(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113910108 A
(43)申请公布日 2022.01.11

(21)申请号 202111283391.9

(22)申请日 2021.11.01

(71)申请人 洛阳圣瑞智能机器人有限公司
地址 471000 河南省洛阳市(河南)自由贸易试验区洛阳片区高新滨河北路96号机器人智能装备产业园E3幢5楼
申请人 新疆弘为建设工程有限公司

(72)发明人 张伟 张庆华

(74)专利代理机构 郑州中科鼎佳专利代理事务所(特殊普通合伙) 41151
代理人 寇冰

(51)Int.Cl.
B24C 1/08(2006.01)
B24C 3/06(2006.01)
B24C 5/02(2006.01)
B24C 7/00(2006.01)
B24C 9/00(2006.01)
B05B 13/06(2006.01)
B05B 15/60(2018.01)

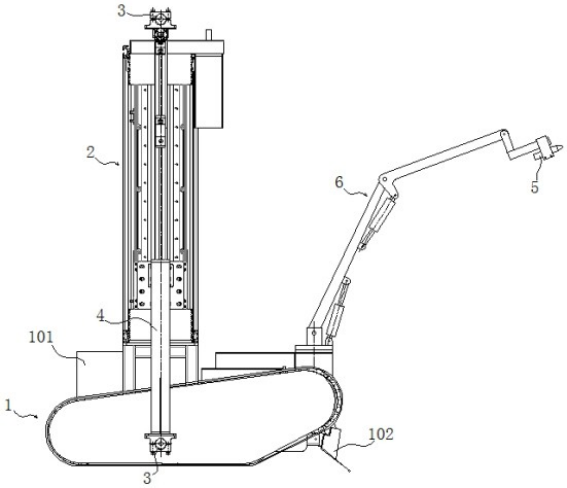
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种大型储油罐浮仓用防腐机器人

(57)摘要

一种大型储油罐浮仓用防腐机器人，包括履带式底盘、两级升降滑台、仓壁喷枪、仓顶喷枪、摇摆机构和供料装置；履带式底盘用于行走，在其上设有仓底清理铲；两级升降滑台设置在履带式底盘上，包括第一级升降滑台和第二级升降滑台；仓壁喷枪为两个，分别连接在第二级升降滑台升降端的上下部；仓顶喷枪安装在调整支架上，调整支架设有用于调节仓顶喷枪喷射方向的调整机构；摇摆机构设置在履带式底盘上，并与调整支架连接，用于使摆动支架在水平面内往复摆动；供料装置设置在履带式底盘上，用于向仓壁喷枪、仓顶喷枪供给喷砂料和喷漆料。本发明替代了人工，可在有毒、易爆的密闭空间内对仓内进行除锈和喷漆作业，提高了工作效率，并降低了作业风险。



CN 113910108 A

1.一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:包括:

履带式底盘,用于行走,在其上设有仓底清理铲;

两级升降滑台,设置在履带式底盘上,包括第一级升降滑台和第二级升降滑台,第二级升降滑台的固定端通过向上延伸的连接板与第一级升降滑台的升降端连接;

仓壁喷枪,为两个,一个连接在第二级升降滑台升降端的上部,另一个连接在第二级升降滑台升降端的下部;

仓顶喷枪,安装在调整支架上,调整支架包括转轴、下铰接臂、上铰接臂和两根防爆电推杆,其中,下铰接臂的一端与转轴铰接,另一端与上铰接臂铰接,所述仓顶喷枪连接在上铰接臂的另一端;两根防爆电推杆分别作用在下铰接臂和上铰接臂上,用于调整下铰接臂和上铰接臂在垂直面内的摆动角度;

摇摆机构,设置在履带式底盘上,并与调整支架的转轴连接,用于使调整支架在水平面内往复摆动;

供料装置,设置在履带式底盘上,用于向仓壁喷枪、仓顶喷枪供给喷砂料和喷漆料。

2.如权利要求1所述的一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:所述大型储油罐浮仓用防腐机器人还包括电池及控制装置,电池及控制单元与履带式底盘可拆卸连接。

3.如权利要求1所述的一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:所述仓底清理铲铰接在履带式底盘的头部,在履带式底盘与仓底清理铲之间铰接有电推杆,电推杆用于控制仓底清理铲的抬起和放下。

4.如权利要求1所述的一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:第一级升降滑台和第二级升降滑台均由滑轨滑块运动副和丝杠螺母驱动副构成,其中,丝杠螺母驱动副由防爆伺服电机驱动;第一级升降滑台中的滑轨固定在履带式底盘上,第二级升降滑台中的滑轨通过向上延伸的连接板与第一级升降滑台中的滑块连接;在第二级升降滑台的滑块上连接有上下设置的支架,所述仓顶喷枪分别连接在支架的上下部。

5.如权利要求1所述的一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:在仓顶喷枪与上铰接臂之间设置有摆动缸和摆动盘,其中,摆动缸的固定部连接在上铰接臂的另一端,摆动缸的摆动部与摆动盘连接,仓顶喷枪通过安装架连接在摆动盘上。

6.如权利要求1所述的一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:所述摇摆机构包括转盘和驱动转盘摇摆的防爆伺服电机,所述调整支架的转轴连接在转盘上。

7.如权利要求1所述的一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,其特征是:在履带式底盘的一侧设有支撑轮,支撑轮用于防止防腐机器人发生倾倒。

一种大型储油罐浮仓用防腐机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域，尤其是涉及一种大型储油罐浮仓用防腐机器人。

背景技术

[0002] 大型储油罐常采用浮仓结构，在使用一段时间后需要对浮仓的内部进行防腐处理。防腐处理工作包括铲去仓底部的沉积油泥，对仓壁和仓顶进行喷砂除锈，最后对整个仓内进行喷漆处理。

[0003] 现有的防腐处理工作由工人来操作，除了工作量巨大之外，工作环境十分恶劣。由于浮仓是个黑暗、密闭的空间，在浮仓内残留有燃油及其挥发物，因此在防腐处理过程中，工人要面临中毒或爆炸的危险。

发明内容

[0004] 为了克服背景技术中的不足，本发明公开了一种大型储油罐浮仓用防腐机器人，其目的在于：由机器人替代人工，实现对浮仓内部的防腐处理。

[0005] 为实现上述发明目的，本发明采用如下技术方案：

一种大型储油罐浮仓用防腐机器人，包括：

履带式底盘，用于行走，在其上设有仓底清理铲；

两级升降滑台，设置在履带式底盘上，包括第一级升降滑台和第二级升降滑台，第二级升降滑台的固定端通过向上延伸的连接板与第一级升降滑台的升降端连接；

仓壁喷枪，为两个，一个连接在第二级升降滑台升降端的上部，另一个连接在第二级升降滑台升降端的下部；

仓顶喷枪，安装在调整支架上，调整支架包括转轴、下铰接臂、上铰接臂和两根防爆电推杆，其中，下铰接臂的一端与转轴铰接，另一端与上铰接臂铰接，所述仓顶喷枪连接在上铰接臂的另一端；两根防爆电推杆分别作用在下铰接臂和上铰接臂上，用于调整下铰接臂和上铰接臂在垂直面内的摆动角度；

摇摆机构，设置在履带式底盘上，并与调整支架的转轴连接，用于使调整支架在水平面内往复摆动；

供料装置，设置在履带式底盘上，用于向仓壁喷枪、仓顶喷枪供给喷砂料和喷漆料。

[0006] 进一步地改进技术方案，所述大型储油罐浮仓用防腐机器人还包括电池及控制装置，电池及控制单元与履带式底盘可拆卸连接。

[0007] 进一步地改进技术方案，所述仓底清理铲铰接在履带式底盘的头部，在履带式底盘与仓底清理铲之间铰接有电推杆，电推杆用于控制仓底清理铲的抬起和放下。

[0008] 进一步地改进技术方案，第一级升降滑台和第二级升降滑台均由滑轨滑块运动副和丝杠螺母驱动副构成，其中，丝杠螺母驱动副由防爆伺服电机驱动；第一级升降滑台中的滑轨固定在履带式底盘上，第二级升降滑台中的滑轨通过向上延伸的连接板与第一级升降

滑台中的滑块连接;在第二级升降滑台的滑块上连接有上下设置的支架,所述仓顶喷枪分别连接在支架的上下部。

[0009] 进一步地改进技术方案,在仓顶喷枪与上铰接臂之间设置有摆动缸和摆动盘,其中,摆动缸的固定部连接在上铰接臂的另一端,摆动缸的摆动部与摆动盘连接,仓顶喷枪通过安装架连接在摆动盘上。

[0010] 进一步地改进技术方案,所述摇摆机构包括转盘和驱动转盘摇摆的防爆伺服电机,所述调整支架的转轴连接在转盘上。

[0011] 进一步地改进技术方案,在履带式底盘的一侧设有支撑轮,支撑轮用于防止防腐机器人发生倾倒。

[0012] 由于采用上述技术方案,本发明具有如下有益效果:

本发明替代了人工,可在有毒、易爆的密闭空间内,对仓内进行除锈和喷漆作业。相比背景技术,本发明提高了工作效率,并降低了作业风险,有利于防腐作业的自动化和无人化。

附图说明

[0013] 图1为本发明的正视图。

[0014] 图2为本发明的左视图。

[0015] 图3为本发明的俯视图。

[0016] 图4为两级升降滑台在升起时的结构示意图。

[0017] 图5为调整支架的结构示意图。

[0018] 图6为调整支架的另一种改进结构示意图。

[0019] 图中:1、履带式底盘;101、控制箱;102、仓底清理铲;103、支撑轮;2、两级升降滑台;201、第一级升降滑台;202、第二级升降滑台;203、L型连接板;3、仓壁喷枪;4、支架;5、仓顶喷枪;6、调整支架;601、转轴;602、下铰接臂;603、上铰接臂;604、防爆电推杆;605、安装架;606、摆动缸;607、摆动盘;7、防爆伺服电机;8、转盘;9、供料装置。

具体实施方式

[0020] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非旨在限制本发明的保护范围。需要说明的是,在本发明的描述中,术语“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,还需要说明的是,在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0021] 一种大型储油罐浮仓用防腐机器人,如图1-3所示,用于浮仓的防腐作业。所述浮仓为圆形浮仓,仓顶为圆形平顶。所述大型储油罐浮仓用防腐机器人包括履带式底盘1、两

级升降滑台2、仓壁喷枪3、仓顶喷枪5、调整支架64、摇摆机构和供料装置9，下面具体说明其结构及功能。

[0022] 履带式底盘1用于行走，在其上设有仓底清理铲102。具体的，仓底清理铲102铰接在履带式底盘1的头部，在履带式底盘1与仓底清理铲102之间铰接有电推杆(图中未示出)，电推杆用于控制仓底清理铲102的抬起和放下。在浮仓的仓底沉积有油泥，轮式底盘在行走时会出现打滑的情况。履带式底盘1具有良好的抓地能力，适于在泥泞的路面上行走，不会出现打滑的情况。将仓底清理铲102放下后，履带式底盘1在行走时可对仓底的油泥进行铲刮。

[0023] 两级升降滑台2设置在履带式底盘1上。在本实施例中，第一级升降滑台201和第二级升降滑台202均由滑轨滑块运动副和丝杠螺母驱动副构成，其中，丝杠螺母驱动副由防爆伺服电机驱动。第一级升降滑台201中的滑轨固定在履带式底盘1上，第二级升降滑台202中的滑轨通过L型连接板203与第一级升降滑台201中的滑块连接，在第二级升降滑台202的滑块上连接有上下设置的支架4。设置两级升降滑台2的目的和作用是，当仓顶位于低位时，第一级升降滑台201和第二级升降滑台202处于并排状态，此时在高度上占用的长度最小，防腐机器人刚刚能够进入仓内，此时便于对仓顶进行防腐作业。当仓顶升起后露出高位仓壁，两级升降滑台2成倍地延长了仓顶喷枪5的行程。

[0024] 仓顶喷枪5为两个，分别连接在支架4的上下部。具体的，当对低位仓壁进行作业时，履带式底盘1沿仓壁进行圆周行走，同时，第二级升降滑台202上的防爆伺服电机驱动滑块沿垂直方向移动，两个仓顶喷枪5同时对低位仓壁进行喷砂或喷漆处理。如图4所示，当对高位仓壁进行作业时，仓顶向上浮起，露出高位仓壁。此时，第一级升降滑台201上的防爆伺服电机开始工作，通过L型连接板203将第二级升降滑台202向上举升，这样，成倍地延长了仓顶喷枪5的行程，能够对高位仓壁进行喷砂或喷漆处理。

[0025] 由于第二级升降滑台202被举升后使整体的重心上移，为了防止倾倒，在履带式底盘1上、与仓顶喷枪5相对的一侧设有支撑轮103，支撑轮103在履带式底盘1行走时始终着地滚动，增大了支撑面积，能够防止防腐机器人发生倾倒。

[0026] 仓顶喷枪5装在调整支架64上，调整支架64设有用于调节仓顶喷枪5喷射方向的调整机构。具体的，如图5所示，调整支架64包括转轴601、下铰接臂602、上铰接臂603、安装架605和两根防爆电推杆604，下铰接臂602的一端与摇摆机构铰接，另一端与上铰接臂603铰接，仓顶喷枪5通过安装架605连接在上铰接臂603的上端，这样的结构能够使仓顶喷枪5在垂直面内具有平移和转动的自由度。一根防爆电推杆604的一端与转轴601铰接，另一端与下铰接臂602铰接。另一防爆电推杆604的一端与下铰接臂602铰接，另一端与上铰接臂603铰接。两根防爆电推杆604可以单独伸缩，也可以配合伸缩，这样能够调整下铰接臂602和上铰接臂603在垂直面内的摆动角度，使仓顶喷枪5的喷射方向和喷射距离具有调整性。

[0027] 在本实施例中，仓顶为圆形平顶，仓顶喷枪5的喷射方向和喷射距离相对固定。工作时，履带式底盘1在仓底的圆心处开始做螺旋盘状的行走，此时仓顶喷枪5垂直指向仓顶，能够对仓顶进行喷砂或喷漆处理。但是对于圆锥形的仓顶，还需要不停地改变仓顶喷枪5到仓顶的喷射距离，这就需要两根防爆电推杆604相互配合，使仓顶喷枪5的喷射方向和喷射距离随之发生改变。

[0028] 摇摆机构设置在履带式底盘1上，并与调整支架64连接，用于使摆动支架4及仓顶

喷枪5在水平面内往复摆动。显然，摇摆机构增大了仓顶喷枪5的喷射范围，大幅缩短了履带式底盘1的行走路程和时间。为了简化结构，在本实施例中，摇摆机构包括转盘8和驱动转盘8摇摆的防爆伺服电机7，所述调整支架64的转轴601连接在转盘8上。这样，就给又仓顶喷枪5增加了一个在水平面内往复摆动的自由度。履带式底盘1不能紧贴仓壁行走，调整支架64和摇摆机构延长了仓顶喷枪5的活动范围，可对仓顶进行无死角作业。由于结构的限制，在对仓底进行喷砂或喷漆作业时，需要人工改变仓顶喷枪5在安装架605上的安装方向，使仓顶喷枪5朝向仓底。

[0029] 为了替代人工反转仓顶喷枪5，如图6所示，可在仓顶喷枪5与上铰接臂603之间设置摆动缸606，其中，摆动缸606的固定部与上铰接臂603的上端连接，摆动缸606的摆动部与摆动盘607连接，仓顶喷枪5通过安装架605连接在摆动盘607上。这样又给仓顶喷枪5增加了一个旋转自由度，摆动缸606旋转180°后，可对仓底进行喷砂或喷漆作业。

[0030] 供料装置9设置在履带式底盘1上，用于向仓壁喷枪3、仓顶喷枪5供给喷砂料和喷漆料。供料装置9包括气泵、储气罐、砂料存储罐和漆料存储罐。气泵用于向储气罐充气，储气罐在喷枪开启时，通过放气产生的负压向喷枪输送沙料或漆料。

[0031] 此外，在履带式底盘1上还安装控制箱101，在控制箱101安装有锂电池及控制装置，锂电池用于向控制单元和上述机构提供电能，控制装置与上述机构连接，用于控制上述机构。为了防止发生火灾，控制箱101为密封的具有防火性能的金属箱，锂电池与控制装置密封在控制箱101内，仅通过快速插接头与整机电缆连接。这样，可实现锂电池及控制装置与履带式底盘1的可拆卸连接，也便于锂电池的仓外充电。

[0032] 在防腐作业时，首先通过仓顶喷枪5对仓顶进行喷砂除锈，在仓顶升起后，通过仓壁喷枪3对仓壁进行喷砂除锈；反转仓顶喷枪5对仓底进行喷砂除锈，于此同时，通过仓底清理铲102对仓底进行清理；然后，使仓顶下降，并对仓顶进行喷漆处理；最后，在仓顶升起后对仓壁和仓底进行喷漆处理，完成防腐作业。

[0033] 由上述可知，本发明替代了人工，可在有毒、易爆的密闭空间内，对仓内进行除锈和喷漆作业，有利于提高效率和降低风险。

[0034] 未详述部分为现有技术。尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的保护范围由所附权利要求及其等同物限定。

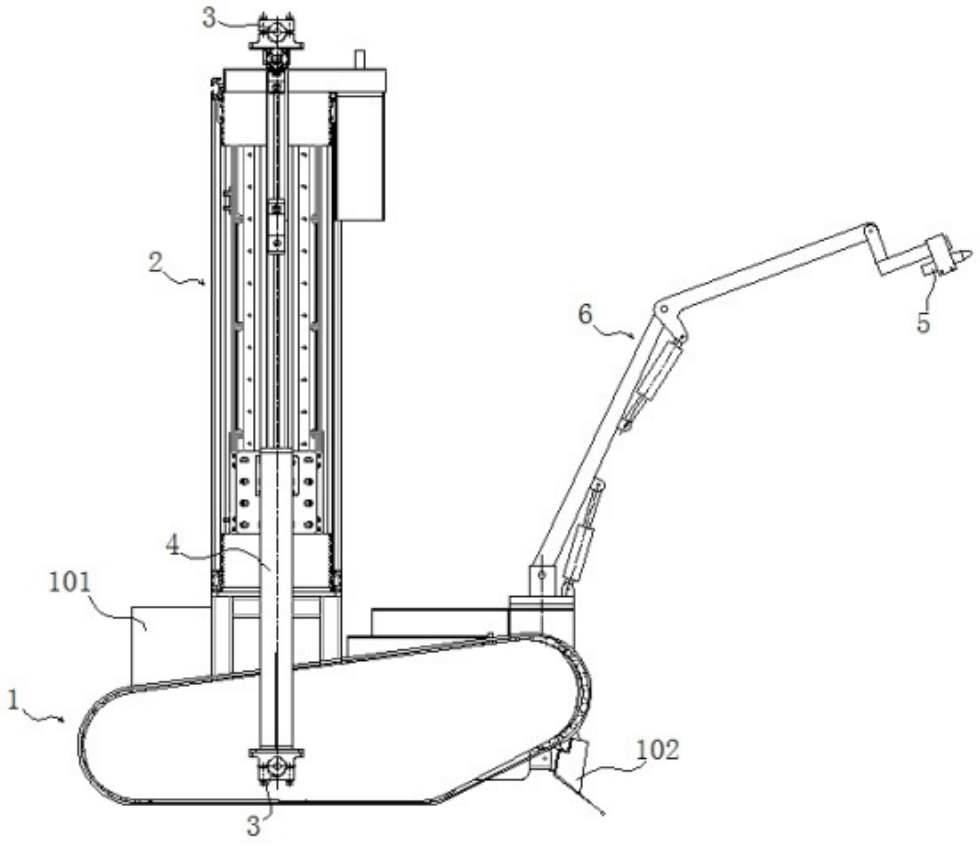


图1

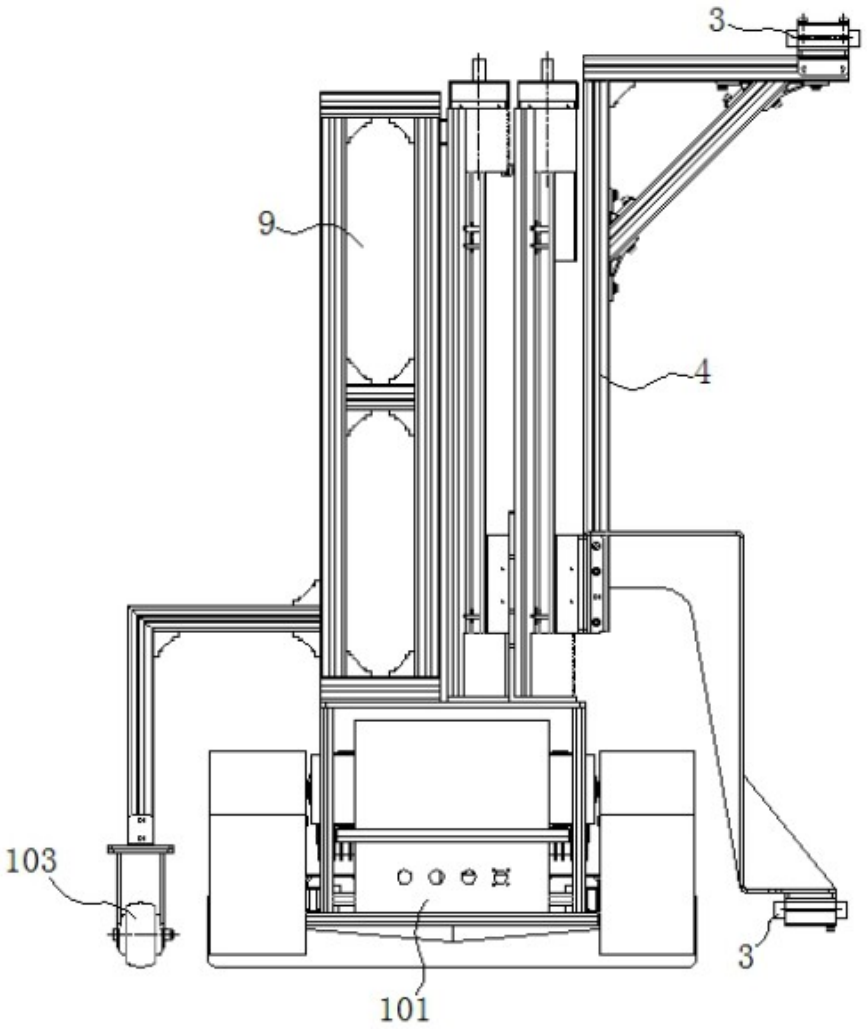


图2

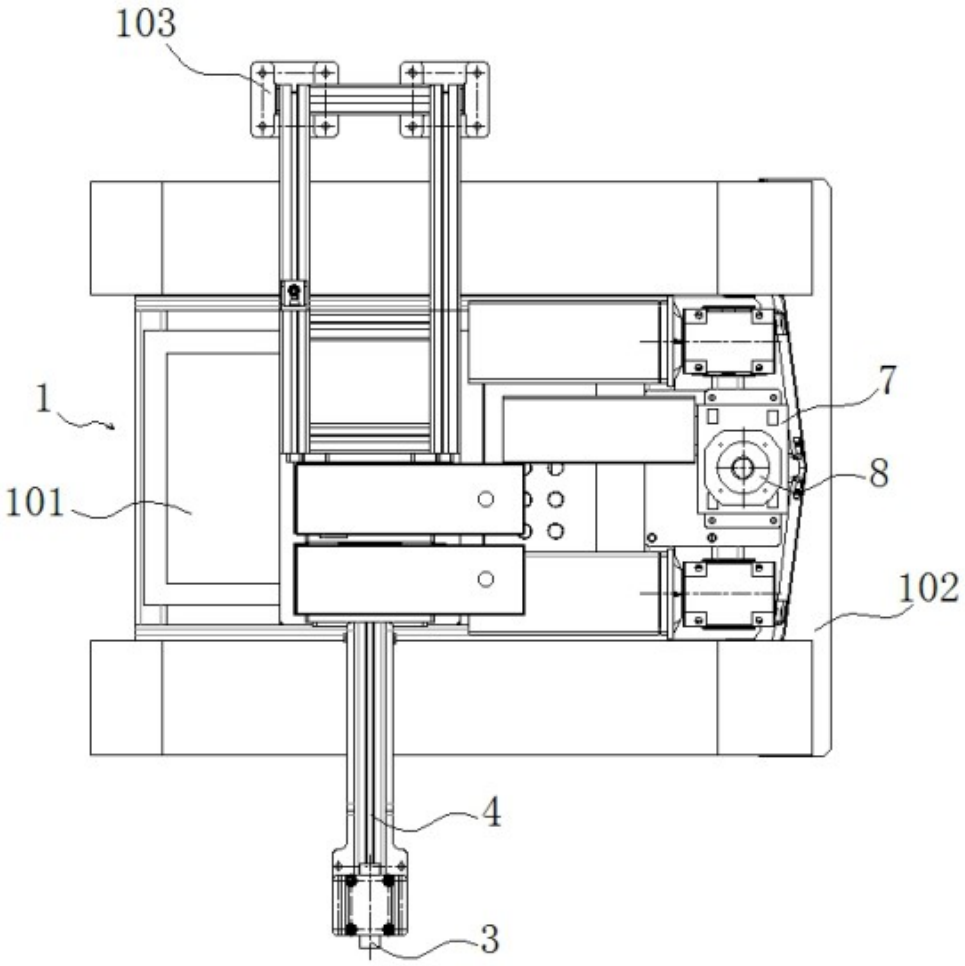


图3

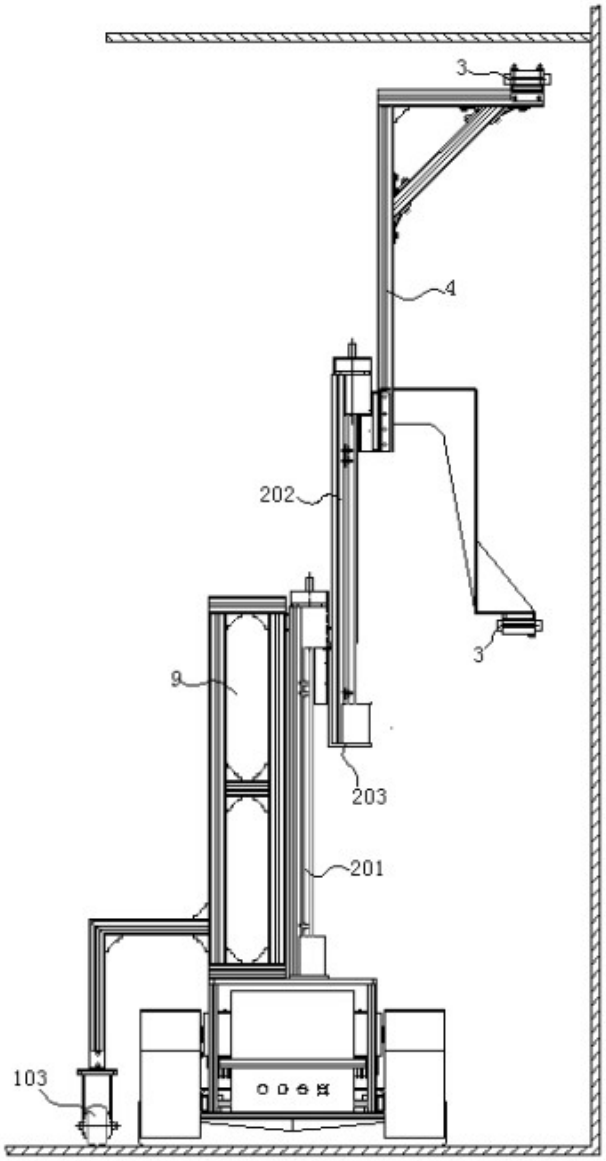


图4

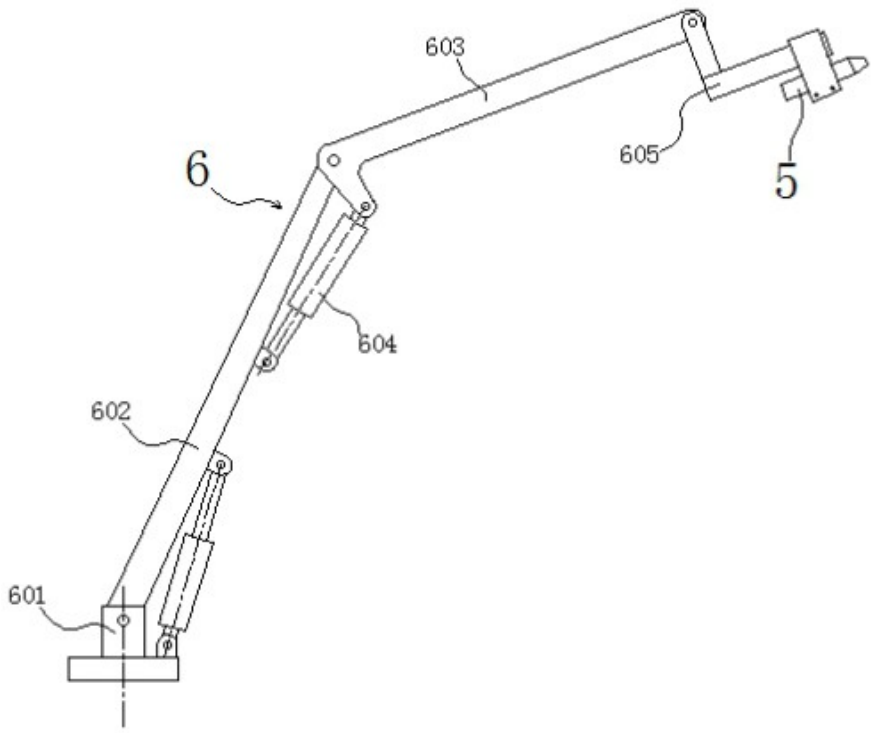


图5

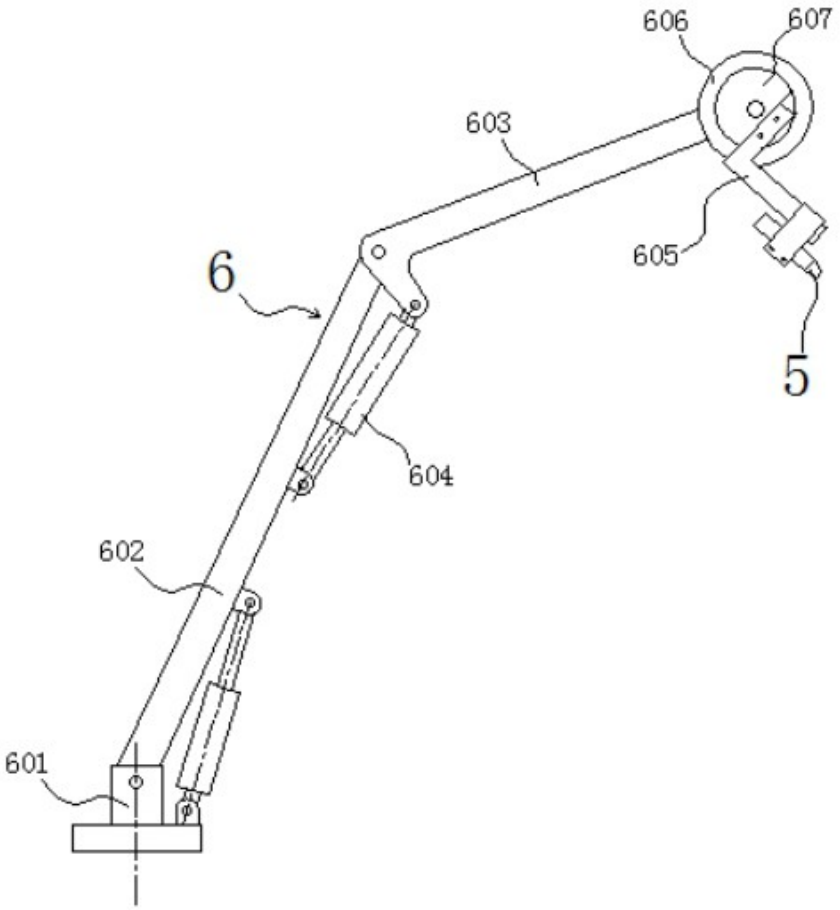


图6