(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102759045 A
(43)申请公布日 2012.10.31

(21)申请号 201110108369.0

(22)申请日 2011.04.28

(71)申请人 华中科技大学
地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路1037号

(72)发明人 肖汉唐 王子昊 徐智谋 吴小锋 李程程 曹通 孙堂友 刘浦

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心 42201
代理人 李佑宏

(51)Int.Cl.
F21S 8/00(2006.01)
F21V 29/00(2006.01)
F21V 3/02(2006.01)
F21V 7/22(2006.01)
F21V 31/00(2006.01)
F21W 131/103(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

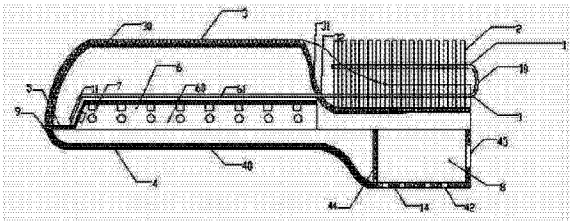
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54)发明名称

一种易于散热的LED路灯

(57)摘要

本发明公开了一种LED路灯，包括导热管，散热肋板和灯体，散热肋板设置在灯体外，导热管一端伸入灯体，与灯体内部的LED光源相连接，另一端贯穿于散热肋板，LED光源产生的热量通过导热管传递到散热肋板；其中，灯体包括上灯罩，下灯罩，反光板，基板以及电路驱动系统，上灯罩和下灯罩扣接形成灯罩，反光板、基板、LED光源和电路驱动系统均位于灯罩内，反光板的边缘卡接在上灯罩和下灯罩连接处，将灯罩分隔为两部分，基板一侧面上嵌接导热管，另一侧面镶嵌LED光源，基板整体附着在反光板上，电路驱动系统设置在灯体尾部。本发明的LED路灯能够很好地解决现有技术中LED路灯的散热和配光问题。



CN 102759045 A

1. 一种 LED 路灯，包括导热管（1），散热肋板（2）和灯体，所述散热肋板（2）设置在所述灯体外，所述导热管（1）一端伸入灯体，与灯体内部的 LED 光源（7）相连接，另一端贯穿于该散热肋板（2），LED 光源（7）产生的热量通过导热管（1）传递到散热肋板（2）；其中，

所述灯体包括上灯罩（3），下灯罩（4），反光板（5），基板（6）以及电路驱动系统（8），所述上灯罩（3）和下灯罩（4）扣接形成灯罩，所述反光板（5）、基板（6）、LED 光源（7）和电路驱动系统（8）均位于灯罩内，所述反光板（5）的边缘卡接在上灯罩（3）和下灯罩（4）连接处，将灯罩分隔为两部分，所述基板（6）一侧面上嵌接所述导热管（1），另一侧面镶嵌 LED 光源（7），该基板（6）整体附着在反光板（5）上，所述电路驱动系统（8）设置在灯体尾部，用于为 LED 光源（7）提供电能。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 路灯，其特征在于，所述导热管（1）由至少一组导热铜管组成，每组导热铜管包括外部导热管（10）和与其连接的内部导热管（11），所述外部导热管（10）位于灯体外部，其表面电镀有镁合金保护层，所述内部导热管（11）嵌在基板（6）上，用于将热量导出灯体。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 路灯，其特征在于，所述反光板（5）包括中部反光板（51），头部反光板（52）和两块侧面反光板（50），两块侧面反光板（50）及头部反光板（52）均与中部反光板（51）呈一定倾角相连，整体形成倒置的凹形，以用于聚光，所述反光板（5）上开有孔洞，所述 LED 光源（7）容置于所述孔洞中。

4. 根据权利要求 3 所述的 LED 路灯，其特征在于，所述反光板（5）基材为 PET、PVC 或 PC。

5. 根据权利要求 2-4 之一所述的 LED 路灯，其特征在于，所述基板（6）包括正底面基板模块（60），侧面基板模块（61）和基板敷铜层（63），所述正底面基板模块（60），侧面基板模块（61）分别与所述反光板（5）的中部反光板（51）和侧面反光板（50）形状相吻合，以分别贴合固定于该中部反光板（51）和侧面反光板（50）上，所述正底面基板（60），侧面基板模块（61）表面均贴有所述基板敷铜层（63），所述 LED 光源（7）安装在该底面基板模块（61）和 / 或侧面基板模块（61）上，所述内部导热管（11）贴置于所述基板敷铜层（63）上的凹形槽内。

6. 根据权利要求 1-5 之一所述的 LED 路灯，其特征在于，所述上灯罩（3）后部具有坡面，该坡面中部凹陷，形成凹槽（31），所述上灯罩（3）在该凹槽（31）处开有导热管孔（32），所述导热管（1）通过该导热管孔（32）穿过所述灯罩（3）。

7. 根据权利要求 1-6 之一所述的 LED 路灯，其特征在于，所述下灯罩（4）设置在灯体下部，包括透光板（40）、下底板（41）和隔离板（44），透光板（40）位于下灯罩（4）的前部，下底板（41）位于下灯罩（4）的后部，二者相连接构成灯罩下表面，所述隔离板（44）位于下灯罩（4）后部，与下底板（41）组成腔体，用于容置所述电路驱动系统（8）。

8. 根据权利要求 7 所述的 LED 路灯，其特征在于，所述下底板（41）上开有散热孔（42），下灯罩（4）尾部开有用于与灯柱连接的连接孔（43）。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的 LED 路灯，其特征在于，所述透光板（40）为有机透光玻璃，所述下底板（41）采用铝合金材料。

10. 根据权利要求 1-9 之一所述的 LED 路灯，其特征在于，所述灯体各连接处均通过密封圈（9）密封。

一种易于散热的 LED 路灯

技术领域

[0001] 本发明涉及照明技术领域，特别是一种结构简单，易于装配，散热性能优良的路灯。

技术背景

[0002] 大功率 LED 路灯，是单颗功率大于 30 瓦以上，采用新型 LED 半导体光源的路灯，在新兴城市照明中有非常好的应用前景。

[0003] 散热和可靠性是影响大功率 LED 应用主要因素。随着 LED 芯片输出功率的不断提高，对大功率 LED 灯具散热技术也提出了更高的要求。LED 封装光源的散热问题，一直是 LED 产品开发中遇到非常重要的问题，其中产品材料的导热性能就非常之关键。目前大功率白光 LED 的散热系统制作的还不是很完善，LED 路灯采用的散热方式主要为强制对流散热，受灯体外形，散热肋板材料的制约，而很少采用更加高效的自然对流散热。而且散热肋板的材料散热效率也不高，直接影响了其散热效率。当 LED 在高于 60 摄氏度时，LED 的发热效率将降低一半，导致资源的浪费。LED 发光时所产生的热能若无法导出，会使 LED 结面温度过高，进而影响产品生命周期、发光效率、稳定性，而 LED 结面温度、发光效率及寿命之间的关系。

[0004] 而且，现有 LED 路灯内部结构过于紧密，各发热部件互相影响干扰，不利于灯的整体散热。因此合理地选用、设计散热器，能有效降低大功率 LED 的结温、提高发光质量和延长使用寿命。

[0005] 热管散热具有超长的热活性和热敏感性的特点，在受热条件下，导热管的内部的导热介质吸热后，利用分子的震荡、摩擦，将热能快速激发，并呈波状快速传递，将热量从热管的一端迅速传导至另一端。在整个传热过程中，热管的表面呈现出热导性。由于热传导主要通过腔体内部的介质来实现导热的，因此导热能力远高于普通金属材料，导热系数为 3.2MW/(m·k)，等效导热总数最高可达到表面积形同的金属硬材料的 7000 余倍。

[0006] 镁合金材料导热性能好，并且质量轻、刚性好、具有一定的耐蚀性和尺寸稳定性。镁合金与铝合金材料制作的相同规格的灯进行温度变化测试，对灯具进行 200℃加热 10min 后，撤除热源，在室内空气温度 23℃下，每隔 30sce 测定一次温度。结果镁合金材料制作的灯具，降温的速度明显大于铝合金灯具。在压铸试验测试中，相同规格型号镁合金材料与铝合金材料的灯具时，镁合金材料的开模时间比铝合金缩短一半。说明镁的散热性能比铝合金快。

发明内容

[0007] 为了克服大功率路灯散热难的问题，本发明所要解决的技术问题是提供一种 LED 路灯，解决现有技术中 LED 路灯的散热和配光问题。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0009] 一种 LED 路灯，包括导热管，散热肋板和灯体，所述散热肋板独立设置在所述灯体

外，所述导热管一端伸入灯体，在灯体内部与光源相连接，另一端贯穿该散热肋板，灯光源产生的热量通过导热管该传递到散热肋板；其中，

[0010] 所述灯体包括上灯罩，下灯罩，反光板，基板，LED 光源以及电路驱动系统，所述上灯罩和下灯罩扣接形成灯罩，所述反光板、基板、LED 光源和电路驱动系统均位于该灯罩内，所述反光板的边缘卡接在上灯罩和下灯罩连接处，将灯罩分隔为两部分，所述基板一侧面上嵌接有所述导热管，另一侧面镶嵌有 LED 光源，该基板整体附着在反光板上，所述电路驱动系统设置在灯体尾部，用于为 LED 光源提供电能。

[0011] 进一步的，在灯体内用导热管将热量散出到灯体外，在灯体外采用自然对流的方式散热。散热肋板采用镁合金材料，其散热效果强于常用的铝合金肋板散热方式，并且重量轻，易于加工成型。镁合金材料还拥有很强的抗腐蚀能力，可确保散热器在户外长期使用。

[0012] 进一步的，在所述基板与热管连接铜板间，涂抹一层导热胶，使热量更好的通过导热管穿过热板增强散热效果。

[0013] 更进一步的，所述导热管与等连接处采用橡胶圈密封设计，在把热量导出灯罩的同时，有效地保护了等体内的 LED 基板和电子箱。

[0014] 更进一步的，所述的基板上部敷铜层设有凹槽结构，事导热管下表面与敷铜层全接触，增大了大热管的导热面积。

[0015] 本发明于铜导热管外电镀一层防腐材料，使导热管在灯体外部分不受环境影响，保证散热器长期正常使用。

[0016] 本发明所述基板由铝碳化硅 (Al-SiC) 复合金属构成。铝碳化硅 (Al-SiC) 一种是金属基复合材料 (MMC)，能大幅度改善元器件的可靠性和稳定性。

[0017] 本发明所述基板包括三个布光平面，三布光平面采用外凸式设计，其主平面与左右两复平面成 120 度。这样能保证光源的充足，光照均匀，并且有效的增大了照明范围。

[0018] 本发明所述基板的三个布光平面采用两种光源模组与之匹配，用光源模组的方式使得灯体可进行模块化安装，同时也方便对于灯的更换与维修。

[0019] 本发明采用流线型设计，易于成型，易于空气流动，美观大方，增加了散热效率。

[0020] 由于采用了导管导热式散热，以及自然对流式散热相结合的方式，有效解决了大功率 LED 路灯散热的问题，提高了大功率 LED 路灯的散热效率，延长了大功率 LED 路灯的使用寿命。

[0021] 密闭式的灯体设计，防止了灰尘对灯体内部元器件的污染，延长了灯管的使用寿命，同时保证了照明质量。

[0022] 采用镁合金材料使灯整体轻便，下壳体处设计有与灯管直径相同的安装孔可使灯方便快捷的安装至灯柱顶端，节省安装时间及成本。

[0023] 本发明所述的热管散热结构，还适用作电子散热领域例如功率驱动电路、线性电源电路等电路中主要热源的散热解决方案。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明具体实施方式中 LED 路灯的结构示意图。

[0025] 图 2 是本发明中底部示意图。

[0026] 图 3 是本发明导热管与底部基板连接局部示意图。

[0027] 图 4 是本发明导热管与侧部基板连接局部示意图。

[0028] 图 5 是本发明背部示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 如图 1，本具体实施方式提供的一种 LED 路灯，包括导热管 1，散热肋板 2 和灯体。所述散热肋板 2 独立设置在灯体外，如灯体后部等，其设置位置可以根据实际情况调整，所述导热管 1 一端伸入灯体，在灯罩内部与光源相连接，能加快大功率 LED 所产热量从灯罩内向外界的传导速度，在灯罩外部贯穿该散热肋板 2，用于把灯光源组件产生的热量传递给散热肋板 2。

[0031] 导热管 1 在与上灯罩 3 连接处用密封圈 9 密封。在与外置的散热肋板 2 连接时，导热管 1 外部电镀一层镁合金，从而有效的防止了雨水和其它成分对导热管 1 的腐蚀，大大延长了灯罩的使用寿命。

[0032] 散热肋板 2 置于灯罩外部，这样最大限度的增加了空气的对流，从而使散热速度大幅增加，减小了灯罩的表面积，节约了材料，优化了灯体内的结构。

[0033] 所述灯体包括上灯罩 3，下灯罩 4，反光板 5，LED 基板 6，光源组件 7，电路驱动系统 8。所述上灯罩 3 和下灯罩 4 相扣接形成灯罩，反光板 5、LED 基板 6、光源组件 7 和电路驱动系统 8 均位于灯罩内；反光板 5 的边缘卡接在上灯罩的下沿，LED 基板 6 一侧与导热管 1 嵌接，另一侧镶嵌有光源组件 7，并整体附着在反光板 5 上。所述电路驱动系统 8 设置在灯体尾部，用于为光源组件 7 提供电能。

[0034] 上灯罩 3 和下灯罩 4 连接处通过密封圈 9 密封。

[0035] 所述导热管 1 由多组导热铜管组成，每组导热铜管由外部导热管 10 和以内部导热管 11 组成。其材质均为中空铜管。导热管 1 与上灯罩 3 的连接孔处通过密封圈 9 密封。外部导热管 10 位于灯体外部，其表面电镀有一层镁合金保护层，能有效防止雨水等对导热管的腐蚀。内部导热管 11 嵌在基板 6 上，用于将基板 6 上热量导出灯体。

[0036] 所述散热肋板 2 设置在灯体的外部，有多片，可根据不同地区的温度，灯的使用时间调整其数量。散热肋板 2 被固定安装在灯的上灯罩 3 尾部的卡槽上。散热肋板 2 与上灯罩 3 采用卡槽式连接，安装简易方便；外部导热管 10 一次或多次穿过散热肋板 2，这样能与肋板 2 进行有效地换热，从而增加散热效率。

[0037] 所述上灯罩 3 设置在灯的顶部，与下灯罩 4 扣接。为了防止雨水等从上壳体流入灯的内腔，在上灯罩 3 与下灯罩 4 扣接处安装一密封圈 9，所述密封圈 9 可以为常见的橡胶密封圈，从而有效地使灯体密封起来，减少了来自外界环境对于灯体的不良影响。

[0038] 本发明的灯上灯罩 3，与下灯罩 4 均采用流线型设计，均可一次冲压成型，制造工艺简单方便，易于加工。

[0039] 本发明上灯罩 3 具体包括灯罩 30，下陷凹槽 31，导热管孔 32。下陷凹槽 31 位于灯罩 30 的后部，导热管孔 32 在灯罩 30 与下陷凹槽 31 连接的坡面处。所述灯罩为水平，易于通风，从而减小其对于灯体灯柱的干扰。下陷凹槽 31，保证散热肋板能有足够的有效面积，促进了散热肋板处的空气流动，同时保证了肋板部分与上灯罩 3 整体高度一致，从而既增强了散热，同时也保证灯体美观大方。导热管孔 32 为导热管从上灯罩 3 穿出时所经过的

孔，孔周围用密封圈 9 密封，防止灰尘雨水等进入灯体，达到保护灯体内部结构的目的。

[0040] 所述下灯罩 4 设置在灯的底部，由透光板 40、下底板 41 和隔离板 44 组成；透光板 40 位于下灯罩 4 的前部，下底板 41 位于下灯罩 4 的后部，二者相连接，构成灯罩下表面；隔离板 44 与下底板 41 组成电路驱动系统 8 的腔体；隔离板 44 设有可开关顶盖，便于电路部分的安装固定；腔体内用于安装电路驱动系统 8；该下底板 41 上开有电路散热孔 42；下灯罩后部竖直方向开有灯柱与灯体的连接孔 43。

[0041] 其中透光板 40 与下底板 41 的材质不同，透光板 40 采用有机透光玻璃，保证 LED 灯光充分透射；下底板 41 采用铝合金材料，耐磨防水，能有效保护电路系统。43 为灯体与灯柱的连接孔，其中安装一密封圈 9，防止粉尘雨水等进入干扰灯的正常实用。

[0042] 如图 2 所示，所述反光板 5 由侧面反光板 50，中部反光板 51，头部反光板 52 组成。由两片侧面反光板 50 与一片中部反光板 51 形成倒置的船型，并且头反光板 52 为梯形，扣于所形成的船型的前端。其中 50，51，52 行成不同角度，增加通光面，反光板 5 采用 PET、PVC、PC 为基材，表面银色，有镜面反光效果，便于反射 LED 灯所散发出来光的聚焦，节约能源且耐高温。在反光板 50、51、52 上打有圆形孔洞与基板 6 相连接，用于固定基板。

[0043] 如图 3，4 所示，所述 LED 基板 6 由正底面基板模块 60，侧面基板模块 61，连接螺钉 621、620，基板敷铜层 63，导热胶组成 64。导热胶 64 分别粘接基板敷铜层 63 与正底面基板模块 60、侧面基板模块 61；所述正底面基板 60，侧面基板模块 61 与反光板 50、51 形状相吻合，并用螺钉 620、621 将正底面基板 60，侧面基板模块 61 分别固定于反光板 50、51 上；螺钉 620、621 为市场上常见的标准螺钉。底面基板模块 60、侧面基板模块 61 上安装光源组件 7，其发出的热量通过导热胶 64，基板敷铜层 63 传导到灯腔体与导热铜管 1 处。为增大导热管 1 与敷铜层 63 接触面积，特在敷铜层 63 设置一下凹槽与导热管 1 粘合，方便散热。热量通过导热管 1 连接散热肋板 2 将热量导出灯体。达到散热的目的。

[0044] 所述 LED 基板 6 由铝碳化硅 (Al-SiC) 复合金属构成。铝碳化硅 (Al-SiC) 一种是金属基复合材料 (MMC)。金属基复合将金属材料的高导热性和增大材料的低热膨胀系数结合起来，具有热传导系数大 (为 200w/(m•K))、热膨胀系数可以调节、强度和硬度高、制造成本低等优点，能大幅度改善元器件的可靠性和稳定性。

[0045] 所示所述光源组件 7 安装于 LED 基板 6 上，分成两种模块安装。正底面基板安装模块 60 约 1 ～ 4 个模块 (可根据灯的大小调节数量)，每个模块 60 上嵌有两列 LED 芯片，每列 6 ～ 10 个 LED。两块侧面基板安装模块 61 各 1 ～ 3 个模块 (可根据灯的大小调节数量)，每个模块 61 上嵌有 1 ～ 3 列 LED 芯片，每列 8 ～ 12 个 LED。

[0046] 如图 1 所示，所述电路驱动系统 8 设置在灯体内，距离光源组件很近，减少了在导电过程中所产生的热量损耗，节约能源并延长了灯的使用寿命。

[0047] 当灯工作时，光源模组 7 和驱动电路 8 会产生热量。光源模组 7 产生的热量由导热胶 64，敷铜层 63 传递给导热管 1，再由导热管将热量从灯罩内传递到灯罩外的散热肋板 2 上。由散热肋板 2 进行高效散热。驱动电路 8 产生的热量通过下底板 41 上的散热孔 42 散发到灯罩外。由于驱动电路安装于腔体内，避免了其散发的热量对光源模组 7 的干扰。综上，本发明有效地解决了灯罩内所产生的各部分散热问题，增加了灯的寿命。

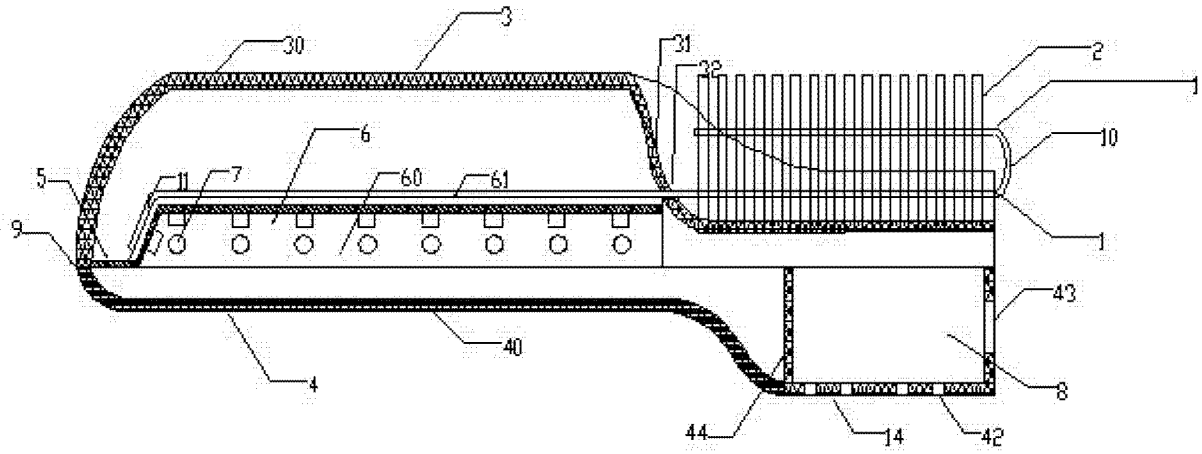


图 1

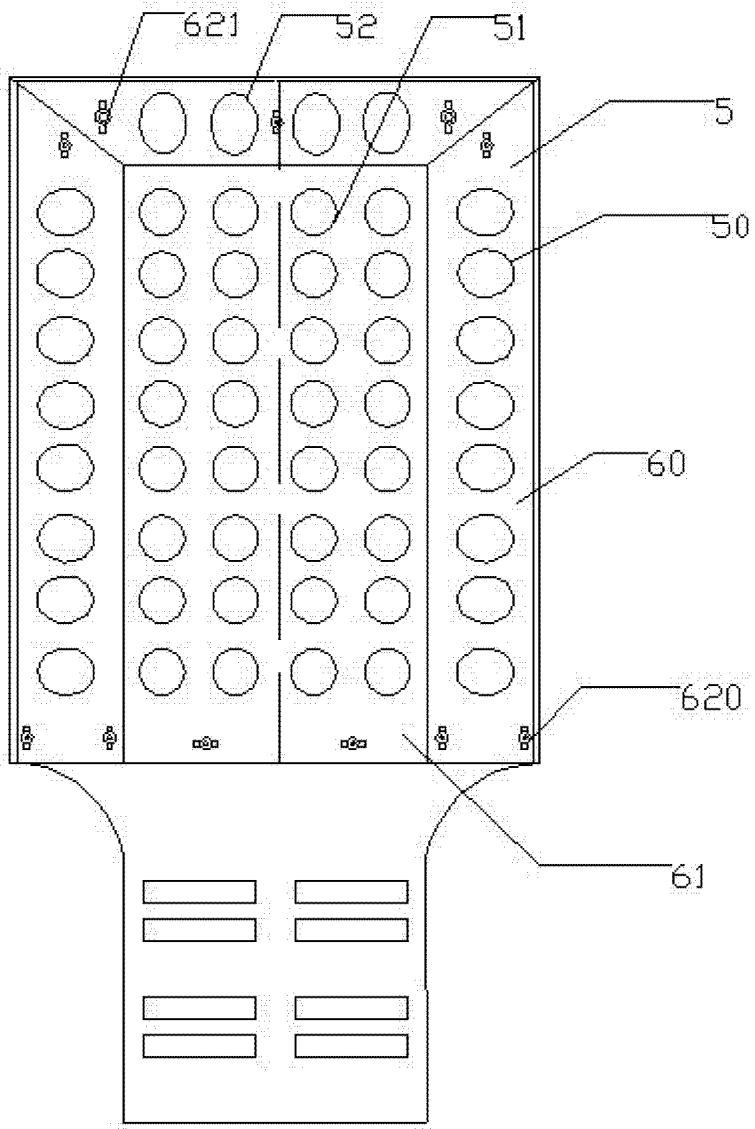


图 2

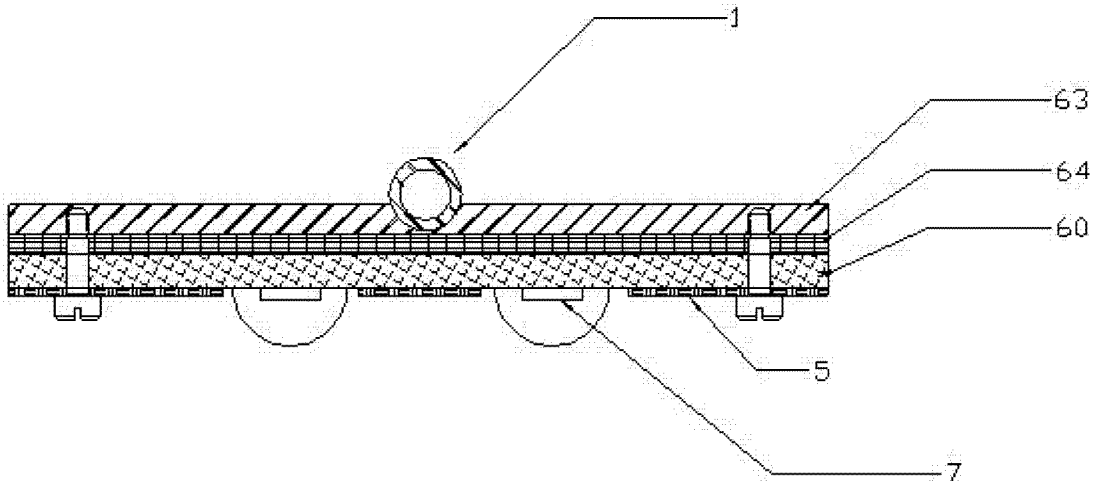


图 3

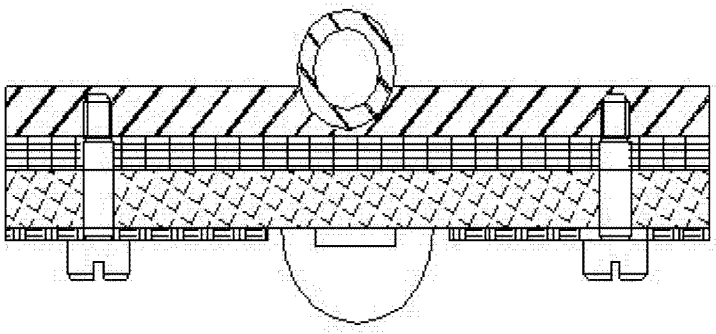


图 4

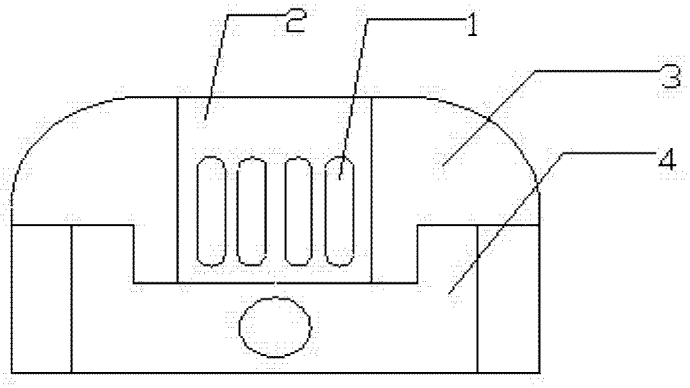


图 5