

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 1 月 12 日 (12.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/004944 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/097792
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 18 日 (18.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510398874.1 2015 年 7 月 8 日 (08.07.2015) CN
- (71) 申请人: 江苏大学 (JIANGSU UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。
- (72) 发明人: 张晓东 (ZHANG, Xiaodong); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。毛罕平 (MAO, Hanping); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。左志宇 (ZUO, Zhiyu); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。李立 (LI, Li); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。孙俊 (SUN, Jun); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。倪纪恒 (NI, Jiheng); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Ji-

angsu 212013 (CN)。张红涛 (ZHANG, Hongtao); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。苏晨 (SU, Chen); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。周亚波 (ZHOU, Yabo); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) Title: CHARGING DEVICE OF AUTOMATIC CRUISE PLATFORM FOR GREENHOUSE

(54) 发明名称: 一种温室自动巡检平台的充电装置

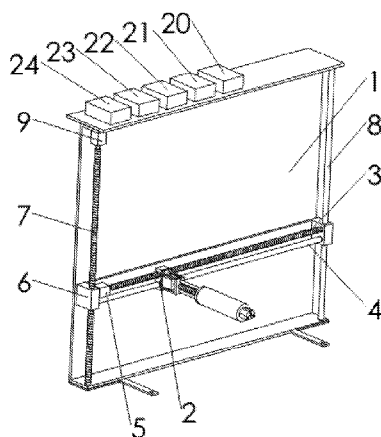


图 1

(57) Abstract: A charging device of an automatic cruise platform for a greenhouse comprises a power monitoring module, an information transmission module and a sensor module, which are located on a movement monitoring platform (25), and a ground pressure sensor module (22), an AC-DC conversion module (23), and a power control module (24), which are located on a smart charging device (33). The device can automatically return to be charged at a cruise detection interval of a movement platform when the electric quantity is lower than a threshold, thereby improving the working efficiency and automation degree of a movement monitoring platform, reducing the labor management cost, and meanwhile greatly improving the reliability and safety of a charging docking process and facility power consumption.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/004944 A1



RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种温室自动巡检平台的充电装置，包括移动监测平台（25）上的电源监测模块、信息传输模块、传感器模块和智能充电装置（33）的地面压力传感器模块、充电模块、信息接收模块（20）、信息采集模块（21）、控制模块（22）、交直流转换模块（23）和电源控制模块（24）。该装置能够在移动平台巡航检测间隙及电量低于阈值时，进行自主回航充电，提高移动监测平台的工作效率和自动化程度，减低人工管理成本，同时使得充电对接过程和设施用电的可靠性和安全性大幅提高。

一种温室自动巡检平台的充电装置

技术领域

本发明属于设施农业机械领域，涉及一种给温室移动监测平台自动充电的技术。

背景技术

目前，随着温室向产业化、智能化的方向发展，为了实现对作物生长和环境信息的定时自动巡航监测，越来越多的检测装置搭载在移动监测平台上，以实现准确和高效的信息获取。基于移动监测平台温室信息采集监测系统通常采用锂电池等可充电电池供电，为了保障系统的正常巡航监测工作，需要定时进行充电作业，传统的人工定时充电费时费力，不仅增加劳动强度，且容易出现欠充或过充的现象，不仅影响电池的使用寿命，降低设备工作的可靠性，同时，劳动力成本的增加，也使温室经济效益有所下降。因此，如何在电量不足或是两次巡检任务的间歇，为移动监测平台进行及时可靠的充电，保障自动巡检任务的连续、可靠、顺利的实施，为温室环境调控提供及时的反馈信息，成为温室自动巡检平台的一个需要解决的关键问题。

在现有的有线接触式充电领域中，移动平台对充电座的定位一般通过视觉或激光测距传感器来探测。申请号 201010576969.5 的发明专利申请，公开了机器人智能充电装置及其自动充电方法，包括电源连接模块、移动模块、电池监控模块、外部影像采集模块、存储模块和主控模块。其中，主控模块在接收到充电请求信号后，控制外部影像采集模块采集机器人周围环境的图像，在采集的图像中搜索与外部电源插座参考图像相匹配的图像，判断是否存在外部电源插座；如存在，则计算该电源连接模块相对于外部电源插座的位置，控制移动模块驱动机器人向外部电源插座移动，使电源连接模块与外部电源插座对准并相互连接。该装置和方法能在电池电量不足时搜索外部电源插座完成电能补充；这种装置和方法要靠视觉搜索来定位电源插座，视觉搜索电源插座所走过的路程未知，降低了机器人的工作效率，由于充电装置安装在机器人上，不仅增加了机器人的负重，也增加了不必要的电能负荷，导致系统欠电进一步加剧；当系统搜索充电插座时，机器人电源连接模块和插座之间的相对位置，对机器人的移动精度要求较高，由于外部电源插座一般是 220V 的交流电，且一直处于通电状态，在电源连接模块和插座对接调整时，会产生一定的摩擦和碰撞，因而存在一定的安全隐患。

申请号 200810131384.5 的发明专利申请，公开了一种“自动充电式自律移动机器人

装置及其自动充电方法”，该装置在电池的余量不足或输入了充电命令时，接收红外线信号；微计算机根据从红外线信号接收装置接收的信号，检测出充电座的位置，控制移动行走；通过与连接端子进行接触而获得电能。这种和机器人分离的充电座设计有效的减轻了移动机器人的负载，提高了机器人的续航能力，但是这种充电座装置要求移动机器人无误差地移动到充电座，对机器人的接近充电座时的运动精度要就高，寻找充电座的装置和方法复杂，导致装置的成本大幅上升。

综上所述，现有的智能移动平台自动充电装置由于其装置和方法的局限性，难以满足温室作物生长及环境监测移动平台进行长时间无人干预定时自动巡航时，在巡航间隔时间，需自主快速返回充电区域，适时充电的需求；现有装置由于对移动平台的运动位置精度要求较高，且移动平台必须停在固定的充电点才能完成充电，因而当移动平台相对于充电装置出现位置偏差时，调整移动平台控制装置，并使移动平台上的充电端口和充电装置插头之间的相对位移接近于零不仅面临较大的技术困难，也是平台成本有较大的上升，且不能满足设施环境对安全防护和用电安全的要求。

发明内容

本发明的目的在于提供一种温室自动巡检平台的充电装置，以实现与温室移动监测平台充电端口的自动对接，完成充电任务，提高移动平台的工作效率。

为了解决以上技术问题，本发明的采用的具体技术方案如下：

一种温室自动巡检平台的充电装置，其特征在于包括：电源监测模块、信息传输模块、传感器模块、地面压力传感器模块、充电模块、信息接收模块、信息采集模块、控制模块、交直流转换模块和电源控制模块；

所述电源监测模块、信息传输模块和传感器模块安装在移动监测平台上；地面压力传感器模块固定在地坑内，上面装有平板，平板与地平面在同一水平面上；充电模块固定在地面，所述信息接收模块、信息采集模块、控制模块、交直流转换模块和电源控制模块分别安装在所述充电模块上方。

所述移动监测平台（25）上的电源监测模块包括 12V 锂电池（29）和工控机（30），所述工控机（30）用于监测锂电池的电量。

所述信息传输模块为无线传输模块（32），无线传输模块（32）与工控机（30）通过数据线连接，用于传输信息。

所述的传感器模块包括位于移动监测平台（25）上左侧的超声波传感器 A（28）和后方的超声波传感器 B（31）以及位于锂电池充电端口（27）中心位置的激光测距传感

器(26),所述左侧的超声波传感器A(28)和后方的超声波传感器B(31)分别用于测量移动监测平台(25)左侧和后方离墙壁的距离,所述激光测距传感器(26)用于测量锂电池的充电端口(27)中心距地面的高度。

所述的地面压力传感器模块包括压力传感器B(18)和平板(19),压力传感器B(18)和平板(19)通过连接装置连接,平板(19)放置在压力传感器B(18)上面。7. 根据权利要求2所述的一种设施移动监测平台的智能充电装置,其特征在于:所述充电模块包括外壳(1)、水平移动机构、垂直移动机构和横向伸缩机构;所述外壳(1)安装在地面;外壳(1)内部安装移动机构,上面安装电器模块;

所述水平移动机构包括滑块A(2)、丝杆A(3)、光杆A(4)、和电机A(5);所述滑块A(2)内部一边为内螺纹孔,一边为光孔;所述丝杆A(3)与内螺纹孔,通过螺纹连接;

所述光杆A(4)套在光孔内,丝杆A(3)、光杆A(4)和电机A(5)安装在龙门滑块B(6)上;所述电机A(5)带动丝杆做旋转运动,转换为滑块A(2)的水平移动;

所述垂直移动机构包括龙门滑块B(6)、丝杆B(7)、光杆B(8)和电机B(9);所述龙门滑块B(6)一边为内螺纹孔一边为光孔,所述丝杆B(7)与内螺纹孔通过螺纹连接,所述光杆B(8)套在光孔内,丝杆B(7)、光杆B(8)和电机B(9)安装在外壳(1)上,丝杆B(7)在电机B(9)的带动下驱动龙门滑块B(6)沿垂直方向运动;

所述横向伸缩机构包括底座(10)、电机C(11)、丝杆C(12)、光杆C(13)、滑块C(14)、限位块(15)、充电插头(16)和压力传感器A(17)。所述底座(10)通过螺栓与沿水平运动的滑块A(2)连接,所述电机C(11)安装在底座(10)内部;所述丝杆C(12)一端安装在底座(10),与电机C(11)连接,另一端安装在限位块(15)上;所述两根光杆C(13)的一端安装在底座(10)上,一端安装在限位块(15)上;所述滑块C(14)内部为空心圆管,安装在丝杆C(12)和光杆C(13)上,在底座(10)和限位块(15)之间横向移动;所述充电插头(16)安装在滑块C(14)顶端;所述压力传感器A(17)安装在充电插头(16)的顶端。

所述信息接收模块(20)为无线接收装置,所述无线接收装置用于接收移动监测平台(25)传输的信息,控制智能充电装置(33)的展开和收回,所述无线接收装置与控制模块(22)连接,将接收到的信息传输给控制模块(22);

所述信息采集模块(21)为信号采集卡,用于采集传感器的信号;所述控制模块(22)

包括运动控制卡和驱动模块，所述运动控制卡用于控制水平、垂直和横向电机的运动，所述驱动模块用于驱动电机的运转，完成充电插头（16）与锂电池的充电端口（27）的对接。

所述交直流转换模块（23）为电源转换器用于将 220V 的交流电转化为 12V 的直流电，提供给锂电池充电。

本发明的过程为：

启动移动监测平台 25，移动监测平台按设定的运动轨迹 35 开始巡检，进行设施作物生长和环境信息探测；移动监测平台 25 上的电源监测模块实时监测 12V 锂电池 29 的电量，判断电量是否低于预设值，当电量低于设定值 20% 时，工控机 30 终止巡检任务，从当前位置退出土槽，按规划的最短路径快速返回充电区域 34；当移动监测平台 25 返回充电区域 34 时，地面压力传感器模块中的压力传感器 B18 触发信号，使智能充电装置通电 33，智能充电装置上的设备开始运转；此时移动监测平台 25 上的左超声波传感器 28、后超声波传感器 31 和激光测距传感器 26，分别将当前充电区域 34 沿 X 轴方向离墙壁的距离、沿 Y 轴方向离墙壁的距离和沿 Z 轴方向离地面的距离参数传输给工控机 30；工控机 30 根据接收到的位置参数转换为充电端口 27 中心的位置坐标，并将位置坐标通过无线传输模块 32 无线传输给智能充电装置 33，智能充电装置的无线接收模块 20 将接收到的位置坐标传输给控制模块 22，控制模块 22 根据充电插头 16 的初始位置和充电端口 27 的位置坐标，计算出充电插头 16 要移动的位移偏移量；当充电插头 16 和充电端口 27 对接时，充电插头 16 上的压力传感器 A17 在接触到充电端口 27 内部时，控制充电插头 16 停止移动，同时充电插头 16 通电，对移动监测平台 25 进行充电；在充电的过程中，如移动监测平台的下一周期巡检任务启动，此时电源监测模块检测锂电池 29 的电量是否满足再次巡检的要求，当电量低于预设电量的 60% 时，取消巡检任务，继续进行充电；当电量超过预设电量 60%（此时有巡检任务）或已充满，则位于移动监测平台 25 上的工控机 30 传送信号给智能充电装置 33，使充电装置的充电插头 16 收回，移动监测平台 25 开始下一周期自动巡检任务或是等待巡检；当移动监测平台 25 完成巡检任务后，移动监测平台 25 从当前巡检结束位置退出土槽，按规划的最短路径快速返回充电区域 34，对移动监测平台 25 进行电能补充。

本发明的有益效果：

（1）本发明采用可编程控制，使得智能移动监测平台在电量不足或是巡检任务结束以及巡航周期的间歇时段，按照最短路径，快速返回充电区域，完成移动监测平台

的电能补充，减轻人员的劳动强度，降低了人力成本，提高了平台的自动化程度，从而有效提高移动检测平台的工作效率，保障了设施监测平台的连续巡航作业。

(2) 本发明通知采用智能充电装置和移动平台采用分离式设计，使得设施移动监测平台可以有效的减轻负载和优化移动平台的结构设计，从而延长移动平台的续航能力。

(3) 本发明通知采用当移动平台返回充电区域时，保持移动平台固定不动，通过控制充电装置，使其端口插头位置和移动平台充电端口位置之间的相对位移为零，使得智能充电装置可以根据移动监测平台停在充电区域的位置坐标自动移动相应的位移与移动监测平台上的充电端口对接，对停靠在充电区域范围内的移动平台都可以与其对接完成充电，具有较好的自适应性，且充电装置端口插头和移动平台充电端口之间的位移控制比较容易实现，与现有技术相比，即能保证端口的对接精度，同时装置成本大幅下降。

(4) 本发明通知采用在触发地面压力传感器模块后，智能充电装置只有在进行充电时，才处于通电状态，与现有技术相比，用电过程更加安全。

附图说明

为了更清楚的说明本发明实例和技术方法，下面对本发明实例和技术方法所需使用的附图作简单的介绍。

图 1 是本发明装置的结构示意图

图 2 是本发明装置的横向伸缩机构示意图和剖面图

图 3 是本发明装置的地面压力传感器示意图

图 4 是本发明装置的三维坐标图

图 5 是本发明装置的工作流程图

图 6 是本发明移动监测平台的结构示意图

图 7 是本发明移动监测平台的运动轨迹图

图中：1、外壳 2、滑块 A 3、丝杆 A 4、光杆 A 5、电机 A 6、龙门滑块 B 7、丝杆 B 8、光杆 B 9、电机 B 10、底座 11、电机 C 12、丝杆 C 13、光杆 C 14、滑块 C 15、限位块 16、充电插头 17、压力传感器 A 18 压力传感器 B 19、平板 20、信息接收模块 21、信息采模块 22、控制模块 23、交直流转换模块 24、电源控制模块 25、移动监测平台 26、激光测距传感器 27、充电端口 28、超声波传感器 A 29、12V 锂电池 30、工控机 31、超声波传感器 B 32、无线传输模块 33、智能充电装置 34、充电区域 35、运动轨迹。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例，对本发明进行的技术方案做进一步详细说明。

如图 5 所示，一种温室自动巡检平台的智能充电方法包括如下步骤：

步骤一，移动监测平台 25 执行巡检任务，电源监测模块检测到 12V 锂电池 29 的电量不足 20% 时，工控机 30 终止当前执行的巡检任务并控制移动监测平台 25 自动返回充电区域 34；

步骤二，当移动监测平台 25 完成巡检任务，在执行下一次巡检任务之前，锂电池的电量不足 30% 时，移动监测平台 25 返回充电区域 34，完成电能的补充；设施移动监测平台 25 调控充电区域 34 后，会停在地面压力传感器模块上，压力传感器 B18 触发信号给电源控制模块 24，使智能充电装置处于通电状态；（压力传感器类似于开关的功能，这里当移动平台返回充电区域时，相当于开关打开，充电装置通电，但还没有开始对移动平台充电。）

步骤三，移动监测平台停靠充电区域 34 后（为了简化充电装置的结构，利用移动平台上已有的传感器装置检测停在充电区域的移动平台 12V 锂电池充电端口的位置，也就是说这个充电过程由充电装置和移动平台共同完成，充电装置负责充电，移动平台负责指导工作，指导充电装置运行到移动平台 12V 锂电池充电端口）如图 4 所示，以智能充电装置 33 的充电插头 16 端口中心的初始位置设置坐标轴，移动监测平台左侧的超声波传感器 A28 和后方的超声波传感器 B31 以及锂电池充电端口 27 中心的激光测距传感器 26 分别测量此时移动监测平台 25 左侧（X 轴方向）和墙壁之间的距离 X1、后方（Y 轴方向）和墙壁之间的距离 Y1、锂电池充电端口中心离地面的距离 Z1；

步骤四，设置移动监测平台 25 上左侧的（X 轴方向）超声波传感器 A28 到充电端口 27 的距离为 $X_{\text{车}}$ ，移动监测平台 25 后方的（Y 轴方向）超声波传感器 B31 到充电端口 27 中心的距离为 $Y_{\text{车}}$ ；

步骤五，工控机 30 根据接收到的数据转化为充电端口 27 中心位置坐标，充电端口 27 中心位置坐标为 $(X1+X_{\text{车}}, Y1+Y_{\text{车}}, Z1)$ ，并将位置坐标通过移动监测平台上的无线传输模块 32 传输给智能充电装置 33 的无线接收模块 20；

步骤六，智能充电装置 33 的充电插头 16 端口中心的初始位置分别为：插头端口中心沿 X 轴到墙壁的距离 $X_{\text{充}}$ ，插头端口中心沿 Y 轴到墙壁的距离 $Y_{\text{充}}$ ，插头端口中心沿 Z 轴到地面的距离 $Z_{\text{充}}$ ，插头端口中心的初始位置坐标 $(X_{\text{充}}, Y_{\text{充}}, Z_{\text{充}})$ ；

步骤七，智能充电装置 33 根据接收到的移动监测平台上充电端口 27 位置坐标和充

电插头 16 端口初始位置计算出充电装置需要移动的相对位移,驱动充电插头 16 沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴移动的相应的位移 ($X1+X_{车}-X_{充}$, $Y1+Y_{车}-Y_{充}$, $Z1-Z_{充}$), 与移动监测平台 25 上的充电端口 27 对接, 完成充电任务;

步骤八, 充电过程中电量未充满, (前面是移动平台在电量不足或是巡检任务结束时, 移动平台返回充电区域, 充电装置与移动平台上的充电端口位置计算对接过程, 下面是当移动平台有巡检任务或是电量充满的情况下, 充电装置端口的插头和移动平台上的充电端口分离的两种情况, 移动平台和充电装置是共同工作, 移动平台控制充电装置在有巡检任务或是电量充满的情况下与充电装置分离, 充电装置还是负责充电) 移动监测平台的下一次巡检任务已经启动, 当电量不足 60% 时, 由于无法完成单次巡检并自动返回, 系统取消巡检任务, 继续充电; 电量未充满, 电量超过 60% 时, 移动监测平台的工控机 30 通过无线传输模块 32 传输信号给智能充电装置 33, 使智能充电装置 33 收回充电臂, 移动监测平台 25 开始巡检任务; 当电量充满时, 移动监测平台 25 传输信号给智能充电装置 33, 使智能充电装置 33 收回, 移动监测平台 25 等待巡检任务的开始;

一种设施移动监测平台的智能充电装置, 包括电源监测模块、信息传输模块、传感器模块、地面压力传感器模块、充电模块、信息接收模块、信息采集模块、控制模块、交直流转换模块和电源控制模块, 其中电源监测模块、信息传输模块和传感器模块安装在移动监测平台上; 地面压力传感器模块固定在地坑内, 上面装有平板, 平板与地平面在同一水平面上; 充电模块固定在地面上, 所述信息接收模块、信息采集模块、控制模块、交直流转换模块和电源控制模块安装在所述充电模块上方。

如图 6 所示, 所述移动监测平台 25 上的电源监测模块包括 12V 锂电池 29 和工控机 30, 所述工控机 30 用于监测锂电池的电量。

如图 6 所示, 所述移动监测平台信息传输模块为无线传输模块 32, 无线传输模块 32 与工控机 30 通过数据线连接, 用于传输信息。

如图 6 所示, 所述传感器模块包括位于移动监测平台 25 上左侧的超声波传感器 A28 和后方的超声波传感器 B31 以及位于锂电池充电端口 27 中心位置上的激光测距传感器 26, 所述左侧的超声波传感器 A28 和后方的超声波传感器 B31 分别用于测量移动监测平台 25 左侧和后方离墙壁的距离, 所述激光测距传感器 26 用于测量锂电池的充电端口 27 中心距地面的高度。

如图 3 所示, 所述地面压力传感器模块包括压力传感器 B18 和平板 19, 压力传感器 B18 和平板 19 通过连接装置连接, 平板 19 放置在压力传感器 B18 上面, 设置压力传感

器 B18, 使压力传感器 B18 置零, 当移动监测平台 25 返回充电区域 34 时, 移动监测平台 25 停在平板 19 上, 压力传感器 18 触发信号给电源控制模块 24, 使智能充电装置通电。

如图 1 所示, 所述充电模块包括外壳 1、水平移动机构、垂直移动机构和横向伸缩机构; 所述外壳 1 安装在地面, 外壳 1 内部安装移动机构, 上面安装电器模块; 所述水平移动机构包括滑块 A2、丝杆 A3、光杆 A4、和电机 A5; 所述滑块 A2 内部一边为内螺纹孔一边为光孔; 所述丝杆 A3 与内螺纹孔通过螺纹连接; 所述光杆 A4 套在光孔内, 丝杆 A3、光杆 A4 和电机 A5 安装在龙门滑块 B6 上, 光杆和丝杆平行排列是为了固定滑块的运动方向, 使滑块不随着丝杆做旋转运动; 所述电机 A5 带动丝杆做旋转运动, 转换为滑块 A2 的水平移动; 垂直移动机构包括龙门滑块 B6、丝杆 B7、光杆 B8 和电机 B9; 所述龙门滑块 B6 一边为内螺纹孔一边为光孔, 所述丝杆 B7 与内螺纹孔通过螺纹连接, 所述光杆 B8 套在光孔内, 丝杆 B7、光杆 B8 和电机 B9 安装在外壳 1 上, 丝杆 B7 在电机 B9 的带动下驱动龙门滑块 B6 沿垂直方向运动。如图 2 所示, 横向伸缩机构包括底座 10、电机 C11、丝杆 C12、光杆 C13、滑块 C14、限位块 15、充电插头 16 和压力传感器 A17。所述底座 10 通过螺栓与沿水平运动的滑块 A2 连接, 所述电机 C11 安装在底座 10 内部; 所述丝杆 C12 一端安装在底座 10, 与电机 C11 连接, 另一端安装在限位块 15 上; 所述两根光杆 C13 的一端安装在底座 10 上, 一端安装在限位块 15 上; 所述滑块 C14 内部为空心圆管, 安装在丝杆 C12 和光杆 13 上, 在底座 10 和限位块 15 之间横向移动; 所述充电插头 16 安装在滑块 C14 顶端; 所述压力传感器 A17 安装在充电插头 16 的顶端, 压力传感器 A17 用于检测插头端口压力, 当压力传感器 A17 检测到有压力时会触发信号, 控制模块 22 根据接收到的信号控制电机 C11 停止运转, 防止充电插头 16 过多插入锂电池的充电端口 27 时损坏智能充电装置 33 和移动监测平台 25。

如图 1 所示, 所述信息接收模块 20 为无线接收装置, 所述无线接收装置用于接收移动监测平台 25 传输的信息, 控制智能充电装置 33 的展开和收回, 所述无线接收装置与控制模块 22 连接, 将接收到的信息传输给控制模块 22。

如图 1 所示, 所述信息采集模块 21 为信号采集卡, 用于采集传感器的信号。

如图 1 所示, 所述控制模块 22 包括运动控制卡和驱动模块, 所述运动控制卡用于控制水平、垂直和横向电机的运动, 所述驱动模块用于驱动电机的运转, 完成充电插头 16 的与锂电池充电端口 27 的对接。

如图 1 所示, 所述交直流转换模块 23 为电源转换器, 所述电源转换器用于将 220V

的交流电转化为 12V 的直流电，提供给锂电池充电。

如图 1 所示，所述电源控制模块 24 用于控制电源线的通电与断电，使智能充电装置 33 在为移动监测平台 24 充电时处于通电状态，平时处于断电状态。

一种温室自动巡检平台的充电装置，其工作过程如下：

如图 7 所示，启动移动监测平台 25，移动监测平台按设定的运动轨迹 35 开始巡检，进行设施作物生长和环境信息探测；移动监测平台 25 上的电源监测模块实时监测 12V 锂电池 29 的电量，判断电量是否低于预设值，当电量低于设定值 20% 时，工控机 30 终止巡检任务，从当前位置退出土槽，按规划的最短路径快速返回充电区域 34；当移动监测平台 25 返回充电区域 34 时，地面压力传感器模块中的压力传感器 B18 触发信号，使智能充电装置通电 33，智能充电装置上的设备开始运转；此时移动监测平台 25 上的左超声波传感器 28、后超声波传感器 31 和激光测距传感器 26，分别将当前充电区域 34 沿 X 轴方向离墙壁的距离、沿 Y 轴方向离墙壁的距离和沿 Z 轴方向离地面的距离参数传输给工控机 30；工控机 30 根据接收到的位置参数转换为充电端口 27 中心的位置坐标，并将位置坐标通过无线传输模块 32 无线传输给智能充电装置 33，智能充电装置的无线接收模块 20 将接收到的位置坐标传输给控制模块 22，控制模块 22 根据充电插头 16 的初始位置和充电端口 27 的位置坐标，计算出充电插头 16 要移动的位移偏移量；当充电插头 16 和充电端口 27 对接时，充电插头 16 上的压力传感器 A17 在接触到充电端口 27 内部时，控制充电插头 16 停止移动，同时充电插头 16 通电，对移动监测平台 25 进行充电；在充电的过程中，如移动监测平台的下一周期巡检任务启动，此时电源监测模块检测锂电池 29 的电量是否满足再次巡检的要求，当电量低于预设电量的 60% 时，取消巡检任务，继续进行充电；当电量超过预设电量 60%（此时有巡检任务）或已充满，则位于移动监测平台 25 上的工控机 30 传送信号给智能充电装置 33，使充电装置的充电插头 16 收回，移动监测平台 25 开始下一周期自动巡检任务或是等待巡检；当移动监测平台 25 完成巡检任务后，移动监测平台 25 从当前巡检结束位置退出土槽，按规划的最短路径快速返回充电区域 34，对移动监测平台 25 进行电能补充。

以上只是示例性说明及帮助进一步理解本发明，但实施例具体细节仅是为了说明本发明，并不代表本发明构思下全部技术实施例，因此不应理解为对本发明总的技术实施例限定，一些在技术人员看来，不偏离发明构思的非实质性改动，例如以具有相同或相似技术效果的技术特征简单改变或替换，均属本发明保护范围。

权利要求书

1. 一种温室自动巡检平台的充电装置，其特征在于，包括：电源监测模块、信息传输模块、传感器模块、地面压力传感器模块、充电模块、信息接收模块、信息采集模块、控制模块、交直流转换模块和电源控制模块；

所述电源监测模块、信息传输模块和传感器模块安装在移动监测平台上；地面压力传感器模块固定在地坑内，上面装有平板，平板与地平面在同一水平面上；充电模块固定在地面，所述信息接收模块、信息采集模块、控制模块、交直流转换模块和电源控制模块分别安装在所述充电模块上方。

2. 根据权利要求 1 所述的一种温室自动巡检平台的充电装置，其特征在于，所述移动监测平台（25）上的电源监测模块包括 12V 锂电池（29）和工控机（30），所述工控机（30）用于监测锂电池的电量。

3. 根据权利要求 1 所述的一种温室自动巡检平台的充电装置，其特征在于，所述信息传输模块为无线传输模块（32），无线传输模块（32）与工控机（30）通过数据线连接，用于传输信息。

4. 根据权利要求 1 所述的一种温室自动巡检平台的充电装置，其特征在于，所述的传感器模块包括位于移动监测平台（25）上左侧的超声波传感器 A（28）和后方的超声波传感器 B（31）以及位于锂电池充电端口（27）中心位置的激光测距传感器（26），所述左侧的超声波传感器 A（28）和后方的超声波传感器 B（31）分别用于测量移动监测平台（25）左侧和后方离墙壁的距离，所述激光测距传感器（26）用于测量锂电池的充电端口（27）中心距地面的高度。

5. 根据权利要求 1 所述的一种温室自动巡检平台的充电装置，其特征在于，所述的地面压力传感器模块包括压力传感器 B（18）和平板（19），压力传感器 B(18)和平板(19)通过连接装置连接，平板(19)放置在压力传感器 B(18)上面；所述充电模块包括外壳（1）、水平移动机构、垂直移动机构和横向伸缩机构；所述外壳（1）安装在地面；外壳（1）内部安装移动机构，上面安装电器模块；

所述水平移动机构包括滑块 A（2）、丝杆 A（3）、光杆 A（4）、和电机 A（5）；所述滑块 A（2）内部一边为内螺纹孔，一边为光孔；所述丝杆 A（3）与内螺纹孔，通过螺纹连接；

所述光杆 A（4）套在光孔内，丝杆 A（3）、光杆 A（4）和电机 A（5）安装在龙门滑块 B（6）上；所述电机 A（5）带动丝杆做旋转运动，转换为滑块 A（2）的水平移

动;

所述垂直移动机构包括龙门滑块 B (6)、丝杆 B (7)、光杆 B (8) 和电机 B (9); 所述龙门滑块 B (6) 一边为内螺纹孔一边为光孔, 所述丝杆 B (7) 与内螺纹孔通过螺纹连接, 所述光杆 B (8) 套在光孔内, 丝杆 B (7)、光杆 B (8) 和电机 B (9) 安装在外壳 (1) 上, 丝杆 B (7) 在电机 B (9) 的带动下驱动龙门滑块 B (6) 沿垂直方向运动;

所述横向伸缩机构包括底座 (10)、电机 C (11)、丝杆 C (12)、光杆 C (13)、滑块 C (14)、限位块 (15)、充电插头 (16) 和压力传感器 A (17); 所述底座 (10) 通过螺栓与沿水平运动的滑块 A (2) 连接, 所述电机 C (11) 安装在底座 (10) 内部; 所述丝杆 C (12) 一端安装在底座 (10), 与电机 C (11) 连接, 另一端安装在限位块 (15) 上; 所述两根光杆 C (13) 的一端安装在底座 (10) 上, 一端安装在限位块 (15) 上; 所述滑块 C (14) 内部为空心圆管, 安装在丝杆 C (12) 和光杆 C (13) 上, 在底座 (10) 和限位块 (15) 之间横向移动; 所述充电插头 (16) 安装在滑块 C (14) 顶端; 所述压力传感器 A (17) 安装在充电插头 (16) 的顶端。

6. 根据权利要求 1 所述的一种温室自动巡检平台的充电装置, 其特征在于, 所述信息接收模块 (20) 为无线接收装置, 所述无线接收装置用于接收移动监测平台 (25) 传输的信息, 控制智能充电装置 (33) 的展开和收回, 所述无线接收装置与控制模块 (22) 连接, 将接收到的信息传输给控制模块 (22);

所述信息采集模块 (21) 为信号采集卡, 用于采集传感器的信号; 所述控制模块 (22) 包括运动控制卡和驱动模块, 所述运动控制卡用于控制水平、垂直和横向电机的运动, 所述驱动模块用于驱动电机的运转, 完成充电插头 (16) 与锂电池的充电端口 (27) 的对接。

7. 根据权利要求 1 所述的一种温室自动巡检平台的充电装置, 其特征在于, 所述交直流转换模块 (23) 为电源转换器用于将 220V 的交流电转化为 12V 的直流电, 提供给锂电池充电。

8. 一种温室自动巡检平台的充电方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

步骤一, 移动监测平台(25)执行巡检任务, 电源监测模块检测到 12V 锂电池 (29) 的电量不足 20%时, 工控机 (30) 终止当前执行的巡检任务, 并控制移动监测平台 (25) 自动返回充电区域 (34);

步骤二, 当移动监测平台 (25) 完成巡检任务, 在执行下一次巡检任务之前, 锂电池的电量不足 30%时, 移动监测平台 (25) 返回充电区域 (34), 完成电能的补充; 当移动监测平台 (25) 返回充电区域 (34) 时, 移动监测平台 (25) 停在地面压力传感器模块

上，压力传感器 B（18）触发信号给电源控制模块（24），使智能充电装置处于通电状态；

步骤三，移动监测平台停在充电区域（34）后，左侧的超声波传感器 A（28）和后方的超声波传感器 B（31）以及锂电池充电端口（27）中心的激光测距传感器（26）分别测量此时移动监测平台（25）左侧（X 轴方向）和墙壁之间的距离 X_1 、后方（Y 轴方向）和墙壁之间的距离 Y_1 、以及锂电池充电端口中心离地面的距离 Z_1 ；

步骤四，设置移动监测平台（25）上左侧的 X 轴方向上的超声波传感器 A（28）到充电端口（27）的距离为 $X_{\text{车}}$ ，移动监测平台（25）后方的 Y 轴方向上的超声波传感器 B（31）到充电端口（27）中心的距离为 $Y_{\text{车}}$ ；

步骤五，工控机（30）根据接收到的数据转化为充电端口（27）中心位置坐标，充电端口（27）中心位置坐标为 $(X_1 + X_{\text{车}}, Y_1 + Y_{\text{车}}, Z_1)$ ，并将位置坐标通过移动监测平台上的无线传输模块（32）传输给智能充电装置（33）的无线接收模块（20）；

步骤六，智能充电装置（33）的充电插头（16）端口中心的初始位置分别为：插头端口中心沿 X 轴到墙壁的距离 $X_{\text{充}}$ ，插头端口中心沿 Y 轴到墙壁的距离 $Y_{\text{充}}$ ，插头端口中心沿 Z 轴到地面的距离 $Z_{\text{充}}$ ，插头端口中心的初始位置坐标 $(X_{\text{充}}, Y_{\text{充}}, Z_{\text{充}})$ ；

步骤七，智能充电装置（33）根据接收到的移动监测平台上充电端口（27）位置坐标和充电插头（16）端口初始位置计算出充电装置需要移动的相对位移，驱动充电插头（16）沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴移动的相应的位移 $(X_1 + X_{\text{车}} - X_{\text{充}}, Y_1 + Y_{\text{车}} - Y_{\text{充}}, Z_1 - Z_{\text{充}})$ ，与移动监测平台（25）上的充电端口（27）对接，完成充电任务。

9. 根据权利要求 8 所述的一种温室自动巡检平台的充电方法，其特征在于，当平台充电过程中电量未充满，移动监测平台的下一次巡检任务已经启动，当电量不足 60% 时，由于无法完成单次巡检并自动返回，系统取消巡检任务，继续充电。

10. 根据权利要求 8 所述的一种温室自动巡检平台的充电方法，其特征在于，当平台充电过程中电量未充满，且电量超过 60% 时，移动监测平台的工控机（30）通过无线传输模块（32）传输信号给智能充电装置（33），使智能充电装置（33）收回充电臂，移动监测平台（25）开始巡检任务；当电量充满时，移动监测平台（25）传输信号给智能充电装置（33），使智能充电装置（33）收回，移动监测平台（25）等待巡检任务的开始。

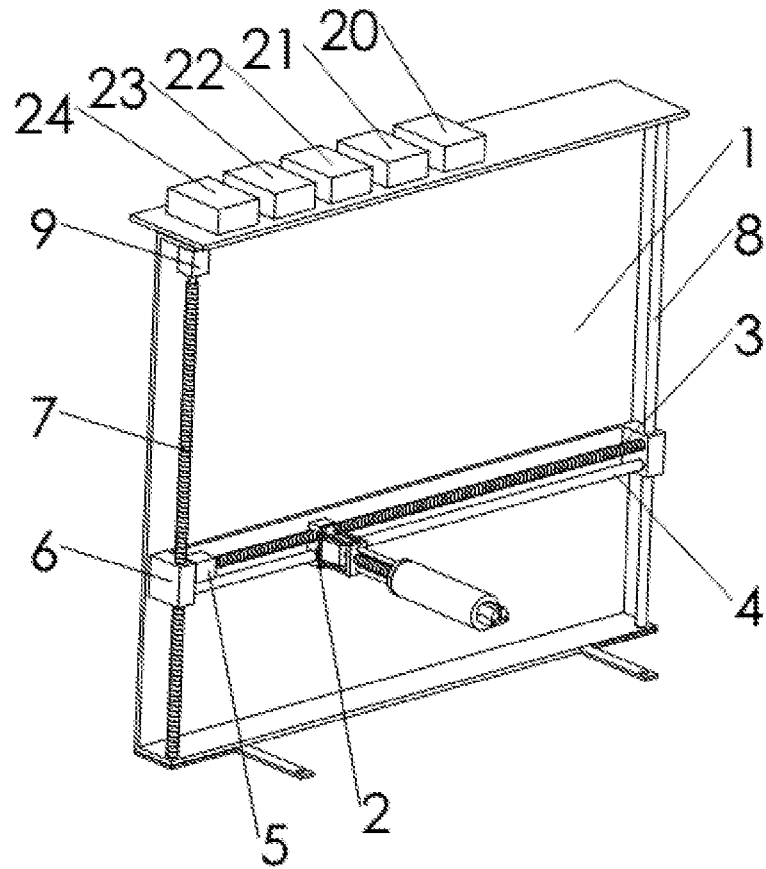


图 1

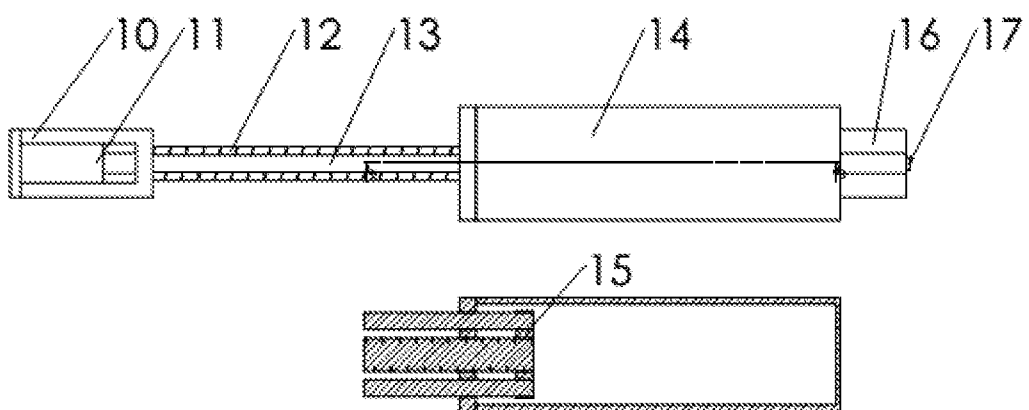


图 2

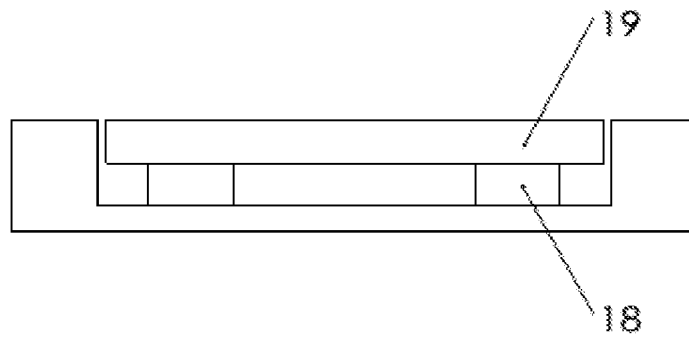


图 3

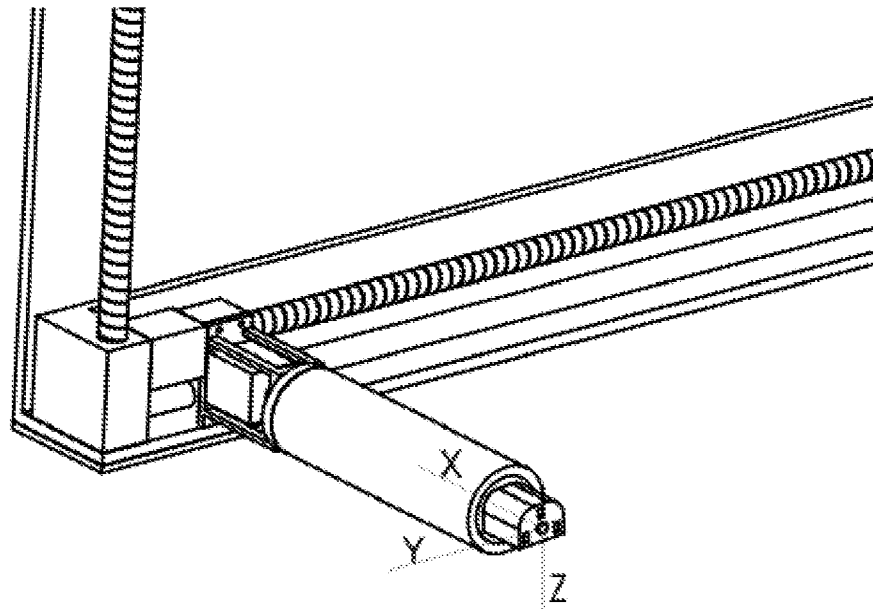


图 4

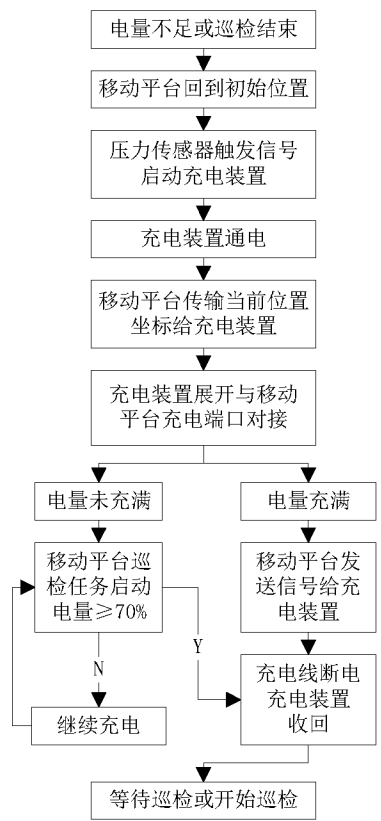


图 5

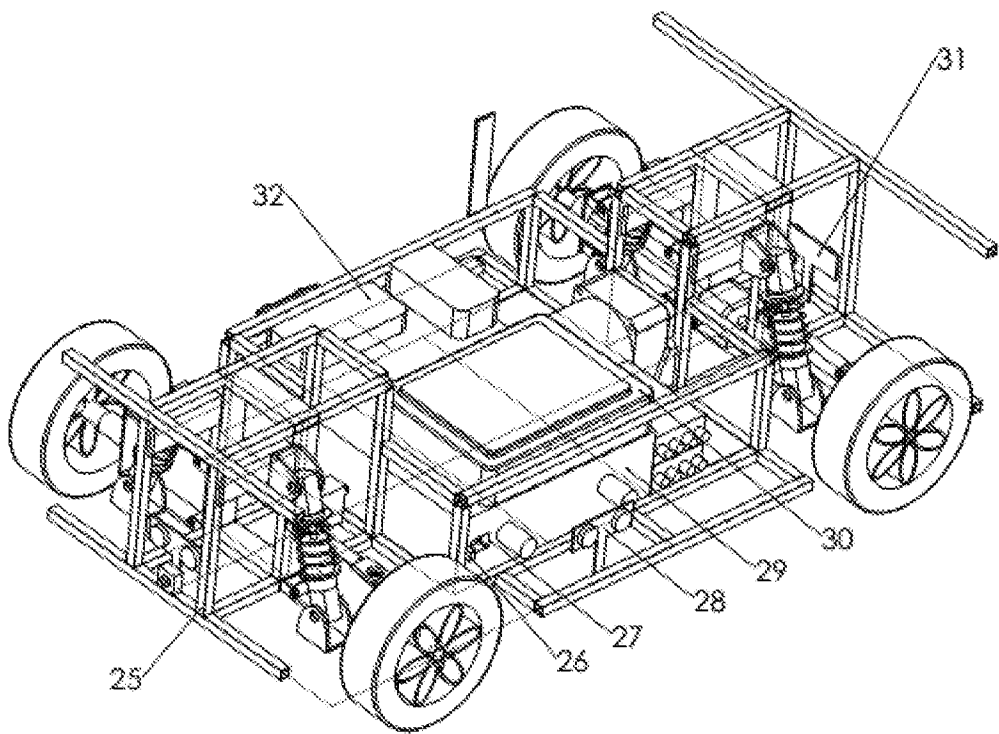


图 6

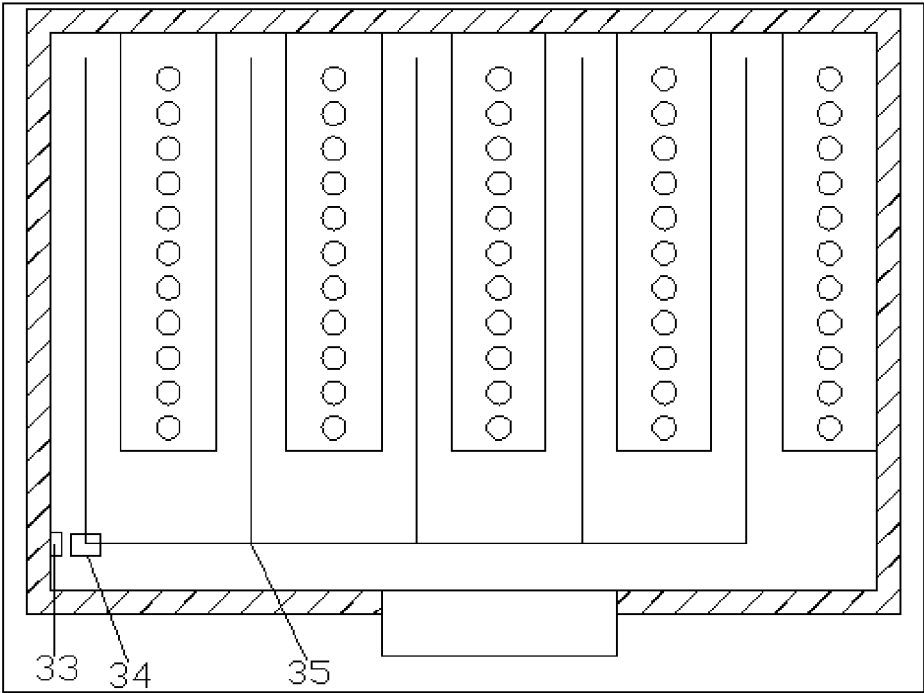


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/097792**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H02J 7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRS, WPI, EPODOC detect, monitor, charge, mobile, sensor, ground, pressure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103683345 A (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.), 26 March 2014 (26.03.2014), description, paragraphs [0039]-[0106], and figures 1-5	1-3, 7
PX	CN 105098885 A (JIANGSU UNIVERSITY), 25 November 2015 (25.11.2015), description, paragraphs [0007]-[0059], and figures 1-7	1-10
PX	CN 105048540 A (JIANGSU UNIVERSITY), 11 November 2015 (11.11.2015), description, paragraphs [0040]-[0067], and figures 1-7	1-10
A	CN 203747461 U (ZUNYI POWER SUPPLY BUREAU), 30 July 2014 (30.07.2014), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 April 2016 (07.04.2016)	Date of mailing of the international search report 15 April 2016 (15.04.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer DING, Dongxia Telephone No.: (86-10) 62089125

International application No.
PCT/CN2015/097792

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H02J 7/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H02J 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CPRS, WPI, EPDOC 检测, 监测, 充电, 移动, 传感器, 地面, 压力, detect, monitor, charge, mobile, sensor, ground, pressure		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103683345 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第【0039】-【0106】段和图1-5	1-3, 7
PX	CN 105098885 A (江苏大学) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第【0007】-【0059】段和图1-7	1-10
PX	CN 105048540 A (江苏大学) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 说明书第【0040】-【0067】段和图1-7	1-10
A	CN 203747461 U (遵义供电局) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 4月 7日		国际检索报告邮寄日期 2016年 4月 15日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 丁东霞 电话号码 (86-10) 62089125

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/097792

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103683345	A	2014年 3月 26日	无	
CN	105098885	A	2015年 11月 25日	无	
CN	105048540	A	2015年 11月 11日	无	
CN	203747461	U	2014年 7月 30日	无	