(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102797997 A
(43)申请公布日 2012.11.28

(21)申请号 201210149535.6

(22)申请日 2012.05.14

(30)优先权数据
10-2011-0049505 2011.05.25 KR
10-2012-0006715 2012.01.20 KR

(71)申请人 首尔半导体株式会社
地址 韩国京畿道安山市

(72)发明人 陈成昊

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
代理人 韩明星 薛义丹

(51)Int.Cl.
F21S 2/00(2006.01)
F21V 19/00(2006.01)
F21V 29/00(2006.01)
F21V 7/22(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

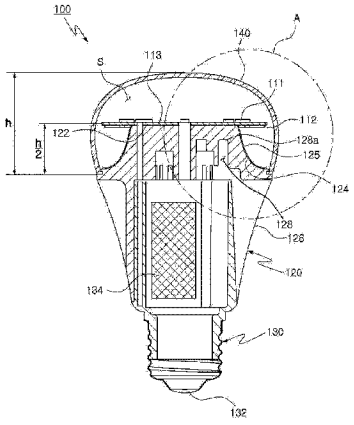
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 14 页

(54)发明名称

发光二极管灯

(57)摘要

本发明的示例性实施例涉及一种LED灯，该LED灯包括基板、第一LED、第二LED、散热器和透明罩。第一LED布置在基板的第一表面上。第二LED布置在基板的第二表面上，所述第二表面是基板的与第一表面相对的面。散热器具有安装表面，基板布置在安装表面上。散热器还具有反射表面。透明罩覆盖基板、第一LED和第二LED。



CN 102797997 A

1. 一种发光二极管灯，所述发光二极管灯包括：

基板；

第一发光二极管，布置在基板的第一表面上；

第二发光二极管，布置在基板的第二表面上，所述第二表面是基板的与第一表面相对的面；

散热器，包括安装表面，基板布置在安装表面上；以及

透明罩，覆盖基板、第一发光二极管和第二发光二极管，

其中，散热器还包括反射表面。

2. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，透明罩的末端连接到散热器的边缘。

3. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，安装表面的面积小于基板的面积，

其中，基板的第二表面与安装表面相邻。

4. 如权利要求 2 所述的发光二极管灯，其中，透明罩的高度为 h，安装表面布置在 h/2 处。

5. 如权利要求 2 所述的发光二极管灯，其中，反射表面从与安装表面的边缘对应的第一点到与透明罩的末端对应的第二点与散热器接触。

6. 如权利要求 5 所述的发光二极管灯，其中，反射表面包括相对于反射表面的所述第一点和所述第二点之间的直线凹入的曲面。

7. 如权利要求 6 所述的发光二极管灯，其中，反射表面的第一部分的斜率大于反射表面的第二部分的斜率。

8. 如权利要求 5 所述的发光二极管灯，其中，反射表面包括凹入部分和凸出部分。

9. 如权利要求 5 所述的发光二极管灯，其中，反射表面包括相对于反射表面的所述第一点和所述第二点之间的直线凸出的曲面。

10. 如权利要求 2 所述的发光二极管灯，其中，透明罩的面之间的距离在处于基板或第二发光二极管的高度水平面处最大。

11. 如权利要求 2 所述的发光二极管灯，其中，透明罩包括相互结合的第一部分和第二部分。

12. 如权利要求 11 所述的发光二极管灯，其中，所述第一部分和所述第二部分之间的边界与基板的边缘相邻。

13. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，透明罩包含磷光体。

14. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，在基板的第一表面上布置多个第一发光二极管，沿着基板的第二表面的边缘布置多个第二发光二极管，第一发光二极管布置在第二发光二极管的布置内部。

15. 如权利要求 14 所述的发光二极管灯，第二发光二极管的数量多于第一发光二极管的数量。

16. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，在基板的第二表面上布置多个第二发光二极管，多个反射分割部分从反射表面沿径向方向突出，基板的第二表面上的用于第二发光二极管的安装区域被所述多个反射分割部分划分为多个区域。

17. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，在基板的第一表面上布置多个第一发光二极管，基板的第一表面上的用于第一发光二极管的安装区域被布置在基板的第一表面上

的多个反射分割部分划分为多个区域。

18. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，多个罩支撑肋沿着散热器的第一部分放射状地延伸，透明罩包括多个透明罩件，所述多个透明罩件中的每个透明罩件横向插入到相邻的罩支撑肋之间的间隔中。

19. 如权利要求 18 所述的发光二极管灯，其中，在基板的第一表面上布置多个第一发光二极管，用于第一发光二极管的安装区域被布置在基板的第一表面上的多个反射分割部分划分为多个区域，罩支撑肋包括所述多个反射分割部分。

20. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，散热器包括在散热器中布置到第一深度的气流通路，气流通路被构造成使得发光二极管外部的空气流到散热器中。

21. 如权利要求 20 所述的发光二极管灯，其中，透明罩的高度为 h，

其中，气流通路的第一端布置在透明罩的 h/2 处。

22. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，反射表面至少局部地覆盖第二发光二极管。

23. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其中，第二表面的面积与安装表面的面积之和等于第一表面的面积。

24. 如权利要求 8 所述的发光二极管灯，其中，反射表面的高度为 h，

其中，凹入部分和凸出部分形成反射表面的 h/2 处的边界。

25. 一种发光二极管灯，所述发光二极管灯包括 ：

散热器 ；

基板，布置在散热器上，散热器的第一表面与基板的第二表面接触 ；

第一发光二极管，布置在基板的第一表面上，基板的第一表面是与基板的第二表面相对的面 ；以及

第二发光二极管，布置在基板的第二表面上。

26. 如权利要求 25 所述的发光二极管灯，其中，散热器包括布置在散热器的第二表面上的反射表面，散热器的第二表面与散热器的第一表面相邻。

27. 如权利要求 25 所述的发光二极管灯，所述发光二极管灯还包括覆盖基板、第一发光二极管和第二发光二极管的透明罩。

发光二极管灯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光二极管 (LED) 灯，更具体地讲，涉及这样一种 LED 灯，即，在该 LED 灯中，LED 分别安装在基板的顶表面和底表面上，使得光不仅可以沿基板的向前方向照射而且可以沿基板的向后方向照射，从而获得与白炽灯的光分布特性类似的光分布特性。

背景技术

[0002] 发光二极管 (LED) 由于诸如高效和高分辨率的特性而可以用作各种领域中的光源。可以用 LED 灯取代传统的灯，并且可以将 LED 应用在照明领域。

[0003] LED 灯的方位角 (orientation angle) 可以是 120 度，而 120 度是用作光源的 LED 的传统方位角。传统地，当将 LED 用作灯时，已经考虑到了 LED 的发光效率、寿命等，但是没有考虑到 LED 的方位角的特性。

[0004] 然而，近来对具有与传统白炽灯的方位角特性和光分布特性相似的方位角特性和光分布特性的 LED 灯的需求增加。

[0005] 已经开发出透镜型 LED 灯、反射器型 LED 灯和垂直型 LED 灯，使得它们的方位角特性和光分布特性与传统白炽灯的方位角特性和光分布特性相似。

[0006] 然而，反射器型 LED 灯可以将光照射到作为光源的 LED 的后部，但会具有相对低的发光效率。透镜型 LED 灯在光线控制和发光效率方面会优于反射器型 LED 灯，但是在实现光的方位角特性方面会具有技术上的困难。具体地讲，会难以将光朝向 LED 的后部照射。

[0007] 同时，垂直型 LED 灯因沿垂直方向设置 LED 的上部而沿侧部方向发射光，从而起到传统灯泡的作用。因此，垂直型 LED 灯可以具有优异的光分布曲线，但是会难以控制 LED 沿所有的方向均匀地发射光。此外，由于可能需要分割其上安装有 LED 的基板，所以难以确保 LED 的可操作性，并且还会增加制造成本。

发明内容

[0008] 本发明的示例性实施例提供了一种 LED 灯，其中，LED 分别安装在基板的顶表面和底表面上，使得光可以沿基板的向后方向以及向前方向照射，从而获得了与白炽灯的光分布特性相似的光分布特性。

[0009] 本发明的示例性实施例还提供了一种 LED 灯，其中，通过局部地改变散热器的形状来形成反射表面，并且在基板的底表面上安装 LED，使得沿基板的向后方向行进的光可以被反射表面反射，从而扩大了光的方位角。

[0010] 本发明的示例性实施例还提供了一种 LED 灯，其中，散热器设置有散热翅片和与外部连通的气流通路，从而由于空气的流动可以有效地消散从 LED 产生的热。

[0011] 本发明的附加特征将在下面的描述中进行阐述，或者部分地通过描述将是清楚的，或者可以通过对本发明的实践而了解。

[0012] 本发明的一个示例性实施例公开了一种 LED 灯，该 LED 灯包括 ：基板 ；第一 LED，布置在基板的第一表面上 ；第二 LED，布置在基板的第二表面上，所述第二表面是基板的与第

一表面相对的面；散热器，具有安装表面，基板布置在安装表面上；透明罩，覆盖基板、第一 LED 和第二 LED，其中，散热器还包括反射表面。

[0013] 本发明的另一示例性实施例公开了一种 LED 灯，该 LED 灯包括：散热器；基板，布置在散热器上，散热器的第一表面与基板的第二表面接触；第一 LED，布置在基板的第一表面上，基板的第一表面是与基板的第二表面相对的面；第二 LED，布置在基板的第二表面上。

[0014] 应该理解的是，前面的总体描述和下面的详细描述是示例性的和说明性的，并且意图对所保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0015] 附图示出了本发明的示例性实施例，并且与描述一起用来解释本发明的原理，其中，包括附图来提供对本发明进一步的理解，并且将附图并入本说明书中且附图构成本说明书的一部分。

[0016] 图 1 是根据本发明示例性实施例的 LED 灯的整体装配图。

[0017] 图 2 是图 1 中示出的 LED 灯的剖视图。

[0018] 图 3 是图 1 的 LED 灯的底部透视图，其中，切去了 LED 灯的一部分。

[0019] 图 4 是图 2 中示出的 LED 灯的放大剖视图，其中，放大了图 2 中的圆形部分 A。

[0020] 图 5 是概念性地示出了来自图 1 至图 4 中示出的第一 LED 和第二 LED 的光照射到 LED 灯外部的状态的视图。

[0021] 图 6 是示出了基板的顶表面上的第一 LED 和基板的底表面上的第二 LED 的布置的平面图。

[0022] 图 7 是示出了图 1 至图 5 中示出的 LED 灯的光分布的视图。

[0023] 图 8 和图 9 是示出了根据本发明的 LED 灯中的透明罩的示例性实施例的视图。

[0024] 图 10 是示出了根据本发明示例性实施例的具有凸出的反射表面的 LED 灯的放大剖视图。

[0025] 图 11 中的 (a) 和 (b) 是示出了具有凹入的反射表面的 LED 灯和具有凸出的反射表面的 LED 灯之间的差异的视图。

[0026] 图 12 是示出了具有形成为直线倾斜表面的反射表面的 LED 灯的视图。

[0027] 图 13 中的 (a) 和 (b) 是示出了均具有包括凹面和凸面的反射表面的 LED 灯的视图。

[0028] 图 14 和图 15 是示出了根据本发明示例性实施例的在基板的底表面上包括反射分割部分的 LED 灯的视图，其中，反射分割部分用来分开并分割用于第二 LED 的安装区域。

[0029] 图 16 和图 17 是示出了根据本发明示例性实施例的在基板的顶表面上包括反射分割部分的 LED 灯的视图，其中，反射分割部分用来分开并分割用于第一 LED 的安装区域。

[0030] 图 18 是示出了根据本发明示例性实施例的在基板上包括反射分割部分的 LED 灯的视图，其中，反射分割部分用来分开并分割用于第一 LED 的安装区域。

[0031] 图 19 中的 (a) 和 (b) 是示出了根据本发明示例性实施例的具有第一 LED 和第二 LED 的 LED 灯的视图，其中，LED 芯片被构造为直接安装在基板的顶表面和底表面上。

[0032] 图 20 中的 (a) 和 (b) 是示出了应用了根据本发明的 LED 灯的灯具的光分布特性

和应用了传统的仅向前发射光的 LED 灯的灯具的光分布特性的视图。

具体实施方式

[0033] 将在下文参照附图更充分地描述本发明，附图中示出了本发明的示例性实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式实施，并且不应被解释为局限于在此阐述的示例性实施例。相反，提供这些示例性实施例使得本公开是彻底的，并且这些示例性实施例将向本领域技术人员充分地传达本发明的范围。在附图中，为了清楚起见，会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。附图中相同的标号表示相同的元件。

[0034] 应该理解的是，当将元件或层称作“在”另一元件或层“上”或者“连接到”另一元件或层时，该元件或层可以直接在所述另一元件或层上或者直接连接到所述另一元件或层，或者可以存在中间元件或中间层。相反，当将元件称作“直接在”另一元件或层“上”或者“直接连接到”另一元件或层时，不存在中间元件或中间层。

[0035] 参照图 1 和图 2，根据本发明示例性实施例的 LED 灯 100 包括光源、散热器 120、基体部分 130 和透明罩 140。光源包括分别安装在基板 113 的顶表面和底表面上的 LED 111 和 112。这样，LED 111 安装在基板 113 的面向前方方向的顶表面上，并且 LED 112 安装在基板 113 的面向后方方向的底表面上，从而 LED 灯 100 不仅可以沿向前方向而且可以沿向后方向照射光。LED 灯 100 被构造为当向 LED 灯 100 供电时 LED 111 和 112 可以通过接收经基板 113 的电路或导线供应的电而工作并且可以将光照射到 LED 灯 100 的外部。

[0036] 为了便于说明，安装在基板 113 的顶表面上的 LED 被称作第一 LED 111，安装在基板 113 的底表面上的 LED 被称作第二 LED 112。

[0037] 如在图 2 和图 3 很好地示出的，第一 LED 111 安装在基板 113 的顶表面上以向前发射光，即，沿图 2 中示出的 LED 灯 100 的向上方向发射光；第二 LED 112 安装在基板 113 的底表面上以向后和向侧部发射光，即，沿图 2 中示出的 LED 灯 100 的向下方向和侧向方向发射光。

[0038] 如上所述，在根据本示例性实施例的 LED 灯 100 中，第一 LED 111 和第二 LED 112 分别安装在基板 113 的顶表面和底表面，从而划分了照射到外部的光的发光区域。因此，可以克服传统 LED 的示出“直的”光分布特性的局限性，从而可以获得与白炽灯的光分布特性相似的光分布特性。

[0039] 这里，第一 LED 111 和第二 LED 112 中的每个 LED 可以设置成在印刷电路板上集成多个 LED 芯片以形成发光芯片的板上芯片 (COB) 型 LED 器件、具有引线框架的封装型 LED 器件或者它们的组合。从第一 LED 111 和第二 LED 112 发射的光可以是红光、蓝光和绿光中的一种或多种，或者可以是白光。

[0040] 基板 113 是在其上将第一 LED 111 和第二 LED 112 安装为光源的组件。基板 113 可以是具有图案电路的印刷电路板，其中，所述图案电路被预先设定为电连接到通过电缆（未示出）向基板 113 供电的外部电源并且被预先设定为电连接到光源。

[0041] 基板 113 安装在形成于散热器 120 的顶表面上的安装表面 122 上。基板 113 被构造为具有比安装表面 122 的面积大的面积，从而基板 113 的最外侧的边缘从安装表面 122 向外突出。当基板 113 安装在安装表面 122 上时，基板 113 的中心可以对应于散热器 120 的中心。由于基板 113 的边缘从安装表面 122 向外突出，所以安装有第二 LED 的区域沿着

安装表面 122 的底部周边设置在基板 113 的底表面上。基板可以包括布置有第一 LED 的第一表面和布置有第二 LED 的第二表面。第二表面可以是基板的与第一表面相对的面。第二表面的面积与安装表面的面积之和可以等于第一表面的面积。

[0042] 这里，基板 113 可以形成为圆盘的形状或者多边形板的形状（例如，三角形形状或四边形形状）。

[0043] 如上所述，基板 113 可以通过紧固构件（未示出）连接到散热器，从而可以移除或更换基板 113。可选地，具有粘附性的散热垫（未示出）可以设置在安装表面 122 上，从而可以通过散热垫将基板 113 粘附到安装表面 122。

[0044] 散热器 120 与基体部分 130 结合而形成 LED 灯 100 的整体外观，散热器 120 用来消散在光源将光发射到外部的过程中产生的热。散热器 120 可以由诸如铝的具有优异导热性的金属制成，以有效地消散在光源发射光时产生的热，并且可以在散热器 120 的外表面上沿着周边方向为散热器 120 设置多个散热翅片 126，从而通过增加散热面积来提高散热效率。

[0045] 此外，如图 2 和图 3 所示，LED 灯 100 可以设置有形成为从散热器 120 的外表面向散热器 120 中凹进预定深度的气流通路 128，从而可以将相对冷的外部空气引入到散热器 120 中以通过对流实现散热。

[0046] 在气流通路 128 中，密封的最上端 128a 延伸到安装表面 122 的下侧，以使冷空气能够到达温度会相对高的基板 113 的底表面的附近，从而可以快速地将光源产生的热向外消散。例如，如果透明罩的高度为 h，则气流通路的第一端可以布置在透明罩的 h/2 处。

[0047] 散热器 120 可以仅设置有散热翅片 126 和气流通路 128 中的一种。然而，散热器 120 可以设置有散热翅片 126 和气流通路 128 两者，以使散热效率最大化。

[0048] 当散热器 120 设置有散热翅片 126 和气流通路 128 两者时，可以在散热器 120 的外表面上沿周边方向将多个散热翅片 126 设置为彼此分隔开预定的间隔，并且可以在两个相邻的散热翅片 126 之间形成各个气流通路 128，从而可以均匀地冷却整个散热器 120。

[0049] 散热器 120 在其顶表面上具有平坦的安装表面 122，从而可以将基板 113 安装到散热器 120，散热器 120 的下侧与基体部分 130 结合。

[0050] 散热器 120 与透明罩 140 结合。透明罩具有高度 h。安装表面 122 被定位为从透明罩 140 的底端结合位置（即，透明罩 140 的末端与散热器 120 接触的位置）向上延伸预定的高度，从而安装表面 122 设置在透明罩 140 的 h/2 高度处。因此，分别安装在基板 113 的顶表面和底表面上的第一 LED 111 和第二 LED 112 也设置在透明罩 140 的 h/2 高度处，从而通过透明罩 140 的上部区域将由第一 LED 111 产生的光照射到外部，而通过透明罩 140 的下部区域将由第二 LED 112 产生的光照射到外部。

[0051] 散热器 120 设置有反射表面 124，从而可以朝着透明罩 140 引导或反射从第二 LED 112 产生的并且朝着散热器 120 行进的光。根据本示例性实施例，在与安装表面 122 的高度相同的高度处，一个表面朝着安装表面 122 的边界延伸，并且该延伸的表面与安装表面 122 构成散热器 120 的虚拟顶表面，其中，相对于虚拟顶表面，反射表面 124 按朝着安装表面 122 的最外侧边缘的下侧切去安装表面 122 的外部区域的形状形成在所述下侧处，如图 2 所示。

[0052] 执行朝着透明罩 140 反射第二 LED 112 产生的光的一部分的功能的反射表面 124 可以包括用来提高反射率的至少一个反射层 125。可以利用包括沉积、阳极化、镀覆等在内

的各种方法由对光具有相对较高反射率的反射材料（例如，铝或铬）来形成反射层 125。散热器 120 的金属表面可以经受例如镜面处理（specular treatment）以在没有反射层 125 的情况下用作反射表面 124。可以将反射片或反射膜或者反射器附于散热器 120 的被切后的表面，从而形成反射表面 124。

[0053] 从第二 LED 112 产生的光的一部分直接朝着透明罩 140 行进，从第二 LED 112 产生的光的另一部分朝着散热器 120 行进。经过安装表面 122 的边缘而延伸的反射表面 124 覆盖在安装表面 122 的下侧的第二 LED 112，从而反射表面 124 可以使朝着散热器 120 行进的光被反射向透明罩 140（见图 5）。

[0054] 这样，覆盖第二 LED 112 的下侧的反射表面 124 使从第二 LED 112 产生的光的一部分被反射向透明罩 140，从而能够使 LED 灯 100 的方位角扩大，并且能够获得与白炽灯的光分布特性相似的光分布特性。

[0055] 如图 4 所示，反射表面 124 形成为从反射表面 124 的与安装表面 122 的边缘对应的顶端或起始端 1241 延伸到与透明罩 140 的底端对应或相邻的底端或终止端 1242。反射表面 124 形成为斜曲面，在该斜曲面上，反射表面 124 的相对于终止端 1242 的水平距离从起始端 1241 到终止端 1242 连续地减小。这里，“水平距离”是指从反射表面 124 上的任意点到垂直经过终止端 1242 的虚拟垂直线 T 的最短距离。此时，反射表面 124 形成为从将起始端 1241 和终止端 1242 相互连接的直线以凹入的方式凹进的曲面，该曲面的上部处的斜率大于该曲面的下部处的斜率。

[0056] 第二 LED 112 的发光区域分为反射表面 124 作用的反射区域 R1 和反射表面 124 不作用的非反射区域 R2，从而使光直接照射穿过透明罩 140。当反射表面 124 被固定时，可以通过调整第二 LED 112 与反射表面 124 之间的水平间隔距离（即，最短的间隔距离）D 来控制非反射区域 R2 与反射区域 R1 的比例。

[0057] 在本示例性实施例中，第二 LED 112 与反射表面 124 之间的水平间隔距离 D 被构造得相对大，以使非反射区域 R2 的比例变大，从而提高沿向后方向的光的强度。更具体地讲，第二 LED 112 与反射表面 124 的起始端 1241 之间的距离，即，水平间隔距离 D，大于从第二 LED 112 到反射表面 124 的终止端 1242 的水平距离。此外，第二 LED 112 与反射表面 124 的起始端 1241 之间的水平间隔距离 D 大于从第二 LED 112 到基板 113 的边缘的距离。

[0058] 透明罩 140 可以在与基板 113 或第二 LED 112 所处的高度相同的高度处具有最大的直径，从而能够确保透明罩 140 与基板 113 或第二 LED 112 之间有足够的距离。可以以基板 113 为基准将透明罩 140 分为上部和下部。透明罩 130 的上部从与基板 113 相邻的位置到预定的高度具有相对大的曲率，而透明罩 140 的下部包括与远离基板 113 的部分处的曲率大于与基板 113 相邻的部分处的曲率的区域。这样，透明罩 140 的下部的具有大曲率的区域被包括在非反射区域 R2 中或者与非反射区域 R2 叠置。

[0059] 图 6 是从基板的 113 的安装有第一 LED 111 的顶表面示出的其上安装有第一 LED 111 和第二 LED 112 的基板 113 的平面图。在图 6 中，第二 LED 112 用虚线标出。

[0060] 参照图 6，第一 LED 111 在基板 113 的顶表面上以圆形形式布置在盘状基板 113 的中心与盘状基板 113 的边缘之间的中部。从基板 113 的中心到所有第一 LED 111 的距离基本彼此相同。此外，23 个第二 LED 112 在基板 113 的底表面上位于基板 113 的底表面的边界周围而与基板 113 的边缘相邻。第二 LED 112 沿着基板 113 的圆形边缘布置成圆形形式。

[0061] 第一 LED 111 的数量和第二 LED 112 的数量可以以不同的方式改变。然而，第二 LED 112 的数量优选地大于第一 LED 111 的数量。更优选地，第二 LED 112 的数量是第一 LED 111 的数量的两倍以上。

[0062] 通过将第二 LED 112 的中心相互连接而得到的虚拟的第二圆 C2 与通过将第一 LED 111 的中心相互连接而得到的虚拟的第一圆 C1 具有同一个中心。虚拟的第二圆 C2 的直径大于虚拟的第一圆 C1 的直径。因此，所有的第一 LED111 位于第二 LED 112 的布置的内部。第二圆 C2 与第一圆 C1 之间的距离优选地是第二圆 C2 与基板 113 的边缘之间的距离的两倍以上。

[0063] 第一 LED 111 和第二 LED 112 的布置和 / 或数量与反射表面的结构一起成为用来确定 LED 灯 100 的光分布特性的重要因素。

[0064] 如图 7 所示，LED 灯 100 的光分布区域包括第一光分布角 θ 1 的区域和第二光分布角 θ 2 的区域，其中，在第一光分布角 θ 1 的区域中，第一 LED 111(见图 2 至图 6) 对光分布特性所起的作用要大于第二 LED 112 对光分布特性所起的作用，在第二光分布角 θ 2 的区域中，第二 LED 112(见图 2 至图 6) 对光分布特性所起的作用要大于第一 LED 111 对光分布特性所起的作用。根据上面描述的 LED 灯 100 的构造，第一光分布角 θ 1 小于第二光分布角 θ 2。第一光分布角 θ 1 优选地为 120 度，第二光分布角 θ 2 为 240 度。

[0065] 返回参照图 2 至图 4，用来从外部向 LED 灯 100 供电的基体部分 130 结合到散热器 120 的下部。电源部分 134 置于基体部分 130 中，以向基板 113 供电，插座式连接部分 132 设置在基体部分 132 的底端，以接收从外部施加的功率并且将接收到的功率供应到电源部分 134。连接部分 132 被制造成具有与传统使用的白炽灯的灯头的形状相同的形状，以取代白炽灯。

[0066] 透明罩 140 的底端与散热器 120 的上部外边缘结合，以保护第一 LED 111 和第二 LED 112 免受外部环境的影响并向外部照射在发光期间产生的光。透明罩 140 在其内部具有空间部分 S。透明罩 140 优选地具有光漫射功能，从而可以将第一 LED 111 和第二 LED 112 产生的光漫射并照射到外部。

[0067] 如上所述，透明罩 140 的与散热器 120 结合的底端被构造为与反射表面 124 的底端或终止端 1242 结合，从而经反射表面 124 反射的光可以穿过透明罩 140 被照射到外部。

[0068] 除了在这些附图中示出的形状之外，透明罩 140 还可以具有各种形状，所述各种形状包括具有不同曲率的抛物线形状、多边形形状等。

[0069] 虽然已经在这些附图中示出了透明罩 140 的敞开的底端被闩锁到散热器 120，但是本发明不限于此。将清楚的是，可以使用诸如螺纹结合方法和紧配合结合方法 (tight fitting coupling method) 的各种结合方法使透明罩 140 与散热器 120 结合。

[0070] 图 8 和图 9 是示出了透明罩的其它示例性实施例的放大剖视图。

[0071] 参照图 8，透明罩 140 包括彼此结合的上部 140a 和下部 140b。透明罩 140 的上部 140a 和下部 140b 单独地形成然后结合到彼此。可以使用粘附方法、紧固方法或接合方法将上部 140a 和下部 140b 彼此结合。上部 140a 和下部 140b 之间的边界限定为位于基板 113 的 h/2 高度处或者位于基板 113 的 h/2 高度附近，光难以到达该高度处。因此，通过将所述边界定位成与基底 113 处于相同的高度或与基底 113 大致处于相同的高度，由此使透过所述边界的光的量最小化，可以使光分布特性的劣化最小化。

[0072] 透明罩 140 的上部 140a 和下部 140b 的光学特性可以互不相同。例如，上部 140a 的透光率可以被设定为高于下部 140b 的透光率，上部 140a 的光漫射性可以被设定为低于下部 140b 的光漫射性，从而能够增加沿向前方向的光的量并且能够使光沿向后方向和侧向方向宽广地分布。

[0073] 参照图 9，透明罩 140 包括用作远程磷光体 (remote phosphor) 的磷光体 141。当形成透明罩 140 时，磷光体 141 可以通过被混合在构成透明罩 140 的树脂中而分散在透明罩 140 中。可选地，磷光体 141 可以在透明罩 140 的内表面或外表面上形成为层状磷光体。在本示例性实施例中，向透明罩 140 的上部 140a 和 140b 涂敷具有近似相同的分散度的同一种类的磷光体。然而，涂敷于上部 140a 和下部 140b 的磷光体的种类或分散度可以互不相同。此外，可以考虑将磷光体仅涂敷于透明罩 140 的上部 140a 和下部 140b 中的任意一个。在本示例性实施例中，将磷光体 141 涂敷于透明罩 140 的上部 140a 和下部 140b 彼此结合的透明罩 140。然而，应该清楚的是，也可以将磷光体涂敷于透明罩 140 的上部和下部一体形成的透明罩 140。在本示例性实施例中，磷光体 141 用来改变从 LED 灯 100 发射的光的色温。

[0074] 图 10 是示出了根据本发明示例性实施例的具有凸出的反射表面的 LED 灯的放大剖视图。图 11 中的 (a) 和 (b) 是示出了具有凹入的反射表面的 LED 灯 100 和具有凸出的反射表面的 LED 灯 100 之间的差异的视图。

[0075] 在前面的示例性实施例中，已经主要描述了反射表面 124 的结构，在该结构中，凹入的反射表面用作用来对从基板 113 的底表面上的第二 LED 112 产生的光进行反射的反射表面 124。如在前面的示例性实施例中所述的凹入的反射表面增加了从基板 11 3 的底表面上的第二 LED 112 发射的光的光通量。

[0076] 参照图 10，示出的 LED 灯可以是在反射表面 124 的起始端 1241 和终止端 1242 之间应用整体凸出的反射表面 124。反射表面 124 还相对于将反射表面 124 的起始端 1241 和终止端 1241 相互连接的直线突出。当需要减小 LED 灯 100 的向后方向和侧向方向上的光通量时，凸出的反射表面 124 会是有用的。

[0077] 可以根据反射表面 124 的形状使光分布特性有相当大的变化，这是由于具有相对最高光通量的区域 (在下文称作“最大光通量区域”) 的位置根据反射表面 124 的形状而改变的原因产生的。

[0078] 图 11 中的 (a) 是示出了在整个反射表面 124 是凹面的 LED 灯 100 中可以通过第二 LED 112 获得的最大光通量区域在 X-Y 坐标上的视图。同时，图 11 中的 (b) 是示出了在整个反射表面 124 是凸面的 LED 灯 100 中可以通过第二 LED 112 获得的最大光通量区域在 X-Y 坐标上的视图。

[0079] 在图 11 中的 (a) 和 (b) 中，Y 轴垂直地穿过 LED 灯 100 的中心，而 X 轴垂直于 Y 轴并且水平地穿过 LED 灯 100 的中心。X 轴和 Y 轴将二维平面分为四个象限，即，第一象限、第二象限、第三象限和第四象限。为了便于说明，在图 11 中的 (a) 和 (b) 中仅示出了第一象限和第四象限。

[0080] 在整个反射表面 124 形成为单个凹面的 LED 灯 100 中，因第二 LED 112 引起的最大光通量区域 u 仅被包括在 X 轴下方的第四象限中，如图 11 中的 (a) 所示。这就意味着大量光分布在 LED 灯 100 的向后方向上。在整个反射表面 124 形成为单个凸面的 LED 灯 100

中，因第二 LED 112 引起的最大光通量区域 u 存在于与 X 轴相邻的第一象限和第四象限中，如图 11 中的 (b) 所示。这就意味着大量光分布在 LED 灯 100 的侧向方向上。

[0081] 当使用具有单个凹面的反射表面 124 时，随着单个凹面的凹入程度增大，大量的光分布在 X 轴下方的第四象限中。当使用具有单个凸面的反射表面 124 时，随着单个凸面的凸出程度增大，大量的光分布在 LED 灯 100 的侧向方向上。

[0082] 根据本示例性实施例的 LED 灯 100 可以包括直的反射表面而非弯曲的反射表面，其在图 12 中示出。参照图 12，示出了 LED 灯 100，其中，将起始端 1241 和终止端 1242 相互连接的平面构成反射表面 124。当如图 12 所示反射表面 124 形成为单个平面时，可以通过调整平面的斜率或坡度将 LED 灯 100 的光分布控制到某种程度。可以将平面局部地应用于包括曲面的反射表面 124，从而平面可以对控制 LED 灯 100 的光分布特性有所贡献。

[0083] 参照图 13 中的 (a) 和 (b)，示出了 LED 灯，其中，应用的是既包括凹入部分 124a 又包括凸出部分 124b 的反射表面 124。如图 13 中的 (a) 所示，反射表面 124 设置有处于反射表面 124 的下部的凹入部分 124a 和处于反射表面 124 的上部的凸出部分 124b。如图 13 中的 (b) 所示，反射表面 124 设置有处于反射表面 124 的上部的凹入部分 124a 和处于反射表面 124 的下部的凸出部分 124b。在图 13 中的 (a) 和 (b) 中示出的这两种结构中，反射表面 124 的曲率在反射表面 124 的中部从正 (+) 曲率变为负 (-) 曲率，或者反射表面 124 的曲率在反射表面 124 的中部从负 (-) 曲率变为正 (+) 曲率，从而形成既包括凹入部分 124a 又包括凸出部分 124b 的单个反射表面 124。例如，如果反射表面 124 的高度为 h，则凹入部分 124a 和凸出部分 124b 可以形成反射表面的 h/2 处的边界。

[0084] 如上所述，如果使用曲率在反射表面 124 的中部从正 (+) 曲率变为负 (-) 曲率的结构，或者使用曲率在反射表面 124 的中部从负 (-) 曲率变为正 (+) 曲率的结构，则能够提高在控制 LED 灯 100 的向后方向或侧向方向上的光分布特性时设计的自由度。可以考虑反射表面 124 中的凸面和凹面的顺序、反射表面 124 中的凸面或凹面的数量、长度或曲率等作为可以用来控制光分布特性的因素。上述的直线倾斜反射表面以及凹面或凸面可以应用于反射表面 124，从而可以提高在控制光分布特性时设计的自由度。

[0085] 图 14 和图 15 是示出了根据本发明示例性实施例的包括用于第二 LED112 的反射分割部分 129 的 LED 灯 1 00 的视图。图 14 是沿与图 4、图 8、图 9、图 10、图 12 和图 13 中的 LED 灯的方向相同的方向示出的 LED 灯 100 的放大剖视图。图 15 是通过横向切去散热器 120 从基板 113 的底部朝着基板 113 的顶部示出的 LED 灯 100 的底视图。

[0086] 参照图 14 和图 15，根据本示例性实施例的 LED 灯 100 还包括肋状反射分割部分 129，肋状反射分割部分 129 形成为从用作散热器 120 的上周边表面的反射表面 124 沿径向方向突出。多个反射分割部分 129 将用于第二 LED112 的安装区域划分为多个安装区域。当第二 LED 112 的数量少时，反射分割部分 129 使被反射分割部分 129 反射的光能够相互交叉，从而可以使光宽广地分散且照射在 LED 灯 100 的周边方向上。

[0087] 图 16 是示出了根据本发明示例性实施例的 LED 灯 100 的主视图。图 17 是沿图 16 中的 I-I 线截取的剖视图。

[0088] 参照图 17，根据本示例性实施例的 LED 灯 100 包括用来将用于第一 LED111 的安装区域划分为多个安装区域的多个上反射分割部分 129′ 。多个上反射分割部分 129′ 一体地形成在安装表面 122 上方，并且以预定的角度布置。上反射分割部分 129′ 可以沿侧向方

向延伸到上反射分割部分 129′ 与透明罩 140 接触的位置，从而上反射分割部分 129′ 可以具有成形为与透明罩 140 的轮廓对应的角落。安装表面 122 的上部区域被多个上反射分割部分 129′ 划分为多个区域，基板 113 被划分为多个扇形基板 113，扇形基板 113 安装在安装表面 122 的上部区域的多个区域中的每个区域中。至少一个第一 LED 111 安装在每个扇形基板 113 的顶表面上的中部，至少一个第二 LED 112 安装在每个扇形基板 113 的底表面的边缘周围。与上面的示例性实施例相似，散热器 120 包括形成在安装表面 122 的下部外周边表面上的反射表面 124。

[0089] LED 灯 100 还可包括分开并且划分用于第二 LED 112 的安装区域的反射分割部分 129（见图 14 和图 15，在下文称作“下反射分割部分”）。可以将上反射分割部分 129′ 和下反射分割部分 129（见图 14 和图 15）连接成在安装表面 122 中沿直线的形状延伸到彼此。下反射分割部分 129 还沿侧向方向延伸到下反射分割部分 129 与透明罩 140 接触的位置，从而反射分割部分 129 可以具有成形为与透明罩 140 的轮廓对应的角落。

[0090] 参照图 16 和图 17，垂直地延伸并彼此连接的上反射分割部分 129′ 和下反射分割部分 129 构成罩支撑肋 R。多个罩支撑肋 R 在散热器上方放射状地延伸。例如，多个罩支撑肋 R 沿着散热器的第一部分放射状地延伸。透明罩 140 由多个透明罩件 1402 组成，多个透明罩件 1402 中的每个透明罩件横向插入到散热器的两个相邻的罩支撑肋 R 和 R 之间的间隔中，从而每个透明罩件 1402 的两侧端可以分别与散热器的两个相邻的罩支撑肋 R 和 R 接触。在图 17 中，标示罩支撑肋的标号 R 被表示为在标示上反射分割部分的标号 129′ 旁边用括号括起来。在图 16 中，用双点划线指示其上安装基板 113 的安装表面 122，以使构成罩支撑肋 R 的这两部分（即，上反射分割部分 129′ 和下反射分割部分 129）相互区分开来。

[0091] 每个罩支撑肋 R 可以包括上反射分割部分 129′ 和下反射分割部分 129。可选地，在没有下反射分割部分 129 的情况下可以仅使用上反射分割部分 129′ 作为罩支撑肋 R。如果使用将多个透明罩件 1402 中的每个横向插入到两个相邻的罩支撑肋 R 和 R 之间的对应的间隙中使得多个透明罩件 1402 可以构成透明罩 140 的结构而不是利用如上所述的单个透明罩 140，则基板 113 可以进一步朝着其向外方向延伸，因此，可以设计成安装在基板 113 的底表面上的第二 LED 112 定位得进一步远离反射表面 124。

[0092] 由于透明罩 140 的底端干扰基板 113 的问题，导致如在上面的示例性实施例中所描述的一体的单个透明罩 140 沿垂直方向与散热器 120 结合的结构在设计基板 113 沿其向外方向延伸时存在着局限性。如果采用将多个透明罩件 1402 中的每个透明罩件横向插入到两个相邻的罩支撑肋 R 之间的间隙中的结构，则能够解决在透明罩件 1402 结合到彼此时每个透明罩件 1402 的底端与基板 113 的干扰问题。这样，基板 113 可以在其向外方向上进一步沿长度方向延伸。

[0093] 图 18 是示出了上反射分割部分 129′ 的示例性实施例的视图，其中，多个上反射分割部分 129′ 附于单个圆形基板 113 上，从而将单个基板 113 的顶表面划分为三个区域。

[0094] 在上面的示例性实施例中，已经描述的是其内包括引线端的封装型 LED 器件用作第一 LED 111 和第二 LED 112.

[0095] 然而，如图 19 中的 (a) 和 (b) 所示，直接安装在基板（即，印刷电路板 113）上的 LED 芯片 111′ 和 112′ 可以用作第一 LED 和第二 LED。

[0096] 图 19 中的 (a) 示出了直接安装在基板 113 的顶表面上的 LED 芯片 111′ 用作在上

面的示例性实施例中示出的第一 LED。图 19 中的 (b) 示出了直接安装在基板 113 的底表面上的 LED 芯片 112′ 用作在上面的示例性实施例中示出的第二 LED。作为第一 LED 的 LED 芯片 111′ 被直接形成在基板 113 的顶表面上的第一透明包封剂 M1 包封，作为第二 LED 的 LED 芯片 112′ 被直接形成在基板 113 的底表面上的第二透明包封剂 M2 包封。根据本示例性实施例，采用了 LED 芯片 111′ 和 112′ 分别直接安装在基板 113 的顶表面和底表面上的结构。然而，可以采用 LED 芯片仅直接安装在基板 113 的顶表面和底表面中的任意一个表面上且封装型 LED 器件安装在基板 113 的另一表面上的结构。

[0097] 图 20 中的 (a) 和 (b) 是分别示意性地示出了应用了如上所述根据本发明示例性实施例的沿向前方向、侧向方向和向后方向发射光的 LED 灯 100 的灯具 1 与应用了仅沿向前方向发射光的传统 LED 灯 100 的灯具 1 的视图。在图 20 中的 (a) 中示出的灯具 1 中，由如上所述安装在基板的顶表面上的第一 LED 在 120 度的范围内朝着向前的区域发射光（用实线标出），由安装在基板的底表面上的第二 LED 在 240 度的范围内朝着向后的区域发射光（用虚线标出）。同时，在图 20 中的 (b) 中示出的灯具 1 中，仅在 120 度的范围内朝着向前的区域发射光。

[0098] 根据本发明的示例性实施例，LED 分别安装在基板的顶表面和底表面上，使得不仅可以沿基板的向前方向而且可以沿基板的向后方向照射光，从而获得了与白炽灯的光分布特性相似的光分布特性。

[0099] 此外，通过局部地改变散热器的形状来形成反射表面，并且在基板的底表面上安装 LED，使得沿基板的向后方向行进的光可以被反射表面反射，从而扩大了光的方位角。

[0100] 此外，散热器设置有散热翅片和与 LED 的外部连接的气流通路，从而可以有效地消散从 LED 产生的热。

[0101] 在附图和描述中，已经示出并描述了反射表面 124 形成有斜面和曲面。然而，本发明不限于此，反射表面可以形成为通过将直线和曲线组合而获得的各种形状。

[0102] 本领域技术人员应该清楚的是，在本发明中可以做出各种修改和变型，而均不脱离本发明的精神或范围。因此，本发明意图覆盖本发明的这些修改和变型，只要这些修改和变型落入权利要求及其等同物的范围内即可。

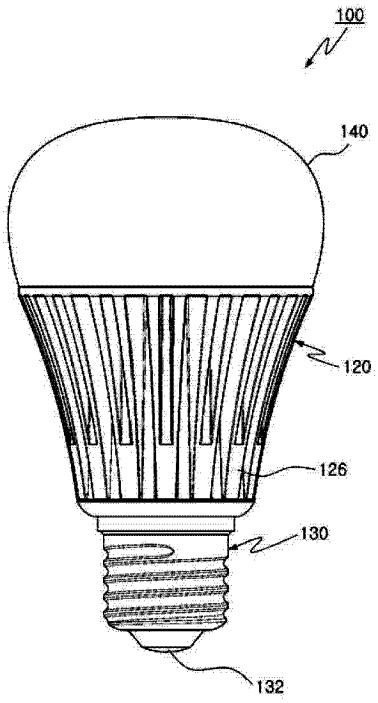


图 1

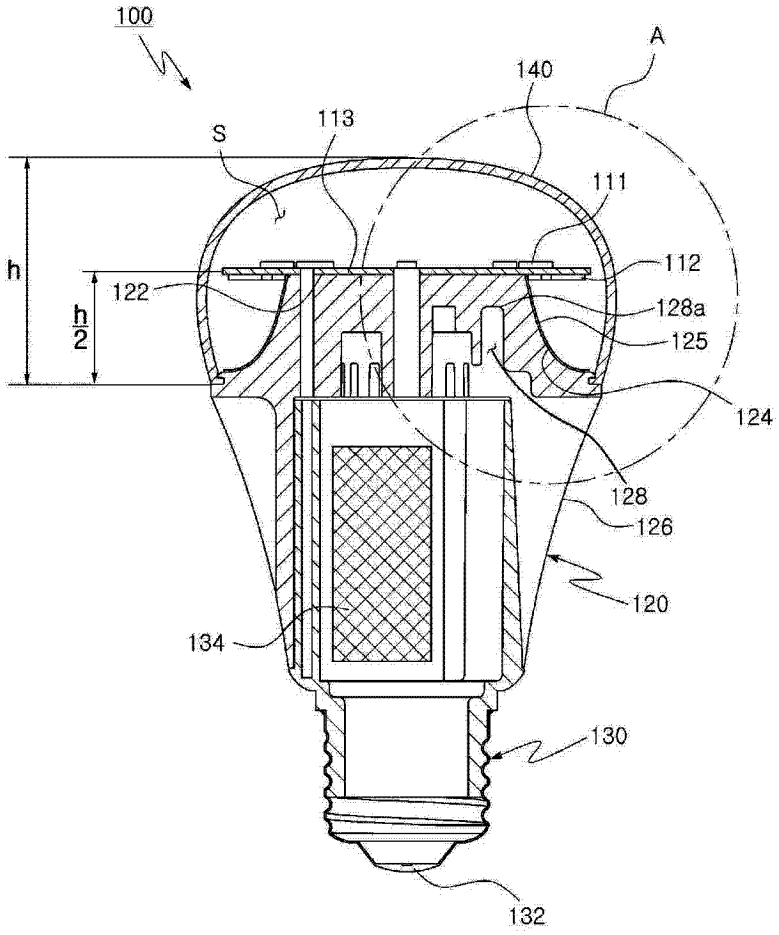

100
A
140
S
113
111
h
122
h/2
112
128a
125
124
128
126
120
134
130
132

图 2

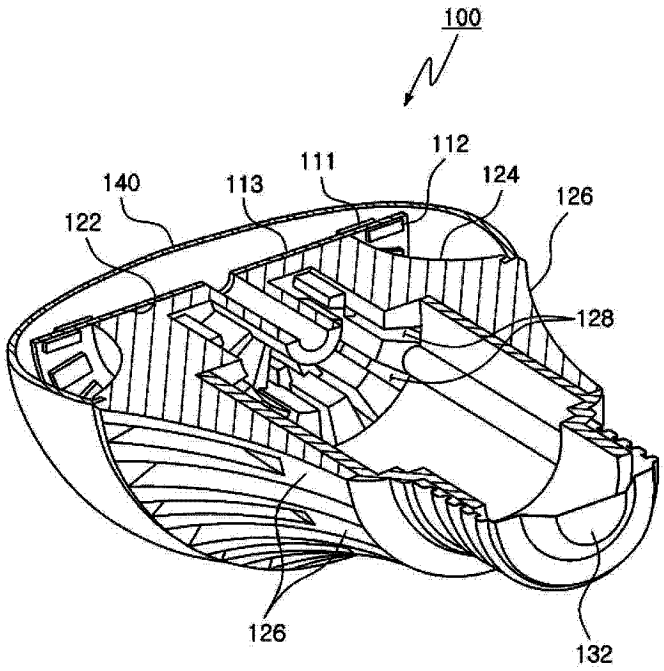


图 3

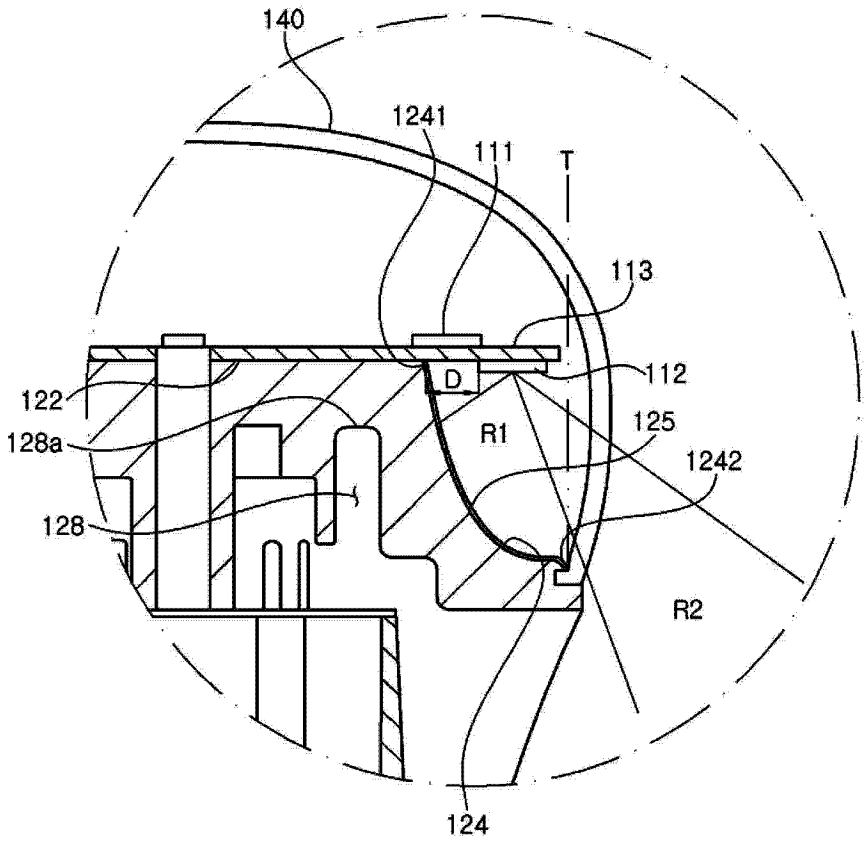


图 4

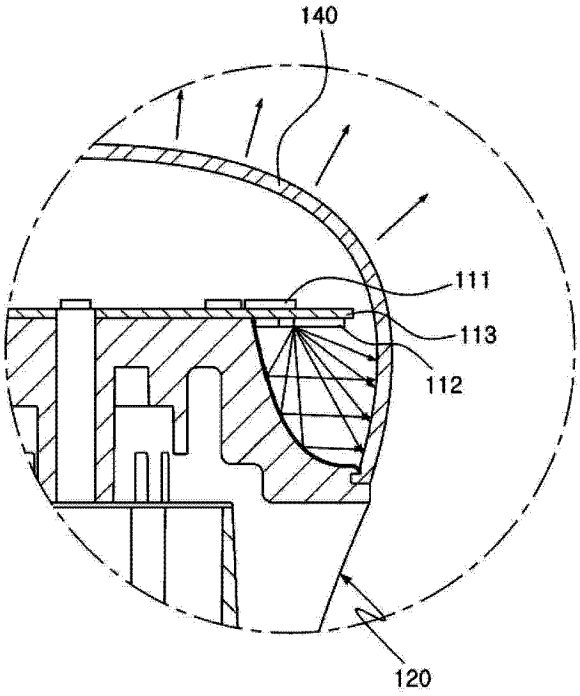


图 5

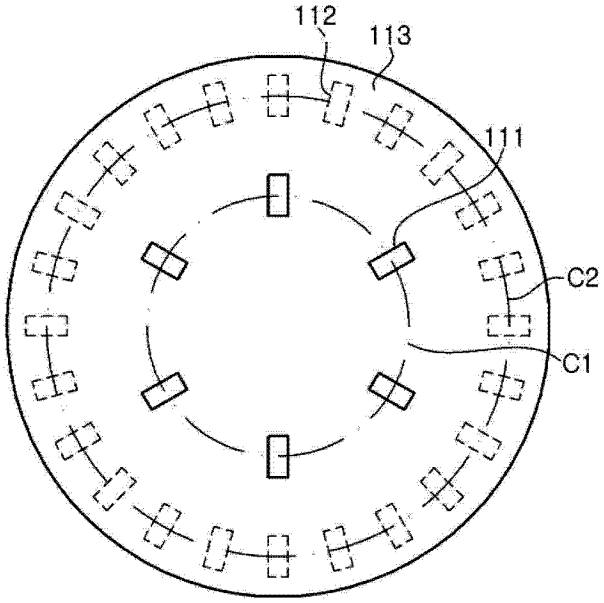


图 6

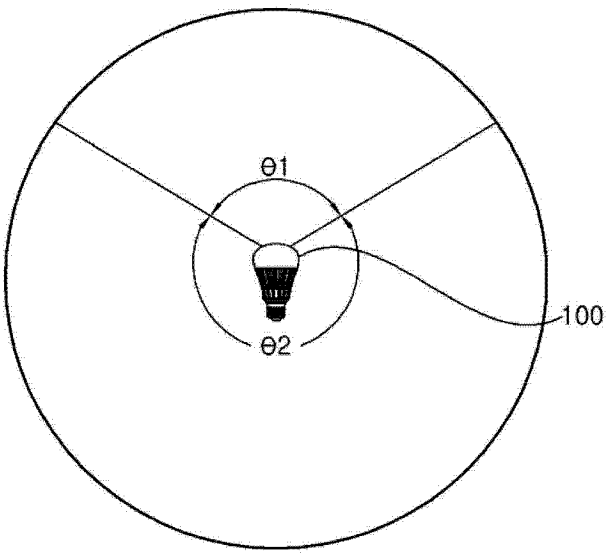

θ1
θ2
100

图 7

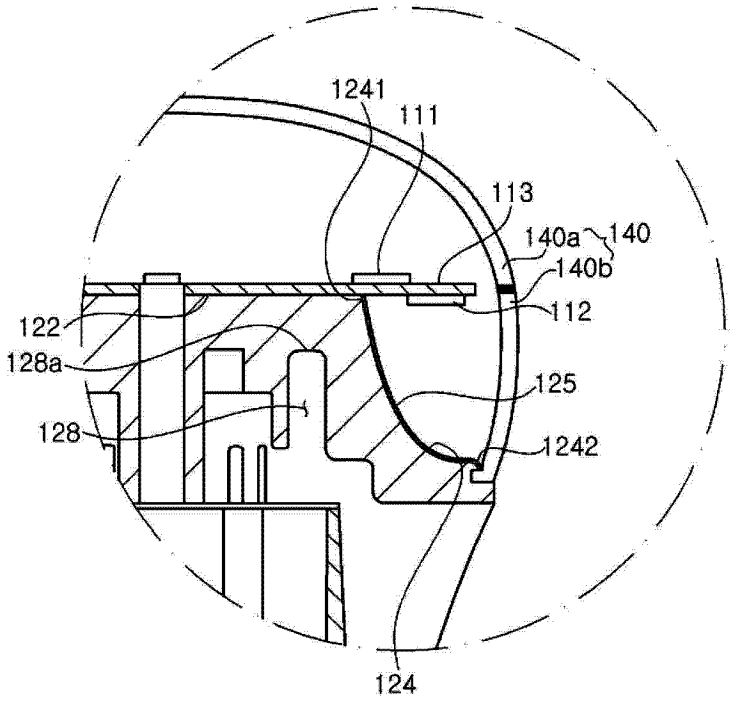

1241
111
113
140a
140
140b
112
122
128a
125
128
1242
124

图 8

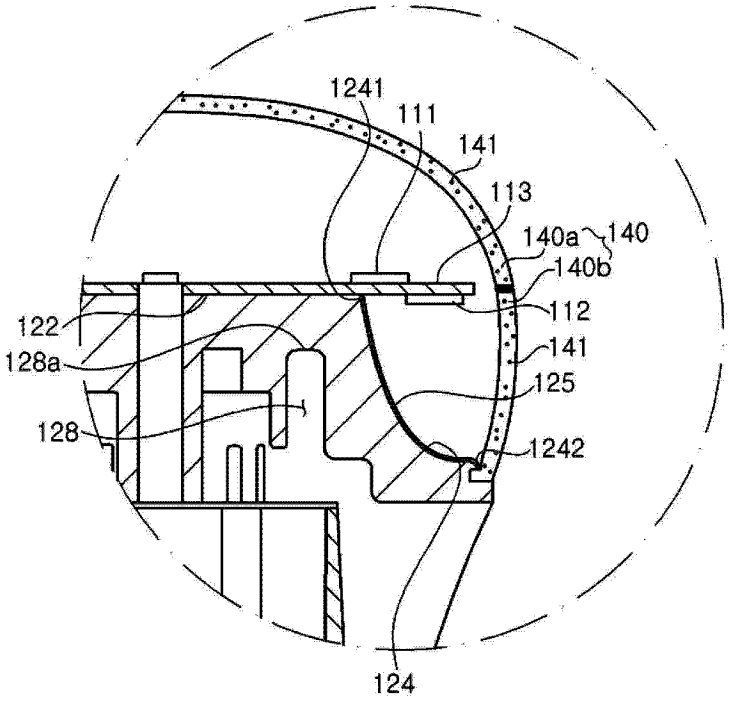

1241
111
141
113
140a
140
140b
112
122
141
128a
125
128
1242
124

图 9

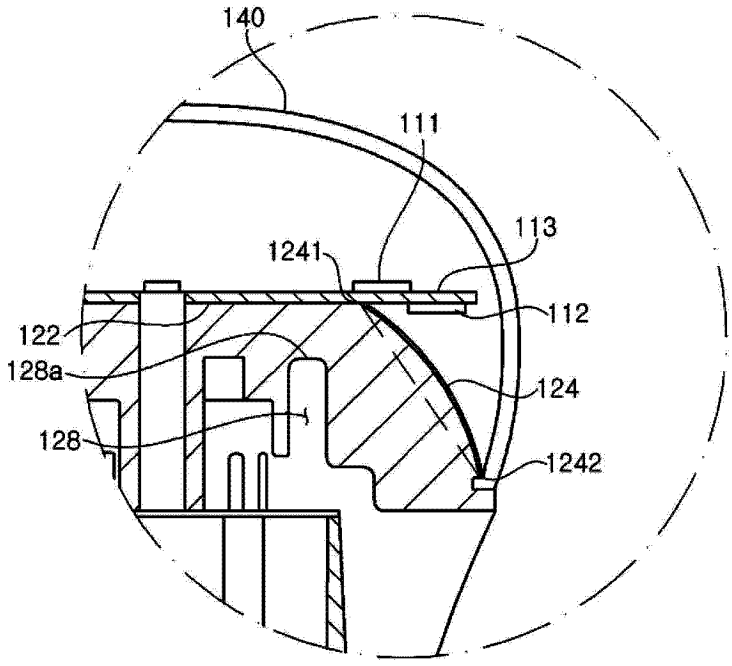

140
111
113
1241
112
122
128a
124
128
1242

图 10

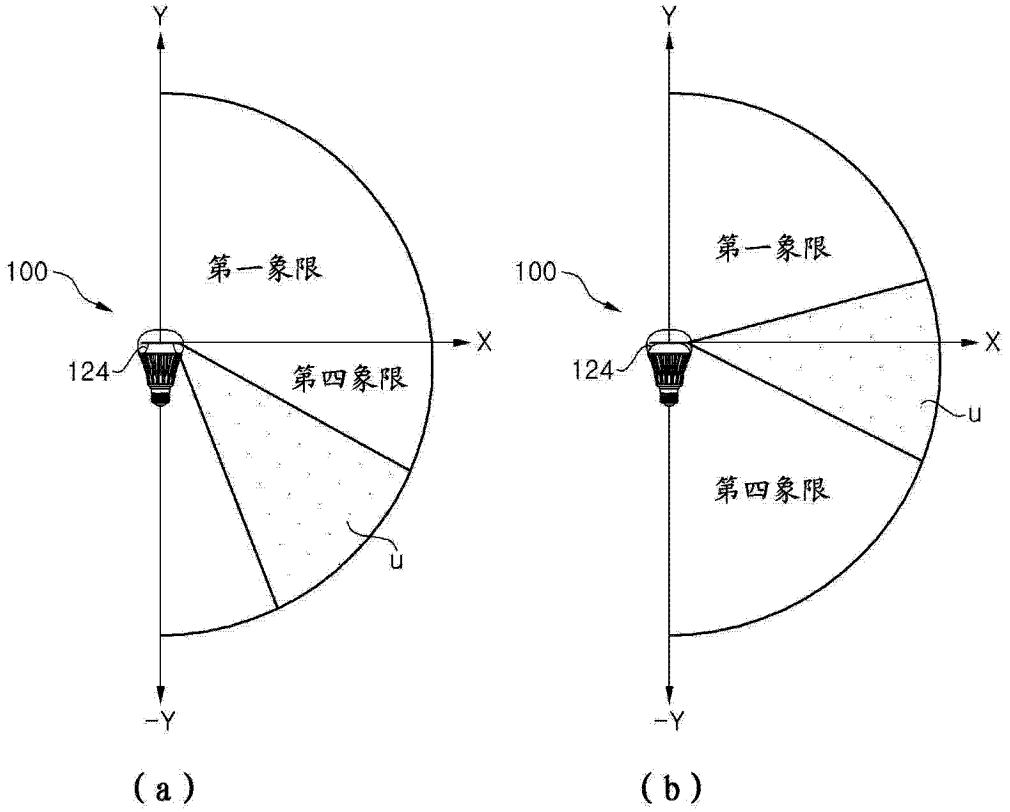

Y
100
第一象限
X
124
第四象限
u
-Y
(a)
Y
100
第一象限
X
124
u
第四象限
-Y
(b)

图 11

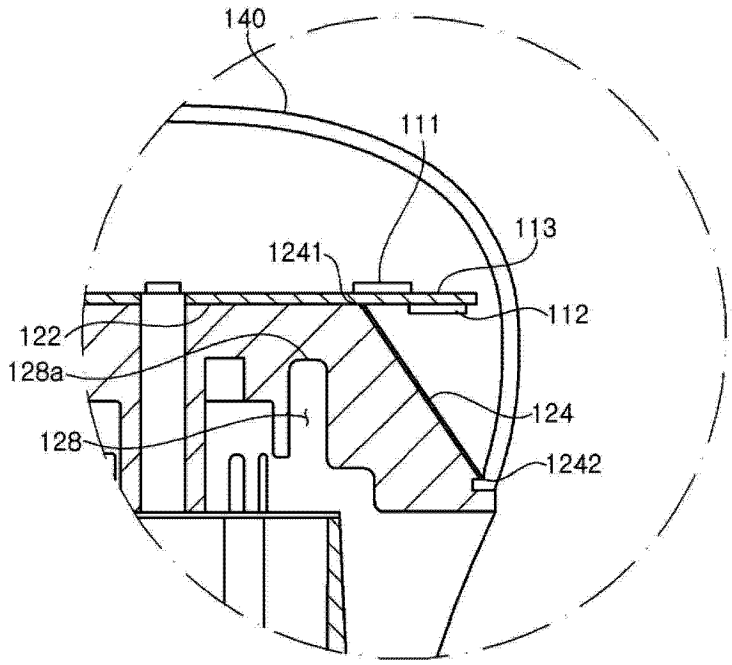

140
111
113
1241
112
122
128a
124
128
1242

图 12

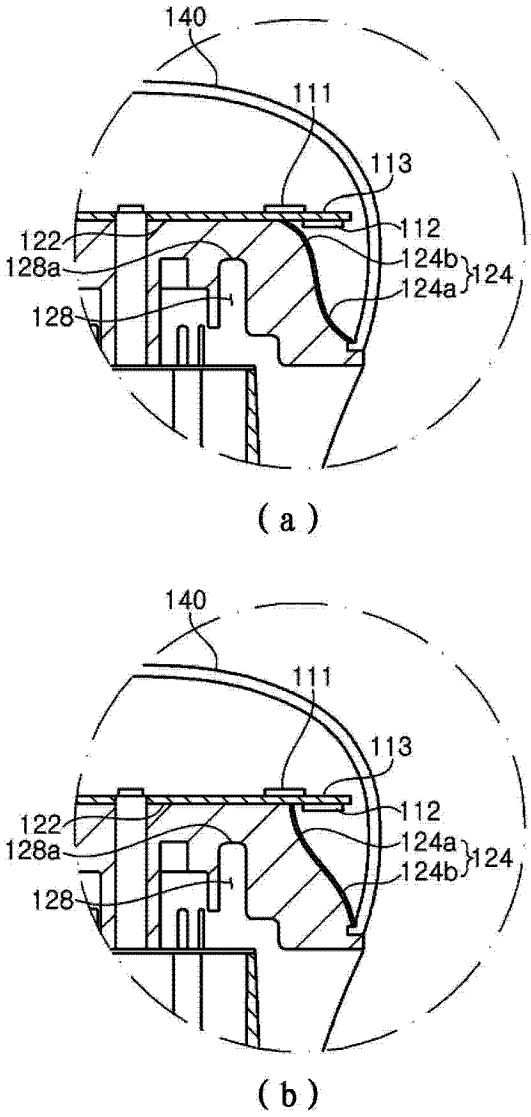

140
111
113
112
122
124b
124
128a
124a
128
(a)
140
111
113
112
122
124a
124
128a
124b
128
(b)

图 13

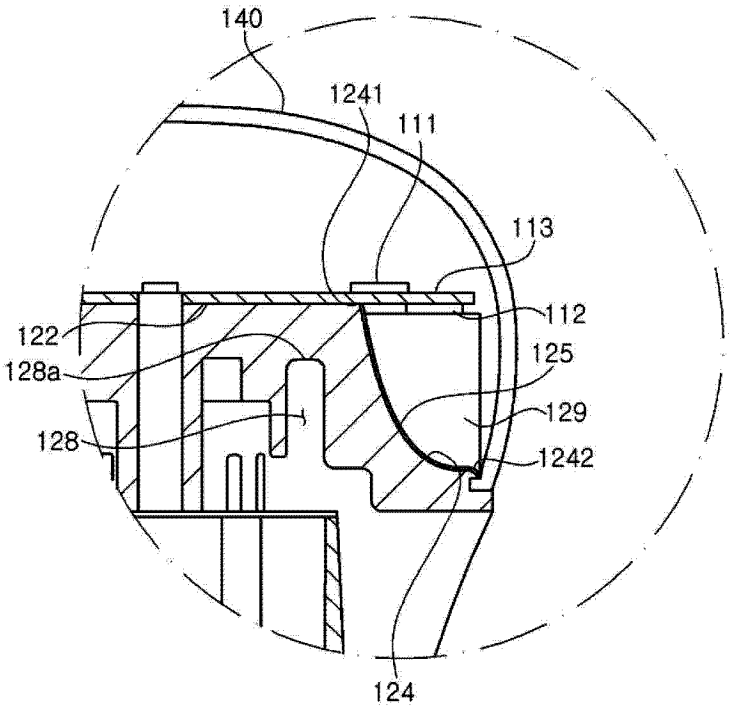

140
1241
111
113
112
122
125
128a
129
128
1242
124

图 14

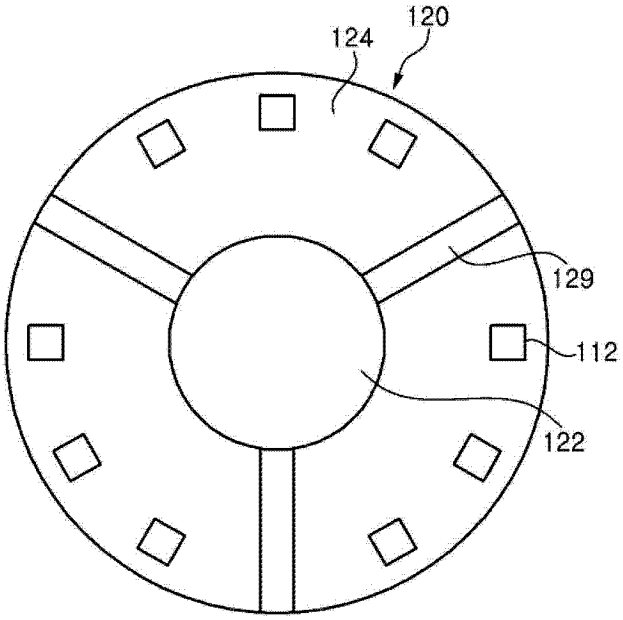

124
120
129
112
122

图 15

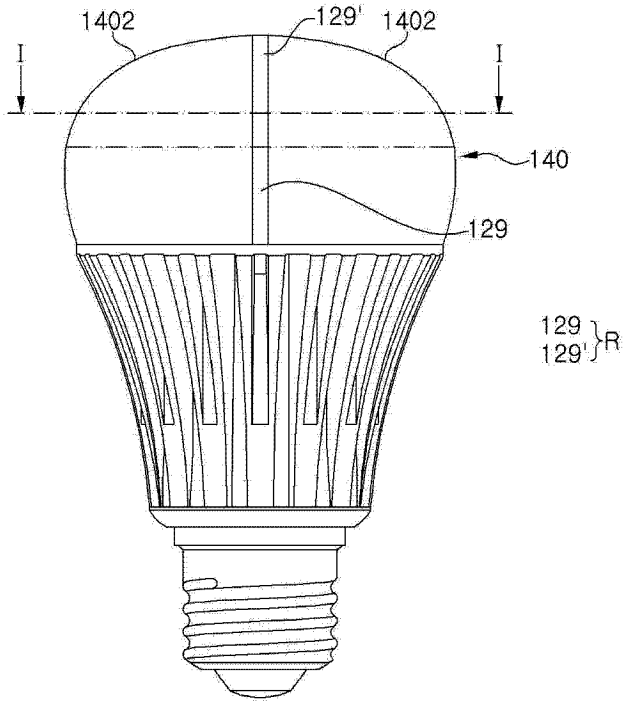

1402
129'
1402
I
I
140
129
129
129'
R

图 16

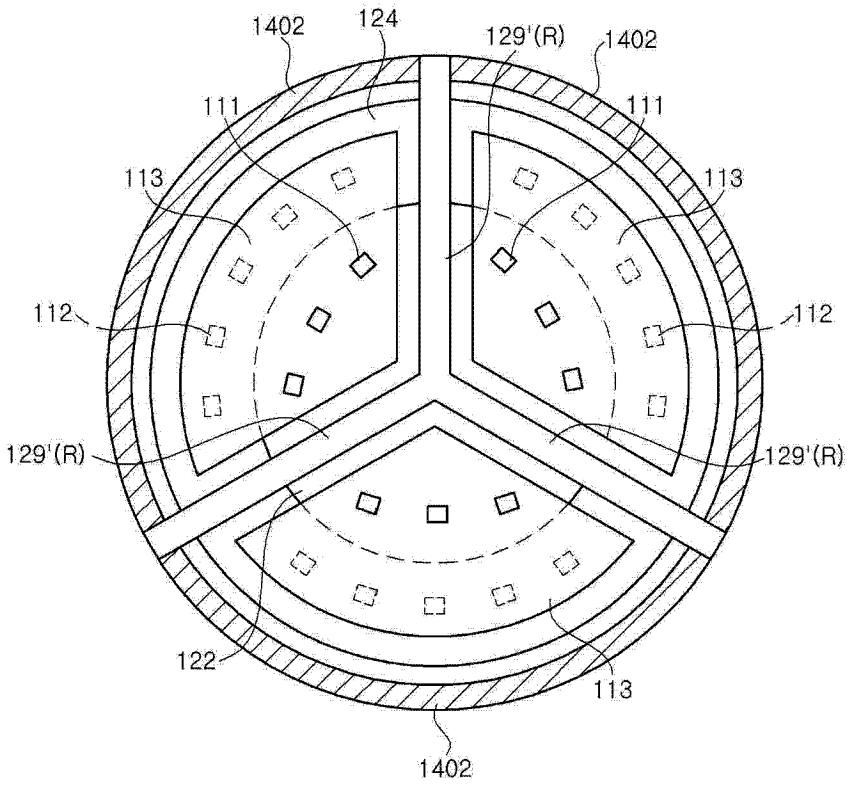

1402
124
129'(R)
1402
111
111
113
113
112
112
129'(R)
129'(R)
122
113
1402

图 17

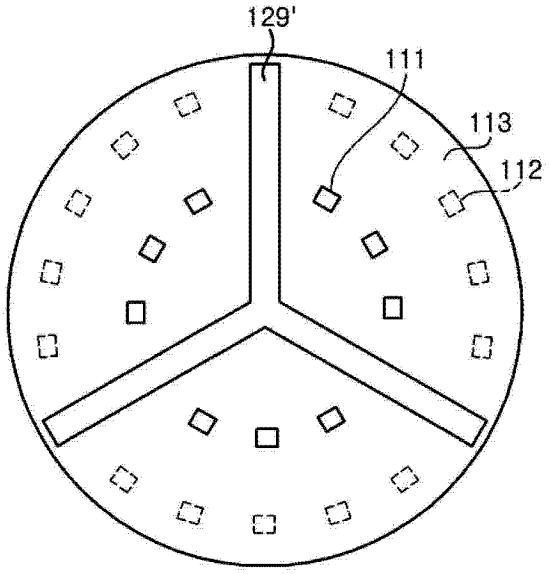
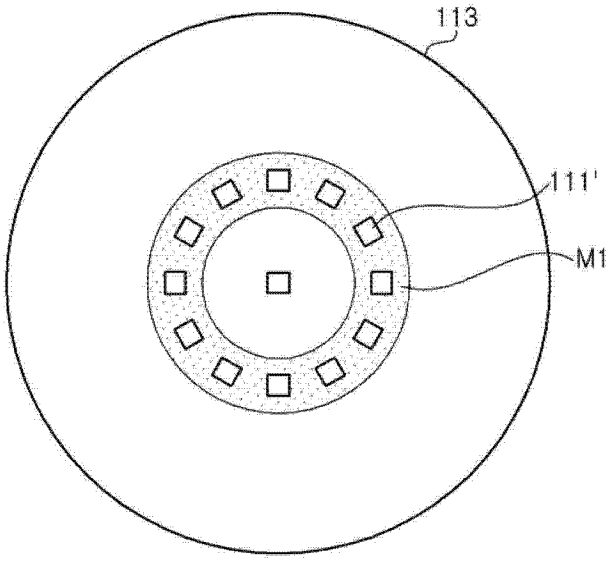
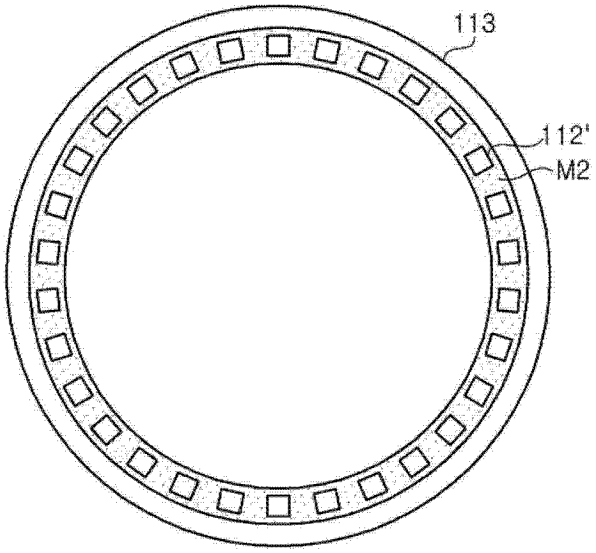


图 18



(a)



(b)

图 19

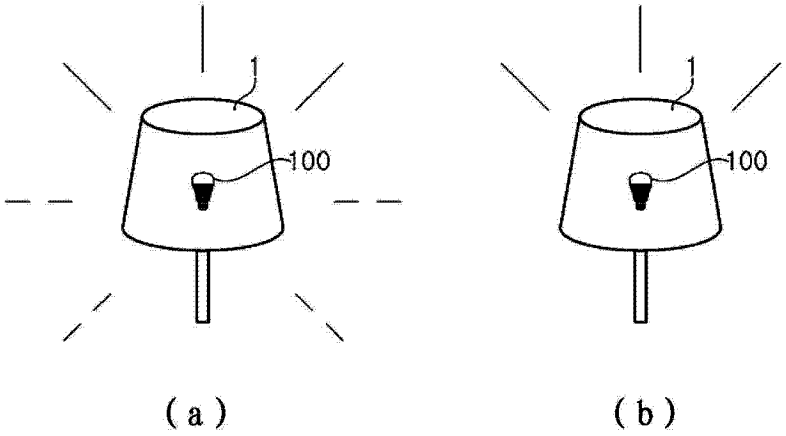


图 20