



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109484643 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811540282.9

(22)申请日 2018.12.17

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街  
114号

(72)发明人 何玉庆 杨丽英 李思梁 朱建龙  
孙晓舒

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

B64C 39/02(2006.01)

B64D 1/22(2006.01)

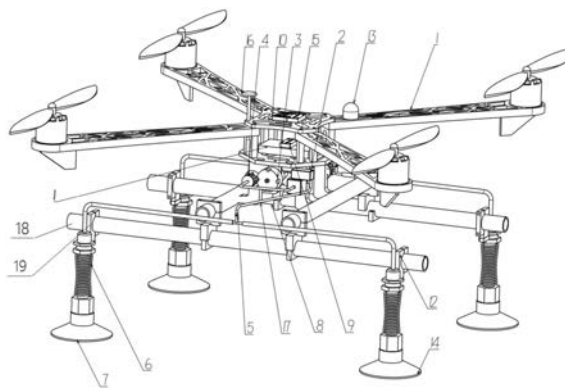
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统

(57)摘要

本发明属于无人机技术领域,特别涉及一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统。包括无人机本体、真空吸盘式抓取机构、视觉识别系统及控制系统,其中真空吸盘式抓取机构位于无人机本体的下方,用于对小型集装箱进行搬运和投放;视觉识别系统位于无人机本体的下方,用于识别小型集装箱的尺寸和位置,控制系统用于接收视觉识别系统的信息、且根据该信息控制真空吸盘式抓取机构的搬运和投放动作。本发明可以有效提高工作效率,减轻工人工作强度,且可以对外部环境进行动态响应。



1. 一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,包括:

无人机本体(1);

视觉识别系统,位于无人机本体(1)的下方,连接控制系统,采集目标的图像,识别目标的尺寸和位置信息,发送给控制系统;

控制系统,接收所述视觉识别系统发送的目标尺寸和位置信息,并根据接收到的信息生成控制指令,发送到抓取机构,控制抓取机构对目标的抓取、搬运和投放动作;

抓取机构,位于无人机本体(1)的下方,连接所述控制系统,根据接收到的控制指令对目标进行抓取、搬运和投放动作。

2. 根据权利要求1所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述抓取机构为两组真空吸盘式抓取机构,且分别设置于所述无人机本体(1)的两侧,两组所述真空吸盘式抓取机构结构相同,均包括真空泵(3)、真空吸盘组件I(7)、真空吸盘组件II(14)及可移动调节机构(12),其中真空吸盘组件I(7)和真空吸盘组件II(14)安装在可移动调节机构(12)上,所述可移动调节机构(12)与所述无人机本体(1)连接,所述真空吸盘组件I(7)和所述真空吸盘组件II(14)通过气管与设置于所述无人机本体(1)上的所述真空泵(3)连接。

3. 根据权利要求2所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述气管上依次设有真空安全阀(4)、真空电磁阀(2)及压力传感器(5)。

4. 根据权利要求2所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述可移动调节机构(12)包括导向杆(18)和两个滑块(19),所述真空吸盘组件I(7)和所述真空吸盘组件II(14)通过两个滑块(19)与所述导向杆(18)连接,通过两个所述滑块(19)可调节所述真空吸盘组件I(7)和所述真空吸盘组件II(14)之间的间距。

5. 根据权利要求2所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述真空吸盘组件I(7)和所述真空吸盘组件II(14)结构相同,均包括弹簧(6)、真空吸盘(20)、弹簧座(21)、浮动中空杆(22)及限位块(24),其中浮动中空杆(22)与所述滑块(19)可沿竖直方向滑动地连接,所述浮动中空杆(22)的下端与真空吸盘(20)连接,上端与所述气管连通,所述限位块(24)连接在所述浮动中空杆(22)的上端,用于轴向限位,所述弹簧(6)套设于所述浮动中空杆(22)上、且两端分别与所述滑块(19)和设置于所述真空吸盘(20)上的弹簧座(21)抵接。

6. 根据权利要求2所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述真空吸盘式抓取机构还包括位于所述无人机本体(1)下方的超声波传感器(17),所述超声波传感器(17)与所述控制系统进行通讯,所述控制系统根据所述超声波传感器(17)测量得到的距离信号,实现所述真空吸盘I(7)和所述真空吸盘II(14)的吸取与释放成功与否的判断。

7. 根据权利要求1所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述视觉识别系统包括视觉传感器(8)和视觉信息处理器(9),其中视觉传感器(8)位于所述无人机本体(1)的下方,所述视觉传感器(8)与视觉信息处理器(9)通讯,所述视觉信息处理器(9)处理视觉传感器(8)拍摄得到的集装箱深度信息,得到集装箱距离信息和尺寸信息。

8. 根据权利要求7所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述视觉传感器(8)可采用单目视觉传感器或双目视觉传感器。

9. 根据权利要求7所述的适用于集装箱仓储物流的无人机系统,其特征在于,所述视觉信息处理器(9)与所述控制系统进行通讯,所述控制系统根据所述视觉信息处理器(9)得到

的集装箱距离信息和尺寸信息,控制所述抓取机构进行吸取与释放动作。

## 一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于无人机技术领域,特别涉及一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统。

### 背景技术

[0002] 集装箱仓储物流通常采用人工作业的方式进行,工人劳动强度大,且工作效率极低。工业自动化生产线仓储物流通常采用机械臂进行集装箱搬运,技术要求极高,价格昂贵,占地面积大,用途相对固定,运动范围有限,运动方式只能由预先编制的程序控制,难以适应动态环境,市场普及率很低。

### 发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统,该系统可以有效提高工作效率,减轻工人工作强度,且可以对外部环境进行动态响应。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统,包括无人机本体;视觉识别系统,位于无人机本体的下方,连接控制系统,采集目标的图像,识别目标的尺寸和位置信息,发送给控制系统;控制系统,接收所述视觉识别系统发送的目标尺寸和位置信息,并根据接收到的信息生成控制指令,发送到抓取机构,控制抓取机构对目标的抓取、搬运和投放动作;抓取机构,位于无人机本体的下方,连接所述控制系统,根据接收到的控制指令对目标进行抓取、搬运和投放动作。

[0006] 所述抓取机构为两组真空吸盘式抓取机构、且分别设置于所述无人机本体的两侧,两组所述真空吸盘式抓取机构结构相同,均包括真空泵、真空吸盘组件I、真空吸盘组件II及可移动调节机构,其中真空吸盘组件I和真空吸盘组件II安装在可移动调节机构上,所述可移动调节机构与所述无人机本体连接,所述真空吸盘组件I和所述真空吸盘组件II通过气管与设置于所述无人机本体上的所述真空泵连接。

[0007] 所述气管上依次设有真空安全阀、真空电磁阀及压力传感器。

[0008] 所述可移动调节机构包括导向杆和两个滑块,所述真空吸盘组件I和所述真空吸盘组件II通过两个滑块与所述导向杆连接,通过两个所述滑块可调节所述真空吸盘组件I和所述真空吸盘组件II之间的间距。

[0009] 所述真空吸盘组件I和所述真空吸盘组件II结构相同,均包括弹簧、真空吸盘、弹簧座、浮动中空杆及限位块,其中浮动中空杆与所述滑块可沿竖直方向滑动地连接,所述浮动中空杆的下端与真空吸盘连接,上端与所述气管连通,所述限位块连接在所述浮动中空杆的上端,用于轴向限位,所述弹簧套设于所述浮动中空杆上、且两端分别与所述滑块和设置于所述真空吸盘上的弹簧座抵接。

[0010] 所述真空吸盘式抓取机构还包括位于所述无人机本体下方的超声波传感器,所述超声波传感器与所述控制系统进行通讯,所述控制系统根据所述超声波传感器测量得到的

距离信号,实现所述真空吸盘I和所述真空吸盘II的吸取与释放成功与否的判断。

[0011] 所述视觉识别系统包括视觉传感器和视觉信息处理器,其中视觉传感器位于所述无人机本体的下方,所述视觉传感器与视觉信息处理器通讯,所述视觉信息处理器处理视觉传感器拍摄得到的集装箱深度信息,得到集装箱距离信息和尺寸信息。

[0012] 所述视觉传感器可采用单目视觉传感器或双目视觉传感器。

[0013] 所述视觉信息处理器与所述控制系统进行通讯,所述控制系统根据所述视觉信息处理器得到的集装箱距离信息和尺寸信息,控制所述抓取机构进行吸取与释放动作。

[0014] 本发明的优点及有益效果是:

[0015] 1.本发明采用无人机作为集装箱搬运工具,活动范围大,可实现长距离大范围搬运,且控制方式简单,通过地面站可实时监测无人机及集装箱仓储物流状态,对外部环境动态响应良好。

[0016] 2.本发明的抓取机构采用真空泵吸盘式抓取系统,适用于集装箱等形状规则商品包装箱的仓储物流,且相对于机械臂,重量很轻,通过压力传感器可实时监测抓取与释放状态。

[0017] 3.本发明采用GPS/DGPS联合视觉传感器进行集装箱位置精准定位,采用视觉传感器进行集装箱尺寸大小确定,并通过视觉传感器进行集装箱精准投放,实现了小空间范围作业。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图之一;

[0019] 图2为本发明的结构示意图之二;

[0020] 图3为本发明中真空吸盘式抓取机构的结构示意图。

[0021] 图中:1为无人机本体,2为真空电磁阀,3为真空泵,4为真空安全阀,5为压力传感器,6为弹簧,7为真空吸盘组件I,8为视觉传感器,9为视觉信息处理器,10为飞行控制器,11为电源系统,12为可移动调节机构,13为通讯系统,14为真空吸盘II,15为任务规划控制器,16为GPS/DGPS系统,17为超声波传感器,18为导向杆,19为滑块,20为真空吸盘,21为弹簧座,22为浮动中空杆,23为限位块。

## 具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0023] 如图1-2所示,本发明提供了一种适用于集装箱仓储物流的无人机系统,包括无人机本体1、抓取机构、视觉识别系统及控制系统,其中视觉识别系统位于无人机本体1的下方,连接控制系统,采集目标的图像,识别目标的尺寸和位置信息,发送给控制系统;控制系统,接收所述视觉识别系统发送的目标尺寸和位置信息,并根据接收到的信息生成控制指令,发送到抓取机构,控制抓取机构对目标的抓取、搬运和投放动作;抓取机构位于无人机本体1的下方,连接控制系统,根据接收到的控制指令对目标进行抓取、搬运和投放动作。

[0024] 抓取机构为两组真空吸盘式抓取机构、且分别设置于无人机本体1的两侧,两组真空吸盘式抓取机构结构相同,均包括真空泵3、真空吸盘组件I7、真空吸盘组件II14及可移

动调节机构12,其中真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14安装在可移动调节机构12上,可移动调节机构12与无人机本体1连接,真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14通过气管与设置于无人机本体1上的真空泵3连接。

[0025] 气管上依次设有真空安全阀4、真空电磁阀2及压力传感器5,通过压力传感器5可实时监测真空吸盘式抓取机构的抓取与释放状态。真空安全阀4防止真空逆流,真空电磁阀2用于控制真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14的吸取与释放。

[0026] 可移动调节机构12包括导向杆18和两个滑块19,真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14通过两个滑块19与导向杆18连接,通过两个滑块19可调节真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14之间的间距,以适应集装箱形状。

[0027] 如图3所示,真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14结构相同,均包括弹簧6、真空吸盘20、弹簧座21、浮动中空杆22及限位块24,其中浮动中空杆22与滑块19可沿竖直方向滑动地连接,浮动中空杆22的下端与真空吸盘20连接,上端与气管连通,限位块24连接在浮动中空杆22的上端,用于轴向限位,弹簧6套设于浮动中空杆22上、且两端分别与滑块19和设置于真空吸盘20上的弹簧座21抵接。

[0028] 真空吸盘式抓取机构还包括位于无人机本体1下方的超声波传感器17,超声波传感器17与控制系统进行通讯,控制系统根据超声波传感器17测量得到的距离信号,实现真空吸盘I7和真空吸盘II14的吸取与释放成功与否的判断。

[0029] 视觉识别系统包括视觉传感器8和视觉信息处理器9,其中视觉传感器8位于无人机本体1的下方,视觉传感器8与视觉信息处理器9通讯,视觉信息处理器9处理视觉传感器8拍摄得到的集装箱深度信息,得到集装箱距离信息和尺寸信息。

[0030] 视觉传感器8可采用单目视觉传感器或双目视觉传感器。视觉信息处理器9与控制系统进行通讯,控制系统根据视觉信息处理器9得到的集装箱距离信息和尺寸信息,控制真空吸盘式抓取机构进行吸取与释放动作。

[0031] 控制系统包括飞行控制器10和任务规划控制器15,真空吸盘式抓取机构可根据飞行控制器10和任务规划控制器15指令进行小型集装箱搬运和精准投放;视觉识别系统可根据飞行控制器10和任务规划控制器15指令进行小型集装箱尺寸和位置识别,实现无人机系统和真空吸盘式抓取系统的位姿精准定位。压力传感器5与飞行控制器10进行通讯,飞行控制器10根据压力传感器5测量得到的压力信号,实现真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14的吸取与释放成功判断。

[0032] 本发明还包括GPS/DGPS系统16、电源系统11、通讯系统13、遥控器及地面控制站,真空吸盘组件I7和真空吸盘组件II14上的弹簧6可补偿GPS/DGPS系统16、视觉识别系统定位精度误差。

[0033] 本发明采用无人机作为集装箱搬运工具,活动范围大,可实现长距离大范围搬运,且控制方式简单,通过地面站可实时监测无人机及集装箱仓储物流状态,对外部环境动态响应良好。

[0034] 本发明的抓取机构采用真空泵吸盘式抓取系统,适用于集装箱等形状规则商品包装箱的仓储物流,且相对于机械臂,重量很轻,通过压力传感器可实时监测抓取与释放状态。

[0035] 本发明采用GPS/DGPS联合视觉传感器进行集装箱位置精准定位,采用视觉传感器

进行集装箱尺寸大小确定,并通过视觉传感器进行集装箱精准投放,实现了小空间范围作业。

[0036] 综上所述,本发明具有结构简单、重量轻、自动化程度高等优点,同时可根据仓储物流集装箱的尺寸进行吸盘位置调节。

[0037] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进、扩展等,均包含在本发明的保护范围内。

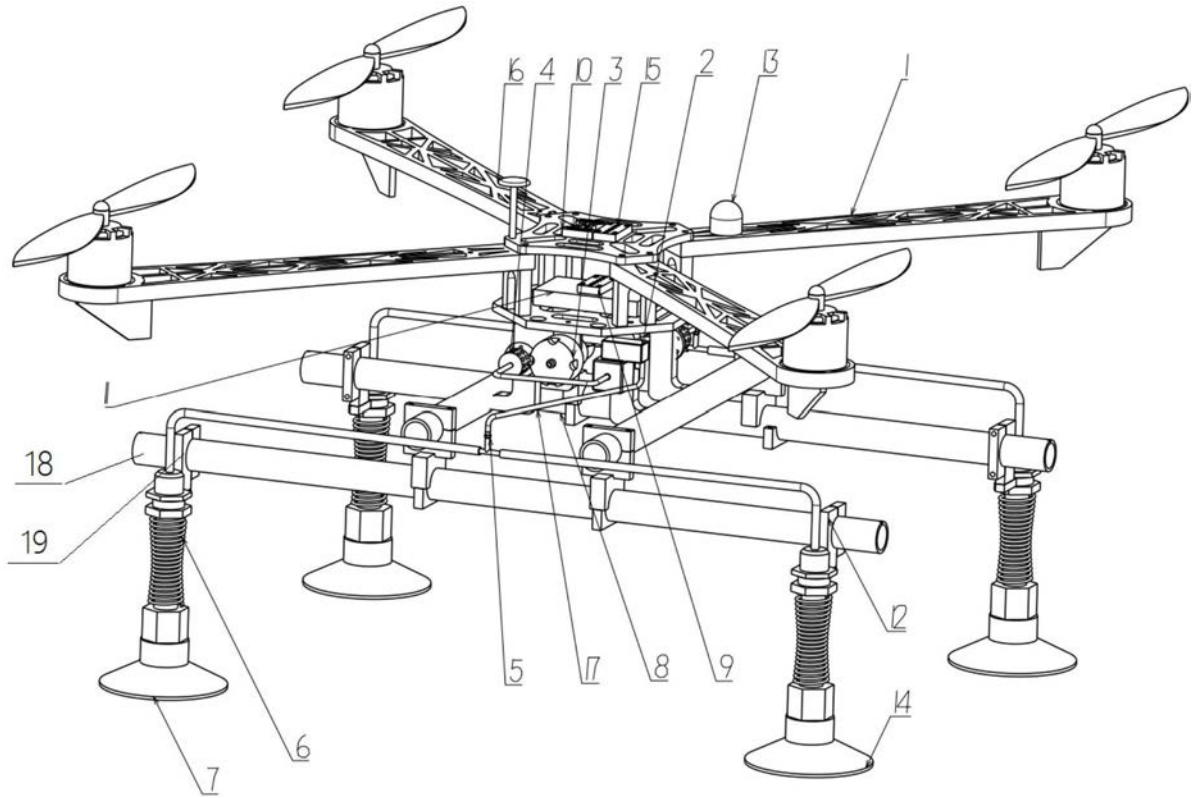


图1

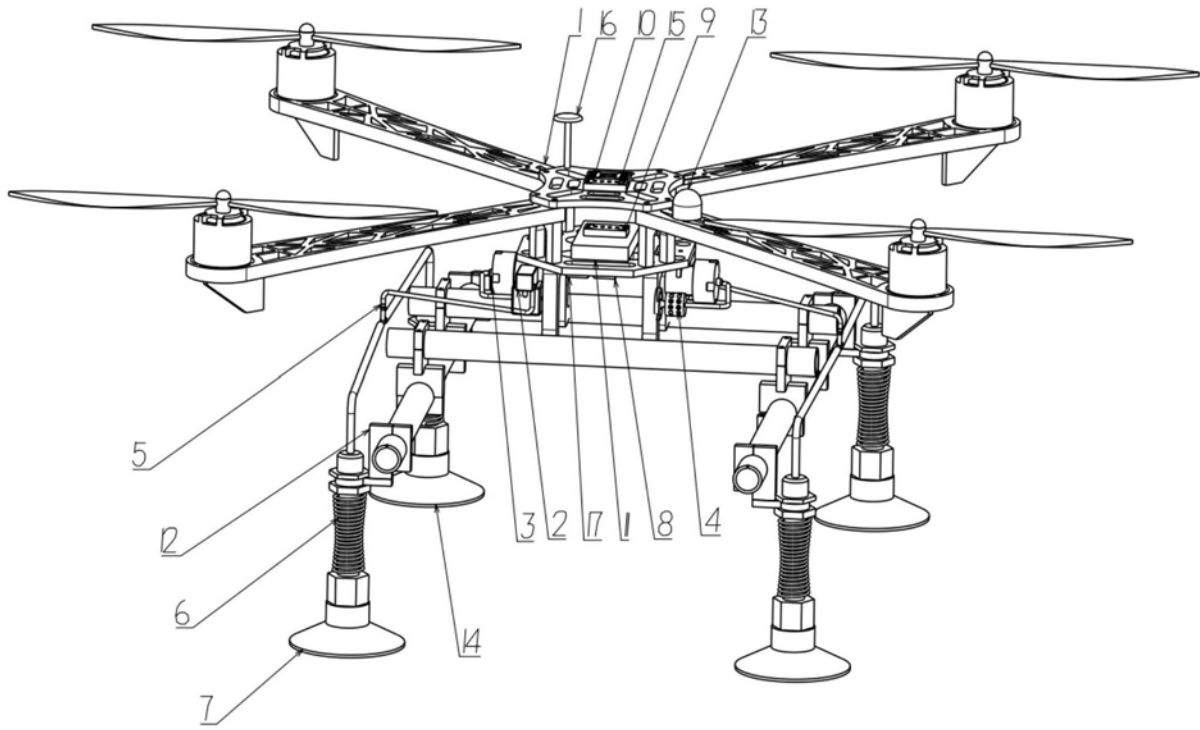


图2



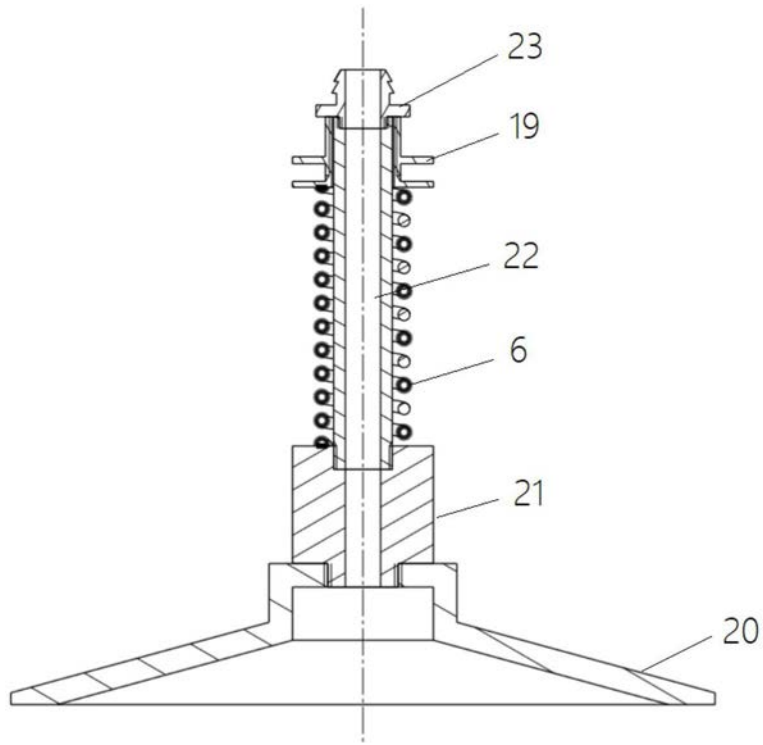


图3