



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103963968 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410182530. 2

(22) 申请日 2014. 04. 30

(71) 申请人 李颖

地址 116000 辽宁省大连市金州新区人文街  
80 号大连工业大学艺术与信息工程学  
院机电系

(72) 发明人 李兴海 卢学涛 李颖 李响

刘扬 孙昭华 姜绍俊

(51) Int. Cl.

*B64C 27/06* (2006. 01)

*B64D 47/08* (2006. 01)

*B64D 47/00* (2006. 01)

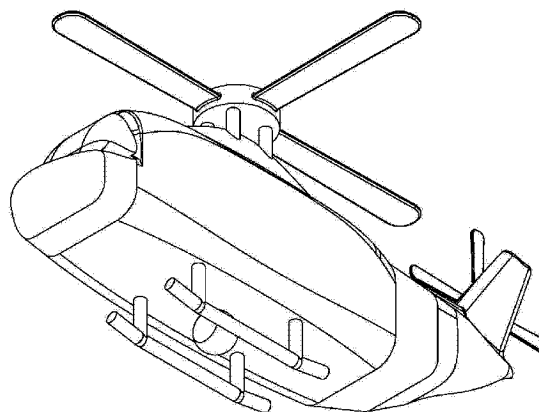
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

遥控无人直升侦察机系统

(57) 摘要

本发明公开了一种遥控无人直升侦察机系统,属于战术侦察技术领域。本发明的遥控无人直升侦察机系统,包括控制器(1)、第一桨叶组控制模块(2)、第二桨叶组控制模块(3)、超声波检测模块(4)、红外传感模块(5)、探头回转控制模块(6)、探头俯仰控制模块(7)、无线通讯模块(8)、GPS定位模块(9)、视频采集模块(10)、陀螺定位模块(11)。本发明与现有技术相比具有结构简单、性能可靠、操作方便、操作方便等特点。



1. 一种遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,包括控制器(1)、第一桨叶组控制模块(2)、第二桨叶组控制模块(3)、超声波检测模块(4)、红外传感模块(5)、探头回转控制模块(6)、探头俯仰控制模块(7)、无线通讯模块(8);

所述控制器(1)分别与所述第一桨叶组控制模块(2)、所述第二桨叶组控制模块(3)、所述超声波检测模块(4)、所述红外传感检测模块(5)、所述探头回转控制模块(6)、所述探头俯仰控制模块(7)、所述无线通讯模块(8)电性相连;

所述红外传感模块(5)分别与第一红外线探头(501)、第二红外线探头(502)电性相连,所述第一红外线探头(501)和所述第二红外线探头(502)对称地设置在飞行本体上;所述第一红外线探头(501)的红外线探测幅度角A与所述第二红外线探头(502)的红外线探测幅度角B相同;所述第一红外线探头(501)的红外线探测区域 $S_3$ 与所述第二红外线探头(502)的红外线探测区域 $S_4$ 相互交叉形成一红外线盲区区域 $S_1$ 以及一红外线叠加区域 $S_2$ ,所述红外线叠加区域 $S_2$ 的夹角C,所述红外线盲区区域 $S_1$ 与所述红外线叠加区域 $S_2$ 同轴;

所述超声波检测模块(4)包括所述超声波发射部分(401)和所述超声波接收部分(402),所述超声波发射部分(401)的发射方向、所述超声波接收部分(402)的接收方向与所述红外线叠加区域 $S_2$ 轴线方向同向。

2. 根据权利要求1所述的遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,还包括GPS定位模块(9),所述GPS定位模块(9)与所述控制器(1)电性相连。

3. 根据权利要求1所述的遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,还包括视频采集模块(10),所述视频采集模块(10)与所述控制器(1)电性相连。

4. 根据权利要求1所述的遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,还包括陀螺定位模块(11),所述陀螺定位模块(11)与所述控制器(1)电性相连。

5. 根据权利要求1所述的遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,所述视频采集模块(10)的录取方向与所述超声波发射部分(401)的发射方向、所述超声波接收部分(402)的接收方向保持一致。

6. 根据权利要求1所述的遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,所述红外线叠加区域 $S_2$ 的夹角C为4-50度。

## 遥控无人直升侦察机系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于战术侦察技术领域,更具体的说,属于一种利用红外线技术和超声波技术进行侦察的无人机控制系统。

### 背景技术

[0002] 战场侦察和紧急情况现场侦察技术是作战部队、警察部队都需要面对的实际问题,如何有效地对战场和紧急情况现场进行有效侦察、是制约野战部队和特警部队侦察的一大难题。野战部队的战场侦察体系应是空天地三位一体,即侦察卫星、侦察机(包括无人侦察机、侦察直升机等)、地面装甲侦察车以及特殊情况下由少量侦察兵组成德侦查小组。现有技术中总是习惯重视强大的太空侦察等一系列高科技手段,却忽视了传统的地面侦察的重要作用,如何对一些隐蔽目标进行有效侦察抑制是本技术领域的一大难题。

[0003] 同时随着社会的不断发展,消防部队面对的各类灾害救援日趋复杂,特别是一些特殊救援,例如高空、山岳救援、抗洪抢险等常规消防装备难以满足救援需要,救援时都需要消防员冒着生命危险深入一线。例如有人员被困于悬崖某处、高空某处或抗洪抢险时被困于洪水中,或者被救援人员不易被肉眼察别,救援时都是消防员冒着生命危险携带救援绳索只身前往救援,有时被困时间过长救援难度较大时,还需不定时输送水或食物等,如何降低消防官兵救援难度、减少人身危害、提高救援效率也是一大难题。

### 发明内容

[0004] 本发明为了有效地解决以上技术问题,给出了一种侦察用机器人。

[0005] 本发明的一种遥控无人直升侦察机系统,其特征在于,包括控制器、第一桨叶组控制模块、第二桨叶组控制模块、超声波检测模块、红外传感模块、探头回转控制模块、探头俯仰控制模块、无线通讯模块;

[0006] 所述控制器分别与所述第一桨叶组控制模块、所述第二桨叶组控制模块、所述超声波检测模块、所述红外传感检测模块、所述探头回转控制模块、所述探头俯仰控制模块、所述无线通讯模块电性相连;

[0007] 所述红外传感模块分别与第一红外线探头、第二红外线探头电性相连,所述第一红外线探头和所述第二红外线探头对称地设置在飞行本体上;所述第一红外线探头的红外线探测幅度角 A 与所述第二红外线探头的红外线探测幅度角 B 相同;所述第一红外线探头的红外线探测区域  $S_3$  与所述第二红外线探头的红外线探测区域  $S_4$  相互交叉形成一红外线盲区区域  $S_1$  以及一红外线叠加区域  $S_2$ ,所述红外线叠加区域  $S_2$  的夹角 C,所述红外线盲区区域  $S_1$  与所述红外线叠加区域  $S_2$  同轴;

[0008] 所述超声波检测模块包括所述超声波发射部分和所述超声波接收部分,所述超声波发射部分的发射方向、所述超声波接收部分的接收方向与所述红外线叠加区域  $S_2$  轴线方向同向。

[0009] 根据以上所述的遥控无人直升侦察机系统,优选,还包括 GPS 定位模块,所述 GPS

定位模块与所述控制器电性相连。

[0010] 根据以上所述的遥控无人直升侦察机系统, 优选, 还包括视频采集模块, 所述视频采集模块与所述控制器电性相连。

[0011] 根据以上所述的遥控无人直升侦察机系统, 优选, 还包括陀螺定位模块, 所述陀螺定位模块与所述控制器电性相连。

[0012] 根据以上所述的遥控无人直升侦察机系统, 优选, 所述视频采集模块的录取方向与所述超声波发射部分的发射方向、所述超声波接收部分的接收方向保持一致。

[0013] 根据以上所述的遥控无人直升侦察机系统, 优选, 所述红外线叠加区域  $S_2$  的夹角  $C$  为 4-50 度。

[0014] 本发明的遥控无人直升侦察机系统的控制对象为无人驾驶侦察直升机, 侦察直升机包括飞行本体、第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、侦察探头机构、探头回转电机、探头俯仰电机、动力电池、以及上面所述的控制系统, 控制系统对安装在飞行本体上的第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、侦察探头机构、探头回转电机、探头俯仰电机进行控制; 第一桨叶组控制模块与第一桨叶组电机相连以实现第一桨叶组电机的控制, 第二桨叶组控制模块与第二桨叶组电机相连以实现第二桨叶组电机的控制, 第一桨叶组电机和第二桨叶组电机共同完成了直升机的飞行运动。探头回转控制模块与探头回转电机相连以实现探头回转电机的控制, 探头俯仰控制模块与探头俯仰电机相连以实现探头俯仰电机的控制; 调整探头回转电机和探头俯仰电机是为了实现对侦察探头机构进行调整, 进而使得探头获得不同的采集方位角度。动力电池为第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、探头回转电机、探头俯仰电机提供电能动力, 并通过降压模块为控制系统中的各部分提供电能。本发明的控制器分别与无线通讯模块、GPS 定位模块、视频采集模块、陀螺定位模块相连, 无线通讯模块将外界的无线遥控信号发送给控制器, GPS 定位模块的信号、视频采集模块的信号、陀螺定位模块的信号可以通过控制器发送给无线通讯模块, 由无线通讯模块发送给外界的无线遥控控制终端。

[0015] 本发明与现有技术相比具有结构简单、性能可靠、操作方便、操作方便等特点, 通过本发明的无人直升侦察机可以实现对各种复杂战场环境的有效侦察, 可以对肉眼无法识别的盲区进行有效监测侦察并发出报警。

## 附图说明

[0016] 附图 1 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图一;

[0017] 附图 2 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图二;

[0018] 附图 3 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图三;

[0019] 附图 4 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图四;

[0020] 附图 5 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图;

[0021] 附图 6 是本发明红外传感模块的结构示意图;

[0022] 附图 7 是本发明超声波发射部分的电路结构示意图;

[0023] 附图 8 是本发明超声波接收部分的电路结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 图 1 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图一；图 2 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图二；图 3 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图三；图 4 是本发明遥控无人直升侦察机系统的示意图四。本发明的遥控无人直升侦察机系统，无人直升侦察机上有飞行本体、第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、侦察探头机构、探头回转电机、探头俯仰电机、动力电池、以及控制系统；侦察探头机构安装在飞行本体上，第一桨叶组电机和第二桨叶组电机共同控制飞行本体的运动，第一桨叶组电机为直升机主旋翼提供动力、第二桨叶组电机为直升机尾部的平衡旋翼提供动力，探头回转电机和探头俯仰电机控制侦察探头机构的运动以调整侦察视角，动力电池为第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、探头回转电机和探头俯仰电机提供动力。第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、探头回转电机、探头俯仰电机、动力电池均置于飞机内部，图 1、图 2、图 3、图 4 中没有显示第一桨叶组电机、第二桨叶组电机、探头回转电机、探头俯仰电机、动力电池。

[0025] 直升侦察机飞行本体具有灵活的运动特性可以保证红外线检测部分和超声波检测部分的协调工作；本优选实施例中飞行本体采用双动力结构形式，控制器 1 对第一桨叶组控制模块 2 和第二桨叶组控制模块 3 进行协调控制，可以使飞行本体沿着任意方向和高度的运动、以配合红外线检测部分和超声波检测部分对被侦察对象进行有效监测侦察。本发明中控制器 1 对第一桨叶组控制模块 2 和第二桨叶组控制模块 3 进行协调控制的原理与现有技术中的直升机航模控制原理相同。

[0026] 图 5 是本发明无人直升侦察机控制系统的结构示意图；控制系统包括控制器 1、第一桨叶组控制模块 2、第二桨叶组控制模块 3、超声波检测模块 4、红外传感模块 5、探头回转控制模块 6、探头俯仰控制模块 7、无线通讯模块 8、GPS 定位模块 9、视频采集模块 10。

[0027] 控制器 1 分别与第一桨叶组控制模块 2、第二桨叶组控制模块 3、超声波检测模块 4、红外传感检测模块 5、探头回转控制模块 6、探头俯仰控制模块 7、无线通讯模块 8、GPS 定位模块 9、视频采集模块 10 电性相连，控制器 1 分别对第一桨叶组控制模块 2、第二桨叶组控制模块 3、超声波检测模块 4、红外传感检测模块 5、探头回转控制模块 6、探头俯仰控制模块 7、无线通讯模块 8、GPS 定位模块 9、视频采集模块 10 进行控制；动力电池通过降压模块分别为控制器 1、第一桨叶组控制模块 2、第二桨叶组控制模块 3、超声波检测模块 4、红外传感检测模块 5、探头回转控制模块 6、探头俯仰控制模块 7、无线通讯模块 8、GPS 定位模块 9、视频采集模块 10 提供供电电源，动力电池置于直升机本体中。

[0028] 第二桨叶组控制模块 3 与第一桨叶组电机电性相连以实现第一桨叶组电机的控制，第一桨叶组控制模块 2 与第二桨叶组电机电性相连以实现第二桨叶组电机的控制，通过对第一桨叶组电机和第二桨叶组电机的控制实现了对飞行本体。探头回转控制模块 6 与探头回转电机相连以实现探头回转电机的控制，探头俯仰控制模块 7 与探头俯仰电机相连以实现探头俯仰电机的控制，通过对探头回转电机的控制和对探头俯仰电机的控制实现了对侦察探头机构的控制。

[0029] 红外传感模块 5 分别与第一红外线探头 501、第二红外线探头 502 电性相连，第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 对称地设置在飞行本体下面的侦察探头上；第一红外线探头 501 的红外线探测幅度角 A 与第二红外线探头 502 的红外线探测幅度角 B 相同；第一红外线探头 501 的红外线探测区域  $S_3$  与第二红外线探头 502 的红外线探测区域  $S_4$  相互交叉形成一红外线盲区区域  $S_1$  以及一红外线叠加区域  $S_2$ ，红外线叠加区域  $S_2$  的夹角 C，

红外线盲区区域  $S_1$  与红外线叠加区域  $S_2$  同轴。

[0030] 超声波检测模块 4 分别与超声波发射部分 401、超声波接收部分 402 电性相连,超声波发射部分 401 和超声波接收部分 402 设置在第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 之间的中点附近;第一红外线探头 501 的轴线、第二红外线探头 502 的轴线与超声波发射部分 401 的发射方向、超声波接收部分 402 的接收方向均位于同一个平面内,这样可以保证红外线与超声波的检测效果最优。

[0031] 控制系统通过无线通讯模块 8 与供无线终端遥控中心人员的无线遥控收发模块进行通讯联系、无线遥控收发模块与无线通讯模块 8 双向无线通讯,无线遥控收发模块与无线通讯模块 8 无线通讯可以实现对侦察飞行机器人进行远程无线控制,使得侦察飞行机器人具有智能自动功能和人工远程控制功能,大大拓展了侦察无人机的应用场合和侦察效果。

[0032] 视频采集模块 10 的录取方向与超声波发射部分 401 的发射方向、超声波接收部分 402 的接收方向保持一致,视频采集模块 10 采集到的视频信息通过控制器 1 和无线通讯模块 8 发送给无线遥控控制终端,侦察无人机的操作人员可以直观地看到无线遥控模块 12 上显示的视频信息和红外线与超声波的联合报警信号,视频采集模块 10 和超声波测距的方向保持一致可以使得视频采集模块 10 采集到的视频信息可以用于进一步确证红外线与超声波的侦察报警结果。

[0033] 超声波检测模块 4 分别与超声波发射部分 401、超声波接收部分 402 电性相连,超声波发射部分 401 和超声波接收部分 402 设置在第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 之间的中点附近;第一红外线探头 501 的轴线、第二红外线探头 502 的轴线与超声波发射部分 401 的发射方向、超声波接收部分 402 的接收方向均可以位于同一个平面内。

[0034] 图 6 是本发明红外线检测的结构示意图,由图中可以看出第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 对称地设置在一起时可以获得非常好的侦察监测效果。第一红外线探头 501 的红外线探测幅度角为 A,第二红外线探头 502 的红外线探测幅度角为 B,第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 之间的距离为  $H_1$ 。第一红外线探头 501 的红外线探测幅度  $S_3$  与第二红外线探头 502 的红外线探测幅度  $S_4$  有一盲区区域  $S_1$ ,第一红外线探头 501 的红外线探测幅度  $S_3$  与第二红外线探头 502 的红外线探测幅度  $S_4$  有一重叠的红外线叠加区域  $S_2$ ,其中盲区区域  $S_1$  的轴线有效距离为  $H_2$ ,红外线叠加区域  $S_2$  的轴线有效距离为  $H_3$ ,盲区区域  $S_1$  和与红外线叠加区域  $S_2$  同轴线、即  $H_2$  和  $H_3$  同轴线,盲区区域  $S_1$  和与红外线叠加区域  $S_2$  的轴线与上侦察探头的正前方保持一致、即  $H_2$  和  $H_3$  与飞行本体上侦察探头的侦查正前方保持一致。

[0035] 第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 均可以采用热释电红外传感器来检测被侦察人员或者物体辐射的红外信号,在第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 形成的探测器前端形成一个盲区区域  $S_1$  和一个红外线叠加区域  $S_2$ ,红外线叠加区域  $S_2$  的夹角 C 范围为 4-50 度,红外线叠加区域  $S_2$  的夹角 C 优选 10-20 度。被侦察对象发出的红外线就不断地交替变化的进入红外线叠加区域  $S_2$ ,这样便得到了红外信号以忽强忽弱的脉冲。被侦察人员或者物体辐射的红外线中心波长为 9 ~ 10um,在传感器顶端开设了一个装有滤光镜片的窗口,这个滤光片可通过光的波长范围为 7 ~ 10um,正好适合于被侦察人员或者物体红外辐射的探测,而对其它波长的红外线由滤光片予以吸收。

[0036] 红外传感模块 5 分别与第一红外线探头 501、第二红外线探头 502 电性相连,第一红外线探头 501 和第二红外线探头 502 对称地设置在侦察探头机构的前端;第一红外线探头 501 的红外线探测幅度角 A 与第二红外线探头 502 的红外线探测幅度角 B 相同;第一红外线探头 501 的红外线探测区域  $S_3$  与第二红外线探头 502 的红外线探测区域  $S_4$  形成一盲区区域  $S_1$  以及一红外线叠加区域  $S_2$ 。超声波检测模块 4 分别与超声波发射部分 401、超声波接收部分 402 电性相连,超声波发射部分 401 和超声波接收部分 402 设置在飞行本体上、并与飞行本体上侦察探头的侦查正向保持一致。

[0037] 图 7 是本发明侦查无人机超声波发射部分 401 的结构图;超声波发射传感器 LS1 和与门 U8 之间有反相器 U3、反相器 U4、反相器 U5、反相器 U6、反相器 U7,反相器 U4 和反相器 U5 并联、反相器 U6 和反相器 U7 并联,与门 U8 的两个输入端分别与两个自激震荡电路相连,两个自激震荡电路中分别两个施密特触发器 U1 和 U2。

[0038] 图 8 是本发明侦查无人机超声波接收部分 402 结构图;5V 直流电经过耐流为 500mA 的保险丝 F1 和二极管 D1、并经过两级电容滤波 C1 和 C2 形成 5V 数字电压源 VDD,数字电压源 VDD 为 2 个 NE5532P 功率放大器提供电源。超声波接收传感器 LS1 并联 10K 电阻 R3 将接收到的超声波信号转变为输入信号,输入信号经过第一级放大器 NE5532P 放大、第二级放大器 NE5532P 放大之后输入到超声波检测模块 4、输入信号经过两级放大后一共放大了 400 倍。

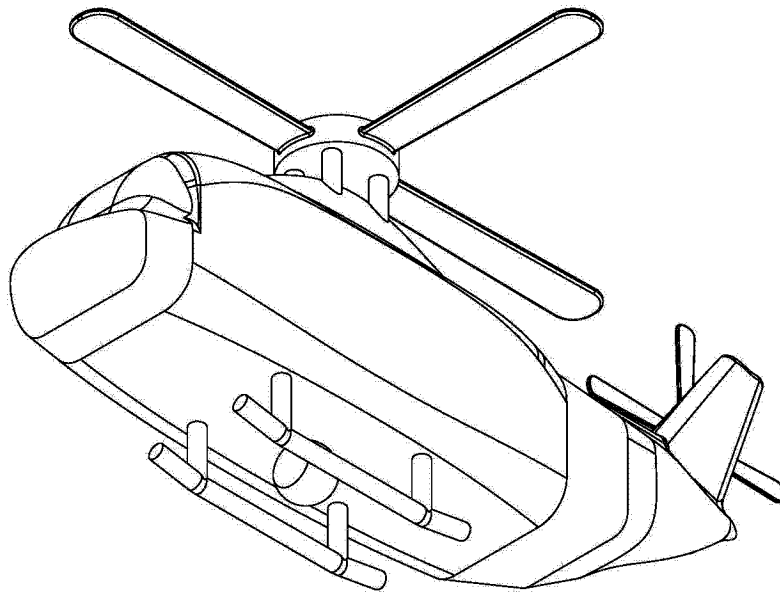


图 1

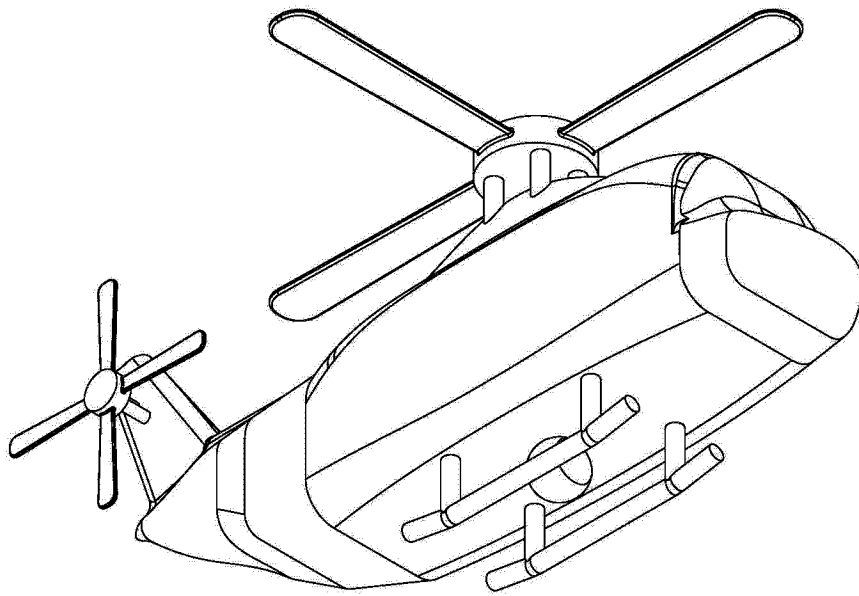


图 2



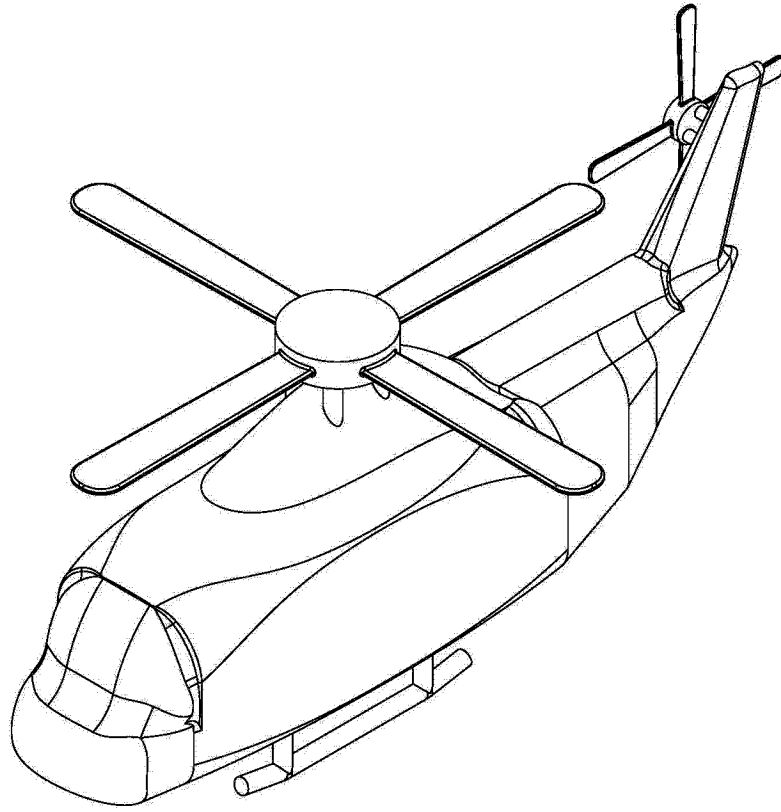


图 3

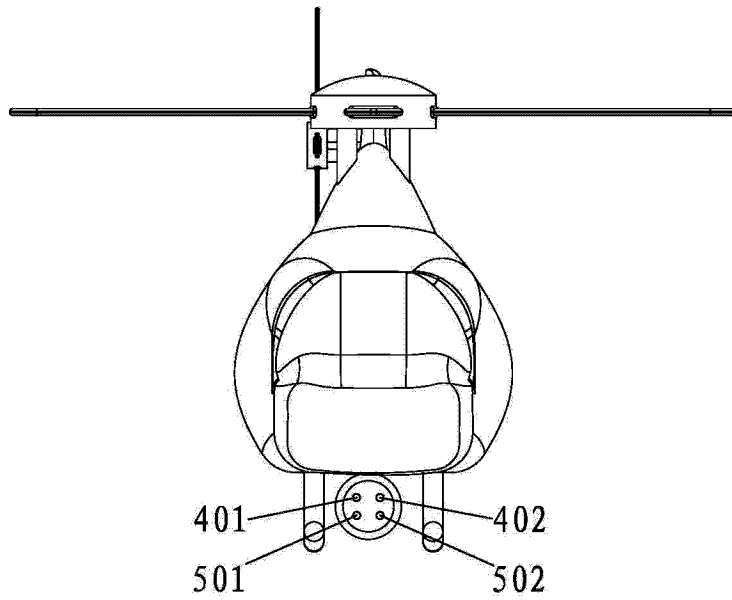


图 4

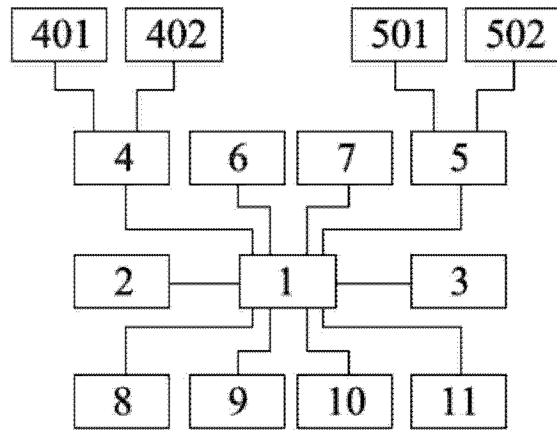


图 5

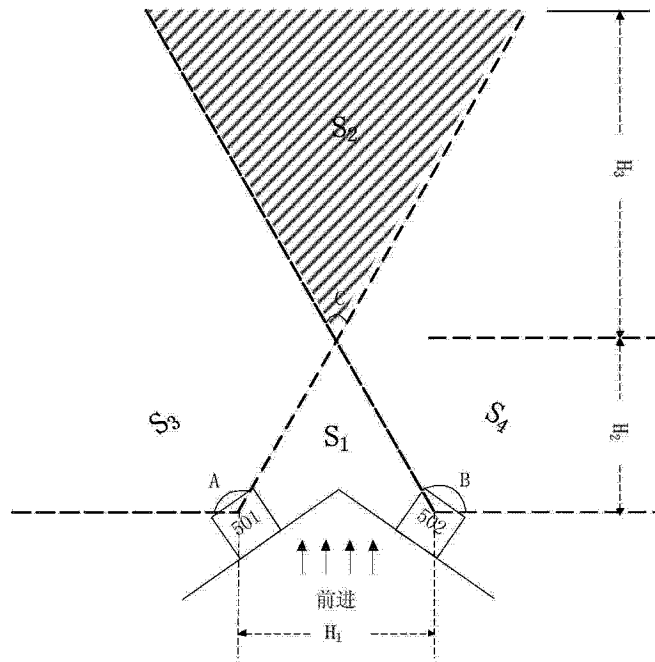


图 6

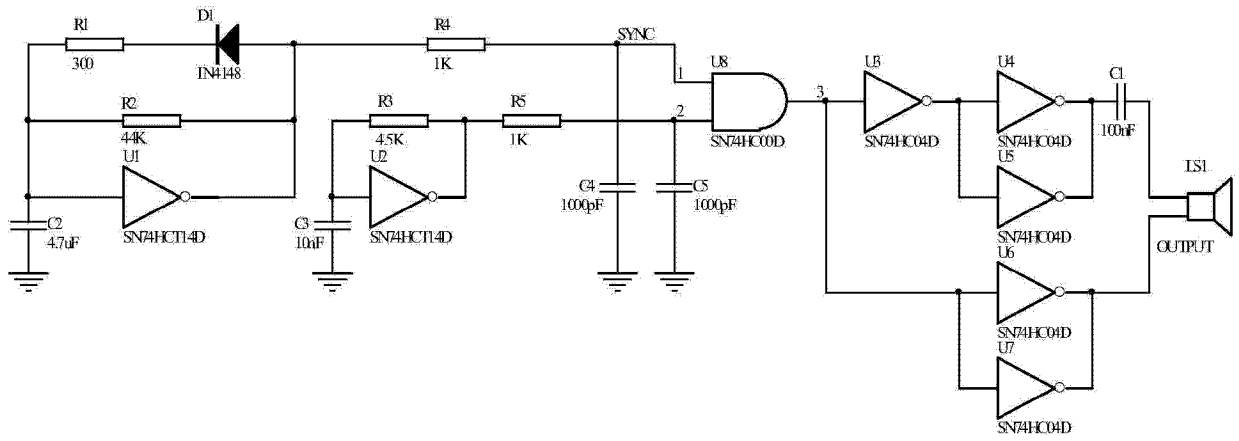


图 7

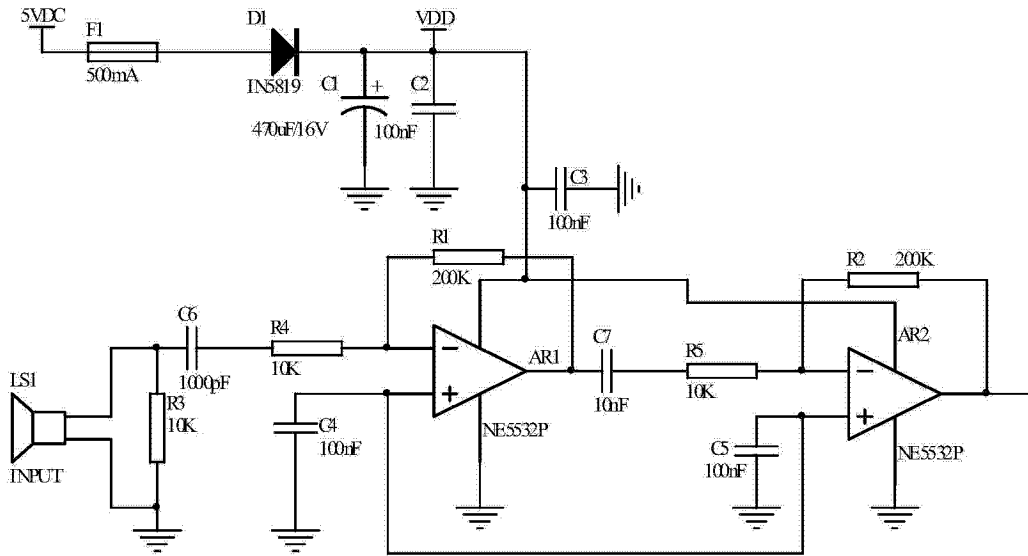


图 8