





SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG)。

(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,

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## LED 发光柱及使用其的 LED 灯

本申请要求于 2012 年 3 月 12 日递交的、申请号为 201210063705.9、发明名称为“一种 LED 灯泡”、2012 年 4 月 26 日递交的、申请号为 201220184752.4、发明名称为“一种  $4\pi$  出光的 LED 灯泡”、2012 年 6 月 21 日递交的、申请号为 201210211538.8、发明名称为“一种高光通量 LED 照明灯泡”、2012 年 11 月 5 日递交的、申请号为 201220578926.5、发明名称为“一种陶瓷管 LED 灯”、2012 年 12 月 6 日递交的、申请号为 201220678171.6、发明名称为“一种 LED 芯片  $4\pi$  出光的高效率 LED 反射灯”、2012 年 12 月 28 日递交的、申请号为 201210591074.8、发明名称为“一种 U 型灯管 LED 节能灯”、2013 年 1 月 11 日递交的、申请号为 201320016905.9、发明名称为“一种全方位出光的 LED 灯泡”、2013 年 2 月 27 日递交的、申请号为 201320089879.2、发明名称为“一种全方位出光的 LED 照明灯”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合到本申请中。

### 技术领域

本发明涉及一种 LED 灯，特别是发光源为 LED 发光柱的 LED 灯，其可直接替换白炽灯和荧光节能灯（CFL）用于照明。

### 背景技术

在现有技术中，可直接替换白炽灯和荧光节能灯的 LED 灯通常的制造方法如下：首先，将一个或多个功率型 LED 安装在一个金属电路板（MPCB）或陶瓷电路板上；然后将其安装在一个金属或陶瓷散热器上、或经过热管传热到散热器；LED 前方设置有一个透光泡壳，散热器内设有 LED 驱动器，该 LED 驱动器与一个电连接器连接，从而构成一个 LED 灯。具体内容可以参见例如中国专利 201010148141.X，201110242939.5，201210262510.7 和 201220259885.3；美国专利

7303932, 8138512, 8167468, 8297797 等。

目前, 这类 LED 灯的发光效率、使用寿命等都已经达到或超过荧光节能灯, 而且不含有害的汞, 已可以替换大多数白炽灯和荧光节能灯, 用于通用照明。

然而, 这类 LED 灯都需要一个笨重的金属散热器, 灯功率越大、散热器的尺寸就得变得越大和/或越重。除此之外, 这类 LED 灯还有以下不足: 发光效率一般都比较低, 暖色温、CRI (显色指数) 为 83 左右的 LED 灯的发光效率为 50-80 lm/W, 和荧光节能灯差不多。另外, 这类 LED 灯的成本还太高, 为相同光通量的荧光节能灯的 3-6 倍, 这是目前 LED 灯难于迅速推广的一个重要原因。

此外, 可以采用现有技术中的功率型 LED 封装技术, 把多个 LED 芯片安装在金属和陶瓷板电路板上, 所述封装技术为 COB (Chip On Board) 技术, 具体可以参见中国专利 200910036911.9、02248875.8 和美国专利 8022626、8283868 等。虽然采用这类封装技术封装的大功率 LED 已经作为 LED 元件大量生产, 且增设有适当的散热器的所述 LED 元件已用于路灯等照明, 但是它们仍需要一个笨重的金属散热器。

另外, 如专利 EP2292970、US2011050073 等所述, 还可以将软 PCB 的 LED 条设置在弯曲的灯管 (例如蛇形管) 内, 以制成外形与荧光节能灯相似的 LED 灯。例如中国专利 200920247122.5, 201110326614.5 等公开了 U 型灯管, 所述 U 型灯管内设置有安装了 LED 的 PCB。这一类型的 LED 灯由于 LED 元件被安装在软 PCB 或依靠驱动器的外壳散热, 故散热能力有限, 难于制成高光通量的照明灯。

如中国专利 201110032325.6 所述, 公开了一种 LED 灯杯。LED 芯片被安装在透明陶瓷上, 该透明陶瓷与一导热管连接, 该导热管与灯杯外的散热器连接散热, 灯杯内抽真空或充有惰性气体。在这种 LED 芯片经过热管、热管经过真空泡壳与外散热器连接的结构中, 热管必须与玻璃泡壳真空密封, 工艺上不容易实现。

为了克服上述之不足, 本申请的发明人发明了一种无需金属散热器的全方位出光的 LED 灯, 其包括 LED 芯片  $4\pi$  出光的 LED 发光条、和真空密封并充有低粘滞系数高导热率气体的真空密封泡壳, 具体例如参

见中国专利 201010278760.0 和 201010610092.7。其整灯发光效率可高达 180 lm/W，CRI 可高达 97，无金属散热器、重量很轻接近白炽灯。已经可用于制造 100-800 lm 的可直接替换白炽灯和荧光节能灯的 LED 灯。

然而，这类型的具有 LED 发光条的 LED 灯的 LED 芯片被两层导热率仅为  $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$  的硅胶和发光粉层包裹，芯片散热难，目前还难于制造输出光通量大于 800 lm 的高光通量灯。

有鉴于此，确有必要提供一种无需散热器但是能够输出较高光通量的 LED 灯以及相关的 LED 发光源。

## 发明内容

本发明的目的旨在解决现有技术中存在的上述问题和缺陷的至少一个方面。

本发明提出一种可于制造输出光通量高达 800-5000 lm 和更高光通量的 LED 灯，可用于直接替换大功率白炽灯和荧光节能灯，用于照明。

根据本发明的一个方面，提供了一种用作所述高光通量的 LED 灯中的光源的 LED 发光柱。所述 LED 发光柱包括：一个高导热率管，所述高导热率管的外表面上安装有至少一串相同或不相同发光色的 LED 芯片或至少一条安装有至少一串相同或不相同发光色 LED 芯片的 LED 发光条，所述至少一串 LED 芯片或至少一条 LED 发光条相互串联或串并联；至少一串 LED 芯片或 LED 发光条的电引出线，所述电引出线用于连接 LED 的驱动电源，接通电源即可点亮所述 LED 发光柱。

所述高导热率管由透明陶瓷、AlN 陶瓷、玻璃、金属或塑料制成；其形状为圆柱形、多棱形、圆锥形、多棱锥形或其它形状。

所述高导热率管的外表面上具有至少一个平面部，用于固定 LED 芯片或 LED 发光条。

由金属制成的高导热率管例如为带有高光反射率层的圆柱形、多棱形、圆锥形、多棱锥形管或由多个高导热率板构成的多棱形、多棱锥形管。所述金属例如为铝、铜、银或其它高导热率金属。

所述 LED 芯片为发蓝光的芯片、发紫外光的芯片、发红光的芯片中

的任一个或他们的组合。所述 LED 芯片上设有第一发光粉层；所述第一发光粉层为透明胶和发光粉混合制成的灯发光粉胶、发光粉管或半柱面发光粉管。

所述 LED 芯片还可以为发红、蓝、绿三基色或多基色芯片。

所述 LED 芯片为每个芯片有一个或多个 PN 结的芯片。

所述 LED 芯片为芯片基板是透明的、有反射膜的或不透明芯片。

根据本发明的另一方面，所述 LED 发光柱为安装在一个高导热率管上的至少一条 LED 发光条，所述 LED 发光条包括有一个高导热率基板和设置在高导热率基板的第一表面上的至少一串相同和不相同发光色的 LED 芯片，所述 LED 芯片上覆盖有第一发光粉层；所述 LED 发光条的高导热率基板由蓝宝石、透明陶瓷、AlN 陶瓷、玻璃、金属或塑料制成。所述 LED 发光条基板的另一表面（与第一表面相对的第二表面）被用透明胶、导热胶或银浆粘贴固定在高导热率管上。

所述 LED 发光条和高导热率管外表面上还可涂覆有第二发光粉层上。

所述 LED 发光柱的高导热率管具有比 LED 芯片面积大得多的表面积，LED 芯片被直接或经过高导热率基板安装在所述高导热率管上，LED 芯片的 PN 结到高导热率管的热阻很小，LED 芯片工作时产生的热量容易经高导热率管散发掉，从而可制成高输出光通量、效率更高的 LED 发光器件。

所述高导热率基板和高导热率管由高导热率材料制成，故具有很高的导热率，例如蓝宝石的导热率为  $46\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，AlN 陶瓷为  $170\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，铝、铜为  $200\text{-}400\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

所述由金属制成的高导热率管，例如为带有高光反射率层的铝或其它高导热率金属。

根据本发明的还一方面，提供了一种使用上述 LED 发光柱制造 LED 灯的方法。LED 灯的透光泡壳由泡壳体和带有排气管、电引出线、支架的芯柱高温熔封制成。所述透光泡壳内设置有低粘度高导热率的传热和保护气体。所述气体在经由排气管把透光泡壳抽真空之后充入，随后把排气管熔封从而把所述传热和保护气体密封在泡壳内。

所述 LED 发光柱设置并固定在所述泡壳的芯柱的电引出线和支架上。

所述 LED 发光柱被固定在芯柱上，例如，LED 发光柱近芯柱一端的 LED 芯片的两端电引出线与芯柱的电引出线相互焊接并固定；另一端被用一个芯柱支架上的弹簧固定；所述芯柱支架为一玻璃管或玻璃柱、或粗金属丝。

在所述 LED 灯中，用高导热率材料制成 LED 发光柱。LED 芯片的 PN 结到高导热率管的热阻小、高导热率管的表面积大，LED 芯片工作时产生的热量容易经大面积的高导热率管传递给泡壳内的传热气体，再经传热气体的对流和传导、再经泡壳散发掉。因此，可制成高输出光通量、高效率 LED 灯。

所述透光泡壳的形状为现有的通用白炽灯和荧光节能灯泡壳中的一种，例如为 A 型、BR 型、C 型、G 型、S 型、T 型、R 型、PAR 型。

所述电连接器的形状为现有的通用白炽灯和荧光节能灯中的一种，例如为 E 型、GU 型、GX 型、GZ 型或 B 型。

根据本发明的另一方面，提供了一种用所述 LED 发光柱制造的具有多个灯管的 LED 灯，其包括：

至少两个 T 型 LED 灯管，每个灯管具有一个 LED 发光柱并各自真空密封，每个 LED 灯管具有 LED 发光柱的电引出线；LED 驱动器及其外壳；所述至少两个 LED 灯管固定安装在驱动器外壳的顶部；所述 LED 驱动器的输出端与所述至少两个 LED 灯管的电引出线电连接，所述 LED 驱动器的输入端与用于连接外部电源的电连接器电连接，由此接通外部电源之后，即可点亮各 LED 发光灯管；

所述至少两个 LED 发光灯管相互隔开，各 LED 灯管周围都是可自由流通的空气，可有效把 LED 工作时产生的热带走散发掉。

所述 LED 驱动器为一恒流电源，并给各 LED 灯管提供恒流的驱动电压。

根据本发明的还一方面，提供了一种用所述 LED 发光柱制造的具有 U 型或 H 型灯管的 LED 灯，其包括：

至少一个 U 型或 H 型灯管，所述 U 型或 H 型灯管的两端分别与芯

柱高温熔封，以构成真空密封的 U 型或 H 型灯管，灯管两端的芯柱中至少一个带有排气管，用于抽真空和充入传热和保护气体；所述 U 型或 H 型灯管的两端各设置有一个 LED 发光柱及它们的电引出线；LED 驱动器及驱动器外壳；用于连接外部电源的电连接器；所述 LED 驱动器外壳将至少一个 U 型或 H 型灯管以及电连接器相互连接成一个整灯，所述 U 型或 H 型灯管的电引出线经由芯柱的电引出线与 LED 驱动器的输出端连接，而 LED 驱动器的输入端与电连接器电连接，因此接通外部电源之后，能够点亮 LED 灯。

所述 LED 驱动器为一恒流电源，并给各 LED 发光柱提供恒流的驱动电压。

根据本发明的还一方面，提供了一种用所述 LED 发光柱制造包括由多个 U 型灯管构成的平面 LED 灯。

本发明的 LED 发光柱和用它制成的 LED 灯具有散热特性好、输出光通量高、效率高、制造工艺简单、成本低等优点；可直接替换白炽灯和荧光节能灯，用于照明。

#### 附图说明

本发明的这些和/或其他方面和优点从下面结合附图对优选实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为根据本发明的一个实施例的设置有 LED 发光柱的 LED 灯的结构示意图。

图 2 为根据本发明一个实施例的沿图 1 中的线 A-A 切割所获得的 LED 发光柱的截面结构示意图。

图 3 为根据本发明另一个实施例的沿图 1 中的线 A-A 切割所获得的 LED 发光柱的截面结构示意图。

图 4 为本发明的一个实施例的 LED 发光柱的 LED 发光条的截面结构示意图。

图 5 为本发明的另一个实施例的 LED 发光柱的 LED 发光条的截面结构示意图。

图 6 为本发明的另一个实施例的具有多个灯管的 LED 灯的结构示意



图。

图 7 为本发明的另一个实施例的 LED 灯的结构示意图。

图 8 为本发明的另一个实施例的 LED 灯的结构示意图。

图 9 为本发明的另一个实施例的具有 H 型灯管的 LED 灯的结构示意图。

图 10 为本发明的另一个实施例的具有 U 型灯管的 LED 灯的结构示意图。

图 11 为本发明的另一个实施例的具有多个灯管的平面 LED 灯的结构示意图。

### 具体实施方式

下面通过实施例，并结合附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中，相同或相似的附图标号表示相同或相似的部件。下述参照附图对本发明实施方式的说明旨在对本发明的总体发明构思进行解释，而不应当理解为对本发明的一种限制。

图 1 为本发明一个实施例的设置有 LED 发光柱 1 的 LED 灯 2 的结构示意图。该 LED 灯 2 包含：至少一个 LED 发光柱 1；透光或透明泡壳 3；LED 驱动器 4 及其外壳 5；和电连接器 6，其中 LED 驱动器的外壳 5 将把密封有 LED 发光柱 1 的透光泡壳 3、LED 驱动器 4 以及电连接器 6 相互连接成一个整灯。具体地，LED 发光柱 1 的电引出线 13 经由芯柱 8 的电引出线 8d 与 LED 驱动器 4 的输出端连接，而该 LED 驱动器 4 的输入端与电连接器 6 电连接，因此接通外部电源（未标示）或接入工作电压之后，能够点亮 LED 发光柱 1。

所述透光泡壳 3 由泡壳体 7 和一个带有支架 8a、喇叭管 8b、排气管 8c 和电引出线 8d 的芯柱 8 高温熔封而成，故为一真空密封的透光泡壳 3。所述泡壳 3 经由排气管 8c 抽真空后，充入低粘度高热率的传热和保护气体 9。

在本实施例中，所述 LED 发光柱 1 被安装固定在芯柱 8 的电引出线 8d 和支架 8a 上。所述 LED 发光柱 1 包含有一个高导热率管 10，其外表面上安装有至少一串相同或不相同发光色的 LED 芯片 11，所述 LED 芯

片 11 通过电连接线 12 相互串联或串并联。所述 LED 芯片 11 的总驱动电压等于或接近驱动器 4 的输出电压。所述 LED 芯片 11 之间的电连接都在高导热率管 10 上完成，仅其电引出线 13 和芯柱 8 上的电引出线 8d 之间的连接需要焊接，故本发明的 LED 灯 2 具有工艺简单、适合大批量生产、可靠性高、成本低的优点。

如图 1 所示，在 LED 发光柱 1 的两端分别设置有电引出线 13；每一所述电引出线 13 与芯柱 8 的电引出线 8d 相连接。电引出线 13 经由电引出线 13 的固定装置 13a 固定在高导热率管 10 上（在本实施例中，固定在高导热率管 10 的下端）。

芯柱 8 的电引出线 8d 与 LED 驱动器 4 的输出端相连接，LED 驱动器 4 的输入端经电连接线 14 与电连接器 6 相连接，所述电连接器 6 用于连接外 AC 或 DC 电源，接通外电源之后即可点亮 LED 发光柱 1。

本发明的透明泡壳 3 由泡壳体 7 和芯柱 8 真空密封构成，两者都由相同的玻璃制成。如上所述，所述芯柱 8 由支架 8a、喇叭管 8b、排气管 8c 和电引出线 8d 构成，喇叭管 8b 和泡壳体 7 高温熔封。熔封后，经排气管 8c 把透明泡壳 3 抽真空，再经排气管 8c 充入低粘度高导热率气体 9，随后把排气管 8c 熔封，把充入的高导热率气体 9 密封在透明泡壳 3 内；低粘度高导热率气体 9 可为氦、氢、氦氢混合气、氮气或其它气体。

所述 LED 芯片 11 为发蓝光、红光或紫外光的芯片，所述 LED 芯片 11 周围设置有第一发光粉层 15、用于把 LED 芯片 11 所发的光转变成所需的白光或其它色的光。为了得到所需的色温和显色指数，LED 芯片 11 还可增设有其它色光的 LED 芯片。所述 LED 芯片 11 还可为 R、G、B 三基色或多基色的芯片，用不同数量的各色芯片可得到不同色的输出光。所述 LED 芯片 11 为芯片基板是透明的、有反射膜的或不透明的芯片。所述 LED 芯片 11 为每个芯片有一个 PN 结或多个 PN 结的芯片。

所述 LED 发光柱 1 的高导热率管 10 由高导热率材料制成，例如为透明陶瓷、AlN 陶瓷、玻璃、金属或塑料制成；所述金属例如为有高光反射率的铝、铜或其他高导热率金属。这样使得具有较大的与低粘度高导热率气体的接触面积，即降低了 LED 芯片 11 与散热气体 9 之间的热

阻，从而提高了 LED 的散热效果。所述高导热率管 10 的形状为圆柱形、多棱形、圆锥形、多棱锥形或其它形状。图 1 示出为圆柱形的高导热率管 10 的例子。

如图 1 所示，高导热率管 10 被安装在芯柱 8 的支架 8a 上，所述支架 8a 为芯柱 8 上的玻璃管。如图 1 所示的圆柱形高导热率管 10 可以内径设置成与芯柱 8 上的支架 8a 外径（例如 4-40mm）相匹配，从而被套接在支架 8a 上。高导热率管 10 和支架 8a 之间还设置有固定胶 17，用于将上述两者相互固定。所述支架 8a 还在其近排气管 8c 的一端设置有至少一个通孔 16，用于高导热率管 10 内的气体流通散热，从而可以制成更大功率、更高光通量的 LED 灯 2。

可以理解，所述 LED 芯片 11 直接或经过一个高导热率基板 19 安装在所述高导热率管 10 上，如下文所述的图 2 和 3 所示。高导热率管 10 的导热率高、表面积大，LED 芯片 11 工作时产生的热容易传到高导热率管 10、并经其很大的散热表面传给泡壳 3 内的传热气体 9、再经传热气体 9 的对流和热传导传给泡壳 3，经泡壳 3 周围的空气散发掉。

所述 LED 芯片 11 直接或经高导热率基板 19 安装在高导热率管 10 上，LED 芯片 11 和高导热率管 10 之间的热阻小，高导热率管 10 的表面积大，与传热气体 9 的接触面积大，LED 芯片工作时产生的热容易被散发掉，从而可用更大功率或更多的 LED 芯片 11，制成输出光通量更高、发光效率更高的 LED 灯。

所述透光泡壳 3 的形状为现有通用白炽灯和荧光节能灯泡壳中的一种，例如为 A 型、BR 型、C 型、G 型、S 型、T 型、R 型、PAR 型、蘑菇型、梨型，并不限于图 1 所示的透光泡壳 3 的形状。

所述电连接器 6 的形状为现有通用白炽灯和荧光节能灯中的一种，例如为 E 型、GU 型、GX 型、GZ 型或 B 型，并不限于图 1 所示的电连接器 6 的形状。

图 2 为本发明一个实施例的沿图 1 中的线 A-A 切割所获得的 LED 发光柱 1 的截面结构示意图。如图 2 所示，本发明的 LED 发光柱 1 包括：高导热率管 10；至少一串相同或不相同发光色的 LED 芯片 11，被（例如用粘结胶 18）固定在高导热率基板 19 的第一表面上，且 LED 芯片 11

上设置有第一发光粉层 15；所述高导热率基板 19 的第二表面（与第一表面相对）用粘结胶 20 固定在高导热率管 10 上。在本实施例中，高导热率管 10 套接在支架 8a 上。

所述高导热率基板 19 由蓝宝石、AlN 陶瓷、透明陶瓷、玻璃、金属或塑料制成。所述粘结胶 18 和 20 为薄层硅胶、银浆、导热胶和焊锡等。

所述高导热率管 10 为圆柱形。在高导热率管 10 的表面上布置有至少一个平面部 21，以供安装 LED 芯片 11 或具有 LED 芯片 11 的高导热率基板 19。图 2 所示为在平面部 21 上安装带有 LED 芯片 11 的高导热率基板 19 的例子。

可以理解，在图 2 以及下述针对于各附图所进行的描述中，相同的附图标记表示同一部件或相同的结构，除非另有明确的说明。

图 3 为本发明另一个实施例的沿图 1 中的线 A-A 切割所获得的 LED 发光柱 1 的截面结构示意图。在本实施例的 LED 发光柱 1 中，LED 芯片 11 被用粘结胶 18 直接粘结固定在高导热率管 10 上；LED 芯片 11 上设置有第一发光粉层 15，所述第一发光粉层 15 和高导热率管 10 的外表面上有第二发光粉层 22。

图 4 为根据本发明的一个实施例的用作本发明的 LED 灯 2 的 LED 发光柱 1 的 LED 条 23 的截面结构示意图。

如图 4 所示，全方位出光的 LED 照明灯的 LED 发光条 23 包括：一个蓝宝石、透明陶瓷或 AlN 陶瓷的基板 19a；用粘结胶或透明胶 18 固定在基板 19a 上的至少一串相同发光色或不发光色的 LED 芯片 11；所述至少一串相同发光色或不发光色的 LED 芯片 11 外围设置有第一发光粉层 15；所述第一发光粉层 15 由透明胶和发光粉混合制成；所述至少一串相同发光色或不发光色的 LED 芯片 11 的每一 LED 芯片为透明基板芯片或带反射层基板芯片。图 1 所示为透明芯片基板的例子；LED 芯片 11 所发出的光从芯片 11 正面出射经第一发光粉层 15 出射；或经发光条 23 的基板 19a 出射，如图 4 中附图标记 25 所示。由于基板 19a 为透光基板，发光条 23 的四周都可以出光，即为  $4\pi$  出光。所述至少一串相同发光色或不发光色的 LED 芯片 11 互串联或串并

联，图 4 中的附图标记 12 表示 LED 芯片之间的电连接线。另外，所述发光粉层 15 和 LED 芯片 11 之间可以设置有透明胶 18a。

图 5 为根据本发明的另一个实施例的用作本发明的 LED 灯 2 的 LED 发光柱 1 的 LED 条 23a 的截面结构示意图。如图 5 所示，所述高导热率基板 19b 为高导热率金属，其安装 LED 芯片 11 一面设置有高光反射率层 26；所述 LED 芯片 11 为透明或有光反射层 24 的芯片，图 5 所示为带有光反射层 24 的芯片的例子；LED 芯片 11 上覆盖有透明胶层 27。LED 芯片 11 上的发光粉层为由透明胶和发光粉混合制成的半柱形发光粉管 15a，被用透明胶 27 固定在高导热率基板 19b 的高光反射率层 26 上。LED 芯片 11 和发光粉管 15a 之间可充满透明胶 27，也可透明胶仅覆盖 LED 芯片 11 和固定发光粉管 15a。图 5 所述为仅覆盖 LED 芯片 11 的发光粉管 15a 的例子。LED 芯片 11 所发的光、经发光粉层 15a 后可直接出射，也可经高光反射率层 24 或 26 反射后出射，如图 5 中光线 25 所示。

图 6 为本发明一个实施例的具有多个灯管的 LED 灯的结构示意图。如图所示，所述 LED 灯包含有至少两个各自真空密封的 LED 灯管 28，所述 LED 灯管 28 为 T 型，每个 LED 灯管 28 分别安装有一个如上文所述的本发明的 LED 发光柱 1。所述至少两个 LED 灯管 28 安装在 LED 驱动器 4 的外壳 5 的顶部。各 LED 灯管 28 之间的间隔围绕可自由流通的空气，从而容易把各 LED 灯管 28 工作时产生的热量带走且散发掉。所述安装了 LED 灯管 28 的 LED 驱动器外壳 5 的顶部为凸出的锥形 29。具体地，所述锥形的锥顶的全锥角例如小于  $120^\circ$ ，以利于空气流 30 快速流动，把 LED 灯管 28 的热量带走且散发掉。

所述 LED 发光柱 1 的电引出线 13 与芯柱 8 的电引出线 8d 连接和固定；所述 LED 发光柱 1 的高导热率管 10 的上端由一弹簧 31 与灯管的泡壳 3a 相互固定。

所述 LED 灯管 28 的发光粉层 15b 被涂覆在 LED 灯管 28 的内壁上。

为了增强 LED 灯的机械强度，各 LED 灯管 28 之间可有一固定装置 32，各灯管的顶部可有一层透明软胶 33，例如硅胶等用于保护泡壳 3a，

增强灯管 28 的抗跌落破碎强度。

图 7 为本发明的 LED 灯的又一个实施例的结构示意图。

如图 7 所示，所述 LED 发光柱 1 的高导热率管 10 为圆锥形或多棱锥形管，例如为外表面涂覆有高反射率层的铝、铜或其它高导热率金属管，或为由多个高导热率板构成的多棱柱形、多棱锥形柱。所述高导热率管 10 的上端由弹簧 31a 固定在芯柱的支架 8a 上，所述支架 8a 为玻璃管或玻璃柱，其下端由电引出线 13 焊接固定。为增强高导热率管 10 的固定强度，芯柱 8 上还可另有至少一条用于固定的金属丝 34，与高导热率管 10 连接固定。所述泡壳 7 为部分有反射层 35 的 R 型泡壳。所述锥形高导热率管 10 的斜面的斜角 39 可大体上盖住驱动器外壳 5，挡住 LED 发光柱 1 射向驱动器外壳 5 方向的光、如图 5 中 38 所示，以减少 LED 发光柱 1 所发的光射向驱动器 4 及其外壳 5 方向的光损失，提高发光效率。

所述高导热率管 10 上安装有至少一条如本发明图 4 或 5 所述的 LED 发光条 23 或 23a。所述 LED 发光条 23 或 23a 被用粘结胶 20 固定在高导热率管 10 上，相互串联或串并联；其两端的电极引出线 13 与芯柱 8 的电引出线 8d 相互连接并固定，附图标记 37 为固定连接装置。

图 8 为本发明的 LED 灯的又一个实施例的结构示意图。

其主要结构与图 7 显示的 LED 灯相同，不同之处在于所述真空密封泡壳 3 为 A 型泡壳。

图 9 为根据本发明的具有 H 型灯管的 U 型 LED 灯的结构示意图。如图 9 所示，所述灯管 28 为 H 型灯管；所述 H 型灯管 28 为上端呈 H 型的 U 型灯管。所述 H 型灯管 28 的两端的 LED 发光柱各为一个 LED 发光柱 1。所述每个 LED 发光柱 1 包括一个透明管 10，该透明管 10 的外表面上安装有至少一串相同或不相同发光色的 LED 芯片 11。该 LED 芯片 11 的两端的电极由电引出线 13 引出，该电引出线 13 由固定装置 13a 固定在透明管 10 上。所述透明管 10 为透明陶瓷管、玻璃管或塑料管；所述芯片 11 和透明管 10 上有发光粉层 15 和 22。所述 LED 发光柱 1 的近芯柱 8 的一端由电引出线 13 和芯柱 8 的电引出线 8d 相互连接和固定，LED 发光柱 1 的上端由一弹簧 31a 与灯管 28 的管壁相互固定。

图 10 为根据本发明的另一实施例的包括 U 型灯管的 LED 灯的结构示意图。

如图 10 所示，所述 LED 灯的泡壳 3 为至少一个 U 型灯管，所述 U 型灯管的两端各有一芯柱 8 把它的两端真空密封。所述 U 型灯管的两端各有一个 LED 发光柱 1 固定在芯柱 8 的电引出线 8d 和芯柱支架 8a 的弹簧 31a 上。

图 11 为本发明的 LED 灯的又一个实施例的结构示意图。如图 11 所示，所述 LED 灯为具有多个 U 型灯管 36 的平面 LED 灯，所述各 U 型灯管排列在同一平面上。

虽然本发明总体构思的一些实施例已被显示和说明，本领域普通技术人员将理解，在不背离本总体发明构思的原则和精神的情况下，可对这些实施例做出改变，本发明的范围以权利要求和它们的等同物限定。

## 权利要求书

1. 一种 LED 发光柱，所述 LED 发光柱包括：  
高导热率管；  
设置于所述高导热率管的外表面上的至少一串相同或不相同发光色的 LED 芯片、或至少一条安装有至少一串相同或不同发光色的 LED 芯片的 LED 发光条，所述一串 LED 芯片或 LED 发光条相互串联或串并联连接；和  
至少一串 LED 芯片或至少一条 LED 发光条的电引出线，所述电引出线用于连接工作电压，接通工作电压就能够点亮所述 LED 发光柱。
2. 根据权利要求 1 所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
所述高导热率管由透明陶瓷、ALN 陶瓷、玻璃、金属或塑料制成，或由多个高导热率板构成，且所述高导热率管具有圆柱形、多棱形、圆锥形或多棱锥形的形状。
3. 根据权利要求 2 所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
由金属制成的高导热率管为带有高光反射率层的圆柱形、多棱形、圆锥形、多棱锥形管，其中所述金属为铝、铜、银或高导热率合金。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
所述高导热率管的外表面上具有至少一个平面部，用于固定 LED 芯片或 LED 发光条。
5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
所述 LED 芯片为发蓝光的芯片、发紫外光的芯片、发红光的芯片中的任一个或他们的组合，或为发红、蓝、绿三基色或多基色芯片；  
所述 LED 芯片为每个具有一个或多个 PN 结的芯片；  
所述 LED 芯片为芯片基板是透明的、有反射膜的或不透明的芯片；  
所述 LED 芯片上设有第一发光粉层，所述第一发光粉层为透明胶和发光粉混合制成的灯发光粉胶、发光粉管或半柱面发光粉管。
6. 根据权利要求 1 所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
所述 LED 发光条包括高导热率基板和设置在高导热率基板的第一表面上的至少一串 LED 芯片，所述 LED 芯片上设置有第一发光粉层。
7. 根据权利要求 1 和 6 所述的 LED 发光柱，其特征在于，



所述 LED 发光条的高导热率基板的第一表面上设置有至少一串 LED 芯片，所述高导热率基板的与第一表面相对的第二表面通过透明胶、导热胶和银浆固定于高导热率管的外表面上。

8. 根据权利要求 7 所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
所述高导热率基板由蓝宝石、透明陶瓷、AlN 陶瓷、玻璃、金属或塑料制成。

9. 根据权利要求 6 所述的 LED 发光柱，其特征在于，  
所述第一发光粉层和高导热率管的外表面上涂覆有第二发光粉层。

10. 一种 LED 灯，其特征在于，包括：  
透光泡壳，所述透光泡壳由透光泡壳体和其芯柱真空密封而成，在透光泡壳的真空腔内设置有低粘度高导热率气体；

LED 发光柱，所述 LED 发光柱固定在所述芯柱上；

用于连接外部电源的电连接器；

LED 驱动器及其外壳，所述 LED 驱动器的外壳把密封有 LED 发光柱的泡壳体、LED 驱动器以及电连接器相互连接成一个整灯，其中，LED 发光柱的电引出线经由芯柱的电引出线与 LED 驱动器的输出端连接，而该 LED 驱动器的输入端与所述电连接器电连接，因此接通外部电源之后，能够点亮 LED 发光源；

其中，所述 LED 发光柱包括至少一个根据权利要求 1-9 中任一项所述的 LED 发光柱。

11. 根据权利要求 10 所述的 LED 灯，其特征在于，  
所述芯柱设置有排气管、喇叭管、电极引出线和支架，所述 LED 发光柱固定在芯柱的电极引出线和支架上。

12. 根据权利要求 11 所述的 LED 灯，其特征在于，  
所述透光泡壳体和芯柱的喇叭管高温熔封，所述透光泡壳经排气管抽真空、然后充入散热和保护气体并把排气管熔封，把散热和保护气体密封在所述透光泡壳内。

13. 根据权利要求 10-12 中任一项所述的 LED 灯，其特征在于，  
所述 LED 发光柱安装在芯柱的支架上，且所述 LED 发光柱的上端被用弹簧固定在泡壳体的内壁上。

14. 根据权利要求 10-12 中任一项所述的 LED 灯，其特征在于，所述 LED 发光柱固定在芯柱的支架上，其中所述 LED 发光柱靠近芯柱的一端的 LED 芯片的两端的电引出线与芯柱的电引出线相互焊接固定，所述 LED 发光柱远离芯柱的一端被用芯柱支架上的弹簧固定。

15. 根据权利要求 10-12 中任一项所述的 LED 灯，其特征在于，所述芯柱的支架为玻璃管或玻璃柱，所述 LED 发光柱被套装固定在所述支架上，所述支架靠近芯柱一端设有至少一个通孔。

16. 根据权利要求 10-15 中任一项所述的 LED 灯，其特征在于，所述 LED 发光柱上的第一和/或第二发光粉层被设置在透光泡壳的内壁上。

17. 根据权利要求 10-16 中任一项所述的 LED 灯，其特征在于，所述透光泡壳的形状为 A 型、BR 型、C 型、G 型、S 型、T 型、R 型、PAR 型、蘑菇型、梨型中的一种。

18. 根据权利要求 10-16 中任一项所述的 LED 灯，其特征在于，所述电连接器的形状为 E 型、GU 型、GX 型、GZ 型或 B 型中的一种。

19. 一种具有多个 LED 灯管的 LED 灯，其特征在于，包括：至少两个间隔开的各自真空密封的 LED 灯管，每个 LED 灯管包括真空密封在一起的透光泡壳和根据权利要求 1-9 中任一项所述的 LED 发光柱，每个 LED 灯管各自具有 LED 发光柱的电引出线；

LED 驱动器及其外壳，所述 LED 驱动器的外壳的顶部上固定安装有所述 LED 灯管，所述 LED 驱动器的输出端与所述 LED 发光柱的电引出线电连接，所述 LED 驱动器的输入端与用于连接外部电源的电连接器电连接，由此接通外部电源之后，能够点亮 LED 发光源。

20. 根据权利要求 19 所述的具有多个 LED 灯管的 LED 灯，其特征在于，

所述每一 LED 灯管中的透光泡壳由泡壳体 and 带有排气管、电极引出线和支架的芯柱高温熔封，从而形成真空密封的 LED 灯管。

21. 根据权利要求 19 所述的具有多个 LED 灯管的 LED 灯，其特征

在于，

所述各 LED 灯管之间设置有相互固定装置；每个灯管的顶部设有软胶层。

22. 根据权利要求 19-21 中任一项所述的具有多个 LED 灯管的 LED 灯，其特征在于，

所述 LED 驱动器为一恒流电源，为每个 LED 灯管提供恒流的驱动电压。

23. 一种具有 U 型或 H 型灯管的 LED 灯，包括：

至少一个 U 型或 H 型灯管，所述 U 型或 H 型灯管的敞口的两端分别与两个芯柱高温熔封，以构成真空密封的 U 型或 H 型灯管；

用于连接外部电源的电连接器；

LED 驱动器及其外壳，所述驱动器外壳将 U 型或 H 型灯管以及电连接器相互连接成一个整灯，所述 U 型或 H 型灯管的电引出线经由芯柱的电引出线与 LED 驱动器的输出端连接，而 LED 驱动器的输入端与电连接器电连接，因此接通外部电源之后，能够点亮 LED 灯；

其中，所述 U 型或 H 型灯管的两端分别设置有一个根据权利要求 1-9 中任一项所述的 LED 发光柱以及与之对应的电极引出线。

24. 根据权利要求 23 所述的具有 U 型或 H 型灯管的 LED 灯，其特征在于，

所述 U 型或 H 型灯管的两端中的至少一个所述芯柱设置有排气管，用于抽真空和填充传热和保护气体。

25. 根据权利要求 23-24 中任一项所述的具有 U 型或 H 型灯管的 LED 灯，其特征在于，

所述 LED 驱动器为一恒流电源，为 U 型或 H 型灯管提供恒流的驱动电压。

26. 根据权利要求 23-25 中任一项所述的具有 U 型或 H 型灯管的 LED 灯，其特征在于，

多个 U 型灯管布置在同一平面中，以构成平面 LED 灯具。

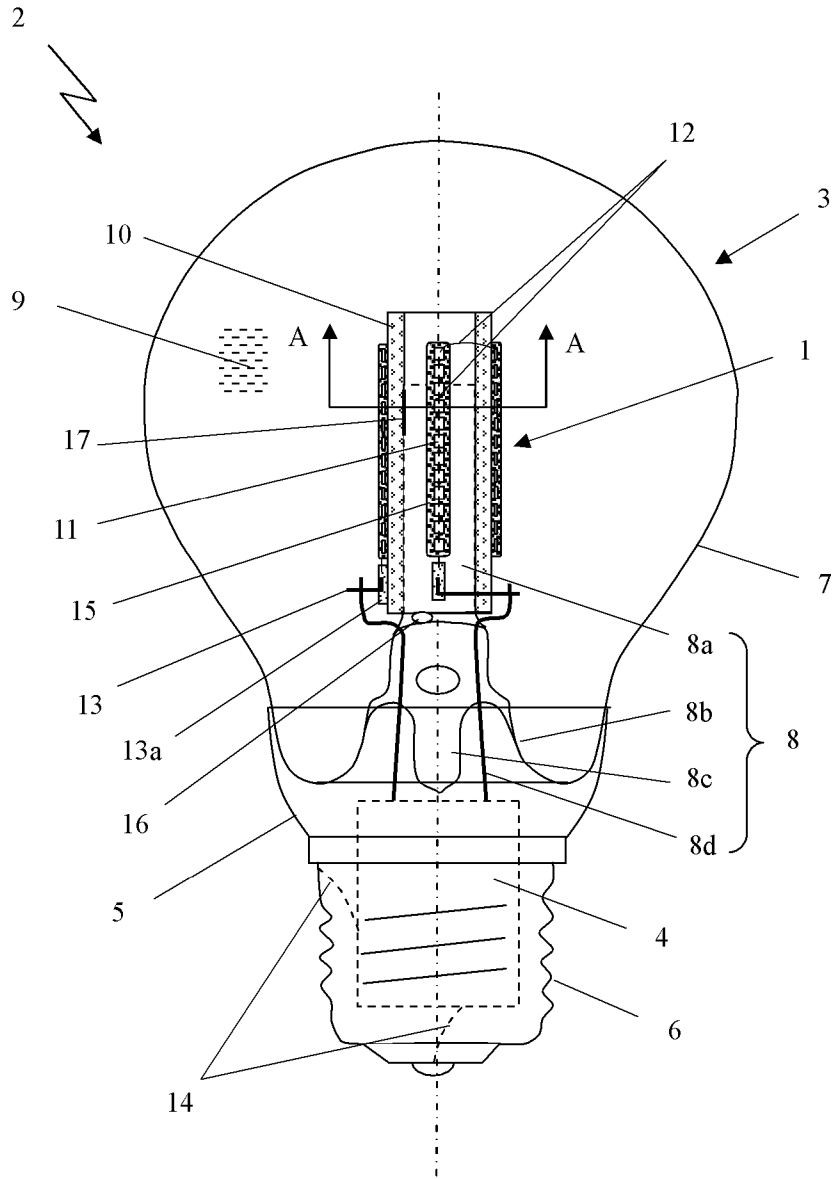


图 1

2/9

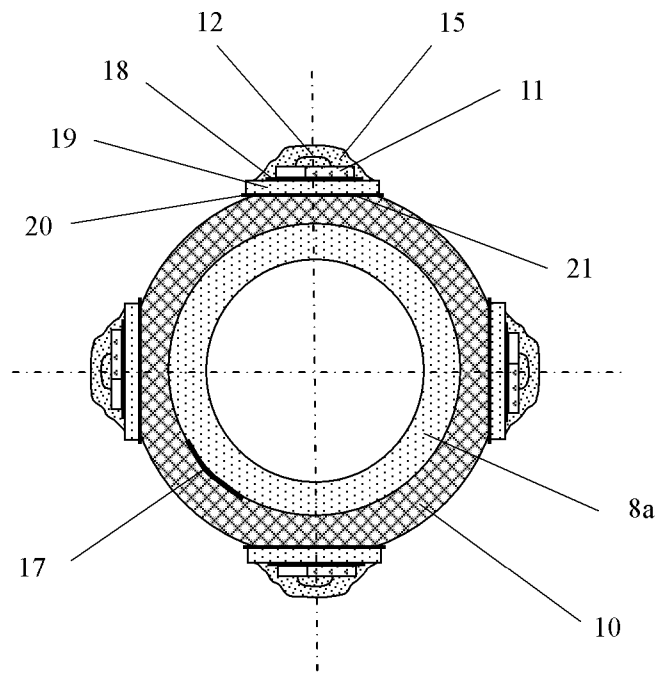


图 2

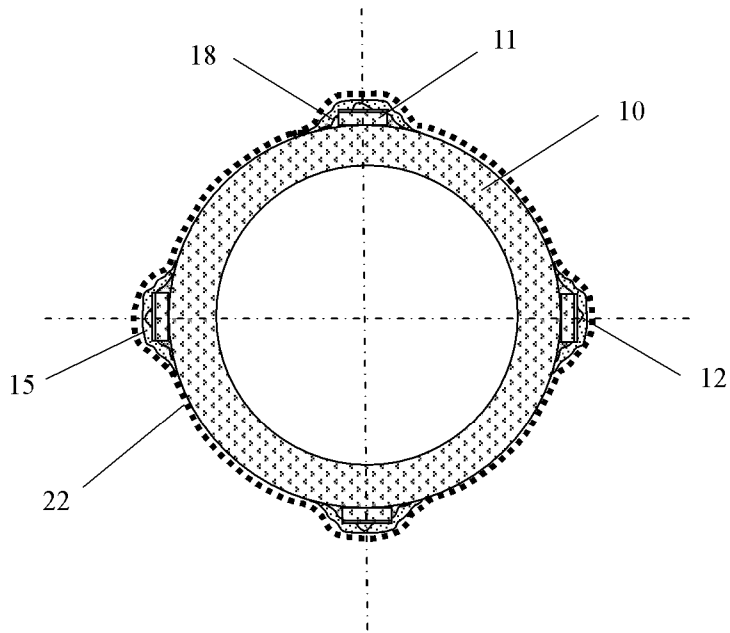


图 3

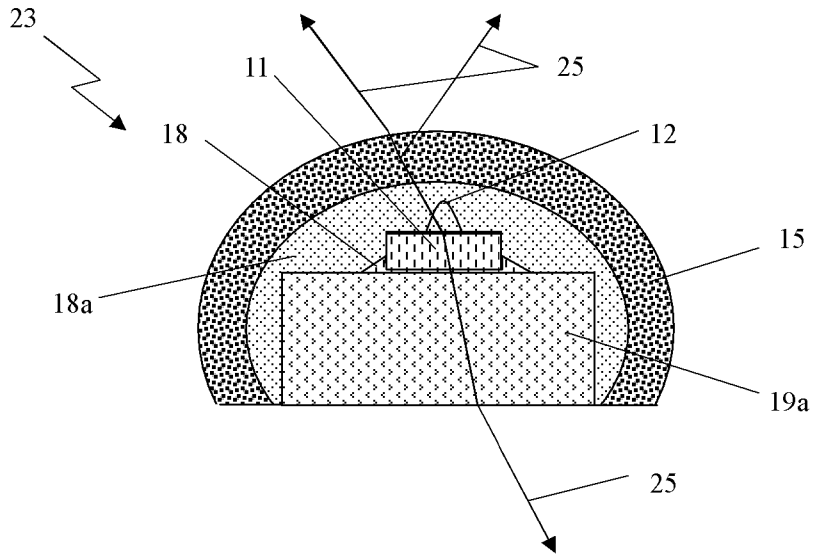


图 4

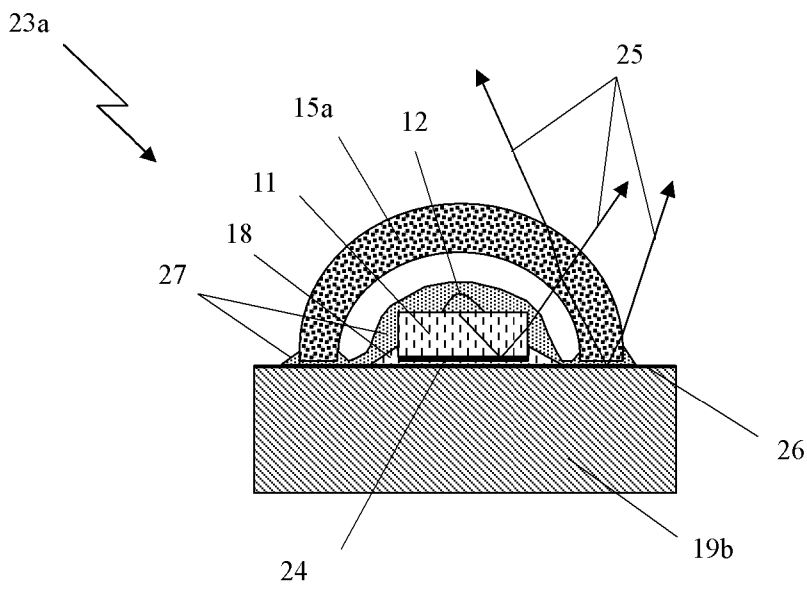


图 5

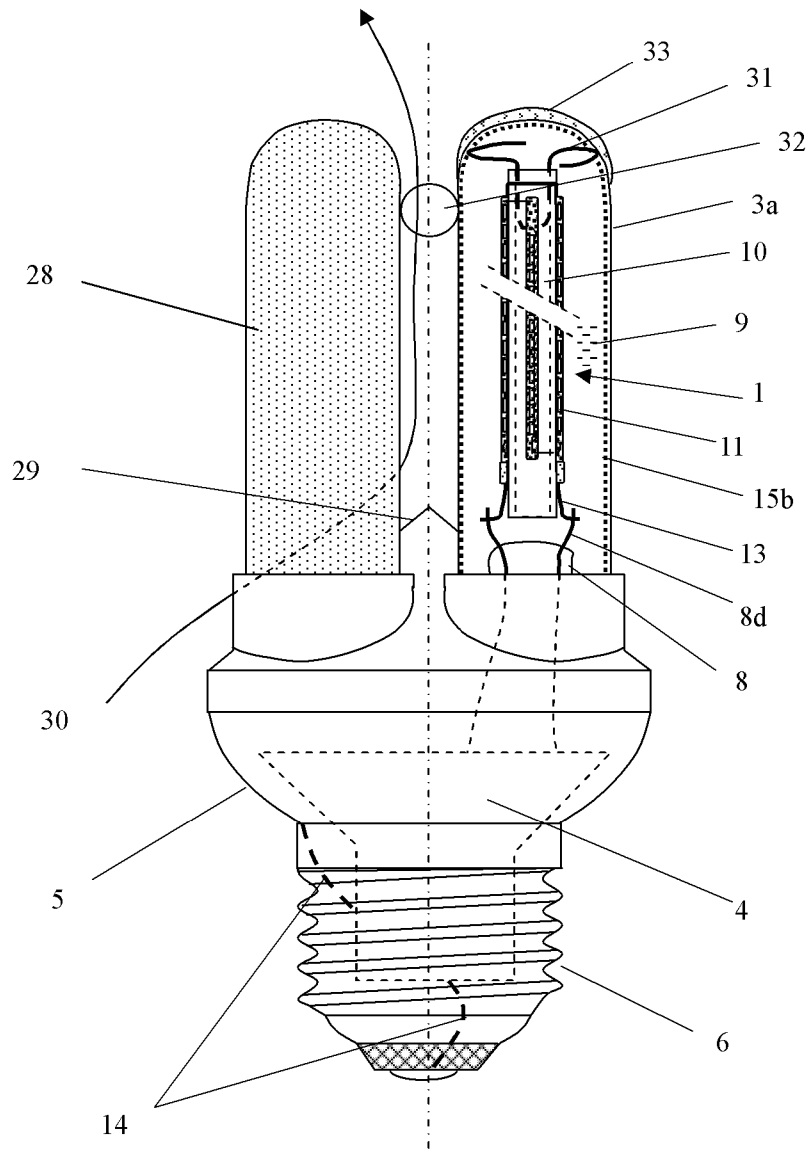


图 6

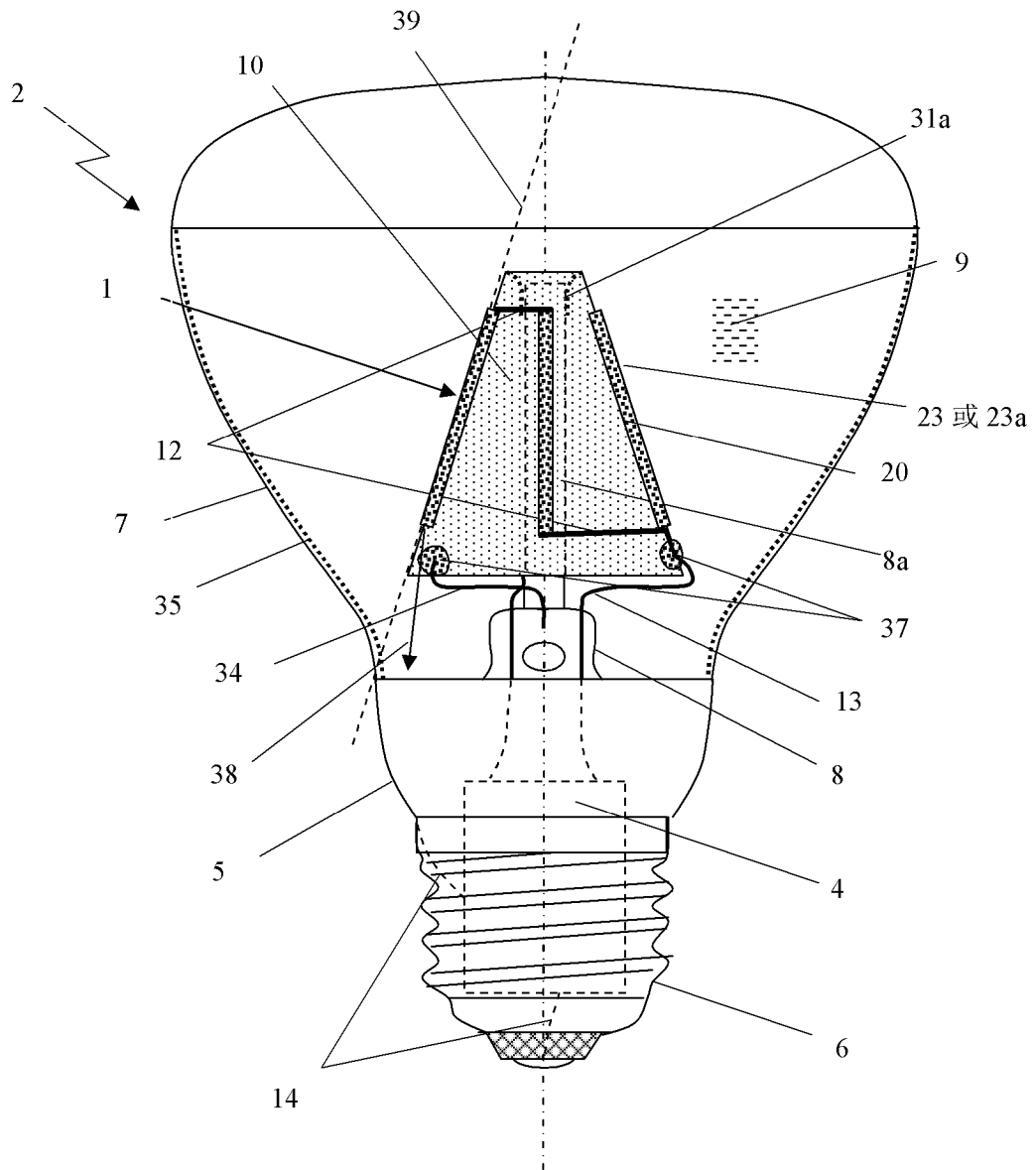


图 7



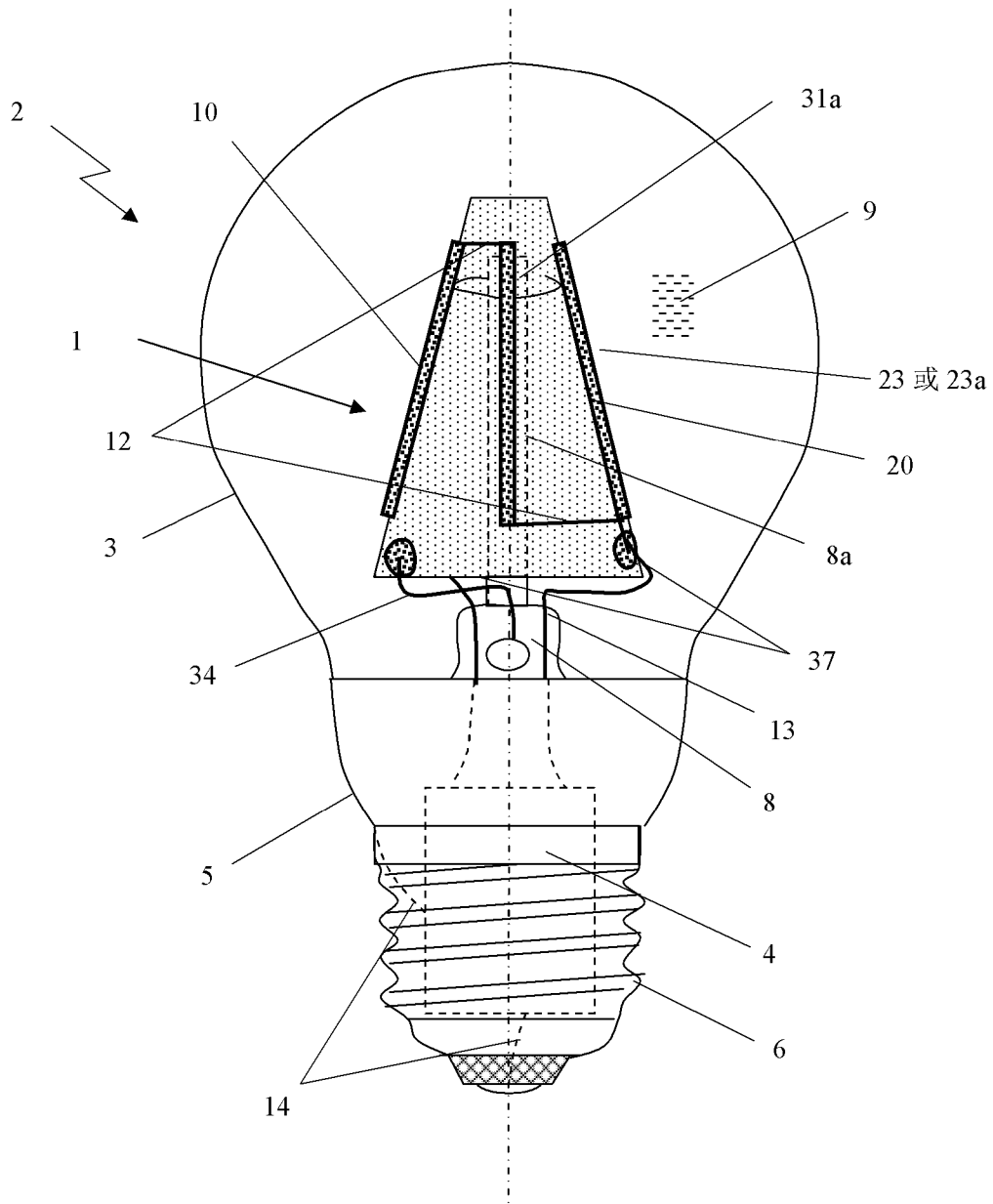


图 8

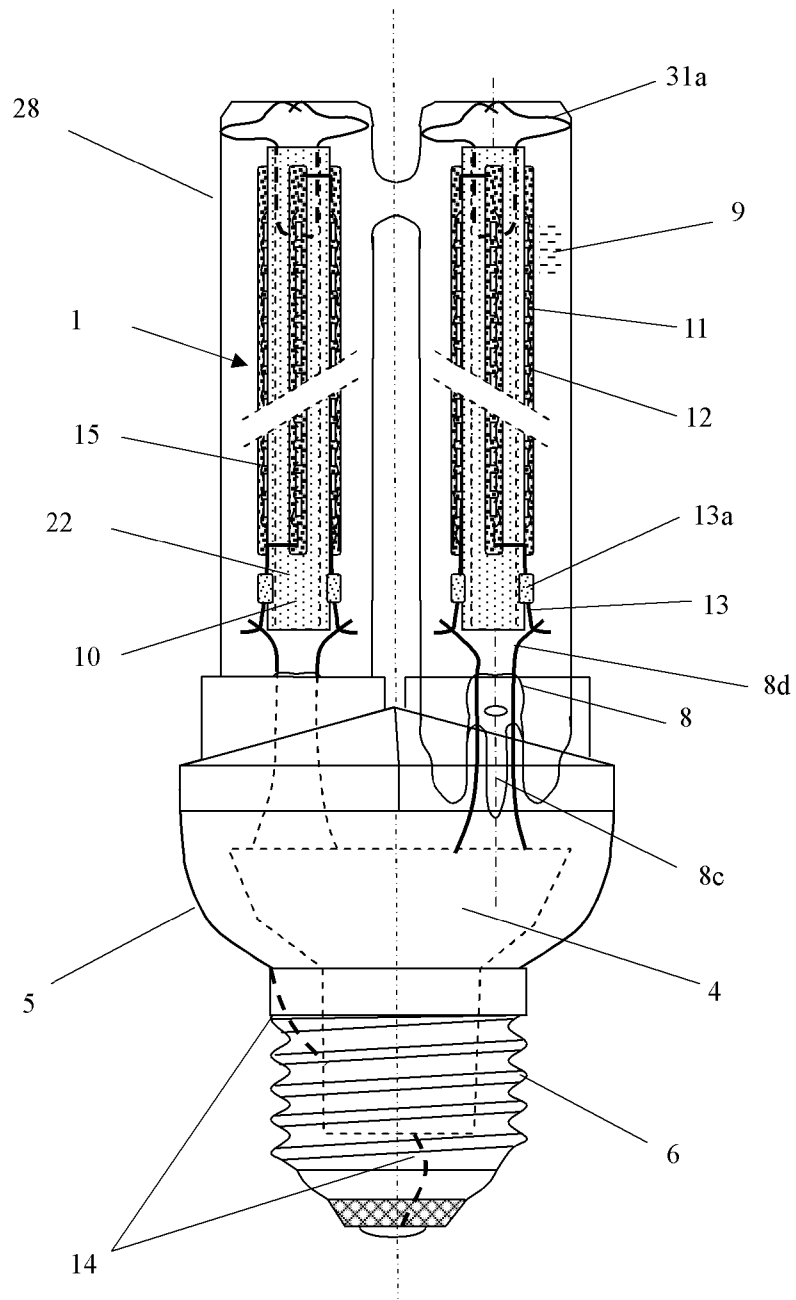


图 9

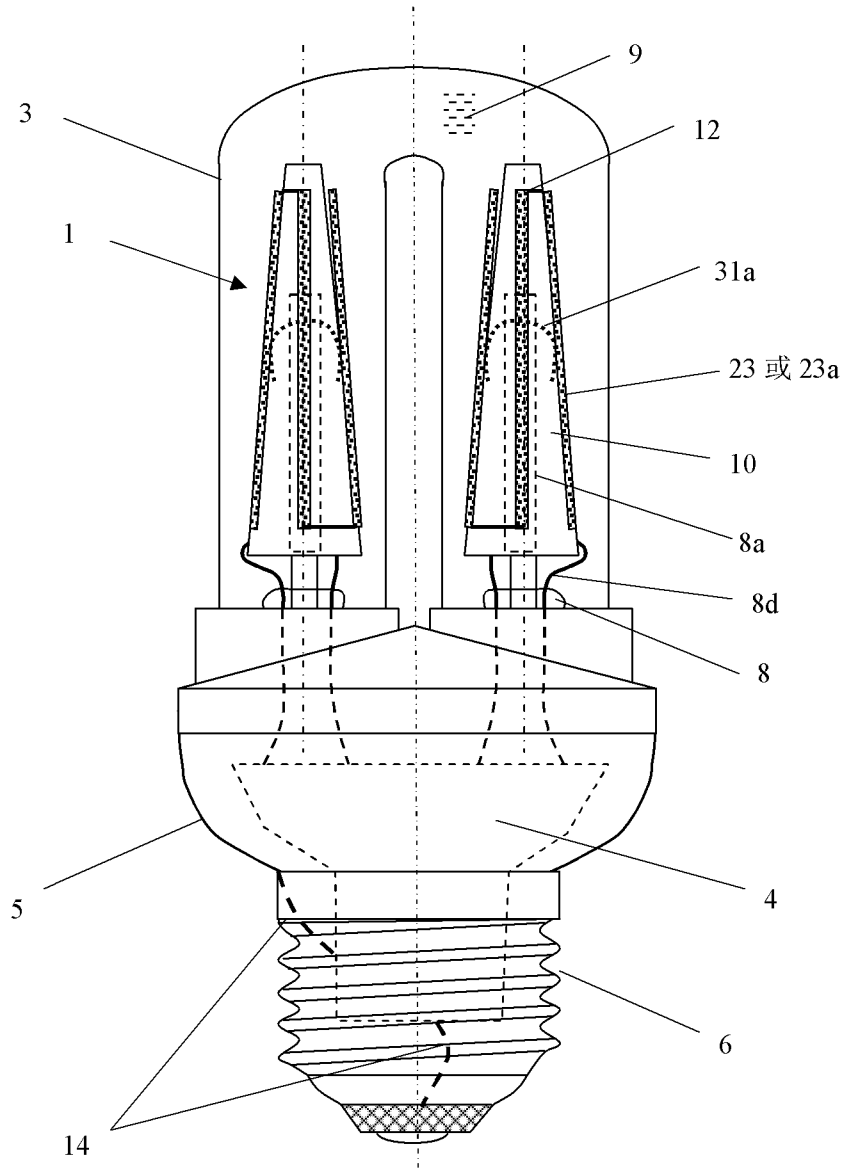


图 10

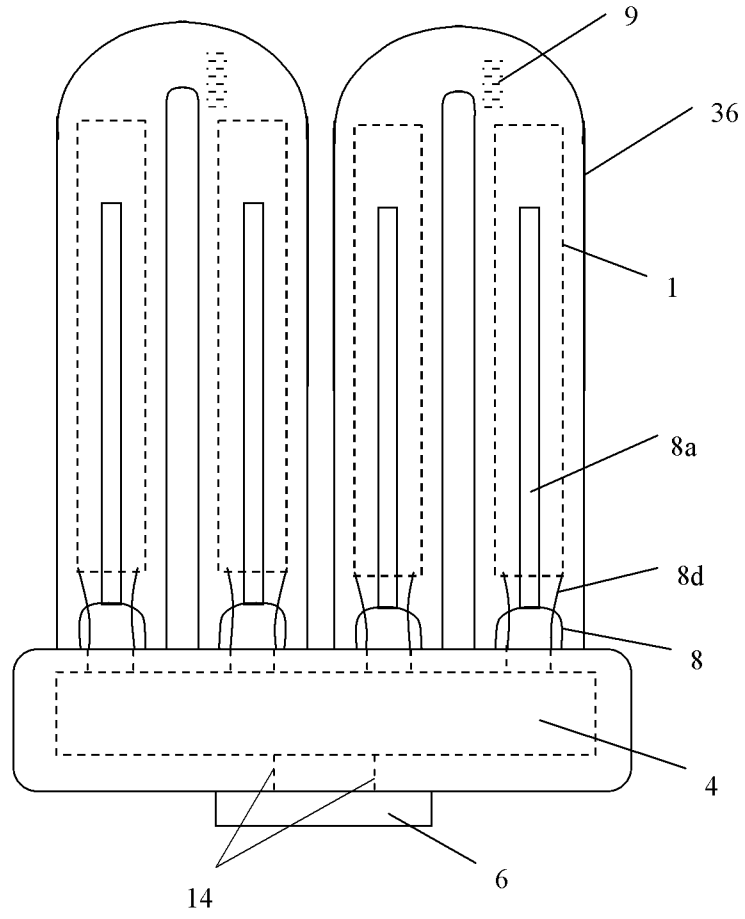


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/072411**

## 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, CNKI: light emitting diode lamp post light-emitting bar illumination bar chip paste (GE, Shichao) (GE, Xiaoqin) (LIU, Huabin) LEDISON pipe cylinder stick heat dissipation light strip light string shell protect fix support spring frame end wall column+ pole post pillar stage side surface facet bar strip vacuum+ inert gas bulb heat cool+ radiat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101968181 A (GE, Shichao), 09 February 2011 (09.02.2011), description, paragraphs 33-51, and figures 1-5	1-26
Y	CN 201724025 U (LIU, Yan'e), 26 January 2011 (26.01.2011), description, paragraphs 24-31, and figures 1-4	1-26
Y	CN 201944638 U (GE, Shichao), 24 August 2011 (24.08.2011), description, paragraphs 23-33, and figures 1-4	1-26
Y	CN 202132734 U (ZHEJIANG LEDISON PHOTOELECTRIC CO., LTD.), 01 February 2012 (01.02.2012), description, paragraphs 28-34, and figures 1-2	1-26
Y	CN 201306620 Y (JIASHAN SAVING ENERGY-SAVING TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 September 2009 (09.09.2009), description, page 2, and figures 1-3	1-26
A	CN 102054918 A (SHENZHEN REFOND OPTOELECTRONICS CO., LTD.), 11 May 2011 (11.05.2011), the whole document	1-26
A	EP 2416056 A2 (LIQUIDLEDS LIGHTING CORP.), 08 February 2012 (08.02.2012), the whole document	1-26

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>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
08 June 2013 (08.06.2013)

Date of mailing of the international search report  
**20 June 2013 (20.06.2013)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
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  
**ZHANG, Zhi**  
Telephone No.: (86-10) **62085561**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/072411**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101968181 A	09.02.2011	CN 202281057 U	20.06.2012
		CN 202281062 U	20.06.2012
		EP 2535640 A1	19.12.2012
		WO 2012031533 A1	15.03.2012
		US 2013058080 A1	07.03.2013
CN 201724025 U	26.01.2011	None	
CN 201944638 U	24.08.2011	None	
CN 202132734 U	01.02.2012	None	
CN 201306620 Y	09.09.2009	None	
CN 102054918 A	11.05.2011	None	
EP 2416056 A2	08.02.2012	JP 2012038704 A	23.02.2012
		TW 201207315	16.02.2012
		EP 2416056 A3	11.07.2012
		TW 372842 B1	21.09.2012

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/072411**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S 4/00 (2006.01) i

F21V 19/00 (2006.01) i

F21V 23/00 (2006.01) i

F21V 29/00 (2006.01) i

F21V 9/00 (2006.01) i

F21V 7/22 (2006.01) i

F21Y 101/02 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2013/072411

<b>A. 主题的分类</b>		
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>B. 检索领域</b>		
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, CNTXT, VEN, CNKI: 发光二极管 柱 灯柱 发光柱 光源柱 柱状 发光二极管 芯片 粘 贴 葛世潮 葛晓勤 刘化斌 锐迪生 管 筒 棒 散热 芯片 灯条 灯串 泡 壳 真空 散热 保护 惰性 气体 固定 支持 支撑 弹簧 架 端 壁 侧 column+ pole post pillar stage side surface facet bar strip vacuum+ inert gas bulb heat cool+ radiat+		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101968181A (葛世潮) 09.2 月 2011 (09.02.2011) 说明书第 33-51 段, 附图 1-5	1-26
Y	CN201724025U (刘艳娥) 26.1 月 2011 (26.01.2011) 说明书第 24-31 段, 附图 1-4	1-26
Y	CN201944638U (葛世潮) 24.8 月 2011 (24.08.2011) 说明书第 23-33 段, 附图 1-4	1-26
Y	CN202132734U (浙江锐迪生光电有限公司) 01.2 月 2012 (01.02.2012) 说明书第 28-34 段, 附图 1-2	1-26
Y	CN201306620Y (嘉善善银节能科技有限公司) 09.9 月 2009 (09.09.2009) 说明书第 2 页, 附图 1-3	1-26
A	CN102054918A (深圳市瑞丰光电子股份有限公司) 11.5 月 2011 (11.05.2011) 全文	1-26
A	EP2416056A2 (LIQUIDLEDS LIGHTING CORP) 08.2 月 2012 (08.02.2012) 全文	1-26
<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 08.6 月 2013 (08.06.2013)		国际检索报告邮寄日期 20.6 月 2013 (20.06.2013)
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		受权官员  张陟  电话号码: (86-10) 62085561



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/072411**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101968181A	09.02.2011	CN202281057U	20.06.2012
		CN202281062U	20.06.2012
		EP2535640 A1	19.12.2012
		WO2012031533 A1	15.03.2012
		US2013058080 A1	07.03.2013
CN201724025U	26.01.2011	无	
CN201944638U	24.08.2011	无	
CN202132734U	01.02.2012	无	
CN201306620Y	09.09.2009	无	
CN102054918A	11.05.2011	无	
EP2416056A2	08.02.2012	JP2012038704 A	23.02.2012
		TW201207315	16.02.2012
		EP2416056A3	11.07.2012
		TW372842B1	21.09.2012

**A. 主题的分类**

F21S 4/00 (2006.01) i

F21V 19/00 (2006.01) i

F21V 23/00 (2006.01) i

F21V 29/00 (2006.01) i

F21V 9/00 (2006.01) i

F21V 7/22 (2006.01) i

F21Y 101/02 (2006.01) n