



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109282195 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811242955.2

F21Y 115/10(2016.01)

(22)申请日 2018.10.24

(71)申请人 明朔(北京)电子科技有限公司

地址 100191 北京市海淀区龙翔路15号北  
京辰茂鸿翔酒店2层B288房间

申请人 东旭光电科技股份有限公司

(72)发明人 陈威 周明新 周丽彬

(74)专利代理机构 北京彩和律师事务所 11688

代理人 刘磊 闫桑田

(51)Int.Cl.

F21S 8/00(2006.01)

F21V 29/87(2015.01)

C08L 83/04(2006.01)

C08K 3/04(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

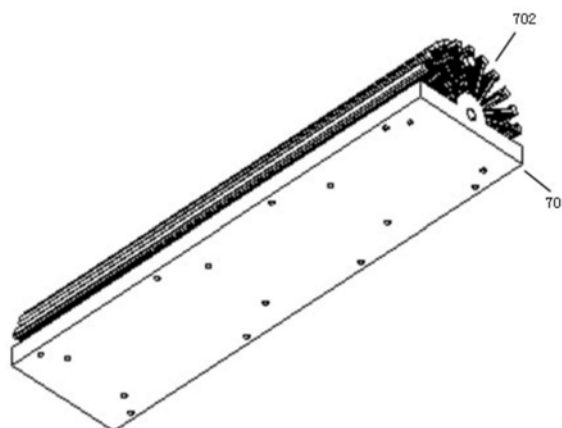
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种照明散热器及应用其的照明组件

(57)摘要

本发明公开了一种照明散热器及应用其的照明组件。所述照明散热器包括：第一部件，所述第一部件为平面结构，所述第一部件具有第一表面和第二表面；第二部件，所述第二部件为格栅结构，所述第二部件与所述第一部件的第一表面相连；导热硅脂层，所述导热硅脂层具有第一表面和第二表面，所述导热硅脂层的第一表面与所述第一部件的第二表面贴合，所述导热硅脂层的第二表面与照明光源相接触。所述导热硅脂包括硅油和添加物，其中所述添加物包括氟化石墨烯。本发明散热器通过采用新型导热硅脂，大大提供了散热器的导热效率高，可以进一步缩短散热器的尺寸。



1. 一种照明散热器,其特征在于:

所述照明散热器包括:

第一部件,所述第一部件为平面结构,所述第一部件具有第一表面和第二表面;

第二部件,所述第二部件为格栅结构,所述第二部件与所述第一部件的第一表面相连;

导热硅脂层,所述导热硅脂层具有第一表面和第二表面,所述导热硅脂层的第一表面与所述第一部件的第二表面贴合,所述导热硅脂层的第二表面与照明光源相接触。

2. 根据权利要求1所述的照明散热器,其中所述导热硅脂包括:硅油和添加物,其中所述硅油和所述添加物的体积百分比为添加物40%-60%,硅油40%-60%,所述体积百分比以所述导热硅脂的总体积为基础;其中所述添加物包括氟化石墨烯。

3. 根据权利要求2所述的照明散热器,其中所述添加物还包含多壁碳纳米管和金属氧化物填料;所述添加物中质量百分比为多壁碳纳米管25%-50%,氟化石墨烯20%-30%,金属氧化物填料30%-55%,所述质量百分比以所述添加物总质量为基础。

4. 根据权利要求2所述的照明散热器,其中所述氟化石墨烯具有微片结构,优选所述氟化石墨烯微片厚度为5至18纳米,优选所述氟化石墨烯微片直径为6至9微米。

5. 根据权利要求2所述的照明散热器,其中所述氟化石墨烯密度为0.15至0.30g/cm<sup>3</sup>。

6. 根据权利要求2所述的照明散热器,其中所述金属氧化物填料的金属元素选自锡、稀土元素、锌、铝、钙、铂、银的至少一种,优选所述金属氧化物填料为氧化铝或氧化铝包裹石蜡的胶囊,优选所述金属氧化物填料的粒径为1至100微米。

7. 根据权利要求1所述的照明散热器,其中所述第一部件由金属、金属氧化物或陶瓷制成,所述第二部件选自金属、金属氧化物或陶瓷制成。

8. 根据权利要求1所述的照明散热器,其中所述散热器第二部件格栅结构表面喷涂包含石墨烯的氟树脂。

9. 一种LED照明组件,其特征在于:

所述照明组件包括:

根据权利要求1至8任一项所述的照明散热器;

LED光源,所述LED光源与所述照明散热器的导热硅脂层的第二表面相贴合。

10. 根据权利要求9所述的照明组件,

其中所述照明组件还包括:驱动电源、固定支座、基座;

其中所述驱动电源与所述基座连接,所述基座与所述固定支座相连接,所述固定支座固定所述照明散热器。

## 一种照明散热器及应用其的照明组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及LED照明技术领域,具体涉及一种照明散热器及应用其的照明组件。

### 背景技术

[0002] 作为环保节能的新一代绿色光源和照明技术,大功率LED近年来得到快速发展。大功率LED尚存在散热不畅和出光率不高的问题,因为散热直接影响到LED的可靠性,进而影响到其寿命及应用,而出光率低直接制约了LED的发展,所以对LED散热设计的研究就显得格外重要。为了解决大功率LED的散热问题,国内外学者及工程师都在LED芯片、封装结构、封装材料及外部散热方式等诸多方面进行了大量的研究。有各种优良的LED封装结构,如引脚式封装、表面贴装式以及最新发展起来的板上芯片式封装结构(COB, chip onboard)等。采用COB技术,直接将LED芯片封装在铝基板上,缩短了热通道和热传导的距离,从而降低了LED的结温。COB封装是指将LED芯片直接固定在印刷线路板(PCB)上,芯片与线路板间通过引线键合进行电气连接的LED封装技术。其可以在1个很小的区域内封装几十甚至上百个芯片,最后形成面光源。与点光源封装相比,COB面光源封装技术具有价格低廉(仅为同芯片的1/3左右)、节约空间、散热容易、发光效率提高、封装工艺技术成熟等优点。

[0003] 对于大功率COB封装,散热是影响其长期可靠性的至关重要的因素。COB封装产品结点温度升高会降低LED的整体效率,降低正向电压,导致发射光红移,降低使用寿命及可靠性。

[0004] LED封装材料的选择,对LED器件的散热和出光效率有很大的影响。因此,为寻找高导热性能优良的封装材料,从材料选择方面对器件的散热性能进行优化是非常有必要的。

[0005] 目前COB封装的光电转换效率低,70%甚至更高的电能转换成热能,尤其芯片侧面和上表面的散热能力极差,因此产生的热量绝大部分通过热传导的方式传到芯片底部的热沉,在以热对流的方式消耗。另外,由于COB光源自身无散热能力,必须外加散热器才能正常工作,COB光源与散热器必需紧密贴合才能将热量高效导出,否则由于存在空气间隙,空气的导热系数很小,是不良导体,将会在芯片和散热器之间形成接触热阻,降低散热效果。

[0006] 因此,散热器和光源之间都通过一个粘接材料实现芯片的热量传递给散热器。通常,在COB光源与散热翅片之间涂覆导热硅脂以减小热阻。

[0007] 导热硅脂俗称“导热膏”或“散热膏”,是呈膏状的高效散热材料,通常填充在LED光源的支架和铝基板或者铝基板和散热壳体之间,它的流动性非常好,能充分润泽渗入两种需要导热的材料表面,从而形成一个非常低的热阻接口,比LED光源与散热器接触面中间的空气热传导效率高。从基本特性来看,硅脂一般是以特种硅油作基础油,以新型金属氧化物作填料,配以多种功能添加剂,经特殊的工艺加工而成的白色或其他颜色的膏状物,导热硅脂具有极佳的导热性、电绝缘性、使用稳定性、耐高低温性等特点,是目前大功率LED灯具常用的导热材料。

[0008] 导热硅脂的热导率随着填料含量的增加而增加,同时伴随着粘度增加的性能降低,难以流动或变形,影响完全填充芯片与散热器之间的缝隙。因此,选择适当的导热填料,

实现导热硅脂高的导热率,并保证低的黏度值是非常有必要的。

[0009] 石墨烯被成为新材料之王,具有超薄、超轻、超高强度、超强导电性、优异的室温导热和透光性能,由于具有优异的导热性能,因此作为一种散热材料应用于多种领域。申请人早期已经开始研究石墨烯在导热硅脂中的应用,并申请了CN201210119361.9专利,通过在硅油中添加石墨烯,利用石墨烯的导热性能,实现系统整体的导热系数提高,并且通过添加多壁碳纳米管,解决硅油和导热填料分离的现象。在该技术中,虽然可以很好的提高导热硅脂的导热效率,但是对使用的石墨烯并没有进行限制,因此导热硅脂的性能并不稳定,单层石墨烯基于技术上的原因,材料的成品率较低,因此导致材料的成本高,并且石墨烯添加量越高,基础硅油在复合材料中所占的空间变小,硅油所起到的润滑作用减弱,复合材料的黏度值则表现出增大,性能变差,而多层石墨烯的加入作为导热填料的一部分,对金属导热填料而言,对最终的复合材料的导热性影响并不明显,并且随着芯片技术的不断发展,对芯片散热要求越来越高,添加多层石墨烯的导热硅脂越来越难以满足芯片发展的需求。

#### [0010] 技术方案

[0011] 针对申请人早期研究的导热硅脂存在的问题,本发明提供一种新型的导热硅脂,通过对石墨烯进行改性,加强薄层石墨烯所具有的自润滑性,避免堆积发生,作为分散导热颗粒的分散剂,实现导热颗粒在整个体系中的均匀分散,提高体系的散热性能,由于利用的是石墨烯的自润滑性作为分散剂,而非利用其热性能作为导热填料,因此添加量也减少,一方面降低成本,另一方面避免复合材料的黏度值增大,性能变差。由于采用该导热硅脂导热效率高,可以进一步缩短散热器的尺寸,散热器尺寸缩减到原来的4/5-5/6。

[0012] 本发明提供了一种照明散热器,所述照明散热器包括:第一部件,所述第一部件为平面结构,所述第一部件具有第一表面和第二表面;第二部件,所述第二部件为格栅结构,所述第二部件与所述第一部件的第一表面相连;导热硅脂层,所述导热硅脂层具有第一表面和第二表面,所述导热硅脂层的第一表面与所述第一部件的第二表面贴合,所述导热硅脂层的第二表面与照明光源相接触。

[0013] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述导热硅脂包括:硅油和添加物,其中所述硅油和所述添加物的体积百分比为添加物40%-60%,硅油40%-60%,所述体积百分比以所述导热硅脂的总体积为基础;其中所述添加物包括氟化石墨烯。

[0014] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述添加物还包含多壁碳纳米管和金属氧化物填料;所述添加物中质量百分比为多壁碳纳米管25%-50%,氟化石墨烯20%-30%,金属氧化物填料30%-55%,所述质量百分比以所述添加物总质量为基础。

[0015] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述氟化石墨烯具有微片结构。

[0016] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述氟化石墨烯微片厚度为5至18纳米。

[0017] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述氟化石墨烯微片直径为6至9微米。

[0018] 根据本发明的一个实施方式,所述氟化石墨烯微片纯度大于99.5wt%。

[0019] 根据本发明的一个实施方式,所述氟化石墨烯微片层数小于30层,优选小于25层,优选小于20层。

[0020] 根据本发明的一个实施方式,所述氟化石墨烯密度为0.15至0.30g/cm<sup>3</sup>,优选

0.20g/cm<sup>3</sup>, 0.23g/cm<sup>3</sup>, 0.28g/cm<sup>3</sup>。

[0021] 本发明的氟化石墨烯具有超大的形状比(直径/厚度比),且具有纳米厚度,容易与其它材料如聚合物材料均匀复合,并形成良好的复合界面;具有优良的导电、润滑、耐腐蚀、耐高温等特性。

[0022] 根据本发明的一个实施方式,所述的导热硅脂中添加物还包含多壁碳纳米管和金属氧化物填料,所述添加物中质量百分比为多壁碳纳米管25%-50%,氟化石墨烯微片20%-30%,金属氧化物填料30%-55%,所述质量百分比以所述添加物总质量为基础。

[0023] 根据本发明的一个实施方式,所述添加物中质量百分比为多壁碳纳米管30%-45%,氟化石墨烯微片23%-25%,金属氧化物填料35%-45%,所述质量百分比以所述添加物总质量为基础。

[0024] 根据本发明的一个实施方式,所述的导热硅脂中添加物还包含多壁碳纳米管和金属氧化物填料,所述添加物中质量百分比为多壁碳纳米管35%,氟化石墨烯微片20%,金属氧化物填料45%,所述质量百分比以所述添加物总质量为基础。

[0025] 根据本发明的一个实施方式,所述的碳纳米管的纯度 $\geq 97\text{wt}\%$ ,灰分 $\leq 0.2\text{wt}\%$ ,比表面积约为200~300m<sup>2</sup>/g。

[0026] 根据本发明的一个实施方式,所述金属氧化物填料的金属元素为锡、稀土元素、锌、铝、钙、铂、银等,优选金属氧化物填料为氧化铝或氧化铝包裹石蜡的胶囊,优选所述胶囊相变温度为29℃,优选所述胶囊平均粒径为60微米。

[0027] 根据本发明的一个实施方式,所述的金属氧化物填料的粒径为1至100微米,优选30微米至80微米,更优选为60微米。

[0028] 根据本发明的一个实施方式,所述的硅油选自如下的至少一种:二甲基硅油、乙烯基硅油、含氢硅油、苯甲基硅油、羟基硅油、甲基长链烷基硅油或季铵盐烷基改性硅油。

[0029] 根据本发明的一个实施方式,所述的硅油在25℃时粘度为50000~500000cSt。

[0030] 根据本发明的一个实施方式,所述导热硅脂还包括任选的稳定剂、阻燃剂、着色剂、触变剂等其他添加剂成分。

[0031] 当所述金属氧化物填料在硅脂中的量太小,热导率比较小,不适合用来填充基板,但随着金属氧化物质量增多,容易发生团聚,金属氧化物填料很难再加入硅油中,粘度也比较大,导致界面热阻增大,使得整体导热效果变差,在本申请中利用氟化石墨烯的自润滑性能,可以在增加金属氧化物填料质量的基础上,不发生团聚现象,进一步提高导热效率。

[0032] 影响导热硅脂导热能力的一个重要因素是导热通路的构筑情况。研究表明,当无机填料的导热率比有机基体的热导率高两个数量级时,导热通路的构筑情况在一定程度上比填料的本身导热更为重要。多壁碳纳米管通过范德华力联接在一起,形成有效的三维导热网络,实现在导热硅脂中得有效导热,在导热颗粒用量减少的情况下,仍然保持很好的导热效率。相对于申请人之前申请的技术,在本发明中进一步增加了多壁碳纳米管的用量,减少氟化石墨烯作为导热颗粒的作用,而仅仅作为润滑分散剂的作用,从而在减少氟化石墨烯用量的基础上,保持甚至提高导热性能。

[0033] 通常,在硅脂体系内的球形导热颗粒未必是有序存在的,容易发生粒子簇的出现,导致硅脂黏度突然上升,难以流动或变形。在本发明中,石墨烯纳米片将粒子分割成了大量类似于晶胞的微结构,这种微结构从空间上限制了球形粒子的运动,因此降低了大粒子簇

产生的概率,利用其具有的自润滑特性,减少油性介质和导热颗粒的摩擦系数,这对于形成高流动性、高体积分数的悬浮液非常有利。但是石墨烯纳米片由于 $\pi$ - $\pi^*$ 键之间的相互作用,容易发生堆积作用,影响在整个体系中的均匀分散,进而影响导热性能。为了克服石墨烯纳米片的均匀分散性,尝试对石墨烯进行共价改性,获得氧化石墨烯,但是这种氧化石墨烯对石墨烯纳米片的结构损伤较大,难以保持其固有特性,并且由于氧化石墨烯丰富的比表面积,使石墨烯失去了流动性,进而变得黏稠,影响导热性。在本申请中,通过对石墨烯纳米片进行氟化修饰,消除了 $\pi$ - $\pi^*$ 键之间的相互作用,降低了发生堆积的可能性,使石墨烯变得流动性更好,充分发挥其优异的分散性优势。氟化石墨烯层与层之间连接比较薄弱,通过超声即可分开,由于消除了 $\pi$ - $\pi^*$ 键,片层之间重叠和堆积较少。

[0034] 根据本发明的一个实施方式,本发明氟化石墨烯微片的制备方法为:取氟化石墨,加入到环丁砜溶液中,在50至70℃(优选60℃)的条件下加热回流1至3小时(优选2小时),冷却至室温;采用超声处理0.5至1.5小时(优选1小时),取上层液,获得含有层数较少的氟化石墨烯微片。

[0035] 根据本发明的一个实施方式,本发明氟化石墨烯微片的制备中,每5mg氟化石墨采用环丁砜用量1ml。

[0036] 本发明还提供导热硅脂的制备方法,其具体为:将氟化石墨烯与金属氧化物填料按比例倒入少量硅油中进行预混,在机械搅拌的条件下,缓慢加入所需质量的多壁碳纳米管,同时随时补充硅油直至所需硅油含量,继续机械搅拌均匀后,用对辊研磨机对混合物继续研磨1-2小时,即得导热硅脂。

[0037] 采用本发明提供的导热硅脂相对于申请人早起开发的导热硅脂,导热效率更高,在使用同样功率芯片时,可以更快的实现导热,因此针对功率更大的COB芯片,效果更为明显,更适应COB芯片的快速发展。以申请人研发的石墨烯散热LED灯管为例,通过实际验证,在采用相同功率的COB芯片的情况下,由于采用该导热硅脂的导热效率更好,可以更快的散热,在保持其他情况相同的情况下,可以将整个灯管尺寸减小到原来的5/6-4/5,实现相同的散热效果相同。

[0038] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述第一部件由金属、金属氧化物或陶瓷制成,所述第二部件选自金属、金属氧化物或陶瓷制成。

[0039] 根据本发明的一个实施方式,所述照明散热器中所述第二部件格栅结构表面喷涂包含石墨烯的氟树脂。

[0040] 本发明还提供一种LED照明组件,所述照明组件包括:根据本发明所述的照明散热器;LED光源,所述LED光源与所述照明散热器的导热硅脂层的第二表面相贴合。

[0041] 根据本发明的一个实施方式,所述的照明组件还包括:驱动电源、固定支座、基座;其中所述驱动电源与所述基座连接,所述基座与所述固定支座相连接,所述固定支座固定所述照明散热器。

[0042] 根据本发明的一个实施方式,所述照明组件还包括胶圈、水平仪、堵头和透镜。所述驱动电源与所述基座通过螺丝连接固定,在固定支座和基座的连接位置处设置胶圈,用于两处密封连接,透镜固定安装在散热器上,LED光源设置在散热器和透镜之间。所述固定支座固定所述照明散热器的第一端,所述堵头通过螺丝安装在散热器的第二端,作为前盖使用。将水平仪设置在基座上,基座与驱动电源接触连接的位置处。

[0043] 本发明照明散热器优选采用铝材料或者市售的任何铝合金材料制作,此外也可选择陶瓷材料、铁材料。

[0044] 根据本发明一个实施方式,所述照明散热器是半圆形柱体,第一部分为半圆柱体的平面部分,第二部分的半圆柱曲面表面加工成镂空格栅的形状,增加了其与空气的接触面积,进一步优化了热量的传导。

[0045] 照明散热器半圆柱体剖面的平面部分为长方形,该长方形纵截面的长度为80~240mm,进一步优选为145~175mm,例如可以为145mm,150mm、155mm,165mm、175mm等等,其宽度为20mm~80mm,进一步优选为40~60mm,可以为45mm,46mm、47mm、48mm、49mm、50mm,51mm、52mm、53mm、54mm、55mm等等。该照明散热器是半圆形柱体,其横切面的半圆形的半径通常为10~40mm,进一步优选为20~30mm,可以为21mm、22mm、23mm、24mm、25mm、26mm、27mm、28mm、29mm、30mm等等。

[0046] 在散热器上根据需要也可以设置导热均温板,导热均温板中可以设置石墨烯相变材料,从而提高导热均匀性,申请人的相关专利中已经阐述,在此不再详细阐述。

[0047] 在形状和尺寸优化的前提下,为了进一步增加热传导和热辐射率,在本发明中将含有石墨烯的氟树脂复合材料与散热器结合起来。通过采用含有石墨烯的氟树脂散热材料喷涂在散热器的半圆形的外表面,提升了散热器的散热效率。所采用的包含石墨烯的氟树脂复合材料(也可以称为RLCP石墨烯氟树脂复合材料)在申请人之前的专利CN201310089504.0已经公开,在此不再详述。

[0048] 本发明导热硅脂利用氟化石墨烯微片,防止导热颗粒形成大粒子簇,利用其具有的自润滑特性,减少油性介质和导热颗粒的摩擦系数,通过添加多壁碳纳米管,在导热硅脂内部形成导热通道,通过改变整个导热硅脂内部的结构,从而提高导热颗粒本身的导热性能,相对于单纯利用石墨烯的导热性能,该发明中对石墨烯的使用量明显减少,同时,采用的氟化石墨烯微片的制备方法,降低了生产成本,更有利于产业化。

## 附图说明

[0049] 图1为本发明照明散热器立体结构示意图;

[0050] 图2为本发明照明散热器侧视结构示意图;

[0051] 图3为本发明照明散热器侧视结构示意图;

[0052] 图4为本发明照明组件总体结构分解图;

[0053] 图5为本发明路灯总体结构分解图;

[0054] 图6为本发明路灯组装成型图。

## 具体实施方式

[0055] 以下采用实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。

[0056] 实施例1

[0057] 氟化石墨烯微片的制备

[0058] 取氟化石墨,加入到环丁砜溶液中,每5mg氟化石墨采用环丁砜用量1ml,在60℃的条件下加热回流2小时,随后冷却至室温,采用超声波超声1小时,取上层液,制备层数较少

的氟化石墨烯微片。

[0059] 导热硅脂的制备

[0060] 将氟化石墨烯微片与金属氧化物填料按倒入少量硅油中进行预混,在机械搅拌的条件下,缓慢加入所需质量的多壁碳纳米管,同时随时补充硅油直至所需硅油含量,继续机械搅拌半小时后,用对辊研磨机对混合物继续研磨1-2小时,即得导热硅脂,所述添加物与所述硅油的体积比为6:4。

[0061] 所述硅油选择粘度在25℃时为500000cSt的二甲基硅油。

[0062] 所述金属氧化物颗粒为氧化铝,平均体积粒径为50 $\mu$ m-60 $\mu$ m。

[0063] 氟化石墨烯微片、氧化铝、多壁碳纳米管按三者总重量计,重量百分比分别为:氟化石墨烯微片20%、氧化铝45%、多壁碳纳米管35%。

[0064] 实施例2

[0065] 实施例2与实施例1相比区别仅在于氟化石墨烯微片、氧化铝、多壁碳纳米管按三者总重量计,重量百分比分别为:氟化石墨烯微片20%、氧化铝30%、多壁碳纳米管50%。

[0066] 实施例3

[0067] 实施例3与实施例1相比区别仅在于氟化石墨烯微片、氧化铝、多壁碳纳米管按三者总重量计,重量百分比分别为:氟化石墨烯微片30%、氧化铝30%、多壁碳纳米管40%。

[0068] 实施例4

[0069] 实施例4与实施例1相比区别仅在于用包裹石蜡的相变胶囊(包裹石蜡的材料为氧化铝,相变温度为29℃,平均粒径为60 $\mu$ m)替代氧化铝。

[0070] 比较例1

[0071] 比较例1与实施例1相比区别仅在于用石墨烯替代氟化石墨烯微片。

[0072] 比较例2

[0073] 比较例2与实施例1相比区别仅在于氟化石墨烯微片、氧化铝、多壁碳纳米管按三者总重量计,重量百分比分别为:氟化石墨烯微片60%、氧化铝30%、多壁碳纳米管10%。

[0074] 对比例3

[0075] 比较例3与实施例1相比区别仅在于采用的添加物成分及其质量比如下:多壁碳纳米管、石墨烯、包裹石蜡的相变胶囊(包裹石蜡的材料为氧化铝,相变温度为29℃,平均粒径为60 $\mu$ m)的质量百分比分别为10%、60%和30%。

[0076] 实施例1至4以及比较例1至3导热硅脂具体如表1所示。

[0077] 表1不同成分和用量的导热硅脂



[0078]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	比较例 1	比较例 2	比较例 3
氧化铝	45%	35%	30%	-	45%	30%	-
相变胶 囊	-	-	-	45%	-	-	30%
多壁碳 纳米管	35%	40%	45%	35%	35%	10%	10%
氟化石 墨烯	20%	25%	25%	20%	-	60%	60%
石墨烯	-	-	-	-	20%	-	-

[0079] 实验数据比较

[0080] 导热硅脂性能对比测试

[0081] 根据GB10297-88非金属固体材料导热系数的测定方法-热线法,结果如表2所示。

[0082] 表2导热硅脂性能对比

[0083]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	比较例 1	比较例 2	比较例 3
导热 系数 (w/m k)	5.7533	5.5161	5.3618	5.8242	3.1766	3.9245	4.2391
热阻 (m <sup>2</sup> k/ w)	0.000008	0.000009	0.000010	0.000008	0.000035	0.000024	0.000018

[0084] 结合表1和表2,实施例1和比较例1相对比,二者区别仅在于实施例1采用氟化石墨烯微片,比较例1采用石墨烯。实施例1中导热硅脂的导热系数明显高于比较例1,且热阻明显低于比较例1。实施例1和比较例1的对比,表明本发明采用氟化石墨烯微片替代石墨烯极大的改进了导热硅脂的导热性能。

[0085] 实施例1至3与比较例2相对比,区别主要在于氟化石墨烯微片、氧化铝、多壁碳纳米管重量百分比不同,显然实施例1至3相比于比较例2,导热硅脂的导热系数明显高于比较例2,且热阻明显低于比较例2。另外,实施例4与比较例3相对比,区别同样在于氟化石墨烯微片、颗粒物、多壁碳纳米管重量百分比不同,显然实施例4相比于比较例3,导热硅脂的导热系数明显高于比较例3,且热阻明显低于比较例3。实施例1至3和比较例2的对比,以及实

实施例4和比较例3的对比,均表明添加物采用本发明所限定的重量百分比能够极大的改进了导热硅脂的导热性能。

[0086] 实施例5

[0087] 导热硅脂应用于LED散热的对比测试

[0088] 如图1至4所示,本发明提供的新型道路照明用灯照明组件,其包括:驱动电源1、固定支座2、胶圈3、水平仪4、基座5、照明散热器7(照明散热器7包括第一部件701和第二部件702)、堵头8、LED光源9和透镜10。所述驱动电源1与所述基座5通过螺丝6连接固定,所述基座5与所述固定支座2相连接,在所述固定支座2和所述基座5的连接中间位置处设置胶圈3,用于两处密封连接。此外虽然图4中画出了基座5与固定支座2为彼此分开的结构,但是也可以将这两个结构统一制模,以一个构件的形式出现,此时也可以将其称为支座。所述固定支座2进一步与照明散热器7相连接,所述堵头8通过螺丝安装在散热器的前端,作为前盖使用。将水平仪设置在基座5上部,基座5与驱动电源1接触连接的位置处。所述透镜10通过螺丝固定安装在照明散热器7的第一部件701的第二表面上,将光源9设置在照明散热器7和透镜10之间,本发明的导热硅脂第一表面贴合在照明散热器7第一部件701的第二表面上,导热硅脂第二表面贴合光源9。在所述照明散热器7的第二部件702的半圆形外表面的整个表面上喷涂包含石墨烯的氟树脂复合材料。

[0089] 如图1至图3所示,所述照明散热器7是半圆形柱体,半圆形表面加工成镂空格栅的形状,增加了其与空气的接触面积,进一步优化了热量的传导。

[0090] 实施例5采用的照明散热器7水平长方形纵截面尺寸控制在长150mm\*宽50mm,半圆柱体横截面半圆形的半径控制在30mm,所采用的的导热硅脂为实施例4所采用的导热硅脂。

[0091] 如图5和图6所示,本发明还提供一种路灯,路灯包括灯壳110、LED照明组件、支架111和反光罩112。反光罩112通过螺丝固定安装在灯壳110内,在反光罩112的尾部设有圆形口,供照明组件穿过。LED照明组件外接在支架111上,支架111通过螺丝固定在灯壳上。

[0092] 比较例4

[0093] 比较例4与实施例5的区别在于所采用的导热硅脂为比较例3所采用的导热硅脂。

[0094] 采用AT4532高精度多路温度测试仪:多路温度测试仪是一种适用于多点温度同时实时监控跟踪的仪表。具备测量方便、精度高、热电偶测试点可重复利用的优点。配备软件可将整个温升变化过程全部以曲线方式记录下来,便于保存分析,交流。是用于家电、电机、电热器具、温控器、变压器、烘箱、热保护器等行业的制造厂家及质检部门对多点温度场的检测,电动工具、照明灯具等日用电器产品的温升测试理想工具。

[0095] 热线法:GB10297-88非金属固体材料导热系数的测定方法。多路温度测试仪热电偶连接在光源芯片,点亮样品持续120分钟,设定每隔10分钟记录当前温度。

[0096] 测试条件:环境温度:20℃,环境湿度:55%,COB集中光源芯片,功率30W,芯片数量为2个,测试芯片温度,结果见表3。

[0097] 表3芯片温度比较(℃)

[0098] 表3

[0099]

时间差/min	实施例5	比较例4
0	25	25

10	32.2	37.3
20	38.5	43.3
30	43.6	48.1
40	47.1	53.0
50	51.3	57.2
60	54.8	60.9
70	56.9	63.7
80	58.6	65.8
90	59.5	66.3
100	59.7	67.4
110	59.7	67.8

[0100] 比较实施例5和比较例4,实施例5所得导热硅脂的吸热速率快,芯片的温升较慢,热量通过导热硅脂能够及时传递给翅片,本申请的导热硅脂较早期的申请导热效果更好。

[0101] 实施例6

[0102] 实施例6采用的散热器水平长方形纵截面尺寸控制在长180mm\*宽60mm,半圆柱体横截面半圆形的半径控制在30mm,所采用的导热硅脂为实施例2所采用的导热硅脂。

[0103] 实施例7

[0104] 实施例7与实施例6的区别在于所采用的导热硅脂为实施例3所采用的导热硅脂。

[0105] 表4

时间差/min	光源基板温度/°C			散热器翅片温度/°C		
	实施例 6	实施例 7	温差/°C	实施例 6	实施例 7	温差/°C
0	25	25	0	25	25	0
10	37.2	38.3	1.1	27.1	27.8	0.7
20	43.4	45.2	1.8	33.2	34.6	1.4
30	48.3	49.3	1	40.3	41.4	1.1
40	53.1	54.7	1.6	46.2	47.5	1.3
50	57.3	58.8	1.5	50.2	51.3	1.1
60	60.7	61.8	1.1	53.9	54.6	0.7
70	63.5	65.4	1.9	56.5	57.8	1.3
80	65.6	66.6	1	59.2	60.5	1.3
90	66.4	67.8	1.4	62.1	63.3	1.2
100	67.5	68.8	1.3	63.1	65.1	2
110	67.9	69	1.1	63.4	65.2	1.8
120	67.9	69.1	1.2	63.5	65.3	1.8

[0106]

[0107] 尽管以上结合具体实施方式对本发明的方案进行了描述,但本发明并不局限于上述的具体实施方案和应用领域,上述的具体实施方案仅仅是示意性的、指导性的,而不是限制性的。本领域的普通技术人员在本说明书的启示下和在不脱离本发明权利要求所保护的范围的情况下,还可以做出很多种的形式,这些均属于本发明保护之列。

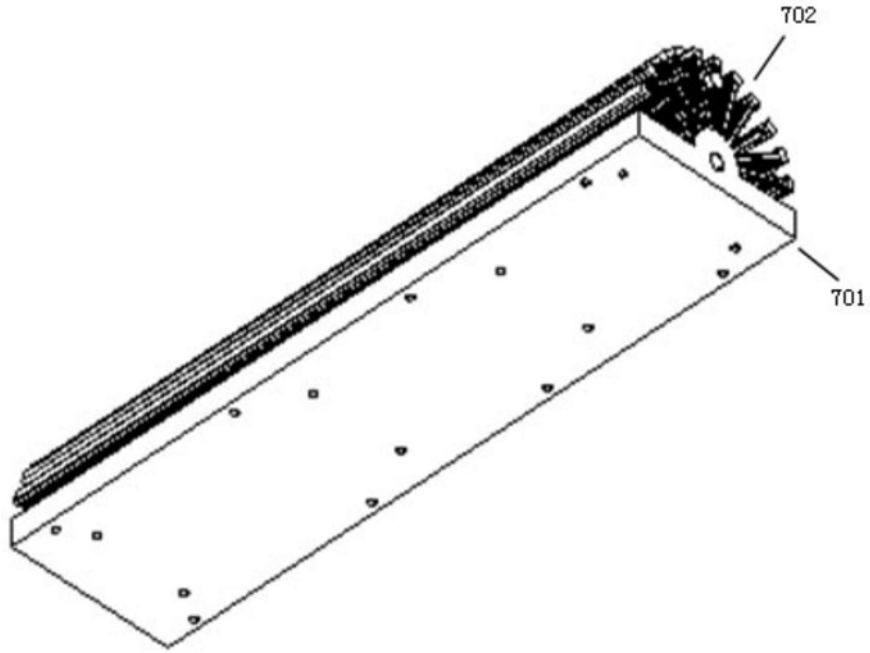


图1



图2

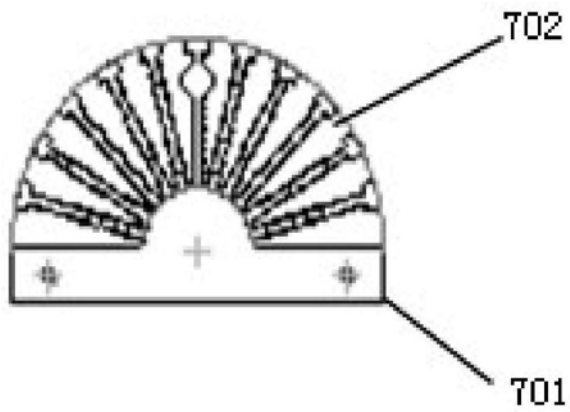


图3

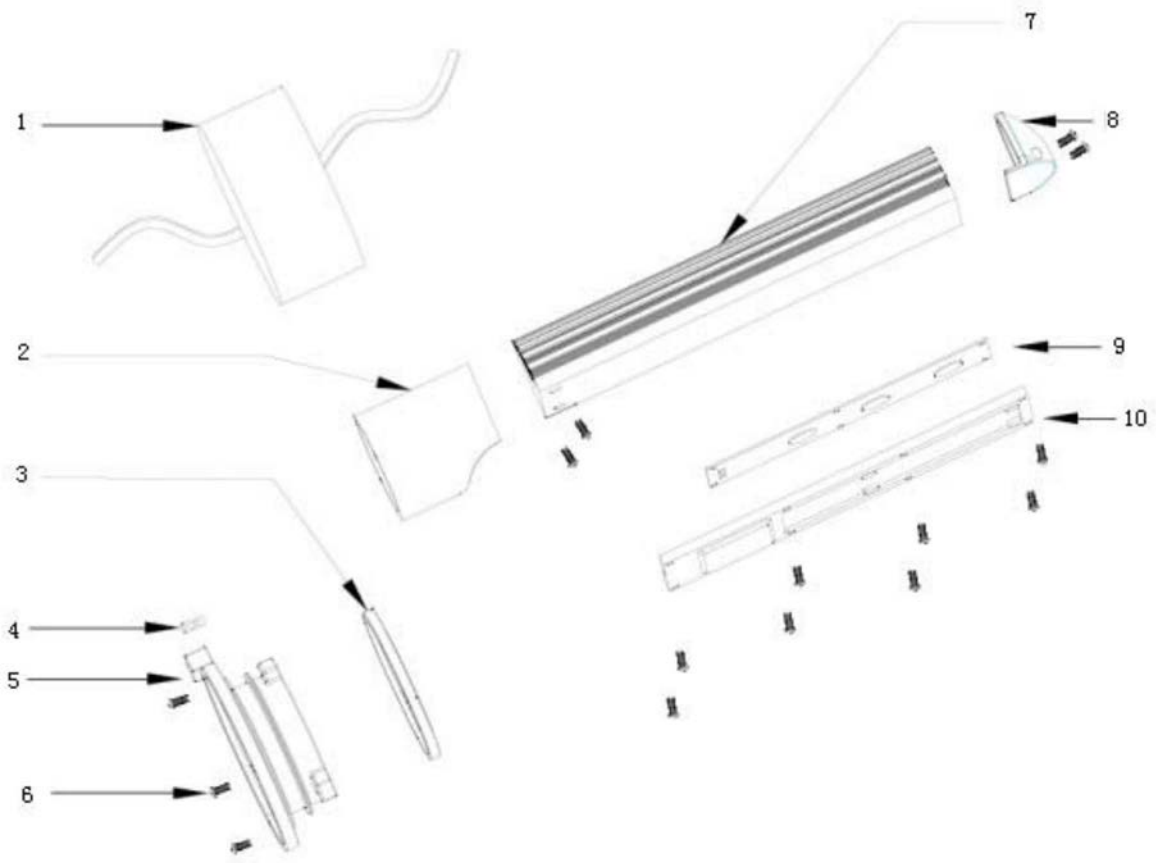


图4

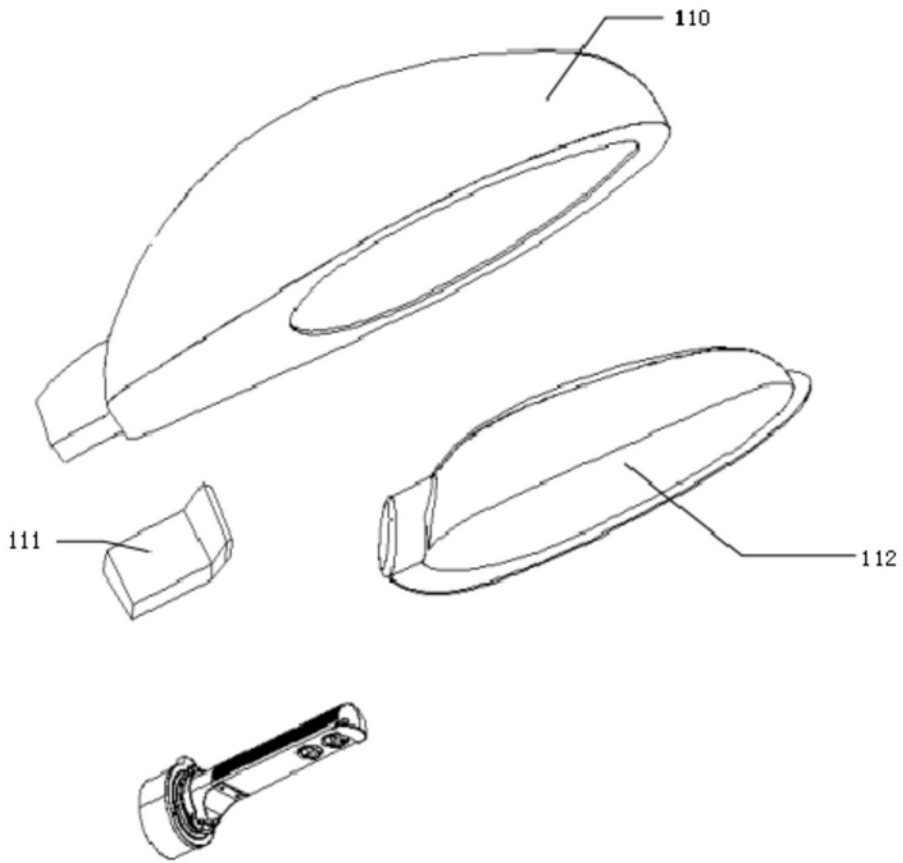


图5

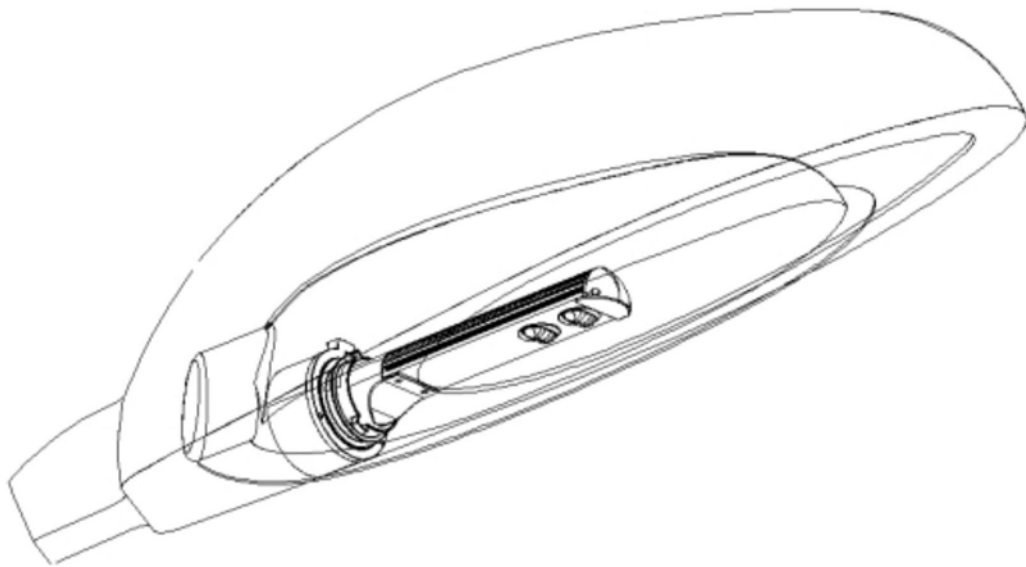


图6