



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104255191 B

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201410495339.3

审查员 刘黎黎

(22)申请日 2014.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104255191 A

(43)申请公布日 2015.01.07

(73)专利权人 农业部南京农业机械化研究所  
地址 210014 江苏省南京市中山门外大街  
柳营100号

(72)发明人 张玉同 石磊 吴崇友 梁建  
陈长林 孙勇飞

(74)专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊  
普通合伙) 32245

代理人 闫彪

(51)Int. Cl.

A01D 46/14(2006.01)

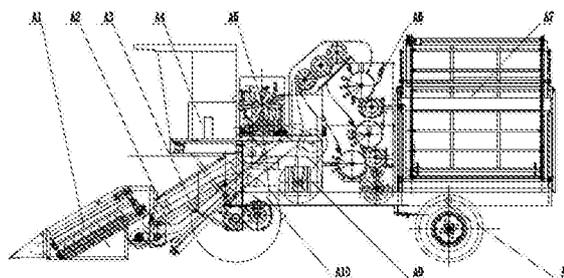
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种刷辊式采棉机

(57)摘要

本发明涉及一种刷辊式采棉机,属于农业机械技术领域。该机包括安置在自走底盘上的采摘台、风力输送装置、棉桃分离装置、清杂装置和集棉箱;清杂装置包括一、二、三级齿辊,其一侧分别装有上、中、下毛刷以及间隔分布的拍打杆,一级齿辊下方装有上刷辊,二级齿辊下方装有刷毛同时与其和三级齿辊外圆接触的下刷辊,三级齿辊下侧装有弧形隔栅,壳体内远离拍打杆的一侧设有自下向上输送气流的集棉流道,集棉流道开有上、下吸流口。集棉流道的底部与输棉风机的出风口相连。本发明显著减少棉纤维损伤,提高清杂效果,含杂率可低于10%;同时回收效果加强,大大减少了籽棉损失。



1. 一种刷辊式采棉机, 该机包括安置在自走底盘(A8)上的采摘台(A1)、风力输送装置(A9)、棉桃分离装置(A2)、清杂装置(A6)和集棉箱(A7); 所述风力输送装置(A9)的出风口与采摘台的籽棉输出口对接, 并接至棉桃分离装置(A2)的入口; 所述棉桃分离装置(A2)的出口通过清杂装置(A6)接集棉箱(A7); 其特征在于: 所述清杂装置含有安置在形成垂向通道(9)的壳体内部的齿辊, 所述齿辊包括支撑在壳体上端中央入口下方的一级齿辊(10)、支撑在壳体中部的二级齿辊(14)以及支撑在壳体下部的三级齿辊(19), 所述一级齿辊、二级齿辊和三级齿辊的一侧分别装有上毛刷(7)、中毛刷(3)、下毛刷(2)以及沿与对应齿辊同心的圆弧轨迹间隔分布的拍打杆, 所述一级齿辊下方装有刷毛与其外圆接触的上刷辊(13), 所述二级齿辊下方装有刷毛同时与二级齿辊和三级齿辊外圆接触的下刷辊, 所述三级齿辊下侧装有弧形隔栅, 所述壳体内远离拍打杆的一侧设有自下向上输送气流的集棉流道, 所述集棉流道开有位于一级齿辊与上刷辊之间的上吸流口(12)以及位于二级齿辊与下刷辊之间的下吸流口(16); 所述集棉流道的底部与输棉风机(18)的出风口相连。

2. 根据权利要求1所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述清杂装置的壳体上端一侧安装枝秆清理机构, 所述枝秆清理机构包括倾斜设置由低向高输棉的输送通道, 所述输送通道内排布由低至高相互衔接的至少二级刺钉辊(5), 所述刺钉辊由可旋转的辊体和间隔分布在辊体上径向延伸的刺钉构成; 最低一级刺钉辊远离其它刺钉辊的一侧切向设有开口朝下的输送通道输入口, 且正下方设有排杂口(1); 最高一级刺钉辊远离其它刺钉辊的一侧通过输送通道水平延伸段设置开口朝下的输出口; 所述输入口与输出口之间装有分别对各级刺钉辊形成半包围的排秆栅(6), 各级排秆栅分别由构成边缘框架的托架、间隔固定在托架上与刺钉辊轴向平行的条状拍打栅板以及与刺钉辊同心的弧形栅条构成, 相邻排秆栅之间通过圆滑的过渡角板连接。

3. 根据权利要求2所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述一级齿辊处的拍打杆下方装有梳齿朝向一级齿辊外圆的排杂梳(11)。

4. 根据权利要求3所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述二级齿辊和三级齿辊之间装有排导板(15), 所述排导板具有朝向二级齿辊的梳齿和朝向三级齿辊的刀口。

5. 根据权利要求4所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述一级齿辊、二级齿辊和三级齿辊的一侧分别装有位于入口一侧下方的上毛刷、位于倾斜上导板下端的中毛刷以及位于倾斜下导板下端的下毛刷。

6. 根据权利要求5所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述排导板的梳齿与刀口之间通过与下刷辊同心的圆滑面过渡连接。

7. 根据权利要求6所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述刺钉辊由截面为八边形的可旋转辊体和周向均布、轴向等间隔分布在辊体上径向延伸的刺钉构成。

8. 根据权利要求1至6之一所述的刷辊式采棉机, 其特征在于: 所述采摘台为刷辊式采摘台, 包括安装在采摘台架前端的至少一对具有锥头的分禾器, 所述分禾器之后装有采摘头, 所述采摘头含有一对前低后高支撑在采摘台架上的同速反向旋转左、右刷辊, 所述左、右刷辊上周向分布有径向延伸的一组刷板, 所述左、右刷辊外侧下方分别安装具有V形接槽的纵向螺旋输送机, 所述左、右刷辊内侧下方安装一对基本水平支撑的同速反向旋转左、右防拔辊, 所述左、右防拔辊的周向分布有径向延伸出防拔齿。

## 一种刷辊式采棉机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种棉花采收机械,尤其是一种刷辊式采棉机,属于农业机械技术领域。

### 背景技术

[0002] 棉花收获机按收获方式可以分为两种:一种是选收机,另一种是统收机。选收机又分为大型摘锭式和小型气吸式。气吸式仅适用一家一户小面积种植户使用,推广价值不高,几乎没人使用。大型摘锭式由于造价高,使用维护成本大限制了它的运用范围,只在经济条件许可,棉花种植面积超大的新疆兵团运用较广,地方运用较少。统收机具有:结构简单、造价低、农艺适应性好等优点。但其最大的缺点是含杂率高,因此制约了其推广应用。

[0003] 申请号为201210037033.4的中国专利公开了一种自走复指式采棉机,该机包括采摘台、风力输送装置、棉桃清分装置、清杂装置和集棉箱;采摘台具有采摘指杆排以及籽棉输出口;风力输送装置的输入口与采摘台的籽棉输出口对接,并接至棉桃分离装置的入口,棉桃分离装置的出口通过清杂装置接集棉箱,其中棉桃清分装置包括分离箱体,其漏斗底部的上方装有刺钉辊,刺钉辊上方形成直流通道,输入口与漏斗转接处装有压棉刷,刺钉辊的下方装有延续到输出口的格栅板,漏斗的底部通过闭风器装有集桃箱。该专利技术有效克服了棉桃分离不彻底以及容易堵塞的缺点,避免了棉桃进入清杂装置造成的棉花染色和潮湿缺陷,降低了采摘棉花的含杂率,有利于提高棉花等级。但实践中研究表明,机采棉除了需要解决含杂高的问题以外,纤维损伤也是需要解决的重大问题,而现有采棉机中的机载清棉装置是统收机造成纤维损伤的主要部件。

[0004] 现有机载清杂装置主要有刺钉式、锯齿式以及混合式三种。其中锯齿式因结构紧凑、清杂效果较好,运用最为普遍。目前在用的都是两级锯齿辊结构,该结构不仅1)清杂装置上部籽棉分离不彻底,籽棉容易直接从排杂口排出,在造成棉花损失的同时堵塞排杂口,影响细杂分离;2)部分棉花枝杆未经二级齿辊清理直接进入集棉箱,增加了含杂率;尤其是3)两级锯齿辊的设置存在缺陷,容易造成棉花反复钩拉损伤棉纤维形成碎朵现象。

[0005] 专利号为201210014731.2的中国发明专利提出了一种机载高效清棉装置。该装置包括一侧中部开有输入口的垂向流道,垂向流道的顶部安装侧壁具有蜂窝孔的蜂孔箱,垂向流道的下部装有支撑在下部壳体内的上级和下级齿辊,垂向通道与输入口同侧的下端以及下部壳体上分别安装朝上级齿辊和下级齿辊径向延伸的上、下毛刷,上级和下级齿辊对应输入口的一侧沿圆弧轨迹间隔分布有拍打杆,壳体底部设有自下向上输送气流的集棉流道,集棉流道的中部开有位于上级齿辊与拍打杆相对一侧的吸流口,垂向流道位于输入口对面一侧开有低于输入口的回流口,回流口朝垂向流道外延伸出倾斜向上的分流通道。从而可以避免将籽棉从排杂口吹出,及杂质短路直接进入集棉箱,有效降低含杂率。

[0006] 实践证明,该装置在解决籽棉分离不彻底、堵塞排杂口及提高清杂效率方面确有效果,但当棉花处理量较大时,一次清杂处理的清理效果变差、回收能力降低,含杂率却难以降低、清杂损失率偏大;不得不反复进行清杂处理,因此容易使棉纤维损伤。此外还存在

棉花秆枝清除效果差、易造成堵塞影响正常作业,以及微杂向空中排出,极易造成籽棉二次污染的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的首要目的在于:针对以上现有技术存在的缺点,提出一种即使棉花处理量较大也能确保一次清理达标的刷辊式采棉机,从而在保证清杂效率的同时,有效抑制面棉花纤维损伤。

[0008] 本发明进一步的目的在于:提出一种不仅棉花秆枝清除效果好,而且可以避免造成籽棉二次污染的刷辊式采棉机。

[0009] 为了达到以上首要目的,本发明的刷辊式采棉机基本结构为:该机包括安置在自走底盘A8上的采摘台A1、风力输送装置A9、棉桃分离装置A2、清杂装置A6和集棉箱A7;所述风力输送装置A9的出风口与采摘台的籽棉输出口对接,并接至棉桃分离装置A2的入口;所述棉桃分离装置A2的出口通过清杂装置A6接集棉箱A7;其特征在于:所述清杂装置含有安置在形成垂向通道9的壳体内部的齿辊,所述齿辊包括支撑在壳体上端中央入口下方的一级齿辊10、支撑在壳体中部的二级齿辊14以及支撑在壳体下部的三级齿辊19,所述一级齿辊、二级齿辊和三级齿辊的一侧分别装有上毛刷7、中毛刷3、下毛刷2以及沿与对应齿辊同心的圆弧轨迹间隔分布的拍打杆,所述一级齿辊下方装有刷毛与其外圆接触的上刷辊13,所述二级齿辊下方装有刷毛同时与二级齿辊和三级齿辊外圆接触的下刷辊,所述三级齿辊下侧装有弧形隔栅,所述壳体内远离拍打杆的一侧设有自下向上输送气流的集棉流道,所述集棉流道开有位于一级齿辊与上刷辊之间的上吸流口12以及位于二级齿辊与下刷辊之间的下吸流口16;所述集棉流道的底部与输棉风机18的出风口相连。

[0010] 工作时,采摘台采收的籽棉进入棉桃分离装置,将棉桃分离出去,之后在风力输送装置的辅助作用下,与棉桃分离的籽棉进入清杂装置。此时,输棉风机运转在集棉流道产生气流,上、下吸流口将产生输棉风压,使得清杂处理的籽棉从入口进入垂向通道。之后,具有独立刷辊的一级、二级和三级齿辊可以逐级分别完成约60%、30%和10%的清杂处理工作,实现了籽棉的三级合理分比清杂,从而避免重复清理,显著减少棉纤维损伤,提高清杂效果,含杂率可低于10%;同时回收效果加强,大大减少了籽棉损失。最后,经过高效清杂的棉花落入集棉箱。

[0011] 为了达到进一步的目的,所述清杂装置的壳体上端一侧安装枝秆清理机构,所述枝秆清理机构包括倾斜设置由低向高输棉的输送通道,所述输送通道内排布由低至高相互衔接的至少二级刺钉辊5,所述刺钉辊由可旋转的辊体和间隔分布在辊体上径向延伸的刺钉构成;最低一级刺钉辊远离其它刺钉辊的一侧切向设有开口朝下的输送通道输入口,且正下方设有排杂口1;最高一级刺钉辊远离其它刺钉辊的一侧通过输送通道水平延伸段设置开口朝下的输出口;所述输入口与输出口之间装有分别对各级刺钉辊形成半包围的排秆栅6,各级排秆栅分别由构成边缘框架的托架、间隔固定在托架上与刺钉辊轴向平行的条状拍打栅板以及与刺钉辊同心的弧形栅条构成,相邻排秆栅之间通过圆滑的过渡角板连接。

[0012] 工作时,籽棉被输送由输入口进入枝秆清理机构的输送通道,刺钉辊在外界动力装置驱动下旋转,棉花枝秆插入刺钉辊与排秆栅的间隔中折断,刺钉拨转带动籽棉送进过

程中与拍打栅板相对运动,产生拍打作用,使籽棉中的杂质、尤其是折断的棉秆从弧形栅条的间隙中漏出,在其重力作用下,顺势落到排杂口掉落。经过多级刺钉辊的拍打后,微杂和枝秆基本排出,而匀散的籽棉则由输出口输出到后续的垂向通道入口内被按分比清杂处理。这样,使棉花秆枝得到了有效的前置清除,不仅借助刺钉的抛松效应与排秆栅的拍打效果,结合输棉气流与离心作用,巧妙使棉秆与棉碎叶分离出来,并排向地棉,避免了二次污染,而且有助于棉纤维保持无损状态,提高清杂效率和质量。

[0013] 本发明进一步的完善是,所述一级齿辊处的拍打杆下方装有梳齿朝向一级齿辊外圆的排杂梳11。当籽棉经一级齿辊处理后,部分没有分离的大杂可以被排杂梳梳下,而排除大杂的籽棉自然过渡到二级齿辊进一步清理。

[0014] 本发明更进一步的完善是,所述二级齿辊和三级齿辊之间装有排导板15,所述排导板具有朝向二级齿辊的梳齿和朝向三级齿辊的刀口。当籽棉经二级齿辊处理后,部分没有分离的大杂可以被排导板的梳齿梳下,自然过渡到三级齿辊被进一步清理;同时三级齿辊刷下的籽棉在排导板刀口作用下,被导向二级齿辊,随二级齿辊的转动而达到下吸流口附近的负压区,在风机的作用下输出到集棉流道,避免籽棉因反复钩拉损伤纤维形成碎朵。

[0015] 本发明又进一步的完善是,所述采摘台为刷辊式采摘台,包括安装在采摘台架前端的至少一对具有锥头的分禾器,所述分禾器之后装有采摘头,所述采摘头含有一对前低后高支撑在采摘台架上的同速反向旋转左、右刷辊,所述左、右刷辊上周向分布有径向延伸的一组刷板,所述左、右刷辊外侧下方分别安装具有V形接槽的纵向螺旋输送机,所述左、右刷辊内侧下方安装一对基本水平支撑的同速反向旋转左、右防拔辊,所述左、右防拔辊的周向分布有径向延伸出防拔齿。

[0016] 采棉时,左、右刷辊间隙下方的相向转动左、右防拔辊的防拔齿由上至下作用于棉秆下部,平衡刷板的作用力,有效阻止棉秆拔起,从而既解决了摘锭式采棉机采净率低、损失率高的问题,也解决了复指杆式采棉机棉秆易拔起的难题。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0018] 图1为本发明一个实施例的结构示意图。

[0019] 图2为图1实施例的采摘台俯视结构示意图。

[0020] 图3为图1实施例的清杂装置部分结构示意图。

[0021] 图4为图3中刺钉辊的结构示意图。

[0022] 图5为图4的侧视图。

[0023] 图6为排秆栅的结构示意图。

[0024] 图7为图6的俯视图。

## 具体实施方式

[0025] 实施例一

[0026] 长江棉区由于独特的地理环境,雨水较多,空气及土壤湿度大,棉花吐絮期相对长,吐絮率相对较低且吐絮不畅。僵花半吐絮花较多,不易缠绕,易掉落,使用摘锭式采棉机普遍存在采净率低、损失率大的问题,采摘难度很大。另一方面,长江棉区大都采取起垄种

植,为了排水,通常开有排水沟,由于土壤湿度大,棉花容易拔起,成为使用复指杆式采棉机采摘的难题。据申请人了解,本实施的刷辊式采棉机是迄今为止唯一一款适合该区使用的机型。

[0027] 本实施的刷辊式采棉机如图1所示,该机主要包括安置在自走底盘A8上的采摘台A1、风力输送装置A9、棉桃分离装置A2、清杂装置A6和集棉箱A7,还包括采摘台升降架A3、作为动力源的发动机A5以及盛接排桃口的集桃装置A10。采摘台升降架A3实质为由升降油缸驱动力的平行四连杆机构,可以保持采摘台平行升降。

[0028] 风力输送装置A9的出风口与采摘台A1的籽棉输出口对接,并接至棉桃分离装置A2的入口;棉桃分离装置A2的出口接清杂装置A6,进而接至集棉箱A7。其结构与申请号为201410185032.3、名称为《一种棉桃分离输送装置》的类同,详情可以参见该专利文献,此处不另赘述。

[0029] 采摘台为刷辊式采摘台,如图2所示,包括安装在采摘台架B1前端的三对具有锥头的分禾器B2,分禾器B1之后装有采摘头。采摘头含有一对前低后高支撑在采摘台架B1上的同速反向旋转左、右刷辊B3,左、右刷辊B3上周向分布有径向延伸的一组刷板,左、右刷辊外侧下方分别安装具有V形接槽的纵向螺旋输送机B4,左、右刷辊B3内侧下方安装一对基本水平支撑的同速反向旋转左、右防拔辊B5,左、右防拔辊B5的周向分布有径向延伸出防拔齿。

[0030] 采棉时,分禾器将棉秆导向一对刷辊的刷板间隙中,反向同速转动且逐渐升高的两侧刷板由下至上逐渐对棉秆上部的棉花和棉桃进行采摘,将其带到左、右刷辊两侧,落入纵向螺旋输送机后输送到后段机构进一步处理。与此同时,左、右刷辊间隙下方的相向转动左、右防拔辊的防拔齿由上至下作用于棉秆下部,平衡刷板的作用力,有效阻止棉秆拔起,从而既解决了摘锭式采棉机采净率低、损失率高的问题,也解决了复指杆式采棉机棉秆易拔起的难题。其工作原理及有益效果的进一步理解可以参见申请号为201410105256.9、名称为《一种刷辊式采摘台》的中国专利文献。

[0031] 清杂装置如图3所示,主要由三级齿辊分比清杂机构和多级刺钉辊配以排秆栅组成的枝秆清理机构两部分组成。

[0032] 清杂机构含有安置在形成垂向通道9的壳体内部的齿辊,包括支撑在壳体上端中央入口下方的一级齿辊10、支撑在壳体中部的二级齿辊14以及支撑在壳体下部的三级齿辊19。一级齿辊10、二级齿辊14和三级齿辊19的一侧分别装有位于入口一侧下方的上毛刷7、位于倾斜上导板下端的中毛刷3以及位于倾斜下导板下端的下毛刷2,从而建立了合理紧凑的引导结构。各级齿辊10、14和19的一侧分别装有沿与对应齿辊同心的圆弧轨迹间隔分布的三根拍打杆8,其中一级齿辊10处的拍打杆下方装有梳齿朝向一级齿辊10外圆的排杂梳11。一级齿辊10下方装有刷毛与其外圆接触的上刷辊13。这样构成了相对独立的第一级清杂机构,进入垂向通道9的籽棉在一级齿辊10的旋转勾带作用下,通过上毛刷7后,经过与拍打杆8相对运动的拍打,再由排杂梳11梳篦,可以完成60%左右的大部分籽棉的清杂分离,并由上刷辊13在旋转中将棉花刷向上吸流口,被集棉流道17气流产生的负压吸出送至上端的出口。

[0033] 二级齿辊14的下方装有刷毛同时与二级齿辊14和三级齿辊19外圆接触的下刷辊,且三级齿辊19下侧装有由间隔分布平行栅杆组成的弧形隔栅,其具体结构与201210014731.2等文献中记载的现有技术相同。二级齿辊14和三级齿辊19之间紧邻下刷辊

处还装有排导板15,该排导板15具有朝向二级齿辊的梳齿和朝向三级齿辊的刀口,排导板15的梳齿与刀口之间通过与下刷辊同心的圆滑面过渡连接。工作时,一级齿辊10分离的含杂籽棉顺着上导板落到二级齿辊14上,在二级齿辊14的旋转勾带作用下,通过中毛刷3后,经过与拍打杆相对运动的拍打,再由排导板15梳齿的梳篦,从而进一步完成一级清杂之后30%左右的籽棉清杂分离,并由下刷辊在旋转中将棉花刷向下吸流口;与此同时,二级齿辊14分离出的含杂籽棉顺着下导板落到三级齿辊19上,在三级齿辊19的旋转勾带作用下,通过下毛刷2后,经过与拍打杆相对运动的拍打,再通过弧形隔栅的筛除,也由下刷辊将棉花刷向下吸流口;被集棉流道17气流产生的负压吸出送至上端的出口。排导板15的刀口有助于将三级齿辊19勾带的棉花分离出,被下刷辊刷走,避免其纤维受损,并提高棉花回收率。壳体内远离拍打杆8一侧的自下向上输送气流的集棉流道17中开有位于一级齿辊与上刷辊之间的上吸流口12以及位于二级齿辊与下刷辊之间的下吸流口16;集棉流道17的底部与输棉风机18的出风口相连,因此可以有效形成所需的风送效果。

[0034] 此外,壳体的上端一侧安装枝秆清理机构,该机构包括倾斜设置由低向高输棉的输送通道,输送通道内排布由低至高相互衔接的三级刺钉辊5。如图4和图5所示,各刺钉辊5由截面为八边形的可旋转辊体5-1和周向均布、轴向等间隔分布在辊体5-1上径向延伸的刺钉5-2构成。最低一级刺钉辊远离其它刺钉辊的一侧切向设有开口朝下的输送通道籽棉输入口4,且其正下方设有上部为漏斗状的排杂口1。最高一级刺钉辊远离其它刺钉辊的一侧通过输送通道水平延伸段设置开口朝下的输出口。输入口4与输出口之间装有分别对各级刺钉辊5形成半包围的排秆栅6,其具体结构如图6、图7所示,分别由构成边缘框架的托架6-1、间隔固定在托架上与刺钉辊轴向平行的条状拍打栅板6-2以及与刺钉辊同心的弧形栅条6-4构成,相邻排秆栅之间通过圆滑的倒V字形过渡角板6-3连接。

[0035] 这样,当籽棉从输入口输入后,由于斜向的输送通道上部流通面积小于下部,向上流动的气流出现被强压透过刺钉辊和排秆栅向下流动的趋势,因此籽棉被刺钉辊向下带动并与排秆栅产生拍打,棉秆在离心力的作用下插入排秆栅,大的折断,小的排出。经三级拍打后,微杂和枝秆在气流作用下向下排出,从而有效避免了原先棉杂向空中排出造成的二次污染,经三级刺钉匀散的籽棉经垂直通道落到齿辊上被进一步分杂处理。经过清杂处理后的棉花最终输入到集棉箱A7中。

[0036] 试验表明,本实施例具有如下显著优点:

[0037] 1、适应性广——防拔效果尤佳,我国三大棉区(长江流域棉区、黄河流域及新疆棉区)均可实用。

[0038] 2、采净率高——采净率可达97%以上。

[0039] 3、含杂率低——含杂率明显低于水平摘锭式采棉机。

[0040] 4、造价适中——制造成本远低于水平摘锭式采棉机,符合我国国情。

[0041] 5、操作简单,安全可靠——一般驾驶员均可使用,且不加水等附加物。

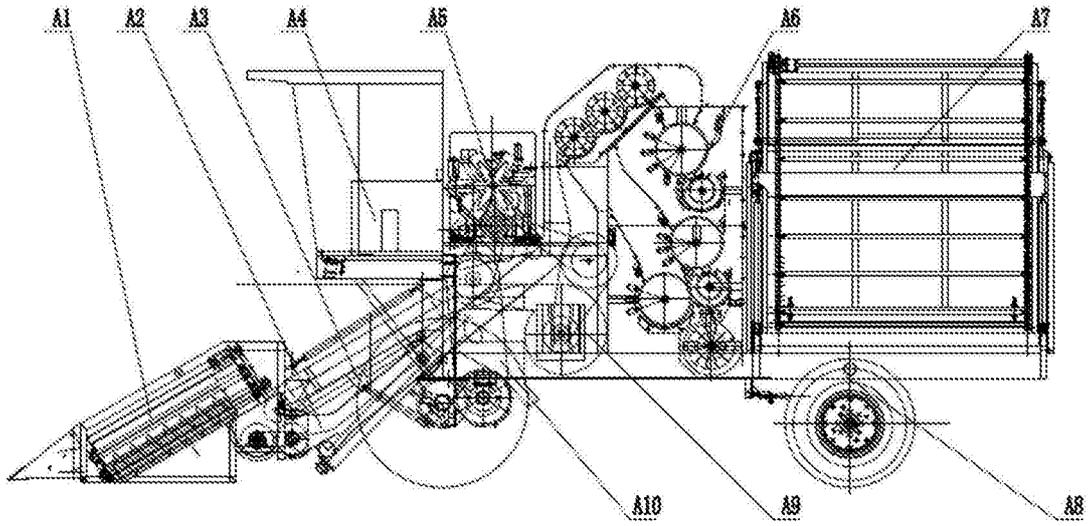


图1

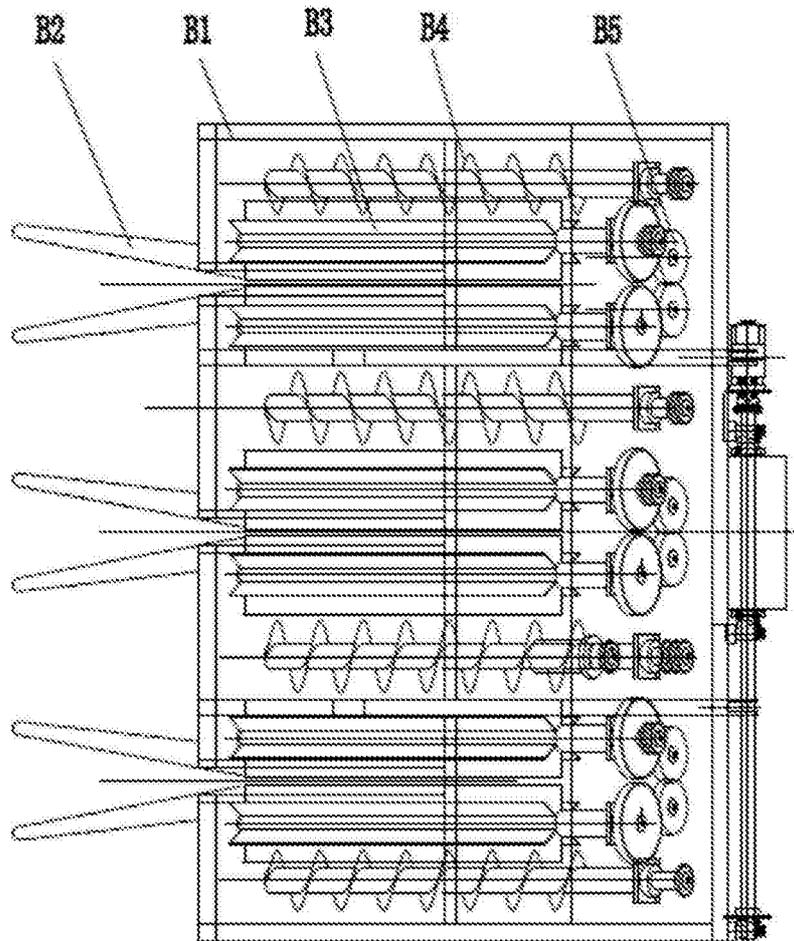


图2

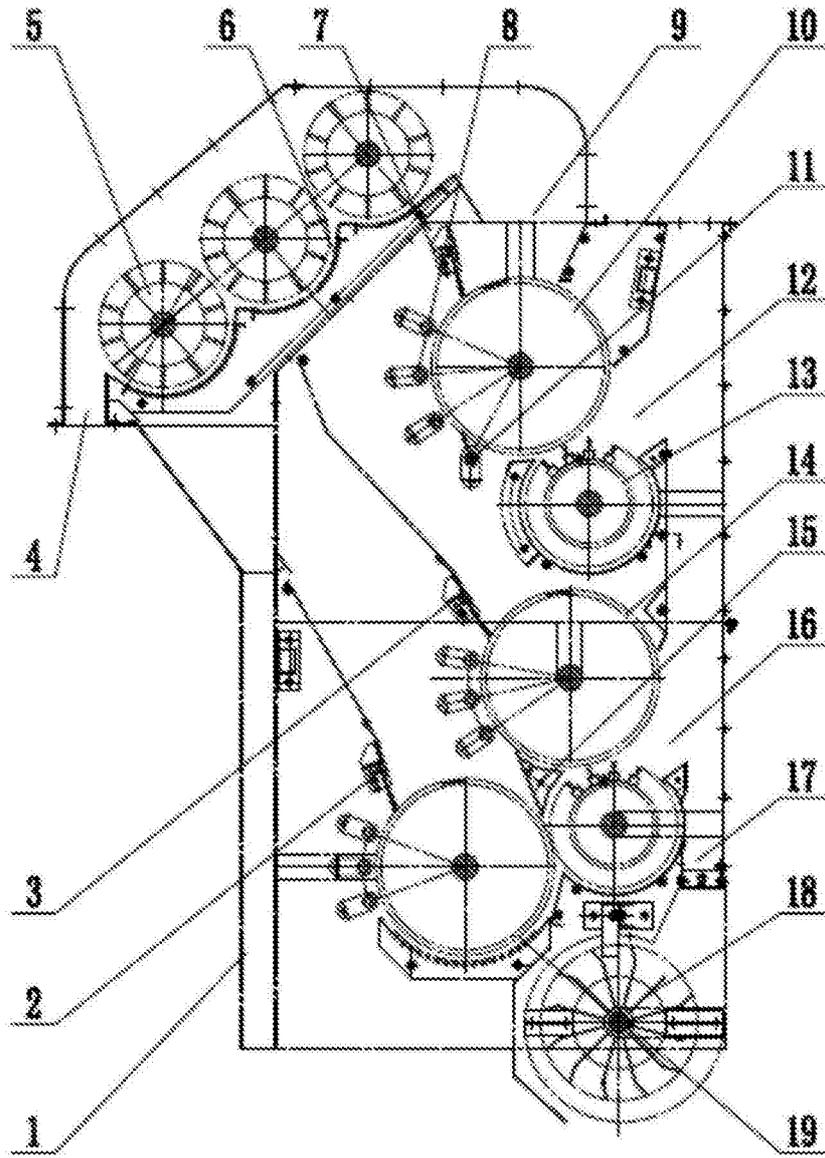


图3

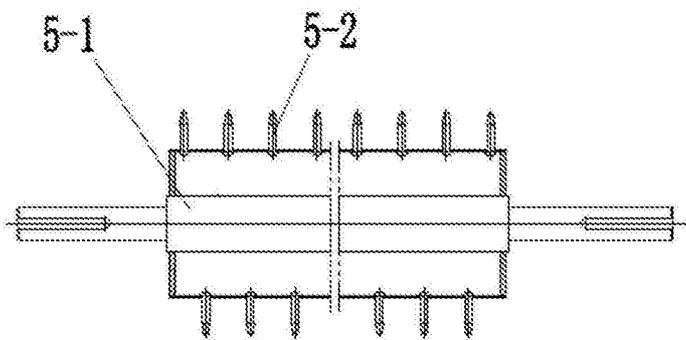


图4

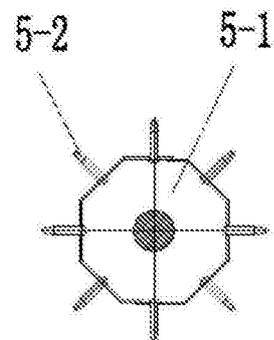


图5

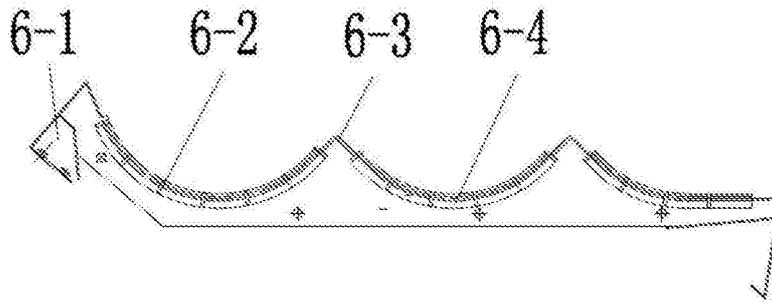


图6

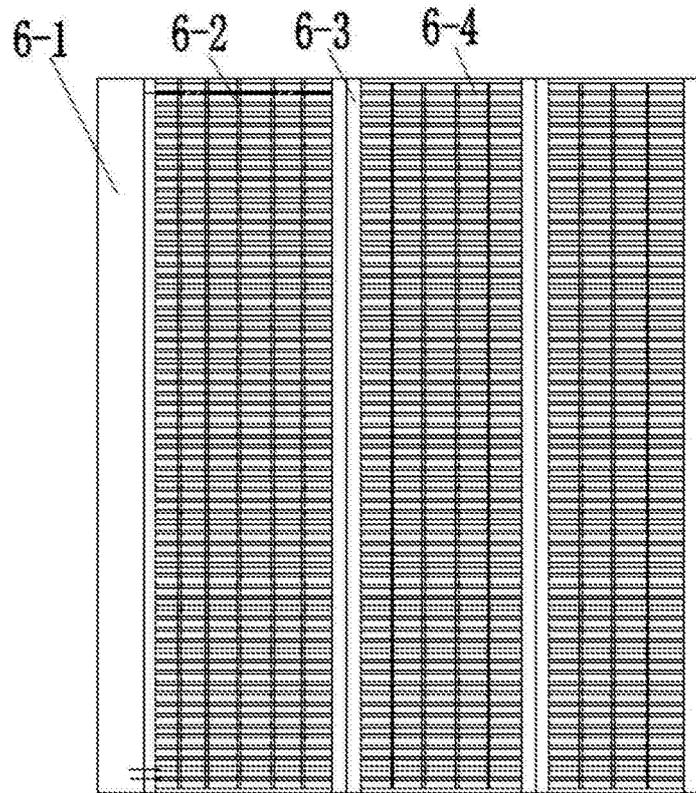


图7