



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114656795 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(21) 申请号 202210198229.5 C08K 9/12 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.01 C08K 3/32 (2006.01)

(71) 申请人 海信(山东)冰箱有限公司 C08K 3/08 (2006.01)

地址 266736 山东省青岛市平度市南村镇 C08K 9/06 (2006.01)

驻地海信大道8号

(72) 发明人 周之运 李晓明 刘玉春 段瑞琪

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

C08L 91/06 (2006.01)

C08L 53/02 (2006.01)

C08L 23/14 (2006.01)

C08L 71/12 (2006.01)

C08K 3/26 (2006.01)

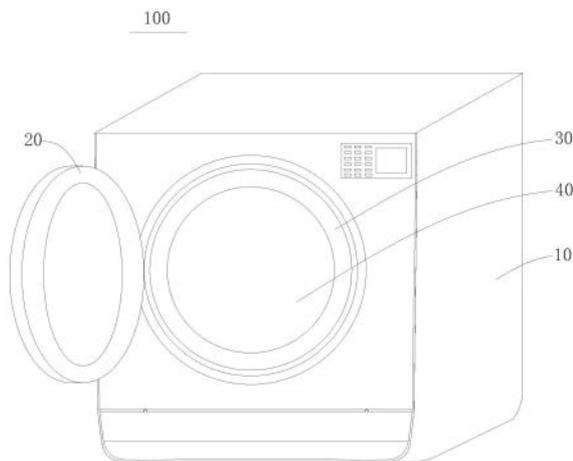
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

一种门封材料及其制备方法、门封圈和家用电器

(57) 摘要

本申请涉及家用电器技术领域,尤其涉及一种门封材料及其制备方法、门封圈和家用电器。以解决门封圈耐热性不佳的问题,该门封材料包括苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物,以100份苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物计,门封材料还包括:聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、爽滑剂1~2份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、抗氧剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份,本申请用于家用电器。



1. 一种门封材料,包括苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物,以重量份计,其特征在于,以100份苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物计,所述门封材料还包括:聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、爽滑剂1~2份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、抗氧剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份。

2. 根据权利要求1所述的门封材料,其特征在于,所述苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物为线型的嵌段共聚物,数均分子量为100000~300000g/mol,加氢量大于等于90%,其中,所述苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的苯乙烯含量为20~40%。

3. 根据权利要求1所述的门封材料,其特征在于,所述聚丙烯包括无规共聚聚丙烯和嵌段共聚聚丙烯中的至少一种,所述聚丙烯的熔指为20~40g/10min。

4. 根据权利要求1所述的门封材料,其特征在于,所述聚苯醚特性粘度为0.35~0.5dL/g。

5. 根据权利要求1所述的门封材料,其特征在于,所述填充油的运动粘度为10~50mm<sup>2</sup>/s,所述填充油包括聚丙烯环烷油、氢化环烷油、石蜡油和氢化白油中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的门封材料,其特征在于,所述无机填料包括二氧化硅、滑石粉、碳酸钙、硅灰石、高岭土和钛白粉中的至少一种;

所述表面改性剂包括钛酸酯偶联剂、硅烷偶联剂和铝酸酯偶联剂中的至少一种;

所述颜料包括铁红、酞菁蓝、炭黑和酞菁绿中的至少一种;

所述抗菌防霉剂包括磷酸锆载银、磷酸二氢铵、n-辛基-异噻唑啉酮中的至少一种;

所述爽滑剂包括硅酮粉和硅酮母粒中的至少一种;

所述抗氧剂包括四(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸季戊四醇酯、三[2,4-二叔丁基苯基]亚磷酸酯、N,N'-(己烷-1,6-二基)双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰胺]、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸正十八碳醇酯、硫代二丙酸双月桂酯和3,3'-硫代二丙酸双十八酯中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的门封材料,其特征在于,所述热稳定剂包括有机锡类稳定剂、酚类热稳定剂、胺类热稳定剂、亚磷酸脂类热稳定剂、半受阻酚类热稳定剂和杯芳烃类热稳定剂中的至少一种;

所述光稳定剂包括炭黑、氧化锌、二氧化钛、2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2'-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2,2'-硫代双(4-叔辛基酚氧基)镍、双(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)磷酸单乙酯)镍、二丁基二硫代氨基甲酸镍、4-对甲基磺酰胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶和三(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)亚磷酸酯中的至少一种;

所述润滑剂包括乙撑双硬脂酸酰胺、硬脂酰胺、油酸酰胺、硬脂酸钙、硬脂酸锌、石蜡脂肪酸和季戊四醇硬脂酸酯中的至少一种。

8. 一种门封材料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、称取如下重量份原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物100份、聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、爽滑剂1~2份、抗氧剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份,备用;

S2、将抗氧剂与无机填料干燥,备用;

S3、将表面改性剂溶于无水乙醇中,然后加入至干燥后的无机填料中搅拌混匀,并干燥除去无水乙醇,得到预处理的无机填料;

S4、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物与填充油混匀,再加入步骤S2中的抗氧剂、步骤S3中的无机填料、聚丙烯、聚苯醚、润滑剂、光稳定剂、热稳定剂、抗菌防霉剂、颜料和爽滑剂搅拌混匀,得到混合物;

S5、将步骤S4中的混合物加入挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却和造粒,得到门封材料;

在步骤S2中,所述干燥在80℃下真空干燥3~4h;

在步骤S3中,所述干燥在60℃下真空干燥1~2h;

在步骤S5中,所述挤出机的转速为180~240rpm,所述挤出机的一区180~280℃,二区180~280℃,三区180~280℃,四区180~280℃,五区180~280℃,机头180~280℃。

9. 门封圈,其特征在于,所述门封圈包括如权利要求8所述的制备方法制备得到的门封材料。

10. 家用电器,其特征在于,包括根据权利要求9所述的门封圈。

## 一种门封材料及其制备方法、门封圈和家用电器

### 技术领域

[0001] 本申请涉及家用电器技术领域,尤其涉及一种门封材料及其制备方法、门封圈和家用电器。

### 背景技术

[0002] 目前,家用电器上的门封圈耐热性不佳,易出现变形,同时难以清理污渍,从而影响使用寿命。

### 发明内容

[0003] 本申请的实施例提供一种门封材料及其制备方法、门封圈和家用电器,该门封材料可用于提高家用电器中门封圈的耐热性性与易清理污渍。

[0004] 为达到上述目的,本申请的实施例采用如下技术方案:

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种门封材料,包括苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物,其特征在于,以100份苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物计,所述门封材料还包括:聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、爽滑剂1~2份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、抗氧剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份。

[0006] 本申请实施例提供的门封材料,通过在苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中加入聚苯醚。由于聚苯醚玻璃化转变温度为220℃,聚苯醚与聚苯乙烯具有良好相容性,因此聚苯醚可以和苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的聚苯乙烯相区达到热力学互容状态,形状玻璃化温度更高、力学性能更优异的区域。从而改善苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物的耐热性和压缩永久形变性能。此外加入聚丙烯与无机填料进一步改善苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物的耐热性,最终提高门封材料的耐热性。此外增加爽滑剂使原料分散更加均匀,从而提高门封材料表面润滑,避免污渍残留,利于清洁。

[0007] 在一些实施例中,所述苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物为线型的嵌段共聚物,数均分子量为100000~300000g/mol,加氢量大于等于90%,其中,所述苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的苯乙烯含量为20~40%;所述聚丙烯包括无规共聚聚丙烯和嵌段共聚聚丙烯中的至少一种,所述聚丙烯的熔指为20~40g/10min。

[0008] 在一些实施例中,所述聚苯醚的特性粘度为0.35~0.5dL/g。

[0009] 在一些实施例中,所述填充油的运动粘度为10~50mm<sup>2</sup>/s,所述填充油包括聚丙烯环烷油、氢化环烷油、石蜡油和氢化白油中的至少一种。

[0010] 在一些实施例中,所述无机填料包括二氧化硅、滑石粉、碳酸钙、硅灰石、高岭土和钛白粉中的至少一种。所述表面改性剂包括钛酸酯偶联剂、硅烷偶联剂和铝酸酯偶联剂中的至少一种。所述颜料包括铁红、酞菁蓝、炭黑、酞菁绿和铬系颜料中的至少一种。所述抗菌防霉剂包括磷酸锆载银、磷酸二氢铵、n-辛基-异噻唑啉酮中的至少一种。所述爽滑剂包括硅酮粉和硅酮母粒中的至少一种。

[0011] 所述抗氧剂包括四(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸季戊四醇酯、三[2,4-二叔丁基苯基]亚磷酸酯、N,N'-(己烷-1,6-二基)双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰胺]、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸正十八碳醇酯、硫代二丙酸双月桂酯和3,3'-硫代二丙酸双十八酯中的至少一种。

[0012] 所述热稳定剂包括有机锡类稳定剂、酚类热稳定剂、胺类热稳定剂、亚磷酸脂类热稳定剂、半受阻酚类热稳定剂、丙烯酰基官能团与硫代酯形成的复合物类热稳定剂和杯芳烃类热稳定剂中的至少一种。

[0013] 所述光稳定剂包括炭黑、氧化锌、二氧化钛、2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2'-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2,2'-硫代双(4-叔辛基酚氧基)镍、双(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸单乙酯)镍、二丁基二硫代氨基甲酸镍、4-对甲基磺酰胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶、癸二酸(1,2,2,6,6-五甲基哌啶)酯和三(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)亚磷酸酯中的至少一种。所述润滑剂包括乙撑双硬脂酸酰胺、硬脂酰胺、油酸酰胺、硬脂酸钙、硬脂酸锌、石蜡脂肪酸、季戊四醇硬脂酸酯和改性乙撑双硬脂酸酰胺中的至少一种。

[0014] 第二方面,本申请实施例提供一种门封材料的制备方法,包括如下步骤:

[0015] S1、称取如下重量份原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物100份、聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、爽滑剂1~2份、抗氧剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份,备用;

[0016] S2、将抗氧剂与无机填料干燥,备用;

[0017] S3、将表面改性剂溶于无水乙醇中,然后加入至干燥后的无机填料中搅拌混匀,并干燥除去无水乙醇,得到预处理的无机填料;

[0018] S4、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物与填充油混匀,再加入步骤S2中的抗氧剂、步骤S3中的无机填料、聚丙烯、聚苯醚、润滑剂、光稳定剂、热稳定剂、抗菌防霉剂、颜料和爽滑剂搅拌混匀,得到混合物;

[0019] S5、将步骤S4中的混合物加入挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却和造粒,得到门封材料。

[0020] 本申请实施例提供的门封材料的制备方法,通过将原料预处理与混合后,加入至挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却和造粒,得到门封材料,其操作方便,简单易行。

[0021] 在一些实施例中,在步骤S2中,所述干燥在80℃下真空干燥3~4h。在步骤S3中,所述干燥在60℃下真空干燥1~2h。在步骤S5中,所述挤出机的转速为180~240rpm,所述挤出机的一区180~280℃,二区180~280℃,三区温度为180~280℃,四区180~280℃,五区为180~280℃,机头温度为180~280℃。

[0022] 第三方面,本申请实施例提供一种门封圈,所述门封圈为上述任一所述的制备方法制备得到的门封材料。

[0023] 本申请实施例的门封圈与上述门封材料能够获得相同的技术效果,此处不再赘述。

[0024] 第四方面,本申请实施例提供家用电器,其特征在于,包括上述所述的门封圈。

[0025] 本申请实施例的家用电器与上述门封圈能够获得相同的技术效果,此处不再赘

述。

### 附图说明

- [0026] 图1为本申请实施例提供的一种滚筒洗衣机的结构示意图；  
[0027] 图2为本申请实施例提供的一种门封圈的结构示意图；  
[0028] 图3为本申请实施例提供的一种洗碗机关闭状态下的结构示意图；  
[0029] 图4为本申请实施例提供的一种洗碗机打开状态下的结构示意图；  
[0030] 图5~图10为本申请实施例提供的一种门封材料的制备流程图。

### 具体实施方式

[0031] 下面将结合附图,对本公开一些实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范畴。

[0032] 除非上下文另有要求,否则,在整个说明书和权利要求书中,术语“包括(comprise)”及其其他形式例如第三人称单数形式“包括(comprises)”和现在分词形式“包括(comprising)”被解释为开放、包含的意思,即为“包含,但不限于”。在说明书的描述中,术语“一个实施例(one embodiment)”、“一些实施例(some embodiments)”、“示例性实施例(exemplary embodiments)”、“示例(example)”、“特定示例(specific example)”或“一些示例(some examples)”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外,所述的特定特征、结构、材料或特点可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中。

[0033] 以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0034] 在描述一些实施例时,可能使用了“耦接”和“连接”及其衍伸的表达。例如,描述一些实施例时可能使用了术语“连接”以表明两个或两个以上部件彼此间有直接物理接触或电接触。又如,描述一些实施例时可能使用了术语“耦接”以表明两个或两个以上部件有直接物理接触或电接触。

[0035] “A、B和C中的至少一个”与“A、B或C中的至少一个”具有相同含义,均包括以下A、B和C的组合:仅A,仅B,仅C,A和B的组合,A和C的组合,B和C的组合,及A、B和C的组合。

[0036] “A和/或B”,包括以下三种组合:仅A,仅B,及A和B的组合。

[0037] 本文参照作为理想化示例性附图的剖视图和/或平面图描述了示例性实施方式。在附图中,为了清楚,放大了层和区域的厚度。因此,可设想到由于例如制造技术和/或公差引起的相对于附图的形状的变动。因此,示例性实施方式不应解释为局限于本文示出的区域的形状,而是包括因例如制造而引起的形状偏差。例如,示为矩形的蚀刻区域通常将具有弯曲的特征。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,且它们的形状并非旨在示出设备的区域的实际形状,并且并非旨在限制示例性实施方式的范围。

- [0038] 以下对本公开实施例中的材料进行举例解释说明。
- [0039] 苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物:以聚苯乙烯为末端段,以聚丁二烯加氢得到的乙烯-丁烯共聚物为中间弹性嵌段的线性三嵌共聚物,英文全称为Styrene Ethylene Butylene Styrene,简称SEBS。
- [0040] 聚苯醚:化学名称为聚2,6-二甲基-1,4-苯醚,英文全称为Polyphenylene Oxide,简称PPO。
- [0041] 聚苯乙烯树脂:英文名称为Poly(styrene),简称Ps,CAS号为9003-53-6,分子式为 $C_8H_8$ 。
- [0042] 聚丙烯:英文名称为Polypropylene,简称PP。
- [0043] 抗氧化剂1010:化学名称为四(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸季戊四醇酯。
- [0044] 抗氧化剂168:化学名称为三[2,4-二叔丁基苯基]亚磷酸酯。
- [0045] 抗氧化剂1098:化学名称为N,N'-(己烷-1,6-二基)双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰胺]。
- [0046] 抗氧化剂2246:化学名称为2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)。
- [0047] 抗氧化剂1076:化学名称为 $\beta$ -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸正十八碳醇酯。
- [0048] 抗氧化剂DLTP:化学名称为硫代二丙酸双月桂酯。
- [0049] 抗氧化剂DSTP:化学名称为3,3'-硫代二丙酸双十八酯。
- [0050] 紫外线吸收剂UV-P:化学名称为2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑。
- [0051] 紫外线吸收剂UV-326:化学名称为2'-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑。
- [0052] 紫外线吸收剂UV-327:化学名称为2-(2'-羟基-3',5'-二特丁基苯基)-5-氯苯并三唑。
- [0053] 光稳定剂AM-101:化学名称为2,2'-硫代双(4-叔辛基酚氧基)镍。
- [0054] 光稳定剂2002:化学名称为双(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸单乙酯)镍。
- [0055] 光稳定剂NBC:化学名称为二丁基二硫代氨基甲酸镍。
- [0056] 自由基捕获剂GW-310:化学名称为4-对甲基磺酰胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶。
- [0057] 自由基捕获剂GW-580:化学名称为癸二酸(1,2,2,6,6-五甲基哌啶)酯。
- [0058] 自由基捕获剂GW-540:化学名称为三(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)亚磷酸酯。
- [0059] 乙撑双硬脂酸酰胺:英文名称为Ethylene Bis Stearamide,简称EBS。
- [0060] 季戊四醇硬脂酸酯:英文名称为Pentaerythryl tetrastearate,简称PETS,别名:季戊四醇四硬脂酸酯、硬脂酸季戊四醇酯,分子量1201.99,分子式为 $C_{77}H_{148}O_8$ 。
- [0061] 本申请实施例提供一种家用电器。家用电器可以为吸油烟机、冰箱、空调、电视、燃气灶、烤箱、洗碗机或微波炉等等。
- [0062] 以下对家用电器进行举例解释说明,如图1所示,家用电器为滚筒洗衣机100。滚筒洗衣机100包括洗衣机本体10、盖板20和门封圈30,洗衣机本体10具有用于存取衣物的开口40,盖板20安装在洗衣机本体10上,盖板20用于打开和关闭开口40,当需要洗衣物时关闭盖板20,当需要取出衣物时打开盖板20,门封圈30安装在洗衣机本体10上,并位于开口40处,门封圈30用于密封洗衣机本体10与盖板20之间的间隙,避免水流出。如图2所示,门封圈30呈环形。

[0063] 如图3所示,家用电器可以为洗碗机200。如图4所示,该洗碗机200包括洗碗机本体50、门板60与洗碗机门封圈70,门板60安装在洗碗机本体50上,用于打开和关闭洗碗机本体50,此外洗碗机门封圈70安装在门板60靠近洗碗机本体50的一侧上,并位于门板60的周向边缘处。

[0064] 以下以家用电器为滚筒洗衣机100进行具体的解释说明。

[0065] 现有技术中,滚筒洗衣机100的门封圈30的表面易粘污渍,难以清理,耐热性不佳。

[0066] 针对现有技术中存在的上述问题,本申请实施例提供了一种门封材料。包括苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物,以100份苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物计,门封材料还包括:聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、爽滑剂1~2份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、抗氧化剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份。

[0067] 本申请实施例提供的门封材料,通过在苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中加入聚苯醚。由于聚苯醚玻璃化转变温度为220℃,聚苯醚与聚苯乙烯具有良好相容性,因此聚苯醚可以和苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的聚苯乙烯相区达到热力学互容状态,形状玻璃化温度更高、力学性能更优异的区域。从而改善苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物的耐热性和压缩永久形变性能。此外加入聚丙烯与无机填料进一步改善苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物的耐热性,最终提高门封材料的耐热性。此外增加爽滑剂使原料分散更加均匀,从而提高门封材料表面润滑,避免污渍残留,利于清洁。

[0068] 在一些实施例中,苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物为线型的嵌段共聚物,数均分子量为100000~300000g/mol,加氢量大于等于90%,其中,苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的苯乙烯含量为20~40%。例如数均分子量可以为100000g/mol、200000g/mol、300000g/mol,加氢量可以为90%、95%或98%,苯乙烯含量可以为20%、22%、30%、35%或40%,本申请对此不做具体限定。采用该苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物可降低污渍附着于门封圈30表面,便于门封材料注塑成型。

[0069] 在一些实施例中,聚丙烯包括无规共聚聚丙烯和嵌段共聚聚丙烯中的至少一种,聚丙烯的熔指为20~40g/10min,例如可以为20g/10min、30g/10min、35g/10min或40g/10min,本申请对此不做具体限定。该熔指范围便于门封材料的注塑成型,此外聚丙烯可以改善门封材料的强度与提高耐热性,聚丙烯与苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物相容性好,便于加工生产。

[0070] 在一些实施例中,聚苯醚的特性粘度为0.35~0.5dL/g,例如可以为0.35dL/g、0.4dL/g或0.5dL/g,本申请对此不做具体限定。聚苯醚的玻璃化转变温度为220℃。聚苯醚和聚苯乙烯之间具有良好的相容性,因此聚苯醚与苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的聚苯乙烯相区达到热力学互容状态,形状玻璃化温度更高与力学性能优异的区域,从而改善苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物的耐热性和压缩永久形变性能。

[0071] 在一些实施例中,填充油的运动粘度为10~50mm<sup>2</sup>/s,例如可以为10mm<sup>2</sup>/s、20mm<sup>2</sup>/s、30mm<sup>2</sup>/s或50mm<sup>2</sup>/s,本申请对此不做具体限定。填充油包括聚丙烯环烷油、氢化环烷油、石蜡油和氢化白油中的至少一种。填充油对门封材料起到增塑和软化的作用,在苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物与聚丙烯中加入填充油可以增大分子间的距离,削弱大分子间的作用力,提高门封材料在注塑成型时的柔软性和流动性,便于加工。

[0072] 在一些实施例中,无机填料包括二氧化硅、滑石粉、碳酸钙、硅灰石、高岭土和钛白粉中的至少一种。表面改性剂包括钛酸酯偶联剂、硅烷偶联剂和铝酸酯偶联剂中的至少一种。颜料包括铁红、酞菁蓝、炭黑、酞菁绿和铬系颜料中的至少一种。抗菌防霉剂包括磷酸锆载银、磷酸二氢铵、n-辛基-异噻唑啉酮中的至少一种。爽滑剂包括硅酮粉和硅酮母粒中的至少一种。无机填料的目数为1000~5000目,例如可以为1000目、2000目、3000目或5000目,本申请对此不做具体限定。此外,该无机填料可以对门封材料提高强度与耐热性能。表面改性剂提高无机填料与门封材料的其他原料的相容性。颜料可以根据实际需要选择,本申请对此不做具体限定。抗菌防霉剂起到抗菌与防霉变。爽滑剂可以有效使门封材料中的原料分散均匀,提高门封圈30表面的润滑,避免污渍残留,以及提高熔融状态下门封材料的流动性,降低门封材料注塑挤出的加工时间和能源消耗,从而提高加工设备的使用寿命。

[0073] 抗氧剂包括四(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸季戊四醇酯、三[2,4-二叔丁基苯基]亚磷酸酯、N,N'-(己烷-1,6-二基)双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰胺]、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、 $\beta$ -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸正十八碳醇酯、硫代二丙酸双月桂酯和3,3'-硫代二丙酸双十八酯中的至少一种。抗氧剂可以延缓或抑制门封圈30氧化过程的进行,从而阻止减缓老化并延长其使用寿命。

[0074] 热稳定剂包括有机锡类稳定剂、酚类热稳定剂、胺类热稳定剂、亚磷酸酯类热稳定剂、半受阻酚类热稳定剂、丙烯酰基官能团与硫代酯形成的复合物类热稳定剂和杯芳烃类热稳定剂中的至少一种。热稳定剂提高门封材料的热稳定性,从而提高注塑成型的门封圈30。

[0075] 光稳定剂包括炭黑、氧化锌、二氧化钛、2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2'-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羟基-3',5'-二特丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2,2'-硫代双(4-叔辛基酚氧基)镍、双(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸单乙酯)镍、二丁基二硫代氨基甲酸镍、4-对甲基磺酰胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶、癸二酸(1,2,2,6,6-五甲基哌啶)酯和三(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)亚磷酸酯中的至少一种。润滑剂包括乙撑双硬脂酸酰胺、硬脂酰胺、油酸酰胺、硬脂酸钙、硬脂酸锌、石蜡脂肪酸、季戊四醇硬脂酸酯和改性乙撑双硬脂酸酰胺中的至少一种。光稳定剂用于屏蔽或吸收紫外线的能量,猝灭单线态氧及将氢过氧化物分解成非活性物质等功能,使门封材料在光的辐射下,能排除或减缓光化学反应可能性,阻止或延迟光老化的过程,从而达到延长门封圈30的使用寿命。

[0076] 本申请实施例提供一种门封材料的制备方法,包括如下步骤:

[0077] S1、称取如下重量份原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物100份、聚丙烯40~60份、聚苯醚10~20份、填充油100~130份、无机填料10~20份、表面改性剂0.1~1份、颜料0.1~1份、抗菌防霉剂0.1~0.5份、爽滑剂1~2份、抗氧剂0.1~1份、热稳定剂0.1~1份、光稳定剂0.1~1份和润滑剂0.1~0.5份,备用;

[0078] S2、将抗氧剂与无机填料干燥,备用;

[0079] S3、将表面改性剂溶于无水乙醇中,然后加入至干燥后的无机填料中搅拌混匀,并干燥除去无水乙醇,得到预处理的无机填料;

[0080] S4、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物与填充油混匀,再加入步骤S2中的抗氧剂、步骤S3中的无机填料、聚丙烯、聚苯醚、润滑剂、光稳定剂、热稳定剂、抗菌防霉剂、颜

料和爽滑剂搅拌混匀,得到混合物;

[0081] S5、将步骤S4中的混合物加入挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却和造粒,得到门封材料。

[0082] 需要说明的是,上述中“份”可以表示为重量计量单位g或kg等,根据实际需求选择,本申请对此不做具体限定。

[0083] 本申请实施例提供的门封材料的制备方法,通过将原料预处理与混合后,加入至挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却和造粒,得到门封材料,其操作方便,简单易行。

[0084] 在一些实施例中,在步骤S2中,干燥条件为在80℃下真空干燥3~4h,例如3h、3.5h或4h,本申请对此不做具体限定。在步骤S3中,干燥条件为在60℃下真空干燥1~2h,例如1h、1.5h或2h,本申请对此不做具体限定。在步骤S5中,挤出机的转速为180~240rpm,例如转速可以为180rpm、200rpm、210rpm或240rpm,本申请对此不做具体限定。挤出机的一区温度为180~280℃,二区温度为180~280℃,三区温度为180~280℃,四区温度为180~280℃,五区温度为180~280℃,机头温度为180~280℃。例如一区温度为180℃、200℃、230℃、250℃或280℃,二区温度为180℃、200℃、230℃、250℃或280℃,三区温度为180℃、200℃、230℃、250℃或280℃,四区温度为180℃、200℃、230℃、250℃或280℃,五区温度为180℃、200℃、230℃、250℃或280℃,机头温度为180℃、200℃、230℃、250℃或280℃,本申请对此不做具体限定。

[0085] 为使本申请更加容易理解,下面将结合实施例来详细说明本发明,这些实施例仅起说明性作用,并不局限于本发明的应用范围。

[0086] 如无特殊说明,本申请中所涉及的操作和处理方法属于本领域常规方法。

[0087] 如无特殊说明,本申请中所采用的仪器为本领域常规仪器。

[0088] 实施例1

[0089] 如图5所示,S11、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为20%,数均分子量为100000g/mol,加氢量为90%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为20g/10min(230℃、2.16Kg))45g、聚苯醚(特性粘度为0.35dL/g 25℃,三氯甲烷为溶剂)15g、氢化白油(运动粘度为10mm<sup>2</sup>/s,40℃)120g、碳酸钙(1250目)15g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.3g、硅酮(硅烷含量为60%)1.5g、抗氧化剂(抗氧化剂1010与抗氧化剂168质量比10:1)0.3g、有机锡热稳定剂0.4g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.4g、乙撑双硬脂酸酰胺0.2g;

[0090] S12、将抗氧化剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0091] S13、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0092] S14、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为600rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S12中的抗氧化剂、步骤S13中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0093] S15、将步骤S14中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得到门封材料。其中双螺杆挤出机的共混挤出温度为一区185℃、二区210℃、三区210

℃、四区210℃、五区210℃、机头195℃,螺杆转速210r/min。

[0094] 实施例1制备的门封材料性能测试数据参见表1。

[0095] 实施例2

[0096] 如图6所示,S21、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为30%,数均分子量为200000g/mol,加氢量为93%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为25g/10min(230℃、2.16Kg))35g、聚苯醚(特性粘度为0.4dL/g 25℃,三氯甲烷为溶剂)13g、氢化白油(运动粘度为20mm<sup>2</sup>/s,40℃)110g、碳酸钙(1250目)17g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.3g、硅酮(硅烷含量60%)1g、抗氧化剂(抗氧化剂1010与抗氧化剂168质量比10:1)0.3g、有机锡热稳定剂0.4g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.3g和乙撑双硬脂酸酰胺0.2g;

[0097] S22、将抗氧化剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0098] S23、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0099] S24、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为600rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S22中的抗氧化剂、步骤S23中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0100] S25、将步骤S24中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得到门封材料。双螺杆挤出机的共混挤出温度为一区190℃、二区200℃、三区210℃、四区215℃、五区215℃、机头195℃,螺杆转速200r/min。

[0101] 实施例2制备的门封材料性能测试数据参见表1。

[0102] 实施例3

[0103] 如图7所示,S31、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为20%,数均分子量为250000g/mol,加氢量为96%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为32g/10min(230℃、2.16Kg))45g、聚苯醚(特性粘度为0.45dL/g 25℃,三氯甲烷为溶剂)10g、氢化白油(运动粘度为30mm<sup>2</sup>/s,40℃)120g、碳酸钙(1250目)13g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.2g、硅酮(硅烷含量60%)1.5g、抗氧化剂(抗氧化剂1010与抗氧化剂168质量比10:1)0.3g、有机锡热稳定剂0.3g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.3g、乙撑双硬脂酸酰胺0.1g;

[0104] S32、将抗氧化剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0105] S33、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0106] S34、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为600rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S32中的抗氧化剂、步骤S33中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0107] S35、将步骤S34中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造

粒,得到门封材料。双螺杆挤出机的共混挤出温度一区185℃、二区190℃、三区200℃、四区210℃、五区210℃、机头200℃,螺杆转速210r/min。

[0108] 实施例3制备的门封材料性能测试数据参见表1。

[0109] 实施例4

[0110] 如图8所示,S41、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为35%,数均分子量为300000g/mol,加氢量为98%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为38g/10min(230℃、2.16Kg))40g、聚苯醚(特性粘度为0.45dL/g(25℃)17g、氢化白油(运动粘度为40mm<sup>2</sup>/s,40℃)130g、碳酸钙(1250目)15g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.6g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.3g、硅酮(硅烷含量60%)2g、抗氧剂(抗氧剂1010与抗氧剂168质量比10:1)0.2g、有机锡热稳定剂0.5g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.5g、乙撑双硬脂酸酰胺0.2g;

[0111] S42、将抗氧剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0112] S43、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0113] S44、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为650rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S42中的抗氧剂、步骤S43中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为450rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0114] S45、将步骤S44中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得到门封材料。双螺杆挤出机的共混挤出温度一区185℃、二区190℃、三区200℃、四区210℃、五区210℃、机头200℃,螺杆转速210r/min。

[0115] 实施例4制备的门封材料性能测试数据参见表2。

[0116] 实施例5

[0117] 如图9所示,S51、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为40%,数均分子量为300000g/mol,加氢量为99%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为40g/10min(230℃、2.16Kg))55g、聚苯醚(特性粘度为0.5dL/g 25℃,三氯甲烷为溶剂)18g、氢化白油(运动粘度为50mm<sup>2</sup>/s,40℃)120g、碳酸钙(1250目)15g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.5g、铁红0.4g、磷酸锆载银0.4g、硅酮(硅烷含量60%)1.7g、抗氧剂(抗氧剂1010与抗氧剂168质量比10:1)0.6g、有机锡热稳定剂0.4g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.3g、乙撑双硬脂酸酰胺0.2g;

[0118] S52、将抗氧剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0119] S53、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0120] S54、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为700rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S52中的抗氧剂、步骤S53中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0121] S55、将S54中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得

到门封材料,双螺杆挤出机的共混挤出温度一区185℃、二区190℃、三区200℃、四区210℃、五区210℃、机头200℃,螺杆转速210r/min。

[0122] 实施例5制备的门封材料性能测试数据参见表2。

[0123] 实施例6

[0124] 如图10所示,S61、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为38%,数均分子量为170000g/mol,加氢量为91%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为37g/10min(230℃、2.16Kg))40g、聚苯醚(特性粘度为0.48dL/g(25℃)15g、氢化白油(运动粘度为45mm<sup>2</sup>/s,40℃)110g、碳酸钙(1250目)13g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.4g、磷酸锆载银0.3g、硅酮(硅烷含量60%)1.5g、抗氧剂(抗氧剂1010与抗氧剂168质量比10:1)0.5g、有机锡热稳定剂0.5g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.5g、乙撑双硬脂酸酰胺0.1g;

[0125] S62、将抗氧剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0126] S63、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0127] S64、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为650rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S62中的抗氧剂、步骤S63中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0128] S65、将步骤S64中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得到门封材料,双螺杆挤出机的共混挤出温度一区185℃、二区190℃、三区200℃、四区210℃、五区210℃、机头200℃,螺杆转速210r/min。

[0129] 实施例6制备的门封材料性能测试数据参见表2。

[0130] 对比例1

[0131] S71、称取如下重量原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为20%,数均分子量为250000g/mol,加氢量为96%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503)100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为32g/10min(230℃、2.16Kg))45g、氢化白油(运动粘度为30mm<sup>2</sup>/s,40℃)120g、碳酸钙(1250目)13g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.2g、抗氧剂(抗氧剂1010与抗氧剂168质量比10:1)0.3g、有机锡热稳定剂0.3g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1)0.3g和乙撑双硬脂酸酰胺0.1g;

[0132] S72、将抗氧剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0133] S73、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0134] S74、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为600rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S72中的抗氧剂、步骤S73中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0135] S75、将混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得到门封

材料。双螺杆挤出机的共混挤出温度一区185℃、二区190℃、三区200℃、四区210℃、五区210℃、机头200℃,螺杆转速210r/min。

[0136] 对比例1制备的门封材料性能测试数据参见表3。

[0137] 对比例2

[0138] S81、称取如下重量份原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为20%,数均分子量为100000g/mol,加氢量为90%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503) 100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为20g/10min(230℃、2.16Kg)) 45g、聚苯醚(特性粘度为0.35dL/g 25℃,三氯甲烷为溶剂) 30g、氢化白油(运动粘度为10mm<sup>2</sup>/s, 40℃) 120g、碳酸钙(1250目) 13g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.2g、硅酮(硅烷含量60%) 1.5g、抗氧剂(抗氧剂1010与抗氧剂168质量比10:1) 0.3g、有机锡热稳定剂0.3g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1) 0.3g和乙撑双硬脂酸酰胺0.1g;

[0139] S82、将抗氧剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0140] S83、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0141] S84、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为600rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S82中的抗氧剂、步骤S83中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0142] S85、将步骤S84中的混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒,得到门封材料。其中双螺杆挤出机的共混挤出温度为一区:185℃、二区210℃、三区210℃、四区210℃、五区210℃、机头195℃,螺杆转速210r/min。

[0143] 对比例2制备的门封材料性能测试数据参见表3。

[0144] 对比例3

[0145] S91、称取如下重量份原料:苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(苯乙烯含量为20%,数均分子量为250000g/mol,加氢量为96%,购自中石化巴陵石化有限公司YH-503) 100g、聚丙烯(无规共聚聚丙烯,熔指为32g/10min(230℃、2.16Kg)) 45g、聚苯醚(特性粘度为0.45dL/g 25℃,三氯甲烷为溶剂) 5g、氢化白油(运动粘度为10mm<sup>2</sup>/s, 40℃) 120g、碳酸钙(1250目) 13g、[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷0.3g、铁红0.5g、磷酸锆载银0.2g、硅酮(硅烷含量60%) 1.5g、抗氧剂(抗氧剂1010与抗氧剂168质量比10:1) 0.3g、有机锡热稳定剂0.3g、光稳定剂(光稳定剂UV327与光稳定剂GW580质量比1:1) 0.3g、乙撑双硬脂酸酰胺0.1g;

[0146] S92、将抗氧剂与碳酸钙在80℃下真空干燥3小时,备用;

[0147] S93、将[3-(甲基丙烯酰氧基)丙基]三甲氧基硅烷溶到200mL无水乙醇中,然后加入至干燥后的碳酸钙中搅拌均匀,并在60℃干燥1h除去溶剂;

[0148] S94、将苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物加入到转速为600rpm的高速混合机中,氢化白油缓慢加入,搅拌均匀,放置5h,再加入步骤S92中的抗氧剂、步骤S93中的碳酸钙、聚丙烯、聚苯醚、乙撑双硬脂酸酰胺、光稳定剂、有机锡热稳定剂、磷酸锆载银、铁红和硅酮加入到转速为400rpm的高速混合机中,搅拌均匀得到混合物;

[0149] S95、将混合物加入到双螺杆挤出机中进行熔融共混、挤出、冷却、造粒，得到门封材料。双螺杆挤出机的共混挤出温度一区185℃、二区190℃、三区200℃、四区210℃、五区210℃、机头200℃，螺杆转速210r/min。

[0150] 对比例3制备的门封材料性能测试数据参见表3。

[0151] 表1实施例1~实施例3制得的门封材料性能测试数据表

测试项目	测试标准	实施例 1	实施例 2	实施例 3
[0152] 邵氏硬度	GB/T 531.1-2008	38	40	42
拉伸强度 (MPa)	GB/T 528 -2009	9.7	10.1	8.9
拉断伸长率 (%)	GB/T 528-2009	670	635	610
压缩永久变形率(%): 95℃、24h、25%压缩	GB/T 7759.1 -2015	20.8	20.1	20.5
压缩永久变形率(%): -25℃、24h、25%压缩		30.5	31	30.8
压缩永久变形率(%): 23℃、24h、25%压缩		9.8	10.3	9.6
热老化变形: 拉伸强度变化率(%) 145℃/24h	GB/T 528-2009	28.7	27.4	28.5
撕裂强度 (KN/m)	GB/T 529 -2008	28	25	24
触摸手感	请 5 人手摸试样，评判触摸手感。	手感干滑	手感干滑	手感干滑
[0153] 耐磨性: 重量变化%	GB/T 30314-2013, 直径: 135±5mm; 厚度: 2±0.2mm CS-17; 5N 负荷; 转速 75; 循环 12000 周期	-0.49	-0.52	-0.35
耐变色性	照射波长为 UVA 340nm 的紫外灯耐气候试验箱内, 在 60±3℃下辐照暴露 8h, 然后在 50±3℃无辐照冷凝暴露 4h 进行检验, 光照强度 0.89W/m <sup>2</sup> , 持续进行 168 h, 测试色差ΔE。	2.6	2.1	2.9
耐热水性	水浴 90℃, 168h 后观察外观, 测试拉伸强度变化率。	外观无裂纹、无气泡。 拉伸强度变化: 30.8	外观无裂纹、无气泡。 拉伸强度变化: 31.2	外观无裂纹、无气泡。 拉伸强度变化: 32.1

[0154] 表2实施例4~实施例6制得的门封材料性能测试数据表

测试项目	测试标准	实施例 4	实施例 5	实施例 6
[0155] 邵氏硬度	GB/T 531.1-2008	37	39	38
拉伸强度 (MPa)	GB/T 528 -2009	8.8	9.2	9.5
拉断伸长率 (%)	GB/T 528-2009	628	640	638
压缩永久变形率(%): 95°C、24h、25%压缩	GB/T 7759.1 -2015	21.2	23.7	20.9
压缩永久变形率(%): -25°C、24h、25%压缩		31.5	30.7	31.1
压缩永久变形率(%): 23°C、24h、25%压缩		8.9	9.5	10.7
热老化变形: 拉伸强度变化率(%) 145°C/24h	GB/T 528-2009	28.4	29.8	28.1
撕裂强度 (KN/m)	GB/T 529 -2008	28	24	26
触摸手感	请 5 人手摸试样, 评判触摸手感。	手感干滑	手感干滑	手感干滑
[0156] 耐磨性: 重量变化%	GB/T 30314-2013, 直径: 135±5mm; 厚度: 2±0.2mm CS-17; 5N 负荷; 转速 75; 循环 12000 周期	-0.68	-0.65	-0.82
耐变色性	照射波长为 UVA 340nm 的紫外灯耐气候试验箱内, 在 60±3°C 下辐照暴露 8h, 然后在 50±3°C 无辐照冷凝暴露 4h 进行检验, 光照强度 0.89W/m <sup>2</sup> , 持续进行 168 h, 测试色差 ΔE。	2.6	2.5	2.2
耐热水性	水浴 90°C, 168h 后观察外观, 测试拉伸强度变化率。	外观无裂纹、无气泡。拉伸强度变化: 31.0	外观无裂纹、无气泡。拉伸强度变化: 33.5	外观无裂纹、无气泡。拉伸强度变化: 32.8

[0157] 表3对比例1~对比例3制得的门封材料性能测试数据表

测试项目	测试标准	对比例 1	对比例 2	对比例 3
[0158] 邵氏硬度	GB/T 531.1-2008	35	48	35
拉伸强度 (MPa)	GB/T 528 -2009	7.1	6.8	7.5
拉断伸长率 (%)	GB/T 528-2009	580	510	610
压缩永久变形率(%): 95°C、24h、25%压缩	GB/T 7759.1 -2015	50.9	42.6	35.4
压缩永久变形率(%): -25°C、24h、25%压缩		28.9	30.9	29.6
压缩永久变形率(%): 23°C、24h、25%压缩		8.9	18.3	10.2
热老化变形: 拉伸强度 变化率(%) 145°C/24h	GB/T 528-2009	48.6	34.6	35.8
撕裂强度 (KN/m)	GB/T 529 -2008	30	16	21
触摸手感	请 5 人手摸试样, 评判触摸手感。	触摸不滑	手感干滑	手感干滑
[0159] 耐磨性: 重量变化%	GB/T 30314-2013, 直径: 135±5mm; 厚度: 2±0.2mm CS-17; 5N 负荷; 转速 75; 循环 12000 周期	-5.9	-2.8	-4.2
耐变色性	照射波长为 UVA 340nm 的紫外灯耐气候试验箱内, 在 60±3°C 下辐照暴露 8h, 然后在 50±3°C 无辐照冷凝暴露 4h 进行检验, 光照强度 0.89W/m <sup>2</sup> , 持续进行 168 h, 测试色差 ΔE。	3.9	1.8	3.2
耐热水性	水浴 90°C, 168h 后观察外观, 测试拉伸强度变化率。	外观无裂纹、无气泡。 拉伸强度变化: 60.9	外观无裂纹、无气泡。 拉伸强度变化: 58.6	外观无裂纹、无气泡。 拉伸强度变化: 48.2

[0160] 从上述表1、表2和表3中可看出: 实施例1~实施例6制得的门封材料满足门封圈30的使用要求。此外, 通过高温压缩永久变形、热老化变形、耐热水试验对比分析: 对比例1中未添加聚苯醚, 在95°C时, 压缩永久变形率高达50.9%, 不满足洗衣机要求的≤30%; 且若添加聚苯醚含量超过本申请聚苯醚限定范围, 对比例2中聚苯醚添加量为30g, 压缩永久变形也不符合要求, 这是由于添加量过大, 导致材料整体“变硬”, 在受到压缩后回弹困难; 若添加聚苯醚量不足, 对比例3中聚苯醚添加量为5g, 压缩永久变形率为35.4%, 这是由于添

加不足导致耐热性能不符合要求导致。这与热老化变形和耐热水性的测试结果一致。

[0161] 耐变色测试对比分析：实施例3、对比例1、对比例2和对比例3可看出，对比例1未添加聚苯醚，对比例2添加聚苯醚过量，对比例3添加量不足，都导致色差过大，不满足色差 $\leq 3$ 的使用要求，对比例1、对比例2和对比例3不利于提高门封材料的耐热性。

[0162] 将实施例3的材料采用注射成型制成滚筒洗衣机100的门封圈30，触摸手感干滑，通过对安装有本申请门封材料制成的门封圈30的滚筒洗衣机100后进行试验，运行1000周期后，门封圈30表面干净，未残留脏污。且在75℃环境下运行10天，门封未漏水，未出现位移，满足使用要求。

[0163] 在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0164] 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

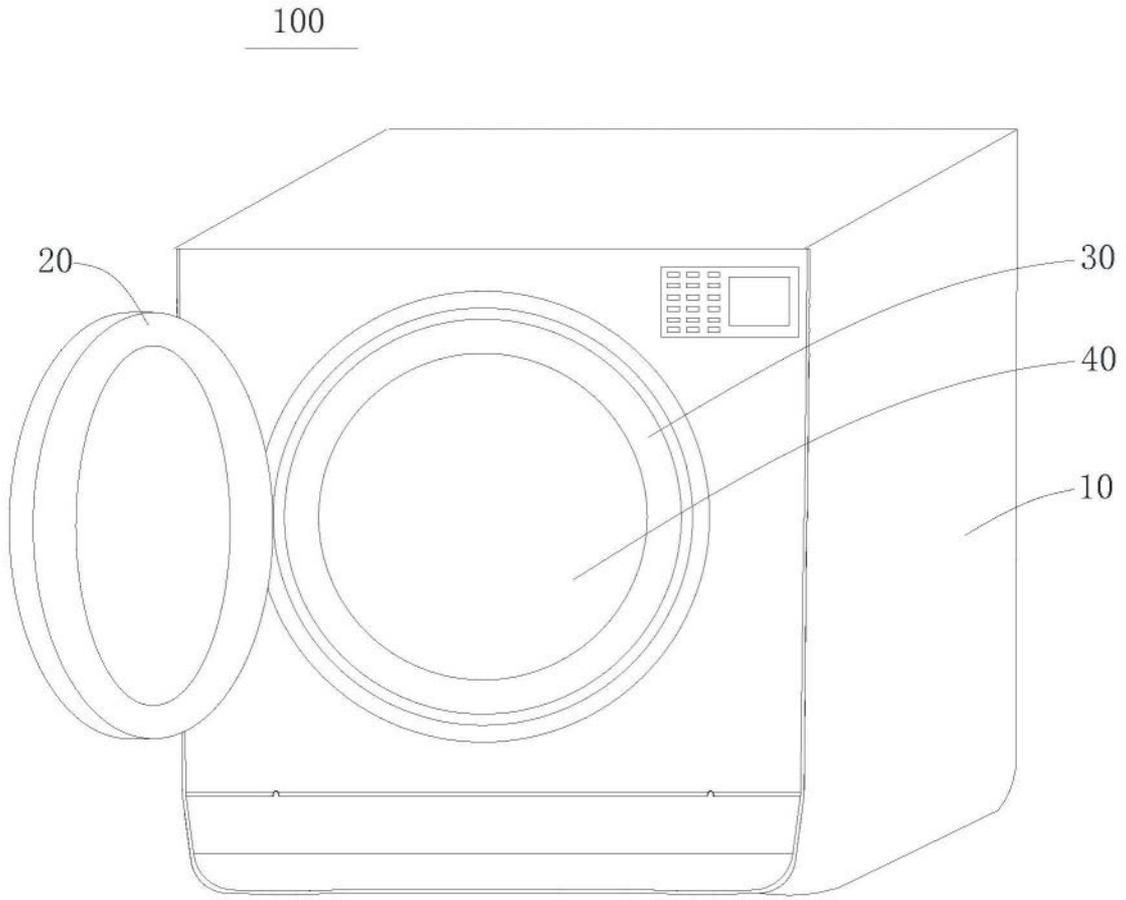


图1

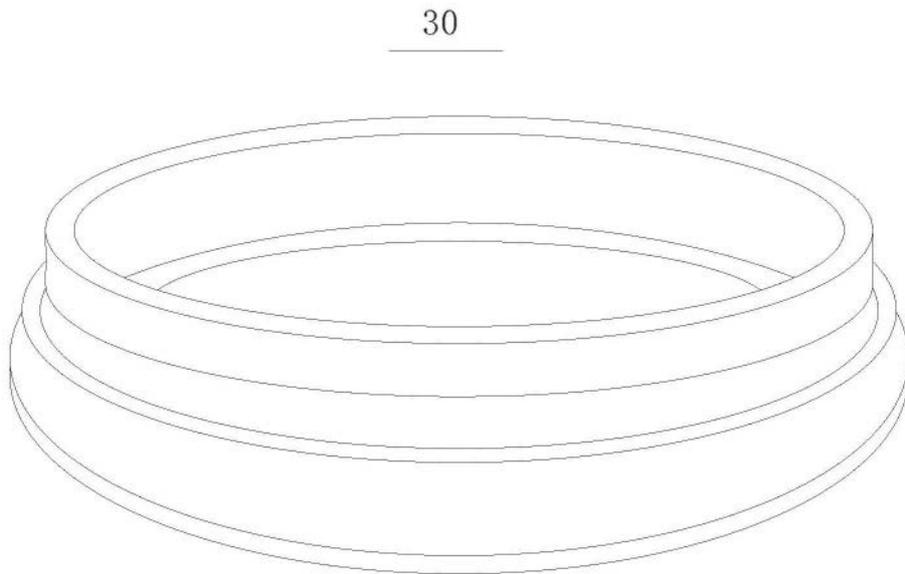


图2

200

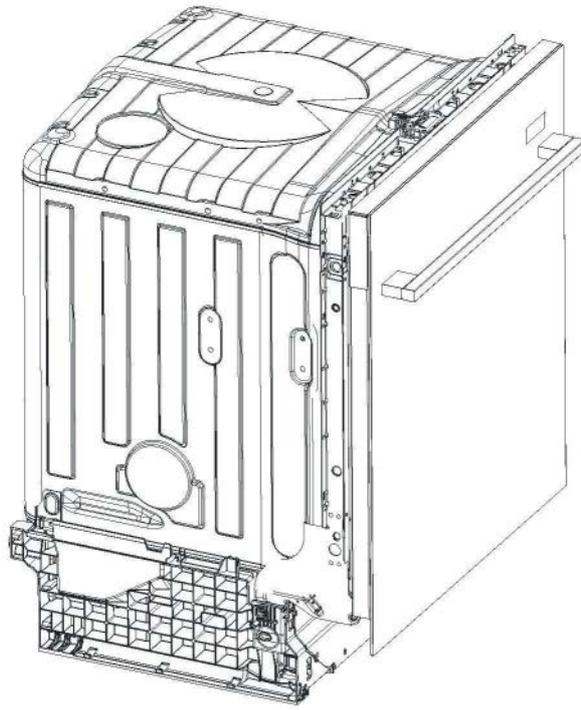


图3

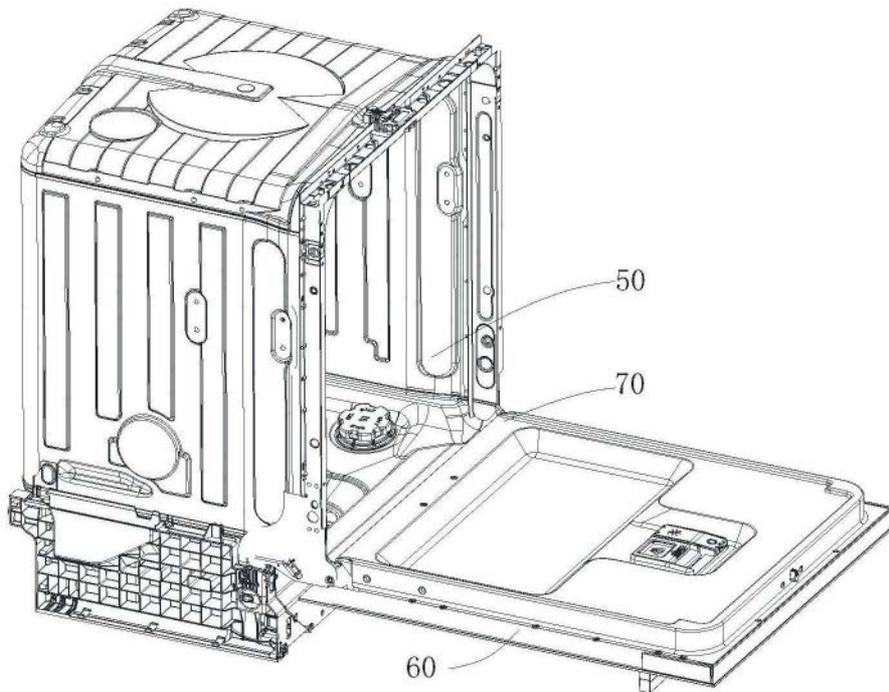


图4

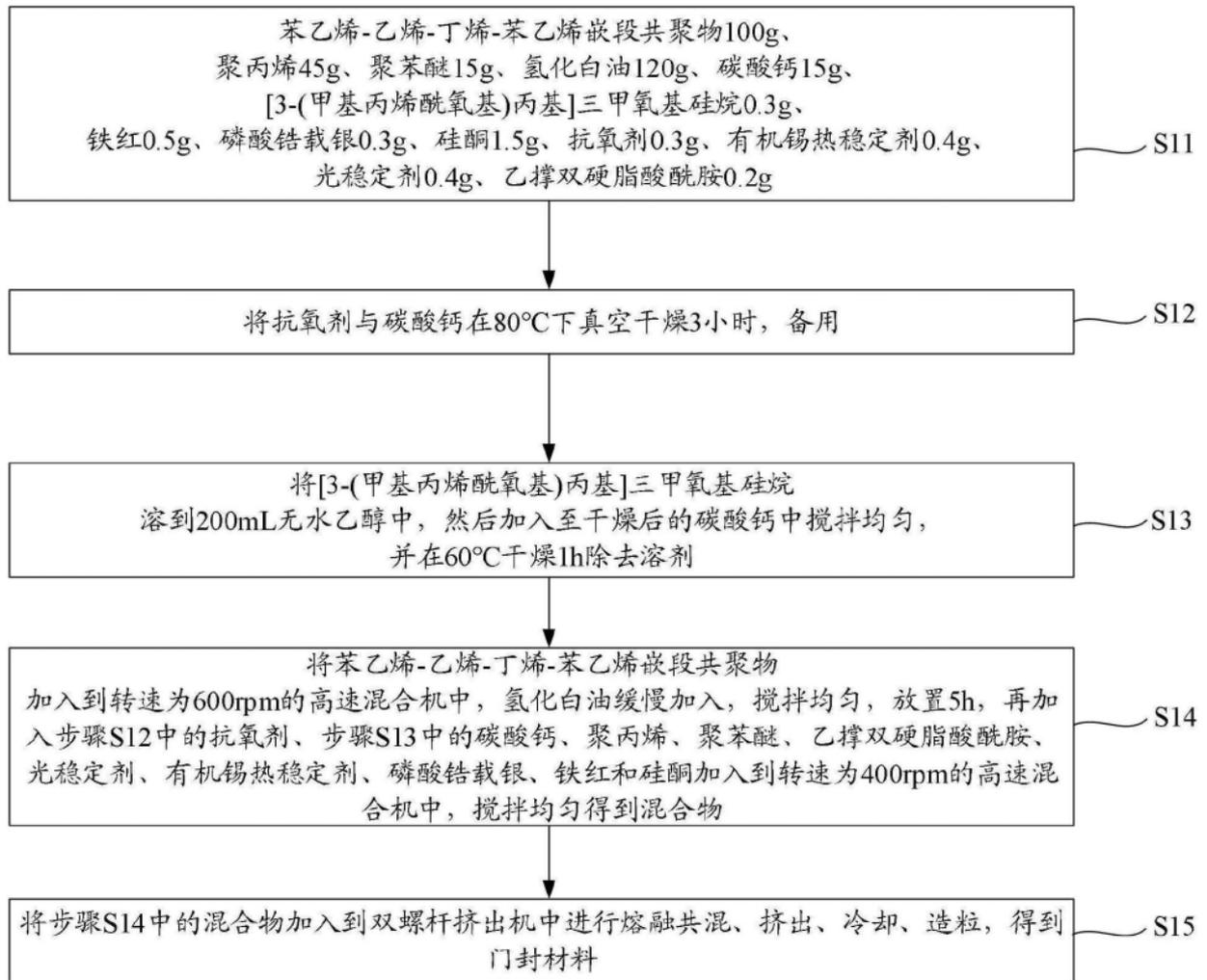


图5

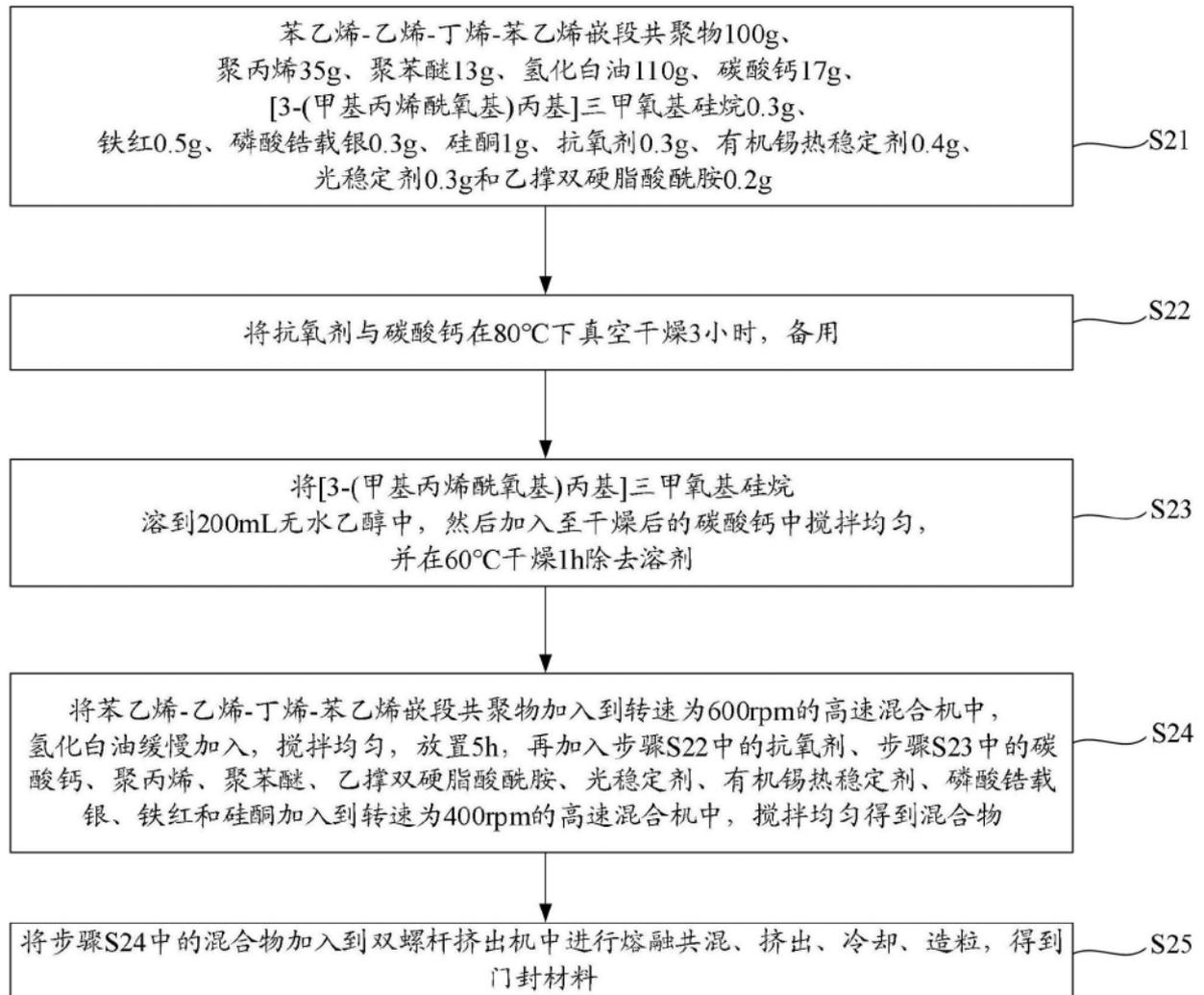


图6

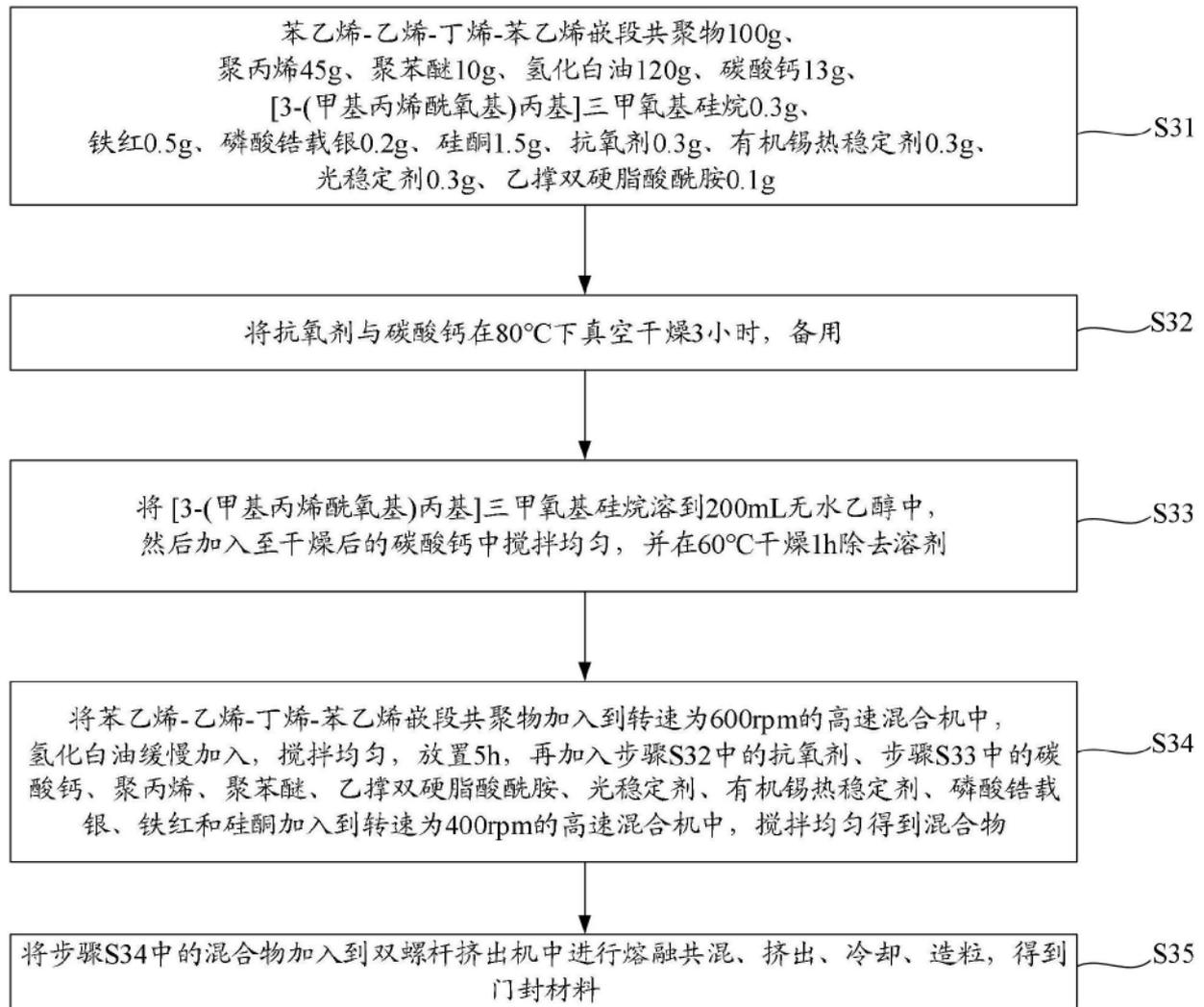


图7

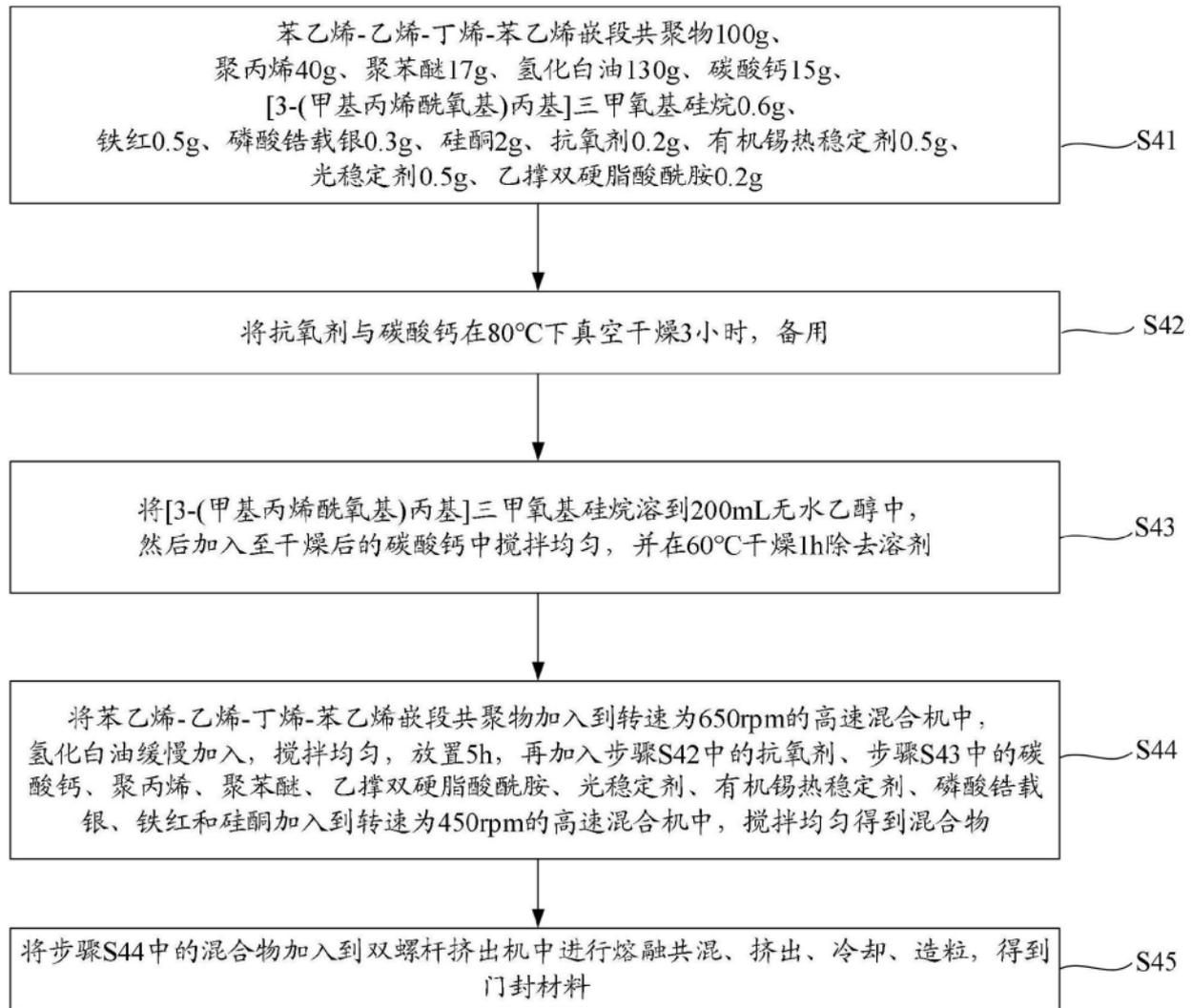


图8

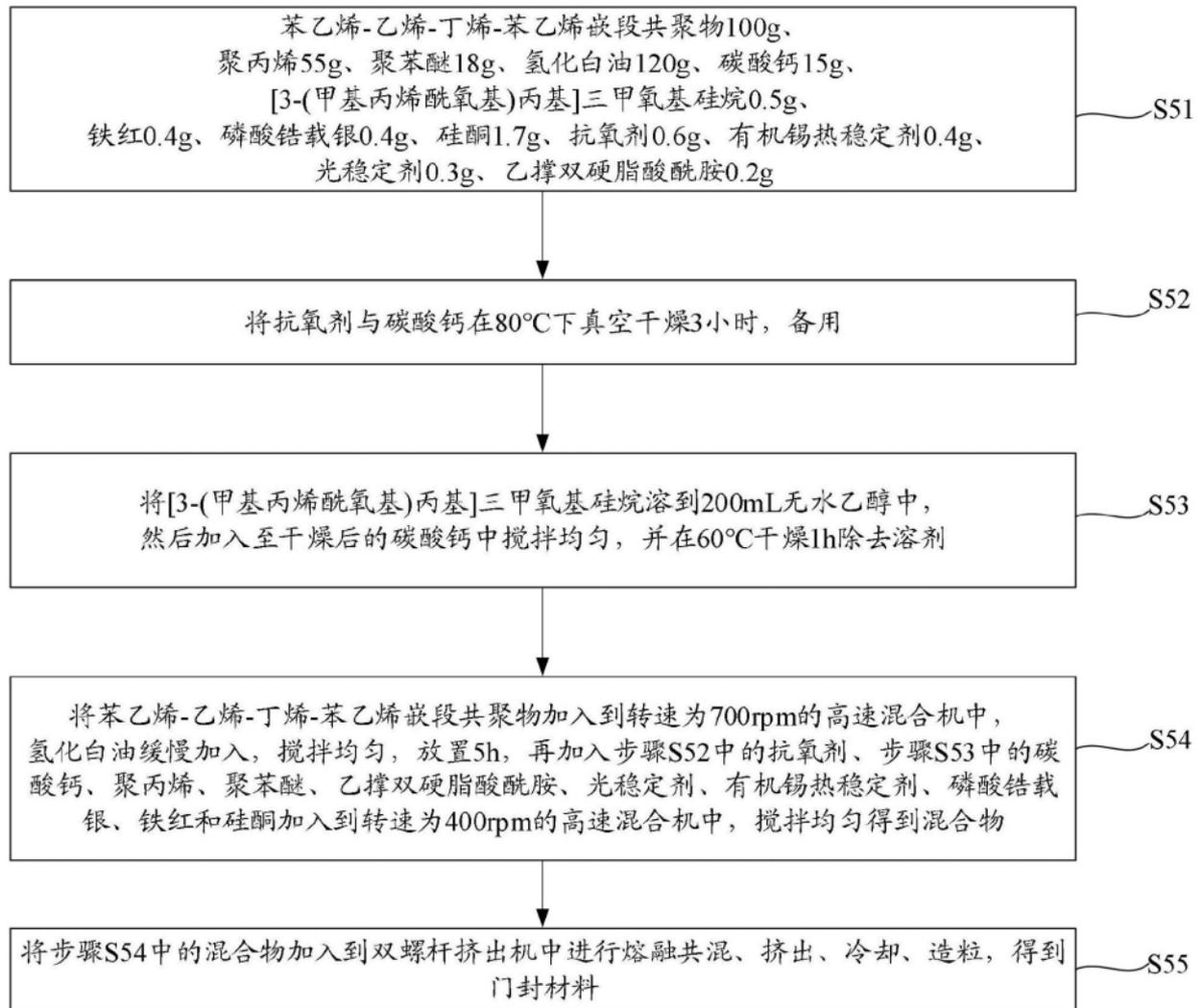


图9

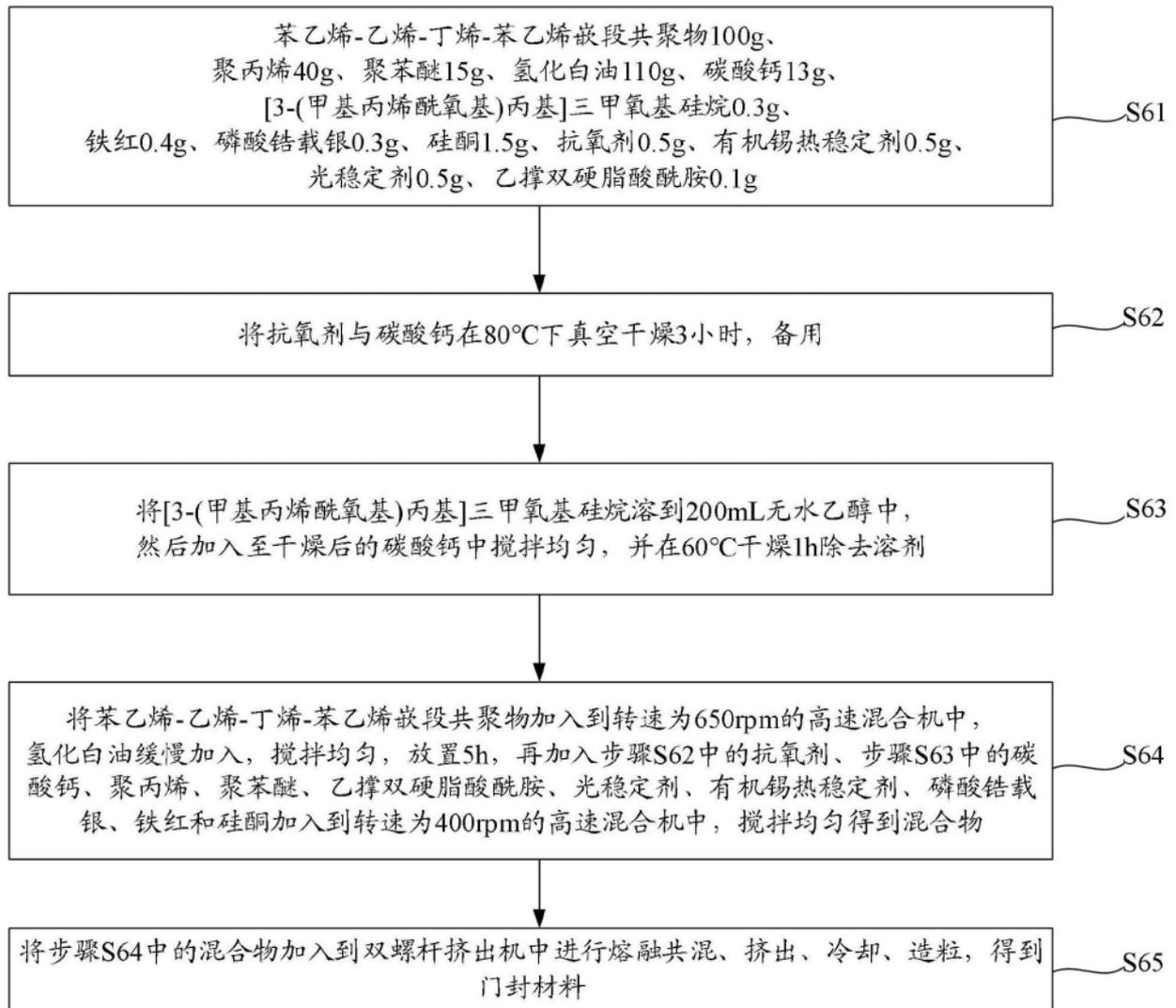


图10