



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101198451 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 200680021214. 0

*B29B 17/00*(2006. 01)

(22) 申请日 2006. 04. 13

*B29C 45/00*(2006. 01)

(30) 优先权数据

PI0501280-5 2005. 04. 13 BR

(56) 对比文件

US 20020143083 A1 , 2002. 10. 03, 全文 .

US 6780359 B1 , 2004. 08. 24, 第 2 栏第 32

行 - 第 3 栏第 22 行, 第 4 栏第 57-67 行 .

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2007. 12. 13

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/BR2006/000072 2006. 04. 13

审查员 伍佳

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02006/108256 EN 2006. 10. 19

(73) 专利权人 巴西福特汽车有限公司

地址 巴西坎普

(72) 发明人 J·F·纳西门托

J·A·M·阿格内利 R·小博默

M·D·米兰达 L·P·阿方索

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 刘冬 韦欣华

(51) Int. Cl.

*B29B 9/14*(2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

待注射成型的材料、其方法及其用途

(57) 摘要

本发明涉及一种待通过注塑方法制备的合适的复合材料以及复合材料的注塑方法。按照本发明方法,复合材料通过进行以下步骤制备:(i)使天然纤维长度均匀;(ii)对天然纤维和木质纤维素残渣(如果存在)的表面进行处理;(iii)预混合复合材料的组分;(iv)将复合材料挤出并造粒;和(v)将复合材料注射成型来构造部件。

1. 一种制备复合材料的方法,特征在于所述方法包括以下步骤:

i 使天然纤维长度均匀为 1-8 mm;

ii 对存在的天然纤维和木质纤维素残渣的表面用选自硅烷类处理剂、钛酸酯、锆酸酯、硬脂酸、硬脂酸钙或其混合物的处理剂进行处理;

iii. 加入相对于复合材料总重量 30-90% 重量的再生热塑性聚合物和 0.01-70% 重量的新鲜热塑性聚合物;

iv 将复合材料挤出并造粒,在该步中,将相对于复合材料总重量 0.01%-60% 重量的天然纤维和 0.01%-30% 重量的木质纤维素残渣加入聚合物基体中,然后将复合材料造粒;和

v 将复合材料注射成型来构造部件;

其中挤出步骤通过采用组合式共转双螺杆挤出机进行;

其中复合材料的各组分的总和不超过 100%。

2. 权利要求 1 的方法,特征在于所述方法另外包括步骤 (vi):当采用聚对苯二甲酸乙二醇酯基体时,在步骤 (iii) 之前和在步骤 (ii) 之后对存在的天然纤维和木质纤维素残渣进行干燥。

3. 权利要求 1 的方法,特征在于天然纤维的湿度不超过 1000 ppm。

4. 权利要求 1 的方法,特征在于在步骤 (i) 中纤维长度均匀为 2-6 mm。

5. 权利要求 1 的方法,特征在于在步骤 (ii) 中用于处理所述表面的处理剂占天然纤维和木质纤维素残渣总质量的 1%。

6. 权利要求 1 或 5 的方法,特征在于在步骤 (ii) 中用于处理所述表面的处理剂选自:硅烷类处理剂,所述硅烷类处理剂选自二氨基硅烷、甲基丙烯酸酯硅烷、阳离子硬脂胺硅烷、环氧硅烷、乙烯基硅烷以及氯烷基硅烷;钛酸酯,所述钛酸酯选自单烷氧基钛酸酯、螯合物、配位体、和新烷氧基钛酸酯。

7. 权利要求 1 的方法,特征在于在挤出机中采用常规 42/42 螺杆和常规螺杆元件 20/10 LH 左旋;软化元件:剪切元件 KB 45/5/42;剪切元件 KB 45/5/14 LH 左旋;以及高剪切元件 KB 90/5/28。

8. 权利要求 1 的方法,特征在于当采用聚丙烯基体时,注塑步骤 (v) 在其变量中采用以下范围:

注塑压力为 300-650 bar;

注射速度为 20-40 cm<sup>3</sup>/s;

切换为 300-600 bar;

包装压力为 300-550 bar;

包装时间为 8-12 s;

配料速度为 6-10 m/min;

逆压为 5-10 bar;

冷却时间为 15-24 s;并且

模具温度为 20-40° C。

9. 权利要求 1 的方法,特征在于当采用聚对苯二甲酸乙二醇酯基体时,注塑步骤 (v) 在其变量中采用以下范围:

注塑压力为 600-850 bar;

注射速度为 20-40 cm<sup>3</sup>/s ;

切换为 600-800 bar ;

包装压力为 400-750 bar ;

包装时间为 10-15 s ;

配料速度为 6-10 m/min ;

逆压为 5-20 bar ;

冷却时间为 18-24 s ;并且

模具温度为 10-30° C。

10. 一种由权利要求 1-9 的方法得到的复合材料,特征在于所述复合材料包含:

30%-90% 重量的再生热塑性聚合物;

0.01%-70% 重量的新鲜热塑性聚合物;和

0.01%-60% 重量的天然纤维和 0.01%-30% 重量的木质纤维素残渣;

其中复合材料的各组分的总和不超过 100%。

11. 权利要求 10 的材料,特征在于热塑性聚合物为聚丙烯均聚物或聚对苯二甲酸乙二醇酯。

12. 权利要求 10 的材料,特征在于天然纤维选自剑麻纤维、甘蔗糖蜜纤维、可可纤维、皮沙巴椰纤维、大豆纤维、黄麻纤维、苧麻纤维和立叶凤梨纤维。

13. 权利要求 10 的材料,特征在于木质纤维素残渣选自木屑或稻壳。

14. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-20% 重量的具有中等乙烯含量的聚丙烯共聚物。

15. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-20% 重量的具有高乙烯含量的聚丙烯共聚物。

16. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-2% 重量的用马来酸酐或离聚物官能化的聚丙烯增容剂。

17. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-0.5% 重量的加工助剂/分散剂。

18. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-0.3% 重量的主抗氧化剂和辅助抗氧化剂。

19. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-2% 重量的一种或多种颜料。

20. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-0.2% 重量的紫外线稳定剂。

21. 权利要求 10 的材料,特征在于所述材料另外包含 0.01%-15% 重量的弹性冲击改性剂。

22. 权利要求 10-21 的复合材料的用途,特征在于所述复合材料用于制备汽车部件。

## 待注射成型材料、其方法及其用途

### 发明领域

[0001] 本发明主要涉及复合材料和制备复合材料的方法。

[0002] 更具体地讲,本发明涉及包含由天然纤维增强的新鲜的或者再生的热塑性聚合物的复合材料,以及制备这种注射成型复合材料的方法。

[0003] 对于本说明书来说,需要用到下面的定义:

[0004] 天然纤维或纤维素纤维:源于植物的天然纤维,或者含有木质素的木质纤维素纤维,这是天然多酚聚合物。

[0005] 木质纤维素残渣:源于植物的残渣,含有纤维素和木质素,而且纤维素是主要的化学成分,例如稻壳或木屑。

[0006] 发明背景

[0007] 复合材料是那些由至少两种具有具体的力学特性的材料联合而成的材料,这样生成一种具有期望力学性能的第三材料。通常情况下,复合材料是由聚合物和增强材料联合得到,增强材料一般来说是源于矿物的纤维或源于植物的纤维,不管这些纤维是否是合成的。现有技术水平表明,许多复合材料是由不同种类的聚合物与不同类型的纤维联合而成的,这些纤维例如玻璃纤维、岩石纤维、矿物棉以及天然纤维等等。

[0008] 具体来讲,现有技术水平公开了由聚烯烃类聚合物如聚丙烯或聚对苯二甲酸乙二醇酯与天然纤维,如剑麻纤维、可可纤维等联合得到的复合材料。

[0009] 目前,通过联合聚合物和天然纤维制备复合材料的方法通过模塑法进行,这大大限制了复合材料形式,并因此限制了复合材料的商业应用。本领域技术人员清楚,模塑法允许制备具有有限结构和形式的制品,因此,降低了复合材料的应用。

[0010] 直到今天,注射成型方法仍然没有有效地用于由聚合物和天然纤维制备的复合材料中。模塑法的该局限性也关联到注塑方法的几个难点。首先,由于天然纤维具有吸湿性和亲水性,因此,就会有吸湿的趋势,进而导致在注塑过程中产生气体。这是因为,在注塑过程中,当喂料时(螺杆速度 $\times$ 逆压(speed of the screw  $\times$  contra-pressure)),生成的挥发性气体就被密封在注塑装置的内部(喷嘴和螺杆),并且在注射成型周期内,这些气体被密封在模腔内。因此,成型的产品具有类似于膨胀结构的多孔性和微观结构。此外,孔隙率的分布也受到注塑加工条件的影响(诸如:压力、温度以及时间),相应地,也就会影响材料的力学性能。

[0011] 因此,本发明的目的是克服现有技术方法缺陷的用于制备复合材料的方法。

[0012] 更详细地讲,本发明的目的是提供合适的材料通过注射成型方法加工成复合材料。

[0013] 本发明的另一个目的是用于制备复合材料的方法,所述复合材料包含与天然纤维联合的热塑性聚合物(具体地讲聚烯烃)。

[0014] 本发明的另一个目的是用于复合材料的注塑方法,所述复合材料包含与天然纤维联合的热塑性聚合物(具体地讲聚烯烃)。

[0015] 本发明的另一个目的是根据本发明的注塑方法制备的复合材料,所述复合材料特

别适于制造汽车备件。

[0016] 发明概述

[0017] 上面提及的目的通过本发明的待注射成型的合适材料实现,所述材料包含:

[0018] 大约 30%至大约 90%重量的再生热塑性聚合物;

[0019] 大约 0.01%至大约 70%重量的新鲜热塑性聚合物;和

[0020] 大约 0.01%至大约 60%重量的天然纤维。

[0021] 具体地讲,热塑性聚合物是聚丙烯均聚物或聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)。

[0022] 本发明的复合材料还可含有如下的一种或多种物质:

[0023] (a) 当所述热塑性聚合物是聚丙烯均聚物时:

[0024] 大约 0.01%至大约 60%重量的第二天然纤维;

[0025] 大约 0.01%至大约 30%重量的木质纤维素残渣;

[0026] 大约 0.01%至大约 20%重量的具有中等乙烯含量的聚丙烯共聚物;

[0027] 大约 0.01%至大约 20%重量的具有高乙烯含量的聚丙烯共聚物;

[0028] 大约 0.01%至大约 2%重量的用马来酸酐或离聚物官能化的聚丙烯增容剂;

[0029] 大约 0.01%至大约 0.5%重量的加工助剂/分散剂;

[0030] 大约 0.01%至大约 0.3%的主抗氧化剂和辅助抗氧化剂;

[0031] 大约 0.01%至大约 2%的一种或多种颜料;以及

[0032] 大约 0.01%至大约 0.2%的紫外线稳定剂。

[0033] (b) 当所述热塑性聚合物是 PET 时:

[0034] 大约 0.01%至大约 60%重量的第二天然纤维;

[0035] 大约 0.01%至大约 30%重量的木质纤维素残渣;

[0036] 大约 0.01%至大约 15%重量的弹性冲击改性剂;

[0037] 大约 0.01%至大约 0.5%重量的加工助剂/分散剂;以及

[0038] 大约 0.01%至大约 2%重量的一种或多种颜料。

[0039] 本发明也涉及制备复合材料的方法,特征在于所述方法包括以下步骤:

[0040] i 使天然纤维长度均匀为 1-8mm;

[0041] ii 对存在的天然纤维和木质纤维素残渣的表面用选自硅烷类处理剂、钛酸酯、锆酸酯、硬脂酸、硬脂酸钙或其混合物的处理剂进行处理;

[0042] iii. 加入相对于复合材料总重量 30-90%重量的再生热塑性聚合物和 0.01-70%重量的新鲜热塑性聚合物;

[0043] iv 将复合材料挤出并造粒,在该步中,将相对于复合材料总重量 0.01% -60%重量的天然纤维和 0.01% -30%重量的木质纤维素残渣加入聚合物基体中,然后将复合材料造粒;和

[0044] v 将复合材料注射成型来构造部件;

[0045] 其中挤出步骤通过采用组合式共转双螺杆挤出机进行;

[0046] 其中复合材料的各组分的总和不超过 100%。

[0047] 本发明也涉及由上述方法得到的复合材料,特征在于所述复合材料包含:

[0048] 30% -90%重量的再生热塑性聚合物;

[0049] 0.01% -70%重量的新鲜热塑性聚合物;和

- [0050] 0.01% -60%重量的天然纤维和 0.01% -30%重量的木质纤维素残渣；
- [0051] 其中复合材料的各组分的总和不超过 100%。
- [0052] 本发明也涉及用于制备注塑复合材料的方法,所述方法包括以下步骤：
- [0053] i - 使天然纤维长度均匀；
- [0054] ii - 当存在时,表面处理天然纤维和木质纤维素残渣；
- [0055] iii - 预混合复合材料的各组分；
- [0056] iv - 将复合材料挤出并造粒,并且
- [0057] v - 注射成型来构造部件。
- [0058] 当采用 PET 基质时,干燥天然纤维和木质纤维素残渣(如果存在)的步骤(vi)可有利地在步骤(iii)之前和步骤(ii)之后进行。
- [0059] 具体实施方案描述
- [0060] 本发明提供了一种复合材料和一种含有热塑性聚合物例如聚烯烃和天然纤维的复合材料的制备方法。
- [0061] 在这些聚烯烃中,特别有用的是聚丙烯均聚物、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯乙烯等。最好采用聚丙烯均聚物或 PET。
- [0062] 根据本发明的一个实施方案,复合材料包含大约 30%至大约 90%重量的再生聚丙烯均聚物、大约 0.01%至大约 70%重量的新鲜聚丙烯均聚物以及大约 0.01%至大约 60%重量的天然纤维。
- [0063] 在天然纤维中,特别有用的是剑麻纤维、甘蔗糖蜜纤维、可可纤维、皮沙巴椰(piaçava)纤维、大豆纤维、黄麻纤维、苕麻纤维和立叶凤梨(curauá)纤维。
- [0064] 本发明复合材料也可以包含大约 0.01%至大约 60%重量的其它天然纤维,最好选自上面列出的各种天然纤维。
- [0065] 此外,复合材料也可以包含大约 0.01%至大约 30%重量的木质纤维素残渣。在这些木质纤维素残渣中,特别有用的是木屑或稻壳。
- [0066] 因此,在本发明复合材料的其它变体中,可以采用一种单一天然纤维、或两种天然纤维、或一种单一天然纤维与木质纤维素残渣混合、或两种天然纤维与木质纤维素残渣混合,因此,可以制备多种混杂材料。
- [0067] 复合材料中可以加入其它组分,例如大约 0.01%至大约 20%重量的具有中等乙烯含量(含有约 4%至 8%乙烯)的聚丙烯共聚物;大约 0.01%至大约 20%重量的具有高乙烯含量(含有约 8%至 12%乙烯)的聚丙烯共聚物;大约 0.01%至大约 2%重量的马来酸酐或离聚物官能化的聚丙烯增容剂,所述离聚物基于用钠中和的乙烯-丙烯酸或乙烯-甲基丙烯酸共聚物;大约 0.01%至大约 0.5%重量的加工助剂/分散剂;大约 0.01%至大约 0.3%的主抗氧化剂和辅助抗氧化剂;大约 0.01%至大约 2%的一种或多种颜料;和大约 0.01%至大约 0.2%的紫外线稳定剂。
- [0068] 根据本发明的另一个实施方案,复合材料包含：
- [0069] 大约 30%至大约 90%重量的再生聚对苯二甲酸乙二醇酯；
- [0070] 大约 0.01%至大约 70%重量的新鲜聚对苯二甲酸乙二醇酯；以及
- [0071] 大约 0.01%至大约 60%重量的天然纤维。
- [0072] 根据本发明的该实施方案,复合材料可以另外含有：

[0073] 大约 0.01% 至大约 60% 重量的第二天然纤维 ; 以及

[0074] 大约 0.01% 至大约 30% 重量的木质纤维素残渣。

[0075] 在这些天然纤维中, 特别有用的是剑麻纤维、甘蔗糖蜜纤维、可可纤维、皮沙巴椰纤维、大豆纤维、黄麻纤维、苧麻纤维以及立叶凤梨纤维。

[0076] 在这些木质纤维素残渣中, 特别有用的是木屑或稻壳。

[0077] 本发明复合材料可以另外包含大约 0.01% 至大约 15% 重量的弹性冲击改性剂 ; 大约 0.01% 至大约 0.5% 重量的加工助剂 / 分散剂 ; 以及大约 0.01% 至大约 2% 重量的一种或多种颜料。

[0078] 本发明也涉及复合材料的制备方法。

[0079] 根据以上定义范围选择复合材料制剂后开始所述方法。

[0080] 确定复合材料制剂后, 有必要进行 : (i) 均匀化纤维长度。本领域技术人员熟知天然纤维具有不同的长度, 而且有时长度超过期望值, 因此均匀化天然纤维长度可有利于在本发明方法中更好地使用它们。可以通过任何恰当的装置来进行均匀化纤维长度操作, 例如配有一套合适刀具的锤磨机, 并且控制操作速度以避免在制备复合物颗粒过程中生成不合需要的细屑。本发明方法特别合适的纤维长度为约 1mm 至约 8mm, 更具体约 2mm 至约 6mm。

[0081] 均匀化长度后, 进行 : (ii) 纤维表面的处理。当木质纤维素残渣连同天然纤维一起使用时, 它们的表面必须进行处理。根据本发明方法, 纤维和 / 或木质纤维素残渣的表面处理通过使用占天然纤维和 / 或木质纤维素残渣总质量的 1% 的处理剂来进行。在这些处理剂中, 具体采用的是硅烷类处理剂 (二氨基硅烷、甲基丙烯酸酯硅烷、阳离子硬脂胺硅烷 (cationic stearylaminic silanes)、环氧硅烷、乙烯基硅烷以及氯烷基硅烷); 钛酸酯 (titanates) (单烷氧基钛酸酯 (monoalkoxy)、螯合物、配位体、quaternary 和新烷氧基钛酸酯 (nealkoxys)); 锆酸酯 (zirconate); 以及不同比例的硬脂酸和硬脂酸钙。

[0082] 当使用 PET 标准物时, 如果天然纤维的湿度比不适合本发明方法, 那么进行 (vi) 干燥复合材料的组分。天然纤维可以通过任何合适的方法干燥, 例如配有空气循环或高效干燥剂的烘箱, 从而湿度不超过约 1000ppm。

[0083] 除纤维外, 对复合材料的组分进行 (iii): 在室温下, 用低速旋转搅拌机预混并物理匀化。

[0084] 然后, 进行步骤 (iv): 将复合材料挤出并造粒。在这一步中, 将天然纤维和可能的木质纤维素残渣加入聚合物基体中, 然后将复合材料造粒。

[0085] 对于挤出, 按照本发明方法, 具体采用组合式共转双螺杆挤出机, 具有互穿螺杆, 并且配有重量分析高精度计量和进料装置。适合于本发明方法的挤出机是一种 Werner&Pfleiderer, Dinkelsbühl, Germany。

[0086] 组合式螺杆的外形, 即元件的类型、数目、分布次序以及适当的定位确定了具体适合本发明方法的挤出。优选采用具有预先确定结构的传送元件的组合式螺杆外形: 常规 42/42 螺杆和常规螺杆元件 20/10LH 左旋; 软化元件: 剪切 (sheering) 元件 KB45/5/42; 金属片元件 KB45/5/14LH 左旋; 以及高剪切元件 KB 90/5/28, 来控制复合材料各组分的熔化和混合 (分散和分布)。

[0087] 天然纤维直接注入挤出机的进料斗和 / 或注入中间位置, 其中聚合物基体已经熔融。

[0088] 造粒后,复合材料可进行(v)注塑。注塑最好在注塑机中进行,通过所述注塑机可以控制注塑变量,例如熔融元件的温度、配料时螺杆速度以及逆压。

[0089] 当对具有聚丙烯基体的复合材料进行注塑时,优选在方法中采用下列范围:

[0090] 注塑压力为约 300-约 650bar;

[0091] 注射速度为约 20-约 40cm<sup>3</sup>/s;

[0092] 切换为约 300-约 600bar;

[0093] 包装压力为约 300-约 550bar;

[0094] 包装时间为约 8-约 12s;

[0095] 配料速度为约 6-约 10m/min;

[0096] 逆压为约 5-约 10bar;

[0097] 冷却时间为约 15-约 24s;并且

[0098] 模具温度为约 20-约 40℃。

[0099] 当对具有聚对苯二甲酸乙二醇酯基体的复合材料进行注塑时,在注塑过程中采用以下范围:

[0100] 注塑压力为约 600-约 850bar;

[0101] 注射速度为约 20-约 40cm<sup>3</sup>/s;

[0102] 切换为约 600-约 800bar;

[0103] 包装压力为约 400-约 750bar;

[0104] 包装时间为约 10-约 15s;

[0105] 配料速度为约 6-约 10m/min;

[0106] 逆压为约 5-约 20bar;

[0107] 冷却时间为约 18-约 24s;并且

[0108] 模具温度为约 10-约 30℃。

## 实施例

[0109] 为了更好的解释本发明,以相关的具体实施方案的实施例对本发明进行阐述,除附属权利要求外,没有施加任何限制特征。

[0110] 实施例 1

[0111] 按照本发明方法制备一种复合材料。复合材料制剂如下面表 1 所示。

[0112] 表 1

[0113]

组分	重量百分数(%)	
聚丙烯	70%	60%再生聚丙烯
		10%新鲜聚丙烯
甘蔗糖蜜纤维	30%	

[0114] 将复合材料制剂用于本发明方法。复合材料的物理-力学性能列于下面表 2 中:

[0115] 表 2

[0116]



性能/测试	测试方法	值
熔体流动指数-MFI	ISO 1133, 230°C/2,160 g	2.5 g/10 min
密度	ISO 1183, A	1.10 g/cm <sup>3</sup>
屈服拉伸强度	ISO 527, 5 mm/min	29 MPa
拉伸模量	ISO 527, 5 mm/min	3,050 MPa
断裂伸长	ISO 527, 5 mm/min	2.5%
耐弯曲强度	ISO 178, 2 mm/min	38 MPa
弯曲模量	ISO 178, 2 mm/min	2,450 MPa
缺口艾佐德冲击强度	ISO 180/1A	3.8 kJ/m <sup>2</sup>
HDT-热变形温度	ISO 75, A/1.8 MPa	63°C
	ISO 75, B/0.45 MPa	105°C

[0117] 实施例 2

[0118] 根据本发明的方法,按照以下表 3 中的制剂制备复合材料:

[0119] 表 3

[0120]

组分	重量百分比(%)	
聚丙烯	70%	60%再生聚丙烯
		10%新鲜聚丙烯
剑麻纤维	30%	

[0121] 复合材料的物理 - 力学性能列于以下表 4:

[0122] 表 4

[0123]

性能/测试	测试方法	值
熔体流动指数-MFI	ISO 1133, 230°C/2,160 g	2.1 g/10 min
密度	ISO 1183, A	1.12 g/cm <sup>3</sup>
屈服拉伸强度	ISO 527, 5 mm/min	31 MPa
拉伸模量	ISO 527, 5 mm/min	3,000 MPa
断裂伸长	ISO 527, 5 mm/min	2.0%

[0124]

耐弯曲强度	ISO 178, 2 mm/min	35 MPa
弯曲模量	ISO 178, 2 mm/min	2,610 MPa
缺口艾佐德冲击强度	ISO 180/1A	3.3 kJ/m <sup>2</sup>
HDT-热变形温度	ISO 75, A/1.8 MPa	60°C
	ISO 75, B/0.45 MPa	100°C

[0125] 实施例 3

[0126] 按照本发明方法制备一种复合材料。复合材料制剂列于下面表 5 中：

[0127] 表 5

[0128]

组分	重量百分比(%)	
聚丙烯	50%	40%再生聚丙烯
		10%新鲜聚丙烯
甘蔗糖蜜纤维	30%	
木屑-60 目, 具有 1% Struktol	20%	

[0129] 复合材料制剂用于本发明方法。复合材料的物理 - 力学性能列于下面表 6 中：

[0130] 表 6

[0131]

性能/测试	测试方法	值
熔体流动指数-MFI	ISO 1133, 230°C/2,160 g	3.4 g/10 min
密度	ISO 1183, A	1.08 g/cm <sup>3</sup>
屈服拉伸强度	ISO 527, 5 mm/min	25 MPa
拉伸模量	ISO 527, 5 mm/min	3,180 MPa
断裂伸长	ISO 527, 5 mm/min	3,0%
耐弯曲强度	ISO 178, 2 mm/min	37 MPa
弯曲模量	ISO 178, 2 mm/min	2.500 MPa
缺口艾佐德冲击强度	ISO 180/1A	3.0 kJ/m <sup>2</sup>
HDT-热变形温度	ISO 75, A/1.8 MPa	68°C
	ISO 75, B/0.45 MPa	112°C

[0132] 因此,可以看出,本发明解决了关于适用于注射成型的复合材料现有技术水平的不便之处,也提供了用于制备注射成型复合材料的方法。制备的复合材料具有适用于商业应用的相容的物理 - 力学性能,尤其是在汽车工业中的应用。

[0133] 必须理解,尽管本发明已通过其具体实施方案进行描述,本领域技术人员可研发细节的广泛变体并且将本文所述方法延伸到其他类型的应用,但是不会违背本发明的原理。例如,可将不同实施方案中的数个要素以不同于上述的方式结合。因此,附属的权利要求必须理解为涵盖属于本发明范围和特征的所有同等物。