



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106428603 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201611130703.1

(22)申请日 2016.12.09

(71)申请人 佛山科学技术学院

地址 528000 广东省佛山市禅城区江湾一路18号

(72)发明人 陈勇 陈文贵 梁嘉壕 段然

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 刘文求

(51) Int. Cl.

B64F 1/02(2006.01)

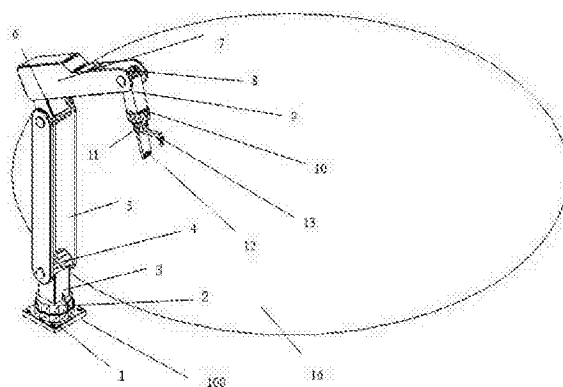
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种基于视觉定位的无人机自动连接平台

(57)摘要

本发明公开了一种基于视觉定位的无人机自动连接平台,包括用回旋式机械臂、起降平台和控制器;所述回旋式机械臂安装在起降平台的一侧;所述回旋式机械臂包括机械臂安装座、一级电机、一级臂、二级电机、二级臂、三级电机、三级臂、四级电机、四级臂、五级电机、五级臂、公头插座和摄像头;所述机械臂安装座安装在地面上,一级臂通过一级电机安装在机械臂安装座的上面,二级臂通过二级电机与一级臂连接,三级臂通过三级电机与二级臂连接,四级臂通过四级电机与三级臂连接,五级臂通过五级电机与四级臂相接;所述五级臂末端安装有公头插座,且公头插座的上方安装有摄像头,上述的各个电机均与控制器连接,所述摄像头与控制器相接。



1. 一种基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,包括用于一定区域自由运动的回旋式机械臂、用于飞行器起飞和降落的起降平台和用于控制回旋式机械臂的控制器;所述回旋式机械臂与控制器相接,且安装在起降平台的一侧;所述回旋式机械臂包括:机械臂安装座、一级电机、用于负责机械臂的回旋动作一级臂、二级电机、二级臂、三级电机、三级臂、四级电机、四级臂、五级电机、五级臂、用于连接机载设备的公头插座和摄像头;所述机械臂安装座安装在地面上,一级臂通过一级电机安装在机械臂安装座的上面,二级臂通过二级电机与一级臂连接,三级臂通过三级电机与二级臂连接,四级臂通过四级电机与三级臂连接,五级臂通过五级电机与四级臂相接;所述五级臂末端安装有公头插座,且公头插座的上方安装有摄像头,上述的各个电机均与控制器连接,所述摄像头与控制器相接。

2. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述一级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子位置的位置反馈电路,定子安装在机械臂安装座上,且与转子相嵌套安装,转子与一级臂一端相接,所述减速器与转子连接,所述减速器和位置反馈电路控制器相接。

3. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述二级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在一级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与二级臂的一端连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

4. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述三级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在二级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与三级臂的一端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路均与控制器连接。

5. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述四级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在三级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与四级臂的一端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

6. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述五级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在四级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与五级臂首端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

7. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述起降平台是一个圆形的起降平台,且起降平台中心安装有压力传感器,用以检查飞行器是否已经降落到平台上。

8. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述各级电机以基准位置为中心均可顺时针或者逆时针旋转,且旋转的角度超过 90° 。

9. 根据权利要求1所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述公头插座的前端安装有与导线相连的接触铜片,且公头插座通过导线与控制器连接。

10. 根据权利要求9所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其特征在于,所述导线包括电源线、数据发送线、数据接收线、充电线、接地线。

一种基于视觉定位的无人机自动连接平台

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机设备技术领域,尤其涉及的是一种基于视觉定位的无人机自动连接平台。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,无人机的应用领域越来越广泛,其涵盖的领域包括军队、警察、铁路、电力、地理、环保等,应用的方向包括空中投掷、监视、侦查、探测、摄影、转播等,其中部分领域对无人机系统的自动化运作要求越来越高,特别是大型生产场站对利用无人机进行定时定点的全自动化巡检提出了更高的要求。

[0003] 全无人化操作的无人机系统是当今无人机发展的潮流和重要方向,目前大部分无人机系统已实现空中飞行的全程序化控制和巡航,但绝大部分都无法实现地面设备的自动连接和程序化控制。其中精准起飞和降落是当前无人机系统应用的技术难点之一,由于大部分无人机系统都采用GPS进行定位和导航,其起降过程无法实现十分精准的控制,起降区域也是一个较难精准控制的区域。

[0004] 同时,由于飞行器自动降落过程中位置散布范围具有一定的随机性,实现其地面辅助设备的自动化操作如数据读取、充电、有线控制等是无人机系统实现全无人化运作的难点之一。

[0005] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于视觉定位的无人机自动连接平台,旨在解决现有的无人机自动降落,降落的区域具有一定的范围性,造成自动化读取数据、充电和有线控制难以实现无人化运作的技术问题。

[0007] 本发明的技术方案如下:一种基于视觉定位的无人机自动连接平台,其包括用于一定区域自由运动的回旋式机械臂、用于飞行器起飞和降落的起降平台和用于控制回旋式机械臂的控制器;所述回旋式机械臂与控制器相接,且安装在起降平台的一侧;所述回旋式机械臂包括:机械臂安装座、一级电机、用于负责机械臂的回旋动作一级臂、二级电机、二级臂、三级电机、三级臂、四级电机、四级臂、五级电机、五级臂、用于连接机载设备的公头插座和摄像头;所述机械臂安装座安装在地面上,一级臂通过一级电机安装在机械臂安装座的上面,二级臂通过二级电机与一级臂连接,三级臂通过三级电机与二级臂连接,四级臂通过四级电机与三级臂连接,五级臂通过五级电机与四级臂相接;所述五级臂末端安装有公头插座,且公头插座的上方安装有摄像头,上述的各个电机均与控制器连接,所述摄像头与控制器相接。

[0008] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述一级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子位置的位置反馈电路,定子安装在机械臂安装座上,且与转子相嵌套安装,转子与一级臂一端相接,所述减速器与转子连接,所述减速器和位置反馈电路控

制器相接。

[0009] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述二级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在一级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与二级臂的一端连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

[0010] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述三级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在二级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与三级臂的一端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路均与控制器连接。

[0011] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述四级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在三级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与四级臂的一端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

[0012] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述五级电机包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在四级臂的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与五级臂首端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

[0013] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述起降平台是一个圆形的起降平台,且起降平台中心安装有压力传感器,用以检查飞行器是否已经降落到平台上。

[0014] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述各级电机以基准位置为中心均可顺时针或者逆时针旋转,且旋转的角度超过 90° 。

[0015] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述公头插座的前端安装有与导线相连的接触铜片,且公头插座通过导线与控制器连接。

[0016] 所述的基于视觉定位的无人机自动连接平台,其中,所述导线包括电源线、数据发送线、数据接收线、充电线、接地线。

[0017] 本发明的有益效果:本发明通过在起降平台的侧边安装回旋式机械臂,并且回旋式机械臂上有五级的级臂,每个级臂头通过电机相接,使得级臂可以在起降平台的区域内移动;同时还在五级臂的末端安装有公头插座,在控制器的控制下,将公头插座移动,而公头插座的上方安装的摄像头,摄像头拍摄起降平台内的画面,通过对画面进行识别分析,识别无人机所处的二维坐标和机头指向,然后把坐标和机头指向传输到控制器,并通过运算得到回旋式机械臂各电机应旋转的角度,控制各级的级臂以一定的次序到达所需位置,最后把公头插座插入无人机机身尾部的母头插座内,实现无人化、自动充电、读取数据和传输数据的功能。本发明通过利用机器视觉对无人机位置和姿态的分析,结合机械臂的使用,大量简化了机构的数量并提高了系统自动运行的可靠性;降低了对无人机自动降落对位置的精度要求,并省去了无人机降落过程中对航向的控制要求;不再需要无人机在地面充电过程中移动起降的位置,提高了无人机系统全自动运行的可靠性。

附图说明

[0018] 图1是本发明的一种结构示意图。

[0019] 图2是本发明的的工作结构示意图。

[0020] 图3是本发明中使用的一种无人机结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0022] 如图1和2所示，本发明公开了一种基于视觉定位的无人机自动连接平台，其包括用于一定区域自由运动的回旋式机械臂100、用于飞行器起飞和降落的起降平台16和用于控制回旋式机械臂的控制器(未画出)；所述回旋式机械臂100与控制器相接，且安装在起降平台16的一侧；所述回旋式机械臂100包括：机械臂安装座1、一级电机2、用于负责机械臂的回旋动作一级臂3、二级电机4、二级臂5、三级电机6、三级臂7、四级电机8、四级臂9、五级电机10、五级臂11、用于连接机载设备的公头插座12和摄像头13；所述机械臂安装座1安装在地面上，一级臂3通过一级电机2安装在机械臂安装座1的上面，二级臂5通过二级电机4与一级臂3连接，三级臂7通过三级电机6与二级臂5连接，四级臂9通过四级电机8与三级臂7连接，五级臂11通过五级电机10与四级臂9相接；所述五级臂11末端安装有公头插座12，且公头插座12的上方安装有摄像头13，上述的各个电机均与控制器连接，所述摄像头13与控制器相接。

[0023] 采用上述结构后，当无人机降落在起降平台16上，通过摄像头13拍摄无人机降落的位置，然后传输给控制器，分析计算出无人机的降落的位置，再控制回旋式机械臂100将公头插座12移动到无人机的母头插座，进行充电、读取数据、传输数据等；整个过程全自动化，无需人员参加，也不需要考虑无人机降落在精准的位置。

[0024] 进一步说，本发明的一级电机2包括定子、转子、减速器和用于检测转子位置的位置反馈电路，定子安装在机械臂安装座1上，且与转子相嵌套安装，转子与一级臂2一端相接，所述减速器与转子连接，所述减速器和位置反馈电路控制器相接。本发明的一级臂3在一级电机旋2转下，可以将回旋式机械臂旋1转到起降平台任意的一个角度，并且通过位置反馈电路来检测转子的位置是否达到需要先旋转的位置，达到初步的位置选向，同时还可以通过减速器控制一级臂的旋转速度，使得一级臂3旋转到控制器根据相片得到的方位，旋转的位置更加准确。

[0025] 进一步说，本发明的二级电机4包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路，所述定子固定安装在一级臂3的另一端，转子与定子相嵌套安装，转子与二级臂5的一端连接，所述减速器与转子连接，所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。二级臂5在二级电机4的控制控制下伸长或者收缩高度，使得公头插座12可以适应起降平台的任何位置；而减速器和角度反馈电路可以更加方便控制器对二级臂5的控制更加精确。

[0026] 进一步说，本发明的三级电机6包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路，所述定子固定安装在二级臂5的另一端，转子与定子相嵌套安装，转子与三级臂7的一端固定连接，所述减速器与转子连接，所述减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路均与控制器连接。

[0027] 进一步说，本发明的四级电机8包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度

的角度反馈电路,所述定子固定安装在三级臂7的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与四级臂9的一端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

[0028] 上述的三级臂和四级臂分别在三级电机和四级电机的控制下将五级臂的高度控制到无人机的母头插座的正上方,同时在转子的带动下,按照控制器分析得到的数据旋转角度,还有减速器控制旋转角度,不会造成旋转角度过头,而造成五级臂不在无人机的母头插座的正上方。

[0029] 进一步说,本发明的五级电机10包括定子、转子、减速器和用于检测转子旋转角度的角度反馈电路,所述定子固定安装在四级臂9的另一端,转子与定子相嵌套安装,转子与五级臂11首端固定连接,所述减速器与转子连接,所述减速器和角度反馈电路均与控制器连接。

[0030] 采用上述结构后,本发明的五级臂被五级电机控制旋转,直到固定在五级臂上的公头插座正对这无人机的母头插座,然后插入无人机的插座。

[0031] 在实际工作中,本发明的起降平台16是一个圆形的起降平台,且起降平台16的中心安装有压力传感器,用以检查飞行器是否已经降落到平台上;当无人机降落在起降平台上,压力传感器可以检测到无人机,并且将检测到信息发送给控制器,从而摄像头13开启工作,拍摄起降平台16无人机的位置。

[0032] 在实际工作中,本发明的各级电机以基准位置为中心均可顺时针或者逆时针旋转,且旋转的角度超过 90° ;上述的各级电机是指一级电机、二级电机、三级电机、四级电机和五级电机;基准位置即是各级电机设定的一个起始位置;而各级电机由于可以顺时针和逆时针的旋转,所以实现将公头插座移动到无人机降机尾的母头插座处,尽管无人机处于起降平台任何一个区域内;实现起降平台的起降区域的全面覆盖。

[0033] 进一步说,所述公头插座12的前端安装有与导线相连的接触铜片,且公头插座通过导线与控制器连接;采用铜片作为接触导体,使得公头插座的成本更低,并且导电性能良好。

[0034] 在实际使用中,所述导线包括电源线、数据发送线、数据接收线、充电线、接地线。

[0035] 进一步说,本发明的控制器内安装有用于图像分析模块和用于计算回旋式机械臂旋转位置、角度的运算模块,运算模块与图像分析模块连接,可以将摄像头拍摄的照片分析出无人机的位置,而运算模块计算出各个级臂应该旋转或者摆放的位置,进而控制各个级臂旋转、伸缩。

[0036] 本发明的工作原理为:无人机自动降落在起降平台上,回旋式机械臂回旋至起降平台的上方,通过五级臂上方安装的摄像头拍摄起降平台内的画面,通过对画面进行识别分析,识别无人机所处的二维坐标和机头指向,然后把坐标和机头指向传输到控制器,并通过解算得到回旋式机械臂各电机应旋转的角度,控制各个级臂以一定的次序到达所需位置并把公头插座插入无人机机身尾部的母头插座内,从而实现连接和自动化充电的功能。

[0037] 如图3所示,本发明的无人机14包括机身、起落架17、机臂18和旋螺桨19,起落架通过起落安装架安装在机身的底部,机臂18通过机臂折叠支架安装在机身的四个角上,螺旋桨19安装在电机上,由电机带动,而电机通过电机安装座安装在机臂的末端上,机身的一侧还设有一个用于充电、输出数据的母头插座15,机身的顶部还安装有一个用于导航的GPS

20。

[0038] 如图2所示,无人机的起落架呈“T”字形,且两个起落架呈“八”字形安装在无人机的底部。

[0039] 本发明中无人机自动连接充电的过程:

将回旋式机械臂安装于起降平台16一侧的边缘外,以回旋式机械臂100与起降平台16的连线为轴无人机起降平台为前方,在初始位置时机械臂的一级电机2向左或向右侧旋转90度,以避免无人机的自主起降;当无人机降落在起降平台12上,此时位于起降平台12上的压力传感器检测到压力变化,当压力增大到一定范围时,触发程序,自动启动连接的充电程序;回旋式机械臂100旋转90度,把摄像头13移动到平台的正中心位置,并启动图像识别程序,控制器根据识别到的图像与默认算子进行对比,识别计算出无人机位于平台上的坐标和机头指向;控制器根据计算来的坐标和机头指向,进一步计算出回旋式机械臂的各级臂应旋转的角度,并控制机械臂安装预定的流程到达所需位置把公头插座接入位于飞行器尾部的母头插座内,并进一步激化数据读取、存储、转发及自动充电的程序;当控制电器检测到无人机已完成数据读取、存储、转发并检测到电池电压达到预定值时,回旋式机械臂按照预定的程序拔出公头插座并退出到初始位置。

[0040] 上述中的无人机可以为四旋翼无人机、六旋翼无人机、八旋翼无人机中的任意一种。

[0041] 本发明通过在起降平台的侧边安装回旋式机械臂,并且回旋式机械臂上有五级的级臂,每个级臂都通过电机相接,使得级臂可以在起降平台的区域内移动;同时还在五级臂的末端安装有公头插座,在控制器的控制下,将公头插座移动,而公头插座的上方安装的摄像头,摄像头拍摄起降平台内的画面,通过对画面进行识别分析,识别无人机所处的二维坐标和机头指向,然后把坐标和机头指向传输到控制器,并通过运算得到回旋式机械臂各电机应旋转的角度,控制各级的级臂以一定的次序到达所需位置,最后把公头插座插入无人机机身尾部的母头插座内,实现无人化、自动充电、读取数据和传输数据的功能。本发明通过利用机器视觉对无人机位置和姿态的分析,结合机械臂的使用,大量简化了机构的数量并提高了系统自动运行的可靠性;降低了对无人机自动降落对位置的精度要求,并省去了无人机降落过程中对航向的控制要求;不再需要无人机在地面充电过程中移动起降的位置,提高了无人机系统全自动运行的可靠性。

[0042] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

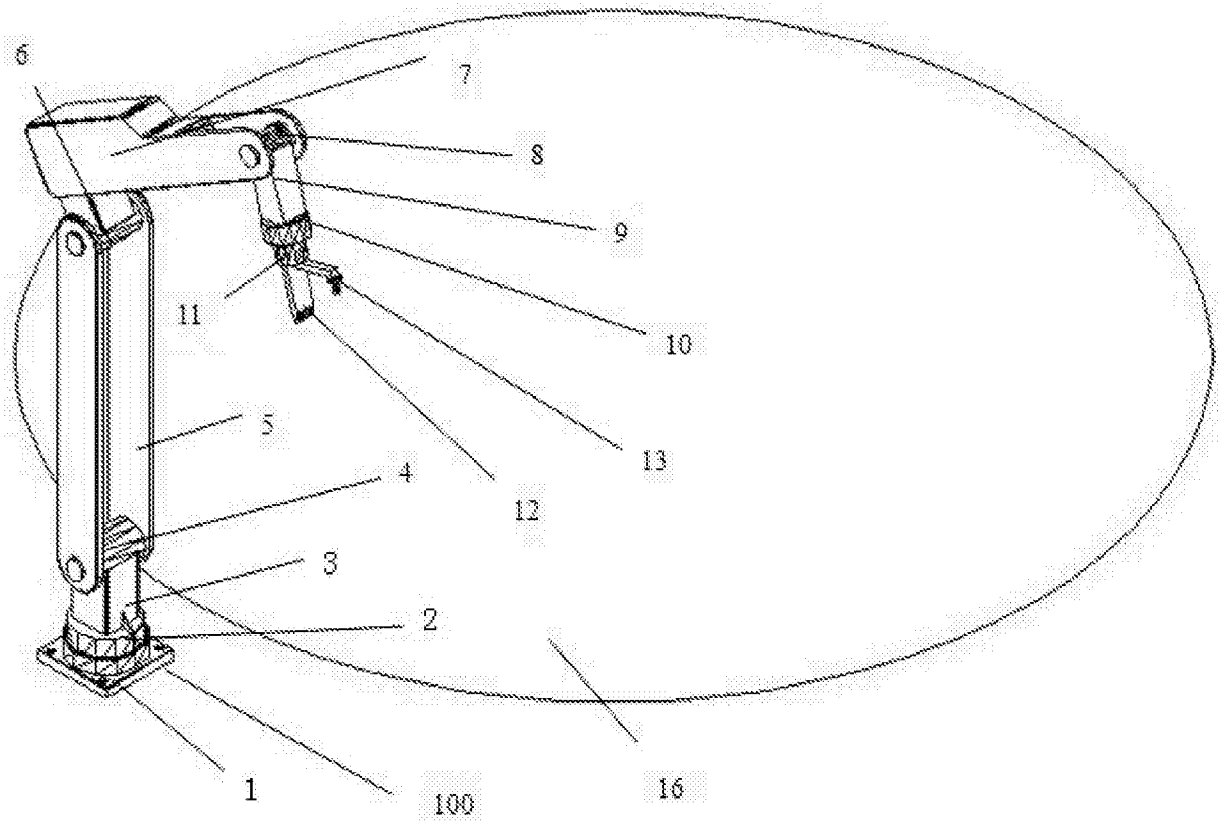


图1

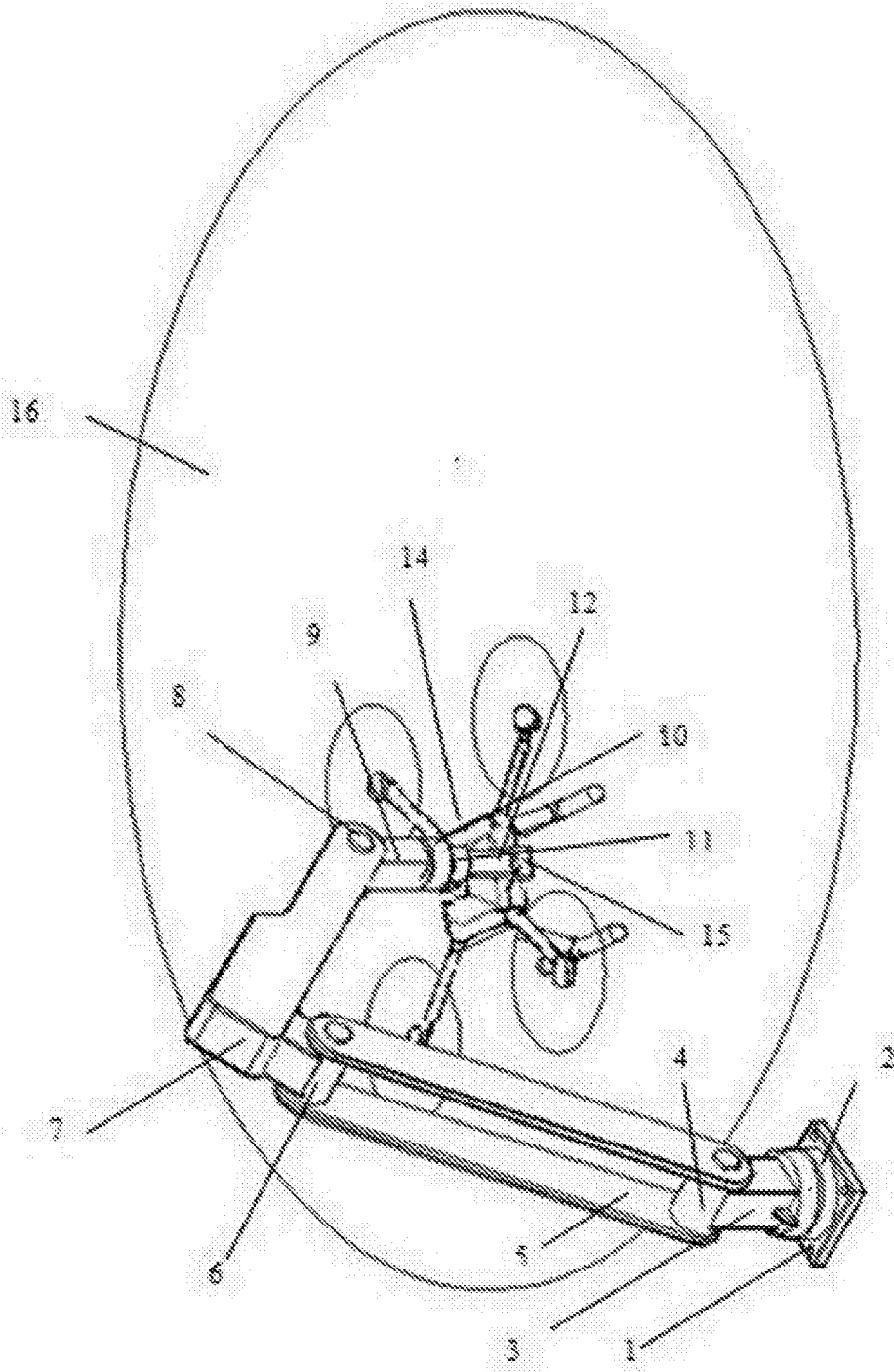


图2

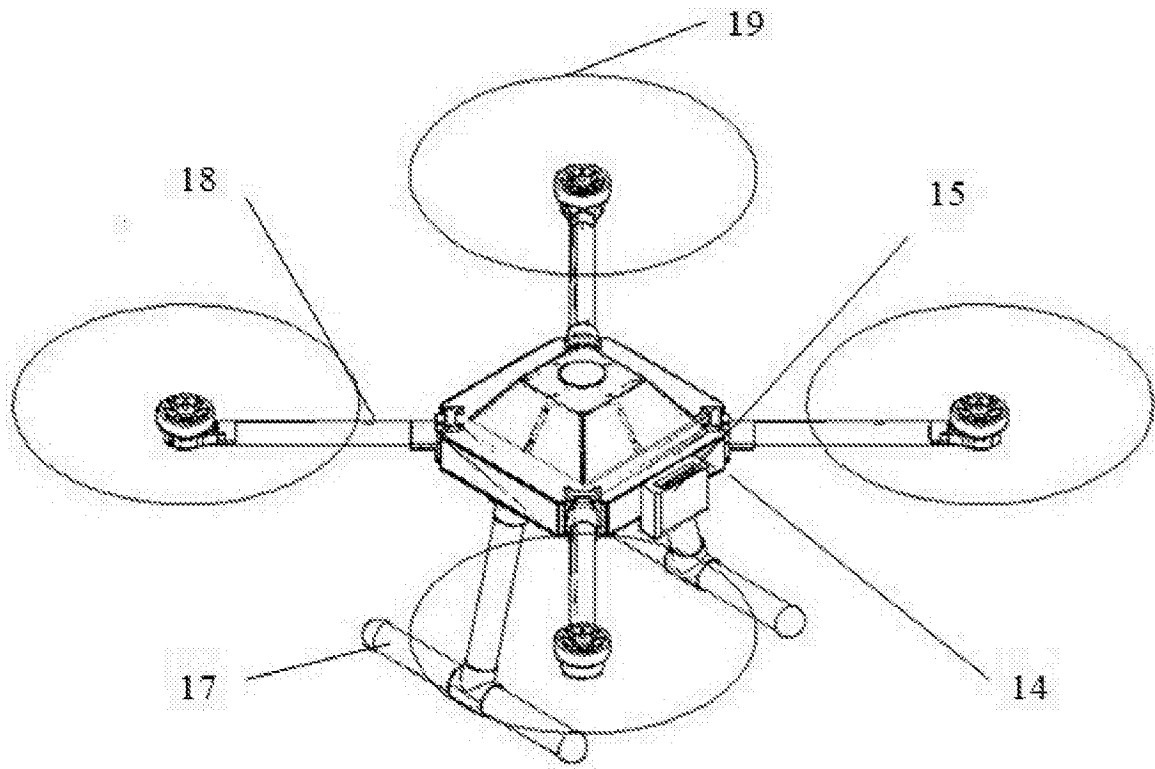


图3