



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102654252 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201210024745. 2

(22) 申请日 2012. 02. 06

(30) 优先权数据

2011-047073 2011. 03. 04 JP

(73) 专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 饭塚亚纪子 中里典生 野村和男
栗野孝司

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 李家浩

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 5/04(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201731297 U, 2011. 02. 02, 说明书第

0005-0021 段, 图 1-5.

US 2011/0051427 A1, 2011. 03. 03, 说明书第
0014-0017 段, 图 1-3、5.

JP 特开 2007-48883 A, 2007. 02. 22, 说明书
第 0019、0031-0032, 图 1、10、11.

US 2006/0262424 A1, 2006. 11. 23, 全文.

JP 特开 2011-23299 A, 2011. 02. 03, 全文.

CN 201680288 U, 2010. 12. 22, 全文.

审查员 丁文

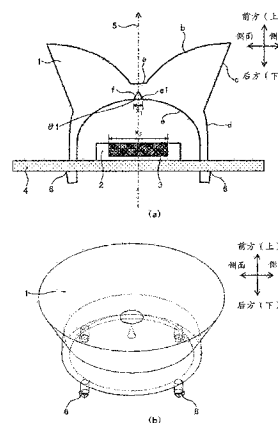
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

透镜以及照明装置

(57) 摘要

本发明是提供 LED 的安装简单且防止光的出射的亮度不匀并使光以大体球面状均匀射出的透镜及使用该透镜的照明装置。该照明装置具有基板、设置在该基板的上面侧的发光体、和在从该发光体的侧方向上方的范围内覆盖的透镜, 其中, 透镜具有与发光体的发光面相对的面、和在与发光体的发光面相对的面的相反侧向透镜的内侧凹入的面, 向透镜的内侧凹入的面具有将从曲面入射到透镜内的光向透镜的上方射出的功能、和向透镜的侧面和下方反射的功能, 在与发光体的发光面相对的面的一部分上设有凹部, 凹部是用凹面使从凹部入射到透镜内的光向透镜的侧面和下方反射得比向透镜的上方射出多的形状。



1. 一种照明装置,具有基板、设置在该基板的上面侧的发光体、和覆盖该发光体上方的透镜,其特征在于,

上述透镜具有与上述发光体的发光面相对的面、和在与上述发光体的发光面相对的面相反侧向上述透镜的内侧凹入的面,

向上述透镜的内侧凹入的面具有从向上述透镜的内侧凹入的面的底部朝顶部并向上述透镜的上方鼓起的倾斜、且具有使从与上述发光体的发光面相对的面入射到上述透镜内的光向上述透镜的上方射出的功能、和向上述透镜的侧面和下方反射的功能,

在与上述发光体的发光面相对的面的一部分上设有向上述透镜的内侧凹入的凹部,

上述凹部是如下的形状,即、用向上述透镜的内侧凹入的面使从上述凹部入射到上述透镜内的光向上述透镜的侧面和下方反射得比向上述透镜的上方射出多的形状。

2. 根据权利要求 1 所述的照明装置,其特征在于,

在向上述透镜的内侧凹入的面的底部形成有平坦部。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的照明装置,其特征在于,

上述凹部是大体圆锥状,与上述发光体的发光面相对的面上述凹部的开口部的面积是上述发光体的发光面的面积的 $1/2$ 以下。

4. 一种照明装置,具有基板、在该基板的上方设置的多个半导体发光元件、和为了覆盖该半导体发光元件而设于上述基板上方的透镜,其特征在于,

上述透镜包括上部、侧部和底部,

上述底部具有上述透镜的第一面,

上述侧部具有上述透镜的第二面和第三面,

上述上部具有上述透镜的第四面和第五面,

上述第一面是向上述透镜的内方凹入的半球状的曲面,并设置成覆盖上述半导体发光元件,

上述第二面的一端与上述第一面的端连接,上述第二面是覆盖上述第一面的侧部的曲面,

上述第三面的一端与上述第二面的另一端连接,

上述第四面的一端与上述第三面的另一端连接,上述第四面是向上述透镜的内方凹入的曲面,

上述第五面与上述第四面的另一端连接,是相对于上述基板大体平行的面,

来自上述半导体发光元件的光从上述第一面向上述透镜内入射,

从上述第一面入射后的光朝向上面第二面、上面第三面、上面第四面、上面第五面,

上述第二面使从上述第一面入射后的光朝向上面照明装置的上方折射并从上述透镜射出,

上述第三面使从上述第一面入射后的光朝向上面第四面地在上述透镜内反射,使从上述第四面反射后的光朝向上面照明装置的侧面和下方折射并从上述透镜射出,

上述第四面使从上述第一面入射后的光朝向上面第三面地在上述透镜内反射,使从上述第三面反射后的光朝向上面照明装置的上方折射并从上述透镜射出,

上述第五面使从上述第一面入射后的光朝向上面照明装置的上方地从上述透镜射出,

在上述第一面上设有向上述透镜的内方凹入的凹部,

从上述半导体发光元件向上述凹部入射后的光朝向上述第四面比朝向上述第五面多。

透镜以及照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及照明装置,特别涉及具备 LED(发光二极管)等的半导体发光元件来作为光源,且主要作为白炽灯的替代品来使用的照明装置。

背景技术

[0002] 近年来,为了防止地球变暖而发展节能化,在照明领域,作为现有的白炽灯的替代品,正进行使用 LED 的灯的研究、开发。这是因为,与现有的白炽灯相比,使用 LED 的灯具有高效能。在考虑使用 LED 的灯的用途扩展的情况下,要求原样地利用现有的白炽灯的插座,期望与现有的白炽灯同等地使用。此外,由于白炽灯从白炽灯的前方到后方以大体球面状地均匀射出光,因此对于使用 LED 的灯,要求指引与将白炽灯安装在照明器具中的情况同等的照射。但是,由于 LED 其出射光的直线传播性强,因此在与现有的白炽灯同等地使用的情况下,需要没有亮度不均地扩展光的照射范围(配光)。

[0003] 作为扩展光的配光的手段的一个实例,如专利文献 1 记载那样,有如下的方法:在大体圆柱状的基体的外表面配置 LED,并以覆盖上述基体和上述 LED 的方式设置透光性的罩,从而扩展配光。但是,由于需要将基体制作为大体圆柱状和/或在大体圆柱状的基体配置 LED 等,因而有可能使制造工序变复杂。

[0004] 在扩展配光的手段中也有使用透镜的手段。作为使用透镜来扩展配光的现有技术,有专利文献 2 和专利文献 3 公开的技术。在专利文献 2 中公开了:在发光元件的上部设置光束控制部件(透镜),通过在光束控制部件的与发光元件相对的面上设置凹入部和通气槽来防止亮度不均的发生,在平面上出射光的透镜的形状。此外,在专利文献 3 中公开了:通过将具有底面、反射面、相对于透镜的中心轴倾斜的角度的第一折射面和从底面向第一折射面作为圆滑的曲面延伸的第二折射面的透镜在发光元件的上部设置从而使光向侧面射出的透镜的形状。

[0005] 专利文献 1:特开 2008-103112 号公报

[0006] 专利文献 2:特开 2009-211990 号公报

[0007] 专利文献 3:特开 2004-133391 号公报

[0008] 但是,专利文献 2 公开的透镜使从发光元件照射出的光在照射方向(前方)上均匀地扩展,能防止亮度不均的发生,但是,几乎没有相对于发光元件的照射方向向侧面和后方出射的光。因此,在专利文献 2 公开的使用透镜的照明装置中,无法适用于作为可向侧面和后方出射光的白炽灯的替代品使用的情况。此外,虽然专利文献 3 公开的透镜可向侧面方向出射光,但几乎没有向前方和后方出射的光,因此无法适用于作为白炽灯的替代品使用的情况。此外,图 10 表示将专利文献 2 和专利文献 3 简单地组合的情况下的光的出射的状态。由于向侧面出射的光较多,向前方和后方出射的光的出射量较少,因此难以得到白炽灯代替品所需的、使光以大体球面状均匀出射的效果。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供 LED 的安装简单且防止光的出射的亮度不匀并使光以大体球面状均匀出射的透镜及使用该透镜的照明装置。

[0010] 本发明的照明装置,具有基板、设置在该基板的上面侧的发光体、和覆盖发光体上方的透镜,其特征在于,透镜具有与发光体的发光面相对的面、和在与发光体的发光面相对的面相反侧向透镜的内侧凹入的面,向透镜的内侧凹入的面具有使从与发光体的发光面相对的面入射到透镜内的光向透镜的上方射出的功能、和向透镜的侧面和下方反射的功能,在与发光体的发光面相对的面的一部分上设有凹部,凹部是如下的形状,即、用向透镜的内侧凹入的面使从凹部入射到透镜内的光向透镜的侧面和下方反射得比向透镜的上方射出多的形状。

[0011] 或者,本发明的照明装置,具有基板、在该基板的上面侧设置的发光体、和覆盖发光体上方的透镜,其特征在于,透镜具有与发光体的发光面相对的面、和在与发光体的发光面相对的面相反侧向透镜的内侧凹入的面,向透镜的内侧凹入的面具有从向透镜的内侧凹入的面的底部朝顶部并向透镜的上方鼓起的倾斜,在与发光体的发光面相对的面上设有向透镜的内侧凹入的凹部。

[0012] 或者,本发明的透镜,具有向该透镜的内侧凹入的面、和向透镜的内侧凹入的面的相反侧的面,向透镜的内侧凹入的面具有从向透镜的内侧凹入的面的底部朝向顶部并向该透镜的上方鼓起的倾斜,在相反侧的面上设有向该透镜的内侧凹入的凹部。

[0013] 或者,本发明的照明装置,具有基板、在该基板的上方设置的多个半导体发光元件、和为了覆盖半导体发光元件而设于基板上方的透镜,其特征在于,透镜包括上部、侧部和底部,底部具有透镜的第一面,侧部具有透镜的第二面和第三面,上部具有透镜的第四面和第五面,第一面是向透镜的内方凹入的半球状的曲面,并设置成覆盖半导体发光元件,第二面的一端与第一面的端连接,第二面是覆盖第一面的侧部的曲面,第三面的一端与第二面的另一端连接,第四面的一端与第三面的另一端连接,第四面是向透镜的内方凹入的曲面,第五面与第四面的另一端连接,是相对于基板大体平行的面,来自半导体发光元件的光从第一面向透镜内入射,从第一面入射后的光朝向第二面、第三面、第四面、第五面,第二面使从第一面入射后的光朝向照明装置的上方折射并从透镜射出,第三面使从第一面入射后的光朝向第四面地在透镜内反射,使从第四面反射后的光朝向照明装置的侧面和下方折射并从透镜射出,第四面使从第一面入射后的光朝向第三面地在透镜内反射,使从第三面反射后的光朝向照明装置的上方折射并从透镜射出,第五面使从第一面入射后的光朝向照明装置的上方地从透镜射出,在第一面上设有向透镜的内方凹入的凹部,从半导体发光元件向凹部入射后的光朝向第四面比朝向第五面多。

[0014] 发明的效果如下。

[0015] 根据本发明,在具有基板、设置在该基板的上面侧的发光体、和覆盖发光体上方的透镜的照明装置中,透镜具有与发光体的发光面相对的面、和在与发光体的发光面相对的面相反侧向透镜的内侧凹入的面,向透镜的内侧凹入的面具有使从与发光体的发光面相对的面入射到透镜内的光向透镜的上方射出的功能、和向透镜的侧面和下方反射的功能,在与发光体的发光面相对的面的一部分上设有凹部,凹部是用向透镜的内侧凹入的面使从凹部入射到透镜内的光向透镜的侧面和下方反射得比向透镜的上方射出多的形状,因此,能实现 LED 的安装简单且防止亮度不匀并使光以大体球面状均匀射出的照明装置。

[0016] 或者,根据本发明,在具有基板、在该基板的上面侧设置的发光体、和覆盖发光体上方的透镜的照明装置中,透镜具有与发光体的发光面相对的面、和在与发光体的发光面相对的面相反侧向透镜的内侧凹入的面,向透镜的内侧凹入的面具有从向透镜的内侧凹入的面的底部朝顶部并向透镜的上方鼓起的倾斜,在与发光体的发光面相对的面上设有向透镜的内侧凹入的凹部,因此,能实现 LED 的安装简单且防止亮度不均而使光以大体球面状均匀射出的照明装置。

[0017] 或者,根据本发明的透镜,该透镜具有向该透镜的内侧凹入的面、和向透镜的内侧凹入的面的相反侧的面,向透镜的内侧凹入的面具有从向透镜的内侧凹入的面的底部朝向顶部并向该透镜的上方鼓起的倾斜,在相反侧的面上设有向该透镜的内侧凹入的凹部,因此,能实现 LED 的安装简单且防止亮度不均而使光以大体球面状均匀射出的透镜。

[0018] 或者,根据本发明,在具有基板、在该基板的上方设置的多个半导体发光元件、和为了覆盖半导体发光元件而设于基板上方的透镜的照明装置中,透镜包括上部、侧部和底部,底部具有透镜的第一面,侧部具有透镜的第二面和第三面,上部具有透镜的第四面和第五面,第一面是向透镜的内方凹入的半球状的曲面,并设置成覆盖半导体发光元件,第二面的一端与第一面的端连接,第二面是覆盖第一面的侧部的曲面,第三面的一端与第二面的另一端连接,第四面的一端与第三面的另一端连接,第四面是向透镜的内方凹入的曲面,第五面与第四面的另一端连接,是相对于基板大体平行的面,来自半导体发光元件的光从第一面向透镜内入射,从第一面入射后的光朝向第二面、第三面、第四面、第五面,第二面使从第一面入射后的光朝向照明装置的上方折射并从透镜射出,第三面使从第一面入射后的光朝向第四面地在透镜内反射,使从第四面反射后的光朝向照明装置的侧面和下方折射并从透镜射出,第四面使从第一面入射后的光朝向第三面地在透镜内反射,使从第三面反射后的光朝向照明装置的上方折射并从透镜射出,第五面使从第一面入射后的光朝向照明装置的上方地从透镜射出,在第一面上设有向透镜的内方凹入的凹部,从半导体发光元件向凹部入射后的光朝向第四面比朝向第五面多,因此,能实现 LED 的安装简单且防止亮度不均而使光以大体球面状均匀射出的照明装置。

附图说明

[0019] 图 1(a) 是从本发明的实施例 1 的发光部的侧面观察的剖视图,(b) 是本发明的实施例 1 的透镜的等角投影图。

[0020] 图 2 是表示本发明的实施例 1 的光线的状况的图。

[0021] 图 3 中,图 (a) 是在改变本发明实施例 1 的透镜的安装的场合的、从发光部的侧面观察的剖视图,图 (b) 是图 3(a) 的透镜的等角投影图。

[0022] 图 4 中,图 (a) 是在改变本发明实施例 1 的透镜的安装的场合的、从发光部的侧面观察的剖视图,图 (b) 是图 4(a) 的透镜的等角投影图。

[0023] 图 5 是将本发明的实施例 1 用作白炽灯的情况下的从侧面观察的剖视图。

[0024] 图 6 是从本发明的实施例 2 的发光部的侧面观察的剖视图。

[0025] 图 7 中,图 (a) 是从本发明的实施例 3 的发光部观察的剖视图,图 (b) 是图 7(a) 的透镜的等角投影图。

[0026] 图 8 是将本发明的实施例 4 用作白炽灯的情况下的从侧面观察的剖视图。

[0027] 图 9 是将本发明的实施例 5 用作白炽灯的情况下的从侧面观察的剖视图。

[0028] 图 10 是现有例的透镜的剖视图。

[0029] 图中：

[0030] 1- 透镜, 2-LED 模块, 3- 发光面 (荧光体面), 4- 基板, 5- 光轴, 6- 抓头部, 7- 伸出部分, 10、151- 框体, 11- 电路, 12- 灯头, 13、50- 罩, 20- 透镜压板, 21- 螺钉, 100- 包括安装部的透镜, 150- 基板的其他形式, 200- 包括安装部的透镜的其他形式, 300、400、500- 透镜的其他形式, 501- 光线, 600- 现有例的透镜, a- 平坦部, b- 漏斗型的凹面, c- 折射面, d- 碗型的曲面, e- 曲面, f- 圆锥状的凹部, g- 富士山型的凹面, h- 多个圆锥状的凹部。

具体实施方式

[0031] 在本发明涉及的照明装置中, 其特征在于, 在一个基板上设置至少一个发光体, 具有保护发光体并具有透光性的罩, 在发光体的发光面的上方且罩内部具有透镜, 在透镜中, 具有如下的透镜: 在与发光面相对的相对面的大体中心具有大体圆锥状的凹部, 凹部底面的大小比发光面的面积小。

[0032] 作为其他实例, 特征在于, 发光面的相对面是曲面, 在相对面的相反侧具有漏斗型的凹部。此外, 作为其他实例, 特征在于, 在上述漏斗型的凹部底面具有具备平坦部的透镜。上述透镜在发光面的相对面形成有具有比发光面小的底面的大体圆锥状的凹部, 从而抑制向罩表面出射的光的亮度不匀。此外, 在发光面的相反侧形成的漏斗型的凹部增加向后方出射的光。另外, 通过将漏斗型凹部的底面做成平坦部, 从而增加向前方出射的光。通过组合这些效果, 从而能得到对罩表面均匀地出射光的透镜。此外, 通过使罩具有散射特性, 从而还能增加光的均匀性。另外, 在本发明涉及的照明装置中, 在考虑作为白炽灯的替代用途使用时, 期望具有与灯泡类似的形状。作为实施的一个实例, 具有如下的结构: 作为发光体使用 LED 模块, 在装载 LED 模块的基板的背面侧具有空腔的框体, 具有用于与以往的白炽灯的插座连接的灯头。另外, 在框体的空腔部中收纳用于驱动 LED 模块的电路。

[0033] 下面, 使用附图来说明实施例 1 至 5。作为基本构成, 在基体 4 的一个面设有作为发光体的 LED 模块 2。下面, 在实施例 1 至 5 中, 以基板 4 为基准将设有 LED 模块 2 的一个面的方向作为前方 (上方), 将另一面的方向作为后方 (下方)。将前方和下方以外的方向作为侧面。在灯泡中设为球体侧和灯头侧的情况下, 球体侧为上方, 灯头侧为下方。

[0034] 实施例 1

[0035] 在本实施例中, 说明防止亮度不匀且使配光扩展的透镜的实例。

[0036] 图 1(a) 是从本发明的实施例 1 的发光部的侧面观察的剖视图。在基板 4 的一个面上装载 LED 模块 2, LED 模块 2 的发光面 3 朝向作为与基板 4 相反方向的前方 (上方)。此外, 透镜 1 设置成透镜 1 的大部分位于 (くる) LED 模块 2 的发光面 3 的前方 (上方)。基板 4 是用于装载 LED 模块 2 的部件。从电路向 LED 模块 2 供给电力, 从发光面 3 向 LED 模块 2 的前方 (上方) 照射光。从发光面 3 照射的光向透镜 1 入射。

[0037] 透镜 1 设置成覆盖 LED 模块 2。在本实施例中, 透镜 1 包括平坦部 a (第五面)、凹面 b (第四面)、折射面 c (第三面)、曲面 d (第二面)、曲面 e (第一面)、凹部 f 和抓头 (取っ掛かり) 部 6。在透镜 1 中, 曲面 e 是与 LED 模块 2 相对的面。LED 模块 2 由曲面 e 和基板 4 包围。曲面 e 做成覆盖配置在作为平面的基板 4 的一个面上的 LED 模块 2 的半球状。

在曲面 e 上形成有圆锥状的凹部 f。如果将从 LED 模块 2 的发光面 3 照射的光中代表性的光线作为光轴 5,则在光轴 5 和曲面 e 相交的部分形成有凹部 f。在曲面 e 中,将离基板 4 最远的部位作为曲面部 e1。在本实施例中,由于光轴 5 通过曲面部 e1,因此凹部 f 设于曲面部 e1。凹部 f 设置成向透镜 1 的内侧凹入。凹部 f 是圆锥状的凹处。来自 LED 模块 2 的发光面 3 的光朝向曲面 e 和凹部 f,从曲面 e 和凹部 f 入射到透镜 1 内。透镜 1 的光的出射面包括平坦部 a、凹面 b、折射面 c 和曲面 d。平坦部 a 和凹面 b 位于透镜 1 的上部,折射面 c 和曲面 d 位于透镜 1 的侧部。凹面 b 具有从平坦部 a 朝向凹面 b 和折射面 c 连接的部分并向透镜的上方鼓出那样的倾斜。由平坦部 a、凹面 b 和折射面 c 形成大体漏斗型。折射面 c 位于从凹面 b 的侧面到后方的范围内。在由凹面 b 包围的底面设有平坦部 a。凹面 b 具有作为将从曲面 e 和凹部 f 入射到透镜 1 内的光向位于透镜 1 的侧面和后方折射面 c 的方向反射的面的功能、和使由折射面 c 反射的光透射且向透镜 1 的前方射出的功能。平坦部 a 具有使从曲面 e 和凹部 f 入射到透镜 1 内的光向照明装置前方透射的功能。利用平坦部 a 来增加光向照明装置前方的出射量。此外,折射面 c 具有使由凹面 b 反射后的光折射并从透镜 1 向照明装置的侧面和后方射出的功能、和使从曲面 e 入射后的光向凹面 b 方向反射的功能。曲面 d 具有使从曲面 e 入射到透镜 1 内的光折射并从透镜 1 射出的功能。来自曲面 d 的光在从照明装置的前方向侧面的范围内射出。通过在曲面 e 形成圆锥状的凹部 f,可增加照向凹面 b 的光的量。通过增加照向凹面 b 的光的量,从而能增加来自凹面 b 的光的反射量,因此能向灯泡的前方、侧面、后方照射光,能防止亮度不匀。从凹部 f 入射后的光由凹面 b 反射,与仅设置曲面 e 的情况相比,会增加从照明装置的侧面向后方的光的出射。通过增加光从照明装置的侧面向后方的出射,从而具有减少照明装置整体的亮度不匀的功能。

[0038] 光轴 5 和圆锥状的凹部 f 所成的角度 θ_1 在考虑光照向凹面 b 时,期望为 $10 \sim 50^\circ$ 前后。例如,在 θ_1 的角度为 48° 时,期望使平坦部 a 的长度为 0.6mm,使凹面 b 的大小为成为半径 6mm $\times$ 12mm 的椭圆形状的 1/4 的弧。但是,如果 θ_1 的角度和平坦部 a 的大小发生变化,则凹面 b 的大小也变化。此外,在将曲面 e 的凹部 f 的开口部称为圆锥状的凹部 f 的底面时,期望凹部 f 的底面的大小 X_1 比发光面 3 的大小 X_2 小。由于成为 $X_1 < X_2$,所以能产生经由凹部 f 由凹面 b 反射的光和经由曲面 e 由凹面 b 反射的两种光,从而能防止亮度不匀地扩展从侧面向后方的出射光。 X_1 和 X_2 的大小的比率在考虑光照向凹面 b 时最好为 1 : 2 前后。例如,在 X_1 为 3.4mm 时, X_2 的大小最好是 8mm 左右。此外,在 θ_1 的角度是 48° 时,最好如下:平坦部 a 的长度为 0.6mm,凹部 b 的大小是成为半径 6 $\times$ 12mm 的椭圆形状的 1/4 的弧,凹部 b 和折射面 c 所成的角度为 55° ,曲面 d 和曲面 e 的垂直底面为 1mm,曲面 d 是半径 9mm $\times$ 12mm 的椭圆形状的一部分的弧,曲面 e 是半径 3mm $\times$ 8mm 的椭圆形状的一部分的弧,透镜 1 中心部的厚度是 0.5mm。但是,如果调整凹面 b 的曲率,并调整光向后方的出射量,则也可以是其他的比率。

[0039] 透镜 1 的外形做成为将大体漏斗型和大体碗型(碗型)以各自的面积小的部分面对的方式来组合的形状。在从侧面观察透镜 1 时,大体为沙漏形状。大体漏斗型的外周侧面是本实施例中所说的折射面 c,大体漏斗型的内周侧面是在本实施例中所说的凹面 b。由大体漏斗型的内周侧面包围的部分是本实施例中所说的底面 a。大体碗型的外周侧面是本实施例中所说的曲面 d,大体碗型的圆锥台的内周侧面是本实施例中所说的曲面 e。在曲面

e 的一部分设置凹部。在曲面 e 的一部分设置的凹部是本实施例中所说的凹部 f。在本实施例中,凹部 f 的形状是圆锥状。曲面 d 的一端与曲面 e 的端连接,折射面 c 的一端和曲面 d 的另一端连接。凹面 b 的一端和折射面 c 的另一端连接,底面 a 与凹面 b 的另一端连接。在本实施例中,表现出大体漏斗型、碗型,但并不限于此。如果是实现各个面的功能的形状,则透镜 1 的外形没有限制。

[0040] 透镜 1 设置成由曲面 e 覆盖 LED 模块 2。来自 LED 模块 2 的发光面 3 的光入射到曲面 e 和凹部 f。入射到曲面 e 的光按照曲面 e 的曲率和透镜 1 的折射率进行折射。来自直线传播性强的 LED 模块 2 的光由曲面 e 来扩展向前方的配光。此外,入射到凹部 f 的光还进行折射。通过曲面 e 后的光到达平坦面 a、曲面 b、折射面 c 和曲面 d。通过凹部 f 后的光到达曲面 b。到达平坦面 a 后的光向前方射出。到达曲面 b 后的光中的一部分光从曲面 b 向前方射出,其他的光再次向透镜 1 内反射。从曲面 e 和凹面 b 到达折射面 c 和曲面 d 的光进行折射,向前方和侧面及后方射出。曲面 e 是为了使来自 LED 模块 2 的光的配光扩展而设置的。凹部 b 是为了使光向前方透射或在透镜 1 内反射而设置的。平坦面 a 是为了使光向透镜 1 的前方透射而设置的。折射面 c 是为了使光朝向透镜 1 的侧面和后方而设置的。曲面 d 是为了使光朝向前方和侧面而设置的。

[0041] 透镜 1 能使用车床、注射模塑成型、光造型和铸造等大量公知技术来制造。透镜 1 由聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA, 通称丙烯) 或聚碳酸酯 (PC、通称ポリカ)。但是,只要是透光性材料即可,并不限于这些材料,但是,从节能的观点考虑最好是透镜中的光的损失小的材料。此外,还可以使用多种材料,或者也可以通过在透镜 1 内部混合由聚甲基丙烯酸甲酯和 / 或聚碳酸酯等构成的 1000nm 左右大小的微粒子来具有散射特性。使透镜 1 具有散射特性,从而虽然光的损失因散射而增大,但能具有更均匀的亮度不匀少的光。

[0042] 透镜 1 的折射率期望是普通的透明部件所具有的 1.54 左右,但根据使用的材料,还能够具有比其高或低的折射率。透镜 1 内的光的折射和 / 或反射角度依赖于折射率,所以根据透镜 1 使用的材料的折射率,需要形状的变化。

[0043] 图 1(b) 表示透镜 1 的等角投影图。作为将透镜 1 安装在基板 4 上的手段的一个实例,表示了基板 4 上开有至少两处的孔,在从透镜 1 底面延伸的圆柱状的部分形成抓头部 6 来防止透镜脱落的安装方法。为了防止透镜 1 在上下方向的偏移,最好是相对于圆柱状部分的与基板 4 接触的部分的基板 4 在上侧和下侧这两侧形成抓头部 6 (图 1(a) 中,仅图示下部的抓头部 6)。此外,还可以不形成抓头部 6,而是调整透镜的圆柱状部分的粗细和基板的孔的嵌合来将透镜 1 安装在基板 4 上。

[0044] 图 2 是表示本发明的实施例 1 的光线的状况的图。从 LED 模块 2 的发光面 3 出来的光从曲面 e 和凹部 f 入射到透镜 1 内,从平坦部 a、凹面 b、折射面 c、曲面 d 向透镜 1 外射出。

[0045] 作为安装方法的另一实例,图 3 表示将透镜 100 安装在基板 4 上的方法。就透镜 1 和透镜 100 而言,基本构成相同。具有从透镜 100 的底面沿基板 4 的上表面以平坦状延伸的部件 106,将部件 106 的两端嵌入基板 4 的端面来固定。为了固定透镜 100,虽然可使用硅等粘接剂,但也可以与上述安装例同样地,形成抓头部 6 来进行防脱。根据本实施例所示的方法,与在 LED 模块 2 附近的基板 4 开有孔的图 1 的情况相比,由于作为发热体的 LED 模块 2 附近的基板 4 的面积变大,因此具有易于使来自 LED 模块 2 的热通过基板 4 而散出的

效果。

[0046] 此外,作为安装方法的另一实例,图 4 表示将透镜 200 在基板 4 安装的方法。就透镜 1 和透镜 200 而言,基本构成相同。在透镜 1 的底部形成至少两处以上的伸出部分 7,将伸出部分 7 用压板 20 按压在基板 4 上,将基板 4 和压板 20 用螺钉 21 紧固连接,从而将透镜 200 安装在基板 4 上。本实施例用螺钉 21 进行基板 4 和透镜 200 的安装,由于在接合时不使用硅等树脂,因此具有防止粘接剂因热等所致的时效劣化的效果。

[0047] 基板 4 的材质考虑散热性期望使用导热率高的部件。例如,最好是使用铝或铝合金、铜等金属材料,但如果是导热率高的部件,则也可以是其他材料。

[0048] 图 5 表示将本发明的透镜用作白炽灯的替代品照明装置的情况下的剖视图。基本构成是如下的构成:在基板 4 上装载 LED 模块 2,在 LED 模块 2 的上部设置透镜 1,具有覆盖基板 4 的透光性的罩 13,在基板 4 的 LED 模块 2 装载面的背面侧具有空腔的框体 10,在框体 10 的内部具备电路 11,具有用于与现有的白炽灯的插座连接的灯头 12。不是仅模拟白炽灯的形状,用透镜 1 不产生亮度不均地使配光扩展,使配光接近白炽灯,从而实现白炽灯的替代。

[0049] 透光性的罩 13 与 LED 基板 4 或框体 10 连接。罩 13 的材料可以是聚甲基丙烯酸甲酯或聚碳酸酯等树脂,也可以使用玻璃。罩 13 可以是透明的也可以是有色的任一种,但为了增加从透镜射出来的光的均匀性,最后是通过混合二氧化硅和 / 或聚碳酸酯等的 1000nm 左右的大小的微粒子来具有散射特性。此外,在罩 13 的材质中使用玻璃的情况下,通过在玻璃内表面涂敷 SiO_2 等微粒子,从而能具有散射特性。在想获得蜡烛的火焰那样的闪烁感的情况下,还可以使透光性的罩 13 不具有散射性。

[0050] 框体 10 兼作电路 11 的收纳和在 LED 模块 2 产生的热的散热件,因此最好是使用导热性高的材料例如铝或铝合金、铜等金属材料较理想,但也可使用其他材料。此外,框体 10 的空腔部还可以填充硅等的树脂。

[0051] 电路 11 是为了驱动 LED 模块 2,而具有将交流电源转换为直流电源的作用。电路 11 由变压器、电容器等构成,但是,根据使用的 LED 模块 2 的规格,电路 11 的构成不同。

[0052] 对于该方式,以安装在白炽灯用的插座上的照明装置为例进行说明,但上述透镜不限于用于该白炽灯,也可适用于其他类型的照明装置,在请求保护的范围内记载的事项中,可用各种变化的形式进行实施。

[0053] 此外,在以上的实施方式中,作为光源使用表面安装型的 LED 模块 2,但并不限于此,还可使用其他类型的 LED 和其他的发光元件例如有机 EL、无机 EL 等。

[0054] 实施例 2

[0055] 在本实施例 2 中,对实施例 1 的其他方式进行说明。图 6 是从本发明的实施例 2 的发光部的侧面观察的剖视图。透镜的材质和制法与实施例 1 相同。此外,平坦部 a、凹面 b、折射面 c、曲面 d 和曲面 e 是与实施例 1 的透镜 1 相同的构成。在透镜 300 中,与透镜 1 不同的构成是设置在与 LED 模块 2 的发光面 3 的相对面上的圆锥台形的凹部 g。凹部 g 具有侧面部 g1 和底面部 g2。凹部 g 是截面面积随着从发光面侧向前方变小的圆锥台形。在发光面 3 的相对面上设置作为平坦部的底面部 g2,从而作为平坦部的 g2 和 a 面对,能够增加从 g2 到 a 的光量。凹部 g 在与光轴 5 垂直方向上具有平坦部,但也可以是其他形状,例如描绘抛物线的半球状。如果为半球状,则能使光因折射而更均匀地弯曲。此外,为了使光

向前方的出射不会变得过多,最好是凹部 g 的底面部 g2 的大小 X_3 比发光面 3 的大小 X_4 小。 X_3 和 X_4 的大小的比率在考虑光照向凹面 b 时为最好是 2 : 3 左右。但是,如果调整凹面 b 的曲面,控制光向后方的出射,则也可以是其他的比率。

[0056] 实施例 3

[0057] 在本实施例 3 中,对实施例 1 的其他方式进行说明。图 7(a) 是从本发明的实施例 3 的发光部的侧面观察的剖视图。透镜的材质和制法与实施例 1 相同。此外,平坦部 a、凹面 b、折射面 c、曲面 d 和曲面 e 是与实施例 1 的透镜 1 相同的构成。透镜 400 与透镜 100 的不同之处在于:在与 LED 模块 2 的相对面上具有圆锥状的凹部 f,且还存在多个圆锥状的凹部 h。通过设置多个圆锥状的凹部 h,从而在凹部 h 产生折射,增加光照向漏斗型的凹面 b 的均匀度,因此作为结果,光的配光的均匀性变良好。图 7(b) 表示透镜 400 的等角投影图。多个圆锥状的凹部 h 以同心圆状配置。就多个圆锥状的凹部 h 的配置而言,为了使光均匀地扩展而期望在以光轴 5 为中心线来观察的情况下是对称的。用图 7(a) 表示的圆锥状的凹部 f 还可以是与实施例 2 同样的圆锥台形或者描绘抛物线那样的半球状。另外,多个圆锥状的凹部 h 在图 7 中由圆锥状表示,但也可以是其他形状、例如富士山型(角锥形)那样的形状或描绘抛物线的半球状。

[0058] 实施例 4

[0059] 在本实施例 4 中,对实施例 1 的其他方式进行说明。图 8 是从本发明的实施例 4 的发光部的侧面观察的剖视图。透镜的材质和制法与实施例 1 相同。其特征在于,装载 LED 模块 2 的基板 150 的端部折弯到比装载 LED 模块 2 的面低的位置。在平面状的基板 4 中,来自 LED 模块 2 的光在基板 4 的端散射,因此向后方的出射光量减少,但如果使用基板 150,则向后方的光不会被遮蔽,因此能增加光向后方的出射量。基板 150 的材质最好是使用铝或铝合金等的导热性高且易于加工的材料。在将基板 150 和框体 151 的端接合时,导热性变好。

[0060] 实施例 5

[0061] 在本实施例 5 中,对实施例 1 的其他方式进行说明。图 9 是将本发明的实施例 5 用作白炽灯的情况下的从侧面观察的剖视图。在实施例 1 中,将透镜固定在基板 4 上,但是,在本实施例中,将透镜 500 固定在罩 50 上。通过分离 LED 模块 2 和透镜的距离,从而能防止透镜 500 因发热而劣化。此外,光的出射位置与实施例 1 相比位于上部,因此能增加光向后方的出射。

[0062] 透镜 500 的材质和制造方法与实施例 1 同样。透镜 500 向罩 50 的固定最好是使用透明的粘接剂,防止透镜 500 作为影子投影在罩盖 50 上。作为透明的粘接剂的实例,可使用有机硅、丙烯酸、脂环式环氧树脂、聚氨酯等的粘接剂,但是,也可使用其他粘接剂。此外,透镜 500 可使用光造型和铸造等大量公知技术来与罩 50 一体形成地制造。在一一体形成的情况下,最好是透镜 500 和罩 50 的材质相同,但也可以是不同的材料。

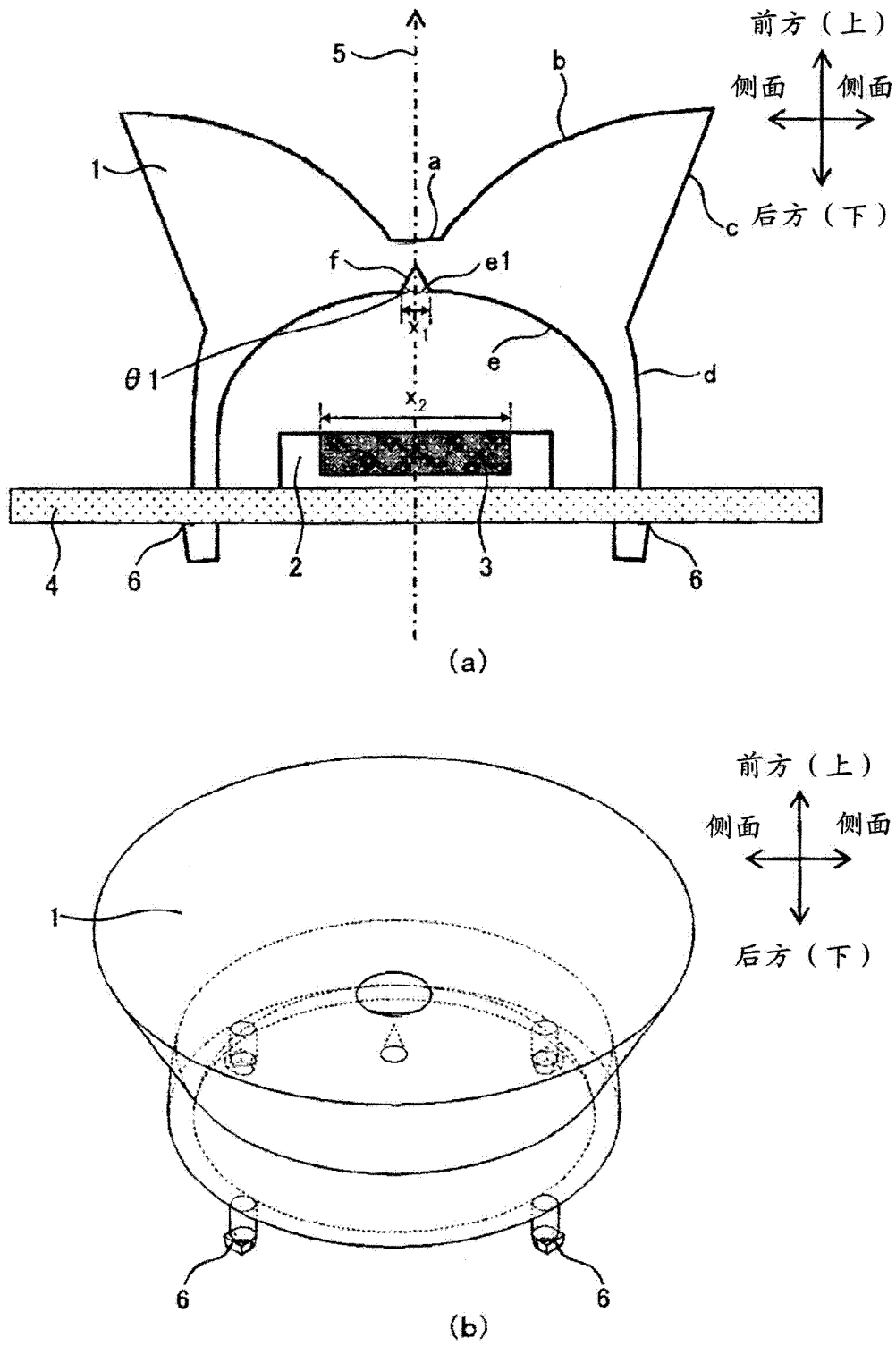


图 1

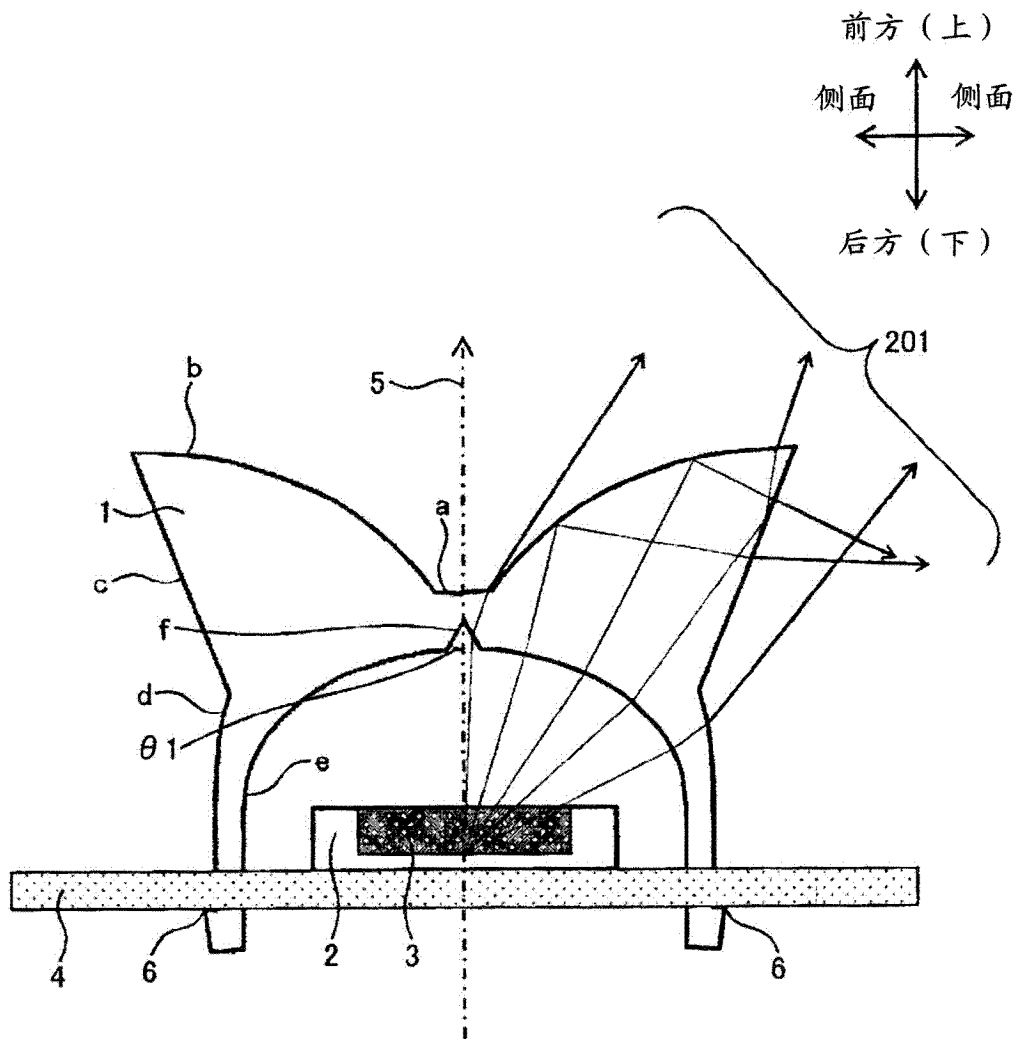


图 2

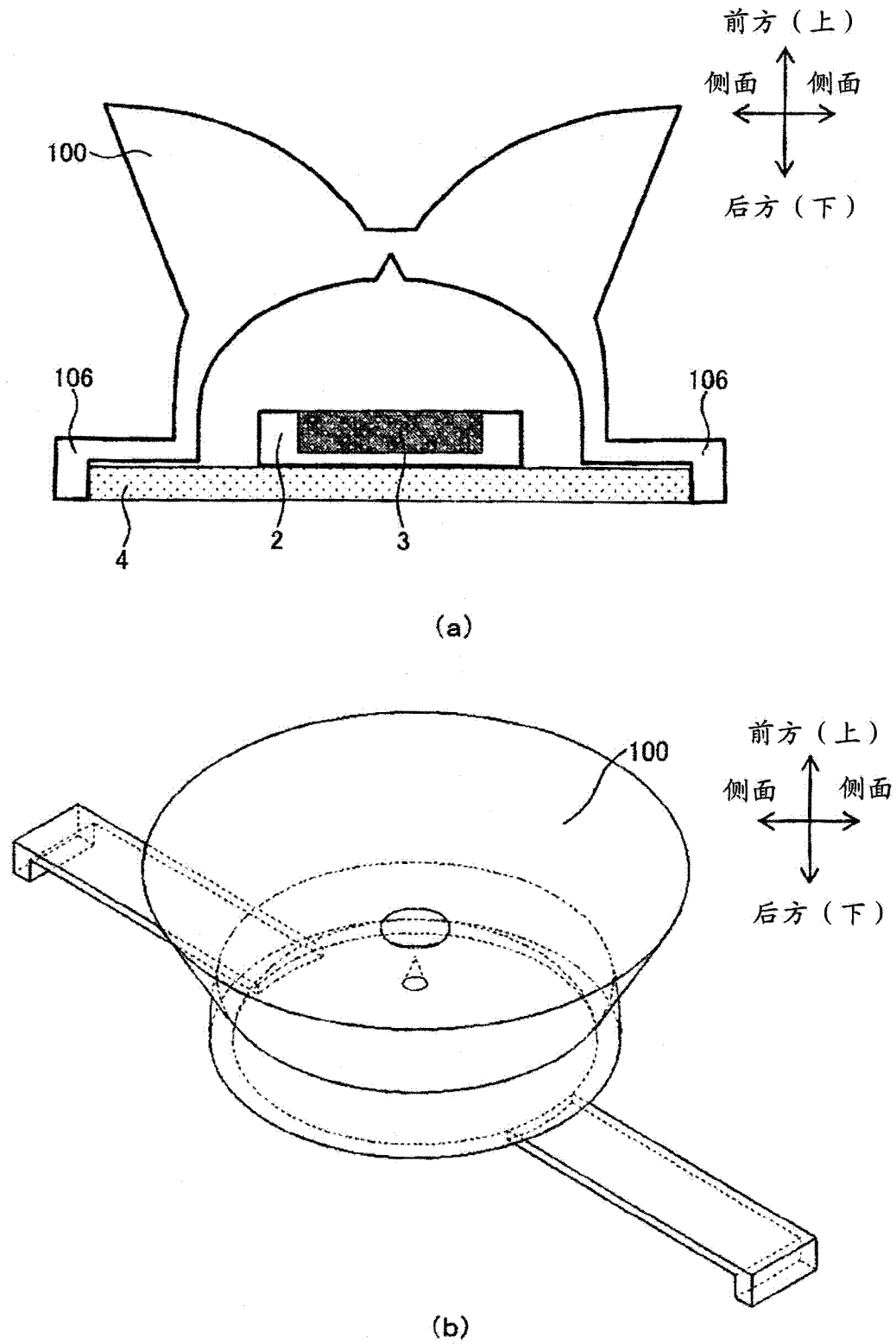


图 3

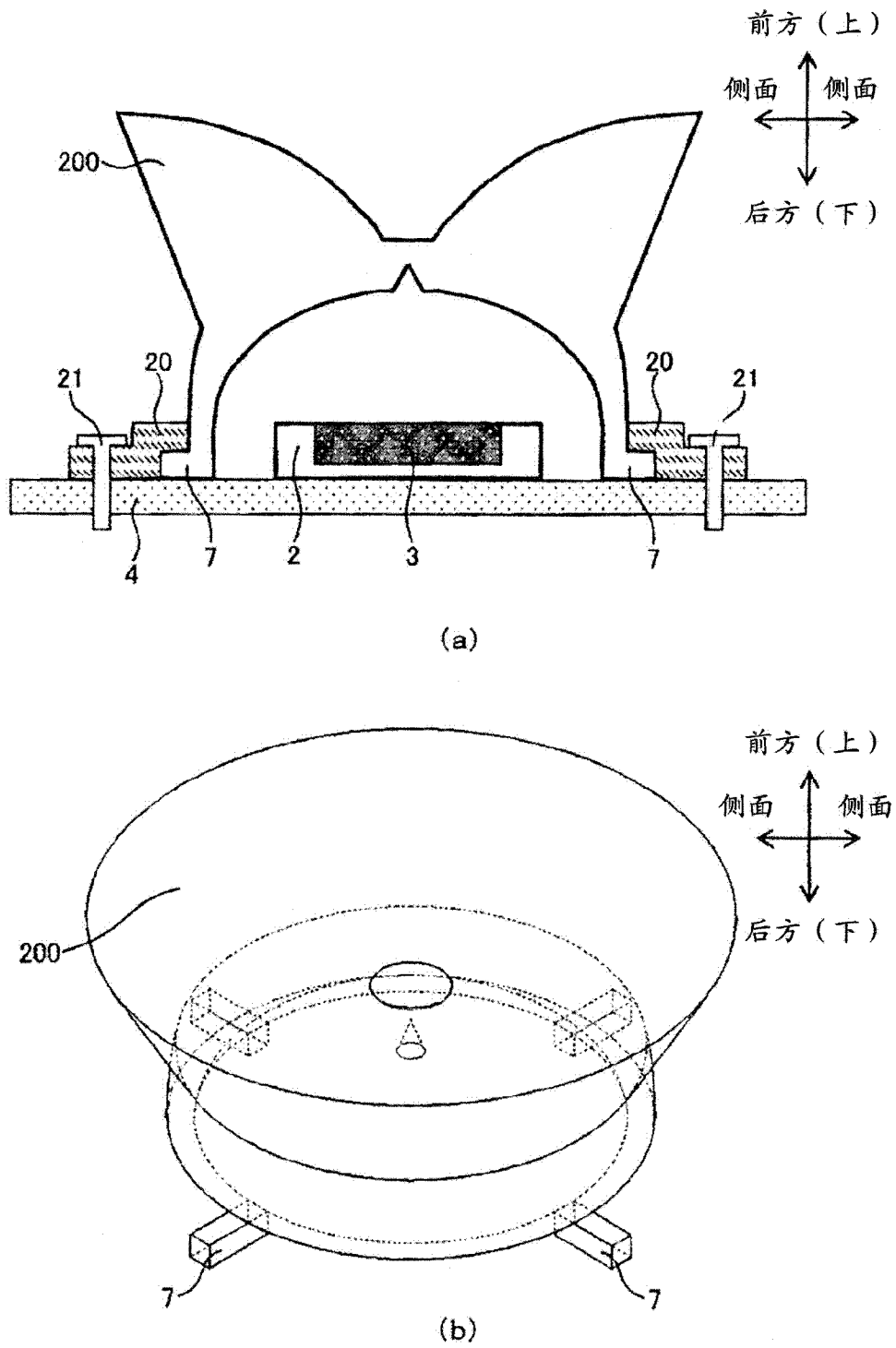


图 4

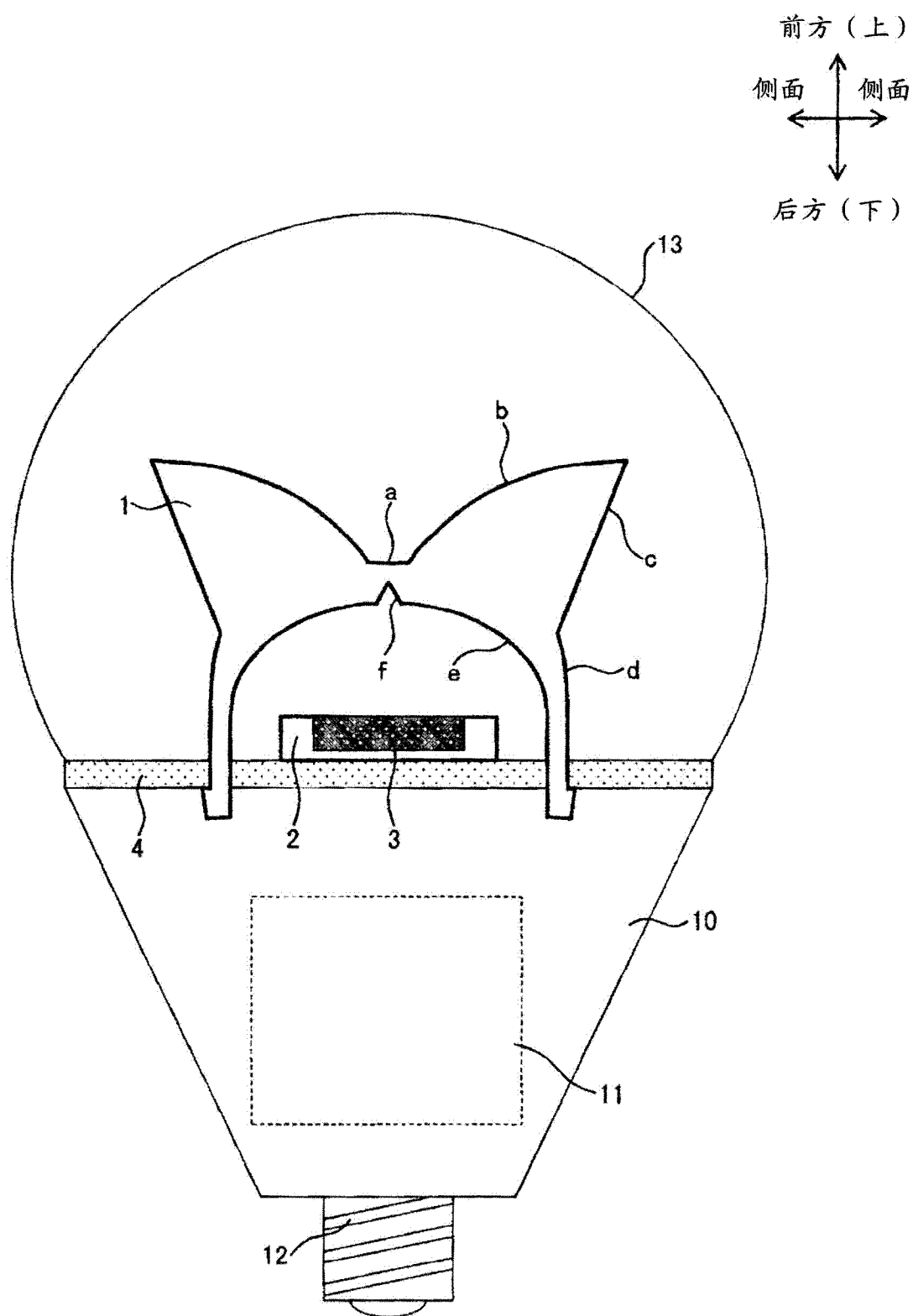


图 5

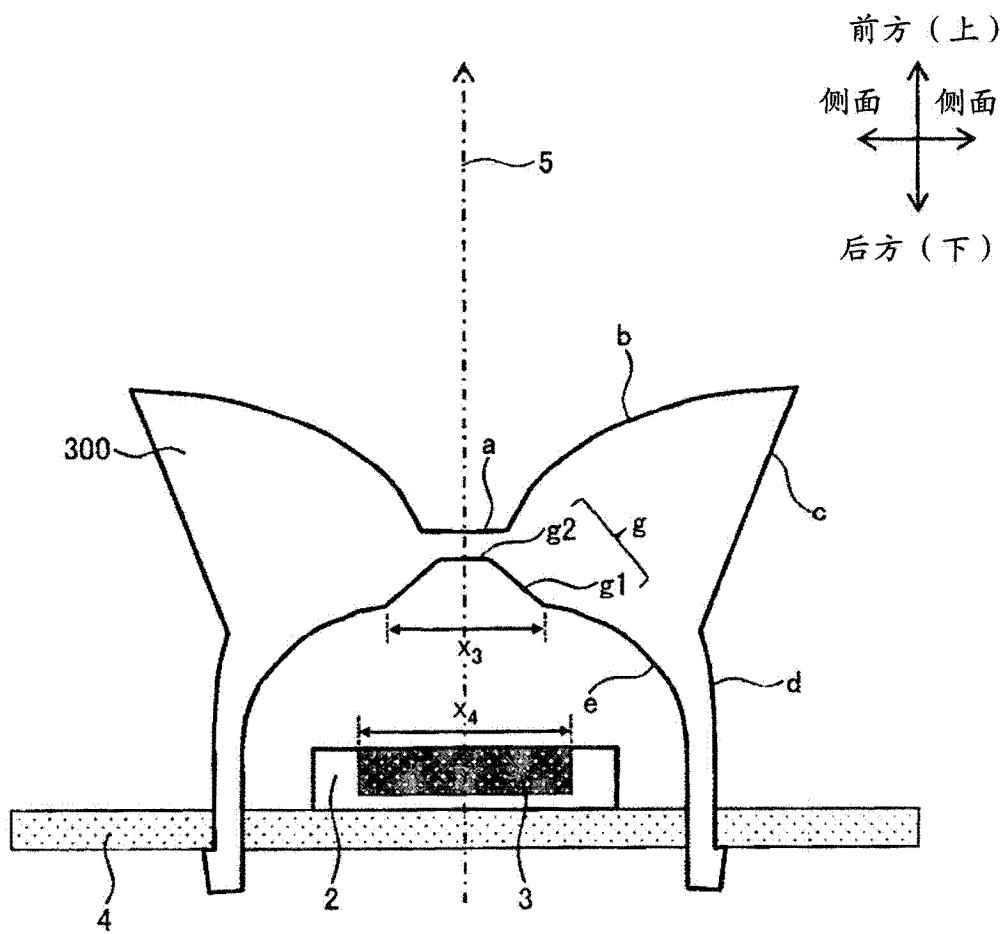


图 6

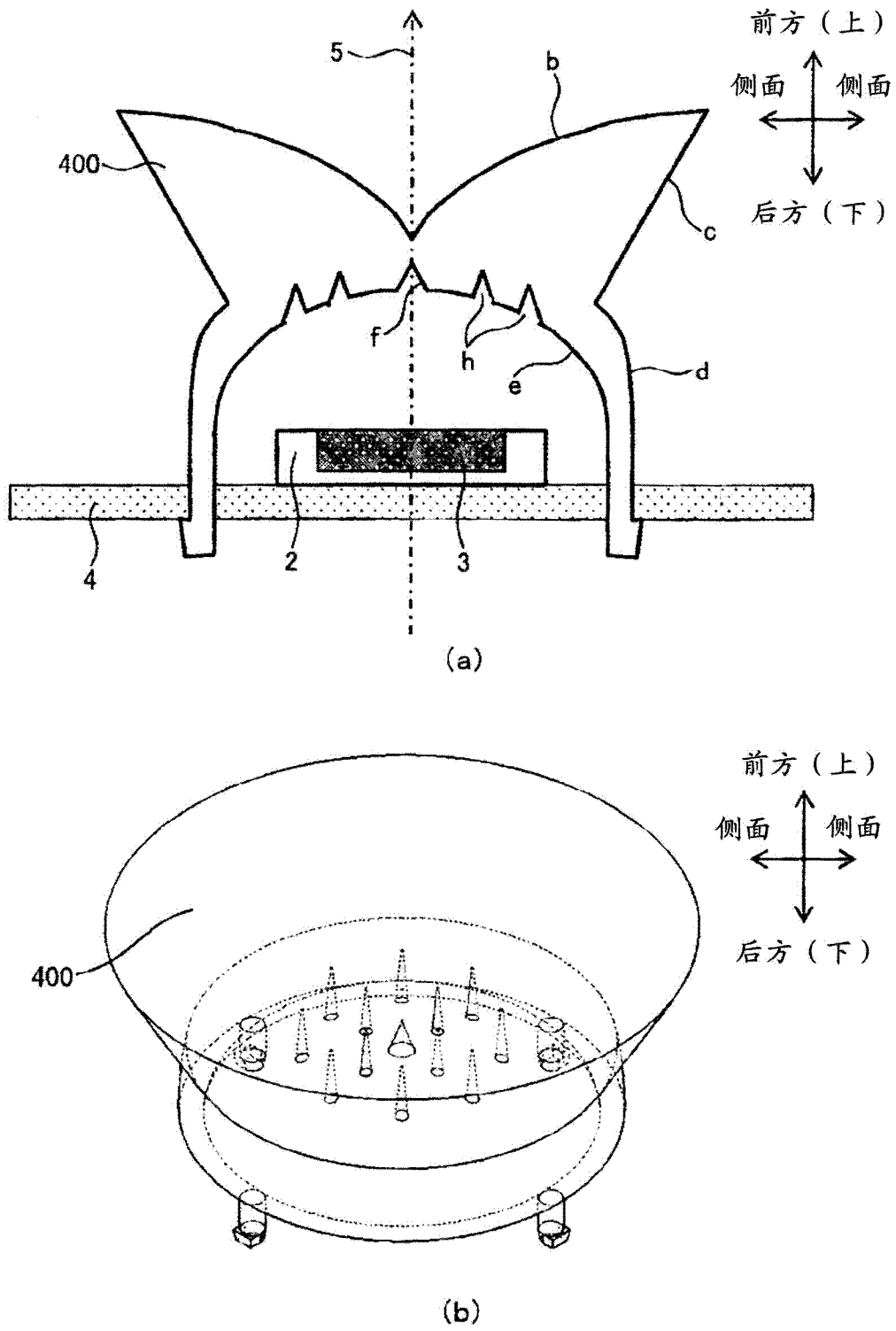


图 7

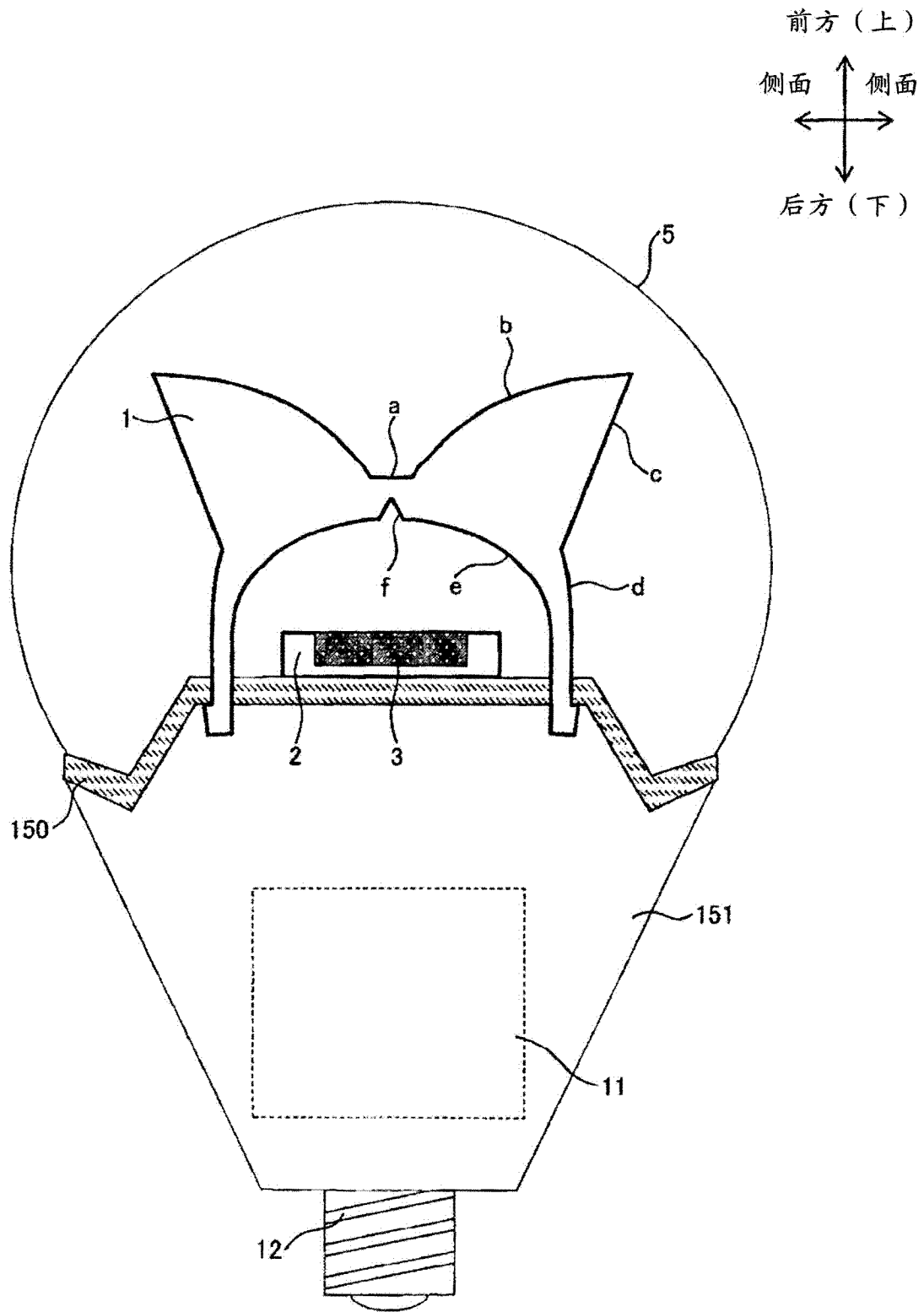


图 8

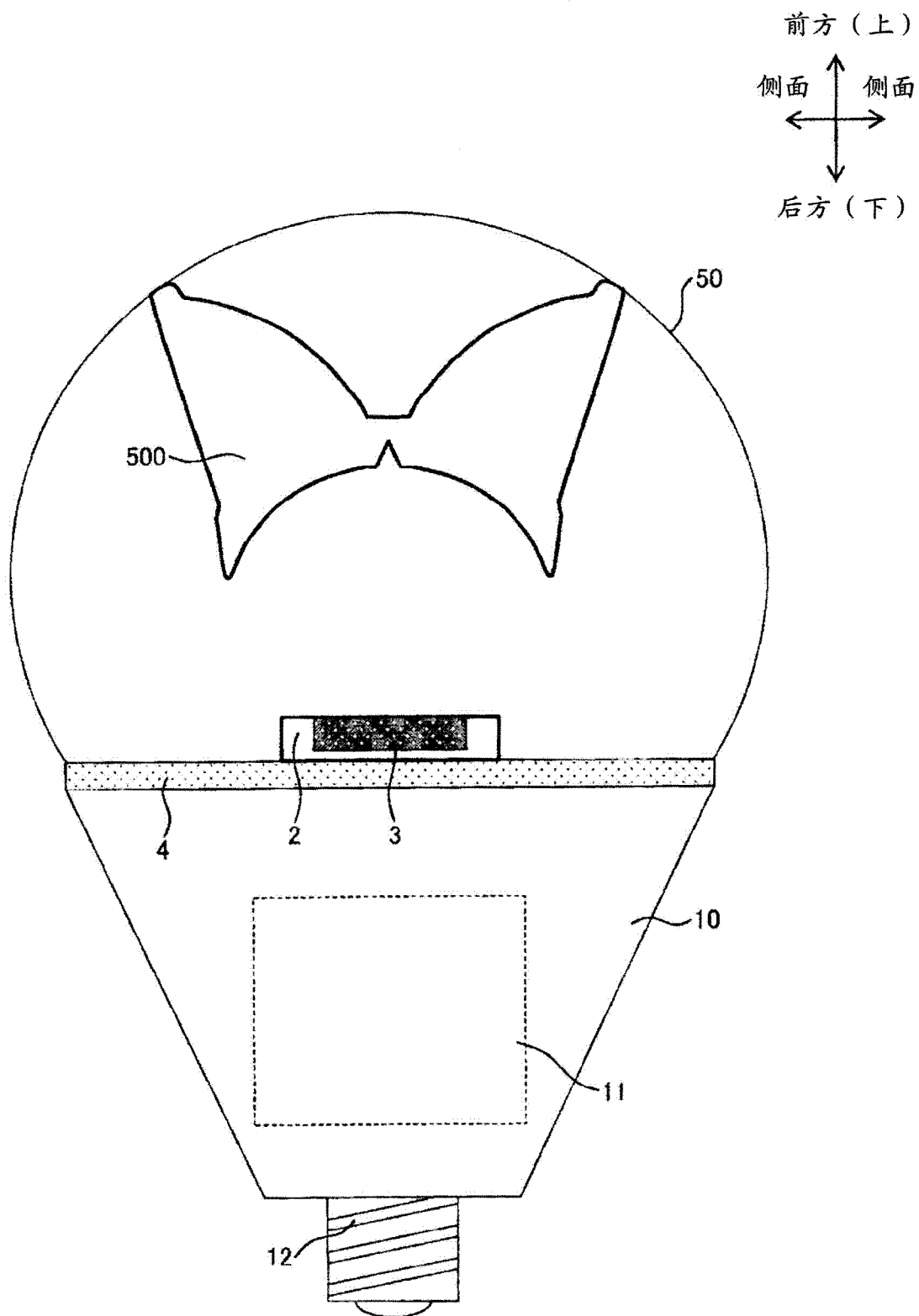


图 9

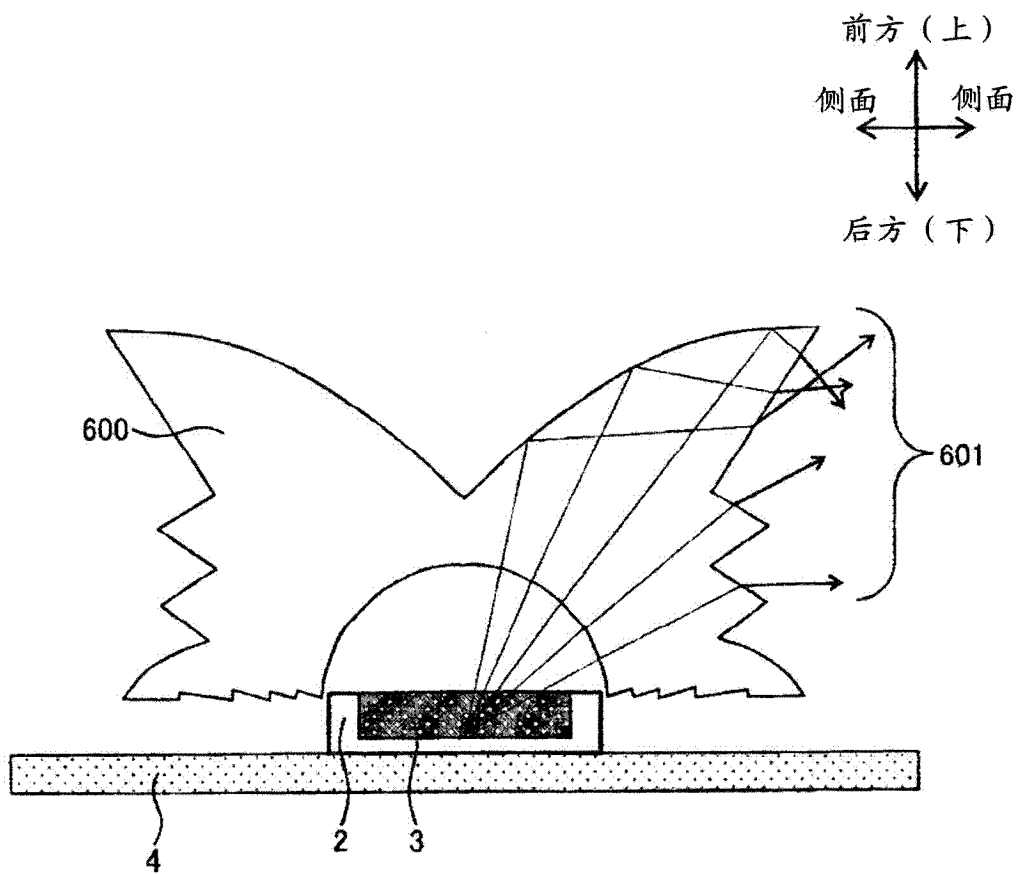


图 10