



(10) 申请公布号 CN 116867812 A

(43) 申请公布日 2023.10.10

(21) 申请号 202280013618.4

(22) 申请日 2022.01.14

(30) 优先权数据

2021-056224 2021.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/001030 2022.01.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/209138 JA 2022.10.06

(71) 申请人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小城户文彦 野崎修平

久保田直也 中村哲也

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 焦成美

(51) Int.Cl.

C08F 8/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书15页

(54) 发明名称

接枝改性乙烯系聚合物、包含接枝改性乙烯系聚合物的聚酰胺组合物及其用途

(57) 摘要

本发明的目的在于得到适合作为聚酰胺等工程塑料的耐冲击性改良材料的接枝改性乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物、以及得到耐冲击性、尤其是低温时的耐冲击性被进一步改良的聚酰胺组合物,本发明涉及接枝改性乙烯系聚合物(X),其是利用极性化合物对满足下述要件(A-i)~(A-iv)的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的。(A-i)由乙烯衍生的结构单元(a)的含量在51~99摩尔%的范围内,以及,由碳原子数为5~20的 $\alpha$ -烯烃衍生的结构单元(b)的含量在1~49摩尔%的范围内(其中,将结构单元(a)与结构单元(b)的合计设为100摩尔%)。(A-ii)密度在0.850~0.875g/cm<sup>3</sup>的范围内。(A-iii)190℃、2.16kg负荷时的熔体流动速率(MFR)在0.1~25g/10分钟的范围。 (A-iv)利用<sup>1</sup>H-NMR求出的按碳原子数每1000个计的乙烯基型双键、亚乙烯基型双键、2取代烯烃型双键及3取代烯烃型双键

的合计为0.16~1.00个。

1. 接枝改性乙烯系聚合物(X), 其是利用极性化合物对满足下述要件(A-i)~(A-iv)的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的,

(A-i) 由乙烯衍生的结构单元(a)的含量在51~99摩尔%的范围内, 以及, 由碳原子数为5~20的 $\alpha$ -烯烃衍生的结构单元(b)的含量在1~49摩尔%的范围内(其中, 将结构单元(a)与结构单元(b)的合计设为100摩尔%);

(A-ii) 密度在0.850~0.875g/cm<sup>3</sup>的范围内;

(A-iii) 190°C、2.16kg负荷时的熔体流动速率(MFR)在0.1~25g/10分钟的范围内;

(A-iv) 利用<sup>1</sup>H-NMR求出的按碳原子数每1000个计的乙烯基型双键、亚乙烯基型双键、2取代烯烃型双键及3取代烯烃型双键的合计为0.16~1.00个。

2. 如权利要求1所述的接枝改性乙烯系聚合物(X), 其中, 所述极性化合物为选自含有羟基的烯键式不饱和化合物、含有氨基的烯键式不饱和化合物、含有环氧基的烯键式不饱和化合物、芳香族乙烯基化合物、不饱和羧酸及其衍生物、乙烯基酯化合物、氯乙烯中的至少1种极性化合物。

3. 如权利要求1或2所述的接枝改性乙烯系聚合物(X), 其中, 所述乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)为乙烯·1-辛烯共聚物。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的接枝改性乙烯系聚合物(X), 其特征在于, 所述接枝改性乙烯系聚合物(X)满足要件(X-i)及(X-ii),

(X-i)  $MFR_{10}/MFR_{2.16}$ 为10以上(其中,  $MFR_{10}$ 是利用ASTM D1238的方法而在190°C、10kg负荷的条件下测定的熔体流动速率,  $MFR_{2.16}$ 是利用ASTM D1238的方法而在190°C、2.16kg负荷的条件下测定的熔体流动速率);

(X-ii) 极性化合物的接枝量在0.1~3质量%的范围内。

5. 接枝改性乙烯系聚合物(X), 所述接枝改性乙烯系聚合物(X)是满足下述要件(X-i)及(X-iii)~(X-vi)的马来酸酐接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物,

(X-i)  $MFR_{10}/MFR_{2.16}$ 为10以上(其中,  $MFR_{10}$ 是利用ASTM D1238的方法而在190°C、10kg负荷的条件下测定的熔体流动速率,  $MFR_{2.16}$ 是利用ASTM D1238的方法而在190°C、2.16kg负荷的条件下测定的熔体流动速率);

(X-iii) 马来酸酐的接枝量在0.1~3质量%的范围内;

(X-iv) 由乙烯衍生的结构单元(a)的含量在51~99摩尔%的范围内, 由1-辛烯衍生的结构单元(b)的含量在1~49摩尔%的范围内(其中, 将结构单元(a)与结构单元(b)的合计设为100摩尔%);

(X-v) 密度在0.860~0.880g/cm<sup>3</sup>的范围内;

(X-vi) 190°C、2.16kg负荷时的熔体流动速率(MFR)在0.1~25g/10分钟的范围内。

6. 聚酰胺组合物, 其特征在于, 以50~99质量%的范围包含聚酰胺(P), 以及, 以1~50质量%的范围包含选自权利要求1~4中任一项所述的接枝改性乙烯系聚合物(X)及权利要求5所述的马来酸酐接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物中的接枝改性乙烯系聚合物(其中, 将聚酰胺(P)与接枝改性乙烯系聚合物(X)或马来酸酐接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物的合计设为100质量%)。

7. 如权利要求6所述的聚酰胺组合物, 其特征在于, 所述聚酰胺(P)为脂肪族聚酰胺。

8. 如权利要求6或7所述的聚酰胺组合物, 其特征在于, 其是由选自由尼龙6、尼龙6,6组

成的组中的1种以上形成的聚酰胺(P)。

9. 粒料,其含有权利要求1~4中任一项所述的接枝改性乙烯系聚合物(X)或权利要求5所述的马来酸酐改性乙烯·1-辛烯共聚物。

10. 成型体,其含有权利要求1~4中任一项所述的接枝改性乙烯系聚合物(X)或权利要求5所述的马来酸酐改性乙烯·1-辛烯共聚物。

11. 成型体,其含有权利要求6~8中任一项所述的聚酰胺组合物。

## 接枝改性乙烯系聚合物、包含接枝改性乙烯系聚合物的聚酰胺组合物及其用途

### 技术领域

[0001] 本发明涉及耐冲击性优异的接枝改性乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物、包含该接枝改性乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物的聚酰胺组合物、及其用途。

### 背景技术

[0002] 聚酰胺(尼龙)由于其优异的物性而作为工程塑料被用于各种电气·电子部件、机械部件及汽车部件等用途中。在这些用途中,近年来,成型品的薄壁化、小型化、形状的复杂化正在发展,对聚酰胺树脂要求耐冲击性、刚性等机械强度与成型时的流动性的均衡性提高。

[0003] 作为改良聚酰胺的耐冲击性的方法,提出了在冲击改良材料中使用接枝有 $\alpha,\beta$ -不饱和羧酸的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物的方法(专利文献1)。但是,就所提出的聚酰胺组合物而言,若要提高耐冲击性,则观察到刚性、流动性降低的倾向。

[0004] 另一方面,作为改善聚酰胺的流动性的方法,提出了添加熔点为150~200℃的多元醇的方法(专利文献2)。然而,添加多元醇而得到的成型体有多元醇向成型体表层渗出的担忧。

[0005] 另外,专利文献3及4中公开了可通过使用特定的二胺作为构成聚酰胺的二胺成分而得到机械强度、成型性、表面外观优异的聚酰胺组合物,但其效果也尚不能说是充分的。

[0006] 就以往提出的接枝有 $\alpha,\beta$ -不饱和羧酸的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物而言,根据用途,耐冲击性的改良效果尚不充分,期望创造出更优异的耐冲击性改良材料、以及耐冲击性优异的聚酰胺组合物。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2019-35030号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2000-345031号公报

[0011] 专利文献3:日本特开2008-095066号公报

[0012] 专利文献4:日本特开2011-148267号公报

### 发明内容

[0013] 发明所要解决的课题

[0014] 本发明的目的在于得到适合作为聚酰胺等工程塑料的耐冲击性改良材料的接枝改性乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物、以及得到耐冲击性、尤其是低温时的耐冲击性被进一步改良的聚酰胺组合物。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明涉及接枝改性乙烯系聚合物(X),其是利用极性化合物对满足下述要件(A-i)~(A-iv)的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的。

[0017] (A-i)由乙烯衍生的结构单元(a)的含量在51~99摩尔%的范围内,以及,由碳原子数为5~20的 $\alpha$ -烯烃衍生的结构单元(b)的含量在1~49摩尔%的范围内(其中,将结构单元(a)与结构单元(b)的合计设为100摩尔%)。

[0018] (A-ii)密度在0.850~0.875g/cm<sup>3</sup>的范围内。

[0019] (A-iii)190°C、2.16kg负荷时的熔体流动速率(MFR)在0.1~25g/10分钟的范围

内。  
[0020] (A-iv)利用<sup>1</sup>H-NMR求出的按碳原子数每1000个计的乙烯基型双键、亚乙烯基型双键、2取代烯烃型双键及3取代烯烃型双键的合计为0.16~1.00个。

[0021] 发明效果

[0022] 本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)本身的耐冲击性、柔软性、流动性优异。另外,通过将本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)添加至聚酰胺等工程塑料中,从而工程塑料的耐冲击性、柔软性、流动性、耐热震性(heat shock resistance)等的改良效果优异,因此,可合适地用于工程塑料的物性改良材料。

### 具体实施方式

[0023] 〈乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)〉

[0024] 作为本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)的原料的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)是满足下述要件(A-i)~(A-iv)的乙烯系共聚物。

[0025] (要件(A-i))

[0026] 乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)包含由乙烯衍生的结构单元(a)及由碳原子数5~20的 $\alpha$ -烯烃衍生的结构单元(b),相对于结构单元(a)及结构单元(b)的合计100摩尔%而言,包含51~99摩尔%的结构单元(a),包含1~49摩尔%的结构单元(b)。

[0027] 相对于结构单元(a)及结构单元(b)的合计100摩尔%而言的结构单元(a)的含量的下限值优选为60摩尔%,更优选为70摩尔%,进一步优选为75摩尔%,特别优选为80摩尔%,结构单元(a)的含量的上限值优选为97摩尔%,更优选为94摩尔%,进一步优选为90摩尔%,特别优选为86摩尔%。

[0028] 另外,相对于结构单元(a)及结构单元(b)的合计100摩尔%而言的结构单元(b)的含量的下限值优选为3摩尔%,更优选为6摩尔%,进一步优选为10摩尔%,特别优选为14摩尔%,结构单元(b)的含量的上限值优选为40摩尔%,更优选为30摩尔%,进一步优选为25摩尔%,特别优选为20摩尔%。

[0029] 通过使由乙烯衍生的结构单元(a)的含量满足上述范围,从而利用极性化合物对该乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的接枝改性乙烯系聚合物的耐冲击性优异。

[0030] 作为构成本发明涉及的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)的碳原子数5~20的 $\alpha$ -烯烃,具体而言,可举出包括1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯、1-十八碳烯、及1-二十碳烯等的碳原子数5~20的直链状的 $\alpha$ -烯烃、以及包括3-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、3-乙基-1-戊烯、4,4-二甲基-1-戊烯、4-甲基-1-己烯、4,4-二甲基-1-己烯、4-乙基-1-己烯、及3-乙基-1-己烯等的碳原子数5~20(优选碳原子数6~15)的支链状的 $\alpha$ -烯烃。这些 $\alpha$ -烯烃中,优选为碳原子数6~15的 $\alpha$ -烯烃,

更优选为碳原子数6~12的 $\alpha$ -烯烃,进一步优选为1-己烯、1-辛烯、1-癸烯,特别优选为1-辛烯。

[0031] 这些碳原子数5~20的 $\alpha$ -烯烃可以为一种,也可以为两种以上的 $\alpha$ -烯烃。

[0032] (要件(A-ii))

[0033] 密度在 $0.850\sim 0.875\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内。前述密度的下限值优选为 $0.853\text{g}/\text{cm}^3$ ,更优选为 $0.855\text{g}/\text{cm}^3$ ,进一步优选为 $0.858\text{g}/\text{cm}^3$ 。前述密度的上限值优选为 $0.874\text{g}/\text{cm}^3$ ,更优选为 $0.872\text{g}/\text{cm}^3$ ,进一步优选为 $0.870\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0034] 通过使密度满足上述范围,从而利用极性化合物对该乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的接枝改性乙烯系聚合物(X)的耐冲击性优异。

[0035] (要件(A-iii))

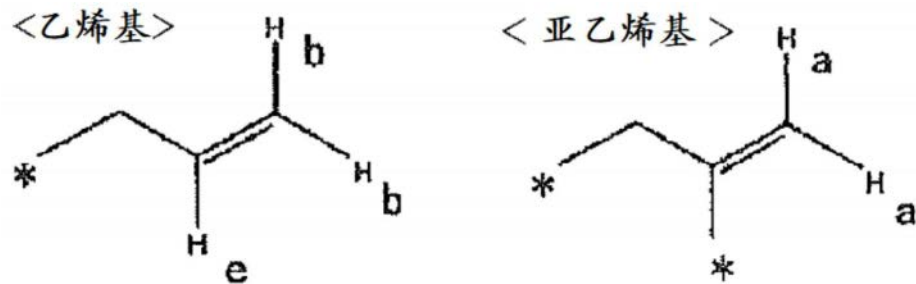
[0036]  $190^\circ\text{C}$ 、 $2.16\text{kg}$ 负荷时的熔体流动速率(MFR)在 $0.1\sim 25\text{g}/10$ 分钟的范围内。前述熔体流动速率的范围的下限值优选为 $0.8\text{g}/10$ 分钟,更优选为 $0.9\text{g}/10$ 分钟,进一步优选为 $1.0\text{g}/10$ 分钟,特别优选为 $1.1\text{g}/10$ 分钟。前述熔体流动速率的范围的上限值优选为 $22\text{g}/10$ 分钟,更优选为 $20\text{g}/10$ 分钟,进一步优选为 $19\text{g}/10$ 分钟,特别优选为 $18\text{g}/10$ 分钟。

[0037] 通过使MFR满足上述范围,从而利用极性化合物对该乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的接枝改性乙烯系聚合物(X)的耐冲击性优异。

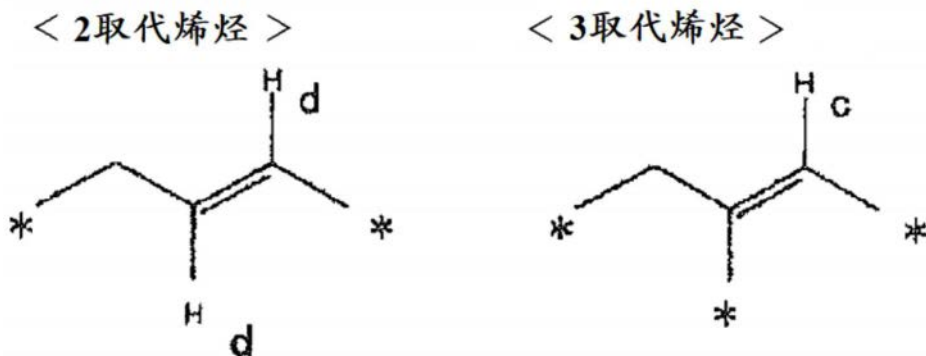
[0038] (要件(A-iv))

[0039] 利用 $^1\text{H-NMR}$ 求出的按碳原子数每1000个(1000C)计的、以下记载的乙烯基型双键、亚乙烯基型双键、2取代烯烃型双键及3取代烯烃型双键的合计(以下,有时称为总双键量。)在 $0.16\sim 1.00$ 个/1000C的范围内。前述总双键量的下限值优选为 $0.18$ 个/1000C,更优选为 $0.19$ 个/1000C,进一步优选为 $0.20$ 个/1000C,特别优选为 $0.22$ 个/1000C。前述总双键量的上限值优选为 $0.95$ 个/1000C,更优选为 $0.90$ 个/1000C,进一步优选为 $0.85$ 个/1000C,特别优选为 $0.80$ 个/1000C。

[0040] [化学式1]



[0041]



[0042] 各式中,\*表示与氢原子以外的原子的连接键。

[0043] 〈双键量(不饱和键量)〉

[0044] 双键量的定量通过乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)的 $^1\text{H-NMR}$ 测定(日本电子(株)制,“ECX400P型核磁共振装置”)来进行。此处,作为来自双键的信号,观测到乙烯基型双键(乙烯基)、亚乙烯基型双键(亚乙烯基)、2取代烯烃型双键及3取代烯烃型双键。由各信号的积分强度对双键量进行定量。需要说明的是,将乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)的主链亚甲基信号作为化学位移基准(1.2ppm)。求出乙烯基与亚乙烯基的合计量作为分子末端双键量,求出2取代烯烃型双键与3取代烯烃型双键的合计量作为内部不饱和键量,双键的总量(总双键量)是作为各双键的总和而求出的。进行将0.1个/1000C作为定量极限的分析,即使对于小于0.1个/1000C的情况,在确认到信号的情况下,也将标准曲线外推从而计算双键量。

[0045] 各氢原子a~e的峰在下述附近观测到。

[0046] • 氢原子a的峰:4.60ppm

[0047] • 氢原子b的峰:4.85ppm

[0048] • 氢原子c的峰:5.10ppm

[0049] • 氢原子d的峰:5.25ppm

[0050] • 氢原子e的峰:5.70ppm

[0051] 双键量的定量式如下所述。

[0052] • 乙烯基型双键量 = {(信号b的积分强度)+(信号e的积分强度)}/3

[0053] • 亚乙烯基型双键量 = (信号a的积分强度)/2

[0054] • 2取代烯烃型双键量 = (信号d的积分强度)/2

[0055] • 3取代烯烃型双键量 = (信号c的积分强度)

[0056] 对于乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物中包含的总双键小于0.16个/1000C的乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物而言,利用极性化合物进行接枝改性而得到的接枝改性乙烯系聚合物的分子量显著降低,与之相对,若乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物中包含的总双键量在本发明的范围内、即为0.16~1.00个/1000C,则可抑制接枝改性乙烯系聚合物的分子量降低,对于耐冲击性的改良而言是有效的。另一方面,若总双键量超过上述范围,则接枝改性乙烯系聚合物的分子量变高,在配合至聚酰胺中的情况下,有所得到的组合物的流动性降低的担忧。

[0057] 〈接枝改性乙烯系聚合物(X)〉

[0058] 本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)的一种方式是利用极性化合物对上述乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)进行接枝改性而形成的接枝改性乙烯系聚合物,优选满足下述要件(X-i)及(X-ii)。

[0059] {要件(X-i)}

[0060]  $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2.16}$ 为10以上,优选为10~20,更优选为10~15,进一步优选为10~12.5(其中, $\text{MFR}_{10}$ 是利用ASTM D1238的方法而在190°C、10kg负荷的条件下测定的熔体流动速率, $\text{MFR}_{2.16}$ 是利用ASTM D1238的方法而在190°C、2.16kg负荷的条件下测定的熔体流动速率)。 $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2.16}$ 是被认为是成为聚合物的长链分支的程度的指标之一的值,若 $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2.16}$ 小,则表示长链分支少。若 $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2.16}$ 为10以上,则耐冲击性和流动性优异。

[0061] 对于 $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2.16}$ 小于10的接枝改性乙烯系聚合物而言,虽然原因不明确,但认为与聚酰胺混炼时的高剪切应力下的粘度变高,聚合物在聚酰胺中的分散性恶化,由此,耐冲

击性降低。

[0062] 另一方面,  $MFR_{10}/MFR_{2.16}$  超过20的聚合物有其本身的机械强度降低而耐冲击性降低的担忧。

[0063] (要件(X-ii))

[0064] 极性化合物的接枝量为0.1~5质量%。此处, 前述极性化合物的接枝量的下限值优选为0.3质量%, 更优选为0.55质量%, 进一步优选为0.6质量%, 特别优选为0.8质量%。另一方面, 前述极性化合物的接枝量的上限值优选为4质量%, 更优选为3质量%, 进一步优选为2质量%, 特别优选为1.7质量%。

[0065] 前述极性化合物的接枝量小于上述下限值的接枝改性乙烯系聚合物有与聚酰胺的相容性降低、所得到的组合物的耐冲击性降低的担忧, 另一方面, 超过上述上限值的接枝改性乙烯系聚合物有与聚酰胺的相互作用过度增强、所得到的组合物的流动性降低的担忧。

[0066] 对本发明涉及的乙烯· $\alpha$ -烯炔共聚物(A)进行接枝改性的极性化合物为选自含有羟基的烯键式不饱和化合物、含有氨基的烯键式不饱和化合物、含有环氧基的烯键式不饱和化合物、芳香族乙烯基化合物、不饱和羧酸及其衍生物、乙烯基酯化合物、氯乙烯中的至少1种极性化合物。

[0067] 这些极性化合物之中, 优选为不饱和羧酸及其衍生物, 作为这些不饱和羧酸及其衍生物, 例如, 可举出碳原子数3~10、优选为3~8的不饱和羧酸、前述不饱和羧酸的衍生物。作为不饱和羧酸的衍生物, 例如, 可举出不饱和羧酸的酸酐、酯、酰胺及酰亚胺。

[0068] 另外, 作为前述不饱和羧酸, 例如, 可举出丙烯酸、甲基丙烯酸等一元酸; 马来酸、富马酸、衣康酸、柠康酸、5-降冰片烯-2,3-二甲酸等二元酸。

[0069] 作为前述不饱和羧酸的酸酐, 例如, 可举出马来酸、衣康酸、柠康酸、5-降冰片烯-2,3-二甲酸等二元酸的酸酐。

[0070] 作为前述不饱和羧酸的酯, 例如, 可举出丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸缩水甘油酯、马来酸单乙酯、马来酸二乙酯、富马酸单甲酯、富马酸二甲酯、衣康酸单甲酯、衣康酸二乙酯等酯及半酯。

[0071] 作为前述不饱和羧酸的酰胺, 例如, 可举出丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、马来酸单酰胺、马来酸二酰胺、马来酸-N-单乙基酰胺、马来酸-N,N-二乙基酰胺、马来酸-N-单丁基酰胺、马来酸-N,N-二丁基酰胺、富马酸单酰胺、富马酸二酰胺、富马酸-N-单丁基酰胺、富马酸-N,N-二丁基酰胺。

[0072] 作为前述不饱和羧酸的酰亚胺, 例如, 可举出马来酰亚胺、N-丁基马来酰亚胺、N-苯基马来酰亚胺。

[0073] 作为本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)的一种方式, 优选为满足上述要件(X-i)及下述要件(X-iii)~(X-vi)的马来酸酐接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物。

[0074] (要件(X-iii))

[0075] 马来酸酐的接枝量在0.1~3质量%的范围内。此处, 前述马来酸酐的接枝量的下限值优选为0.4质量%, 更优选为0.55质量%, 进一步优选为0.6质量%。另一方面, 前述马来酸酐的接枝量的上限值优选为4质量%, 更优选为3质量%, 进一步优选为2质量%。

[0076] (要件(X-iv))

[0077] 接枝改性乙烯系聚合物(X)包含由乙烯衍生的结构单元(a)及由碳原子数5~20的 $\alpha$ -烯烃衍生的结构单元(b),相对于结构单元(a)及结构单元(b)的合计100摩尔%而言,包含51~99摩尔%的结构单元(a),包含1~49摩尔%的结构单元(b)。

[0078] 相对于结构单元(a)及结构单元(b)的合计100摩尔%而言的结构单元(a)的含量的下限值优选为60摩尔%,更优选为70摩尔%,进一步优选为75摩尔%,特别优选为80摩尔%,结构单元(a)的含量的上限值优选为97摩尔%,更优选为94摩尔%,进一步优选为90摩尔%,特别优选为86摩尔%。

[0079] 另外,相对于结构单元(a)及结构单元(b)的合计100摩尔%而言的结构单元(b)的含量的下限值优选为3摩尔%,更优选为6摩尔%,进一步优选为10摩尔%,特别优选为14摩尔%,结构单元(b)的含量的上限值优选为40摩尔%,更优选为30摩尔%,进一步优选为25摩尔%,特别优选为20摩尔%。

[0080] (要件(X-v))

[0081] 密度在 $0.850\sim 0.880\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内。前述密度的下限值优选为 $0.853\text{g}/\text{cm}^3$ ,更优选为 $0.855\text{g}/\text{cm}^3$ ,进一步优选为 $0.858\text{g}/\text{cm}^3$ 。前述密度的上限值优选为 $0.877\text{g}/\text{cm}^3$ ,更优选为 $0.865\text{g}/\text{cm}^3$ ,进一步优选为 $0.874\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0082] (要件(X-vi))

[0083]  $190^\circ\text{C}$ 、 $2.16\text{kg}$ 负荷时的熔体流动速率(MFR)在 $0.1\sim 25\text{g}/10$ 分钟的范围内。前述熔体流动速率的范围的下限值优选为 $0.2\text{g}/10$ 分钟,更优选为 $0.3\text{g}/10$ 分钟,进一步优选为 $0.35\text{g}/10$ 分钟,特别优选为 $0.4\text{g}/10$ 分钟。前述熔体流动速率的范围的上限值优选为 $22\text{g}/10$ 分钟,更优选为 $20\text{g}/10$ 分钟,进一步优选为 $15\text{g}/10$ 分钟,特别优选为 $10\text{g}/10$ 分钟。

[0084] (接枝改性乙烯系聚合物(X)的制造方法)

[0085] 本发明的接枝改性乙烯系聚合物可通过利用各种已知的方法将极性化合物接枝于上述乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)来制造。

[0086] 具体而言,例如,可采用下述方法:将乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)溶解于有机溶剂中,接着向所得到的溶液中加入不饱和羧酸或其衍生物等极性化合物及根据需要的有机过氧化物等自由基引发剂,于通常为 $60\sim 350^\circ\text{C}$ 、优选为 $80\sim 190^\circ\text{C}$ 的温度,进行 $0.5\sim 15$ 小时、优选为 $1\sim 10$ 小时的反应的方法;或者,使用挤出机等,在无溶剂的条件下,加入乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)、和不饱和羧酸或其衍生物及根据需要的有机过氧化物等自由基引发剂,于通常为乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)的熔点以上、优选为 $160\sim 350^\circ\text{C}$ 的温度,进行 $0.5\sim 10$ 分钟反应的方法。

[0087] 对于乙烯· $\alpha$ -烯烃共聚物(A)的接枝改性量而言,如下所述对来自不饱和羧酸或其衍生物等极性化合物的结构单元的量(接枝改性量)进行定量:利用红外线吸收分析装置,测定来自前述结构单元的峰(在使用马来酸酐的情况下,为 $1790\text{cm}^{-1}$ )的强度,使用预先制成的标准曲线进行定量。

[0088] 在本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)中,可以根据需要而在不损害本发明的目的的范围内配合其他添加剂、例如耐热稳定剂、耐气候稳定剂、耐光稳定剂、抗老化剂、抗氧化剂、脂肪酸金属盐、软化剂、分散剂、着色剂、颜料、紫外线吸收剂、成核剂等添加剂。

[0089] (用途)

[0090] 本发明的接枝改性乙烯系聚合物(X)本身的耐冲击性、柔软性、流动性优异,通过

添加至聚酰胺等工程塑料中,从而工程塑料的耐冲击性、柔软性、流动性、耐热震性等的改良效果优异,因此可合适地用于工程塑料的物性改良材料。

[0091] <聚酰胺(P)>

[0092] 本发明涉及的聚酰胺(P)没有特别限定,在不损害本发明的效果的范围内,可以无限制地使用以往已知的脂肪族聚酰胺、半芳香族聚酰胺、芳香族聚酰胺等各种聚酰胺(也称为尼龙)。例如,可以使用内酰胺、或通过二胺与二羧酸的缩聚反应而得到的可熔融成型的聚酰胺。作为聚酰胺(P)的具体例,可举出以下的聚合物。

[0093] (1)可举出碳原子数4~12的有机二羧酸与碳原子数2~13的有机二胺的缩聚物、例如作为六亚甲基二胺与己二酸的缩聚物的聚己二酰己二胺[尼龙6,6]、作为六亚甲基二胺与壬二酸的缩聚物的聚壬二酰己二胺[尼龙6,9]、作为六亚甲基二胺与癸二酸的缩聚物的聚癸二酰己二胺[尼龙6,10]、作为六亚甲基二胺与十二烷二酸的缩聚物的聚十二烷二酰己二胺[尼龙6,12]、作为芳香族二羧酸与脂肪族二胺的缩聚物的半芳香族聚酰胺(PA6T、PA9T、PA10T、PA11T)、作为双-对氨基环己基甲烷与十二烷二酸的缩聚物的聚双(4-氨基环己基)甲烷十二烷等。

[0094] 作为上述有机二羧酸,例如可举出己二酸、庚二酸、辛二酸、邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、萘二甲酸、苯二氧基二乙酸、二苯醚二甲酸、二苯基甲烷二甲酸、二苯基砜二甲酸、联苯二甲酸、癸二酸、十二烷二酸等。作为上述有机二胺,例如可举出六亚甲基二胺、八亚甲基二胺、壬二胺、辛二胺、癸二胺、十一烷二胺、十二烷二胺等。

[0095] (2)  $\omega$ -氨基酸的缩聚物、例如作为  $\omega$ -氨基十一烷酸的缩聚物的聚十一酰胺[尼龙11]。

[0096] (3)内酰胺的开环聚合物、例如作为 $\epsilon$ -己内酰胺的开环聚合物的聚己内酰胺[尼龙6]、作为 $\omega$ -月桂内酰胺的开环聚合物的聚月桂内酰胺[尼龙12]。

[0097] 以上例示的聚酰胺(P)之中,优选为脂肪族聚酰胺,更优选为聚己二酰己二胺[尼龙6,6]、聚壬二酰己二胺[尼龙6,9]、聚己内酰胺[尼龙6]、聚月桂内酰胺[尼龙12],进一步优选为聚己二酰己二胺[尼龙6,6]及聚己内酰胺[尼龙6]。

[0098] 聚酰胺(P)的熔点优选为150℃~330℃,更优选为150~270℃。从在成型时抑制接枝改性乙烯系聚合物的分解、挥发的方面考虑,优选熔点为上述上限值以下。另外,从所得到的聚酰胺组合物的冲击强度的方面考虑,优选熔点为上述下限值以上。

[0099] 另外,本发明中,作为聚酰胺(P),可以使用例如由己二酸、间苯二甲酸和六亚甲基二胺制造的聚酰胺等,进而也可以使用像尼龙6与尼龙6,6的混合物那样配合2种以上的聚酰胺而得到的掺混物。

[0100] <聚酰胺组合物>

[0101] 本发明的聚酰胺组合物包含50~99质量%的上述聚酰胺(P)以及1~50质量%的上述改性乙烯系聚合物(X)(其中,将聚酰胺(P)与接枝改性乙烯系聚合物(X)的合计设为100质量%)。

[0102] 从更理想地实现本发明的效果的观点考虑,聚酰胺(P)的含量的下限侧优选为60质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,上限侧优选为95质量%以下,更优选为93质量%以下,进一步优选为90质量%以下。

[0103] 另一方面,上述改性乙烯系聚合物(X)的含量的下限侧优选为5质量%以上,更优

选为7质量%以上,进一步优选为10质量%以上,上限侧优选为40质量%以下,更优选为30质量%以下,进一步优选为20质量%以下。

[0104] 对于本发明的聚酰胺组合物而言,通过上述范围包含上述改性乙烯系聚合物(X),能够得到耐冲击性、尤其是低温时的耐冲击性、流动性优异的成型体。

[0105] 本发明的聚酰胺组合物中,除了聚酰胺(P)及接枝改性乙烯系聚合物(X)之外,在不损害本发明的目的的范围内,根据需要,可以以每100质量份聚酰胺组合物中通常为0.01~10质量份、优选为0.1~5质量份的量包含其他合成树脂、其他橡胶、抗氧化剂、耐热稳定剂、耐气候稳定剂、增滑剂、防粘连剂、成核剂、颜料、盐酸吸收剂、防铜害剂等添加物。

[0106] [填料]

[0107] 另外,也可以制成含有填料的聚酰胺组合物,即,在本发明的聚酰胺组合物中,相对于聚酰胺组合物100质量份而言,进一步包含通常为1~100质量份、优选为5~80质量份、更优选为10~70质量份的填料。这样的含有填料的聚酰胺组合物在想要进一步提高成型体的机械强度的情况下、或者在需要具有经调节的线性膨胀率(成型收缩率)的成型体的用途中是有用的。

[0108] 作为填料,例如,可举出纤维状填充剂、粒状填充剂、板状填充剂等填充剂。作为纤维状填充剂的具体例,可举出玻璃纤维、碳纤维、芳族聚酰胺纤维等,作为玻璃纤维的优选例,可举出平均纤维直径为6~14 $\mu\text{m}$ 的短切线束等。作为粒状或板状填充剂的具体例,可举出碳酸钙、云母、玻璃鳞片、玻璃球、碳酸镁、二氧化硅、滑石、粘土、碳纤维、芳族聚酰胺纤维的粉碎物等。需要说明的是,这些填料不被包含于上述的添加剂中。

[0109] 〈聚酰胺组合物的制造方法〉

[0110] 本发明的聚酰胺组合物例如可通过利用各种以往已知的方法对聚酰胺(P)及接枝改性乙烯系聚合物(X)、以及根据需要配合的添加剂进行熔融混炼来制备。具体而言,可通过下述方式得到:将上述各成分同时或依次装入例如亨舍尔混合机、V型混合器、转鼓混合机、带式混合器等中,进行混合后,利用单螺杆挤出机、多螺杆挤出机、捏合机、班伯里密炼机等进行熔融混炼。尤其是使用多螺杆挤出机、捏合机、班伯里密炼机等混炼性能优异的装置时,可得到各成分被更均匀地分散的高品质的聚酰胺组合物。另外,也可以在上述任意阶段中根据需要添加其他添加剂、例如抗氧化剂等。

[0111] [成型体]

[0112] 本发明的聚酰胺组合物及含有填料的聚酰胺组合物可以利用注射成型、挤出成型、吹胀成型、吹塑成型、挤出吹塑成型、注射吹塑成型、加压成型、真空成型、压延成型、发泡成型等已知的成型方法成型为各种成型体,可以应用于已知的各种用途。

[0113] 实施例

[0114] 以下,基于实施例来更具体地说明本发明。但是,本发明并不限于这些实施例。

[0115] 以下示出实施例及比较例中使用的各聚合物等。

[0116] { 乙烯·1-辛烯共聚物(A) }

[0117] 乙烯·1-辛烯共聚物(A)使用了以下的制造例中所制造的乙烯·1-辛烯共聚物。

[0118] [制造例1]

[0119] 〈乙烯·1-辛烯共聚物(A-1)的制造〉

[0120] 向具备搅拌叶片的内容积为50L的连续聚合器的一个供给口,以20mmol/hr的比例

供给作为共催化剂的三异丁基铝的己烷溶液,以0.0075mmol/hr的比例供给作为主催化剂的[双(4-甲氧基苯基)亚甲基( $\eta$ 5-环戊二烯基)( $\eta$ 5-四甲基八氢二苯并芴基)]二氯化铪的己烷溶液,以0.034mmol/hr的比例供给三苯基碳鎓四(五氟苯基)硼酸盐的己烷浆料溶液,以催化剂溶液与用作聚合溶剂的经脱水纯化的正己烷的合计成为37.3L/hr的方式连续地供给经脱水纯化的正己烷。

[0121] 同时,向聚合器的另一个供给口,以6.4kg/hr的比例连续供给乙烯,以7.2kg/hr的比例连续供给1-辛烯,以110NL/hr的比例连续供给氢,在聚合温度130°C、总压力2.5MPaG、滞留时间0.5小时的条件下进行连续溶液聚合。使在聚合器中生成的乙烯·1-辛烯共聚物的正己烷/甲苯混合溶液经由设置于聚合器的底部的排出口而连续地排出,导入至以乙烯·1-辛烯共聚物的正己烷/甲苯混合溶液成为150°C的方式用3kg/cm<sup>2</sup>蒸汽对护套部进行了加热的连接管中。需要说明的是,在即将到达连接管之前,附属设置有注入作为催化剂失活剂的甲醇的供给口,以约11L/hr的速度注入甲醇并使其与乙烯·1-辛烯共聚物的正己烷/甲苯混合溶液合流。以维持约2.5MPaG的方式,通过设置于连接管终端部的压力控制阀的开度的调节而将在带有蒸汽护套的连接管内被保温于约200°C的乙烯·1-辛烯共聚物的正己烷/甲苯混合溶液连续地送液至闪蒸槽中。需要说明的是,以在向闪蒸槽内的移送过程中,以闪蒸槽内的压力维持为约0.05MPaG、闪蒸槽内的蒸气部的温度维持为约200°C的方式进行了溶液温度和压力调节阀开度的设定。然后,从已将模温度设定为190°C的单螺杆挤出机通过,在水槽中将线束冷却,利用粒料切割器将线束切断,作为粒料而得到乙烯·1-辛烯共聚物。收量为7.3kg/2hr。

[0122] 利用下文所示的方法测定了上文中得到的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1)的各种物性。将测定结果示于表1。

[0123] [制造例2]

[0124] 〈乙烯·1-辛烯共聚物(A-2)的制造〉

[0125] 在上述制造例1中调节1-辛烯的供给量及聚合温度、聚合压力,制造1-辛烯共聚物(A-2)。利用下文所示的方法测定了所得到的乙烯·1-辛烯共聚物(A-2)的各种物性。将测定结果示于表1。

[0126] {乙烯·1-辛烯共聚物(C)}

[0127] 比较例中,使用以下的乙烯·1-辛烯共聚物(C)。

[0128] (1)作为乙烯·1-辛烯共聚物(C-1),使用Dow Chemical制、商品名ENGAGE 8842。

[0129] (2)作为乙烯·1-辛烯共聚物(C-2),使用Dow Chemical制、商品名ENGAGE 8137。

[0130] (3)作为乙烯·1-辛烯共聚物(C-3),使用Dow Chemical制、商品名ENGAGE 8200。

[0131] (4)作为乙烯·1-辛烯共聚物(C-4),使用Dow Chemical制、商品名ENGAGE 8100。

[0132] {实施例1}

[0133] 〈接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)的制造〉

[0134] 向挤出机TEX30(日本制钢所公司制)中投入乙烯·1-辛烯共聚物(A-1):100质量份、马来酸酐:1.2质量份、PERHEXA 25B(2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷,日油(株)制,半衰期成为1分钟的分解温度:179.8°C)0.06质量份,在以下的条件下运转,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。

- [0135] 挤出机的运转条件
- [0136] 料筒温度C2/C3/C4/C5/C6=50°C/170°C/200°C/200°C/200°C
- [0137] 螺杆转速 240rpm
- [0138] 进料器转速 65rpm
- [0139] (实施例2)
- [0140] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-2)的制造)
- [0141] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用制造例2中得到的乙烯·1-辛烯共聚物(A-2),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-2)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。
- [0142] (实施例3)
- [0143] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-3)的制造)
- [0144] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用乙烯·1-辛烯共聚物(A-3)(三井化学制,商品名TAFMER H-5030S),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-3)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。
- [0145] (实施例4)
- [0146] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-4)的制造)
- [0147] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用乙烯·1-辛烯共聚物(A-4)(三井化学制,商品名TAFMER H-1030S),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-4)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。
- [0148] (比较例1)
- [0149] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-1)的制造)
- [0150] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用乙烯·1-辛烯共聚物(C-1),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-1)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。
- [0151] (比较例2)
- [0152] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-2)的制造)
- [0153] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用乙烯·1-辛烯共聚物(C-2),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-2)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。
- [0154] (比较例3)
- [0155] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-3)的制造)
- [0156] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用乙烯·1-辛烯共聚物(C-3),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-3)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。
- [0157] (比较例4)
- [0158] (接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-4)的制造)
- [0159] 代替实施例1中使用的乙烯·1-辛烯共聚物(A-1),而使用乙烯·1-辛烯共聚物

(C-4),除此以外,与实施例1同样地实施,得到接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-4)。测定所得到的聚合物的密度、马来酸酐接枝量(改性量)、MFR,将结果示于表1。

[0160] 实施例及比较例中得到的各聚合物等的物性利用以下的测定方法来测定。

[0161] (密度)

[0162] 按照ASTM D1505,于23℃求出密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )。

[0163] (熔体流动速率(MFR))

[0164] 依照ASTM D1238,在190℃、2.16kg负荷及190℃、10kg负荷的条件下测定熔体流动速率(MFR)。

[0165] (马来酸酐接枝量)

[0166] 利用前文记载的方法测定马来酸酐接枝量。

[0167] (双键量(不饱和键量))

[0168] 关于双键量的定量,利用前文记载的方法测定。

[0169] [表1]

[0170]

表1

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
乙烯·1-辛烯共聚物	聚合物	A-1	A-2	A-3	A-4	C-1	C-2	C-3	C-4
	密度	0.860	0.861	0.870	0.870	0.860	0.867	0.870	0.870
	MFR(190°C, 2.16kgf)	5.0	1.1	5.0	1.0	0.9	12.6	5.0	1.0
	双键量	0.19	0.19	0.54	0.24	0.11	0.13	0.15	0.09
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物	聚合物	X-1	X-2	X-3	X-4	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
	密度	0.864	0.863	0.873	0.872	0.864	0.870	0.875	0.875
	MFR(190°C, 2.16kgf)	3.2	0.78	1.5	0.4	0.69	9.8	2.2	0.4
	MFR <sub>10</sub> /MFR <sub>2.16</sub>	10	12	10	11	13	9	11	14
	接枝量	1.1	1.1	1.2	1.1	0.72	0.62	0.9	0.9

[0171] (实施例5)

[0172] 使用亨舍尔混合机,将作为聚酰胺(P-1)的尼龙6,6(Toray(株)制,AMILAN CM3007;熔点=265°C)90质量份、与实施例1中得到的接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)10质量份混合,准备干混物。接着,将该干混物供给至已设定为290°C的双螺杆挤出机中,制备聚酰胺组合物的粒料。将所得到的聚酰胺组合物的粒料于80°C干燥1昼夜后,在下述条件下进行注射成型,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0173] (注射成型条件)

- [0174] 料筒温度:280℃
- [0175] 注射压力:40MPa
- [0176] 模具温度:80℃
- [0177] 使用所得到的物性试验用试验片及聚酰胺组合物进行物性评价。
- [0178] [夏比冲击试验]
- [0179] 按照JIS K7111,在下述的条件下测定带有缺口的夏比冲击强度。
- [0180] 《试验条件》
- [0181] 温度:23℃及-40℃
- [0182] 试验片:10mm(宽度)×80mm(长度)×4mm(厚度)
- [0183] (流动性(螺旋流动))
- [0184] 利用已设定料筒温度为280℃、注射压力为100MPa、模具温度为80℃的、合模力为50t的注射成型机,在具有3.8mm $\phi$ 半圆的螺旋状的槽的模具中进行注射成型,对流动距离进行测定。
- [0185] (实施例6)
- [0186] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-2),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。
- [0187] (实施例7)
- [0188] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-3),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。
- [0189] (实施例8)
- [0190] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-4),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。
- [0191] (实施例9)
- [0192] 作为聚酰胺(P-2),使用尼龙6(Toray(株)制,AMILAN CM1007;熔点=225℃),除此以外,与实施例5同样地准备聚酰胺组合物的干混物。接着,将该干混物供给至已设定为245℃的双螺杆挤出机中,制备聚酰胺组合物的粒料。将所得到的聚酰胺组合物的粒料于80℃干燥1昼夜后,在下述条件下进行注射成型,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。
- [0193] (注射成型条件)
- [0194] 料筒温度:245℃
- [0195] 注射压力:40MPa
- [0196] 模具温度:80℃
- [0197] (流动性(螺旋流动))
- [0198] 利用已设定料筒温度为245℃、注射压力为100MPa、模具温度为80℃的、合模力为50t的注射成型机,在具有3.8mm $\phi$ 半圆的螺旋状的槽的模具中进行注射成型,对流动距离进行测定。
- [0199] (比较例5)

[0200] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-1),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0201] (比较例6)

[0202] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-2),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0203] (比较例7)

[0204] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-3),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0205] (比较例8)

[0206] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-4),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0207] (比较例9)

[0208] 将接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1)变更为接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(Y-1),除此以外,与实施例9同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0209] (比较例10)

[0210] 不使用接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1),除此以外,与实施例5同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0211] (比较例11)

[0212] 不使用接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物(X-1),除此以外,与实施例9同样地制备聚酰胺组合物的粒料,制作物性试验用试验片。将结果示于表2。

[0213] [表2]

[0214]

表2

	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8	实施例9	比较例9	比较例10	比较例11
聚酰胺 (P-1)	90	90	90	90	90	90	90	90			100	
聚酰胺 (P-2)									90	90		100
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (X-1)	10								10			
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (X-2)		10										
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (X-3)			10									
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (X-4)				10								
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (Y-1)					10					10		
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (Y-2)						10						
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (Y-3)							10					
接枝改性乙烯·1-辛烯共聚物 (Y-4)												
夏比常温冲击值 (KJ/m <sup>2</sup> )	16.7	15.0	15.7	16.6	16.5	13.4	13.0	12.9	19.5	18.0	4.9	5.7
夏比低温冲击值 (KJ/m <sup>2</sup> )	9.2	9.3	6.8	7.2	7.6	5.1	8.5	8.3	11.8	10.0	2.7	2.4
螺旋流动 (cm)	77	68	66	66	65	79	71	70	64	63	74	74

组成  
(质量%)

物性