



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108693807 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201810474438.1 *A01C 23/04*(2006.01)

(22)申请日 2018.05.17 *A01G 25/09*(2006.01)

(71)申请人 中南林业科技大学 *A01G 25/16*(2006.01)

地址 410000 湖南省长沙市雨花区韶山南路498号 *A01G 7/06*(2006.01)

(72)发明人 徐卓农 吴楚梁 *H02J 7/35*(2006.01)

(74)专利代理机构 深圳市深软翰琪知识产权代理有限公司 44380 *G08C 17/02*(2006.01)

代理人 黄美成 *G06K 17/00*(2006.01)

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006.01)

G01S 19/14(2010.01)

G01D 21/02(2006.01)

A01M 7/00(2006.01)

A01C 23/00(2006.01)

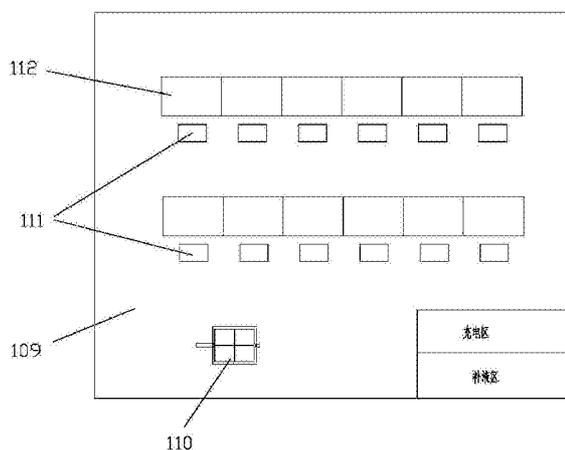
权利要求书2页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

一种基于物联网的数据采集与监控系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于物联网的数据采集与监控系统,在作业区(109)内设置多个用于种植植株的植株种植区(112)和至少一个执行检测作业和喷液作业的作业车(110);在植株种植区设置RFID卡;作业车上设有MCU、植株数据采集模块和喷液模块;作业车上还设有RFID读写器;喷液模块包括多个储液单元(105)和至少一个喷液管,喷液管通过喷液控制开关与储液单元连通,喷液控制开关受控于MCU;作业车上或储液单元内设有用于将储液单元内的液体泵送到喷液管的泵液机构。该基于物联网的数据采集与监控系统集成度高,功能丰富。



1. 一种基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,在作业区(109)内设置多个用于种植植株的植株种植区(112)和至少一个执行检测作业和喷液作业的作业车(110);在植株种植区设置RFID卡;

作业车上设有MCU、植株数据采集模块和喷液模块;作业车上还设有RFID读写器;

喷液模块包括多个储液单元(105)和至少一个喷液管,喷液管通过喷液控制开关与储液单元连通,喷液控制开关受控于MCU;

作业车上或储液单元内设有用于将储液单元内的液体泵送到喷液管的泵液机构。

2. 根据权利要求1所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,作业区内设有用于为作业车补充液体的补液区;储液单元连接有补液管,补液管上设有受控于MCU的补液开关。

3. 根据权利要求2所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,储液单元为至少3个,至少2个储液单元的尺寸相同;至少一组相邻的储液单元之间设有连通管,连通管上设有受控于MCU的电控阀,通过电控阀能对所有的储液单元分组,每一组包括相邻的多个储液单元,且每一组内的多个储液单元内部连通。

4. 根据权利要求3所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,储液单元的个数为N,N个储液单元呈一行排布,每相邻的储液单元之间设有连通管,连通管上设有受控于MCU的电控阀,连通管和连通阀的数量均为N-1个;

储液模块的前方设有分支式的喷液母管(103),喷液母管通过单元出液管与各储液单元连接,单元出液管上设有受控于MCU的电控阀门;喷液母管与喷液管连通。

储液模块的后方设有分支式的进液母管(106),进液母管通过单元进液管与各储液单元连接,单元进液管上设有受控于MCU的电控阀门;进液母管与主进液管连通。

5. 根据权利要求3所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,储液单元呈多行多列排布,每相邻的储液单元之间设有连通管,连通管上设有受控于MCU的电控阀(如3*3排布);所有的储液单元组成一个储液模块,储液模块的周围设有环绕式的喷液母管(103),喷液母管通过单元出液管与各储液单元连接,单元出液管上设有受控于MCU的电控阀门;喷液母管与喷液管连通;

储液模块的后方设有分支式的进液母管(106),进液母管通过单元进液管与各储液单元连接,单元进液管上设有受控于MCU的电控阀门;进液母管与主进液管。

6. 根据权利要求1所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,植株数据采集模块为用于采集植株茎杆直径的直径测量装置。

7. 根据权利要求6所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,直径测量装置为夹头式直径测量装置。

8. 根据权利要求6所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,直径测量装置为基于图像处理的直径测量装置,直径测量装置包括旋转台(115)和设置在旋转台上的摄像头(116)、扫描模块(117)和测距模块(118);MCU中设有图像处理模块;

扫描模块为雷达扫描模块,用于确定植株的精确方位,确定精确方位后,采用激光测距模块测试植株与小车的距离,该距离用于标定摄像头,摄像头拍摄照片,拍摄的照片在图像处理模块进行处理,图像处理模块基于该距离确定每一个像素对应的对象尺寸,从图像中分离出植株茎杆部分,统计茎杆部分的像素,再结合每一个像素对应的对象尺寸,算出茎杆

的直径。

9. 根据权利要求6所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,作业车上设有无线通信模块和定位模块;

无线通信模块用于将采集的数据上传到监控服务器;

定位模块可以使北斗或GPS定位模块,或专用的室内定位模块,无线通信模块为3G、4G、5G通信模块或WiFi通信模块。

10. 根据权利要求1所述的基于物联网的数据采集与监控系统,其特征在于,作业区内设有用于为作业车充电的充电区,作业车采用电池驱动;

系统还包括用于作业区监控的多功能航拍飞行器,包括支架32、旋翼、底板29、云台33、支腿28和相机70;

旋翼和云台设置在支架上;

底板固定在支架底部;相机安装在云台上;

支腿固定在底板的底部;

相机包括机身77和复合式镜头72;机身内设有CCD传感器76,机身上设有用于镜头对准的光电发射与接收装置75;

复合式镜头上设有转轴73;复合式镜头内集成有4个子镜头71;子镜头沿复合式镜头的周向均匀布置;复合式镜头的后端还设有与上述光电发射与接收装置适配的光反射片74;机身内还设有用于驱动镜头旋转的步进电机。光电发射与接收装置和光反射片可以是多套,优选2套,呈轴线对称,对准效果更好,只有2套光电发射与接收装置和光反射片都对准后,才认为镜头与CCD传感器对准了,这样对准精度更高。

支腿为4根,支腿竖直设置,相邻支腿之间的设置有水平的横梁;支腿包括上支腿81、下支腿84和脚钉86;上支腿下端设有导向槽;下支腿上端设有导向杆83;导向杆插装在导向槽中;在导向槽内设有弹簧82;弹簧设置在导向槽的顶壁(最里端的内壁)与导向杆顶端之间;下支腿的下端部设有脚钉86。下支腿的下端部的外壁设有外螺纹;下支腿的下端部套接有带内螺纹的套筒85,套筒的下端设有垫环87。底盘上还设置有陀螺仪和无线通信模块。陀螺仪用于导航,无线通信模块用于接收遥控器的指令,并将拍摄的照片和视频信息传送到地面接收端设备。所述的支架为由4个结构相同的伸缩式悬臂组成的十字形悬臂架;每一个伸缩式悬臂包括外臂21和内臂22;外臂的内端部与内臂的外端部通过锁扣25相连;锁扣上设有带倒刺53的插脚52;锁扣为多个;外臂的内端部和内臂的外端部均设有用于插脚穿过的插孔24;每组插孔包括至少2个插孔;旋翼包括主旋翼和副旋翼;在外臂的外端部设有主旋翼23和副悬臂26;主旋翼和副悬臂共轴线设置,且主旋翼位于外臂的上方,副旋翼位于外臂的下方;主旋翼的桨径大于副旋翼的桨径;副旋翼为涵道风扇,副旋翼通过涵道风扇固定件7固定在外臂的底部;锁扣具有壳体51;壳体包括外壳体511、压块512和压簧513;插脚为2根;插脚固定在外壳体上;压块位于外壳体内并套装在2根插脚上;压块能沿插脚移动;压块与插脚之间设有压簧,压簧套装在插脚的根部。外臂的内端部设有2组用于插脚穿过的插孔;外臂上的每组插孔包括2个插孔;锁扣为2个;内臂的外端部上等间距设有4组用于插脚穿过的插孔;内臂上的每组插孔包括2个插孔。副旋翼的桨径与主旋翼的桨径之比为0.2-0.35;垫环为橡胶材质,脚钉为不锈钢材质。

一种基于物联网的数据采集与监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于物联网的数据采集与监控系统。

背景技术

[0002] 现有的集中式农业种植基地,一般采用人工培植和人工检测各项参数,随着自动化控制技术的发展,以及物联网技术的日益蓬勃发展,以及对生产效率的要求,因此,有必要设计数据采集与监控系统。

[0003] 在作物的种植过程中,为减轻操作人员劳动强度,有必要设计一种能基于移动机器人的自动喷液的装置。

[0004] 另外,现有的种植区域,需要人工对作物(植株,如辣椒或茄子等植物的植株等)实现直径测量;无法通过专用的设备实现无人测量。

[0005] 因此,有必要设计一种数据采集与监控系统。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于物联网的数据采集与监控系统,该基于物联网的数据采集与监控系统集成度高,功能丰富。

[0007] 发明的技术解决方案如下:

[0008] 一种基于物联网的数据采集与监控系统,在作业区(109)内设置多个用于种植植株的植株种植区(112)和至少一个执行检测作业和喷液作业的作业车(110);在植株种植区设置RFID卡;

[0009] 作业车上设有MCU、植株数据采集模块和喷液模块;作业车上还设有RFID读写器;

[0010] 喷液模块包括多个储液单元(105)和至少一个喷液管,喷液管通过喷液控制开关与储液单元连通,喷液控制开关受控于MCU;

[0011] 作业车上或储液单元内设有用于将储液单元内的液体泵送到喷液管的泵液机构。

[0012] 作业区内设有用于为作业车补充液体的补液区;储液单元连接有补液管,补液管上设有受控于MCU的补液开关。

[0013] 储液单元为至少3个,至少2个储液单元的尺寸相同;至少一组相邻的储液单元之间设有连通管,连通管上设有受控于MCU的电控阀,通过电控阀能对所有的储液单元分组,每一组包括相邻的多个储液单元,且每一组内的多个储液单元内部连通。

[0014] 储液单元的尺寸相同,用于模块化管理,便于装卸和更换维护,同时也美观。

[0015] 储液单元用于存储清水、溶解有肥料的液体,或营养液,或杀菌液,或用于调节酸碱度的酸液和碱液。

[0016] 设置连通管的作用是,能将多个储液单元独立使用,也能连通一起使用,如a液体是b液体的用量的两倍,则可以将2个储液单元之间的连通管接通,共同存储a液体,而用另一个储液单元单独存放b液体,这样能维持各液体的均衡使用。

[0017] 储液单元的个数为N,N个储液单元呈一行排布,每相邻的储液单元之间设有连通

管,连通管上设有受控于MCU的电控阀,连通管和连通阀的数量均为N-1个;

[0018] 储液模块的前方设有分支式的喷液母管(103),喷液母管通过单元出液管与各储液单元连接,单元出液管上设有受控于MCU的电控阀门;喷液母管与喷液管连通。出液管为2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用。

[0019] 储液模块的后方设有分支式的进液母管(106),进液母管通过单元进液管与各储液单元连接,单元进液管上设有受控于MCU的电控阀门;进液母管与主进液管(补液管)连通。补液管也可以是2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用。

[0020] 储液单元呈多行多列排布,每相邻的储液单元之间设有连通管,连通管上设有受控于MCU的电控阀(如3*3排布);所有的储液单元组成一个储液模块,储液模块的周围设有环绕式的喷液母管(103),喷液母管通过单元出液管与各储液单元连接,单元出液管上设有受控于MCU的电控阀门;喷液母管与喷液管连通。采用这种模式,单元出液管的长度能最小化,且易于布局。出液管为2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用。

[0021] 储液模块的后方设有分支式的进液母管(106),进液母管通过单元进液管与各储液单元连接,单元进液管上设有受控于MCU的电控阀门;进液母管与主进液管(补液管)连通。补液管也可以是2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用。

[0022] 进液母管也可以采用这种环绕式的进液母管。而出液母管也可以采用分支式的管路模式。

[0023] 植株数据采集模块为用于采集植株茎杆直径的直径测量装置。

[0024] 直径测量装置为夹头式直径测量装置。

[0025] 直径测量装置为基于图像处理的直径测量装置,直径测量装置包括旋转台(115)和设置在旋转台上的摄像头(116)、扫描模块(117)和测距模块(118);MCU中设有图像处理模块。

[0026] 具体的,扫描模块为雷达扫描模块,用于确定植株的精确方位,确定精确方位后,采用测距模块(如激光测距模块)测试植株与小车的距离,该距离用于标定摄像头,摄像头(摄像头处设有LED照明模块,用于为拍照补光)拍摄照片,拍摄的照片(即图像)在图像处理模块进行处理,图像处理模块基于该距离确定每一个像素对应的对象尺寸,从图像中分离出植株茎杆部分,统计茎杆部分的像素,再结合每一个像素对应的对象尺寸,即可算出茎杆的直径。具体图像分割等为图像处理领域内成熟技术手段。

[0027] 作业车上设有无线通信模块和定位模块;

[0028] 无线通信模块用于将采集的数据上传到监控服务器。

[0029] 定位模块可以使北斗或GPS定位模块,或专用的室内定位模块,无线通信模块为3G、4G、5G通信模块或WiFi通信模块。

[0030] 作业区内设有用于为作业车充电的充电区,作业车采用电池驱动。

[0031] 所述的夹头包括静臂(306)、动臂(307)以及用于驱动动臂的动臂驱动装置;静臂的前端与动臂的前端平行;夹头上设有用于测量静臂与动臂之间间距的位移检测装置;

[0032] 位移检测装置和车载相机检测的数据发送到MCU;通信模块和存储模块均与MCU相连。

[0033] 车载平台上还设有与MCU相连的定位模块。定位模块为北斗模块或GPS模块。

[0034] 电池为蓄电池或锂电池。

[0035] 车载平台上设有与MCU相连的RFID读写模块。用于读取植株出的RFID卡信息,必要时写入信息到RFID卡中,用于读取所述ID卡(RFID卡)上的信息(包括品种,种子日期,还可以包括其他信息)。

[0036] 支撑平台上设有竖直伸缩杆,竖直伸缩杆上设有水平伸缩杆,水平伸缩杆的前端部设有夹头,而且,竖直伸缩杆和水平伸缩杆均为电动机构,因此,夹头能上下和前后运动,加之行走机构为履带式行走机构,因此,夹头能在三维空间自由活动,便于检测植株的直径。

[0037] 移动检测终端上还设有喷液机构,如喷水,或喷废料,或喷农药等。

[0038] 采用移动检测车(即移动检测终端)通过以下步骤实施检测:

[0039] 步骤1:驱动移动检测车行进到被测植株处;

[0040] 步骤2:数据采集:数据采集包括:

[0041] (1)采用夹头式直径检测装置检测被测植株的直径;

[0042] (2)采用RFID读写器采集植株处的RFID卡上的信息;

[0043] 步骤3:移动检测车通过无线通信模块将采集的数据发送到数据采集平台。

[0044] 所述的驱动移动检测车上还设有检测土壤温湿度的伸缩式探针,探针上设有温湿度传感器。

[0045] 数据监控平台(服务器)和多个移动检测终端能形成一个检测系统(即监控系统);移动检测终端与数据监控平台无线通信连接;

[0046] 移动检测终端能与在土壤中设置的多个固定式检测终端进行通信,移动检测终端能作为移动数据汇聚节点。

[0047] 固定式检测终端上设有温湿度传感器;固定式检测终端与数据监控平台有线或无线通信连接;

[0048] 移动检测终端具有电动行走机构和锂电池;锂电池用于驱动电动行走机构,还用于为移动检测终端上设置的检测设备供电;

[0049] 所述的监控区域为方形区域;如大棚种植基地,方形区域按纵横放下分为多个方形的子区域;每一个子区域至少设有一个充电平台;每一个子区域内至少配备一个移动检测终端。

[0050] 每一个子区域内设有一个用于汇聚检测数据的汇聚终端;汇聚终端与监控平台通信连接;移动检测终端与汇聚终端无线通信连接。

[0051] 监控系统还包括具有相机的飞行器;飞行器降落在无线充电平台上时,无线充电平台能为飞行器无线充电,飞行器上还设有储液箱以及喷洒机构,飞行器用于喷洒农药以及获取大场景的监控图像或视频。

[0052] 固定式检测终端处设有害虫检测装置。

[0053] 另外,部分或全部植株上设有ID卡,移动检测终端上设有RFID读写器,用于读取所述ID卡上的信息(包括品种,种子日期,还可以包括其他信息),并且将相关信息写入到ID卡上;

[0054] 或者,部分或全部植株上设有ID码(条形码或二维码),移动检测终端上设有扫码装置。

[0055] 因此能将对应的植株信息在监控平台中进行维护。后种方式成本更低,是优选方

式。

[0056] 土壤中设有喷淋管道,用于实现湿度控制,监控区域具有窗户自动开闭装置和照明装置,用于光照控制,以及监控区域具有空气温度调节器,用于实现温度控制,喷淋管道、窗户自动开闭装置、照明装置、空气温度调节器(空调)均受控于监控平台。

[0057] 移动检测终端也设有喷淋装置,用于喷洒特殊液体,如液态肥料等。

[0058] 移动检测终端可以在地面上行走,必要时,移动检测终端也可以通过通道卡到汽车上。车载平台(汽车)上设有相机支撑杆,相机支撑杆的顶端设有相机;相机的控制端与MCU相连,相机采集的图像数据传输到与MCU相连的存储器上,图像数据还在于MCU相连的显示屏上显示。

[0059] MCU还连接有无线通信模块和定位模块。定位模块为北斗和GPS模块,无线通信模块为GPRS、3G、4G或5G模块或WiFi模块。

[0060] 车载平台上设有太阳能电池板,太阳能电池板通过充电电路为电池充电。

[0061] 车载平台上设有用于为电池充电的无线充电电路,所述的电池为动力锂电池,车安装平台处于无线充电车位上时,无线车位上的无线充电系统为动力锂电池充电。

[0062] 喷枪的前端为喷嘴,喷枪上设有调节水流大小的调节器;喷枪的支撑座设置在水平旋转平台上,支撑座上设有支撑柱,喷枪设置通过水平的转轴机构设置在支撑柱上(水平的转轴机构的轴线水平,喷枪能绕转轴机构在竖直平面内旋转,从而抬高或下降喷嘴的角度,支撑座能相对于车载平台360°水平旋转)。

[0063] 水平旋转平台和转轴机构均由电机驱动,电机和调节器均受控于MCU。即MCU能通过电机控制喷枪在水平面和竖直平面内旋转,还能通过调节器控制水流大小,从而控制其射出的水的远近。

[0064] 车载平台上设有相机支撑杆,相机支撑杆的顶端设有相机;相机的控制端与MCU相连,相机采集的图像数据传输到与MCU相连的存储器上,图像数据还在于MCU相连的显示屏上显示。

[0065] 车载平台上设有带摄像头的无人机,无人机升空后,获取的图像信息返回到远程监控中心,远程监控中心控制或调度车载平台实现远程辅助喷洒,辅助包括为车载平台规划路线等。

[0066] 有益效果:

[0067] 本发明的基于物联网的数据采集与监控系统,能实现多种数据的检测监控;具体的:

[0068] (a) 基于多个标准储液单元且能灵活组合配置的喷液模块

[0069] 由于设有多个标准化和模块化的储液单元,而且,由于相邻的储液单元之间能设有带开关的连通管,因此,多个储液单元能灵活的分组,形成多个组,形成多个组后,能更方便地进行喷液和补液。

[0070] 而且,由于采用标准化的储液单元,因此,维护更为便利,且扩展性好。

[0071] (b) 独特的分拣机构

[0072] 分拣机构的独特性在于能方便地调整竖直挡板之间的间距,而且精度高。

[0073] 另外,分拣机构能实现多级分拣,能对分拣对象按预定的要求灵活分拣,实用性好,适合推广实施。

[0074] 分拣过程中,先结合间距测定机构设定各分拣装置中立板之间的间距,再实施分拣。立板千设置至少一道闸门,分拣一批再开闸门放行一批,防止分拣对象堆积。

[0075] 另外,本发明还包括以下检测和控制:

[0076] (1) 温度、湿度、光照参数的采集和控制;

[0077] 固定式检测终端采集温度、湿度和光照参数返回到数据监控平台;

[0078] 数据监控平台实现温度、湿度和光照控制;(根据预设的阈值或控制曲线等实现控制,为现有技术,如温度低于某一阈值,则加温)

[0079] (2) 基于移动检测终端的植株直径检测;

[0080] 智能作业车采集植株直径数据,将获取的直径数据返回到数据监控平台,具体的,后台工作人员基于移动检测终端上的定位装置以及相机为辅助,基于无线智能作业车行走,并在车载相机的辅助下,准确夹住植株的茎杆部,以获取直径数据;并将数据与具体的植株ID关联。

[0081] (3) 基于飞行器的监控图像采集;

[0082] 飞行器按预定飞行路线飞行,或由后台的操作员控制其飞行,从而采集图像或视频。

[0083] (4) 基于飞行器的病虫害防治控制;

[0084] 通过固定式检测终端处设置的害虫检测装置获取病虫害数据,若该数据超过预设的阈值,则启动飞行器在发生病虫害的某一区域(或包括相邻区域)喷洒农药(优选有机农药)。具体飞行路径进行自动规划或由后台操作员控制。

[0085] 另外,还包括:

[0086] (5) 充电控制。

[0087] 飞行器以及移动检测终端在充电平台上时,启动无线充电装置对飞行器及移动检测终端实现无线充电。

[0088] 温度控制是数据监控平台指启动或关闭空调,并设置空调的温度;

[0089] 湿度控制,是指据监控平台通过控制喷淋系统保持土壤湿度在预设的范围内;

[0090] 光照控制,若光照过低(低于某一阈值),则开启照明或打开窗户(全部打开或部分打开);否则,若光照高于某一阈值,则关闭照明或关闭窗户;

[0091] 通过上述控制,使得作物在最适合的环境下生长。

[0092] (6) 检测直径的相机也采用多子镜头的复合式相机,可以自动切换子镜头以调节焦距,灵活性好。

[0093] 综上所述,本发明的基于物联网的数据采集与监控系统功能丰富,易于实施,能执行数据检测及喷液以及分拣任务,灵活性好。

附图说明

[0094] 图1为监测区域示意图;

[0095] 图2为作业车结构示意图;

[0096] 图3为4个储液单元的喷液机构示意图;

[0097] 图4为9个储液单元的喷液机构示意图;

[0098] 图5为分拣机构的结构示意图;

- [0099] 图6为夹头式直径检测机构结构示意图；
- [0100] 图7为活动端、固定端与凹槽相对位置示意图；
- [0101] 图8为害虫检测装置示意图；
- [0102] 图9为复合式镜头与相机的结构示意图；
- [0103] 图10为车载喷洒装置的结构示意图；
- [0104] 图11为汽车无线充电系统的总体结构示意图(侧视图)；
- [0105] 图12为汽车无线充电系统的总体结构示意图(俯视图)；
- [0106] 图13为盖板盖合时的示意图；
- [0107] 图14为盖板抬起时的示意图；
- [0108] 图15为防压框的结构示意图；
- [0109] 图16为调光电路原理图；
- [0110] 图17为恒流充电原理图；
- [0111] 图18为汽车无线充电系统的电原理框图；
- [0112] 图19为多功能飞行器的总体结构示意图(未示出水箱)；
- [0113] 图20为四旋翼伸缩支架以及旋翼的结构示意图(俯视图)；
- [0114] 图21为具有四旋翼伸缩支架的飞行器的结构示意图(仰视图,未示出副旋翼、云台和相机等部件)；
- [0115] 图22为主旋翼与副旋翼的位置关系示意图；
- [0116] 图23为伸缩式悬臂的爆炸图；
- [0117] 图24为伸缩式悬臂组装完成后的结构示意图；
- [0118] 图25为锁扣的结构示意图；
- [0119] 图26为支腿的结构示意图；
- [0120] 图27为六角星形支架及旋翼的结构示意图；
- [0121] 图28为电机电流检测及继电器控制电路图；
- [0122] 图29为放大倍数可调放大器原理图。
- [0123] 标号说明:1-分拣台,9-气缸,10-推杆,11-基座,12-电机,13-丝杆,14-拉线固定单元,15-斜杆,16-竖杆,17-线轮,18-拉线,19-竖直挡板。101-主喷液管,102-辅喷液管,103-喷液母管,104-单元出液管,105-储液单元,106-进液母管,107-主进液管,108-辅进液管;109-作业区,110-作业车,111-工作位,112-植株种植区,113-车轮,114-车载平台,115-旋转台,116-摄像头,117-扫描模块,118-测距模块。
- [0124] 21-外臂,22-内臂,23-主旋翼,24-插孔,25-锁扣;26-副旋翼,27-涵道风扇固定件,28-支腿,29-底盘,30-横梁,31-交叉位,32-支架;33-云台;51-壳体,52-插脚,53-倒刺,511-外壳体,512-压块,513-压簧;70-飞行器上相机,71-子镜头,72-复合式镜头,73-转轴,74-光反射片,75-光电发射与接收装置,76-CCD传感器,77-机身;81-上支腿,82-弹簧,83-导向杆,84-下支腿,85-套筒,86-脚钉,87-垫环。
- [0125] 1116-拉绳,1117-喷枪驱动电机,1118-旋转平台,1119-从动齿轮,1120-支撑座,1121-旋转平台驱动电机,1122-第一主动齿轮。
- [0126] 201-凹陷部,202-底层活动平台,203-第一电机,204-限位开关,205-导轨,206-第一齿条轨,207-第二主动齿轮,208-码盘,209-行走轮,210-升降平台,211-第二齿条轨,

212-导线,213-接电插头,214-发射线圈,215-剪叉式升降机构,216-上层活动平台,217-推杆,218-防压框,219-活动式盖板。

[0127] 306-静臂,307-动臂,308-拉绳固定件,309-安装座,310-滑轮,311-拉绳,312-动臂驱动装置,313-活动端,314-凹槽,315-固定端,316-竖直伸缩杆,317-水平伸缩杆,318-夹头,319-喷液机构。

[0128] 401-加气管,402-气垫式底座,403-昆虫收集瓶,404-固定支杆,405-转轴,406-瓶体固定板,407-诱虫顶灯,408-光电检测模块,409-诱虫底灯,410-顶杆,411-顶杆驱动机构,412-太阳能板。c为单个夹臂固定宽度

具体实施方式

[0129] 以下将结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明:

[0130] 实施例1:如图1-5,一种基于物联网的数据采集与监控系统,在作业区(109)内设置多个用于种植植株的植株种植区(112)和至少一个执行检测作业和喷液作业的作业车(110);在植株种植区设置RFID卡;

[0131] 作业车上设有MCU、植株数据采集模块和喷液模块;作业车上还设有RFID读写器;系统还包括分拣机构。

[0132] (1)喷液模块介绍

[0133] 喷液模块包括多个储液单元(105)和至少一个喷液管,喷液管通过喷液控制开关与储液单元连通,喷液控制开关受控于MCU;

[0134] 作业车上或储液单元内设有用于将储液单元内的液体泵送到喷液管的泵液机构。每相邻的储液单元之间设有连通管,连通管上设有受控于MCU的电控阀,

[0135] (a)如图3,单行排布模式,储液单元的个数为4,4个储液单元呈一行排布,连通管和连通阀的数量均为3个;具体为c1-c3;

[0136] 储液模块的前方设有分支式的喷液母管103,喷液母管通过单元出液管104与各储液单元连接,单元出液管上设有受控于MCU的电控阀门(具体为a1-a4);喷液母管与喷液管连通。出液管为2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用;储液模块的后方设有分支式的进液母管106,进液母管通过单元进液管106与各储液单元连接,单元进液管上设有受控于MCU的电控阀门(具体为b1-b4);进液母管与主进液管(补液管)连通。补液管也可以是2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用。

[0137] (b)如图4,阵列排布模式;

[0138] 9个储液单元呈3行3列排布;所有的储液单元组成一个储液模块,储液模块的周围设有环绕式的喷液母管103,喷液母管通过单元出液管与各储液单元连接,单元出液管上设有受控于MCU的电控阀门(a1-a9);喷液母管与喷液管连通。采用这种模式,单元出液管的长度能最小化,且易于布局。出液管为2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用;

[0139] 储液模块的后方设有分支式的(也开始是环绕式的)进液母管106,进液母管通过单元进液管与各储液单元连接,单元进液管上设有受控于MCU的电控阀门(具体为b1-b9);进液母管与主进液管(补液管)连通。补液管也可以是2个,一个正常使用,另一个作为冗余备用

[0140] 必要时,若液体有3种,且体积比为:1:1:1;

[0141] 可以按列分为三组：(I) M1, M4, M7连成一组, (II) M2, M5, M8连成一组, (III) M3, M6, M9连成一组, 三组各存放不同的液体。

[0142] 或者, 若液体有6种, 且体积比为: 1:1:1:1:1:4; M5, M6, M8和M9形成一组, 其余的M1-M4和M5中的每一个单独使用, 可以形成6个组使用。

[0143] 植株种植区呈多行多列排布或环形阵列排布, 每一个植株种植区侧边设有一个用于作业车停驻的工作位(111), 这个区域不会干扰植株生长, 该区域设有传感器, 如接近传感器, 用于作业车识别。

[0144] 作业车上集成有无人驾驶模块。自动导航, 自动实施补液, 喷液, 检测和充电等操作。

[0145] (2) 分拣装置介绍

[0146] 如图5, 分拣装置包括用于分拣的分拣台1、2块平行布置的竖直挡板19以及用于驱动竖直挡板平移以调节2块竖直挡板之间间距的间距调节机构, 分拣台上还设有落料机构, 用于将不能通过挡板的分拣对象落至存储筐;

[0147] 分拣台倾斜设置(倾斜角度视具体情况而定, 一般5-15度), 便于分拣对象在重力作用下行进至竖直挡板处;

[0148] 间距调节机构为2组, 2组调节机构用于分别驱动2组检测模块相互靠拢或分离。

[0149] 传动机构为丝杆, 安装板上设有螺孔, 分拣台上设有用于为安装板导向的导向机构; 丝杆插装在螺孔中, 电机的旋转能通过丝杆驱动安装板横向移动;

[0150] 传动机构还可以是同步带传动机构, 同步轮上设有同步带, 同步带上固定有滑块, 滑块也固定在安装板上, 在电机的驱动下, 安装板能沿横向的导轨滑动。

[0151] 安装板上设有间距检测装置; 间距检测装置包括竖杆16、拉线18和线轮17; 竖杆为2根, 分别设置在2块安装板上, 记为第一竖杆和第二竖杆; 线轮设置在第一竖杆上, 拉线缠绕在线轮上, 拉线的引出端固定在第二竖杆上, 且保持拉线水平; 线轮上设有扭簧, 用于保持拉线拉紧; 线轮上还设有码盘, 码盘与线轮同轴同步旋转, 码盘输出脉冲信号到MCU (MCU基于脉冲数即可换算出两根竖杆位移量的变化, 从而计算出2块检测片之间的间距)。MCU连接有显示屏, MCU还连接有通讯模块, 通信模块用于将检测结果或间距值等传输到服务器或远程检测终端, 或上位机。

[0152] 安装板与竖杆之间设有用于加固的斜杆。防止竖杆倾斜。

[0153] 分拣台上设有基座11和气缸9;

[0154] 间距调节机构设置在基座11上; 分拣台上还设有为基座移动提供导向的导轨;

[0155] 气缸的活塞杆与基座相连。

[0156] 分拣装置处设有计数器, 用于统计分拣结果。分拣装置处设有光电检测开关, 用于检测在竖直挡板处是否存在分拣对象, 作为落料机构动作的开启前提。落料机构由气缸驱动, 气缸驱动底板向下转动。在分拣对象下坠。分拣装置处设有无线通信模块, 用于将分拣统计数据上传到服务器。

[0157] (3) 基于图像处理的茎干直径检测机构

[0158] 如图5, 直径测量装置为基于图像处理的直径测量装置, 直径测量装置包括旋转台(115)和设置在旋转台上的摄像头(116)、扫描模块(117)和测距模块(118); MCU中设有图像处理模块。具体的, 扫描模块为雷达扫描模块, 用于确定植株的精确方位, 确定精确方位后,

采用测距模块(如激光测距模块)测试植株与小车的距离,该距离用于标定摄像头,摄像头(摄像头处设有LED照明模块,用于为拍照补光)拍摄照片,拍摄的照片(即图像)在图像处理模块进行处理,图像处理模块基于该距离确定每一个像素对应的对象尺寸,从图像中分离出植株茎杆部分,统计茎杆部分的像素,再结合每一个像素对应的对象尺寸,即可算出茎杆的直径。具体图像分割等为图像处理领域内成熟技术手段。

[0159] (4) 综合农业监测包括数据采集控制和智能喷液控制;

[0160] (a) 数据采集控制:

[0161] 采用作业车采集植株的茎干直径;

[0162] 采用作业车采集传感器组输出的数据;

[0163] (b) 智能喷液控制:

[0164] 在作业车上配置多个盛放液体的储液单元,储液单元连接有喷液管;通过作业车为植株喷洒液体。

[0165] 本发明的系统还包括以下几个部分:

[0166] (一) 夹头式茎干直径检测机构

[0167] 如图6-7,所述的夹头包括静臂306、动臂307以及用于驱动动臂的动臂驱动装置;静臂的前端与动臂的前端平行;夹头上设有用于测量静臂与动臂之间间距的位移检测装置;

[0168] 位移检测装置和车载相机检测的数据发送到MCU;通信模块和存储模块均与MCU相连。

[0169] 支撑平台上设有竖直伸缩杆,竖直伸缩杆上设有水平伸缩杆,水平伸缩杆的前端部设有夹头,而且,竖直伸缩杆和水平伸缩杆均为电动机构,因此,夹头能上下和前后运动,加之行走机构为履带式行走机构,因此,夹头能在三维空间自由活动,便于检测植株的直径。

[0170] 植株的直径 $D=L+2*c$;c为单个夹臂固定宽度,L为传感器检测得到的长度。

[0171] 位移检测装置为滑轮-拉绳式位移检测装置。或者磁感应位移检测装置。

[0172] 滑轮-拉绳式位移检测装置包括码盘、滑轮310和拉绳311;码盘设置在滑轮上,能随码盘同轴同步旋转;码盘输出的脉冲信号与MCU的输入端相连;

[0173] 滑轮设置在静臂上,拉绳的一端绕装在滑轮上,拉绳的另一端固定在动臂上;

[0174] 或者,滑轮设置在动臂上,拉绳的一端绕装在滑轮上,拉绳的另一端固定在静臂上。优选的,拉绳的另一端接在拉绳固定件上。拉绳固定件固定在动臂或静臂上。

[0175] 滑轮上设有扭簧,以保持拉绳的一定的张力,从而提高测量的准确度。

[0176] 滑轨中设有与动臂相连的活动端,静臂与滑轨固定连接;活动端设置在凹槽中,能沿滑轨滑动。设置滑轨的作用是用于保障动臂开合顺畅。

[0177] 动臂驱动装置为电动推拉杆或气缸。电动推拉杆优选为齿轮-齿条机构。电机带动齿轮旋转,带动齿条运动,齿条与动臂相连。

[0178] 植株的直径 $D=L+2*c$;c为单个夹臂固定宽度,L为传感器检测得到的长度。

[0179] 动臂驱动装置为电动推拉杆或气缸。电动推拉杆优选为齿轮-齿条机构。电机带动齿轮旋转,带动齿条运动,齿条与动臂相连。

[0180] (二) 害虫检测装置如图8所示,害虫检测装置具有用于与主节点设备(如作为汇聚

节点的数据汇总装置)通信的无线通信模块;害虫检测装置具有气垫式底座402、支架和太阳能板412;支架安装在气垫式底座上,太阳能板设置在支架上,由支架支撑;害虫检测装置上集成有子节点控制器、温湿度传感器、水位传感器、光强传感器和定位模块;

[0181] 气垫式底座上还设有昆虫收集瓶403;昆虫收集瓶的底部设有诱虫底灯409,昆虫收集瓶的顶部设有诱虫顶灯407;昆虫收集瓶具有弯折的瓶口;(用于防止昆虫进入后在出去);昆虫收集瓶的颈部设有用于检测昆虫是否进入的光电检测模块408并实现进入瓶体内的昆虫计数;昆虫收集瓶由设置在支架上的瓶体固定板406固定;温湿度传感器、水位传感器、光电检测模块、光强传感器和定位模块均与子节点控制器相连。害虫检测装置上集成有溶解氧气传感器、气泵和加气管401;加气管为多根,位于垫式底座的底部;溶解氧传感器与子节点控制器相连;加气管与气泵相连;气泵受控于子节点控制器。所述的支架包括固定支杆404和由顶杆驱动机构411驱动顶杆410;固定支杆支撑太阳能电池板的一侧;顶杆支撑太阳能电池板的另一侧;顶杆升降以调节太阳能电池板的倾斜角度。昆虫收集瓶具有推拉式底板,推拉式底板由推拉驱动模块驱动,用于定期清理瓶内的昆虫。

[0182] 所述的无线通信模块为ZigBee通信模块、315MHz无线通信模块或433MHz无线通信模块(即常用的遥控器所适用的通信模块)。害虫检测装置将采集的数据发送给主节点设备,主节点设备收集到数据后在上传到监控服务器;监控服务器或主节点设备能发送指令到害虫检测装置;多个害虫检测装置形成监测网络,害虫检测装置直接与主节点设备通信,或者,子节点

[0183] 设备通过其他害虫检测装置中继与主节点设备通信。定位模块为GPS或北斗模块。害虫检测装置上设有方位传感器和驱动机构(如微型螺旋桨等),旋转驱动机构用于驱动害虫检测装置自身旋转及行走;方位传感器用于检测害虫检测装置的方向。诱虫顶灯用于吸引高处的害虫靠近,诱虫底灯用于吸引害虫进入瓶体。子节点控制器通过继电器模块控制诱虫顶灯和诱虫底灯的开启和关闭。害虫检测装置采集温湿度、水位、位置、溶解氧含量、光照和病虫数据经主节点模块发送到监控服务器,实现远程监控。子节点控制器优选单片机或DSP;ZigBee通信模块,工作频率在800M~2.4GHz之间,通信距离可达100米。害虫检测装置采集现场的温湿度、光照和昆虫数量等数据,再将数据汇总到主节点设备,上位机与主节点设备通信,用于收集数据,从而实现远程的监控。固定支杆通过带转轴405的铰接机构与太阳能电池板相连,便于调节角度。

[0184] (三)如图10,自动喷液装置,

[0185] 旋转平台驱动电机能通过第一传动机构驱动旋转平台旋转;旋转平台上设有喷枪驱动电机1117,喷枪驱动电机能通过第二传动机构控制主喷枪的仰角。

[0186] 所述的第一传动机构为齿轮传动机构。齿轮传动机构包括安装在旋转平台驱动电机转轴上的第一主动齿轮1122,以及与所述的第一主动齿轮啮合的从动齿轮1119,从动齿轮设置在旋转平台的外圈,为一体化设计,从动齿轮与旋转平台共轴线,因此,旋转平台驱动电机能驱动旋转平台旋转。

[0187] 所述的第二传动机构为拉绳1116,拉绳的上端设置在喷枪的后端,拉绳的下端绕装在喷枪驱动电机的转轴上(或转轴上装的带轮上)。

[0188] 由于喷枪是安装在喷枪架上,与喷枪架为铰接,因此,喷枪前端在重力作用下是向下的,因此,其仰角完全由拉绳控制。

[0189] 车载平台上设有动力锂电池以及充电模块,充电模块为与充电桩配合的充电模块,或者充电模块为无线充电模块;无线充电模块与设置在地面上的无线充电系统配合。

[0190] 车载平台能实现自动驾驶,自动规划路径。自动检测水位状态等,自动补水,自动充电。

[0191] 另外,喷枪上设有调节水量的调节器,调节水量可以实现喷洒的远近。

[0192] (四)如图11-15,无线充电模块,包括设置在凹陷部201中的支撑平台和设置在支撑平台上的发射线圈214;

[0193] 所述的支撑平台包括底层活动平台202、上层活动平台216和连接底层活动平台与上层活动平台的升降机构;底层活动平台上设有纵向平移机构;上层活动平台上设有横向平移机构。

[0194] 所述的升降机构为缸式升降机构或剪叉式升降机构215。缸式升降机构为推杆式驱动机构,如采用气压缸或液压缸驱动。

[0195] 纵向平移机构包括设置在凹陷部底部的导轨205和第一齿条轨206;

[0196] 所述的导轨为2条;齿条轨为一条,齿条轨和导轨平行布置;

[0197] 底层活动平台底部设有多个能在所述导轨上滚动的行走轮209;行走轮为4个,一边2个。

[0198] 底层活动平台的前端设有第一电机203;第一电机的转轴上设有齿轮207,齿轮与所述的第一齿条轨啮合;第一电机旋转时,能带动底层活动平台沿第一齿条轨纵向(前后)平移。

[0199] 横向平移机构包括第二齿条轨211和第二电机;第二齿条轨横向设置,所述的第二电机上层活动平台左端或右端;第二电机的转轴上设有与所述第二齿条轨相啮合的齿轮,第二电机旋转时,能带动上层活动平台沿着第二齿条轨横向(左右)平移。

[0200] 第一电机和第二电机的转轴上均设有码盘208。码盘用于检测电机旋转的圈数,从而可以换算成平台行进的位移。

[0201] 凹陷部的开口处设有电动的活动式盖板219。电动是指电机驱动,或电信号控制液压缸或气缸驱动。

[0202] 活动式盖板为2块,凹陷部内设有用于驱动活动式盖板的推杆,推杆的上端与活动式盖板地面相连。

[0203] 凹陷部的开口处还设有防压机构210,活动式盖板展平时,防压机构能支撑活动式盖板。

[0204] 防压机构为方框形。采用不锈钢或铸铁材质,强度高。

[0205] 所述的汽车无线充电系统还包括控制单元,控制单元包括MCU,横向平移机构和纵向平移机构均受控于MCU;MCU还连接有通信模块。

[0206] 汽车无线充电系统布置在停车位上,汽车无线充电系统上还设有受控于MCU的电控车位锁,汽车无线充电系统与共享车位结合起来;活动式盖板上设有用于与手机交互的标识码,标识码为二维码或条形码或字符串,智能手机扫码或输入字符串即可与该车位锁及车位关联起来;并将充电数据反馈到手机,实现停车以及充电共同计费。

[0207] 通信模块用于与远程服务器相连,还用于与汽车基于蓝牙或wifi通信,或用于能通过手机(如手机APP)控制。

- [0208] 另外,限位开关和码盘输出信号到MCU;
- [0209] 所述的第一电机和第二电机均为步进电机。
- [0210] 第一齿条轨位于2条导轨之间。
- [0211] 底层活动平台的后端设有限位开关204;电机的前端设有限位开关204。限位开关动作,说明前方或后方到位,停止电机转动,从而保障整个设备安全运行。
- [0212] 底层活动平台上设有带接电插头213的导线。导线用于连接获取市电,从而为发射线圈供电。
- [0213] 底层活动平台上还设有MCU以及单相桥式整流及逆变电路;单相桥式整流及逆变电路包括整流桥和逆变桥,整流桥采用4个功率二极管,逆变器采用4个IGBT,连接方式为现有成熟技术,IGBT的G极受控于MCU发出的脉冲。整流桥的输入侧与市电相接,整流桥的输出侧通过逆变器接发射线圈;整流桥用于将交流电变成直流电,逆变器用于将直流电转成不同频率的交流电,改变频率以提高充电效率。
- [0214] 显示屏设置在凹陷部内,与MCU相连,用于现场调试,以及实时显示现场状态数据。
- [0215] 汽车端设有恒流充电电路,用于高效地为锂电池充电。
- [0216] 凹陷部开口处设有用于感应上方有汽车的感应器,如采用超声波或光电传感器;有利于实现自动充电。
- [0217] (五)如图6,该充电系统还包括用于调节显示屏(显示屏位于车载平台的驾驶室)发光亮度的亮度调节电路;所述的亮度调节电路包括MCU、LED灯串、三极管、电位器Rx和A/D转换器;三极管为NPN型三极管;显示屏的固定架上海设有旋钮开关与电位器Rx同轴相连;
- [0218] 电位器Rx和第一电阻R1串接形成分压支路,分压支路一端接电源正极Vcc,分压支路的另一端接地;电位器Rx和第一电阻R1的连接点接A/D转换器的输入端;A/D转换器的输出端接MCU的数据输入端口;
- [0219] LED灯串包括多个串接的LED灯;LED灯串的正极接电源正极Vcc;LED灯串的负极接三极管的C极,三极管的E极经第二电阻R2接地;三极管的B极的接MCU的输出端。电源正极Vcc为5V,A/D转换器为8位串行输出型转换器。
- [0220] (六)如图17,恒流充电电路包括恒压驱动芯片和电流反馈电路;
- [0221] (1)恒压驱动芯片的电压输出端为恒流充电电路的正输出端VOUT+;恒压驱动芯片的负输出端接地;
- [0222] 恒压驱动芯片由直流电压供电端VIN+和VIN-供电;
- [0223] (2)所述的电流反馈电路包括电阻R1、R2和R5和参考电压端VREF+;
- [0224] 参考电压端VREF+通过依次串联的电阻R1、R2和R5接地;
- [0225] 电阻R5与R2的连接点为恒流充电电路的负输出端VOUT-;
- [0226] 电阻R1与R2的连接点接恒压驱动芯片的反馈端FB。
- [0227] 恒流充电电路还包括电压反馈电路;
- [0228] 电压反馈电路包括电阻R3和R4以及二极管D1;
- [0229] 电阻R3和R4串联后接在恒流充电电路的正输出端VOUT+与地之间;电阻R3和R4的连接点接二极管D1的阳极;二极管D1的阴极接恒压驱动芯片的反馈端FB。
- [0230] (七)如图19-27,系统还包括用于作业区监控的多功能航拍飞行器,包括支架32、旋翼、底板29、云台33、支腿28和相机70;

- [0231] 旋翼和云台设置在支架上；
- [0232] 底板固定在支架底部；相机安装在云台上；
- [0233] 支腿固定在底板的底部；
- [0234] 相机包括机身77和复合式镜头72；机身内设有CCD传感器76，机身上设有用于镜头对准的光电发射与接收装置75；
- [0235] 复合式镜头上设有转轴73；复合式镜头内集成有4个子镜头71；子镜头沿复合式镜头的周向均匀布置；复合式镜头的后端还设有与上述光电发射与接收装置适配的光反射片74；机身内还设有用于驱动镜头旋转的步进电机。光电发射与接收装置和光反射片可以是多套，优选2套，呈轴线对称，对准效果更好，只有2套光电发射与接收装置和光反射片都对准后，才认为镜头与CCD传感器对准了，这样对准精度更高。
- [0236] 支腿为4根，支腿竖直设置，相邻支腿之间的设置有水平的横梁；支腿包括上支腿81、下支腿84和脚钉86；上支腿下端设有导向槽；下支腿上端设有导向杆83；导向杆插装在导向槽中；在导向槽内设有弹簧82；弹簧设置在导向槽的顶壁（最里端的内壁）与导向杆顶端之间；下支腿的下端部设有脚钉86。下支腿的下端部的外壁设有外螺纹；下支腿的下端部套接有带内螺纹的套筒85，套筒的下端设有垫环87。底盘上还设置有陀螺仪和无线通信模块。陀螺仪用于导航，无线通信模块用于接收遥控器的指令，并将拍摄的照片和视频信息传送到地面接收端设备。所述的支架为由4个结构相同的伸缩式悬臂组成的十字形悬臂架；每一个伸缩式悬臂包括外臂21和内臂22；外臂的内端部与内臂的外端部通过锁扣25相连；锁扣上设有带倒刺53的插脚52；锁扣为多个；外臂的内端部和内臂的外端部均设有用于插脚穿过的插孔24；每组插孔包括至少2个插孔；旋翼包括主旋翼和副旋翼；在外臂的外端部设有主旋翼23和副悬臂26；主旋翼和副悬臂共轴线设置，且主旋翼位于外臂的上方，副旋翼位于外臂的下方；主旋翼的桨径大于副旋翼的桨径；副旋翼为涵道风扇，副旋翼通过涵道风扇固定件7固定在外臂的底部；锁扣具有壳体51；壳体包括外壳体511、压块512和压簧513；插脚为2根；插脚固定在外壳体上；压块位于外壳体内并套装在2根插脚上；压块能沿插脚移动；压块与插脚之间设有压簧，压簧套装在插脚的根部。外臂的内端部设有2组用于插脚穿过的插孔；外臂上的每组插孔包括2个插孔；锁扣为2个；内臂的外端部上等间距设有4组用于插脚穿过的插孔；内臂上的每组插孔包括2个插孔。副旋翼的桨径与主旋翼的桨径之比为0.2-0.35；优选值为0.25和0.3。垫环为橡胶材质，脚钉为不锈钢材质。
- [0237] 另一种飞行器如图27所示，支架为由6根长度相同的横向支杆组成的六角星形支架；六角星形支架的每一个角位均设置有旋翼。旋翼包括主旋翼和副旋翼；
- [0238] 在外臂的外端部设有主旋翼23和副悬臂26；主旋翼和副悬臂共轴线设置，且主旋翼位于外臂的上方，副旋翼位于外臂的下方；主旋翼的桨径大于副旋翼的桨径；副旋翼为涵道风扇，副旋翼通过涵道风扇固定件27固定在外臂的底部。更进一步，在六角星形支架的每一个交叉位处均设有旋翼，所述的交叉位为相邻的横向支杆形成的X交叉所对应的位置；这样一个飞行器就具有12个或12组旋翼。副旋翼的桨径与主旋翼的桨径之比为0.25或0.3。
- [0239] 飞行器具有以下突出的特点：
- [0240] 飞行器相机采用切换的自镜头的复合式镜头，复合式镜头中集成有4个不同焦距的镜头，用于对目标物拍摄不同视角的照片，灵活性好；相机上设置的光电发射与接收装置和镜头上设置的光反射片用于子镜头与CCD传感器对准，复合式镜头由步进电机驱动，对准

精度高,子镜头切换方便。这种相机具有定焦头的优秀素质,也具有改变焦距的灵活性,因此,实用性好。

[0241] 采用六角星形旋翼;采用独创的六角星形支架,这种支架稳定性好,由于每一个旋翼都位于角位,而每一个角位都处于三角形的顶点,由2根支杆支撑,而且由于三角形本身的稳定性,飞行时该顶点不会存在任何的偏移或漂移,因此,相对于正六边形、十字形的支架或其他支架具有极大的稳定性方面的优势。另外,6个旋翼的布置方式,相比2-4旋翼的布置方式,具有更好的气动布局,总而言之,这种六旋翼飞行器结构巧妙,稳定性好。

[0242] (八),如图28-29,用电设备(驱动电机)电流检测及继电器控制电路(也称为过流检测及保护电路)的说明如下:

[0243] 工作原理:通过现场交流电线插入电流互感器(或线圈)中,使电流互感器产生互感电流,现场用电功率越大,互感电流也就越大,现场用电功率越小,互感电流也就越小,因此利用电压比较器,可以输出一个信号波形,主控制器(MCU)通过自带的AD采集就可得到现场的电流大小信息,从而达到检测作用。在电路设计上,通过四个整流二极管将交流互感电流转换成直流电流,输出信号则有两种,一种为模拟量,由VOUT输出,输出到MCU;还有一种为TTL高低电平,直接控制继电器用于切断和接通电机的供电。

[0244] 电路描述:

[0245] 电流互感器的输出信号经桥式整流器得到 V_{in} ;比较器比较 V_{in} 和参考电压 V_{ref} ,若 $V_{in} > V_{ref}$,则比较器输出低电平,控制继电器断开。

[0246] 另外, V_{in} 经放大器放大后进入MCU的ADC端口(即具有A/D转换功能的端口);

[0247] 由于信号可能较为微弱,因此,设计了可调放大倍数的放大器;具体电路连接及工作原理如下:

[0248] 桥式整流器的输出端 V_{in} 为信号端,所述的信号端经电阻 R_0 的接运算放大器LM393的反相输入端,运算放大器LM393的同向输入端经电阻 R_0 接地,运算放大器LM393的同向输入端还分别经4个电阻 R_{01} - R_{04} 接4选一选择器的4个输入通道,4选一选择器的输出通道接运算放大器LM393的输出端 V_{out} , V_{out} 接MCU的ADC端;

[0249] 另外MCU的2个输出端口分别接4选一选择器的通道选端A和B;

[0250] V_{out} 与 V_{in} 的计算公式:

[0251] $V_{out} = V_{in} * (R_x + R_0) / R_0$;其中, $R_x = R_{01}, R_{02}, R_{03}$ 或 R_{04} ;基于选通端AB来确定选择哪一个电阻;且 R_{01}, R_{02}, R_{03} 和 R_{04} 各不相同;优选的 $R_{04} = 5 * R_{03} = 25 * R_{02} = 100 * R_{01}$; $R_{01} = 5 * R_0$.可以方便地实现量程和精度切换。

[0252] 检测装置是指光学检测装置,具体步骤为,将反应管推入检测装置的暗室中,通过光照检测其颜色等,或拍摄照片进行分析处理,得到最终的检测结果,具体为现有技术。

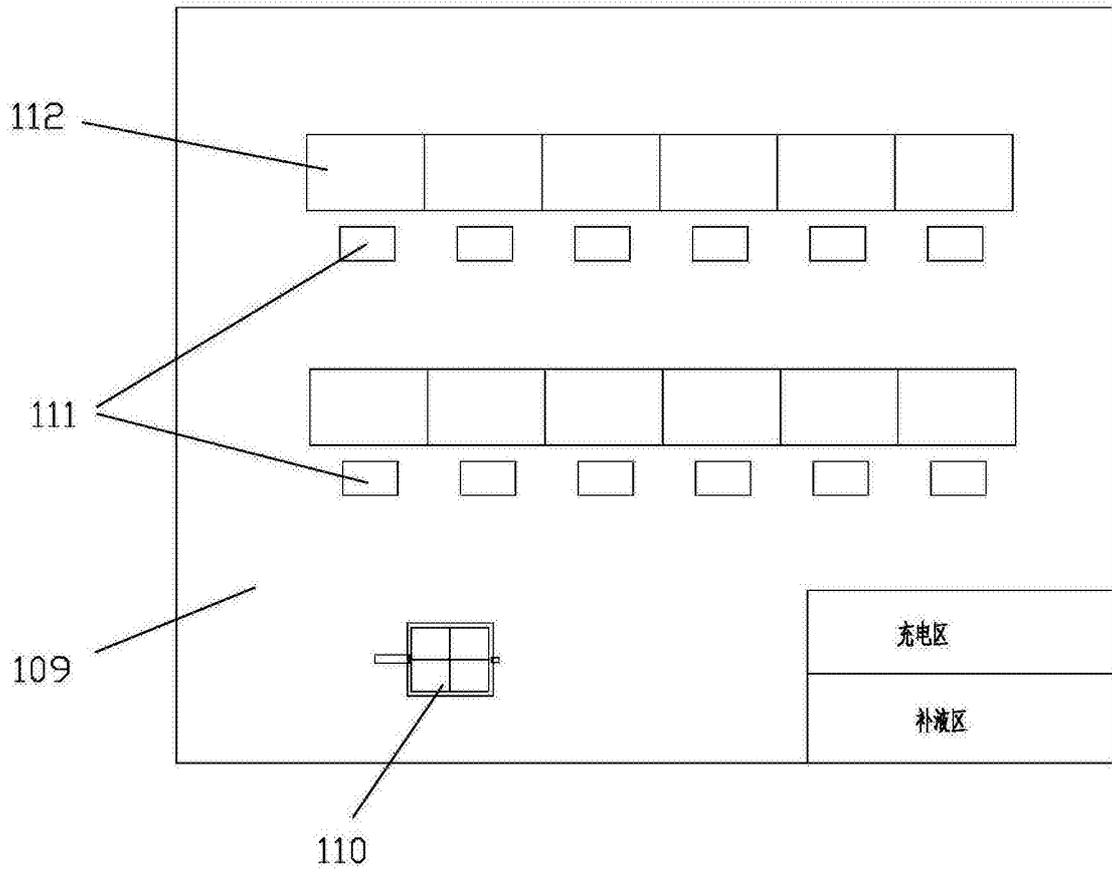


图1

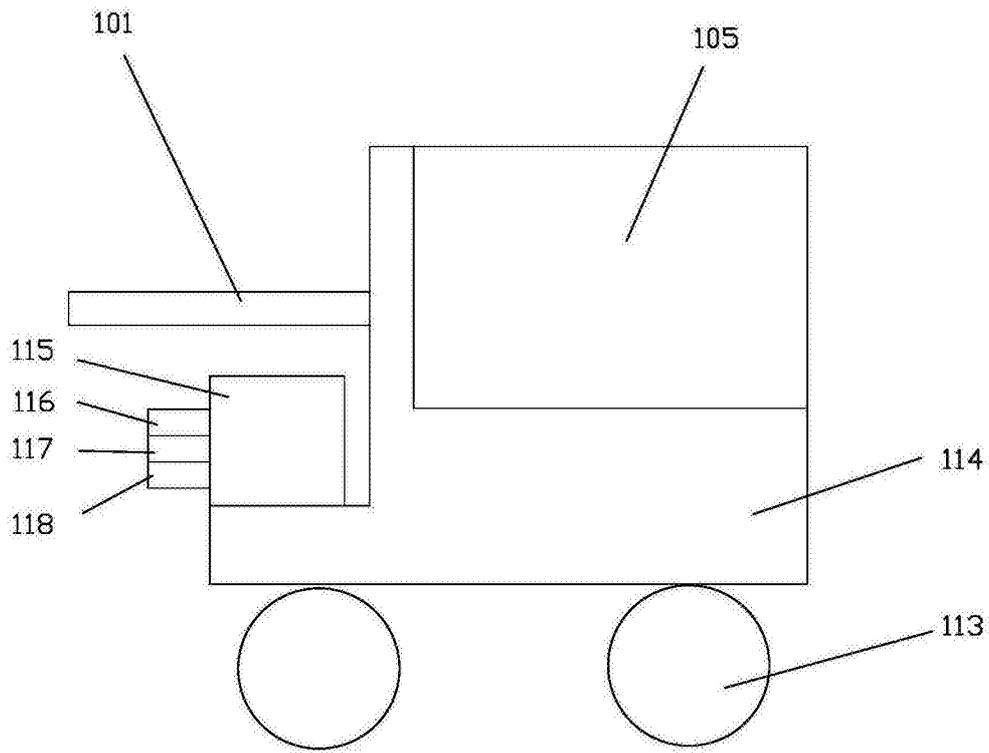


图2

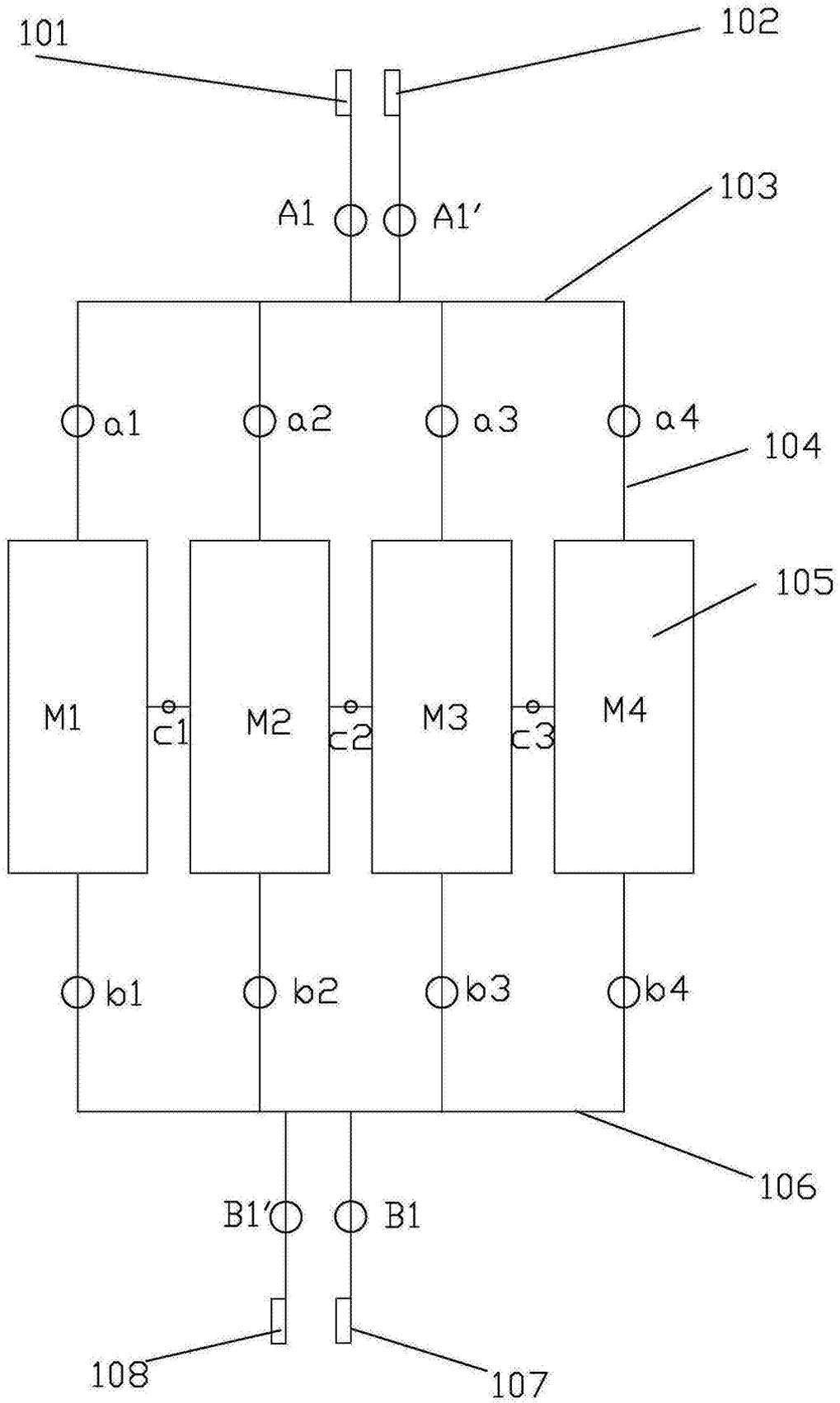


图3

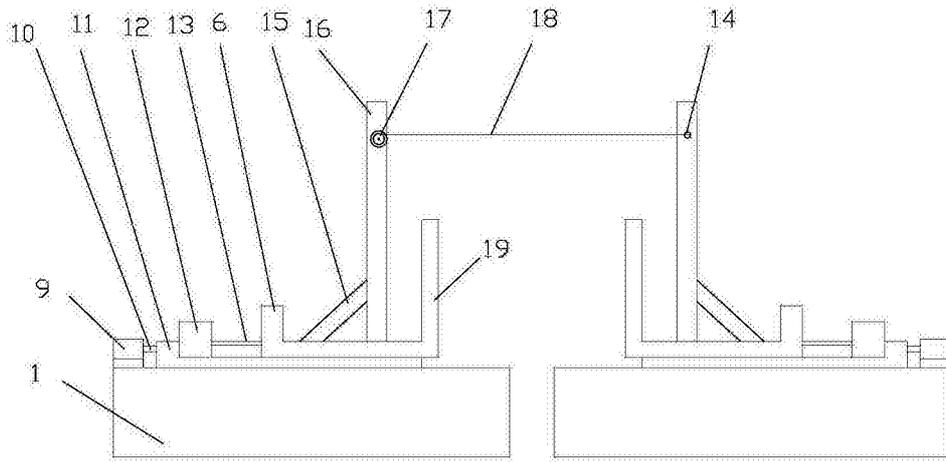


图5

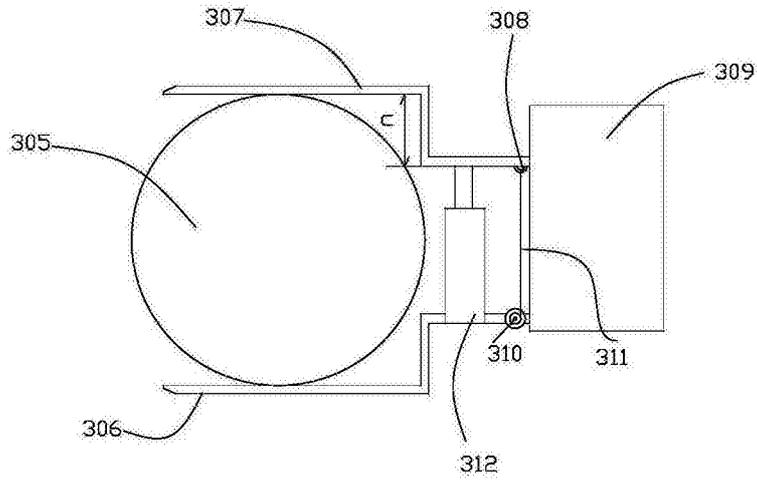


图6

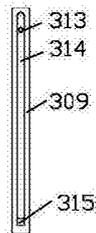


图7

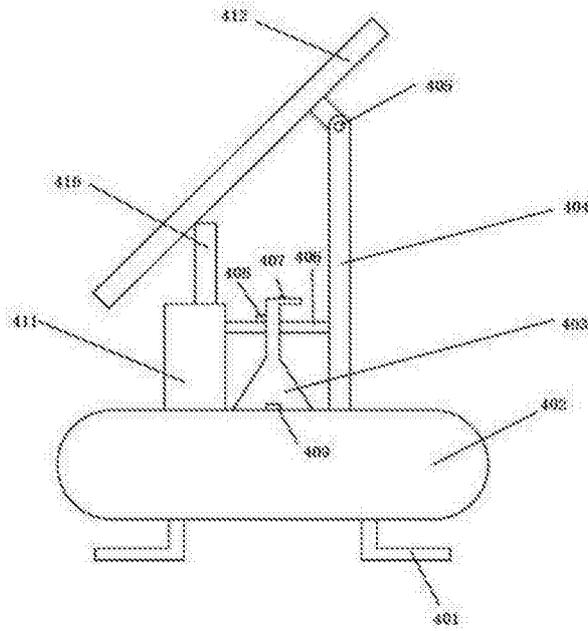


图8

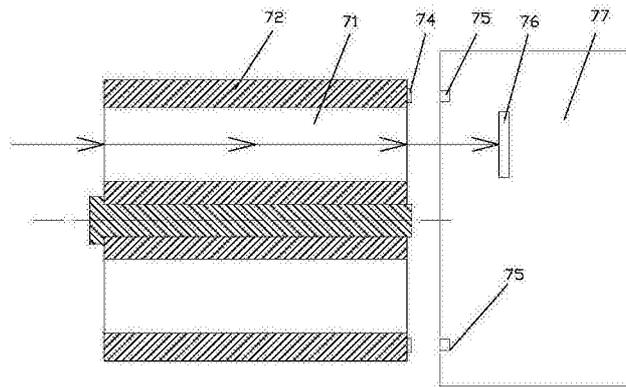


图9

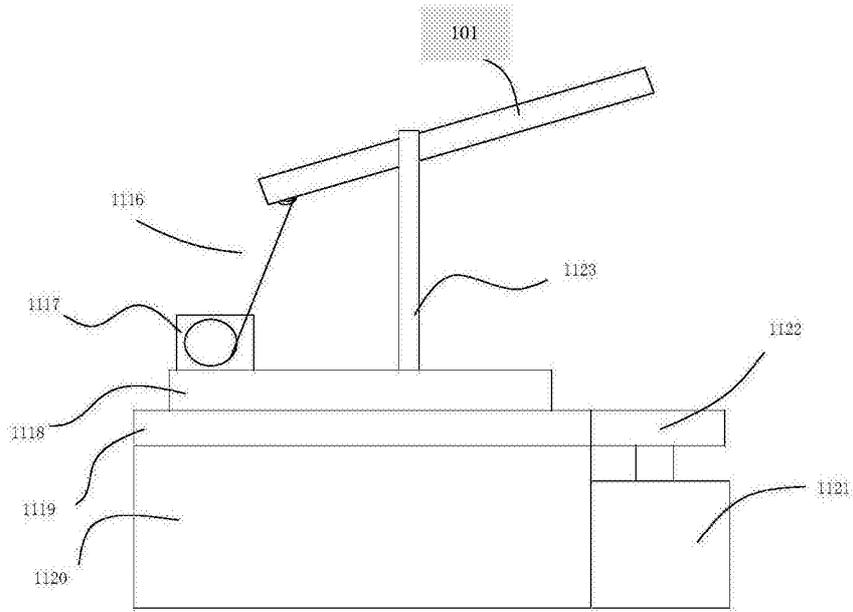


图10

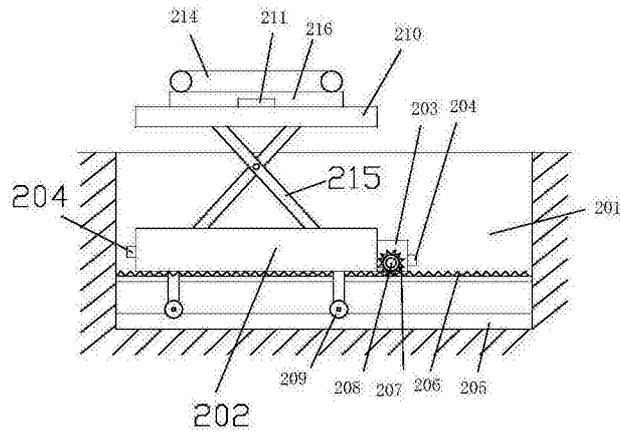


图11

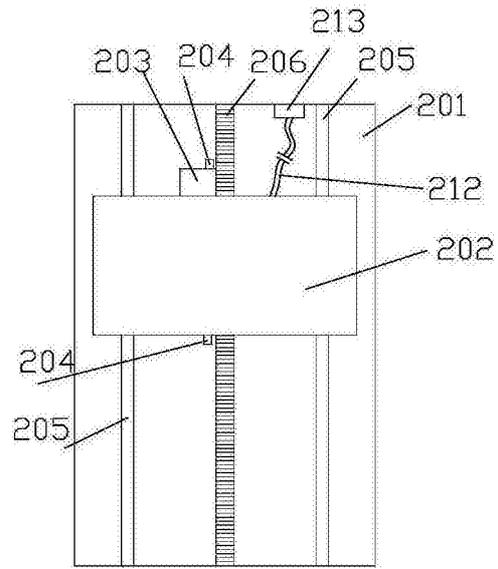


图12

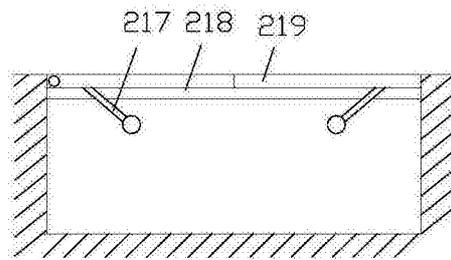


图13

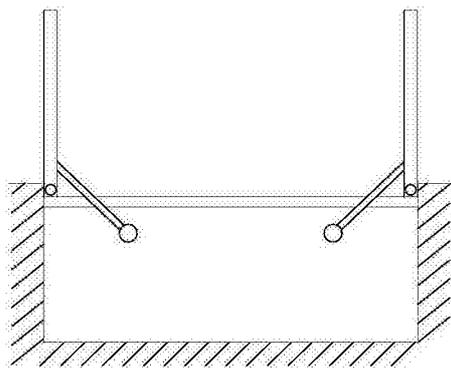


图14

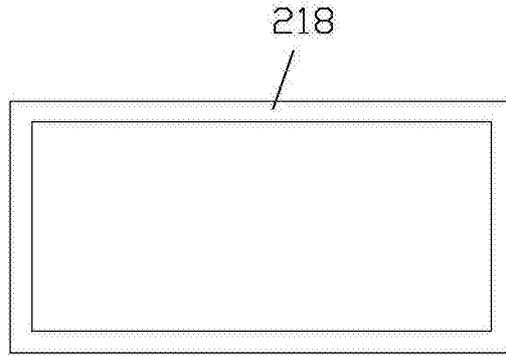


图15

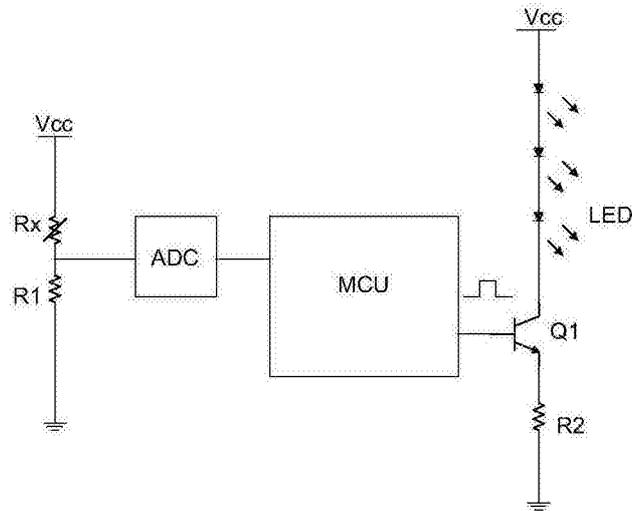


图16

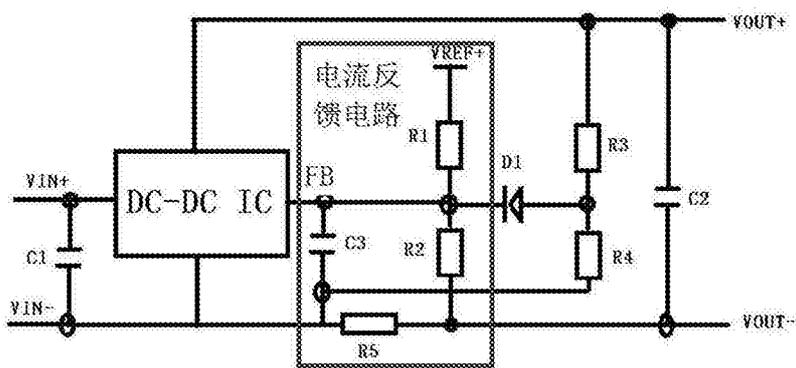


图17

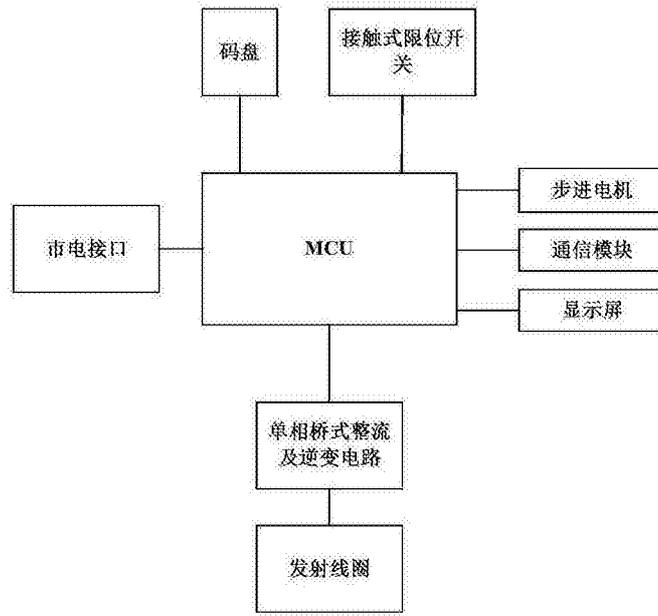


图18

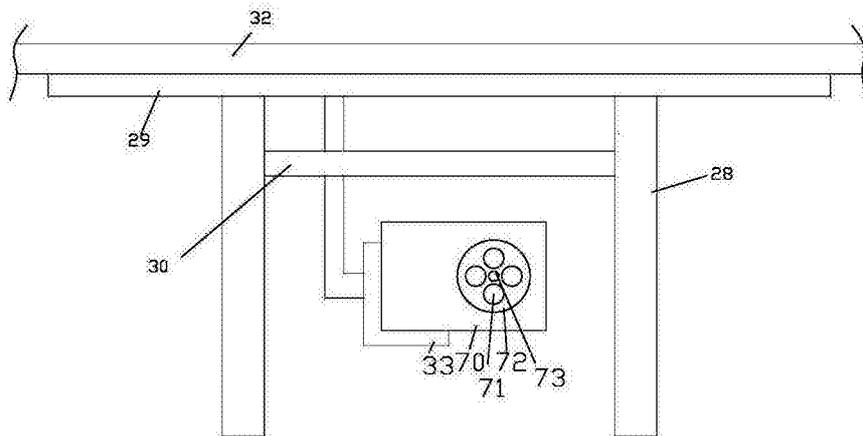


图19

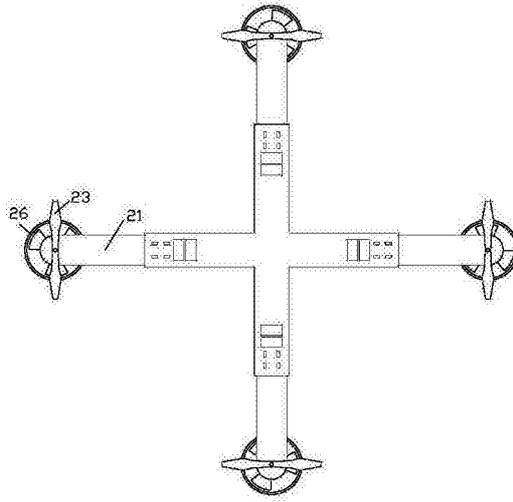


图20

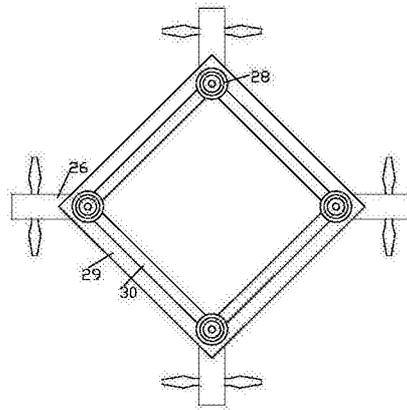


图21

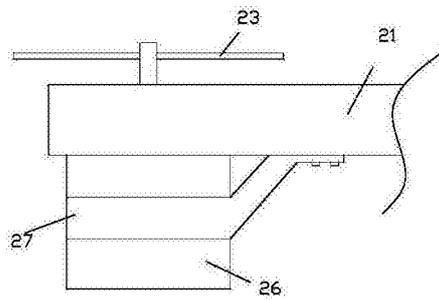


图22

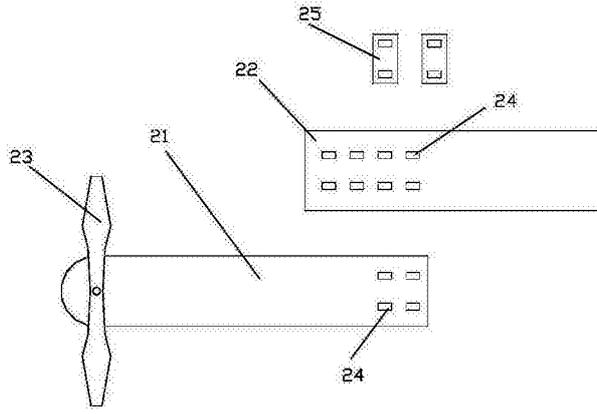


图23

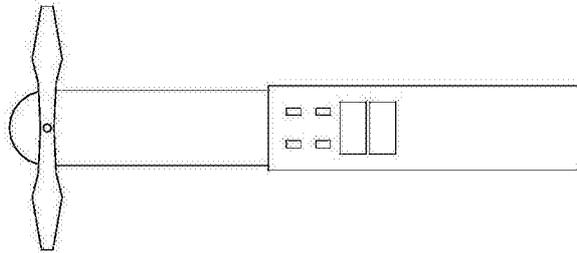


图24

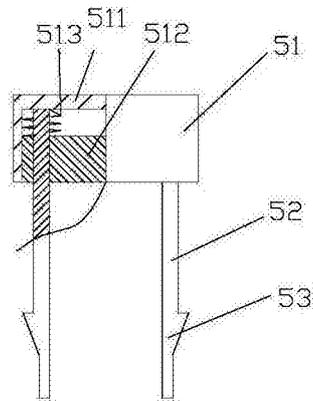


图25

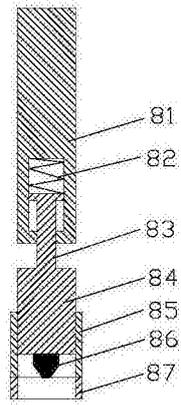


图26

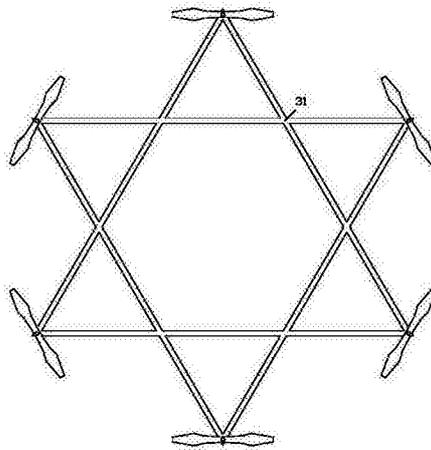


图27

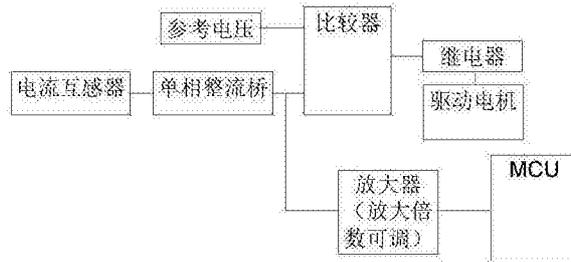


图28

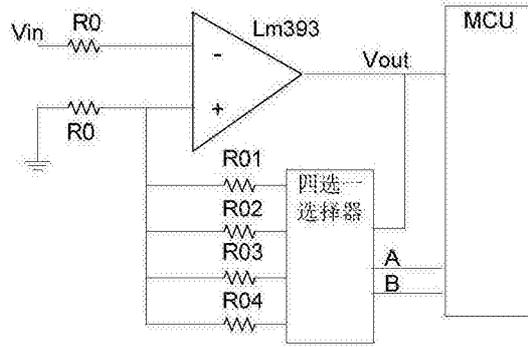


图29