

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620015905.7

[51] Int. Cl.

F21V 29/00 (2006.01)

F21V 13/04 (2006.01)

F21V 17/00 (2006.01)

F21W 131/101 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 200972094Y

[22] 申请日 2006.11.20

[21] 申请号 200620015905.7

[73] 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 设计人 郭跃群 许波

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 江耀纯

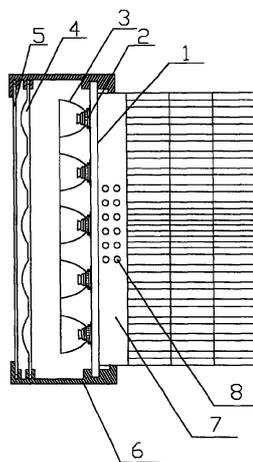
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

LED 隧道照明灯

[57] 摘要

本实用新型公开一种 LED 隧道照明灯，包括基板、承载于基板上的 LED 和连接于基板上的散热器，其特征在于：散热器上设置有鱼骨状分布的叶片，使整个散热器呈鱼骨架状。本实用新型中散热器采用鱼骨状分布的叶片，有效的将中间位置大量的热量散发到边缘位置，增加冷空气在散热器中通过的路程，有效利用冷空气。



- 1、一种 LED 隧道照明灯，包括基板（1）、承载于基板（1）上的 LED（2）和连接于基板（1）上的散热器（7），其特征在于：散热器（7）上设置有鱼骨状分布的叶片（9），使整个散热器（7）呈鱼骨架状。
- 2、如权利要求 1 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，所述散热器（7）的中部有鳍型区域（11）。
- 3、如权利要求 1 或 2 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，在 LED（2）前面分布有椭圆反射镜（3），LED（2）的光线发射位置处在椭圆反射镜（3）的一个焦点上；在椭圆反射镜（3）前面有椭面透镜（4），椭面透镜（4）的焦点与椭圆反射镜（3）的另一个焦点重叠。
- 4、如权利要求 3 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，椭面透镜（4）前面还有平面透镜（5）。
- 5、如权利要求 4 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，还包括外壳（6），所述铝基板（1）、椭面透镜（4）和平面透镜（5）组装在外壳（6）上。
- 6、如权利要求 1 或 2 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，该照明灯由两个或两个以上模组组成，各个模组相互独立，各个模组通过机械耦合方式进行连接。
- 7、如权利要求 6 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，各个模组的散热器（7）高度各异，组合后呈现阶梯形状。
- 8、如权利要求 1 或 2 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，在散热器（7）的侧面有多个光滑的导热通孔（8）。
- 9、如权利要求 1 或 2 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，所述基板（1）为铝基板。
- 10、如权利要求 9 所述的 LED 隧道照明灯，其特征在于，铝基板（1）与 LED（2）之间、铝基板（1）与散热器（7）之间是通过导热硅胶连接的。

LED 隧道照明灯

技术领域

本实用新型涉及一种 LED（光发射二极管）隧道照明灯，尤其是大功率的 LED 隧道照明灯，适用于公路隧道、铁路隧道和地铁隧道等隧道系统。

技术背景

隧道照明领域是一个比较特殊的照明领域。与普通路灯相比，在耗电量方面，普通路灯只有在夜晚开启，而隧道照明灯是 24 小时工作，持续点亮，所以每日耗电量比普通路灯多。在安装方式方面，普通路灯是架设在电线杆上，而隧道照明灯是直接安装在隧道壁面上的。在维护费用上，一旦出现故障，隧道照明灯比普通路灯维护费用更高，因为隧道照明灯是持续点亮，必须关闭隧道进行维修。在环境温度方面，普通路灯根据天气情况，工作环境温度多变，而隧道照明灯工作环境稳定 25 度左右，由于交通工具运行引起很大的空气对流，并且没有雨雪影响。

目前隧道照明灯光源一般采用的是普通荧光灯或钠灯，功率在 150W 到 400W 之间。这种光源使用寿命短，经常需要进行更换，同时给电路管线检测、维护和排除故障带来诸多不便。这不仅增加了照明系统成本，同时增加了能源的消耗量。

还有现有的 LED 路灯，都是用几百个小功率 LED 组成，工作效率很低，亮度不足。

中国专利公开号为 CN2524072 公开的太阳能高架路灯装置，将多个 LED 装于方锥型聚光罩内，并在其侧面设置有镜面反射板，使各 LED 弯曲朝向邻近镜面，以此来提供反射聚光能力。

中国专利公开号为 CN2679487 公开的太阳能 LED 路灯，是在灯头内设置 120 个或 180 或 300 个 LED 光管串连或并联组成平面或弧面或隔栅状 LED 光源，设置于反光板上。

中国专利公开号为 CN2743676 公开的 LED 投光器，在曲面安装座上设置若干 LED，外有不透明或半透明或全透明灯罩。

上述 LED 照明装置，都是仅仅将若干个 LED 组合使用，采用反光板，

以增加照明亮度。然而，大功率 LED 芯片在工作时产生很大的热量，如不及时散发，将严重影响 LED 使用寿命。如果在周围温度在 90 度左右，LED 工作寿命缩短超过 90%。上述 LED 照明装置，都没有考虑散热因素，缺乏实用价值。

中国专利公开号为 CN1811266 公开一种具有降温装置的大功率 LED 灯，由灯体组件、发光组件和插头灯座。灯体组件包括降温冷却片，这种降温冷却片只是采用简单的鳍型结构，没有经过合理设计，当遇到多个 LED 矩阵排列方式是，处于中心位置的 LED 环境温度往往高于边缘位置的 LED 环境温度几倍，容易产生温度分布不均，散热效果不理想，中心位置 LED 容易失效。

中国专利公开号为 CN1807971 公开了大功率 LED 高亮度照明灯，照明灯由 LED 发光列阵，后侧带有散热翅片金属散热板，及冷却风扇叠合组成。这种方法虽然采用主动式冷却方式，采用风扇进行强制对流，散热效果比自然对流好。但是由于目前风扇的使用寿命有限，并且隧道环境灰尘多，更加减少了风扇的使用寿命。一旦风扇失效，将导致 LED 寿命缩短。风扇寿命严重制约 LED 照明灯的发展。

再就是 LED 通常以直线方式投射光源，或者采用简单圆锥面作为反射面，这种反射面在反射光线的同时吸收了部分光，整个照明装置对应一个大透镜，这种大透镜透光效果差。以上 LED 照明灯照明亮度低，照射距离短，角度窄，难以满足隧道照明的要求。

实用新型内容

本实用新型就是为了解决散热的问题，提出一种新型的 LED 隧道照明灯。

本发明的另一目的是解决透光效果的问题。

为此，本实用新型的 LED 隧道照明灯包括基板、承载于基板上的 LED 和连接于基板上的散热器，其特征在于：散热器上设置有鱼骨状分布的叶片，使整个散热器呈鱼骨架状。

根据本实用新型的实施例，本实用新型的 LED 隧道照明灯还可以包括如下特征：

所述散热器的中部有鳍型区域。

在 LED 前面分布有椭圆反射镜，LED 的光线发射位置处在椭圆反射

镜的一个焦点上；在椭圆反射镜前面有椭面透镜，椭面透镜的焦点与椭圆反射镜的另一个焦点重叠。

椭面透镜前面还有平面透镜。

还包括外壳，所述铝基板、椭面透镜和平面透镜组装在外壳上面。

照明灯由两个或两个以上模组组成，各个模组相互独立，各个模组通过机械耦合方式进行连接。

各个模组的散热器高度各异，组合后呈现阶梯形状。

在散热器的侧面有多个光滑的导热通孔。

所述基板为铝基板。

铝基板与LED之间、铝基板与散热器之间是通过导热硅胶连接的。

本实用新型的优点：

本实用新型中散热器采用鱼骨状分布的叶片，有效的将中间位置大量的热量散发到边缘位置，增加冷空气在散热器中通过的路程，有效利用冷空气。

中央位置还保留普通鳍型形状，可以使流经正中央位置的很快被加热的空气尽快被导出。

本实用新型在光学系统中采用椭圆曲面光学系统，达到很好的透光效果。

本实用新型中采用了分体式结构，将隧道照明灯的一个整体分为多个独立模组，多个模组通过机械耦合方式进行连接，分体式结构的好处是多个模组热量不会进行干扰，中间那个模组温度比整体式结构相应中间位置的温度低。

本实用新型种多个模组散热器组合后呈现阶梯状，这种方式解决了处于中间位置的模组，在通常散热模式下，很难与冷空气接触的难题。

本实用新型在三个模组散热器的中间位置，做了若干个光滑的通孔，既加大的散热器的接触面积，又有利于冷空气通过，带走热量，进一步平衡热量分布。

附图说明

图1 本实用新型实施例的整体结构剖视图

图2 本实用新型实施例散热器背面示意图

图 3 本实用新型实施例的整体俯视图

图 4 本实用新型实施例光学系统局部示意图

图中各标号的具体含义如下：1—铝基板；2—LED；3—椭圆反向镜；4—椭面透镜；5—平面透镜；6—外壳；7—散热器；8—导热通孔；9—鱼骨型叶片；10—冷气流方向；11—鳍型形状区域； f —椭圆反向镜第一焦点； f'' —椭面透镜焦点

具体实施方式

由于隧道照明灯用在隧道内，周围温度常年保持在 25 摄氏度左右，并且由于交通工具的运动引起气流运动，在隧道内经常有气流运动，所以隧道照明灯的工作环境并非通常路灯的自然对流，而是主动对流形式。通过对散热器合理设计，可以利用隧道内的气流，有效的降低 LED 模组周围的温度。由于大功率 LED 在发光过程产生大量的热，特别是 LED 矩阵中，位于中间位置是热点，通常温度是边缘位置的两倍，如果简单的采用整体式或采用一般鳍型散热器，没有解决 LED 矩阵中间位置的热点问题，将容易产生热量分布不均，影响隧道照明灯的整体寿命。

而本实施例的隧道照明灯由三个独立模组组成，三个模组通过机械耦合方式进行连接，每个模组以铝基板为基准，铝基板前面主要是光学系统，铝基板上焊有由多个大功率 LED 组成的 LED 矩阵，每个 LED 对应着一个椭圆型反射镜，在反射镜前方由对应一个椭圆型透镜，在透镜前面有一块平面透镜，主要用作防尘用。铝基板后面为散热系统，铝基板通过导热硅胶与后面的散热器连接，三个模组的散热器高度不同，组合后呈现阶梯形状。

具体见图 1 到图 4。本大功率 LED 隧道照明灯中有铝基板 1，在其上面布置有导线，对 LED 进行电气连接，并承载大功率 LED2，同时将 LED 所散发的热量引导到铝基板 1 上。在大功率 LED2 前面分布有多个椭圆反射镜 3，大功率 LED 的光线发射位置处在椭圆反射镜 3 的焦点上，在椭圆反射镜 3 前面有椭面透镜 4，椭面透镜 4 的焦点与椭圆反射镜 3 的另一个焦点重叠，椭面透镜 4 前面还有起到防尘保护作用的平面透镜 5。铝基板 1、椭面透镜 4 和平面透镜 5 都是组装在隧道照明灯外壳 6 上面。

铝基板 1 后面通过导热硅胶连接散热器 7，在散热器 7 的侧面有若干个光滑的导热通孔 8。利用筒壁传热，加热孔筒中的空气，使空气温度升高，提

高了导热系数，可以不断的使冷空气从碰撞中获得热量，从而带走热量

大功率 LED2 产生的热量首先通过导热硅胶传递到铝基板 1 上面，铝基板 1 又通过导热硅胶传递到散热器 7 上，通过散热器 7 上面鱼骨型（即其分布方式为鱼骨状分布）叶片 9 传递到大气中。

如图 2 所示，在冷气流方向 10 的情况下，将散热器分为三个区域 A、B、C，在 A 区域属于边缘区域，该区域热量可以很快与气流发生作用，温度最低。B 区是在整个散热器 7 中温度较高的区域，通过散热器 7 上面的鱼骨型叶片 9 的导流作用，气流将热量从 B 区带到 A 区，减轻 B 的热负担。C 区是温度最高的，气流经过后将被很快加热，应该尽快排出系统。

因 C 区的温度很高，因此在 C 区保留鳍型形状区域 11，可以使流经正中央位置的很快被加热的空气尽快被导出。

如图 3 所示，在冷气流方向 10 的情况下，三个独立的模组的散热器 7 的高度不同，组成阶梯状布局，这使中间模组不会因为处于中央，没有接触冷气流，而引起的散热不良问题。本照明灯由于结构原因，需要按图 3 所示根据气流的流向进行安装。

如图 4 所示，根据光学原理：在椭圆曲面第一焦点位置点光源，通过椭圆曲面的反射，最终聚焦于椭圆曲面的第二焦点。LED 光源位置处于椭圆反射镜 3 的第一焦点上 f ，LED 发出的光线经过椭圆反射镜 3 的反射，汇聚到椭圆反射镜 3 的第二焦点 f 上，而椭圆透射镜 4 的焦点 f' 与椭圆反射镜 3 的第二焦点 f 重合，光线通过椭圆透射镜 4 的折射作用，光线聚集到中间位置，光线透过前面的平面透镜 5 射出到隧道路面。由于在光学系统中采用上述椭圆曲面光学系统，LED 发光面位于椭圆反射镜的焦点位置，光线通过椭圆反射镜的反射，聚集到前面的椭圆透镜的的焦点，通过椭圆透镜的折射，转换成平行光射出，这一光学系统有效解决其他实用新型中采用普通反射镜，产生的杂散光的问题，光线沿设计的方向向前射出，达到很好的透光效果。

本实用新型利用隧道环境的特殊性，提供一种不仅散热效果好，发光效率高，且使用寿命长的隧道照明灯。与现有技术相比，本实用新型充分利用隧道照明灯使用时所处的特殊环境，通过对散热器的进行合理的设计，设计出一种比普通散热效果好，又不需要外加风扇的热量分布均匀的隧道照明灯。在光学系统中，巧妙利用椭圆焦点的聚焦原理，改变原来采用普通镜面反射产生的光损耗，提高出光效率。其设计的隧道照明灯具有散热

性能好，结构合理，光线利用率高等特点。

以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以由各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本实用新型的保护范围之内。

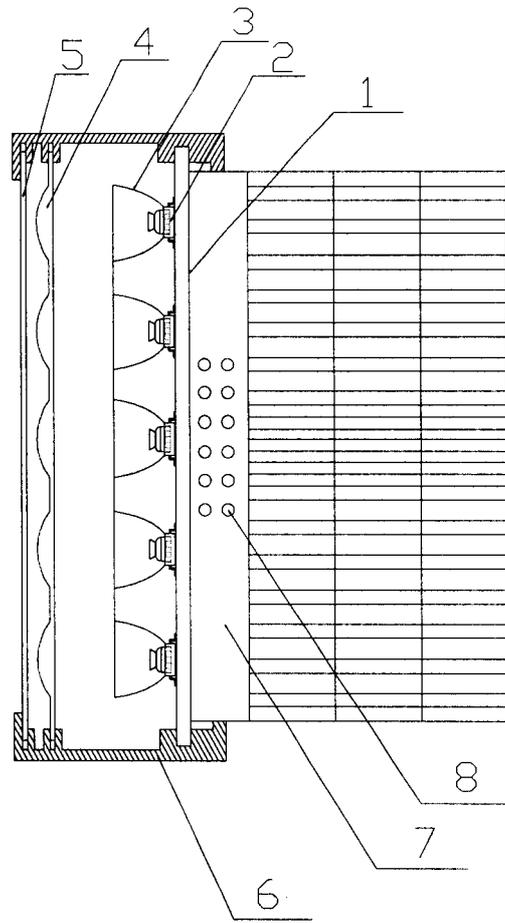


图 1

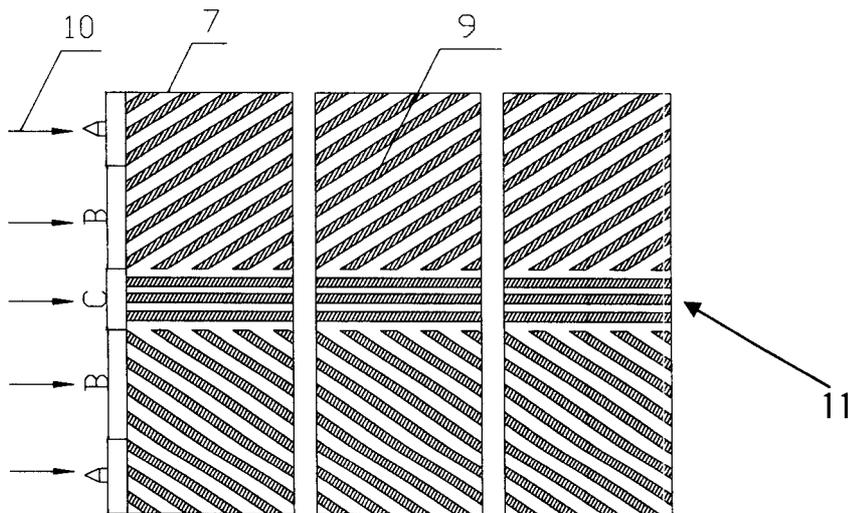


图 2

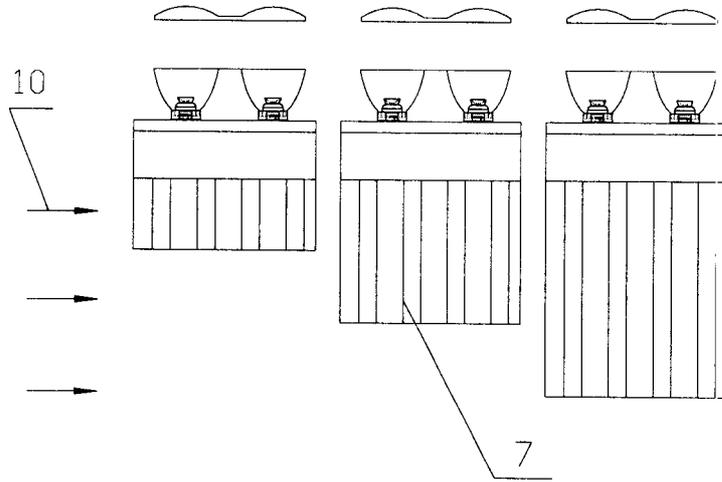


图 3

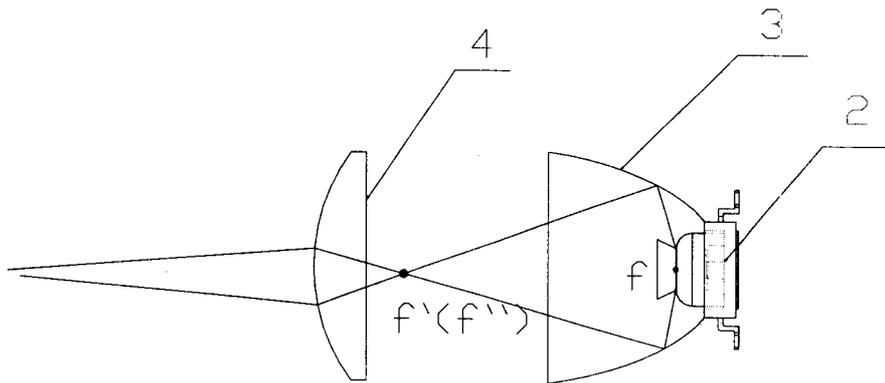


图 4