



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103322436 B

(45) 授权公告日 2015.02.25

(21) 申请号 201210077562.7

(22) 申请日 2012.03.22

(73) 专利权人 武汉南格尔科技有限公司
地址 430040 湖北省武汉市汉阳大道永丰街
万通工业园 13 栋四楼

(72) 发明人 王洪华 王春华

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
代理人 叶建民

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006.01)

F21V 29/50(2015.01)

F21V 13/04(2006.01)

F21Y 101/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 202647236 U, 2013.01.02, 权利要求
1-6.

CN 200952673 Y, 2007.09.26, 全文.

CN 201072107 Y, 2008.06.11, 全文.

CN 101924176 A, 2010.12.22, 全文.

WO 2012/020830 A1, 2012.02.16, 全文.

CN 201866541 U, 2011.06.15, 全文.

审查员 张乐

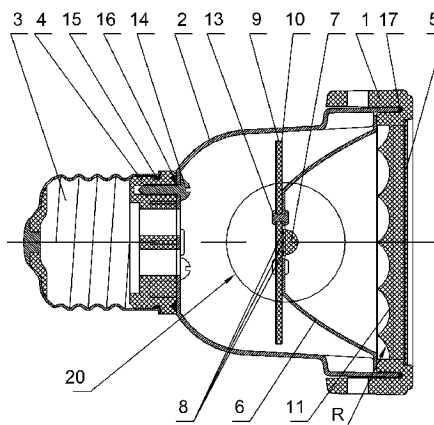
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种 LED 灯具的结构

(57) 摘要

本发明是一种 LED 灯具的结构,其灯具包括外壳、反射灯杯、透镜及带 LED 光源的 PCB 电路板组成,其特征在于由 LED 光源正负极和散热极 → PCB 电路板的覆铜箔 → 反射灯杯 → 金属支架 (多个反射灯杯时) → 灯具外壳内台阶 → 灯具外壳构成 LED 光源的 PN 结散热导热结构;由 LED 光源 → 反射灯杯 → 双面凹透镜 → 透明玻璃构成 LED 灯具光的投射结构;通过为每个 LED 光源配备比铝基板散热形式大数倍面积和体积的反射灯杯,使 LED 光源 PN 结上的结温能在瞬间内被吸附走,并使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态;通过采用相互垂直的多楞条状双面凹透镜,使透镜的光损减少、提高了灯具光的投射能力和穿透能力,使灯具的照明效果更好。



1. 一种 LED 灯具的结构,包括灯具外壳、反射灯杯、透镜及带 LED 光源的 PCB 电路板组成,其特征在于:

由 LED 光源正负极和散热极通过相互联接的 PCB 电路板的覆铜箔、反射灯杯、灯具外壳内台阶以及灯具外壳构成 LED 光源的 PN 结散热导热结构,使得由 LED 光源发光时 PN 结发出的热量沿 LED 光源正负极和散热极→PCB 电路板的覆铜箔→反射灯杯→灯具外壳内台阶→灯具外壳路径传导到空气中;

由 LED 光源通过其上方设置的反射灯杯、双面凹透镜及透明玻璃构成 LED 灯具光的投射结构。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 LED 灯具的结构,其特征在于反射灯杯为多个时,由 LED 光源正负极和散热极通过相互联接的 PCB 电路板的覆铜箔、反射灯杯、金属支架、灯具外壳内台阶及灯具外壳构成 LED 光源的 PN 结散热导热结构。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种 LED 灯具的结构,其特征在于所述 PCB 电路板的覆铜箔与反射灯杯的外底部通过铆钉或者螺钉紧密贴合。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种 LED 灯具的结构,其特征在于所述灯具的照射面是单个反射灯杯时,灯具外壳内台阶与反射灯杯的边沿紧密贴合,所述灯具的照射面为多个反射灯杯组成时,反射灯杯装配在金属支架上,再由金属支架的边沿与灯具外壳内台阶紧密贴合。

5. 根据权利要求 1 所述的一种 LED 灯具的结构,其特征在于所述双面凹透镜为相互垂直的多楞条状双面凹透镜,它的一面是内透镜,另一面是外透镜,其一面上的多楞条透镜与另一面上的多楞条透镜相互垂直,内外透镜可通过调整其 R 曲率而调整灯具的照射角度。

6. 根据权利要求 5 所述的一种 LED 灯具的结构,其特征在于所述相互垂直的多楞条状双面凹透镜为一单件,其面积依 LED 灯具的发光面而定,它可以是一个反射灯杯的面积大小,也可以是多个反射灯杯排列成的矩阵面积。

一种 LED 灯具的结构

技术领域

[0001] 本发明涉及 LED 照明灯具技术领域,具体涉及一种 LED 灯具的结构。

背景技术

[0002] 目前用白光 LED 光源制作的照明灯具在市场上已推广使用多年,但其在市场上的表现却不理想;其一是使用过程中光衰较快致使灯具使用寿命较短;其二是灯具靠 LED 光源发出的漫射光直接照明,光的投射乏力致使照明效果欠佳,以上两点成为 LED 灯具在照明领域推广使用的技术瓶颈。

[0003] LED 灯具在使用过程中光衰较快致使灯具使用寿命较短的主要原因之一,是 LED 光源在发光明时其 PN 结上产生的结温得不到控制,使结温升高到 120℃ 以上所致,在 LED 灯具行业内普遍认为将结温控制在 120℃ 以下是降低 LED 灯具光衰、保障 LED 灯具长寿命的关键。

[0004] 为了实现 LED 结温的热平衡控制,LED 灯具生产商提出了多种解决方案,其中采用铝基板散热形式是目前生产应用的主流,由于铝板的导热吸热性好,其通常用于需要散热导热的 CPU 芯片焊装方面,将铝基板用于 LED 灯具,LED 光源的正负极和散热极直接焊装在 PCB 板上,能做到热阻最小而热导出的速度最快,同时铝基板有一定的体积和面积进行吸热和导热,使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态,因此这种散热方案在小功率 LED 照明方面的应用较为成功,如小功率照明灯泡、手机及液晶显示屏的背光照明等。如果将铝基板散热形式用于大功率(十几瓦乃至上百瓦)LED 照明灯具,比如路灯,其需 LED 光源几十个甚至上百个,并还需要排列成矩阵结构,这种情况下由于铝基板相对于每个光源所对应分配到的面积和体积较小,不能在瞬间内将 LED 光源 PN 结上的结温带走,不能使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态,这种状况下生产出的灯具其光衰是较大的,生产厂家为了使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态,就在铝基 PCB 电路板上加装较大体积和面积的金属散热器,但这种措施已失去了瞬间吸热散热机会,很难使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态。为了解决这个问题,有的厂家还提出了利用风扇风冷散热的解决方案,有的也提出了利用散热液体在金属管道里流动的散热解决方案等,但均存在灯具长期运行的稳定性、可靠性以及经济性问题,从而导致目前大功率 LED 照明灯具在市场上的推广应用呈停滞不前的状况。

[0005] 传统光源白炽灯、高汞灯、高钠灯、日光灯以及节能灯等的发光呈近似 360° 立体角度的全球体状,它们很容易通过反光罩、反射镜等措施将不能投射到照明面的光汇集后反射到照明面上去,从而增加灯具在照明面上的投射能力。而 LED 光源由于发光原理和制造技术的不同,它的发光近似 180° 立体角度的半球体状,只能有半球状的立体发光面,另半球被 LED 光源焊装的 PCB 电路板遮挡住,因此 LED 灯具不能简单的通过反光罩、反射镜等措施增强其投射能力。为了增强 LED 灯具的投射能力,灯具生产商在 LED 光源外面均会添加一光学透镜,调整灯具的照射角度,使灯具发出的光更合理的投射到欲照明的面积上,目前大功率 LED 灯具上安装的调光透镜均为单面凹透镜,为了达到欲照明面积长方向和宽方向的设计照度 Lx 值,凹透镜底部便设计成椭圆型,其为同一凹面而有两种 R 曲率分别对长

方向和宽方向进行分光投射,当 LED 光源发出的光被这种透镜折射分光时,光在两种 R 曲率相贯线处会产生干涉性和排它性以致出现光损较大问题。同时,LED 光源光的投射方向由半球球心向半球球面辐射,呈无穷个方向的漫射形式,其方向太多则投光能力就差,当这种漫射光通过透镜调整光的照射角度时,因漫射光的入射角一致性差而导致经透镜折射调整后出射光的损失较大,以上情况致使灯具投射出来的光乏力而显得照明效果欠佳,其大大削弱了 LED 光源 Lm/w 值高的优势。

发明内容

[0006] 本发明是为解决目前 LED 灯具在照明领域推广使用中存在的 PN 结散热及热平衡问题以及投射能力欠佳等问题,提出一种 LED 灯具的结构。

[0007] 本发明采取的技术方案是:一种 LED 灯具的结构,包括灯具外壳、反射灯杯、透镜及带 LED 光源的 PCB 电路板组成,其特征在于:

[0008] 由 LED 光源正负极和散热极通过相互联接的 PCB 电路板的覆铜箔、反射灯杯、灯具外壳内台阶以及灯具外壳等构成 LED 光源的 PN 结散热导热结构,使得由 LED 光源发光时 PN 结发出的热量沿 LED 光源正负极和散热极→PCB 电路板的覆铜箔→反射灯杯→灯具外壳内台阶→灯具外壳路径传导到空气中;

[0009] 由 LED 光源通过其上方设置的反射灯杯、双面凹透镜及透明玻璃等构成 LED 灯具光的投射结构。

[0010] 本发明还具有以下技术特征:

[0011] 反射灯杯为多个时,由 LED 光源正负极和散热极通过相互联接的 PCB 电路板的覆铜箔、反射灯杯、金属支架、灯具外壳内台阶及灯具外壳构成 LED 光源的 PN 结散热导热结构。

[0012] 所述 PCB 电路板的覆铜箔与反射灯杯的外底部通过铆钉或者螺钉紧密贴合。

[0013] 所述灯具的照射面是单个反射灯杯时,灯具外壳内台阶与反射灯杯的边沿紧密贴合,所述灯具的照射面为多个反射灯杯组成时,反射灯杯装配在金属支架上,再由金属支架的边沿与灯具外壳内台阶紧密贴合。

[0014] 所述双面凹透镜为相互垂直的多楞条状双面凹透镜,它的一面是内透镜,另一面是外透镜,其一面上的多楞条透镜与另一面上的多楞条透镜相互垂直,内外透镜可通过调整其 R 曲率而调整灯具的照射角度。

[0015] 所述相互垂直的多楞条状双面凹透镜为一单件,其面积依 LED 灯具的发光面而定,它可以是一个反射灯杯的面积大小,也可以是多个反射灯杯排列成的矩阵面积。

[0016] 本发明的特点和有益效果是:

[0017] ①为每个 LED 光源配备比铝基板散热形式大数倍面积和体积的反射灯杯,使 LED 光源 PN 结上的结温能在瞬间内被吸附走,并使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态,从而有效地控制了光源的光衰。

[0018] ②将 LED 光源发出的漫射光改变为一个方向的直射光,为 LED 灯具添加光学透镜而调整灯具的照射角度奠定了良好的基础。

[0019] ③将已有技术调整光照射角度的单面凹透镜(或单面凸透镜)改为相互垂直的多楞条状双面凹透镜,使透镜的光损减少、从而提高了光的投射能力和穿透能力,投光的均匀

性和方向性较好。

[0020] ④由 LED 光源正负极和散热极通过相互联接的 PCB 电路板的覆铜箔、反射灯杯、金属支架（多个反射灯杯时）、灯具外壳内台阶以及灯具外壳构成 LED 光源的 PN 结散热导热结构，使得由 LED 光源发光时 PN 结发出的热量沿 LED 光源正负极和散热极→PCB 电路板的覆铜箔→反射灯杯→金属支架（多个反射灯杯时）→灯具外壳内台阶→灯具外壳路径传导到空气中，解决了 LED 光源发光时 PN 结散热问题。

[0021] ⑤由 LED 光源通过其上方设置的反射灯杯、双面凹透镜及透明玻璃构成 LED 灯具光的投射结构，具有改善 LED 灯具投射能力的作用，增强了灯具的照明效果。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明实施例之一射灯泡的结构剖视图；

[0023] 图 2 是图 1 的右视图；

[0024] 图 3 是图 2 的 A-A 剖视图；

[0025] 图 4 是图 1 中标号 20 部分的局部放大图；

[0026] 图 5 是 LED 光源发出漫射光的示意图；

[0027] 图 6 是漫射光经反射灯杯折射后呈直射光的示意图；

[0028] 图 7 是本发明由多个反射灯杯组成照射面的实施例之一示意图。

[0029] 图中标号分别表示：1- 双面凹透镜，2- 灯具外壳，3- 灯头，4- 绝缘座，5- 透明玻璃，6- 反射灯杯，7-LED 光源，8-LED 光源正负极和散热极，9-PCB 电路板，10- 覆铜箔，11- 双面凹透镜的内透镜，12- 双面凹透镜的外透镜，13- 铆钉，14- 螺钉，15-0 型密封圈，16-0 型密封圈，17-0 型密封圈，18- 电源引线，19- 外壳内台阶，20- 局部放大，21- 金属支架，22- 六个反射灯杯灯具的双面凹透镜，R- 凹透镜曲率。

具体实施方式

[0030] 下面依照附图对本发明作进一步的描述：

[0031] 图 1—图 4 是本发明实施例之一的射灯泡总成结构示意图，它是由双面凹透镜 1、灯具外壳 2、灯头 3、绝缘座 4、透明玻璃 5、反射灯杯 6 及带 LED 光源的 PCB 电路板 9 等主要零部件组成，其中：灯具外壳 2 是装载和保护产品内部电路等部件的容器并起散热作用；灯头 3 将工频市电引入；绝缘座 4 承担灯头与灯具外壳 2 相互连接的作用并具有安全绝缘作用；透明玻璃 5 保护双面凹透镜 1 的外镜面不受污染；反射灯杯 6 具有吸热散热作用，同时也具有将 LED 光源发出的漫射光转换成直射光的作用；PCB 电路板 9 焊载了灯具的供电电源等器件和 LED 光源 7，同时通过其上的覆铜箔 10 能将 LED 光源 PN 结的结温传递给反射灯杯 6。

[0032] 该实施例的具体装配结构为：透明玻璃 5 通过粘接工艺与双面凹透镜 1 的外透镜 12 边框连接为一体；将焊接好电源引线 18 的灯头 3 通过紧配合压铆工艺与绝缘座 4 连接，并通过 0 型圈 15 完成其间的密封；绝缘座 4 又通过螺钉 14 将外壳 2 连接为一体，通过 0 型圈 16 完成其间的密封；反射灯杯 6 通过铆钉 13 或螺钉与焊载好供电电源等器件和 LED 光源的 PCB 电路板 9 连接为一体；将焊接好电源引线 18 的 PCB 电路板 9 装入外壳 2 内，此时反射灯杯 6 的边沿与外壳内台阶 19 紧贴在一个平面上，再将双面凹透镜 1 装配在外壳 2 的

外口上,通过紧配合压铆工艺使两者铆接成整体,两者间通过 O 型圈 17 完成其间的密封。

[0033] 本发明解决 LED 光源 PN 结散热导热问题的结构具体描述为:LED 光源 7 的 PN 结上发出结温通过其上的正负极和散热极 8 向外传导,将正负极和散热极 8 通过焊锡工艺与 PCB 电路板 9 上的覆铜箔 10 焊接成一体,使 PN 结上的结热直接传导至覆铜箔 10 上。由于反射灯杯 6 外底部面通过铆钉 13 或螺钉的作用与覆铜箔 10 紧密贴合而构成导热面,其间采取技术措施使之导热不导电,使 LED 光源正负极和散热极 8、覆铜箔 10、反射灯杯 6 的外底部面三者间的热阻最小,热导出的速度最快,由于铝制反射灯杯有较大的散热导热面积和较大的吸热体积,从而使 PN 结处于 120℃ 以下的热平衡状态,从而控制了光源的快速光衰。通过紧配合压铆工艺将双面凹透镜 1 装配在外壳 2 上,使两者铆接成整体,其工艺使反射灯杯 6 的边沿与外壳 2 的内台阶 19 紧贴在一个平面上,此种状态能将反射灯杯上吸附的温度传导至金属外壳上,外壳能将高出环境的温度传导至空气中散去。由此构成本发明解决 LED 光源 PN 结散热导热问题的基本结构为:LED 光源正负极和散热极 8 → PCB 板的覆铜箔 10 → 反射灯杯 6 → 外壳内台阶 19 → 灯具外壳 2。

[0034] 作为本发明同一构思的又一个应用实例(见图 7),如果灯具的照射面由多个反射灯杯组成,则可通过金属支架 21 将各个反射灯杯与灯具的外壳连接成整体,形成热传导通道使灯具能利用使用环境散热,这种情况下,本发明的 LED 光源 PN 结散热导热结构为:LED 光源正负极和散热极 8 → PCB 板的覆铜箔 10 → 反射灯杯 6 → 金属支架 21 → 外壳内台阶 19 → 灯具外壳 2。

[0035] 在解决 LED 光源 PN 结散热的热传导过程中,金属间的接触可以涂抹导热硅酯类的物质,以降低其间的热阻。

[0036] 本发明将 LED 灯具的调整照射角度的透镜设计成相互垂直的多楞条状双面凹透镜 1,将其设置在灯具外壳 2 前端。双面凹透镜 1 的一面是内透镜 11,另一面是外透镜 12,其一面上的多楞条透镜与另一面上的多楞条透镜相互垂直,内外透镜通过调整其 R 曲率而调整灯具的照射角度。其中:内透镜 11 负责调整欲照明面积上下的长度方向,改变其 R 曲率可实现长度的调节;外透镜 12 负责调整欲照明面积左右的宽度方向,改变其 R 曲率也可实现宽度的调节。这种相互垂直的多楞条状双面凹透镜在调整灯具的照射角度时,正反两个透镜的凹型曲线面没有相交,直射光在其间进行分解和折射时,其过程是在构成透镜的透明体材料中完成,其光损较小。

[0037] 相互垂直的多楞条状双面凹透镜 1 为一单件,其面积依 LED 灯具的发光面而定,它可以是一个反射灯杯的面积大小,也可以是多个反射灯杯排列成的矩阵面积大小,如六个反射灯杯灯具的双面凹透镜 22。由此构成的 LED 灯具光的投射结构为:LED 光源 7 → 反射灯杯 6 → 双面凹透镜 1 或 22 → 透明玻璃 5。

[0038] 图 5 是 LED 光源发出漫射光的示意。LED 光源的成品均在其发光点上封装半球状透明树脂类的凸透镜,用以调整 LED 芯片发光的照射角度,其发出的光为半球状的漫射光,由于漫射光的方向太泛太散,LED 光源发出的有限光强 Lm 值被分散而使投射能力差,此状态下如在光源上直接加凹透镜(或凸透镜)进行灯具照射角度的调整,其光损会较大。

[0039] 图 6 是漫射光经反射灯杯折射后呈直射光的示意。如在 LED 光源上安装反射灯杯,则将许多漫射光变换成直射光,由于反射灯杯内经过电镀处理,其光损较小,直射光方向的一致性,投光的穿透性增强,这为 LED 光源灯具通过透镜进一步调整照射角度奠定了基

础。

[0040] 图7是本发明六个反射灯杯组成照射面的实施例之一。按照本发明的基本结构和制造方法,根据不同的使用范围和用途,本发明可制造出由不同数量反射灯杯形成的系列产品。如本例采用了六个反射灯杯6组成灯具的照射面,反射灯杯6下方的PCB电路板9上焊载了与各个反射灯杯相对应的LED光源,反射灯杯6的杯口边沿与金属支架21连成一整体,金属支架21的边沿与灯具外壳2的内台阶19紧密相连在一个平面上,金属支架21的上方安装双面凹透镜22和透明玻璃5。

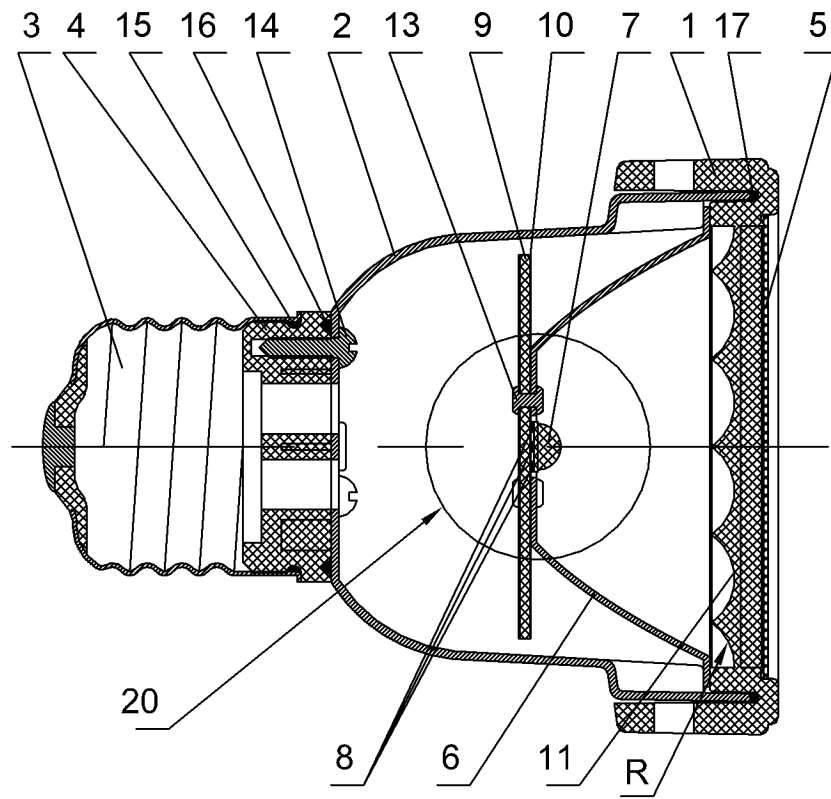


图 1

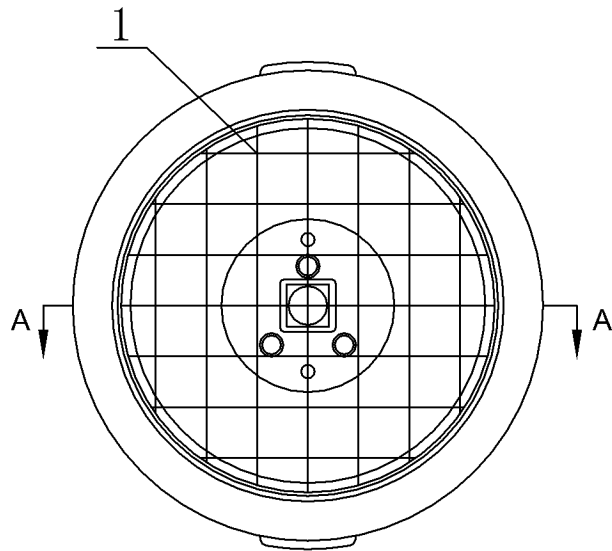
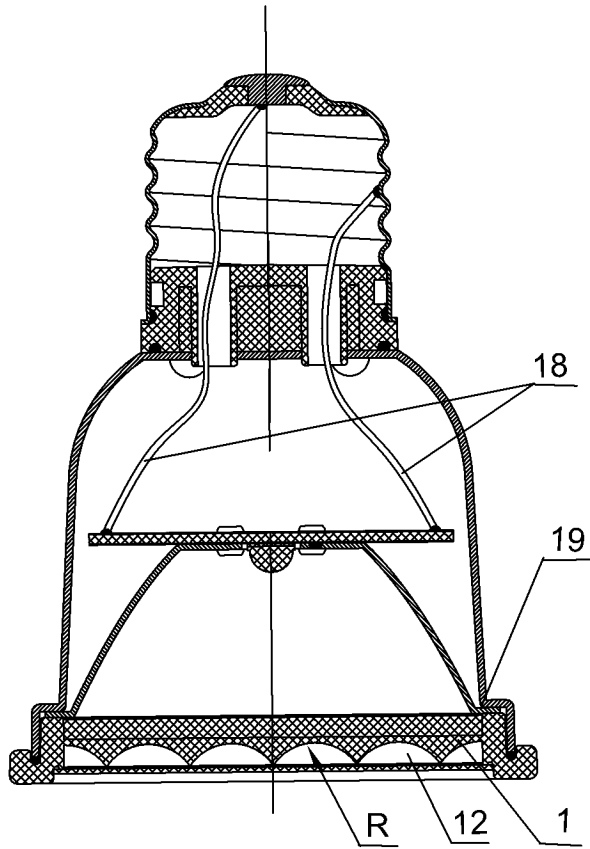


图 2



A—A

图 3

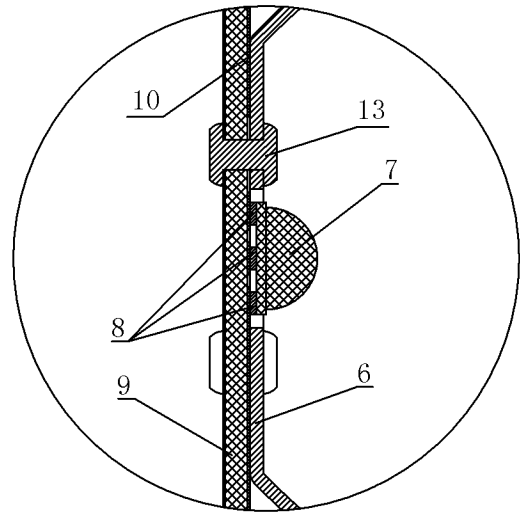


图 4

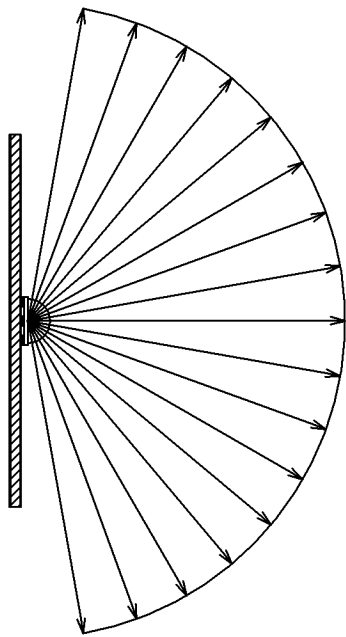


图 5

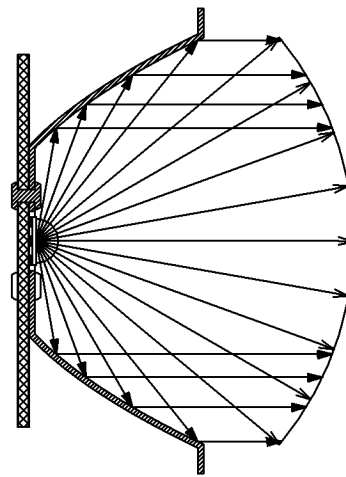


图 6

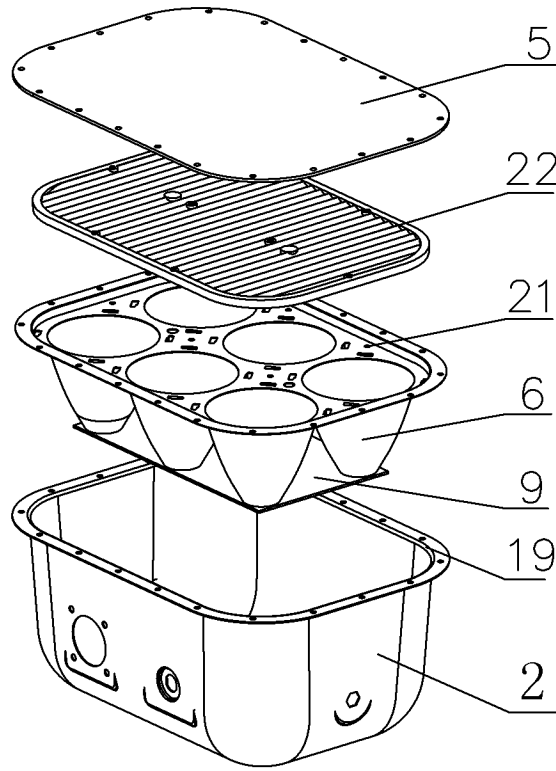


图 7