

(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
2014年11月27日 (27.11.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/187335 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21V 29/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/078113
- (22) 国际申请日: 2014年5月22日 (22.05.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310194335.7 2013年5月23日 (23.05.2013) 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)。
- (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香港湾仔港湾道 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

- (54) Title: LED LAMP CORE AND LED BULB LAMP COMPRISING SAME
- (54) 发明名称: LED 灯芯和包含其的 LED 球泡灯

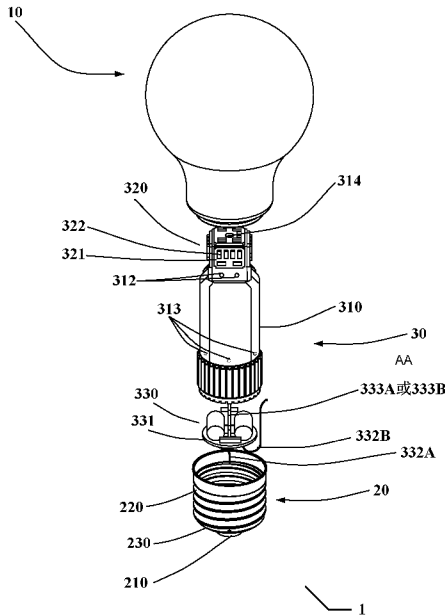


图 1 / FIG.1

(57) Abstract: An LED bulb lamp (1) comprises a lampshade (10), a lamp holder (20), an LED lamp core (30), one or more light emitting modules (320), and an LED driving power supply (330). The lamp holder (20) is combined with the lampshade (10) to form a hollow cavity. The LED lamp core (30) comprises a heat dissipation housing (310). The heat dissipation housing (310) is manufactured by using a ceramic material or a heat insulation high-polymer composite material and is fixed at a combined portion of the lampshade (10) and the lamp holder (20). A through hole (312, 313) is formed on a top of the heat dissipation housing (310) or a region close to the top or a region far away from the top. Each light emitting module (320) comprises a base plate (321) and an LED unit (322) formed on the base plate (321). The base plate (321) is disposed on the top of the heat dissipation housing (310) and/or the region close to the top, so that a heat gradient is formed between the top of the heat dissipation housing (310) and the region far away from the top. The LED driving power supply (330) is located inside the heat dissipation housing (310) or inside the lamp holder (20) and is electrically connected to the light emitting module (320).

(57) 摘要: 一种 LED 球泡灯 (1), 包括: 灯罩 (10); 灯头 (20), 其与所述灯罩 (10) 接合在一起以形成空腔; LED 灯芯 (30), 包括: 散热壳体 (310), 其由陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料制成并且固定于所述灯罩 (10) 与灯头 (20) 的接合部分, 所述散热壳体 (310) 的顶部或靠近顶部的区域以及远离所述顶部的区域开设通孔 (312, 313); 以及一个或多个发光模块 (320), 每个包括基板 (321) 和形成于所述基板 (321) 上的 LED 单元 (322), 所述基板 (321) 被设置在所述散热壳体 (310) 的顶部和/或靠近顶部的区域, 从而在散热壳体 (310) 的顶部与远离所述顶部的区域之间形成热梯度; LED 驱动电源 (330), 其位于所述散热壳体 (310) 内部或灯头 (20) 内部并且与所述发光模块 (320) 电气连接。

WO 2014/187335 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

LED 灯芯和包含其的 LED 球泡灯

5 技术领域

本发明涉及半导体照明技术，特别涉及将散热器和光源模块集成在一起的 LED 灯芯以及包含该 LED 灯芯的 LED 球泡灯。

背景技术

10 发光二极管 (LED) 作为一种新型的光源，具有节能、环保、寿命长、体积小等特点，正在被广泛应用于照明领域的各个方面。LED 是一种能够将电能转换为可见光的固态半导体器件，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
15 含有 P-N 结构，当电流通过时，电子被推向 P 区，在 P 区里电子与空穴复合，然后以光子的形式发出能量，而光的波长则由形成 P-N 结构的材料决定。

LED 在工作过程中，仅有一部分电能被转换为光能，其余部分都转换为热能，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。在大功率 LED 照明装置中，如何高效、及时地将 LED 产
20 生的热量散发到照明装置外部的的问题显得尤为突出。

美国德克萨斯州的 Nuventix 公司最近研发了一种称为 SynJet[®] 的射流器，该装置内部包括一个隔膜，当该隔膜振动时，气流产生于装置内部并且通过喷嘴向散热器快速喷射。喷射的气流带动周围的空气
25 一起到达散热器附近，从而以很高的热交换效率将散热器的热量带走。有关 SynJet[®] 射流器的进一步描述例如可参见 John Stanley Booth 等人于 2008 年 10 月 16 日提交的题为“带多个 LED 和合成喷射热管理系统的灯具”的美国专利申请 No. 12/288144，该专利申请作为参考文献，以全文引用的方式包含在本申请中。

30 但是需要指出的是，上述主动散热方式需要提供额外的能量驱动散热装置工作，而且导致高昂的制造成本和复杂的灯具结构。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种 LED 灯芯，其具有结构简单、散热能力强的优点。

按照本发明一个实施例的 LED 灯芯包括：

- 5 散热壳体，其由陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料制成并且在顶部或靠近顶部的区域以及远离所述顶部的区域开设通孔；以及一个或多个发光模块，每个包括基板和形成于所述基板上的 LED 单元，所述基板被设置在所述散热壳体的顶部和/或靠近顶部的区域，从而在散热壳体的顶部与远离所述顶部的区域之间形成热梯度。

- 10 在上述实施例中，诸如空气或惰性气体之类的流动介质可以通过开设在散热壳体上的通孔形成循环流动的路径，有助于将散热壳体顶部的热量转移到其它区域，从而提高散热效率。

优选地，在上述 LED 灯芯中，所述陶瓷材料为常温红外陶瓷辐射材料。

- 15 优选地，在上述 LED 灯芯中，所述散热壳体的外表面上涂覆常温红外陶瓷辐射材料或石墨。

- 20 优选地，在上述 LED 灯芯中，所述常温红外陶瓷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。

优选地，在上述 LED 灯芯中，所述通孔围绕所述散热壳体的中心轴均匀地开设在远离所述顶部的侧壁上。

- 25 优选地，在上述 LED 灯芯中，所述基板为陶瓷基板、铝基板或柔性电路板。

优选地，在上述 LED 灯芯中，所述 LED 单元为 LED 管芯，其通过绑定工艺或板上倒装芯片工艺形成于所述基板上。

- 30 优选地，在上述 LED 灯芯中，所述 LED 单元为 LED 单体，其通过焊接方式形成于所述基板上。

优选地，在上述 LED 灯芯中，所述发光模块进一步包含反射膜，其覆盖在所述基板上并且使所述 LED 单元露出。

优选地，在上述 LED 灯芯中，进一步包括 LED 驱动电源，其位于所述散热壳体内部并且与所述发光模块电气连接。

优选地，在上述 LED 灯芯中，进一步包括填充在所述散热壳体内腔的红外辐射纤维材料。

5 本发明的还有一个目的是提供一种 LED 球泡灯，其具有结构简单、散热能力强的优点。

按照本发明一个实施例的 LED 球泡灯包括：

灯罩；

灯头，其与所述灯头接合在一起以形成空腔；

10 LED 灯芯，包括：

散热壳体，其由陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料制成并且固定于所述灯罩与灯头的接合部分，所述散热壳体的顶部或靠近顶部的区域以及远离所述顶部的区域开设通孔；以及

15 一个或多个发光模块，每个包括基板和形成于所述基板上的 LED 单元，所述基板被设置在所述散热壳体的顶部和/或靠近顶部的区域，从而在散热壳体的顶部与远离所述顶部的区域之间形成热梯度；

LED 驱动电源，其位于所述散热壳体内部或灯头内部并且与所述光源模块电气连接。

20 优选地，在上述 LED 球泡灯中，所述灯罩表面涂覆常温红外陶瓷辐射材料。

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 LED 球泡灯的分解示意图。

图 2 为图 1 所示 LED 球泡灯的剖面示意图。

图 3 为按照本发明另一个实施例的 LED 球泡灯的分解示意图。

30 图 4 为图 3 所示 LED 球泡灯中的发光体的示意图。

图 5 为按照本发明另一个实施例的 LED 球泡灯的剖面示意图。

附图标号列表:

- 1 LED 球泡灯灯
10 灯罩
20 灯头
5 210 端部
220 侧壁
230 绝缘部分
310 散热壳体
311 隔板
10 312、313 通孔
314、314A、314B 贯通孔
320 光源模块
321 基板
3211 布线层
15 3212 过孔
322 LED 单元
322A 发光体
323 框架
324 金属载板
20 3241 第一图案区域
3242 第二图案区域
325 引线
330 LED 驱动电源
331 印刷电路板
25 332A、332B 输入引线
333A、333B 输出引线

具体实施方式

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
30 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。

在本说明书中，除非特别说明，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。

5 术语“LED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LED和有机LED（OLED和聚合物LED（PLED））。

P-N结无机半导体LED可以具有不同的结构形式，例如包括但不限于LED管芯和LED单体。其中，“LED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“LED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。

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“热对流”指的是热量借助介质的流动，由空间的一处传递至另一处的现象。

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。

25 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、碳化硅和氧化铍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。

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：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LED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”和“耦合”应当理解为包括在两个单元之间直接传递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递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LED之间的“电子控制装置”，用于为LED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）。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”。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個或多个布置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、二极管、三极管和线圈等。可选地，在驱动电源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 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”、“第二”、“第三”和“第四”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。

10 诸如“物体 A 设置在物体 B 上”之类的用语应该广义地理解为将物体 A 直接放置在物体 B 的表面，或者将物体 A 放置在与物体 B 有接触的其它物体的表面。

以下借助附图描述本发明的实施例。

15 图 1 为按照本发明一个实施例的 LED 球泡灯的分解示意图。图 2 为图 1 所示 LED 球泡灯的剖面示意图。

按照本实施例的 LED 球泡灯 1 主要包括灯罩 10、灯头 20 和集成光源模块和 LED 驱动电源的 LED 灯芯 30。参见图 1 和 2，灯罩 10 可与灯头 20 接合在一起，从而形成容纳 LED 灯芯 30 的空腔。当灯罩 10
20 由玻璃材料制成时，可以采用普通白炽灯的生产工艺，将其下部固定于灯头 20 的内表面。

灯罩 10 可采用透明或半透明材料（例如玻璃或塑料）制成，为了使光线更柔和、更均匀地向空间发散，其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灯罩 10 的散热能力，另外也抑制
25 或消除了 LED 的眩光效应。

灯头 20 为 LED 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
30 似的螺纹状旋接口或旋转卡口等形式。参见图 1 和 2，灯头 20 的端部 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

第一电极连接区和第二电极连接区。绝缘部分 230 (例如由塑料之类的绝缘材料制成) 位于端部 210 与侧壁 220 之间以将这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 作为第一和第二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。

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 LED 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。为了扩大散热面积, 比较好的是使侧壁 220 全部由金属材料构成。此外, 如图 1 和 2 所示, 侧壁 220 的外表面开设有螺纹。

在本实施例中, LED 灯芯 30 包括散热壳体 310、光源模块 320 和 LED 驱动电源 330。

参见图 1 和 2, 散热壳体 310 的上端收窄并且呈柱状, 其表面设置有下面将要作进一步描述的光源模块 320。如图 2 所示, 散热壳体 310 的内部空间由隔板 311 一分为二, 其中的下半部分适于容纳 LED 驱动电源 330。散热壳体 310 的下端可借助粘合剂 (例如胶泥或环氧树脂) 固定于灯头 20 的底部。参见图 2, 散热壳体 310 的下端在靠近灯头 20 的开口处形成可容纳灯罩 10 开口端的空隙, 可以通过将灯罩 10、灯头 20 和散热壳体 310 装配成如图 2 所示的状态并借助胶泥之类的粘合剂将三者固定在一起。此外, 如图 1 和 2 所示, 散热壳体 310 的外表面包含多条凸条以增加散热面积。LED 驱动电源 330 的输出引线 333A 和 333B 在散热壳体 310 内向上延伸至散热壳体的顶部并且与光源模块 320 电气连接。

散热壳体 310 可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)。另外, 散热壳体 310 的整个外表面可以覆盖红外辐射材料 (例如诸如碳化硅之类的常温红外陶瓷辐射材料)。可选地, 也可以仅在散热壳体 310 的一部分表面覆盖红外辐射材料。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), 则散热壳体 310 可以全部由红外辐射材料构成。

或者可选地，散热壳体 310 可以仅仅一部分由红外辐射材料构成。

可选地，散热壳体 310 的内腔可以填充红外辐射纤维材料以进一步提高散热能力。

如图 1 和 2 所示，在散热壳体 310 靠近顶部的侧壁（也即柱状上
5 端的侧面）开设有通孔 312，与此同时，在与顶部相距较远的散热壳体
侧壁上开设有通孔 313。优选地，多个通孔 312 和 313 均围绕散热壳体
310 的中心轴均匀地开设在侧壁上。在 LED 球泡灯 1 工作时，安装在
散热壳体 310 上部的光源模块 320 所产生的热量导致在顶部与开设通
10 孔 313 的侧壁之间形成热梯度。在实际使用时，LED 球泡灯 1 一般是
倒置的（也即灯头 20 在上而灯罩 10 在下），使得通孔 313 的位置高
于通孔 312 的位置，因此从通孔 312 进入散热壳体 310 内部的流动介
质（例如空气或惰性气体）在顶部附近被加热后将上升至通孔 313 周
15 围，随后经通孔 313 流出散热壳体 310 并且进而经通孔 312 流入散热
壳体 310，从而形成介质循环流动的路径。在该循环流动过程中，光源
模块 320 产生的热量被带离散热壳体 310 的顶部，这提高了散热壳体
的散热能力。

需要指出的是，通孔 312 也可以开设在散热壳体的顶部，或者同
时开设在顶部和靠近顶部的侧壁上，同样也可形成介质循环流动的路
径。

20 光源模块 320 包括基板 321 和 LED 单元 322。在本实施例中，为
了实现大角度发光，如图 1 和 2 所示，光源模块 320 包括多块基板 321，
它们被设置在散热壳体 310 上端的外表面，例如上端的顶表面和侧表
面。LED 单元 322 产生的热量可以经基板 321 传递至散热壳体 310。
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
25 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，还可以采用柔性电路
板。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。在本实施例中，
基板 321 可以借助导热胶粘合到散热壳体 310 的外表面。

30 在本实施例中，LED 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 LED 单元 322 与基板 321 之间形成较好的
热传导。另一方面，位于基板表面上的布线层包含多个焊盘和走线，

LED 单元 322 通过引线（例如金丝、银丝或合金丝）直接连接至焊盘以形成串联的 LED 组。在本实施例中，可以利用绑定工艺实现 LED 管芯经引线到布线的连接。此外，不同基板之间的 LED 组可以借助布线或引线，以串联或并联的形式连接在一起。

- 5 如果需要调整 LED 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 LED 单元 322 粘附在基板 321 的表面上，或者在 LED 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。

值得指出的是，虽然在图 1 和 2 所示的实施例中利用绑定工艺将管芯形式的 LED 单元 322 直接连接到布线层上，但是也可以利用在板上倒装芯片（FCOB）工艺将 LED 管芯与布线层电气连接。此外，LED 单元 322 也可以采用 LED 单体的形式，此时可以通过焊接方式将 LED 单元电气连接到基板表面的布线层。

15 可选地，光源模块 320 还可以包含一层高反射膜（未画出），其覆盖在基板 321 表面并且使 LED 单元 322 露出，使得 LED 单元 322 射向基板 321 的光线被反射出去。

如图 2 所示，LED 驱动电源 330 被设置在散热壳体 310 内腔的下半部分。在本实施例中，LED 驱动电源 330 包含印刷电路板 331、一个或多个布置在印刷电路板上并通过其上的布线电气连接在一起的元
20 器件、一对设置在印刷电路板 331 下表面的输入引线 332A 和 332B 以及一对设置在印刷电路板 331 上表面的输出引线 333A 和 333B。可以借助胶泥、硅胶或环氧树脂之类的粘合剂将 LED 驱动电源 330 的印刷电路板 331 固定于散热壳体 310 内腔的下半部分。输入引线 332A 和 332B 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）
25 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 所示，输入引线 332B 在向下延伸一段后向上折返。因此当将灯罩 10、灯头 20 和散热壳体 310 装配在一起时，输入引线 332B 可伸出散热壳体 310 后嵌入散热壳体外表面的凸条之间的间隙内并且抵靠住灯头 20 的内侧表面以实现与第二电极区的电气连接。由于剖取角度的关系，输入引线 332B 未在图 2 所示剖面图中示出。如图 2 所示，输出引
30 线 333A 和 333B 穿过散热壳体 310 顶部的贯通孔 314 与基板 321 上的布线层电气连接。

LED 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）向光源模块 320 提供合适的电流或电压。根据外部供电的方式，LED 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。

图 3 为按照本发明另一个实施例的 LED 球泡灯的分解示意图。

与上述借助图 1 和 2 所示的实施例相比，本实施例的主要不同之处在于光源模块 320 的结构。为避免赘述，以下重点描述与图 1 和 2 所示实施例不同的方面。

按照本实施例的 LED 球泡灯 1 同样包括灯罩 10、灯头 20 和 LED 灯芯 30。灯罩 10 和灯头 20 可采用上面描述的各种特征，它们固定在一起从而形成可容纳 LED 灯芯 30 的空腔。在本实施例中，LED 灯芯 30 也包括散热壳体 310、光源模块 320 和 LED 驱动电源 330。

参见图 3，散热壳体 310 的下端可借助粘合剂（例如胶泥或环氧树脂）固定于灯头 20 的底部，其在靠近灯头 20 的开口处形成可容纳灯罩 10 开口端的空隙，因此如上述实施例那样，可借助胶泥之类的粘合剂将灯罩 10、灯头 20 和散热壳体 310 固定在一起。

如图 3 所示，在散热壳体 310 的顶部和与顶部相距较远的散热壳体侧壁上分别开设有通孔 312 和 313。优选地，多个通孔 313 围绕散热壳体 310 的中心轴均匀地开设在侧壁上。

在本实施例中，光源模块 320 被设置在散热壳体 310 的顶部，LED 驱动电源 330 则设置在散热壳体 310 内腔的下部。

光源模块 320 包括基板 321 和将借助图 4 作详细描述的发光体 322A。基板 321 例如借助导热胶粘合在散热壳体 310 的顶部。参见图 3，在基板 321 上形成有布线层 3211，发光体 322A 与该布线层 3211 电气连接。另一方面，LED 驱动电源 330 的输出引线 333A 和 333B 可穿过散热壳体 310 顶部的贯通孔 314A、314B 与基板 321 上的布线层 3211 电气连接，从而向发光体 323 供电。此外，在基板 321 上与通孔 312 相应的位置上开设过孔 3212 以使介质能够流入散热壳体 310。

图 4 为图 3 所示 LED 球泡灯中的发光体的示意图。

参见图 4, 发光体 322A 包括 LED 单元 322、框架 323 和金属载板 324。金属载板 324 包括第一图案区域 3241 和第二图案区域 3242。第一图案区域 3241 用作电极区域, 其包含多个相互之间以及与第二图案区域 3242 均不连通的分立小区以作为 LED 单元 322 与基板 321 上的布线层 3221 的电气连接区。结合图 3 和 4 可见, 第一图案区域 3241 从框架 324 延伸出来的区域与基板 321 表面上的布线层 3211 电气连接, 从而经布线 3211 层连接至位于散热壳体 310 内部的 LED 驱动电源 330。如图 4 所示, LED 单元 322 采用管芯形式, 它们例如通过固晶工艺被固定在第二图案区域 3242 上, 由于金属良好的导热性能, LED 单元 322 与第二图案区域 324 之间的热阻接近于零, 因此前者产生的热量可以高效率地传递给基板 321。框架 323 由绝缘材料制成, 其例如通过注压工艺与金属载板 324 固定在一起, 并且将 LED 单元 322 包围其中。由于第一和第二图案区域 3241 和 3242 都被固定在框架 323 上, 因此它们的相对位置关系得以固定。参见图 4, LED 单元 322 通过引线 325 实现它们相互间的互连以及与第一图案区域 3241 的连接。

在本实施例中, 可以先在基板 321 的表面印刷电子浆料图案 (例如银浆), 该图案对应于布线层 3211 以及与第一和第二图案区域 3241、3242 接触的区域 (以下又称为接触区)。然后通过高温烧结, 在基板表面形成布线层 3211 以及接触区。最后将金属载板 324 的第一和第二图案区域通过热熔合的方式固定到基板 321 表面的接触区。在本实施例中, 金属载板 324 采用铜、铝等材料制成, 优选地, 可以在第一和第二图案区域与基板 321 接触的表面形成一层熔点较低的金属层 (例如锡) 以有利于热熔合。

值得指出的是, 虽然 LED 单元 322 这里以混联方式连接在一起, 但是也可以采用诸如串联、并联或交叉阵列之类的其它连接形式。

还需要指出的是, 在本实施例中, 光源模块 320 中的基板可以省略。此时, 可以考虑在散热壳体 310 的顶部形成与 LED 驱动电源 330 电气连接的布线层, 并且例如利用上述热熔合工艺将金属载板 324 直接固定于散热壳体 310 的顶部。

当 LED 单元的发光波长与实际需要的照明光线颜色有偏差时, 可以利用荧光材料的光致发光效应实现波长的改变。具体而言, 可以用

混合荧光粉（例如钇铝石榴石（YAG）荧光粉）的硅胶覆盖或包围住 LED 单元 322，或者在 LED 单元 322 的表面涂覆荧光粉，然后再用硅胶覆盖或包围住 LED 单元 322。由于框架 323 的设置，硅胶的流动受到限制而仅分布在 LED 单元 322 的周围。

5

需要指出的是，虽然在上述实施例中，LED 驱动电源作为 LED 灯芯的组成单元被设置在散热壳体内部，但是这种布置并非是必需的。在下面将要描述的实施例中，LED 驱动电源可作为独立于 LED 灯芯的部件被设置在灯头内。

10 图 5 为按照本发明另一个实施例的 LED 球泡灯的剖面示意图。

与上述借助图 1 和 2 所示的实施例相比，本实施例的主要不同之处在于 LED 驱动电源 330 的设置方式。为避免赘述，以下重点描述与图 1 和 2 所示实施例不同的方面。

15 按照本实施例的 LED 球泡灯 1 包括灯罩 10、灯头 20 和位于由灯罩 10 和灯头 20 所限定的空腔内的 LED 灯芯 30。但是与前述实施例不同，这里的 LED 灯芯 30 不包括 LED 驱动电源 330。

20 如图 5 所示，散热壳体 310 的下端可借助粘合剂（例如胶泥或环氧树脂）固定于灯头 20 内侧面，LED 驱动电源 330 被设置在灯头 20 内并且位于散热壳体 310 的下方。在本实施例中，LED 驱动电源 330 包含印刷电路板 331、设置在印刷电路板 331 上的元器件、一对设置在印刷电路板 331 下表面的输入引线 332A 和 332B 以及一对设置在印刷电路板 331 上表面的输出引线 333A 和 333B。

25 如图 5 所示，印刷电路板 331 的侧面固定于灯头 20 的内侧面。通过在印刷电路板 331 侧面或灯头内侧面涂覆胶泥、硅胶或环氧树脂之类的粘合剂并且使其固化，可实现印刷电路板 331 的固定。需要指出的是，除了上述布置以外，印刷电路板也可以采用其它方式固定于灯头的内部。例如可以借助粘合剂或螺钉将基板固定在灯头的底部。

30 参见图 5，在本实施例中，输入引线 332A 和 332B 采用导线的形式，其中输入引线 332A 向下延伸与灯头 20 的第一电极区（例如灯头的由导电材料构成的端部）电气连接，而输入引线 332B 自印刷电路板 331 向下延伸一段后向上折返并抵靠住灯头内侧面以与灯头的第二电极区（例如灯头侧面由导电材料构成的部分）实现电气连接。另一方

面，输出引线 333A 和 333B 穿过散热壳体 310 顶部的贯通孔 314 与基板 321 上的布线层电气连接。

- 5 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。

权利要求项数

1. 一种 LED 灯芯, 包括:

5 散热壳体, 其由陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料制成并且在顶部或靠近顶部的区域以及远离所述顶部的区域开设通孔; 以及
一个或多个发光模块, 每个包括基板和形成于所述基板上的 LED 单元, 所述基板被设置在所述散热壳体的顶部和/或靠近顶部的区域, 从而在散热壳体的顶部与远离所述顶部的区域之间形成热梯度。

10 2. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 所述陶瓷材料为常温红外陶瓷辐射材料。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 所述散热壳体的外表面上涂覆常温红外陶瓷辐射材料或石墨。

15 4. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 所述通孔围绕所述散热壳体的中心轴均匀地开设在远离所述顶部的侧壁上。

5. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 所述基板为陶瓷基板、铝基板或柔性电路板。

6. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 所述发光模块进一步包含反射膜, 其覆盖在所述基板上并且使所述 LED 单元露出。

20 7. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 进一步包括 LED 驱动电源, 其位于所述散热壳体内部并且与所述发光模块电气连接。

8. 如权利要求 1 所述的 LED 灯芯, 其中, 进一步包括填充在所述散热壳体内腔的红外辐射纤维材料。

9. 一种 LED 球泡灯, 包括:

25 灯罩;

灯头, 其与所述灯头接合在一起以形成空腔;

LED 灯芯, 包括:

30 散热壳体, 其由陶瓷材料或导热绝缘高分子复合材料制成并且固定于所述灯罩与灯头的接合部分, 所述散热壳体的顶部或靠近顶部的区域以及远离所述顶部的区域开设通孔; 以及

一个或多个发光模块, 每个包括基板和形成于所述基板上的 LED 单元, 所述基板被设置在所述散热壳体的顶部和/或靠近顶部

的区域,从而在散热壳体的顶部与远离所述顶部的区域之间形成热梯度;

LED 驱动电源,其位于所述散热壳体内部或灯头内部并且与所述光源模块电气连接。

- 5 10. 如权利要求 9 所述的 LED 球泡灯,其中,所述灯罩表面涂覆常温红外陶瓷辐射材料。

1/5

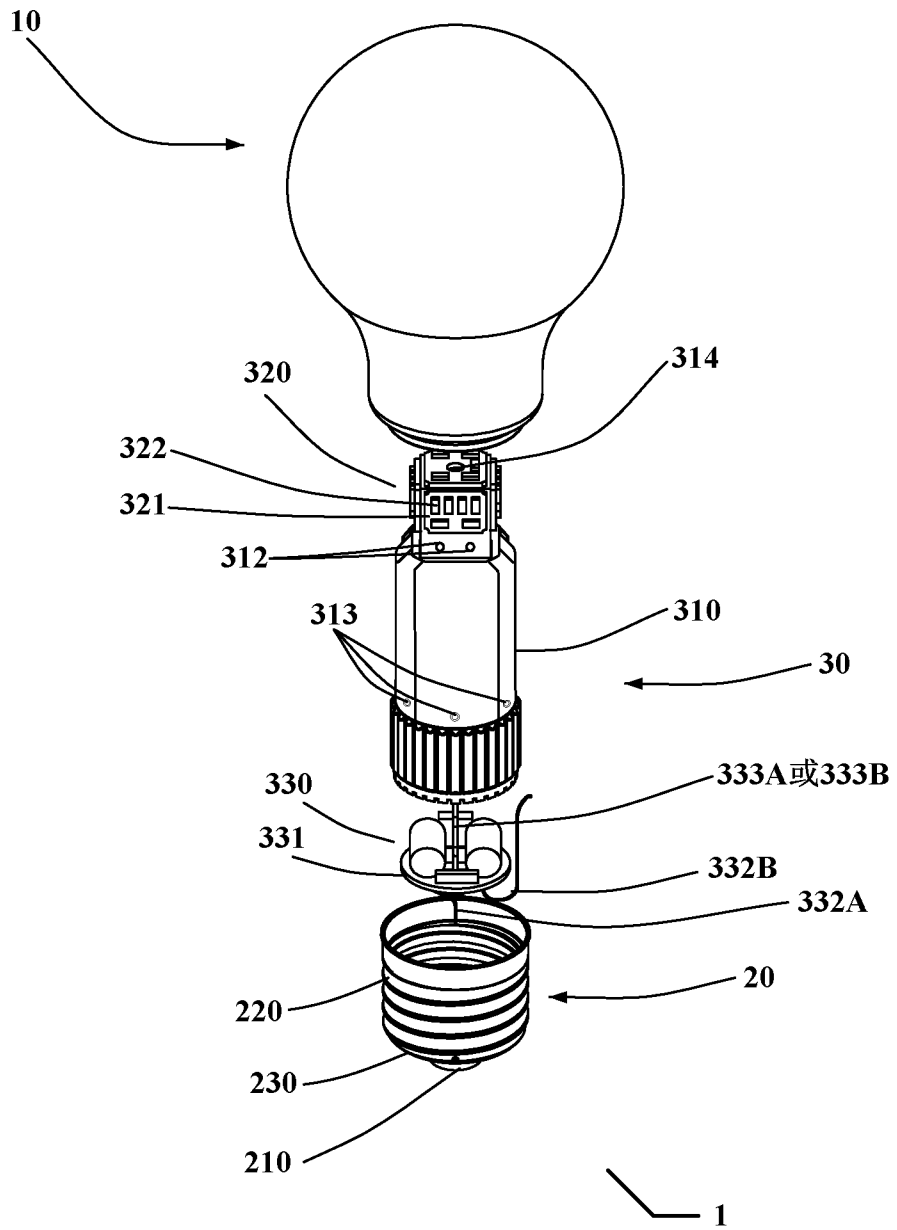


图 1

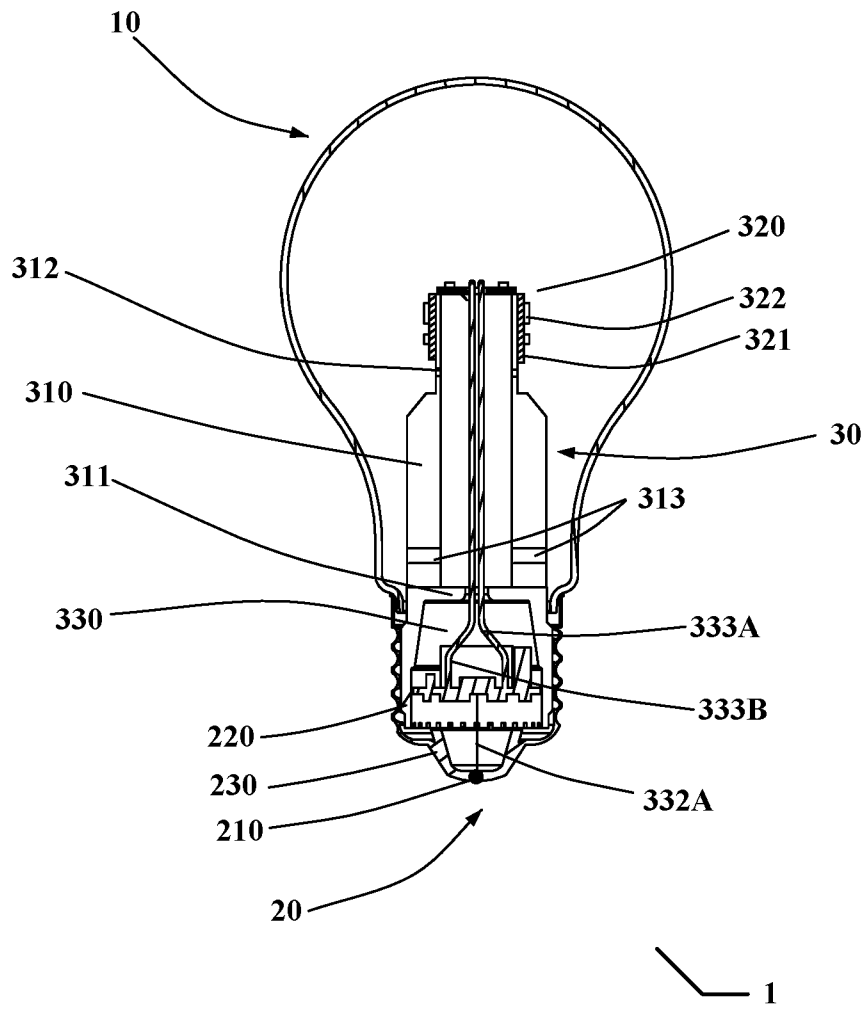


图 2

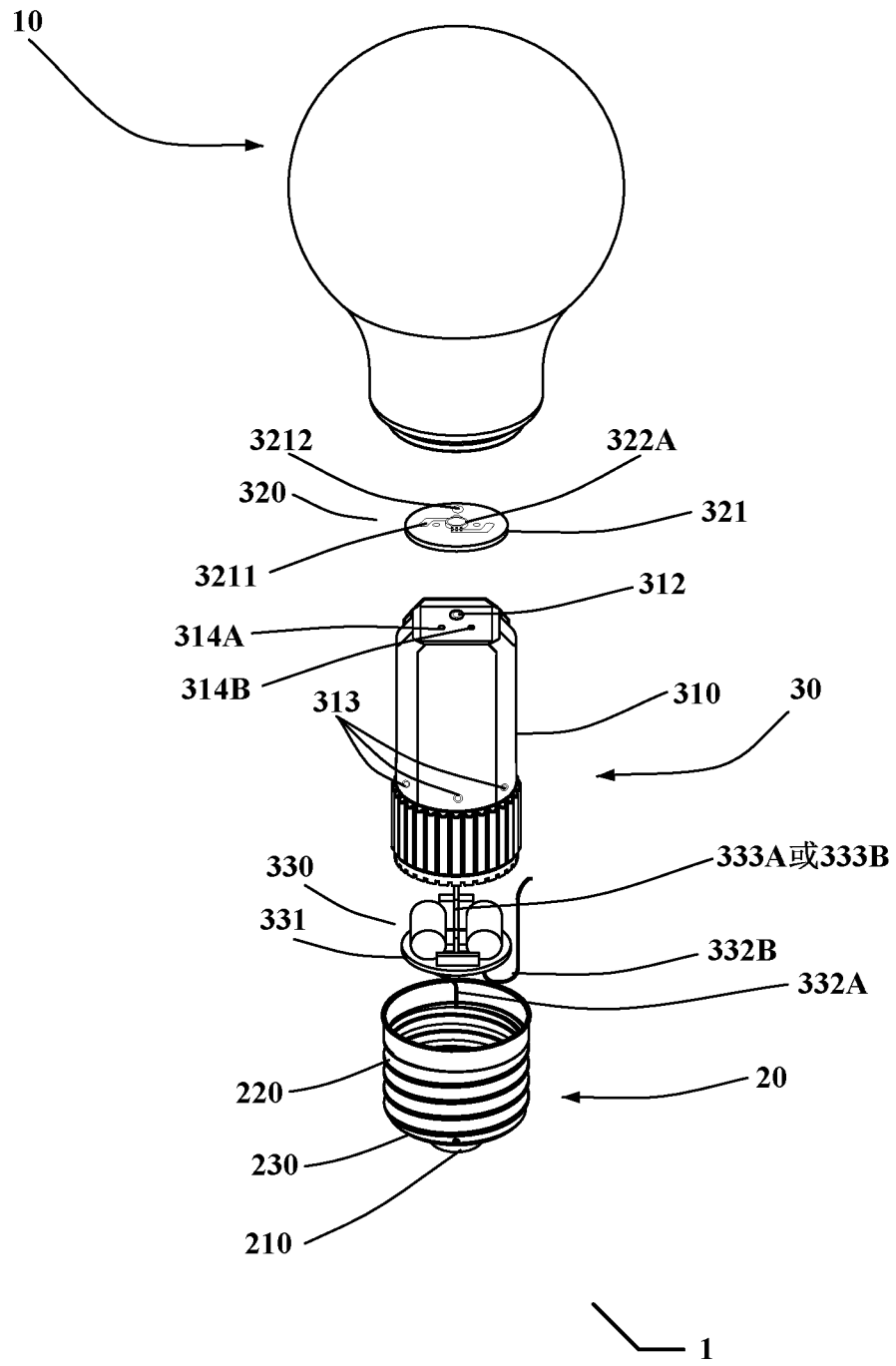


图 3

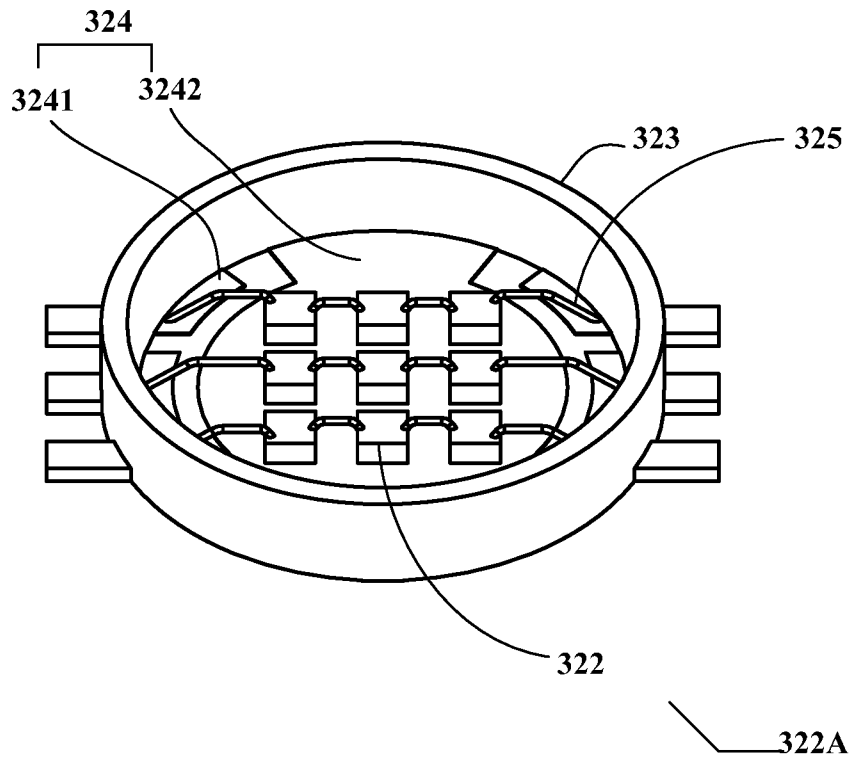


图 4

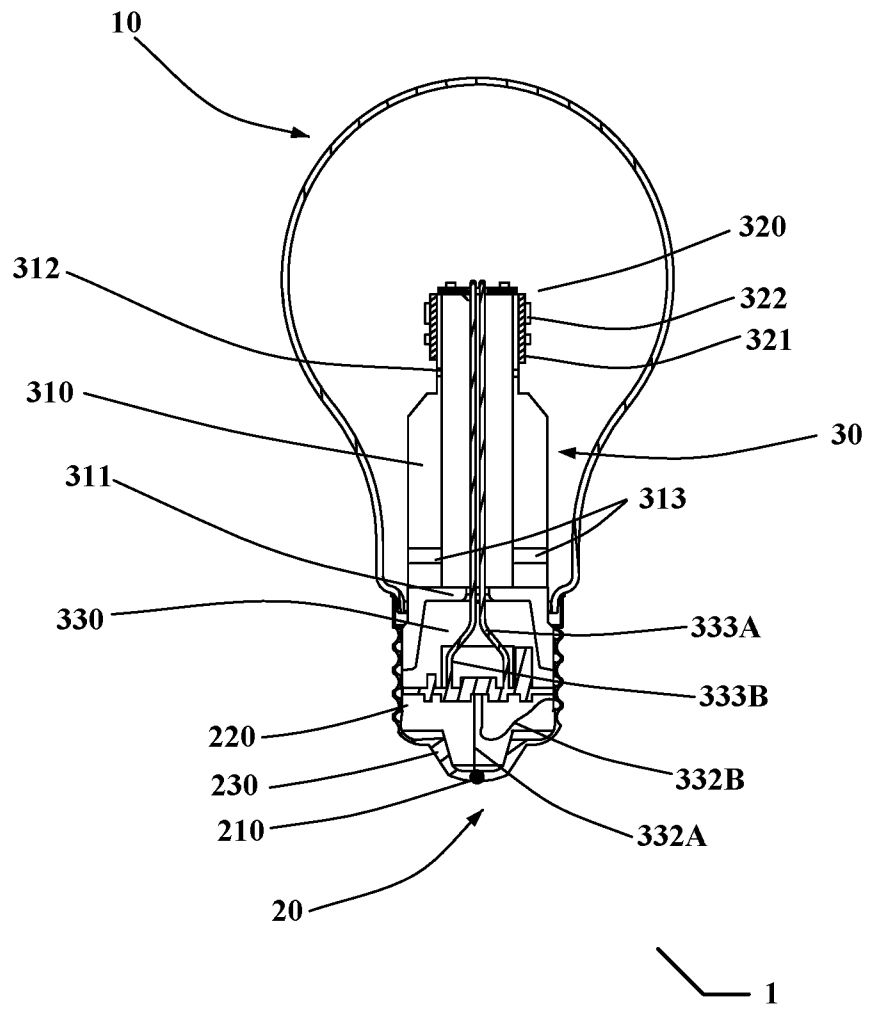


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/078113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V 29/00 (2006.01) i

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)

F21V 29/-; F21Y 101/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: LED, cool+, heat dissipation, lamp shade, shell, top, chamber, pole, air, circulate, ceramic, conduction, luminescence, gradient, infrared, radiation, substrate, reflective film, lamp cap, flow

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101922615 A (XIAN SENWAS ELECTRONIC ENGINEERING CO., LTD.) 22 December 2010 (22.12.2010) the abstract and description, paragraphs [0033] and [0034] and figures 1 to 7	1-10
X	CN 201416764 Y (XIAN SENWAS ELECTRONIC ENGINEERING CO., LTD.) 03 March 2010 (03.03.2010) the abstract, description, page 4, the first paragraph and the second paragraph, and figures 1 to 7	1-10
Y	CN 103104828 A (ZHAO, Yijun et al.) 15 May 2013 (15.05.2013) description, paragraphs [0202] to [0280], and figures 1 to 12	1-10
Y	CN 101556035 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 14 October 2009 (14.10.2009) description, page 5, the third paragraph to page 9, the second paragraph, and figures 1 to 6	1-10
A	CN 201739830 U (GEM-SUN TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 February 2011 (09.02.2011) the whole document	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
04 August 2014

Date of mailing of the international search report
29 August 2014

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
JIA, Jingjing
Telephone No. (86-10) 62413452

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/078113

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101922615 A	22 December 2010	CN 101922615 B	21 March 2012
CN 201416764 Y	03 March 2010	None	
CN 103104828 A	15 May 2013	WO 2013067945 A1	16 May 2013
CN 101556035 A	14 October 2009	CN 101556035 B	08 December 2010
CN 201739830 U	09 February 2011	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>F21V 29/00(2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F21V29/-; F21Y101/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: LED, 散热, 壳体, 陶瓷, 导热, 顶部, 发光, 梯度, 红外, 辐射, 基板, 反射膜, 灯头, 灯罩, 气流, 循环, cool+, heat dissipation, lamp shade, shell, top, chamber, pole, air, circulate</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101922615 A (西安圣华电子工程有限责任公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 摘要, 说明书第33, 34段, 附图1-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 201416764 Y (西安圣华电子工程有限责任公司) 2010年 3月 03日 (2010 - 03 - 03) 摘要, 说明书第4页第1, 2段, 附图1-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103104828 A (赵依军等) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第202-280段, 附图1-12</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101556035 A (中山大学) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第5页第3段-第9页2段, 附图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201739830 U (巨燊科技有限公司) 2011年 2月 09日 (2011 - 02 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101922615 A (西安圣华电子工程有限责任公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 摘要, 说明书第33, 34段, 附图1-7	1-10	X	CN 201416764 Y (西安圣华电子工程有限责任公司) 2010年 3月 03日 (2010 - 03 - 03) 摘要, 说明书第4页第1, 2段, 附图1-7	1-10	Y	CN 103104828 A (赵依军等) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第202-280段, 附图1-12	1-10	Y	CN 101556035 A (中山大学) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第5页第3段-第9页2段, 附图1-6	1-10	A	CN 201739830 U (巨燊科技有限公司) 2011年 2月 09日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101922615 A (西安圣华电子工程有限责任公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 摘要, 说明书第33, 34段, 附图1-7	1-10																		
X	CN 201416764 Y (西安圣华电子工程有限责任公司) 2010年 3月 03日 (2010 - 03 - 03) 摘要, 说明书第4页第1, 2段, 附图1-7	1-10																		
Y	CN 103104828 A (赵依军等) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第202-280段, 附图1-12	1-10																		
Y	CN 101556035 A (中山大学) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第5页第3段-第9页2段, 附图1-6	1-10																		
A	CN 201739830 U (巨燊科技有限公司) 2011年 2月 09日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-10																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2014年 8月 04日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2014年 8月 29日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>贾晶晶</p> <p>电话号码 (86-10)62413452</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/078113

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101922615	A	2010年 12月 22日	CN	101922615	B	2012年 3月 21日
CN	201416764	Y	2010年 3月 03日	无			
CN	103104828	A	2013年 5月 15日	WO	2013067945	A1	2013年 5月 16日
CN	101556035	A	2009年 10月 14日	CN	101556035	B	2010年 12月 08日
CN	201739830	U	2011年 2月 09日	无			