



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106984395 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201710245305.2

B02C 13/26(2006.01)

(22)申请日 2017.04.14

B02C 23/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B02C 23/02(2006.01)

申请公布号 CN 106984395 A

A01F 29/00(2006.01)

A01F 29/12(2006.01)

(43)申请公布日 2017.07.28

A01F 29/09(2010.01)

(73)专利权人 中国农业大学

审查员 朱婷

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路2号

(72)发明人 王光辉 陈启新 王志琴 王德成

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 陈波

(51)Int.Cl.

B02C 13/04(2006.01)

B02C 13/13(2006.01)

B02C 13/20(2006.01)

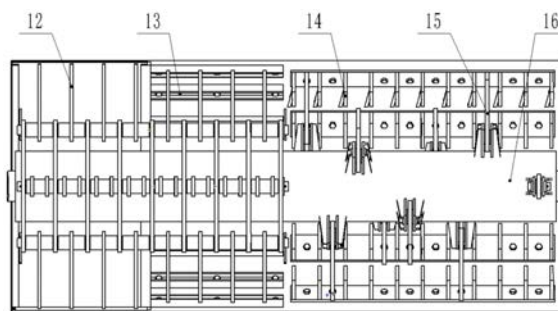
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种三粉碎室牧草粉碎机

(57)摘要

本发明涉及一种三粉碎室牧草粉碎机。该粉碎机依次包括预粉碎室、齿板粉碎室和筛网粉碎出料室。在预粉碎室的下壳体内壁上分布有定刀,在预粉碎室的上壳体上开有喂入口与喂料斗连接;在齿板粉碎室的上壳体内壁和下壳体内壁上分布有齿板;在筛网粉碎出料室的上壳体内壁上分布有齿板,并在出料室的下壳体上开有出料口与出料斗连接;其中,在出料口上设有筛网;出料斗与风机连接。主轴位于壳体内部,沿壳体的纵向布置,位于预粉碎室内的主轴上分布有动刀,位于齿板粉碎室和筛网粉碎出料室内的主轴上分布有锤片。本发明采用三粉碎室结构,牧草在不同粉碎室内逐渐粉碎之后再到达筛网进行过筛,能够实现脆性低、纤维长的牧草的高效粉碎。



1. 一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,该粉碎机包括:

壳体为上壳体和下壳体形成的封闭腔体;壳体由一端至另一端依次为预粉碎室、齿板粉碎室和筛网粉碎出料室;主轴位于壳体内部,沿壳体的纵向布置,并与主电机连接;位于齿板粉碎室和筛网粉碎出料室内的主轴上分布有锤片;

在预粉碎室的上壳体上开有喂入口与喂料斗连接,位于预粉碎室的下壳体内壁上分布有5排定刀,位于预粉碎室内的主轴上分布有动刀,动刀呈螺旋状分布在主轴上,定刀垂直于主轴设置;

在径向封闭的齿板粉碎室的上壳体内壁和下壳体内壁上分布有齿板;齿板为凹型齿板,沿壳体的纵向布置;

在筛网粉碎出料室的上壳体内壁上分布有齿板;在筛网粉碎出料室的下壳体上开有出料口与出料斗连接,在出料口上设有筛网;出料斗与风机连接,风机与风机电机连接。

2. 根据权利要求1所述一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,所述主轴上设有动刀座,动刀通过动刀销轴安装在动刀座上,且动刀能够绕动刀销轴转动。

3. 根据权利要求1所述一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,在所述定刀下方设有导向圆钢,且所述导向圆钢向筛网粉碎出料室方向倾斜一定角度。

4. 根据权利要求1所述一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,相邻两排定刀的间隔角度为 $30^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,相邻凹型齿板的间隔角度为 $20^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,位于齿板粉碎室和筛网粉碎出料室内的主轴上间隔设有圆盘支架,锤片通过锤片销轴安装在圆盘支架之间,且锤片能够绕锤片销轴转动。

7. 根据权利要求1所述一种三粉碎室牧草粉碎机,其特征在於,所述粉碎机安装在机架上;所述主轴的两端伸出壳体,并通过带座轴承固定在所述机架上。

## 一种三粉碎室牧草粉碎机

### 技术领域

[0001] 本发明属于畜牧机械技术领域,特别涉及一种三粉碎室牧草粉碎机。

### 背景技术

[0002] 畜牧业的发展和对于农田废弃物回收的要求促进了牧草加工设备的开发应用。粉碎牧草,可以降低牧草尺寸,减小堆积密度,增大比表面积,加快接触反应速度。粉碎后的牧草可以直接用于饲喂,或者为后续的加工做好准备。目前的粉碎机对于干草粉碎的粉碎效率低,特别是对纤维长度大、脆性低的牧草,如禾本科牧草,难以粉碎。

[0003] 禾本科牧草,例如羊草,由于具有长纤维,茎节刚度低,切碎机难以实现对刀。切碎后的牧草直接抛出,尺寸较大且不均匀,粉碎效果差,而直接使用锤片粉碎机粉碎,长纤维快速接触筛网,无法过筛的长纤维挂在筛孔上,会导致筛网堵塞,无法粉碎。立式粉碎机由于筛网平面垂直于主轴,当纤维挂在筛孔上后,无法回到粉碎室,也存在筛网堵塞的问题。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术不足,本发明提供了一种三粉碎室牧草粉碎机。

[0005] 一种三粉碎室牧草粉碎机,该粉碎机包括:

[0006] 壳体为上壳体和下壳体形成的封闭腔体;壳体由一端至另一端依次为预粉碎室、齿板粉碎室和筛网粉碎出料室;在预粉碎室的下壳体内壁上分布有定刀,在预粉碎室的上壳体上开有喂入口与喂料斗连接;在齿板粉碎室的上壳体内壁和下壳体内壁上分布有齿板;在筛网粉碎出料室的上壳体内壁上分布有齿板,并在筛网粉碎出料室的下壳体上开有出料口与出料斗连接;其中,在出料口上设有筛网;出料斗与风机连接,风机与风机电机连接;

[0007] 主轴位于壳体内部,沿壳体的纵向布置,并与主电机连接;位于预粉碎室内的主轴上分布有动刀,位于齿板粉碎室和筛网粉碎出料室内的主轴上分布有锤片。

[0008] 优选地,所述动刀呈螺旋状或双螺旋状分布在主轴上。

[0009] 优选地,所述主轴上设有动刀座,动刀通过动刀销轴安装在动刀座上,且动刀可绕动刀销轴转动。

[0010] 优选地,所述定刀垂直于主轴设置。

[0011] 优选地,在所述定刀下方设有导向圆钢,且所述导向圆钢向筛网粉碎出料室方向倾斜一定角度。

[0012] 优选地,在预粉碎室的下壳体内壁上分布有5排定刀,相邻两排定刀的间隔角度为 $30^{\circ}$ 。

[0013] 优选地,所述齿板为凹型齿板,沿壳体的纵向布置。

[0014] 优选地,相邻凹型齿板的间隔角度为 $20^{\circ}$ 。

[0015] 优选地,位于齿板粉碎室和筛网粉碎出料室内的主轴上间隔设有圆盘支架,锤片通过锤片销轴安装在圆盘支架之间,且锤片可绕锤片销轴转动。

[0016] 优选地,所述粉碎机安装在机架上;所述主轴的两端伸出壳体,并通过带座轴承固定在所述机架上。

[0017] 本发明的有益效果为:

[0018] (1) 本发明采用三粉碎室结构,牧草在不同粉碎室内逐渐粉碎之后再到达筛网进行过筛,提高牧草的粉碎效率,提高适口性,保证牧草到达筛网时尺寸较小,提高过筛率,避免堵塞筛网,同时降低能耗。本发明能够实现脆性低、纤维长的牧草的高效粉碎。

[0019] (2) 动定刀安装方向垂直于主轴,方便提高主轴转速,高度转动的动刀带动牧草在粉碎室内运动,实现多次对刀,每次长牧草成功架到定刀上时,动定刀配合对牧草进行切割,解决普通切碎机粉碎牧草时对刀难的问题。动刀呈螺旋状分布,对牧草初步粉碎的同时起到推料作用。

[0020] (3) 不同于常用的通过倾斜安装的尖齿齿板配合动刀粉碎并引导牧草,本发明利用螺旋安装的动刀的推料作用和风机吸引的吸料作用来推动牧草在粉碎机内的移动,故而在锤片均匀排列的情况下,齿板可以使用平行于主轴安装的凹型齿板。凹型齿板通过铸造成型,与传统的倾斜于主轴焊接成型的尖齿齿板相比,凹型齿板本身不具备推料作用,但其制作、存储、安装更为方便简单,同时可以降低牧草经过齿板粉碎室的速度,避免牧草未经充分粉碎就到达筛网粉碎出料室,保证到达筛网的牧草尺寸更小且更加提高牧草的过筛率,大大降低大尺寸牧草直接接触筛网而堵塞筛孔的几率。

[0021] (4) 螺旋状排列的动刀会带来主轴的轴向负担以及容易产生震动的问题,因此,现有粉碎机中一般不采用螺旋状排列动刀的方式。在本发明中,主轴上对称排列的锤片可以起到配重轮的效果,有效缓解螺旋状排列的定刀带来的震动问题,带座轴承的使用也能解决轴向负载的问题。

[0022] (5) 筛网可以控制牧草出料尺寸,当牧草尺寸过大无法通过筛网时,由筛网粉碎出料室的锤片带起,再由锤片和凹型齿板配合对长牧草进一步粉碎,直至牧草尺寸满足过筛要求。

[0023] (6) 风机将过筛后的牧草引入风送系统,可以送至下一工艺机械或者直接入仓,同时为粉碎室提供负压,提升过筛率,并促进牧草在粉碎室内向出料口移动。

[0024] (7) 本发明喂入方式为径向喂入,可以在较小的粉碎室直径下实现整草捆喂入,操作方便,减少人工作业。

## 附图说明

[0025] 图1为一种三粉碎室牧草粉碎机整机示意图。

[0026] 图2为去除上盖后的三粉碎室俯视图。

[0027] 图3为凹型齿板示意图。

[0028] 标号说明:1-风机电机,2-风机,3-出料斗,4-左上盖,5-合页,6-机架,7-喂料斗,8-右上盖,9-螺栓锁紧机构,10-下壳体,11-主电机,12-锤片,13-凹型齿板,14-定刀,15-动刀,16-主轴。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。应该强调的是,下述说明

仅仅是示例性的,而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0030] 如图1-图2所示为本发明提供的一种三粉碎室牧草粉碎机,其包括机架6、壳体、主轴16、定刀15、动刀16、凹型齿板13和风机2。

[0031] 左上盖4和右上盖8连接形成上壳体,左上盖4和右上盖8之间通过胶皮进行密封;上壳体和下壳体10组成壳体。下壳体10通过焊接的方式固定在机架6上。左上盖4和右上盖8分别通过合页5与下壳体10连接,并通过螺栓锁紧机构9固定。松开螺栓锁紧机构9,左上盖4和右上盖8可以绕合页进行开合,方便更换内部构件。

[0032] 主轴16安装在壳体内部,并与壳体同轴。主轴16的两端伸出壳体,并通过带座轴承固定在机架6上。主轴16通过带轮和皮带与主电机11连接,由主电机11驱动。

[0033] 壳体由右端至左端依次为预粉碎室、齿板粉碎室和筛网粉碎出料室。

[0034] 右上盖8对应的腔体为预粉碎室,并在右上盖8上开有喂入口与喂料斗7连接。喂料斗7是由底板、上板和侧板连接组成。其中,底板为直板,其前端超出上板和侧板的前端一定长度,底板与水平方向呈 $20^{\circ}$ 角度,牧草落在底板上,可依靠自重滑入预粉碎室内。径向喂料可以在较小的粉碎室直径下实现整草捆喂入。在预粉碎室的下壳体内壁上分布有定刀14,定刀14开刃。定刀14通过定刀座固定,且垂直于主轴16安装。优选地,在定刀14的下方设有导向圆钢,且所述导向圆钢向筛网粉碎出料室方向倾斜一定角度,对牧草起导向作用。预粉碎室的下壳体内壁上共设有5排定刀14,相邻两排定刀14的间隔角度为 $30^{\circ}$ 。位于预粉碎室内的主轴16上分布有动刀座,动刀座是由两个动刀支架背对背安装构成,动刀15开刃,通过动刀销轴和动刀轴套安装在动刀座上,动刀销轴由开口销固定,动刀15可绕动刀销轴转动。在动刀15无法切割时,可以绕动刀销轴转动,实现划切,降低对刀片的磨损;而动刀销轴的一端为方形,不可绕动刀座转动,实际工作时,磨损主要发生在动刀15和动刀销轴上,动刀座磨损程度低,故而,动刀座不需要时常更换,可以选择将动刀座通过焊接的方式直接固定在主轴16上。所述动刀15呈螺旋状或双螺旋状分布在主轴16上,与定刀14进行配合切割牧草的同时,对牧草起推料作用。

[0035] 左上盖4对应的腔体为齿板粉碎室和筛网粉碎出料室。在左上盖4的内壁上平行分布有8个凹型齿板13,该8个凹型齿板13平行于主轴16,相邻凹型齿板13的间隔角度为 $20^{\circ}$ 。位于齿板粉碎室和筛网粉碎出料室内的主轴16上等间隔安装有圆盘支架,锤片12通过锤片销轴和锤片轴套安装在圆盘支架之间,锤片销轴由开口销固定。锤片12可绕锤片销轴转动。

[0036] 在齿板粉碎室的下壳体内壁上分布有8个凹型齿板13,该8个凹型齿板13平行于主轴16,相邻凹型齿板13的间隔角度为 $20^{\circ}$ 。齿板粉碎室通过锤片12和凹型齿板13的作用粉碎牧草。凹型齿板13的制作、存储、安装更为方便简单,同时可以降低牧草经过粉碎室的速度,可以避免牧草未经充分粉碎就到达筛网粉碎出料室,保证到达筛网的牧草尺寸更小,提高牧草的过筛率,大大降低大尺寸牧草直接接触筛网而堵塞筛孔的几率。

[0037] 在筛网粉碎出料室的下壳体上开有出料口与出料斗3连接,在出料口上设有筛网。选择筛网可以控制牧草出料尺寸,当牧草尺寸过大无法通过筛网时,将由筛网粉碎出料室的锤片12带起,由锤片12和凹型齿板13配合对长牧草进一步粉碎,直至牧草尺寸满足过筛要求。

[0038] 出料斗3通过风机2与风送系统连接,风机2与风机电机1连接。风机2吸引,使壳体内形成负压,与螺旋状排列的动刀15的推料共同作用,推动牧草向出料口方向移动。

[0039] 牧草通过喂料斗7进入预粉碎室内,动刀15在主轴16的带动下高速转动,与定刀14多次对刀,每次长牧草成功架到定刀14上时,动定刀配合对牧草进行切割。在动刀15和定刀14的配合下,将牧草打散、破碎,并混匀。在螺旋排列的动刀15的推动和风机2的吸引下,牧草进行轴向运动到达齿板粉碎室。牧草在径向封闭的齿板粉碎室内,在锤片12和凹型齿板13的配合下,进一步粉碎牧草,降低牧草尺寸,保证长牧草得到充分粉碎后到达筛网粉碎出料室,提高牧草的破节率。大部分牧草到达筛网粉碎出料室时已经达到过筛要求,可以直接过筛,提高筛网过筛率,防止筛网堵塞,无法过筛的牧草由锤片12带起,在筛网粉碎出料室内继续运动,在锤片12和凹型齿板13的配合下继续粉碎,直至牧草达到过筛要求,风机2将过筛后的牧草引入风送系统,可以送至下一工艺机械或者直接入仓。

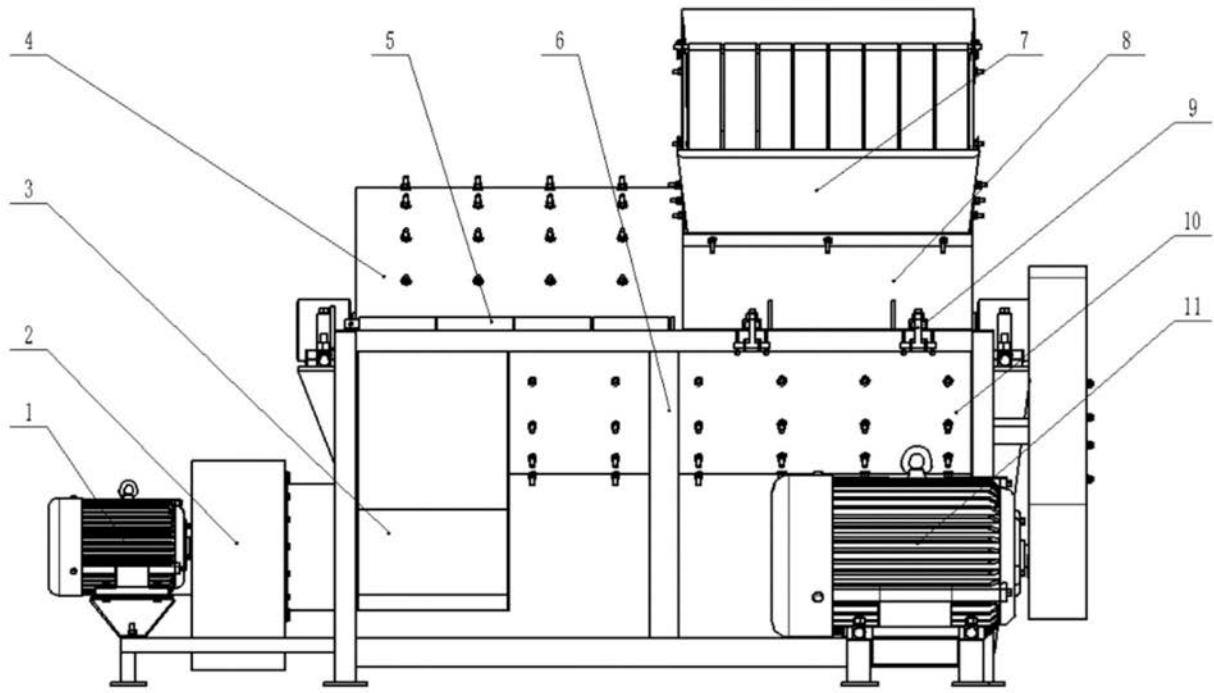


图1

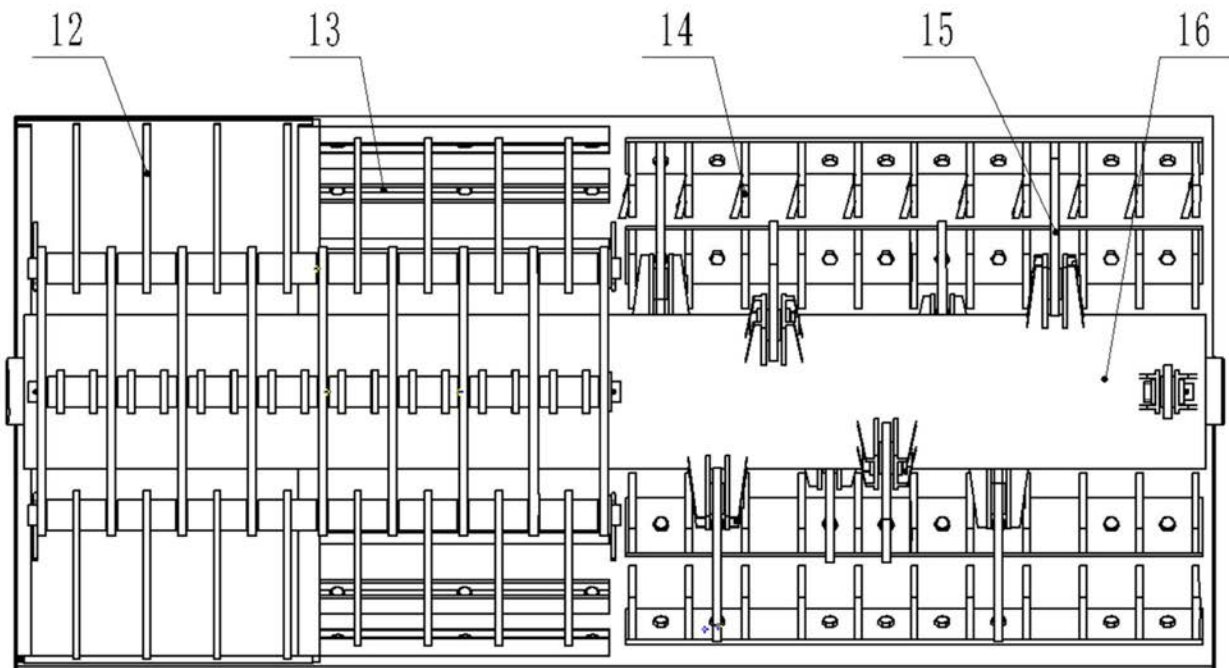


图2

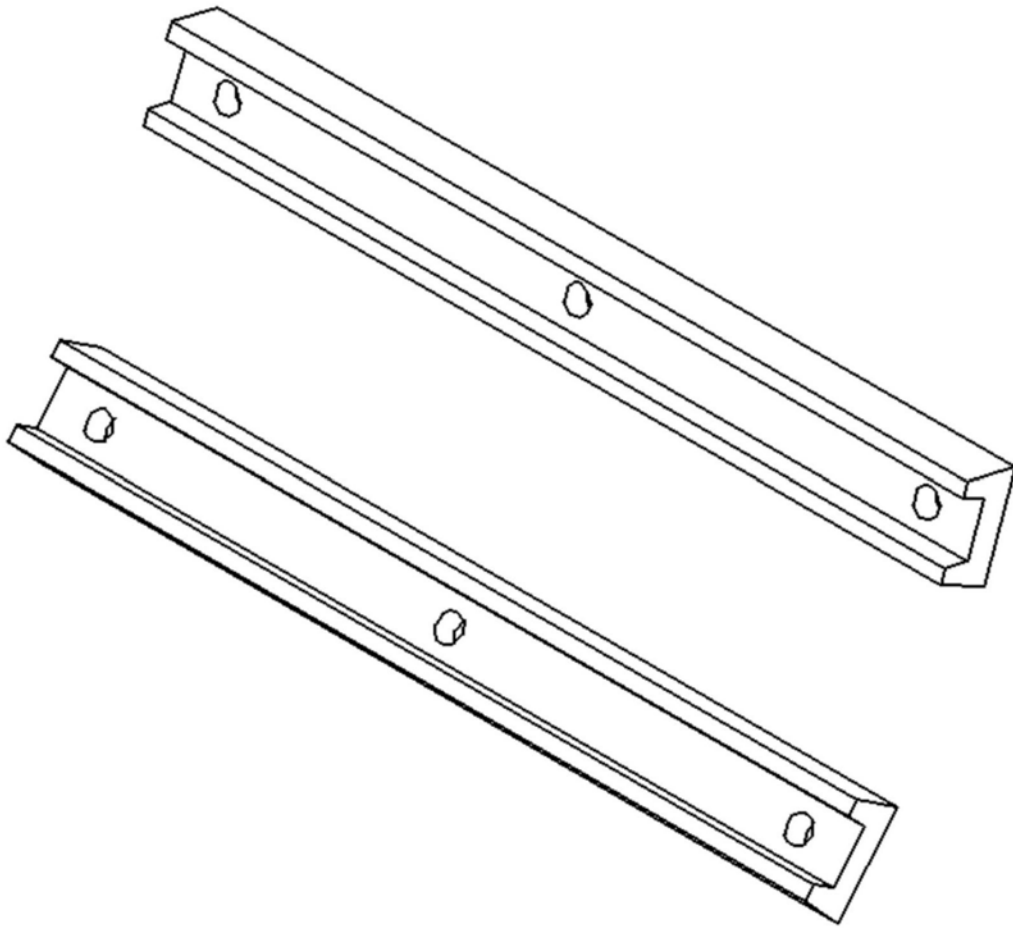


图3