(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 112856336 A
(43)申请公布日 2021.05.28

(21)申请号 202110051282.8
(22)申请日 2021.01.14
(71)申请人 广东凯晟照明科技有限公司
地址 523000 广东省东莞市企石镇东山村永盛工业区
(72)发明人 姚利民 姚敏锐 杨健聪 钟桂星 唐天勇
(74)专利代理机构 北京高航知识产权代理有限公司 11530
代理人 乔浩刚
(51)Int.Cl.
F21V 7/24(2018.01)
F21V 15/01(2006.01)
F21V 29/71(2015.01)
F21V 29/85(2015.01)
F21Y 115/10(2016.01)

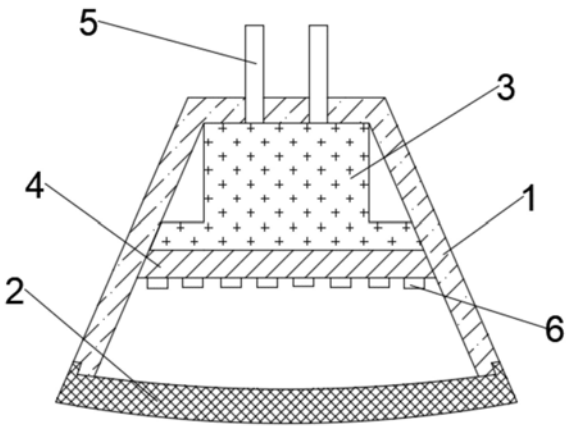
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种高效散热式大功率LED灯头

(57)摘要

本发明公开了一种高效散热式大功率LED灯头，包括灯头外壳、透镜、导电装置和LED发光板；其中，灯头外壳为底端开口、顶端封闭的锥形壳体，灯头外壳的底端设置有透镜，且透镜与灯头外壳形成一个密闭的空间结构；导电装置的一端设置有LED发光板，另一端设置有两个电极，两个电极穿过灯头外壳的顶端并延伸至灯头外壳的外侧。本发明在导电装置外表面、LED发光板的外表面以及灯头外壳的外表面涂覆有绝缘导热层，不仅能够保证了安全地使用性，也能够将LED灯头所产生的热量尽快地吸收和散发，大幅度减少了局部温度过高导致的LED灯头其性能下降甚至出现光衰的现象。



CN 112856336 A

1.一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，包括灯头外壳、透镜、导电装置和LED发光板；其中，灯头外壳为底端开口、顶端封闭的锥形壳体，灯头外壳的底端设置有透镜，且透镜与灯头外壳形成一个密闭的空间结构；导电装置的一端卡接在灯头外壳锥形面的内壁上，另一端卡接在灯头外壳顶端的内壁上；导电装置的一端设置有LED发光板，另一端设置有两个电极，两个电极穿过灯头外壳的顶端并延伸至灯头外壳的外侧；

所述导电装置外表面、所述LED发光板的外表面以及所述灯头外壳的外表面均涂覆有绝缘导热层。

2.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述LED发光板与所述灯头外壳的内壁卡接。

3.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述灯头外壳的顶端还设置有若干个散热孔。

4.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述透镜的材质为聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、硅胶、玻璃中的一种。

5.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述灯头外壳的材质为陶瓷材料或金属材料。

6.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述LED发光板上设置有10～30个LED灯珠，各个LED灯珠之间采用串联或并联连接。

7.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述灯头外壳的内壁上涂覆有反光材料涂层。

8.根据权利要求1所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述绝缘导热层的材质为环氧树脂绝缘导热复合材料；环氧树脂绝缘导热复合材料按照重量份计算，由以下成分组成：

100份环氧树脂基体、30～80份硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球和20～50份固化剂。

9.根据权利要求8所述的一种高效散热式大功率LED灯头，其特征在于，所述硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球的制备方法为：

S1.分别称取碳酸二苯酯与硝酸钠加入至二甲苯中，搅拌分散至均匀后，得到混合液A；称取酚酞啉加入至N-甲基吡咯烷酮中，搅拌分散至均匀后，得到混合液B；称取硒化亚锗纳米粉加入至去离子水中，再加入脂肪醇聚氧乙烯醚，超声分散至均匀后，得到硒化亚锗混液；

其中，混合液A中，碳酸二苯酯、硝酸钠和二甲苯的质量比为1:0.1～0.3:10～20；混合液B中，酚酞啉与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1:6～10；硒化亚锗混液中，硒化亚锗纳米粉、脂肪醇聚氧乙烯醚与去离子水的质量比为1:0.02～0.06:10～15；

S2.将混合液A和混合液B混合后，通入惰性气体作为保护气，再加入钛酸四丁酯和磷酸三苯酯升温至150～200℃，回流反应2～5h后，逐滴加入硒化亚锗混液，继续回流反应12～24h，冷却至室温后，离心并收集固体产物，将固体产物先使用去离子水洗涤三次，再使用丙酮洗涤三次，之后再进行减压干燥处理，得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球；

其中，混合液A、混合液B、钛酸四丁酯、磷酸三苯酯与硒化亚锗混液的质量比为1:1.2～1.5:0.02～0.05:0.01～0.06:0.2～0.5；

S3.将硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球加入至质量分数为50～70％的乙醇溶液中浸

泡6～10h,取出后迅速置于冷冻干燥箱中进行冷冻干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球。

10.根据权利要求8所述的一种高效散热式大功率LED灯头,其特征在于,所述固化剂为脂肪族二胺类固化剂、多胺类固化剂、芳香族多胺类固化剂中的一种。

一种高效散热式大功率LED灯头

技术领域

[0001] 本发明涉及LED照明领域，具体涉及一种高效散热式大功率LED灯头。

背景技术

[0002] LED是Light Emitting Diode的简称，它有个很通俗的中文名字——发光二极管。与传统的光源相比，发光二极管具有色纯度高、响应速度快、耐震动、能耗低、体积小使用寿命长的优点，因此被广泛应用于雾灯、制动灯、倒车灯、转向信号灯、照明灯等汽车外部照明灯具上。近年来，随着超高亮度的大功率白色LED灯的出现及其成本的降低，LED灯逐步用于汽车前大灯，LED灯的光通量较大，在雨雾以及黑夜中行车也更安全，且LED灯能够瞬间启动，克服了启动以及超车视线的盲区，使车主和行人更安全。然而对于LED灯只有20％-30％的输出功率转化为光能，其余的70％-80％则转化为热能，因此在使用的过程中往往存在局部温度过高散热较慢的现象，温度的过高会导致LED灯其性能下降甚至出现光衰，不仅影响车灯的使用寿命，且增加了事故的发生概率。

[0003] 发明内容

[0004] 针对上述问题，本发明提供一种高效散热式大功率LED灯头，包括灯头外壳、透镜、导电装置和LED发光板；其中，灯头外壳为底端开口、顶端封闭的锥形壳体，灯头外壳的底端设置有透镜，且透镜与灯头外壳形成一个密闭的空间结构；导电装置的一端卡接在灯头外壳锥形面的内壁上，另一端卡接在灯头外壳顶端的内壁上；导电装置的一端设置有LED发光板，另一端设置有两个电极，两个电极穿过灯头外壳的顶端并延伸至灯头外壳的外侧；

[0005] 所述导电装置外表面、所述LED发光板的外表面以及所述灯头外壳的外表面均涂覆有绝缘导热层。

[0006] 优选地，所述LED发光板与所述灯头外壳的内壁卡接。

[0007] 优选地，所述灯头外壳的顶端还设置有若干个散热孔。

[0008] 优选地，所述透镜的材质为聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、硅胶、玻璃中的一种。

[0009] 优选地，所述灯头外壳的材质为陶瓷材料或金属材料。

[0010] 优选地，所述LED发光板上设置有10～30个LED灯珠，各个LED灯珠之间采用串联或并联连接。

[0011] 优选地，所述灯头外壳的内壁上涂覆有反光材料涂层。

[0012] 优选地，所述绝缘导热层的材质为环氧树脂绝缘导热复合材料；环氧树脂绝缘导热复合材料按照重量份计算，由以下成分组成：

[0013] 100份环氧树脂基体、30～80份硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球和20～50份固化剂。

[0014] 优选地，所述硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球的制备方法为：

[0015] S1.分别称取碳酸二苯酯与硝酸钠加入至二甲苯中，搅拌分散至均匀后，得到混合液A；称取酚酞啉加入至N-甲基吡咯烷酮中，搅拌分散至均匀后，得到混合液B；称取硒化亚锗纳米粉加入至去离子水中，再加入脂肪醇聚氧乙烯醚，超声分散至均匀后，得到硒化亚锗

混液；

[0016] 其中，混合液A中，碳酸二苯酯、硝酸钠和二甲苯的质量比为1:0.1～0.3:10～20；混合液B中，酚酞啉与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1:6～10；硒化亚锗混液中，硒化亚锗纳米粉、脂肪醇聚氧乙烯醚与去离子水的质量比为1:0.02～0.06:10～15；

[0017] S2.将混合液A和混合液B混合后，通入惰性气体作为保护气，再加入钛酸四丁酯和磷酸三苯酯升温至150～200℃，回流反应2～5h后，逐滴加入硒化亚锗混液，继续回流反应12～24h，冷却至室温后，离心并收集固体产物，将固体产物先使用去离子水洗涤三次，再使用丙酮洗涤三次，之后再进行减压干燥处理，得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球；

[0018] 其中，混合液A、混合液B、钛酸四丁酯、磷酸三苯酯与硒化亚锗混液的质量比为1:1.2～1.5:0.02～0.05:0.01～0.06:0.2～0.5；

[0019] S3.将硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球加入至质量分数为50～70％的乙醇溶液中浸泡6～10h，取出后迅速置于冷冻干燥箱中进行冷冻干燥处理，得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球。

[0020] 优选地，所述固化剂为脂肪族二胺类固化剂、多胺类固化剂、芳香族多胺类固化剂中的一种。

[0021] 本发明的有益效果为：

[0022] 1.本发明制备了一种高效散热式大功率LED灯头，其中，反光材料涂层能够通过反射加强LED灯光的利用率，灯头外壳为吸热较好的陶瓷材料或金属材料，LED发光板、导电装置均与灯头外壳通过卡接进行接触，能够增强积攒在LED发光板、导电装置中的热量向灯头外壳迅速传递。在导电装置外表面、LED发光板的外表面以及灯头外壳的外表面涂覆有绝缘导热层，该绝缘导热层不仅能够保证了安全地使用性，也能够将LED灯头所产生的热量尽快地吸收和散发，大幅度减少了局部温度过高导致的LED灯头其性能下降甚至出现光衰的现象。

[0023] 2.本发明制备的绝缘导热层使用的是具有优异的粘接力、机械强度、耐腐蚀性、耐热性、电绝缘性、耐菌性和耐水性的环氧树脂作为基础材料，添加了本发明自制的硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球改善了环氧树脂的脆性和导热性的问题，最终制备得到的环氧树脂绝缘导热复合材料具有除了环氧树脂本身带来的优点外，还具有优异的导热散热性和较好的柔韧性，使环氧树脂在持续高温的作用下也能够更好地服役于灯头外壳。

[0024] 3.本发明制备的硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球使用的是硒化亚锗和多酚聚碳酸酯复合制备得到。聚碳酸酯具有较强的弹性系数且成型收缩率较低，本发明将其制备成微球作为环氧树脂的添加剂。目前合成的聚碳酸酯微球颗粒经常出现分散不均匀以及团聚的现象，这就导致其在环氧树脂聚合体系中分散不均，不仅发挥的效果有限，且还影响了环氧树脂的优势。聚碳酸酯的合成方法，最常用的是使用多元醇与基体碳酸二苯酯进行酯交换反应得到。若想制得单分散均匀的聚合物微球，需要尽量减少分散剂用量和避免聚合物微球之间的聚集，本发明使用了一种带有含有多苯酚基团的酚酞啉作为聚碳酸酯的合成原料，在钛酸四丁酯作为催化剂、磷酸三苯酯作为稳定剂的条件下与基体碳酸二苯酯进行酯交换反应，利用多苯酚基团的较大位阻的原理，降低了低聚物链在析出成核后的相互吸附的活性，这样，在聚合物微球表面富集的分散剂可利用相互间的较大位阻来阻止微球间的团聚及粘连，并可降低分散剂的使用量。

[0025] 4.在合成聚碳酸酯的过程中，不断地加入硒化亚锗纳米粉，最终形成了包覆有硒化亚锗的聚碳酸酯微球，硒化亚锗是具有较强吸热能力的层状结构，且由于与聚碳酸酯形成的微球结构较大的增加了其与环氧树脂的接触面积，进而能增强环氧树脂的吸热性能，且在吸热后，环氧树脂内的硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球能够将热量通过微球之间的逐渐传递，将热量从灯头外壳的表面传递至空气中，该传递相比较于原环氧树脂更加地均匀且迅速，使环氧树脂绝缘导热复合材料能够较快地吸收掉灯壳上的热量传递至外部环境中，且由于微球是多孔状，所以散热会更加地迅速。

附图说明

[0026] 利用附图对本发明作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0027] 图1本发明一种高效散热式大功率LED灯头实施例1的结构示意图；

[0028] 附图标记：灯头外壳1、透镜2、导电装置3、LED发光板4、电极5、LED灯珠6。

具体实施方式

[0029] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0030] 实施例1

[0031] 一种高效散热式大功率LED灯头，包括灯头外壳1、透镜2、导电装置3和LED发光板4；其中，灯头外壳1为底端开口、顶端封闭的锥形壳体，灯头外壳1的底端设置有透镜2，且透镜2与灯头外壳1形成一个密闭的空间结构；导电装置3的一端卡接在灯头外壳1锥形面的内壁上，另一端卡接在灯头外壳1顶端的内壁上；导电装置3的一端设置有LED发光板4，另一端设置有两个电极5，两个电极5穿过灯头外壳1的顶端并延伸至灯头外壳1的外侧；

[0032] 所述导电装置3外表面、所述LED发光板4的外表面以及所述灯头外壳1的外表面均涂覆有绝缘导热层。

[0033] 所述LED发光板4与所述灯头外壳1的内壁卡接。

[0034] 所述灯头外壳1的顶端还设置有若干个散热孔(未图示)。

[0035] 所述透镜2的材质为聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、硅胶、玻璃中的一种。

[0036] 所述灯头外壳1的材质为陶瓷材料或金属材料。

[0037] 所述LED发光板4上设置有10～30个LED灯珠6，各个LED灯珠6之间采用串联或并联连接。

[0038] 所述灯头外壳1的内壁上涂覆有反光材料涂层。

[0039] 实施例2

[0040] 实施例1所述的高效散热式大功率LED灯头的绝缘导热层的材质为环氧树脂绝缘导热复合材料；环氧树脂绝缘导热复合材料按照重量份计算，由以下成分组成：

[0041] 100份环氧树脂基体、30～80份硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球和20～50份固化剂。

[0042] 所述硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球的制备方法为：

[0043] S1.分别称取碳酸二苯酯与硝酸钠加入至二甲苯中，搅拌分散至均匀后，得到混合

液A;称取酚酞啉加入至N-甲基吡咯烷酮中,搅拌分散至均匀后,得到混合液B;称取硒化亚锗纳米粉加入至去离子水中,再加入脂肪醇聚氧乙烯醚,超声分散至均匀后,得到硒化亚锗混液;

[0044] 其中,混合液A中,碳酸二苯酯、硝酸钠和二甲苯的质量比为1:0.1～0.3:10～20;混合液B中,酚酞啉与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1:6～10;硒化亚锗混液中,硒化亚锗纳米粉、脂肪醇聚氧乙烯醚与去离子水的质量比为1:0.02～0.06:10～15;

[0045] S2.将混合液A和混合液B混合后,通入惰性气体作为保护气,再加入钛酸四丁酯和磷酸三苯酯升温至150～200℃,回流反应2～5h后,逐滴加入硒化亚锗混液,继续回流反应12～24h,冷却至室温后,离心并收集固体产物,将固体产物先使用去离子水洗涤三次,再使用丙酮洗涤三次,之后再进行减压干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球;

[0046] 其中,混合液A、混合液B、钛酸四丁酯、磷酸三苯酯与硒化亚锗混液的质量比为1:1.2～1.5:0.02～0.05:0.01～0.06:0.2～0.5;

[0047] S3.将硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球加入至质量分数为50～70%的乙醇溶液中浸泡6～10h,取出后迅速置于冷冻干燥箱中进行冷冻干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球。

[0048] 所述固化剂为脂肪族二胺类固化剂、多胺类固化剂、芳香族多胺类固化剂中的一种。

[0049] 实施例2

[0050] 实施例1所述的高效散热式大功率LED灯头的绝缘导热层的材质为环氧树脂绝缘导热复合材料;环氧树脂绝缘导热复合材料按照重量份计算,由以下成分组成:

[0051] 100份环氧树脂基体、60份硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球和35份固化剂。

[0052] 所述硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球的制备方法为:

[0053] S1.分别称取碳酸二苯酯与硝酸钠加入至二甲苯中,搅拌分散至均匀后,得到混合液A;称取酚酞啉加入至N-甲基吡咯烷酮中,搅拌分散至均匀后,得到混合液B;称取硒化亚锗纳米粉加入至去离子水中,再加入脂肪醇聚氧乙烯醚,超声分散至均匀后,得到硒化亚锗混液;

[0054] 其中,混合液A中,碳酸二苯酯、硝酸钠和二甲苯的质量比为1:0.2:15;混合液B中,酚酞啉与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1:8;硒化亚锗混液中,硒化亚锗纳米粉、脂肪醇聚氧乙烯醚与去离子水的质量比为1:0.04:12;

[0055] S2.将混合液A和混合液B混合后,通入惰性气体作为保护气,再加入钛酸四丁酯和磷酸三苯酯升温至150～200℃,回流反应2～5h后,逐滴加入硒化亚锗混液,继续回流反应12～24h,冷却至室温后,离心并收集固体产物,将固体产物先使用去离子水洗涤三次,再使用丙酮洗涤三次,之后再进行减压干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球;

[0056] 其中,混合液A、混合液B、钛酸四丁酯、磷酸三苯酯与硒化亚锗混液的质量比为1:1.3:0.04:0.03:0.3;

[0057] S3.将硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球加入至质量分数为50～70%的乙醇溶液中浸泡6～10h,取出后迅速置于冷冻干燥箱中进行冷冻干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球。

[0058] 所述固化剂为脂肪族二胺类固化剂。

[0059] 实施例3

[0060] 实施例1所述的高效散热式大功率LED灯头的绝缘导热层的材质为环氧树脂绝缘导热复合材料;环氧树脂绝缘导热复合材料按照重量份计算,由以下成分组成:

[0061] 100份环氧树脂基体、30份硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球和20份固化剂。

[0062] 所述硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球的制备方法为:

[0063] S1.分别称取碳酸二苯酯与硝酸钠加入至二甲苯中,搅拌分散至均匀后,得到混合液A;称取酚酞啉加入至N-甲基吡咯烷酮中,搅拌分散至均匀后,得到混合液B;称取硒化亚锗纳米粉加入至去离子水中,再加入脂肪醇聚氧乙烯醚,超声分散至均匀后,得到硒化亚锗混液;

[0064] 其中,混合液A中,碳酸二苯酯、硝酸钠和二甲苯的质量比为1:0.1:10;混合液B中,酚酞啉与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1:6;硒化亚锗混液中,硒化亚锗纳米粉、脂肪醇聚氧乙烯醚与去离子水的质量比为1:0.02:10;

[0065] S2.将混合液A和混合液B混合后,通入惰性气体作为保护气,再加入钛酸四丁酯和磷酸三苯酯升温至150～200℃,回流反应2～5h后,逐滴加入硒化亚锗混液,继续回流反应12～24h,冷却至室温后,离心并收集固体产物,将固体产物先使用去离子水洗涤三次,再使用丙酮洗涤三次,之后再进行减压干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球;

[0066] 其中,混合液A、混合液B、钛酸四丁酯、磷酸三苯酯与硒化亚锗混液的质量比为1:1.2:0.02:0.01:0.2;

[0067] S3.将硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球加入至质量分数为50～70％的乙醇溶液中浸泡6～10h,取出后迅速置于冷冻干燥箱中进行冷冻干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球。

[0068] 所述固化剂为多胺类固化剂。

[0069] 实施例4

[0070] 实施例1所述的高效散热式大功率LED灯头的绝缘导热层的材质为环氧树脂绝缘导热复合材料;环氧树脂绝缘导热复合材料按照重量份计算,由以下成分组成:

[0071] 100份环氧树脂基体、30～80份硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球和20～50份固化剂。

[0072] 所述硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球的制备方法为:

[0073] S1.分别称取碳酸二苯酯与硝酸钠加入至二甲苯中,搅拌分散至均匀后,得到混合液A;称取酚酞啉加入至N-甲基吡咯烷酮中,搅拌分散至均匀后,得到混合液B;称取硒化亚锗纳米粉加入至去离子水中,再加入脂肪醇聚氧乙烯醚,超声分散至均匀后,得到硒化亚锗混液;

[0074] 其中,混合液A中,碳酸二苯酯、硝酸钠和二甲苯的质量比为1:0.3:20;混合液B中,酚酞啉与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1:10;硒化亚锗混液中,硒化亚锗纳米粉、脂肪醇聚氧乙烯醚与去离子水的质量比为1:0.06:15;

[0075] S2.将混合液A和混合液B混合后,通入惰性气体作为保护气,再加入钛酸四丁酯和磷酸三苯酯升温至150～200℃,回流反应2～5h后,逐滴加入硒化亚锗混液,继续回流反应12～24h,冷却至室温后,离心并收集固体产物,将固体产物先使用去离子水洗涤三次,再使用丙酮洗涤三次,之后再进行减压干燥处理,得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球;

[0076] 其中，混合液A、混合液B、钛酸四丁酯、磷酸三苯酯与硒化亚锗混液的质量比为1:1.5:0.05:0.06:0.5；

[0077] S3.将硒化亚锗/多酚聚碳酸酯复合微球加入至质量分数为50～70％的乙醇溶液中浸泡6～10h，取出后迅速置于冷冻干燥箱中进行冷冻干燥处理，得到硒化亚锗/多酚聚碳酸酯多孔微球。

[0078] 所述固化剂为芳香族多胺类固化剂。

[0079] 对比例

[0080] 一种环氧树脂绝缘导热复合材料，按照重量份计算，由以下成分组成：

[0081] 100份环氧树脂基体、60份聚碳酸酯微球和35份固化剂。

[0082] 所述固化剂为脂肪族二胺类固化剂。

[0083] 为了能够更清楚地说明本发明，将本发明实施例2～4以及对比例中所制备的环氧树脂绝缘导热复合材料(均取厚度1cm)进行性能上的检测，其中，电阻率根据标准导热系数根本标准ASTM D5470进行检测，结果如表1所示。

[0084] 表1 不同环氧树脂绝缘导热复合材料性能对比

[0085]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例
体积电阻率（Ω·cm）	10.2×10^{12}	9.3×10^{12}	10.4×10^{12}	2.8×10^{12}
导热系数（W/（m·K））	5.72	5.15	5.83	0.41
冲击强度（KJ/m^2）	72.7	70.4	78.5	13.6

[0086] 由表1可知，本发明实施例1～3以及对比例中所制备的环氧树脂绝缘导热复合材料具有较高的体积电阻率，较高的导热系数和较高的冲击强度，说明其具有较好的绝缘性、较好的导热散热性和较好的韧性。

[0087] 最后应当说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对本发明保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

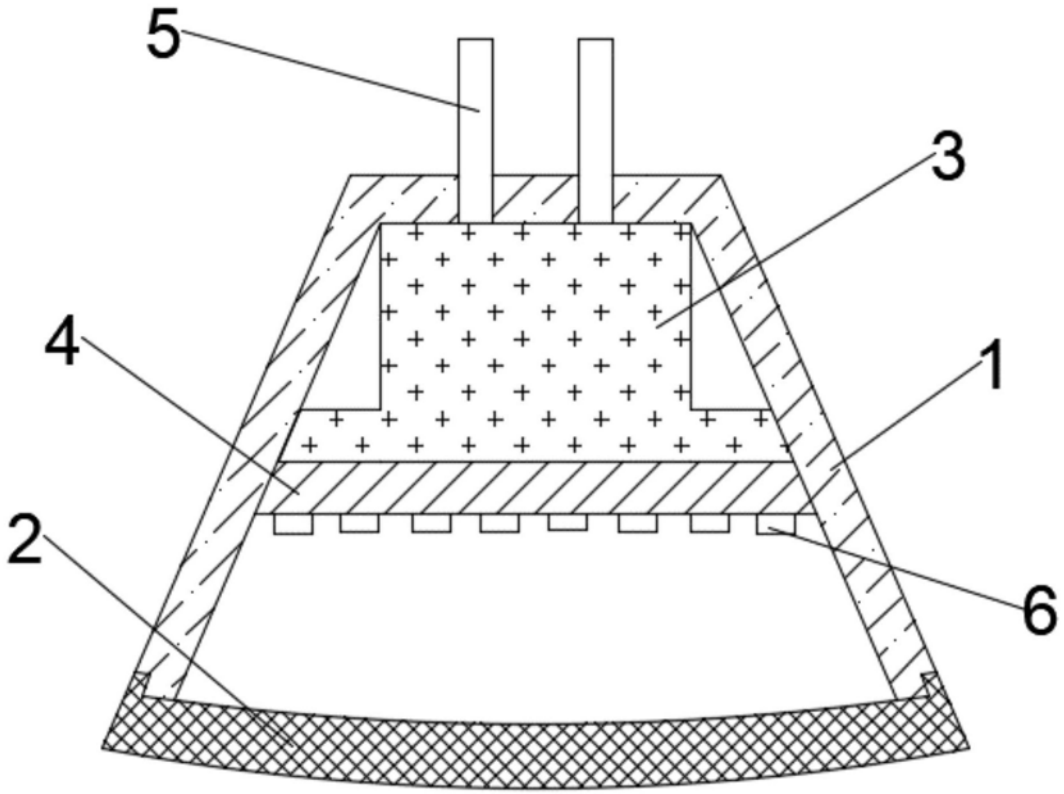


图1