(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119508642 A
(43)申请公布日 2025.02.25

(21)申请号 202411649510.1

(22)申请日 2024.11.19

(71)申请人 上海晋溯新材料有限公司
地址 200540 上海市金山区山阳镇卫清东路2312号2幢F131室

(72)发明人 黄恩德

(74)专利代理机构 宣城奕鼎科技专利代理事务所(普通合伙) 34280
专利代理师 张春杰

(51)Int.Cl.
F16L 57/04(2006.01)
C08L 23/14(2006.01)
C08L 51/06(2006.01)
C08K 7/14(2006.01)
C08K 9/06(2006.01)
C08K 3/36(2006.01)
C08K 3/34(2006.01)
C08K 7/00(2006.01)
C08K 9/04(2006.01)
C08K 9/02(2006.01)
F16L 9/128(2006.01)

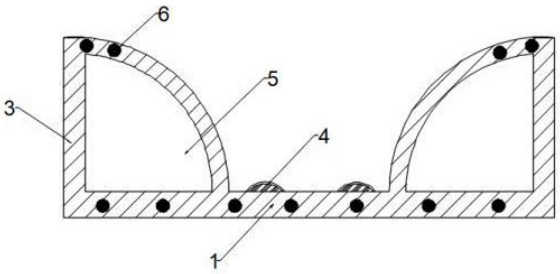
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种高强度聚丙烯加筋复合管及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及复合管领域,公开了一种高强度聚丙烯加筋复合管及其制备方法,该复合管包括管材以及型材塑料管,型材塑料管由管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出、冷却定型得到;管材组合物包括:聚丙烯、复合填料、改性玻璃纤维、高分子相容剂、润滑剂、抗氧剂;复合填料利用化学反应将纳米二氧化硅颗粒附着在层状蛭石片表面制成;改性玻璃纤维利用化学反应在羧基化玻璃纤维表面修饰防老组分和阻燃组分制成,防老组分利用缩水甘油醚和对苯二胺反应制成,阻燃组分利用9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐反应制成,本发明通过复合填料和改性玻璃纤维的添加,赋予管材优异的耐热、阻燃、耐高温老化和力学性能。



CN 119508642 A

1.一种高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,包括管材以及螺旋缠绕粘合在管材外表面的型材塑料管,所述型材塑料管的内部为中空结构,所述型材塑料管的内部设有两个相互贴合的片材,两个所述片材将型材塑料管分隔为两个中空管,管材的外壁以及型材塑料管远离管材外壁的端面均设有内嵌钢丝,且所述型材塑料管之间沿管材的周向方向等距设有加强筋;

所述型材塑料管由管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出、冷却定型得到;所述管材组合物包括如下重量份的原料:聚丙烯100份、复合填料3~8份、改性玻璃纤维5~20份、高分子相容剂2~8份、润滑剂1~3份、抗氧剂0.05~5份;

所述复合填料为利用溶胶凝胶法并通过3-氨基丙基三乙氧基硅烷将纳米二氧化硅颗粒附着在层状蛭石片表面制成;所述改性玻璃纤维为利用化学反应在羧基化玻璃纤维表面修饰防老组分和阻燃组分制成,其中防老组分为利用缩水甘油醚和对苯二胺发生开环反应制成,阻燃组分为利用9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐发生加成反应制成。

2.根据权利要求1所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述高分子相容剂为马来酸酐接枝聚乙烯、马来酸酐接枝聚丙烯、甲基丙烯酸缩水甘油酯接枝聚乙烯、丙烯酸接枝聚乙烯、硅烷接枝聚乙烯、乙烯-醋酸乙烯脂共聚物、乙烯-乙烯醇共聚物、乙烯-丙烯酸酯共聚物、乙烯丙烯酸共聚物中的一种或多种组合。

3.根据权利要求1所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述润滑剂为聚乙烯蜡、氧化聚乙烯蜡中的一种;所述抗氧剂为抗氧剂DLTP、抗氧剂168、抗氧剂1010、抗氧剂1076、抗氧剂3114、抗氧剂1024中的一种或多种组合。

4.根据权利要求1所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述复合填料的制备方法包括以下步骤:

(1)取膨胀蛭石于浓硫酸和浓硝酸的混合溶液中超声分散均匀,置于110~125℃下回流反应4~6h,反应完成后经洗涤、干燥、研磨,制备得到酸化层状蛭石片;

(2)取酸化层状蛭石片超声分散于乙醇和去离子水的混合溶液中,加入氨水调节体系pH值至8~9,得到悬浮液,取硅酸四乙酯溶于无水乙醇后加入至悬浮液中,超声分散均匀,然后搅拌混合16~18h,得到分散液,取3-氨基丙基三乙氧基硅烷溶于乙醇和乙酸的混合溶液中,然后加入至分散液中搅拌反应5~7h,反应完成后经离心、洗涤、干燥,制备得到复合填料。

5.根据权利要求1所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述改性玻璃纤维的制备方法包括以下步骤:

A、取缩水甘油醚和对苯二胺于反应器中,加入甲苯溶剂,置于95~105℃下搅拌反应10~12h,反应完成后冷却至室温,旋蒸脱除溶剂,制备得到防老组分;

B、取9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐于反应器中,加入四氢呋喃溶剂,置于45~60℃下搅拌反应5~7h,反应完成后经旋蒸、洗涤、干燥,制备得到阻燃组分;

C、取防老组分和阻燃组分于反应器中,加入N,N-二甲基甲酰胺溶剂,置于60~85℃下搅拌反应6~12h,反应完成后经过滤、洗涤、干燥,制备得到功能改性剂;

D、取羧基化玻璃纤维超声分散于去离子水中,加入功能改性剂搅拌混合,利用碳酸钠

溶液调节体系pH值为7~9,然后加入1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐和N-羟基琥珀酰亚胺搅拌反应4~6h,反应完成后经抽滤、干燥,制备得到改性玻璃纤维。

6.根据权利要求5所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述步骤A中缩水甘油醚和对苯二胺的摩尔比为1:3~3.4。

7.根据权利要求5所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述步骤B中9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐的摩尔比为1:1~1.2。

8.根据权利要求5所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述步骤C中防老组分和阻燃组分的摩尔比为1:2~2.5。

9.根据权利要求5所述的高强度聚丙烯加筋复合管,其特征在于,所述步骤D中羧基化玻璃纤维的制备方法包括以下步骤:

D1、取玻璃纤维放置于丙酮溶液中超声、浸泡,除去玻璃纤维表面的浸润物质,干燥后浸泡在浓硫酸和过氧化氢的混合溶液中搅拌8~12h,制备得到预处理玻璃纤维;

D2、将预处理玻璃纤维浸没在3-氨丙基三乙氧基硅烷的甲苯溶液中于105~115℃下冷凝回流8~12h,反应完成后用甲苯反复洗涤并干燥,制备得到氨基化玻璃纤维;

D3、取氨基化玻璃纤维超声分散于N,N-二甲基甲酰胺中,加入丁二酸酐搅拌混合,置于55~70℃下搅拌反应20~24h,反应完成后经洗涤、干燥,制备得到羧基化玻璃纤维。

10.一种根据权利要求1所述的高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、取重量份聚丙烯、复合填料、改性玻璃纤维、高分子相容剂、润滑剂和抗氧剂混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、在管材的外壁以及型材塑料管远离管材外壁的端面均设置内嵌钢丝,将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

一种高强度聚丙烯加筋复合管及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于复合管技术领域,具体涉及一种高强度聚丙烯加筋复合管及其制备方法。

背景技术

[0002] 工业管道需要长期的使用寿命和耐热性,特别是在40~60℃的恒温或温度峰值高达80℃的应用中,如发电厂的大直径管道、热流体输送管道和地热管道等对材料的要求更高。聚丙烯管材具有重量轻、耐腐蚀、使用寿命长、安装方便、连接可靠等诸多优点,近年来受到越来越多的关注,在市场拥有较高的占有率,但是现有聚丙烯材料的耐热性和阻燃性有限,对环境应力敏感,受温度、加载速度、加载时间等因素影响较大,容易在高温环境下出现高温老化现象,严重影响管道在输送高温液体中的安全性。

发明内容

[0003] 为解决上述背景技术中提到的不足,本发明的目的在于提供一种高强度聚丙烯加筋复合管及其制备方法,通过复合填料和改性玻璃纤维的添加,赋予管材优异的耐热、阻燃、耐高温老化和力学性能。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

一种高强度聚丙烯加筋复合管,包括管材以及螺旋缠绕粘合在管材外表面的型材塑料管,所述型材塑料管的内部为中空结构,所述型材塑料管的内部设有两个相互贴合的片材,两个所述片材将型材塑料管分隔为两个中空管,管材的外壁以及型材塑料管远离管材外壁的端面均设有内嵌钢丝,且所述型材塑料管之间沿管材的周向方向等距设有加强筋;

所述型材塑料管由管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出、冷却定型得到;所述管材组合物包括如下重量份的原料:聚丙烯100份、复合填料3~8份、改性玻璃纤维5~20份、高分子相容剂2~8份、润滑剂1~3份、抗氧剂0.05~5份;

所述复合填料为利用溶胶凝胶法并通过3-氨基丙基三乙氧基硅烷将纳米二氧化硅颗粒附着在层状蛭石片表面制成;所述改性玻璃纤维为利用化学反应在羧基化玻璃纤维表面修饰防老组分和阻燃组分制成,其中防老组分为利用缩水甘油醚和对苯二胺发生开环反应制成,阻燃组分为利用9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐发生加成反应制成。

[0005] 优选地,所述高分子相容剂为马来酸酐接枝聚乙烯、马来酸酐接枝聚丙烯、甲基丙烯酸缩水甘油酯接枝聚乙烯、丙烯酸接枝聚乙烯、硅烷接枝聚乙烯、乙烯-醋酸乙烯脂共聚物、乙烯-乙烯醇共聚物、乙烯-丙烯酸酯共聚物、乙烯丙烯酸共聚物中的一种或多种组合。

[0006] 优选地,所述润滑剂为聚乙烯蜡、氧化聚乙烯蜡中的一种;所述抗氧剂为抗氧剂DLTP、抗氧剂168、抗氧剂1010、抗氧剂1076、抗氧剂3114、抗氧剂1024中的一种或多种组合。

[0007] 优选地,所述复合填料的制备方法包括以下步骤:

(1)取膨胀蛭石于浓硫酸和浓硝酸的混合溶液中超声分散均匀,置于110~125℃下回流反应4~6h,反应完成后经洗涤、干燥、研磨,制备得到酸化层状蛭石片;

(2)取酸化层状蛭石片超声分散于乙醇和去离子水的混合溶液中,加入氨水调节体系pH值至8~9,得到悬浮液,取硅酸四乙酯溶于无水乙醇后加入至悬浮液中,超声分散均匀,然后搅拌混合16~18h,得到分散液,取3-氨基丙基三乙氧基硅烷溶于乙醇和乙酸的混合溶液中,然后加入至分散液中搅拌反应5~7h,反应完成后经离心、洗涤、干燥,制备得到复合填料。

[0008] 优选地,所述改性玻璃纤维的制备方法包括以下步骤:

A、取缩水甘油醚和对苯二胺于反应器中,加入甲苯溶剂,置于95~105℃下搅拌反应10~12h,反应完成后冷却至室温,旋蒸脱除溶剂,制备得到防老组分;

B、取9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐于反应器中,加入四氢呋喃溶剂,置于45~60℃下搅拌反应5~7h,反应完成后经旋蒸、洗涤、干燥,制备得到阻燃组分;

C、取防老组分和阻燃组分于反应器中,加入N,N-二甲基甲酰胺溶剂,置于60~85℃下搅拌反应6~12h,反应完成后经过滤、洗涤、干燥,制备得到功能改性剂;

D、取羧基化玻璃纤维超声分散于去离子水中,加入功能改性剂搅拌混合,利用碳酸钠溶液调节体系pH值为7~9,然后加入1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐和N-羟基琥珀酰亚胺搅拌反应4~6h,反应完成后经抽滤、干燥,制备得到改性玻璃纤维。

[0009] 优选地,所述步骤A中缩水甘油醚和对苯二胺的摩尔比为1:3~3.4。

[0010] 优选地,所述步骤B中9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和辛烯基琥珀酸酐的摩尔比为1:1~1.2。

[0011] 优选地,所述步骤C中防老组分和阻燃组分的摩尔比为1:2~2.5。

[0012] 优选地,所述步骤D中羧基化玻璃纤维的制备方法包括以下步骤:

D1、取玻璃纤维放置于丙酮溶液中超声、浸泡,除去玻璃纤维表面的浸润物质,干燥后浸泡在浓硫酸和过氧化氢的混合溶液中搅拌8~12h,制备得到预处理玻璃纤维;

D2、将预处理玻璃纤维浸没在3-氨丙基三乙氧基硅烷的甲苯溶液中于105~115℃下冷凝回流8~12h,反应完成后用甲苯反复洗涤并干燥,制备得到氨基化玻璃纤维;

D3、取氨基化玻璃纤维超声分散于N,N-二甲基甲酰胺中,加入丁二酸酐搅拌混合,置于55~70℃下搅拌反应20~24h,反应完成后经洗涤、干燥,制备得到羧基化玻璃纤维。

[0013] 如上所述的高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,包括以下步骤:

S1、取重量份聚丙烯、复合填料、改性玻璃纤维、高分子相容剂、润滑剂和抗氧剂混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、在管材的外壁以及型材塑料管远离管材外壁的端面均设置内嵌钢丝,将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

[0014] 本发明的有益效果:

本发明以聚丙烯材料为基材,添加复合填料和改性玻璃纤维功能性组分,赋予管材优异的耐热、阻燃、耐高温老化和力学性能。本发明利用浓硫酸和浓硝酸对膨胀蛭石进行

酸化处理,使膨胀蛭石表面基团活化,然后以硅酸四乙酯为硅源,利用溶胶凝胶法获得层状蛭石片和纳米二氧化硅的混合体系,然后利用3-氨基丙基三乙氧基硅烷将纳米二氧化硅和层状蛭石片偶联,纳米二氧化硅颗粒附着在层状蛭石片表面,制备得到复合填料,复合材料在基体中具有较好的分散性,且与基体之间具有较强的界面相互作用,很大程度上提升了管材的综合性能,赋予管材优异的耐高温以及力学性能。

[0015] 本发明利用缩水甘油醚和防老剂对苯二胺发生开环反应,制备得到防老组分,其中缩水甘油醚结构中的多个环氧基团可供对苯二胺发生接枝反应,生成多个防老化官能团-NH,增强了防老剂的老化防护效果,同时本发明利用9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物结构中的P-H键和辛烯基琥珀酸酐发生加成反应,制备得到阻燃组分,然后利用防老组分结构中的氨基基团和阻燃组分结构中的酸酐基团发生接枝反应,制备得到功能改性剂,另外本发明利用浓硫酸和过氧化氢使玻璃纤维表面的硅羟基充分暴露,然后利用3-氨丙基三乙氧基硅烷和丁二酸酐制备得到羧基化玻璃纤维,并利用功能改性剂对羧基化玻璃纤维进行改性处理,使羧基化玻璃纤维和功能改性剂发生酰胺化反应,制备得到改性玻璃纤维,玻璃纤维经防老组分和阻燃组分表面修饰后,表面的亲油性得到提升,促使玻璃纤维相对均匀的分散在基体中,在一定程度上避免了玻璃纤维团聚导致的性能缺陷,另外功能改性剂通过牢固的化学键结合接枝到玻璃纤维表面,既能起到很好的耐高温老化和阻燃效果,也不存在迁移渗出的问题,保障管材达到长期耐高温老化和阻燃效果。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,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。

[0017] 图1是本发明高强度聚丙烯加筋复合管的截面示意图;

图2是本发明高强度聚丙烯加筋复合管的结构示意图。

[0018] 图中:1-管材,2-型材塑料管,3-片材,4-加强筋,5-中空管,6-内嵌钢丝。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 本发明实施例及对比例中共聚聚丙烯的熔融指数为0.5g/10min(230℃,2.16Kg)。

[0021] 如图1-2所示,一种高强度聚丙烯加筋复合管,包括管材1以及螺旋缠绕粘合在管材1外表面的型材塑料管2,型材塑料管2的内部为中空结构,型材塑料管2的内部设有两个相互贴合的片材3,两个片材3将型材塑料管2分隔为两个中空管5,管材1的外壁以及型材塑料管2远离管材1外壁的端面均设有内嵌钢丝6,且型材塑料管2之间沿管材1的周向方向等距设有加强筋4。

[0022] 实施例1 一种复合填料的制备方法包括以下步骤:

(1)取5g膨胀蛭石于120mL浓硫酸和40mL浓硝酸的混合溶液中超声分散均匀,置于

120℃下回流反应5h,反应完成后经洗涤、干燥、研磨,制备得到酸化层状蛭石片;

(2)取5g酸化层状蛭石片超声分散于750mL乙醇和250mL去离子水的混合溶液中,加入氨水调节体系pH值至8,得到悬浮液,取20mL硅酸四乙酯溶于200mL无水乙醇后加入至悬浮液中,超声分散均匀,然后搅拌混合18h,得到分散液,取0.5g3-氨基丙基三乙氧基硅烷溶于10mL乙醇和10mL乙酸的混合溶液中,然后加入至分散液中搅拌反应7h,反应完成后经离心、洗涤、干燥,制备得到复合填料。

[0023] 实施例2 一种改性玻璃纤维的制备方法包括以下步骤:

A、取2.6g缩水甘油醚和3.3g对苯二胺于反应器中,加入70mL甲苯溶剂,置于100℃下搅拌反应12h,反应完成后冷却至室温,旋蒸脱除溶剂,制备得到防老组分;

B、取6.5g9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物和6.9g辛烯基琥珀酸酐于反应器中,加入100mL四氢呋喃溶剂,置于50℃下搅拌反应7h,反应完成后经旋蒸、洗涤、干燥,制备得到阻燃组分;

C、取5.8g防老组分和8.7g阻燃组分于反应器中,加入100mLN,N-二甲基甲酰胺溶剂,置于75℃下搅拌反应10h,反应完成后经过滤、洗涤、干燥,制备得到功能改性剂;

D、取2g羧基化玻璃纤维超声分散于120mL去离子水中,加入2.5g功能改性剂搅拌混合,利用质量分数为10%的碳酸钠溶液调节体系pH值为8,然后加入1.4g1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐和2.1gN-羟基琥珀酰亚胺搅拌反应5h,反应完成后经抽滤、干燥,制备得到改性玻璃纤维。

[0024] 其中羧基化玻璃纤维的制备方法包括以下步骤:

D1、取10g玻璃纤维放置于丙酮溶液中超声、浸泡10h,干燥后浸泡在280mL浓硫酸和120mL过氧化氢的混合溶液中搅拌12h,制备得到预处理玻璃纤维;

D2、将预处理玻璃纤维浸没在10%3-氨丙基三乙氧基硅烷的甲苯溶液中于110℃下冷凝回流10h,反应完成后用甲苯反复洗涤并干燥,制备得到氨基化玻璃纤维;

D3、取2g氨基化玻璃纤维超声分散于50mLN,N-二甲基甲酰胺中,加入50mL0.5mol/L的丁二酸酐搅拌混合,置于65℃下搅拌反应24h,反应完成后经洗涤、干燥,制备得到羧基化玻璃纤维。

[0025] 实施例3 一种高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,包括以下步骤:

S1、取100份共聚聚丙烯、3份实施例1制备的复合填料、7份实施例2制备的改性玻璃纤维、3份高分子相容剂马来酸酐接枝聚丙烯、1份润滑剂聚乙烯蜡和0.05份抗氧剂1010混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

[0026] 实施例4 一种高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,包括以下步骤:

S1、取100份共聚聚丙烯、5份实施例1制备的复合填料、12份实施例2制备的改性玻璃纤维、5份高分子相容剂乙烯-醋酸乙烯脂共聚物、2份润滑剂聚乙烯蜡和0.5份抗氧剂168混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面

成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

[0027] 实施例5 一种高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,包括以下步骤:

S1、取100份共聚聚丙烯、8份实施例1制备的复合填料、17份实施例2制备的改性玻璃纤维、7份高分子相容剂马来酸酐接枝聚乙烯、3份润滑剂聚乙烯蜡和3份抗氧剂3114混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

[0028] 对比例1 一种高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,包括以下步骤:

S1、取100份共聚聚丙烯、5份纳米二氧化硅、12份实施例2制备的改性玻璃纤维、5份高分子相容剂乙烯-醋酸乙烯脂共聚物、2份润滑剂聚乙烯蜡和0.5份抗氧剂168混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

[0029] 对比例2 一种高强度聚丙烯加筋复合管的制备方法,包括以下步骤:

S1、取100份共聚聚丙烯、5份实施例1制备的复合填料、12份玻璃纤维、5份高分子相容剂乙烯-醋酸乙烯脂共聚物、2份润滑剂聚乙烯蜡和0.5份抗氧剂168混合均匀,得到管材组合物;

S2、将管材组合物经双螺杆挤出机熔融挤出至型材塑料管模具中,在管材外表面成型、冷却定型,得到型材塑料管;

S3、将加强筋沿型材塑料管之间螺旋缠绕粘合在管材外表面,制备得到高强度聚丙烯加筋复合管。

[0030] 性能检测

将实施例3-5及对比例1-2制备的高强度聚丙烯加筋复合管注塑成厚度为4mm的标准哑铃状试样,进行性能检测:

a.参照GB/T 1040.2-2022标准,在50mm/min的拉伸速率下,测试材料的拉伸性能;参照GB/T 2406.2-2009测试材料的极限氧指数,评价样品的阻燃性能;将样品置于TGA-103型热重分析仪中,在氮气保护下,以5℃/min的升温速率,从室温升高至800℃,记录材料的初始分解温度,评价样品的耐热性能,得到数据结果如表1所示。

[0031] 表1 样品各性能检测结果

项目 组别	拉伸强度/Mpa	断裂伸长率/%	初始热分解温度/℃	极限氧指数/%
实施例 3	27.8	617	309.5	32.2
实施例 4	29.1	628	310.6	32.8
实施例 5	30.2	621	311.2	33.0
对比例 1	21.6	577	287.4	32.5
对比例 2	23.7	592	310.1	26.2

[0032] 从表1中数据结果可以看出,本发明实施例3-5制备的管材拉伸强度高,不易断裂,且具备优异的耐热性能和阻燃性能。其中对比例1中将复合填料等量替换为纳米二氧化硅,其测得拉伸性能和初始热分解温度较实施例3-5降低,说明复合填料的添加可以提升管材的力学性能和耐热性能,对比例2中未对玻璃纤维进行改性处理,其测得拉伸性能和极限氧指数较实施例3-5降低,原因是由于未在玻璃纤维表面修饰防老组分和阻燃组分,导致其阻燃性能降低,且玻璃纤维的团聚现象导致管材的力学性能降低。

[0033] b.将样品放置于空气热老化试验箱中进行100℃高温热氧老化,老化周期分为3、6、12、24天四个试验周期,每个周期取5个样品,将每个样品进行氧化诱导时间测试,评价管材的耐高温老化性能,得到数据结果如表2所示。

[0034] 表2 样品耐高温老化性能检测结果

		老化时间（天）			
		3	6	12	24
氧化诱导时间（min）	实施例 3	81.4	78.0	73.2	67.3
	实施例 4	84.2	80.8	76.1	70.2
	实施例 5	86.0	82.5	78.4	73.9
	对比例 1	83.5	80.0	75.2	69.6
	对比例 2	71.4	65.7	58.5	42.7

[0035] 从表2中数据可以看出,本发明实施例3-5制备的管材氧化诱导时间较长,且经过24天的热氧老化过程后,依旧保持较长的氧化诱导时间,具备优异的耐高温老化性能。其中对比例2中未对玻璃纤维进行改性处理,其测得氧化诱导时间较实施例3-5明显缩短,原因是由于未在玻璃纤维表面修饰防老组分,导致其耐高温老化性能较差。

[0036] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合

适的方式结合。

[0037] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

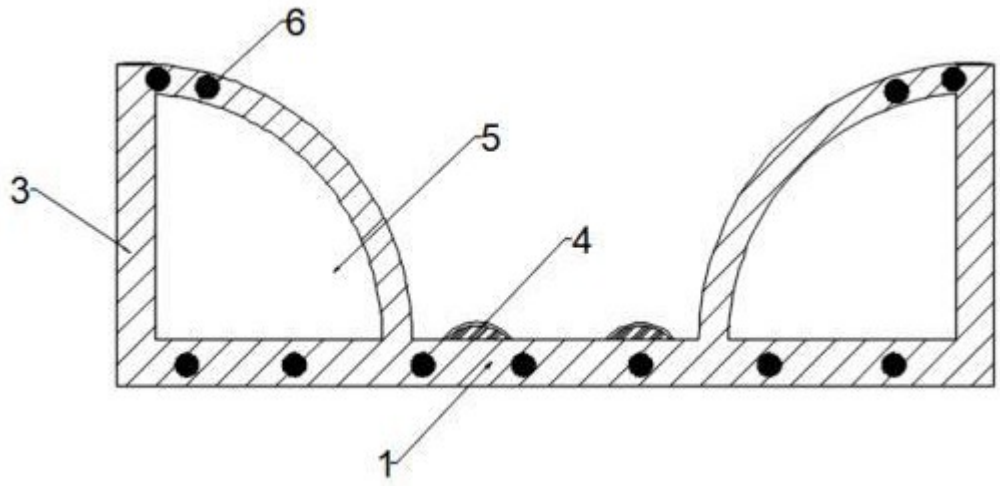


图 1

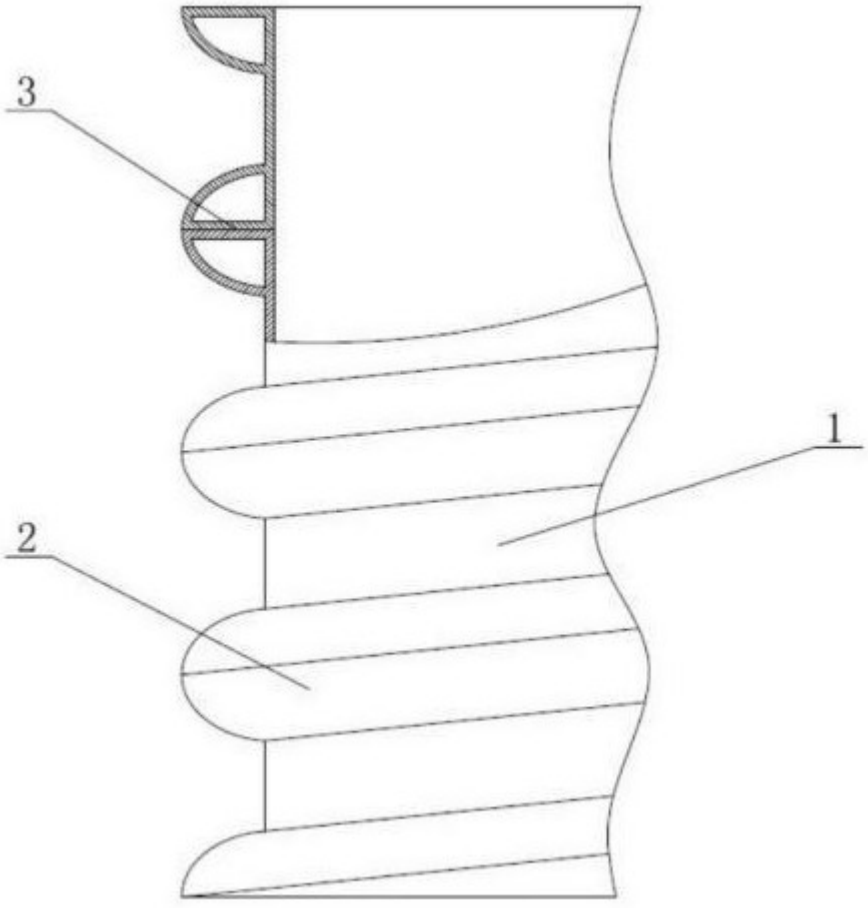


图 2