



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410032301.9

[43] 公开日 2004年10月6日

[11] 公开号 CN 1534339A

[22] 申请日 2004.3.31
 [21] 申请号 200410032301.9
 [30] 优先权
 [32] 2003.3.31 [33] JP [31] 097367/2003
 [71] 申请人 富士通显示技术株式会社
 地址 日本神奈川
 [72] 发明人 铃木敏弘

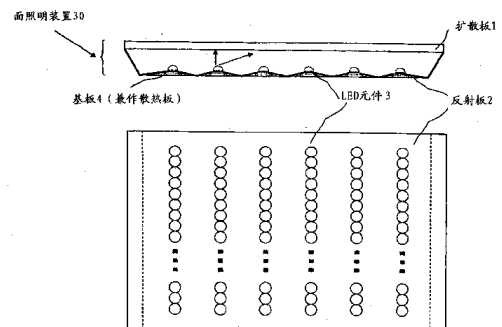
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
 代理人 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 26 页

[54] 发明名称 面照明装置及具有该面照明装置的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种将排列多个的对应至少含有红色、绿色、蓝色的多种颜色的发光元件作为面光源的面照明装置及具有该面照明装置的液晶显示装置。该面照明装置的特征是，至少具有：由对应至少含有光的3原色的多种颜色的发光元件构成的面光源；设在所述发光元件之间的反射板；设有所述面光源和所述反射板的基板；和位于所述发光元件和所述反射板的上位的扩散板，提高使用所述反射板的所述基板的覆盖率，排列所述发光元件，或者根据所述扩散板和所述基板的间隔，设定成为至少对应一种颜色的所述发光元件的最大光量的放射角度。通过使液晶显示装置具有上述面照明装置，即使为大画面，也能达到高亮度水平。



1. 一种面照明装置，其特征在于，至少具有：

以规定的顺序排列了线状光源的面光源，该线状光源由串联排列的
5 与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元
件构成；

填埋构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的反射板；

设有所述面光源和所述反射板的基板；和

位于所述面光源和所述反射板的上位的扩散板，

10 利用所述反射板覆盖所述发光元件的非发光部分。

2. 一种面照明装置，其特征在于，至少具有：

以规定的顺序和一定的间隔排列了线状光源的面光源，该线状光源
由串联排列的与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色
对应的发光元件构成；

15 填埋构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的第 1 反射
板；

具有可以嵌入所述发光元件的发光部的贯通孔的第 2 反射板；

设有所述面光源、所述第 1 反射板和所述第 2 反射板的基板；和

位于所述面光源、所述第 1 反射板和所述第 2 反射板的上位的扩散

20 板，

利用所述第 2 反射板覆盖所述发光元件的非发光部分。

3. 一种面照明装置，其特征在于，至少具有：

以规定的顺序排列了线状光源的面光源，该线状光源由串联排列的
与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元
25 件构成；

填埋构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的反射板；

具有按一定的间隔排列的列状凸部，设有所述面光源和所述反射板
的基板；和

位于所述面光源和所述反射板的上位的扩散板，

在所述基板上按一定间隔排列的列状凸部的斜面或侧面配置所述线状光源，

5 对应所述列状凸部的间隔以及所述扩散板和所述基板的间隔，根据所述列状凸部的斜面或侧面的角度设定成为对应多种颜色中至少一种颜色的所述发光元件的最大光量放射角度。

4. 一种面照明装置，其特征在于，至少具有：

以规定的顺序和一定的间隔排列了线状光源的面光源，该线状光源由串联排列的与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元件构成；

10 所述发光元件的发光部中至发光部上的光放射角度校正部分；

填埋构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的第 1 反射板；

设有所述线状光源和所述反射板的基板；和

位于所述线状光源和所述反射板上位的扩散板，

15 对应所述线状光源的间隔以及所述扩散板和所述基板的间隔，通过对应多种颜色中的至少一种颜色的所述线状光源的发光部上的光放射角度校正部分，设定成为最大光量的放射角度。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的面照明装置，其特征在于，

20 把对应权利要求 3 或 4 所述的一种颜色的所述线状光源的设置间隔设为一定值 L，把所述扩散板与设有所述线状光源的平面的间隔设为一定值 H 时，设定成为所述线状光源的最大光量的放射角度，以满足下述关系：

$L \leq 2 \times H \times \tan(\theta)$ (成为线状光源的最大光量的放射角度)。

6. 一种面照明装置，其特征在于，至少具有：

25 将把对应光的 3 原色的 3 个发光元件接近配置在三角形的顶点的发光元件组配置成矩阵状的面光源；

排列有所述发光元件组的基板；和

位于所述面光源上位的扩散板，

每隔一列或每隔一行交错排列所述发光元件组，使所述发光元件组

彼此的位置关系形成三角形状，

调节所述发光元件组的行间隔、列间隔、配置角度，使得在把根据所述单色发光元件的光量总和计算出的平均光量总和设为 100% 时，由三角形状的重心和由两个三角形状形成的菱形形状的重心的各个所述单色
5 发光元件的光量总和在 75%~125% 之间。

7. 一种面照明装置，其特征在于，至少具有：

将把对应光的 3 原色的 3 个发光元件串联地接近配置的发光元件组配置成列状的线状光源；

10 所述发光元件的发光部中至发光部上的光放射角度校正部分；
排列有所述发光元件组的基板；和
位于所述面光源上位的扩散板，
配置多列所述线状光源来作为面光源，

校正所述发光元件的最大放射角度，以使通过构成注视的所述线状光源的所述发光元件的发光部中至发光部上的光放射角度校正部分校正
15 后的所述发光元件的最大放射方向和扩散板交叉的点，超过与注视的所述线状光源邻接的所述线状光源的中点。

8. 一种液晶显示装置，其特征在于，至少具有权利要求 1~7 中任一项所述的面照明装置中的一个和液晶屏。

面照明装置及具有该面照明装置的液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种面照明装置及具有该面照明装置的液晶显示装置，特别是，所涉及的上述面照明装置是通过在照明面上排列设置可以发出红、绿、蓝各原色光的 LED (Light Emitting Diode) 或发出两种以上的具有互补色关系的颜色的光的 LED 来实现面光源，上述液晶显示装置通过具有上述面照明装置，即使大画面时也能达到高亮度。

背景技术

装配在液晶显示装置中的背光灯有使用冷阴极管的侧光型和底光型背光灯、使用 LED 的侧光型背光灯。但是，冷阴极管不仅存在着转换器需要高电压和含有水银的问题，还存在着颜色再现范围狭窄等问题。

因此，将 LED 用作光源已成为近年来的主流，以下表示以往示例。

图 23 所示以往示例 1 的显示装置 160 具有：扩散板 1；设在扩散板 1 背面的导光板 18；和配置在所述导光板 18 的侧面，负责照明的发红色光的 LED7、发蓝色光的 LED8、发绿色光的 LED9，通过在所述导光板 18 中混和来自发光 LED 的光，同时通过扩散板 1 将光扩散，来实现面照明（专利文献 1）。

另外，图 24 所示以往示例 2 的液晶显示装置 170 的特征是，具有：液晶屏 13；设在所述液晶屏 13 背面的棱镜板 11；设在所述棱镜板 11 背面的第 1 扩散板 14；设在所述第 1 扩散板 14 的背面，安装有多个白色 LED12 的基板 4；和设在所述基板 4 的背面，用于导入外部光的第 2 扩散板 15，在从白色 LED 供给白色光的同时，也导入外部光，对液晶屏进行面照明（专利文献 2）。

另外，图 25 所示以往示例 3 的液晶显示装置 180 的特征是，具有：液晶屏 13；设在所述液晶屏背面的扩散板 1；设在所述扩散板 1 背面的

导光板 18；设在所述导光板 18 背面的透光板 16；设在所述透光板 16 的背面、具有发红色光的 LED 元件 7、发蓝色光的 VFD(vacuum flurorescent display) 17、发绿色光的 LED 元件 9、以及在 LED 元件之间满铺设置的反射板 2 的基板 4；和设在所述导光板 18 侧面的侧光灯 20，发红色光的 LED 7、发蓝色光的 VFD17、发绿色光的 LED 9 可以按照每种单色光独立发光，为了得到白色光，在可认为是同时亮灯的短时间内顺序亮灯（专利文献 3、专利文献 4）。在上述以往示例 3 的液晶显示装置 180 中，来自 LED 的光透过透光板 16 入射到导光板 18，进行光的混和，通过在扩散板 1 被扩散，向液晶屏 13 供给面照明。并且，反射板 2 使从扩散板 1 或透光板 16 返回的光再次返回液晶屏 13，有助于提高面照明的亮度。此处，上述反射板 2 如图 26 所示“以往示例 3 的 LED 部分和反射板的结构示例 2”那样，避开设有驱动红色 LED7 等的发光元件的电路或发送信号的布线的金属埋入式 PCB5 而设置。

专利文献 1 特开 2002-341797 号公报

15 专利文献 2 特开 2002-311412 号公报

专利文献 3 特开平 6-018882 号公报

专利文献 2 特开 2002-258815 号公报

上述以往示例 1 的显示装置 160 由于 LED 配置在导光板的角部或边部，所以具有在大画面时不能得到高亮度的问题。

20 另外，上述以往示例 2 的液晶显示装置 170 虽使用白色 LED，但具有白色 LED 的亮度不均严重的问题，维持均匀性是困难的。

此外，在上述以往示例 3 的液晶显示装置 180 的面照明中，使用不同颜色的 LED，具有不能容易克服因发出不同颜色光的 LED 间的光量平衡失调造成的颜色不均和亮度不均的问题。

25

发明内容

为了解决上述问题，本发明之一的面照明装置的特征在于，至少具有：

以规定的顺序排列了线状光源的面光源，该线状光源由串联排列的

与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元件构成；

填充构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的反射板；

设有所述面光源和所述反射板的基板；和

5 位于所述面光源和所述反射板的上位的扩散板，

利用所述反射板覆盖所述发光元件的非发光部分。

另外，为了解决上述问题，本发明之二的照明装置的特征在于，至少具有：

以规定的顺序和一定的间隔排列了线状光源的面光源，该线状光源
10 由串联排列的与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元件构成；

填充构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的第 1 反射板；

具有可以嵌入所述发光元件的发光部的贯通孔的第 2 反射板；

15 设有所述面光源、所述第 1 反射板和所述第 2 反射板的基板；和

位于所述面光源、所述第 1 反射板和所述第 2 反射板的上位的扩散板，

利用所述第 2 反射板覆盖所述发光元件的非发光部分。

为了解决上述问题，本发明之三的照明装置的特征在于，至少具
20 有：

以规定的顺序排列了线状光源的面光源，该线状光源由串联排列的与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元件构成；

填充构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的反射板；

25 具有按一定的间隔排列的列状凸部，设有所述面光源和所述反射板的基板；和

位于所述面光源和所述反射板的上位的扩散板，

在所述基板上按一定间隔排列的列状凸部的斜面或侧面配置所述线状光源，

对应所述列状凸部的间隔以及所述扩散板和所述基板的间隔，根据所述列状凸部的斜面或侧面的角度设定成为对应多种颜色中至少一种颜色的所述发光元件的最大光量放射角度。

为了解决上述问题，本发明之四的面照明装置的特征在于，至少具有：

以规定的顺序和一定的间隔排列了线状光源的面光源，该线状光源由串联排列的与在至少含有光的 3 原色的多种颜色的组合中的各种颜色对应的发光元件构成；

所述发光元件的发光部中至发光部上的光放射角度校正部分；
10 填埋构成所述线状光源的发光元件之间的空间而铺设的第 1 反射板；

设有所述线状光源和所述反射板的基板；和
位于所述线状光源和所述反射板的上位的扩散板，

对应所述线状光源的间隔以及所述扩散板和所述基板的间隔，通过
15 对应多种颜色中的至少一种颜色的所述线状光源的发光部上的光放射角度校正部分，设定成为最大光量的放射角度。

为了解决上述问题，本发明之五的面照明装置的特征在于，在本发明之三或之四所述的面照明装置中，

把对应权利要求 3 或 4 所述的一种颜色的所述线状光源的设置间隔
20 设为一定值 L，把所述扩散板与设有所述线状光源的平面的间隔设为一定值 H 时，设定成为所述线状光源的最大光量的放射角度，以满足下述关系：

$L \leq 2 \times H \times \tan(\theta)$ (成为线状光源的最大光量的放射角度)。

为了解决上述问题，本发明之六的面照明装置的特征在于，至少具有：
25 有：

将把对应光的 3 原色的 3 个发光元件接近配置在三角形的顶点的发光元件组配置成矩阵状的面光源；

排列有所述发光元件组的基板；和
位于所述面光源上位的扩散板，

每隔一列或每隔一行交错排列所述发光元件组，使所述发光元件组彼此的位置关系形成三角形状，

调节所述发光元件组的行间隔、列间隔、配置角度，使得在把根据所述单色发光元件的光量总和计算出的平均光量总和设为 100% 时，由三角形状的重心和由两个三角形状形成的菱形形状的重心的各个所述单色发光元件的光量总和在 75%~125% 之间。

为了解决上述问题，本发明之七的面照明装置的特征在于，至少具有：

10 将把对应光的 3 原色的 3 个发光元件串联地接近配置的发光元件组配置成列状的线状光源；

所述发光元件的发光部中至发光部上的光放射角度校正部分；

排列有所述发光元件组的基板；和

位于所述面光源上位的扩散板，

配置多列所述线状光源来作为面光源，

15 校正所述发光元件的最大放射角度，以使通过构成注视的所述线状光源的所述发光元件的发光部中至发光部上的光放射角度校正部分校正后的所述发光元件的最大放射方向和扩散板交叉的点，超过与注视的所述线状光源邻接的所述线状光源的中点。

20 另外，为了解决上述问题，本发明之八的液晶显示装置的特征在于，至少具有本发明之一至本发明之七中任一项所述的面照明装置中的一个和液晶屏。

附图说明

图 1 是实施例 1（面照明装置 30：正后方型背光灯结构）。

25 图 2 是实施例 1 的 LED 部分和反射板的结构例 1-1。

图 3 是实施例 1 的 LED 部分和反射板的结构例 1-2。

图 4 是实施例 2（面照明装置 40）。

图 5 是 LED 发光图形（表示峰值光量的放射角度在 45 度以上）。

图 6 是峰值光量放射强度及放射角度和确认性。

- 图 7 是实施例 3 (面照明装置 50)。
- 图 8 是实施例 4 (面照明装置 60)。
- 图 9 是 LED 发光图形 (表示峰值光量的放射角度不足 45 度)。
- 图 10 是实施例 5 (面照明装置 70)。
- 5 图 11 是实施例 6 (面照明装置 80)。
- 图 12 是实施例 7 (面照明装置 90)。
- 图 13 是扩散板下面的光量偏差和确认性。
- 图 14 是实施例 8 (面照明装置 100)。
- 图 15 是实施例 9 (面照明装置 110)。
- 10 图 16 是 E 点位置和确认性的关系。
- 图 17 是实施例 10 (面照明装置 120 的发光元件的配置)。
- 图 18 是实施例 11 (面照明装置 130 的发光元件的配置)。
- 图 19 是实施例 12 (面照明装置 140 的发光元件的配置)。
- 图 20 是实施例 13 (面照明装置 150 的发光元件的配置)。
- 15 图 21 是实施例 14 (液晶显示装置 190 的显示单元的剖面图)。
- 图 22 是实施例 14 (液晶显示装置 190)
- 图 23 是以往示例 1 (显示装置 160)。
- 图 24 是以往示例 2 (液晶显示装置 170)
- 图 25 是以往示例 3 (液晶显示装置 180)
- 20 图 26 是以往示例 3 的 LED 部分和反射板的结构示例 2
- 图中: 1 - 扩散板; 2 - 反射板; 3 - LED 元件; 4 - 基板; 5 - 金属埋入 PCB; 6 - 棱镜; 7 - 红色发光 LED; 8 - 蓝色发光 LED; 9 - 绿色发光 LED; 10 - 散乱图形; 11 - 棱镜板; 12 - 白色 LED; 13 - 液晶屏; 14 - 第 1 扩散板; 15 - 第 2 扩散板; 16 - 透光板; 17 - 蓝色发光 VFD; 18 - 导光板; 19 - 散热器; 20 - 侧光灯; 30 - 面照明装置; 40 - 面照明装置; 50 - 面照明装置; 60 - 面照明装置; 70 - 面照明装置; 80 - 面照明装置; 90 - 面照明装置; 100 - 面照明装置; 110 - 面照明装置; 120 - 面照明装置; 130 - 面照明装置; 140 - 面照明装置; 150 - 面照明装置; 160 - 显示装置; 170 - 液

晶显示装置；180 - 液晶显示装置；190 - 液晶显示装置。

具体实施方式

图 1 所示面照明装置由以下部分构成：连续排列 LED 元件 3 的线状
5 光源；填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2；设有 LED 元件 3 和反射板 2，兼
作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散
板 1。此处，所说“填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2”，如图 2 的说明“实
施例 1 的 LED 部分和反射板的结构示例 1-1”的剖面图和俯视图所示，
指配置在 LED 元件 3 中设有非发光部分和 LED 元件 3 驱动用布线或电路
10 的金属埋入式 PCB5 上的反射板 2。另外，如图 3 的说明“实施例 1 的 LED
部分和反射板的结构示例 1-2”的剖面图和俯视图所示，也可指具有使
LED 元件 3 的发光部嵌合在反射板 2 上的贯通孔，使反射板 2 覆盖 LED 发
光部以外部分而配置的反射板 2。

通过按图 2 和图 3 所示来配置反射板 2，如表 1 所示，由于可以使反
15 射板 2 的表面面积覆盖率大于 94%，所以具有能够大幅度改善亮度不均
的效果。

表 1

	反射板的表面面积覆盖率 (对底面积)	光利用效率 (扩散板透光量/发光量)
结构 2 (以往结构)	80%	47%
结构 1 - 1	85%~95%	61%
结构 1 - 2	95%以上	87%

上面的表是在 LED 元件的透镜直径为 6mm、反射板的宽度为 24mm、
LED 元件线光源间隔为 120mm、扩散板增益为 0.8 的条件下所作成的。

20 此处，表 1 是关于“以往示例 3 的 LED 部分和反射板的结构示例 2”
和“实施例 3 的 LED 部分和反射板的结构例 1-1”以及“实施例 3 的 LED
部分和反射板的结构例 1-2”，计算反射板覆盖基板表面的比率，同时计
算扩散板透过光量和发光量的比率即光利用效率，将计算结果进行比较
的汇总。并且，作为反射板的材质，可以考虑铝板反射板、白色聚酯（使
25 发泡的同时混入散射材料而得）、银蒸镀聚酯，但在光利用效率的计算中，

是按采用白色聚酯时的情况来计算的。

图 4 所示的面照明装置由以下部分构成：使将棱镜 6 附着在发光面上的 LED 元件 3 连续排列的线状光源；填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2；设有 LED 元件 3 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。此处，所说“填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2”，在图 4 中单纯指按以往示例那样填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2，但也可以是按图 2 和图 3 所示来填埋 LED 元件之间的反射板 2。

通过在 LED 元件 3 的发光面附着棱镜 6，可以任意设定各 LED 元件 3 的峰值光量的放射角度。因此，如图 5 (a) 所示，可以实现发光峰值角度大于等于 45 度的发光图形，如图 5 (b) 所示，通过使来自多个线状光源的光重叠，能够获得与光源位置无关的一定光量的效果。因此，如图 6 所示，即使进行颜色不均的确认测试，也能获得未确认到颜色不均的效果。此处，图 5 所示 θ_p 表示 LED 元件的光量为最大的放射角度， ϕ_0 表示放射角度 0 度时的光量， ϕ_p 表示峰值光量。另外，图 5 (a) 表示放射角度和 LED 元件的光量的关系，图 5 (b) 表示设从基板 4 到扩散板 1 的距离为 H，以光源为起点的正 2H、负 2H 范围的扩散板正下方的光量。另一方面，图 6 是设横轴为 LED 元件的峰值光量角度，设纵轴为用 LED 元件的峰值光量除以放射角度 0 度的光量所得结果，针对在 LED 元件的发光部的透镜或棱镜进行半透明化处理等加工，由调节了光量和峰值光量放射角度的 LED 元件构成的面光源，用白圆圈表示未确认到颜色不均的面光源，黑圆点表示确认到颜色不均的面光源，并且一起表示出 LED 元件的光学性质。

可是，在图 4 中，虽然是通过在 LED 元件 3 上设置棱镜 6，调整了成为 LED 元件 3 的最大亮度的放射角度，但也可利用其他的光放射角度调整单元来进行调整，例如，可以利用使 LED 元件 3 的发光面变形、发光元件的安装角度变更等的单元。另外，所述光放射角度调整单元没必要设在 LED 元件 3 上，也可在 LED 元件 3 中。

图 7 所示的面照明装置的特征是，由以下部分构成：使 LED 元件 3 连续排列的线状光源；填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2；设有 LED 元件 3

和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；把来自所述 LED 元件 3 的热量传递到散热板的散热器 19；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1，线光源被设在从基板 4 向列上的凸部突出的斜面上。此处，所说“填埋 LED 元件 3 之间的反射板 2”，指按图 2 和图 3 所示配置的反射板 2，但也可以是按图 4 所示配置的反射板 2。

通过把 LED 元件 3 配置在斜面上，在把连续配置在斜面两侧的 LED 元件 3 看作线光源时，可以把峰值光量的放射角度设定为任意角度。因此，可以实现图 5 所示的发光峰值角度大于等于 45 度的发光图形，根据图 6 所示的颜色不均确认测试，具有能够抑制目视确认到颜色不均的效果。

图 8 所示的面照明装置由以下部分构成：使 LED 元件 3 连续排列的线状光源；把来自所述 LED 元件 3 的热量传递到散热板的散热器 19；填埋线光源之间的反射板 2；设有 LED 元件 3 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1，线光源被设在从基板 4 突出的垂直板两侧。此处，所说“填埋线光源之间的反射板 2”，指按图 2 和图 3 所示配置的反射板 2，但也可以是按图 4 所示配置的反射板 2。

通过把 LED 元件 3 连续设在所述垂直板的侧面，在把连续配置的 LED 元件 3 看作线状光源时，如图 8 所示，与把峰值光量的放射角度设定为 90 度时相同。因此，如图 6 所示，根据颜色不均确认测试，具有能够更加抑制目视确认到颜色不均的效果。

图 10 所示的面照明装置的特征是，由以下部分构成：把棱镜 6 附着在发光面上的绿色 LED 元件连续排列而得的绿色线光源 G-LED35、把棱镜 6 附着在发光面上的蓝色 LED 元件连续排列而得的蓝色线光源 B-LED36、以及把棱镜 6 附着在发光面上的红色 LED 元件连续排列而得的红色线光源 R-LED34；填埋线光源之间的未图示的反射板 2；设有各原色 LED 元件和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1，使棱镜 6 附着在各原色 LED 的发光面上，可以变更各颜色 LED 元件的最大发光角度。另外，其特征还在于，把从

构成图 10 所示面照明装置的基板 4 到扩散板 1 的高度设为 H，把用符号 R 表示的红色线光源 R-LED34、用符号 B 表示的蓝色线光源 B-LED36 和用符号 G 表示的绿色线光源 G-LED35 组成为一组的线状发光源的反复周期设为 L 时，具有满足下述公式的关系。

5 公式 1

$$L \leq 2H \times \tan(\text{LED 元件的最大发光角度})$$

根据图 10 的面照明装置，即使在如图 9 (a) 所示最大发光角度不能大于等于 45 度，如图 9 (b) 所示，扩散板 1 和基板 4 的间隔 H 为 $H = (1/2) \times L$ 时，在扩散板 1 的正下方不能获得一定光量的情况下，由于按公式 1
10 所示来设定扩散板 1 和基板 4 的间隔，所以具有能够在扩散板 1 的正下方获得一定光量，抑制颜色不均的效果。此处，图 9 所示 θ_p 表示 LED 元件的光量为最大的放射角度， ϕ_0 表示放射角度 0 度时的光量， ϕ_p 表示峰值光量。另外，图 9 (a) 表示放射角度和 LED 元件的光量的关系，图 9 (b) 表示设从基板 4 到扩散板 1 的高度为 H，以光源为起点，在水平方向正 2H、负 2H 范围的扩散板正下方的光量。
15

但是，在图 10 所示的面照明装置中，通过在各颜色的 LED 元件上设置棱镜 6，调整了成为各颜色的 LED 元件的最大亮度的放射角度，但也可利用其他的光放射角度调整单元来进行调整，例如，可以利用使各颜色的 LED 元件的发光面变形、发光元件的安装角度变更等的单元。另外，
20 所述光放射角度调整单元没必要设在各颜色的 LED 元件上，也可在各颜色的 LED 元件中。并且，作为多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但即使进一步追加作为中间色的青绿、洋红、黄色等，也能发挥相同效果。

图 11 所示的面照明装置的特征是，由以下部分构成：把棱镜 6 附着
25 在发光面上的绿色 LED 元件连续排列而得的绿色线光源 G-LED35、把棱镜 6 附着在发光面上的蓝色 LED 元件连续排列而得的蓝色线光源 B-LED36、以及把棱镜 6 附着在发光面上的红色 LED 元件连续排列而得的红色线光源 R-LED34；填埋线光源之间的未图示的反射板 2；设有各原色 LED 元件和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方

的透明的使光扩散的扩散板 1，使棱镜 6 附着在各原色 LED 的发光面上，可以变更 LED 元件 3 的最大发光角度。另外，其特征还在于，把从构成图 1 所示面照明装置的基板 4 到扩散板 1 的高度设为 H，把用符号 R 表示的红色线光源 R-LED34、用符号 B 表示的蓝色线光源 B-LED36 和用符号 G 表示的绿色线光源 G-LED35 组成为一组的线状发光源的反复周期设为 L 时，调整高度 H 和周期 L，在设面内的平均光量为 100% 时，可以把面内光量控制在 80%~125% 的范围。

因此，根据图 11 所示的面照明装置，例如，在设 Φ_0 为放射角度 0 的光量、设 Φ_2 为放射角度 θ 的光量、设 Φ_1 为放射角度 θ' 的光量时，可以抑制把绿色线光源 G-LED35 正上方的光量表示为 $(\Phi_0 + 2 \times \Phi_2 \times \cos 3\theta)$ 、把 2 列绿色线光源 G-LED35 的中央正上方的光量表示为 $(2 \times \Phi_1 \times \cos 3\theta')$ 的面内光量的偏差，具有在扩散板 1 的正下方能获得大致一定的光量，并抑制颜色不均的效果。另外，作为多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但即使进一步追加作为中间色的青绿、洋红、黄色等，也能发挥相同效果。

图 12 所示的面照明装置由以下部分构成：使 LED 元件 3 连续排列的线光源；填埋线光源之间的未图示的反射板 2；设有 LED 元件 3 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。此处，扩散板为在透明丙稀类树脂板的表面设有使光散射的凹凸的板状，或者使透明丙稀类树脂板含有使光散射的颗粒的板状。因此，构成图 11 所示面照明装置的扩散板的特征是，通过调节表面的凹凸程度、散射颗粒的大小、扩散板的厚度，使增益约为 1.5~0.8。另外，所说扩散板的增益是指，假设使 L 勒克斯的入射光垂直进入时，能够获得垂直亮度 B 坎德拉的透过光，则可以用下述公式表示。

公式 2

$$\text{增益} = \pi \times (B/L)$$

根据上述的面照明装置，为了使来自扩散板的上述各线光源的光的散射能够适度进行，可以均匀地进行来自邻接颜色的不同线光源的光的混和。因此，如图 13 所示，由于增益越表示低值，光的散射就越大，所

以发挥即使因线光源形成的扩散板的正下方的光量偏差大时，也能提高确认性的效果。此处，图 13 是设横轴为扩散板下面的单色的面内光量变动幅度（指设面内的平均光量为 100% 时的面内的光量变动幅度），设纵轴为确认性（指 10 人被测试者中不介意颜色不均的人数的比例），对不同种类的扩散板进行确认性调查的结果。另外，用白圆圈和长虚线表示对增益约为 1.5 的扩散板的确认性，用黑圆点和实线表示对增益约为 1.0 的扩散板的确认性，用四方形和短虚线表示对增益约为 0.8 的扩散板的确认性，表示出增益越小的扩散板，即使面内光量变动幅度大时也能确保确认性。

10 图 14 所示的面照明装置 100 的特征是，由以下部分构成：以在单位长度 $L1$ 内直线排列红色发光 LED7、蓝色发光 LED8、绿色发光 LED9 为一组，再按间隔 $L1$ 将该组直线排列多个而得的线状光源；填埋线光源之间的未图示的反射板 2；设有上述各原色发光 LED 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。另外，其特征在于，上述各原色发光 LED 的排列顺序在任何线状态光源都是一定的，按 $D1$ 间隔排列上述线状光源构成面光源，在注视该颜色的原色 LED 时形成四角形，设到线状光源和扩散板 1 的高度为 $H1$ 。

根据图 14 所示的面照明装置 100，被配置成在注视该颜色的原色 LED 时使形成四角形，所以能够缩小单色的面内光量变动幅度，通过各原色光的合成，具有能够获得没有颜色不均的白色光的效果。另外，作为多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但即使进一步追加作为中间色的青绿、洋红、黄色等，也能发挥相同效果。

25 图 15 所示的面照明装置 110 的特征是，由以下部分构成：以在单位长度 $L1$ 内直线排列红色发光 LED7、蓝色发光 LED8、绿色发光 LED9 为一组，再按间隔 $L1$ 将该组直线排列多个而得的线状光源；填埋线光源之间的未图示的反射板 2；设有上述各原色发光 LED 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。另外，其特征在于，按间隔 $D1$ 交替排列将按红、绿、蓝的顺序排列原色发光 LED 而得的组进行直线配置的线状光源，和将按蓝、红、绿的顺序排

列原色发光 LED 而得的组进行直线配置的线状光源，来构成面光源，在注视该颜色的原色 LED 时形成三角形，设到线状光源和扩散板 1 的高度为 H1。并且，在邻接的线状光源 A、B 中，按图 15 所示定义中点 C 时，调整高度 H1、间隔 D1、LED 元件的最大光量放射方向，以使构成任意的
5 线状光源的 LED 的最大光量放射方向的延长线到达扩散板 1 的位置 E 超过中点 C。

根据图 15 所示的面照明装置 110，在注视该颜色的原色 LED 时形成三角形，从而具有能够缩小单色的面内光量变动幅度，抑制亮度不均的效果。另外，在邻接的线状光源 A、B 中，按图 15 所示定义中点 C 时，
10 即使在调整高度 H1、间隔 D1、LED 元件的最大光量放射方向，以使构成任意的线状光源的 LED 的最大光量放射方向的延长线到达扩散板 1 的位置 E 超过中点 C 的情况下，也能缩小面内光量变动幅度，如图 16 所示，具有所述位置 E 越接近邻接的光源 B 的正上方，越提高确认性的效果。此处，图 16 表示用纵轴表示确认性，用横轴表示 E 点位置，为了使 E 点
15 从 c 注视时的线状光源 A 到达邻接线状光源 B 的正上方，而调节线状光源 A 内的 LED 的最大光量放射角度时的确认性。另外，作为通过光的混合而成为白色的多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但也可以选择具有互补色关系的颜色，例如，黄色和蓝色的组合也能发挥相同效果。

图 17 表示面照明装置 120 的发光元件组的配置，面照明装置 120 的特征是，由以下部分构成：接近配置红色发光 LED7、蓝色发光 LED8、绿色发光 LED9，使形成三角形组（以下称为“ Δ 组”），再把所述 Δ 组配置成三角形状（以下称为“ Δ 配置”）构成的面光源；填埋构成面光源的各原色 LED 之间的未图示的反射板 2；设有上述各原色发光 LED 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。
25 另外，其特征在于，通过调节所述 Δ 组之间的行间隔 D1、列间隔 D2、配置角度 θ ，在未配置各原色发光 LED 元件的空白区域的中心 1 和中心 2 比较各原色 LED 的光量总和时，在设光量总和的平均值为 100% 时，使光量总和处于 75%~125% 的范围内。此处，所说中心 1 指进行 Δ 配置的 3 个 LED Δ 组的重心，所说中心 2 指由 2 个 Δ 配置构成的成为菱

形配置的 4 个 LED Δ 组的重心。可是，在注视将 LED Δ 组进行 Δ 配置时面对的 2 个 LED Δ 组时，优选将不同颜色的发光元件进行面对配置。这是因为能够容易实现有关光量总和的特征。

另外，在为了使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内而进行 LED Δ 组的配置时，几乎没有单体的原色 LED 元件间的光量偏差以及原色 LED 元件间的光量偏差。但是，即使存在这些偏差时，通过再追加 LED 元件的选择以及调节使 LED 元件通电的电流等的单元，可以使单体的原色 LED 元件间的光量偏差以及原色 LED 元件间的光量偏差几乎不存在。

根据图 17 所示的面照明装置，接近配置各原色 LED 使形成 Δ 组状，并且通过将该 Δ 组进行 Δ 配置，可以实现面内无偏倚的 LED 元件的配置，在注视单原色时，可以获得面内均匀的光量，具有抑制亮度不均的效果。

另外，在未配置 LED 元件的 Δ 配置的中心 1 部分，在比较位于呈 Δ 配置的顶点的各原色 LED 的光量总和、即红色 LED 的光量总和、蓝色 LED 的光量总和、绿色 LED 的光量总和时，在设光量总和的平均值为 100% 的情况下，通过调节行间隔 D1、列间隔 D2、配置角度 θ 来配置 LED Δ 组，以使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内，所以具有抑制混和光时的颜色不均的效果。并且，即使在未配置 LED 元件的菱形配置的中心 2 部分，通过进行与中心 1 部分相同的操作来配置 LED Δ 组，以使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内，所以具有抑制混和光时的颜色不均的效果。另外，作为通过光的混合而成为白色的多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但也可以选择具有互补色关系的颜色，例如，黄色和蓝色的组合也能发挥相同效果。

图 18 表示面照明装置 130 的发光元件组的配置，面照明装置 130 的特征是，由以下部分构成：接近配置红色发光 LED7、蓝色发光 LED8、绿色发光 LED9，使形成三角形组（以下称为“ Δ 组”），再把多个所述 Δ 组配置成四角形状（以下称为“四角形配置”）构成的面光源；填埋构成面光源的各原色发光 LED 之间的未图示的反射板 2；设有上述各原色发光 LED 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。另外，其特征在于，通过调节所述 Δ 组之间的

行间隔 $D1$ 、列间隔 $D2$ 、配置角度 θ ，在未配置原色发光 LED 元件的空白区域的中心 1 比较各原色 LED 的光量总和时，光量总和处于 75%~125% 的范围内。此处，所说中心 1 是指进行四角形配置的 4 个 LED Δ 组的重心。可是，在注视将 LED Δ 组进行四角形配置时面对的 2 个 LED Δ 组时，
5 优选将不同颜色的发光元件进行面对配置。这是因为能够容易实现有关光量总和的特征。

另外，在为了使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内而进行 LED Δ 组的配置时，几乎没有单体的原色 LED 元件间的光量偏差以及原色 LED 元件间的光量偏差。但是，即使存在这些偏差时，通过再追加
10 LED 元件的选择以及调节使 LED 元件通电的电流等的单元，可以使单体的原色 LED 元件间的光量偏差以及原色 LED 元件间的光量偏差几乎不存在。

根据图 18 所示的面照明装置，接近配置各原色 LED 使形成 Δ 组状，并且通过将该 Δ 组进行四角形配置，可以实现面内无偏倚的 LED 元件的配置，在注视单原色时，可以获得面内均匀的光量，具有抑制亮度不均
15 的效果。

另外，在未配置 LED 元件的四角形配置的中心 1 部分，在比较位于呈四角形配置的顶点的各原色 LED 的光量总和、即红色 LED 的光量总和、蓝色 LED 的光量总和、绿色 LED 的光量总和时，在设光量总和的平均值为 100% 的情况下，通过调节行间隔 $D1$ 、列间隔 $D2$ 、配置角度 θ 来配置
20 LED Δ 组，以使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内，所以具有抑制混和光时的颜色不均的效果。另外，作为多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但即使进一步追加作为中间色的青绿、洋红、黄色等，也能发挥相同效果。

图 19 表示面照明装置 140 的发光元件的配置，面照明装置 140 的特征是，由以下部分构成：接近配置由红色发光 LED7、蓝色发光 LED8、绿色发光 LED9 构成的 4 个 LED 元件，使形成四角形组状（以下称为“四角形组”），再把所述四角形组配置成三角形状（以下称为“ Δ 配置”）构成的面光源；
25 填充在构成面光源的各原色 LED 之间的未图示的反射板 2；设有上述各原色发光 LED 和反射板 2，兼作散热板的材质是铝板等的基板 4；

和位于上方的透明的使光扩散的扩散板 1。另外，其特征在于，通过调节所述△组之间的行间隔 D1、列间隔 D2、配置角度 θ ，在未配置原色发光 LED 元件的空白区域的中心 1 和中心 2 比较各原色 LED 的光量总和时，在设光量总和的平均值为 100% 时，使光量总和处于 75%~125% 的范围内。

5 此处，所说中心 1 是指进行△配置的 3 个 LED 四角形组的重心，所说中心 2 是指由 2 个△配置构成的进行菱形配置的 4 个 LED 四角形组的重心。可是，在注视将 LED△组进行△配置时面对的 2 个 LED△组时，优选将不同颜色的发光元件进行面对配置。这是因为能够容易实现有关光量总和的特征。

10 另外，在为了使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内而进行 LED 四角形组的配置时，几乎没有单体的原色 LED 元件间的光量偏差以及原色 LED 元件间的光量偏差。但是，即使存在这些偏差时，通过再追加 LED 元件的选择以及调节使 LED 元件通电的电流等的单元，可以使单体的原色 LED 元件间的光量偏差以及原色 LED 元件间的光量偏差几乎不存在。

15

根据图 19 所示的面照明装置，接近配置各原色 LED 使形成四角形组，并且通过将该四角形组进行△配置，可以实现面内无偏倚的 LED 元件的配置，在注视单原色时，可以获得面内均匀的光量，具有抑制亮度不均的效果。

20 另外，在未配置 LED 元件的△配置的中心 1 部分，在比较位于呈△配置的顶点的各原色 LED 的光量总和、即红色 LED 的光量总和、蓝色 LED 的光量总和、绿色 LED 的光量总和时，在设光量总和的平均值为 100% 的情况下，通过调节行间隔 D1、列间隔 D2、配置角度 θ 来配置 LED 四角形组，以使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内，所以具有抑制混和光时的颜色不均的效果。并且，即使在未配置 LED 元件的菱形配置的中心 2 部分，通过进行与中心 1 部分相同的操作来配置 LED 四角形组，以使各原色 LED 的光量总和处于 75%~125% 的范围内，所以具有抑制混和光时的颜色不均的效果。另外，作为多种颜色的组合，选择了红、

25 蓝、绿色，但即使进一步追加作为中间色的青绿、洋红、黄色等，也能

所以具有抑制混和光时的颜色不均的效果。另外，作为多种颜色的组合，选择了红、蓝、绿色，但即使进一步追加作为中间色的青绿、洋红、黄色等，也能发挥相同效果。

另外，在图 17~图 20 所示的面照明装置 120~面照明装置 150 中，
5 用 3~4 个发光元件构成发光元件组，但也可以用多于这个数目的发光元件来构成。另外，关于构成发光元件组的发光元件的颜色种类，用 3 原色即蓝色、红色、绿色进行了说明，但也可以是用蓝色、红色、绿色、青绿、洋红、黄色等的组合，构成接近六角以上的多角形的顶点配置而成的发光元件组。

10 下面，图 22 所示的液晶显示装置 190 的特征是，如图 21 的剖面图所示，具有：用背光灯和液晶屏 13 构成图 1 所示的面照明装置 30 的显示单元；液晶屏驱动单元 41；和电源 42，其结构是接受输入信号 43 后进行动作，面照明装置 30 还具有：调整流过用于构成线状光源 R-LED34 的红色 LED 的电流的电阻 31；调整流过用于构成线状光源 G-LED35 的绿
15 色 LED 的电流的电阻 32；调整流过用于构成线状光源 B-LED36 的蓝色 LED 的电流的电阻 33。由于图 1 所示的面照明装置具有亮度不均小且明亮的优点，所以液晶显示装置具有能够获得均匀且明亮的显示的效果。

另外，在上述的液晶显示装置 190 中，图 1 所示的面照明装置 30 使用背光灯，但也可以制作使用图 4、图 7、图 8、图 10、图 11、图 12、图
20 14、图 15、图 17、图 18、图 19、图 20 所示的面照明装置 40~面照明装置 150 的液晶显示装置。这种情况下，液晶显示装置可以获得各个面照明装置具有的效果。

根据本发明之一和之二所述的发明，如实施例 1 所述，可以提高用反射板形成的基板表面的覆盖率，即使在把白色光用于背照灯的情况下，
25 也能提供防止亮度不均的面照明装置。

另外，根据本发明之三和之四所述的发明，如实施例 2、实施例 3 和实施例 4 所述，即使在把白色光用于背照灯的情况下，也能提供防止亮度不均的面照明装置。

另外，根据本发明之五所述的发明，如实施例 4 所述，即使在把白

色光用于背照灯的情况下，也能提供装配了防止颜色不均或亮度不均的面照明装置的液晶显示装置。

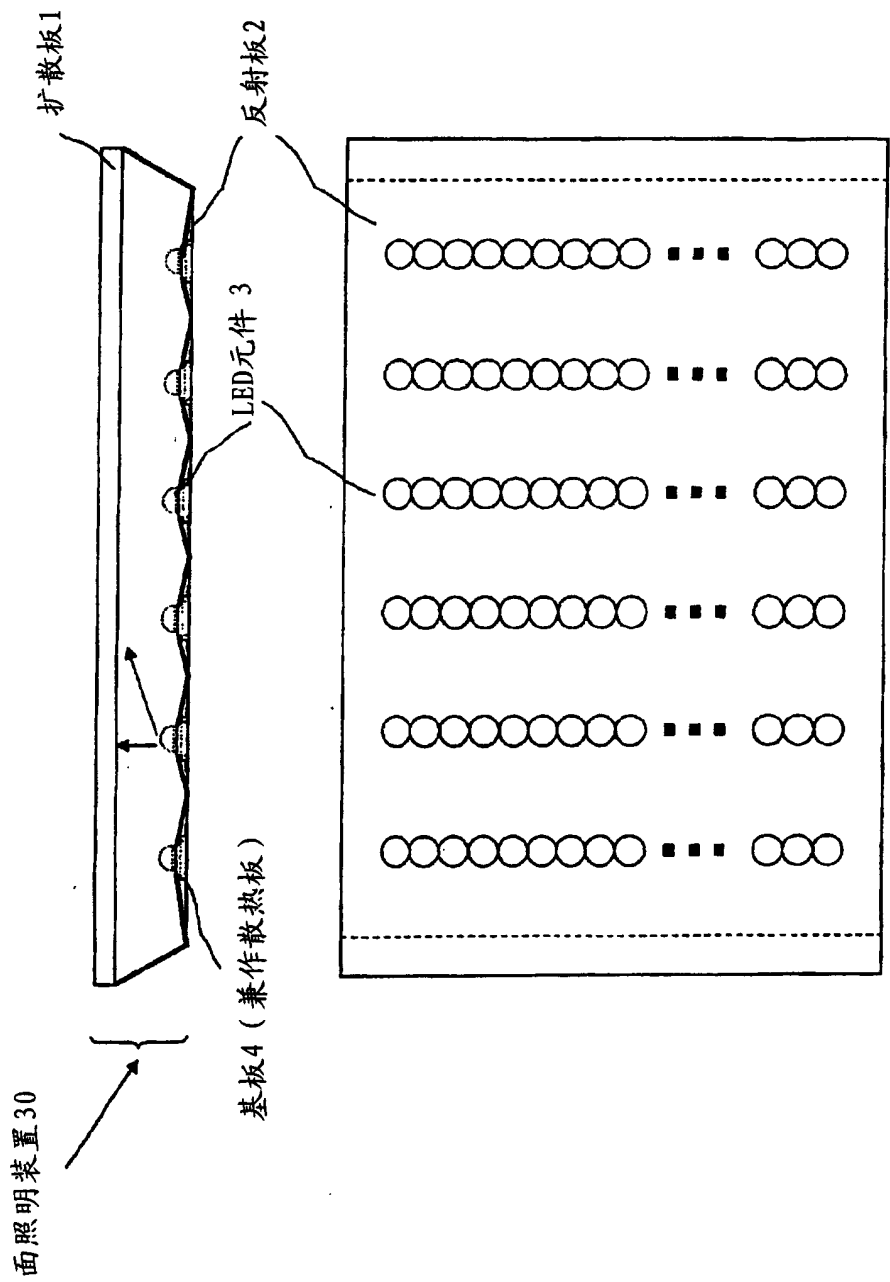


图1

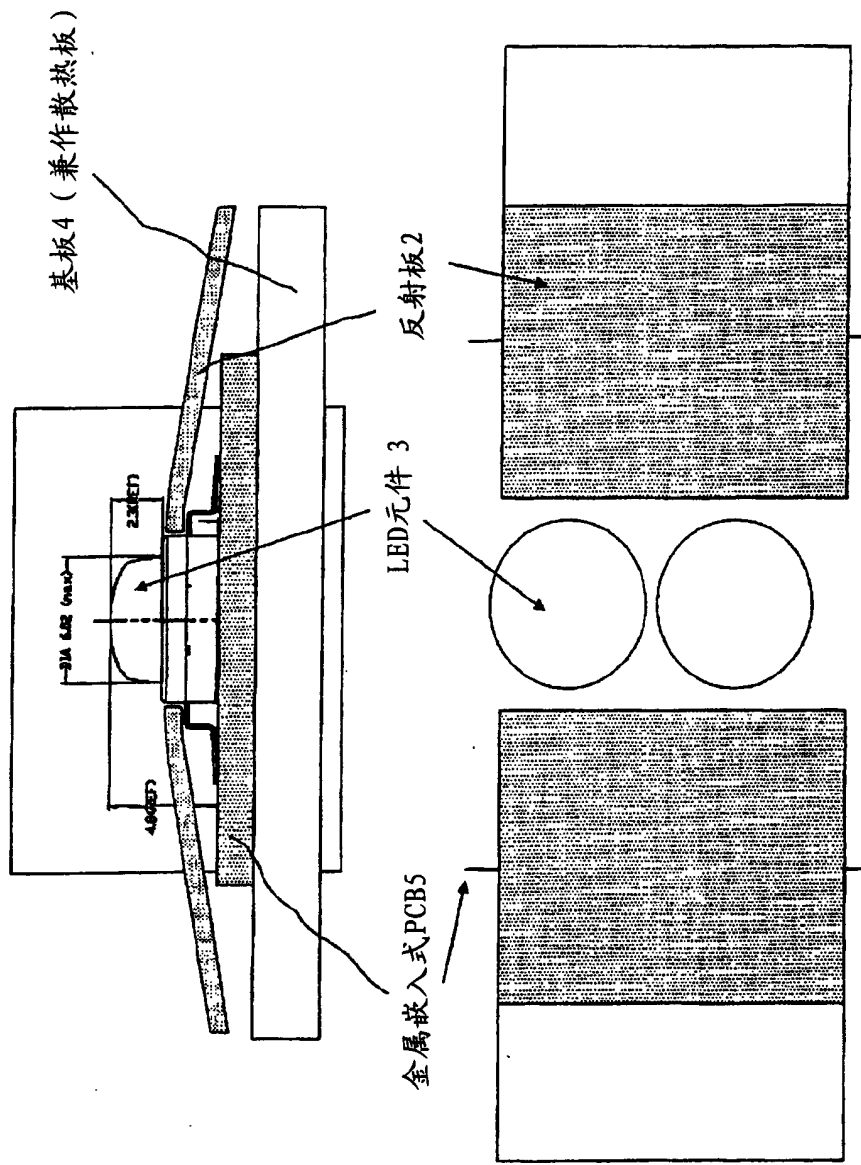
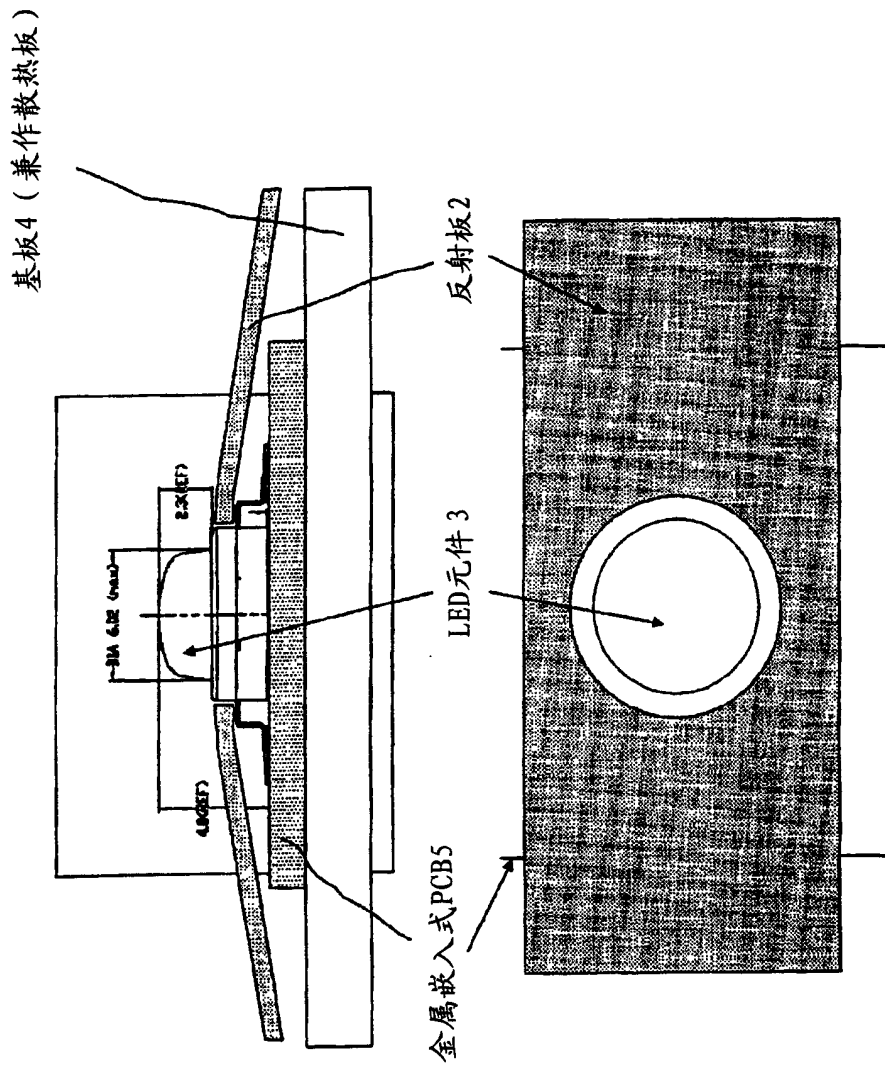


图2



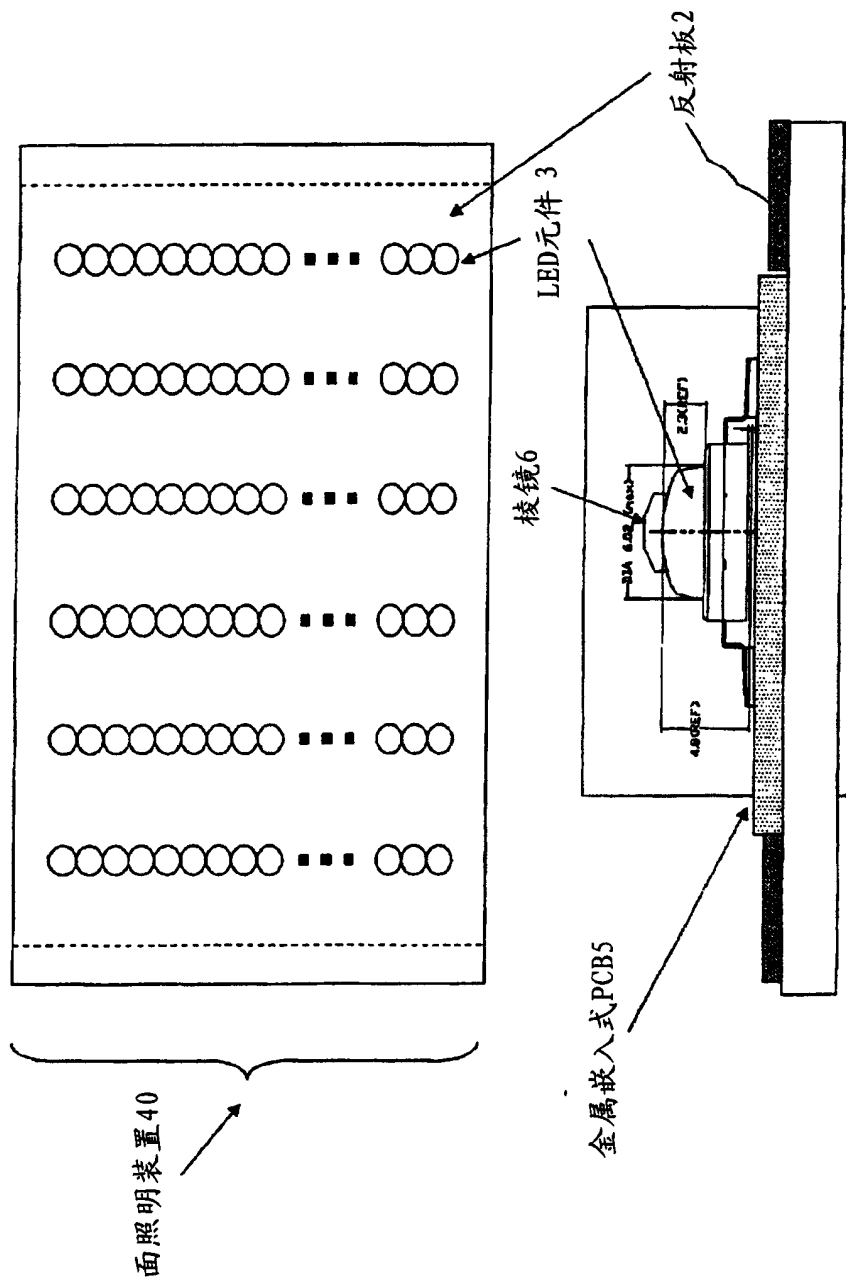
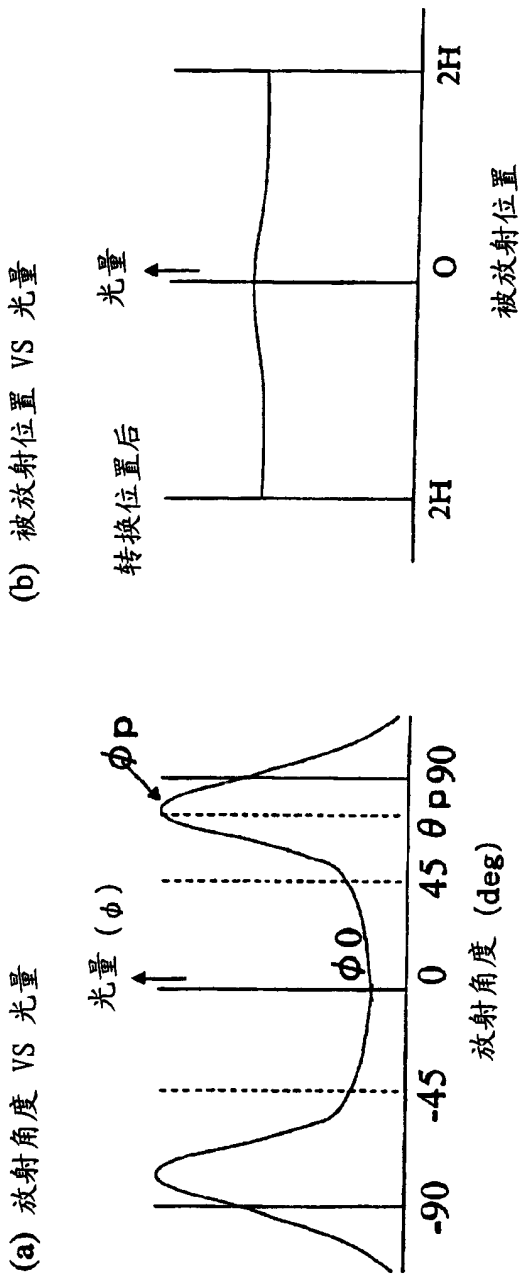


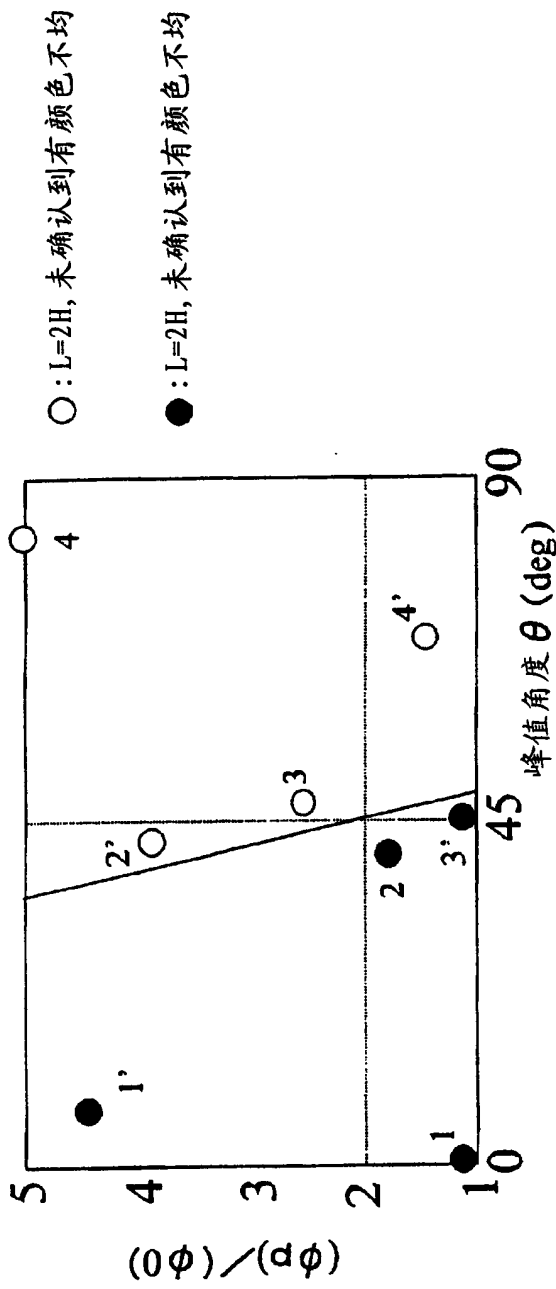
图4



ϕ_p : 峰值光量 ϕ_0 : 放射角度时的角度

θ_p : 表示峰值光量的放射角度

图5



○: L=2H, 未确认到有颜色不均

●: L=2H, 未确认到有颜色不均

试样1'、2'、3'、4'是在各个试样1、2、3、4的LED透镜表面进行了半透过处理等加工的试制品

ϕ_p : 峰值光量 ϕ_0 : 放射角度时的角度

图6

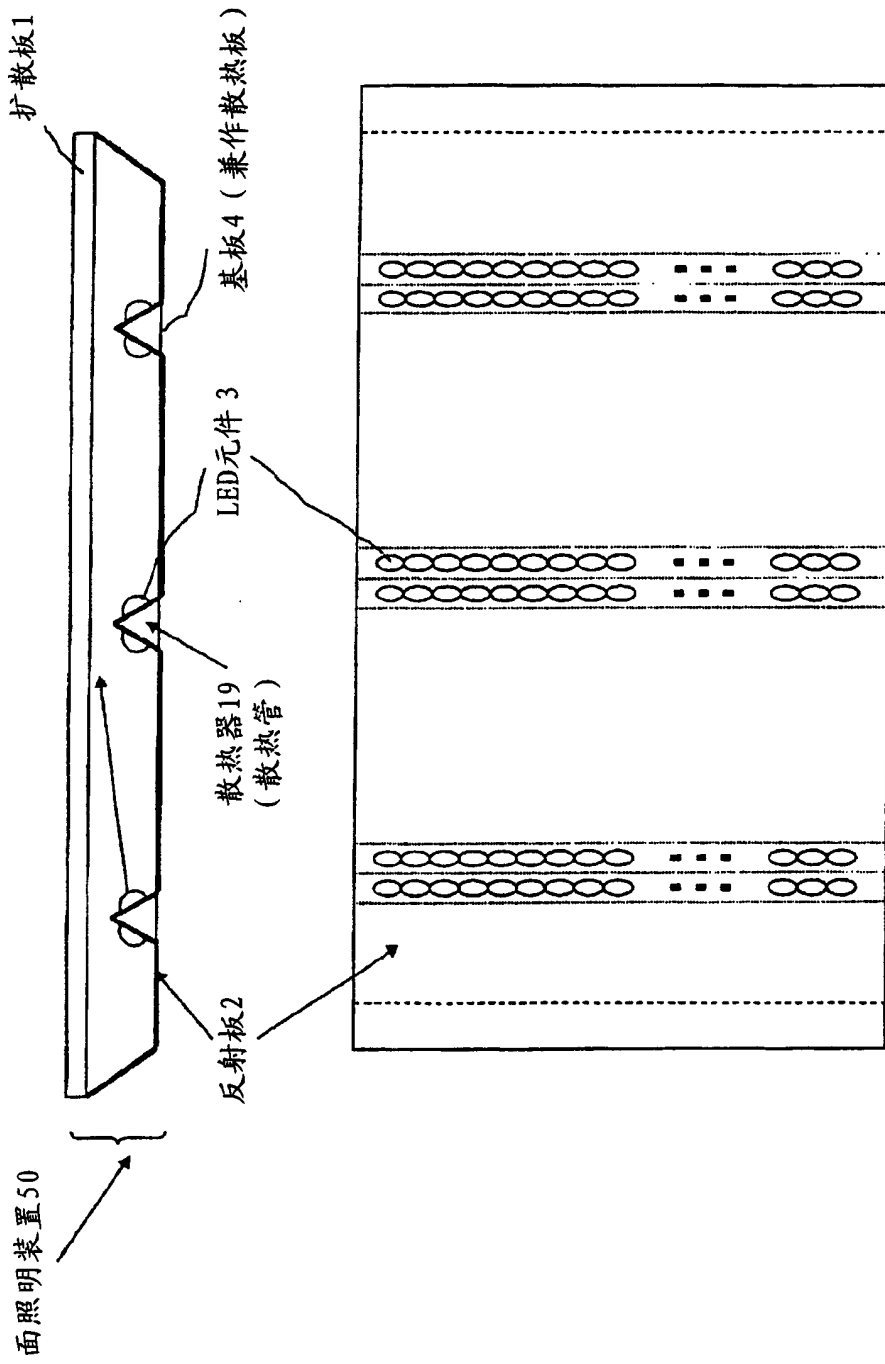


图7

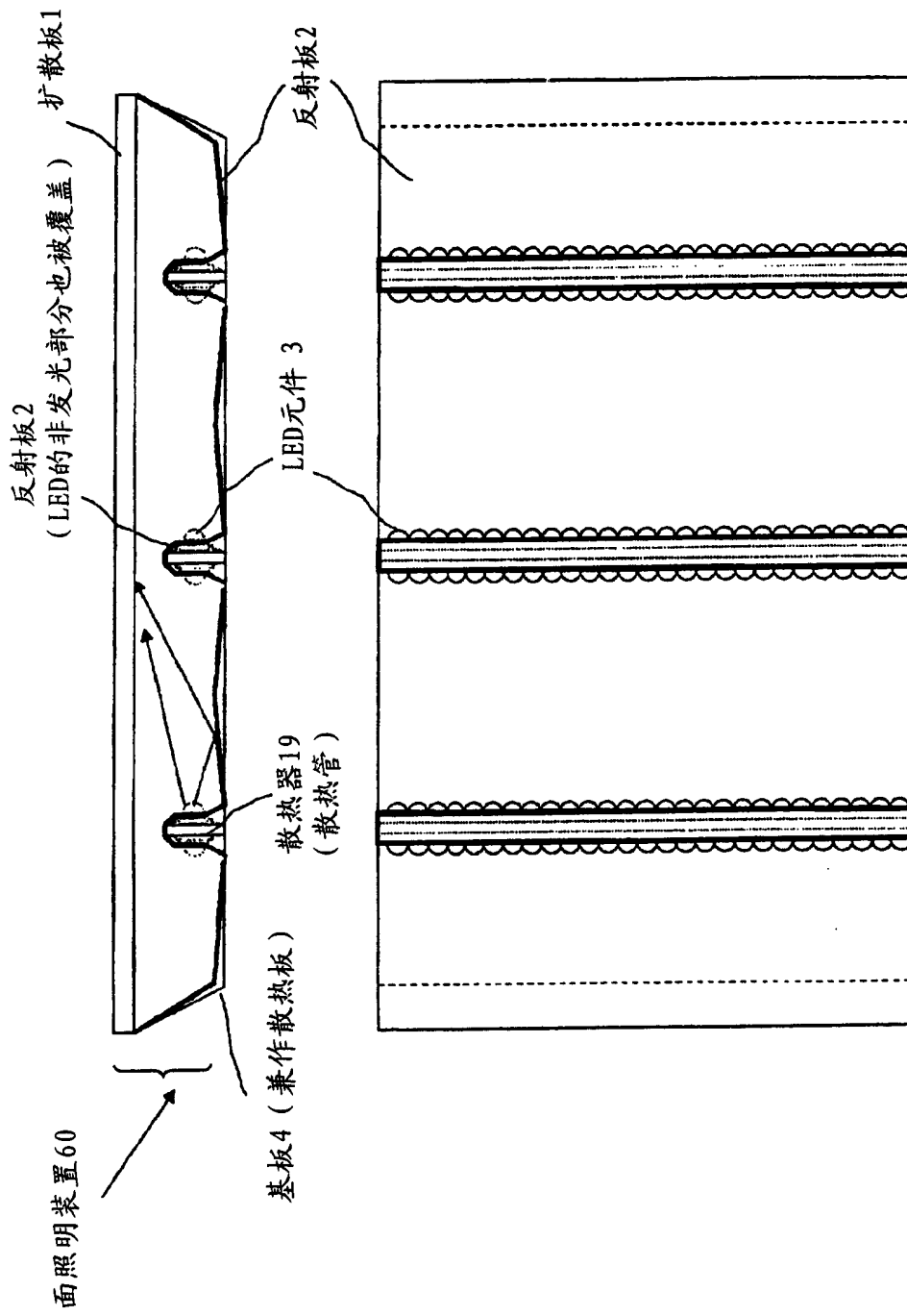
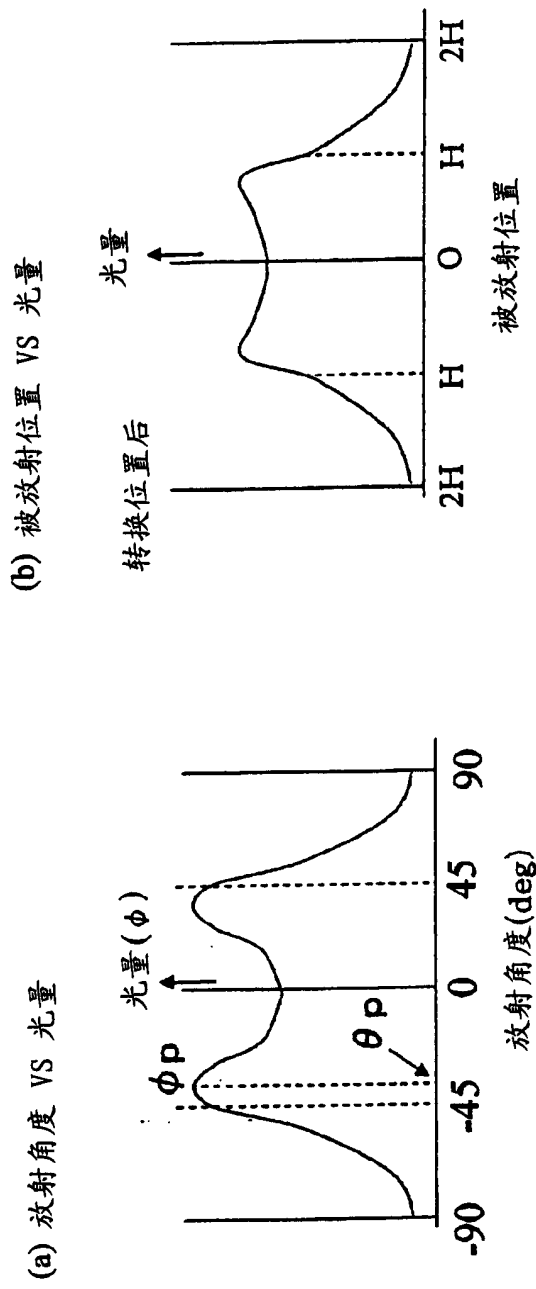


图8



ϕp : 峰值光量 $\phi 0$: 放射角度时的角度

θp : 表示峰值光量的放射角度

图9

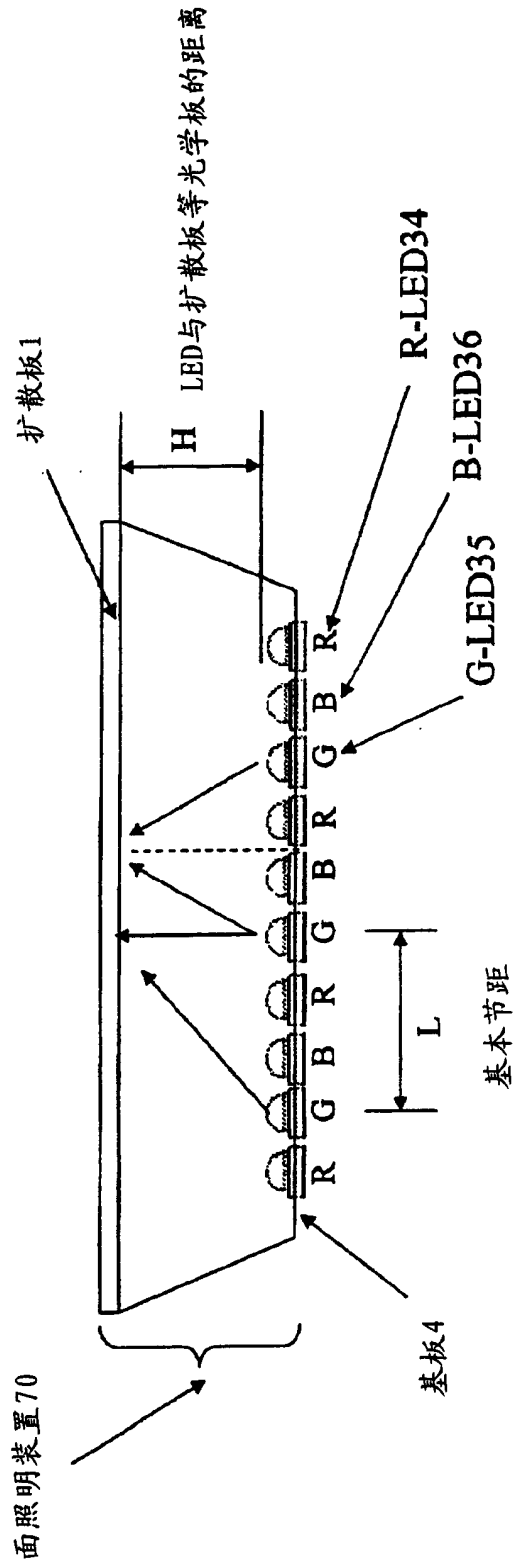
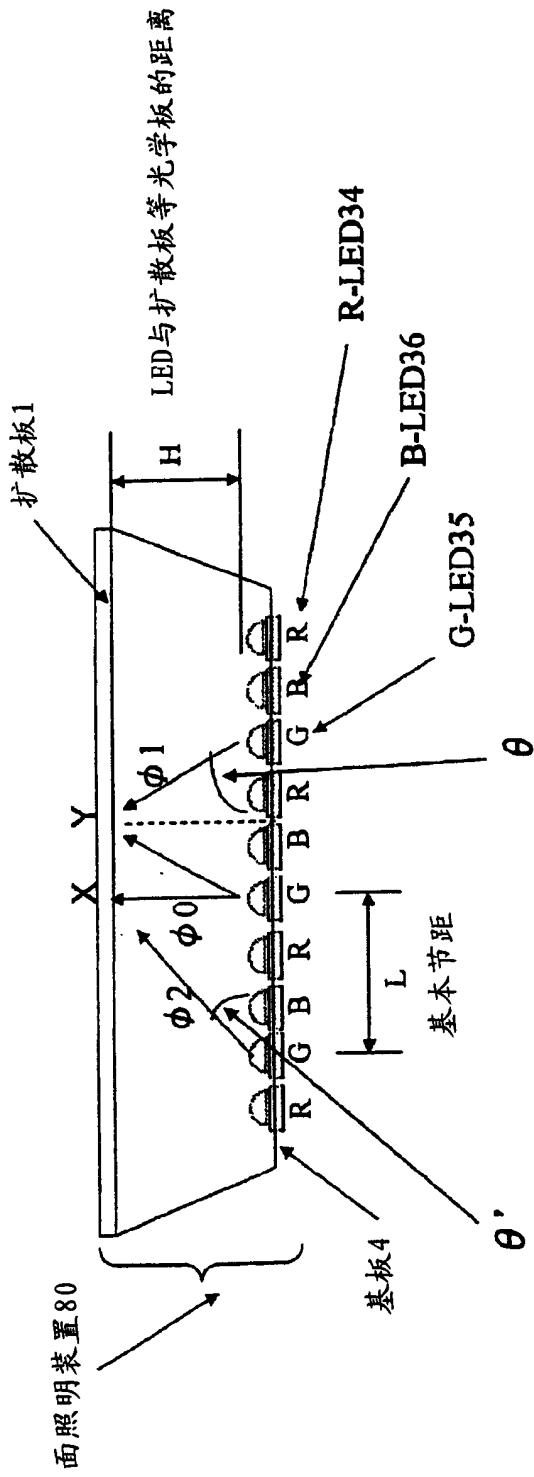


图10



其中, $(L/H) = 2 \tan(\theta) = \tan(\theta')$, 并且, ϕ_0 是放射角度 0 时的光量, ϕ_1 是放射角度 θ' 时的光量, ϕ_2 是放射角度 θ 时的光量

图11

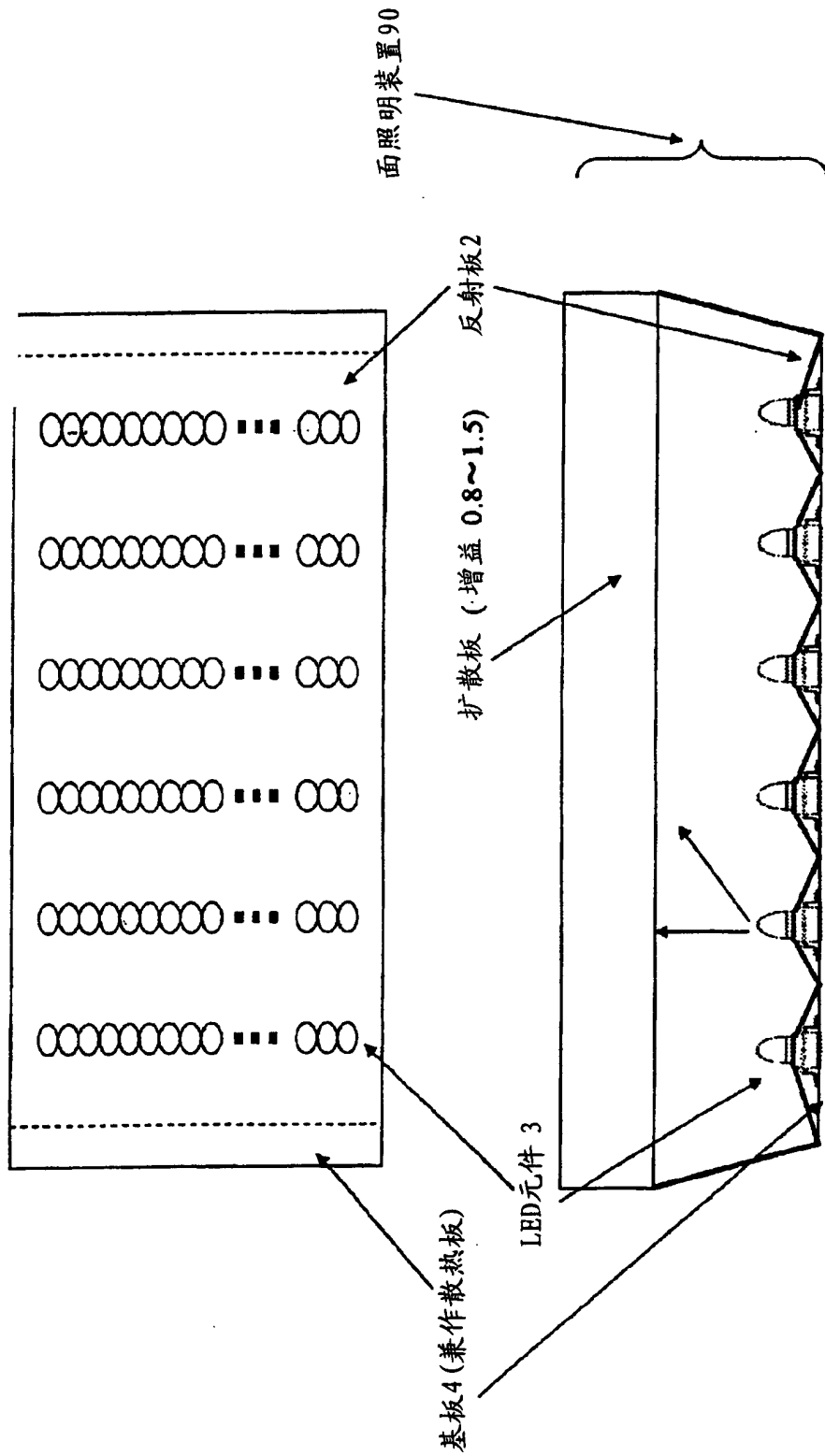
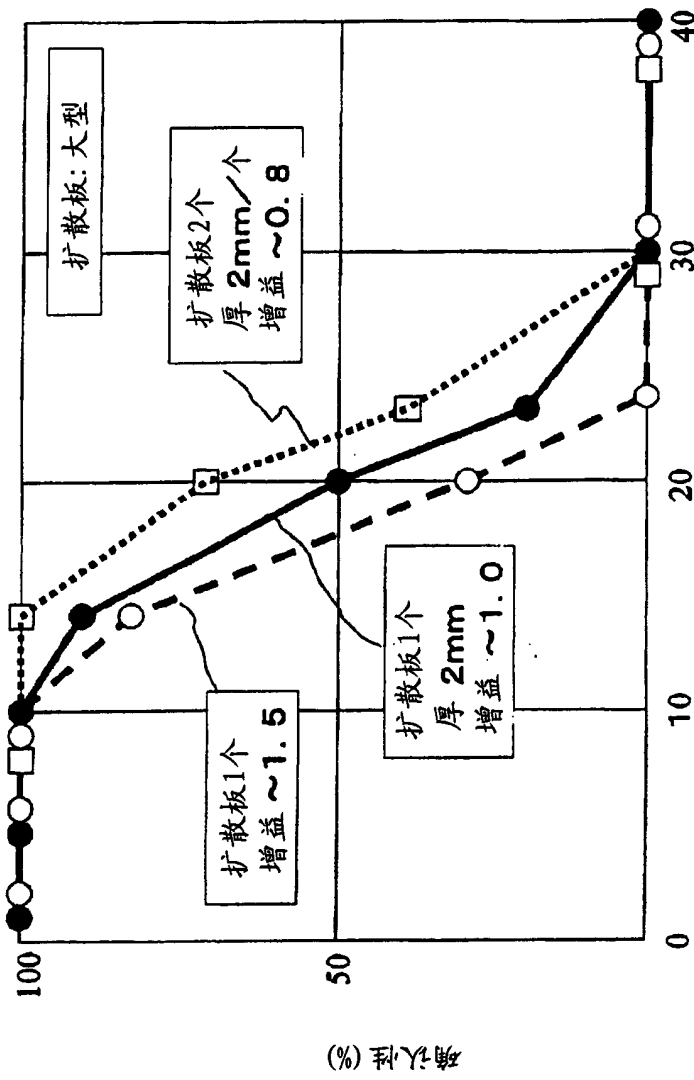


图12



扩散板下面的单色的面内光量变动幅度(%)

所说确认性是指10人被测试者中不介意颜色不均的人的比例

图13

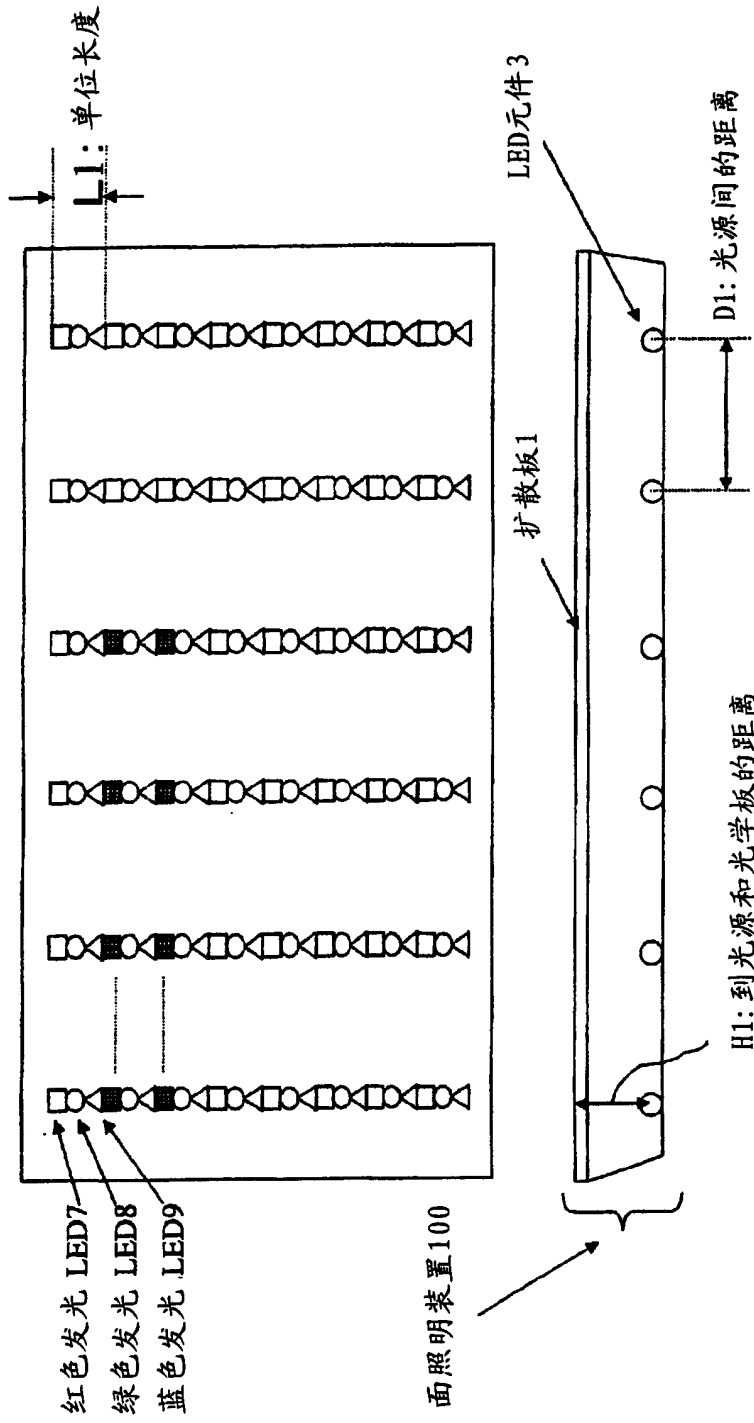


图14

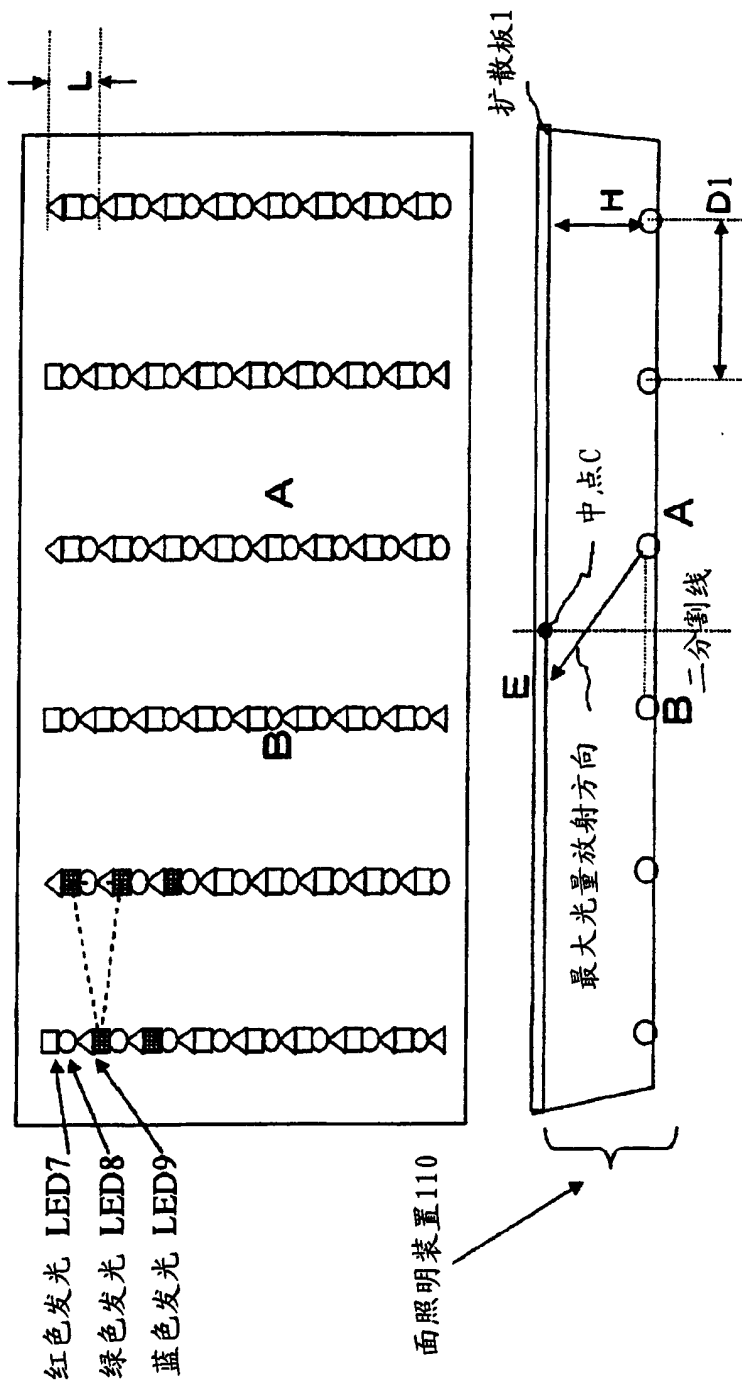
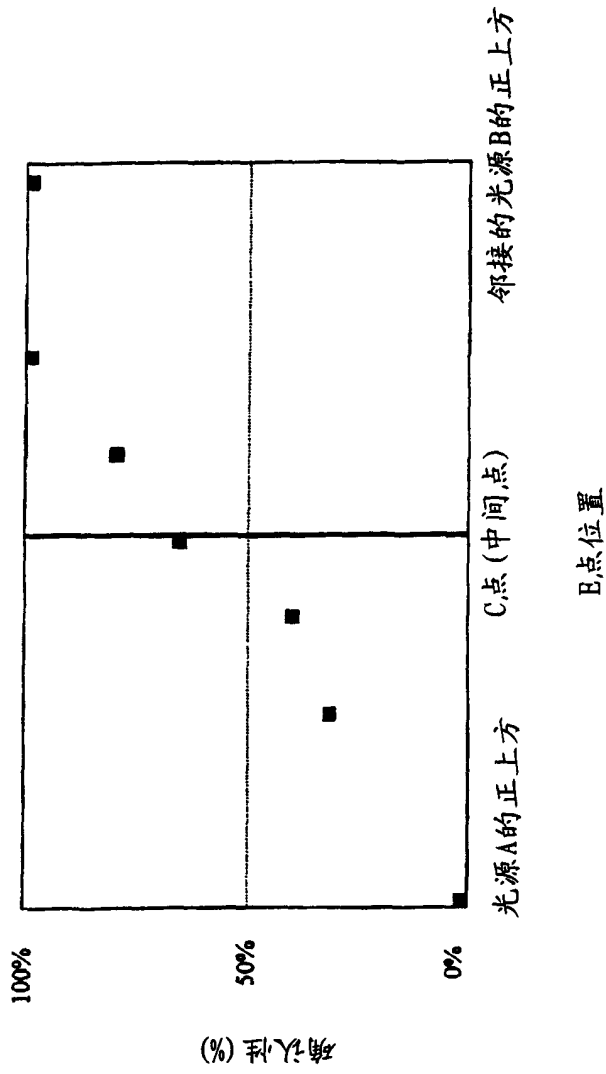


图15



其中,所说B点指LED的最大放射方向的延长线到达光学板的位置。
另外,所说确认性是指10人被测试者中不介意颜色不均的人的比例。

图16

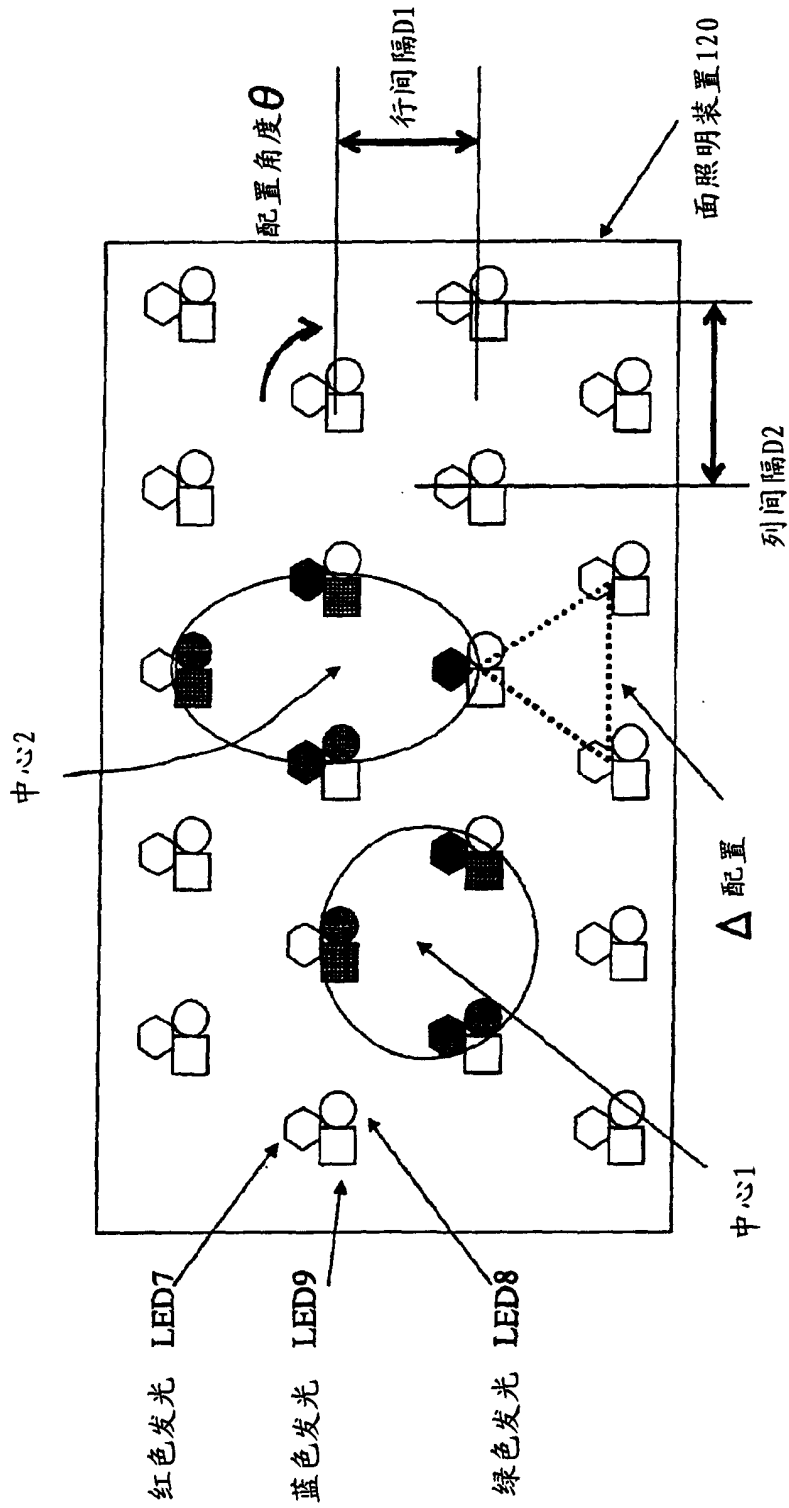


图17

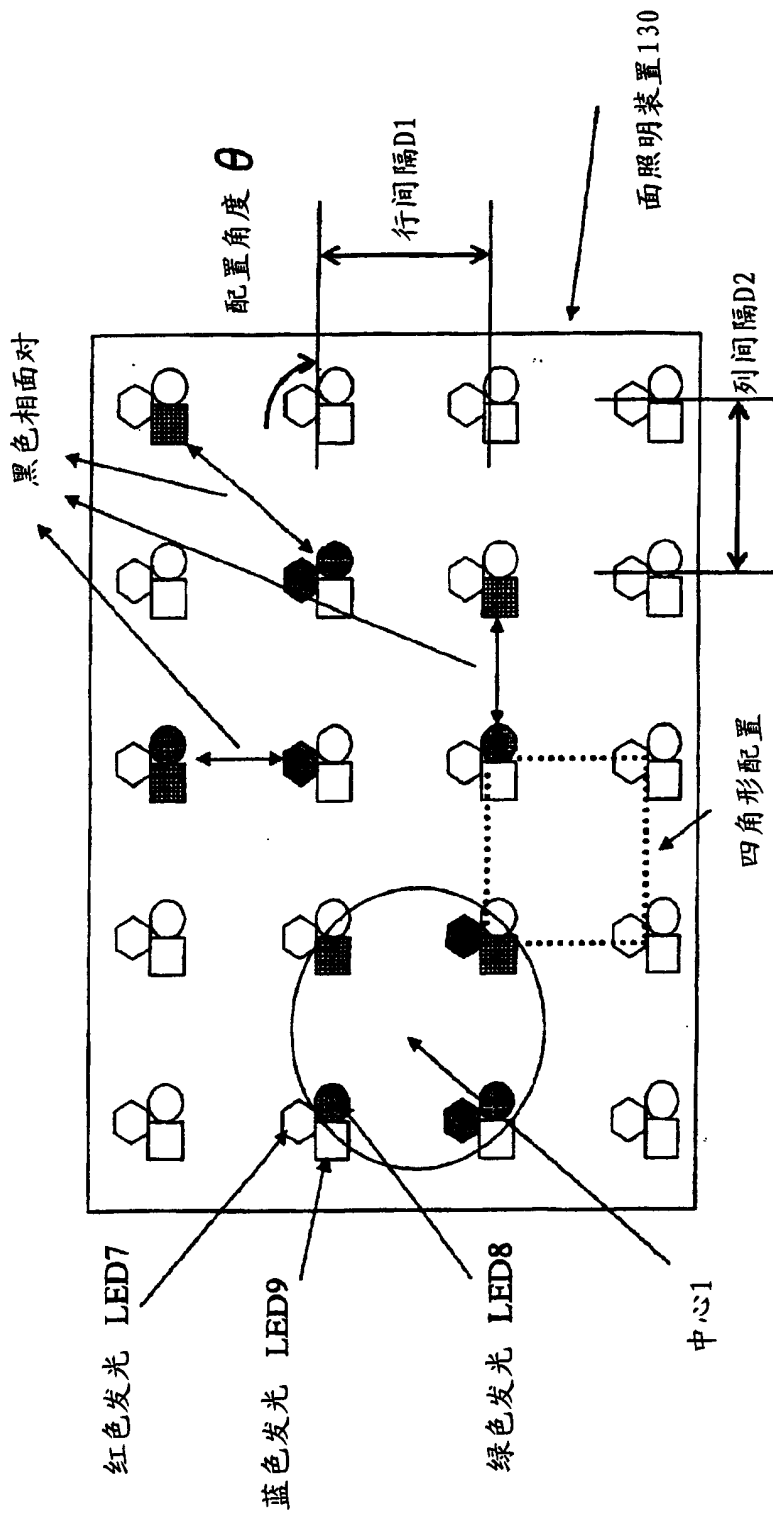


图18

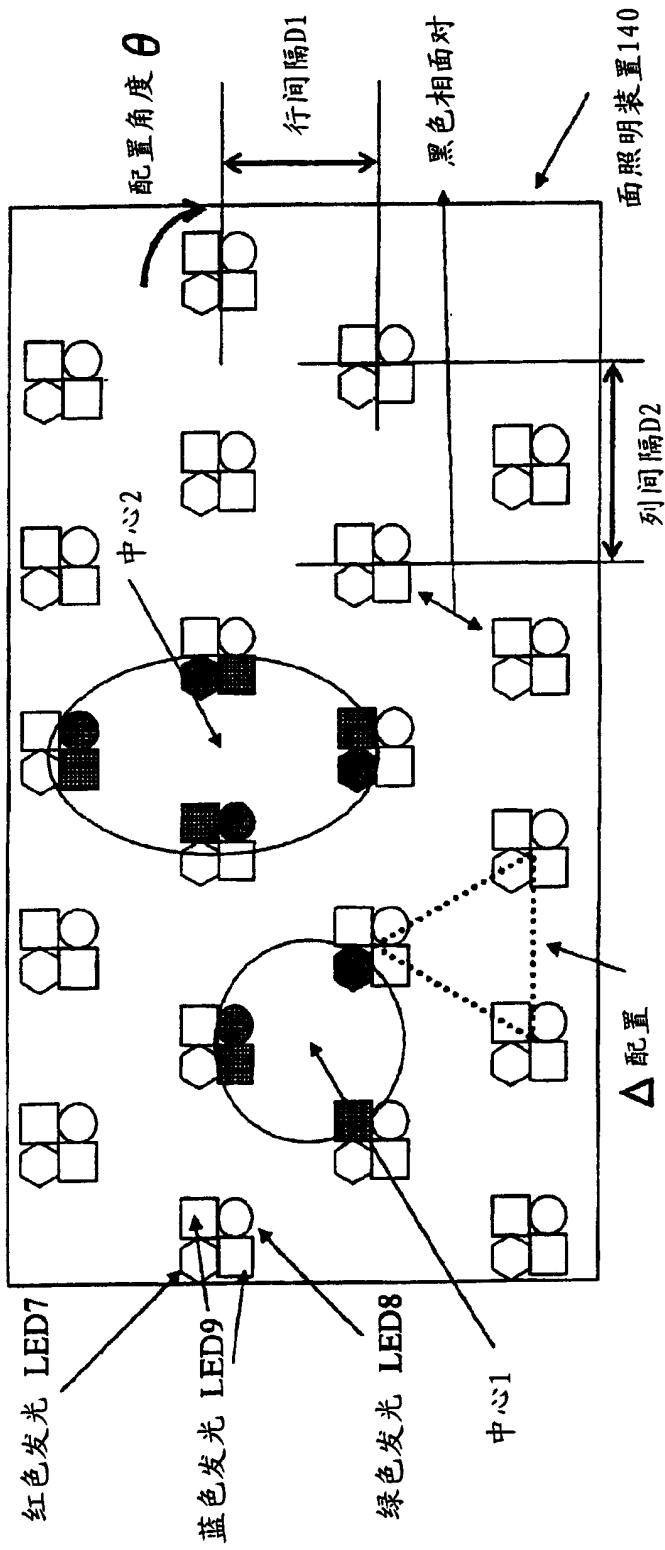


图19

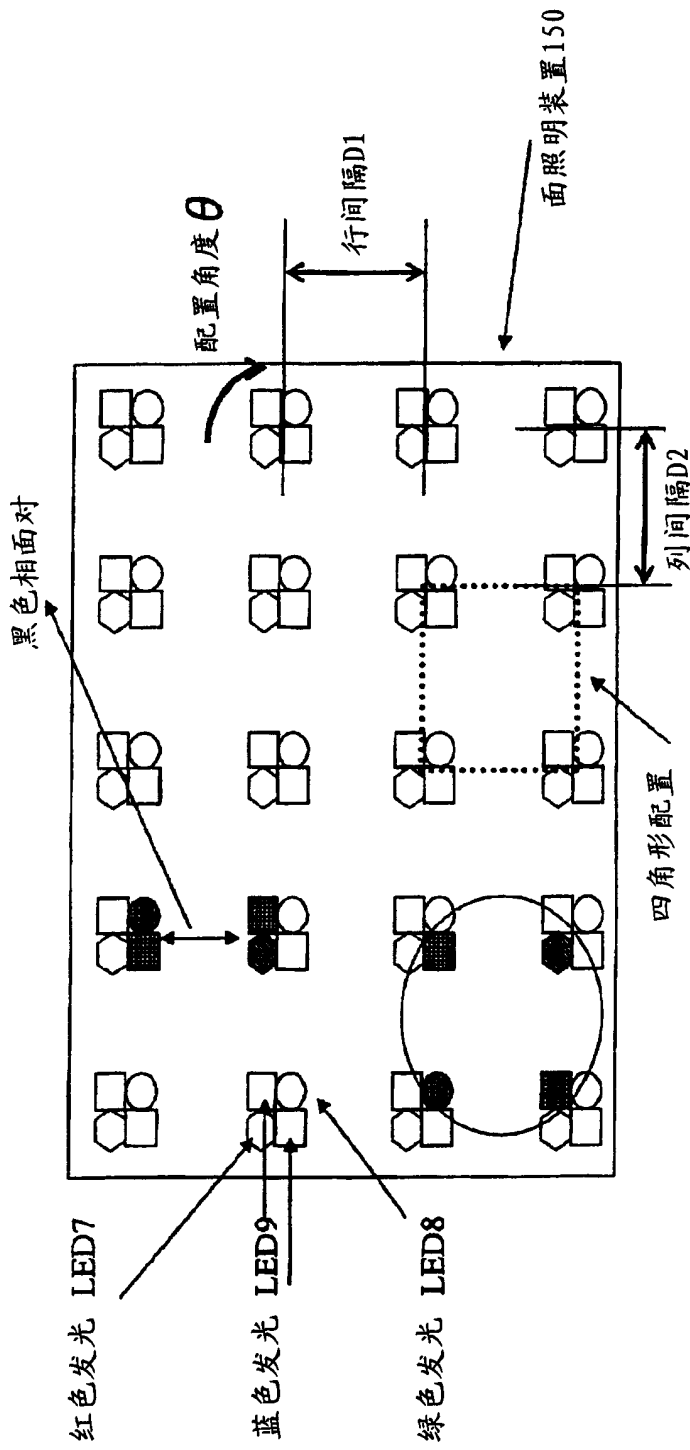


图20

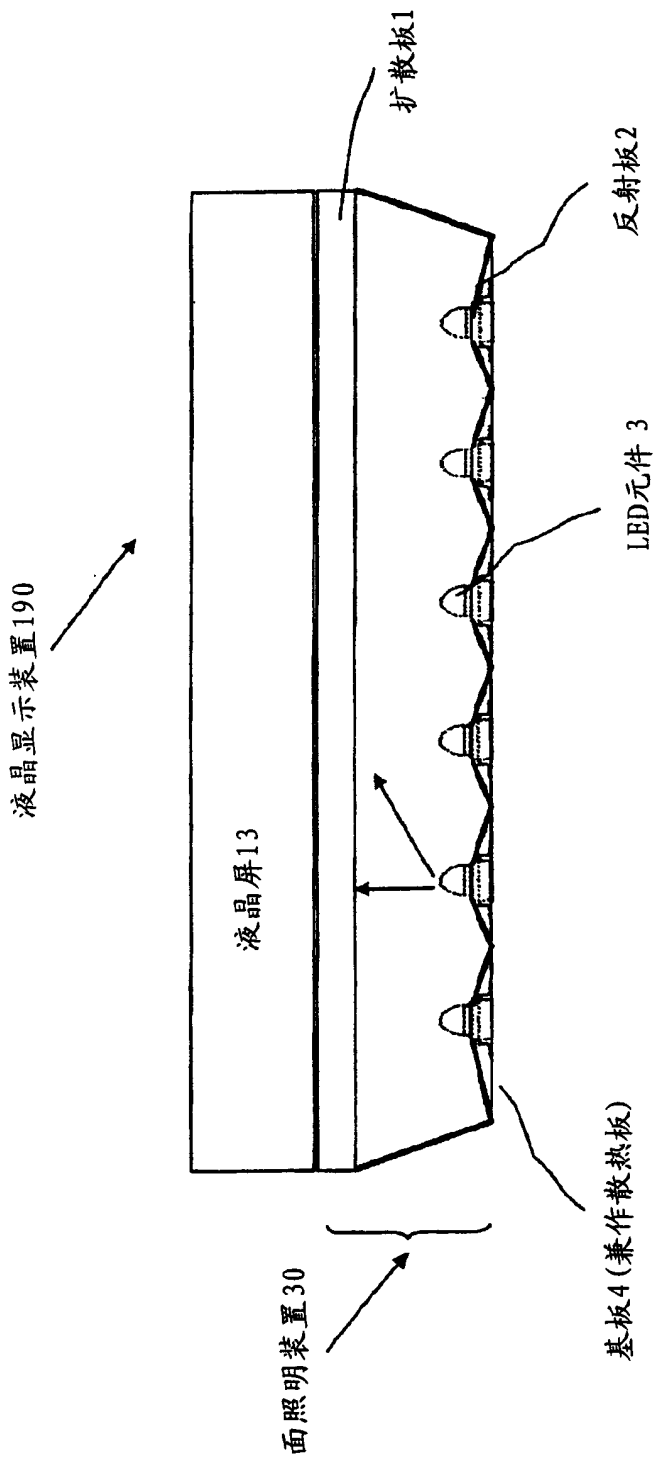


图21

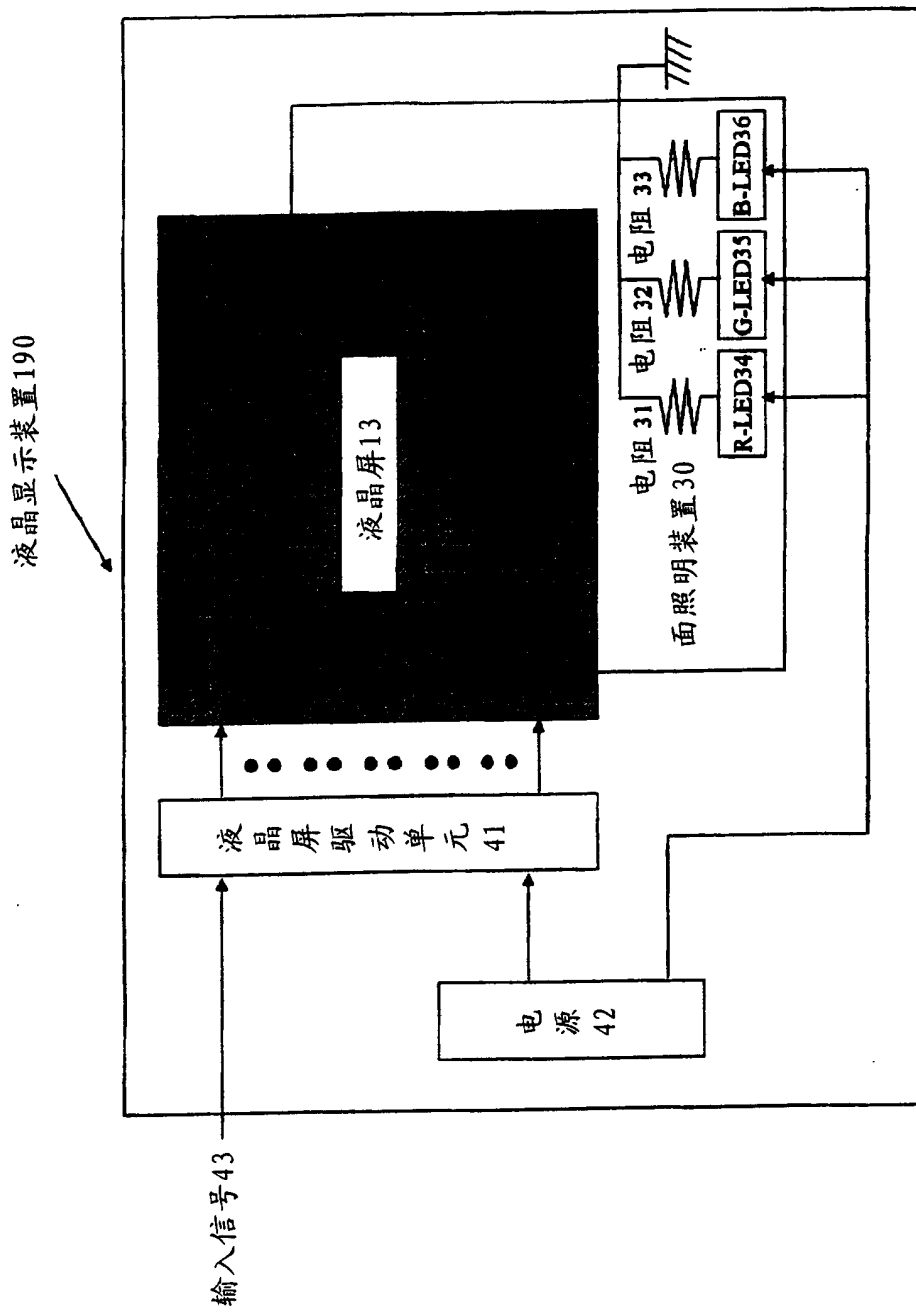


图22

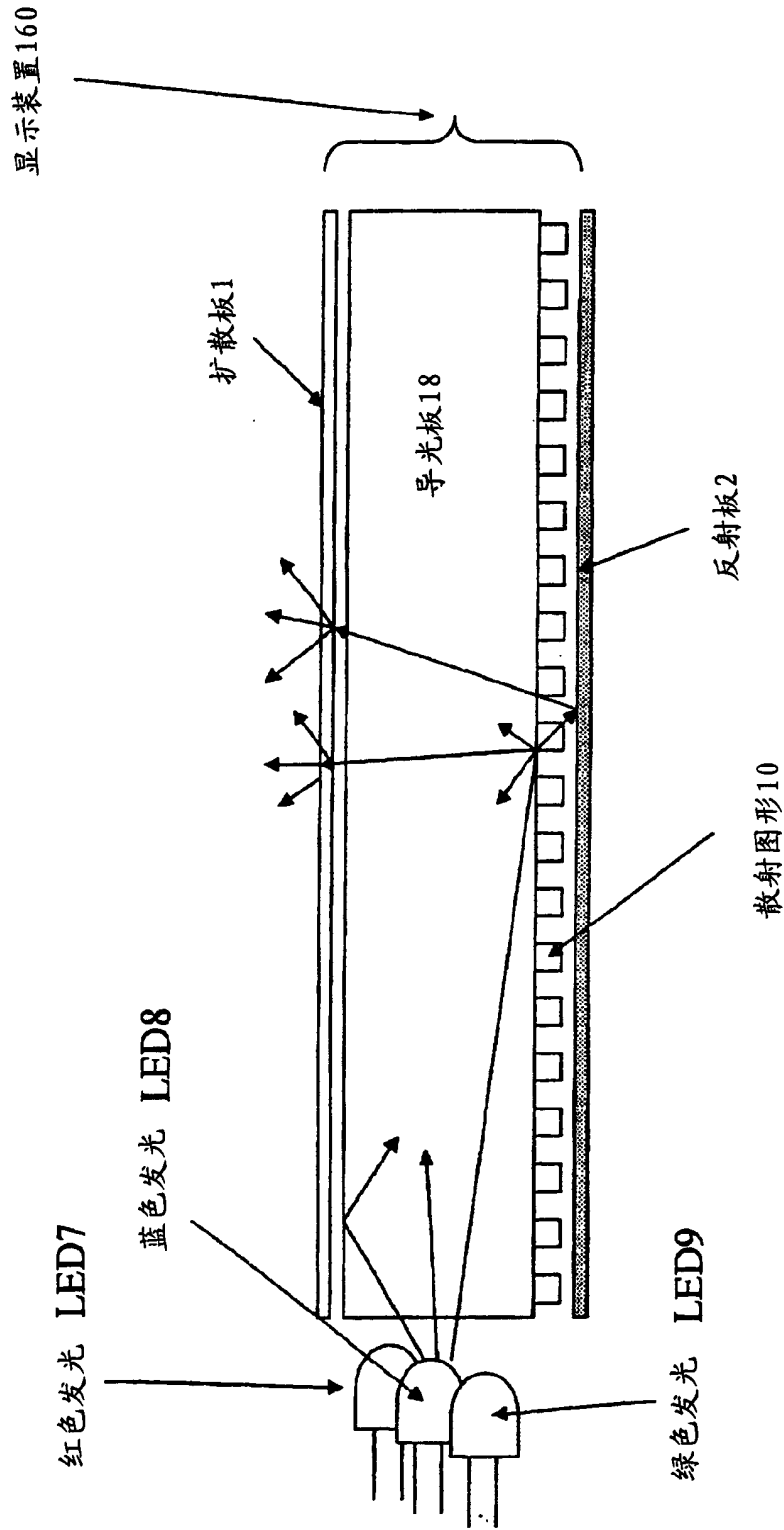


图23

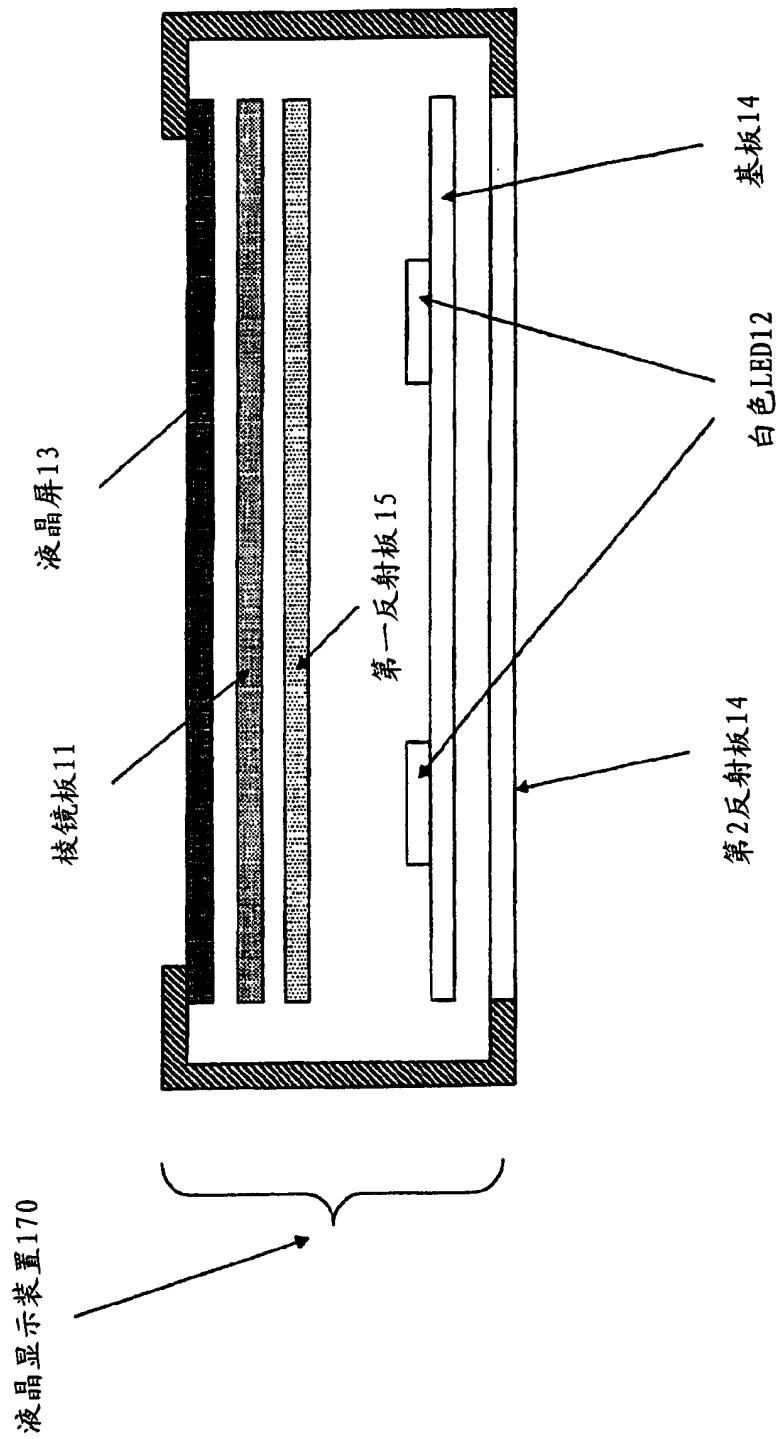


图24

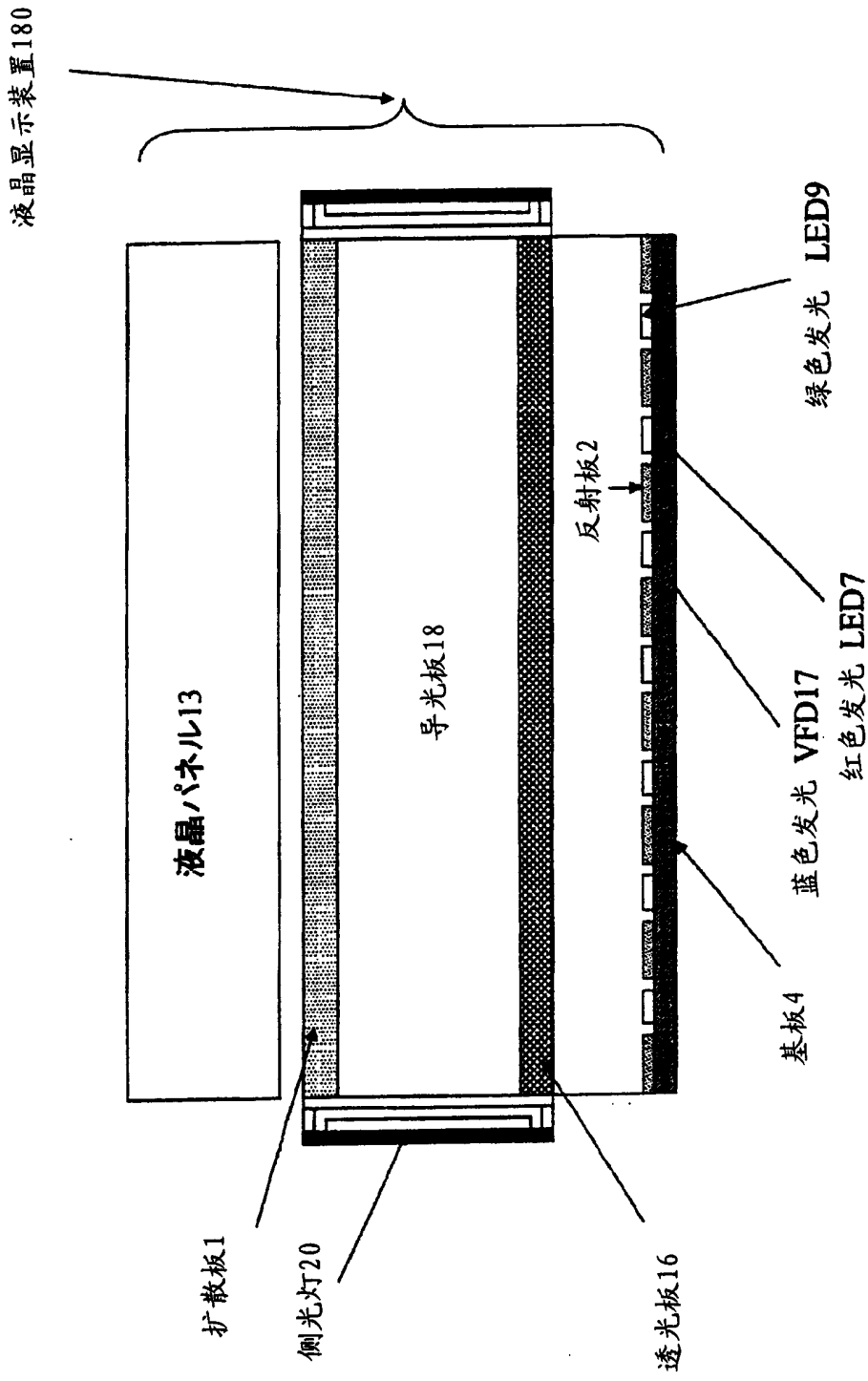


图25

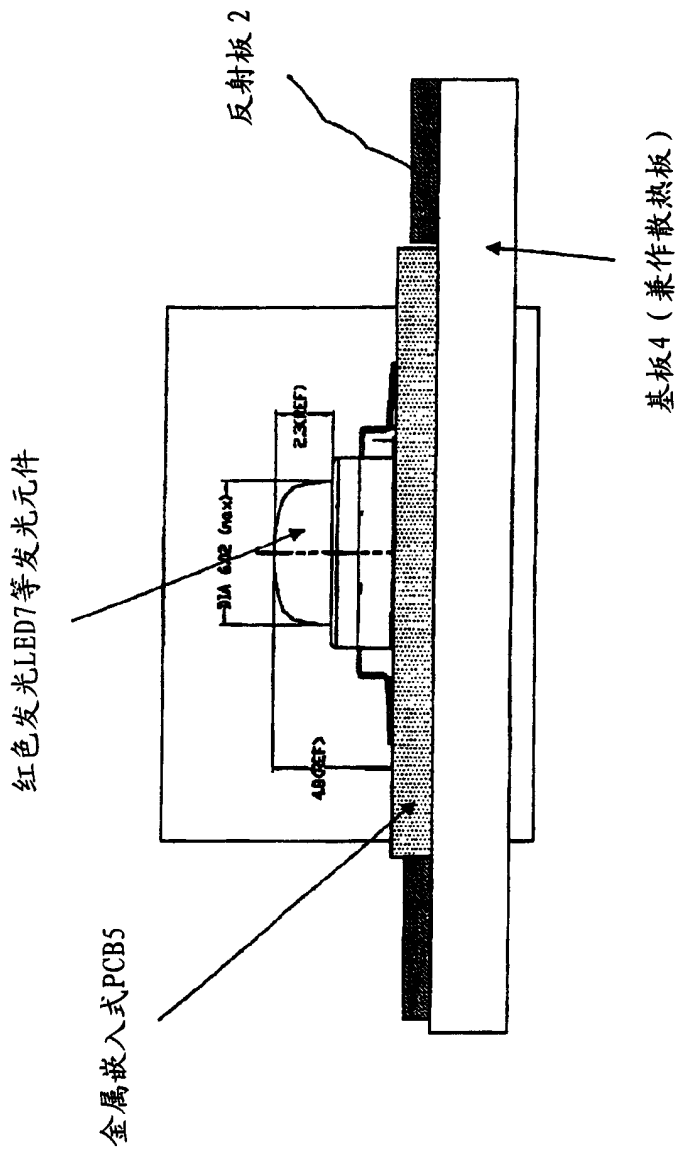


图26