



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110187720 B

(45) 授权公告日 2022.09.27

(21) 申请号 201910476895.9

(22) 申请日 2019.06.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110187720 A

(43) 申请公布日 2019.08.30

(73) 专利权人 深圳铂石空间科技有限公司
地址 518048 广东省深圳市福田区沙头街
道沙嘴路金沙花园4栋203

(72) 发明人 吉利

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438
专利代理师 王辉 阚梓瑄

(51) Int. Cl.
G05D 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 107728633 A, 2018.02.23
- CN 106960454 A, 2017.07.18
- CN 107329490 A, 2017.11.07
- CN 109341537 A, 2019.02.15
- CN 108140245 A, 2018.06.08
- CN 107402578 A, 2017.11.28
- US 2013250568 A1, 2013.09.26

审查员 潘姝安

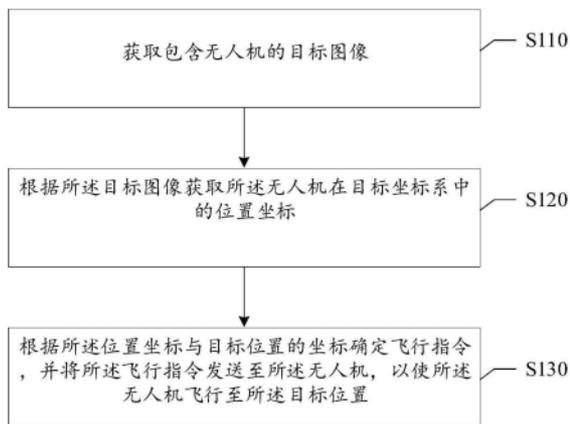
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

无人机导引方法、装置、系统、介质及电子设备

(57) 摘要

本公开涉及无人机领域,提供了一种无人机导引方法、装置、系统、计算机可读介质及电子设备,该方法包括:获取包含无人机的目标图像;根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。本公开能够保证无人机位于被监视的视野范围内,避免了无人机在定位信号失灵的情况下丢失,还可以保证无人机安全降落并被回收。



1. 一种无人机导引方法,其特征在于,包括:

获取由符合水平极线约束的双目相机拍摄生成的包含无人机的目标图像,所述目标图像包括由所述双目相机的一个镜头拍摄的基准图像和由另一个镜头拍摄的对比图像;

基于所述无人机在所述基准图像中的第一位置和与所述双目相机对应的目标坐标系确定所述对比图像中与所述第一位置对应的第三位置,在所述对比图像中确定与所述第三位置的像素值接近的目标像素,以根据所述第一位置的横坐标和所述目标像素的横坐标确定视差值,并根据所述视差值、所述第一位置相对于所述基准图像的中心点的偏移量和所述双目相机的参数获取所述无人机在所述目标坐标系中的位置坐标;

根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

2. 根据权利要求1所述的无人机导引方法,其特征在于,所述目标坐标系的原点位于所述双目相机的中心处;

所述基于所述无人机在所述基准图像中的第一位置和与所述双目相机对应的目标坐标系确定所述对比图像中与所述第一位置对应的第三位置,包括:

通过图像识别模型对所述基准图像进行处理,以获取所述第一位置;

将所述第一位置以所述目标坐标系的Y轴为对称轴进行映射,以获取所述第三位置,其中所述目标坐标系的X轴沿水平方向,Y轴沿竖直向上的方向,Z轴沿所述双目相机指向所述无人机的方向。

3. 根据权利要求2所述的无人机导引方法,其特征在于,所述在所述对比图像中确定与所述第三位置的像素值接近的目标像素,以根据所述第一位置的横坐标和所述目标像素的横坐标确定视差值,包括:

判断与所述第三位置相距预设距离的范围内是否存在所述目标像素,其中所述目标像素的像素值与所述第三位置对应的像素的像素值之差接近零;

计算所述目标像素的横坐标与所述第一位置的横坐标之差,以获取所述视差值。

4. 根据权利要求1所述的无人机导引方法,其特征在于,根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置,包括:

根据所述位置坐标和所述目标位置的坐标确定飞行距离和飞行方向;

根据所述飞行距离、所述飞行方向和预设速率形成所述飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

5. 根据权利要求4所述的无人机导引方法,其特征在于,所述根据所述位置坐标和所述目标位置的坐标确定飞行距离和飞行方向,包括:

当所述目标位置为所述基准图像的中心点时,所述飞行距离为所述位置坐标与所述中心点之间的距离,所述飞行方向为图像平面中所述无人机指向所述中心点的方向。

6. 根据权利要求4所述的无人机导引方法,其特征在于,所述根据所述位置坐标和所述目标位置的坐标确定飞行距离和飞行方向,包括:

当所述目标位置为目标降落点时,所述飞行距离为所述位置坐标与所述目标降落点之间的距离,所述飞行方向为所述无人机指向所述目标降落点的方向。

7. 根据权利要求6所述的无人机导引方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过符合水平极线约束的双目相机实时获取所述无人机在所述目标坐标系中的位置信息；

当所述位置信息满足预设条件时,向所述无人机发送降落指令,以使所述无人机着陆。

8. 根据权利要求7所述的无人机导引方法,其特征在于,当所述位置信息满足预设条件时,向所述无人机发送降落指令,以使所述无人机着陆,包括:

计算所述位置信息与所述目标降落点之间的距离;

将所述距离与预设距离阈值进行比较;

若所述距离小于或等于所述预设距离阈值,则向所述无人机发送降落指令,以使所述无人机着陆。

9. 一种无人机导引装置,其特征在于,包括:

图像获取模块,用于获取由符合水平极线约束的双目相机拍摄生成的包含无人机的目标图像,所述目标图像包括由所述双目相机的一个镜头拍摄的基准图像和由另一个镜头拍摄的对比图像;

坐标获取模块,用于基于所述无人机在所述基准图像中的第一位置和与所述双目相机对应的目标坐标系确定所述对比图像中与所述第一位置对应的第三位置,在所述对比图像中确定与所述第三位置的像素值接近的目标像素,以根据所述第一位置的横坐标和所述目标像素的横坐标确定视差值,并根据所述视差值、所述第一位置相对于所述基准图像的中心点的偏移量和所述双目相机的参数获取所述无人机在所述目标坐标系中的位置坐标;

指令生成模块,用于根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

10. 一种无人机导引系统,其特征在于,包括:

双目相机,所述双目相机符合水平极线约束,用于拍摄无人机,以生成包含所述无人机的目标图像,所述目标图像包括由所述双目相机的一个镜头拍摄的基准图像和由另一个镜头拍摄的对比图像;

导引器,与所述相机连接,用于接收所述双目相机发送的所述基准图像和所述对比图像,基于所述无人机在所述基准图像中的第一位置和与所述双目相机对应的目标坐标系确定所述对比图像中与所述第一位置对应的第三位置,在所述对比图像中确定与所述第三位置的像素值接近的目标像素,以根据所述第一位置的横坐标和所述目标像素的横坐标确定视差值,并根据所述视差值、所述第一位置相对于所述基准图像的中心点的偏移量和所述双目相机的参数获取所述无人机在所述目标坐标系中的位置坐标;

信号反馈器,与所述导引器和所述无人机连接,用于接收所述位置坐标,根据所述位置坐标和目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

11. 一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1~8中任意一项所述的无人机导引方法。

12. 一种电子设备,其特征在于,包括:

处理器;以及

存储器,用于存储所述处理器的可执行指令;

其中,所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来执行权利要求 1~8中任意一项

所述的无人机导引方法。

无人机导引方法、装置、系统、介质及电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及无人机技术领域,特别涉及一种无人机导引方法、无人机导引装置、无人机导引系统、计算机可读存储介质及电子设备。

背景技术

[0002] 无人机在各行各业越来越普及,通过无人机执行拍摄、识别、监控、定位、预警等任务越来越被用户所接受,特别是在工业、农业、林业、电力、安防、测绘等专业领域无人机也越来越被重视。

[0003] 无人机的飞行安全是该领域的关注焦点之一,无人机执行任务的环境越来越复杂,很多场景下全局定位信号(GPS、北斗等)往往质量很差或者被屏蔽,因此无人机的正常飞行难以保证。如果无人机飞到较高较远的地方,需要尽快的将它安全降落回收,但定位信号的丢失,让无人机安全降落到指定地点变得非常困难。

[0004] 鉴于此,本领域亟需开发一种新的无人机导引方法、装置及系统。

[0005] 需要说明的是,上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解。

发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供一种无人机导引方法、无人机导引装置、无人机导引系统、计算机可读存储介质及电子设备,进而至少在一定程度上使得无人机在较弱的全局定位信号的场景下,也能够视线范围内,并且可以随时安全降落到指定地点。

[0007] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本公开的实践而习得。

[0008] 根据本公开的第一方面,提供一种无人机导引方法,包括:获取包含无人机的目标图像;根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0009] 在本公开的示例性实施例中,所述目标图像为通过符合水平极线约束的双目相机生成的。

[0010] 在本公开的示例性实施例中,所述目标图像包括基准图像和对比图像;所述根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标,包括:通过图像识别模型对所述基准图像和所述对比图像进行处理,以获取所述无人机在所述基准图像中的第一位置和所述无人机在所述对比图像中的第二位置;根据所述第一位置和所述第二位置获取视差值;根据所述第一位置相对于所述基准图像的中心点的偏移量、所述视差值和所述双目相机的参数确定所述位置坐标。

[0011] 在本公开的示例性实施例中,所述根据所述第一位置和所述第二位置获取视差值,包括:将所述第一位置映射至所述对比图像上,以获取第三位置;判断与所述第三位置

相距预设距离的范围内是否存在目标像素,其中所述目标像素的像素值与所述第三位置对应的像素的像素值之差接近零;计算所述目标像素的横坐标与所述第三位置的横坐标之差,以获取所述视差值。

[0012] 在本公开的示例性实施例中,根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置,包括:根据所述位置坐标和所述目标位置的坐标确定飞行距离和飞行方向;根据所述飞行距离、所述飞行方向和预设速率形成所述飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0013] 在本公开的示例性实施例中,所述根据所述位置坐标和所述目标位置的坐标确定飞行距离和飞行方向,包括:当所述目标位置为所述基准图像的中心点时,所述飞行距离为所述位置坐标与所述中心点之间的距离,所述飞行方向为图像平面中所述无人机指向所述中心点的方向。

[0014] 在本公开的示例性实施例中,所述根据所述位置坐标和所述目标位置的坐标确定飞行距离和飞行方向,包括:当所述目标位置为目标降落点时,所述飞行距离为所述位置坐标与所述目标降落点之间的距离,所述飞行方向为所述无人机指向所述目标降落点的方向。

[0015] 在本公开的示例性实施例中,所述方法还包括:通过符合水平极线约束的双目相机实时获取所述无人机在所述目标坐标系中的位置信息;当所述位置信息满足预设条件时,向所述无人机发送降落指令,以使所述无人机着陆。

[0016] 在本公开的示例性实施例中,当所述位置信息满足预设条件时,向所述无人机发送降落指令,以使所述无人机着陆,包括:计算所述位置信息与所述目标降落点之间的距离;将所述距离与预设距离阈值进行比较;若所述距离小于或等于所述预设距离阈值,则向所述无人机发送降落指令,以使所述无人机着陆。

[0017] 根据本公开的第二方面,提供一种无人机导引装置,包括:图像获取模块,用于获取包含无人机的目标图像;坐标获取模块,用于根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;指令生成模块,用于根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0018] 根据本公开的第三方面,提供一种无人机导引系统,其特征在于,包括:相机,用于拍摄无人机,以生成包含所述无人机的目标图像;导引器,与所述相机连接,用于接收所述相机发送的所述目标图像,并根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;信号反馈器,与所述导引器和所述无人机连接,用于接收所述位置坐标,根据所述位置坐标和目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0019] 根据本公开的第四方面,提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现上述实施例中所述的无人机导引方法。

[0020] 根据本公开的第五方面,提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;存储装置,用于存储一个或多个程序,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器实现如上述实施例中所述的无人机导引方法。

[0021] 由上述技术方案可知,本公开示例性实施例中的无人机导引方法至少具备以下优

点和积极效果：

[0022] 本公开通过获取包含无人机的目标图像；接着通过对目标图像中无人机的位置进行分析，获取无人机在目标坐标系中的位置坐标；最后根据无人机的位置坐标和目标位置的坐标确定飞行指令，并发送给无人机，以使无人机飞行至目标位置。本公开一方面保证了无人机在被监视的视野内，避免了在定位信号失灵的情况下无人机无法监测的情况；另一方面能够导引无人机飞行或安全降落到预设地点，提高了用户体验。

[0023] 本公开应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

[0024] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1示意性示出了根据本公开的一实施例的无人机导引方法的流程示意图；

[0026] 图2示意性示出了根据本公开的一实施例的相机坐标系的方向示意图；

[0027] 图3示意性示出了根据本公开的一实施例的获取无人机在目标坐标系中的位置坐标的流程示意图；

[0028] 图4示意性示出了根据本公开的一实施例的获取视差值的流程示意图；

[0029] 图5示意性示出了根据本公开的一实施例的双目相机拍摄的图像中无人机的坐标位置；

[0030] 图6示意性示出了根据本公开的一实施例的导引无人机安全降落的流程示意图；

[0031] 图7示意性示出了根据本公开的一实施例的无人机导引装置的框图；

[0032] 图8示意性示出了根据本公开的一实施例的无人机导引系统的结构示意图；

[0033] 图9示意性示出了根据本公开的一实施例的电子设备的模块示意图；

[0034] 图10示意性示出了根据本公开的一实施例的程序产品示意图

具体实施方式

[0035] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知技术方案以避免喧宾夺主而使得本公开的各方面变得模糊。

[0036] 本说明书中使用用语“一个”、“一”、“该”和“所述”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等；用语“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等；用语“第一”和“第二”等仅作

为标记使用,不是对其对象的数量限制。

[0037] 此外,附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。

[0038] 本公开首先提供了一种无人机导引方法,该无人机导引方法可以运行于服务器,也可以运行于服务器集群或云服务器等,当然,本领域技术人员也可以根据需求在其它平台运行本公开的方法,本示例性实施例对此不做特殊限定。图1示出了无人机导引方法,如图1所示,该无人机导引方法至少包括以下步骤:

[0039] 步骤S110:获取包含无人机的目标图像;

[0040] 步骤S120:根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;

[0041] 步骤S130:根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0042] 本公开的无人机导引方法一方面能够根据获取的目标图像确定无人机的位置坐标,保证了无人机在被监视的视野之内;另一方面能够根据位置坐标和目标位置的坐标确定飞行指令,导引无人机飞行至目标位置,保证了无人机在定位信号丢失的情况下,也能安全降落到指定地点。

[0043] 为了使本公开的技术方案更清晰,接下来以游戏画面和现实场景的交互为例对文本处理方法的各步骤进行说明。

[0044] 在步骤S110中,获取包含无人机的目标图像。

[0045] 在本公开的示例性实施例中,为了获取包含无人机的目标图像,可以通过设置在地面的地面监视装置进行追踪监视,该地面监视装置可以是设置于地面上的拍摄装置,其用于对无人机进行拍摄以获取包含无人机的目标图像,该拍摄装置具体可以是照相机、摄像机、带有拍摄功能的智能终端等等,在本公开的实施例中,该拍摄装置可以是符合水平极线约束的双目相机,也就是说,通过该双目相机拍摄的无人机,在相机两个成像平面中的纵坐标是相同的,仅横坐标不同。

[0046] 在本公开的示例性实施例中,该双目相机中设置有无通信模块,其可以与服务器通过网络无线连接,在通过符合水平极线约束的双目相机对无人机进行拍摄生成包含无人机的目标图像后,可以将该目标图像通过双目相机发送至服务器,在服务器获取到包含无人机的目标图像后,对其进行位置坐标识别和飞行指令的生成。

[0047] 在步骤S120中,根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标。

[0048] 在本公开的示例性实施例中,在获取目标图像后,可以对目标图像中的无人机进行特征提取,以确定无人机在目标坐标系中的位置坐标。由于采用双目相机对无人机进行拍照生成包含无人机的目标图像,因而相应地会生成两个目标图像,一个目标图像对应左侧镜头,另一个目标图像对应右侧镜头,为了便于后续的数据处理,可以将其中一个图像设定为基准图像,另一个图像设定为对比图像,作为一种示例,可以将左侧镜头生成的目标图像标记为基准图像,右侧镜头生成的目标图像标记为对比图像。另外,该目标坐标系为双目相机对应的相机坐标系,图2示出了相机坐标系的方向示意图,如图2所示,相机坐标系中的X轴沿水平方向,Y轴沿竖直向上的方向,Z轴沿双目相机指向无人机的方向。

[0049] 在本公开的示例性实施例中,图3示出了获取无人机在目标坐标系中的位置坐标

的流程示意图,如图3所示,获取无人机在目标坐标系中的位置坐标的方法至少包括步骤S301-步骤S303,具体地:

[0050] 在步骤S301中,通过图像识别模型对所述基准图像和所述对比图像进行处理,以获取所述无人机在所述基准图像中的第一位置和所述无人机在所述对比图像中的第二位置。

[0051] 在本公开的示例性实施例中,为了确定无人机在基准图像和对比图像中的具体位置,可以通过机器学习模型分别对基准图像和对比图像进行特征提取,该机器学习模型可以是神经网络模型,例如卷积神经网络模型、R-CNN、Faster R-CNN等等,通过对基准图像或对比图像进行多层卷积-池化-全连接后,可以定位无人机,并用标注框将其标记出来,根据标注框即可确定无人机在基准图像中的第一位置及其在对比图像中的第二位置。

[0052] 在步骤S302中,根据所述第一位置和所述第二位置获取视差值。

[0053] 在本公开的示例性实施例中,通过将无人机在双目图像上的标注框进行双目视觉匹配,即可获取无人机在基准图像和对比图像上的视差值。由于双目相机的两个镜头在目标坐标系中对应的Y坐标相同,仅X坐标不同,因此该视差值也是第一位置和第二位置之间的水平坐标差。

[0054] 在本公开的示例性实施例中,可以根据像素值获取视差值,图4示出了获取视差值的流程示意图,如图4所示,视差值的计算方法至少包括步骤S401-S403,具体为:

[0055] 在步骤S401中,将第一位置映射至对比图像上,以获取第三位置。

[0056] 在本公开的示例性实施例中,目标坐标系的原点可以位于双目相机的中心处,在映射时,可以以Y轴为对称轴,将第一位置映射至对比图像上,如图5所示,第一位置 (x_1, y) 以Y轴为对称轴映射后,在对比图像上的第三位置为 (x_1', y') 。

[0057] 在步骤S402中,判断与第三位置相距预设距离的范围内是否存在目标像素,其中该目标像素的像素值与所述第三位置对应的像素的像素值之差接近零。

[0058] 在本公开的示例性实施例中,以 (x_1', y') 为中心,确定在由 (x_1', y') 和 $(x_1' + \delta, y' + \delta)$ 形成的图像范围内,是否存在与第三位置 (x_1', y') 对应的像素的像素值接近的像素,其中 δ 不为零。在本公开的实施例中,双目相机生成的图像均为RGB图像,在对比像素值时,可以分别计算两像素点的R、G、B值之差,然后加和求平均值,根据获取的均值判断两像素点的像素值是否接近,当然本公开中还可以采用其它的判断方法,本公开在此不再赘述。

[0059] 在步骤S403中,计算目标像素的横坐标与第三位置的横坐标之差,以获取视差值。

[0060] 在本公开的示例性实施例中,在确定与第三位置对应的像素点的像素值最接近的目标像素后,可以认为该目标像素即为无人机在对比图像上的投影点,由于双目相机拍摄同一对象时,生成的两幅图像的差别不大,因此目标像素和第三位置基本位于同一横坐标轴上,通过将目标像素的横坐标与第三位置的横坐标相减,求其绝对值即可获得视差值。例如图5中的目标像素坐标为 (x_2, y) ,那么根据 $|x_2 - x_1|$ 即可获得视差值。

[0061] 在步骤S303中,根据所述第一位置相对于所述基准图像的中心点的偏移量、所述视差值和所述双目相机的参数确定所述位置坐标。

[0062] 在本公开的示例性实施例中,根据第一位置相对于基准图像的中心点的偏移量、视差值和双目相机的参数可以确定无人机在目标坐标系中的位置坐标,具体可以根据公式(1)进行计算:

[0063] $X=b \times x_1/d$ $Y=b \times y/d$ $Z=f/d$ (1)

[0064] 其中, (X, Y, Z) 为位置坐标, b 为双目相机中镜头之间的间距, d 为视差值, f 为双目相机的焦距。

[0065] 在步骤S130中, 根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令, 并将所述飞行指令发送至所述无人机, 以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0066] 在本公开的示例性实施例中, 确定了无人机在目标坐标系中的位置坐标后, 可以根据无人机的位置坐标和目标位置的坐标确定无人机的飞行距离、方向以及速率, 根据所述飞行距离、所述飞行方向和预设速率形成所述飞行指令, 并将所述飞行指令发送至所述无人机, 以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0067] 在本公开的示例性实施例中, 目标位置可以是双目相机所拍摄的基准图像的中心点, 也可以是无人机可以安全降落的某个位置。当目标位置为基准图像的中心点时, 这时无人机只需在XOY平面内向基准图像中心点飞行即可, 也就是说, 无人机在目标坐标系中的飞行状态可以在Z轴上有位移, 也可以在Z轴上没有位移, 只要保证通过双目相机拍摄的图像中, 无人机位于基准图像的中心点即可。在本公开的实施例中, 当无人机在目标坐标系中的位置为 (X, Y, Z) 时, 可以将画面中心坐标点设为 $(0, 0, 0)$, 那么生成的飞行指令中的飞行方向可以是 $(-X, -Y, 0)$, 飞行距离可以是 $\sqrt{X^2 + Y^2}$, 飞行速度可以是预设的安全速度 V_s 。无人机根据接收到的飞行指令飞行, 即可到达基准图像的中心点, 保证无人机在被监视的视野中。

[0068] 进一步的, 当无人机飞行至目标位置时, 服务器可以给无人机发送悬停指令, 保证无人机相对于双目相机一直位于基准图像的中心点处。当双目相机的姿态或位置发生变化时, 可以重新计算飞行距离、飞行方向、飞行速率, 并将新的飞行指令发送至无人机, 使无人机继续飞行直至到达基准图像的中心点。

[0069] 在本公开的示例性实施例中, 当目标位置为无人机可安全降落的目标降落点时, 可以根据无人机的位置坐标和目标降落点的位置确定飞行指令, 导引无人机在目标坐标系中飞行。该目标降落点可以是距离双目相机比较近的一个点, 方便用户对无人机的回收, 例如可以通知无人机以预设的安全速度 V_s 向 $(-X, -Y, -Z)$ 方向飞行 $\sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$ 距离, 在无人机飞行过程中, 为了保证无人机一直在被监视范围内, 双目相机可以实时采集包含无人机的图像并发送给服务器, 服务器根据无人机的实时位置与降落目标点的距离可以确定是否指示无人机悬停并降落。图6示出了导引无人机安全降落的流程示意图, 如图6所示, 在步骤S601中, 计算无人机的实时位置信息相对于目标降落点的距离; 若将实时位置信息标记为 (X_s, Y_s, Z_s) , 其中 X_s, Y_s, Z_s 为预设的无人机在各个方向上到双目相机的安全距离, 且不同时为零, 降落目标点标记为 $(0, 0, 0)$, 那么二者之间的距离为 $\sqrt{X_s^2 + Y_s^2 + Z_s^2}$ 。在步骤S602中, 将距离与预设距离阈值进行比较; 在步骤S603中, 若距离小于或等于预设距离阈值, 则向无人机发送降落指令, 以使无人机着陆; 假设预设距离阈值为 S , 若 $\sqrt{X_s^2 + Y_s^2 + Z_s^2} \leq S$, 则说明无人机已经进入可安全降落的范围, 可以向无人机发送降落指令, 控制其着陆。

[0070] 本公开实施例中的无人机导引方法能够导引无人机飞行至目标位置, 保证无人机位于被监视的视野范围内, 避免了无人机在定位信号失灵的情况下丢失, 进一步的, 还可以

保证无人机安全降落并被回收。

[0071] 以下介绍本公开的装置实施例,可以用于执行本公开上述的无人机导引方法。对于本公开装置实施例中未披露的细节,请参照本公开上述的无人机导引方法的实施例。

[0072] 图7示意性示出了根据本公开的一个实施例的无人机导引装置的框图。

[0073] 参照图7所示,根据本公开的一个实施例的无人机导引装置700,无人机导引装置700包括:图像获取模块701、坐标获取模块702和指令生成模块703。具体地:

[0074] 图像获取模块701,用于获取包含无人机的目标图像;坐标获取模块702,用于根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;指令生成模块703,用于根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0075] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了用于执行的设备的若干模块或者单元,但是这种划分并非强制性的。实际上,根据本公开的实施方式,上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之,上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

[0076] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种无人机导引系统,图8示出了无人机导引系统的结构示意图,如图8所示,无人机导引系统800包括:相机801、导引器802和信号反馈器803,具体地:

[0077] 相机801,用于拍摄无人机,以生成包含所述无人机的目标图像;导引器802,与所述相机连接,用于接收所述相机发送的所述目标图像,并根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;信号反馈器803,与所述导引器和所述无人机连接,用于接收所述位置坐标,根据所述位置坐标和目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0078] 在本公开的示例性实施例中,导引器802可以是专用芯片,也可以是配备高性能GPU的计算机。

[0079] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种能够实现上述方法的电子设备。

[0080] 所属技术领域的技术人员能够理解,本发明的各个方面可以实现为系统、方法或程序产品。因此,本发明的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、完全的软件实施方式(包括固件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。

[0081] 下面参照图9来描述根据本发明的这种实施方式的电子设备900。图9显示的电子设备900仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0082] 如图9所示,电子设备900以通用计算设备的形式表现。电子设备900的组件可以包括但不限于:上述至少一个处理单元910、上述至少一个存储单元920、连接不同系统组件(包括存储单元920和处理单元910)的总线930、显示单元940。

[0083] 其中,所述存储单元存储有程序代码,所述程序代码可以被所述处理单元910执行,使得所述处理单元910执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。例如,所述处理单元910可以执行如图1中所示的步骤S110.获取包含无人机的目标图像;步骤S120.根据所述目标图像获取所述无人机在目标坐标系中的位置坐标;步骤S130:根据所述位置坐标与目标位置的坐标确定飞行指令,并将所述飞行指令

发送至所述无人机,以使所述无人机飞行至所述目标位置。

[0084] 存储单元920可以包括易失性存储单元形式的可读介质,例如随机存取存储单元(RAM) 9201和/或高速缓存存储单元9202,还可以进一步包括只读存储单元(ROM) 9203。

[0085] 存储单元920还可以包括具有一组(至少一个)程序模块9205的程序/实用工具9204,这样的程序模块9205包括但不限于:操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

[0086] 总线930可以为表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储单元总线或者存储单元控制器、外围总线、图形加速端口、处理单元或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

[0087] 电子设备900也可以与一个或多个外部设备1500(例如键盘、指向设备、蓝牙设备等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备900交互的设备通信,和/或与使得该电子设备900能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如路由器、调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口950进行。并且,电子设备900还可以通过网络适配器960与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器960通过总线930与电子设备900的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合电子设备900使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0088] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员易于理解,这里描述的示例实施方式可以通过软件实现,也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此,根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中或网络上,包括若干指令以使得一台计算设备(可以是个人计算机、服务器、终端装置、或者网络设备等)执行根据本公开实施方式的方法。

[0089] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有能够实现本说明书上述方法的程序产品。在一些可能的实施方式中,本发明的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当所述程序产品在终端设备上运行时,所述程序代码用于使所述终端设备执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。

[0090] 参考图10所示,描述了根据本发明的实施方式的用于实现上述方法的程序产品1000,其可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码,并可以在终端设备,例如个人电脑上运行。然而,本发明的程序产品不限于此,在本文件中,可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0091] 所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以为但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器

(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

[0092] 计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质,该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0093] 可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、有线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0094] 可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明操作的程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、C++等,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中,远程计算设备可以通过任意种类的网络,包括局域网(LAN)或广域网(WAN),连接到用户计算设备,或者,可以连接到外部计算设备(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0095] 此外,上述附图仅是根据本发明示例性实施例的方法所包括的处理的示意性说明,而不是限制目的。易于理解,上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外,也易于理解,这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

[0096] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0097] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

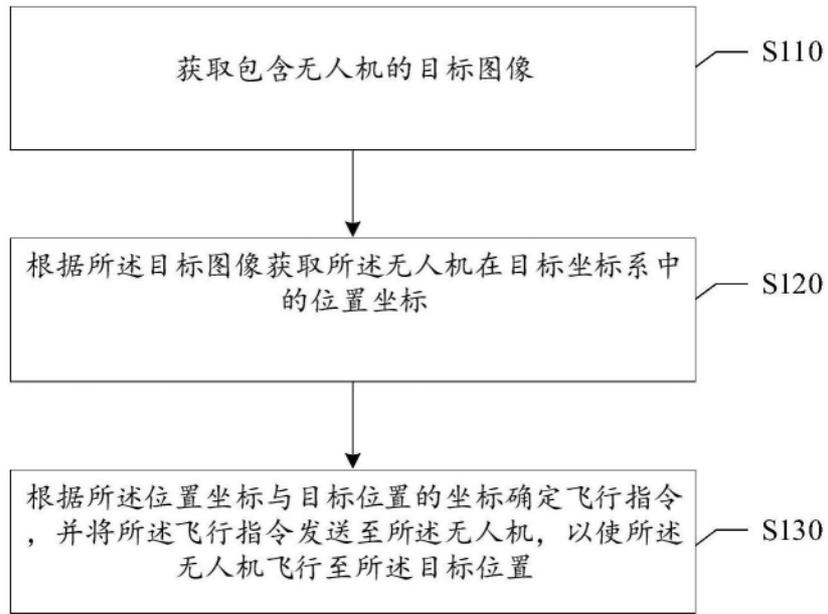


图1

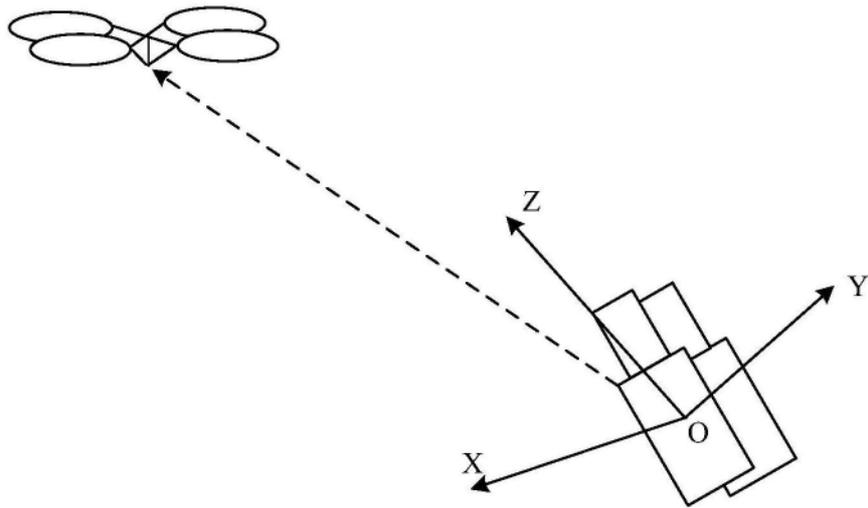
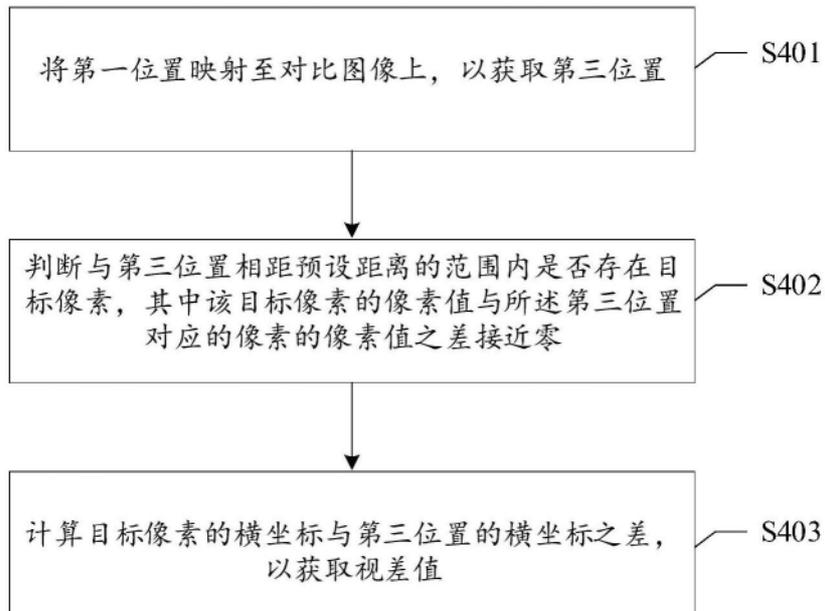
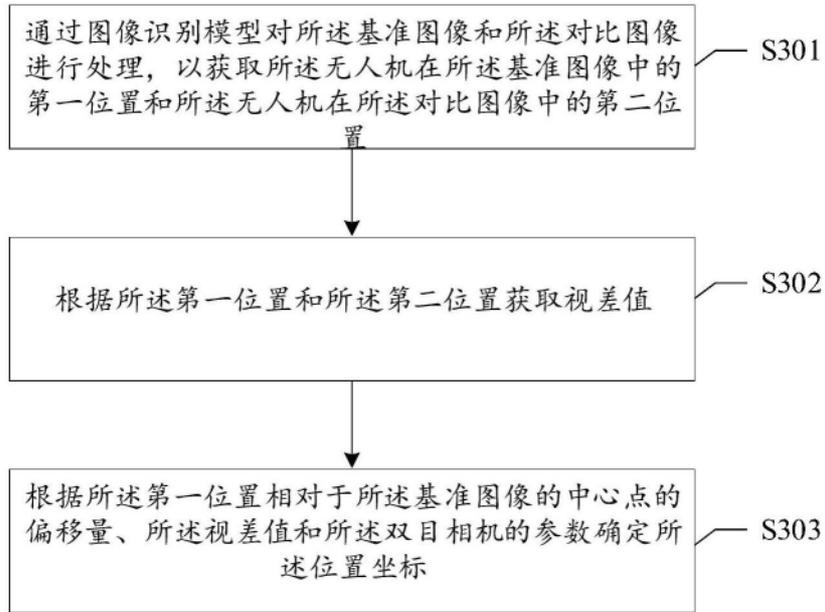


图2



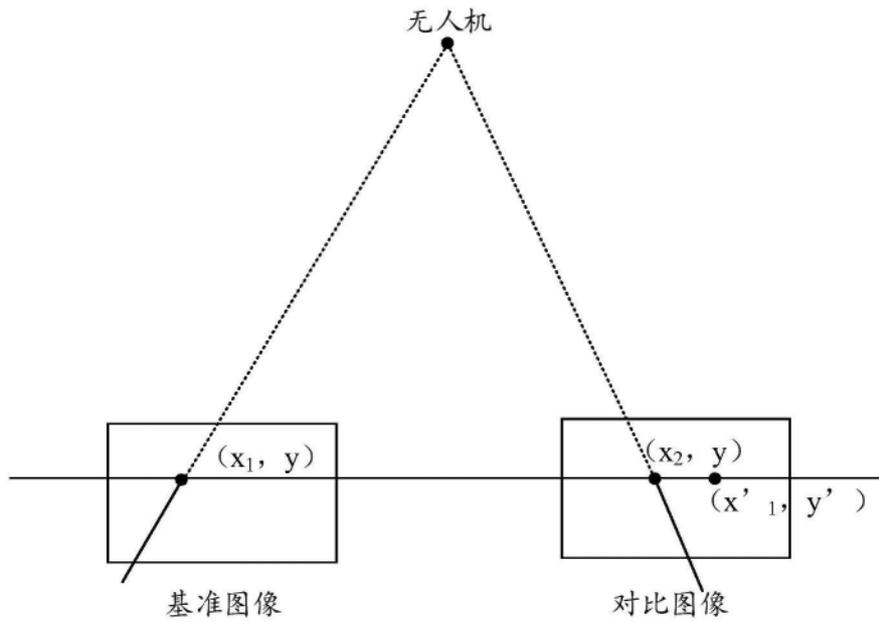


图5

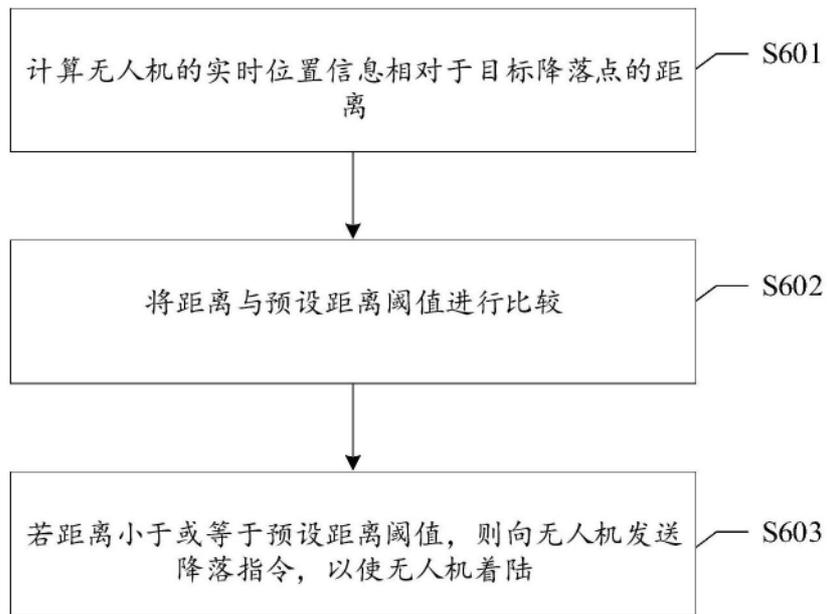


图6

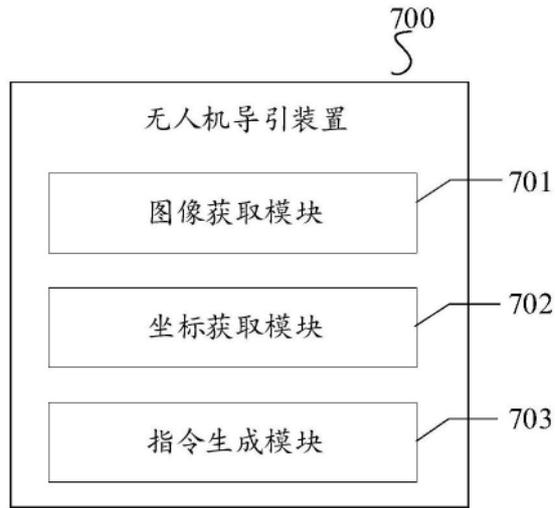


图7

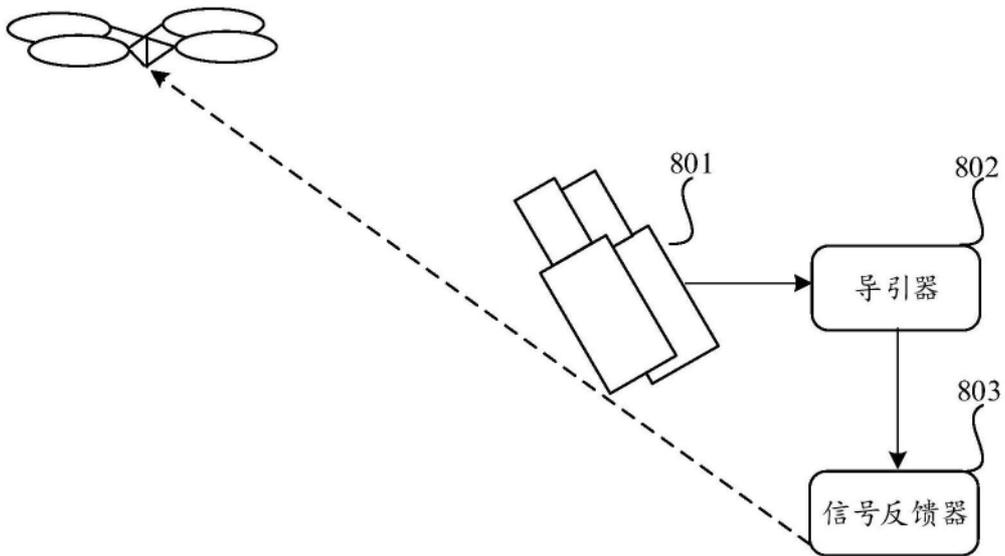


图8

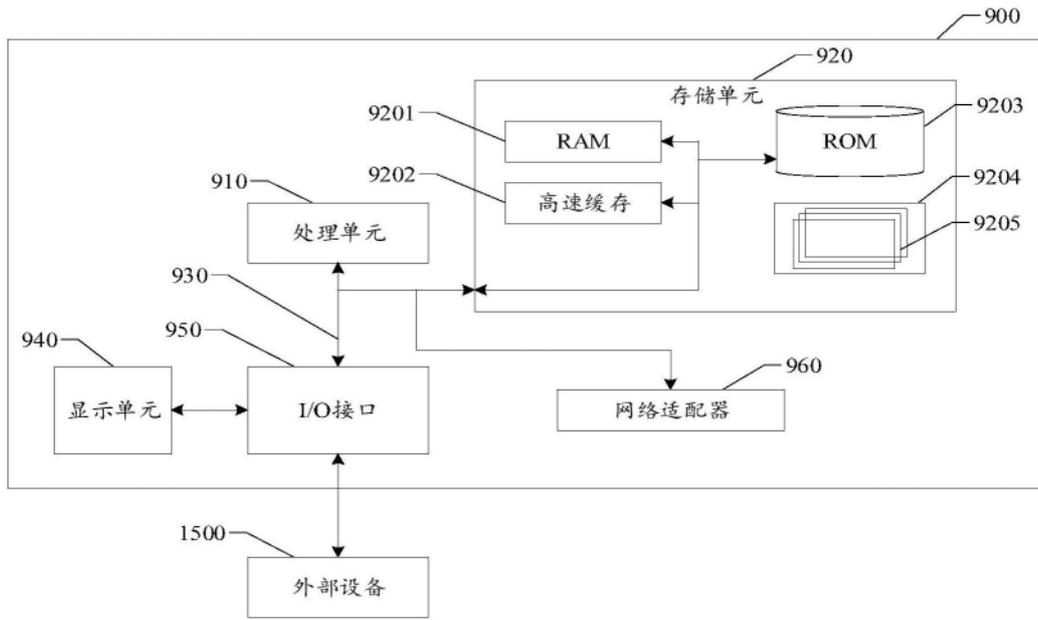


图9

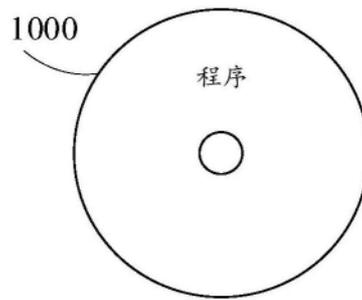


图10