

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08F 8/46

C08F255/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93107688.9

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1077898C

[22] 申请日 1993.5.29 [24] 颁证日 2002.1.16

[21] 申请号 93107688.9

[30] 优先权

[32] 1992.5.29 [33] IT [31] MI92A001335

[73] 专利权人 蒙特尔北美公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 R·马佐拉 G·L·里戈西

[56] 参考文献

EP171777 1986. 2. 19 C08F255/02

EP439079 1991. 7. 31 C08F255/00

审查员 郭 俭

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨厚昌

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 官能化聚烯烃的母料及其制备方法

[57] 摘要

公开了利用混合聚烯烃和母料并挤出所获得的混合物制备的官能化的聚烯烃,其中所述的母料呈涂有含以下成分的添加剂混合物的烯烃聚合物颗粒:A,按母料总重量计为0.05—30%(重量)的一种或多种不可聚合的极性乙烯基单体,B,相对于A,对0.05—30%(摩尔)的在低于或等于70℃温度下不活泼的产生自由基的引发剂,以及任意成分C,按母料总重计为0.1—5%(重量)的涂覆物质。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种适于制备官能化的聚烯烃用母料，所述母料为烯烃聚合物的颗粒形式，它选自式 $R-CH=CH_2$ 的烯烃的均聚物或共聚物，或其混合物，其中 R 为氢原子，或 1-8 个碳原子的烷基，或芳基，所述的颗粒至少在其表面上和任意地其孔内涂覆有含下列成分的添加剂混合物；

A) 按母料总重量计为 0.05-30%(重量)的一种或多种在产生自由基引发剂存在下不可形成高分子量的均聚物的选自不饱和环状酸酐和其脂族二酯和二酸衍生物的极性乙烯基单体；

B) 相对于成分 A) 为 0.05-30%(摩尔)的于低于或等于 70℃ 温度下不活泼的产生自由基的引发剂；和任意

C) 按母料总重量计为 0.1-5%(重量)的选自石蜡、油和环氧树脂的涂覆物质，

其条件为当(A)和(B)在温度低于或等于 70℃ 不是液体时，(C)存在。

2. 权利要求 1 的母料，其中烯烃聚合物呈球形颗粒，其孔体积分数大于或等于颗粒体积的 7%。

3. 权利要求 2 的母料，其中烯烃聚合物选自等规或主要等规的聚丙烯，丙烯与乙烯和/或其它 α -烯烃含 98-80%(重量)丙烯的结晶共聚物，高密度聚乙烯，线性低密度聚乙烯和低密度聚乙烯。

4. 如权利要求 1 的母料，其中不可聚合的极性乙烯基单体是马来酐。

5. 权利要求 1 的母料，其中自由基引发剂的半衰期温度为 90-240℃，半衰期时间为 1-60 分钟。

6. 权利要求 1 的母料，其中产生自由基的引发剂选自过氧化物和偶氮衍生物。

7. 权利要求 6 的母料，其中产生自由基的引发剂选自：过氧化

苯甲酰、二叔丁基过氧化物、过氧化异丙苯、过苯甲酸叔丁酯、2, 5-二甲基-2, 5-双(叔丁基过氧)己烷、2, 5-二甲基-2, 5-双(叔丁基过氧)-3-己炔和偶氮双异丁腈。

8. 一种制备权利要求 1 的母料的方法, 包括下列步骤:

1) 在 50-70℃ 温度下, 将颗粒烯烃聚合物、一种或多种选自不饱和和环状酸酐和其脂族二酯和二酸衍生物的极性乙烯基单体和在低于或等于 70℃ 温度下不活泼的产生自由基的引发剂混合, 和任意

2) 在步骤 1) 中或其后加入选自石蜡, 油和环氧树脂的涂覆物质。

官能化聚烯烃的母料
及其制备方法

本发明涉及适用于官能化具有 2—10 个碳原子的 α -烯烃的均聚物和共聚物的母料以及使用所述母料官能化的工艺方法。

利用在烯烃聚合物高分子链中引入极性基团如羧基、羟基、酯基或氨基来改进烯烃聚合物非极性性质,已知有各种方法。所述这些方法是由在自由基发生剂存在下使烯烃聚合物与除含有一或多个上述官能团之外一般还含至少一个双键的有机化合物反应组成。

除了可以沿聚烯烃链的各个位置上接枝极性化合物之外,所述双键还易于聚合,形成键合到所述聚烯烃上但尚有部分未键合的极性化合物的均聚物链。上面的接枝反应导致形成带官能团聚烯烃链,即所述聚烯烃的官能化。

人们发现,在许多应用中,例如金属涂料或聚烯烃和极性聚合物(如聚酰胺和聚酯)混合物的相容作用,或制备玻璃增强的聚烯烃,当所述的应用需要使用适量上述官能化的聚烯烃时,经官能化的聚烯烃由于沿该聚烯烃链而不是沿少数几个长悬挂的聚合物链上接枝的许多并公开的单元(由单个单体或低聚物链组成)中存在极性基团而产生最好的性能。

制备无长悬挂的聚合物链的、官能化的聚烯烃的最简单和最有效的方式,是采用马来酐(或相应的酸或酯)之类不饱和的极性化合物,这种极性化合物不能够在产生自由基的引发剂存在下形成高分子量均聚物。所述不饱和极性化合物本文中叫作不可聚合的极性乙烯基单体。

制备上述官能化的聚烯烃用的许多方法在现有技术中是已知的。所述方法可以总结如下:

A)在溶液中进行接枝:在通常处于 130—150℃ 范围内温度下,使聚烯烃、极性单体和产生自由基的引发剂溶解在溶剂(如二甲苯、癸烷、二异丁酮、氯苯)中:

B)在固态中进行接枝:将聚烯烃、极性单体和产生自由基的引发剂在室温下干混后,然后将混合物加热到一般高于 130℃ 温度;

C)在熔态中进行接枝:将聚烯烃事先加热到完全熔化后,向其中加入极性单体和产生自由基的引发剂,并与之混合;操作在 180—150℃ 温度下于适当的混合机或挤出机中进行。

方法(A)制成的官能化的聚烯烃中所述的极性基团分布得很均匀,但是却存在不得不使用和再循环大量溶剂的缺点。但是,能够在聚烯烃上接枝的单体(如马来酐)量低,一般不大于 3%(重量)。当聚烯烃是聚丙烯时,用此法接枝因相当高的操作温度导致显著的降解。当聚烯烃是聚乙烯时,也因相当高的接枝温度而出现不希望性交联。

对于方法(B)来说,即使消除因使用溶剂所产生的缺点,但在官能化的聚烯烃中极性基团的分布不太均匀。但是,方法(B)还迂到上面提到的降解和/或交联现象。对于方法(C)来说,高温常常使极性单体部分挥发以及上面提到的烯烃聚合物的二级降解和/或交联反应发生。

现在找到了适于使不可聚合的极性乙烯基单体,优选马来酐接枝到具有 2—10 个碳原子的 α -烯烃的均聚物和共聚物上的新方法。所述方法包括将上面的均聚物和共聚物与适当制备的母料混合,并且挤出如此制得的混合物。

因此,本发明提供以烯烃聚合物颗粒形式,至少在其表面上和任意孔内部涂有一种添加剂混合物母料,所述的混合物包含:

A)按母料总重量计为 0.05—30%(重量),优选 0.2—10%(重量)的一种或多种不可聚合的极性乙烯基单体;

B)相对于 A)为 0.5—30%(摩尔),优选为 0.5—5%(摩尔)的产生自由基的引发剂,所述的引发剂在低于或等于 70℃ 温度下不活泼;和任意,

C)按母料总重量计为 0.1—5%(重量)的涂料物质。

上述母料用包括下列步骤的方法制备:

1)在 50—70℃,优选在大于或等于 50℃ 但却低于 60℃ 温度下,将粒状烯烃聚合物、一种或多种不可聚合的极性乙烯基单体和在低于或等于 70℃ 温度下不活泼的产生自由基的引发剂混合;和任意,

2)在步骤 1)的同时或之后加入涂料物质。

对于步骤(1)来说,可以采用固体产品混合机,例如以低转速或高转速下操作的混合机。按上面指出的比例将成分(A)、(B)和(C)投入混合机中。使用高转速混合机(如涡轮式混合机)时,混合操作期间产生的热一般足以使温度达到 50—70℃。

然而可以使用适当加热的混合机操作。为了得到不可聚合的极性乙

烯基单体在聚烯烃中的分布更好,也可能是有利的一种方式是:第一阶段在室温下操作(例如在低转速下混合),然后将混合温度提高到上面所指出的数值下。当步骤 1) 中马来酐用作不可聚合的极性乙烯基单体时,所述的马来酐熔化后均匀分布在所述的烯烃聚合物颗粒表面上和任意上述颗粒的孔内,而且与所述的自由基引发剂均匀混合。

在官能化过程终止时,若使用的极性单体是马来酐,则就上面提到的用途来说,在极性单体的分布上和官能化的聚烯烃的良好性能上均得到最佳化的结果。

与马来酐同时使用或作为其代用品,也可以使用在室温下呈液体或者熔点处于 50—70℃ 范围之外的其它不可聚合的极性乙烯基单体。能够有利使用的不可聚合的极性乙烯基单体实例是不饱和的环状酐及其脂族二酯类和二羧酸衍生物。具体讲,除了马来酐之外可以使用选自下列物质中的单体: $C_1 - C_{10}$ 直链和支链二烷基马来酸酯、 $C_1 - C_{10}$ 直链和支链二烷基富马酸酯、衣康酸酐、 $C_1 - C_{10}$ 直链和支链衣康酸二烷基酯、马来酸、富马酸、衣康酸及其混合物。

如上所述,在步骤 1) 所达到的温度下,所述的自由基引发剂是不活泼,即它基本上不与聚烯烃聚合物反应沿该聚合物链形成自由基。步骤 (1) 之后,或同时,还可以加入目的在于涂覆所述聚合物粒的物质,例如石蜡、油和环氧树脂。优选在步骤 (1) 之后加入涂料物质。所述物质为本发明的母料提供适时的好稳定性,并且在所述官能化步骤期间作为所述极性乙烯基单体的稀释剂起作用,因而防止所述的单体在上面提及的步骤中挥发。

所述物质的具体实例是由 ROL 出售的 OILOB55 石蜡油、由 WITCO 化学公司出售的 W835 石油石蜡、凡士林油、由壳牌化学公司出售的 Epikote882 环氧树脂。

当乙烯基单体和自由基产生剂在低于或等于 70℃ 温度下不呈液态时,用上面提到的涂料物质确保所述添加剂粘附于聚烯烃上。然后将如此制备的母料与欲官能化的聚烯烃用上述混合机混合,优选干混合。要官能化的聚烯烃可以与所述母料所用的相同或不同,而且可以呈粉状、片状或丸状。通过挤出所得到的混合物产生官能化作用。但是,在熔化的聚合物进行加工,即当制造最终产品时,加入本发明的母料也可能是有益的。在这种情况下,原位进行所述官能化作用步骤。也可以在其纯态下挤出母料,即在加工期间不引入额外聚合物的情况下,具体说母料中极性乙烯基

单体量为 0.05—5% (重量) 的情况下挤出母料。在此情况下, 获得母料中存在的烯烃聚合物的官能化作用。

官能化作用步骤可以用适于熔融状态下挤出和混合聚合物粉或颗粒的任何已知设备进行。挤出在优选处于 180—250℃ 温度下进行。

在官能化作用步骤期间, 不可聚合的极性乙烯基单体(已经被分散在聚合物基质中因而不易挥发)沿聚烯烃链以均匀分布的单个单体单元形式接枝。由于在这些条件下接枝反应很有效, 所以可以将自由基引发剂量限制在所述反应所需的最低值上, 因而极大地降低了聚合物基质中的二次降解作用、支化作用和/或交联反应。本发明方法所获得的接枝产物, 除了上面提及的最佳粘着性和/或相容性之外, 还显示出改进的机械性质和几乎不存在的黄色色调。尤其是按本发明获得的官能化的聚烯烃复合材料, 对金属具有最佳的粘合性, 而且可以用玻璃纤维(或其它无机材料, 如滑石、碳酸钙、硅石和云母)增强, 因而提供出赋予良好机械性能的制品。此外, 母料和/或借助于本发明母料官能化的烯烃聚合物, 适于与聚酰胺、聚酯和聚碳酸酯之类极性聚合物一起制备复合材料, 赋予这种材料以最佳的机械性能和抗冲击性。

制备本发明母料所用的烯烃聚合物呈细分的颗粒状, 如粉状、片状、球形或椭球状颗粒, 优选具有良好至优良的表面积(如 20—300m²/g)和孔隙率(如孔容积占总容积的 7—50%)的那些。

一般而言, 上面的烯烃聚合物选自: 式为 $R-CH=CH_2$ (其中 R 是氢原子或 1—8 个碳原子的烷基或芳基, 尤其是苯基) 烯烃或其混合物的均聚物或共聚物。特别是所述的均聚物和共聚物包括:

- 1) 等规聚丙烯或主要等规的聚丙烯;
- 2) 高密度聚乙烯(HDPE)、线型低密度聚乙烯(LLDPE)和低密度聚乙烯(LDPE), 优选 HDPE 和 LLDPE;
- 3) 丙烯与乙烯和/或其它 α -烯烃如 1-丁烯、1-己烯、1-辛烯和 4-甲基-1-戊烯的结晶共聚物, 其中最好含 98—80% (重量) 丙烯;
- 4) 乙烯/ α -烯烃弹性共聚物和含小比例二烯的乙烯- α -烯烃-二烯三元共聚物, 其中 α -烯烃优选选自丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯和 3-甲基-1-丁烯。在上面提及的弹性共聚物中最通常存在的二烯, 是丁二烯、亚乙基降冰片烯和 1,4-己二烯;
- 5) 用顺序聚合得到的多相聚合物, 其中包括丙烯的均聚物部分(A)、或上面(3)项的共聚物之一、和由上面(4)项的弹性共聚物组成的共聚物部

分(B)。

用任何已知方法,在高压或低压下,在气相、悬浮液或溶液中,在传统的或高产率的齐格勒—纳塔催化剂或载于氧化硅或氧化铝上的铬化合物基催化剂或自由基引发剂存在下,可以获得所述的聚合物。

优选的烯烃聚合物,是具有孔体积级分大于或等于 7%,尤其是大于或等于 20% 的球形的这些。

利用 EP-A-0395083 公开的欧洲专利申请中实施例 2、3 和 4 内所述的那种类型的高产率齐格勒—纳塔催化剂,可以得到孔体积级分大于或等于 20% 的颗粒。

还优选使用聚合物颗粒的孔的 40% 以上具有大于 $1\mu\text{m}$ 直径。单个聚合物颗粒的尺寸可以在大范围内,例如 0.1—10mm 内变化。

欲利用添加本发明母料官能化的聚烯烃最好选自上述均聚物和共聚物,但是其形态特性、表面积和孔隙率却不是特别送键的因素。

制备本发明的母料可以使用在低于或等于 70°C 温度下不活泼的任何产生自由基的引发剂,但是优选的引发剂是这样一些引发剂,特别是半衰期温度为 $90\text{—}240^{\circ}\text{C}$ 的过氧化物或偶氮衍生物。半衰期时间最好为 1—60 分钟。能够适于使用的产生自由基的引发剂典型例子是过氧化苯甲酰、二叔异丁基过氧化物、过氧化异丙苯、过苯甲酸叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧)己烷、2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧)己炔-3 或偶氮双异丁腈。

加到欲官能化的聚烯烃中的母料量,显然取决于最终产品中所需的接枝的不可聚合的极性乙烯基单体量。所述的不可聚合的极性乙烯基单体量,按聚烯烃和不可聚合的极性乙烯基单体总重量计,通常处于 0.03—5% (重量) 范围内。例如,为了获得上述水平的官能化作用而要使用的母料量,按聚烯烃和母料总重量计处于 0.1—30% (重量),优选处于 0.5—30% (重量) 范围内。

当然,根据希望得到的优选不可聚合极性乙烯基单体的浓度以及不可聚合极性乙烯基单体在所述母料中的量,在某些应用中也可以使用更大量的上述母料。

下面的实施例给出的目的在于详细说明而不是限制本发明。实施例 1、2、3 和 6 说明按本发明制备官能化的并赋予与金属(碳素钢)具有最佳粘合性质的聚烯烃。实施例 5 涉及用玻璃纤维增强的复合材料。实施例 7 和 8 说明制备一种聚酰胺基复合材料,该材料借助于按本发明官能化的

丙烯—乙烯共聚物赋予抗冲击性。对照例 4 表明当烯烃聚合物用不同于本发明的方法官能化时,与金属的粘合性显著地低。

实施例 1

本发明的母料采用下列材料和混合操作步骤制备:

a) VALTEC7026/XOS 聚丙烯均聚物(从 HIMONT Italia S. r. l. 市售得)球形颗粒,孔体积等于总体积的 20% (汞吸附试验法测定结果),装填表观密度为 0.38 克/cm³,二甲苯中不溶级分为 96% (重量),熔体指数 M. I. /L (ASTMD1238—82)为 20 克/10 分钟;

b) 马来酐;

c) AKZOCHEMIE 出售的 TrigonoxC 过苯甲酸叔丁酯;

d) 丙烯—乙烯无规共聚物,乙烯含量为 3.4—4.2% (重量),熔融温度(用差示扫描量热法, DSC, 测定的数据)为 146℃,熔体指数 M. I. /L 为 9 克/10 分钟;

e) 乙烯—丙烯弹性体, 25℃ 下完全溶于二甲苯中, 乙烯含量为 56% (重量), 100℃ 下门尼粘度 ML1+4 为 40。

在氮气流下,向备有连续监测温度用浸没式探头的 GENERAL/MECGTM110 型涡轮式混合机(转速为 2000 转/分)中,加入 94 份重 VALTEC7026/XOS 聚丙烯均聚物、1 份重过氧化物和 5 份重马来酐,在氮气气流下持续搅动内容物至因搅动而达到 60℃。然后停止搅动,使内容物冷却,这样得到马来酐和过氧化物母料。

按下列操作步骤制备本发明的官能化聚烯烃:

将 3 份重上面制备的母料与 97 份重通过挤出 87 份重丙烯—乙烯无规共聚物和 10 份重乙烯—丙烯弹性体而得到的粒状混合物在室温下干混合。将这样制得的干混合物置于 200℃ 下的 Brabender Data Processor Plasticorder 挤出机(PLD651 型)中制粒。

使用所得到的产品(聚丙烯粘合剂, PPA)涂敷金属表面,使之免受腐蚀,所用材料如下:

— 喷砂后的碳素钢板

— T. I. B 生产的 12—04 号 Prododin 一次涂层液体双组分环氧树脂底漆。

— 多相丙烯—乙烯共聚物, 乙烯含量为 8% (重量), 25℃ 下在二甲苯

中的可提取成分为 14%, M. I. /L 为 0.8 克/10 分钟。

将钢板加热至 80℃, 涂以约 80 μ m 厚的环氧底漆, 然后用备有平膜模头的 BRABENDER PLD 651 型挤出机在 200℃ 下涂敷 400 μ m 厚上面得到的 PPA 膜。接着还在 200℃ 下用同样操作步骤涂以约 2000 μ m 厚多相丙烯—乙烯共聚物膜。用辊压机辊压得到的产品, 使各层间互相密封和避免空气泡存在。

就上面得到的试样, 按 DIN30670 法 (90° Peeling angle) 在 23℃ 和 120℃ 下进行粘合试验, 分别得到下列结果: >30 牛顿/mm (带形不分离但屈服) 和 10 牛顿/mm。

实施例 2

除了挤出 67 份重丙烯—乙烯无规共聚物和 30 份重乙烯—丙烯弹性体得到的丸状混合物之外, 其余的成分和操作步骤与实施例 1 相同。

23℃ 和 120℃ 下的粘合试验分别得到下列结果: >25 牛顿/mm 和 9 牛顿/mm。

实施例 3

除了使用的过氧化物是 Trigonox101—50Dpd2, 5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧)己烷, 而且使用多相乙烯—丙烯共聚物 (含 23% (重量) 乙烯, 25℃ 下在二甲苯中的可提取成分为 25% (重量), 而且 M. I. /L 为 10 克/10 分钟) 代替所述的乙烯—丙烯弹性体之外, 成分和操作步骤与实施例 1 相同。而且本试验中所用的粒状混合物 (97% (重量) 是通过挤出 48.5 份重与实施例 1 相同的无规共聚物和 48.5 份重上述多相共聚物而得到的。

23℃ 和 120℃ 下的粘合试验结果分别是: >30 牛顿/mm (带屈服) 和 8 牛顿/mm。

实施例 4 (对照)

除了在不高于 25℃ 下于涡轮式混合机中混合诸成分之外, 其余的成分和操作步骤与实施例 1 相同。23℃ 和 120℃ 下的粘合试验得到很低值,

即低于 1 牛顿/mm。

实施例 5

将与实施例 1 同样成分但却是在 60℃ 下于快速混合机中得到的 0.5 份重母料与 30 份重 CP713 型玻璃纤维和 69.5 份重聚丙烯均聚物(等规指数为 96.5%, M.I./L 为 11 克/10 分钟)混合。然后在 250℃ 下于单螺杆 Bandera19 型挤出机中挤出此混合物。所得到的产品的物理和机械性质分析如下:断裂拉伸强度(ASTM D 638)为 70.7MPa, 1820KPa 下的热变形温度(HDT)(ASTM D 648)为 146℃, -20℃ 下的切口伊佐德冲击强度(ASTM D 256)为 74.4 焦耳/米, 挠曲蠕变(ASTM D 2990)为 1.8%(支架间距 4cm, 在 120℃ 下加 100Kg/cm² 压力 8 小时)。

实施例 6

除了使用 92 份重 VALTEC7026/XOS、5 份重马来酐和 2 份重 Trigonox101—50DPd 之外, 按实施例 1 步骤制备了母料。当温度达到 60℃ 时, 加入 1 份重 W835 型石蜡, 继续混合几分钟后停止混合并使混合物冷却。将 3.6 份重这样制得的母料与 96.4 份重 RigidexHD6070HDPE (由 BP 公司在备有双进料口的双螺杆 Bersterff 挤出机中生产的, 按 ASTM D 1238 测得的 MIE 为 3.6 克/10 分钟)在挤出机中直接混合。在处于螺杆始端的第一进料口中, 加入 HDPE, 在距离约 15 螺杆直径处设置的第二进料口中加入母料, 使之与熔化的聚乙烯直接接触。螺杆的转速为 250 转/分, 熔化的聚合物温度为 240℃。得到一种粒状粘性聚乙烯。使用所述的粘性聚乙烯涂敷金属表面使之免于腐蚀, 所用的材料如下:

- 喷砂后的碳素钢板
- 由 Veneziani 生产的 OLE 双组分液体环氧底漆
- 粘性聚乙烯
- 由 Neste 生产的 HDPE NCPE6060 聚乙烯其 MIE 值为 0.3 克/10 分钟。

将钢板加热到 70—80℃, 涂以约 40μm 的环氧底漆, 然后将钢板加热到 200℃ 并涂以 300μm 厚的上面得到的粘性聚乙烯膜。将涂有粘合剂的钢板加热到约 225℃, 然后在所述板上沉积上三层 800 厚的 HDPE

NCPE6060(用同一挤出机在 250℃ 下得到的)熔化带。用辊压机辊压经涂敷的钢板,以密封各层和防止空气泡存在。

使用上述操作步骤,在 23℃ 和 100℃ 就如此得到的试样进行粘合试验,分别得到下列结果:23 牛顿/mm 和 6 牛顿/mm。

实施例 7

按实施例 1 步骤制备一种母料,其中含 94 份重多相丙烯—乙烯共聚物(乙烯含量 22%(重量),熔体指数 M. I. /L=0.7 克/10 分钟)、5 份重马来酐和 1 份重 2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧)己烷。然后,向处于 BUSS-70 型挤出机始部的第一料斗中加入 6 份重所述母料和 24 份重上述多相共聚物,同时向处于挤出机中部的第二料斗中加入 70 份重 PA6RADILON6 聚酰胺(Radici 出售,断裂强度为 47MPa,0℃ 下切口伊佐德冲击强度为 45 焦耳/米)。挤出机温度在第一和第二料斗间为 200℃,在第二料斗出口间为 250℃。

得到一种断裂强度为 42MPa、0℃ 下切口伊佐德冲击强度为 280 焦耳/米的复合材料。

实施例 8

在实施例 7 中使用的挤出机第一料斗中,加入 6 份重实施例 7 得到的母料、24 份重多相丙烯—乙烯共聚物(乙烯含量为 22%(重量),熔体指数 M. I. /L=0.7 克/10 分钟)和 70 份重 PA6RADILON6 聚酰胺,在 250℃ 混合和挤出,得到一种断裂强度为 43MPa 和 0℃ 下切口伊佐德冲击强度为 320 焦耳/米的复合材料。