



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101855284 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 200880115655. 6

CO8K 5/103(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 09. 12

CO8L 67/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

102007043755. 4 2007. 09. 13 DE

(56) 对比文件

CN 1703450 A, 2005. 11. 30, 说明书第 1 页第 5-8 行, 第 29-32 行, 第 4 页第 10-17 行, 第 5 页第 30-32 行, 第 7 页第 17-22 行, 第 8 页第 15-28 行.

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2010. 05. 12

CN 1200748 A, 1998. 12. 02, 说明书第 3 页第 1-30 行.

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/EP2008/062203 2008. 09. 12

US 6008280 A, 1999. 12. 28, 说明书第 4 栏第 51-63 行, 第 5 栏第 1-61 行.

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02009/037214 DE 2009. 03. 26

审查员 张润

(73) 专利权人 埃默里油脂化学有限公司

地址 德国杜塞尔多夫

(72) 发明人 P·多特

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘金辉 林柏楠

(51) Int. Cl.

CO8K 5/04(2006. 01)

CO8K 5/09(2006. 01)

权利要求书2页 说明书12页

(54) 发明名称

含有基于固化植物酯的脱模剂的热塑性组合物

(57) 摘要

本发明涉及包含如下组分的热塑性组合物: a) 热塑性聚合物, b) 脱模剂, 和 c) 任选其它添加剂。所述脱模剂包含羟基羧酸; 羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与一种或多种具有 1 个或多个羟基的醇或一种或多种具有 1 个或多个环氧基的化合物或一种或多种具有 1 个或多个酮基团的化合物的酯; 或羟基羧酸和羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与一种或多种具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物或具有 1 个或多个酮基团的化合物的酯的混合物。

1. 一种热塑性组合物,所述热塑性组合物包含如下组分:
  - a) 芳族聚酯或部分芳族聚酯,
  - b) 脱模剂,和
  - c) 任选其它添加剂,其中脱模剂为:
  - 羟基羧酸;
  - 如下组分的酯:
    - 羟基羧酸,
    - 羟基羧酸衍生物,
    - 酮羧酸,或
    - 酮羧酸衍生物,与一种或多种:
  - 具有 1 个或多个羟基的醇,或
  - 具有 1 个或多个环氧基的化合物;或
  - 如下组分的混合物:羟基羧酸和羟基羧酸、羟基羧酸衍生物、酮羧酸或酮羧酸衍生物与一种或多种具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物的酯;其中在芳族聚酯中,所有酯键连接在芳环上;  
其中部分芳族聚酯由至少一种芳族二羧酸和至少一种脂族二醇得到,  
所述热塑性组合物的泛黄指数小于 6.64。
2. 根据权利要求 1 的热塑性组合物,其中脱模剂为羟基羧酸与具有 1 个或多个羟基的醇的酯。
3. 根据权利要求 1 的热塑性组合物,其中羟基羧酸为碳原子数为 6-26 的饱和羟基羧酸、不饱和羟基羧酸或饱和与不饱和羟基羧酸的混合物。
4. 根据权利要求 2 的热塑性组合物,其中羟基羧酸为碳原子数为 6-26 的饱和羟基羧酸、不饱和羟基羧酸或饱和与不饱和羟基羧酸的混合物。
5. 根据权利要求 3 的热塑性组合物,其中醇含有的羟基数为 2-9。
6. 根据权利要求 4 的热塑性组合物,其中醇含有的羟基数为 2-9。
7. 根据权利要求 3-6 中任一项的热塑性组合物,其中至少 10 摩尔%的醇的羟基未用羟基羧酸的羧基团酯化。
8. 根据权利要求 1-6 中任一项的热塑性组合物,其中热塑性组合物包含:
  - a) 60-99.99 重量%芳族聚酯或部分芳族聚酯,
  - b) 0.01-20 重量%脱模剂,和
  - c) 0-20 重量%其它添加剂,每种情况下基于热塑性组合物的总重量,其中组分 a)-c) 之和为 100 重量%。
9. 一种制备包含如下组分的热塑性组合物的方法:
  - a) 芳族聚酯或部分芳族聚酯,
  - b) 脱模剂,和
  - c) 任选其它添加剂,

所述方法包括如下工艺步骤：

- i) 提供芳族聚酯或部分芳族聚酯；
- ii) 提供根据权利要求 1-8 中任一项的脱模剂；
- iii) 任选提供其它添加剂；
- iv) 将组分 i)、ii) 和任选 iii) 混合；

其中在芳族聚酯中，所有酯键连接在芳环上；

其中部分芳族聚酯由至少一种芳族二羧酸和至少一种脂族二醇得到，

所述热塑性组合物的泛黄指数小于 6.64。

10. 根据权利要求 9 的方法，其中混合根据如下措施中的至少一种进行：

M1) 在芳族聚酯或部分芳族聚酯的玻璃化转变温度下，或在芳族聚酯或部分芳族聚酯的玻璃化转变温度以上的温度下；

M2) 脱模剂比芳族聚酯或部分芳族聚酯更为液体；或

M3) 将至少一部分脱模剂加入芳族聚酯或部分芳族聚酯前体中。

11. 根据权利要求 9 或 10 的方法，其中聚酯为多羧酸与多元醇的聚合酯或基于羟基羧酸的聚合酯。

12. 根据权利要求 9 或 10 的方法，其中将组分 a)-c) 以使通过将组分 a)-c) 混合得到的热塑性组合物包含如下组分的相对量混合在一起：

a) 60-99.99 重量%芳族聚酯或部分芳族聚酯，

b) 0.01-20 重量%脱模剂，和

c) 0-20 重量%其它添加剂，

每种情况下基于热塑性组合物的总重量，其中组分 a)-c) 之和为 100 重量%。

13. 可通过根据权利要求 9-12 中任一项的方法得到的热塑性组合物。

14. 一种生产基于热塑性组合物的模制品的方法，所述方法包括如下工艺步骤：

I) 提供根据权利要求 1-8 或 13 中任一项的热塑性组合物；

II) 将热塑性组合物加热至芳族聚酯或部分芳族聚酯的玻璃化转变温度或芳族聚酯或部分芳族聚酯的玻璃化转变温度以上的温度；

III) 由工艺步骤 II) 中产生的加热热塑性组合物生产模制品。

15. 根据权利要求 14 的方法，其中在其它工艺步骤 IV) 中，与工艺步骤 III) 相比，降低工艺步骤 III) 中得到的模制品的至少一部分区域的本体横截面。

16. 根据权利要求 15 的方法，其中横截面通过施加气压降低。

17. 根据权利要求 15 或 16 的方法，其中模制品为液体容器。

18. 可通过根据权利要求 17 的方法得到的模制品。

19. 根据权利要求 18 的模制品，所述模制品的泛黄指数小于 6.64。

## 含有基于固化植物酯的脱模剂的热塑性组合物

[0001] 本发明涉及热塑性组合物,制备热塑性组合物的方法,可通过此方法得到的热塑性组合物,生产基于热塑性组合物的模制品的方法,可通过此方法得到的模制品,以及脱模剂的用途,所述脱模剂包含羟基羧酸,羟基羧酸或羟基羧酸衍生物或酮羧酸或酮羧酸衍生物与具有 1 个或多个羟基的醇或具有至少一个环氧基的化合物的酯,或羟基羧酸和羟基羧酸或羟基羧酸衍生物或羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与一种或多种具有 1 个或多个羟基的醇或具有至少一个环氧基的化合物的酯的混合物。

[0002] 因为它们的热塑性能,通常使用基于热塑性聚合物的热塑性组合物生产模制品。这包括将热塑性组合物加热至热塑性聚合物的玻璃化转变温度以上的温度,随后例如通过注塑将它们注入给予组合物其所需形状的注射模中。

[0003] 然而,对于热塑性组合物,有效脱模行为为关键性能,以允许有效且经济地加工,例如通过注塑以形成模制品。通常,必须将脱模剂加入用于生产模制品的热塑性组合物中,以允许此加工行为。为了有效充当脱模剂,这种试剂或这种化合物必须在加工条件下稳定,使得它不损失其效力和 / 或导致变色。此外,脱模剂不可与聚合物和组合物的其它组分相互化学作用或不利地影响组合物。在透明或半透明聚合物中,脱模剂不应损害透明度。在注塑期间,脱模剂不应在模具表面上形成任何沉积物,其也不应在模塑以后移至部件表面至其在表面上变得可见的程度。脱模剂在模制品表面上的这种沉积称作“失泽”。

[0004] US 2005/0234171A1 描述了一种热塑性组合物,所述热塑性组合物基于芳族聚碳酸酯或芳族聚碳酸酯与聚酯的混合物且包含具有 2-6 个羟基的多元醇与 C<sub>10</sub>-C<sub>36</sub> 羧酸的脂肪酸酯和饱和  $\alpha$ - 烯烃低聚物的混合物作为脱模剂。然而,此热塑性组合物的缺点尤其在于以下事实:包含在其中且由两种化学不同组分(脂肪酸酯和  $\alpha$ - 烯烃低聚物)组成的脱模剂在其化学组成方面非常复杂。另外,能进一步改善 US 2005/0234171A1 所述热塑性组合物的透明度。

[0005] 此外,现有技术,特别是 US 2005/0234171A1 中所用的脱模剂表现出高挥发性,导致一部分脱模剂在生产模制品期间由于高温而逸出。这不仅由于毒物学原因令人担忧;它还导致损害热塑性组合物从注射模表面的分离行为且更易于变黄。

[0006] 本发明基于克服热塑性模塑化合物相关领域产生的至少一些缺点的目的。

[0007] 本发明的目的是提供脱模剂,除能划算地制备且表现出良好脱模性能外,所述脱模剂的特征在于良好环境相容性且由于它的良好可生物降解性,特别适于在由可生物降解热塑性组合物生产纤维、箔、膜和模制品中用作脱模剂。

[0008] 特别地,本发明基于公开热塑性组合物,但特别是主要或仅基于热塑性聚酯的热塑性组合物的目的,当所述热塑性组合物用于例如通过注塑生产模制品时,可容易地将它从注射模的表面上分离,其中热塑性组合物包含尽可能少的化学不同的成分,且因此还以尽可能少的工艺步骤划算地制备。

[0009] 另外,本发明基于公开热塑性组合物的目的,所述热塑性组合物表现出与本领域已知的热塑性组合物相比改善的透明度以及与本领域已知的热塑性组合物相比改善的从注射模表面的分离行为。特别是,此组合物尽可能少的组分,以及如果可能甚至没有组分应

在热塑性组合物的加工中,特别是在由此热塑性组合物生产模制品中逸出,因此使得在生产模制品中涉及的人员的毒物暴露降低至最小。

[0010] 本发明还基于公开一种可用于制备前文所述有利的热塑性组合物的方法的目的。

[0011] 此外,本发明基于公开一种生产模制品的方法的目的,其中在加热至热塑性组合物的玻璃化转变温度范围内或以上的温度以后,将热塑性组合物转变为模制品,其中一旦冷却,所述模制品就可比本领域已知的模制品,特别是比基于热塑性聚酯的现有技术模制品甚至更有效地从用于生产模制品的模具表面上分离。

[0012] 本发明还基于公开一种模制品,特别是基于热塑性聚酯的模制品的目的,与本领域已知的基于热塑性聚酯的模制品相比所述模制品可划算地生产且如果可能还表现出改善的透明度。

[0013] 包含如下组分的热塑性组合物有助于实现开头提到的目的:

[0014] a) 热塑性聚合物,

[0015] b) 脱模剂,和

[0016] c) 任选其它添加剂,

[0017] 其中脱模剂包含:

[0018] - 羟基羧酸;

[0019] - 优选至少部分硬化的如下组分的酯:

[0020] -- 羟基羧酸,

[0021] -- 羟基羧酸衍生物,

[0022] -- 酮羧酸,或

[0023] -- 酮羧酸衍生物,

[0024] 其中优选羟基羧酸及其衍生物,

[0025] 与一种或多种:

[0026] -- 具有 1 个或多个羟基的醇,或

[0027] -- 具有 1 个或多个环氧基的化合物,

[0028] 其中优选具有 1 个或多个羟基的醇;

[0029] 或

[0030] - 如下组分的混合物:羟基羧酸和羟基羧酸或羟基羧酸衍生物,酮羧酸或酮羧酸衍生物,其中优选羟基羧酸及其衍生物,与一种或多种具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物,其中优选具有 1 个或多个羟基,优选具有 2-10 个羟基的醇的酯。

[0031] 在优选的配置中,脱模剂包含优选至少部分硬化的以下组分的酯:

[0032] -- 羟基羧酸,或

[0033] -- 羟基羧酸衍生物,

[0034] 与

[0035] -- 具有 1 个或多个羟基的醇。

[0036] 在本文件中,术语“硬化酯”特别指植物酯,其中羧酸成分衍生自具有 1 个或多个双键的前体。这些双键可通过氢化至少部分或完全消去。如果并非消去前体的所有双键,则酯为部分硬化的,其中将优选至少 50 摩尔%,特别优选至少 70 摩尔%的前体的双键氢化;这可例如通过 NMR 能谱或通过计算碘值确定。

[0037] 例如用于本文件中的术语“热塑性聚合物”指在具体温度范围内可易于（热塑）变形的塑料。此过程可逆且可通过冷却和再加热至熔融态按需要重复多次，条件是过热不导致材料受热分解。

[0038] 可包含在本发明组合物中的热塑性聚合物特别是热塑性聚氨酯、热塑性聚酯、热塑性聚酰胺、热塑性聚烯烃、热塑性聚乙烯酯、热塑性聚醚、热塑性聚苯乙烯、热塑性聚酰亚胺、热塑性硫聚合物、热塑性聚缩醛、热塑性氟塑料、热塑性苯乙烯-烯烃共聚物、热塑性聚丙烯酸酯、热塑性乙烯-乙酸乙烯酯共聚物或两种或更多种上述热塑性聚合物的混合物。

[0039] 然而，根据本发明，优选大于 90 重量%，特别优选大于 95 重量%，另外甚至更优选至少 99 重量%，最优选 100 重量%热塑性聚合物基于热塑性聚酯，每种情况下基于热塑性聚合物的总重量。如本文件中所用，术语“聚酯”特别包括通过多羧酸与多元醇之间的缩聚反应（称作“AA//BB 聚酯”）或通过羟基羧酸的缩聚反应或通过环状酯的开环聚合（称作“AB 聚酯”）得到的聚合物。在本发明的一个配置中，可通过使光气与二醇反应得到的聚碳酸酯可排除在本发明所用的术语“聚酯”外。

[0040] 原则上，所有目前已知的热塑性聚酯和共聚酯可在本发明热塑性组合物中用作组分 a)。这类聚酯的实例包括基本线性聚酯，所述线性聚酯经由至少一种多羧酸，优选二羧酸（二元酸）或其成酯衍生物与至少一种多元醇，优选二元醇（二醇）缩合反应制备。优选二元酸和优选二元醇都可为脂族或芳族的，但是由于它们的高软化点和水解稳定性，芳族和部分芳族聚酯特别优选作为热塑性模塑材料。在芳族聚酯中，基本所有酯键连接在芳环上。它们可为半晶体且甚至表现出液晶行为或为无定形的。根据本发明，特别优选由至少一种芳族二羧酸或其成酯衍生物和至少一种脂族二醇得到的部分芳族聚酯为热塑性聚酯。适合的芳族二羧酸的实例包括对苯二甲酸、1,4-萘二甲酸或 4,4'-联苯二甲酸。适合的脂族二醇的实例包括亚烷基二醇，尤其是含有 2-6 个 C 原子，优选 2-4 个 C 原子的那些，其中具体实例为乙二醇、丙二醇和丁二醇。优选乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇或 1,4-丁二醇用作多元醇或二醇组分以制备包含在本发明组合物中作为组分 a) 的热塑性聚酯。本发明特别优选且可通过使二羧酸与二醇反应得到的热塑性聚酯特别包括聚对苯二甲酸亚烷基酯，例如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚对苯二甲酸丙二醇酯 (PPT) 或聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)，聚萘二甲酸亚烷基酯，例如聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 或聚萘二甲酸丁二醇酯 (PBN)，聚联苯二甲酸亚烷基酯，例如聚联苯二甲酸乙二醇酯，以及至少两种这些热塑性聚酯的混合物。

[0041] 前文所述这些部分芳族聚酯可任选含有少量源自其它二羧酸如间苯二甲酸，或其它二醇如环己烷二甲醇的单元；这通常降低聚酯的熔点。一组特别的部分芳族聚酯为称作链段或嵌段共聚酯的聚酯，所述共聚酯除前文提到的聚酯链段（也称作“硬链段”）外还含有称作“软链段”的链段。这些软链段源自柔性聚合物；即具有低玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 和低刚度，具有活性端基，优选两个羟基的基本无定形聚合物。优选这些“软链段”的玻璃化转变温度小于  $0^{\circ}\text{C}$ ，特别优选小于  $-20^{\circ}\text{C}$ ，最优选小于  $-40^{\circ}\text{C}$ 。原则上可使用多种不同的聚合物作为软链段。“软链段”的适合实例为脂族聚醚、脂族聚酯或脂族聚碳酸酯。软链段的摩尔质量可变化很大，但优选 400-6,000g/mol。

[0042] 除前文提到的可经由至少一种多羧酸或其成酯衍生物与至少一种多元醇缩聚反应得到的线性聚酯外，本发明热塑性组合物还可包含可通过短链羟基羧酸缩聚反应或通过

环状酯开环反应得到的热塑性聚酯。

[0043] 可适用于制备热塑性聚合物的短链羟基羧酸的实例特别包括 L- 乳酸、D- 乳酸、DL- 乳酸、羟基乙酸、3- 羟基丁酸、4- 羟基丁酸、4- 羟基戊酸、5- 羟基戊酸、6- 羟基己酸及这些羟基羧酸的混合物。适合的环状酯的实例特别包括乙交酯（羟基乙酸的二聚物）和  $\epsilon$ - 己内酯（6- 羟基己酸的环状酯）。

[0044] 前文所述热塑性聚酯的制备尤其还描述于“聚合物科学和工程百科全书 (Encyclopedia of Polymer Science and Engineering)”，第 12 卷，第 1-75 页和第 217-256 页；John Wiley&Sons(1988) 以及“Ullmann 工业化学百科全书 (Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry)”，第 A21 卷，第 227-251 页，VCH Publishers Inc. (1992) 中。本发明优选的热塑性聚合物为聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT) 和聚乳酸 (PLA)，其中大于 50 重量%，优选大于 75 重量%，特别优选大于 90 重量% 每种这些聚合物本身可包含在本发明热塑性组合物的优选配置中，每种情况下基于热塑性组合物。

[0045] 除热塑性聚合物作为组分 a) 外，本发明组合物还包含脱模剂作为组分 b)，所述脱模剂包含：

[0046] - 羟基羧酸；

[0047] - 优选至少部分硬化的以下组分的酯：

[0048] -- 羟基羧酸，

[0049] -- 羟基羧酸衍生物，

[0050] -- 酮羧酸，或

[0051] -- 酮羧酸衍生物，

[0052] 其中优选羟基羧酸及其衍生物，

[0053] 与一种或多种：

[0054] -- 具有 1 个或多个羟基的醇，或

[0055] -- 具有 1 个或多个环氧基的化合物，

[0056] 其中优选具有 1 个或多个羟基的醇；

[0057] 或

[0058] - 如下组分的混合物：羟基羧酸和羟基羧酸或羟基羧酸衍生物，酮羧酸或酮羧酸衍生物，其中优选羟基羧酸及其衍生物，与一种或多种具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物，其中优选具有 1 个或多个羟基，优选具有 2-10 个羟基的醇的酯。

[0059] 在优选的配置中，脱模剂包含优选至少部分硬化的以下组分的酯：

[0060] -- 羟基羧酸，或

[0061] -- 羟基羧酸衍生物，

[0062] 与

[0063] -- 具有 1 个或多个羟基的醇。

[0064] 如本文件中所用的术语“羟基羧酸”包括其质子化形式的羟基羧酸、其去质子化形式的羟基羧酸（即特别是羟基羧酸的盐）以及其质子化形式与其去质子化形式的羟基羧酸的混合物。此外，原则上术语“羟基羧酸”包括所有具有至少一个羧酸基团和至少一个羟基的化合物。因此其特别还包括除至少一个羧酸基团和至少一个羟基外还含有其它官能团如

醚基团的化合物。

[0065] 术语“羟基羧酸衍生物”包括在与醇反应中导致相应的羟基羧酸的酯的所有羟基羧酸衍生物。术语“羟基羧酸衍生物”特别包括羟基羧酸的酰氯以及羟基羧酸的酸酐。这些衍生物与羟基羧酸相比优选表现出提高的羧酸基团反应性,使得在与醇的反应中促进酯的形成。

[0066] 包含羟基羧酸,通过使羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与醇或环氧化物反应得到的酯,或羟基羧酸与酯的混合物的脱模剂因此作为组分 b) 用作包含在本发明热塑性组合物中的脱模剂。此时特别优选至少 40 重量%,特别优选至少 50 重量%,最优选至少 70 重量%脱模剂基于羟基羧酸、酯或羟基羧酸与酯的混合物,每种情况下基于脱模剂的总重量。

[0067] 用作脱模剂 b) 或用作脱模剂 b) 的成分或用作脱模剂 b) 的酯组分的羟基羧酸特别为具有 6-26 个,特别优选 8-24 个,甚至更优选 10-22 个,额外优选 12-20 个,最优选 14-18 个碳原子数的饱和或不饱和羟基羧酸的形式。优选羟基羧酸带有恰好 1 个羟基;然而,它们还可例如带有 2、3、4 或大于 4 个羟基。羟基相对于羧酸基团或相对于衍生的羧酸基团的位置原则上不关键。因此,羟基可位于与羧酸基团或衍生的羧酸基团的碳原子相邻的碳原子上;然而,羟基也可借助至少 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25 或 26 的碳链位于与羧酸基团或衍生的羧酸基团的碳原子分开的碳原子上。

[0068] 适合的羟基羧酸特别选自含有 6-26,特别是 8-24,甚至更优选 10-22,另外 12-20,最优选 14-18 个碳原子的单羟基单羧酸,其中这些单羟基单羧酸可为饱和或不饱和,脂族或芳族的。特别包括  $\alpha$ -羟基羧酸、 $\beta$ -羟基羧酸 和  $\omega$ -羟基羧酸。根据本发明,特别适合的羟基羧酸特别包括羟基脂肪酸,例如蓖麻油酸、12-羟基硬脂酸、氢化蓖麻油脂肪酸(包含少量硬脂酸和棕榈酸以及 12-羟基硬脂酸的脂肪酸)、桉酸、2-羟基十四烷酸、番红醇酸(3,11-二羟基十四烷酸)、2-羟基十六烷酸、11-羟基十六烷酸、刺柏酸、黄葵酸、紫胶桐酸、2-羟基十八烷酸、18-羟基十八烷酸、9,10-二羟基十八烷酸、18-羟基十八碳三烯酸、ferronic acid、脑酮酸、9-羟基硬脂酸和 10-羟基硬脂酸,在这些羟基脂肪酸中,特别优选 12-羟基硬脂酸、9-羟基硬脂酸、10-羟基硬脂酸、氢化蓖麻油脂肪酸和蓖麻油酸,最优选 12-羟基硬脂酸和蓖麻油酸。

[0069] 此外,环氧化羧酸与醇、氢气或羧酸的开环产物也可作为羟基羧酸使用。这些的实例包括环氧化亚麻子油、豆油脂肪酸和油酸及其相应的衍生物。

[0070] 酮羧酸原则上可为本领域技术人员看来适合的此类物质的所有已知化合物形式。这些特别包括  $\alpha$ -、 $\beta$ - 和  $\gamma$ -酮羧酸及其混合形式,及其至少两种的混合物。 $\alpha$ -酮酸的实例包括丙酮酸(2-氧代丙酸); $\beta$ -酮酸的实例包括乙酰乙酸(3-氧代丁酸); $\gamma$ -酮酸的实例包括乙酰丙酸(4-氧代戊酸); $\alpha$ -与  $\beta$ -酮羧酸的实例包括草酰乙酸(氧代丁二酸)。这些的实例包括 9-、10- 或 12-酮硬脂酸及其相应衍生物。

[0071] 原则上,羟基羧酸也可与其它羧酸组合,例如与不含有羟基的单-或二羧酸组合使用以通过用醇酯化羟基羧酸制备脱模剂。然而,此时优选羟基羧酸的量基于所用羧酸和羟基羧酸的总重量优选为 10-95 重量%,特别优选 50-95 重量%。

[0072] 作为具有 1 个或多个羟基的醇,优选使用羟基数为 2-9,特别优选 3-8,最优选 3-6 的醇。具有 1 个或多个羟基的醇中的碳原子数优选为 3-30,特别优选 3-20,最优选 3-10。

[0073] 在这些醇中,特别优选特别是乙二醇、季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、双三羟

甲基丙烷、肌醇、双三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷 (TMP)、山梨醇、麦芽糖醇、异麦芽糖醇、乳糖醇、甘露糖醇、乳糖、明串珠菌二糖、三(羟乙基)异氰脲酸酯 (THEIC)、四羟甲基环己醇、四羟甲基环戊醇、四羟甲基环吡喃醇 (cylcopyranol)、甘油以及这些多元醇与氧化乙烯和/或氧化丙烯的反应产物,其中特别优选甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇和季戊四醇。

[0074] 用作脱模剂或脱模剂成分的羟基羧酸与具有 1 个或多个羟基的醇的酯可通过本领域技术人员已知用于制备羧酸与醇的酯的方法制备。优选将羟基羧酸在酯化催化剂的存在下用醇酯化。所用酯化催化剂可为酸,例如硫酸或对甲苯磺酸,或金属及其化合物。适合的实例为作为细碎金属或便利地以其盐、氧化物或可溶有机化合物的形式使用的锡、钛、锆。与质子酸相比,金属催化剂为高温催化剂,其通常仅在 180°C 以上的温度下实现它们的完全活性。然而,由于与质子催化相比,它们产生更少副产物如烯烃,它们为本发明优选的。本发明特别优选的酯化催化剂为一种或多种二价锡化合物,或可与原料反应形成二价锡化合物的锡化合物或元素锡。例如,所用催化剂可为锡、氯化锡 (II)、硫酸锡 (II)、醇锡 (II) 或有机酸,特别是单-和二羧酸的锡 (II) 盐。特别优选的锡催化剂为草酸锡 (II) 和苯甲酸锡 (II)。

[0075] 酯化反应可使用本领域技术人员已知的方法进行。从反应混合物中除去在反应期间形成的水在这点上可能特别有利,其中此水的除去优选通过蒸馏,任选通过与过量醇蒸馏进行。在已进行酯化反应以后,也可从反应混合物中除去未反应的醇,其中此醇的除去也优选通过蒸馏进行。此外,在酯化反应完成以后,特别是在分离出未反应的醇以后,可将保留在反应混合物中的催化剂任选在用碱处理以后,通过过滤或通过离心分离出来。

[0076] 此外,优选在 50-300 °C,特别优选 100-250 °C,最优选 100-280 °C,最优选 150-270 °C,此外优选 200-250 °C 的温度下进行酯化反应。最佳温度取决于进料醇、反应的进程、催化剂类型和催化剂浓度。对于每种单独情况它们可容易地通过试验确定。升高的温度提高反应速度并促进次级反应,例如从醇中消除水或形成有色副产物。所需温度或所需温度范围可通过反应容器中的压力(轻微过量压力、正常压力或任选降低的压力)设定。

[0077] 除上述外,合成制备酯、使用羟基羧酸与醇的植物酯或使用生物技术制备的羟基羧酸与醇的酯原则上也是可能的。

[0078] 除上述可用作脱模剂或用作脱模剂成分且可通过用含有一个或多个羟基的醇酯化羟基羧酸得到的酯外,此外所用脱模剂还可为可通过使羟基羧酸,优选前文所述羟基羧酸,特别是前文所述羟基脂肪酸,与具有 1 个或多个环氧基的化合物反应得到的化合物的形式。

[0079] 此外,可各自通过用醇或环氧化物酯化羟基羧酸得到的各种酯的混合物,或至少一种可通过用醇或环氧化物酯化羟基羧酸得到的酯与至少一种可例如通过用醇或环氧化物酯化羧酸得到的其它酯的混合物也可用作脱模剂或脱模剂的成分。后种混合物的实例包括也可用作脱模剂 b) 的蓖麻油。

[0080] 根据本发明热塑性组合物的特别优选的实施方案,作为组分 b) 所含的脱模剂包含羟基羧酸,优选单羟基单羧酸,特别优选单羟基脂肪酸,与具有 1 个或多个羟基的醇的酯,其中单羟基单羧酸为碳原子数为 6-26 的饱和单羟基单羧酸、不饱和单羟基单羧酸或饱和与不饱和单羟基单羧酸的混合物。

[0081] 此外,关于用作脱模剂或脱模剂(组分 b) 的成分的羟基羧酸与具有多个羟基的醇

的酯,优选不将醇的所有羟基酯化,而是一些羟基保持未酯化。就这点而言,特别优选至少5摩尔%,特别优选至少10摩尔%,甚至更优选至少20摩尔%,另外优选至少30摩尔%,另外优选至少40摩尔%,最优选至少50摩尔%醇的羟基未用羟基羧酸的羧酸基团酯化。此时,措辞“至少5摩尔%未用羟基羧酸的羧酸基团酯化”意欲表达如下事实:在包含在本发明组合物中的脱模剂中,起初存在于醇中以由羧酸和醇制备脱模剂的所有羟基的至少5摩尔%未被酯化并因此甚至在最终脱模剂中仍为羟基形式。

[0082] 此外,除热塑性聚合物(组分a)和脱模剂(组分b)外,本发明热塑性组合物任选还可任选包含其它添加剂。其它添加剂特别包括冲击韧性改进剂、填料、增强剂、阻燃剂化合物、热和UV稳定剂、抗氧化剂、其它加工助剂、成核剂、染料和防滴液剂。适合的冲击韧性改进剂、填料、增强剂和阻燃剂化合物的实例可尤其由US 2005/0234171A1中得出。

[0083] 此外,关于本发明热塑性组合物,优选热塑性组合物包含:

[0084] a1) 60-99.99重量%,特别优选80-99.8重量%,最优选90-99.6重量%热塑性聚合物,

[0085] b1) 0.01-20重量%,特别优选0.1-10重量%,最优选0.2-5重量%脱模剂,和

[0086] c1) 0-20重量%,特别优选0.1-10重量%,最优选0.2-5重量%其它添加剂,

[0087] 每种情况下基于热塑性组合物的总重量,其中组分a)-c)之和为100重量%。

[0088] 在根据本发明的其它配置中,优选热塑性组合物包含:

[0089] a2) 1-69.99重量%,特别优选1.5-49.8重量%,最优选2-19.6重量%热塑性聚合物,

[0090] b2) 0.01-20重量%,特别优选0.1-10重量%,最优选0.2-5重量%脱模剂,

[0091] c2) 至少10重量%,优选至少20重量%,特别优选至少30重量%可生物降解填充组分,和

[0092] d2) 0-20重量%,特别优选0.1-10重量%,最优选0.2-5重量%其它添加剂,

[0093] 每种情况下基于热塑性组合物的总重量,其中组分a2)-d2)之和为100重量%。可生物降解填充组分原则上可为本领域技术人员已知且看来适合的所有组分的形式。这些特别包括单糖和多糖,例如淀粉和淀粉衍生物,纤维素和纤维素衍生物,大麻,黄麻,韧皮,甘蔗,芦苇,特别是芦苇粉,和由植物得到的其它物质或其至少两种的组合。在此配置中,还优选至少10重量%,优选至少50重量%,特别优选至少75重量%热塑性聚合物基于可由可更新原料产生的单体,例如乳酸,每种情况下基于热塑性聚合物。此热塑性组合物特别适于可生物降解的单个使用和可丢弃制品如陶器或餐具。

[0094] 根据本发明热塑性组合物的具体实施方案,优选所述组合物包含小于0.001重量%,特别优选小于0.0005重量%,最优选小于0.0001重量%至少一种C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> α-烯烃的饱和α-烯烃低聚物。

[0095] 一种制备包含如下组分的热塑性组合物的方法也有助于实现开头所述目的:

[0096] a) 热塑性聚合物,

[0097] b) 脱模剂,和

[0098] c) 任选其它添加剂,

[0099] 所述方法包括如下工艺步骤:

[0100] i) 提供热塑性聚合物;

[0101] ii) 提供脱模剂,所述脱模剂包含羟基羧酸,羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与具有一个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物的酯,或羟基羧酸和羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物的酯的混合物;

[0102] iii) 任选提供其它添加剂;

[0103] iv) 将组分 i)、ii) 和任选 iii) 混合。

[0104] 作为热塑性聚合物、脱模剂和其它添加剂,优选开头就本发明热塑性组合物作为优选的热塑性聚合物、脱模剂和其它添加剂提到的那些热塑性聚合物、脱模剂和其它添加剂。

[0105] 首先在工艺步骤 i)、ii) 和任选 iii) 中提供这些组分。然后在本发明方法的工艺步骤 iv) 中将组分 i)、ii) 与任选 iii) 混合。

[0106] 此时,可使用已知技术将组分 i)、ii) 与任选 iii) 混合。因此,混合可例如为干混合方法,其中在热塑性聚合物的熔体加工温度以下将各个组分混合,或熔体混合方法,其中任选将组分预混合,并在热塑性聚合物的熔体加工温度下混合。熔体混合方法特别包括熔体捏合方法,本发明优选所述熔体捏合方法,且其可例如通过使用单螺杆捏合机,啮合同向旋转型、啮合反向旋转型、非啮合同向旋转型、非啮合反向旋转型或其它类型双螺杆捏合机的连续熔体捏合,或通过使用辊捏合机或 Banbury 捏合机等分批熔体捏合进行。干混合方法与熔体混合方法的组合也是可能的。

[0107] 此外,各个组分 i)、ii) 和任选 iii) 加入混合装置中的顺序和性质原则上不关键。因此,例如可首先将热塑性聚合物和任选添加剂放入混合装置中并仅随后加入脱模剂。也可首先将脱模剂或一部分脱模剂与本发明热塑性组合物的多种其它组分,例如与一种或多种添加剂混合,然后将此混合物加入已包含在混合装置中的热塑性聚合物中,或首先将此混合物放入混合装置中,并仅然后加入热塑性聚合物。

[0108] 在本发明制备热塑性组合物方法的其它配置中,混合根据至少一种如下措施进行:

[0109] M1) 在热塑性聚合物的玻璃化转变温度下或在热塑性聚合物的玻璃化转变温度以上的温度下;

[0110] M2) 脱模剂比热塑性聚合物更为液体;或

[0111] M3) 将至少一部分脱模剂加入热塑性聚合物前体中。

[0112] 此外,如果将两种或更多种前述措施组合符合根据本发明的配置。具体而言,作为配置,这产生了基于数字组合阐明的如下措施组合:M1M2、M1M3、M2M3 和 M1M2M3。

[0113] 根据本发明方法的优选实施方案 M1,在本发明方法的工艺步骤 iv) 中将组分 i)、ii) 与任选 iii) 通过熔体混合方法混合。关于这一点,特别优选在热塑性聚合物的玻璃化转变温度下或热塑性聚合物的玻璃化转变温度以上的温度下进行工艺步骤 iv) 中的混合。关于这一点,特别优选在所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 以下 5 度至玻璃化转变温度以上 200°C 的温度下,特别优选在所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 以下 1 度至玻璃化转变温度以上 180°C 的温度下,最优选在所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 以上 1 度至玻璃化转变温度以上 150°C 的温度下进行混合,但是温度范围的上限基本由所用热塑性聚合物的分解温度界定。此外,如果在所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度以上 10-180°C,优选 50-150°C 的温度下进行混合符合根据本发明的配置。

[0114] 在根据本发明的配置 M2 中,其中脱模剂比热塑性聚合物更为液体,优选在所述脱模剂为液体且热塑性聚合物不为液体的温度下使用脱模剂。此时,优选热塑性聚合物的温度低于此聚合物的玻璃化转变温度。因此,如果脱模剂的熔融温度和热塑性聚合物的玻璃化转变温度相差至少 5℃,优选至少 10℃,特别优选至少 30℃其是优选的。此外,在此配置中优选且还通常使用作为颗粒的热塑性聚合物。通常而言,本领域技术人员已知的具有球形或圆柱形三维形状的所有颗粒形式此时也是可能的。对于至少 70 重量%粒状颗粒,通过筛分析测得粒度为 0.01-5cm,优选 0.1-4cm。此配置的程序允许粒状颗粒的表面至少部分涂有根据本发明的脱模剂,使得得到至少部分涂覆的热塑性聚合物颗粒。这使得根据本发明的脱模剂尽可能均匀地分布在热塑性组合物中,特别是当作为随后挤出的配制剂制备所述组合物时。

[0115] 在根据本发明的配置 M3 中,其中将脱模剂加入热塑性聚合物的前体中,脱模剂可为液体或固体形式。热塑性聚合物的前体原则上可为本领域技术人员已知的在得到热塑性聚合物以前的所有前体形式。这些特别包括分子量比最终热塑性聚合物更低的前体。此时,优选前体的分子量与最终热塑性聚合物的分子量相差至少 1.1,优选至少 1.5 的因数,特别优选至少 2 的因数。除用于制备热塑性聚合物的单体和优选由 2-100 个单体组成的低聚物外,其它组分,特别是缩聚物的其它组分为通常通过热处理完全聚合以形成最终热塑性聚合物的预聚物。优选,预聚物基于大于 100 个作为重复单元的单体,其中未实现作为重复单元的单体数和因此最终热塑性聚合物的最终分子量。因此,特别优选每种情况下将根据本发明的脱模剂加入单体、低聚物或预聚物或这些中的至少两种中。除根据本发明的脱模剂的均匀分布外,通常由于聚合期间或完成聚合的主要条件,这还使得由于与热塑性聚合物化学键合而结合脱模剂。

[0116] 至于在熔体混合方法的情况下在工艺步骤 iv) 中得到的加热组合物没有直接供应至模制品的生产,所述方法还可包括其它工艺步骤 v) :

[0117] v) 将热塑性组合物优选冷却至 20-30℃ 的温度,特别优选至室温。

[0118] 此外,工艺步骤 iv) 中得到的热塑性组合物可在进行工艺步骤 v) 以前、期间或以后,但也任选在工艺步骤 iv) 以后且不进行工艺步骤 v),供应至进一步造粒。

[0119] 此外,关于本发明方法,优选将组分 a)-c) 以使通过将组分 a)-c) 混合得到的热塑性组合物包含以下组分的相对量相互混合 :

[0120] a1) 60-99.99 重量%,特别优选 80-99.8 重量%,最优选 90-99.6 重量%热塑性聚合物,

[0121] b1) 0.01-20 重量%,特别优选 0.1-10 重量%,最优选 0.2-5 重量%脱模剂,和

[0122] c1) 0-20 重量%,特别优选 0.1-10 重量%,最优选 0.2-5 重量%其它添加剂,

[0123] 每种情况下基于热塑性组合物的总重量,其中组分 a)-c) 之和为 100 重量%。

[0124] 在本发明方法的其它配置中,优选将组分 a2)-d2) 以使通过将组分 a2)-d2) 混合得到的热塑性组合物包含以下组分的相对量相互混合 :

[0125] a2) 1-69.99 重量%,特别优选 1.5-49.8 重量%,最优选 2-19.6 重量%热塑性聚合物,

[0126] b2) 0.01-20 重量%,特别优选 0.1-10 重量%,最优选 0.2-5 重量%脱模剂,

[0127] c2) 至少 10 重量%,优选至少 20 重量%,特别优选至少 30 重量%可生物降解填充

组分,和

[0128] d2) 0-20 重量%,特别优选 0.1-10 重量%,最优选 0.2-5 重量%其它添加剂,

[0129] 每种情况下基于热塑性组合物的总重量,其中组分 a2)-d2) 之和为 100 重量%。

[0130] 另外,根据本发明,在本发明制备热塑性组合物方法的过程中,优选至多以使通过将组分 a)-c) 混合得到的热塑性组合物包含小于 0.001 重量%,特别优选小于 0.0005 重量%,最优选小于 0.0001 重量%饱和  $\alpha$ -烯烃低聚物的量使用至少一种  $C_6-C_{18}$   $\alpha$ -烯烃的饱和  $\alpha$ -烯烃低聚物。

[0131] 可通过前文所述方法得到的热塑性组合物也有助于实现开头所述目的。此时且通常,优选热塑性组合物的泛黄指数小于 6.64,优选小于 6,特别优选小于 5,还进一步优选小于 4,另外优选小于 3。泛黄指数为根据待依据 DIN 5033 检查的组合物样品的 L\*、a\*、b\* 色系作为 b\* 值测得的黄色值。在许多情况下,泛黄指数不小于 1 或 2。

[0132] 一种生产基于热塑性组合物的模制品的方法也有助于实现开头所述目的,所述方法包括如下工艺步骤:

[0133] I) 提供本发明热塑性组合物;

[0134] II) 将热塑性组合物加热至热塑性聚合物的玻璃化转变温度或热塑性聚合物的玻璃化转变温度以上的温度;

[0135] III) 由工艺步骤 II) 中产生的加热热塑性组合物生产模制品。

[0136] 在本发明生产模制品方法的步骤 I) 中,首先提供本发明热塑性组合物,其中此提供优选通过包括工艺步骤 i)、ii)、iv) 和任选 iii) 和 / 或 v) 的方法进行。

[0137] 然后在工艺步骤 II) 中,将热塑性组合物加热至热塑性聚合物的玻璃化转变温度或热塑性聚合物的玻璃化转变温度以上的温度。就这点而言,再次优选将热塑性组合物加热至所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 以下 5 度至玻璃化转变温度以上 100°C 的温度,特别优选至所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 以下 1 度至玻璃化转变温度以上 50°C 的温度,最优选至所用热塑性聚合物的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 以上 1 度至玻璃化转变温度以上 20°C 的温度,但是本发明中温度范围的上限也基本由所用热塑性聚合物的分解温度界定。

[0138] 原则上,工艺步骤 I) 和 II) 可同时或依次进行。当热塑性组合物通过熔体混合方法制备时,同时进行工艺步骤 I) 和 II) 例如是有益的。此时,可能任选有利的是直接将通过熔体混合方法制备的组合物转换为模制品。当热塑性组合物通过干混合方法制备或当热塑性组合物通过熔体混合方法制备,但在制备以后未立即使其形成模制品;相反根据工艺步骤 v) 首先将它冷却时,依次进行工艺步骤 I) 和 II) 例如是有益的。

[0139] 在本发明生产模制品方法的工艺步骤 III) 中,由在工艺步骤 II) 中产生的加热热塑性组合物生产模制品。生产模制品的方法的具体实例为注塑、挤压成形、压缩模塑、分层模塑、层压模塑、空心模塑、真空模塑和传递成型,其中特别优选注塑。

[0140] 此外,在至少一个其它工艺步骤 IV) 中,将工艺步骤 III) 中得到的模制品的至少一部分区域用作模制品坯料并就其降低其本体横截面符合本发明生产热塑性模制品方法的配置。本体横截面为始终通过本发明热塑性模塑化合物制得的模制品区域的横截面。例如在接收器或容器中,本体横截面为这些接收器或容器的壁厚度。在更具体化为线或绳形方式的模制品中,本体横截面为这些线或绳的厚度。在更平面形式如板、层、卷、膜或箔中,

本体横截面为这些平面形式的厚度。为降低本体横截面,原则上可使用本领域技术人员已知的所有适用于此目的的方法。这些的实例包括在1个或2个方向上伸展、在1个或2个方向上拉伸、离心或吹塑,其各自优选在升高的温度下进行,在所述升高的温度下,本发明热塑性组合物足够软或甚至为液体以允许进行伸展、拉伸、离心或吹塑。横截面降低的部分区域(构成步骤 III)中得到的模制品的优选至少 50%,特别优选至少 80%。通常而言,当由步骤 III)中得到的模制品得到纤维时,进行伸展或拉伸。一方面,在箔的生产中,可在一个或多个维数上进行拉伸或伸展。因此,由挤出机产生的幅可以比从挤出机离去速度更高的速度拉伸至辊上。另一方面,如果得到接收器或容器,则除伸展、拉伸和离心外,首先将吹塑用于步骤 IV)中。此时,本体横截面通过施加气压降低。通常以使得允许步骤 III)中得到的模制品的热塑性组合物(通常将其至少加热至玻璃化转变温度)伸长的方式选择气压。通常而言,伸长由于使用具有模制品最终形状的模具而受限。这样,除接收器如冷冻设备隔室,食品如水果、蔬菜或肉,以及药物组合物如片剂、胶囊、栓剂或粉剂的盘和包装外,还可生产液体容器。这些液体容器不仅可用于化妆品或制药工业的液体,而且可在食品工业,优选饮料工业中用作多用途容器如 PET 或 PLA 瓶。工艺步骤 I)-IV)中的两个或更多个也可由其它工艺步骤补充和/或至少时间交迭地进行。这特别适用于工艺步骤 III)和 IV)。

[0141] 特别在 PET 或 PLA 或 PET-PLA 瓶的生产中,在步骤 I)中提供本发明热塑性组合物,所述热塑性组合物包含至少 80 重量% PET 或比例基于混合物通常为 30-70 重量%,优选 40-60 重量%的多糖如淀粉与 PLA 或 PLA 和 PET 的混合物。所述组合物借助步骤 II)加工以在步骤 III)中形成模制品坯料,所述坯料除闭合区外,通常还含有接着闭合区的稳定环,其后为套管状瓶区域。在步骤 IV)中,通过闭合区供入使瓶区域膨胀至瓶形状界限的气体。此时,瓶区域壁的本体横截面随瓶区域容积增加的同时降低。对于此类生产,可使用伸展吹塑机,例如尤其由德国 **Böhm** Fertigungstechnik Suhl GmbH 提供的。

[0142] 此外,本发明还允许生产除瓶外的其它模制品。这些包括单和多用途容器如碟、盘、罐或杯,和餐具如刀、叉或匙。本发明可生物降解热塑性组合物特别适于这些应用。

[0143] 可通过前文所述本发明生产模制品的方法得到的模制品,优选瓶,特别优选 PET 瓶也进一步有助于实现至少一些开头提到的目的。优选,此模制品的泛黄指数小于 6.64,优选小于 6,特别优选小于 5,还进一步优选小于 4,额外优选小于 3。在许多情况下,泛黄指数不低于 1 或 2。泛黄指数如前文所述测定。

[0144] 前文所述脱模剂在热塑性组合物中作为脱模剂,特别是在基于热塑性聚酯的热塑性组合物中作为脱模剂的用途也有助于实现开头所述目的,所述脱模剂特别包含羟基羧酸,羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物的酯,或羟基羧酸和羟基羧酸或羟基羧酸衍生物与具有 1 个或多个羟基的醇或具有 1 个或多个环氧基的化合物的酯的混合物。

[0145] 作为脱模剂和热塑性聚合物,本发明中还优选开头就本发明热塑性组合物作为优选的脱模剂和热塑性聚合物提到的那些脱模剂和热塑性聚合物。

[0146] 现在将参考非限定性的实施例更详细地描述本发明。

## 实施例

[0147] 制备热塑性组合物

[0148] 将 6kg 聚对苯二甲酸乙二醇酯（来自 Catalana de Polimers 的 PET SP04）放在 15kg Henschel 混合机中。混合壁温为 40℃。此外，加入 0.5 重量% 硬化蓖麻油（Loxiol G15，来自德国 Cognis Oleochemicals GmbH 的产品）作为脱模剂。随后将原料在具有送料螺杆的造粒机（ZSK 26Mcc）上造粒。由热塑性组合物生产模制品

[0149] 具有 Battenfeld HM800/210 型液压合模装置的全液压注塑机用于由热塑性组合物生产模制品。最大合模力为 800kN，螺杆直径为 25mm。具有锥形变细的矩形芯的模具用作实验模具。最大测量范围为 2kN 的力传感器连接在推顶柱上以测定脱模力。将模塑化合物在约 225℃ 下预干燥约 4 小时。

[0150] 在 10 次循环中测量脱模力（以 N 描述）：

[0151]

PET SP04	PET SP04+Loxiol G15
861	485
881	425
880	528
877	446
870	561
880	527
879	509
872	513
877	625
873	450
平均 :875	平均 :507

[0152] 上表表明将蓖麻油作为脱模剂加入热塑性组合物中导致可脱模性的显著改善并导致显著改善的从注射模壁的分层行为。得到具有高透明度和光滑且均匀表面结构的模制品。此外，根据 DIN 5033，可测得平均泛黄指数对于 PET SP04 为 6.64，对于 PET SP04+Loxiol G15 为 2.4。泛黄指数为根据待依据 DIN 5033 检查的组合物样品的 L\*、a\*、b\* 色系作为 b\* 值测得的黄色值。