

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410042457.5

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100507674C

[22] 申请日 2004.5.21

[21] 申请号 200410042457.5

[30] 优先权

[32] 2003.12.26 [33] JP [31] 435415/2003

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

[72] 发明人 滨田哲也 铃木敏弘

[56] 参考文献

JP2000268619A 2000.9.29

JP2003330017A 2003.11.19

US2003043567A1 2003.3.6

审查员 袁 洁

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

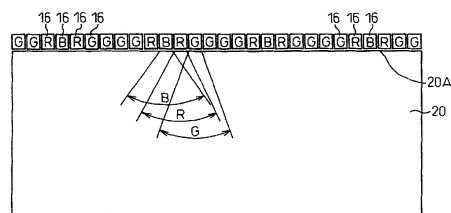
权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 16 页

[54] 发明名称

侧光型背照装置

[57] 摘要

本发明提供一种侧光型背照装置，该侧光型背照装置包括一光源和一导光板，其中所述光源具有多个 LED。所述导光板的一个端面为光入射面，在该光入射面处布置有多个红光 LED、多个绿光 LED 和多个蓝光 LED，其中，为了利用所有颜色的各个 LED 来构成白色光源，设定成多个绿光 LED 的总光量最大，多个蓝光 LED 的总光量最小，所述多个 LED 满足如下关系：绿光 LED 的发光分布角度范围 < 红光 LED 的发光分布角度范围 < 蓝光 LED 的发光分布角度范围。而且，这些 LED 被彼此电连接。



1、一种侧光型背照装置，其包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的至少一个端面是光入射面，在该光入射面处布置有多个红光 LED、多个绿光 LED 和多个蓝光 LED，其中，为了利用所有颜色的各个 LED 来构成白色光源，设定成多个绿光 LED 的总光量最大，多个蓝光 LED 的总光量最小，所述多个 LED 满足如下关系：绿光 LED 的发光分布角度范围 < 红光 LED 的发光分布角度范围 < 蓝光 LED 的发光分布角度范围。

2、根据权利要求 1 所述的侧光型背照装置，其中，设定成所有颜色的各个 LED 单独的发光量彼此相同，并设定成绿光 LED 的数量最多而蓝光 LED 的数量最少。

侧光型背照装置

技术领域

本发明涉及侧光型背照装置，所述侧光型背照装置包括一具有多个LED的光源和一导光板。

背景技术

传统上用于液晶显示装置的背照装置可分为侧光型背照装置和正下型（just-below type）背照装置，在侧光型背照装置中，将光源布置在导光板的端面侧，而在正下型背照装置中，将光源布置在液晶板的正下方。侧光型背照装置主要用于尺寸为约 20 英寸或 20 英寸以下的液晶显示装置，尤其是用于需要减小厚度的液晶显示装置。

在这两种系统中的任何一种系统中，都使用冷阴极射线管作为光源。目前，LED 正被用于诸如便携式蜂窝电话和 PDA 的小显示尺寸装置，这是因为这些装置不需要太多的光功率，并且 LED 适于减小尺寸和重量。

冷阴极射线管主要用在显示尺寸比蜂窝电话和 PDA 的显示尺寸大的液晶显示装置中。不过，环保问题已被认真对待，从而不希望采用其中使用水银的冷阴极射线管。因此，已经开发出了诸如无水银荧光管、LED 等各种光源来代替冷阴极射线管。在它们当中，LED 非常有望成为用于下一代装置的光源。

例如，在第 2001-174816 号和第 2002-350846 号日本未审专利公开（Kokai）中描述了具有多个 LED 的侧光型背照装置。前一专利文献 1 教导沿着导光板的外周布置红光、蓝光和绿光棒状光源。后一专利文献 2 教导使用四种颜色的 LED，即，白光、红光、蓝光和绿光 LED。

当使用 LED 作为侧光型背照装置中的光源时，可能存在这样一种情况：沿着导光板的一侧或多侧布置多个白光 LED，并且还可能存在这样一种情况：沿着导光板的一侧或多侧布置多个红光 LED（R-LED）、多个绿光

LED (G-LED) 和多个蓝光 LED (B-LED) 以产生白色光。此时存在下述问题。

(a) 要确保导光板中的光量、和色度均匀性。当沿着导光板的一侧布置多个 LED 时, 将这些 LED 布置得在它们之间有一定的间隔。因此, 在接近光入射面的部分处出现了无光的区域, 并且随着距离的增加, 光将与来自邻近 LED 的光相混合, 从而在远离光入射面的位置处光变得均匀了。

(b) 由于 LED 发热和 LED 之间的差异将造成发光效率的下降。优选地要对 LED 进行冷却, 因为发光效率会随着发热而下降。取决于不同的温度, R-LED、G-LED 和 B-LED 的发光效率是不同的, 并且 R-LED 最易受温度的影响。除非对 LED 进行符合要求的冷却, 否则将出现光量的不均匀性和色彩的不均匀性。

(c) 要确保可靠性。当在某一温度下长时间使用 LED 时, 发光效率将下降。R-LED、G-LED 和 B-LED 的发光效率的下降也是不同的。因此, 将会出现这样一种情况: 在使用了数千小时之后, 将会出现光量的不均匀性和色彩的不均匀性。当使用多个 LED 时, 存在这样一种可能性: 多个 LED 中的任何 LED 的劣化将导致光量的不均匀性和色彩的不均匀性。

(d) 要提高效率。要通过使用 LED 获得与冷阴极射线管等效的光量, 就需要使用大量的 LED。这将导致成本和功耗的增加。因此, 必须高效地利用多个 LED。

发明内容

本发明的目的在于提供一种背照装置和一种使用该背照装置的液晶显示装置, 所述背照装置可以消除色彩不均匀性和亮度不均匀性, 并且可以具有高发光效率。

根据本发明, 一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板, 所述光源具有多个 LED, 所述导光板的至少一个端面是光入射面, 在该光入射面处布置有多个 R-LED、多个 G-LED 和多个 B-LED, 其中, 为了利用所有颜色的各个 LED 来构成白色光源, 设定成多个绿光 LED 的总光量最大, 多

个蓝光 LED 的总光量最小,所述多个 LED 满足这样的关系: G-LED 的发光分布角度范围 $<$ R-LED 的发光分布角度范围 $<$ B-LED 的发光分布角度范围。

根据这种结构,当使用多个 R-LED、多个 G-LED 和多个 B-LED 时,为了实现白平衡, G-LED 的数量最多,而 B-LED 的数量最少。因此,在 B-LED 数量最少的情况下,两个 B-LED 之间的间隔被加大了,从而除非它们的位置远离导光板的光入射面,否则色彩将不会混合(蓝光亮度不会变得均匀)。因此,从 B-LED 出射的光的分布范围必须大于从 G-LED 出射的光的分布范围和从 R-LED 出射的光的分布范围。不过,也可能存在这样一种情况,即, B-LED 和 R-LED 的数量不仅满足关系 $B-LED < R-LED$,而且满足关系 $B-LED > R-LED$ 。在这种情况下,就将光分布范围设为满足关系 $G-LED < B-LED < R-LED$ 。

当一个 B-LED 的光入射到导光板中并在导光板中发散时,该光开始与相邻的 B-LED 的光相交的位置要比 R-LED 和 G-LED 发出的光开始相交的位置远。不过,因为 B-LED 的发光分布范围比 R-LED 和 G-LED 的发光分布范围宽,所以 B-LED 发出的光在导光板中的发散光的强度和直线传播光的强度之间的差要比 R-LED 和 G-LED 的小。结果,在一个 B-LED 的光开始与相邻的 B-LED 的光相交的位置处,直线传播的光的强度与该相交位置处的光的强度之间的差也变小了,从而可以改进光功率的均匀性。而且,当与 R-LED 和 G-LED 的光混色时,色彩不均匀性的程度变小了。

根据本发明,一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板,所述光源具有多个 LED,所述导光板的相对的端面是光入射面,在该光入射面处布置有多个 R-LED、多个 G-LED 和多个 B-LED,其中,将所述多个 G-LED 布置在一个光入射面处,而将所述多个 R-LED 和所述多个 B-LED 布置在相对的另一光入射面处。

根据这种结构,将多个 LED 分布在导光板的两个相对的光入射面上,从而把由所有这些 LED 所产生的热量分到了导光板的两侧。因此,促进了这些 LED 向周围环境的散热,从而可以有效地冷却这些 LED,由此可以延长这些 LED 的使用寿命。而且,将发热最多的 G-LED 单独布置在一个

光入射面处。由于将发热很多的 G-LED 单独布置在一个光入射面处，所以可在导光板的两侧都有效地进行冷却。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有多个 R-LED、多个 G-LED 和多个 B-LED，其中，将所述多个 G-LED 和所述多个 B-LED 布置在一个光入射面处，而将所述多个 R-LED 布置在相对的另一光入射面处。

根据这种结构，将这些 LED 分布在导光板的彼此相对的两个光入射面处，从而把由所有这些 LED 产生的热量分到了导光板的两侧。因此，促进了这些 LED 向周围环境的散热，从而可以有效地冷却这些 LED，由此可以延长这些 LED 的使用寿命。而且，将易受温度影响的 R-LED 单独布置在一个光入射面处。由于将 R-LED 单独布置在一个光入射面处，所以就有可能得到这样一种冷却结构，其中为 R-LED 侧考虑了更大的冷却比重。换句话说，发光特性可能随温度变化而波动的 R-LED 能够更加高效地发光。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面中的至少一个端面是光入射面，在该光入射面处布置有多个 LED，其中，所述多个 LED 包括多个白光 LED 和多个 B-LED。

根据这种结构，通过组合使用白光 LED 和 B-LED，可以使白色色度向蓝色侧偏移，而当仅使用白光 LED 时，白色色度将偏向黄色侧。因此，当由于白光 LED 的产品偏差造成白色色度偏离规定值时，可以通过调节 B-LED 的驱动电流，将白色调节到最佳的白色。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面中的至少一个端面是光入射面，在该光入射面处布置有多个 LED，其中，在所述导光板的厚度方向上布置了至少两行 LED，并且将每行 LED 都布置在所述导光板的所述光入射面的纵向上。

根据这种结构，即使当导光板只有一个光入射面时，也可以布置大

量的 LED，并且可以实现高亮度。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有多个 LED，其中，位于两端的 LED 被布置成这样一种样式：这些 LED 中的每一个的发光部都在纵向上对着导光板的光入射面的最外端。

根据这种结构，由于光可以充分地照射到导光板的边沿上，所以导光板的边沿处的暗影（shadow）将变小，并且即使这些暗影进入了显示区域，也不能被容易地察觉到。因此，可以保持显示质量。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有所述多个 LED，其中，设置了一用于容纳所述光源和所述导光板的框，并且在所述光源与所述框之间、或者在所述导光板的与光入射面相对的端面与所述框之间，以将所述多个 LED 压向所述导光板的方式，布置了一具有韧性或弹性的部件。

根据这种结构，由于具有韧性或弹性的部件的压迫作用，使得这些 LED 的表面与导光板的光入射面紧密接触。因此，从这些 LED 发出的光有效地入射到了导光板中，从而可以提高光的利用率。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有所述多个 LED，其中，所述多个 LED 被安装在一电路基板上，并且在所述多个 LED 的安装面和除光出射面之外的表面中的一方、与光源罩的一表面或构成背照单元的框的一表面之间，设有一导热率比空气的导热率高的部件。

根据这种结构，就使所述多个 LED 和所述罩基本上保持了紧密接触。因此，由这些 LED 所产生的热量令人满意地传到所述罩上，从而可以使这些 LED 有效地进行散热。因此，可以使这些 LED 保持高发光效率和高亮度，从而可以提高使用寿命。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处

布置有所述多个 LED，其中，所述多个 LED 被安装在一电路基板上，并且所述多个 LED 的安装面和除光出射面之外的表面中的一方、与光源罩的一表面或构成背照单元的框的一表面相接触。

根据这种结构，所述多个 LED 和所述罩基本上保持着紧密接触状态。因此，从这些 LED 产生的热量令人满意地传到了所述罩上，从而可以使这些 LED 更加有效地散热。因此，LED 可以保持高发光效率和高亮度，从而可以提高使用寿命。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有所述多个 LED，其中，所述导光板在光入射面侧的末端部分具有锥形形状，并且一用于固定所述多个 LED 的夹具具有与所述导光板的锥形形状基本上紧密接触的锥形形状。

根据这种结构，可以将具有锥形部分的导光板和包括所述多个 LED 的光源稳固地固定在夹具上。此外，从导光板的光入射面入射到导光板中的光的一部分由导光板的锥形部分反射，并且以更靠进导光板的中心线的角度在导光板中传播。因此，导光板的锥形部分具有缩窄入射到导光板的入射光的发散角度的功能。因此，可以增加从导光板出射的光的光量。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有所述多个 LED，其中，将所述多个 LED 布置得在它们之间具有间隔，并且在 LED 与 LED 之间设有一部件。

根据这种结构，可以将所述多个 LED 固定在预定位置处，从而使所述多个 LED 的发光部与所述导光板的入射面之间更加可靠地相互接触。

根据本发明，一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板，所述光源具有多个 LED，所述导光板的相对的端面是光入射面，在该光入射面处布置有所述多个 LED，其中，所述多个 LED 被安装到一电路基板上，并且所述多个 LED 的光出射面从所述电路板向外突出。

根据这种结构,可以使所述多个 LED 的光射出面更加容易地与所述导光板的光入射面紧密接触,并且因此可以有效地导入光。因此,可以实现更亮的背照装置。

根据本发明,一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板,所述光源具有多个 LED,所述导光板的相对的端面是光入射面,在该光入射面处布置有所述多个 LED,其中,将 M 个 LED 布置在所述导光板的所述光入射面的纵向上,并且将它们电连接成多个 LED 组;其中每组包括以串联方式相互邻接地布置的 N 个 LED。

根据这种结构,可以降低包含大量 LED 的背照装置的驱动电压。

根据本发明,一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板,所述光源具有多个 LED,所述导光板的相对的端面是光入射面,在该光入射面处布置有所述多个 LED,其中,按如下方式将 M 个 LED 布置在所述导光板的所述光入射面的纵向上:使得从端部算起每隔 S 个 LED 的 LED 被彼此电连接起来(S 为正整数)。

根据这种结构,即使当某一 LED 失效时(例如,处于断路状态),与该 LED 间隔 S 的多个 LED 仍保持正常工作状态。因此,尽管背照装置的光量降低了,但仍不能容易地觉察到光量的非均匀性。

根据本发明,一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板,所述光源具有多个 LED,所述导光板的相对的端面是光入射面,在该光入射面处布置有所述多个 LED,其中,在所述导光板的厚度方向上布置了多行 LED,其中将每行 LED 布置在所述导光板的所述光入射面的纵向上,并且每行中的多个 LED 被相互串联连接。

根据这种结构,即使当任何一个 LED 失效时,也不会对其它级的 LED 造成任何影响。因此,即使当背照装置的光功率发生变化时,也几乎不出现光功率的非均匀性。

根据本发明,一种侧光型背照装置包括一光源和一导光板,所述光源具有多个 LED,所述导光板的相对的端面是光入射面,在该光入射面处布置有所述多个 LED,其中,在所述导光板的厚度方向上布置了多行 LED,其中将每行 LED 布置在所述导光板的所述光入射面的纵向上,将 N 个 LED

以串联方式电连接，其中彼此邻接的 LED 位于不同的行中。

根据这种结构，即使当任何一个 LED 失效时，也几乎不能觉察到背照装置的光量的非均匀性。从而可以降低 LED 驱动电压，并且可以将电源的尺寸变小。

根据本发明的一种液晶显示装置，包括上面所述的背照装置和一液晶板。

如上所述，本发明可以确保导光板中的光量的均匀性和色度的均匀性，可以防止由 LED 所产生的热量造成的发光效率的下降，可以克服 LED 的偏差带来的问题，可以确保可靠性，并且可以提高效率。

附图说明

根据以下参照附图对各优选实施例的说明，本发明将变得更加清楚，其中：

图 1 是示出一种液晶显示装置的示意图；

图 2 是示出根据本发明实施例的背照装置的示意图，该背照装置包括一具有多个 LED 的光源和一导光板；

图 3A 到 3C 是示出由各色光 LED 所发光的光分布特性的示意图；

图 4 是示出从各色光 LED 出射的光在导光板中的光分布特性的示意图；

图 5 是示出 LED 的结构典型示例的示意性截面图；

图 6 是一平面图，示出了一安装有多个 LED 的电路基板、和一与该电路基板相连的柔性电路基板；

图 7 是一截面图，示出了用于容纳多个 LED 和一电路基板的 LED 罩和导光板的示例；

图 8 是一截面图，示出了用于容纳多个 LED 和一电路基板的 LED 罩和导光板的另一示例；

图 9 是示出根据本发明的另一实施例的背照装置的示意图；

图 10 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；

图 11 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；

图 12 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 13 是示出图 12 中所示 LED 的排列的示意图；
图 14 是示出根据本发明的再一实施例的背照装置的示意图；
图 15 是示出根据本发明的再一实施例的背照装置的示意图；
图 16 是示出图 15 中所示 LED 的排列的示意图；
图 17 是示出光在图 15 和 16 中所示的导光板中的传播的示意图；
图 18 是示出根据本发明的再一实施例的背照装置的示意图；
图 19 是示出图 18 所示 LED 的排列的示意图；
图 20 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 21 是图 20 中所示背照装置的截面图；
图 22 示出了根据本发明的又一实施例的背照装置；
图 23 是透过图 22 中所示的 LED 罩的截面图；
图 24 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 25 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 26 是透过图 25 中所示的 LED 罩的截面图；
图 27 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 28 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 29 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 30 是示出图 29 中所示 LED 的电连接方式的示意图；
图 31 是示出另一实施例中的 LED 的电连接方式的示意图；
图 32 是示出根据本发明的又一实施例的背照装置的示意图；
图 33 是示出图 32 中所示的 LED 的电连接方式的示意图；以及
图 34 是示出另一实施例中的 LED 的电连接方式的示意图。

具体实施方式

下面参照各优选实施例并且借助附图来对本发明进行说明。

图 1 示出了根据本发明的一个实施例的液晶显示装置。图 2 示出了根据本发明的该实施例的背照装置，该背照装置包括一具有多个 LED 的光源和一导光板。

在图 1 中,液晶显示装置 10 包括一液晶板 12 和一侧光型背照装置 14。液晶板 12 包括一滤色镜,需要时还包括多个偏光镜。背照装置 14 用白光照射液晶板 12。

背照装置 14 包括一光源 18 和一导光板 20,其中光源 18 具有多个 LED 16。导光板 20 的端面 20A 是光入射面,在该端面 20A 处布置了多个 LED 16。图 1 中所示的导光板 20 具有楔形形状,它从作为光入射面的端面 20A 朝向相对端面逐渐变薄。在导光板 20 的下方设有一反射片 22,在导光板 20 的上方设有诸如散射片 24 和棱镜片 26 的光学片。

图 5 到 8 示出了 LED 16 的基本结构。图 5 是示出 LED 16 的结构典型示例的示意性截面图。LED 16 是通过利用透明树脂 32 对安装在衬底 28 上的半导体芯片 30 进行模制而制成的。在衬底 28 中设有电极 34,LED 16 通过这些电极 34 与电源相连。LED 16 可以沿例如箭头 A 或箭头 B 的方向发光。半导体芯片 30 的大小例如为 0.3 到 1 平方毫米,而 LED 16 的大小例如为 0.5 到几个平方毫米。

图 6 是示出一安装有多个 LED 16 的电路基板 36 和一与该电路基板 36 相连的柔性电路基板 38 的平面图。电路基板 36 具有安装所述多个 LED 16 所需的长度,并且这些 LED 16 的电极 34 与该电路基板 36 的对应导体相连接。柔性电路基板 38 在电路基板 36 的端部处与该电路基板 36 相连,并且还与一电源和一控制装置(图中未示出)相连接。电路基板 36 本身也可以是柔性电路基板。

图 7 是示出用于容纳多个 LED 16 和电路基板 36 的 LED 罩 40 和导光板 20 的示例的截面图。该 LED 罩 40 是具有水平倒下的 U 形截面形状的细长件。LED 罩 40 的长度相当于例如图 6 中的电路基板 36 的长度。位于 LED 罩 40 的一侧的一开孔面对导光板 20。在 LED 罩 40 中容纳着按照图 6 所示状态安装有多个 LED 16 的电路基板 36。在图 7 中,例如通过粘合剂把电路基板 36 固定到 LED 罩 40 的底壁上。LED 16 例如按照如箭头 B 所示方向朝向导光板 20 发光。

图 8 是示出容纳有多个 LED 16 和电路基板 36 的 LED 罩 40 和导光板 20 的示例的截面图。在此情况下,将电路基板 36 固定到 LED 罩 40 的竖

直壁上。LED 16 例如按照如箭头 A 所示方向朝着导光板 20 发光。

图 1 仅示出作为光源 18 的 LED 16 和 LED 罩 40。

在图 2 中, 多个 LED 16 包括多个 R-LED (红光 LED)、多个 G-LED (绿光 LED) 和多个 B-LED (蓝光 LED)。为这些 LED 16 分别分配了标记 R、G 和 B。R-LED 的数量、G-LED 的数量和 B-LED 的数量各不相同。这个实施例旨在利用所有这些 LED 16 来适当地构成一个白色光源。在此情况下, G-LED 16 的光量优选地是最大的, 而 B-LED 16 的光量优选地是最小的。因此, 如果所有 LED 16 的光量是相同的, 那么 G-LED 16 的数量最多而 B-LED 16 的数量最少。不过, 各种颜色的 LED 16 的数量并不限于图中所示的比例。

图 3A 到 3C 示出了各种颜色的 LED 16 的发光分布特性。图 3A 示出了 R-LED 16 的光分布特性。图 3B 示出了 G-LED 16 的光分布特性。图 3C 示出了 B-LED 16 的光分布特性。G-LED 16 的光分布特性中的光分布范围 (光发散的角度范围) 是最小的, 而 B-LED 16 的光分布特性中的光分布范围是最大的。换句话说, 满足这样的关系: G-LED 16 的光分布范围 < R-LED 16 的光分布范围 < B-LED 16 的光分布范围。

图 4 示出了发自各种颜色的 LED 的光在导光板中的分布特性。在导光板 20 中, 发自 B-LED 16 并且在导光板 20 中以相对较大的角度传播的光具有相对较高的亮度, 而发自 G-LED 16 并且以相对较小的角度传播的光具有相对较低的亮度。

在这个实施例中, 导光板 20 是由丙烯酸树脂制成的。从各个 LED 16 入射到导光板 20 上的光在约 $\pm 42^\circ$ 的发散范围内传播。就各种颜色的分布特性而言, 如图 3 所示, B-LED 16 的光分布特性具有最高的均匀性, 而 G-LED 16 的光分布特性具有尖锐的分布特性。因此, 在入射到导光板 20 中的光的分布特性中, 如图 4 所示, 光位于 $\pm 42^\circ$ 的范围之内, 并且, 与 $\pm 42^\circ$ 处的 R (红色) 和 G (绿色) 光相比, B (蓝色) 光在 42° 处具有更高的强度。结果, 虽然 B-LED 16 之间的间隔要大于其它颜色光的 LED 16 之间的间隔, 但是在导光板 20 中混合的光却易于变得均匀。另一方面, 对于 R-LED 16 和 G-LED 16, 即使当 R (红色) 光或 G (绿色) 光开始混

合时，光量的非均匀性也将出现在混色开始出现的端面 20A 附近的位置处，这是因为在 0° 方向与 42° 方向之间，光强差很小。结果，即使在其中 B-LED 16 的数量较少并且以较大的间隔布置这些 LED 的结构中，在靠近导光板 20 的光入射面 20A 的位置处，也可以使光强均匀。而且，可以降低由混色导致的色彩非均匀性。

LED 16 的数量和排列位置并不限于图中所示的情况，所述数量和排列位置是根据要使用的 LED 16 的特性和色度要求而设计出的参数。

图 9 示出了根据本发明另一实施例的背照装置。这个实施例具有与前面所述的实施例基本相同的基本结构。背照装置 14 具有一光源 18 和一导光板 20，其中光源 18 具有多个 LED 16。在下面所介绍的实施例中，如上面所述，背照装置也包括具有多个 LED16 的所述光源和所述导光板 20。因此，将省略对下面的实施例的基本结构的重复介绍。

在这个实施例中，导光板 20 的相对的两个端面 20A 和 20B 都是光入射面，并且将红光、绿光和蓝光 LED 16 分布到这两个光入射面 20A 和 20B 上。将多个 G-LED 16 布置在一个光入射面 20A 上，而将多个 R-LED 16 和多个 B-LED 16 布置在相对的光入射面 20B 上。

在确保白平衡的情况下，如上面所述，G-LED 16 的数量最多，因此，将 G-LED 16 单独布置在一个光入射面 20A 上。结果，就将由所有 LED 16 产生的热量基本上均匀地分配在光入射面 20A 和 20B 之间。因此，可以有效地冷却大量的 LED 16，从而不降低发光效率，并且可以延长使用寿命。在此情况下，这些 LED 16 可以具有图 3 和 4 中所示的光分布特性。

图 10 示出了根据本发明又一实施例的背照装置。在这个实施例中，导光板 20 的相对的端面 20A 和 20B 都是光入射面，并且将红光、绿光和蓝光 LED 16 分布在光入射面 20A 和 20B 上。

将多个 G-LED 16 和多个 B-LED 16 布置在一个光入射面 20A 侧，并且将多个 R-LED 16 布置在相对的光入射面 20B 侧。由于 R-LED 16 最易受温度的影响，所以将 R-LED 16 单独布置在一个光入射面 20B 侧。结果，可以有效地冷却 R-LED 16，可以提高最易受温度影响的 R-LED 16 的发光效率，并且可以延长 R-LED16 的使用寿命。

图 11 示出了根据本发明又一实施例的背照装置。在这个实施例中，导光板 20 的一个端面 20A 是光入射面。将多个白光 LED 16 和多个 B-LED 16 布置在光入射面 20A 上。白光 LED 16 由符号 W 表示。

在组合使用白光 LED 16 和 B-LED 16 的结构中，B-LED 16 可以使白色色度向着蓝色侧偏移，以实现希望的白色色度，这是因为，当只使用白光 LED 16 时，白色色度更靠近黄色侧。因此，当由于白光 LED 16 产品的偏差造成白色色度偏离规定值时，可以通过调节 B-LED 16 的驱动电流，将该白色调节到最佳白色。虽然本实施例使用了 B-LED 16，但是同样也可以适当地使用 G-LED 16 或 R-LED 16。

在所示出的实施例中，导光板 20 的一个端面 20A 是光入射面，不过导光板 20 的两个端面 20A 和 20B 都可以用作光入射面。在这种情况下，将多个白光 LED 16 和多个 B-LED 16 布置在每个光入射面 20A 和 20B 上。也可以将白光 LED 16 布置在一个光入射面上，而将 B-LED 16 布置在相对的光入射面上。

图 12 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 13 示出了图 12 中所示 LED 的排列。在这个实施例中，以上、下两行将 LED 16 布置在导光板 20 的光入射面 20A 上。如图 13 所示，以完全覆盖导光板 20 的光入射面 20A 的方式来布置上、下两行的 LED 16。

在这种情况下，LED 罩 40 是由两个由粘接片 42 粘接在一起的 L 形金属板 40A 和 40B 形成的。通过电路基板 36 把下行的 LED 16 固定到 L 形金属板 40A 的底壁上，通过电路基板 36 把上行的 LED 16 固定到 L 形金属板 40B 的上壁上。这些 LED 16 是侧视型的，它们沿图 5 中的箭头 B 的方向发射光。电路基板 36 可以是柔性电路基板。举例来说，导光板 20 在光入射面侧的厚度是 2mm，而 LED 16 的厚度是 0.8mm。因此，可将这些 LED 16 布置在上、下两行中。因为即使在仅具有一个光入射面的楔形导光板 20 的情况下，也可以布置大量的 LED 16，所以能够实现高亮度。

图 14 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。在图 14 所示的实施例中，按与图 12 和 13 中所示实施例相同的方式，分上、下两行把多个 LED 16 布置在导光板 20 的光入射面 20A 上。这些上行和下行的 LED 16

布置在单个电路基板（或柔性电路基板）36 上的两行中。通过由铝等制成的金属板 44 把电路基板 36 固定到 LED 罩 40 的竖直壁上。金属板 44 有助于 LED 16 的散热。图 14 中所示的 LED 16 是顶视型的，它们沿图 5 中的箭头 A 所示方向发射光。图 12 到 14 示出了具有两行结构的 LED 16，不过也可以将 LED 16 分三行或更多行来布置。

图 15 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 16 示出了图 15 中所示的多个 LED 16 的排列。按照与图 12 到 14 所示实施例相同的方式，将所述多个 LED 16 分上、下两行布置在导光板 20 的光入射面 20A 上。在图 15 中，将下行的 LED 16 布置在上行的两个相邻的 LED 16 之间。换句话说，两行中的 LED 16 是按交错排列来布置的。

图 17 示出了图 15 和 16 中所示的导光板中的光路。从上行的 LED 16 进入导光板 20 的光线由实线表示。从下行 LED 16 进入导光板 20 的光线由虚线表示。当从导光板 16 的上方观察这些 LED 16 时，LED 16 与另一个 LED 16 之间的间隙是同一行中的 LED 16 之间的间隙的 $1/2$ ，这样，在接近导光板 20 的光入射面 20A 的位置处光可以很好地混合，并且光量的非均匀性变得很小。因此，其中存在来自下行 LED 16 的光线的区域位于其中不存在上行 LED 16 入射到导光板 20 的光线的区域处，从而可以改进导光板 20 的光入射面附近的光量的非均匀性。

图 18 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 19 示出了图 18 中所示的多个 LED 的排列。两端处 LED 16 是以这样一种方式来布置的：使 LED 16 的发光部 20L 正对导光板 20 的光入射面 20A 的最外端（两个边沿）。在现有技术装置中，因为在导光板的所述边沿处没有来自光源的光，或者光量低于其它区域中的光量，所以导光板的所述边沿处会有暗影，并且显示质量下降。不过，根据本实施例的结构，具有足够光强的光照射到导光板的所述边缘上，使得导光板的所述边缘处的暗影变小了，从而即使当所述边沿处的暗影进入显示区域时，也可以不容易地觉察到。结果，可以保持显示质量。

图 20 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 21 是图 20 中所示的背照装置的截面图。将多个 LED 16 排成一行安装在电路基板 36 上

(在图 20 和 21 中未示出) 并且布置在 LED 罩 40 中。将包括具有所述多个 LED 16 的光源和导光板的背照装置容纳在一塑料框 46 中。也可以使用金属框代替该塑料框 46。

将具有光入射面 20A 的导光板 20 的边沿部分插入并装配在 LED 罩 40 的开口中, 使得 LED 16 的表面紧密接触导光板 20 的光入射面 20A。此外, 在塑料框 46 的内表面与 LED 罩 40 的外表面之间插入有一种缓冲材料(比如橡胶板或凝胶状板) 48。缓冲材料 48 以一定的弹力将 LED 罩 40 压向导光板 20。结果, 使 LED 罩 40 中的 LED 16 的表面与导光板 20 的光入射面 20A 保持紧密接触。因此, 从 LED 16 出射的光将有效地进入导光板 20, 从而可以提高光的利用效率。即使当在环境变化的作用下导光板 20 发生了膨胀和收缩时, 缓冲材料 48 也将相应地起到保持 LED 罩 40 中的 LED 16 与导光板 20 之间的接触的作用, 而不阻碍导光板 20 的膨胀和收缩。

而且, 导光板 20 的相对端面被压向塑料框 46 的内表面。当塑料框 46 是由具有低吸光率的白色材料制成时, 从导光板 20 的该相对端面泄漏出来的光由塑料框 46 的内表面进行反射, 重新返回到导光板 20 中, 从而被再次利用。另外, 通过在导光板 20 的所述相对端面与塑料框 46 的内表面之间插入一反射片, 也可以获得相同的效果。

图 22 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 23 是透过图 20 中所示的 LED 罩的截面图。通过电路基板 36 把多个 LED 16 成一行布置在 LED 罩 40 中。电路基板 36 固定在 LED 罩 40 的底壁上。在 LED 罩 40 的上壁与 LED 16 之间插入了一具有高导热性的软片状部件 50, 从而通过该片状部件 50 使 LED 16 与 LED 罩 40 的上壁基本上紧密接触在一起。因此, 由 LED 16 产生的热量可以传向上、下表面, 从而可以有效地耗散掉 LED 16 的热量。结果, 可以保持 LED 16 的发光效率, 从而可以提供高亮度和长使用寿命。即使不使用上面介绍的具有高导热性的软片状部件 50, 使用具有高散热性能的部件(树脂类薄片、树脂类粘接片等) 也可以获得相应的散热效果。

在上面所述的实施例中, 还可以使用这样一种罩结构: 在该罩结构

中，消除了在与 LED 16 的安装面相对的 LED 16 的上表面与 LED 罩 40 的内表面之间的间隙，并且 LED 罩 40 的内表面与 LED 16 保持紧密接触。在根据现有技术的背照装置中，在这个部分存在具有一定厚度的空气层，从而散热性能比较低。当消除了这一空气层时，LED 16 的热量可以迅速地传递给 LED 罩 40，从而从 LED 罩 40 散发到外面。

图 24 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。进一步将塑料框（或金属框）46 容纳在一玻璃框（bezel）54 中。导光板 20 的在光入射面侧的末端部分是一锥形部分 20T，该锥形部分 20T 具有在厚度方向上的锥度。LED 16 与锥形部分 20T 的末端处的窄端面（光入射面）保持紧密接触。作为用于固定 LED 的夹具的 LED 罩 40 包括一上支撑框 40U 和一下支撑框 40L。上、下支撑框 40U 和 40L 具有与导光板 20 的锥形相对应的锥形部分 40UT 和 40LT。下支撑框 40L 具有一与锥形部分 40LT 接续在一起的支座部分 40S，该支座部分 40S 用于支撑装配在电路基板 36 上的 LED 16。

上支撑框 40U 和下支撑框 40L 是由无吸光性的白色材料制成的，或者它们的表面是由具有高反射率的部件制成的。因此，从导光板 20 的光入射面以外的其它表面泄漏出来的光得以重新返回到导光板 20 中，从而提高光利用率。

在这种结构中，导光板 20 的锥形部分 20T 与上、下支撑框 40U 和 40L 的锥形部分 40UT 和 40LT 紧密接触，并且被固定成使 LED 16 的发光面不脱离地紧靠着导光板 20 的光入射面。根据这种结构，可以将包括具有锥形部分 20T 的导光板 20 和所述多个 LED 16 的光源稳固地固定到 LED 罩 40 上。因为导光板 20 具有锥形部分 20T，所以从导光板 20 的入射面入射到导光板 20 中的一部分光被导光板 20 的锥形部分 20T 反射，并且以接近导光板 20 的中心线的角度在导光板 20 中传播。因此，锥形部分 20T 具有减小导光板 20 的入射角的张角的功能，从而可以提高从导光板 20 出射的光的光量。

图 25 示出了根据本发明再一实施例的背照装置，该图是沿着图 26 的线 XXV-XXV 截取的截面图。图 26 中省略了导光板 20。在这个实施例中，

与图 23 和 24 所示的实施例相同，导光板 20 具有锥形部分 20T，LED 罩 40 的上支撑框 40U 和下支撑框 40L 具有锥形部分 40UT 和 40LT，并且下支撑框 40L 具有支座部分 40S。上支撑框 40U 和下支撑框 40L 是由无吸光性的白色材料制成的，或者所述锥形表面是反射面。

将多个 LED 16 彼此隔开，并且在这些 LED 16 之间插入了具有反射功能的部件 56。在这个实施例中，将上支撑框 40U 形成为具有多个凸部和多个凹部的形状，并且将 LED 16 布置在所述多个凹部中，而凸部形成了具有反射功能的部件 56。在此情况下，上支撑框 40U 和下支撑框 40L 是由无吸光性的白色材料制成的，或者它们的表面是具有高反射率的部件。因此，这个实施例具有与图 23 和 24 中所示实施例的功能效果相同的效果，并且把 LED 16 固定在预定位置处，从而可以使 LED 16 的发光部与导光板 20 的入射面更加可靠地彼此接触。因此，从 LED 16 发出的更大量的光进入到导光板 20 中。不过，也可以将这个实施例应用于不具有锥形形状的导光板，只要将多个 LED 16 布置得具有间隙，并且在 LED 16 与 LED 16 之间设置有组件 56 即可。

图 27 示出根据本发明再一实施例的背照装置。这个实施例基本上是按与图 23 和 24 中所示实施例相类似的方式构造的，只是将其构造得与分两行布置的多个 LED 16 相适应。这个实施例中的导光板 20 具有一与下行的 LED 16 相接触的部分 20L、和一与上行的 LED 16 相接触的部分 20U。此外，LED 罩 40 包括上支撑框 40U、下支撑框 40L 和中支撑框 40C。导光板 20 和 LED 罩 40 的各个部分分别包括与图 23 和 24 中所示的锥形部分相类似的锥形部分。中支撑框 40C 插入在上支撑框 40U 与下支撑框 40L 之间以及导光板 20 的部分 20L 与部分 20U 之间。

因此，图 27 中所示的实施例提供了类似于图 23 到 26 中所示的实施例的功能和效果。

图 28 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。在这个实施例中，多个 LED 16 是以这样一种方式安装的：其光出射面从电路基板 36 向前突出间隙 G。导光板 20 进入 LED 罩 40 中。这样，LED 16 的光出射面可以更加容易地紧密接触导光板 20 的入射面，因此，可以将光更加有效地

引入到导光板 20 中。从而，可以提供一更亮的背照装置。

图 29 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 30 示出了图 29 中的 LED 的电连接方式。将多个 LED 16 成一行布置在导光板 20 的光入射面处。将从 LED 行的端部算起的第一到第七个 LED 16 串联连接为一个 LED 组，将第八到第十四个 LED 串联连接为下一个 LED 组。随后的具有七个 LED 16 的 LED 组中的 LED 也是一个接一个地串联连接的。各自包含串联连接的七个 LED 16 的多个组是并联连接的。

因此，如果一个 LED 16 的驱动电压是 3.5V，那么全部 LED 16 的驱动电压就是 24.5V。假定 LED 16 的数量是 49 个并且所有 LED 16 是串联连接的，那么驱动电压将是 171.5V。在这种情况下，驱动电源不可避免地变成了一个高压电路，并且元件的尺寸和结构将变得很大。不过，根据本实施例的结构，驱动电压变低了，并且可以容易地实现紧凑式的电源。本实施例的优点并不限于所述驱动电源。假定任何一个 LED 16 失效，那么只有该 LED 16 串联连接于其中的组会失效，从而可以减小对背照装置的影响。

在根据本实施例的背照装置中，在导光板 20 的光入射面的纵向上布置了 M 个 LED，并且将这 M 个 LED 电连接成多个 LED 组，每个组都具有彼此邻接地串联布置的 N 个 LED。

在本实施例中，将七个 LED 16 串联连接作为一组，但是这种排列并不是限制性的。可以在七个 LED 的单元中独立地设置电源。一组中的 LED 的数量优选地为 2 到 10 个。

图 31 示出了 LED 的另一种电连接方式。如图 30 所示那样，将多个 LED 16 布置在一行中。在图 31 中，将相隔的 LED 16 串联连接起来。换句话说，将第一、第三、第五和第七个 LED 16 串联连接起来，并且将第二、第四和第六个 LED 16 串联连接起来。根据这种电路结构，即使当某一个 LED 16 失效时（例如，处于开路状态），相隔的 LED 16 将保持正常工作状态。因此，即使背照装置的光功率降到一半，也不能容易地看出光功率的不均匀性。

在该图中，显示了相隔的 LED 16 被串联连接，不过在两个电连接的

LED 之间,可以有任意数量个 LED。换句话说,在本实施例的背照装置中,按如下方式在导光板的光入射面的纵向上布置了 M 个 LED:使得从端部算起每隔 S (S 为正整数) 个 LED 的 LED 被彼此电连接。在这种情况下, S 优选地为 1 到 10。

图 32 示出了根据本发明再一实施例的背照装置。图 33 示出了图 32 中所示 LED 的电连接方式。在这个实施例中,将多个 LED 16 相对于导光板 20 的光入射面的厚度方向成两行交错地布置成这样一种样式:下行的 LED 16 位于上行的两个相邻 LED 16 之间。为上行的 LED 16 分配奇数编号 (1、3、5),而为下行的 LED 16 分配偶数编号 (2、4、6)。每行中的 LED 16 是以串联方式布置的。因此,即使当任意一个 LED 16 失效时,也不会对另一行中的 LED 16 造成影响。这样,即使背照装置的光功率发生了变化,也几乎不会出现光功率的不均匀性。

图 34 示出了 LED 的另一种电连接方式。将多个 LED 16 布置在导光板 20 的光入射面的厚度方向上的两个交错的行中。为上行中的 LED 16 分配奇数编号 (1, 3, 5),而为下行中的 LED 16 分配偶数编号 (2、4、6)。

将上行的 LED 16 和下行的 LED 16 交替地彼此连接,而且,以五个 LED 16 为间隔。换句话说,将第一个 LED 16 与第六个 LED 16 串联连接,将第十一个 LED 16 与第十六个 LED 16 串联连接。对其它的 LED 16 也是一样。因此,即使当任何一个 LED 16 失效时,也几乎不会察觉到背照装置的光功率的不均匀性。可以降低 LED 驱动电压,并且可以将电源的尺寸做得很小。

在根据这个实施例的背照装置中,在导光板的厚度方向上布置了多行 LED,并将每行 LED 布置在导光板的光入射面的纵向上,将 N 个 LED 以串联方式电连接,其中彼此邻接的 LED 属于不同的行。

在上述的所有实施例中,所述背照装置可以包括反射片、散射片和透镜片中的至少一个。而且,例如,如图 1 所示,通过将上述的任何一种背照装置与一液晶板组合起来,都可以构成一液晶显示装置。

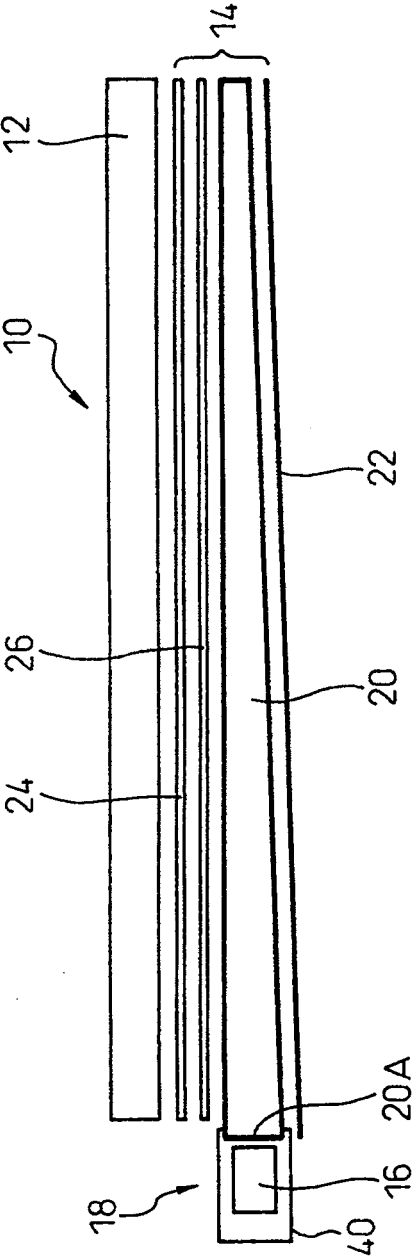


图 1

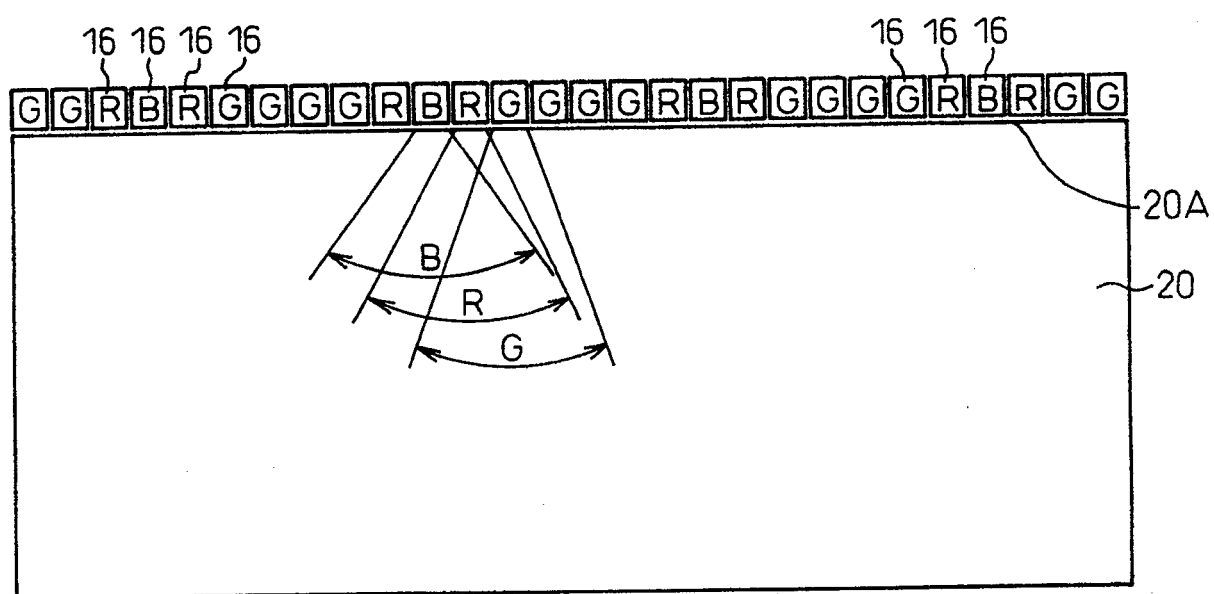


图 2

图 3A

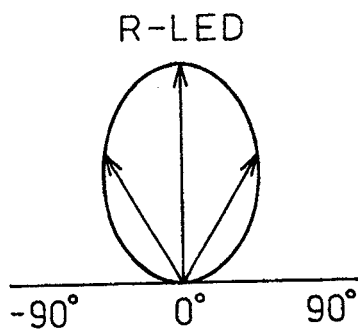


图 3B

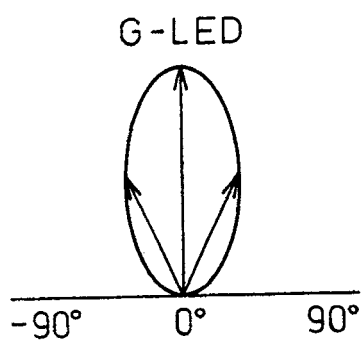
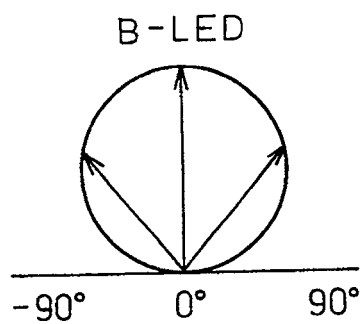


图 3C



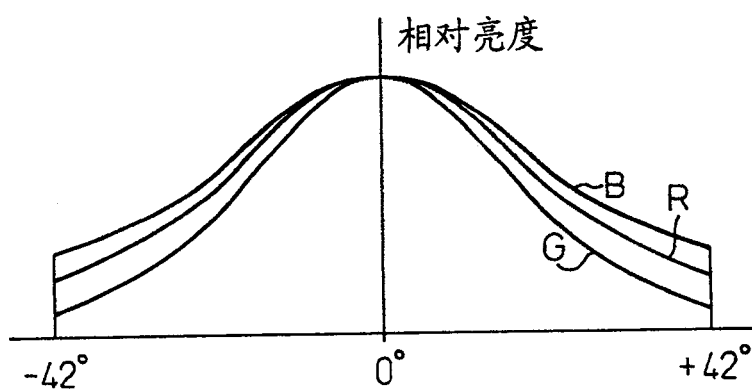


图 4

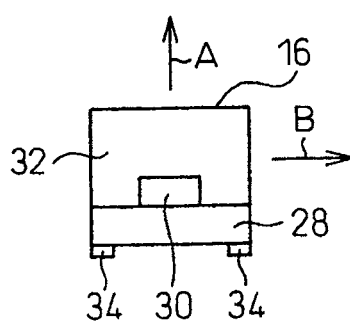


图 5

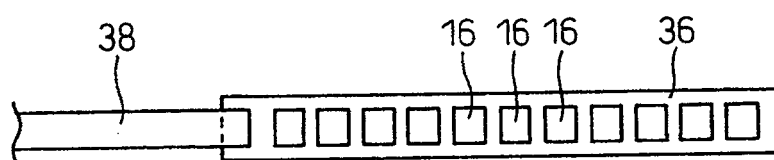


图 6

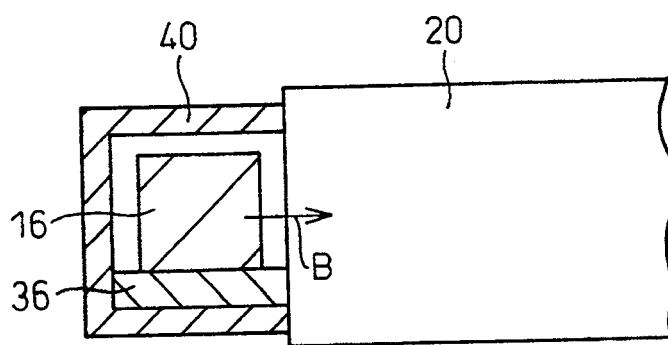


图 7

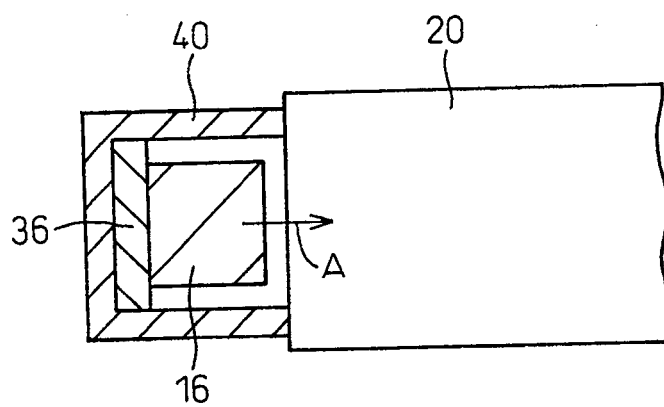


图 8

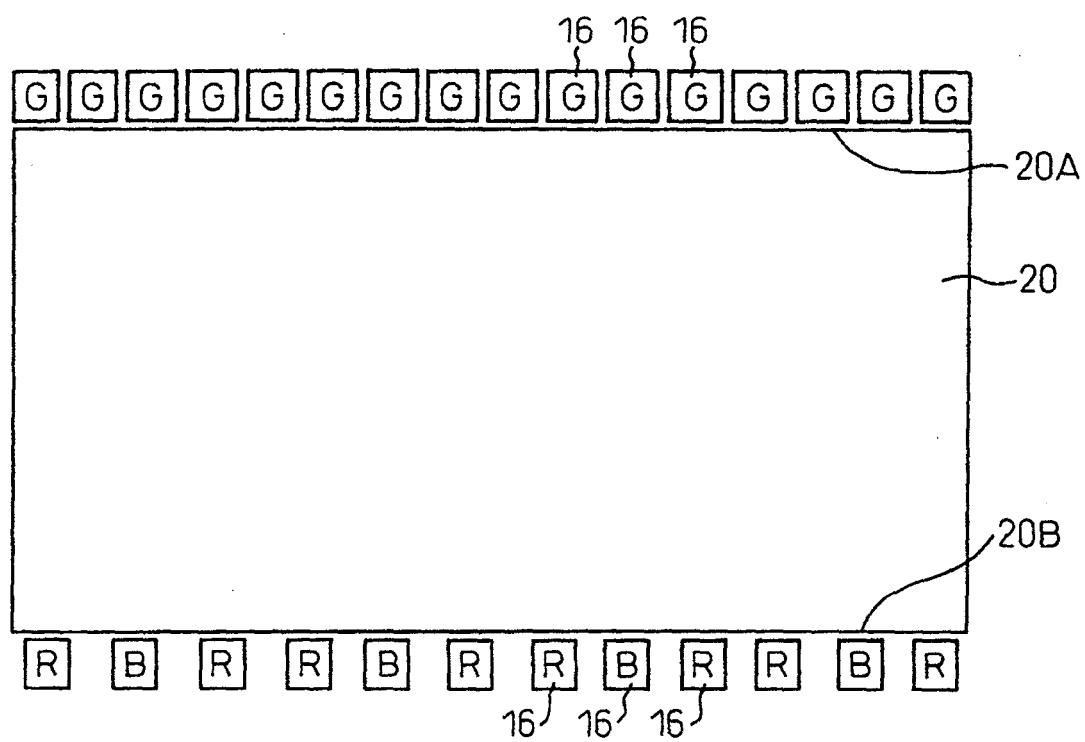


图 9

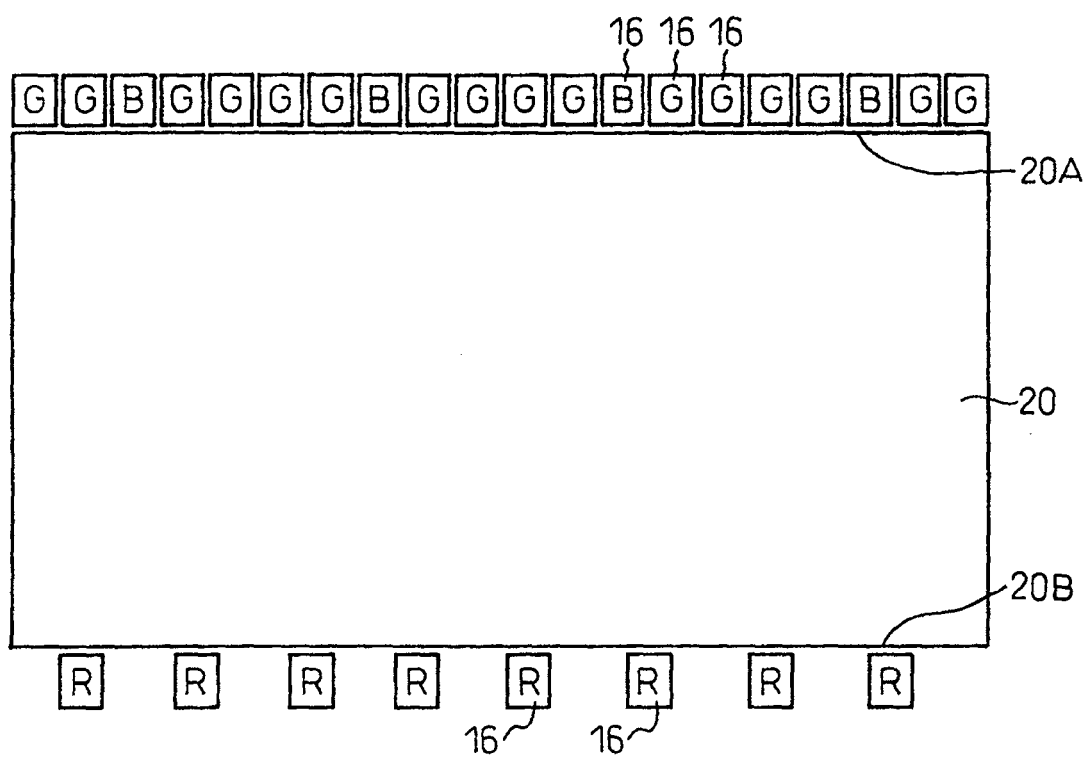


图 10

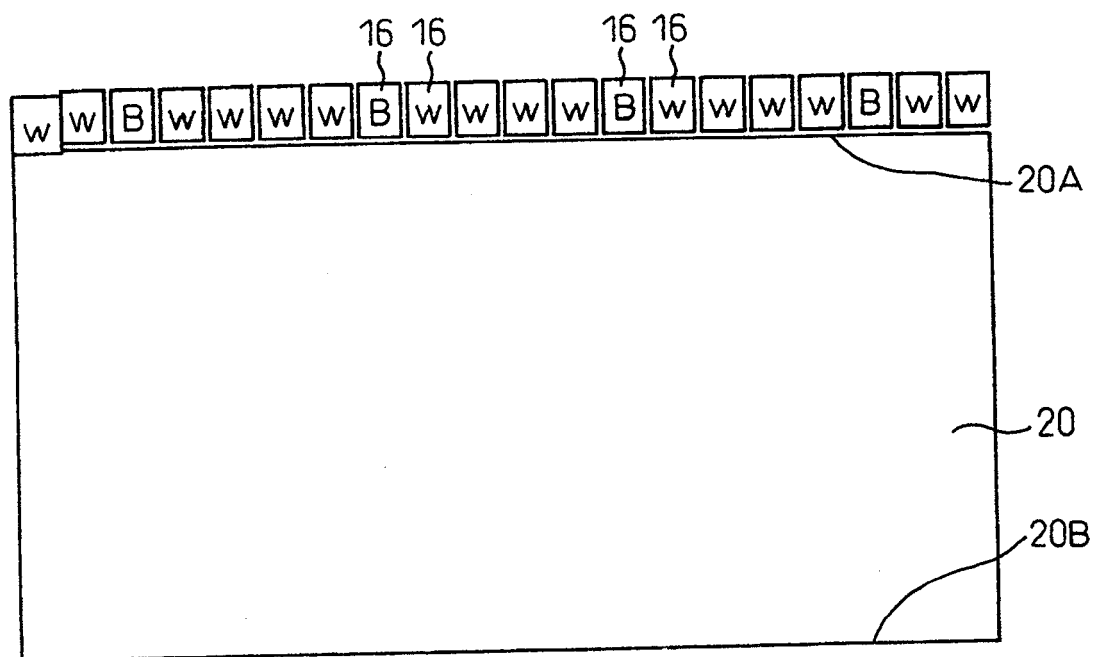


图 11

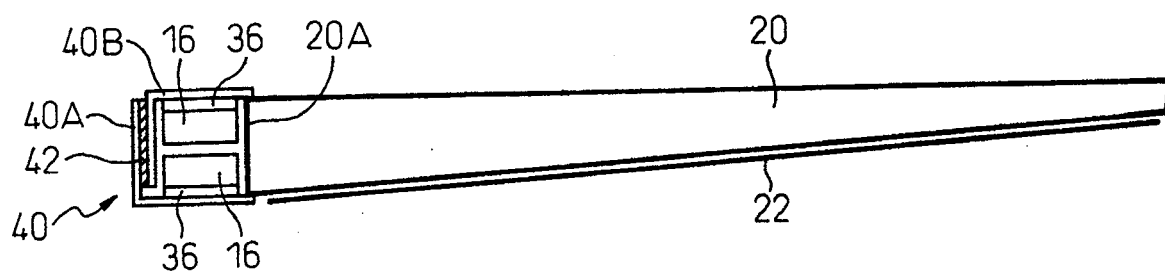


图 12

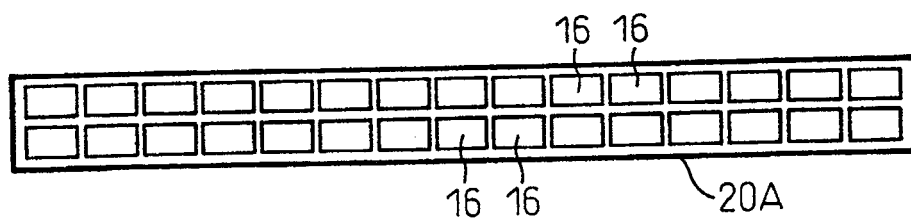


图 13

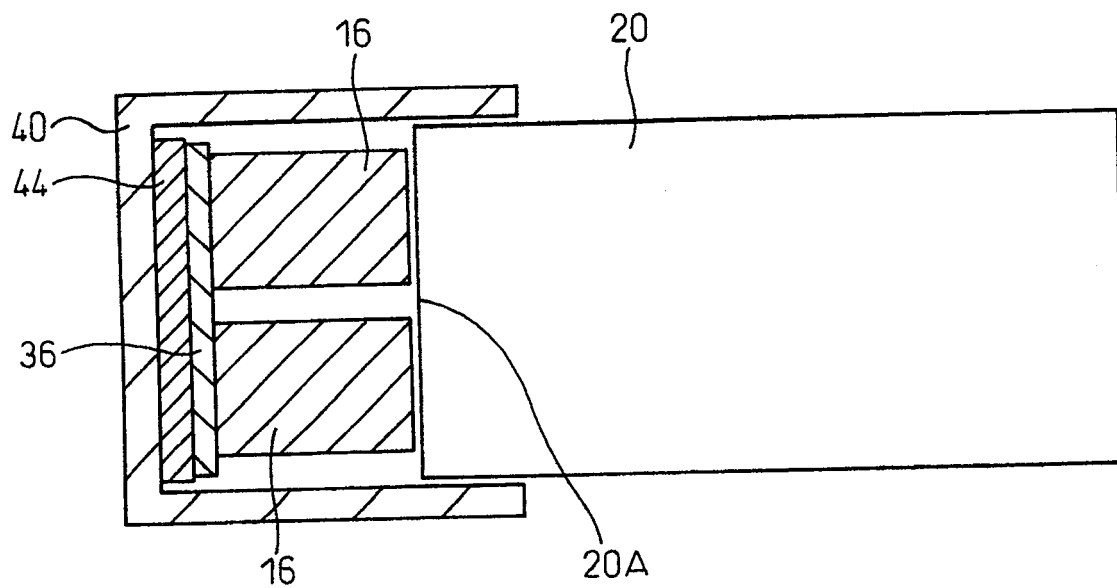


图 14

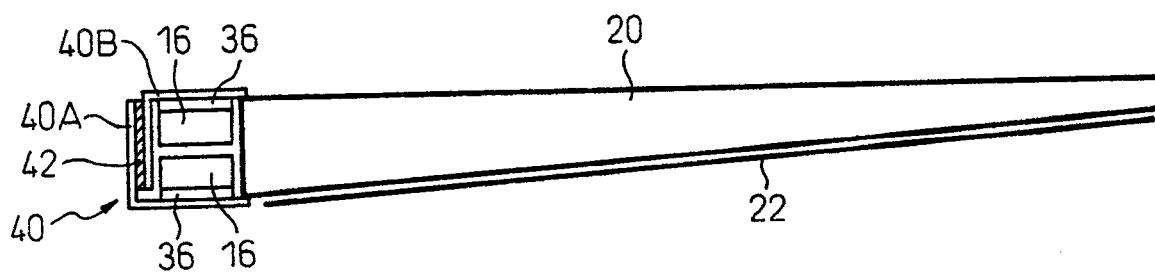


图 15

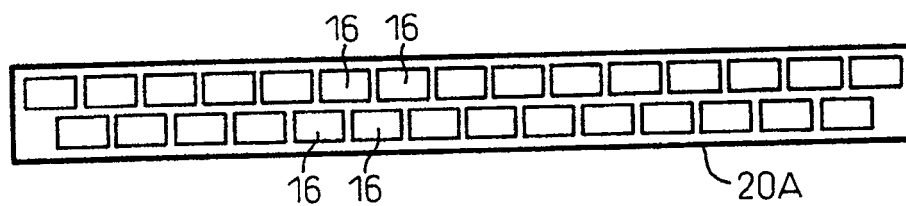


图 16

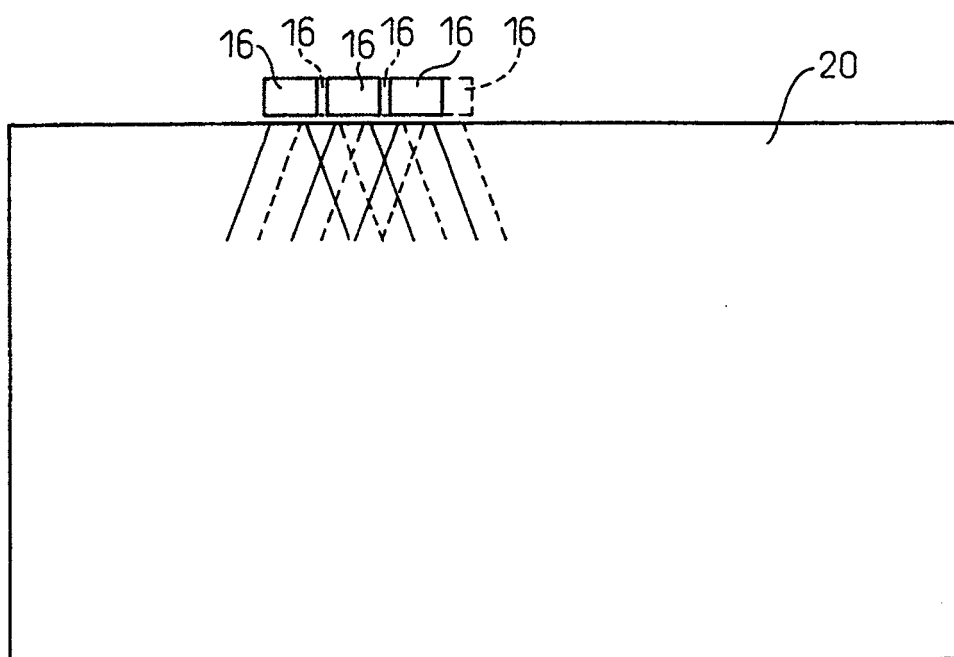


图 17

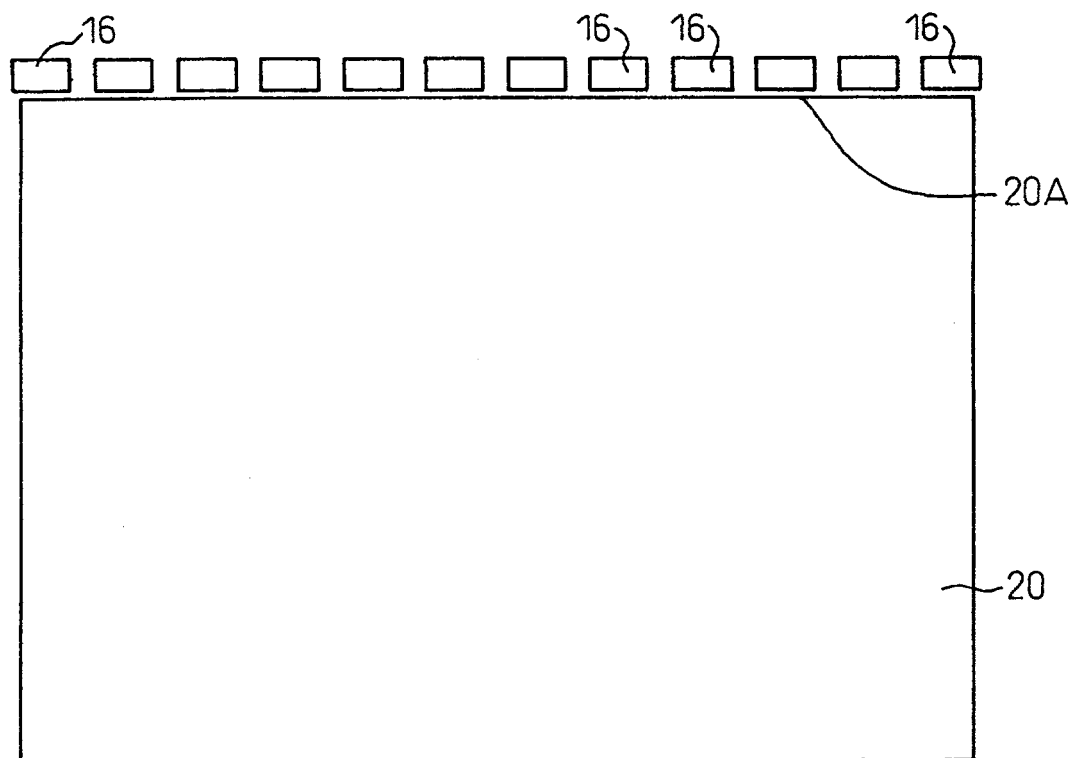


图 18

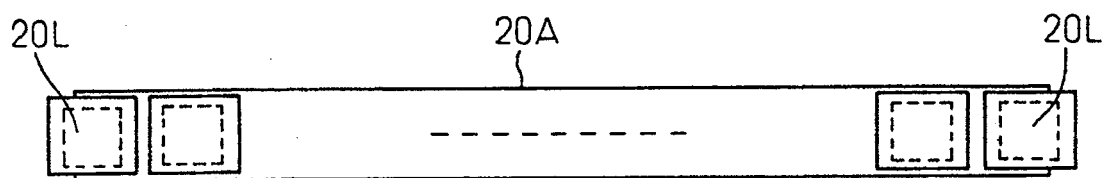


图 19

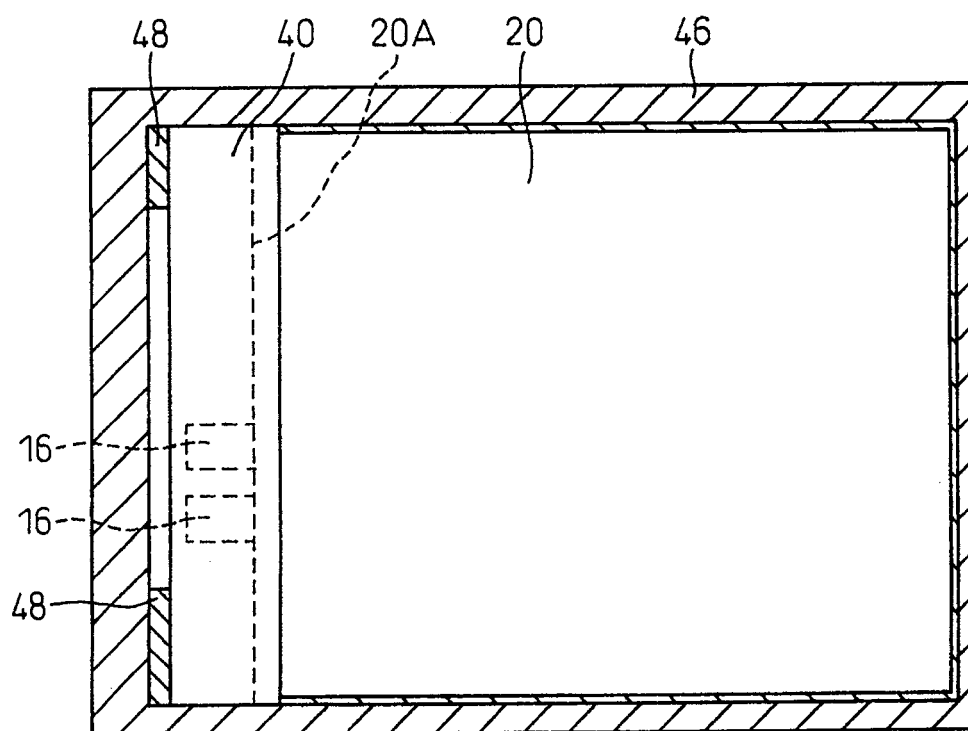


图 20

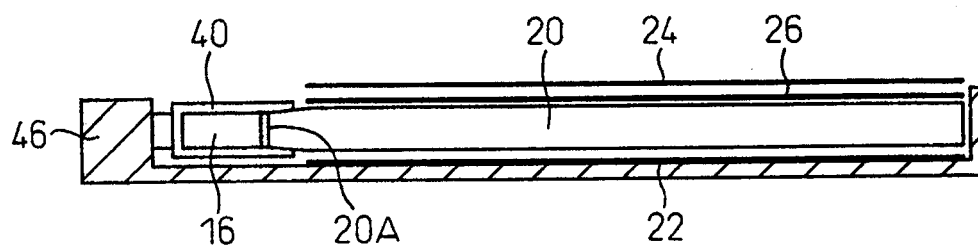


图 21

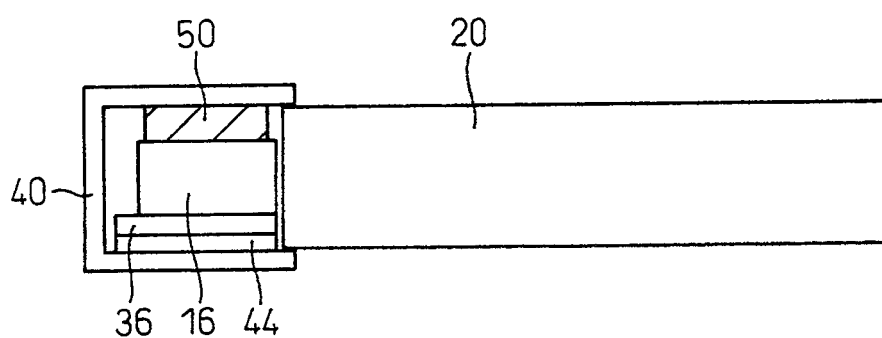


图 22

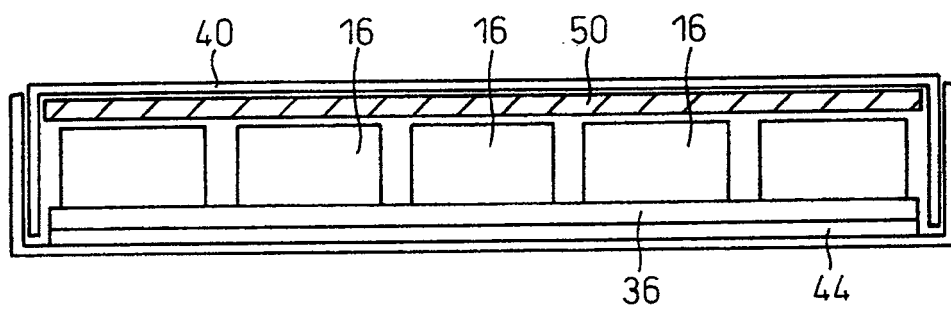


图 23

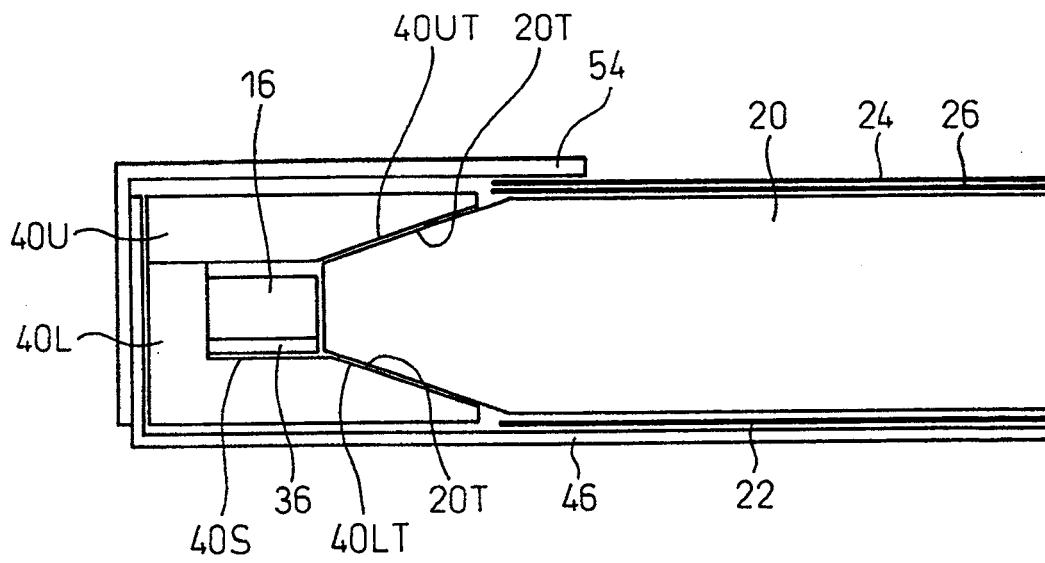


图 24

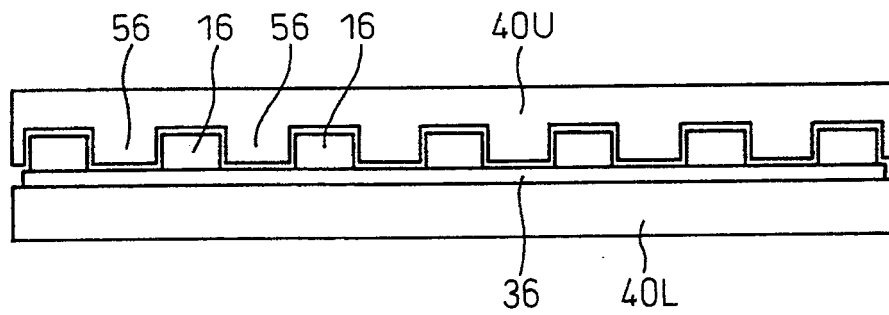


图 25

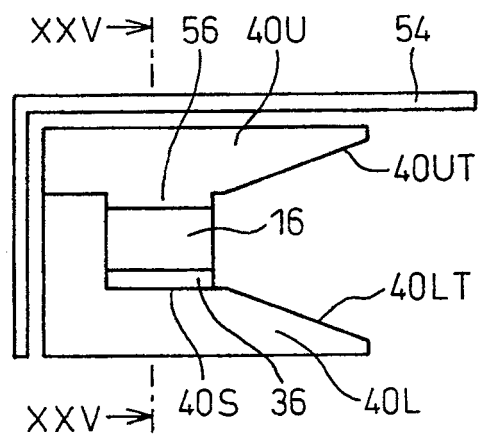


图 26

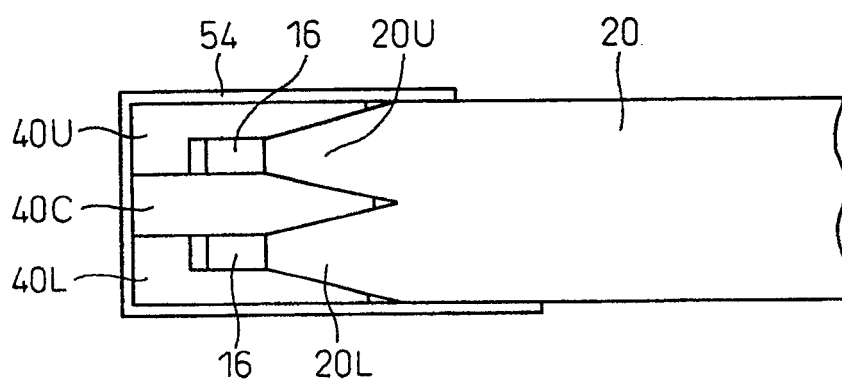


图 27

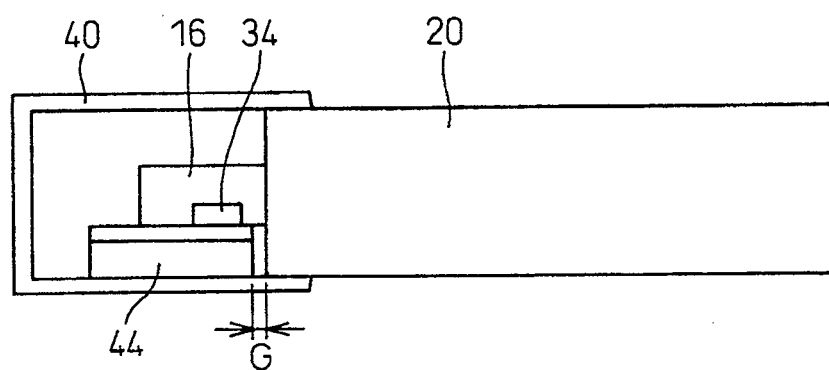


图 28

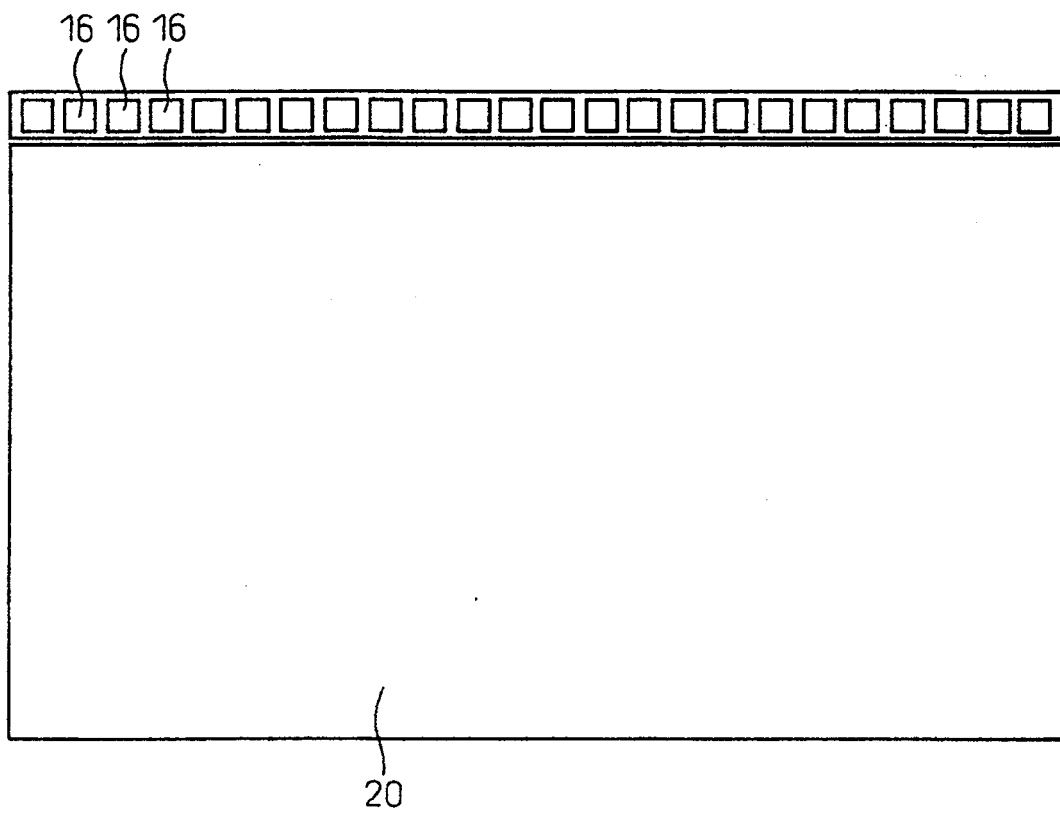


图 29

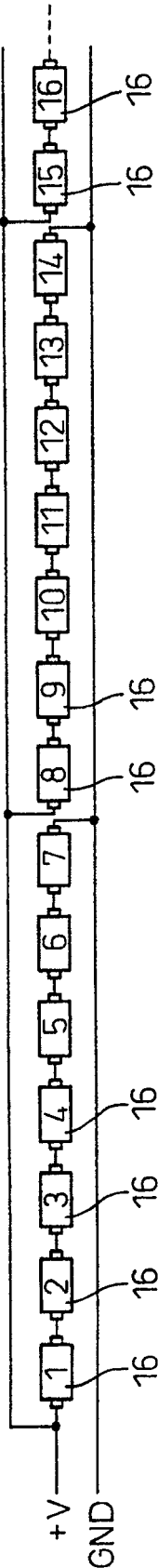


图 30

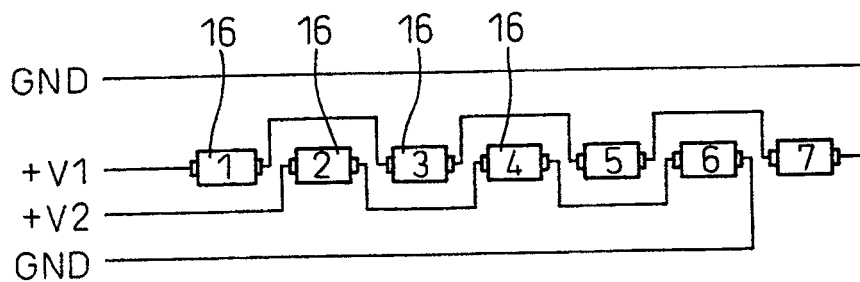


图 31

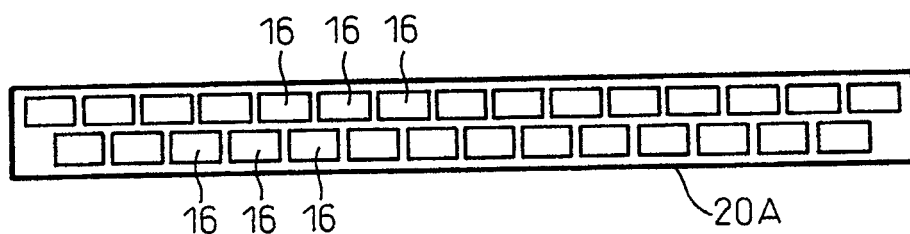


图 32

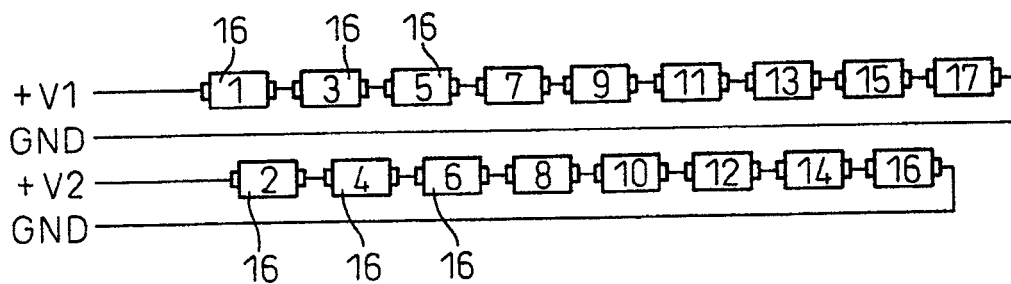


图 33

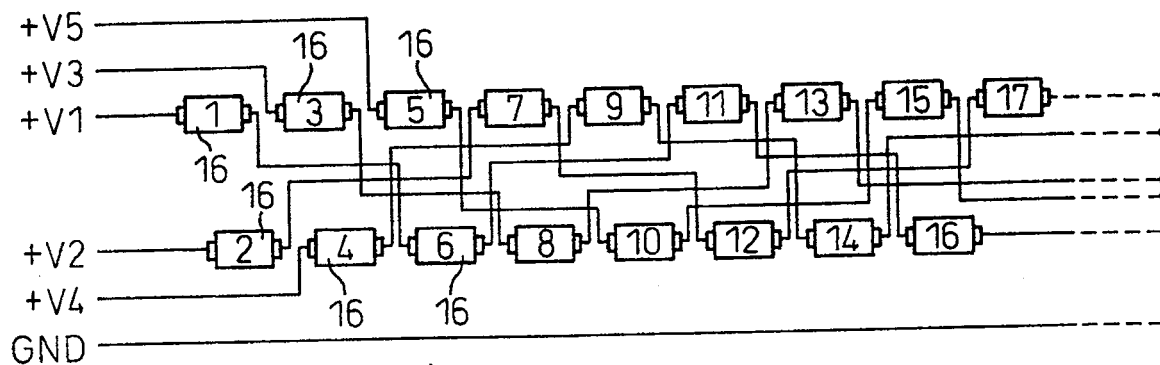


图 34

专利名称(译)	侧光型背照装置		
公开(公告)号	CN100507674C	公开(公告)日	2009-07-01
申请号	CN200410042457.5	申请日	2004-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	滨田哲也 铃木敏弘		
发明人	滨田哲也 铃木敏弘		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 F21K2/00 F21Y101/02 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/133615 G02F1/133603 G02B6/0068 G02B6/0085 G02B6/0091		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	袁洁		
优先权	2003435415 2003-12-26 JP		
其他公开文献	CN1637523A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种侧光型背照装置，该侧光型背照装置包括一光源和一导光板，其中所述光源具有多个LED。所述导光板的一个端面为光入射面，在该光入射面处布置有多个红光LED、多个绿光LED和多个蓝光LED，其中，为了利用所有颜色的各个LED来构成白色光源，设定成多个绿光LED的总光量最大，多个蓝光LED的总光量最小，所述多个LED满足如下关系：绿光LED的发光分布角度范围 < 红光LED的发光分布角度范围 < 蓝光LED的发光分布角度范围。而且，这些LED被彼此电连接。

