



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102472464 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201180003336. 8

F21V 29/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 02. 10

F21Y 101/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-118838 2010. 05. 24 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2009-267082 A, 2009. 11. 12,
JP 第 3014850 号 U, 1995. 08. 22,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 16

审查员 杜叔亚

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/000743 2011. 02. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02011/148536 JA 2011. 12. 01

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 三贵政弘 植本隆在 永井秀男

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈萍 高迪

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

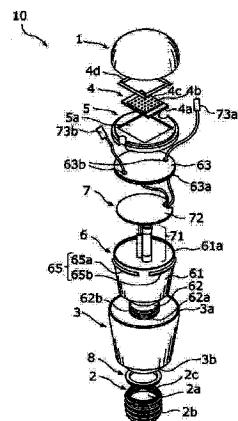
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

灯及照明装置

(57) 摘要

提供能够高效地抑制电路元件的温度上升的灯。该灯(10)具备:由LED芯片(4b)构成的LED模组(4)、接受电力的灯头(2)、具有利用灯头(2)所接受的电力生成用于使LED模组(4)发光的电力的电路元件群(71)的点灯电路(7)、收纳点灯电路(7)的作为树脂制的筒体的内部壳体(6)、以及收纳内部壳体(6)的作为筒体的外部壳体(3),在内部壳体(6)的外周面设有与外部壳体(3)的内周面直接抵接的突起部(65)。



1. 一种灯,具备:
光源,包括半导体发光元件;
灯头,接受电力;

点灯电路,具有电路元件,该电路元件利用由所述灯头接受的电力,生成用于使所述光源发光的电力;

- 内部壳体,为树脂制的筒体,用于收纳所述点灯电路;以及
外部壳体,为筒体,用于收纳所述内部壳体;

所述外部壳体是倒圆锥台形状的圆筒体,而且具有所述外部壳体的内径及外径都向灯头侧变小的倾斜;

在与所述点灯电路具有的电路元件之中被预先确定为发热多的电路元件相对应的所述内部壳体的外周面,设有与所述外部壳体的内周面直接抵接的突起部;

所述突起部具有在所述内部壳体的外周面的周向上延伸的线状构造。

2. 如权利要求 1 所述的灯,其中,

所述突起部包括具有所述线状构造的多个线状构造体。

3. 如权利要求 2 所述的灯,其中,

所述多个线状构造体以隔开一定间隔的方式在所述内部壳体的外周面的一周上排列。

4. 如权利要求 2 所述的灯,其中,

所述多个线状构造体设置在所述内部壳体的外周面的多个不同周上。

5. 如权利要求 2 所述的灯,其中,

所述内部壳体具有朝向所述光源开口的第一开口部和位于所述第一开口部的相反侧的第二开口部,

所述多个线状构造体中包括:在所述内部壳体的外周面上设置于与所述第一开口部相比更靠近所述第二开口部的周上的线状构造体、以及设置于与所述第二开口部相比更靠近所述第一开口部的周上的线状构造体。

6. 如权利要求 2 所述的灯,其中,

所述多个线状构造体的至少一个设置于所述内部壳体的外周面的整个一周。

7. 如权利要求 1 所述的灯,其中,

所述突起部具有在所述内部壳体的外周面上沿着所述筒体的轴向延伸的线状构造。

8. 如权利要求 7 所述的灯,其中,

所述突起部包括具有所述线状构造的多个线状构造体。

9. 如权利要求 1 所述的灯,其中,

所述突起部包括具有从所述内部壳体的外周面朝向所述外部壳体的内周面立设的柱状构造的多个柱状构造体。

10. 如权利要求 9 所述的灯,其中,

所述多个柱状构造体在所述内部壳体的外周面的一周上排列。

11. 如权利要求 1 所述的灯,其中,

所述突起部设置于所述内部壳体的外周面中的至少覆盖所述电路元件的区域。

12. 如权利要求 1 所述的灯,其中,

所述突起部与所述内部壳体一体成型地形成。

13. 如权利要求 1 所述的灯,其中,
所述突起部与所述内部壳体分别独立地形成。
14. 如权利要求 13 所述的灯,其中,
所述突起部具有包围所述内部壳体的外周面的整个一周的环状构造,通过嵌入所述内部壳体,作为所述内部壳体的突起部发挥作用。
15. 如权利要求 1 所述的灯,其中,
所述突起部是将所述内部壳体的侧面的一部分切起而形成的。
16. 一种照明装置,具备权利要求 1 ~ 15 中任一项所述的灯。

灯及照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及灯及照明装置,特别涉及使用了半导体发光元件的灯及照明装置。

背景技术

[0002] 近年来,LED(Light Emitting Diode)等半导体发光元件由于与白炽灯泡及卤素灯泡相比能量效率高并且寿命长,因此作为能够对通过节能来防止地球温室化做出贡献的灯的新光源受到期待,进行了以LED为光源的LED灯的研究开发。

[0003] 已知LED随着其温度上升而光输出降低,并且,寿命变短。因此,在LED灯中,为了抑制LED的温度上升,需要具有高效的散热构造。因此,以往,提出了各种具有高效的散热构造的LED灯(例如参照专利文献1~3)。

[0004] 图12及图13分别是专利文献1所公开的以往的LED灯的截面构造图及该LED灯的分解立体图。在该以往的LED灯中,如图12所示,通过贯通孔228和第一槽232使得LED元件236的周边部与LED灯泡210的外部连通,因此,由LED元件236产生的热经由该贯通孔228及第一槽232向外部放出。

[0005] 此外,在专利文献2中公开了通过设置一体地形成有露出在外部的周侧面部和光源安装部的金属托架来抑制LED温度上升的技术。

[0006] 进而,在专利文献3中公开了在LED灯的外周面形成有用于提高散热性的翼部的技术。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献:

[0009] 专利文献1:日本特开2009-267082号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2009-037995号公报

[0011] 专利文献3:日本特开2009-004130号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的技术问题

[0013] 然而,LED灯具有用于使LED发光的点灯电路,在LED灯中,不仅要抑制LED的温度上升,并且还需要抑制点灯电路(更严格来地讲,构成点灯电路的电路元件)的温度上升。

[0014] 这是因为,向LED灯输入的电力之中有2成程度被电路元件消耗,电路元件的温度上升使得电路元件中的能量损失(电路损失)变大。因此,要实现LED灯的节能化,抑制电路元件的温度上升也很重要。

[0015] 然而,在上述以往的LED灯中,都没有针对电路元件设计足够的散热对策。因此,存在如下问题:在LED发光时,从电路元件产生的热不能够高效地向灯外部放出,从而不能够抑制电路元件的温度上升。

[0016] 另外,在图13示出的专利文献1所公开的LED灯中,看似由电子部件256产生的热能够经由覆盖电子部件256的内侧体部258和设于其外周面的凸部274进行散热。但是,在

该 LED 灯中,大径部 260 覆盖电子部件 256 地使内侧体部 258 嵌入筒状体 214 的内侧,凸部 274 沿着在筒状体 214 的内表面形成的第二槽(内侧体部固定槽)234 地使内侧体部 258 嵌合于外侧体部 212。因此,内侧体部 258 与外侧体部 212 之间的接触性差,由电子部件 256 产生的热不能够充分地传递至外侧体部 212。

[0017] 如果这样不能够抑制电路元件的温度上升,那么如上述那样,电路元件的电路损失会使能量效率变差,结果,会显著缩短电路元件的寿命。

[0018] 于是,本发明是为了解决这样的技术问题而做出的,其目的在于提供能够高效地抑制电路元件的温度上升的灯及照明装置。

[0019] 用于解决技术问题的技术手段

[0020] 为了解决上述技术问题,根据本发明所涉及的灯的一个方式为一种灯,具备:光源,包括半导体发光元件;灯头,接受电力;点灯电路,具有电路元件,该电路元件利用由所述灯头接受的电力,生成用于使所述光源发光的电力;内部壳体,为树脂制的筒体,用于收纳所述点灯电路;以及外部壳体,为筒体,用于收纳所述内部壳体;在所述内部壳体的外周面设有与所述外部壳体的内周面直接抵接的突起部

[0021] 由此,内部壳体的外周面与外部壳体的内周面直接抵接,因此,电路元件所产生的热从内部壳体经由突起部可靠地被传递至外部壳体,从而被放出至外部。

[0022] 另外,所谓“与外部壳体的内周面直接抵接的突起部”是指,该突起部不与上述专利文献 1 的在筒状体 214 的内表面形成的第二槽(内侧体部固定槽)234 等其他构造物接触或经由其他构造物,而是其突起部的前端直接地与外部壳体的内周面接触。此外,本发明所涉及的灯的内部壳体的外周面至少设有“与外部壳体的内周面直接抵接的突起部”即可,也可以设置除此之外的突起部(与其他构造物接触的突起部)。进而,也可以是突起部以其前端部变形的状态与外部壳体的内周面抵接。由于突起部的前端部是以突起部的前端部变形的状态、即以突起部的前端部变形的程度的力与外部壳体的内表面接触,因此,能够提高内部壳体与外部壳体之间的紧贴性,能够提高热传递性,此外,即使内部壳体与外部壳体的部件中存在尺寸误差,也能够通过突起部变形消除该尺寸误差。

[0023] 在此,也可以是,所述突起部具有在所述内部壳体的外周面的周向上延伸的线状构造。此时,优选的是,所述突起部包括具有所述线状构造的多个线状构造体。这是为了通过多个线状构造体提高散热效果。

[0024] 此外,也可以是,所述多个线状构造体以隔开一定间隔的方式在所述内部壳体的外周面的一周上排列。由此,多个线状构造体以隔开一定间隔的方式排列,因此,在相邻的线状构造体之间确保了间隙,避免了由内部壳体的外周面和外部壳体的内周面围起的空间被线状构造体密闭化,确保了该空间中的空气对流,从而防止了局部高温化。

[0025] 此外,也可以是,所述多个线状构造体设置于所述内部壳体的外周面的多个不同周上。例如,也可以是,所述内部壳体具有朝向所述光源开口的第一开口部和位于与所述第一开口相反一侧的第二开口部,所述多个线状构造体中包括:在所述内部壳体的外周面中设置于与所述第一开口部相比更靠近所述第二开口部的周上的线状构造体、和设置于与所述第二开口部相比更靠近所述第一开口部的周上的线状构造体。由此,通过在内部壳体的外周面的轴向上的多个位置设置的线状构造体,将内部壳体的外周面和外部壳体的内周面以离开一定距离的方式进行固定,因此,使组装时在外部壳体内部的内部壳体的暂时固定变

得牢固,提高了组装作业性。

[0026] 另外,所谓“轴向”是指与将灯作为旋转体来观察时的旋转轴平行的方向,或者几乎平行的方向。

[0027] 此外,也可以是,所述多个线状构造体的至少一个设置于所述内部壳体的外周面的一周的整个周。由此,不管是内部壳体的外周面的周向的哪个位置,都能够将电路元件所产生的热经由突起部可靠地传递至外部壳体。

[0028] 此外,也可以是,所述突起部具有在所述内部壳体的外周面上沿着所述筒体的轴向延伸的线状构造。此时,优选的是,所述突起部包括具有所述线状构造的多个线状构造体。由此,通过多个线状构造体提高了散热效果,并且,由于通过在内部壳体的外周面的轴向上的多个位置设置的线状构造体将内部壳体的外周面和外部壳体的内周面以离开一定距离的方式进行固定,因此,使组装时的在外部壳体内部的内部壳体的暂时固定变得牢固,提高了组装作业性。

[0029] 此外,也可以是,所述突起部包括具有从所述内部壳体的外周面朝向所述外部壳体的内周面立设的柱状构造的多个柱状构造体。此时,优选的是,所述多个柱状构造体在所述内部壳体的外周面的一周上排列。由此,通过多个柱状构造体提高了散热效果,并且,由于通过在内部壳体的外周面的轴向上的多个位置设置的线状构造体将内部壳体的外周面和外部壳体的内周面以离开一定距离的方式进行固定,因此,使组装时的外部壳体内部的内部壳体的暂时固定变得牢固,提高了组装作业性。

[0030] 此外,优选的是,所述突起部设置于所述内部壳体的外周面中的至少覆盖所述电路元件的区域。由此,在靠近产生热的电路元件的位置设有突起部,因此提高了散热性。另外,所谓“内部壳体的外周面中的覆盖电路元件的区域”是指,在内部壳体的外周面之中,在轴向上在内部存在有电路元件的范围。

[0031] 此外,也可以是,所述突起部与所述内部壳体一体成型地形成。由此,在制造内部壳体时,通过模具与内部壳体一体地形成突起部,因此,部件件数不会增加,避免了组装工序增加。

[0032] 此外,也可以是,与上述相反地,所述突起部与所述内部壳体分别独立地形成。例如,所述突起部具有包围所述内部壳体的外周面的一周的整个周的环状构造,通过嵌入于所述内部壳体,作为所述内部壳体的突起部发挥功能。由此,即使是具有不具备突起部的内部壳体的现有式构造的灯,仅通过将内部壳体独立的突起部作为部件进行追加,就能够将该现有式构造的灯改变成本发明所涉及的散热性优良的灯。

[0033] 此外,也可以是,所述突起部是将所述内部壳体的侧面的一部分切起而形成的。由此,使将内部壳体切起而变形后的部分作为突起部与外部壳体的内周面接触,因此,不仅提高了紧贴性,提高了散热性,而且还使组装时的在外部壳体内部的内部壳体的暂时固定变得牢固,提高了组装作业性。

[0034] 进而,本发明不仅能够作为灯来实现,还能够作为具备上述灯和支持该灯的点灯器具等的照明装置来实现。

[0035] 发明效果

[0036] 设置于内部壳体的外周面的突起部与外部壳体的内周面直接接触,因此,内部壳体与外部壳体之间的接触面积增加,由此,提高了对从电路元件产生的热的散热性能,保护

电路元件免受热的损害,并且,能够使光源发挥所希望的性能。

附图说明

- [0037] 图 1 是本发明的实施方式所涉及的灯的外观图。
- [0038] 图 2 是本发明的实施方式所涉及的灯的剖视图。
- [0039] 图 3 是本发明的实施方式所涉及的灯的分解立体图。
- [0040] 图 4 中图 4(a) 是本发明的实施方式所涉及的灯所配设的内部壳体的立体图,图 4(b) 是从 LED 模组侧观察该内部壳体时的俯视图。
- [0041] 图 5 中图 5(a) 是本发明的第一变形例所涉及的内壳体的立体图,图 5(b) 是从 LED 模组侧观察该内部壳体时的俯视图。
- [0042] 图 6 中图 6(a) 是本发明的第二变形例所涉及的内壳体的立体图,图 6(b) 是从 LED 模组侧观察该内部壳体时的俯视图。
- [0043] 图 7 中图 7(a) 是本发明的第三变形例所涉及的内壳体的立体图,图 7(b) 是从 LED 模组侧观察该内部壳体时的俯视图。
- [0044] 图 8 中图 8(a) 是本发明的第四变形例所涉及的内壳体的立体图,图 8(b) 是从 LED 模组侧观察该内部壳体时的俯视图。
- [0045] 图 9 中图 9(a) 是本发明的第五变形例所涉及的内壳体的立体图,图 9(b) 是从 LED 模组侧观察该内部壳体时的俯视图。
- [0046] 图 10 中图 10(a) ~ (c) 是本发明的其他变形例所涉及的内壳体的立体图。
- [0047] 图 11 是本发明所涉及的照明装置的概略剖视图。
- [0048] 图 12 是以往的灯泡型 LED 灯的剖视图。
- [0049] 图 13 是以往的灯泡型 LED 灯的分解立体图。

具体实施方式

- [0050] 以下,参照附图详细地说明本发明的实施方式所涉及的灯及照明装置。
- [0051] 图 1 ~ 图 3 分别是本发明的实施方式所涉及的灯 10 的概要图、沿着图 1 中的包含中心轴 AA' 的面截断而得到的剖视图、以及分解立体图。
- [0052] 该灯 10 是灯泡型的 LED 灯,由灯泡 1、灯头 2、在灯泡 1 和灯头 2 之间配置的外部壳体 3 构成了灯外包围器。
- [0053] 灯泡 1 是用于将从 LED 模组 4 放出的光向灯外部放射的半球状的透光性罩。LED 模组 4 被该灯泡 1 覆盖。此外,灯泡 1 为了使从 LED 模组 4 放出的光扩散,而被实施了磨砂玻璃处理等光扩散处理。该灯泡 1 的开口侧成为被缩口了的形状,灯泡 1 的开口端部以与光源安装构件 5 的上表面抵接的方式配置。灯泡 1 被具有耐热性的硅类粘接剂固定于外部壳体 3。另外,灯泡 1 的形状虽然为半球状,但是并不局限于此,也可以是旋转椭球体或偏球体。此外,在本实施方式中灯泡 1 的材质为玻璃材料,但是,灯泡 1 的材质不限于玻璃材料,也可以提供合成树脂等对灯泡 1 进行成型。
- [0054] 灯头 2 是用于通过双触点接受交流电力的受电部。灯头 2 所接受的电力经由导线(未图示)被输入电路基板 72 的电力输入部。此外,灯头 2 是金属制的有底筒体,在内部具有中空部 2a。在本实施方式中,灯头 2 为 E 型,在其外表面形成有用于与照明装置的灯座

(未图示)螺合的螺合部 2b。此外,在灯头 2 的内周面形成有用于与后述的内部壳体 6 的第二壳体部 62 螺合的螺合部 2c。

[0055] 外部壳体 3 是在上下方向具有 2 个开口部的金属制的筒型散热体的壳体,具有构成灯泡 1 侧的开口的第一开口部 3a 和构成灯头 2 侧的开口第二开口部 3b。第一开口部 3a 的口径大于第二开口部 3b 的口径,外部壳体 3 作为整体是倒圆锥台形状的圆筒体。在本实施方式中,外部壳体 3 由铝合金材料构成。此外,外部壳体 3 的表面被实施了耐酸铝处理,来提高热放射率。

[0056] 如图 2 及图 3 所示,本发明的实施方式所涉及的灯 10 还具备 LED 模组 4、光源安装构件 5、内部壳体 6、点灯电路 7 和绝缘环 8。

[0057] LED 模组 4 是包括半导体发光元件的光源的一个例子,是放出规定光的发光模组(发光单元)。LED 模组 4 具有:矩形状的陶瓷基板 4a、在该陶瓷基板 4a 的一面安装多个 LED 芯片 4b、以及用于封固 LED 芯片 4b 的封固树脂 4c。封固树脂 4c 中分散有规定的荧光体粒子,通过荧光体粒子将来自 LED 芯片 4b 的发光变换为所希望的颜色。

[0058] 在本实施方式中,作为 LED 芯片 4b 使用发出蓝色光的蓝色 LED,作为荧光体粒子使用黄色荧光体粒子。由此,从黄色荧光体粒子中,通过来自蓝色 LED 的蓝光激励而放出黄色光,该黄色光与来自蓝色 LED 的蓝光进行合成,从而从 LED 模组 4 放出白色光。

[0059] 另外,在本实施方式中,约 100 个 LED 芯片 4b 以矩阵状安装在陶瓷基板 4a 之上。LED 模组 4 中设有 2 个电极 73a、73b,该 2 个电极 73a、73b 与从形成于电路基板 72 上的电力输出部延伸出的导线相连接。从该 2 个电极 73a、73b 向 LED 模组 4 供给直流电力,由此 LED 芯片 4b 发光。

[0060] 光源安装构件 5 是用于配置 LED 模组 4 的由金属基板形成的托架(模组板),通过铝压铸成型为圆盘状。该光源安装构件 5 是将从 LED 模组 4 产生的热传递至外部壳体 3 的散热体。光源安装构件 5 装配于外部壳体 3 的第一开口部 3a 侧,与 LED 模组 4 的光源和外部壳体 3 热连接,光源安装构件 5 的侧部与外部壳体 3 的第一开口部 3a 的上方内表面抵接。即,光源安装构件 5 嵌入于外部壳体 3 的第一开口部 3a 侧。此外,光源安装构件 5 中形成有用于配置 LED 模组 4 的凹部 5a。在本实施方式中,凹部 5a 形成为与 LED 模组 4 的陶瓷基板 4a 相同形状的矩形状。配置于凹部 5a 的 LED 模组 4 被固定配件 4d 夹持。另外,在此配置有光源的光源安装构件 5 与外部壳体 3 是不同的部件,但是也可以是一体物。

[0061] 内部壳体 6 是收纳具有电路元件群 71 的点灯电路 7 的树脂制的筒体,具有:第一壳体部 61,为与外部壳体 3 大致相同形状的倒圆锥台形的圆筒体;第二壳体部 62,为与灯头 2 大致相同形状的圆筒体。该内部壳体 6 作为防止电路元件群 71 与金属制的外部壳体 3 接触的绝缘壳体发挥功能。

[0062] 第一壳体部 61 具有朝向 LED 模组 4 侧(与第二壳体部 62 相反的一侧)开口的第一开口部 61a,在其外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 65。该突起部 65 起到如下作用:将电路元件群 71 产生的热传递至外部壳体 3,并且,对内部壳体 6 和外部壳体 3 以离开一定间隙(2~3mm)的方式进行固定。

[0063] 另外,突起部 65 与外部壳体 3 的内周面直接接触,而不与其他构造物接触或经由其他构造物,其前端直接地接触外部壳体 3 的内周面。但是,本发明所涉及的内部壳体 6 只要具备这样的突起部 65 即可,也可以还具备与外部壳体 3 以外的构造物接触的其他突起

部。

[0064] 第二壳体部 62 具有朝向灯头 2 侧（与第一壳体部 61 侧相反的一侧）开口的第二开口部 62a。第二壳体部 62 的外周面构成与灯头 2 的内周面接触。在本实施方式中，在第二壳体部 62 的外周面形成有用于与灯头 2 螺合的螺合部 62b，通过螺合部 62b 使第二壳体部 62 与灯头 2 接触。突起部 65 的前端部在是图 4 所示那样的尖状形状的情况下，如果使该前端变形从而压入外部壳体 3 内，则能够提高突起部 65 与外部壳体 3 之间的接触性。此外，也可以通过将灯头 2 螺合于内部壳体 6 的螺合部 62b，使得突起部 65 的尖状前端部变形并且与外部壳体 3 内表面接触。

[0065] 在本实施方式中，构成内部壳体 6 的第一壳体部 61、突起部 65、第二壳体部 62 被一体注塑成型。该内部壳体 6（第一壳体部 61、突起部 65 和第二壳体部 62）例如是通过含有 15 ~ 40% 的颗粒直径为 1 ~ 10 μm 的氧化铝而形成的聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）成型的。另外，作为内部壳体 6 的材料，除了 PBT 之外，也可以使用含有 10 ~ 40% 的颗粒直径为 1 ~ 10 μm 的氧化锌（ZnO）而形成的聚苯硫醚树脂（PPS）。总之，优选使用高热传递性树脂作为内部壳体 6 的材料。

[0066] 在第一壳体部 61 位于光源安装构件 5 侧的第一开口部 61a，安装有树脂盖 63。内部壳体 6 的光源安装构件 5 侧被树脂盖 63 封固。

[0067] 树脂盖 63 为大致圆板形状，在内表面侧的外周端部形成有沿内部壳体的厚度方向突出的环状的突出部 63a。在突出部 63a 的内周面形成有用于对电路板进行卡止的多个卡止爪（未图示）。突出部 63a 构成为能够嵌入在内部壳体 6 的第一壳体部 61 的第一开口部 61a 的端部中。该树脂盖 63 能够使用与内部壳体 6 相同的材料来成型。此外，树脂盖 63 的材料也优选使用高热传递性树脂。另外，树脂盖 63 上形成有用于使对 LED 模组 4 供电的导线穿过的贯通孔 63b。

[0068] 点灯电路 7 具有：电路元件群 71，构成用于使 LED 模组 4 的 LED 芯片 4b 发光的电路（电源电路）；以及电路板 72，安装有电路元件群 71 的各电路元件。

[0069] 电路元件群 71 由用于利用灯头 2 所接受的电力来生成使光源（LED 模组 4）发光的电力的多个电路元件构成，将灯头 2 所接受的交流电力变换为直流电力，经由电极 73a、73b 向 LED 模组 4 的 LED 芯片 4b 供给直流电力。该电路元件群 71 包括：作为电解电容（纵型电容）的第一电容元件 71a、作为陶瓷电容（横型电容）的第二电容元件 71b、电阻元件 71c、由线圈构成的电压变换元件 71d、以及作为 IPD（Intelligent Power Device：智能功率器件）的集成电路的半导体元件 71e。构成电路元件群 71 的电路元件之中特别需要采取散热对策的电路元件是发热量大的元件，也就是说作为电容的电容元件（特别是第一电容元件 71a）和半导体元件 71e。

[0070] 电路板 72 是圆盘状的印刷电路板，一个面上安装有电路元件群 71。该电路板 72 如上述那样，通过树脂盖 63 的卡止爪被保持于树脂盖 63。另外，在电路板 72 设有切口部。该切口部构成了将用于向 LED 模组 4 供给直流电力的导线布线从安装有电路元件群 71 的面的一侧绕到相反一侧的面的通路。

[0071] 绝缘环 8 用于确保灯头 2 与外部壳体 3 之间的绝缘，配置在灯头 2 和外部壳体 3 之间。该绝缘环 8 的内周面与内部壳体 6 的第二壳体部 62 的外周面抵接。通过内部壳体 6 的第二壳体部 62 与灯头 2 螺合固定，使得该绝缘环 8 被灯头 2 的开口端部和外部壳体 3

的开口端部夹持。另外,优选绝缘环 8 通过高热传递性树脂形成。

[0072] 接着,说明如以上那样构成的本实施方式中的灯 10 的特征性结构。

[0073] 图 4(a) 是图 1 ~ 图 3 示出的灯 10 所配设的内部壳体 6 的立体图,图 4(b) 是从 LED 模组 4 侧观察该内部壳体 6 时的俯视图。该内部壳体 6 (更严格地讲为第一壳体部 61) 的外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 65。

[0074] 该突起部 65 由在内部壳体 6 的外周面的周向上延伸的多个 (在此为 4 个) 线状构造体 65a ~ 65d 构成。该多个线状构造体 65a ~ 65d 在本实施方式中,是从内部壳体 6 的外周面朝向外外部壳体 3 的内周面突出为三角形状的横长的柱体 (将截面为三角形的柱体沿着内部壳体 6 的周向进行固定而成的结构),是通过在内部壳体 6 上附加这样形状的凸部或者使内部壳体 6 的侧面的一部分隆起而形成的。该多个线状构造体 65a ~ 65d 之间隔有一定间隔 (例如 5 ~ 10mm),在内部壳体 6 的外周面的一周上排列。另外,在本说明书中,所谓“横”及“纵”,如果没有特别说明,则表示从正面观察附图时的“横”及“纵”。

[0075] 通过构成这样的突起部 65 的多个线状构造体 65a ~ 65d,提高了电路元件群 71 所产生的热从内部壳体 6 向外外部壳体 3 的散热效果,并且,由于多个线状构造体 65a ~ 65d 隔开一定间隔排列,因此在相邻的线状构造体 65a ~ 65d 之间确保了间隙,能够避免由内部壳体 6 的外周面和外部壳体 3 的内周面围起的空间因线状构造体 65a ~ 65d 被密闭化,确保了该空间中的空气对流,从而防止了局部高温化。另外,在本实施方式的灯 10 中,来自 LED 模组 4 的发热也被传递至外部壳体 3,因此,在 LED 模组 4 的发热量小于电路元件群 71 的发热量的情况下,电路元件群 71 所产生的热从内部壳体 6 经由突起部 65 高效地散热给外部壳体 3。

[0076] 另外,多个线状构造体 65a ~ 65d 只要是与内部壳体 6 一体成型地形成、且朝向外外部壳体 3 的内周面突出的凸构造即可,不限于截面为三角形的柱体,也可以是截面为四边形或圆弧的柱体。此外,在内部壳体 6 的外周面的一周上排列的线状构造体的个数,不限于 4,也可以是其他个数 (2、3、5 以上等)。进而,多个线状构造体 65a ~ 65d 的配置间隔可以全部相同,也可以各不相同。

[0077] 接着,说明本发明的灯所配设的内部壳体的其他方式 (变形例)。

[0078] (第一变形例)

[0079] 首先,说明本发明的灯所配设的内部壳体的第一变形例。

[0080] 图 5(a) 是第一变形例所涉及的内壳体 16 的立体图,图 5(b) 是从 LED 模组 4 侧观察该内部壳体 16 时的俯视图。

[0081] 在该内部壳体 16 (更严格地讲为第一壳体部 16a) 的外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 17。

[0082] 该突起部 17 由在内部壳体 16 的外周面的周向上延伸的多个 (在此为 12 个) 的线状构造体 17a ~ 17h 构成。该多个线状构造体 17a ~ 17h 相当于以上述实施方式的 4 个线状构造体 65a ~ 65d 为一组时的 3 组。以 4 个线状构造体为一组的 3 组分别设于内部壳体 16 的外周面的多个不同周上。也就是说,12 个线状构造体 17a ~ 17h 之中,4 个线状构造体 17a ~ 17d 隔开一定间隔地在内部壳体 16 的外周面的一周上排列,其他 4 个线状构造体 17e ~ 17f 隔开一定间隔地在内部壳体 16 的外周面的其他一周上排列,进而其他的 4 个线状构造体 17g ~ 17h 隔开一定间隔在内部壳体 16 的外周面的又一其他一周上排列。

[0083] 通过构成这样的突起部 17 的多个线状构造体 17a ~ 17h, 提高了电路元件群 71 所产生的热从内部壳体 16 向外部壳体 3 的散热效果, 并且, 由于多个线状构造体 17a ~ 17h 隔着一定间隔排列, 因此在相邻的线状构造体 17a ~ 17h 之间确保了间隙, 避免了由内部壳体 16 的外周面和外部壳体 3 的内周面围起的空间被线状构造体 17a ~ 17h 密闭化, 确保了该空间中的空气对流, 从而防止了局部高温化。

[0084] 进而, 通过在内部壳体 16 的外周面的轴 (上述的中心轴) 方向的多个位置设置的线状构造体 17a ~ 17h, 将内部壳体 16 的外周面和外部壳体 3 的内周面以离开一定距离的方式进行固定, 因此, 使得组装时在外部壳体 3 内的内部壳体 16 的暂时固定牢固, 提高了组装作业性。

[0085] 另外, 多个线状构造体 17a ~ 17h 只要是与内部壳体 16 一体成型地形成、且朝向外部壳体 3 的内周面突出的凸构造即可, 不限于截面为三角形的柱体, 也可以是截面为四边形或圆弧的柱体。此外, 在内部壳体 16 的外周面的一周上排列的线状构造体的个数不限于 4, 也可以是其他个数 (2、3、5 以上等)。进而, 多个线状构造体 17a ~ 17h 的配置间隔可以全部相同, 可以分别不同。

[0086] (第二变形例)

[0087] 接着, 说明本发明的灯所配设的内部壳体的第二变形例。

[0088] 图 6(a) 是第二变形例所涉及的内壳体 26 的立体图, 图 6(b) 是从 LED 模组 4 侧观察该内部壳体 26 时的俯视图。

[0089] 在该内部壳体 26 (更严格地讲为第一壳体部 26a) 的外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 27。

[0090] 该突起部 27 由在内部壳体 26 的外周面的周向上延伸的多个 (在此为 3 个) 的线状构造体 27a ~ 27c 构成。该多个线状构造体 27a ~ 27c 构成为, 设置在内部壳体 26 的外周面的多个不同周 (在此为 3 个不同周) 上, 并且每个线状构造体都包围内部壳体 26 的外周面的一周的整周。并且, 在本变形例中, 该多个线状构造体 27a ~ 27c 是从内部壳体 26 的外周面朝向外部壳体 3 的内周面突出为凸状的横长的柱体 (将截面为四边形的柱体沿着内部壳体 26 的周向进行固定而成的形状), 是通过在内部壳体 26 上附着这样形状的凸部或者使内部壳体 26 的侧面的一部分隆起来形成的。

[0091] 该多个线状构造体 27a ~ 27c 中包括在内部壳体 26 的外周面中与第一开口部 61a 相比更靠近第二开口部 62a 的周上设置的线状构造体 27b 及 27c、与第二开口部 62a 相比更靠近第一开口部 61a 的周上设置的线状构造体 27a。位于上方的线状构造体 27a 发挥确保外部壳体 3 与内部壳体 26 之间的间隙的定位的功能和将来自电路元件群 71 的热散出的功能。另一方面, 位于下方的 2 个线状构造体 27b 及 27c 位于内部壳体 26 的外周面之中与特别是发出较多热的电路元件 (例如第一电容元件 71a) 靠近的周, 专门发挥散热的功能。在本实施方式中, 位于上方的线状构造体 27a 的个数 (在此为 1 个) 小于位于下方的线状构造体 27b 及 27c 的个数 (在此为 2 个), 是因为考虑到了在内部壳体 26 的外周面之中, 上方由于靠近成为高温的 LED 模组 4 而是散热性低的位置, 另一方面, 下方由于容易经由灯头 2 向外部传递热而是散热性高的位置。

[0092] 通过构成这样的突起部 27 的多个线状构造体 27a ~ 27c, 提高了电路元件群 71 所产生的热从内部壳体 26 向外部壳体 3 的散热效果。

[0093] 此外,通过在内部壳体 26 的外周面的轴向的多个位置设置的线状构造体 27a ~ 27c,将内部壳体 26 的外周面和外部壳体 3 的内周面以隔开一定距离的方式进行固定,因此,使得组装时在外部壳体 3 内的内部壳体 26 的暂时固定变得牢固,提高了组装作业性。

[0094] 另外,多个线状构造体 27a ~ 27c 只要是与内部壳体 26 一体成型地形成、且朝向外部壳体 3 的内周面突出的凸构造即可,不限于截面为四边形的柱体,也可以是截面为三角形或圆弧的柱体。此外,在内部壳体 26 的外周面设置的线状构造体的个数不限于 3,也可以是其他个数(2、4 以上等)。

[0095] (第三变形例)

[0096] 接着,说明本发明的灯所配设的内部壳体的第三变形例。

[0097] 图 7(a) 是第三变形例所涉及的内部壳体 36 的立体图,图 7(b) 是从 LED 模组 4 侧观察该内部壳体 36 时的俯视图。

[0098] 在该内部壳体 36(更严格地讲为第一壳体部 36a) 的外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 37。

[0099] 该突起部 37 由内部壳体 36 的外周面的轴(上下)方向上延伸的多个(在此为 4 个)线状构造体 37a ~ 37d 构成。在本变形例中,该多个线状构造体 37a ~ 37d 是从内部壳体 36 的外周面朝向外部壳体 3 的内周面突出为三角形状的纵长的突起体(截面为三角形并且越向下方截面越小的三角锥体),是通过在内部壳体 36 上附着这样形状的凸部或者使内部壳体 36 的侧面的一部分隆起来形成的。该多个线状构造体 37a ~ 37d 隔开一定间隔(在此在将内部壳体 36 的外周面的圆周按照 90 度进行分割的位置上)配置于内部壳体 36 的外周面。

[0100] 该多个线状构造体 37a ~ 37d 设置于内部壳体 36 的外周面之中至少覆盖电路元件群 71 的区域,也就是说在内部壳体 36 的外周面沿着轴(上下)方向设置于在内部存在有电路元件群 71 的范围内。

[0101] 构成这样的突起部 37 的多个线状构造体 37a ~ 37d 设置于靠近产生热的电路元件的位置(轴向上的位置),因此,提高了散热性。此外,通过在内部壳体 36 的外周面的轴向上的多个位置设置的线状构造体 37a ~ 37d,将内部壳体 36 的外周面和外部壳体 3 的内周面以离开一定距离的方式进行固定,因此,组装时在外部壳体 3 内的内部壳体 36 的暂时固定变得牢固,提高了组装作业性。

[0102] 另外,多个线状构造体 37a ~ 37d 只要是与内部壳体 36 一体成型地形成、且朝向外部壳体 3 的内周面突出的凸构造即可,不限于截面为三角形的突起体,也可以是截面为四边形或圆弧的突起体。此外,在内部壳体 36 的外周面设置的线状构造体的个数不限于 4,也可以是其他个数(2、3、5 以上等)。进而,多个线状构造体 37a ~ 37d 的配置间隔可以全部相同,也可以分别不同。

[0103] (第四变形例)

[0104] 接着,说明本发明的灯所配设的内部壳体的第四变形例。

[0105] 图 8(a) 是第四变形例所涉及的内部壳体 36 的立体图,图 8(b) 是从 LED 模组 4 侧观察该内部壳体 46 时的俯视图。

[0106] 在该内部壳体 46(更严格地讲为第一壳体部 46a) 的外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 47。

[0107] 该突起部 47 由在内部壳体 46 的外周面的轴（上下）方向延伸的多个线状构造体（翼部）47a ~ 47c 构成。在本变形例中，该多个线状构造体 47a ~ 47c 的每个是从内部壳体 46 的外周面朝向外壳 3 的内周面突出为四边形状的纵长的突起体（截面为四边形并且越向下方截面越小的四角锥体），是通过在内部壳体 46 附着这样形状的凸部或者使内部壳体 46 的侧面的一部分隆起来形成的。该多个线状构造体 47a ~ 47c 构成散热片，以在内部壳体 46 的外周面的周向上使凹凸反复的方式，隔开一定间隔地配置于内部壳体 46 的外周面。

[0108] 该多个线状构造体 47a ~ 47c 设置于内部壳体 46 的外周面之中至少覆盖电路元件群 71 的区域，也就是说，在内部壳体 46 的外周面沿着轴（上下）方向设置于内部存在有电路元件群 71 的范围内。

[0109] 构成这样的突起部 47 的多个线状构造体 47a ~ 47c 设置于靠近产生热的电路元件的位置（轴向上的位置），因此提高了散热性。此外，通过在内部壳体 46 的外周面的轴向上的多个位置设置的线状构造体 47a ~ 47c，将内部壳体 46 的外周面和外部壳体 3 的内周面以离开一定距离的方式进行固定，因此，组装时在外部壳体 3 内的内部壳体 46 的暂时固定变得牢固，提高了组装作业性。

[0110] 另外，多个线状构造体 47a ~ 47c 只要是与内部壳体 46 一体成型地形成、且朝向外壳 3 的内周面突出的凸构造即可，不限于截面为四边形的突起体，也可以是截面为三角形或圆弧的突起体。此外，突起部 47 没有必要在内部壳体 46 的外周面的周向的整周上进行设置，也可以只设置在周向的一部分，例如因电路元件群 71 而使温度变高的位置。

[0111] （第五变形例）

[0112] 接着，说明本发明的灯所配设的内部壳体的第五变形例。

[0113] 图 9(a) 是第五变形例所涉及的内部壳体 56 的立体图，图 9(b) 是从 LED 模组 4 侧观察该内部壳体 56 时的俯视图。

[0114] 在该内部壳体 56（更严格地讲为第一壳体部 56a）的外周面设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 57。

[0115] 该突起部 57 由在内部壳体 56 的外周面的周向上排列配置的多个（在此为 4 个）柱状构造体 57a ~ 57d 构成。在本变形例中，该多个柱状构造体 57a ~ 57d 是从内部壳体 56 的外周面朝向外壳 3 的内周面立设的四棱柱体，是通过在内部壳体 56 附着这样形状的凸部或者使内部壳体 56 的侧面的一部分隆起来形成的。该多个柱状构造体 57a ~ 57d 隔开一定间隔（在此为将内部壳体 56 的外周面的圆周以 90 度进行分割的位置）配置于内部壳体 56 的外周面。

[0116] 通过构成这样的突起部 57 的多个柱状构造体 57a ~ 57d，提高了电路元件群 71 所产生的热从内部壳体 56 向外部壳体 3 的散热效果，并且，由于多个柱状构造体 57a ~ 57d 隔开一定间隔地排列，所以在相邻的柱状构造体 57a ~ 57d 之间确保了间隙，避免了由内部壳体 56 的外周面和外部壳体 3 的内周面围起的空间被柱状构造体 57a ~ 57d 密闭化，确保了该空间中的空气对流，从而防止了局部高温化。

[0117] 此外，通过在内部壳体 56 的外周面的轴向上的多个位置设置的柱状构造体 57a ~ 57d，将内部壳体 56 的外周面和外部壳体 3 的内周面以离开一定距离的方式进行固定，因此，使组装时在外部壳体 3 内的内部壳体 56 的暂时固定变得牢固，提高了组装作业性。

[0118] 另外,多个柱状构造体 57a ~ 57d 只要是与内部壳体 56 一体成型地形成、且朝向外部壳体 3 的内周面突出的凸构造即可,不限于朝向外部壳体 3 的内周面立设的四棱柱体,也可以是三棱柱体或圆柱体。此外,在内部壳体 56 的外周面设置的柱状构造体的个数不限于 4,也可以是其他个数(2、3、5 以上等)。进而,多个柱状构造体 57a ~ 57d 的配置间隔可以是全部相同,也可以是分别不同。

[0119] (其他变形例)

[0120] 接着,说明本发明的灯所配设的内部壳体的其他变形例。

[0121] 图 10(a) 是其他变形例所涉及的内部壳体 66 的立体图。在该内部壳体 66 的外周面(更严格地讲为第一壳体部 66a)设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 67。该突起部 67 包括与上述第二变形例中的线状构造体 27a 相同构造的线状构造体 67a、以及与上述第五变形例中的柱状构造体 57a ~ 57c 相同构造的柱状构造体 67b ~ 67d。

[0122] 在此,柱状构造体 67b ~ 67d 不是在内部壳体 56 的外周面的周向上均匀地配置,而是仅仅在周向的一部分进行配置,也就是说,仅在与电路元件群 71 之中发热特别多的电路元件(例如第一电容元件 71a)对应的位置进行配置。由此,能够针对更容易发热的电路元件发挥更高的散热效果。

[0123] 图 10(b) 是其他变形例所涉及的内部壳体 68 的立体图。在该内部壳体 68 的外周面(更严格地讲为第一壳体部 68a)设有与外部壳体 3 的内周面直接抵接的突起部 69。在此,突起部 69 具有:与图 10(a) 所示的线状构造体 67a 相同形状的环状体 69a、以及配置在与图 10(a) 所示的柱状构造体 67b ~ 67d 相同的位置的凸部 69b ~ 69d。

[0124] 在此,环状体 69a 作为构造是与图 10(a) 所示的线状构造体 67a 相同的形状,但是环状体 69a 关于与内部壳体 68 分别独立形成、通过嵌入内部壳体 68 的外周来作为内部壳体 68 的突起部发挥功能这一点,不同于线状构造体 67a。通过这样的独立的环状体 69a,即使是具有不具备突起部的内部壳体的现有式构造的灯,仅通过将内部壳体独立的突起部(环状体 69a)作为元件进行追加,就能够将该现有式构造的灯改变成本发明所涉及的散热性优良的灯。

[0125] 此外,凸部 69b ~ 69d 就安装位置而言,与图 10(a) 所示的柱状构造体 67b ~ 67d 相同,但是,关于将内部壳体 68 的侧面的一部分切起并形成四边形状(四边形中的 3 边被切开而使四边片向外侧翘起)这一点,不同于柱状构造体 67b ~ 67d。这样,将内部壳体 68 切起并使其变形的部分作为突起部 69 的一部分与外部壳体 3 的内周面接触,因此,不仅提高了紧贴性,提高了散热性,而且还使组装时在外部壳体 3 内的内部壳体 68 的暂时固定变得牢固,提高了组装作业性。

[0126] 另外,作为将内部壳体 68 的侧面的一部分切起的方向,不限于如图 10(b) 所示的凸部 69b ~ 69d 那样以内部壳体 68 的一部分(四边形部)的上边为轴而将下边切起,也可以朝向与此相反的方向,也就是说,也可以是如图 10(c) 所示的凸部 69e ~ 69g 那样,以内部壳体 68 的一部分(四边形部)的下边为轴而将上边切起。如果是具有这样的方向的凸部 69e ~ 69g 的内部壳体 68,那么不但容易插入外部壳体 3,并且通过凸部 69e ~ 69g 的弹力也能够提高与外部壳体之间的接触性。

[0127] 以上,在本发明的实施方式及变形例中特别针对灯进行了说明,但是本发明的实施方式及变形例所涉及的灯能够应用于照明装置。以下,参照图 11 说明本发明所涉及的照

明装置。图 11 是本发明所涉及的照明装置 100 的概略剖视图。

[0128] 本发明所涉及的照明装置 100 例如安装在室内的顶棚 200 上来使用,如图 11 所示,具备灯 110 和点灯器具 120。作为灯 110,能够使用上述实施方式及变形例所涉及的灯。

[0129] 点灯器具 120 用于将灯 110 熄灭和点灯,具备安装于顶棚 200 的器具主体 121 和覆盖灯 110 的灯罩 122。

[0130] 在器具主体 121 中具有螺合固定灯 110 的灯头 111 的灯座 121a,经由该灯座 121a 向灯 110 提供规定电力。

[0131] 另外,在此的照明装置 100 是一个例子,本发明所涉及的照明装置只要是具备用于对灯 110 的灯头 111 进行螺合固定的灯座 121a 的照明装置即可。此外,图 11 所示的照明装置 100 具备 1 个灯,但是也可以具备多个、例如 2 个以上的灯。

[0132] 以上,基于实施方式及变形例说明了本发明所涉及的灯及照明装置,但是本发明不限于这些实施方式及变形例。在不脱离本发明的宗旨的范围内,本领域技术人员针对这些实施方式及变形例进行的想到的各种变形后的方式、对这些实施方式及变形例中的构成要素任意组合而实现的方式,也包含在本发明中。

[0133] 例如,作为本发明所涉及的灯所配设的内部壳体中的突起部,也可以设置上述实施方式中的线状构造体 65a ~ 65d、第三变形例中的线状构造体 37a ~ 37d。这是因为,在内部壳体的上方(靠近 LED 模组 4 的位置),为了兼顾定位和散热,在周向上配置线状构造体 65a ~ 65d,在内部壳体的下方(内部存在有电路元件群 71 的位置),为了专门发挥散热的功能,配置在轴(上下)方向上延伸的线状构造体 37a ~ 37d,由此,能够提高内部壳体的固定性和散热性。

[0134] 工业实用性

[0135] 本发明作为以 LED 等半导体发光元件为光源的 LED 灯及照明装置等,特别是作为在尺寸及构造方面难以进行散热设计的小型灯泡型 LED 灯及使用该 LED 灯的照明装置,是有用的。

[0136] 附图标记说明

[0137] 1 灯泡

[0138] 2、111 灯头

[0139] 2a 中空部

[0140] 2b 螺合部

[0141] 2c 螺合部

[0142] 3 外部壳体

[0143] 3a 第一开口部

[0144] 3b 第二开口部

[0145] 4LED 模组

[0146] 4a 陶瓷基板

[0147] 4bLED 芯片

[0148] 4c 封固树脂

[0149] 4d 固定配件

[0150] 5 光源安装构件

- [0151] 5a 凹部
- [0152] 6、16、26、36、46、56、66、68 内部壳体
- [0153] 7 点灯电路
- [0154] 8 绝缘环
- [0155] 10、110 灯
- [0156] 16a、26a、36a、46a、56a、61、66a、68a 第一壳体部
- [0157] 17、27、37、47、57、65、67、69 突起部
- [0158] 17a ~ 17h、27a ~ 27c、37a ~ 37d、47a ~ 47c、65a ~ 65d、67a 线状构造体
- [0159] 57a ~ 57d、67b ~ 67d 柱状构造体
- [0160] 61a 第一开口部
- [0161] 62 第二壳体部
- [0162] 62a 第二开口部
- [0163] 62b 螺合部
- [0164] 63 树脂盖
- [0165] 63a 突出部
- [0166] 63b 贯通孔
- [0167] 69a 环状体
- [0168] 69b ~ 69g 凸部
- [0169] 71 电路元件群
- [0170] 71a、71b 电容元件
- [0171] 71c 电阻元件
- [0172] 71d 电压变换元件
- [0173] 71e 半导体元件
- [0174] 72 电路基板
- [0175] 73a、73b 电极
- [0176] 100 照明装置
- [0177] 120 点灯器具
- [0178] 121 器具主体
- [0179] 121a 灯座
- [0180] 122 灯罩
- [0181] 200 顶棚

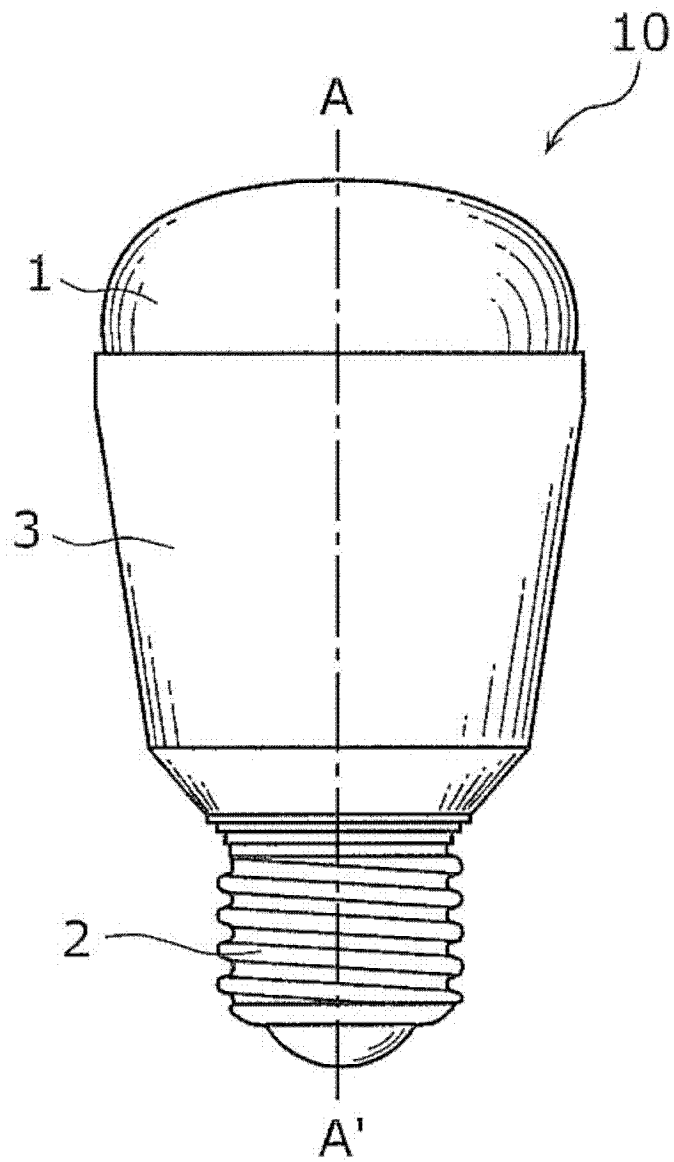


图 1

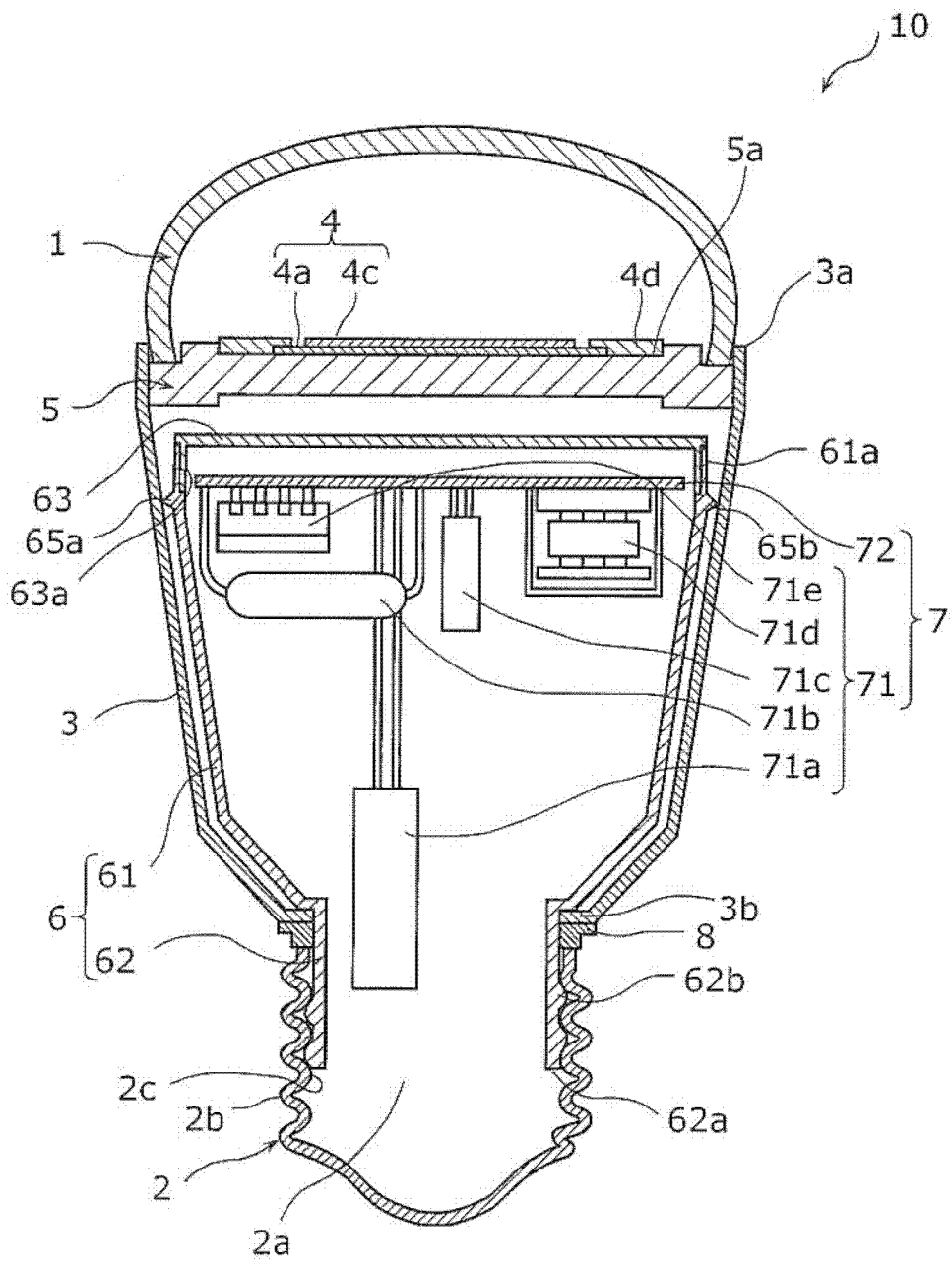


图 2

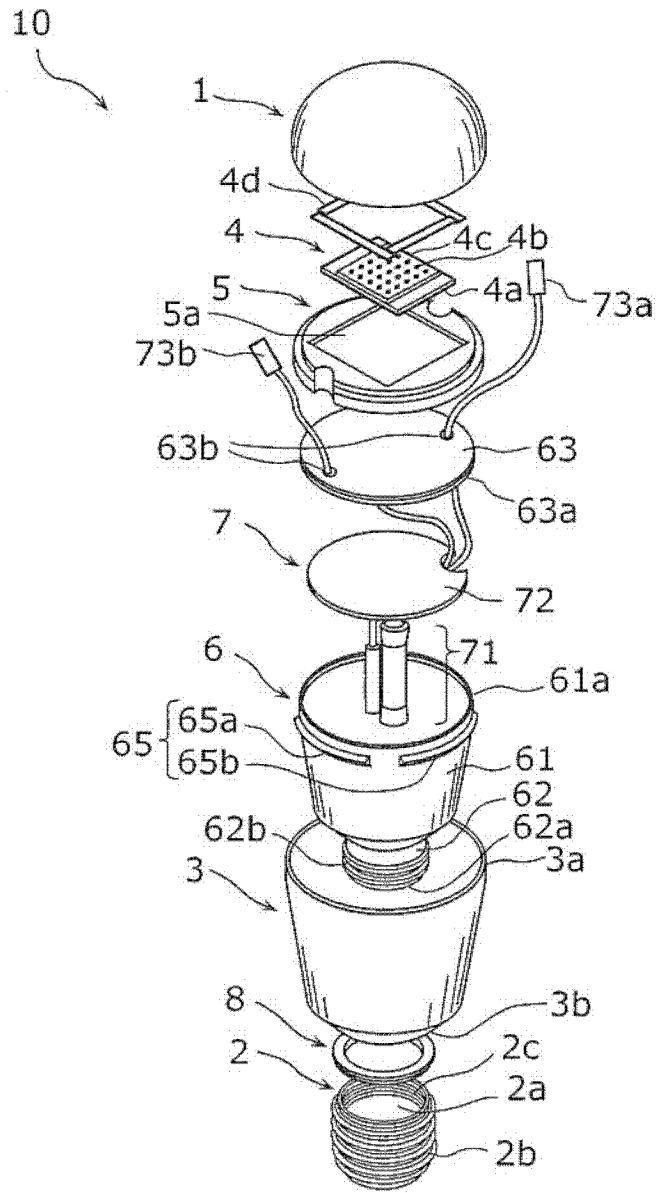


图 3

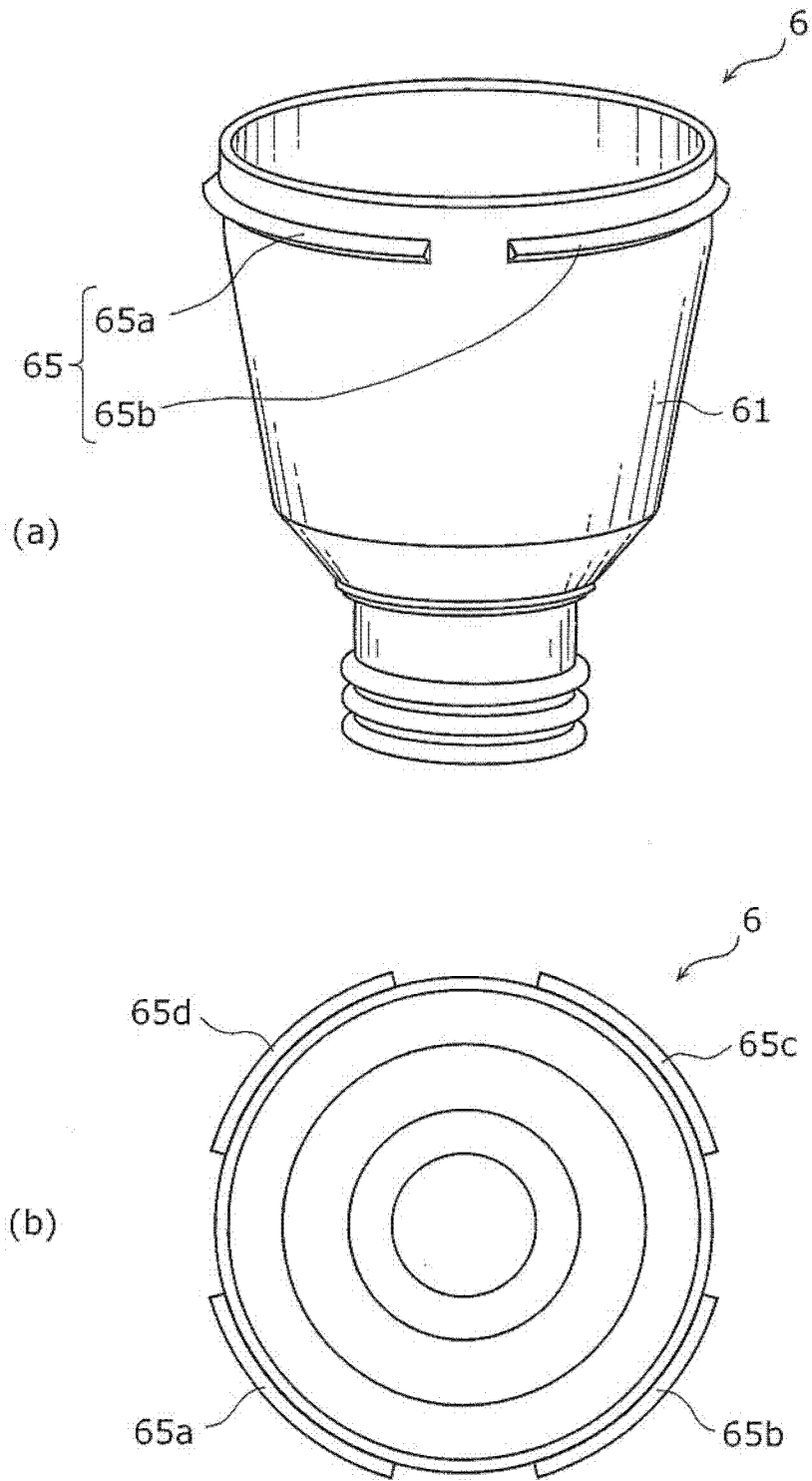


图 4

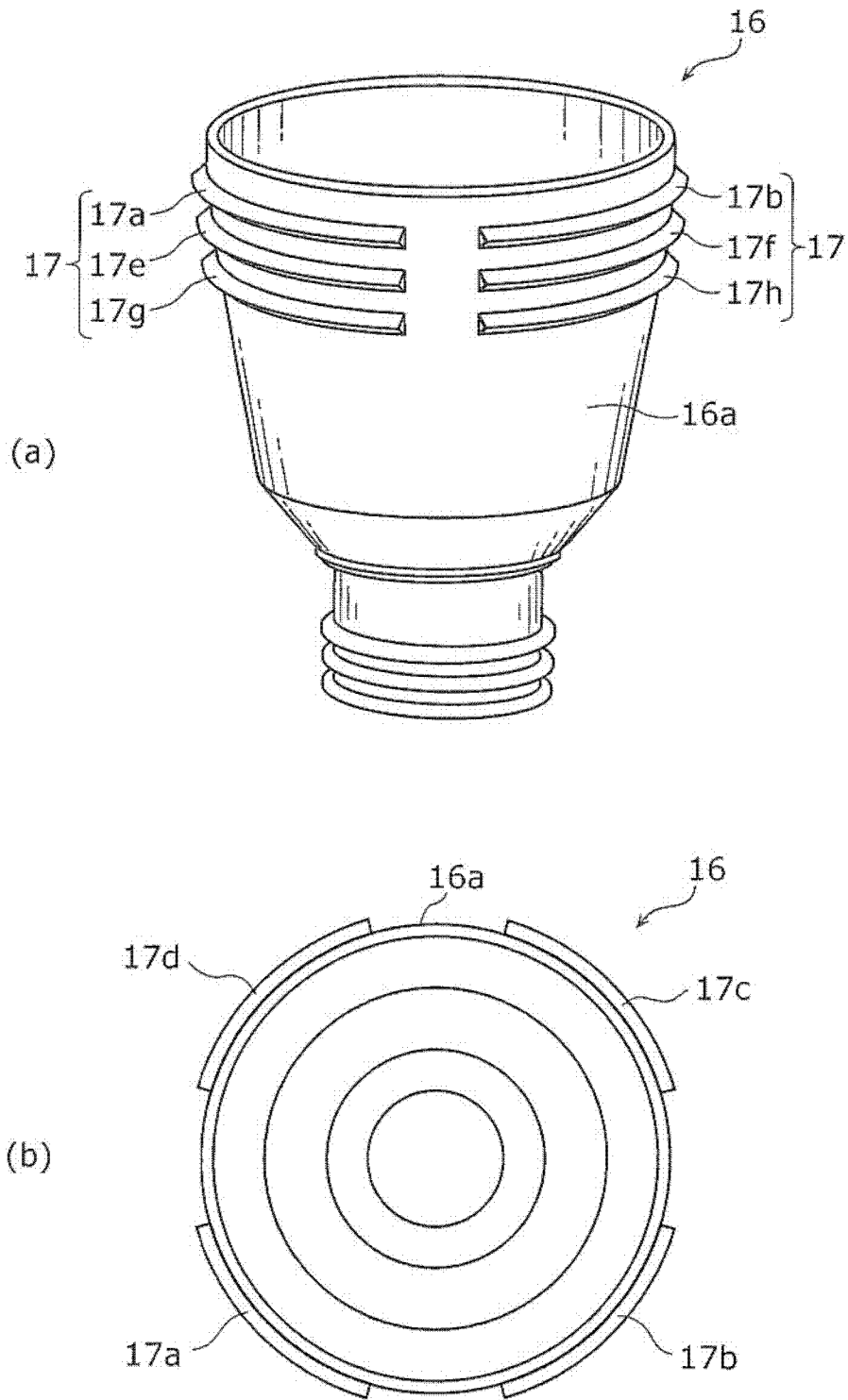


图 5

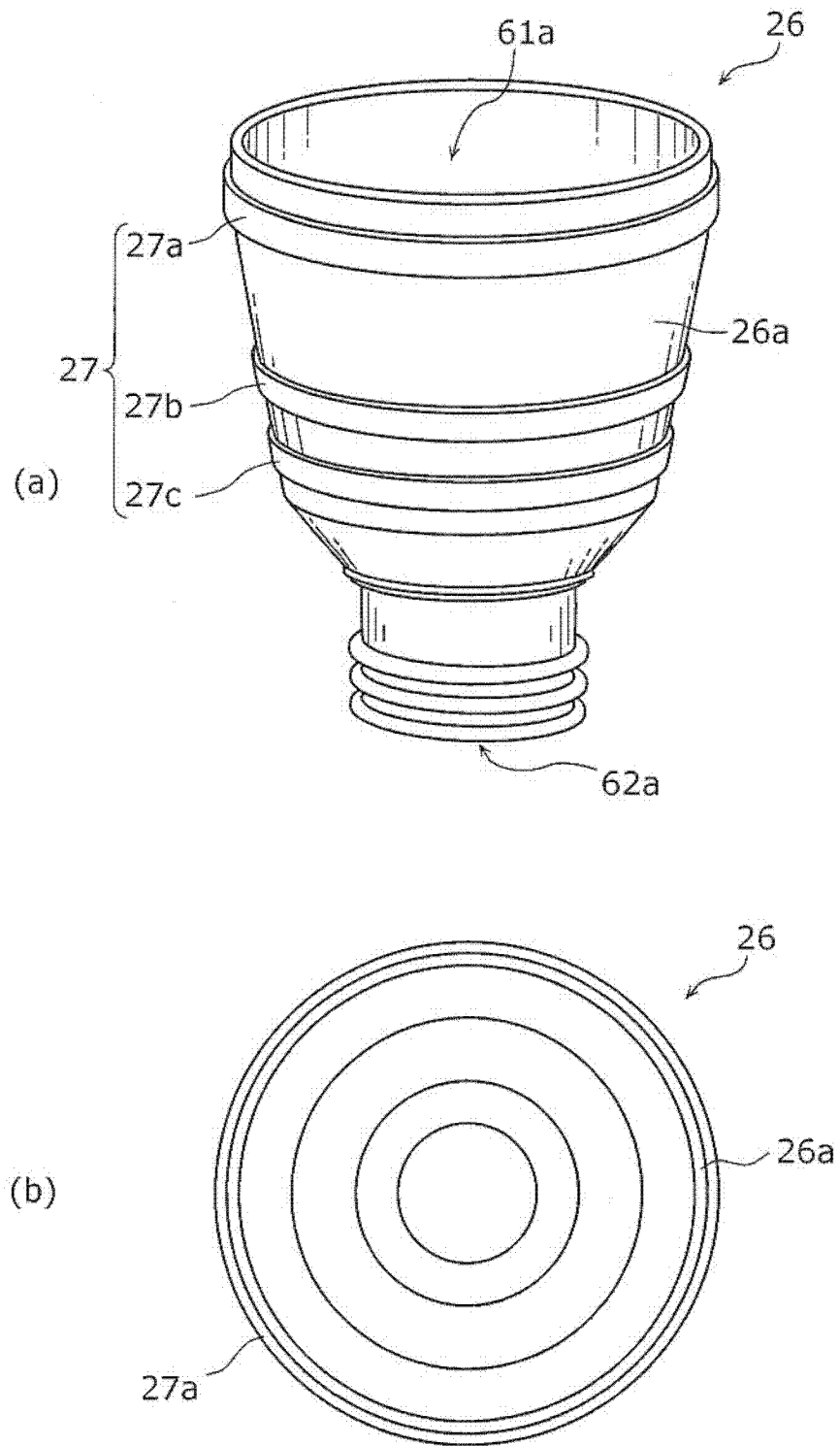


图 6

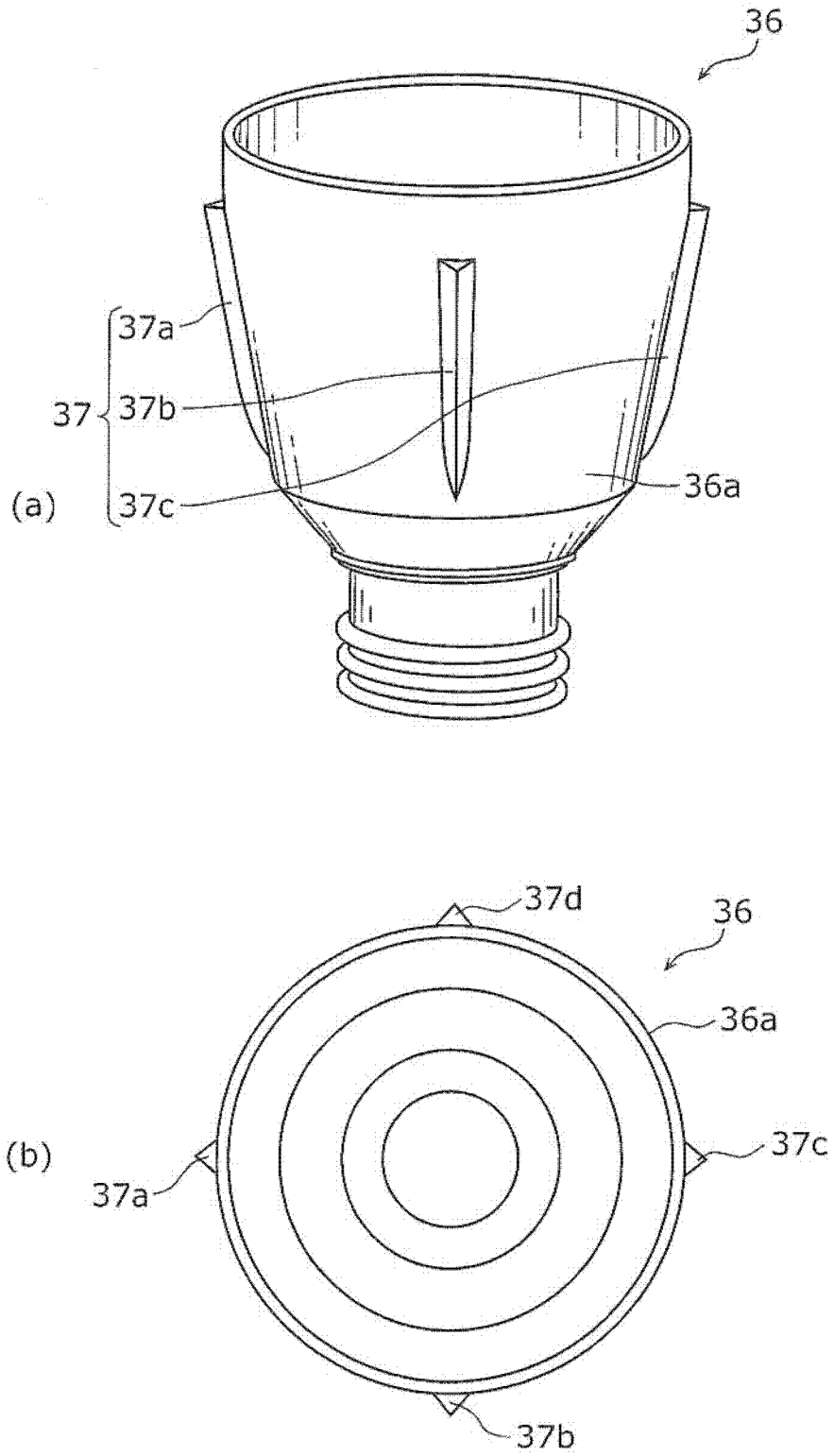


图 7

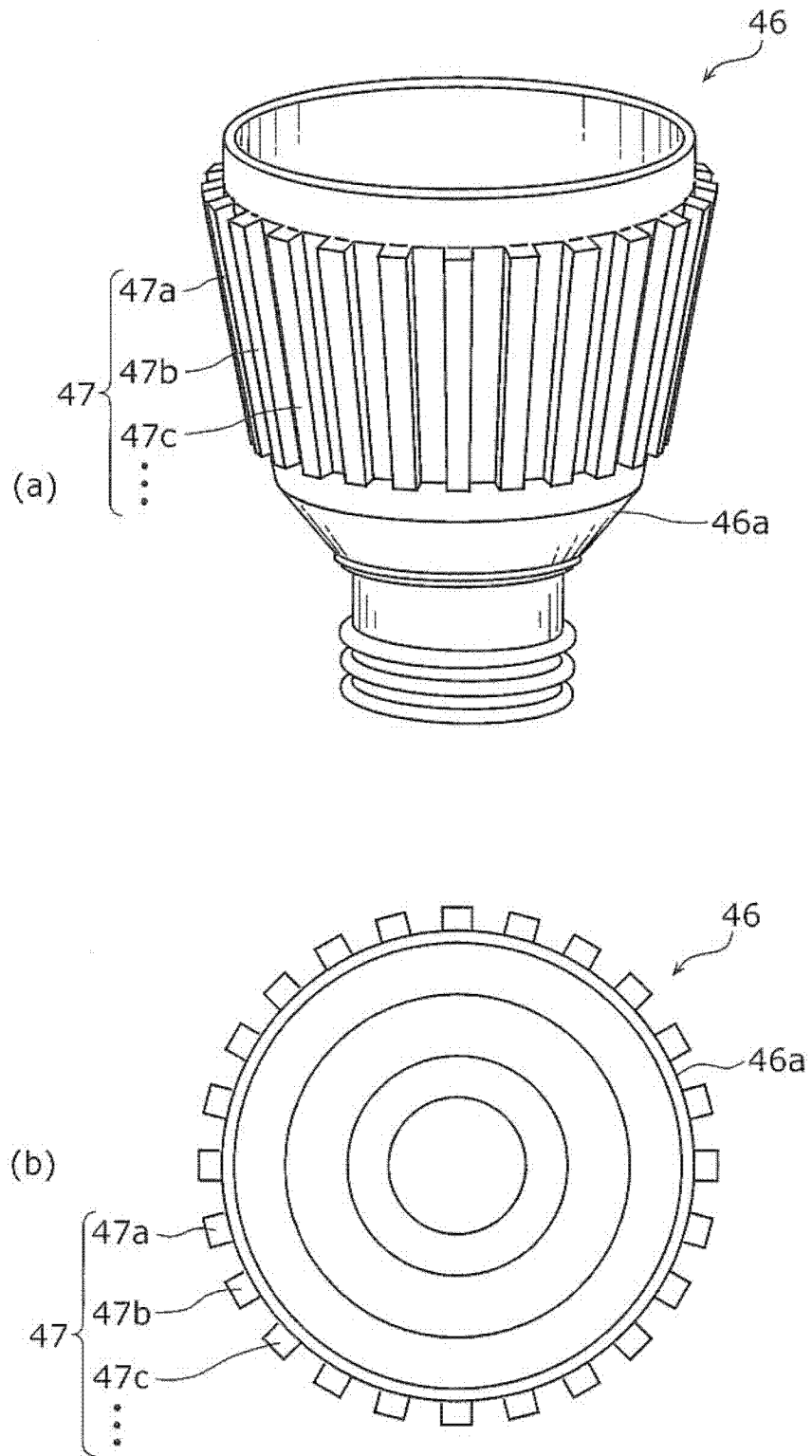


图 8

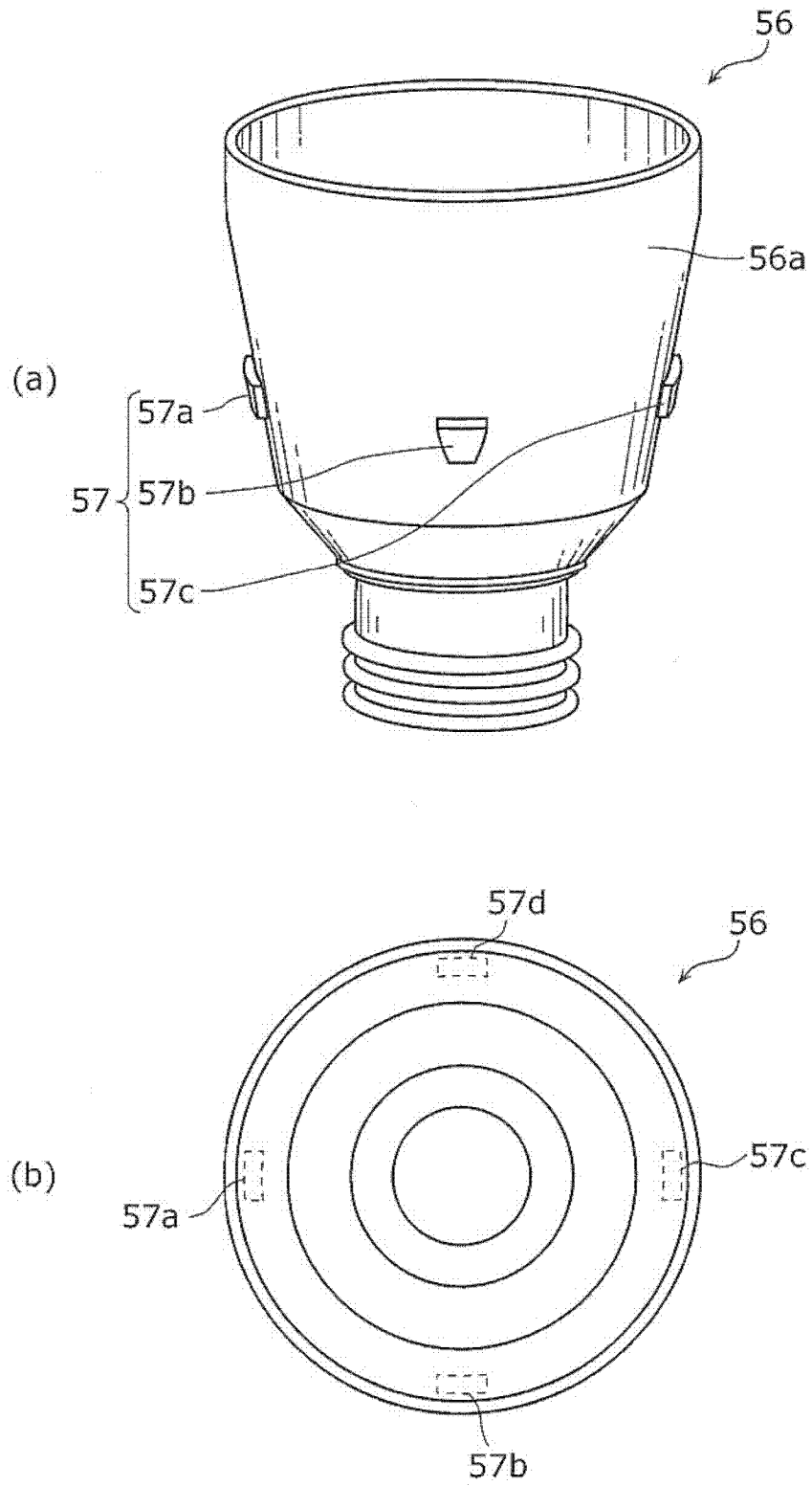


图 9

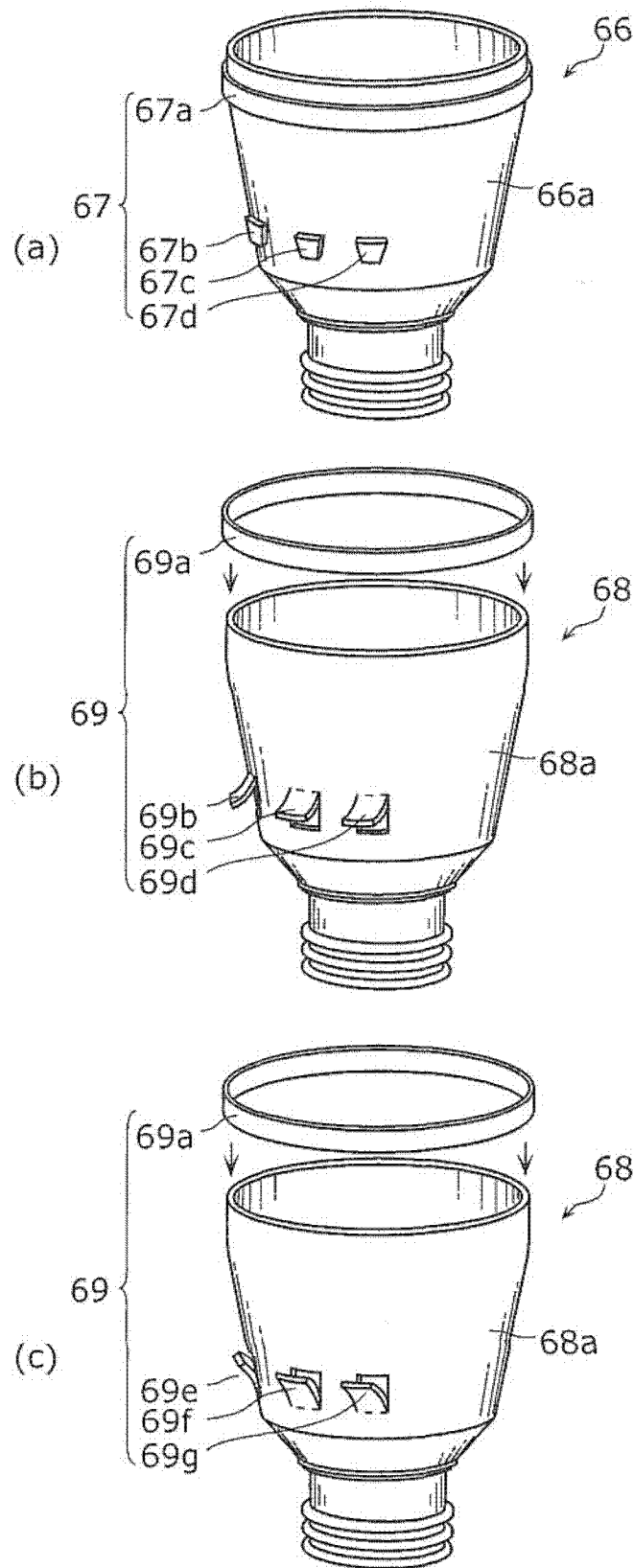


图 10

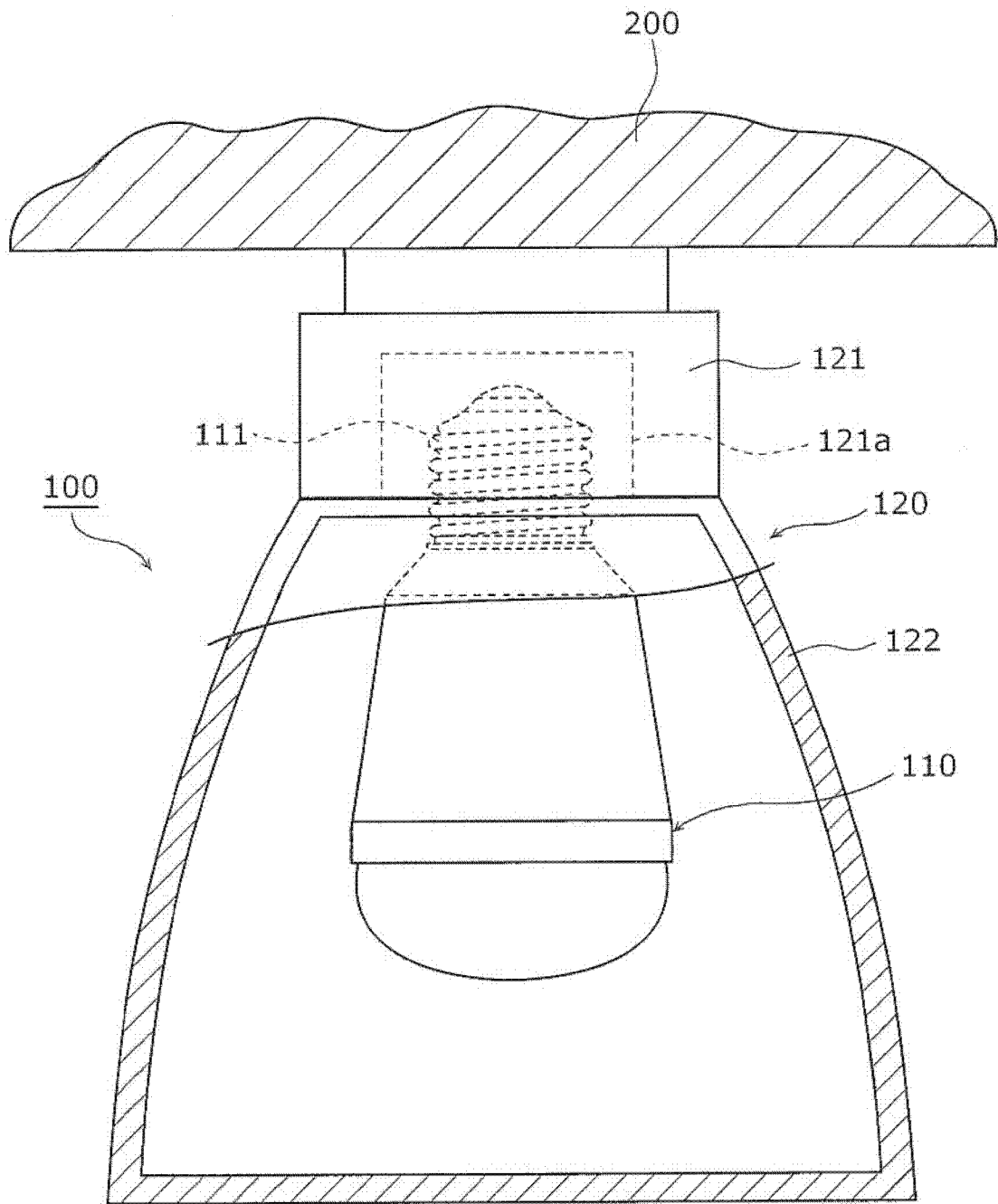


图 11

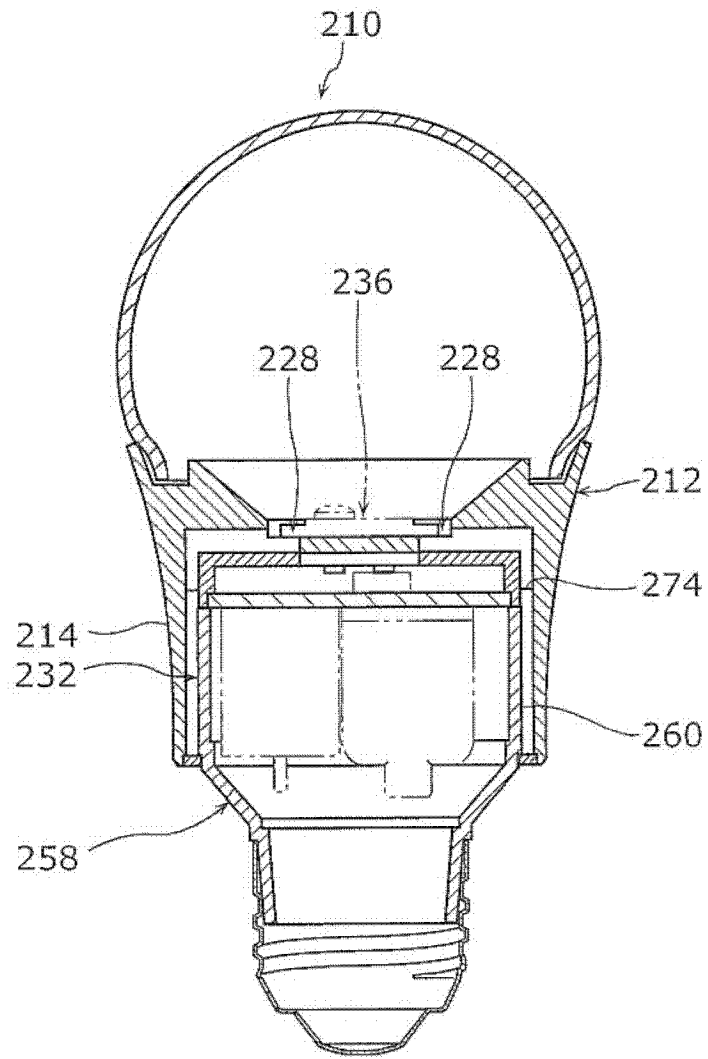


图 12

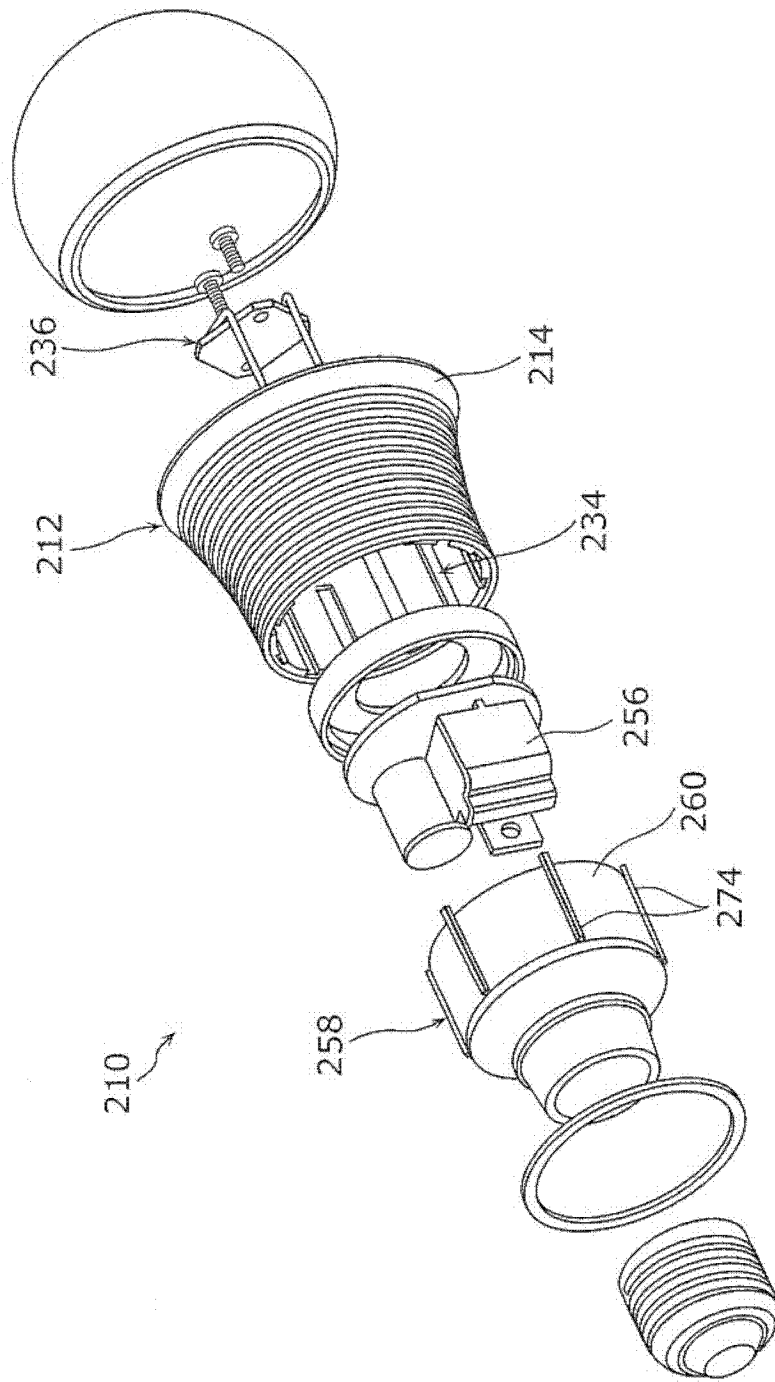


图 13