

[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)

H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610075766.1

[43] 公开日 2006 年 11 月 1 日

[11] 公开号 CN 1854859A

[22] 申请日 2006.4.26

[21] 申请号 200610075766.1

[30] 优先权

[32] 2005.4.29 [33] KR [31] 10-2005-0036094

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 尹胄永 金基哲 金炫镇 李相裕

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司

代理人 李 伟

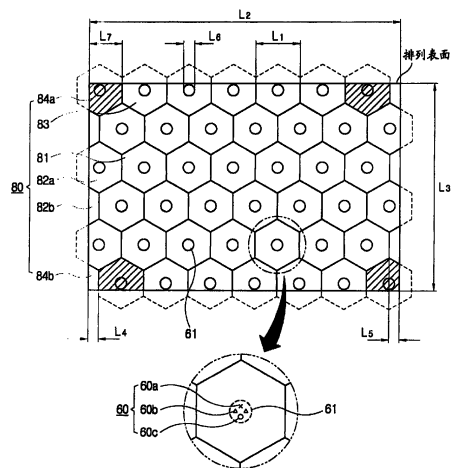
权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 15 页

[54] 发明名称

背光单元以及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，包括排列表面及排列在排列表面上的多个点光源，其中该排列表面被分成六边形单元的阵列，多个单元包括白光提供单元。本发明提供了一种 LCD，该 LCD 包括在其上有效设置点光源的背光单元，以及一种点光源的有效排列方法。



1. 一种背光单元，包括：
排列表面；以及
多个点光源，排列在所述排列表面中；
其中，所述排列表面被分成单元的阵列，所述单元的阵列包括多个具有白光提供单元的六边形单元。
2. 根据权利要求1所述的背光单元，其中，所述六边形单元被规则地设置在所述排列表面上，以及每个单元的每条边与相邻单元的边接触。
3. 根据权利要求1所述的背光单元，其中，每个所述点光源均包括发光二极管（LED）。
4. 根据权利要求3所述的背光单元，其中，所述单元的阵列包括具有正六边形形状的内部单元的阵列。
5. 根据权利要求4所述的背光单元，其中，在每个所述内部单元中，所述点光源的位置是相同的。
6. 根据权利要求4所述的背光单元，其中，在每个所述内部单元中，所述点光源的位置是不同的。
7. 根据权利要求4所述的背光单元，其中，所述排列表面具有具有长边及短边的矩形形状。

8. 根据权利要求7所述的背光单元,其中,所述单元的阵列还包括多个长边单元,与所述排列表面的所述长边相交;多个短边单元,与所述排列表面的所述短边相交;以及多个角单元,与所述排列表面的角相交。
9. 根据权利要求8所述的背光单元,其中,所述排列表面的所述长边与所述内部单元中的两条相对的边平行。
10. 根据权利要求9所述的背光单元,其中,具有每个所述内部单元的表面面积的至少50%的表面面积的每个所述长边单元设置有所述白光提供单元。
11. 根据权利要求8所述的背光单元,其中,所述排列表面的所述短边与所述内部单元中的两条相对边平行。
12. 根据权利要求11所述的背光单元,其中,单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离,以及所述排列表面的长边长度被定义为所述单元长度的一半的整数倍加上10%至40%之间的所述单元长度之和。
13. 根据权利要求11所述的背光单元,其中:

所述短边单元包括具有所述白光提供单元的第一短边单元及不具有所述白光提供单元的第二短边单元;以及

所述第一和第二短边单元沿所述排列表面的所述短边交错排列。
14. 根据权利要求11所述的背光单元,其中:

所述长边单元沿所述排列表面的每条所述长边成行地设置;以及

每个所述长边单元的面积至少为每个所述内部单元的所述面积的 60%。

15. 根据权利要求 14 所述的背光单元，其中，每个所述长边单元包括所述白光提供单元中的一个。
16. 根据权利要求 11 所述的背光单元，其中，每个所述白光提供单元包括一对绿 LED，以及该对绿 LED 在平行于所述排列表面的所述长边的方向上设置。
17. 根据权利要求 11 所述的背光单元，其中，每个所述白光提供单元包括一对红 LED，以及该对红 LED 在平行于所述排列表面的所述长边的方向上设置。
18. 根据权利要求 8 所述的背光单元，其中，具有每个所述内部单元的所述面积的至少 20% 的面积的所述角单元包括所述白光提供单元中的一个。
19. 根据权利要求 8 所述的背光单元，其中，具有每个所述内部单元的所述面积的至少 30% 的面积的所述短边单元及所述长边单元包括所述白光提供单元中的一个。
20. 根据权利要求 19 所述的背光单元，其中，具有每个所述内部单元的所述面积的至少 50% 的面积的所述短边单元及所述长边单元设置有所述白光提供单元中的一个。
21. 一种 LCD，包括：
LCD 面板；
排列表面，与所述 LCD 面板相邻设置；以及
多个点光源，排列在所述排列表面中；

其中，所述排列表面被分成单元的阵列，所述单元的阵列包括多个具有白光提供单元的六边形单元。

22. 根据权利要求 21 所述的 LCD，其中，所述六边形单元规则地设置在所述排列表面上，并且每个单元的每条边与相邻单元的边接触。
23. 根据权利要求 21 所述的 LCD，其中，每个所述点光源包括发光二极管（LED）。
24. 根据权利要求 23 所述的 LCD，其中，所述单元的阵列包括具有正六边形形状的内部单元的阵列。
25. 根据权利要求 24 所述的 LCD，其中，在每个所述内部单元中，所述点光源的位置是相同的。
26. 根据权利要求 24 所述的 LCD，其中，在每个所述内部单元中，所述点光源的位置是不同的。
27. 根据权利要求 26 所述的 LCD，其中，所述排列表面具有具有长边及短边的矩形形状。
28. 根据权利要求 27 所述的 LCD，其中，所述单元的阵列还包括多个长边单元，与所述排列表面的所述长边相交；多个短边单元，与所述排列表面的所述短边相交；以及多个角单元，与所述排列表面的角相交。
29. 根据权利要求 28 所述的 LCD，其中，所述排列表面的所述短边平行于所述内部单元中的两条相对边。

30. 根据权利要求 29 所述的 LCD, 其中, 单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离, 以及所述排列表面的长边长度被定义为所述单元长度的一半的整数倍加上 10% 至 40% 之间的所述单元长度之和。

31. 根据权利要求 29 所述的 LCD, 其中:

所述短边单元包括具有所述白光提供单元的第一短边单元及不具有所述白光提供单元的第二短边单元; 以及

所述第一和第二短边单元沿所述排列表面的所述短边交错排列。

32. 根据权利要求 29 所述的 LCD, 其中:

所述长边单元沿所述排列表面的每条所述长边成行地设置; 以及

每个所述长边单元的表面积至少为每个所述内部单元的所述表面积的 60%。

33. 根据权利要求 32 所述的 LCD, 其中, 每个所述长边单元包括所述白光提供单元中的一个。

34. 根据权利要求 28 所述的 LCD, 其中, 具有每个所述内部单元的所述表面积的至少 20% 的表面积的所述角单元包括一个所述白光提供单元。

35. 根据权利要求 28 所述的 LCD, 其中, 具有每个所述内部单元的所述表面积的至少 30% 的表面积的所述短边单元及所述长边单元包括一个所述白光提供单元。

36. 根据权利要求 35 所述的 LCD，其中，具有每个所述内部单元的所述表面积的至少 50% 的表面积的所述短边单元及所述长边单元设置有一个所述白光提供单元。
37. 根据权利要求 26 所述的 LCD，其中，每个所述白光提供单元包括一对绿 LED，以及该对绿 LED 平行于所述排列表面的所述长边的方向设置。
38. 根据权利要求 26 所述的 LCD，还包括以规则的间隔平行排列的多个电路板。
39. 根据权利要求 38 所述的 LCD，其中，所述白光提供单元以规则的间隔设置在所述多个电路板上。
40. 根据权利要求 39 所述的 LCD，其中，所述白光提供单元以交错排列的形式设置在所述相邻的电路板上。
41. 根据权利要求 23 所述的 LCD，其中，单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离并且对应于所述点光源的有效长度。
42. 根据权利要求 23 所述的 LCD，其中，单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离，并且是 90% 至 110% 之间的所述点光源的有效长度。
43. 根据权利要求 23 所述的 LCD，其中，每个所述点光源的所述有效长度基本上相等。
44. 一种点光源的排列方法，包括：

设置所述点光源，以在对应于 LCD 面板的排列表面上连续地设置正六边形形状的表面光源的单元。

背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器

本申请要求于 2005 年 4 月 29 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 2005 - 0036094 号的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器，更具体地，涉及一种在其上有效地设置了点光源的背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器。

背景技术

最近，已经开发出诸如 LCD（液晶显示器）、PDP（等离子体显示面板）、以及 OLED（有机发光二极管）类型显示器的平板显示装置，来替代 CRT（阴极射线管）类型的显示器。

典型的液晶显示器（以下称为 ‘LCD’）包括具有 TFT（薄膜晶体管）基板、滤色器基板、以及介于两个基板之间设置的液晶层的 LCD 面板。由于液晶层不发光，所以 LCD 可包括设置在 TFT 基板后面的背光单元。根据液晶层中的液晶的排列，来调节穿过液晶的由背光单元所发出的光的量。将 LCD 面板与背光单元设置在机壳中。

根据光源的位置，背光单元可以是边光式或者直下式背光单元。边光式在光导板的侧面提供光源，并且通常用于相对较小的

LCD，例如膝上型电脑和台式计算机中使用的 LCD。边光式提供很高的光均匀性以及良好的耐久性，并且适用于薄侧面的 LCD。

作为市场中 LCD 显示器尺寸增大的结果，越来越强调直下式背光单元。直下式背光单元通过在 LCD 面板后面设置多个光源，来向 LCD 的整个表面提供光。与边光式背光单元相比，直下式背光单元通过使用多个光源来提供高等级的亮度，但是通常亮度不够均匀。

作为点光源而非线光源（例如电灯）的 LED，由于其高亮度和极好的彩色复现性（color reproducibility），已被确认为适用于直下式背光单元的光源。通常，一系列 LED 成行地设置在 LED 电路板上，并且多个 LED 电路板平行成行地设置在 LCD 面板的后面。

然而，在利用上述的排列的 LCD 中，LED 电路板上方的亮度很高，但是与在相邻 LED 电路板之间区域中的亮度不一样高。因此，可能降低了 LCD 面板的亮度均匀性。

发明内容

因此，本发明的一方面提供了一种在其上有效地设置有点光源的背光单元。

因此，本发明的另一方面提供了一种在其上有效地设置有点光源的 LCD。

因此，本发明的另一方面提供了一种根据 LCD 的点光源的有效排列方法。

通过提供一种包括排列表面和在排列表面上的多个点光源的背光单元，实现了本发明的前述和/或其它方面，其中，排列表面被

分成单元阵列，该单元阵列包括多个具有白光提供单元的六边形单元。

根据本发明的实施例，六边形单元规则地设置在排列表面上，并且每个单元的每条边与相邻单元的边接触。

根据本发明的实施例，点光源是LED。

根据本发明的实施例，单元阵列包括具有正六边形形状的内部单元的阵列。

根据本发明的实施例，在每个内部单元中，点光源的位置是相同的。

根据本发明的实施例，在每个内部单元中，点光源的位置是不相同的。

根据本发明的实施例，排列表面的形状为具有长边和短边的矩形。

根据本发明的实施例，单元阵列还包括多个与排列表面的长边相交的长边单元、多个与排列表面的短边相交的短边单元、以及多个与排列表面的角相交的角单元。

根据本发明的实施例，排列表面的长边平行于内部单元中的两条相对的边。

根据本发明的实施例，每个具有至少为每个内部单元表面积的50%的表面积的长边单元设置有白光提供单元。

根据本发明的实施例，排列表面的短边平行于内部单元中的两条相对的边。

根据本发明的实施例，单元长度被定义为内部单元两条相对边之间的距离，以及排列表面的长边长度被定义为单元长度一半的整数倍与 10% 至 40% 之间的单元长度之和。

根据本发明的实施例，短边单元包括具有白光提供单元的第一短边单元以及不具有白光提供单元的第二短边单元，并且第一和第二短边单元沿排列表面的短边交错排列。

根据本发明的实施例，长边单元沿排列表面的每个长边成行地设置，并且每个长边单元的面积均至少为每个内部单元面积的 60%。

根据本发明的实施例，每个长边单元均包括一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，每个白光提供单元均包括一对绿 LED，并且该对绿 LED 以与排列表面长边平行的方向设置。

根据本发明的实施例，每个白光提供单元均包括一对红 LED，并且该对红 LED 以与排列表面长边平行的方向设置。

根据本发明的实施例，具有至少为每个内部单元面积 20% 的面积的角单元包括一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，具有至少为每个内部单元面积 30% 的面积的短边单元和长边单元包括一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，具有至少为每个内部单元面积 50% 的面积的短边单元和长边单元设置有一个白光提供单元。

通过提供包括 LCD 面板、靠近 LCD 面板设置的排列表面、以及在排列表面中排列的多个点光源的 LCD，来实现本发明的前述和/或其它方面，其中，排列表面被分成单元阵列，单元阵列包括多个具有白光提供单元的六边形单元。

根据本发明的实施例，六边形单元规则地设置在排列表面上，并且每个单元的每条边与相邻单元的边接触。

根据本发明的实施例，点光源为 LED。

根据本发明的实施例，单元阵列包括具有正六边形形状的内部单元的阵列。

根据本发明的实施例，在每个内部单元中，点光源的位置是相同的。

根据本发明的实施例，在每个内部单元中，点光源的位置是不相同的。

根据本发明的实施例，排列表面的形状为具有长边和短边的矩形。

根据本发明的实施例，单元阵列还包括多个与排列表面的长边相交的长边单元、多个与排列表面的短边相交的短边单元、以及多个与排列表面的角相交的角单元。

根据本发明的实施例，排列表面的短边平行于内部单元中的两条相对的边。

根据本发明的实施例，单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离，以及排列表面的长边长度被定义为单元长度一半的整数倍与 10 % 至 40 % 之间的单元长度之和。

根据本发明的实施例，短边单元包括具有白光提供单元的第一短边单元以及不具有白光提供单元的第二短边单元，并且第一与第二短边单元沿排列表面的短边交错排列。

根据本发明的实施例，长边单元沿排列表面的每个长边成行地设置，并且每个长边单元的面积均至少为每个内部单元面积的 60 %。

根据本发明的实施例，每个长边单元均包括一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，具有至少为每个内部单元面积 20 % 的面积的角单元包括一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，具有至少为每个内部单元面积 30 % 的面积的短边单元和长边单元包括一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，具有至少为每个内部单元面积 50 % 的面积的短边单元和长边单元设置有一个白光提供单元。

根据本发明的实施例，每个白光提供单元包括一对绿 LED，并且该对绿 LED 以与排列表面的长边平行的方向设置。

根据本发明的实施例，多个电路板以规则的间隔平行排列。

根据本发明的实施例，白光提供单元以规则的间隔设置在多个电路板上。

根据本发明的实施例，在相邻的电路板上设置交错排列的白光提供单元。

根据本发明的实施例，单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离并且对应于点光源的有效长度。

根据本发明的实施例，单元长度被定义为内部单元的两条相对边之间的距离，并且在点光源有效长度的 90 % 至 110 % 之间。

根据本发明的实施例，每个点光源的有效长度基本上相等。

本发明的前述和/或其它方面可以通过提供点光源排列方法来实现，该方法包括设置点光源以在对应于 LCD 面板的排列表面上连续地设置正六边形形状的表面光源单元。

附图说明

通过下面结合附图对示例性实施例的描述，本发明的上述和/或其它方面及优点将变得显而易见并且更容易理解，在附图中：

图 1 是根据本发明的第一实施例的 LCD 的分解透视图；

图 2 是根据本发明的第一实施例的 LCD 的截面图；

图 3 示出了根据本发明的第一实施例的 LCD 的排列；

图 4 至 8 示出了根据本发明的第一实施例的 LED 是如何排列的；以及

图 9 至 15 分别示出了根据本发明的第二至第八实施例的 LED 的排列。

具体实施方式

现在,将对本发明的示例性实施例进行详细地描述,其实例在附图中示出,在整个说明书中,相同的参考标号表示相同的元件。以下,将参照附图对实施例进行描述,以解释本发明。

将使用 LED 作为点光源来描述示例性实施例。然而,本发明也可以适用于其它类型的点光源。

参照图 1 至 3 描述本发明的第一实施例。

LCD 1 包括 LCD 面板 20、在 LCD 面板 20 后面顺序设置的光调节部 30、反射板 40、LED 电路板 51。LCD 1 还包括一个或多个安装在 LED 电路板 51 上、并对应于反射板 40 的 LED 孔 41 设置的 LED 器件 60。

LCD 面板 20、光调节部 30、以及 LED 电路板 51 容纳在上底盘 10 与下底盘 70 之间。

LCD 面板 20 包括在其上形成有 TFT 的 TFT 基板 21、面向 TFT 基板 21 的滤色器基板 22、粘附两个基板 21 和 22 并形成单元间隙的密封剂 23、以及被两个基板 21 和 22 与密封剂 23 包围的液晶层 24。根据第一实施例的 LCD 面板形成具有长边和短边的矩形形状。LCD 面板 20 控制液晶层 24 的排列,从而在其上形成图像。然而,因为 LCD 面板 20 自身不发光,所以 LCD 面板 20 由设置于其后的 LED 器件 60 提供光。

将驱动部 25 设置在 TFT 基板 21 的侧面上,用于向 LCD 面板 20 施加驱动信号。驱动部 25 包括柔性印刷电路(FPC)26、安装在柔性印刷电路 26 上的驱动芯片 27、以及连接到柔性印刷电路 26 的侧面的印刷电路板(PCB)28。在这里,在图 1 中示出的驱动部

25 是 COF 型(薄膜覆晶封装)。然而,可以使用其它类型的驱动部,例如,可以使用 TCP(薄膜封装)或者 COG(玻璃覆晶封装)。可选地,驱动部 **25** 可形成在形成有布线的 TFT 基板 **21** 上。

设置在 LCD 面板 **20** 后面的光调节部 **30** 可包括散射板 **31**、棱镜膜 **32**、以及保护膜 **33**。

散射板 **31** 包括底板和在底板上形成的具有颗粒的涂层。散射板 **31** 使来自 LED 器件 **60** 的光散射,从而提高了亮度的均匀性。

三角型棱镜以预定的排列设置在棱镜膜 **32** 上。棱镜膜 **32** 将由散射板 **31** 散射的光汇聚在垂直于 LCD 面板 **20** 表面的方向上。一般地,使用两个棱镜膜 **32**,并且在棱镜膜 **32** 上形成的微棱镜彼此形成预定角度。透过棱镜膜 **32** 的光垂直地传播,因此形成了均匀的亮度分布。如果需要,可以将反射偏振膜与棱镜膜 **32** 一起使用,或者可以仅使用反射偏振膜,而不使用棱镜膜 **32**。

位于光调节部 **30** 顶部的保护膜 **33** 保护容易受到划损的棱镜膜 **32**。

在其上安装有 LED 器件 **60** 的 LED 电路板 **51** 上设置反射板 **40**。对应于在 LED 电路板 **51** 上的 LED 器件 **60** 的排列,在反射板 **40** 中形成一个或多个 LED 孔 **41**。在所示的实施例中,该组 LED 孔 **41** 包括 6 条平行线,每条线具有以固定间隔设置的 7 个 LED 孔 **41**。相邻线之间的 LED 孔 **41** 彼此处于交错的位置。在每个 LED 孔 **41** 中设置白光提供单元 **61**。形成的 LED 孔 **41** 可以比白光提供单元 **61** 略大。

当反光板 **40** 与 LED 电路板 **51** 配合时,包括发光的芯片 **62** 的部分 LED 装置 **60** 设置在反光板 **40** 的上表面之上,如在图 2 中可以看到。

反光板 40 反射向下射的光并将反射光导向散射板 31。反射板 40 可以包括,例如,聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate) (PET) 或聚碳酸酯 (polycarbonate) (PC)、和/或镀银 (Ag) 或铝 (Al)。另外,反射板 40 以足够的厚度形成,以防止由于 LED 器件 60 产生的热所引起的变形或收缩。

在所示的实施例中,LED 电路板 51 具有伸长的条形,以及 6 个 LED 电路板 51 横跨 LCD 面板 20 的宽度以固定间隔平行设置。将每个 LED 电路板 51 的纵向方向设置为平行于 LCD 面板 20 的长边。因为 LED 器件 60 可以产生相当的热量,所以 LED 电路板 51 可主要包括具有极好热传导性的铝。虽然没有在图中示出,LCD 1 还可以包括热导管、散热片、冷却风扇、或用来去除由 LED 器件 60 所产生的的热量的其它冷却机构。

安装于 LED 电路板 51 上的 LED 器件 60 遍布整个的 LCD 面板 20 的后表面。LED 器件 60 被设置为构成多个白光提供单元 61。根据第一实施例,每个白光提供单元 61 包括用于产生白光的红 LED 60a、蓝 LED 60c、以及一对绿 LED 60b。白光提供单元 61 以规则的间隔设置在 LED 电路板 51 上。

LED 器件 60 包括用于产生光的芯片 62、将芯片 62 与 LED 电路板 51 连接的引线 63、容纳引线 63 及支撑芯片 62 的塑料铸件 64、硅部件 65、以及设置于芯片 62 之上的球状物 66。由 LED 器件 60 提供的光的模式很大程度上受球状物 66 的形状的影响。根据第一实施例的球状物 66 具有椭圆形形状。球状物 66 可以包括聚甲基丙烯酸甲酯 (polymetamethylacrylate) (PMMA)。

在图 3 中示出了 LED 器件 60 的总体排列。每个 LED 器件 60 设置在对应于 LCD 面板 20 的显示区域的排列表面上。排列表面为具有长边和短边的矩形形状,类似于 LCD 面板 20 的形状。LED 器

件 60 规则地遍布整个排列表面。排列表面被分成包括多个正六边形的蜂巢形状。因为四边形的排列表面被分成六边形区域，表面光源 80 的每个表面单元可具有不同的形状。排列表面由表面光源 80 的表面单元密集地填充。根据 LED 器件 60 的有效长度确定相邻单元之间的单元长度 $L1$ ，并且根据单元长度 $L1$ 确定 LED 器件 60 的排列。

在下文中，将参考图 4 至 8 描述对排列表面的说明、排列表面的蜂巢形状的分割、以及 LED 器件 60 的有效长度。

将 LED 器件 60 产生的光提供给 LCD 面板 20。如图 4 所示，提供给 LCD 面板 20 的光强度的分布具有高斯分布。也就是说，在 LCD 面板 20 的顶部上的 LED 器件 60 的中心位置，提供最强的光强度。然后光强度随着距离 LED 器件 60 的距离的增加而减弱。在光强度曲线图中，相应于标准偏差的单元长度 $L1$ 被称为有效长度。有效长度根据 LED 器件 60 与 LCD 面板 20 之间的距离 $d1$ （在图 2 中示出）而变化。当 LED 器件 60 与 LCD 面板 20 之间的距离 $d1$ 增加时，有效长度增加并且亮度减弱。LED 器件 60 与 LCD 面板 20 之间的距离 $d1$ 可以通过由 LED 器件 60 的芯片 61 建立的标准来定义。有效长度可以通过调节 LED 器件 60 的特性（例如，散热效率、球状物 66 的形状等）而变化。

如图 5 所示，当具有相同有效长度的 LED 器件 60 以相应于该有效长度的间隔设置时，不论在 LCD 面板 20 的表面上的位置，LCD 面板 20 被提供有相同的光强度。

上述的图 4 和 5 提供了光强度作为距离的函数的一维图。图 6 提供了 LED 器件 60 与有效长度的二维图。由一个 LED 器件 60 产生的光可以被描述为以 LED 器件 60 为圆心并且以有效长度为直径的圆。

图 7 示出了在表面上密集设置的 LED 器件 60。相邻两个圆的圆心之间的距离对应于 LED 器件 60 的有效长度。在图中，三角形的每个顶点设置在 LED 器件 60 的圆心上，并且三角形的每条边对应于 LED 器件 60 的有效长度。

当使用圆来表征由每个 LED 器件 60 提供的光时，如图 7 所示，在三角形的中心处圆之间形成空的间隙。因此，表面可以被分为正六边形的阵列，以填充整个表面，如图 8 所示。每个正六边形的两条相对边之间的距离对应于 LED 器件 60 的有效长度。另外，两个相邻正六边形的中心之间的距离也对应于有效长度。当 LED 器件 60 被设置在每个六边形的中心时，如图 8 所示，不论在 LCD 面板 20 表面上的位置，均可以向 LCD 面板 20 提供具有相同强度的光。如果 LED 器件 60 提供白光，则向 LCD 面板 20 被提供有均匀的白光。如果 LED 器件 60 提供红光，则向 LCD 面板 20 被提供有均匀的红光。

在这里，设置在每个正六边形中的 LED 器件 60 可能没有精确地定位于六边形的中心。然而，由于 LED 器件 60 之间的距离应当对应于有效长度，所以每个 LED 器件 60 应当设置成距离相邻的 LED 器件 60 相同的距离。同样，每个红、绿及蓝 LED 60a、60b、60c 分别设置成正六边形中，并且共同提供白光。在这种情况下，每种颜色的 LED 应当规则地设置。

图 8 示出了没有边界的表面的情况。然而，LCD 面板 20 的实际排列表面具有预定的尺寸。

如图 3 所示，根据第一实施例的排列表面为具有长边长度 $L2$ 及短边长度 $L3$ 的矩形形状。提供了四种类型的表面光源 80 的表面单元：完全包含在排列表面边界中的内部单元 81、与排列表面的短边相交的短边单元 82a、82b、与排列表面的长边相交的长边单元

83、以及与排列表面的角相交的角单元 **84a**、**84b**。内部单元 **81** 排列成为每个内部单元 **81** 的一对相对边与排列表面的短边平行设置。

在每个内部单元 **81** 中设置白光提供单元 **61**。每个内部单元 **81** 的两条相对边之间的长度对应于单元长度 **L1**，该长度对应于 LED 器件 **60** 的有效长度。在 LED 器件 **60** 的有效长度与单元长度 **L1** 之间可能有一些变化。例如，单元长度 **L1** 可以在有效长度的 90% 与 110% 之间。

白光提供单元 **61** 包括红 LED **60a**、蓝 LED **60c**、以及一对绿 LED **60b**。每个 LED 器件 **60** 的有效长度可以基本上相同。如果每个 LED 的有效长度不同，则单元长度 **L1** 可以对应于最短的有效长度或平均的有效长度。

如图 3 所示，在白光提供单元 **61** 中，该对绿 LED **60b** 平行于排列表面的长边成行设置。红 LED **60a** 及蓝 LED **60c** 平行于该对绿 LED **60b** 之间的短边成行地设置。LED 器件 **60** 的每种颜色以绿 LED **60b**、红 LED **60a**、以及蓝 LED **60c** 的顺序贡献亮度。根据第一实施例，不包括白光提供单元 **61** 的第二短边单元 **82b** 设置在长边的两端。因此，如果对总亮度贡献最大的绿 LED **60b** 设置在长边方向，绿 LED **60b** 可以补偿在第二短边单元 **82b** 中减弱的亮度。

短边单元 **82a**、**82b** 包括具有面积超过内部单元 **81** 的面积 50% 的第一短边单元 **82a**、以及具有面积少于内部单元 **81** 的面积 50% 的第二短边单元 **82b**。第一短边单元 **82a** 包括白光提供单元 **61**，但是第二短边单元 **82b** 则不包括。第一与第二短边单元 **82a**、**82b** 沿排列表面的短边交错设置。

如果可能，第二短边单元 **82b** 的面积应当减小，因为短边单元 **82b** 不包括白光提供单元 **61**，因此减弱了第二短边单元 **82b** 中的亮

度。同时, 因为希望将设置在表面光源 80 的单元中心的白光提供单元 61 的尺寸最大化, 所以第一短边单元 82a 的面积应当大于内部单元 81 的面积 50%。因此, 在长边方向上的短边单元 82b 的长度 L4、L5 优选地比足够将白光提供单元 61 设置在第一短边单元 82a 的距离略长。当将长边的长度 L2 表示为单元长度 L1 一半的整数 N 倍加上单元长度 L1 的 10% 至 40% 之和时, 可实现该排列。根据该实施例的长边长度 L2 表示为 $L2 = (L1/2) \times 13 + L1 \times 0.3$ 。例如, 假若单元长度 L1 为 8cm 以及白光提供单元 61 的长度 L6 为 2cm, L4 及 L5 分别为 1.2cm, 其为 $(L1 \times 0.3) / 2$ 。在此情况下, 第一短边单元 82a 的长度 L7 在长边方向上为 $L1/2 + L4$, 当 $L1 = 8\text{cm}$ 及 $L4 = 1.2\text{cm}$ 时其等于 5.2cm, 因而第一短边单元 82a 足够宽以包括白光提供单元 61。单元长度 L1 与长边长度 L2 之间的适当关系可以根据白光提供单元 61 的尺寸进行调节。

排列表面的长边边界优选地与所有的单元相交于相同的点。换句话说讲, 所有与排列表面长边相交的单元 (即, 长边单元 83) 均具有设置于排列表面边界中的相同的部分单元。长边单元 83 的表面面积优选地大于内部单元 81 的表面面积的 60%, 从而在每个长边单元 83 中设置白光提供单元 61。

与排列表面的角相交的角单元 84a、84b 包括具有相对较大表面积的第一角单元 84a、以及具有相对较小表面积的第二角单元 84b。第一角单元 84a 大到足够包括白光提供单元 61, 而第二角单元 84b 小到不能包括白光提供单元 61。

根据上述第一实施例, LED 器件 60 以规则的排列形式设置。因此, 白光提供单元 61 以对应于单元长度的间隔成行地设置在矩形的 LED 电路板 51 上。类似地, 对应于白光提供单元 61 的 LED 孔 41 规则地设置在反射板 40 上。

以下，参考图 9 至 15 描述本发明的第二实施例至第八实施例。

图 9 示出了根据第二实施例的 LED 的排列。内部单元 81 中的一对相对的边平行于排列表面的短边设置，如在以上第一实施例中所述。在短边上设置包括白光提供单元 61 的第一短边单元 82a 及不包括白光提供单元 61 的第二短边单元 82b。第一短边单元 82a 及第二短边单元 82b 沿排列表面的短边边界交错设置。

根据第二实施例，LED 器件 60 不以规则的排列形式设置。换句话说讲，不是所有的白光提供单元 61 都设置在单元的中心。在最靠近短边的内部单元 81 中的白光提供单元 61 设置在靠近短边的位置。这种排列补偿了不包括白光提供单元 61 的第二短边单元 82 的亮度。

可以增加 LED 器件 60 与 LCD 面板 20 之间的距离，以提供 LED 器件 60 的良好的色彩混合 (color mixing)。相反，为了提供具有薄侧面的 LCD 1，应当减小 LED 器件 60 与 LCD 面板 20 之间的距离。由于期望获得薄的 LCD 1，通过增加 LED 器件 60 与 LCD 面板 20 之间的距离来调节有效长度可能是困难的。另外，LCD 面板 20 的尺寸也不容易调节。因此，如在第一和第二实施例中，可能不容易获得排列表面的尺寸与有效长度之间的最优关系。因此，可能与第一实施例不同地获得表面光源 80 的单元的构成。

将参考图 10 描述第三实施例。

图 10 示出了根据第三实施例的 LED 60 的排列。将内部单元 81 中的一对相对的边设置成平行于排列表面的短边。短边单元 82 被短边截开，因此使其表面积大约为内部单元 81 的面积 50%。白光提供单元 61 在短边单元 82 中被设置在比在内部单元 81 中更靠近短边单元 82 的边的位置上。长边单元 83 也被长边截开，因此

使其表面积大约为内部单元 81 的表面积的 50%。白光提供单元 61 在长边单元 83 中也被设置在比在内部单元 81 中更靠近长边单元 83 的顶部的位置。角单元 84 与长边及短边都相交，因此使其表面积大约为内部单元 81 的表面积的 25%。白光提供单元 61 在角单元 84 中也被设置在比在内部单元 81 中更靠近角单元 84 的左上边的位置。

根据第三实施例的短边单元 82、长边单元 83、以及角单元 84 的表面积小于第一实施例中的表面积，但是在所有的单元中设置了白光提供单元 61。然而，不论其尺寸大小，就在表面光源 80 的每个单元中设置白光提供单元 61 可能不是有效率的。

可以仅在大于预定尺寸的单元中设置白光提供单元 61。例如，可以仅在表面积至少为内部单元 81 的表面积的 30% 的短边单元 82 及长边单元 83 中设置白光提供单元 61。可选地，可以仅在表面积至少为内部单元 81 的表面积的 50% 的短边单元 82 及长边单元 83 中设置白光提供单元 61。

然而，仅有表面光源 80 的两个相邻单元向角单元 84 提供光，而表面光源 80 的三个相邻单元向短边单元 82 及长边单元 83 提供光。因为角单元 84 具有较少的具有白光提供单元 61 的相邻单元，所以优选地在角单元 84 中设置白光提供单元 61，即使其表面积小。因而，用于容纳白光提供单元 61 的角单元的最小预定表面积可能小于边单元的最小预定表面积。在本实例中，表面积只为内部单元表面积的至少 20% 的角单元被设置有白光提供单元 61。由于角单元 84 具有内部单元 81 表面积的 25% 的表面积，所以角单元 84 被设置有白光提供单元 61。

在上述的第二与第三实施例中，不规则地设置 LED 器件 60。更具体地，在第二实施例中，白光提供单元 61 不规则地设置在内部单元 81 中。

部单元 81 中。在第二实施例中，在最靠近排列表面边缘边界的内部单元 81 中的白光提供单元 61 没有被定位于内部单元 81 的中心。在第三实施例中，设置在内部单元 81 中的白光提供单元 61 被规则地设置。然而，白光提供单元 61 不规则地设置在短边单元 82、长边单元 83、及角单元 84 中。

在第二及第三实施例中，白光提供单元 61 根据 LED 器件 60 的不规则排列而被不规则地设置。另外，根据 LED 器件 60 的排列，LED 电路板 51 的间隔可能被不规则地设置。同样，将 LED 孔 41 不规则地设置在反射板 40 中，以对应于 LED 器件 60 的排列。

以下，将参照图 11 及 12 描述根据第四及第五实施例的白光提供单元 61。

图 11 示出了根据第四实施例的 LED 器件 60 的排列。根据第四实施例的白光提供单元 61 分别包括红 LED 60a、绿 LED 60b、以及蓝 LED 60c。白光提供单元 61 设置在内部单元 81 的中心。每个 LED 器件 60 均以三角形排列形式设置，具有在对应于排列表面的长边的方向上设置的红及绿 LED 60a、60b。

图 12 示出了根据第五实施例的 LED 器件 60 的排列。根据第五实施例的白光提供单元 61 包括一对红 LED 60a、一对绿 LED 60b、以及蓝 LED 60c。白光提供单元 61 设置在内部单元 81 的中心。红和绿 LED 60a、60b 以正方形排列形式设置，其中正方形的相对边平行于排列表面的长边，其具有分别设置在正方形的相对角上的该对红 LED 60a 及该对绿 LED 60b。蓝 LED 60c 设置在正方形的中心。不具有白光提供单元 61 的表面光源 80 的单元设置在短边而不设置在长边。因此，如果对白光提供单元 61 的总亮度贡献最大的红及绿 LED 60a、60b 被设置在长边方向，则可补偿在没有包括白光提供单元 61 的第二短边单元 82b 中的亮度减弱。在长边方

向的亮度由于沿长边方向设置的红及绿 LED 60a、60b 而增强。因此，增强了在长边方向上两端的亮度。

在下面描述的第六实施例中，排列表面的长边及短边的排列与第一实施例中的排列不同。

图 13 示出了根据第六实施例的 LED 器件 60 的排列。将在内部单元 81 中的一对相对边设置成平行于长边。包括白光提供单元 61 的短边单元 82 与排列表面的短边相交。沿排列表面的长边交错地设置包括白光提供单元 61 的第一长边单元 83a 及不包括白光提供单元 61 的第二长边单元 83b。白光提供单元 61 包括红 LED 60a、蓝 LED 60c、以及一对绿 LED 60b。绿 LED 60b 平行于排列表面的短边成行地设置。红及蓝 LED 60a、60c 成行地平行于排列表面的长边设置在绿 LED 60b 之间。如果对总亮度贡献最大的绿 LED 60b 设置在短边方向，则可以补偿在第二长边 83b 中亮度的减弱。

同样，在第六实施例提供的排列中，可以根据有效长度及排列表面的尺寸之间的关系来形成具有各种形状的表面光源 80 的单元。在这里，表面光源 80 的单元的白光提供单元 61 的排列可以遵循第二或第三实施例。

以下的第七及第八实施例描述了白光提供单元 61 的其它实施例。

图 14 示出了根据第七实施例的 LED 器件 60 的排列。白光提供单元 61 分别包括红 LED 60a、绿 LED 60b 以及蓝 LED 60c。每个 LED 器件 60 在内部单元 81 中成行地设置。白光提供单元 61 及在白光提供单元 61 中的每个 LED 器件 60 均可以规则地设置。

图 15 示出了根据第八实施例的 LED 器件 60 的排列。白光提供单元 61 包括红 LED 60a、绿 LED 60b、以及蓝 LED 60c。LED

器件 **60** 以近似三角形排列形式设置。白光提供单元 **61** 及每个 LED 器件 **60** 均被规则地设置。

虽然示出并描述了本发明的各种实施例，但应该理解，本领域的技术人员可以在不背离本发明的原理与精神、以及在权利要求书和其等同替换中定义的保护范围的前提下，对这些实施例进行修改。

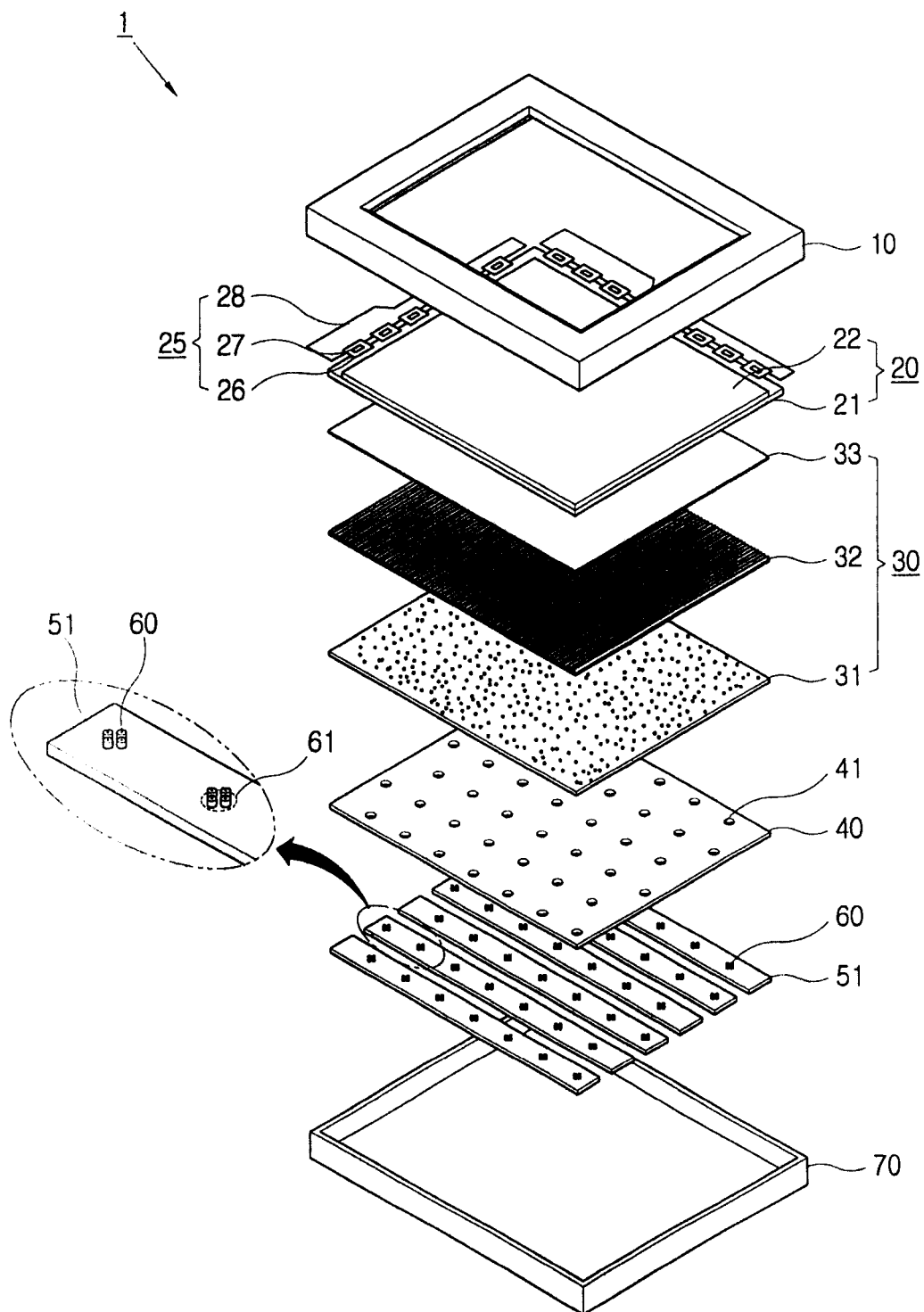


图1

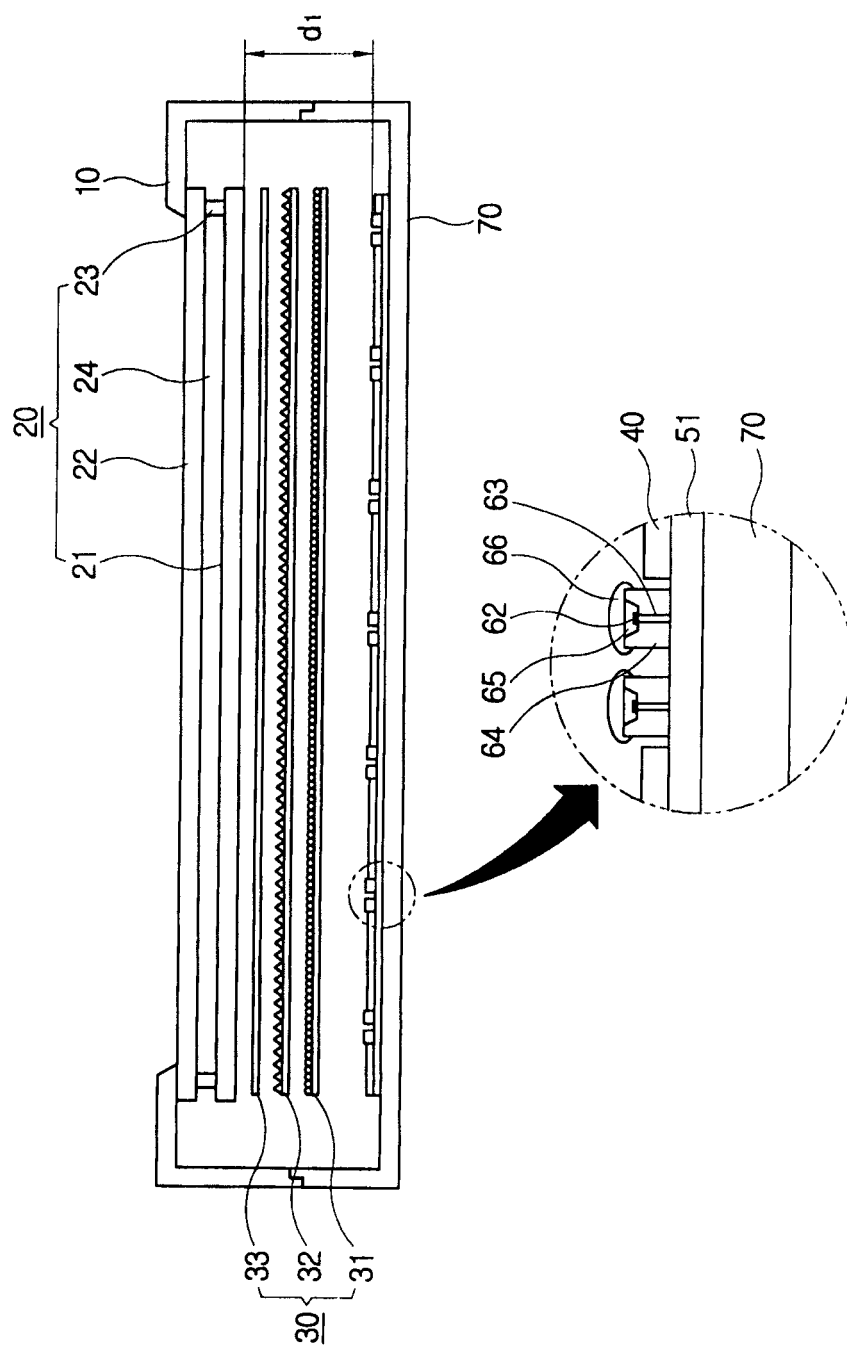


图2

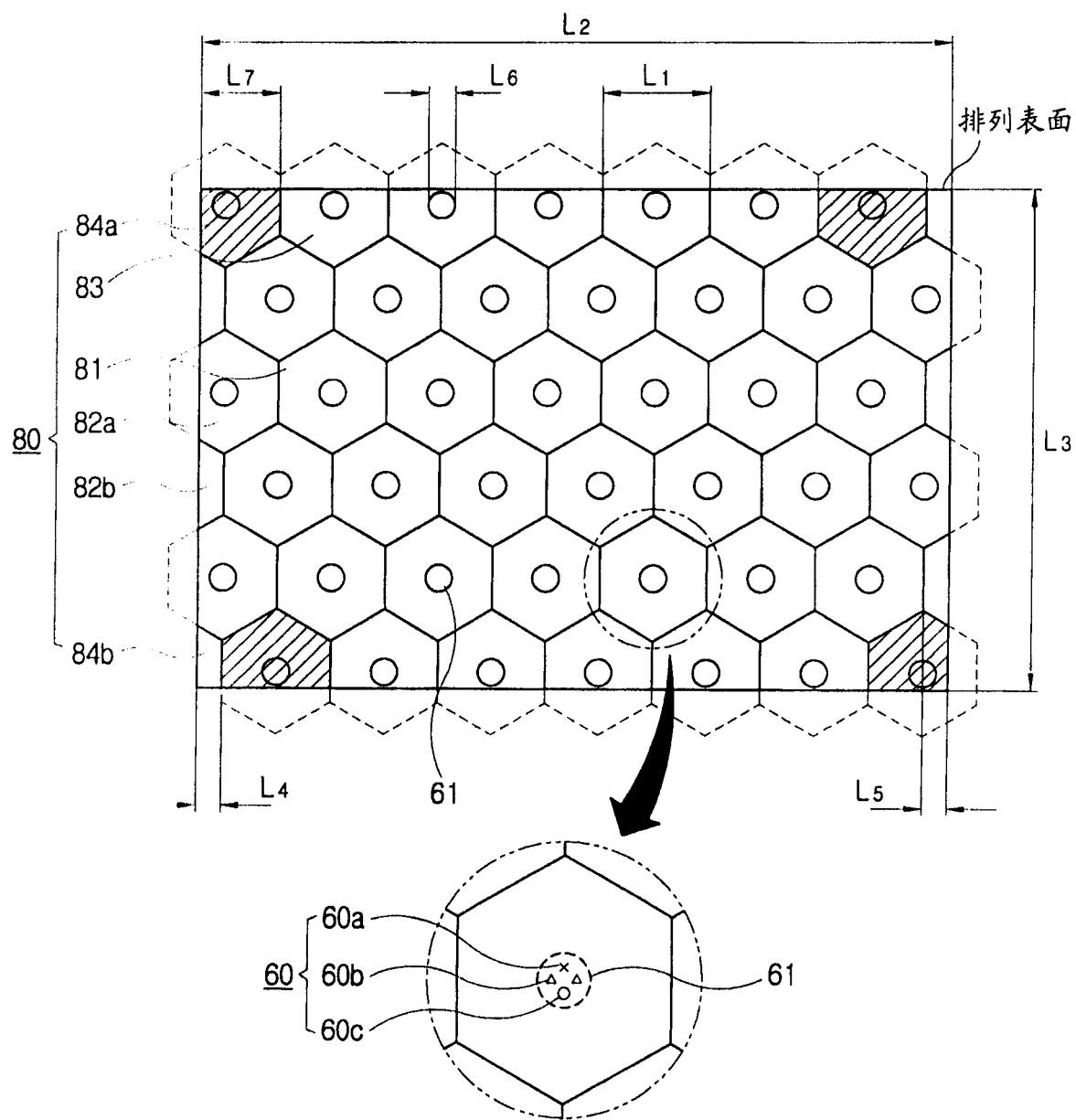


图3

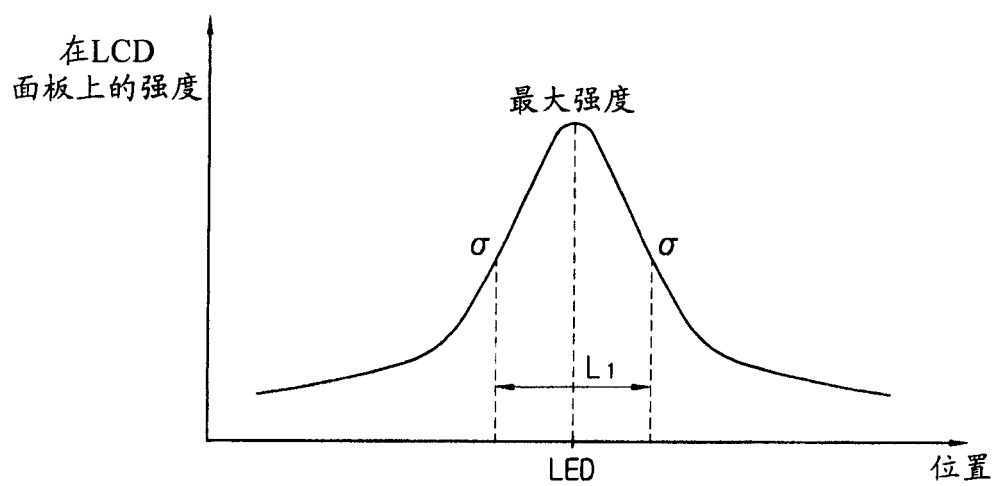


图4

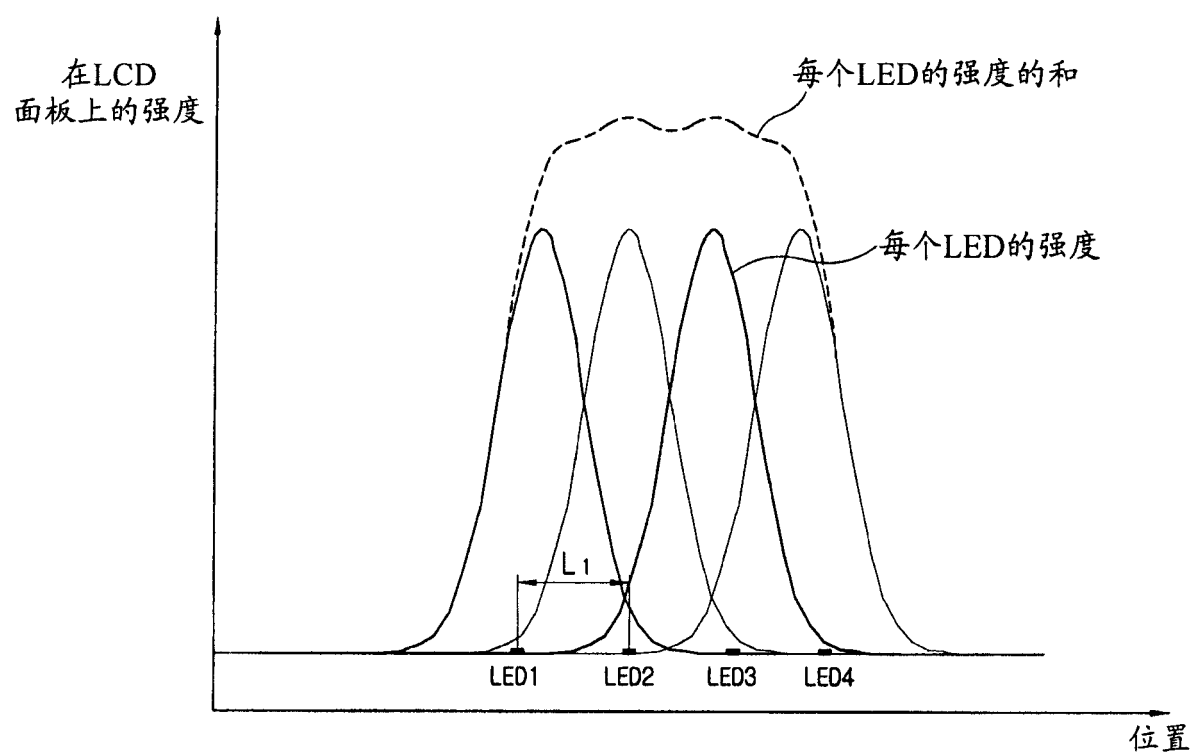


图5

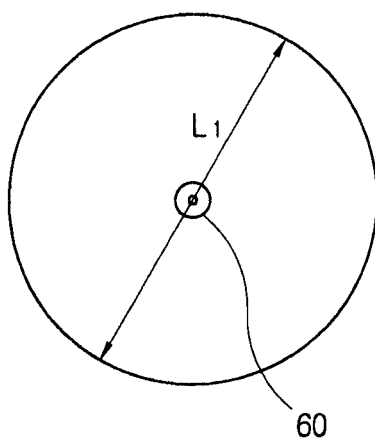


图6

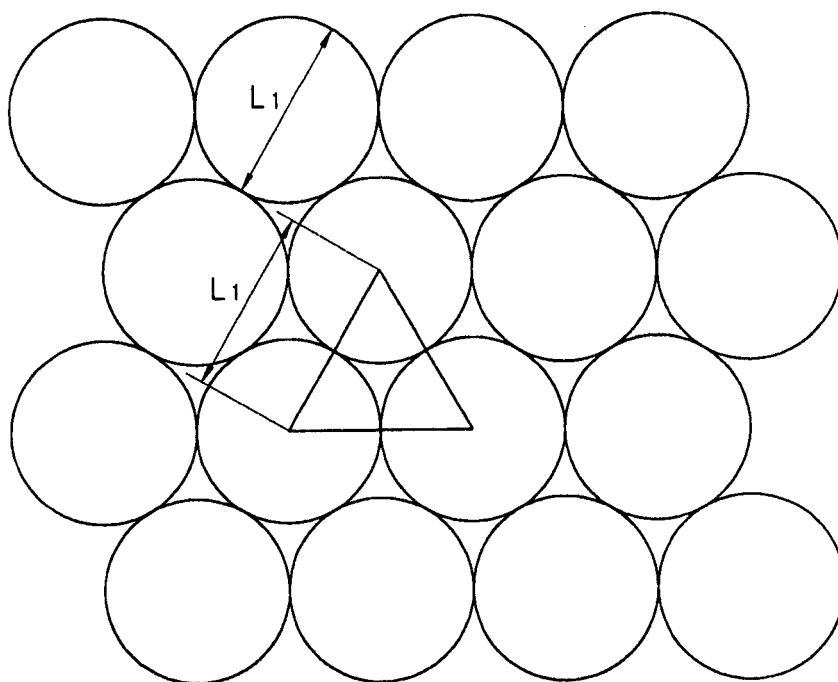


图7

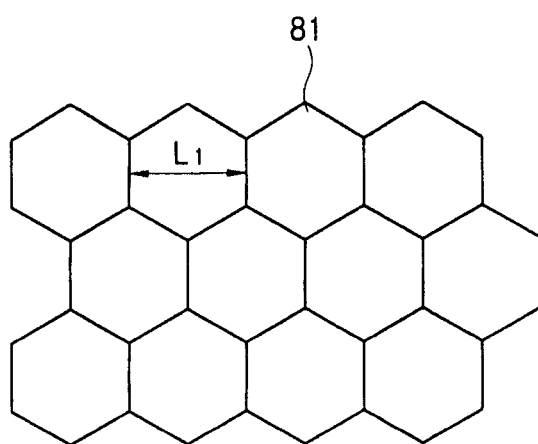


图8

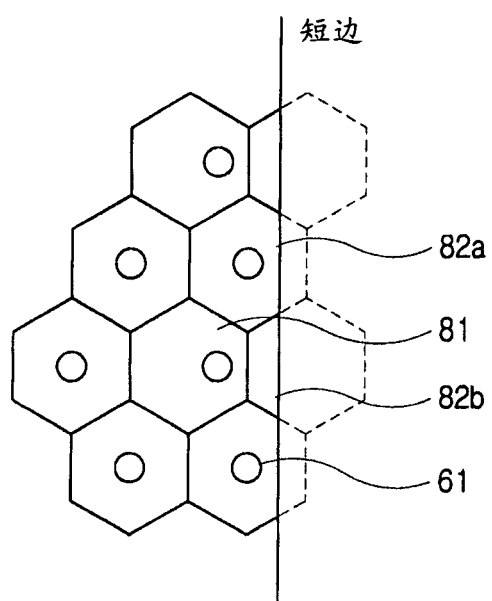


图9

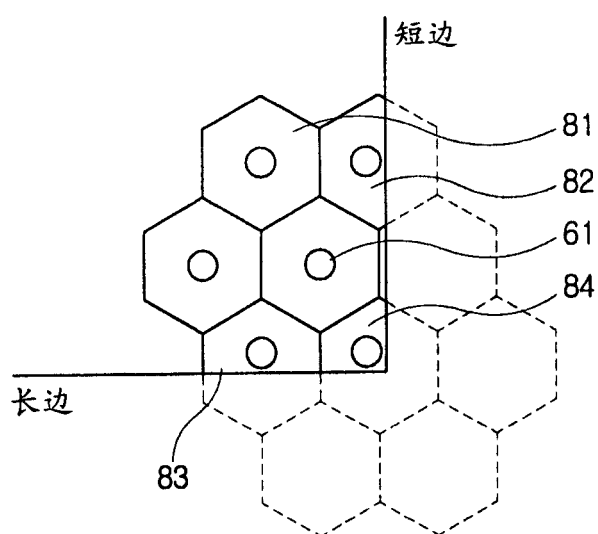


图10

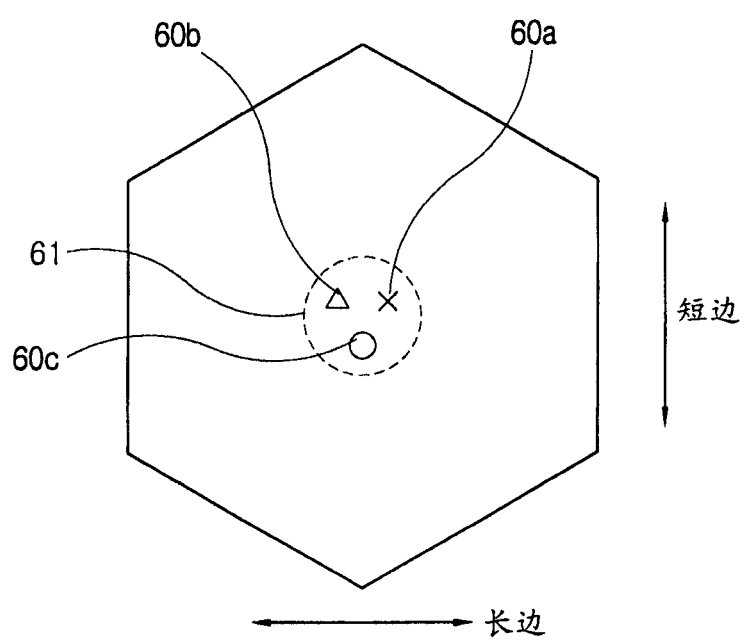


图11

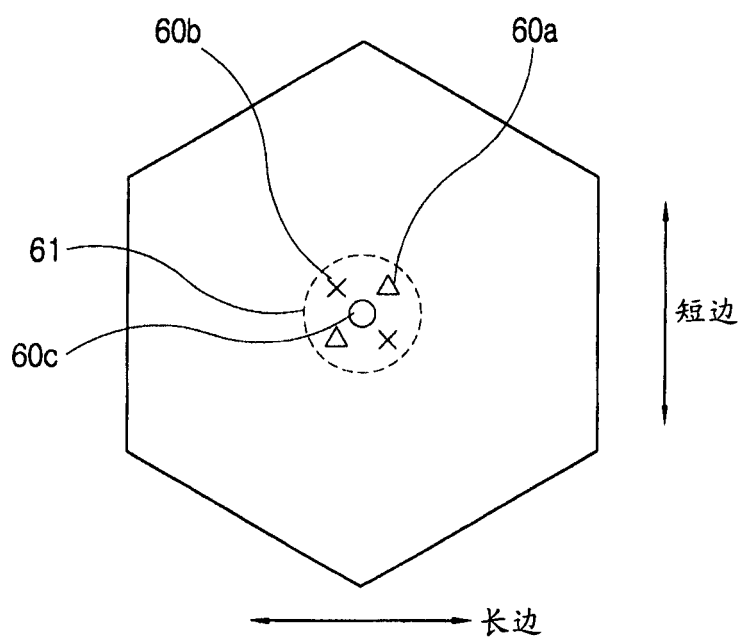


图12

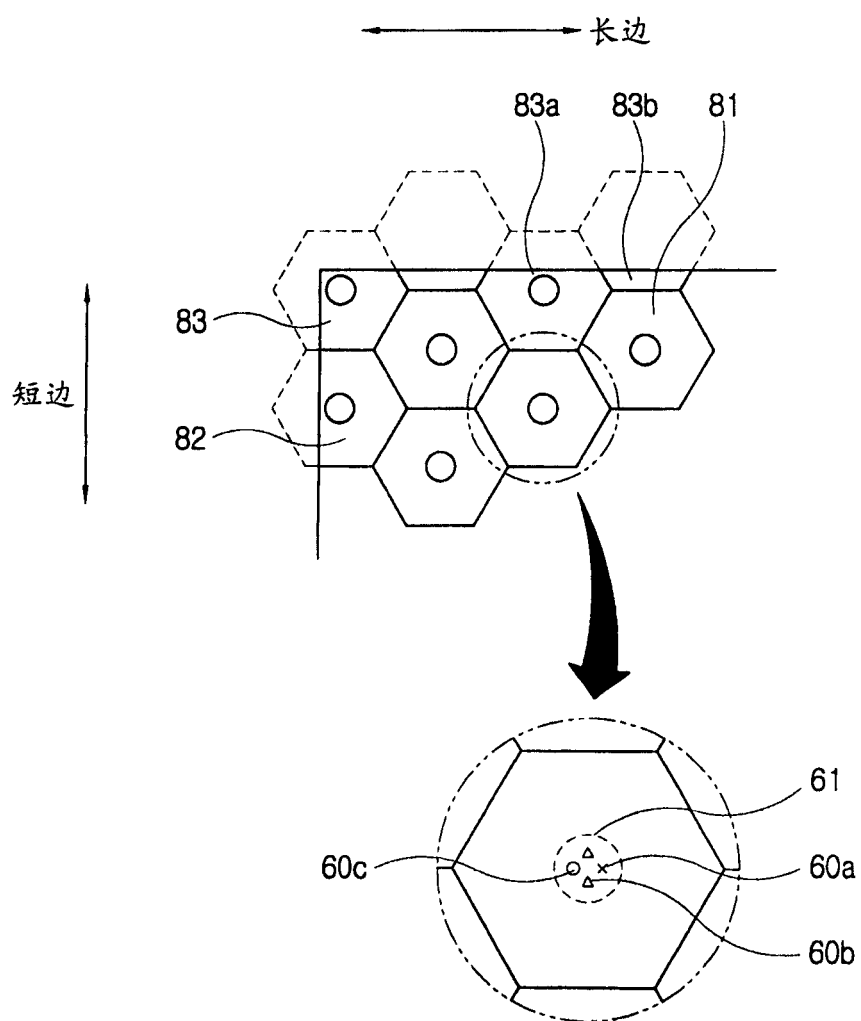


图13

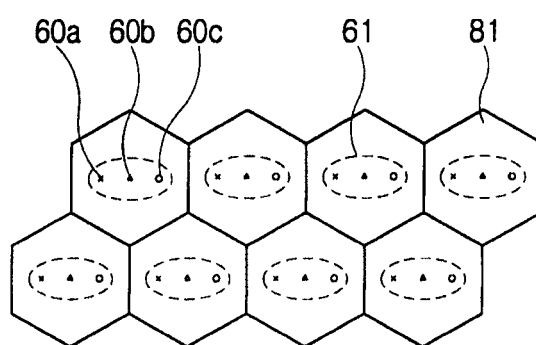


图14

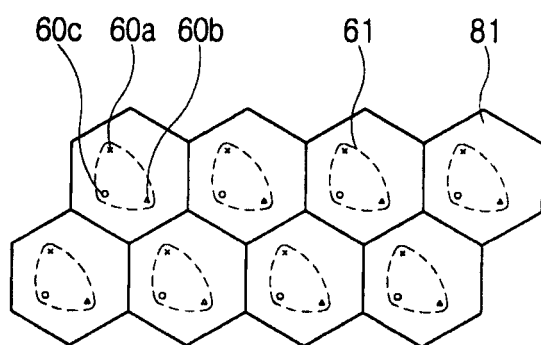


图15

专利名称(译)	背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器		
公开(公告)号	CN1854859A	公开(公告)日	2006-11-01
申请号	CN200610075766.1	申请日	2006-04-26
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	尹胄永 金基哲 金炫缜 李相裕		
发明人	尹胄永 金基哲 金炫缜 李相裕		
IPC分类号	G02F1/1335 F21S2/00 F21Y101/02 G02F1/133 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F2001/133613		
代理人(译)	李伟		
优先权	1020050036094 2005-04-29 KR		
其他公开文献	CN100517020C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种背光单元，包括排列表面及排列在排列表面上的多个点光源，其中该排列表面被分成六边形单元的阵列，多个单元包括白光提供单元。本发明提供了一种LCD，该LCD包括在其上有效设置点光源的背光单元，以及一种点光源的有效排列方法。

