



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205071699 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201520837604. 1

(22) 申请日 2015. 10. 27

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街 2699
号

(72) 发明人 肖英奎 刘秋雨 李永强 谢龙
付英达 张强

(74) 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任
公司 22201

代理人 刘驰宇

(51) Int. Cl.

A01D 46/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

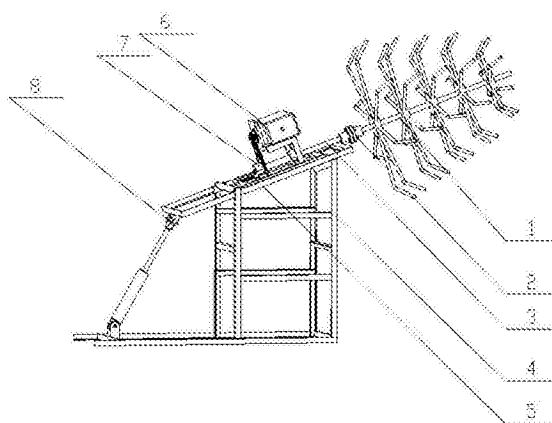
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种坚果采摘机械手

(57) 摘要

本实用新型旨在解决现有的采摘机械采摘效率低、采摘过程中伤及树干、浪费人力的问题,公开了一种坚果采摘机械,除机架外还包括一个滑移机构和采摘执行机构,采摘执行机构为旋转主轴上装有载指圆盘,载指圆盘上装有放生采摘指,滑移机构中的滑移块在采摘执行机构作业时,采摘执行机构的旋转与树枝交互作用下,当采摘执行机构遇到强阻力时,滑移块带动整个采摘执行机构沿滑轨向后移动,可避免作业时采摘执行机构卡住;滑移机构通过控制液压缸来控制整个执行装置以及滑移机构倾斜的角度,20度和50度之间任意调控;采摘基于人工撸扯及敲击致使坚果果柄撕断,提高采摘效率,可实现自适应采摘,结构简单,控制容易,可靠性高,适应范围广。



1. 一种坚果采摘机械手,包括一个机架(4),机架(4)的结构为,两根水平平行放置的底座角钢(23)焊接于一根连接角钢(22)的两端,连接角钢(22)位于底座角钢(23)的一端,在两根底座角钢(23)另一端之间焊接一个角钢座(24),在角钢座(24)中部铰接一个液压缸尾部支撑座(25),液压缸(8)的缸筒与液压缸尾部支撑座(25)铰接,两根底座角钢(23)的中部竖直焊接两个相互平行的短支撑角钢(27),在连接角钢(22)上竖直焊接了两根相互平行的长支撑角钢(26),其特征在于,还包括一个采摘执行机构(1)和一个滑移机构(5),采摘执行机构(1)包括一个旋转主轴(9),旋转主轴(9)上装有等距离的5个载指圆盘(12),旋转主轴(9)上开有键槽和固定轴用紧定挡圈(10)的槽口,载指圆盘(12)在旋转主轴(9)上通过平头圆键(13)和轴用紧定挡圈(10)实现轴向和径向定位,载指圆盘(12)的径向有8个孔,每个载指圆盘(12)径向的8个孔装有8个仿生采摘指(11),滑移机构(5)包括滑动轨道(14)、液压马达架(15)、滑移块(16)、滑移支架(17)、弹簧架(18)、轴承座(32)以及传动轴(3),滑动轨道(14)用螺栓固定在滑移支架(17)中部,滑动块(16)为方型钢板,滑移块(16)滑动安装在滑动轨道(14)的滑槽中,液压马达架(15)焊接在滑移块(16)上,液压马达架(15)焊接在滑移支架(17)的内侧,轴承座(32)的左右两侧,一个液压马达(6)固定在液压马达架(15)上,液压马达架(15)下方用螺栓安装一对轴承座(32),传动轴(3)穿过轴承座(32)安装在液压马达架(15)下方,滑动块(16)的末端安装了两个弹簧架(18),每个弹簧架(18)由一根弹簧套在一根弹簧杆上构成,液压马达(6)的输出齿轮(20)通过一个传动链条(7)与传动轴(3)一端上的传动齿轮(21)连接,传动轴(3)的另一端通过联轴器(2)与采摘执行机构(1)中的旋转主轴(9)的后端连接,液压缸(8)的活塞杆与滑移支架(17)末端的液压缸头部连接座(29)铰接,在短支撑角钢(27)的顶部有两个孔,孔中安插一个转轴(30),转轴(30)通过一对轴承座(31)安装在滑移支架(17)后部,滑移支架(17)前端固定在长支撑角钢(26)顶端。

2. 根据权利要求1所述的一种坚果采摘机械手,其特征在于,所述的仿生采摘指(11)上套装有橡胶指套(19)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种坚果采摘机械手,其特征在于,从旋转主轴(9)前端到旋转主轴(9)后端的第一个载指圆盘(12)上装有的仿生采摘指(11)的直指部分长度为200mm,弯指部分长度为110mm,弯角为135度;从旋转主轴(9)前端到旋转主轴(9)后端的第二个载指圆盘(12)上装有的仿生采摘指的直指部分长度为250mm,弯指部分长度为120mm,弯角为135度;从旋转主轴(9)前端到旋转主轴(9)后端的第三个载指圆盘(12)上装有的仿生采摘指的直指部分长度为300mm,弯指部分长度为130mm,弯角为135度;从旋转主轴(9)前端到旋转主轴(9)后端的第四个载指圆盘(12)上装有的仿生采摘指的直指部分长度为350mm,弯指部分长度为140mm,弯角为135度;从旋转主轴(9)前端到旋转主轴(9)后端的第五个载指圆盘(12)上装有的仿生采摘指的直指部分长度为400mm,弯指部分长度为150mm,弯角为135度;并且每个仿生采摘(11)指均向旋转主轴(9)前端方向弯曲,相邻的两个载指圆盘(12)之间的距离为200mm。

4. 根据权利要求1所述的一种坚果采摘机械手,其特征在于,所述的短支撑角钢(27)和长支撑角钢(26)之间焊接有固定角钢(28),所述的两根短支撑角钢(27)之间也焊接有固定角钢(28),两根长支撑角钢(26)之间也焊接有固定角钢(28)。

一种坚果采摘机械手

技术领域

[0001] 本实用新型属于农业机械领域,涉及一种坚果采摘机械手,适用于核桃等硬质坚果的采摘工作。

背景技术

[0002] 在我国由于退耕还林工程的实施使全国经济林面积迅速扩大,核桃、板栗、榛子和银杏等特色林果,已形成了一些特色干果产业化生产基地,经济效益可观。

[0003] 采摘收获约占整个作业量的 33%~50%。由于采摘作业的复杂性,采摘自动化程度仍然很低,目前国内水果采摘作业基本上都是人工进行。果实采摘作业季节性强,劳动强度大,费用高,因此保证果实适时、快速采收和降低收获作业费用是果农增收急需解决的问题。

[0004] 坚果采摘执行器作为坚果采摘机与外界环境互相作用的最后执行部件一直受到研究人员的关注。尤其是在农业机器人研究领域,由于机器人操作对象的特殊性,采摘执行器的研究成为了果实采摘机器人的关键技术之一。

[0005] 当前美国、法国等国采用振摇采摘机械的结构,一般由单一的定冲程推摇机发展到惯性式振摇机、气力振摇机等多种类型的果园采摘机械。但其摇振方式单一,要使果实从果树树枝上震落,需要产生足够的振动力,往往耗能较大,效率不高,其夹持位置在树干底部,靠近果树根部,由于振动的动力较大,易对果树的根部造成损伤。综上所述,目前急需一种采摘效率高、采摘高度不受限制、不伤害果树并节省人力物力的自动坚果采摘设备。

实用新型内容

[0006] 本实用新型为了克服现有采摘设备存在的采摘效率低、采摘高度受限及采摘过程中伤及树干、浪费人力的问题,提供了一种坚果采摘机械手。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型是采用如下技术方案实现的:

[0008] 一种坚果采摘机械手,包括一个机架,机架的结构为,两根水平平行放置的底座角钢焊接于一根连接角钢的两端,连接角钢位于底座角钢的一端,在两根底座角钢另一端之间焊接一个角钢座,在角钢座中部铰接一个液压缸尾部支撑座,液压缸的缸筒与液压缸尾部支撑座铰接,两根底座角钢的中部竖直焊接两个相互平行的短支撑角钢,在连接角钢上竖直焊接了两根相互平行的长支撑角钢,其特征在于,还包括一个采摘执行机构和一个滑移机构,采摘执行机构包括一个旋转主轴,旋转主轴上装有等距离的 5 个载指圆盘,旋转主轴上开有键槽和固定轴用紧定挡圈的槽口,载指圆盘在旋转主轴上通过平头圆键和轴用紧定挡圈实现轴向和径向定位,载指圆盘的径向有 8 个孔,每个载指圆盘径向的 8 个孔装有 8 个仿生采摘指,滑移机构包括滑动轨道、液压马达架、滑移块、滑移支架、弹簧架、轴承座以及传动轴,滑动轨道用螺栓固定在滑移支架中部,滑动块为方型钢板,滑移块滑动安装在滑动轨道的滑槽中,液压马达架焊接在滑移块上,液压马达架焊接在滑移支架的内侧,轴承座的左右两侧,一个液压马达固定在液压马达架上,液压马达架下方用螺栓安装一对轴承

座,传动轴穿过轴承座安装在液压马达架下方,滑动块的末端安装了两个弹簧架,每个弹簧架由一根弹簧套在一根弹簧杆上构成,液压马达的输出齿轮通过一个传动链条与传动轴一端上的传动齿轮连接,传动轴的另一端通过联轴器与采摘执行机构中的旋转主轴的后端连接,液压缸的活塞杆与滑移支架末端的液压缸头部连接座铰接,在短支撑角钢的顶部有两个孔,孔中安插一个转轴,转轴通过一对轴承座安装在滑移支架后部,滑移支架前端固定在长支撑角钢顶端。

[0009] 进一步的技术方案包括:

[0010] 所述的仿生采摘指上套装有橡胶指套。

[0011] 从旋转主轴前端到旋转主轴后端的第一个载指圆盘上装有的仿生采摘指的直指部分长度为200mm,弯指部分长度为110mm,弯角为135度;从旋转主轴前端到旋转主轴后端的第二个载指圆盘上装有的仿生采摘指的直指部分长度为250mm,弯指部分长度为120mm,弯角为135度;从旋转主轴前端到旋转主轴后端的第三个载指圆盘上装有的仿生采摘指的直指部分长度为300mm,弯指部分长度为130mm,弯角为135度;从旋转主轴前端到旋转主轴后端的第四个载指圆盘上装有的仿生采摘指的直指部分长度为350mm,弯指部分长度为140mm,弯角为135度;从旋转主轴前端到旋转主轴后端的第五个载指圆盘上装有的仿生采摘指的直指部分长度为400mm,弯指部分长度为150mm,弯角为135度;并且每个仿生采摘指均向旋转主轴前端方向弯曲,相邻的两个载指圆盘之间的距离为200mm。

[0012] 所述的短支撑角钢和长支撑角钢之间焊接有固定角钢,所述的两根短支撑角钢之间也焊接有固定角钢,两根长支撑角钢之间也焊接有固定角钢。

[0013] 本实用新型所述的坚果采摘机械设有本实用新型所述的一种坚果采摘机械包括采摘执行机构、滑移机构、液压缸、弹簧架、机架以及液压马达。旋转主轴上的仿生采摘指模仿人工撸指致使坚果果柄撕断的收获原理,使坚果从树上掉落下去。机架上方的滑移机构装有滑移块,采摘执行机构可以通过滑移块的滑移来调整采摘的位置,机架的末端装有液压缸,可以通过液压缸的运动来调整采摘的高度。从而实现了多方位、多角度、大范围移动,同时满足了不同品种、不同位置、不同距离、不同高度以及不同成熟度的坚果采摘需要。在实现机械化收获坚果的同时,可以在不伤果,不伤树干以及枝条的情况下实现高效采果、并节能减排。采用本项目研制的坚果采摘机械能减少劳动力,大大降低劳动成本,大幅提高生产效率。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本实用新型作进一步的说明:

[0015] 图1为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手的整体结构示意图;

[0016] 图2为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中采摘执行机构的结构示意图;

[0017] 图3为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中仿生采摘指的结构示意图;

[0018] 图4为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中载指圆盘的结构示意图;

[0019] 图5为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中滑移机构的俯视图;

[0020] 图6为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中滑移机构的轴二测视图;

[0021] 图7为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中滑动轨道的示意图;

- [0022] 图 8 为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中滑块、弹簧架示意图；
- [0023] 图 9 为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中传动链轮的机构示意图；
- [0024] 图 10 为本实用新型所述的一种坚果采摘机械手中的机架的结构示意图。
- [0025] 图中：1. 采摘执行机构，2. 联轴器，3. 传动轴，4. 机架，5. 滑移机构，6. 液压马达，7. 传动链轮，8. 液压缸，9. 旋转轴、10. 轴用紧定挡圈、11. 仿生采摘指，12. 载指圆盘，13. 平头圆键，14. 滑动轨道，15. 液压马达架，16. 滑移块，17. 为滑移支架、18. 弹簧架，19. 橡胶指套，20. 输出齿轮，21. 传动齿轮，22. 连接角钢，23. 底座角钢，24. 角钢座，25. 液压缸尾部支撑座，26. 长支撑角钢，27. 短支撑角钢，28. 固定角钢，29. 液压缸头部连接座，30. 转轴，31. 轴承座，32. 轴承座。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本实用新型作详细的描述：

[0027] 一种坚果采摘机械手，包括一个机架 4，两根水平平行放置的长度为 1.6m 的底座角钢 23 焊接于一根连接角钢 22 的左右两端，连接角钢 22 位于底座角钢的右端，在距离底座角钢 23 左端 160mm 处焊接一个角钢座 24，在此角钢座 24 中部铰接一个液压缸尾部支撑座 25，液压缸 8 的缸筒通过螺栓连接的方式将液压缸尾部支撑座 25 与之连接，从而完成了和机架 4 末端的铰接，两根底座角钢 23 的中部竖直焊接两个相互平行的短支撑角钢 27，在连接角钢 22 上竖直焊接了两根相互平行的长支撑角钢 26，还包括一个采摘执行机构 1 和一个滑移机构 5，采摘执行机构 1 包括一个旋转主轴 9，旋转主轴 9 上装有等距离的 5 个载指圆盘 12，旋转主轴 9 上开有键槽和固定轴用紧定挡圈 10 的槽口，载指圆盘 12 在旋转主轴 9 上通过平头圆键 13 和轴用紧定挡圈 10 实现轴向和径向定位，载指圆盘 12 的径向有 8 个孔，每个载指圆盘 12 径向的 8 个孔装有 8 个仿生采摘指 11，滑移机构 5 包括滑动轨道 14、液压马达架 15、滑移块 16、滑移支架 17，弹簧架 18，轴承座 32 以及传动轴 3，滑移支架 17 倾斜固定在机架 4 前端顶部，滑动轨道 14 用螺栓固定在滑移支架 17 中部，滑动块 16 为方型钢板，滑移块 16 滑动安装在滑动轨道 14 的滑槽中，液压马达架 15 焊接在滑移块 16 上，液压马达架 15 焊接在滑移支架 17 的内侧，轴承座 32 的左右两侧，一个液压马达 6 固定在液压马达架 15 上，液压马达架 15 下方用螺栓安装一对轴承座 32，传动轴 3 穿过轴承座 32 安装在液压马达架 15 下方，滑动块 16 的末端安装了两个弹簧架 18，每个弹簧架 18 由一根弹簧套在一根弹簧杆上构成，液压马达 6 的输出齿轮 20 通过一个传动链条 7 与传动轴 3 一端上的传动齿轮 21 连接，传动轴 3 的另一端通过联轴器 2 与采摘执行机构 1 中的旋转主轴 9 的后端连接，液压缸 8 的活塞杆与滑移支架 17 末端的液压缸头部连接座 29 相连接，在短支撑角钢 27 的顶部有两个孔，孔中安插一个转轴 30，转轴 30 通过一对轴承座 31 安装在滑移支架 17 后部，滑移支架 17 前端固定在长支撑角钢 26 顶端，在短支撑角钢 27 和长支撑角钢 26 之间焊接有固定角钢 28。

[0028] 所述的仿生采摘指 11 上套装有橡胶指套 19。

[0029] 从旋转主轴 9 前端到旋转主轴 9 后端的第一个载指圆盘 12 上装有的仿生采摘指 11 的直指部分长度为 200mm，弯指部分长度为 110mm，弯角为 135 度；从旋转主轴 9 前端到旋转主轴 9 后端的第二个载指圆盘 12 上装有的仿生采摘指的直指部分长度为 250mm，弯指部分长度为 120mm，弯角为 135 度；从旋转主轴 9 前端到旋转主轴 9 后端的第三个载指圆盘 12

上装有的仿生采摘指的直指部分长度为300mm,弯指部分长度为130mm,弯角为135度;从旋转主轴9前端到旋转主轴9后端的第四个载指圆盘12上装有的仿生采摘指的直指部分长度为350mm,弯指部分长度为140mm,弯角为135度;从旋转主轴9前端到旋转主轴9后端的第五个载指圆盘12上装有的仿生采摘指的直指部分长度为400mm,弯指部分长度为150mm,弯角为135度;并且每个仿生采摘11指均向旋转主轴9前端方向弯曲,相邻的两个载指圆盘12之间的距离为200mm。

[0030] 本实用新型所述的一种坚果采摘机械手的工作过程如下:

[0031] 根据实际采摘的高度、位置、方向确定液压缸8和滑移机构5所处不同位置。将本实用新型所述的一种坚果采摘机械手放到需要采摘的树的主干或枝干旁,开启液压马达6,液压马达6通过传动链轮7,将动力传给传动轴3,传动轴3通过联轴器2与旋转轴9相连接,这样动力就传到了旋转轴9上,旋转轴9开始旋转,带动载指圆盘12旋转,载指圆盘12上的仿生采摘指11也跟着旋转,坚果采摘机械手开始正常工作,基于人工撸指方式,将坚果摘下。

[0032] 所述的滑移块16在采摘执行机构作业时,采摘执行机构1的旋转与树枝交互作用下,产生一定的轴向阻力,进而压缩弹簧架18使滑移块16带动整个采摘执行机构1沿滑轨14向后移动,由于轴向阻力变化不定,使采摘执行机构1作业时产生前后的振动,这样增加了采摘作业功效。同时当采摘执行机构1遇到强阻力时,由于滑移块16带动整个采摘执行机构1沿滑轨14向后移动,可避免作业时采摘执行机构卡住;避开强阻力后,在弹簧架18的作用下,滑移块16带动采摘执行机构回到正常工作位置。

[0033] 所述的液压缸8在采摘执行机构作业时,采摘执行机构1工作的角度受到一定的限制,此时液压缸8工作,带动液压缸头部连接座29进行移动,液压缸头部连接座29焊接在滑移支架17的末端,滑移支架17就将绕着转轴30旋转。液压马达6在给传动轴3提供动力让起通过联轴器4带动采摘执行机构1旋转的同时,采摘执行机构1通过滑移支架17的带动,进行角度的调节,20度—50度之间任意调节。

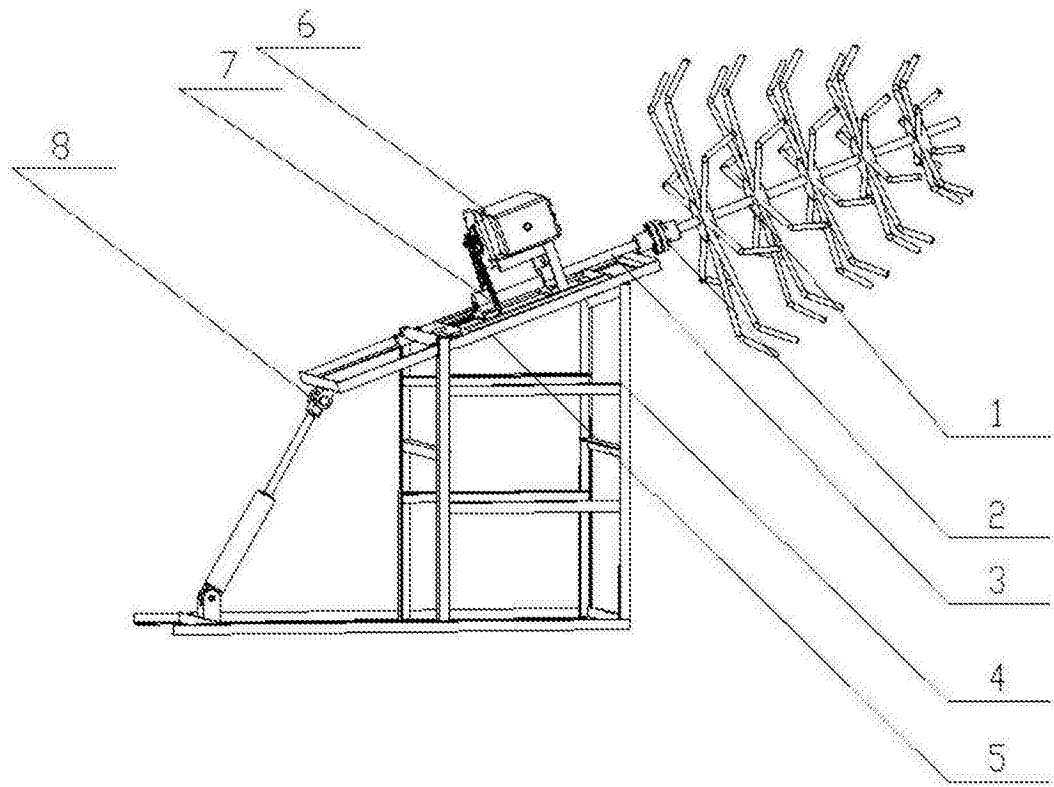


图 1

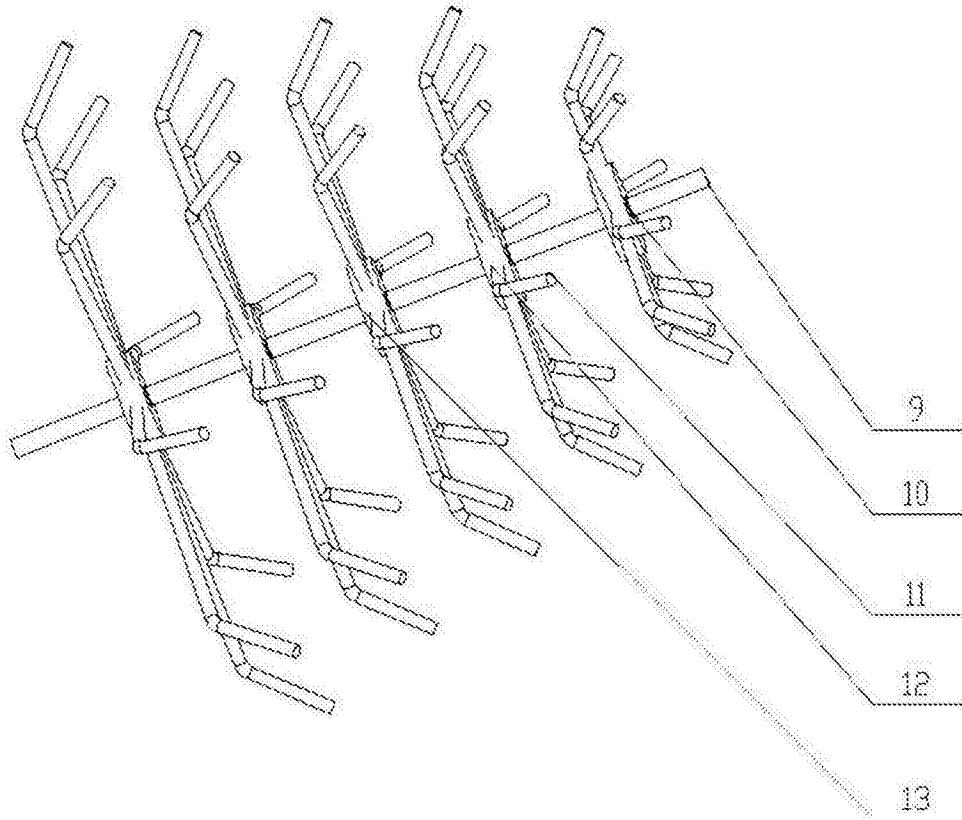


图 2

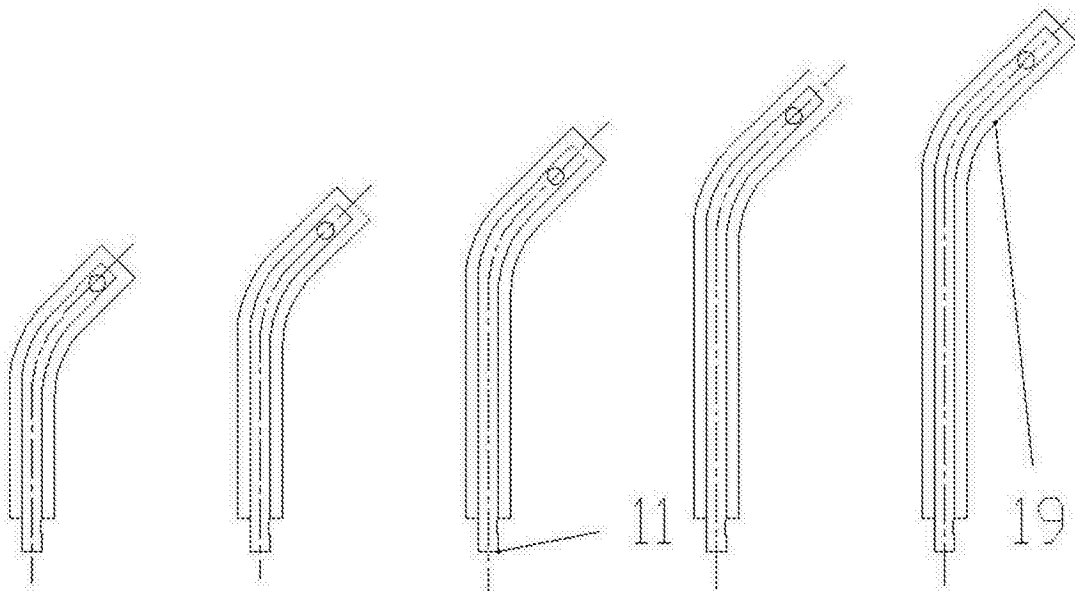


图 3

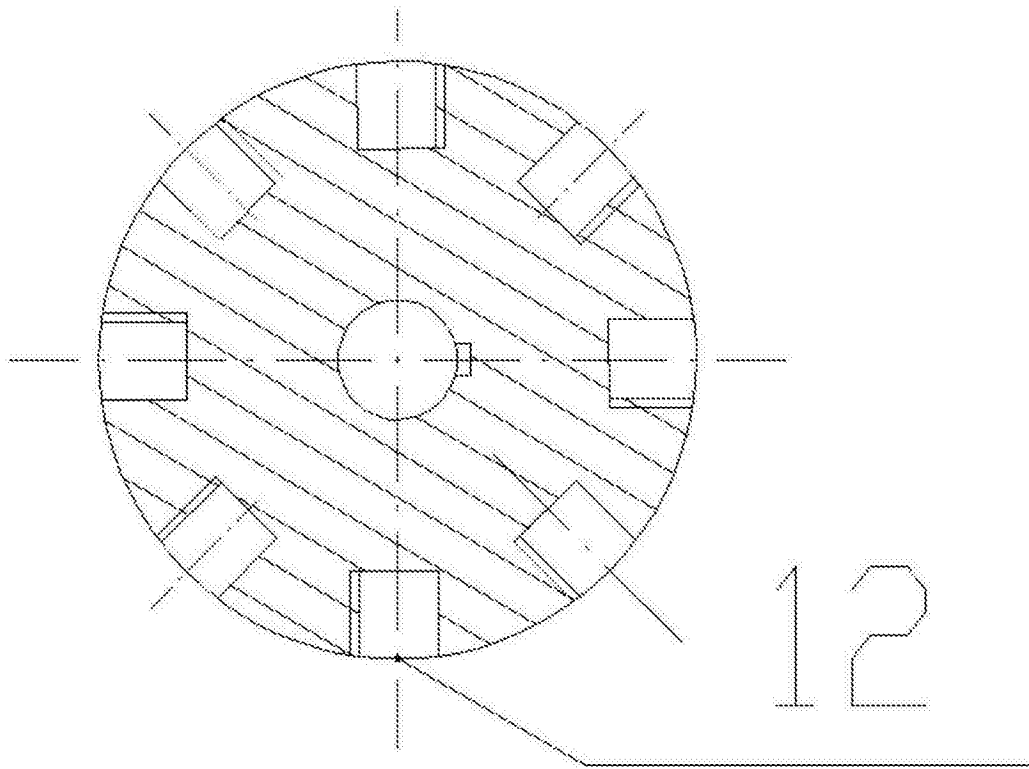


图 4

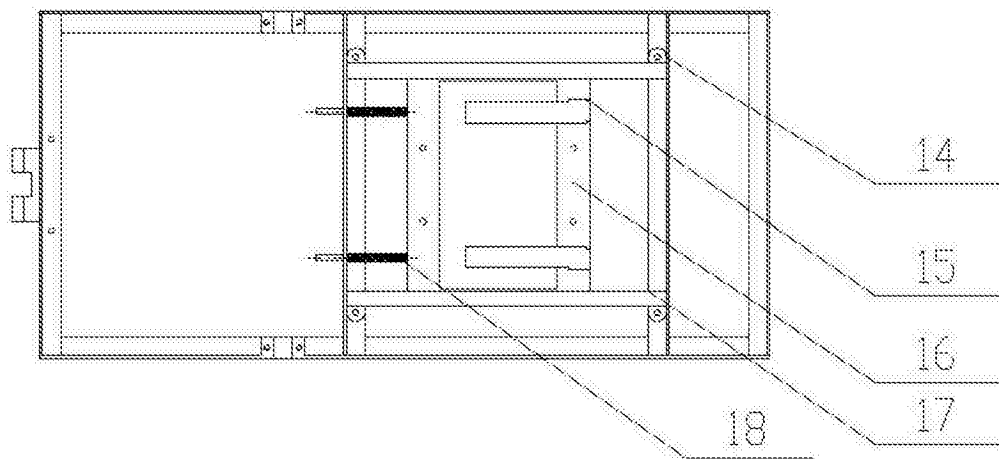


图 5

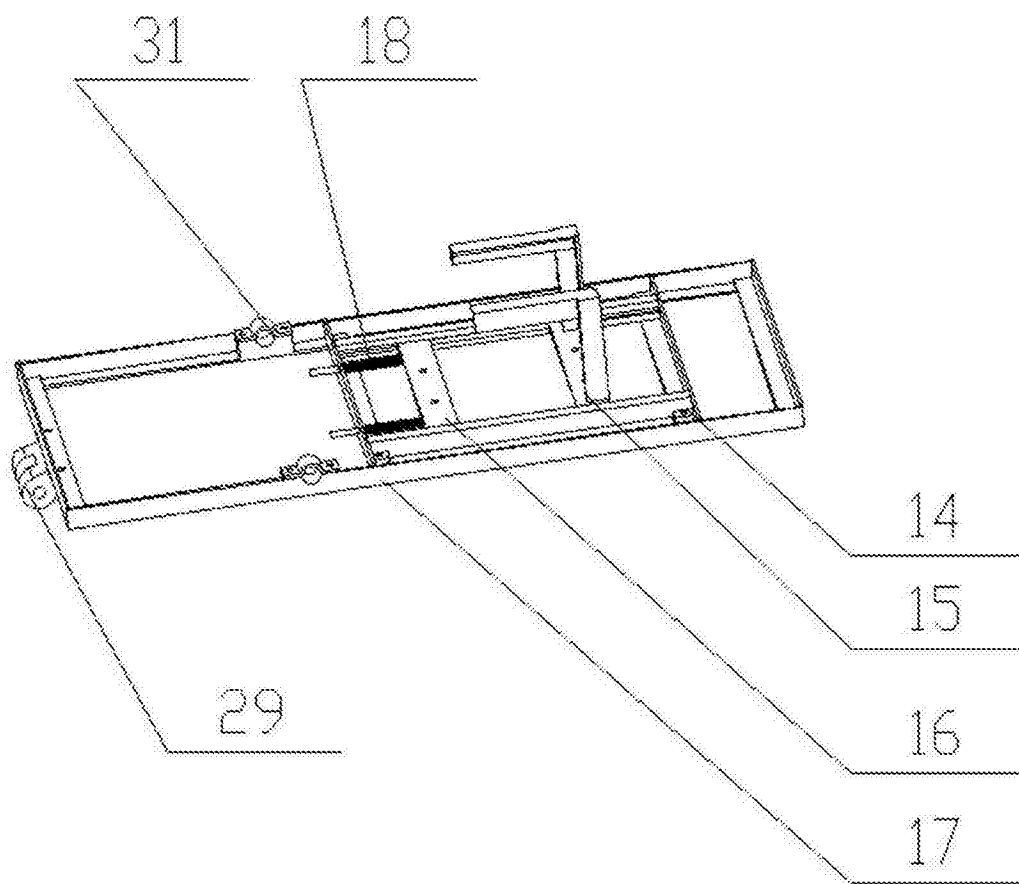


图 6

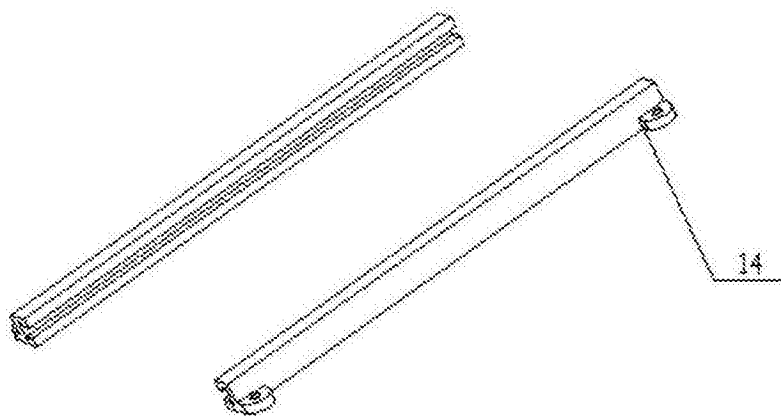


图 7

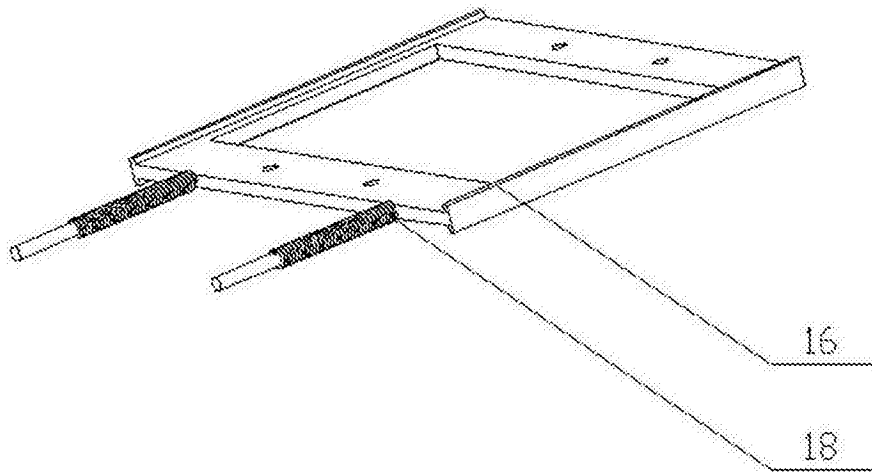


图 8

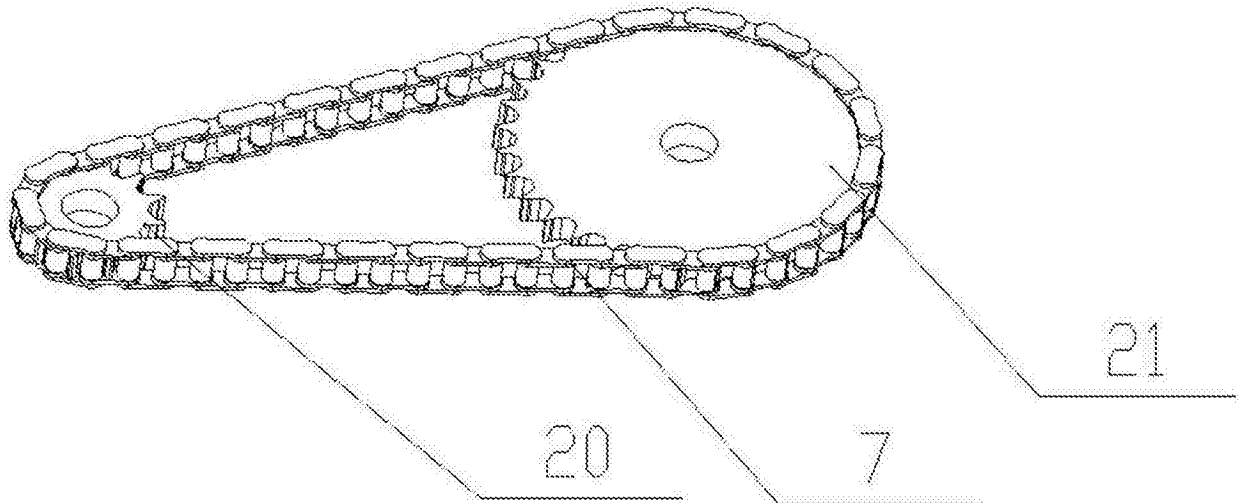


图 9

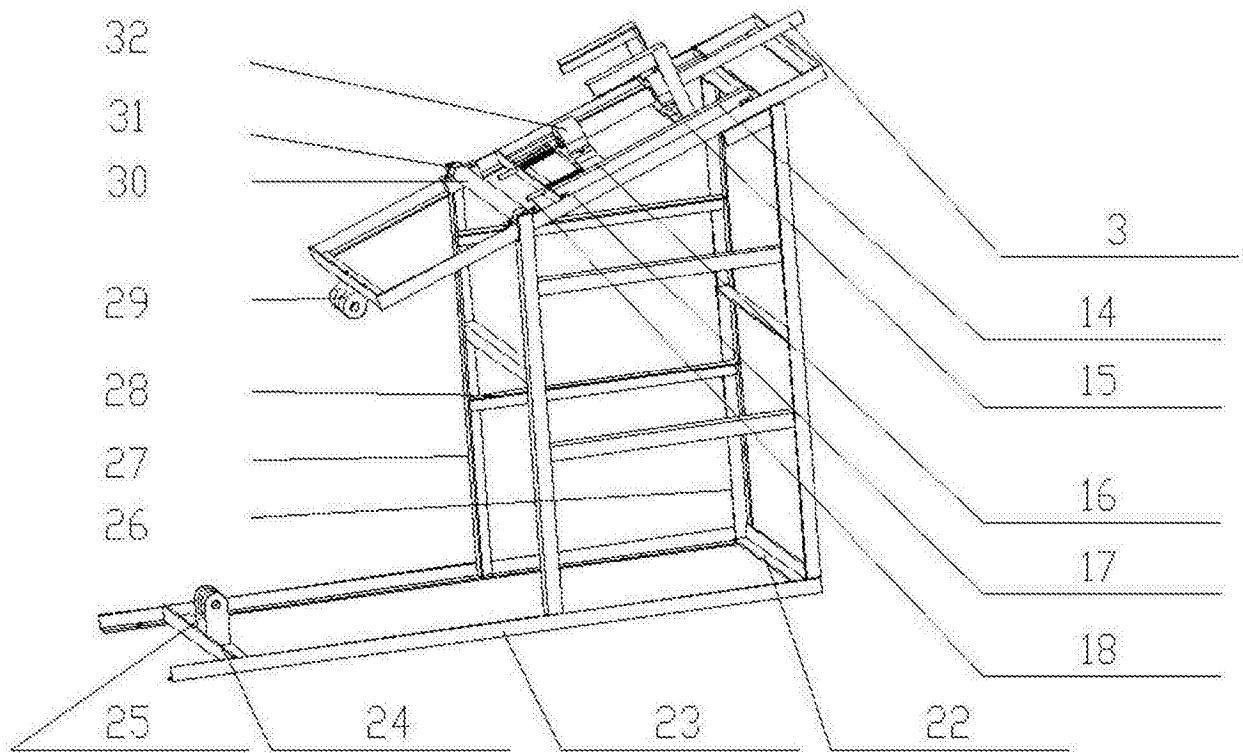


图 10