



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110916555 B

(45) 授权公告日 2021.07.27

(21) 申请号 201911220874.7

E04G 23/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.03

B25J 11/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110916555 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2020.03.27

CN 102631173 A, 2012.08.15

CN 103129639 A, 2013.06.05

(73) 专利权人 陕西科技大学  
地址 710021 陕西省西安市未央区大学园  
区陕西科技大学

CN 206626207 U, 2017.11.10

CN 106218743 A, 2016.12.14

CN 110040190 A, 2019.07.23

CN 2512554 Y, 2002.09.25

(72) 发明人 夏田 李鹏博 梁树恒 杨研伟  
张大为 詹瑶 郭建斌 赵一号

CN 206141652 U, 2017.05.03

CN 108618691 A, 2018.10.09

CN 2512557 Y, 2002.09.25

(74) 专利代理机构 西安西达专利代理有限责任  
公司 61202

US 2018/0168415 A1, 2018.06.21

代理人 刘华

韩宝玲等. 一种壁面自主移动平台的设计与研究.《机械与电子》.2013, (第11期), 第20-23页.

(51) Int. Cl.

审查员 孙希艳

A47L 1/02 (2006.01)

A47L 11/38 (2006.01)

A47L 11/40 (2006.01)

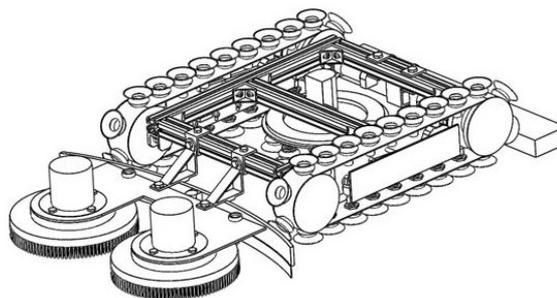
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

基于真空吸盘的履带式移动装置及玻璃幕墙清洗机器人

(57) 摘要

一种基于单向阀真空吸盘的履带式移动装置,包括履带和等距设置在履带上的单向阀真空吸盘、吸气装置。该吸气装置包括固定部件、驱动轮、连杆机构、吸气套。驱动轮同轴连接凸轮形成一个整体,并与固定部件形成转动副。驱动轮周向等距设置若干驱动槽,相邻驱动槽间的周向距离等于履带上的单向阀真空吸盘的间距。连杆机构一端连接凸轮、另一端连接吸气套,该连杆机构还与固定部件形成转动副;所述吸气套与固定部件通过吸气管道形成移动副。本发明还提供了设有该移动装置的玻璃幕墙清洗机器人。本发明可实现玻璃幕墙机器人在玻璃表面的竖直移动,且提供足够的吸力令清洗装置去除玻璃表面污渍,可完全替代人工清洗工作,清洗效率高。



1. 一种玻璃幕墙清洗机器人,包括移动装置、吸气装置、清洁部、转向装置,所述移动装置包括履带和等距设置在履带上的单向阀真空吸盘,其特征在于,

所述吸气装置,包括固定部、驱动轮、连杆机构、吸气套;

所述固定部用于固定所述吸气装置中的各部件,并用于将吸气装置固定安装在所述移动装置上;

所述驱动轮同轴连接凸轮形成一个整体,并与固定部件形成转动副;驱动轮周向等距设置若干驱动槽,相邻驱动槽间的周向距离等于履带上的单向阀真空吸盘的间距;当履带行进时,单向阀真空吸盘作用于驱动槽带动驱动轮转动;

所述连杆机构一端连接凸轮、另一端连接吸气套;该连杆机构还与固定部形成转动副,且连杆机构与固定部通过连杆复位弹簧连接;所述吸气套与固定部通过吸气管道形成移动副;当驱动轮带动凸轮转动时,凸轮驱动连杆机构带动吸气套周期性地靠近或远离单向阀真空吸盘;

所述驱动槽受单向阀真空吸盘驱动的一端设有引导部,该引导部外端至驱动轮旋转轴的距离大于驱动轮的半径,用于使单向阀真空吸盘更易于进入驱动槽内;所述驱动轮上设有六个两两夹角为 $60^\circ$ 的驱动槽,所述驱动轮的周长 $=6*$ 相邻单向阀真空吸盘的间距;

所述单向阀真空吸盘包括阀门及吸附盘,所述阀门的排气端作为单向阀真空吸盘的排气端,所述阀门的进气端通过吸附盘内部通道与大气连通,形成真空腔;所述阀门包括阀内弹簧及钢珠,当阀门的排气端不产生负压时,阀内弹簧提供弹力将钢珠压止于阀门的进气端,形成密封;

所述履带的轮子中部留有槽,该槽用于使吸盘通过,轮子中部由磁铁构成;单向阀内部的钢珠与该磁铁所形成的磁力大于弹簧的弹力与吸盘内外压差力的总和;

所述清洁部,包括安装在所述机器人前部的清洁刷头、喷水头、吸水孔、及吸水扒;所述清洁刷头、喷水头、及吸水孔安装在吸水扒前部;当所述机器人正常工作于待清洁表面时,吸水扒与待清洁表面形成存水区,用于收集待清洁表面水分,并可由吸水孔回收吸水扒内水分;

所述转向装置,包括转向盘、导向轴、单向阀真空吸盘;所述导向轴与所述机器人形成转动副,所述转向盘与导向轴形成丝杠副,当导向轴转动时,导向轴带动转向盘旋转;所述单向阀真空吸盘安装在转向盘上。

2. 如权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述清洁部还包括安装在所述机器人后部的擦布板,该擦布板采用吸水材料,用于将待清洁表面的残余水分吸干。

3. 如权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述转向盘与导向轴间设有转向盘复位弹簧。

4. 如权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述单向阀真空吸盘的排气端连接风道,该风道设有吸气管道,用于利用负压将单向阀真空吸盘内的空气排出。

## 基于真空吸盘的履带式移动装置及玻璃幕墙清洗机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高空清洗机器人领域,特别涉及一种单向阀吸附装置及清洗机器人。

### 背景技术

[0002] 随着经济的发展,在世界各个金融中心都高楼耸立,光鲜亮丽。但在光鲜亮丽的背后是一群劳动者的辛勤付出。虽然中国现在还是世界上最大的发展中国家,但是各大一线城市都是随处可见的摩天大楼。

[0003] 在日常的清洗时,绝大多数的玻璃幕墙目前都是进行人工清洗。所用的方法就是将人从楼顶用绳索连接后放下。如果是人工操作的话,危险系数是非常高的,有很多的不可控因素。而且人在清洗操作时效率低下,所以就设想是否可以用机械领域的产品来实现相应的功能,所以应运而生了玻璃幕墙清洗机器人。

### 发明内容

[0004] 根据高楼所需要的清洗工作,本发明提供了一种基于单向阀真空吸盘的玻璃幕墙清洗装置,产品可以实现玻璃幕墙的清洗工作,包括:

[0005] 一种玻璃幕墙清洗机器人,包括主框架结构、清洗装置、移动装置及转向装置,所述主框架结构包括型材I和型材II,型材I与型材II通过角连接件固定连接形成稳定的结构;该主框架结构通过后支座固定安装电机及驱动轴,电机的驱动轴通过行星齿轮减速器、梅花型联轴器连至驱动轴,用于驱动移动装置;所述主框架结构还通过前支座安装前轴,所述前轴用于连接移动装置的从动部分;

[0006] 所述清洗装置包括刷盘、吸水扒、吸水孔、喷水头、及擦布板,其中刷盘、吸水扒、吸水孔、喷水头通过钣金支撑件I与电机连接板固定所成的前支撑部安装在主框架结构的前端,擦布板通过钣金支撑件II安装在主框架结构的后端;所述刷盘的旋转轴连接刷盘电机的输出轴,该刷盘电机与电机连接板固定连接,使得刷盘与所述前支撑部形成转动副;所述刷盘、吸水孔、喷水头安装在吸水扒前部,吸水扒安装吸水扒胶条;

[0007] 所述移动装置包括轮子、履带、吸盘;两个所述轮子分别安装在驱动轴、前轴上,所述两个轮子通过履带连接形成带传动;履带上设有若干吸盘,当驱动轴带动履带行进时,总有足够多的吸盘使所述机器人吸附于待清洁表面,防止该机器人在行进时掉落;

[0008] 所述转向装置包括转向电机、转动盘、转动吸盘、导向轴、转向盘复位弹簧;所述转向电机固定安装在主框架结构上,转向电机的输出轴连接导向轴;所述导向轴与转动盘连接形成丝杠副;导向轴与转动盘间还设有转向盘复位弹簧,用于使转动盘复位;所述转动盘上设有若干转动吸盘,当转向电机驱动转动盘接近待清洁表面时,总有足够多的转动吸盘使所述机器人吸附于待清洁表面,防止该机器人在转向时掉落。

[0009] 进一步地,所述导向轴上设有四个螺旋线形导道,所述转动盘上设有四个滚圈,所述四个滚圈分别与转动盘形成转动副;当所述四个滚圈分别安装在所述四个导道内时,导向轴在转动盘内形成丝杠副。

[0010] 进一步地,所述导向轴端部设有挡块;所述转向盘复位弹簧安装在导向轴上,且位于挡块与转动盘间。

[0011] 进一步地,所述吸盘、转动吸盘具有相同的结构;所述吸盘包括阀门、吸附盘;所述阀门的进气端连接吸附盘的排气端,吸附盘的进气端连通大气,以形成吸附通道;所述阀门包括阀内弹簧及钢珠,当阀门的排气端不产生负压时,阀内弹簧提供弹力将钢珠压止于阀门的进气端,形成密封。

[0012] 进一步地,所述转动盘上设有风道,该风道与转动盘上的若干转动吸盘的阀门的排气端连接,风道上设有管路连接孔Ⅲ;当在管路连接孔Ⅲ产生负压时,转动盘上的若干转动吸盘产生吸力。

[0013] 进一步地,还包括吸气装置,该吸气装置包括连杆Ⅰ、连杆Ⅱ、吸气套、连杆Ⅲ、凸轮、驱动轮、管路连接孔Ⅱ;所述凸轮与驱动轮连接形成一个整体,驱动轮通过驱动轮轴与所述主框架结构形成转动副;所述驱动轮上设有六个两两夹角为 $60^{\circ}$ 的槽,该槽一端设有接触部,当履带上的吸盘经过驱动轮时,吸盘与该接触部接触,带动驱动轮转动;所述连杆Ⅲ、连杆Ⅰ、连杆Ⅱ依次连接;所述连杆Ⅲ一端连接连杆Ⅰ,另一端连接凸轮,并与所述主框架结构形成转动副;连杆Ⅱ与吸气套固定连接,吸气套上设有管路连接孔Ⅱ。

[0014] 进一步地,所述驱动轮的周长与履带上各相邻吸盘的间距的关系为:驱动轮的周长=6\*吸盘间距;该间距恰好能实现吸盘对驱动轮的连续驱动。

[0015] 进一步地,所述吸盘、转动吸盘具有相同的结构;所述吸盘上设有螺纹连接段,该螺纹连接段与螺母相配合将吸盘固定安装在履带上。

[0016] 进一步地,钣金支撑件Ⅰ、钣金支撑件Ⅱ的 $90^{\circ}$ 夹角位置设有加强筋,以提高其使用过程中的刚度。

[0017] 进一步地,型材Ⅰ长度600mm;型材Ⅱ(306)长度400mm。

[0018] 本发明的有益效果为:

[0019] 本发明可实现玻璃幕墙机器人在玻璃表面的竖直移动,且提供足够的吸力令清洗装置去除玻璃表面污渍,可完全替代人工清洗工作,清洗效率高。其中,清洗装置的吸水扒可收集玻璃表面水分进行回收,循环利用,可降低整机重量。本发明所采用的吸气装置可协同带有吸盘的履带稳定的运行,进一步简化带有吸盘的履带式清洗机器人的结构。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明的整机轴测图;

[0021] 图2是本发明的整机俯视图;

[0022] 图3是本发明的整机侧视图;

[0023] 图4是本发明的整机的底部视图;

[0024] 图5是本发明的清洗装置的特写图;

[0025] 图6是本发明的清洗装置的底部视图;

[0026] 图7是本发明的履带吸盘装置的侧视图;

[0027] 图8是本发明的吸气装置的侧视图;

[0028] 图9是本发明的吸气装置的轴测图;

[0029] 图10是本发明的单向阀吸盘的轴测视图;

[0030] 图11是本发明的单向阀的内部视图；  
[0031] 图12是本发明的型材框架轴测视图；  
[0032] 图13是本发明的擦布板特写图；  
[0033] 图14是本发明的转向装置轴测图；  
[0034] 图15是本发明的转向装置局部特写图；  
[0035] 图16是本发明的转向装置升降机构特写图。  
[0036] 图中：刷盘101、外六角螺栓I102、吸水扒胶条103、吸水扒104、电机连接板105、刷盘电机106、管路连接孔I107、钣金支撑件I108、螺栓I109、连接扣110、螺栓II111、吸水孔112、内六角螺栓I113、喷水头114、螺栓III115、内六角螺栓II116、轮子201、履带202、吸盘203、内支撑板204、连杆I205、连杆II206、吸气套207、连杆III208、凸轮209、驱动轮210、螺栓IV211、连接板212、驱动轮轴213、外支撑板214、管路连接孔II215、阀门216、螺纹连接段217、螺母218、吸附盘219、阀内弹簧220、钢珠221、连杆复位弹簧222、驱动轴301、后支座302、型材I303、前轴304、前支座305、型材II306、角连接件307、内六角螺栓III308、梅花型联轴器309、钣金支撑件II310、外六角螺栓II311、擦布板312、行星齿轮减速器313、电机314、编码器315、转向电机401、支撑板402、内六角螺栓IV403、管路连接孔III404、风道405、转动盘406、转动吸盘407、转动轴408、滚圈409、导向轴410、导道411、转向盘复位弹簧412、挡块413。

### 具体实施方式

[0037] 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。显然，所述实例仅仅为本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

#### [0038] 实施例一

[0039] 作为本发明的基础实施例，本例的目的在于提供一种新式的基于单项阀真空吸盘的履带式移动装置，以解决传统的带有吸盘的履带式移动装置难以连续、稳定地产生吸力，使带有吸盘的履带吸附在带清洁表面的同时前后移动。

[0040] 参照图1-4，现有的基于吸盘的履带式移动装置一般是在履带表面阵列式地设置一排或多排吸盘。当履带带轮带动履带行进时，履带表面的吸盘依次吸附于待清洁表面，从而利用吸盘的吸力保证履带式移动装置在玻璃幕墙等竖直的光滑表面上稳定的行进。

[0041] 参照图7，图7为本发明的移动装置的履带部分的侧视图，本发明的履带部分与现有设计相似，即均包括至少两个轮子201、履带202、及若干吸盘203。其中，履带202安装在所述至少两个轮子201上，且所述至少两个轮子201中设有至少一个由电机驱动的主动轮，形成带传动。同时，吸盘203在履带202上按线性阵列等距排布。另外，为使吸盘203的排气端不阻碍履带202与轮子201所成的带传动的正常运行，轮子201中部可设置与吸盘203相对应的周向环形槽，如图1所示。

[0042] 在此基础上，本发明的基础实施例对现有的基于吸盘的履带式移动装置的吸器装

置进行改变,以提高装置的稳定性。参照图8、图9,本例所述吸气装置,包括固定部件、驱动轮210、连杆机构、吸气套207。其中,固定部件用于固定所述吸气装置中的各部件,并将吸气装置固定安装在所述移动装置上。本例中,内支撑板204、螺栓IV211、连接板212、外支撑板214等共同组成了吸气装置的固定部。

[0043] 所述驱动轮210同轴连接凸轮209形成一个整体,并通过驱动轮轴213与固定部的内支撑板204、外支撑板214连接形成转动副。驱动轮210周向等距设置若干驱动槽,相邻驱动槽间的周向距离等于履带202上的(相邻或不相邻的)单向阀真空吸盘203的间距。当履带202行进时,单向阀真空吸盘203作用于驱动槽带动驱动轮210转动。如此设置的好处在于令驱动轮210按照等速或几倍于单向阀真空吸盘203行进的线速度的速度转动,进而驱动凸轮209按照对应的速度运行,使得吸气套207往复运动的周期与吸盘203的行进相对应。本例中,驱动轮210上设有六个两两夹角为 $60^\circ$ 的驱动槽,所述驱动轮的周长=6\*相邻单向阀真空吸盘的间距。

[0044] 所述连杆机构一端连接凸轮209、另一端连接吸气套207,该连杆机构还与固定部形成转动副。如图所示,本例中,所述连杆机构由连杆III208、连杆I205、连杆II206依次连接而成,其中连杆III208中部与内支撑板204上所设轴连接形成转动副,连杆III208一端连接凸轮209,连杆III208另一端连接连杆I205。所述连杆II206一端连接连杆I205,另一端连接吸气套207。需要说明的是,本例中连杆I205为T字形结构,即其可同时连接多根连杆II206(本例中为3根),这些连杆II206在连杆I205的带动下做平行的直线往复运动。所述内支撑板204上设有若干个与吸气套207数量相一致的槽,吸气套207与内支撑板204通过吸气管道(管路连接孔II215)形成移动副。连杆III208与固定部还通过连杆复位弹簧222连接。当驱动轮210带动凸轮209转动时,连杆复位弹簧222配合凸轮209驱动连杆机构带动吸气套207周期性地靠近或远离履带202上的单向阀真空吸盘203。

[0045] 进一步地,为了使单向阀真空吸盘203的排气端更容易进入驱动槽内,所述驱动槽受单向阀真空吸盘203驱动的一端设有引导部,该引导部最外端至驱动轮旋转轴的距离大于驱动轮的半径,用于使单向阀真空吸盘203更易于进入驱动槽内。

[0046] 图10是本例采用的单向阀真空吸盘203的结构示意图。所述单向阀真空吸盘203包括阀门216及吸附盘219,所述阀门216的排气端作为单向阀真空吸盘203的排气端,所述阀门216的进气端通过吸附盘219内部通道与大气连通,形成真空腔。

[0047] 图11是本例采用的单向阀们216的结构示意图。所述阀门216包括阀内弹簧220及钢珠221,当阀门216的排气端不产生负压时,阀内弹簧220提供弹力将钢珠221压止于阀门216的进气端,形成密封。

[0048] 第二实施例

[0049] 在第一实施例的基础上,本领域技术人员容易想到将该吸气装置与现有的基于真空吸盘的履带式玻璃幕墙清洗机器人相结合,进而提出一种玻璃幕墙清洗机器人。

[0050] 参照图1-4,通常,该玻璃幕墙清洗机器人应至少包括主体结构、转向装置、移动装置、及清洁装置。

[0051] 参照图12、图13。本例中,主体结构包括驱动轴301、后支座302、型材I303、前轴304、前支座305、型材II306、角连接件307、内六角螺栓III308。所述型材I303与型材II306通过角连接件307固定连接形成稳定的结构。该主框架结构通过后支座302固定安装电机

314及驱动轴301,电机314的驱动轴通过行星齿轮减速器313、梅花型联轴器309连至驱动轴301,用于驱动移动装置。所述主框架结构还通过前支座305安装前轴304,所述前轴304用于连接移动装置的从动部分。

[0052] 参照图5、图6,所述清洁装置通常包括刷盘101、刷盘电机106、喷水头114、及吸水海绵等。所述刷盘电机106与主体结构固定连接,刷盘电机106的输出端连接刷盘101,使刷盘101与主体结构形成转动副。喷水头114用于向待清洁表面喷水。吸水海绵用于擦干待清洁表面。

[0053] 第三实施例

[0054] 针对现有设计中的玻璃幕墙清洗机器人的清洁装置的设计不合理,本例的目的在于提供一种更为合理的清洁部,使得清洁机器人效率更高,减轻机器人自身重量,并节省资源。

[0055] 所述清洁部包括安装在机器人前部的清洁刷头、喷水头114、吸水孔112、及吸水扒104。本例所述清洁刷头可为第二实施例中的刷盘101,也可为其他刷头装置,本例对此不作限制。

[0056] 所述清洁刷头、喷水头114、及吸水孔112安装在吸水扒104前部。当所述机器人正常工作于待清洁表面时,喷水头114喷水湿润待清洁表面,并由清洁刷头令污染物与待清洁表面分离。接着吸水扒104与待清洁表面形成存水区,用于收集待清洁表面水分,并可由吸水孔112回收吸水扒104内水分。

[0057] 通常,吸水扒104应当具有端部高、中部低的特点以利于水分被收集于吸水扒104中部,如图1、2、4、5所示弧状结构。吸水扒104底部可设置可分离的吸水扒胶条103,利用平滑且具有弹性的胶条在玻璃与吸水扒104间形成存水区。

[0058] 进一步地,所述清洁部还包括安装在所述机器人后部的擦布板312,该擦布板312采用吸水材料,用于将待清洁表面的残余水分吸干。

[0059] 第四实施例

[0060] 本例的目的在于对现有的玻璃幕墙清洗机器人的转向装置提出改进。结合第一实施例可知,本发明所采用的基于真空吸盘的履带式移动装置不能像履带那样通过两侧履带的异向行进实现原地转向。虽可通过两条履带产生的速度差进行一定角度的转向,但该转向模式下易导致吸盘吸力不均匀,且此转向模式只能在具有较大面积的玻璃幕墙上使用。为此,本例提出了一种用于玻璃幕墙清洗机器人的转向装置的改进。

[0061] 参照图14-16,所述转向装置包括转向盘406、导向轴410、转动吸盘407;所述导向轴410与所述机器人形成转动副,导向轴410通过固定在机器人上的转向电机401驱动,所述转向盘406与导向轴410形成丝杠副,当导向轴410转动时,导向轴410带动转向盘406旋转并靠近待清洁表面;所述转动吸盘407安装在转向盘406上。转动吸盘407亦采用单向阀真空吸盘。

[0062] 进一步地,所述转向盘406与导向轴410间设有转向盘复位弹簧412。

[0063] 进一步地,所述转动吸盘407的排气端连接风道405,该风道405设有吸气管道,即管路连接孔Ⅲ404,用于利用负压将转动吸盘407内的空气排出。

[0064] 第五实施例

[0065] 下面结合附图对本发明所述的玻璃幕墙清洗机器人作具体说明:

[0066] 参照图1-4、12-13,一种玻璃幕墙清洗机器人,包括主框架结构、清洗装置、移动装置及转向装置,所述主框架结构包括型材I303和型材II306,型材I303与型材II306通过角连接件307固定连接形成稳定的结构。该主框架结构通过后支座302固定安装电机314及驱动轴301,电机314的驱动轴通过行星齿轮减速器313、梅花型联轴器309连至驱动轴301,用于驱动移动装置。所述主框架结构还通过前支座305安装前轴304,所述前轴304用于连接移动装置的从动部分。

[0067] 所述清洗装置包括刷盘101、吸水扒104、吸水孔112、喷水头114、及擦布板312,其中刷盘101、吸水扒104、吸水孔112、喷水头114通过钣金支撑件I108与电机连接板105固连所成的前支撑部安装在主框架结构的前端,擦布板312通过钣金支撑件II310安装在主框架结构的后端。所述刷盘101的旋转轴连接刷盘电机106的输出轴,该刷盘电机106与电机连接板105固定连接,使得刷盘101与所述前支撑部形成转动副。所述刷盘101、吸水孔112、喷水头114安装在吸水扒104前部,吸水扒104安装吸水扒胶条103。

[0068] 参照图1-4、7,所述移动装置包括轮子201、履带202、吸盘203。两个所述轮子201分别安装在驱动轴301、前轴304上,所述两个轮子201通过履带202连接形成带传动。履带202上设有若干吸盘203,当驱动轴301带动履带202行进时,总有足够多的吸盘203使所述机器人吸附于待清洁表面,防止该机器人在行进时掉落。

[0069] 参照图14-16,所述转向装置包括转向电机401、转动盘406、转动吸盘407、导向轴410、转向盘复位弹簧412。所述转向电机401固定安装在主框架结构上,转向电机401的输出轴连接导向轴410。所述导向轴410与转动盘406连接形成丝杠副。导向轴410与转动盘406间还设有转向盘复位弹簧412,用于使转动盘406复位。所述转动盘406上设有若干转动吸盘407,当转向电机401驱动转动盘406接近待清洁表面时,总有足够多的转动吸盘407使所述机器人吸附于待清洁表面,防止该机器人在转向时掉落。

[0070] 进一步地,所述导向轴410上设有四个螺旋线形导道411,所述转动盘406上设有四个滚圈409,所述四个滚圈409分别与转动盘406形成转动副。当所述四个滚圈409分别安装在所述四个导道411内时,导向轴410在转动盘406内形成丝杠副。

[0071] 进一步地,所述导向轴410端部设有挡块413。所述转向盘复位弹簧412安装在导向轴410上,且位于挡块413与转动盘406间。

[0072] 参照图10、11,进一步地,所述吸盘203、转动吸盘407具有相同的结构。所述吸盘203包括阀门216、吸附盘219。所述阀门216的进气端连接吸附盘219的排气端,吸附盘219的进气端连通大气,以形成吸附通道。所述阀门216包括阀内弹簧220及钢珠221,当阀门216的排气端不产生负压时,阀内弹簧220提供弹力将钢珠221压止于阀门216的进气端,形成密封。

[0073] 参照图14,进一步地,所述转动盘406上设有风道405,该风道405与转动盘406上的若干转动吸盘407的阀门216的排气端连接,风道405上设有管路连接孔III404。当在管路连接孔III404产生负压时,转动盘406上的若干转动吸盘407产生吸力。

[0074] 参照图8、9,进一步地,所述机器人还包括吸气装置,该吸气装置包括连杆I205、连杆II206、吸气套207、连杆III208、凸轮209、驱动轮210、管路连接孔II215。所述凸轮209与驱动轮210连接形成一个整体,驱动轮210通过驱动轮轴213与所述主框架结构形成转动副。所述驱动轮210上设有六个两两夹角为 $60^{\circ}$ 的槽,该槽一端设有接触部,当履带202上的吸盘

203经过驱动轮210时,吸盘203与该接触部接触,带动驱动轮210转动。所述连杆Ⅲ208、连杆I205、连杆Ⅱ206依次连接。所述连杆Ⅲ208一端连接连杆I205,另一端连接凸轮209,并与所述主框架结构形成转动副。连杆Ⅱ206与吸气套207固定连接,吸气套207上设有管路连接孔Ⅱ215。所述连杆Ⅲ208中部连接连杆复位弹簧222,连杆复位弹簧222下部固连在外支撑板214上。

[0075] 进一步地,所述驱动轮210的周长与履带220上各相邻吸盘203的间距的关系为:驱动轮的周长=6\*吸盘间距。该间距恰好能实现吸盘203对驱动轮210的连续驱动。

[0076] 进一步地,所述吸盘203、转动吸盘407具有相同的结构。所述吸盘203上设有螺纹连接段217,该螺纹连接段217与螺母218相配合将吸盘203固定安装在履带202上。

[0077] 进一步地,钣金支撑件I108、钣金支撑件Ⅱ310的90°夹角位置设有加强筋,以提高其使用过程中的刚度。

[0078] 进一步地,型材I303长度600mm。型材Ⅱ306长度400mm。

[0079] 具体地:

[0080] 请参阅图1-4,本发明提供一种技术方案:一种基于单向阀吸盘的玻璃幕墙清洗机器人,其主要由4部分组成,包括:图5、6所示的机器人的清洗装置,图7、8、9、10、11所示的机器人的移动装置,图12、13所示的机器人的主框架结构,图14、15、16的机器人的转向装置。

[0081] 请参阅图5、6所示机器人的清洗装置,包括:刷盘101、外六角螺栓I102、吸水扒胶条103、吸水扒104、电机连接板105、刷盘电机106、管路连接孔I107、钣金支撑件I108、螺栓I109、连接扣110、螺栓Ⅱ111、吸水孔112、内六角螺栓I113、喷水头114、螺栓Ⅲ115、内六角螺栓Ⅱ116。

[0082] 请参阅图7、8、9、10、11所示为机器人的移动装置,包括:轮子201、履带202、吸盘203、内支撑板204、连杆I205、连杆Ⅱ206、吸气套207、连杆Ⅲ208、凸轮209、驱动轮210、螺栓IV211、连接板212、驱动轮轴213、外支撑板214、管路连接孔Ⅱ215、阀门216、螺纹连接段217、螺母218、吸附盘219、阀内弹簧220、钢珠221、连杆复位弹簧222。

[0083] 请参阅图12、13所示为机器人的主框架结构,包括:驱动轴301、后支座302、型材I303、前轴304、前支座305、型材Ⅱ306、角连接件307、内六角螺栓Ⅲ308、梅花型联轴器309、钣金支撑件Ⅱ310、外六角螺栓Ⅱ311、擦布板312、行星齿轮减速器313、电机314、编码器315。

[0084] 请参阅图14、15、16为机器人的转向装置,包括:转向电机401、支撑板402、内六角螺栓IV403、管路连接孔Ⅲ404、风道405、转动盘406、转动吸盘407、转动轴408、滚圈409、导向轴410、导道411、转向盘复位弹簧412、挡块413。

[0085] 参照图1-图5,图中:刷盘101、外六角螺栓I102、吸水扒胶条103、吸水扒104、电机连接板105、刷盘电机106、管路连接孔I107、钣金支撑件I108、螺栓I109、连接扣110、螺栓Ⅱ111、吸水孔112。

[0086] 所述刷盘101下部为塑料刷头,底部由4个内六角螺栓I113与刷盘电机106连接,此结构使刷盘在磨损后,便于更换。

[0087] 所述外六角螺栓I102用于将刷盘电机106固定于电机连接板105上。

[0088] 所述吸水扒胶条103,安装于吸水扒104上。其形状为圆弧型,便于将玻璃幕墙表面的污水收集集中至吸水扒中部。

- [0089] 所述吸水扒104,下部固定有吸水扒胶条,其本身为半圆弧钣金件,用内六角螺栓Ⅱ116连接至钣金支撑件I108上。
- [0090] 所述电机连接板105,其主要作用为连接件,为电机安装提供可靠的平台。
- [0091] 所述刷盘电机106,左右对称布置两个电机进行保证刷盘的旋转清洁。
- [0092] 所述管路连接孔I107,其下部连接有喷水头114。在实际使用中可连接管路进行喷水作业。
- [0093] 所述钣金支撑件I108,上部承接连接扣110,下部与电机连接板15连接。
- [0094] 所述螺栓I109,用于支撑钣金件与连接扣的连接。
- [0095] 所述连接扣110,用于将整个部件连接固定至型材上。
- [0096] 所述螺栓Ⅱ111,用于将连接扣固定至型材上。
- [0097] 所述吸水孔112,可将吸水扒中部的水进行回收,上部留有管路连接孔。
- [0098] 参照图6,图中:内六角螺栓I113、喷水头114、螺栓Ⅲ115、内六角螺栓Ⅱ116。
- [0099] 所述内六角螺栓I113用于将刷盘101固定。
- [0100] 所述喷水头114,在刷盘101转动清洁时,可以进行喷水作业使刷盘的清洗效果更佳。
- [0101] 参照图7,图中:轮子201、履带202、吸盘203。
- [0102] 所述轮子201,中部留有槽,可用与吸盘通过,中间由磁铁构成。
- [0103] 所述履带202可安装于201轮上,四周布置有吸盘安装孔
- [0104] 所述吸盘203其上部由单向阀组成,外部有螺纹螺母,便于与履带进行连接。
- [0105] 参照图8,图中:内支撑板204、连杆I205、连杆Ⅱ206、吸气套207、连杆Ⅲ208、凸轮209、驱动轮210。
- [0106] 所述内支撑板204其外侧搭载整套吸气装置,内侧连接有连接板212。其面上开有3个孔用于阀门216的连接。
- [0107] 所述连杆I205为一型连杆,上部连接有连杆Ⅲ208,下部连接有3个连杆Ⅱ。
- [0108] 所述连杆Ⅱ206共3个与连杆I205相接。
- [0109] 所述吸气套207共3个分别于3个连杆Ⅱ206相连,将吸盘内部的空气进行抽取。
- [0110] 所述连杆Ⅲ208左端与凸轮209相连,右端与连杆I205相连,整个连杆Ⅲ绕中间轴进行旋转。
- [0111] 所述凸轮209与驱动轮210绕同一轴上进行转动,并与驱动轮210连接在一起。
- [0112] 所述驱动轮210,包括六个槽,两两夹角 $60^{\circ}$ 。每个槽左端有一小凸起,便于与吸盘上端接触。
- [0113] 参照图9,图中:螺栓IV211、连接板212、驱动轮轴213、外支撑板214、管路连接孔Ⅱ215。
- [0114] 所述螺栓IV211用于将连接板212与整机框架连接。
- [0115] 所述连接板212通过螺栓将整个机构与型材框架相连接。
- [0116] 所述驱动轮轴213上布置有驱动轮210与凸轮209。阀门216驱动驱动轮210绕213驱动轮旋转。
- [0117] 所述214外支撑板安装于装个吸附装置的外侧,保护装个吸气装置。
- [0118] 参照图10,图中:阀门216、螺纹连接段217、螺母218、吸附盘219。

- [0119] 所述阀门216用于控制吸盘内部的吸气与放气。
- [0120] 所述螺纹连接段217可以与螺母218连接将吸盘固定至履带上。
- [0121] 所述螺母218与阀门216底部的螺纹连接段进行配合。
- [0122] 所述吸附盘219上部与单向阀连接进行。通过吸放气达到吸附墙面的目的。
- [0123] 参照图11,图中:阀内弹簧220、钢珠221。
- [0124] 所述阀内弹簧220,底部顶住钢珠,在弹力的作用下,形成气体只出不进的情况。
- [0125] 所述钢珠221,上端连接弹簧,将钢珠压在锥面上,形成密封。
- [0126] 所述连杆复位弹簧222,固连至连杆208中部,用于连杆的复位。
- [0127] 参照图12,图中:驱动轴301、后支座302、型材I303、前轴304、前支座305、型材II306、角连接件307、内六角螺栓III308。
- [0128] 所述驱动轴301通过梅花型联轴器309与电机连接。
- [0129] 所述后支座302固定于型材上,支撑整个驱动部分,包括电机、驱动轴、梅花型联轴器、轮子。
- [0130] 所述型材I303长度600mm,与型材II306用角连接件307连接形成整个装置的主框架。
- [0131] 所述前轴304,从动轮与前支座305配合进行配合,连接前轮进行转动。
- [0132] 所述前支座305,固定于型材I303上,支撑前轮的转动。
- [0133] 所述型材II306长度400mm,与型材I303配合组成整个装置的主框架。
- [0134] 所述角连接件307共8个,用于型材之间的连接。
- [0135] 所述内六角螺栓III308,用于角连接件的固定。
- [0136] 参照图13,图中:梅花型联轴器309、钣金支撑件II310、外六角螺栓II311、擦布板312、行星齿轮减速器313、电机314、编码器315。
- [0137] 所述梅花型联轴器309包连接电机输出轴与驱动轴301。
- [0138] 所述钣金支撑件II310下部连接擦布板312,上部与型材连接。
- [0139] 所述外六角螺栓II311连接钣金支撑件II310与擦布板312。
- [0140] 所述擦布板312用于将幕墙玻璃表面的水渍进行擦干。
- [0141] 所述行星齿轮减速器313与电机配套连接。
- [0142] 所述电机314用于驱动整个装置的移动。
- [0143] 所述编码器315可以进行编程控制电机的转动。
- [0144] 参照图14,图中:转向电机401、支撑板402、内六角螺栓IV403、管路连接孔III404、风道405、转动盘406、转动吸盘407。
- [0145] 所述转向电机401用于驱动转向装置的转动动力,从而驱动整个装置进行转动。
- [0146] 所述支撑板402用于将转向电机连接至框架边上。
- [0147] 所述403内六角螺栓可以将整个转向部分固定至装置的主框架上。
- [0148] 所述管路连接孔III404可以通过管路连接风机,进行吸放气。
- [0149] 所述风道405,用于连接各个吸盘的尾部进行吸放气。
- [0150] 所述转动盘406底部均布8个吸盘,可以绕转动轴408进行旋转。
- [0151] 所述转动吸盘407,为普通吸盘,内部无单向阀装置。
- [0152] 参照图15,图中:转动轴408、滚圈409、导向轴410。

- [0153] 所述转动轴408为转动电机的输出轴下部连接导向轴。
- [0154] 所述409滚圈,可将滑动摩擦转化为滚动摩擦,提高零件的寿命。
- [0155] 所述导向轴410,周围有411导槽共计4条,可以将转动盘进行上下运动。
- [0156] 参照图16,图中:导道411、转向盘复位弹簧412、挡块413。
- [0157] 所述导道411在转动时,可将转动盘406进行下压,使吸盘贴近至墙面。
- [0158] 所述转向盘复位弹簧412,在吸盘吸附力消失后,可将吸盘复位至上端。
- [0159] 所述挡块413,置于导向轴下侧,用于挡住弹簧。
- [0160] 本发明的工作原理为:
- [0161] 其中,所述刷盘101中多束刷毛以阵列方式均匀布置于所述清扫头表面。需要说明的是,本实施例中,所述的刷毛设置方式还可以有其他,本实施例对此不作限制。
- [0162] 所述吸水扒104为圆弧型,下部安装有吸水扒胶条103,吸水扒胶条的形状为长方形。安装至如图所示吸水扒上,形成圆弧型的吸水区域。
- [0163] 其具体的运行原理为,机器人开始工作时,清扫装置的刷盘电机106打开,左端电机带底部刷盘进行顺时针旋转,右端电机带动其底部刷盘进行逆时针旋转。这样的运行方式可以便于将污水集中至吸水扒的中部,又可以起到良好的清洗效果。
- [0164] 伴随着刷盘的转动,喷水头114可将管路中的水向前部进行喷洒,从而达到良好的清洗效果。玻璃幕墙面经过刷盘的刷洗后,墙面势必会留下多余的污水,随后吸水扒胶条103将多余的污水进行收集,集中至吸水扒中部后,经过吸水扒中部的吸水孔112经过管路进行回收。从而实现对面面的污水渍进行良好的清理与回收。
- [0165] 整个清洗装置通过钣金支撑件I108、螺栓I109、连接扣110、螺栓II111与型材框架前端进行连接。
- [0166] 图7、8、9、10、11所示为机器人的移动装置。图示仅仅表达机器人在吸附墙面时的基本原理。其中,图7所示的吸盘均匀的布置于履带四周。需要说明的是,本实施例中,所述的吸盘布置方式还可以有其他,本实施例对此不作具体限制。
- [0167] 机器人在墙面运行时,电机314驱动驱动轴301进行转动。驱动轴带动轮子201进行转动,轮子带动履带202传动。从而履带连接吸盘实现平移运动,吸盘连接方式可参照图10,采用螺纹连接固定在履带上。吸盘在移动时,顶部通过接触驱动轮210的槽口,从而使驱动轮210进行旋转。驱动轮旋转一圈经过了3个吸盘的接触驱动,当驱动轮旋转一圈时,与其同轴连接的凸轮也旋转一圈,凸轮上端的连杆III208绕中间轴往复运动一次。从而带动连杆I205上下运动一次,连杆I205铰接连杆II206,连杆II206固连吸气套207。故当驱动轮210经过3个吸盘接触驱动转动一圈时,通过凸轮与连杆带动3个吸气套207进行上下往复运动一次,从而实现对吸盘的吸气。需要说明的是,整个吸气装置的布置方式并不限于所述方式,还可以有其他搭配方式,例如:驱动轮可以设施8个槽而吸气套对应设置4个等类似的升级改装。
- [0168] 其中所述吸附盘219,其上部的单向阀内部原理如图11所示,阀内弹簧220始终将钢珠221按压在圆锥面上,从而实现气体只能从吸盘内部流出,而不能从吸盘外部流入,经过吸气装置的抽气,就可让吸盘提供强劲的吸力。而在四个轮子201的中部都安装有磁铁,在吸盘接触轮子时,单向阀内部的钢珠因磁力的影响,此时磁力必须大于弹簧的弹力+吸盘内外压差力。从而实现钢珠的上移,阀门216打开气体进入吸盘内部,从而实现吸盘的脱离

墙面。

[0169] 机器人的主框架采用型材与角连接件连接,四角安装有4个支座,尾部通过螺栓连接有擦布板,从而实现对墙面水渍的彻底擦干。

[0170] 在机器人需要转动时,转向电机401驱动转动轴408带动导向轴410进行旋转,导向轴410的在开始旋转的初期,带动409滚圈沿导道411旋转,将转动盘406进行下压。将转动盘底部的转动吸盘407压在墙面上,内部的气体经过管路连接孔吸走。具体的转动角度经过程序控制401转动电机来实现。当转动完成时,对407转向吸盘的吸气停止,随后因转向盘复位弹簧412的弹力作用将整个转动盘进行复位,从而实现机器人的转向。

[0171] 本发明的描述中,还需要说明的是,术语“内”和“外”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,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”,“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

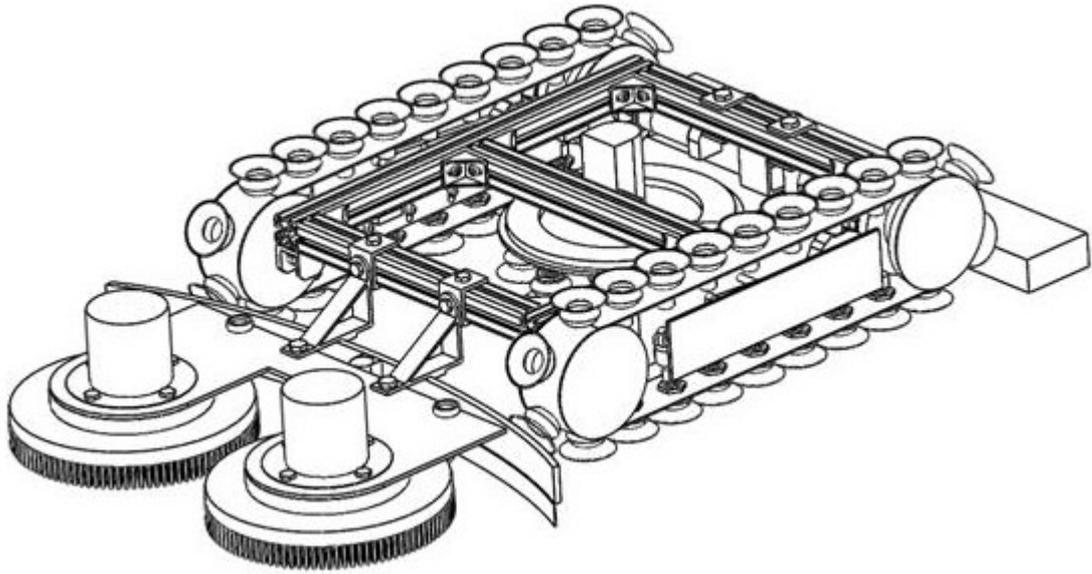


图1

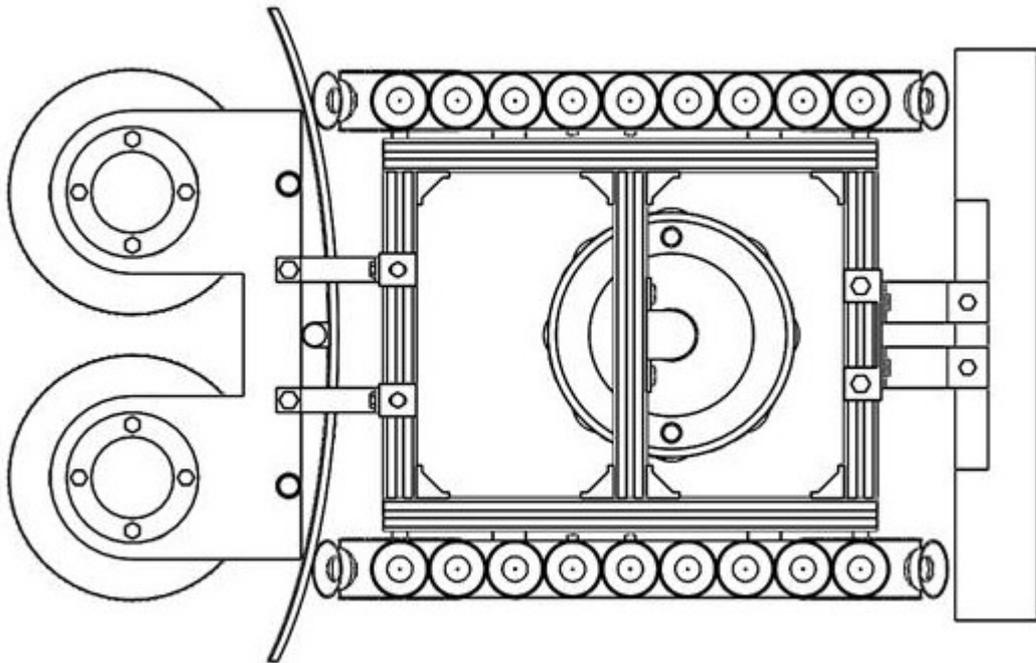


图2

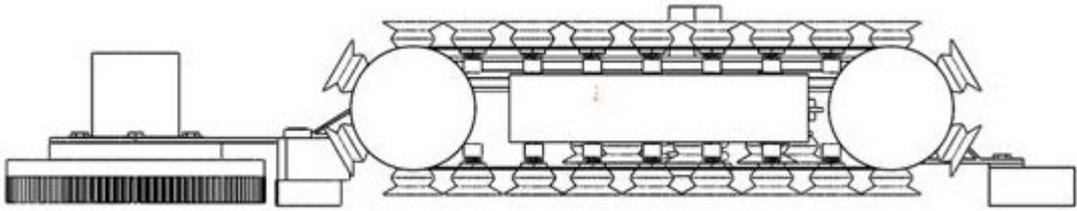


图3

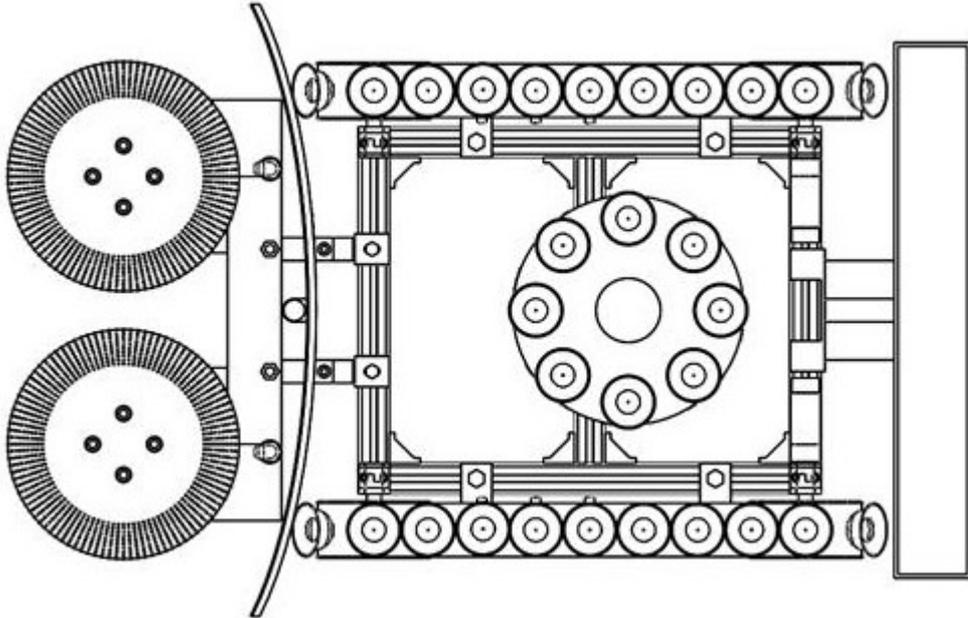


图4

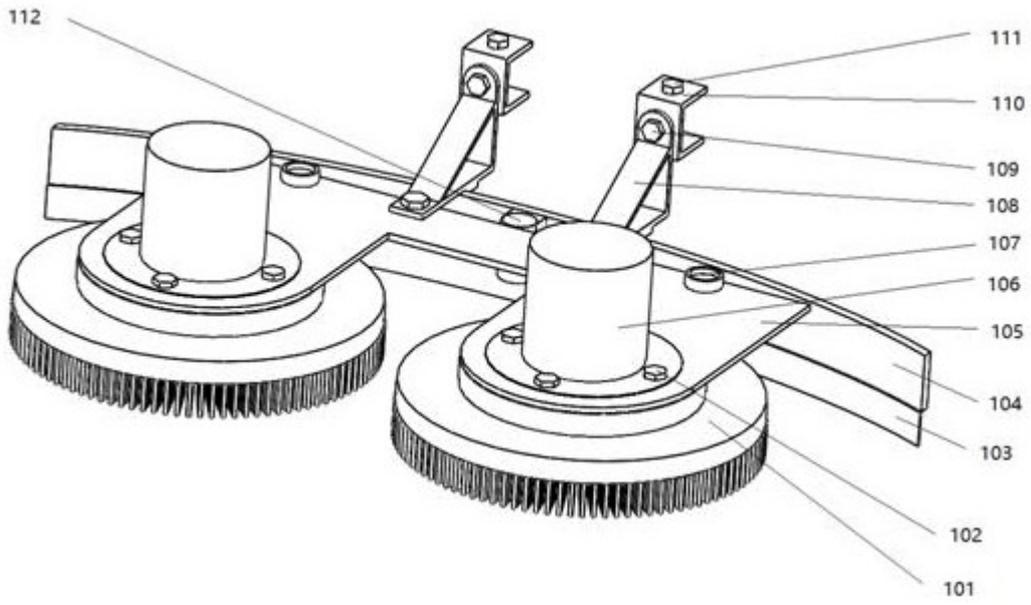


图5

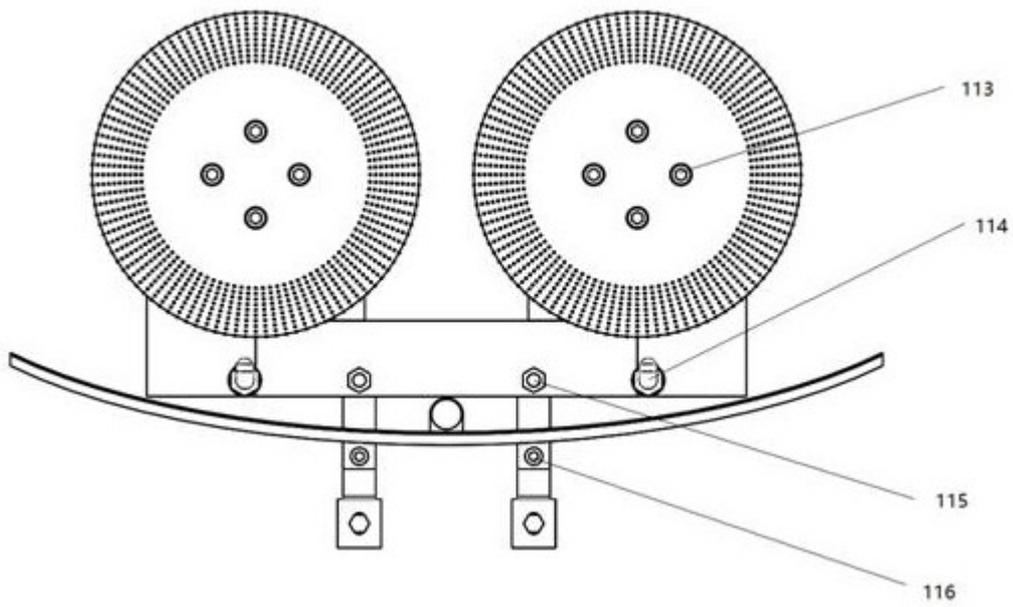


图6

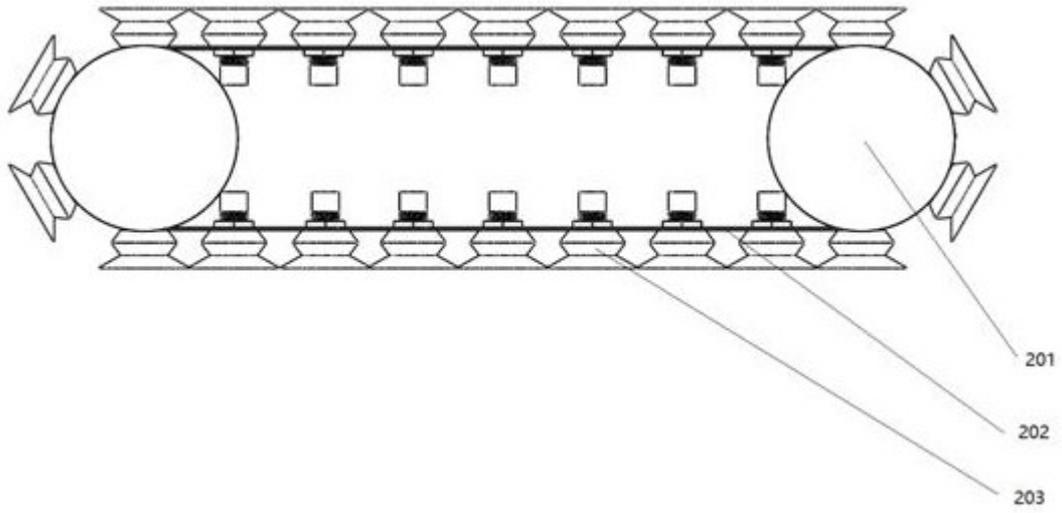


图7

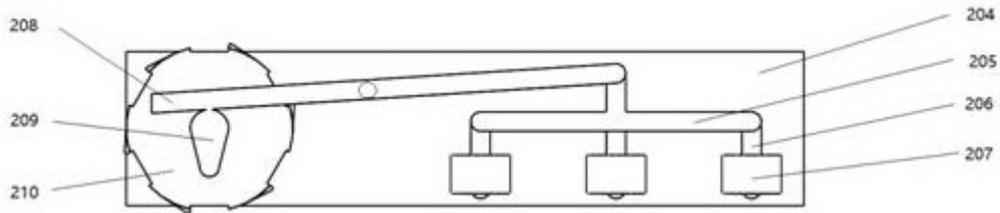


图8

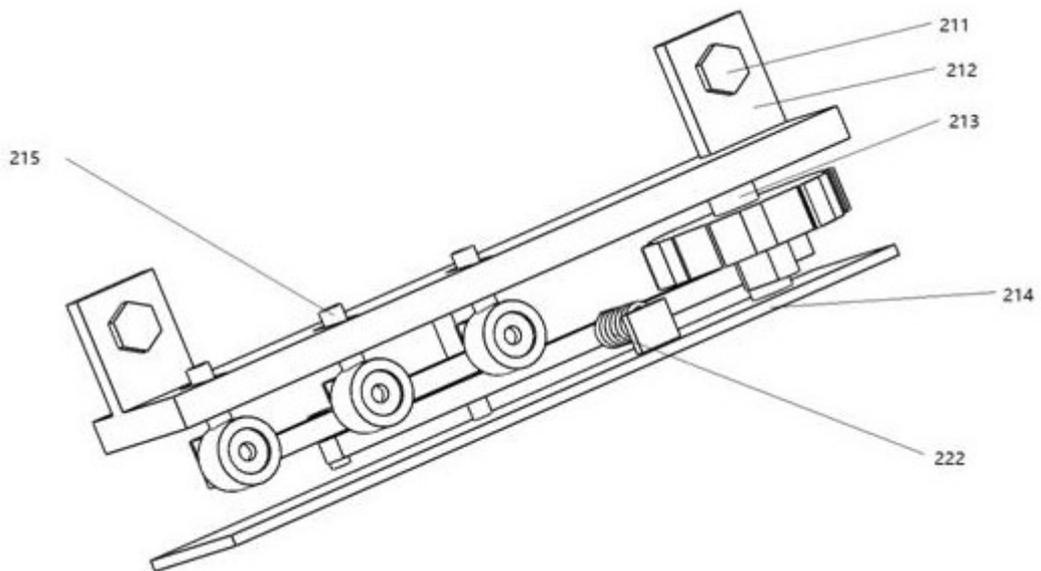


图9

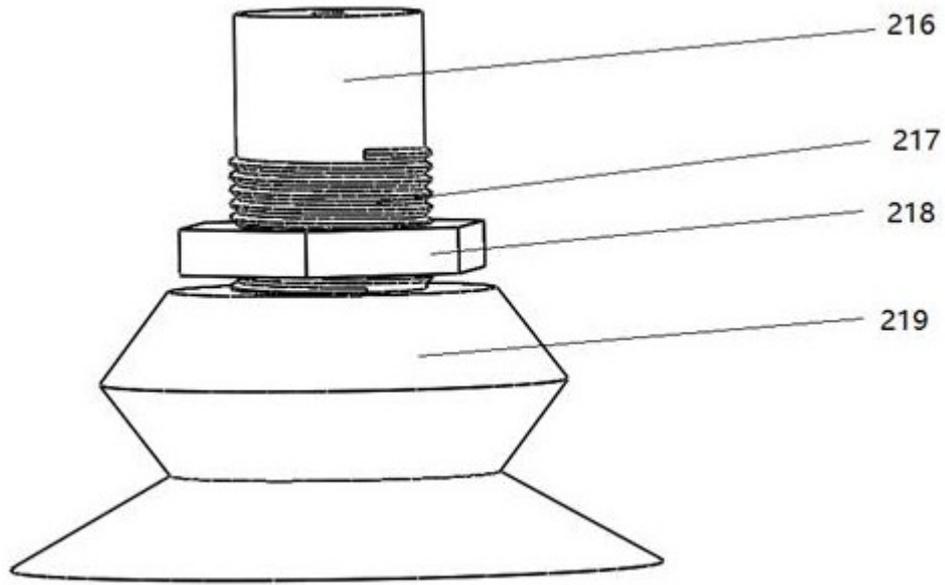


图10

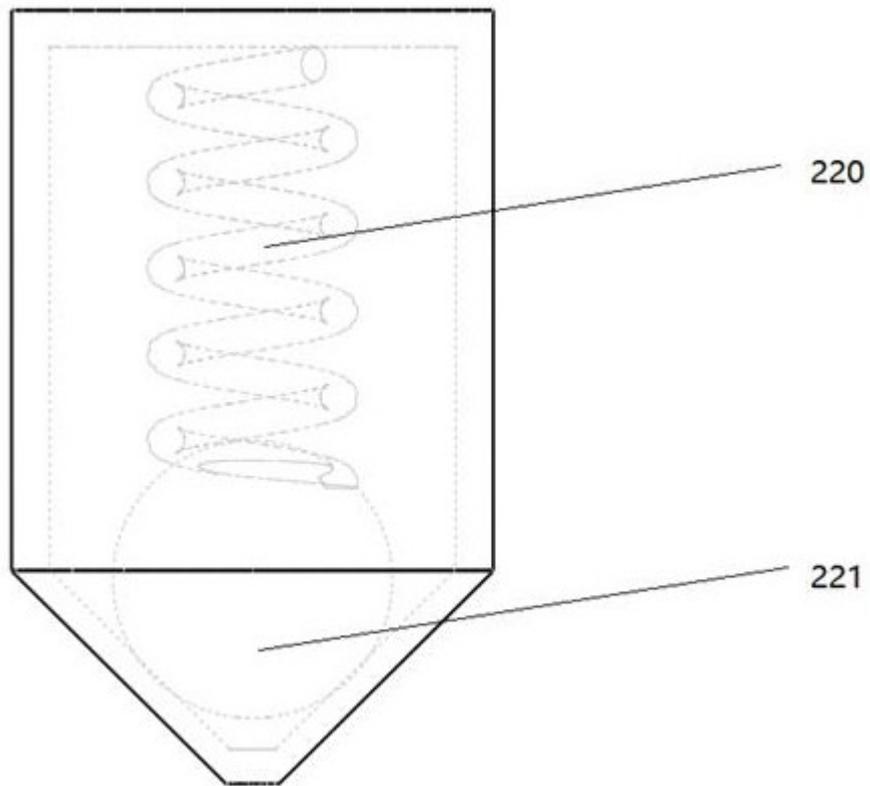


图11

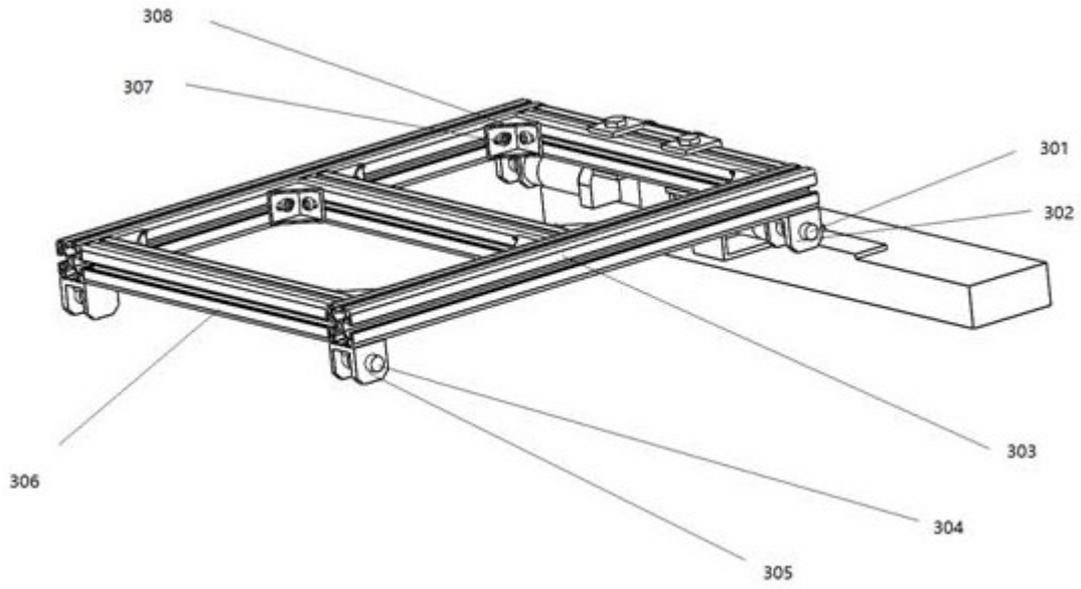


图12

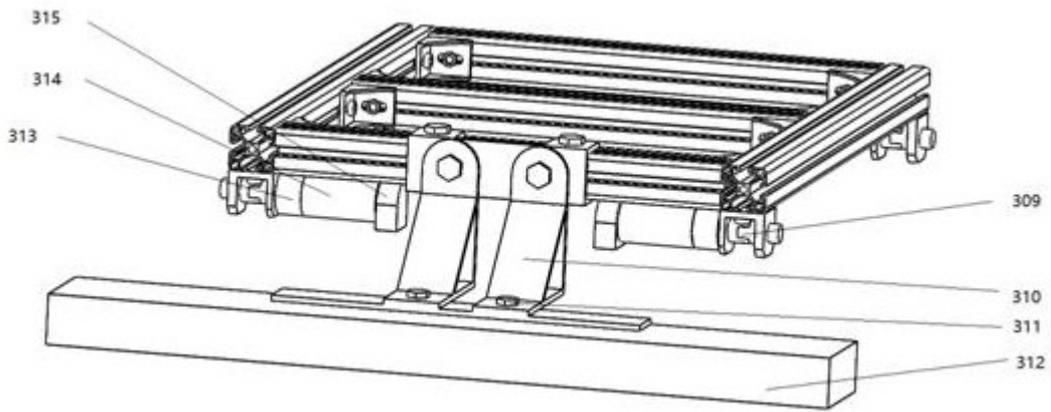


图13

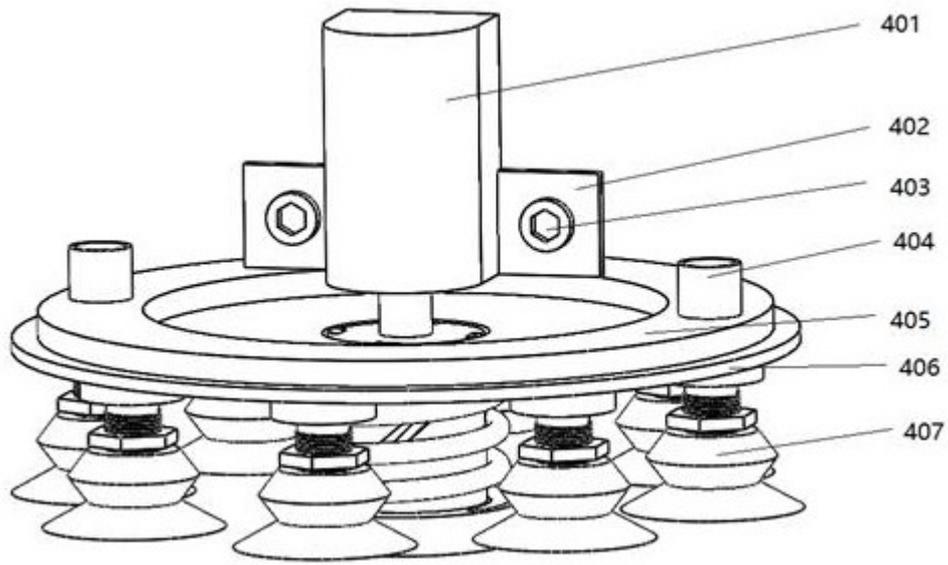


图14

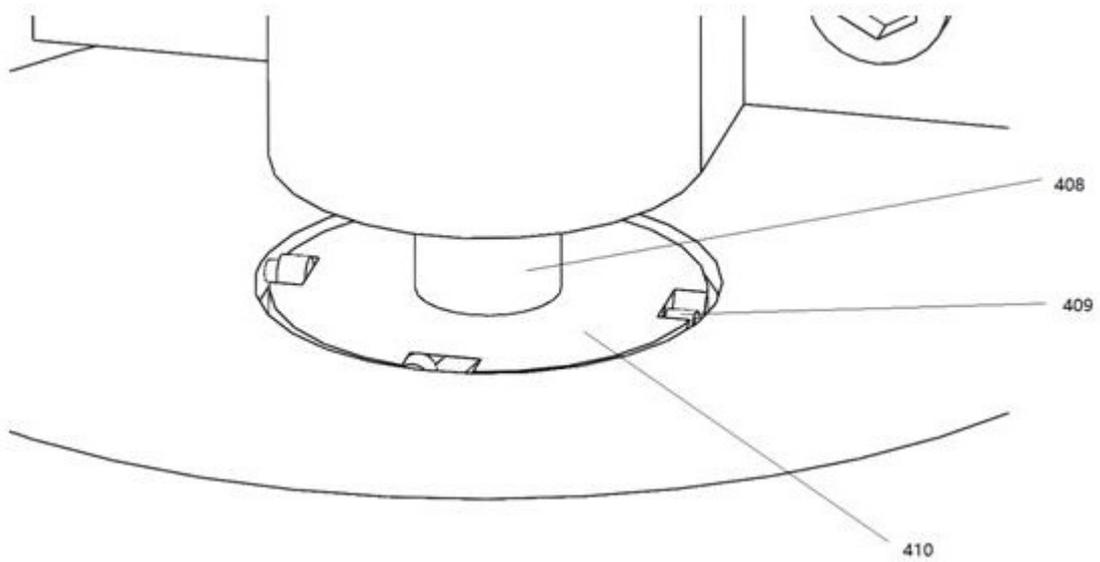


图15

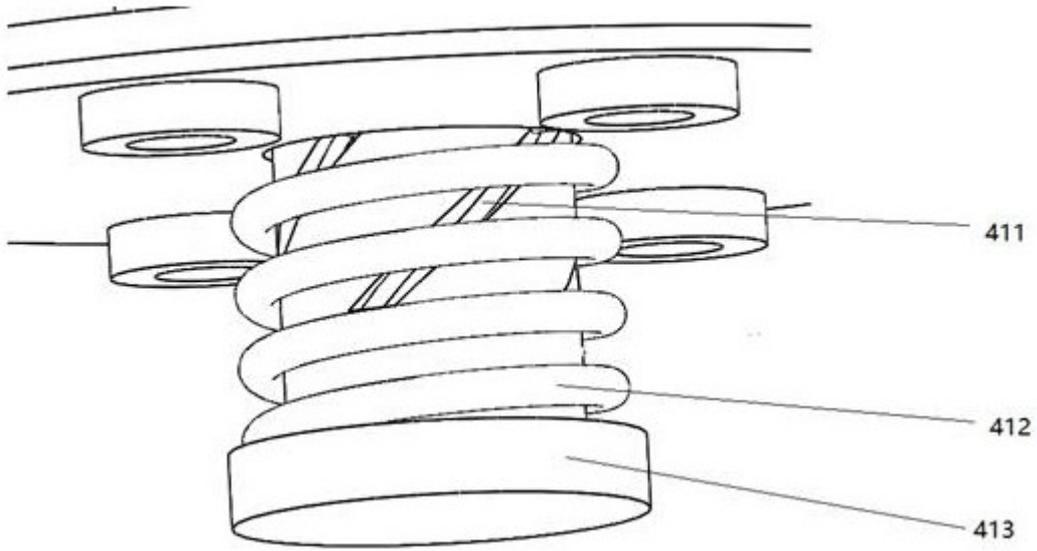


图16