



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101788112 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 28

(21) 申请号 201010118280. 8

F21V 23/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 02. 02

F21V 29/00 (2006. 01)

(66) 本国优先权数据

F21Y 101/02 (2006. 01)

200910155139. 2 2009. 12. 07 CN

(71) 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

申请人 葛世潮

(72) 发明人 刘化斌 葛世潮 葛铁汉

(74) 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公
司 33212

代理人 盛辉地

(51) Int. Cl.

F21S 2/00 (2006. 01)

F21V 19/00 (2006. 01)

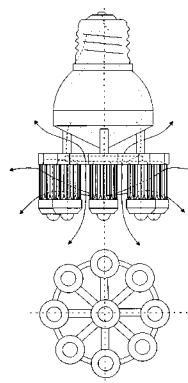
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

三维散热大功率 LED 照明装置

(57) 摘要

一种三维散热的大功率 LED 照明装置, 包括有至少二个可单独工作的大功率 LED 单元, 一个连接装置, 至少一个 LED 的驱动器, 一个外壳和透光罩壳, 一个电连接器, 相互连接成一个照明装置。所述的大功率 LED 单元由至少一个大功率 LED 单管、一个 LED 散热器、一个固定装置组成, 各 LED 单管的热沉经导热胶或焊接剂直接与散热器热连接; 所述连接装置把各散热器相互分立并悬空固定在 3D 散热的环境中工作, 保证各 LED 工作于正常工作温度。本发明的 LED 照明装置具有散热好、散热器用材料少、整灯工作温度低、发光效率高、灯功率大而灯具小和轻、成本低、寿命长等优点。用于制造家庭、办公室、商场、道路、隧道、舞台等照明灯具。



1. 一种 3D 散热大功率 LED 照明装置,包括有:至少二个大功率 LED 单元,一个连接装置,至少一个 LED 的驱动器,一个外壳,一个电连接器;所述大功率 LED 单元、LED 驱动器、外壳、连接装置和电连接器相互连接成一个自镇流大功率 LED 节能灯;其特征在于:所述的大功率 LED 单元由至少一个大功率 LED 单管、一个 LED 散热器、一个固定装置和一个透光罩壳组成,各 LED 单管的热沉经导热胶或焊接剂直接与散热器热连接,各散热器有足够的散热面积,在散热器四周都是可自由流通的空氣的条件下,每一个大功率 LED 单元均可独立工作;所述连接装置包括有至少一根支柱和一个 LED 单元连接板,所述支柱的一端与驱动器外壳相连接,另一端与 LED 单元连接板相连接;所述连接装置把各 LED 单元的散热器相互分立并悬空固定在 3D 散热的环境中工作,每一个散热器的四周都是可自由流通的空氣;各大功率 LED 单元的电极的电连接线经连接装置连接到驱动器;所述散热器为带有一系列沟槽和散热鳍片的散热器。

2. 根据权利要求 1 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于:所述固定各 LED 单元的连接板为电路板,或金属、塑料板加电路板;各 LED 单元用胶或螺丝固定在所述连接板上,所述连接板和支柱为辅助散热器。

3. 根据权利要求 1 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于:所述的透光罩壳为消炫光罩壳,为乳白、磨沙、有色或透明的罩壳,也可为带有一系列小棱镜、小透镜的罩壳;可每一个 LED 单元各有一个,也可各 LED 单元共用一个。

4. 根据权利要求 1 和 3 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于:所述的透光罩壳为有色罩壳,其透射光谱与 LED 的发光光谱相配合、用于提高 LED 的显色指数,以制成高显色指数 LED 灯。

5. 根据权利要求 1 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于所述每个大功率 LED 单元由至少一个相同或不同发光色的大功率 LED 单管,用于制造不同色温、不同显色指数、不同色、可变色、可变色温的照明装置。

6. 根据权利要求 1 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于所述的驱动器为把输入的交流或直流电压转变成适合于 LED 工作的电压的变换器;所述驱动器包括调光或不调光驱动器、变色或变色温驱动器、有遥控、光控电路驱动器或编程自动控制电路驱动器;所述驱动器可以和 LED 安装在一起,构成一体式照明装置,也可分开安装,构成分体式照明装置。

7. 一种 3D 散热大功率 LED 照明装置,包括有:若干个大功率 LED 单元,一个灯外壳及其连接装置,一个透光罩壳,一个 LED 的驱动器及其驱动器的输入输出连接线;所述大功率 LED 单元、灯外壳及其连接装置、透光罩壳、LED 的驱动器及其驱动器相互连接成 3D 散热大功率 LED 灯;其特征在于:所述若干个大功率 LED 单元由至少一个大功率 LED 单管、一个 LED 散热器、一个固定装置组成,各 LED 单管的热沉经导热胶或焊接剂直接与散热器热连接,各散热器有足够的散热面积,在散热器四周都是可自由流通的空氣的条件下,每一个 LED 单元均可独立工作;所述若干个大功率 LED 单元的散热器被相互分立固定在灯外壳上,并位于灯外壳和透光罩壳构成的腔体外,每一个散热器的四周都是可自由流通的空氣,各散热器在 3D 散热的环境中工作;各 LED 单元的轴垂直灯外壳的安装面安装;所述灯外壳的内壁上有至少一块用于连接各大功率 LED 单元电极引线的电路板,其引出线经电连接线连接到 LED 驱动器;所述散热器为带有一系列沟槽和散热鳍片的散热器。

8. 根据权利要求 7 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于所述透光罩为平面或曲面由玻璃、钢化玻璃或塑料制成。

9. 根据权利要求 7 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于所述灯外壳及其连接装置,可以是路灯的灯外壳及其灯支杆,或隧道灯的灯外壳及其灯的固定装置;灯外壳和透光罩壳构成的腔体内安装有光反射器;各 LED 单元与照明装置外壳之间、透光罩与照明装置外壳之间均为防潮防水密封。

10. 根据权利要求 7 所述的 3D 散热大功率 LED 照明装置,其特征在于所述各 LED 单元的轴可按灯输出光分布的要求按不同角度安装,以制成不同输出光分布的照明装置。

三维散热大功率 LED 照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种半导体照明装置,特别是一种三维(3D)散热的大功率 LED 照明装置。用于家庭、办公室、商场、道路、隧道、舞台等照明灯具。

背景技术

[0002] 所说的大功率 LED、指的是单管功率为 1W 左右和 1W 以上的大功率 LED,也称功率型 LED。

[0003] 现有大功率 LED 单管都不能单独使用,必须附加有散热装置、必须有良好的散热条件,以保证 LED 工作于正常工作温度。一个大功率 LED 照明灯具,通常会有几个乃至几百个大功率 LED 单管,各 LED 单管的热沉经导热胶或焊接剂与散热器热连接,把 LED 工作时产生的大量热量经散热器散发掉。LED 作为一种半导体器件、对温度十分敏感,高温对 LED 的发光效率、使用寿命、可靠性和失效率的伤害极大,在高温下,LED 不仅发光效率将显著下降,而且很容易损坏失效。因此,散热装置的设计是大功率 LED 照明装置的关键环节之一。

[0004] 现有技术 LED 的散热装置五花八门,大体上可分为二类,即有源散热器和无源散热器。有源散热器、例如带有风扇的风冷散热器、液流致冷散热器、带有帕尔帖电子致冷元件的散热器等。无源散热器有带有一系列各种形状的沟槽和散热鳍片的散热器、带有热管的散热器等。

[0005] 现有大功率 LED 照明常用的是带有一系列各种形状的沟槽和散热鳍片的无源散热器,所述的沟槽和散热鳍片分布在一个平面或曲面上,构成二维(2D)散热器;大功率 LED 单管、包括附加有一块金属基电路板的星形(Star)LED 被安装在所述散热器的一个或几个平面上。所述散热器由高热导率的金属、例如铝或铝合金、铜或铜合金、铜芯铝等制成。这类散热器历史悠久,已被广泛使用。目前、大功率 LED 照明装置、例如射灯、路灯、隧道灯等、大多使用这类散热器。由于照明灯要求在静止空气中正常工作,鳍片间沟槽中的空气基本上是静止的,而干燥空气是很好的绝热体,无法把鳍片中部和深部表面的热量传导并散发出去,因此,实际起散热作用的仅仅是鳍片近散热器的外表面的小部分,大部分鳍片形同虚设,白白浪费了大量金属材料,因此,大功率 LED 灯需要很大体积的散热器,致使灯具体积大、重量重、成本高,有的大功率 LED 灯的散热器的成本几乎与 LED 相等。不仅如此,这大体积的散热器实际上成了一个热容量很大的热库,存贮了大量热量,使整灯温度升高,降低了整灯的发光效率和使用寿命。

[0006] 现有技术的自镇流 LED 节能灯大多也用这种散热器,由于散热器散热效果差,难于制成大功率高效率的 LED 节能灯,现有 LED 节能灯的功率一般小于 7W,若要制成更大功率的 LED 节能灯就要用很大体积的散热器,例如现有技术的 15W LED 节能灯,体积比 A21 白炽灯还大,重量约为白炽灯的 20 倍;更有的 12W 灯的散热器高达 160mm、直径 130mm,而普通 100W 白炽灯的高度为 118mm,灯泡直径为 60mm;现有技术难于制成 20W-100W 或更大功率的节能灯。同时,发光效率也因散热效果欠佳而明显下降;即使散热器或灯罩上有一些通气孔,例如中国专利 03207297.X、200710039473.2 和 200710076766.8 等,但其通气孔通道小、

散热器上下端温差小,散热效果差,仍难于制成大功率、高效率 LED 节能灯。

[0007] 现有技术的 LED 路灯、隧道灯等也大多用这种散热器,由于这类灯要求有更大的输出光通量,即要求有更大功率的 LED,散热器体积大、成本高的矛盾更为突出。

[0008] 因此,如何提高散热器的散热效率、减小散热器的体积重量和成本对 LED 照明技术的发展具有重要意义。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服上述之不足,而提供一种散热效果好、体积小、重量轻、金属用量少、成本低、发光效率高、寿命长的 3D 散热的大功率 LED 照明装置,使制造 10W-100W 或更大功率的 LED 节能灯成为可能,使制造重量轻、低成本的 LED 路灯成为可能。

[0010] 本发明的 3D 散热大功率 LED 照明装置包括有:至少二个可单独工作的大功率 LED 单元,一个连接装置,至少一个 LED 的驱动器,一个外壳,一个电连接器;所述大功率 LED 单元、LED 驱动器、外壳、连接装置和电连接器相互连接成一个自镇流 LED 照明装置-LED 节能灯;所述每个可单独工作的大功率 LED 单元由至少一个大功率 LED 单管,一个 LED 散热器和一个固定大功率 LED 单管的外壳和透光罩壳组成;所述连接装置包括有至少一根支柱和一个 LED 单元连接板,所述支柱的一端与驱动器外壳相连接,另一端与 LED 单元连接板相连接;所述连接装置把各散热器被相互分立并悬空固定在 3D 散热的环境中工作,所述大功率 LED 单管的热沉经导热胶或焊接剂直接与散热器热连接,每一个散热器的四周都是可自由流通的空气,保证各 LED 工作于正常工作温度,使制造 10W-100W 或更大功率的 LED 节能灯成为可能;所述连接装置把各大功率 LED 单元相互连接,各大功率 LED 单元的电极的电连接线,经连接装置连接到驱动器;所述散热器为带有一系列沟槽和散热鳍片的散热器。

[0011] 本发明所述固定各 LED 单元的连接板为电路板,或金属、塑料板加电路板;各 LED 单元用胶或螺丝固定在所述连接板上;所述连接板和支柱为辅助散热器。

[0012] 本发明所述 LED 单元的透光罩壳为消炫光罩壳,为乳白、磨沙、有色或透明的罩壳,也可为带有一系列小棱镜、小透镜的罩壳。

[0013] 本发明所述的透光罩壳为消炫光罩壳可每一个 LED 单元各有一个,也可各 LED 单元共用一个。

[0014] 本发明所述的透光罩壳为有色罩壳,其透射光谱与 LED 的发光光谱相配合、用于提高 LED 的显色指数,以制成高显色指数 LED 灯。

[0015] 本发明所述散热器为带有一系列沟槽和散热鳍片的散热器;由高热导率的金属铝或铝合金、铜或铜合金、铜芯铝、陶瓷等制成;散热器的外形为各种形状的柱型、锥型、宝塔型、球型或其它形状的;沟槽和散热鳍片的形状为与散热器的轴平行或正交的沟槽和散热鳍片、或螺旋型的沟槽和散热鳍片。

[0016] 本发明所述散热器铝或铝合金制成时,在与大功率 LED 单管的热沉连接处加一个导热率更高的铜或高热导率金属芯,提高散热器的传热能力。

[0017] 本发明所述大功率 LED 单元的至少一条大功率 LED 单管的电极引出线经散热器上的通孔由散热器的另一端引出,或由 LED 的侧面直接引出。

[0018] 本发明所述若干个大功率 LED 单管为相同或不同发光色的,从而可制成不同色温、不同显色指数、高显色指数、不同色、可变色、可变色温的照明装置。

[0019] 本发明所述连接装置把各大功率 LED 单元相互连接,同时与驱动器外壳相连接,各 LED 的电极的电连接线、经所述连接装置连接到驱动器,或经连接装置内的电路板连接到驱动器;所述连接装置同时作为辅助散热器,由金属、陶瓷或塑料制成。所述连接装置形状可按灯的散热、外观和机械强度等的需要设计。

[0020] 本发明所述的驱动器为把输入的交流或直流电压转变成适合于 LED 工作的电压的变换器;所述驱动器为调光或不调光驱动器,还可包含有遥控、光控电路或编程自动控制电路。

[0021] 本发明所述的连接装置为现有灯和灯具中电连接装置中的一种,以适合于安装在不同灯座或灯具上。

[0022] 本发明所述驱动器可与 LED 单元组装在一起、成为一体式灯,也可分开安装成分体式灯。

[0023] 本发明所述照明装置用于道路、隧道、庭院、舞台等照明时,照明装置的外壳即连接各 LED 单元的连接装置,各 LED 单元的散热器被分立安装在外壳上、并位于灯外壳与透光罩构成的腔体的外面;灯外壳的内壁上有至少一块用于连接各大功率 LED 单元电极引线的电路板,其引出线经电连接线连接到 LED 驱动器;同时还有一个透光罩、一个光反射器以及照明装置的支杆等;各 LED 单元与照明装置外壳之间、透光罩与照明装置外壳之间均为防潮防水密封。

[0024] 本发明与现有技术相比,具有散热效率高、散热器用材料少、灯具小而轻、生产方便、设计灵活、发光效率高、寿命长、本发明的三维散热大功率 LED 照明装置,可用于制造各种大小功率的家庭、办公室、商场、道路、隧道、舞台等 LED 照明灯具。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明的大功率 LED 单管及其散热器组成的大功率 LED 单元的一个实施例结构示意图。

[0026] 图 2 为本发明的大功率 LED 单管及其散热器组成的大功率 LED 单元的又一个实施例结构示意图。

[0027] 图 3 为本发明的大功率 LED 单管及其散热器组成的大功率 LED 单元的又一个实施例结构示意图。

[0028] 图 4 为本发明 3D 散热大功率 LED 一体式照明灯的一个实施例的结构示意图。

[0029] 图 5 为本发明 3D 散热大功率 LED 一体式照明灯的又一个实施例的结构示意图。

[0030] 图 6 为本发明 3D 散热大功率 LED 一体式照明灯的又一个实施例的结构示意图。

[0031] 图 7 为本发明 3D 散热大功率 LED 路灯的一个实施例的结构示意图。

[0032] 图中:1、大功率 LED 单元;2、大功率 LED 单管;3、散热器;4、保护和固定 LED 的外壳;5、LED 的透镜;6、大功率 LED 单管电极引出线;7、热沉;8、散热器的散热鳍片和沟槽;9、螺孔;10、导热胶;11、通孔;12、大功率 LED 单元电极引出线;13、有金属芯的大功率 LED 单元;14、固定大功率 LED 单元的板;15、电路板;16、电路板上的导电层;17、焊料;18、铜芯;19、固定装置;20、密封圈;21、一体式三维散热大功率 LED 照明灯;22、连接装置;22a、支柱;22b、连接板;23、驱动器;24、驱动器外壳;25、灯头;26、引线;27、电路板;28、空气流;29、PAR 型灯;30、三维散热大功率 LED 的路灯;31、路灯外壳;32、支杆;33、透光罩;34、引

线 ;35 光反射器 ;36、胶 ;37、LED 单元的轴。

具体实施方式

[0033] 实施例 1

[0034] 下面将结合附图对本发明作详细介绍。图 1 为本发明的大功率 LED 及其散热器组成的大功率 LED 单元的一个实施例结构示意图。所述大功率 LED 单元 1 由至少一个大功率 LED 单管 2、一个散热器 3 和一个保护和固定 LED 的外壳 4 组成 ;所述大功率 LED 单管可用现在各种形式的大功率 LED 单管,图 1 中 5 为大功率 LED 单管的透镜,它可按照照明装置输出光分布的要求、采用不同形状的透镜 ;6 为大功率 LED 单管的电极引出线 ;8 为散热器的散热鳍片和鳍片间的沟槽,用于散热 ;螺孔 9 作为散热器用于连接照明装置的连接装置,大功率 LED 单管 2 的热沉 7 的外表面经导热胶或焊接剂 10 与散热器 3 连接。大功率 LED 单管电极引出线 6 经散热器 3 内的通孔 11 引出,大功率 LED 单元电极引出线 12,用于连接到电路板或驱动器。

[0035] 实施例 2

[0036] 图 2 为本发明的大功率 LED 单元外壳 4 带有透光罩壳 4a 的一个实施例结构示意图。所述透光罩壳 4a 为消炫光罩壳,为乳白、磨沙、有色或透明的罩壳,也可为带有一系列小棱镜、小透镜的罩壳 ;所述的透光罩壳为有色罩壳,其透射光谱与 LED 的发光光谱相配合、用于提高 LED 的显色指数,以制成高显色指数 LED 灯。图 2 中其它数字所代表的意义与图 1 中的相同。

[0037] 实施例 3

[0038] 图 3 为有金属芯的大功率 LED 单元结构示意图。所述有金属芯的大功率 LED 单元 13 被固定在照明装置外壳或基板 14 上 ;15 为电路板,用于连接各大功率 LED 单元 ;16 为电路板 15 的导电层,大功率 LED 单管 2 的电极引出线 6 被用焊料 17 焊接在导电层 15 上。在散热器 3 为铝合金制造时、为提高散热器本身的热传导能力,可在与大功率 LED 单管 2 热沉 7 热连接处加一个导热率更高的铜或高热导率金属芯 18。固定螺丝 19 为大功率 LED 单元 13 与电路板 15、照明装置外壳或基板 14 的固定装置 ;若需要防潮、防水时,在散热器 3 和基板 14 之间有密封圈 20。图 3 中其它数字所代表的意义与图 1 中的相同。

[0039] 实施例 4

[0040] 图 4 为本发明的一体式 3D 散热大功率 LED 节能灯 21 的一个实施例结构示意图。一体式 3D 散热大功率 LED 节能灯 21,包括有若干个大功率 LED 单元 1,一个连接装置 22,一个 LED 的驱动器 23 及其驱动器外壳 24,一个灯头 25 ;所述连接装置 22 由至少一根支柱 22a 和至少一个连接板 22b 组成,所述支柱 22a 的一端与驱动器 23 的外壳 24 相连接,另一端与连接板 22b 相连接 ;所述连接装置 22 把各大功率 LED 单元、驱动器及其外壳、以及灯头 25 相互连接成一体式三维散热大功率 LED 节能灯 21。图 3 所示为有 9 个大功率 LED 单元的例子。图 3 中 (A) 为它的侧视图, (B) 为大功率 LED 单元的分布图。各 LED 单元由连接装置 22 互相连接,各大功率 LED 单元的电极引出线 12 经连接装置 22 与驱动器 23 相连接,驱动器 23 的输入则经引线 26 与灯头 25 相连接,用于连接外电源 ;接通外电源、各 LED 即可发光。各 LED 的电极引线 12 可各自直接与驱动器连接,也可经连接装置 22 中的电路板 27 连接后再与驱动器连接。

[0041] 所述连接板为金属、塑料板加电路板或为电路板；图 4 为金属、塑料板加电路板的例子；各 LED 单元用胶（如图 5 所示）或螺丝固定在所述连接板上，图 4 为用螺丝固定的例子；所述连接板和支柱同时为灯的辅助散热器。

[0042] 所述的 LED 单元的透光罩壳可每一个 LED 单元各有一个，也可多个 LED 单元共用一个；图 4 所示为每一个 LED 单元有一个透光罩壳的例子。

[0043] 本发明所述的透光罩壳为有色罩壳，其透射光谱与 LED 的发光光谱相配合、用于提高 LED 的显色指数，以制成高显色指数 LED 灯。

[0044] 所述若干个大功率 LED 单管 2 为相同或不同发光色的，从而可制成不同色温、不同显色指数、高显色指数、不同色、可变色、可变色温的照明装置。

[0045] 所述驱动器 23 为把输入的交流或直流电压转变成适合于大功率 LED 工作的电压的变换器；所述驱动器为调光或不调光驱动器、变色或变色温驱动器，还可包括含有遥控、光控电路或编程自动控制电路；所述驱动器 23 可与 LED 安装在一起、构成一个一体式节能灯，也可分开安装成分体式灯。

[0046] 所述各大功率 LED 单元 1 被连接装置 22 互相连接并悬空固定，各 LED 单元之间空气流通四通八达，如图 3 中 28 所示，从而可把大功率 LED 所产生的热有效带走散发掉，保证各大功率 LED 可工作于其正常工作温度，使制造 10W-100W 或更大功率的 LED 节能灯成为可能。所述 LED 节能灯散热器散热效率高、体积小、重量轻、成本低、发光效率高、寿命长。

[0047] 实施例 5

[0048] 图 5 为本发明的一个 PAR 型 3D 散热大功率 LED 照明灯 29 的一个实施例结构示意图。它包括有若干个大功率 LED 单元 1，构成一种 PAR 灯型的一体式灯。图 5 所示为有 19 个大功率 LED 单元的例子，图中 (C) 为其侧视图，(D) 为其 LED 单元的分布图。图 5 中其它数字所代表的意义与图 4 中的相同。

[0049] 图 6 为本发明的一体式 3D 散热大功率 LED 节能灯 21a 的又一个实施例结构示意图。如图 6 所示、所述多个 LED 单元共有一个透光罩壳 4a，所述连接板 22b 为电路板；多个 LED 单元 1 和透光罩壳 4a 被用胶 36 固定在电路板 22b 上，LED 单元 1 的散热器 3 经导热胶和焊接剂与 LED 单管 2 的热沉 7 热连接，各 LED 的散热器 3 被支柱 22a 和连接板 22b 分立并悬空固定在由透光罩壳 4a 和电路板 22b 构成的腔体外，各散热器的四周都是可自由流通的空气，保证各 LED 可有效散热；所述电路板面向透光罩壳的一面、除 LED 的出光窗外、为高光反射率面，以提高灯的有效发光效率；37 为用于固定透光罩壳 4a 和电路板 22b 的固定环，由塑料、金属或陶瓷制成。图 6 中其它数字所代表的意义与图 4 中的相同。

[0050] 实施例 7

[0051] 图 7 为本发明的一个路灯用的 3D 散热大功率 LED 照明装置 30 的一个实施例结构示意图。3D 散热大功率 LED 的路灯 30，包括有若干个大功率 LED 单元 1 或 13，其散热器 3 为宝塔型或其它形状，一个路灯外壳 31 及其支杆 32，一个透光罩 33，一个 LED 的驱动器 23 及其输入输出连接线 34，需要时还可安装有光反射器 35。所述路灯外壳 31 即各大功率 LED 单元的连接装置，由金属或塑料制成，路灯外壳 31 的内壁上有至少一块用于连接各 LED 电极引线的电路板 15，所述电路板 15 分若干小块，以免电路板 15 和外壳 31 的热膨胀系数不同引起外壳、电路板变形，导致电或热连接失效；所述透光罩 33 为平面或曲面，由玻璃、钢化玻璃或塑料制成。所述各 LED 单元的轴、即输出光的方向、可按灯输出光分布的要求安

排。各 LED 单元 1 或 13 与灯外壳 31 之间、透光罩 33 与灯外壳 31 之间均为防潮防水密封。LED 单元的散热器 3 被分立安装在灯外壳 31 和透光罩 33 构成的腔体外面,在 3D 散热的环境中工作,LED 所产生的热被直接引出到灯外壳 31 的外面,并经由散热器周围可自由流通的空气有效地散发掉;灯外壳内的 LED 及其驱动器的温度都很低,从而构成一个薄而轻、抗风雨、散热效率高、散热器用料很少、发光效率高、寿命长的 LED 路灯。

[0052] 改变灯外壳 31 的形状及其连接装置,可制成隧道灯或舞台灯,用于隧道或舞台照明。

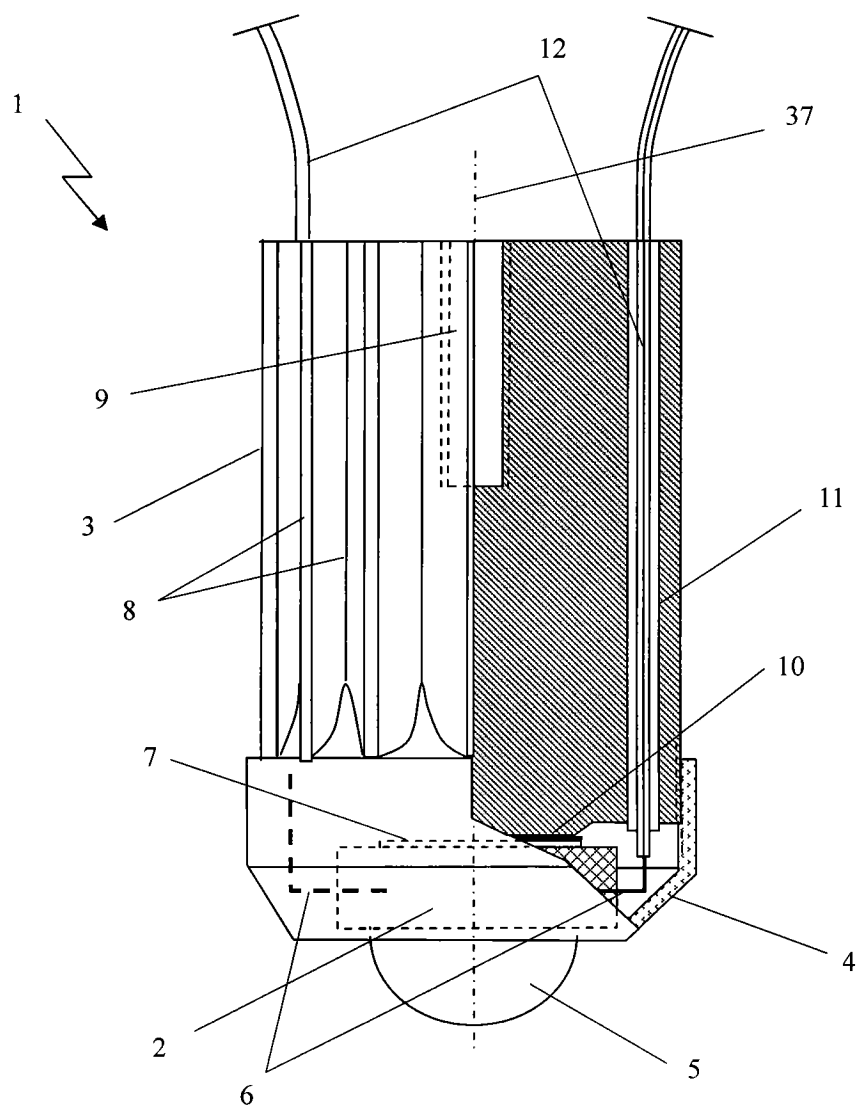


图 1

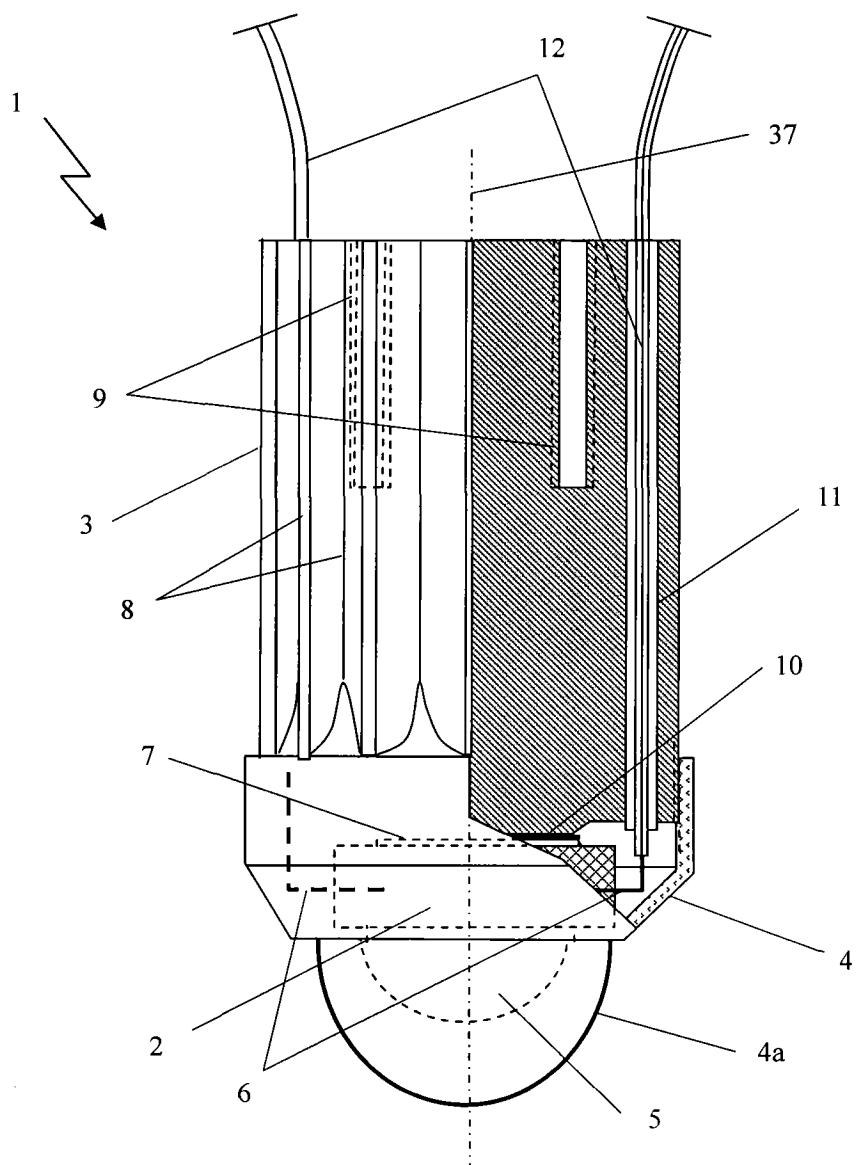


图 2

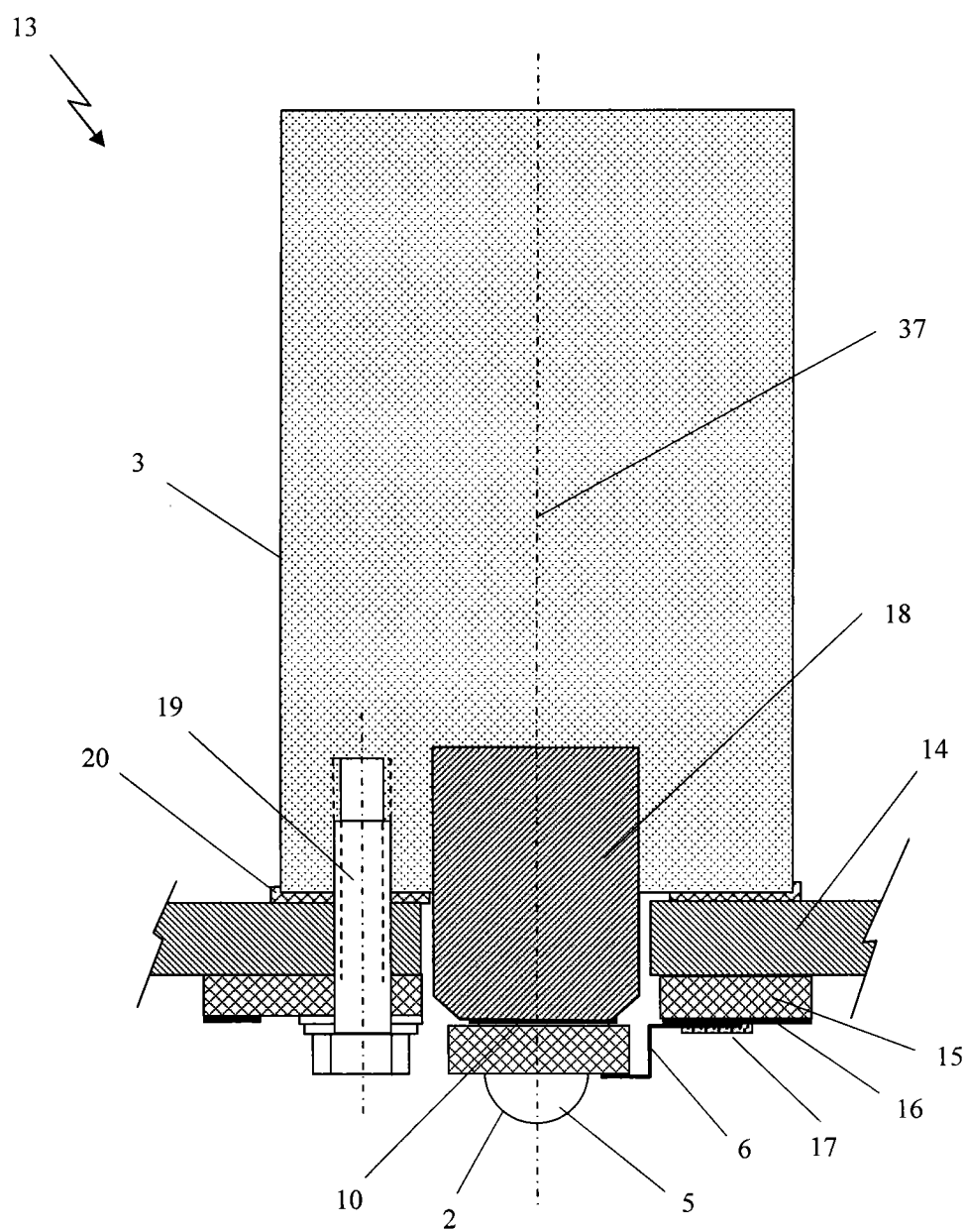


图 3

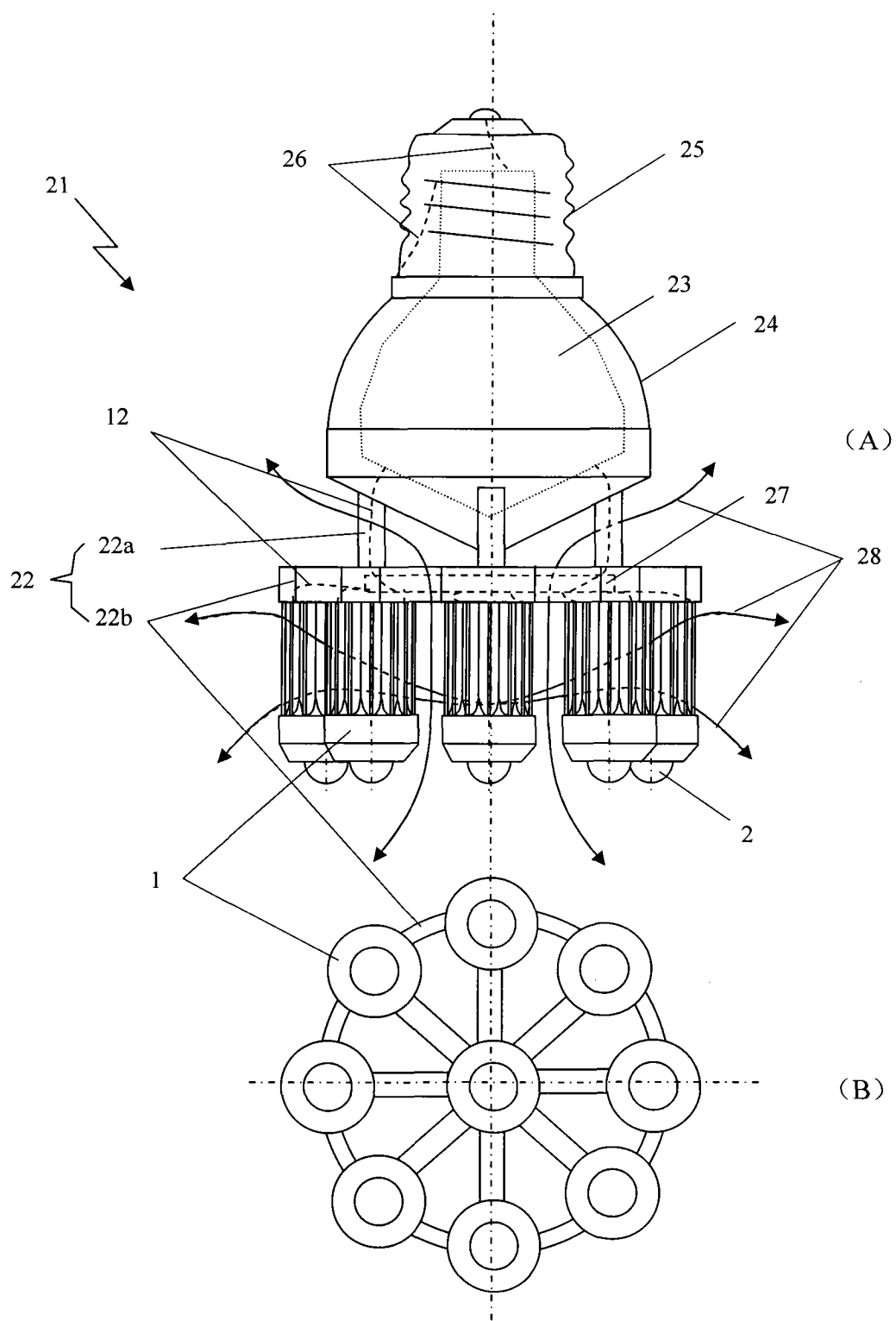


图 4

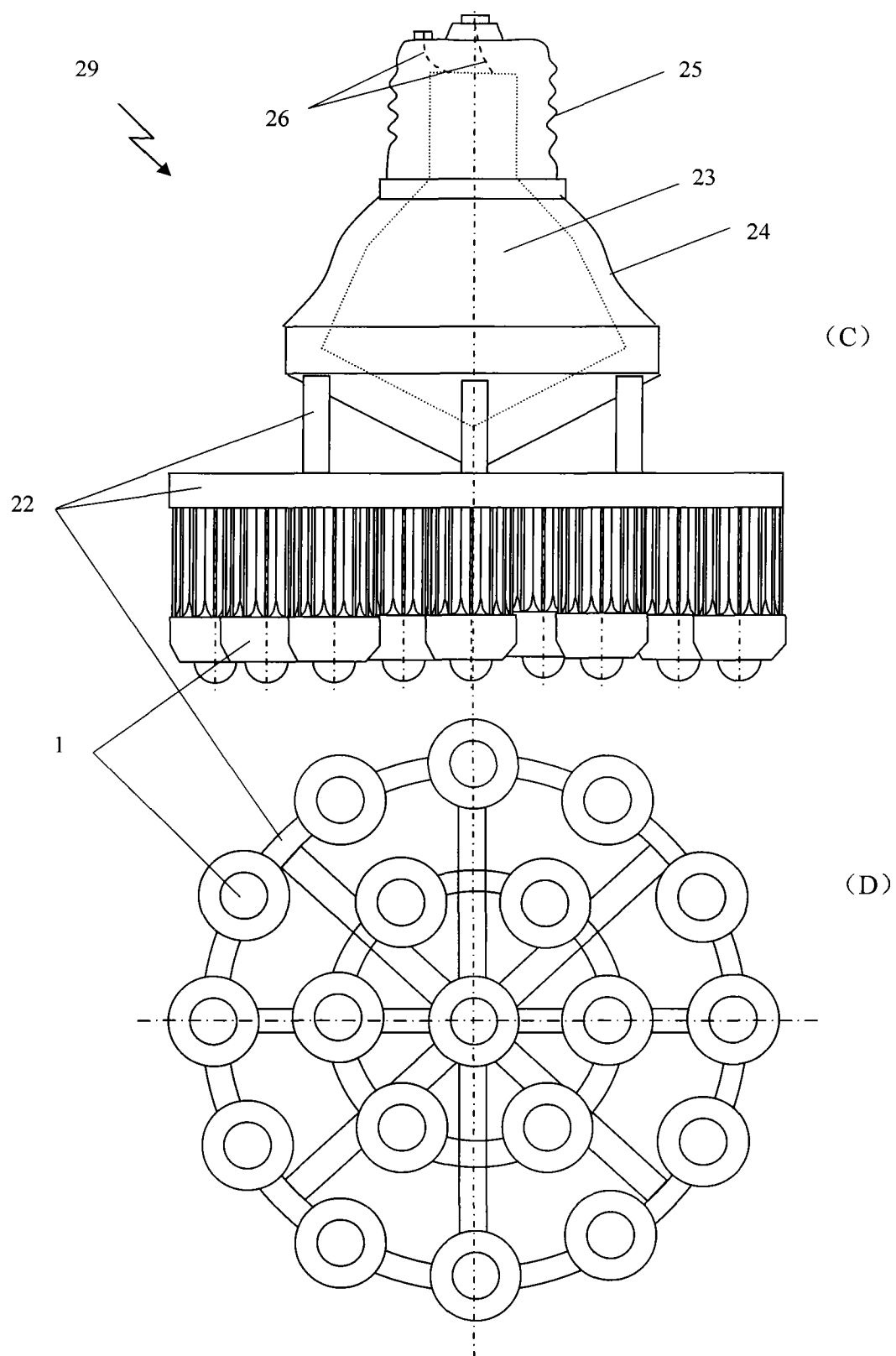


图 5

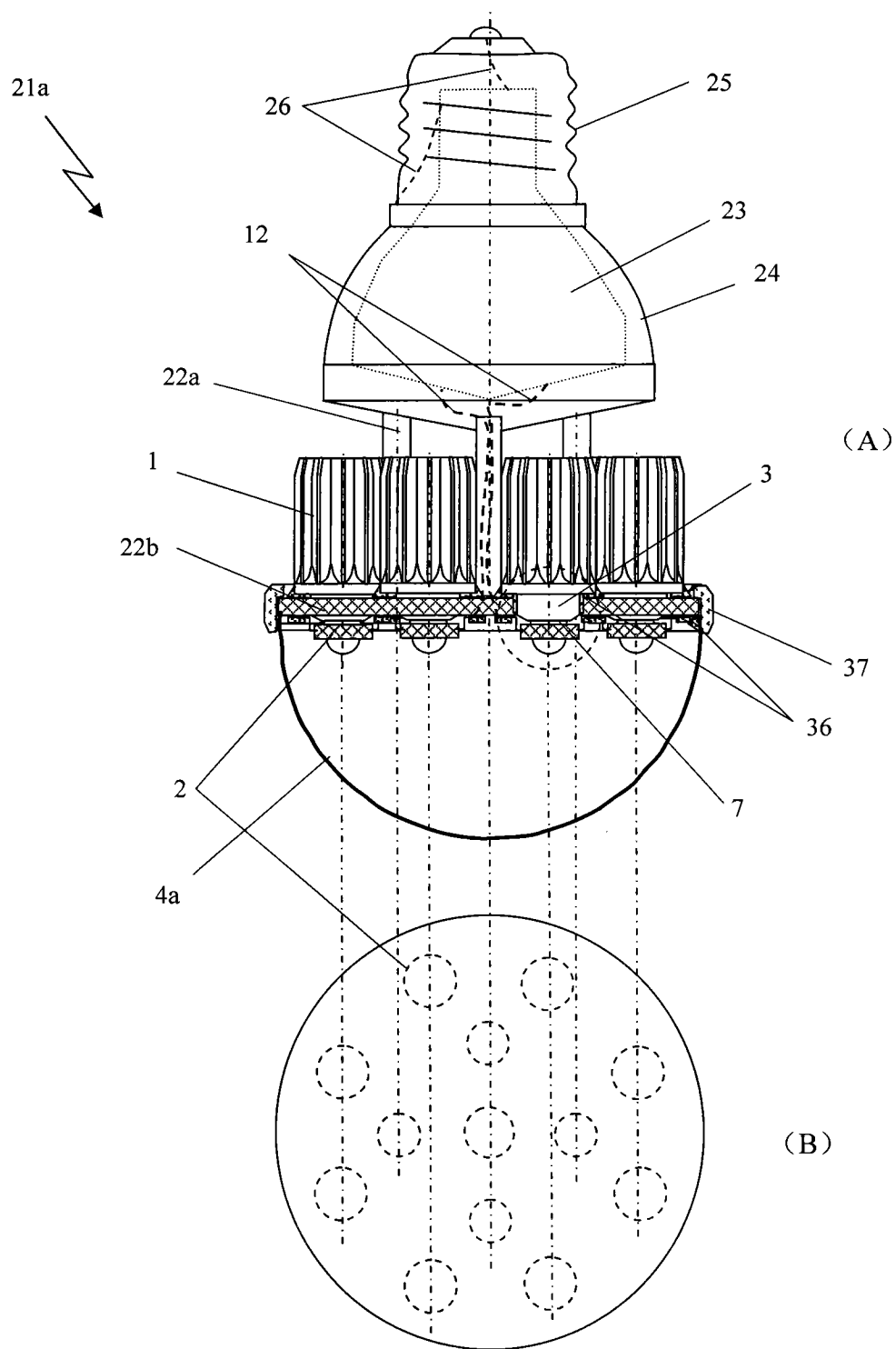


图 6

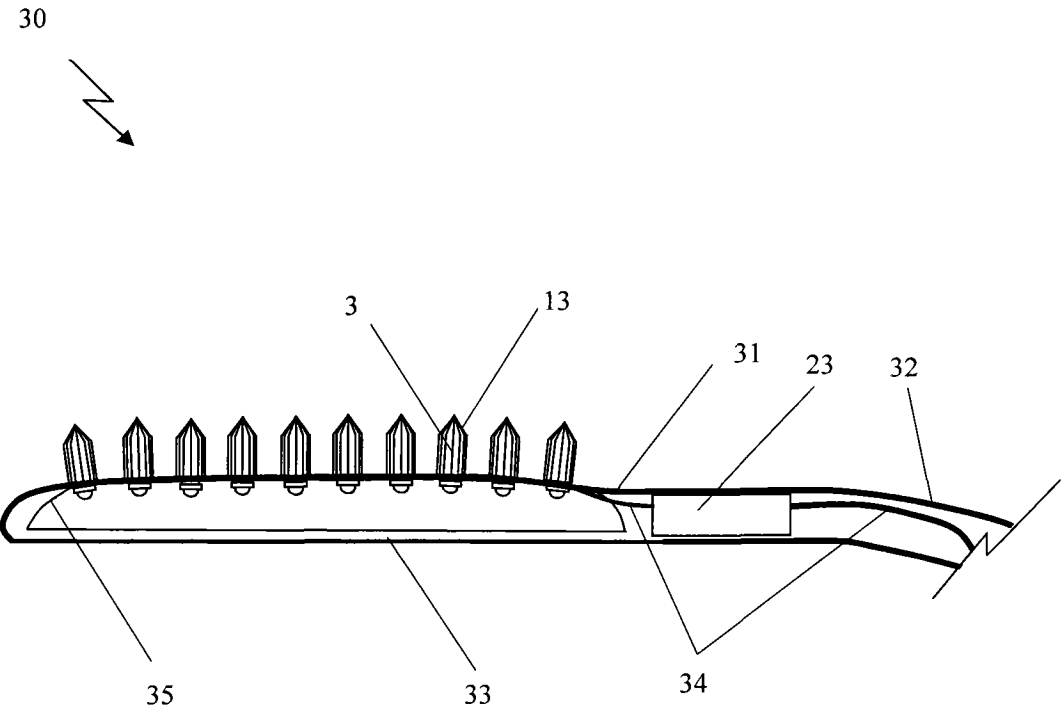


图 7