



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112676830 B

(45) 授权公告日 2022.02.25

(21) 申请号 202011426948.5

张红 余冰 刘帅 张美玲 吴玉

(22) 申请日 2020.12.09

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112676830 A

代理人 段志

(43) 申请公布日 2021.04.20

(51) Int.Cl.

B23P 21/00 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

B62D 55/08 (2006.01)

B62D 55/065 (2006.01)

B65G 47/90 (2006.01)

G01S 17/931 (2020.01)

(73) 专利权人 中广核研究院有限公司

地址 518048 广东省深圳市福田区上步中路西深圳科技大厦15层(1502-1504、1506)

专利权人 中国广核集团有限公司

大亚湾核电运营管理有限责任公司

中国广核电力股份有限公司

(56) 对比文件

CN 105355248 A, 2016.02.24

JP H11171336 A, 1999.06.29

(72) 发明人 王国河 杜佳 何小平 罗刚

陈少南 叶永东 王华刚 权子奇

审查员 徐韡

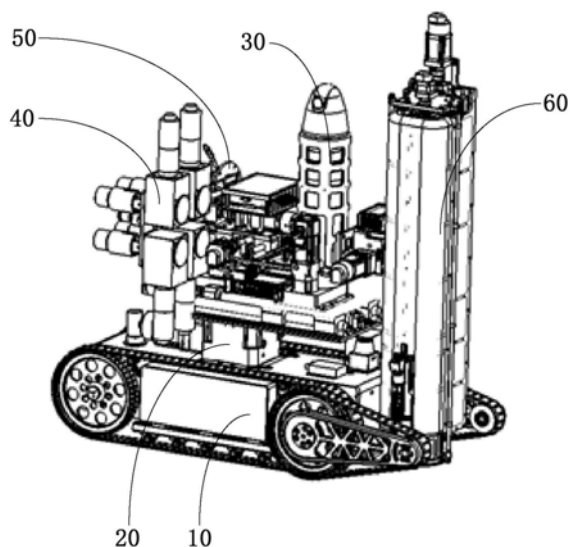
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

过滤器滤芯自动拆卸及转运装置

(57) 摘要

本发明涉及一种过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,包括:滤芯拆卸组件,滤芯拆卸组件用于拆卸过滤器筒体上的法兰盖,并将过滤器筒体内的滤芯从过滤器筒体中取出;滤芯转运组件,滤芯转运组件用于将从过滤器筒体中取出的滤芯转运到预设位置;滤芯放置组件;存放容器,滤芯放置组件用于将滤芯转运组件上转运的滤芯抓取后并放置到存放容器中。本申请提供的上述方案,自动化程度高,通过滤芯拆卸组件、滤芯转运组件以及滤芯放置组件三者的配合,可以自动话的实现废滤芯拆卸及转运的目的,整体装置减少了工作人员的投入,降低了作业风险。



1. 一种过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,包括存放容器(90),其特征在于,还包括:

滤芯拆卸组件,所述滤芯拆卸组件用于拆卸过滤器筒体上的法兰盖,并将所述过滤器筒体内的滤芯从所述过滤器筒体中取出;

滤芯转运组件(70),所述滤芯转运组件用于将从所述过滤器筒体中取出的滤芯转运到预设位置;

滤芯放置组件(80),所述滤芯放置组件用于将所述滤芯转运组件上转运的滤芯抓取后并放置到所述存放容器(90)中;

所述滤芯放置组件(80)包括支撑架(801)、X轴驱动机构(802)、Y轴驱动机构(803)、Z轴驱动机构(804)以及机械爪(805);

所述X轴驱动机构(802)设置在所述支撑架(801)上,所述Y轴驱动机构(803)设置在所述X轴驱动机构(802)上,所述Z轴驱动机构(804)设置在所述Y轴驱动机构(803)上,所述机械爪(805)设置在所述Z轴驱动机构(804)上。

2. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述滤芯拆卸组件包括移动本体(10)、螺栓旋松机构(40)、活节螺栓推开机构(50)以及滤芯抽取机构(60);

所述螺栓旋松机构(40)、所述活节螺栓推开机构(50)以及所述滤芯抽取机构(60)均设置在所述移动本体(10)上。

3. 根据权利要求2所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述移动本体(10)包括第一履带式移动平台和第一底盘,所述第一底盘设置在所述第一履带式移动平台上,所述第一底盘上设置有升降机构;

所述螺栓旋松机构(40)包括转动电机和螺母套筒,所述转动电机固定在所述升降机构上,所述螺母套筒设置在所述转动电机的输出轴上;

所述活节螺栓推开机构(50)包括固定座和机械臂,所述固定座设置在所述升降机构上,所述机械臂设置在所述固定座上;

所述滤芯抽取机构(60)包括伸缩件和电动夹爪,所述伸缩件的一端固定在所述升降机构上,另一端与所述电动夹爪连接。

4. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述滤芯转运组件(70)包括第二履带式移动平台(701)、第二底盘、连杆机构、筒体(704)以及滤芯容器盖(706);

所述第二底盘通过转轴安装在所述第二履带式移动平台(701)上,且所述第二底盘能够沿所述转轴的轴向转动,所述连杆机构的一端与所述第二底盘铰接,另一端与所述滤芯容器盖(706)铰接,所述滤芯容器盖(706)可拆卸地安装在所述筒体(704)的开口端,所述筒体(704)远离所述滤芯容器盖(706)的一端通过转动臂(705)与所述第二底盘铰接。

5. 根据权利要求4所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述连杆机构包括第一顶升电动缸(702)和第二顶升电动缸(703),所述第一顶升电动缸(702)的一端与所述第二底盘铰接,另一端与所述第二顶升电动缸(703)铰接,所述第二顶升电动缸(703)远离所述第一顶升电动缸(702)的一端与所述滤芯容器盖(706)连接;

所述第一顶升电动缸(702)和所述第二顶升电动缸(703)均具有相对于所述第二底盘静止的第一位置和运动的第二位置,当所述第一顶升电动缸(702)和所述第二顶升电动缸

(703)均处于第一位置时,所述滤芯容器盖(706)扣合在所述筒体(704)的开口端,所述筒体(704)与所述第二底盘呈 20° 夹角,当所述第一顶升电动缸(702)和所述第二顶升电动缸(703)均处于第二位置时,所述筒体(704)与所述第二底盘呈 90° 夹角,所述滤芯容器盖(706)相对所述筒体(704)的开口端打开。

6.根据权利要求4所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述筒体(704)和所述滤芯容器盖(706)上均设置有防辐射层。

7.根据权利要求1所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述滤芯放置组件(80)包括两个所述X轴驱动机构(802),两个所述X轴驱动机构(802)平行间隔设置在所述支撑架(801)上,每个所述X轴驱动机构(802)均包括第一驱动电机、第一丝杆、第一丝杆螺母以及第一滑轨,所述第一滑轨设置所述支撑架(801)上,所述第一驱动电机固定在所述第一滑轨上,所述第一丝杆沿轴向设置在所述第一滑轨上,所述第一丝杆螺母设置在所述第一丝杆上,所述第一驱动电机的输出轴穿过所述第一滑轨后与所述第一丝杆连接;

所述Y轴驱动机构(803)上的第二滑轨设置在两个所述第一滑轨之间,且所述Y轴驱动机构(803)上的第二滑轨与所述第一丝杆螺母连接。

8.根据权利要求7所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述Y轴驱动机构(803)还包括第二驱动电机、第二丝杆以及第二丝杆螺母,所述第二滑轨上的滑槽与所述第一滑轨滑动连接,且所述滑槽与所述第一丝杆螺母连接;

所述第二驱动电机固定在所述第二滑轨上,所述第二丝杆沿轴向设置在所述第二滑轨上,所述第二丝杆螺母设置在所述第二丝杆,所述第二驱动电机的输出轴穿过所述第二滑轨后与所述第二丝杆连接;

所述Z轴驱动机构(804)上的第三滑轨设置在所述第二滑轨上,且所述Z轴驱动机构(804)上的第三滑轨与所述第二丝杆螺母连接。

9.根据权利要求8所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,所述Z轴驱动机构(804)还包括第三驱动电机、第三丝杆以及第三丝杆螺母,所述第三滑轨上的滑槽与所述第二滑轨滑动连接,且所述第三滑轨上的滑槽与所述第二丝杆螺母连接;

所述第三驱动电机固定在所述第三滑轨上,所述第三丝杆沿轴向设置在所述第三滑轨上,所述第三丝杆螺母设置在所述第三丝杆上,所述第三驱动电机的输出轴穿过所述第三滑轨后与所述第三丝杆连接,所述机械爪(805)与所述第三丝杆螺母连接。

10.根据权利要求9所述的过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,其特征在于,还包括第二视觉传感器(806)和第三视觉传感器(807),所述第二视觉传感器(806)设置在所述第二滑轨上,所述第三视觉传感器(807)设置在所述第三滑轨上。

过滤器滤芯自动拆卸及转运装置

技术领域

[0001] 本发明涉及工业自动化设备技术领域,特别是涉及一种过滤器滤芯自动拆卸及转运装置。

背景技术

[0002] 根据核电站规定,过滤器滤芯达到一定使用时间或压差达到设定值时都需要更换,并且废过滤器滤芯接触剂量率大于2mSv/h时就需要装入屏蔽容器转运到废物暂存库暂存。

[0003] 然而现有的废滤芯拆卸及转运装置不但自动化程度较低,而且需要工作人员操作整体装置的运行,不可避免的增加了作业风险。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对现有的废滤芯拆卸及转运装置自动化程度较低的问题,提供一种过滤器滤芯自动拆卸及转运装置。

[0005] 本发明提供了一种过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,包括存放容器,还包括:

[0006] 滤芯拆卸组件,所述滤芯拆卸组件用于拆卸过滤器筒体上的法兰盖,并将所述过滤器筒体内的滤芯从所述过滤器筒体中取出;

[0007] 滤芯转运组件,所述滤芯转运组件用于将从所述过滤器筒体中取出的滤芯转运到预设位置;

[0008] 滤芯放置组件,所述滤芯放置组件用于将所述滤芯转运组件上转运的滤芯抓取后并放置到所述存放容器中。

[0009] 上述过滤器滤芯自动拆卸及转运装置,自动化程度高,通过滤芯拆卸组件、滤芯转运组件以及滤芯放置组件三者的配合,可以自动的实现废滤芯拆卸及转运的目的,整体装置减少了工作人员的投入,降低了作业风险。

[0010] 在其中一个实施例中,所述滤芯拆卸组件包括移动本体、螺栓旋松机构、活节螺栓推开机构以及滤芯抽取机构;

[0011] 所述螺栓旋松机构、所述活节螺栓推开机构以及所述滤芯抽取机构均设置在所述移动本体上。

[0012] 在其中一个实施例中,所述移动本体包括第一履带式移动平台和第一底盘,所述第一底盘设置在所述第一履带式移动平台上,所述第一底盘上设置有升降机构;

[0013] 所述螺栓旋松机构包括转动电机和螺母套筒,所述转动电机固定在所述升降机构上,所述螺母套筒设置在所述转动电机的输出轴上;

[0014] 所述活节螺栓推开机构包括固定座和机械臂,所述固定座设置在所述升降机构上,所述机械臂设置在所述固定座上;

[0015] 所述滤芯抽取机构包括伸缩件和电动夹爪,所述伸缩件的一端固定在所述升降机构上,另一端与所述电动夹爪连接。

[0016] 在其中一个实施例中,所述滤芯转运组件包括第二履带式移动平台、第二底盘、连杆机构、筒体以及滤芯容器盖

[0017] 所述第二底盘通过转轴安装在所述第二履带式移动平台上,且所述第二底盘能够沿所述转轴的轴向转动,所述连杆机构的一端与所述第二底盘铰接,另一端与所述滤芯容器盖铰接,所述滤芯容器盖可拆卸地安装在所述筒体的开口端,所述筒体远离所述滤芯容器盖的一端通过转动臂与所述第二底盘铰接。

[0018] 在其中一个实施例中,所述连杆机构包括第一顶升电动缸和第二顶升电动缸,所述第一顶升电动缸的一端与所述第二底盘铰接,另一端与所述第二顶升电动缸铰接,所述第二顶升电动缸远离所述第一顶升电动缸的一端与所述滤芯容器盖连接;

[0019] 所述第一顶升电动缸和所述第二顶升电动缸均具有相对于所述第二底盘静止的第一位置和运动的第二位置,当所述第一顶升电动缸和所述第二顶升电动缸均处于第一位置时,所述滤芯容器盖扣合在所述筒体的开口端,所述筒体与所述第二底盘呈 20° 夹角,当所述第一顶升电动缸和所述第二顶升电动缸均处于第二位置时,所述筒体与所述第二底盘呈 90° 夹角,所述滤芯容器盖相对所述筒体的开口端打开。

[0020] 在其中一个实施例中,所述滤芯放置组件包括支撑架、X轴驱动机构、Y轴驱动机构、Z轴驱动机构以及机械爪;

[0021] 所述X轴驱动机构设置在所述支撑架上,所述Y轴驱动机构设置在所述X轴驱动机构上,所述Z轴驱动机构设置在所述Y轴驱动机构上,所述机械爪设置在所述Z轴驱动机构上。

[0022] 在其中一个实施例中,所述滤芯放置组件包括两个所述X轴驱动机构,两个所述X轴驱动机构平行间隔设置在所述支撑架上,每个所述X轴驱动机构均包括第一驱动电机、第一丝杆、第一丝杆螺母以及第一滑轨,所述第一滑轨设置所述支撑架上,所述第一驱动电机固定在所述第一滑轨上,所述第一丝杆沿轴向设置在所述第一滑轨上,所述第一丝杆螺母设置在所述第一丝杆上,所述第一驱动电机的输出轴穿过所述第一滑轨后与所述第一丝杆连接;

[0023] 所述Y轴驱动机构上的第二滑轨设置在两个所述第一滑轨之间,且所述Y轴驱动机构上的第二滑轨与所述第一丝杆螺母连接。

[0024] 在其中一个实施例中,所述Y轴驱动机构还包括第二驱动电机、第二丝杆以及第二丝杆螺母,所述第二滑轨上的滑槽与所述第一滑轨滑动连接,且所述滑槽与所述第一丝杆螺母连接;

[0025] 所述第二驱动电机固定在所述第二滑轨上,所述第二丝杆沿轴向设置在所述第二滑轨上,所述第二丝杆螺母设置在所述第二丝杆,所述第二驱动电机的输出轴穿过所述第二滑轨后与所述第二丝杆连接;

[0026] 所述Z轴驱动机构上的第三滑轨设置在所述第二滑轨上,且所述Z轴驱动机构上的第三滑轨与所述第二丝杆螺母连接。

[0027] 在其中一个实施例中,所述Z轴驱动机构还包括第三驱动电机、第三丝杆以及第三丝杆螺母,所述第三滑轨上的滑槽与所述第二滑轨滑动连接,且所述第三滑轨上的滑槽与所述第二丝杆螺母连接;

[0028] 所述第三驱动电机固定在所述第三滑轨上,所述第三丝杆沿轴向设置在所述第三

滑轨上,所述第三丝杆螺母设置在所述第三丝杆上,所述第三驱动电机的输出轴穿过所述第三滑轨后与所述第三丝杆连接,所述机械爪与所述第三丝杆螺母连接。

[0029] 在其中一个实施例中,还包括第二视觉传感器和第三视觉传感器,所述第二视觉传感器设置在所述第二滑轨上,所述第三视觉传感器设置在所述第三滑轨上。

附图说明

[0030] 图1为本发明一实施例提供的滤芯拆卸组件的结构示意图;

[0031] 图2为现有的过滤器筒体的示意图;

[0032] 图3为本发明一实施例提供滤芯转运组件和滤芯放置组件的配合示意图;

[0033] 图4为图3的另一示意图;

[0034] 图5为图3中的滤芯转运组件示意图;

[0035] 图6为图5的另一示意图;

[0036] 图7为图3中的滤芯放置组件示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0038] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的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。

[0039] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0040] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0042] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另

一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0043] 如图1并结合图3或图4所示，本发明一实施例中，提供了一种过滤器滤芯自动拆卸及转运装置，包括存放容器90，还包括：滤芯拆卸组件、滤芯转运组件70以及滤芯放置组件80，其中，滤芯拆卸组件用于拆卸过滤器筒体上的法兰盖，并将过滤器筒体内的滤芯从过滤器筒体中取出，滤芯转运组件70用于将从过滤器筒体中取出的滤芯转运到预设位置，滤芯放置组件80用于将滤芯转运组件70上转运的滤芯抓取后并放置到存放容器90中。

[0044] 采用上述技术方案，通过滤芯拆卸组件、滤芯转运组件以及滤芯放置组件三者的配合，可以自动的实现废滤芯拆卸及转运的目的，整体装置减少了工作人员的投入，降低了作业风险。

[0045] 在一些实施例中，如图1所示，本申请中的滤芯拆卸组件包括移动本体10、螺栓旋松机构40、活节螺栓推开机构50以及滤芯抽取机构60，其中，螺栓旋松机构40、活节螺栓推开机构50以及滤芯抽取机构60均设置在移动本体10上。

[0046] 进一步地，上述移动本体10包括第一履带式移动平台和第一底盘，第一底盘设置在第一履带式移动平台上，第一底盘上设置有升降机构30，螺栓旋松机构40包括转动电机和螺母套筒，转动电机固定在升降机构30上，螺母套筒设置在转动电机的输出轴上；活节螺栓推开机构50包括固定座和机械臂，固定座设置在升降机构30上，机械臂设置在固定座上；滤芯抽取机构60包括伸缩件和电动夹爪，伸缩件的一端固定在升降机构30上，另一端与电动夹爪连接。

[0047] 上述滤芯拆卸组件在使用时，如图2所示，由于现有的过滤器筒体01的侧壁沿周向90°间隔设置有四个连接件02，每个连接件02上通过第一销轴04转动连接有一个螺杆03，螺杆03上螺纹连接有螺母031，过滤器筒体01的侧壁还固定连接有一个固定臂05，固定臂05通过第二销轴051连接有法兰盖06，法兰盖06上沿周向设置有四个凹槽061，四个凹槽061的位置与四个连接件02的位置相对应，滤芯07位于过滤器筒体01的内腔中；

[0048] 在开始阶段，法兰盖06扣合在过滤器筒体01的开口端，此时，每个螺杆03对应卡在每个凹槽061中，同时螺母031拧紧，法兰盖06紧扣在过滤器筒体01的开口端。

[0049] 在一些实施例中，为了方便调节螺栓旋松机构40和活节螺栓推开机构50的旋转角度和高度，如图1所示，本申请中的滤芯拆卸组件还包括旋转机构20和升降机构30，该旋转机构20包括旋转电机和旋转底座，升降机构30包括电动伸缩杆和升降板，其中，旋转电机固定在第一底盘上，旋转电机的输出轴上连接有旋转底座，电动伸缩杆固定在旋转底座背离旋转电机的一侧，升降板设置在电动伸缩杆远离旋转底座的一端，螺栓旋松机构40上的转动电机固定在升降板上，活节螺栓推开机构50上的固定座固定在升降板上，通过旋转电机带动旋转底座转动，同时，通过电动伸缩杆带动升降板上下运动，从而就可以方便调节螺栓旋松机构40上的转动电机和活节螺栓推开机构50上的固定座的旋转角度和高度，进而就可以方便松动不同角度和高度的过滤器筒体01上的螺母031。

[0050] 需要说明的是，本申请实施例中的旋转机构和升降机构的结构仅为示例，在其他可替代的方案中，也可以采用其它结构，例如，旋转机构包括步进电机、第一转动齿轮和第

二转动齿轮。本申请对旋转机构和升降机构的具体结构不作特殊限制,只要上述结构能实现本申请的目的便可。

[0051] 为了自动化的取出扣合在法兰盖06与过滤器筒体01中的滤芯07,首先移动第一履带式移动平台,从而使得位于第一履带式移动平台上的螺栓旋松机构40上的螺母套筒套设在螺母031上,然后启动转动电机,转动电机的输出轴带动螺母套筒转动,从而就可以松动螺杆03上的螺母031,当每个螺母031都松动后,此时,控制活节螺栓推开机构50上的机械臂运动,机械臂推动螺杆03,以使得每个螺杆03从对应的凹槽061中脱离,随后,机械臂推动法兰盖06,以使得法兰盖06相对过滤器筒体01的开口端呈打开状态,最后通过滤芯抽取机构60上的伸缩件带动电动夹爪运动到预设位置,电动夹爪夹住滤芯07后,伸缩件再带动电动夹爪反向运动,从而就可以将滤芯07从过滤器筒体01中取出。

[0052] 需要说明的是,本申请实施例中在伸缩件可以为丝杆机构,在其他可替代的方案中,也可以采用其它结构,例如,伸缩件为电动伸缩杆。本申请对伸缩件的具体结构不作特殊限制,只要上述结构能实现本申请的目的便可。

[0053] 在一些实施例中,如图5所示,本申请中的滤芯转运组件70包括第二履带式移动平台701、第二底盘、连杆机构、筒体704以及滤芯容器盖706,其中,第二底盘通过转轴安装在第二履带式移动平台701上,且第二底盘能够沿转轴的轴向转动,连杆机构的一端与第二底盘铰接,另一端与滤芯容器盖706铰接,滤芯容器盖706可拆卸地安装在筒体704的开口端,筒体704远离滤芯容器盖706的一端通过转动臂705与第二底盘铰接。

[0054] 具体地,上述第二履带式移动平台701上设置有驱动马达,该驱动马达用于驱动第二履带式移动平台701上的履带运行,由于第二履带式移动平台701的结构有现有技术,此处不再累述;第二底盘通过转轴安装在第二履带式移动平台701上,第二履带式移动平台701上还设置有转动电机,该转动电机的输出轴通过联轴器与第二底盘底面上的转轴连接,当需要转动第二底盘时,只需要启动转动电机,转动电机带动第二底盘上的转轴转动即可。

[0055] 进一步地,如图5并结合图6所示,上述连杆机构包括第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703,第一顶升电动缸702的一端与第二底盘铰接,另一端与第二顶升电动缸703铰接,第二顶升电动缸703远离第一顶升电动缸702的一端与滤芯容器盖706连接;

[0056] 第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均具有相对于第二底盘静止的第一位置和运动的第二位置,当第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均处于第一位置时,滤芯容器盖706扣合在筒体704的开口端,筒体704与第二底盘呈 20° 夹角,当第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均处于第二位置时,筒体704与第二底盘呈 90° 夹角,滤芯容器盖706相对筒体704的开口端打开。

[0057] 具体地,第一顶升电动缸702的一端与第二底盘铰接,另一端与第二顶升电动缸703铰接,第二顶升电动缸703远离第一顶升电动缸702的一端与滤芯容器盖706连接,滤芯容器盖706上固定设置有第二连接片7061,该第二连接片7061通过转轴与筒体704上的第一连接片7041连接,且滤芯容器盖706上的第二连接片7061能够绕第一连接片7041上的转轴的轴向转动,筒体704远离滤芯容器盖706的一端设置有转动臂705,该转动臂705通过转动销轴7051与第二底盘铰接。

[0058] 当第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均处于第一位置时,即第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均处于收缩状态,此时,滤芯容器盖706扣合在筒体704的开口

端,筒体704与第二底盘呈 20° 夹角;当第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均处于第二位置时,即第一顶升电动缸702和第二顶升电动缸703均处于伸长状态,此时,滤芯容器盖706在第二顶升电动缸703的推力作用下相对筒体704的开口端打开,筒体704与第二底盘呈 90° 夹角。

[0059] 在一些实施例中,为了避免放置在筒体704内的放射性废过滤器滤芯上的放射性物质散发,本申请中的筒体704和滤芯容器盖706上均设置有防辐射层。

[0060] 在一些实施例中,为了方便第二履带式移动平台701的运行,如图5所示,本申请中的滤芯转运组件70还包括支撑座707和第一视觉传感器708,支撑座707设置在第二底盘上,第一视觉传感器708设置在支撑座707上。

[0061] 当上述第一视觉传感器708检测到第二履带式移动平台701前方存在障碍物或者道路宽度小于预设值时,第一视觉传感器708将检测到的信号发送给第二履带式移动平台701上的控制器,控制器再控制第二履带式移动平台701整体转动方向,由于控制器控制履带式移动平台整体转动的技术为现有技术,此处不再累述。

[0062] 需要说明的是,本申请实施例中在第二底盘上设置有第一视觉传感器的结构仅为示例,在其他可替代的方案中,也可以采用其它结构,例如,在第二底盘上设置有雷达或者红外线,通过雷达或者红外线检测障碍物。本申请对第一视觉传感器的具体结构类型不作特殊限制,只要上述结构能实现本申请的目的便可。

[0063] 在一些实施例中,如图7所示,本申请中的滤芯放置组件80包括支撑架801、X轴驱动机构802、Y轴驱动机构803、Z轴驱动机构804以及机械爪805;其中,X轴驱动机构802设置在支撑架801上,Y轴驱动机构803设置在X轴驱动机构802上,Z轴驱动机构804设置在Y轴驱动机构803上,机械爪805设置在Z轴驱动机构804上。

[0064] 具体地,上述滤芯放置组件80包括两个X轴驱动机构802,两个X轴驱动机构802平行间隔设置在支撑架801上,每个X轴驱动机构802均包括第一驱动电机、第一丝杆、第一丝杆螺母以及第一滑轨,第一滑轨设置支撑架801上,第一驱动电机固定在第一滑轨上,第一丝杆沿轴向设置在第一滑轨上,第一丝杆螺母设置在第一丝杆上,第一驱动电机的输出轴穿过第一滑轨后与第一丝杆连接;Y轴驱动机构803上的第二滑轨设置在两个第一滑轨之间,且Y轴驱动机构803上的第二滑轨与第一丝杆螺母连接。

[0065] Y轴驱动机构803还包括第二驱动电机、第二丝杆以及第二丝杆螺母,第二滑轨上的滑槽与第一滑轨滑动连接,且滑槽与第一丝杆螺母连接;第二驱动电机固定在第二滑轨上,第二丝杆沿轴向设置在第二滑轨上,第二丝杆螺母设置在第二丝杆,第二驱动电机的输出轴穿过第二滑轨后与第二丝杆连接;Z轴驱动机构804上的第三滑轨设置在第二滑轨上,且Z轴驱动机构804上的第三滑轨与第二丝杆螺母连接。

[0066] Z轴驱动机构804还包括第三驱动电机、第三丝杆以及第三丝杆螺母,第三滑轨上的滑槽与第二滑轨滑动连接,且第三滑轨上的滑槽与第二丝杆螺母连接;第三驱动电机固定在第三滑轨上,第三丝杆沿轴向设置在第三滑轨上,第三丝杆螺母设置在第三丝杆上,第三驱动电机的输出轴穿过第三滑轨后与第三丝杆连接,机械爪805与第三丝杆螺母连接。

[0067] 当需要调节机械爪805的X、Y、Z三个方向的位置时,首先通过第一驱动电机带动第一丝杆转动,第一丝杆带动第一丝杆螺母转动,由于第二滑轨设置在两个第一滑轨之间,且Y轴驱动机构803上的第二滑轨与第一丝杆螺母连接,当第一丝杆螺母转动的时候,就可以

带动第二滑轨沿X轴方向移动,由于机械爪805通过Z轴驱动机构设置在Y轴驱动机构上,当Y轴驱动机构上的第二滑轨沿X轴方向移动时,就可以带动机械爪805沿X轴方向移动,当调节好机械爪805的X轴方向后,第一驱动电机停止转动;

[0068] 此时启动第二驱动电机,第二驱动电机带动第二丝杆转动,第二丝杆带动第二丝杆螺母转动,由于Z轴驱动机构804上的第三滑轨设置在第二滑轨上,且Z轴驱动机构804上的第三滑轨与第二丝杆螺母连接,当第二丝杆螺母转动的时候,就可以带动第三滑轨沿Y轴方向移动,由于机械爪805通过Z轴驱动机构设置在Y轴驱动机构上,当调节好第三滑轨的Y轴方向后,就可以调节好机械爪805的Y轴方向,此时,第二驱动电机停止转动;

[0069] 随后启动第三驱动电机,第三驱动电机带动第三丝杆转动,第三丝杆带动第三丝杆螺母转动,从而使得第三丝杆螺母沿第三滑轨运动,由于机械爪805与第三丝杆螺母连接,当调节好第三丝杆螺母的Z轴方向后,就可以调节好机械爪805的Z轴方向,此时,第三驱动电机停止转动;

[0070] 最后通过控制机械爪805抓取筒体704中存放的废过滤器滤芯,随后反向控制第一驱动电机、第二驱动电机以及第三驱动电机,使得机械爪805位于存放容器90的上方,然后再通过机械爪805将废过滤器滤芯按照预设位置放置到存放容器90中即可。

[0071] 在一些实施例中,为了方便控制机械爪805的X轴、Y轴以及Z轴的移动距离,如图7所示,本申请中的滤芯放置组件80还包括第二视觉传感器806和第三视觉传感器807,第二视觉传感器806设置在第二滑轨上,第三视觉传感器807设置在第三滑轨上。

[0072] 具体地,上述第二视觉传感器806为云台相机,第三视觉传感器807为工业相机,由于云台相机安装在第二滑轨上,从而可以方便检测到第二滑轨的X轴位置和第三滑轨的Y轴位置,而第三视觉传感器807安装在第三滑轨上,从而就可方便检测到机械爪805的Z轴位置,进而方便机械爪805整体位置的控制,有利于机械爪805抓取筒体704中存放的废过滤器滤芯。

[0073] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0074] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

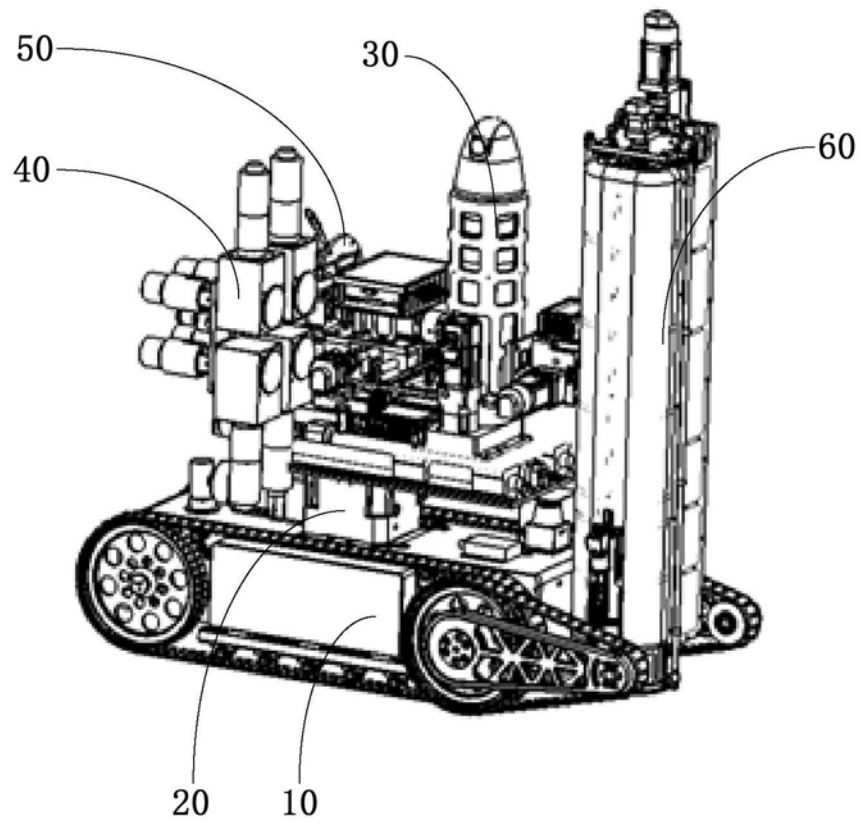


图1

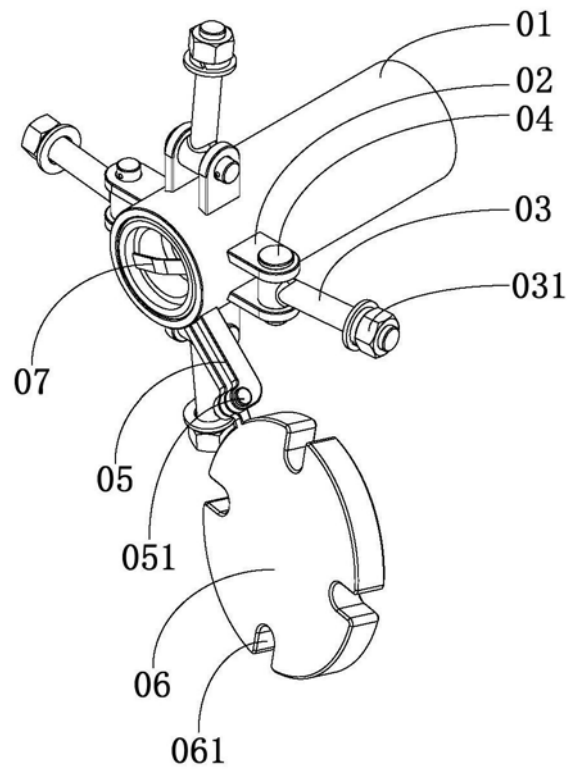


图2

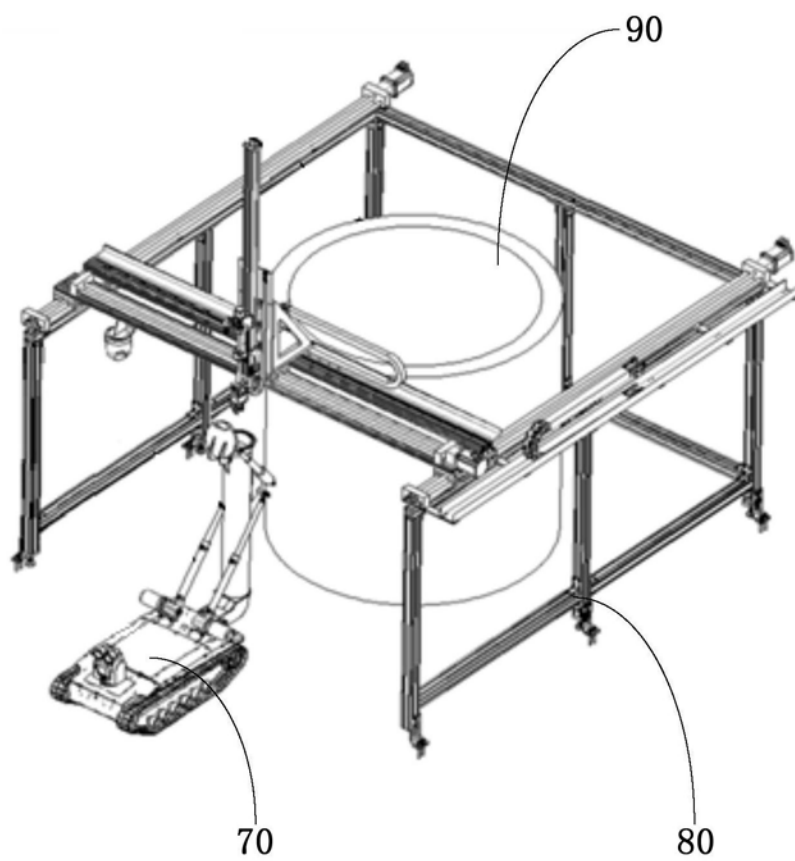


图3

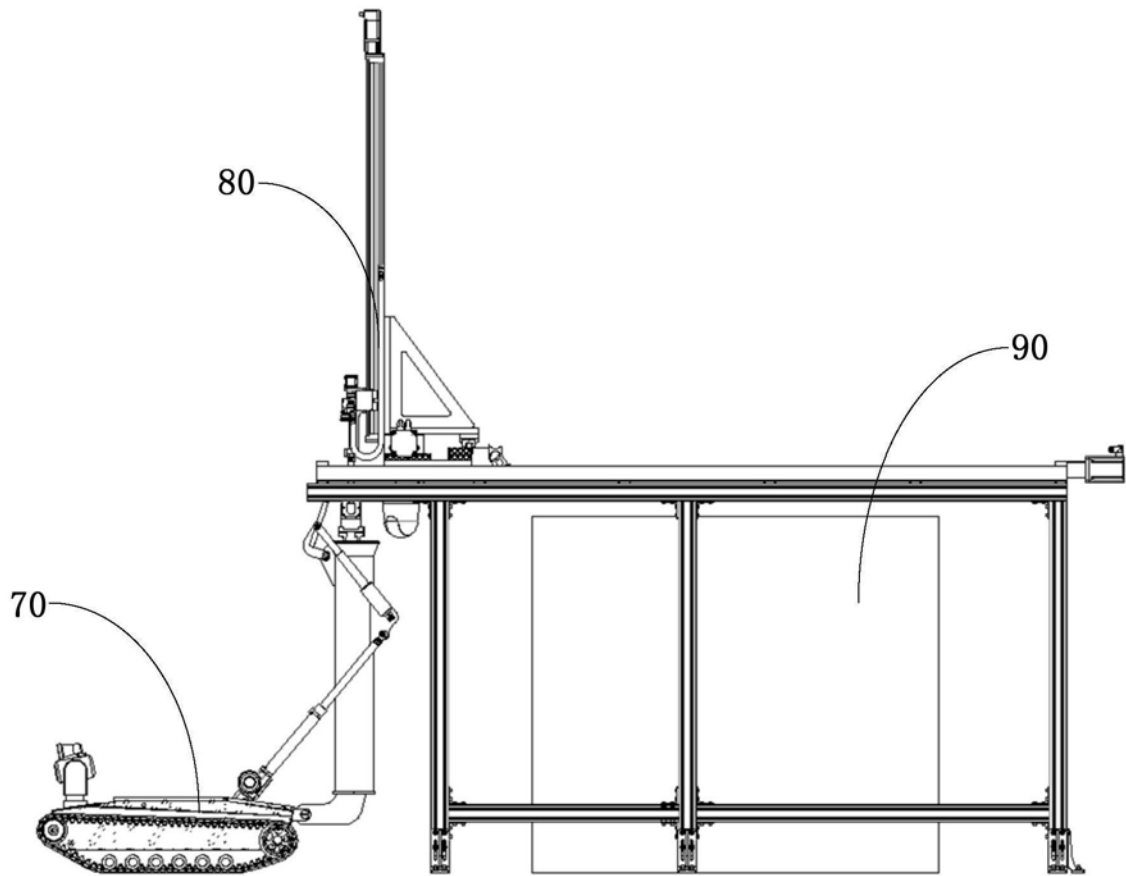


图4

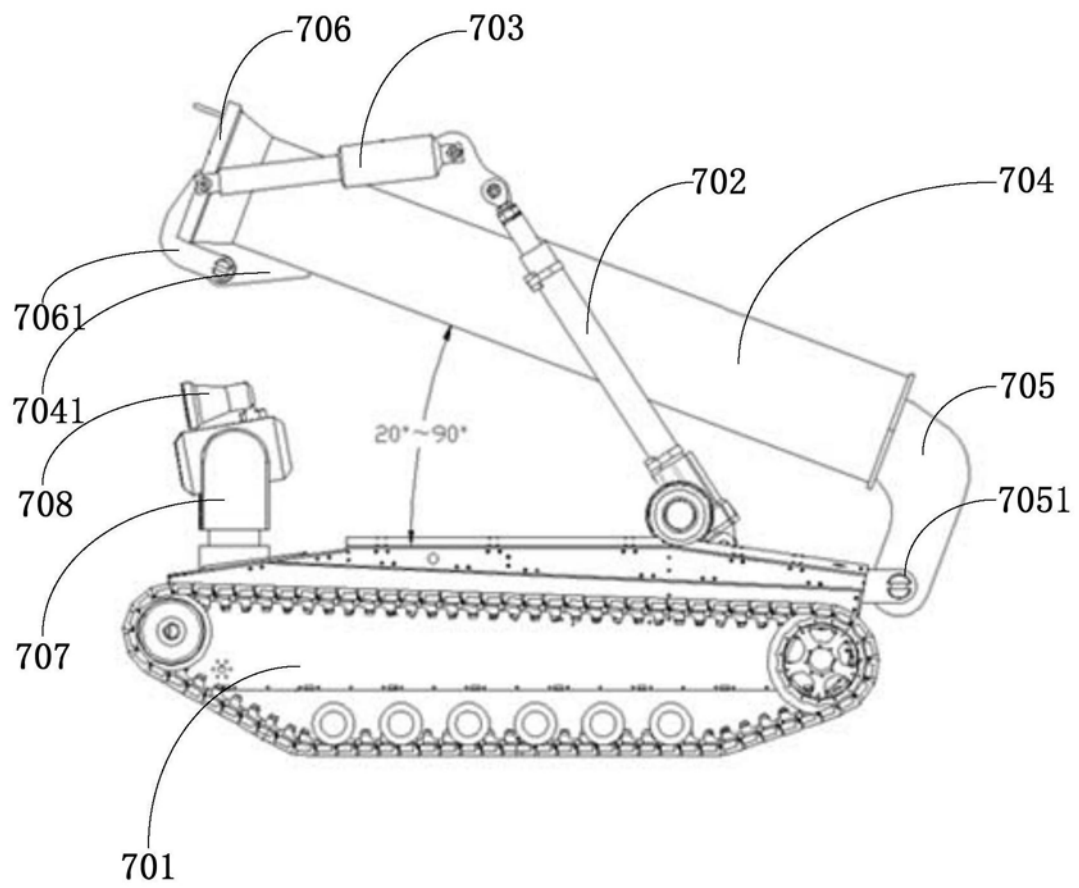


图5

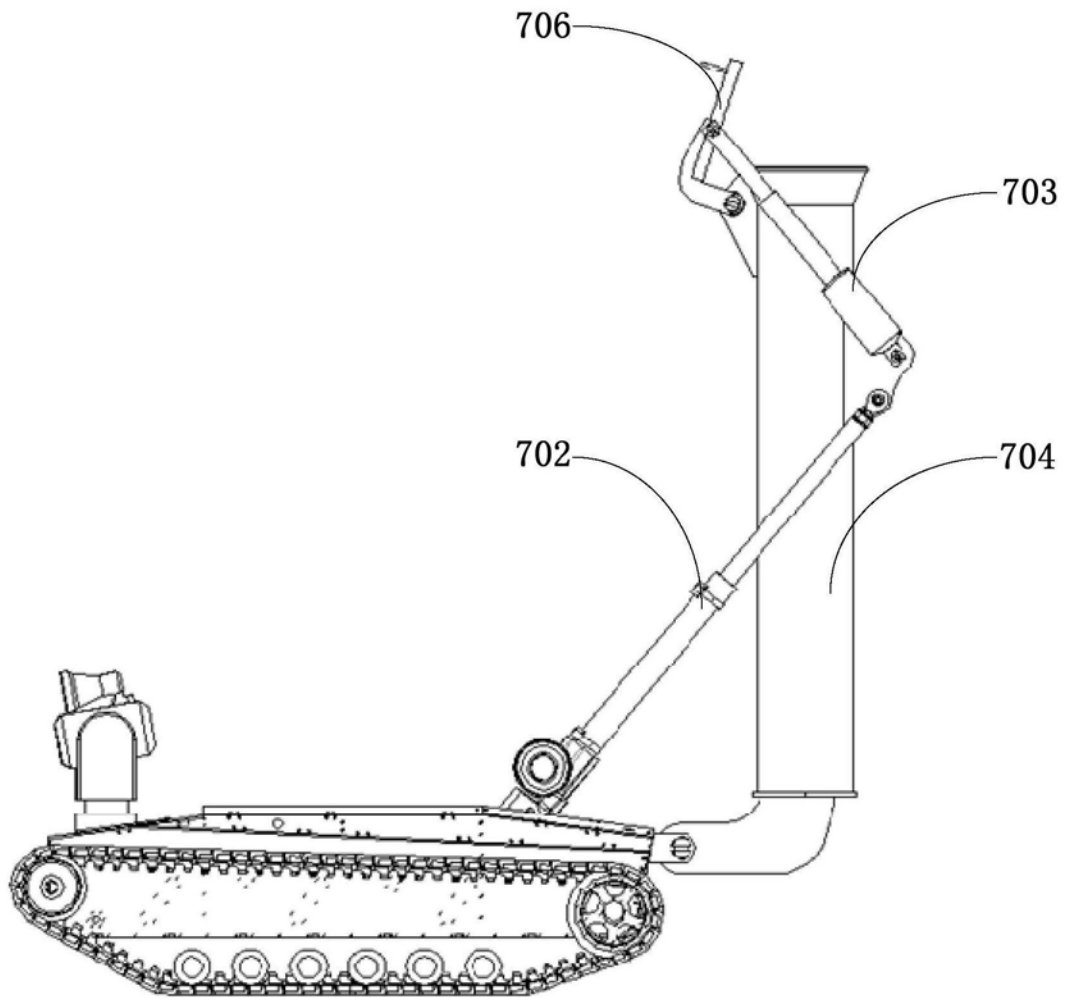


图6

