



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113228866 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110540505.7

A01G 25/16 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.18

A01M 7/00 (2006.01)

(71) 申请人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路  
483号

(72) 发明人 王红军 张科 张钧亮 彭舟  
谢启旋 林怡延

(74) 专利代理机构 北京化育知识产权代理有限公司 11833

代理人 秦丽

(51) Int. Cl.

A01B 51/02 (2006.01)

A01D 46/30 (2006.01)

A01D 67/00 (2006.01)

A01G 25/09 (2006.01)

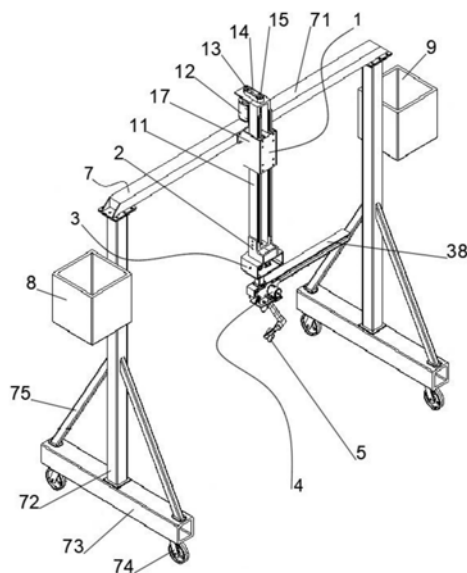
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种轨道悬挂式多功能果园机械装置

(57) 摘要

本发明公开了一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,包括升降机构、U型连接座、定轴转动机构、移动轮滑机构、采摘机械臂、灌溉机构、可移动龙门架、储水箱和收集箱;该发明集灌溉、监测、采摘和运输于一体,机械自动化程度高,人员劳动强度小,工作效率高,大幅度降低了果树的种植成本,提高了高枝果树的收获量,节省了大量劳动力,提高了果农的收益,促进了果园种植的规模化 and 机械化生产的发展,且用笛卡尔坐标型结构的仿真机械手搭配行走、升降、旋转和滑动结构进行采摘作业,各方向运动相互独立,有利于在采摘过程中的避障和采摘轨迹的及时调整,位置精度高,人员操作方便,提高果实采摘的成功率。



1. 一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,包括升降机构(1)、U型连接座(2)、定轴转动机构(3)、移动轮滑机构(4)、采摘机械臂(5)、灌溉机构(6)、可移动龙门架(7)、储水箱(8)和收集箱(9),其特征在于:所述升降机构(1)由升降支架(11)、升降电机(12)、主动带轮(13)、皮带(14)、从动带轮(15)、螺纹丝杠(16)、升降座(17)和升降滑轨(18)组成,所述升降支架(11)一侧的顶端固定安装有升降电机(12),所述升降电机(12)的输出端固定套接有主动带轮(13),所述主动带轮(13)的外圆周与皮带(14)一端的内圆周固定套接,所述皮带(14)另一端的内圆周与从动带轮(15)的外圆周固定套接,所述从动带轮(15)与螺纹丝杠(16)的一端固定连接,所述螺纹丝杠(16)的两端通过滚珠轴承分别与升降支架(11)另一侧滑槽的顶端和底端活动套接,且螺纹丝杠(16)的中段通过滚珠螺母与升降座(17)顶部的中心固定套接,所述升降座(17)顶部的两侧与升降滑轨(18)的中段活动套接,所述升降滑轨(18)分别固定安装在升降支架(11)另一侧的两边,所述升降支架(11)底部的外侧与U型连接座(2)顶部的内侧固定连接,所述U型连接座(2)的底部与定轴转动机构(3)顶部的中心固定连接,所述定轴转动机构(3)由U型连接件(31)、连接板(32)、转动电机(33)、主动齿轮(34)、从动齿轮(35)、端面轴承(36)、转动柱(37)和工字梁(38)组成,所述U型连接座(2)的底部与U型连接件(31)顶部的中心固定连接,所述U型连接件(31)底部的两侧与连接板(32)顶部的两侧固定连接,所述连接板(32)顶部的一侧固定安装有转动电机(33),所述转动电机(33)的输出端固定套接有主动齿轮(34),所述主动齿轮(34)的齿廓与从动齿轮(35)的齿廓啮合,所述从动齿轮(35)的顶部通过端面轴承(36)与连接板(32)底部的一侧转动连接,且从动齿轮(35)的底部与转动柱(37)的顶部固定连接,所述转动柱(37)的底部与工字梁(38)顶部的一侧固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,其特征在于:所述工字梁(38)的中段活动套接有移动轮滑机构(4),所述移动轮滑机构(4)由轮滑组(41)、固定杆(42)、移动端板(43)、电机固定板(44)和移动电机(45)组成,所述工字梁(38)中段的两侧均活动嵌装有轮滑组(41),所述轮滑组(41)两侧的正下方均设置有固定杆(42),所述固定杆(42)的中段与采摘机械臂(5)的顶部固定套接,且固定杆(42)的两端均与移动端板(43)侧面底端的两角固定连接,所述移动端板(43)一侧的中心固定安装有电机固定板(44),所述电机固定板(44)的顶部与移动电机(45)底部固定连接,所述移动电机(45)的输出端与轮滑组(41)的侧面固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,其特征在于:所述工字梁(38)的底部固定安装有灌溉机构(6),所述灌溉机构(6)由分流长管(61)、喷洒头(62)、水泵(63)、连接管(64)、弯接头(65)和抽吸管(66)组成,所述工字梁(38)底部的一侧通过支架与分流长管(61)的一端固定连接,所述分流长管(61)中段的底部设置有若干个喷洒头(62),所述喷洒头(62)的另一端与水泵(63)的输出端固定连接,所述水泵(63)的顶部与工字梁(38)底部的另一侧固定连接,且水泵(63)的输入端与连接管(64)的一端固定连接,所述连接管(64)的另一端穿过工字梁(38)、转动柱(37)和连接板(32)的底部与弯接头(65)的一端固定连接,所述弯接头(65)的另一端与抽吸管(66)的一端固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,其特征在于:所述升降座(17)侧面的顶端与可移动龙门架(7)侧面的顶端固定连接,所述可移动龙门架(7)由横梁(71)、立柱(72)、底梁(73)、车轮(74)和斜撑杆(75)组成,所述升降座(17)侧面的顶端与横

梁(71)侧面的中心固定连接,所述横梁(71)底部的两侧均与立柱(72)的顶部固定连接,所述立柱(72)的底部与底梁(73)顶部的中心固定连接,所述底梁(73)底部的两侧均固定安装有车轮(74),且底梁(73)顶部的两侧均与斜撑杆(75)的一端固定连接,所述斜撑杆(75)的另一端与立柱(72)中段的两侧固定连接。

5.根据权利要求1所述的一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,其特征在于:所述立柱(72)侧面的顶端分别与储水箱(8)和收集箱(9)的侧面中心固定连接,所述储水箱(8)底部的中心通过软管与抽吸管(66)的另一端固定连接。

## 一种轨道悬挂式多功能果园机械装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械技术领域,具体为一种轨道悬挂式多功能果园机械装置。

### 背景技术

[0002] 随着我国水果产量的逐渐提高,尤其是高枝果树果实的产量与市场需求量逐渐增大,农业生产上对果园采摘机械的发展也提出了更高的要求。目前,现有的高枝果树灌溉、监测、采摘和运输,大部分仍然以较落后的人工劳动方式为主,只是简单的采用一些果园机械装置进行生产,机械自动化程度较低,不仅人员劳动量巨大、装置工作效率低下,也使得高枝果树种植的成本大幅度增加,严重降低了高枝果树的收获量,影响了果园种植的规模化和机械化生产的发展,且采摘容易受到季节与天气因素的限制,在天气条件恶劣的情况下不仅难以正常作业,也不便观察到水果的成熟情况,不可避免的延误了采摘的最佳时机,影响了水果的最佳上市时间,损害了果农的经济受益,另外大部分果园都采用定点设喷洒装置或人工携水管喷洒的灌溉方式,喷洒的液体用量不均匀,存在灌溉死角,人工携管喷洒存在洒水管笨重且易缠绕,导致喷洒灌溉过程十分不便,耗费人力物力较多,不利于果树与果实的均衡生长和成熟,同时装置大多采用履带式或车轮式行走结构,操控复杂,行走时平稳性差,不可避免的影响了装置的使用效率。

[0003] 因此,设计一种轨道悬挂式多功能果园机械装置是很有必要的。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种轨道悬挂式多功能果园机械装置,包括升降机构、U型连接座、定轴转动机构、移动轮滑机构、采摘机械臂、灌溉机构、可移动龙门架、储水箱和收集箱,所述升降机构由升降支架、升降电机、主动带轮、皮带、从动带轮、螺纹丝杠、升降座和升降滑轨组成,所述升降支架一侧的顶端固定安装有升降电机,所述升降电机的输出端固定套接有主动带轮,所述主动带轮的外圆周与皮带一端的内圆周固定套接,所述皮带另一端的内圆周与从动带轮的外圆周固定套接,所述从动带轮与螺纹丝杠的一端固定连接,所述螺纹丝杠的两端通过滚珠轴承分别与升降支架另一侧滑槽的顶端和底端活动套接,且螺纹丝杠的中段通过滚珠螺母与升降座顶部的中心固定套接,所述升降座顶部的两侧与升降滑轨的中段活动套接,所述升降滑轨分别固定安装在升降支架另一侧的两边,所述升降支架底部的外侧与U型连接座顶部的内侧固定连接,所述U型连接座的底部与定轴转动机构顶部的中心固定连接,所述定轴转动机构由U型连接件、连接板、转动电机、主动齿轮、从动齿轮、端面轴承、转动柱和工字梁组成,所述U型连接件的底部与U型连接件顶部的中心固定连接,所述U型连接件底部的两侧与连接板顶部的两侧固定连接,所述连接板顶部的一侧固定安装有转动电机,所述转动电机的输出端固定套接有主动齿轮,所述主动齿轮的齿廓与从动齿轮的齿廓啮合,所述从动齿轮的顶部通过端面轴承与

连接板底部的一侧转动连接,且从动齿轮的底部与转动柱的顶部固定连接,所述转动柱的底部与工字梁顶部的一侧固定连接。

[0006] 进一步的,所述工字梁的中段活动套接有移动轮滑机构,所述移动轮滑机构由轮滑组、固定杆、移动端板、电机固定板和移动电机组成,所述工字梁中段的两侧均活动嵌装有轮滑组,所述轮滑组两侧的正下方均设置有固定杆,所述固定杆的中段与采摘机械臂的顶部固定套接,且固定杆的两端均与移动端板侧面底端的两角固定连接,所述移动端板一侧的中心固定安装有电机固定板,所述电机固定板的顶部与移动电机底部固定连接,所述移动电机的输出端与轮滑组的侧面固定连接。

[0007] 进一步的,所述工字梁的底部固定安装有灌溉机构,所述灌溉机构由分流长管、喷洒头、水泵、连接管、弯接头和抽吸管组成,所述工字梁底部的一侧通过支架与分流长管的一端固定连接,所述分流长管中段的底部设置有若干个喷洒头,所述喷洒头的另一端与水泵的输出端固定连接,所述水泵的顶部与工字梁底部的另一侧固定连接,且水泵的输入端与连接管的一端固定连接,所述连接管的另一端穿过工字梁、转动柱和连接板的底部与弯接头的一端固定连接,所述弯接头的另一端与抽吸管的一端固定连接。

[0008] 进一步的,所述升降座侧面的顶端与可移动龙门架侧面的顶端固定连接,所述可移动龙门架由横梁、立柱、底梁、车轮和斜撑杆组成,所述升降座侧面的顶端与横梁侧面的中心固定连接,所述横梁底部的两侧均与立柱的顶部固定连接,所述立柱的底部与底梁顶部的中心固定连接,所述底梁底部的两侧均固定安装有车轮,且底梁顶部的两侧均与斜撑杆的一端固定连接,所述斜撑杆的另一端与立柱中段的两侧固定连接。

[0009] 进一步的,所述立柱侧面的顶端分别与储水箱和收集箱的侧面中心固定连接,所述储水箱底部的中心通过软管与抽吸管的另一端固定连接。

[0010] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:该发明集灌溉、监测、采摘和运输于一体,机械自动化程度高,人员劳动强度小,工作效率高,大幅度降低了果树的种植成本,提高了高枝果树的收获量,节省了大量劳动力,提高了果农的收益,促进了果园种植的规模化和机械化生产的发展;采用笛卡尔坐标型结构的仿真机械手进行采摘作业,并设置行走、升降、旋转和滑动结构,从而使装置在各个方向的运动都是独立的,有利于在采摘过程中的避障和采摘轨迹的及时调整,位置精度高,人员操作方便,提高果实采摘的成功率,采摘效率高、运动精准,且可搭配深度相机获取果实位置信息图像,对整棵果树上的果实进行空间位置识别定位好三维空间模型构建,实现采摘轨迹规划好采摘仿真模拟,精准采摘成熟的果实,避免了对果实的损伤,提高了果农的经济受益;采用轨道悬挂式行走结构,结构简单,人员易于操控,在种植规范的果园中可以大幅度提高装置的使用效率,在安装轨道的果园中具有行走速度快和工作平稳的优势,且具备果树喷洒灌溉功能,可以在果树的顶部对果树进行全方位的药物喷洒和灌溉工作,且灌溉喷洒均匀可控,有利于对果树与果实的均衡生长和成熟。

## 附图说明

[0011] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0012] 图1和图2均是本发明的整体结构立体图;

[0013] 图3是本发明的整体结构主视图；  
[0014] 图4是本发明的整体结构左视图；  
[0015] 图5和图6均是本发明的局部结构立体图；  
[0016] 图7是本发明中升降机构的立体图；  
[0017] 图8是本发明中定轴转动机构的立体图；  
[0018] 图9是本发明中移动轮滑机构的立体图；  
[0019] 图10是本发明中灌溉机构的立体图；  
[0020] 图中：1、升降机构；11、升降支架；12、升降电机；13、主动带轮；14、皮带；15、从动带轮；16、螺纹丝杠；17、升降座；18、升降滑轨；2、U型连接座；3、定轴转动机构；31、U型连接件；32、连接板；33、转动电机；34、主动齿轮；35、从动齿轮；36、端面轴承；37、转动柱；38、工字梁；4、移动轮滑机构；41、轮滑组；42、固定杆；43、移动端板；44、电机固定板；45、移动电机；5、采摘机械臂；6、灌溉机构；61、分流长管；62、喷洒头；63、水泵；64、连接管；65、弯接头；66、抽吸管；7、可移动龙门架；71、横梁；72、立柱；73、底梁；74、车轮；75、斜撑杆；8、储水箱；9、收集箱。

### 具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参阅图1-10，本发明提供一种技术方案：一种轨道悬挂式多功能果园机械装置，包括升降机构1、U型连接座2、定轴转动机构3、移动轮滑机构4、采摘机械臂5、灌溉机构6、可移动龙门架7、储水箱8和收集箱9，升降机构1由升降支架11、升降电机12、主动带轮13、皮带14、从动带轮15、螺纹丝杠16、升降座17和升降滑轨18组成，升降支架11一侧的顶端固定安装有升降电机12，升降电机12的输出端固定套接有主动带轮13，主动带轮13的外圆周与皮带14一端的内圆周固定套接，皮带14另一端的内圆周与从动带轮15的外圆周固定套接，从动带轮15与螺纹丝杠16的一端固定连接，螺纹丝杠16的两端通过滚珠轴承分别与升降支架11另一侧滑槽的顶端和底端活动套接，且螺纹丝杠16的中段通过滚珠螺母与升降座17顶部的中心固定套接，升降座17顶部的两侧与升降滑轨18的中段活动套接，升降滑轨18分别固定在升降支架11另一侧的两边，升降支架11底部的外侧与U型连接座2顶部的内侧固定连接，U型连接座2的底部与定轴转动机构3顶部的中心固定连接，定轴转动机构3由U型连接件31、连接板32、转动电机33、主动齿轮34、从动齿轮35、端面轴承36、转动柱37和工字梁38组成，U型连接座2的底部与U型连接件31顶部的中心固定连接，U型连接件31底部的两侧与连接板32顶部的两侧固定连接，连接板32顶部的一侧固定安装有转动电机33，转动电机33的输出端固定套接有主动齿轮34，主动齿轮34的齿廓与从动齿轮35的齿廓啮合，从动齿轮35的顶部通过端面轴承36与连接板32底部的一侧转动连接，且从动齿轮35的底部与转动柱37的顶部固定连接，转动柱37的底部与工字梁38顶部的一侧固定连接，工字梁38的底部固定安装有灌溉机构6，灌溉机构6由分流长管61、喷洒头62、水泵63、连接管64、弯接头65和抽吸管66组成，工字梁38底部的一侧通过支架与分流长管61的一端固定连接，分流长管61中

段的底部设置有若干个喷洒头62,喷洒头62的另一端与水泵63的输出端固定连接,水泵63的顶部与工字梁38底部的另一侧固定连接,且水泵63的输入端与连接管64的一端固定连接,连接管64的另一端穿过工字梁38、转动柱37和连接板32的底部与弯接头65的一端固定连接,弯接头65的另一端与抽吸管66的一端固定连接,集灌溉、监测、采摘和运输于一体,机械自动化程度高,人员劳动强度小,工作效率高,大幅度降低了果树的种植成本,提高了高枝果树的收获量,节省了大量劳动力,提高了果农的收益,促进了果园种植的规模化和机械化生产的发展;工字梁38的中段活动套接有移动轮滑机构4,移动轮滑机构4由轮滑组41、固定杆42、移动端板43、电机固定板44和移动电机45组成,工字梁38中段的两侧均活动嵌装有轮滑组41,轮滑组41两侧的正下方均设置有固定杆42,固定杆42的中段与采摘机械臂5的顶部固定套接,且固定杆42的两端均与移动端板43侧面底端的两角固定连接,移动端板43一侧的中心固定安装有电机固定板44,电机固定板44的顶部与移动电机45底部固定连接,移动电机45的输出端与轮滑组41的侧面固定连接,采用笛卡尔坐标型结构的仿真机械手进行采摘作业,并设置行走、升降、旋转和滑动结构,从而使装置在各个方向的运动都是独立的,有利于在采摘过程中的避障和采摘轨迹的及时调整,位置精度高,人员操作方便,提高果实采摘的成功率,采摘效率高、运动精准,且可搭配深度相机获取果实位置信息图像,对整棵果树上的果实进行空间位置识别定位好三维空间模型构建,实现采摘轨迹规划好采摘仿真模拟,精准采摘成熟的果实,避免了对果实的损伤,提高了果农的经济受益;升降座17侧面的顶端与可移动龙门架7侧面的顶端固定连接,可移动龙门架7由横梁71、立柱72、底梁73、车轮74和斜撑杆75组成,升降座17侧面的顶端与横梁71侧面的中心固定连接,横梁71底部的两侧均与立柱72的顶部固定连接,立柱72的底部与底梁73顶部的中心固定连接,底梁73底部的两侧均固定安装有车轮74,且底梁73顶部的两侧均与斜撑杆75的一端固定连接,斜撑杆75的另一端与立柱72中段的两侧固定连接,立柱72侧面的顶端分别与储水箱8和收集箱9的侧面中心固定连接,储水箱8底部的中心通过软管与抽吸管66的另一端固定连接,采用轨道悬挂式行走结构,结构简单,人员易于操控,在种植规范的果园中可以大幅度提高装置的使用效率,在安装轨道的果园中具有行走速度快和工作平稳的优势,且具备果树喷洒灌溉功能,可以在果树的顶部对果树进行全方位的药物喷洒和灌溉工作,且灌溉喷洒均匀可控,有利于对果树与果实的均衡生长和成熟;该发明使用时,先通过车轮74和轨道将装置移动到果树旁,再开启升降电机12,通过主动带轮13、皮带14和从动带轮15转动螺纹丝杠16,进而使升降支架11和升降滑轨18相对升降座17进行垂直升降,接着开启转动电机33,通过主动齿轮34、从动齿轮35和端面轴承36,使转动柱37和工字梁38相对连接板32进行轴向转动,在开启移动电机45,通过轮滑组41使固定杆42和移动端板43相对工字梁38进行水平移动,进而通过采摘机械臂5采摘果实并放入收集箱9中,最后开启水泵63,通过抽吸管66、弯接头65和连接管64将储水箱8中的液体注入分流长管61中,进而通过喷洒头62进行全方位360度的灌溉,集灌溉、监测、采摘和运输于一体,机械自动化程度高,人员劳动强度小,工作效率高,大幅度降低了果树的种植成本,提高了高枝果树的收获量,节省了大量劳动力,提高了果农的收益,促进了果园种植的规模化和机械化生产的发展,且采用笛卡尔坐标型结构的仿真机械手进行采摘作业,并设置行走、升降、旋转和滑动结构,从而使装置在各个方向的运动都是独立的,有利于在采摘过程中的避障和采摘轨迹的及时调整,位置精度高,人员操作方便,提高果实采摘的成功率,采摘效率高、运动精准,同时可搭配深度相机获取

果实位置信息图像,对整棵果树上的果实进行空间位置识别定位好三维空间模型构建,实现采摘轨迹规划好采摘仿真模拟,精准采摘成熟的果实,避免了对果实的损伤,提高了果农的经济受益。

[0023] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0024] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



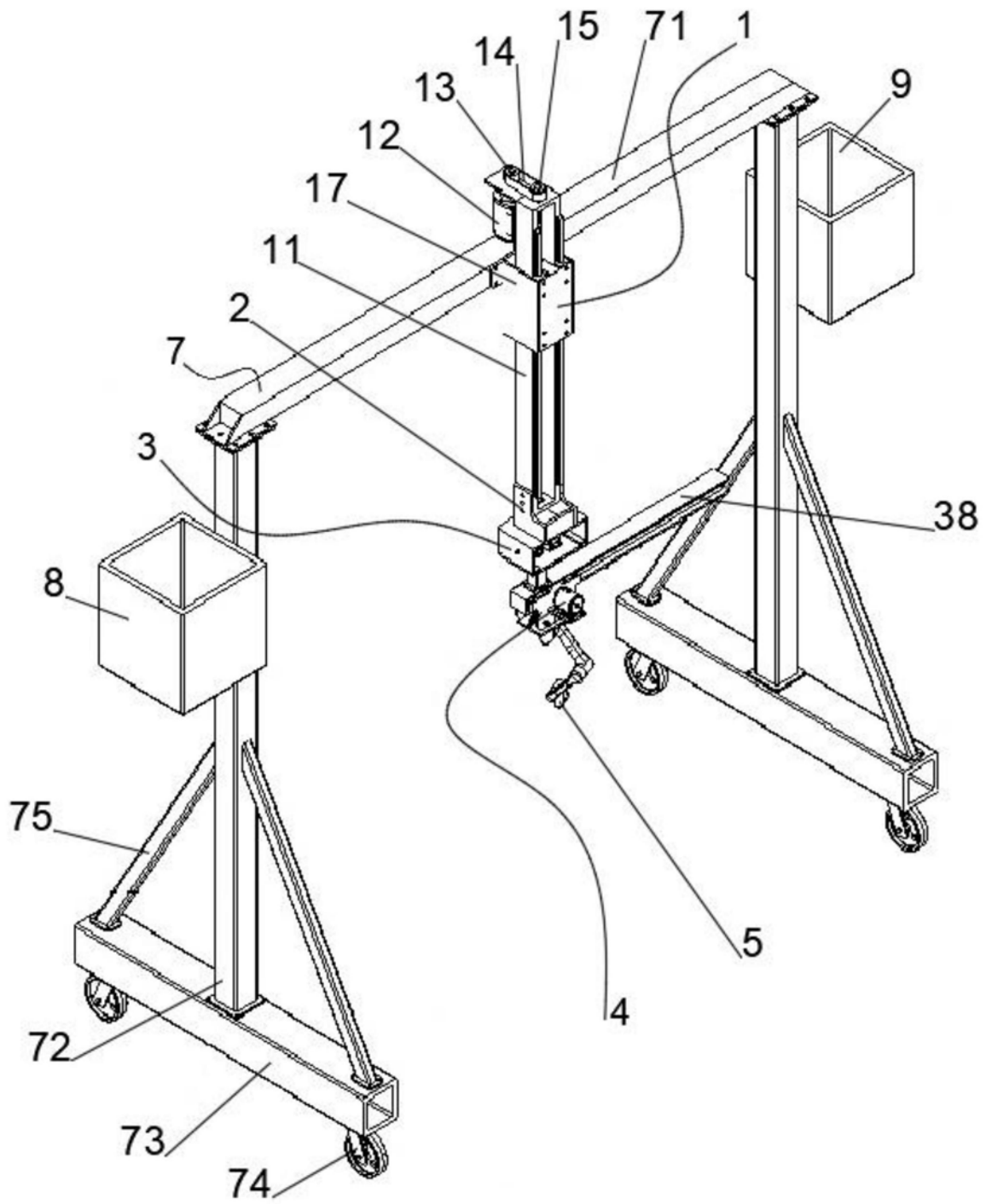


图1

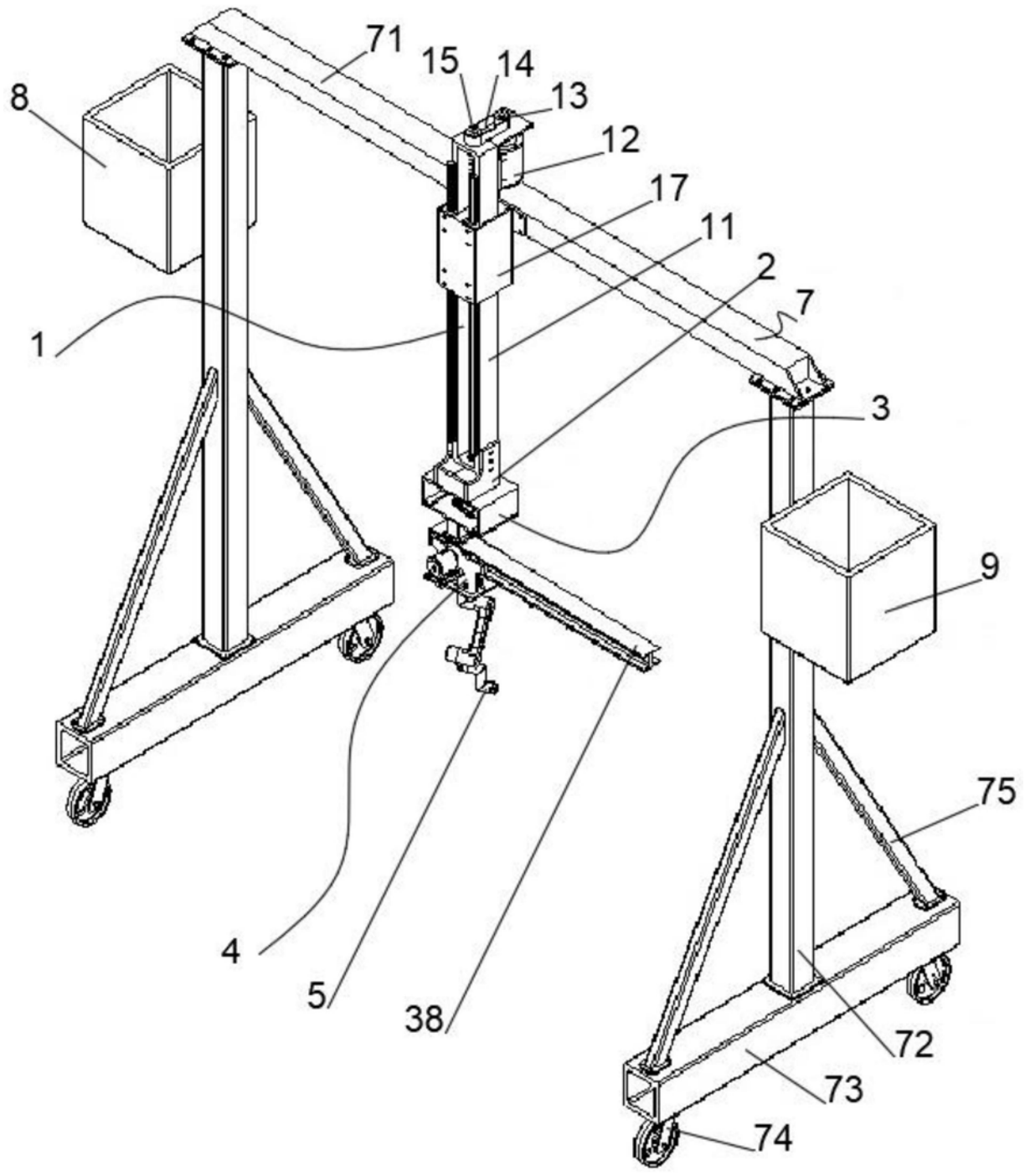


图2

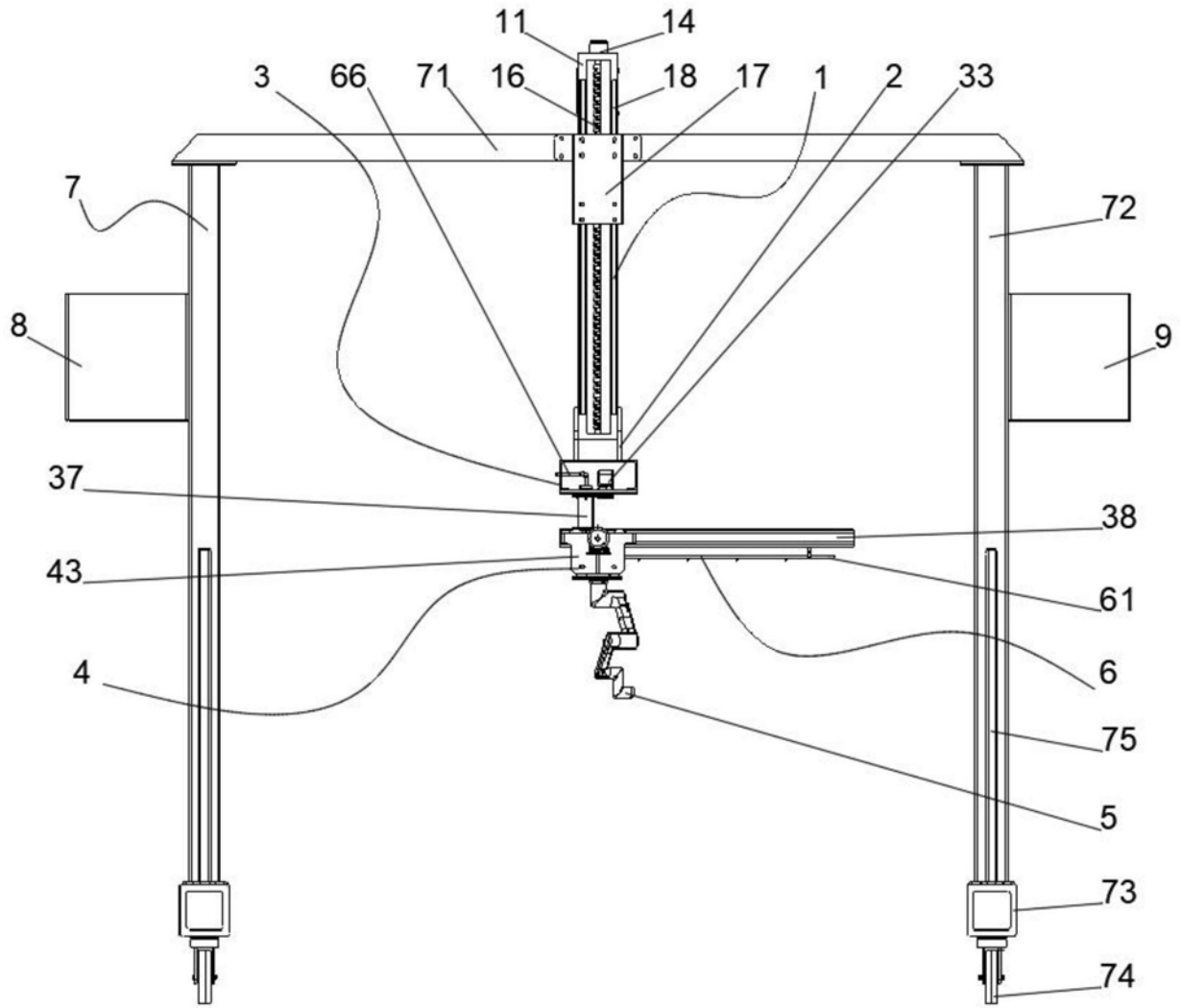


图3

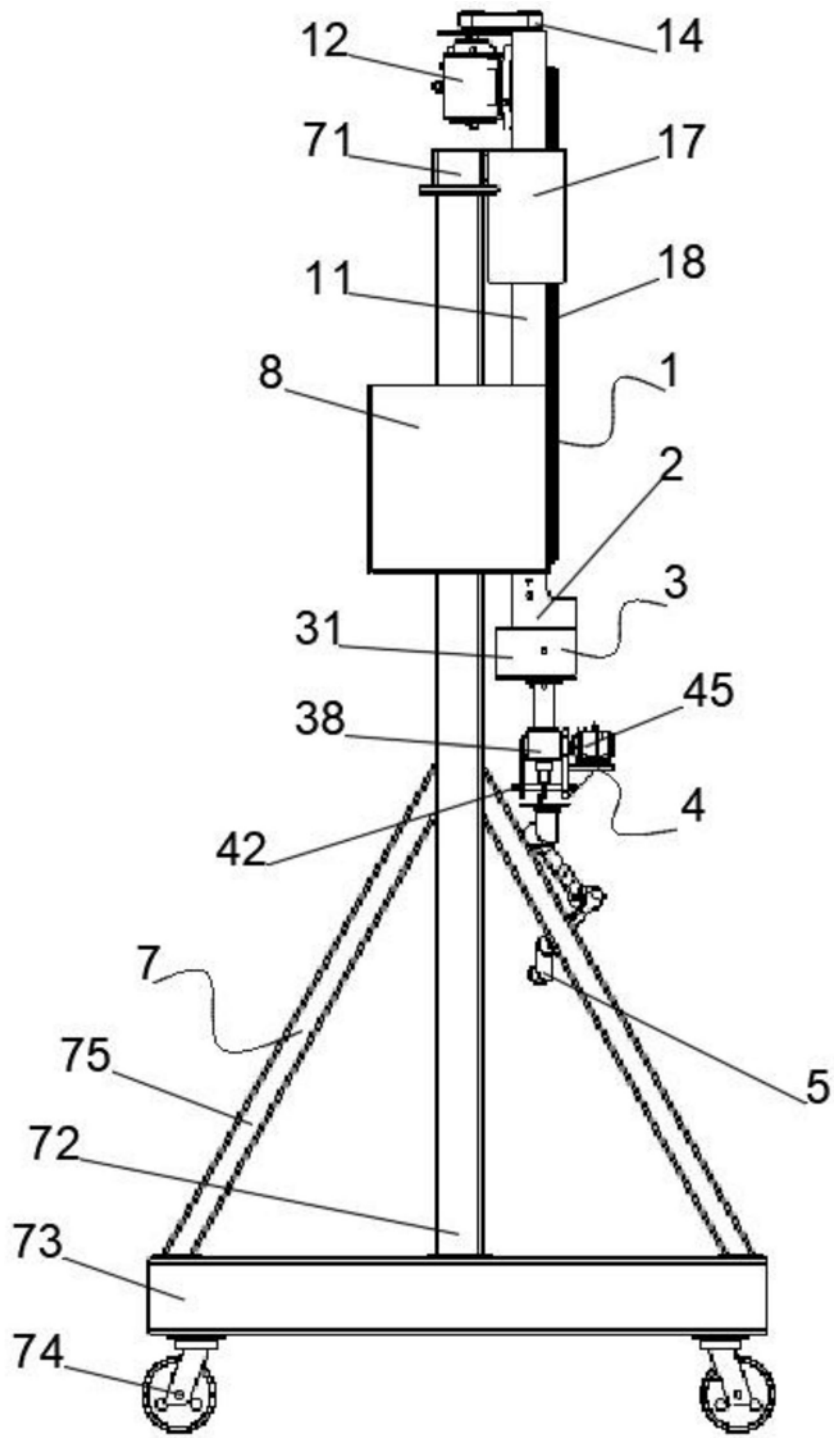


图4

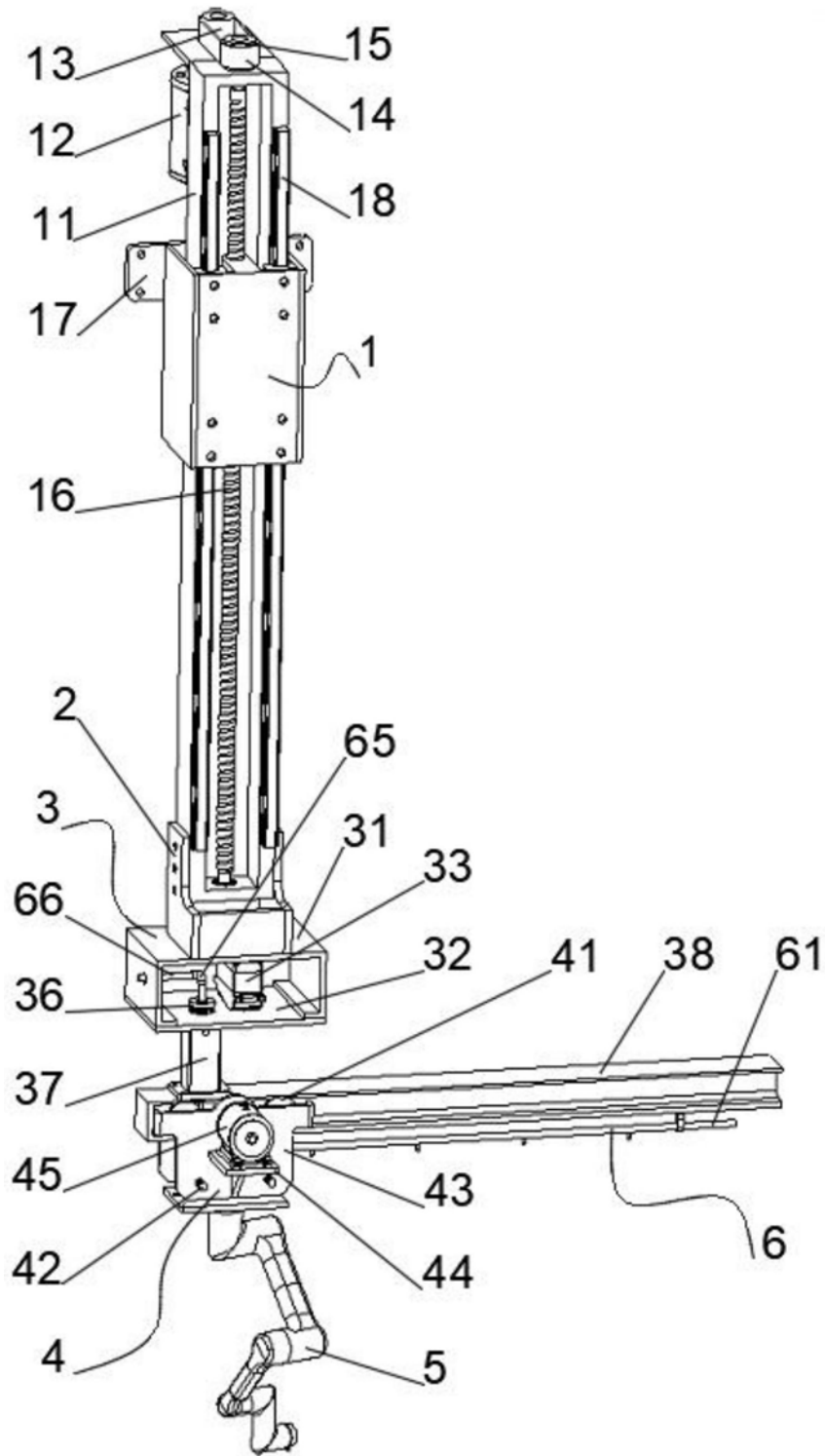


图5

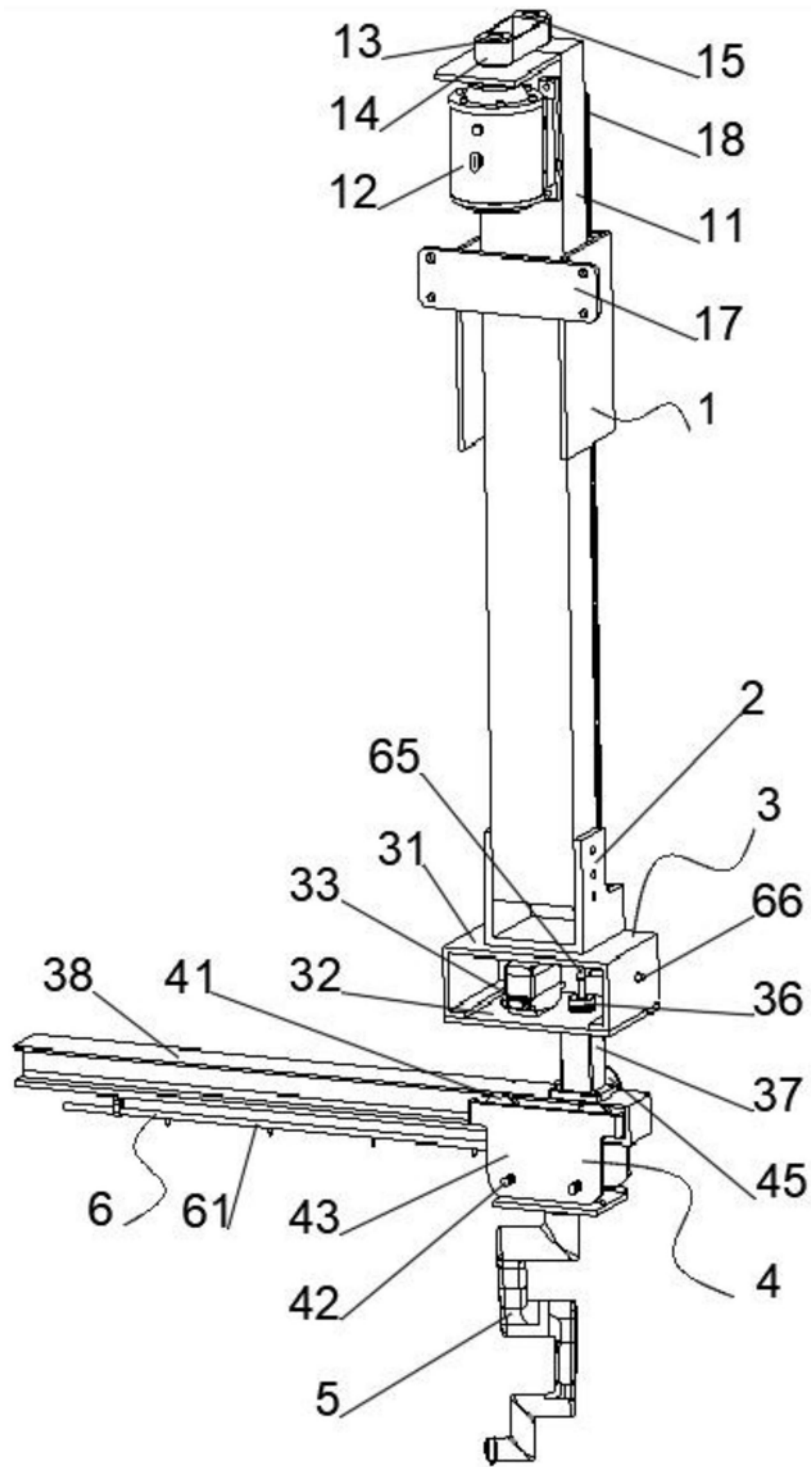


图6

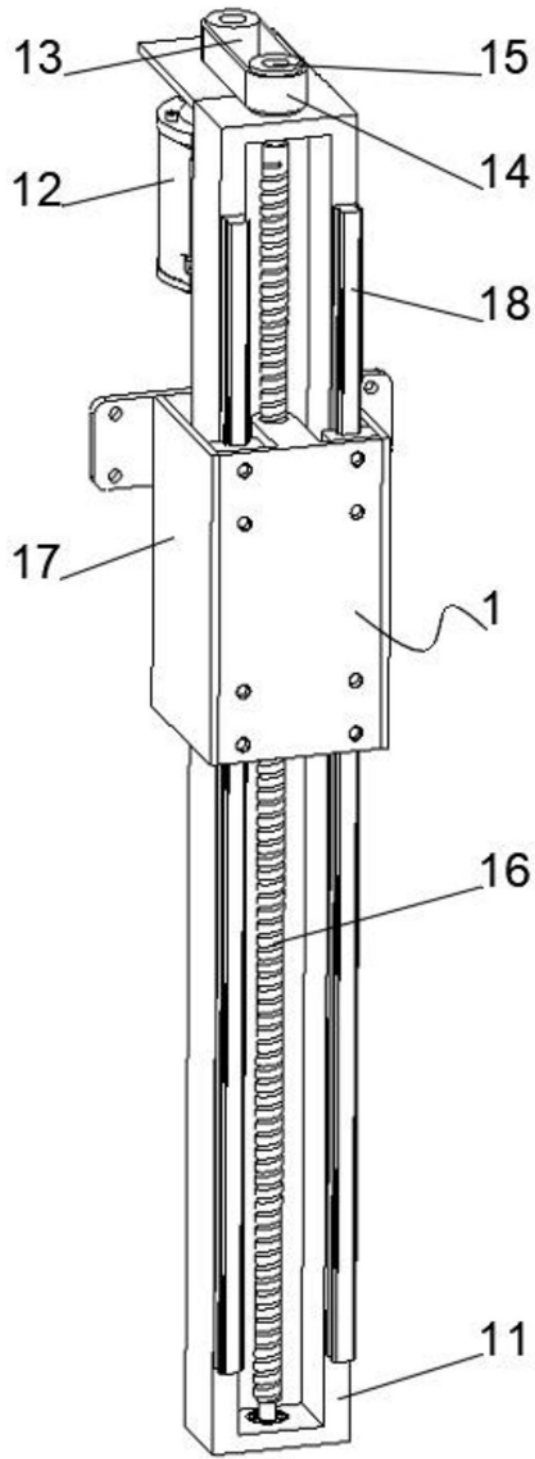


图7

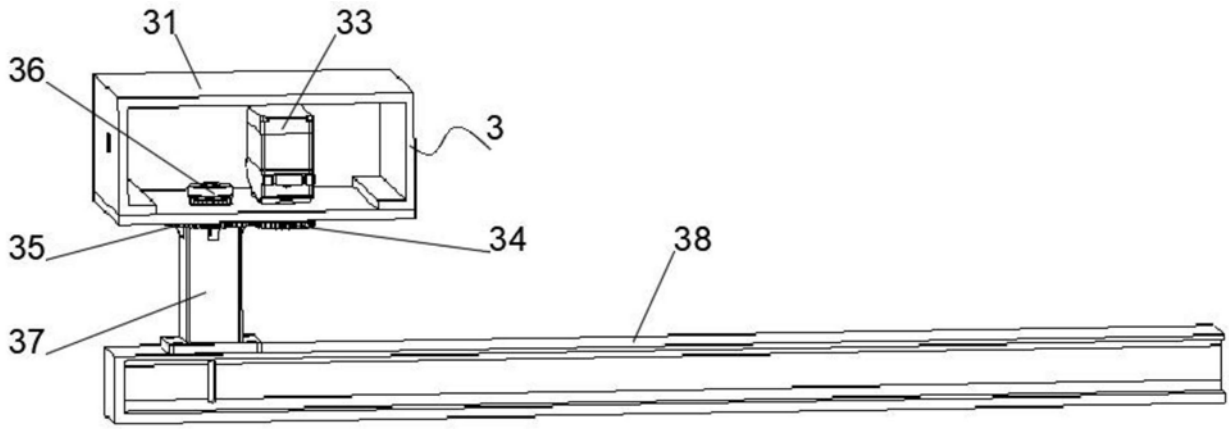


图8

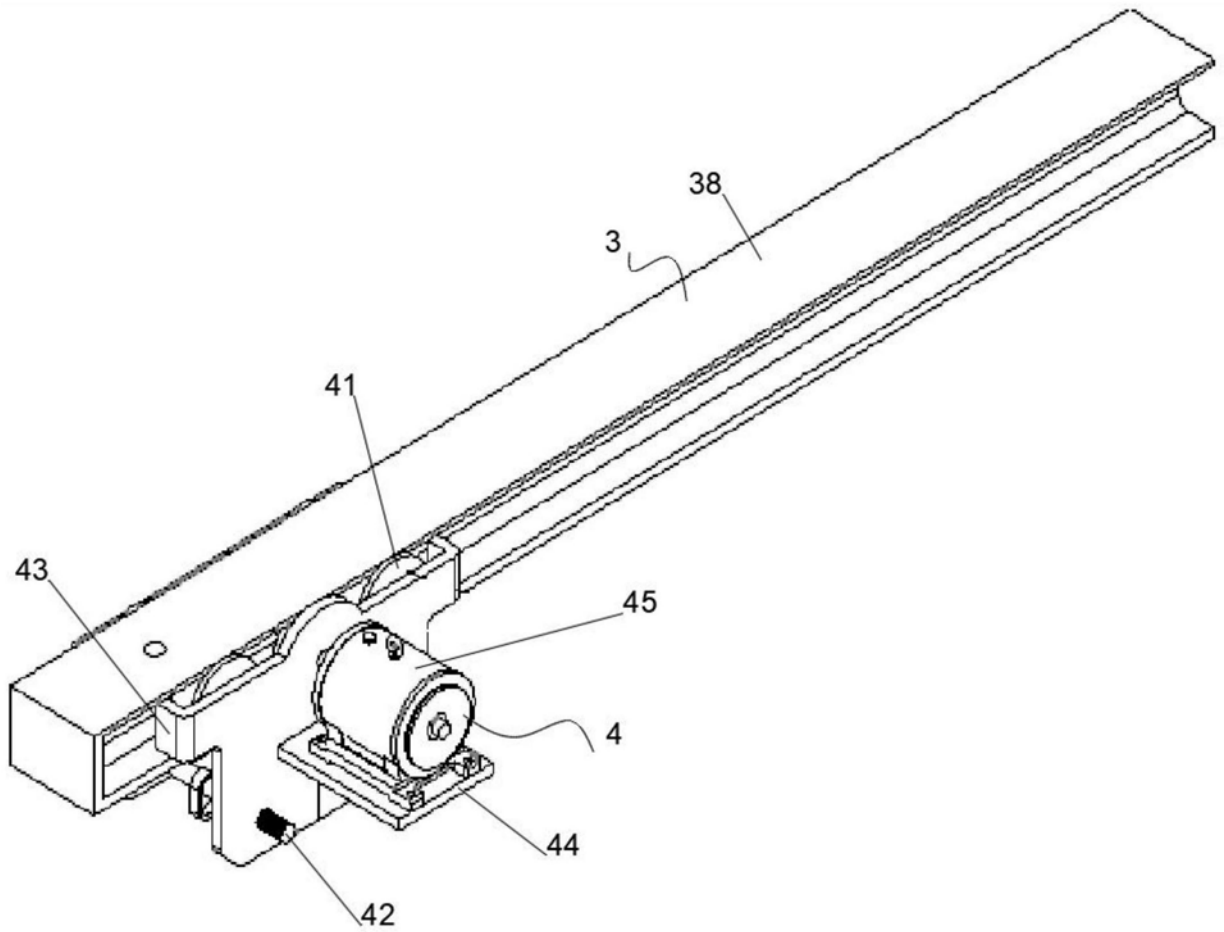


图9



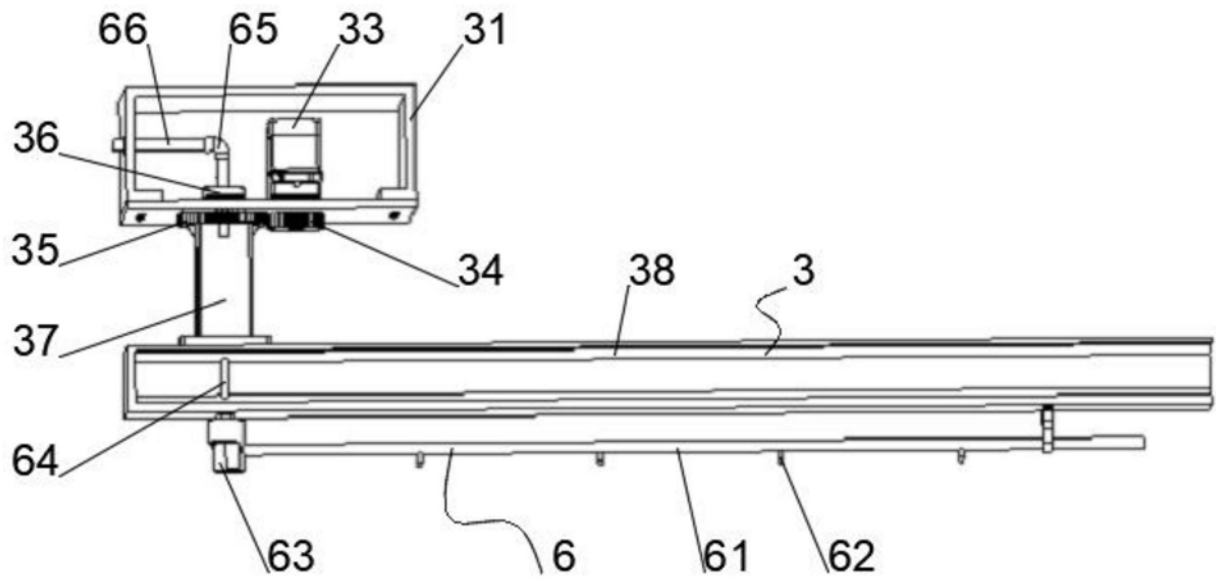


图10