



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105282517 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201510764794. 3

(22) 申请日 2015. 11. 11

(71) 申请人 程涛

地址 518060 广东省深圳市南山区南海大道  
3688 号

(72) 发明人 程涛 陈健伟 洪思逸 马凯乐  
吴少滨 林传煜 张金明

(74) 专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所  
(普通合伙) 44312

代理人 王利彬

(51) Int. Cl.

H04N 7/18(2006. 01)

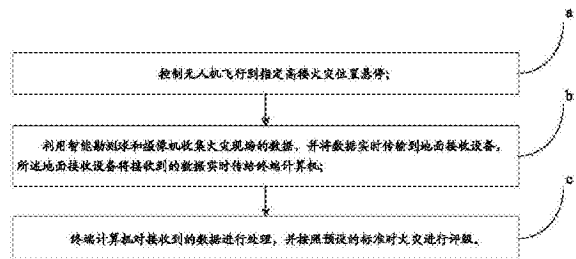
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统

(57) 摘要

本发明适用于高楼火灾勘察技术领域, 提供了一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法, 所述无人机上搭载有智能勘测球、摄像机; 所述勘察方法包括下述步骤: 步骤 a, 控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停; 步骤 b, 利用智能勘测球和摄像机收集火灾现场的数据, 并将数据实时传输到地面接收设备, 所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机; 步骤 c, 终端计算机对接收到的数据进行处理, 并按照预设的标准对火灾进行评级。本发明提供的一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统, 可以实现为消防指挥员判断火情提供实时、准确、可靠的数据支持, 避免因不了解火场情况而盲目进入火场导致的人员伤亡。



1. 一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法,其特征在于,所述无人机上搭载有智能勘测球、摄像机;所述勘察方法包括下述步骤:

步骤 a,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停;

步骤 b,利用智能勘测球和摄像机收集火灾现场的数据,并将数据实时传输到地面接收设备,所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机;

步骤 c,终端计算机对接收到的数据进行处理,并按照预设的标准对火灾进行评级。

2. 如权利要求 1 所述的高楼火灾灾情勘察方法,其特征在于,所述步骤 a 具体为:利用无人机上的 GPS 进行定位,并根据 GPS 的位置信息,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停。

3. 如权利要求 1 所述的高楼火灾灾情勘察方法,其特征在于,所述步骤 b 具体为:

无人机悬停在高楼火灾现场或无人机悬停在高楼火灾现场外面;

若无人机悬停在高楼火灾现场,所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

若无人机悬停在高楼火灾现场外面,则利用抛射装置将智能勘测球抛射到火灾现场,所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到无人机的无线数传接收器,再通过无人机的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

摄像机采集火灾现场或火灾现场外面的图像信息,并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器,所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

4. 如权利要求 3 所述的高楼火灾灾情勘察方法,其特征在于,所述步骤 c 具体为:终端计算机对接收到的数据信息和图像信息进行处理,同时将处理后的信息显示出来;并按照预设的标准利用处理后的信息对火灾进行评级。

5. 如权利要求 3 所述的高楼火灾灾情勘察方法,其特征在于,所述数据信息包括火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、石油气信息、CH<sub>4</sub>气体信息、CO 气体信息、CO<sub>2</sub>气体信息。

6. 一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察系统,其特征在于,所述无人机上搭载有智能勘测球、摄像机;所述勘察系统包括:

多旋翼无人机控制子系统,所述多旋翼无人机控制子系统用于控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停;

火灾灾情数据收集传输子系统,所述火灾灾情数据收集传输子系统用于利用智能勘测球和摄像机收集火灾现场的数据,并将数据实时传输到地面接收设备,所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机;

火灾灾情数据处理子系统,所述火灾灾情数据处理子系统用于利用终端计算机对接收到的数据进行处理,并按照预设的标准对火灾进行评级。

7. 如权利要求 6 所述的高楼火灾灾情勘察系统,其特征在于,所述多旋翼无人机控制子系统包括 GPS 定位模块、无人机控制模块,所述 GPS 定位模块用于利用无人机上的 GPS 进行定位;所述无人机控制模块用于根据所述 GPS 定位模块定位的位置信息,控制无人机飞

行到指定高楼火灾位置悬停。

8. 如权利要求 6 所述的高楼火灾灾情勘察系统,其特征在於,所述火灾灾情数据收集传输子系统包括数据信息收集传输模块、图像信息收集传输模块;

若无人机悬停在高楼火灾现场,所述数据信息收集传输模块利用所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

若无人机悬停在高楼火灾现场外面,则利用抛射装置将智能勘测球抛射到火灾现场,所述数据信息收集传输模块利用所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到无人机的无线数传接收器,再通过无人机的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

所述图像信息收集传输模块利用摄像机采集火灾现场或火灾现场外面的图像信息,并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器,所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

9. 如权利要求 8 所述的高楼火灾灾情勘察系统,其特征在於,所述火灾灾情数据处理子系统包括数据处理模块、火灾灾情评级模块,所述数据处理模块用于利用终端计算机对接收到的数据信息和图像信息进行处理,同时将处理后的信息显示出来;所述火灾灾情评级模块用于按照预设的标准利用处理后的信息对火灾进行评级。

10. 如权利要求 8 所述的高楼火灾灾情勘察系统,其特征在於,所述数据信息包括火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、石油气信息、CH<sub>4</sub>气体信息、CO 气体信息、CO<sub>2</sub>气体信息。

## 一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于高楼火灾勘察技术领域,尤其涉及一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统。

### 背景技术

[0002] 在现如今的主要城市中,超高层楼宇已经不是几个地标性建筑的专利了,随着经济的发展与建筑技术的进步,写字楼、酒店、商场、楼宇等各种用途的超高层楼宇拔地而起。以深圳为例,高达 200 米的大楼数量已超过 100 座之多,最高大楼直达 441.8 米。而当今世界上最高的消防云梯只有 101 米,中国国内消防云梯一般只可达到 12 层楼高,很难超过 30 层楼的高度,而且配备数量少,主要存在于大型城市中。由于超高层楼宇的特殊性,一旦发生火灾,消防队受消防设备、不明火场情况等因素所限,无法展开实施有效的救援;而且如果对火灾现场的情况了解不足,没能详细掌握火场火灾大小、有毒气体种类、浓度等情况,贸然进入火场,极易造成救援人员极大的生命财产损失,降低火灾救援效率,同时也会降低被困人员的生还率,造成重大损失。

[0003] 因此,及时、准确地实时了解高楼火灾现场的发生情况(火灾现场画面、燃烧物种类、火点分布、火势大小与发展趋向、烟雾、有毒气体及其浓度等)对于救援指挥的决策、组织和实施有效救援具有重大作用,对保障被困人员和消防救援人员生命安全具有重大意义。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统,旨在为救援指挥人员提供实时、准确、可靠的火灾灾情数据。

[0005] 本发明是这样实现的,一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法,所述无人机上搭载有智能勘测球、摄像机;所述勘察方法包括下述步骤:

[0006] 步骤 a,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停;

[0007] 步骤 b,利用智能勘测球和摄像机收集火灾现场的数据,并将数据实时传输到地面接收设备,所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机;

[0008] 步骤 c,终端计算机对接收到的数据进行处理,并按照预设的标准对火灾进行评级。

[0009] 进一步地,所述步骤 a 具体为:利用无人机上的 GPS 进行定位,并根据 GPS 的位置信息,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停。

[0010] 进一步地,所述步骤 b 具体为:

[0011] 无人机悬停在高楼火灾现场或无人机悬停在高楼火灾现场外面;

[0012] 若无人机悬停在高楼火灾现场,所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

[0013] 若无人机悬停在高楼火灾现场外面,则利用抛射装置将智能勘测球抛射到火灾现场,所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到无人机的无线数传接收器,再通过无人机的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

[0014] 摄像机采集火灾现场或火灾现场外面的图像信息,并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器,所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

[0015] 进一步地,所述步骤c具体为:终端计算机对接收到的数据信息和图像信息进行处理,同时将处理后的信息显示出来;并按照预设的标准利用处理后的信息对火灾进行评级。

[0016] 进一步地,所述数据信息包括火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、石油气信息、CH<sub>4</sub>气体信息、CO气体信息、CO<sub>2</sub>气体信息。

[0017] 本发明还提供了一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察系统,所述无人机上搭载有智能勘测球、摄像机;所述勘察系统包括:

[0018] 多旋翼无人机控制子系统,所述多旋翼无人机控制子系统用于控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停;

[0019] 火灾灾情数据收集传输子系统,所述火灾灾情数据收集传输子系统用于利用智能勘测球和摄像机收集火灾现场的数据,并将数据实时传输到地面接收设备,所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机;

[0020] 火灾灾情数据处理子系统,所述火灾灾情数据处理子系统用于利用终端计算机对接收到的数据进行处理,并按照预设的标准对火灾进行评级。

[0021] 进一步地,所述多旋翼无人机控制子系统包括GPS定位模块、无人机控制模块,所述GPS定位模块用于利用无人机上的GPS进行定位;所述无人机控制模块用于根据所述GPS定位模块定位的位置信息,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停。

[0022] 进一步地,所述火灾灾情数据收集传输子系统包括数据信息收集传输模块、图像信息收集传输模块;

[0023] 若无人机悬停在高楼火灾现场,所述数据信息收集传输模块利用所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

[0024] 若无人机悬停在高楼火灾现场外面,则利用抛射装置将智能勘测球抛射到火灾现场,所述数据信息收集传输模块利用所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到无人机的无线数传接收器,再通过无人机的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;

[0025] 所述图像信息收集传输模块利用摄像机采集火灾现场或火灾现场外面的图像信息,并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器,所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

[0026] 进一步地,所述火灾灾情数据处理子系统包括数据处理模块、火灾灾情评级模块,所述数据处理模块用于利用终端计算机对接收到的数据信息和图像信息进行处理,同时将处理后的信息显示出来;所述火灾灾情评级模块用于按照预设的标准利用处理后的信息对火灾进行评级。

[0027] 进一步地,所述数据信息包括火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、石油气信息、CH<sub>4</sub>气体信息、CO 气体信息、CO<sub>2</sub>气体信息。

[0028] 本发明与现有技术相比,有益效果在于:本发明提供的一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统,将无人机与火灾探测装置结合,在无人机飞到高楼火灾位置时悬停,利用智能勘测球和摄像头采集火灾现场的相关信息;并利用终端计算机对数据进行处理、整合、显示,然后按照一定的标准对火灾进行评级,以图像、数据、语音的方式反馈给消防员;本发明可以实现为消防指挥员判断火情提供实时、准确、可靠的数据支持,避免因不了解火场情况而盲目进入火场导致的人员伤亡。

### 附图说明

[0029] 图 1 是本发明实施例提供的基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法流程图;

[0030] 图 2 是本发明实施例提供的基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察系统示意图。

### 具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0032] 本发明的主要实现思想为:地面操纵人员控制搭载有高清摄像机、GPS、智能勘测球的多旋翼无人机快速飞行到高楼火灾位置悬停,利用高清摄像机采集火灾现场或火灾现场外面的图像信息,利用智能勘测球检测火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、主要气体的浓度信息;并将采集和检测到的信息实时发送到地面接收设备,并利用与地面接收设备连接的终端计算机对所述信息进行处理,从而判断出高楼火灾灾情。

[0033] 下面具体介绍这种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法,所述多旋翼无人机上搭载有智能勘测球、高清摄像机;如图 1 所示,所述勘察方法包括下述步骤:

[0034] 步骤 a,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停;

[0035] 具体地,利用无人机上的 GPS 进行定位,并根据 GPS 的位置信息,控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停。

[0036] 步骤 b,利用智能勘测球和高清摄像机收集火灾现场的数据,并将数据实时传输到地面接收设备,所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机;

[0037] 具体地,若火势较小,火灾现场不足以对无人机造成毁坏,则无人机悬停在高楼火灾现场;若火势较大,火灾现场足以对无人机造成毁坏,则无人机悬停在高楼火灾现场外面;

[0038] 上述地面接收设备包括无线数传接收器和无线图传接收器;

[0039] 若无人机悬停在高楼火灾现场,所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述

无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机；所述高清摄像机采集火灾现场的图像信息，并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器，所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

[0040] 若无人机悬停在高楼火灾现场外面，则利用抛射装置将智能勘测球抛射到火灾现场，所述智能勘测球检测现场的数据信息，并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到无人机的无线数传接收器，再通过无人机的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器，所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机；所述高清摄像机采集火灾现场外面的图像信息，并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器，所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

[0041] 步骤 c，终端计算机对接收到的数据进行处理，并按照预设的标准对火灾进行评级。

[0042] 具体地，终端计算机对接收到的数据信息（包括火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、石油气信息、CH<sub>4</sub>气体信息、CO 气体信息、CO<sub>2</sub>气体信息等）和图像信息进行处理，同时将处理后的信息在计算机界面上显示出来；并按照预设的标准利用处理后的信息对火灾进行评级，并将高楼火灾灾情以图像、数据、语音等方式反馈给消防员。

[0043] 下面再介绍这种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察系统，所述无人机上搭载有智能勘测球、高清摄像机；如图 2 所示，所述勘察系统包括多旋翼无人机控制子系统 10、火灾灾情数据收集传输子系统 20、火灾灾情数据处理子系统 30；

[0044] 所述多旋翼无人机控制子系统 10 用于控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停；

[0045] 具体地，所述多旋翼无人机控制子系统 10 包括 GPS 定位模块 101、无人机控制模块 102，所述 GPS 定位模块 101 用于利用无人机上的 GPS 进行定位；所述无人机控制模块 102 用于根据所述 GPS 定位模块 101 定位的位置信息，控制无人机飞行到指定高楼火灾位置悬停。

[0046] 所述火灾灾情数据收集传输子系统 20 用于利用智能勘测球和高清摄像机收集火灾现场的数据，并将数据实时传输到地面接收设备，所述地面接收设备将接收到的数据实时传给终端计算机；

[0047] 具体地，所述火灾灾情数据收集传输子系统 20 包括数据信息收集传输模块 201、图像信息收集传输模块 202；若火势较小，火灾现场不足以对无人机造成毁坏，则无人机悬停在高楼火灾现场；若火势较大，火灾现场足以对无人机造成毁坏，则无人机悬停在高楼火灾现场外面。

[0048] 若无人机悬停在高楼火灾现场，所述数据信息收集传输模块 201 利用所述智能勘测球检测现场的数据信息，并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器，所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机；所述图像信息收集传输模块 202 利用高清摄像机采集火灾现场的图像信息，并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器，所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

[0049] 若无人机悬停在高楼火灾现场外面，则利用抛射装置将智能勘测球抛射到火灾现

场,所述数据信息收集传输模块 201 利用所述智能勘测球检测现场的数据信息,并将所述数据信息通过所述智能勘测球的无线数传发射器实时发送到无人机的无线数传接收器,再通过无人机的无线数传发射器实时发送到地面的无线数传接收器,所述无线数传接收器将接收到的数据信息实时传给所述终端计算机;所述图像信息收集传输模块 202 利用高清摄像机采集火灾现场外面的图像信息,并将所述图像信息通过无人机的无线图传发射器实时发送到地面的无线图传接收器,所述无线图传接收器将接收到的图像信息实时传给所述终端计算机。

[0050] 所述火灾灾情数据处理子系统 30 用于利用终端计算机对接收到的数据进行处理,并按照预设的标准对火灾进行评级。

[0051] 具体地,所述火灾灾情数据处理子系统 30 包括数据处理模块 301、火灾灾情评级模块 302,所述数据处理模块 301 用于利用终端计算机对接收到的数据信息(包括火灾现场的温湿度信息、烟雾浓度信息、石油气信息、 $\text{CH}_4$ 气体信息、 $\text{CO}$  气体信息、 $\text{CO}_2$ 气体信息等)和图像信息进行处理;所述火灾灾情评级模块 302 用于按照预设的标准利用处理后的信息对火灾进行评级。

[0052] 本发明提供一种基于多旋翼无人机的高楼火灾灾情勘察方法及系统,综合了多旋翼飞无人机设备,摄像机技术、烟雾探测技术、无线图像传输技术、无线数据传输技术、图像处理技术等;此系统以多旋翼无人机为载台,它能在很短的时间内飞往着火楼层,对火灾现场进行勘测,为下一步的火灾救援争取了宝贵的时间,特别适用于高楼火灾;无人机上装有 GPS 定位装置和高清摄像机,地面上的操纵人员能够方便地操纵飞行器在指定位置悬停,实时拍摄;无人机上搭载的智能勘查球,能有效勘查火灾现场的相关数据;利用终端计算机能对无人机探测得到的数据以及实时拍摄得到的图像进行处理,并能进行科学的火灾评级,可以实现为消防指挥员判断火情提供实时、准确、可靠的数据支持,避免因不了解火场情况而盲目进入火场导致的人员伤亡。

[0053] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

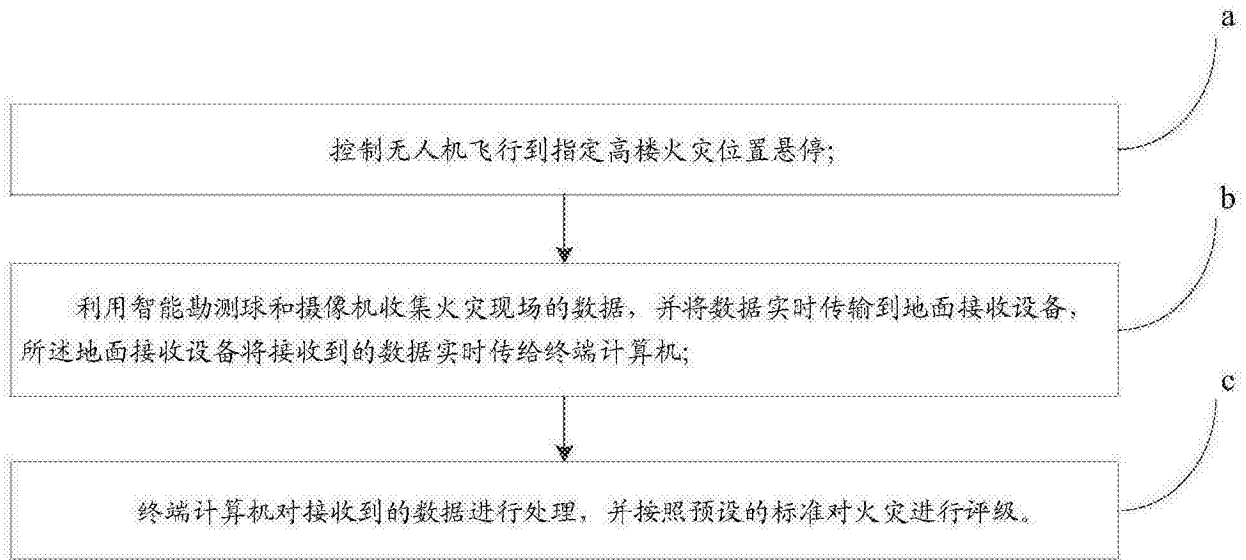


图 1

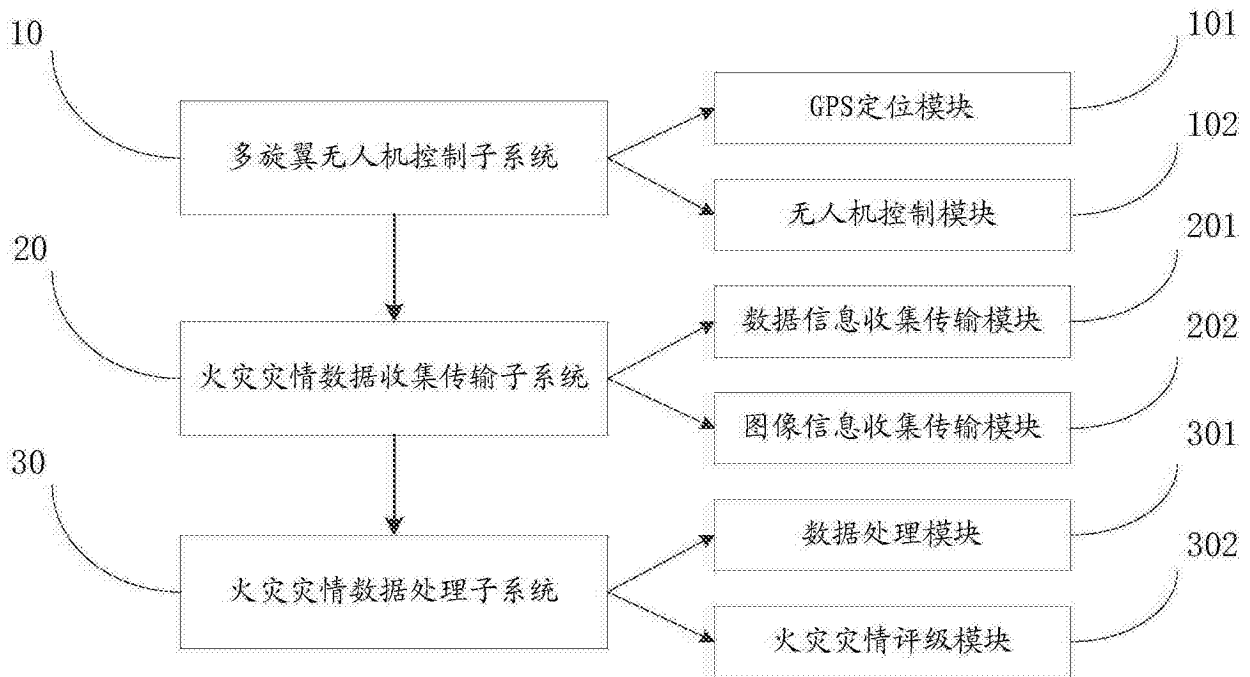


图 2