(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103831966 A
(43)申请公布日 2014.06.04

(21)申请号 201410085253.3

(22)申请日 2014.03.07

(71)申请人 杭州曦茂新材料科技有限公司
地址 311121 浙江省杭州市余杭区文一西路998号海创园19#606杭州曦茂新材料科技有限公司

(72)发明人 马学所 周庭震 吴群英 泮伟青 刘艳玲 马军强

(51)Int.Cl.
B29C 49/06(2006.01)
B29C 47/92(2006.01)
B29B 9/06(2006.01)
C08L 67/04(2006.01)
B29L 22/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法

(57)摘要

本发明涉及一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，属于高分子材料及其加工应用领域，按如下步骤进行：聚乳酸与一定比例的成核剂经由双螺杆挤出机熔融挤出造粒，将所得聚乳酸粒子经由注塑设备注塑成型，形成瓶胚，瓶胚脱模前在模具内对其瓶口部位进行加热、保温，使其充分结晶，将此瓶胚经由吹塑设备吹塑成型，脱模前在模具内对瓶胚的瓶口以及瓶身部位进行加热、保温，使其充分结晶，最终制得耐热聚乳酸水瓶。该方法通过成核剂提高聚乳酸的结晶效率，并通过改进注吹二步成型设备的模具，使其在成型后直接在模具内进行充分结晶，使得制品尺寸更加稳定。该方法丰富了耐热聚乳酸制品的成型工艺，也进一步拓展了聚乳酸这一新兴生物环保原料的应用领域。

CN 103831966 A

1. 一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于所述方法通过注吹二步法成型，具体按照下述步骤进行：

[a] 提供一成核剂添加比例在 0.5%～ 2%之间的聚乳酸粒子；

[b] 提供一水瓶瓶胚注塑设备，采用带加热功能的模具；提供一瓶胚吹塑设备，采用带加热功能的模具；

[c] 步骤 [a] 中的粒子经由步骤 [b] 中的注塑设备注塑成型，形成瓶胚，脱模前在模具内对瓶胚的瓶口部位进行加热、保温，使其充分结晶，模具内温度为 100 ～ 110℃，保温时间 1 ～ 10 分钟；

[d] 步骤 [c] 中的瓶胚经由步骤 [b] 中的吹塑设备吹塑成型，脱模前在模具内对瓶胚的瓶口以及瓶身部位进行加热、保温，使其充分结晶，模具内温度为 100 ～ 110℃，保温时间 1 ～ 10 分钟。

2. 根据权利要求 1 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于该步骤 [c] 和步骤 [d] 中对瓶胚的瓶口的加热工序可以同时存在于生产流程中，或只进行其中之一的加热、保温步骤。

3. 根据权利要求 1 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于该步骤 [a] 中所用的成核剂为有机或无机成核剂，成核剂与聚乳酸原料通过双螺杆挤出机熔融挤出造粒制得所需粒子，挤出温度为 160 ～ 190℃。

4. 根据权利要求 1 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于该步骤 [b] 中所用的瓶胚注塑模具和吹塑模具是可以加热、保温的。

5. 根据权利要求 1 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于该步骤 [c] 中，在瓶胚的注塑成型后、脱模前，对其瓶口部位进行加热、保温处理，使其充分结晶。

6. 根据权利要求 1 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于该步骤 [d] 中，在水瓶的吹塑成型后、脱模前，对其瓶口和瓶身部位进行加热、保温处理，使其充分结晶。

7. 根据权利要求 1 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，所述水瓶指采用注吹二步法成型的水瓶，也包括采用同样方法成型的瓶状容器，如奶瓶等。

8. 根据权利要求 3 所述的一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于该模具的加热方法为电阻丝加热或热油流道加热。

一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种塑料成型加工方法，更具体的说，它涉及一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，本发明属于高分子材料及其加工应用领域。

背景技术

[0002] 聚乳酸是一种以乳酸为单体经化学合成或生物合成得到的一类高分子材料，无毒无刺激性，具有优异的透明性和生物降解性能，易被自然界的多种微生物或动植物体内的酶分解代谢，最终形成二氧化碳和水，从而不对环境造成影响。其原料多为植物淀粉、纤维，可再生性强，不依赖石油，目前已经初步形成上下游产业链，实现持续良性发展。聚乳酸被认为是最有希望替代石油基传统塑料的材料之一，在医药、容器、薄膜等包装领域，服装、地毯、汽车装饰品等纤维领域，及电子电器外壳等成型材料方面广泛应用。

[0003] 聚乳酸具有良好的可加工性，适应注塑、吹塑、吸塑、挤出等各种成型工艺。但由于其结晶速率很慢且结晶度较低，使得聚乳酸成型加工时周期较长、尺寸稳定性较差。典型聚乳酸的玻璃化温度 (Tg) 在 50 ～ 80℃，常规加工方法获得的聚乳酸制品的热变形温度不超过 60℃，远远无法满足很多产品的正常使用甚至运输温度，因此耐热性是制约聚乳酸应用的一大因素。

[0004] 提高聚乳酸耐热性的主要技术是改善聚乳酸的结晶性能，提高聚乳酸的结晶度。另外，还有将聚乳酸与高玻璃化温度 (Tg) 高分子材料共混，引入交联结构，纤维增强以及纳米复合技术等方法。

[0005] 目前的耐热聚乳酸加工工艺多以直接注塑为主，采用添加成核剂及无机填充（滑石粉）等方法有限的提高其耐热温度，其产品一般壁厚较厚，结构简单，无法满足日益丰富的市场需求。同时，这类直接注塑产品由于尺寸精度要求较低，多采用模外加热、保温方法，进一步提高其结晶度，从而进一步提高制品的耐热温度。从工艺上讲，提高耐热聚乳酸制品的结晶度的办法一般有模内结晶和膜外结晶两种。模内结晶是指在脱模前对已经成型的产品进行保温，使其充分结晶，这种方法所得产品尺寸精确度好，不易变形，但是产品周期较长；模外结晶是指成品脱模后，通过烘箱、烘道炉等进一步加热、保温，使其充分结晶，这种方法注塑效率高，但是二次结晶时产品尺寸、形状容易发生改变，适用于对尺寸精确度要求不高或者壁厚较厚的产品。

[0006] 目前的聚乳酸耐热产品主要是注塑类的水杯、一次性刀叉勺、一次性餐盒等，一些纺丝、薄膜类的产品也能通过加热后的拉伸取向结晶实现一定程度的耐热。而耐热聚乳酸产品是聚乳酸改性配方、设备乃至工艺共同作用的结果，通过对近年专利检索以及市场调查可以发现，聚乳酸相关专利主要集中在原料聚合、改性增强领域，而在下游的成型加工特别是工艺改善方面，涉及较少。如何将聚乳酸这一种新材料嫁接到现有塑料加工产业基础，并扩大产能规模是当前亟需考虑的问题。特别的，在采用注吹二步法制造聚乳酸水瓶的过程中，由于加工性能特别是结晶性能的差异，以及制品对耐热性能需求，聚乳酸与传统塑料的成型加工工艺有着明显的区别。

发明内容

[0008] 本发明的目的是为了解决现有技术局限，改进设备模具，改善聚乳酸水瓶的加工成型工艺，并采用成核剂提高聚乳酸的结晶速度，最终提出了一种基于传统注吹二步法的切实有效的聚乳酸耐热水瓶的制造方法。

[0009] 本发明一种制造耐热聚乳酸水瓶的方法，其特征在于所述方法通过注吹二步法成型，具体按照下述步骤进行：提供一成核剂添加比例在0.5%～2%之间的聚乳酸粒子；提供一水瓶瓶胚注塑设备，采用带加热功能的模具；提供一瓶胚吹塑设备，采用带加热功能的模具；将聚乳酸粒子经由所述注塑设备注塑成型，形成瓶胚，脱模前在模具内对瓶胚的瓶口部位进行加热、保温，使其充分结晶，模具内温度为100～110℃，保温时间1～10分钟；将此瓶胚经由所述吹塑设备吹塑成型，脱模前在模具内对瓶胚的瓶口以及瓶身部位进行加热、保温，使其充分结晶，模具内温度为100～110℃，保温时间1～10分钟；

[0010] 其中所述注塑过程和吹塑过程中对瓶胚的瓶口的加热工序可以同时存在于生产流程中，或只进行其中之一的加热、保温步骤；

[0011] 其中所述成核剂为有机或无机成核剂，所述聚乳酸粒子由成核剂与聚乳酸原料通过双螺杆挤出机熔融挤出造粒制得，挤出温度为160～190℃；

[0012] 其中所述瓶胚注塑模具和吹塑模具是可以加热、保温的，

[0013] 其中所述注塑过程中在瓶胚的注塑成型后、脱模前，对其瓶口部分进行加热、保温处理，使其充分结晶；

[0014] 其中所述吹塑过程中在水瓶的吹塑成型后、脱模前，对其瓶口及瓶身部分进行加热、保温处理，使其充分结晶；

[0015] 其中所述水瓶指采用注吹二步法成型的水瓶，也指采用同样方法成型的瓶状容器，如奶瓶等；

[0016] 其中所述模具的加热方法为电阻丝加热或热油流道加热；

[0017] 本发明提供制造耐热聚乳酸水瓶的新方法，基于传统塑料产业的设备基础，工艺流程简单，生产连续性好，成本低，可实现大规模生产。本发明制造的耐热聚乳酸水瓶，尺寸精度高，次品率低，耐热性好，耐热温度在90～110℃。

[0018] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0019] (1) 本发明所制备的添加成核剂的聚乳酸粒子，制造工艺简单，挤出造粒过程可以根据需要添加滑石粉等无机填料、色母等。

[0020] (2) 本发明所选用的模具为可加热模具，采用电阻丝或热油流道加热，保温时温度控制精度高。

[0021] (3) 本发明充分结合注吹二步法模具的特点以及加工流程，由于瓶口在瓶胚注塑成型后即尺寸固定，而瓶胚瓶身在吹塑时才最终成型。我们选择在瓶胚注塑成型时对瓶胚的瓶口部位进行加热、保温，使其充分结晶，并在吹塑过程中对成型后的水瓶的瓶口及瓶身部位进行加热、保温，使其充分结晶。当然根据实际生产需要，一方面为了尽可能高的提高生产效率，一方面也尽可能契合实际模具结构，注塑和吹塑过程中对瓶口的加热可以有所取舍。

[0022] 本发明进一步拓展了耐热聚乳酸制品成型技术，解决了注吹二步法制造耐热聚乳

酸水瓶的问题，并进一步优化了其加工工艺。

具体实施方式

[0023] 实施例 1 聚乳酸耐热奶瓶的制备

[0024] 聚乳酸粒子的制备

[0025] 聚乳酸结晶成核剂采用市售 TMP-3000（多酰肼亚胺类化合物，本公司自行研发，专利号 :201210162112.8），添加量为 1％，聚乳酸采用市售 Natureworks 公司产品，牌号为 4032D，添加其他如抗氧化剂、抗水解剂、润滑剂等的基本组分后，在双螺杆挤出机中熔融挤出造粒，挤出机各段温度如表 1 所示，螺杆转速 200rpm，由于采用悬浮风冷切粒，粒子未过水，因而采用铝箔袋封装后即可备用，无需另行干燥。

[0026] 表 1，挤出机各段温度分布

[0027]

分区	一区	二区	三区	四区	五区	六区	机头
温度（℃）	160	160	165	175	175	170	170

[0028] 采用瓶胚注塑机将上述粒子制备为奶瓶瓶胚，注塑温度为 160 ～ 180℃，可加热模具在瓶胚脱模前对瓶口处对进行加热、保温，保温温度为 105℃，保温时间为 5 分钟。

[0029] 采用瓶胚吹塑机将上述瓶胚制造为成品奶瓶，可加热模具在奶瓶脱模前对瓶身处进行加热、保温，保温温度为 105℃，保温时间为 5 分钟。

[0030] 制品性能

[0031] 奶瓶耐热性能 :热变形温度 108.5℃，采用沸水消毒或蒸汽消毒对制品使用无影响。

[0032] 最后应说明的是 :显然，上述实施例仅是为清楚地说明本发明所作的举例，并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。