

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013年8月15日 (15.08.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/117168 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21S 2/00 (2006.01) F21V 17/10 (2006.01)
F21V 29/00 (2006.01) F21V 19/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/071527
- (22) 国际申请日: 2013年2月7日 (07.02.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210027729.9 2012年2月8日 (08.02.2012) CN
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 赵依军 (ZHAO, Yijun) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区东方路 989 号中达广场 15B, Shanghai 200122 (CN)。李文雄 (LI, Wenxiong) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区车陂路黄洲工业区六栋六楼西, Guangdong 510666 (CN)。
- (74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (HK) LTD.); 中国香港特别行政区

湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 字楼, Hong Kong (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DIODE BULB-TYPE LAMP AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 发光二极管球泡灯及其制造方法

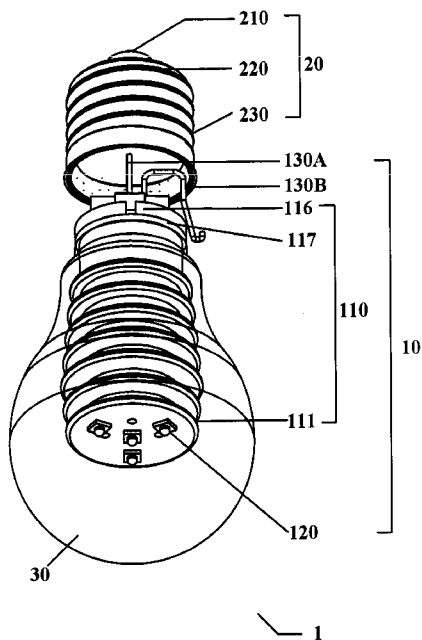


图 6 /Fig. 6

(57) Abstract: A light-emitting diode bulb-type lamp and a manufacturing method therefor. The method comprises the following steps: using a sealing-exhaust machine or a sealing machine to heat a part of a radiating pipe (110) which is in contact with an open end, and using a cap mounting machine to heat the outer surface of a lamp cap (20). Because the cap mounting machine, the sealing-exhaust machine and the sealing machine are devices frequently used in the manufacturing process of common lamps, the method can be achieved on an existing lamp production line.

(57) 摘要: 一种发光二极管球泡灯及其制作方法, 该方法包括以下步骤: 利用封排机或封口机加热散热管 (110) 与开口端接触的部分, 并且利用装头机加热灯头 (20) 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常用的设备, 因此该方法可以在现有的灯泡生产线上实现。

WO 2013/117168 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。 — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

发光二极管球泡灯及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及半导体照明技术，特别涉及发光二极管球泡灯（bulb-type lamp）及其制造方法。

背景技术

10 发光二极管（LED）光源具有其它光源所不具备的一系列优点，例如无污染、寿命长、能耗低、耐振动、控制方便和便于调光等。面对未来的巨大市场和潜在商机，业界在LED照明装置的商品化方面已经投入了大量的人力和物力。

目前在照明装置中用作光源的发光二极管（LED）是一种固态的
15 半导体器件，它的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。

20 LED在工作过程中，只有一部分电能被转换为热能，其余部分都转换成为热能，从而导致LED的温度升高，这是其性能劣化和失效的主要原因。可以说，散热问题已经成为当前半导体照明技术发展的技术瓶颈。为此，业界已经从芯片、电路板到系统的每一个层面，针对散热问题提出了各种优化设计，以获得最佳的散热效果。

25 就芯片层面而言，一般可以通过增加芯片尺寸和改变材料结构来提高散热能力。

在电路板层面，目前许多LED灯具中都采用铝基板作为印刷电路板，这种基板为多层结构，中间层使用具有较高导热系数的绝缘层材料，从而使LED芯片的热能透过下层的铝板快速扩散并传递出去。

30 对于系统层面，常用的散热策略是为LED灯具配置散热组件（例如鳍片、热管、均温板、回路式热管及压电风扇等），从而借助其快速的散热能力将LED产生的热量迅速散发到周围环境中。例如题为“球

形 LED 灯”的美国专利 US8058782 公开了一种 LED 灯，包括冷却结构、LED 模组、透明罩和灯头，其中，冷却结构包括导热板和配置在导热板周边的冷却翅片，LED 模组包括安装在导热板一个表面上的电路基板、设置在电路基板上的 LED 以及与电路基板电气连接的第一和第二引线，透明罩与导热板固定连接在一起并且罩住 LED 模组，灯头包括可使冷却翅片的端部插入其中的收缩件、电气连接体和空心管。该篇参考文献的内容以整体引用的方式包含在本说明书中。

但是需要指出的是，散热效果的改善往往是以制造成本的上升和灯具结构的复杂化为代价的，而这不利于 LED 照明装置的普及推广。

10

发明内容

本发明的目的是提供一种发光二极管球泡灯，其具有制造工艺简单和散热效果优良等优点。

本发明的上述目的可通过下列技术方案实现：

15

一种发光二极管球泡灯，包括：

灯头；

灯罩；以及

发光二极管灯芯，包括：

至少一个发光二极管单元；

20

与所述发光二极管电气连接的驱动电源；以及

设置在由所述灯头和所述灯罩限定的空间内的散热管，其由常温红外辐射材料构成或者包含由常温红外辐射材料构成的部分，所述发光二极管单元设置在所述散热管的其中一个端部的外表面并且所述驱动电源设置在所述散热管的内部。

25

通过采用红外辐射材料制作散热管，可使发光二极管单元和驱动电源产生的热量主要以热辐射的方式散发到环境中去，这大大提高了散热效率。另一方面，由于散热管主要以热辐射的方式散热，因此其无需与环境直接接触而是可以安装在灯罩内，这种布局使得将 LED 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。此外，散热管在用作散热器的同时，还起着承载电路的基板的作用，因而可以省去专门配备的印刷电路板的成本。

30

优选地，在上述发光二极管球泡灯中，所述常温红外辐射材料选自下列材料中的至少一种：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。更为优选地，所述常温红外辐射材料选用碳化硅。

10 优选地，在上述发光二极管球泡灯中，进一步包含形成于所述其中一个端部的外表面和内表面上的布线层以提供所述发光二极管单元与所述驱动电源之间的电气连接。

15 优选地，在上述发光二极管球泡灯中，所述其中一个端部包含盖板，所述发光二极管单元和所述驱动电源分别设置在所述盖板的外表面和内表面，并且进一步包含形成于所述盖板的外表面和内表面上的布线层以提供所述发光二极管单元与所述驱动电源之间的电气连接。上述盖板结构方便了发光二极管单元和驱动电源的安装，降低了制造难度。

优选地，在上述发光二极管球泡灯中，所述散热管远离所述其中一个端部的部分的尺寸大于所述灯罩的开口端的尺寸。

20 本发明的上述目的还可通过下列技术方案实现：

一种发光二极管球泡灯，包括：

灯头；

灯罩；以及

发光二极管灯芯，包括：

25 至少一个发光二极管单元；

与所述发光二极管电气连接的驱动电源；以及

30 设置在由所述灯头和所述灯罩限定的空间内的散热管，其至少部分表面覆盖常温红外辐射材料，所述发光二极管单元设置在所述散热管的其中一个端部的外表面并且所述驱动电源设置在所述散热管的内部。

优选地，在上述发光二极管球泡灯中，所述散热管由陶瓷材料构成。

优选地，在上述发光二极管球泡灯中，所述常温红外辐射材料选自下列材料中的至少一种：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。更好地，所述常温红外辐射材料选用碳化硅。

10 优选地，在上述发光二极管球泡灯中，进一步包含形成于所述其中一个端部的外表面和内表面上的布线层以提供所述发光二极管单元与

15 上述盖板结构方便了发光二极管单元和驱动电源的安装，降低了制造难度。

优选地，在上述发光二极管球泡灯中，所述散热管远离所述其中一个端部的部分的尺寸大于所述灯罩的开口端的尺寸。

20 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。

本发明的上述目的可通过下列技术方案实现：

一种制造上述发光二极管球泡灯的方法，包含下列步骤：

25 使所述发光二极管灯芯的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端卡在所述散热管的外表面上；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分和所述灯罩的开口端；以及

30 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、所述灯罩和所述发光二极管灯芯管固定在一起。

优选地，在上述方法中，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。

5 优选地，在上述方法中，所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面上开设有至少一条凹槽以提供使所述粘合剂流动至所述灯罩的开口端的通道。凹槽的设计有助于粘合剂的扩散，从而更为牢固地将灯头、灯罩和发光二极管灯芯管固定在一起。

优选地，在上述方法中，利用火焰或高温气体加热所述灯头的外表面。

10 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。

本发明的上述目的可通过下列技术方案实现：

一种制造上述发光二极管球泡灯的方法，所述灯罩由玻璃构成，包含下列步骤：

15 使所述发光二极管的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端卡在所述散热管的外表面上，其中，所述散热管与所述开口端接触的部分包含预先形成的玻璃釉涂层；

加热所述散热管与所述开口端接触的部分以使所述发光二极管灯芯与所述灯罩固定在一起；

20 在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分；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发光二极管灯芯固定在一起。

25 优选地，在上述方法中，利用封排机或封口机加热所述散热管与所述开口端接触的部分。优选地，在上述方法中，利用装头机加热所述灯头的外表面。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。

30 优选地，在上述方法中，利用火焰或高温气体加热所述灯头的外表面。

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。

本发明的上述目的可通过下列技术方案实现：

一种制造上述发光二极管球泡灯的方法，所述灯罩由玻璃构成，
5 包含下列步骤：

使套有玻璃环的所述发光二极管的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端与所述玻璃环接触；

加热所述开口端与所述玻璃环接触的部分以使所述发光二极管灯芯与所述灯罩固定在一起；

10 在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分；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
所述发光二极管灯芯固定在一起。

15 优选地，在上述方法中，利用封排机或封口机加热所述散热管与
所述开口端接触的部分。优选地，在上述方法中，利用装头机加热所
述灯头的外表面。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。

20 优选地，在上述方法中，利用火焰或高温气体加热所述灯头的外
表面。

附图说明

25 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：

图 1 为按照本发明一个实施例的发光二极管灯芯的示意图。

图 2 示出了按照本发明另一个实施例的发光二极管灯芯的示意图。

30 图 3 示出了按照本发明还有一个实施例的发光二极管灯芯的示意
图。

图 4A 和 4B 示出了按照本发明一个实施例的安装了发光二极管单
元和驱动电路之后的盖板的示意图，其中，图 4A 示出了安装发光二极

管单元的表面的视图，图 4B 示出了安装驱动电源的表面的视图。

图 5 示出了按照本发明另一个实施例的安装了发光二极管单元和驱动电路之后的盖板的示意图。

图 6 为按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯的分解示意图。

5 图 7 为图 6 所示发光二极管球泡灯的剖视图。

图 8 为按照本发明另一个实施例的发光二极管球泡灯的剖视图。

图 9 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。

10 图 10 示出了图 9 所示实施例的制造方法中的一个装配状态的示意图。

图 11 示出了按照本发明另一个实施例的发光二极管球泡灯制造方法的流程图。

图 12 示出了按照本发明另一个实施例的发光二极管球泡灯制造方法的流程图。

15 图 13A 和 13B 示出了套设玻璃环前后的发光二极管灯芯的侧视图。

具体实施方式

20 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。

术语

25 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。

30 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。

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））。

5 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”指的是包含有 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。

10 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）。

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管或者由兼具绝缘导热和红外辐射功能的材料制成的散热管，主要以热辐射方式被传送到环境中去。

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。

20 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。

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。

30 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。进一步地，在本发明中可采用

常温红外陶瓷辐射材料作为覆盖在散热管表面的红外辐射材料或构成散热管的红外辐射材料，其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。

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%）。

“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。

“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）。

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。

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。

以下借助附图描述本发明的实施例。

发光二极管灯芯

图1为按照本发明一个实施例的发光二极管灯芯的示意图。

按照本实施例的发光二极管灯芯 10 包括散热管 110、多个发光二极管单元 120 以及驱动电源（未画出）。

在图 1 所示的实施例中，散热管全部由绝缘导热材料（例如陶瓷或导热绝缘高分子复合材料）构成，但是散热管 110 仅仅一部分由绝缘导热材料构成也是可行的和有益的（例如当采用少量绝缘导热材料就能够满足将热量传导给红外辐射材料的需求并且需要降低材料成本时）。如前面所述，在本发明中，主要借助热辐射的方式将发光二极管单元和驱动电源产生的热量散发到环境中去。为此，在图 1 所示实施例中，在散热管 110 的整个外表面覆盖红外辐射材料（例如诸如碳化硅之类的常温红外陶瓷辐射材料），但是可选地，也可以仅在散热管 110 的一部分表面覆盖红外辐射材料。例如可以仅在散热管 110 的外表面覆盖红外辐射材料；或者如果红外辐射材料是非绝缘材料时，应避免在设置或靠近发光二极管单元和驱动电源的表面区域覆盖红外辐射材料。

如果红外辐射材料同时具有较好的绝缘导热性能（例如碳化硅材料），则散热管 110 可以全部由红外辐射材料构成。或者可选地，散热管 110 可以仅仅一部分（例如散热管上设置发光二极管单元或驱动电路的部分以外的部分）由红外辐射材料（例如石墨）构成，而其余部分则采用适合用作印刷电路板基板的绝缘导热材料或其他材料（例如红外辐射能力较弱的陶瓷材料或铝基板）。

除非特别指明，下面将要描述的内容都同时适用于红外辐射材料全部或部分覆盖在散热管表面以及红外辐射材料构成或部分构成散热管本体等情形。

参见图 1，散热管 110 的侧部外表面包含多个环形外凸部分以增加表面积，从而进一步增强散热管的热辐射能力。值得指出的是，散热管并不局限于内部空心的情形，其也可以是实心的，此时可以考虑将发光二极管单元和驱动电源设置在散热管的外部。此外，散热管的外表面也可以采用其它形状。图 2 和 3 示出了外表面具有不同形状的散热管。如图 2 所示，散热管 110 的侧部外表面上设置纵向延伸的凸块以达到增加表面积的目的。而在图 3 中，散热管 110 呈圆筒状，其中一个端部（即设置发光二极管单元 120 的端部，在图中该端部靠近纸面的下方，因此以下将其又称为“底部”）的面积小于相对的另一个

端部（在图中该端部靠近纸面的上方，因此以下将其又称为“顶部”）的面积。

参见图 1-3，多个发光二极管单元 120 被设置在散热管 110 的底部的外表面，它们与驱动电源电气连接。驱动电源则被设置在散热管 110 的内部，其经由从散热管 110 延伸出来的第一引线 130A 和第二引线 130B 与外部电源（例如各种直流电源或交流电源）相连。当将本实施例的灯芯安装到照明装置（例如球泡灯）内时，第一引线 130A 和第二引线 130B 分别与灯头的第一电极区（例如灯头的由导电材料构成的端部）和第二电极区（例如灯头侧面由导电材料构成的部分）电气连接。如图 1-3 所示，第二引线 130B 在引出散热管 110 后向上折返，从而在灯芯安装到照明装置内时可抵靠住灯头的内侧表面以实现电气连接。

在图 1-3 所示的实施例中，散热管 110 的底部包含盖板 111。该盖板 111 与散热管的其它部分可以处于分离状态，也就是说，如果需要，盖板 111 与散热管的其它部分在空间上是可以分离的。例如，出于降低制造工艺难度的需要，可以先在盖板 111 的表面安装发光二极管单元 120 和驱动电源，然后再将盖板 111 与散热管的其余部分固定连接在一起（例如借助导热胶、导热的双面胶片与其余部分粘合在一起）。盖板 111 可以采用与散热管 110 其它部分相同或不同的材料制成，例如盖板 111 可以与散热管 110 的其余部分一样由红外辐射材料和陶瓷材料制成，也可以采用铝基板制成。

虽然在本实施例中，盖板 111 位于散热管 110 的底部，但是视实际应用需要，也可以将盖板 111 设于散热管的其它位置（例如侧面）。

图 4A 和 4B 示出了按照本发明一个实施例的安装了发光二极管单元和驱动电路之后的盖板的示意图，其中，图 4A 示出了安装发光二极管单元的表面的视图，图 4B 示出了安装驱动电源的表面的视图。

盖板 111 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。参见图 4A 和 4B，发光二极管单元 120 和驱动电源 140 分别设置在盖板 111 的两个表面 111A 和 111B 上，借助形成在两个表面上的布线 112 和 112'（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层），发光二极管单元 120 和驱动电源 140 连接在一起。因此在图 4A 和 4B 所示的实施例中，盖板 111 一方面相当于印刷线路板，为

发光二极管单元和驱动电源提供承载平台和电气连接，另一方面其还起着将发光二极管单元 120 和驱动电源 140 所产生的热量散发出去的作用。优选地，可以采用模具压制法来制作陶瓷材料构成的盖板，这种方法制造的盖板较厚（例如 1.5-3mm）并且硬度高。

5 在图 4A 和 4B 所示的实施例中，发光二极管单元 120 采用管芯形式，它们通过粘附方式设置在盖板 111 的表面 111A 上以在 LED 单元 120 与盖板 111 之间形成较好的热传导。另一方面，位于表面 111A 上的布线 112 包含多个焊盘 1121 和走线 1122A 和 1122B，发光二极管单元 120 通过引线 113（例如金丝、银丝或合金丝）直接连接至焊盘 1121
10 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 113 连接至走线 1122A 和 1122B，而走线 1122A 和 1122B 则经穿越通孔 114 的导线 115A 和 115B 连接至位于盖板 111 另一面 111B 上的驱动电源 140。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。

15 如果需要调整发光二极管单元 120 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 120 粘附在表面 111A 上，或者在发光二极管单元 120 的表面涂覆荧光层，再将其借助环氧树脂或硅胶粘合到表面 111A 上。

参见图 4B，在盖板 111 的另一表面 111B 上设置有驱动电源 140。
20 根据外部供电的方式，驱动电源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。

25 驱动电源可以多种驱动方式（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 120 提供合适的电流或电压，其可以由一个或多个独立的部件组成。在本实施例中，驱动电源中的一个或多个部件以晶片或封装芯片的形式实现，以下将驱动电源中以晶片或封装芯片的形式实现的部件称为“驱动控制器”。

30 可选地，在驱动电源 120 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。这些电路可以与驱动控制器集成在同一半导

体晶片或封装芯片内，或者这些电路可以单独地以半导体晶片或封装芯片的形式提供，或者这些电路中的一些或全部可以组合在一起并以半导体晶片或封装芯片的形式提供。

5 如图 4B 所示，接线柱 141A 和 141B 分别与图 1-3 所示实施例中的第一和第二引线 130A 和 130B 电气连接，由此使得外部电源（例如各种直流电源或交流电源）接入整流电路 142（在这里以集成电路封装芯片的形式实现），而驱动电路 143（在这里以集成电路封装芯片的形式实现，例如可以是美信（Maxim）集成产品公司制造的 LED 驱动器 MAX16820、恩智浦（NXP）半导体公司制造的反激式驱动器 SSL 系列控制 IC、Clare 公司制造的 HB LED 驱动器 MXHV9910、安森美公司制造的 LED 驱动器 NCP1351、Active 半导体公司制造的 LED 驱动器 ACT355A 等）经表面 111B 上的布线 112' 与整流电路 142 电气连接。驱动电路 143 还经布线 112' 与电容器 144A 和 144B 以及实现其它功能的电路（这里以无线通信收发器芯片 145 为例）电气连接。参见图 4B，
10 驱动电源 140 的输出端经穿越通孔 114 的导线 115A 和 115B 与位于盖板表面 111A 上的发光二极管单元 120 电气连接。

在图 4A 和 4B 所示的实施例中，对于封装芯片形式的驱动控制器和实现其它功能的电路，例如可以利用焊接工艺将其直接连接到表面 111B 的布线 112' 上，而对于晶片形式的驱动控制器和实现其它功能的
20 电路，例如可以利用绑定工艺或在板上倒装芯片（FCOB）工艺将其直接连接到表面 111B 的布线 112' 上。此外，可选地，也可以采用将整流电路 142 之类的电源变换元器件与驱动电路 143 集成在一个封装芯片内的结构。

值得指出的是，虽然在图 4A 和 4B 所示的实施例中，利用绑定工
25 艺将管芯形式的发光二极管单元 120 直接连接到布线 112 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，虽然在图 4A 和 4B 所示实施例中，发光二极管单元 120 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。

30 还需要指出的是，上述盖板结构并非是必需的。可选地，散热管 110 也可以是一体成型的构件。对于这种结构，为了便于装配，驱动电源可以采用物理上独立的电路模块的形式（例如被塑封为一个独立的

部件)来实现,此时该电路模块可被设置于散热管 110 的内部空间并且与发光二极管单体 120 电气连接在一起。

图 5 为按照本发明另一个实施例的装了发光二极管单元和驱动电路之后的盖板的示意图。

5 与上述借助图 4A 和 4B 所示的实施例相比,本实施例的主要不同之处在于发光二极管单元 120 的形式,因此这里仅示出设置发光二极管单元的盖板表面的视图。

参见图 5,在盖板 111 的表面 111A 上形成布线 112,采用封装芯片形式的发光二极管单元 120 被焊接在布线 112 上从而与盖板 111 之间形成热传导。为了加强热传导,例如还可以用粘合剂将 LED 单元 120 10 粘合在表面 111A 上。在图 5 中,布线 112 分为多段以将多个 LED 单体 120 依次串联连接在一起。此外,在盖板 111 的中央开设有通孔 114,布线 112 借助穿越通孔 114 的导线 115A 和 115B 电气连接至设置于盖板 111 的另一表面上的驱动电源的驱动控制器或者位于散热管 111 内部 15 的电路模块形式的驱动电源。

发光二极管球泡灯

图 6 为按照本发明一个实施例的发光二极管球泡灯的分解示意图。

如图 6 所示,按照本实施例的发光二极管球泡灯 1 包括发光二极 20 管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30。

在图 6 所示的实施例中,发光二极管灯芯 10 可以采用上面结合图 1-5 所描述的实施例及其它们的变化形式。灯头 20 为发光二极管灯芯 10 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 25 卡口等形式。灯罩 30 采用透明或半透明材料制成,可以起到保护光源和功能电路以及使光线更柔和、更均匀地向空间发散的作用。参见图 6,灯罩 30 可以与灯头 20 固定在一起,从而形成可容纳发光二极管灯芯 10 的空间。如上所述,发光二极管灯芯 10 借助热辐射的方式将 LED 单元和驱动电源产生的热量散发到环境中去,因此应选择对红外辐射 30 的透过率能满足实际应用需求的材料来制作灯罩(例如玻璃等)。

图 7 为图 6 所示发光二极管球泡灯的剖视图,其示出了发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 装配在一起后的状态。

参见图 6 和 7, 灯头 20 包括由诸如金属之类的导电材料制成的端部 210、绝缘部分 220 和外表面呈螺纹状的、由导电材料制成的螺纹部分 230, 其中, 绝缘部分 220 设置在端部 210 与螺纹部分 230 之间, 其可采用塑料之类的绝缘材料制成。端部 210 和螺纹部分 230 分别适于
5 与灯座 (未画出) 的两个电极相连接。

继续参见图 6 和 7, 发光二极管灯芯 10 的散热管 110 的上端部 116 伸入灯头 20 内并且与灯头 20 的内底面和/或内侧面通过粘合剂 (例如胶泥) 固定在一起, 第一引线 130A 延伸至与端部 210 相接, 而第二引线 130B 在伸出散热管 110 之后向下折返并抵靠住螺纹部分 230 的内表面, 由此外部电源可经灯头 20 向发光二极管灯芯 10 供电。
10

发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 例如可通过粘合方式固定在一起, 从而实现如图 7 所示的装配状态。在该装配状态下, 灯罩 310 的开口端 310 伸入螺纹部分 230 内部并且与散热管 110 的外表面固定在一起。此外, 通过在螺纹部分 230 与开口端 310 之间的空隙内填充
15 粘合剂, 可以将开口端 310 与的螺纹部分 230 的内表面固定在一起。如图 6 和 7 所示, 散热管 110 的外表面形成有台阶 117, 当在装配状态下时, 该台阶 117 可为灯罩 30 提供支承; 此外, 灯罩 30 的开口端 310 向内收缩以使其内表面与散热管 110 的外表面的接触面积增大, 从而提高了发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 之间的结合强度。

可选地, 当灯罩 30 的开口端未收口而导致外径较大时, 也可以考虑将灯罩 30 完全设置在螺纹部分 230 之外。在这种布置下, 为了使发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 三者固定在一起, 可先使灯罩 30 与散热管 110 固定在一起 (例如将开口端 310 的边沿和部分内表面与散热管 110 的外表面粘合), 然后将散热管 110 与螺纹部分 230 固定
20 在一起 (例如将散热管 110 的上端部 116 伸入灯头 20 内并且与灯头 20 的内底面和/或侧面粘合)。

当将图 6 和 7 所示实施例的照明装置 1 的灯头 20 插入灯座后, 发光二极管灯芯 10 的驱动电源 (未画出) 即可电气连接至外部电源, 将外部电力 (例如 220V 交流电或者 6V/12V/24V 直流电) 转换为发光二
30 极管单元 130 工作所需的电流和/或电压。另一方面, 发光二极管单元 130 和驱动电源工作时产生的热量基本上以热传导的方式被传递到散热管 110, 上述热量进而被散热管 110 吸收并且主要转换为红外线后透

过灯罩 30 发射到环境中去。

图 8 为按照本发明另一个实施例的发光二极管球泡灯的剖视图。

与上述借助图 6 和 7 所示的实施例相比，本实施例的主要不同之处在于发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 三者之间的结合部位的布置以及散热管 110 的外表面形状，因此这里仅示出该球泡灯的剖视图，并且省略描述与图 6 和 7 所示的实施例相同的方面。

参见图 8，灯头 20 的螺纹部分 230 在开口端附近向内略微收缩，而发光二极管灯芯 10 的散热管 110 的上部的外表面上也形成有台阶 117，当散热管 110 装入螺纹部分 230 内之后，螺纹部分 230 开口端的内边沿恰好阻挡住台阶 117，以阻止散热管 110 的上部从螺纹部分 230 滑出。另一方面，当灯罩 30 的开口端 310 伸入散热管 110 与螺纹部分 230 之间时，螺纹部分 230 的开口端的外边沿可为灯罩 30 提供支承。在图 8 所示的实施例中，为了使发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 之间的结合具有足够的强度，可以采用下列方式：首先在螺纹部分 230 的内表面涂覆粘合剂（例如胶泥），接着将发光二极管灯芯 10 的散热管 110 和灯罩 30 的开口端 310 装配到螺纹部分 230 内的相应位置，最后使粘合剂固化以使发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 固定在一起。

虽然在上面借助图 6-8 描述的实施例中都以结构类似于普通白炽灯的球泡灯作为照明装置的示例，但是对于本领域内的技术人员来说，在阅读本说明书之后将会认识到，本发明的上述内容也可以应用于其它类型的照明装置，它们例如包括但不限于 LED 射灯、LED 筒灯和 LED 日光灯等。

25 发光二极管球泡灯的制造方法

图 9 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，本实施例以图 6-8 所示的发光二极管球泡灯为例进行描述。

如图 9 所示，首先在步骤 S910 中，将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 装配在一起。

图 10 示出了发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 装配在一起时的状态示意图。如图 10 所示，散热管 110 的设置与发光二极管单元 120 的下端

部延伸入灯罩 30 的内腔。与此同时，为了阻止了散热管 110 全部落入灯罩 30 内腔，散热管 110 上端部的外径可制作得大于灯罩 30 的开口端，由此使得灯罩 30 的开口端卡在散热管 110 的外表面。在本实施例中，通过在散热管 110 上端部的外表面上形成台阶 117 来增大其外部尺寸或外径，但是其它的形式也是可行的，例如可以使散热管 110 的外径从下端部向上端部逐渐增大。

步骤 S910 的装配操作可以在典型的灯泡生产线（例如白炽灯生产线）上完成。例如，可以将开口端向上的灯罩 30 通过传输带输送到相应的装配工位，由人工或机械安装图 10 所示的样式将发光二极管灯芯 10 插入灯罩 30 内腔，此时灯罩 30 的开口端能够卡在散热管 110 的外表面上从而形成松配合。但是需要指出的是，装配操作并非唯一地局限于上述一种方式，实际上例如也可以将发光二极管灯芯 10 通过传输带输送到装配工位，由人工或机械将灯罩 30 开口端朝下地套在散热管 110 的设置发光二极管单元 120 的端部。

随后进入步骤 S920，在灯头 20 的内表面覆盖粘合剂（例如胶泥）。同样，该步骤也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。可选地，在本步骤中，也可以将粘合剂涂覆在散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面，在本实施例中即为散热管 110 的台阶 117 的外表面；或者可选地，可以考虑在灯头 20 的内表面和散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面都覆盖粘合剂。

接着进入步骤 S930，将发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 装配在一起。例如参照图 6 和 7，在该装配状态下，灯头 30 包围散热管 110 的露出灯罩 30 的部分和灯罩 30 的开口端，此时，发光二极管灯芯 10 的第一引线 130A 延伸至与灯头 20 的端部 210 相接，而第二引线 130B 在伸出散热管 110 之后向下折返并抵靠住灯头 20 的螺纹部分 230 的内表面。

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。例如对于仅在灯头 20 内表面涂覆粘合剂的情形，可以将步骤 S910 中完成装配的发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 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 盖住散热管 110 的未被灯罩 30 包围的部分。对于在散热管 110 的露出灯罩 30 的部

分的外表面涂覆粘合剂的情形，可以将步骤 S920 中完成粘合剂涂覆的发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 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灯头 20 盖住散热管 110 的未被灯罩 30 包围的部分。

- 5 为了使粘合剂更为均匀地分布于散热管 110 露出灯罩 30 的部分的外表面、灯头 20 内表面以及灯罩 30 的开口端，可以考虑在散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面上开设有一条或多条纵向延伸（在图 10 中沿着纸面的上下方向）的凹槽，这样，粘合剂可在重力作用下流动至灯罩 30 的开口端附近。但是需要理解的是，凹槽的设置并非是必需的。在下面将要描述的粘合剂加热固化过程中，得益于膨胀作用，粘
10 合剂也可而向灯罩 30 的开口端流动。

随后进入步骤 S940，通过加热使粘合剂固化，从而将步骤 S930 中完成装配操作的发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 固定在一起从而制造出作为成品的发光二极管球泡灯 1。

- 15 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 S930 中完成装配操作的发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 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
20 用高温气体作为加热介质。

图 11 示出了按照本发明另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，本实施例同样以图 6-8 所示的发光二极管球泡灯为例进行描述。

- 25 与图 9 所示的实施例相比，本实施例的主要不同之处在于，首先将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 固定在一起，然后再将固定在一起的发光二极管灯芯 10 和灯罩 30 的组合与灯头 20 固定在一起。

- 参见图 11，在步骤 S1110 中，将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 装配在一起。在完成装配操作之后，散热管 110 的设置与发光二极管单元 120 的下端部延伸入灯罩 30 的内腔，并且可以将散热管 110 上端部
30 的外径设定得大于灯罩 30 的开口端，从而使得灯罩 30 卡在散热管 110 的外表面。显然，步骤 S1110 的装配操作同样可以在典型的灯泡生产

线上完成。

随后进入步骤 S1120, 将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 例如通过烧结方式固定在一起。为此, 对于在步骤 S1110 中装配的发光二极管灯芯 10, 可在散热管 110 的与灯罩 30 开口端接触的区域预先形成玻璃釉涂层 (例如通过采购散热管的外表面区域具有玻璃釉涂层的发光二极管灯芯或者在步骤 S1110 之前设置一个玻璃釉涂覆步骤实现)。当在步骤 S1120 中对散热管 110 与灯罩 30 的开口端接触的区域进行加热时, 玻璃釉涂层与灯罩 30 的玻璃材质融合在一起, 从而使发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 固定在一起。

步骤 S1120 的烧结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的封排机或封口机) 完成。例如可以将步骤 S1110 中完成装配的发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 的组合通过传输带输送到封排机或封口机, 在那里通过对散热管 110 与灯罩 30 的接触区域的加热使二者烧结在一起。

随后进入步骤 S1130, 在灯头 20 的内表面覆盖粘合剂; 或者可选地, 将粘合剂涂覆在散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面; 或者可选地, 在灯头 20 的内表面和散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面都覆盖粘合剂。同样, 该步骤也可以利用现有的灯泡生产设备完成。

接着进入步骤 S1140, 将发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 装配在一起。在该装配状态下, 灯头 30 包围散热管 110 的露出灯罩 30 的部分和灯罩 30 的开口端, 并且发光二极管灯芯 10 的第一引线 130A 和第二引线 130B 分别与灯头 20 的端部 210 和螺纹部分 230 的内表面接触。

同样, 本步骤的装配操作也可以如在上述实施例的步骤 S930 中那样, 在典型的灯泡生产线上完成。并且为了使粘合剂更为均匀地分布于散热管 110 露出灯罩 30 的部分的外表面、灯头 20 内表面以及灯罩 30 的开口端, 可以在散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面上开设有一条或多条纵向延伸。

随后进入步骤 S1150, 通过加热使粘合剂固化, 从而将步骤 S1140 中完成装配操作的发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 固定在一起从而制造出作为成品的发光二极管球泡灯 1。粘合剂的固化也可以如在

上述实施例的步骤 S940 中那样，利用典型的灯泡生产设备完成，并且可以采用火焰或高温气体作为加热介质。

需要指出的是，上面关于在散热管 110 的与灯罩 30 开口端接触的区域预先形成玻璃釉涂层的表述应该广义地理解为玻璃釉涂层至少形成在散热管 110 的与灯罩 30 开口端接触的区域。由于工艺实施的原因，有时候在散热管 110 外表面的更大区域内形成玻璃釉涂层可能更为有利。

还需要指出的是，在步骤 S1140 中，散热管 110 的露出灯罩 30 的部分和灯罩 30 的开口端都被灯头 20 包围，这使得发光二极管球泡灯的结构更为牢固。但是这并非是必需的，由于发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 已经烧结在一起，因此只要使灯头 20 与二极管灯芯 10 固定在一起即可使发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 三者固定在一起，也就是说，在本实施例中，灯头 20 至少包围散热管的露出灯罩 30 的部分。

图 12 示出了按照本发明另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，本实施例同样以图 6-8 所示的发光二极管球泡灯为例进行描述。

与图 11 所示的实施例相比，本实施例的主要不同之处在于，在发光二极管灯芯 10 的散热管 110 的外表面套有玻璃环，而灯罩 30 的开口端与该玻璃环接触，因此通过加热接触区域使二者的玻璃材质烧结在一起，实现将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 固定在一起的目的。

参见图 12，在步骤 S1210 中，将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 装配在一起。显然，同样可以在典型的灯泡生产线上完成步骤 S1210 的装配操作。

图 13A 和 13B 示出了套设玻璃环前后的发光二极管灯芯 10 的侧视图。如图 13B 所示，在散热管 110 的外表面套有玻璃环 150，其外径大于灯罩 30 的开口端的内径。在完成步骤 S1210 的装配操作之后，散热管 110 的设置发光二极管单元 120 的下端部将延伸入灯罩 30 的内腔，灯罩 30 的开口端则与玻璃环 150 相抵，使得散热管 110 有一部分露出灯罩 30。

需要指出的是，图 13 所示的玻璃环 150 可以预先固定（例如通过粘合方式）在散热管 110 的外表面。为此，可在步骤 S1210 之前设置

一个粘合步骤，将玻璃环 150 粘合在散热管 110 的外表面。但是玻璃环 150 与散热管 110 之间不必预先固定在一起，例如当散热管 110 的设置有关二极管单元 120 的下端部朝下时，玻璃环 150 可以向下套在散热管 110 上从而形成松配合。

5 随后进入步骤 S1220，将发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 例如通过烧结方式固定在一起。如上所述，由于灯罩 30 的开口端与套在散热管 110 外表面的玻璃环 150 接触，因此当对接触区域进行加热时，二者的玻璃材质融合在一起，从而使发光二极管灯芯 10 与灯罩 30 固定在一起。同样，步骤 S1220 的烧结操作也可以利用封排机或封口机完成。

10 随后进入步骤 S1230，在灯头 20 的内表面覆盖粘合剂；或者可选地，将粘合剂涂覆在散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面；或者可选地，在灯头 20 的内表面和散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面都覆盖粘合剂。同样，该步骤也可以利用现有的灯泡生产设备完成。

15 接着进入步骤 S1240，将发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 装配在一起。在该装配状态下，灯头 30 至少包围散热管 110 的露出灯罩 30 的部分，并且发光二极管灯芯 10 的第一引线 130A 和第二引线 130B 分别与灯头 20 的端部 210 和螺纹部分 230 的内表面接触。

20 同样，本步骤的装配操作也可以如在上述实施例的步骤 S930 和步骤 S1140 中那样，在典型的灯泡生产线上完成。并且为了使粘合剂更为均匀地分布于散热管 110 露出灯罩 30 的部分的外表面、灯头 20 内表面以及灯罩 30 的开口端，可以在散热管 110 的露出灯罩 30 的部分的外表面上开设有一条或多条纵向延伸。

25 随后进入步骤 S1250，通过加热使粘合剂固化，从而将步骤 S1240 中完成装配操作的发光二极管灯芯 10、灯头 20 和灯罩 30 固定在一起。粘合剂的固化也可以如在上述实施例的步骤 S940 和 S1150 中那样，利用典型的灯泡生产设备完成，并且可以采用火焰或高温气体作为加热介质。

30 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。

1、一种发光二极管球泡灯，包括：

灯头；

5 灯罩；以及

发光二极管灯芯，包括：

至少一个发光二极管单元；

与所述发光二极管电气连接的驱动电源；以及

10 设置在由所述灯头和所述灯罩限定的空间内的散热管，其由
常温红外辐射材料构成或者包含由常温红外辐射材料构成的部
分，所述发光二极管单元设置在所述散热管的其中一个端部的外
表面并且所述驱动电源设置在所述散热管的内部。

2、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
15 征在于，包含下列步骤：

使所述发光二极管灯芯的所述散热管的所述其中一个端部伸入所
述灯罩并且使所述灯罩的开口端卡在所述散热管的外表面上；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外
表面覆盖粘合剂；

20 使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分和所述灯罩的
开口端；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、
所述灯罩和所述发光二极管灯芯管固定在一起。

25 3、如权利要求 2 所述的方法，其中，利用装头机加热所述灯头的
外表面。

4、一种制造如权利要求 1 所述的发光二极管球泡灯的方法，所述
灯罩由玻璃构成，其特征在于，包含下列步骤：

30 使所述发光二极管的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯
罩并且使所述灯罩的开口端卡在所述散热管的外表面上，其中，所述
散热管与所述开口端接触的部分包含预先形成的玻璃釉涂层；

加热所述散热管与所述开口端接触的部分以使所述发光二极管灯芯与所述灯罩固定在一起；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

- 5 使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分；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
所述发光二极管灯芯固定在一起。

- 5、如权利要求4所述的方法，其中，利用封排机或封口机加热所
10 述散热管与所述开口端接触的部分。

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，所述灯罩由玻璃构成，其特征在于，包含下列步骤：

- 15 使套有玻璃环的所述发光二极管的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端与所述玻璃环接触；

加热所述开口端与所述玻璃环接触的部分以使所述发光二极管灯芯与所述灯罩固定在一起；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

- 20 使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分；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
所述发光二极管灯芯固定在一起。

7、一种发光二极管球泡灯，包括：

25 灯头；

灯罩；以及

发光二极管灯芯，包括：

至少一个发光二极管单元；

与所述发光二极管电气连接的驱动电源；以及

- 30 设置在由所述灯头和所述灯罩限定的空间内的散热管，其至少部分表面覆盖常温红外辐射材料，所述发光二极管单元设置在所述散热管的其中一个端部的外表面并且所述驱动电源设置在所述散

热管的内部。

8、一种制造如权利要求 7 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：

5 使所述发光二极管灯芯的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端卡在所述散热管的外表面上；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

10 使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分和所述灯罩的开口端；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、所述灯罩和所述发光二极管灯芯管固定在一起。

9、一种制造如权利要求 7 所述的发光二极管球泡灯的方法，所述灯罩由玻璃构成，其特征在于，包含下列步骤：

15 使所述发光二极管的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端卡在所述散热管的外表面上，其中，所述散热管与所述开口端接触的部分包含预先形成的玻璃釉涂层；

20 加热所述散热管与所述开口端接触的部分以使所述发光二极管灯芯与所述灯罩固定在一起；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分；以及

25 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发光二极管灯芯固定在一起。

10、一种制造如权利要求 7 所述的发光二极管球泡灯的方法，所述灯罩由玻璃构成，其特征在于，包含下列步骤：

30 使套有玻璃环的所述发光二极管的所述散热管的所述其中一个端部伸入所述灯罩并且使所述灯罩的开口端与所述玻璃环接触；

加热所述开口端与所述玻璃环接触的部分以使所述发光二极管灯芯与所述灯罩固定在一起；

在所述灯头的内表面和/或所述散热管的露出所述灯罩的部分的外表面覆盖粘合剂；

使所述灯头包围所述散热管的露出所述灯罩的部分；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

5 所述发光二极管灯芯固定在一起。

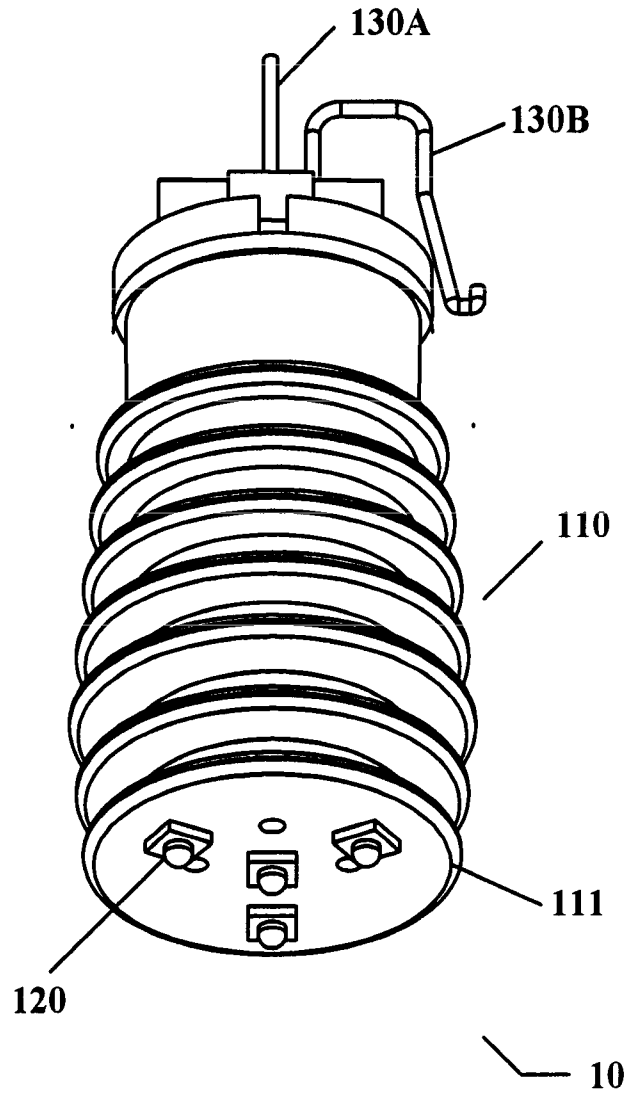


图 1

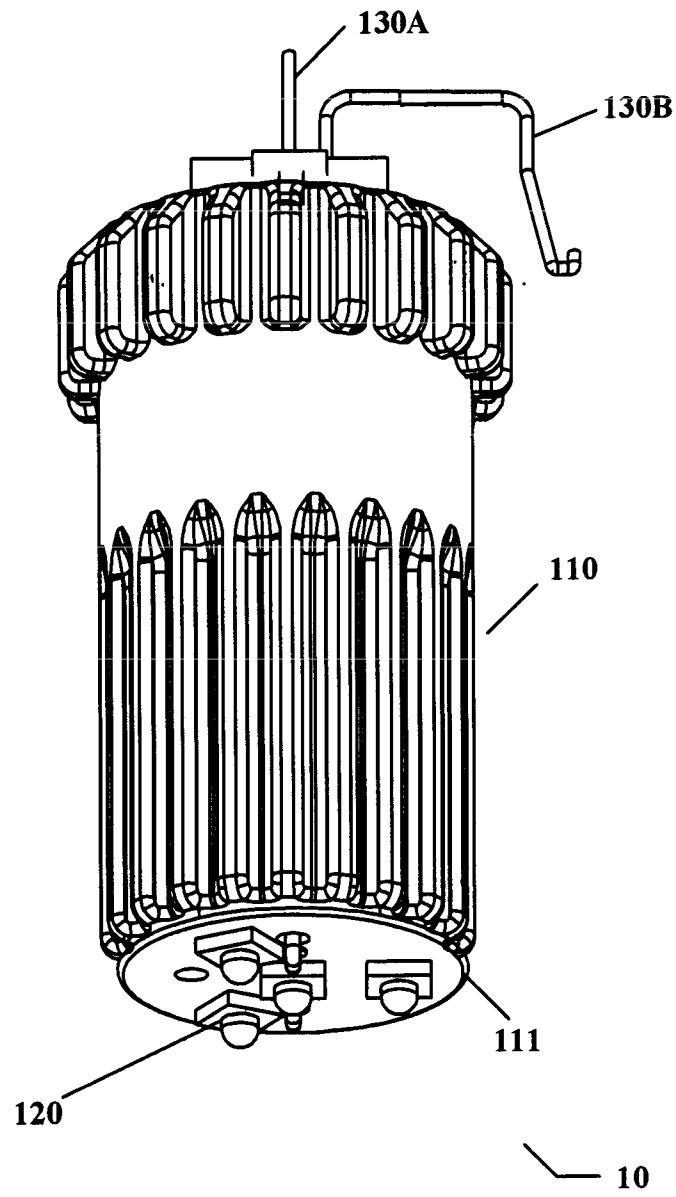


图 2

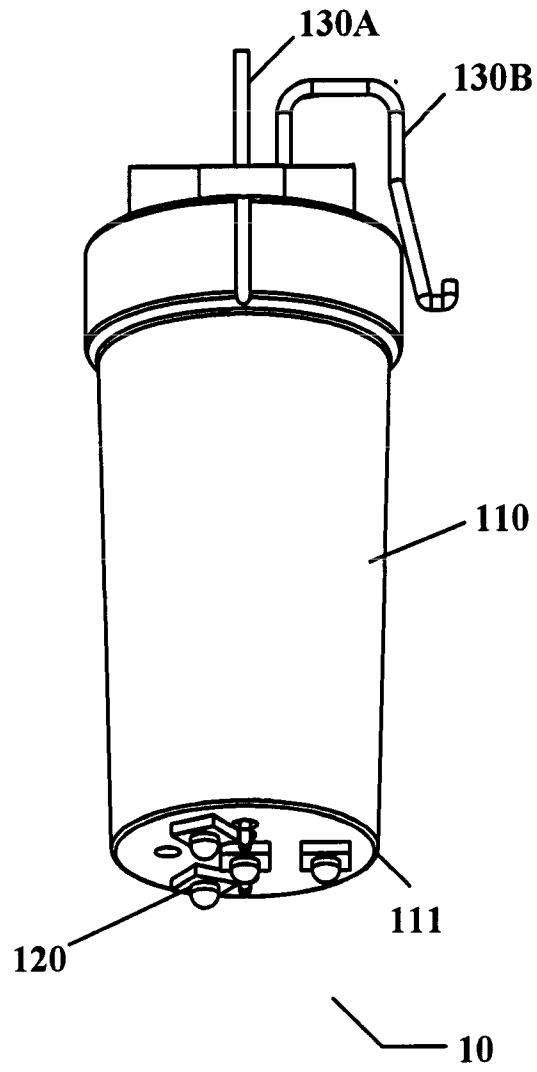


图 3

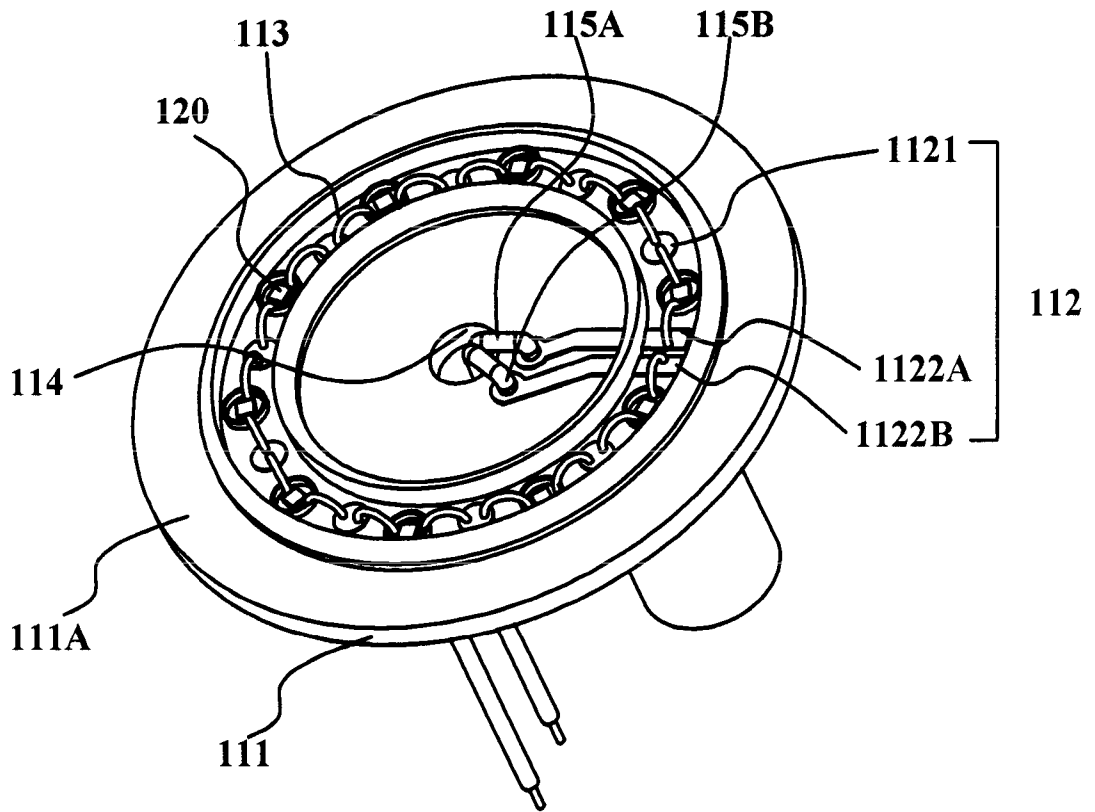


图 4A

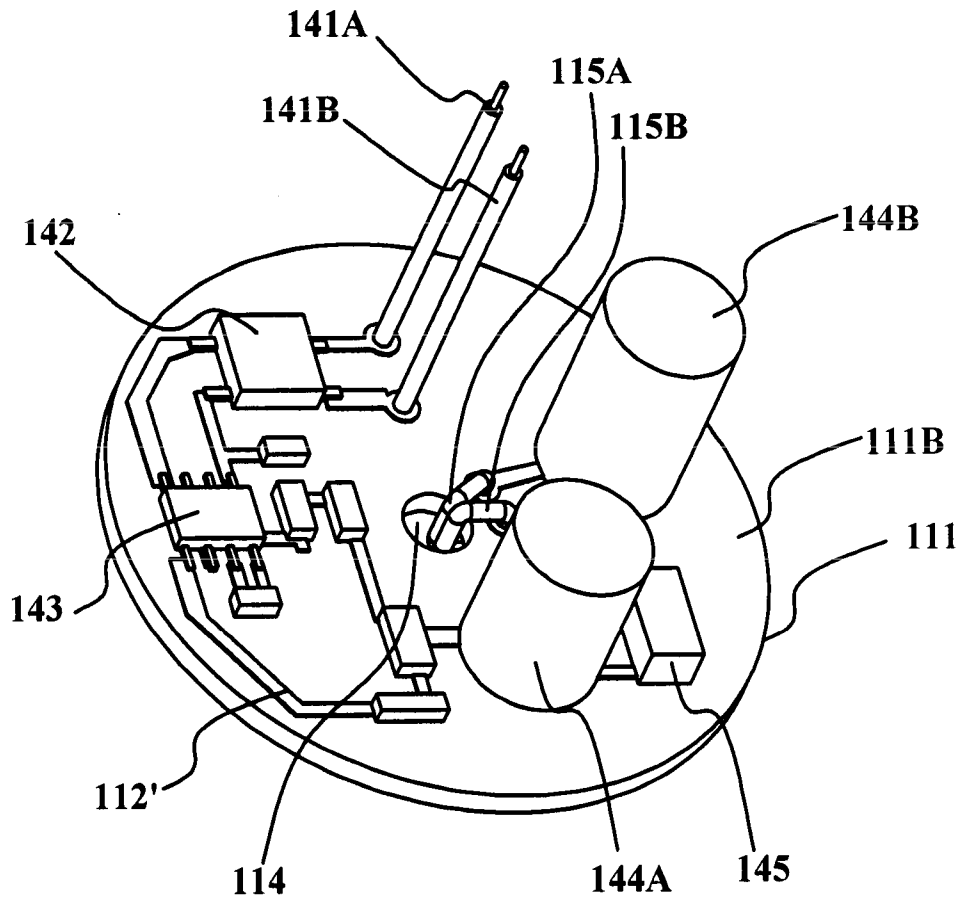


图 4B

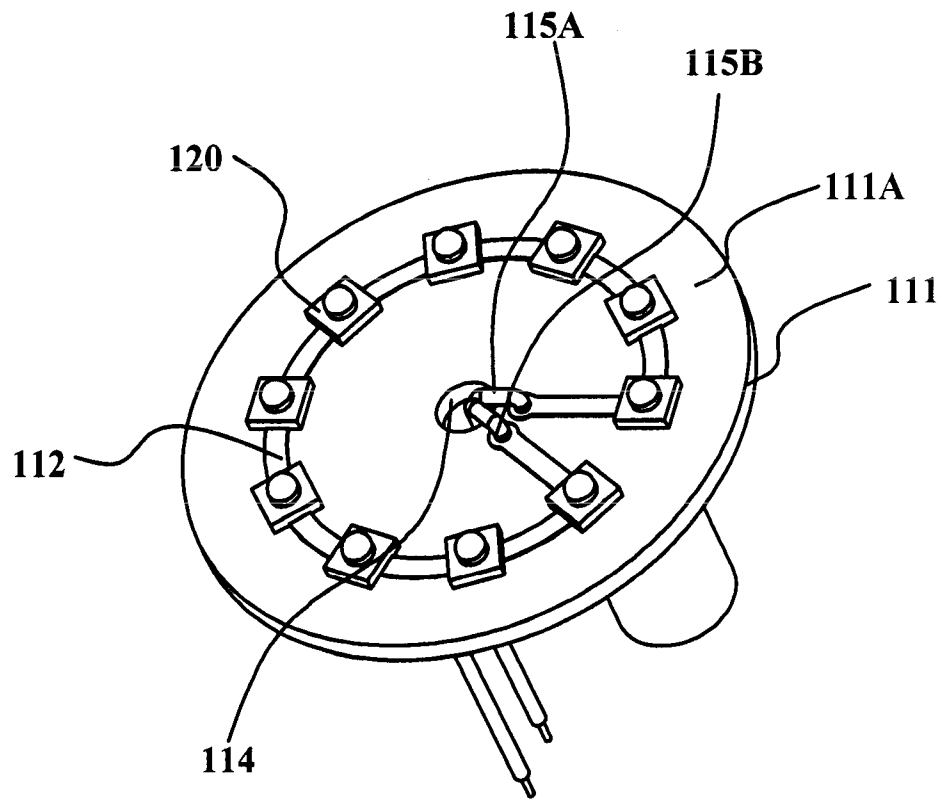


图 5

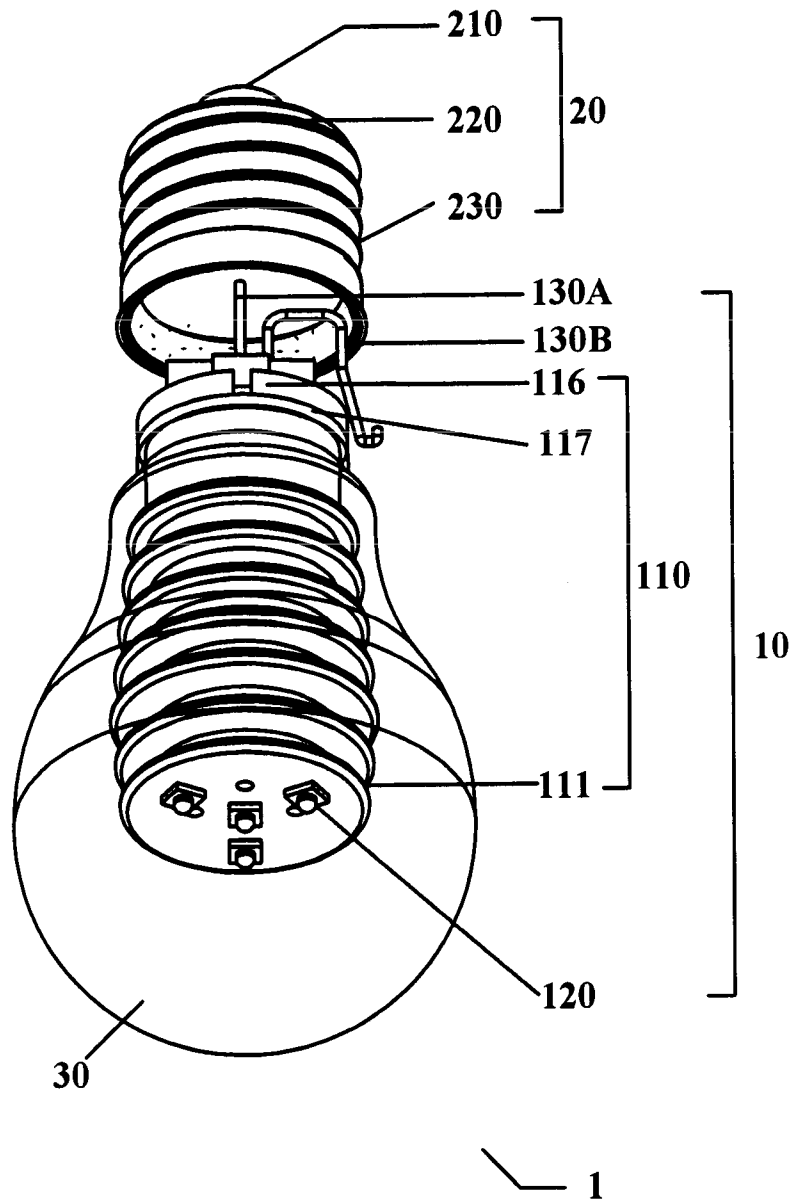


图 6

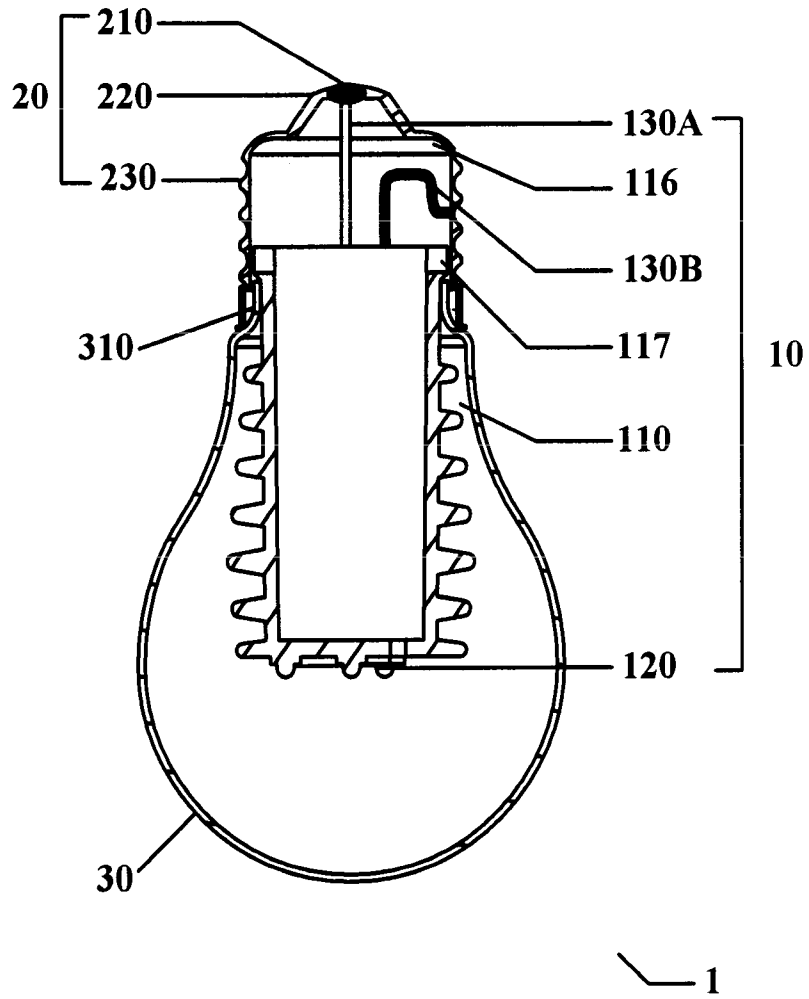


图 7

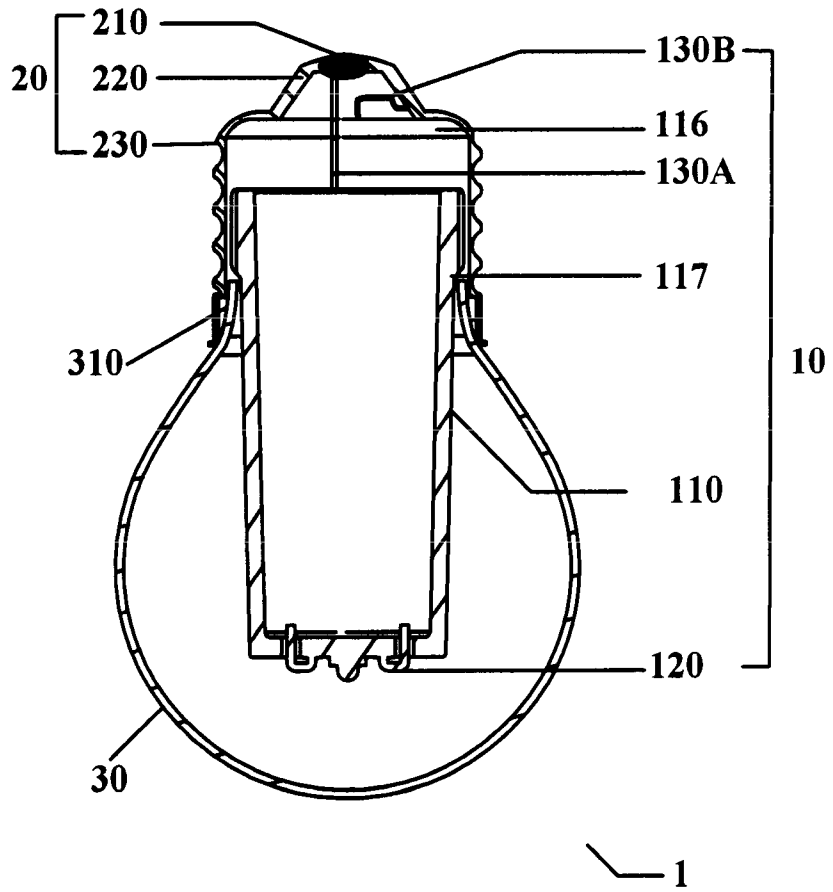


图 8

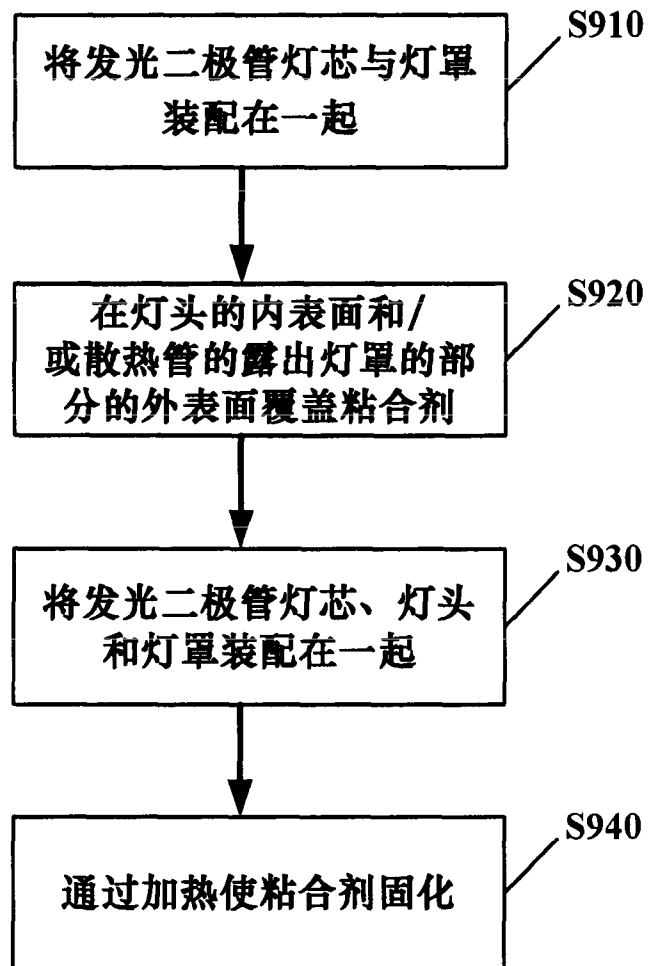


图 9

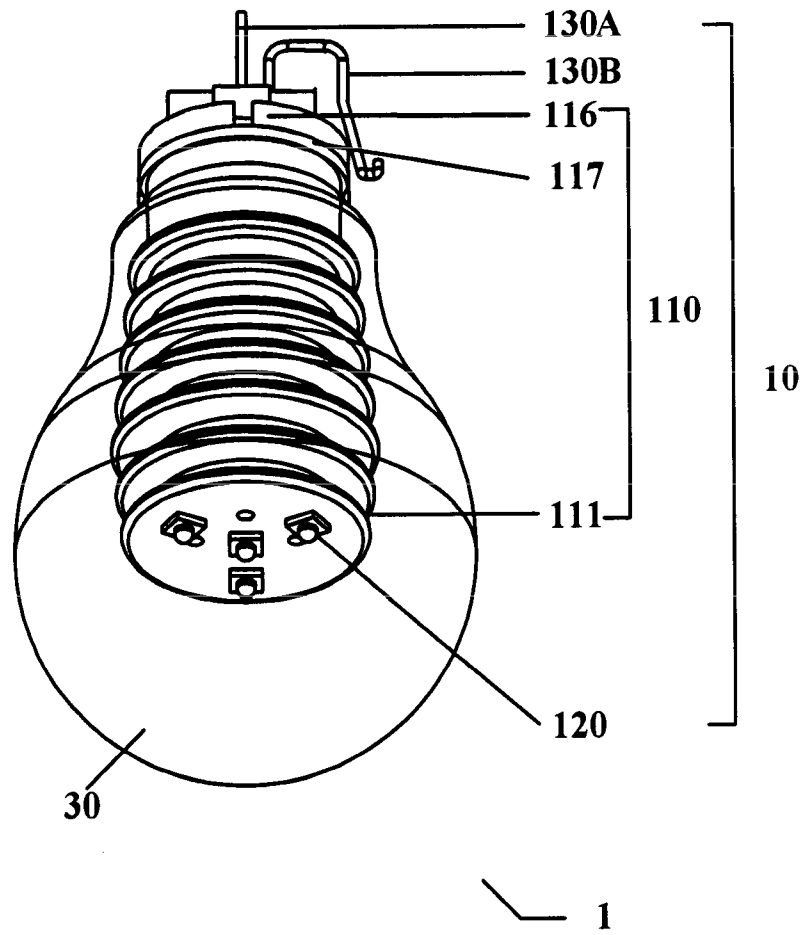


图 10

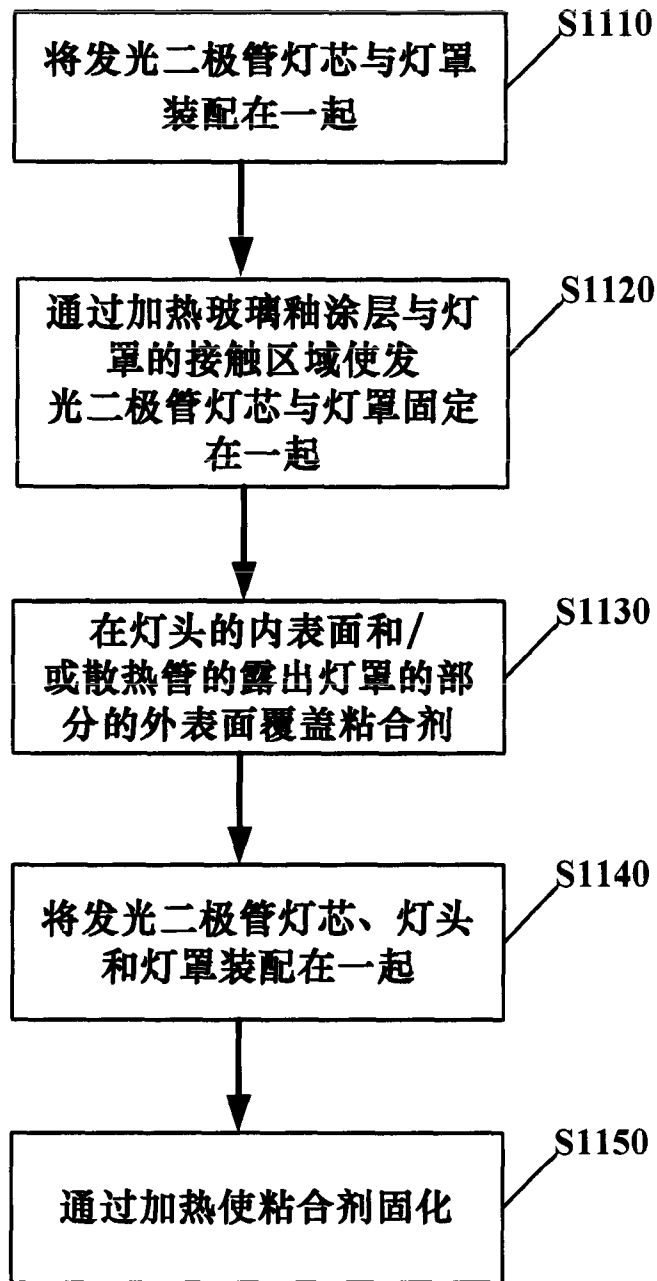


图 11

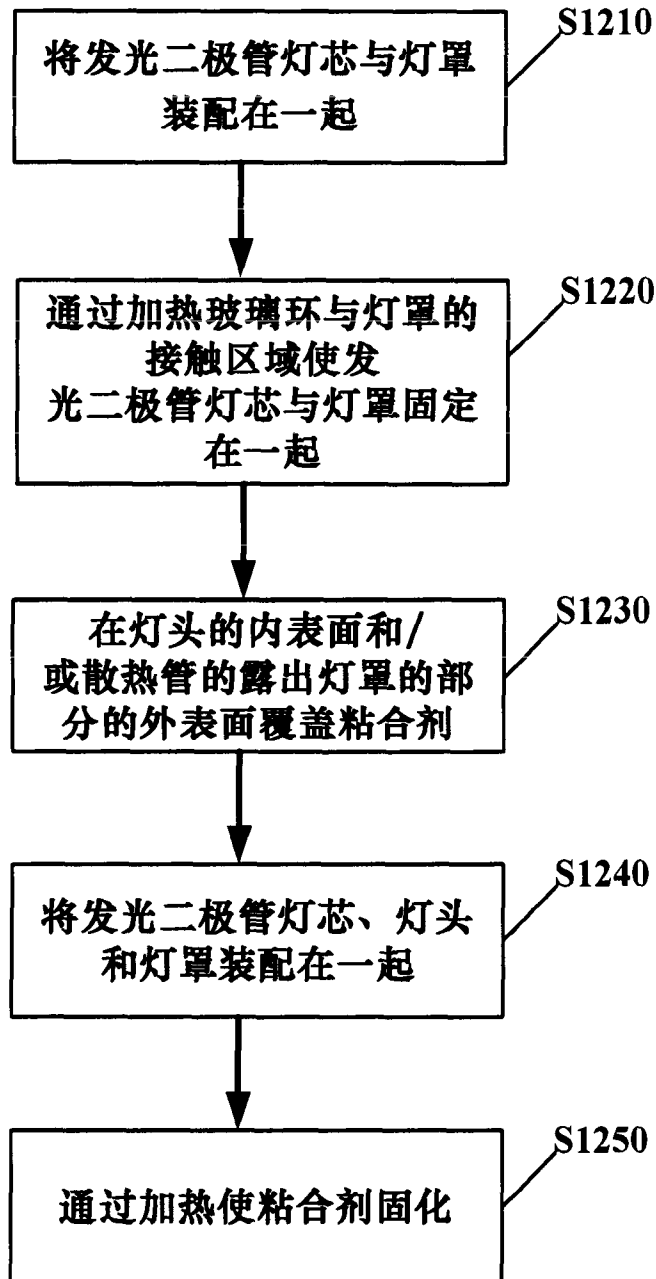


图 12

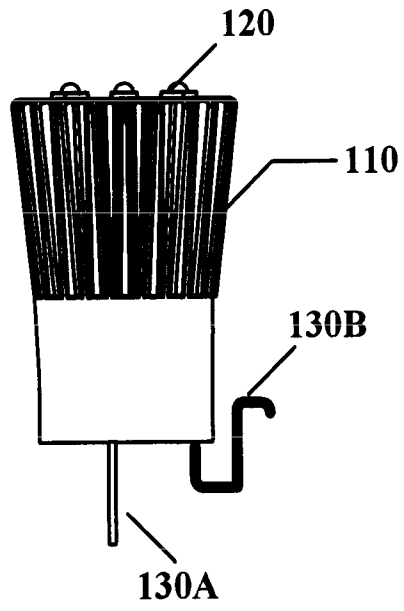


图 13A

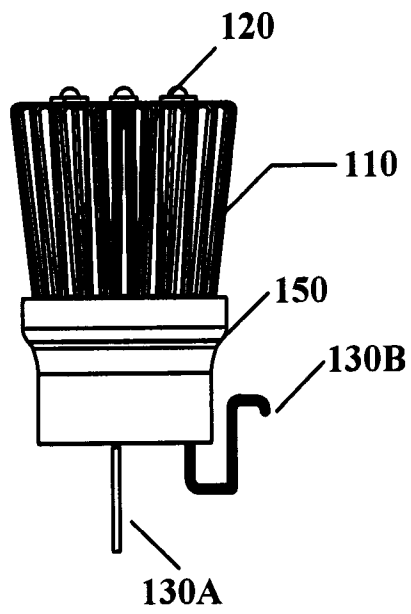


图 13B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/071527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F21+

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN: bulb?, LED?, diode?, head, cover?, shell?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 202074282 U (ZOU, Zhengkang) 14 December 2011 (14.12.2011) paragraph [0003] to paragraph 0012] in the description and figures 1-3	1-10
X	CN 101799152 A (BAI, Jianguo) 11 August 2010 (11.08.2010) description, paragraphs [0017] to [0026] and figures 1 and 2	1-10
X	TW 201018842 A1 (YEH CHIANG TECHNOLOGY CORP) 16 May 2010 (16.05.2010) description, page 1, line 1 to page 6, line 8 and figures 1-3	1-10
X	CN 101598272 A (SHENZHEN XILU ELECTRIC CO., LTD.) 09 December 2009 (09.12.2009) description, page 5, line 1 to page 6, line 5 and figures 1-6	1-10
X	CN 201885028 U (SHANDONG KAIYUAN ELECTRONIC CO., LTD.) 29 June 2011 (29.06.2011) description, paragraph [0017] and figure 1	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
06 May 2013 (06.05.2013)

Date of mailing of the international search report
16 May 2013 (16.05.2013)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

ZHU, Yachen
Telephone No. (86-10) 62085856

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2013/071527

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102235610 A (PENG, Wen) 09 November 2011 (09.11.2011) the whole document	1-10
A	CN 101699135 A (SHANGHAI HAIFENG ELECTRICAL LIGHTING CO., LTD.) 28 April 2010 (28.04.2010) the whole document	1-10
A	CN 201462475 U (YAO, Lisheng) 12 May 2010 (12.05.2010) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/071527

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202074282 U	14.12.2011	None	
CN 101799152 A	11.08.2010	None	
TW 201018842 A1	16.05.2010	TW I355472 B	01.01.2012
		JP 2010118340 A	27.05.2010
		JP 4995884 B2	08.08.2012
CN 101598272 A	09.12.2009	CN 101598272 B	01.06.2011
CN 201885028 U	29.06.2011	None	
CN 102235610 A	09.11.2011	None	
CN 101699135 A	28.04.2010	None	
CN 201462475 U	12.05.2010	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/071527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S 2/00 (2006.01) i

F21V 29/00 (2006.01) i

F21V 17/10 (2006.01) i

F21V 19/00 (2006.01) i

A. 主题的分类		
参见附加页		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC:F21+		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNABS,CNXTX,VEN:灯泡,灯泡壳,发光二极管,灯头,罩, bulb?, LED?, diode?, head, cover?, shell?		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN202074282U(邹正康) 14.12 月 2011(14.12.2011) 说明书第 3-12 段、图 1-3	1-10
X	CN101799152A(白建国) 11.8 月 2010(11.08.2010) 说明书第 17-26 段、图 1.2	1-10
X	TW201018842A1(业强科技股份有限公司) 16.5 月 2010(16.05.2010) 说明书第 1 页第 1 行-第 6 页第 8 行、图 1-3	1-10
X	CN101598272A(深圳市稀路电器有限公司) 09.12 月 2009(09.12.2009) 说明书第 5 页第 1 行-第 6 页第 5 行、图 1-6	1-10
X	CN201885028U(山东开元电子有限公司) 29.6 月 2011(29.06.2011) 说明书第 17 段、图 1	1-10
A	CN102235610A(彭雯) 09.11 月 2011(09.11.2011) 全文	1-10
A	CN101699135A(上海海丰照明电器有限公司) 28.4 月 2010(28.04.2010) 全文	1-10
A	CN201462475U(姚力生) 12.5 月 2010(12.05.2010) 全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 06.5 月 2013(06.05.2013)		国际检索报告邮寄日期 16.5 月 2013 (16.05.2013)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 朱雅琛 电话号码: (86-10) 62085856

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/071527

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202074282U	14.12.2011	无	
CN101799152A	11.08.2010	无	
TW201018842A1	16.05.2010	TWI355472B	01.01.2012
		JP2010118340A	27.05.2010
		JP4995884B2	08.08.2012
CN101598272A	09.12.2009	CN101598272B	01.06.2011
CN201885028U	29.06.2011	无	
CN102235610A	09.11.2011	无	
CN101699135A	28.04.2010	无	
CN201462475U	12.05.2010	无	

A. 主题的分类

F21S2/00(2006.01)i

F21V29/00(2006.01)i

F21V17/10(2006.01)i

F21V19/00(2006.01)i