



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113210263 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(21) 申请号 202110436912.3

(22) 申请日 2021.04.22

(71) 申请人 安徽农业大学

地址 230036 安徽省合肥市长江西路130号

(72) 发明人 吴正敏 孙长应 甘建仁 李翠

朱小元 罗坤

(74) 专利代理机构 合肥维可专利代理事务所

(普通合伙) 34135

代理人 吴明华

(51) Int. Cl.

B07B 9/02 (2006.01)

B07B 7/01 (2006.01)

B07B 11/06 (2006.01)

B07B 11/04 (2006.01)

B07B 11/00 (2006.01)

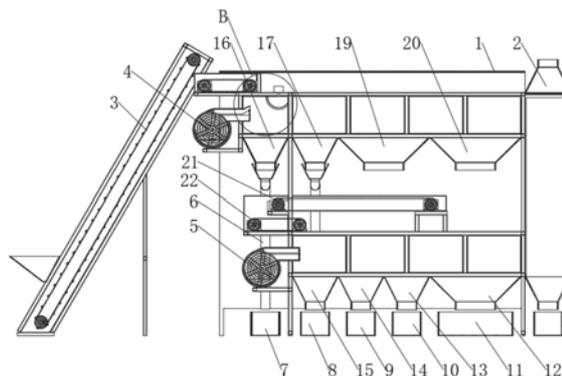
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机

(57) 摘要

本发明公开了基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,包括设置于箱体内部的上分选箱和下分选箱,达到了分级筛分后再次细分的目的,茶叶分级效果好;上分选箱和下分选箱上的茶叶出口处设置有滑动格栅,滑动格栅可根据图像识别装置识别到的茶叶运动特征而改变相应开口的大小,使落入物料分选区域的分选精度达到设定值,结合风选和图像识别技术,可对茶叶进行高精度分选,解决精制碎茶率高,灰尘污染重的问题,实现茶叶精制分级连续化自动化生产。



1. 基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 包括送料皮带, 其特征在于, 还包括:

箱体, 所述箱体内部设置有上下分布的上分选箱和下分选箱, 所述送料皮带的一端与上分选箱的入口连通, 上分选箱和下分选箱的一端分别设置有向上分选箱和下分选箱提供风力的上离心风机和下离心风机;

所述上分选箱的底部层递式设置有四级上筛分腔室, 所述下分选箱的底部层递式设置有四级下筛分腔室, 四级上筛分腔室和四级下筛分腔室的上端进口位置均滑动设置有在滑动时改变筛分腔室进口位置开口大小的滑动格栅, 下分选箱一侧设置有杂质箱, 杂质箱与第一级上筛分腔室的底部连通, 第一级上筛分腔室的上方设置有用于阻挡茶叶中重颗粒杂质以使重颗粒杂质下降至杂质箱内的气囊, 气囊固定在上分选箱的内部顶壁, 第二级上筛分腔室的底部与第一级下筛分腔室连通, 第三级上筛分腔室的底部设置有传送装置, 传送装置包括接取第三级上筛分腔室中下落的茶叶的上传送带与将上传送带上接取的茶叶输送至下分选箱入口的下传送带;

所述箱体的一侧设置有与上、下分选箱末端连通的末片箱。

2. 根据权利要求1所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述气囊具有阻挡轻质量茶叶沿着表面通过而进入下一级上筛分腔室的弧面, 上分选箱的上表面设置有向气囊中充吸气的加压单元, 气囊的内侧面固定设置有弹性的弹性环片。

3. 根据权利要求1所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述滑动格栅包括固定轴和呈V字形结构的分隔板, 所述上分选箱和下分选箱上设置有供滑动格栅滑动的基板, 所述基板的内部设置有供固定轴滑动的滑槽, 所述滑槽的内壁设置有轮齿, 固定轴的外圈固定有与轮齿之间啮合传动的齿牙, 滑动格栅的一侧固定有驱动固定轴在滑槽中转动的传动单元。

4. 根据权利要求3所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述分隔板之间组成供茶叶下落的茶叶出口, 相邻的分隔板之间通过橡胶套固定连接, 橡胶套的底部设置有供茶叶下落的开口。

5. 根据权利要求3所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述第四级上筛分腔室一侧的滑动格栅上固定设置有用于阻挡次品茶叶进入第四级上筛分腔室的滤板, 滤板的上端倾斜朝向第四级上筛分腔室远离第三级上筛分腔室一侧的上方, 滤板的表面设置有多组供第三级上筛分腔室上方的碎末通过以进入第四级上筛分腔室中的滤孔。

6. 根据权利要求3所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述下分选箱上的滑动格栅上设置有弧形遮挡板, 滑动格栅的表面铰接有推动弧形遮挡板转动的伸缩单元。

7. 根据权利要求1所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述上离心风机的出风口位置设置有上气道和下气道, 上气道和下气道平行于第一级上筛分腔室的上端, 上气道的端部设置有朝向气囊设置的上出风口。

8. 根据权利要求1所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机, 其特征在于: 所述第二级上筛分腔室的底部与第一级下筛分腔室之间通过导料管连通, 第一级上筛

分腔室的底部与杂质箱之间也通过导料管连通,所述导料管的上端连通有对应接取在第一级上筛分腔室底部和二级上筛分腔室底部的接料斗。

9.根据权利要求1所述的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,其特征在于:所述上分选箱和下分选箱上均设置有图像识别装置。

基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机

技术领域

[0001] 本发明涉及茶叶分选技术领域,具体涉及基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机。

背景技术

[0002] 精制有将毛茶分为各种级别花色品种的外销精制和将毛茶剔除次杂、进而提高茶叶品质的内销精制(规格整理)两种。目前,我国茶叶精制加工装备相对落后,精制流水线多为通用单机组合而来,不仅占地面积大,自动化程度低、劳动强度高;更主要的是精制产生的碎茶、茶灰等次质茶严重地影响制率和工作环境。

[0003] 茶叶分级是精制重要环节之一,传统的分级风选机的二口、三口都要反复风选,设备占地面积大、效率低。针对精制分级连续化自动化低程度的技术瓶颈,关键装备操作使用调节不方便,装备无规范。

[0004] 为此我们提供基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机解决上述问题。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供了基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,滑动格栅可根据图像识别装置识别到的茶叶运动特征而改变相应开口的大小,使落入物料分选区域的分选精度达到设定值,结合风选和图像识别技术,可对茶叶进行高精度分选,解决精制碎茶率高,灰尘污染重的问题,实现茶叶精制分级连续化自动化生产。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,包括送料皮带,还包括:

[0007] 箱体,所述箱体内部设置有上下分布的上分选箱和下分选箱,所述送料皮带的一端与上分选箱的入口连通,上分选箱和下分选箱的一端分别设置有向上分选箱和下分选箱提供风力的上离心风机和下离心风机;

[0008] 所述上分选箱的底部层递式设置有四级上筛分腔室,所述下分选箱的底部层递式设置有四级下筛分腔室,四级上筛分腔室和四级下筛分腔室的上端进口位置均滑动设置有在滑动时改变筛分腔室进口位置开口大小的滑动格栅,下分选箱一侧设置有杂质箱,杂质箱与第一级上筛分腔室的底部连通,第一级上筛分腔室的上方设置有用于阻挡茶叶中重颗粒杂质以使重颗粒杂质下降至杂质箱内的气囊,气囊固定在上分选箱的内部顶壁,第二级上筛分腔室的底部与第一级下筛分腔室连通,第三级上筛分腔室的底部设置有传送装置,传送装置包括接取第三级上筛分腔室中下落的茶叶的上传送带与将上传送带上接取的茶叶输送至下分选箱入口的下传送带;

[0009] 所述箱体的一侧设置有与上、下分选箱末端连通的末片箱。

[0010] 本实施例中,上离心风机和下离心风机分别送风进入上分选箱和下分选箱中,当茶叶原料通过送料皮带输送到上分选箱入口位置时经过风力进行筛选,较重的碎石、茶叶

根茎由于重力掉落在第一级上筛分腔室中,由于茶叶的重量不同,其大小根据重量减轻而变小,所以当茶叶继续在上分选箱中筛选时,受风力的影响,其落入第二、三、四级上筛分腔室中的茶叶长度依次变小,进入第二级上筛分腔室中的茶叶为正品茶叶,进入第三级上筛分腔室中的茶叶为次品茶叶,进入第四级上筛分腔室中的茶叶为茶叶碎末;

[0011] 实施例中,如对绿茶进行分选时,优质的茶叶为三厘米至五厘米的长度,而次品茶叶为一厘米到三厘米长度的茶叶,茶叶碎末为小于一厘米长度的茶叶。

[0012] 由于滑动格栅滑动时可改变筛分腔室进口位置开口大小,因此可根据实际筛分茶叶的不同而调节不同筛分腔室的合适开口大小,其中,上离心风机和下离心风机为变频可改变风速的离心风机,当控制离心风机吹出的风速大小时可控制不同茶叶在上分选箱和下分选箱中的移动距离,从而控制不同茶叶在上分选箱和下分选箱中以合适的风速进行分选。

[0013] 进一步的,上传送带接取第三级上筛分腔室中下落的茶叶并反向将茶叶输送到下传送带上,使得茶叶可均匀分布,避免堆积,而将茶叶均匀的输送至下分选箱入口进行第二次筛选,且上分选箱、上传送带、下传送带与下风选箱之间设置有高度距离,控制合适的高度,从而得到合适量堆积在传送装置上的茶叶,避免茶叶过度堆积或者过少而在筛分时形成筛分效果下降和筛分效率降低的现象。

[0014] 考虑到在实际筛分的过程中第三上筛分腔室中存在一定量的优质茶叶和茶叶碎末,因此,设置传送装置将第三上筛分腔室中下落的茶叶进行再次筛分,当进入下分选箱入口的茶叶经过下离心风机的吹动进行第二次筛分,此时,通过滑动格栅调整好筛分腔室开口的大小而控制筛分效果,优质茶叶落入第一下筛分腔室中,正品茶叶落入第二下筛分腔室中,次品茶叶落入第三下筛分腔室中,茶叶碎末落入第四下筛分腔室中。

[0015] 装置中,茶叶经过上、下分选箱进行二次筛分,同时也避免了茶叶堆积量过多时出现长短茶叶掺杂在一块直接下落的现象,保证茶叶的筛分效果。

[0016] 在筛分之后,上分选箱与下分选箱中仍旧存在一定量的末片,因此在箱体的一侧设置有与上、下分选箱末端连通的末片箱,末片箱用于接收上、下分选箱中存留的杂质末片,避免杂质末片堆积在上、下分选箱中对分选茶叶造成影响。

[0017] 第一、二、三、四级上筛分腔室的底部连通有供茶叶排出的上杂质口、上正品口、上次品口、上扇尾口,第一、二、三、四级下筛分腔室的底部连通有供茶叶排出的下正品口、下次品口、下次次品口、下扇尾口,下正品口、下次品口、下次次品口、下扇尾口下方对应设置有用于收集茶叶的下正品箱、下次品箱、下次次品箱、下扇尾箱。

[0018] 作为上述方案的进一步优化,所述气囊具有阻挡轻质量茶叶沿着表面通过而进入下一级上筛分腔室的弧面,上分选箱的上表面设置有向气囊中充吸气的加压单元,气囊的内侧面固定设置有弹性的弹性环片。

[0019] 在实际使用时,上离心风机的出风口位置出风速度较大,为了避免重颗粒杂质直接通过第一级上筛分腔室而挤入第二级上筛分腔室,因此,在第一级上筛分腔室的顶部设置有用于阻挡茶叶的气囊,当茶叶吹入到第一级上筛分腔室上方时,靠近第一级上筛分腔室位置的重颗粒杂质可直接通过重力而下降落入第一级上筛分腔室中,而远离第一级上筛分腔室的重颗粒杂质可经过气囊的阻挡而降低高度,从而顺利下降落入第一级上筛分腔室中,达到了取出重量颗粒杂质效率较高的目的;

[0020] 而通过第一级上筛分腔室的茶叶可直接通过第一级上筛分腔室进入第二级上筛分腔室,当高位的茶叶经过气囊的阻挡时,由于其重力不足,会随着风力的吹动而沿着气囊表面的弧面移动到第二级上筛分腔室的上方,而低位的茶叶可直接无阻挡的通过第一级上筛分腔室而达到第二级上筛分腔室的上方。

[0021] 加压单元可使用抽吸泵等装置,通过加压单元给气囊充吸气时可改变气囊的大小,从而根据实际筛分的茶叶种类调节气囊的大小,当分选的茶叶长度和宽度较大时可相应缩小气囊的体积,以使茶叶顺利通过第一级上筛分腔室,气囊内的弹性环片可弹性变形,对气囊具有支撑定型的作用,保证气囊表面具有供茶叶沿着其表面移动的弧面。

[0022] 作为上述方案的进一步优化,所述滑动格栅包括固定轴和呈V字形结构的分隔板,所述上分选箱和下分选箱上设置有供滑动格栅滑动的基板,所述基板的内部设置有供固定轴滑动的滑槽,所述滑槽的内壁设置有轮齿,固定轴的外圈固定有与轮齿之间啮合传动的齿牙,滑动格栅的一侧固定有驱动固定轴在滑槽中转动的传动单元。

[0023] 进一步的,传动单元可使用电机等装置,传动单元带动固定轴在滑槽中转动时,齿轮与齿牙啮合传动而使滑动格栅在基板上移动,从而改变茶叶出口的大小,方便根据实际情况进行调节茶叶出口的大小,便于细致筛分,而装置中,分隔板连接在滑动格栅的底部,分隔板连接在滑动格栅上的一端可弹性变形以适应分隔板位置变化。

[0024] 作为上述方案的进一步优化,所述分隔板之间组成供茶叶下落的茶叶出口,相邻的分隔板之间通过橡胶套固定连接,橡胶套的底部设置有供茶叶下落的开口。

[0025] 具体的,当分隔板的位置改变时,橡胶套可弹性变形进行适应。

[0026] 作为上述方案的进一步优化,所述第四级上筛分腔室一侧的滑动格栅上固定设置有用于阻挡次品茶叶进入第四级上筛分腔室的滤板,滤板的上端倾斜朝向第四级上筛分腔室远离第三级上筛分腔室一侧的上方,滤板的表面设置有多组供第三级上筛分腔室上方的碎末通过以进入第四级上筛分腔室中的滤孔。

[0027] 其中,第三级上筛分腔室位置的次品茶叶经过滤板的阻挡不会进入第四级上筛分腔室,而通过滤孔进入第四级上筛分腔室的杂质直接向下掉落在第四级下筛分腔室中收集,保证第四级下筛分腔室中不会混入次品茶叶,筛分效果好,传动单元可使用电机等装置;

[0028] 需要说明的是,滤板表面的滤孔直径为一厘米,供一厘米以下的茶叶碎末通过以进入第四级上筛分腔室中。

[0029] 作为上述方案的进一步优化,所述下分选箱上的滑动格栅上设置有弧形遮挡板,滑动格栅的表面铰接有推动弧形遮挡板转动的伸缩单元。

[0030] 为了进一步细筛位于下分选箱中的茶叶,在滑动格栅的表面设置有弧形遮挡板,弧形遮挡板对进入上一级下筛分腔室中的茶叶具有阻挡作用,避免相邻的筛分腔室之间茶叶根据长度分级时存在模糊的现象,当符合第一级下筛分腔室中的茶叶落入第一级下筛分腔室和第二级下筛分腔室之间的滑动格栅上时往往会被风力继续吹动落入第二级下筛分腔室中,而弧形遮挡板则具有阻止滑动格栅上的茶叶进入下一级筛分腔室内的目的,达到了茶叶分级明显的目的;

[0031] 装置中,伸缩单元可使用电动推杆等装置,弧形遮挡板可弹性变形,伸缩单元伸缩时控制可弹性变形的弧形遮挡板转动到合适的角度以用于阻挡茶叶进入下一级筛分腔室

中。

[0032] 作为上述方案的进一步优化,所述上离心风机的出风口位置设置有上气道和下气道,上气道和下气道平行于第一级上筛分腔室的上端,上气道的端部设置有朝向气囊设置的上出风口。

[0033] 本实施例中,上离心风机的出风口分为两个气道,上气道和下气道将吹入上分选箱中的气流分层,上层的气流将茶叶中上层的重颗粒杂质吹动到气囊表面,经过气囊阻挡便于落入第一级上筛分腔室中,而下层的气流直接横吹茶叶将茶叶中包含的正品茶叶、次品茶叶和茶叶碎末吹向第二级上筛分腔室上方。

[0034] 作为上述方案的进一步优化,所述第二级上筛分腔室的底部与第一级下筛分腔室之间通过导料管连通,第一级上筛分腔室的底部与杂质箱之间也通过导料管连通,所述导料管的上端连通有对应接取在第一级上筛分腔室底部和第二级上筛分腔室底部的接料斗。

[0035] 需要说明的是,导料管起到了避免传送装置上的茶叶和第一级上筛分腔室、第二级上筛分腔室中茶叶混合的目的,第一级上筛分腔室、第二级上筛分腔室中茶叶可直接通过导料管输送到对应的杂质箱和下正品口中。

[0036] 作为上述方案的进一步优化,所述上分选箱和下分选箱上均设置有图像识别装置。

[0037] 所述上分选箱和下分选箱上的筛分腔室中设置有图像识别装置,图像识别装置用于识别茶叶在箱体中运动情况,图像识别装置通过控制装置与分析处理装置相连,分析处理装置分析茶叶形状,图像识别装置通过控制装置与传动单元相连,当图像识别装置采集箱体内茶叶的运动情况,经分析处理装置分析处理后通过控制装置控制传动单元而带动滑动格栅左右滑动从而调节茶叶出口的大小,结合风选和图像识别技术,可对茶叶进行高精度分选,解决精制碎茶率高,灰尘污染重的问题,实现茶叶精制分级连续化自动化生产。

[0038] 本发明的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,具备如下有益效果:

[0039] 1. 本发明的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,上传送带接取第三级上筛分腔室中下落的茶叶并反向将茶叶输送到下传送带上,使得茶叶可均匀分布,避免堆积,而将茶叶均匀的输送至下分选箱入口进行第二次筛选,且上分选箱、上传送带、下传送带与下风选箱之间设置有高度距离,控制合适的高度,从而得到合适量堆积在传送装置上的茶叶,避免茶叶过度堆积或者过少而在筛分时形成筛分效果下降和筛分效率降低的现象;

[0040] 2. 本发明的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,包括上分选箱和下分选箱上设置有滑动格栅,滑动格栅可根据图像识别装置识别到的茶叶运动特征而改变相应开口的大小,使落入物料分选区域的分选精度达到设定值,结合风选和图像识别技术,可对茶叶进行高精度分选,解决精制碎茶率高,灰尘污染重的问题,实现茶叶精制分级连续化自动化生产;

[0041] 3. 本发明的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,茶叶经过上、下分选箱进行二次筛分,同时也避免了茶叶堆积量过多时出现长短茶叶掺杂在一块直接下落的现象,保证茶叶的筛分效果,末片箱用于收集上分选箱和下分选箱中产生的末片,避免产生灰尘污染重,避免杂质末片堆积在上、下分选箱中对分选茶叶造成影响。

[0042] 参照后文的说明与附图,详细公开了本发明的特定实施方式,指明了本发明的原

理可以被采用的方式,应该理解,本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制,在所附权利要求要求的精神和条款的范围内,本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

附图说明

[0043] 图1为本发明的结构示意图;

[0044] 图2为本发明的内部结构示意图;

[0045] 图3为本发明的剖视图;

[0046] 图4为本发明的图像识别调控系统结构示意图;

[0047] 图5为本发明的PID神经网络模型结构示意图;

[0048] 图6为本发明的上分选箱位置的滑动格栅结构示意图;

[0049] 图7为本发明的图6中A处结构放大示意图;

[0050] 图8为本发明的图3中B处结构放大示意图;

[0051] 图9为本发明的下分选箱位置的滑动格栅结构示意图;

[0052] 图10为本发明的图9中C处结构放大示意图。

[0053] 图中:箱体1、末片箱2、送料皮带3、上离心风机4、下离心风机5、导料管6、杂质箱7、下正品箱8、下次品箱9、下下次品箱10、下扇尾箱11、下扇尾口12、下下次品口13、下次品口14、下正品口15、上杂质口16、上正品口17、传送装置18、上次品口19、上扇尾口20、上传送带21、下传送带22、滑动格栅23、固定轴24、分隔板25、橡胶套26、滑槽27、传动单元28、基板29、滤板30、滤孔31、下气道32、上气道33、上出风口34、气囊35、加压单元36、弹性环片37、伸缩单元38、弧形遮挡板39。

具体实施方式

[0054] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面通过附图中及实施例,对本发明进行进一步详细说明。但是应该理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限制本发明的范围。

[0055] 需要说明的是,当元件被称为“设置于、设有”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件,当一个元件被认为是“连接、相连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件,“固连”为固定连接的含义,固定连接的方式有很多种,不作为本文的保护范围,本文中所使用的术语“垂直的”“水平的”“左”“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0056] 除非另有定义,本文所使用的所有技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同,本文中在说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在限制本发明,本文中所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合;

[0057] 请参阅说明书附图1-10,本发明提供一种技术方案:基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,包括送料皮带3,还包括:

[0058] 箱体1,所述箱体1内部设置有上下分布的上分选箱和下分选箱,所述送料皮带3的一端与上分选箱的入口连通,上分选箱和下分选箱的一端分别设置有向上分选箱和下分选箱提供风力的上离心风机4和下离心风机5;

[0059] 所述上分选箱的底部层递式设置有四级上筛分腔室,所述下分选箱的底部层递式设置有四级下筛分腔室,四级上筛分腔室和四级下筛分腔室的上端进口位置均滑动设置有在滑动时改变筛分腔室进口位置开口大小的滑动格栅23,下分选箱一侧设置有杂质箱7,杂质箱7与第一级上筛分腔室的底部连通,第一级上筛分腔室的上方设置有用于阻挡茶叶中重颗粒杂质以使重颗粒杂质下降至杂质箱7内的气囊35,气囊35固定在上分选箱的内部顶壁,第二级上筛分腔室的底部与第一级下筛分腔室连通,第三级上筛分腔室的底部设置有传送装置18,传送装置18包括接取第三级上筛分腔室中下落的茶叶的上传送带21与将上传送带21上接取的茶叶输送至下分选箱入口的下传送带22;

[0060] 所述箱体1的一侧设置有与上、下分选箱末端连通的末片箱2。

[0061] 本实施例中,上离心风机4和下离心风机5分别送风进入上分选箱和下分选箱中,当茶叶原料通过送料皮带3输送到上分选箱入口位置时经过风力进行筛选,较重的碎石、茶叶根茎由于重力掉落在第一级上筛分腔室中,由于茶叶的重量不同,其大小根据重量减轻而变小,所以当茶叶继续在上分选箱中筛选时,受风力的影响,其落入第二、三、四级上筛分腔室中的茶叶长度依次变小,进入第二级上筛分腔室中的茶叶为正品茶叶,进入第三级上筛分腔室中的茶叶为次品茶叶,进入第四级上筛分腔室中的茶叶为茶叶碎末;

[0062] 实施例中,如对绿茶进行分选时,优质的茶叶为三厘米至五厘米的长度,而次品茶叶为一厘米到三厘米长度的茶叶,茶叶碎末为小于一厘米长度的茶叶。

[0063] 由于滑动格栅23滑动时可改变筛分腔室进口位置开口大小,因此可根据实际筛分茶叶的不同而调节不同筛分腔室的合适开口大小,其中,上离心风机4和下离心风机5为变频可改变风速的离心风机,当控制离心风机吹出的风速大小时可控制不同茶叶在上分选箱和下分选箱中的移动距离,从而控制不同茶叶在上分选箱和下分选箱中以合适的风速进行分选。

[0064] 进一步的,上传送带21接取第三级上筛分腔室中下落的茶叶并反向将茶叶输送到下传送带22上,使得茶叶可均匀分布,避免堆积,而将茶叶均匀的输送至下分选箱入口进行第二次筛选,且上分选箱、上传送带21、下传送带22与下分选箱之间设置有高度距离,控制合适的高度,从而得到合适量堆积在传送装置18上的茶叶,避免茶叶过度堆积或者过少而在筛分时形成筛分效果下降和筛分效率降低的现象。

[0065] 考虑到在实际筛分的过程中第三上筛分腔室中存在一定量的优质茶叶和茶叶碎末,因此,设置传送装置18将第三上筛分腔室中下落的茶叶进行再次筛分,当进入下分选箱入口的茶叶经过下离心风机5的吹动进行第二次筛分,此时,通过滑动格栅调整好筛分腔室开口的大小而控制筛分效果,优质茶叶落入第一下筛分腔室中,正品茶叶落入第二下筛分腔室中,次品茶叶落入第三下筛分腔室中,茶叶碎末落入第四下筛分腔室中。

[0066] 装置中,茶叶经过上、下分选箱进行二次筛分,同时也避免了茶叶堆积量过多时出现长短茶叶掺杂在一块直接下落的现象,保证茶叶的筛分效果。

[0067] 在筛分之后,上分选箱与下分选箱中仍旧存在一定量的末片,因此在箱体1的一侧设置有与上、下分选箱末端连通的末片箱2,末片箱2用于接收上、下分选箱中存留的杂质末片,避免杂质末片堆积在上、下分选箱中对分选茶叶造成影响。

[0068] 第一、二、三、四级上筛分腔室的底部连通有供茶叶排出的上杂质口16、上正品口17、上次品口19、上扇尾口20,第一、二、三、四级下筛分腔室的底部连通有供茶叶排出的下

正品口15、下次品口14、下次次品口13、下扇尾口12,下正品口15、下次品口14、下次次品口13、下扇尾口12下方对应设置有用于收集茶叶的下正品箱8、下次品箱9、下次次品箱10、下扇尾箱11。

[0069] 所述气囊35具有阻挡轻质量茶叶沿着表面通过而进入下一级上筛分腔室的弧面,上分选箱的上表面设置有向气囊35中充吸气的加压单元36,气囊35的内侧面固定设置有弹性的弹性环片37。

[0070] 在实际使用时,上离心风机4的出风口位置出风速度较大,为了避免重颗粒杂质直接通过第一级上筛分腔室而挤入第二级上筛分腔室,因此,在第一级上筛分腔室的顶部设置有用于阻挡茶叶的气囊35,当茶叶吹入到第一级上筛分腔室上方时,靠近第一级上筛分腔室位置的重颗粒杂质可直接通过重力而下降落入第一级上筛分腔室中,而远离第一级上筛分腔室的重颗粒杂质可经过气囊35的阻挡而降低高度,从而顺利下降落入第一级上筛分腔室中,达到了取出重量颗粒杂质效率较高的目的;

[0071] 而通过第一级上筛分腔室的茶叶可直接通过第一级上筛分腔室进入第二级上筛分腔室,当高位的茶叶经过气囊35的阻挡时,由于其重力不足,会随着风力的吹动而沿着气囊35表面的弧面移动到第二级上筛分腔室的上方,而低位的茶叶可直接无阻挡的通过第一级上筛分腔室而达到第二级上筛分腔室的上方。

[0072] 加压单元36可使用抽吸泵等装置,通过加压单元36给气囊35充吸气时可改变气囊35的大小,从而根据实际筛分的茶叶种类调节气囊35的大小,当分选的茶叶长度和宽度较大时可相应缩小气囊35的体积,以使茶叶顺利通过第一级上筛分腔室,气囊35内的弹性环片37可弹性变形,对气囊35具有支撑定型的作用,保证气囊35表面具有供茶叶沿着其表面移动的弧面。

[0073] 所述滑动格栅23包括固定轴24和呈V字形结构的分隔板25,所述上分选箱和下分选箱上设置有供滑动格栅23滑动的基板29,所述基板29的内部设置有供固定轴24滑动的滑槽27,所述滑槽27的内壁设置有轮齿,固定轴24的外圈固定有与轮齿之间啮合传动的齿牙,滑动格栅23的一侧固定有驱动固定轴24在滑槽27中转动的传动单元28。

[0074] 进一步的,传动单元28可使用电机等装置,传动单元28带动固定轴24在滑槽27中转动时,齿轮与齿牙啮合传动而使滑动格栅23在基板29上移动,从而改变茶叶出口的大小,方便根据实际情况进行调节茶叶出口的大小,便于细致筛分,而装置中,分隔板25连接在滑动格栅23的底部,分隔板25连接在滑动格栅23上的一端可弹性变形以适应分隔板25位置变化。

[0075] 所述分隔板25之间组成供茶叶下落的茶叶出口,相邻的分隔板25之间通过橡胶套26固定连接,橡胶套26的底部设置有供茶叶下落的开口。

[0076] 具体的,当分隔板25的位置改变时,橡胶套26可弹性变形进行适应。

[0077] 所述第四级上筛分腔室一侧的滑动格栅23上固定设置有用于阻挡次品茶叶进入第四级上筛分腔室的滤板30,滤板30的上端倾斜朝向第四级上筛分腔室远离第三级上筛分腔室一侧的上方,滤板30的表面设置有多组供第三级上筛分腔室上方的碎末通过以进入第四级上筛分腔室中的滤孔31。

[0078] 其中,第三级上筛分腔室位置的次品茶叶经过滤板30的阻挡不会进入第四级上筛分腔室,而通过滤孔31进入第四级上筛分腔室的杂质直接向下掉落在第四级下筛分腔室中

收集,保证第四级下筛分腔室中不会混入次品茶叶,筛分效果好,传动单元28可使用电机等装置;

[0079] 需要说明的是,滤板30表面的滤孔31直径为一厘米,供一厘米一下的茶叶碎末通过以进入第四级上筛分腔室中。

[0080] 所述下分选箱上的滑动格栅23上设置有弧形遮挡板39,滑动格栅23的表面铰接有推动弧形遮挡板39转动的伸缩单元38。

[0081] 为了进一步细筛位于下分选箱中的茶叶,在滑动格栅23的表面设置有弧形遮挡板39,弧形遮挡板39对进入上一级下筛分腔室中的茶叶具有阻挡作用,避免相邻的筛分腔室之间茶叶根据长度分级时存在模糊的现象,当符合第一级下筛分腔室中的茶叶落入第一级下筛分腔室和二级下筛分腔室之间的滑动格栅23上时往往会被风力继续吹动落入二级下筛分腔室中,而弧形遮挡板39则具有阻止滑动格栅23上的茶叶进入下一级筛分腔室内的目的,达到了茶叶分级明显的目的;

[0082] 装置中,伸缩单元38可使用电动推杆等装置,弧形遮挡板39可弹性变形,伸缩单元38伸缩时控制可弹性变形的弧形遮挡板39转动到合适的角度以用于阻挡茶叶进入下一级筛分腔室中。

[0083] 所述上离心风机4的出风口位置设置有上气道33和下气道32,上气道33和下气道32平行于第一级上筛分腔室的上端,上气道33的端部设置有朝向气囊35设置的上出风口34。

[0084] 本实施例中,上离心风机4的出风口分为两个气道,上气道33和下气道32将吹入上分选箱中的气流分层,上层的气流将茶叶中上层的重颗粒杂质吹动到气囊35表面,经过气囊35阻挡便于落入第一级上筛分腔室中,而下层的气流直接横吹茶叶将茶叶中包含的正品茶叶、次品茶叶和茶叶碎末吹向第二级上筛分腔室上方。

[0085] 所述第二级上筛分腔室的底部与第一级下筛分腔室之间通过导料管6连通,第一级上筛分腔室的底部与杂质箱7之间也通过导料管6连通,所述导料管6的上端连通有对应接取在第一级上筛分腔室底部和第二级上筛分腔室底部的接料斗。

[0086] 需要说明的是,导料管6起到了避免传送装置18上的茶叶和第一级上筛分腔室、第二级上筛分腔室中茶叶混合的目的,第一级上筛分腔室、第二级上筛分腔室中茶叶可直接通过导料管6输送到对应的杂质箱7和下正品口15中。

[0087] 所述上分选箱和下分选箱上均设置有图像识别装置。

[0088] 所述上分选箱和下分选箱上的筛分腔室中设置有图像识别装置,图像识别装置用于识别茶叶在箱体中运动情况,图像识别装置通过控制装置与分析处理装置相连,分析处理装置分析茶叶形状,图像识别装置通过控制装置与传动单元28相连,当图像识别装置采集箱体1内茶叶的运动情况,经分析处理装置分析处理后通过控制装置控制传动单元28而带动滑动格栅23左右滑动从而调节茶叶出口的大小,结合风选和图像识别技术,可对茶叶进行高精度分选,解决精制碎茶率高,灰尘污染重的问题,实现茶叶精制分级连续化自动化生产。

[0089] 图像识别装置包括一个振动式引导板,与水平方向夹角为 $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$,用于引导风选后下落的物料,使其分散,同时可以适当减缓物料速度,便于物料图像采集,引导板上布置有磨砂蓝色PVC背景板,便于样本成像,同时降低对高性能相机的需求,从而降低整机成本,

相机固定在引导板垂直正上方；

[0090] 图像识别系统中设置有图像识别调控系统,采用双控制量的PID网络,调节风速大小与风选位点,实现茶叶分选精度的闭环控制。机器视觉实时采集计算当前口茶叶分选精度并将精度数据通过串口发送给自适应调控系统,接受到分选精度数据后,分选精度与设定精度输入到由粒子群优化过初始权值的PID网络,PID网络双输出控制风机与伺服电机,调节风速和风选位点。

[0091] PID网络的输入X1为茶叶分选精度的目标值,X2为分选精度的当前值,上位机通过机器视觉识别茶叶分选区域的物料与杂物并计算分选精度的当前值,并将精度数据通过串口发送给下位机。下位机接受到采集精度数据后,采集精度与设定精度作为输入层输入到PID网络中。PID网络初始权值由粒子群算法优化得到,并输出两路PWM波分别为Y1,Y2,Y1控制风机,调节风速,Y2控制伺服电机,调节分选位点。最终目标是为了实时调节茶叶分选区域,使落入物料分选区域的分选精度达到设定值。

[0092] 三个图像识别装置的茶叶分选精度 $X1 = M/N$,其中M为统计时间段内识别为符合该出口要求的茶叶数量,N为统计的茶叶总数量。m和N值采用区域分割和卷积神经网络算法判定计算,该方法在简单背景下的小目标快速识别中具有良好效果。卷积神经网络设计2个卷积层、2个池化层、3个全连接层和1个softmax层,其中两个卷积层采用ReLU函数激活,用不同等级茶叶样本训练模型,存储训练好的模型,在线识别时采用区域分割进行多目标分割,再将多个茶叶样本图像数据转换成batch批数据,送入预设模型识别,得到当前图像帧的识别结果,即当前帧图像符合该出口要求的茶叶数量m,茶叶样本总量n,将10秒内的m值进行累加,得到预设统计时间段内识别为符合该出口要求的茶叶数量M和样本总量N。采用该方法可以达到很好地识别率。

[0093] 本实施方式提供的基于图像识别技术的组合式茶叶智能风力分选机,工作过程如下:

[0094] 上离心风机4和下离心风机5分别送风进入上分选箱和下分选箱中,当茶叶原料通过送料皮带3输送到上分选箱入口位置时经过风力进行筛选,较重的碎石、茶叶根茎由于重力掉落在第一级上筛分腔室中,由于茶叶的重量不同,其大小根据重量减轻而变小,所以当茶叶继续在上分选箱中筛选时,受风力的影响,其落入第二、三、四级上筛分腔室中的茶叶长度依次变小,进入第二级上筛分腔室中的茶叶为正品茶叶,进入第三级上筛分腔室中的茶叶为次品茶叶,进入第四级上筛分腔室中的茶叶为茶叶碎末。

[0095] 仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

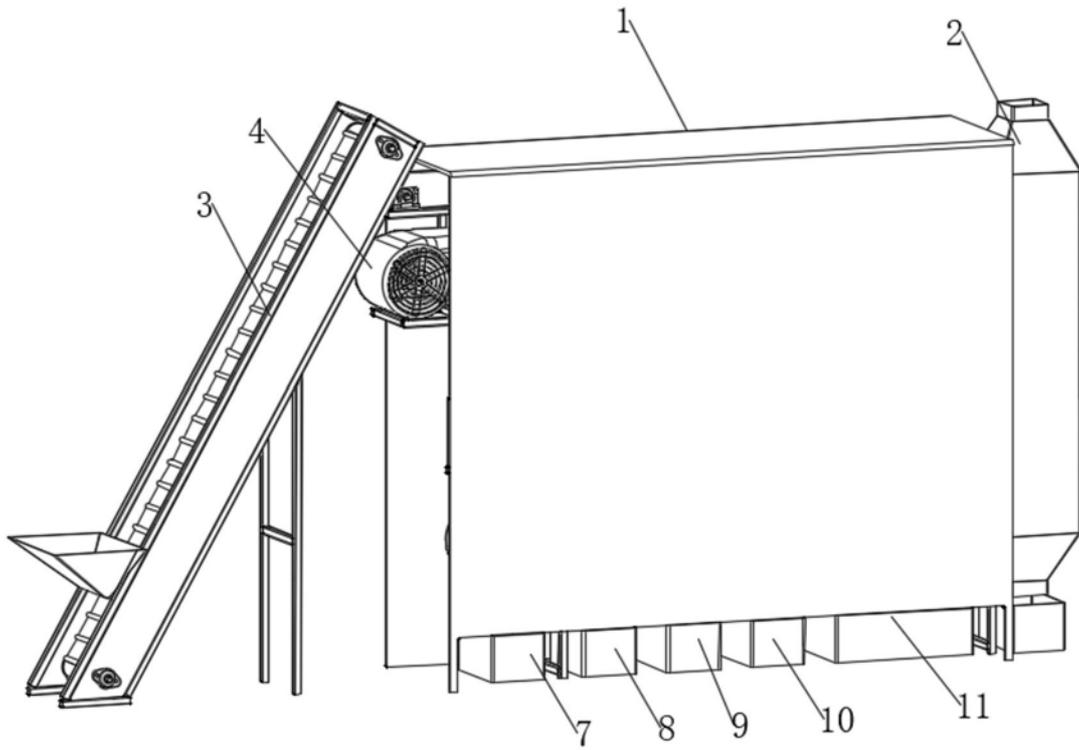


图1

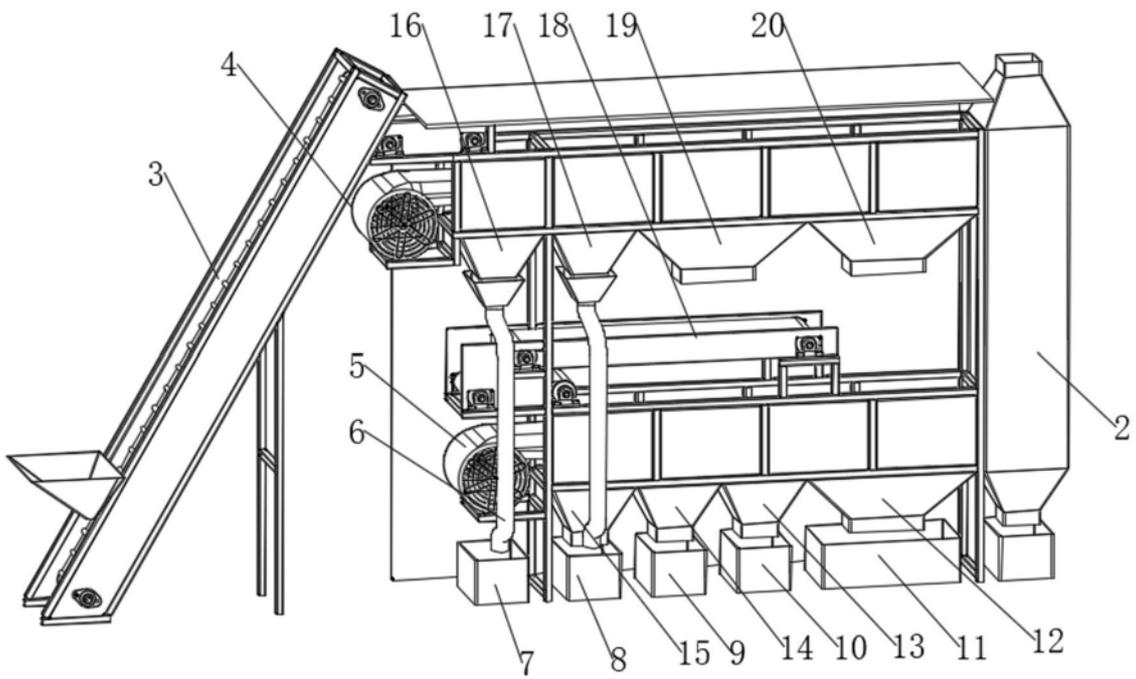


图2

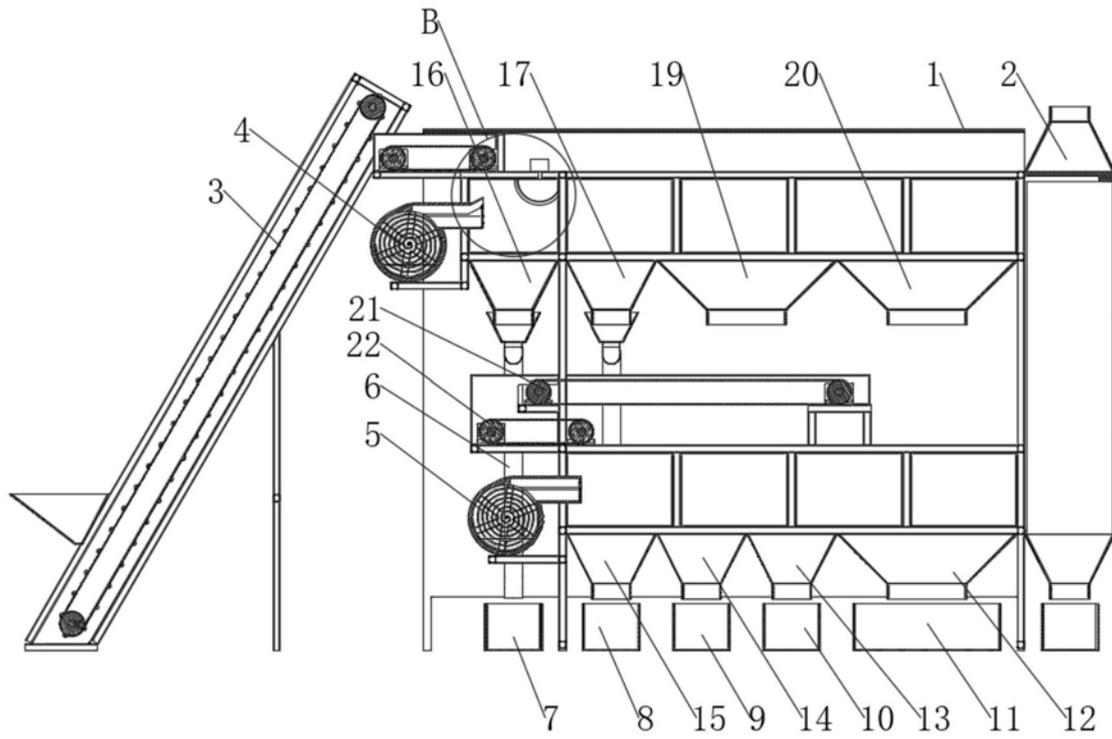


图3

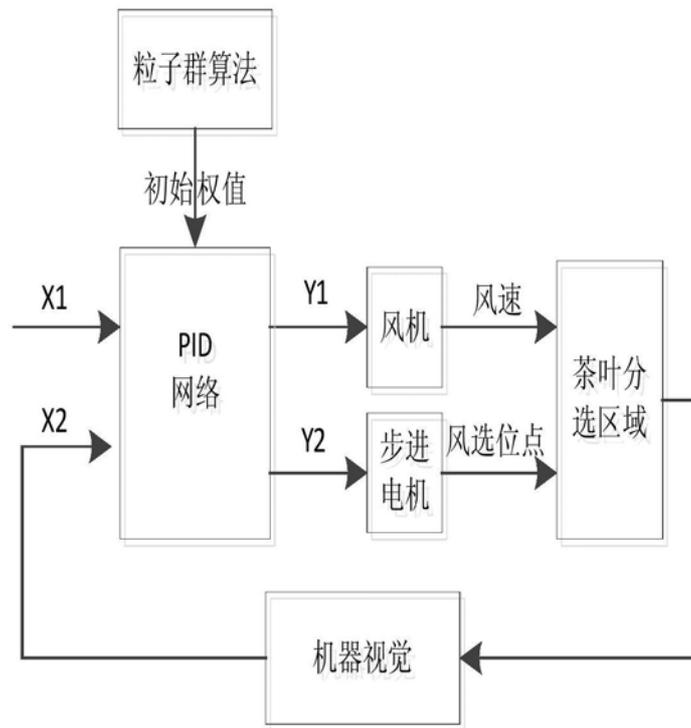


图4

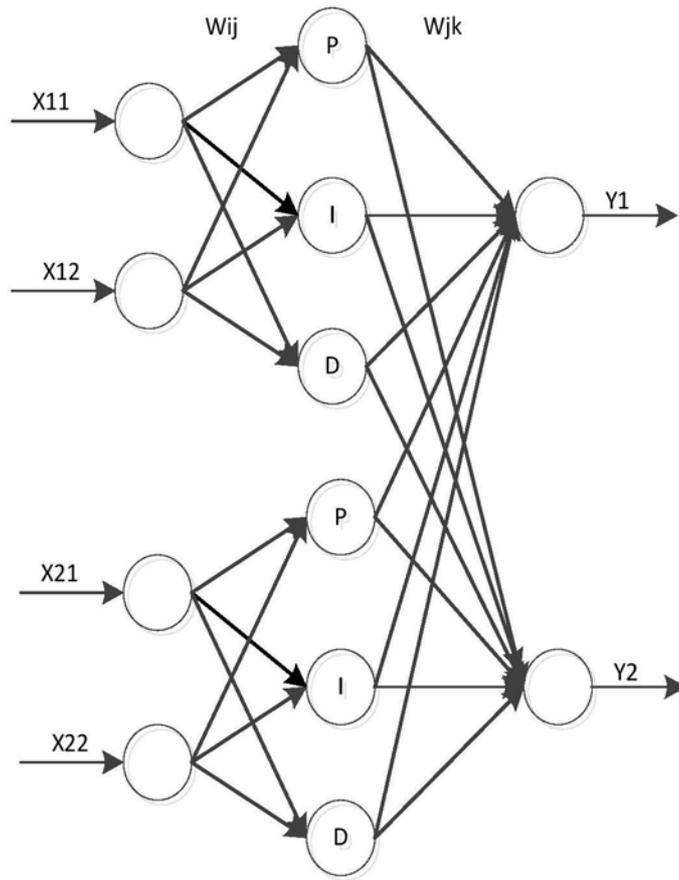


图5

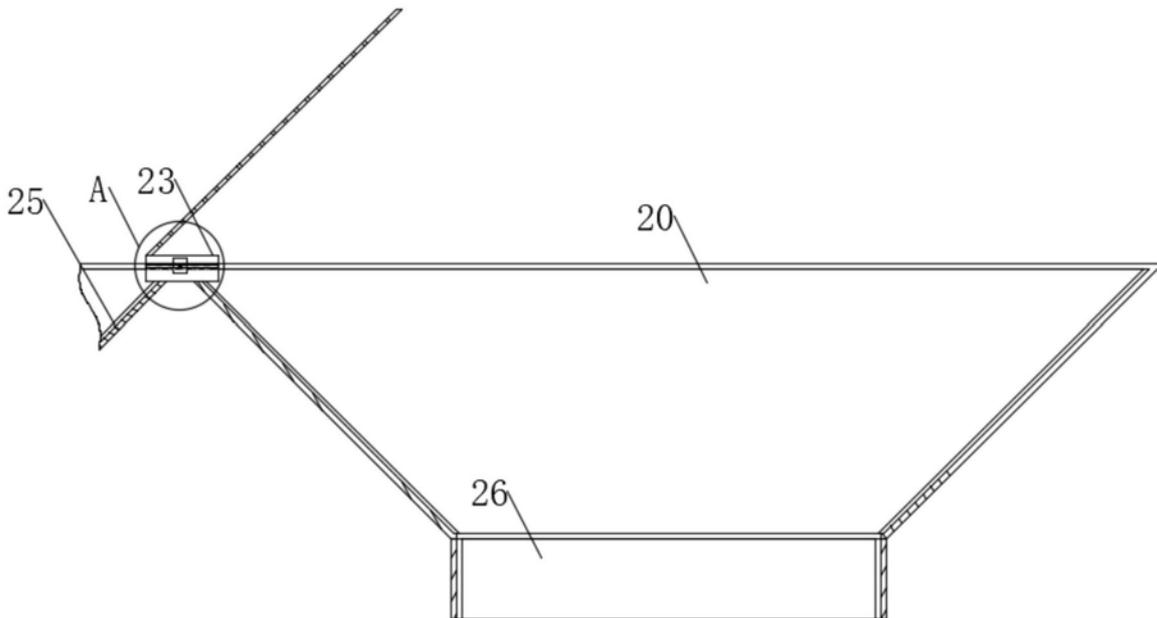


图6

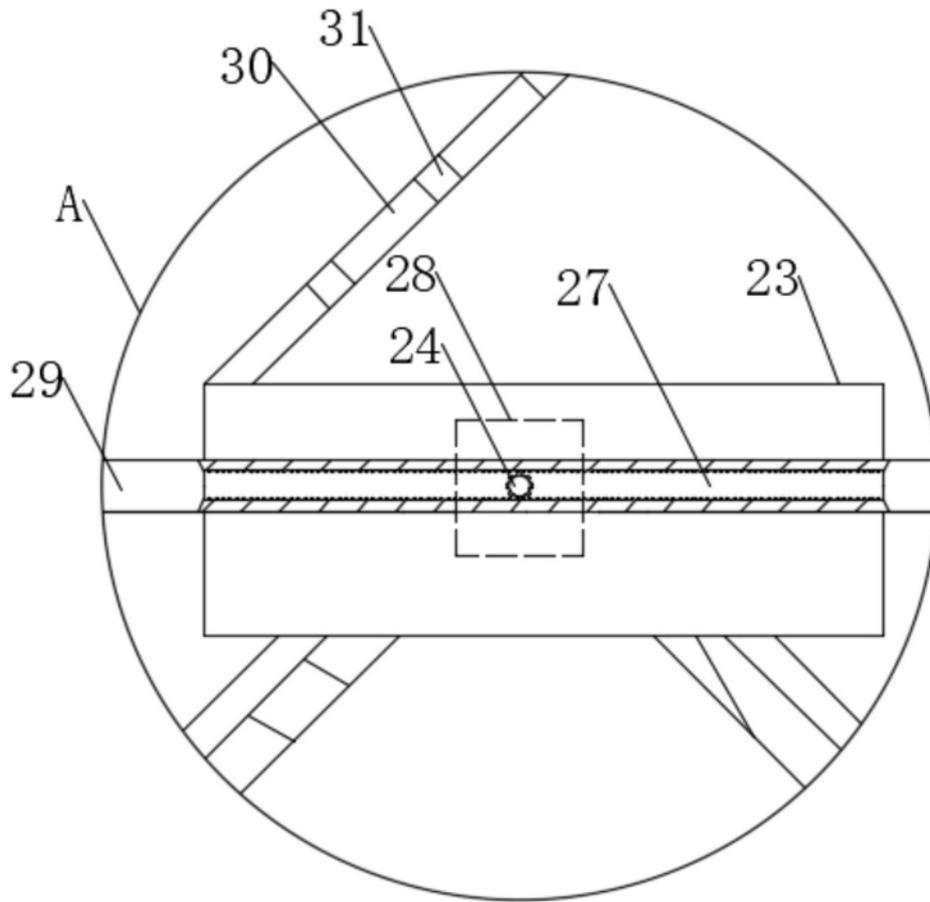


图7

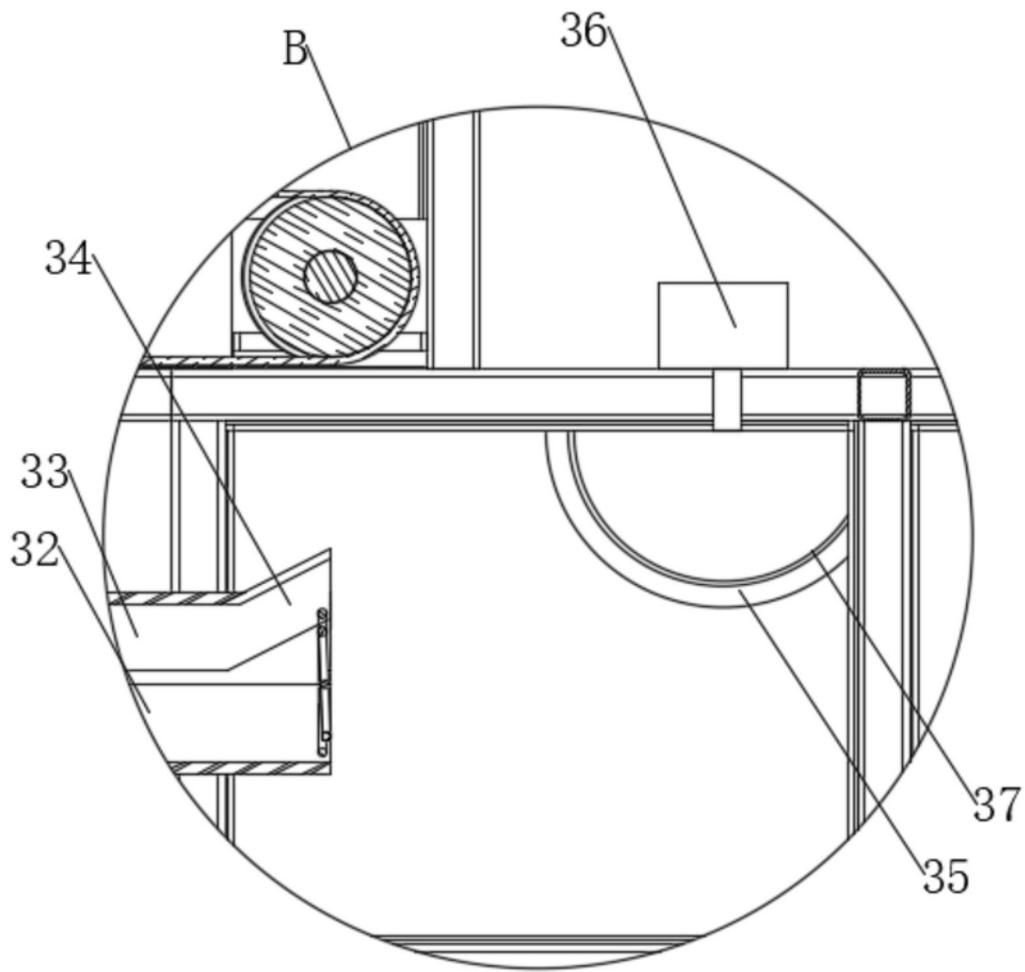


图8

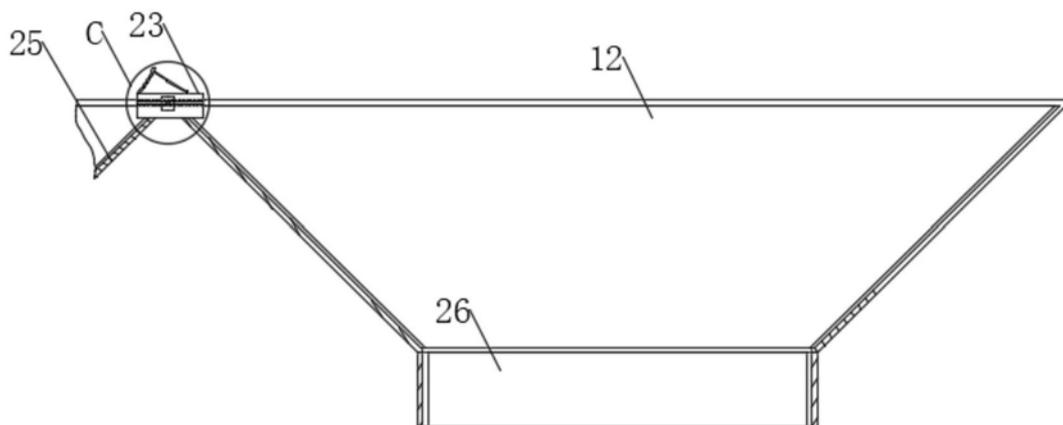


图9

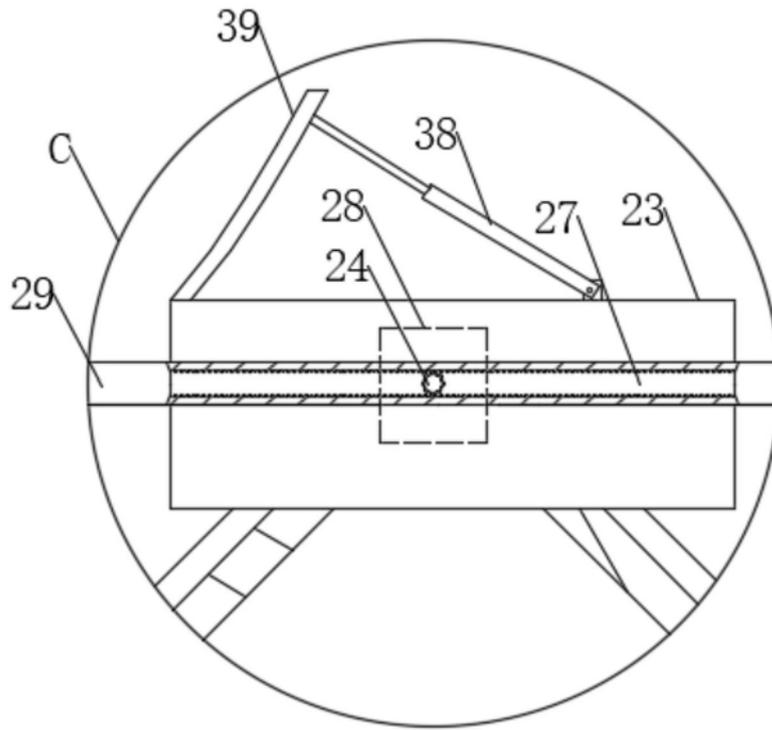


图10