

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/13357

G02F 1/1335



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410011525.1

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637522A

[22] 申请日 2004. 12. 28

[21] 申请号 200410011525.1

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 29 [33] KR [31] 10-2003-0099380

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 文钟源 金星镇 李尚胤 高正训

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

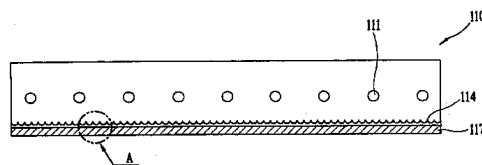
代理人 黄纶伟

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 液晶显示器件的背光结构

[57] 摘要

液晶显示器件的背光结构。该背光结构包括：用于向液晶显示板提供光的多个灯，以及形成在所述多个灯上方或者下方的微透镜，所述微透镜具有多个凹部或者凸部。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 1、一种背光结构，包括：
用于向液晶显示板提供光的多个灯；以及
5 形成在所述多个灯上方的微透镜，所述微透镜具有多个凹部或者凸部。
- 2、根据权利要求1所述的结构，还包括形成在所述多个凹部中的漫射材料。
- 3、一种背光结构，包括：
10 用于向液晶显示板提供光的多个灯；
用于反射来自所述多个灯的光的反射器；以及
所述反射器上的微透镜。
- 4、根据权利要求3所述的结构，其中所述微透镜具有几微米到几厘米的间距。
- 15 5、根据权利要求3所述的结构，其中所述微透镜由漫射材料形成。
- 6、根据权利要求5所述的结构，其中所述漫射材料包括丙烯酸树脂。
- 7、根据权利要求3所述的结构，其中所述微透镜具有圆形形状和柱面形状中的一种。
- 8、根据权利要求3所述的结构，还包括所述多个灯上方的扩散板。
- 20 9、根据权利要求3所述的结构，还包括所述多个灯上方的第二微透镜。
- 10、一种背光结构，包括：
用于向液晶显示板提供光的多个灯；以及
所述多个灯下方的反射器，用于反射来自所述多个灯的光，所述反
25 射器包括微透镜。
- 11、根据权利要求10所述的结构，其中所述微透镜具有几微米到几厘米的间距。
- 12、一种背光结构，包括：
用于向液晶显示板提供光的多个灯；以及

具有多个凹部的反射器，所述多个灯分别设置在所述多个凹部中。

13. 根据权利要求 12 所述的结构，其中所述多个凹部中的每一个都具有圆形形状、三角形形状以及梯形形状中的一种。

14. 根据权利要求 12 所述的结构，其中所述多个凹部由折射率与空气不同的透明材料形成。

15. 根据权利要求 12 所述的结构，还包括所述多个灯上方的扩散板。

16. 根据权利要求 12 所述的结构，还包括所述多个灯上方的微透镜。

17. 一种背光结构，包括：

用于向液晶显示板提供光的多个灯；

10 用于反射来自所述多个灯的光的反射器；以及

所述多个灯上方的第一微透镜。

18. 根据权利要求 17 所述的结构，其中所述第一微透镜具有几微米至几厘米的间距。

19. 根据权利要求 17 所述的结构，其中所述第一微透镜为朝着所述多个灯凸起的凸透镜。

20. 根据权利要求 17 所述的结构，其中所述第一微透镜为朝着所述多个灯凹进的凹透镜。

21. 根据权利要求 17 所述的结构，其中所述第一微透镜由漫射材料形成。

20 22. 根据权利要求 21 所述的结构，其中所述漫射材料包括丙烯酸树脂。

23. 根据权利要求 17 所述的结构，还包括所述第一微透镜上方的扩散板。

24. 根据权利要求 17 所述的结构，还包括所述反射器上的第二微透
25 镜。

25. 根据权利要求 17 所述的结构，其中所述反射器被形成为微透镜。

26. 根据权利要求 17 所述的结构，其中在所述反射器中形成有多个凹部，所述多个灯分别设置在所述多个凹部中。

液晶显示器件的背光结构

5 技术领域

本发明涉及液晶显示器件的背光结构，具体地，涉及提供更好对比度的直下型液晶显示器背光结构。

背景技术

10 由于目前各种便携式电子设备（例如移动电话、PDA 和笔记本电脑）的发展，对轻薄的小型平板显示器件的需求正在增加。对于包括 LCD（液晶显示器）、PDP（等离子显示板）、FED（场发射显示器）、VFD（真空荧光显示器）的多种类型的平板显示器件以及其它技术的研究正在积极进行。在上述的平板显示器件中，LCD 受到诸多关注，因为它易于大
15 规模生产，并且能够容易地与实现高质量图像的驱动系统一起使用。

LCD 器件是透射式显示器件。更具体地说，LCD 器件利用液晶层中的液晶分子的折射率各向异性来控制透过液晶层的光的量，从而显示期望的图像。背光单元位于 LCD 器件上，用作为透过液晶层而显示图像的光的光源。

20 大体而言，存在两种类型的背光单元。第一种类型的背光单元是端缘型背光单元，其中灯位于 LCD 面板的边缘以向液晶层提供光。第二种类型的背光单元是直下型背光单元，其中灯直接位于 LCD 面板下方以向液晶层提供光。

25 端缘型背光单元包括位于 LCD 面板正下方的薄型的反射器和导光板。端缘型背光单元通常用于需要薄显示器件的笔记本电脑等设备中。然而，端缘型背光单元存在一些问题。例如，因为位于 LCD 面板边缘处的灯不能在大型 LCD 面板上提供足够的光，所以端缘型背光单元不应用于大型 LCD 面板。在另一示例中，因为光是通过导光板提供的，这引起光损耗，所以难以获得高亮度。因此，端缘型背光单元仅适用于小型 LCD

面板。换言之，对于大型 LCD TV 显示器，端缘型背光单元并不是理想的。

直下型背光单元可以用于大型 LCD 面板，因为从直下型背光单元的一个或多个灯产生的光被直接提供给液晶层。因此，可以在整个 LCD 面板上均匀地获得高亮度的光。因此，直下型背光单元一般用来制造 LCD TV 显示器的 LCD 面板。

图 1 示出了使用根据现有技术的直下型背光单元的 LCD 器件的结构。如图 1 所示，LCD 器件 1 包括 LCD 面板 3、和位于 LCD 面板 3 的背面的背光单元 10。LCD 面板 3 是实际显示图像的地方。该 LCD 面板包括透明的下基板 3a 和上基板 3b，例如玻璃，以及形成在下基板 3a 和上基板 3b 之间的液晶层。虽然图 1 中未示出，但是下基板 3a 是具有驱动结构（例如薄膜晶体管和像素电极）的 TFT 基板，上基板 3b 是具有滤色层的滤色器基板。另外，在下基板 3a 的一侧设置有驱动电路单元 5 以通过薄膜晶体管向像素电极施加信号。

背光单元 10 包括：用于发光的灯 11；用于反射灯 11 所发出的光以提高光学效率的反射器 17；以及用于使灯 11 所发出的光均匀地入射在 LCD 面板 3 上的光学元件。直下型背光单元 10 的光学元件通常为扩散板 15 和扩散片 16。扩散板 15 和扩散片 16 对灯 11 产生的光进行漫射，以使得光在整个 LCD 面板 3 上均匀分布。然而，对于能够均匀分布于整个 LCD 面板的光量存在限制。此外，因为扩散片 16 全方向地漫射入射光，所以大量光漫射出了侧面，这引起光学效率的下降。如果将扩散片 16 设置在扩散板 15 上，则防止了光的侧散射。然而，在这种情况下，发生了扩散板 15 和扩散片 16 的背散射，从而降低了光学效率，并且背光单元 10 的内部温度升高。另外，为了提高从背光单元 10 发出的光的直线性，可以采用棱镜片。然而，这种棱镜片增加了成本，并且，实质上，使用棱镜片能够将光的直线性提高的程度也是有限的。

发明内容

因此，本发明致力于一种液晶显示器件的背光结构，其基本消除了

由于现有技术的限制和缺点而引起的一个或者更多个问题。

本发明的一个目的是提供一种 LCD 面板的背光结构以均匀地向 LCD 面板提供光。

5 本发明的另一个目的是提供一种 LCD 面板的背光结构，其利用微透镜将光向 LCD 面板的中心会聚，从而具有提高的对比度。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明书中阐述，部分通过说明书而明了，或者可以通过本发明的实践而习得。本发明的目的和其它优点将通过书面的说明及其权利要求以及附图中所具体指出的结构来实现和获得。

10 为了实现这些和其它优点并根据本发明的目的，如在此具体实施和广泛描述的，该背光结构包括用于向 LCD 面板提供光的多个灯、以及形成在所述多个灯上方的微透镜，所述微透镜具有多个凹部或者凸部。

另一方面，该背光结构包括用于向 LCD 面板提供光的多个灯、用于反射来自所述多个灯的光的反射器、以及所述反射器上的微透镜。

15 另一方面，该背光结构包括用于向 LCD 面板提供光的多个灯、以及所述多个灯下方的用于反射来自所述多个灯的光的反射器，所述反射器包括微透镜。

另一方面，该背光结构包括用于向 LCD 面板提供光的多个灯、以及具有多个凹部的反射器，所述多个灯分别设置在所述多个凹部中。

20 另一方面，该背光结构包括用于向 LCD 面板提供光的多个灯、用于反射来自所述多个灯的光的反射器、以及所述多个灯上方的第一微透镜。

通过以下的详细说明，结合附图，可以更清楚地理解本发明的其他目的、特点和优点。

25 附图说明

附图帮助更好地理解本发明，并构成本申请的一部分，附图显示了本发明的实施例，并与说明书一起解释本发明的原理。

图 1 示出了具有根据现有技术的背光单元的 LCD 器件的结构。

图 2A 是示出根据本发明第一实施例的背光结构的结构的剖面图。

- 图 2B 是图 2A 中的区域 A 的放大图。
- 图 3A 至 3C 示出了根据本发明第一实施例的背光单元的不同示例。
- 图 4A 和 4B 是示出根据本发明第二实施例的背光单元的结构剖面图。
- 5 图 5A 和 5B 示出了根据本发明第二实施例的背光单元的多种不同形状。
- 图 6A 是示出根据本发明第三实施例的背光单元的结构剖面图。
- 图 6B 是图 6A 中的区域 B 的放大图。
- 图 6C 是根据本发明第三实施例的不同结构的微透镜的放大图。
- 10 图 7A 和 7B 示出了根据本发明第三实施例的背光单元的不同实施例。

具体实施方式

- 现在将对本发明的优选实施例进行详细说明，其示例在附图中示出。
- 15 在背光单元处设置有以规则的间隔分离开的多个灯。结果，在 LCD 面板的设置了灯的区域和其它区域之间出现亮度差。因此，使用多个灯的直下型背光单元通常需要进行光漫射。

- 在一定的角度范围内从灯发出光。如果灯和 LCD 面板彼此分离的距离足够大，以使得所述角度范围覆盖了 LCD 面板的更多部分，则可以减小亮度差。然而，灯和 LCD 面板之间距离的增加将引起 LCD 器件外形的增大。
- 20

- 虽然由具有良好漫射特性的丙烯酸树脂等（例如 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯））制成的现有技术的扩散板对输入光进行散射以使得光均匀入射在整个 LCD 面板上。然而，PMMA 的性能是有限的。此外，PMMA 25 受热容易损坏，并且因为它由软性材料制成，所以会因重力而弯曲。这种热损坏或者弯曲使得不可能均匀地漫射光。

在本发明的示例性实施例中，利用形态特征来进行光漫射。该形态特征具有良好的漫射特性。另外，使用形态特征有效地防止了热的影响和由于重力的弯曲。

扩散装置的漫射特性的提高不但意味着由于整个 LCD 面板上亮度均匀而可以使 LCD 器件的图像质量提高,还意味着灯和扩散装置之间的间隔可以较小。即,这意味着可以减小背光单元的尺寸。因此,通过提供漫射特性良好的扩散装置,可以减小 LCD 器件的整体尺寸。

5 现在将参照附图对根据本发明示例性实施例的 LCD 器件的背光结构进行详细说明。图 2A 是示出根据本发明第一实施例的背光结构的结构的剖面图。与图 1 中所示的背光单元相似,图 2A 中所示的背光单元 110 位于 LCD 面板下方以向 LCD 面板提供光。图 2B 是图 2A 中的区域 A 的放大图。

10 如图 2A 所示,直下型背光单元 110 具有多个灯 111,以向位于背光单元 110 上方的 LCD 面板(未示出)提供光。冷阴极荧光灯(CCFL)通常用作所述多个灯 111 中的一种。一逆变器与所述各个灯的两端相连,以向各个灯施加电流。反射器 117 位于所述多个灯 111 的下方以将从所述多个灯 111 发出的光向 LCD 面板反射。

15 微透镜 114 连接在反射器 117 上。光首先被微透镜 114 漫射(或者散射),随后被反射器 117 反射。然后,所反射的光再次被微透镜 114 第二次漫射,之后入射在 LCD 面板上。因此,由反射器 117 反射的光当入射在 LCD 面板上时已被完全漫射。因为在反射器 117 上设置有具有多个微凹透镜的微透镜 114,所以反射器 117 反射的光被微透镜 114 完全散射
20 (或者漫射)。

如图 2B 所示,微透镜 114 可以具有几微米到几厘米的间距(x)。特别地,可以将间距(x)选择为使得最终将光引导为垂直入射在 LCD 面板上。另选地或者另外地,可以将间距(x)选择为使得最终将光朝向 LCD 面板的中心会聚,以使光强度在 LCD 面板中心处最高,从而提高 LCD
25 面板的对比度。

如上所述,微透镜 114 位于反射器 117 上以使得背光单元发出的光被完全漫射。从而可以将经过完全漫射的光提供给 LCD 面板。另外,因为由反射器 117 反射的光被两次漫射,所以提高了漫射效率。因为与使用由 PMMA 制成的扩散板的现有技术的 LCD 器件相比,可以更有效地

漫射光，所以提高了 LCD 器件的图像质量。

微透镜 114 可以具有圆形形状或者柱面形状。此外，可以根据需要制造具有不同间距（或者透镜曲率）的微透镜 114。因此，可以容易地控制亮度的半功率角。

5 图 3A 到 3C 示出了根据本发明第一实施例的背光单元的不同示例。在图 3A 所示的背光单元 110a 中，反射板 117 上的微透镜 114 由漫射材料形成。微透镜 114 的漫射材料 114a 可以是具有良好的漫射特性的丙烯酸树脂，例如 PMMA。如上所述，由微透镜 114 两次漫射光，从而提高了漫射效率。

10 在图 3B 所示的背光单元 110b 中，扩散板 115 位于背光单元 110b 的上部。扩散板 115 由 PMMA 制成，通过微透镜 114 两次漫射的光由扩散板 115 再次漫射。因此，进一步提高了漫射效率。

在图 3C 所示的背光单元 110c 中，反射器 117a 具有微透镜形状。因此，从背光单元 110c 入射在反射器 117a 上的光不但被反射，而且同时被
15 漫射。漫射效果得到了提高，同时由于不需要提供单独的微透镜层，制造成本降低了。

图 3A 至 3C 所示的示例是第一实施例的不同示例。在另一示例中，背光单元可以具有如下结构：由漫射材料形成的微透镜 114 和扩散板 115 设置在背光单元的上部。同样，扩散板 115 可以位于具有透镜形反射器
20 117a 的背光单元的上部。

图 4A 和 4B 是示出根据本发明第二实施例的背光单元的结构剖面图。图 5A 和 5B 示出了根据本发明第二实施例的背光单元的多种不同形状。如图 4A 所示，反射器 217a 具有多个半圆形的凹部 218、以及设置在各个凹部 218 中的灯 211。从灯 211 发出的光入射在各个半圆形（或者
25 并穴形）凹部 218 的表面上，即，入射在反射器 217a 的表面上，并且沿各个方向被反射（漫射），以将反射光均匀提供给 LCD 面板。形成在反射器 217a 中的凹部 218 可以形成为任何形状，只要可以在各个方向上反射光。例如，可以将凹部 218 形成为如图 5A 所示的三角形形状，或者如图 5B 所示的梯形形状。另外地或者另选地，凹部 218 可以是其它形状。

如图 4B 所示, 反射器 217b 的凹部 218 可以由透明材料 219 形成。因为透明材料 219 具有不同于空气的折射率 (其折射率通常大于空气的折射率), 所以, 当由凹部 218 的表面反射的光 (即, 由反射器反射的光) 到达透明材料 219 和空气之间的边界时, 依照斯涅尔定律对光进行折射, 因此进一步改进了漫射特性。

可以以多种形状或者曲率 (在圆形凹部的情况下) 来制造凹部 218, 并且可以控制具有特定折射率的透明材料 219。因此, 可以对凹部 218 对光的漫射程度和半功率角进行控制。这种透明材料 219 也可以用于填充图 5A 和 5B 所示的凹部, 即, 三角形凹部或者梯形凹部。

图 6A 是示出根据本发明第三实施例的背光单元的结构剖面图。图 6B 是图 6A 中的区域 B 的放大图。如图 6A 和 6B 所示, 背光单元 310 包括安装在背光单元 310 上部的微透镜 334。微透镜 334 可以具有精密至几微米到几厘米的间距。微透镜 334 完全地散射 (漫射) 从灯 311 入射的光, 从而向 LCD 面板提供经漫射的光。由此, 光可以均匀地分布在整个 LCD 面板上。

可以以多种形状和尺寸来形成微透镜 334。通过控制微透镜 334 的形状和尺寸, 可以控制光的漫射程度和直线性。由此, 可以容易地控制各个灯的半功率角。

虽然在图 6A 和 6B 中微透镜 334 被示为面朝上的凹透镜 (或者从背光单元角度来观察时为凸透镜), 但是可以将微透镜形成为如图 6C 所示的面朝上的凸透镜 334a (或者从背光单元角度来观察时为凹透镜)。此外, 微透镜可以具有任何形状, 例如球面形状或者非球面形状, 只要能够漫射入射光。

图 7A 和 7B 示出了根据本发明第三实施例的不同结构的背光单元。在图 7A 所示的背光单元 310a 中, 位于背光单元 310a 上部的微透镜 334 由诸如 PMMA 的漫射材料 335 形成。由此, 微透镜 334 漫射的光由漫射材料 335 再次漫射, 从而提高漫射效率。因此, 可以均匀地向 LCD 面板提供光。在图 7B 所示的背光单元 310b 中, 扩散板 315 位于微透镜 334 上。因此, 微透镜 334 和扩散板 315 将灯 311 产生的光漫射两次, 从而

进一步改进漫射特性。

如上所述，通过在背光单元的下部、背光单元的上部安装微透镜，或者在反射器上形成多个凹部，改进了漫射特性。虽然所描述的第一至第三实施例似乎是独立且不同的结构，但是本发明的背光结构的实施例
5 不限于这三个实施例。本发明的实施例可以包括对于第一至第三实施例中存在的特征的任何组合。例如，本发明的实施例可以包括具有如下结构的背光单元：具有在背光单元下部的微透镜（或者由漫射材料形成的微透镜），或者在反射器中形成有凹部（或者由折射率与空气不同的透明材料形成的凹部）而在背光单元的上部形成有另一微透镜（或者由漫射
10 材料形成的微透镜）。

由于可以在不脱离本发明的精神或者实质特征的情况下以多种形式来实现本发明，所以应该理解，除非另外指出，否则上述实施例不限于前述说明的任何细节，而是应该广义地理解为在所附权利要求限定的其精神和范围之内，因此，所附权利要求旨在覆盖所有落入权利要求的边
15 界和范围之内、或者这些边界和范围的等同物之内的修改和变化。

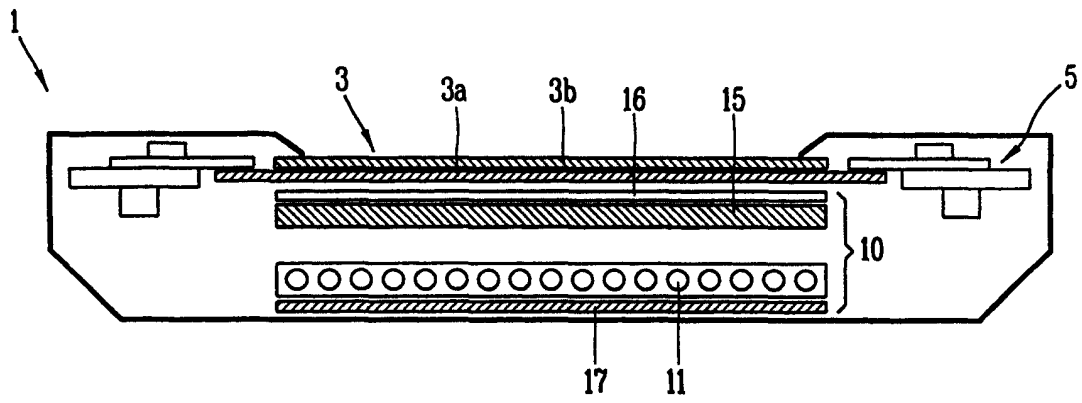


图 1

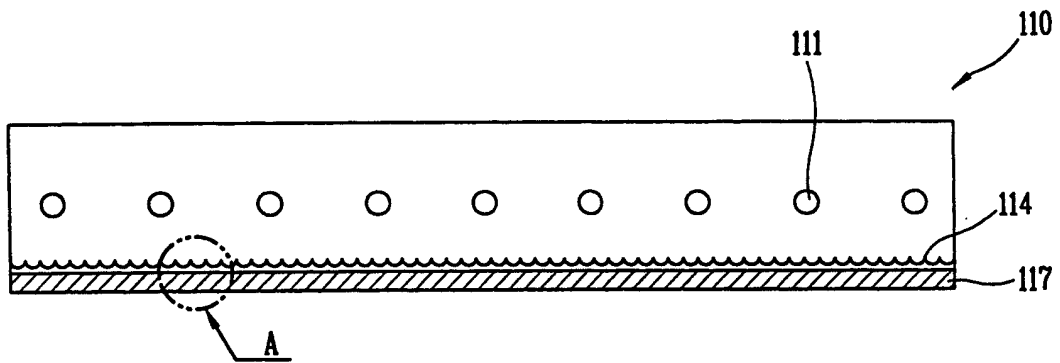


图 2A

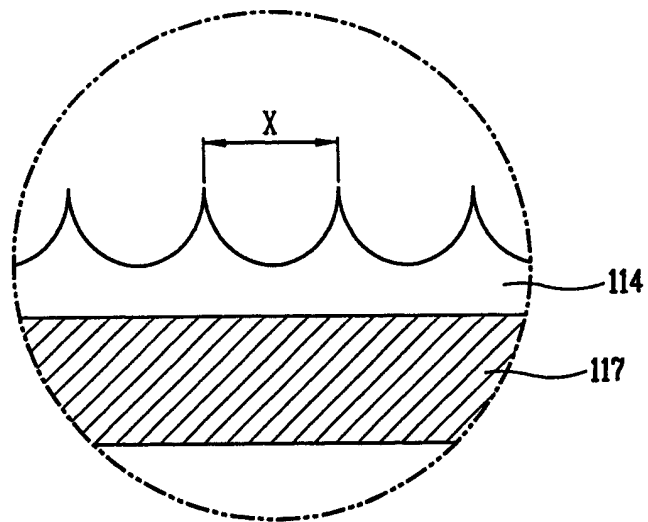


图 2B

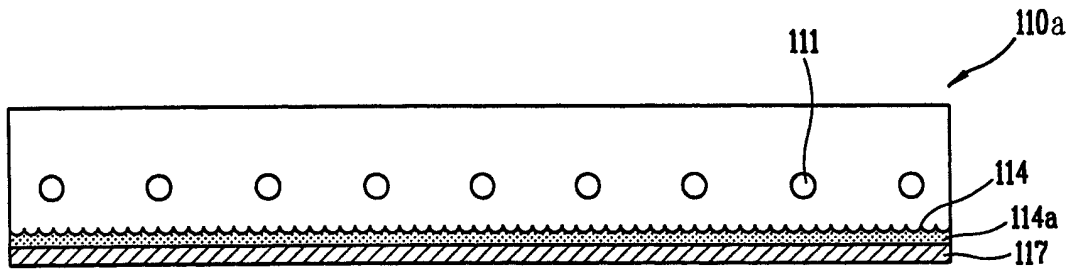


图 3A

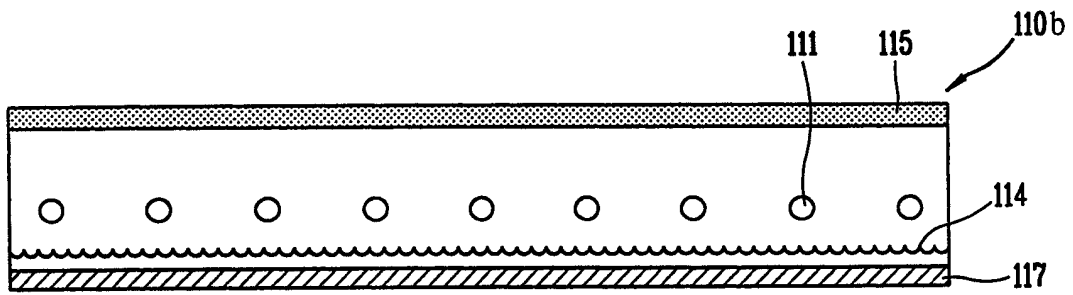


图 3B

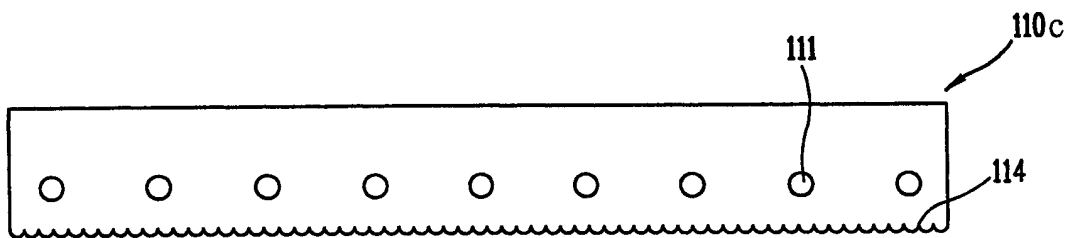


图 3C

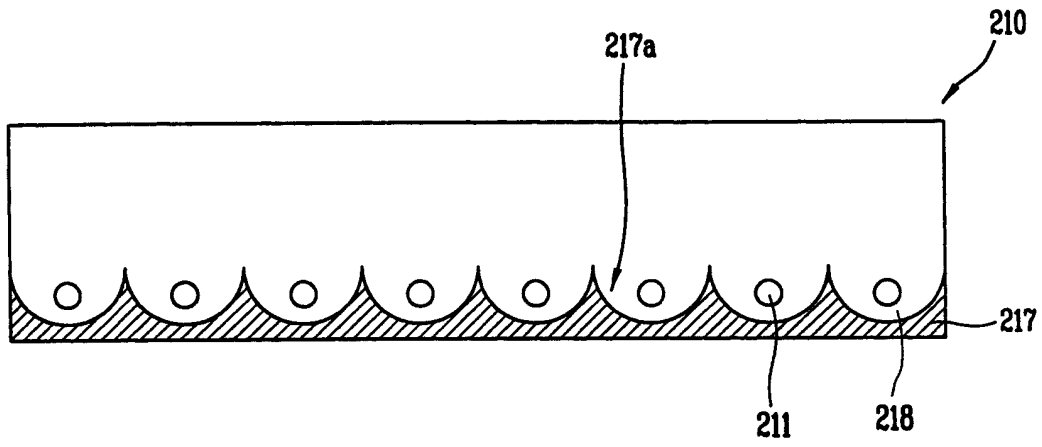


图 4A

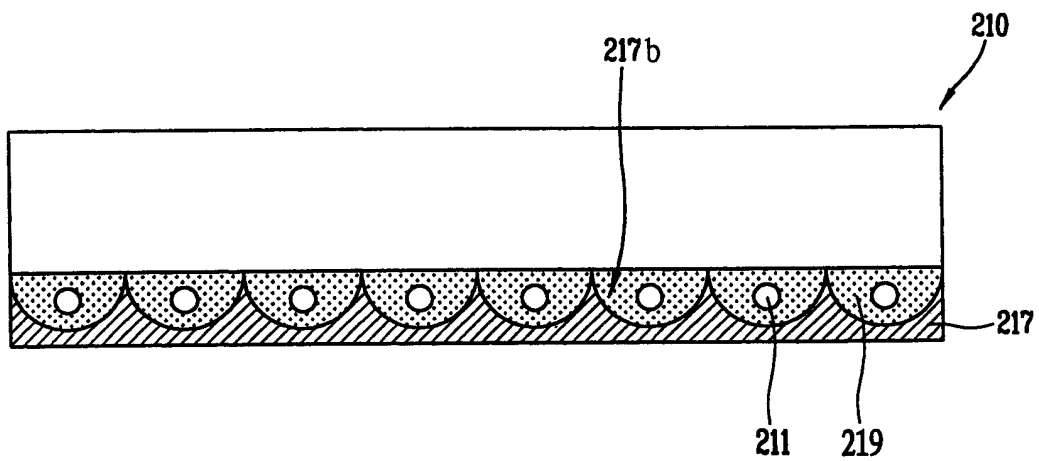


图 4B

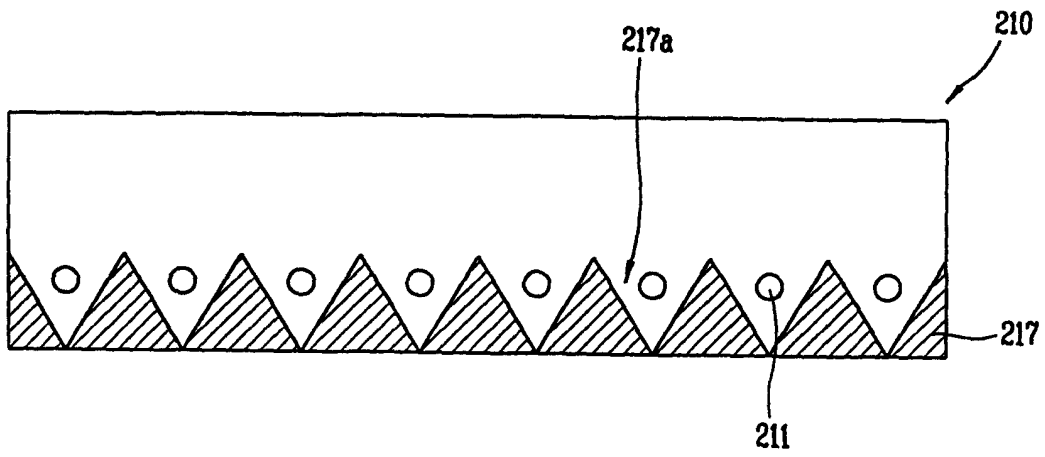


图 5A

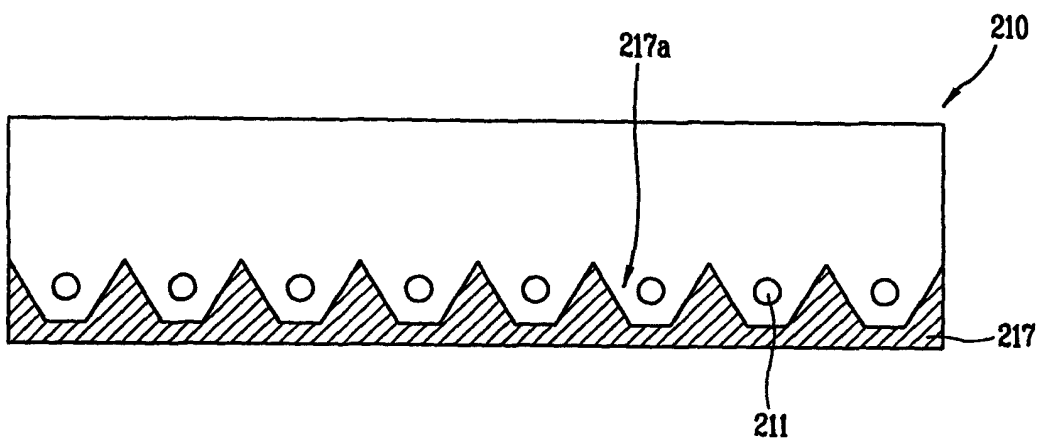


图 5B

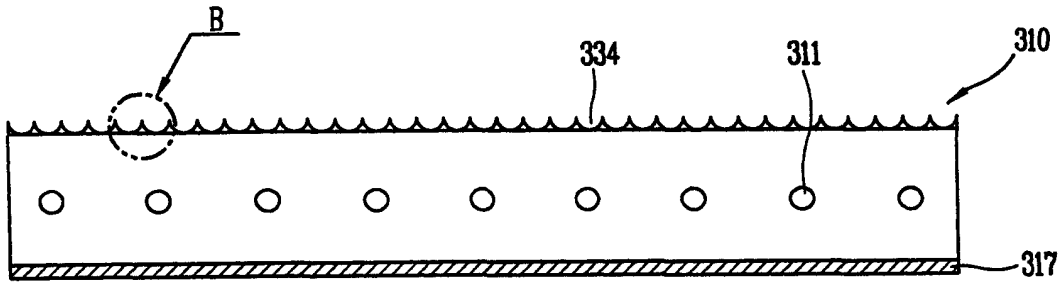


图 6A

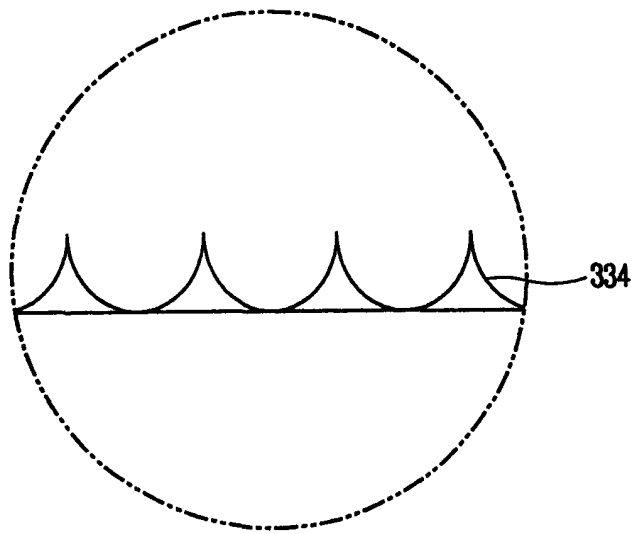


图 6B

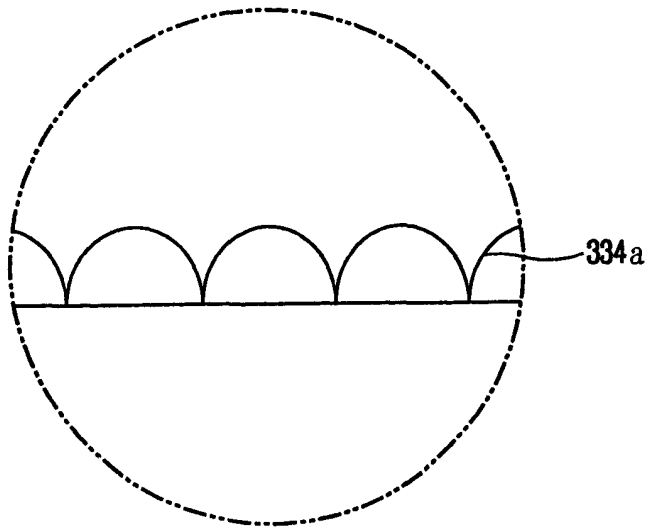


图 6C

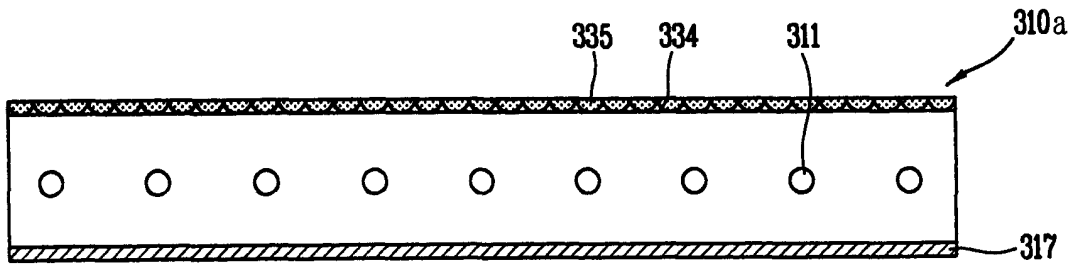


图 7A

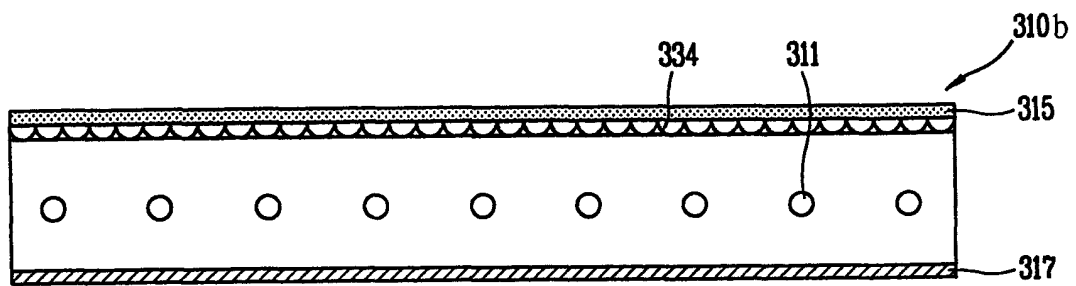


图 7B