



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106358590 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610693489.4

(22)申请日 2016.08.19

(71)申请人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌区南湖李家墩1村1号

(72)发明人 胡新宇 易凡 张道德 易军
张东 蔡恒

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51)Int.Cl.

A01D 46/04(2006.01)

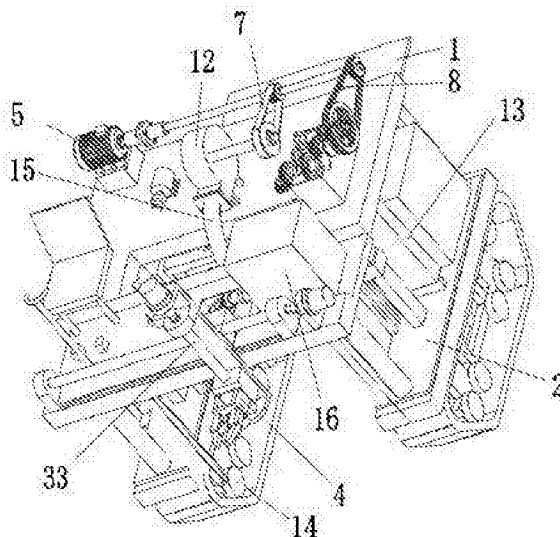
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种自走式采茶装置

(57)摘要

本发明公开了一种自走式采茶装置,主要行走传动系统、采茶修剪机构传动系统、采茶工作台升降系统、茶叶收集系统和茶叶采摘系统。采茶修剪机构传动系统是实现大宗茶叶的非选择性采摘,并且通过离心风机的吹风将茶叶送入收集袋中;行走传动系统是通过变速箱变档叉的换挡实现采茶机的直行、转弯、变速的功能;采茶工作台升降系统主要由液压马达旋转带动钢丝绳悬吊起采茶工作台,并且可以根据茶树的生长高度来调节液压马达的正反转来控制采茶工作台的升降,采茶完毕后需卸货,可以通过液压缸的伸缩控制卸茶板倾斜完成茶叶的卸货;茶叶采摘系统是通过十字滑台控制采茶机械手精准采摘,本装置具有极高采茶效率,极大减轻劳动强度,节约成本。



1. 一种自走式采茶装置,包括履带底盘(2)、机架(13)、行走传动系统、采茶修剪机构传动系统、采茶工作台升降系统、茶叶收集系统、茶叶采摘系统以及控制器,其特征在于:所述机架(13)设于履带底盘(2)上,履带底盘(2)下方设有安装履带的履带板沟槽,所述行走传动系统包括发动机(16)和主驱动轮(25),所述发动机(16)通过减速装置驱动主驱动轮(25),所述主驱动轮(25)直接与履带咬合接触;

所述采茶修剪机构传动系统包括主电机(5)、采茶减速器(9)、竖轴(42)、凸轮机构和采茶切割刀片(11),所述竖轴(42)通过采茶减速器(9)与主电机(5)相连,所述凸轮机构由两个以竖轴(42)为中心对称的凸轮(43)组成,所述两个凸轮(43)叠加一起与竖轴(42)固定相连,所述采茶切割刀片(11)包括两个叠加在一起的雙人弧形刀片,所述两个雙人弧形刀片两端与机架(13)活动相连,雙人弧形刀片均可左右运动,两个雙人弧形刀片上均设有与之固定相连的限位框(3),所述两个凸轮43分别位于对应的限位框(3)内;

所述采茶工作台升降系统包括液压马达(28)、大滚筒(27)、两个小滚筒(30)、钢丝绳(29)、以及带横梁的采茶工作台(14),所述采茶工作台(14)设于采茶切割刀片(11)下方,所述采茶工作台(14)的横梁两端分别通过钢丝绳(29)绕过相应的小滚筒(30)与大滚筒(27)相连,所述大滚筒(27)直接与液压马达(28)相连;

所述采茶工作台(14)后端设有与之通过转轴相连的卸茶板(1),所述卸茶板(1)可相对采茶工作台(14)向下转动,从而将茶叶卸到设于下方的包装袋里面;

所述茶叶收集系统包括离心风机(12)、吹风管(15)和收集袋,所述离心风机(12)通过传动模块与主电机(5)相连,所述离心风机(12)出口与吹风管(15)相连,所述吹风管(15)出风口有多个且均匀分布在采茶切割刀片(11)下方;

所述茶叶采摘系统用于采摘嫩茶,其包括可活动的十字滑台(33)和采茶机械手(4),所述十字滑台(33)由左右水平方向的和竖直方向的两组丝杠螺母机构组成,所述竖直方向的丝杠螺母机构的丝杆座与水平方向丝杠螺母机构的螺母固定相连,所述采茶机械手(4)与竖直的丝杠螺母机构的螺母相连,所述丝杠螺母机构均通过相应的私服电机驱动,所述采茶机械手包括支架、连杆机构以及两片可以开合的采摘刀(38)和相应的私服电机,所述采摘刀(38)通过连杆机构与私服电机相连;上述所有的私服电机均通过控制器控制。

2. 根据权利要求1所述一种自走式采茶装置,其特征在于:减速装置包括依次相连的锥齿轮减速器(18)、变速箱(20)、离合器(21)、链轮(22)以及链条(24),所述发动机(16)输出动力经过锥齿轮减速器(18)减速,然后通过锥齿轮将动力传给变速箱(20),所述变速箱(20)输出端与离合器(21)相连,所述离合器(21)输出端通过链轮(22)和链条(24)与主驱动轮(25)相连。

3. 根据权利要求2所述一种自走式采茶装置,其特征在于:所述减速装置的变速箱(20)设有变速箱换挡叉(19)和与变速箱换挡叉(19)相匹配的换挡卡槽,通过换挡装卡槽实现变速箱换挡叉(19)对变速箱(20)准确换挡。

4. 根据权利要求1所述一种自走式采茶装置,其特征在于:所述卸茶板(1)两边中部通过液压缸(31)与采茶工作台(14)的横梁相连。

5. 根据权利要求1所述一种自走式采茶装置,其特征在于:所述采茶工作台(14)上固定设有至少三个滑块(10),所述机架(13)竖直方向设有与滑块(10)分别对应配合的滑轨,所述采茶工作台(14)可通过滑块(10)和滑轨在机架(13)上稳定的上下运动,所述吹风管(15)

为可伸缩的软管,所述采茶切割刀片(11)和吹风管(15)的出风口均与采茶工作台(14)相对位置固定的相连,三者通过采茶工作台升降系统同步上升或下降。

6.根据权利要求1所述一种自走式采茶装置,其特征在于:所述采茶机械手连杆机构包括曲柄连杆(34)、活动块(35)和一对L型刀座(36),所述活动块(35)通过曲柄连杆(34)与伺服电机相连,所述该对L型刀座(36)一端通过销轴与活动块(35)相连,所述该对L型刀座(36)另一端与采摘刀(38)固定相连,所述L型刀座(36)拐角处通过销轴与支架相连,所述该对L型刀座(36)上的销轴孔均为长条形孔槽,所述孔槽方向与靠近活动块(35)端的L型刀座(36)平行。

一种自走式采茶装置

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于自走式采茶装置领域，具体的讲涉及一种自走式采茶装置。其包括茶叶修剪及采摘，工作台升降，采茶机行走系统，采茶机行走系统是由操作人控制换挡叉，从而实现采茶机的直行、转弯及变速。

[0003]

背景技术

[0004] 采茶机是用来收获茶叶的设备，传统的采茶机分为单人手提式及双人抬式，单人手提式分电动及汽油动两种，它们的采摘效率仍然有限，并且采用手提工作具有一定的劳动强度，现实生产中的双人抬式虽采茶效率有所提高，但需两人同时配合手抬机器，再沿着茶垄行走，整个采茶过程大多由人工完成，耗费人工，增加劳动强度，采茶质量有待提高，造成后续经济效益的问题。

[0005]

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了克服上述缺陷而提供一种能够实现自动采茶、手动控制机器行走、自动收集，有较高的自动化程度、结构紧凑、方便操控的自走式采茶装置。

[0007] 为实现上述目的，本发明的技术方案是：

一种自走式采茶装置，包括履带底盘、机架、行走传动系统、采茶修剪机构传动系统、采茶工作台升降系统、茶叶收集系统、茶叶采摘系统以及控制器，其特征在于：所述机架设于履带底盘上，履带底盘下方设有安装履带的履带板沟槽，所述行走传动系统包括发动机和主驱动轮，所述发动机通过减速装置驱动主驱动轮，所述主驱动轮直接与履带咬合接触；

所述采茶修剪机构传动系统包括主电机、采茶减速器、竖轴、凸轮机构和采茶切割刀片，所述竖轴通过采茶减速器与主电机相连，所述凸轮机构由两个以竖轴为中心对称的凸轮组成，所述两个凸轮叠加一起与竖轴固定相连，所述采茶切割刀片包括两个叠加在一起的双人弧形刀片，所述两个双人弧形刀片两端与机架活动相连，双人弧形刀片均可左右运动，两个双人弧形刀片上均设有与之固定相连的限位框，所述两个凸轮分别位于对应的限位框内；

所述采茶工作台升降系统包括液压马达、大滚筒、两个小滚筒、钢丝绳、以及带横梁的采茶工作台，所述采茶工作台设于采茶切割刀片下方，所述采茶工作台的横梁两端分别通过钢丝绳绕过相应的小滚筒与大滚筒相连，所述大滚筒直接与液压马达相连；

所述采茶工作台后端设有与之通过转轴相连的卸茶板，所述卸茶板可相对采茶工作台向下转动，从而将茶叶卸到设于下方的包装袋里面；

所述茶叶收集系统包括离心风机、吹风管和收集袋，所述离心风机通过传动模块与主电机相连，所述离心风机出口与吹风管相连，所述吹风管出风口有多个且均匀分布在采茶

切割刀片下方；

所述茶叶采摘系统用于采摘嫩茶，其包括可活动的十字滑台和采茶机械手，所述十字滑台由左右水平方向的和竖直方向的两组丝杠螺母机构组成，所述竖直方向的丝杠螺母机构的丝杆座与水平方向丝杠螺母机构的螺母固定相连，所述采茶机械手与竖直的丝杠螺母机构的螺母相连，所述丝杠螺母机构均通过相应的私服电机驱动，所述采茶机械手包括支架、连杆机构以及两片可以开合的采摘刀和相应的私服电机，所述采摘刀通过连杆机构与私服电机相连；上述所有的私服电机均通过控制器控制。

[0008] 作为优选，减速装置包括依次相连的锥齿轮减速器、变速箱、离合器、链轮以及链条，所述发动机输出动力经过锥齿轮减速器减速，然后通过锥齿轮将动力传给变速箱，所述变速箱输出端与离合器相连，所述离合器输出端通过链轮和链条与主驱动轮相连。

[0009] 作为优选，所述减速装置的变速箱还设有变速箱换挡叉和与变速箱换挡叉相匹配的换挡卡槽，通过换挡装卡槽实现变速箱换挡叉对变速箱准确换挡。

[0010] 作为优选，所述卸茶板两边中部通过液压缸与采茶工作台的横梁相连。

[0011] 作为优选，所述采茶工作台上固定设有至少三个滑块，所述机架竖直方向设有与滑块分别对应配合的滑轨，所述采茶工作台可通过滑块和滑轨在机架上稳定的上下运动，所述吹风管为可伸缩的软管，所述采茶切割刀片和吹风管的出风口均与采茶工作台相对位置固定的相连，三者通过采茶工作台升降系统同步上升或下降。

[0012] 作为优选，所述采茶机械手连杆机构包括曲柄连杆、活动块和一对L型刀座，所述活动块通过曲柄连杆与伺服电机相连，所述该对L型刀座一端通过销轴与活动块相连，所述该对L型刀座另一端与采摘刀固定相连，所述L型刀座拐角处通过销轴与支架相连，所述该对L型刀座上的销轴孔均为长条形孔槽，所述孔槽方向与靠近活动块端的L型刀座平行。

[0013] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

启动电机采茶机行走时，能随着机器的开动自动收集茶叶，自动卸货，采摘不同高度生长的茶叶，工作效率高，使用人工少，较人工采茶大大减轻劳动强度。

[0014]

附图说明

[0015] 图1为本发明的总体结构示意图；

图2为本发明的采茶修剪机构传动系统结构示意图；

图3为本发明的行走传动系统结构示意图；

图4为采茶工作台仰视图；

图5为采茶工作台主视图；

图6为采茶机卸货部分俯视图；

图7为十字滑台示意图；

图8为采茶机械手俯视图；

图9为采茶机械手L型刀座和支架连接示意图；

图10为图8中A-A剖视图；

图11为图8中B-B剖视图；

图12为凸轮机构俯视图；

图13为图12中A-A剖视图。

[0016] 其中卸茶板1,履带底盘2,限位框3,采茶机械手4,主电机5,主电机联轴器6,同步带7,窄V带8,采茶减速器9,滑块10,采茶切割刀片11,离心风机12,机架13,采茶工作台14,吹风管15,发动机16,发动机联轴器17,锥齿轮减速器18,变速箱换挡叉19,变速箱20,离合器21,链轮22,弹性挡圈23,链条24,主驱动轮25,轴承支座26,大滚筒27,液压马达28,钢丝绳29,小滚筒30,液压缸31,圆柱销32,十字滑台33,曲柄连杆34,活动块35、L型刀座36、螺钉37、采摘刀38、双头螺柱39、内六角螺钉40、采茶机械手伺服电机41、竖轴42、凸轮43。

[0017]

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

如图1所示,自走式采茶装置,包括履带底盘2,机架13,履带底盘2上具有履带板沟槽,机架13设于履带底盘2上,还包括采茶修剪机构传动系统,行走传动系统,采茶工作台升降系统,茶叶采摘系统以及控制器;其中,采茶修剪机构传动系统主要由用于缓冲吸振的窄V带8、采茶减速器9、竖轴42、作回转运动的凸轮机构、采茶切割刀片11构成,而收集部分主要由同步带7、离心风机12、可升降的吹风管15构成;

所述竖轴42通过采茶减速器9与主电机5相连,所述凸轮机构由两个以竖轴42为中心对称叠加设置的凸轮43组成,所述两个凸轮43分叠加一起与竖轴42固定相连,所述采茶切割刀片11包括两个叠加在一起的雙人弧形刀片,所述两个雙人弧形刀片两端与机架13活动相连,雙人弧形刀片均可左右运动,两个雙人弧形刀片上均设有与之固定相连的限位框3,所述两个凸轮43分别位于对应的限位框3内;

行走传动系统主要由发动机16、锥齿轮减速器18、变速箱20、变速箱换挡叉19、离合器21、链轮22、链条24及主驱动轮25构成;发动机16输出动力经过锥齿轮减速器18减速,再通过锥齿轮将动力传给变速箱20,通过调节变速箱20上的变速箱换挡叉19来换挡,变速箱20两端接左右两个离合器21,两个离合器21输出端分别通过横轴和横轴上的链轮22将动力传给主驱动轮25;

工作台升降系统主要由液压马达28、大滚筒27、钢丝绳29、带横梁的采茶工作台14构成;液压马达28(控制液压马达28正反停转的是三位四通手动换向阀)设于机架13内侧,直接带动大滚筒27,大滚筒27上缠绕着几圈钢丝绳29,两侧对称分布较小的小滚筒30,用于承载钢丝绳的张力及分散整个采茶工作台14的重力,两钢丝绳29最后向下接到一横梁上,收集袋开口张开到横梁大小并且固定在横梁上;

另外,卸货部分在采茶工作台14后部,卸货部分包括与之通过转轴相连的卸茶板1和液压缸31,所述卸茶板1可相对采茶工作台14向下转动,液压缸31的缸体部分固定在采茶工作台14的滑块10上(该滑块10有四个,分别在机架的前后各两个,其主要目的是限制采茶工作台14的运动为竖直运动),而液压缸活塞部分则分别固定在卸茶板1上,随着液压缸31的伸缩(控制液压缸收缩的是二位四通手动换向阀),卸茶板1发生倾斜,此时收集好的茶叶便恰好滑落,接着装好下一收集袋进行下一轮采茶;

茶叶采摘系统包括可活动的十字滑台33和采茶机械手4,所述十字滑台33由左右水平方向的和竖直方向的两组丝杠螺母机构组成,丝杠螺母机构主要由伺服电机、丝杆座、丝杠

及螺母构成;所述竖直方向的丝杠螺母机构的丝杠座与水平方向丝杠螺母机构的螺母固定相连,所述竖直的丝杠螺母机构螺母固定相连有动力滑台,所述采茶机械手4与动力滑台相连,其中丝杠分为x方向及竖直的z方向,动力滑台便可在这两个方向移动,而y方向便由整机的前行与后退实现,采茶机械手4便设在z轴的工作台上,可沿z轴移动;

所述采茶机械手4包括支架、连杆机构、两片可以开合的采摘刀38和采茶机械手伺服电机41,所述采摘刀38通过连杆机构与采茶机械手伺服电机41相连;所述连杆机构包括曲柄连杆34、活动块35和一对L型刀座36,所述活动块35通过曲柄连杆34与伺服电机相连,所述该对L型刀座36一端通过销轴与活动块35相连,所述该对L型刀座36另一端与采摘刀38固定相连,所述L型刀座36拐角处通过销轴与支架相连,所述该对L型刀座36上的销轴孔均为长条形孔槽,所述孔槽方向与靠近活动块35端的L型刀座36平行。该茶叶主要为较嫩的茶叶,该控制部分主要是通过PLC控制机械手到达不同的位置,进而采摘到不同位置的嫩芽。

[0019] 采茶切割刀片11为双人弧形刀片,并且采用两片刀片,工作过程中两反向安装的凸轮43运动使两片刀片做相反的交错往复运动来采茶。

[0020] 所述吹风管15采用由一横向风管分出许多纵向小分管出风口的结构,其目的是梳理后便于修剪,再者是扩大吹风面积便于收集。

[0021] 所述变速箱换挡叉19设有与之相匹配的换挡卡槽,通过换挡装卡槽实现变速箱换挡叉19对变速箱20准确换挡。使变速箱换挡叉19移动到不同位置时能够准确地定位,也即可以实现准确地换挡。

[0022] 本装置使用方法如下:

开始在茶园工作时若只是普通的修剪并收集茶叶只需运行采茶修剪机构传动系统,而不用运行茶叶采摘系统,若是想采摘较嫩的茶叶可运行茶叶采摘系统。工作时采茶机的行走传动系统运行,此时发动机16启动,减速后到变速箱20,可根据实际情况左右拨动变速箱换挡叉19实现加速、减速、后退的功能,而动力传到离合器21,通过压紧左右离合器21来实现采茶机的左、右转弯的功能。收集完成以后可拨动三位四通手动换向阀来控制采茶工作台14的升、降、停,可拨动二位四通手动换向阀来通过液压缸31控制采茶工作台14的卸茶板1转动来卸货。修剪茶叶是通过将动力传至一竖轴42做回转运动带动凸轮机构进而带动采茶切割刀片11做相反的往复运动来实现的。采摘茶叶是通过伺服电机41将动力通过连杆机构传至采摘刀38作剪切较嫩茶叶来实现的。

[0023] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0024] 尽管本文较多地使用了卸茶板1,履带底盘2,限位框3,采茶机械手4,主电机5,主电机联轴器6,同步带7,窄V带8,采茶减速器9,滑块10,采茶切割刀片11,离心风机12,机架13,采茶工作台14,吹风管15,发动机16,发动机联轴器17,锥齿轮减速器18,变速箱换挡叉19,变速箱20,离合器21,链轮22,弹性挡圈23,链条24,主驱动轮25,轴承支座26,大滚筒27,液压马达28,钢丝绳29,小滚筒30,液压缸31,圆柱销32,十字滑台33,曲柄连杆34,活动块35、L型刀座36、螺钉37、采摘刀38、双头螺柱39、内六角螺钉40、采茶机械手伺服电机41、竖轴42、凸轮43等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背

的。

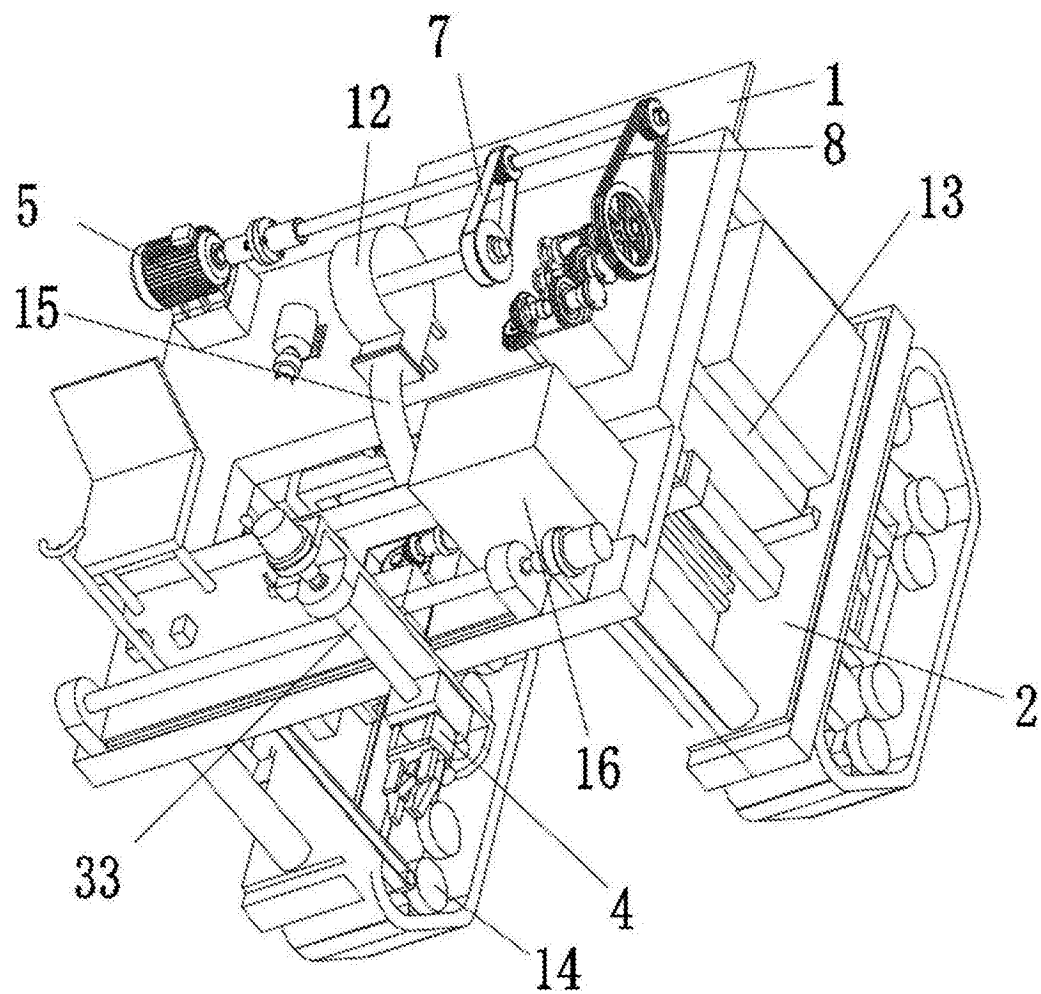


图1

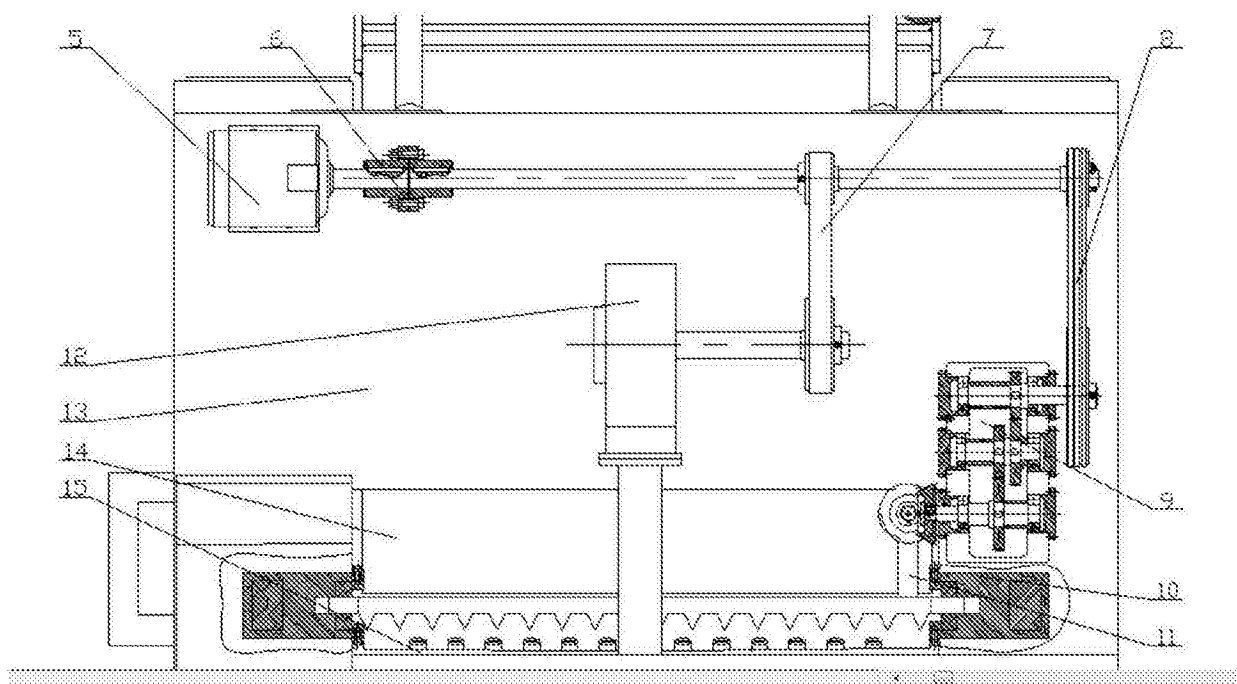


图2

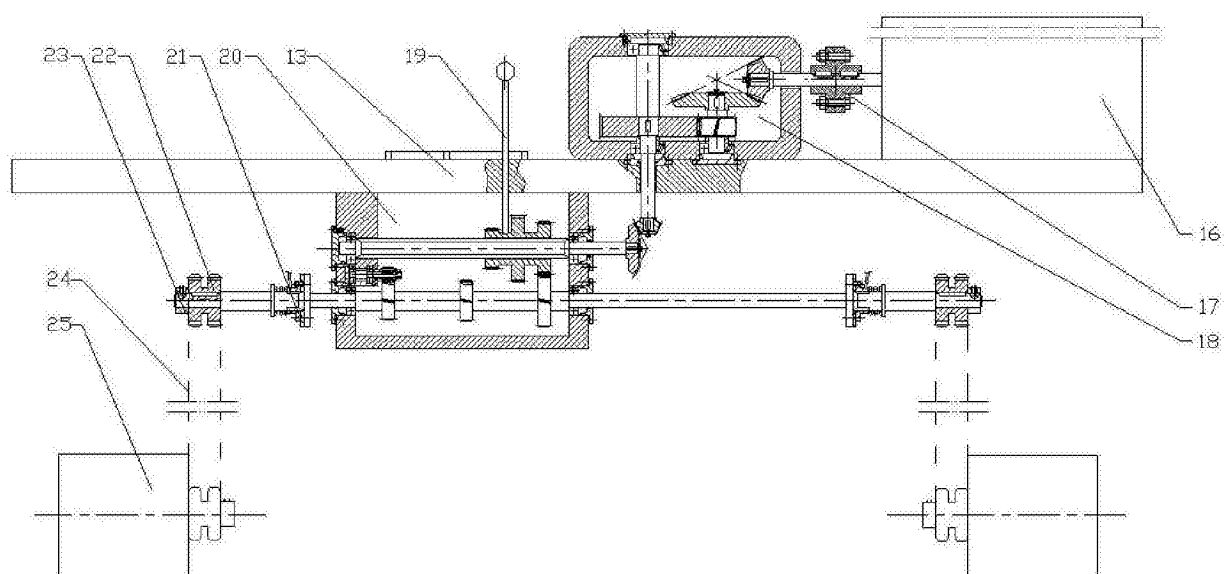


图3

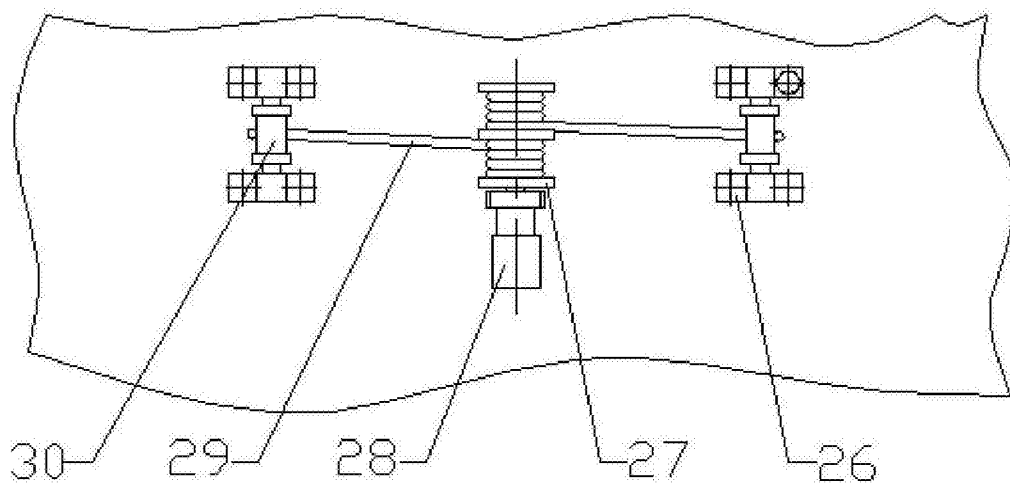


图4

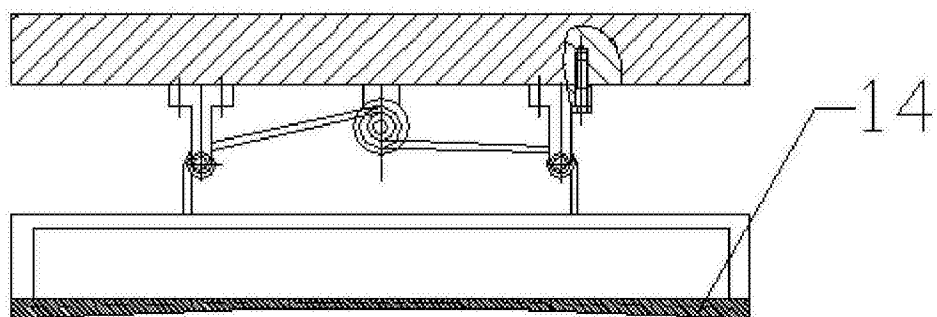


图5

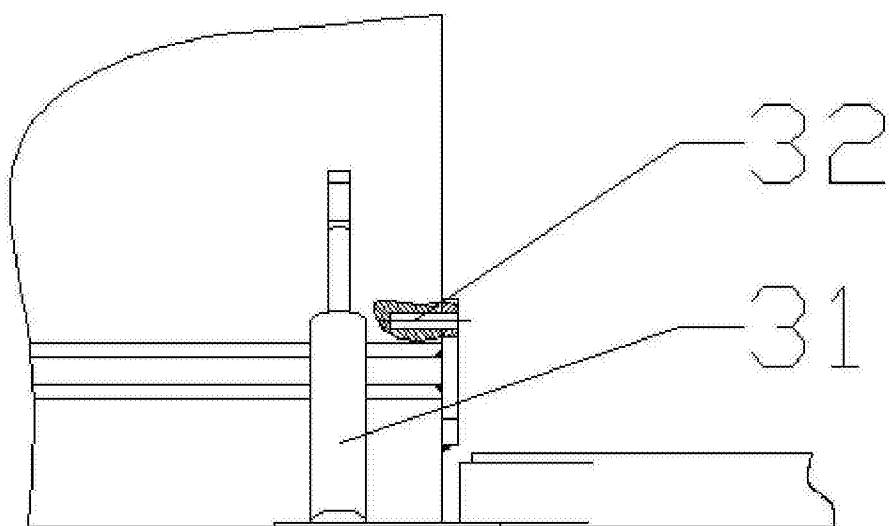


图6

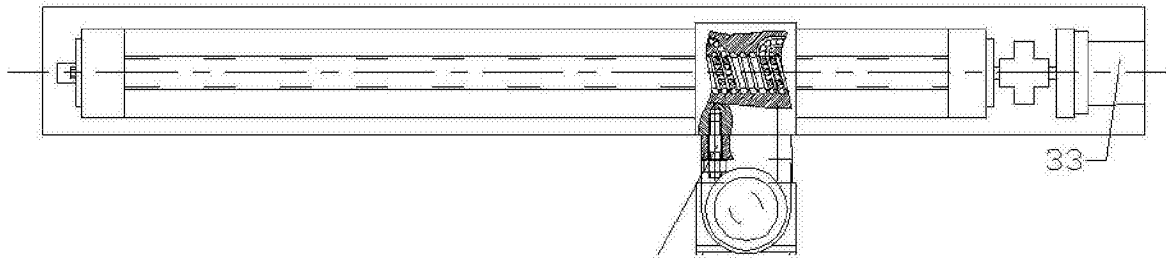


图7

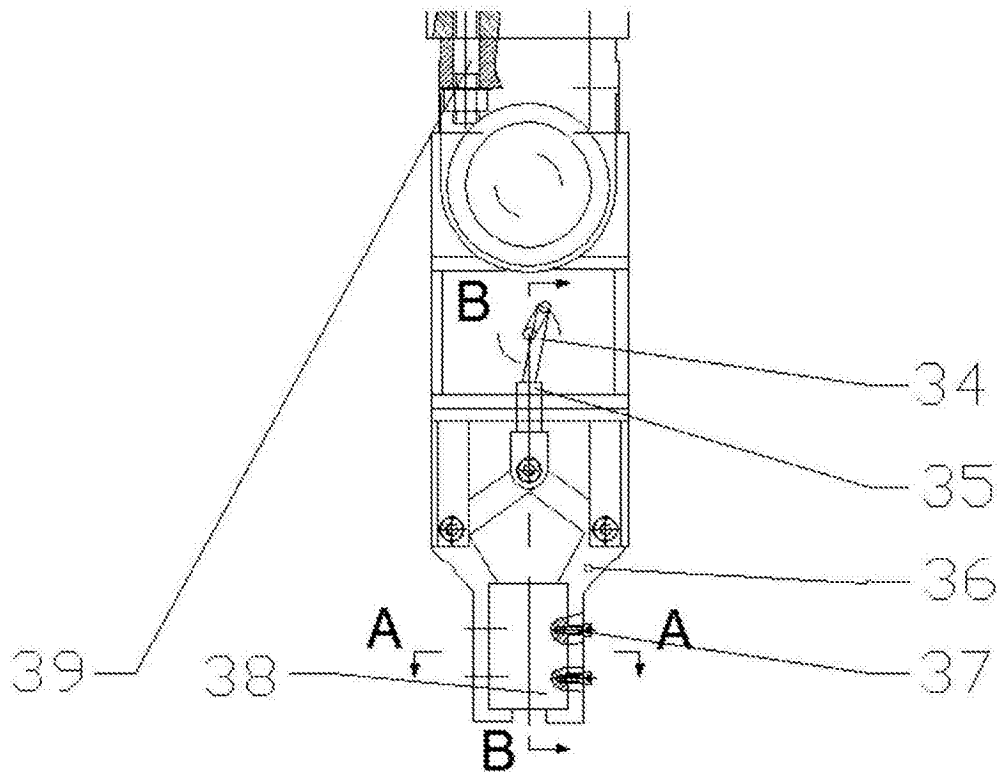


图8

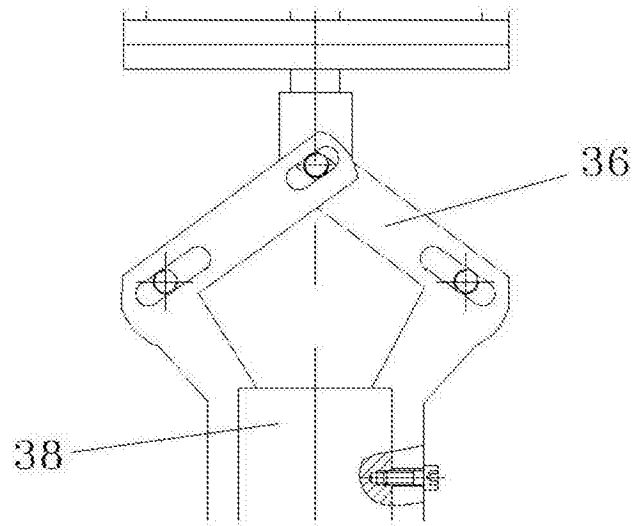


图9

A-A

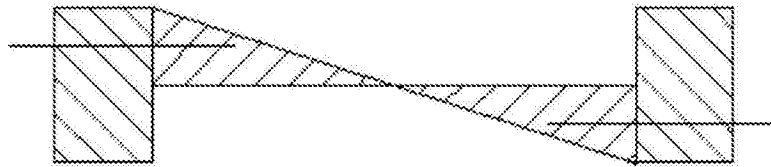


图10

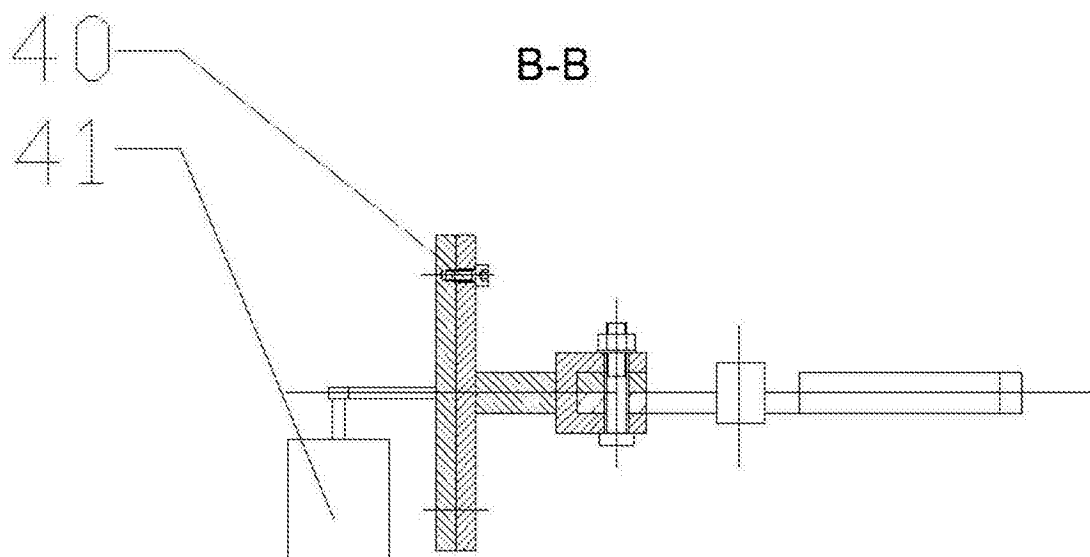


图11

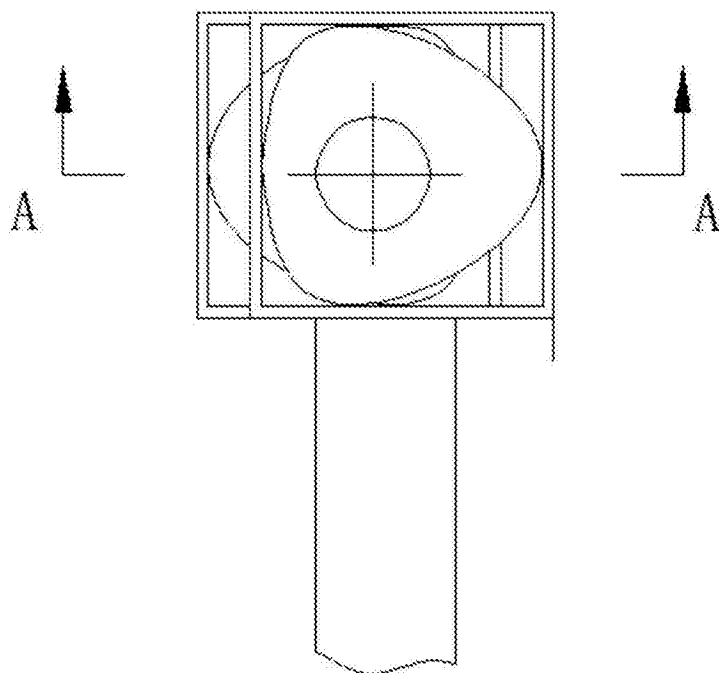


图12

A-A

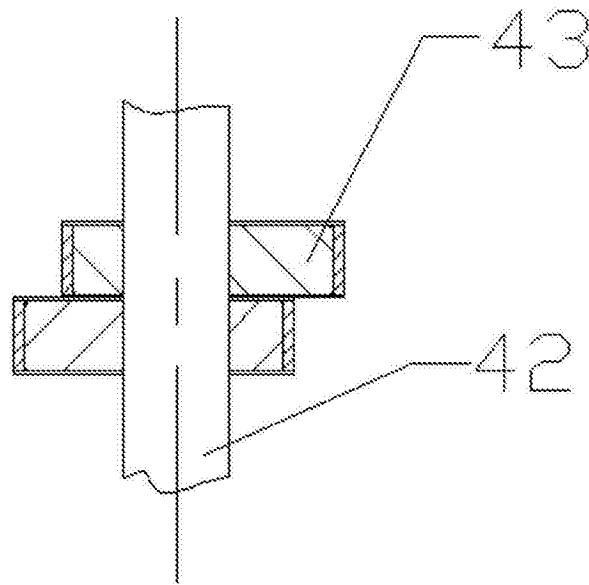


图13