



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209956221 U

(45)授权公告日 2020.01.17

(21)申请号 201920371328.2

B64F 1/00(2006.01)

(22)申请日 2019.03.22

B64F 1/20(2006.01)

(73)专利权人 华能安阳能源有限责任公司

B60L 53/12(2019.01)

地址 450000 河南省郑州市金水区正光北
街与才高街交叉口西北角华能河南大
厦

B60L 53/37(2019.01)

B60L 58/12(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 廖毛雄 赵楠 易宏 王圣坤

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限
公司 11496

代理人 王程远

(51)Int.Cl.

B64C 27/20(2006.01)

B64C 1/06(2006.01)

B64D 47/08(2006.01)

B64C 25/62(2006.01)

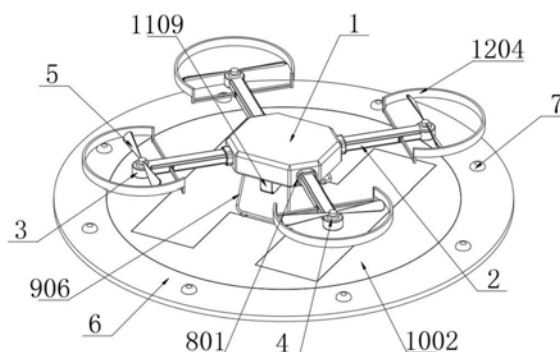
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

基于无线充电技术的风电场巡检无人机

(57)摘要

本实用新型公开了基于无线充电技术的风电场巡检无人机,包括无人机本体,所述无人机本体的一端对称安装有旋翼连接臂,所述旋翼连接臂的一端固定连接旋翼电机安装座,本实用新型结构科学合理,使用安全方便,无人机本体降落在无人机停机坪上后,会使压敏电阻导通,充电线圈发射端闭合,对无人机本体内部的电池进行无线充电,可在无人机本体使用后,快速对无人机本体进行无线充电,无需人工对无人机本体进行充电,通过缓冲支架底端缓冲槽内缓冲弹簧和缓冲伸缩柱的收缩,可减少无人机本体降落时,缓冲支架传递至固定支架的冲击力,可在无人机本体降落时减少冲击力传递至无人机本体内部,增加了对无人机本体的缓冲减震防护。



1. 基于无线充电技术的风电场巡检无人机, 包括无人机本体(1), 其特征在于: 所述无人机本体(1)的一端对称安装有旋翼连接臂(2), 所述旋翼连接臂(2)的一端固定连接旋翼电机安装座(3), 所述旋翼电机安装座(3)的顶端嵌入安装有无机旋翼电机(4), 所述无机旋翼电机(4)的顶端转动连接有无机旋翼(5), 所述无人机本体(1)的下方设置有无机停机坪(6), 所述无机停机坪(6)的顶端外侧均匀安装有LED红灯(7);

所述无人机本体(1)与旋翼连接臂(2)连接处设置有密封安装机构(8), 所述密封安装机构(8)包括固定安装座(801)、紧固槽(802)、紧固弹簧(803)、紧固伸缩柱(804)、密封垫圈(805)和紧固螺栓(806);

所述无人机本体(1)的一端对称安装有固定安装座(801), 所述旋翼连接臂(2)与固定安装座(801)之间通过紧固螺栓(806)进行安装, 且旋翼连接臂(2)的一端对应紧固螺栓(806)位置处开设有通孔, 所述固定安装座(801)的一端均匀开设有紧固槽(802), 所述紧固槽(802)的一端内壁固定连接有紧固弹簧(803), 所述紧固弹簧(803)的一端连接有紧固伸缩柱(804), 所述紧固伸缩柱(804)的另一端安装有密封垫圈(805)。

2. 根据权利要求1所述的基于无线充电技术的风电场巡检无人机, 其特征在于, 所述无人机本体(1)的底端对称设置有缓冲减震机构(9), 所述缓冲减震机构(9)包括固定支架(901)、缓冲槽(902)、缓冲弹簧(903)、缓冲伸缩柱(904)、缓冲连接杆(905)、缓冲支架(906)和缓冲垫(907);

所述无人机本体(1)的底端对称安装有固定支架(901), 所述固定支架(901)的底端开设有缓冲槽(902), 所述缓冲槽(902)的顶端内壁固定连接有缓冲弹簧(903), 所述缓冲弹簧(903)的底端连接有缓冲伸缩柱(904), 所述缓冲伸缩柱(904)的底端固定连接有缓冲连接杆(905), 所述缓冲连接杆(905)的底端固定安装有缓冲支架(906), 所述缓冲支架(906)的底端对称连接有缓冲垫(907)。

3. 根据权利要求1所述的基于无线充电技术的风电场巡检无人机, 其特征在于, 所述无机停机坪(6)的顶端嵌入安装有无线充电机构(10), 所述无线充电机构(10)包括安装腔(1001)、停机软垫(1002)、压敏电阻(1003)、回复伸缩柱(1004)、回复弹簧(1005)和充电线圈发射端(1006);

所述无机停机坪(6)的顶端开设有安装腔(1001), 所述安装腔(1001)的顶端连接有停机软垫(1002), 所述安装腔(1001)的底端内壁中心处安装有压敏电阻(1003), 所述压敏电阻(1003)的一端对应安装腔(1001)底端内壁位置处均匀安装有回复伸缩柱(1004), 所述回复伸缩柱(1004)的外侧连接有回复弹簧(1005), 所述无机停机坪(6)的底端连接有充电线圈发射端(1006)。

4. 根据权利要求1所述的基于无线充电技术的风电场巡检无人机, 其特征在于, 所述无人机本体(1)的底端中心处设置有移动摄像头构(11), 所述移动摄像头构(11)包括安装仓(1101)、驱动马达(1102)、传动齿链(1103)、传动齿轮(1104)、传动齿条(1105)、滑动安装板(1106)、滑槽(1107)、摄像头安装座(1108)和摄像头(1109);

所述无人机本体(1)的底端设置有安装仓(1101), 所述安装仓(1101)的底端内壁安装有驱动马达(1102), 所述驱动马达(1102)的一端啮合连接有传动齿链(1103), 所述传动齿链(1103)的一端啮合连接有传动齿轮(1104), 所述传动齿轮(1104)的底端啮合连接有传动齿条(1105), 所述安装仓(1101)的底端对称安装有滑动安装板(1106), 所述滑动安装板

(1106)的一端开设有滑槽(1107),所述滑槽(1107)的一端滑动连接有摄像头安装座(1108),所述摄像头安装座(1108)的底端安装有摄像头(1109);

所述驱动马达(1102)和摄像头(1109)的输入端电性连接无人机本体(1)内置电源的输出端。

5.根据权利要求1所述的基于无线充电技术的风电场巡检无人机,其特征在于,所述旋翼连接臂(2)的一端设置有旋翼防护机构(12),所述旋翼防护机构(12)包括固定板(1201)、固定螺栓(1202)、连接杆(1203)和旋翼防护板(1204);

所述旋翼连接臂(2)的两端对称安装有固定板(1201),所述固定板(1201)的一端连接有连接杆(1203),所述连接杆(1203)的一端固定安装有旋翼防护板(1204),所述固定板(1201)与旋翼连接臂(2)之间通过固定螺栓(1202)连接,且固定板(1201)、连接杆(1203)和旋翼防护板(1204)的外侧均贴附有橡胶软套。

6.根据权利要求4所述的基于无线充电技术的风电场巡检无人机,其特征在于,所述滑动安装板(1106)的一侧对应安装仓(1101)底端位置处连接有充电线圈接收端,且充电线圈接收端与无人机本体(1)内置电源连接。

7.根据权利要求3所述的基于无线充电技术的风电场巡检无人机,其特征在于,所述充电线圈发射端(1006)的外侧包覆有防水膜,且充电线圈发射端(1006)与风电场风机机舱电源连接。

基于无线充电技术的风电场巡检无人机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人机技术领域,具体为基于无线充电技术的风电场巡检无人机。

背景技术

[0002] 风力发电是资源潜力大,技术基本成熟的可再生能源,在减排温室气体、应对气候变化的新形势下,风电越来越受到世界各国的重视,并已在全球大规模开发利用,随着风力发电技术的革新和国家政策的变化,风力发电场规模大型化发展趋势明显,例如目前正在建的全国单体容量最大的集中式平原风电场装机容量为500MW,场区范围总面积约120平方公里,目前的风力发电场巡检就有以下的特点:1、全部人工巡检或无人机辅助人工巡检;2、无人机辅助巡检时,无人机续航能力一般在30分钟以内,不满足巡检大型风力发电场的要求,且仍需人工巡检员参与,人工成本高,自动化、智能化程度低;3、遇到雨雪天气,道路难行,巡检任务就要推迟,目前现有的风电场巡检无人机,自动化程度太低,需人工携带至风电场附近,再进行人工操控飞行和拍摄,在极端恶劣天气的情况下,人员无法到场,则导致风电场巡检无人机也无法正常使用,导致无法对风电场进行及时的巡检,且现有的风电场巡检无人机,在降落时,往往只是依靠无人机底端的支架进行降落,在远程操控和恶劣天气情况下,容易影响无人机降落的精确度,导致无人机降落时产生过大的冲击力,从无人机底端的支架传输至无人机内部,从而可能影响无人机内部元器件的运行,导致无人机产生损坏。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供技术方案,可以有效解决上述背景技术中提出的自动化程度太低,需人工携带至风电场附近,再进行人工操控飞行和拍摄,在极端恶劣天气的情况下,人员无法到场,则导致风电场巡检无人机也无法正常使用,导致无法对风电场进行及时的巡检,且现有的风电场巡检无人机,在降落时,往往只是依靠无人机底端的支架进行降落,在远程操控和恶劣天气情况下,容易影响无人机降落的精确度,导致无人机降落时产生过大的冲击力,从无人机底端的支架传输至无人机内部,从而可能影响无人机内部元器件的运行,导致无人机产生损坏的问题。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:基于无线充电技术的风电场巡检无人机,包括无人机本体,所述无人机本体的一端对称安装有旋翼连接臂,所述旋翼连接臂的一端固定连接旋翼电机安装座,所述旋翼电机安装座的顶端嵌入安装有无人机旋翼电机,所述无人机旋翼电机的顶端转动连接有无人机旋翼,所述无人机本体的下方设置有无人机停机坪,所述无人机停机坪的顶端外侧均匀安装有LED红灯;

[0005] 所述无人机本体与旋翼连接臂连接处设置有密封安装机构,所述密封安装机构包括固定安装座、紧固槽、紧固弹簧、紧固伸缩柱、密封垫圈和紧固螺栓;

[0006] 所述无人机本体的一端对称安装有固定安装座,所述旋翼连接臂与固定安装座之间通过紧固螺栓进行安装,且旋翼连接臂的一端对应紧固螺栓位置处开设有通孔,所述固

定安装座的一端均匀开设有紧固槽,所述紧固槽的一端内壁固定连接有紧固弹簧,所述紧固弹簧的一端连接有紧固伸缩柱,所述紧固伸缩柱的另一端安装有密封垫圈。

[0007] 优选的,所述无人机本体的底端对称设置有缓冲减震机构,所述缓冲减震机构包括固定支架、缓冲槽、缓冲弹簧、缓冲伸缩柱、缓冲连接杆、缓冲支架和缓冲垫;

[0008] 所述无人机本体的底端对称安装有固定支架,所述固定支架的底端开设有缓冲槽,所述缓冲槽的顶端内壁固定连接有缓冲弹簧,所述缓冲弹簧的底端连接有缓冲伸缩柱,所述缓冲伸缩柱的底端固定连接有缓冲连接杆,所述缓冲连接杆的底端固定安装有缓冲支架,所述缓冲支架的底端对称连接有缓冲垫。

[0009] 优选的,所述无人机停机坪的顶端嵌入安装有无线充电机构,所述无线充电机构包括安装腔、停机软垫、压敏电阻、回复伸缩柱、回复弹簧和充电线圈发射端;

[0010] 所述无人机停机坪的顶端开设有安装腔,所述安装腔的顶端连接有停机软垫,所述安装腔的底端内壁中心处安装有压敏电阻,所述压敏电阻的一端对应安装腔底端内壁位置处均匀安装有回复伸缩柱,所述回复伸缩柱的外侧连接有回复弹簧,所述无人机停机坪的底端连接有充电线圈发射端。

[0011] 优选的,所述无人机本体的底端中心处设置有移动摄像头构,所述移动摄像头构包括安装仓、驱动马达、传动齿链、传动齿轮、传动齿条、滑动安装板、滑槽、摄像头安装座和摄像头;

[0012] 所述无人机本体的底端设置有安装仓,所述安装仓的底端内壁安装有驱动马达,所述驱动马达的一端啮合连接有传动齿链,所述传动齿链的一端啮合连接有传动齿轮,所述传动齿轮的底端啮合连接有传动齿条,所述安装仓的底端对称安装有滑动安装板,所述滑动安装板的一端开设有滑槽,所述滑槽的一端滑动连接有摄像头安装座,所述摄像头安装座的底端安装有摄像头;

[0013] 所述驱动马达和摄像头的输入端电性连接无人机本体内置电源的输出端。

[0014] 优选的,所述旋翼连接臂的一端设置有旋翼防护机构,所述旋翼防护机构包括固定板、固定螺栓、连接杆和旋翼防护板;

[0015] 所述旋翼连接臂的两端对称安装有固定板,所述固定板的一端连接有连接杆,所述连接杆的一端固定安装有旋翼防护板,所述固定板与旋翼连接臂之间通过固定螺栓连接,且固定板、连接杆和旋翼防护板的外侧均贴附有橡胶软套。

[0016] 优选的,所述滑动安装板的一侧对应安装仓底端位置处连接有充电线圈接收端,且充电线圈接收端与无人机本体内置电源连接。

[0017] 优选的,所述充电线圈发射端的外侧包覆有防水膜,且充电线圈发射端与风电场风机机舱电源连接。

[0018] 人机摄像头信号进行接收,分析并传输至无线信号传输器。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果:本实用新型结构科学合理,使用安全方便:

[0020] 1、通过安装仓内驱动马达的运行,带动传动齿链移动,结合传动齿链、传动齿轮和传动齿条之间的啮合传动,带动传动齿条移动,可带动传动齿条底端的摄像头安装座和摄像头移动,从而可在无人机飞行时对摄像头的位置进行调整,快速改变拍摄的位置,可减少因摄像头安装位置固定,导致拍摄景象不完全的情况出现。

[0021] 2、通过将旋翼连接臂塞入固定安装座内，旋翼连接臂带动密封垫圈内移，紧固弹簧和紧固伸缩柱收缩，通过紧固螺栓可将旋翼连接臂与固定安装座之间固定，结合紧固弹簧和紧固伸缩柱的回弹，可对密封垫圈产生一个作用力，从而可减少密封垫圈与旋翼连接臂之间产生缝隙的概率，增加了对旋翼连接臂和无人机本体连接处的防水能力。

[0022] 3、通过缓冲支架底端缓冲槽内缓冲弹簧和缓冲伸缩柱的收缩，可减少无人机本体降落时，缓冲支架传递至固定支架的冲力，结合缓冲支架底端设置的缓冲垫，可在无人机本体降落时减少冲力传递至无人机本体内部，增加了对无人机本体的缓冲减震防护。

[0023] 4、无人机本体降落在无人机停机坪上后，无人机本体会因重力，使停机软垫凹陷至触碰到压敏电阻，压敏电阻导通，充电线圈发射端闭合，无人机旋翼电机停止转动后，无人机本体内部的单片机会控制充电线圈接收端闭合，无人机本体内部的电池开始充电，可在无人机本体使用后，快速对无人机本体进行无线充电，无需人工对无人机本体进行充电。

[0024] 5、通过旋翼连接臂一端设置的固定板、连接杆和旋翼防护板，可在无人机本体飞行时，对无人机旋翼进行防护，且在无人机本体发生意外坠落时，可对无人机本体和无人机旋翼进行防护，降低无人机本体发生意外坠落产生损坏的概率，增加了对无人机本体和无人机旋翼的防护能力。

附图说明

[0025] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的限制。

[0026] 在附图中：

[0027] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0028] 图2是本实用新型密封安装机构的结构示意图；

[0029] 图3是本实用新型缓冲减震机构的结构示意图；

[0030] 图4是本实用新型无线充电机构的结构示意图；

[0031] 图5是本实用新型移动摄像头构的结构示意图；

[0032] 图6是本实用新型旋翼防护机构的结构示意图；

[0033] 图中标号：1、无人机本体；2、旋翼连接臂；3、旋翼电机安装座；4、无人机旋翼电机；5、无人机旋翼；6、无人机停机坪；7、LED红灯；

[0034] 8、密封安装机构；801、固定安装座；802、紧固槽；803、紧固弹簧；804、紧固伸缩柱；805、密封垫圈；806、紧固螺栓；

[0035] 9、缓冲减震机构；901、固定支架；902、缓冲槽；903、缓冲弹簧；904、缓冲伸缩柱；905、缓冲连接杆；906、缓冲支架；907、缓冲垫；

[0036] 10、无线充电机构；1001、安装腔；1002、停机软垫；1003、压敏电阻；1004、回复伸缩柱；1005、回复弹簧；1006、充电线圈发射端；

[0037] 11、移动摄像头构；1101、安装仓；1102、驱动马达；1103、传动齿链；1104、传动齿轮；1105、传动齿条；1106、滑动安装板；1107、滑槽；1108、摄像头安装座；1109、摄像头；

[0038] 12、旋翼防护机构；1201、固定板；1202、固定螺栓；1203、连接杆；1204、旋翼防护板。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0040] 实施例:如图1-6所示,本实用新型提供技术方案,基于无线充电技术的风电场巡检无人机,包括无人机本体1,无人机本体1的一端对称安装有旋翼连接臂2,旋翼连接臂2的一端固定连接旋翼电机安装座3,旋翼电机安装座3的顶端嵌入安装无人机旋翼电机4,无人机旋翼电机4的顶端转动连接无人机旋翼5,无人机本体1的下方设置无人机停机坪6,无人机停机坪6的顶端外侧均匀安装有LED红灯7。

[0041] 无人机本体1与旋翼连接臂2连接处设置有密封安装机构8,密封安装机构8包括固定安装座801、紧固槽802、紧固弹簧803、紧固伸缩柱804、密封垫圈805和紧固螺栓806;

[0042] 无人机本体1的一端对称安装有固定安装座801,为了便于旋翼连接臂2固定安装在无人机本体1上,旋翼连接臂2与固定安装座801之间通过紧固螺栓806进行安装,且旋翼连接臂2的一端对应紧固螺栓806位置处开设有通孔,固定安装座801的一端均匀开设有紧固槽802,紧固槽802的一端内壁固定连接有紧固弹簧803,紧固弹簧803的一端连接有紧固伸缩柱804,紧固伸缩柱804的另一端安装有密封垫圈805。

[0043] 无人机本体1的底端对称设置有缓冲减震机构9,缓冲减震机构9包括固定支架901、缓冲槽902、缓冲弹簧903、缓冲伸缩柱904、缓冲连接杆905、缓冲支架906和缓冲垫907;

[0044] 无人机本体1的底端对称安装有固定支架901,固定支架901的底端开设有缓冲槽902,缓冲槽902的顶端内壁固定连接有缓冲弹簧903,缓冲弹簧903的底端连接有缓冲伸缩柱904,缓冲伸缩柱904的底端固定连接有缓冲连接杆905,缓冲连接杆905的底端固定安装有缓冲支架906,缓冲支架906的底端对称连接有缓冲垫907。

[0045] 无人机停机坪6的顶端嵌入安装无线充电机构10,无线充电机构10包括安装腔1001、停机软垫1002、压敏电阻1003、回复伸缩柱1004、回复弹簧1005和充电线圈发射端1006;

[0046] 无人机停机坪6的顶端开设有安装腔1001,安装腔1001的顶端连接停机软垫1002,安装腔1001的底端内壁中心处安装有压敏电阻1003,压敏电阻1003的一端对应安装腔1001底端内壁位置处均匀安装有回复伸缩柱1004,回复伸缩柱1004的外侧连接有回复弹簧1005,无人机停机坪6的底端连接有充电线圈发射端1006,为了实现对无人机的随时充电,充电线圈发射端1006的外侧包覆有防水膜,且充电线圈发射端1006与风电场风机机舱电源连接。

[0047] 无人机本体1的底端中心处设置有移动摄像头构11,移动摄像头构11包括安装仓1101、驱动马达1102、传动齿链1103、传动齿轮1104、传动齿条1105、滑动安装板1106、滑槽1107、摄像头安装座1108和摄像头1109;

[0048] 无人机本体1的底端设置有安装仓1101,安装仓1101的底端内壁安装有驱动马达1102,驱动马达1102的一端啮合连接有传动齿链1103,传动齿链1103的一端啮合连接有传动齿轮1104,传动齿轮1104的底端啮合连接有传动齿条1105,安装仓1101的底端对称安装有滑动安装板1106,滑动安装板1106的一侧对应安装仓1101底端位置处连接有充电线圈接收端,且充电线圈接收端与无人机本体1内置电源连接,是为了达到对无人机本体1进行快速无线充电的目的,滑动安装板1106的一端开设有滑槽1107,滑槽1107的一端滑动连接有

摄像头安装座1108,摄像头安装座1108的底端安装有摄像头1109;

[0049] 驱动马达1102和摄像头1109的输入端电性连接无人机本体1内置电源的输出端。

[0050] 旋翼连接臂2的一端设置有旋翼防护机构12,旋翼防护机构12包括固定板1201、固定螺栓1202、连接杆1203和旋翼防护板1204;

[0051] 旋翼连接臂2的两端对称安装有固定板1201,固定板1201的一端连接有连接杆1203,连接杆1203的一端固定安装有旋翼防护板1204,固定板1201与旋翼连接臂2之间通过固定螺栓1202连接,且固定板1201、连接杆1203和旋翼防护板1204的外侧均贴附有橡胶软套,是为了达到对无人机本体1意外掉落时对无人机本体1以及无人机旋翼5进行防护的目的。

[0052] 本实用新型的工作原理及使用流程:该基于无线充电技术的风电场巡检无人机使用时,无人机本体1在飞行移动时,通过安装仓1101内驱动马达1102的运行,带动传动齿链1103移动,结合传动齿链1103、传动齿轮1104和传动齿条1105之间的啮合传动,带动传动齿条1105移动,可带动传动齿条1105底端的摄像头安装座1108和摄像头1109移动,从而可在无人机飞行时对摄像头1109的位置进行调整,快速改变拍摄的位置,可减少因摄像头安装位置固定,导致拍摄景象不完全的情况出现;

[0053] 旋翼连接臂2与无人机本体1之间安装时,将旋翼连接臂2塞入固定安装座801内,旋翼连接臂2带动密封垫圈805内移,紧固弹簧803和紧固伸缩柱804收缩,通过紧固螺栓806可将旋翼连接臂2与固定安装座801之间固定,结合紧固弹簧803和紧固伸缩柱804的回弹,可对密封垫圈805产生一个作用力,从而可减少密封垫圈805与旋翼连接臂2之间产生缝隙的概率,增加了对旋翼连接臂2和无人机本体1连接处的防水能力;

[0054] 无人机本体1降落在无人机停机坪6上时,通过缓冲支架906底端缓冲槽902内缓冲弹簧903和缓冲伸缩柱904的收缩,可减少无人机本体1降落时,缓冲支架906传递至固定支架901的冲力,结合缓冲支架906底端设置的缓冲垫907,可在无人机本体1降落时减少冲力传递至无人机本体1内部,增加了对无人机本体1的缓冲减震防护;

[0055] 无人机本体1降落在无人机停机坪6上后,通过无人机本体1会因重力,使停机软垫1002凹陷下去,并带动安装腔1001内的回复伸缩柱1004和回复弹簧1005收缩,停机软垫1002凹陷至触碰到压敏电阻1003,压敏电阻1003导通,此时压敏电阻1003将信号传输至充电线圈发射端1006,充电线圈发射端1006闭合,无人机旋翼电机4停止转动后,无人机本体1内部的单片机会控制充电线圈接收端闭合,无人机本体1内部的电池开始充电,可在无人机本体1使用后,快速对无人机本体1进行无线充电,无需人工对无人机本体1进行充电;

[0056] 通过旋翼连接臂2一端设置的固定板1201、连接杆1203和旋翼防护板1204,可在无人机本体1飞行时,对无人机旋翼5进行防护,且在无人机本体1发生意外坠落时,可对无人机本体1和无人机旋翼5进行防护,降低无人机本体1发生意外坠落产生损坏的概率,增加了对无人机本体1和无人机旋翼5的防护能力;

[0057] 最后应说明的是:以上所述仅为本实用新型的优选实例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

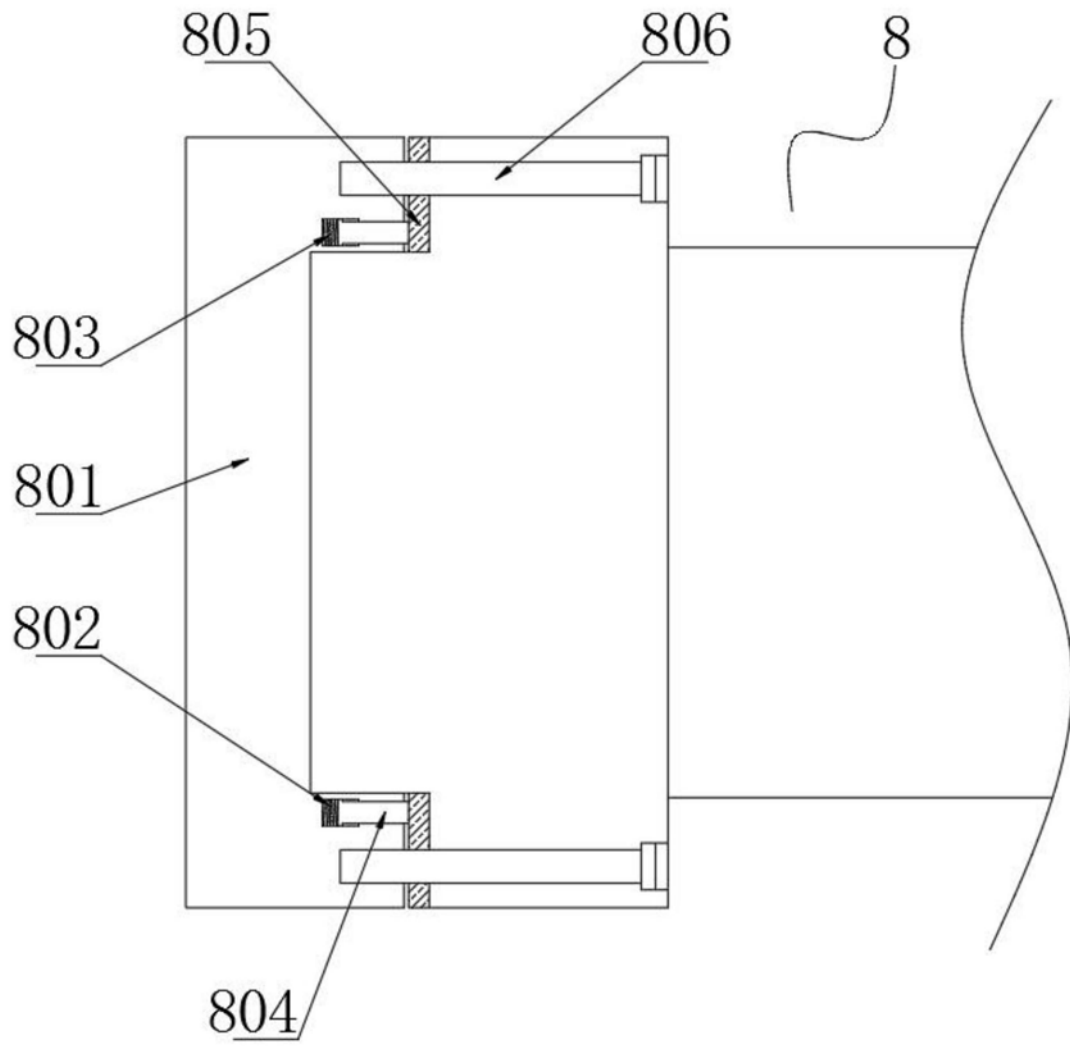


图2

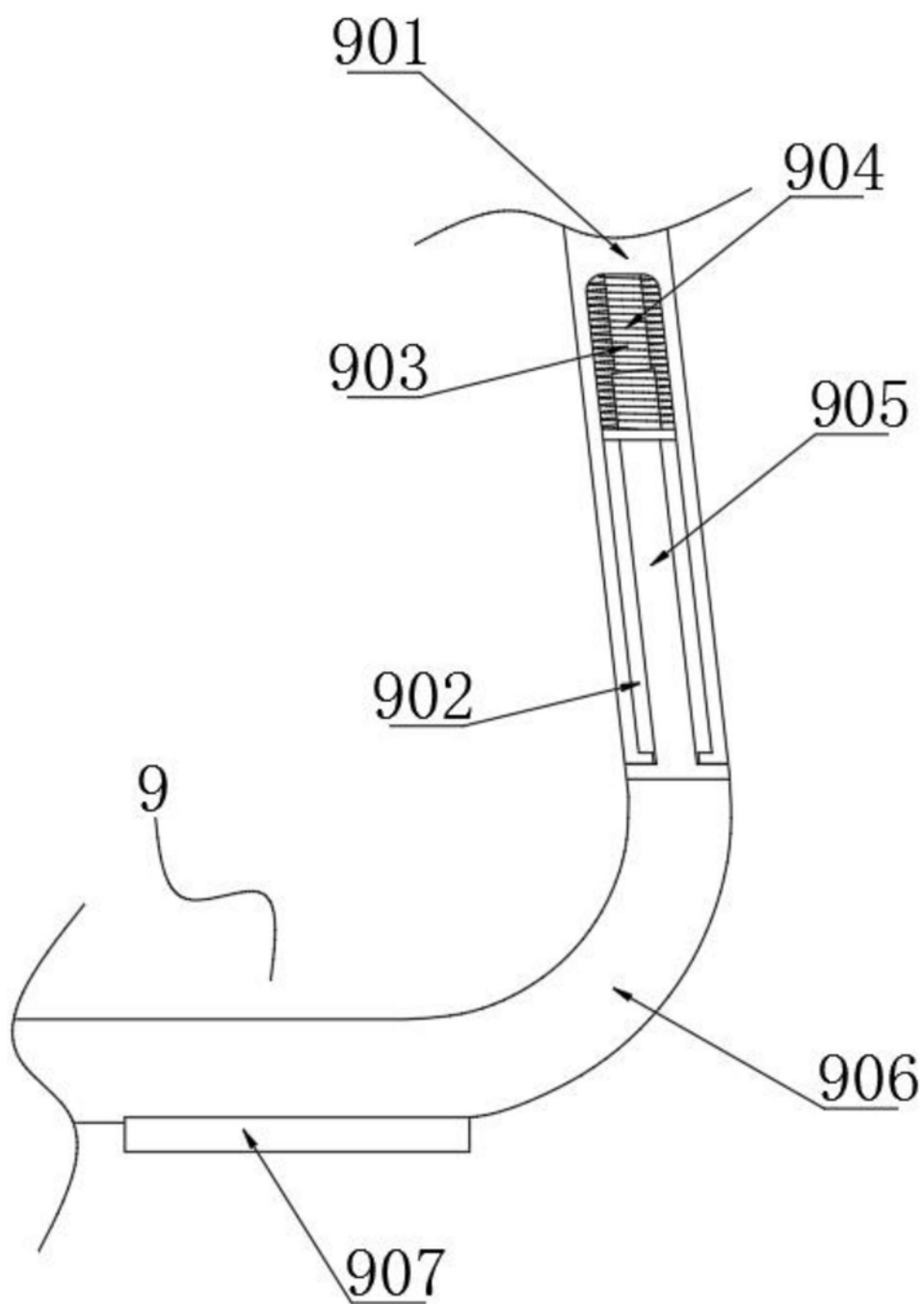


图3

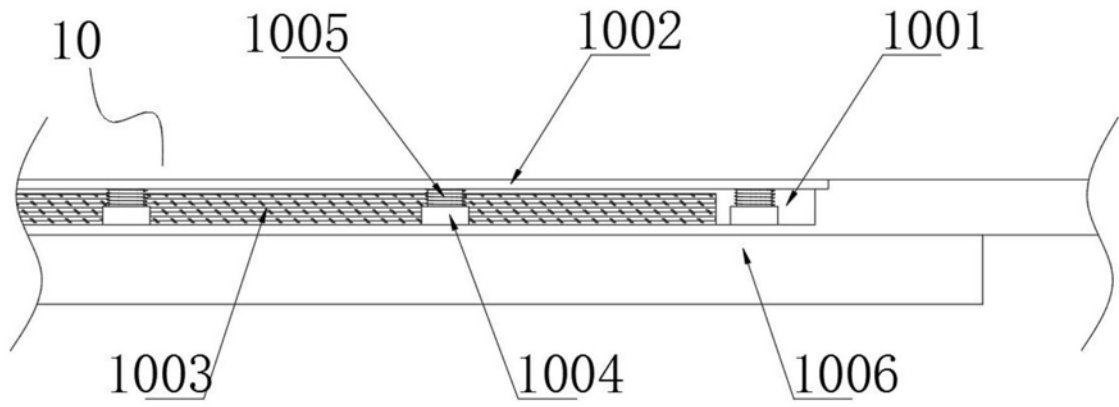


图4

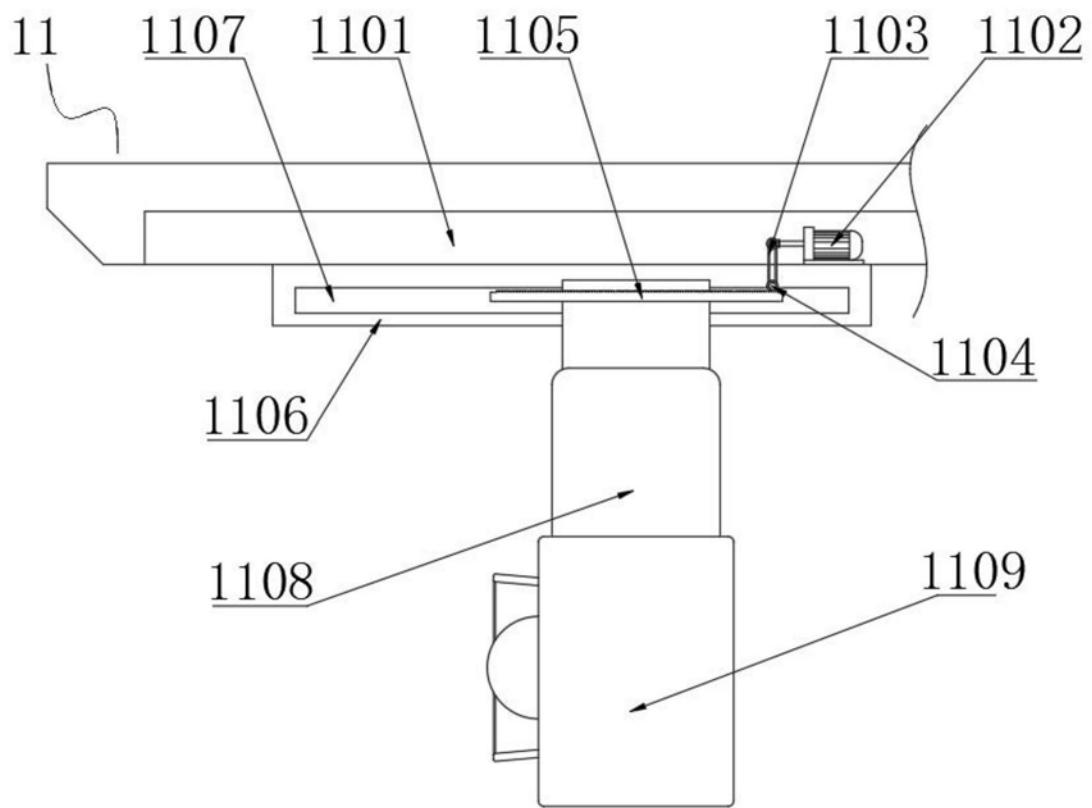


图5

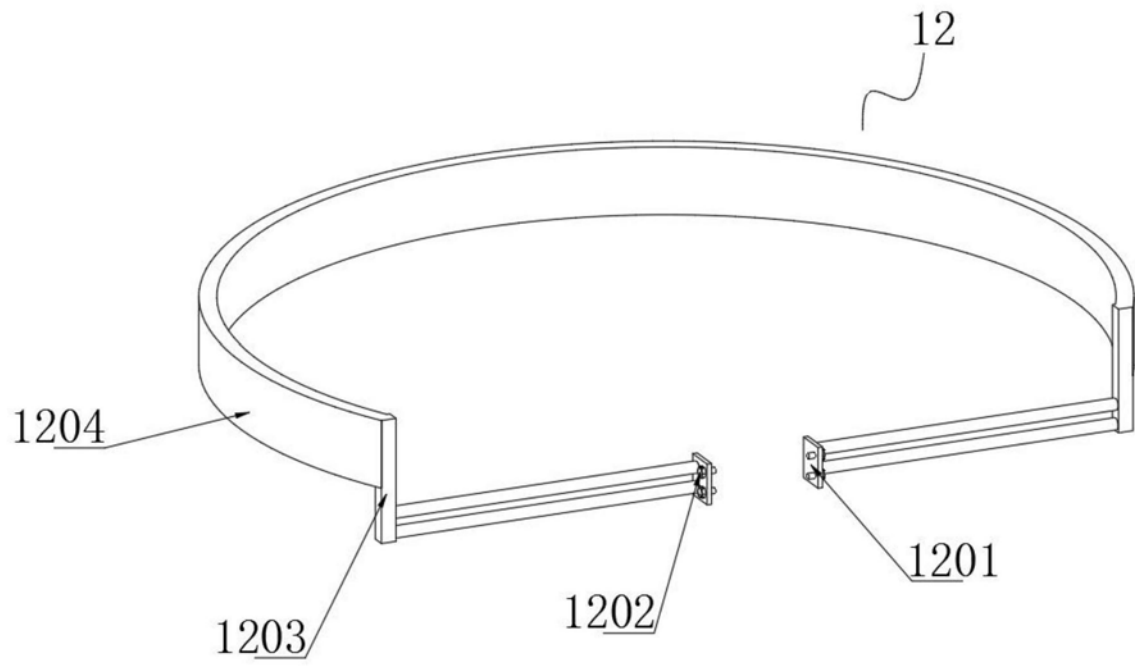


图6