

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820034585.9

F21S 8/08 (2006.01)
F21V 29/00 (2006.01)
F21V 7/04 (2006.01)
F21V 7/22 (2006.01)
F21V 21/30 (2006.01)
F21W 131/101 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 201190931Y

[51] Int. Cl. (续)

F21Y 101/02 (2006.01)

[22] 申请日 2008.4.28

[21] 申请号 200820034585.9

[73] 专利权人 南京汉德森科技股份有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁科学园科建路666号

[72] 发明人 孙建国 金星炜

[74] 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司
代理人 陈忠辉

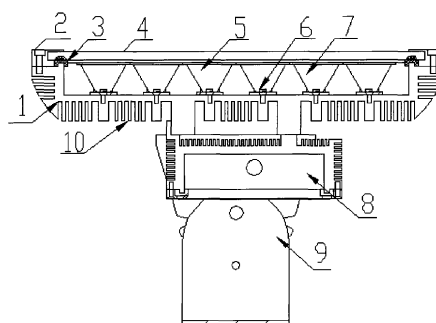
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

[54] 实用新型名称

大功率 LED 隧道灯

[57] 摘要

本实用新型提供一种大功率 LED 隧道灯，包括壳体、透光罩、反光碗、LED 发光二极管组件、铝基印制电路板、供电电源和可调支架，所述壳体安装在可调支架上且可相对转动，灯具采用平面式结构，发光二极管组件贴装在铝基印制电路板上，铝基印制电路板嵌入在壳体内侧，发光二极管组件的出光口配置有反光碗，反光碗为非对称性斗形结构。透光罩与壳体固接且四周设有密封圈，壳体上装配供电电源及可调支架。本实用新型散热效果好、防眩光，耗电量少、使用寿命长，节能环保，装配方便，采用智能化控制，可适用于高速公路隧道、城区低速隧道照明等公共场所，应用前景十分广阔。



1. 大功率 LED 隧道灯, 包括壳体、与壳体连接的透光罩、设置在壳体内部的反光碗、LED 发光二极管组件以及铝基印制电路板, 所述壳体安装在可调支架上、且可相对于可调支架上下左右转动, 所述的壳体与可调支架之间设置有供电电源, 其特征在于: 所述的壳体外侧设有翅形散热器, 所述的铝基印刷电路板嵌入在壳体内侧, 所述的 LED 发光二极管组件贴装在铝基印刷电路板上, LED 发光二极管组件的出光口配置有反光碗, 所述的反光碗为非对称性反射面斗形结构, 内部高纯度铝反射面为梯形台阶或平面形, 由底部向碗口处逐渐扩大。

2. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述的 LED 发光二极管组件通过共晶焊工艺贴装在铝基印刷电路板上, 所述的 LED 发光二极管组件沿纵向或环形或呈阵列状均匀分布于透光罩内。

3. 根据权利要求 2 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述 LED 发光二极管组件的数量为 1~10 组, 每组 LED 发光二极管组件上并排布置 6~30 只 LED 发光二极管。

4. 根据权利要求 3 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述 LED 发光二极管是功率为 1W~5W 的发光二极管。

5. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述的 LED 发光二极管组件通过高导热胶贴装在铝基印刷电路板上, 所述的印刷电路板通过高导热胶与壳体粘接固定。

6. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述的由高强度钢化玻璃构成的透光罩的内侧四周边缘处设有凹槽, 所述的壳体内侧上口边缘处设有凸台, 所述的凹槽和凸台配接处设置密封圈。

7. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述的

透光罩的凹槽中装有阻燃材料。

8. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 隧道灯, 其特征在于: 所述的反光碗采用 PC 材质表面真空镀铝反射碗, 非对称性反射面斗形结构使其出光角度在 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 之间。

大功率 LED 隧道灯

技术领域

本实用新型涉及用于照明的隧道灯，尤其涉及以大功率高亮度发光二极管作为照明光源的 LED 隧道灯，属于半导体照明技术领域。

背景技术

目前全国公路隧道建设工程很多，照明灯具设计布置量大，对隧道照明的技术要求较高，对隧道照明的节能运行和长寿命运行有着非常苛刻的要求，对照明灯具的布置和照明灯具的选择特别重视。目前，半导体照明应用逐渐广泛，LED 的应用照明灯具多是采用在传统照明的灯具内安装 LED 灯的结构，利用高导热胶贴装 LED 在铝基印刷电路板上，铝基电路板与散热器之间同样采用高导热胶涂抹，由于热阻较大，LED 产生的热量聚集，这样的灯具散热性不好，超过 LED 的使用环境温度，因此造成 LED 的可靠性和使用寿命下降；此外，传统隧道灯的壳体与透光罩之间的配合缺乏良好的密封性，灯具内容易积存灰尘，灯具的照度受到严重影响，同时由于隧道内的环境湿度很大，灯具内的元器件容易损坏，严重影响灯具的使用寿命。同时，灯具在透光材料的处理以及反射面出光角度设置不当，极易产生眩光现象，视觉疲劳与视线干扰，容易造成交通事故，避免和降低照明灯具产生的眩光道路设计和灯具设计是 LED 隧道照明企业十分关注的问题；另外，灯具设计和制造本身的缺陷导致其防护等级达不到要求，致使灯具频繁出现损坏现象，使得维护工作量巨大。

鉴于 LED 光源具有长寿命、节能、光衰低的特点，比较适用于公路隧道等更换灯具困难的特殊场合。目前国内有诸多厂家在研究大功率 LED 的应用，大功率 LED 在隧道灯上应用这一机遇，尽早使其产业化，将用真正

的“冷”光源赢得市场。

发明内容

本实用新型的目的在于提供一种适于隧道特殊环境中使用的散热效果好、防眩光、密封性能优越、使用寿命长的大功率 LED 隧道灯。

本实用新型的目的通过以下技术方案来实现：

一种大功率 LED 隧道灯，包括壳体、封挡、密封圈、透光罩、反光碗、LED 发光二极管组件、铝基印制电路板、供电电源、可调支架，所述灯具安装在可调支架上，灯具与支架连接固定可上下左右转动。灯具采用平面式结构，由铝或其合金压铸而成，壳体外侧设有翅形散热器，大功率发光二极管组件通过共晶焊工艺贴装在铝基印刷电路板上，呈矩形排列分布，铝基印刷电路板嵌入在壳体内侧。白光发光二极管组件的出光口配置有反光碗，反光碗的下方安装有透光罩。反光碗为非对称性反射面，消除了大功率 LED 隧道灯的眩光，合理控制光的分布使光斑呈矩形，其下方安装有透光罩，透光罩与壳体四周设有密封圈，壳体上部装配供电电源及可调支架。本灯具电器一体化，无热量积累，维护安装简单，LED 灯头壳体既起到传统透光罩防尘、聚光、保护灯头的作用，又能有效地散发一部分热量并将其热量传递给翅形散热器散发出去，保证 LED 的散热性能。

进一步地，灯具结构一体化设计，LED 直接与外壳紧密相接，通过外壳散热翅与空气对流散热，灯壳采用铝或其合金压铸成型，表面做了阳极氧化和喷塑处理，耐腐蚀，并可以有效的散热并保证了光源寿命；5mm 高强度钢化玻璃组成透光罩，灯具壳体边缘四周设有定位槽，透光罩嵌入灯具壳体的定位槽内，定位槽内部采用耐老化硅橡胶密封圈，防尘和防水，使得灯具可以在高湿度中使用。

进一步地，上述的大功率 LED 隧道灯，采用共晶焊工艺贴装光源组件在铝基印刷电路板上，选用进口高亮度晶片，采用单颗大功率 LED 作为光源，其发光效率高，光衰小，视觉逼真，无不良眩光、无频闪，消除了传

统灯具的不良眩光所引起的刺眼、视觉疲劳与视线干扰，单色性好，光线柔和。

进一步地，上述的大功率 LED 隧道灯，通过合理的配光设计以及精密的光学设计改善了灯具的系统效率，采用高强度 PC 材质反射碗，制成非对称性斗形结构，其出光角度在 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，内部高纯度铝反射面为梯形台阶或平面形，由底部向碗口处逐渐扩大，有效提高了反射率，并确保了光通量输出；针对性地将 LED 发出地光控制在需要出光角度范围内，提高了灯具出光效果的均匀性和光能的利用率，高效地配光系统，大大减少了灯的体积，使灯具的光照亮而宽广均匀。

进一步地，上述的大功率 LED 隧道灯，所述发光二极管组件的数量为 1~10 组，每组发光二极管组件上并排布置 6~30 只大功率发光二极管，所述大功率发光二极管是功率为 1W~5W 的发光二极管。

进一步地，上述的大功率 LED 隧道灯，供电电源是低压恒流电源，直接使用 220V、50Hz 的日常交流市电作为外接电源，交流市电经过整流变换成为低压直流电源，形成低压恒流，进而馈送到发光二极管组件。

本实用新型技术方案的实质性特点和进步主要体现在：

①采用单颗大功率 LED 作为光源，其发光效率高，光衰小，视觉逼真，无不良眩光、无频闪，可消除了传统灯具的不良眩光所引起的刺眼、视觉疲劳与视线干扰，单色性好，光线柔和。

②显色性好：对颜色的呈现更真实、更鲜艳。LED 隧道灯的显色指数可以达到 80 左右，接近自然光，车辆进入隧道后，司机可以很快使用光线颜色变化，确保了行车安全。

③发光二极管组件的主体采用高可靠性的先进封装工艺--共晶焊，独有的芯片散热技术，LED 产生的热量能够顺利散逸，特殊的散热结构，无热量积累，充分保障大功率 LED 隧道灯的超长寿命，是传统钠灯、汞灯的 5-10 倍。

④灯具结构一体化设计，LED 直接与外壳紧密相接，通过外壳散热翼与空气对流散热，灯壳采用铝合金压铸成型，外壳表面做了阳极氧化和喷塑处理，耐腐蚀，并可以有效的散热并保证了光源寿命；5mm 高强度钢化玻璃与灯体的完美结合，灯体密封圈采用耐老化硅橡胶，使得灯具可以在高湿度中使用。

⑤产品可靠性高，灯具的造型，配光的角度使光线可以覆盖整个道路的横截路面，即使灯具在单侧布灯的情况下，也能达到合适的照度和均匀度，使光线的利用率大大提升，从而有效节省投入成本和运行成本。

⑥启动无延时：LED 光源隧道灯不存在启动延时问题，通电可立即正常工作，解决了传统灯具漫长的启动过程，实现了瞬时启动和再启动。

⑦耗电低、安全可靠、绿色环保，LED 的工作电压一般为直流低压，彻底杜绝触电事故的发生，同时有效地消除荧光灯带来的电磁干扰和电磁污染；LED 组件由安全范围内的低压直流电源恒流供电，耗电量少，节能效果显著。

⑧安装简便、快捷、灵活，任何角度可调，且通用性强，应用范围广。

附图说明

下面结合附图对本实用新型技术方案作进一步说明：

图 1：大功率 LED 隧道灯的结构示意图。

图 2：大功率 LED 隧道灯的截面图。

图 3：大功率 LED 隧道灯反光碗的右视图。

图 3：大功率 LED 隧道灯反光碗的主视图。

图 3：大功率 LED 隧道灯反光碗的左视图。

其中各附图标记的含义是：

- | | |
|-------|---------------|
| 1 壳体 | 2 封挡 |
| 3 密封圈 | 4 透光罩 |
| 5 反光碗 | 6 LED 发光二极管组件 |

- | | |
|-----------|----------|
| 7 铝基印制电路板 | 8 供电电源 |
| 9 可调支架 | 10 翅形散热器 |

具体实施方式

如图 1、图 2 所示，本优先实施例中，大功率高亮度 LED 隧道灯包括壳体 1、封挡 2、密封圈 3、透光罩 4、反光碗 5、LED 发光二极管组件 6、铝基印制电路板 7、供电电源 8、可调支架 9、翅形散热器 10。

透光罩 4 与壳体 1 由封挡 2 固定连接；反光碗 5、LED 发光二极管组件 6 及铝基印制电路板 7 设置在壳体 1 内部；所述壳体 1 安装在可调支架 9 上、且可相对于可调支架上下左右转动；所述的壳体 1 与可调支架 9 之间设置有供电电源 8。所述的壳体 1 采用平面式结构，由铝或其合金压铸而成，壳体外侧设有翅形散热器 10。大功率发光二极管组件 6 通过共晶焊工艺贴装在铝基印刷电路板 7 上，呈矩形排列分布，铝基印刷电路板 7 嵌入在壳体 1 内侧；铝基电路板 7 与散热器 10 之间采用高导热胶涂抹，增强热传导。

所述的发光二极管组件 6 的出光口配置有反光碗 5，反光碗 5 为非对称性斗形结构，内部高纯度铝反射面为梯形台阶或平面形，由底部向碗口处逐渐扩大，以消除了大功率 LED 隧道灯的眩光，合理控制光的分布使光斑呈矩形。所述的透光罩 4 采用拉伸高分子塑料，具有良好的透光性和防尘防水性，灯具在透光材料的处理以及反射面出光角度设置合理，不易产生眩光现象、视觉疲劳与视线干扰，避免造成交通事故。

壳体 1 的主体是高纯度铝板拉伸成型，壳体 1 外侧的翅形散热器 10，其表面采用阳极氧化处理，再采用环保氟碳粉末静电喷涂，使灯具本身可定制不同的颜色。壳体 1 直接连接透光罩 4，壳体 1 与透光罩 4 之间的配合具有良好的密封圈 3，灯具内不易积存灰尘，灯具的照度不受影响，同时隧道内的环境湿度也不易损坏灯具内的元器件，影响灯具的使用寿命。最终壳体既起到防尘、聚光、保护灯头的作用，又能在 LED 工作时有效地

散发一部分热量并将其余热量传递给翅形散热器 10 散发出去,保证了 LED 的散热性能,工作稳定,减小光衰,延长了使用寿命。

LED 发光二极管组件 6 利用高可靠性的先进封装工艺--共晶焊,均匀贴装在铝基印刷电路板 7 上,LED 产生的热量能够顺利散逸,热阻降低,无热量积累,印刷电路板 7 再采用高导热胶均匀涂抹粘接固定在翅形散热器 10 上,LED 产生的热量能够顺利地通过印刷电路板 7 传递,进而从散热翅片散逸。

上述的一种大功率 LED 隧道灯,灯具结构一体化设计,改善了灯头的散热性能,结构牢固。LED 发光二极管组件 6 直接与外壳紧密相接,通过外壳散热翼与空气对流散热,灯壳 1 采用铝合金压铸成型,灯具外壳 1 和透光罩 4 构成紧配合,5mm 高强度钢化玻璃的四周嵌入槽形的型材构成的边框中,透光罩 4 的四周与灯具壳体 1 的侧边口处螺钉连接固定,灯具壳体 1 的四周边口处的外壁制成凸台,凸台与透光罩边框上设置的凹槽压接紧配合,凸台和凹槽平直无间隙,这样可以确保扣压时的受力均匀,以及扣压时螺钉紧固具有适当的强度确保密封。紧固螺钉锁住后,可防止松懈,此外,在透光罩 4 不变的情况下根据需要更换透光罩 4 和 LED 发光二极管组件 6,维修方便、适应性强。其中所述的由高强度钢化玻璃构成的透光罩的内侧四周边缘处凹槽与灯具壳体内侧上口边缘处凸台设置密封圈 3,密封圈 3 采用耐老化硅橡胶密封带,钢化玻璃四周槽中装阻燃材料,耐酸碱、高温,整个灯具外部起到了密封的效果,防护等级达到了 IP65。

进一步地,翅形散热器 10 与透光罩 4 为一体式结构,翅形散热器 10 外侧设有若干翅状散热片,翅状散热器 10 增大了散热表面积,散热效果佳,LED 灯头与翅形散热器 10 之间还可设有超导热管,超导热管能将 LED 灯头产生的热量及时快速地传递给翅形散热器 10,更好地改善路灯的照明效果。LED 发光二极管组件 6 沿纵向或环形或呈阵列状均匀分布于透光罩 4 内,根据实际情况和需要,改善出光角度、分布面积采用不同的排列方

式，有助于达到更好的照明效果。本实用新型光源组件的出光口采用拉伸高分子塑料透光罩 4，使 LED 发出的眩眼的发散光变成柔和的平行光，且具有良好的透光性和防尘防水性，充分保障大功率 LED 隧道灯的超长寿命。

进一步地，如图 3 至图 5 所示，上述的一种大功率 LED 隧道灯，通过合理的配光设计以及精密的光学设计改善了灯具的系统效率，光源配套的非对称性反光碗 5 角度可以不同，来调整光线分布面域。采用 PC 材质表面真空镀铝反射碗，制成非对称性反射面结构，其出光角度在 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，有效提高了反射率，并确保了光通量输出；针对性地将 LED 发出地光控制在需要出光角度范围内，提高了灯具出光效果的均匀性和光能的利用率，高效地配光系统，大大减少了灯的体积，使灯具的光照亮而宽广均匀。

根据实际功率大小需要，每只 LED 隧道灯所使用的发光二极管组件的数量可以不同，通常为 1~10 组。而且，每组发光二极管组件上并排布置的 LED 的数量也可以不等，通常为 6~30 只，LED 的功率为 1W~5W，配置时可根据应用对象的总光通量要求调整 LED 总数量。

供电电源 8 是低压恒流电源，直接使用 220V、50Hz 的日常交流市电作为外接电源，交流市电经过整流变换成为低压直流电源，形成低压恒流，进而馈送到发光二极管组件。对于恒流电源，供 1W 发光二极管的工作电流约 350mA，供 3W 发光二极管的工作电流约 700mA，而供 5W 发光二极管的工作电流约 1000mA。每个发光二极管组件均由安全范围内的低压直流恒流供电，通常每一个恒流电源最多可以给 10 只发光二极管供电，这样，根据灯具配置的 LED 的总数即可算出需要配备的低压恒流电源的数量。

本实用新型根据 LED 光源配光特点，通过分点、非对称性反光碗组合拼接配光法，完善地解决了光谱覆盖的有效面积，并达到光线的均匀分布，杆与杆之间无黑影产生。另外，本实用新型还较好解决了出光率和电路板

问题，最大限度地将芯片的光束全部收集起来，并通过反光碗 5 的几何尺寸，多元化的增大其发光强度，达到有效射程 20 米，色温 5~6 千 K，照度达到 10 勒克斯，显色指数 80 以上。通过设置分点、非对称性反光碗拼接排列配光法与 LED 光源的整体式结构，改善了灯具的散热性能和照度效果，装卸维修方便，工作稳定、无辐射、节能，延长了使用寿命。整体式 LED 灯具的设计，解决了大功率 LED 光源用于更换目前传统隧道灯的一大难题，本 LED 灯具可以非常方便地更换传统隧道灯灯头，大大降低了传统隧道灯改造维护的成本，同时，也使得大功率 LED 光源替代高压卤素隧道灯成为可能。

本实用新型 LED 隧道灯所产生的光谱中没有紫外线、红外线、没有热量和辐射，是典型的绿色光源，安全可靠，工作电压低、耗电量少、使用寿命长，节能环保，结构设计合理、装配方便，采用智能化控制，可适用于高速公路隧道、城区低速隧道照明等公共场所，应用前景十分广阔。

以上仅是本实用新型的具体应用范例，对本实用新型的保护范围不构成任何限制。凡采用等同变换或者等效替换而形成的技术方案，均落在本实用新型权利保护范围之内。

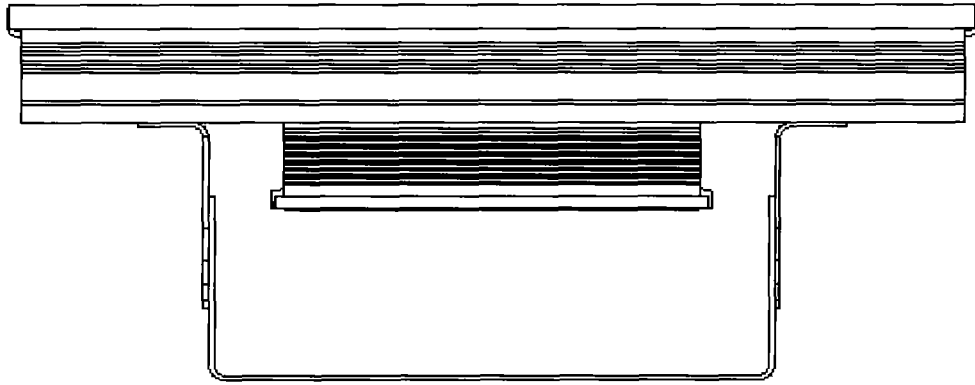


图 1

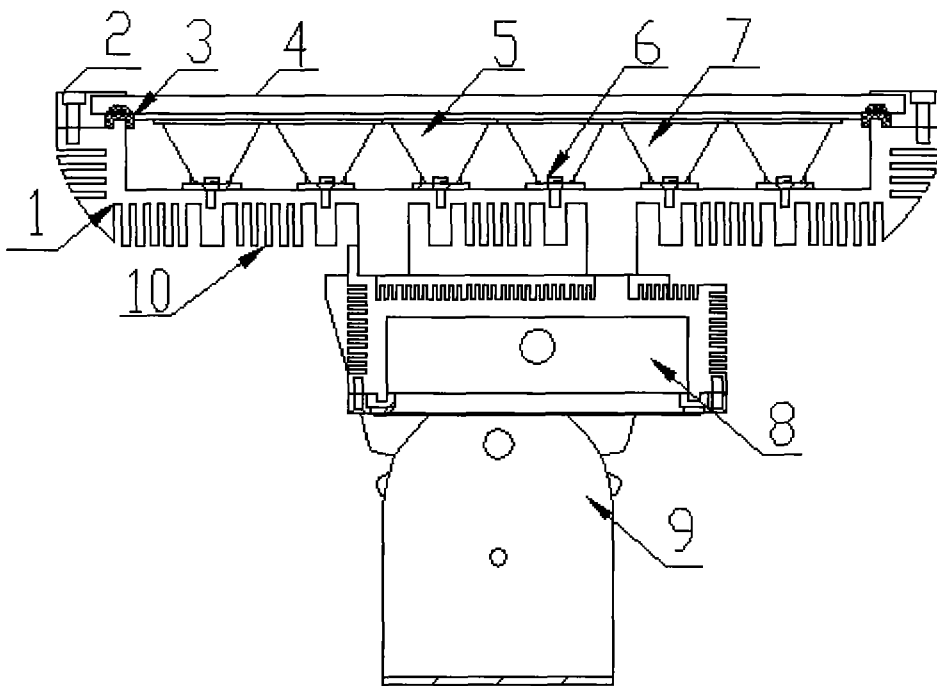


图 2

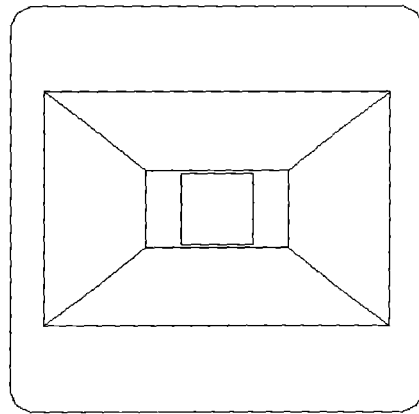


图 3

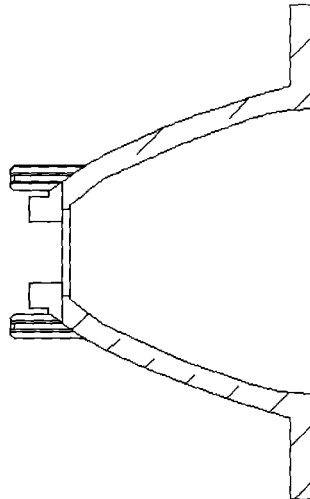


图 4

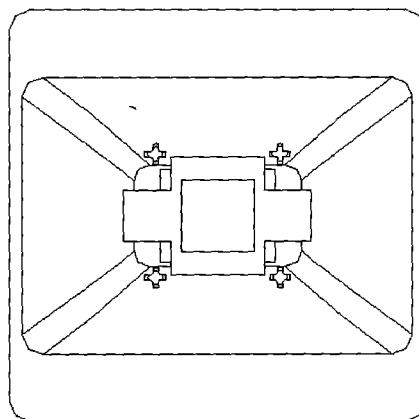


图 5