



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106519456 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611015258.4

C08K 3/04(2006.01)

(22)申请日 2016.11.18

C08K 5/09(2006.01)

(71)申请人 无锡明盛纺织机械有限公司

地址 214154 江苏省无锡市惠山区洛社镇
杨市无锡明盛纺织机械有限公司

(72)发明人 张达明

(51) Int. Cl.

C08L 23/14(2006.01)

C08L 23/12(2006.01)

C08L 27/18(2006.01)

C08L 23/08(2006.01)

C08K 13/06(2006.01)

C08K 9/06(2006.01)

C08K 5/03(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

C08K 7/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

聚丙烯组合物及其制备方法和聚丙烯材料

(57)摘要

本发明公开了一种聚丙烯组合物及其制备方法和由该方法制备的聚丙烯材料,以聚丙烯组合物的含量为100重量份计,该聚丙烯组合物含有80-85重量份的聚丙烯树脂、10-20重量份阻燃剂、3-5重量份的抗静电剂、1-3重量份的摩擦改进剂、5-10重量份的气相炭黑、3-8重量份的连续定向玻璃纤维和15-30重量份的丙烯酸,所述聚丙烯树脂为丙烯共聚物和/或丙烯均聚物。该聚丙烯材料的滑动摩擦系数低,且该聚丙烯材料满足矿用聚合物材料阻燃和抗静电要求,滑动摩擦系数在0.04-0.08,熔体的质量流动速率>4g/10min。

1. 一种聚丙烯组合物,该聚丙烯组合物含有聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂、气相炭黑、连续定向玻璃纤维和丙烯酸,其中,相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述聚丙烯树脂的含量为80-85重量份,所述阻燃剂的含量为10-20重量份,所述抗静电剂的含量为3-5重量份,所述摩擦改进剂的含量为1-3重量份,所述气相炭黑的含量为5-10份,所述连续定向玻璃纤维的含量为3~8份,所述丙烯酸的含量为15-30重量份,所述聚丙烯树脂为丙烯共聚物和/或丙烯均聚物。

2. 根据权利要求1所述的聚丙烯组合物,其中,所述气相炭黑和所述连续定向玻璃纤维的质量比为1:1。

3. 根据权利要求1或2所述的聚丙烯组合物,其中,所述丙烯共聚物和所述丙烯均聚物的重量比为(2-4):1,优选为3:1;

优选地,所述丙烯共聚物和所述丙烯均聚物的熔融指数均为0.1g/10min-50g/10min。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的聚丙烯组合物,其中,所述丙烯共聚物含有丙烯无规共聚物,所述丙烯无规共聚物的无规度为至少40重量%。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的聚丙烯组合物,其中,所述阻燃剂选自有机芳香族溴化化合物、有机环脂族溴化化合物、多环脂族溴化化合物和有机脂肪族溴化化合物中的一种或多种。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的聚丙烯组合物,其中,所述抗静电剂选自导电炭黑、乙炔炭黑、单硬脂酸甘油酯、二硬脂酸甘油酯、三硬脂酸甘油酯、乙氧基化胺、伯胺、叔胺、仲胺、乙氧基化醇、硫酸烷基酯和季铵盐中的一种或多种。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的聚丙烯组合物,其中,所述摩擦改进剂为聚四氟乙烯、超高分子量聚乙烯和二硫化钼中的一种或多种。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的聚丙烯组合物,其中,所述聚丙烯组合物还含有增韧剂、聚甲醛树脂、阻燃协效剂和加工助剂中的一种或多种,且相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述增韧剂的含量为0-20重量份,所述聚甲醛树脂的含量为0-3重量份,所述阻燃协效剂的含量为0-10重量份,所述加工助剂的含量为0-1.5重量份。

9. 权利要求1-8中任一项所述的聚丙烯组合物的制备方法,该方法包括将聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂、气相炭黑、连续定向玻璃纤维以及任选的增韧剂、聚甲醛树脂、阻燃协效剂和加工助剂进行混合和成型。

10. 由权利要求1-8中任一项所述的聚丙烯组合物制备的聚丙烯材料。

聚丙烯组合物及其制备方法和聚丙烯材料

技术领域

[0001] 本发明涉及聚丙烯组合物及其制备方法和聚丙烯材料,具体地,涉及一种低摩擦系数的阻燃抗静电聚丙烯材料。

背景技术

[0002] 在流体介质的管道输送和固体介质的带式输送过程中,因摩擦产生的动力损失是不可忽略的,同时,较强的摩擦还会导致一定程度的磨损,降低管材的使用寿命。而且由于塑料管道口径通常较小,管道内介质的流速较高,使得摩擦系数对上述问题的影响更为明显,因此,制备同时具有高输送能力和低运行阻力的塑料管材是固体和流体介质输送的迫切需要,在矿用管材领域也不例外。

[0003] 在现有技术中,CN101344198A以及根据文献“超高分子量聚乙烯阻燃抗静电改性”(王心蕊、胡平、成诞生,工程塑料应用,2001年,29(4):4-6)所介绍的,超高分子量聚乙烯管材是目前相对常用的矿用低摩擦系数非金属管材的解决方案,在煤矿尾矿输送管,喷浆管等领域已经得到一定应用。但由于其分子量极高,大分子链间的无规缠结使其熔体粘度高达108Pas,流动性极差,临界剪切速率低,容易产生熔体破裂,使其在管材加工、管道连接、现场施工等环节都有不同程度的困难。

[0004] 除此之外,现有技术中的组合物仍无法完全满足矿用聚合物材料阻燃和抗静电要求,具有较好的流动性,并且摩擦系数较低的要求。

[0005] CN 105670109 A公开了一种聚丙烯组合物、其制备方法和由该方法制备的聚丙烯材料,其中的聚丙烯组合物含有聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂以及摩擦改进剂,其中,相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述聚丙烯树脂的含量为45-75重量份,所述阻燃剂的含量为8-20重量份,所述抗静电剂的含量为3-15重量份,所述摩擦改进剂的含量为4-20重量份,所述聚丙烯树脂为丙烯共聚物和/或丙烯均聚物。该聚丙烯材料的滑动摩擦系数低,且该聚丙烯材料满足矿用聚合物材料阻燃和抗静电要求,该组合物在作为管材料应用时可降低管道的直管压降,其到减阻节能的效果。但是其摩擦系数仍在0.1以上,相对较大,且熔体质量流动速率较小,因而该组合物的应用范围仍很受限。

[0006] 因此,如何制备出更低摩擦系数、更大熔体质量流动速率的阻燃抗静电的聚丙烯材料以满足多领域材料的应用仍是亟待解决的问题。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的所述问题,本发明的目的在于提供一种具有低摩擦系数、更大的熔体质量流动速率且阻燃抗静电的聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其制备方法。

[0008] 为了实现上述目的,本发明提供一种聚丙烯组合物,该聚丙烯组合物含有聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂、气相炭黑和连续定向玻璃纤维,其中,相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述聚丙烯树脂的含量为80-85重量份,所述阻燃剂的含量为10-20重量份,所述抗静电剂的含量为3-5重量份,所述摩擦改进剂的含量为1-3重量份,所述气相炭

黑的含量为5-10份,所述连续定向玻璃纤维的含量为3-8份,所述聚丙烯树脂为丙烯共聚物和/或丙烯均聚物。

[0009] 相对于100重量份的聚丙烯组合物,各组分的含量如下:

[0010] 所述聚丙烯树脂的含量为80-85份,例如为80份、82份、83份、84份或85份等。

[0011] 所述阻燃剂的含量为10-20重量份,例如为10份、12份、15份、16份、18份或20份等。

[0012] 所述抗静电剂的含量为3-5重量份,例如为3份、3.5份、4份、4.5份或5份等。

[0013] 所述摩擦改进剂的含量为1-3重量份,例如为1份、1.2份、1.5份、1.7份、2份、2.5份或3份等。

[0014] 所述气相炭黑的含量为5-10份,例如为5份、7份、8份、8.5份、9份或10份等。

[0015] 所述连续定向玻璃纤维的含量为3~8份,例如为3份、4份、5份、6份、7份或8份等。

[0016] 所述丙烯酸的含量为15-30重量份,例如为15份、17份、20份、22份、25份、28份或30份等。

[0017] 优选地,所述气相炭黑和所述连续定向玻璃纤维的质量比为1:1。

[0018] 本发明还提供了上述聚丙烯组合物的制备方法,该方法包括将聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂、气相炭黑、连续定向玻璃纤维、丙烯酸以及任选的增韧剂、聚甲醛树脂、阻燃协效剂和加工助剂进行混合和成型。

[0019] 本发明还提供了由上述聚丙烯组合物制备的聚丙烯材料。

[0020] 采用本发明所公开的聚丙烯组合物以及制备方法制备的聚丙烯材料的摩擦系数(滑动摩擦系数)较低,仅为0.04-0.08,以及该聚丙烯材料具有较好的流动性,如根据国家标准GB/T3682-2000《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》,在230℃,2.16kg砝码重量条件下,测得的熔体质量流动速率>4g/10min。

[0021] 另外,该聚丙烯材料满足矿用聚合物材料阻燃和抗静电要求,满足国家煤炭行业标准MT-113《煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性-通用试验方法和判定规则》,即具有低表面阻抗(试样上下表面电阻的算术平均值低于 $3 \times 10^8 \Omega$),以及该聚丙烯材料具有优良的阻燃性能,如在移除酒精喷灯之后火焰燃烧持续时间在3秒内,无焰燃烧持续时间在30秒内,且火焰传播长度不超过280mm。

[0022] 该组合物在作为管材料应用时刻降低管道的直管压降,起到减阻节能的效果。

[0023] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

[0024] 在本发明中,如无相反说明,则百分比是指重量百分比,份数是指重量份。另外,如无具体说明,所有操作均在常温常压下进行。

[0025] 本发明提供了一种聚丙烯组合物,该聚丙烯组合物含有聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂、气相炭黑、连续定向玻璃纤维和丙烯酸,其中,相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述聚丙烯树脂的含量为80-85重量份,所述阻燃剂的含量为10-20重量份,所述抗静电剂的含量为3-5重量份,所述摩擦改进剂的含量为1-3重量份,所述气相炭黑的含量为5-10份,所述连续定向玻璃纤维的含量为3-8份,所述丙烯酸的含量为15-30份,所述聚丙烯树脂为丙烯共聚物和/或丙烯均聚物。

[0026] 根据本发明,优选地,相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述聚丙烯树脂的含量为80重量份,所述阻燃剂的含量为10重量份,所述抗静电剂的含量为4重量份,所述摩擦改进剂的含量为2重量份,所述气相炭黑的含量为8份,所述连续定向玻璃纤维的含量为8份,

所述丙烯酸的含量为25份。

[0027] 根据本发明,优选地,所述丙烯共聚物和所述丙烯均聚物的含量的重量比可以为(2-4):1,更优选为3:1。

[0028] 根据本发明,所述丙烯共聚物和所述丙烯均聚物可以使用Ziegler-Natta催化剂聚合,且根据国家标准GB/T3682-2000《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》,在230℃,2.16kg砝码重量条件下,测得所述丙烯共聚物和所述丙烯均聚物的熔体质量流动速率(熔融指数)均介于0.1g/10min-50g/10min之间,更优选地,测得所述丙烯共聚物和所述丙烯均聚物的熔体质量流动速率(熔融指数)均介于0.1g/10min-30g/10min之间。

[0029] 根据本发明,优选地,所述丙烯共聚物含有丙烯无规共聚物。

[0030] 根据本发明,所述丙烯无规共聚物的无规度为至少40重量%,优选为50-75重量%。

[0031] 根据本发明,所述术语“无规”可以根据IUPAC(Glossaryofbasictermsinpolymerscience,IUPACrecommendations1996)进行理解。

[0032] 根据本发明,所述阻燃剂没有具体限定,可以为本领域的常规选择,例如,所述阻燃剂可以选自有机芳香族溴化化合物、有机环脂族溴化化合物、多环脂族溴化化合物和有机脂肪族溴化化合物中的一种或多种,其中,所述有机芳香族溴化化合物可以选自溴化的苯,联苯,苯酚,联苯酚,二苯醚,芳香族羧酸或多酸,其酐、酰胺和酰亚胺中的一种或多种;优选情况下,考虑到环境影响、毒性、稳定性等因素的影响,在本发明中,所述阻燃剂优选为十溴二苯乙烷作为阻燃剂。

[0033] 根据本发明,所述抗静电剂可以选自导电炭黑、乙炔炭黑、单硬脂酸甘油酯、二硬脂酸甘油酯、三硬脂酸甘油酯、乙氧基化胺、伯胺、叔胺、仲胺、乙氧基化醇、硫酸烷基酯和季铵盐中的一种或多种,优选地,所述抗静电剂为导电炭黑,其中,该导电炭黑的吸碘值可以为300mg/g-1000mg/g,优选为650mg/g-~1000mg/g。

[0034] 根据本发明,所述摩擦改进剂可以为聚四氟乙烯、超高分子量聚乙烯和二硫化钼中的一种或多种,优选地,所述摩擦改进剂为聚四氟乙烯。

[0035] 根据本发明,所述聚丙烯组合物还可以含有增韧剂、聚甲醛树脂、阻燃协效剂和加工助剂中的一种或多种,且相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述增韧剂的含量可以为0-20重量份,所述聚甲醛树脂的含量可以为0-3重量份,所述阻燃协效剂的含量可以为0-10重量份,所述加工助剂的含量可以为0-1.5重量份。

[0036] 根据本发明,优选地,相对于100重量份的聚丙烯组合物,所述增韧剂的含量为3重量份,所述聚甲醛树脂的含量为2重量份,所述阻燃协效剂的含量为8重量份,所述加工助剂的含量为3重量份。

[0037] 根据本发明,所述增韧剂可以选自聚乙烯、乙烯-丙烯共聚物、乙烯-1-丁烯共聚物、丙烯-1-丁烯共聚物、丙烯-异丁烯共聚物、乙烯-己烯共聚物、乙烯-甲基戊烯共聚物、乙烯-庚烯共聚物、乙烯-辛烯共聚物、乙烯-乙基环己烷共聚物、乙烯-环烯烃共聚物、C₄~C₁₂的 α -烯烃的均聚物、C₄~C₁₂的 α -烯烃的共聚物、乙烯-丙烯橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶、乙烯-丁烯橡胶、氢化苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙醇共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-甲基丙烯酸烷酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物及

其盐(离子键聚合物)中的一种或多种,优选的,所述增韧剂至少含有一种乙烯-辛烯共聚物;且根据国家标准GB/T3682-2000《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》,在190℃,2.16kg砝码重量条件下,测得乙烯-辛烯共聚物的熔体质量流动速率为0.1mg/g-10g/10min,优选为0.4mg/g-5g/10min。

[0038] 根据本发明,所述聚甲醛树脂可以为均聚聚甲醛和/或共聚聚甲醛;且根据国家标准GB/T3682-2000《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》,在190℃,2.16kg砝码重量条件下,测得均聚聚甲醛和共聚聚甲醛的熔体质量流动速率均可以介于2.0mg/g-25.0g/10min之间,优选地,均聚聚甲醛和共聚聚甲醛的熔体质量流动速率均介于2.5mg/g-9.0g/10min之间。

[0039] 根据本发明,所述阻燃协效剂可以为三氧化二锑。

[0040] 根据本发明,阻燃剂和阻燃协效剂在混合前需要使用偶联剂进行预先处理,具体地,将含有1%~3%重量比的 γ -氯丙基三乙氧基硅烷偶联剂乙醇溶液喷洒到阻燃剂和阻燃协效剂的混合物中,并混合均匀,随后用真空烘箱在80℃条件下烘干过夜备用。

[0041] 根据本发明,所述加工助剂包括但不限于抗氧化剂、偶联剂、其它助剂(不包括矿物油及其他增塑剂)、抗光老化剂、热稳定剂、抗滴落剂、流变性添加剂、脱模剂、抗粘连/滑动剂和成核剂中的一种或多种。

[0042] 根据本发明,可使用的抗氧化剂包括但不限于酚类抗氧化剂、金属离子螯合剂、丁基羟基茴香醚和二丁基羟基甲苯中的一种或多种。

[0043] 根据本发明,可使用的偶联剂可以为常规用于填料表面处理的钛酸酯偶联剂、硅烷偶联剂和铝酸脂偶联剂中的一种或多种。

[0044] 根据本发明,可使用的其它助剂可以为硬脂酸金属盐类,例如,可以为硬脂酸锌、硬脂酸钙和硬脂酸镁中的一种或多种。

[0045] 本发明还提供了上述的聚丙烯组合物的制备方法,该方法包括将聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂以及任选的增韧剂、聚甲醛树脂、阻燃协效剂和加工助剂进行混合和成型。

[0046] 根据本发明的一种具体实施方式,在所述聚丙烯组合物的制备方法中,将上述丙烯共聚物和/或丙烯均聚物、增韧剂、阻燃剂、阻燃协效剂、抗静电剂、摩擦促进剂和其他助剂混合之后,将所得到的聚烯烃组合物可通过在双螺旋挤出机中熔体挤出(必要时使用模具)而以粒料(例如小球状)或注塑或压板成型的形式制备。

[0047] 具体地,根据本发明提供的一种聚丙烯组合物的制备方法,该方法包括以下步骤:

[0048] (1) 将聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂、气相炭黑、连续定向玻璃纤维、丙烯酸以及任选的增韧剂、聚甲醛树脂、阻燃协效剂和加工助剂进行混合;

[0049] (2) 将步骤(1)中得到的混合物挤出造粒,其中,挤出工艺为采用十段控温方式可以为:一区为170-230℃、二区为170-230℃、三区为170-230℃、四区为170-230℃、五区为170-230℃、六区为170-230℃、七区为170-230℃、八区为170-230℃、九区为170-230℃、十区为165-220℃;

[0050] (3) 将步骤(2)中挤出的粒子经注塑或压板工艺成型。

[0051] 根据本发明,在步骤(2)中,挤出工艺采用十段控温的优选方式为:一区为185-210℃、二区为190-210℃、三区为200-220℃、四区为200-220℃、五区为200-220℃、六区为200-

220℃、七区为200-220℃、八区为200-220℃、九区为200-220℃、十区为190-210℃。

[0052] 本发明还提供了由上述聚丙烯组合物制备的聚丙烯材料。

[0053] 根据本发明,所述聚丙烯材料的摩擦系数较低,在本发明中,所述摩擦系数指的是滑动摩擦系数,所述聚丙烯材料的滑动摩擦系数可以为0.04-0.08。

[0054] 采用本发明的聚丙烯组合物制备的聚丙烯材料,由于其优良的阻燃性、抗静电性、易加工性和低摩擦系数,可用于制备各种矿用产品。在本发明的一种具体实施方案中,所述聚丙烯材料可用于制造矿用塑料管、矿用多层塑料复合管内层,矿用钢塑管的涂覆层、矿用输送带和其他需要较低摩擦系数的产品。

[0055] 采用本发明的聚丙烯组合物制备的聚丙烯材料具有优良的阻燃性和抗静电性,满足甚至超出MT113-1995规定的要求,具体包括:

[0056] (i) 阻燃性,火焰燃烧持续时间 $<3s$ (移除酒精喷灯之后),无焰燃烧持续时间 $<30s$ (移除酒精喷灯之后),并且火焰传播长度不超过280mm;

[0057] (ii) 抗静电性,表面阻抗 $<108\ \Omega$;

[0058] (iii) 所述的组合物在230℃,2.16kg砝码重量条件下,测得的熔体质量流动速率 $>0.3g/10min$;

[0059] (iv) 所述组合物的滑动摩擦系数为0.10~0.30。

[0060] 本发明参考以下实施例进行详细描述,但是,这些实施例仅用于描述本发明而本发明不限于这些实施例。

[0061] 在本发明中,测量阻燃性(FR)和抗静电性(SR)的方法参见MT113-1995中的规定。

[0062] 在本发明中,根据GB/T3682-2000中描述的方法测量熔体质量的流动速率,其中,测量温度为190-230℃,砝码温度为2.16kg。

[0063] 在本发明中,采用UMT-2摩擦磨损试验机测试滑动摩擦系数和磨痕深度,其中,对偶件为直径1.5mm的碳化钨小球,小球的硬度为HRA92,采用线性往复运动方式进行测量,速度为10mm/s,外加应力为100N,测试周期为10min。使用通过注射成型而形成的测试片,测量温度为23℃。

[0064] 在本发明中,采用Taber5135型磨耗机测试磨损值,并分别采用编号为CS-10和H-18的磨轮对样品进行磨耗测试,其中CS-10对应较轻的磨耗作用,H-18对应较粗糙的磨耗作用,磨轮负载为100N,平台转速为72r/min,试验周期为1000r。试验使用压板成型的测试片。测试片直径为114mm \pm 1mm,中孔直径为6.35mm,测量温度为23℃。

[0065] 与已有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0066] 本发明通过引入合适量的气相炭黑、连续定向玻璃纤维和丙烯酸,并配合其他的聚丙烯树脂、阻燃剂、抗静电剂、摩擦改进剂等,制备得到了一种性能优异的聚丙烯组合物,制备得到的聚丙烯材料的滑动摩擦系数较低,在0.04-0.08,而且可以完全满足矿用聚合物材料的阻燃和抗静电要求,还具有很好的流动性,熔体的质量流动速率 $>4g/10min$ 。

具体实施方式

[0067] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0068] 实施例1

[0069] 聚丙烯组合物组分:20重量份的丙烯均聚物(1102K,神华宁煤公司,在230℃和

2.16kg下的熔融指数为3.0g/10min),60重量份的丙烯无规共聚物(C4220燕山石化,在230℃和2.16kg下的熔融指数为0.5g/10min),3重量份的抗静电剂高结构性炭黑(ChezacarbB型),20重量份的阻燃剂十溴二苯乙烷(牌号为8010,美国雅保公司),4重量份的阻燃协效剂三氧化二锑(有效含量>99.8重量%,中国闪星锑业公司),3重量份的摩擦改进剂聚四氟乙烯微粉(牌号为L-5,日本大金公司),8重量份的增韧剂乙烯-辛烯共聚物(在190℃和2.16kg下的熔融指数为0.5g/10min),1重量份的加工助剂硬脂酸钙,0.2重量份的抗氧剂四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯,0.1重量份的抗氧剂亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯酯)、10重量份的气相炭黑,3重量份的连续定向玻璃纤维和30份的丙烯酸;

[0070] 其中,阻燃剂和阻燃协效剂在混合前需要使用偶联剂进行预先处理,将含有1%重量比的γ-氯丙基三乙氧基硅烷偶联剂乙醇溶液喷洒到阻燃剂和阻燃协效剂的混合物中,并混合均匀,随后用真空烘箱在80℃条件下烘干过夜备用;

[0071] 将上述聚丙烯组合物用螺杆直径为36mm的双螺杆挤出机(下同)挤出造粒,其中,采用十段控温方式对各挤出段温度进行控制,各段温度分别为180℃,190℃,200℃,200℃,200℃,200℃,200℃,200℃,200℃,和195℃,采用注塑或压板工艺成型。

[0072] 按照矿用聚合物制品阻燃和抗静电标准MT-113对聚丙烯材料C1的阻燃性和抗静电性进行评价,并对样品的摩擦磨损性能进行测试,结果列于表1中。

[0073] 实施例2

[0074] 聚丙烯组合物组分:30重量份的丙烯均聚物(L5E89,神华包头煤制烯烃公司,在230℃和2.16kg下的熔融指数为3.0g/10min)55重量份的丙烯无规共聚物(C4220,燕山石化,在230℃和2.16kg下的熔融指数为0.5g/10min),5重量份的抗静电剂高结构性炭黑,10重量份的阻燃剂十溴二苯乙烷,4重量份的阻燃协效剂三氧化二锑,1重量份的摩擦改进剂聚四氟乙烯微粉,6重量份的增韧剂乙烯-辛烯共聚物(在190℃和2.16kg下的熔融指数为0.5g/10min),1重量份的加工助剂硬脂酸钙,0.2重量份的抗氧剂四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯,0.1重量份的抗氧剂亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯酯)、5重量份的气相炭黑、8重量份的连续定向玻璃纤维和15重量份的丙烯酸;

[0075] 其中,阻燃剂和阻燃协效剂在混合前需要使用偶联剂进行预先处理,将含有3%重量比的γ-氯丙基三乙氧基硅烷偶联剂乙醇溶液喷洒到阻燃剂和阻燃协效剂的混合物中,并混合均匀,随后用真空烘箱在80℃条件下烘干过夜备用;

[0076] 将上述聚丙烯组合物用螺杆直径为36mm的双螺杆挤出机(下同)挤出造粒,其中,采用十段控温方式对各挤出段温度进行控制,各段温度分别为195℃,200℃,210℃,210℃,210℃,210℃,210℃,210℃,210℃和200℃,采用注塑或压板工艺成型。

[0077] 按照矿用聚合物制品阻燃和抗静电标准MT-113对聚丙烯材料C2的阻燃性和抗静电性进行评价,并对样品的摩擦磨损性能进行测试,结果列于表1中。

[0078] 实施例3

[0079] 聚丙烯组合物组分:40重量份的丙烯均聚物(1102K,神华宁煤公司,在230℃和2.16kg下的熔融指数为3.0g/10min),43重量份的丙烯无规共聚物(C4220,燕山石化,在230℃和2.16kg下的熔融指数为0.5g/10min),4重量份的抗静电剂高结构性炭黑,15重量份的阻燃剂十溴二苯乙烷,4重量份的阻燃协效剂三氧化二锑,2.5重量份的摩擦改进剂聚四氟乙烯微粉,8重量份的增韧剂乙烯-辛烯共聚物(在190℃和2.16kg下的熔融指数为1.0g/

10min), 1重量份的加工助剂硬脂酸钙, 0.2重量份的抗氧剂四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯, 0.1重量份的亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯酯)抗氧剂、8重量份的气相炭黑、8重量份的连续定向玻璃纤维和25重量份的丙烯酸;

[0080] 其中, 阻燃剂和阻燃协效剂在混合前需要使用偶联剂进行预先处理, 将含有2%重量比的 γ -氯丙基三乙氧基硅烷偶联剂乙醇溶液喷洒到阻燃剂和阻燃协效剂的混合物中, 并混合均匀, 随后用真空烘箱在80℃条件下烘干过夜备用。

[0081] 将上述聚丙烯组合物用螺杆直径为36mm的双螺杆挤出机(下同)挤出造粒, 其中, 采用十段控温方式对各挤出段温度进行控制, 各段温度分别为200℃, 220℃, 220℃, 220℃, 220℃, 220℃, 220℃, 220℃, 220℃和210℃, 采用注塑或压板工艺成型。

[0082] 按照矿用聚合物制品阻燃和抗静电标准MT-113对聚丙烯材料C3的阻燃性和抗静电性进行评价, 并对样品的摩擦磨损性能进行测试, 结果列于表1中。

[0083] 实施例4

[0084] 聚丙烯组合物组分: 30重量份的丙烯均聚物(1102K, 神华宁煤公司, 在230℃和2.16kg下的熔融指数为3.0g/10min), 50重量份的丙烯无规共聚物(B240, 韩国晓星公司, 在230℃和2.16kg下的熔融指数为0.4g/10min), 3重量份的抗静电剂高结构性炭黑, 10重量份的阻燃剂十溴二苯乙烷, 4重量份的阻燃协效剂三氧化二锑, 1重量份的摩擦改进剂聚四氟乙烯微粉, 6重量份的增韧剂乙烯-辛烯共聚物(在190℃和2.16kg下的熔融指数为1.0g/10min), 1重量份的加工助剂硬脂酸钙, 0.2重量份的抗氧剂四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯, 0.1重量份的抗氧剂亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯酯)、10重量份的气相炭黑、5重量份的连续定向玻璃纤维和20重量份的丙烯酸;

[0085] 其中, 阻燃剂和阻燃协效剂在混合前需要使用偶联剂进行预先处理, 将含有1.5%重量比的 γ -氯丙基三乙氧基硅烷偶联剂乙醇溶液喷洒到阻燃剂和阻燃协效剂的混合物中, 并混合均匀, 随后用真空烘箱在80℃条件下烘干过夜备用。

[0086] 将上述聚丙烯组合物用螺杆直径为36mm的双螺杆挤出机(下同)挤出造粒, 其中, 采用十段控温方式对各挤出段温度进行控制, 各段温度分别为195℃, 200℃, 205℃, 205℃, 205℃, 205℃, 205℃, 205℃, 205℃和200℃, 采用注塑或压板工艺成型。

[0087] 按照矿用聚合物制品阻燃和抗静电标准MT-113对聚丙烯材料C4的阻燃性和抗静电性进行评价, 并对样品的摩擦磨损性能进行测试, 结果列于表1中。

[0088] 实施例5

[0089] 聚丙烯组合物组分: 25重量份的丙烯均聚物(L5E89, 神华包头煤制烯烃公司, 在230℃和2.16kg下的熔融指数为3.0g/10min), 60重量份的丙烯无规共聚物(B240, 韩国晓星公司, 在230℃和2.16kg下的熔融指数为0.4g/10min), 5重量份的抗静电剂高结构性炭黑, 20重量份的阻燃剂十溴二苯乙烷, 4重量份的阻燃协效剂三氧化二锑, 2重量份的摩擦改进剂聚四氟乙烯微粉, 10重量份的增韧剂乙烯-辛烯共聚物(在190℃和2.16kg下的熔融指数为1.0g/10min), 2重量份的摩擦改进剂二硫化钼, 1重量份的加工助剂硬脂酸钙, 0.2重量份的抗氧剂四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯, 0.1重量份的抗氧剂亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯酯)、5重量份的气相炭黑、4重量份的连续定向玻璃纤维和15重量份的丙烯酸;

[0090] 其中, 阻燃剂和阻燃协效剂在混合前需要使用偶联剂进行预先处理, 将含有2.5%

重量比的 γ -氯丙基三乙氧基硅烷偶联剂乙醇溶液喷洒到阻燃剂和阻燃协效剂的混合物中,并混合均匀,随后用真空烘箱在80℃条件下烘干过夜备用。

[0091] 将上述聚丙烯组合物用螺杆直径为36mm的双螺杆挤出机(下同)挤出造粒,其中,采用十段控温方式对各挤出段温度进行控制,各段温度分别为195℃,200℃,210℃,210℃,210℃,210℃,210℃,210℃,210℃和200℃,采用注塑或压板工艺成型。

[0092] 按照矿用聚合物制品阻燃和抗静电标准MT-113对聚丙烯材料C5的阻燃性和抗静电性进行评价,并对样品的摩擦磨损性能进行测试,结果列于表1中。

[0093] 对比例1

[0094] 将市售的阻燃抗静电聚乙烯料(山东文远建材科技股份有限公司),采用注塑或压板工艺成型。

[0095] 按照矿用聚合物制品阻燃和抗静电标准MT-113对样品的阻燃性和抗静电性进行评价,并对标号为DC2的该样品的熔体流动质量速率,摩擦磨损性能进行测试,结果列于表1中。

[0096]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	对比例 1
滑动摩擦系数	0.04	0.07	0.05	0.06	0.05	0.34

[0097]

熔体质量流动速率 (g/10min)	5	4.5	5.5	4.8	5	0.4
表面电阻 (log ₁₀ Ω)	5	4.5	4.5	4.5	5	5
阻燃性能	自熄	自熄	自熄	自熄	自熄	自熄

[0098] 从表1中可以看出,采用本发明的聚丙烯组合物及其方法制备的聚丙烯材料的阻燃抗静电性能满足且超出MT-113要求。此外,该聚丙烯材料具有较好的流动性和改善的摩擦系数。

[0099] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细方法,但本发明并不局限于上述详细方法,即不意味着本发明必须依赖上述详细方法才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。