



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108652523 B

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201810291627.5

CN 104648510 A,2015.05.27,

(22)申请日 2018.04.03

US 2016166127 A1,2016.06.16,

(65)同一申请的已公布的文献号

US 2008140255 A1,2008.06.12,

申请公布号 CN 108652523 A

CN 204813715 U,2015.12.02,

(43)申请公布日 2018.10.16

审查员 何理

(73)专利权人 杭州杭睿科技有限公司

地址 310018 浙江省杭州市江干区下沙经
济开发区学源街258号中国计量大学
现代科技学院逸夫科技楼1212室

(72)发明人 黎建军

(51)Int.Cl.

A47L 11/24(2006.01)

A47L 11/40(2006.01)

(56)对比文件

CN 103637751 A,2014.03.19,

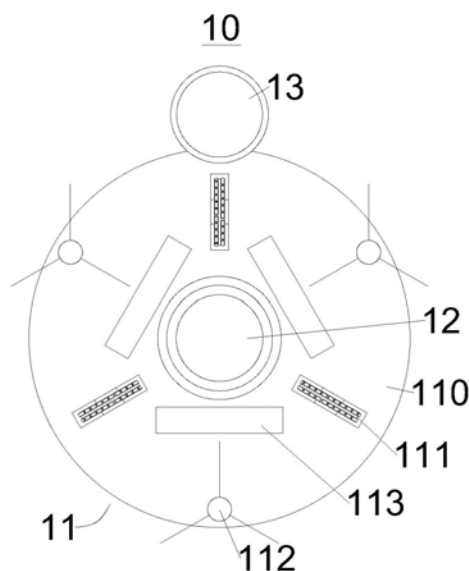
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种防打滑的扫地机器人

(57)摘要

本发明公开了一种防打滑的扫地机器人,属于智能家居技术领域。防打滑的扫地机器人包括本体和防滑机构,本体包括机壳、行走轮和至少两个边刷,机壳的底部设置有吸口,行走轮可转动的设置于机壳,至少两个边刷可转动的设置于机壳;防滑机构包括风机、连接件和第一真空件,第一真空件的底面围成第一吸附槽,第一吸附槽与地面围成第一吸附腔,风机用于对第一吸附腔抽真空,连接件可升降的设置于机壳。本发明提供的扫地机器人,在遇到可能会出现打滑的地面时,连接件伸长且调整第一真空件与地面之间的距离,然后通过风机对第一吸附腔抽真空,从而增加本体对底面施加的压力,从而增大行走轮与地面之间的摩擦力,防止行走轮打滑。



1. 一种防打滑的扫地机器人,其特征在于:所述扫地机器人包括本体(11)和防滑机构(12),所述本体(11)包括机壳(110)、行走轮(111)和至少两个边刷(112),所述机壳(110)的底部设置有吸口(113),所述吸口(113)通过负压作用吸附待吸附物并进入尘盒内,所述行走轮(111)可转动的设置于所述机壳(110)且通过第一电机带动旋转,所述至少两个边刷(112)可转动的设置于所述机壳(110)且通过第二电机带动旋转,所述边刷(112)与所述吸口(113)相邻;所述防滑机构(12)包括风机、连接件(120)和第一真空件(121),所述风机设置于所述机壳(110)内,所述第一真空件(121)的底面围成第一吸附槽,所述第一吸附槽与地面围成第一吸附腔,所述风机用于对所述第一吸附腔抽真空,所述连接件(120)可升降的设置于所述机壳(110),以使所述第一真空件(121)的底部与地面之间的距离可调;所述扫地机器人还包括楼梯清扫辅助件(13),所述楼梯清扫辅助件(13)包括第三电机、主动齿轮(130)、从动齿轮(131)、气动伸缩杆(132)、抽真空机和第二真空件(133),所述第三电机设置于所述机壳(110)内,所述主动齿轮(130)可转动的设置于所述机壳(110)的边沿,所述第三电机用于带动所述主动齿轮(130)转动,所述从动齿轮(131)可转动的设置于所述主动齿轮(130)的周面上,所述主动齿轮(130)和所述从动齿轮(131)啮合且所述主动齿轮(130)用于带动所述从动齿轮(131)转动,所述气动伸缩杆(132)与所述从动齿轮(131)同轴固定连接,所述气动伸缩杆(132)通过气压作用可伸缩且带动所述第二真空件(133)接触或脱离地面,所述第二真空件(133)的底面围成第二吸附槽,所述第二吸附槽与地面围成第二吸附腔,所述抽真空机用于对所述第二吸附腔抽真空,所述第二吸附腔被抽真空且所述气动伸缩杆(132)伸长时,所述气动伸缩杆(132)能够将所述本体(11)举升;所述气动伸缩杆(132)上设置有第一距离传感器和第二距离传感器,所述第一距离传感器用于感应所述气动伸缩杆(132)与台阶立面的距离,所述第二距离传感器用于感应台阶的高度;所述扫地机器人具有平面清扫状态、爬梯状态和下楼梯状态;所述扫地机器人处于所述平面清扫状态时,所述气动伸缩杆(132)收缩至初始状态且所述第二真空件(133)脱离地面;所述扫地机器人处于所述爬梯状态时,所述扫地机器人移动至所述气动伸缩杆(132)与台阶立面之间的距离小于预设阈值的位置,所述气动伸缩杆(132)伸长且使所述第二真空件(133)接触第一台阶平面,所述第二吸附腔在所述抽真空机的作用下吸附于第一台阶平面,所述气动伸缩杆(132)继续伸长且使所述本体(11)举升,所述本体(11)的举升高度超过台阶高度,所述第三电机带动所述主动齿轮(130)转动且使所述本体(11)转动 180° ,以使所述本体(11)处于第二台阶平面正上方,所述气动伸缩杆(132)缩短且使所述行走轮(111)接触第二台阶平面,所述抽真空机停止工作,所述气动伸缩杆(132)继续缩短至初始状态;所述扫地机器人处于所述下楼梯状态时,所述扫地机器人移动至第三台阶平面的边沿且使所述第二真空件(133)位于第四台阶平面的正上方,所述气动伸缩杆(132)伸长且所述抽真空机对所述第二吸附腔抽真空,直至所述第二真空件(133)吸附于第四台阶平面且所述本体(11)脱离第三台阶平面,所述第三电机带动所述主动齿轮(130)转动且使所述本体(11)转动 180° ,以使所述本体(11)处于第四台阶平面正上方,所述气动伸缩杆(132)缩短且使所述行走轮(111)接触第四台阶平面,所述抽真空机停止工作且所述气动伸缩杆(132)继续缩短至初始状态。

2. 根据权利要求1所述的防打滑的扫地机器人,其特征在于:所述第一真空件(121)的底部设置有用于与地面接触的抹布(122),所述抹布(122)设置于所述第一吸附槽的四周且能够使空气进入所述第一吸附腔内。

3. 根据权利要求1或2所述的防打滑的扫地机器人,其特征在于:所述本体(11)上设置有安装座(134),所述安装座(134)安装于所述本体(11)的周面上且所述安装座(134)与所述本体(11)可拆卸的连接,所述从动齿轮(131)可转动的设置于所述安装座(134)。

4. 根据权利要求3所述的防打滑的扫地机器人,其特征在于:所述气动伸缩杆(132)套设有两个轴承(135),所述轴承(135)的内圈与所述气动伸缩杆(132)固定,所述轴承(135)的外圈与所述安装座(134)固定,两个所述轴承(135)分别位于所述从动齿轮(131)的两侧,所述从动齿轮(131)通过所述气动伸缩杆(132)可转动的设置于所述安装座(134)。

5. 根据权利要求1或2或4所述的防打滑的扫地机器人,其特征在于:所述行走轮(111)和所述第一电机的数量均为三个,三个所述行走轮(111)分别与三个所述第一电机一一对应且三个行走轮(111)独立运动,三个所述行走轮(111)的转动轴线位于同一平面内,任意两个所述行走轮(111)的轴线之间的夹角均为 120° ,所述行走轮(111)包括主动轮(114)和多个从动轮(115),所述主动轮(114)可转动的设置于所述机壳(110),所述多个从动轮(115)沿所述主动轮(114)的周向分布成两个轮排,两个所述轮排的从动轮(115)交错设置,所述从动轮(115)的转动轴线与所述主动轮(114)的转动轴线垂直。

6. 根据权利要求5所述的防打滑的扫地机器人,其特征在于:所述边刷(112)和所述吸口(113)的数量均为三个且一一对应,相邻的两个所述行走轮(111)之间均设置有所述边刷(112)和所述吸口(113)。

一种防打滑的扫地机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及智能家居技术领域,具体涉及一种防打滑的扫地机器人。

背景技术

[0002] 扫地机器人(robot cleaner)又称自动打扫机、智能吸尘、机器人吸尘器等,是智能家用电器的一种,能凭借一定的人工智能,自动在房间内完成地板清理工作。一般采用刷扫和真空方式,将地面杂物先吸纳进入自身的垃圾收纳盒,从而完成地面清理的功能。一般来说,将完成清扫、吸尘、擦地工作的机器人,也统一归为扫地机器人。

[0003] 现有的扫地机器人,在清扫一些较为光滑或有水的地面时,容易打滑,从而影响扫地机器人的正常工作。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种防打滑的扫地机器人,可以有效防止扫地机器人打滑,确保扫地机器人正常工作。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种防打滑的扫地机器人,所述扫地机器人包括本体和防滑机构,所述本体包括机壳、行走轮和至少两个边刷,所述机壳的底部设置有吸口,所述吸口通过负压作用吸附待吸附物并进入尘盒内,所述行走轮可转动的设置于所述机壳且通过第一电机带动旋转,所述至少两个边刷可转动的设置于所述机壳且通过第二电机带动旋转,所述边刷与所述吸口相邻;所述防滑机构包括风机、连接件和第一真空件,所述风机设置于所述机壳内,所述第一真空件的底面围成第一吸附槽,所述第一吸附槽与地面围成第一吸附腔,所述风机用于对所述第一吸附腔抽真空,所述连接件可升降的设置于所述机壳,以使所述第一真空件的底部与地面之间的距离可调。

[0007] 进一步地,所述第一真空件的底部设置有用于与地面接触的抹布,所述抹布设置于所述第一吸附槽的四周且能够使空气进入所述第一吸附腔内。

[0008] 进一步地,所述扫地机器人还包括楼梯清扫辅助件,所述楼梯清扫辅助件包括第三电机、主动齿轮、从动齿轮、气动伸缩杆、抽真空机和第二真空件,所述第三电机设置于所述机壳内,所述主动齿轮可转动的设置于所述机壳的边沿,所述第三电机用于带动所述主动齿轮转动,所述从动齿轮可转动的设置于所述主动齿轮的周面上,所述主动齿轮和所述从动齿轮啮合且所述主动齿轮用于带动所述从动齿轮转动,所述气动伸缩杆与所述从动齿轮同轴固定连接,所述气动伸缩杆通过气压作用可伸缩且带动所述第二真空件接触或脱离地面,所述第二真空件的底面围成第二吸附槽,所述第二吸附槽与地面围成第二吸附腔,所述抽真空机用于对所述第二吸附腔抽真空,所述第二吸附腔被抽真空且所述气动伸缩杆伸长时,所述气动伸缩杆能够将所述本体举升。

[0009] 进一步地,所述气动伸缩杆上设置有第一距离传感器和第二距离传感器,所述第一距离传感器用于感应所述气动伸缩杆与台阶立面的距离,所述第二距离传感器用于感应

台阶的高度;所述扫地机器人具有平面清扫状态、爬梯状态和下楼梯状态;所述扫地机器人处于所述平面清扫状态时,所述气动伸缩杆收缩至初始状态且所述第二真空件脱离地面;所述扫地机器人处于所述爬梯状态时,所述扫地机器人移动至所述气动伸缩杆与台阶立面之间的距离小于预设阈值的位置,所述气动伸缩杆伸长且使所述第二真空件接触第一台阶平面,所述第二吸附腔在所述抽真空机的作用下吸附于第一台阶平面,所述气动伸缩杆继续伸长且使所述本体举升,所述本体的举升高度超过台阶高度,所述第三电机带动所述主动齿轮转动且使所述本体转动 180° ,以使所述本体处于第二台阶平面正上方,所述气动伸缩杆缩短且使所述行走轮接触第二台阶平面,所述抽真空机停止工作,所述气动伸缩杆继续缩短至初始状态;所述扫地机器人处于所述下楼梯状态时,所述扫地机器人移动至第三台阶平面的边沿且使所述第二真空件位于第四台阶平面的正上方,所述气动伸缩杆伸长且所述抽真空机对所述第二吸附腔抽真空,直至所述第二真空件吸附于第四台阶平面且所述本体脱离第三台阶平面,所述第三电机带动所述主动齿轮转动且使所述本体转动 180° ,以使所述本体处于第四台阶平面正上方,所述气动伸缩杆缩短且使所述行走轮接触第四台阶平面,所述抽真空机停止工作且所述气动伸缩杆继续缩短至初始状态。

[0010] 进一步地,所述本体上设置有安装座,所述安装座安装于所述本体的周面上且所述安装座与所述本体可拆卸的连接,所述从动齿轮可转动的设置于所述安装座。

[0011] 进一步地,所述气动伸缩杆套设有两个轴承,所述轴承的内圈与所述气动伸缩杆固定,所述轴承的外圈与所述安装座固定,两个所述轴承分别位于所述从动齿轮的两侧,所述从动齿轮通过所述气动伸缩杆可转动的设置于所述安装座。

[0012] 进一步地,所述行走轮和所述第一电机的数量均为三个,三个所述行走轮分别与三个所述第一电机一一对应且三个行走轮独立运动,三个所述行走轮的转动轴线位于同一平面内,任意两个所述行走轮的轴线之间的夹角均为 120° ,所述行走轮包括主动轮和多个从动轮,所述主动轮可转动的设置于所述机壳,所述多个从动轮沿所述主动轮的周向分布成两个轮排,两个所述轮排的从动轮交错设置,所述从动轮的转动轴线与所述主动轮的转动轴线垂直。

[0013] 进一步地,所述边刷和所述吸口的数量均为三个且一一对应,相邻的两个所述行走轮之间均设置有所述边刷和所述吸口。

[0014] 本发明所达到的有益效果是:

[0015] 本发明的一种防打滑的扫地机器人包括本体和防滑机构,本体包括机壳、行走轮和至少两个边刷,机壳的底部设置有吸口,行走轮可转动的设置于机壳,至少两个边刷可转动的设置于机壳;防滑机构包括风机、连接件和第一真空件,第一真空件的底面围成第一吸附槽,第一吸附槽与地面围成第一吸附腔,风机用于对第一吸附腔抽真空,连接件可升降的设置于机壳,以使第一真空件的底部与地面之间的距离可调。

[0016] 本发明提供的防打滑的扫地机器人,在普通地面上,防滑机构可以选择不工作,在遇到可能会出现打滑的地面时,连接件伸长,且调整第一真空件与地面之间的距离,然后通过风机对第一吸附腔抽真空,从而增加本体对底面施加的压力,从而增大行走轮与地面之间的摩擦力,防止行走轮打滑。此外,由于第一真空件的底部与地面之间的距离可调,从而使得能够进入第一吸附腔内的外界空气量可调,第一吸附腔内的最大真空度变化,可以改变压力大小,根据地面的湿滑程度选择合适的压力,适用环境更加多样化。

[0017] 此外,当扫地机器人需要对楼梯进行清扫时,通过气动伸缩杆的伸长及缩短,以使扫地机器人举升或接触台阶平面,当本体需要爬楼梯时,气动伸缩杆吸附于其中一个台阶平面且伸长,使扫地机器人处于举升状态,然后通过第三电机带动主动齿轮转动,从而使本体发生转动,并放置于另外一个台阶平面上,然后使气动伸缩杆收回即可实现扫地机器人在楼梯台阶上的变换,下楼梯时的动作可以反向对应。楼梯清扫辅助件使得扫地机器人可以实现在楼梯上的升降,从而使扫地机器人可以对各个台阶平面进行清扫。

附图说明

[0018] 为了更清晰地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,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。

[0019] 图1为本发明实施例提供的防打滑的扫地机器人的结构示意图;

[0020] 图2为行走轮的结构示意图;

[0021] 图3为防滑机构的结构示意图;

[0022] 图4为图1的侧视图;

[0023] 图5为图4的局部放大示意图;

[0024] 图6为扫地机器人在正常地面上的工作状态示意图;

[0025] 图7为扫地机器人在打滑地面上的工作状态示意图;

[0026] 图8为扫地机器人在爬梯或下楼梯时其中一个阶段的工作状态示意图;

[0027] 图9为扫地机器人在爬梯或下楼梯时其中一个阶段的工作状态示意图;

[0028] 图10为扫地机器人在爬梯或下楼梯时其中一个阶段的工作状态示意图。

[0029] 附图标记对应如下:

[0030] 10-扫地机器人;

[0031] 11-本体;12-防滑机构;13-楼梯清扫辅助件;

[0032] 110-机壳;111-行走轮;112-边刷;113-吸口;114-主动轮;115-从动轮;120-连接件;121-第一真空件;122-抹布;130-主动齿轮;131-从动齿轮;132-气动伸缩杆;133-第二真空件;134-安装座;135-轴承。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0034] 图1为本发明实施例提供的防打滑的扫地机器人的结构示意图;图2为行走轮的结构示意图;图3为防滑机构的结构示意图;图4为图1的侧视图;图5为图4的局部放大示意图;图6为扫地机器人在正常地面上的工作状态示意图;图7为扫地机器人在打滑地面上的工作状态示意图;图8为扫地机器人在爬梯或下楼梯时其中一个阶段的工作状态示意图;图9为扫地机器人在爬梯或下楼梯时其中一个阶段的工作状态示意图;图10为扫地机器人在爬梯或下楼梯时其中一个阶段的工作状态示意图。

[0035] 请参照图1所示,本发明实施例提供了一种防打滑的扫地机器人10,用于对地面进

行清洁。

[0036] 其中,扫地机器人10包括本体11、防滑机构12和楼梯清扫辅助件13。

[0037] 本体11包括机壳110、行走轮111和至少两个边刷112,机壳110的底部设置有吸口113,吸口113通过负压作用吸附待吸附物并进入尘盒内。

[0038] 行走轮111可转动的设置于机壳110且通过第一电机带动旋转,至少两个边刷112可转动的设置于机壳110且通过第二电机带动旋转,边刷112与吸口113相邻。

[0039] 在本实施例中,行走轮111和第一电机的数量均为三个,三个行走轮111分别与三个第一电机一一对应且三个行走轮111独立运动。

[0040] 三个行走轮111的转动轴线位于同一平面内,任意两个行走轮111的轴线之间的夹角均为 120° 。

[0041] 请参照图2所示,行走轮111包括主动轮114和多个从动轮115,主动轮114可转动的设置于机壳110,多个从动轮115沿主动轮114的周向分布成两个轮排,两个轮排的从动轮115交错设置,从动轮115的转动轴线与主动轮114的转动轴线垂直。

[0042] 此外,边刷112和吸口113的数量均为三个且一一对应,相邻的两个行走轮111之间均设置有边刷112和吸口113。

[0043] 请参照图3所示,防滑机构12的具体结构为:防滑机构12包括风机、连接件120和第一真空件121,风机设置于机壳110内,第一真空件121的底面围成第一吸附槽,第一吸附槽与地面围成第一吸附腔,风机用于对第一吸附腔抽真空,连接件120可升降的设置于机壳110,以使第一真空件121的底部与地面之间的距离可调。

[0044] 第一真空件121的底部设置有用于与地面接触的抹布122,抹布122设置于第一吸附槽的四周且能够使空气进入第一吸附腔内。

[0045] 请参照图4、图5所示,楼梯清扫辅助件13的具体结构为:楼梯清扫辅助件13包括第三电机、主动齿轮130、从动齿轮131、气动伸缩杆132、抽真空机和第二真空件133。

[0046] 第三电机设置于机壳110内,主动齿轮130可转动的设置于机壳110的边沿,第三电机用于带动主动齿轮130转动,从动齿轮131可转动的设置于主动齿轮130的周面上,主动齿轮130和从动齿轮131啮合且主动齿轮130用于带动从动齿轮131转动。

[0047] 气动伸缩杆132与从动齿轮131同轴固定连接,气动伸缩杆132通过气压作用可伸缩且带动第二真空件133接触或脱离地面,第二真空件133的底面围成第二吸附槽,第二吸附槽与地面围成第二吸附腔,抽真空机用于对第二吸附腔抽真空。

[0048] 第二吸附腔被抽真空且气动伸缩杆132伸长时,气动伸缩杆132能够将本体11举升。

[0049] 台阶的竖直面为台阶立面,台阶的水平面为台阶平面。

[0050] 气动伸缩杆132上设置有第一距离传感器和第二距离传感器,第一距离传感器用于感应气动伸缩杆132与台阶立面的距离,第二距离传感器用于感应台阶的高度。

[0051] 扫地机器人10具有平面清扫状态、爬梯状态和下楼梯状态。

[0052] 扫地机器人10处于平面清扫状态时,气动伸缩杆132收缩至初始状态且第二真空件133脱离地面。

[0053] 此时,在正常地面上进行清洁时,请参照图6所示,在打滑地面上进行清洁时,请参照图7所示。

[0054] 扫地机器人10处于爬梯状态时,请参照图8所示,扫地机器人10移动至气动伸缩杆132与台阶立面之间的距离小于预设阈值的位置,气动伸缩杆132伸长且使第二真空件133接触第一台阶平面,第二吸附腔在抽真空机的作用下吸附于第一台阶平面。

[0055] 请参照图9所示,气动伸缩杆132继续伸长且使本体11举升,本体11的举升高度超过台阶高度。

[0056] 请参照图10所示,第三电机带动主动齿轮130转动且使本体11转动 180° ,以使本体11处于第二台阶平面正上方,气动伸缩杆132缩短且使行走轮111接触第二台阶平面,抽真空机停止工作,气动伸缩杆132继续缩短至初始状态。

[0057] 扫地机器人10处于下楼梯状态时,扫地机器人10移动至第三台阶平面的边沿且使第二真空件133位于第四台阶平面的正上方,气动伸缩杆132伸长且抽真空机对第二吸附腔抽真空,直至第二真空件133吸附于第四台阶平面且本体11脱离第三台阶平面,第三电机带动主动齿轮130转动且使本体11转动 180° ,以使本体11处于第四台阶平面正上方,气动伸缩杆132缩短且使行走轮111接触第四台阶平面,抽真空机停止工作且气动伸缩杆132继续缩短至初始状态。

[0058] 扫地机器人10处于下楼梯状态时,同样可以参照图8-图10所示,其中,顺序为图10、图9、图8。

[0059] 当扫地机器人10需要对楼梯进行清扫时,通过气动伸缩杆132的伸长及缩短,以使扫地机器人10举升或接触台阶平面,当本体11需要爬楼梯时,气动伸缩杆132吸附于其中一个台阶平面且伸长,使扫地机器人10处于举升状态,然后通过第三电机带动主动齿轮130转动,从而使本体11发生转动,并放置于另外一个台阶平面上,然后使气动伸缩杆132收回即可实现扫地机器人10在楼梯台阶上的变换,下楼梯时的动作可以反向对应。楼梯清扫辅助件13使得扫地机器人10可以实现在楼梯上的升降,从而使扫地机器人10可以对各个台阶平面进行清扫。

[0060] 此外,本体11上设置有安装座134,安装座134安装于本体11的周面上且安装座134与本体11可拆卸的连接,从动齿轮131可转动的设置于安装座134。

[0061] 气动伸缩杆132套设有两个轴承135,轴承135的内圈与气动伸缩杆132固定,轴承135的外圈与安装座134固定,两个轴承135分别位于从动齿轮131的两侧,从动齿轮131通过气动伸缩杆132可转动的设置于安装座134。

[0062] 本发明的一种防打滑的扫地机器人10包括本体11和防滑机构12,本体11包括机壳110、行走轮111和至少两个边刷112,机壳110的底部设置有吸口113,行走轮111可转动的设置于机壳110,至少两个边刷112可转动的设置于机壳110;防滑机构12包括风机、连接件120和第一真空件121,第一真空件121的底面围成第一吸附槽,第一吸附槽与地面围成第一吸附腔,风机用于对第一吸附腔抽真空,连接件120可升降的设置于机壳110,以使第一真空件121的底部与地面之间的距离可调。

[0063] 本发明提供的防打滑的扫地机器人10,在普通地面上,防滑机构12可以选择不工作,在遇到可能会出现打滑的地面时,连接件120伸长,且调整第一真空件121与地面之间的距离,然后通过风机对第一吸附腔抽真空,从而增加本体11对底面施加的压力,从而增大行走轮111与地面之间的摩擦力,防止行走轮111打滑。此外,由于第一真空件121的底部与地面之间的距离可调,从而使得能够进入第一吸附腔内的外界空气量可调,第一吸附腔内的

最大真空度变化,可以改变压力大小,根据地面的湿滑程度选择合适的压力,适用环境更加多样化。

[0064] 上面所述的实施例仅仅是本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的构思和范围进行限定,在不脱离本发明设计构思的前提下,本领域中普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变型和改进均应落入本发明的保护范围,本发明的请求保护的技术内容,已经全部记载在技术要求书中。

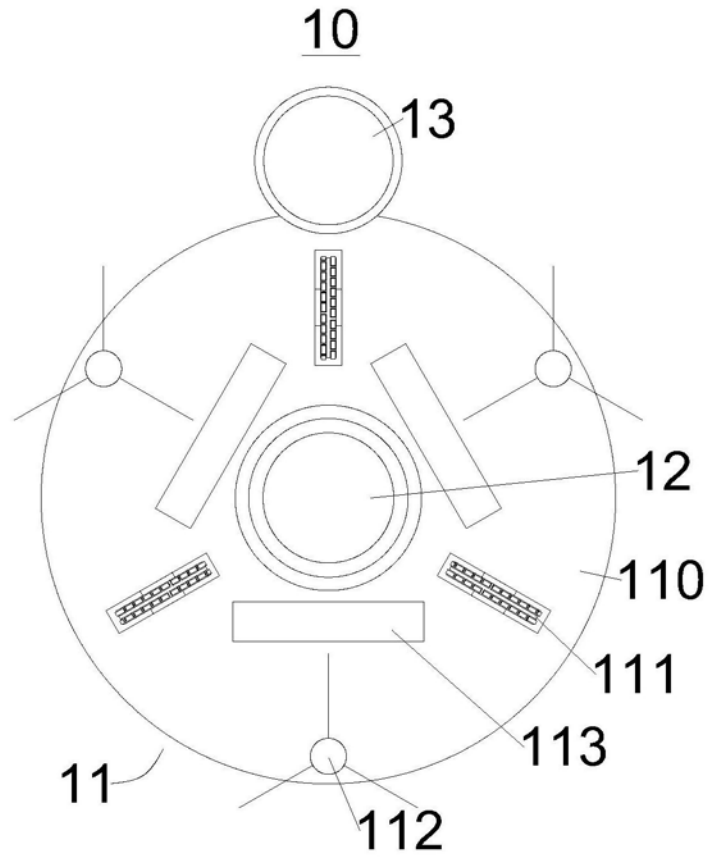


图1

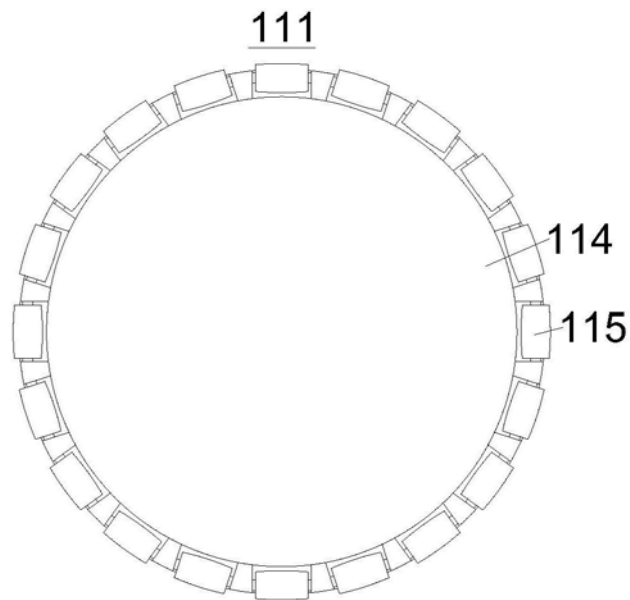


图2

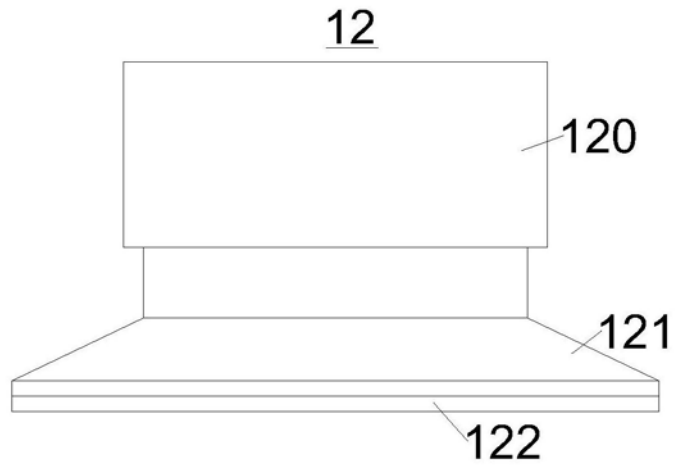


图3

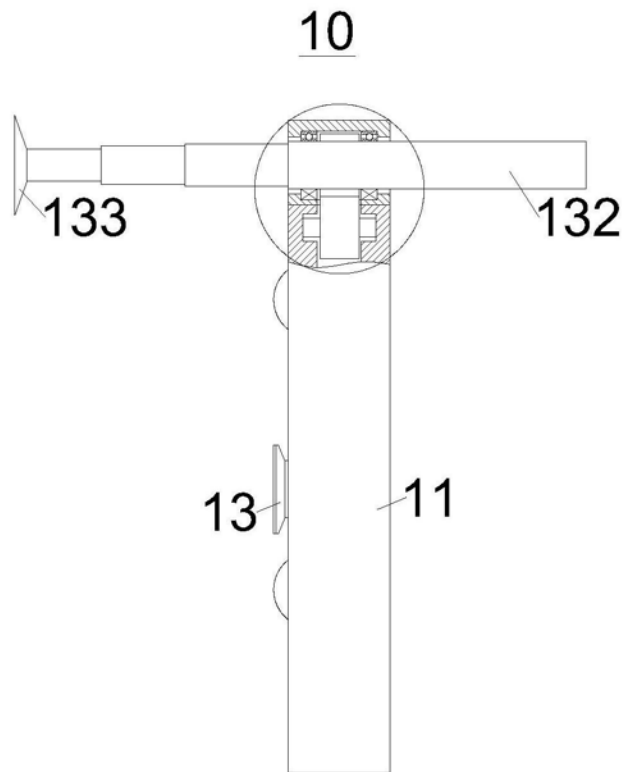


图4

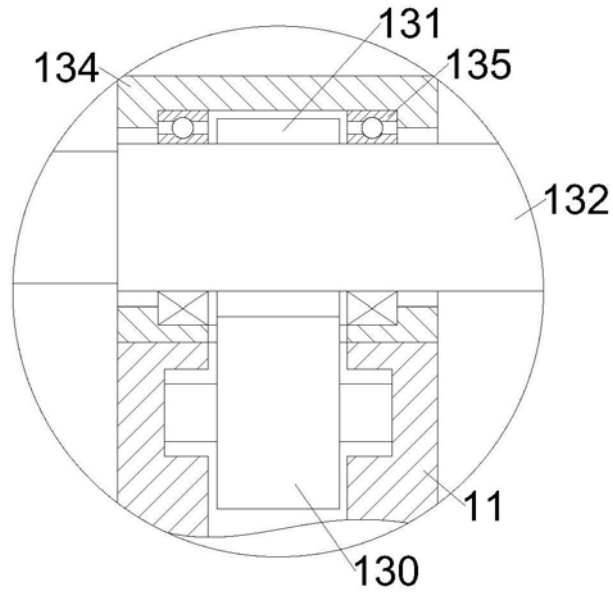


图5

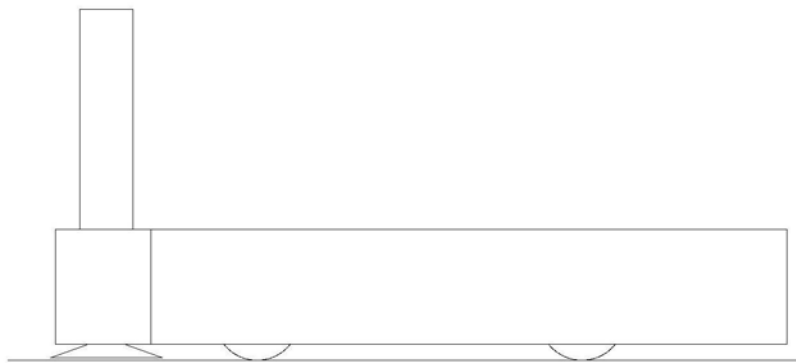


图6



图7

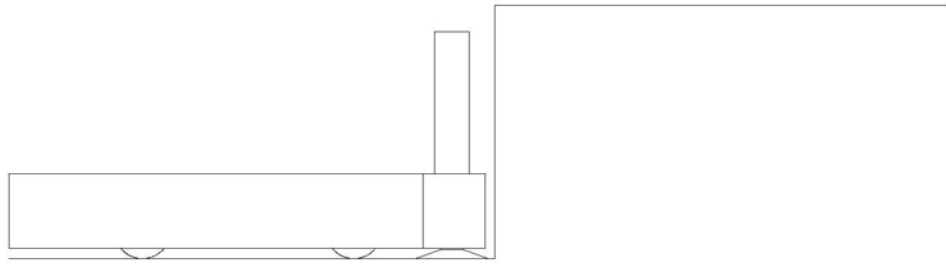


图8

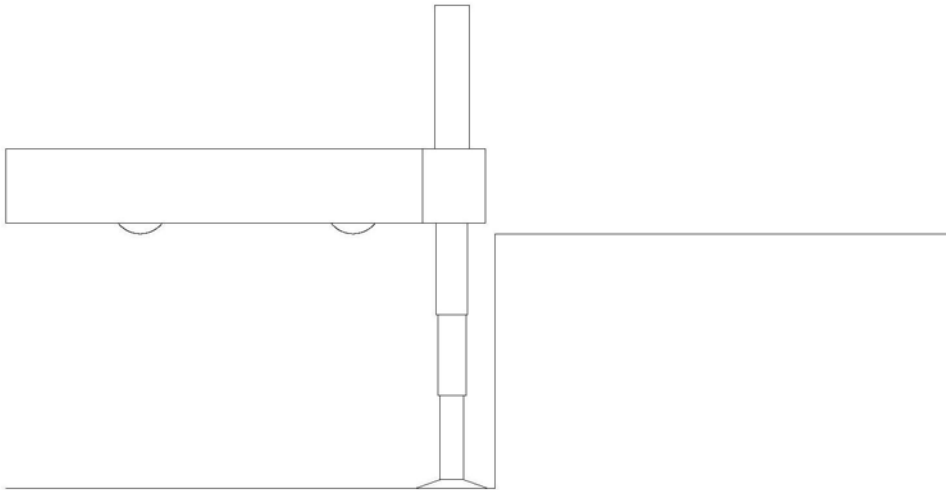


图9

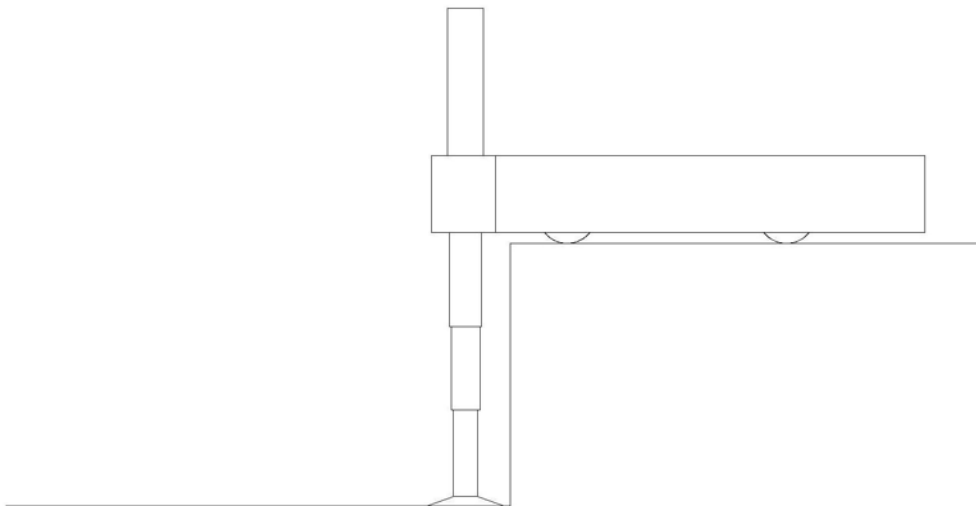


图10