



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113060251 A

(43) 申请公布日 2021.07.02

(21) 申请号 202110437734.6

(22) 申请日 2021.04.22

(71) 申请人 深圳市行知机器人技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道石龙社区德政路恒昌荣高科工业园4栋1楼B

(72) 发明人 陈建坤 欧协锋 蔡建楠 李超华 陈浩

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 赵智博

(51) Int. Cl.

B63B 57/00 (2006.01)

B62D 57/024 (2006.01)

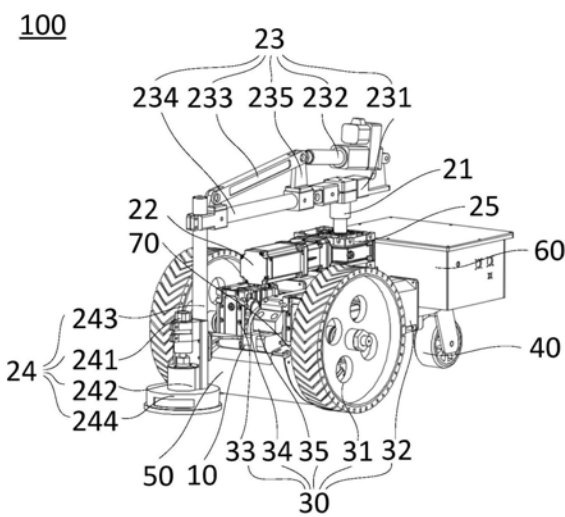
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

爬壁机器人

(57) 摘要

本发明涉及机械工程技术领域,公开了一爬壁机器人。所述爬壁机器人包括机架、清洗机构、驱动机构、永磁万向轮及弧形磁铁;所述清洗机构安装于所述机架上;所述驱动机构包括两个主动轮,两个所述主动轮安装于所述机架的前端且对称分布于所述机架的相对两侧;所述永磁万向轮安装于所述机架的末端;所述弧形磁铁安装于所述机架的前端且位于两个所述主动轮之间,所述弧形磁铁的弧面朝前设置且所述弧形磁铁的磁力沿所述弧面由上至下递减,所述弧形磁铁的底部的高度高于所述主动轮的底部的高度。本发明提供的爬壁机器人可用于清洗船舱,上述爬壁机器人能够在船舱的复杂表面行走且能够在具有一定倾斜角度的壁面间过渡,安全性高、过渡能力强。



1. 一种爬壁机器人,其特征在于,包括:
机架;
清洗机构,安装于所述机架上;
驱动机构,包括两个主动轮,两个所述主动轮安装于所述机架的前端且对称分布于所述机架的相对两侧;
永磁万向轮,安装于所述机架的末端;
弧形磁铁,安装于所述机架的前端且位于两个所述主动轮之间,所述弧形磁铁的弧面朝前设置且所述弧形磁铁的磁力沿所述弧面由上至下递减,所述弧形磁铁的底部的高度高于所述主动轮的底部的高度。
2. 根据权利要求1所述的爬壁机器人,其特征在于,所述弧形磁铁的弧度为 110° - 130° 。
3. 根据权利要求1所述的爬壁机器人,其特征在于,所述弧形磁铁包括外壳和依次设于所述外壳中的前部磁铁、中部磁铁、底部磁铁,且所述前部磁铁、中部磁铁、底部磁铁的磁力递减。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的爬壁机器人,其特征在于,所述驱动机构还包括两个动力电机及两个减速器,两个所述动力电机及两个所述减速器均安装于所述机架上且均对称分布于所述机架的相对两侧;两个所述动力电机一一对应连接至两个所述减速器的输入轴,两个所述主动轮一一对应连接至两个所述减速器的输出轴。
5. 根据权利要求4所述的爬壁机器人,其特征在于,两个所述减速器设置于两个所述主动轮之间,所述弧形磁铁连接于所述减速器下方;所述驱动机构还包括法兰轴和抱夹件,所述法兰轴连接于两个所述减速器之间,所述抱夹件用于将所述法兰轴固定至所述机架上。
6. 根据权利要求1-3中任一项所述的爬壁机器人,其特征在于,所述清洗机构包括:
安装架,可转动地安装于所述机架上;
摆臂电机,安装于所述机架上,所述摆臂电机与所述安装架连接,用于驱动所述安装架绕轴旋转;
摆臂组件,安装于所述安装架上;
清洗组件,安装于所述摆臂组件上。
7. 根据权利要求6所述的爬壁机器人,其特征在于,所述摆臂组件包括:
支撑杆,固定安装于所述安装架上;
电动推杆,铰接于所述支撑杆的一端;
第一连杆,铰接于所述电动推杆远离所述支撑杆的一端;
第二连杆,一端铰接于所述支撑杆远离所述电动推杆的一端,另一端铰接于所述第一连杆远离所述电动推杆的一端,所述清洗组件连接于所述第二连杆;
第三连杆,一端固定连接至所述第二连杆,另一端铰接于所述电动推杆与所述第一连杆的铰接处;
所述电动推杆伸缩时,可带动所述第一连杆、第二连杆及第三连杆转动,以带动所述清洗组件升降。
8. 根据权利要求6所述的爬壁机器人,其特征在于,所述清洗组件包括水管接头及连接于所述水管接头的高压喷头,所述高压喷头可用于喷射高压水。
9. 根据权利要求8所述的爬壁机器人,其特征在于,所述高压喷头包括多组清洗刀架,

多组所述清洗刀架可转动地连接于所述水管接头,所述清洗刀架上设有多个高压喷嘴。

10.根据权利要求8所述的爬壁机器人,其特征在于,所述清洗组件还包括罩设于所述高压喷头外的防护罩。

爬壁机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机械工程技术领域,尤其涉及一种爬壁机器人。

背景技术

[0002] 货船长期运行过程中,由于受到污水侵蚀,船舱表面容易出现大面积掉漆及腐蚀生锈,情况严重时,甚至会对船舱内的货物产生污染;另外,货船停靠码头更换装载货物时,也需要保证船舱的洁净。因此,需要定期对货船进行清洗。

[0003] 相关技术中,船舶清洗主要包括人工清洗和机器人清洗两种手段。其中,依靠人工清洗时,需要工人手持清洗工具高空悬吊在船舱中,这种清洗方式危险系数大,作业风险高,且清洗效果差。依靠机器人清洗时,受限于设备自身的结构等因素,导致机器人设备仅适合在表面均匀或者小曲率的壁面上爬行,但是无法在有一定倾斜角度的壁面间过渡,无法在货舱内复杂表面行走,机器人设备适应性差,清洗范围受到限制,且清洗效率低。

[0004] 因此,需要设计出一种安全性高、过渡能力强的用于船舱清洗的机器人设备。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种爬壁机器人,该爬壁机器人能够在船舱的复杂表面行走且能够在具有一定倾斜角度的壁面间过渡,安全性高、过渡能力强。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供了一种爬壁机器人,包括:

[0007] 机架;

[0008] 清洗机构,安装于所述机架上;

[0009] 驱动机构,包括两个主动轮,两个所述主动轮安装于所述机架的前端且对称分布于所述机架的相对两侧;

[0010] 永磁万向轮,安装于所述机架的末端;

[0011] 弧形磁铁,安装于所述机架的前端且位于两个所述主动轮之间,所述弧形磁铁的弧面朝前设置且所述弧形磁铁的磁力沿弧面由上至下递减,所述弧形磁铁的底部的高度高于所述主动轮的底部的高度。

[0012] 在一实施例中,所述弧形磁铁的弧度为 110° - 130° 。

[0013] 在一实施例中,所述弧形磁铁包括外壳和依次设于所述外壳中的前部磁铁、中部磁铁、底部磁铁,且所述前部磁铁、中部磁铁、底部磁铁的磁力递减。

[0014] 在一实施例中,所述驱动机构还包括两个动力电机及两个减速器,两个所述动力电机及两个所述减速器均安装于所述机架上且均对称分布于所述机架的相对两侧;两个所述动力电机一一对应连接至两个所述减速器的输入轴,两个所述主动轮一一对应连接至两个所述减速器的输出轴。

[0015] 在一实施例中,两个所述减速器设置于两个所述主动轮之间,所述弧形磁铁连接于所述减速器下方;所述驱动机构还包括法兰轴和抱夹件,所述法兰轴连接于两个所述减速器之间,所述抱夹件用于将所述法兰轴固定至所述机架上。

- [0016] 在一实施例中,所述清洗机构包括:
- [0017] 安装架,可转动地安装于所述机架上;
- [0018] 摆臂电机,安装于所述机架上,所述摆臂电机与所述安装架连接,用于驱动所述安装架绕轴旋转;
- [0019] 摆臂组件,安装于所述安装架上;
- [0020] 清洗组件,安装于所述摆臂组件上。
- [0021] 在一实施例中,所述摆臂组件包括:
- [0022] 支撑杆,固定安装于所述安装架上;
- [0023] 电动推杆,铰接于所述支撑杆的一端;
- [0024] 第一连杆,铰接于所述电动推杆远离所述支撑杆的一端;
- [0025] 第二连杆,一端铰接于所述支撑杆远离所述电动推杆的一端,另一端铰接于所述第一连杆远离所述电动推杆的一端,所述清洗组件连接于所述第二连杆;
- [0026] 第三连杆,一端固定连接至所述第二连杆,另一端铰接于所述电动推杆与所述第一连杆的铰接处;
- [0027] 所述电动推杆伸缩时,可带动所述第一连杆、第二连杆及第三连杆转动,以带动所述清洗组件升降。
- [0028] 在一实施例中,所述清洗组件包括水管接头及连接于所述水管接头的高压喷头,所述高压喷头可用于喷射高压水。
- [0029] 在一实施例中,所述高压喷头包括多组清洗刀架,多组所述清洗刀架可转动地连接于所述水管接头,所述清洗刀架上设有多个高压喷嘴。
- [0030] 在一实施例中,所述清洗组件还包括罩设于所述高压喷头外的防护罩。
- [0031] 本发明提供的爬壁机器人可用于清洗船舱,且能够在船舱的多个壁面间行走。具体地,安装于机架前端的弧形磁铁及安装于机架末端的永磁万向轮对待清洗壁面具有一定的吸附力,能够使爬壁机器人附着于待清洗壁面上,同时,利用清洗组件可对待清洗壁面进行清洗;驱动机构及永磁万向轮配合,能够实现爬壁机器人在待清洗壁面上的自由移动。其中,由于弧形磁铁安装于主动轮之间且弧形磁铁的底部的高度高于主动轮的底部的高度,这样,当爬壁机器人附着于待清洗壁面上时,在主动轮的支撑下,弧形磁铁的底部距待清洗壁面间具有一定间距,利于爬壁机器人向前行进,同时还能够提升爬壁机器人的越障能力。由于弧形磁铁的弧面朝前设置且弧形磁铁的磁力沿弧面由上至下递减,当爬壁机器人附着于待清洗壁面上时,弧形磁铁的前端弧面及底面均会对待清洗壁面产生吸附力,且当爬壁机器人在不同壁面间过渡时,弧形磁铁对前端壁面的吸附力远大于对后端壁面(过渡前爬壁机器人所在壁面,即底面)的吸附力,同时前端壁面与主动轮间的摩擦力能够为爬壁机器人提供过渡驱动力,使得爬壁机器人能够在具有一定倾斜角的壁面间稳定过渡,且过渡过程中不易发生倾覆脱落,从而能够实现爬壁机器人在复杂壁面间的移动。综上,采用上述结构设计的爬壁机器人,可用于清洗船舱,能够在复杂壁面及具有一定倾斜角的壁面间自由行走,稳定性及可靠性高,具备较高的实用性。

附图说明

- [0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图1为本发明实施例提供的爬壁机器人的立体示意图;

[0034] 图2为图1所示的爬壁机器人的侧视图;

[0035] 图3为本发明实施例提供的爬壁机器人在使用状态的示意图;

[0036] 图4为图1所示爬壁机器人中弧形磁铁的结构示意图;

[0037] 图5为图1所示爬壁机器人中减速器连接位置处的放大图;

[0038] 图6为图1所示爬壁机器人的俯视图;

[0039] 图7为图1所示爬壁机器人的前视图;

[0040] 图8为图1所示爬壁机器人的仰视图。

[0041] 主要元件符号说明:

[0042] 100、爬壁机器人;

[0043] 10、机架;

[0044] 21、安装架;22、摆臂电机;23、摆臂组件;24、清洗组件;25、摆臂减速器;231、支撑杆;232、电动推杆;233、第一连杆;234、第二连杆;235、第三连杆;241、水管接头;242、高压喷头;243、连接杆;245、防护罩;2421、清洗刀架;24211、高压喷嘴;

[0045] 30、驱动机构;31、主动轮;32、动力电机;33、减速器;34、法兰轴;35、抱夹件;

[0046] 40、永磁万向轮;

[0047] 50、弧形磁铁;51、前部磁铁;52、中部磁铁;53、底部磁铁;

[0048] 60、控制柜;

[0049] 70、磁铁连接器。

具体实施方式

[0050] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0051] 需说明的是,当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件,它可以是直接或者间接在该另一个部件上。当一个部件被称为是“连接于”另一个部件,它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”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,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,因此不能理解为对专利的限制。术语“第一”、“第二”仅用于便于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明技术特征的数量。“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0052] 本发明提供了一种爬壁机器人。如图1和图2所示,爬壁机器人100包括机架10、清洗机构、驱动机构30、永磁万向轮40及弧形磁铁50。其中,清洗机构安装于机架10上。驱动机构30包括两个主动轮31,两个主动轮31安装于机架10的前端且对称分布于机架10的相对两侧。永磁万向轮40安装于机架10的末端。弧形磁铁50安装于机架10的前端且位于两个主动轮31之间,弧形磁铁50的弧面朝前设置且弧形磁铁50的磁力沿弧面由上至下递减,弧形磁

铁50的底部的高度高于主动轮31的底部的高度。

[0053] 本发明提供的爬壁机器人100可用于清洗船舱,且能够在船舱的多个壁面间行走。具体地,安装于机架10前端的弧形磁铁50及安装于机架10末端的永磁万向轮40对待清洗壁面具有一定的吸附力,能够使爬壁机器人100附着于待清洗壁面上,同时,利用清洗组件24可对待清洗壁面进行清洗;驱动机构30及永磁万向轮40配合,能够实现爬壁机器人100在待清洗壁面上的自由移动。其中,如图1和图3所示,由于弧形磁铁50安装于主动轮31之间且弧形磁铁50的底部的高度高于主动轮31的底部的高度,这样,当爬壁机器人100附着于待清洗壁面上时,在主动轮31的支撑下,弧形磁铁50的底部距待清洗壁面间具有一定间距,利于爬壁机器人100向前行进,同时还能够提升爬壁机器人100的越障能力。由于弧形磁铁50的弧面朝前设置且弧形磁铁50的磁力沿弧面由上至下递减,当爬壁机器人100附着于待清洗壁面上时,弧形磁铁50的前端弧面及底面均会对待清洗壁面产生吸附力,且当爬壁机器人100在不同壁面间过渡时,弧形磁铁50对前端壁面(例如图3中A所示)的吸附力远大于对后端壁面(过渡前爬壁机器人100所在壁面,即底面,例如图3中B所示)的吸附力,同时前端壁面与主动轮31间的摩擦力能够为爬壁机器人100提供过渡驱动力,使得爬壁机器人100能够在具有一定倾斜角的壁面间稳定过渡,且过渡过程中不易发生倾覆脱落,从而能够实现爬壁机器人100在复杂壁面间的移动。综上,采用上述结构设计的爬壁机器人100,可用于清洗船舱,能够在复杂壁面及具有一定倾斜角的壁面间自由行走,稳定性及可靠性高,具备较高的实用性。

[0054] 另外,上述爬壁机器人100同时装配有弧形磁铁50及永磁万向轮40,通过合理布置有效提升了弧形磁铁50及永磁万向轮40的磁能利用率,使得爬壁机器人100具备较大的吸附力,能够承受较大的负载,从而可以搭配多种类型的清洗机构。爬壁机器人100移动过程中,永磁万向轮40始终与待清洗壁面保持良好的吸附力,从而能够有效防止爬壁机器人100出现打滑和倾覆,可靠性高,且永磁万向轮40可以随着爬壁机器人100的转动而转动,灵活性高。

[0055] 需要说明的是,如图1和图2所示,本发明实施例提供的爬壁机器人100还包括控制柜60,控制柜60与驱动机构30及清洗机构电连接,可用于控制爬壁机器人100在待清洗壁面移动及展开清洗作业等,控制柜60可采用现有技术中常用结构,在此不作详细说明。

[0056] 可以理解,本发明实施例提供的爬壁机器人100不仅可以用于清洗船舶,还可用于清洗大型油罐、风塔等设备,或者,还可通过搭载其它类型的机构,实现金属壁面的喷涂、检测等作业,在此不作详细说明。

[0057] 本发明实施例提供的爬壁机器人100,根据实际使用需求,弧形磁铁50的底部距壁面间的间距可以设计为4mm-10mm,即弧形磁铁50的底部高于主动轮31的底部的高度为4mm-10mm。

[0058] 在本发明提供的一个实施例中,弧形磁铁50的弧度范围为 110° - 130° 。采用上述结构设计的弧形磁铁50垂直覆盖范围较大,能够提供足够的吸附力,且能够辅助爬壁机器人100实现在 135° - 180° 夹角的壁面间的移动。可以理解的是,现有船舶设计时,船舱壁面间的夹角最小可以设计为 120° ,因此,为进一步优化弧形磁铁50及爬壁机器人100的结构,可选用弧度为 120° 的弧形磁铁50。

[0059] 在本发明提供的一个实施例中,如图4所示,弧形磁铁50包括外壳(图中未示出)和

设于外壳中的前部磁铁51、中部磁铁52、底部磁铁53,前部磁铁51、中部磁铁52、底部磁铁53沿弧形面由上至下设置于壳体内且磁力递减。

[0060] 在一些实施例中,如图4所示,前部磁铁51、中部磁铁52、底部磁铁53为同类材质、不同尺寸的扇形磁铁,且前部磁铁51、中部磁铁52、底部磁铁53的体积依次减小,采用此种结构设计,能够保证磁力的连续性和均匀性,同时还能保证磁力沿弧面线性变化。或者,在一些实施例中,前部磁铁51、中部磁铁52、底部磁铁53还可以为不同材质、尺寸相同的扇形磁铁,且前部磁铁51、中部磁铁52、底部磁铁53单位体积的铁磁力依次减弱。

[0061] 为便于固定弧形磁铁50,在本发明提供的一个实施例中,如图1所示,爬壁机器人100还包括设置于机架10上的磁铁连接器70。

[0062] 在本发明提供的一个实施例中,主动轮31为橡胶轮。橡胶轮摩擦系数高、摩擦力大,使用过程中不易发生打滑和倾覆,可靠性高。另外,当前轮翻越障碍物时,例如壁面上的焊缝,主动轮31与壁面间的接触面积减小、压强增大,由于橡胶具备弹性,橡胶轮在与障碍物接触时可以发生一定程度的形变,使得接触位置处的压缩量增大,这样,能够保证弧形磁铁50与壁面间的间距变化较小,弧形磁铁50能够提供足够的吸附力以使得爬壁机器人100牢固附着于待清洗壁面上,从而能够保证爬壁机器人100顺利越障及行走稳定性。

[0063] 进一步地,在一些实施例中,主动轮31的轮毂采用铝合金材质制成。铝合金轮毂强度较高,使用过程中不易变形损坏,且能够承受较大的负载,安全性较高。另外,铝合金轮毂重量轻、加工方便,还具备较高的实用性。

[0064] 在本发明提供的一个实施例中,永磁万向轮40由圆柱形钕铁硼永磁铁组成,其外圈包裹有一层硬质橡胶。在永磁万向轮40外圈设置橡胶层,能够避免磁铁长期使用出现磨损以及避免磁铁磕碰损坏,同时,设置橡胶层还能增大永磁万向轮40与壁面间的摩擦力,有效避免出现打滑和倾覆现象,进而能够有效提升爬壁机器人100的可靠性。

[0065] 在本发明提供的一个实施例中,如图1和图6所示,驱动机构30还包括两个动力电机32及两个减速器33,两个动力电机32及两个减速器33均安装于机架10上且对称分布于机架10的相对两侧;两个动力电机32一一对应连接至两个减速器33的输入轴,两个主动轮31一一对应连接至两个减速器33的输出轴。采用上述模块化设计,各零件间独立性较高,易于检修维护和更换,且组装方便。另外,才用上述组装方式,结构紧凑,能够相对缩小爬壁机器人100的整体尺寸,从而有效提高爬壁机器人100的灵活性,使得爬壁机器人100能够在船舱的各壁面及狭窄肋板上自由行走,进而可以扩大爬壁机器人100的清洗范围。

[0066] 在本发明提供的一个实施例中,如图1、图5和图7所示,两个减速器33设置于两个主动轮31之间,且弧形磁铁50连接于减速器33下方;驱动机构30还包括法兰轴34和抱夹件35,法兰轴34连接于两个减速器33之间,抱夹件35用于将法兰轴34固定至机架10上。采用上述组装方式,结构设计合理,各零件相对较为紧凑,能够相对缩小爬壁机器人100的宽度及整体尺寸,从而有效提高爬壁机器人100的灵活性,使得爬壁机器人100能够在船舱的各壁面及狭窄肋板上自由行走,进而可以扩大爬壁机器人100的清洗范围。

[0067] 在本发明提供的一个实施例中,如图1和图2所示,清洗机构包括安装架21、摆臂电机22、摆臂组件23及清洗组件24。其中,安装架21可转动地安装于机架10上,摆臂电机22安装于机架10上,且摆臂电机22与安装架21连接,用于驱动安装架21绕轴旋转。摆臂组件23安装于安装架21上,清洗组件24安装于摆臂组件23上。采用上述结构设计,通过摆臂电机22可

以驱动安装架21绕轴旋转,安装架21绕轴旋转过程中能够带动摆臂组件23及安装于摆臂组件23上的清洗组件24在平行于待清洗壁面的平面上旋转,从而能够提升清洗组件24的覆盖范围及清洗范围。

[0068] 其中,安装架21的结构不唯一。在一些实施例中,如图1所示,安装架21可以为单根安装杆;或者,在一些实施例中,安装架21也可以为三角支撑架,具体可根据实际情况进行设计,在此不做限定。

[0069] 在本发明提供的一个实施例中,如图1和图2所示,摆臂组件23包括支撑杆231、电动推杆232、第一连杆233、第二连杆234及第三连杆235。其中,支撑杆231固定安装于安装架21上;电动推杆232铰接于支撑杆231的一端(如图3中a所示);第一连杆233铰接于电动推杆232远离支撑杆231的一端(如图3中b所示);第二连杆234一端(如图3中c所示)铰接于支撑杆231远离电动推杆232的一端(如图3中d所示),另一端(如图3中e所示)铰接于第一连杆233远离电动推杆232的一端(如图3中f所示),清洗组件24连接于第二连杆234;第三连杆235一端固定连接至第二连杆234,另一端铰接于电动推杆232与第一连杆233的铰接处(如图3中X所示);电动推杆232伸缩时,可带动第一连杆233、第二连杆234及第三连杆235转动,以带动清洗组件24升降。采用上述结构设计,通过电动推杆232的推拉运动,可以实现清洗组件24的抬升和下降动作,从而能够避免清洗组件24与壁面发生磕碰,利于爬壁机器人100进行越障及在多壁面间过渡。

[0070] 摆臂组件23的具体运动过程如下:当爬壁机器人100需要越障或在不同壁面间移动时,需要抬清洗组件24,此时,可控制电动推杆232收缩,在电动推杆232的拉力作用下,第三连杆235可绕铰接点X朝向电动推杆232所在方向旋转,进而可带动第一连杆233及第二连杆234绕铰接点X同向转动,使得第二连杆234用于安装清洗组件24的一端向上抬升,清洗组件24被抬高。当爬壁机器人100进行清洗作业时,需要将清洗组件24降低至工作位置,此时,可控制电动推杆232伸出,在电动推杆232的推力作用下,第三连杆235可绕铰接点X朝向背离电动推杆232所在方向旋转,进而可带动第一连杆233及第二连杆234绕铰接点X同向旋转,使得第二连杆234用于安装清洗组件24的一端向下移动,清洗组件24被降低。其中,通过合理设计电动推杆232、第一连杆233、第二连杆234及第三连杆235的尺寸,可以实现摆臂组件23的大角度转动,第二连杆234的抬升角度可以达到 80° (相较于初始设定位置),摆臂组件23往复摆动的角度可以根据实际工况进行调整。

[0071] 采用上述结构设计的摆臂组件23,结构简单,控制方便,且抬升的角度范围相对较大,能够适应爬壁机器人100在复杂壁面上的移动。另外,上述摆臂组件23摆动过程中,主要依赖于第一连杆233、第二连杆234及第三连杆235转动,而支撑杆231及安装架21保持稳定,这样,第一连杆233、第二连杆234及第三连杆235转动时不会牵引机架10晃动,清洗组件24升降过程中不易引起爬壁机器人100打滑和倾覆,稳定性高。

[0072] 可以理解,为简化结构,第二连杆234及第三连杆235可以选用一体成型的L形连杆。另外,电动推杆232可利用伺服电机驱动伸缩,也可利用气缸驱动伸缩,在此不过限定。

[0073] 为提升控制精准度,如图1所示,清洗机构还可包括连接于摆臂电机22及安装架21之间的摆臂减速器25。

[0074] 在本发明提供的一个实施例中,如图1所示,清洗组件24包括水管接头241及连接于水管接头241的高压喷头242,高压喷头242可用于喷射高压水。高压水射流可以有效清除

掉壁面铁锈,且不会损伤内部金属壁面,清洗效果较好。

[0075] 当然,在一些实施例中,根据清洗对象及清洗需要不同,清洗组件24还可包括清洁海绵等,具体可根据实际情况进行设计,在此不做限定。

[0076] 为进一步提高清洗机构的结构,清洗组件24可拆卸连接于摆臂组件23上。例如,在本发明提供的一个实施例中,如图1和图2所示,清洗组件24还包括连接杆243,连接杆243的一端通过螺栓及抱夹结构可拆卸连于第二连杆234上,另一端用于安装高压喷头242,且高压喷头242通过螺栓及抱夹结构可拆卸连于连接杆243上。将清洗组件24设计为可拆卸结构便于检修更换,且可根据清洗需求更换不同类型、不同尺寸的清洗头,实现多种清洗功能。

[0077] 在本发明提供的一个实施例中,如图1和图8所示,高压喷头242包括多组清洗刀架2421,多组清洗刀架2421可转动地连接于水管接头241,清洗刀架2421上设有多个高压喷嘴24211。高压水喷射时,会带动清洗刀架2421转动,从而能够提升清洗刀架2421喷水的覆盖范围,保证清洗刀架2421的清洗效果。

[0078] 为提高清洗效果及清洗效率,在本发明提供的一个实施例中,如图1和图8所示,清洗组件24还包括罩设于高压喷头242外的防护罩245。通过设置防护罩245,能够有效防止水雾扩散,提高清洗质量。

[0079] 其中,防护罩245可由铝合金外壳和橡胶底圈组成。

[0080] 利用高压水进行清洗时,为保证动力电机32及摆臂电机22的使用安全性,可在动力电机32及摆臂电机22外设置防水壳(图中未示出),使得动力电机32及摆臂电机22可以长时间在水雾环境中工作。

[0081] 本发明提供的爬壁机器人100具体工作过程如下:首先,远程控制爬壁机器人100沿船舱壁面行走,待爬壁机器人100抵达至待清洗壁面位置处时,可控制开启清洗机构,执行清洗任务。当爬壁机器人100需要跨越焊缝等障碍或在具有一定倾斜角的壁面间移动时,利用电动推杆232抬清洗组件24,使得爬壁机器人100可以正常行进,当爬壁机器人100顺利越障或顺利过渡后,利用电动推杆232使清洗组件24回落,并使清洗组件24与待清洗壁面保持合理的清洗距离,使得清洗组件24可以正常执行清洗任务。本发明提供的爬壁机器人100,通过在机架10上安装弧形磁铁50及永磁万向轮40,能够优化爬壁机器人100移动过程中吸附力的大小及方向,使得爬壁机器人100能够在复杂壁面上自由行走。同时,通过合理布置弧形磁铁50及永磁万向轮40,能够有效提升弧形磁铁50及永磁万向轮40的磁能利用率,提高爬壁机器人100吸附力,使其能够承受较大的负载,从而可以搭配多种类型的清洗机构,实现多种清洗功能。其次,采用模块化设计,各零件间连接紧凑,可以相对缩小爬壁机器人100的宽度及整体尺寸,从而能够有效提高爬壁机器人100的灵活性,使得爬壁机器人100能够在船舱的各壁面及狭窄肋板上自由行走,进而可以扩大爬壁机器人100的清洗范围。最后,通过设计摆臂组件23及清洗组件24,可以实现清洗机构的高度调节及角度调节,有效提高清洗质量及使用便捷性。综上,采用上述结构设计的爬壁机器人100,可用于清洗船舱,能够在复杂壁面及具有一定倾斜角的壁面间自由行走,稳定性及可靠性高,具备较高的实用性。

[0082] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解: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;而这些修改

或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

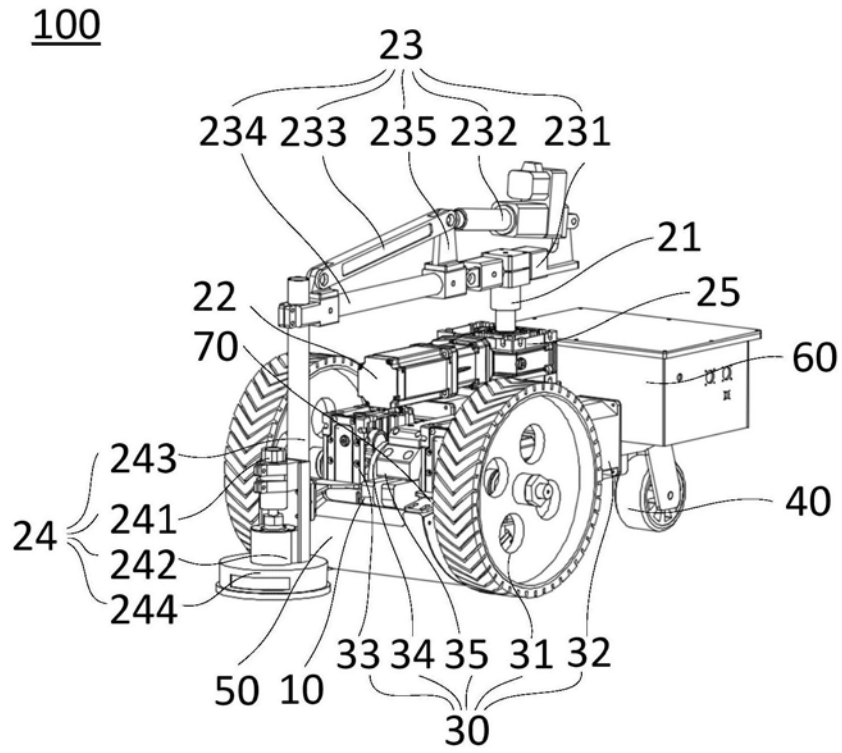


图1

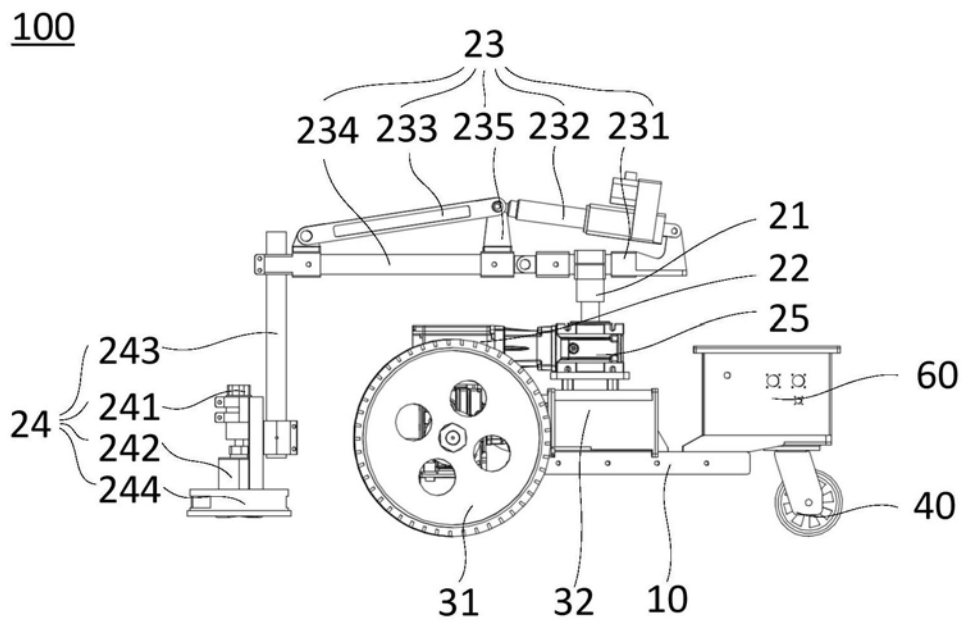


图2

100

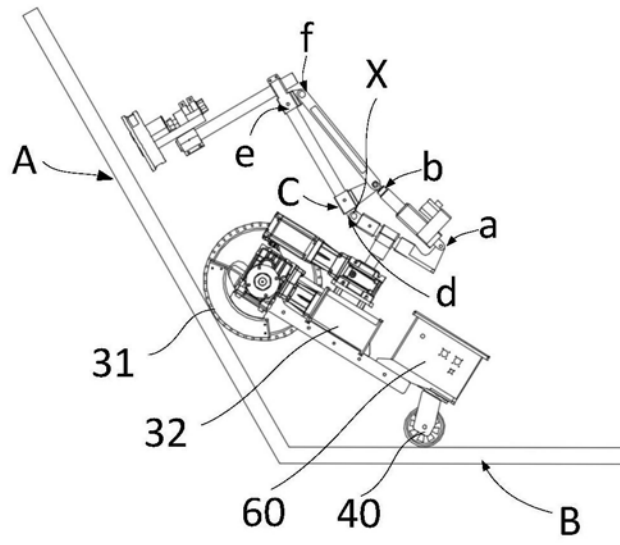


图3

50

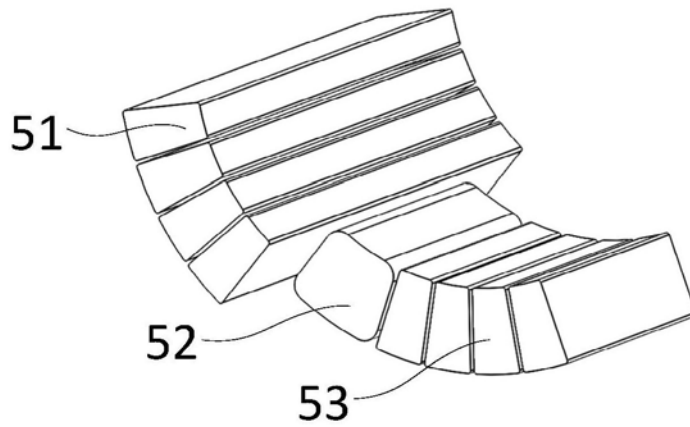


图4

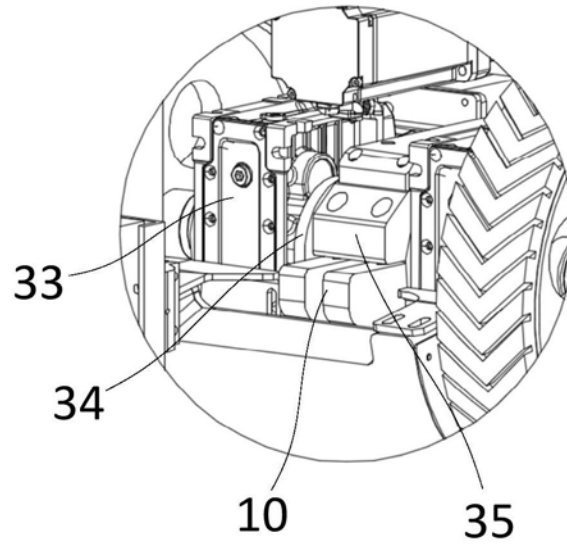


图5

100

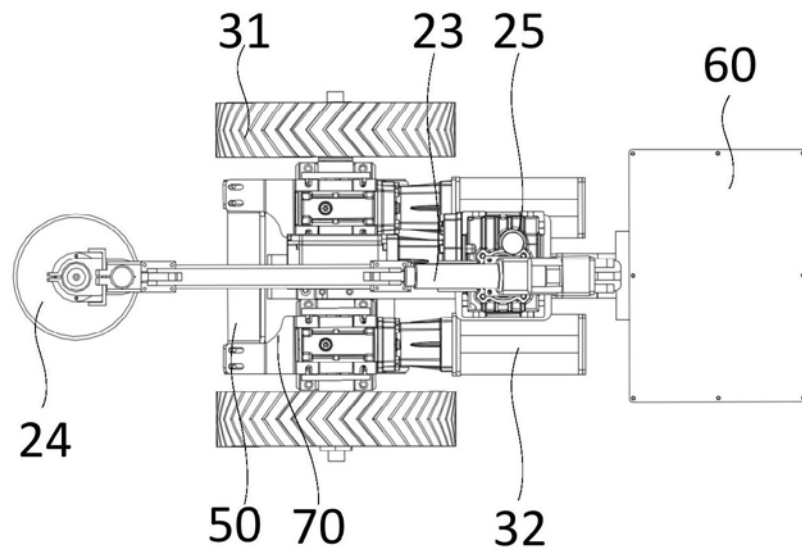


图6

100

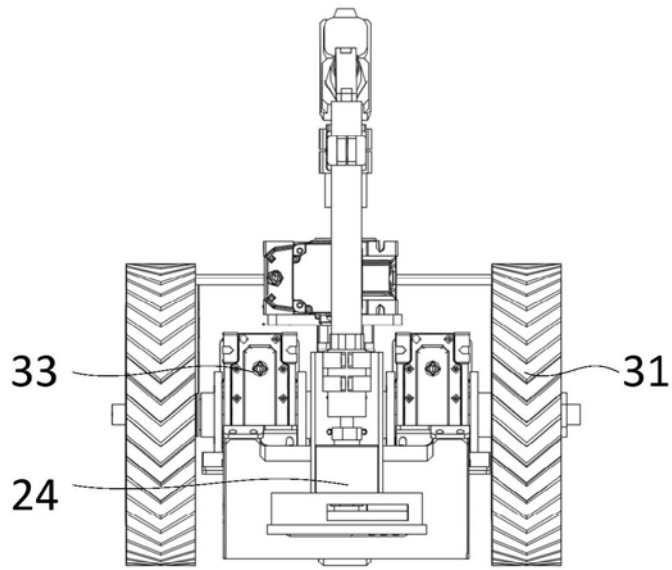


图7

100

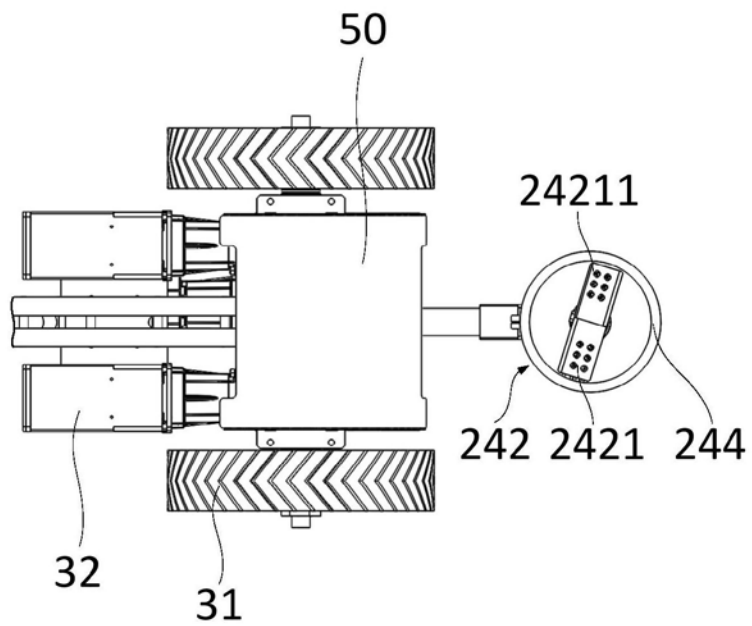


图8