



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101357506 B

(45) 授权公告日 2010.04.07

(21) 申请号 200810108900.2

(22) 申请日 2008.05.29

(73) 专利权人 郭军

地址 322100 浙江省东阳市小商品园区珊瑚  
路 36 号

(72) 发明人 郭军 徐圣伟 王智敏

(51) Int. Cl.

B29C 47/00(2006.01)

B29B 13/06(2006.01)

B29C 73/00(2006.01)

B29C 47/88(2006.01)

B28B 17/00(2006.01)

B29K 67/00(2006.01)

B29L 7/00(2006.01)

审查员 唐甜甜

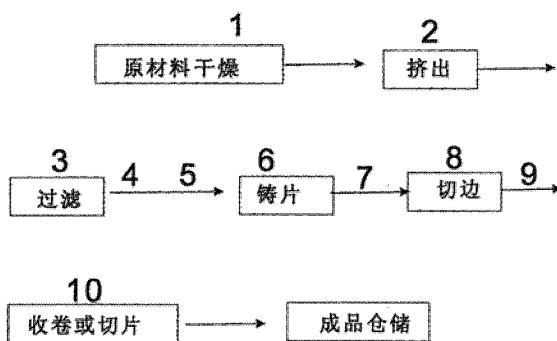
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺及设备

(57) 摘要

本发明公开一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺及设备，原材料聚乳酸 PLA 树脂通过干燥器进行干燥，进入挤出机挤出成为熔融流体，经过过滤网滤去熔体杂质及不熔物，通过熔体泵均匀持续地将熔体泵向分配器、模头，熔体经分配器、模头形成熔膜铸入冷却辊急冷，冷却成型为聚乳酸 PLA 片材，成型后的聚乳酸 PLA 片材经测厚仪在线测出片材厚度，切去边料，在牵引装置牵引下至卷取机，卷成一定规格聚乳酸 PLA 片卷，或用切片机在线切成一定规格的聚乳酸 PLA 平片。整个生产工艺包括边框边角料回用，工艺流程为：回收边框边角料经粉碎机粉碎、进入带有搅拌器的结晶器、通以热空气进行结晶。



1. 一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺，其工艺流程是：第一步聚乳酸 PLA 树脂进入装有分子筛的除湿干燥器(1)干燥，干燥的工艺条件是：干燥空气的温度在 80℃—130℃之间，干燥空气的露点在 -20℃—-55℃之间；第二步干燥后的原料进入挤出机(2)加热塑化，挤出的是熔融流体；第三步熔体经过过滤网(3)滤去熔体中的杂质及不熔物，接着是熔体通过熔体泵(4)使熔体均匀泵入分配器、模头；第四步从模头挤出的熔体膜铸入冷却辊(6)冷却，把熔体膜温度急冷至 20℃—59℃之间，成为聚乳酸 PLA 片材，三个冷却辊成垂直排列、水平排列或 45 度排列，成型片材经测厚仪(7)在线检测厚度；第五步经切边机(8)切去多余的边料，由牵引辊(9)牵引聚乳酸 PLA 片材至收卷机或切片机(10)；第六步收卷或切片后包装，成品进入仓库备用。

2. 根据权利要求 1 所述的一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺，其特征是：回收聚乳酸 PLA 片材边框边角料经粉碎机粉碎后，进入带有搅拌器的结晶器，通以热空气加热结晶，结晶工艺条件是热空气温度在 80℃ -120℃之间。

## 一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高新科技中以可再生生物资源制成的聚乳酸树脂为原料制作聚乳酸 PLA 片材的技术方案，具体是一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺及设备。

### 背景技术

[0002] 聚乳酸 PLA(Polylactic acid) 属线型脂肪族聚酯，是一种无毒、无刺激性的迄今认为最具市场潜力的完全可生物降解塑料，聚乳酸 PLA 片材及其制成品在微生物的作用下，最终可 100% 降解成为二氧化碳和水，这是其它塑料无可比拟的，深受欧美国家青睐。这种全新的可生物降解材料在机械性能和生物可降解性能方面具有突出的优点。

[0003] 目前，世界各国对环保呼声高涨，而且，全球原油资源持续紧张，造成石油基塑料原材料价格飙升，使得聚乳酸的开发和利用成为发达国家力争的热门课题，现在关于聚乳酸 PLA 树脂生产仅在美国和中国，而中国的聚乳酸 PLA 树脂及其制成品的开发尚处于初级阶段，国内有不少厂家正在计划投入、开发研究聚乳酸 PLA 树脂生产和制成品生产工艺及设备。

[0004] 已知的聚乳酸薄膜，如中国专利 CN1182183C 公开了一种层合生物降解性薄膜的贴窗膜，但是作为二次热成型材料的聚乳酸 PLA 片材，比薄膜厚，其生产工艺比薄膜生产难度大。

[0005] 申请号 200710057285.2 公布的聚乳酸片材及生产设备的发明，其中所提供的冷却辊筒工艺温度为 60°C -80°C，但是，聚乳酸 PLA 的玻璃化转变温度 ≤60°C，因此，如采用上述冷却温度，从挤出机模头挤出的 PLA 熔膜会粘附在辊上，不可能在冷却辊上冷却定型为片材。

[0006] 要生产出具有良好的机械性能及二次加工性能的、能够完全可生物降解的聚乳酸 PLA 片材，冷却是一个十分重要环节，而干燥又是一个首先的、重要的环节。由于聚乳酸 PLA 树脂极易吸收空气中的水分，在高温挤出过程中，水份的存在会使聚乳酸 PLA 高分子降解成为较低的分子，从而使聚乳酸 PLA 片材的物理机械性能变差而失去实用意义。

[0007] 聚乳酸 PLA 片材生产对原料聚乳酸 PLA 树脂的含水量要求严格，其片材的生产工艺对干燥设备要求很高，在过去有关的发明专利申请中，往往容易忽视或轻视这道环节，得不到理想的、机械物理性能良好的聚乳酸 PLA 片材。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是：提供一种聚乳酸 PLA 片材的生产工艺及设备的技术方案，采取积极措施把握干燥、冷却等关键环节，达到产出优质的、二次加工性能优良的聚乳酸 PLA 片材。

[0009] 本发明的技术方案通过下列的工艺流程实现：

[0010] 原材料聚乳酸 PLA 树脂通过装有分子筛的除湿干燥器进行干燥，使原材料的含

水量达到工艺要求，干燥工艺条件是：干燥空气温度在 80℃ -130℃之间，干燥空气露点在 -20℃至 -55℃之间。

[0011] 干燥后的原材料进入挤出机，原材料经挤出机螺杆机筒与物料聚乳酸 PLA 磨擦、剪切及机筒外加热，使原料聚乳酸 PLA 树脂充分熔融塑化，从挤出机里挤出成为熔融聚乳酸 PLA 熔体，经过过滤网除去熔体中杂质及不熔物，然后通过熔体泵均匀持续地将熔体泵入分配器、模头，从模头挤出的熔体膜铸入冷却辊；三个冷却棍可以垂直排列、水平排列或 45 度排列，把熔膜温度急冷至 20℃ -59℃之间，轧光成型为聚乳酸 PLA 片材。成型的 PLA 片材经测厚仪在线测出片材厚度，经切边机切去多余的边料，在牵引装置牵引下至卷取机，卷成一定规格片卷，或用切片机在线切成一定规格的平片。

[0012] 整个生产工艺进行的同时，产生一定量的边角料；二次热成型时也会产生不合格的制品及边框料，由于原材料价格高，将这些边框边角料的回收利用是十分重要的。这些边框边角料均是非晶的，在投入干燥前必须先结晶，提高其耐热程度以适应干燥工艺要求。其结晶工艺流程为：回收边框边角料，经粉碎机粉碎后的粉碎料进入带有搅拌器的结晶器，通以热空气加热进行结晶。结晶工艺温度为 80℃ -120℃。

[0013] 为了改变聚乳酸 PLA 片材的物理性能和表面性能，可以采用多台挤出机进行同步挤出，成为共挤聚乳酸 PLA 复合片材。在共挤聚乳酸 PLA 片材表面层添加抗静电剂 / 防粘剂 / 抗紫外线剂等助剂，使片材具有抗静电 / 防粘 / 抗紫外线等功能性共挤聚乳酸 PLA 复合片材；若是在工艺中加入阻隔材料，则需要添加粘结剂，使产品成为高阻隔性能的聚乳酸 PLA 复合片材。

[0014] 本发明按照上述工艺技术方案进行，采取积极措施把握干燥、冷却等关键环节，达到产出优质的、二次加工性能优良的聚乳酸 PLA 片材的目的。

## 附图说明

[0015] 附图 1 是本发明的生产工艺及设备流程示意图，附图 2 是本发明边框边角料回收利用的生产工艺示意图。图中数字标明流程中相关设备：1、干燥器，2、挤出机，3、过滤网，4、熔体泵，5、分配器、模头，6、冷却辊，7、测厚仪，8、切边机，9、牵引辊，10、卷取机或切片机，11、粉碎机，12、带搅拌器的结晶器。

## 具体实施方式

[0016] 根据附图说明，进一步解释本发明的具体实施方式；

[0017] 具体实施方式一：本发明所述的加工聚乳酸 PLA 片材生产工艺流程，第一步原料聚乳酸 PLA 树脂干燥，原材料进入装有分子筛的除湿干燥器 (1) 干燥，使原材料的含水量达到工艺要求，干燥工艺条件是：干燥空气温度在 80℃ -130℃之间，干燥空气露点在 -20℃ --55℃之间。第二步挤出，干燥后的原料进入挤出机 (2) 加热塑化，在挤出机机筒内进行充分熔融塑化，挤出的是熔融流体；第三步过滤，熔体经过过滤网 (3) 滤去熔体中的杂质及不熔物；接着是熔体通过熔体泵 (4) 使熔体均匀持续地泵向分配器、模头；第四步“铸片”，熔体膜从模头铸入冷却辊 (6)，三个冷却棍可以垂直排列、水平排列或 45 度排列，急冷工艺条件是：冷却辊温度在 20℃ -59℃之间，成型为聚乳酸 PLA 片材，成型片材经测厚仪 (7) 在线检测厚度；第五步切边，经切边机 (8) 切去多余的边料；由牵引

辊(9)牵引聚乳酸 PLA 片材至收卷机或切片机(10)；第六步收卷或切片，卷成一定规格片卷，或用切片机在线切成一定规格的平片。最后是包装，成品进入仓库，备用二次热成型加工。

[0018] 具体实施方式二：整个生产工艺实施过程中，产生一定量的聚乳酸 PLA 片材边角料，二次热成型加工时也会产生不合格的制品及边框料，将这些边框边角料粉碎后加以回用，由于这些边框边角料均是非晶的，在投入干燥前必须先结晶，以提高其耐热程度来适应干燥工艺要求。其结晶工艺流程为：回收边框边角料进粉碎机(11)粉碎，粉碎料进入带有搅拌器的结晶器(12)，通以热空气加热进行结晶。结晶工艺温度为 80℃ -120℃，然后再进入具体实施方式一工艺流程。

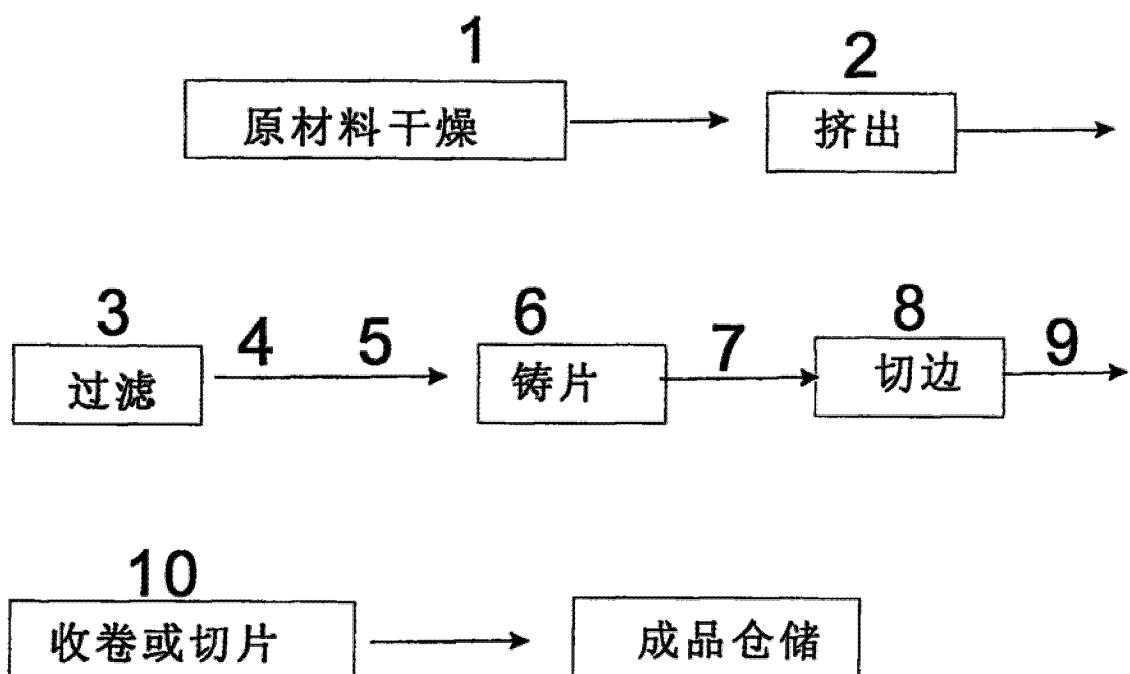


图 1

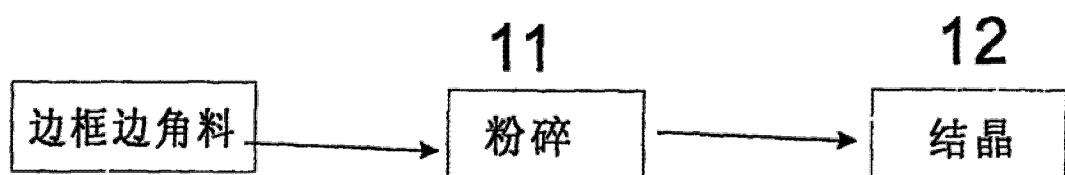


图 2