

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610101582.8

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100526954C

[22] 申请日 2006.7.12

[21] 申请号 200610101582.8

[30] 优先权

[32] 2005.7.12 [33] JP [31] 2005-202426

[73] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 板谷秀树

[56] 参考文献

US2004119908A1 2004.6.24

US5913594A 1999.6.22

CN1521521A 2004.8.18

JP2001250410A 2001.9.14

审查员 刘燕梅

[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 梁晓广 陆锦华

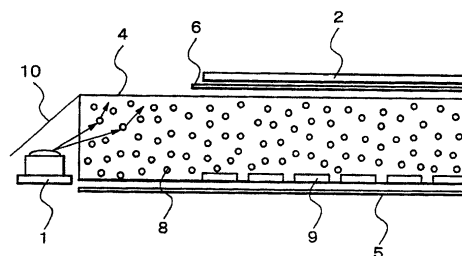
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

发光单元和使用这种发光单元的液晶显示设备

[57] 摘要

在使用发出多种颜色的 LED 作为光源的液晶显示设备中,把扩散材料散置在导光板中。所述导光板用于引导和相互混合所述多种颜色。所述扩散材料由具有与所述导光板的基材的光学特性不同的光学特性的材料制成,所述光学特性诸如是折射率。



1. 一种发光单元，其包括：

LED 光源，发出多种颜色；以及

导光板，用于接收所述多种颜色、混合所述多种颜色以及发出用于显示面板的混合光；

其中，在所述导光板中以不同浓度散置扩散材料，并且其中所述扩散材料具有与所述导光板的基材的光学特性不同的光学特性；以及

其中，散置所述扩散材料，使其在所述导光板邻近所述 LED 光源的区域的浓度高于在所述导光板其他部分的浓度。

2. 一种发光单元，其包括：

LED 光源，发出多种颜色；以及

导光板，用于接收所述多种颜色、混合所述多种颜色以及发出用于显示面板的混合光；

其中，在所述导光板中以不同浓度散置扩散材料，并且其中所述扩散材料具有与所述导光板的基材的光学特性不同的光学特性；以及

其中，散置所述扩散材料，使其在邻近所述导光板的两个主表面处的浓度高于该两个主表面之间的更中心的内部区域的浓度。

3. 一种液晶显示设备，其包括：

液晶显示面板；以及

发光单元，该发光单元具有：发出多种颜色的发光二极管（LED）光源，以及用于接收所述多种颜色、混合所述多种颜色并发出用于所述液晶显示面板的混合光的导光板；

其中，在所述导光板中以不同浓度散置扩散材料，并且其中所述扩散材料具有与所述导光板的基材的光学特性不同的光学特性；以及

其中，散置所述扩散材料，使其在所述导光板邻近所述 LED 光源的区域的浓度高于在所述液晶面板下面的导光板的区域的浓度。

4. 一种液晶显示设备，其包括：

液晶显示面板；以及

发光单元，该发光单元具有：发出多种颜色的发光二极管(LED)光源，以及用于接收所述多种颜色、混合所述多种颜色并发出用于所述液晶显示面板的混合光的导光板；

其中，在所述导光板中以不同浓度散置扩散材料，并且其中所述扩散材料具有与所述导光板的基材的光学特性不同的光学特性；以及

其中，散置所述扩散材料，使其在邻近所述导光板的两个主表面处的浓度高于该两个主表面之间的更中心的内部部位的浓度。

发光单元和使用这种发光单元的液晶显示设备

技术领域

本发明涉及发光单元和使用这种发光单元的液晶显示设备，并且特别涉及这种发光单元中使用的导光板结构。

背景技术

液晶显示（LCD）设备具有若干特性，如薄、轻和低功耗。由于这些特性，LCD 设备广泛用于各种领域，包括办公自动化（OA）机、音频和视频（AV）装置及蜂窝电话终端设备。对于透射式 LCD 设备的情况，显示器包括用于照射 LCD 面板背面的背光。LCD 设备通过控制从背光光源发出的光线的透射量来表现信息。荧光灯被用作背光光源。在近年来，采用发光二极管（LED）来代替荧光灯。这是因为荧光灯需要外围电路，如用于开灯的逆变电路，并且由于用于荧光灯的逆变电路会产生噪声。特别是，分别发射红（R）绿（G）蓝（B）颜色的 LED 一起用于通过混合这三种颜色来获得用于背光的白光。

使用 R、G 和 B 颜色的 LED 作为光源的传统类型的 LCD 设备由 LED 光源、LCD 设备、一个或多个光导板、反射板和光学镜片组成。LED 光源发出 R、G 和 B 颜色的光线。光导板把所发出的光线从 LED 光源导向 LCD 面板。光学镜片均匀分布提供给 LCD 面板的光。

LED 中的每一个用作点光源。每个 LED 通常配备有镜头，用于提供关于外部光发射角度的光强度的方向性。光强度的方向性使得 LED 晶片以对应于所述角度的亮度来发出光线。为此，在每个 LED 的附近，光线容易影响该 LED 的方向特性。这样，LED 的布置造成光线的高强度和低强度。特别是，在通过分别使用 R、G 和 B 颜色的 LED 来实现白光的情况下，这引起光线的高强度和低强度按颜色不规则的方式显

示在 LCD 面板上。

考虑到这个问题，将从 LED 光源到 LCD 面板的导光板的尺寸加长，以降低由于不同色光的颜色混合而造成的颜色不均匀性。离开光导板的边缘来布置一组点光源，以使得相邻 LED 的间隔以及该组 LED 与该导光板的边缘之间的距离可满足预定的关系。在日本专利特开 2000-36209 号公报中提出了这种方法。

对于想使用发出相互不同颜色的多种类型 LED 来作为光源的情况，重要的是，分别表现相互不同颜色光线的各光线应该按照上述方式来相互均匀混合，以获得均匀混合的颜色。为此，从 LED 光源至 LCD 的导光板的尺寸被设计成加长的。但是，这种方法在结构设计上增加了限制，因为从 LED 光源到显示区域的颜色混合要求长距离。这样，需要加大导光板的尺寸，作为整体的 LCD 设备尺寸也相应地加大。另外，重量也增加了。

发明内容

因此，本发明的示例性特性是要提供一种发光单元和使用这种发光单元的 LCD 设备，其尺寸和重量可以降低，并且通过使用它们各自的简单结构可产生颜色不均匀性较低的光线。

特别地，本发明的发光单元包括：LED 光源，发出多种不同颜色；以及导光板，用于接收所述多种不同颜色，混合所述多种不同颜色以及发出用于显示面板的混合光；其中在所述导光板上散置扩散材料，并且其中所述扩散材料具有不同于所述导光板的基材的光学特性的光学特性。

在一个实施例中，所述扩散材料被均匀散置在所述导光板的所述基材中。

在另一实施例中，所述扩散材料被非均匀散置在所述导光板的所述基材中。

当所述扩散材料非均匀地分布时，它们可以在导光板邻近 LED 光源的区域按较高的浓度出现。

当所述扩散材料非均匀地分布时，还可以作为上述实施例的替换或增加，较之导光板的两个主表面之间的更中心区域，在邻近所述两个主表面每个的地方以较高的浓度出现所述扩散材料。

优选地，所述发光单元还包括形成在所述导光板表面的具有高反射系数的镜片。

本发明的发光单元的另一实施例包括：LED 光源，发出多种不同颜色；第一导光板，用于接收所述多种不同颜色，混合所述多种不同颜色以及发出混合光；以及第二导光板，用于接收来自所述第一导光板的所述混合光，并发出用于显示面板的混合光；并且其中在所述第一导光板上散置扩散材料，并且其中所述扩散材料具有不同于该导光板基材光学特性的光学特性。

扩散材料也可以散置在所述第二导光板中，在这种情况下，这种扩散材料也具有不同于所述第二导光板基材光学特性的光学特性。

所述发光单元还可包括从所述第一导光板向所述第二导光板引导所述混合光的反射镜。

所述发光单元还可包括从所述第一导光板向所述第二导光板引导所述混合光的导光部件。

扩散材料可散置在所述导光部件中，并且这种扩散材料应该具有

不同于所述导光部件基材光学特性的光学特性。

根据本发明的 LCD 设备包括：LCD 面板；以及根据上述任何实施例的发光单元。

根据本发明的发光单元以及使用这种发光单元的 LCD 设备，通过利用它们相对简单的结构，可以达到降低尺寸和重量并产生较低颜色不均匀性光线的目的。

散置在所述导光板中的所述扩散材料有助于混合由 LED 光源发出的光线所表现的颜色。所述扩散材料由光学特性（例如折射率）不同于所述导光板的基材的光学特性的材料制成。通过使用这些扩散材料，入射的光线被扩散。这样，就能缩短导光板和 LED 光源之间的距离，该距离是混合颜色所需要的，并且在致力于缩小导光板尺寸的同时还可以降低显示区域上的颜色不均匀性。尽管本发明提供了可减小 LCD 显示器尺寸和重量的结构，但权利要求书旨在覆盖这样的结构，而不管这种显示器的设计者是否利用这种降低尺寸和重量的能力。

附图说明

通过结合下述的附图，参考下面所说明的各优选实施例，本发明上述和其他的目的和优点以及进一步的描述对本领域的技术人员是显而易见的。

图 1 是示意性示出根据本发明第一实施例的使用发光单元的 LCD 设备的构造的透视图；

图 2 是示出根据本发明第一实施例的 LCD 设备的构造的垂直截面图；

图 3 是示出根据本发明第一实施例的 LCD 设备的另一构造的垂直截面图；

图 4 是示出根据本发明第一实施例的 LCD 设备的又一构造的垂直截面图；

图 5 是示意性示出根据本发明第二实施例的使用发光单元的 LCD 设备的构造的透视图；

图 6 是示意性示出根据本发明第三实施例的使用发光单元的 LCD 设备的构造的透视图；以及

图 7 是示意性示出根据本发明第四实施例的使用发光单元的 LCD 设备的构造的透视图。

具体实施方式

在下文中，将参考图 1 至图 7 来说明 LCD 设备的具体构造。

参考图 1 至图 4 说明根据本发明第一实施例的发光单元和使用这种发光单元的 LCD 设备。如图 1 和图 2 所示，根据该实施例的 LCD 设备主要包括：用于红（R）、绿（G）和蓝（B）颜色的 LED 光源 1，控制装置 7，LCD 面板 2，导光板 4，反射板 5，光学镜片 6 和反射镜 10。控制装置 7 控制 LED 光源 1 中每一个的亮度。反射镜 10 使每个 LED 光源 1 发出的光投射到导光板 4。导光板混合从 LED 光源发出的三种颜色并把混合光引导至 LCD 面板 2。在导光板 4 靠近反射板 5 的表面设置反射图形 9。反射板 5 减少光的损失并增加透射到 LCD 面板 2 的光。反射板 5 由金属板等制成。LCD 面板 2 是显示图像的地方。光学镜片 6 位于导光板 4 和 LCD 面板 2 之间，用于使至 LCD 面板 2 的透射光均匀。光学镜片 6 由扩散片制成。另外，在本实施例的情况下，扩散材料 8 被散置在导光板 4 之内。扩散材料 8 的光学特性不同于导光板 4 的基材的光学特性。

应该注意，扩散材料 8 采用光学特性不同于导光板 4 的基材的光学特性的材料制作就可以了。还可以在基材中散置一种以上类型的扩散材料 8，这些扩散材料的每种都具有与所述基材的折射率不同的折射率。还可以在基材中散置一种以上类型的金属颗粒，其每种都具有大于该基材反射系数的反射系数。还可以采用前一类扩散材料 8 和后一类由金属颗粒制成的扩散材料 8 混合散置在导光板 4 之内。

另外,关于导光板 4 的制作方法没有特别的限制。例如,可通过下述的方法制作导光板 4。熔化半透明树脂制成的基材,并且扩散材料 8 与熔化的基材混合,接着进行搅动。然后,所得到的基材被硬化,从而形成导光板 4。

另外,扩散材料 8 大到足以在导光板 4 中折射或反射从每个 R、G 和 B 颜色的 LED 光源发出的光就可以了。对扩散材料 8 的尺寸没有特别的限制。各扩散材料 8 可以都一样,或者可以是在尺寸上互不相同的多种类型。在图 2 中,扩散材料 8 均匀散置在导光板 4 的基材中。但是,也可以随机分布扩散材料 8,或者如图 3 和图 4 的实施例按预定的非均匀方式来分布。在图 3 所示的情况下,较之 LCD 面板 2 下面的区域,在从 LED 光源 1 邻近处向 LCD 面板 2 附近延伸的导光板 4 的区域扩散材料 8 以更高的浓度散置。靠近 LED 光源 1 那一侧至 LCD 面板 2 的边缘之间的距离因此可被缩短。在图 4 所示的情况下,沿导光板 4 的深度方向,扩散材料 8 的分布浓度是变化的。特别是,较之两个主要表面之间的更中心的区域,在靠近导光板 4 的两个主要表面的地方按更高的浓度来散置扩散材料 8。

现在说明包含上述发光单元的 LCD 设备的操作。在根据本例的 LCD 设备的情况下,控制装置 7 使 R、G 和 B 颜色的 LED 光源 1 分别按对每种颜色设置的预定亮度来发光。从每个 LED 光源 1 发出的光被直接地或通过反射镜 10 反射后引导至导光板 4。

在本实施例的发光单元中,如图 2 所示,扩散材料 8 的光学特性与导光板 4 中包含的基材的光学特性不同,由于这种效应,入射在导光板 4 的光被折射和扩散。例如,扩散材料 8 的折射率与导光板 4 中包含的基材的折射率不同。这种折射效应扩散了直射到导光板 4 中的光的强度。这降低了由各 LED 的方向特性所引起的光强度之间的差异。因此,这就可以分别降低从各 LED 光源 1 的用于均匀三种颜色混合的

距离。根据该实施例，即使缩短形成在导光板 4 中的从 LED 光源 1 至 LCD 面板 2 的光路径，来自 LED 光源 1 的入射光也能在导光板 4 中均匀混合。因此，导光板 4 的宽度可以被设计得更窄。这样，就可以使发光单元和包含它的 LCD 设备的尺寸和重量降低，并产生颜色更规则的光。

现在参照图 5 说明根据本发明第二实施例的发光单元以及使用该发光单元的 LCD 设备。在第一实施例的情况中，使用单个的导光板 4，并利用该导光板 4 来混合分别从 R、G 和 B 颜色的 LED 光源 1 发出的光线。在本实施例的情况下，导光板被划分成两部分，用于进一步降低 LCD 设备的尺寸。

特别地，如图 5 所示，发出 R、G 和 B 颜色的 LED 光源 21 以及其中散置有扩散材料的混合导光板 23 被设置在 LCD 面板 22 的表面的背后，光入射到所述表面上。混合导光板 23 和散置在该混合导光板 23 中的扩散材料一起来混合从 LED 光源 21 发出的三种颜色。利用经处理金属板等而形成的反射镜 28，设计在混合导光板 23 中混合的光被引导至主导光板 24。主导光板 24 把混合光引导至 LCD 面板 22。控制装置 27 控制光源 21 中每一个的亮度。反射板 25 减少光的损失并增加透射至 LCD 面板 22 的光。LCD 面板 22 是显示图像的地方。位于主导光板 24 和 LCD 面板 22 之间的光学镜片 26 使得至 LCD 面板 22 的透射光变得均匀。

主导光板 24 和混合导光板 23 可以用相同的材料或各自不同的材料制成。另外，这两个导光板的厚度可以相同也可以不同。主导光板 24 可以做的比混合导光板 23 更厚，也可以做其他的改型。另外，如同在第一实施例的情况，扩散材料只要与导光板的基材具有不同的光学特性就可以了。扩散材料的材料、尺寸和分布可以按结合第一实施例所讨论的方式来变化。

在本实施例中，按照上述的方式，通过主导光板 24 和混合导光板 23 来扩散从设置在背后的 LED 光源 21 发出的光线。但是还可以在导光板 23 中提供这种光扩散材料，而不是在导光板 24 中提供。这种构造还使得较之第一实施例可实现尺寸进一步减小的 LCD 设备，并可降低由不同颜色的混合而引起的颜色强度的不均匀性。

现在参考图 6 说明第三实施例。该实施例是本发明第二实施例的修改。与前一实施例相同的元件用相同的参考标号来标记，并且不再重复它们的说明。在第二实施例的情况中，使用反射镜 28 来将在混合导光板 23 中混合的光引导到主导光板 24。在本实施例的情况中，为了更有效地混合分别从 R、G 和 B 颜色的 LED 光源发出的光线，设计光线还可以在引导光线从混合导光板 23 至主导光板 24 的部分中被混合。

特别地，如图 6 所示，在 LCD 面板 22 的背后设置发出 R、G 和 B 颜色的 LED 光源 21 以及其中散置有扩散材料的混合导光板 23。另外，包含有扩散材料的导光部件 29 还被设置在把光线从混合导光板 23 引导至主导光板 24 的部分中。主导光板 24、混合导光板 23 和导光部件 29 可以用相同的材料制成或分别用不同的材料制成。另外，如第一实施例的情况，扩散材料的材料与基材在光学特性方面不同就可以了。扩散材料的材料、尺寸和分布可以按照结合前面实施例所述的方式来改变。

按这种方式在主导光板 24、混合导光板 23 和导光部件 29 中的扩散材料的分布可以实现尺寸降低的 LCD 设备，并且可进一步降低由于颜色混合而引起的颜色不规则性。在本实施例中还可以省去导光板 23 和 24 中的一个或两者中的扩散材料。

现在参考图 7 说明第四实施例。在第三实施例的情况中，光线优选在混合导光板 23、主导光板 24 和导光部件 29 的每个中混合。然而，在本实施例的情况中，为了减少在进出混合导光板 23、主导光板 24 和

导光部件 29 中的每个时所造成的光线损失，把第三实施例的混合导光板 23、主导光板 24 和导光部件 29 整体地形成。

特别地，如图 7 所示，在 LCD 面板 22 背后设置发出 R、G 和 B 颜色的 LED 光源 21，并且在光源附近使用导光板 30。导光板 30 是通过把混合导光板、主导光板和导光部件整个形成在一起而获得的。如图 7 所示，导光板 30 具有字母 U 形状的对称截面。另外，混合导光板和主导光板通过导光部件相互连接。如第一实施例的情况，扩散材料在光学特性上与导光板 30 的基材不同就可以了。扩散材料材料、尺寸和分布可以按结合前面实施例所述的方式来变化。而且，对制造导光板 30 的方法也没有限制。例如，可通过对材料铸模而形成导光板 30，其通过在模子中的基材中散置扩散材料而得到。可替换地，导光板 30 还可以通过形成片状部件来制成，所述片状部件通过在基材中散置扩散材料并且然后在对该部件加热时折叠该部件而获得。

通过整体形成混合导光板、主导光板和导光部件而提供导光板，可以实现具有低光损失、改进的亮度效率和尺寸降低的 LCD 设备。另外，还降低了由于颜色混合而引起的颜色不均匀性。

现在说明第五实施例。在上述四个实施例中，根据不同构造的扩散材料和这些实施例的结构，从 LED 光源发出的光线沿不同方向扩散。这样，光线可能从每个引导部件的正面和背面泄漏。

在第五实施例中，把具有高反射系数的镜片粘附在图 1 至图 5 示出的导光板的任何或全部表面。例如，通过沉积等在图 1 至图 5 示出的导光板的任何一个或多个表面形成具有高反射系数的金属膜。

这样的构造使得可实现具有如下特性的 LCD 设备。具有高反射系数的镜片使得从 LCD 面板朝不同方向反射光线，并减少光线的损失。亮度效率也改进了。另外，由于颜色混合而引起的颜色不规则也降低

了。

尽管前面已经说明了各种优选实施例，但本发明并不限于此，各种的改变和应用是可能的。例如，在上述每个实施例的情况中，扩散材料 8 散置在所有的导光板中，例如导光板 4、混合导光板 23、主导光板 24 和导光板 30 以及导光部件 29。但是，应该理解，本发明不限于上述实施例。扩散材料只要散置在这些导光板或导光部件的至少一部分中就可以了。

而且，在上述每个实施例的情况中，使用用于三种颜色中每种 LED。但只要如下这样就可以了，可使用用于发光单元的 LED，构造多种类型的 LED，分别发出光线，当混合时变成白光。例如，在混合两种颜色产生白光的情况下，可使用 LED 通过两种不同颜色的 LED 来构造。在使用四种和更多种颜色来产生白光的情况下，可使用 LED 通过四种或更多种不同颜色的 LED 来构造。

另外，在上述每个实施例中，通过混合不同颜色的光来产生白光。但是，类似地，本发明也可以应用在这样的情况，产生所期望的颜色的光，而不是白色。

本发明可应用于任何包含多种类型的产生不同颜色的 LED 的发光装置，并且可应用于通过使用这种发光单元而照射显示面板的任何显示设备。

尽管参考附图说明了本发明的优选实施例，但在不脱离本发明真实范围的前提下，各种改变和修改对于本领域的技术人员是显而易见的。

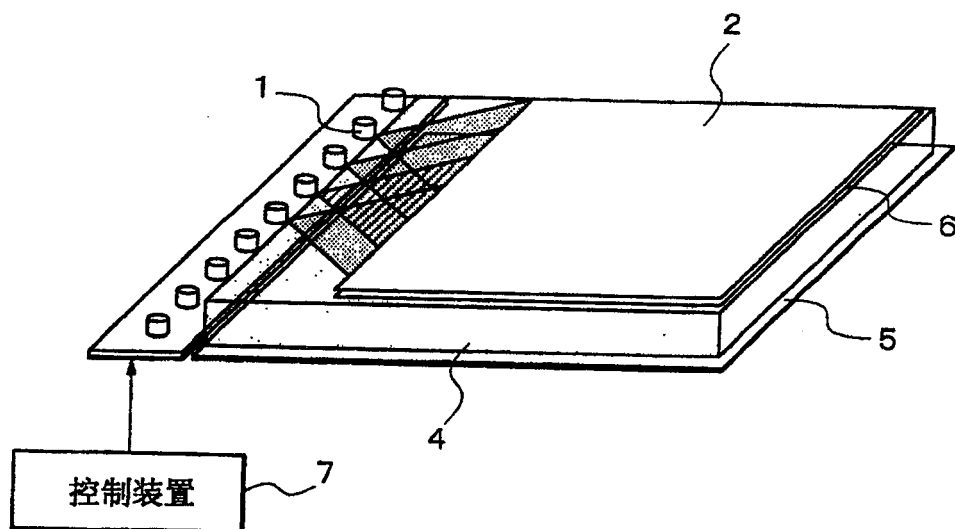


图1

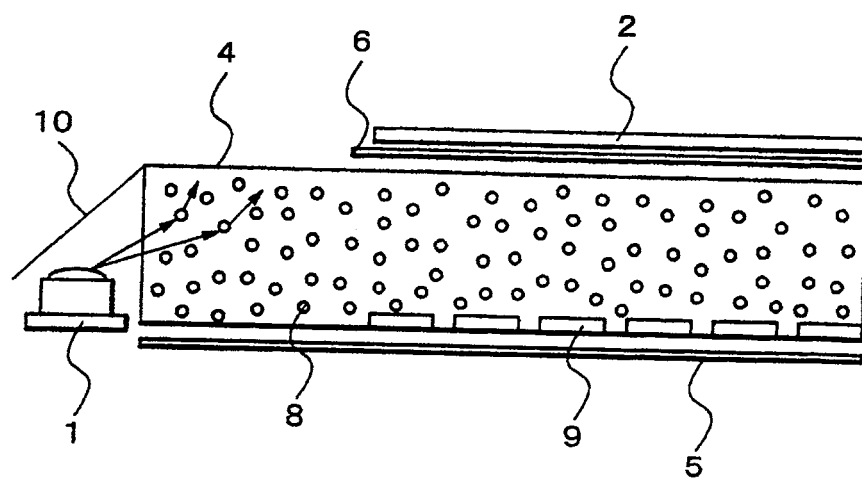


图2

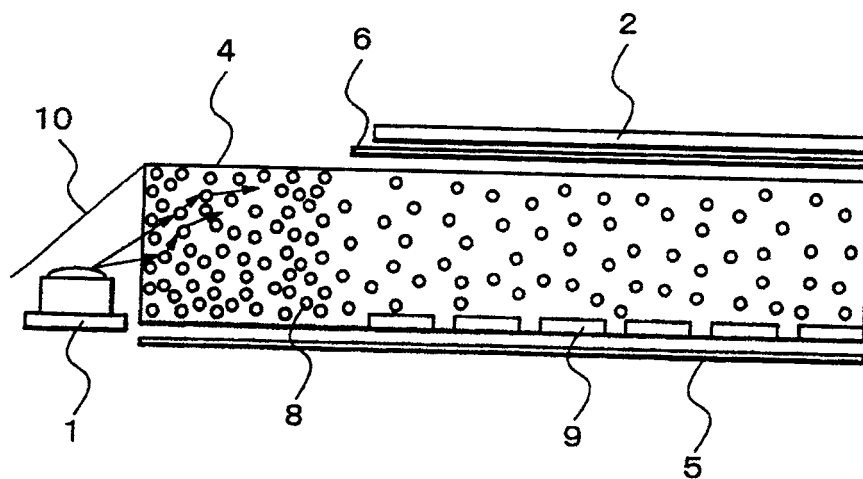


图3

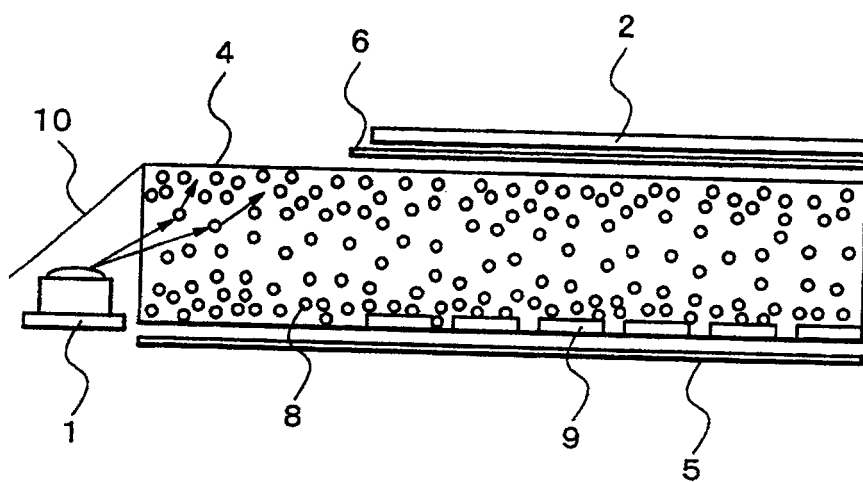


图4

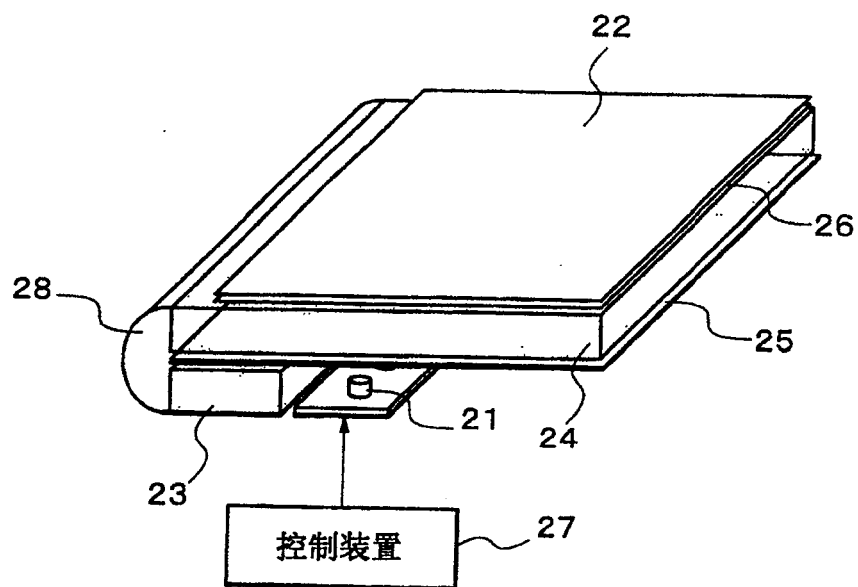


图5

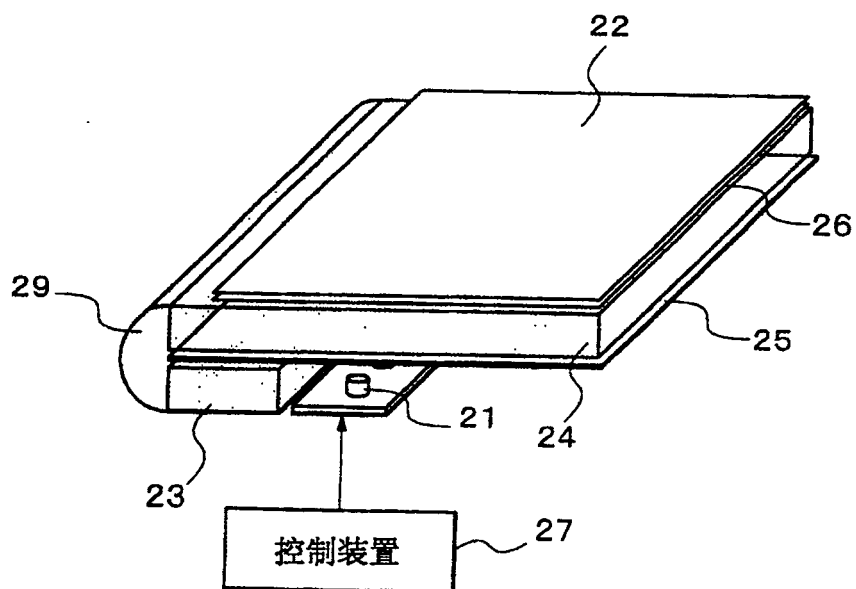


图6

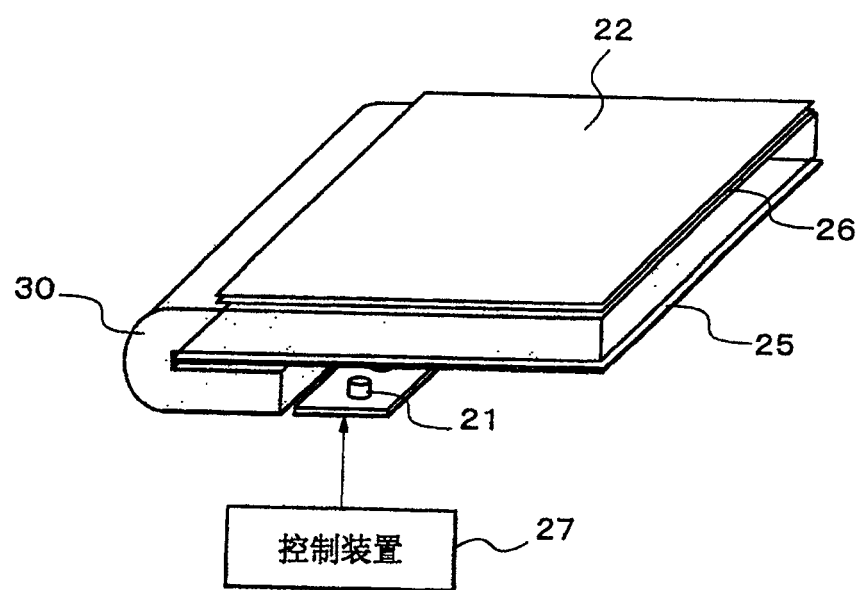


图7

专利名称(译)	发光单元和使用这种发光单元的液晶显示设备		
公开(公告)号	CN100526954C	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	CN200610101582.8	申请日	2006-07-12
[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	板谷秀树		
发明人	板谷秀树		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/133 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0068 G02B6/0018 G02B6/0028 G02B6/0041		
代理人(译)	陆锦华		
审查员(译)	刘燕梅		
优先权	2005202426 2005-07-12 JP		
其他公开文献	CN1896839A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在使用发出多种颜色的LED作为光源的液晶显示设备中，把扩散材料散置在导光板中。所述导光板用于引导和相互混合所述多种颜色。所述扩散材料由具有与所述导光板的基材的光学特性不同的光学特性的材料制成，所述光学特性诸如是折射率。

