



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104558821 A

(43) 申请公布日 2015.04.29

(21) 申请号 201310512227.X

C08K 5/523(2006.01)

(22) 申请日 2013.10.25

C08K 5/092(2006.01)

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

C08K 5/098(2006.01)

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

E02D 3/00(2006.01)

H01G 4/18(2006.01)

(72) 发明人 李涛 杜建强 左英飞 王希

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限

公司 11283

代理人 李婉婉 王崇

(51) Int. Cl.

C08L 23/12(2006.01)

C08K 13/02(2006.01)

C08K 5/053(2006.01)

C08K 5/20(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

C08K 3/34(2006.01)

C08K 3/04(2006.01)

C08K 3/26(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其应用

(57) 摘要

本发明提供了一种聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其应用。所述聚丙烯组合物含有聚丙烯、成核剂和抗氧剂，其中，所述成核剂含有 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂，且所述 α 晶型成核剂为无机类 α 晶型成核剂、山梨醇类成核剂和有机磷酸盐类成核剂中的一种或多种，所述 β 晶型成核剂为二元酸与第IIA族金属盐的混合物、稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂中的一种或多种。由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料能够很好地兼具较低的拉伸应变、较高的拉伸强度以及较好的耐热性和长期蠕变强度，极具工业应用前景。

1. 一种聚丙烯组合物,该聚丙烯组合物含有聚丙烯、成核剂和抗氧剂,其特征在于,所述成核剂含有 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂,且所述 α 晶型成核剂为无机类 α 晶型成核剂、山梨醇类成核剂和有机磷酸盐类成核剂中的一种或多种,所述 β 晶型成核剂为二元酸与第II A族金属盐的混合物、稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂中的一种或多种。
2. 根据权利要求1所述的聚丙烯组合物,其中,所述 β 晶型成核剂与所述 α 晶型成核剂的重量比为0.1-10:1。
3. 根据权利要求1或2所述的聚丙烯组合物,其中,所述 α 晶型成核剂为山梨醇类成核剂,且所述 β 晶型成核剂为稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂的混合物。
4. 根据权利要求3所述的聚丙烯组合物,其中,所述稀土类 β 晶型成核剂、酰胺类成核剂与山梨醇类成核剂的重量比0.05-3:0.05-3:1,优选为0.15-3:0.15-1:1。
5. 根据权利要求1、2或4所述的聚丙烯组合物,其中,所述山梨醇类成核剂为1,3:2,4-二(3,4-二甲基亚苄基)-D-山梨醇和/或双-1,3:2,4-(4'-丙基亚苄基)-1-丙基山梨醇,所述稀土类 β 晶型成核剂为稀土金属氧化物,所述酰胺类成核剂为取代芳酰胺类成核剂和/或取代苯酰胺类成核剂。
6. 根据权利要求1、2或4所述的聚丙烯组合物,其中,所述无机类 α 晶型成核剂为滑石粉、氧化钙、炭黑、碳酸钙、云母和高岭土中的一种或多种;所述有机磷酸盐类成核剂为2,2'-亚甲基双(4,6-二叔丁基苯基)磷酸钠和/或2,2'-亚甲基-双(4,6-二叔丁基苯基)磷酸锂。
7. 根据权利要求1、2或4所述的聚丙烯组合物,其中,所述二元酸与第II A族金属盐的重量比为0.01-1:1;优选地,所述二元酸为乙二酸、丙二酸、丁二酸、异戊二酸和庚二酸中的一种或多种,所述第II A族金属盐为硬脂酸钙、硬脂酸镁、硬脂酸钡和硬脂酸铝中的一种或多种。
8. 根据权利要求1、2或4所述的聚丙烯组合物,其中,所述抗氧剂为受阻酚类抗氧剂、亚磷酸酸酯类抗氧剂和硫酯类抗氧剂的混合物,且所述受阻酚类抗氧剂的重量与亚磷酸酸酯类抗氧剂和硫酯类抗氧剂的总重量的比值为1:0.1-8,优选为1:1-3;优选地,所述亚磷酸酸酯类抗氧剂与硫酯类抗氧剂的重量比为1:0.5-5,优选为1:0.5-2。
9. 根据权利要求1、2或4所述的聚丙烯组合物,其中,以100重量份的所述聚丙烯为基准,所述成核剂的用量为0.01-0.3重量份,所述抗氧剂的用量为0.2-1.5重量份。
10. 根据权利要求1或2所述的聚丙烯组合物,其中,所述聚丙烯组合物还含有爽滑剂和/或光稳定剂;以100重量份的所述聚丙烯为基准,所述爽滑剂的含量为0.05-0.5重量份,所述光稳定剂的用量为0.01-0.5重量份。
11. 一种聚丙烯材料,该聚丙烯材料由权利要求1-10中任意一项所述的聚丙烯组合物熔融挤出成型得到。
12. 权利要求1-10中任意一项所述的聚丙烯组合物和/或权利要求11所述的聚丙烯材料在制备双向拉伸土工格栅或双向拉伸电容器膜中的应用。

一种聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚丙烯组合物、由该聚丙烯组合物制备得到聚丙烯材料、以及所述聚丙烯组合物和 / 或聚丙烯材料在制备双向拉伸土工格栅或双向拉伸电容器膜中的应用。

背景技术

[0002] 聚丙烯(PP)自从上世纪 60 年代投入使用以来,以其优良的机械性能和抗化学腐蚀性能,而成为在工业应用上的重要材料。聚丙烯有多种晶型,如 α 、 β 、 γ 、 δ 和拟六方晶。成核剂通常分为无机成核剂、有机成核剂和高熔点聚合物成核剂,也常分为 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂。按照结构细分 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂又可以分为羧酸及其金属盐类、苯亚甲基山梨糖醇及其衍生物二芳基磷金属盐类聚合物等。自从 β 晶聚丙烯问世以来,其在商业应用上已显现出良好的发展前景。与传统的 α 晶型聚丙烯相比, β 晶聚丙烯具有较好的室温和低温冲击强度,较高的热变形温度高(能够提高 15–20°C),在高速拉伸下表现出较高的韧性和延展性,不易脆裂。这些特点大大拓展了聚丙烯的应用领域。

[0003] α 晶型成核剂分为无机类和有机类。其中,无机类的 α 晶型成核剂主要有滑石粉、氧化钙、炭黑、碳酸钙、云母等无机颜料,高岭土及催化剂残渣等;而有机类的 α 晶型成核剂大多属于山梨醇类,是应用于聚丙烯透明改性中应用广泛的一类透明成核剂,尤其是 Milliken 化学公司的 Millad3988。山梨醇类成核剂具有自行物理聚合的聚集性质,可溶解在熔融聚丙烯中形成均相溶液。当聚合物冷却时,成核剂先通过自聚集作用形成均匀分散的具有极大表面积的纤维状网络;当进一步冷却,聚丙烯首先在取向作用下结成层状晶体,然后其它的链段沿纤维轴向排列结晶,因此提高了的成核密度,形成均一细化的球晶,减少对光散射和折射,透明性增大。此外,有机类 α 晶型成核剂还包括有机磷酸盐类成核剂。其中,所述有机磷酸盐类中的烷基苯和聚丙烯树脂具有良好的亲和性,通过聚丙烯骨架链合苯环作用,使聚丙烯形成具有规则螺旋结构的稳定晶体,能够显著提高材料的力学性能。

[0004] β 晶型成核剂也分为有机类和无机类,根据分子结构也可分为具有准平面结构的稠环化合物(最具代表性的是 g- 喹啶酮红颜料)、第 II A 族金属元素的某些盐类及二元羧酸的复合物(如硬脂酸钙 / 庚二酸体系)、金属氧化物三类。山西化工研究所开发出高效的 β 晶型成核剂 TMB-4 (取代芳酰胺类)和 TMB-5 (取代苯酰胺类)。我国广东炜林纳功能材料公司生产的稀土配合物 β 晶型成核剂 WBG (在稀土络合复合物的基础上合成了镧的配合物)。日本理化公司新推出的 NUSTAR-100 成核剂,属芳香族胺类化合物。

[0005] CN85100465A 公开了一种 β 晶型聚丙烯的生产方法,该方法包括将聚丙烯与双组分的 β 晶型成核剂混合并熔融加工。所述双组分的 β 晶型成核剂由组分 A 与组分 B 组成,其中,组分 A 为有机二元酸及其盐,其中,有机二元酸可以为邻位、对位或间位取代的苯二甲酸,也可以为分子式为 $C_nH_{2n}(COOH)_2$ 的脂肪族二元酸,其中, $n=1-10$ 。组分 B 为周期表第二族的碱土金属化合物,可以为氧化物,如氧化镁、氧化钙、氧化钡,也可以为相应的有机酸的盐,如硬脂酸钙、硬脂酸钡或相应的无机酸的盐,如碳酸钡。

[0006] CN1210103A 公开了一种含有 β 状晶体的成核(作用)剂的 PP 组合物,其中,所用成核剂为元素周期表第 II A 族元素的金属盐类。

[0007] CN1473869A 公开了一种 β 类稀土成核剂,该 β 类稀土成核剂含有由一种或多种稀土元素与一种或多种有机化合物所形成的稀土有机配合物,并具体公开了所述稀土元素是镧系元素,用于形成稀土有机配合物的有机化合物是有机杂环化合物、稠环化合物、脂肪族羧酸及其衍生物、芳香族羧酸及其衍生物,所述脂肪族羧酸为一元或多元、饱和或不饱和的 C_4-C_{36} 羧酸。

[0008] CN102093637A 公开了一种 β 晶型成核剂改性聚丙烯土工格栅的方法,该方法包括先采用 0.1-1.0% 的 β 晶型成核剂、3-6% 的色母、0.2-1.0% 的合成抗氧剂与 100% 的聚丙烯进行共混,得到混合均匀的共混物,再将共混物通过双螺杆挤出机经 180-230℃熔融挤出,熔体通过三辊压光机成型板材,板材经过冲压机使用模具进行冲孔,孔板经过升温至 80-100℃拉伸后制得。其中,并没有公开所述 β 晶型成核剂的具体种类。

[0009] 双向拉伸土工格栅和双向拉伸电容器膜是以聚丙烯或聚乙烯而原料,经塑化挤出板材、冲孔、加热、纵向拉伸、横向拉伸而成。然而,在现有的双向拉伸土工格栅和双向拉伸电容器膜的制备过程中,虽然可以往聚丙烯或聚乙烯基体中添加成核剂而改善其透明性或力学性能,但是仍然难以获得兼具有较低的拉伸应变、较高的拉伸强度以及较好的耐热性和长期蠕变强度的双向拉伸土工格栅和双向拉伸电容器膜。

发明内容

[0010] 本发明的目的是为了提供一种新的一种聚丙烯组合物、由该聚丙烯组合物制备得到聚丙烯材料、以及所述聚丙烯组合物和 / 或聚丙烯材料在双向拉伸土工格栅或双向拉伸电容器膜中的应用。由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料能够很好地兼具较低的拉伸应变、较高的拉伸强度以及较好的耐热性和长期蠕变强度,极具工业应用前景。

[0011] 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、成核剂和抗氧剂,其中,所述成核剂含有 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂,且所述 α 晶型成核剂为无机类 α 晶型成核剂、山梨醇类成核剂和有机磷酸盐类成核剂中的一种或多种,所述 β 晶型成核剂为二元酸与第 II A 族金属盐的混合物、稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂中的一种或多种。

[0012] 本发明还提供了一种聚丙烯材料,该聚丙烯材料由所述聚丙烯组合物混合均匀并挤出成型得到。

[0013] 此外,本发明还提供了所述聚丙烯组合物和 / 或聚丙烯材料在制备双向拉伸土工格栅或双向拉伸电容器膜中的应用。

[0014] 本发明的发明人经过深入的研究后发现,当所述成核剂中同时含有特定种类的 α 晶型成核剂与特定种类的 β 晶型成核剂时,能够使得由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料兼具有较低的拉伸应变、较高的拉伸强度以及较好的耐热性和长期蠕变强度,极具工业应用前景。

[0015] 具体地,从实施例的结果可以看出,一方面,由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料的屈服应变能够降至 7.9% 以下,断裂应变能够降至 430% 以下,即,具有较低的拉伸应变。另一方面,由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料的拉伸模量高达 1690MPa 以

上,即,具有较高的拉伸强度。此外,由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料在0.45MPa 负荷下的变形温度高达118°C以上,即,具有较好的耐热性和长期蠕变强度。

[0016] 根据本发明的一种优选实施方式,当所述 α 晶型成核剂为山梨醇类成核剂,且所述 β 晶型成核剂为稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂的混合物时,能够得到拉伸应变更低、拉伸强度更高、耐热性以及长期蠕变强度更好的聚丙烯材料。具体体现在,在其他条件均相同的情况下,实施例1采用成核剂为山梨醇类成核剂与酰胺类成核剂的混合成核剂,而实施例5采用的成核剂为山梨醇类成核剂、稀土类 β 晶型成核剂与酰胺类成核剂的混合成核剂。从表1的结果可以看出,实施例1的屈服应变为7.9%,断裂应变为430%,拉伸模量为1730MPa,0.45MPa载荷下的变形温度为125°C;而实施例5的屈服应变为6.2%,断裂应变为180%,拉伸模量为1735MPa,0.45MPa载荷下的变形温度为129°C。

[0017] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

具体实施方式

[0018] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0019] 本发明提供的聚丙烯组合物含有聚丙烯、成核剂和抗氧剂,其中,所述成核剂含有 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂,且所述 α 晶型成核剂为无机类 α 晶型成核剂、山梨醇类成核剂和有机磷酸盐类成核剂中的一种或多种,所述 β 晶型成核剂为二元酸与第II A族金属盐的混合物、稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂中的一种或多种。

[0020] 本发明对所述 α 晶型成核剂与所述 β 晶型成核剂的用量没有特别地限定,可以根据实际情况进行合理地选择,但为了使得这两者能够协同配合得更好,所述 β 晶型成核剂与所述 α 晶型成核剂的重量比优选为0.1-10:1,更优选为0.3-5:1。

[0021] 根据本发明,尽管只要将上述 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂复配使用便能够提高由所述聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料的拉伸强度和耐热性并降低拉伸应变,但是为了更好地诱导聚丙烯进行结晶,从而使得到的聚丙烯材料具有更好的力学性能,优选地,所述 α 晶型成核剂为山梨醇类成核剂,且所述 β 晶型成核剂为稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂的混合物。进一步地,所述稀土类 β 晶型成核剂、酰胺类成核剂与山梨醇类成核剂的重量比优选为0.05-3:0.05-3:1,更优选为0.15-3:0.15-1:1。

[0022] 根据本发明,所述 α 晶型成核剂和 β 晶型成核剂的种类均可以为本领域的常规选择。

[0023] 具体地,所述无机类 α 晶型成核剂的具体实例包括但不限于:滑石粉、氧化钙、炭黑、碳酸钙、云母和高岭土中的一种或多种。

[0024] 所述山梨醇类成核剂的具体实例可以包括但不限于:1,3:2,4-二(苯亚甲基)-D-山梨醇、1,3:2,4-二(4-甲基苯亚基)-D-山梨醇、1,3:2,4-二(3,4-二甲基亚苄基)-D-山梨醇、1,3:2,4-二(4-乙基苯亚甲基)-D-山梨醇、双-1,3:2,4-(4'-丙基亚苄基)-1-烯丙基山梨醇、双-1,3:2,4-(4'-乙基亚苄基)-1-烯丙基山梨醇、双-1,3:2,4-(4'-丙基亚苄基)-1-丙基山梨醇和双-1,3:2,4-(4'-丙基亚苄基)-1-丙基山梨醇中的一种或多种。所述山梨醇类成核剂优选为1,3:2,4-二(3,4-二甲基亚苄基)-D-山梨醇(如可以购自美国美利

肯公司,牌号为 Millad3988) 和 / 或双 -1,3:2,4-(4' - 丙基亚苄基)-1- 丙基山梨醇(如 CN101484458A 所公开,可以购自美国美利肯公司,牌号为 NX8000)。

[0025] 所述有机磷酸盐类成核剂的具体实例可以包括但不限于 :2,2' - 亚甲基 - 双 (4,6- 二叔丁基苯基) 磷酸钠、2,2' - 亚甲基 - 双 (4,6- 二叔丁基苯基) 磷酸钠、2,2' - 亚甲基 - 双 (4,6- 二叔丁基苯基) 磷酸锂和羟基 - 双 [2,4,8,10- 四 (1,1'- 二甲基乙基)-6- 羟基 -12H- 二苯并 [d,g] 二氧磷杂八环 -6- 氧] 合铝中的一种或多种。所述有机磷酸盐类成核剂可以通过商购得到,例如,可以购自日本旭电化公司、牌号为 ADK NA-11 (2,2' - 亚甲基 - 双 (4,6- 二叔丁基苯基) 磷酸钠盐) 和 / 或牌号为 ADK NA-21 (主要成分为 :羟基 - 双 [2,4,8,10- 四 (1,1'- 二甲基乙基)-6- 羟基 -12H- 二苯并 [d,g] 二氧磷杂八环 -6- 氧] 合铝) 的有机磷酸盐类成核剂。

[0026] 在所述二元酸与第 II A 族金属盐的混合成核剂中,所述二元酸可以为二元有机酸,也可以为二元无机酸。所述二元有机酸的具体实例包括但不限于 :乙二酸、丙二酸、丁二酸、异戊二酸和庚二酸中的一种或多种。所述第 II A 族金属盐例如可以包括镁、钙、锶、钡等金属的盐类化合物。具体地,所述第 II A 族金属盐的实例包括但不限于 :硬脂酸钙、硬脂酸镁、硬脂酸钡和硬脂酸铝中的一种或多种。此外,所述二元酸与第 II A 族金属盐的重量比可以为 0.01-1:1,优选为 0.5-1:1。

[0027] 所述稀土类 β 晶型成核剂的主要成分为稀土金属氧化物,其具体实例包括但不限于 :氧化钪、氧化镧、氧化铈、氧化钇、氧化镨等中的一种或多种。所述稀土类 β 晶型成核剂可以通过商购获得,例如,可以购自广东炜林纳功能材料公司的牌号为 WBG 的稀土类 β 晶型成核剂。

[0028] 所述酰胺类成核剂可以为取代芳酰胺类成核剂和 / 或取代苯酰胺类成核剂。具体地,所述酰胺类成核剂的实例包括但不限于 :N,N- 二环己基邻苯二甲酰胺、N,N- 二环己基对苯二甲酰胺、N,N- 二苯胺基己二酰胺、N,N- 二苯甲酰基己二胺、N,N- 二苯酰基对苯二胺、N,N- 二苯基丁二酰胺和 N,N- 二苯基己二酰胺中的一种或多种。所述酰胺类成核剂可以通过商购获得,例如,所述取代芳酰胺类成核剂例如可以为山西化工研究所生产的牌号为 TMB-4 的取代芳酰胺类成核剂,所述取代苯酰胺类成核剂例如可以为山西化工研究所生产的牌号为 TMB-5 的取代苯酰胺类成核剂。

[0029] 本发明对所述聚丙烯、成核剂和抗氧剂的含量没有特别地限定,例如,以 100 重量份的所述聚丙烯为基准,所述成核剂的用量可以为 0.01-0.3 重量份,所述抗氧剂的用量可以为 0.2-1.5 重量份;优选地,以 100 重量份的所述聚丙烯为基准,所述成核剂的用量为 0.04-0.25 重量份,所述抗氧剂的用量为 0.5-1 重量份。

[0030] 根据本发明,所述聚丙烯可以为丙烯均聚物,也可以为丙烯与乙烯和 / 或除丙烯之外的 α 烯烃的共聚物。所述 α 烯烃例如可以为正丁烯、异丁烯、正戊烯、异戊烯等中的一种或多种。所述聚丙烯在 230°C 下、2.16kg 载荷作用下的熔体质量流动速率 MFR 可以为 0.15-1.0g/10min。所述熔体质量流动速率 MFR 按照 ISO1133 中规定的方法进行测定,其中,测试温度为 230°C,载荷为 2.16kg。

[0031] 本发明对所述抗氧剂的种类没有特别地限定,可以为现有的各种能够提高聚丙烯组合物的抗氧化性能的物质。例如,可以为受阻酚类抗氧剂、亚磷酸酯类抗氧剂和硫酯类抗氧剂中的一种或多种,特别优选为受阻酚类抗氧剂、亚磷酸酯类抗氧剂和硫酯类抗氧剂的

混合物。此外,为了使得上述三种抗氧化剂能够协同起到更好的抗氧化作用,所述受阻酚类抗氧剂的重量与亚磷酸酯类抗氧剂和硫酯类抗氧剂的总重量的比值优选为1:0.1-8,更优选为1:1-3。进一步地,所述亚磷酸酯类抗氧剂与硫酯类抗氧剂的重量比可以为1:0.5-5,优选为1:0.5-2。

[0032] 具体地,所述受阻酚类抗氧剂的具体实例包括但不限于:[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、(2,4,6-三氧化-1,3,5-三嗪-1,3,5-(2H,4H,6H)-三基)三乙烯基三[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙烯酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)苯、1,3,5-三(4-叔丁基-3羟基-2,6-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪-2,4,6-(1H,3H,5H)-三酮和1,3,5-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)-均三嗪-2,4,6-(1H,3H,5H)-三酮中的一种或多种。

[0033] 所述亚磷酸酯类抗氧剂的具体实例包括但不限于:三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯和/或季戊四醇双亚磷酸二(2,4-二特丁基苯基)酯。

[0034] 所述硫酯类抗氧剂的具体实例包括但不限于:硫代二丙酸双(十八)酯和/或硫代二丙酸二月桂酯。

[0035] 根据本发明,由于所述聚丙烯组合物的加工过程中具有较高的摩擦系数,容易出现粘连现象,因此,为了降低该聚丙烯组合物的摩擦系数,从而提高加工速率,优选地,所述聚丙烯组合物还可以含有爽滑剂。所述爽滑剂的种类和用量可以为本领域的常规选择。例如,所述爽滑剂可以为硬脂酸钙、芥酸酰胺和油酸酰胺中的一种或多种。以100重量份的所述聚丙烯为基准,所述爽滑剂的含量可以为0.05-0.5重量份,优选为0.1-0.2重量份。

[0036] 根据本发明,为了避免或抑制聚丙烯的光老化现象,所述聚丙烯组合物还优选含有光稳定剂。所述光稳定剂的种类和用量可以为本领域的常规选择。例如,所述光稳定剂可以为双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、2,2'-二羟基-4-甲氧基-二苯甲酮、2-羟基-4-十二烷基-二苯甲酮、2-羟基-4-正辛氧基-二苯甲酮和水杨酸对叔丁基苯酯中的一种或多种。此外,以100重量份的所述聚丙烯为基准,所述光稳定剂的用量可以为0.01-0.5重量份,优选为0.1-0.2重量份。

[0037] 本发明还提供了一种聚丙烯材料,该聚丙烯材料由上述聚丙烯组合物熔融挤出成型得到。

[0038] 根据本发明,将所述聚丙烯组合物熔融挤出成型的方法、条件以及所用的挤出机的种类也为本领域技术人员所公知。例如,可以采用双螺杆挤出机、也可以采用单螺杆挤出机对聚丙烯组合物进行熔融挤出成型,并可以根据挤出机模头的形状得到不同形状(如颗粒状、薄膜状等)的聚丙烯材料,对此本领域技术人员均能知悉,在此将不再赘述。此外,所述熔融挤出成型的条件通常包括螺杆转速可以为150-360转/分钟,各区段温度可以分别为170-190°C、175-240°C、180-250°C、180-250°C、180-250°C、175-240°C,各区段的真空度可以为0.02MPa-0.09MPa。

[0039] 在所述聚丙烯材料的制备过程中,为了获得更为均匀的聚丙烯材料,在所述熔融挤出成型之前,还优选包括将所述聚丙烯组合物混合均匀的步骤。将所述聚丙烯组合物混合均匀的方法和条件为本领域技术人员公知,例如,可以将所述聚丙烯组合物加入到现有的各种混合设备中搅拌混合均匀,其中,所述混合设备例如可以为搅拌机、捏合机、开炼机和密炼机等。搅拌混合的温度和时间为本领域技术人员所公知,例如,搅拌混合的温度可以

为 25–65℃，搅拌混合的时间可以为 1–30 分钟，搅拌混合的转速可以为 50–300 转 / 分钟。

[0040] 此外，本发明还提供了所述聚丙烯组合物和 / 或聚丙烯材料在制备双向拉伸土工格栅或双向拉伸电容器膜中的应用。

[0041] 本发明的改进之处在于采用了一种新的聚丙烯组合物和聚丙烯材料，而双向拉伸土工格栅或双向拉伸电容器膜的方法可以与现有技术相同或相似，在此将不再赘述。

[0042] 以下将通过实施例对本发明进行详细描述。

[0043] 实施例 1

[0044] 该实施例用于说明本发明提供的聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其制备方法。

[0045] (1) 组分：

[0046] 聚丙烯树脂(在 230℃下、2.16kg 载荷作用下的熔体质量流动速率 MFR 为 0.91g/10min, 下同), 100 重量份；

[0047] α 晶型成核剂为双 -1, 3:2, 4-(4' - 丙基亚苄基)-1- 丙基山梨醇(美国美利肯公司, NX8000), 0.06 重量份；

[0048] β 晶型成核剂为取代芳酰胺(山西化工研究所, TMB-4), 0.02 重量份；

[0049] [β-(3, 5- 二叔丁基-4- 羟基苯基) 丙酸] 季戊四醇酯, 0.3 重量份；

[0050] 三(2, 4- 二叔丁基苯基) 亚磷酸酯, 0.3 重量份；

[0051] 硫代二丙酸二月桂酯, 0.3 重量份；

[0052] 双(2, 2, 6, 6- 四甲基-4- 味啶基) 呚二酸酯, 0.2 重量份；

[0053] (2) 聚丙烯材料的制备方法：

[0054] 将上述几种组分加入搅拌机中并在 25℃下搅拌 1 分钟后，将得到的混合物送入双螺杆挤出机中，调整螺杆的转速为 360 转 / 分钟，各区段温度分别控制在：200℃、200℃、215℃、215℃、215℃和 210℃；各区段的真空度保持为 0.02MPa 至 0.09MPa；混合物在上述挤出机的螺杆与筒体中，经过熔融、剪切、分散、压缩、排气、塑化、挤出，再经模头挤出、切粒后，得到聚丙烯材料 C1。

[0055] 实施例 2

[0056] 该实施例用于说明本发明提供的聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其制备方法。

[0057] (1) 组分：

[0058] 聚丙烯树脂, 100 重量份；

[0059] α 晶型成核剂为双 -1, 3:2, 4-(4' - 丙基亚苄基)-1- 丙基山梨醇(美国美利肯公司, NX8000), 0.02 重量份；

[0060] β 晶型成核剂为取代苯酰胺(山西化工研究所, TMB-5), 0.02 重量份；

[0061] [β-(3, 5- 二叔丁基-4- 羟基苯基) 丙酸] 季戊四醇酯, 0.3 重量份；

[0062] 三(2, 4- 二叔丁基苯基) 亚磷酸酯, 0.3 重量份；

[0063] 硫代二丙酸二月桂酯, 0.2 重量份；

[0064] (2) 聚丙烯材料的制备方法：

[0065] 与实施例 1 相同，得到聚丙烯材料 C2。

[0066] 实施例 3

[0067] 该实施例用于说明本发明提供的聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其制备方法。

[0068] (1) 组分：

- [0069] 聚丙烯树脂, 100 重量份;
- [0070] α 晶型成核剂为 1, 3:2, 4-二(3, 4-二甲基亚苄基)-D-山梨醇(美国美利肯公司, Millad3988), 0.03 重量份;
- [0071] β 晶型成核剂为硬质酸钙 / 庚二酸(重量比为 1:1), 0.04 重量份;
- [0072] [β -(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯, 0.3 重量份;
- [0073] 三(2, 4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯, 0.3 重量份;
- [0074] 双(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯, 0.2 重量份;
- [0075] (2)聚丙烯材料的制备方法:
- [0076] 与实施例 1 相同, 得到聚丙烯材料 C3。
- [0077] 实施例 4
- [0078] 该实施例用于说明本发明提供的聚丙烯组合物及其制备方法。
- [0079] (1)组分:
- [0080] 聚丙烯树脂, 100 重量份;
- [0081] α 晶型成核剂为 1, 3:2, 4-二(3, 4-二甲基亚苄基)-D-山梨醇(美国美利肯公司, Millad3988), 0.05 重量份;
- [0082] β 晶型成核剂为稀土类 β 晶型成核剂(广东炜林纳功能材料公司, 牌号为 WBG, 0.15 重量份)与取代芳酰胺(山西化工研究所, TMB-4, 0.05 重量份)的混合物;
- [0083] [β -(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯, 0.2 重量份;
- [0084] 三(2, 4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯, 0.2 重量份;
- [0085] 硫代二丙酸双(十八)酯, 0.3 重量份;
- [0086] 双(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯, 0.2 重量份;
- [0087] 硬脂酸钙, 0.1 重量份;
- [0088] (2)聚丙烯材料的制备方法:
- [0089] 与实施例 1 相同, 得到聚丙烯材料 C4。
- [0090] 实施例 5
- [0091] 该实施例用于说明本发明提供的聚丙烯组合物和聚丙烯材料及其制备方法。
- [0092] 按照实施例 1 的方法制备聚丙烯组合物和聚丙烯材料, 不同的是, 0.02 重量份的取代芳酰胺 β 晶型成核剂 TMB-4 用 0.01 重量份的取代芳酰胺 β 晶型成核剂 TMB-4 和 0.01 重量份的稀土类 β 晶型成核剂(广东炜林纳功能材料公司, 牌号为 WBG)替代, 得到聚丙烯材料 C5。
- [0093] 对比例 1
- [0094] 该对比例用于说明参比聚丙烯组合物及其制备方法。
- [0095] 按照实施例 3 的方法制备聚丙烯组合物, 不同的是, 所述 α 成核剂用相同重量份的 β 成核剂替代, 得到参比聚丙烯组合物 DC1。
- [0096] 对比例 2
- [0097] 该对比例用于说明参比聚丙烯组合物及其制备方法。
- [0098] 按照实施例 3 的方法制备聚丙烯组合物, 不同的是, 所述 β 成核剂用相同重量份的 α 成核剂替代, 得到参比聚丙烯组合物 DC2。
- [0099] 对比例 3

- [0100] 该对比例用于说明参比聚丙烯组合物及其制备方法。
- [0101] 按照实施例 3 的方法制备聚丙烯组合物, 不同的是, 所述 β 成核剂用相同重量份的三苯二噻嗪替代, 得到参比聚丙烯组合物 DC3。
- [0102] 测试例 1-5
- [0103] 测试例 1-5 用于说明本发明提供的聚丙烯材料性能的测试。
- [0104] (1) 力学性能 :
- [0105] 按照 GB/T1040.2 中规定的方法分别对聚丙烯材料 C1-C5 的屈服应变、屈服应力、断裂应变、断裂应力和拉伸模量进行测定, 结果如表 1 所示;
- [0106] (2) 结晶温度 :
- [0107] 按照 GB/T19466.3 中规定的方法分别对聚丙烯材料 C1-C5 的结晶温度进行测定, 结果如表 1 所示;
- [0108] (3) 负荷变形温度 :
- [0109] 按照 GB/T1634.2 中规定的方法分别对聚丙烯材料 C1-C5 的负荷变形温度进行测定, 其中, 负荷为 0.45MPa, 结果如表 1 所示。
- [0110] 对比测试例 1-3
- [0111] 对比测试例 1-3 用于说明参比聚丙烯组合物性能的测试。
- [0112] 按照测试例 1-5 的方法对由对比例 1-3 得到的参比聚丙烯组合物的性能进行测试, 结果如表 1 所示。
- [0113] 表 1
- [0114]

编号	屈服应变 (%)	屈服应力 (MPa)	断裂应变 (%)	断裂应力 (MPa)	拉伸模量 (MPa)	结晶温 度 (°C)	负荷变形温度 (°C)
实施例 1	7.9	36.8	430	23.4	1730	104	125
实施例 2	7.2	36.8	270	22.3	1740	127.4	119
实施例 3	7.8	37.1	210	22.6	1770	128.4	118
对比例 1	9.6	32.1	600	25.4	1530	85	115
对比例 2	8.1	31.1	590	30.3	1510	118.8	116
对比例 3	8.0	31.5	570	25.3	1535	120.2	117
实施例 4	6.9	35.0	200	21.1	1690	117	129
实施例 5	6.2	40.2	180	21.5	1735	122	129

[0115] 从以上实施例的结果可以看出, 由本发明提供的聚丙烯组合物制备得到的聚丙烯材料的屈服应变能够降至 7.9% 以下, 断裂应变能够降至 430% 以下, 在 0.45MPa 负荷下的变形温度高达 118°C 以上, 即, 能够很好地兼具较低的拉伸应变、较高的拉伸强度以及较好的耐热性和长期蠕变强度, 极具工业应用前景。

[0116] 此外, 从实施例 1 和实施例 5 的对比可以看出, 当所述 α 晶型成核剂为山梨醇类成核剂, 且所述 β 晶型成核剂为稀土类 β 晶型成核剂和酰胺类成核剂的混合物时, 能够得到拉伸应变更低、拉伸强度更高、耐热性更好以及长期蠕变强度更好的聚丙烯组合物和聚丙烯材料。

[0117] 以上详细描述了本发明的优选实施方式, 但是, 本发明并不限于上述实施方式中

的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0118] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0119] 此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。