



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105419327 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201511004383. 0

(22) 申请日 2015. 12. 29

(71) 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 俞鸣明 谢旺 孙君胜 任慕苏

孙晋良

(74) 专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 顾勇华

(51) Int. Cl.

C08L 79/08(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法。该方法的具体步骤为:将经过预处理的聚酰亚胺纤维在 390~460℃温度及 20~30MPa 压强条件下,保温保压 20~40 分钟。本发明的材料纤维含量高,界面结合性好,从而赋予材料优异的力学性能。这种材料中的结构为聚酰亚胺结构,材料具备优异自润滑性能,从而实现增强耐磨功能一体化。该材料制备工艺简单,可适用于批产。

1. 一种聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法,其特征在于该方法的具体步骤为:将经过预处理的聚酰亚胺纤维在390~460℃温度及20~30MPa压强条件下,保温保压20~40分钟。

2. 根据权利要求1所述的聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法,其特征在于所述的聚酰亚胺纤维由二胺和酸酐合成,所述的二胺单体是对苯二胺、对苯二酚二醚二胺、双酚A二醚二胺、间苯二胺、二苯醚二胺及二苯甲烷二胺的中的至少一种;所述的酸酐单体是联苯二酐、均苯二酐、二苯醚二酐、三苯二醚二酐、二苯硫醚二酐、二苯酮二酐、对苯二酚二醚二酐、间苯二酚二醚二酐、双酚A二醚二酐、苯酐、马来酸酐、降冰片烯二酸酐和4-苯炔基苯酐中的至少一种。

3. 根据权利要求1或2所述的聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法,其特征在于所述的聚酰亚胺纤维为三维编织结构、二维编织结构、单一或多取向分布、无序分布中的一种。

4. 根据权利要求1或2所述的聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法,其特征在于所述的聚酰亚胺纤维的预处理过程是:将聚酰亚胺纤维浸入溶剂中进行超声处理,所述的溶剂为水、丙酮、丁酮、环己酮、甲醇、乙醇、异丙醇中的至少一种。

聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法。

背景技术

[0002] 聚酰亚胺纤维是一种高性能的有机高分子纤维,具有强度高、耐高温性、耐辐射性、耐磨性等优异的性能。单一聚酰亚胺纤维及其织物,已被广泛应用于高温粉尘过滤材料、各类耐高温及耐辐射防护服、工业阻燃隔热材料等。而在其复合材料方面,虽已有少量应用于蜂窝结构材料及电绝缘材料,但相对于无机纤维如碳纤、玻纤等纤维的开发应用上,仍有较大的不足及开发潜力。

[0003] 纤维自增强材料是指将化学结构相同的纤维与树脂(如模塑粉、胶液)混合均匀,通过热加工或化学反应使材料复合、成型。如用聚酰亚胺纤维浸渍聚酰亚胺树脂胶液后,将预浸料模压成型。这种工艺需要经过混料/浸渍、烘干、铺层等步骤,工艺繁琐,且材料的纤维含量大多低于70%,而且纤维均在径向分布,对材料的轴向并无增强,这些均制约了材料性能向更高性能发展。针对现有技术的不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种聚酰亚胺纤维自增强材料的新型制备方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种聚酰亚胺纤维自增强材料的制备方法,其特征在于该方法的具体步骤为:将经过预处理的聚酰亚胺纤维在390~460℃温度及20~30MPa压强条件下,保温保压20~40分钟。

[0006] 上述的聚酰亚胺纤维由二胺和酸酐合成,所述的二胺单体是对苯二胺、对苯二酚二醚二胺、双酚A二醚二胺、间苯二胺、二苯醚二胺及二苯甲烷二胺中的至少一种;所述的酸酐单体是联苯二酐、均苯二酐、二苯醚二酐、三苯二醚二酐、二苯硫醚二酐、二苯酮二酐、对苯二酚二醚二酐、间苯二酚二醚二酐、双酚A二醚二酐、苯酐、马来酸酐、降冰片烯二酸酐和4-苯炔基苯酐中的至少一种。

[0007] 上述的聚酰亚胺纤维为三维编织结构、二维编织结构、单一或多取向分布、无序分布中的一种。

[0008] 上述的聚酰亚胺纤维的预处理过程是:将聚酰亚胺纤维浸入溶剂中进行超声处理,去除纤维表面油剂及杂质,所述的溶剂为水、丙酮、丁酮、环己酮、甲醇、乙醇、异丙醇中的至少一种。

[0009] 本发明对纤维自增强技术进行了创新性开拓,以聚酰亚胺纤维(包括短切纤维、织物)作为唯一原料,依据高聚物的粘弹性理论,采用特殊模压工艺将纤维部分塑化,相互粘结,成型。这种技术简化了现役制备工艺,且制得的聚酰亚胺纤维自增强材料具有超高纤维含量(高于90%)。同时,依托先进织造技术,在材料的轴向引入纤维,优化了材料层间结合性能,进一步提高了材料的力学性能,降低了材料的磨损率。

[0010] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

1. 仅通过对聚酰亚胺纤维模压,即可制得材料,省去现役制备过程混料/浸渍、烘干、铺层等步骤,简化了制备工艺.

2. 该材料纤维含量可达90%,具有超高纤维含量,且高于现役材料的纤维含量。

[0011] 3. 材料轴向引入纤维,层间结合强度高,进一步提高了力学性能。

[0012] 4. 这种材料中的结构为聚酰亚胺结构,材料具备优异自润滑性能,从而实现增强耐磨功能一体化。

[0013] 5. 该材料制备工艺简单,可适用于批产。

具体实施方式

[0014] 实施例一:取聚酰亚胺纤维浸入盛有去离子水的容器中,加热、超声处理2小时,重复四次。将预处理后的纤维,放入烘箱中,120℃干燥两小时,取出并放入模具,加压至2MPa,升温,待温度升至390℃时,放气三次,继续升温至420℃,压力提高到25MPa,保温保压30min,之后停止加热,保压降温,待温度降至200℃及以下,脱模,制得聚酰亚胺纤维自增强材料。经测试,该材料的弯曲强度 $\geq 140\text{MPa}$,摩擦系数 ≤ 0.15 。

[0015] 实施例二:先将聚酰亚胺纤维进行针刺,制得一定厚度的聚酰亚胺纤维毡,然后截取一定量的聚酰亚胺纤维毡浸入盛有丙酮的容器中,超声处理1小时。将预处理后的纤维毡,放入鼓风烘箱中,120℃干燥2小时,取出并放入模具,加压至2MPa,升温,待温度升至390℃时,放气三次,继续升温至440℃,压力提高到25MPa,保温保压30min,之后停止加热,保压降温,待温度降至200℃及以下,脱模,制得聚酰亚胺纤维自增强材料。经测试,该材料的弯曲强度 $\geq 170\text{MPa}$,摩擦系数 ≤ 0.15 。

[0016] 实施例三:利用纤维编织机,对聚酰亚胺纤维进行三维编织,取一定量的聚酰亚胺纤维三维编织体浸入盛有丙酮的容器中,超声处理1小时。将预处理后的纤维三维编织体,放入鼓风烘箱中,120℃干燥两小时,取出并放入模具,加压至2MPa,升温,待温度升至390℃时,放气三次,继续升温至440℃,压力提高到25MPa,保温保压30min,之后停止加热,保压降温,待温度降至200℃及以下,脱模,制得聚酰亚胺纤维自增强材料。经测试,该材料的弯曲强度 $\geq 185\text{MPa}$,摩擦系数 ≤ 0.15 。