



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102050646 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 11

(21) 申请号 200910212676. 6

(22) 申请日 2009. 11. 10

(71) 申请人 江苏省农业科学院

地址 210014 江苏省南京市钟灵街 50 号

(72) 发明人 常志州 汤秋华 于建光 杜静

徐跃定 张建英

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限

公司 32200

代理人 张素卿

(51) Int. Cl.

C05F 17/00(2006. 01)

C05F 17/02(2006. 01)

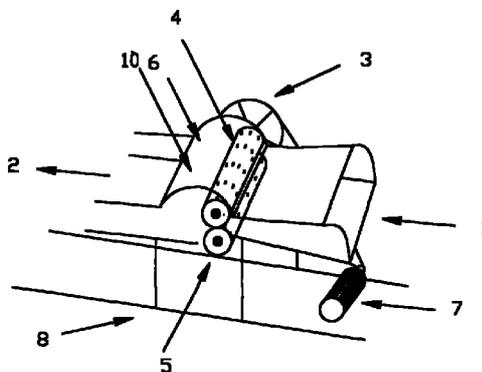
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

一种作物秸秆就地堆肥的方法与设备

## (57) 摘要

本发明涉及一种作物秸秆就地堆肥的方法与设备,属于农业环境保护研究领域。将收获后的秸秆,经改进后的秸秆粉碎机粉碎,或再经过秸秆搓揉机搓揉,按秸秆重量比添加过磷酸钙、硫酸镁或尿素,然后堆制高温发酵,并在温度上升到 65 度以上才翻堆。经在粉碎机粉碎装置前端增加进料装置,使粉碎机适应于蔓藤或茎粗类蔬菜残体进料、压碎与粉碎,使蔬菜秸秆在堆制过程中,降低氮素损失与 100% 地杀灭秸秆携带的病源生物;并极大地加快了秸秆升温、软化与腐熟进程。本发明为秸秆及时有效的处理与利用提供了关键技术与设备,为解决秸秆禁烧与遗弃以及资源化利用提供了技术支撑。



1. 一种作物秸秆就地堆肥的方法,其特征在于:将果实或籽粒收获后的秸秆,用经粉碎机将它压碎并粉碎,粉碎后秸秆长度约 2-10 厘米或再通过搓揉机进行搓揉,然后风干或添加水分至含水量为 50-65%,按重量比添加 0.1% 秸腐熟菌剂、0-5% 的过磷酸钙、0-6% 的硫酸镁或 0-5% 的尿素,就地进行堆制,当温度升高到 65℃ 以上,进行翻堆,维持 65℃ 以上高温期 5 天,或 55℃ 高温期维持 10 天即可。

2. 根据权利要求 1 所述的作物秸秆就地堆肥的方法,其特征在于:所述的果实或籽粒收获后的秸秆,是指水稻、小麦以及蔬菜秸秆残体,如:茄果类番茄、辣椒的茎、枝、叶、部分果实,瓜果类苦瓜、黄瓜、丝瓜的蔓藤、茎叶、部分果实。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的作物秸秆就地堆肥的方法,其特征在于:所述的添加重量比 0-5% 过磷酸钙、0-6% 的硫酸镁、0-5% 尿素,是指堆制水稻与小麦秸秆时,应添加重量比 3-5% 尿素,以调节氮碳比;当堆制蔬菜残体时,应添加重量比 2-5% 过磷酸钙和 3-6% 的硫酸镁,以减少堆制发酵过程中的氮素损失。

4. 权利要求 1-3 之一所述作物秸秆就地堆肥的方法所用的设备,其特征在于:在现有秸秆粉碎机基础上,在进料口 (1) 与粉碎装置 (10) 之间再增加上下两个相对转动的进料装置,即两个带有齿片 (9) 的轴 (4 和 5),轴直径为 15-20cm,两轴间隔 1 厘米,长度与粉碎机相同,齿片竖直呈 90 度、呈交错排列在轴上,齿的长、宽、厚分别是 50mm×50mm×5mm,齿距为 50mm,齿片与轴为浇铸在一起的,轴固定在粉碎机外壳的支架 (8) 上,并通过皮带或齿轮连接到粉碎机主动轮上,由主动轮提供动力来源,进料装置上方的轴以弹性方式固定在粉碎机外壳上。

5. 根据权利要求 4 所述作物秸秆就地堆肥的方法所用的设备,其特征在于:进料装置上方的轴 (4) 以弹性方式固定在粉碎机外壳 (8) 上,当喂料过多,可弹起 1-2 厘米,便于连续进料,茎粗的蔬菜残体通过进料装置,可以被压碎,蔓腾类蔬菜残体通过进料装置可以避免因粉碎机刀片转动对进料产生的推力而造成的进料困难。

## 一种作物秸秆就地堆肥的方法与设备

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及一种作物秸秆就地堆肥的方法与设备，是一种解决秸秆焚烧或遗弃减轻环境污染与废弃物资源化利用的关键技术，属于农业环境保护研究领域。

### 背景技术：

[0002] 我国作物秸秆资源总量约 6.4 亿 t，其中稻草 1.9 亿 t，玉米秸 1.7 亿 t，麦秸 1.2 亿 t。

[0003] 近些年来，由于农业机械化程度的提高，使得农业机械取代了牲畜，从而使秸秆用作饲料的量大大减少，加上农民生活水平的提高，煤和液化气取代秸秆用于取暖做饭，随着环保意识的加强，一批以秸秆为原料的加工厂因污染问题而被关门停产，秸秆不在值钱，本可沤肥还田的秸秆因技术、资金等而被搁置，同时备受欢迎的联合收割机收后灭茬困难等等，因而使秸秆大大剩余，每当农作物成熟的时候，收割后的田野上常常是烽烟四起，火光映天，构成一道亮丽的风景图。此外，近年各地蔬菜的集中连片设施栽培后，其蔬菜秸秆残体产生量越来越大，随意遗弃情况或焚烧现象越来越多。

[0004] 据估计，每年各地燃烧的农作物秸秆总量约为 2-3 亿吨，其中综合利用率仅为 30%~40%。因焚烧秸秆造成的氮元素的损失几乎相当于我国全年化学氮肥的产量。秸秆焚烧产生的 CO、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 等有害气体危害人体健康，此外产生的一种叫碳黑气溶胶物质，具有危害人体健康、降低能见度、影响气候效应、改变对流层臭氧和光化学烟雾等特性，此外，引发火灾，造成财产损失与人身伤残或死亡，产生的烟雾影响交通等，秸秆随意遗弃，影响了周边水体环境，滋生大量蚊虫与杂草，甚至影响水体航道、泄洪、灌溉、排水等动能。

[0005] 为解决秸秆焚烧与随意遗弃给生态环境以及人民财产等造成的危害与损失，开展了众多的综合利用研究工作，归纳起来主要有：

[0006] 一是秸秆作为肥料。包括：(1) 机械化秸秆直接还田，(2) 超高茬麦套稻秸秆全量还田，(3) 秸秆覆盖还田，(4) 秸秆制有机肥料或复合肥。

[0007] 二是秸秆做饲料，养畜过腹还田。包括：(1) 秸秆青贮、微贮技术；(2) 秸秆氨化技术；(3) 膨化、压块技术等。

[0008] 三是秸秆做食用菌基料。利用农作物秸秆做食用菌基料，生产香菇、金针菇、鸡腿菇、双胞胎、平菇等食用菌的技术已较为成熟。如在江苏的高淳县每年蘑菇生产达 2500 万平方，珍稀菌 2500 万袋，年消耗秸秆 2 亿公斤。

[0009] 四是秸秆作能源燃料。(1) 秸秆热解气化；(2) 秸秆生物气化技术；(3) 秸秆压块成型及炭化技术；(4) 秸秆热电联产技术。

[0010] 五是秸秆作为工业原料和其他用途。(1) 作为造纸原料。(2) 秸秆作为新型墙体材料。(3) 秸秆生产中密度板材。(4) 秸秆农用成型加工技术。(5) 稻草生产榻榻米、榻榻米组合、禅垫、床垫、八角垫等生活用品以及秸秆画等技术。

[0011] 在上述众多秸秆处理与利用技术途径中，由于秸秆还田具有成本低、处理量大、操作简便等优点，成为秸秆处理与利用的主流技术，秸秆还田利用约占秸秆处理利用量的

70%以上。

[0012] 但是对南方稻麦轮作区而言,由于稻麦茬茬时间短,前茬秸秆的大量还田对后茬作物生长产生一定的影响。对于蔬菜秸秆残体,由于人们担心蔬菜残体带有大量病原生物,而不敢将秸秆残体还田。因此,将秸秆就地堆肥处理不仅可解决秸秆大量还田对后茬作物生长的影响,也可以避免将秸秆收集后集中堆肥处理所产生的高成本,同时,对于蔬菜秸秆残体而言,就地高温堆腐,可以有效杀灭秸秆所携带病原菌,减少农民对使用蔬菜秸秆所产生的担忧。

[0013] 有关秸秆堆腐技术,已有部分专利公开,其中:

[0014] 公开号为 CN101250074 的专利,提出一种用于参地土壤改良的秸秆堆肥及其堆制方法,该专利按重量百分比由尿素 2.00%~4.00%、磷酸二氢钾 0.30%~0.60%、硫酸亚铁 0.04%~0.08%、硼酸 0.05%~0.15%、硫酸锰 0.05%~0.15%、硫酸铜 0.04%~0.08%、硫酸锌 0.10%~0.30%、钼酸铵 0.05%~0.15%,粉碎的植物秸秆余量,共同堆制而成。

[0015] 公开号为 CN1544393 的专利,提出一种利用农业秸秆制备有机肥料的方法,专利包括储存备料、切割碎料、物料混合、生化反应、搅拌降温、堆放及包装等工序的农业秸秆制备有机肥料的方法。

[0016] 公开号为 CN101096328 的专利,提出小麦秸秆生物有机肥的方法,技术要求为小麦秸秆草粉 30-70%;禽畜粪 36-16%;米糠 23-6%;骨粉 2-3%;白糖 0.3-2%,生物素 0.8-2%;微量元素 0.5-1%。将小麦秸秆挤丝粉碎→原料混合→接种→控温控湿发酵→60 度左右烘干→添加营养素复合剂→搅拌混合→包装。

[0017] 公开号为 CN101343197 的专利,提出一种利用作物秸秆、花生稻谷壳皮、草粉自制有机肥的方法,该专利利用作物秸秆粉、花生稻谷壳粉、草粉取其中任意一种其比例为 56.3%、过磷酸钙 20%、禽畜粪 20%、尿素 0.7%、秸秆速腐剂 1%和微量元素 2%;将上述原料混合在一起搅拌均匀,每吨兑水 300-400 公斤,堆高 40 公分,在室内常温发酵或田间地头、空闲地用泥密封发酵也可,待发酵物长出菌丝白毛毛即可,然后在阴凉处风干待用。

[0018] 此外,针对秸秆的粉碎,公开号为 CN101049579 的专利,发明涉及一种秸秆粉碎机,它由皮带轮、轴承座、主轴、机架、壳体、进料斗、出料斗和转子总成,转子总成包括转子盘、支撑架和能够转动的 4 组垂片,转子盘装有两把 120 度弯刀,4 组垂片通过 4 根销轴安装在转子盘与支撑架之间,进料斗为扇形,在进料斗的底部入口处装有定刀。公开号为 CN201282663 的专利,涉及一种秸秆粉碎机,特别是一种与联合收获机配套使用的麦稻秸秆粉碎机,其特征在于:将现有小麦秸秆粉碎机的甩刀结构改进为固定刀结构,将切刀与主轴固接,以增大刀刃的切断力。

[0019] 以上专利发明虽提出了秸秆高温堆腐工艺与技术,但没有针对蔬菜秸秆残体的就地高温堆腐处理需要解决的秸秆破碎、杀灭病原菌及减少氮素损失的技术要求。针对秸秆粉碎的设备虽提出了提高粉碎效率刀片形状与固定方式的改进以及与联合收割机的连接方法,但未提及到针对蔓藤类或粗茎类的蔬菜秸秆进料、破碎与粉碎方法。

#### 发明内容:

[0020] 技术问题针对现有秸秆粉碎机难以满足蔓藤类以及茎粗类蔬菜秸秆进料、破碎

与粉碎以及快速软化与腐熟的要求和现有的秸秆堆肥工艺难以满足蔬菜秸秆就地堆制所要求的病原菌杀灭与氨氮挥发损失的要求,提出一种适应于秸秆就地高温堆肥的方法及设备。

#### [0021] 技术方案

[0022] 一种作物秸秆就地堆肥的方法,其特征在于:将果实或籽粒收获后的秸秆,用经粉碎机将它压碎并粉碎长度不超过 10 厘米或再通过搓揉机进行搓揉,然后风干或添加水分至含水量为 50-65%,按重量比添加 0.1% 秸腐熟菌剂、0-5% 的过磷酸钙、0-6% 的硫酸镁或 0-5% 的尿素,就地进行堆制,当温度升高到 65℃ 以上,进行翻堆,维持 65℃ 以上高温期 5 天,或 55℃ 高温期维持 10 天即可。

[0023] 所述的果实或籽粒收获后的秸秆,是指水稻、小麦以及蔬菜秸秆残体,如:茄果类番茄、辣椒的茎、枝、叶、部分果实,瓜果类苦瓜、黄瓜、丝瓜的蔓藤、茎叶、部分果实。

[0024] 所述的添加重量比 0-5% 过磷酸钙、0-6% 的硫酸镁、0-5% 尿素,是指堆制水稻与小麦秸秆时,应添加重量比 3-5% 尿素,以调节氮碳比;当堆制蔬菜残体时,应添加重量比 2-5% 过磷酸钙和 3-6% 的硫酸镁,以减少堆制发酵过程中的氮素损失。

[0025] 所述作物秸秆就地堆肥的方法所用的设备,其特征在于:在现有秸秆粉碎机基础上,在进料口(1)与粉碎装置(10)之间再增加上下两个相对转动的进料装置,即两个带有齿片(9)的轴(4和5),轴直径为 15-20cm,两轴间隔距离 1 厘米,长度与粉碎机相同,齿片竖直呈 90 度、呈交错排列在轴上,齿的长、宽、厚分别是 50mm×50mm×5mm,齿距为 50mm,齿片与轴为浇铸在一起的,轴固定在粉碎机外壳的支架(8)上,并通过皮带或齿轮连接到粉碎机主动轮上,由主动轮提供动力来源,进料装置上方的轴以弹性方式固定在粉碎机外壳上。进料装置上方的轴(4)以弹性方式固定在粉碎机外壳(8)上,当喂料过多,可弹起 1-2 厘米,便于连续进料,茎粗的蔬菜残体通过进料装置,可以被压碎,蔓腾类蔬菜残体通过进料装置可以避免因粉碎机刀片转动对进料产生的推力而造成的进料困难。

#### [0026] 有益效果

[0027] 本发明的优点在于:在秸秆粉碎机粉碎装置前端增加进料装置,可以满足蔓藤类与茎粗类秸秆进料、压碎与粉碎的要求,秸秆粉碎后再经过搓揉机搓揉,使稻麦秸秆组织结构破坏,利于微生物对秸秆的降解,加快了秸秆发酵升温以及软化、腐熟进程。将高温堆肥翻堆的温度提高到 70℃,有利于将秸秆中病原菌短期内百分之百地杀灭,在蔬菜秸秆堆制中添加过磷酸钙与硫酸镁可有效地降低高含氮蔬菜残体堆肥过程中氨挥发造成的氮损失,从而达到提高堆肥产品质量的目的。

[0028] 本发明的技术总体性能指标与同类技术比较的优势在于:秸秆粉碎机粉碎装置前端增加进料装置,进料装置上方的轴以弹性方式固定在粉碎机外壳上,当喂料过多,可适当弹起,便于连续进料,茎粗的蔬菜残体通过进料装置,可以被压碎,蔓腾类蔬菜残体通过进料装置可以避免因粉碎机刀片转动对进料产生的推力而造成的进料困难。使秸秆粉碎机可适应对蔓藤类与茎粗类秸秆的进料、压碎与粉碎,在稻麦秸秆粉碎后,增加搓揉机搓揉,大大加快了秸秆发酵升温以及软化、腐熟进程,可使秸秆堆腐升温、软化、腐熟时间缩短 1/3,以满足稻麦茬短时间对秸秆快速软化与腐熟的要求。

[0029] 将高温堆肥翻堆的温度提高到 65℃,有利于将秸秆中病原菌短期内百分之百地杀灭,在蔬菜秸秆堆制中添加过磷酸钙与硫酸镁可有效地降低高含氮蔬菜残体堆肥过程中氨

挥发造成的氮损失,从而达到提高堆肥产品质量的目的。

[0030] 堆制水稻与小麦秸秆时,应添加重量比 3-5% 尿素,以调节氮碳比;当堆制蔬菜残体时,应添加重量比 2-5% 过磷酸钙、3-6% 的硫酸镁,以减少堆制发酵过程中的氮素损失。

### 附图说明

[0031] 图 1 改进的秸秆粉碎机结构示意图

[0032] 图 2 改进的秸秆粉碎机进料装置结构示意图

[0033] 图中:1- 进料口;2- 出料口;3- 叶轮;4- 带齿滚轴(顺时针旋转);5- 带齿滚轴(逆时针旋转);6- 弧形挡板(可上下浮动);7- 电动机;8- 钢型支架;9- 齿片;10- 粉碎装置

### 具体实施方式

[0034] 设备改进(图 1、图 2):在现有秸秆粉碎机(石家庄科泰机械制造有限公司生产 ZC-3 型)基础上,在进料口(1)与粉碎装置(10)之间再增加上下两个相对转动的进料装置,即两个带有齿片(9)的轴(4 和 5),轴直径为 15-20cm,两轴间隔距离 1 厘米,长度与粉碎机相同,齿片垂直并呈交错排列在轴上,齿的长、宽、厚分别是 50×50×5mm,齿距为 50mm,齿片与轴为一起浇铸的,轴固定在粉碎机外壳的支架(8)上,并通过皮带或齿轮连接到粉碎机主动轮上,由主动轮提供动力来源,进料装置上方的轴以弹性方式固定在粉碎机外壳上。进料装置上方的轴(4)以弹性方式固定在粉碎机外壳(8)上,当喂料过多,可弹起 1-2 厘米高,便于连续进料,茎粗的蔬菜残体通过进料装置,可以被压碎,蔓腾类蔬菜残体通过进料装置可以避免因粉碎机刀片转动对进料产生的推力而造成的进料困难。

[0035] 实施例 1

[0036] 一幢日光温室,面积约 600m<sup>2</sup>,茄子收获后,将茄子秸秆以及部分无商品性的茄子,收集到日光温室的一侧,晾晒一天,使植株叶片呈萎蔫,用上述改进的粉碎机进行粉碎,粉碎后秸秆长度约 2-10 厘米,此时含水量约为 65%,鲜重约 3 吨,按秸秆重量(干重)的 5% 添加过磷酸钙与 5% 的硫酸镁以及 0.1% 秸秆腐熟菌剂(南京宁粮生物工程技术有限公司出品,宁粮牌 TPM 促腐剂),重量分别为 52.5、52.5、1.0 公斤,与秸秆混合后,堆制成宽约 1.5 米、高约 1.5 米、长约 4 米的条垛,用覆盖温室的草覆盖堆制的秸秆,以防止水分散发太快,堆制第 2 天,温度上升 50℃,堆制的第 3 天即升到 65%,到第 5 天,已升温到 72℃,此时进行翻堆,翻堆时,发现秸秆偏湿,将秸秆摊开风干了 1 天,第 2 天继续将秸秆进行堆制,此后,温度很快升至 55-65℃,约到第 9 天,温度又升至 70℃ 以上,开始第 2 次翻堆,此后又堆制了约 7 天,温度已降至 50℃ 左右,此时,将堆肥均匀撒到整个温室大棚,进行耕地,移栽番茄。

[0037] 实施例 2

[0038] 一稻田,面积约为 1200m<sup>2</sup>,水稻机收后,将水稻秸秆收集到稻田的一头,采用上述改进的粉碎机粉碎,并采用型秸秆搓揉机(江苏正昌集团有限公司生产秸秆搓揉机 SFSC720),进行搓揉,搓揉后的秸秆,含水量约为 55%,鲜重约为 800 公斤,按秸秆重量的 4% 添加尿素,约为 14.4 公斤,混合后,堆制成宽约 1.5 米、高约 1.5 米、长约 2 米的条垛,用塑料薄膜覆盖,堆制后第 2 天温度升高至 50℃,此后,温度一直维持在 65℃ 左右,经堆制 10 天,秸秆已基本软化发黑,此时,将堆腐后的均匀地撒到田里,经旋耕机旋耕后,基本将秸秆

翻入土内,整地后,播种小麦。

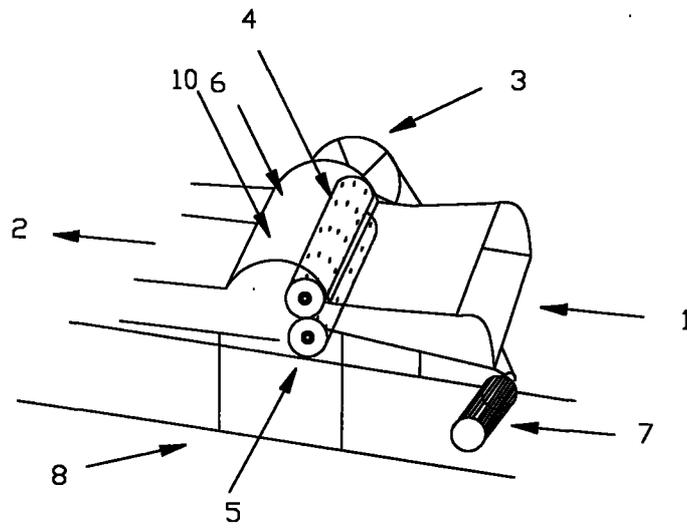


图 1

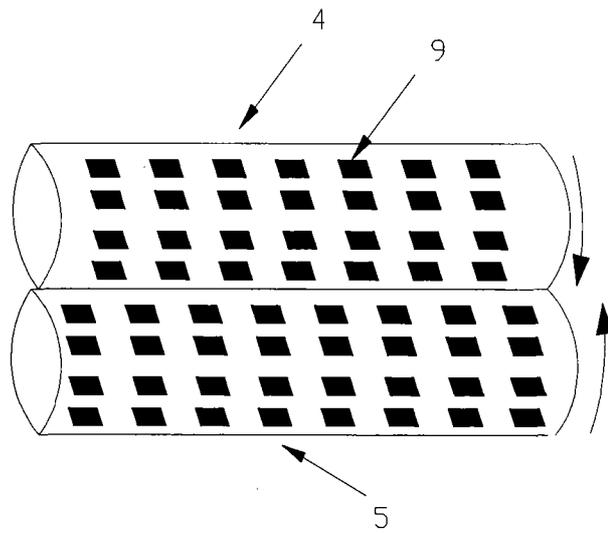


图 2