



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 106239671 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201610689345.1

(22)申请日 2016.08.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106239671 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(73)专利权人 中国水稻研究所

地址 311400 浙江省杭州市富阳区富春街
道水稻所路28号

专利权人 安徽省桐城市水稻研究所

(72)发明人 欧阳由男 曹立勇 汪向东

曾凡荣 陈再高 王艳丽 秦叶波
蒋玉根 叶淑珍

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

代理人 张晓红

(51)Int.Cl.

B27K 9/00(2006.01)

B27K 5/00(2006.01)

B27J 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101440586 A,2009.05.27,全文.

CN 105617935 A,2016.06.01,全文.

CN 102764611 A,2012.11.07,说明书第4-9
段.

审查员 龙颖

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用

(57)摘要

一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用,属于再生资源利用技术领域。包括:1)选用铡草机和生物质颗粒机,备用;所述的生物质颗粒机为具有具孔模板、具齿压辊的平模型颗粒机或环模型颗粒机,具孔模板的孔径为1-10mm,具齿压轴的齿深为0.1-5mm,齿间距为1-10mm,其造粒动力为生物质颗粒机额定功率的0.1-1倍;2)将农作物秸秆经过铡草机切碎成0.5-20cm的短秸秆;3)将短秸秆放入生物质颗粒机中,经板辊挤压,制成絮状纤维品。上述一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用,简化了秸秆纤维化处理方法,提高了效率,处理秸秆时不产生废气、废水和固体废弃物,不污染环境,为后续的资源化、肥料化和基质化等利用提供了便利。

1. 一种农作物秸秆两步纤维化方法制成的农作物絮状纤维品在制备有机肥、秸秆纤维板材、建筑用砖中的应用,该农作物絮状纤维品采用以下方法制备:

1) 调节铡草机铡草长短螺杆,将水稻鲜秸秆切碎成14-20cm的短秸秆;

2) 选用节能高效饲料颗粒机,颗粒机模板孔径为1-10mm,压轴的齿深为0.1-5mm,齿间距为1-10mm,其造粒动力为节能高效饲料颗粒机额定功率的0.1-0.4倍;

3) 将切碎的新鲜短秸秆放入节能高效饲料颗粒机中,经节能高效饲料颗粒机的板辊挤压,利用板辊摩擦生产的高温条件,将短秸秆絮化同时进行加热熟化,制成絮状纤维品。

2. 如权利要求1所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法制成的农作物絮状纤维品在制备有机肥、秸秆纤维板材、建筑用砖中的应用,其特征在于步骤1)中:农作物秸秆经过铡草机切碎成16-18cm的短秸秆。

3. 如权利要求1所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法制成的农作物絮状纤维品在制备有机肥、秸秆纤维板材、建筑用砖中的应用,其特征在于步骤2)中:颗粒机模板孔径为3-5mm。

4. 如权利要求1所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法制成的农作物絮状纤维品在制备有机肥、秸秆纤维板材、建筑用砖中的应用,其特征在于步骤2)中:具齿压轴的齿深为2-3mm。

5. 如权利要求1所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法制成的农作物絮状纤维品在制备有机肥、秸秆纤维板材、建筑用砖中的应用,其特征在于步骤2)中:齿间距为2-5mm。

一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于再生资源利用技术领域,具体为一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用。

背景技术

[0002] 农作物秸秆是籽实收获后纤维成分含量很高的农作物残留物,包括玉米、稻草、小麦、马铃薯等的秸秆。据联合国环境规划署(UNEP)报道,世界上种植的各种农作物,每年产生的秸秆17亿吨,其中被利用的秸秆等农林废弃物不足2%。我国是一个农业大国,秸秆资源非常丰富,每年产量达数亿吨。据研究,我国的农作物秸秆年产量约为6亿吨,其中玉米秸秆2亿多吨,小麦秸秆1亿多吨,水稻秸秆1亿多吨,油料作物秸秆约500万吨,豆类作物秸秆约300万吨,其它杂粮秸秆约200万吨,薯类、藤叶约160万吨,棉花秆约140万吨,甘蔗残枝约650万吨。除秸秆直接还田和收集损耗约占15.0%外,秸秆可获得量约为5亿吨。这丰富的秸秆资源在我国的利用率却很低,目前仅为33%,其中大部分未加处理,经技术处理后利用的仅占2.6%。其余大部分秸秆被作为废弃物焚烧掉或是仅仅当作燃料,不仅造成了自然资源的浪费,而且污染日益恶化的人类生存环境,已引起了社会各方面的广泛关注。其中,农业烧荒现象多年存在,仅仅凭借行政部门的单纯“禁烧”,难以解决农业秸秆焚烧问题。要减少乃至杜绝烧荒问题,要注意解决好秸秆的出路问题,即如何提高农业秸秆的综合利用率,使其变废为宝、废物资源化。目前对稻草秸秆的利用,仅限于还田以及掺入肥料发酵。稻草还田,一方面受到数量限制,另一方面还受时间限制。如果短时间里不能腐烂,就会影响下一季农作物的种植,至于掺入有机肥料发酵,数量更受限制,这些利用都有明显的局限性,也无法解决大量农作物秸秆的综合利用问题。农作物秸秆的利用如果仅以初始状态,采用传统的农家处理技术,是难以进行规模化开发的,而将农作物秸秆纳入工业化开发的范围,农作物秸秆才有可能真正成为一个可造福人类的天然资源。农业秸秆资源化的途径主要有秸秆还田(绿肥)、能源化(生物质能)、原料化(用于建筑、印刷等行业)、饲料化、基料化等。所有上述资源化利用途径的首要前提均需要秸秆粉碎。秸秆粉碎的越细,后续的资源化利用效率越高,越省时省事,最佳的是将秸秆纤维化。秸秆粉碎常用的工业设备有饲料粉碎机和揉搓机。饲料粉碎机粉碎时要求秸秆的含水量较低,秸秆进入粉碎机前需要晾晒或者烘干。揉搓机粉碎秸秆时,虽然对秸秆含水量要求不高,但是效率较低,耗能较高,且难以大量通过揉搓方式粉碎秸秆。截至目前为止,农作物秸秆资源化利用时的粉碎处理,一般是采用铡草机铡碎后堆积发酵,或者直接堆积秸秆发酵。

[0003] 农业秸秆纤维化的意义:目前,国内外在秸秆资源化综合利用上尚没有形成成熟的技术、生产装备与产业化规模。缺乏高效先进、经济适用的工艺技术及专用设备,是严重制约这个产业发展的主要原因。在自然资源(如木材等)日益匮乏情况下,有板材厂家试图用农业秸秆来替代木材纤维,但是只能将农业秸秆粉碎成粉末或切成碎片,无法将农业秸秆加工成纤维,对纤维板产品的质量有很大的影响。我国目前农业秸秆在代木的利用上是八仙过海,各显神通。农业秸秆在人造板、木塑、建材等行业的利用虽然轰轰烈烈,但真正有

突破性进展的不多,大多数企业都是在利用农业秸秆制作的产品上下的功夫较大,还没有人把农业秸秆作为原材料来加以研究,然而没有好的原材料是做不出好产品的。因此在产品的质量、档次和使用范围上都存有问題。农业秸秆主要含纤维素、半纤维素、木质素、淀粉、粗蛋白、酶等有机物,还含有氮、磷、钾等营养元素。由于秸秆内含物质的复杂性,在工业利用方面不是简单的粉碎或切断后搅拌均匀再加入某些化工产品经过挤出或压制就能出产品。为克服秸秆碎料表面不易粘合的缺点,必须使用大量昂贵的化学粘胶剂,不但增加了成本,而且在强度、性能上都远不如将秸秆加工成纤维后再制成的产品。要想使农业秸秆在资源化综合利用真正有效的持续发展,必须要把农业秸秆作为原材料加以深入研究,并且在对待不同的行业必须有不同的加工工艺和加工设备。秸秆纤维化以后的用途非常广泛,但仍未能进行大量生产,主要是因为秸秆纤维的加工工艺比较复杂,成本较高,加上秸秆在代木上我国目前还处于初级阶段,没有真正推广开来。农业秸秆纤维加工的工艺:农业秸秆要采用特殊的加工工艺和专用的设备,在工艺和设备上没有形成统一的标准。要将秸秆加工成纤维状,最难解决的是要保持秸秆表皮与内部的一致性。主要有以下几种:(1)分离法。将秸秆切段后进行喷蒸处理,再用纤维解离设备将秸秆表面含有不利于胶合的物质进行有效分离,尽可能使秸秆原料呈纤维状,然后经过干燥得到秸秆纤维。这种工艺比较复杂,需用设备较多,成本较高;(2)电磨法。这种秸秆纤维的加工工艺与分离法大同小异,也是要经过加温蒸煮后再用电磨将其加工成纤维;(3)搓揉法。这种工艺与以上2种方法差不多,就是分离、电磨设备换成了搓揉设备,不同的地方在于设备成本和效率的高低;(4)汽爆法。汽爆法采用的是类似于爆米花的一种工艺,将秸秆放入一压力容器中加温、加压,然后瞬间打开释放压力,致使秸秆膨胀分离成纤维状。相比较而言,搓揉法是最好的一种工艺,它可以一直把秸秆搓揉到所需要的纤维状为止。总的来说,目前的秸秆纤维加工工艺还是比较复杂的,所需设备较多、进出料麻烦、所需时间较长且效率不高,因此成本较大。农业秸秆纤维的专用加工设备:因为农业秸秆是一种重量轻、体积大的材料。为了保证加工的产量,必须把设备做得很庞大,这样生产的车间和材料进出的场地也需要很大,给企业增加了额外的负担。因此,秸秆纤维的生产一直没有形成产业,也直接影响了下游企业的生产要求。我国目前需要的是一种专用的秸秆纤维加工设备,能大批量生产符合要求的秸秆纤维产品,并可根据用户要求随时调整使其达到一定长径比的秸秆纤维产品。目前已有的一次性加工秸秆纤维的设备所采用的是搓揉法加工工艺,将秸秆切段、蒸煮(也就是加温、加压、添加化学试剂)、搓揉、干燥几个工序放在1个设备里完成,减少了上下料的步骤,缩短了加工时间,也减少了材料的损耗。该加工设备主要的突破是在秸秆加温、加压、蒸煮过程中同时进行初步搓揉,在进一步搓揉的过程中进行干燥。

[0004] 截至目前为止生产上没有一项技术方法能满足秸秆纤维化处理,尤其是能够进行规模化和商业化的秸秆纤维化处理。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述问题,本发明的目的在于设计提供一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用的技术方案,其简化了秸秆纤维化处理方法,提高了效率,两步纤维化处理秸秆时不产生废气、废水和固体废弃物,不污染环境,为后续的资源化、肥料化和基质化等利用提供了便利。

[0006] 所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法,其特征在于包括以下步骤:

[0007] 1) 选用铡草机和生物质颗粒机,备用;所述的生物质颗粒机为具有具孔模板、具齿压辊的平模型颗粒机或环模型颗粒机,具孔模板的孔径为1-10mm,具齿压轴的齿深为0.1-5mm,齿间距为1-10mm,其造粒动力为生物质颗粒机额定功率的0.1-1倍;

[0008] 2) 调节铡草机铡草长短螺杆,将含水量为10%-90%的农作物秸秆经过铡草机切碎成0.5-20cm的短秸秆;

[0009] 3) 将步骤2)制得的短秸秆放入生物质颗粒机中,经生物质颗粒机的板辊挤压,利用板辊摩擦生产的高温条件,将短秸秆絮化同时进行加热熟化,制成絮状纤维品。

[0010] 所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法,其特征在于步骤1)中:具孔模板的孔径为2-9mm,优选3-8mm,更优选4-7mm,最优选5-6mm。

[0011] 所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法,其特征在于步骤1)中:具齿压轴的齿深为0.2-4mm,优选0.5-3mm,更优选1-2.5mm,最优选1.5-2mm。

[0012] 所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法,其特征在于步骤1)中:齿间距为2-9mm,优选3-8mm,更优选4-7mm,最优选5-6mm。

[0013] 所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法,其特征在于步骤2)中:农作物秸秆的含水量为20%-80%,优选30%-70%,更优选40%-60%。

[0014] 所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法,其特征在于步骤2)中:农作物秸秆经过铡草机切碎成1-18cm的短秸秆;优选为2-16cm的短秸秆,更优选为5-14cm的短秸秆,最优选为8-10cm的短秸秆。

[0015] 采用权利要求1所述的一种农作物秸秆两步纤维化方法制成的农作物絮状纤维品在制备有机肥、秸秆纤维板材、建筑用砖中的应用。

[0016] 铡草机:chaffcutter,以玉米秸秆、麦秸、稻草等农作物为处理物料,通过铡、切等机械粉碎,生产适用于畜牧养殖牛、羊、马、鹿饲料的饲料加工设备。因其切碎大都是粗饲料,适合牛、羊等牲畜养殖户使用。一种铡草机械,喂入机构喂料台、上下曹辊、定刀片传动机构三角带、传动轴、齿轮、万向节防护装置由防护罩组成。通过电动机或者柴油发动机等提供动力,动力主轴一端的齿轮通过齿轮箱、万向节等将经过调速的动力传递给压草辊,当待加工的物料进入上下压草辊之间时,被压曹辊夹持并以一定的速度送入铡切机构,经高速旋转的刀具切碎后经出草口抛出机外。铡草机的产量可以根据实际需要定制,从每小时不到1吨,到每小时10吨和几十吨,甚至上百吨。

[0017] 生物质颗粒机:生物质颗粒机能将农林加工的废弃物如木屑、秸秆、稻壳、树皮等生物质为原料,通过预处理和加工,将其固化成形为高密度的颗粒燃料,是替代煤油的理想燃料,既能节约能源又能减少烟尘排放,又能经济效益和社会效益,是一种高效、洁净的可再生能源。生物质颗粒机分为平模生物质颗粒机和环模生物质颗粒机。优点:随着我国对能源与环境的综合治理,生物质颗粒的炉具已经在中大城市的高档别墅或住房安装使用,不久的将来,这种方便、节能、无污染的绿色能源将成为紧俏商品将出现在超市或连锁店中。合理利用:生物质燃料是利用农作物的玉米杆、麦草、稻草、花生壳、玉米芯、棉花杆、大豆杆、谷壳、杂草、树枝、树叶、锯末、树皮等固体废弃物为原料,经过粉碎、加压、增密、成型,成为小棒状固体颗粒燃料。颗粒燃料是在常温条件下利用压辊和环模对木屑、秸秆等原料进行挤压而制成的。原料的密度一般为110-130kg/m³左右,成型后的颗粒密度大于1100kg/

m³, 输送、储存极为方便, 同时, 其燃烧性能大为改善。工艺流程: 为原料收集→原料粉碎→原料烘干→械制粒成型→装袋销售根据农作物的收获期不同, 要及时大量储存原料, 随后粉碎、成型。成型时注意不要随即装袋, 因热胀冷缩的原理待冷却40分钟后, 再装袋运输。秸秆燃料的特点: 成型后的颗粒燃料, 比重大, 体积小, 耐燃烧, 便于储存和运输。成型后的体积是原料体积的1/30-40, 比重是原料的10-15倍(密度为: 0.8-1.4) 热值可达3400-6000大卡, 是高挥发酚的固体燃料。秸秆燃料的用途: 秸秆成型后的颗粒燃料是一种新型的生物能源, 它可代替木柴、原煤、燃油、液化气等, 广泛用于取暖、生活炉灶、热水锅炉、工业锅炉、生物质发电厂等。主要用途: 民用取暖和生活用能: 燃料利用率高, 便于贮存; 生物质工业锅炉: 作为工业锅炉的主要燃料, 替代燃煤, 解决环境污染; 发电: 可作为火力发电的燃料。市场概况: 现今木质颗粒在美国市场的小包装零售价格为170美元/吨(2006年高达280美元); 在瑞典的交货价格为150美元/吨(2006年高达250美元)。国内颗粒燃料市场还不完善, 广东省木质颗粒批发价元/吨(2006年高达1100元/吨), 大连地区木质颗粒批发价为人民币元/吨, 农作物秸秆颗粒批发价为人民币元/吨, 北京地区约为人民币650元/吨。国家发改委生物质成型燃料发展规划提出, 在2010年前, 结合解决农村基本能源需要和改变农村用能方式, 开展生物质颗粒燃料应用示范点建设年消耗颗粒燃料500万吨, 代替万吨煤。到2020年, 使生物质颗粒燃料成为普遍使用的一种优质燃料。年消耗颗粒燃料万吨, 代替万吨煤。目前煤炭市场价格对生物质市场有一定的冲击, 生物质能源及生物质相关设备的推广仍然任重道远。

[0018] 生物质颗粒机设计是用于秸秆等生物质在水分含量较低, 较为干燥时造粒, 造出来的粒是很硬很硬的, 便于燃烧; 而本发明用颗粒机做秸秆纤维处理是利用了它的辊压碾碎功能, 不是用于辊压造很硬很硬的颗粒, 所以秸秆的含水量相对较高, 最好是新鲜秸秆, 如此在使用时就不需要原来匹配用于生产生物质颗粒那样大的功率。

[0019] 上述一种农作物秸秆两步纤维化方法及其应用, 简化了秸秆纤维化处理方法, 提高了效率, 适于流水线作业、规模化和商业化; 本发明的农作物秸秆收集后直接进入机械流水作业, 不需要经过晾晒或烘干, 减少了秸秆处理的操作步骤, 降低了能耗; 本发明中铡短秸秆在经板辊颗粒机时, 利用板辊摩擦生产的高温条件, 在将秸秆絮化同时进行加热熟化, 进行较为彻底的纤维化; 本发明的农作物秸秆两步纤维化处理技术, 不产生废气、废水和固体废弃物, 不污染环境; 本发明处理的絮状农作物纤维, 为后续的资源化、肥料化和基质化等利用提供了便利; 如若发酵制备有机肥, 则絮状秸秆纤维仅需要极短的发酵时间和节省或不适用发酵菌; 如若制作秸秆纤维板材, 则可直接进入板压机无需拌胶造板; 如若制建筑用砖等材料, 则直接进入制砖机无需添加任何粘合剂制砖。

具体实施方式

[0020] 以下结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0021] 实施例1

[0022] 铡草机选用郑州市捷恒机械设备有限公司生产的“9Z-0.4型铡草机”, 颗粒机选用章丘市绣惠瑞德机械厂生产的“250型节能高效饲料颗粒机”, 秸秆为水稻品种“内5优8105”的鲜秸秆, 调节铡草机铡草长短螺杆, 将秸秆切碎长度调为5cm, 颗粒机模板孔径为2.5mm, 压轴的齿深为0.5mm, 齿间距为2.5mm, 动力为5kw(颗粒机造粒动力为15kw), 将水稻鲜秸秆

经过上述铡草机和饲料颗粒机后,秸秆成为絮状纤维品。

[0023] 实施例2

[0024] 铡草机选用郑州市捷恒机械设备有限公司生产的“9Z-0.4型铡草机”,颗粒机选用章丘市绣惠瑞德机械厂生产的“250型节能高效饲料颗粒机”,秸秆为水稻品种“内5优8105”的鲜秸秆,调节铡草机铡草长短螺杆,将秸秆切碎长度调为0.5cm,颗粒机模板孔径为1mm,压轴的齿深为0.1mm,齿间距为1mm,动力为3kw,将水稻鲜秸秆经过上述铡草机和饲料颗粒机后,秸秆成为絮状纤维品。

[0025] 实施例3

[0026] 铡草机选用郑州市捷恒机械设备有限公司生产的“9Z-0.4型铡草机”,颗粒机选用章丘市绣惠瑞德机械厂生产的“250型节能高效饲料颗粒机”,秸秆为水稻品种“内5优8105”的鲜秸秆,调节铡草机铡草长短螺杆,将秸秆切碎长度调为20cm,颗粒机模板孔径为3mm,压轴的齿深为1mm,齿间距为2mm,动力为4kw,将水稻鲜秸秆经过上述铡草机和饲料颗粒机后,秸秆成为絮状纤维品。

[0027] 实施例4

[0028] 铡草机选用郑州市捷恒机械设备有限公司生产的“9Z-0.4型铡草机”,颗粒机选用章丘市绣惠瑞德机械厂生产的“250型节能高效饲料颗粒机”,秸秆为水稻品种“内5优8105”的鲜秸秆,调节铡草机铡草长短螺杆,将秸秆切碎长度调为15cm,颗粒机模板孔径为5mm,压轴的齿深为2mm,齿间距为5m,动力为6kw,将水稻鲜秸秆经过上述铡草机和饲料颗粒机后,秸秆成为絮状纤维品。

[0029] 实施例5

[0030] 铡草机选用郑州市捷恒机械设备有限公司生产的“9Z-0.4型铡草机”,颗粒机选用章丘市绣惠瑞德机械厂生产的“250型节能高效饲料颗粒机”,秸秆为水稻品种“内5优8105”的鲜秸秆,调节铡草机铡草长短螺杆,将秸秆切碎长度调为10cm,颗粒机模板孔径为8mm,压轴的齿深为3mm,齿间距为8m,动力为7kw,将水稻鲜秸秆经过上述铡草机和饲料颗粒机后,秸秆成为絮状纤维品。

[0031] 实施例6

[0032] 铡草机选用郑州市捷恒机械设备有限公司生产的“9Z-0.4型铡草机”,颗粒机选用章丘市绣惠瑞德机械厂生产的“250型节能高效饲料颗粒机”,秸秆为水稻品种“内5优8105”的鲜秸秆,调节铡草机铡草长短螺杆,将秸秆切碎长度调为8cm,颗粒机模板孔径为10mm,压轴的齿深为5mm,齿间距为10m,动力为8kw,将水稻鲜秸秆经过上述铡草机和饲料颗粒机后,秸秆成为絮状纤维品。