



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201844222 U

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 201020262722.1

H01L 33/64 (2010.01)

(22) 申请日 2010.07.19

F21Y 101/02 (2006.01)

(73) 专利权人 中节能城市照明节能管理有限公司

地址 200041 上海市静安区威海路 598 号 4 楼

(72) 发明人 李文鹏 刘洋 李维德 陈大华

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所 (普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

F21S 2/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

F21V 29/00 (2006.01)

H01L 33/62 (2010.01)

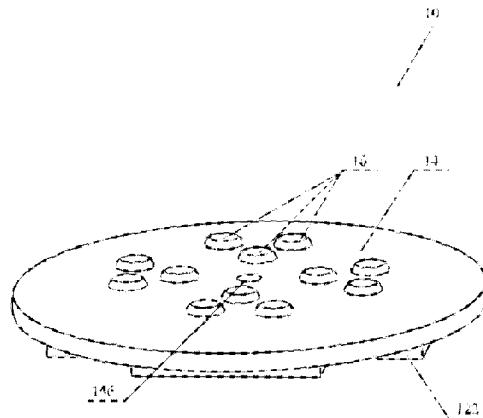
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

半导体光源及其发光结构

(57) 摘要

本实用新型揭示了一种半导体光源及其发光结构，包括：基板，由散热材料制成，且所述基板内设计有导电线路；至少一个 PN 结晶元体，直接贴片于所述基板的一表面，通过所述导电线路外接一驱动电源。以上半导体光源及其发光结构，利用 PN 结晶元体直接发光的机理，通过将 PN 结晶元体直接贴片于基板，并通过基板上的线路设计引入驱动电源，来直接驱动 PN 结晶元体发光。即引入了一种晶元体直接发光结构来取代现有技术中的 LED 封装结构，省略了 LED 封装的复杂工序，降低了半导体光源的制造成本。同时，由于无需考虑 LED 封装所带来的散热问题，仅需利用基板兼做散热板的简单结构就可以实现很好的散热效果。



1. 一种半导体光源发光结构,其特征是,包括:
基板,由散热材料制成,且所述基板内设计有导电线路;
至少一个PN结晶元体,直接贴片于所述基板的一表面,通过所述导电线路外接一驱动电源。
2. 根据权利要求1所述的半导体光源发光结构,其特征是,还包括:
散热板,与所述基板的另一表面连接。
3. 根据权利要求2所述的半导体光源发光结构,其特征是,所述散热板与基板之间通过导热硅胶粘连。
4. 根据权利要求2所述的半导体光源发光结构,其特征是,所述散热板与基板一体成型。
5. 根据权利要求2所述的半导体光源发光结构,其特征是,还包括:
散热鳍片,设置于所述基板的另一表面或散热板与基板不相连的一面。
6. 根据权利要求1所述的半导体光源发光结构,其特征是,当所述PN结晶元体为多个时,通过所述基板上导电线路实现串联或者并联。
7. 根据权利要求1所述的半导体光源发光结构,其特征是,所述PN结晶元体包括正极和负极,所述基板上具有多个与所述导电线路接通的焊盘,且所述PN结晶元体的正极和负极分别与一个所述焊盘电连接。
8. 根据权利要求1所述的半导体光源发光结构,其特征是,所述PN结晶元体的数量为1到50个。
9. 根据权利要求1所述的半导体光源发光结构,其特征是,所述PN结晶元体的功率为0.05W至1W,驱动电流为50mA至350mA。
10. 一种半导体光源,包括灯头、设置于灯头上的灯座、设置于灯座内的驱动电源和设置于灯座上的灯罩,其特征是,所述灯座内设置有发光结构,该发光结构包括:
基板,由散热材料制成,且所述基板内设计有导电线路;
至少一个PN结晶元体,直接贴片于所述基板的一表面,通过所述导电线路外接所述驱动电源,且所述驱动电源连接于所述灯头与所述基板之间。
11. 根据权利要求10所述的半导体光源,其特征是,还包括:
散热板,与所述基板的另一表面连接。
12. 根据权利要求11所述的半导体光源,其特征是,所述散热板与基板之间通过导热硅胶粘连。
13. 根据权利要求11所述的半导体光源,其特征是,所述散热板与基板一体成型。
14. 根据权利要求11所述的半导体光源,其特征是,还包括:
散热鳍片,设置于所述基板的另一表面或散热板与基板不相连的一面。
15. 根据权利要求10所述的半导体光源,其特征是,当所述PN结晶元体为多个时,通过所述基板上导电线路实现串联或者并联。
16. 根据权利要求10所述的半导体光源,其特征是,所述PN结晶元体包括正极和负极,所述基板上具有多个与所述导电线路接通的焊盘,且所述PN结晶元体的正极和负极分别与一个所述焊盘电连接。
17. 根据权利要求10所述的半导体光源,其特征是,所述PN结晶元体的数量为1到50

个。

18. 根据权利要求 10 所述的半导体光源，其特征是，所述 PN 结晶元体的功率为 0.05W 至 1W，驱动电流为 50mA 至 350mA。

半导体光源及其发光结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及照明装置技术领域,特别是涉及一种半导体光源及其发光结构。

背景技术

[0002] 自灯泡实用新型以来,电光源照明经历了三个重要的发展阶段,其代表性光源分别为白炽灯、荧光灯和高强度气体放电灯。其中,白炽灯安装简便,但寿命短、效率低、耗电高;荧光灯可以省电,但存在电磁污染、使用寿命短、易碎等问题,而且废弃物存在汞污染;高强度气体放电灯则存在成本高、维护困难、效率低、耗电高、寿命短、电磁辐射危害等缺点。为此,人们一直在开发新的照明光源。

[0003] 随着发光二极管(LED)的问世以及半导体技术的发展,半导体光源以其节能、环保、寿命长、体积小等优点逐渐取代了以上几种光源,而广泛应用于各种照明领域,成为第四代照明光源,又称绿色光源。

[0004] 半导体光源利用固体半导体芯片作为发光材料,在半导体中通过载流子发生复合,释放出能量引起光子反射,直接发出各种颜色的光。半导体照明的核心是PN结,具有正向导通、反向截止等特性。当PN结施加正向电压,电流从阳极流向阴极时,半导体晶体发出从紫外到红外不同颜色的光,光的强度与电流大小有关,电流越大,光的强度越高。

[0005] 目前,半导体光源均采用半导体PN结晶元体制备的LED封装体作为发光体,而后将LED封装体以贴片等方式安装于照明装置中。而LED封装工艺复杂,势必增加半导体光源的制造成本;另外,LED的散热问题一直是LED应用领域所关注的问题,同样,半导体光源也不得不考虑到LED的散热问题,为此,在封装与后续LED封装体的贴片过程中都需要考虑LED的散热问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种半导体光源及其发光结构,以解决现有半导体光源制造工艺复杂、成本较高以及散热等问题。

[0007] 为解决以上技术问题,本实用新型提供一种半导体光源发光结构,包括:基板,由散热材料制成,且所述基板内设计有导电线路;至少一个PN结晶元体,直接贴片于所述基板的一表面,通过所述导电线路外接一驱动电源。

[0008] 进一步的,所述半导体光源发光结构还包括:散热板,与所述基板的另一表面连接。

[0009] 进一步的,所述散热板与基板之间通过导热硅胶粘连。

[0010] 进一步的,所述散热板与基板一体成型。

[0011] 进一步的,所述半导体光源发光结构还包括:散热鳍片,设置于所述基板的另一表面或散热板与基板不相连的一面。

[0012] 进一步的,当所述PN结晶元体为多个时,通过所述基板上导电线路实现串联或者并联。

[0013] 进一步的,所述 PN 结晶元体包括正极和负极,所述基板上具有多个与所述导电线路接通的焊盘,且所述 PN 结晶元体的正极和负极分别与一个所述焊盘电连接。

[0014] 进一步的,所述 PN 结晶元体的数量为 1 到 50 个。

[0015] 进一步的,所述 PN 结晶元体的功率为 0.05W 至 1W,驱动电流为 50mA 至 350mA。

[0016] 本实用新型另提供一种半导体光源,包括灯头、设置于灯头上的灯座、设置于灯座内的驱动电源和设置于灯座上的灯罩,所述灯座内设置有发光结构,该发光结构包括:基板,由散热材料制成,且所述基板内设计有导电线路;至少一个 PN 结晶元体,直接贴片于所述基板的一表面,通过所述导电线路外接所述驱动电源,且所述驱动电源连接于所述灯头与所述基板之间。

[0017] 进一步的,所述的半导体光源还包括:散热板,与所述基板的另一表面连接。

[0018] 进一步的,所述散热板与基板之间通过导热硅胶粘连。

[0019] 进一步的,所述散热板与基板一体成型。

[0020] 进一步的,所述半导体光源还包括:散热鳍片,设置于所述基板的另一表面或散热板与基板不相连的一面。

[0021] 进一步的,当所述 PN 结晶元体为多个时,通过所述基板上导电线路实现串联或者并联。

[0022] 进一步的,所述 PN 结晶元体包括正极和负极,所述基板上具有多个与所述导电线路接通的焊盘,且所述 PN 结晶元体的正极和负极分别与一个所述焊盘电连接。

[0023] 进一步的,所述 PN 结晶元体的数量为 1 到 50 个。

[0024] 进一步的,所述 PN 结晶元体的功率为 0.05W 至 1W,驱动电流为 50mA 至 350mA。

[0025] 以上半导体光源及其发光结构,利用 PN 结晶元体直接发光的机理,通过将 PN 结晶元体直接贴片于基板,并通过基板上的线路设计引入驱动电源,来直接驱动 PN 结晶元体发光。即引入了一种晶元体直接发光结构来取代现有技术中的 LED 封装结构,省略了 LED 封装的复杂工序,降低了半导体光源的制造成本。同时,由于无需考虑 LED 封装所带来的散热问题,仅需利用基板兼做散热板的简单结构就可以实现很好的散热效果。此类光源相对目前照明光源(例如,白炽灯和气体放电灯)而言,避免了白炽灯的低效以及气体放电中潜在的汞污染(紧凑型荧光灯等)等问题;同时相比 LED 封装体芯片制备的光源而言,不仅成本大大节约,而且由于去除了 LED 透镜及挡光器件,光效进一步增加。

附图说明

[0026] 图 1 为本实用新型一实施例所提供的半导体光源发光结构的立体示意图;

[0027] 图 2 为本实用新型一实施例所提供的半导体光源发光结构的俯视图;

[0028] 图 3 为本实用新型一实施例所提供的半导体光源发光结构中基板与 PN 结晶元体之间的连接示意图;

[0029] 图 4 为本实用新型一实施例所提供的半导体光源的分解示意图;

[0030] 图 5 为本实用新型一实施例所提供的半导体光源组合后的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 为使本实用新型的目的、特征更明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实

施方式作进一步的说明。

[0032] 本实用新型充分考虑到 PN 结半导体发光机理,直接利用 PN 结晶元体(无封装)来作为发光体,省略掉了 LED 封装的过程,减少了半导体光源的制造成本。具体请参考图 1 与图 2,其为本实用新型一实施例所提供的半导体光源发光结构的结构示意图,其中图 1 为立体示意图,图 2 为俯视图。

[0033] 如图所示,该半导体光源发光结构 10 包括基板 12 和至少一个 PN 结晶元体 14,其中,PN 结晶元体 14 直接贴片(COB 工艺)于基板 12 一表面上。且基板 12 由散热材料制成,以兼具散热功能;另外,基板 12 内设计有导电线路,以外接一驱动电源。

[0034] 可见,以上发光结构利用直接贴片工艺(COB 工艺)将 PN 结晶元体贴片于基板上,省略了 LED 封装的过程,减少了半导体光源的制造成本;同时,将晶元体本身发光时产生的热量导到基板下部,通过增加与空气的接触面积,形成热扩散,达到向周围空间散热的效果。

[0035] 在本实用新型一较佳实施例中,可以在基板 12 下设置散热板 16,来进一步增加散热面积,增强散热效果。当然,本领域技术员可以根据 PN 结晶元体的数量与产生的热量情况来考量是否需要增设散热板 16。较佳的,散热板 16 与基板 12 可以一体成型制造,以增加散热效率;或者,散热板 16 与基板 12 之间通过导热硅胶粘连。

[0036] 另外,可以在基板 12 或散热板 16 的底部设置散热鳍片 122,以进一步增加与空气的接触面积,达到更好的散热效果。

[0037] 较佳的,以上基板 12 可以为铝质材料,因为铝的散热效果较佳。例如,基板 12 为铝基板,且为了保证其内导电线路与该基板之间的绝缘,需在导电线路外设置绝缘层。当然,本实用新型不以此为限,并领域技术人员也可以选择其他散热效率较高的材料。另外,散热板 16 和散热鳍片 122 也可以由铝制材料构成,当然,本实用新型不以此为限,并领域技术人员也可以选择其他散热效率较高的材料。

[0038] 需要说明的是,本实用新型不限制基板 12 上的 PN 结晶元体 14 的数量,本领域技术人员可以根据光源功率需求以及每个 PN 结晶元体的功率大小选择 PN 结晶元体 14 的数量。例如,1 到 50 个,其功率为 0.05W 至 1W,驱动电流为 50mA 至 350mA。当 PN 结晶元体 14 的数量多于一个时,需要考虑他们之间的串并联关系,为此,需要通过基板 12 内所设计的导电线路来实现 PN 结晶元体 14 之间的串并联。当然,导电线路的设计需要根据光源功率需求以及每个 PN 结晶元体的功率大小来设计 PN 结晶元体之间的串并联关系,然后,根据这个串并联关系,设计好导电线路,然后制作基板 12。

[0039] 下面结合图 3,详细描述基板与 PN 结晶元体之间的连接关系。如图所示,PN 结晶元体 14 包括正极 141 和负极 142,基板上具有多个与导电线路 124 接通的焊盘 126。在通过直接贴片工艺将 PN 结晶元体 14 贴于基板 12 的上表面后,晶元体负极 142 和正极 141 分别与基板焊盘 126 完成电气连接,较佳的,可以通过金线 18 实现 PN 结晶元体 14 与基板焊盘 126 的电气连接。而基板 12 上排布的导电线路 124 使得多个晶元体实现串并联,并通过焊盘导线 19 引出,与驱动电源进行连接。为了方便焊盘导线 19 的引出,基板 12 上设置有开口 128,当然,相应的散热板也设有相应的开口。较佳的,导电线路 124 可以为铜箔线路,当然,本实用新型不以此为限。需要说明的是,图中导电线路 124 用虚线画出,这是因为通常导电线路设计于基板 14 内靠近上表面的位置,从图中无法看出,故在此用虚线示意给

出，并不是实际线路布局情况。

[0040] 请参考图 4，其为本实用新型一实施例所提供的半导体光源的结构示意图。如图所示，该光源包括灯头 20、设置于灯头 20 上的灯座 30、设置于灯座 30 内的驱动电源 40 和设置于灯座 30 上的灯罩 50，且该灯座内设置有以上实施例所揭露的发光结构 10，其中驱动电源 40 连接于灯头 20 与发光结构 10 的基板 12 之间。PN 结晶元体 16 直接贴片于基板 14 上，与基板内设计的导电线路连通，导电线路通过焊盘导线 19 引出至驱动电源 40。

[0041] 在一较佳实施例中，灯罩 50 可以通过导热硅胶与基板 12 或散热板 16 粘连。如此，进一步保证晶元体的散热。另外，灯罩 50 可以为玻璃灯罩，例如，现在市场上常见的乳白玻璃灯罩，当然本实用新型不以此为限。

[0042] 灯座 30 可以由塑料外壳制成，其通过卡口方式固定在基板 12 底部，同时将驱动电源 40 置放其中。另外，在一较佳实施例中，灯座 30 的外表面可以均匀设置多个外翼片 32，当然，这些外翼片 32 可以与灯座 30 整体注塑一体成型。这样，增加了灯的美观性，同时也使得灯放置时不容易滚落，且容易取放。

[0043] 另外，灯头 20 可以是螺旋灯头，例如，通用的 E27/E14 螺口标准灯头。相应的，灯座 30 的内表面具有螺纹，从而通过螺旋方式与灯头紧固连接。

[0044] 以上半导体光源通过调整荧光胶浓度，可以实现色温在 2700K 到 6500K 之间变化。

[0045] 与现有技术相比，以上半导体光源具有以下优点：光效高，寿命长，成本低。散热盘采用铝板或铝片装配而成，较普通的铸铝支架和散热体相比具有加工简单，节省材料成本的优点。

[0046] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本领域的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下本实用新型还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型的范围内。本实用新型要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

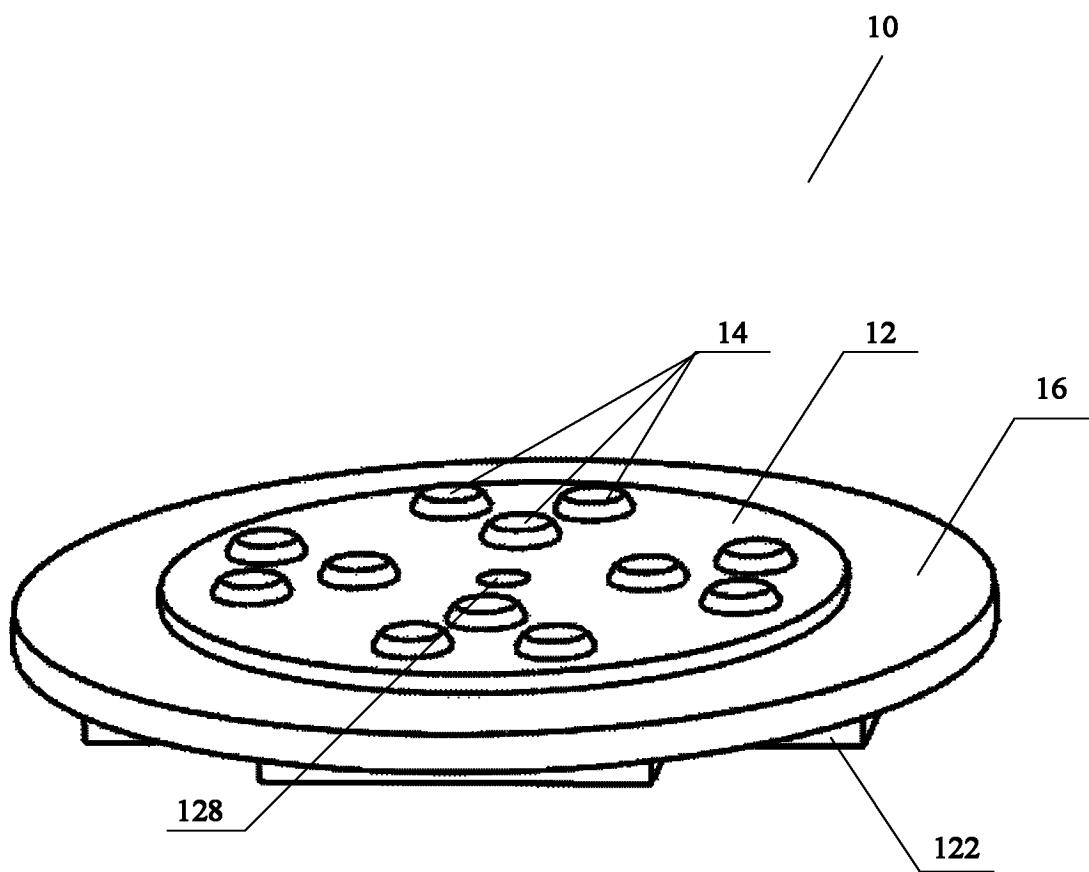


图 1

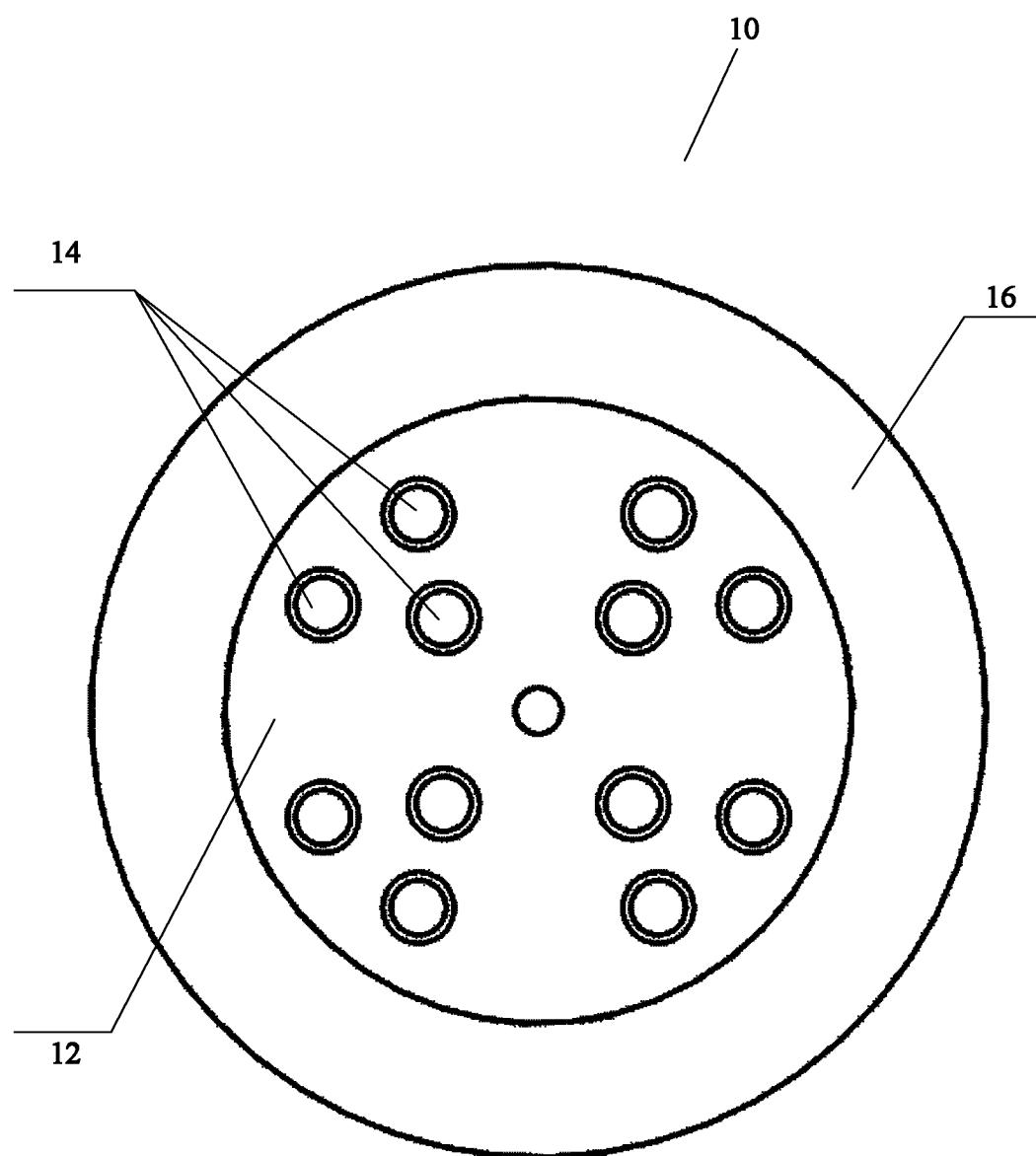


图 2

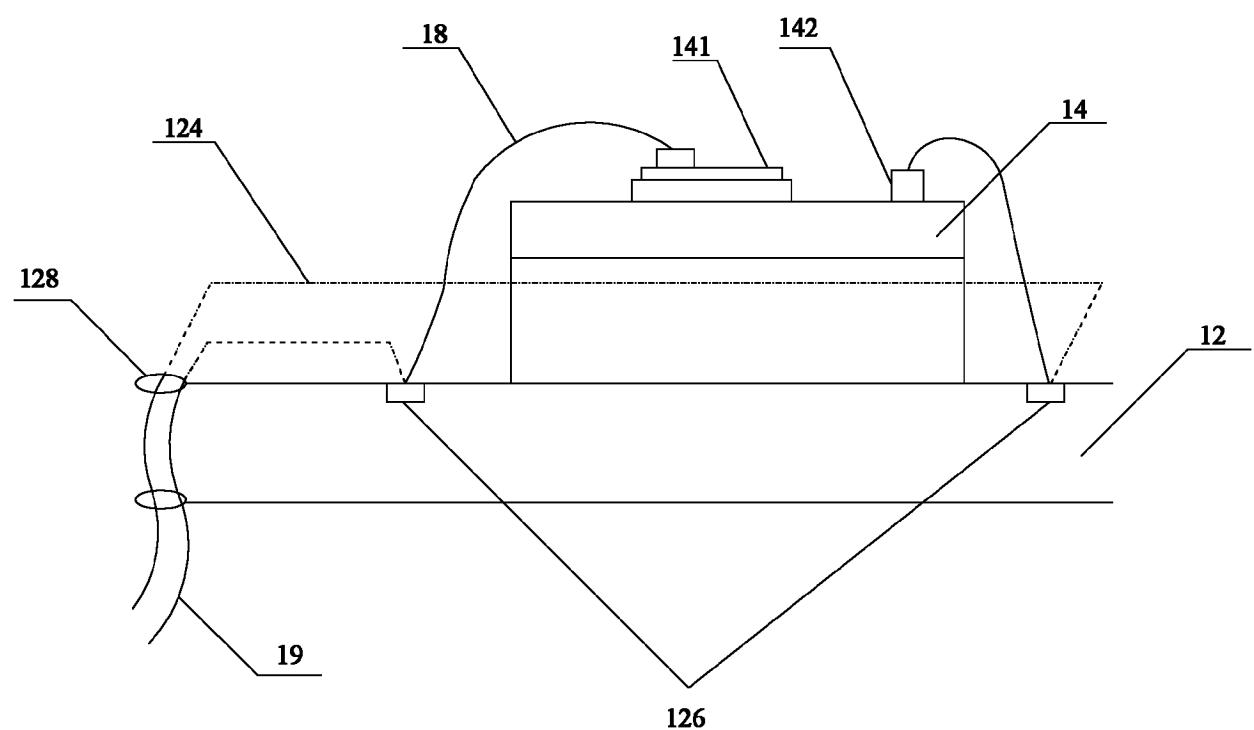


图 3

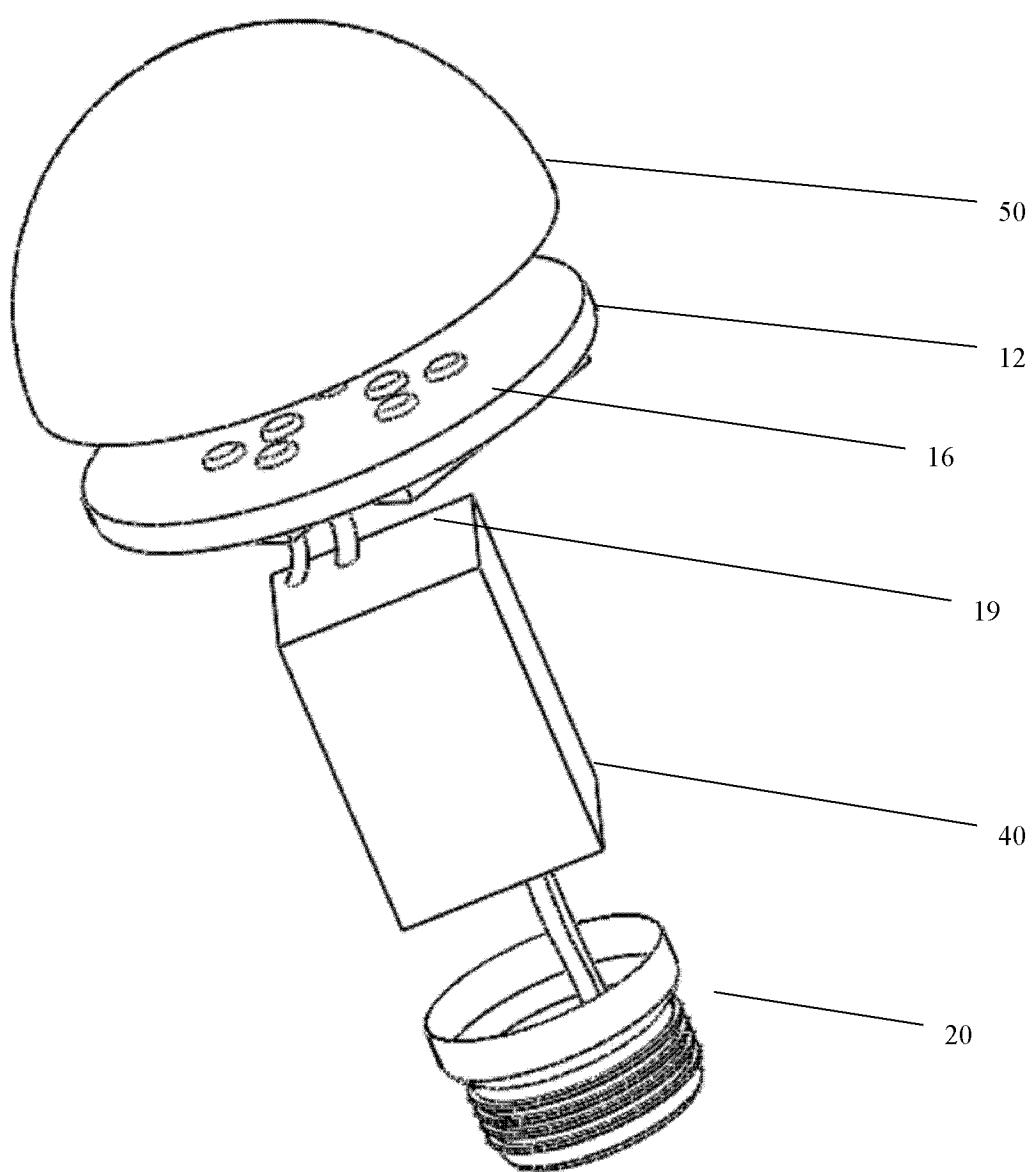


图 4

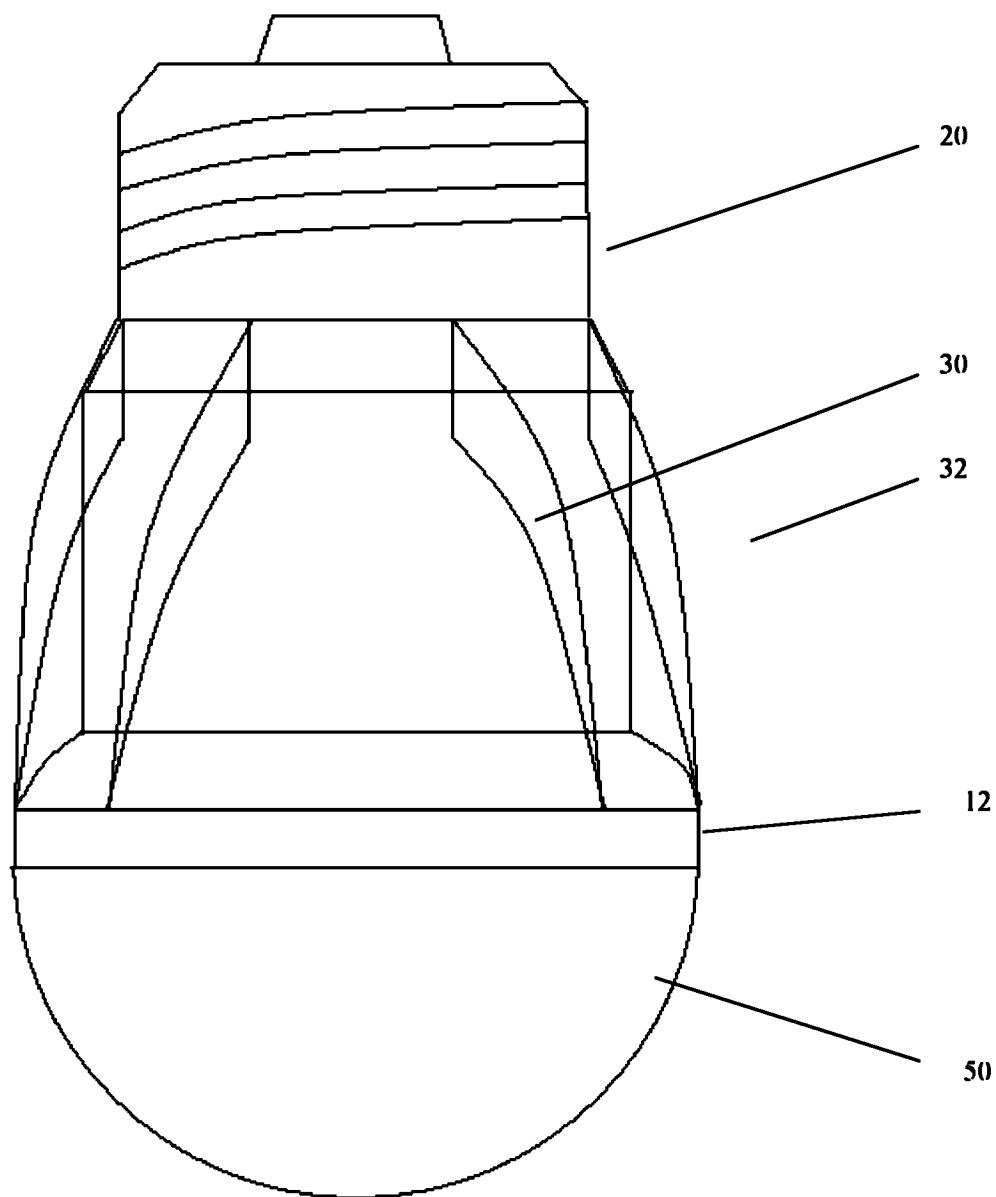


图 5