



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108129865 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(21)申请号 201711407894.6

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

(72)发明人 冯彦洪 王端 邹新良

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 万志香

(51) Int. Cl.

C08L 97/02(2006.01)

C08L 29/04(2006.01)

B65D 65/46(2006.01)

D21B 1/36(2006.01)

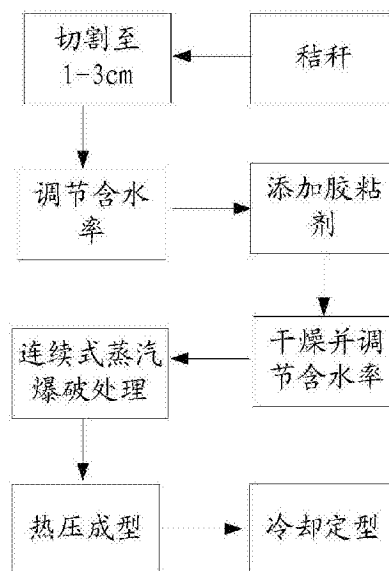
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

秸秆生物质容器及其制备方法

## (57)摘要

本发明公开了一种秸秆生物质容器的制备方法,包括以下步骤:取秸秆与水搅拌,调节含水率至40-60%;于密封袋中放置8-14h;蒸汽爆破,得秸秆纤维,干燥至含水率为5-15%;添加胶黏剂,混匀;以绝干重计,所述秸秆纤维与所述胶黏剂的比例为10:(1~3);所述胶黏剂为聚乙烯醇;热压成型;冷却定型。本发明所述生物质容器的制备方法为整体性的完整处理方式,具有环境友好、能耗低、简单易操作的特点,适合推广,制备得到的秸秆生物质容器成型性好、力学性能佳、荷载能力强,且环保可降解、固化后仍可实现二次成型加工。



1. 一种秸秆生物质容器的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 取秸秆与水搅拌,调节含水率至40-60%;
  - (2) 于密封袋中放置8-14h;
  - (3) 蒸汽爆破,得秸秆纤维,干燥至含水率为5-20%;
  - (4) 添加胶黏剂,混匀;以绝干重计,所述秸秆纤维与所述胶黏剂的比例为10:(1~3);所述胶黏剂为聚乙烯醇;
  - (5) 热压成型;
  - (6) 冷却定型。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(4)所述聚乙烯醇为粉末状聚乙烯醇,所述粉末状聚乙烯醇的粒径为50-300 $\mu\text{m}$ ,醇解度为70-95%。
3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述蒸汽爆破采用螺杆式蒸汽爆破机。
4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述螺杆式蒸汽爆破机的爆破参数如下:温度为110-150 $^{\circ}\text{C}$ ,压力为0.5-2MPa。
5. 根据权利要求1任一项所述的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 取稻草秸秆与水搅拌,调节含水率至50%;
  - (2) 于密封袋中放置12h;
  - (3) 蒸汽爆破,得稻草纤维,干燥至含水率为10%;
  - (4) 添加胶黏剂,混匀;以绝干重计,所述秸秆纤维与所述胶黏剂的比例为10:1.5;所述胶黏剂为聚乙烯醇;
  - (5) 热压成型;
  - (6) 冷却定型。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的制备方法,其特征在于,步骤(3)所述干燥为:于烘箱内进行干燥,所述干燥温度不高于105 $^{\circ}\text{C}$ 。
7. 根据权利要求1-5任一项所述的制备方法,其特征在于,步骤(4)所述混匀为:使用高速混料机,混合2-15min。
8. 根据权利要求1-5任一项所述的制备方法,其特征在于,步骤(5)所述热压成型为:将所述秸秆纤维与所述聚乙烯醇的混合物置于模具中,于模压机上预热1-5min后,于温度150-220 $^{\circ}\text{C}$ ,压力5-20MPa条件下,热压1-420s。
9. 根据权利要求1-5任一项所述的制备方法,其特征在于,步骤(6)所述冷却定型为:将制得容器从模具中取出,经过自然冷却,即得。
10. 一种秸秆生物质容器,其特征在于,由如权利要求1-9任一项所述的制备方法制备得到。

## 秸秆生物质容器及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于容器制造领域,特别涉及一种秸秆生物质容器及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 据国家发展改革委、农业部的统计数据,2015年全国主要农作物秸秆理论资源量为10.4亿吨,可收集资源量为9.0亿吨。作为一种丰富的生物质资源,目前不仅没有得到有效的利用,而且带来了一系列的环境污染问题。

[0003] 一直以来,国家非常重视农作物秸秆的综合利用,秸秆的综合化利用虽然取得了一定成效,但总体而言我国的秸秆资源的利用情况还处于初步发展阶段,目前还是以秸秆的利用还是以“秸秆肥料化”即以秸秆还田为主,并未将秸秆资源的优势最大化发挥出来。

[0004] 秸秆的利用方式有很多,其中将秸秆用于生物质容器的制造是一种有效的利用方式。该类生物质容器是一种环保产品,在其生产过程中也不会带来污染问题,在使用后可以在自然界生物降解,不会带来环境污染问题。此外,由于秸秆资源的丰富性和成本较低的特点,用其生产的生物质容器是一种具有市场竞争力的产品,具有广阔的发展前景。

[0005] 但是,由于秸秆本身的塑性较差,且机械粉碎无法有效改善稻草的表面特性,直接在模具内热压成型的各类秸秆制品的成型性较差、力学强度较弱。

[0006] 现有的各类秸秆制品的制备工艺中,或是需要采用大量化学药品处理、或是加工步骤复杂耗时,或是原辅助材料成本较高,或是胶黏剂生物降解性不足,上述存在的一系列问题,致使生物质容器力学性能不佳、能耗大、生产成本较高,无法切实有效地实现环境保护,不利于大面积推广。

[0007] 因此,有必要寻找一种环保高效的方法以实现制备环境友好型秸秆生物质容器。

### 发明内容

[0008] 基于此,针对上述问题,本发明提供了一种环境友好型的秸秆生物质容器及其制备方法。

[0009] 具体技术方案如下:

[0010] 一种秸秆生物质容器的制备方法,包括以下步骤:

[0011] (1) 取稻草秸秆与水搅拌,调节含水率至40-60%;

[0012] (2) 于密封袋中放置8-14h;

[0013] (3) 蒸汽爆破,得稻草纤维,干燥至含水率为5-20%;

[0014] (4) 添加胶黏剂,混匀;以绝干重计,所述稻草纤维与所述胶黏剂的比例为10:(1~3);所述胶黏剂为聚乙烯醇;

[0015] (5) 热压成型;

[0016] (6) 冷却定型。

[0017] 在其中一些实施例中,上述聚乙烯醇为粉末状聚乙烯醇,所述粉末状聚乙烯醇的粒径为50-300 $\mu$ m,醇解度为70-95%。

- [0018] 在其中一些实施例中,上述蒸汽爆破采用螺杆式蒸汽爆破机。
- [0019] 在其中一些实施例中,上述螺杆式蒸汽爆破机的爆破参数如下:温度为110-150℃,压力为0.5-2MPa。
- [0020] 在其中一些实施例中,上述秸秆生物质容器的制备方法包括以下步骤:
- [0021] (1)取稻草秸秆与水搅拌,调节含水率至50%;
- [0022] (2)于密封袋中放置12h;
- [0023] (3)蒸汽爆破,得稻草纤维,干燥至含水率为10%;
- [0024] (4)添加胶黏剂,混匀;以绝干重计,所述稻草纤维与所述胶黏剂的比例为10:1.5;所述胶黏剂为聚乙烯醇;
- [0025] (5)热压成型;
- [0026] (6)冷却定型。
- [0027] 在其中一些实施例中,上述干燥为,于烘箱内进行干燥,所述干燥温度不高于105℃。
- [0028] 在其中一些实施例中,上述混匀为:使用高速混料机,混合2-15min。
- [0029] 在其中一些实施例中,上述热压成型为:将所述稻草纤维与所述聚乙烯醇的混合物置于模具中,于模压机上预热1-5min后,于温度150-220℃,压力5-20MPa条件下,热压1-420s。
- [0030] 在其中一些实施例中,上述冷却定型为:将制得容器从模具中取出,经过自然冷却,即得。
- [0031] 本发明的目的还在于提供一种秸秆生物质容器,具体技术方案如下:
- [0032] 一种秸秆生物质容器,由上述的秸秆生物质容器的制备方法制备得到。
- [0033] 基于上述技术方案,本发明具有以下有益效果:
- [0034] 本发明发明人通过大量创造性劳动,调节秸秆含水率后,通过于密封袋中放置的方法使得水分渗透至秸秆内部,蒸汽爆破时水分从秸秆细胞内部变成水蒸气,从而软化秸秆细胞、提高蒸汽爆破效果,从而易于分离纤维束得到秸秆纤维;根据所得到的秸秆纤维,选择了聚乙烯醇作为胶黏剂,该胶黏剂与该秸秆纤维之间具有良好的相容性,且热塑性好,将该胶黏剂与秸秆纤维以一定比例混合,热压,经过这样具有整体性的完整处理方式制备得到的秸秆生物质容器成型性好、力学性能佳、荷载能力强,且环保可降解、固化后仍可实现二次成型加工。
- [0035] 上述胶黏剂选用粉末状、粒径300μm以下的聚乙烯醇,与秸秆纤维可直接干法混合,混合效率高且均匀,省去了传统胶黏剂需溶解、喷洒、干燥的环节,步骤简单、高效且能耗低。
- [0036] 上述蒸汽爆破采用螺杆式蒸汽爆破机,在秸秆含水率控制在40-60%的情况下,可实现不外加蒸汽,通过螺杆的挤压剪切生热,把物料中的水加热变成水蒸气,从而实现蒸汽爆破,进一步节省能耗。
- [0037] 本发明所述秸秆生物质容器的制备方法不仅解决了秸秆类生物质资源的利用问题,同时在此制备稻草纤维的过程中,使用水量小,不使用化学试剂,不存在水污染和化学污染问题,具有环境友好、能耗低、简单易操作的特点,适合推广。
- [0038] 采用本发明所述方法制备得到的秸秆生物质容器成型性好、力学性能佳、荷载能

力强,且原料材料均为环境友好型原料,可实现生物降解。

### 附图说明

[0039] 图1为制备秸秆生物质容器的工艺流程图;

[0040] 图2为制备秸秆生物质容器的凹凸模具示意图;

[0041] 图3为实施例1制备得到的秸秆生物质容器。

### 具体实施方式

[0042] 为了能够更清楚地理解本发明的技术内容,特举以下实施例详细说明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。

[0043] 除非另有定义,本发明所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的人员通常理解的含义相同。本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不用于限制本发明。本发明所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0044] 实施例1-2,对比例1-5

[0045] 发明提供了一种秸秆生物质容器的制备方法,包括以下步骤,每一实施例或对比例对应的工艺参数如表1所示,工艺流程如图1所示。

[0046] (1)调湿处理:

[0047] 取自然风干的稻草秸秆,采用切草机切割稻草秸秆至1-3cm,称取稻草秸秆,加入相应质量的自来水,将其放入混料机中搅拌,调节稻草秸秆的含水率调节,于密封袋中放置一定时长;

[0048] (2)蒸汽爆破预处理:

[0049] 将调湿处理的稻草放入螺杆式蒸汽爆破机中进行蒸汽爆破,经测定,其爆破参数为温度110-150℃,压力为0.5-2MPa,获得蒸汽爆破稻草纤维,将其放于烘箱中干燥,并调节含水率。

[0050] (3)添加胶黏剂:

[0051] 取以绝干重量计为100重量份的上述蒸汽爆破稻草纤维,加入15重量份的粉末状聚乙烯醇(PVA)放于高速混料机中混合10min;

[0052] (4)热压成型:

[0053] 将混合均匀的秸秆纤维和PVA放于如图2所示凹凸模具的凹模中,将模具放于模压机上预热1-3min后热压成型,其中,上述模具的锥度为1:1.4,设置热压温度为200℃,压力为12MPa,热压成型时间为1-420s;

[0054] 在其它实施方式中,上述模具可根据需要进行锥度或形状的调整替换。

[0055] (5)冷却定型:

[0056] 开模后将制得容器取出,经过自然冷却,即可得到秸秆生物质容器。

[0057]

制备工艺步骤/条件		实施 例 1	实施 例 2	对比 例 1	对比 例 2	对比 例 3	对比 例 4	对比 例 5	
称取稻草秸秆(kg)		50	30	50	50	50	50	50	
加水 (kg)		50	30	150	50	50	50	50	
搅拌 (min)		10	15	10	10	10	10	10	
调节含水率 (步骤 1)		50%	45%	75%	50%	50%	50%	50%	
密封袋中放置		12h	10h	12h	12h	0h	12h	12h	
蒸汽爆破		螺杆式蒸汽破碎机			无	螺杆式蒸汽破碎机			
调节含水率 (步骤 2)		10%	8%	10%	10%	10%	30%	10%	
胶黏剂	PVA	粒径( $\mu\text{m}$ )	150	145	150	150	150	150	无
		醇解度	88%	93%	88%	88%	88%	88%	
	淀粉	无						淀粉	

[0058] 表1

[0059] 其中,上述稻草秸秆的重量均以绝干重量计;上述调节含水率步骤中,含水率由含水率测定仪测得,切草机、混料机、螺杆式蒸汽破碎机、高速混料机、烘箱、模压机、含水率测定仪均为市售常用设备;上述蒸汽爆破是一种连续式蒸汽爆破,可实现工业化生产。

[0060] 对实施例1-2和对比例1-5所述工艺步骤制备得到的秸秆生物质容器并进行性能检测,结果如表2所示。

[0061] 其中,极值载荷(KN)的测定,参照《GBT 1041-1992塑料压缩性能试验方法》,对制得的生物质容器进行压缩实验,在电子万能试验机上进行测试,试验采用的压头是平板压头,加载方式是缓慢加载。

[0062]

项目	实施例1	实施例2	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	对比例5
外观成型效果	成型很好,表面平整	成型很好,表面平整	成型较好,表面较平整	成型较好,表面较平整	成型较好,表面较平整	表面起 泡,稍有 裂纹	成型差
极值载荷(KN)	2.1	1.8	1.3	0.5	1.2		

[0063] 表2

[0064] 由表2结果可知,对比例1所述的制备方法,前处理中含水率过高,导致摩擦挤压效

果差,蒸汽爆破效果降低,秸秆纤维分离不完全,导致与PVA的相容性降低,最终制备得到的秸秆生物质容器表面平整程度略低于实施例1-2,且荷载能力较差。

[0065] 对比例2所述的制备方法,因未采用蒸汽爆破,秸秆纤维分离效果不好,同时秸秆表面存在较高含量的蜡质与二氧化硅导致与PVA的相容性低,混合不均匀,最终制备得到的秸秆生物质容器表面平整程度低于实施例1-2,且荷载能力差。

[0066] 对比例3所述的制备方法,未采用将调节含水率后的秸秆置于密封袋中放置一定时长,其蒸汽爆破效果也较差,从而导致外观、荷载能力均不如实施例1-2。

[0067] 对比例4所述的制备方法,在蒸汽爆破后、与PVA混合前,干燥不够充分,含水率较高,导致热压成型所需的时间延长,且制品表面会起泡,成型后泄压时产生裂纹。

[0068] 对比例5采用淀粉作为胶黏剂,其热塑性差,不适用于制备容器类异型产品。

[0069] 而本发明实施例1-2所述的制备方法热压所需时间快速、合理,制备得到的秸秆生物质容器外观成型效果好,表面平整美观,并具有较高极值载荷,力学性能好,载荷能力强,有效解决了秸秆类生物资源的利用问题,同时还具有生物可降解、环境友好的特点。其中,实施例1制备得到的生物质容器如图3所示。

[0070] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

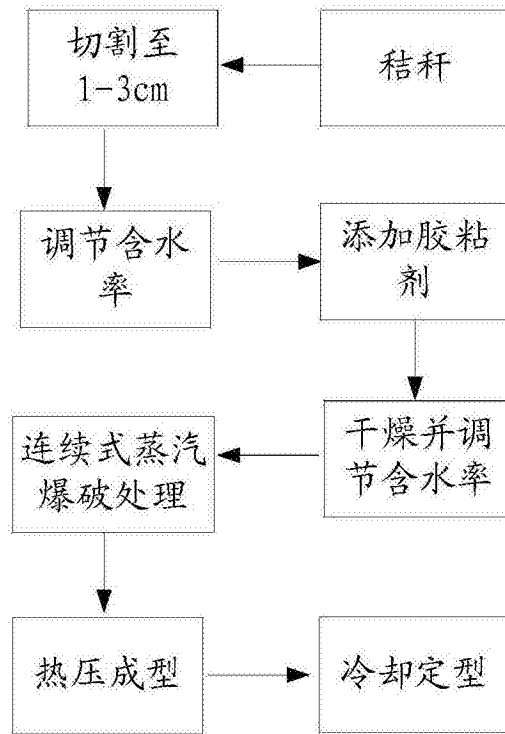


图1

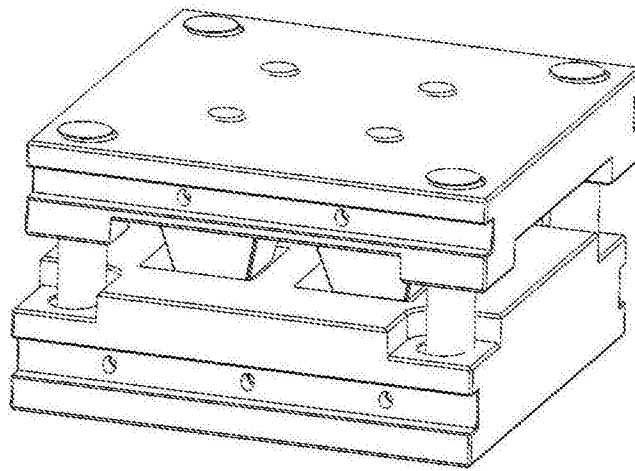


图2



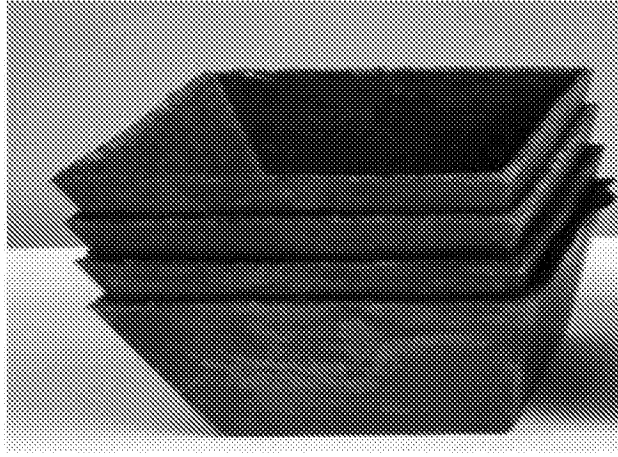


图3