

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480037985.X

[51] Int. Cl.

D01F 6/30 (2006.01)

D01F 6/46 (2006.01)

D04H 3/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1894448A

[22] 申请日 2004.12.16

[21] 申请号 200480037985.X

[30] 优先权

[32] 2003.12.19 [33] EP [31] 03029381.5

[86] 国际申请 PCT/EP2004/014340 2004.12.16

[87] 国际公布 WO2005/059210 英 2005.6.30

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.19

[71] 申请人 巴塞尔聚烯烃意大利有限责任公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 R·马佐拉 E·贝卡里尼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 范 赤 赵苏林

权利要求书 1 页 说明书 13 页

[54] 发明名称

由丙烯和 1-己烯的共聚物制造的纤维

[57] 摘要

一种用于热粘合的纤维，其包含丙烯、1-己烯和任选地其他 α -烯烃的半结晶无规共聚物，1-己烯的量相对于共聚物总重量为 0.75 到低于 1.52mol% (即 1.5 到低于 3 重量%)。所述共聚物具有 4 到 35g/10min 的熔体流动速率 (MFR) 值和 4 到 12 的以重均分子量和数均分子量之比 (I) 表示的分子量分布 ($\overline{M}_w/\overline{M}_n$) (I)。

1. 一种用于热粘合的纤维，其包含丙烯、1-己烯和任选地另一种 α -烯烃的半结晶无规共聚物，1-己烯的量相对于共聚物的总重量为0.75到低于1.52mol%（即1.5到低于3重量%），所述共聚物具有的熔体流动速率（MFR）值为4到35g/10min，并且分子量分布，以重均分子量和数均分子量之比（ $\overline{M}_w/\overline{M}_n$ ）表示，为4到12。

2. 权利要求1的纤维，其中所述共聚物的分子量分布为5到9。

3. 权利要求1的纤维，其中所述共聚物在室温下在二甲苯中的溶解度低于10重量%。

4. 权利要求1的纤维，其还包含最多80%重量的聚烯烃（B），该聚烯烃（B）选自 $\text{CH}_2=\text{CHR}$ 烯烃的聚合物或者共聚物及其混合物，其中R是氢原子或者 $\text{C}_1\text{-C}_8$ 烷基。

5. 从权利要求1-4的纤维制备的非织造织物。

由丙烯和1-己烯的共聚物制造的纤维

本发明涉及由丙烯与1-己烯的半结晶无规共聚物制造的纤维。具体地，本发明涉及用于热粘合应用的纤维。

在纤维的定义之内还包括类似于纤维的制品，例如原纤和切断长丝（短纤维）。

本发明的纤维特别适用于其中要求良好地平衡的强度、断裂伸长率和粘合力的应用。例如，短纤维可用于制造记号笔和钢笔的毡制品，用于土工织物的非织造织物，水泥加固物和合成革的载体。

包含丙烯与低含量的1-己烯的半结晶共聚物的纤维是已知的。

国际专利申请WO 96/27041公开了具有非常舒适的手感的织物。所述性能是由用丙烯和 α -烯烃例如乙烯、1-丁烯和1-己烯的共聚物制造的纤维得到的。公开的纤维适合于纺粘织物。

国际专利申请WO 00/63471公开了可热粘合纤维，其包含丙烯和高级 α -烯烃的共聚物， α -烯烃相对于总的共聚物为至少3重量%。举例的纤维具有良好地平衡的机械性能，特别是强度，断裂伸长率和粘合力。然而，该文献具体公开的纤维仅仅由丙烯和1-丁烯（其量至少为4.5mol%）的共聚物构成，由于聚合物的高度改性，公开的纤维具有良好地平衡的性能。

现在令人惊奇地发现，在由丙烯与1-己烯的半结晶无规共聚物（该聚合物改性的程度较低）制造的纤维中同样获得了良好地平衡的机械性能。特别地，所述纤维具有高强度值，然而仍然保持良好的断裂伸长率值。

所述共聚物还具有加工性能好的优点，因为具有宽的可纺性窗口，这允许在宽的温度范围内进行纺丝。

本发明提供了可热粘合的纤维，其包含丙烯、1-己烯和任选地另一种 α -烯烃的半结晶无规共聚物（A），1-己烯的量相对于共聚物的总重量为0.75到1.52mol%（即1.5到小于3重量%）。所述共聚物具有的熔体流动速率（MFR）的值为4到35g/10min，优选8-20g/10min，并且分子量分布，以重均分子量和数均分子量之间的比（ $\overline{M}_w/\overline{M}_n$ ）表示，为4到12，优选5到9。

共聚物(A)具有全同立构型的立构规整性。

根据以上定义,显然术语“共聚物”包括包含多于一种共聚单体的聚合物,例如三元共聚物。

通常,所述共聚物(A)具有以下特征的至少一种:

- 熔融温度为140℃或以上,例如140到155℃;和
- 在室温下(即大约25℃)在二甲苯中的溶解度低于10重量%,优选低于5重量%,更优选低于3重量%。

通常,共聚物(A)具有的多分散指数为3到7,更优选3到5。

本发明的纤维通常具有的强度值为高于20cN/特,并且断裂伸长率值高于150%。

发现,本发明的纤维在145℃下也具有良好的粘合力(至少300cN),以及至少85%的拉伸应变回复。

通常,本发明的纤维具有1到8分特,优选1.5到4分特的纤度。

任选地存在于共聚物中的其他 α -烯烃选自乙烯和通式 $\text{CH}_2=\text{CHR}$ 的 α -烯烃,其中R是 C_2 - C_8 直链或者支链烷基基团。所述任选的烯烃优选的量是相对于总的共聚物为0.5到4.5%重量。

按照本发明特定的实施方案,可热粘合的纤维除共聚物(A)之外还包含0.5%到80%、更优选0.5%到60%重量、特别地0.5%到50%重量、最优选0.5%到30%重量的聚烯烃(B)(不同于无规共聚物(A),特别是在共聚单体含量方面,即不在前面给出的无规共聚物(A)的定义之内)。

当聚烯烃(B)存在时,纤维由聚烯烃组合物(C)制成,该聚烯烃组合物(C)包含20%到100%重量、更优选40%到100%重量、特别是50%到100%重量、最优选70%到100%重量的上述无规共聚物(A)和上述量的聚烯烃(B)。聚烯烃组合物(C)可以通过众所周知的方法制备,例如共聚物(C)和聚烯烃(B)的机械共混。

通常,所述聚烯烃(B)选自 $\text{CH}_2=\text{CHR}$ 烯烃的聚合物或者共聚物以及其混合物,其中R是氢原子或者 C_1 - C_8 烷基。

特别优选的是以下聚合物:

1) 全同立构或者主要地全同立构的丙烯均聚物,以及乙烯的均聚物或者共聚物,如HDPE、LDPE、LLDPE;

2) 丙烯与乙烯和/或 C_4 - C_{10} α -烯烃的结晶共聚物,所述 α -烯烃例如

是1-丁烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-辛烯，其中总的共聚单体含量范围为0.05%到20%重量，相对于共聚物的重量（所述共聚物在共聚单体含量方面不同于无规共聚物（A），特别是包含小于3%、优选小于2.5%重量C₄-C₁₀α-烯烃和/或大于1%、优选大于2%重量乙烯），或者所述共聚物与全同立构或者主要地全同立构的丙烯均聚物的混合物；

3) 乙烯与丙烯和/或C₄-C₁₀α-烯烃的弹性体共聚物，其任选地包含次要量（特别地1%到10%重量）的二烯烃，例如丁二烯、1,4-己二烯、1,5-己二烯、乙叉基-1-降冰片烯；

4) 多相共聚物，其包含（I）丙烯均聚物和/或条目2) 共聚物的一种，和弹性体部分（II），其包含条目3) 共聚物的一种或多种，该多相共聚物通常按照已知的方法，通过在熔融状态混合组分或者通过顺序聚合来制备，并且通常包含5%到80%重量的弹性体部分（II）；

5) 1-丁烯与乙烯和/或其他α-烯烃的均聚物或者共聚物。

此外，本发明的纤维可以是单一组分（单组分）纤维（即基本上由所述无规共聚物（A）或者包含该无规共聚物的组合物如所述组合物（C）制成），或者复合材料纤维（即包含一种或多种附加的部分，该附加的部分对称地或者不对称地排列，例如并列式排列或者皮-芯式排列，包含各种和不同种类的聚合物材料）。

可以构成或者存在于所述附加的部分的聚合物材料的优选实例是聚乙烯、聚异丁烯、聚酰胺、聚酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯酸酯和其混合物。

本发明的纤维可以包含适合于获得皮芯结构的稳定剂制剂（皮-芯稳定化），或者高度稳定化制剂。在后一种情况下，获得了耐久的非织造织物的优良的耐老化性。

本发明的共聚物可以通过在齐格勒-纳塔催化剂存在下聚合制备。所述催化剂的主要组分是固体催化剂组分，其包含具有至少一个钛-卤键的钛化合物，和电子-给体化合物，两者被负载在活性形式的卤化镁上。另一种主要组分（助催化剂）是有机铝化合物，例如烷基铝化合物。

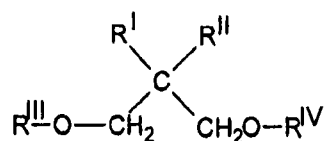
任选地加入外部给体。

本发明方法中通常使用的催化剂能够生产聚丙烯，其在室温下的二甲苯不溶性值高于90%、优选高于95%。

具有上述特征的催化剂在专利文献中是众所周知的；特别有利的是在US专利4,399,054和欧洲专利45977中描述的催化剂。其他实例可以见于US专利4,472,524。

所述催化剂中使用的固体催化剂组分包括作为电子-给体（内部给体）的化合物，其选自醚、酮、内酯、含N、P和/或S原子的化合物，和单和二羧酸的酯。

特别适合的电子-给体化合物是以下通式的1,3-二醚：



其中， R^{I} 和 R^{II} 是相同的或者不同的，并且是 C_1 - C_{18} 烷基、 C_3 - C_{18} 环烷基或者 C_7 - C_{18} 芳基； R^{III} 和 R^{IV} 是相同的或者不同的，并且是 C_1 - C_4 烷基；或者是这样的1,3-二醚，其中在位置2的碳原子属于由5、6或者7个碳原子或者5-n或者6-n'个碳原子和分别地n个氮原子和n'个杂原子构成的环状的或者多环的结构，所述杂原子选自N、O、S和Si，其中n是1或者2和n'是1、2或者3，所述结构包含两个或三个不饱和基团（环多烯结构），并且任选地与其他环状结构稠合，或者被一个或多个取代基取代，该取代基选自直链或者支链烷基基团；环烷基，芳基，芳烷基，烷芳基基团和卤素，或者与其他的环状结构稠合并且被一个或多个上述的取代基取代，所述取代基也可以键接到稠合的环状结构上；上述的烷基、环烷基、芳基、芳烷基或者烷芳基基团的一个或多个和稠合的环状结构任选地包含一个或多个替代碳或者氢原子或者两者的杂原子。

这种类型的醚描述在出版的欧洲专利申请361493和728769中。

所述二醚的代表性实例是2-甲基-2-异丙基-1,3-二甲氧基丙烷、2,2-二异丁基-1,3-二甲氧基丙烷、2-异丙基-2-环戊基-1,3-二甲氧基丙烷、2-异丙基-2-异戊基-1,3-二甲氧基丙烷、9,9-双（甲氧基甲基）芴。

其他适合的电子-给体化合物是苯二甲酸酯，例如苯二甲酸的二异丁基、二辛基、二苯基和苄基丁基酯。

上述的催化剂组分的制备按照各种方法进行。

例如，使 $\text{MgCl}_2 \cdot n\text{ROH}$ 加成物（特别是球形颗粒的形式），其中

n通常是1到3，和ROH是乙醇、丁醇或者异丁醇，与过量的包含TiCl₄的电子-给体化合物反应。反应温度通常是80到120℃。然后将固体分离并且与TiCl₄再次反应，反应中可以存在或者不存在电子-给体化合物，之后将其分离并且用烃的等分试样洗涤，直到所有氯离子被除去。

在固体催化剂组分中，钛化合物，以Ti表示，通常以0.5到10%重量的量存在。保持固定在固体催化剂组分上的电子-给体化合物的量通常相对于二卤化镁为5到20%摩尔。

可以用于制备固体催化剂组分的钛化合物是钛的卤化物和卤素醇化物。四氯化钛是优选的化合物。

如上所述的反应导致形成活性形式的卤化镁。其他的反应在文献中是已知的，其从不同于卤化物的镁化合物，例如羧酸镁开始形成活性形式的卤化镁。

用作助催化剂的Al-烷基化合物包括三烷基铝，例如三乙基铝、三异丁基铝、三正丁基铝和直链或者环状的铝烷基化合物，其包含通过O或者N原子或者SO₄或者SO₃基团彼此键接的两个或多个铝原子。

烷基铝化合物通常以铝/Ti比为1到1000的量使用。

可以作为外部给体使用的电子-给体化合物包括芳族酸酯例如苯甲酸烷基酯，并且特别是包含至少一个Si-OR键的硅化合物，其中R是烷基。

硅化合物的实例是(叔丁基)₂Si(OCH₃)₂、(环己基)(甲基)Si(OCH₃)₂、(环戊基)₂Si(OCH₃)₂、(苯基)₂Si(OCH₃)₂和(1,1,2-三甲基丙基)Si(OCH₃)₃，其是优选的。

具有如上所述的通式的1,3-二醚也可以被有利地使用。如果内部给体是这些二醚之一，外部的给体可以省略。

特别地，即使前面所述催化剂组分的许多其他的组合可能允许制备本发明的丙烯聚合物组合物，所述无规共聚物优选使用包含苯二甲酸酯内部给体和作为外部给体的(环戊基)₂Si(OCH₃)₂，或者所述1,3-二醚作为内部给体的催化剂来制备。

本发明的共聚物依照已知的聚合方法生产。

例如，聚合方法在一个或多个步骤中进行。如果进行两个或多个步骤的聚合，所述共聚物在顺序的步骤中制备。在每个步骤中，在前一步骤中制备的共聚物和催化剂存在下进行操作。

按照另一种聚合方法，所述共聚物通过在至少两个互连的聚合区中进行聚合来生产。

优选的方法在EP申请782587中有举例说明。

详细地讲，所述方法包括在催化剂存在下，在反应条件下将单体进料到所述聚合区，并且从所述聚合区收集聚合物产品。在所述方法中，在快速流态化条件下，增长的聚合物粒子向上流动，通过所述聚合区（提升管）之一（第一个），离开所述提升管并且进入另一个（第二个）聚合区（降液管），它们在重力作用下以增浓的形式通过该聚合区向下流动，离开所述降液管并且再导入提升管中，这样在提升管和降液管之间建立了聚合物的循环。

在降液管中，达到了固体的密度的高位值，其接近聚合物的堆积密度。这样能够获得沿着流动方向的正压力增益，因此能够将聚合物再导入提升管，而无需借助于专用的机械手段。这样，建立起“回路”循环，其由两个聚合区之间的压力平衡和引入体系中的压头损失限定。

通常，提升管中的快速流化条件通过将包含有关的单体的气体混合物进料到所述提升管中来建立。优选气体混合物的进料在低于聚合物被再引入所述提升管中的点进行，根据需要借助于气体分配器。进入提升管中的载运气体的速度高于操作条件下的载运速度，优选为2到15m/s。

通常，离开提升管的共聚物和气体混合物被输送到固体/气体分离区。固体/气体分离可以使用常规的分离手段进行。共聚物从分离区进入降液管。离开分离区的气体混合物被压缩、冷却和输送到所述提升管，需要时加入补充的单体和/或分子量调节剂。所述输送可以借助于气体混合物的循环管线来进行。

在两个聚合区之间的共聚物循环的控制可以通过计量离开降液管的聚合物的量来进行，这可以使用适合于控制固体流动的手段例如机械阀来实现。

操作参数，例如温度，是气相烯烃聚合工艺中通常使用的那些，例如在50到120℃之间。

该第一阶段工艺可以在0.5到10MPa、优选1.5到6MPa的操作压力下进行。

有利地，在聚合区中保持一种或多种惰性的气体，其量使得惰性的气体的分压优选在气体总压的5到80%之间。惰性的气体可以是例如氮气或者丙烷。

在所述提升管的任一点将各种催化剂进料到提升管中。然而，它们也可以在降液管的任一点进料。催化剂可以是任何物理状态，因此可以使用固态或者液态催化剂。

共聚物和聚合物组合物可以与本领域中通常使用的添加剂共混，除上述稳定剂之外，例如成核剂、着色剂和填料。

本发明的纤维可以通过任何已知的熔纺工艺制备。特别地，它们可以通过使用长纺和短纺装置以短纤维的形式制备。

长纺装置通常包括第一纺丝段，其中在较高的纺丝速度下将纤维挤出和在急冷柱中空气冷却。随后，将这些纤维送入处理步骤，在此期间它们被拉伸、卷曲-蓬松化和切断。通常，上述的处理步骤在特定的段中与纺丝分别地进行，其中纤维粗纱被集聚成一条单条粗的粗纱。然后将所述粗的粗纱送到拉伸、卷曲-蓬松化和切断装置，它们在100到200m/min的速度范围操作。

在其他类型的长纺装置中，上述的处理步骤与纺丝步骤顺序地进行。在这种情况下，纤维直接从收集进入拉伸辊，在此它们被拉伸。

当使用长纺装置时，通常采用的工艺条件如下：

- 产量/孔：大于0.1g/min，优选0.15到1g/min，更优选0.3到0.7g/min；

- 卷取速度：等于或者高于500m/min，优选500到3500m/min，更优选600到2000m/min；

- 在从模头出来之后纤维冷却和固化的空间：大于0.50m。

此外，优选拉伸比为1.1到4。

关于长纺装置的详细情况，参考Friedelm Hauser的“塑料挤出技术”，Hauser Publishers, 1988，第17章。

短纺装置允许连续操作，因为纺丝速度与拉伸、卷曲和切割速度相容。

按照本发明，在使用短纺装置时最适于使用的工艺条件如下。产量/孔为0.005到0.18g/min，优选0.008到0.07g/min，更优选0.01到0.03g/min。卷取速度为30到300m/min，优选100到300m/min。拉伸比为

1.1到3.5, 优选1.2到2.5。此外, 在模头的排出处(冷却空间)的纤维冷却和固化空间优选大于2毫米, 更优选大于10毫米, 特别地10到350毫米。所述冷却通常通过流动诱导。

关于短纺装置的详细情况, 参考M. Ahmed, “聚丙烯纤维科学与技术”, Elsevier Scientific出版社(1982), 第344-346页。

对于上述长纺和短纺装置, 本发明的共聚物和组合物可以在250到300℃的温度范围中纺丝。特别地, 纺丝温度窗口可以为265到290℃, 而不对纤维彼此粘合的能力造成不利影响。

如上所述, 本发明的纤维特别适合于制备热粘合制品, 特别是非织造织物。

热粘合制品可以包括两个或多个非织造层。由于使用本发明的纤维, 在层中获得了良好的粘合。

所述制品通过按照众所周知的方法实施的热粘合工艺生产。

为了举例说明本发明而不是为了限制的目的给出以下实施例。

与实施例的聚合物材料和纤维有关的数据通过以下报告的方法测定。

- 熔融温度: 通过差示扫描量热法(DSC)测定。称重 6 ± 1 毫克, 以20℃/min的速率加热到 220 ± 1 ℃, 在氮气流中保持在 220 ± 1 ℃下2分钟, 其后以20℃/min的速率将其冷却到 40 ± 2 ℃, 保持在该温度下2min以使样品结晶。然后, 在20℃/min的升温速率下升温到 220 ± 1 ℃将样品再次熔融。记录熔融扫描, 获得温谱图, 从中读出对应于峰的温度。

- 熔体流动速率: 按照ISO方法1133(230℃, 2.16kg)测定。

- 在二甲苯中的溶解度: 如下所述测定。将2.5克聚合物和250毫升二甲苯引入装备有冷冻器和磁力搅拌器的玻璃烧瓶。在30分钟中将温度提高到溶剂沸点。将如此获得的透明溶液保持在回流和搅拌下, 达到另外的30分钟。然后将密闭的烧瓶在冰和水浴中保持30分钟, 并且在25℃的恒温水浴中保持30分钟。在快速过滤纸上过滤如此形成的固体。将100毫升过滤的液体倒入预先称重的铝容器, 在氮气流下在加热板上将其加热, 通过蒸发除去溶剂。然后将容器在80℃的烘箱中在真空下保持, 直到达到恒重。然后计算在室温下可溶于二甲苯的聚合物的重量百分数。

- 特性粘度(IV): 在四氢萘中在135℃下测定。

- 1-己烯含量：通过红外光谱学测定。
- $\overline{M}_w$ 和 $\overline{M}_n$ ：通过凝胶渗透色谱法（GPC）在四氯苯中测量。
- 多分散指数（PI）：按照ISO6721-10方法测定。通过利用RMS-800流变力学频谱仪进行的动态试验计算PI。PI由以下公式定义：

$$PI=10^5/G_c,$$

其中， G_c （交叉模量）值是当 G' （贮能模量）与 G'' （损耗模量）一致时的值。使用一克聚合物制备样品，所述样品具有3毫米厚度和25毫米直径；然后将其放入上述的装置中，并且逐渐升高温度直到达到在90分钟之后200℃的温度。在该温度下进行试验，其中在频率功能中测量 G' 和 G'' 。

- 纤维纤度：从10厘米长的粗纱中随机地选择50根纤维并且称重。所述50根纤维的总重量，用mg表示，乘以2，由此获得纤度，单位为分特。

- 强度和断裂伸长率：从500m粗纱中切割100毫米长的部分。从该部分中随机地选择被测试的单根纤维。将要被测试的每根单根纤维固定到Instron dinamometer（1122型）的夹具上，并且拉伸到断裂，牵引速度对于低于100%的伸长为20mm/min，对于大于100%的伸长为50mm/min，夹具之间的初始距离为20毫米。测定了极限强度（断裂时的负载）和断裂伸长率。

强度使用以下公式得出：

$$\text{强度} = \text{极限强度 (cN)} \times 10 / \text{纤度 (分特)}$$

- 粘合力：从0.4米长的、由连续纤维构成的400特粗纱制备样品（方法ASTM D1577-7）。在所述粗纱已经被加捻八十次之后，将两个端接合，这样获得绳状产品，其中两个粗纱半边被缠绕在一起。使用Bruggel HSC-ETK热粘合机器，在各种板温度下操作（参考所述表），使用0.28MPa的夹紧压力和1秒钟粘合时间，对所述样品进行热粘合。使用前面所述测力计，在2cm/min的牵引速度下操作，测量在热粘合点将构成每个样品的两个粗纱半边分离所需要的平均力。获得的图形显示了

从最小值到最大值变化的力（获得了峰值）。将示于图形中的所有最小值和最大值平均得到的值表示所述平均力。通过平均至少八次测量的结果获得了结果（用cN表示），并且表示纤维的粘合强度。

- 拉伸应变回复：该试验基于ASTM方法D-1774-64。该方法涉及测量纤维的弹性行为的过程，这通过评价在已知的伸长之后其应变或者其最初尺寸的恢复的能力来进行。进行试验的复丝样品是40厘米长，并且具有500分特的纤度。操作条件报告在下面表A中。

表A

纤维制备		
喷丝板	孔数	61
	直径，毫米	0.4
	长度/直径比	5
纺丝条件		
输出量，g/min x 孔		0.4
纺丝速度，第一导丝辊，m/min		1500
在线拉伸比		1:1.5
卷取速度，m/min		2250
测力计测试条件		
夹具距离 ¹⁾ ，毫米		200
施加的最大应变，%		10
应变速率，mm/min		20
滞后过程		按照ASTM方法1774-64

1) 10%夹具距离/min

实施例1

固体催化剂组分的制备

在用氮气净化的500毫升四颈圆底烧瓶中在0℃下引入250毫升TiCl₄。在搅拌下，加入10.0g微球状的MgCl₂·2.8C₂H₅OH（按照USP4,399,054的实施例2中描述的方法制备，但是在3000rpm下操作，而不是10000rpm）、9.1mmol邻苯二甲酸二异丁基酯，作为内部电子-

给体化合物。将温度升高到100℃，并且保持120min。然后中断搅拌，允许固体产品沉淀，并且虹吸抽出上层清液。然后加入250毫升新鲜的TiCl₄。使混合物在120℃下反应60min，然后虹吸抽出上层清液。用无水的己烷（6x100毫升）在60℃下将固体洗涤六次。

将该固体催化剂组分与作为外部-给体组分的二环戊基二甲氧基硅烷（DCPMS）和三乙基铝一起使用。

聚合

通过在上述催化剂存在下，在连续条件下，在包含气相聚合装置的工厂中聚合丙烯和1-己烯制备共聚物。所述装置包括两个互连的圆筒形反应器（提升管和降液管）。通过将来自气体-固体分离器的气体循环在提升管中建立了快速流态化条件。

不使用液体隔离物，在提升管和降液管两者中保持相同的氢浓度，并且将1-己烯仅仅进料到降液管中，获得的聚合物组合物显示窄的分子量分布。

对从反应器出来的聚合物粒子进行蒸汽处理，以除去反应性的单体和挥发性物质，然后干燥。

其他操作条件和生产的共聚物的性能显示在表1中。

表1

聚合条件	实施例1
温度, °C	85
压力, 巴	30
$C_6^- / (C_6^- + C_3^-)$ (提升管), mol/mol	0.031
聚合物性能	
1-己烯含量, mol% (重量%)	1.47 (2.9)
熔融指数, dg/min	10.1
$\overline{M}_w / \overline{M}_n$ 比	6.9
多分散指数	3.7
熔融温度, °C	144
二甲苯可溶物含量, 重量%	2.2

实施例2-5

通过加入适合于热粘合应用的稳定剂包装将实施例1的共聚物稳定。然后将它们纺丝生产纤维。在不同的温度和纺丝速度下, 在热粘合标准条件下进行可纺性测试。拉伸比是1.5。纺丝条件和这样获得的纤维的性能报告在表2中。

对比实施例1-2 (1c-2c)

按照实施例2, 将用于纤维的商品聚合物纺丝成纤维。纺丝条件和这样获得的纤维的性能报告在表2中。

表2中的数据显示, 与用商品聚合物制备的对比纤维不同, 本发明的纤维具有宽的纺丝温度窗口以及高的断裂伸长率值和高的强度值。其他的性能可与对比纤维相比或者甚至稍好于对比纤维。

表2

操作条件	实施例				对比实施例	
	2	3	4	5	1c ¹⁾	2c ²⁾
纺丝温度, °C	280	285	275	270	280	280
最大纺丝速率, m/min	3300	3600	3600	-	3600	3300
纤维性能						
纤度, 分特	1.95	1.95	2.05	1.9	1.8	1.9
强度, cN/特	33.3	33.1	33.0	22.1	19.4	43.6
断裂伸长率, %	170	195	210	205	225	90
在150°C下的粘合力, cN	470	625	-	365	415	375
在145°C下的粘合力, cN	405	345	400	320	-	350
拉伸应变回复, %	87.8	87.3	89.4	90.2	82.7	81.3

¹⁾ 全同立构丙烯均聚物, MFR为13dg/min, 在室温下可溶于二甲苯的聚合物部分为3.5%, 并且 $\overline{M}_w/\overline{M}_n$ 比为6.68。

²⁾ 全同立构丙烯均聚物, MFR为12dg/min, 在室温下可溶于二甲苯的聚合物部分为<1%, 并且 $\overline{M}_w/\overline{M}_n$ 比为2。