



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103802905 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201210440754. X

(22) 申请日 2012. 11. 07

(71) 申请人 王也

地址 201199 上海市闵行区水清路 999 弄 3
号 501 室

(72) 发明人 王也

(51) Int. Cl.

B62D 57/024 (2006. 01)

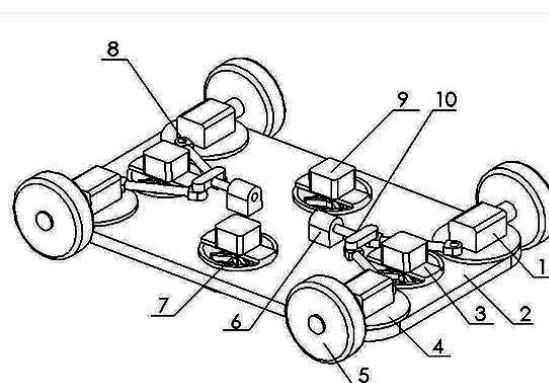
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

多腔体螃蟹式负压爬壁机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种爬壁机器人,包括动力系统、吸附系统、控制系统。动力系统包括轮子、驱动电机、转盘、直线电机、推杆、连杆;吸附系统包括高速电机、风扇、迷宫式腔体、真空补气装置。多腔体结构,提高了机器人工作过程的可靠性和适应性;同时真空补气阀装置使机器人行走驱动力更加稳定,增加了机器人对不同壁面的适应能力。可用于对核废液罐、反应堆压力罐进行裂缝检查,测厚及焊缝探伤、对巨型壁面的喷涂,玻璃壁面的清洗,磁砖安装,桥梁探伤、对圆形大罐或球形罐的内外壁面进行检查、测量和保养,还可以用于对船体的除锈、喷涂等。



1. 一种爬壁机器人，其特征在于：该机器人利用高速电机带动的风扇，抽取机器人与壁面之间密封腔内的气体，使密封腔内产生连续负压，使机器人完成吸附的过程。

2. 根据权利要求1所述的爬壁机器人，其特征在于包括动力系统、吸附系统、控制系统；动力系统包括驱动电机(1)、转盘(4)、轮子(5)、直线电机(6)、推杆(10)、连杆(8)；吸附系统包括高速电机和真空补气装置(9)、风扇(7)、迷宫式腔体(11)；控制系统包括接收系统和遥控器。

3. 根据权利要求2所述的爬壁机器人，其特征在于：驱动电机(1)固定在转盘(4)上，电机(1)输出轴与轮子(5)连接，转盘(4)与底座(2)采用轴承固定，转盘(4)可以在90°范围内转动。

4. 根据权利要求3所述的爬壁机器人，其特征在于：直线电机(6)固定在底座(2)上，直线电机推杆(10)和转盘(4)之间采用连杆(8)连接，组成曲柄滑块逆向机构，可以通过直线电机(6)的往复运动，带动推杆(10)运动，进而驱动转盘(4)转动来完成转向。

5. 根据权利要求4所述的爬壁机器人，其特征在于：四个腔体固定在底座(2)上，其中接触壁面的部分为迷宫式柔性(11)结构，腔体的负压系统由固定在腔体固定板(3)上的高速电机(9)和风扇(7)组成，利用高速电机(9)带动的风扇(7)，抽取机器人与壁面之间密封腔(11)内的气体，使密封腔内产生连续负压。

6. 根据权利要求5所述的爬壁机器人，其特征在于：工作原理为采用连续负压原理可以很好的克服机器人对墙体的适应问题，同时采用轮式驱动和螃蟹式转向的方式，使机器人具有很好的运动连续性；受章鱼多吸盘的启发，设计了具有创新性的多腔体结构，提高了机器人工作过程的可靠性和适应性；同时真空补气阀装置使机器人行走驱动力更加稳定，增加了机器人对不同壁面的适应能力，从而拓宽了爬壁机器人的应用范围。

7. 根据权利要求6所述的爬壁机器人，其特征在于：本发明的主要技术指标：最大负压40KPa，整机质量1.8kg，吸附电机转速11000rpm，驱动电机牵引力>32N，负载力>14N。

多腔体螃蟹式负压爬壁机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及爬壁机器人领域,尤其是利用连续负压原理,采用多腔体吸附结构的多腔体螃蟹式负压爬壁机器人。

背景技术

[0002] 爬壁机器人作为机器人的一个特殊分支,其特点是能克服重力作用在墙壁、天花板上自由运动。由于爬壁机器人工作的特殊性,受到世界各国科研工作者的关注。

[0003] 随着城市高层建筑不断出现,随之而来的是高层作业的问题。目前爬壁机器人应用主要集中于以下几个领域:在核工业中,用于对核废液罐、反应堆压力罐进行裂缝检查,测厚及焊缝探伤等;建筑行业中,用于对巨型壁面的喷涂,玻璃壁面的清洗,磁砖安装,桥梁探伤等;消防部门中,用于输送救助物资;石化行业中,用于对圆形大罐或球形罐的内外壁面进行检查、测量和保养;造船行业中,用于对船体的除锈、喷涂等。

[0004] 随着国家经济水平的不断提高,将有更多的涉及到高空作业的工作,爬壁机器人的应用领域也会有着越来越广阔的前景。

[0005] 传统爬壁机器人主要有真空吸附和磁吸附两种形式:真空吸附式机器人的缺点是当壁面凹凸不平时,容易使吸盘漏气,从而使吸附力下降,承载能力降低,当遇到壁面有大的裂纹和砖缝时,机器人不能完成吸附动作。磁吸附方式对壁面的凹凸适应性强,且吸附力大,但要求壁面必须是导磁材料。这两种机器人又同时具有移动连续性差,工作效率低等问题。以上两种爬壁机器人由于使用条件的要求,严重地限制了爬壁机器人的应用环境。

[0006] 针对当前爬壁机器人的不足,本发明提供了一种利用连续负压原理,采用多腔体吸附结构,具有对壁面结构形状适应能力强,稳定性好,不受壁面材料限制,移动灵活的爬壁机器人。机器人控制利用遥控器操作,控制灵活方便,有很好的应用前景。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是:克服当前负压爬壁机器人技术的不足,提供一种多腔体螃蟹式负压爬壁机器人,具有对壁面结构形状适应能力强,稳定性好,不受壁面材料限制,移动灵活等特点,特别适用于高层建筑或高空作业。

[0008] 本发明采用的技术方案是:一种爬壁机器人,该机器人利用高速电机带动的风扇,抽取机器人与壁面之间密封腔内的气体,使密封腔内产生连续负压,使机器人完成吸附的过程。

[0009] 该机器人包括动力系统、吸附系统、控制系统。动力系统包括轮子、驱动电机、转盘、直线电机、推杆、连杆;吸附系统包括高速电机、风扇、迷宫式腔体、真空补气装置。控制系统包括接收系统和遥控器。采用连续负压原理可以很好的克服机器人对墙体的适应问题,同时采用轮式驱动和螃蟹式转向的方式,使机器人具有很好的运动连续性;

驱动电机固定在转盘上,电机输出轴与轮子连接,转盘与底座采用轴承固定,转盘可以在 90° 范围内转动;直线电机固定在底座上,直线电机推杆和转盘之间采用连杆连接,组

成曲柄滑块逆向机构,可以通过直线电机的往复运动,带动推杆运动,进而驱动转盘转动来完成转向。

[0010] 四个腔体固定在底座上,其中接触壁面的部分为迷宫式柔性结构,腔体的负压系统由固定在腔体固定板上的高速电机和风扇组成,利用高速电机带动的风扇,抽取机器人与壁面之间密封腔内的气体,使密封腔内产生连续负压。

[0011] 本发明采用连续负压原理可以很好的克服机器人对墙体的适应问题,同时采用轮式驱动和螃蟹式转向的方式,使机器人具有很好的运动连续性;受章鱼多吸盘的启发,设计了具有创新性的多腔体结构,提高了机器人工作过程的可靠性和适应性;同时真空补气阀装置使机器人行走驱动力更加稳定,增加了机器人对不同壁面的适应能力,从而拓宽了爬壁机器人的应用范围。

[0012] 本发明的主要技术指标:最大负压 40KPa,整机质量 1.8kg,吸附电机转速 11000rpm,驱动电机牵引力 >32N,负载力 >14N。

[0013] 本发明所实现的技术效果是:利用连续负压原理,采用多腔体吸附结构,具有对壁面结构形状适应能力强,稳定性好,不受壁面材料限制,移动灵活等特点。机器人控制利用遥控器操作,控制灵活方便,有很好的应用前景。

附图说明

[0014] 图 1 是 机器人主要结构图(上)

图 2 是 机器人主要结构图(下)

图 3 是 机器人横行模式图

图 4 是 机器人原地 360° 转弯图

其中:1. 驱动电机 2. 底座 3. 腔体固定板 4. 转盘 5. 车轮 6. 直线电机 7. 风扇 8. 连杆 9. 高速电机和真空补气装置 10. 推杆 11. 迷宫式腔体

具体实施方式

[0015] 如图所示,本发明包括动力系统、吸附系统、控制系统。动力系统包括轮子 5、驱动电机 1、转盘 4、直线电机 6、推杆 10、连杆 8;吸附系统包括高速电机和真空补气装置 9、风扇 7、迷宫式腔体 11。控制系统包括接收系统和遥控器。

[0016] 驱动电机 1 固定在转盘 4 上,电机 1 输出轴与轮子 5 连接,转盘 4 与底座 2 采用轴承固定,转盘 4 可以在 90° 范围内转动;直线电机 6 固定在底座 2 上,直线电机推杆 10 和转盘 4 之间采用连杆 8 连接,组成曲柄滑块逆向机构,可以通过直线电机 6 的往复运动,带动推杆 10 运动,进而驱动转盘 4 转动来完成转向。

[0017] 四个腔体固定在底座 2 上,其中接触壁面的部分为迷宫式柔性 11 结构,腔体的负压系统由固定在腔体固定板 3 上的高速电机 9 和风扇 7 组成,利用高速电机 9 带动的风扇 7,抽取机器人与壁面之间密封腔 11 内的气体,使密封腔内产生连续负压。

[0018] 机器人主要用于对核废液罐、反应堆压力罐进行裂缝检查,测厚及焊缝探伤、对巨型壁面的喷涂,玻璃壁面的清洗,磁砖安装,桥梁探伤、对圆形大罐或球形罐的内外壁面进行检查、测量和保养,还可以用于对船体的除锈、喷涂等。

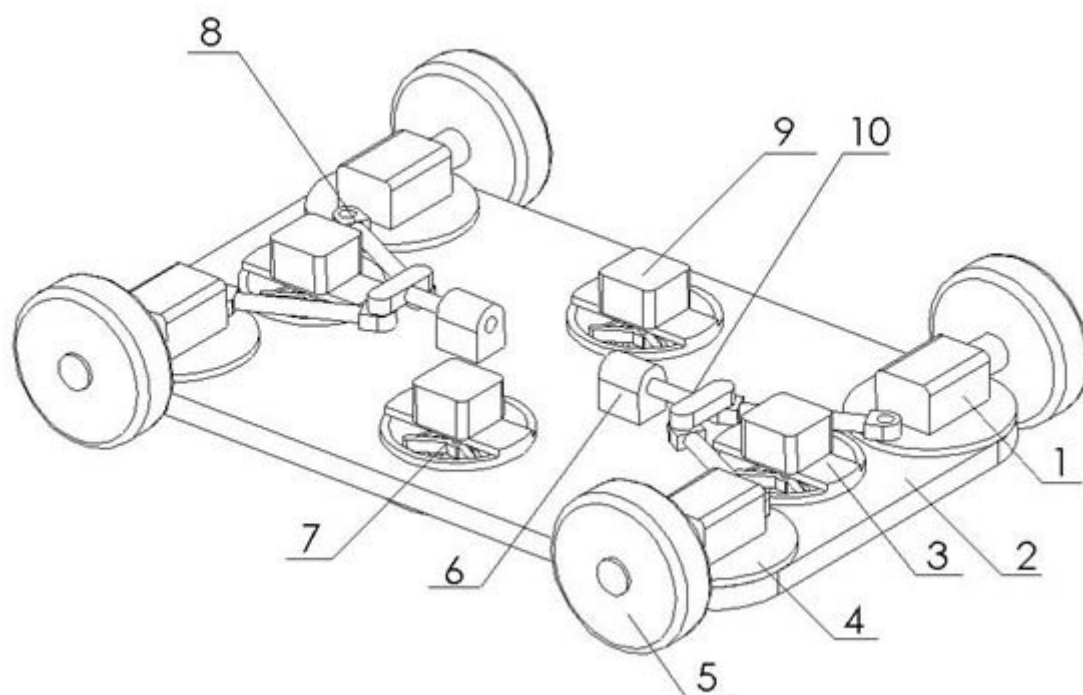


图 1

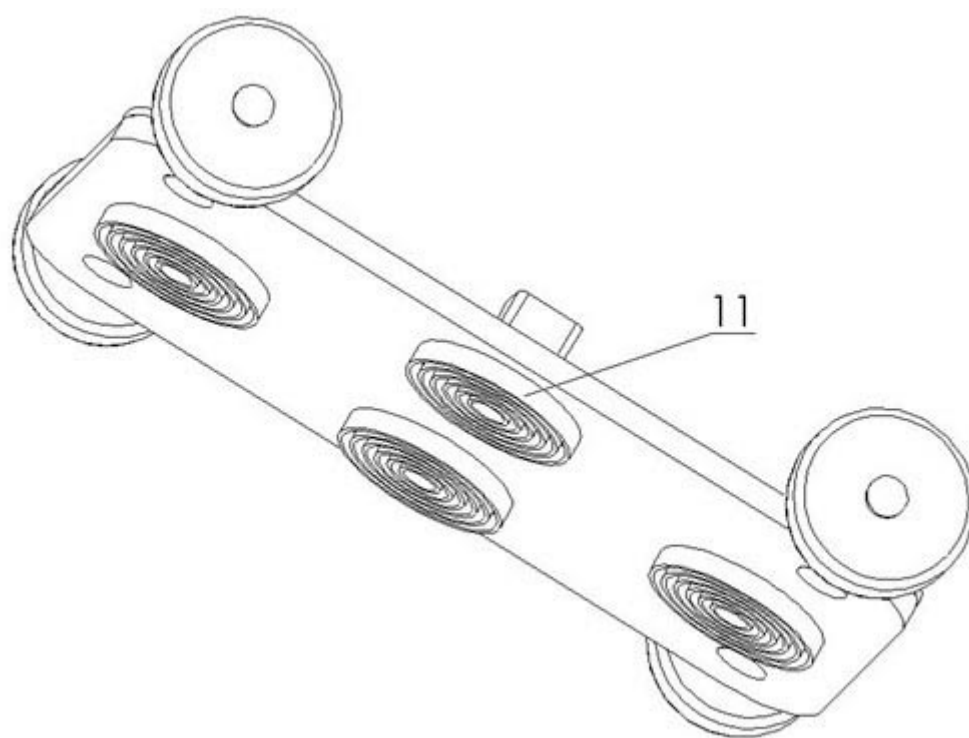


图 2

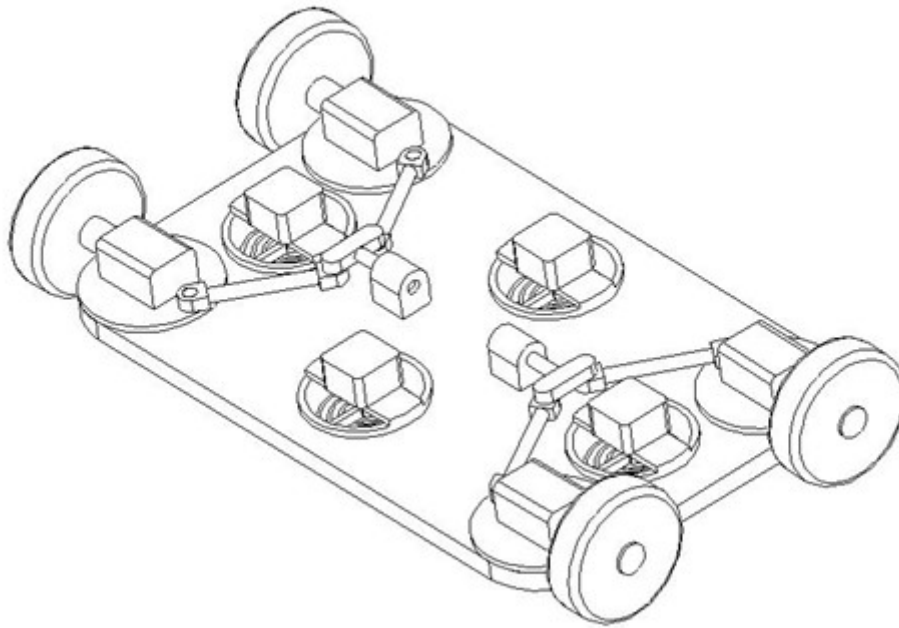


图 3

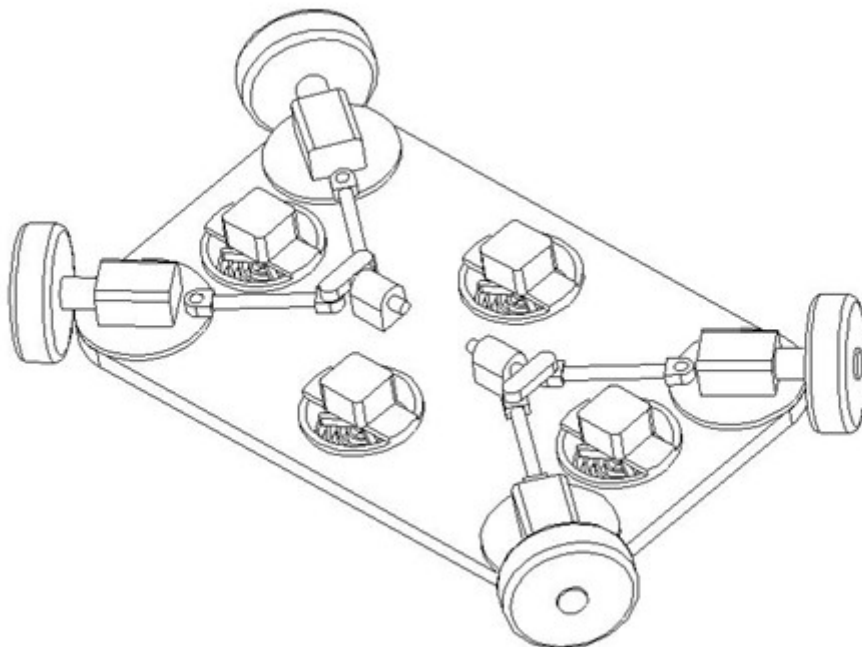


图 4