



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103363332 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210099812. 7

(22) 申请日 2012. 04. 06

(71) 申请人 赵依军

地址 200122 上海市浦东区新区东方路 989
号中达广场 15B

申请人 李文雄

(72) 发明人 赵依军 李文雄

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李湘 王忠忠

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21V 17/10(2006. 01)

F21V 29/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

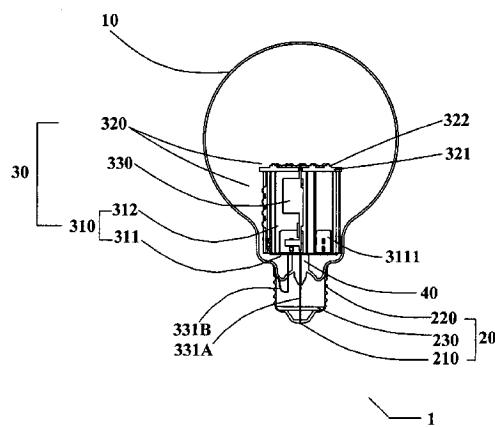
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

具有大发光角度的发光二极管球泡灯及其制
造方法

(57) 摘要

本发明涉及半导体照明技术，特别涉及具有大发光角度的发光二极管球泡灯及其制造方法。在本发明的一个实施例中，利用封排机或封口机加热散热器与开口端接触的部分，并且利用装头机加热灯头的外表面。由于装头机、封排机和封口机都是普通灯泡制造过程中被广泛使用的设备，因此本实施例的方法可以在现有的灯泡生产线上实现。



1. 一种发光二极管球泡灯，包括：

玻璃灯罩；

玻璃底座，其与所述灯罩的开口端熔合在一起以密封所述玻璃灯罩的内腔；

发光二极管灯芯，其包含：

设置在所述内腔内的散热器，其固定于所述玻璃底座；

至少一个基板，其设置在所述散热器的外部；

至少一个发光二极管单元，其设置在所述至少一个基板的表面；以及

设置在所述散热器内部的驱动电源，其与所述发光二极管单元电气连接并且包含从所述玻璃底座延伸至所述内腔外部的输出电极引线；

灯头，其固定于所述玻璃灯罩的下部并且包含与所述输出电极引线连接的电极连接区。

2. 如权利要求 1 所述的发光二极管球泡灯，其中，所述内腔处于真空状态或充入保护气体。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的发光二极管球泡灯，其中，所述散热器包括：

支架，其固定在所述玻璃底座上；以及

金属散热片，其固定在所述支架上，而所述至少一个基板被固定在所述金属散热片的外表面和 / 或端面。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的发光二极管球泡灯，其中，所述散热器包括：

支架，其固定在所述玻璃底座上；以及

金属壳体，其固定在所述支架上，而所述至少一个基板被固定在所述金属壳体的外表面。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的发光二极管球泡灯，其中，所述散热器包括：

金属壳体，所述至少一个基板被固定在所述金属壳体的外表面；以及

固定部件，包括连接件和固定在所述连接件上的第一和第二箍圈，所述第一箍圈箍在所述玻璃底座的外表面上，并且所述第二箍圈箍在所述金属壳体的外表面上或卡在所述金属壳体的内表面上。

6. 一种制造如权利要求 1 所述的发光二极管球泡灯的方法，其特征在于，包含下列步骤：

将玻璃灯罩与固定有发光二极管灯芯的玻璃底座装配在一起，其中，所述玻璃底座包含喇叭形构件，所述发光二极管灯芯包含散热器、设置在所述散热器外部的至少一个基板、设置在所述至少一个基板的表面的至少一个发光二极管单元和设置在所述散热器内部并且与所述发光二极管单元电气连接的驱动电源，所述散热器被固定在所述喇叭形构件的顶部，通过下列方式完成所述装配操作：将所述玻璃灯罩套在所述喇叭形构件的外表面以包围所述发光二极管灯芯；

通过加热所述玻璃灯罩的开口端与所述喇叭形构件的结合部位使所述玻璃灯罩和所述玻璃底座熔合在一起；

使内表面覆盖粘合剂的灯头包围所述玻璃灯罩的下部；以及

加热所述灯头的外表面以使所述粘合剂固化，从而使所述灯头与所述玻璃灯罩固定在一起。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述玻璃底座还包含玻璃管,所述喇叭形构建固定在所述玻璃管的端部,在加热所述玻璃灯罩的开口端与所述喇叭形构件的结合部位的同时,还通过所述玻璃管抽取所述内腔内的气体以使所述内腔处于真空状态或者通过所述玻璃管向所述内腔内充入保护气体。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中,利用封排机或封口机加热玻璃灯罩的开口端与喇叭形构件的结合部位以及通过玻璃管抽取内腔内的气体或向内腔充入保护气体。

9. 如权利要求 6-8 中任意一项所述的方法,其中,利用装头机加热所述灯头的外表面。

10. 如权利要求 6-9 中任意一项所述的方法,其中,所述粘合剂为胶泥。

具有大发光角度的发光二极管球泡灯及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体照明技术,特别涉及具有大发光角度的发光二极管球泡灯(bulb-type lamp)及其制造方法。

背景技术

[0002] 在照明领域,发光二极管(LED)光源产品的应用正吸引着世人的目光。LED作为一种新型的绿色光源产品,具有节能、环保、寿命长、体积小等特点,可以广泛应用于各种指示、显示、装饰、背光源、普通照明和城市夜景等领域。

[0003] LED是一种固态半导体器件,其基本结构一般包括带引线的支架、设置在支架上的半导体晶片以及将该晶片四周密封起来的封装材料(例如荧光硅胶或环氧树脂)。上述半导体晶片包含有P-N结构,当电流通过时,电子被推向P区,在P区里电子跟空穴复合,然后以光子的形式发出能量,而光的波长则是由形成P-N结构的材料决定的。

[0004] LED一般采用圆柱或圆球封装,由于这些封装形式的凸透镜作用,导致发出的光线一般都具有很强的指向性,即,LED的发光强度随相对于正法向的偏离角度的增大而急剧下降。然而在典型的照明应用(例如室内照明)中,往往要求灯具提供接近360度的空间发光能力。为了满足上述应用需求,业界已经提出了相应的解决方案。

[0005] 例如2010年6月21日提交的申请号为201010208000.2的中国发明专利申请公开了一种LED发光装置,其包括基座、组合LED光源体、灯罩,其中,组合LED光源体包括圆锥形散热体、借助散热片导热双面胶包裹在圆锥形散热体上的柔性PCB板,而LED灯珠则均匀分布在柔性PCB板上。上述参考文献以全文引用的方式包含在本申请中。

[0006] 又如,台湾工业研究院最近发布了一种具330度大发光角度的LED灯泡,其通过采用类似LED背光板排列的方式,使海星状的LED光条沿着灯泡球形弧面贴合,从而达到大而均匀的发光角度,与此同时,该LED灯泡采用遍布灯泡表面的散热塑胶替代传统的金属散热器并结合特殊设计来扩大散热面积,以期解决散热问题。

[0007] 但是需要指出的是,上述各种解决方案都是以制造成本上升和灯具结构复杂化为代价的,这愈发使得大发光角度的LED灯具在与传统的白炽灯和节能灯的竞争中处于不利地位。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种大发光角度的发光二极管球泡灯,其具有结构简单和制造成本低的优点。

[0009] 本发明的上述目的可通过下列技术方案实现:

[0010] 一种发光二极管球泡灯,包括:

[0011] 玻璃灯罩;

[0012] 玻璃底座,其与所述灯罩的开口端熔合在一起以密封所述玻璃灯罩的内腔;

[0013] 发光二极管灯芯,其包含:

- [0014] 设置在所述内腔内的散热器,其固定于所述玻璃底座;
 - [0015] 至少一个基板,其设置在所述散热器的外部;
 - [0016] 至少一个发光二极管单元,其设置在所述至少一个基板的表面;以及
 - [0017] 设置在所述散热器内部的驱动电源,其与所述发光二极管单元电气连接并且包含从所述玻璃底座延伸至所述内腔外部的输出电极引线;
 - [0018] 灯头,其固定于所述玻璃灯罩的下部并且包含与所述输出电极引线连接的电极连接区。
- [0019] 在上述方案的发光二极管球泡灯中,发光二极管灯芯被封闭在由灯罩限定的空间内,这种布局使得将 LED 球泡灯设计为具有与普通白炽灯类似的结构成为可能,从而能够将简单、成熟的白炽灯制造工艺应用于 LED 灯。
- [0020] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述内腔处于真空状态或充入保护气体。在本实施例中,发光二极管单元在处于真空状态或充入保护气体的内腔中,可以阻止或抑制封装材料等的氧化,从而延长发光二极管单元的工作寿命。
 - [0021] 优选地,按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述散热器包括:
 - [0022] 支架,其固定在所述玻璃底座上;以及
 - [0023] 金属散热片,其固定在所述支架上,而所述至少一个基板被固定在所述金属散热片的外表面和/或端面。
- [0024] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述玻璃底座包含第一和第二部件,所述支架被夹在所述第一和第二部件之间,通过将所述第一和第二部件的至少部分区域熔合在一起,使得所述支架固定在所述玻璃底座上。
- [0025] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述支架在其边沿包含向上延伸的连接片,所述金属散热片通过粘合或螺栓连接的方式与所述连接片固定在一起。
- [0026] 优选地,按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述散热器包括:
 - [0027] 支架,其固定在所述玻璃底座上;以及
 - [0028] 金属壳体,其固定在所述支架上,而所述至少一个基板被固定在所述金属壳体的外表面。
- [0029] 在本实施例中,采用金属壳体的形式方便了其在支架上的安装。
- [0030] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述玻璃底座包含第一和第二部件,所述支架被夹在所述第一和第二部件之间,通过将所述第一和第二部件的至少部分区域熔合在一起,使得所述支架固定在所述玻璃底座上。
- [0031] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述支架在其边沿包含向上延伸的连接片,所述金属壳体通过粘合或螺栓连接的方式与所述连接片固定在一起。
- [0032] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述散热器包括:
 - [0033] 金属壳体,所述至少一个基板被固定在所述金属壳体的外表面;以及
 - [0034] 固定部件,包括连接件和固定在所述连接件上的第一和第二箍圈,所述第一箍圈箍在所述玻璃底座的外表面上,并且所述第二箍圈箍在所述金属壳体的外表面上或卡在所述金属壳体的内表面上。

[0035] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述驱动电源以印刷电路板的形式实现,其被卡在所述第二箍圈的内表面上。

[0036] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述玻璃灯罩的内表面和/或外表面覆盖石墨或常温远红外陶瓷辐射材料。当灯罩的表面覆盖石墨或常温远红外陶瓷辐射材料时,可以有效提高其热辐射能力。

[0037] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述至少一个基板由陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料构成。陶瓷材料低廉的价格可推动成本的降低,此外,当采用陶瓷材料作为基板时,布线可以通过银浆烧结工艺来制作,这可以避免铜刻蚀工艺造成的环境污染。

[0038] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述发光二极管单元为发光二极管单体,其与形成于所述至少一个基板表面的布线通过焊接方式电气连接。

[0039] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述发光二极管单元为发光二极管管芯,其被固定在所述至少一个基板的表面并且与形成于所述至少一个基板表面的布线通过绑定工艺或板上倒装芯片(FCOB)工艺实现电气连接。由于将管芯直接安装在基板表面,因此省去了管芯封装的环节,进一步降低了制造成本。

[0040] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述驱动电源通过从所述至少一个基板引出的引线,经所述布线与所述发光二极管单元电气连接。

[0041] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述布线通过印制电路工艺形成于所述至少一个基板的表面。

[0042] 优选地,在按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯中,所述布线使得多个所述发光二极管单元以串联、并联、混联或交叉阵列的形式相连。

[0043] 本发明还有一个目的是提供一种制造上述发光二极管球泡灯的方法,其具有制造工艺简单的优点。

[0044] 本发明的上述目的可通过下列技术方案实现:

[0045] 一种上述发光二极管球泡灯的方法,其特征在于,包含下列步骤:

[0046] 将玻璃灯罩与固定有发光二极管灯芯的玻璃底座装配在一起,其中,所述玻璃底座包含喇叭形构件,所述发光二极管灯芯包含散热器、设置在所述散热器外部的至少一个基板、设置在所述至少一个基板的表面的至少一个发光二极管单元和设置在所述散热器内部并且与所述发光二极管单元电气连接的驱动电源,所述散热器被固定在所述喇叭形构件的顶部,通过下列方式完成所述装配操作:将所述玻璃灯罩套在所述喇叭形构件的外表面以包围所述发光二极管灯芯;

[0047] 通过加热所述玻璃灯罩的开口端与所述喇叭形构件的结合部位使所述玻璃灯罩和所述玻璃底座熔合在一起;

[0048] 使内表面覆盖粘合剂的灯头包围所述玻璃灯罩的下部;以及

[0049] 加热所述灯头的外表面以使所述粘合剂固化,从而使所述灯头与所述玻璃灯罩固定在一起。

[0050] 优选地,在按照本发明一个实施例的方法中,所述玻璃底座还包含玻璃管,所述喇叭形构件固定在所述玻璃管的端部,在加热玻璃灯罩的开口端与喇叭形构件的结合部位的同时,还通过所述玻璃管抽取所述内腔内的气体以使所述内腔处于真空状态或者通过所述

玻璃管向所述内腔内充入保护气体。更好地，利用封排机或封口机加热玻璃灯罩的开口端与喇叭形构件的结合部位以及通过玻璃管抽取内腔内的气体或向内腔充入保护气体。封排机或封口机是普通灯泡制造过程中被广泛使用的设备，因此本实施例的方法可以在现有的灯泡生产线上实现。

[0051] 优选地，在按照本发明一个实施例的方法中，所述散热器包括支架和固定在所述支架上的金属散热片，所述玻璃底座还包含玻璃片，所述支架被夹在所述喇叭形构件与所述玻璃片之间，通过加热使所述喇叭形构件与所述玻璃片的至少部分区域熔合在一起，从而使所述支架固定在所述玻璃底座上。

[0052] 优选地，在按照本发明一个实施例的方法中，所述散热器包括支架和固定在所述支架上的金属壳体，所述玻璃底座还包含玻璃片，所述支架被夹在所述喇叭形构件与所述玻璃片之间，通过加热使所述喇叭形构件与所述玻璃片的至少部分区域熔合在一起，从而使所述支架固定在所述玻璃底座上。

[0053] 优选地，在按照本发明一个实施例的方法中，所述散热器包括金属壳体和固定部件，所述固定部件包括连接件和固定在所述连接件上的第一和第二箍圈，通过使所述第一箍圈箍在所述喇叭形构件的外表面上并且使所述第二箍圈箍在所述金属壳体的外表面上或卡在所述金属壳体的内表面上，将所述散热器固定在所述喇叭形构件的顶部。

[0054] 优选地，在按照本发明一个实施例的方法中，利用装头机加热所述灯头的外表面。装头机是普通灯泡制造过程中被广泛使用的设备，因此本实施例的方法可以在现有的灯泡生产线上实现。

[0055] 优选地，在按照本发明一个实施例的方法中，利用火焰或高温气体加热所述灯头的外表面。

[0056] 优选地，在按照本发明一个实施例的方法中，所述粘合剂为胶泥。

附图说明

[0057] 本发明的上述和 / 或其它方面和优点将通过以下结合附图的各个方面的描述变得更加清晰和更容易理解，附图中相同或相似的单元采用相同的标号表示，附图包括：

[0058] 图 1 为按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯的剖面示意图。

[0059] 图 2 为图 1 所示发光二极管球泡灯中所包含的其中一个光源模块的示意图。

[0060] 图 3A 和 3B 分别示出了玻璃底座与支架固定在一起时的视图和剖面示意图。

[0061] 图 4A 示出了图 1 所示的发光二极管球泡灯在玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起之前的分解示意图，图 4B 和 4C 分别示出了图 1 所示的发光二极管球泡灯的玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起后的视图和剖面示意图。

[0062] 图 5 为按照本发明另一个实施例的发光二极管球泡灯的剖面示意图。

[0063] 图 6A 示出了图 5 所示的发光二极管球泡灯在玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起之前的分解示意图，图 6B 示出了图 5 所示的发光二极管球泡灯的发光二极管灯芯与玻璃底座固定在一起后的视图。

[0064] 图 7 为按照本发明还有一个实施例的发光二极管球泡灯的剖面示意图。

[0065] 图 8A 示出了固定部件箍住玻璃底座外表面时的视图；图 8B 示出了固定部件同时箍住玻璃底座和金属壳体时的视图。

[0066] 图 9 示出了图 7 所示的发光二极管球泡灯在玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起之前的分解示意图。

[0067] 图 10 示出了按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯制造方法的流程图。

[0068] 附图标号列表：

[0069] 1 发光二极管球泡灯

[0070] 10 玻璃灯罩

[0071] 20 灯头

[0072] 210 灯头端部

[0073] 220 灯头侧壁

[0074] 230 灯头绝缘部分

[0075] 30 发光二极管灯芯

[0076] 310 散热器

[0077] 311 支架

[0078] 3111 连接片

[0079] 312 金属散热片

[0080] 313 金属壳体

[0081] 314 固定部件

[0082] 3141 连接件

[0083] 3142 第一箍圈

[0084] 3143 第二箍圈

[0085] 320 光源模块

[0086] 321 基板

[0087] 3211 通孔

[0088] 322 发光二极管单元

[0089] 323 布线

[0090] 3231 焊盘

[0091] 3232A、3232B 走线

[0092] 324 引线

[0093] 325A、325B 导线

[0094] 330 驱动电源

[0095] 331A、331B 电极引线

[0096] 40 玻璃底座

[0097] 410 喇叭形构件

[0098] 420 玻璃管

[0099] 430 玻璃片

具体实施方式

[0100] 下面参照其中图示了本发明示意性实施例的附图更为全面地说明本发明。但本发明可以按不同形式来实现，而不应解读为仅限于本文给出的各实施例。给出的上述各实施

例旨在使本文的披露全面完整,更为全面地传达给本领域技术人员本发明的保护范围。

[0101] 术语

[0102] 在本说明书中,术语“照明装置”应该广义地理解为所有能够通过提供光线以实现实用的或美学的效果的设备,包括但不限于球泡灯、台灯、壁灯、射灯、吊灯、吸顶灯、路灯、手电筒、舞台布景灯和城市景观灯等。

[0103] 除非特别说明,在本说明书中,术语“半导体晶圆”指的是在半导体材料(例如硅、砷化镓等)上形成的多个独立的单个电路,“半导体晶片”或“晶片(die)”指的是这种单个电路,而“封装芯片”指的是半导体晶片经过封装后形成的物理结构,在典型的这种物理结构中,半导体晶片例如被安装在支架上并且用密封材料封装。

[0104] 术语“发光二极管单元”指的是包含电致发光材料的单元,这种单元的例子包括但不限于P-N结无机半导体发光二极管和有机发光二极管(OLED和聚合物发光二极管(PLED))。

[0105] P-N结无机半导体发光二极管可以具有不同的结构形式,例如包括但不限于发光二极管管芯和发光二极管单体。其中,“发光二极管管芯”指的是含有P-N结构的、具有电致发光能力的半导体晶片,而“发光二极管单体”指的是将管芯封装后形成的物理结构,在典型的这种物理结构中,管芯例如被安装在支架上并且用密封材料封装。

[0106] 术语“布线”、“布线图案”和“布线层”指的是在绝缘表面上布置的用于元器件间电气连接的导电图案,包括但不限于走线(trace)和孔(如焊盘、元件孔、紧固孔和金属化孔等)。

[0107] 术语“热辐射”指的是物体由于具有温度而辐射电磁波的现象。在本发明中,发光二极管单元和驱动电源产生的热量可以借助经表面覆盖红外辐射材料的散热器,主要以热辐射方式被传送到环境中去。

[0108] 术语“热传导”指的是热量在固体中从温度较高的部分传送到温度较低的部分的传递方式。

[0109] 术语“陶瓷材料”泛指需高温处理或致密化的非金属无机材料,包括但不限于硅酸盐、氧化物、碳化物、氮化物、硫化物、硼化物等。

[0110] 术语“导热绝缘高分子复合材料”指的是这样的高分子材料,通过填充高导热性的金属或无机填料在其内部形成导热网链,从而具备高的导热系数。导热绝缘高分子复合材料例如包括但不限于添加氧化铝的聚丙烯材料、添加氧化铝、碳化硅和氧化铋的聚碳酸酯和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物等。有关导热绝缘高分子复合材料的具体描述可参见李丽等人的论文“聚碳酸酯及聚碳酸酯合金导热绝缘高分子材料的研究”(《材料热处理学报》2007年8月,Vol. 28, No. 4, pp51-54)和李冰等人的论文“氧化铝在导热绝缘高分子复合材料中的应用”(《塑料助剂》2008年第3期,pp14-16),这些文献以全文引用的方式包含在本说明书中。

[0111] 术语“红外辐射材料”指的是在工程上能够吸收热量而发射大量红外线的材料,其具有较高的发射率。红外辐射材料的例子例如包括但不限于石墨和常温红外陶瓷辐射材料。进一步地,常温红外陶瓷辐射材料例如包括但不限于下列材料中的至少一种:石墨、氧化镁、氧化铝、氧化钙、氧化钛、氧化硅、氧化铬、氧化铁、氧化锰、氧化锆、氧化钡、堇青石、莫来石、碳化硼、碳化硅、碳化钛、碳化钼、碳化钨、碳化锆、碳化钽、氮化硼、氮化铝、氮化硅、氮

化锆、氮化钛、硅化钛、硅化钼、硅化钨、硼化钛、硼化锆和硼化铬。有关红外陶瓷辐射材料的详细描述可参见李红涛和刘建学等人的论文“高效红外辐射陶瓷的研究现状及应用”(《现代技术陶瓷》2005 年第 2 期(总第 104 期),pp24-26) 和王黔平等人的论文“高辐射红外陶瓷材料的研究进展及应用”(《陶瓷学报》2011 年第 3 期),这些文献以全文引用的方式包含在本说明书中。

[0112] 在本发明中,比较好的是将下列准则作为选用红外辐射材料的其中一个考虑因素:在设定的发光二极管单元的 P-N 结温度(例如 50-80 摄氏度范围内的一个温度值)以下,红外辐射材料仍然具有较高的发射率(例如大于或等于 70%)。

[0113] “电气连接”应当理解为包括在两个单元之间直接传送电能量或电信号的情形,或者经过一个或多个第三单元间接传送电能量或电信号的情形。

[0114] “驱动电源”或“LED 驱动电源”指的是连接在照明装置外部的交流(AC)或直流(DC)电源与作为光源的发光二极管之间的“电子控制装置”,用于为发光二极管提供所需的电流或电压(例如恒定电流、恒定电压或恒定功率等)。在具体的实施方案中,驱动电源可以模块化的结构实现,例如其包含印刷电路板和一个或多个安装在印刷电路板上并通过布线电气连接在一起的元器件,这些元器件的例子包括但不限于 LED 驱动控制器芯片、整流芯片、电阻器、电容器和线圈等。此外,可选地,可以将印刷电路板和元器件安装在一个外壳内。

[0115] 诸如“包含”和“包括”之类的用语表示除了具有在说明书和权利要求书中有直接和明确表述的单元和步骤以外,本发明的技术方案也不排除具有未被直接或明确表述的其它单元和步骤的情形。

[0116] 诸如“第一”和“第二”之类的用语并不表示单元在时间、空间、大小等方面的顺序而仅仅是作区分各单元之用。

[0117] 以下借助附图描述本发明的实施例。

[0118] 发光二极管球泡灯

[0119] 图 1 为按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯的剖面示意图。

[0120] 按照本实施例的发光二极管球泡灯 1 主要包括玻璃灯罩 10、灯头 20、发光二极管灯芯 30 和玻璃底座 40。

[0121] 参见图 1,下面将结合图 3A、3B、4A、4B 和 4C 作进一步描述的玻璃底座 40 与玻璃灯罩 10 的开口端熔合在一起以密封玻璃灯罩 10 的内腔,发光二极管灯芯 30 固定在玻璃底座 40 上并且位于玻璃灯罩 10 内,灯头 20 则固定在玻璃灯罩 10 下部的外表面(例如通过在灯头内 覆盖胶泥并加热固化的方式)。

[0122] 为了使光线更柔和、更均匀地向空间发散,玻璃灯罩 10 的内表面或外表面可进行磨砂处理。可选地,可以例如通过静电喷涂或真空喷镀工艺,在玻璃灯罩 10 的内 / 外表面形成红外辐射材料层(例如包括但不限于石墨或常温红外陶瓷材料等),这种处理一方面增强了玻璃灯罩 10 的散热能力,另外也抑制或消除了 LED 的眩光效应。

[0123] 此外,玻璃灯罩 10 的内腔可以抽成真空状态或充入保护气体(例如氮气、氖气或氦气中的至少一种),这可以阻止或有效抑制发光二极管灯芯 30 的封装材料等的氧化,从而延长发光二极管单元的工作寿命。

[0124] 灯头 20 为发光二极管灯芯 30 提供了与外部电源(例如各种直流电源或交流电

源)电气连接的接口,其例如可采用与普通白炽灯和节能灯类似的螺纹状旋接口或旋转卡口等形式。如图1所示,灯头20包含端部210、侧壁220和位于端部210与侧壁220之间的绝缘部分230。在本实施例中,端部210由诸如金属之类的导电材料制成,侧壁220的至少一部分由金属材料制成,因此可以将端部210和侧壁220的金属材料制成的区域作为电极连接区,而绝缘部分230(例如由塑料之类的绝缘材料制成)将两个电极连接区隔开。普通的照明线路一般包含火线和零线两根电线,在本实施例中,考虑到使用的安全性,端部210和侧壁220作为电极连接区可以经灯座(未画出)的电极被分别连接至火线和零线。

[0125] 在本实施例中,用于侧壁220的金属材料可以采用包含下列至少一种元素的铜基合金:锌、铝、铅、锡、锰、镍、铁和硅。采用上述铜基合金可以提高耐腐蚀能力,从而使得灯头的使用寿命与发光二极管光源的工作寿命匹配,此外上述铜基合金也可改善加工性能。

[0126] 发光二极管灯芯30包括散热器310、多个光源模块320和驱动电源330。散热器310包括支架311和多个金属散热片312,其中,参见图3A和3B,支架311在其表面的边沿包含向上延伸的连接片3111,金属散热片312由此例如可以通过粘合、焊接或螺栓连接到连接片3111的方式安装在支架311上。

[0127] 在本实施例中,多个光源模块320被设置(例如通过粘合、焊接或螺栓连接等方式)在金属散热片312的顶端以及侧部的外表面上,每个光源模块包括基板321和一个或多个设置在基板321上的发光二极管单元322。

[0128] 图2为图1所示发光二极管球泡灯中所包含的其中一个光源模块的示意图。

[0129] 基板321可以采用绝缘导热材料(例如陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料等)或兼具绝缘导热能力的红外辐射材料(例如碳化硅)制成,也可以采用铝基板之类的印刷电路板材料制成。参见图2,发光二极管单元322设置在基板321的表面,借助形成在表面上的布线323,发光二极管单元322连接在一起。优选地,可以采用模具压制法来制作陶瓷材料构成的基板,这种方法制造的基板较厚(例如1.5-3mm)并且硬度高。

[0130] 在图2所示的实施例中,发光二极管单元322采用管芯形式,它们通过粘附方式设置在基板321的表面上以在发光二极管单元322与基板321之间形成较好的热传导。另一方面,位于表面上的布线323包含多个焊盘3231和走线3232A和3232B(例如通过在陶瓷材料或红外辐射材料上烧结银浆图案而形成布线),发光二极管单元322通过引线324(例如金丝、银丝或合金丝)直接连接至焊盘3231以形成串联的发光二极管组,该发光二极管组两端的发光二极管单元通过引线324连接至走线3232A和3232B,而走线3232A和3232B则经穿越通孔3211的导线325A和325B连接至下面将要描述的驱动电源330。在本实施例中,可以利用绑定工艺实现发光二极管管芯经引线到布线的连接。

[0131] 如果需要调整发光二极管单元322的发光波长,可以用混合荧光粉的环氧树脂或硅胶将发光二极管单元322粘附在基板321的表面上,或者在发光二极管单元322的表面涂覆荧光层,再将其借助环氧树脂或硅胶粘合到基板321的表面上。

[0132] 值得指出的是,虽然在图2所示的实施例中,利用绑定工艺将管芯形式的发光二极管单元322直接连接到布线323上,但是也可以利用在板上倒装芯片(FCOB)工艺将发光二极管管芯与布线电气连接。此外,发光二极管单元322也可以采用发光二极管单体的形式,此时可以通过焊接方式将发光二极管单元电气连接到基板表面的布线。再者,虽然在图2所示实施例中,发光二极管单元322以串联方式连接在一起,但是也可以并联、混联或交

叉阵列的形式连接在一起。

[0133] 虽然图 2 示出的是设置在金属散热片 312 顶部的光源模块，但是只需对图 2 所示的光源模块的基板形状加以改变（例如改为矩形状）即可用于设置在侧部外表面的光源模块。

[0134] 驱动电源 330 可以多种驱动方式（例如恒压供电、恒流供电和恒压恒流供电等方式）向发光二极管单元 322 提供合适的电流或电压。根据外部供电的方式，驱动电源 330 可采用各种拓扑架构的电路，例如包括但不限于非隔离降压型拓扑电路结构、反激式拓扑电路结构和半桥 LLC 拓扑电路结构等。有关驱动电源电路的详细描述可参见人民邮电出版社 2011 年 5 月第 1 版的《LED 照明驱动电源与灯具设计》一书，该出版物以全文引用方式包含在本说明书中。

[0135] 在本实施例中，驱动电源 330 以印刷电路板的形式实现，其被设置在由金属散热片 312 围成的空间内，例如可以借助粘合或螺栓连接的方式将驱动电源 330 固定在金属散热片 312 的内壁或者支架 311 上。驱动电源 330 包含两条电极引线 331A 和 331B，其中，电极引线 331A 延伸进入灯头 40 的内腔并与端部 210 相接，而另外一条电极引线 331B 则在伸出玻璃底座 40 之后向上折返并抵靠住灯头 20 的侧壁 220，由此实现与照明线路的火线和零线的电气连接。另一方面，驱动电源 330 的输出引线则连接至光源模块 320 的输入引线（例如图 2 所示的导线 305A 和 305B），以实现光源模块 320 与驱动电源 330 之间的电气连接。

[0136] 可选地，在驱动电源 330 中还可以集成实现其它功能的电路，例如调光控制电路、传感电路、功率因数校正电路、智能照明控制电路、通信电路和保护电路等。

[0137] 在本实施例中，可以采用下列方式将散热器 310 的支架 311 与玻璃底座 40 固定在一起。

[0138] 图 3A 和 3B 分别示出了玻璃底座与支架固定在一起时的视图和剖面示意图。参见图 3A 和 3B，玻璃底座 40 包括喇叭形构件 410、玻璃管 420 和玻璃片 430，喇叭形构件 410 套在玻璃管 420 的上端并且使上端显露出来。支架 311 的表面开设贯通孔以使支架 311 也能套在玻璃管 420 的上端并且位于喇叭形构件 410 的顶部。与此同时，玻璃片 430 覆盖在支架 311 的表面并且与玻璃管 420 的上端接触。通过加热熔合 玻璃管 420 与玻璃片 430 的接触区域，使支架 311 固定在喇叭形构件 410 的顶部与玻璃片 430 之间。在本实施例中，如图 3B 所示，在玻璃片 430 上也开设贯通孔以使玻璃管 420 穿越通过并且使得玻璃片 430 与玻璃管 420 的外壁熔接在一起，由此可以在将玻璃灯罩 10 与玻璃底座 40 熔合在一起时，通过玻璃管 420 将灯罩 10 内的气体抽取出去或者向灯罩 10 内充入保护气体。

[0139] 需要指出的是，支架 311 与玻璃底座 40 之间也可以采用其它方式固定在一起，例如粘合方式。

[0140] 在本实施例中，当玻璃底座 40 与支架 311 固定在一起之后，可将外表面安装有光源模块 320 的金属散热片 312 固定到支架 311 的连接片 3111 上，从而完成发光二极管灯芯 30 与玻璃底座 40 的固定。可选地，也可以先将金属散热片 312 固定到支架 311 的连接片 3111 上，然后再按照上面借助图 3 所示的方式将玻璃底座 40 与支架 311 固定在一起。

[0141] 以下描述玻璃灯罩 10 与玻璃底座 40 的熔合过程。图 4A 示出了图 1 所示的发光二极管球泡灯在玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起之前的分解示意图，图 4B 和 4C 分别示出了

图1所示的发光二极管球泡灯的玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起后的视图和剖面示意图。

[0142] 首先将玻璃灯罩10套在如图3A、3B和图4A所示的玻璃底座40的喇叭形构件410的张开部分的外表面，电极引线331A和331B则从玻璃灯罩10的下部延伸出来。随后，通过利用火焰或高温气体加热玻璃灯罩10的开口端与喇叭形构件410的结合部位，使玻璃灯罩10和玻璃底座40熔合在一起。如图4B和4C所示，在火焰或高温气体的作用下，玻璃灯罩10的开口端和喇叭形构件410的张开部分向内收口到玻璃管420的外壁上。为了在玻璃灯罩10内腔内形成真空状态，可以在上述加热过程中通过玻璃管420抽取玻璃灯罩10内的空气。可选地，也可以通过玻璃管429向内腔充入保护气体（例如氮气、氦气或氖气之类的惰性气体）。

[0143] 图5为按照本发明另一个实施例的发光二极管球泡灯的剖面示意图。

[0144] 按照本实施例的发光二极管球泡灯1同样包括玻璃灯罩10、灯头20、发光二极管灯芯30和玻璃底座40。发光二极管灯芯30包括散热器310、多个光源模块320和驱动电源330。与上述借助图1、2、3A、3B和4A-4C所述的实施例相比，本实施例的主要不同之处在于散热器310的结构。对于其它方面，本实施例可采用借助前述实施例的各种特征，此处不再详述。

[0145] 参见图5，散热器310包括支架311和金属壳体313，其中，支架311在其表面的边沿包含向上延伸的连接片3111，金属壳体313例如可以通过粘合、焊接或螺栓安装到连接片3111上。在本实施例中，多个光源模块320被设置（例如通过粘合、焊接或螺栓连接等方式）在金属壳体313的顶部和侧部的外表面，每个光源模块320包括基板321和一个或多个设置在基板321上的发光二极管单元322。

[0146] 图6A示出了图5所示的发光二极管球泡灯在玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起之前的分解示意图，图6B示出了图5所示的发光二极管球泡灯的发光二极管灯芯与玻璃底座固定在一起后的视图。为了将玻璃灯罩10与玻璃底座40熔合在一起，先将玻璃灯罩10套在如图6A和6B所示的玻璃底座40的喇叭形构件410的张开部分的外表面，电极引线331A和331B则从玻璃灯罩10的下部延伸出来。然后利用火焰或高温气体加热玻璃灯罩10的开口端与喇叭形构件410的结合部位，从而使玻璃灯罩10的开口端和喇叭形构件410的张开部分如图5所示地向内收口到玻璃管420的外壁上。在上述加热过程中，可以经玻璃管420抽取玻璃灯罩10内的空气以在玻璃灯罩10的内腔形成真空状态，或者经玻璃管429向内腔充入保护气体（例如氮气、氦气或氖气之类的惰性气体）。

[0147] 图7为按照本发明还有一个实施例的发光二极管球泡灯的剖面示意图。图8A示出了固定部件箍住玻璃底座外表面时的视图；图8B示出了固定部件同时箍住玻璃底座和金属壳体时的视图。

[0148] 如图7所示，按照本实施例的发光二极管球泡灯1也包括玻璃灯罩10、灯头20、发光二极管灯芯30和玻璃底座40。发光二极管灯芯30包括散热器310、多个光源模块320和驱动电源330。与前述实施例相比，本实施例的主要不同之处在于散热器310和玻璃底座40的结构。对于其它方面，本实施例可采用前述实施例的各种特征，此处不再详述。

[0149] 参见图7、8A和8B，散热器310包括金属壳体313和固定部件314，其中，固定部件314包含连接件3141以及固定在连接件3141上的第一和第二箍圈3142、3143。固定部件314的主要作用是将金属壳体313、驱动电源330与玻璃底座40固定在一起。如图8A所示，

在本实施例中，玻璃底座 40 包含喇叭形构件 410，第一箍圈 3142 簋在喇叭形构件 410 的上部的外表面。此外，本实施例中的驱动电源 330 采用印刷电路板的形式，其下部的宽度设计为能够卡在第二箍圈 3143 的内表面。如图 8B 所示，第二箍圈 3143 还箍在金属壳体 313 的外表面。优选地，第二箍圈 3143 采用金属材料制成，因此可以通过电阻焊的方式将第二箍圈 3143 紧箍在金属壳体 313 的外表面。可选地，也可以采用铆接方式箍紧。

[0150] 参见图 7 和 8B，在本实施例中，多个光源模块 320 被设置（例如通过粘合、焊接或螺栓连接等方式）在金属壳体 313 的顶部和侧部的外表面，其中每个光源模块 320 包括基板 321 和一个或多个设置在基板 321 上的发光二极管单元 322。

[0151] 图 9 示出了图 7 所示的发光二极管球泡灯在玻璃灯罩与玻璃底座熔合在一起之前的分解示意图。为了将玻璃灯罩 10 与玻璃底座 40 熔合在一起，先将玻璃灯罩 10 套在如图 9 所示的玻璃底座 40 的喇叭形构件 410 的张开部分的外表面，并且使电极引线 331A 和 331B 从玻璃灯罩 10 的下部延伸出来。然后利用火焰或高温气体加热玻璃灯罩 10 的开口端与喇叭形构件 410 的结合部位，从而使玻璃灯罩 10 的开口端与喇叭形构件如图 9 所示地熔合在一起。

[0152] 发光二极管球泡灯的制造方法

[0153] 图 10 示出了按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯制造方法的流程图。为阐述方便起见，本实施例以前述发光二极管球泡灯为例进行描述。

[0154] 如图 10 所示，首先在步骤 S1010 中，将玻璃灯罩 10 与其上固定有发光二极管灯芯 30 的玻璃底座 40 装配在一起。具体而言，将玻璃灯罩 10 套在如图 4A、6A 和 9 所示的玻璃底座 40 的喇叭形构件 410 的张开部分的外表面并包围住发光二极管灯芯 30。

[0155] 优选地，当利用典型的灯泡生产线（例如白炽灯生产线）制造按照本发明实施例的发光二极管球泡灯时，可以将预先固定在一起的发光二极管灯芯 30 与玻璃底座 40 通过传输带输送到工作位置上，由人工或机械将玻璃灯罩 10 套在玻璃底座 40 的喇叭形构件 410 的张开部分的外表面。

[0156] 发光二极管灯芯 30 与玻璃底座 40 之间的固定可以采用上面所述的粘合或玻璃熔合的方式实现。例如对于图 1 和 5 所示的实施例，首先将喇叭形构件 410 套在玻璃管 420 的上端并且使上端显露出来。随后将开设贯通孔的支架 311 也套在玻璃管 420 的上端。接着将玻璃片 430 覆盖在支架 311 的表面并且与玻璃管 420 的上端接触。当玻璃管 420 与玻璃片 430 的接触区域受热时，支架 311 即被固定在喇叭形构件 410 和玻璃片 430 之间。在将玻璃底座 40 与支架 311 固定在一起之后，可以将外表面安装有光源模块 320 的金属散热片 312 或金属壳体 313 固定到支架 311 的连接片 3111 上，由此完成发光二极管灯芯 30 与玻璃底座 40 的固定。可选地，也可以先将金属散热片 312 固定到支架 311 的连接片 3111 上，然后再将玻璃底座 40 与支架 311 固定在一起。又如，对于图 7 所示的实施例，首先使固定部件 314 的第一箍圈 3142 簟在喇叭形构件 410 的上部，并且使驱动电源 330 卡在第二箍圈 3143 的内表面上。随后例如通过电阻焊或铆接方式将第二箍圈 3143 簇在金属壳体 313 的外表面，由此将发光二极管灯芯 30 与玻璃底座 40 固定在一起。

[0157] 值得指出的是，可以将发光二极管灯芯 30 与玻璃底座 40 的固定操作作为前置步骤，将其与本实施例的步骤 S1010-S1050 安排在同一条生产线上完成，但是这并非是必需的。

[0158] 随后进入步骤 S1020, 将完成步骤 1010 的装配操作的玻璃灯罩 10 和玻璃底座 40 固定在一起, 例如如图 4B 所示。为此可以采用上面借助图 3A、3B、4A-4C、6A、6B 和 9 所述的玻璃熔合方式。具体而言, 利用火焰或高温气体加热如图 3A 和 3B 所示的玻璃灯罩 10 与喇叭形构件 410 的结合部位, 在火焰或高温气体的作用下, 玻璃灯罩 10 的开口端和喇叭形构件 410 的张开部分如图 1 和 5 所示地向内收口到玻璃管 420 的外壁上, 或者如图 7 所示地玻璃灯罩 10 的开口端和喇叭形构件 410 的张开部分熔合在一起。对于图 1 和 5 所示的发光二极管球泡 灯, 在本步骤中, 可以在加热的同时, 通过玻璃管 420 抽取玻璃灯罩 10 内的空气或者向玻璃灯罩 10 充入保护气体。

[0159] 本步骤的玻璃熔合操作可以借助典型的灯泡生产设备 (例如灯泡生产线上用于将泡壳与玻璃芯柱封接在一起并且可同时抽真空的封排机或封口机) 完成。例如可以将步骤 S1010 中完成装配的玻璃灯罩 10 与玻璃底座 40 的组合通过传输带输送到封排机或封口机, 在那里通过对玻璃灯罩 10 与喇叭形构件 410 的结合部位的加热使二者熔合在一起以及排气或充入保护气体。

[0160] 接着进入步骤 S1030, 在灯头 20 的内表面覆盖粘合剂 (例如胶泥)。该步骤可以借助典型的灯泡生产设备完成, 例如可以利用胶泥机将胶泥挤出到灯头 20 的内表面。

[0161] 随后, 在步骤 S1040 中, 将在步骤 S1020 中熔合在一起的玻璃灯罩 10 和玻璃底座 40 与在步骤 S1030 中已经覆盖粘合剂的灯头 20 装配在一起。例如参照图 1 和 5, 在该装配状态下, 灯头 20 包围玻璃灯罩 10 的下部, 此时, 发光二极管灯芯 30 的电极引线 331A 延伸至与灯头 20 的端部 210 相接的位置, 而引线 331B 向上折返并抵靠住灯头 20 的侧壁部分 220。

[0162] 同样, 本步骤的装配操作也可以在典型的灯泡生产线上完成。例如可以将步骤 S1020 中完成玻璃熔合操作的玻璃灯罩 10 与玻璃底座 40 通过传输带输送到相应的装配工位, 在那里由人工或机械将内表面覆盖粘合剂的灯头 20 盖住玻璃灯罩 10 的下部。

[0163] 随后进入步骤 S1050, 通过加热使粘合剂固化, 从而将步骤 S1040 中完成装配操作的玻璃灯罩 10 与灯头 20 固定在一起从而制造出作为成品的发光二极管球泡灯 1。

[0164] 粘合剂的固化也可以利用典型的灯泡生产设备完成。例如可以利用传输带将步骤 S1040 中完成装配操作的玻璃灯罩 10 和灯头 20 输送到白炽灯生产过程中用于封接灯头和灯罩的装头机, 在那里通过加热灯头 20 的外表面使粘合剂固化。虽然装头机一般都是利用火焰来加热灯头的外表面, 但是也可以采用其它加热方式, 例如利用高温气体作为加热介质。

[0165] 虽然已经展现和讨论了本发明的一些方面, 但是本领域内的技术 人员应该意识到, 可以在不背离本发明原理和精神的条件下对上述方面进行改变, 因此本发明的范围将由权利要求以及等同的内容所限定。

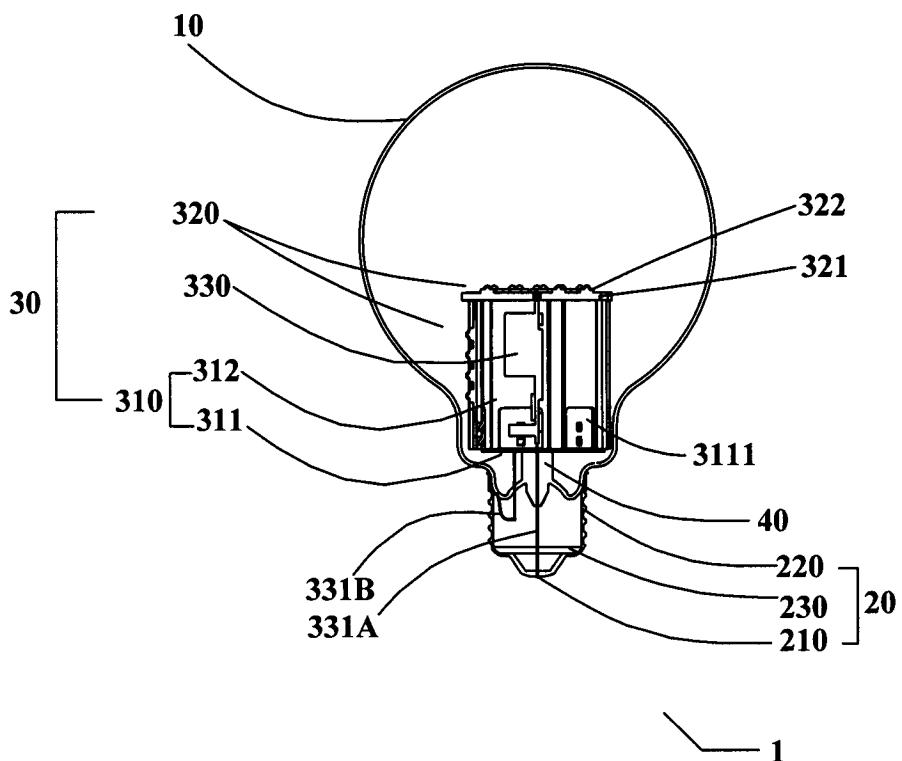


图 1

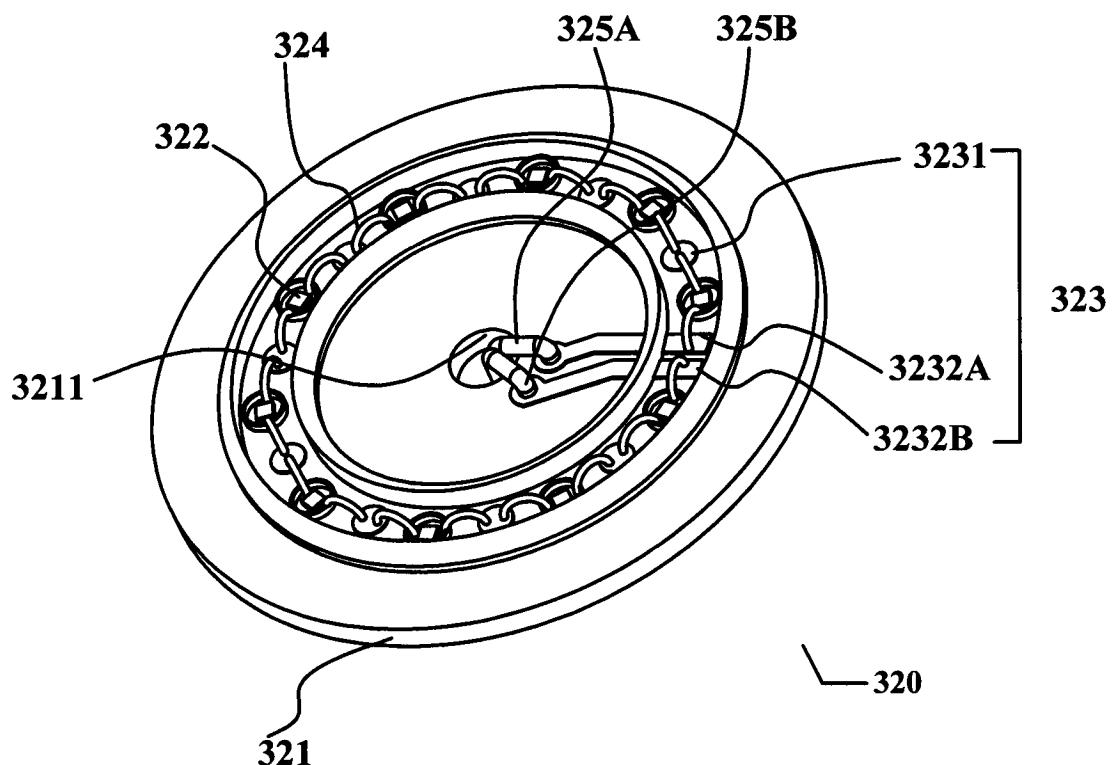


图 2

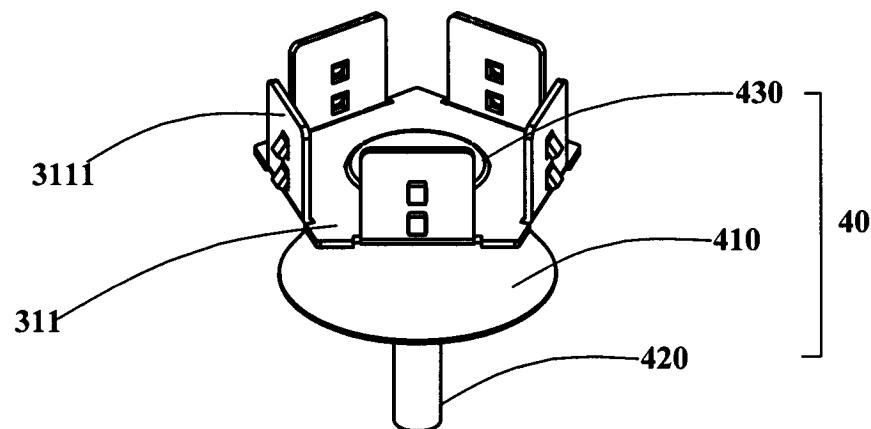


图 3A

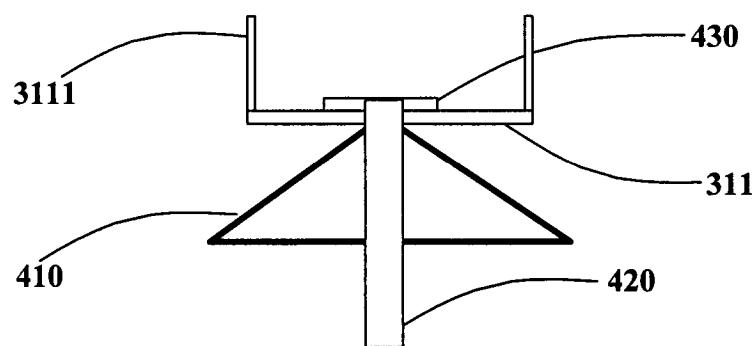


图 3B

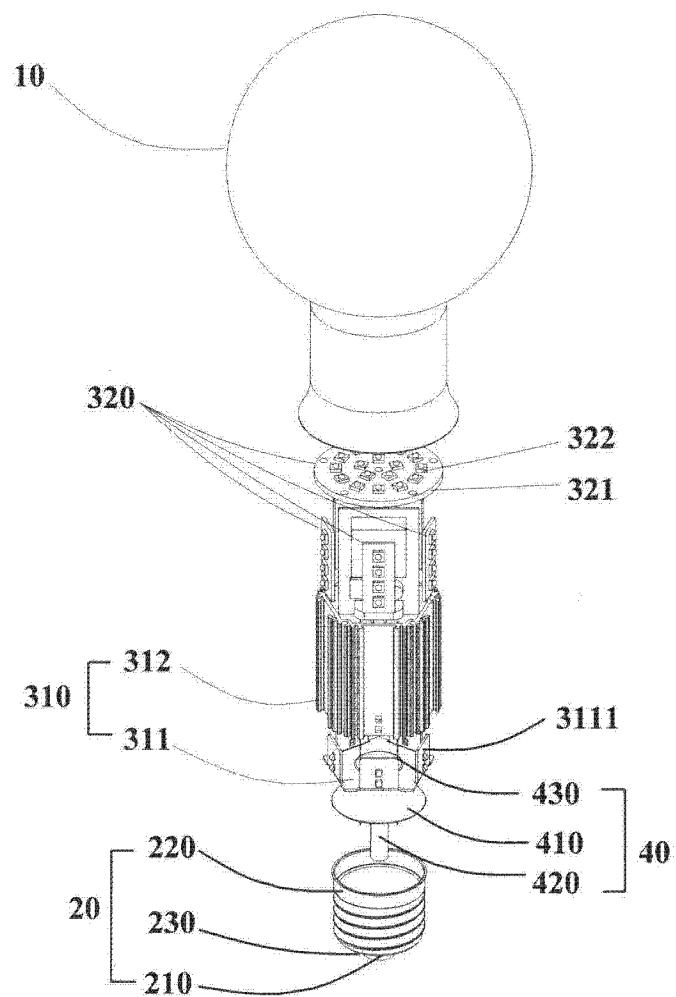


图 4A

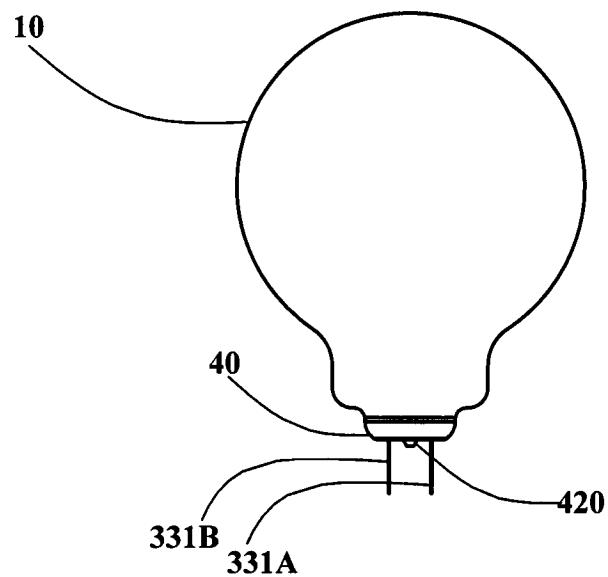


图 4B

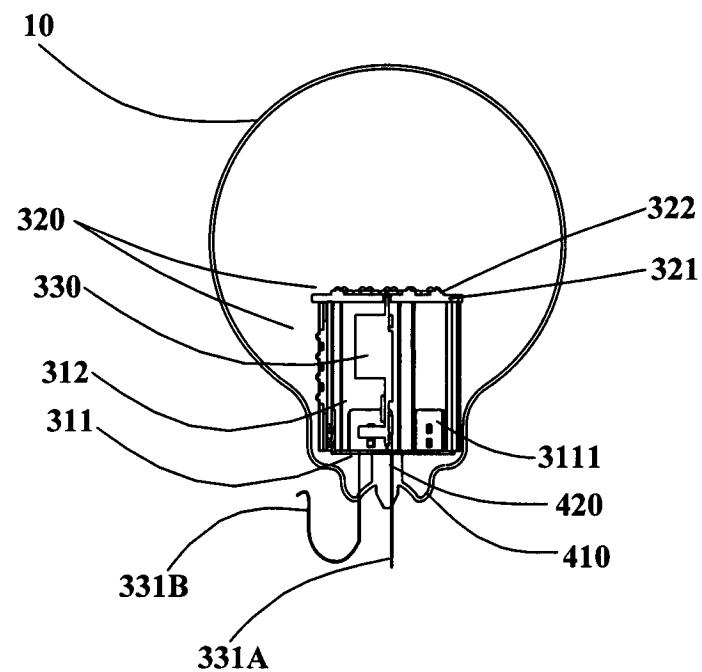


图 4C

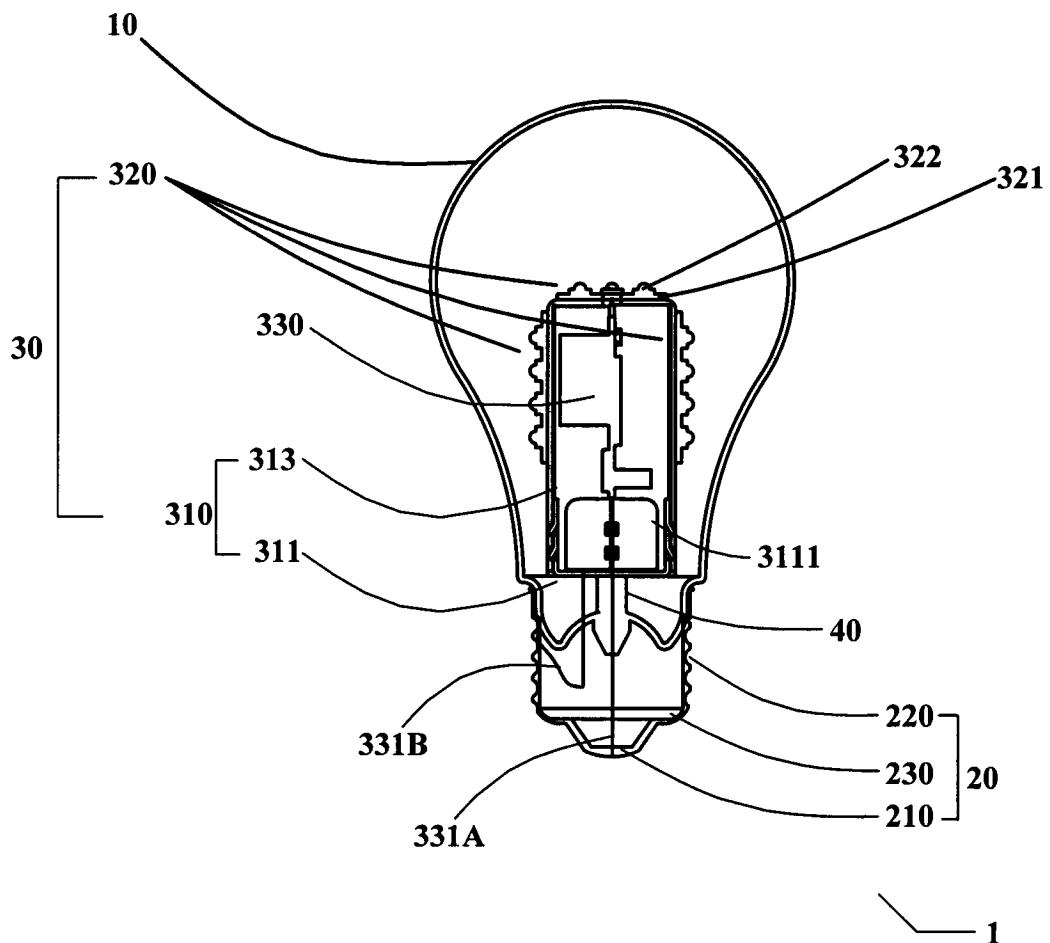


图 5

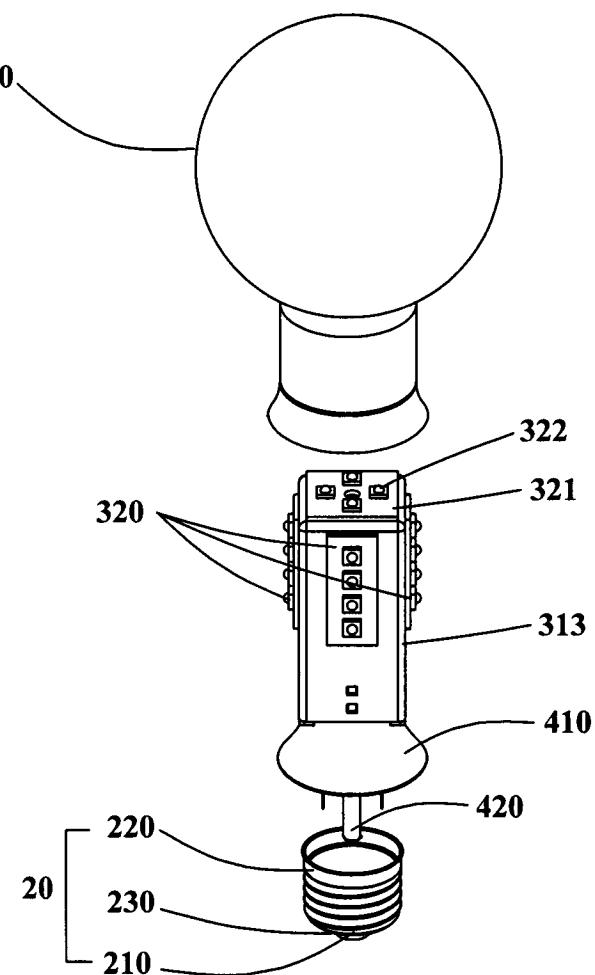


图 6A

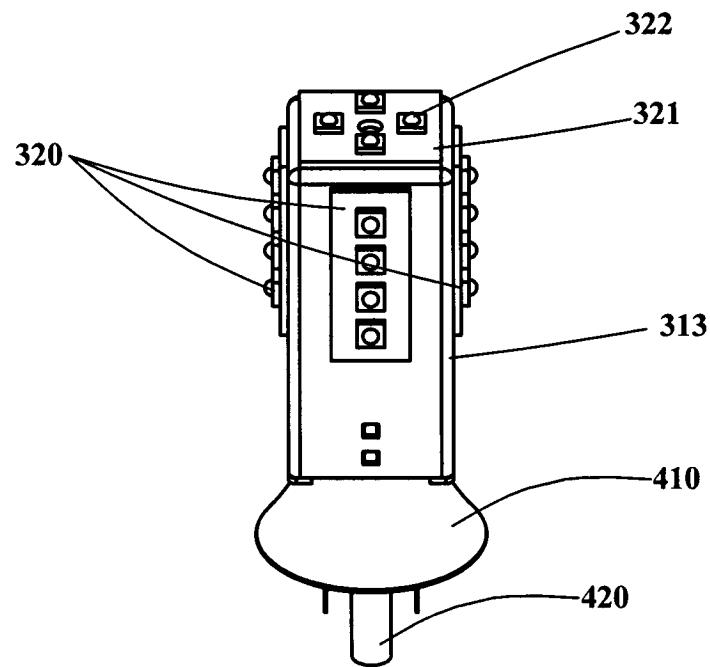


图 6B

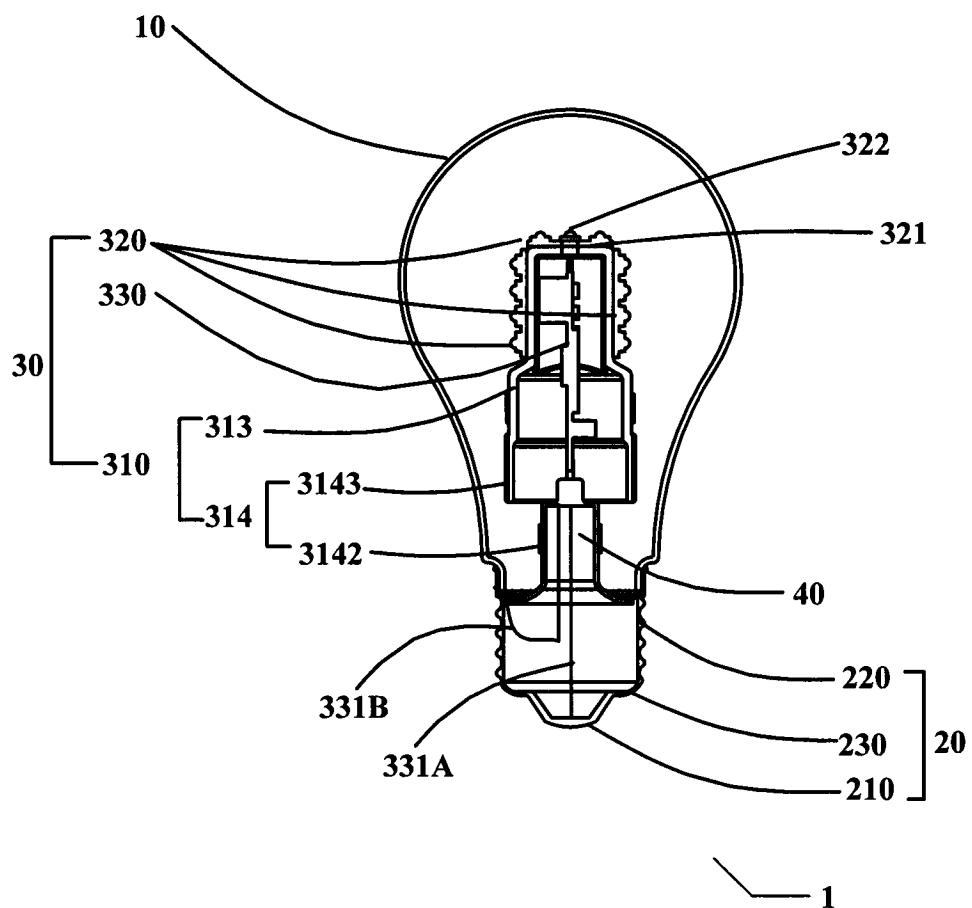


图 7

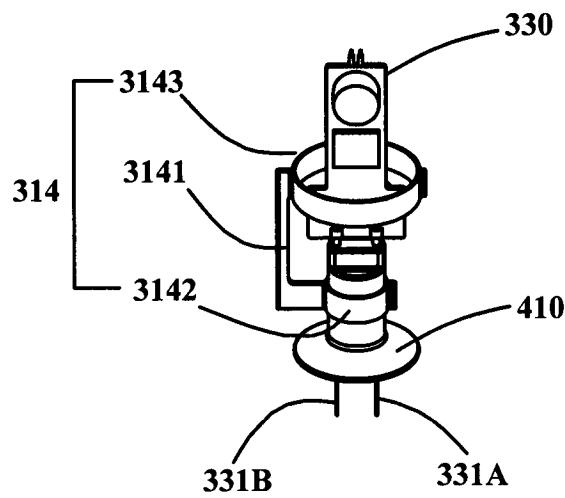


图 8A

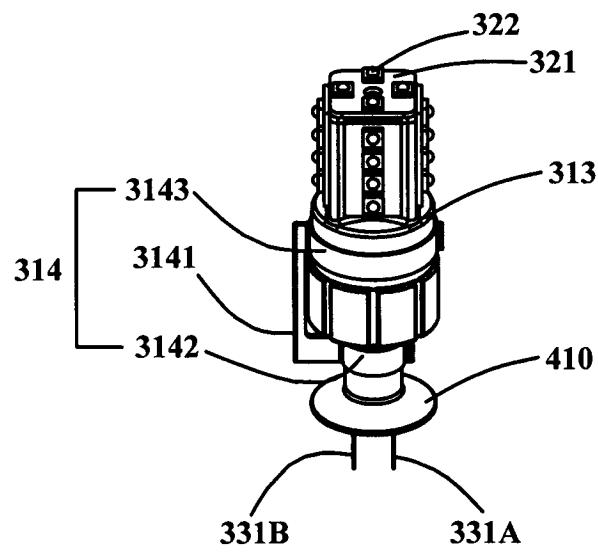


图 8B

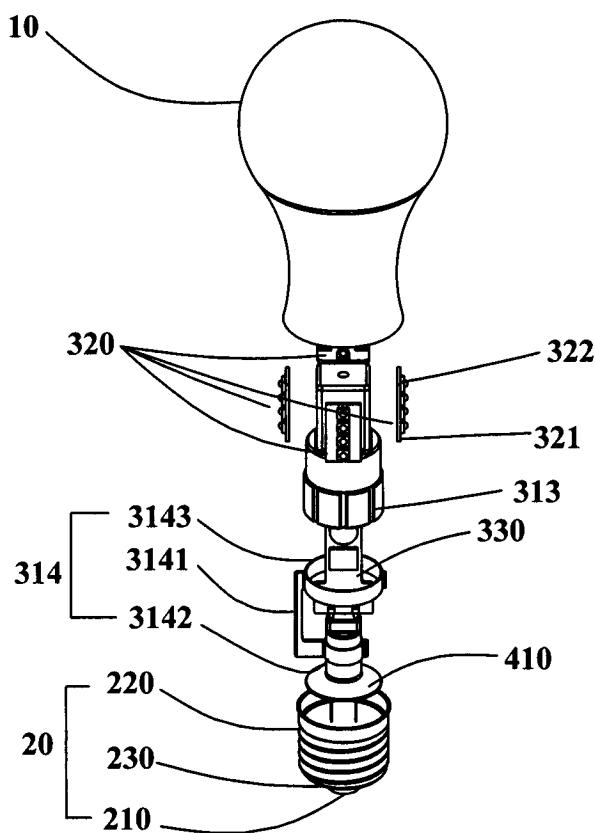


图 9

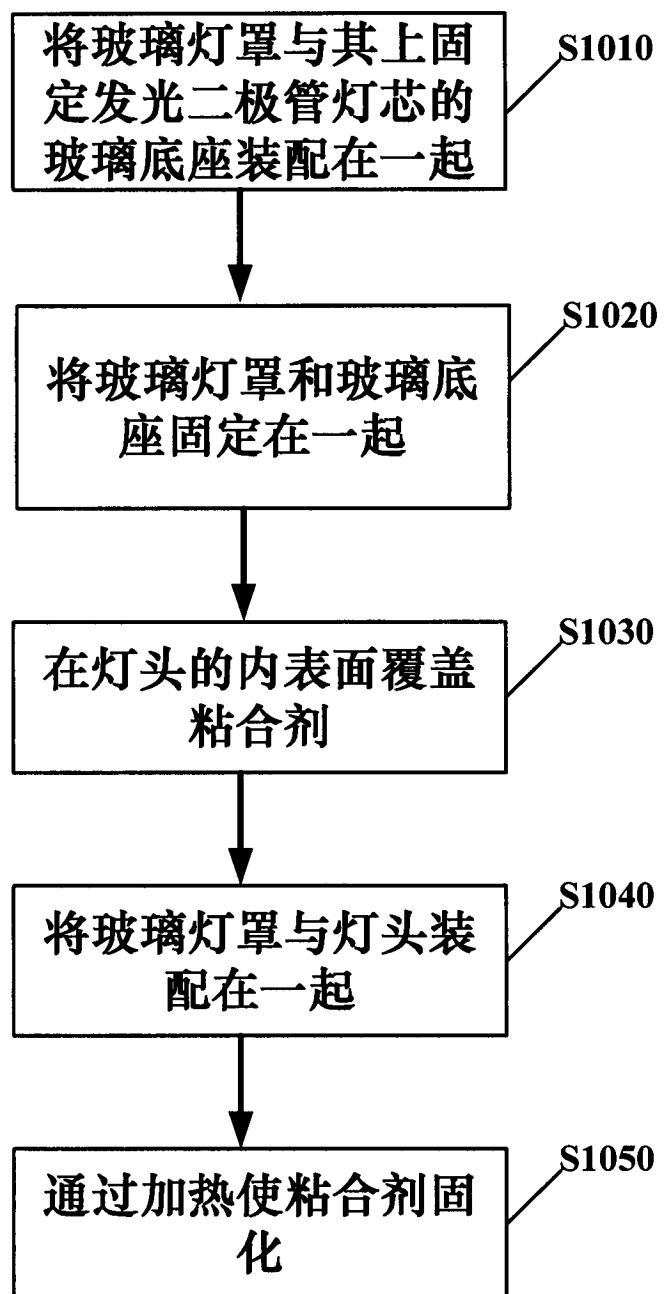


图 10