



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103202142 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201310089637. 8

(22) 申请日 2013. 03. 20

(73) 专利权人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区白
杨街道 2 号大街 5 号

(72) 发明人 杜小强 陈少钟 倪柯楠 武传宇

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务有限公
司 33101

代理人 王洪新

(51) Int. Cl.

A01D 46/26(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203136569 U, 2013. 08. 21,

CN 202232186 U, 2012. 05. 30,

EP 0906721 A1, 1999. 04. 07,

WO 9921410 A1, 1999. 05. 06,

CN 202565758 U, 2012. 12. 05,

FR 2909516 A1, 2008. 06. 13,

EP 1523875 A1, 2005. 04. 20,

CN 201355936 Y, 2009. 12. 09,

CN 102487665 A, 2012. 06. 13,

审查员 何婷婷

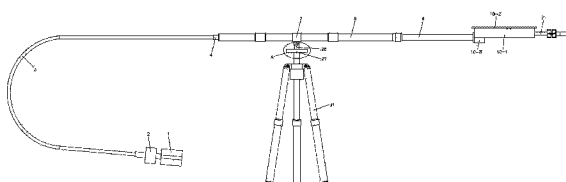
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

山核桃振动采摘装置

(57) 摘要

本发明涉及一种林果采收机械,具体是一种山核桃采摘装置。目的是提供一种山核桃振动采摘装置,该装置应具有安全性好、生产效率高、结构简单和使用方便的特点。技术方案是:山核桃振动采摘装置,包括用于撞击树枝的夹手单元,其特征在于:该装置还包括带动夹手单元往复运动的摇震单元、驱动摇震单元工作的动力单元、将动力单元的动力引入摇震单元的传动单元、用于托举摇震单元的伸缩单元。



1. 山核桃振动采摘装置,包括用于撞击树枝的夹手单元,其特征在于:该装置还包括带动夹手单元往复运动的摇震单元、驱动摇震单元工作的动力单元、将动力单元的动力引入摇震单元的传动单元、用于托举摇震单元的伸缩单元;

所述动力单元包括发动机(1)以及与由发动机驱动的变速器(2);

所述摇震单元包括保护壳以及安装在保护壳内部并用于驱动夹手单元振动的曲柄机构和用于调节曲柄机构振幅的调节机构;

所述曲柄机构包括由齿轮副驱动的曲柄摇杆机构、可沿着机壳导槽轴向运动以驱动夹手单元的动作臂(21)以及一端与动作臂铰接而另一端与曲柄摇杆机构中的摇杆铰接的振动杆(20);

所述调节机构包括由电机(16)驱动且周向端面制有凹槽(18-1)的凸轮(18)、与凸轮轴线垂直布置且相交的定位槽、制作在所述摇杆上且滑动方向与摇杆轴线平行的滑动副、一端可转动地铰接在前述滑动副上而另一端安装着滚子轴(17)的推杆(15);所述滚子轴的中部与推杆固定而两端则分别通过滚子可滑动地定位在凹槽和定位槽中;

所述伸缩单元包括空心托杆(5)以及前端与保护壳固定的空心伸缩杆(6);所述伸缩杆通过定位结构可伸缩地固定在托杆内;

所述传动单元包括一端与变速器输出轴连接的软轴(3)以及与软轴另一端连接且安装有所述齿轮副的主动齿的传动杆(4);所述传动杆可转动地定位在托杆和伸缩杆内。

2. 根据权利要求1所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述伸缩单元通过支架固定在地面上;所述支架包括圆台(27)、可转动地铰接在圆台上以支撑圆台的若干支撑脚(31)、可转动地定位在圆台上端面转动孔(27-1)中的转盘(30)、安装在转盘上端面的下铰链块(28)以及可转动地与下铰链块铰接并与托杆固定的上铰链块(7)。

3. 根据权利要求2所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述夹手单元包括与动作臂固定的尾套(22)、固定在尾套前端的阶梯轴(29)、可转动地安装在阶梯轴上的夹头(24)、安装在阶梯轴上以防止夹头滑落的螺母(26)、固定在夹头前端用于撞击树枝的夹手(25)、以及两端分别固定在尾套和夹头上以迫使夹手复位的两条回复弹簧(23)。

4. 根据权利要求3所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述定位结构包括套装在托杆上并且内壁制有固定螺纹的套筒(8)、制于托杆外圆周面并与固定螺纹啮合的托杆螺纹(5-2)、套装在托杆内圆周面与伸缩杆外圆周面之间的固定垫圈(32)。

5. 根据权利要求4所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述电机与一蓄电池连接。

6. 根据权利要求5所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述动力单元上安装有用于控制发动机、变速器、电机工作的控制器。

7. 根据权利要求6所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述软轴为钢丝软轴。

8. 根据权利要求7所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述支架还配置一减震机构;该减震机构中,转盘的上端面制有转盘凹槽(30-1),下铰链块的下端制有两条平行通孔,两条滑杆(30-2)可滑动地穿越通孔并且滑杆两端固定在凹槽中,每个滑杆的两侧均套装有分别顶压下铰链块与凹槽的减震弹簧(30-3)。

9. 根据权利要求8所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述滑动副为摇杆13以及可滑动地定位在摇杆上的滑块14。

10. 根据权利要求 9 所述的山核桃振动采摘装置,其特征在于:所述滚子轴的轴线与凸轮轴线平行。

山核桃振动采摘装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种林果采收机械,具体是一种山核桃采摘装置。

背景技术

[0002] 浙江省山核桃栽培面积约 78 万亩,其中投产面积约 40 万亩。2007 年浙江省山核桃干果产量为 1.6 万吨,其中临安、淳安是重点生产县(市),共占全省总产量的 90% 以上,总产值达 14.5 亿元。其他栽植的县(市)还有桐庐、安吉、建德、富阳等,形成了以浙西天目山脉为主的山核桃产业带。

[0003] 而山核桃采收作业是山核桃生产全过程中一个极其重要的环节,季节性较强,劳动密集程度高,所用劳动力约占整个生产过程所用劳动力的 35%-45% 左右,并且山核桃树生长在山区,地势崎岖不平,其生长环境直接决定了山核桃采收不适宜采用大型采摘机器。到目前为止,山核桃采收作业主要由经验丰富的工人通过上树击打树枝的方式进行采摘,但山核桃树树高一般在 10 米以上,采收过程危险性较大,每年均有人因为在采摘时从树上跌落而导致受伤甚至死亡。

[0004] 因此,随着山核桃市场需求的不断发展,依靠人工采摘山核桃的方式已远远不能满足当前需求,但是山核桃采收机械的研究在我国仍处于起步阶段,目前尚未有任何成熟先进的实用机具出现。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服上述背景技术中的不足,提供一种山核桃振动采摘装置,该装置应具有安全性好、生产效率高、结构简单和使用方便的特点。

[0006] 本发明的技术方案是:山核桃振动采摘装置,包括用于撞击树枝的夹手单元,其特征在于:该装置还包括带动夹手单元往复运动的摇震单元、驱动摇震单元工作的动力单元、将动力单元的动力引入摇震单元的传动单元、用于托举摇震单元的伸缩单元;

[0007] 所述动力单元包括发动机以及与由发动机驱动的变速器;

[0008] 所述摇震单元包括保护壳以及安装在保护壳内部并用于驱动夹手单元振动的曲柄机构和用于调节曲柄机构振幅的调节机构;

[0009] 所述曲柄机构包括由齿轮副驱动的曲柄摇杆机构、可沿着机壳导槽轴向运动以驱动夹手单元的动作臂以及一端与动作臂铰接而另一端与曲柄摇杆机构中的摇杆铰接的振动杆;

[0010] 所述调节机构包括由电机驱动且周向端面制有凹槽的凸轮、与凸轮轴线垂直布置且相交的定位槽、制作在所述摇杆上且滑动方向与摇杆轴线平行的滑动副、一端可转动地铰接在前述滑动副上而另一端安装着滚子轴的推杆;所述滚子轴的中部与推杆固定而两端则分别通过滚子可滑动地定位在凹槽和定位槽中;

[0011] 所述伸缩单元包括空心托杆以及前端与保护壳固定的空心伸缩杆;所述伸缩杆通过定位结构可伸缩地固定在托杆内;

[0012] 所述传动单元包括一端与变速器输出轴连接的软轴以及与软轴另一端连接且安装有所述齿轮副的主动齿的传动杆；所述传动杆可转动地定位在托杆和伸缩杆内。

[0013] 所述伸缩单元通过支架固定在地面上；所述支架包括圆台、可转动地铰接在圆台上以支撑圆台的若干支撑脚、可转动地定位在圆台上端面转动孔中的转盘、安装在转盘上端面的下铰链块以及可转动地与下铰链块铰接并与托杆固定的上铰链块。

[0014] 所述夹手单元包括与动作臂固定的尾套、固定在尾套前端的阶梯轴、可转动地安装在阶梯轴上的夹头、安装在阶梯轴上以防止夹头滑落的螺母、固定在夹头前端用于撞击树枝的夹手、以及两端分别固定在尾套和夹头上以迫使夹手复位的两条回复弹簧。

[0015] 所述定位结构包括套装在托杆上并且内壁制有固定螺纹的套筒、制于托杆外圆周面并与固定螺纹啮合的托杆螺纹、套装在托杆内圆周面与伸缩杆外圆周面之间的固定垫圈。

[0016] 所述电机与一蓄电池连接。

[0017] 所述动力单元上安装有用于控制发动机、变速器、电机工作的控制器。

[0018] 所述软轴为钢丝软轴。

[0019] 所述支架还配置一减震机构；该减震机构中，转盘的上端面制有转盘凹槽，下铰链块的下端制有两条平行通孔，两条滑杆可滑动地穿越通孔并且滑杆两端固定在凹槽中，每个滑杆的两侧均套装有分别顶压下铰链块与凹槽的减震弹簧。

[0020] 所述滑动副为摇杆以及可滑动地定位在摇杆上的滑块。

[0021] 所述滚子轴的轴线与凸轮轴线平行。

[0022] 本发明的有益效果是：

[0023] 本发明中设有一外置发动机为夹手单元提供动力，通过夹手单元的往复运动来摇动树枝（模拟人工采摘时击打树枝的作业方式）进行采摘，能够大幅度地提高采摘效率，显著降低劳动强度，并且本发明设有一可改变长度的伸缩单元，能够极大地扩展夹手单元的采摘距离和范围，使得工作人员站在地面就能进行操作，无需上树进行采摘作业，极大地降低了劳动危险程度，同时本发明可通过变速器和振摇单元来改变夹手单元的振幅和振频，能够产生多种振动方式，适用于不同种类果树的采摘需要；另外，本发明的结构较为简单，制造成本较低，使用也较为方便，普通操作人员可以控制，可大面积地推广使用。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明的主视结构示意图。

[0025] 图 2 是本发明中摇震单元和动作臂的俯视结构示意图。

[0026] 图 3 是本发明中传动杆、伸缩单元、上铰接块和传动齿轮的立体结构示意图。

[0027] 图 4 是本发明中壳体底座及其内部结构的俯视结构示意图。

[0028] 图 5 是本发明中壳体底座的俯视结构示意图。

[0029] 图 6 是图 4 中 A-A 向的结构示意图。

[0030] 图 7 是本发明中伸缩杆和壳体底座的立体结构示意图。

[0031] 图 8 是图 1 中 A 部放大后的剖面结构示意图。

具体实施方式

- [0032] 以下结合说明书附图,对本发明作进一步说明,但本发明并不局限于以下实施例。
- [0033] 如图 1 所示,山核桃振动采摘装置,主要包括夹手单元、摇震单元、传动单元、动力单元、伸缩单元以及支架。
- [0034] 夹手单元以连续撞击树枝的方式将果实震落下来;如图 2 所示,夹手单元包括尾套 22、固定在尾套前端的阶梯轴 29、安装在阶梯轴上的夹头 24 (夹头可绕阶梯轴转动)、安装在阶梯轴顶端的螺母 26 (螺母可阻止夹头沿阶梯轴轴线移动而导致滑落)、固定在夹头前端的夹手 25 (该夹手上制有两条夹持臂 25-1)、两端分别固定在尾套和夹头上的两条回复弹簧 23;当夹手单元向前伸出撞击树枝时,夹手和夹头可以绕着阶梯轴旋转以适应树枝的不同角度,当夹手单元向后回退时,夹手和夹头在回复弹簧的拉力作用下回旋至初始位置。
- [0035] 动力单元用于驱动摇震单元工作,包括发动机 1 以及与发动机输出轴连接的变速器 2;发动机一般为便于携带的小型汽油机;变速器一般为无级变速器,通过调节变速器的转速可使夹手单元具有不同的振动频率。
- [0036] 传动单元用于将动力单元的动力引入摇震单元;传动单元包括软轴 3 和传动杆 4 (软轴和传动杆均可转动地定位在保护壳体内;图中保护壳体省略);软轴的一端与变速器输出轴连接,软轴的另一端与传动杆连接;该软轴通常为钢丝软轴,可以在非同轴状态将变速器输出的动力传递至传动杆上。软轴可直接外购获得。
- [0037] 摇震单元可将传动单元的回转运动转换为往复运动以驱动夹手单元工作;摇震单元包括保护壳以及安装在保护壳内部的曲柄机构和调节机构。
- [0038] 如图 1 所示,保护壳由上端开口的壳体底座 10-1 和盖合在壳体底座开口位置的上盖 10-2 组成;如图 5 所示,壳体底座上制有机壳导槽,机壳导槽包括穿越壳体底座侧壁的转动孔 10-3 和滑动孔 10-4,壳体底座还分别制有曲柄轴 10-5、摇杆轴 10-6、电机座 10-7;如图 7 所示,壳体底座下端安装有轴盖 10-8,转动孔由分别制于壳体底座侧壁的半圆孔和制于轴盖侧壁的半圆孔对接而成,传动杆的一端穿越该转动孔后延伸入保护壳内部。
- [0039] 曲柄机构主要用于驱动夹手单元振动;如图 4 和图 6 所示,曲柄机构包括由齿轮副驱动的曲柄摇杆机构、动作臂 21、振动杆 20;齿轮副包括传动齿轮 9 (该传动齿轮为主动齿并且固定在传动杆的一端) 以及可转动地定位在曲柄轴上并与传动齿轮啮合的转动齿轮 11-1 (该转动齿轮为从动齿并且传动齿轮可转动地定位在轴盖内);曲柄摇杆机构包括由固定在转动齿轮上的曲柄 11 (曲柄由转动齿轮带动旋转)、可转动地定位在摇杆轴上的摇杆 13、可转动地铰接在曲柄和摇杆上的连杆 12;振动杆 20 的两端分别与摇杆和动作臂可转动地铰接;动作臂定位在滑动孔中并且穿越滑动孔与夹手单元固定,动作臂还可沿着滑动孔轴向运动。
- [0040] 调节机构通过改变滑块在摇杆上的位置来调节曲柄机构的振幅;调节机构包括安装在电机座上的电机 16 (该电机为伺服电机)、固定在电机输出轴上的并由电机驱动的凸轮 18 (凸轮的周向端面制有凹槽 18-1)、与凸轮轴线垂直布置并且相交的定位槽 (该定位槽由固定在壳体底座内壁上的两条平行滑杆 19 组成,两条滑杆之间形成等宽的间隔以起到滑动定位的作用)、制作在摇杆上且滑动方向与摇杆轴线平行的滑动副 (该滑动副包括摇杆以及可滑动地定位在摇杆上的滑块 14)、一端可转动地铰接在滑动副的滑块上而另一端安装着滚子轴 17 的推杆 15;滚子轴的一端可滑动地定位在凹槽中,另一端可滑动地定位在定位槽 (两条滑杆之间) 中,滚子轴的中部与推杆固定,滚子轴的轴线与凸轮轴线平行。

[0041] 摇震单元工作时,传动杆依次通过齿轮副、曲柄摇杆机构和振动杆后,驱动动作臂进行往复运动;当凸轮静止时,通过定位槽和凹槽的配合,滚子轴被锁定住而无法移动,滑块和推杆可绕滚子摆动;摇杆摆动时,滑块在摇杆上的位置相对固定(但由于滚子轴和摇杆轴不在同一轴线上,滑块仍然会发生细微滑动,但不影响动作臂的振动);当启动电机以使凸轮转动一定角度时,凸轮的凹槽会带动滚子轴沿着定位槽移动一定距离,并推动滑块移动以改变滑块在摇杆上的位置,这样就使滑块摆动时的幅度发生了变化,进而影响了动作臂的振动振幅。

[0042] 伸缩单元主要起到托举和移动摇震单元的作用;如图3所示,伸缩单元包括均制成空心的托杆5和伸缩杆6;伸缩杆的一端通过定位结构可伸缩地固定在托杆内,伸缩杆的另一端与保护壳固定(伸缩杆固定在壳体底座和轴座的侧壁上,伸缩杆内部与转动孔连通);传动杆通过轴承4-1可转动地定位在伸缩杆内圆周面以及托杆内圆周面上;托杆上安装有两个把手5-1,用于增加手持托杆时的摩擦力。

[0043] 定位结构包括套装在托杆上套筒8(套筒内壁制有固定螺纹)、制于托杆外圆周面的托杆螺纹5-2(托杆螺纹与套筒螺纹啮合)、套装在托杆内圆周面与伸缩杆外圆周面之间的固定垫圈32;拧紧套筒时,托杆可通过该固定垫圈对伸缩杆形成压力,从而将伸缩杆紧紧地固定在托杆上;松开套筒时,还可拉伸或收缩伸缩杆以改变整体长度。

[0044] 另外,伸缩单元还可通过支架固定在地面上;如图1和图8所示。该支架中,圆台27的下端可转动地铰接着若干支撑脚31(支撑脚用于支持圆台并且数量一般为3条,其结构与伸缩单元相同,此处省略不再描述),圆台上端面制有一圆形的转动孔27-1,转盘30可转动地定位在转动孔中(转盘的形状与转动孔匹配,转盘卡入转动孔后可绕竖直轴线转动),下铰链块28与上铰链块7可转动地铰接在一起,上铰链块与托杆固定,下铰链块通过减震机构安装在转盘上端面(也可不用减震机构,下铰链块直接固定在转盘上端面);伸缩单元可通过上铰链块与下铰链块的配合绕水平轴线转动。

[0045] 如图8所示,该减震机构中,下铰链通过滑杆30-2滑动定位在制于转盘上端面的转盘凹槽30-1中,每个滑杆的两侧均套装有一减震弹簧30-3(共有4个),每个减震弹簧两端分别顶压在下铰链块与凹槽之间;其中,下铰链块制有两条平行的通孔(图中省略),两条滑杆可滑动地定位在通孔中并且滑杆两端固定在凹槽的内壁上,下铰链块可沿滑杆轴线移动;由于本发明工作时会产生振动,减震弹簧有利于吸收震动能量以增加支架单元的稳定性。

[0046] 另外,该摇震单元中的电机外接一蓄电池(图中省略),蓄电池用于驱动电机工作以调节振幅;同时,动力单元上设有控制器,用于分别控制发动机和电机工作;其中,发动机、电机、蓄电池、变速器、传动软轴均为现有技术,可外购获得。

[0047] 本发明的的工作原理是:

[0048] 首先将支架固定在地面上,调节支撑脚至适当高度,调节伸缩单元至适当长度,然后转动伸缩单元并将夹手单元对准树枝;使用控制器来启动发动机后,夹手单元产生振动并将果实从树枝上振落下来;同时,可调整变速器或通过电机来改变夹手单元的振动频率和幅度,以适应各种不同的情况。

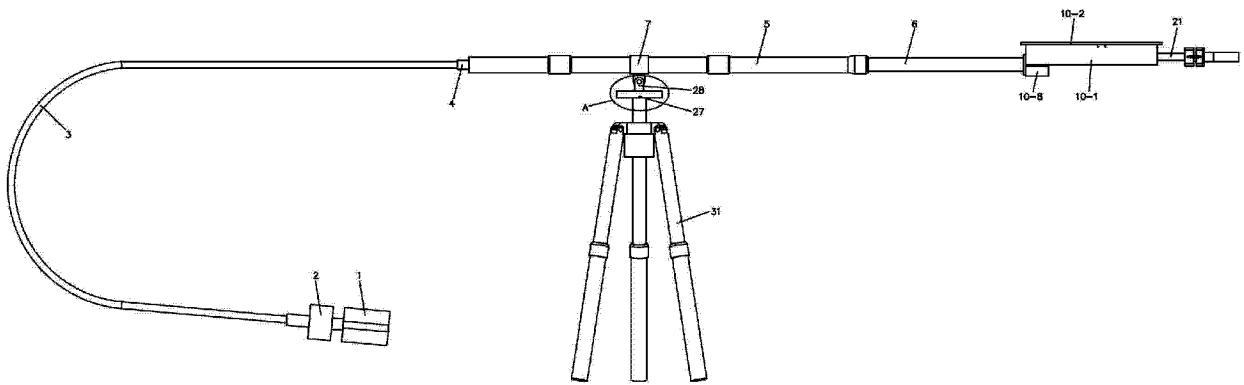


图 1

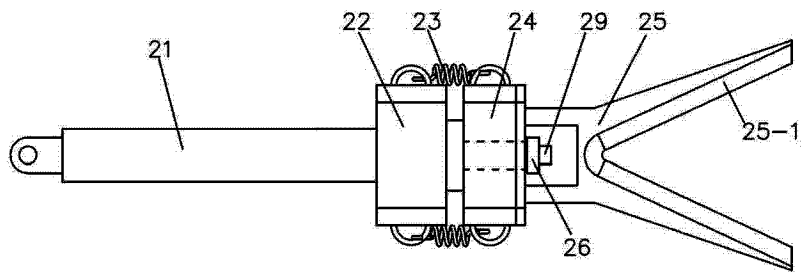


图 2

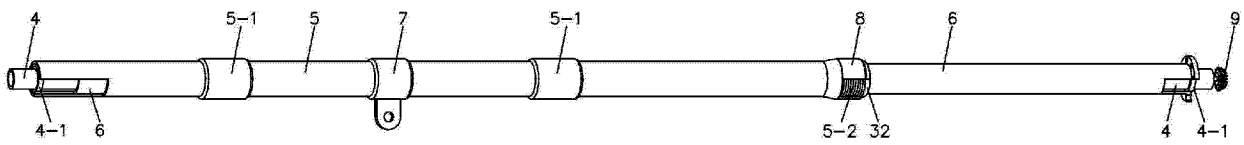


图 3

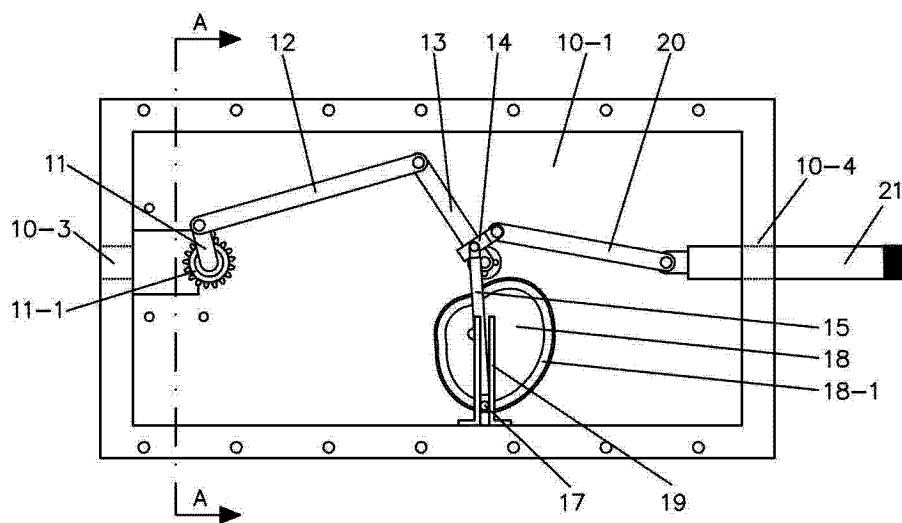


图 4

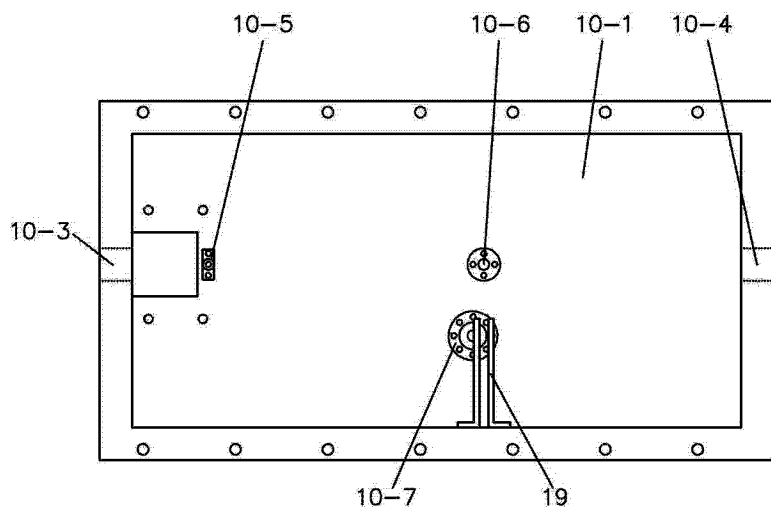


图 5

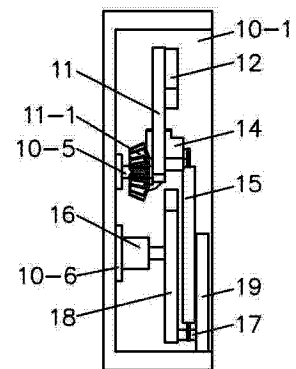


图 6

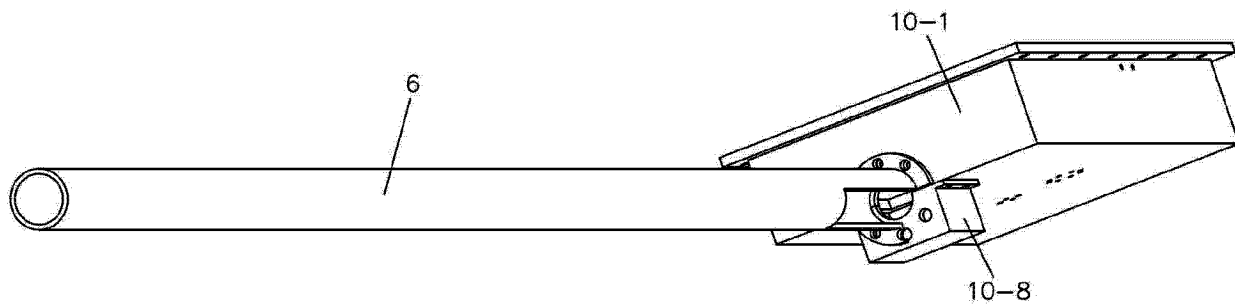


图 7

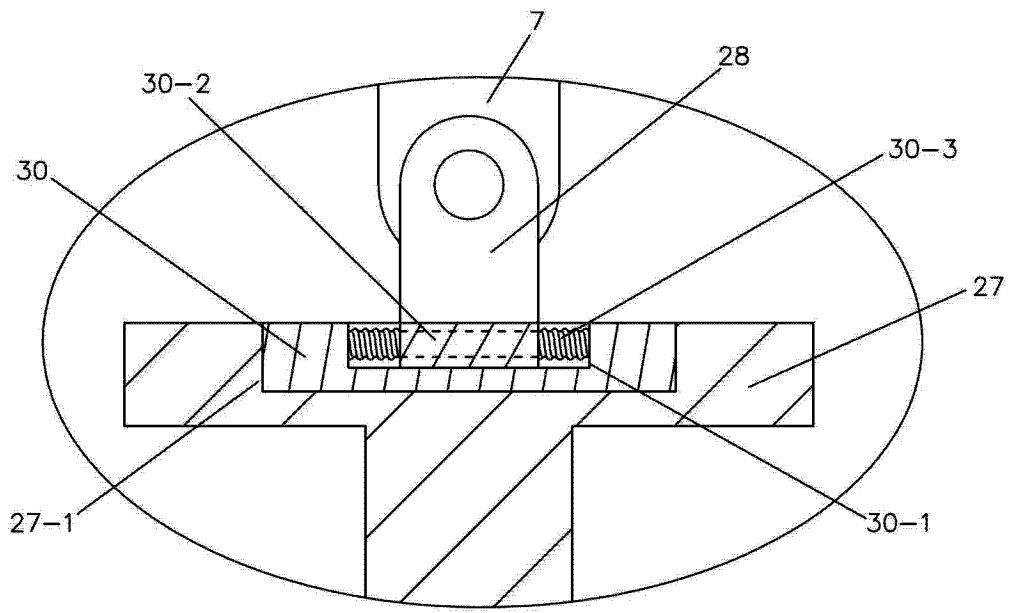


图 8