



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107443402 A

(43)申请公布日 2017. 12. 08

(21)申请号 201710926066.7

(22)申请日 2017.10.06

(71)申请人 南京中高知识产权股份有限公司  
地址 211100 江苏省南京市江宁开发区迎翠路7号千人大厦

(72)发明人 王小绪 王力 李秋盛

(74)专利代理机构 常州市权航专利代理有限公司 32280

代理人 袁兴隆

(51) Int. Cl.

B25J 11/00(2006.01)

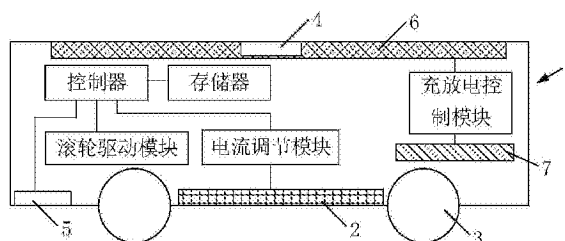
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

太阳能爬壁机器人及其工作方法

(57)摘要

本发明涉及一种太阳能爬壁机器人及其工作方法,本太阳能爬壁机器人包括:本体,设置在本体底部的电磁铁,覆盖于本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池,用于带动本体移动的滚轮,以及控制器;所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接,以为爬壁机器人提供电能;以及所述控制器适于控制电磁铁吸附于导磁体表面,并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动,以使所述爬壁机器人实现爬壁动作。本发明通过覆盖于本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池,为爬壁机器人提供电能以保证了爬壁机器人的电能供给,提高爬壁机器人的续航能力。



1. 一种爬壁机器人,其特征在于,包括:

本体,设置在本体底部的电磁铁,覆盖于本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池,用于带动本体移动的滚轮,以及控制器;

所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接,以为爬壁机器人提供电能;以及

所述控制器适于控制电磁铁吸附于导磁体表面,并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动,以使所述爬壁机器人实现爬壁动作。

2. 根据权利要求1所述的爬壁机器人,其特征在于,

所述爬壁机器人还包括:设置在本体上部的压力传感器,所述压力传感器与控制器相连;

在爬壁机器人爬壁前,将爬壁机器人平放以通过压力传感器获得爬壁机器人的总负重;

所述控制器适于根据总负重控制电磁铁的初始电流,以使爬壁机器人吸附于导磁体表面。

3. 根据权利要求2所述的爬壁机器人,其特征在于,

所述本体底部还设有与控制器相连的距离传感器,所述距离传感器适于用于探测本体底部与爬行导磁体表面之间距离;

当在运动时若距离增大,所述控制器适于增大电磁铁的电流值,以提高爬壁机器人吸附力。

4. 根据权利要求2所述的爬壁机器人,其特征在于,

所述控制器与一存储器相连,以适于预存有总负重与电磁铁电流匹配的第一数据库,和本体底部与爬行导磁体表面之间距离与电磁铁电流匹配的第二数据库;

所述控制器适于根据总负重从第一数据库获得匹配的所述初始电流;以及

所述控制器还适于根据本体底部与爬行导磁体表面之间距离从第二数据库获得匹配的电磁铁的电流值。

5. 根据权利要求2或3任一项所述的爬壁机器人,其特征在于,

所述电磁铁距离导磁体表面的距离为5-8mm;以及

所述爬壁机器人的总负重为G,则

所述电磁铁的吸附力 $T=KG$ ,其中K为吸附系数,且 $3 < K < 10$ 。

6. 一种爬壁机器人的工作方法,其特征在于,包括:

设置与所述爬壁机器人的本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池;

所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接,以为爬壁机器人提供电能。

7. 根据权利要求6所述的工作方法,其特征在于,

在爬壁机器人爬壁前,将爬壁机器人平放以通过压力传感器获得爬壁机器人的总负重;

在根据总负重控制电磁铁的初始电流,以使爬壁机器人吸附于导磁体表面。

8. 根据权利要求7所述的工作方法,其特征在于,

所述爬壁机器人包括:设置在本体底部的电磁铁,以及用于带动本体移动的滚轮;以及控制器;

所述控制器适于控制电磁铁吸附于导磁体表面,并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动,以使所述爬壁机器人实现爬壁动作;以及

所述压力传感器与控制器相连,并设置在本体上部。

9. 根据权利要求8所述的工作方法,其特征在于,

所述本体底部还设有与控制器相连的距离传感器,所述距离传感器适于用于探测本体底部与爬行导磁体表面之间距离;

当在运动时若距离增大,所述控制器适于增大电磁铁的电流值,以提高爬壁机器人吸附力。

10. 根据权利要求9所述的工作方法,其特征在于,

所述控制器与一存储器相连,以适于预存有总负重与电磁铁电流匹配的第一数据库,和本体底部与爬行导磁体表面之间距离与电磁铁电流匹配的第二数据库;

所述控制器适于根据总负重从第一数据库获得匹配的所述初始电流;以及

所述控制器还适于根据本体底部与爬行导磁体表面之间距离从第二数据库获得匹配的电磁铁的电流值。

## 太阳能爬壁机器人及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,尤其是一种太阳能爬壁机器人的工作方法。

### 背景技术

[0002] 爬壁机器人可以在垂直壁上攀爬并完成作业的自动化机器人。爬壁机器人又称为导磁体表面移动机器人,因为垂直导磁体表面作业超出人的极限,因此在国外又称为极限作业机器人。

[0003] 一般机器人都要携带电池以提供必要的电能,但是由于机器人的工作时间不可控,因此续航能力对于机器人来说显得尤为重要。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种太阳能爬壁机器人及其工作方法,以提供持续的电能,提高爬壁机器人的续航能力。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种爬壁机器人,包括:

本体,设置在本体底部的电磁铁,覆盖于本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池,用于带动本体移动的滚轮,以及控制器;

所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接,以为爬壁机器人提供电能;以及

所述控制器适于控制电磁铁吸附于导磁体表面,并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动,以使所述爬壁机器人实现爬壁动作。

[0006] 进一步,所述爬壁机器人还包括:设置在本体上部的压力传感器,所述压力传感器与控制器相连;

在爬壁机器人爬壁前,将爬壁机器人平放以通过压力传感器获得爬壁机器人的总负重;

所述控制器适于根据总负重控制电磁铁的初始电流,以使爬壁机器人吸附于导磁体表面。

[0007] 进一步,所述本体底部还设有与控制器相连的距离传感器,所述距离传感器适于用于探测本体底部与爬行导磁体表面之间距离;

当在运动时若距离增大,所述控制器适于增大电磁铁的电流值,以提高爬壁机器人吸附力。

[0008] 进一步,所述控制器与一存储器相连,以适于预存有总负重与电磁铁电流匹配的第一数据库,和本体底部与爬行导磁体表面之间距离与电磁铁电流匹配的第二数据库;

所述控制器适于根据总负重从第一数据库获得匹配的所述初始电流;以及

所述控制器还适于根据本体底部与爬行导磁体表面之间距离从第二数据库获得匹配的电磁铁的电流值。

[0009] 进一步,所述电磁铁距离导磁体表面的距离为5-8mm。

[0010] 进一步,所述爬壁机器人的总负重为G,则

所述电磁铁的吸附力 $T=KG$ ,其中K为吸附系数,且 $3<K<10$ 。

[0011] 又一方面,本发明还提供了一种爬壁机器人的工作方法,包括:

设置与所述爬壁机器人的本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池;

所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接,以为爬壁机器人提供电能。

[0012] 进一步,在爬壁机器人爬壁前,将爬壁机器人平放以通过压力传感器获得爬壁机器人的总负重;

在根据总负重控制电磁铁的初始电流,以使爬壁机器人吸附于导磁体表面。

[0013] 进一步,所述爬壁机器人包括:本体,设置在本体底部的电磁铁,以及用于带动本体移动的滚轮;以及控制器;

所述控制器适于控制电磁铁吸附于导磁体表面,并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动,以使所述爬壁机器人实现爬壁动作;以及

所述压力传感器与控制器相连,并设置在本体上部。

[0014] 进一步,所述本体底部还设有与控制器相连的距离传感器,所述距离传感器适于用于探测本体底部与爬行导磁体表面之间距离;

当在运动时若距离增大,所述控制器适于增大电磁铁的电流值,以提高爬壁机器人吸附力。

[0015] 进一步,所述控制器与一存储器相连,以适于预存有总负重与电磁铁电流匹配的第一数据库,和本体底部与爬行导磁体表面之间距离与电磁铁电流匹配的第二数据库;

所述控制器适于根据总负重从第一数据库获得匹配的所述初始电流;以及

所述控制器还适于根据本体底部与爬行导磁体表面之间距离从第二数据库获得匹配的电磁铁的电流值。

[0016] 本发明的有益效果如下:

本太阳能爬壁机器人及其工作方法适于通过覆盖于本体上部的光伏电池,位于本体体内的可充电池,为爬壁机器人提供电能以保证了爬壁机器人的电能供给,提高爬壁机器人的续航能力。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0018] 图1是本实施例一爬壁机器人的结构示意图。

[0019] 图2是本实施例一爬壁机器人爬行过程的工作流程图。

[0020] 图中:本体1、电磁铁2、滚轮3,压力传感器4,距离探测器5,光伏电池6、可充电池7。

## 具体实施方式

[0021] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0022] 实施例1

如图1和图2所示,本实施例提供了一种爬壁机器人,包括:

本体1,设置在本体底部的电磁铁2,覆盖于本体上部的光伏电池6,位于本体体内的可

充电池,用于带动本体移动的滚轮3,以及控制器;所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接,以为爬壁机器人提供电能;以及所述控制器适于控制电磁铁2吸附于导磁体表面,并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动,以使所述爬壁机器人实现爬壁动作。

[0023] 其中控制器可以采用单片机,所述控制器适于控制一电流调节模块,以改变电磁铁的工作电流,所述本体上还携带有可充电池7(可以是锂电池)以提供电能;并且所述电磁铁可以采用直流电磁铁,或者所述电磁铁采用交流电磁铁,本体上还设有DC-AC模块;所述滚轮驱动模块可以采用四轮驱动模块,其内设有直流电机,通过控制器进行控制。

[0024] 现有的磁吸附爬壁机器人,由于其磁场固定,因此,当机器人装载作业工具或其他物品后,如果物品重量较大,则可能导致机器人在攀爬过程中造成脱落,造成严重后果,如果在空载状态时,由于磁铁和导磁体表面吸附力较大,机器人运动时需要克服吸附的阻力,从而导致机器人效果过大,造成能源浪费,同时影响机器人的工作时间。

[0025] 同时,由于攀爬导磁体表面并不始终是直的,当出现凹痕时,可能由于吸附力不够造成机器人坠落,工作不稳定。

[0026] 为了解决上述问题,所述爬壁机器人还包括:设置在本体上部的压力传感器4,所述压力传感器4与控制器相连;在爬壁机器人爬壁前,将爬壁机器人平放以通过压力传感器获得爬壁机器人的总负重;所述控制器适于根据总负重控制电磁铁的初始电流,以使爬壁机器人吸附于导磁体表面。

[0027] 所述压力传感器可以采用应变电阻传感器。

[0028] 所述本体底部还设有与控制器相连的距离传感器5,所述距离传感器5适于用于探测本体底部与爬行导磁体表面之间距离;当在运动时若距离增大,所述控制器适于增大电磁铁的电流值,以提高爬壁机器人吸附力。

[0029] 所述距离传感器可以但不限于采用高精度红外测距传感器或者超声波传感器。

[0030] 所述控制器与一存储器相连,以适于预存有总负重与电磁铁电流匹配的第一数据库,和本体底部与爬行导磁体表面之间距离与电磁铁电流匹配的第二数据库;

所述控制器适于根据总负重从第一数据库获得匹配的所述初始电流;以及

所述控制器还适于根据本体底部与爬行导磁体表面之间距离从第二数据库获得匹配的电磁铁的电流值。

[0031] 本能爬壁机器人通过光伏电池6、充放电控制模块和可充电池为本爬壁机器人提供足够的续航电能,提高了爬壁机器人的续航能力。

[0032] 并且本爬壁机器人还先计算装载物品后的总负重,然后依据总负重确定电磁铁的工作电流,从而使得产品更加稳定工作;太阳能爬壁机器人运动时,距离探测器检测本体底部距离导磁体的距离,并将距离信息传输至控制器,当所述的距离发生改变时,所述控制器依据存储器中的对照表调节通过电磁铁的电流,从而改变吸附力,有效防止导磁体表面裂痕造成的爬壁机器人坠落;并且电流是动态调节的,使得吸附力不会过大,爬壁机器人的运动不会造成能源浪费。

[0033] 因此,本爬壁机器人的续航能力极强。

[0034] 所述电磁铁距离导磁体表面的距离为5-8mm。如果大于8mm,则磁场不够集中,造成能源浪费,如果小于5mm,则可能由于导磁体表面的不平整造成干涉。

[0035] 所述爬壁机器人的总负重为G,则所述电磁铁的吸附力 $T=KG$ ,其中K为吸附系数,且

$3 < K < 10$ 。若  $K < 3$ ，爬壁机器人工作不稳定，可能由于某些意外原因导致爬壁机器人坠落，如果  $K > 10$ ，则爬壁机器人沿导磁体表面运动的阻力较大，造成能源浪费。

[0036] 优选的，为了增加摩擦力，所述滚轮3的边缘采用防滑材料制成，以增加滚轮和导磁体表面的摩擦系数，从而可以降低吸附系数K的值，实现节能。

[0037] 实施例2

在实施例1基础上，本实施例2提供了一种如实施例1所述的爬壁机器人的工作方法。

[0038] 所述爬壁机器人的工作方法包括：

设置与所述爬壁机器人的本体上部的光伏电池，位于本体体内的可充电池；

所述光伏电池通过充放电控制模块与可充电池电性连接，以为爬壁机器人提供电能。

[0039] 进一步，所述爬壁机器人的工作方法还包括：

在爬壁机器人爬壁前，将爬壁机器人平放以通过压力传感器获得爬壁机器人的总负重；在根据总负重控制电磁铁的初始电流，以使爬壁机器人吸附于导磁体表面。

[0040] 所述爬壁机器人包括：本体，设置在本体底部的电磁铁，以及用于带动本体移动的滚轮；以及控制器；所述控制器适于控制电磁铁吸附于导磁体表面，并通过滚轮驱动模块控制滚轮转动，以使所述爬壁机器人实现爬壁动作；以及所述压力传感器与控制器相连，并设置在本体上部。

[0041] 所述本体底部还设有与控制器相连的距离传感器，所述距离传感器适于用于探测本体底部与爬行导磁体表面之间距离；当在运动时若距离增大，所述控制器适于增大电磁铁的电流值，以提高爬壁机器人吸附力。

[0042] 所述控制器与一存储器相连，以适于预存有总负重与电磁铁电流匹配的第一数据库，和本体底部与爬行导磁体表面之间距离与电磁铁电流匹配的第二数据库；所述控制器适于根据总负重从第一数据库获得匹配的所述初始电流；以及所述控制器还适于根据本体底部与爬行导磁体表面之间距离从第二数据库获得匹配的电磁铁的电流值。

[0043] 所述电磁铁距离导磁体表面的距离为5-8mm。如果大于8mm，则磁场不够集中，造成能源浪费，如果小于5mm，则可能由于导磁体表面的不平整造成干涉。

[0044] 所述爬壁机器人的总负重为G，则所述电磁铁的吸附力 $T=KG$ ，其中K为吸附系数，且 $3 < K < 10$ 。若  $K < 3$ ，爬壁机器人工作不稳定，可能由于某些意外原因导致爬壁机器人坠落，如果  $K > 10$ ，则爬壁机器人沿导磁体表面运动的阻力较大，造成能源浪费。

[0045] 优选的，为了增加摩擦力，所述滚轮3的边缘采用防滑材料制成，以增加滚轮和导磁体表面的摩擦系数，从而可以降低吸附系数K的值，实现节能。

[0046] 本太阳能爬壁机器人及其工作方法先计算装载物品后的总负重，然后依据总负重确定电磁铁的工作电流，从而使得产品更加稳定工作；太阳能爬壁机器人运动时，距离探测器检测本体底部距离导磁体的距离，并将距离信息传输至控制器，当所述的距离发生改变时，所述控制器依据存储器中的对照表调节通过电磁铁的电流，从而改变吸附力，有效防止导磁体表面裂痕造成的爬壁机器人坠落；并且电流是动态调节的，使得吸附力不会过大，爬壁机器人的运动不会造成能源浪费。

[0047] 以上述依据本发明的理想实施例为启示，通过上述的说明内容，相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内，进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容，必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

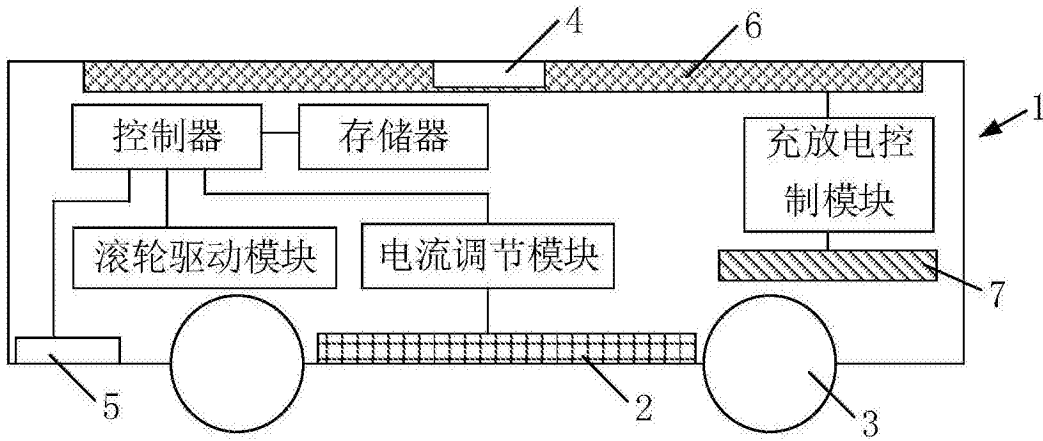


图1

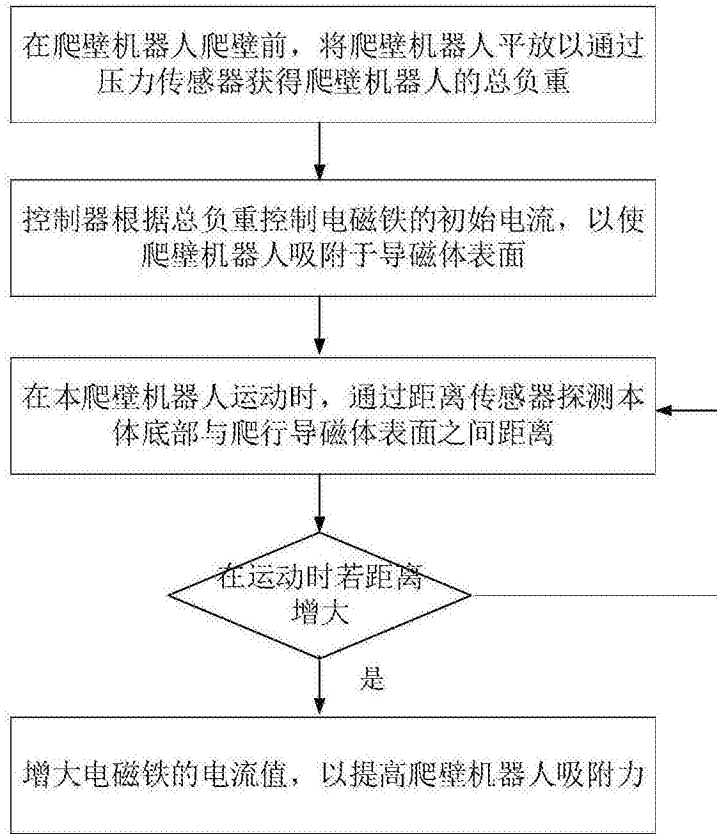


图2