



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109768629 B

(45) 授权公告日 2021.07.06

(21) 申请号 201910092639.X

H02J 50/80 (2016.01)

(22) 申请日 2019.01.30

H02J 7/02 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02J 7/35 (2006.01)

申请公布号 CN 109768629 A

B60L 53/38 (2019.01)

(43) 申请公布日 2019.05.17

(56) 对比文件

(73) 专利权人 青岛鲁渝能源科技有限公司

CN 107672463 A, 2018.02.09

地址 266109 山东省青岛市高新区火炬路

CN 207994736 U, 2018.10.19

100号盘谷创客空间C-209

CN 107994644 A, 2018.05.04

专利权人 上海空传能源科技有限公司

CN 106100149 A, 2016.11.09

(72) 发明人 李聘 张超 李鹏

CN 105449876 A, 2016.03.30

(74) 专利代理机构 青岛清泰联信知识产权代理

CN 107919735 A, 2018.04.17

有限公司 37256

US 2016268845 A1, 2016.09.15

代理人 王子跃

CN 109103957 A, 2018.12.28

审查员 刘斐

(51) Int. Cl.

H02J 50/90 (2016.01)

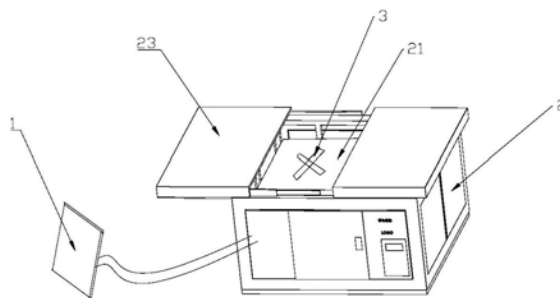
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

无人机充电系统及其方法

(57) 摘要

本发明提出一种无人机充电系统及其方法，用于无人机的无线充电，该系统包括无线发射端，以及安装于无人机的无线接收端，所述无线接收端包括有无线发射端线圈，进一步包括无人机保护箱，所述无线发射端安装于所述无人机保护箱内，所述无人机保护箱内安装有可带动所述无线发射端线圈移动的升降装置，以及可校准无人机充电位置的校准装置，所述无人机保护箱的顶部设置有可在无人机收入时关闭所述无人机保护箱的合盖装置，所述升降装置电性连接所述无线发射端，所述校准装置电性连接所述无线发射端；该无人机充电方法基于上述无人机充电系统。



1. 一种无人机充电系统,用于无人机的无线充电,包括无线发射端,以及安装于无人机的无线接收端,所述无线接收端包括有无线接收端线圈,其特征在于:进一步包括无人机保护箱,所述无线发射端安装于所述无人机保护箱内,所述无人机保护箱内安装有可带动所述无线发射端线圈移动的升降装置,以及可校准无人机充电位置的校准装置,所述无人机保护箱的顶部设置有可在无人机收入时关闭所述无人机保护箱的合盖装置,所述升降装置电性连接所述无线发射端,所述校准装置电性连接所述无线发射端;

所述无线发射端包括可传输无线电能的无线发射端线圈,以及可接收通讯信号的第一无线通信模块;所述无线接收端包括可接收无线发射端线圈中发射电能的无线接收端线圈,以及可将无线接收端线圈输出电能转化为通讯信号传输至第一无线通信模块的第二无线通信模块;

无线发射端还包括DC/DC稳压控制器,所述DC/DC稳压控制器的输出端电性连接可将直流输入信号转化为交流信号的逆变电路,所述逆变电路的输出端电性连接所述无线发射端线圈;所述第一无线通信模块的输出端电性连接有发射端MCU,所述发射端MCU电性连接有驱动电路,所述驱动电路的输出端电性连接所述逆变电路;其中,所述发射端MCU中包括可接收校准装置校准信号的判断模块以及与所述判断模块电连接的控制模块,判断模块根据校准信号判断无线接收端是否在充电区域内,如在充电区域内,则将通讯信号转化为判断信号发送至控制模块,控制模块根据该判断信号转化为控制信号控制无线发射端的工作频率;如不在充电区域,则判断模块内形成移动判断信号,并将该移动判断信号发送至控制模块,控制模块根据该移动判断信号转化为控制信号控制校准装置的移动;

所述升降装置包括可承载所述无线发射端的托盘,以及可在动力作用下带动所述托盘升降的伸缩件,所述伸缩件电性连接有可为伸缩件转动提供动力的动力件,所述动力件电性连接发射端MCU,以在发射端MCU的控制下启动与停止;

所述校准装置包括用于固定无线发射端线圈的固定座,与所述固定座连接的第一丝杆,与所述第一丝杆平行设置的第一滑轨,与所述第一丝杆垂直设置的第二丝杆,以及与所述第二丝杆平行设置的第二滑轨,其中,所述第二丝杆连接于所述固定座,所述第一丝杆连接有第一电机,所述第二丝杆连接有第二电机,所述第一电机与所述第二电机均电性连接发射端MCU,以在发射端MCU的控制下启动与停止,从而控制所述固定座在所述第一滑轨或所述第二滑轨的方向上运动;

第一电机与第一丝杆配合使发射端线圈可以沿着第一滑轨的方向进行运动;第二电机与第二丝杆配合使发射端线圈可以沿着第二滑轨的方向进行移动;当无人机落下后,接受端线圈没有处在磁场有效范围内时,无线发射端会根据无线接收端通过无线通信模块传回来的整流电压信号输出电机驱动信号来驱动第一电机和第二电机带动着发射端线圈进行位置校准,当校准后,无线发射端会发出PWM驱动信号驱动逆变电路通过发射端线圈来进行能量传输给无线接收端;

所述无线发射端连接有可将光能转化为电能的太阳能电池板,所述太阳能电池板与所述无线发射端之间设置可追踪与稳压太阳能电池板最大功率的太阳能控制器,所述太阳能控制器的输出端电性连接蓄能电池以及无线发射端的输入端,太阳能电池板给无人机充电箱提供电能;蓄能电池用来储存多余的电能和当太阳能电池板无法提供后级用电设备所需电量时则由蓄能电池补充。

2. 根据权利要求1所述的无人机充电系统,其特征在于:所述无线接收端线圈连接有接收端整流滤波电路,接收端整流滤波电路的输出端连接DC/DC充电电路,所述接收端整流滤波电路的输出端还连接有整流电压采样电路,所述整流电压采样电路的输出端连接有接收端MCU,所述接收端MCU的输出端连接第二无线通信模块,以为无线发射端提供通信信号。

3. 根据权利要求1所述的无人机充电系统,其特征在于:所述合盖装置包括设置于所述无人机保护箱顶部的盖体,所述无人机保护箱对应于所述盖体的顶部设置有滑动条,所述盖体的底部两端设置有轮体,所述轮体连接有电机,所述电机驱动所述轮体转动,所述轮体为所述盖体提供初始运动动力,以使所述盖体在所述滑动条上运动。

4. 根据权利要求3所述的无人机充电系统,其特征在于:所述无人机保护箱的所述盖体的顶部对应于所述轮体侧部设置有行程开关。

5. 一种无人机充电方法,基于权利要求1-4中任一项所述无人机充电系统,其特征在于:包括以下步骤:无人机需要充电时,无线接收端接收充电信号,控制升降装置下降至预设位置,进一步通过校准装置的校准控制无线发射端的充电与否。

无人机充电系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于无人机领域,尤其涉及一种无线电能传输的无人机充电系统。

背景技术

[0002] 无线电能传输是一种通过空间电磁场耦合来进行电能传输的技术,其主要优点是不需要插拔,使用简单方便,可以广泛应用于无人机、AGV等移动机器人行业;不会产生电火花,可以在易燃易爆的工业环境中使用;充电设备可以做到防水,在水中可以进行能量传输,可以应用到海洋装备等水下应用中。

[0003] 其中无人机行业,迄今为止面临最大的问题之一就是无人机续航能力,续航能力越大无人机工作半径就越大。无人机采用电动驱动的方式具有安全、便捷的优点,在电力系统巡检、石油行业管道巡检等行业具有广阔的潜在应用价值。而现阶段由于无人机本身承重能力有限,所以无法搭载大容量电池,这就严重限制了无人机工作半径,而且当搭载电池电量耗空的时候需要人工进行更换电池,这就会增加很大的人工成本;当无人机在野外工作时,人员有时并不能及时赶到现场进行电池更换,这就大大缩减了无人机的工作效率;特别是天气比较恶劣的时候,无人机无法继续野外工作,必须有相关人员进行收回,这不仅降低无人机工作效率还增加了成本。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种无人机充电系统及其方法,该发明解决了无人机在无线充电时位置不精准的问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种无人机充电系统,用于无人机的无线充电,包括无线发射端,以及安装于无人机的无线接收端,所述无线接收端包括有无线发射端线圈,进一步包括无人机保护箱,所述无线发射端安装于所述无人机保护箱内,所述无人机保护箱内安装有可带动所述无线发射端线圈移动的升降装置,以及可校准无人机充电位置的校准装置,所述无人机保护箱的顶部设置有可在无人机收入时关闭所述无人机保护箱的合盖装置,所述升降装置电性连接所述无线发射端,所述校准装置电性连接所述无线发射端。

[0007] 作为本发明的进一步优化,所述无线发射端连接有可将光能转化为电能的太阳能电池板,所述太阳能电池板与所述无线发射端之间设置可追踪与稳压太阳能电池板最大功率的太阳能控制器,所述太阳能控制器的输出端电性连接蓄能电池以及无线发射端的输入端。

[0008] 作为本发明的进一步优化,所述无线发射端包括可传输无线电能的无线发射端线圈,以及可接收通讯信号的第一无线通信模块;所述无线接收端包括可接收无线发射端线圈中发射电能的无线接收端线圈,以及可将无线接收端线圈输出电能转化为通讯信号传输至第一无线通信模块的第二无线通信模块。

[0009] 作为本发明的进一步优化,无线发射端还包括DC/DC稳压控制器,所述DC/DC稳压

控制器的输出端电性连接可将直流输入信号转化为交流信号的逆变电路,所述逆变电路的输出端电性连接所述无线发射端线圈;所述第一无线通信模块的输出端电性连接有发射端MCU,所述发射端MCU电性连接有驱动电路,所述驱动电路的输出端电性连接所述逆变电路;其中,所述发射端MCU中包括可接收校准装置校准信号的判断模块以及与所述判断模块电连的控制模块,判断模块根据校准信号判断无线接收端是否在充电区域内,如在充电区域内,则将通讯信号转化为判断信号发送至控制模块,控制模块根据该判断信号转化为控制信号控制无线发射端的工作频率;如不在充电区域,则判断模块内形成移动判断信号,并将该移动判断信号发送至控制模块,控制模块根据该移动判断信号转化为控制信号控制校准装置的移动。

[0010] 作为本发明的进一步优化,所述升降装置包括可承载所述无线发射端的托盘,以及可在动力作用下带动所述托盘升降的伸缩件,所述伸缩件电性连接有可为伸缩件转动提供动力的动力件,所述动力件电性连接发射端MCU,以在发射端MCU的控制下启动与停止。

[0011] 作为本发明的进一步优化,所述校准装置包括用于固定无线发射端线圈的固定座,与所述固定座连接的第一丝杆,与所述第一丝杆平行设置的第一滑轨,与所述第一丝杆垂直设置的第二丝杆,以及与所述第二丝杆平行设置的第二滑轨,其中,所述第二丝杆连接于所述固定座,所述第一丝杆连接有第一电机,所述第二丝杆连接有第二电机,所述第一电机与所述第二电机均电性连接发射端MCU,以在发射端MCU的控制下启动与停止,从而控制所述固定座在所述第一滑轨或所述第二滑轨的方向上运动。

[0012] 作为本发明的进一步优化,所述无线接收端线圈连接有接收端整流滤波电路,接收端整流滤波电路的输出端连接DC/DC充电电路,所述接收端整流滤波电路的输出端还连接有整流电压采样电路,所述整流电压采样电路的输出端连接有接收端MCU,所述接收端MCU的输出端连接第二无线通信模块,以为无线发射端提供通信信号。

[0013] 作为本发明的进一步优化,所述无人机保护箱的顶部设置有可在无人机收入时关闭所述无人机保护箱的合盖装置,所述合盖装置包括设置于所述无人机保护箱顶部的盖体,所述无人机保护箱对应于所述盖体的顶部设置有滑动条,所述盖体的底部两端设置有轮体,所述轮体连接有电机,所述电机驱动所述轮体转动,所述轮体为所述盖体提供初始运动动力,以使所述盖体在所述滑动条上运动。

[0014] 作为本发明的进一步优化,所述无人机保护盖的顶部对应于所述轮体侧部设置有行程开关。

[0015] 一种无人机充电方法,基于上述任一项所述无人机充电系统,包括以下步骤:无人机需要充电时,无线接收端接收充电信号,控制升降装置下降至预设位置,进一步通过校准装置的校准控制无线发射端的充电与否。

[0016] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果在于:

[0017] 1、本发明的无人机充电系统,通过设置可带动无人机升降的升降装置,以及具有对准功能的校准装置,降低了对无人机在降落时的精度要求,同时也提高了无线充电系统的传输效率;

[0018] 2、本发明的无人机充电系统,其使用太阳能电池板为无线发射端充电与蓄能,更绿色环保,实现了节能环保。

附图说明

[0019] 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。

[0020] 图1为本发明无人机充电系统的结构示意图;

[0021] 图2为本发明无人机充电系统的框图示意;

[0022] 图3为本发明无人机充电系统中升降装置的示意图;

[0023] 图4为本发明无人机充电系统中校准装置的示意图;

[0024] 图5为本发明无人机充电系统中合盖装置的示意图;

[0025] 图6为本发明无人机充电方法的流程示意图;

[0026] 图7为本发明无人机满电方法的流程示意图。

具体实施方式

[0027] 下面,通过示例性的实施方式对本发明进行具体描述。然而应当理解,在没有进一步叙述的情况下,一个实施方式中的元件、结构和特征也可以有益地结合到其他实施方式中。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0029] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。在本申请中,需要着重说明的是,术语“电性连接”是指通过无线或有线的方式进行的电信号传输。

[0031] 如图1和图2所示,本发明提供了一种无人机充电系统,该无人机充电系统用于无人机的无线充电,包括无线发射端,以及安装于无人机的无线接收端,还包括无人机保护箱2,所述无线发射端安装于所述无人机保护箱2内,所述无人机保护箱2内安装有可带动所述无线发射端线圈移动的升降装置21,以及可校准无人机充电位置的校准装置22,所述无人机保护箱2的顶部设置有可在无人机收入时关闭所述无人机保护箱2的合盖装置23,所述升降装置21电性连接所述无线发射端,所述校准装置22电性连接所述无线发射端。

[0032] 上述中,升降装置、校准装置均与无线发射端电性连接,其主要目的在于,升降装置与校准装置可根据无线发射端的信号进而实现升降与校准功能的启动,从而实现了无人机在无线充电时,对降落位置精准度的要求降低,从而提高了无线充电效率。

[0033] 进一步如图2所示,所述无线发射端连接有可将光能转化为电能的太阳能电池板

1,所述太阳能电池板1与所述无线发射端之间设置可追踪与稳压太阳能电池板最大功率的太阳能控制器,所述太阳能控制器的输出端电性连接蓄能电池以及无线发射端的输入端。上述中,太阳能电池板给无人机充电箱提供电能;蓄能电池用来储存多余的电能和当太阳能电池板无法提供后续用电设备所需电量时则由蓄能电池补充;升降装置,用来升降无人机在无人机充电箱内;校准装置,用来自动对准无线接收端线圈,保证无线系统高效稳定传能。

[0034] 为了实现无线充电与信号的通信,所述无线发射端包括可传输无线电能的无线发射端线圈,以及可接收通讯信号的第一无线通信模块;所述无线接收端包括可接收无线发射端线圈中发射电能的无线接收端线圈,以及可将无线接收端线圈输出电能转化为通讯信号传输至第一无线通信模块的第二无线通信模块。

[0035] 进一步地,所述无线发射端还包括DC/DC稳压控制器,所述DC/DC稳压控制器的输出端电性连接可将直流输入信号转化为交流信号的逆变电路,所述逆变电路的输出端电性连接所述无线发射端线圈;所述第一无线通信模块的输出端电性连接有发射端MCU,所述发射端MCU电性连接有驱动电路,所述驱动电路的输出端电性连接所述逆变电路;其中,所述发射端MCU中包括可接收校准装置校准信号的判断模块以及与所述判断模块电连的控制模块,判断模块根据校准信号判断无线接收端是否在充电区域内,如在充电区域内,则将通讯信号转化为判断信号发送至控制模块,控制模块根据该判断信号转化为控制信号控制无线发射端的工作频率;如不在充电区域,则判断模块内形成移动判断信号,并将该移动判断信号发送至控制模块,控制模块根据该移动判断信号转化为控制信号控制校准装置的移动。

[0036] 如图3所示,本发明无人机充电系统中,所述升降装置21包括可承载所述无线发射端的托盘211,以及可在动力作用下带动所述托盘升降的伸缩件212,所述伸缩件212电性连接有可为伸缩件212转动提供动力的动力件,所述动力件电性连接发射端MCU,以在发射端MCU的控制下启动与停止。其中,上述伸缩件212优选为剪叉式升降机构,剪叉式升降机构提供托盘上下的动力,校准装置设置在托盘的下方,剪叉剪叉式升降机构拖着托盘和校准装置进行升降。当托盘上下移动到一定位置后,会触碰行程开关,从而通过无线发射端控制移动停止,达到托盘升降的目的。而上述动力件可为电机或液压缸。

[0037] 如图4所示,本发明的无人机充电系统中,所述校准装置22包括用于固定无线发射端线圈的固定座221,与所述固定座221连接的第一丝杆222,与所述第一丝杆222平行设置的第一滑轨223,与所述第一丝杆222垂直设置的第二丝杆224,以及与所述第二丝杆224平行设置的第二滑轨225,其中,所述第二丝杆224连接于所述固定座221,所述第一丝杆222连接有第一电机226,所述第二丝杆224连接有第二电机227,所述第一电机226与所述第二电机227均电性连接发射端MCU,以在发射端MCU的控制下启动与停止,从而控制所述固定座在所述第一滑轨223或所述第二滑轨225的方向上运动。该实施例中,第一第二仅是一个名称的定义,为了区分滑轨与丝杆的方向,对其位置关系并不严格限定,只要第一丝杆与第二丝杆为垂直关系,则均满足本实施例中的概念。图4为校准装置的其中一种举例,具体说明如下:第一电机与第一丝杆配合使发射端线圈可以沿着第一滑轨的方向进行运动,第一滑轨优选为两根,此处定义为X轴方向;第二电机与第二丝杆配合使发射端线圈可以沿着第二滑轨的方向进行移动,此处定义为Y轴方向;当无人机落下后,接受端线圈没有处在磁场有效范围内时,无线发射端会根据无线接收端通过无线通信模块传回来的整流电压信号输出电

机驱动信号来第一电机和第二电机带动着发射端线圈进行位置校准,当校准后,无线发射端会发出PWM驱动信号驱动逆变电路通过发射端线圈来进行能量传输给无线接收端。

[0038] 如图5所示,所述合盖装置23包括设置于所述无人机保护箱顶部的盖体231,所述无人机保护箱2对应于所述盖体231的顶部设置有滑动条232,所述盖体231的底部两端设置有轮体232,所述轮体232连接有电机233,所述电机233驱动所述轮体232转动,所述轮体232为所述盖体231提供初始运动动力,以使所述盖体231在所述滑动条232上运动。另外,所述无人机保护盖的顶部对应于所述轮体侧部设置有行程开关233。所述滑动条232优选为橡胶条,所述轮体优选为橡胶轮如图5所示为合盖装置的其中一种实施例。具体说明如下:

[0039] 无人机保护箱的顶部有两个盖体,在保护箱的侧面利用多节伸缩滑轨来配合盖体的开关,动力部分采用一个穿心轴电机带动两个橡胶轮利用摩擦力的原理,与盖体中心的橡胶条配合推动门的开关,此处也可我们以橡胶轮和橡胶条为例进行说明;盖体在左右移动时会触碰到行程开关,从而通过无线发射端控制移动停止,达到开盖、合盖的目的。

[0040] 如图6所示,本发明还提供了一种无人机充电方法,该无人机充电方法基于上述任一项所述无人机充电系统,该无人机充电方法包括以下步骤:无人机需要充电时,无线接收端接收充电信号,控制升降装置下降至预设位置,进一步通过校准装置的校准控制无线发射端的充电与否。同时,进一步包括以下步骤:当无人机进入至无人机保护箱内时,合盖装置在发射端MCU的控制下关闭无人保护箱的开口。

[0041] 结合图6和图7具体说明:当无人机落下后,无人机控制器发送降落完成指令信息,通过通信告知无线接收端,然后无线接收端电路通过无线通信模块发送指令信息给无线发射端,无线发射端接到指令后唤醒休眠状态,并发送电机驱动信号,驱动剪叉式升降机构,使托盘开始下降带着无人机,当无人机完全进入无人机充电箱遮盖后,托盘会触碰到行程开关,这时行程开关发送一个电平信号给无线发射端,无线发射端接收到后,发送电机驱动信号使托盘停止下降,并使合盖机构开始合盖,当盖完全遮盖住无人机充电箱开口时,盖会触碰到行程开关,行程开关会发送一个电平信号给无线发射端,无线发射端接收到后,发送电机驱动信号,使合盖机构停止合盖;同时,因为无线接收端线圈已经进入磁场之内,无线接收端会一直给无线发射端发送无线发射端线圈位置电压信号,无线发射端接收到电压信号后会进行比较判断,判断无线发射端线圈是否对准无线接收端线圈;如果不是,无线发射端就会发送电机驱动信号使发射端线圈自动校准机构进行移动,一直到无线发射端线圈与无线接收端线圈对准时,无线发射端就会发送电机驱动信号停止发射端线圈自动校准机构移动,同时通过发射端线圈进行能量的传输与无线接收端,然后无线接收端把能量传输给无人机机载电池。

[0042] 当无人机充满电或者需要外出执行任务时,无人机控制器发送指令给无线接收端,无线接收端接到指令后通过无线通信模块告知无线发射端,无线发射端停止能量传输,并发送电机驱动信号,使合盖机构打开盖,当盖触碰到行程开关后,行程开关会发送一个电平信号给无线发射端,无线发射端就会发送电机驱动信号停止合盖机构开盖,同时,驱动剪叉式升降机构把托盘上升,当托盘触碰到行程开关后,行程开关发送一个电平信号给无线发射端,无线发射端就会发送电机驱动信号停止剪叉式升降机构继续上升,同时无线发射端通过无线通信模块告知无线接收端无人机已出无人机充电箱可以飞走,无线接收端通过通信告诉无人机控制器,无人机可以飞走;然后无人机控制器控制无人机飞走。

[0043] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

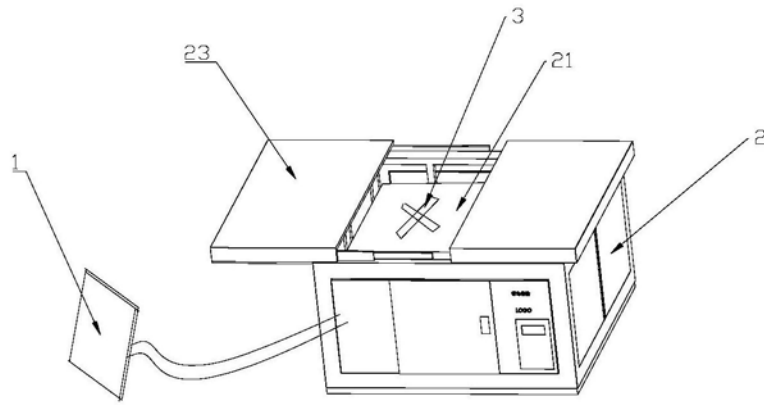


图1

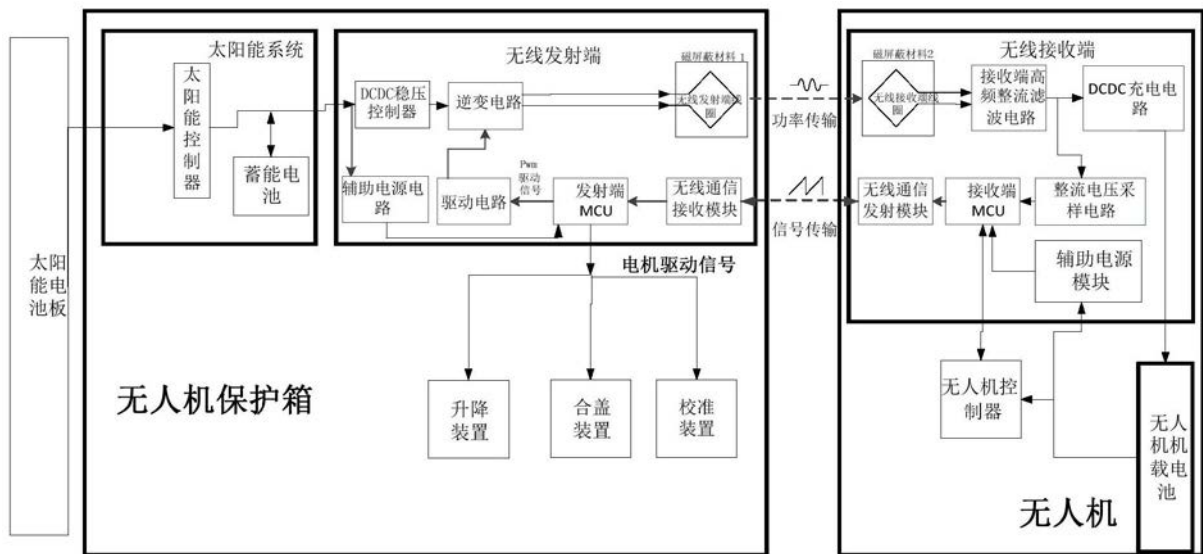


图2

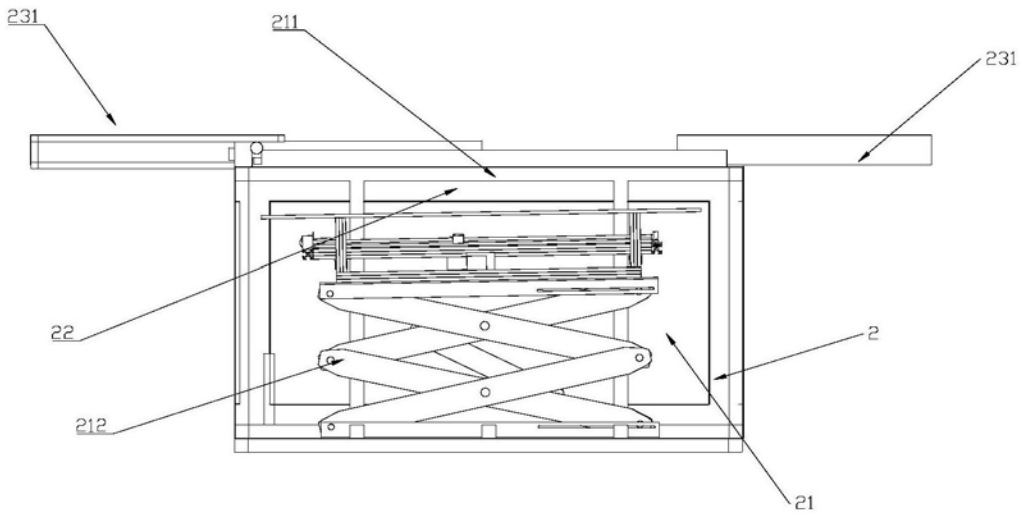


图3

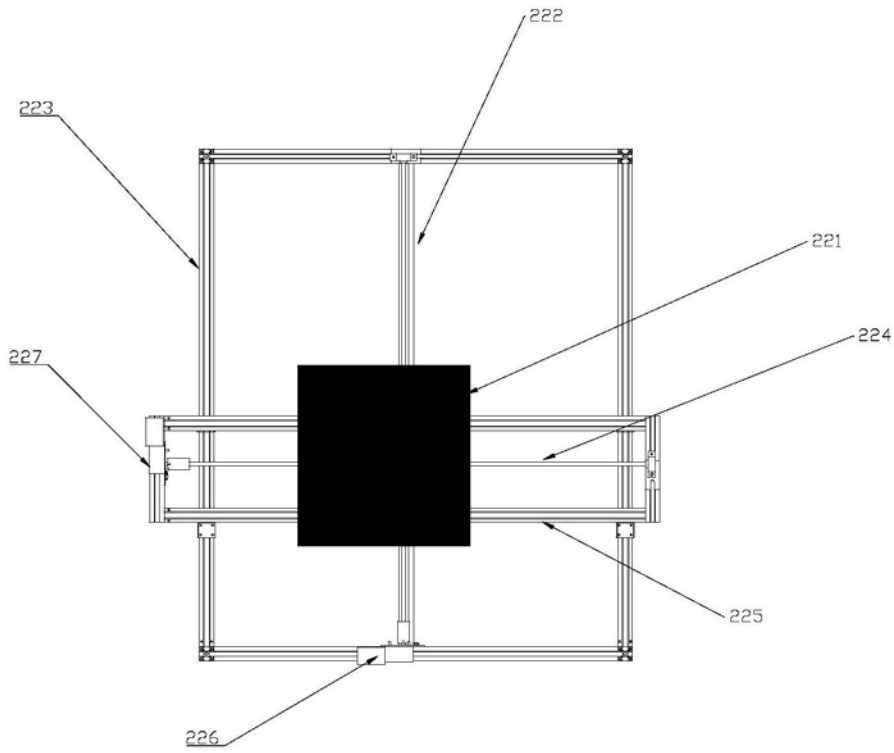


图4

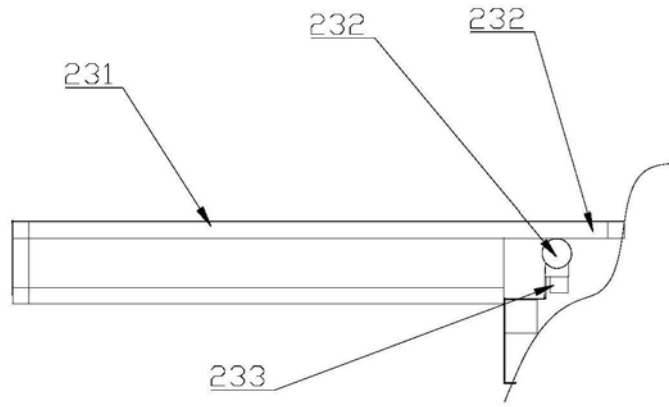


图5

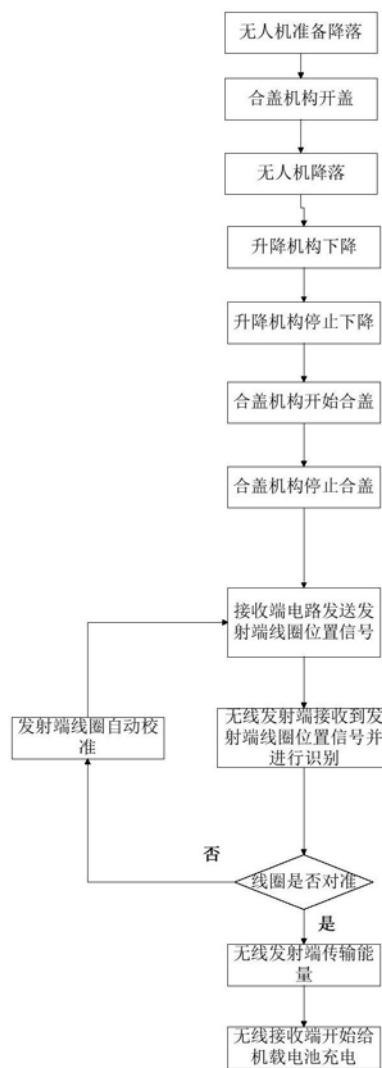


图6



图7