[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G02B 5/02
G02F 1/1335

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410071418.8

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573365A

[22] 申请日 2004.6.8
[21] 申请号 200410071418.8
[30] 优先权
[32] 2003. 6. 9 [33] JP [31] 164309/2003
[32] 2003. 6.11 [33] JP [31] 166721/2003
[32] 2003. 8. 4 [33] JP [31] 205771/2003
[71] 申请人 株式会社丰田自动织机
地址 日本爱知县
[72] 发明人 吉田干雄 都筑敏彦 石川明幸
竹内范仁

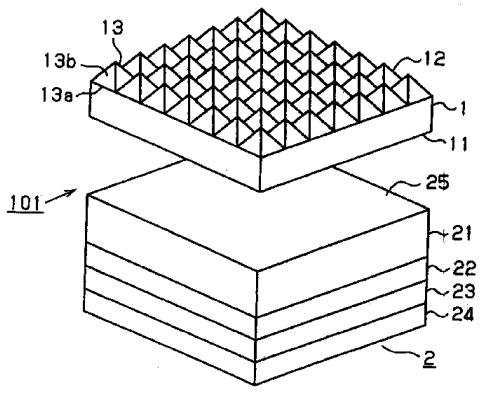
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 邹光新 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 44 页 附图 14 页

[54] 发明名称 光学器件、面状照明装置和显示器

[57] 摘要

一种光学器件，包括入射表面和位于该入射表面相对侧的光出射表面。该光出射表面限定多个突起。这些突起从入射表面突出。限定突起的光出射表面的截面包括棱锥的侧面。每个棱锥都具有底部，所述底部为基本上平行于入射表面的假想平面。每个棱锥的侧面都是斜面。至少一个斜面相对于入射表面的法线倾斜的角度在大于 17°且小于 60°的范围内。



ISSN1008-4274

1、一种光学器件，用于改变入射到该器件上的光的光路，

其中该光学器件是透明的，该光学器件包括入射表面和位于该入射表面相对侧的光出射表面，其中该光出射表面限定了多个突起和/或凹陷，突起从入射表面突出，凹陷陷入入射表面，该光学器件的特征在于：

限定突起和/或凹陷的光出射表面的截面包括棱锥或截棱锥的侧面，每个棱锥和截棱锥都具有底部，所述底部为基本上平行于入射表面的假想平面，其中每个棱锥和截棱锥的侧面都是斜面，至少一个斜面相对于入射表面的法线倾斜预设的角度，其中该预设的角度在大于17°且小于60°的范围内。

2、根据权利要求1的光学器件，其特征在于形成该侧面的所有斜面都相对于该法线倾斜预设的角度。

3、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该预设角度在大于30°且小于55°的范围内。

4、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该预设角度在大于40°且小于50°的范围内。

5、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该预设角度在大于40°且小于47.5°的范围内。

6、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该棱锥为三棱锥、四棱锥或六棱锥。

7、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该棱锥为等边三棱锥、正方锥或等边六棱锥，其中该突起或该凹陷设置为使限定每个棱锥底部的每条边与限定相邻棱锥底部的其中一条边共用。

8、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该截棱锥为截三棱锥、截四棱锥或截六棱锥。

9、根据权利要求1的光学器件，其特征在于该截棱锥为截等边三棱锥、截正方锥或截等边六棱锥，其中该突起或该凹陷设置为使限定每个截棱锥底部的每条边与限定相邻截棱锥底部的其中一条边共用。

10、一种面状照明装置，其特征在于：根据权利要求1至9任一项的光学器件，和具有各向同性光发射特性的面状发光器件，其中该面状发光器件包

括光引出表面，其中该光学器件设置在该光引出表面的一侧，并且其中该面状发光器件包括反射特性，用以朝向该光学器件反射来自该光学器件的光。

11、 根据权利要求 10 的面状照明装置，其特征在于该面状发光器件为有机电致发光器件或无机电致发光器件。

12、 一种具有根据权利要求 10 的面状照明装置的显示器，其特征在于该面状照明装置起背光作用。

13、 一种面状照明装置，其特征在于：根据权利要求 1 至 9 任一项的光学器件，和具有光引出表面的面状发光器件，其中该光学器件设置在该光引出表面的一侧，其中该面状发光器件具有各向同性光发射特性和反射特性，并且其中在相对于该光引出表面的法线不小于 30° 且不大于 60° 的范围内的光通量多于其它方向的光通量。

14、 根据权利要求 13 的面状照明装置，其特征在于该面状发光器件为有机电致发光器件或无机电致发光器件。

15、 一种具有根据权利要求 13 的面状照明装置的显示器，其特征在于该面状照明装置起背光作用。

16、 一种光学器件，用于改变入射到该器件上的光的光路，

其中该光学器件是透明的，该光学器件包括入射表面和位于该入射表面相对侧的光出射表面，其中该出射表面限定多个突起和/或凹陷，该突起从入射表面突出，该凹陷陷入该入射表面，该光学器件的特征在于：

限定突起和/或凹陷的光出射表面的截面包括圆锥或截圆锥的侧面，每个圆锥和截圆锥都具有底部，所述底部为基本上平行于入射表面的假想平面，其中每个圆锥或每个截圆锥的侧面都相对于入射表面的法线倾斜预设的角度，其中该预设的角度在大于 30° 且小于 55° 的范围内。

17、 根据权利要求 16 的光学器件，其特征在于该预设角度在大于 42.5° 且小于 55° 的范围内。

18、 根据权利要求 16 的光学器件，其特征在于该突起或该凹陷设置为使每个圆锥的底部与相邻圆锥的底部相接触。

19、 根据权利要求 16 的光学器件，其特征在于该突起或该凹陷设置为使每个截圆锥的底部与相邻截圆锥的底部相接触。

20、 一种面状照明装置，其特征在于：根据权利要求 16-19 任一项的光

学器件，以及具有各向同性发光射特性的面状发光器件，其中该面状发光器件包括光引出表面，其中该光学器件设置在该光引出表面的一侧，并且其中该面状发光器件包括反射特性，用以朝向该光学器件反射来自该光学器件的光。

21、 根据权利要求 20 的面状照明装置，其特征在于该面状发光器件为有机电致发光器件或无机电致发光器件。

22、 一种具有根据权利要求 20 的面状照明装置的显示器，其特征在于该面状照明装置起背光的作用。

23、 一种面状照明装置，其特征在于：根据权利要求 16 至 19 任一项的光学器件，和具有光引出表面的面状发光器件，其中该光学器件设置在该光引出表面的一侧，其中该面状发光器件具有各向同性光发射特性和反射特性，并且其中在相对于该光引出表面的法线不小于 30° 且不大于 60° 的范围内的光通量多于其它方向的光通量。

24、 根据权利要求 23 的面状照明装置，其特征在于该面状发光器件为有机电致发光器件或无机电致发光器件。

25、 一种具有根据权利要求 23 的面状照明装置的显示器，其特征在于该面状照明装置起背光作用。

光学器件、面状照明装置和显示器

技术领域

本发明涉及一种转换由面状发光器件发射的光的前进方向的光学器件，一种包括该光学器件和该面状发光器件的面状照明装置，以及一种利用该面状照明装置作为背光的显示器。

背景技术

例如，在公开号为 No.4—67016 的日本专利公开中披露了一种示于图 17 中的照明装置 1000。该照明装置 1000 包括荧光管光源 100、内表面为镜面或白色的反射器盒体 200、乳白色的散射板 300、起光学器件作用的透明棱镜片 400 和透射显示面板 500。棱镜片 400 的一面由多个三角柱形的棱镜彼此平行地排列而成。

由光源 100 发射出的光或是直接射到散射板 300 或是在由反射器盒体 200 的内表面反射后射到散射板 300。然后由散射板 300 将该光转换为均匀的面状光。光经过散射板 300 之后，沿垂直方向散射的光分量被棱镜片 400 汇集在显示面板 500 的显示表面的法线方向上，并射到显示面板 500。因此，与没有设置棱镜片 400 的情况相比，有更大量的光沿向前方向射到可显示具有高亮度的图像的显示面板上。

因为棱镜片 400 只线性地汇集光并改变光路，所以提出了二维地汇集光并改变光路的技术。

例如，图 18 所示的显示器 1010，除具有图 17 中照明装置 1000 的构造之外，还有另一个位于棱镜片 400 和散射板 300 之间的棱镜片 400a。棱镜片 400a 上的棱镜沿与棱镜片 400 上的棱镜正交的方向延伸。在射出散射板 300 的光（散射光）中，一个方向（图中所示的左右方向）上的光分量由下棱镜片 400a 汇集，垂直于左右向的方向上（图中所示的上下方向）的光分量由上棱镜片 400 汇集。

光源 100 产生的光分量被二维地汇集并射到显示面板 500 上。由此，与图 17 所示的照明装置 1000 相比，在特定方向（显示面板 500 的法线方向）上汇

集了更多量的光，进一步提高了显示亮度。

然而，由于图 18 所示的显示器 1010 需要两个棱镜片 400 和 400a,，显示器 1010 比图 17 的照明装置 1000 有更厚的厚度和更多的元件。这使设计和制造产生困难。

在公开号为 JP6-308485 的日本专利公开中披露了一种如图 19 所示的具有一单个棱镜片 401 的显示器 1020。该棱镜片 401 二维地汇集光。显示器 1020 包括光源 100、反射器盒体 200、散射板 300、显示面板 500 和棱镜片 401。棱镜片 401 位于散射板 300 和显示面板 500 之间。棱镜片 401 的一侧上，以栅格图案的形式设置有多个正方锥形的棱镜。

图 20 是显示图 19 的棱镜片 401 的部分前视图。图 20a 和图 20b 分别是沿线 20a—20a 和 20b—20b 的棱镜片 401 的截面图。

棱镜片 401 上每个棱镜的正方锥形状仅是基于经过入射表面射入棱镜片 401 而且不被反射地射出的光分量设计的。图 21 表示图 20a 中棱镜片 401 的光路。如图 21 所示，根据下述等式（公式 1）表示的斯涅耳 折射定律，形成棱锥的每个斜面 401b 被设计成相对平行于为入射表面的平面 401a 的平面倾斜角 θ5（棱镜角 θ5）。

$$\theta 2 = \sin^{-1}(\sin \theta 1/n1) \quad (n1 \text{ 为棱镜片的折射率})$$

$$\theta 3 = \theta 5 - \theta 2$$

$$\theta 4 = \theta 5 - \sin^{-1}(n1 \cdot \sin \theta 2)$$

$$= \theta 5 - \sin^{-1}[n1 \cdot \sin\{\theta 5 - \sin^{-1}(\sin \theta 1/n1)\}] \qquad (\text{公式 } 1)$$

图 21 中，光线 L1 以与平面 401a 的法线 S1 成 θ1 角从空气（折射率 n_0=1）中射入棱镜片 401。光线 L1 在空气和平面 401a 之间的界面处以角度 θ2 被折射，然后经过棱镜片 401 前进。光线 L1 相对于棱镜面 401b 的法线 S2 成 θ3 角射到棱镜面 401b，并以相对于线 S3 的角度 θ4 折射，线 S3 平行于平面 401a 的法线 S1。光 L1 然后出射至空气中。

例如，如果棱镜片 401 的折射率为 1.50，且光线 L1 以 45° 的 θ1（入射角）入射到平面 401a，那么将这些值代入公式 1 中可计算出斜面 401b 的角度。如图 22 所示，斜面 401b 相对于平面 401a 的法线 S1 的角度为 25° 。

例如，当棱镜片具有以下列出的折射率时，斜面 401b 相对于平面 401a 的法线 S1 的角度设置如下所示。

折射率为 1.40 时，斜面 401b 的角度设为 17° 。

折射率为 1.45 时，斜面 401b 的角度设为 20.5° 。

折射率为 1.60 时，斜面 401b 的角度设为 32° 。

折射率为 1.64 时，斜面 401b 的角度设为 34° 。

折射率为 1.70 时，斜面 401b 的角度设为 37.5° 。

另一方面，一般按照透射率、可加工性和重量选择例如棱镜片的光学器件的材料。例如，光学器件的材料包括聚甲基丙烯酸甲酯（折射率 n＝1.49）、Arton（注册商标，n＝1.51）、Zeonor（注册商标，n＝1.52）、玻璃（n＝1.53）、 聚氯乙烯（n＝1.54）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（n＝1.57）、聚碳酸酯（n＝1.58）、聚苯乙烯（n＝1.59）。另外，也可使用涂有这些材料的元件。适用材料的折射率范围为 1.40 至 1.70，1.40 和 1.70 也包括在内。

因此，如果利用上述公式 1，不考虑诸如反射特性的特性设计棱镜片，尽管取决于所使用材料的类型，但是形成棱锥（突起）的每个斜面相对于入射表面法线的角度为 17° 至 37.5° ，17° 和 37.5° 也包括在内。

本发明的发明者利用具有各向同性光发射特性和反射特性的有机电致发光器件作为光源，完成了模拟，并且发现，如果棱镜片根据利用上述公式 1 的设计形成，亮度不能得到充分的提高。认为其原因在于：射入棱镜片的一些光在棱镜片中被朝向光源反射并到达光源，这部分光被光源的反射器板朝向棱镜片反射并重新射入棱镜片。

发明内容

本发明的第一个目的是提供一种与传统的光学器件相比具有改善光学特性的光学器件。

本发明的第二个目的是提供一种光学器件，其不同于现有技术部分中所述的光学器件，并具有与现有技术中光学器件相同的特性或与现有技术中光学器件相比更好的特性。

本发明的第三个目的是提供一种具有上述光学器件的照明装置。

本发明的第四个目的是提供一种具有上述照明装置作为背光的显示器。

为了达到上述目的，本发明提供了一种光学器件，用于改变射到该器件的光的光路。该光学器件是透明的。该光学器件具有入射表面和位于入射表面相对侧的光出射表面。该光出射表面限定了多个突起和/或凹陷。所述突起突出到

入射表面之外。凹陷陷入入射表面。限定突起和/或凹陷的光出射表面的截面包括棱锥或截棱锥的侧面。每个棱锥和截棱锥都具有底部，其为基本上平行于入射表面的假想平面。每个棱锥和截棱锥的侧面都是斜面。至少一个斜面相对于入射表面的法线倾斜预设的角度。该预设的角度在大于 17° 且小于 60° 的范围内。

在本实施例中，斜面是指棱锥的斜面而不包括棱锥的底部。每个斜面都是三角形的。

本发明还提供一种光学器件，用于改变射到该器件上的光的光路。该光学器件是透明的。该光学器件具有入射表面和位于入射表面相对侧的光出射表面。该光出射表面限定了多个突起和/或凹陷。这些突起突出到入射表面之外。这些凹陷陷入入射表面。限定突起和/或凹陷的光出射表面的截面包括圆锥或截圆锥的侧面。每个圆锥和截圆锥都具有底部，其为基本上平行于入射表面的假想平面。每个圆锥或每个截圆锥的侧面都相对于入射表面的法线以预设角度倾斜。该预设角度在大于30° 且小于55° 的范围内。

圆锥的侧表面是指除了底部之外的圆锥表面。

结合相应的附图，借助本发明原理示例的方式，本发明的其它方面和优点将在下面的描述中体现出来。

附图说明

本发明以及其目的和优点可通过参考优选实施例的下面描述和相应的附图得到最好的理解。

图 1 是根据本发明一个实施例表示第一面状照明装置的分解透视图；

图 2 是解释第一面状照明装置中第一棱镜片结构的平面图；

图 2（a）是沿图 2 中线 2a—2a 的截面图；

图 2（b）是沿图 2 中线 2b—2b 的截面图；

图 3 是根据图 1 的实施例表示另一种棱镜片的平面图；

图 3（a）是沿图 3 中线 3a—3a 的截面图；

图 3（b）是沿图 3 中线 3b—3b 的截面图；

图 4 是表示现有技术面状照明装置的分解透视图；

图 5 是不同于图 4 中面状照明装置的现有技术面状照明装置的分解透视图；

图 6 是根据改型的第一棱镜片的截面图；

图 7 是表示当具有图 6 所示的棱镜片的面状照明装置中上表面的面积相对底部的面积改变时，亮度相对比的图表；

图 8 是表示根据改型的第一棱镜片的平面图；

图 8（a）是沿图 8 中线 8a—8a 的截面图；

图 8（b）是沿图 8 中线 8b—8b 的截面图；

图 9 是表示根据改型的第一棱镜片的平面图；

图 9（a）是沿图 9 中线 9a—9a 的截面图；

图 9（b）是沿图 9 中线 9b—9b 的截面图；

图 10 是表示根据改型的第一棱镜片的平面图；

图 10（a）是沿图 10 中线 10a—10a 的截面图；

图 10（b）是沿图 10 中线 10b—10b 的截面图；

图 11 是表示第二面状照明装置中第二棱镜片的平面图；

图 11（a）是沿图 11 中线 11a—11a 的截面图；

图 11（b）是沿图 11 中线 11b—11b 的截面图；

图 12 是根据改型的另一种棱镜片的平面图；

图 12（a）是沿图 12 中线 12a—12a 的截面图；

图 12（b）是沿图 12 中线 12b—12b 的截面图；

图 13 是用于解释根据第一实施例在棱镜片中引出光的第一示意图；

图 14（a）和图 14（b）是用于解释根据第一实施例在棱镜片中引出光的第二示意图；

图 15（a）和图 15（b）是用于解释根据第一实施例在棱镜片中引出光的第三示意图；

图 16（a）和图 16（b）是用于解释根据第一实施例在棱镜片中引出光的第四示意图；

图 17 是表示现有技术显示器的分解透视图；

图 18 是表示现有技术中另一种显示器的分解透视图；

图 19 是表示现有技术中另一种显示器的分解透视图；

图 20 是表示图 19 的显示器中的棱镜片平面图；

图 20（a）是沿图 20 中线 20a—20a 的截面图；

图 20（b）是沿图 20 中线 20b—20b 的截面图；

图21是表示基于斯涅耳折射定律的图20的棱镜片中光路的截面图；以及

图22是表示基于斯涅耳折射定律的图20的棱镜片中光路的截面图。

具体实施方式

现将参照附图描述本发明的几个实施例。在附图中类似或相同的部件使用类似或相同的参考标记。下文描述第一面状照明装置101。

如图1所示，第一面状照明装置101包括一个是棱镜片1的光学器件，和一个是有机电致发光器件（有机EL器件）2的面状发光器件。

有机EL器件2具有透明基底，并在该透明基底21上顺序层压透明电极22、有机层23和反射电极24以形成该器件。透明基底21例如由玻璃或丙烯酸树脂形成。透明电极22例如用ITO形成。有机层23含有诸如Alq3和Ir（ppy）3的有机发光材料。反射电极24例如由Al形成。

在透明电极22和反射电极24之间施加电流时，出现电子和空穴重组，产生激子。由此激发有机发光材料。然后，当回到基态时，激发的有机发光材料发射光。有机EL器件2具有各向同性光发射特性。也就是说，有机光发射材料处产生的光被引导到所有方向。

反射电极24朝向棱镜片1反射从有机层23至反射电极24的光和由棱镜片1反射并射到有机EL器件2的光。反射电极24使有机EL器件2具有反射特性。

棱镜片1具有入射表面11和位于入射表面11相对侧的光出射表面12。有机EL器件2具有光引出表面25，它是透明基底21面向入射表面11的表面。光引出表面25和入射表面11彼此平行设置。

在本说明书中，各向同性光发射特性是指相对面状发光器件的光引出表面法线的同一方向上的亮度基本均匀的特性。反射特性是指来自光学器件的光被反射回光学器件的特性。

优选地设计有机EL元件2的各向同性光发射特性，使得相对于光引出表面25的法线的角度在以下范围内的光通量与其它方向相比最大：在30°至60°之间的范围内，30°和60°包括在内；更优选的，在40°至50°之间的范围内，40°和50°包括在内；最优选的，在大约45°的范围内。通过适当地设计和选择基底的形状、每层的厚度以及有机EL元件2的材料来形成这样的器件。

棱镜片 1 的光出射表面 12 限定从入射表面 11 突出的正方锥形突起 13。限定每个突起 13 的光出射表面 12 的截面包括相应棱锥的侧面。每个棱锥的底部具有底部 13a，其是基本上平行于入射平面 11 的假想平面。斜面 13b 形成侧面。在该实施例中，每个突起 13 的底部 13a 基本上是正方形，并定位于基本上平行于入射表面 11 的假想平面中。每个突起 13 的斜面 13b 形成光出射表面 12 的部分。

假想平面含有形成每个突起 13 底部的点和边。棱镜片 1 构造为使含有至少一个突起 13 底部的假想平面可从含有其它突起 13 底部的假想平面移位。

本发明的发明人用蒙特卡洛方法实现了光线追踪模拟。经过模拟，发明者计算出当突起 13 的斜面 13b 的角度改变时，第一面状照明装置的正面亮度（入射表面 11 的法线方向上的亮度）的变化。下面示出模拟条件。

在本说明书中，由法线和每个斜面 13b 限定的角度是指法线和斜面 13b 上的线限定的角度中最小的角度。在本实施例中，由法线和每个斜面 13b 限定的角度是指：由入射表面 11 的法线与斜面 13b 中包括斜面 13b 顶点或是包括相应棱锥顶点并垂直横切相应底部 13a 的线限定的角度。

<例 1>

有机 EL 器件 2 和棱镜片 1 是每边长 5cm 的正方形板。

光引出表面 25 和入射表面 11 之间的距离为 10μm。

光引出表面 25 和反射电极 24 之间的距离为 500μm。

正方形平面距离每个突起 13 的顶点 10μm 并平行于光引出表面 25，该正方形平面被设置为测量平面。测量平面的每边长均为 5cm。

当投射到含有光引出表面 25 的平面上时，测量平面的形状和棱镜片 1 的形状与光引出表面 25 的形状匹配。

测量平面上具有一百万条光线。

突起 13 具有相同的形状。每个突起 13 的每个底部 13a 长 100μm。

棱镜片 1 的折射率为 1.50。

每个底部 13a 与相应邻接的一对突起 13（棱锥）共用。然而，每个最外面的突起 13 的外底部 13a 不与任何其它突起 13 共用。

在图 2 中，突起 13 的每个斜面 13b 和入射表面 11 的法线 11H 限定的角称为角 θ。如表 1 所示，当角 θ 变化时，模拟出入射表面 11 的法线 11H 方向上

的亮度，或是正面亮度。

结果示于表 1 中。在表 1 中，该亮度被表示为相对于有机 EL 器件 2 的光引出表面 25 法线方向上的亮度，也就是相对于正面亮度的正面亮度比（亮度比）。

图 3 中所示第一棱镜片 1a 是图 2 中所示第一棱镜片 1 的改型。该第一棱镜片 1a 具有圆锥形突起 14。每个突起 14 具有直径为 100μm 的圆底部 14a。突起 14 被设置为每一对相邻的底部 14a 彼此相接触。突起 14 被排列为最靠近排列的六边形结构。其它结构与图 1 中所示第一面状照明装置的结构相同。关于第一棱镜片 1a，如下表 2 所示，由突起 14 的每个斜面 14b 和入射表面 11 的法线 11H 限定的角度发生了变化，并且模拟出入射表面的法线方向上的亮度。

结果如表 2 中所示。在表 2 中，亮度也被表示为有机 EL 器件 2 的光引出表面 25 的正面亮度，也就是表示为相对于只包括有机 EL 器件 2 的面状照明装置的正面亮度的比（正面亮度比）。

表1：

在折射率为 1.50（n＝1.50）的棱镜片中的角θ、正面亮度比、和每个角θ的正面亮度比相对于角θ为45° 时的正面亮度比的量（比例）。

角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
5.0	0.76	45
10.0	0.76	45
15.0	0.92	54
20.0	1.07	63
25.0	1.20	71
30.0	1.18	70
35.0	1.26	75
40.0	1.41	83
42.5	1.55	92
43.0	1.60	95
43.5	1.61	95
44.0	1.65	98
44.5	1.66	98
45.0	1.69	100
45.5	1.68	99
46.0	1.65	98
46.5	1.57	93
47.5	1.43	85
50.0	1.34	79
55.0	1.10	65
60.0	1.01	60
65.0	0.98	58
70.0	0.98	58
75.0	0.98	58
80.0	0.98	58
85.0	0.99	59

表2

由圆锥的斜面 14b 和入射表面的法线 11H 限定的角 θ、正面亮度比、和每个角 θ 的正面亮度比相对于角 θ 为 45° 时的正面亮度比的量（比例）。

角 θ（度）	正面亮度比	比例（%）
10	1.05	74
20	1.04	73
25	1.21	85
30	1.31	92
35	1.21	85
40	1.27	89
42.5	1.30	92
44	1.37	96
45	1.42	100
46	1.39	98
47.5	1.34	95
50	1.31	92
55	1.08	76
60	1.00	71
70	0.97	68
80	0.98	69

（估计）

根据公式 1 所示的斯涅耳折射定律，当突起 13 的每个斜面 13b 和入射表面 11 的法线 11H 限定的角度，或是突起 14 的每个斜面 14b 和法线 11H 限定的角度为 25° 时，正面亮度应为最大值。然而，从表 1 和 2 中显而易见，无论突起为正方锥形还是圆锥形，都存在正面亮度大于斜面角为 25° 时亮度的角度。即，本发明的发明者发现，在突起斜面的某些角度处，正面亮度增加到不考虑反射特性的传统光学设计不能达到的水平。换句话说，发明者发现了对于表现出较高光学特性的棱镜片和面状照明装置的要求。下面将作出详细的估计。

[估计 1]

参照表 1，当突起 13 的斜面 13b 满足下述条件（1-1）时，正面亮度高于角度为 25° 时的情况，当使用的设计根据斯涅耳定律而不考虑反射特性时，在 25° 处正面亮度期望为最大。即，当斜面角被设为下述角度范围的任一角度时，可获得基本上令人满意的光学特性（改变光线路径和汇集光的特性）。

（1-1）角大于 30° 且小于 55° 。

当突起 13 的斜面 13b 的角度 θ 的设计满足下述条件（1-2）至（1-5）的任意项时，正面亮度高于斜面角为 25° 时的情况。根据本实施例的棱镜片和面状照明装置具有较高的光学特性。

（1-2）角不小于 35° 且小于 55° 。

（1-3）角不小于 35° 且不大于 50° 。

（1-4）角大于 30° 且不大于 50° 。

（1-5）角为 45° ±7° 。

（估计 2）

使用图 4 中所示的市售棱镜片 10a 作为比较例。棱镜片 10a 包括入射表面 110a 和彼此平行排列的三角柱形棱镜 130a。在上述模拟条件下，进行使用棱镜片 10a 的面状照明装置的正面亮度模拟。结果，正面亮度为 1.30。模拟条件如下所示。

棱镜片 10a 的折射率为 1.60。

三角柱（棱柱）的每个斜面 130a-1 相对于入射表面 110a 法线的角度为 45° 。45° 角是表 1 中入射表面法线和棱锥或圆锥斜面限定的角度，在该角度处正面亮度最大。

除了已列出的条件，例如，有机 EL 器件 2 的光发射特性和反射特性，与前述模拟条件相同。

图 4 比较例的模拟结果和表 1 的模拟结果之间的比较显示，设置突起 13 的

斜面 13b 的角度范围以满足下述条件（2-1），使得正面亮度大于图 4 的比较例的亮度。

（2-1）角大于 35° 且小于 55° 。

另外，当突起 13 的斜面 13b 的角度 θ 被设置以满足下述任一条件（2-2）至（2-5）时，棱镜片和面状照明装置表现出的光学特性优于图 4 的比较例。

（2-2）角大于 35° 且不大于 50° 。

（2-3）角不小于 40° 且小于 55° 。

（2-4）角不小于 40° 且不大于 50° 。

（2-5）角为 45° ±5° 。

（估计 3）

图 5 表示另一种比较例的面状照明装置。图 5 的照明装置由两个棱镜片 10a、10b 堆叠而成，这两个棱镜片与估计（2）中使用的图 4 所示的棱镜片相同。棱镜片 10a、10b 分别具有三角柱形棱镜 130a、130b。 堆叠棱镜片 10a、10b 使棱镜 130a、130b 彼此垂直放置。根据图 5 的模拟结果，正面亮度为 1.50。除了上述两棱镜片堆叠使得棱镜彼此正交设置的条件之外，其它模拟条件与估计（2）中比较例的模拟条件相同。

从比较例和表 1 中显而易见，在满足下述条件（3-1）的角度范围中，本实施例的第一面状照明装置具有比图 5 所示的面状照明装置更大的正面亮度。即，当斜面角度设置在下述角度范围内时，所获得的光汇集特性（光学特性）优于传统的装置。

（3-1）角大于 40° 且小于 47.5° 。

此外，当突起 13 的斜面 13b 的角度 θ 被设置以满足下述任一条件（3-2）至(3-7)时，棱镜片和面状照明装置表现出的光学特性优于图 5 所示面状照明装置。

（3-2）角大于 40° 且不大于 46° 。

（3-3）角不小于 42.5° 且小于 47.5° 。

（3-4）角不小于 42.5° 且不大于 46° 。

（3-5）角大于 40° 且不大于 46.5° 。

（3-6）角不小于 42.5° 且不大于 46.5° 。

（3-7）角为 45° ±1.5° 。

（估计4）

从表1和表2中显而易见，突起13的斜面13b满足下述条件（4-1）的棱镜片，其正面亮度高于具有圆锥形突起14的棱镜片的正面亮度，其中斜面14b相对于入射表面法线11H的角度与斜面13b的相同。此外，在这种情况中，具有突起13的棱镜片还具有正面亮度比不小于1.20的足够光学性能。这些结果被认为是由于可在光出射表面12上设置的、比圆锥形突起更密集的正方形棱锥导致的。

（4-1）角大于30°且小于55°。

此外，当突起13的斜面13b的角度θ被设置以满足下述任一条件（4-2）至(4-4)时，棱镜片和面状照明装置表现出的光学特性优于具有带有斜面14b的圆锥形突起14的棱镜片。

（4-2）角大于30°且不大于50°。

（4-3）角不小于35°且小于55°。

（4-4）角不小于35°且不大于50°。

此外，当突起13的斜面13b的角度θ被设置以满足下述任一条件（4-5）至(4-6)时，正面亮度大于具有带有斜面14b的圆锥形突起14的棱镜片。

（4-5）角大于30°且不大于60°。

（4-6）角不小于35°且不大于60°。

（估计5）

从表1和表2显而易见，当正方锥突起13的斜面13b的角度θ被设置以满足条件（5-1）时，正面亮度比大于突起为圆锥形（斜面14b的角为45°）时的最大正面亮度比。这被认为是由于可在第一棱镜片1的光出射表面12上密集地设置的正方形棱锥导致的。

（5-1）角大于40°且小于50°。

此外，当突起13的斜面13b的角度θ被设置以满足下述任一条件（5-2）至(5-4)时，棱镜片和面状照明装置像在上述例子中一样表现出较高的光学特性。

（5-2）角大于40°且不大于47.5°。

（5-3）角不小于42.5°且小于50°。

（5-4）角不小于42.5°且不大于47.5°。

（估计6）

从表1显而易见，当突起13的角θ为45°时与角θ为其它值的情况相比，棱镜片1和面状照明装置具有显著的高性能。即，当角θ为45°时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度比最大为1.69。

当角θ满足下述条件（6-1）或优选满足条件（6-2）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的90%。即，棱镜片1和面状照明装置的性能与角θ为45°时基本上相同。

（6-1）角为45°±2.5°。

（6-2）角为45°±1.5°。

当角θ满足下述条件（6-3）或优选满足条件（6-4）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的80%。即，棱镜片1和面状照明装置的性能与角θ为45°时基本上相同。

（6-3）角为45°±5°。

（6-4）角为45°±2.5°。

图1所示的第一面状照明装置101和棱镜片1可用传统的方法形成。

有机EL器件2可由用于形成传统有机EL器件的薄膜形成方法构成。即，有机EL器件2由用于传统有机EL器件的适当层压材料形成。

第一棱镜片1可通过在刻有棱锥的模具中浇注并凝固例如玻璃或树脂的材料形成。第一棱镜片1也可用传统的图案形成法形成，其中图案形成在玻璃或树脂上。另外，第一棱镜片1还可通过在透明板上雕刻突起13来形成。

对于面状照明装置，有机EL器件2和第一棱镜片1可通过传统的装配方法或是装配元件彼此连接。

第一棱镜片1具有多个正方锥，正方锥在与入射表面11的相对侧上具有上述角度范围之一的斜面。这些正方锥密集并全部覆盖表面。因此，在特定方向上的亮度显著地增加。

特别的，在本实施例中，由具有各向同性光发射特性和反射特性的面状发光器件产生的光的路径，被有效地转换至特定方向（在本说明书中，是指前方向）。即，在本实施例中，与图4、5和17至22中所示的不需要考虑反射特性就形成的传统棱镜片10a、10b、400、400a、401不同，获得了大大提高的光学特性，例如光汇集特性。

此外，具有第一棱镜片 1 的第一面状照明装置 101 与具有不考虑反射特性而设计的棱镜片的面状照明装置相比，在特定方向上有较高的亮度，例如，在入射表面 11 的法线方向上（前方向）。

在上述模拟的条件下，针对棱镜片折射率为 1.50 的情况进行模拟。如上述模拟中，本实施例的棱镜片，其角 θ 的值大于传统的棱镜片，具有较高的光学特性。具体测量结果如下所示。

<例 2>

在例 2 中，除了第一棱镜片 1 的折射率设为 1.4 之外，面状照明装置与例 1 中的设计相同，并在上述条件下完成光学模拟。结果示于表 3 中。

表 3

在折射率为 1.40（n＝1.40）的棱镜片中的角 θ 、正面亮度比、和每个角 θ 的正面亮度比相对于角 θ 为 45° 时的正面亮度比的量（比例）。

角 θ （度）	正面亮度比	比例（%）
17.0	0.70	49
20.0	0.96	67
25.0	1.27	88
30.0	1.25	87
32.5	1.26	88
35.0	1.31	91
40.0	1.32	92
42.5	1.33	92
43.0	1.34	93
43.5	1.38	96
44.0	1.38	96
44.5	1.40	97
45.0	1.44	100
45.5	1.38	96
46.0	1.34	93
46.5	1.31	91
47.0	1.27	88

47.5	1.23	85
50.0	1.07	74
51.0	1.20	83
52.5	1.13	78
55.0	1.05	73
60.0	0.99	69

（估计）

从表 3 中显而易见，即使在棱镜片的折射率为 1.4 时，在某些角度正面亮度也高于不考虑反射特性、角度 θ 设为 17° 时的情况。也就是说，本发明的发明人所发现的棱镜片和面状照明装置的构造具有不能通过不考虑反射特性的传统光学设计获得的较高光学特性。下文将详细描述该估计。

（估计 7）

当设置的角 θ 的范围满足下述条件（7-1）时，正面亮度比高于不考虑反射特性时角 θ 设计为 17° 时的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（7-1）角大于 17° 并小于 60° 。

当设置的角 θ 的范围满足下述任一条件（7-2）至（7-3）时，正面亮度比高于不考虑反射特性而设计的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（7-2）角不小于 20° 且小于 60° 。

（7-3）角为 45° ±15° 。

（估计 8）

当设置的角 θ 的范围满足下述条件（8-1）时，正面亮度高于 1.30，该值为使用市售棱镜片时估计（2）的面状照明装置的正面亮度比。

（8-1）角大于 32.5° 且小于 47° 。

当设置的角 θ 的范围满足下述任一条件（8-2）至（8-5）时，正面亮度比不小于 1.30。

（8-2）角大于 32.5° 且不大于 46.5° 。

（8-3）角不小于 35° 且小于 47° 。

（8-4）角不小于 35° 且不大于 46.5° 。

（8-5）角为 45° ±1.5° 。

（估计 9）

从表 3 中显而易见，当角 θ 为 45° 时与角 θ 为其它值相比，棱镜片和面状照明装置具有显著的较高性能。即，当角 θ 为 45° 时，棱镜片和面状照明装置的正面亮度比为 1.44。

当角 θ 满足下述条件（9-1）或是优选满足条件（9-2）时，棱镜片 1 和面状照明装置的正面亮度不小于角 θ 为 45° 时的 90%。即，棱镜片 1 和面状照明装置与角 θ 为 45° 时具有基本上相同的性能。

（9-1）角为 45° ±5° 。

（9-2）角为 45° ±1.5° 。

当角 θ 满足下述条件（9-3）或优选满足条件（9-4）时，棱镜片 1 和面状照明装置的正面亮度不小于角 θ 为 45° 时的 80%。即，棱镜片 1 和面状照明装置与角 θ 为 45° 时具有基本上相同的性能。

（9-3）角为 45° ±10° 。

（9-4）角为 45° ±2.5° 。

另外，当角 θ 近似为 51° 时，棱镜片 1 和面状照明装置具有其正面亮度比不小于角 θ 为 45° 时的 80%的性能。而且，当角 θ 大于 47.5° 且小于 60° 时，棱镜片 1 和面状照明装置具有其正面亮度不小于角 θ 为 45° 时的 70%的性能。

<例 3>

在例 3 中，除了第一棱镜片 1 的折射率设为 1.45 外，面状照明装置与例 1 中的设计相同，并在上述条件下进行光学模拟。其结果示于表 4 中。

表 4：

在折射率为 1.45（n=1.45）时的棱镜片中的角 θ 、正面亮度比、和每个角 θ 的正面亮度比相对于角 θ 为 45° 时的正面亮度比的量（比例）。

角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
17.5	0.83	51
20.5	1.03	64
25.0	1.19	73
30.0	1.18	73
32.5	1.23	76
35.0	1.29	80
40.0	1.37	85
42.5	1.43	88
43.0	1.46	90
43.5	1.48	91
44.0	1.57	97
44.5	1.60	99
45.0	1.62	100
45.5	1.54	95
46.0	1.49	92
46.5	1.47	91
47.0	1.35	83
47.5	1.30	80
50.0	1.07	66
55.0	1.03	64
60.0	0.91	56

（估计）

从表 4 中显而易见，即使当棱镜片的折射率为 1.45 时，在某些角度的正面亮度也高于不考虑反射特性、角度θ设为 20.5° 时的情况。也就是说，本发明的发明人发现的棱镜片和面状照明装置的构造具有不能通过不考虑反射特性的传统光学设计获得的较高光学特性。下文将详细描述该估计。

（估计 10）

当角θ设置的范围满足下述条件（10-1）时，其正面亮度比高于或等于角θ为20.5°的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（10-1）角大于20.5°且小于60°。

当角θ设置的范围满足下述任一条件（10-2）至（10-5）时，其正面亮度比高于或等于不考虑反射特性而设计的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（10-2）角不小于25°且小于60°。

（10-3）角大于20.5°且不大于55°。

（10-4）角不小于25°且不大于55°。

（10-5）角为45°±10°。

当角θ设置的范围满足下述任一条件（10-6）至（10-10）时，该棱镜片和面状照明装置的性能优于不考虑反射特性而设计的棱镜片和面状照明装置。即，其正面亮度比高于不考虑反射特性而设计的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（10-6）角大于20.5°且小于55°。

（10-7）角不小于25°且不大于50°。

（10-8）角大于20.5°且小于55°。

（10-9）角不小于25°且不大于50°。

（10-10）角为45°±5°。

（估计11）

当设置的角θ的范围满足下述条件（11-1）时，正面亮度高于或者等于1.30，该值为使用市售棱镜片时估计（2）的面状照明装置的正面亮度比。

（11-1）角大于35°且小于50°。

当角θ的设置范围满足下述任一条件（11-2）至（11-5）时，其正面亮度高于或等于使用市售棱镜片的面状照明装置的正面亮度比。

（11-2）角大于35°且不大于47.5°。

（11-3）角不小于40°且小于50°。

（11-4）角不小于40°且不大于47.5°。

（11-5）角为45°±2.5°。

另外，当角θ的设置范围满足下述任一条件（11-6）至（11-10）时，其正面亮度比高于或等于使用市售棱镜片的面状照明装置的正面亮度比。

（11-6）角大于35°且小于47.5°。

（11-7）角大于35°且不大于47°。

（11-3）角不小于40°且小于47.5°。

（11-9）角不小于40°且不大于47°。

（11-5）角为45°±2°。

（估计12）

当设置的角θ的范围满足下述条件（12-1）时，其正面亮度比高于或等于1.50，该值为使用两片市售棱镜片的估计（3）的面状照明装置的正面亮度比。

（12-1）角大于43.5°且小于46°。

当角θ的设置范围满足下述任一条件（12-2）至（12-5）时，其正面亮度比高于估计（3）的面状照明装置的正面亮度比。

（12-2）角大于43.5°且不大于45.5°。

（12-3）角不小于44°且小于46°。

（12-4）角不小于44°且不大于45.5°。

（12-5）角为45°±0.5°。

（估计13）

从表4中显而易见，当角θ为45°时与角θ为其它值时相比较，棱镜片和面状照明装置具有显著优良的性能。即，当较θ为45°时，棱镜片和面状照明装置的正面亮度比为1.62。

此外，当角θ满足下述条件（13-1）或是优选满足条件（13-2）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的90%。即，棱镜片1和面状照明装置与θ为45°时具有基本上相同的性能。

（13-1）角为45°±2°。

（13-2）角为45°±1.5°。

当角θ满足下述条件（13-3）或是优选满足条件（13-4）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的80%。即，棱镜片1和面状照明装置与θ为45°时具有基本上相同的性能。

（13-3）角为45°±10°。

（13-4）角为45°±2.5°。

<例4>

在例 4 中，除了第一棱镜片 1 的折射率设为 1.64 外，面状照明装置与例 1 中的设计相同，并在上述条件下进行光学模拟，其结果示于表 5 中。

表 5

在折射率为 1.64（n＝1.64）的棱镜片中的角 θ 、正面亮度比、和每个角 θ 的正面亮度比相对于角 θ 为 45° 时的正面亮度比的量（比例）。

角 θ （度）	正面亮度比	比例（%）
15.0	0.43	25
20.0	0.99	58
25.0	1.27	74
30.0	1.25	73
32.5	1.26	73
34.0	1.35	78
40.0	1.43	83
42.5	1.52	88
43.0	1.57	91
43.5	1.58	92
44.0	1.59	92
44.5	1.68	98
45.0	1.72	100
45.5	1.70	99
46.0	1.68	98
46.5	1.64	95
47.0	1.60	93
47.5	1.57	91
50.0	1.25	73
52.5	1.45	84
55.0	1.22	71
57.5	1.11	65

60.0	1.02	59

（估计）

从表 5 中显而易见，即使当棱镜片的折射率为 1.64 时，在某些角度的正面亮度也高于不考虑反射特性、角度 θ 设为 34° 时的情况。也就是说，本发明的发明人发现的棱镜片和面状照明装置的构造具有不能通过不考虑反射特性的传统光学设计获得的较高光学特性。下文将详细描述该估计。

（估计 14）

当角 θ 的设置范围满足下述条件（14-1）时，其正面亮度比高于不考虑反射特性设计的角 θ 为 34° 的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（14-1）角大于 34° 且小于 50° 。

此外，当角 θ 的设置范围满足下述任一条件（14-2）至（14-5）时，其正面亮度比高于或等于不考虑反射特性而设计的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（14-2）角不小于 40° 且小于 50° 。

（14-3）角大于 34° 且不大于 47.5° 。

（14-4）角不小于 40° 且不大于 47.5° 。

（14-5）角为 45° ±2.5° 。

（估计 15）

当设置的角 θ 的范围满足下述条件（15-1）时，其正面亮度比高于或等于 1.30，该值为使用市售棱镜片的估计（2）的面状照明装置的正面亮度比。

（15-1）角大于 34° 且小于 50° 。

此外，当角 θ 的设置范围满足下述任一条件（15-2）至（15-5）时，正面亮度比高于或等于具有市售棱镜片的面状照明装置的正面亮度比。

（15-2）角大于 34° 且不大于 47.5° 。

（15-3）角不小于 40° 且小于 50° 。

（15-4）角不小于 40° 且不大于 47.5° 。

（15-5）角为 45° ±2.5° 。

（估计 16）

当设置的角 θ 的范围满足下述条件（16-1）时，正面亮度高于或者等于 1.50，

该值为使用两片市售棱镜片的估计（3）的面状照明装置的正面亮度比。

（16-1）角大于34°且小于50°。

此外，当角θ的设置范围满足下述任一条件（16-2）至（16-5）时，其正面亮度比高于估计（3）的面状照明装置的正面亮度比。

（16-2）角大于34°且不大于47.5°。

（16-3）角不小于40°且小于50°。

（16-4）角不小于40°且不大于47.5°。

（16-5）角为45°±2.5°。

（估计17）

从表5中显而易见，当角θ为45°时与角θ为其它值时相比较，棱镜片和面状照明装置具有显著优良的性能。即，当角θ为45°时，棱镜片和面状照明装置的正面亮度比为1.72。

此外，当角θ满足下述条件（17-1）或是优选满足条件（17-2）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的90%。即，棱镜片1和面状照明装置与角θ为45°时具有基本上相同的性能。

（17-1）角为45°±2.5°。

（17-2）角为45°±2°。

当角θ满足下述条件（17-3）或是优选满足条件（17-4）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的80%。即，棱镜片1和面状照明装置与角θ为45°时具有基本上相同的性能。

（17-3）角为45°±5°。

（17-4）角为45°±2.5°。

另外，当角θ大约为52.5°时，棱镜片1和面状照明装置具有其正面亮度不小于角θ为45°时的80%的性能。另外，当角θ大于47.5°且小于57.5°时，棱镜片1和面状照明装置具有其正面亮度不小于角θ为45°时的70%的性能。

<例5>

在例5中，除了第一棱镜片1的折射率设为1.7外，面状照明装置与例1中的设计相同，并在上述条件下进行光学模拟。其结果示于表6中。

表6

在折射率为 1.70（n＝1.70）的棱镜片中的角 θ 、正面亮度比、和每个角 θ 的正面亮度比相对于角 θ 为 45° 时的正面亮度比的量（比例）。

角 θ （度）	正面亮度比	比例（%）
15.0	0.44	26
20.0	0.55	33
25.0	1.22	73
30.0	1.16	69
32.5	1.24	74
37.5	1.30	77
40.0	1.41	84
42.5	1.51	90
43.0	1.56	93
43.5	1.59	95
44.0	1.62	96
44.5	1.66	99
45.0	1.68	100
45.5	1.67	99
46.0	1.65	98
46.5	1.64	98
47.0	1.55	92
47.5	1.52	90
50.0	1.34	80
52.5	1.49	89
55.0	1.35	80
57.5	1.15	68
60.0	1.04	62

5 （估计）

从表 6 中显而易见，即使当棱镜片的折射率为 1.7 时，在某些角度的正面亮度也高于角度 θ 设为 37.5° 时的情况。也就是说，本发明的发明人发现的棱镜片和面状照明装置的构造具有不能通过不考虑反射特性设计的传统棱镜片获得的较高光学特性。下文将详细描述该估计。

（估计 18）

当角 θ 的设置范围满足下述条件（18-1）时，其正面亮度比高于不考虑反射特性设计的角 θ 为 34° 时的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（18-1）角大于 37.5° 且小于 57.5° 。

此外，当角 θ 的设置范围满足下述任一条件（18-2）至（18-5）时，其正面亮度比高于或等于不考虑反射特性设计的棱镜片和面状照明装置的正面亮度比。

（18-2）角不小于 40° 且小于 57.5° 。

（18-3）角大于 37.5° 且不大于 55° 。

（18-4）角不小于 40° 且不大于 55° 。

（18-5）角为 45° ±5° 。

（估计 19）

当设置的角 θ 的范围满足下述条件（19-1）时，正面亮度高于或等于 1.30，该值为具有市售棱镜片时估计（2）的面状照明装置的正面亮度比。

（19-1）角大于 37.5° 且小于 57.5° 。

当角 θ 的设置范围满足下述任一条件（19-2）至（19-5）时，正面亮度比高于或等于具有市售棱镜片的面状照明装置的正面亮度比。

（19-2）角大于 37.5° 且不大于 55° 。

（19-3）角不小于 40° 且小于 57.5° 。

（19-4）角不小于 40° 且不大于 55° 。

（19-5）角为 45° ±5° 。

（估计 20）

当设置的角 θ 的范围满足下述条件（20-1）时，其正面亮度高于或等于 1.50，该值为具有两片市售棱镜片的估计（3）的面状照明装置的正面亮度比。

（20-1）角大于 40° 且小于 50° 。

此外，当角 θ 的设置范围满足下述任一条件（20-2）至（20-5）时，其正面

亮度比高于估计（3）的面状照明装置的正面亮度比。

（20-2）角大于40°且不大于47.5°。

（20-3）角不小于42.5°且小于50°。

（20-4）角不小于42.5°且不大于47.5°。

（20-5）角为45°±2.5°。

（估计21）

从表6中显而易见，角θ为45°时与角θ为其它值相比，棱镜片和面状照明装置具有显著的较高性能。即，当角θ为45°时，棱镜片和面状照明装置的正面亮度比为1.68。

此外，当角θ满足下述条件（21-1）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的90%。即，棱镜片1和面状照明装置与角θ为45°时具有基本上相同的性能。

（21-1）角为45°±2.5°。

当角θ满足下述条件（21-2）或是优选的条件（21-3）时，棱镜片1和面状照明装置的正面亮度不小于角θ为45°时的80%。即，棱镜片1和面状照明装置与角θ为45°时具有基本上相同的性能。

（21-2）角为45°±10°。

（21-3）角为45°±5°。

从表1至表6，即使第一棱镜片的折射率设为不同于上述列出值的任意值，其结果也同上述列出的结果相类似。

下述相对于第一棱镜片和第一面状照明装置的观点是正确的。

<通用估计>

（i）已发现，当棱镜片被设计为使得由每个突起13的斜面13b和入射表面11的法线11H所限定的角θ的范围满足下述任一条件（i-1）至（i-5）时，该棱镜片的光学特性（改变光线路径的特性和汇集光的特性）优于其角θ是不考虑反射特性而设计的棱镜片。

（i-1）角大于17°且小于60°。

（i-2）角大于20.5°且小于60°。

（i-3）角大于30°且小于55°。

（i-4）角大于34°且小于50°。

（i-5）角大于37.5° 且小于57.5° 。

此外还发现，当角θ的设置范围满足下述条件（i-6），优选满足条件（i-7），更优选满足条件（i-8），更进一步优选满足条件（i-9），并且特别优选满足条件（i-10）时，棱镜片和面状照明装置具有优于其设计不考虑反射特性的棱镜片的光学特性。

（i-6）角为45° ±15° 。

（i-7）角为45° ±10° 。

（i-8）角为45° ±7° 。

（i-9）角为45° ±5° 。

（i-10）角为45° ±2.5° 。

（ii）如果面状照明装置具有棱镜片，该棱镜片的角θ的设置范围满足下述任一条件（ii—1）至（ii-5），那么该面状照明装置的正面亮度高于图 4 中所示具有一个传统棱镜片的面状照明装置的正面亮度。也就是说，如果角θ设为上述列出范围的任一范围，那么棱镜片具有显著提高的光学性能，特别是，棱镜片在给定上述条件下具有不小于1.30的正面亮度比。

（ii-1）角大于32.5° 且小于47° 。

（ii-2）角大于35° 且小于55° 。

（ii-3）角大于34° 且小于47.5° 。

（ii-4）角大于35° 且小于47° 。

（ii-5）角大于37.5° 且小于57.5° 。

即，发明者发现，如果角θ设置在范围（ii—6）中，其中角大于 32.5° 且小于57.5° ，则其正面亮度比不小于1.30。

此外还发现，当角θ的设置范围满足下述条件（ii-7），优选满足条件（ii-8），更优选满足条件（ii-9），进一步优选满足条件（ii-10）时，其正面亮度比不小于1.30。

（ii-7）角为45° ±5° 。

（ii-8）角为45° ±2.5° 。

（ii-9）角为45° ±2° 。

（ii-10）角为45° ±1.5° 。

（iii）如果面状照明装置具有棱镜片，该棱镜片的角θ的设置范围满足下

述任一条件（iii-1）至（iii-4），该面状照明装置的正面亮度高于图 5 中所示具有两片传统棱镜片的面状照明装置，其中这两片棱镜片被设置为使得棱锥彼此垂直放置。即，如果角 θ 设为上述列出范围的任一范围，那么该棱镜片都有显著提高的光学特性。特别的，在上述给定条件下，该棱镜片具有不小于 1.50 的正面亮度比。

（iii-1）角大于 34° 且小于 50° 。

（iii-2）角大于 40° 且小于 50° 。

（iii-3）角大于 40° 且小于 47.5° 。

（iii-4）角大于 43.5° 且小于 46° 。

另外，当角 θ 的设置范围满足下述条件（iii-5），优选满足条件（iii-6），特别优选满足条件（ii-7）时，获得了正面亮度比为 1.50 的改进的棱镜片和改进的面状照明装置。

（iii-5）角为 45° ±2.5° 。

（iii-6）角为 45° ±1.5° 。

（iii-7）角为 45° ±0.5° 。

（iv）角 θ 的范围为大于 35° 且不大于 60° 的棱镜片，其光汇集特性优于具有圆锥形突起的棱镜片，该圆锥形突起的角 θ 相对于入射表面的法线 11H 具有相同的角度范围，或是在大于 35° 且不大于 60° 的范围内。产生这种结果的原因被认为是棱锥形突起与圆锥形突起相比可被更密集地设置在入射表面的相对侧上，即，在光出射表面 12 上。

（v）角 θ 的范围为大于 35° 且不大于 55° 的棱镜片，其光汇集特性优于具有圆锥形突起的棱镜片，该圆锥形突起的角 θ 相对于入射表面的法线 11H 具有相同的角度范围，或是在大于 35° 且不大于 55° 的范围内。在这种情况中，棱镜片和使用该棱镜片的面状照明装置具有优良的光学特性，如 1.20 的正面亮度比。

（vi）角 θ 为大于 40° 且小于 50° 的棱镜片，其光学特性优于具有圆锥形突起并且折射率相同的棱镜片。

（vii）当角 θ 设为 45° 时，本实施例中的棱镜片和面状照明装置与具有相同折射率和不同角 θ 的棱镜片和面状照明装置相比，具有最高的正面亮度比。此外还发现，当角 θ 的设置范围相对于 45° 满足下述条件（vii-1），优选满足

条件（vii-2），更优选满足条件（vii-3），更进一步优选满足条件（vii-4），并且特别优选满足（vii-5）时，其光学特性与角θ为45°时基本上相同。

（vii-1）角为45°±10°。

（vii-2）角为45°±5°。

（vii-3）角为45°±2.5°。

（vii-4）角为45°±2°。

（vii-5）角为45°±1.5°。

<机构>

本实施例的面状照明装置具有提高的正面亮度的原因是由于下述机构1至4中所述光路（光）的存在。本发明的发明者通过在上述所列条件下重复进行模拟，披露该光路的存在。

<机构1>

当棱镜片1的突起13构造为其角θ的范围不小于25°且不大于45°时，如图13所示，通过其中一个突起13出射的一些光在邻近突起13之一的斜面13b处遵循菲涅尔反射并沿着向前的方向前进。

因此，即使角θ大于不考虑反射特性而设计的棱镜片1的情况，正面亮度也得到了提高。

<机构2>

当突起13的角θ的值接近45°时，棱镜片1在向前方向上出射具有下述特性的光。

如图14（b）所示，当投射在入射表面11上时，光线LA的方向与含有相邻突起的顶点的线重合。

在图14（a）的截面图中，光线LA为射到斜面13b-1上的入射光。

在图14（a）的截面图中，光线LA与射到斜面13b-2的光线LB具有相同的入射角并折射到向前方向，其中斜面13b-2与斜面13b-1相对。

光线LA被斜面13b－1全反射并经过斜面13b-2出射到外部。光线LA然后射到邻近的突起13并被位于斜面13b-3相对侧的斜面13b-4全反射，其中光线LA经过斜面13b-3射入突起13。

在上述条件的图14（a）的截面图中，计算出突起13A和13B之间光线LA的前进方向。结果表明，光线LA的前进方向基本上平行于入射表面11。因为

包括突起 13A、13B 的整个棱镜片 1 具有统一的折射率，所以光线 LA 在斜面 13b—1 的入射角和光线 LA 在斜面 13b-4 的入射角基本上相同。因此，被反射电极 24 反射的光线 LA′ 基本上平行于图 14（a）的截面图中的光线 LA。当射到与斜面 13b—2 和 13b-4 相同侧的斜面 13b—6 时，光线 LA′ 沿向前方向出射。

经过突起 13A 被射出之后，光线 LA 在突起 13B 的斜面 13b—3 遵循菲涅尔反射。计算显示出经过菲涅尔反射的光线 LA′ ′ 也沿向前方向前进。

认为：由于这些光路的存在，本实施例的棱镜片和面状照明装置在角 θ 为 45° 附近时具有最高的正面亮度。

<机构 3>

当突起 13 的角 θ 的值接近 45° 时，棱镜片 1 在向前方向上出射具有下述特性的光。

在图 15（a）的截面图中，光线 LC 是射到斜面 13b-7 上的入射光。

在图 15（a）的截面图中，光线 LC 具有与射到和斜面相对的斜面 13b—7 或相邻的斜面 13b（在下文中标示为 13b—8）上的光线 LD 相同的入射角，光线 LD 折射到向前方向。

在图 15（b）的前视图中，光线 LC 的方向不与含有相邻突起 13 的顶点的线重合。

模拟的结果显示，当光线 LC 被图 15（a）的截面图中的斜面 13b—7 全反射时，光线 LC 的一些分量以平行于入射表面 11 的方向前进。当射到突起 13 的斜面 13b—7 或是相对斜面 13b—8 时，这些光分量被朝向反射电极 24 反射。此时，由斜面 13b—8 和光的方向限定的角度基本上与由光线 LC 和斜面 13b—7 限定的角度相同。因此，当该光被反射电极 24 和与斜面 13b-8 同一侧的斜面 13b-9 反射后，沿向前方向射出（图中的 LC′ ）。

该结构的效果不能通过例如图 4 的不具有例如突起 13 的棱锥形突起的传统棱镜片而获得。由此认为，本实施例的面状照明装置与具有传统棱镜片的面状照明装置相比具有更高的正面亮度。

<机构 4>

当角 θ 约为 52.5° 时，折射率为 1.64 的棱镜片具有增加的正面亮度比；当角 θ 约为 51° 时，折射率为 1.40 的棱镜片具有增加的正面亮度比。这种结果

的原因被认为是这些棱镜片满足下述条件。

当投射到入射表面 11 上时，光线 LE 的方向与含有相邻突起的顶点的线重合。

在图 16（a）的截面图中，光线 LE 是射到斜面 13b—10 上的入射光。

在图 16（a）的截面图中，光线 LE 沿平行于射到斜面 13b-11 的光线 LF 的方向前进并沿向前方向射出，其中斜面 13b—11 与斜面 13b—10 相对。

如图 16（a）所示，光线 LE 被斜面 13b—10 全反射，并被斜面 13b—11 朝向反射电极 24 反射。

在图 16（a）和 16（b）的截面图中，计算出光线 LE 被斜面 13b—10 反射后，在斜面 13b—10 和 13b—11 之间的前进方向。结果表明光线 LD 的前进方向基本上平行于入射表面 11。因此，在斜面 13b—10 处的光线 LE 的入射角与在斜面 13b—11 处的出射角基本上相同。因此，如图 16（b）所示，被反射电极 24 反射的光线 LE′ 基本上平行于光线 LE。当光线 LE′ 射到与斜面 13b—11 相同侧的斜面 13b—13 时，其沿向前方向射出。

以这种方式，本实施例的棱镜片 1 和面状照明装置比传统的棱镜片和面状照明装置具有更多数量的光路用以沿向前方向引导光。认为本实施例的棱镜片 1 和面状照明装置具有增加的正面亮度。

换言之，本实施例的棱镜片比传统的棱镜片，具有更多的沿着下述光路前进的光通量，并因此具有上述显著提高的光学特性。

特别的，图 15（a）中的光线 LD 和图 16（a）中的光线 LF 在射到斜面 13b 之一后（暂时示为 13b—A），沿向前方向射出。图 15（a）中的光线 LC 沿平行于棱镜片 1 中光线 LD、LF 的方向前进并射到不同于斜面 13a—A 的斜面 13b 之一（暂时示为 13b—B）上。光线 LC 被斜面 13b—B 反射并沿平行于入射表面 11 的方向前进。然后光线 LC 被不同于斜面 13b—B 的斜面 13b 中的另一个斜面（暂时示为 13b—C）朝向反射电极 24 反射。光线 LC 然后被反射电极 24 朝向棱镜片 1 反射。反射光线 LC 或是光线 LC′ ，然后射到另一斜面 13b（暂时示为 13b—D）并从 13b—D 沿着向前方向出射。

此外，即使反射电极 24 相对于光引出表面 25（入射表面 11）倾斜，第一面状照明装置 101 和第一棱镜片 1 还是表现出良好的性能。下文描述实例。

<例 6>

在下文中，面状照明装置除了下述不同外，与例 1 中的面状照明装置相同，该面状照明装置进行与例 1 相同的模拟。模拟结果示于表 7 中。

在例 1 的面状照明装置中，反射电极 24 的一端（一侧）是固定的，另一端是移动的。通过相对于例 1 中反射电极 24 的位置的角度表示移动量，该位置称为 0° 倾斜角。

角 θ 设为 35° 。

表 7

当折射率为 1.5（n＝1.5）且角 θ 为 35° 时，反射器板的倾斜（倾斜角）、正面亮度比、和其正面亮度比相对于倾斜角为 0° 时正面亮度比的量（比例）。

倾斜角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
0	1.26	100
1	1.25	99
2	1.27	101
3	1.27	101
4	1.31	104
5	1.31	104
6	1.28	102
7	1.28	102
8	1.29	102
9	1.28	102
10	1.27	101
15	1.12	89
20	1.07	85
25	1.04	83

<例 7>

在例 7 中，除了角θ设为 40° 之外，面状照明装置与例 6 中的设计相同，并且进行与例 1 相同的模拟。模拟结果示于表 8 中。

表 8

当折射率为 1.5（n=1.5）且角θ为 40° 时，反射器板的倾斜（倾斜角）、正面亮度比、和其正面亮度比相对于倾斜角为 0° 时正面亮度比的量（比例）。

倾斜角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
0	1.41	100
1	1.39	99
2	1.40	99
3	1.41	100
4	1.43	102
5	1.42	101
6	1.40	99
7	1.43	101
8	1.40	100
9	1.39	99
10	1.39	99
15	1.21	86
20	1.19	84
25	1.16	83

<例 8>

在例 8 中，除了角θ设为 43° 之外，面状照明装置与例 6 中的设计相同，并且进行与例 1 相同的模拟。模拟结果示于表 9 中。

表 9：

当折射率为 1.5（n＝1.5）且角θ为 43° 时，反射器板的倾斜（倾斜角）、正面亮度比、和其正面亮度比相对于倾斜角为 0° 时正面亮度比的量（比例）。

倾斜角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
0	1.60	100
1	1.61	101
2	1.59	99
3	1.59	99
4	1.57	98
5	1.52	95
6	1.52	95
7	1.50	94
8	1.47	92
9	1.44	90
10	1.41	88

<例9>

在例9中，除了角θ设为45°之外，面状照明装置与例6中的设计相同，并且进行与例1相同的模拟。模拟结果示于表10中。

表10：

当折射率为1.5（n＝1.5）且角θ为45°时，反射器板的倾斜（倾斜角）、正面亮度比、和其正面亮度比相对于倾斜角为0°时正面亮度比的量（比例）。

倾斜角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
0	1.69	100
1	1.67	99
2	1.66	98
3	1.61	95
4	1.54	91
5	1.49	88
6	1.47	87
7	1.45	86
8	1.42	84
9	1.40	83
10	1.37	81
15	1.31	77
20	1.18	70
25	1.14	67

<例 10>

在例 10 中，除了角θ设为 52.5° 之外，面状照明装置与例 6 中的设计相同，并且进行与例 1 相同的模拟。模拟结果示于表 11 中。

表 11：

当折射率为 1.5（n=1.5）且角θ为 52.5° 时，反射器板的倾斜（倾斜角）、正面亮度比、和其正面亮度比相对于倾斜角为 0° 时正面亮度比的量（比例）。

倾斜角θ（度）	正面亮度比	比例（%）
0	1.21	100
1	1.22	101
2	1.22	101
3	1.20	99
4	1.22	101
5	1.20	99
6	1.23	102
7	1.22	101
8	1.22	101
9	1.21	100
10	1.18	97
15	1.15	95
20	1.12	93
25	1.08	90

（估计）

随着反射电极24的倾斜角增加，射到棱镜片1上的光量减少。然而，如同从例6至例10显而易见的，即使当反射电极24倾斜时，也可获得与倾斜角为0°时相同的正面亮度比。

如从例6中显而易见的，当角θ为35°时，如果倾斜角在大于0°且小于15°的范围内，可以获得与倾斜角为0°时相同的光学特性。此外，即使当倾斜角在大于0°且不大于25°的范围内，也可获得显著提高的光学特性。特别地，该正面亮度比不小于倾斜角为0°时的83%。

如从例7中显而易见的，当角θ为40°时，如果倾斜角在大于0°且小于15°的范围内，可以获得与倾斜角为0°时相同的光学特性。此外，即使当倾斜角在大于0°且不大于25°的范围内，也可获得显著提高的光学特性。特别地，该正面亮度比不小于倾斜角为0°时的83%。

如从例8中显而易见的，当角θ为43°且倾斜角在大于0°并且不大于20

°的范围内时，可以获得显著提高的光学特性。特别地，该正面亮度比不小于倾斜角为0°时的88%。

如从例9中显而易见的，当角θ为45°且倾斜角在大于0°并且不大于10°的范围内时，可以获得显著提高的光学特性。特别地，该正面亮度比不小于倾斜角为0°时的81%。此外，即使当倾斜角在大于0°且不大于25°的范围内时，也可获得显著提高的光学特性。特别地，该正面亮度比不小于倾斜角为0°时的67%。

如从例10中显而易见的，当角θ为52.5°且倾斜角在大于0°并且不大于25°的范围内时，可以获得与倾斜角为0°时相同或更好的正面亮度比。

以这种方式，当执行上述模拟时，如果倾斜角在大于0°且不大于25°的范围内，特别是当倾斜角在大于0°且不大于10°的范围内时，也可获得与倾斜角为0°时基本上相同的光学特性。

因此，其中多个微粒形成在至少一个反射电极24上的面状照明装置具有显著提高的光学特性。相比较不具有微粒的有机EL器件，形成的微粒增加了从有机EL器件2中出射的光量。此外，棱镜片1还增加了正面亮度。

在上述实施例中，棱镜片1可相对于反射电极24倾斜。

即使如下文所述进行变型，第一面状照明装置和第一棱镜片仍具有不考虑反射特性而设计的传统棱镜片不能达得的优良的光学特性。

下文描述本实施例的变型。只要下述变型不相互冲突，它们可组合。

<变型1：除了正方锥之外的棱锥突起>

第一棱镜片上的突起13可为除了正方锥之外的棱锥。如上所述，第一棱镜片在特定方向上具有显著提高的亮度，其原因在于突起的斜面13b在上述任一角θ的范围内。因此，只要突起13的斜面13b在上述任一角θ的范围内，突起13的形状可改变为除了正方锥之外的棱锥。例如，即使突起13形成为如三棱锥、等边三棱锥、四棱锥、六棱锥或是等边六棱锥，也可获得与上述相同的光学特性。

此时，每个棱锥至少一个侧面的角度必须在上述任一范围内。优选的，如果棱锥设计为使得每个棱锥所有侧面的角度都在该任一角度范围内，可获得具有显著提高的光学特性的棱镜片和面状照明装置。

当使用正方锥形突起时，如果棱锥或突起密集地排列在入射表面的相对侧

上，可获得较高的改变光路特性。因此，在所有类型的棱锥中优选等边三棱锥、正方锥、四棱锥、六棱锥和等边六棱锥，因为每种棱锥的每一边可设置为与相邻棱锥共用。

如果突起 13 通过雕刻透明板形成，则突起 13 的形状优选为正方锥，因为其雕刻的步骤数量少于其它类型的棱锥的情况。

<变型 2：截棱锥>

如从上述模拟结果中显而易见的，由于作为突起 13 的每个棱锥，其斜面 13b 的角度被设置为满足上述任一条件，所以棱镜片 1 具有提高的改变光路的特性。因此，如果突起斜面的角度在上述任一角度范围内，可获得改良的棱镜片。即，即使突起为截棱锥或是即使每个棱锥的一个或多个斜面是弯曲的，也可能提高光学特性至不考虑反射特性设计而成的棱镜片不可达到的水平。即，可形成具有优良光学特性和不同于传统棱镜片和面状照明装置的棱镜片和面状照明装置。

用示于图 6 中的棱镜片进行模拟，该棱镜片的斜面 13b 相对于入射表面的法线 11H 的角 θ 设为 45°。除了该棱镜片用正方截棱锥取代正方锥之外，其它条件与上述的模拟条件相同。该模拟结果示于图 7 的图表中。图表中的水平轴表示每个截棱锥上表面 13 c 和下表面 13a 的面积比。垂直轴表示相对于有机 EL 器件 2 的正面亮度的正面亮度比。

如从图 7 中显而易见的，即使突起形成为正方截棱锥，也能获得如上述实施例中的提高的光学特性，例如改变光路的特性和汇集光的特性。

此外，即使图 6 中的突起由其它类型的截棱锥代替，只要每个这种棱锥有至少一个斜面在上述列出的任一角度范围内，光学特性也能被提高。

另外，如果每个这种截棱锥的所有斜面都在列出的任一角度范围内，也可获得具有如上所述的优良光学特性的棱镜片和面状照明装置。

因此，已经发现，即使构造不同于传统的构造，也可获得等于或高于传统光学特性的光学特性。

<变型 3：圆锥>

如从表 2 中显而易见的，即使棱镜片的突起为如图 3 所示的圆锥型，也可获得不考虑反射特性设计而成的传统棱镜片以及具有这种棱镜片的面状照明装置不能达到的光学性能。

特别的，当入射表面法线 11H 和每个突起（圆锥）14 的斜面 14b 限定的角度设在下述角度范围（22-1）内时，其正面亮度高于圆锥角度为 25° 的棱镜片的正面亮度，并且在不考虑反射特性时表现出最大的正面亮度。即，当突起 14 形成为圆锥，其斜面相对于入射表面法线 11H 在下面所示角度范围中时，获得了提高的光学特性。圆锥的斜面是指除了底部之外的圆锥表面并与棱锥的斜面对应。

（22-1）角大于 42.5° 且小于 55° 。

当突起的斜面 14b 与入射表面的法线 11H 限定的角被设置以满足下述任一条件（22-2）至（22-4）时，该面状照明装置表现出的光学性能优于具有不考虑反射特性而设计的棱镜片的面状照明装置。

（22-2）角大于 42.5° 且不大于 50° 。

（22-3）角不小于 44° 且小于 55° 。

（22-4）角不小于 44° 且不大于 50° 。

当入射表面的法线 11H 与每个突起（圆锥）的斜面 14b 限定的角度被设为满足任一条件（23-1）至（23-4）时，棱镜片的光学特性优于图 4 中所示的面状照明装置，其正面亮度比为 1.30。即，该棱镜片比传统棱镜片具有较好的光学特性。此外，面状照明装置在特定方向上的亮度高于其它方向上的亮度。

（23-1）角大于 40° 且小于 55° 。

（23-2）角大于 40° 且不大于 50° 。

（23-3）角不小于 42.5° 且小于 55° 。

（23-4）角不小于 42.5° 且不大于 50° 。

即使当入射表面的法线 11H 与斜面 14b 限定的角度被设为满足任一条件（24-1）至（24-4）时，这些条件不会施加到不考虑反射特性的传统设计中，该棱镜片和面状照明装置也具有充足的光汇集特性，并因此具有高于有机 EL 器件的正面亮度的正面亮度。

（24-1）角大于 30° 且小于 55° 。

（24-2）角大于 30° 且不大于 50° 。

（24-3）角不小于 35° 且小于 55° 。

（24-4）角不小于 35° 且不大于 50° 。

另外，在棱镜片的折射率不是 1.50 的情况下进行模拟。结果，如上述模拟，

本实施例的棱镜片与不考虑反射特性设计的传统棱镜片相比具有较大的角θ的值，并具有较好的光学特性。

另外，对折射率为1.40、1.60和1.64的棱镜片执行相同的模拟。这些模拟的结果和示于表1中的折射率为1.50的棱镜片的模拟结果至少表明关于棱镜片折射率的下述事实，其折射率在范围1.40和1.64之间，1.40和1.64也包括在其中，或是在通常使用的范围中。

（vii）当入射表面的法线11H和每个突起14的斜面14b限定的角度θa在大于42.5°且小于55°的范围内时，该棱镜片与角θa设为在不小于17°且不大于34°的范围内的最佳值的棱镜片相比具有较好的光学性能。

（ix）具有角θ大于40°且小于55°的棱镜片的面状照明装置，其与具有图4中所示传统棱镜片的面状照明装置相比具有更高的正面亮度。即，如果角θa设在任一上述列出的范围内，棱镜片具有显著提高的光学特性。特别的，在上述给定的条件下，棱镜片的正面亮度比不小于1.30。

（x）如果棱镜片的角θa设在不小于35°且小于55°的范围内，该棱镜片不能用于不考虑反射特性并且角θa设在17°至34°之间（17°和34°也包括在其中）的传统设计中。这种棱镜片具有足够的光汇集特性，并因此具有高于有机EL器件的正面亮度的正面亮度。

当在棱锥型突起的情况中时，即使折射率在上述列出的范围之外，但只要角θa在上述列出的任一范围中，棱镜片就具有优良的光学特性。因此，已经发现可以获得等于或好于传统棱镜片和面状照明装置的光学特性，并且获得不同于传统的棱镜片和面状照明装置。

<变型4：截圆锥>

在变型2中，如果突起的形状如同截圆锥，可获得如上所示的优良光学特性。

<变型5：不覆盖全部表面的不均匀尺寸的突起>

如上所述，当突起被成型为棱锥、截棱锥、圆锥或截圆锥时，只要每个突起斜面的角度为上述列出的任一范围，都能获得良好的光学特性。因此，即使棱镜片设计为至少一个突起具有不同于其它突起的形状，以使突起的基底彼此不相接触，或是使任一突起的边不与其它突起共用，该棱镜片就具有如上所述的改变光路的特性。

也就是说，只要每个突起 13 具有至少一个斜面 13b 并且该斜面 13b 相对于光出射表面法线的角在上述列出的任一范围内，就可获得上述改变光路的特性。例如，棱镜片上的突起可成型为图 8、9 和 10 中所示的任一形状。在图 8 的变型中，突起 13 被成型为不同尺寸的正方锥。在图 9 的变型中，突起 13 包括长方锥和正方锥。在图 10 的变型中，多个突起 13 被成型为其边不相接触的正方锥。优选的是在第一棱镜片上的突起 13 的所有斜面 13b，其相对于入射表面 11 的法线 11H 的角度在上述列出的任一角度范围内，以使棱镜片具有显著优良的光学性能。

在本说明书中，上述实施例中的棱镜片包括其突起形状如同棱锥、截棱锥、圆锥或截圆锥的棱镜片，即使突起只部分地覆盖棱镜片的表面并且其斜面的角度不在上述列出的任一角度范围内。

<变型 6：其它类型的面状发光器件的使用>

还可使用除了有机 EL 器件之外的其它面状发光器件，只要这些器件具有各向同性的光发射特性和反射特性。例如，可使用无机电致发光器件或光波导型面状发光器件。此外，当使用有机 EL 器件时，这些器件的类型不限于图 1 所示的底部发射类型，还可为顶部发射型或从透明基底的边缘发射光的类型。

发射出的光的波长可根据需要改变。

上述实施例的棱镜片不必用于具有上述光发射特性的面状发光器件中，但是可用于具有其它光发射特性的面状发光器件中。

已经发现，如果棱镜片被设计为满足任一角度范围的条件并且同面状发光器件一起使用，该面状发光器件在相对于光引出表面 25 的法线不小于 30° 且不大于 60° 的角度范围内的方向上具有最大的光通量，则可获得显著提高的光学特性。

<变型 7：结合面状照明装置作为显示器中的背光>

如果第一面状照明装置被结合在显示器中并用作背光，该显示器显得非常清楚，因为该第一面状照明装置具有相当高的正面亮度。

显示器的显示面板，可使用传统的显示面板，例如透射液晶显示面板，或是半透明的液晶显示面板。

<变型 8：使第一棱镜片和有机 EL 器件紧密接触>

在上述实施例中，第一棱镜片 1 和有机 EL 器件 2 之间存在有空间。然而，

第一棱镜片 1 和有机 EL 器件 2 可彼此相接触的设置。如果第一棱镜片 1 和有机 EL 器件 2 彼此紧密地接触，全部或是部分的光将被有机 EL 器件 2 的光引出表面 25 和器件 2 外部（通常是空气）之间的界面朝向器件 2 的内部全反射，这些光通过第一棱镜片 1 被引出至器件 2 的外部。

<变型 9：设置其它类型的光学元件>

可在必要时使用除了第一棱镜片和有机 EL 装置之外的传统光学元件。例如，可将散射板加入导第一面状照明装置。

<变型 10：使用两个或多个棱镜片>

可使用两个或多个第一棱镜片。在这种情况中，堆叠该第一棱镜片。

只要上述变型不相互冲突，它们可被组合。

参照图 11，将描述根据第二实施例的面状照明装置（第二面状照明装置）。除了用在第二面状照明装置的第二棱镜片 31 不同于图 1 所示的第一棱镜片 1 以外，第二面状照明装置与图 1 所示的第一面状照明装置 101 相同。因此，关于与第一面状照明装置中相同的元件的详细描述将被省略。

第二棱镜片 31 具有正方锥形的凹陷 15。每个凹陷 15 朝向入射表面 11 加深。如图 11（a）和 11（b）所示，凹陷 15 由斜面 15b 限定。每个斜面 15b 和入射表面 11 的法线 11H 限定的角被设为满足上述列出的任一条件。每个凹陷 15 的底部 15a 位于基本上平行于入射表面 11 的假想平面中。每相邻对的凹陷 15 的底部 15a 连续地形成。

因为第二棱镜片 31 具有斜面 15b，该斜面相对于入射表面 11 的法线 11H 在上述列出的任一角度范围内，第二棱镜片 31 具有与在第一实施例中相同的光学特性。

像在图 1 中所示的第一面状照明装置 101 一样，第二面状照明装置也可被改型。凹陷 15 不必被成型为正方锥。例如，该凹陷 15 可被成型为截棱锥、圆锥或截圆锥。斜面 15b 不必为严格的平面，只要斜面 15b 在上述列出的任一角度范围内即可。即，只要斜面 15b 基本上可以是平面，每个斜面 15b 就可包括弯曲的部分或是可为完全的弯曲平面。

图 12 示出了图 11 所示的第二棱镜片 31 的变型。该变型的棱镜片 41 为图 1 中所示的第一棱镜片 1 和图 11 中所示的第二棱镜片 31 的组合。即，棱镜片 41 具有包括突起 13 和凹陷 15 的混合结构。因为突起 13 的斜面 13b 和凹陷 15

的斜面 15b 相对于入射表面 11 的法线在上述列出的任一角度范围内，所以可获得同上述一样的相同光学特性。

这些实例和实施例将被认为是说明性而不是限制性的，并且本发明不限于此处给出的细节，可在所附的权利要求的范围和等同范围内变型。

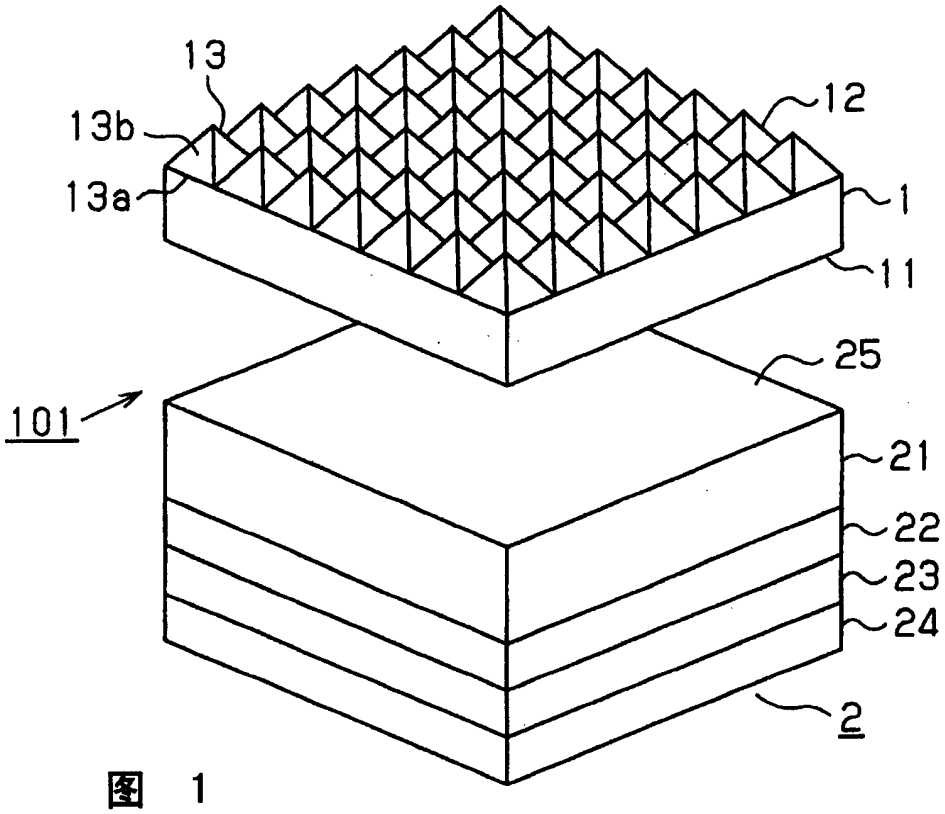

13
13b
13a
12
1
11
25
101
21
22
23
24
2

图 1

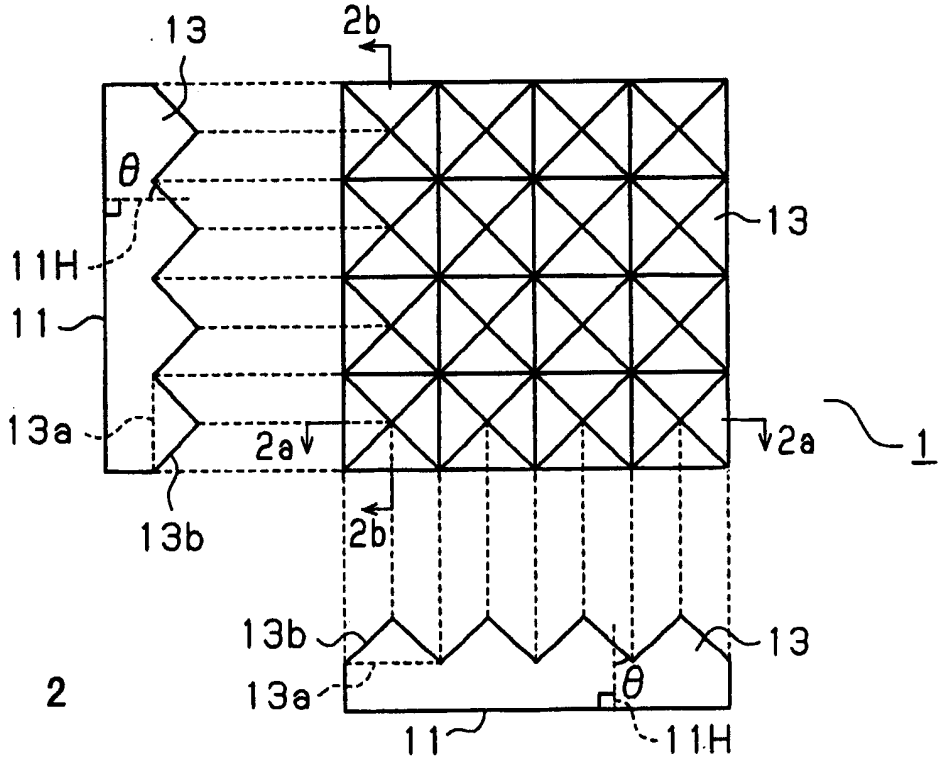

13
2b
θ
11H
11
13a
2a
13b
2b
13
2a
1
13b
13
13a
θ
11
11H

图 2(b)

图 2

图 2(a)

图 3(b)

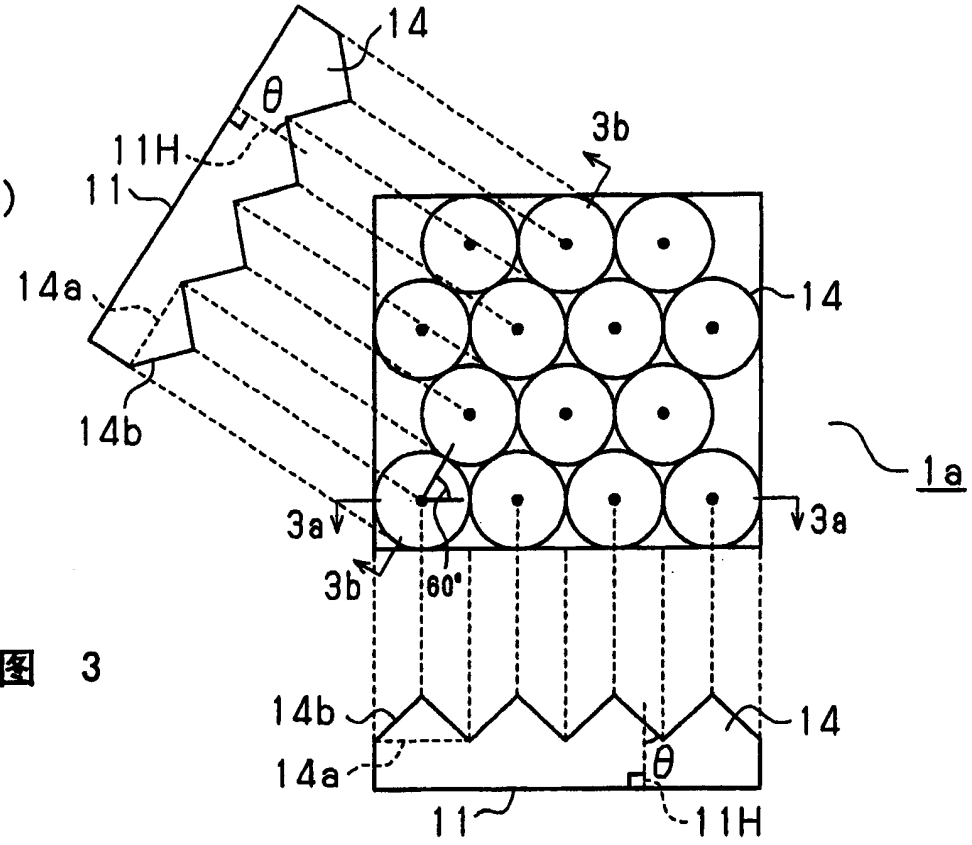

14
θ
11H
11
3b
14a
14
14b
1a
3a
3a
3b
60°
14b
14
14a
θ
11
11H

图 3

图 3(a)

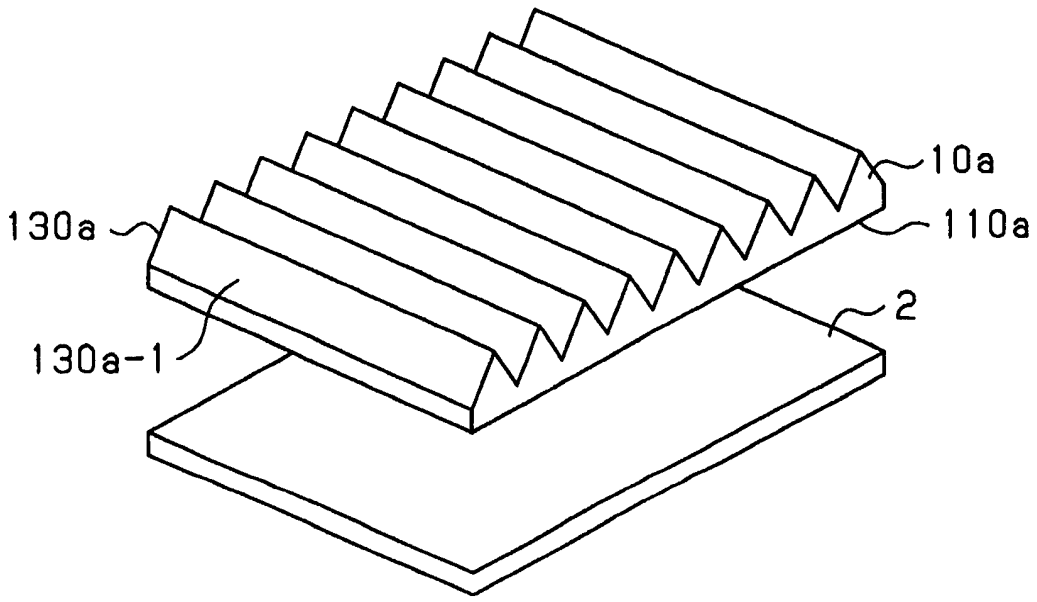

10a
130a
110a
2
130a-1

图 4

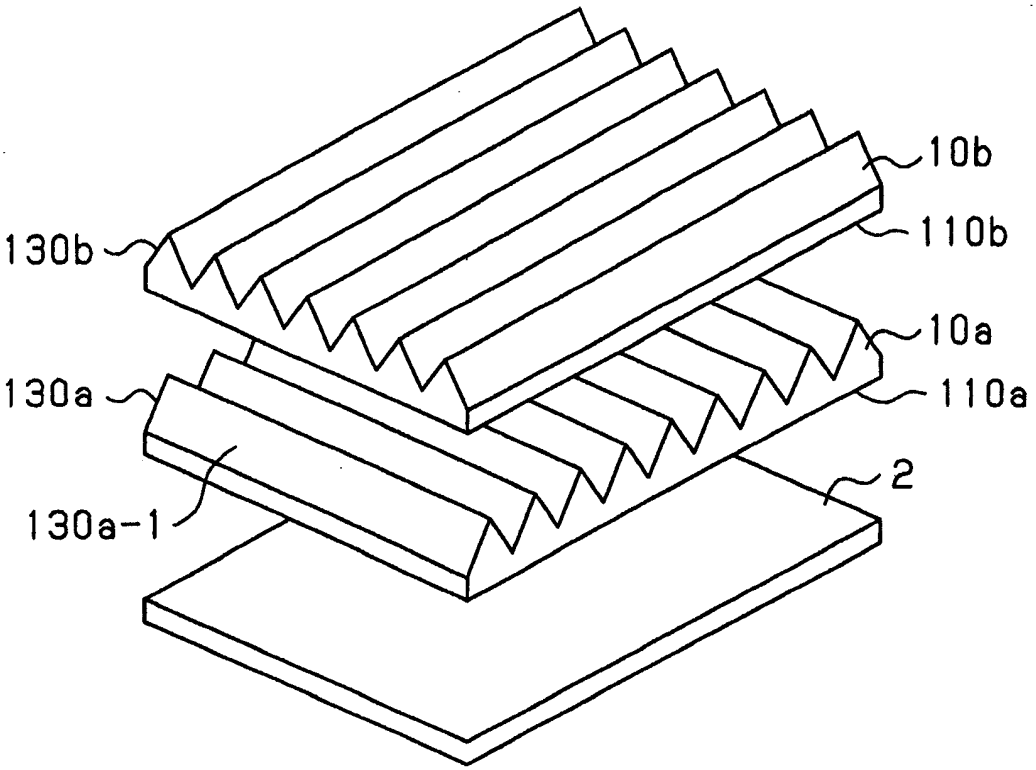


图 5

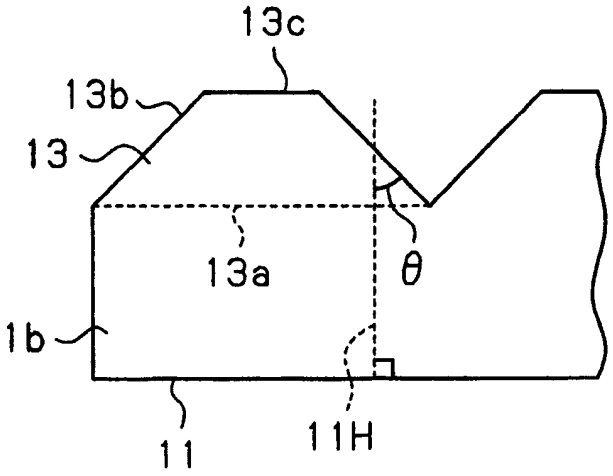


图 6

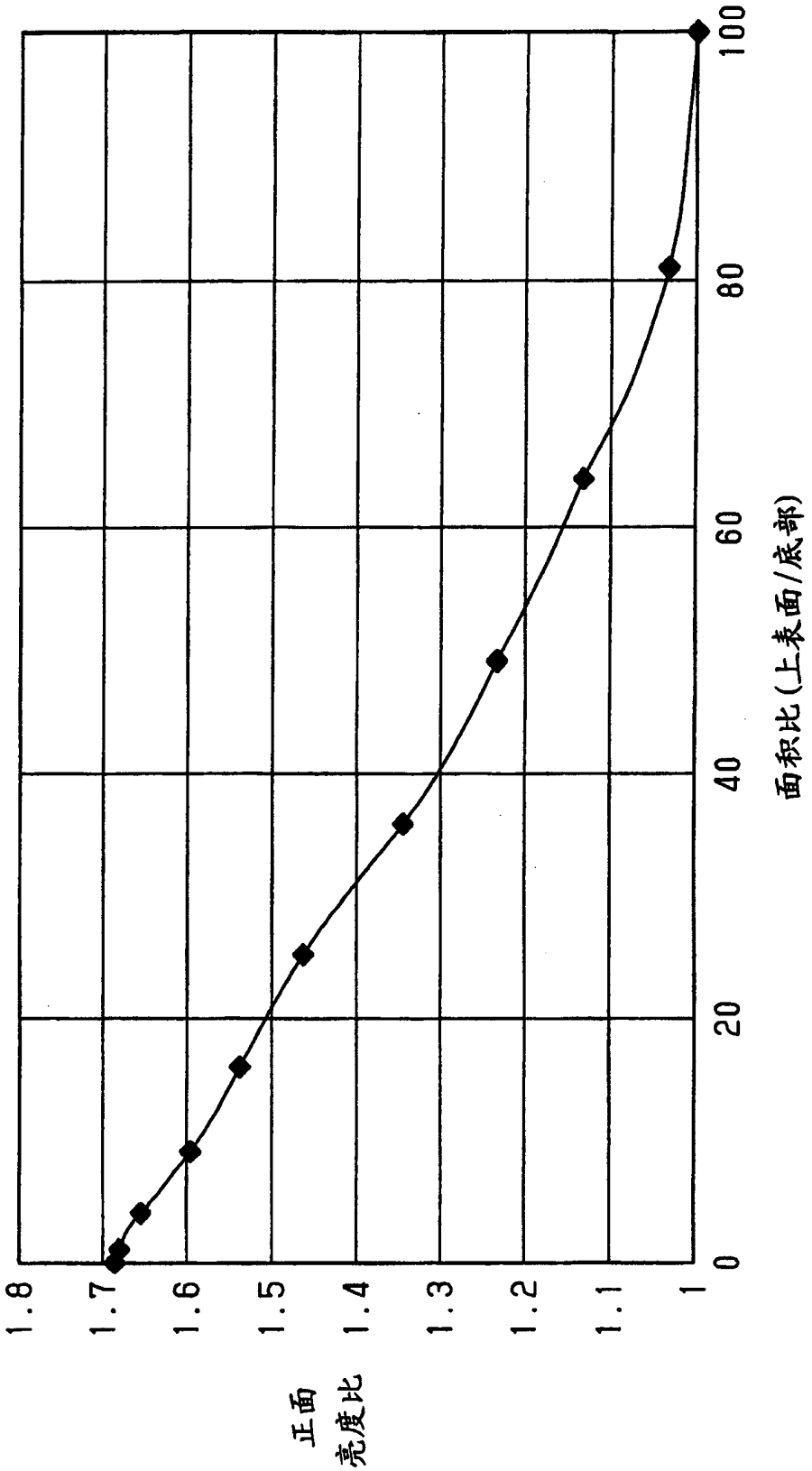


图 7

图 8(b)

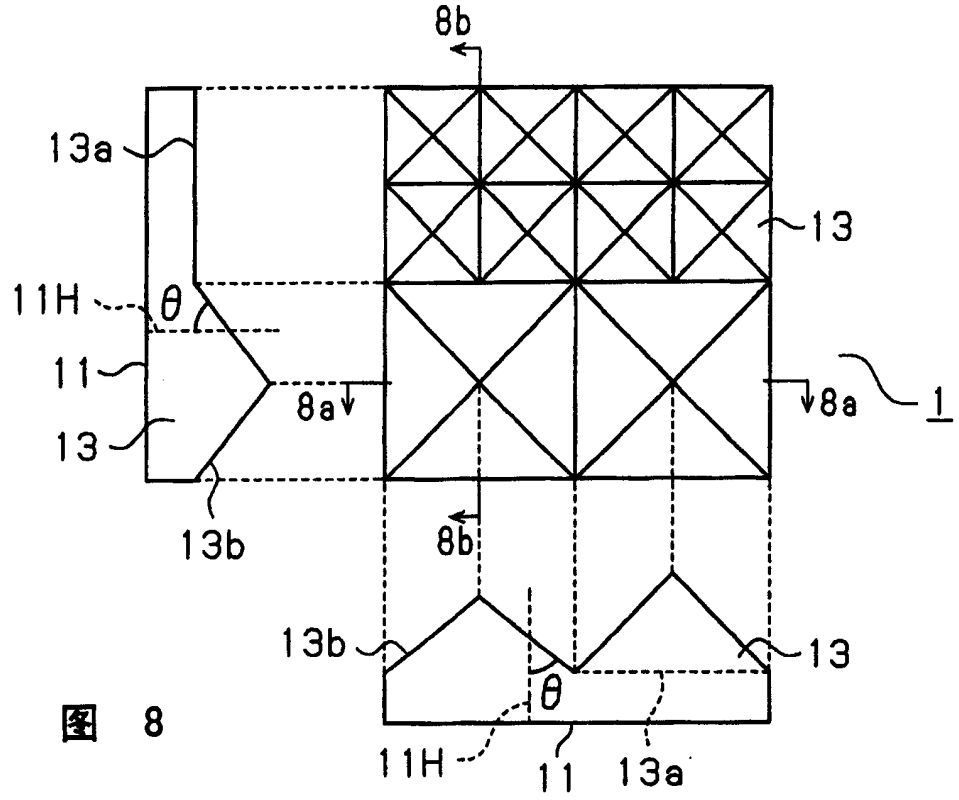


图 8

图 8(a)

图 9(b)

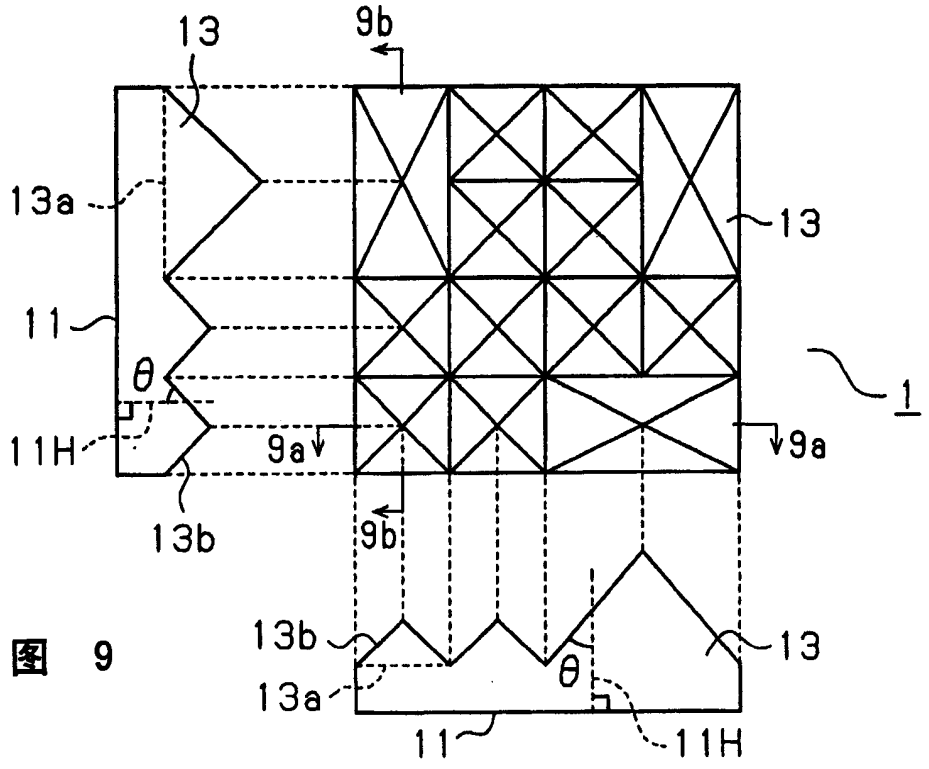


图 9

图 9(a)

图 10(b)

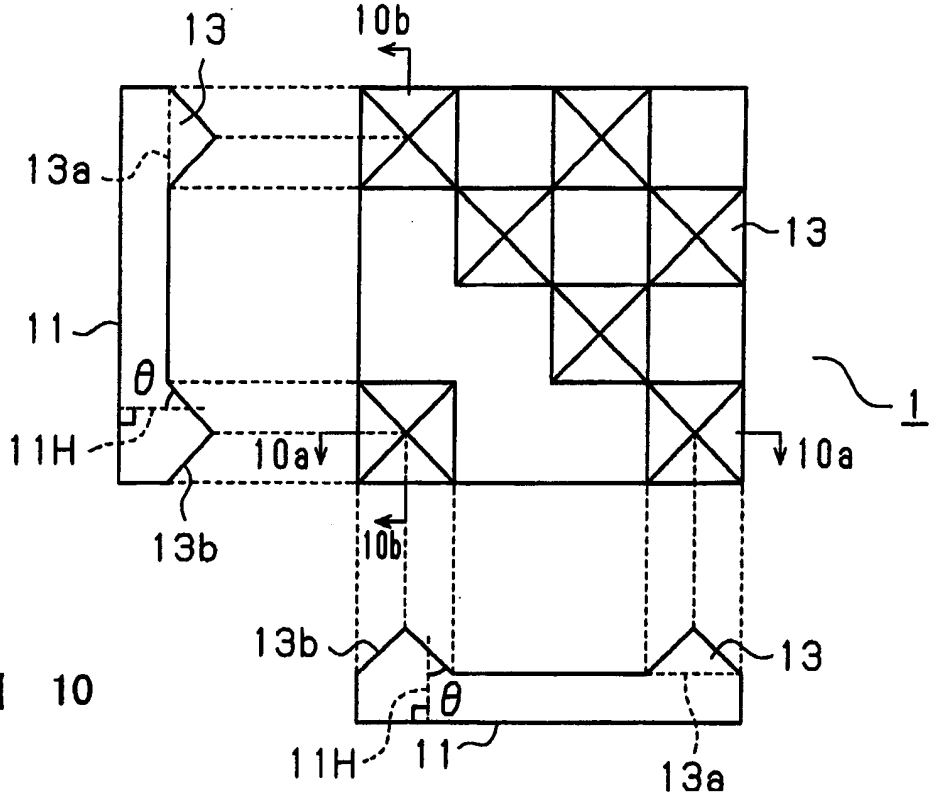


图 10

图 10(a)

图 11(b)

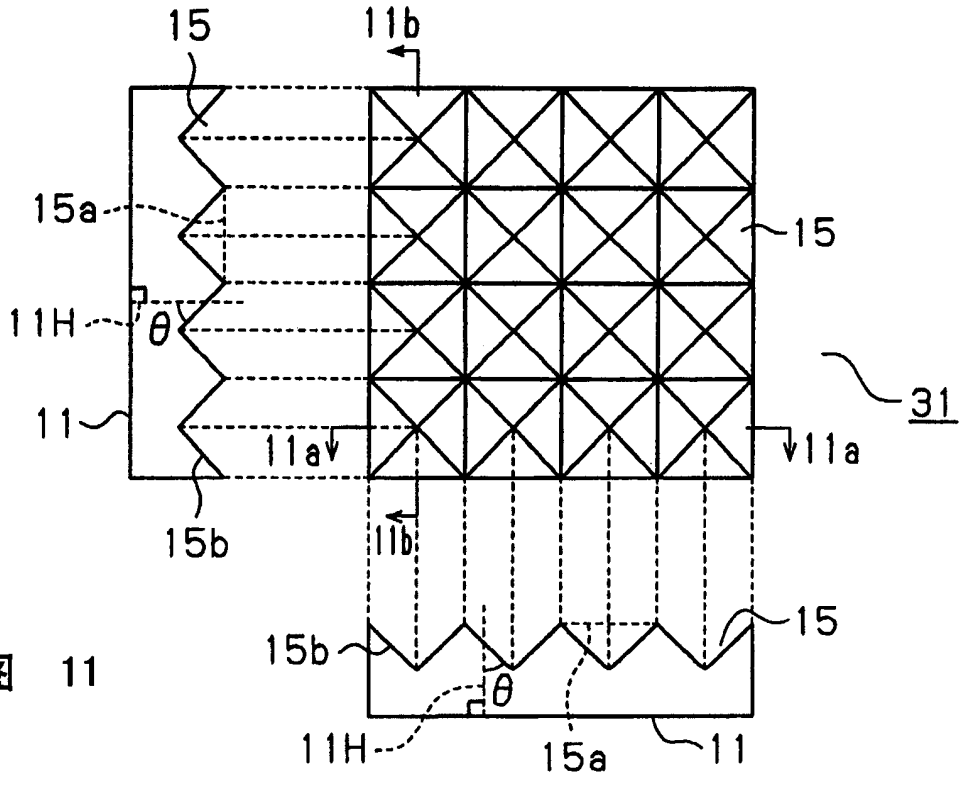


图 11

图 11(a)

图 12(b)

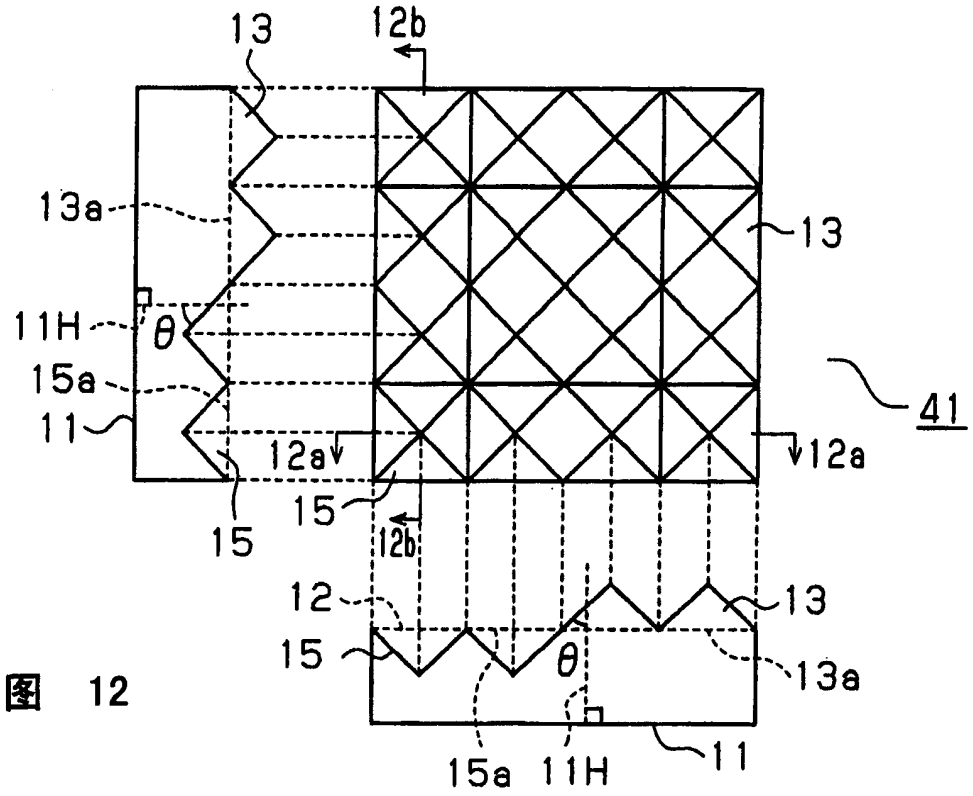


图 12

图 12(a)

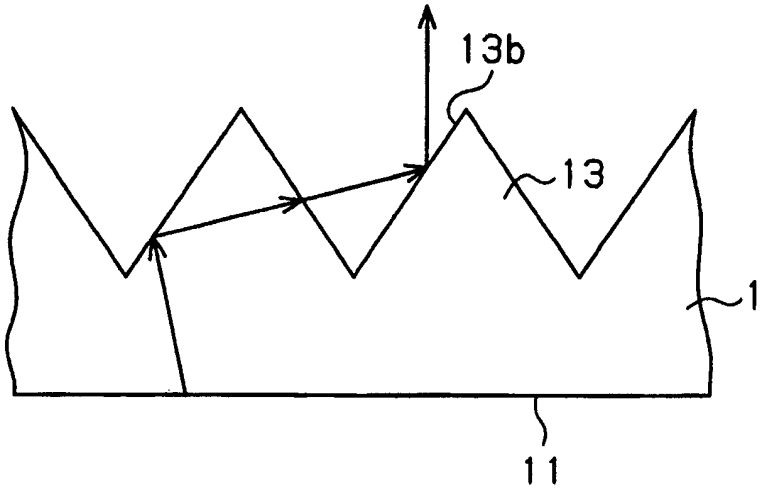


图 13

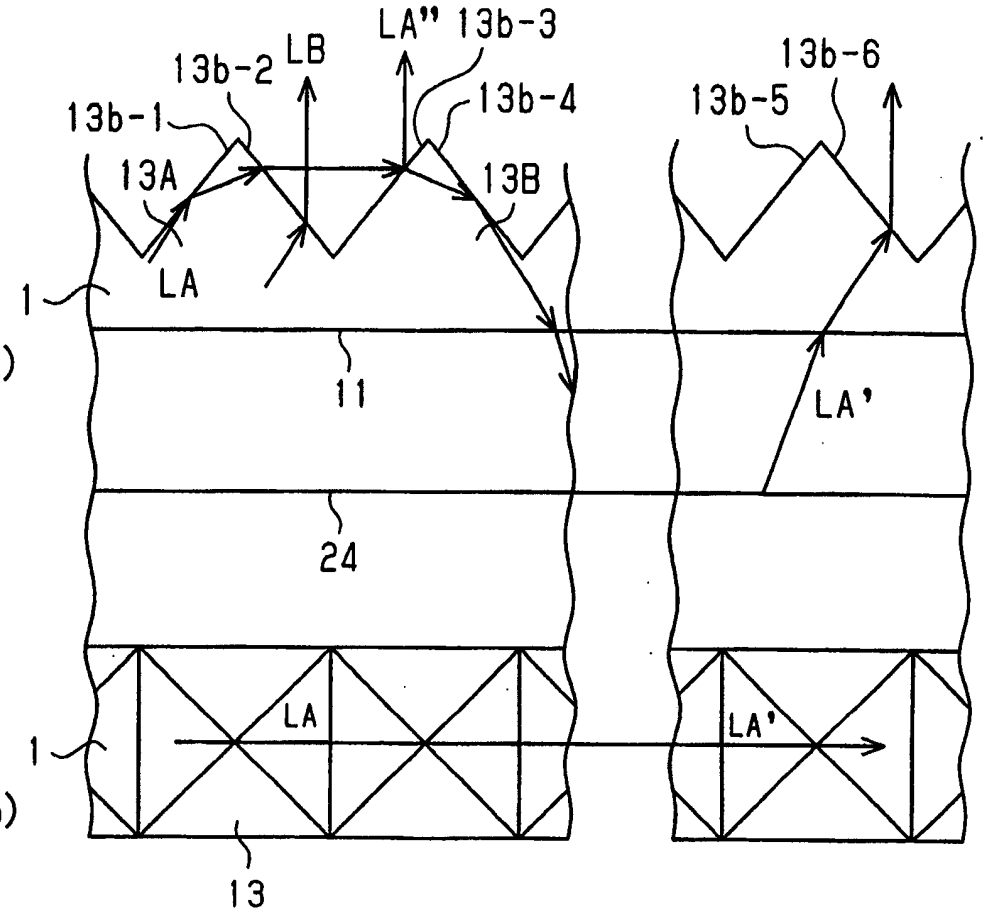

LA" 13b-3
13b-2
LB
13b-6
13b-1
13b-4
13b-5
13A
13B
LA
1
11
LA'
24
LA
LA'
1
13

图 14(a)

图 14(b)

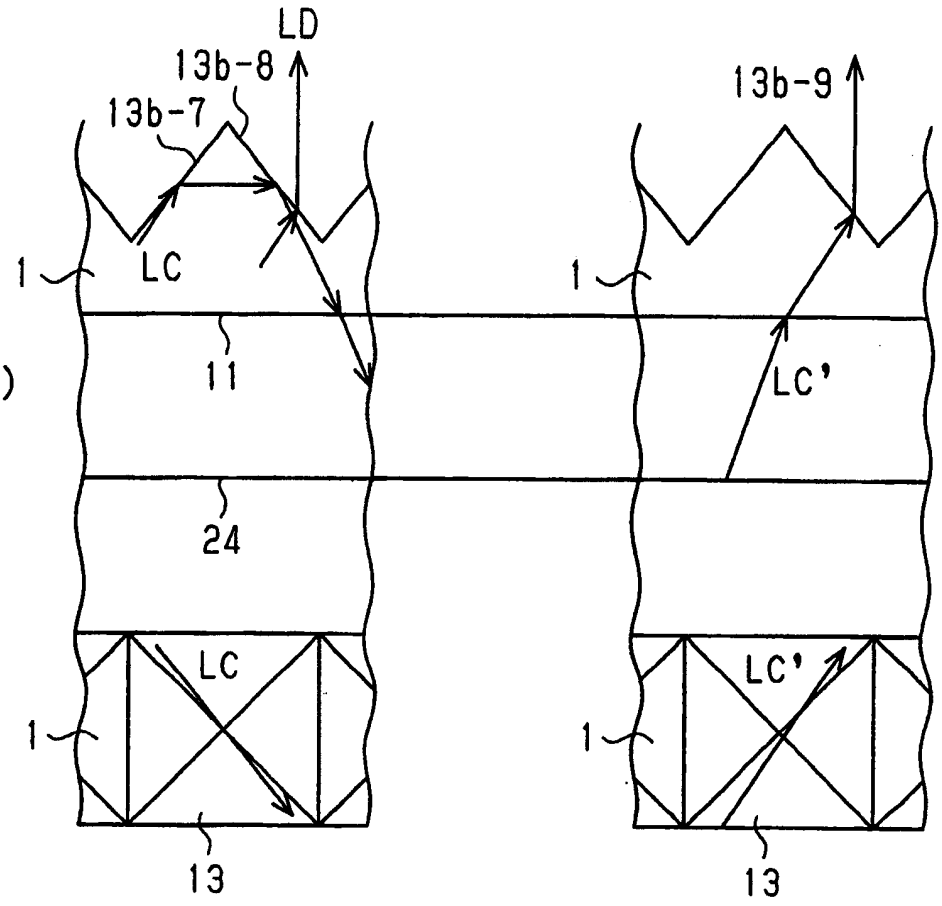


图 15(a)

图 15(b)

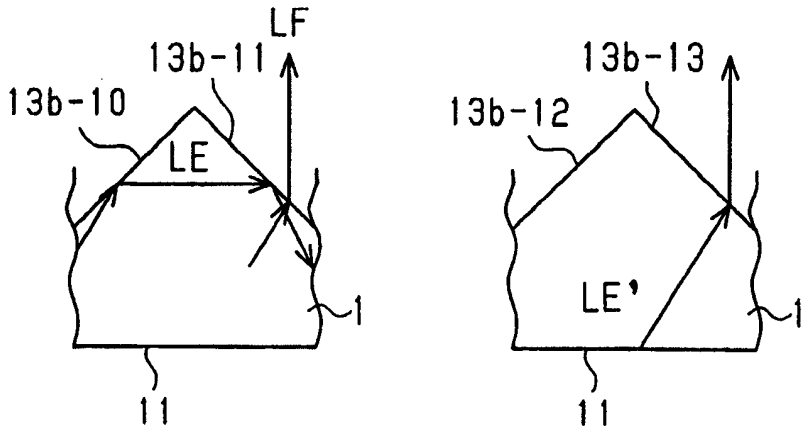


图 16(a)

图 16(b)

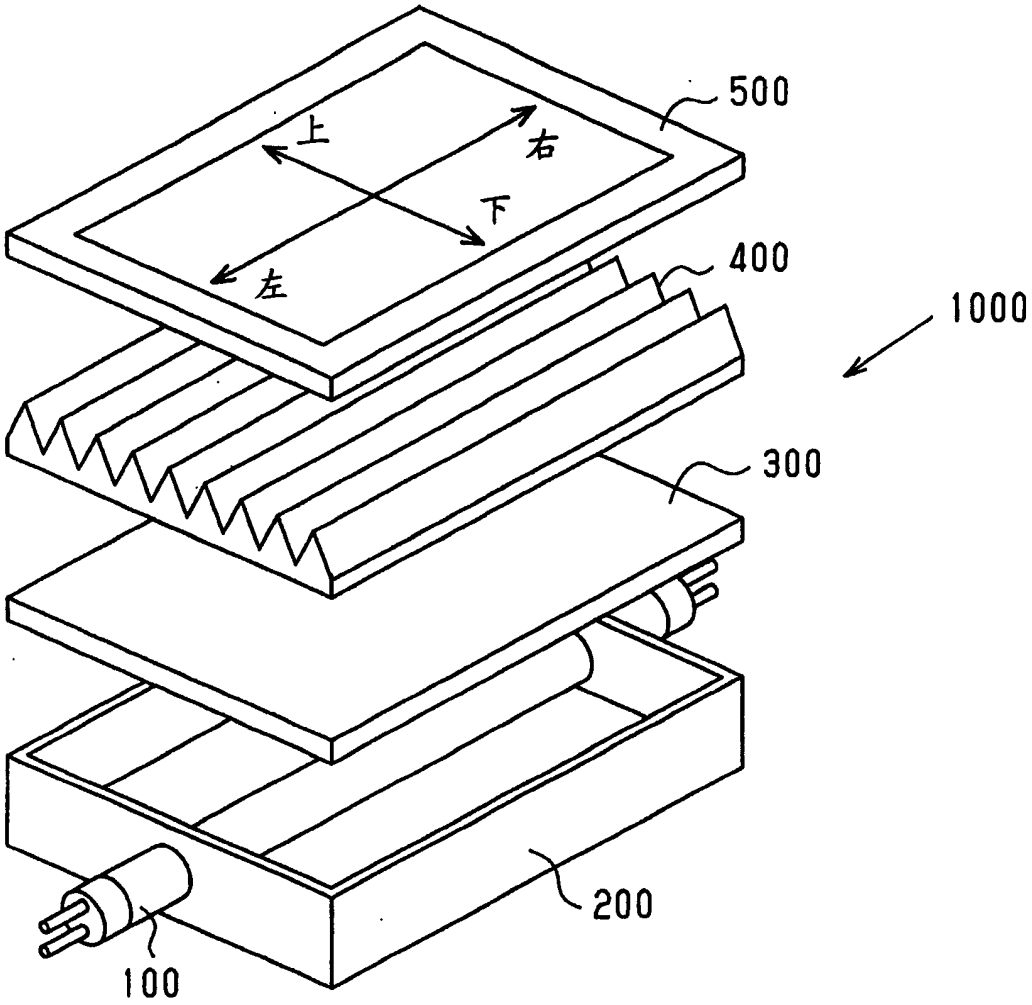


图 17

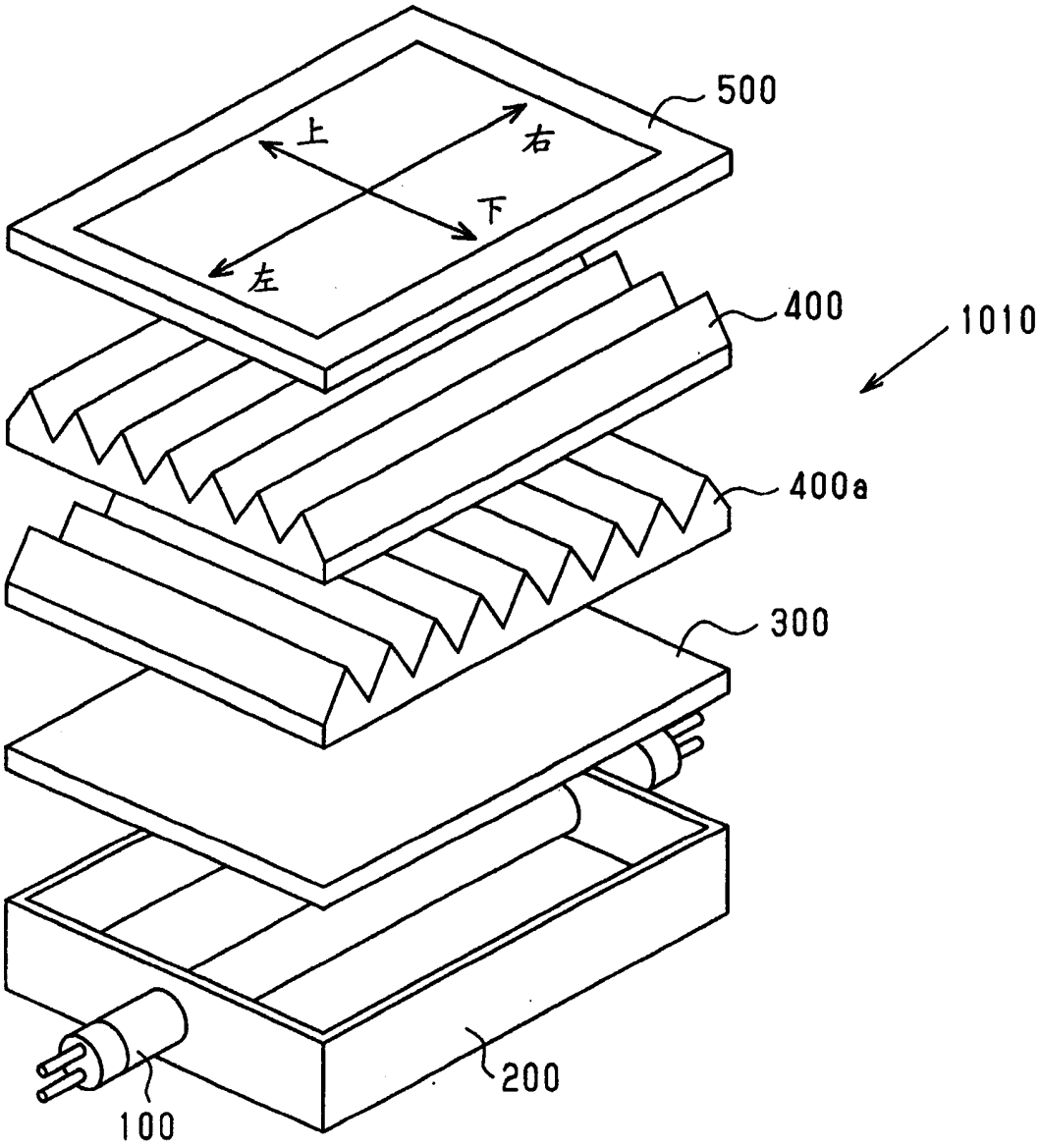


图 18

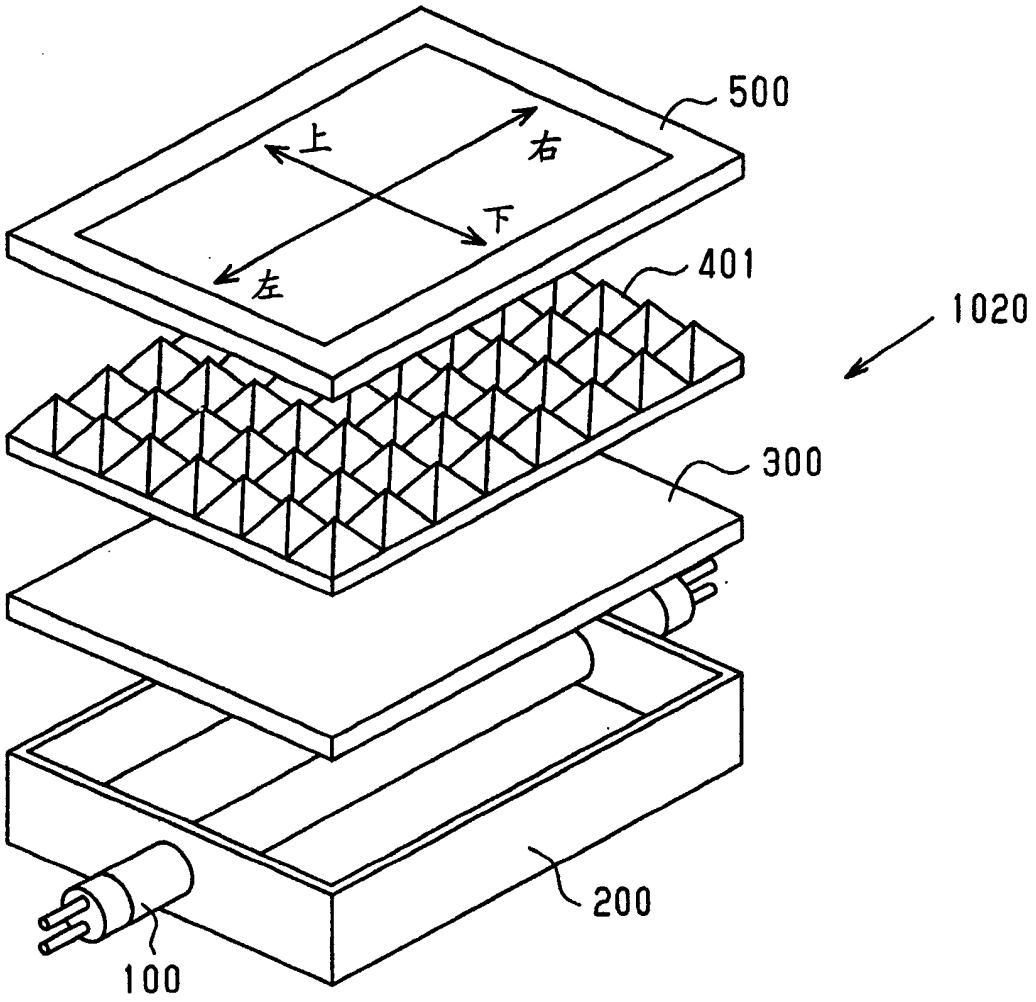


图 19

图 20(b)

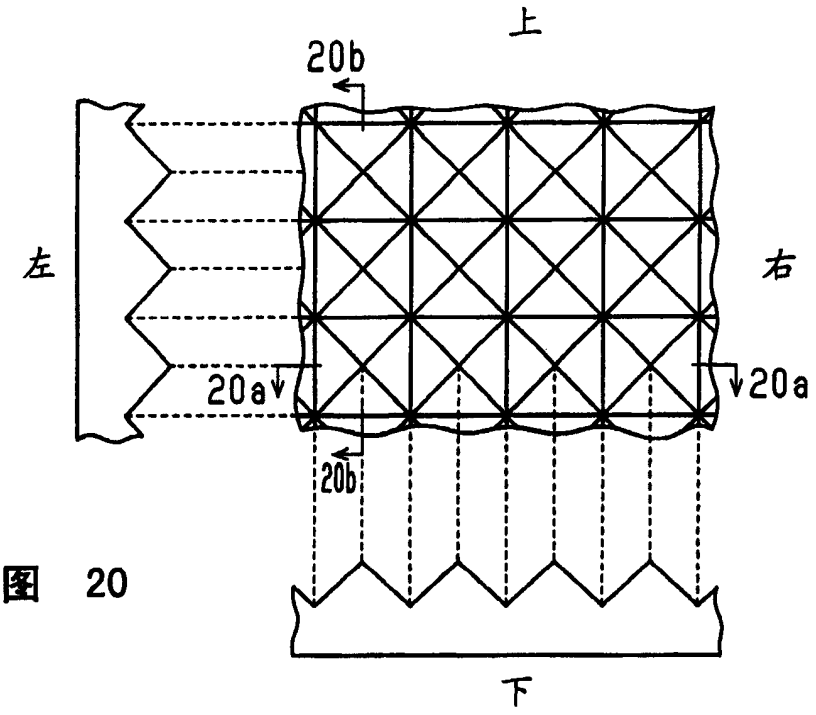


图 20

图 20(a)

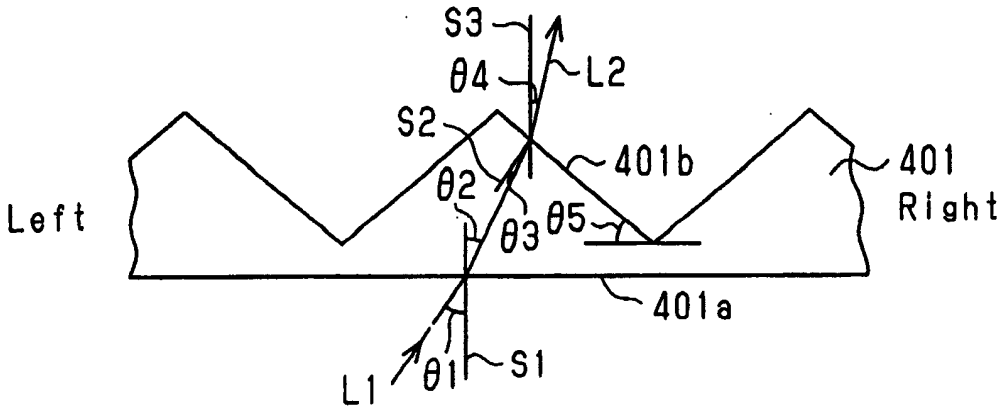


图 21

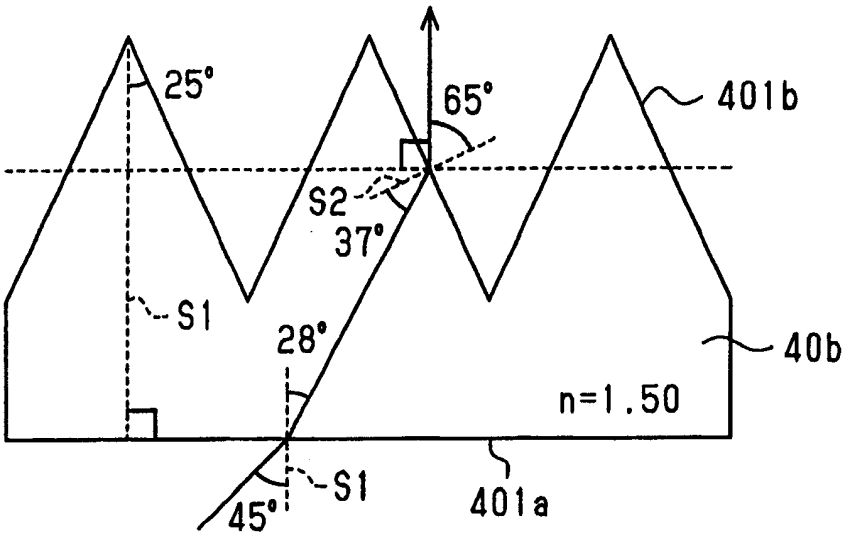


图 22