



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111529995 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 202010380435.9

B64D 1/02(2006.01)

(22)申请日 2020.05.08

(71)申请人 江西壮龙无人机科技有限公司
地址 332000 江西省九江市九江经济技术
开发区汽车工业园安顺路1号

(72)发明人 蔡茂林 郭向群 舒伟略 李群
常建 杨承章 刘凡宾 辛浩达
马国鹏 余猛

(74)专利代理机构 北京锺维联合知识产权代理
有限公司 11579
代理人 黄利萍

(51)Int.Cl.
A62C 3/02(2006.01)
A62C 37/00(2006.01)
B64C 39/02(2006.01)

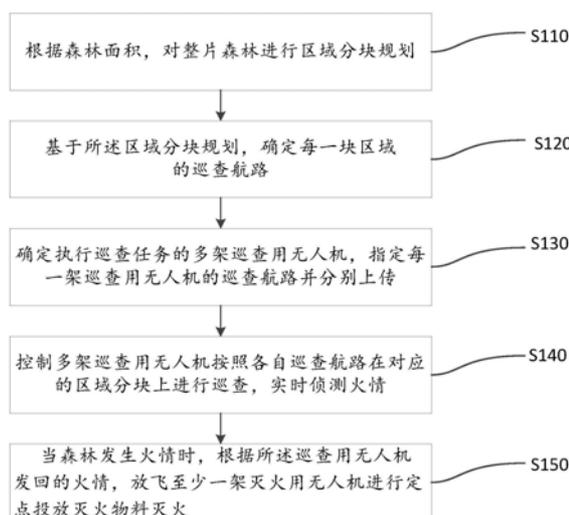
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种基于无人机巡查的灭火方法与系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于无人机巡查灭火的方法与系统,其中的方法包括:根据森林面积,对整片森林进行区域分块规划;基于所述区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;确定执行巡查任务的多架巡查用无人机,指定每一架巡查用无人机的巡查航路并分别上传;控制多架巡查用无人机按照各自巡查航路在对应的区域分块上进行巡查,实时侦测火情;当森林发生火情时,根据所述巡查用无人机发回的火情,放飞至少一架灭火用无人机进行定点投放灭火物料灭火。本发明能够安全、经济且有效的解决森林防火及灭火问题。



1. 一种基于无人机巡查的灭火方法,其特征在于,包括:
步骤1,根据森林面积,对整片森林进行区域分块规划;
步骤2,基于所述区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;
步骤3,确定执行巡查任务的多架巡查用无人机,指定每一架巡查用无人机的巡查航路并分别上传;
步骤4,控制多架巡查用无人机按照各自巡查航路在对应的区域分块上进行巡查,实时侦测火情;
步骤5,当森林发生火情时,根据所述巡查用无人机发回的火情,放飞至少一架灭火用无人机进行定点投放灭火物料灭火。
2. 根据权利要求1所述的基于无人机巡查的灭火方法,其特征在于,在所述步骤1之前还包括:
由至少一架巡查用无人机进行区域勘察;
并且,所述步骤1中的所述区域分块规划基于勘察结果做出。
3. 根据权利要求2所述的基于无人机巡查的灭火方法,其特征在于,
在步骤5中还包括,当森林发生火情时,在控制所述灭火用无人机飞往发生火情的区域的同时,控制至少一架监控用无人机在发生火情的区域的上空实时监控灭火情况,并在火情被扑灭后继续监控是否复燃。
4. 根据权利要求3所述的基于无人机巡查的灭火方法,其特征在于,
所述控制多架巡查无人机按照各自巡查航路进行巡查包括:基于巡查无人机的能量消耗,控制多批巡查无人机进行接力巡查。
5. 根据权利要求4所述的基于无人机巡查的灭火方法,其特征在于,所述步骤4为:
通过设置于巡查用无人机端的实时红外现场成像设备,对给定的区域分块进行侦测,当所述实时红外现场成像设备检测的温度高于预先设定的报警温度时,发出报警信息,并在第一时间将包括监测图像、经纬度坐标、报警信息的火情信息通过图传和数传链路实时发送,传输给地面端控制系统的图像监测区。
6. 根据权利要求5所述的基于无人机巡查的灭火方法,其特征在于,
所述巡查用无人机基于地面中继系统和/或空中中继系统将所述火情信息传输至所述地面端控制系统,其中,
所述地面中继系统为,在每一块区域设立地面中继,所有区域的中继组网形成地面中继系统;
所述空中中继系统为,在所述巡查用无人机上装备机载端中继,所有巡查用无人机的机载端中继进行组网,形成空中中继系统。
7. 一种基于无人机巡查的灭火系统,其特征在于,包括:
地面端控制系统,用于根据森林面积,控制至少一架无人机对整片森林进行区域勘察,并进行区域分块规划;基于所述区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;
多架巡查无人机,用于在对应的区域分块上依据所述巡查航路进行巡查,实时侦测火情,并将火情传输至所述地面端控制系统;
灭火用无人机,用于当森林发生火情时,依据所述地面端控制系统的指示,飞往火点,定点投放灭火物料进行灭火。

8. 根据权利要求7所述的基于无人机巡查的灭火系统,其特征在于,还包括:
监控无人机;

所述监控无人机用于在所述地面端控制系统的控制下,对着火点上空进行灭火监控以及复燃监控,并将信息传回至所述地面端控制系统。

9. 根据权利要求7所述的基于无人机巡查的灭火系统,其特征在于,
所述巡查用无人机设置有实时红外现场成像设备;

所述实时红外现场成像设备用于对给定的区域分块进行侦测,当所述实时红外现场成像设备检测的温度高于预先设定的报警温度时,发出报警信息,并在第一时间将包括监测图像、经纬度坐标、报警信息的火情信息通过图传和数传链路实时发送,传输给地面端控制系统的图像监测区。

10. 根据权利要求7所述的基于无人机巡查的灭火系统,其特征在于,所述灭火系统还包括地面中继系统和/或空中中继系统;

所述地面中继系统为,在每一块区域设立地面中继,所有区域的中继组网形成地面中继系统;

所述空中中继系统为,在所述巡查用无人机上装备机载端中继,所有巡查用无人机的机载端中继进行组网,形成空中中继系统。

一种基于无人机巡查的灭火方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机技术领域,尤其涉及一种基于无人机巡查灭火的方法与系统。

背景技术

[0002] 近些年来,随着科学技术的迅猛发展,无人机对于各个行业的应用发展的也日益广泛,现阶段,无人机的应用已经涉及到航拍、农林植保、地质勘探、电力巡检、油气管路巡查、高速公路事故管理、森林防火巡查、污染环境勘察、反恐维稳公安执法、应急救援与救护、抢险救灾、海岸线巡查等领域应用。

[0003] 过去森林灭火防护采用人员登山巡查救火,危险性高且无法携带过多灭火材料更加无法携带重型灭火设备,后期采用有人机进行巡查灭火,危险性降低,但成本高,难以接受,因此不能广泛应用。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种基于无人机巡查灭火的方法与系统,能够安全、经济且有效的解决森林防火及灭火问题。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种基于无人机巡查的灭火方法,包括:

[0006] 步骤1,根据森林面积,对整片森林进行区域分块规划;

[0007] 步骤2,基于所述区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;

[0008] 步骤3,确定执行巡查任务的多架巡查用无人机,指定每一架巡查用无人机的巡查航路并分别上传;

[0009] 步骤4,控制多架巡查用无人机按照各自巡查航路在对应的区域分块上进行巡查,实时侦测火情;

[0010] 步骤5,当森林发生火情时,根据所述巡查用无人机发回的火情,放飞至少一架灭火用无人机进行定点投放灭火物料灭火。

[0011] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火方法中,在所述步骤1之前还包括:

[0012] 由至少一架巡查用无人机进行区域勘察;

[0013] 并且,所述步骤1中的所述区域分块规划基于勘察结果做出。

[0014] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火方法中,在步骤5中还包括,当森林发生火情时,在控制所述灭火用无人机飞往发生火情的区域的同时,控制至少一架监控用无人机在发生火情的区域的上空实时监控灭火情况,并在火情被扑灭后继续监控是否复燃。

[0015] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火方法中,所述控制多架巡查无人机按照各自巡查航路进行巡查包括:基于巡查无人机的能量消耗,控制多批巡查无人机进行接力巡查。

[0016] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火方法中,所述步骤4为:

[0017] 通过设置于巡查用无人机端的实时红外现场成像设备,对给定的区域分块进行侦测,当所述实时红外现场成像设备检测的温度高于预先设定的报警温度时,发出报警信息,

并在第一时间将包括监测图像、经纬度坐标、报警信息的火情信息通过图传和数传链路实时发送,传输给地面端控制系统的图像监测区。

[0018] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火方法中,所述巡查用无人机基于地面中继系统和/或空中中继系统将所述火情信息传输至所述地面端控制系统,其中,

[0019] 所述地面中继系统为,在每一块区域设立地面中继,所有区域的中继组网形成地面中继系统;

[0020] 所述空中中继系统为,在所述巡查用无人机上装备机载端中继,所有巡查用无人机的机载端中继进行组网,形成空中中继系统。

[0021] 第二方面,本发明还提供了一种基于无人机巡查的灭火系统,包括:

[0022] 地面端控制系统,用于根据森林面积,控制至少一架无人机对整片森林进行区域勘察,并进行区域分块规划;基于所述区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;

[0023] 多架巡查无人机,用于在对应的区域分块上依据所述巡查航路进行巡查,实时侦测火情,并将火情传输至所述地面端控制系统;

[0024] 灭火用无人机,用于当森林发生火情时,依据所述地面端控制系统的指示,飞往火点,定点投放灭火物料进行灭火。

[0025] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火系统还包括:监控无人机;

[0026] 所述监控无人机用于在所述地面端控制系统的控制下,对着火点上空进行灭火监控以及复燃监控,并将信息传回至所述地面端控制系统。

[0027] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火系统中,所述巡查用无人机端设置有实时红外现场成像设备;

[0028] 所述实时红外现场成像设备用于对给定的区域分块进行侦测,当所述实时红外现场成像设备检测的温度高于预先设定的报警温度时,发出报警信息,并在第一时间将包括监测图像、经纬度坐标、报警信息的火情信息通过图传和数传链路实时发送,传输给地面端控制系统的图像监测区。

[0029] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火系统还包括地面中继系统和/或空中中继系统;

[0030] 所述地面中继系统为,在每一块区域设立地面中继,所有区域的中继组网形成地面中继系统;

[0031] 所述空中中继系统为,在所述巡查用无人机上装备机载端中继,所有巡查用无人机的机载端中继进行组网,形成空中中继系统。

[0032] 本发明提供一种基于无人机巡查灭火的方法与系统,能够对森林进行不间断巡查,防控人员只需要在地面端基于控制系统就可以借助无人机对各个分块区域进行监控,确保在第一时间或最短时间发现火情,不需要人员靠近火场,从而避免人员伤亡;而且,可以依据火情放飞多数量多批次的大载重的灭火无人机,这些无人机可以在火点上方悬停精准投放合适的大量灭火材料进行灭火。

[0033] 相比人工巡查灭火,不仅可以节省劳动力,并且,可以更加有效地做到灭火过程中的零伤亡。相比有人机巡查灭火,可以做到大范围全区域不间断覆盖侦查,经济实用,易于推广。

附图说明

[0034] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0035] 图1为本发明基于无人机巡查灭火的方法实施例的步骤流程图;

[0036] 图2为本发明基于无人机巡查灭火的方法的一个实施例中,巡查无人机24小时巡查的工作原理图;

[0037] 图3为本发明基于无人机巡查灭火的方法的一个实施例中,巡查无人机和灭火无人机相配合,进行灭火的工作原理图;

[0038] 图4是本发明基于无人机巡查灭火系统实施例的结构框图。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] 参照图1,对本发明基于无人机巡查灭火的方法实施例进行说明。本实施例包括如下步骤:

[0041] 步骤S110,根据森林面积,对整片森林进行区域分块规划;

[0042] 步骤S120,基于区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;

[0043] 步骤S130,确定执行巡查任务的多架巡查用无人机,指定每一架巡查用无人机的巡查航路并分别上传;

[0044] 步骤S140,控制多架巡查用无人机按照各自巡查航路在对应的区域分块上进行巡查,实时侦测火情;

[0045] 步骤S150,当森林发生火情时,根据巡查用无人机发回的火情,放飞至少一架灭火用无人机进行定点投放灭火物料灭火。

[0046] 本实施例能够对森林进行不间断巡查,防控人员只需要在地面端基于控制系统就可以借助无人机对各个分块区域进行监控,确保在第一时间或最短时间发现火情,不需要人员靠近火场,从而避免人员伤亡;而且,可以依据火情放飞多数量多批次的大载重的灭火用无人机,这些无人机可以在火点上方悬停精准投放合适的大量灭火材料进行灭火。

[0047] 相比人工巡查灭火,不仅可以节省劳动力,并且,可以更加有效地做到灭火过程中的零伤亡。相比有人机巡查灭火,可以做到大范围全区域不间断覆盖侦查,经济实用,易于推广。

[0048] 在一个优选的实施例中,当森林发生火情时,在控制灭火用无人机飞往发生火情的区域的同时,还包括控制至少一架监控用无人机对着火点区域上空进行灭火监控以及复燃监控。

[0049] 在该实施例中,着火点的火情和灭火情况能够由专门的无人机被传回地面端控制系统,进而对当前及后续灭火工作及时做出决策。需要说明的是,即使是着火点的火情被消除,监控无人机也需要在着火点上空继续进行监控,以避免复燃。

[0050] 进一步地,上述基于无人机巡查的灭火方法中,控制多架巡查用无人机按照各自巡查航路进行巡查包括:控制多批巡查无人机进行接力巡查。

[0051] 在该实施例中,为了保证巡查用无人机能够24小时不间断对森林进行巡查,会安排多批次多架次无人机,当前一批次的无人机巡查时间过长能量消耗过大时,安排下一批

次的巡查用无人机进行替换。优选地,在一个实施例中,可以基于巡查无人机的能量消耗控制接力巡查。也就是说,巡查无人机的当前能量状态可以被地面端控制系统实施监控,并基于监控结果,进行替换。

[0052] 在一个实施例中,巡查用无人机基于红外及可见光吊舱对巡查区域进行火情巡查。

[0053] 在一个更加优选的实施例中,巡查用无人机端设置有实时红外现场成像设备;实时红外现场成像设备用于对给定的区域分块进行侦测,当实时红外现场成像设备检测的温度高于预先设定的报警温度时,发出报警信息,并在第一时间将包括监测图像、经纬度坐标、报警信息的火情信息通过图传和数传链路实时发送,传输给地面端控制系统的图像监测区。

[0054] 进一步地,在一个实施例中,还包括地面中继系统或空中中继系统。地面中继系统为,在每一块区域设立地面中继,所有区域的中继组网形成地面中继系统;空中中继系统为,在巡查用无人机上装备机载端中继,所有巡查无人机的机载端中继进行组网,形成空中中继系统。设置地面中继系统和空中中继系统的好处在于:由于森林面积较大,会出现有距离地面控制端较远的飞机,而现有无人机图像、数据链路系统传输距离普遍较短,本实施例采用空中或地面中继系统,来满足全部区域内机载端与地面端的图像、数据的链路传输。

[0055] 参照图2和图3,对本发明基于无人机巡查灭火的方法的一个实施例做进一步地说明。本实施例中包括如下步骤:

[0056] 首先,根据森林面积,利用一架或多架长航时无人机进行巡视,基于巡视结果,在地面端控制系统对整片森林进行区域分块规划,将规划好的航路上传至各架巡查无人机;

[0057] 接着,放飞各架长航时无人机,该长航时无人机作为巡查用无人机,通过红外及可见光吊舱对自身负责的区域进行长时间巡查及时发现火点火情。

[0058] 然后,地面端控制系统依据飞机飞行时长,在第一批次无人机能量待耗尽需返航时,放飞第二批次无人机替换第一批次无人机,第一批次无人机返场进行能量补充,两批次无人机循环工作,保证对负责区域的森林进行24小时不间断巡查,进而能够在第一时间或最短时间发现火情。

[0059] 当然,本发明对放飞的批次和数量都不做限行,在另外的一个实施例中,也可以放飞多批次以确保24小时不间断巡查。

[0060] 当发现火情后,地面端控制系统将依据长航时无人机发回的经纬坐标值,放飞多架次大批量大载重多轴的灭火用无人机,以及一架长航时监控用无人机,灭火用无人机为大载重多轴无人机,其依据火情在火点上方悬停精准投放大量灭火弹或其他灭火材料进行灭火,在灭火过程中,同时放飞的监控用无人机将在火点上空进行盘旋检查,并向地面端发回灭火效果。并且,在灭火后,该长航时无人机将在火情区域上方继续盘旋检测,随时能够发现复燃的情况。

[0061] 本实施例可以优选长航时垂起固定翼无人机及大载重多轴灭火无人机,但本实施例不限于此。其他类型的无人机,只要能够实现本实施例的功能即可。

[0062] 参照图4,图4是本发明基于无人机巡查灭火系统实施例的结构框图。

[0063] 本实施例包括:

[0064] 地面端控制系统,用于根据森林面积,控制至少一架无人机对整片森林进行区域

勘察,并进行区域分块规划;基于区域分块规划,确定每一块区域的巡查航路;

[0065] 多架巡查无人机,用于在对应的区域分块上依据巡查航路进行巡查,实时侦测火情,并将火情传输至地面端控制系统;

[0066] 灭火用无人机,用于当森林发生火情时,依据地面端控制系统的指示,飞往火点,定点投放灭火物料进行灭火。

[0067] 本实施例能够对森林进行不间断巡查,防控人员只需要在地面端基于控制系统就可以借助无人机对各个分块区域进行监控,确保在第一时间或最短时间发现火情,不需要人员靠近火场,从而避免人员伤亡;而且,可以依据火情放飞多数量多批次的大载重的灭火无人机,这些无人机可以在火点上方悬停精准投放合适的大量灭火材料进行灭火。

[0068] 相比人工巡查灭火,不仅可以节省劳动力,并且,可以更加有效地做到灭火过程中的零伤亡。相比有人机巡查灭火,可以做到大范围全区域不间断覆盖侦查,经济实用,易于推广。

[0069] 在一个优选的实施例中,还包括监控用无人机。该监控无人机用于在地面端控制系统的控制下,对着火点区域上空进行灭火监控以及复燃监控,并将信息传回至地面端控制系统。

[0070] 在该实施例中,着火点的火情和灭火情况能够由一架专门负责监控的无人机传回地面端控制系统,进而对当前及后续灭火工作及时做出决策。需要说明的是,即使是着火点的火情被消除,监控无人机也需要在着火点上空继续进行监控,以避免复燃。

[0071] 从图4可以看出,本发明基于无人机巡查灭火系统实施例还包括:与地面段控制系统信号连接至少一个接力巡查无人机。为了保证巡查无人机能够24小时不间断对森林进行巡查,会安排多批次多架次无人机,当前一批次的无人机巡查时间过长能量消耗过大时,安排下一批次的巡查无人机进行替换,也就是戒指里巡查无人机。可以基于巡查无人机的能量消耗控制接力巡查。

[0072] 在一个优选的实施例中,巡查用无人机设置有实时红外现场成像设备;该实时红外现场成像设备用于对给定的区域分块进行侦测,当实时红外现场成像设备检测的温度高于预先设定的报警温度时,发出报警信息,并在第一时间将包括监测图像、经纬度坐标、报警信息的火情信息通过图传和数传链路实时发送,传输给地面端控制系统的图像监测区。

[0073] 在另一个优选的实施例中,灭火系统还包括地面中继系统和/或空中中继系统;地面中继系统为,在每一块区域设立地面中继,所有区域的中继组网形成地面中继系统;空中中继系统为,在巡查用无人机上装备机载端中继,所有巡查用无人机的机载端中继进行组网,形成空中中继系统。

[0074] 此外,本发明基于无人机巡查灭火系统实施例还包括:与地面段控制系统信号连接的预备灭火无人机。该预备灭火无人机用于当进行火情抢险的灭火无人机能源消耗过大时,尽快去着火点补充灭火力量。

[0075] 设置地面中继系统和空中中继系统的好处在于:由于森林面积较大,会出现有距离地面控制端较远的飞机,而现有无人机图像、数据链路系统传输距离普遍较短,本实施例采用空中或地面中继系统,来满足全部区域内机载端与地面端的图像、数据的链路传输。

[0076] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述

实施例进行变化、修改、替换和变型。

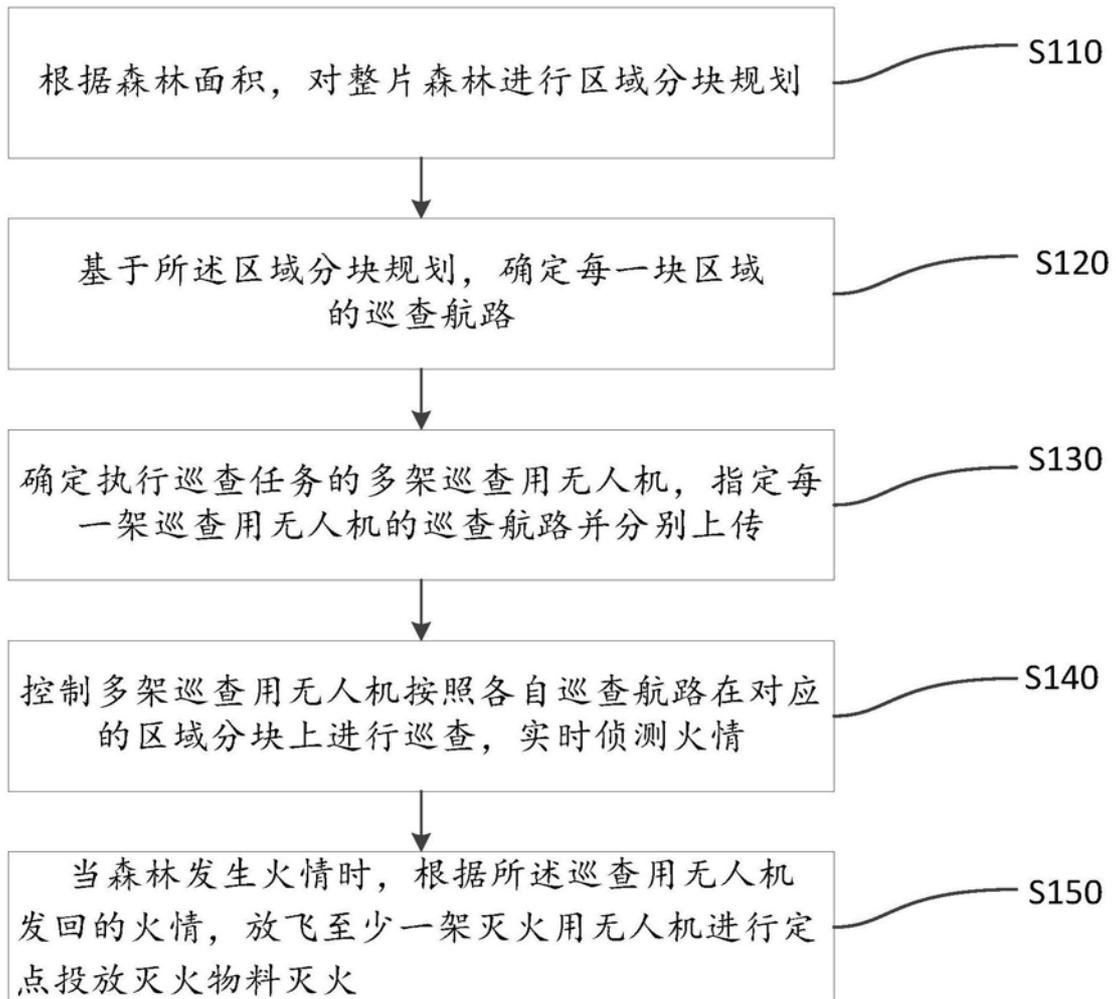


图1

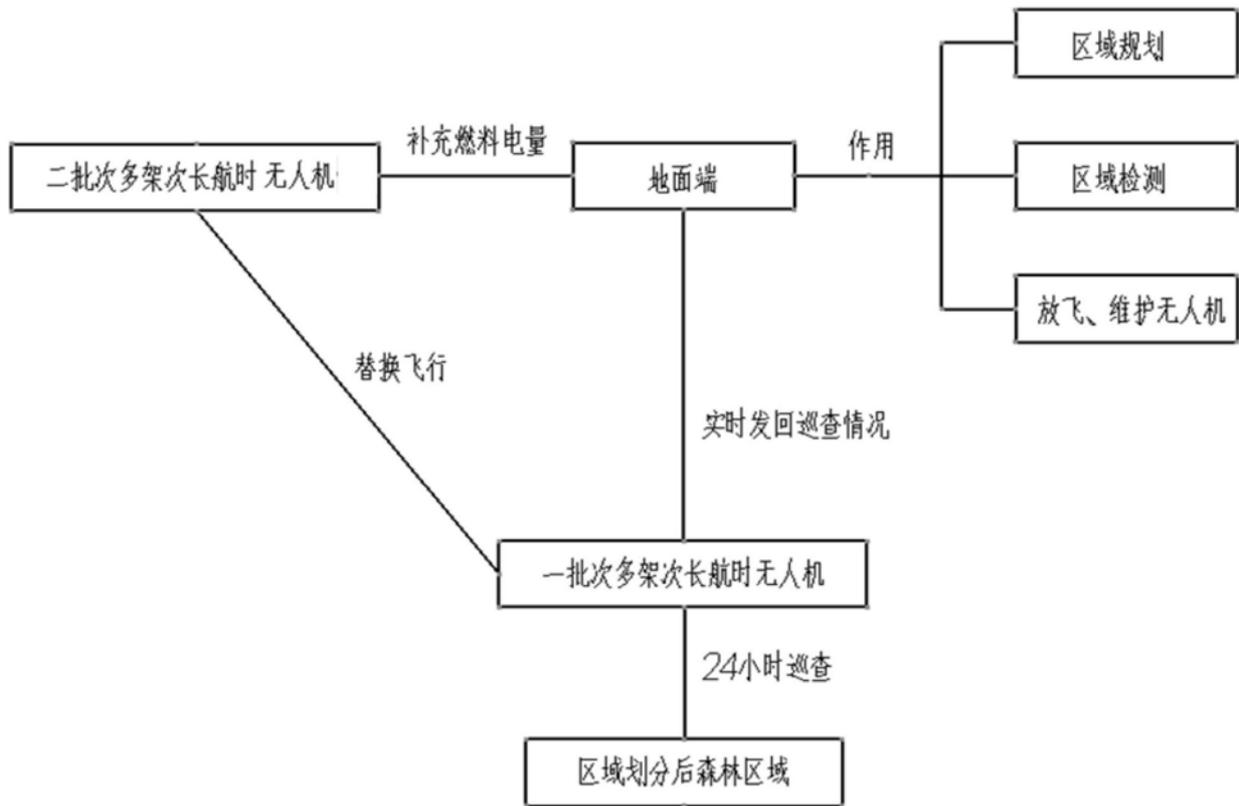


图2

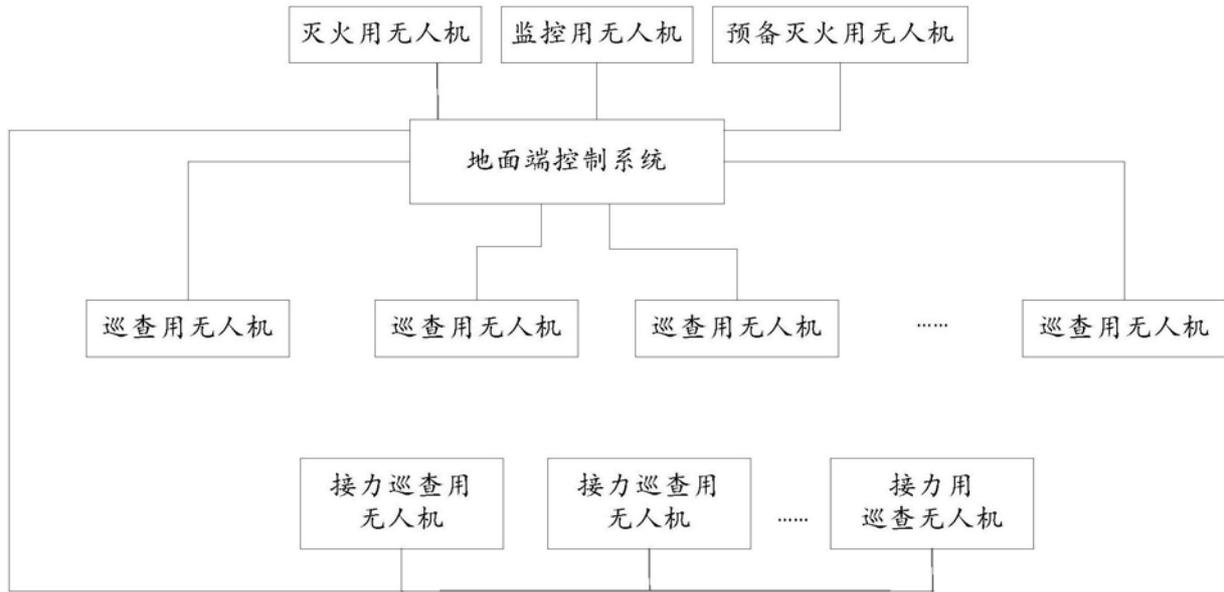


图4