



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102550180 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201110448955. X

(22) 申请日 2011. 12. 29

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301 号

(72) 发明人 李耀明 龚智强 陈进 赵湛
徐立章 杭超

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

A01C 7/18(2006. 01)

A01C 7/20(2006. 01)

审查员 侯丽华

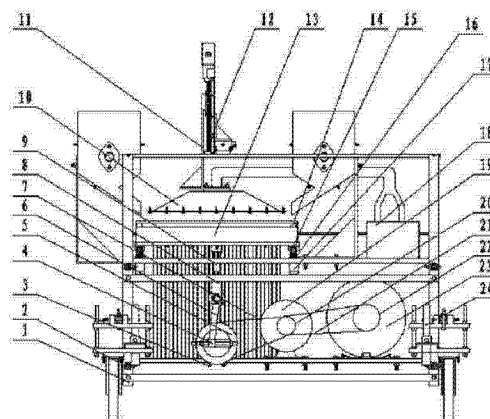
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种田间育秧气吸振动盘式精密播种机

(57) 摘要

本发明为一种田间育秧气吸振动盘式精密播种机,涉及农业精密播种领域,其主要用于水稻1-2粒/穴的田间精密育苗播种,包括播种机机架、动力源、气压源、振动种盘机构、两自由度机械手、调水平装置、定量加种料箱、吸盘、导种管、发电装置和控制单元等。振动种盘机构和气压源安装在播种机机架上,采用小型汽油机提供动力。本发明可实现水稻1-2粒/穴的田间精密育苗播种,有效提高播种效率和均匀性,降低育苗成本,且具有对种子尺寸要求不高、不伤种子的特点。



1. 一种田间育秧气吸振动盘式精密播种机,其特征在于,包括播种机台架(1)、行走轮(2)、底座一(3)、偏心调节机构(4)、皮带盘一(5)、连杆(6)、皮带一(7)、底座二(8)、直线滚针轴承(9)、吸盘(10)、机器人法兰(11)、二自由度机械手(12)、振动种盘(13)、刷种毛刷(14)、弹簧导向杆(15)、弹簧(16)、直线球轴承(17)、工控机系统(18)、小型汽油机(19)、皮带盘二(20)、皮带二(21)、皮带盘三(22)、正负压风机(23)、调水平机构(24)、料箱法兰(25)、定量加种料箱(26)、导种管装置(27);所述播种机台架(1)分为上、中、下三层台面;所述行走轮(2)通过螺栓连接在调水平机构(24)下面板上;所述底座一(3)通过螺栓连接于播种机台架(1)下层台面上;所述偏心调节机构(4)安装在皮带盘一(5)上;所述皮带盘一(5)连接于底座一(3)上,皮带盘一(5)的转动轴线与小型汽油机(19)和正负压风机(23)输出轴的轴线平行;所述连杆(6)一端通过底座二(8)安装在直线滚针轴承(9)导向轴上,另一端安装在偏心调节机构(4)上;所述直线滚针轴承(9)安装在台架(1)横梁上;所述吸盘(10)通过机器人法兰(11)连接于二自由度机械手(12)上;所述二自由度机械手(12)设置于振动种盘(13)的上方,二自由度机械手(12)安装在播种机台架(1)的上层台面上;所述振动种盘(13)通过直线滚针轴承(9)和直线球轴承(17)与播种机台架(1)中层台面连接,振动种盘(13)两侧边带有刷种毛刷(14);所述弹簧导向杆(15)通过螺栓连接于振动种盘(13)下面板的四角上,四根弹簧(16)与弹簧导向杆(15)相配合并安装在播种机台架(1)的中层台面上;所述工控机系统(18)安装在播种机台架(1)的中层台面上,工控机系统(18)包括电磁换向阀、PLC、传感器、电源,电源给电磁换向阀提供动力,传感器给PLC提供电磁换向阀换向的信号;所述小型汽油机(19)和正负压风机(23)分别通过螺栓连接在播种机台架(1)的下层台面,所述小型汽油机(19)和正负压风机(23)的输出轴轴线平行,所述正负压风机(23)的两端口与工控机系统(18)中的相应电磁阀连接,使吸盘(10)内正负压的转换;所述皮带盘二(20)安装在小型汽油机(19)的输出轴上,皮带盘一(5)与皮带盘二(20)通过皮带一(7)连接;所述皮带盘三(22)安装在正负压风机(23)的输出轴上,皮带盘二(20)与皮带盘三(22)通过皮带二(21)连接;所述调水平机构(24)的上面板通过螺栓连接于播种机台架(1)的下层台面;所述定量加种料箱(26)通过料箱法兰(25)安装在播种机台架(1)中层台面上,设置于振动种盘(13)的两侧上方;所述导种管装置(27)设置于吸盘排种位置的正下方。

2. 根据权利要求1所述的田间育秧气吸振动盘式精密播种机,其特征在于,所述定量加种料箱(26)包括料箱外壳(28)、料箱外槽轮(29)、加料转动轴(30)、轴承盖(31)、轴承(32)、轴承座(33)、塑胶板(34);所述料箱外槽轮(29)通过加料转动轴(30)、轴承盖(31)、轴承(32)、轴承座(33)连接于料箱外壳(28)两外侧边上;所述加料转动轴(30)通过键连接于料箱外槽轮(29)上,料箱外槽轮(29)的轴线与加料转动轴(30)的轴线重合;所述塑胶板(34)通过螺栓连接于料箱外壳(28)内表面上。

一种田间育秧气吸振动盘式精密播种机

技术领域

[0001] 本发明属于农业播种机技术领域，具体涉及一种田间育秧气吸振动盘式精密播种机技术领域。

背景技术

[0002] 播种是农业生产过程中的重要技术环节，随着我国经济社会的高速发展，农业科技的不断进步，精准农业的实施，对播种质量提出了更高的要求。播种机是实现机械化精密播种技术的主要手段，其性能的好坏直接影响播种质量及农作物的生长状况和产量。近年来，我国超级稻种植面积不断扩大，超级稻 1-2 粒 / 穴的要求对播种育秧技术提出了更高的标准。目前，我国水稻种植机械化的总体水平还比较低，水稻种植仍以传统的手工育苗和移栽方法为主，劳动强度大，生产效率低，且播种不均匀，工序繁琐，种子消耗量大，而推广工厂化育秧的投资成本较高，与我国农村经济发展水平不相适应。现有播种机育苗的均匀性差、效率低，难以满足水稻（超级稻）1-2 粒 / 穴的农艺要求，已成为制约我国水稻种植机械化提高的瓶颈问题，因此，函待研究一种与水稻（超级稻）1-2 粒 / 穴田间育秧技术相配套、高效低成本田间精密播种机械。田间育秧气吸振动盘式精密播种机技术对于保证育苗的质量和合理的种植密度，节约种子，提高产量，提高生产效率等都具有重要的现实意义。

发明内容

[0003] 本发明是为了实现水稻（超级稻）1-2 粒 / 穴的田间精密育苗播种，以解决目前田间人工播种育苗的播种均匀性差、效率低，所培育的苗盘进行机插秧时不能满足农艺的要求，而采用工厂化育苗的成本高，不适合我国农业生产需要的困难。

[0004] 为了达到上述目的，本发明采用的技术方案是：在播种机台架上安装动力源、正负压风机、偏心振动种盘机构、二自由度机械手、定量加种料箱、调水平机构等，通过振动使种子处于“沸腾”运动状态，吸种过程吸盘内为真空负压，依靠气流吸力将种子吸附，通过二自由度机械手带动吸盘移动到田间播种位置，通过工控机系统的控制一组电磁阀的转换，实现正负气压的转换，种子在重力和正压射流作用下进行精密播种。并采用定量加种料箱对播种机进行定量均匀加种。考虑田间不平状况，采用调水平机构对播种机进行水平调节。

[0005] 本发明的具体方案是：播种机台架分为上、中、下三层台面，行走轮通过螺栓连接在调水平机构下面板上，主要用于水田的行走。动力由汽油机提供，并通过带传动的传动方式传递给正负压风机和偏心振动机构，底座一通过螺栓连接于播种机台架下层台面上。偏心调节机构安装在皮带盘一上。皮带盘一连接于底座一上，皮带盘一的转动轴线与小型汽油机和正负压风机输出轴的轴线平行。连杆一端通过底座二安装在直线滚针轴承的导向轴上，另一端安装在偏心调节机构上。直线滚针轴承安装在台架横梁上，吸盘通过机器人法兰连接于二自由度机械手上，二自由度机械手设置于振动种盘的上方，二自由度机械手安装在播种机台架的上层台面上，可以实现两个方向的运动要求。振动种盘通过直线滚针轴承和直线球轴承与播种机台架中层台面连接，保证了振动种盘的做上下运动的动作要求，振

动种盘两侧边有刷种毛刷。弹簧导向杆通过螺栓连接于振动种盘下底面的四角上,四根弹簧与弹簧导向杆相配合并安装在播种机台架的中层台面上,保证了弹簧的单向受力变形。工控机系统安装在播种机台架的中层台面上,工控机系统包括电磁换向阀、PLC、传感器、电源等,电源给电磁换向阀提供动力,传感器给 PLC 提供电磁换向阀换向的信号,所有控制动作通过工控机系统实现。小型汽油机和正负压风机分别通过螺栓连接在播种机台架的下层台面,小型汽油机和正负压风机的输出轴轴线平行,正负压风机 (23) 的两端口与工控机系统 (18) 中的相应电磁阀连接,使吸盘 (10) 内正负压的转换。皮带盘二安装在小型汽油机的输出轴上,皮带盘一与皮带盘二通过皮带一连接。皮带盘三安装在正负压风机的输出轴上,皮带盘二与皮带盘三通过皮带二连接。调水平机构的上面板通过螺栓连接于播种机台架的下层台面。定量加种料箱通过料箱法兰安装在播种机台架中层台面上,设置于振动种盘的两侧上方,可以实现定量加种的要求,其中料箱外槽轮通过加料转动轴、轴承盖、轴承、轴承座连接于料箱外壳两外侧边上,加料转动轴通过键连接于料箱外槽轮上,料箱外槽轮的轴线与加料转动轴的轴线重合,塑胶板通过螺栓连接于料箱外壳内表面上。导种管装置设置于吸盘排种位置的正下方,用于种子在排种过程中的导向。

[0006] 工作过程中,合理选择振动种盘的振动频率、振动副值,保证种子在振动种盘中做上下的振动并处于“沸腾”运动状态。合理选择正负压风机吸排种时的气压值大小、气流流量以及吸盘与振动种盘之间的吸种距离,保证播种机的播种精度。当播种机需要加种时,工控机系统停止播种机所有部件的运行,各部件回到初始零位置,手工转动加料转动轴一定数量圈数,料箱外槽轮上开有槽,槽内的种子便被加入到振动种盘中,加完种后移动振动种盘两侧的刷种毛刷便可以使得振动种盘中的种子保持均匀分布。当田间出现不平整时,通过调水平机构的调节便可以保证播种机的水平状态,实现播种机的精密播种。

[0007] 本发明的有益效果是:本发明动力源、振动种盘机构、正负压风机、二自由度机械手、定量加种料箱、调水平机构等安装在播种机台架上。播种机仅需 1—2 人操作,一次可均匀播撒 100—3000 粒种子,1—2 粒/穴的播种精度超过 97%,能够满足田间精密播种作业要求。振动种盘机构的振动频率、幅值均可以自由调节。通过二自由度机械手带动吸盘移动到田间播种位置,工控机系统的控制实现正负气压的转换,种子在重力和正压射流作用下进行精密播种,可以解决播种过程中存在的吸孔堵塞和伤种问题。并采用定量加种料箱对播种机进行定量均匀加种,保证了种子在振动种盘中均匀分布的要求。考虑田间不平状况,采用调水平机构对播种机进行水平调节,保证了种子在振动种盘中做垂直上下运动的要求。提高了播种均匀性和作业效率,降低育苗成本,使得播种机具有对种子尺寸要求不高、不伤种子、通用性好、适应性强的特点,又可以解决播种过程中存在的吸孔堵塞问题,实现精密播种。

附图说明

[0008] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0009] 图 1 是田间育秧气吸振动盘式精密播种机主视图。

[0010] 图 2 是田间育秧气吸振动盘式精密播种机俯视图。

[0011] 图 3 是定量加种料箱剖视图。

[0012] 图 1 中:播种机台架 1,行走轮 2,底座一 3,偏心调节机构 4,皮带盘一 5,连杆 6,

皮带一 7, 底座二 8, 直线滚针轴承 9, 吸盘 10, 机器人法兰 11, 二自由度机械手 12, 振动种盘 13, 刷种毛刷 14, 弹簧导向杆 15, 弹簧 16, 直线球轴承 17, 工控机系统 18, 小型汽油机 19, 皮带盘二 20, 皮带二 21, 皮带盘三 22, 正负压风机 23, 调水平机构 24, 料箱法兰 25, 定量加种料箱 26, 导种管装置 27, 料箱外壳 28, 料箱外槽轮 29, 加料转动轴 30, 轴承盖 31, 轴承 32, 轴承座 33, 塑胶板 34。

具体实施方式

[0013] 装置布置及传动请参阅图 1、图 2、图 3。播种机台架 1 分为上、中、下三层台面, 行走轮 2 通过螺栓连接在调水平机构 24 下面板上, 主要用于水田的行走。底座一 3 通过螺栓连接于播种机台架 1 下层台面上。偏心调节机构 4 安装在皮带盘一 5 上。皮带盘一 5 连接于底座一 3 上, 皮带盘一 5 的转动轴线与小型汽油机 19 和正负压风机 23 输出轴的轴线平行。连杆 6 一端通过底座二 8 安装在直线滚针轴承 9 上, 另一端安装在偏心调节机构 4 上。吸盘 10 通过机器人法兰 11 连接于二自由度机械手 12 上。二自由度机械手 12 设置于振动种盘 13 的上方, 安装在播种机台架 1 的上层台面上, 可以实现两个方向的运动要求。振动种盘 13 通过直线滚针轴承 9 和直线球轴承 17 与播种机台架 1 中层台面连接, 振动种盘 13 两侧边有刷种毛刷 14。弹簧导向杆 15 通过螺栓连接于振动种盘 13 下底面的四角上, 四根弹簧 16 与弹簧导向杆 15 相配合并安装在播种机台架 1 的中层台面上。所述工控机系统 18 安装在播种机台架 1 的中层台面上, 工控机系统 18 包括电磁换向阀、PLC、传感器、电源等。小型汽油机 19 和正负压风机 23 分别通过螺栓连接在播种机台架 1 的下层台面, 小型汽油机 19 和正负压风机 23 的输出轴轴线平行, 正负压风机 23 的两端口与工控机系统 18 中的相应电磁阀连接, 实现吸盘 10 内正负压的转换。皮带盘二 20 安装在小型汽油机 19 的输出轴上, 皮带盘一 5 与皮带盘二 20 通过皮带一 7 连接。皮带盘三 22 安装在正负压风机 23 的输出轴上, 皮带盘二 20 与皮带盘三 22 通过皮带二 21 连接。调水平机构 24 的上面板通过螺栓连接于播种机台架 1 的下层台面。定量加种料箱 26 通过料箱法兰 25 安装在播种机台架 1 中层台面上, 设置于振动种盘 13 的两侧上方, 可以实现定量加种的要求, 其中料箱外槽轮 29 通过加料转动轴 30、轴承盖 31、轴承 32、轴承座 33 连接于料箱外壳 28 上, 加料转动轴 30 通过键连接于料箱外槽轮 29 上, 料箱外槽轮 29 的轴线与加料转动轴 30 的轴线重合, 塑胶板 34 通过螺栓连接于料箱外壳 28 内表面上; 导种管装置 27 设置于吸盘排种位置的正下方, 用于种子在排种过程中的导向。

[0014] 工作过程中, 小型汽油机 19 带动皮带盘二 20 一起转动, 并通过皮带一 7 和皮带二 21 带动皮带盘一 5 和皮带盘三 22 转动, 从而驱动正负压风机 23 和偏心振动振盘机构。调整皮带盘一 5 上偏心机构调节机构 4 的直径可以调节振动种盘 13 的振动幅值, 振动种盘 13 的振动频率的调节可以通过改变小型汽油机 19 的转速来实现; 调整皮带盘三 22 的直径可以改变正负压风机 23 的正负压力大小和气流量, 调节吸盘 10 的吸种性能。当振动种盘 13 进行垂直小幅高频振动时, 振动种盘 13 内的种子呈现“沸腾”运动状态, 可以增加种子的流动性, 减小种子之间相互摩擦阻力。当播种机开始播种作业时, 二自由度机械手 12 上的吸盘 10 处于初始零位置——振动种盘 13 的正上方, 种子在振动种盘 13 中呈现“沸腾”运动状态, 这时工控机系统 18 接通吸盘 10 负压通路, 吸盘 10 内处于负压状态, 二自由度机械手 12 带动吸盘 10 向下运动一段适当的距离到达最佳吸种位置后停留几秒时间, 在振动种盘

13 中做“沸腾”运动的种子便被吸在吸盘 10 面板的型孔上,接着二自由度机械手 12 带动吸盘 10 向上运动一段适当的距离之后再向横向移动一段距离到达导种管装置 27 的正上方,接着再向下移动一段距离到达排种的位置,这时工控机系统 18 使得相应电磁阀动作,吸盘 10 内气压由负压变为正压开始排种,吸盘 10 停留几秒后,二自由度机械手 12 原路返回到达初始零位置,接着又开始下一周期的吸排种过程。当播种机需要加种时,工控机系统 18 停止播种机所有部件的运行,各部件回到初始零位置,手工转动加料转动轴 30 一定数量圈数,料箱外槽轮 29 上开有槽,槽内的种子便被加入到振动种盘 13 中,加完种后移动振动种盘两侧的刷种毛刷 14 便可以使得振动种盘 13 中的种子保持均匀分布。当田间出现不平整时,通过调水平机构 24 的调节便可以保证播种机的水平状态,使得播种机可以实现精密播种。

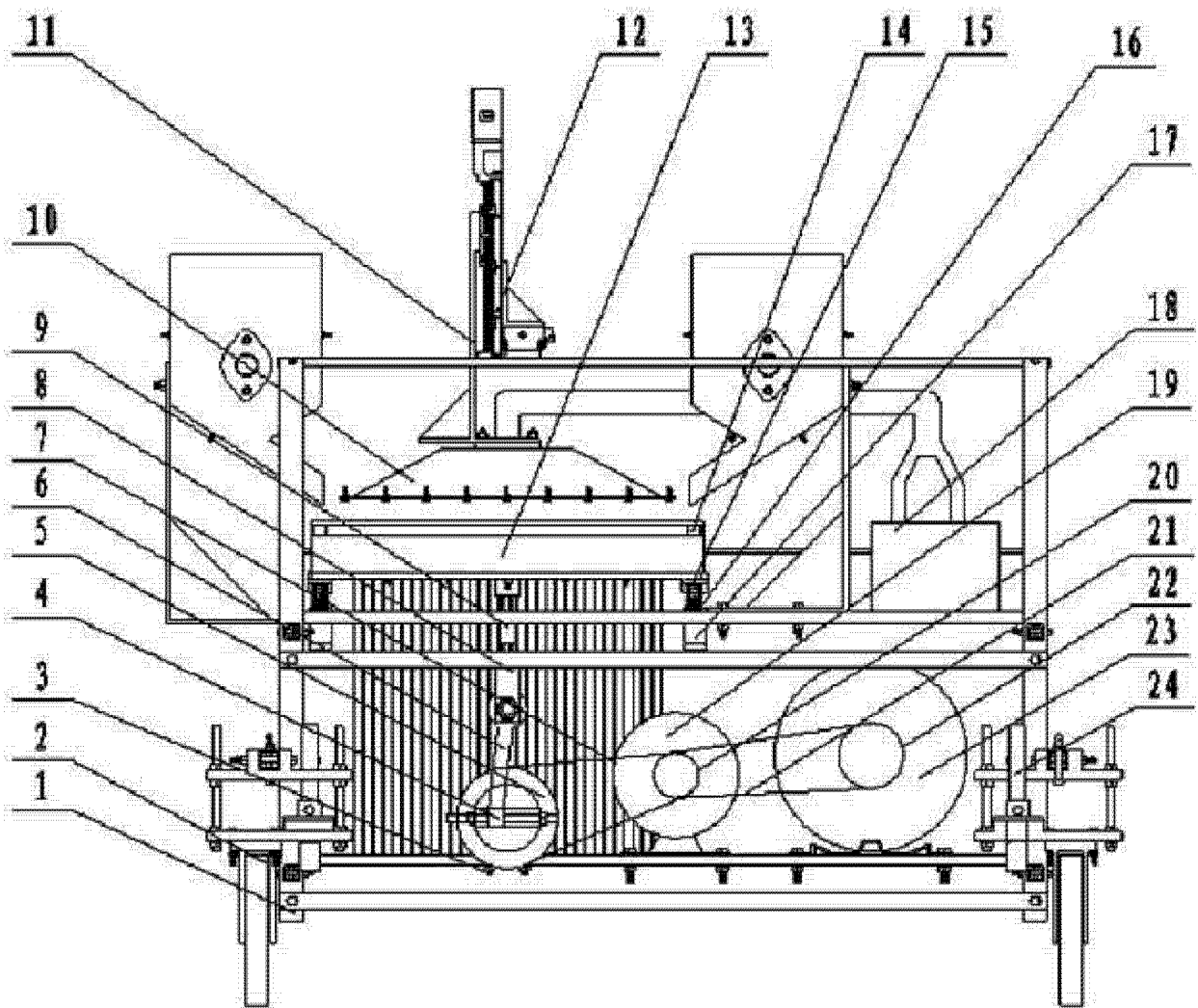


图 1

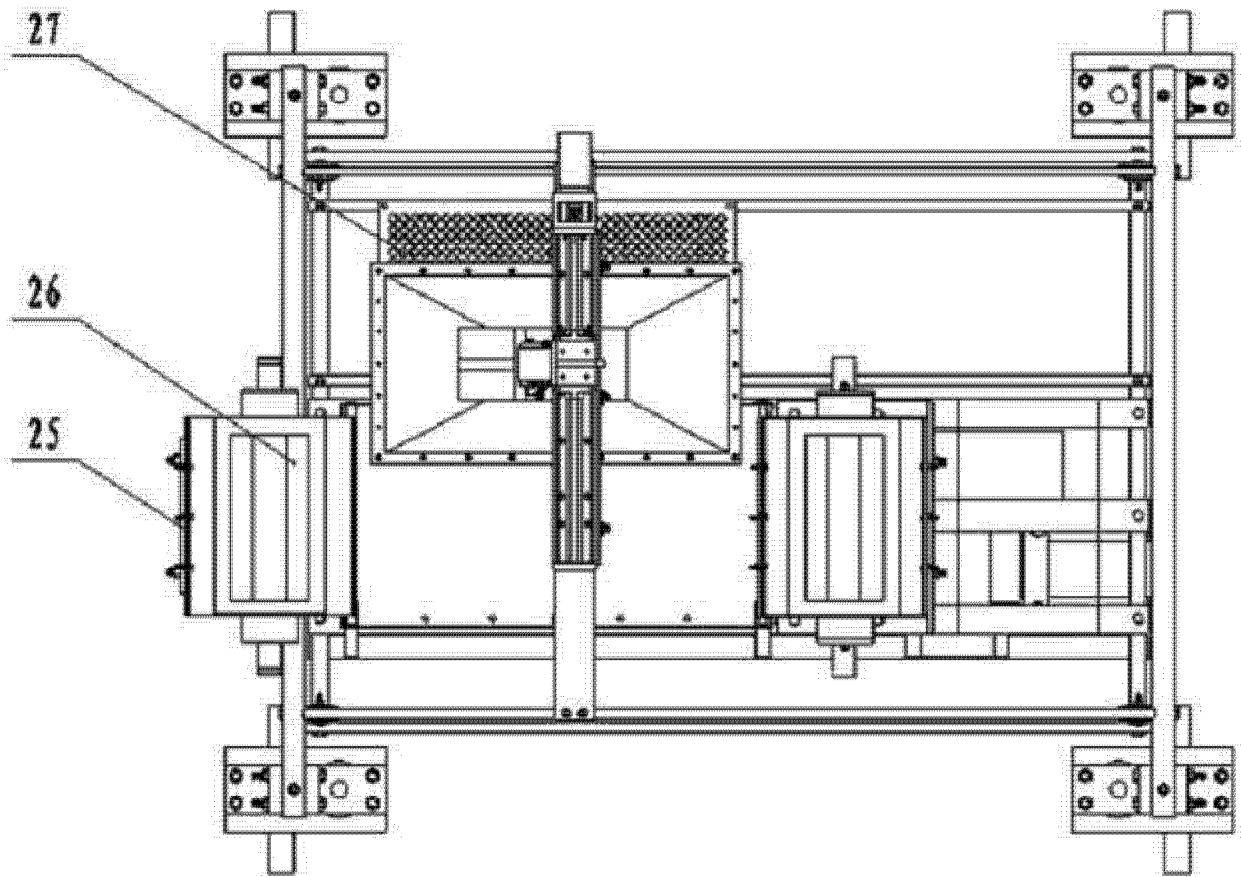


图 2

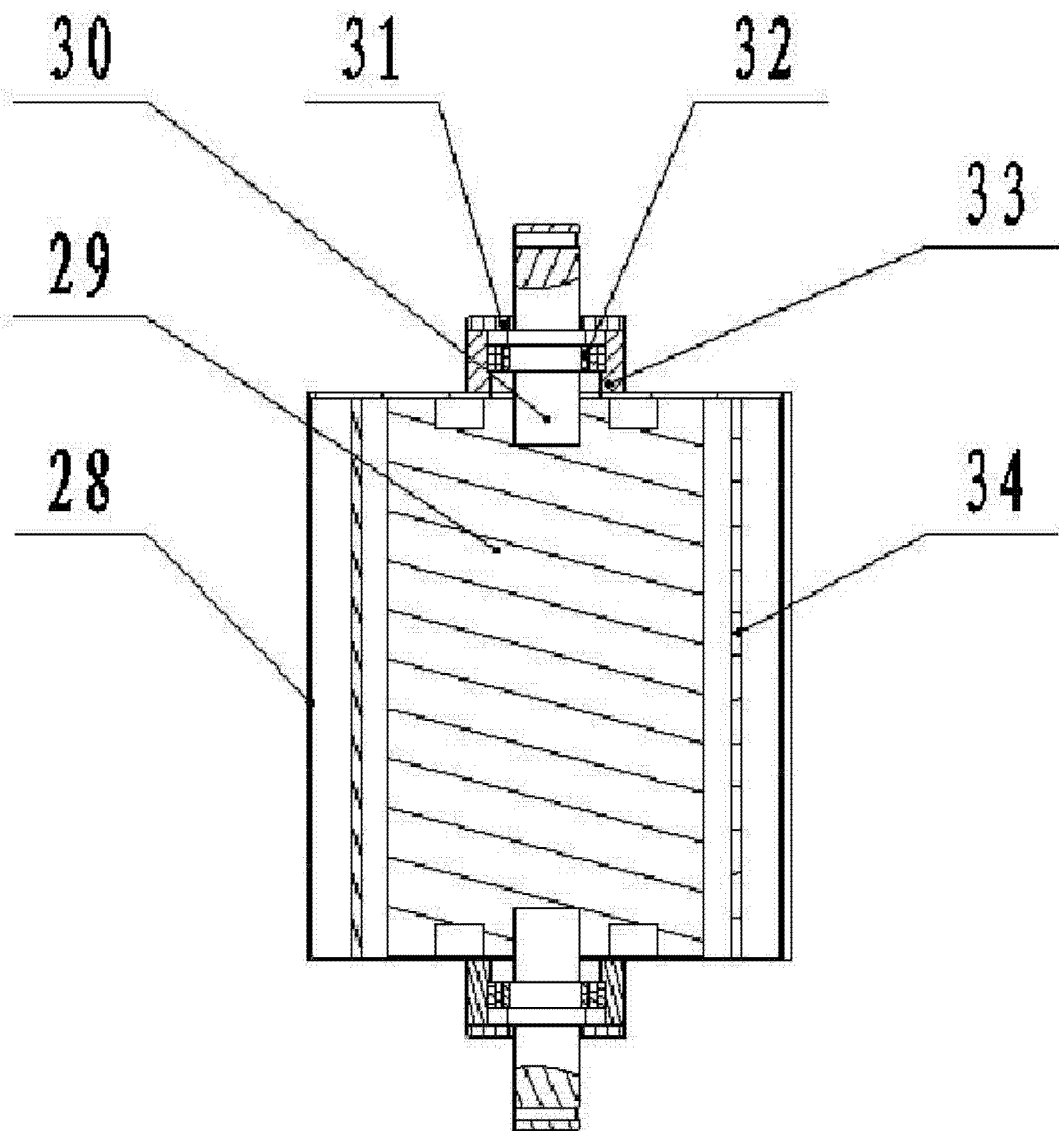


图 3