



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106928601 B

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201710217636.5

C08K 13/04(2006.01)

(22)申请日 2017.04.05

C08K 7/26(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C08K 5/136(2006.01)

申请公布号 CN 106928601 A

C08K 5/50(2006.01)

(43)申请公布日 2017.07.07

(56)对比文件

(73)专利权人 青岛海信电器股份有限公司

CN 101585954 A,2009.11.25,

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

CN 1216565 A,1999.05.12,

CN 104761740 A,2015.07.08,

CN 1715320 A,2006.01.04,

(72)发明人 戴洁 郭磊 刘祥彬 邢哲

审查员 朱晶莹

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 江崇玉

(51)Int.Cl.

C08L 27/18(2006.01)

C08L 91/06(2006.01)

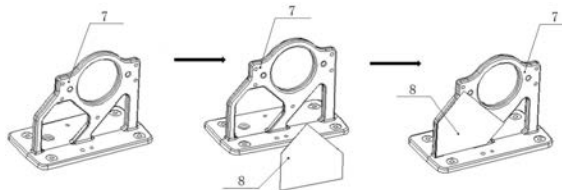
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种耐光老化氟橡胶复合材料及其制备方法和应用

(57)摘要

本发明公开了一种耐光老化氟橡胶复合材料及其制备方法和应用,属于激光元件领域。该耐光老化氟橡胶复合材料采用以下质量份的组分制备得到:全氟醚生胶100份,粒径100nm-2 μ m的SiO₂空心球3-5份,硫化剂2.5-3份,石蜡2-3份,光稳定剂0.2-0.4份。本发明提供的耐光老化氟橡胶复合材料,利用气体导热系数较小的特点,通过加入SiO₂空心球,增加氟橡胶复合材料中气体的体积,从而降低氟橡胶复合材料的导热系数,提高其热阻,使该氟橡胶复合材料具有良好的隔热性能,延长氟橡胶复合材料制成元件的耐光老化时间,保证周围其他元件工作的可靠性。



1. 一种耐光老化氟橡胶复合材料,其特征在于,所述耐光老化氟橡胶复合材料采用以下质量份的组分制备得到:

全氟醚生胶100份,粒径100nm-2 μ m的SiO₂空心球3-5份,硫化剂2.5-3份,石蜡2-3份,光稳定剂0.2-0.4份;

所述硫化剂包括以下质量份的组分:双酚AF 2-2.3份,苄基三苯基氯化磷0.5-0.7份;

所述光稳定剂为受阻胺类光稳定剂;

其中,每种粒径的SiO₂空心球数量按照统计学规律分布设置,以使粒径大小不同的SiO₂空心球穿插排列。

2. 权利要求1所述的耐光老化氟橡胶复合材料的制备方法,包括以下步骤:

将全氟醚生胶倒入开炼机中,薄通塑炼8-15min后,加入SiO₂空心球、石蜡、光稳定剂,混炼15-20min,然后加入硫化剂,在155~165℃下进行一段硫化15-20min,再在氮气或惰性气体的保护下于230~290℃下进行二段硫化28-35h,得到所述耐光老化氟橡胶复合材料。

3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述SiO₂空心球通过如下方法制备得到:

步骤a、制备三聚氰胺甲醛微球

配制浓度为0.0139-0.0278g/ml的甲醛溶液,在70-80℃水浴条件下,加入三聚氰胺,然后加入甲酸,待反应溶液浑浊后继续搅拌20-50min,将反应产物水洗并干燥,得到所述三聚氰胺甲醛微球;

其中,所述甲醛与所述三聚氰胺的摩尔比为4.5-9:1;

步骤b、制备SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球

用所述三聚氰胺甲醛微球配制质量分数为3%-5%的三聚氰胺甲醛水溶液,然后,取1体积份的所述三聚氰胺甲醛水溶液,依次加入13-18体积份的纯水及45-55体积份的异丙醇,调节pH至7-8,加入正硅酸乙酯搅拌反应4-5h后,将产物抽滤干燥,得到所述SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球;

步骤c、制备SiO₂空心球

将所述SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球在500-510℃下煅烧4-5h,得到所述SiO₂空心球。

4. 权利要求1所述的耐光老化氟橡胶复合材料在数字光处理技术激光投影设备中的应用。

5. 根据权利要求4所述的应用,其特征在于,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成隔离架,所述隔离架沿长度方向套设在光导管上,并整体置于光导管金属支架内。

6. 根据权利要求4所述的应用,其特征在于,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成遮挡隔板,所述遮挡隔板覆盖在数字微镜元件上的环氧树脂的上方。

7. 根据权利要求4所述的应用,其特征在于,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成橡胶挡片,用于替代激光振镜支架上的金属挡片。

8. 根据权利要求4所述的应用,其特征在于,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成隔热垫片,覆盖在被处于关闭状态的光线照射到的激光投影设备的壳体上,用于阻挡所述光线。

一种耐光老化氟橡胶复合材料及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及激光元件领域,特别涉及一种耐光老化氟橡胶复合材料及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 全氟醚橡胶由四氟乙烯、全氟烷基乙烯基醚,与少量带硫化点的第三单体(例如 $\text{CF}_2=\text{CFOR}_f\text{X}$ (X为 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{OC}_6\text{F}_5$ 等))共聚而成。全氟醚橡胶聚合物主链上只有碳和氟原子,不含氢原子,由于C-F键的键能较大(485kJ/mol),且氟原子共价半径为0.064nm,接近C-C键长的一半,因此氟原子能够紧密地排列在碳原子周围,把C-C主链很好的屏蔽起来,保证了C-C主链的稳定性,从而使全氟醚橡胶具有优异的耐高温、耐候性、抗氧化性、耐油性、耐腐蚀性能,在航天、航空、汽车、石油和家用电器等领域得到了广泛应用。具体来说,全氟醚橡胶一般用于制作精密仪器中的隔板、垫片等,以起到密封、隔离等作用。

[0003] 发明人发现现有技术至少存在以下技术问题:

[0004] 全氟醚橡胶热阻相对较小,导致其隔热作用较差。全氟醚橡胶制成的元件受到光照等作用升温后,会影响周围其他元件工作的可靠性。

发明内容

[0005] 本发明实施例所要解决的技术问题在于,提供了一种隔热效果好、耐光老化性能优异的氟橡胶复合材料及其制备方法和应用,具体技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种耐光老化氟橡胶复合材料,所述耐光老化氟橡胶复合材料采用以下质量份的组分制备得到:全氟醚生胶100份,粒径100nm-2 μm 的 SiO_2 空心球3-5份,硫化剂2.5-3份,石蜡2-3份,光稳定剂0.2-0.4份。

[0007] 具体地,作为优选,所述硫化剂包括以下质量份的组分:双酚AF 2-2.3份,苄基三苯基氯化磷0.5-0.7份。

[0008] 具体地,作为优选,所述光稳定剂为受阻胺类光稳定剂。

[0009] 第二方面,本发明实施例提供了上述耐光老化氟橡胶复合材料的制备方法,包括以下步骤:

[0010] 将全氟醚生胶倒入开炼机中,薄通塑炼8-15min后,加入 SiO_2 空心球、石蜡、光稳定剂,混炼15-20min,然后加入硫化剂,在155~165 $^{\circ}\text{C}$ 下进行一段硫化15-20min,再在氮气或惰性气体的保护下于230~290 $^{\circ}\text{C}$ 下进行二段硫化28-35h,得到所述耐光老化氟橡胶复合材料。

[0011] 具体地,作为优选,所述 SiO_2 空心球通过如下方法制备得到:

[0012] 步骤a、制备三聚氰胺甲醛微球

[0013] 配制浓度为0.0139-0.0278g/ml的甲醛溶液,在70-80 $^{\circ}\text{C}$ 水浴条件下,加入三聚氰胺,然后加入甲酸,待反应溶液浑浊后继续搅拌20-50min,将反应产物水洗并干燥,得到所述三聚氰胺甲醛微球。

[0014] 其中,所述甲醛与所述三聚氰胺的摩尔比为4.5-9:1。

[0015] 步骤b、制备SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球

[0016] 用所述三聚氰胺甲醛微球配制质量分数为3%-5%的三聚氰胺甲醛水溶液,然后,取1体积份的所述三聚氰胺甲醛水溶液,依次加入13-18体积份的纯水及45-55体积份的异丙醇,调节PH至7-8,加入正硅酸乙酯搅拌反应4-5h后,将产物抽滤干燥,得到所述SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球。

[0017] 步骤c、制备SiO₂空心球

[0018] 将所述SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球在500-510℃下煅烧4-5h,得到所述SiO₂空心球。

[0019] 第三方面,本发明实施例提供了上述耐光老化氟橡胶复合材料在数字光处理技术激光投影设备中的应用。

[0020] 具体地,作为优选,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成隔离架,所述隔离架沿长度方向套设在光导管上,并整体置于光导管金属支架内。

[0021] 具体地,作为优选,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成遮挡隔板,所述遮挡隔板覆盖在数字微镜元件上的环氧树脂的上方。

[0022] 具体地,作为优选,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成橡胶挡片,用于替代激光振镜支架上的金属挡片。

[0023] 具体地,作为优选,利用所述耐光老化氟橡胶复合材料制成隔热垫片,覆盖在被处于关闭状态的光线照射到的激光投影设备的壳体上,用于阻挡所述光线。

[0024] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0025] 本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料,利用气体导热系数较小的特点,通过加入SiO₂空心球,增加氟橡胶复合材料中气体的体积,从而降低氟橡胶复合材料的导热系数,提高其热阻,使该氟橡胶复合材料具有良好的隔热性能,延长氟橡胶复合材料制成元件的耐光老化时间,保证周围其他元件工作的可靠性。同时,将SiO₂空心球的粒径限定为100nm-2μm,这样不同粒径SiO₂空心球之间能够穿插排列,使较大粒径SiO₂空心球之间的空隙能够被较小粒径的SiO₂空心球填补,从而使SiO₂空心球在氟橡胶复合材料中分布的更加均匀,大幅增加氟橡胶复合材料中的气体体积,从而使氟橡胶复合材料具有更优异的耐光老化性能。可见,本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料,通过各组分之间的协同作用,获得了良好的隔热效果和优异的耐光老化性能,且使用方便,适于规模化推广应用。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本发明实施例提供的隔离架应用过程的示意图;

[0028] 图2是本发明实施例提供的遮挡隔板应用过程的示意图;

[0029] 图3是本发明实施例提供的橡胶挡片应用过程的示意图;

[0030] 图4-1是本发明实施例提供的隔热垫片应用场景的示意图;

- [0031] 图4-2是本发明实施例提供的隔热垫片应用场景的示意图。
- [0032] 附图标记分别表示：
- [0033] 1 光导管，
- [0034] 2 光导管金属支架，
- [0035] 3 隔离架，
- [0036] 4 DMD，
- [0037] 5 环氧树脂，
- [0038] 6 遮挡隔板，
- [0039] 7 激光振镜支架，
- [0040] 8 橡胶挡片，
- [0041] 9 off光线，
- [0042] 10 壳体，
- [0043] 11 隔热垫片。

具体实施方式

[0044] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0045] 第一方面，本发明实施例提供了一种耐光老化氟橡胶复合材料，该耐光老化氟橡胶复合材料包括以下质量份的组分：全氟醚生胶100份，粒径100nm-2 μ m的SiO₂空心球3-5份，硫化剂2.5-3份，石蜡2-3份，光稳定剂0.2-0.4份。

[0046] 本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料，利用气体导热系数较小的特点，通过加入SiO₂空心球，增加氟橡胶复合材料中气体的体积，从而降低氟橡胶复合材料的导热系数，提高其热阻，使该氟橡胶复合材料具有良好的隔热性能，延长氟橡胶复合材料制成元件的耐光老化时间，保证周围其他元件工作的可靠性。同时，将SiO₂空心球的粒径限定为100nm-2 μ m，这样不同粒径SiO₂空心球之间能够穿插排列，使较大粒径SiO₂空心球之间的空隙能够被较小粒径的SiO₂空心球填补，从而使SiO₂空心球在氟橡胶复合材料中分布的更加均匀，大幅增加氟橡胶复合材料中的气体体积，从而使氟橡胶复合材料具有更优异的耐光老化性能。可见，本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料，通过各组分之间的协同作用，获得了良好的隔热效果和优异的耐光老化性能，且使用方便，适于规模化推广应用。

[0047] 具体地，耐光老化氟橡胶复合材料中的全氟醚生胶是指未经硫化的全氟醚橡胶，以便于对全氟醚橡胶进行改性处理。SiO₂空心球的粒径为100nm-2 μ m，其中各种粒径的多少是按照统计学规律分布的，以使大小不同的SiO₂空心球能够穿插排列，互相填补空隙，尽量增加氟橡胶复合材料中SiO₂空心球的数量和分布的均匀性，使该氟橡胶复合材料具有较低的导热系数和较高的热阻，提高其隔热性能和耐光老化性能。

[0048] 硫化剂用于使氟橡胶复合材料中的分子相互交联，形成网状的结构，从而提高氟橡胶复合材料的强度。具体地，硫化剂包括以下质量份的组分：双酚AF2-2.3份，苄基三苯基氯化磷0.5-0.7份。双酚AF又称2,2-双-(4-羟苯基)六氟丙烷，是常与苄基三苯基氯化磷相配合使用的硫化剂，用于进行氟橡胶复合材料的硫化过程。

[0049] 光稳定剂能够抑制聚合物的降解，减缓橡胶制品的变色、发脆、性能下降等，延长

橡胶制品的耐光老化时间。因此,本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料中选用了光稳定剂,且光稳定剂优选为优质高效的受阻胺类光稳定剂。受阻胺类光稳定剂成本低和毒性低,与绝大多数聚合物的相容性良好,光稳定效果优于其它类的紫外吸收剂。具体地,受阻胺类光稳定剂可以优选为光稳定剂944(CAS号:70624-18-9;71878-19-8)、光稳定剂783(CAS号:70198-29-7)、光稳定剂791(CAS号:71878-19-8/70624-18-9)等。

[0050] 第二方面,本发明实施例提供了上述耐光老化氟橡胶复合材料的制备方法,具体包括以下步骤:

[0051] 将全氟醚生胶倒入开炼机中,薄通塑炼8-15min后,加入SiO₂空心球、石蜡、光稳定剂,混炼15-20min,然后加入硫化剂,在155~165℃下进行一段硫化15-20min,再在氮气或惰性气体的保护下于230-290℃下进行二段硫化28-35h,得到耐光老化氟橡胶复合材料。

[0052] 根据第一方面中耐光老化氟橡胶复合材料中各原料的比例,依次按照上述方法,将原料加入开炼机中,进行耐光老化氟橡胶复合材料的制备。开炼机的辊距设定为0.1-0.3mm,以进入薄通工艺。由于生胶分子量较高,粘度较大,不利于与其他组分的混合,因此,需要通过开炼机上的滚筒对胶液进行挤压、剪切,从而剪断生胶的分子链,提高胶液的流动性,增强生胶的可塑性。同时,开炼机上滚筒之间的距离(即辊距)越小,对生胶的剪切作用力越强。通过对辊距进行上述设定,例如为0.1mm、0.2mm、0.3mm等,并进行8-15min的薄通塑炼,例如进行8min、10min、12min、15min等,即可获得适于反应的全氟醚橡胶。

[0053] 全氟醚生胶薄通塑炼完成后,依次加入SiO₂空心球、石蜡、光稳定剂,混炼15-20min,例如混炼15min、18min、20min等,通过混炼使各组分在开炼机中混合均匀,使制成的橡胶性能均匀稳定。

[0054] 然后进行两段硫化过程,得到耐光老化氟橡胶复合材料。一段硫化的温度为155℃~165℃,例如可以为155℃、158℃、160℃、162℃、165℃等,硫化时间为15-20min,例如为15min、16min、17min、18min、20min等,通过一段硫化对氟橡胶复合材料进行初步的硫化定型。然后在氮气或其他惰性气体(例如氦气、氩气等)的保护下进行二段硫化,二段硫化的温度为230℃-290℃,例如为230℃、250℃、270℃、290℃等,硫化时间为28-35h,例如为28h、30h、33h、35h等。通过二段硫化使氟橡胶复合材料的硫化更加彻底,除去其中的杂质,提高分子之间的交联程度,使得到的氟橡胶复合材料具有更稳定的物理化学性能。

[0055] 制备过程中需要的SiO₂空心球可以通过如下方法制备得到:

[0056] 步骤101、制备三聚氰胺甲醛(Melamine-Formaldehyde, MF)微球

[0057] 配制浓度为0.0139-0.0278g/ml的甲醛溶液,在70-80℃水浴条件下,加入三聚氰胺,然后加入甲酸,待反应溶液浑浊后继续搅拌20-50min,将反应产物水洗并干燥,得到三聚氰胺甲醛微球。

[0058] 其中,甲醛与三聚氰胺的摩尔比为4.5-9:1。

[0059] 步骤102、制备SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球

[0060] 用三聚氰胺甲醛微球粉体配制质量分数为3-5%的三聚氰胺甲醛水溶液,然后,取1体积份的三聚氰胺甲醛水溶液,依次加入13-18体积份的纯水及45-55体积份的异丙醇,调节pH至7-8,加入正硅酸乙酯搅拌反应4-5h后,将产物抽滤干燥,得到SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球。

[0061] 步骤103、制备SiO₂空心球

[0062] 将SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球放入500-510℃的马弗炉中煅烧4-5h,得到SiO₂空心球。

[0063] 具体地,在步骤101中,通过三聚氰胺与甲醛反应得到三聚氰胺甲醛微球。其中,甲醛溶液的浓度为0.0139-0.0278g/ml,例如为0.0139g/ml、0.0160g/ml、0.0202g/ml、0.0253g/ml、0.0278g/ml等。在70-80℃水浴条件下,例如为70℃、72℃、75℃、78℃、80℃等,向上述甲醛溶液中加入三聚氰胺,反应溶液中甲醛与三聚氰胺的摩尔比为4.5-9:1,例如为4.5:1、6:1、7:1、9:1等,以使甲醛与三聚氰胺充分反应。待反应溶液中的三聚氰胺完全溶解后,向其中加入甲酸,以使甲醛与三聚氰胺在酸性条件下发生缩合反应。举例来说,将7.5-15g质量浓度为37%的甲醛溶液溶于200ml的去离子水中,在75℃水浴条件下,加入2.5g三聚氰胺,然后再加入0.15-0.95ml甲酸,以保证甲醛与三聚氰胺在酸性条件下的缩合反应。加入甲酸后,待反应溶液浑浊继续搅拌20-50min,例如为20min、30min、40min、50min等,然后对反应产物进行水洗并干燥,得到粒径为50-1950nm的三聚氰胺甲醛微球粉体。

[0064] 在步骤102中,采用上述制备得到的三聚氰胺甲醛微球粉体配制质量分数为3-5%的三聚氰胺甲醛水溶液,采用超声波使三聚氰胺甲醛微球粉体在溶液中分散均匀。然后,取1体积份的三聚氰胺甲醛水溶液,依次加入13-18体积份的纯水及45-55体积份的异丙醇作为溶剂,用氨水调节pH至7-8。再向反应溶液中加入正硅酸乙酯(即Tetraethyl orthosilicate, TEOS),搅拌反应4-5h,例如反应4h、4.5h、5h等,通过TEOS的水解和缩合反应,在三聚氰胺甲醛微球粉体上形成一层SiO₂膜,再对反应产物进行抽滤干燥,即可得到SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球。

[0065] 步骤103中,将上述制备得到的SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球放入马弗炉中煅烧,煅烧温度为500℃-510℃,例如为500℃、502℃、505℃、508℃、510℃等,煅烧时间为4-5h,例如为4h、4.3h、4.5h、4.7h、5h等。SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球中的三聚氰胺甲醛微球,经过煅烧后分解,只留下SiO₂壳体,也就是最终需要得到的SiO₂空心球。

[0066] 第三方面,本发明实施例提供了上述耐光老化氟橡胶复合材料在数字光处理技术激光投影设备中的应用。

[0067] 激光投影设备中的激光发射能力强且能量高度集中,与普通光源相比,激光的光能量密度更大,长期照射在其他元器件上容易导致激光投影设备中的其他元器件发生光老化失效和热老化失效。因此,为了保证激光投影设备中各元器件长期工作的可靠性,需要采取一定的措施进行防护。本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料,可以根据不同的需要制作成各种形状的隔板、垫片等,放置在激光投影设备,尤其是采用DLP(Digital Light Processing,数字光处理)原理的激光投影设备中,对激光光源进行阻挡,从而降低激光投影设备中的其他元件发生光老化失效和热老化失效的可能性,延长激光投影设备中各元件的使用寿命。

[0068] 耐光老化氟橡胶复合材料在数字光处理技术激光投影设备中的具体应用场景至少有以下四种:

[0069] 第一,如附图1最左侧的示意图所示,在DLP激光投影设备中,激光光源发出的光都需经过光导管1,有些光线会照射在光导管1外侧,为避免这些杂散光对其它元器件产生影响,需要对光导管1处的杂散光进行遮挡。因此,现有技术中采取的措施是在光导管1的外侧套设一个光导管金属支架2,通过光导管金属支架2对杂散光进行遮挡。但是,金属的热阻较

小,受到激光照射后升温较高,导致周围元器件的温度也随着升高,从而影响了周围元器件工作的可靠性。因此,如附图1中间的示意图所示,采用本发明实施例将耐光老化氟橡胶复合材料制成隔离架3,如附图1最右侧的示意图所示,将隔离架3沿长度方向套设在光导管1上,并整体置于光导管金属支架2内,用于遮挡光导管1中的杂散光,从而对周围其他元件进行保护,延长各元器件以及激光投影设备的使用寿命。

[0070] 第二,如附图2最左侧的示意图所示,DLP激光投影设备采用DMD(Digital Micromirror Device,数字微镜晶片)作为主要关键处理元件以实现数字光学处理过程,而对DMD 4起密封作用的环氧树脂5,由于长期受到激光照射,容易出现老化现象,进一步导致DMD 4失效。如附图2中间的示意图所示,采用本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料制成与DMD 4上的环氧树脂5形状相似的遮挡隔板6,环氧树脂5和遮挡隔板6都是长方形的框,如附图2中最右侧示意图所示,将遮挡隔板6覆盖在数字微镜元件上的环氧树脂5上方,可以避免激光直接照射环氧树脂5,防止环氧树脂5老化。

[0071] 第三,如附图3中最左侧的示意图所示,激光振镜是DLP激光投影设备中用于控制激光束偏转的装置,激光振镜接收到关闭(off)信号时,激光束(此时的激光束,即为关闭状态的光线,下文简称为off光线)会照射到激光振镜支架7上,激光振镜支架7受到光照射后温度升高,其强度等参数受到影响,而导致激光振镜支架7工作的可靠性变差。现有技术采取的措施是用涂墨的金属片对off光线进行遮挡和吸收,避免激光振镜支架7受到off光线的直接照射。但是,由于金属的热阻较小,受到光照后升温幅度较大,导致激光振镜支架7的温度也随之升高,不利于保持激光振镜支架7的稳定性。另外,长期的off光线照射还会导致金属片表面的墨层挥发,使金属片的遮光、吸光效果变差。而如附图3中间和最右的示意图所示,采用本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料制成橡胶挡片8,用其替代激光振镜支架7上的金属挡片,则可以利用橡胶挡片8的隔热功能,对off光线进行遮挡和吸收,避免了激光振镜支架7的过度升温,保证了激光振镜支架7的长期使用。

[0072] 第四,off光线9还会照射到DLP激光投影设备的壳体10上,会导致壳体10老化,影响壳体10的寿命。现有技术采取的措施是在壳体10表面涂上一层墨,利用墨层来吸收off光,避免壳体10的过早老化。但是,长时间的off光线9照射,会使壳体10温度较高,影响周围其他元器件工作的可靠性。另外长时间的off光线9照射还会导致墨层挥发,使墨层从吸收层变成反射层,从而对壳体10的使用产生不利影响。如附图4-1和附图4-2所示,采用本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料制成隔热垫片11,用隔热垫片11将壳体10上被off光线9照射到的位置覆盖住,避免off光线9直接照射壳体10,从而延长壳体10的老化时间,延长壳体10的使用时间。

[0073] 以下将通过具体实施例进行详细阐述:

[0074] 实施例1

[0075] 本实施例提供了一种耐光老化氟橡胶复合材料,该耐光老化氟橡胶复合材料包括以下质量份的组分:

[0076] 全氟醚生胶(型号:PFR94,由华乐密封技术开发有限公司提供)100份,粒径100nm-2 μ m的SiO₂空心球5份,硫化剂3份(其中,双酚AF 2.3份,苜基三苜基氯化磷0.7份),石蜡3份,受阻胺类光稳定剂(型号:944,由德国巴斯夫股份公司生产)0.4份。

[0077] 该耐光老化氟橡胶复合材料通过如下方法制备得到:

[0078] 将100份全氟醚生胶在辊距为0.1mm的开炼机上薄通塑炼8min后,加入5份SiO₂空心球、3份石蜡、0.4份受阻胺类光稳定剂进行混炼15min,然后加入3份硫化剂,在160℃进行一段硫化15min,再在氮气的保护下于260℃下进行二段硫化30h,得到耐光老化氟橡胶材料。

[0079] 其中,SiO₂空心球通过如下方法制备得到:

[0080] 步骤1、制备三聚氰胺甲醛微球

[0081] 将10g质量浓度为37%的甲醛溶液溶于200ml的去离子水中,在75℃水浴条件下,加入2.5g三聚氰胺,甲醛与三聚氰胺的摩尔比为6:1,然后加入0.55ml甲酸,待反应溶液浑浊后继续搅拌35min,将反应产物水洗并干燥,得到三聚氰胺甲醛微球。

[0082] 步骤2、制备SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球

[0083] 用步骤1中制得的三聚氰胺甲醛微球粉体配制质量分数为3%的三聚氰胺甲醛水溶液,然后,取1mL的三聚氰胺甲醛水溶液,依次加入15mL的纯水及50mL的异丙醇,用氨水调节pH至7.5,加入TEOS搅拌反应5h后,将产物抽滤干燥,得到SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球。

[0084] 步骤3、制备SiO₂空心球

[0085] 将SiO₂和三聚氰胺甲醛复合微球放入500℃的马弗炉中煅烧5h,得到SiO₂空心球。

[0086] 实施例2

[0087] 本实施例提供了一种耐光老化氟橡胶复合材料,该耐光老化氟橡胶复合材料包括以下质量份的组分:

[0088] 全氟醚生胶(型号:PFR94)100份,粒径100nm-2μm的SiO₂空心球3份,硫化剂2.5份(其中,双酚AF 2份,苄基三苯基氯化磷0.5份),石蜡2份,受阻胺类光稳定剂(型号:944)0.2份。

[0089] 该耐光老化氟橡胶复合材料通过如下方法制备得到:

[0090] 将100份全氟醚生胶在辊距为0.3mm的开炼机上薄通塑炼15min后,加入3份SiO₂空心球、2份石蜡、0.2份受阻胺类光稳定剂进行混炼20min,然后加入2.5份硫化剂,在155℃进行一段硫化15min,再在氮气的保护下于290℃下进行二段硫化28h,得到耐光老化氟橡胶材料。

[0091] 其中,SiO₂空心球的制备方法同实施例1。

[0092] 实施例3

[0093] 本实施例提供了一种耐光老化氟橡胶复合材料,该耐光老化氟橡胶复合材料包括以下质量份的组分:

[0094] 全氟醚生胶(型号:PFR94)100份,粒径100nm-2μm的SiO₂空心球4份,硫化剂2.7份(其中,双酚AF 2.1份,苄基三苯基氯化磷0.6份),石蜡2.7份,受阻胺类光稳定剂(型号:944)0.3份。

[0095] 该耐光老化氟橡胶复合材料通过如下方法制备得到:

[0096] 将100份全氟醚生胶在辊距为0.2mm的开炼机上薄通塑炼12min后,加入4份SiO₂空心球、2.7份石蜡、0.3份受阻胺类光稳定剂进行混炼15min,然后加入2.7份硫化剂,在165℃进行一段硫化18min,再在氮气的保护下于230℃下进行二段硫化35h,得到耐光老化氟橡胶材料。

[0097] 其中,SiO₂空心球的制备方法同实施例1。

[0098] 应用实施例

[0099] 对实施例1-实施例3中的耐光老化氟橡胶复合材料进行导热系数和耐光老化时间的测定,并以全氟醚生胶作为对比例,与实施例1-实施例3的相应性能进行比较,以检验实施例1-实施例3中的耐光老化氟橡胶复合材料的隔热性能和耐光老化性能。

[0100] 根据ASTM D5470标准,采用稳态热流计法,对测试样品施加一定的热流量、压力,通过测定测试样品的厚度以及在热板/冷板间的温度差,得到样品的导热系数。

[0101] 耐光老化时间采用激光器进行测定。采用直流电源供电(电压32V,电流2.5A)驱动激光器发出蓝光,将实施例1-实施例3中的耐光老化氟橡胶复合材料和全氟醚生胶剪成方形放于蓝光下同一位置进行照射,并分别在每组测试样品的底部放置一个玻璃片。然后,观察测试样品是否变形、玻璃片是否有污损。如测试样品出现形变或玻璃片出现污损,说明测试样品的性能已经下降,出现老化现象,此时应停止试验并记录下所用的时间,该时间即为测试样品的耐光老化时间。

[0102] 测试结果如表1所示:

[0103] 表1测试结果

[0104]

测试样品序号	导热系数(W/MK)	耐光老化时间(h)
实施例1	0.1	2200
实施例2	0.15	1200
实施例3	0.12	1800
对比例(全氟醚生胶)	0.5	300

[0105] 通过表1可以看出,实施例1-实施例3的导热系数明显低于对比例,说明本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料具有良好的隔热性能,用该复合材料制成隔板、垫片等,能够保护被其覆盖的元件,避免元件温升过高。同时,实施例1-实施例3的耐光老化时间与对比例相比也大幅提高了,说明经过上述改进后,本发明实施例提供的耐光老化氟橡胶复合材料能够在较长时间内保持良好的工作状态,为被其覆盖的元件提供有效的保护,从而提高元件的工作稳定性,延长元件的使用寿命。

[0106] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

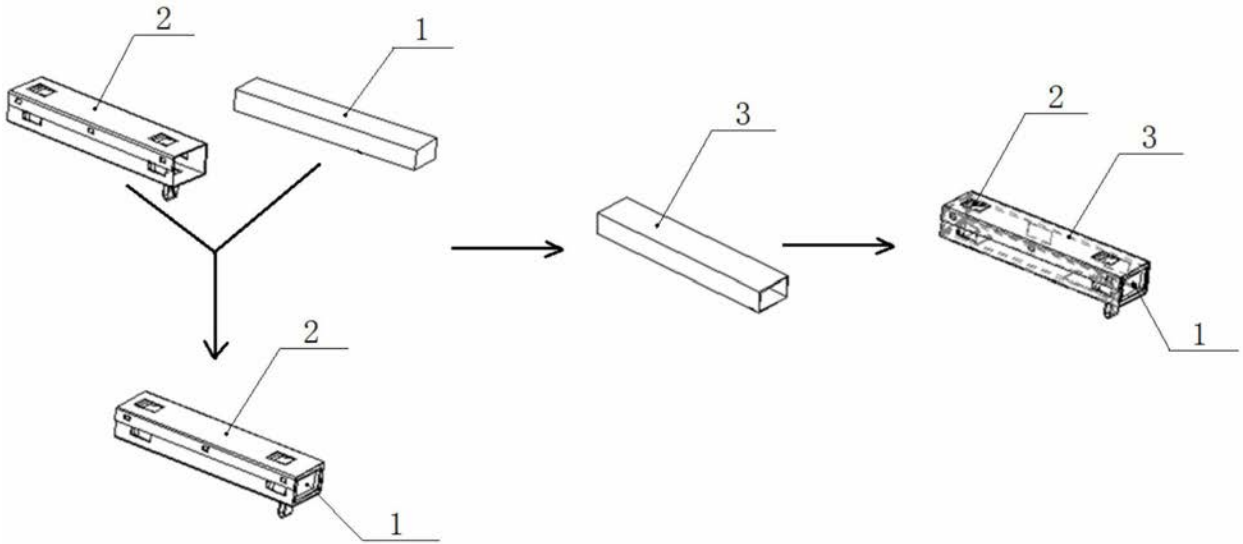


图1

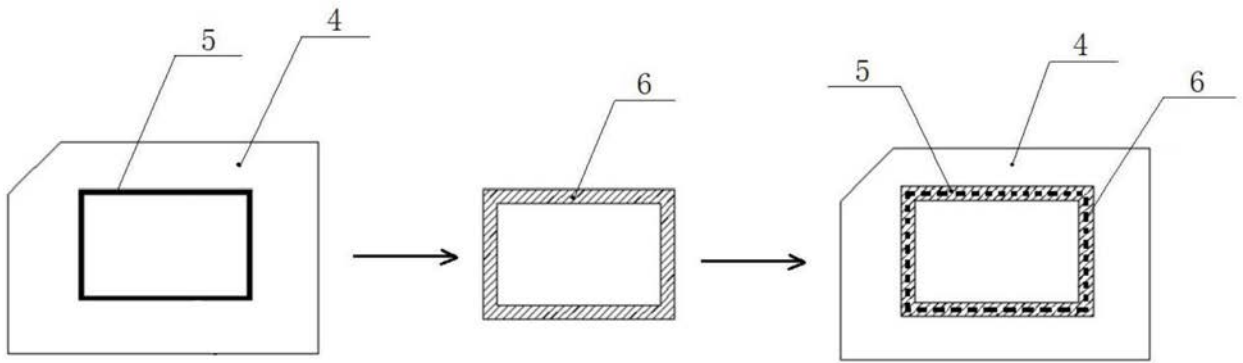


图2

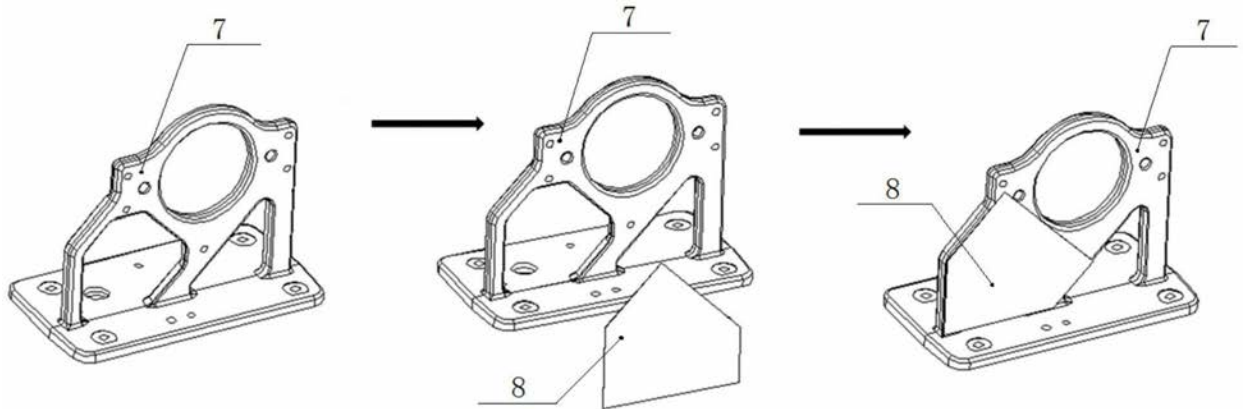


图3

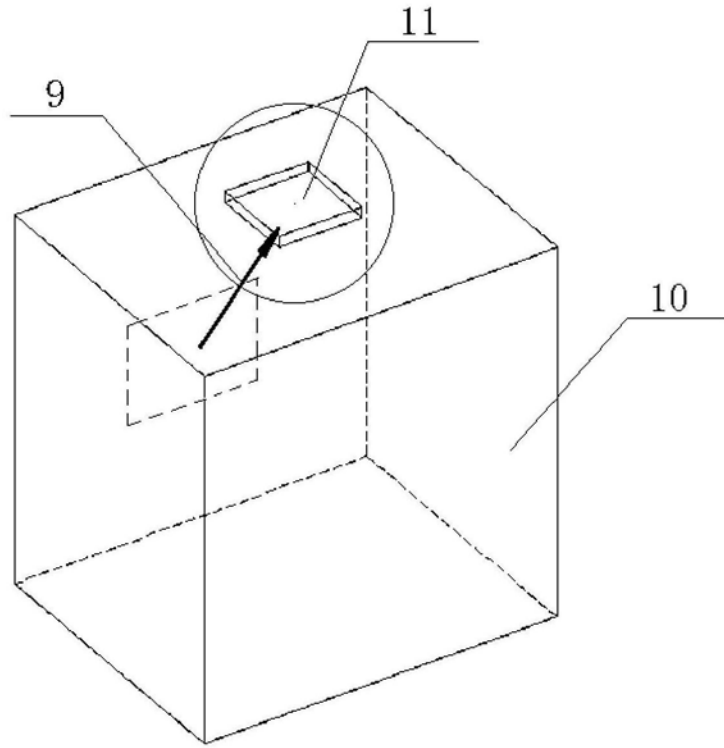


图4-1

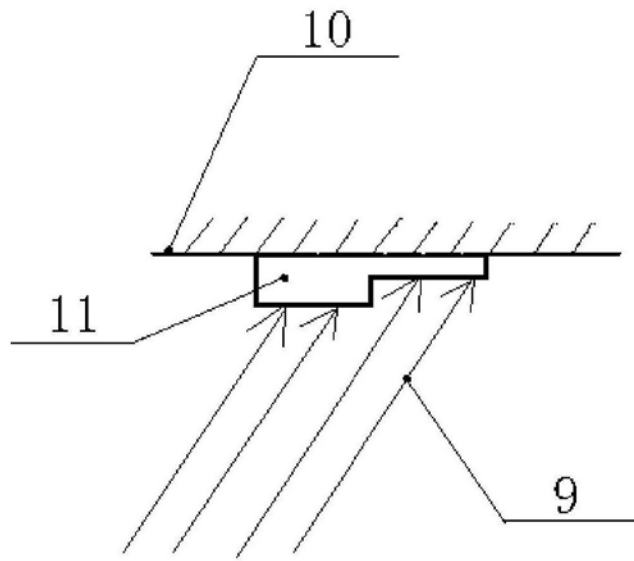


图4-2