



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109717786 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910099584.5

(22)申请日 2019.01.31

(71)申请人 王昕

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽大
学城哈工大校区D栋

(72)发明人 王昕 胡郝君 温华锋

(51)Int.Cl.

A47L 1/02(2006.01)

A47L 11/38(2006.01)

A47L 11/40(2006.01)

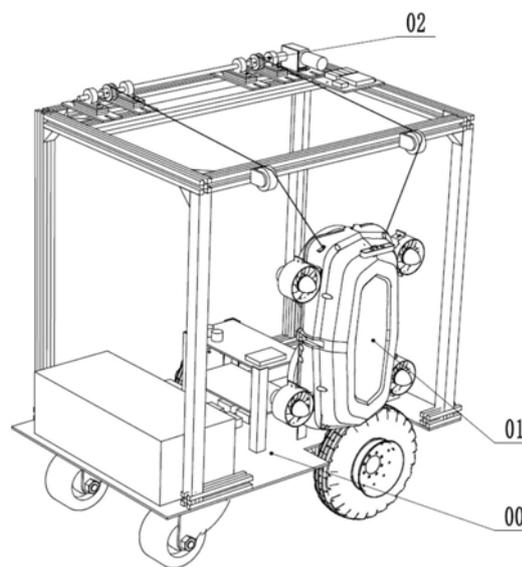
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种玻璃幕墙清洗机器人系统

(57)摘要

本发明公开了一种玻璃幕墙清洗机器人系统,属于特种环境自动化保洁技术领域,包括机器人本体、移动平台、提升装置,所述提升装置安装有直流电机、绕线棒、绕线轮、软绳、定滑轮和轴承座;所述机器人本体包括支撑底盘、清洗装置、吸附装置、吸尘装置及相机云台,所述支撑底盘通过连接件固连着所述清洗装置及所述吸附装置,所述吸尘装置固连着控制电路、供电稳压、传感测量及结构附件;所述移动平台底架上装有两个前进轮、两个万向轮及电池、电机和控制模块,所述底架四角处设有四根角钢,四角钢上端水平固连着四根所述角钢,形成所述提升装置的底部平台。不仅结构紧凑小型化易于控制,而且突破多数体积较大的清洗机器人无法清洗的小型、异型玻璃窗框,提高了清洗效率,降低了保洁成本。



1. 一种玻璃幕墙清洗机器人系统,包括机器人本体、移动平台、提升装置,其特征在于,所述提升装置安装有直流电机、绕线棒、绕线轮、软绳、定滑轮和轴承座;所述机器人本体包括支撑底盘、清洗装置、吸附装置、吸尘装置及相机云台,所述支撑底盘通过连接件固连着所述清洗装置及所述吸附装置,所述吸尘装置固连着控制电路、供电稳压、传感测量及结构附件;所述移动平台底架上装有两个前进轮、两个万向轮及电池、电机和控制模块,所述底架四角处设有四根角钢,四角钢上端水平固连着四根所述角钢,形成所述提升装置的底部平台。

2. 根据权利要求1所述的一种玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述支撑底盘以一块底板为基础,固连着提升连接件及外壳。

3. 根据权利要求1所述的一种玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述清洗装置安装在所述支撑底盘下表面的上下两端,清扫盘的外廓与所述支撑底盘最外端相切,所述清扫盘为两个并由两个所述直流电机通过连接件固连并套有清洗抹布。

4. 根据权利要求1所述的一种玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述吸附装置包括涵道风扇和对应连接件并安装在所述支撑底盘的两侧接近边角处,所述涵道风扇和对应连接件分别为四个。

5. 根据权利要求1所述的一种玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述吸尘装置安装在所述支撑底盘的上表面上部,设置有吸附灰尘的真空抽气泵,将清洗的多余灰尘吸附进所述吸尘装置。

6. 根据权利要求1所述的一种玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述相机云台安装在所述支撑底盘的上表面上部,由舵盘电机、舵盘、立杆、连杆结构及作为视觉传感器的深度相机组成,所述舵盘电机、所述舵盘与所述立杆为螺栓连接,所述立杆与所述连杆为销连接,所述连杆与相机为螺钉连接。

7. 根据权利要求1所述的一种玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述结构附件包括有用于测距的超声波传感器、控制涵道风扇的电子调速器、上位机、下位机、继电器附件。

8. 根据权利要求1所述的玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述底架与所述电机通过螺栓连接固定,所述电池固定在底架上的电池盒中,所述两个前进轮与所述电机伸出轴通过联轴器直连,安装在所述底架的前端两侧,所述两个万向轮安装在底架的后端两侧。

9. 根据权利要求1所述的玻璃幕墙清洗机器人系统,其特征在于,所述直流电机通过螺栓连接固定在所述移动平台上,所述直流电机输出轴与所述绕线棒连接同步转动,所述绕线轮被固连在所述绕线棒上,所述绕线棒套入在轴承座中以保证足够的刚度,所述软绳绕在所述绕线棒两侧所述绕线轮上,经过所述定滑轮转向,末端与所述机器人本体两端各自相连。

一种玻璃幕墙清洗机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及特种环境自动化保洁技术领域,特别涉及一种一种玻璃幕墙清洗机器人系。

背景技术

[0002] 目前的玻璃幕墙清洗机器人普遍存在清洗后水渍难处理、机器尺寸大且笨重、高空作业时安全性及通用性差等问题。由于以上限制,高空玻璃幕墙清洗保洁作业中目前仍主要采用人工清洗的方式,而随着人力成本的不断提高以及人们对作业安全的重视程度越来越高,急需一种自动化的可替代人工的清洗机器人出现,来解决目前高空玻璃幕墙清洗的实际突出问题。

发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的不足,本发明采用更加精巧的设计,简化结构,实现了小型化轻量化,不仅通用性强,可以适配各种尺寸的玻璃窗框场合,而且由于结构紧凑,易于控制,还可以通过多机协作来大幅提高清洗效率;采用无水清洗和仿人工清洗的方式简化了清洗过程,提高了清洗效果,具有模块化设计及柔性化设计,使用方便,降低了成本。

[0004] 为了解决上述技术问题,具体地,本发明的技术方案如下:

[0005] 一种玻璃幕墙清洗机器人系统,包括机器人本体、移动平台、提升装置,所述提升装置安装有直流电机、绕线棒、绕线轮、软绳、定滑轮和轴承座;所述机器人本体包括支撑底盘、清洗装置、吸附装置、吸尘装置及相机云台,所述支撑底盘通过连接件固连着所述清洗装置及所述吸附装置,所述吸尘装置固连着控制电路、供电稳压、传感测量及结构附件;所述移动平台底架上装有两个前进轮、两个万向轮及电池、电机和控制模块,所述底架四角处设有四根角钢,四角钢上端水平固连着四根所述角钢,形成所述提升装置的底部平台。

[0006] 进一步地,所述支撑底盘以一块底板为基础,固连着提升连接件及外壳。

[0007] 进一步地,所述清洗装置安装在所述支撑底盘下表面的上下两端,清扫盘的外廓与所述支撑底盘最外端相切,所述清扫盘为两个并由两个所述直流电机通过连接件固连并套有清洗抹布。

[0008] 进一步地,所述吸附装置包括涵道风扇和对应连接件并安装在所述支撑底盘的两侧接近边角处,所述涵道风扇和对应连接件为四个。

[0009] 进一步地,所述吸尘装置安装在所述支撑底盘的上表面上部,设置有吸附灰尘的真空抽气泵,将清洗的多余灰尘吸附进所述吸尘装置。

[0010] 进一步地,所述相机云台安装在所述支撑底盘的上表面上部,由舵盘电机、舵盘、立杆、连杆结构及作为视觉传感器的深度相机组成,所述舵盘电机、所述舵盘与所述立杆为螺栓连接,所述立杆与所述连杆为销连接,所述连杆与相机为螺钉连接。

[0011] 进一步地,所述结构附件包括有用于测距的超声波传感器、控制涵道风扇的电子调速器、上位机、下位机、继电器附件。

[0012] 进一步地,所述底架与所述电机通过螺栓连接固定,所述电池固定在底架上的电池盒中,所述两个前进轮与所述电机伸出轴通过联轴器直连,安装在所述底架的前端两侧,所述两个万向轮安装在底架的后端两侧。

[0013] 进一步地,所述直流电机通过螺栓连接固定在所述移动平台上,所述直流电机输出轴与所述绕线棒连接同步转动,所述绕线轮被固连在所述绕线棒上,所述绕线棒套入在轴承座中以保证足够的刚度,所述软绳绕在所述绕线棒两侧所述绕线轮上,经过所述定滑轮转向,末端与所述机器人本体两端各自相连。

[0014] 进一步地,

[0015] 有益效果:采用上述技术方案,不仅结构紧凑小型化易于控制,而且可以突破多数体积较大的清洗机器人无法清洗的小型、异型玻璃窗框;另外,由于具备轻量型小型化的特点,还可以多机协作来大幅提高清洗效率,降低了保洁作业中的人力成本。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明提供的玻璃幕墙清洗机器人系统整体结构示意图;

[0018] 图2为本发明提供的玻璃幕墙清洗机器人系统提升装置结构示意图;

[0019] 图3为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体外部结构示意图;

[0020] 图4为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体内部结构示意图;

[0021] 图5为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体内部结构顶部示意图;

[0022] 图6为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体吸附装置示意图;

[0023] 图7为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体相机云台示意图;

[0024] 图8为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体清洗装置示意图;

[0025] 图9为本发明提供的图8连接部分局部放大图;

[0026] 图10为本发明提供的玻璃幕墙机器人本体清洗工作原理示意图;

[0027] 图11为本发明提供的玻璃幕墙清洗机器人系统多机协作清扫流程图。

[0028] 上述附图中,00、移动平台;01、机器人本体;02、提升装置;提升装置中:021、直流电机;022、绕线轮;023、轴承座;024、绕线棒;025、软绳;026、定滑轮;机器人本体中:1、涵道风扇;2、外壳;3、超声波传感器;4、提升连接件;5、真空泵;6、清洗直流无刷电机;7、STM32控制板;8、通信转接板;9、NVIDIA TX2控制板;10、变压器;11、电路分线板;12、电调盒;13、电子调速器;14、螺栓;15、风扇连接件一;16、风扇连接件二;17、舵盘电机;18、相机立杆;19、相机连接件二;20、视觉传感相机;21、吸附装置;22、控制电路;23、相机云台;24、底板;25、清洗盘及清洗布;26、清洗盘连接件;27、清洗装置。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述

的本发明各个实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0030] 如图1~图11所示,本发明实施例提供一种玻璃幕墙清洗机器人系统,包括移动平台、提升装置及机器人本体,机器人本体中主要包含支撑底盘、清洗装置、吸附装置、吸尘装置及相机云台;

[0031] 移动平台为设计的AGV移动小车,该结构的底架上主要装有两个前进轮、两个万向轮及电池、电机和控制模块,底架四角处设有四根角钢,四角钢上端水平固连着四根角钢,形成提升装置的底部平台;

[0032] 提升装置为自主设计的提升机构,该结构通过螺栓连接固连在移动平台上端,装置中安装有直流电机、绕线棒、绕线轮、软绳、定滑轮和轴承支座;

[0033] 机器人本体中的支撑底盘,该结构固连着提升连接件、保护内部结构的外壳及自主设计的连接各部分装置的联接件;吸附装置,包括产生升力和负压力的涵道风扇及保证其相对位置的涵道风扇连接件,涵道风扇安装在支撑底盘的两侧接近边角处;清洗装置,含有两个直流电机,通过设计的连接件与清扫盘固连,所述装置设有上下两个清扫盘,清扫盘外层包裹着一层便于更换的清洗布,两个清扫盘在吸附装置产生的压力下,与玻璃幕墙紧密接触,两清扫盘上下相向旋转,完成清洗动作;吸尘装置,在支撑底盘下部安装有可以吸附灰尘的真空抽气泵,将清洗的多余灰尘吸附进所述装置;相机云台,安装在支撑底盘的上表面上部,主要由舵盘电机、舵盘、相机立杆、连杆结构及作为视觉传感器的深度相机组成;结构附件,主要包括有用于测距的超声波传感器、控制涵道风扇的电子调速器、上位机、下位机、继电器附件。

[0034] 所述玻璃幕墙机器人本体与上端的提升装置采用两点式软绳连接,通过提升装置和移动平台实现上、下、左、右四个方向的行进运动;选取四个无级调速的涵道风扇,采用X形结构布置方式,通过控制作用在玻璃幕墙上的风力,从而控制反向作用力,使机器人在上端绳索的提取下越过幕墙上的框架阻碍,完成机器人负压吸附在玻璃上和飞升越过窗框障碍的动作;通过微型处理器控制电路实现控制清洗装置,清洗装置对应的两个直流电机通过自主设计的连接件与清扫盘直连,外层附有清扫抹布的清扫盘与幕墙通过摩擦完成清洗功能,由真空泵吸附清扫盘清扫下来的微尘与杂质。通过相机云台上的视觉传感模块自动识别前方障碍物,测出障碍物距离并自动完成动作避障,相机云台具有180度转动的功能,相机俯仰角可以手动调节最佳位置,可通过舵机控制云台的转动角度,对机器人所处的环境进行拍摄,再交由计算机分析处理,从而实现避障功能。

[0035] 参照图1-9,本发明提供了一种玻璃幕墙清洗机器人系统,包括移动平台(00)、提升装置(02)及机器人本体(01),机器人本体(01)主要包括支撑底盘、清洗装置、吸附装置、吸尘装置及相机云台。在本实施例中,移动平台(00)为一集成的AGV移动小车;提升装置(02)为自主设计的提升机构,由直流电机(021)、绕线轮(022)两个、轴承座(023)四个、绕线棒(024)、软绳(025)及定滑轮(026)两个;机器人本体(01)中,支撑底盘由底板(24)和外壳(2)构成;吸附装置由涵道风扇(1)、风扇连接件一(15)、风扇连接件二(16)构成;控制电路由STM32控制板(7)、通信转接板(8)、NVIDIA TX2控制板(9)、电子调速器(13)构成;供电模块由变压器(10)、电路分线板(11)构成;清洗装置由清洗直流无刷电机(6)、清洗盘及清洗布(25)、清洗盘连接件(26)、真空泵构成(5);相机云台由超声波传感器(3)、舵盘电机(17)、相机立杆(18)、相机连接件二(19)、视觉传感相机(20)构成。

[0036] 在本实施例中,所述机器人本体(01),与上端的提升装置采用两点式软绳(025)连接,移动平台(00)建立在可自主控制的移动小车上,提升装置(02)安置在所述移动平台(00)顶部。移动平台(00)的前后移动可带动机器人本体(01)实现左右移动,控制提升装置(02)中的直流电机(021)转动,带动固连在绕线棒(024)上的绕线轮(022)转动,缠绕在绕线轮(022)上的软绳(025)绕线与放线实现机器人的上下移动。最终通过移动平台(00)和提升装置(02)实现机器人本体(01)上、下、左、右四个方向的行进运动。值得一提的是,本实施例中虽只提到的四个方向运动,却不仅仅局限于此,可以通过组合提升装置和移动平台的控制方式完成二维平面上合成运动,从而实现更复杂的运动要求。

[0037] 在本实施例中,支撑底盘主要用于保证吸附装置(21)、控制电路(22)、清洗装置(27),相机云台(23)、提升连接件(4)的相对位置。

[0038] 在本实施例中,通过控制电路(22),实现对吸附装置(21)的控制,完成风扇正反转动,从而产生负压吸附力或飞升力,进而实现机器人负压吸附在玻璃表面或飞起离开玻璃面的动作。

[0039] 在本实施例中,通过相机云台(23),识别机器人前方障碍物,测得距离信息,进而借助控制电路(22)来实现对吸附装置(21)和清洗装置(27)的驱动。

[0040] 在本实施例中,通过控制电路(22),驱动清洗装置(27)工作,结合吸附装置(21)产生的负压与墙面形成摩擦接触,通过提升机构的运动模仿人工抹布擦拭;两清洗盘相向旋转将清扫下来的多余灰尘通过底盘中部的吸风口将其吸附走,并由真空泵(5)吸附清理的灰尘。

[0041] 在本实施例中,相机云台(23)工作时,视觉传感相机(20)为实现越障及避障功能提供实时工况数据;舵盘电机(17)带动舵盘旋转,舵盘带动相机立杆(18)旋转,实现视觉传感相机(20)的水平180度范围内旋转,从而采集扫描范围内的窗框高度、清洗程度环境参数;相机连接件二(19)可绕相机立杆(18)上端旋转,通过紧定螺钉调节旋转角度,实现手动调节相机俯仰角。

[0042] 以上结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但本发明不限于所描述的实施方式。对于本领域的技术人员而言,在不脱离本发明原理和精神的情况下,对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型,仍落入本发明的保护范围内。

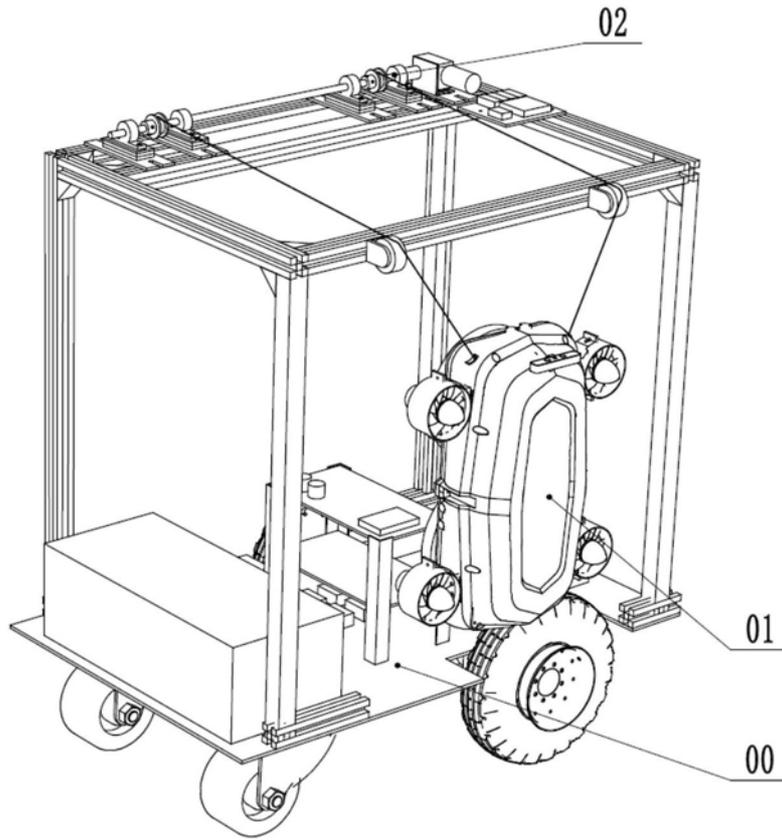


图1

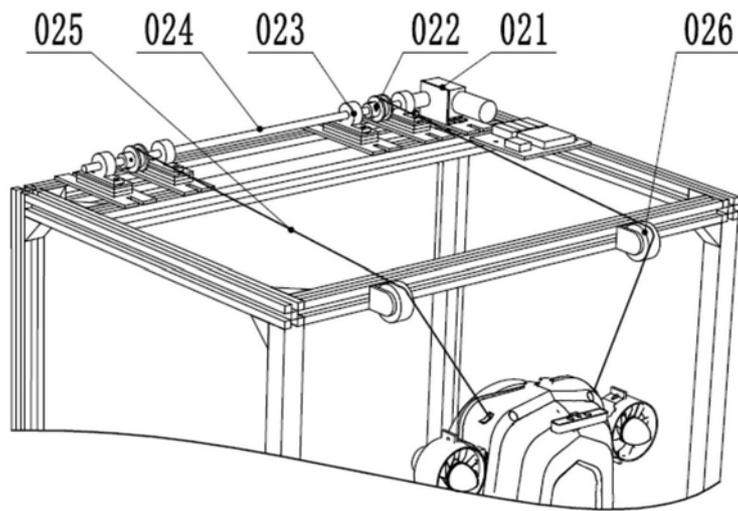


图2

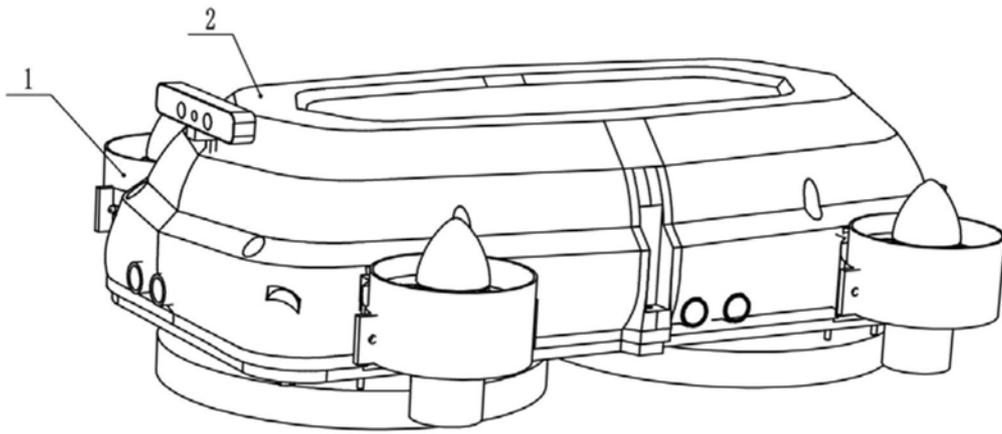


图3

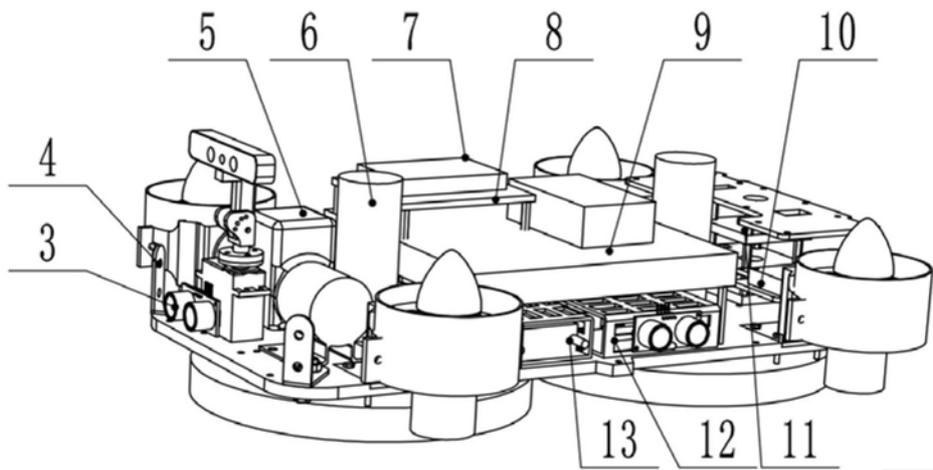


图4

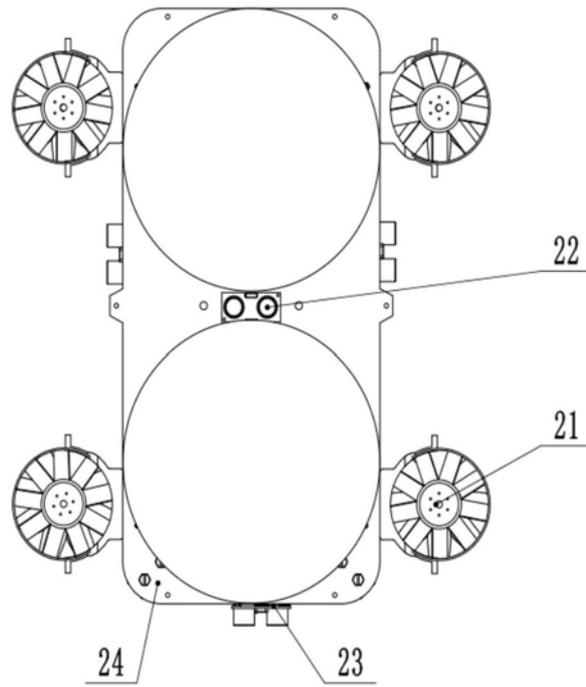


图5

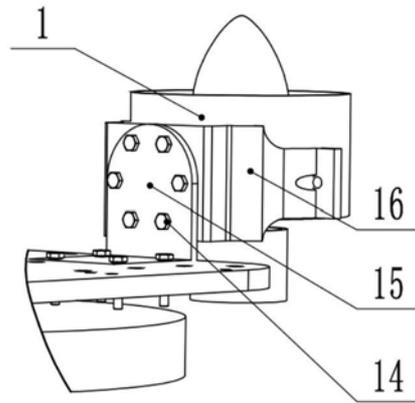


图6

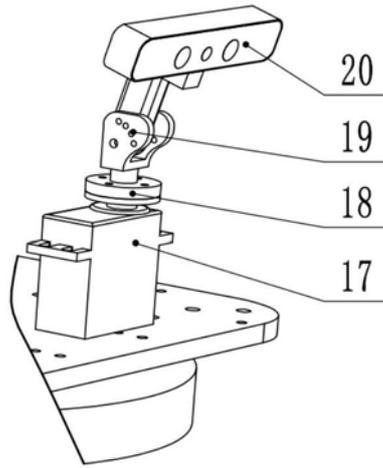


图7

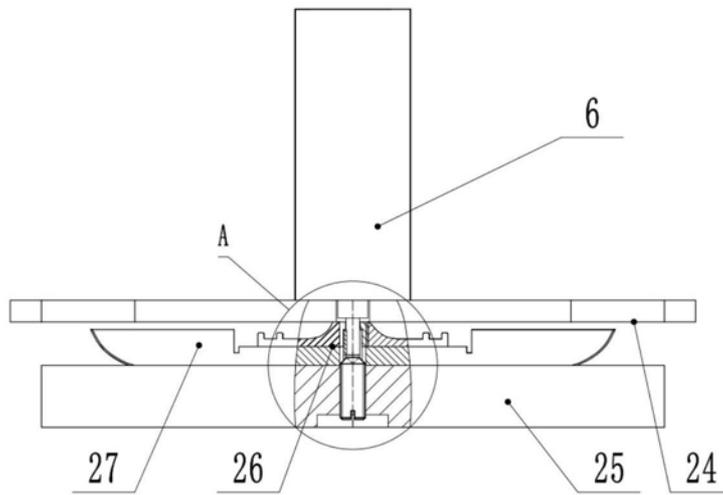


图8

局部放大图A
1.5:1

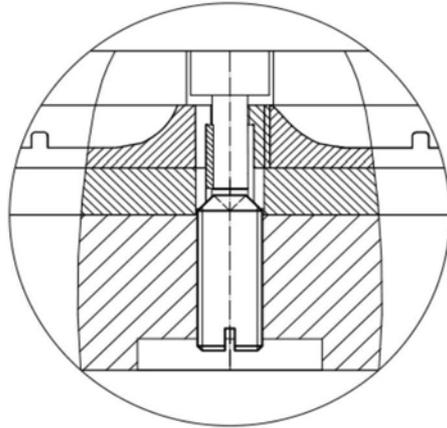


图9

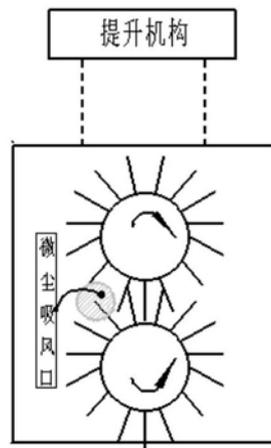


图10

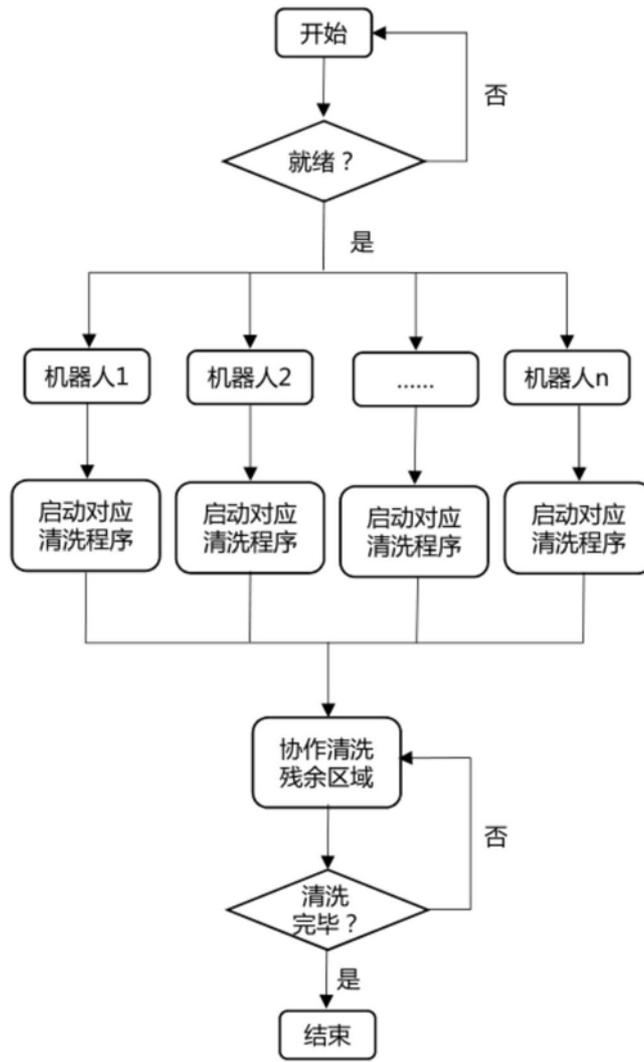


图11