



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101622383 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200880006387. 4

(22) 申请日 2008. 02. 25

(30) 优先权数据

07103192. 6 2007. 02. 28 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/052261 2008. 02. 25

(87) PCT申请的公布数据

WO2008/104520 EN 2008. 09. 04

(56) 对比文件

EP 0658577 A2, 1995. 06. 21, 全文.

EP 1055703 A1, 2000. 11. 29, 全文.

US 4282076 A, 1981. 08. 04, 全文.

EP 0525710 A1, 1993. 02. 03, 全文.

JP 2007-23398 A, 2007. 02. 01, 全文.

WO 01/94462 A1, 2001. 12. 13, 全文.

Pauquet J. R. 等. 用新型聚合物减粘裂化工艺提高熔喷聚丙烯原料的灵活性. 《产业用纺织品》. 2006, (第3期, 总第186期), 12 — 17.

审查员 刘丹

(73) 专利权人 道达尔石油化学产品研究弗吕公司

地址 比利时瑟内夫(弗吕)

(72) 发明人 休格斯·豪布拉格 吉劳姆·佩维

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 宋莉

(51) Int. Cl.

D01F 6/06 (2006. 01)

D01D 5/098 (2006. 01)

D01F 6/30 (2006. 01)

D04H 3/16 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

具有改善的性质的聚丙烯纤维和纺粘无纺物

(57) 摘要

本发明涉及制造聚丙烯纤维和聚丙烯纺粘无纺物的方法, 包括其中提高所述聚丙烯的熔体流动指数的降解步骤, 以及纤维或长丝挤出步骤。本发明还涉及用所述方法制造的纤维和无纺物、以及包含所述纤维和无纺物的复合材料和层压材料。

1. 制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,所述方法包括如下步骤:

(a) 将由齐格勒 - 纳塔催化剂制造的聚丙烯从在 ISO 1133、230°C、2. 16kg 条件下测量的第一熔体流动指数 MFI₁ 热降解或化学降解至在 ISO 1133、230°C、2. 16kg 条件下测量的第二熔体流动指数 MFI₂,使得所述第二熔体流动指数 MFI₂ 为至少 50dg/min 且至多 300dg/min,并且使得降解率 MFI₁/MFI₂ 为至少 0.10 且至多 0.8,

(b) 从喷丝头的多个细的通常为圆形的毛细管挤出在步骤 (a) 中得到的聚丙烯,由此得到长丝,和

(c) 使前一步骤中挤出的长丝的直径快速减小至最终直径。

2. 权利要求 1 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中所述聚丙烯的在 ISO 1133、230°C、2. 16kg 条件下测量的第二熔体流动指数 MFI₂ 为至少 55dg/min。

3. 权利要求 1 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中所述聚丙烯的在 ISO 1133、230°C、2. 16kg 条件下测量的第二熔体流动指数 MFI₂ 为至多 200dg/min。

4. 权利要求 2 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中所述聚丙烯的在 ISO 1133、230°C、2. 16kg 条件下测量的第二熔体流动指数 MFI₂ 为至多 200dg/min。

5. 权利要求 1 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至少 0.12。

6. 权利要求 2 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至少 0.12。

7. 权利要求 3 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至少 0.12。

8. 权利要求 4 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至少 0.12。

9. 权利要求 1 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

10. 权利要求 2 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

11. 权利要求 3 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

12. 权利要求 4 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

13. 权利要求 5 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

14. 权利要求 6 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

15. 权利要求 7 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

16. 权利要求 8 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中降解率 MFI₁/MFI₂ 为至多 0.7。

17. 权利要求 1-16 中任一项的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法,其中步骤

(c) 中长丝的最终直径为至多 2.0 旦 / 长丝。

18. 权利要求 1-16 中任一项的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中步骤 (c) 中长丝的最终直径为至少 0.5 旦 / 长丝。

19. 权利要求 17 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中步骤 (c) 中长丝的最终直径为至少 0.5 旦 / 长丝。

20. 权利要求 1-16 中任一项的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯为聚丙烯均聚物。

21. 权利要求 17 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯为聚丙烯均聚物。

22. 权利要求 18 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯为聚丙烯均聚物。

23. 权利要求 19 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯为聚丙烯均聚物。

24. 权利要求 1-16 中任一项的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

25. 权利要求 17 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

26. 权利要求 18 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

27. 权利要求 19 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

28. 权利要求 20 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

29. 权利要求 21 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

30. 权利要求 22 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

31. 权利要求 23 的制造聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的方法, 其中所述聚丙烯具有至少 95.0% 的 mmmm 五元组含量。

32. 根据权利要求 1 ~ 31 的方法制造的纤维或无纺物。

33. 包含权利要求 32 的纤维和无纺物的复合材料和层压材料。

具有改善的性质的聚丙烯纤维和纺粘无纺物

技术领域

[0001] 本发明涉及具有改善的性质的聚丙烯纤维和聚丙烯纺粘无纺物 (spunbond nonwoven) 的制造方法。本发明还涉及利用所述方法制造的纤维和无纺物。另外，本发明涉及包含这种纤维和无纺物的复合材料和层压材料 (laminates)。

背景技术

[0002] 聚丙烯已经成为纤维和无纺物中使用最广泛的聚合物之一。由于其多功能性以及良好的机械和化学性质，聚丙烯非常适合于满足多种不同应用中的需求。聚丙烯纤维和无纺物例如用于建筑业和农业、卫生和医用制品、地毯、纺织品。

[0003] 用于纤维和无纺物的聚丙烯的熔体流动指数取决于制造方法、最终用途等可以在 5dg/min (对于非常坚韧的高韧性纤维而言) 直至几千 dg/min (对于熔喷无纺物而言) 的范围内。通常，用于纤维挤出中的聚丙烯的熔体流动指数为 5dg/min ~ 约 40dg/min。通常用于纺粘无纺物的聚丙烯的熔体流动指数为 25dg/min ~ 40dg/min 并且其另外的特征在于窄的分子量分布 (Polypropylene Handbook, ed. Nello Pasquini, 第二版, Hanser, 2005, 第 397 页)。

[0004] 聚丙烯通常通过在齐格勒 - 纳塔催化剂即过渡金属配位催化剂 (具体而言是含有卤化钛的催化剂) 的存在下丙烯与一种或多种任选的共聚单体的聚合而制造。这些催化剂通常还含有内给电子体，例如邻苯二甲酸酯、二醚或琥珀酸酯。由齐格勒 - 纳塔催化剂制造的聚丙烯可直接用于制造纤维而无需改性。但是，为了在纺粘无纺物中产生良好的加工性能和无纺物性质，需要使分子量分布变窄，这可以通过补充反应器降解 (post-reactor degradation) 以热或化学方式实现。

[0005] 例如，Research Disclosure RD 36347 公开了由 1dg/min 的起始熔体流动指数降解为 20dg/min 的最终熔体流动指数的聚丙烯在制造纺粘无纺物中的用途。经降解的聚丙烯的分子量分布为 2.1 ~ 2.6。

[0006] 虽然不希望受到理论的束缚，但认为在纺粘无纺物的制造中所使用的加工条件下，分子量分布的窄化导致较低的熔体弹性，这又导致挤出物胀大 (dieswell) 的减少和较低的耐纤维拉伸性。因此，提高了纺丝工艺的稳定性以及最大纺丝速度。另外，较窄分子量分布的聚丙烯将更加能够保持无纺物的定向和较好机械性质。

[0007] 虽然近些年来在机械性质方面有所进步，但是仍一直需要进一步改进以便可进一步在保持或者甚至改善材料性质的同时降低产品中材料的量 (downgauging) 并进一步提高加工性能。

[0008] 因此，本发明的目标是进一步改善齐格勒 - 纳塔聚丙烯在纤维纺丝中和在纺粘无纺物的制造中的加工性能，同时保持或改善由齐格勒 - 纳塔聚丙烯制成的纤维和纺粘无纺物的机械性质。

[0009] 发明内容

[0010] 目前，我们已经发现以改善的加工性能制造聚丙烯纤维或纺粘无纺物并且同时保

持或改善由齐格勒 - 纳塔聚丙烯制得的纤维和无纺物的性质的方法。

[0011] 因此,本发明涉及聚丙烯纤维或聚丙烯纺粘无纺物的制造方法,所述方法包括如下步骤:

[0012] (a) 将齐格勒 - 纳塔聚丙烯由第一熔体流动指数 MFI₁ (ISO 1133, 230 °C, 2. 16kg) 热降解或化学降解至第二熔体流动指数 MFI₂ (ISO 1133, 230 °C, 2. 16kg),使得所述第二熔体流动指数 MFI₂ 为至少 50dg/min 且至多 300dg/min,并且使得降解率 MFI₁/MFI₂ 为至少 0. 10 且至多 0. 8,

[0013] (b) 由喷丝头的多个细的通常为圆形的毛细管挤出在步骤 (a) 中得到的聚丙烯,由此得到长丝 (filament),和

[0014] (c) 使前一步骤中挤出的长丝的直径快速减小至最终直径。

[0015] 步骤 (c) 中长丝的最终直径为至多 2.0 旦 / 长丝和 / 或至少 0.5 旦 / 长丝。

[0016] 另外,本发明涉及根据本发明的方法制造的纤维和无纺物。

[0017] 而且,本发明涉及包含本发明的纤维和无纺物的复合材料和层压材料。

[0018] 具体实施方式

[0019] 对于本发明,通过本领域技术人员公知的方法制造聚丙烯纤维。将熔融的聚丙烯挤出通过喷丝头的多个细的毛细管。同时通过空气冷却仍处于熔融态的纤维并将其拉伸为中间直径。在进一步的任选步骤中,可在加热的辊上或在加热的烘箱中拉伸纤维以进一步将中间直径减小为最终直径并且提高纤维的韧度。如果不进行进一步的拉伸步骤,则该中间直径为最终直径。

[0020] 对于本发明,通过纺粘法制造聚丙烯无纺物。使聚丙烯在挤出机中熔融,并将其从喷丝头的多个细的通常为圆形的毛细管中挤出,从而得到长丝。该长丝形成步骤可通过使用具有大量的孔(通常有几千个孔)的单个喷丝头完成,或者通过使用每个喷丝头具有相应较小数量的孔的几个较小的喷丝头完成。在从喷丝头离开之后,仍然熔融的长丝通过冷空气流进行骤冷。然后通过高压空气流将长丝的直径快速减小至最终直径。直径减小步骤中的空气流速可为几千米 / 分钟。

[0021] 在直径减小之后,将长丝收集在载体例如金属丝织网运输带 (wire meshbelt) 上,从而产生第一织物,然后可使第一织物通过压实辊并最终经历粘合步骤。该织物的粘合可通过热粘合、水力缠结、针刺或化学粘合来实现。

[0022] 本发明的纺粘无纺物层可用于形成无纺物层的复合材料或带有膜的层压材料。所述复合材料包含熔喷法无纺物层 (M) 和根据本发明的纺粘无纺物层 (S)。该复合材料可例如为 SS、SSS、SMS、SMMSS 或任意其它类型。所述层压材料包含膜层 (F) 和根据本发明的纺粘无纺物层 (S)。该层压材料可为 SF、SFS 或任意其它类型。所述层压材料的膜可为透气性隔离膜,从而产生具有透气性能的层压材料。

[0023] 用于本发明的聚丙烯可为丙烯的均聚物或者丙烯与一种或多种共聚单体的无规共聚物,所述共聚单体可为乙烯或 C₄ ~ C₂₀ 的烯烃。优选的无规共聚物为丙烯和乙烯的共聚物。本发明的无规共聚物包含至少 0.1 重量 %,优选至少 0.2 重量 % 且最优选至少 0.5 重量 % 的共聚单体。所述无规共聚物包含至多 6 重量 %,更优选至多 5 重量 % 且最优选至多 4 重量 % 的共聚单体。最优选的聚丙烯为聚丙烯均聚物。

[0024] 本发明的聚丙烯优选主要为全同立构聚丙烯。这意味着该聚丙烯的特征在于高的

全同立构规整度, mmmm 五元组的含量是全同立构规整度的度量。 mmmm 五元组的含量为至少 95.0%，优选为至少 96.0%，更优选为至少 97.0%，且最优选为至少 98.0%。根据 G. J. Ray 等在 Macromolecules, vol 10, n° 4, 1977, 第 773 ~ 778 页中所述的方法通过 NMR 分析来确定全同立构规整度。

[0025] 可通过在本领域技术人员公知的齐格勒 - 纳塔催化剂体系的存在下将丙烯与一种或多种任选的共聚单体聚合来制备用于本发明的聚丙烯。齐格勒 - 纳塔催化剂体系包含具有至少一个钛 - 卤素键的钛化合物和内给电子体、有机铝化合物（例如三烷基铝）和任选的外给体（例如硅烷或二醚化合物），其中所述钛化合物和内给电子体均在合适的载体上（例如在活性形式的卤化镁上）。

[0026] 可以采取淤浆法、本体法或气相法进行丙烯与一种或多种任选的共聚单体的聚合。在淤浆法中，在稀释剂例如惰性烃中进行聚合。在本体法中，在作为反应介质的液体丙烯中进行聚合。

[0027] 对于本发明，将使用齐格勒 - 纳塔催化剂得到的聚丙烯热降解或化学降解。优选将其化学降解（减粘裂化）。对于化学降解，使熔融聚丙烯与过氧化物（例如 2,5- 二甲基己烷 -2,5- 二叔丁基过氧化物）紧密接触，导致自由基的产生，所述自由基又导致聚合物链的断裂。因而，聚丙烯的熔体流动指数增大。由于基于统计学原因，较长的聚合物链优先被自由基攻击，因而分子量分布变窄。通常在 200 °C ~ 250 °C 的温度下进行聚丙烯的减粘裂化。所述减粘裂化可例如在聚丙烯制造车间的造粒步骤中在挤出机中完成。

[0028] 可以用降解率 (degradation ratio) 来描述聚丙烯已经降解的程度，该降解率为降解前的第一熔体流动指数 (MFI_1) 与降解后的第二熔体流动指数 (MFI_2) 之比。用于本发明的聚丙烯的降解率 $\text{MFI}_1/\text{MFI}_2$ 为至少 0.1，优选为至少 0.12，更优选为至少 0.14，甚至更优选为至少 0.16，更进一步优选为至少 0.18，且最优选为至少 0.20。用于本发明的聚丙烯的降解率 $\text{MFI}_1/\text{MFI}_2$ 为至多 0.8，更优选为至多 0.7，甚至更优选为至多 0.6，且最优选为至多 0.5。

[0029] 用于本发明的聚丙烯的第二熔体流动指数 MFI_2 为至少 50dg/min，优选为至少 55dg/min，且最优选为至少 60dg/min。用于本发明的聚丙烯的第二熔体流动指数 MFI_2 为至多 300dg/min，优选为至多 200dg/min，更优选为至多 150dg/min 且最优选为至多 100dg/min。

[0030] 本发明的聚丙烯还可含有添加剂例如抗氧化剂、光稳定剂、酸清除剂、润滑剂、抗静电添加剂和着色剂。

[0031] 本发明的聚丙烯的特征在于其比现有技术的聚丙烯更容易加工。这使得可以例如降低挤出机温度，从而可以节能和 / 或提高现有纤维或无纺物生产线的生产能力。另外，本发明的聚丙烯在熔融时可以更容易地拉伸，从而可得到更高的拉伸比。这又导致产生更细的纤维。当本发明的聚丙烯用于制造无纺物时，不管是从纤维制造还是直接通过纺粘制造，所得到的无纺物都将具有更高的纤维网覆盖率 (web coverage)、改善的隔离性质和更好的稠度。

[0032] 根据本发明制得的纤维和无纺物的更高的熔体流动指数允许降低进行无纺物热粘合的温度。结果，需要输入到预制的无纺物中的能量更少，从而可提高例如热粘合生产线或纺粘生产线的流程速度。

[0033] 本发明的另一优点在于其允许在现有生产设备上制造更多种类的纤维和无纺物。具体地说，其允许制造具有更细的长丝的更细的纤维和无纺物而无需改变设备。

[0034] 当根据本发明制造纤维和无纺物时，已经令人惊讶地发现，与使用具有较低熔体流动指数的常规聚丙烯制得的纤维和无纺物相比，本发明聚丙烯较高的熔体流动指数未导致纤维和无纺物的机械性能的损失。

[0035] 本发明的聚丙烯纤维可用于地毯、织造织物和无纺物。

[0036] 本发明的聚丙烯纺粘无纺物以及包含其的复合材料或层压材料可用于卫生和清洁用品例如尿布、女性卫生用品和失禁用品，建筑和农业应用产品，医用布帘和罩衣，防护性穿戴物，实验服等。

实施例

[0037] 测试方法

[0038] 根据标准 ISO 1133, 条件 L 使用 2.16kg 的重量和 230°C 的温度测量熔体流动指数。

[0039] 使用凝胶渗透色谱法 (GPC) 测量样品的分子量。将样品溶解在 1,2,4- 三氯苯中。将所得溶液注射到凝胶渗透色谱中并且在聚合物工业中公知的条件下进行分析。

[0040] 根据标准 ISO 1973 :1995 在 Zweigle 振动式纤度计 S151/2 上测量纤维纤度。

[0041] 根据标准 ISO 5079 :1995 以 10mm/min 的测试速度在 Lenzing Vibrodyn 上测量纤维韧度和伸长率。

[0042] 根据 ISO 9073-3 :1989 测量无纺物的拉伸强度和伸长率。

[0043] 聚丙烯

[0044] 使用根据本发明的熔体流动指数为 60dg/min 的聚丙烯均聚物 PP1 制造 纤维和无纺物，并且使用现有技术的聚丙烯均聚物 PP2 制造纤维和无纺物作为对比产品。PP1 和 PP2 添加有标准抗氧化剂和酸清除剂。PP1 和 PP2 的性质在表 1 中给出。

[0045] 表 1

[0046]

		PP1	PP2 对比例
降解率 MFI ₁ /MFI ₂		0.2	0.08
最终的 MFI	dg/min	60	25
M _n	kDa	33	46
M _w	kDa	152	189
M _z	kDa	431	452
MWD = M _w /M _n		4.6	4.1

[0047] 纤维纺丝

[0048] 在装备有具有 112 个直径各为 0.5mm 的孔的两个圆形口模的 Busschaert 中试生产线上将聚丙烯 PP1 和 PP2 纺织为纤维。熔体温度保持为 250°C。每个孔的产量保持恒定为 0.5 克 / 孔 / 分钟。不进行另外的拉伸步骤。

[0049] 纤维的性质示于表 2 中。结果表明，尽管 PP1 具有更高的熔体流动指数，但是用 PP1 制得的纤维仍具有与用 PP2 制得的纤维几乎相同的性质。

[0050] 表 2

[0051]

		PP1	PP2 对比例
纤维纤度	d tex	3.4	3.0
F_{max} 下的韧度	cN/tex	19.2	19.5
断裂伸长率	%	219	222

[0052] 纺粘无纺物

[0053] 在 1m 宽的 Reicofil 4 生产线上使用聚丙烯 PP1 和 PP2 制造纺粘无纺物, 其中该生产线具有单模头 (single beam), 其每米的长度具有约 6800 个孔, 各孔的直径为 0.6mm。设定每个孔的产量为 0.41 克 / 孔 / 分钟。生产线速度保持为 225m/min。无纺物的织物重量为 12g/m²。使用压花辊将该无纺物热粘合。进一步的加工条件在表 3 中给出。表 3 中报导的粘合辊温度为得到最大伸长率值时的粘合温度。在这些条件下得到的无纺物的性质示于表 4 中。

[0054] 表 3

[0055]

		PP1	PP2 对比例
挤出机温度	°C	240	250
口模处的熔体温度	°C	239	251–257
工作间 (cabin) 压力	Pa	5500	3500
轧点压力	N/mm	60	60
最大伸长率时的轧光机温度 (设定点)	°C	143	149

[0056] 表 4

[0057]

		PP1	PP2 对比例
长丝纤度	旦	1.24	1.67
最大 MD 时的拉伸强度	N/5cm	28.5	28.9
最大 CD 时的拉伸强度	N/5cm	16.5	16.2
纵向伸长率	%	80	71
横向伸长率	%	85	72

[0058] 这些结果明显地展现了本发明的优势 :

[0059] – 由于更高的熔体流动指数, PP1 更容易加工。因此可降低挤出机温度。

[0060] – 可用于 PP1 的更高工作间压力证明, 拉伸本发明的具有更低降解率的聚丙烯 PP1 容易得多。

[0061] – 由于更好的可拉伸性, 用 PP1 制得的长丝细得多。更细的长丝将导致无纺物具有更好的纤维网覆盖率、改善的隔离性质和稠度。

[0062] – 在粘合步骤中 PP1 也显示出优势。温度可降低 6°C, 从而可提高纺粘生产线的速度, 同时保持具有更高降解率的常规聚丙烯的机械性能。

[0063] – 虽然 PP1 的熔体流动指数高得多, 但是与具有更高降解率的常规聚丙烯相比, 用 PP1 制得的无纺物的机械性能在拉伸强度方面为相同的水平、在伸长率方面甚至更好。

[0064] 总之, 该结果清楚地表明, 本发明的聚丙烯 (即特征在于与常规用于纺粘无纺物的聚丙烯相比具有更低降解率的聚丙烯) 在加工以及无纺物性质方面具有优势。