



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106536616 B

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201580035782.5

L·约尔 A·K·塔莱亚

(22)申请日 2015.06.23

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(65)同一申请的已公布的文献号

利商标事务所 11038

申请公布号 CN 106536616 A

代理人 王翊钧

(43)申请公布日 2017.03.22

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

*C08L 23/12*(2006.01)

14174995.2 2014.06.30 EP

*C08L 51/06*(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

*C08L 1/02*(2006.01)

2016.12.30

*C08J 3/20*(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/EP2015/064082 2015.06.23

CN 101027224 A,2007.08.29,

(87)PCT国际申请的公布数据

JOHAN M. FELIX and PAUL GATENHOLM.The

W02016/001012 EN 2016.01.07

Nature of Adhesion in Composites of

(73)专利权人 SABIC环球技术有限责任公司

Modified Cellulose Fibers and

地址 荷兰贝亨奥普佐姆

Polypropylene.《Journal of Applied Polymer

(72)发明人 M·索利曼 R·J·P·施普尔

Scienc》.1991,第42卷第609-620页.

审查员 蔡腾腾

权利要求书1页 说明书10页

(54)发明名称

增强的热塑性聚合物组合物

(57)摘要

本发明涉及用于制备热塑性组合物方法,所述方法包括以下步骤:a)熔融混合第一热塑性聚合物和含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物的纸产品。

1. 用于制备热塑性组合物的方法,其包括以下步骤:

a) 熔融混合第一热塑性聚合物和含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物的纸产品,

其中所述纸产品通过包括以下步骤的方法获得:i) 提供纤维素纤维和第二热塑性聚合物熔体的混合物和ii) 将所述混合物冷却至低于第二热塑性聚合物熔点的温度,和

其中所述第一热塑性聚合物为聚烯烃和所述第二热塑性聚合物为聚烯烃。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述纸产品具有所述纤维素纤维的多孔结构,其中所述第二热塑性聚合物部分或全部覆盖所述纤维素纤维。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中步骤i) 包括干共混纤维素纤维和第二热塑性聚合物,和熔融第二热塑性聚合物任选与混合同时。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中待与纤维素纤维干共混的第二热塑性聚合物为纤维的形式。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述纸产品为来自制备咖啡包或茶包的方法的工业废物。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述热塑性组合中纤维素纤维的量为1-50wt%。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述纸产品包含50-99wt%的纤维素纤维和1-50wt%的第二热塑性聚合物,相对于总纸产品。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其中步骤a) 包括在挤出机中熔融第一热塑性聚合物和将所述纸产品以纸的形式进料至熔融的第一热塑性聚合物。

9. 可通过根据权利要求1-8任一项所述的方法获得的热塑性聚合物组合物。

10. 根据权利要求9所述的热塑性聚合物组合物,其包含85-95wt%的聚丙烯,5-15wt%的纤维素纤维,其中所述热塑性聚合物组合物具有 $925-975\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度和具有通过ISO527/1A在 $23^\circ\text{C}$ 下测定的至少 $2500\text{N}/\text{mm}^2$ 的拉伸模量和通过ISO527/1A在 $23^\circ\text{C}$ 下测定的至少 $42\text{N}/\text{mm}^2$ 的拉伸强度的至少一个。

11. 包含根据权利要求9或10所述的热塑性聚合物组合物的模制品。

12. 含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物的纸产品用于增强包含第一热塑性聚合物的热塑性组合物的用途,其中所述纸产品通过包括以下步骤的方法获得:i) 提供纤维素纤维和第二热塑性聚合物熔体的混合物和ii) 将所述混合物冷却至低于第二热塑性聚合物熔点的温度,和

其中所述第一热塑性聚合物为聚烯烃和所述第二热塑性聚合物为聚烯烃。

13. 模制组合物,其包含第一热塑性聚合物和纸产品,所述纸产品含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物,其中所述纸产品通过包括以下步骤的方法获得:i) 提供纤维素纤维和第二热塑性聚合物熔体的混合物和ii) 将所述混合物冷却至低于第二热塑性聚合物熔点的温度,和

其中所述第一热塑性聚合物为聚烯烃和所述第二热塑性聚合物为聚烯烃。

## 增强的热塑性聚合物组合物

[0001] 本发明涉及包含热塑性聚合物和纤维素纤维的热塑性聚合物组合物。

[0002] 废纸是固体废物的主要来源。许多这些废物仍然垃圾填埋。已经研究了废纸作为生产新纸或其它制品的资源的用途。

[0003] 这些资源的一个已知的用途是用作热塑性组合物中的增强填料。Society of Plastics Engineers;1992:602-604.第1卷“Effects of Composition and Polypropylene Melt Flow on Polypropylene-Waste Newspaper Composites”描述了聚丙烯-废报纸复合材料。在这篇文章中,填充有42%的旧报纸纤维的PP复合材料的特性与未填充的PP复合材料的特性进行了比较。旧报纸纤维来自锤磨至大约15-0mm片的报纸。报纸片与马来酸化聚丙烯在混合器中混合,之后添加聚丙烯。观察到拉伸模量和拉伸强度的增加。然而,旧报纸纤维的添加导致无缺口冲击能的显著降低。具有更好的机械特性的热塑性聚合物组合物是希望的。

[0004] 本发明的目的是提供通过纤维素纤维增强的热塑性聚合物组合物,其中解决了上述和/或其它问题。

[0005] 因此,本发明提供用于制备热塑性组合物的方法,其包括以下步骤:

[0006] a) 熔融混合第一热塑性聚合物和含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物的纸产品。

[0007] 本发明是基于用于饮料的包或袋的纸如咖啡包纸和茶包纸令人惊奇地具有比其它类型的(废)纸更高的增强效果的发现。尽管不希望受限于理论,本发明相信咖啡包纸或茶包纸中的热塑性聚合物的存在导致纤维在待增强的热塑性聚合物中的良好的分散体,这又导致良好的机械特性。在熔融混合期间咖啡包纸或茶包纸中的热塑性聚合物熔融和使所述纸中的纤维素纤维变松,使所述纸降解。变松的纤维素纤维易于分散在待增强的热塑性聚合物中。

[0008] 术语“纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物”在本文理解为第二热塑性聚合物分布在纸产品中在纤维素纤维之间,即第二热塑性聚合物存在于纸产品本体中。第二热塑性聚合物也可以存在于纸产品的表面上在纤维之间。将要理解作为涂层设置在纸产品的表面上的热塑性聚合物不被认为是“纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物”的部分。

[0009] 纸通常由纤维素纤维纸浆形成,所述纸浆以层的形式散布在基材上来干燥。在干燥过程中,纤维素纤维粘在一起以形成具有在纤维素纤维之间具有孔的开放结构的纸。因此,用于本发明的纸产品可具有其中第二热塑性聚合物部分或全部覆盖纤维素纤维的纤维素纤维的多孔结构。在这种情况下,第二热塑性聚合物通常具有未限定的形状。

[0010] 优选地,纸产品通过包括以下步骤的方法获得:i) 提供纤维素纤维和第二热塑性聚合物熔体的混合物和ii) 将所述混合物冷却至低于第二热塑性聚合物熔点的温度。这允许容易地控制在纤维素纤维和第二热塑性聚合物之间的比例和如果需要的话选择高量的第二热塑性聚合物。用于饮料的包或袋的纸由这样的方法制备。

[0011] 在Felix J M等人,“The nature of adhesion in composites of modified cellulose fibers and polypropylene”,Journal of applied polymer science,第42

卷,第3期,第609-620页中,纤维素纤维用聚丙烯-马来酐共聚物进行表面改性。改性纤维与聚丙烯配混,和复合材料通过注射模制备。纤维素纤维的表面改性通过将纤维素纤维浸没在聚丙烯-马来酐共聚物在热甲苯的溶液中进行。共聚物在溶液中的浓度为纤维的5wt%。纤维用甲苯Sohxlet提取和干燥。在这篇文献中,表面改性纤维素纤维不通过熔融聚丙烯-马来酐共聚物来获得。

[0012] 步骤i)可包括熔融第二热塑性聚合物和随后混合纤维素纤维与熔融的第二热塑性聚合物。然而,优选地,步骤i)包括干共混纤维素纤维和第二热塑性聚合物和任选在混合的同时熔融第二热塑性聚合物。这导致更加均匀的混合物。

[0013] 优选地,待与纤维素纤维干共混的第二热塑性聚合物为纤维的形式。待共混的组分的密度和形状的差异倾向于导致不同组分的不均匀的分布。当第二热塑性聚合物也具有纤维的形式,获得纤维素纤维和第二热塑性聚合物的均匀混合物。

[0014] 替代地,第二热塑性聚合物可具有纤维形状和用于本发明的纸产品可具有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的纤维的多孔结构。

[0015] 这样的纸产品的生产是公知的和这样的纸产品的例子称为可热密封过滤纸。

[0016] 因此,在优选的实施方案中,纸产品通过包括以下步骤的方法获得:i)提供纤维素纤维和第二热塑性聚合物熔体的混合物和ii)将所述混合物冷却至低于第二热塑性聚合物熔点的温度,或纸产品具有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的纤维的多孔结构。

[0017] US5173154描述了具有其中第二热塑性聚合物部分或全部覆盖纤维素纤维的纤维素纤维的多孔结构的纸产品的例子。US5173154公开了可热密封茶包纸,其中天然纤维的第一相以这样的方式被合成纤维的第二相穿透,所述方式使得纸的两侧都是可热密封的。在生产步骤中,将穿透彼此的相干燥和由此以这样的方式加热,所述方法使得合成纤维熔融和在固化时围绕天然纤维缠绕,从而这些纤维被至少部分围住或覆盖。作为适合的合成纤维,提及聚乙烯,聚丙烯,或氯乙烯和乙酸乙烯酯的共聚物。

[0018] 优选地,用于本发明方法的纸产品为过滤纸,例如咖啡包纸或茶包纸。“咖啡包”有时也称为“咖啡荚(coffee pod)”、“咖啡小袋(coffee pouch)”或“咖啡袋(coffee bag)”。它们被理解为指的是相同产品和为包含研磨的咖啡豆的过滤纸的(通常单次使用)包装。这些类型的纸产品具有纤维素纤维的多孔结构和第二热塑性聚合物部分或全部覆盖形成多孔结构的纤维素纤维。

[0019] CA802720描述了具有纤维素纤维和由热塑性聚合物制成的纤维的多孔结构的纸产品的例子。

[0020] 优选地,用于本发明的纸产品为来自制备用于饮料的包或袋如咖啡包或茶包的方法的工业废物。在制备用于饮料的包或袋的方法中,咖啡包或茶包通常从包含纤维素纤维和热塑性聚合物的混合物的纸产品的片上裁剪成形。剩余的纸产品通常被丢弃。根据本发明,纸产品的不能使用的剩余物可以有利地用作制备本发明的聚合物组合物的源材料。

[0021] 用于本发明的纸产品可进一步包括在纸产品的一侧或两侧上的热塑性聚合物的涂层。将要理解以这样方式提供该涂层,所述方式使得在纸产品为过滤纸如咖啡包纸或茶包纸的情况下保持过滤能力。

[0022] 用于本发明的纸产品可还以纸产品和另一元件如塑料框架的组件的部分的形式提供。这样的组件的例子为包括塑料框架和本申请中描述的纸产品的饮料包。这样的组件

的例子描述于例如EP1398279。

[0023] 优选地,第一热塑性聚合物的熔点等于或高于第二热塑性聚合物的熔点。这确保熔融第一热塑性聚合物也熔融第二热塑性聚合物。然后可以根据熔融混合第一热塑性聚合物的正常温度选择本发明方法中熔融混合步骤的温度,所述第一热塑性聚合物为待被增强的聚合物。

[0024] 优选地,在熔体混合物的热塑性聚合物中,例如在纸产品的任何涂层或任何塑料框架中的热塑性聚合物中,第一热塑性聚合物具有最高的熔点。

[0025] 第一热塑性聚合物原则上可为希望增强的任何热塑性聚合物。第一热塑性聚合物的例子包括聚酰胺,例如聚酰胺6,聚酰胺66,或聚酰胺46;聚烯烃,例如聚丙烯和聚乙烯;聚酯,例如对苯二甲酸乙二酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯;聚碳酸酯;聚苯硫醚;聚氨酯;包括它们的共混物和共聚物。优选地,第一热塑性聚合物为聚烯烃。适合的聚烯烃的例子为聚丙烯;聚乙烯(例如高密度聚乙烯(HDPE),低密度聚乙烯(LDPE),线型低密度聚乙烯(LLDPE),金属茂催化的聚乙烯,非常低密度聚乙烯(VLDPE),超高分子量聚乙烯(UHMWPE),高性能聚乙烯(HPPE));乙烯和丙烯的共聚物;源自乙烯或丙烯和选自甲基丙烯酸酯,丙烯酸乙酯,丙烯酸正丁酯,甲基丙烯酸甲酯,丙烯酸,甲基丙烯酸和二氧化碳的至少一种单体的共聚物;和烯烃与二烯烃的共聚物,例如乙烯与以下物质的共聚物,或丙烯与以下物质的共聚物或乙烯和其它烯烃与以下物质的共聚物:至少6个碳原子的线型脂肪族非共轭二烯(例如1,4-己二烯)和其它二烯(共轭或非共轭的),例如降冰片二烯,二环戊二烯,亚乙基降冰片烯,丁二烯等。第一热塑性聚合物可为上述热塑性聚合物的两种或更多种的组合。

[0026] 适合的所述第二热塑性聚合物的例子与适合的第一热塑性聚合物的例子相同。

[0027] 第一热塑性聚合物和第二热塑性聚合物可为相同类型或不同类型。选择第一热塑性聚合物和第二热塑性聚合物以与彼此相容。相容的聚合物的适合的组合对本领域技术人员是已知的和例子包括聚烯烃-聚烯烃和聚烯烃-聚酯。

[0028] 在一些优选实施方案中,第一热塑性聚合物为聚烯烃和第二热塑性聚合物为聚烯烃。

[0029] 在一些优选实施方案中,第一热塑性聚合物为聚丙烯和第二热塑性聚合物为聚丙烯。

[0030] 在一些优选实施方案中,第一热塑性聚合物为聚丙烯和第二热塑性聚合物为聚乙烯。

[0031] 在一些优选实施方案中,第一热塑性聚合物为聚丙烯和第二热塑性聚合物为HDPE和LLDPE的混合物。

[0032] 在一些优选实施方案中,第一热塑性聚合物为聚丙烯和第二热塑性聚合物为HDPE和LDPE的混合物。

[0033] 优选地,纤维素纤维为天然纤维素纤维,例如一般用于纸工业。

[0034] 常规添加剂也可以加入第一热塑性聚合物和纸产品,例如偶联剂;UV稳定剂;抗氧化剂;热稳定剂;着色剂如颜料和染料;澄清剂;表面张力改性剂;气味降低剂(smell reducers);润滑剂;表面改性剂;阻燃剂;脱模剂;流动改进剂;增塑剂;抗静电剂;发泡剂;外部弹性体抗冲击改性剂例如乙烯-辛烯共聚物(作为Engage(R)可商购),塑性体和软化剂。偶联剂可例如为马来酸化聚丙烯。本领域技术人员可以容易选择添加剂和添加剂量的

任何适合的组合而不需要过度实验。添加剂的量取决于其类型和功能通常为0-约30wt%。添加剂的量可例如为约1-约20wt%；约2-约10wt%或3-约5wt%，基于总组合物。

[0035] 额外的填料也可以加入第一热塑性聚合物和纸产品。适合的填料包括滑石，碳酸钙，硫酸钡，粘土，纳米粘土，炭黑，各种形式的二氧化硅（沉淀或水合的，热解或火成的，玻璃质的，稠合或胶状的，包括普通砂），玻璃，金属，无机氧化物。填料可为任何形式，例如球，板，针状，片状，纤维或晶须。适合的纤维填料包括玻璃纤维例如如在SABIC Stamax聚丙烯级中使用的短玻璃纤维和长玻璃纤维，玄武岩纤维，芳族聚酰胺纤维，碳纤维，碳纳米纤维，碳纳米管，碳巴克球，超高分子量聚乙烯纤维，三聚氰胺纤维，聚酰胺纤维，金属纤维，天然纤维，钛酸钾晶须和硼酸铝晶须。

[0036] 纸产品可以纸产品和另一元件如塑料框架的组件的部分的形式用于本发明方法。

[0037] 优选地，第一热塑性聚合物和纸产品的总量为总熔融混合物的90-100wt%。

[0038] 可根据最终热塑性组合物中纤维素纤维的希望的量选择与第一热塑性聚合物混合的纸产品的量。优选地，热塑性组合物中纤维素纤维的量为总组合物的1-50wt%，更优选5-40wt%，更优选10-30wt%。

[0039] 步骤a)中混合的第一热塑性聚合物和纸产品之间的重量比可例如为98:2-30:70，90:10-40:60或80:20-50:50。

[0040] 纸产品可包含例如0-20wt%或1-10wt%的其它物质例如填料和/或油墨。

[0041] 纸产品还可包含主要存在于纸产品的一个表面或两个表面上的热塑性聚合物。

[0042] 优选地，纤维素纤维和第二热塑性聚合物的总量为总纸产品的90-100wt%。

[0043] 优选地，纸产品包含50-99%的纤维素纤维和1-50%的第二热塑性聚合物。更优选地，纸产品包含60-95wt%的纤维素纤维和5-40wt%的第二热塑性聚合物。更优选地，纸产品包含60-90wt%的纤维素纤维和10-40wt%的第二热塑性聚合物。优选地，纸产品包含50-99%的纤维素纤维和1-50%的第二热塑性聚合物，其中纤维素纤维和第二热塑性聚合物的总量为总纸产品的90-100wt%。

[0044] 在特别优选的实施方案中，纸产品包含60-95wt%的纤维素纤维和5-40wt%的第二热塑性聚合物和热塑性组合物中纤维素纤维的量为总组合物的5-15wt%。

[0045] 在特别优选的实施方案中，纸产品包含60-95wt%的纤维素纤维和5-40wt%的聚丙烯和热塑性组合物中纤维素纤维的量为总组合物的5-15wt%。

[0046] 在特别优选的实施方案中，纸产品包含60-90wt%的纤维素纤维和10-40wt%的第二热塑性聚合物和热塑性组合物中纤维素纤维的量为总组合物的5-15wt%。

[0047] 在特别优选的实施方案中，纸产品包含60-90wt%的纤维素纤维和10-40wt%的聚丙烯和热塑性组合物中纤维素纤维的量为总组合物的5-15wt%。

[0048] 热塑性聚合物组合物可根据本发明方法通过熔融混合第一热塑性聚合物和纸产品获得。熔融混合优选在挤出机中进行，但也可以在没有挤出功能的混合器中进行。在熔融混合在挤出机中进行的情况下，熔融混合物从挤出机中挤出。在熔融混合在没有挤出功能的混合器中进行的情况下，熔融混合物转移至（例如倾入）具有希望形状的模具以获得具有希望形状的固体组合物。

[0049] 在熔融混合在挤出机中进行的情况下，本发明的热塑性组合物优选以允许在随后步骤中容易处理为成形制品的形式，例如以粒料或颗粒的形式来制备。所获得的粒料可进

一步熔融和模制为希望形状的制品。替代地,从挤出机挤出可包括直接模制所获得的熔融混合物为具有希望形状的模制品。因此,在本发明方法的优选实施方案中,步骤a)在挤出机中进行和该方法还包括步骤b)从挤出机挤出熔融混合物和模制熔融混合物以获得模制品。

[0050] 模制方法的适合例子包括注射模制,压缩模制,挤出模制,挤出压缩模制,型材挤出,热成型,浇铸和模塑。注射模制广泛用于生产制品例如汽车外部零件如保险杠,汽车内部零件如仪表板,或发动机罩下的汽车零件。挤出模制广泛用于生产制品例如棒、片材和管材。

[0051] 在模制之后,制品在模具中冷却,从模具中取出和任选整理。整理制品可以例如通过经由切割、破碎、磨碎或翻转除去附着至模制品的过量材料来进行。

[0052] 步骤a)在高于第一和第二热塑性聚合物的熔点的温度下进行。温度选择为不降解纸产品中纤维素纤维的温度。在第一热塑性聚合物为丙烯均聚物或共聚物的情况下,步骤a)优选在150-250°C下进行。

[0053] 第一热塑性聚合物和纸产品的熔融混合可以在通常使用的挤出机中进行。多种类型的挤出机公知的。挤出机可例如为单或双螺杆挤出机。

[0054] 第一热塑性聚合物可以以任何已知的形式、最通常以粒料的形式加入挤出机。

[0055] 纸产品也可以以任何已知的形式例如通过研磨和压实纸产品制备的粒料加入挤出机。将纸产品转变为粒料可以以任何已知的方式进行。例如,纸产品可在不使用水或其它添加剂的情况下进行造粒。替代地,纸产品可使用水和/或用于造粒的其它常规添加剂进行造粒。压实比例,即模头开孔的长度和直径的比例可例如为1-10。优选地,压实比例为1.5-8,更优选2-6,更优选3-5,更优选3.5-4.5。这实现了具有适合的尺寸减少的粒料,同时允许与第一热塑性聚合物良好的熔融混合。粒料的使用允许将厚纸产品用于本发明方法,所述厚纸产品可能不适合于通过侧进料器以纸的形式直接进料。还可以在研磨而没有压实之后添加纸产品。

[0056] 纸产品也可以以纸的形式而非经造粒的形式加入挤出机。纸产品以纸的形式添加是高度有利地,因为在本发明方法中将纸产品进料至挤出机不需要预处理纸产品。纸产品可为纸卷,其例如从侧进料器进料至挤出机。在本发明方法的过程中挤出机中的螺杆将控制量的纸自动拉入挤出机中。

[0057] 因此,在一些优选实施方案中,步骤a)包括在挤出机中熔融第一热塑性聚合物和将纸产品从挤出机的侧进料器进料至熔融的第一热塑性聚合物。

[0058] 组合物和制品

[0059] 本发明还提供可通过本发明方法获得的热塑性聚合物组合物。

[0060] 本发明还提供热塑性聚合物组合物,所述热塑性聚合物组合物包含85-95wt%的聚丙烯,5-15wt%的纤维素纤维,其中所述热塑性聚合物组合物具有925-975kg/m<sup>3</sup>的密度和通过ISO 527/1A在23°C下测定的至少2500N/mm<sup>2</sup>的拉伸模量和通过ISO 527/1A在23°C下测定的至少4242N/mm<sup>2</sup>、更优选至少45N/mm<sup>2</sup>的拉伸强度的至少一个。

[0061] 本发明的热塑性聚合物组合物可为粒料的形式。热塑性聚合物组合物可通过将熔融混合物挤出通过模头以形成股、冷却股和将冷却的股切割为粒料以粒料的形式获得。

[0062] 本发明还提供包含本发明的热塑性组合物的模制品。

[0063] 本发明还提供由可通过本发明方法获得的聚合物组合物制造的制品。这样的制品

可为汽车制品如仪表板载体,保险杠面板,门板,引擎盖下的应用,车身板,中部控制台,柱,装饰。

[0064] 但是,这样的制品也可以是家用电器(部分)如真空吸尘器,咖啡机,洗衣机,洗涤干燥机等。在应用的又一类别中,制品可以是厨房用具,如餐具,盘子,杯子,切割板等。

[0065] 本发明还提供含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物的纸产品用于增强包含第一热塑性聚合物的热塑性组合物的用途。

[0066] 本发明还提供包含第一热塑性聚合物和含有纤维素纤维和第二热塑性聚合物的混合物的纸产品的模制组合物。术语“模制组合物”在本文理解为根据本发明方法熔融混合和模制为希望的形状的组合物。

[0067] 第一热塑性聚合物可为颗粒形式,例如粉末或粒料。纸产品可为粒料或片材的形式。模制组合物可为第一热塑性聚合物和纸产品的干混合物。模制组合物也可以作为在第一容器中的第一热塑性聚合物和在不同于第一容器的第二容器中的纸产品提供。

[0068] 模制组合物可通过将熔融混合物挤出通过模头以形成股、冷却股和将冷却的股切割为粒料来制成粒料。

[0069] 尽管出于说明的目的对本发明进行了详细描述,要理解的是,这样的详细描述仅用于该目的和本领域技术人员可以在其中进行变型而不偏离权利要求所定义的本发明的精神和范围。

[0070] 另外注意的是,本发明涉及本文所描述的特征的所有可能组合,特别优选权利要求中存在的特征组合。

[0071] 另外注意的是,术语“包含”或“包括”不排除其它要素的存在。但还要理解的是,对包含某些组分的产品的描述还公开了由这些组分组成的产品。类似地,还要理解的是,对包括某些步骤的方法的描述还公开了由这些步骤组成的方法。

[0072] 现在,本发明通过以下的实施例进行进一步解释,然而不限于此。

## 实施例

### [0073] 实施例1

[0074] 聚丙烯(来自Saudi Basic Industries Corporation的PP579S)、纸卷产品、2wt%的偶联剂(马来酞改性聚丙烯)和0.3%的Irganox B225(加工和长期热稳定剂)在挤出机中熔融混合以获得聚丙烯组合物。纸卷产品从挤出机的侧进料器进料。所述组合物从挤出机挤出和成形为粒料。

[0075] 纸产品为包含70-75wt%的纤维素纤维和25-30wt%的聚丙烯均聚物的咖啡包纸,通过差示扫描量热法(DSC)测定。

[0076] 在最终组合物中的纤维素纤维的量通过DSC测定。使用氮气冷却,将5-10克(约500个颗粒)的粒料低温研磨成粉末和部分粉末用于DSC(Perkin Elmer 0至200°C,以10°C/分钟)。这样做是为了测定粒料中纤维素纤维的平均含量。

[0077] 挤出机是具有48的长度/直径比和2个侧进料器的Berstorff ZE25双螺杆挤出机。

### [0078] 实施例2

[0079] 重复实施例1,除了使用的挤出机为具有36的长度/直径比和1个侧进料器的Berstorff ZE25双螺杆挤出机。

- [0080] 对比实施例A
- [0081] 重复实施例2,除了不添加填料。
- [0082] 对比实施例B
- [0083] 重复实施例1,除了纸产品为包含小于1wt%的填料的卫生纸,其通过灰分含量测定和聚合物的不可检测的量来测定。
- [0084] 对比实施例C-E
- [0085] 重复实施例2,除了替代纸产品,将滑石(可商购的滑石HM4)作为填料添加。最终组合物流动的平行方向和垂直方向上测定。
- [0086] 所获得的丙烯组合物的各种机械特性以下测定:
- [0087] 聚丙烯组合物的密度根据ISO 1183在23°C下测定。
- [0088] 拉伸模量根据ISO 527/1A在23°C下测定。
- [0089] 拉伸强度根据ISO 527/1A在23°C下测定。
- [0090] 挠曲模量根据ASTM D790在23°C下在用于制备试验样品的组物流动的平行方向和垂直方向上测定。
- [0091] 挠曲强度根据ASTM D790在23°C下在用于制备试验样品的组物流动的平行方向和垂直方向上测定。
- [0092] 却贝冲击强度根据ISO 179/1eU(无缺口)和ISO 179/1eA(带缺口)在23°C下在用于制备试验样品的组物流动的平行方向上测定。
- [0093] 冲击强度通过在23°C下根据ISO 180 4A在23°C下在用于制备试验样品的组物流动的平行方向和垂直方向上测量Izod冲击强度来测定。
- [0094] 结果汇总于表1和2。在分别的测量中,II表示平行和L表示垂直。
- [0095] 表1

[0096]

		对比实施例 A (无填料)	对比实施例 B (卫生纸)	实施例 1 (高填料)	实施例 2 (低填料)
纤维含量	wt%	0	10.9	10.9	9.45
密度	kg/m <sup>3</sup>	907.1	956	960.1	947
拉伸模量	N/mm <sup>2</sup>	1657.1	2283.7	2714.2	2558
拉伸强度	N/mm <sup>2</sup>	36.7	41.8	49.1	45
挠曲模量 II	N/mm <sup>2</sup>	1826	2456	2622	2449
挠曲强度 II	N/mm <sup>2</sup>	57.9	67.4	72.3	67.5
挠曲模量 L	N/mm <sup>2</sup>	1846	2306	2390	2241
挠曲强度 L	N/mm <sup>2</sup>	58.2	63.9	67.5	62.7
却贝无缺口 23℃ II	kJ/m <sup>2</sup>	75.77	27.6	28	27.63
却贝缺口 23℃ II	kJ/m <sup>2</sup>	2.58	2.9	3.2	3.62
Izod 缺口 23℃ II	kJ/m <sup>2</sup>	1.68	1.94	2.16	1.96
Izod 缺口 23℃ L	kJ/m <sup>2</sup>	1.65	1.92	2.17	1.88

[0097] 表2

[0098]

		对比实施例 C (低滑石)	对比实施例 D (中等滑石)	对比实施例 E (高滑石)
填料含量	wt%	9.92	19.67	29.8
密度	kg/m <sup>3</sup>	972.1	1023.2	1134
拉伸模量	N/mm <sup>2</sup>	2219.8	2662.8	3366.6
拉伸强度	N/mm <sup>2</sup>	35.2	33.7	32.6
挠曲模量(II)	N/mm <sup>2</sup>	2380	2933	3418
挠曲强度(II)	N/mm <sup>2</sup>	61.5	63.4	62
挠曲模量(L)	N/mm <sup>2</sup>	2383	2795	3305
挠曲强度(L)	N/mm <sup>2</sup>	61.7	61.8	60.7
却贝无缺口 23°C II	kJ/m <sup>2</sup>	46.63	34.38	24.83
却贝缺口 23°C II	kJ/m <sup>2</sup>	2.61	2.17	2.19
Izod 缺口 23°C II	kJ/m <sup>2</sup>	1.74	1.74	1.61
Izod 缺口 23°C L	kJ/m <sup>2</sup>	1.79	1.84	1.38

[0099] 密度对比表明,根据本发明的实施例相比于其中滑石用作填料的对比实验C-E具有更低的密度。

[0100] 对于类似量的填料,拉伸模量对比表明,根据本发明的实施例显示出相比于包含不含热塑性聚合物的纸产品的对比实验B和其中滑石用作填料的对比实验C-E显著更高的拉伸模量。对于更高的纸产品含量,观察到更高的拉伸模量。

[0101] 对于类似量的填料,拉伸强度对比表明,根据本发明的实施例显示出相比于包含不含热塑性聚合物的纸产品的对比实验B和其中滑石用作填料的对比实验C-E显著更高的拉伸强度。对于更高的纸产品含量观察到更高的拉伸强度,而对于更高的滑石含量观察到更低的拉伸强度。

[0102] 对于类似量的填料,挠曲模量在实施例和对比实验之间进行对比。

[0103] 对于类似量的填料,挠曲强度对比表明,根据本发明的实施例显示出相比于包含不含热塑性聚合物的纸产品的对比实验B和其中滑石用作填料的对比实验C-E更高的挠曲强度。对于更高的纸产品含量观察到更高的挠曲强度。

[0104] 对于类似量的填料,却贝冲击强度(无缺口)对比表明,根据本发明的实施例显示出相比于包含不含热塑性聚合物的纸产品的对比实验B相似的挠曲强度。相比于对比实验,例如根据本发明却贝冲击强度(缺口)更高。

[0105] Izod缺口冲击强度对比表明,实验之间差别不大。

[0106] 因此,可以得出结论为,相比于对比实验,根据本发明的实施例显示出在更低密度下更高的机械特性。特别地,发现包含纤维素纤维和热塑性聚合物的混合物的纸产品的填

料显示出相比于不包含热塑性聚合物的纸产品的填料更好的机械特性。特别显著的是,根据本发明的实施例显示出在低密度下高的拉伸模量或高的拉伸强度。