

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510117355.X

[45] 授权公告日 2008年9月24日

[11] 授权公告号 CN 100421000C

[22] 申请日 2005.11.3
 [21] 申请号 200510117355.X
 [30] 优先权
 [32] 2004.11.3 [33] KR [31] 10-2004-0088919
 [73] 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
 [72] 发明人 卢知焕 朴竣赞 郑一龙 河昊振
 [56] 参考文献
 CN1588201A 2004.7.27
 US2003/0020189A1 2003.1.30
 US6679621B2 2004.1.20
 JP2004-127680A 2004.4.22
 JP2004-87144A 2004.3.18
 CN1296570A 2001.5.23
 审查员 李国琛

[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 常桂珍

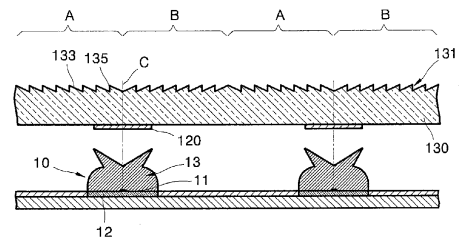
权利要求书4页 说明书11页 附图6页

[54] 发明名称

背光单元和采用该背光单元的液晶显示器

[57] 摘要

一种背光单元和采用该背光单元的 LCD 设备。
 该背光单元包括：基板；多个发光单元，布置在所述基板上，以形成至少一行；光学板，置于所述多个发光单元上方；光透射漫射板，置于所述光学板上，用于透射和漫射入射光。所述光学板包括：多个反射镜，形成在光学板的下表面上，与所述多个发光单元面对，用于反射从所述多个发光单元直接向上发射的光；反射/折射图案，形成在光学板的上表面上，用于以宽角度扩散入射光。



1、一种用于显示面板设备的背光单元，该背光单元包括：

基板；

多个发光单元，排列在所述基板上以形成至少一行；

光学板，置于所述多个发光单元的上方，包括多个反射镜和反射/折射图案，所述多个反射镜形成在光学板的下表面上并面对所述多个发光单元，用于反射从所述多个发光单元直接向上发射的光，所述反射/折射图案形成在所述光学板的上表面上，用于以宽角度将入射光扩散开；

光透射漫射板，置于所述光学板上，用于漫射和透射入射光，其中，所述反射/折射图案包括：第一局部平面，该第一局部平面倾斜以将所述入射光的至少一部分全内反射；第二局部平面，与所述第一局部平面一起形成锯齿形状，所述第一和第二局部平面沿着所述光学板的上表面布置为带形。

2、如权利要求1所述的背光单元，其中，所述第一和第二局部平面布置在其中的带形的每一个沿着与所述多个发光单元的至少一行平行的长度方向延伸。

3、如权利要求1所述的背光单元，其中，所述反射/折射图案包括交替地重复的第一图案区域和第二图案区域，所述第一局部平面在所述第一图案区域和所述第二图案区域中具有相反的倾斜方向，所述第一和第二图案区域以多个发光单元的中心轴为中心。

4、如权利要求3所述的背光单元，其中，所述第一和第二图案区域的每个中的所述第一局部平面在远离所述多个发光单元的中心轴而延伸的方向上倾斜。

5、如权利要求1所述的背光单元，其中，所述第二局部平面折射和透射入射光。

6、如权利要求1所述的背光单元，其中，所述第一局部平面具有相对于所述光学板的下表面的倾斜角，所述倾斜角小于所述第二局部平面相对于所述光学板的下表面的倾斜角。

7、如权利要求1至6中任一项所述的背光单元，还包括：

光反射-漫射板，置于位于所述多个发光单元的下侧的基板上，用于向着所述光学板漫射和反射入射光。

8、如权利要求 7 所述的背光单元，其中，所述多个发光单元的每个包括：
发光二极管芯片，用于产生光；

准直仪，用于将由所述发光二极管芯片产生的光准直。

9、如权利要求 8 所述的背光单元，其中，所述准直仪包括侧发射器，用于引导入射光，以在近似侧向的方向上传播。

10、如权利要求 8 所述的背光单元，其中，所述准直仪的形状为圆顶形。

11、如权利要求 1 至 6 中任一项所述的背光单元，还包括：

亮度增强膜和偏振增强膜中的至少一个，所述亮度增强膜用于增强从所述光透射漫射板发射的光的方向性，所述偏振增强膜用于提高从所述光透射漫射板入射的光的偏振效率。

12、一种用于显示面板的背光单元，该背光单元包括：

光源，用于产生光束，包括多个发光单元；

反射/折射图案，用于接收产生的光束，以将第一个或多个光束全内反射，并将第二个或多个光束折射和透射，从而产生均匀的光，

其中，所述反射/折射图案接收穿过其底部的光，所述反射/折射图案包括在其上部的锯齿形表面，所述锯齿形表面包括具有沿着第一方向设置的平面表面的多个第一图案区域和具有沿着与所述第一方向相对的第二方向设置的平面表面的多个第二图案区域，所述第一和第二图案区域以多个发光单元的中心轴为中心。

13、如权利要求 12 所述的背光单元，其中，所述光源包括：

基板；

多个发光二极管，布置为二维阵列；

多个准直仪，用于在各个方向上引导所述光束，使得所述光束的大部分被引导到侧向上。

14、如权利要求 13 所述的背光单元，其中，所述反射/折射图案包括：

透明体；

多个反射镜，置于所述透明体的底表面上，用于将从所述多个准直仪接收的光束反射向所述多个发光二极管。

15、如权利要求 13 所述的背光单元，其中，所述多个准直仪形状为具有至少一个反射面和至少一个折射面的凸形，所述折射面和所述反射面从准直仪延伸相交，形成至少一个漏斗形。

16、如权利要求 15 所述的背光单元，其中，所述的凸形是对称的，并且所述至少一个漏斗形包括所述准直仪左侧的第一漏斗形和所述准直仪右侧的第二漏斗形，所述第一漏斗形向着左侧改变所述光束的方向，所述第二漏斗形向着右侧改变所述光束的方向。

17、如权利要求 12 所述的背光单元，其中，多个第一图案区域和第二图案区域都包括第一局部平面和第二局部平面，其中，第一局部平面被构造为将第一个或多个光束全内反射，第二局部平面被构造为将第二个或多个光束折射和透射。

18、如权利要求 17 所述的背光单元，还包括：

光透射漫射板，用于接收来自所述反射/折射图案的光并漫射所接收的光；

亮度增强膜，用于增强从所述光透射漫射板接收的光的方向性；

偏振增强膜，用于提高从所述亮度增强膜接收的光的偏振效率。

19、一种 LCD 设备，包括：

液晶面板；

背光单元，用于向着所述液晶面板发射光，所述背光单元包括如权利要求 1 至 6 中任一项所述的背光单元。

20、如权利要求 19 所述的 LCD 设备，还包括：

光反射-漫射板，置于位于所述多个发光单元的下侧的基板上，用于向着所述光学板漫射和反射入射光。

21、如权利要求 20 所述 LCD 设备，其中，所述多个发光单元的每个包括：

发光二极管，用于产生光；

准直仪，用于将所述发光二极管产生的光准直。

22、如权利要求 21 所述的 LCD 设备，其中，所述准直仪包括用于引导入射光以使其在近似侧向的方向上传播的侧发射器。

23、如权利要求 21 所述的 LCD 设备，其中，所述准直仪的形状为圆顶形。

24、如权利要求 19 所述的 LCD 设备，还包括：

亮度增强膜和偏振增强膜中的至少一个，所述亮度增强膜用于增强从所述光透射漫射板发射的光的方向性，所述偏振增强膜用于提高从所述光透射

漫射板发射的光的偏振效率。

背光单元和采用该背光单元的液晶显示器

本申请要求于 2004 年 11 月 3 日在韩国知识产权局提交的第 2004-88919 号韩国专利申请的利益，其公开的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本发明总体构思涉及一种背光单元和采用该背光单元的液晶显示器，更具体地讲，涉及一种直下式背光单元和采用该背光单元的液晶显示器。

背景技术

液晶显示器 (LCD) 是不利用自身发光来显示图像的被动式平板显示器。替代地，LCD 利用从外部光源入射的光。具体地，背光单元置于 LCD 的后面以向着 LCD 的液晶面板照射光。

背光单元可被分为直下式背光单元和侧光式背光单元，其中，在直下式背光单元中，光从直接置于液晶面板下方的多个光源发出并照射到液晶面板上，在侧光式背光单元中，光从置于导光板的侧壁上的光源发出并被传输到液晶面板上。直下式背光单元可使用发光二极管，该发光二极管作为点光源发出朗伯光 (Lambertian light)。

背光单元设置有光漫射板，用于漫射从光源发射的光，从而使光均匀地照射到液晶面板上。

当在直下式背光单元中使用发光二极管作为光源时，光透射漫射板置于光源上方。为了更均匀地漫射从光源发射的光，有必要增加光源和光透射漫射板之间的距离。结果，背光单元的厚度增加。

因此，如果背光单元被制造得更厚，则采用该背光单元的 LCD (例如，LCD TV) 也会变得更厚。结果，LCD 不能满足期望的纤巧的设计要求。

发明内容

本发明总体构思在于提供一种直下式背光单元以及采用该背光单元的 LCD，该背光单元具有的厚度薄得足以满足期望的纤巧的设计要求，该背光

单元具有均匀发射光的改善的结构。

将在下面的描述中部分阐述本发明总体构思的另外的方面，另外的部分，通过该描述将是清楚的，或者通过实施本发明总体构思来了解。

通过提供一种可用于显示面板的背光单元来实现本发明总体构思的上述和/或其他方面，该背光单元包括：基板；多个发光单元，布置在所述基板上以形成至少一行；光学板，置于所述多个发光单元的上方；和光透射漫射板，置于所述光学板上，用于漫射和透射入射光。光学板包括：多个反射器，形成在光学板的下表面上，与所述多个发光单元面对，用于反射由多个发光单元直接向上发射的光；反射/折射图案，形成在光学板的上表面上，用于以较宽的角度扩散入射光。

所述反射/折射图案可包括：第一局部平面，倾斜以全内反射入射光的至少一部分；第二局部平面，与所述第一局部平面一起形成锯齿形，该第一和第二局部平面沿着所述光学板的上表面布置为带形。

所述第一和第二局部平面布置在其中的带形的每一个沿着与所述多个发光单元的至少一行平行的长度方向延伸。

所述反射/折射图案可包括交替地重复的第一图案区域和第二图案区域，所述第一局部平面在所述第一图案区域和所述第二图案区域中可具有相反的倾斜方向，并且所述第一和第二图案区域以与所述多个发光单元的中心轴交叉的线为中心。

所述第一和第二图案区域的每个中的所述第一局部平面可在延伸而远离所述多个发光单元的中心轴的方向上倾斜。

所述第二局部平面可折射和透射入射光。

所述第一局部平面可具有相对于所述光学板的下表面的倾斜角，该倾斜角小于所述第二局部平面相对于所述光学板的下表面的倾斜角。

背光单元还可包括置于位于所述多个发光单元的下侧的基板上的光反射-漫射板，用于向着所述光学板漫射和反射入射光。

所述多个发光单元的每个可包括用于产生光的发光二极管芯片以及用于将由所述发光二极管芯片产生的光准直的准直仪。

所述准直仪可为侧发射器，用于导入射光，以使其在近似侧向的方向上传播。

所述准直仪的形状为圆顶形。

背光单元还可包括亮度增强膜和偏振增强膜中的至少一个，所述亮度增强膜用于增强从所述光透射漫射板发射的光的方向性，所述偏振增强膜用于提高从所述光透射漫射板入射的光的偏振效率。

通过提供一种可用于显示面板的背光单元也可实现本发明总体构思的上述和/或其他方面，该背光单元包括：光源，用于产生光束；反射/折射图案，用于接收产生的光束，以将第一个或多个光束全内反射，并将第二个或多个光束折射，从而产生均匀的光。

通过提供一种可用于显示面板设备的背光单元也可实现本发明总体构思的上述和/或其他方面，该背光单元包括：基板；置于所述基板上的光源阵列，用于在预定方向上发射光束；光学板，与所述光源阵列相邻放置，并包括入射面和出射面，使得一个或多个所述光束在所述入射面和所述出射面之间反射一次或多次，并在预定方向上透射出所述出射面。

通过提供一种可用于显示面板设备的直下式背光单元也可实现本发明总体构思的上述和/或其他方面，该背光单元包括：基板，具有布置在其上的多个光源，用于发射多个光束；反射/折射图案，与所述基板相邻放置并具有多个接收所述多个光束的成角的表面，用于反射地散射所述光束，并将所述散射的光束输出为均匀的光。

通过提供一种LCD设备也可实现本发明总体构思的上述和/或其他方面，该LCD设备包括：液晶面板；背光单元，用于向着所述液晶面板发射光，该背光单元具有上述特性。

通过提供一种显示面板设备也可实现本发明总体构思的上述和/或其他方面，该显示面板设备包括：显示面板；背光单元，用于照射所述显示面板。该背光单元包括：光源，用于产生光束；反射/折射图案，用于接收产生的光束并全内反射第一个或多个光束，以及折射第二个或多个光束，用于产生均匀光。

附图说明

通过下面结合附图对实施例的描述，本发明总体构思的这些和/和其他方面将会变得清楚并更易于理解，其中：

图1是示出根据本发明总体构思的实施例的背光单元的示意性截面图；

图2是示出根据本发明总体构思的实施例的图1的背光单元的发光单元

的示例性布置的平面图；

图 3 是根据本发明总体构思的实施例的图 1 的背光单元的发光单元的放大的截面图；

图 4 是示出根据本发明总体构思的实施例的图 1 的背光单元的光学板的示意性透视图；

图 5 是示出图 1 的背光单元的局部侧截面图；

图 6A 是示出入射到第一图案区域‘A’的第一局部平面上的光的传播路径的示意图；图 6B 是示出入射到第二图案区域‘B’的第一局部平面上的光的传播路径的示意图；

图 7A 和 7B 分别示出当锯齿型反射/折射图案未形成在光学板上时以及当锯齿型反射/折射图案形成在光学板上时光学板上方的光的强度分布；

图 8 示出根据本发明总体构思的另一实施例的背光单元的示意性截面图；

图 9 示意性地示出具有根据本发明总体构思的实施例的背光单元的 LCD 设备。

具体实施方式

现在，将详细描述本发明总体构思的实施例，其例子在附图中示出，其中相同的标号表示相同的部件。下面，将参照附图描述实施例以解释本发明总体构思。

图 1 是示出根据本发明总体构思的实施例的背光单元 100 的示意性截面图，图 2 是示出图 1 的背光单元 100 的发光单元 10 的示例性布置的平面图，图 3 是示出图 1 的背光单元 100 的发光单元 10 中的其中一个的放大截面图。

参照图 1 至图 3，背光单元 100 包括以矩阵布置在基板 101 上的多个发光单元 10、置于多个发光单元 10 上方的光学板 130、以及置于光学板 130 的上方用于漫射和透射入射光的光透射漫射板 140。另外，背光单元 100 还可包括置于多个发光单元 10 的下侧用于漫射和反射入射光的光反射-漫射板 110。下面的描述将向上的方向假定为从每个发光单元 10 的发光二极管(LED)芯片 11 发射的光的主传播方向。从 LED 芯片 11 发出的光的主传播方向基本上对应于发光单元 10 的中心轴。

基板 101 用作在其上以 2 维矩阵安装有多个发光单元 10 的基底。基板

101 可以是被安装以用于电连接发光单元 10 的 LED 芯片 11 的印刷电路板 (PCB)。作为选择,背光单元 100 可以具有独立于基板 101 的单独的 PCB,用于发光单元 10 的操作。

参照图 2,多个发光单元 10 以 2 维矩阵布置在基板 101 上。具体地,多个发光单元 10 布置为矩阵,以形成至少一行,即,形成 n 行 $L1 - Ln$ ($n \geq 1$)。图 2 示出具有布置为 5 行矩阵 ($L1 - L5$) 的多个发光单元 10 的示例性布置。

多个发光单元 10 被布置为发光单元 10 的行之间的间隔大于布置在每行中的发光单元 10 之间的间隔。多个发光单元 10 的行数、布置在每行中的发光单元 10 的数目、每行中的发光单元 10 之间的间隔等等可根据设计情况而不同。

如上所述,多个发光单元 10 在基板 101 上布置为 2 维矩阵,以形成一行或多行。多个发光单元 10 发射 R (红)、G (绿) 和 B (蓝) 色光,并且可在每行中交替布置。在这种情况下,R、G 和 B 发光二极管芯片 (即 LED 芯片 11) 分别被用作 R、G 和 B 发光单元 10。每行中的 R、G 和 B 发光单元 10 的数目可根据从每个 R、G 和 B 发光单元 10 发射的 R、G 和 B 光的量而不同。

从每个 R、G 和 B 发光二极管芯片 11 发出的 R、G 和 B 光的数量可彼此不同。更具体地讲,从 G 发光二极管芯片 11 发出的 G 光的数量可以少于分别从 R 和 B 发光二极管芯片 11 发出的 R 和 B 光的数量。因此,每行上 R 和 B 发光单元 10 可等量布置,布置的 G 发光单元 10 的数量可以 R 和 B 发光单元 10 的每个的数量的两倍。例如,R、G 和 B 发光单元 10 可以在每行上以 R、G、G 和 B 的序列或者 B、G、G 和 R 序列布置。

作为选择,发光单元 10 可以包括分别发出白光的发光二极管芯片 11。

利用发射 R、G 和 B 光的发光二极管芯片 11 交替布置多个发光单元 10,或者利用发射白光的发光二极管芯片 11 来布置多个发光单元 10 从而使背光单元 100 发射白光。因此,采用该背光单元 100 的 LCD 可显示彩色图像。

如图 3 所示,每个发光单元 10 可包括发射光的发光二极管芯片 11,以及用于将来自发光二极管芯片 11 的入射光准直的准直仪。图 3 示出包括侧发射器 13 的发光单元 10 的例子,该侧发射器 13 被用作引导入射光以向着近似侧向的方向传播的准直仪。

发光二极管芯片 11 可以与侧发射器 13 结合并置于基板 12 上。

侧发射器 13 可与发光二极管芯片 11 紧密接触地放置。因此,从发光二

极管芯片 11 发出然后入射到侧发射器 13 的光的量可以被最大化。

侧发射器 13 具有透明体，由透明材料制成。如图 3 所示，侧发射器 13 可包括：反射面 14，相对于 LED 芯片 11 的中心轴 (C) 倾斜，形状似漏斗形；第一折射面 15，相对于 LED 芯片 11 的中心轴 (C) 倾斜，用于折射和透射由反射面 14 反射的光；第二折射面 17，从基板 12 向着第一折射面 15 延伸，形状为凸形。从发光二极管芯片 11 发出然后向着侧发射器 13 的反射面 14 传播的光被反射面 14 反射，接着向着第一折射面 15 传播，然后通过第一折射面 15 透射。由第一折射面 15 透射的光随后向着近似侧向的方向传播。另外，从发光二极管芯片 11 发出然后向着第二折射面 17 传播的光由第二折射面 17 透射，也向着近似侧向的方向传播。

侧发射器 13 可具有将从发光二极管 11 入射的光向着近似侧向的方向射出的各种形状。

从发光单元 10 的发光二极管芯片 11 发出的大部分光被侧发射器 13 导向近似侧向的方向。然而，一些发射的光穿过侧发射器 13 的反射面 14 然后向着向上的方向传播。在侧发射器 13 的向上的方向上传播的射出的光的量是例如从发光二极管芯片 11 发出的光的总量的大约 20%。

例如，由于从 LED 芯片 11 发出的光分散在很多方向上，所以即使形成的侧发射器 13 的反射面 14 满足全内反射条件，但是也不可能对于所有的光完全满足全内反射条件。因此，一些发出的光穿过侧发射器 13，然后在向上的方向上传播，而其方向没有被改变为近似侧向的方向。另外，尽管通过反射涂层形成反射面 14，但是难以形成使反射面 14 成为绝对的全内反射表面的涂层。因此，可涂层反射面 14 来提供适当的反射率。相应地，一些光直接在侧发射器 13 的向上的方向上传播而没有被反射面 14 反射。

当从背光单元 100 的上部观看时，在侧发射器 13 的向上的方向上传播的光使得在发光二极管芯片 11 的位置上出现光点和亮线。另外，当布置发射 R、G 和 B 光的 R、G 和 B 发光单元 10 以再现它们相应的颜色时，可呈现 R、G 和 B 颜色。

参照图 1 和图 3，光学板 130 可具有形成在下表面上以面对多个发光单元 10 的多个反射镜 120，用于反射向上发射的光，使得该发射的光不直接向着光透射漫射板 140 传播。

此外，如图 4 和图 5 所示，光学板 130 包括形成在其上表面的反射/折射

图案 131, 使得入射光通过反射而以更宽的角度扩散开。

图 4 是示出根据本发明总体构思的实施例的图 1 的背光单元 100 的光学板 130 的示意性透视图。图 5 是示出根据本发明总体构思的实施例的图 1 的背光单元 100 的局部侧截面图。详细地, 图 5 示意性地示出光学板 130 的反射/折射图案 131 和布置在每行上的多个发光单元 10 之间的位置关系。

反射/折射图案 131 为锯齿形图案, 包括第一局部平面 133 和第二局部平面 135, 其中第一局部平面 133 倾斜以全内反射至少一部分入射光, 第二局部平面 135 和第一局部平面 133 一起形成锯齿形状, 用于折射和透射入射光。反射/折射图案 131 的第一和第二局部平面 133 和 135 所延伸的长度方向与图 2 中所示的分别包括多个发光单元 10 的行 L1-L5 平行。第一和第二局部平面 133 和 135 的形状可以是沿着光学板 130 的带形。

反射/折射图案 131 包括交替重复的第一图案区域‘A’和第二图案区域‘B’。第一局部平面 133 在第一图案区域‘A’和第二图案区域‘B’中具有相对的倾斜度, 并且第一图案区域‘A’和第二图案区域‘B’的相交点集中在与多个发光单元 10 的中心轴(C)交叉的行 L1-L5 的每一行上。第一和第二图案区域‘A’和‘B’的每个中的第一局部平面 133 在延伸而远离多个发光单元 10 的中心轴的方向上倾斜。

在这种情况下, 第一和第二图案区域‘A’和‘B’分别位于行 L1-L5 的每一行的右侧和左侧, 并在与多个发光单元 10 的中心轴(C)交叉的行 L1-L5 的每一行的中心(“行中心线”)处相交。第二图案区域‘B’和第一图案区域‘A’位于发光单元 10 的行 L1-L5 的行中心线之间。

参照图 5, 在位于每行 L1-L5 的左侧的(即由行轴线所限定的)第一图案区域‘A’中, 形成的第一局部平面 133 向着左上方倾斜, 在位于每行 L1-L5 的右侧的第二图案区域‘B’中, 第一局部平面 133 向着右上方倾斜。

下面将描述包括具有相对倾斜方向的第一局部平面 133 和第二局部平面 135 的反射/折射图案 131 的锯齿形状。

发光单元 10 的 LED 芯片 11 在很多方向上发出光。通过侧发射器 13 射出的大部分光的方向被改变为近似侧向的方向。

如图 6A 和 6B 所示, 入射到光学板 130 上的大部分光向着左上方和右上方传播。图 6A 是示出入射到第一图案区域‘A’的第一局部平面 133 上的光的传播路径的示意图, 图 6B 是示出入射到第二图案区域‘B’的第一局部平面 133

上的光的传播路径的示意图。参照图 6A 和图 6B, 在通过光学板 130 的下表面 130a 入射到光学板 130 的光中, 以相对于第一局部平面 133 满足全内反射条件的角度入射的光被第一局部平面 133 反射, 然后入射到光学板 130 的下表面 130a 上。然后, 入射的光再次被下表面 130a 全内反射, 向着第二局部平面 135 传播, 然后被第二局部平面 135 折射和透射。然而, 一些入射的光可被光学板 130 的下表面 130a 全内反射, 并可再次入射到第一局部平面 133 上。

这里, 射到光学板 130 上的光包括从发光单元 10 发射然后直接入射到光学板 130 上的光, 以及由光反射-漫射板 110 反射然后入射到光学板 130 上的光。由光反射-漫射板 110 反射的光包括由光学板 130 的反射镜 120 反射然后向着光反射-漫射板 110 传播回来的光, 以及从发光单元 10 直接入射到光反射-漫射板 110 上的光。

如图 4 和图 5 所示, 当反射/折射图案 131 形成的结构具有形成在发光单元 10 的每个行轴线的左侧和右侧并包括相对于行中心线在相对的方向上倾斜的第一局部平面 133 的第一和第二图案区域‘A’和‘B’时, 向着左上和右上方传播的大部分光能够以满足全内反射条件的角度入射到第一局部平面 133 上。因此, 入射光被第一局部平面 133 全内反射。该全内反射的光可以被光学板的下表面 130a 再次反射而被引导向另一个第一局部平面 133, 从而重复上述操作。作为选择, 全内反射的光可以被第二局部平面 135 折射和透射, 然后向着光透射漫射板 140 传播。

如果反射/折射图案 131 的第一局部平面 133 在光学板 130 的整个面积上仅向一个方向倾斜, 则由于在第一局部平面 133 上的入射角小, 在与第一局部平面 133 的倾斜方向相对的方向上传播的大部分光将不能被全内反射。结果, 一些光被第一局部平面 133 透射(而不被反射), 从而不能像第一局部平面 133 在两个方向上倾斜(如图 4 和图 5 所示)时那样将光扩散开来。然而, 即使是第一局部平面 133 在光学板 130 的整个面积上向单一方向倾斜的上述布置也比没有设置反射/折射图案 131 时将入射到光学板 130 上的光扩散得宽。

第一局部平面 133 可被构造为相对于光学板 130 的下表面 130a 形成相对小的倾斜角, 从而相对于至少一些入射光满足全内反射条件。然而, 第二局部平面 135 可被构造为相对于光学板 130 的下表面 130a 形成比第一局部平面

133 的倾斜角更大的倾斜角。在这种情况下，第一局部平面 133 比第二局部平面 135 宽。

第一局部平面 133 的坡度可被最优化为能够将大量的光全内反射的角度。另外，第二局部平面 135 的坡度可被最优化为能够将大量的光折射和透射的角度。

图 7A 和 7B 分别示出当反射/折射图案 131 没有形成在光学板 130 的上表面上时和当反射/折射图案 131 形成在其上表面上时光学板 130 上的光的强度分布。图 7A 和 7B 示出了根据仿真获得的结果，该仿真是在两个反射镜放置在光学板 130 的下表面 130a 的与置于其下的两个 LED 相应的位置上的情况下进行的。中部的亮光被两个反射镜遮蔽。

比较图 7A 和 7B，可以看出，入射到其上形成有反射/折射图案 131 的光学板上的光（图 7B）比入射到其上没有形成反射/折射图案 131 的光学板上的光以更宽的角度扩散。

因此，由于当光学板 130 具有反射/折射图案 131 时光能够以更宽的角度扩散开，所以光透射漫射板 140 和发光单元 10 之间的间隔（即，光透射漫射板 140 和背光单元 100 的下部 100a 之间的间隔‘d’）可以减小。因此，可以使背光单元 100 的厚度足够薄，而且能够均匀地发射光。

在发射到光学板 130 的光中，一些入射光在光学板 130 的内部被全部反射。如图 6A 和 6B 所示，入射光被第一局部平面 133 全内反射一次，然后通过第二局部平面 135 透射。入射光可以随后被光学板 130 的下表面 130a 再次全内反射。发射到光学板 130 上的光可以被第一局部平面 133 全内反射两次和更多次，然后被第二局部平面 135 折射和透射。

作为如上所述入射光被全内反射的结果，从发光单元 10 发射的光以更宽的角度扩散。

在入射到光学板 130 上的光中，第一光以不满足全内反射条件的角度入射到第一局部平面 133 上，然后透射过反射/折射图案 131，第二光入射到第一局部平面 133 上，然后被反射/折射图案 131 反射。折射的第一光和反射的第二光彼此可具有预定比率。光学板 130 的下表面 130a 可将反射的第二光再次反射向反射/折射图案 131。

由于反射/折射图案 131 和光学板 130 的下表面 130a 之间的交互作用，具有上述结构的光学板 130 可用作漫射板。

多个反射镜 120 和具有反射/漫射图案 131 的光学板 130 的主体可由透明材料例如 PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯) 制成。

再次参照图 1, 多个反射镜 120 可与发光单元 10 隔开第一预定距离。为了维持多个反射镜 120 和发光单元 10 之间的该第一预定距离, 光学板 130 可由支撑件 160 支撑。支撑件 160 相对于光反射-漫射板 110 和/或基板 101 支撑光学板 130。

光反射-漫射板 110 漫射和反射入射光使得入射光向着向上的方向传播。光反射-漫射板 110 置于基板 101 上, 从而位于发光单元 10 的下方。相应地, 光反射-漫射板 110 具有多个孔, 多个发光单元 10 置于该多个孔中, 一旦发光单元 10 插入这些孔中, 该光反射-漫射板 110 就被安装在基板 101 上。应该理解的是, 在整个描述中所指的“向上的方向”表示参考方向, 不是为了限制本发明总体构思的范围。当背光单元 100 安装在显示面板设备中时, “向上的方向”可以确切地指侧向或者水平方向。

定位光透射漫射板 140 以与背光单元 100 的下部 100a 隔开第二预定距离。光透射漫射板 140 漫射和透射入射的光。

如果光透射漫射板 140 与发光单元 10 靠得太近, 则放置发光单元 10 的部分会比没有放置发光单元 10 的剩余部分显得更亮, 从而亮度的均匀性降低。另外, 光透射漫射板 140 放置得离发光单元 10 越远, 背光单元被制造得越厚。因此, 可在通过光漫射将光有效地混合到期望的程度的范围内, 将第二预定距离 (即, 光透射漫射板 140 与包括发光单元 10 的背光单元 100 的下部 100a 之间的隔开距离) 设置为最小值。

参照图 1 和图 8, 根据本发明总体构思的实施例的背光单元 100 还可包括亮度增强膜 (BEF) 150, 用于增强从光透射漫射板 140 发出的光的方向性。此外, 背光单元 100 还可包括偏振增强膜 170, 用于增强来自 BEF 150 和/或光透射漫射板 140 的入射光的偏振效率。

BEF 150 折射并会聚从光透射漫射板 140 发出的光, 以增强该光的方向性, 从而增强其亮度。

偏振增强膜 170 通过例如透射 p-偏振光和反射 s-偏振光来增强偏振效率, 从而从 BEF 150 入射的大部分光通过一个偏振状态例如 p-偏振状态透射。

图 8 是示出根据本发明总体构思的另一实施例的背光单元 100 的示意图。尽管上述实施例示出和描述的背光单元 100 设置的发光单元 10 具有用作准直

仪的侧发射器 13，作为选择，背光单元 100 也可包括多个具有圆顶形准直仪 60 的发光单元 50。除了各具有圆顶形准直仪 60 的多个发光单元 50 之外，图 8 中示出的背光单元 100 具有基本上和图 1 的背光单元 100 的部件相同的部件。因此，相似的部件由相似的标号表示，并不再提供其详细描述。

图 9 是示意性地示出根据本发明总体构思的实施例的背光单元 200 的 LCD 设备。参照图 9，LCD 设备包括背光单元 200 和置于背光单元 200 上的液晶面板 300。液晶面板 300 允许以一个状态线性偏振的光入射到液晶面板 300 的液晶层上，并使用电场改变液晶方向矢的方向，来驱动穿过液晶层的光的偏振改变，从而显示图像信息。液晶面板 300 与驱动电路部分连接。由于对于本领域的技术人员来说，液晶面板 300 的详细构造和显示操作应该是公知的，因此将不再提供有关详细描述。

当入射到液晶面板 300 上的光被改变为具有单一偏振状态时，可增强光利用效率。通过在背光单元 100 或 200 上设置偏振增强膜 170(见图 1 和图 8)，可增强光利用率。

如上所述，根据本发明总体构思的各种实施例，可使得背光单元的整个面积上的光的亮度分布均匀，同时使得背光单元的厚度足够薄。因此，通过在 LCD 设备中采用该背光单元，LCD 设备的整个厚度也可被制造得更薄，并且可获得在 LCD 设备的整个面积上具有均匀亮度的优质的图像。

当使用根据本发明总体构思的各种实施例的直下式背光单元时，具有反射/折射图案的光学板能够使背光单元具有足够薄的厚度，同时使背光单元仍能够均匀地发射光，从而充分满足期望的纤巧的设计需求。

尽管已经表示和描述了本发明总体构思的一些实施例，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离由权利要求及其等同物限定范围的本发明总体构思的原理和精神的情况下，可对这些实施例作出改变。

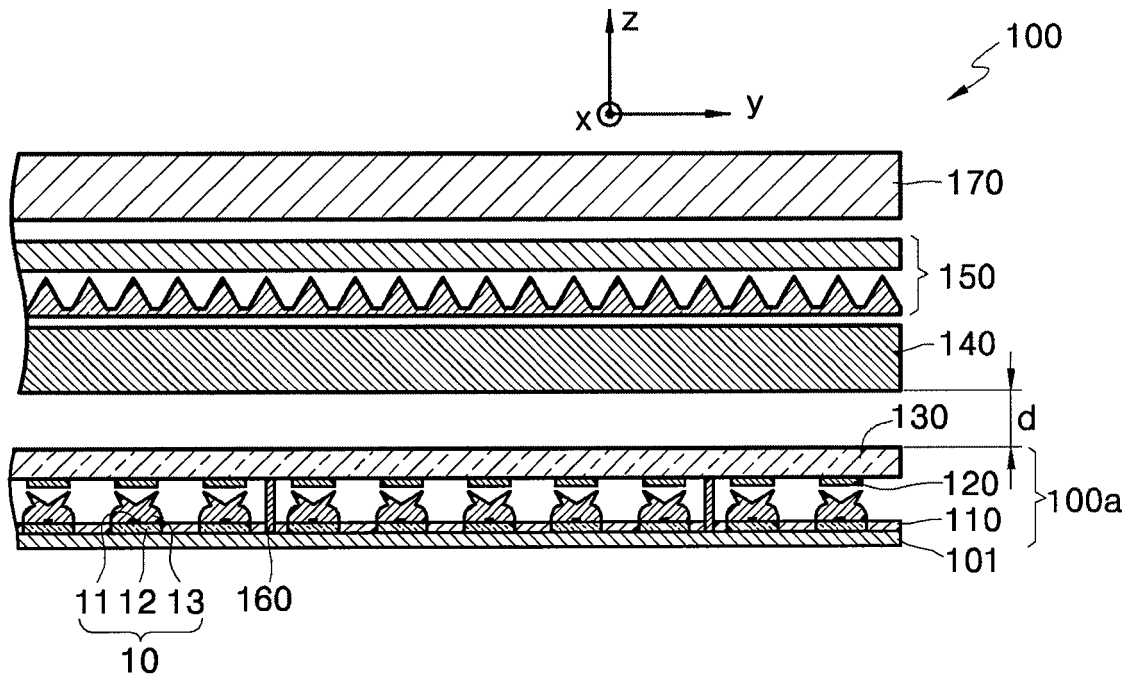


图 1

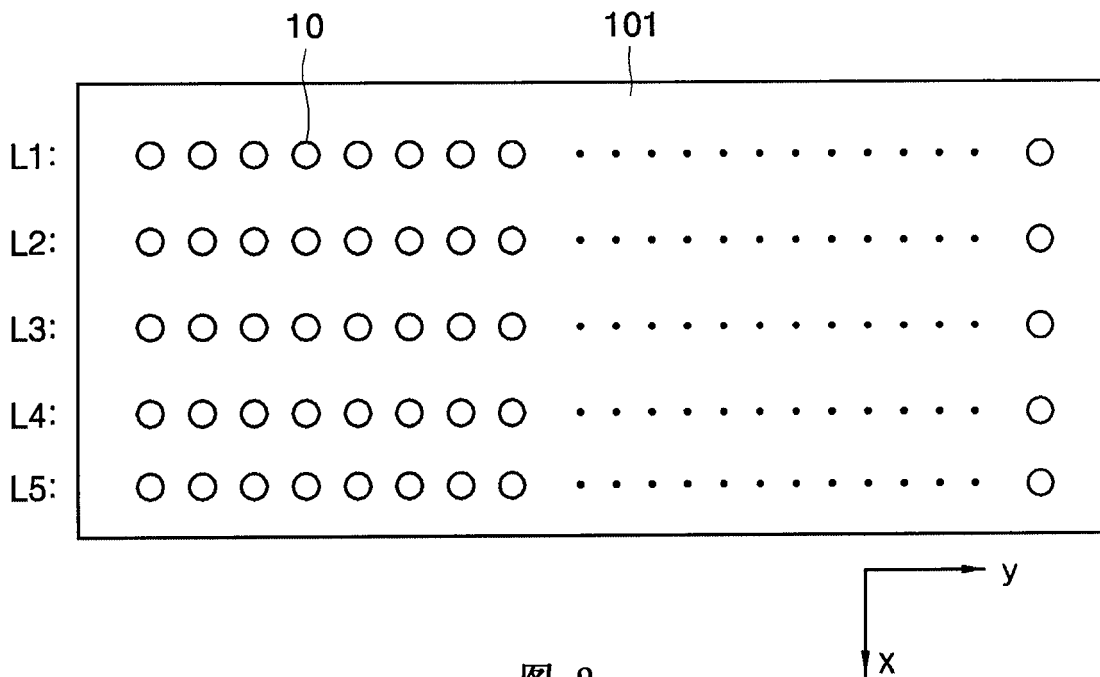


图 2

图 3

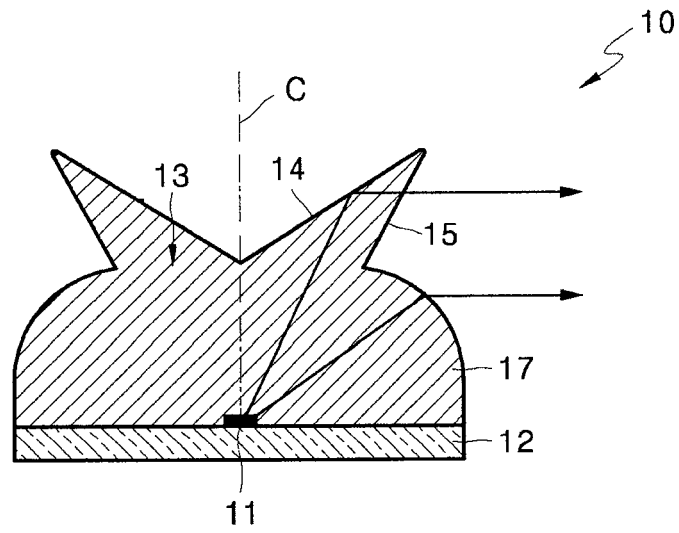


图 4

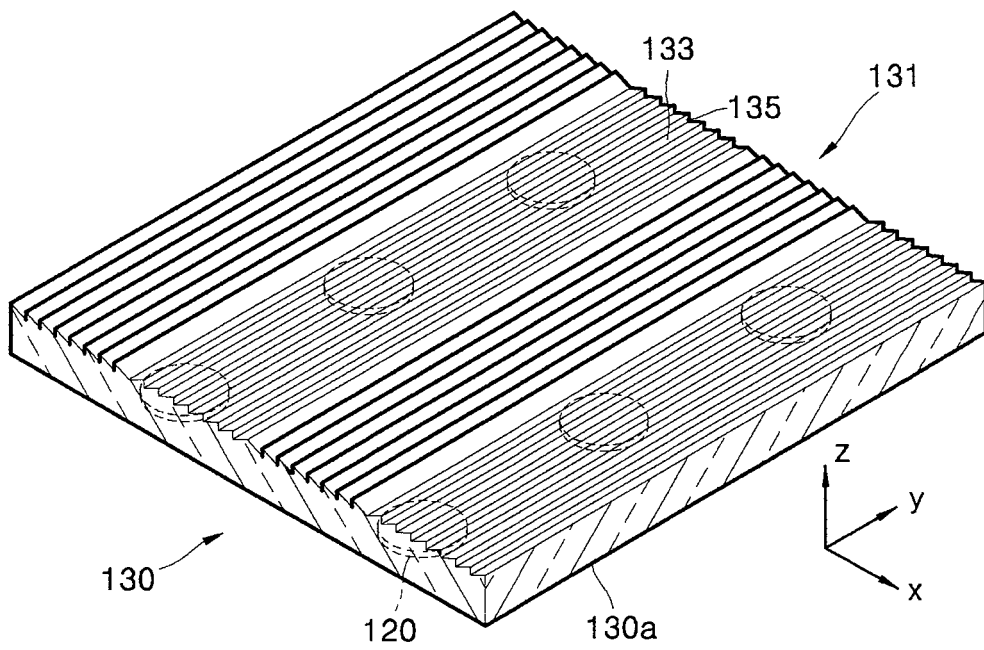


图 5

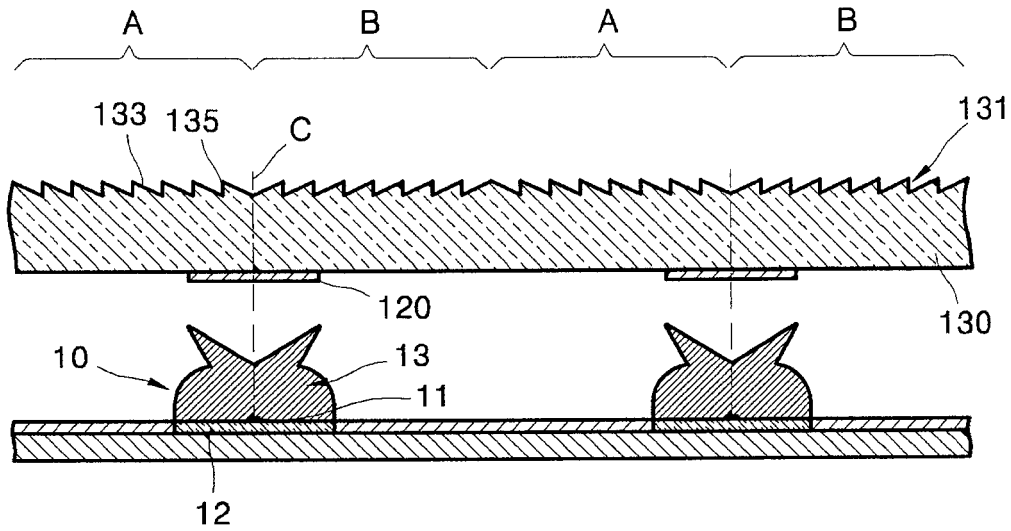


图 6A

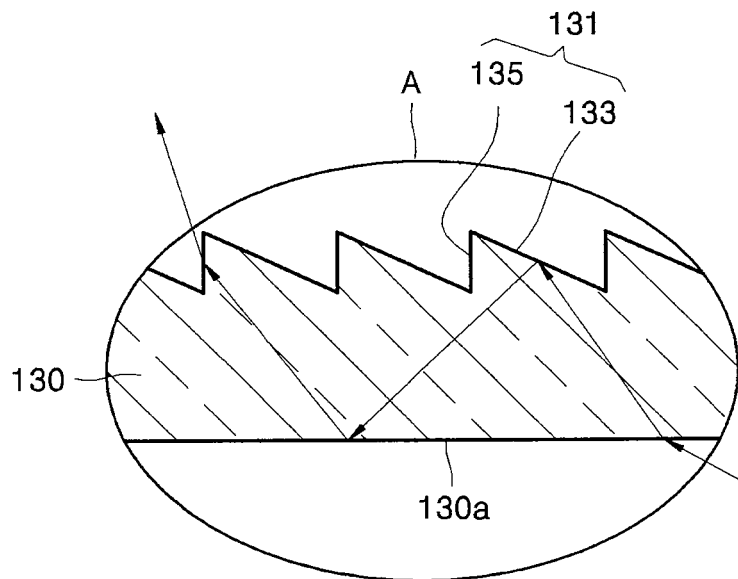


图 6B

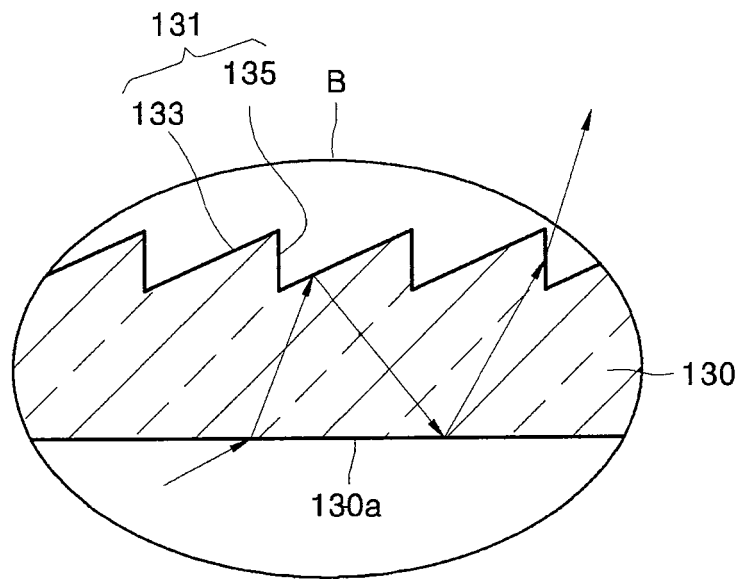


图 7A

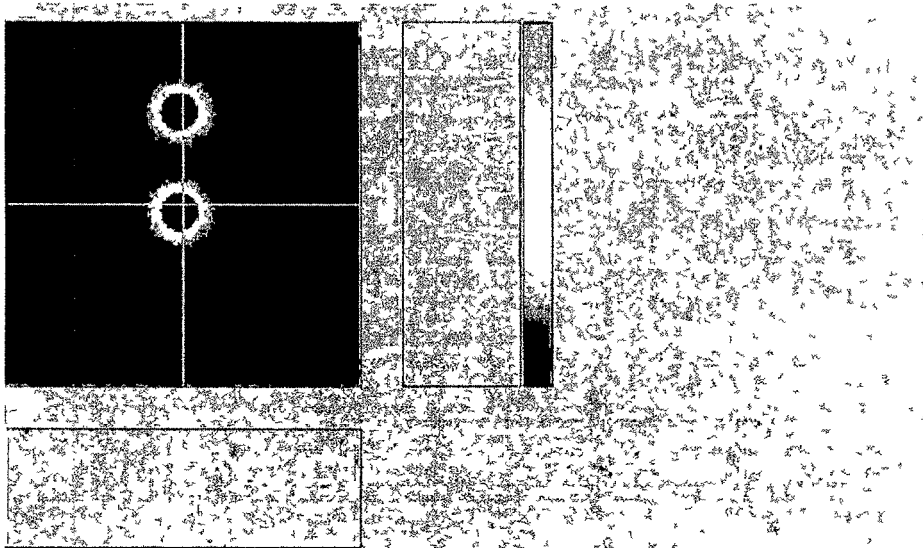
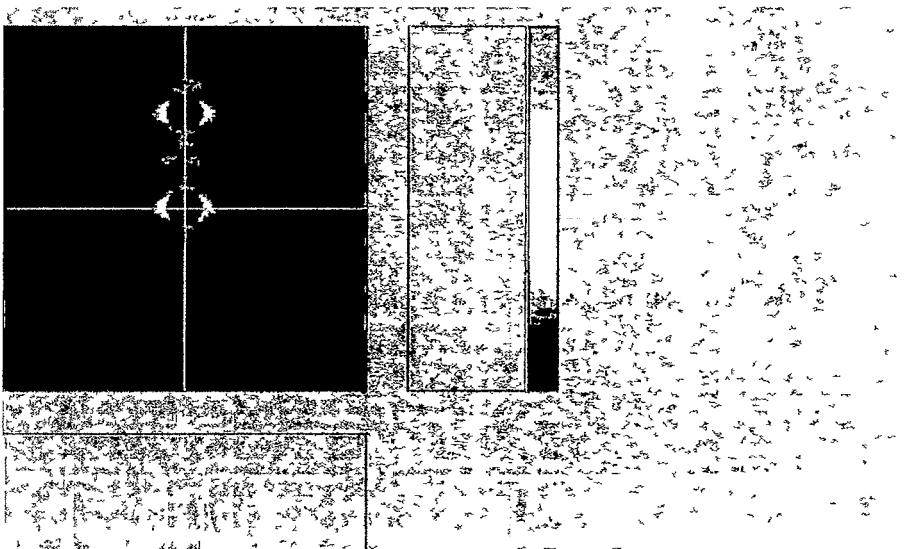


图 7B



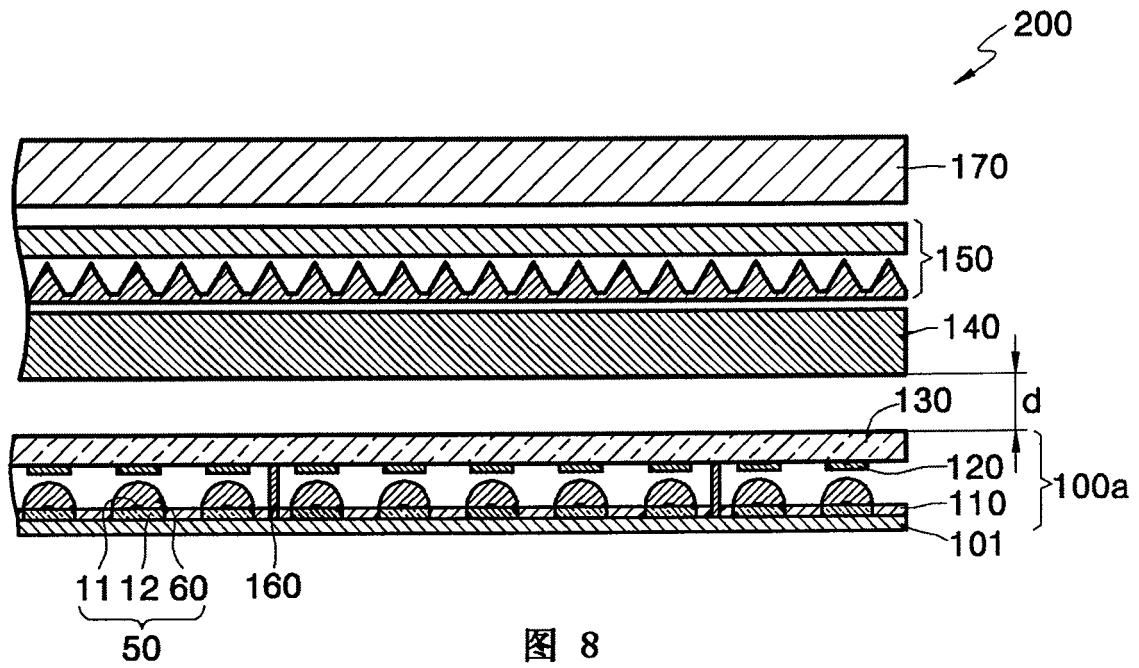


图 8

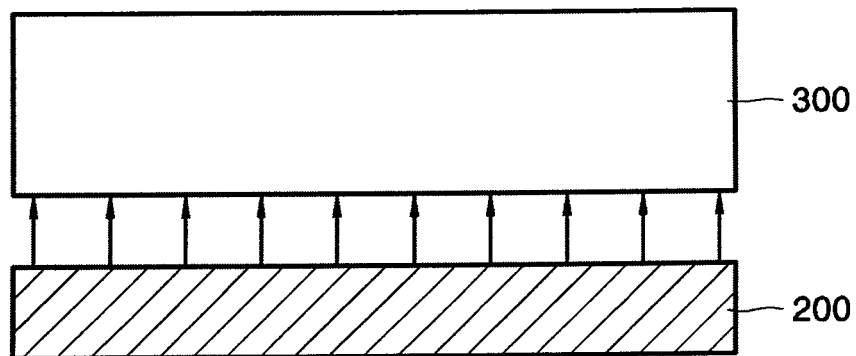


图 9

专利名称(译)	背光单元和采用该背光单元的液晶显示器		
公开(公告)号	CN100421000C	公开(公告)日	2008-09-24
申请号	CN200510117355.X	申请日	2005-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	卢知焕 朴竣赞 郑一龙 河昊振		
发明人	卢知焕 朴竣赞 郑一龙 河昊振		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/133611 G02F1/133606 G02B6/0073 G02B6/0038 G02F2001/133607		
代理人(译)	韩明星		
审查员(译)	李国琛		
优先权	1020040088919 2004-11-03 KR		
其他公开文献	CN1769977A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种背光单元和采用该背光单元的LCD设备。该背光单元包括：基板；多个发光单元，布置在所述基板上，以形成至少一行；光学板，置于所述多个发光单元上方；光透射漫射板，置于所述光学板上，用于透射和漫射入射光。所述光学板包括：多个反射镜，形成在光学板的下表面上，与所述多个发光单元面对，用于反射从所述多个发光单元直接向上发射的光；反射/折射图案，形成在光学板的上表面上，用于以宽角度扩散入射光。

