



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105644645 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201511007642.5

(22)申请日 2015.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105644645 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(73)专利权人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 路懿 叶妮佳 陈志强 路扬

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所

(普通合伙) 13116

代理人 续京沙

(51)Int.Cl.

B62D 57/024(2006.01)

(56)对比文件

CN 101947777 A,2011.01.19,全文.

CN 203766927 U,2014.08.13,全文.

CN 102745278 A,2012.10.24,全文.

JP 特开平10-151586 A,1998.06.09,全文.

US 2010/0212983 A1,2010.08.26,全文.

CN 102897241 A,2013.01.30,全文.

CN 104648512 A,2015.05.27,全文.

审查员 颜水清

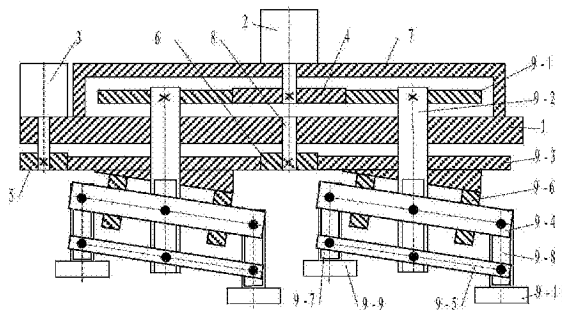
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

双驱动转摆式永磁吸盘爬壁机器人

(57)摘要

一种双驱动转摆式永磁吸盘爬壁机器人,它主要包括机座,电动机I,电动机II,三个小齿轮,三个转摆机构。转摆机构包括大齿轮、主轴、斜盘齿轮、摆梁、滚轮、立柱和永磁吸盘,主轴与机座和斜盘齿轮转动联接。电动机I驱动三个转摆机构带动三对磁盘同步转摆动,电动机II驱动三个斜盘齿轮同步转动。爬行时,两个滚轮随主轴转动,又在斜盘齿轮的斜面上滚动,迫使一对磁盘转摆动,交替吸附与脱离磁性壁,实现转摆爬行。换向时,同步改变三个斜盘齿轮的转角,保持三个斜面相互平行,迫使三对磁盘摆动面同步变化,实现换向。本发明吸附力强而稳定、运动灵活、结构与控制简单、自重轻,机座携带机器人手和工具可修复大型装备和工件缺陷。



1. 一种双驱动转摆式永磁吸盘爬壁机器人,包括机座,电动机I,电动机II,小齿轮I、II和III,外壳,中心轴,三个结构相同的转摆机构,其特征在于:所述三个相同的转摆机构在机座上均布,所述机座上设有一个中心通孔、三个圆周均布的相同通孔和一个大通孔,所有通孔垂直机座平面;所述转摆机构包括大齿轮,主轴,斜盘齿轮,上摆梁,下摆梁,两个相同滚轮,左立柱,右立柱,左磁盘和右磁盘;其中主轴下部设有两个通孔,该两个通孔的中心线相互平行且与主轴中心线垂直相交;上摆梁中心线上设有左、中、右三个相互平行的通孔,下摆梁与上摆梁相同,左立柱中心线上设有上、下两个相互平行的通孔,右立柱与左立柱相同,斜盘齿轮中心线上设有轴向通孔,斜盘齿轮轴向的一端设有斜面,主轴上端与大齿轮同轴固连,主轴中部与机座的三个相同的圆周均布的通孔中的一个转动联接,主轴中下部与斜盘齿轮通孔转动联接,主轴下部的两个孔分别与上、下摆梁的中部通孔转动联接,上摆梁左、右端通孔分别与左、右立柱的上端通孔转动联接,下摆梁的左、右端孔分别与左、右立柱的下部孔转动联接,左、右立柱的下端分别与左、右磁盘同轴固连,两个滚轮均布在上摆梁的左右,并与上摆梁同轴转动联接,结构上保持:上、下摆梁的轴线和与左、右立柱的轴线共面,上、下摆梁的轴线相互平行,左、右立柱轴线与主轴轴线平行,左、右磁盘底面平行于机座面,斜盘齿轮的斜面与两个滚轮保持滚动接触;所述外壳与机座平行固连,外壳设有与机座中心孔同心的通孔,电动机I与外壳通孔同轴连接,电动机I轴与小齿轮I同轴固连,小齿轮I与三个转摆机构的大齿轮同时啮合,电动机II与机座板的大通孔同轴连接,电动机II的轴与小齿轮II同轴固连,小齿轮II与一个斜盘齿轮啮合,中心轴上端与机座板的中心通孔同轴连接,中心轴下端与小齿轮III同轴转动联接,小齿轮III与三个斜盘齿轮同时啮合。

双驱动转摆式永磁吸盘爬壁机器人

技术领域

[0001] 本发明属于机器人领域,特别涉及一种盘爬壁机器人。

背景技术

[0002] 爬壁机器人是一种可以在垂直墙壁上攀爬完成超出人极限的自动化作业的机器人,近20年成为国内外机器人领域研究的热点和前沿。目前爬壁机器人已用于储油罐探伤检查、舰船喷漆、军事侦查、高楼消防、清洁和喷涂、核设备检查测厚等。

[0003] 中国专利200710016408.8公开了一种铁基罐体爬壁机器人;公开号为CN1739925的中国专利公开了一种非接触磁吸附轮式爬壁机器人;公开号为CN1428226的中国专利公开了一种履带式多吸盘爬壁机器人的实现方法及所述方法的机器人;专利号为CN101181913的中国专利公开了一种串联式模块化爬壁机器人;公开号为CN101537619的中国专利公开了一种模块化可重构蠕虫式爬壁机器人;公开号为CN102343588A的中国专利公开了一种磁盘吸附式爬壁机器人;公开号为02158876的中国专利公开了一种五足爬壁机器人;专利号为CN101746429A的中国专利公开了一种六足仿生湿吸爬壁机器人。

[0004] 虽然上述爬壁类机器人各具特色,但用于极端条件下大型设备、装备及大工件缺陷现场修复和再制造一直是爬壁类机器人设计、研制和应用中面临的难题。2015年中国授权专利CN103085073B公开了一种旋转摆梁式电磁吸盘壁爬壁机器人,靠三对电磁吸盘交替吸附与脱离工件壁实现爬行。但其电磁吸盘频繁通断电控制难度大,且难保证磁盘底面始终平行工件壁,导致吸附不稳定,安全性差。这些关键难题亟待解决。

发明内容:

[0005] 本发明目的在于提供一种双驱动转摆式永磁吸盘爬壁机器人,以期实现:爬壁与转向连续转化,简化控制,磁盘底面始终平行工件壁。使其具有吸附稳定、吸附力强、结构简单、运动灵活、控制简单、自重轻,用于极端条件下大型装备及大工件表面缺陷现场修复和再制造。

[0006] 本发明包括机座板,电动机I、II,小齿轮I、II和III,外壳,中心轴,三个结构相同的转摆机构。所述三个转摆机构在机座板上均布;所述机座上设有一个中心通孔、三个圆周均布的相同通孔和一个大通孔,所有通孔垂直机座平面;所述转摆机构包括大齿轮,主轴,斜盘齿轮,上摆梁,下摆梁,两个相同滚轮,左立柱,右立柱,左磁盘和右磁盘;其中,主轴下部设有两个通孔,该两个通孔的中心线相互平行且与主轴中心线垂直相交;上摆梁中心线上设有左、中、右三个相互平行的通孔,下摆梁与上摆梁相同,左立柱中心线上设有上、下两个相互平行的通孔,右立柱与左立柱相同,斜盘齿轮中心线上设有轴向通孔,斜盘齿轮轴向的一端设有斜面,主轴上端与大齿轮同轴固连,主轴中部与机座的一个圆周均布通孔转动联接,主轴中下部与斜盘齿轮通孔转动联接,主轴下部的两个孔分别与上、下摆梁的中部通孔转动联接,上摆梁左、右端通孔分别与左、右立柱的上端通孔转动联接,下摆梁的左、右端孔分别与左、右立柱的下部孔转动联接,左、右立柱的下端分别与左、右磁盘同轴固定连接,

两个滚轮均布在上摆梁左右两侧,并与上摆梁同轴转动联接,结构上保持:上、下摆梁轴线和左、右立柱轴线共面,上、下摆梁轴线相互平行,左、右立柱轴线与主轴轴线平行,左、右磁盘底面平行于机座板,斜盘齿轮的斜面与两个滚轮保持滚动接触。所述外壳与机座板平行固连,外壳设有与机座板中心孔同心的通孔,电动机I与外壳通孔同轴连接,电动机I轴与小齿轮I同轴固连,小齿轮I与三个转摆机构的大齿轮同时啮合,电动机II与机座的大通孔同轴连接,电动机II轴与小齿轮II同轴固连,小齿轮II与一个斜盘齿轮啮合,中心轴上端与机座的中心孔同轴连接,中心轴下端与小齿轮III同轴转动联接,小齿轮III与三个斜盘齿轮同时啮合。

[0007] 爬行时,电动机I通过小齿轮I驱动三个摆梁机构的上摆梁同步转动,两个滚轮随上摆梁转动的同时又与斜盘齿轮的斜面滚动接触,迫使两个磁盘转与摆动,交替吸附与脱离磁性工件壁,实现转摆爬行。换向时,电动机II通过小齿轮II和小齿轮III同步改变三个斜盘齿轮转角,且保持斜面相互平行,迫使三对永磁吸盘摆动面同步变化,实现换向。

[0008] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0009] 1、结构简单、、运动灵活、控制简单、自重轻;

[0010] 2、能同时进行快速爬壁与换向,无需电磁盘的频繁通断电控制,永磁磁盘底面始终平行工件壁,吸附性稳定,吸附力强;

[0011] 3、当机座携带机器人手或铣刀、激光枪、磨头等工具,可以完成极端条件下对太空站、核/水电站、采矿/冶金/装卸设备、采/输/储油气设备、大型舰船/飞机等大型装备及大工件表面缺陷现场修复和再制造,探伤检查、除锈、喷漆及军事侦查等任务。

附图说明

[0012] 图1是本发明结构主视剖视简图。

[0013] 图2是本发明结构俯视图。

[0014] 图中:1-机座、2-电动机I、3-电动机II、4-小齿轮I、5-小齿轮II、6-小齿轮III、7-外壳、8-中心轴、9-1大齿轮、9-2主轴、9-3斜盘齿轮、9-4上摆梁、9-5下摆梁、9-6滚轮、9-7左立柱、9-8右立柱、9-9左永磁吸盘、9-10右永磁吸盘。

具体实施方式

[0015] 在图1和图2所示的双驱动转摆式永磁吸盘爬壁机器人示意图中,三个结构相同的转摆机构在机座1上均布,机座上设有一个中心通孔、三个圆周均布的不同通孔和一个大通孔,所有通孔垂直机座平面;转摆机构中的主轴9-2下部设有两个通孔,该两个通孔的中心线相互平行且与主轴中心线垂直相交;上摆梁9-4中心线上设有左、中、右三个相互平行的通孔,下摆梁9-5与上摆梁相同,左立柱9-7中心线上设有上、下两个相互平行的通孔,右立柱9-8与左立柱相同,斜盘齿轮9-3中心线上设有轴向通孔,斜盘齿轮轴向一端设有斜面,主轴上端与大齿轮9-1同轴固连,主轴中部与上述机座的一个圆周均布通孔转动联接,主轴中下部与斜盘齿轮通孔转动联接,主轴下部的两个孔分别与上、下摆梁的中部通孔转动联接,上摆梁左、右端通孔分别与左、右立柱的上端通孔转动联接,下摆梁的左、右端孔分别与左、右立柱的下部孔转动联接,左、右立柱的下端分别与左磁盘9-9、右磁盘9-10同轴固定连接,两个滚轮9-6均布在上摆梁左右两侧,并与上摆梁同轴转动联接,在结构上保持:上、下摆梁

轴线和左、右立柱轴线共面,上、下摆梁轴线相互平行,左、右立柱轴线与主轴轴线平行,左、右磁盘底面平行于机座,斜盘齿轮的斜面与两个滚轮保持滚动接触。所述外壳7与机座平行固连,外壳设有与上述机座中心孔同心的通孔,电动机I 2与上述外壳通孔同轴连接,电动机I轴与小齿轮I 4同轴固连,小齿轮I与三个转摆机构的大齿轮同时啮合,电动机II 3与机座的大通孔同轴连接,电动机II轴与小齿轮II 5同轴固连,小齿轮II与一个斜盘齿轮啮合,中心轴8上端与机座的中心孔同轴连接,中心轴下端与小齿轮III 6同轴转动联接,小齿轮III与三个斜盘齿轮同时啮合。

[0016] 爬行时,电动机I通过小齿轮I驱动三个摆梁机构的上摆梁同步转动,两个滚轮随上摆梁转动的同时又与斜盘齿轮的斜面滚动接触,迫使两个磁盘转摆动,交替吸附与脱离磁性工件壁,实现转摆爬行。换向时,电动机II通过小齿轮II和小齿轮III同步改变三个斜盘齿轮转角,且保持斜面相互平行,迫使三对永磁吸盘摆动面同步变化,实现换向。

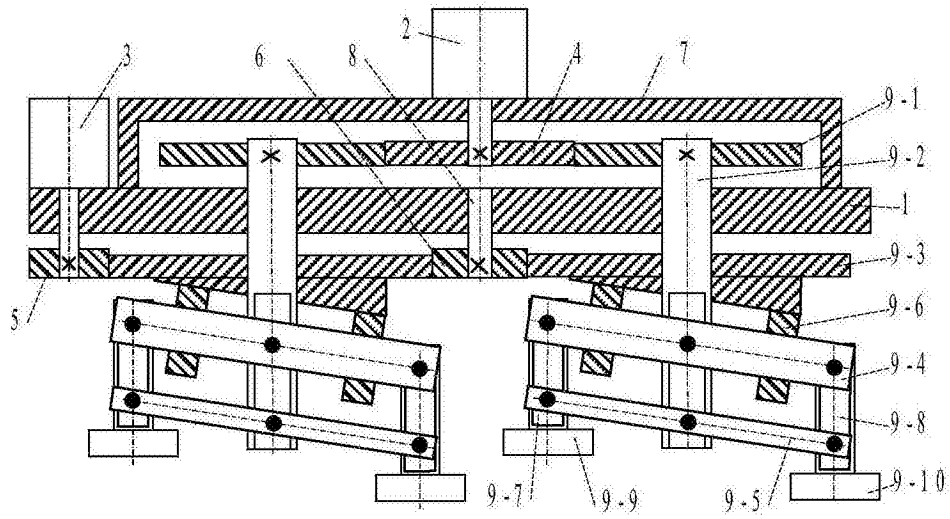


图1

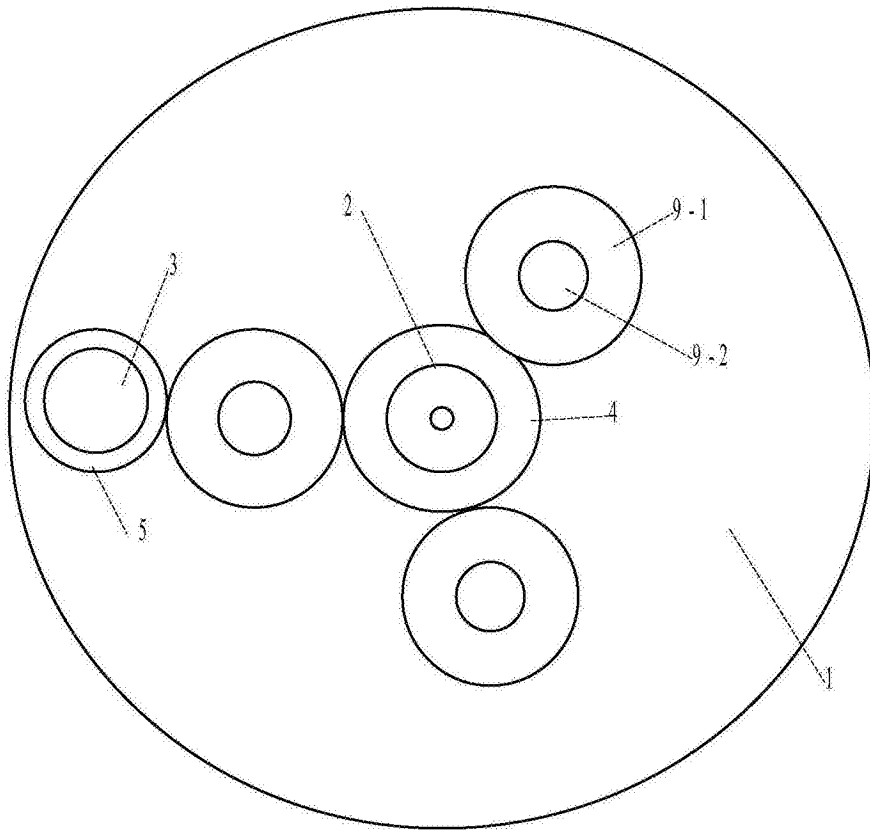


图2