



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102995473 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201210490402. 5

(22) 申请日 2012. 11. 27

(73) 专利权人 山东泉林纸业有限责任公司

地址 252800 山东省聊城市高唐县官道街
26 号

(72) 发明人 李洪法 宋明信 黄洪星 华新生
毕衍金

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限
责任公司 11223

代理人 王明霞

(51) Int. Cl.

D21B 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1031121 A, 1989. 02. 15, 全文.

CN 1129664 A, 1996. 08. 28, 全文.

US 2001/0023749 A1, 2001. 09. 27, 全文.

CN 101135118 A, 2008. 03. 05, 全文.

CN 201234470 Y, 2009. 05. 13, 全文.

CN 1697901 A, 2005. 11. 16, 1-10.

白琪林等. 近红外漫反射光谱法测定玉米秸
秆 NDF 与 ADF 含量. 《光谱学与光谱分析》. 2004,
第 24 卷 (第 11 期), 第 1345 页 - 第 1347 页.

张新爱等. 玉米秸秆包装材料的开发研
究. 《包装工程》. 2010, 第 31 卷 (第 11 期), 第
56 页 - 第 58 页和第 113 页.

刘丽英等. 玉米秸秆组分近红外漫反射光
谱 (NIRS) 测定方法的建立. 《光谱学与光谱分
析》. 2007, 第 27 卷 (第 2 期), 第 275 页 - 第 278
页.

陈洪雷. 玉米秸秆废弃物在制浆造纸领域中
的应用. 《山东轻工业学院硕士学位论文》. 2008,
第 2 页 - 第 10 页, 第 21 页 - 第 28 页.

审查员 李娜

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于造纸的玉米秸秆原料

(57) 摘要

本发明涉及一种玉米秸秆, 具体讲, 涉及一种
用于造纸的玉米秸秆原料, 为玉米秸秆皮、叶及瓢
的混合物; 所述的玉米秸秆原料为在玉米秸秆全
株的叶片有 3 ~ 5 个叶变黄, 秸秆的秆未变黄时
期的玉米秸秆进行制备而成, 所述的玉米秸秆原
料的含水量为 16 ~ 45%, 其中主要成分占干重的
质量百分比为: 纤维素 34 ~ 53%, 半纤维素 16 ~
35%, 木质素 10 ~ 16. 3%, 水溶性糖 2 ~ 14. 5%; 优
选纤维素 34 ~ 52. 3%, 半纤维素 17 ~ 32%, 木质素
13 ~ 16. 3%, 水溶性糖 2 ~ 12. 5%。所述的玉米秸
秆原料中还含有苯醇抽出物和灰分。本发明的纤
维原料的纤维含量高、可溶性糖含量低, 从而进
一步降低了其发霉、发酵的可能, 更加有利于储存和
运输, 并且更加适应造纸的工业需要。

1. 一种用于造纸的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料为在玉米秸秆全株的叶片有3~5个叶变黄,秸秆的秆未变黄时期的玉米秸秆进行制备而成,所述的玉米秸秆原料的含水量为16~45%,其中主要成分占干重的质量百分比为:纤维素34~53%,半纤维素16~35%,木质素10~16.3%,水溶性糖2~14.5%;所述的玉米秸秆原料为玉米秸秆皮、叶及瓢的混合物,所述瓢在玉米秸秆原料中的质量百分比为1~6%。

2. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料主要成分占干重的质量百分比为纤维素34~52.3%,半纤维素17~32%,木质素13~16.3%,水溶性糖2~12.5%。

3. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述瓢在玉米秸秆原料中的质量百分比为1.5~3.3%。

4. 根据权利要求3所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料至少为含有条状秸秆皮、玉米秸秆皮丝束纤维和玉米秸秆纤维的混合物,所述的条状秸秆皮为具有一定长度和宽度的玉米秸秆皮,所述玉米秸秆皮丝束纤维至少包括玉米秸秆结节部分、与结节部分复合的玉米秸秆纤维以及成束的纤维,所述的玉米秸秆纤维至少包括丝状的玉米秸秆纤维,所述瓢包括脱离于皮片的自由瓢和附着于皮片上的结合瓢。

5. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料的含水量为16~40%。

6. 根据权利要求5所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料的含水量为17~34%。

7. 根据权利要求5所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料的含水量为18~30%。

8. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中纤维素占干重的质量百分比为40~51.8%。

9. 根据权利要求8所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中纤维素占干重的质量百分比为45~51.7%。

10. 根据权利要求8所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中纤维素占干重的质量百分比为48~51.7%。

11. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中半纤维素占干重的质量百分比为18~25.5%。

12. 根据权利要求11所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中半纤维素占干重的质量百分比为18~24.5%。

13. 根据权利要求11所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中半纤维素占干重的质量百分比为18.5~21.2%。

14. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中木质素占干重的质量百分比为13~16%。

15. 根据权利要求14所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中木质素占干重的质量百分比为13~14.5%。

16. 根据权利要求1所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中水溶性糖占干重的质量百分比为2~11.5%。

17. 根据权利要求 16 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中水溶性糖占干重的质量百分比为 2 ~ 10.2%。

18. 根据权利要求 16 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中水溶性糖占干重的质量百分比为 2.4 ~ 6.0%。

19. 根据权利要求 1 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述的玉米秸秆原料中还含有苯醇抽出物和灰分,苯醇抽出物占干重的质量百分比为 4 ~ 6.7%;灰分占干重的质量百分比为 2 ~ 8.5%。

20. 根据权利要求 19 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述苯醇抽出物占干重的质量百分比为 4.5 ~ 6.3%。

21. 根据权利要求 19 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述苯醇抽出物占干重的质量百分比为 4.7 ~ 5.2%。

22. 根据权利要求 19 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述灰分占干重的质量百分比为 2 ~ 5%。

23. 根据权利要求 19 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述灰分占干重的质量百分比为 3.5 ~ 4.5%。

24. 根据权利要求 1 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中纤维素的结晶度为 40 ~ 55%。

25. 根据权利要求 24 所述的玉米秸秆原料,其特征在于,所述玉米秸秆原料中纤维素的结晶度为 45 ~ 50%。

一种用于造纸的玉米秸秆原料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种玉米秸秆,具体讲,涉及一种用于造纸的玉米秸秆原料。

背景技术

[0002] 我国是世界上秸秆资源最为丰富的国家之一,每年各类农作物秸秆的产量达到 7 亿 t 以上。玉米作为三大粮食作物之一,其副产品玉米秸秆的年产量达到 2.5 亿 t 左右,占各类农作物秸秆总量的 30% 之多,在世界上仅次于美国位居第二位。

[0003] 玉米秸秆的产量如此丰富,一直以来却未被合理有效的利用。过去人们处理秸秆的方式是少部分作为取暖做饭的材料或反刍动物的粗饲料,大部分弃之于地或就地焚烧,浓烟滚滚,不仅污染环境、破坏交通,还给人们的生产、生活、财产带来威胁。随着科技的进步以及资源、能源危机的愈演愈烈,我国政府和人民意识到合理利用农作物秸秆的重要性,从 1980 年左右到目前一直很重视农作物秸秆的综合利用,许多企业、科研院和高校都在寻找玉米秸秆综合利用的新途径。目前玉米秸秆在种植业、畜牧业以及工业生产中均有不同程度的利用,但由于技术水平和机械加工水平的限制,对玉米秸秆的利用尚属于粗加工阶段。大部分利用针对的是整株秸秆,整株进行加工,其外皮和内瓤相互干扰,给许多利用方法带来了难以解决的障碍。

[0004] 玉米秸秆由秸皮、秸瓤和秸叶构成,皮、瓤和叶各部分所含成分不一样,都有不同的用途,是一种难得的玉米秸秆原料。如秸皮的主要成份是纤维素和木质素,它强度高、韧性好,是造纸、人造板等行业的好材料。秸瓤和秸叶含有丰富的粗蛋白、粗脂肪、半纤维素和糖等,是育畜的优良饲料。但在未分离前将其用作饲料,适口性差,采食率低,咀嚼困难。采食的时候,消耗较多的体能,饲喂过程中还浪费部分精料;将其用于造纸时,由于糖和蛋白含量高,致使浆液粘度大,生产效率低,成本增加;用于人造板时,由于秸瓤的存在,板的吸水性大,质量难过关。

[0005] 而且由于整株收割的玉米秸秆茎秆粗硬,自然密度小(经测算自然堆放的干玉米秸秆密度仅为 $35 \sim 45\text{kg/m}^3$),因此,采用整株收获的玉米秸秆储存和运输是一大难题,常常由于水分的存在,使得运输成本增加,而且在贮存和运输过程中造成大量腐烂,从而限制了其应用。比较经济实用的办法是边收割边丝化,丝化后的秸秆质地变得柔软细碎,自然回弹力大大降低。采用液压打包技术,将丝化后的秸秆压缩打包,形成高密度、外形规则的方捆。有利于秸秆的储存和运输,可以取代饲料草作为牛羊的越冬口粮,也可以远距离运输作为工业原料。玉米秸秆揉丝技术、打捆技术是近年发展起来的一种新式秸秆加工方法,“玉米秸秆揉丝、打捆成套装备的研制”(新疆农机化,2008 年第 2 期)公开了一种玉米秸秆揉丝、打捆成套装备;“玉米秸秆机械化揉丝制草技术”(农机科技推广,2004. 11)提出了一种玉米秸秆揉搓加工技术,变传统的玉米秸秆横向铡切为纵向挤丝揉搓,将玉米秸秆揉搓加工成柔软的丝状饲草,玉米秸秆经挤丝揉搓加工后,破坏了秸秆表皮结构,使饲草柔软,适口性好,可提高采食率。然而,上述技术仅限于将玉米秸秆挤丝后用于饲草,大大限制了其应用范围。

[0006] 因而,如何将玉米秸秆的皮、瓢和叶进行适当的分离,改善使用性能,以提供一种性能改善的玉米秸秆原料,提高秸秆利用率,拓宽其应用领域、提高利用价值,便成为玉米秸秆原料综合利用的关键环节。

发明内容

[0007] 本发明的发明目的在于提出了一种用于造纸的玉米秸秆原料。

[0008] 为了实现本发明的目的,采用的技术方案为:

[0009] 一种用于造纸的玉米秸秆原料,所述的玉米秸秆原料为在玉米秸秆全株的叶片有 3 ~ 5 个叶变黄,秸秆的秆未变黄时期的玉米秸秆进行制备而成,所述的玉米秸秆原料的含水量为 16 ~ 45%,其中主要成分占干重的质量百分比为:纤维素 34 ~ 53%,半纤维素 16 ~ 35%,木质素 10 ~ 16.3%,水溶性糖 2 ~ 14.5%;优选纤维素 34 ~ 52.3%,半纤维素 17 ~ 32%,木质素 13 ~ 16.3%,水溶性糖 2 ~ 12.5%。

[0010] 本发明的第一优选技术方案为,所述的玉米秸秆原料为玉米秸秆皮、叶及瓢的混合物,所述瓢在玉米秸秆原料中的质量百分比为 1 ~ 6%,优选为 1.2 ~ 3.3%。

[0011] 本发明的第二优选技术方案为,所述的玉米秸秆原料至少为含有条状秸秆皮、玉米秸秆皮丝束纤维和玉米秸秆纤维的混合物,所述的条状秸秆皮为具有一定长度和宽度的玉米秸秆皮,所述玉米秸秆皮丝束纤维至少包括玉米秸秆结节部分、与结节部分复合的玉米秸秆纤维以及成束的纤维,所述的玉米秸秆纤维至少包括丝状的玉米秸秆纤维,所述瓢包括脱离于皮片的自由瓢和附着于皮片上的结合瓢。

[0012] 本发明的第三优选技术方案为,所述的玉米秸秆原料的含水量为 16 ~ 40%,优选 17 ~ 34%,更优选 18 ~ 30%。

[0013] 本发明的第四优选技术方案为,所述玉米秸秆原料中纤维素占干重的质量百分比为 40 ~ 51.8%,更优选 45 ~ 51.7%,最优选 48 ~ 51.7%。

[0014] 本发明的第五优选技术方案为,所述玉米秸秆原料中半纤维素占干重的质量百分比为 18 ~ 25.5%,优选 18 ~ 24.5%,更优选 18.5 ~ 21.2%。

[0015] 本发明的第六优选技术方案为,所述玉米秸秆原料中木质素占干重的质量百分比为 13 ~ 16%,优选 13 ~ 14.5%。

[0016] 本发明的第七优选技术方案为,所述玉米秸秆原料中水溶性糖占干重的质量百分比为 2 ~ 11.5%,优选 2 ~ 10.2%,最优选 2.4 ~ 6.0%。

[0017] 本发明的第八优选技术方案为,所述的玉米秸秆原料中还含有苯醇抽出物和灰分,苯醇抽出物占干重的质量百分比为 4 ~ 6.7%,优选 4.5 ~ 6.3%,更优选 4.7 ~ 5.2%;灰分占干重的质量百分比为 2 ~ 8.5%,优选 2 ~ 5%,更优选 3.5 ~ 4.5%。

[0018] 本发明的第九优选技术方案为,所述玉米秸秆原料中纤维素的结晶度为 40 ~ 55%,优选 45 ~ 50%。

[0019] 下面对本发明的技术方案做进一步的解释和说明。

[0020] 本发明制备了一种在玉米秸秆全株的叶片有 3 ~ 5 个叶变黄,秸秆的秆未变黄时期的玉米秸秆,经过处理后,得到了含有秸秆皮片、秸秆叶、少量秸秆瓢组成的玉米秸秆纤维原料。经过处理的玉米秸秆原料的水份含量为 16 ~ 45%,该水分含量下的纤维原料,不仅不易于发霉、发酵而变质,同时适用于多种应用的需要。不仅适用于畜牧产业,还可以用于

造纸等工业产业。而如果将所述的秸秆原料处理得水分过小,则秸秆原料的韧性减低,变得更加易折易碎,在运输过程中的损耗会增加,并且会影响玉米秸秆纤维的性能。经计算,水份含量小于 15% 的纤维原料,在运输过程中经搬运、运输过程中的颠簸和磨擦,秸秆中的纤维,尤其是较细的纤维折碎,产生大量的粉末状物质,使玉米秸秆纤维原料净重的损耗最高可达 1.7wt%,并且在运输过程中造成污染。同时,本发明的纤维原料的纤维含量较高、可溶性糖含量较低,从而进一步降低了其发霉、发酵的可能,更加有利于储存和运输,并且更加适应造纸的工业需要。

[0021] 本发明中的造纸用玉米秸秆原料为将采用在玉米秸秆全株的叶片有 3~5 个叶变黄,秸秆的秆未变黄时期的玉米秸秆经农用收割机收割、皮瓢叶分离后,在田里晾晒或风干至水分含量为 15~45% 时,收集得到的。实现上述工艺过程合理选用配套设备是关键,目前市面上加工农作物秸秆的设备很多,但是选用时要注意配套的科学性、合理性,使选配的设备发挥最大效能,保证生产的连续性,达到最佳生产率指标。由于是收割田地里的作物茎秆,因此要选用能在田间边行走边工作的设备,以保证设备的移动方便、灵活,实现田间作业。本发明选用农用收割机,在收割的同时也能实现皮瓢叶的分离。并在农用收割机上安装配套的皮瓢叶分离装置,该装置可采用多种机械形式,采用挤压、碾搓、撕裂、搅碎、揉丝等多种机械手段,从而达到将玉米秸秆的皮瓢叶分离的技术效果。处理后的秸秆经晾晒,并优选在田间晾晒;通过空气氧化、紫外线照射等因素的影响,从而起到杀菌的作用,使制备得到的玉米秸秆原料不易发生霉变,保质期延长,并且可加速秸秆中糖分、蛋白质类成分的氧化分解,从而进一步降低纤维原料中杂质的含量,进一步提高纤维素的含量,从而更加适应造纸等工业应用。

[0022] 本发明的玉米秸秆原料的有益效果为:

[0023] 1. 玉米秸秆的整秆不能大批量收购,无法实现大规模工业利用;

[0024] 2. 玉米秸秆的整秆运输,承载量低,同等运力的车辆,每辆车装货 13 吨。秸秆皮可装 35 吨。

[0025] 3. 在储存时,同等面积,堆放同样高度,玉米秸秆整秆可存放 350 公斤/平方米,玉米皮可存放 1 吨/平方米。

[0026] 4. 农民将玉米收获后,将玉米秸秆粉碎后还田(旋耕),费用:150 元/亩;由工业化秸秆收割、分离、打包回收,土地旋耕,合计费用:100 元/亩。

[0027] 5. 收购费用比较:玉米秸秆整秆为 280 元/吨,玉米秸秆皮为 280 元/吨。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明实施例 1 的农用收割机的结构图;

[0029] 图 2 为本发明实施例 1 的玉米秸秆输送示意图;

[0030] 图 3 为本发明实施例 1 的玉米收割机中秸秆皮分散装置和防堵装置安装位置示意图;

[0031] 其中:

[0032] 1- 收茎割台,2 输茎装置,3- 玉米秸秆皮瓢叶分离装置,4- 底盘,5- 驾驶室,6- 秸秆皮分散装置,7- 防堵装置,8- 收茎割台搅龙,9- 链耙总成,10- 切流滚筒,11- 轴流滚筒,12- 筛子,13- 振动筛板,14- 分配搅龙,15- 风扇。

[0033] 本发明的具体实施方式仅限于进一步解释和说明本发明,并不对本发明的内容构成限制。

具体实施方式

[0034] 实施例 1

[0035] 本发明的玉米秸秆原料的制备工艺为:利用农用收割机收割玉米秸秆全株的叶片有 3~5 个叶变黄,秸秆的秆未变黄时期的玉米秸秆,整株玉米秸秆被自动送入农用收割机内,经农用收割机内设置的皮和瓢叶分离装置除叶、茎秆切展丝化、剖瓢,得到分离的皮、瓢和叶;将处理后的纤维原料在田间晾晒,当其水分含量达到标准后,收集、整理得到玉米秸秆纤维原料。

[0036] 本发明所述的农用收割机参见图 1 和图 2,本实施例采用的农用收割机包括底盘 4,动力装置、电气装置、液压系统、驾驶室 5,收割玉米秸秆的收茎割台 1,将玉米秸秆撕裂、搅碎,并将皮、瓢、叶分离的玉米秸秆皮瓢叶分离装置 3,将收割下的玉米秸秆运送到将玉米秸秆撕裂、搅碎以及将皮、瓢、叶分离的玉米秸秆皮瓢叶分离装置 3 的输茎装置 2,各个结构之间或者各个结构同底盘直接使用紧固件连接,要保证连接强度,避免在收割玉米秸秆的过程中出现事故。

[0037] 所述的玉米秸秆皮瓢叶分离装置 3 包括用于撕裂、搅碎玉米秸秆并分离玉米秸秆皮瓢叶的轴流滚筒 11 和用于漏下分离后的瓢和叶的筛子 12。

[0038] 所述的轴流滚筒 11 上设有多个用于撕裂、搅碎玉米秸秆并分离玉米秸秆皮瓢叶的齿。

[0039] 所述的齿为螺纹状的杆齿、钉状齿或平板齿中的一种或几种。

[0040] 所述的筛子 12 上设有多个供分离的玉米秸秆瓢和叶通过的孔。

[0041] 所述的收茎割台 1 上设有割刀 A,所述的割刀 A 沿水平方向向下倾斜一定角度,这样可以避免被割刀 A 割下的玉米秸秆还没进入收割机时重新被割刀切割,使得一段秸秆掉到地面不能进入收割机搅碎。

[0042] 所述的农用收割机还包括收茎割台搅龙 8、链耙总成 9、切流滚筒 10、振动筛板 13,分配搅龙 14 和风扇 15。

[0043] 要实现玉米秸秆的撕裂、搅碎和皮、瓢、叶的分离,轴流滚筒 11 的转速可以为 500~1200r/min,本实施例选用 900r/min。

[0044] 制备得到的玉米秸秆的成分为:所述的玉米秸秆原料的含水量为 16%,纤维素 52%,半纤维素 24%,木质素 14.5%,水溶性糖 8%,苯醇抽出物 5.2%,灰分为 4.2%。纤维素的结晶度为 50%。玉米秸秆原料为玉米秸秆皮、叶及瓢的混合物,所述瓢在玉米秸秆原料中的质量百分比为 3.3%。玉米秸秆原料至少为含有条状秸秆皮、玉米秸秆皮丝束纤维和玉米秸秆纤维的混合物,所述的条状秸秆皮为具有一定长度和宽度的玉米秸秆皮,所述玉米秸秆皮丝束纤维至少包括玉米秸秆结节部分、与结节部分复合的玉米秸秆纤维以及成束的纤维,所述的玉米秸秆纤维至少包括丝状的玉米秸秆纤维,所述瓢包括脱离于皮片的自由瓢和附着于皮片上的结合瓢。

[0045] 实施例 2:

[0046] 具体方法同实施例 1,区别在于,轴流滚筒 11 的转速为 1800r/min。

[0047] 制备得到的玉米秸秆的成分为：所述的玉米秸秆原料的含水量为 30%，其中主要成分占干重的质量百分比为：纤维素 49%，半纤维素 21%，木质素 13%，水溶性糖 3.5%，苯醇抽出物 4.7%，灰分为 3.5%。纤维素的结晶度为 50%。玉米秸秆原料为玉米秸秆皮、叶及瓢的混合物，所述瓢在玉米秸秆原料中的质量百分比为 1.5%。玉米秸秆原料至少为含有条状秸秆皮、玉米秸秆皮丝束纤维和玉米秸秆纤维的混合物，所述的条状秸秆皮为具有一定长度和宽度的玉米秸秆皮，所述玉米秸秆皮丝束纤维至少包括玉米秸秆结节部分、与结节部分复合的玉米秸秆纤维以及成束的纤维，所述的玉米秸秆纤维至少包括丝状的玉米秸秆纤维，所述瓢包括脱离于皮片的自由瓢和附着于皮片上的结合瓢。

[0048] 实施例 3：

[0049] 利用农用收割机收割在玉米秸秆全株的叶片有 3～5 个叶变黄，秸秆的秆未变黄时期的玉米秸秆，整株玉米秸秆被自动送入农用收割机内，经农用收割机内设置的皮和瓢叶分离装置除叶、茎秆切展丝化、剖瓢，得到分离的皮、瓢和叶；将处理后的纤维原料在田间晾晒，当其水分含量达到标准后，收集、整理得到玉米秸秆纤维原料。

[0050] 本具体实施方式的秸秆瓢皮叶分离装置采用挤压碾搓法去叶原理实现玉米秸秆的茎叶分离。挤压碾搓法就是通过碾搓、搓擦和撕裂等综合作用，对玉米秸秆进行茎叶分离的一种方法。具体包括进料槽、压辊构件和剥叶构件。本发明的压辊机构由上下布置的两个压辊及压辊间隙调整机构组成，秸秆收割后随即被传送装置送入进料槽中，使其进入一对转速相同、方向相反的压辊进行挤压，挤压可使绝大部分秸秆叶子分布在秸秆挤压后形成的 2 个平面上。通过碾压机构对秸秆进行碾压，从而将秸秆挤压，同时将秸秆中髓部中的水分挤压，进一步除去了秸秆中的糖份，从而使得该玉米秸秆原料产品中的糖分含量减少，易于存储，不易霉变。压辊转速可以为 150～220 转/分钟，本实施例选用 280 转/分钟。秸秆经由压辊挤压，使其茎叶结合强度减小，通过刷辊去除部分叶子，再由另一对压辊将脱叶后的茎秆送出，叶子在刷辊下方被收集。并且由于秸秆中的仍含有一定量的水分，采用第一组压辊的间隙为 8～12mm，第二组压辊的间隙为 7～9mm，第二组压辊的间隙小于第一组压辊的间隙，可以更好更完全的去除秸秆中的水份。

[0051] 同时，本发明在两组压辊之间，设置刷辊，利用刷齿的冲击和撕裂作用达到茎叶分离的目的，该刷辊可以成对的设置在秸秆进料放下的两侧，也可以在秸秆进料方向上侧设置 1～2 个，在秸秆进料方向下侧设置 1～2 个，刷辊转速可以为 220～280 转/分钟。本实施例选用上侧设置 1 个刷辊、下侧设置 2 个刷辊，刷辊转速选用 260 转/分钟。本实施例通过剥叶构件，将玉米秸秆中的叶子部分去除，该存留部分的叶，既可以满足造纸等工业的需要，又可提高产量，提高秸秆的利用率。

[0052] 制备得到的玉米秸秆的成分为：含水量为 45%，纤维素 45%，半纤维素 19%，木质素 13%，水溶性糖 6.5%，苯醇抽出物 5.2%，灰分为 3.5%。纤维素的结晶度为 48%。玉米秸秆原料为玉米秸秆皮、叶及瓢的混合物，所述瓢在玉米秸秆原料中的质量百分比为 2.3%。玉米秸秆原料至少为含有条状秸秆皮、玉米秸秆皮丝束纤维和玉米秸秆纤维的混合物，所述的条状秸秆皮为具有一定长度和宽度的玉米秸秆皮，所述玉米秸秆皮丝束纤维至少包括玉米秸秆结节部分、与结节部分复合的玉米秸秆纤维以及成束的纤维，所述的玉米秸秆纤维至少包括丝状的玉米秸秆纤维，所述瓢包括脱离于皮片的自由瓢和附着于皮片上的结合瓢。

[0053] 实验例 1：玉米秸秆原料收储实验

[0054] 采用本发明实验例 1 制备的玉米秸秆纤维原料与现有技术制备的玉米秸秆原料在相同的条件下进行收储比较试验：

[0055] 将实施例 1、2、3 制备的得到玉米秸秆原料，其水份含量和主要物质含量为：

[0056] 表 1：

[0057]

	水份含量(wt%)	纤维素(wt%)	半纤维素(wt%)	水溶性糖(wt%)
实施例 1	16	52	25	8
实施例 2	30	49	21	2.5
实施例 3	45	45	19	6.5

[0058] 现有技术中的秸秆原料，其主要成分含量为：

[0059] 表 2：

[0060]

	水份含量(wt%)	纤维素(wt%)	半纤维素(wt%)	水溶性糖(wt%)
对比例 1	47	32	26	12.2
对比例 2	50	30	27	12.7

[0061] 将上述秸秆原料打捆成 $330\text{kg}/\text{m}^3$ 的捆，然后进行实验：

[0062] 1. 高温条件试验

[0063] 上述制备得到的秸秆原料，与洁净、封闭的仓库中存储，将仓库的温度设定为 40°C ，相对湿度为 40 温度下放置 15 天，于第 5 天、第 10 天、第 15 天取样，检测秸秆原料样品的是否变质。

[0064] 表 3：

[0065]

时间 (天)	批次	霉味	霉斑
0	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	无	无
	对比例 2	无	无
5	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
10	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
15	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
[0066]	对比例 2	有	有

[0067] 2. 高湿条件实验

[0068] 上述制备得到的秸秆原料,与洁净、封闭的仓库中存储,将仓库的温度设定为 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $90 \pm 5\%$ 的条件下放置 15 天,于第 5 天、第 10 天、第 15 天取样,检测秸秆原料样品的是否变质。

[0069] 表 4:

[0070]

时间 (天)	批次	霉味	霉斑
0	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	无	无
	对比例 2	无	无
5	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
10	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
15	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有

[0071] 3. 高温高湿条件实验

[0072] 上述制备得到的秸秆原料,与洁净、封闭的仓库中存储,将仓库的温度设定为 $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $70 \pm 5\%$ 的条件下放置 30 天,在试验期间分别于 5、10、20、30 天取样一次,,检测秸秆原料样品的是否变质。

[0073] 表 5 :

[0074]

时间 (天)	批次	霉味	霉斑
0	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	无	无
	对比例 2	无	无
5	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
10	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
20	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有
30	实施例 1	无	无
	实施例 2	无	无
[0075]	实施例 3	无	无
	对比例 1	有	有
	对比例 2	有	有

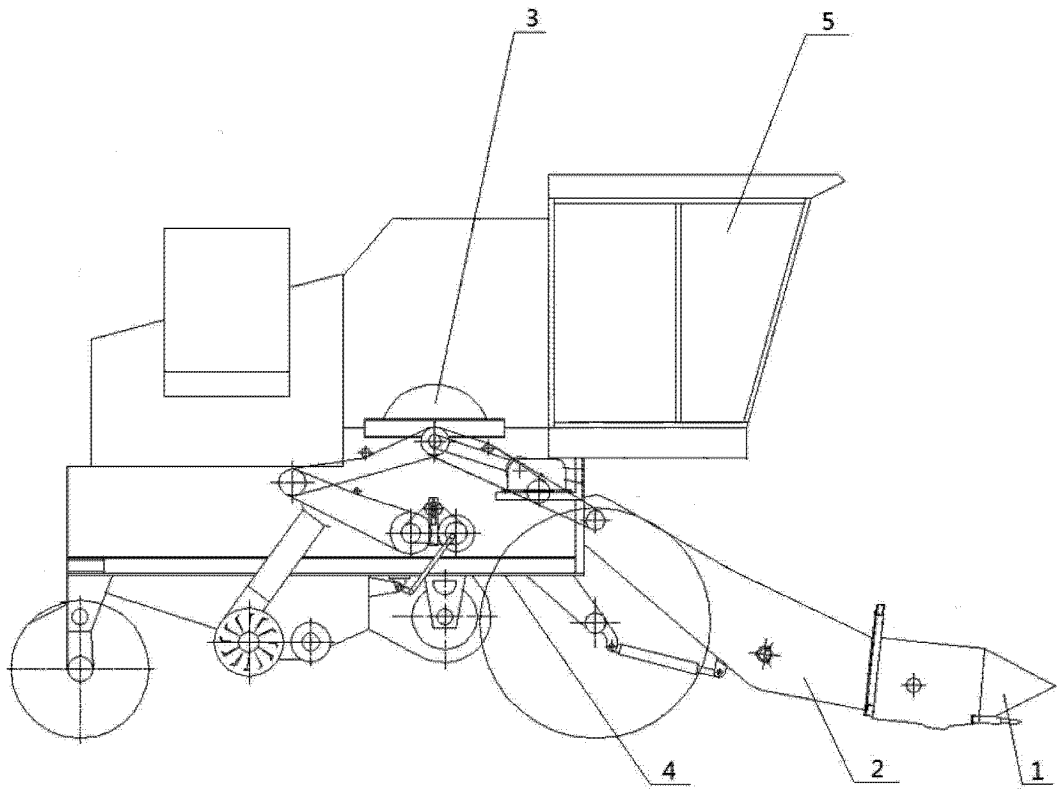


图 1

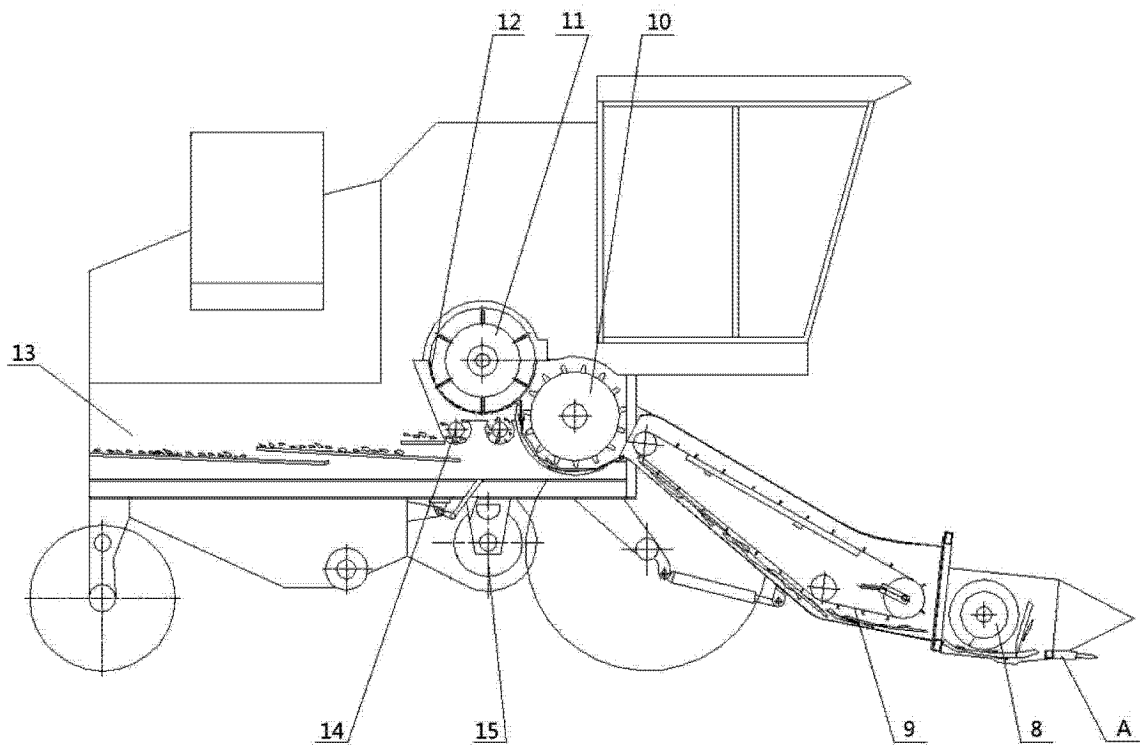


图 2

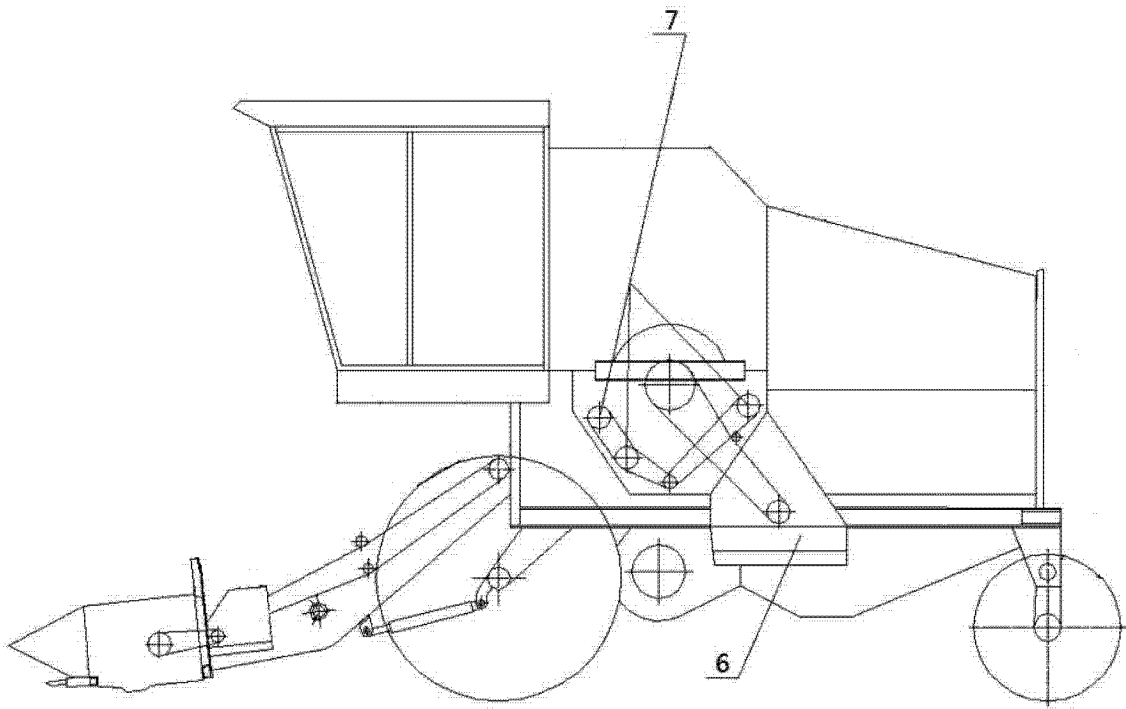


图 3