光导板的光入射表面的两端或其附近处。

6. 根据权利要求1所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器位于所述第二光导板的光出射表面上。

7. 根据权利要求6所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器分别位于所述第二光导板的光出射表面的两端或其附近处。

8. 根据权利要求7所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器分别沿所述第二光导板的光出射表面的端部延伸。

9. 根据权利要求1所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器位于所述扩散板的一个表面上。

10. 根据权利要求9所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器分别位于所述扩散板的表面的两端或其附近处。

11. 根据权利要求10所述的背光单元，其中所述第一光学滤光器和所述第二光学滤光器分别沿所述扩散板的表面的端部延伸。

12. 根据权利要求1所述的背光单元，其中所述光源单元的数量为一个。

13. 一种液晶显示设备，包括：  
依照权利要求1所述的背光单元；和

液晶显示板，利用从所述背光单元发射的光对所述液晶显示板进行辐照。

## 背光单元及使用该背光单元的液晶显示设备

### 技术领域

本发明涉及一种背光单元及液晶显示（LCD）设备，尤其涉及一种优选适用于 LCD 设备的、具有发光二极管（LED）等点状光源的背光单元，和使用该背光单元的 LCD 设备。

### 背景技术

近些年来，LCD 设备已经广泛用作高分辨率显示器。LCD 设备一般包括其上形成有薄膜晶体管（TFT）等开关元件的基板（以下称作“TFT 基板”）；其上形成有彩色滤光器、黑色矩阵等的对向基板；和夹在 TFT 基板和对向基板之间的液晶层。通过使用在 TFT 基板上的像素电极与对向基板上的公共电极之间、或者在 TFT 基板上的公共电极和像素电极之间产生的电场来改变液晶层中液晶分子的排列方向，可控制各个像素中透射光的量，从而在 LCD 设备的屏幕上显示图像。包含 TFT 基板、对向基板、以及夹在这两个基板之间的液晶层的构成部件称作液晶显示板或 LCD 面板。

由于液晶本身不发光，对于透射和半透射型 LCD 设备来说，需要设置背光单元来作为平面光源。从该背光单元的一面发射的光（即背光）被设计为照射到 LCD 面板。背光单元分为两种，“直下型”（“direct type”）和“边光型”（“edge-light type”）。对于“直下型”背光单元，线状或点状光源以预定布局直接设置在 LCD 面板下方。另一方面，对于“边光型”背光单元，沿着设置在 LCD 面板正下方的光导板的边缘来设置线状光源或点状光源。

对于常规的背光单元，通常使用冷阴极荧光灯作为线状光源。然而，冷阴极荧光灯包含汞（Hg），因而存在一个问题，即其给环境带

来较坏的影响。此外，因为冷阴极荧光灯需要高电压来发光，所以存在另一个问题，即很可能产生噪音。因此，近年来开始使用 LED 作为点状光源。

在代替冷阴极荧光灯而使用 LED 作为光源的情形中，通过一个发射白光的 LED 或通过分别发射红色、绿色和蓝色单色光的一组三个 LED 获得的亮度是不够的。因此，普遍采用下述结构，即以直线状设置多个白色 LED 或一组多个红色、绿色和蓝色 LED，从而形成线状光源。这里所述的这种 LED 组合在下面称作“LED 单元”。由于用于冷阴极荧光灯等方面的技巧也适用于 LED 单元，因此有利的是，能够以与冷阴极荧光灯类似的方式来设计 LED 单元。

然而，对于直下型背光单元，在为了扩散从光源射出的输出光而设置的扩散板上获得的亮度随着位置而发生变化。具体地说，在 LED 单元正上方区域中的扩散板上获得的亮度比其他区域中的高。因而，显示屏幕上的亮度分布很可能不均匀。因为这导致颜色和/或亮度的不均匀，所以需要调整亮度分布。

此外，在组合了每个发射红色、绿色或蓝色单色光的 LED 而形成的 LED 单元中，需要混合红色、绿色和蓝色光来产生白光。（对于通过单独排列白色 LED 而形成的 LED 单元来说无需如此）。因此，需要一定程度地增加 LED 与扩散板之间的距离。这意味着背光单元和内设有该背光单元的 LCD 设备尺寸较大。

为了解决这两个问题，即“亮度分布的不均匀性”和“尺寸增大”，现有技术中已经做了各种改进。图 1A 和 1B 中示出了这些改进的例子。图 1A 和 1B 中示出的两个现有技术的背光单元是直下型的，其在专利文献 1（2004 年公开的日本未审查专利公开 No.2004-311353）中有所披露（见权利要求 1，0010—0026 和 0046—0049 段，图 1—3 和 11）。

对于图 1A 的现有技术的背光单元，在外壳 101 的内部底面 101a 和内部侧面上分别形成有片状反射板。形成在底面 101a 上的反射板称作第一反射板 102。与底面 101a 相对的外壳 101 的开口 101b 由用来透射和扩散光的扩散板 103 来关闭或阻挡。

作为点状光源 104，将每个发射红色 (R)、绿色 (G) 或蓝色 (B) 单色光的多个 LED 组合在一起。LED 104 沿与纸面垂直的方向装配在每个点状光源基板 105 的纵向上。这里，基板 105 的数量为三个，基板 105 以预定间隔排列。LED 104 在每个基板 105 上的装配是以特定顺序 (例如 G, B, G, R, G 和 B) 来重复的。每个基板 105 都固定在外壳 101 的底面 101a 的外侧，并且装配在所述基板 105 上的 LED 104 穿过外壳 101 的底壁，而从底面 101a 暴露到外壳 101 的内部。

在外壳 101 内以在各个基板 105 上重叠的方式设置三个矩形板状第二反射板 106。每个第二反射板 106 都具有与相应的第一反射板 102 相对的反射表面 106a。反射表面 106a 的背面是规则的反射表面 106b。第二反射板 106 以大致平行于第一反射板 102 的方式固定在外壳 101 的内侧面上。在外壳 101 的侧面与靠近其的第二反射板 106 之间形成有间隙，在相邻的第二反射板 106 之间形成有另一间隙。因而，从点状光源 104 发射的光可通过这些间隙而达到扩散板 103 的一侧。

对于具有图 1A 上述构造的现有技术的背光单元，从 LED 或点状光源 104 发射的 R, G 和 B 单色光束被第一反射板 102 直接反射，然后被第二反射板 106 的反射表面 106a 反射。可选择地，这些光束也可被第二反射板 106 的反射表面 106a 反射，并被第一反射板 102 反射，之后再次被反射表面 106a 反射。这样，这些单色光束反复在第一反射板 102 和第二反射板 106 之间反射并传播，结果，它们混合在一起并均匀形成白光。由此产生的白光通过外壳 101 的侧面和与之相邻的第二反射板 106 之间的间隙、以及相互邻接的第二反射板 106 之间的间隙，到达扩散板 103。

入射到扩散板 103 上的光分为传播穿过扩散板 103 的分量和被扩散板 103 中的颗粒反射向点状光源 104 一侧的另一分量。所述光的被反射的分量被第一反射板 102 或第二反射板 106 的规则反射表面 106b 反射并再次入射到扩散板 103 上。来自扩散板 103 的出射光从其表面向所有方向上均匀地照射。

如上所述,从 LED 104 发射的 R、G 和 B 单色光在第一反射板 102 和第二反射板 106 之间的空间中反复反射并传播,因此,获得了用于混合成白光所需的足够的距离。结果,在不增加尺寸的情况下,可阻止发生 LCD 设备的颜色不均匀性。

此外,常规地,LED(即点状光源)104 正上方区域中的亮度比其余区域或其周围区域中的高,因而,显示屏幕上的亮度很可能不均匀。与此不同,对于图 1A 的现有技术的背光单元,因为在 LED 104 和第一反射板 102 之间设置有第二反射板 106,所以可抑制这种亮度不均匀性。

除了在扩散板 103 的表面(即图 1B 中的内表面)上选择性地印制图案化遮光层 110a 之外,图 1B 中示出的现有技术的背光单元具有与图 1A 中示出的现有技术的背光单元相同的构造。每个遮光层 110a 都具有对入射光的扩散反射功能。每个遮光层 110a 都位于下述区域中,即穿过在外壳 101 的侧面和与其相邻的第二反射板 106 之间的间隙、以及在相互邻接的第二反射板 106 之间形成的间隙的光所照射到的区域。遮光层 110a 通过铝 (Al) 的真空蒸镀或丝网印制而形成。调整油墨点和/或组成层 110a 的沉积图案的尺寸、密度和灰度可实现均匀的亮度分布。

对于图 1B 的现有技术的背光单元,穿过在外壳 101 的侧面和与其相邻的第二反射板 106 之间的间隙、以及在相互邻接的第二反射板 106 之间的间隙传播的光到达遮光层 110a 并被层 110a 扩散反射,然后在外

壳 101 中进一步扩散。因而，可比图 1A 的现有技术的背光单元更加抑制亮度不均匀性和颜色不均匀性。

此外，尽管没有示出，但在专利文献 2（2005 年公开的日本未审查专利公开 No.2005-117023）中还公开了（见权利要求 1，0129—0131 和 0143—0147 段，图 17 和 24）另外一种现有技术的直下型背光单元。该背光单元包括与图 1B 的现有技术的背光单元的图案化遮光层 110a 类似的结构。

对于专利文献的图 17 和 24 中示出的结构，在外壳的内底表面上间隔地设置了多个 LED 单元。每个 LED 单元都包括规则排列的 LED。在与所述底表面相对一侧上的外壳的开口处，固定有扩散板。在底表面和扩散板之间设置有扩散光导板。在扩散光导板的表面上形成有图案化控光点。每个控光点都以与相对的一个 LED 呈一一对应的关系进行设置。这些点通过油墨印制而形成。

由于油墨的反射特性，每个控光点都反射入射光。同时，由于添加到油墨的遮光剂的遮光特性和添加到油墨的扩散剂的扩散特性，每个点都有效地扩散反射所述入射光。因此，阻止了关于灯图像（lamp image）的高亮度区域的产生，换句话说，抑制了亮度不均匀性，产生了均匀的亮度。

此外，由于控光点，穿过扩散光导板传播的光表现出较高的颜色混合特性。因此，最终显著抑制了光的颜色不均匀性。

对于任意一种上述现有技术的直下型背光单元，在不增加尺寸的情况下都可抑制亮度不均匀性和颜色不均匀性。然而，只要组合地使用一组发射红色、绿色和蓝色单色光的 LED（即点状光源），则根据与 LED 组中 LED 的放置顺序，不可避免地会在显示屏幕上留下颜色不均匀性。例如，如果在 LED 单元的一端放置发射红色光的红色 LED，

则对于该红色 LED，就很难产生色混合。这是因为在红色 LED 一侧上靠近所述红色 LED 没有放置绿色或蓝色 LED。因此，与其他位置相比，在显示屏幕上与所述红色 LED 相对应的位置包含一些红色。

在边光型背光单元中也发生直下型背光单元的颜色不均匀性的上述问题。特别是，如果边光型背光单元包括由一组在单个方向上排列的红色、绿色和蓝色 LED 形成的单个 LED 单元，则更容易发生该现象。这是因为从多个 LED 单元的各个 LED 发射的光不能混合在一起。

此外，因为所有上述的现有技术的背光单元都是直下型的，所以这里使用的图案化遮光层和图案化控光点不容易应用到边光型背光单元。

#### 发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种边光型背光单元及使用该背光单元的 LCD 设备，其减小了显示屏幕上由包含一组排列的点状光源的点状光源单元中点状光源的排列所导致的颜色不均匀性。

对于本领域熟练技术人员来说，上述目的以及没有特别提到的其他目的从下面的描述将变得显而易见。

依照本发明的第一个方面，提供了一种边光型背光单元，其包括：  
至少一个点状光源单元，其具有以预定顺序在单个方向上排列的点状光源，该光源发射不同颜色的单色光；

具有光入射表面和光出射表面的第一光导板，用于在所述光入射表面处接收从光源单元的各个光源发射的单色光，并将所述光导向所述光出射表面；

发射器，用于反射从所述第一光导板的所述光出射表面出射的光；

具有光入射表面和光出射表面的第二光导板，用于在所述第二光导板的光入射表面处接收通过所述发射器反射的光，并将所述光导向

所述第二光导板的光出射表面；

扩散板，用于接收从第二光导板的光出射表面出射的光，扩散所述光并出射所述扩散的光；

第一光学滤光器，用于限制或控制从设置于光源单元一端处的一个光源发射的单色光的透射；和

第二光学滤光器，用于限制或控制从设置于光源单元另一端处的另一个光源发射的单色光的透射；

其中第一光学滤光器和第二光学滤光器选择性地形成在第一光导板、第二光导板和扩散板其中之一上。

对于依照本发明第一个方面的背光单元，提供了具有以预定顺序在单个方向上设置的点状光源的至少一个点状光源单元，其中点状光源发射不同颜色的单色光。因而，如果不设置第一光学滤光器和第二光学滤光器，则根据光源单元中点状光源的设置顺序，不可避免地会在显示屏幕上留下颜色不均匀性。

然而，在第一光导板、第二光导板和扩散板之一上选择性地形成第一光学滤光器和第二光学滤光器。第一光学滤光器限制或控制从设置在光源单元一端处的一个光源发射的单色光的透射。第二光学滤光器限制或控制从设置在光源单元另一端处的另一个光源发射的单色光的透射。

因此，有效地限制或控制了由从设置在光源单元每端处的光源发射的单色光所导致的影响。

这样，对于依照本发明第一个方面的背光单元，通过在第一光导板、第二光导板和扩散板之一上选择性地设置第一和第二光学滤光器，可限制或控制导致颜色不均匀性（其是由于点状光源的排列或顺序所造成的）的着色光的透射或透射，由此降低了所述的颜色不均匀性。结果，可使用非常简单的结构有效地减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

在依照本发明第一个方面的背光单元的优选实施例中，第一和第二光学滤光器位于第一光导板的光出射表面上。在该实施例中，优选地，第一和第二光学滤光器分别位于第一光导板的光出射表面的两端或其附近处。

在依照本发明第一个方面的背光单元的另一个优选实施例中，第一和第二光学滤光器位于第二光导板的光入射表面上。在该实施例中，优选地，第一和第二光学滤光器位于第二光导板光入射表面的两端或其附近处。

在依照本发明第一个方面的背光单元的再一个优选实施例中，第一和第二光学滤光器位于第二光导板的光出射表面上。在实施例中，优选地，第一和第二光学滤光器分别位于第二光导板光出射表面的两端或其附近处。

在依照本发明第一个方面的背光单元的再一个优选实施例中，第一和第二光学滤光器位于扩散板的一个表面上。在该实施例中，优选地，第一和第二光学滤光器分别位于扩散板表面的两端或其附近处。

在依照本发明第一个方面的背光单元的再一个优选实施例中，光源单元的数量为一个。在该实施例中，可显著地表现出本发明的优点。具体地说，如果点状光源单元的数量为两个或多个，则通过使光源单元中点状光源的排列或顺序不同并将它们靠近地放置，可减小由位于各个光源单元每端处的点状光源发射的单色光导致的色偏离。然而，如果点状光源单元地数量为一个，则不可能实现该措施。将会显著地出现由所述色偏离导致的影响。然而对于依照本发明第一个方面的背光单元，即使点状光源单元的数量为一个，也可有效地减小所述色偏离。

依照本发明的第二个方面，提供了一种 LCD 设备，其包括：  
依照本发明第一个方面的背光设备；和  
液晶显示板，利用从背光单元发射的光对其进行辐照。

对于依照本发明第二个方面的 LCD 设备，因为包括依照本发明第一个方面的背光单元，所以可有效地减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

#### 附图说明

为了很容易地使本发明达到效果，现在将参照附图描述本发明。

图 1A 是显示现有技术的直下型背光单元构造的示意性部分横截面图。

图 1B 是显示另一个现有技术的直下型背光单元构造的示意性部分横截面图。

图 2 是显示依照本发明第一实施例的边光型背光单元主要部分的构造的示意性透视分解图。

图 3 是显示依照图 2 第一实施例的背光单元主要部分的构造的示意性横截面图。

图 4 是显示依照本发明第二实施例的边光型背光单元主要部分的构造的示意性透视分解图。

图 5 是显示依照本发明第三实施例的边光型背光单元主要部分的构造的示意性透视分解图。

图 6 是显示依照本发明第四实施例的边光型背光单元主要部分的构造的示意性透视分解图。

图 7 是显示依照本发明第五实施例的 LCD 设备主要部分的构造的示意性横截面图，该 LCD 设备包括依照本发明第一实施例的背光单元。

#### 具体实施方式

下面在参照附图的同时详细描述本发明的优选实施例。

## 第一实施例

图 2 和 3 示意性地显示了依照本发明第一实施例的背光单元 1 的构造。

如图 2 和 3 中所示，依照第一实施例的边光型的背光单元 1 包括结合有多个作为点状光源的 LED 11b 的 LED 单元 11。单元 1 进一步包括矩形第一光导板 12、近似半圆筒发射器 13、矩形第二光导板 14、和矩形扩散板 15。这些光学元件由外壳或框架（没有示出）固定，从而具有图 3 中所示的构造。

LED 单元 11 的每个 LED 11b 发射红色、绿色或蓝色单色光。这些 LED 11b 以预定顺序或次序等间隔排列并固定在基底 11a 上。基底 11a 由带状刚性板形成。例如，LED 11b 以 G, B, G, R, G, B, ....., R 的顺序从基底 11a 的一端（即该 LED 行）排列到另一端。这意味着发射绿色（G）光的 LED 11a 位于基底 11a 的一端（图 2 中的左端），发射红色（R）光的 LED 11a 位于基底 11a 的另一端（图 2 中的右端）。

LED 单元 11 固定在第一光导板 12 的光入射表面 12a 附近，从而在它们之间具有预定间隙。光入射表面（或者光入射端面）12a 形成在板 12 的两个较长侧面之一上。LED 单元 11 平行于光入射表面 12a 延伸。因而，LED 11b 按上述顺序沿光入射表面 12a 排列。从每个 LED 11b 发射的红色、绿色或蓝色单色光通过光入射表面 12a 进入第一光导板 12 的内部。然后，来自 LED 11b 的红色、绿色和蓝色光传播通过第一光导板 12 的内部，并从板 12 的光出射面（或者光出射端面）12b 出射到外部。光出射表面 12b 形成在板 12 的两个较长侧面的另一个上，其与光入射表面 12a 相对。

以公知的方法，对除光入射表面和出射表面 12a 和 12b 之外的第一光导板 12 的其他表面进行适当处理，从而使得在板 12 中传播的光被反射。因而，由于板 12 的经过反射处理的表面上的全内反射，所以

可反复反射通过光入射表面 12a 进入板 12 内部的光，并向着光出射表面 12b 传播，通过光出射表面 12b 出射或离开。

第二光导板 14 和第一光导板 12 彼此平行设置并固定，从而在它们之间具有微小间隙。在图 3 中，第二光导板 14 设置在第一光导板 12 之上。第一和第二光导板 12 和 14 如此设置，即第一光导板 12 的光出射表面 12b 和第二光导板 14 的光入射表面（或光入射端面）彼此重叠（对齐）。第二光导板 14 的光入射表面 14a 形成在两个较长侧面之一上。因为第二光导板 14 比第一光导板 12 大，所以第一光导板 12 完全由第二光导板 14 覆盖。

在第一光导板 12 的光出射表面 12b 和第二光导板 14 的光入射表面 14a 附近，以沿着这两个表面 12b 和 14a 延伸的方式来固定发射器 13。如图 3 中所示，位于发射器 13 内的发射器 13 的大致半圆筒反射表面 13a 与表面 12b 和 14a 相对。所述反射表面 13a 反射从第一光导板 12 的光出射表面 12b 发射的光，并使所述光通过光入射表面 14a 进入第二光导板 14。

与第一光导板 12 类似，以公知的方法对除光入射表面 14a 和平坦出射表面 14b 之外的第二光导板 14 的其他表面进行适当处理，从而反射在板 14 中传播的光。因而，由于板 14 的经过反射处理的表面上的全内反射，所以可反复反射通过光入射表面 14a 进入板 14 内部的光，并在板 14 中传播，从光出射表面 14b 向着扩散板 15（图 3 中为向上）出射。

扩散板 15 平行于第二光导板 14，与板 14 分开预定距离，所述扩散板 15 相对于第二光导板 14 位于与第一光导板 12 相对的一侧上。扩散板 15 的一个表面与第二光导板 14 的光出射表面 14b 相对。从板 14 的光出射表面 14b 发射而进入扩散板 15 的光在板 15 中扩散，然后以平行光的形式照射到 LCD 面板（没有示出）。

如图2中清楚示出的,在第二光导板14的光入射表面14a上,选择性地形成有滤光器20a和滤光器20b,以限制或控制LCD设备显示屏幕上发生的颜色不均匀性。滤光器20a位于光入射表面14a的一端(图3中的左侧端)处或其附近,滤光器20b位于另一端(图3中的右侧端)处或其附近。滤光器20a限制或控制从位于LED单元11一端(图2中的左侧端)处或其附近的LED11b照射来的光的透射。另一方面,滤光器20b限制或控制从位于LED单元11另一端(即图2中的右侧端)处或其附近的LED11b照射来的光的透射。每个滤光器20a和20b沿着光入射表面14a都具有预定宽度。滤光器20a的宽度与滤光器20b的宽度相同或不同。滤光器20a和20b彼此分开预定的距离。

下面解释在第二光导板14的光入射表面14a上设置光学滤光器20a和20b的原因。具体地说,依照第一实施例的背光单元1包括LED单元11,其具有在单个方向上(即沿着图2中的拉伸衬底11a)按预定顺序或次序设置的LED11b,其中每个LED11b都发射红色、绿色或蓝色的单色光。绿色LED11b位于LED单元11的一端(即图2中的左侧端)处,红色LED11b位于其另一端(即右侧端)处。因此,分别在LED单元11的每个端部(即左侧端和右侧端)附近区域,绿色和红色可能过多或较强。换句话说,在这些附近区域中会发生色偏离。结果,由于所述色偏离,而在显示屏幕上发生颜色不均匀性。然而,对于第一实施例的背光单元1,滤光器20a和20b可用来消除色偏离,因而抑制或消除了屏幕上的颜色不均匀性。

滤光器20a和20b的形成方法没有限制。任何方法都可用于该目的。例如,可在第二光导板14的光入射表面14a上印制用于限制或控制理想颜色光的透射的油墨,以形成预定的图案。可选择地,也可在光入射表面14a上粘附用于限制或控制理想颜色光的透射的图案化着色片等,或者在表面14a上选择性地涂覆用于着色片的材料。这里,滤光器20a和20b每个都由一组点形成。然而,滤光器20a和20b的形状

或图案不限于此。滤光器 20a 和 20b 可具有任何其他形状或图案，例如线状（或者条状）和平面状图案。简言之，对于滤光器 20a 和 20b 来说，在形成滤光器 20a 和 20b 的区域中分别限制或控制理想颜色光的透射就足够了。

为了确定被限制或控制的是什么颜色的光和需要限制或控制多少光，例如优选使用下面的方法。具体地说，通过在没有形成光学滤光器 20a 和 20b 的状态下驱动 LED 单元 11，LED 单元 11 的所有 LED 11b 被激活，由此从所有 LED 11b 发射光。然后，由于来自 LED 11b 的光而从扩散板 15 照射的光（即背光）被照射到 LCD 面板。在该过程中，检查或研究显示屏幕上发生的颜色不均匀性。结果，发现了在屏幕每一端附近中什么颜色的光过多和颜色超出了多少。由此发现的光的颜色应当反应出从位于 LED 单元 11 每端处的 LED 11b 发射的光的颜色。之后，给第二光导板 14 的光入射表面 14a 上每个所需的区域选择性地涂覆适当的光透射限制或控制材料，该材料用于将过多颜色的光透射量尽可能的变为接近于零，由此形成光学滤光器 20a 和 20b。

接下来，在下面描述具有上述构造的背光单元 1 的操作。

当打开背光单元 1 的电源时，从 LED 单元 11 的每个 LED 11b 向着第一光导板 12 的光入射表面 12a 发射红色、绿色或蓝色单色光。由此发射的红色、绿色和蓝色单色光通过光入射表面 12a 进入第一光导板 12 的内部。然后，由于全内反射，所述光在板 12 中反复反射并向光出射表面 12b 传播，从所述表面 12b 出射。所述红色、绿色和蓝色光在板 12 中稍微混合在一起；然而，这种颜色混合是不充分的，仍保留了由 LED 11b 的排列（顺序）所导致的影响。具体地说，在光出射表面 12 一端（即图 2 中的左侧端）附近绿色稍微过多或较强，同时，在另一端（即图 2 中的右侧端）附近红色稍微过多或较强。在除光出射表面 12 的这两端附近之外的其他区域（图 2 中的中部）中，所述红色、绿色和蓝色光相当多地混合在一起，结果其接近白光。

从第一光导板 12 的光出射表面 12 发射的光被发射器 13 的反射表面反射，从而通过光入射表面 14a 进入第二光导板 14 的内部。同时，由于分别形成在光入射表面 14a 两端处或其附近的限制或控制绿色光透射的光学滤光器 20a 和限制或控制红色光透射的光学滤光器 20b，可减小透射的绿色和红色光的量。这意味着入射到表面 14a 上的绿色和红色光的量分别被表面 14a 亮度附近的滤光器 20a 和 20b 降低。因此，在第二光导板 14 中，限制或控制了从第一光导板 12 出射或离开的光的色偏离。

由于全内反射，已经进入第二光导板 14 内部的光反复反射并在板 14 的内部传播。在该过程中，红色、绿色和蓝色光进一步混合在一起，从而形成大致均匀的白光。之后，由此产生的大致均匀的白光从板 4 的平坦光出射表面 14b 向上向着扩散板 15 出射，如图 3 中所示。

对于依照如上所述的图 2 和 3 中示出的本发明第一实施例的背光单元 1，提供了具有发射红色、绿色和蓝色光的 LED 11b 的 LED 单元 11。绿色 LED 11b 位于 LED 单元 11 一端（即图 2 中的左侧端）或其附近处，红色 LED 11b 位于另一端（即图 2 中的右侧端）或其附近处。单元 11 的所有 LED 11b 都沿着第一光导板 12 的光入射表面 12a 排列。由此，如果没有设置光学滤光器 20a 和 20b，则根据 LED 单元 11 中 LED 11b 的设置顺序，与屏幕的其他区域（即中部）相比，在显示屏幕的一侧中绿色就会过多或较强，同时在其另一侧中红色就会过多或较强。结果，在屏幕上发生颜色不均匀性或色偏离。

然而，背光单元 1 包括在第二光导板 14 的光入射表面 14a 的左侧端或其附近处的用于限制或控制绿色光透射的滤光器 20a 和在右侧端或其附近处的用于限制或控制红色光透射的滤光器 20b。因此，可使用非常简单的结构有效地限制或抑制由从 LED 单元 11 左侧端处的绿色 LED 11b 发射的绿色光和从右侧端处的红色 LED 11b 发射的红色光所

导致的影响。因此，可减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

此外，因为背光单元 1 是边光型的，所以不像直下型背光单元，为了颜色混合没有扩大单元 1 的尺寸。

此外，通过将依照第一实施例的背光单元 1 与公知的 LCD 面板结合，可制造具有较小颜色不均匀性的 LCD 设备。

## 第二实施例

图 4 示意性地显示了依照本发明第二实施例的背光单元 1A 的构造。

除了代替第一实施例中形成在第二导光板 14 的光入射表面 14a 上形成的光学滤光器 20a 和 20b、在第一光导板 12 的光出射表面 12b 上选择性地形成光学滤光器 21a 和 21b 之外，第二实施例的背光单元 1A 具有与图 2 和 3 的第一实施例的背光单元 1 相同的构造。因此，通过给相同或相应的元件赋予与第一实施例相同的附图标记，将省略有关与依照第一实施例的背光单元 1 相同的构造的解释。

这样，与依照第一实施例的背光单元 1 相同，依照第二实施例的背光单元 1A 包括设置有发射红色、绿色和蓝色光的 LED 11b 的 LED 单元 11。绿色 LED 11b 位于 LED 单元 11 的左侧端处，红色 LED 11b 位于其右侧端处。单元 11 的所有 LED 11b 都沿着第一光导板 12 的光入射表面 12a 排列。由此，如果不设置滤光器 21a 和 21b，则根据单元 11 中 LED 11b 的设置顺序，与屏幕的其他区域（即中部）相比，在显示屏幕的每一侧或其附近中绿色和红色就会过多或较强。结果，将在屏幕上发生颜色不均匀性或色偏离。

然而，对于背光单元 1A，在第一光导板 12 的光出射表面 12b 的左侧端或其附近处选择性地形成有用于限制或控制绿色光透射的滤光

器 21a, 同时在右侧端或其附近处选择性地形成有用于限制或控制红色光透射的滤光器 21b。每个滤光器 21a 和 21b 沿着光出射表面 12b 都具有预定宽度。因此, 可有效限制或抑制由从 LED 单元 11 每端处的绿色和红色 LED 11b 发射的绿色和红色光所导致的影响。因此, 可用非常简单的结构减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

此外, 通过将依照第二实施例的背光单元 1A 与公知的 LCD 面板结合, 可制造具有较小颜色不均匀性的 LCD 设备。

### 第三实施例

图 5 示意性地显示了依照本发明第三实施例的背光单元 1B 的构造。

除了代替第一实施例中形成在第二导光板 14 的光入射表面 14a 上形成的光学滤光器 20a 和 20b、在第一光导板 14 的光出射表面 14b 上选择性地形成光学滤光器 22a 和 22b 之外, 背光单元 1B 具有与图 2 和 3 的第一实施例的背光单元 1 相同的构造。因此, 通过给相同或相应的元件赋予与第一实施例相同的附图标记, 将省略有关与依照第三实施例的背光单元 1B 相同的构造的解释。

对于背光单元 1B, 如图 5 中所示, 在第二光导板 14 的光出射表面 14b 的左侧端或其附近处选择性地形成有用于限制或控制绿色光透射的滤光器 22a, 在右侧端或其附近处选择性地形成有用于限制或控制红色光透射的滤光器 22b。滤光器 22a 沿表面 14b 的左侧端(即左侧较短边缘)延伸, 从而具有预定宽度。滤光器 22b 沿表面 14b 的右侧端(即右侧较短边缘)延伸, 从而具有预定宽度。滤光器 22a 和 22b 彼此分开预定距离。因此, 可有效地限制或抑制由从 LED 单元 11 每端处的绿色和红色 LED 11b 发射的绿色和红色光所导致的影响。因此, 可用非常简单的结构减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

此外，通过将依照第三实施例的背光单元 1B 与公知的 LCD 面板结合，可制造具有较小颜色不均匀性的 LCD 设备。

#### 第四实施例

图 6 示意性地显示了依照本发明第四实施例的背光单元 1C 的构造。

除了代替第一实施例中形成在第二导光板 14 的光入射表面 14a 上形成的光学滤光器 20a 和 20b、在扩散板 15 的一个表面（即入射或出射表面）上选择性地形成光学滤光器 23a 和 23b 之外，背光单元 1C 具有与图 2 和 3 的依照第一实施例的背光单元 1 相同的构造。因此，通过给相同或相应的元件赋予与第一实施例相同的附图标记，将省略有关与依照第一实施例的背光单元 1 相同的构造的解释。

对于背光单元 1C，如图 6 中所示，在扩散板 15 表面的左侧端或其附近处选择性地形成有用于限制或控制绿色光透射的滤光器 23a，在右侧端处选择性地形成有用于限制或控制红色光透射的滤光器 23b。滤光器 23a 沿板 15 表面的左侧端（即左侧较短边缘）延伸，从而具有预定宽度。滤光器 23b 沿板 15 表面的右侧端（即右侧较短边缘）延伸，从而具有预定宽度。滤光器 23a 和 23b 彼此分开预定距离。因此，可有效地限制或抑制由从 LED 单元 11 每端处的绿色和红色 LED 11b 发射的绿色和红色光所导致的影响。因此，可用非常简单的结构减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

此外，通过将依照第四实施例的背光单元 1C 与公知的 LCD 面板结合，可制造具有较小颜色不均匀性的 LCD 设备。

#### 第五实施例

图 7 示意性地显示了依照本发明第五实施例的 LCD 设备 50 的构造。LCD 设备 50 包括 LCD 面板 90 和上述依照第一实施例的背光单元

1。

LCD 面板 90 具有任意一种公知构造。这里，如图 7 中所示，面板 90 包括 TFT 基板 60、CF（彩色滤光器）或对向基板 70、和夹在两个基板 60 和 70 之间的液晶层 80。

TFT 基板 60 包括玻璃板 61、形成在板 61 内表面上的 TFT 阵列 62、形成在 TFT 阵列 62 上的取向层 63、和形成在板 61 外表面上的偏振器 64。TFT 阵列 62 包括以矩阵阵列设置的像素电极（没有示出）。

CF 基板 70 包括玻璃板 71、形成在板 71 内表面上的颜色滤光器 72，形成在颜色滤光器 72 上的对向或公共电极 73、形成在对向电极 73 上的取向层 74、和形成在板 71 外表面上的偏振器 75。

对于各个像素，跨过 TFT 阵列 62 中的像素电极和对向电极 73 之间施加电压。通过使用 TFT 阵列 62 中的 TFT 切换施加的电压，可在屏幕上显示想要的图像。

对于依照第五实施例的 LCD 设备 50，因为使用了依照第一实施例的背光单元 1，所以可有效减小显示屏幕上的颜色不均匀性。

可用上述的依照第二、第三或第四实施例的背光单元 1A，1B 或 1C 代替依照第一实施例的背光单元 1。

#### 修改例

上述第一到第五实施例是本发明的优选实施例。因此，毋庸置疑，本发明并不限于这些实施例。可以对这些实施例做任何其他修改。

例如，在本发明的上述实施例中，光学滤光器可选择性地形成在第一光导板的光出射表面、第二光导板的光入射表面或光出射表面、

或者扩散板的表面上。然而，根据需要可将这些实施例中的两个或多个组合在一起。具体地说，光学滤光器可分别形成在第二光导板的光入射表面上和扩散板的一个表面上。可选择地，光学滤光器可分别形成在第一光导板的光出射表面上和扩散板的一个表面上。本发明可使用任何其他组合。

此外，在本发明的上述实施例中，光学滤光器选择性地形成在第一光导板的光出射表面、第二光导板的光入射表面或光出射表面、或扩散板的一个表面的每端或其附近处。然而，本发明并不限于此。根据在除显示屏幕端部之外任何其他区域中出现的颜色不均匀性或色偏离，光学滤光器可选择性地形成在第一光导板的光出射表面、第二光导板的光入射表面或光出射表面、或扩散板上。

此外，在本发明的上述实施例中，单个 LED 单元用于背光单元。然而，可组合地使用两个或多个 LED 单元用于背光单元。

尽管在本发明的上述实施例中，平行的平坦光导板用于第一和第二光导板，但为了该目的可使用其他任何类型的光导板，例如楔形光导板。

尽管已经描述了本发明的优选形式，但应当理解，在不脱离本发明精神的情况下，各种修改对于本领域技术人员来说是显而易见的。因此本发明的范围仅由下面的权利要求确定。

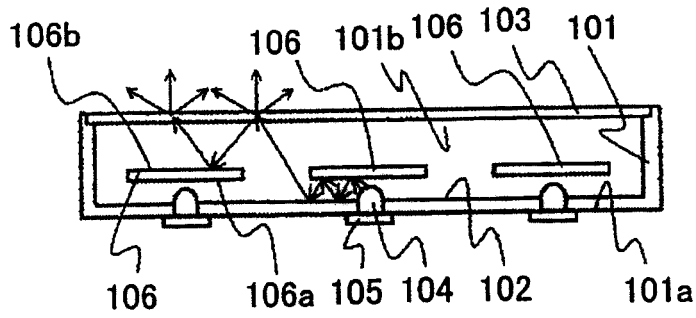


图1A  
现有技术

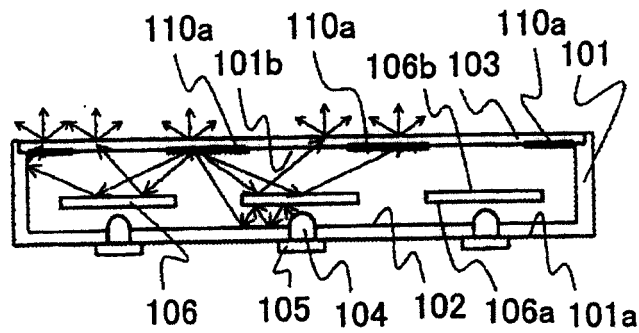


图1B  
现有技术

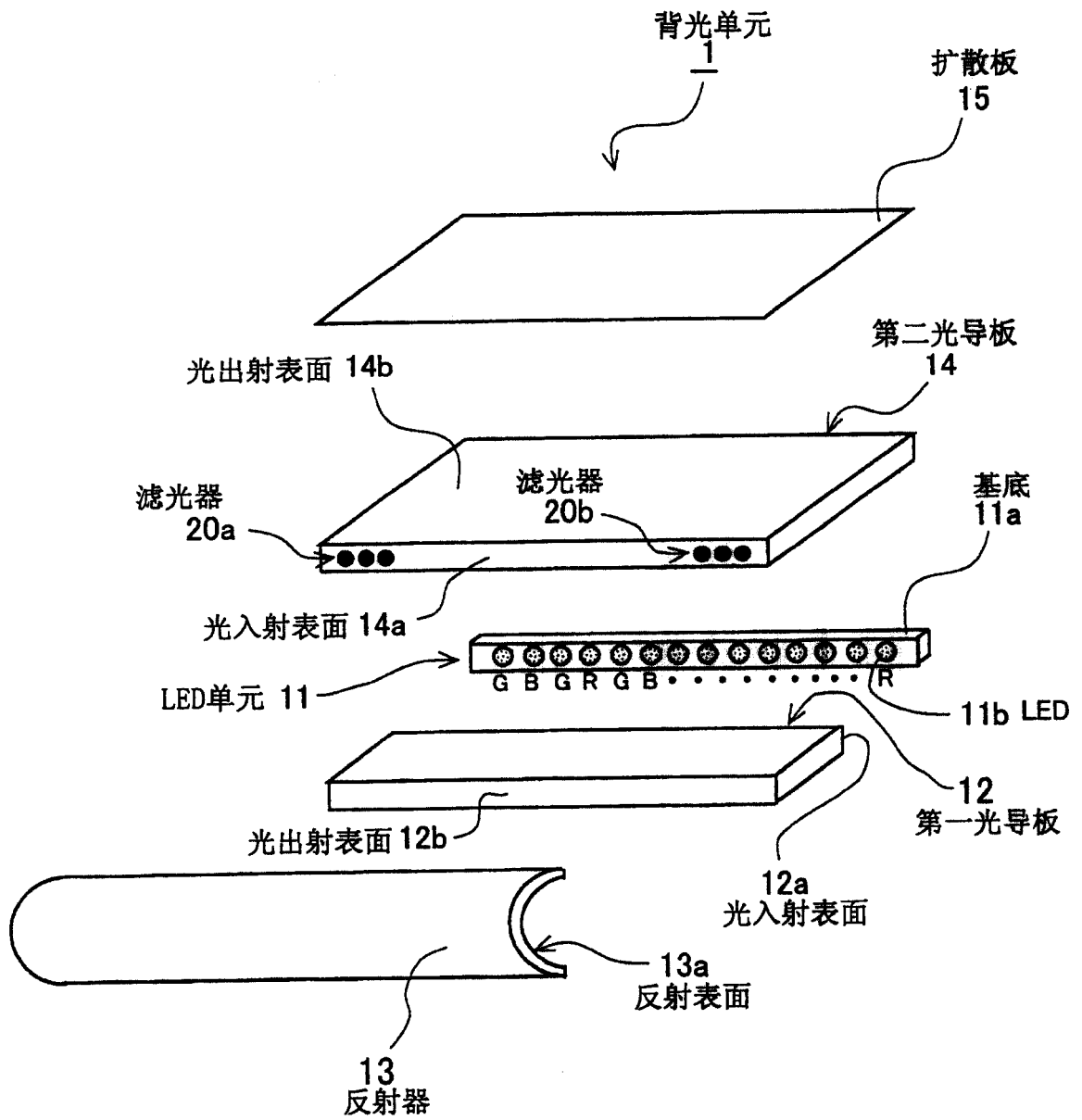


图2

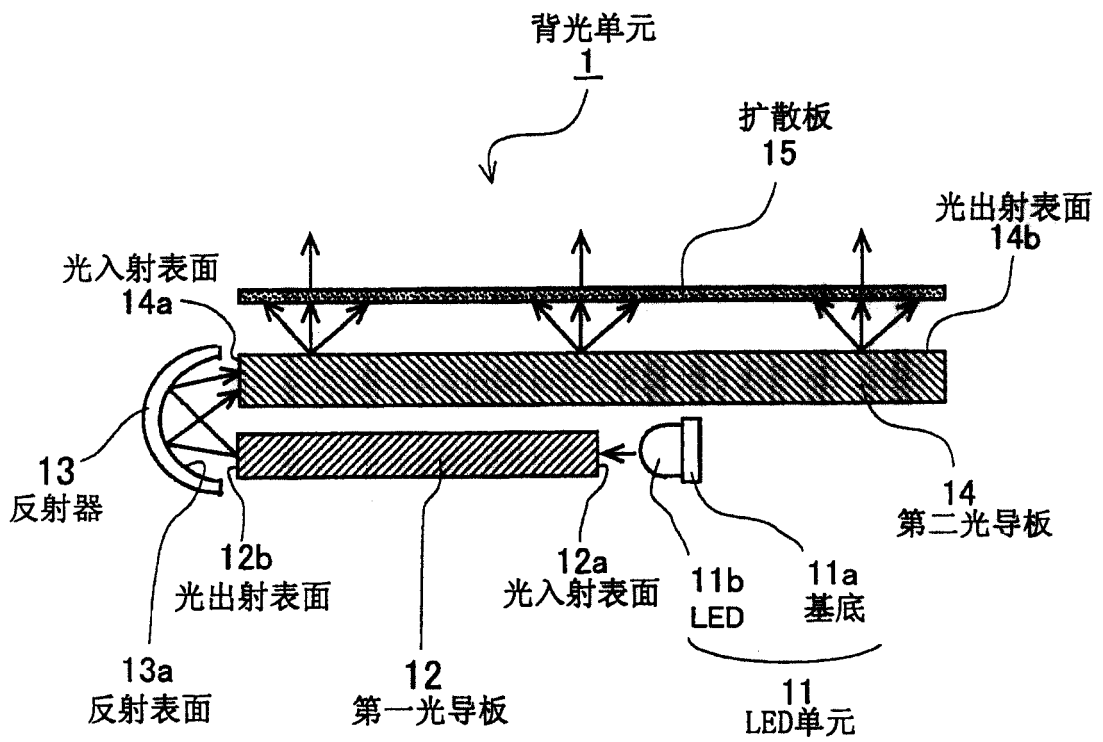


图3

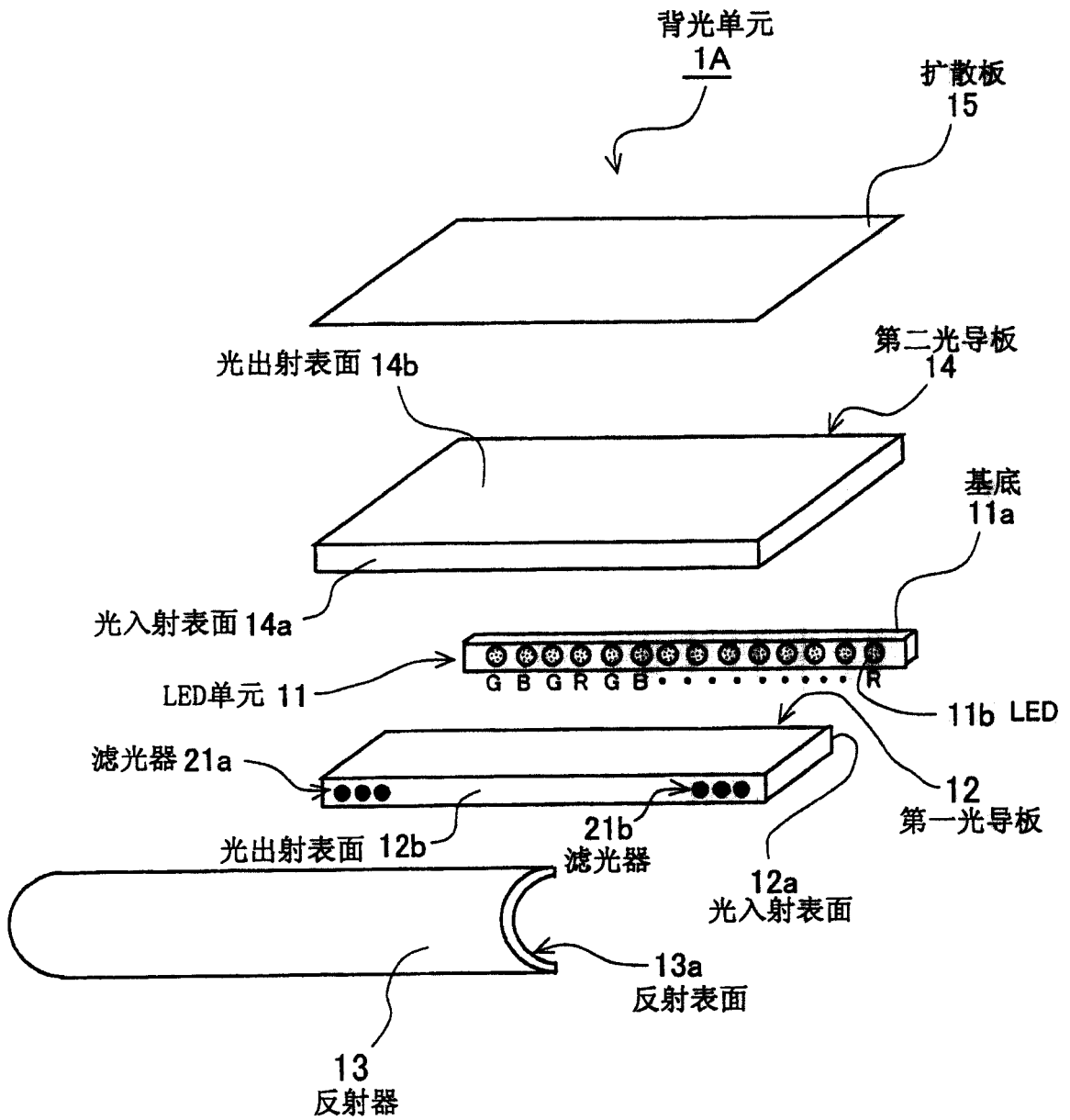


图4

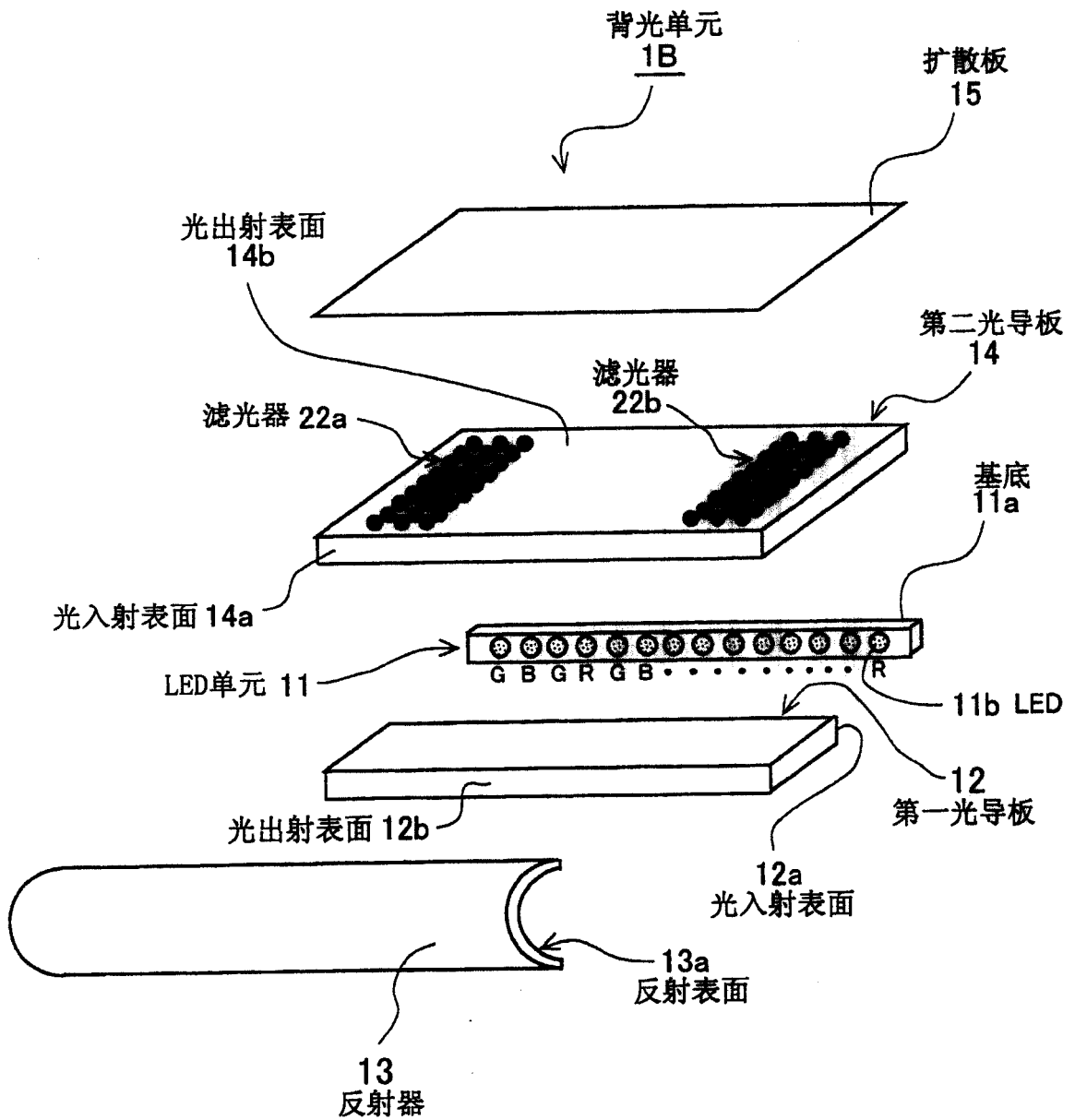


图5

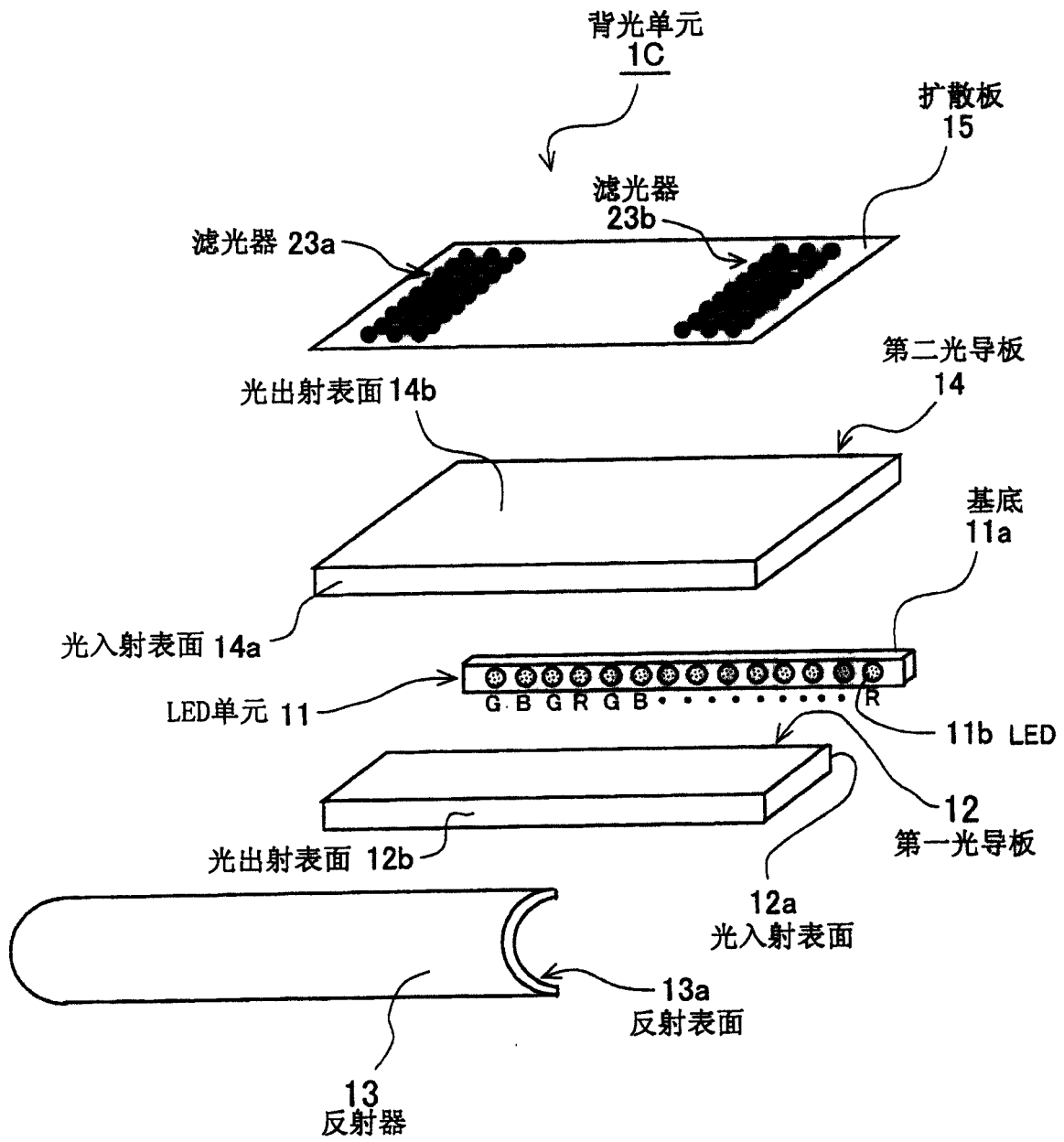


图6

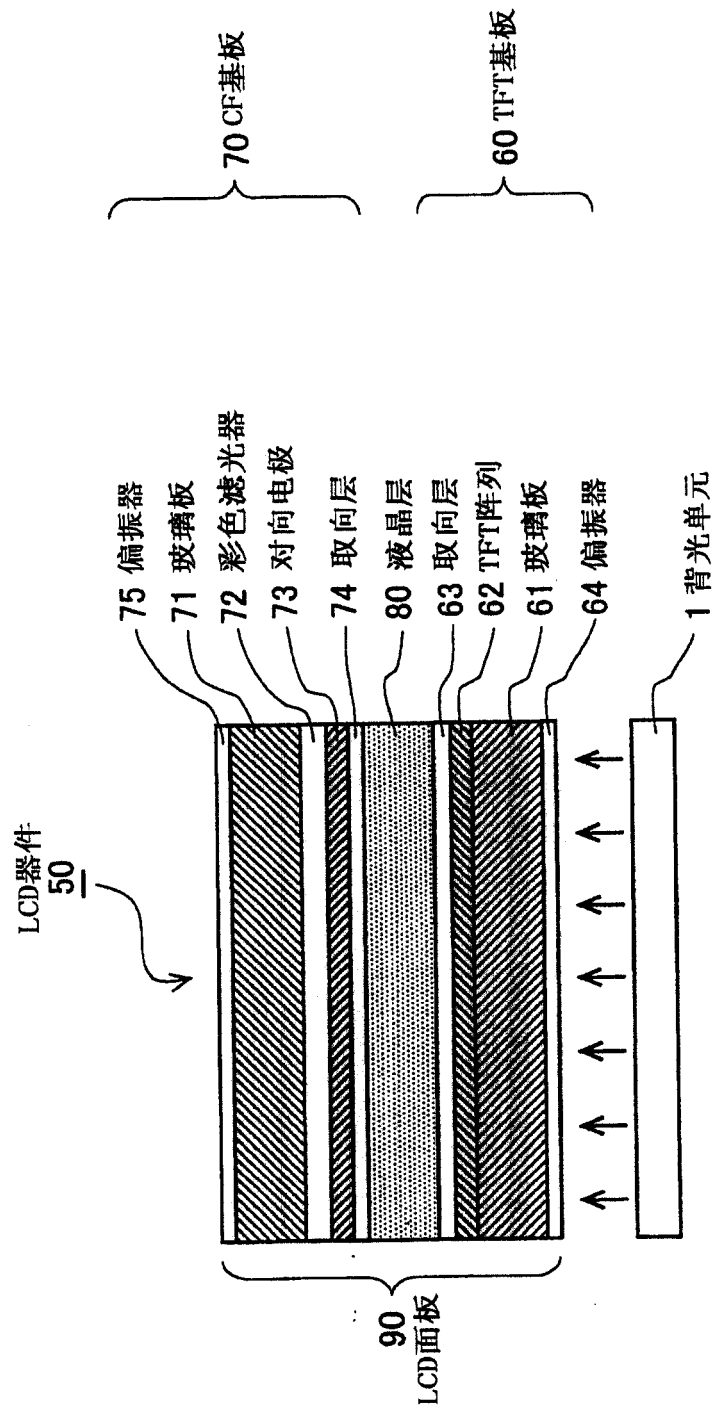


图7

专利名称(译)	背光单元及使用该背光单元的液晶显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN101021650A</a>	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	CN200710005395.4	申请日	2007-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	西垣荣太郎		
发明人	西垣荣太郎		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02F1/1333 G02B5/20 G02B6/00		
CPC分类号	G02B6/0068 G02B6/005 G02B6/0026 G02B6/0028		
代理人(译)	钟强 谷惠敏		
优先权	2006038953 2006-02-16 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

边光型背光单元，降低了在显示屏幕上的由点状光源单元中的点状光源(即LED)的排列所产生的颜色不均匀性，所述点状光源单元包括一组排列的点状光源。背光单元包括至少一个点状光源单元，其具有以预定顺序在单个方向上设置的点状光源，该光源发射不同颜色的单色光。该单元进一步包括第一光学滤光器，其用于限制或控制从设置于光源单元的一端处的一个光源所发射的单色光的透射；和第二光学滤光器，其用于限制或控制从设置于光源单元的另一端处的另一个光源所发射的单色光的透射。第一和第二光学滤光器选择性地形成在第一或第二光导板、或扩散板上。

