



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103100263 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201210553925. X

(22) 申请日 2012. 12. 19

(71) 申请人 江苏苏东化工机械有限公司

地址 225400 江苏省泰州市泰兴市古溪镇苏  
东路 1 号

(72) 发明人 汪统华 丁宏明 陈怀兵 徐东军  
顾晶

(51) Int. Cl.

*B01D 39/14* (2006. 01)

*C08L 23/12* (2006. 01)

*C08L 51/06* (2006. 01)

*C08K 13/06* (2006. 01)

*C08K 9/06* (2006. 01)

*C08K 9/04* (2006. 01)

*C08K 3/04* (2006. 01)

*C08K 7/14* (2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页

### (54) 发明名称

一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,对石墨粉和玻璃纤维表面处理,再将聚丙烯、不饱和羧酸与聚丙烯的接枝物相溶剂、抗氧剂、经表面处理的石墨粉高速混合成石墨/PP 混料,然后将石墨/PP 混料和烘干的玻纤挤出石墨改性增强 PP 颗粒并干燥,将石墨改性增强 PP 颗粒挤出熔料、压制、加工成型。本发明滤板耐热耐压性能优良,寿命长,并扩大了压滤机应用范围。

1. 一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,包括以下步骤:

(1) 按质量配比称取各原料,聚丙烯 50~80 份、石墨粉 5~20 份、玻璃纤维 8~20 份、不饱和和羧酸与聚丙烯的接枝物相溶剂 0.4~7.4 份、马来酸酐相溶剂 0.6~1.6 份、偶联剂 2~4 份、抗氧剂 1~4 份;

(2) 将石墨粉进行高速热搅拌加热,然后向石墨粉中投入偶联剂总重量的 50%~90% 对石墨粉进行表面处理后出料;

(3) 将干燥的玻璃纤维通过马来酸酐相溶剂和经步骤(2)使用后余下的偶联剂进行表面浸湿并在 90~140℃ 热风循环下烘干;

(4) 将聚丙烯、不饱和羧酸与聚丙烯的接枝物相溶剂、抗氧剂以及步骤(2)经表面处理后的石墨粉依次向高速混合机中投加并进行高速搅拌均匀形成石墨/聚丙烯混合料;

(5) 将步骤(4)中石墨/聚丙烯混合料和步骤(3)中烘干后的玻璃纤维在双螺杆挤出机中进行熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒后得到石墨改性增强聚丙烯颗粒;

(6) 将步骤(5)中所得的石墨改性增强聚丙烯颗粒进行预热干燥,将干燥后的石墨改性增强聚丙烯颗粒进行熔料挤出,挤出的熔料放置于保温箱内保温;

(7) 将滤板模压机、成型模具进行预热后,将步骤(6)中经过保温的挤出熔料投入滤板模压机压制成滤板毛坯后脱模,然后将滤板毛坯放入定型机中冷却,再将滤板毛坯取出放置到温水中进行整平应力时效处理后在常温下平放;

(8) 将滤板毛坯加工成滤板成品。

2. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中石墨粉在高速混合机中进行高速热搅拌加热,石墨粉高速热搅拌加热的温度为 60~90℃,石墨粉高速热搅拌的时间为 10~20min;石墨粉温度达到 85~120℃ 时向石墨粉中投放偶联剂,并保持高速热搅拌状态,石墨粉温度达到 85~135℃ 时进行表面处理,表面处理时间为 10~20min。

3. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述步骤(4)中高速搅拌在常温下进行,时间为 8~15 分钟。

4. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述步骤(5)中双螺杆挤出机的挤出温度为 170~250℃,挤出速度为 250~350rpm。

5. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述步骤(6)中预热干燥温度为 60~100℃,时间为 24~48 小时;熔料挤出温度为 170~260℃,挤出速度为 800~1200rpm;保温箱温度为 80~150℃。

6. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述步骤(7)中滤板模压机的成型模具预热采用蒸汽加热,温度为 30~80℃;滤板模压机成型压力为 10~20MPa,压制保压时间为 0.5~2 小时;所述定型机中冷却时间为 72~96 小时;所述整平应力时效处理是在 40~80℃ 的温水中进行,处理时间为 72~96 小时;所述平放时间至少为 120 小时以上。

7. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述偶联剂为稀土铝酸脂复合偶联剂、钛酸酯偶联剂及硅烷基偶联剂的一种或几种。

8. 根据权利要求 1 所述的一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,其特征在于:所述抗氧剂为酚类抗氧剂、二价硫化物的一种或两种的混合。

## 一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压滤机滤板制造领域,具体涉及一种能广泛应用于化工、环保、冶金等行业,耐高温、耐压、耐腐蚀性能优良的石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法。

### 背景技术

[0002] 现在常用的压滤机滤板材料由聚丙烯及其碳酸钙、滑石粉或玻璃纤维等组成,在化工等行业特别对高温、耐化学腐蚀强的固液分离中明显表现适应性不强,具有维护成本高、使用寿命短等缺点。针对这种情况,国内开始研究新型聚丙烯复合材料来用作压滤机滤板材料,由于石墨材料与其他矿物基材料相比具有优异的耐热、耐腐蚀和增强性能,因而已成为新型聚丙烯复合材料的重要原料,目前已有一些对于石墨改性聚丙烯材料的研究、开发和专利文献报道,作为一种新材料研究探索和新产品开发,已成功的应用石墨改性聚丙烯列管式反应釜替代搪玻璃反应釜,以及研发石墨改性聚丙烯作为化工反应塔板、热交换器、散热器等,但这些材料中仅采用石墨作改性剂,使聚丙烯的传热、导电等性能得到改善,但作为压滤机滤板材料其强度等性能明显偏低,而针对压滤机滤板所需的石墨改性增强聚丙烯新材料研究应用方面尚属空白,导致了现行的聚丙烯滤板在耐热性、耐腐蚀性和耐高压都有较高要求下进行废液或原料固液压滤分离中其性能明显不足,影响了其应用范围,同时其使用寿命也较短,成本也大大增加。

### 发明内容

[0003] 为了实现克服现有聚丙烯材料制作压滤机滤板的不足,本发明提供了一种强度高、性能优良的石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种石墨改性增强聚丙烯复合材料滤板制备方法,包括以下步骤:

(1) 按质量配比称取各原料,聚丙烯 50~80 份、石墨粉 5~20 份、玻璃纤维 8~20 份、不饱和和羧酸与聚丙烯的接枝物相溶剂 0.4~7.4 份、马来酸酐相溶剂 0.6~1.6 份、偶联剂 2~4 份、抗氧剂 1~4 份;

(2) 将石墨粉进行高速热搅拌加热,然后向石墨粉中投入偶联剂总重量的 50%~90% 对石墨粉进行表面处理后出料;

(3) 将干燥的玻璃纤维通过马来酸酐相溶剂和经步骤(2) 使用后余下的偶联剂进行表面浸湿并在 90~140℃ 热风循环下烘干;

(4) 将聚丙烯、不饱和羧酸与聚丙烯的接枝物相溶剂、抗氧剂以及步骤(2) 经表面处理后的石墨粉依次向高速混合机中投加并进行高速搅拌均匀形成石墨/聚丙烯混合料;

(5) 将步骤(4) 中石墨/聚丙烯混合料和步骤(3) 中烘干后的玻璃纤维在双螺杆挤出机中进行熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒后得到石墨改性增强聚丙烯颗粒;

(6) 将步骤(5) 中所得的石墨改性增强聚丙烯颗粒进行预热干燥,将干燥后的石墨改

性增强聚丙烯颗粒进行熔料挤出,挤出的熔料放置于保温箱内保温;

(7) 将滤板模压机、成型模具进行预热后,将步骤(6)中经过保温的挤出熔料投入滤板模压机压制成滤板毛坯后脱模,然后将滤板毛坯放入定型机中冷却,再将滤板毛坯取出放置到温水中进行整平应力时效处理后在常温下平放;

(8) 将滤板毛坯加工成滤板成品。

[0005] 所述步骤(2)中石墨粉在高速混合机中进行高速热搅拌加热,石墨粉高速热搅拌加热的温度为 60 ~ 90℃,石墨粉高速热搅拌的时间为 10 ~ 20min;石墨粉温度达到 85 ~ 120℃时向石墨粉中投放偶联剂,并保持高速热搅拌状态,石墨粉温度达到 85 ~ 135℃时进行表面处理,表面处理时间为 10 ~ 20min。

[0006] 所述步骤(4)中高速搅拌在常温下进行,时间为 8 ~ 15 分钟。

[0007] 所述步骤(5)中双螺杆挤出机的挤出温度为 170 ~ 250℃,挤出速度为 250 ~ 350rpm。

[0008] 所述步骤(6)中预热干燥温度为 60 ~ 100℃,时间为 24 ~ 48 小时;熔料挤出温度为 170 ~ 260℃,挤出速度为 800 ~ 1200rpm;保温箱温度为 80 ~ 150℃。

[0009] 所述步骤(7)中滤板模压机的成型模具预热采用蒸汽加热,温度为 30 ~ 80℃;滤板模压机成型压力为 10 ~ 20MPa,压制保压时间为 0.5~2 小时;所述定型机中冷却时间为 72~96 小时;所述整平应力时效处理是在 40 ~ 80℃的温水中进行,处理时间为 72 ~ 96 小时;所述平放时间至少为 120 小时以上。

[0010] 所述偶联剂为稀土铝酸脂复合偶联剂、钛酸酯偶联剂及硅烷基偶联剂的一种或几种。

[0011] 所述抗氧剂为酚类抗氧剂、二价硫化物的一种或两种的混合。

[0012] 采用上述技术方案后,本发明的有益效果是:

(1) 本发明采用超微石墨粉材料对玻璃纤维/聚丙烯的复合增强改性,进一步强化了滤板的耐热、机械性能和耐腐蚀性的功能作用,使滤板具备了适应高温、高压、强腐蚀等条件的优异的综合特性;

(2) 本发明采用了对石墨材料和玻璃纤维特定的表面处理方式,结合主体合金材料中聚丙烯、石墨、玻纤的特性及表面效应,分别对石墨粉和玻璃纤维进行表面处理,石墨粉表面处理采用稀土复合铝酸酯偶联剂、钛酸酯偶联剂,玻璃纤维的表面采用马来酸酐相溶剂和硅烷偶联剂或硅烷偶联剂与稀土复合铝酸酯偶联剂、钛酸酯复配的偶联剂,由于稀土复合偶联剂中的稀土具有独特的外电子层结构及较强的配位能力,不仅具有双亲偶联作用,还具有与无机石墨、玻璃纤维或有机聚丙烯配位体形成离子键,提高了主体有机材料的稳定性,并在铝酸酯、钛酸酯或硅烷偶联剂及相容剂的协同增效作用下,进一步改善了合金体系中无机材料石墨、玻璃纤维 GF 与有机非极性聚丙烯间亲和性,提高了相互间的键合力,促进了石墨/聚丙烯/玻璃纤维间界面化学键合和范德华力的物理结合,优化了聚丙烯复合材料的物理化学性能和机械性能;

(3) 本发明采用双螺杆挤出机挤出造粒、单螺杆挤出机多段混炼熔融挤出、高压成型工艺及滤板成型后的应力释放等多阶段时效处理工艺,有效地消除由于聚丙烯复合材料滤板成型加工中产生内应力,确保滤板的结构稳固、性能优异,在温度、压力、化学腐蚀多重用条件下具有更强的适应能力;

(4) 本发明产品耐高温、高压性能增强,耐温性能比常规滤板有较大提高,使用范围更广,具有比现行的压滤机滤板耐化学腐蚀性更强,在较高温度、较高压力条件下,滤板使用寿命长,降低了维护成本;

(5) 本发明的滤板的性价比高,可以完全循环再生利用,在各个环节均无污染。

[0013] 综上所述,本发明的石墨改性增强聚丙烯复合材料与现行普通滤板相比,具有耐高温、耐化学腐蚀性能及优异物理机械性能。在经过优化的配方组成及制备工艺条件下,滤板耐热性可达到 120 ~ 180℃,拉伸强度达 35 ~ 45MPa,弯曲强度 40 ~ 52MPa,冲击强度为 10 ~ 14.8KJ/m<sup>2</sup>,过滤压力 1 ~ 2.5MPa,其寿命能比现行滤板延长 1 ~ 3 年,并使压滤机扩大了应用范围。

## 具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施例,进一步说明本发明的特点。

[0015] 实施例 1:

(1) 配料:按以下质量称取各组份原料:13g 石墨粉(型号为 GFS-4, 3 $\mu$  )、68g 聚丙烯(型号为 045)、15g 玻璃纤维(型号为 T738 或 988, )、2.8g 型号为 GP715 的 PP-g-MAH 相溶剂、马来酸酐相溶剂 1.2g、3g 偶联剂(1.2g 型号 DL-2 的稀土铝酸酯 /1.2g 型号 JTW-101 的钛酸酯偶联剂、0.6g 硅烷偶联剂 KH550)、3g 抗氧剂(型号 1010 的酚类抗氧剂和型号 DSTP 或 DLTP 的二价硫化物,酚类抗氧剂和二价硫化物比例为 1/1.5);

(2) 将 13g 石墨粉投入到升温至 80℃ 的高速混合机进行热搅拌加热,热搅拌时间为 15min,石墨粉热搅拌到达时间并且石墨粉温度达到 95℃ 时按顺序向石墨粉中投入 1.2g 液体偶联剂稀土铝酸脂复合偶联剂和 1.2g 钛酸酯偶联剂一起热搅拌,同时将投入偶联剂后的石墨粉温度升至 110℃,使石墨粉在 110℃ 的温度下热搅拌 12min 进行表面处理后出料;

(3) 将干燥后的 15g 玻璃纤维使用 1.2g 马来酸酐相溶剂和 0.6g 硅烷液体偶联剂进行表面浸湿,并在 120℃ 热风循环下烘干;

(4) 将 68g 聚丙烯、2.8g 不饱和羧酸与 PP 接枝物相容剂、3g 抗氧剂和经表面处理的石墨粉依次向高速混合机中投加并在常温下混合 10 分钟,形成石墨 /PP 混合料;

(5) 将上述的石墨 /PP 混合料和经表面浸湿并烘干后的玻璃纤维经双螺杆挤出机(南京橡塑机械厂有限公司,型号为 SJSH-65)熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒形成石墨改性增强 PP 颗粒料,双螺杆挤出机的挤出工艺条件为:挤出温度为进料段 180℃,其余各段为 230℃,挤出速度为 320rpm;

(6) 将双螺杆挤出机挤出的石墨改性增强 PP 颗粒料在 80℃ 的温度下放置 36 小时进行预热干燥;然后用单螺杆挤出机(无锡橡塑机械厂有限公司,型号为 SJ-90)将石墨改性增强 PP 颗粒料熔融挤出,单螺杆挤出机挤出工艺条件为:挤出温度为进料段 230℃,其余段 260℃,挤出速度 900rpm,挤出的熔料放置于保温箱内,保温箱温度控制在 125℃;

(7) 通过滤板模压机将单螺杆挤出机挤出的熔料压制成型,先将模具采用蒸汽加热至 55℃,然后将挤出的熔料投入滤板模压机模具中压制成型,压制工艺参数为:滤板成型压力 18MPa,保压时间为 1.2 小时,将压制后的滤板坯取出放入定型机中 96 小时,再取出放置到 45℃ 的温水中进行整平应力时效处理 96 小时,再平放在正常环境温度下 120 小时作为滤板半成品;

(8) 最后将上述经过时效处理、平放后的滤板半成品,通过加工中心对其两面进行加工及滤板进出液流道、平衡孔加工成滤板成品。

[0016] 经测试,滤板主要性能为:滤板变形温度 178℃,拉伸强度达 45MPa,弯曲强度 52MPa,冲击强度为 13.5.8KJ/m<sup>2</sup>,在压力 2MPa、保压 10 分钟耐压试验下无破裂现象。

[0017] 实施例 2:

(1) 配料:按以下质量称取各组份原料:5g 石墨粉、84g 聚丙烯、20g 玻璃纤维、7.4g PP-g-MAH 相溶剂、0.6g 马来酸酐相溶剂、2.0g 偶联剂(0.5g 稀土铝酸酯、0.5g 钛酸酯和 1.0g 硅烷偶联剂)、3g 抗氧剂(酚类抗氧剂与二价硫化物,酚类抗氧剂与二价硫化物的比例 为 1/1.2);

(2) 将 5g 石墨粉投入到升温至 85℃ 的高速混合机进行热搅拌加热,热搅拌时间为 20min,石墨粉热搅拌到达时间并且石墨粉温度达到 90℃ 时按顺序向石墨粉中投入 0.5g 液体偶联剂稀土铝酸酯复合偶联剂和 0.5g 钛酸酯偶联剂一起热搅拌,同时将投入偶联剂后的石墨粉温度升至 120℃,使石墨粉在 120℃ 的温度下热搅拌 10min 进行表面处理后出料;

(3) 将 20g 干燥后的玻璃纤维使用 0.6g 马来酸酐相溶剂和 1.0g 硅烷液体偶联剂进行表面浸湿,并在 120℃ 热风循环下烘干;

(4) 将 84g 聚丙烯、7.4g 不饱和羧酸与 PP 接枝物相容剂、3g 抗氧剂和经表面处理的石墨粉依次向高速混合机中投加并在常温下混合 15 分钟,形成石墨 /PP 混合料;

(5) 将上述的石墨 /PP 混合料和经表面浸湿并烘干后的玻璃纤维经双螺杆挤出机熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒形成石墨改性增强 PP 颗粒料,双螺杆挤出机的挤出工艺条件为:挤出温度为进料段 170℃,其余各段为 220℃,挤出速度为 350rpm;

(6) 将双螺杆挤出机挤出的石墨改性增强 PP 颗粒料在 120℃ 的温度下放置 24 小时进行预热干燥;然后用单螺杆挤出机将石墨改性增强 PP 颗粒料熔融挤出,单螺杆挤出机挤出工艺条件为:挤出温度为进料段 180℃,其余段 210℃,挤出速度 800rpm,挤出的熔料放置于保温箱内,保温箱温度控制在 150℃;

(7) 通过滤板模压机将单螺杆挤出机挤出的熔料压制成型,先将模具采用蒸汽加热至 30℃,然后将挤出的熔料投入滤板模压机模具中压制成型,压制工艺参数为:滤板成型压力 15MPa,保压时间为 2 小时,将压制后的滤板坯取出放入定型机中 72 小时,再取出放置到 50℃ 的温水中进行整平应力时效处理 72 小时,再平放在正常环境温度下 150 小时作为滤板半成品;

(8) 最后将上述经过时效处理、平放后的滤板半成品,通过加工中心对其两面进行加工及滤板进出液流道、平衡孔加工成滤板成品。

[0018] 经测试,滤板主要性能为:滤板变形温度 168℃,拉伸强度达 42MPa,弯曲强度 45MPa,冲击强度为 12.5KJ/m<sup>2</sup>,在压力 1.6MPa、保压 15 分钟的耐压试验下无裂纹。

[0019] 实施例 3:

(1) 配料:按以下质量称取各组份原料:20g 石墨粉、52g 聚丙烯、10g 玻璃纤维、1.4g PP-g-MAH 相溶剂、0.6g 马来酸酐相溶剂、4g 偶联剂(稀土铝酸酯 2.3g、钛酸酯 1.3g 和 0.4g 硅烷偶联剂)、1g 抗氧剂(酚类抗氧剂 0.4g 与二价硫化物 0.6g);

(2) 将 20g 石墨粉投入到升温至 90℃ 的高速混合机进行热搅拌加热,热搅拌时间为 20min,石墨粉热搅拌到达时间并且石墨粉温度达到 100℃ 时按顺序向石墨粉中投入 2.3g

液体偶联剂稀土铝酸脂复合偶联剂和 1.3g 钛酸酯偶联剂一起热搅拌,同时将投入偶联剂后的石墨粉温度升至 120℃,使石墨粉在 120℃的温度下热搅拌 15min 进行表面处理后出料;

(3) 将 10g 干燥后的玻璃纤维使用 0.6g 马来酸酐相溶剂和 0.4g 硅烷偶联剂进行表面浸湿,并在 120℃热风循环下烘干;

(4) 将 52g 聚丙烯、1.4g 不饱和羧酸与 PP 接枝物相容剂、1g 抗氧剂和经表面处理的石墨粉依次向高速混合机中投加并在常温下混合 8 分钟,形成石墨 /PP 混合料;

(5) 将上述的石墨 /PP 混合料和经表面浸湿并烘干后的玻璃纤维经双螺杆挤出机熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒形成石墨改性增强 PP 颗粒料,双螺杆挤出机的挤出工艺条件为:挤出温度为进料段 230℃,其余各段为 250℃,挤出速度为 280rpm;

(6) 将双螺杆挤出机挤出的石墨改性增强 PP 颗粒料在 60℃的温度下放置 24 小时进行预热干燥;然后用单螺杆挤出机将石墨改性增强 PP 颗粒料熔融挤出,单螺杆挤出机挤出工艺条件为:挤出温度为进料段 250℃,其余段 260℃,挤出速度 1000rpm,挤出的熔料放置于保温箱内,保温箱温度控制在 80℃;

(7) 通过滤板模压机将单螺杆挤出机挤出的熔料压制成型,先将模具采用蒸汽加热至 80℃,然后将挤出的熔料投入滤板模压机模具中压制成型,压制工艺参数为:滤板成型压力 20MPa,保压时间为 0.5 小时,将压制后的滤板坯取出放入定型机中 84 小时,再取出放置到 45℃的温水中进行整平应力时效处理 72 小时,再平放在正常环境温度下 180 小时作为滤板半成品;

(8) 最后将上述经过时效处理、平放后的滤板半成品,通过加工中心对其两面进行加工及滤板进出液流道、平衡孔加工成滤板成品。

[0020] 经测试,滤板主要性能为:滤板变形温度 148℃,拉伸强度达 38MPa,弯曲强度 43MPa,冲击强度为 10.5KJ/m<sup>2</sup>,在压力 1.3MPa、保压 10 分钟的耐压试验下无裂纹。

[0021] 实施例 4:

(1) 配料:按以下质量称取各组份原料:20g 石墨粉、84g 聚丙烯、20g 玻璃纤维、4.4gPP-g-MAH 相溶剂、1.6g 马来酸酐相溶剂、4g 偶联剂(1.5g 稀土铝酸酯、1.5g 钛酸酯和 1g 硅烷偶联剂)、4g 抗氧剂(1.6g 酚类抗氧剂与 2.4g 二价硫化物);

(2) 将 20g 石墨粉投入到升温至 80℃的高速混合机进行热搅拌加热,热搅拌时间为 18min,石墨粉热搅拌到达时间并且石墨粉温度达到 90℃时按顺序向石墨粉中投入 1.5g 液体偶联剂稀土铝酸脂复合偶联剂和 1.5g 钛酸酯偶联剂一起热搅拌,同时将投入偶联剂后的石墨粉温度升至 90℃,使石墨粉在 90℃的温度下热搅拌 15min 进行表面处理后出料;

(3) 将 20g 干燥后的玻璃纤维使用 1.6g 马来酸酐相溶剂和 1g 硅烷偶联剂进行表面浸湿,并在 120℃热风循环下烘干;

(4) 将 84g 聚丙烯、4.4g 不饱和羧酸与 PP 接枝物相容剂、4g 抗氧剂和经表面处理的石墨粉依次向高速混合机中投加并在常温下混合 8 分钟,形成石墨 /PP 混合料;

(5) 将上述的石墨 /PP 混合料和经表面浸湿并烘干后的玻璃纤维经双螺杆挤出机熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒形成石墨改性增强 PP 颗粒料,双螺杆挤出机的挤出工艺条件为:挤出温度为各段均为 230℃,挤出速度为 350rpm;

(6) 将双螺杆挤出机挤出的石墨改性增强 PP 颗粒料在 110℃的温度下放置 45 小时进

行预热干燥 ;然后用单螺杆挤出机将石墨改性增强 PP 颗粒料熔融挤出,单螺杆挤出机挤出工艺条件为 :挤出温度为各段均为 220℃,挤出速度 950rpm,挤出的熔料放置于保温箱内,保温箱温度控制在 110℃ ;

(7) 通过滤板模压机将单螺杆挤出机挤出的熔料压制成型,先将模具采用蒸汽加热至 58℃,然后将挤出的熔料投入滤板模压机模具中压制成型,压制工艺参数为 :滤板成型压力 10MPa,保压时间为 1.4 小时,将压制后的滤板坯取出放入定型机中 95 小时,再取出放置到 50℃ 的温水中进行整平应力时效处理 95 小时,再平放在正常环境温度下 170 小时作为滤板半成品 ;

(8) 最后将上述经过时效处理、平放后的滤板半成品,通过加工中心对其两面进行加工及滤板进出液流道、平衡孔加工成滤板成品。

[0022] 经测试,滤板主要性能滤板变形温度 168℃,拉伸强度达 39MPa, ,弯曲强度 44MPa,冲击强度为 10. 5KJ/m<sup>2</sup>,在压力 1.5MPa、保压 10 分钟的耐压试验下无裂纹。

[0023] 实施例 5 :

(1) 配料 :按以下质量称取各组份原料 : 13g 石墨粉、68g 聚丙烯、15g 玻璃纤维、2.8gPP-g-MAH 相溶剂、1.2g 马来酸酐相溶剂、3g 偶联剂(1.2g 稀土铝酸酯、1.2g 钛酸酯与 0.6g 硅烷偶联剂)、4g 抗氧化剂(酚类抗氧化剂 1.5g 与二价硫化物 2.5 g) ;

(2) 将 13g 石墨粉投入到升温至 80℃ 的高速混合机进行热搅拌加热,热搅拌时间为 15min,石墨粉热搅拌到达时间并且石墨粉温度达到 90℃ 时按顺序向石墨粉中投入 1.2g 液体偶联剂稀土铝酸脂复合偶联剂和 1.2g 钛酸酯偶联剂一起热搅拌,同时将投入偶联剂后的石墨粉温度升至 90℃,使石墨粉在 90℃ 的温度下热搅拌 10min 进行表面处理后出料 ;

(3) 将 15g 干燥后的玻璃纤维使用 1.2g 马来酸酐相溶剂和 0.6g 硅烷偶联剂进行表面浸湿,并在 120℃ 热风循环下烘干 ;

(4) 将 68g 聚丙烯、2.8g 不饱和羧酸与 PP 接枝物相容剂、4g 抗氧化剂和经表面处理的石墨粉依次向高速混合机中投加并在常温下混合 9 分钟,形成石墨 /PP 混合料 ;

(5) 将上述的石墨 /PP 混合料和经表面浸湿并烘干后的玻璃纤维经双螺杆挤出机熔融、剪切、混炼、均化、挤出,并拉条及冷却、切粒形成石墨改性增强 PP 颗粒料,双螺杆挤出机的挤出工艺条件为 :挤出温度为进料段为 200℃,其余各段为 250℃,挤出速度为 350rpm ;

(6) 将双螺杆挤出机挤出的石墨改性增强 PP 颗粒料在 75℃ 的温度下放置 45 小时进行预热干燥 ;然后用单螺杆挤出机将石墨改性增强 PP 颗粒料熔融挤出,单螺杆挤出机挤出工艺条件为 :挤出温度为进料段 230℃,其余各段为 260℃,挤出速度 950rpm,挤出的熔料放置于保温箱内,保温箱温度控制在 130℃ ;

(7) 通过滤板模压机将单螺杆挤出机挤出的熔料压制成型,先将模具采用蒸汽加热至 56℃,然后将挤出的熔料投入滤板模压机模具中压制成型,压制工艺参数为 :滤板成型压力 10MPa,保压时间为 1.4 小时,将压制后的滤板坯取出放入定型机中 95 小时,再取出放置到 50℃ 的温水中进行整平应力时效处理 95 小时,再平放在正常环境温度下 170 小时作为滤板半成品 ;

(8) 最后将上述经过时效处理、平放后的滤板半成品,通过加工中心对其两面进行加工及滤板进出液流道、平衡孔加工成滤板成品。

[0024] 经测试,滤板主要性能滤板变形温度 155℃,拉伸强度达 42.5MPa,弯曲强度 44MPa,冲击强度为 10 . 1KJ/m<sup>2</sup>,单面耐压压力达 1. 41MPa。

[0025] 以上实施例均是本发明的具体应用范例,对于本领域的技术人员来说,在上述实施例的基础上作出简单的替换均属于本发明权利要求的保护范围。