



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101935445 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 05

(21) 申请号 201010288105. 3

(22) 申请日 2010. 09. 21

(71) 申请人 中国科学院长春应用化学研究所  
地址 130000 吉林省长春市人民大街 5625  
号

(72) 发明人 周庆海 高凤翔 王献红 赵晓江  
王佛松

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 魏晓波 逯长明

(51) Int. Cl.

C08L 69/00 (2006. 01)

C08L 67/02 (2006. 01)

C08K 13/02 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物

(57) 摘要

本发明提供了一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物, 包括 :80 ~ 97 重量份的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物 ;1 ~ 15 重量份的聚丁二酸丁二醇酯, 所述聚丁二酸丁二醇酯的数均分子量为 10000 以下 ;0. 5 ~ 3. 0 重量份的无机填料 ;0. 5 ~ 5 重量份的润滑剂 ;0. 5 ~ 2 重量份的热稳定剂。在上述各组分共混过程中, 数均分子量为 10000 以下的 PBS、无机填料、润滑剂和稳定剂在 PPC 颗粒表面形成核壳结构, 从而将 PPC 隔离, 使之无法发生粘连而结块, 方便存储、运输, 不会影响后续使用。实验表明, 本发明提供的 PPC 组合物在 75℃ 恒温烘箱中放置 24h 时不会发生粘连带结块现象。

1. 一种二氧化碳-环氧丙烷共聚物组合物,包括:  
80~97重量份的二氧化碳-环氧丙烷共聚物;  
1~15重量份的聚丁二酸丁二醇酯,所述聚丁二酸丁二醇酯的数均分子量为10000以下;  
0.5~3.0重量份的无机填料;  
0.5~5重量份的润滑剂;  
0.5~2重量份的热稳定剂。
2. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述聚丁二酸丁二醇酯的数均分子量为2000~7000。
3. 根据权利要求2所述的组合物,其特征在于,所述聚丁二酸丁二醇酯的分子量分布为1.2~2.5。
4. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,包括4~12重量份的聚丁二酸丁二醇酯。
5. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,包括85~95重量份的二氧化碳-环氧丙烷共聚物。
6. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述二氧化碳-环氧丙烷共聚物的数均分子量为50000~200000。
7. 根据权利要求6所述的组合物,其特征在于,所述二氧化碳-环氧丙烷共聚物的分子量分布为2.5~6.5。
8. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述无机填料为沉淀法白炭黑、气相白炭黑、滑石粉、碳酸钙和蛭石中的一种或多种。
9. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述润滑剂为硬脂酸、液体石蜡、硬脂酸锌、硬脂酸钙和单硬脂酸甘油酯的一种或多种。
10. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述热稳定剂为马来酸酐、丁二酸酐、邻苯二甲酸酐、四氢苯酐、六氢苯酐、戊二酸酐、聚马来酸酐和聚壬二酸酐中的一种或多种。

## 一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高分子组合物领域,尤其涉及一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物。

### 背景技术

[0002] 二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物 (PPC),又叫聚丙撑碳酸酯或聚碳酸亚丙酯,是由二氧化碳和环氧丙烷共聚合成的一种脂肪族聚碳酸酯。PPC 最早由日本科学家井上祥平等合成 (Inoue, S., Koinuma, H., Tsuruta, T., J. Polym. Sci., Polym. Lett. Ed., 1969, 7, 287-292.), 并在我国首先实现了产业化,如我国内蒙古蒙西高新技术集团公司能够提供各种分子量的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物。二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物具有良好的阻隔性、生物相容性、生物降解性和物理机械性能,在包装材料、纤维和非织造物等领域具有广泛的应用前景。

[0003] 二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物虽然具有良好的性能,但其为无定形物质,玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 较低,约为  $20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ,因此在温度为  $25^{\circ}\text{C}$  以上时,二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物会发生粘连结块的现象,不利于运输、储存,也会影响后续使用,限制了二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物的应用。

[0004] 为了改善二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物的冷流性能,使其不易发生粘连结块现象,申请号为 200510017300.1 的中国专利文献公开了一种将二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物与其他物质熔融共混制成共混物的方法,主要是将 50 ~ 98 重量份的 PPC、1 重量份封端剂顺丁烯二酸酐 (MAH)、0.5 ~ 3.0 重量份二氧化硅和 2 ~ 50 重量份的聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 在高速混合机中混合后再继续进行熔融共混,得到的共混物具有良好的力学性能和热稳定性,可在  $70^{\circ}\text{C}$  下保持尺寸稳定,不会出现粘连结块的现象。但是,在温度高于  $70^{\circ}\text{C}$  的环境中,例如运输过程中集装箱内的温度高于  $70^{\circ}\text{C}$  时,该共混物仍然会出现粘连结块的现象,影响了共混物的使用。另外,该方法需要使用大量聚丁二酸丁二醇酯,而该聚丁二酸丁二醇酯是日本昭和高级材料公司 (Showa Highpolymer CO, LTD.) 生产,该公司供应的聚丁二酸丁二醇酯均为分子量为 45000 以上的高分子量聚丁二酸丁二醇酯,价格较高,从而大大增加了二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物共混物的成本。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明所要解决的技术问题在于提供一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物,本发明提供的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物在温度高于  $70^{\circ}\text{C}$  的环境中不会发生粘连结块现象。

[0006] 本发明提供了一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物,包括:

[0007] 80 ~ 97 重量份的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物;

[0008] 1 ~ 15 重量份的聚丁二酸丁二醇酯,所述聚丁二酸丁二醇酯的数均分子量为 10000 以下;

- [0009] 0.5 ~ 3.0 重量份的无机填料；
- [0010] 0.5 ~ 5 重量份的润滑剂；
- [0011] 0.5 ~ 2 重量份的热稳定剂。
- [0012] 优选的,所述聚丁二酸丁二醇酯的数均分子量为 2000 ~ 7000。
- [0013] 优选的,所述聚丁二酸丁二醇酯的分子量分布为 1.2 ~ 2.5。
- [0014] 优选的,包括 4 ~ 12 重量份的聚丁二酸丁二醇酯。
- [0015] 优选的,包括 85 ~ 95 重量份的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物。
- [0016] 优选的,所述二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物的数均分子量为 50000 ~ 200000。
- [0017] 优选的,所述二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物的分子量分布为 2.5 ~ 6.5。
- [0018] 优选的,所述无机填料为沉淀法白炭黑、气相白炭黑、滑石粉、碳酸钙和蛭石中的一种或多种。
- [0019] 优选的,所述润滑剂为硬脂酸、液体石蜡、硬脂酸锌、硬脂酸钙和单硬脂酸甘油酯的一种或多种。
- [0020] 优选的,所述热稳定剂为马来酸酐、丁二酸酐、邻苯二甲酸酐、四氢苯酐、六氢苯酐、戊二酸酐、聚马来酸酐和聚壬二酸酐中的一种或多种。
- [0021] 与现有技术相比,本发明提供的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物包括 PPC、数均分子量为 10000 以下的 PBS、无机填料、润滑剂和热稳定剂,通过将所述各组分共混后得到。在共混过程中,数均分子量为 10000 以下的 PBS、无机填料、润滑剂和稳定剂更易在 PPC 颗粒表面形成核壳结构,从而将 PPC 隔离,使之无法发生粘连而结块,方便存储、运输,不会影响后续使用。与高分子量 PBS 相比,数均分子量为 10000 以下的低分子量 PBS 更容易渗透到 PPC 颗粒的表面形成核壳结构,因此在用量较少的情况下仍然能起到防止粘连带结块的作用,而且能够使得到的组合物在高于 70℃ 的环境中不会发生粘连带结块。实验表明,本发明提供的 PPC 组合物在 75℃ 恒温烘箱中放置 24h 时不会发生粘连带结块现象。此外,本发明采用的低分子量 PBS 制备工艺简单,成本较低,由此得到的 PPC 组合物成本也较低。

### 具体实施方式

- [0022] 本发明提供了一种二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物组合物,包括:
- [0023] 80 ~ 97 重量份的二氧化碳 - 环氧丙烷共聚物;
- [0024] 1 ~ 15 重量份的聚丁二酸丁二醇酯,所述聚丁二酸丁二醇酯的数均分子量为 10000 以下;
- [0025] 0.5 ~ 3.0 重量份的无机填料;
- [0026] 0.5 ~ 5 重量份的润滑剂;
- [0027] 0.5 ~ 2 重量份的热稳定剂。
- [0028] 本发明向 PPC 中添加低分子量 PBS 得到 PPC 组合物,该组合物具有 PPC 的性能,但是在 75℃ 下不会发生粘连带结块现象,更有利于存储、运输和使用。
- [0029] 按照本发明,所述组合物中包括 PPC,所述 PPC 的含量为 80 ~ 97 重量份,优选为 80 ~ 96.5 重量份,更优选为 85 ~ 95 重量份,最优选为 88 ~ 93 重量份。所述 PPC 的数均分子量优选为 50000 ~ 200000,更优选为 80000 ~ 150000,最优选为 100000 ~ 120000。所述 PPC 的分子量分布优选为 2.5 ~ 6.5,更优选为 3.0 ~ 5.0,最优选为 3.5 ~ 4.5。所述

PPC 的玻璃化转变温度优选为 25℃～39℃,更优选为 30℃～35℃,最优选为 32℃～34℃。

[0030] 本发明对所述 PPC 的来源没有特殊限制,可以自行制备,也可以从市场上购买,本发明优选为从市场上购买。

[0031] 按照本发明,所述组合物中包括 PBS。PBS 是一种通用型生物降解塑料,具有优异的力学性能和耐热性能。在本发明提供的 PPC 组合物中,所述 PBS 的含量为 1～15 重量份,优选为 4～12 重量份,更优选为 8～10 重量份。所述 PBS 的数均分子量为 10000 以下,优选为 2000～7000,更有选为 3000～5000。所述 PBS 的分子量分布优选为 1.2～2.5,更优选为 1.3～2.0,最优选为 1.5～1.9。

[0032] 低分子量 PBS 具有良好的渗透性,能够渗透到 PPC 颗粒的表面形成核壳结构,从而阻止 PPC 粒子间相互接触,从而防止发生粘团结块。

[0033] 本发明对所述低分子量 PBS 的来源没有特殊限制,优选为按照以下方法制备:

[0034] 以钛酸四正丁酯或辛酸亚锡为催化剂,丁二醇和丁二酸在 140℃～170℃时进行反应,至出水量达到理论出水量时,升温至 200℃～260℃,同时减压至 70Pa～100Pa 继续反应,得到低分子量 PBS。

[0035] 为了使得到的核壳结构更为稳定,本发明提供的组合物中还包括无机填料,所述无机填料的含量为 0.5～3.0 重量份,优选为 1～2 重量份。所述无机填料优选为沉淀法白炭黑、气相白炭黑、滑石粉、碳酸钙和蛭石中的一种或多种,更优选为沉淀法白炭黑、气相白炭黑或碳酸钙。

[0036] 为了使核壳结构更易形成,本发明提供的组合物中还包括润滑剂,所述润滑剂的含量为 0.5～5 重量份,优选为 1～4 重量份,更优选为 1.5～3 重量份。所述润滑剂优选为硬脂酸、液体石蜡、硬脂酸锌、硬脂酸钙和单硬脂酸甘油酯的一种或多种,更优选为硬脂酸、液体石蜡或单硬脂酸甘油酯。

[0037] 为了提高 PPC 组合物的热稳定性,本发明提供的组合物中还包括热稳定剂,所述热稳定剂的含量为 0.5～2 重量份,优选为 1～1.5 重量份。所述热稳定剂为能够与羟基发生反应的含酸酐结构的化合物或含酸酐结构的高聚物,包括但不限于马来酸酐、丁二酸酐、邻苯二甲酸酐、四氢苯酐、六氢苯酐、戊二酸酐、聚马来酸酐和聚壬二酸酐,可以为其中的一种或多种。

[0038] 本发明提供的 PPC 组合物可以按照本领域技术人员熟知的方法进行制备,具体包括以下步骤:

[0039] 将 PPC、PBS、无机填料、润滑剂和热稳定剂在高速混合机中混合 3min～10min,得到混合物;

[0040] 将所述混合物在 40℃时真空干燥 10h 后进行熔融共混,得到 PPC 组合物。

[0041] 按照本发明,所述干燥后的混合物可以在密炼机或双螺杆挤出机中进行熔融共混。在密炼机中进行熔融共混时,密炼机的转速优选为 25rpm～80rpm,更有选为 30rpm～50rpm;熔融共混温度优选为 120℃～185℃,更优选为 140℃～160℃,熔融共混时间优选为 2min～10min,更优选为 4min～6min。在双螺杆挤出机中进行熔融共混时,所述双螺杆挤出机的转速优选为 80rpm～300rpm,更优选为 100rpm～200rpm;所述双螺杆挤出机的长径比优选为 30～50,更优选为 40～45;双螺杆挤出机机身各段温度分别为 110℃、120℃、165℃、175℃、175℃、165℃、155℃和 135℃,其中,135℃为机头温度。

[0042] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 并未发现粘团结块现象。

[0043] 为了进一步说明本发明, 下面结合实施例对本发明提供的二氧化碳-环氧丙烷共聚物组合物进行详细描述。

[0044] 实施例 1

[0045] 向装有机械搅拌的 5L 聚合反应釜中加入 4g 钛酸四正丁酯和 3000g 的丁二酸和丁二醇混合物, 其中丁二酸和丁二醇的摩尔比为 1 : 1.4, 反应釜经置换氮气后, 开启搅拌, 加热升温至 165℃ 开始出水, 直至出水量达到理论出水量时, 将温度升至 240℃, 然后缓慢减压至 100Pa, 继续反应 3h, 得到粘稠状白色 PBS; 对所述 PBS 进行测定, 其数均分子量为 6000, 分子量分布为 1.3。

[0046] 以数均分子量为 90000, 分子量分布为 4.5, 玻璃化转变温度为 30℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 905g 上述 PPC、50g 上述 PBS、15g 沉淀法白炭黑、10g 单硬脂酸甘油酯、10g 液体石蜡和 10g 四氢苯酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 5min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至 haake 密炼机, 以 30r/min 的速度在 140℃ 下密炼 5min 至扭矩曲线平稳, 得到 PPC 组合物。

[0047] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 未出现粘团结块现象。

[0048] 实施例 2

[0049] 向装有机械搅拌的 5L 聚合反应釜中加入 4g 钛酸四正丁酯和 3000g 的丁二酸和丁二醇混合物, 其中丁二酸和丁二醇的摩尔比为 1 : 1.8, 反应釜经置换氮气后, 开启搅拌, 加热升温至 170℃ 开始出水, 直至出水量达到理论出水量时, 将温度升至 235℃, 然后缓慢减压至 90Pa, 继续反应 3h, 得到粘稠状白色 PBS; 对所述 PBS 进行测定, 其数均分子量为 2500, 分子量分布为 2.0。

[0050] 以数均分子量为 59000, 分子量分布为 6.3, 玻璃化转变温度为 26℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 880g 上述 PPC、80g 上述 PBS、10g 气相白炭黑、10g 硬脂酸、10g 液体石蜡、5g 丁二酸酐和 5g 马来酸酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 3min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至长径比为 46 的双螺杆挤出机, 以 200r/min 的速度挤出造粒, 得到 PPC 组合物。

[0051] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 未出现粘团结块现象。

[0052] 实施例 3

[0053] 向装有机械搅拌的 5L 聚合反应釜中加入 8g 辛酸亚锡和 3000g 的丁二酸和丁二醇混合物, 其中丁二酸和丁二醇的摩尔比为 1 : 1.6, 反应釜经置换氮气后, 开启搅拌, 加热升温至 170℃ 开始出水, 直至出水量达到理论出水量时, 将温度升至 245℃, 然后缓慢减压至 80Pa, 继续反应 3h, 得到粘稠状白色 PBS; 对所述 PBS 进行测定, 其数均分子量为 4500, 分子量分布为 1.5。

[0054] 以数均分子量为 190000, 分子量分布为 2.9, 玻璃化转变温度为 38℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 875g 上述 PPC、150g 上述 PBS、10g 沉淀法白炭黑、20g 800 目碳酸钙、10g 单硬脂酸甘油酯、10g 液体石蜡、10g 硬脂酸钙、10g 邻苯二甲酸酐和 5g 六氢苯酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 10min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至长径比为 35 的双螺杆挤出机, 以 100r/min 的速度挤出造粒, 得到 PPC 组合物。

[0055] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 未出现粘团结块现象。

[0056] 实施例 4

[0057] 向装有机械搅拌的 5L 聚合反应釜中加入 6g 辛酸亚锡和 3000g 的丁二酸和丁二醇混合物, 其中丁二酸和丁二醇的摩尔比为 1 : 1.4, 反应釜经置换氮气后, 开启搅拌, 加热升温至 165℃ 开始出水, 直至出水量达到理论出水量时, 将温度升至 230℃, 然后缓慢减压至 90Pa, 继续反应 3h, 得到粘稠状白色 PBS; 对所述 PBS 进行测定, 其数均分子量为 2000, 分子量分布为 2。

[0058] 以数均分子量为 190000, 分子量分布为 2.9, 玻璃化转变温度为 38℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 915g 上述 PPC、30g 上述 PBS、10g 气相白炭黑、20g 蛭石、10g 硬脂酸锌、5g 液体石蜡、5g 马来酸酐和 10g 邻苯二甲酸酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 5min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至 haake 密炼机, 以 30r/min 的速度在 140℃ 下密炼 4min 至扭矩曲线平稳, 得到 PPC 组合物。

[0059] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 未出现粘团结块现象。

[0060] 实施例 5

[0061] 向装有机械搅拌的 5L 聚合反应釜中加入 8g 辛酸亚锡和 3000g 的丁二酸和丁二醇的混合物, 其中丁二酸和丁二醇的摩尔比为 1 : 1.4, 反应釜经置换氮气后, 开启搅拌, 加热升温至 170℃ 开始出水, 直至出水量达到理论出水量时, 将温度升至 245℃, 然后缓慢减压至 80Pa, 继续反应 3h, 得到粘稠状白色 PBS; 对所述 PBS 进行测定, 其数均分子量为 4500, 分子量分布为 1.3。

[0062] 以数均分子量为 90000, 分子量分布为 4.5, 玻璃化转变温度为 30℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 905g 上述 PPC、50g 上述 PBS、10g 沉淀法白炭黑、20g 1200 目滑石粉、5g 硬脂酸、10g 液体石蜡、10g 聚马来酸酐和 10g 聚壬二酸酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 7min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至 haake 密炼机, 以 30r/min 的速度在 140℃ 下密炼 5min 至扭矩曲线平稳, 得到 PPC 组合物。

[0063] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 未出现粘团结块现象。

[0064] 实施例 6

[0065] 向装有机械搅拌的 5L 聚合反应釜中加入 4g 钛酸四正丁酯和 3000g 的丁二酸和丁二醇混合物, 其中丁二酸和丁二醇的摩尔比为 1 : 1.4, 反应釜经置换氮气后, 开启搅拌, 加热升温至 165℃ 开始出水, 至出水量达到理论出水量时, 将温度升至 240℃, 然后缓慢减压至 100Pa, 继续反应 3h, 得到粘稠状白色 PBS; 对所述 PBS 进行测定, 其数均分子量为 6000, 分子量分布为 1.3。

[0066] 以数均分子量为 190000, 分子量分布为 2.9, 玻璃化转变温度为 38℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 865g 上述 PPC、80g 上述 PBS、10g 沉淀法白炭黑、10g 蛭石、5g 硬脂酸、10g 液体石蜡、10g 戊二酸酐、5g 邻苯二甲酸酐和 5g 马来酸酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 10min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至 haake 密炼机, 以 30r/min 的速度在 140℃ 下密炼 5min 至扭矩曲线平稳, 得到 PPC 组合物。

[0067] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 未出现粘团结块现象。

[0068] 比较例 1

[0069] 以数均分子量为 90000, 分子量分布为 1.5, 玻璃化转变温度为 30℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 975g 上述 PPC、10g 马来酸酐和 15g 二氧化硅置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 5min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至 haake 密炼机, 以 30r/min 的速度在 140℃ 下密炼至扭矩曲线平稳, 得到 PPC 组合物。

[0070] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 出现了明显的粘团结块现象。

[0071] 比较例 2

[0072] 以数均分子量为 59000, 分子量分布为 6.3, 玻璃化转变温度为 26℃ 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 925g 上述 PPC、30g 沉淀法白炭黑、10g 单硬脂酸甘油酯、10g 液体石蜡、10g 硬脂酸钙、10g 邻苯二甲酸酐和 5g 马来酸酐置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 10min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至长径比为 35 的双螺杆挤出机, 以 100r/min 的速度挤出造粒, 得到 PPC 组合物。

[0073] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 出现了明显的粘团结块现象。

[0074] 比较例 3

[0075] 以数均分子量为 71000, 分子量分布为 3.5 的 PPC 为原料, 所述 PPC 购自内蒙古蒙西高新技术集团公司; 将 685g 上述 PPC、290g 日本昭和公司提供的 PBS、10g 马来酸酐和 15g 二氧化硅置于高速混合机中以 1500r/min 的速度共混 5min, 然后将混合物置于真空烘箱中, 40℃ 真空干燥 10h 后转移至 haake 密炼机, 以 30r/min 的速度在 140℃ 下密炼至扭矩曲线平稳, 得到 PPC 组合物。

[0076] 将所述 PPC 组合物置于 75℃ 恒温烘箱中 24h, 出现了明显的粘团结块现象。

[0077] 由上述实施例及比较例可知, 向 PPC 中添加数均分子量为 10000 以下的 PBS、无机填料、润滑剂和热稳定剂并经熔融共混后得到的 PPC 组合物在 70℃ 以上的温度下不会发生粘团结块, 而不添加 PBS 或者添加高分子量 PBS 得到的组合物在 75℃ 时均会发生粘团结块现象。与高分子量 PBS 相比, 数均分子量为 10000 以下的低分子量 PBS 更容易渗透到 PPC 颗粒的表面形成核壳结构, 因此在用量较少的情况下仍然能起到防止粘团结块的作用, 而且能够使得到的组合物在高于 70℃ 的环境中不会发生粘团结块。

[0078] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以对本发明进行若干改进和修饰, 这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。