



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111500014 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010537010.4

(22)申请日 2020.06.12

(71)申请人 南京清研高分子新材料有限公司

地址 211500 江苏省南京市江北新区宁六
路D栋1102室

(72)发明人 张东宝 张奇

(51)Int.Cl.

C08L 61/16(2006.01)

C08L 27/18(2006.01)

C08K 7/06(2006.01)

C08K 7/26(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种聚醚醚酮复合材料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种聚醚醚酮复合材料,其包括聚醚醚酮70~85份、碳纤维5~15份、聚四氟乙烯5~15份、纳米二氧化硅0.5~3份、抗氧剂0.1~0.5份。本发明还公开了上述聚醚醚酮复合材料的制备方法。

1. 一种聚醚醚酮复合材料,其特征在于,包括如下组分:

聚醚醚酮	70~85 份;
碳纤维	5~15 份;
聚四氟乙烯	5~15 份;
纳米二氧化硅	0.5~3 份;
抗氧化剂	0.1~0.5 份。

2. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,包括如下组分:

聚醚醚酮	80 份;
碳纤维	10 份;
聚四氟乙烯	9 份;
纳米二氧化硅	0.8 份;
抗氧化剂	0.2 份。

3. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,所述聚醚醚酮的粒径为20~60 μm 。

4. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,所述聚醚醚酮的粒径为40~50 μm 。

5. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,所述碳纤维直径为7~10 μm ,长度为5~100mm。

6. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,所述碳纤维直径为7~10 μm ,长度为5~50mm。

7. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,所述抗氧化剂选自抗氧化剂DS9228、抗氧化剂1076、抗氧化剂330、抗氧化剂3114和抗氧化剂CA种的一种或多种。

8. 根据权利要求1所述聚醚醚酮复合材料,其特征在于,所述纳米二氧化硅粒径为50~100nm。

9. 根据权利要求1~8任意一项所述的聚醚醚酮复合材料的制备方法,其特征在于,包含如下步骤:

步骤1:将聚醚醚酮、碳纤维、聚四氟乙烯、纳米二氧化硅和抗氧化剂加入到混合机种,在90~110 $^{\circ}\text{C}$ 下高速搅拌30~60分钟;

步骤2:将步骤1种的混合料,倒入模具中,380~420 $^{\circ}\text{C}$,30~50MPa条件下,热压60~90分钟,得目标聚醚醚酮复合材料。

一种聚醚醚酮复合材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于高分子材料领域,具体涉及一类聚醚醚酮复合材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚醚醚酮(PEEK)是一种线型芳香族半结晶型热塑性塑料,是20世纪70年代末研究开发成功的一种新型半晶态芳香族热塑性工程塑料,具有耐高温、耐溶剂、耐老化、耐水解以及极高的比强度、比模量等性能,特别是在高温高湿的恶劣环境中仍然能保持良好的综合性能,且在使用时变形量极小。上述优异的性能使聚醚醚酮成为继氟塑料以后最受欢迎的特种工程塑料。作为钢族、铝材、铜、钛、聚四氟乙烯(PTFE)以及其他高性能材料地替代品,聚醚醚酮已经广泛地应用于医学(如人工关节等)、汽车(包括航空)、电子信息、输送管道、日用品(如电子烟外壳)等领域。

[0003] 聚醚醚酮在实际应用过程中存在的主要问题有:1、表面粘结性查,与填料界面结合力不强,热导性较差,容易造成热膨胀、热变形和热疲劳;2、耐磨性能不能满足工程的需求,如支架材料、密封圈、阀门等;3、玻化温度相对较低,在某些领域使用受到限制。

[0004] 航空、航天、汽车、机械、医疗等领域技术的飞速发展对应用于这些领域的特种工程塑料性能提出了越来越高的要求,对现有特种工程塑料进行复合改性是满足这种要求的有效途径。将聚醚醚酮与纤维或粉状填料复合,可进一步提高其热机械性能和耐摩擦磨损性能,改善其在无润滑、高温、高负载、腐蚀等严酷环境下的使用性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种聚醚醚酮复合材料,在提升其耐热性,同时保持良好的耐摩擦和力学性能。

[0006] 本发明提供了一种聚醚醚酮复合材料,其特征在于,包括如下组分:

聚醚醚酮 70~85 份;

碳纤维 5~15 份;

[0007] 聚四氟乙烯 5~15 份;

纳米二氧化硅 0.5~3 份;

抗氧化剂 0.1~0.5 份。

[0008] 本发明的一些方案中,上述聚醚醚酮复合材料包括如下组分:聚醚醚酮80份、碳纤维10份、聚四氟乙烯9份、纳米二氧化硅0.8份、抗氧化剂0.2份。

[0009] 本发明的一些方案中,上述聚醚醚酮的粒径为20~60 μm 。

[0010] 本发明的一些方案中,上述聚醚醚酮选自市售常规聚醚醚酮,例如Victrex PEEK、ZenivaPEEK、APC-2PEEK等等。

[0011] 本发明的一些方案中,上述聚醚醚酮选自自制聚醚醚酮,例如聚醚醚酮1和聚醚醚酮2。

- [0012] 本发明的一些方案中,上述聚醚醚酮的粒径为40~50 μm 。
- [0013] 本发明的一些方案中,上述碳纤维直径为7~10 μm ,长度为5~100mm。
- [0014] 本发明的一些方案中,上述碳纤维直径为7~10 μm ,长度为5~50mm。
- [0015] 本发明的一些方案中,上述抗氧剂选自抗氧剂DS9228、抗氧剂1076、抗氧剂330、抗氧剂3114和抗氧剂CA种的一种或多种。
- [0016] 本发明的一些方案中,上述纳米二氧化硅粒径为50~100nm。
- [0017] 本发明的一些方案中,上述纳米二氧化硅粒径为60~90nm。
- [0018] 本发明的一些方案中,上述聚四氟乙烯的粒径为20~50 μm 。
- [0019] 本发明还提供了上述的聚醚醚酮复合材料的制备方法,其特征在于,包含如下步骤:
- [0020] 步骤1:将聚醚醚酮、碳纤维、聚四氟乙烯、纳米二氧化硅和抗氧剂加入到混合机种,在90~110 $^{\circ}\text{C}$ 下高速搅拌30~60分钟;
- [0021] 步骤2:将步骤1种的混合料,倒入模具中,380~420 $^{\circ}\text{C}$,30~50MPa条件下,热压60~90分钟,得目标聚醚醚酮复合材料。
- [0022] 本发明有益效果:
- [0023] 本发明提供了一类全新的聚醚醚酮复合材料,其制备方法简单,其保持优异耐摩擦和力学性能的同时,耐热性能有明显提升,具有很大潜在工业应用价值。

具体实施方式

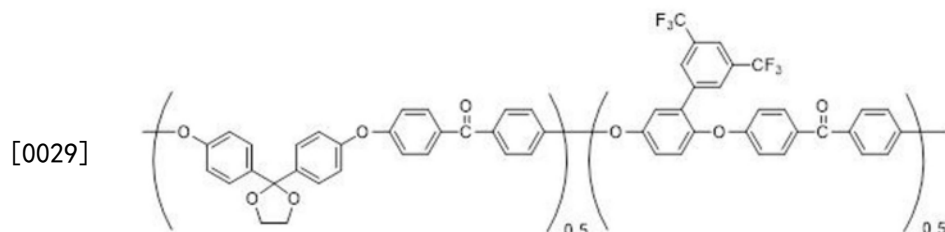
[0024] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明,应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0025] 实施例1:聚醚醚酮1的制备

[0026] 将4,4'-二氟二苯酮(100mmol)、2,2-双(4-羟基苯基)-1,3-二氧戊环(50mmol)、3',5'-双(三氟甲基)-[1,1'-联苯]-2,5-二醇(60mmol)和碳酸钠(0.5mmol)加入到反应瓶中,加入环丁砜(1000mL)和甲苯(100mL),在氮气保护条件下加热回,并使用分水器分离反应产生的水。除水完毕后,蒸除反应体系中的二甲苯。将反应体系加热至210 $^{\circ}\text{C}$,继续搅拌反应5小时。反应结束后,在搅拌条件下,将反应液倒入去离子水(5000mL)中,过滤拿出析出固体,将上述固体磨碎,用去离子水(1000mL)煮沸洗涤5次。真空干燥后得目标聚醚醚酮1。

[0027] 特性粘度:0.63dL/g

[0028] 玻化温度:247 $^{\circ}\text{C}$



聚醚醚酮1

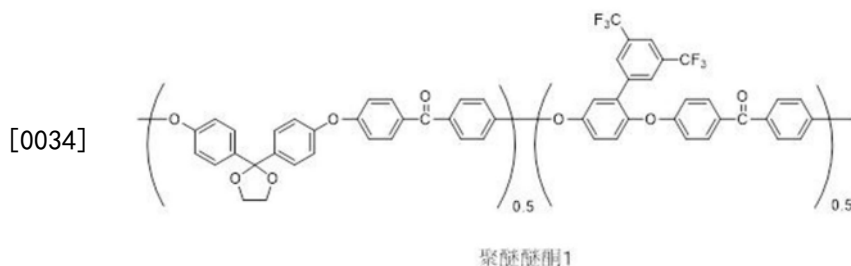
[0030] 实施例2:聚醚醚酮2的制备

[0031] 重复实施例1的操作,将2,2-双(4-羟基苯基)-1,3-二氧戊环投料量改为40mmol、

3',5'-双(三氟甲基)-[1,1'-联苯]-2,5-二醇投料量改为60mmol,得聚醚醚酮2。

[0032] 特性粘度:0.65dl/g

[0033] 玻化温度:241℃



[0035] 实施例3:聚醚醚酮复合材料1的制备

[0036] 将聚醚醚酮1 (80g, 粒径50 μ m)、碳纤维 (10g, 直径为7~10 μ m, 长度为30~40mm)、聚四氟乙烯 (9g, 粒径40 μ m)、纳米二氧化硅 (0.8g, 粒径50nm) 和抗氧剂 (0.2g, DS9228) 充分干燥后, 加入到混合机种, 在100℃下高速搅拌50分钟, 充分混合。将上述混合物倒入模具中, 在400℃和40MPa条件下热压60分钟, 热塑成型, 自然冷却后得聚醚醚酮复合材料1。

[0037] 实施例4:聚醚醚酮复合材料2的制备

[0038] 将实施例3中的聚醚醚酮1替换成聚醚醚酮2, 其它成分及比例参数不变, 重复实施例3, 得聚醚醚酮复合材料2。

[0039] 实施例5:聚醚醚酮复合材料3的制备

[0040] 将实施例3中的聚醚醚酮1替换成市售聚醚醚酮 (英国威格斯450PF), 其它成分及比例参数不变, 重复实施例3, 得聚醚醚酮复合材料3。

[0041] 对上述实施例3~实施例5所得聚醚醚酮复合材料进行热变形温度、摩擦系数、磨损量、拉伸强度和冲击强度的检测。其中, 热变形温度按ASTM D648塑料热变形温度试验方法进行测试; 摩擦系数按GB 10006-1988塑料薄膜和薄片摩擦系数测定方法进行测试; 拉伸强度按GB/T1040-2008塑料拉伸性能的测定进行测试; 缺口冲击强度按GB/T1043.1-2008塑料简支梁缺口冲击性能的测定进行测试。测试结果如下表1所示。

[0042] 表1

[0043]

	PEEK (450PF)	复合材料1	复合材料2	复合材料3
热变形温度 (°C)	143	178	175	161
摩擦系数	0.32	0.29	0.31	0.34
拉伸强度 (MPa)	100	106	105	101
缺口冲击强度 (KJ/m ²)	6.5	7.6	7.3	6.8

[0044] 上述测试表明, 本发明聚醚醚酮复合材料和单纯聚醚醚酮相比较, 在摩擦系数持平的同时, 复合材料的热变形温度有明显提升, 拉伸强度和缺口冲击强度略有提升。

[0045] 本发明不限于以上优选实施方式, 还可在本发明权利要求和说明书限定的精神内, 进行多种形式的变换和改进, 能解决同样的技术问题, 并取得预期的技术效果, 故不重述。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接或联想到的所有方案, 只要在权利要求限定的精神之内, 也属于本发明的保护范围。