



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103957 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201811087723.4

(22)申请日 2018.09.18

(71)申请人 深圳供电局有限公司

地址 518000 广东省深圳市罗湖区深南东路4020号电力调度通信大楼

(72)发明人 曾乔迪 戈兴祥 黄楷敏 徐刚
马镇威 张繁

(74)专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 50/10(2016.01)

H02J 50/80(2016.01)

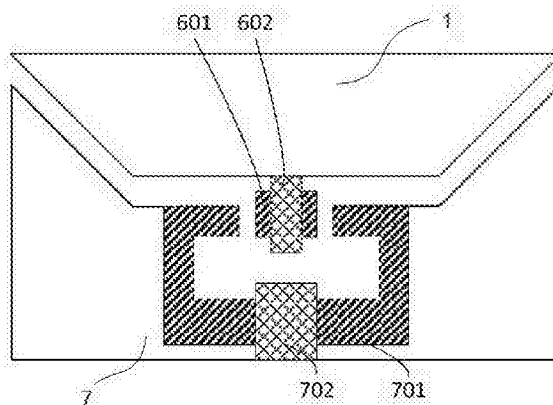
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种无人机自主对接系统及充电方法

(57)摘要

本发明提供一种无人机自主对接系统及充电方法,所述系统包括无人机和充电平台;所述无人机包括中央控制器及与所述中央控制器连接的机载无线充电接口和第一无线通信模块,所述机载无线充电接口连接一机载电池;所述充电平台包括第二无线通信模块及与所述第二无线通信模块连接的无线充电输出接口;所述第一无线通信模块和第二无线通信模块用于实现无人机和充电平台的无线通信;所述无线充电输出接口与所述机载无线充电接口用于进行电能的无线传输以为所述机载电池进行充电。所述方法借助所述系统实现。本发明解决了目前电动无人机在需要充电时需要先降落再人工将电池拆卸下来充电、工作效率低的技术问题。



1. 一种无人飞机自主对接系统,其特征在于,包括无人机和充电平台;所述无人机包括中央控制器及与所述中央控制器连接的机载无线充电接口和第一无线通信模块,所述机载无线充电接口连接一机载电池;所述充电平台包括第二无线通信模块及与所述第二无线通信模块连接的无线充电输出接口;所述第一无线通信模块和第二无线通信模块用于实现无人机和充电平台的无线通信;所述无线充电输出接口与所述机载无线充电接口用于进行电能的无线传输以为所述机载电池进行充电。

2. 如权利要求1所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述机载无线充电接口包括依序连接的第一导磁芯、第一感应线圈和整流充电器,所述整流充电器与所述车载电池连接;所述无线充电输出接口包括依序连接的第二导磁芯、第二感应线圈和充电电源;通过所述第二感线圈和第一感应线圈实现电磁感应以将充电电源的电能量传输至整流充电器。

3. 如权利要求2所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述充电电源包括直流输入和逆变器,所述逆变器与所述第二感应线圈连接。

4. 如权利要求1所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述中央控制器连接的飞行执行器和飞行感知器,所述中央控制器根据所述飞行感知器的感知信息控制所述飞行执行器执行飞行动作。

5. 如权利要求1所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述无人机具有一个外壳,所述机载无线充电接口设置于该外壳上;所述充电平台具有一个停机坪,所述停机坪中部设有凹槽,所述凹槽与所述无人机的外壳匹配以使得无人机充电时所述机载无线充电接口能够进入所述凹槽中,所述无线充电输出接口设置于所述凹槽中。

6. 如权利要求5所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述凹槽设置于所述充电平台的上方,所述机载无线充电接口设置于所述无人机下方。

7. 如权利要求6所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述凹槽具有上腔体和下腔体,所述上腔体大于下腔体,所述下腔体用于安装所述无线充电输出接口。

8. 如权利要求7所述的无人飞机自主对接系统,其特征在于,所述无线充电输出接口具有一个插孔,无人机充电时所述机载无线充电接口的第一导磁芯和第一感应线圈插入所述插孔中。

9. 一种如权利要求1-7任一项所述的无人飞机自主对接系统的充电方法,包括如下步骤:

中央控制器获取充电平台位置信息;

中央控制器控制无人机飞抵充电平台所在位置上空;

中央控制器控制第一通信模块和第二通信模块建立无线通信连接;

中央控制器发送一请求降落信号至所述充电平台;

若中央控制器接收到所述充电平台发送的同意降落信号,则控制无人机下降,并发送一请求充电信号至所述充电平台;

若中央控制器接收到所述充电平台发送的同意充电信号,则控制无人机发送充电指令至所述充电平台以控制所述充电平台执行相应充电指令。

10. 如权利要求9所述的充电方法,其特征在于,所述充电指令包括充电电压、电流和功率指令。

一种无人飞机自主对接系统及充电方法

技术领域

[0001] 本发明涉及技术领域,具体涉及一种无人飞机自主对接系统及充电方法。

背景技术

[0002] 无人驾驶飞机,简称“无人机”,是利用无线电遥控设备和自备程序操控的飞行设备,随着无人机技术的飞速发展,无人机也应用于越来越多的领域。现有电动无人飞机在需要充电时需要首先降落,然后人工将电池拆卸下来充电,在这一过程中需要大量的人工作业。因此,无人机的充电技术还有待改进。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种无人飞机自主对接系统及充电方法,以解决目前电动无人飞机在需要充电时需要先降落再人工将电池拆卸下来充电、工作效率低的技术问题。

[0004] 为了实现本发明目的,本发明实施例提供一种无人飞机自主对接系统,包括无人机和充电平台;所述无人机包括中央控制器及与所述中央控制器连接的机载无线充电接口和第一无线通信模块,所述机载无线充电接口连接一机载电池;所述充电平台包括第二无线通信模块及与所述第二无线通信模块连接的无线充电输出接口;所述第一无线通信模块和第二无线通信模块用于实现无人机和充电平台的无线通信;所述无线充电输出接口与所述机载无线充电接口用于进行电能的无线传输以为所述机载电池进行充电。

[0005] 其中,所述机载无线充电接口包括依序连接的第一导磁芯、第一感应线圈和整流充电器,所述整流充电器与所述车载电池连接;所述无线充电输出接口包括依序连接的第二导磁芯、第二感应线圈和充电电源;通过所述第二感线圈和第一感应线圈实现电磁感应以将充电电源的电能量传输至整流充电器。

[0006] 其中,所述充电电源包括直流输入和逆变器,所述逆变器与所述第二感应线圈连接。

[0007] 其中,所述中央控制器连接的飞行执行器和飞行感知器,所述中央控制器根据所述飞行感知器的感知信息控制所述飞行执行器执行飞行动作。

[0008] 其中,所述无人机具有一个外壳,所述机载无线充电接口设置于该外壳上;所述充电平台具有一个停机坪,所述停机坪中部设有凹槽,所述凹槽与所述无人机的外壳匹配以使得无人机充电时所述机载无线充电接口能够进入所述凹槽中,所述无线充电输出接口设置于所述凹槽中。

[0009] 其中,所述凹槽设置于所述充电平台的上方,所述机载无线充电接口设置于所述无人机下方。

[0010] 其中,所述凹槽具有上腔体和下腔体,所述上腔体大于下腔体,所述下腔体用于安装所述无线充电输出接口。

[0011] 其中,所述无线充电输出接口具有一个插孔,无人机充电时所述机载无线充电接口的第一导磁芯和第一感应线圈插入所述插孔中。

[0012] 本发明实施例还提供一种如前所述的无人飞机自主对接系统的充电方法,包括如下步骤:

中央控制器获取充电平台位置信息;

中央控制器控制无人飞机飞抵充电平台所在位置上空;

中央控制器控制第一通信模块和第二通信模块建立无线通信连接;

中央控制器发送一请求降落信号至所述充电平台;

若中央控制器接收到所述充电平台发送的同意降落信号,则控制无人飞机下降,并发送一请求充电信号至所述充电平台;

若中央控制器接收到所述充电平台发送的同意充电信号,则控制无人飞机发送充电指令至所述充电平台以控制所述充电平台执行相应充电指令。

[0013] 其中,所述充电指令包括充电电压、电流和功率指令。

[0014] 以上技术方案至少具有以下有益效果:

本发明实施例提出了无人飞机自主接轨充电系统技术,无需人工回收无人飞机和拆卸电池,而是由无人飞机直接飞抵固定的无人值守充电平台并通过智能自主飞行控制与之对接充电,从而使得无人飞机的充电点不再局限于有人值守的地面基站,并提升充电环节的整体效率。有效地解决了目前电动无人飞机在需要充电时需要先降落再人工将电池拆卸下来充电、工作效率低的技术问题。

[0015] 此外,其他有益效果将在下文中进一步说明。

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为本发明实施例所述无人飞机自主对接系统结构示意图。

[0018] 图2为本发明实施例所述无人飞机自主对接系统电路图。

[0019] 图3为本发明实施例所述电磁感应过程示意图。

[0020] 图4为本发明实施例所述充电平台俯视图。

[0021] 图5为本发明实施例所述方法流程图。

[0022] 图中元件标记:

无人飞机-1,飞行执行器-2,中央控制器-3,飞行感知器-4,机载电池-5,机载无线充电接口-6,第一导磁芯 601,第一感应线圈-602,整流充电器-603,无线充电输出接口-7,第二导磁芯-701,第二感应线圈-702,逆变器-703,视觉引导标识-704,插孔-705,第一无线通信模块-8,第二无线通信模块-9。

具体实施方式

[0023] 以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0024] 另外,为了更好的说明本发明,在下文的具体实施例中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解,没有某些具体细节,本发明同样可以实施。在一些实例中,对于本领域技术人员熟知的手段、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本发明的主旨。

[0025] 如图1所示,本发明实施例提供一种无人飞机1自主对接系统,包括无人飞机1和充电平台。

[0026] 其中,如图2所示,所述无人飞机1包括中央控制器3及与所述中央控制器3连接的机载无线充电接口6和第一无线通信模块8,所述机载无线充电接口6连接一机载电池5;所述充电平台包括第二无线通信模块9及与所述第二无线通信模块9连接的无线充电输出接口7;所述第一无线通信模块8和第二无线通信模块9用于实现无人飞机1和充电平台的无线通信;所述无线充电输出接口7与所述机载无线充电接口6用于进行电能的无线传输以为所述机载电池5进行充电。

[0027] 其中,所述机载电池5用于为无人飞机1的各功能部件提供工作电源。

[0028] 具体而言,在为无人飞机1的机载电池5进行充电时,所述无线充电输出接口7与所述机载无线充电接口6采用电磁感应方式进行电能的无线传输,将充电平台侧的电能依次经无线充电输出接口7、机载无线充电接口6传输至所述机载电池5以为电池进行充电。本发明实施例系统实现了无人飞机1自主降落到充电平台上充电,避免人工回收和拆卸电池。

[0029] 在一些实施例中,如图3所示,所述机载无线充电接口6包括依序连接的第一导磁芯601、第一感应线圈602和整流充电器603,所述整流充电器603与所述机载电池连接;所述无线充电输出接口7包括依序连接的第二导磁芯701、第二感应线圈702和充电电源;通过所述第二感应线圈和第一感应线圈602实现电磁感应以将充电电源的电能传输至整流充电器603。

[0030] 具体而言,所述第一导磁芯601环设于所述第一感应线圈602上,所述第二导磁芯701环设于所述第二感应线圈702上。

[0031] 本实施例中,所述无线充电输出接口7将充电电源的电能输出至所述第二感应线圈702和第二导磁芯701,所述第二感应线圈和第一感应线圈602产生电磁感应,所述第一感应线圈602感应得到电能,并将该电能输送至所述整流充电器603,所述整流充电器603为所述机载电池进行充电。

[0032] 其中,整流充电器603使用常见的整流电路,例如全控桥、半控桥、或者二极管整流器结构,在此不做详述。

[0033] 在一些实施例中,所述充电电源包括直流输入和逆变器703,所述逆变器703与所述第二感应线圈702连接。

[0034] 具体而言,本实施例中通过直流输入获取电能,经过所述逆变器703转换为高频交流电,通过电磁感应原理在第一感应线圈602上产生感应电动势,通过整流充电器603整流为直流电为所述机载电池充电。

[0035] 逆变器703使用常见的逆变电路,例如全控桥逆变器703结构,在此不做详述。

[0036] 在一些实施例中,所述中央控制器3连接的飞行执行器2和飞行感知器4,所述中央控制器3根据所述飞行感知器4的感知信息控制所述飞行执行器2执行飞行动作。其中,所述飞行感知器4包括摄像头、全球卫星定位系统、惯性测量单元、气压定高计等。

[0037] 在一些实施例中,所述无人飞机1具有一个外壳,所述机载无线充电接口6设置于该

外壳上;所述充电平台具有一个停机坪,所述停机坪中部设有凹槽,所述凹槽与所述无人机1的外壳匹配以使得无人机1充电时所述机载无线充电接口6能够进入所述凹槽中,所述无线充电输出接口7设置于所述凹槽中。需说明的是,所述机载无线充电接口6与所述无线充电输出接口7并没有物体上的接触,两者通过线圈实现感应。

[0038] 具体而言,本实施例中所述无人机1的外壳由非磁性材料制成,所述外壳停靠在充电平台上就使得第一感应线圈602和第一导磁芯601进入如图所示的位置,于是第一感应线圈602和第二感应线圈702共同形成一个带有气隙的磁路。充电时,逆变器703向第二感应线圈702两端加上一个交变电压,第二导磁芯701中生成交变磁场,第二导磁芯701向第一导磁芯601进行磁力传导,这样第一感应线圈602上便可接收到第二感应线圈702传输的电,生成与第二感应线圈702上频率相同的电压。通过整流充电器603的整流后,充电装置输出直流电为无人机1电池充电。

[0039] 在一些实施例中,为了便于所述机载无线充电接口6与所述无线充电输出接口7的对接,所述凹槽设置于所述充电平台的上方,所述机载无线充电接口6设置于所述无人机1下方,这样在进行对接时,无人机1从上往下降落即可对准接口。

[0040] 在一些实施例中,所述凹槽具有上腔体和下腔体,所述上腔体大于下腔体,所述下腔体用于安装所述无线充电输出接口7。本实施例中,所述上腔体为外包围结构,能够提高接口对接时的容错性。

[0041] 在一些实施例中,如图4所示,所述无线充电输出接口7具有一个插孔705,无人机1充电时所述机载无线充电接口6的第一导磁芯601和第一感应线圈602插入所述插孔705中。需说明的是,所述机载无线充电接口6并不与所述插孔705的孔壁接触。

[0042] 除了上述机械辅助降落的方式以外,所述充电平台包含视觉引导标识704,以便无人机1摄像头根据采集到的视觉标识位置来调整自身飞行姿态,实现准确对接,如图4中,所述视觉引导标识704位于充电平台的上腔体处。充电平台有多种形态,以下的字样仅为一个例子。图中视觉标识的中空部分即为第一感应线圈602和第一导磁芯601的插入位置,中空部分为所述插孔705。

[0043] 需要说明的是,在冬天时,会遇到下雪的情况,本实施例中,不论机载无线充电接口与无线充电输出接口是否对接,都可以使用所述逆变器激励所述第二感应线圈,使所述第二感应线圈和所述逆变器分别由于电阻损耗和磁芯损耗发热,用以除雪,便于机载无线充电接口与无线充电输出接口对接。该过程只需要无人机1上的中央控制器控制第一无线通信模块以无线通信的方式与充电器控制和第二无线通信模块联系,提前开启无线充电输出接口即可。

[0044] 如图5所示,本发明实施例还提供一种如前所述的无人飞机自主对接系统的充电方法,包括如下步骤:

中央控制器获取充电平台位置信息;

中央控制器控制无人机飞抵充电平台所在位置上空;

中央控制器控制第一通信模块和第二通信模块建立无线通信连接;

中央控制器发送一请求降落信号至所述充电平台;

若中央控制器接收到所述充电平台发送的同意降落信号,则控制无人机下降,并发送一请求充电信号至所述充电平台;

若中央控制器接收到所述充电平台发送的同意充电信号,则控制无人机发送充电指令至所述充电平台以控制所述充电平台执行相应充电指令。

[0045] 其中,所述充电指令包括充电电压、电流和功率指令。

[0046] 具体而言,无人机根据机载全球卫星定位系统给出的位置信息飞抵充电平台的上空,第一无线通信模块与第二无线通信模块建立无线通信连接,并对第二无线通信模块发出降落请求信息。第二无线通信模块确认可以降落后向第一无线通信模块发出同意降落信号。无人机在气压定高计的指引下下降到适当高度,然后利用摄像头判断视觉引导标识的位置,由视觉引导程序控制飞行姿态和轨迹,降落在充电平台上。所述第一无线通信模块对第二无线通信模块发出充电请求信息,第二无线通信模块确认可以充电后向第一无线通信模块发出同意充电信号,第一无线通信模块收到同意信号后开始根据无人机的充电需求向第二无线通信模块发出实时的充电电压、电流、功率等信息,第二无线通信模块根据这些收到的信息控制整流充电器工作为无人机充电。

[0047] 对于实施例公开的方法而言,由于其与实施例公开的系统相对应,所以描述比较简单,相关之处参见系统部分说明即可。

[0048] 以上已经描述了本发明的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

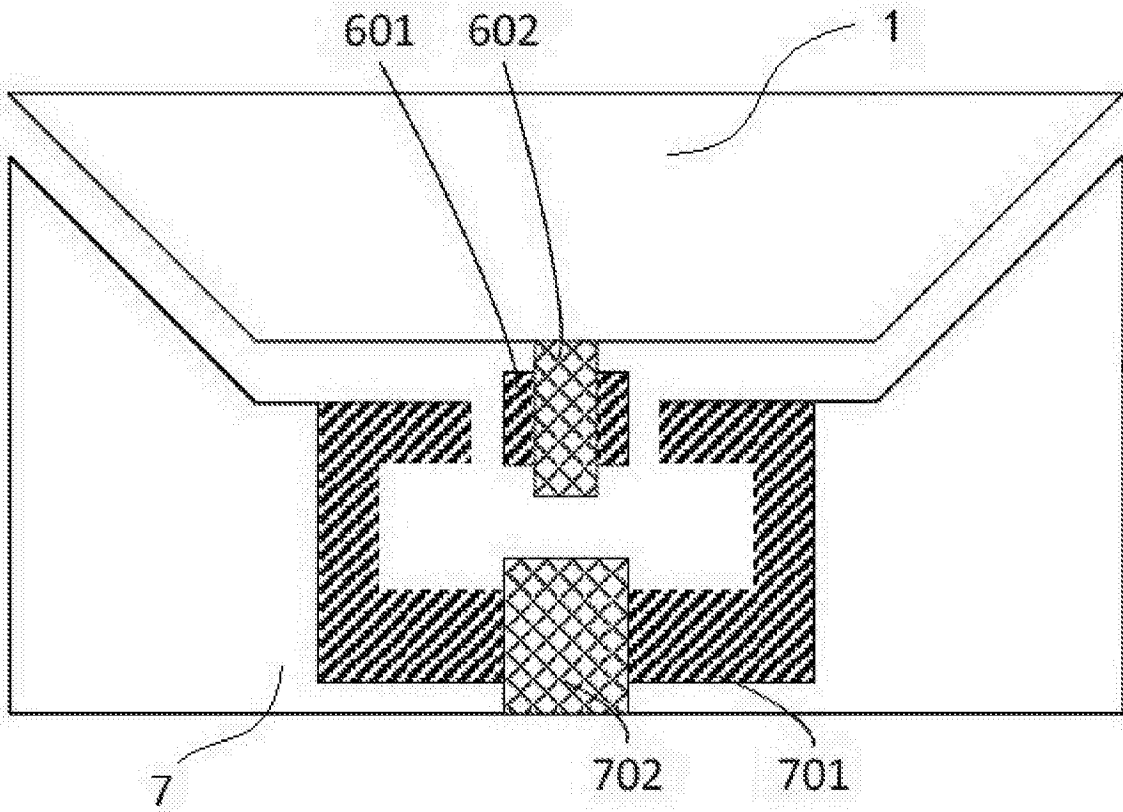


图1

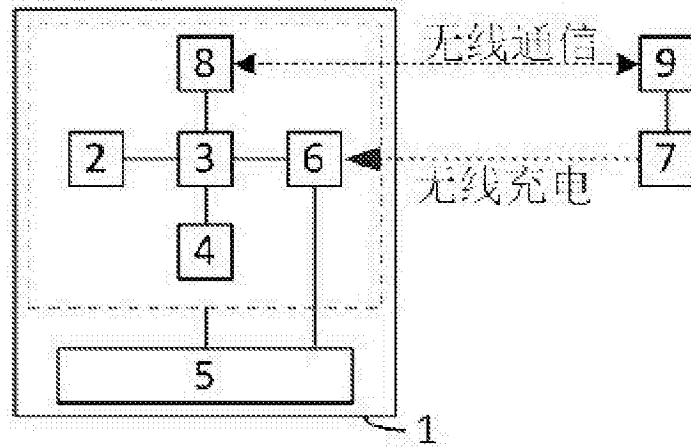


图2

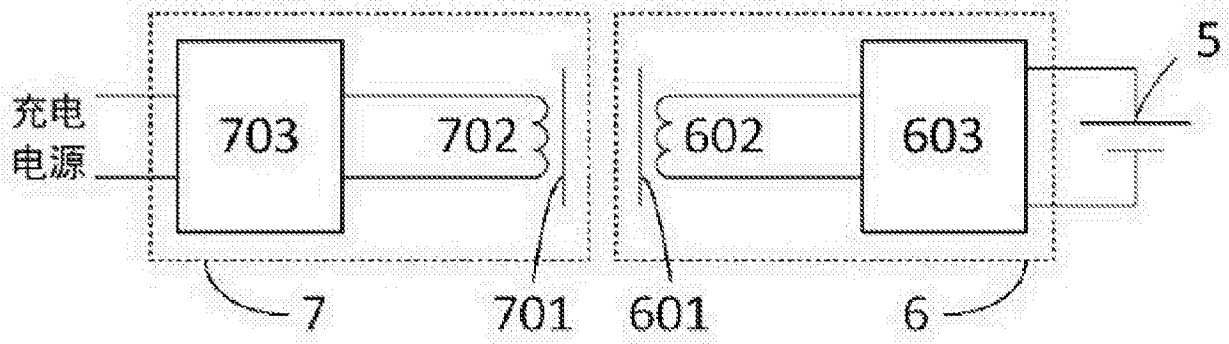


图3

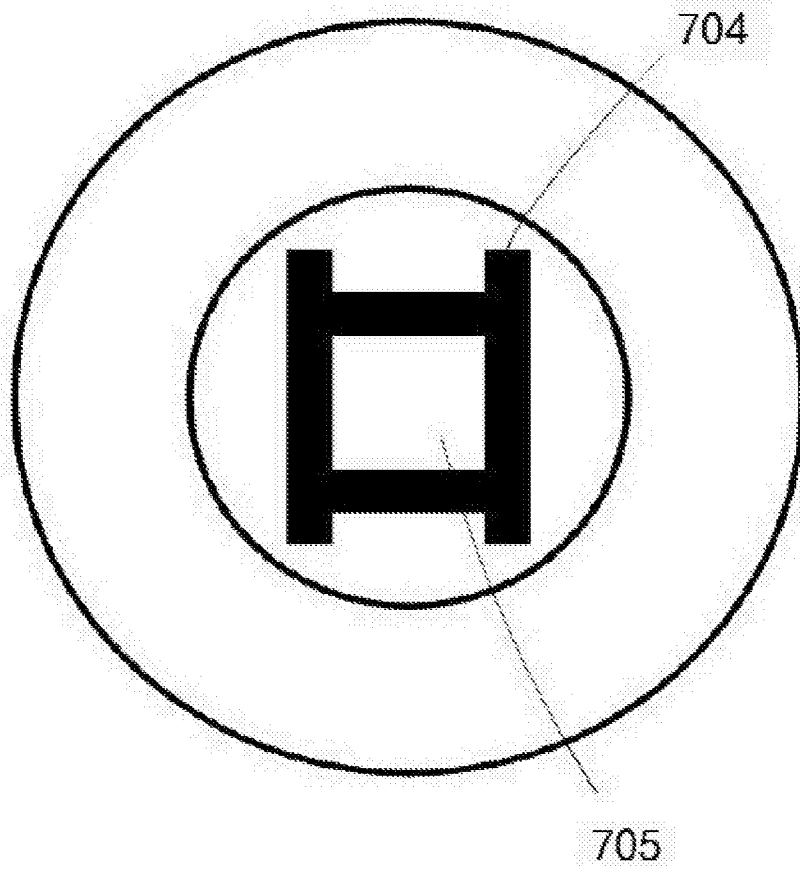


图4

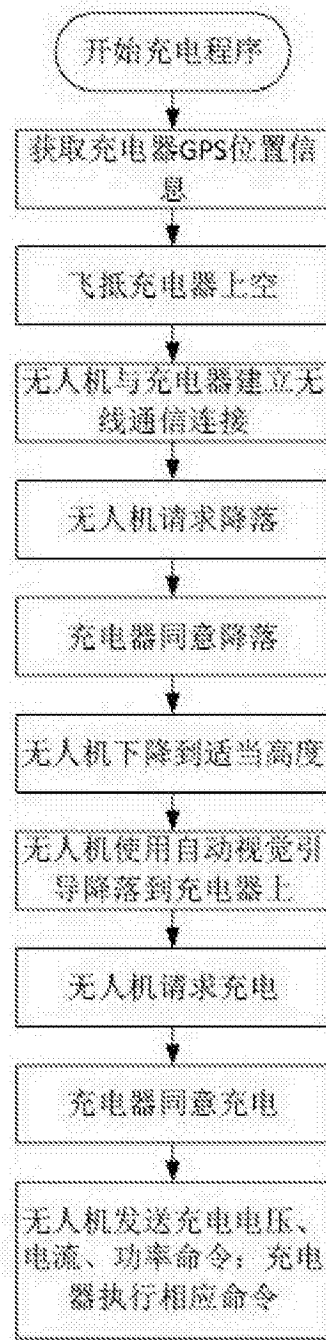


图5