



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114527797 A

(43) 申请公布日 2022.05.24

(21) 申请号 202210227524.9

(22) 申请日 2022.03.08

(71) 申请人 章晋龙

地址 434300 湖北省荆州市公安县毛家港
镇响垱口村九组3号

(72) 发明人 章晋龙

(51) Int. Cl.

G05D 1/10 (2006.01)

B64D 47/02 (2006.01)

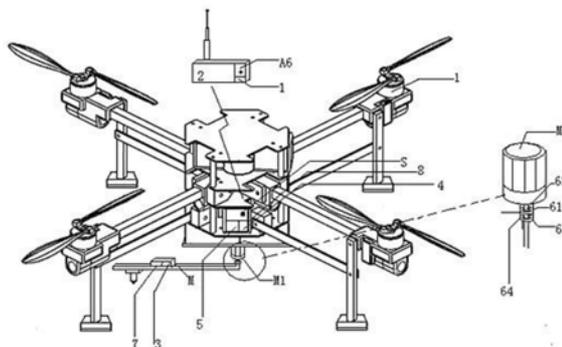
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种智能测绘无人机系统

(57) 摘要

一种智能测绘无人机系统,包括具有测绘功能的无人机本体,还具有接收端机构和发射端机构;发射端机构包括安装在无人机本体遥控端内且电性连接的无线发射电路模块及无线接收电路A;接收端机构包括安装在一起的电源开关、电动直线滑台、时控电路、电机减速机构、转动供电设备、无线接收电路B、无线发射电路、光电开关;电机减速机构安装在无人机本体的壳体下端,电源开关、无线接收电路B、无线发射电路安装在无人机本体的壳体内并和电机减速机构、电动直线滑台、光电开关电性连接。本发明能对地面区域进行全覆盖探测,探测到障碍物后能无线发送信号到控制人员端,飞控端人员可减缓无人机降落的速度,为无人机本体平稳降落起到了有力技术支持。



1. 一种智能测绘无人机系统,包括具有测绘功能的无人机本体,其特征在于还具有接收端机构和发射端机构;所述发射端机构包括安装在无人机本体遥控端内的无线发射电路模块及无线接收电路A;所述接收端机构包括电源开关、电动直线滑台、时控电路、电机减速机构、转动供电设备、无线接收电路B、无线发射电路、光电开关;所述电机减速机构垂直安装在无人机本体的壳体下端且动力输出轴朝下,转动供电设备包括至少两只滚珠轴承,两只轴承上下间隔距离其内圈分别绝缘安装在电机减速机构的动力输出轴上端,两只轴承的外圈绝缘安装有固定管,固定管的上端安装在电机减速机构的壳体下端,两只轴承的外圈及内圈分别安装有导线,电动直线滑台的壳体上端一侧安装在电机减速机构的动力输出轴下端,光电开关的壳体垂直安装在电动直线滑台的滑动块下端且其探测头位于下部;所述时控电路安装在电动直线滑台的壳体上端一侧的元件盒内,电源开关、无线接收电路B、无线发射电路安装在无人机本体的壳体内;所述无线接收电路B的电源输出一端、无线发射电路的信号输入端分别和两只轴承外圈电性连接,两只轴承内圈和时控电路、光电开关的电源输入一端及光电开关的信号输出端分别电性连接,时控电路、光电开关、电机减速机构的电源输入另一端和电动直线滑台的壳体电性连接,时控电路的电源输出端和电动直线滑台的电源输入端电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种智能测绘无人机系统,其特征在于,轴承是金属滚珠轴承。

3. 根据权利要求1所述的一种智能测绘无人机系统,其特征在于,无线接收电路A包括电性连接无线接收电路模块、电阻、NPN三极管和蜂鸣器,无线接收电路模块正极电源输入端和蜂鸣器正极电源输入端连接,无线接收电路模块的第一路输出端和电阻一端连接,电阻另一端和NPN三极管基极连接,NPN三极管集电极和蜂鸣器负极电源输入端连接,无线接收电路模块负极电源输入端和NPN三极管发射极连接。

4. 根据权利要求1所述的一种智能测绘无人机系统,其特征在于,电机减速机构是同轴电机齿轮减速器。

5. 根据权利要求1所述的一种智能测绘无人机系统,其特征在于,时控电路包括电性连接的时控开关和继电器,时控开关正极电源输入端和继电器正极控制电源输入端连接,时控开关的负极电源输入端和继电器负极控制电源输入端连接,时控开关的电源输出端和继电器电源输入两端分别连接;光电开关是PNP型反射型光电开关。

6. 根据权利要求1所述的一种智能测绘无人机系统,其特征在于,无线接收电路B包括电性连接的无线接收电路模块、电阻和NPN三极管、继电器,无线接收电路模块正极电源输入端和继电器正极电源输入端及控制电源输入端连接,无线接收电路模块的第二路输出端和电阻一端连接,电阻另一端和NPN三极管基极连接,NPN三极管集电极和继电器负极电源输入端连接,无线接收电路模块负极电源输入端和NPN三极管发射极连接。

7. 根据权利要求1所述的一种智能测绘无人机系统,其特征在于,无线发射电路包括电性连接的无线发射电路模块、电阻、NPN三极管,电阻一端和NPN三极管基极连接,NPN三极管集电极和无线发射电路模块的负极电源输入端连接,无线发射电路模块的其中一只无线信号发射按键下两个触点电性连接在一起。

一种智能测绘无人机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机设备技术领域,特别是一种智能测绘无人机系统。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,以及社会的进步,无人机的使用越来越多,广泛应用在了工农业、军事以及其他各种民用领域。无人机测绘系统基于无人机作为载体,在无人机上搭载各种测绘设备,进而无人机在飞行中通过测绘设备对地面完成地形地貌等测绘工作。基于无人机的测绘设备在实际操作中,特别在无人机落地时由于作业区域的地形地貌不同,以及能见度不同,且在无人机间隔控制人员较远的视线范围内时(比如飞控人员站在场地受限的区域控制无人机本体飞行,身边地形不便于无人机本体降落,而间隔飞控人相对远的区域场地、相对宽阔适于降落),有机率会因为控制人员操作失误,进而导致无人机和地面障碍物或地面等直接碰撞发生损坏,给使用者带来较大的损失。

[0003] 虽然现有的技术中,也有在无人机身下端安装光电开关或激光测距仪(以下统称探头)等方式,探测无人机落地前和地面之间的间距,进而提示控制人员谨慎操作,但是其安装的探头处于固定化模式,也就是说一个相应的探头只能垂直探测和地面之间一个点位的间距,这样当降落时刚好探头直线射出的探测光束等偏离地面障碍物后,由于控制人员得不到提示,还是有可能导致无人机和障碍物相撞进而造成损坏事故。虽然可以在无人机下端安装多个探头方式实现多点位探测,但是安装多个探头会造成成本增加且不紧凑,还有就是即使安装多个探头,多个探头之间不可避免有间隙,不可能做到无死角的覆盖全探测,或多或少还是存在一定的安全隐患。基于上述,提供一种能保证平稳安全降落的测绘无人机显得尤为必要。

发明内容

[0004] 为了克服现有用于测绘的无人机由于技术所限,在降落地面前,容易受到外部环境影响进而操作失误损坏的缺点,以及现有的探头无法保证有效覆盖探测无人机和地面之间障碍物间距的弊端,本发明提供了基于具有测绘功能的无人机本体,整体设备结构简单紧凑,应用中无人机本体降落前,控制人员可远程起动相关工作,工作时相关设备能带动光电开关360度旋转并左右横向往复运动,对地面进行无死角全覆盖探测,探测到障碍物或间隔地面一定间距后、能无线发送信号到控制人员端提示谨慎操作,由此为无人机本体平稳降落起到了有力技术支撑的一种智能测绘无人机系统。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种智能测绘无人机系统,包括具有测绘功能的无人机本体,其特征在于还具有接收端机构和发射端机构;所述发射端机构包括安装在无人机本体遥控端内的无线发射电路模块及无线接收电路A;所述接收端机构包括电源开关、电动直线滑台、时控电路、电机减速机构、转动供电设备、无线接收电路B、无线发射电路、光电开关;所述电机减速机构垂直安装在无人机本体的壳体下端且动力输出轴朝下,转动供电设备包括至少两只滚珠轴承,

两只轴承上下间隔距离其内圈分别绝缘安装在电机减速机构的动力输出轴上端,两只轴承的外圈绝缘安装有固定管,固定管的上端安装在电机减速机构的壳体下端,两只轴承的外圈及内圈分别安装有导线,电动直线滑台的壳体上端一侧安装在电机减速机构的动力输出轴下端,光电开关的壳体垂直安装在电动直线滑台的滑动块下端且其探测头位于下部;所述时控电路安装在电动直线滑台的壳体上端一侧的元件盒内,电源开关、无线接收电路B、无线发射电路安装在无人机本体的壳体内;所述无线接收电路B的电源输出一端、无线发射电路的信号输入端分别和两只轴承外圈电性连接,两只轴承内圈和时控电路、光电开关的电源输入一端及光电开关的信号输出端分别电性连接,时控电路、光电开关、电机减速机构的电源输入另一端和电动直线滑台的壳体电性连接,时控电路的电源输出端和电动直线滑台的电源输入端电性连接。

[0007] 进一步地,所述轴承是金属滚珠轴承。

[0008] 进一步地,所述无线接收电路A包括电性连接无线接收电路模块、电阻、NPN三极管和蜂鸣器,无线接收电路模块正极电源输入端和蜂鸣器正极电源输入端连接,无线接收电路模块的第一路输出端和电阻一端连接,电阻另一端和NPN三极管基极连接,NPN三极管集电极和蜂鸣器负极电源输入端连接,无线接收电路模块负极电源输入端和NPN三极管发射极连接。

[0009] 进一步地,所述电机减速机构是同轴电机齿轮减速器。

[0010] 进一步地,所述时控电路包括电性连接的时控开关和继电器,时控开关正极电源输入端和继电器正极控制电源输入端连接,时控开关的负极电源输入端和继电器负极控制电源输入端连接,时控开关发的电源输出端和继电器电源输入两端分别连接;光电开关是PNP型反射型光电开关。

[0011] 进一步地,所述无线接收电路B包括电性连接的无线接收电路模块、电阻和NPN三极管、继电器,无线接收电路模块正极电源输入端和继电器正极电源输入端及控制电源输入端连接,无线接收电路模块的第二路输出端和电阻一端连接,电阻另一端和NPN三极管基极连接,NPN三极管集电极和继电器负极电源输入端连接,无线接收电路模块负极电源输入端和NPN三极管发射极连接。

[0012] 进一步地,所述无线发射电路包括电性连接的无线发射电路模块、电阻、NPN三极管,电阻一端和NPN三极管基极连接,NPN三极管集电极和无线发射电路模块的负极电源输入端连接,无线发射电路模块的其中一只无线信号发射按键下两个触点电性连接在一起。

[0013] 本发明有益效果是:本发明基于具有测绘功能的无人机本体,整体设备结构简单紧凑,其他使用方法流程和现有具有测绘功能的无人机完全一致。本发明中,无人机在较远距离或者光线不好的时候降落时,飞控人员可通过无线方式起动自动降落提示功能,无人机本体处于自动降落提示时,时控电路等会控制电动直线滑台连续循环旋转360度,且电动直线滑台会带动光电开关左右往复运动,这样能对地面区域进行连续且无死角全覆盖探测,探测到障碍物后(间隔地面一定距离也能发送信号)能无线发送信号到控制人员端,飞控端人员可在接收到信号后减缓无人机降落的速度,减少了地面有障碍物无人机本体降落过快而损坏的机率。本发明为无人机本体平稳降落起到了有力技术支撑。基于上述,本发明具有好的应用前景。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0015] 图1为本发明整体结构及局部放大结构示意图。

[0016] 图2、3为本发明电路图。

具体实施方式

[0017] 图1、2、3所示,一种智能测绘无人机系统,包括具有测绘功能的无人机本体1,还具有接收端机构和发射端机构;所述发射端机构包括无线发射电路模块A6及无线接收电路A(1),无线发射电路模块A6及无线接收电路A(1)安装在无人机本体1的无线遥控端2(飞控端)内电路板上;所述接收端机构包括电源开关S、小型电动直线滑台M、时控电路3、电机减速机构M1、转动供电设备、无线接收电路B4、无线发射电路5、光电开关A2;所述电机减速机构M1(不会遮挡无人机本体上各测绘系统的探测头)的壳体上端经螺杆螺母垂直安装在无人机本体1的壳体下端且其动力输出轴位于下部,转动供电设备包括两只滚珠轴承61,电机减速机构M1的动力输出轴上端紧套安装有一只塑料材质绝缘套62,两只轴承61上下间隔一定距离其内圈分别紧套在绝缘套62的外端(上端轴承61间隔电机减速机构的M1壳体下中部一定距离),两只轴承61的外圈套有一只绝缘套管63,绝缘套管63的外侧端紧套有一只固定管64,固定管64的上端焊接在电机减速机构M1的壳体下端中部,套管63及固定管64左侧端对应处分别有一个开孔,两根导线分别焊接在两只轴承61的外圈左侧端外,绝缘套62的左侧端垂直有一根开口槽,两只轴承61内圈内端分别焊接有一根导线并从开口槽下端引出,电动直线滑台M的壳体上端右侧经螺杆螺母安装在电机减速机构M1的动力输出轴下端,光电开关A2的壳体垂直安装在电动直线滑台M1的滑动块下端中部且其探测头位于下端;所述时控电路3安装在元件盒A7内的电路板上,元件盒A7经螺杆螺母安装在电动直线滑台M的壳体上端左部,电源开关S(电源开关操作手柄位于元件盒B8前端外)、无线接收电路B4、无线发射电路5安装在元件盒B8内,元件盒B8经螺杆螺母安装在无人机本体1的壳体内。

[0018] 图1、2、3所示,电动直线滑台M的壳体和电机减速机构M1的壳体电性导通;轴承61是铜质滚珠轴承。发射端机构的无线发射电路模块A6是型号SF1500型号的无线发射电路模块成品,其具有四只无线信号发射按键,分别按下时能分别发送四路不同无线信号。无线接收电路A包括经电路板布线连接的型号SF1500型号的无线接收电路模块成品A5、电阻R2、NPN三极管Q2和蜂鸣器B,无线接收电路模块A5正极电源输入端1脚和蜂鸣器B正极电源输入端连接,无线接收电路模块A5的第一路输出端4脚(2、5、6、7脚悬空)和电阻R2一端连接,电阻R2另一端和NPN三极管Q2基极连接,NPN三极管Q2集电极和蜂鸣器B负极电源输入端连接,无线接收电路模块A5负极电源输入端3脚和NPN三极管Q2发射极连接。小型电动直线滑台M是工作电压直流12V的小型电动直线滑台成品(功率15W),电动直线滑台M的壳体两端分别具有限位开关,活动块运动到右止点或左止点时都会断电不再工作、只有反向输入电源才得电工作;电机减速机构M1是工作电压直流12V、功率20W的同轴电机齿轮减速器成品。时控电路包括经电路板布线连接的时控开关A1和继电器K,时控开关A1正极电源输入端1脚和继电器K正极控制电源输入端连接,时控开关A1的负极电源输入端2脚和继电器K负极控制电源输入端连接,时控开关A1的电源输出端3、4脚和继电器K电源输入两端分别连接;光电开关A2是PNP型反射型光电开关成品。无线接收电路B包括经电路板布线连接的型号SF1500型

号的无线接收电路模块成品A4、电阻R3和NPN三极管Q3、继电器K1,无线接收电路模块A4正极电源输入端1脚和继电器K1正极电源输入端及控制电源输入端连接,无线接收电路模块A4的第二路输出端5脚和电阻R3一端连接,电阻R3另一端和NPN三极管Q3基极连接,NPN三极管Q3集电极和继电器K1负极电源输入端连接,无线接收电路模块A4负极电源输入端3脚和NPN三极管A4发射极连接。无线发射电路包括经电路板布线连接SF1500型号的无线发射电路模块成品A3、电阻R1、NPN三极管Q1,电阻R1一端和NPN三极管Q1基极连接,NPN三极管Q1集电极和无线发射电路模块A3的负极电源输入端连接,无线发射电路模块A3的第一只无线信号发射按键S1键下两个触点预先经导线连接在一起。

[0019] 图1、2、3所示,无线发射电路模块A6的电源输入两端、无线接收电路A的电源输入两端无线接收电路模块A5的1及3脚和无人机本体无线遥控端内的蓄电池G1两极分别经导线连接。无人机本体上的蓄电池G负极和电机减速机构M1的壳体经导线接地连接,蓄电池G正极和电源开关S一端经导线连,电源开关S另一端、蓄电池G负极和无线接收电路B电源输入端继电器K1正极电源输入端及NPN三极管Q3发射极分别经导线连接。无线接收电路B的正极电源输出端继电器K1常开触点端、无线发射电路的信号输入端电阻R1另一端分别和两只轴承外圈W1、W2相连的导线经导线连接。和两只轴承内圈N1、N2相连的导线和时控电路正极电源输入端时控开关A1的1脚、光电开关A2的正极电源输入端1脚及光电开关A2的信号输出端3脚分别经导线连接。电机减速机构M1电源输入两端和无线接收电路B的电源输出两端继电器K1常开触点端及NPN三极管Q3发射极分别经导线连接。时控电路负极电源输入端时控开关A1的2脚、光电开关A2负极电源输入端2脚、电机减速机构M1的负极电源输入端和电动直线滑台M的壳体经导线连接,时控电路的电源输出端时控开关A1的3、4脚及继电器K两个常闭触点端和电动直线滑台M的正负及负正两极电源输入端分别经导线连接。电源开关S另一端和无线发射电路的正极电源输入端无线发射电路模块A3的正极电源输入端经导线连接。

[0020] 图1、2、3所示,本发明基于具有测绘功能的无人机本体1,整体设备结构简单紧凑,其他使用方法流程和现有具有测绘功能的无人机完全一致。本发明使用前先打开电源开关S,于是无线接收电路B处于得电工作状态,同时无人机本体上的蓄电池G输出的电源负极经电机减速机构M1的金属壳体、电动直线滑台M的金属壳体进入时控电路及光电开关的负极电源输入端。无人机本体飞控端(位于操作人员的身边)蓄电池G1输出的电源进入无线发射电路模块A6及无线接收电路A的电源输入端后,两者处于得电工作状态。本发明使用无人机本体1完成测绘工作、需要在间隔飞控人员相对远的距离降落时(比如飞控人员站在场地受限的区域控制无人机本体1飞行,身边地形不便于无人机本体1降落,而间隔飞控人员相对远的区域场地、相对宽阔适于降落),飞控人员可通过无线方式起动自动降落提示功能。当飞控人员远视并经身边无人机本体配套无线飞控设备控制无人机本体1降落到一定高度后,飞控人员按下身边无线发射电路模块A6的第二只发射按键,于是,无线发射电路模块A6会发射出第二路无线闭合信号,1500米范围内,无人机本体1上的无线接收电路模块A4接收到第二路无线闭合后其5脚会输出高电平、经电阻R3降压限流进入NPN三极管Q3基极,NPN三极管Q3导通集电极输出低电平进入继电器K1负极电源输入端,继电器K1得电吸合其控制电源输入端和常开触点端闭合,进而,蓄电池G输出的12V电源正极经其中一只轴承61的外圈W1、轴承滚珠、轴承内圈N1进入时控电路、光电开关A2、电机减速机构M1的正极电源输入端,

于是,时控电路、光电开关A2、电机减速机构M1得电工作;同时光电开关A2的信号输出端3脚经第二只轴承61内圈N2、轴承滚珠、轴承外圈W2进入电阻R1另一端。电机减速机构M1得电工作后其动力输出会带动电动直线滑台M及光电开关A2等不断360度旋转(每分钟10转),转动中,两只轴承内圈及滚珠转动,两只轴承外圈不转动,这样保证了电机减速机构旋转时,和时控电路、光电开关A2相连的导线不转动,也就保证了转动中的光电开关A2和时控电路在旋转中能保持得电工作状态。

[0021] 图1、2、3所示,电机减速机构M1带动电动直线滑台M及光电开关A2等旋转,时控开关A1得电后在其内部电路及技术人员设定的3及4脚输出电源时间作用下会循环每间隔一定时间输出一定时间电源(比如每间隔5秒钟输出5秒钟电源)到继电器K的电源输入两端及电动直线滑台M的正负两极电源输入端,于是,继电器K循环每间隔5秒钟得电吸合5秒钟其控制电源输入端和常闭触点端开路,电动直线滑台M的正负两极得电的时间内其滑动块带动光电开关A2横向由右至左运动到止点。继电器K失电不吸合的5秒钟时间内其两个控制电源输入端和两个常闭触点端分别闭合,这样,电动直线滑台M的负正两极电源输入端得电,电动直线滑台M的负正两极得电的时间内其滑动块带动光电开关A2横向由左至右运动到止点。通过上述所有机构及电路作用,本发明在无人及本体1降落触地过程中,时控电路会经电机减速机构M1控制电动直线滑台连续旋转360度,且电动直线滑台M会带动光电开关A2左右往复运动,这样能对地面区域进行连续且无死角全覆盖探测。光电开关A2得电后其发射出的红外光束会直射朝向地面,当间隔地面或障碍物间距较大时,光电开关A2的探测头发射出的红外光束无阻挡,光电开关A2的3脚无输出,那么无线发射电路的电阻R1不会输入高电平信号,相应的无线发射电路模块A3的负极不会得电其也不发送无线信号。当无人机本体1降落到间隔地面或障碍物一定距离(比如4米)时,光电开关A2的探测头发射出的红外光束被阻挡,光电开关A2在其内部电路作用下3脚输出高电平经第二只轴承内圈N2及外圈进入电阻R1另一端,NPN三极管Q1导通集电极输出低电平进入无线发射电路模块A3的负极电源输入端,由于,无线发射电路模块A3的无线信号发射按键S1下两个触点预先经导线连接在一起,所以,无线发射电路模块A3会发射出第一路无线闭合信号。无线发射电路模块A3发射出第一路无线闭合信号,1500米范围内,飞控人员身边无线接收电路模块A5接收到第一路无线闭合信号其4脚会输出高电平经电阻R2降压限流进入NPN三极管Q2的基极,NPN三极管Q2导通集电极输出低电平进入蜂鸣器B负极电源输入端,于是蜂鸣器B得电发出响亮的提示声音,这样,远端飞控人员就能经蜂鸣器B发声及时了解到无人机本体1处于降落接近地面或障碍物中,并可以根据具体情况针对性进行无线控制操作(比如飞控人员初期听到蜂鸣器B连续发声代表无人机本体降落中,光电开关A2的探测头下对准的地面区域基本平坦可相应加快下降速度;再比如飞控人员初期听到蜂鸣器B断续发声代表无人机本体降落中,光电开关A2的探测头下对准的地面区域忽高忽低,也就是说地面有些区域高度高、有些高度低,具有高度落差,就可相应降低下降速度)。通过上述所有机构及电路共同作用,飞控端人员可在接收到信号后减缓无人机降落的速度,减少了地面有障碍物、无人机本体降落过快而损坏的机率,克服了现有用于测绘的无人机由于技术所限,在降落地面时,容易受到外部环境影响进而操作失误损坏的缺点,以及现有的探头无法保证有效覆盖探测无人机和地面之间障碍物间距的弊端,为无人机本体平稳降落起到了有力技术支撑。图3中,NPN三极管Q1、Q2、Q3型号是9013;电阻R1、R2、R3阻值是1K;继电器K、K1是DC12V继电器;蜂鸣器B是型号

SF12V型号的有源连续声蜂鸣报警器成品;时控开关A3是型号KG316T的全自动微电脑时控开关成品,微电脑时控开关具有取消/恢复、校时、校分、校星期、自动/手动、定时、时钟七个按键,并具有两个电源输入端1、2脚,两个电源输出端3、4脚,使用者分别按动操作七只按键,可设定两个电源输出端输出电源的间隔时间和每次输出电源的时间;光电开关A2是型号GP18-500DN1的远距离红外反射光电开关成品,工作电压直流12V,其具有三根连接线,其中两根是电源输入线,另一根是信号输出线,光电开关A2的下端具有一个探测头,工作时其探测头的发射头会发射出红外光线,当最远5米范围内,探测头发射出的红外光线被物品阻挡、经探测头的接收头接收到后,信号输出线3脚会输出高电平,无物品阻挡时其信号输出线3脚不输出高电平,在光电开关A2的壳体上端内具有调节旋钮,调节旋钮向左调节其探测头的探测距离变近,向右调节时其探测头的探测距离变远。

[0022] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征及本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0023] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

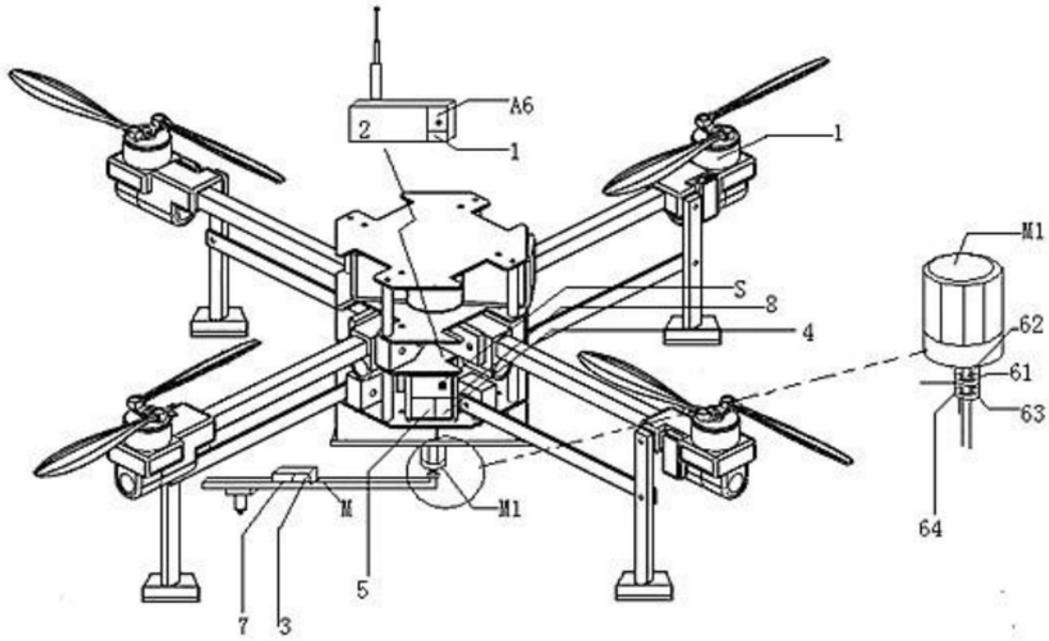


图1

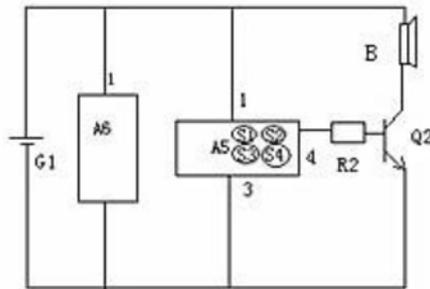


图2

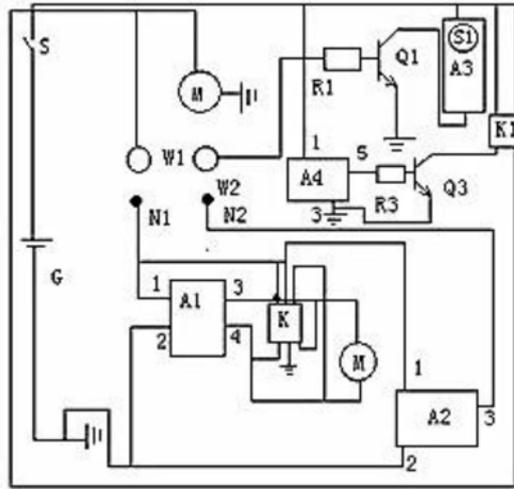


图3