



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104151696 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201410190683.1

C08K 9/06(2006.01)

(22)申请日 2014.05.07

C08K 3/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104151696 A

(56)对比文件

CN 103030856 A, 2013.04.10,

CN 102417643 A, 2012.04.18,

CN 102153877 A, 2011.08.17,

CN 103756088 A, 2014.04.30,

CN 103289802 A, 2013.09.11,

CN 203230967 U, 2013.10.09,

(43)申请公布日 2014.11.19

(73)专利权人 武汉金牛经济发展有限公司

地址 430050 湖北省武汉市汉阳区黄金口

工业园金福路8号

审查员 巴晶

(72)发明人 陈厚忠

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司

公司 42104

代理人 潘杰

(51)Int. Cl.

C08L 23/12(2006.01)

C08K 9/04(2006.01)

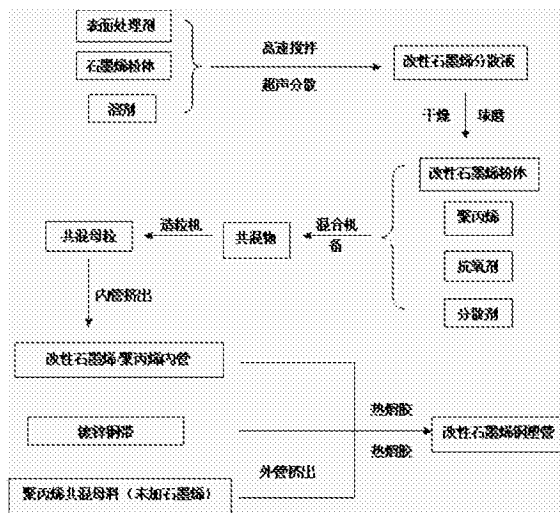
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其步骤包括:(1)改性石墨烯粉体的制备;(2)改性石墨烯粉体/聚丙烯钢塑共混母粒的制备;(3)用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备。本发明充分利用聚丙烯钢塑复合管材产业上现有的设备,只需在配方上利用少量改性的石墨烯粉体即可对管材在力学强度及抗老化性能方面明显提升,成本低,效果明显,具有很强的实用性。



1. 一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其步骤包括:(1)将 $1 \times 10^{-3}$ -1重量份数的表面处理剂,加入至1-1000重量份数溶剂中,将二者搅拌均匀后加入1-100重量份数的石墨烯粉体,将混合物高速搅拌后超声分散制得改性石墨烯分散液;再将该改性石墨烯分散液干燥并球磨后制得改性石墨烯粉体;所述溶剂为乙醇/水溶液或乙醇/醋酸溶液;(2)将步骤(1)中所述的0.1-30重量份数的改性石墨烯粉体,加入到100重量份数的聚丙烯树脂中,再加入0.1-1重量份数的抗氧化剂和0.1-1重量份数的分散剂,混合分散后再挤出造粒制得改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒;(3)将步骤(2)中所述的1-100重量份数的改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒同100重量份数的聚丙烯树脂搅拌均匀后,挤出成型制得用石墨烯改性的聚丙烯内管,最后将钢带与所述用石墨烯改性的聚丙烯内管以及未改性的外层聚丙烯热熔粘接起来制得用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材。

2. 根据权利要求1所述用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其特征在于:所述表面处理剂为硅烷偶联剂、钛酸酯偶联剂、十八烷基胺、异氰酸中的一种或多种。

3. 根据权利要求1所述用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其特征在于:所述聚丙烯树脂为管材级聚丙烯树脂,包括本色颗粒料、有色颗粒料、粉料。

4. 根据权利要求1所述用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其特征在于:所述抗氧化剂为受阻酚或-亚磷酸酯抗氧化剂中的一种或多种。

5. 根据权利要求1所述用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其特征在于:所述分散剂为石蜡、聚丙烯蜡或脂肪酸分散剂。

6. 根据权利要求1所述用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中的混合是利用Z形捏合机、高速混合机、开炼机或密炼机混合的。

7. 根据权利要求1所述用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中的挤出造粒是利用单螺杆挤出机、双螺杆挤出机或行星螺杆挤出机进行的。

## 一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及塑料管道领域,具体是指一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法。

### 背景技术

[0002] 聚丙烯钢塑管作为一种新兴的复合管材,在很多方面上性能都十分优异,由于其钢带具备的承压能力,使得钢塑管作为一种工程管材,在市政,化工,采矿等领域得到广泛运用。然而,普通的聚丙烯钢塑管由于长期运输各种工业液体,液体往往具有腐蚀性且温度变化很大,对复合管层间粘接强度及中间层钢带的影响很大,这就迫切要求钢塑管内壁具有更好的抗磨损和耐化学腐蚀性能。

[0003] 石墨烯的出现给这个难题的破解带来了希望。石墨烯是目前世界上已知的力学强度最高(断裂强度130GPa,杨氏模量1.0TPa)、最薄(厚度0.3nm)、最导电(电阻率 $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ ,略低于最导电的金属银)、最导热(室温下热导率达到 $5000 \text{W/m} \cdot \text{k}$ ,超过目前已知导热率最高的金刚石)等性能。石墨烯的这些优异性能,使得石墨烯极有可能成为提高塑料管道综合性能的材料。

[0004] 石墨烯聚合物复合材料的报道或专利虽然已经出现(如申请号 ZL201110313859.4, ZL201310034290.7, ZL201110337141.9等),但是真正把石墨烯用于管道材料并能对相关性能有提升的还未见报道。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的不足提供一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,用本方法制备的聚丙烯钢塑复合管材具有良好的力学性能、抗磨损性能和耐腐蚀性。

[0006] 本发明是通过如下技术方案实现的:一种用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备方法,其步骤包括:(1)将 $1 \times 10^{-3}$ -1重量份数的表面处理剂,加入至1-1000重量份数溶剂中,将二者搅拌均匀后加入1-100重量份数的石墨烯粉体,将混合物高速搅拌后超声分散制得改性石墨烯分散液;再将该改性石墨烯分散液干燥并球墨后制得改性石墨烯粉体;(2)将步骤(1)中所述的0.1-30重量份数的改性石墨烯粉体,加入到100重量份数的聚丙烯树脂中,再加入0.1-1重量份数的抗氧剂和0.1-1重量份数的分散剂,混合分散后再挤出造粒制得改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒;(3)将步骤(2)中所述的1-100重量份数的改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒同100重量份数的聚丙烯树脂搅拌均匀后,挤出成型制得用石墨烯改性的聚丙烯内管,最后将钢带与所述用石墨烯改性的聚丙烯内管以及未改性的外层聚丙烯热熔粘接起来制得用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材。

[0007] 所述表面处理剂为硅烷偶联剂、钛酸酯偶联剂、十八烷基胺、异氰酸中的一种或多种。

[0008] 所述溶剂为乙醇/水溶液或乙醇/醋酸溶液。

- [0009] 所述聚丙烯树脂为管材级聚丙烯树脂,包括本色颗粒料、有色颗粒料、粉料。
- [0010] 所述抗氧剂为受阻酚或亚磷酸酯抗氧剂中的一种或多种。
- [0011] 所述分散剂为石蜡、聚丙烯蜡或脂肪酸分散剂。
- [0012] 所述步骤(2)中的混合是利用Z形捏合机、高速混合机、开炼机或密炼机混合的。
- [0013] 所述步骤(2)中的挤出造粒是利用单螺杆挤出机、双螺杆挤出机或行星螺杆挤出机进行的。
- [0014] 本发明所述的用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材可以应用于建筑给/排水管材、市政管道、工业管道、化工管道、护套管等。本发明充分利用聚丙烯钢塑复合管材产业上现有的设备,只需在配方上利用少量改性的石墨烯粉体即可对管材在抗磨损及耐腐蚀性能方面明显提升,成本低,效果明显,具有很强的实用性。

## 附图说明

- [0015] 图1为本发明的制备方法流程示意图。

## 具体实施方式

- [0016] 以下通过具体实施例来进一步说明本发明,本发明的制备方法流程如图1所示:

### [0017] 实施例1

[0018] (1)改性石墨烯粉体的制备:将1重量份数的硅烷偶联剂,加入100重量份数乙醇/水溶液(乙醇:水=95:5,重量比)中,搅拌均匀后加入10重量份数的石墨烯粉体,高速搅拌后再超声分散制得改性石墨烯分散液;再将该分散液充分干燥后利用球磨机制得改性石墨烯粉体;

[0019] (2)改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒的制备:将(1)中所述的30重量份数的改性石墨烯粉体,加入到100重量份数的聚丙烯树脂中,再加入0.5重量份数的抗氧剂168和1010按照质量比2:1混合的混合物,0.5重量份数的聚丙烯蜡,利用密炼机混合分散,再将共混物加入到双螺杆挤出机中挤出造粒制得改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒,所述聚丙烯树脂为管材级聚丙烯树脂,包括本色颗粒料、有色颗粒料、粉料;

[0020] (3)用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备:将(2)中所述的5重量份数的改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒同100重量份数的聚丙烯复合管材料搅拌均匀后,加入到塑料管材挤出机中制得用石墨烯改性的聚丙烯内管,最后将钢带与所述用石墨烯改性的聚丙烯内管以及未改性的外层聚丙烯热熔粘接起来制得用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材1。

### [0021] 实施例2

[0022] (1)改性石墨烯粉体的制备:将0.001重量份数的钛酸酯偶联剂,加入1重量份数乙醇/醋酸溶液(乙醇:醋酸=95:5,重量比)中,搅拌均匀后加入1重量份数的石墨烯粉体,高速搅拌后再超声分散制得改性石墨烯分散液;再将该分散液充分干燥后利用球磨机制得改性石墨烯粉体;

[0023] (2)改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒的制备:将(1)中所述的0.1重量份数的改性石墨烯粉体,加入到100重量份数的聚丙烯树脂中,再加入0.1重量份数的抗氧剂168,0.1重量份数的石蜡,利用Z形捏合机混合分散,再将共混物加入到单螺杆挤出机中挤出造粒制得

改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒,所述聚丙烯树脂为管材级聚丙烯树脂,包括本色颗粒料、有色颗粒料、粉料;

[0024] (3)用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备:将(2)中所述的1重量份数的改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒同100重量份数的聚丙烯复合管材料搅拌均匀后,加入到塑料管材挤出机中制得用石墨烯改性的聚丙烯内管,最后将钢带与所述用石墨烯改性的聚丙烯内管以及未改性的外层聚丙烯热熔粘接起来制得用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材2。

[0025] 实施例3

[0026] (1)改性石墨烯粉体的制备:将0.8重量份数的十八烷基胺和异氰酸偶联剂,加入1000重量份数乙醇/水溶液(乙醇:水=95:5,重量比)中,搅拌均匀后加入100重量份数的石墨烯粉体,高速搅拌后再超声分散制得改性石墨烯分散液;再将该分散液充分干燥后利用球磨机制得改性石墨烯粉体;

[0027] (2)改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒的制备:将(1)中所述的10重量份数的改性石墨烯粉体,加入到100重量份数的聚丙烯树脂中,再加入1重量份数的抗氧剂1010,1重量份数的脂肪酸,利用开炼机混合分散,再将共混物加入到行星螺杆挤出机中挤出造粒制得改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒,所述聚丙烯树脂为管材级聚丙烯树脂,包括本色颗粒料、有色颗粒料、粉料;

[0028] (3)用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备:将(2)中所述的100重量份数的改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒同100重量份数的聚丙烯复合管材料搅拌均匀后,加入到塑料管材挤出机中制得用石墨烯改性的聚丙烯内管,最后将钢带与所述用石墨烯改性的聚丙烯内管以及未改性的外层聚丙烯热熔粘接起来制得用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材3。

[0029] 实施例4

[0030] (1)改性石墨烯粉体的制备:将0.1重量份数的十八烷基胺和异氰酸偶联剂,加入500重量份数乙醇/水溶液(乙醇:水=95:5,重量比)中,搅拌均匀后加入50重量份数的石墨烯粉体,高速搅拌后再超声分散制得改性石墨烯分散液;再将该分散液充分干燥后利用球磨机制得改性石墨烯粉体;

[0031] (2)改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒的制备:将(1)中所述的20重量份数的改性石墨烯粉体,加入到100重量份数的聚丙烯树脂中,再加入0.3重量份数的抗氧剂1010,0.6重量份数的脂肪酸,利用高速混合机混合分散,再将共混物加入到行星螺杆挤出机中挤出造粒制得改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒,所述聚丙烯树脂为管材级聚丙烯树脂,包括本色颗粒料、有色颗粒料、粉料;

[0032] (3)用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材的制备:将(2)中所述的50重量份数的改性石墨烯粉体/聚丙烯共混母粒同100重量份数的聚丙烯复合管材料搅拌均匀后,加入到塑料管材挤出机中制得用石墨烯改性的聚丙烯内管,最后将钢带与所述用石墨烯改性的聚丙烯内管以及未改性的外层聚丙烯热熔粘接起来制得用石墨烯改性的聚丙烯钢塑复合管材。

[0033] 本发明制备所得的用改性石墨烯的聚丙烯钢塑复合管材,相对于未添加石墨烯的聚丙烯钢塑复合管材,层间粘接强度提高了30%,扩口拉伸强度提高了24%,抗老化性能提高了20%,另外该复合管材还具备了高导热、耐化学腐蚀、耐磨损等功能。

[0034] 其它未说明的部分均为现有技术。

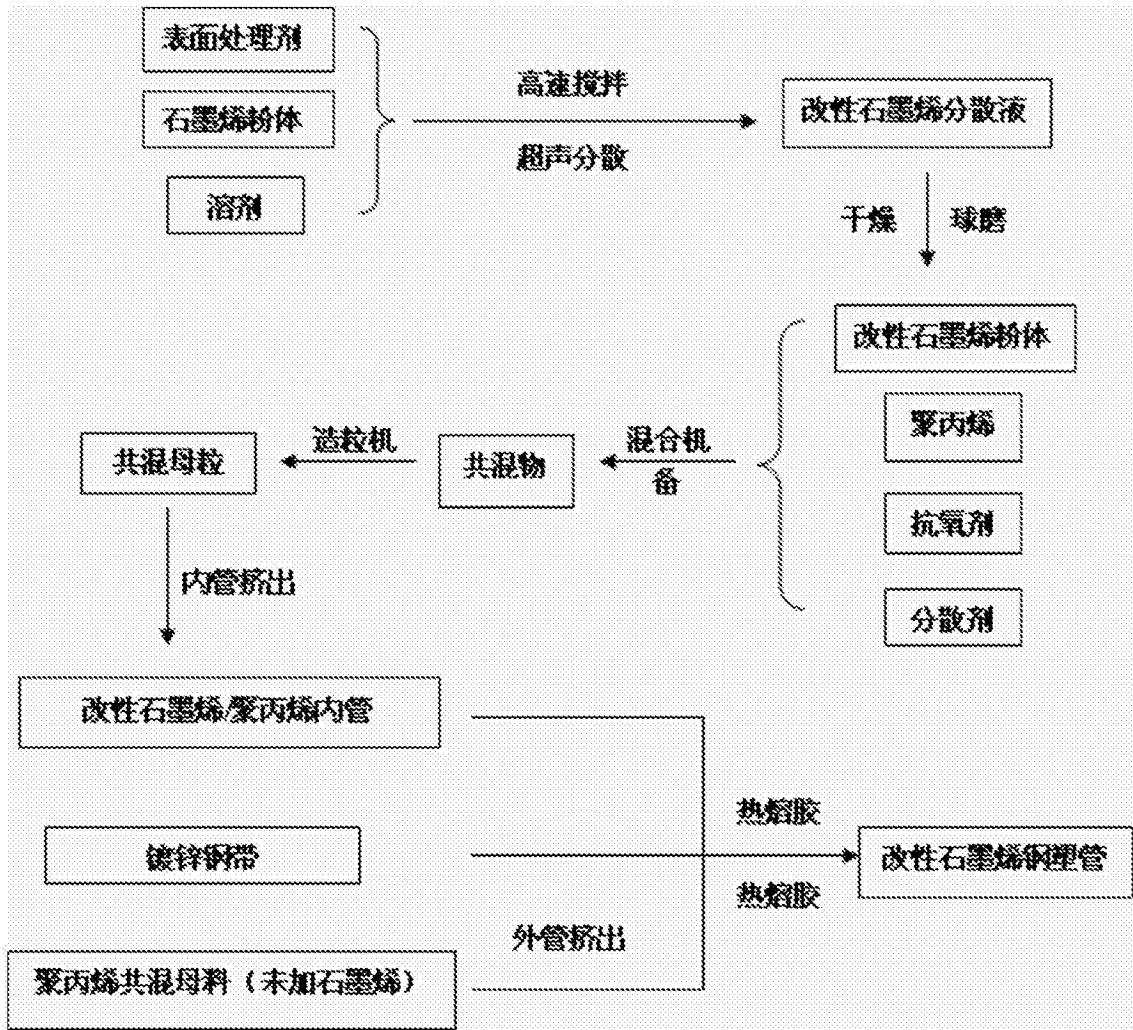


图1