

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103645740 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201310746177. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 30

G05D 1/10(2006. 01)

G05B 19/418(2006. 01)

(71) 申请人 中国科学院自动化研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95 号

申请人 东莞中国科学院云计算产业技术创新与育成中心

(72) 发明人 胡斌 王飞跃 熊刚 鲁沛 蒋剑  
李逸岳 田秋常

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 宋焰琴

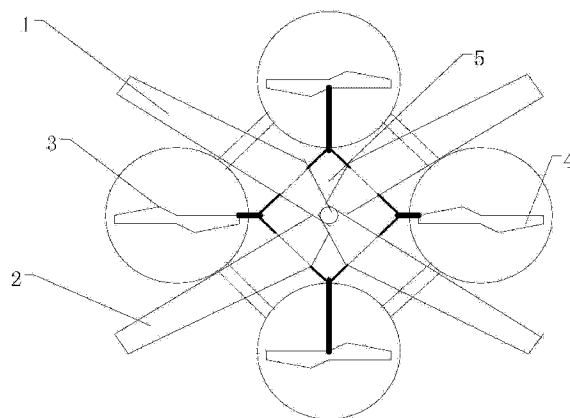
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人该机器人包括:奇数轴飞行器和后端控制模块,奇数轴飞行器包括:升力提供模块,根据后端飞行控制模式模块的飞行模式控制指令为奇数轴飞行器提供升力;主控制模块,采集环境和位置数据;后端飞行控制模式模块,对于奇数轴飞行器的飞行模式进行控制;云台摄像头模块,采集视频数据;无线充电模块为奇数轴飞行器进行无线充电;后端控制模块,对接收到的数据进行处理或分析。本发明使用导航定位和无线充电技术,通过控制奇数轴飞行器飞行,代替人巡逻、进入人难以到达的地方监控或者进入危险地带进行侦查和搜寻,减轻了人为巡逻、监控的工作强度,提高了危险地带侦查、搜寻和营救的安全性。



1. 一种基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人,其特征在于,该机器人包括:作为主体机的奇数轴飞行器和后端控制模块,其中:

所述奇数轴飞行器包括升力提供模块、主控制模块、云台摄像头模块、无线充电模块和后端飞行控制模式模块,其中:

所述升力提供模块安装在所述奇数轴飞行器上,其与所述后端飞行控制模式模块进行通讯,用于根据所述后端飞行控制模式模块的飞行模式控制指令为所述奇数轴飞行器提供升力;

所述主控制模块安装在所述奇数轴飞行器上,并且处于飞行器臂架的中间,用于采集环境和位置数据并反馈给所述后端控制模块;

所述后端飞行控制模式模块与所述升力提供模块连接,用于对于奇数轴飞行器的飞行模式进行控制;

所述云台摄像头模块安装在所述奇数轴飞行器的前下方,其与所述后端控制模块连接,用于根据所述后端控制模块的控制指令采集视频数据,并将采集到的视频数据发送给所述后端控制模块;

所述无线充电模块用于根据所述后端飞行控制模式模块的控制指令为所述奇数轴飞行器的各模块进行无线充电,供持续航行动力;

所述后端控制模块用于与奇数轴飞行器进行通信,并对接收到的数据进行处理或分析。

2. 根据权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述升力提供模块进一步包括主轴和辅助轴,其中:

所述主轴处于奇数轴飞行器重心所在的轴上,所述主轴包括内外嵌套的两个轴承,所述内轴承为第一无刷电机轴承的延长轴,其与第一正桨叶相连;所述外轴承与第一反桨叶相连,并通过传动齿轮与第一无刷电机相连,所述第一无刷电机位于奇数轴飞行器臂架的中心,第一正桨叶和第一反桨叶从上至下依次垂直安装于所述第一无刷电机的轴承上;

所述辅助轴包括四个第二无刷电机、两对第二桨叶、四个臂架,其中,四个臂架向着重心呈放射形放置,处于同一平面内,组成笛卡尔二维坐标轴;四个第二无刷电机分别安装在四个臂架的末端;两对桨叶分别安装在四个第二无刷电机上。

3. 根据权利要求2所述的机器人,其特征在于,所述内轴承与外轴承的转速相反。

4. 根据权利要求2所述的机器人,其特征在于,所述两对第二桨叶分为一对正桨叶和一对反桨叶,处于同一坐标轴的桨叶相同且对应的第二无刷电机的旋转方向相同。

5. 根据权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述升力提供模块还包括多个保护桨叶的原型保护框,和多个支起所述奇数轴飞行器的空心垫架。

6. 根据权利要求2所述的机器人,其特征在于,第一无刷电机和第二无刷电机连接有无刷电调,用于控制第一无刷电机和第二无刷电机的转向和转速。

7. 根据权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述主控制模块包括主控制芯片,微型测距仪,无线通信芯片,定位导航芯片,三合一陀螺仪芯片,电子罗盘,其中:

主控制芯片、三合一陀螺仪芯片和电子罗盘组成姿态控制模块,它们水平焊接在所述主控制模块的电路板上,主控制芯片读取三合一陀螺仪芯片和电子罗盘的传感器数值后,计算出奇数轴飞行器的飞行姿态,并将计算得到的飞行姿态信息反馈给后端控制模块;

主控制芯片、微型测距仪和定位导航芯片组成位置控制模块,其中,所述定位导航芯片焊接在主控制模块的电路板上,对奇数轴飞行器所处的空间位置做出反馈;所述微型测距仪用于在奇数轴飞行器平稳飞行后进行测距,并将得到的数值反馈给主控制芯片,以指导所述奇数轴飞行器避障及进行 3D 建模。

8. 根据权利要求 1 所述的机器人,其特征在于,所述飞行模式包括遥控飞行模式和自主飞行模式。

9. 根据权利要求 1 所述的机器人,其特征在于,所述云台摄像头模块包括前端摄像头采集视频信息系统,无线通信系统和后端智能视频系统,其中:

所述前端摄像头采集视频信息系统安装于奇数轴飞行器的前下方,用于采集视频数据;

所述无线通信系统安装于奇数轴飞行器中间的主控制模块上,用于将前端摄像头采集视频信息系统采集到的视频数据无线发送给所述后端控制模块;

所述后端智能视频系统用于根据采集得到的视频数据进行监控和智能分析。

10. 根据权利要求 1 所述的机器人,其特征在于,所述无线充电模块包括安装在奇数轴飞行器底部正中间的无线充电电池和提供给电池充电的无线充电平台,其中:

所述无线充电电池包括充电锂电池与第一感应线圈;

所述无线充电平台包括第二感应线圈和外界充电电源。

## 基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能监控、危险地带侦查和军事应用领域,特别涉及一种基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人。

### 背景技术

[0002] 共轴双旋翼的螺旋桨在用同一个轴上使用正反两个桨叶,两个桨叶的转向相反,产生的扭矩互相抵消。它具有较高的工作效率,较好的悬停效果和较大的效能利用率等优点,但是在控制方向的转变时较为复杂。

[0003] 多轴飞行器是一种常见的能进行平稳控制飞行的飞行器,其通过使用惯性导航技术进行稳定控制飞行,通过改变桨叶的转速来改变飞行方向。由于多轴飞行器构造紧密,有较强的抵抗恶劣环境能力,加上其运动灵活,较为简单的改变自身飞行方向,适宜运用于狭窄和环境危险恶劣的地带,但充电较为麻烦,持续航行时间不足一直是其所存在的问题。

[0004] 视频监控行业一直是我国重要的行业之一,传统的视频监控一般为监控器固定不动,缺乏灵活性,且存在固定监控器存在监控死角,需要人为巡逻搭配进行监控。

[0005] 我国地域较广,是一个灾害多发的国家,有旱灾、洪涝、台风、风暴潮、冻害、雹灾、海啸、地震、火山、滑坡、泥石流、森林火灾、农林病虫害等灾害,在灾害发生之时,一些地带往往会成为危险地带,人很难进行侦查或冒着危险侦查。此外,未知地带和军事侦查也是科技领域的重要课题。

### 发明内容

[0006] 在此背景之下,本发明提供一种基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人,运用无线充电技术解决多轴轴飞行器充电麻烦、持续航行的问题。在奇数轴飞行器上装上视频系统后,就可以代替人进行监控巡逻和监控,减轻人的劳动强度;代替人进入危险地带、未知地带侦查,提高安全性;亦可将其用于军事侦查运用领域。

[0007] 本发明提出的基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人包括:作为主体机的奇数轴飞行器和后端控制模块,其中:

[0008] 所述奇数轴飞行器包括升力提供模块、主控制模块、云台摄像头模块、无线充电模块和后端飞行控制模式模块,其中:

[0009] 所述升力提供模块安装在所述奇数轴飞行器上,其与所述后端飞行控制模式模块进行通讯,用于根据所述后端飞行控制模式模块的飞行模式控制指令为所述奇数轴飞行器提供升力;

[0010] 所述主控制模块安装在所述奇数轴飞行器上,并且处于飞行器臂架的中间,用于采集环境和位置数据并反馈给所述后端控制模块;

[0011] 所述后端飞行控制模式模块与所述升力提供模块连接,用于对于奇数轴飞行器的飞行模式进行控制;

[0012] 所述云台摄像头模块安装在所述奇数轴飞行器的前下方,其与所述后端控制模块

连接,用于根据所述后端控制模块的控制指令采集视频数据,并将采集到的视频数据发送给所述后端控制模块;

[0013] 所述无线充电模块用于根据所述后端飞行控制模式模块的控制指令为所述奇数轴飞行器的各模块进行无线充电,供持续航行动力;

[0014] 所述后端控制模块用于与奇数轴飞行器进行通信,并对接收到的数据进行处理或分析。

[0015] 本发明的有益效果在于,使用无线充电技术,简化多轴飞行器的充电问题和优化多轴飞行器的持续航行问题,利用多轴飞行器的灵活、稳定飞行的特点,运用于危险、未知地带的侦查,提高了侦查的安全性,可运用于智能巡逻、智能监控、智能农牧业等新兴领域,减轻了人为劳动强度,此外,亦可将其运用于军事领域。

### 附图说明

[0016] 图 1 是基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的正面俯视示意图,图中以五轴飞行器为例;

[0017] 图 2 是基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的平视示意图,图中以五轴飞行器为例;

[0018] 图 3 是基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的背面俯视示意图,图中以五轴飞行器为例;

[0019] 图 4 是本发明主控制模块的结构示意图;

[0020] 图 5 是本发明无线充电平台的结构示意图;

[0021] 图 6 是基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的控制流程示意图;

[0022] 图 7 是本发明云台摄像模块的工作流程图;

[0023] 图 8 是基于无线充电七轴飞行器的智能巡航机器人的平视示意图。

### 具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以基于无线充电五轴飞行器的智能巡航机器人为例,对于本发明基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人进行详细的说明。需要说明的是,本发明只是选取五轴飞行器为例,但不局限于五轴飞行器,七轴、九轴等奇数轴飞行器亦在本发明的保护范围内,附图中的图示并不是限制本发明的保护方位,仅仅是为了说明本发明。

[0025] 图 1 是本发明基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的正面俯视示意图,图 2 是基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的平视示意图,图 3 是基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的背面俯视示意图,图 1-3 中均以五轴飞行器为例,如图 1、图 2 和图 3 所示,所述基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人以奇数轴飞行器为主体机,奇数轴飞行器为机器人的前端部分,后端部分为控制模块,所述后端控制模块例如为在 PC 或者智能手机上运行的软件,所述奇数轴飞行器包括升力提供模块、主控制模块、云台摄像头模块、无线充电模块和后端飞行控制模式模块,其中:

[0026] 所述升力提供模块安装在位于机器人前端的奇数轴飞行器上,其使用无线通讯技术与后端飞行控制模式模块进行通讯,用于根据所述后端飞行控制模式模块的飞行模式控

制指令为所述奇数轴飞行器提供升力；

[0027] 所述升力提供模块进一步包括主轴和辅助轴，其中：

[0028] 所述主轴处于奇数轴飞行器重心所在的轴上，其为内外嵌套的两个轴承，所述内轴承为功率较大的第一无刷电机 6 轴承的延长轴，其与尺寸较大的第一正桨叶 1 相连，外轴承与尺寸较大的第一反桨叶 2 相连，并通过传动齿轮与第一无刷电机 6 相连，所述第一无刷电机 6 位于奇数轴飞行器臂架的中心，第一正桨叶 1 和第一反桨叶 2 从上至下依次垂直安装于所述第一无刷电机 6 的轴承上，其中，内轴承与外轴承的转速相反；

[0029] 所述辅助轴包括四个功率较小的第二无刷电机 7、两对尺寸较小的第二桨叶 3 和 4、四个臂架，其中，四个臂架向着重心呈放射形放置，其处于同一平面内，组成笛卡尔二维坐标轴；四个第二无刷电机 7 分别安装在四个臂架的末端；四个桨叶分别安装在四个第二无刷电机 7 上，进一步地，所述两对第二桨叶分为一对正桨叶 3 和一对反桨叶 4，处于同一坐标轴的桨叶相同且对应的第二无刷电机的旋转方向相同。

[0030] 进一步地，所述升力提供模块还包括多个保护桨叶的原型保护框，和多个支起所述奇数轴飞行器的空心垫架。

[0031] 在本发明一实施例中，第一无刷电机 6 和第二无刷电机 7 连接有无刷电调，用于控制第一无刷电机 6 和第二无刷电机 7 的转向和转速，所述无刷电调机动地安装在电机附近、臂架、或主控制模块底下，并与 ARM Cortex 系列主控制芯片 10 相连。

[0032] 图 4 为本发明基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的主控制模块的示意图，结合图 1、图 2 和图 3，所述主控制模块 5 安装在所述奇数轴飞行器上，并且处于飞行器的臂架中间，用于采集环境和位置数据并反馈给所述后端控制模块。所述主控制模块 5 包括 ARM Cortex 系列主控制芯片 10，微型测距仪 11，2.4G 无线通信芯片 12，定位导航芯片 13，三合一陀螺仪芯片 14，电子罗盘 15，其中：

[0033] ARM Cortex 系列主控制芯片 10、三合一陀螺仪芯片 14 和电子罗盘 15 组成姿态控制模块，它们水平焊接在所述主控制模块 5 的电路板上，其中，所述三合一陀螺仪芯片 14 中集成有温度传感器、三轴加速度传感器和三轴陀螺仪传感器，ARM Cortex 系列主控制芯片 10 读取三合一陀螺仪芯片 14 和电子罗盘 15 的传感器数值后，计算出奇数轴飞行器的飞行姿态，并将计算得到的飞行姿态信息反馈给后端控制模块。

[0034] ARM Cortex 系列主控制芯片 10、微型测距仪 11 和定位导航芯片 13 组成位置控制模块，其中，所述定位导航芯片 13 为 GPS 导航芯片或北斗导航芯片，其焊接在主控制模块的电路板上，对奇数轴飞行器所处的空间位置做出反馈；微型测距仪 11 为红外测距仪、超声波测距仪或激光测距仪，其安装在所述奇数轴飞行器的前后左右和上下六个方位，用于在奇数轴飞行器平稳飞行后进行测距，并将得到的数值反馈给 ARM Cortex 系列主控制芯片 10，以指导所述奇数轴飞行器避障及进行 3D 建模。

[0035] 所述后端飞行控制模式模块与所述升力提供模块连接，用于对于奇数轴飞行器的飞行模式进行控制。

[0036] 图 6 是本发明基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人的控制流程示意图，如图 6 所示，根据本发明的一实施例，后端飞行控制模式模块支持遥控飞行模式和自主飞行模式，在遥控飞行模式中，后端控制模块发送控制指令人为地控制所述奇数轴飞行器飞行，在自主飞行模式中，所述奇数轴飞行器自身集成自主飞行算法，自主飞行。

[0037] 所述云台摄像头模块安装在所述奇数轴飞行器的前下方,其与后端控制模块连接,用于根据所述后端控制模块的控制指令采集视频数据,并将采集到的视频数据发送给所述后端控制模块;

[0038] 所述云台摄像头模块包括前端摄像头采集视频信息系统 8,无线通信系统和后端智能视频系统,其中:

[0039] 所述前端摄像头采集视频信息系统 8 安装于五轴飞行器的前下方,用于采集视频数据,其包括舵机和与舵机相连的摄像头,所述摄像头可为微型 CCD 或 CMOS 摄像头,可进行 180° 视角旋转,其采集到的视频信息可达 720P 原始视频信息以上;

[0040] 所述无线通信系统安装于五轴飞行器的中间的主控制模块 5 上,用于将前端摄像头采集视频信息系统 8 采集到的视频数据无线发送给所述后端控制模块,在本发明一实施例中,所述无线通信系统采用 2.4G 无线通信芯片 12 进行无线通信,另外,所述 2.4G 无线通信芯片 12 可根据实际应用的需要,设置通信的速率以及通信的距离;

[0041] 所述后端智能视频系统用于根据采集得到的视频数据进行监控和智能分析,所述后端智能视频系统中集成有各种智能算法,如:人脸识别,客流检测,行为分析等,以对前端摄像头采集视频信息系统 8 传回来的视频数据进行监控和分析。

[0042] 所述无线充电模块用于根据所述后端飞行控制模式模块的控制指令为所述奇数轴飞行器的各模块进行无线充电,供持续航行动力;所述无线充电模块包括安装在奇数轴飞行器底部正中间的无线充电电池 9 和提供给电池充电的无线充电平台 16,所述无线充电平台 16 的结构示意图如图 5 所示,所述无线充电电池 9 包括充电锂电池与第一感应线圈,所述无线充电平台 16 包括第二感应线圈和外界充电电源。

[0043] 后端飞行控制模式模块和后端控制模块通过无线通信技术与奇数轴飞行器进行通信,发送数据给奇数轴飞行器或从奇数轴飞行器上接受数据,发送飞行控制命令给奇数轴飞行器或对奇数轴飞行器传回来的数据进行智能分析。

[0044] 所述云台摄像模块的工作流程图如图 7 所示,前端 CCD 或 CMOS 摄像头采集视频原始数据,通过无线通信技术发送给后端控制模块,后端控制模块接收原始视频数据,对所述原始视频数据进行编解码处理、智能监控,智能分析、智能识别和智能图像处理等。此外,后端控制模块还可连接外部存储设备,以将原始视频信息和处理后的视频信息存储下来。

[0045] 本发明的上述智能巡航机器人能够控制奇数轴飞行器稳定飞行,使用准确的导航进行定位,使用无线充电技术为其提供持续航行动力,使用智能视频系统代替人进行巡逻、进入人难以到达的地方监控或者进入危险地带进行侦查和搜寻,减轻了人为巡逻、监控的工作强度,提高了危险地带侦查、搜寻和营救的安全性,因此可用于巡逻监控,危险、未知地带的侦查,以及智能农牧业监控和军事侦查等领域。

[0046] 图 8 是基于无线充电七轴飞行器的智能巡航机器人的平视示意图,如图 2 和图 8 所示,基于无线充电奇数轴飞行器的智能巡航机器人并不单单局限于五轴飞行器,五轴飞行器、七轴飞行器、九轴飞行器,所有的奇数轴飞行器都落入本发明的保护范围内。

[0047] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

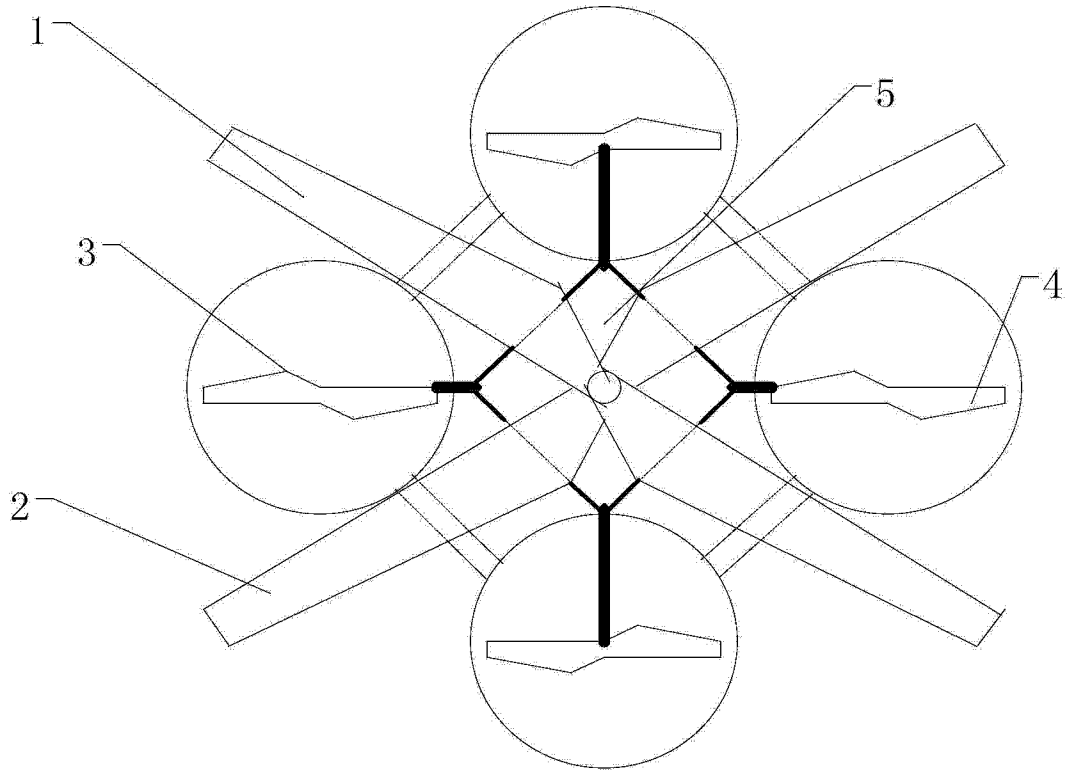


图 1

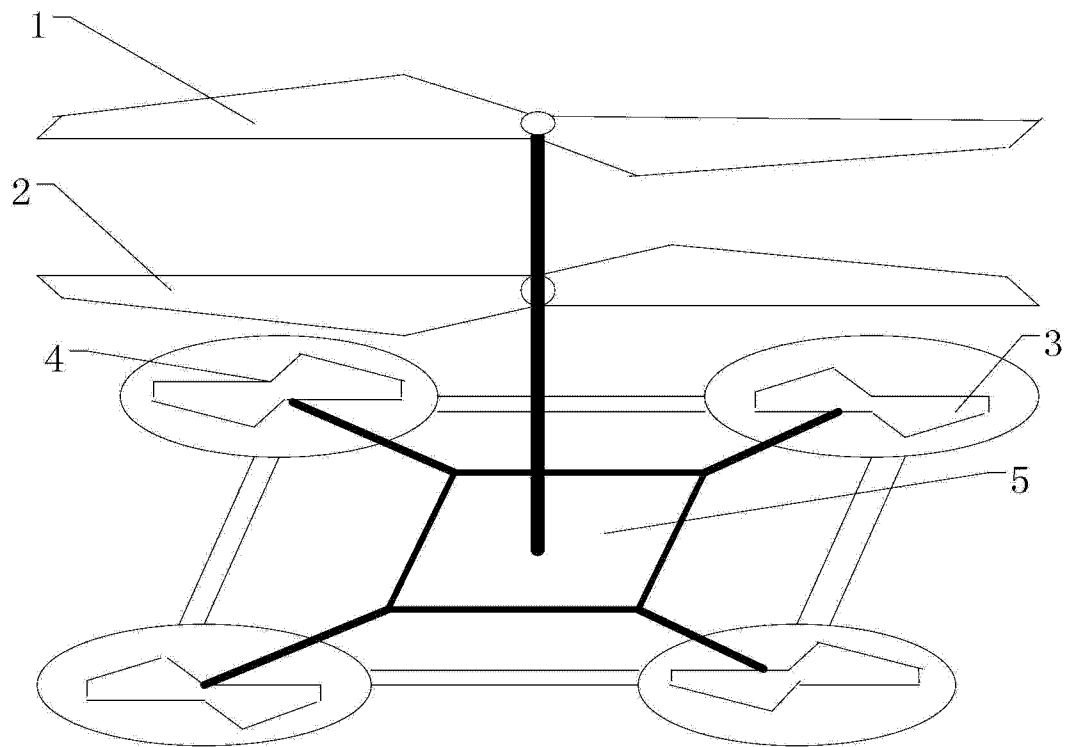


图 2



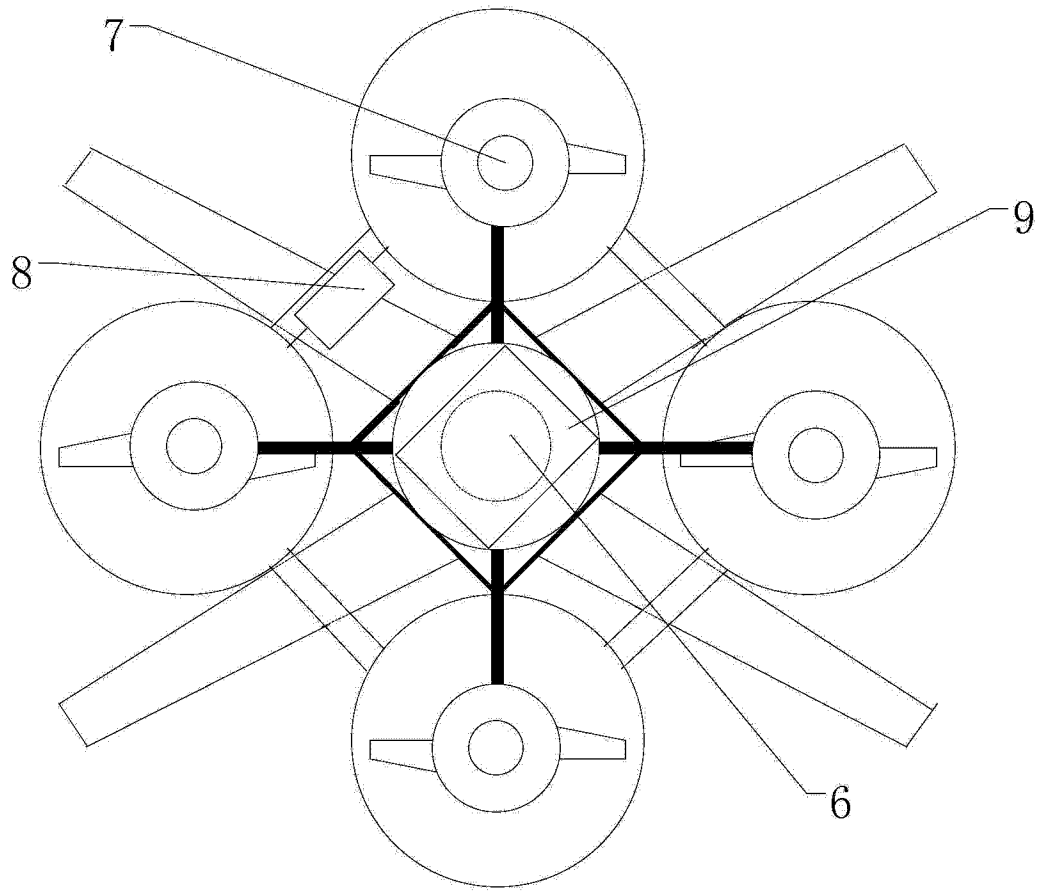


图 3

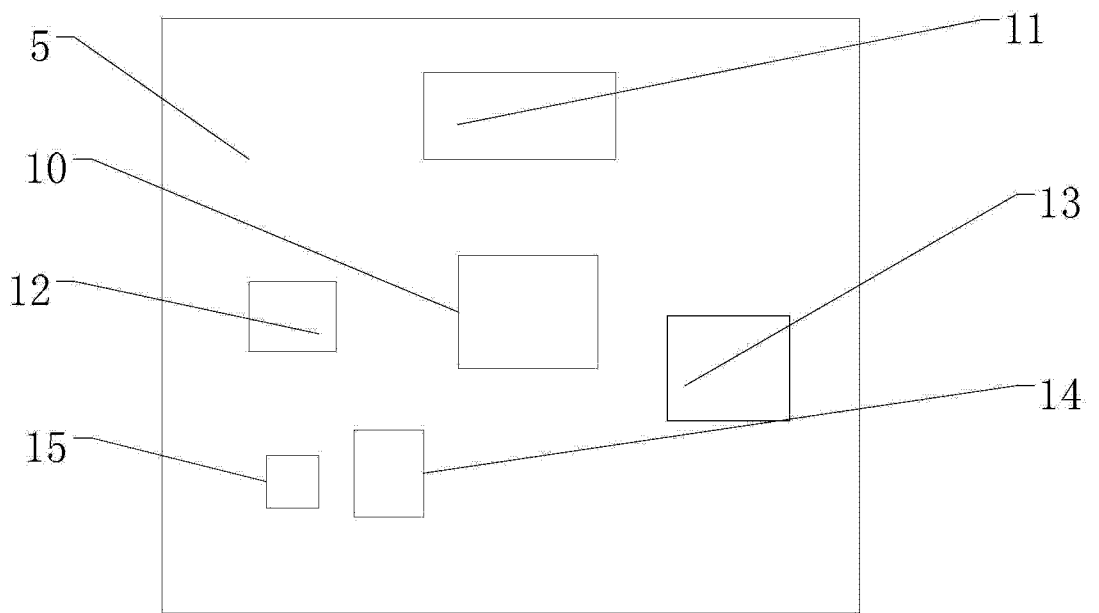


图 4

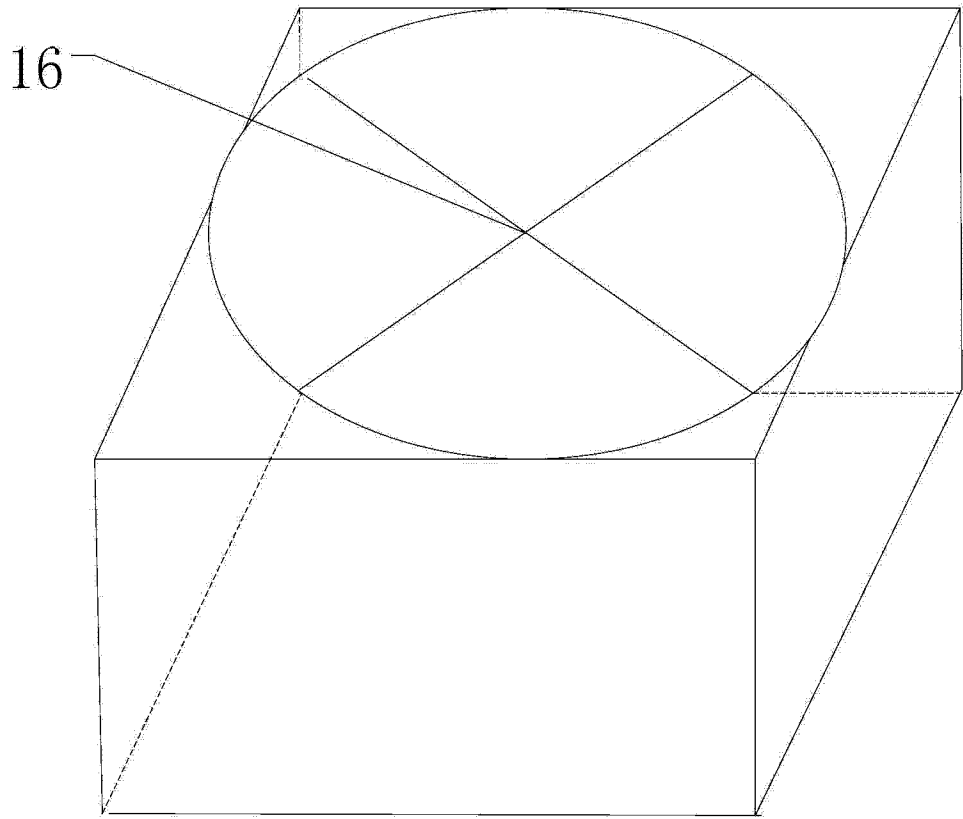


图 5

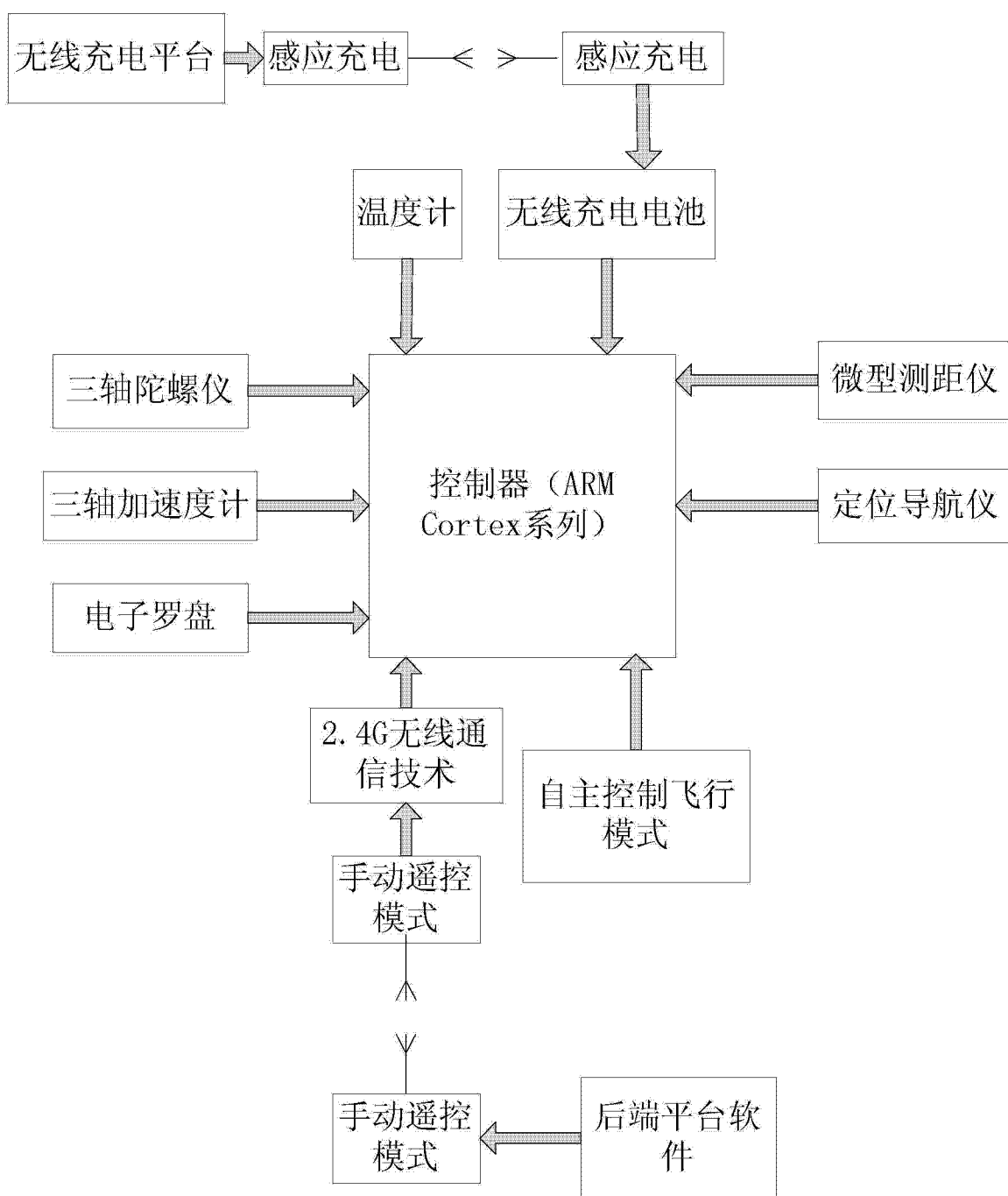


图 6

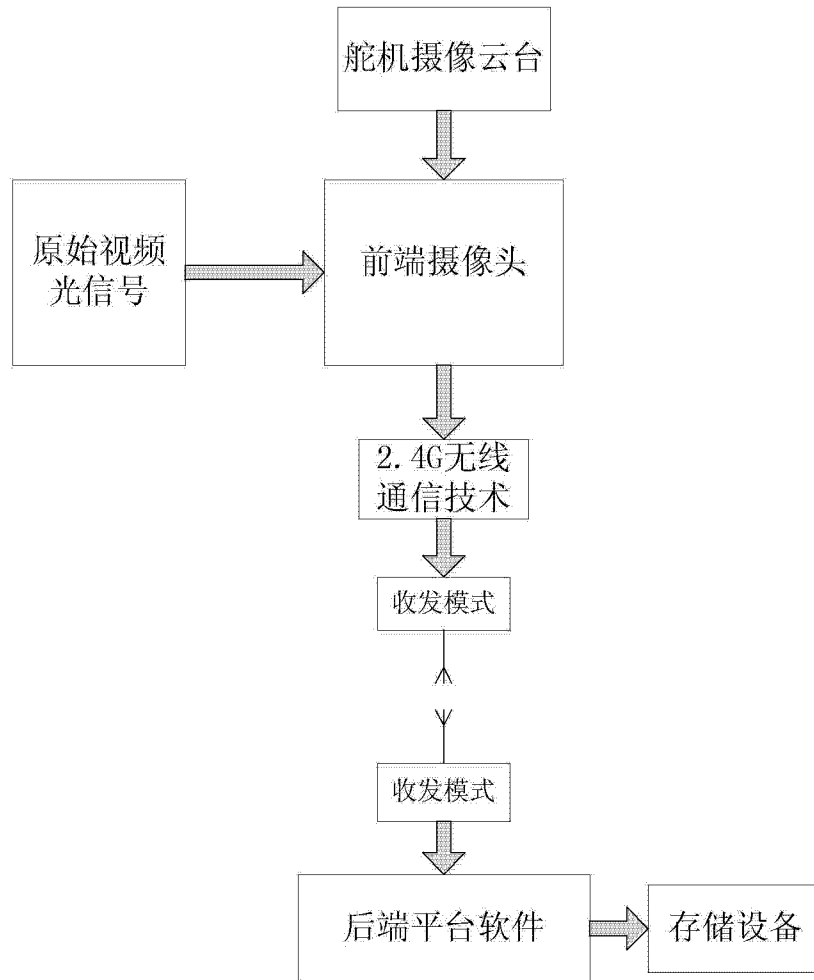


图 7

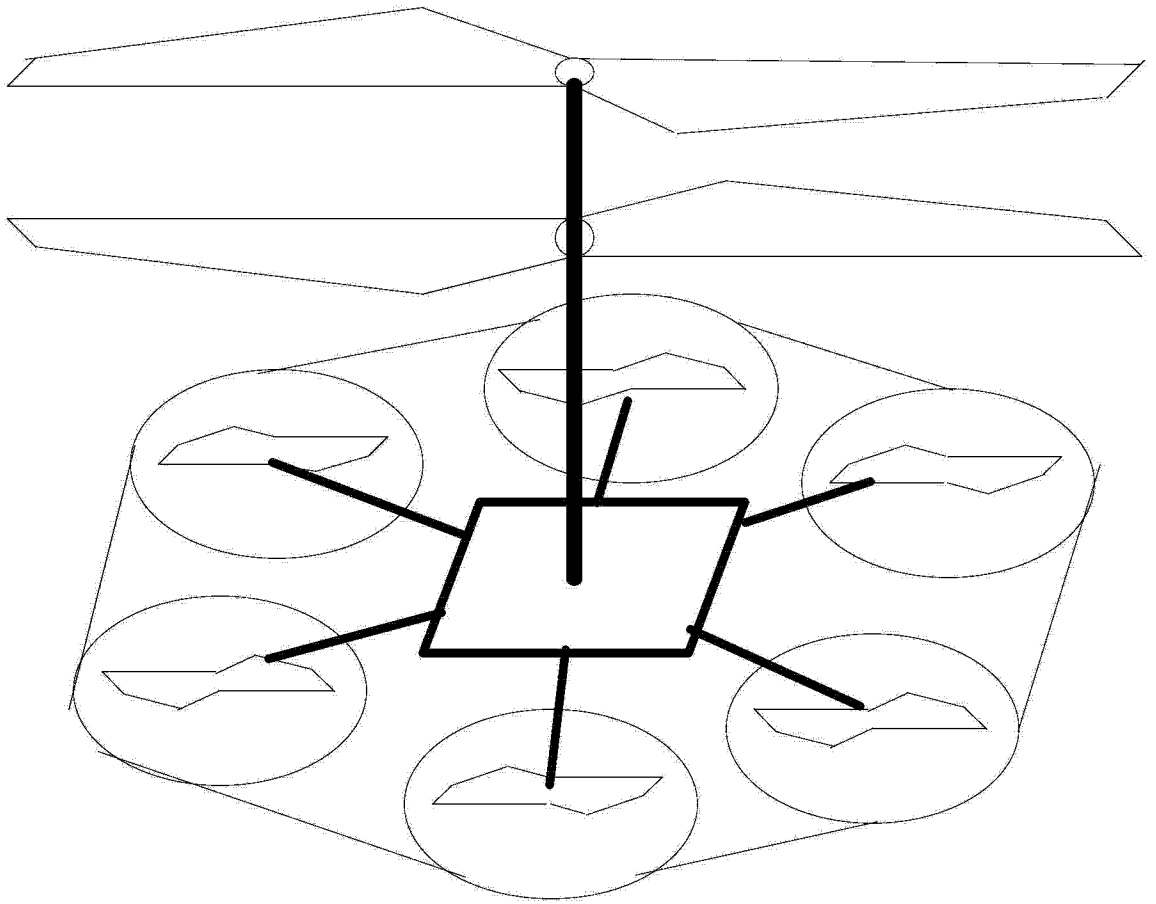


图 8