(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117413527 A
(43)申请公布日 2024.01.16

(21)申请号 202280038030.4
(22)申请日 2022.05.24
(30)优先权数据
17/337,303 2021.06.02 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.11.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2022/030775 2022.05.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/256204 EN 2022.12.08
(71)申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 V·R·K·达亚纳
M·加洛尔格卢斯金
W·J·霍兰德 J·罗
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 安之斐
(51)Int.Cl.
H04N 23/61(2023.01)
H04N 23/67(2023.01)

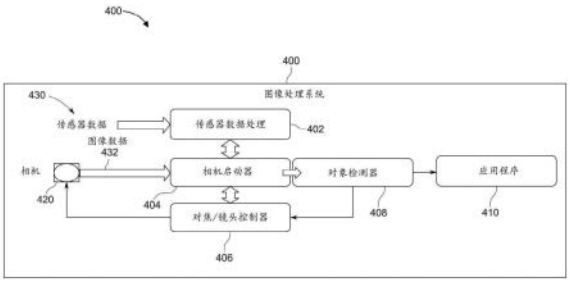
权利要求书5页 说明书34页 附图12页

(54)发明名称

低功率对象检测

(57)摘要

提供用于低功率、可变焦的系统、方法和计算机可读介质。示例方法可以包括基于触发获得由图像传感器所捕捉的场景的第一图像,第一图像是用多个可用镜头配置的第一配置中的图像传感器的镜头捕捉的;基于第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,由图像传感器获得场景的第二图像;基于第二图像和第二检测结果,确定感兴趣对象存在于第二图像中。



CN 117413527 A

1.一种装置,包括:

存储器,被配置为存储数据;以及

一个或多个处理器,被耦合到所述存储器并被配置为:

基于触发事件,获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,所述第一图像是用所述图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置的第一配置下的镜头被捕捉的;

基于所述场景的所述第一图像和第一检测结果,确定在所述第一图像中是否存在感兴趣对象;

响应于确定所述感兴趣对象不存在于所述第一图像中,将所述镜头调整到从所述多个可用镜头配置中选择的第二配置;

当所述镜头处于所述第二配置时,由所述图像捕捉设备获得所述场景的第二图像;以及

基于所述场景的所述第二图像和第二检测结果,确定所述感兴趣对象存在于所述第二图像中。

2.如权利要求1所述的装置,其中,所述第一检测结果和所述第二检测结果为置信度值。

3.根据权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为相对于由所述图像捕捉设备将所述镜头从所述多个可用镜头配置调整到一个或多个其他镜头配置所需的一个或多个不同的功率的量,基于由所述图像捕捉设备将所述镜头调整到所述第二镜头配置所需的功率的量而从所述多个可用镜头配置中选择所述第二镜头配置。

4.根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一配置包括第一镜头定位,其中,所述第二配置包括不同于所述第一镜头定位的第二镜头定位,并且其中,为了将所述镜头调整到所述第二配置,所述一个或多个处理器被配置为:

使用对焦马达将所述镜头从所述第一镜头定位移动到所述第二镜头定位。

5.根据权利要求4所述的装置,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于与所述第一检测结果相关联的置信度值从所述多个可用镜头定位中选择的。

6.根据权利要求5所述的装置,其中,为了选择所述第二镜头定位,所述一个或多个处理器被配置为:

基于所述第一置信度值,减少所述多个可用镜头定位的数量,所述多个可用镜头定位不包括作为用于从所述多个可用镜头定位选择所述第二镜头定位的不可用镜头定位中的一个或多个定位。

7.根据权利要求4所述的装置,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于所述对焦马达将所述镜头从所述第一镜头定位移动到所述第二镜头定位所需的功率的量,从所述多个可用镜头定位中选择的。

8.根据权利要求7所述的装置,其中,为了选择所述第二镜头定位,所述一个或多个处理器被配置为:

将所述功率的量与对焦马达将所述镜头从所述第一定位移动到来自所述多个可用镜头定位的一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量进行比较。

9.根据权利要求4所述的装置,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,

并且其中,所述第二镜头定位是基于与从所述第一镜头定位到所述第二镜头定位的镜头位移相关联的置信度值而从所述多个可用镜头定位中选择的。

10.根据权利要求4所述的装置,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于与所述多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级从所述多个可用镜头定位中选择的。

11.根据权利要求10所述的装置,其中,与所述多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级是基于所述感兴趣对象的默认类型或在所述第一图像中所检测到的所述对象的类型。

12.根据权利要求4所述的装置,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于所述第一定位与所述多个可用的镜头定位的每一个之间的相对距离而从所述多个可用镜头定位中选择的。

13.根据权利要求4所述的装置,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二定位是基于所述镜头的一个或多个特性从所述多个可用镜头定位中选择的,所述镜头的所述一个或多个特性包括与所述镜头相关联的光圈、与所述镜头相关联的视场和与所述镜头相关联的对焦功率分布中的至少一个。

14.根据权利要求1所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为基于所述镜头的一个或多个特性以及与所述感兴趣对象相关联的焦距而从多个可用镜头中选择所述镜头。

15.根据权利要求14所述的装置,其中,所述一个或多个特性包括光圈、视场和对焦功率分布中的至少一个。

16.根据权利要求14所述的装置,其中,所述镜头是基于确定与所述镜头相关联的对焦功率分布包括比来自所述多个镜头的一个或多个镜头的相应的对焦功率分布更低的对焦功率而从所述多个可用镜头中选择的。

17.根据权利要求1所述的装置,其中,所述感兴趣对象包括文档、快速响应(QR)码、脸、手指、手、设备、产品和动物中的至少一个。

18.根据权利要求1所述的装置,其中,所述触发事件包括高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围的变化、来自与所述装置相关联的应用程序的触发、来自主动深度感测系统的深度测量、来自全球导航卫星系统的触发、来自全球定位系统的触发、数据连接以及高于阈值的相位检测变化。

19.根据权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为:

响应于确定所述感兴趣对象存在于所述第二图像中,调整与所述装置相关联的一不同图像捕捉设备,其中,调整所述不同图像捕捉设备包括开启所述不同图像捕捉设备和初始化所述不同图像捕捉设备中的至少一个,其中,所述不同图像捕捉设备包括主相机设备和比所述图像捕捉设备功率更高的相机设备中的至少一者。

20.根据权利要求19所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:

经由所述不同图像捕捉设备处理所述场景的一个或多个图像,所述一个或多个图像包括由所述不同图像捕捉设备捕捉的所述第二图像和第三图像中的至少一个。

21.根据权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为:

基于所述第二检测结果,将所述镜头维持在所述第二配置。

22.根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一配置包括非主动光学图像稳定模式,并且所述第二配置包括主动光学图像稳定模式,并且

其中,为了将所述镜头调整到所述第二配置,所述一个或多个处理器被配置为:使用镜头稳定马达激活光学图像稳定模式。

23.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一配置包括第一光圈设置,并且其中,所述第二配置包括不同于所述第一光圈设置的第二光圈设置,并且

其中,为了将所述镜头调整到所述第二配置,所述一个或多个处理器被配置为:使用光圈马达将所述镜头的所述光圈从所述第一光圈设置改变为所述第二光圈设置。

24.根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置包括移动设备。

25.根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置包括所述图像捕捉设备,并且其中,所述图像捕捉设备包括相机。

26.一种方法,包括:

基于触发事件,获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,所述第一图像是用所述图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置的第一配置下的镜头捕捉的;

基于所述场景的所述第一图像和第一检测结果,确定所述第一图像中是否存在感兴趣对象;

响应于确定所述感兴趣对象不存在于所述第一图像中,将所述镜头调整到从所述多个可用镜头配置中选择的第二配置;

当所述镜头处于所述第二配置时,由图像捕捉设备获得所述场景的第二图像;以及

基于所述场景的所述第二图像和第二检测结果,确定所述感兴趣对象存在于所述第二图像中。

27.根据权利要求26所述的方法,其中,所述第一检测结果和所述第二检测结果是置信度值。

28.根据权利要求26所述的方法,还包括相对于由所述图像捕捉设备将所述镜头从所述多个可用镜头配置调整到一个或多个其他镜头配置所需的一个或多个不同的功率的量,基于由所述图像捕捉设备将所述镜头调整到所述第二镜头配置所需的功率的量从所述多个可用镜头配置中选择所述第二镜头配置。

29.根据权利要求26所述的方法,其中,所述第一配置包括第一镜头定位,其中,所述第二配置包括不同于所述第一镜头定位的第二镜头定位,并且其中,将所述镜头调整到所述第二配置还包括:

使用对焦马达将所述镜头从所述第一镜头定位移动到所述第二镜头定位。

30.根据权利要求29所述的方法,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于与所述第一检测结果相关联的置信度值而从所述多个可用镜头定位中选择的。

31.根据权利要求30所述的方法,其中,选择所述第二镜头定位还包括:

基于所述第一置信度值,减少所述多个可用镜头定位的数量,所述多个可用镜头定位不包括作为用于从所述多个可用镜头定位中选择所述第二镜头定位的不可用镜头定位中的一个或多个定位。

32.根据权利要求29所述的方法,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于所述对焦马达将所述镜头从所述第一镜头定位到所述第二镜头定位所需的功率的量从所述多个可用镜头定位中选择的。

33.根据权利要求32所述的方法,其中,选择所述第二镜头定位还包括:

将所述功率的量与所述对焦马达将所述镜头从所述第一定位移动到来自所述多个可用镜头定位的一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量进行比较。

34.根据权利要求29所述的方法,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于与从所述第一镜头定位到所述第二镜头定位的镜头位移相关联的置信度值而从所述多个可用镜头定位中选择的。

35.根据权利要求29所述的方法,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于与所述多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级而从所述多个可用镜头定位中选择的。

36.根据权利要求35所述的方法,其中,与所述多个可用镜头定位相关联的所述焦距的所述优先级是基于所述感兴趣对象的默认类型或在所述第一图像中检测到的所述对象的类型。

37.根据权利要求29所述的方法,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二镜头定位是基于所述第一定位与所述多个可用镜头定位中的每一个之间的相对距离而从所述多个可用的镜头定位中选择的。

38.根据权利要求29所述的方法,其中,所述多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,所述第二定位是基于所述镜头的一个或多个特性从所述多个可用镜头定位中选择的,所述镜头的一个或多个特性包括与所述镜头相关联的光圈、与所述镜头相关联的视场和与所述镜头相关联的对焦功率分布中的至少一个。

39.根据权利要求26所述的方法,还包括基于所述镜头的一个或多个特性以及与所述感兴趣对象相关联的焦距而从多个可用镜头中选择所述镜头,其中,所述一个或多个特性包括光圈、视场和对焦功率分布中的至少一个。

40.如权利要求39所述的方法,其中,所述镜头是基于确定与所述镜头相关联的对焦功率分布包括比来自所述多个可用镜头的一个或多个镜头的相应的对焦功率分布更低的对焦功率而从所述多个可用镜头中选择的。

41.根据权利要求26所述的方法,其中,所述触发事件包括高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围的变化、来自与该方法相关的应用程序的触发、来自主动深度感测系统的深度测量、来自全球导航卫星系统的触发、来自全球定位系统的触发、数据连接以及高于阈值的相位检测变化。

42.如权利要求26所述的方法,还包括:

响应于确定所述感兴趣对象存在于第二图像中,调整与所述方法相关联的一不同图像捕捉设备,其中,调整所述不同图像捕捉设备包括开启所述不同图像捕捉设备和初始化所述不同图像捕捉设备中的至少一个,其中,所述不同图像捕捉设备包括主相机设备和比所述图像捕捉设备功率更高的相机设备中的至少一个。

43.如权利要求42所述的方法,还包括:

经由所述不同图像捕捉设备处理所述场景的一个或多个图像,所述一个或多个图像包括由所述不同图像捕捉设备捕捉的所述第二图像和第三图像中的至少一个。

44.根据权利要求26所述的方法,其中,所述第一配置包括非主动光学图像稳定模式,并且所述第二配置包括主动光学图像稳定模式,并且,

其中,将所述镜头调整到所述第二配置还包括使用镜头稳定马达激活所述光学图像稳定模式。

45.根据权利要求26所述的方法,其中,所述第一配置包括第一光圈设置,并且其中,所述第二配置包括与所述第一光圈设置不同的第二光圈设置,并且其中,将所述镜头调整到所述第二配置还包括使用光圈马达将所述镜头的所述光圈从所述第一光圈设置改变为所述第二光圈设置。

46.一种在其上存储有指令的非暂时性计算机可读介质,当由一个或多个处理器执行时,使所述一个或多个处理器:

基于触发事件,获得由图像捕捉设备捕捉的场景的第一图像,所述第一图像是利用所述图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置的第一配置下的镜头捕捉的;

基于所述场景的所述第一图像和第一检测结果,确定所述第一图像中是否存在感兴趣对象;

响应于确定所述感兴趣对象不存在于所述第一图像中,将所述镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;

当所述镜头处于所述第二配置下时,由图像捕捉设备获得所述场景的第二图像;以及

基于所述场景的所述第二图像和第二检测结果,确定所述感兴趣对象存在于所述第二图像中。

低功率对象检测

技术领域

[0001] 本公开大体上涉及低功率可变焦,并且更具体地涉及用于对象检测的低功率可变焦。

背景技术

[0002] 电子设备越来越多地配备有相机硬件,来捕捉图像和/或视频以用于消费。例如,计算设备可以包括相机(例如,移动设备(诸如包括一个或多个相机的移动电话或智能手机))以允许计算设备来捕捉场景、人、对象等的视频或图像。图像或视频可由计算设备(例如,移动设备、IP相机等)捕捉和处理,并被存储或输出以用于消费(例如,被显示在该设备和/或另一设备上)。在某些情况下,图像或视频可以被进一步处理以获得效果(例如,压缩、图像增强、图像恢复、缩放、帧率转换等)和/或某些应用(诸如计算机视觉、扩展现实(例如,增强型现实、虚拟现实等)、图像识别(如脸部识别、对象识别、场景识别等)、特征提取、自动驾驶、对象检测等。

[0003] 在一些情况下,电子设备可以处理图像来检测被图像捕捉到的对象、脸部和/或任何其他项目。对象检测可用于各种应用,诸如(例如)脸部认证、手势识别、监视、自动化等。在一些示例中,电子设备可以实现低功率或“始终开启”(AON)的相机,该相机持续地或周期性地操作以自动检测环境中的某些对象。低功率相机可被实现为用于多种使用情况,诸如(例如)持续手势检测、用于身份验证的持续面部识别、持续脸部或其他对象(例如,人、动物、载具、设备、飞机等)检测、持续快速响应(QR)码扫描等。但是,低功率相机和其他相机设置的持续操作和/或更频繁的操作可能导致高的整体功耗。此外,实现这样的低功率相机的移动设备可能受到电池寿命缩短的影响,而静态设备可能需要更复杂的散热设计和/或在长期使用期间展现出不可接受的低功率效率。因此,明显升高的功耗会对电子设备的使用、设备的性能和用户体验产生负面影响。

发明内容

[0004] 在一些示例中,描述了用于减少对象检测所消耗的功率的系统和技术。根据至少一个示例,提供了一种用于对象检测的低功率可变焦的方法。该方法可以包括基于触发事件获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,该第一图像是用图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置的第一配置下的镜头捕捉的;基于场景的第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,图像捕捉设备获得场景的第二图像;以及,基于场景的第二图像确定感兴趣对象存在于第二图像中。

[0005] 根据至少一个示例,提供了一种用于对象检测的低功率可变焦的非暂时性计算机可读介质。该非暂时性计算机可读介质可以包括指令,指令在由一个或多个处理器执行时使该一个或多个处理器:基于触发事件获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,该第一图像是用图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置的第一配置下的镜头捕捉的;基于场

景的第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,图像捕捉设备获得场景的第二图像;以及,基于场景的第二图像和第二检测结果,确定感兴趣对象存在于第二图像中。

[0006] 根据至少一个示例,提供了一种用于对象检测的较低功率可变焦的装置。该装置可以包括存储器和一个或多个处理器,该存储器被配置为存储数据,该一个或多个处理器被耦合到该存储器并且被配置为:基于触发事件获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,该第一图像是用图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置中的第一配置下的镜头捕捉的;基于场景的第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,由图像捕捉设备获得场景的第二图像;以及,基于场景的第二图像和第二检测结果,确定感兴趣对象存在于第二图像中。

[0007] 根据至少一个示例,提供了另一种用于对象检测的低功率可变焦的装置。该装置可以包括用于基于触发事件获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像的部件,该第一图像是用图像捕捉设备的处于多个可用镜头配置的第一配置下的镜头捕捉的;基于场景的第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,由图像捕捉设备获得场景的第二图像;根据场景的第二图像和第二检测结果,确定感兴趣对象存在于第二图像中。

[0008] 在一些方面中,以上所描述的方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以相对于由图像捕捉设备将镜头从多个可用镜头配置调整到一个或多个其他镜头配置所需的一个或多个不同的功率的量,基于由图像捕捉设备将镜头调整到第二镜头配置所需的功率的量而从多个可用镜头配置中选择第二镜头配置。

[0009] 在一些示例中,第一检测结果和第二检测结果为置信度值。

[0010] 在一些示例中,第一配置可以包括第一镜头定位,并且第二配置可以包括与第一镜头定位不同的第二镜头定位。

[0011] 在一些情况下,将镜头调整到第二配置可以包括使用对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位。

[0012] 在一些示例中,多个可用镜头配置可以包括多个可用镜头定位,并且第二镜头定位可以是相对于由对焦马达将镜头从多个可用镜头定位移动到一个或多个其他定位所使用的一个或多个功率的量,基于由对焦马达将镜头移动到第二镜头定位所使用的功率的量而从多个可用镜头定位中选择的。

[0013] 在一些示例中,多个可用镜头配置可以包括多个可用镜头定位,并且第二镜头定位可以是基于与第一检测结果相关联的置信度值,从多个可用镜头定位中选择的。

[0014] 在一些情况下,选择第二镜头定位可以包括基于第一置信度值减少多个可用镜头定位的数量,多个可用镜头定位不包括作为用于从多个可用的镜头定位选择第二镜头定位的不可用镜头定位中的一个或多个定位。

[0015] 在一些情况下,选择第二镜头定位可以包括将功率的量与对焦马达将镜头从第一定位移动到来自多个可用镜头定位中的一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量

进行比较。

[0016] 在一些示例中,多个可用镜头配置可以包括多个可用镜头定位,并且第二镜头定位是基于与从第一镜头定位到第二个镜头定位的镜头位移相关联的置信度值从多个可用镜头定位中选择的。

[0017] 在一些示例中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且第二镜头定位是基于与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级从多个可用镜头定位中选择的。在一些示例中,与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级是基于与从第一镜头定位到第二镜头定位的镜头位移相关联的检测置信度、从多个可用镜头定位的每一个所捕捉的图像中检测到感兴趣对象的相应的可能性以及由对焦马达将镜头移动到多个可用镜头定位中的每一个所使用的功率的量中的至少一个的。在一些情况下,与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级是基于感兴趣对象的默认类型或在第二图像中检测到的对象的类型的。

[0018] 在一些示例中,多个可用镜头配置可以包括多个可用镜头定位,并且第二镜头定位可以是基于第一定位与多个可用的镜头定位中的每一个之间的相对距离从多个可用镜头定位中选择的。

[0019] 在一些示例中,多个可用镜头配置可以包括多个可用镜头定位,并且第二定位是基于镜头的一个或多个特性从多个可用镜头定位中选择的。在一些情况下,镜头的一个或多个特性可以包括与镜头相关联的光圈、与镜头相关联的视场和与镜头相关联的对焦功率分布中的至少一个。

[0020] 在一些方面中,上文所描述的方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以基于镜头的一个或多个特性以及与感兴趣对象相关联的焦距来从多个可用镜头中选择镜头。在一些示例中,一个或多个特性可以包括光圈、视场和对焦功率分布中的至少一个。

[0021] 在一些示例中,基于确定与镜头相关联的对焦功率分布包括比来自多个可用镜头的一个或多个镜头的相应的对焦功率分布更低的对焦功率分布,从多个可用镜头中选择镜头。

[0022] 在一些情况下,感兴趣对象可以包括文档、快速响应(QR)码、脸、手指、手、设备、产品和动物中的至少一个。在一些情况下,触发事件可以包括高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围的变化、来自应用程序的触发、来自主动深度传感系统的深度测量、来自全球导航卫星系统的触发、来自全球定位系统的触发、数据连接以及高于阈值的相位检测变化。

[0023] 在一些方面中,上文所描述的方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以响应于确定感兴趣对象存在于第二图像中而调整一不同图像捕捉设备。在一些示例中,调整该不同图像捕捉设备可以包括开启该不同图像捕捉设备和/或初始化该不同图像捕捉设备。在一些情况下,该不同图像捕捉设备可以包括主相机设备和/或比图像捕捉设备功率更高的相机设备。在一些方面中,上文所描述的方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以经由该不同图像捕捉设备处理场景的一个或多个图像。在一些情况下,一个或多个图像可以包括由该不同图像捕捉设备所捕捉的第二图像和/或第三图像。

[0024] 在一些方面中,上文所描述的方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以基于第二检测结果将镜头维持在第二配置。

[0025] 在一些情况下,第一配置可以包括非主动光学图像稳定模式,并且第二配置可以

包括主动光学图像稳定模式。在一些示例中,将镜头调整到第二配置可以包括使用镜头稳定马达来激活光学图像稳定模式。

[0026] 在一些情况下,第一配置可以包括第一光圈设置,并且第二配置可以包括与第一光圈设置不同的第二光圈设置。在一些情况下,将镜头调整到第二配置可以包括使用光圈马达将镜头的光圈从第一光圈设置改变为第二光圈设置。

[0027] 在一些方面中,装置可以是或可以包括相机(例如,IP相机)、移动设备(例如,移动电话或所谓的"智能电话"或其他移动设备)、智能可穿戴设备、扩展现实设备(例如,虚拟现实(VR)设备、增强现实(AR)设备或混合现实(MR)设备)、个人计算机、笔记本电脑、服务器计算机、物联网(IoT)设备、智能可穿戴设备或其他设备。在一些方面中,该装置包括用于捕捉一个或多个图像的相机或多个相机。在一些方面中,该装置还包括用于显示一个或多个图像、通知和/或其他可显示数据的显示器。在一些方面中,上文所描述的装置可以包括一个或多个传感器(例如,一个或多个加速度计、陀螺仪、惯性测量单元(IMU)、运动检测传感器和/或其他传感器)。

[0028] 本发明内容不意图识别所要求保护的主题的关键或基本特征,也不意图被孤立地用于确定所要求保护的主题的范围。该主题应当通过参考本专利的整个说明书的适当的部分、任何或所有附图以及每个权利要求来理解。

[0029] 在参考以下说明书、权利要求和附图时,前述内容以及其他特征和实施例将变得更加显而易见。

附图说明

[0030] 下面结合附图对本申请的说明性实施例进行详细描述:

[0031] 图1是示出根据本公开的一些示例的用户正在使用被配置为执行对象检测的移动设备的示例的示意图;

[0032] 图2A是示出根据本公开的一些示例的图像传感器的像素阵列配置的俯视图的示意图,其中两个并排对焦像素被2像素乘1像素微镜头覆盖;

[0033] 图2B是示出根据本公开的一些示例的图像传感器的像素阵列配置的俯视图,其中四个相邻的对焦像素被2像素乘2像素的微镜头覆盖;

[0034] 图3A是示出根据本公开的一些示例的图像传感器的像素阵列配置的俯视图,其中至少一个对焦像素具有两个光电二极管;

[0035] 图3B是示出根据本公开的一些示例的图像传感器的像素阵列配置的俯视图,其中至少一个对焦像素具有四个光电二极管;

[0036] 图4是示出根据本公开的一些示例的用于低功率可变焦对象检测的示例图像处理系统的示意图;

[0037] 图5是示出根据本公开的一些示例的用于低功率、可变焦对象检测的示例过程的示意图;

[0038] 图6是示出根据本公开的一些示例的对焦调整和相关联的功率分布的示例时间线的示意图;

[0039] 图7是示出根据本公开的一些示例的用于低功率、可变焦对象检测的示例过程的示意图;

[0040] 图8是示出根据本公开的一些示例的使用相位检测自动对焦数据来估计相机系统的视场内感兴趣对象的距离的示例的示意图;

[0041] 图9是示出根据本公开的一些示例的使用不同光圈捕捉到的示例图像的示意图;

[0042] 图10是示出根据本公开的一些示例的使用多个图像传感器进行对象检测的示例过程的流程图;

[0043] 图11是示出根据本公开的一些示例的用于低功率、可变焦对象检测的示例过程的流程图;以及

[0044] 图12示出了根据本公开的一些示例的示例计算设备架构。

具体实施方式

[0045] 下文提供了本公开的某些方面和实施例。这些方面和实施例中的一些可以独立应用且它们中的一些可以组合应用,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。在以下描述中,出于解释的目的,阐述了具体细节以便提供对本申请的实施例的透彻理解。然而,显然各种实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。附图和描述并非意图成为限制。

[0046] 随后的描述仅提供示例性实施例,并不意图限制本公开的范围、适用性或配置。而是,随后对示例性实施例的描述将为本领域技术人员提供用于实现示例性实施例的使能描述。应当理解的是,在不脱离所附权利要求中阐述的本申请的精神和范围的情况下,可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0047] 许多电子设备(例如,智能手机、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备、相机等)越来越多地利用相机硬件以用于当实现相机的电子设备处于某种功率状态下时相机可以持续地或周期性地操作的使用情况。例如,电子设备可以实现能够在电子设备处于较低功率状态、锁定状态和/或其他状态时捕捉图像的相机。在一些示例中,相机可以在电子设备具有可用电池电量、电池电量水平高于阈值、电子设备唤醒等时捕捉图像。在一些情况下,相机可以包括较低功率相机(经常被称为“始终开启”(AON)相机)或被配置为周期性地、即时地、在持续进行的基础上或按需地检测对象/事件的“功率敏感”相机。在某些情况下,较低功耗相机可以如需要的/所期望的那样自动检测某些对象,同时维持较低的用电量。在一些示例中,较低功率相机可以实现被用于检测事件/对象的较低功率硬件和节能图像处理软件。与其他设备(诸如较高功率/分辨率的相机)相比,较低功率相机可以在使用较少的电池电量的同时保持开启或“唤醒”以观察场景中的移动以及检测场景中的事件/对象。在发现对象时,相机可以触发一个或多个动作,诸如(例如)对象检测、对象识别、面部认证、图像处理任务以及其他动作。

[0048] 由电子设备实现的相机可以针对各种使用情况来检测对象,诸如(例如但不限于)持续手势检测、用于设备认证/解锁的持续面部识别、持续脸或对象(例如,人、动物、载具、设备等)检测、持续快速响应(QR)码扫描等。为了说明,当QR码在相机的视场(FOV)内时,移动设备上的相机可以检测QR码并在检测到QR码后“唤醒”移动设备,而无需用户打开或解锁移动设备。

[0049] 虽然较低功率相机设置可以利用较低功率相机硬件来降低功耗,但是相机设置的总体功耗仍然可能显著降低移动设备的电池寿命,移动设备通常具有更为有限电池寿命。例如,相机设置可以实现镜头对焦调整技术来移动、重定位和/或以其他方式改变镜头模块

的对焦,来使目标进入对焦和/或在给定目标的特性、环境的特性、镜头/相机配置的特性、目标和相机之间的相对距离和/或任何其它因素的情况下增加在所捕捉的图像中目标的清晰度。镜头对焦调整组件的非限制性示例可以包括音圈马达(VCM)、压电马达、步进马达、超声波马达、电活性聚合物马达、液体镜头电润湿、电磁对焦马达、齿轮直流(DC)马达、直接驱动超音波马达和固态镜头控制器等。

[0050] 镜头对焦调整组件可能需要和/或消耗大量功率来改变镜头模块的对焦。在许多情况下,当使镜头模块的对焦变得远离空挡(或无限远)定位时,镜头对焦调整组件的功耗可能增加。镜头模块的对焦的这种变化可能由相机设置而导致大量耗电,这可能显著影响移动设备的电池寿命。此外,由于感兴趣对象与相机的距离经常变化,而且后置相机典型地包括可变焦镜头,因此镜头对焦调整组件可能不得不频繁地改变镜头的对焦、光圈设置、图像稳定等以使感兴趣对象进入对焦。随着在场景中观察到不同距离处的对象,对焦、光圈设置、图像稳定等的改变可能由于使镜头对焦调整组件移动/定位成远离空挡定位或当前定位而耗费大量电量。这种耗电可能对设备和/或设备的性能具有负面影响。

[0051] 系统、装置、处理(或方法)和计算机可读介质(统称为“系统和技术”)在本文中被描述为用于降低在相机设置中所实现的镜头调整组件(例如,对焦马达、镜头稳定马达、光圈马达、控制器、驱动器、电路等)的功耗。在一些示例中,本文所描述的系统和技术可以减少成功检测到感兴趣对象所需移动镜头的次数。在一些情况下,本文所描述的系统和技术可以使由远离镜头对焦调整组件的空挡定位或当前定位进行对焦的镜头(或镜头模块)所花费的时间量减少或最小化。在一些情况下,尽管正在持续进行对象检测尝试(即用于检测一个或多个感兴趣对象),本文所描述的系统和技术也可以增加镜头(或镜头模块)被维持在第一配置(例如,无电源或空挡配置)下的时间量。镜头的空挡(或无限远)配置可以是镜头的最少功耗状态、无供电定位、与比非空挡或其他定位耗电更低相关联的定位等。例如,在一些情况下,镜头配置的空挡(或无限远)定位可以是使用弹簧使镜头加载为保持处于空挡镜头定位的最少功耗状态,例如,此时弹簧载荷被用于在对焦操作期间抵抗镜头移动。镜头对焦调整组件的功耗降低可以被用于降低对象检测系统、具有可变焦镜头的图像捕捉设备和/或任何其他能够改变镜头模块的对焦的图像捕捉系统的总体功耗。

[0052] 在一些示例中,本文所描述的系统和技术可以串行地测试或检查用于检测感兴趣对象的许多镜头定位。在一些情况下,本文所描述的系统和技术可以智能地和/或以特定顺序测试或检查镜头定位,以减少或最小化在找到合适的镜头定位(和/或实现期望的对焦)之前所执行的镜头改变来减少或最小化用于检测感兴趣对象的功率的量。例如,本文所描述的系统和技术可以按照基于各种镜头定位的相应的对焦马达功率要求所确定的顺序来测试或检查镜头定位。在一些情况下,本文所描述的系统和技术可以首先测试或检查需要最低对焦马达功率的量的镜头定位,然后它可以根据需要以对焦马达功耗的递增顺序逐个检查其他镜头定位。

[0053] 在一些示例中,图像捕捉系统可以基于一个或多个触发事件启动对象检测处理。触发事件可以包括例如高于阈值的所测量惯性运动、由音频传感器所检测到的高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围所检测到的变化,高于阈值的相位检测变化,来自应用程序的触发(例如,指令、请求、参数等),来自主动深度感测系统的触发(例如,阈值测量等),来自全球导航卫星系统(GNSS)或全球定位系统(GPS)的触发,

来自数据连接(例如,蓝牙连接、Wi-Fi连接、无线局域网连接、广域网连接等)的触发等。在触发对象检测处理时,图像捕捉系统可以捕捉图像并确定所捕捉的图像中存在还是不存在感兴趣对象。在一个非限制性示例中,图像捕捉系统可以基于所捕捉的图像计算指示所捕捉的图像中是存在还是不存在感兴趣对象的确信性/可能性的置信度。例如,图像捕捉系统可以确定指示所捕捉的图像中存在QR码的可能性的置信度。

[0054] 图像捕捉系统可以基于从第一镜头定位所捕捉的图像来计算置信度。如果置信度指示图像中存在感兴趣对象,则图像处理系统可以从第一镜头定位检测该感兴趣对象。图像捕捉系统可将镜头维持在第一镜头定位,而无需将镜头调整到第二镜头定位。因此,如果置信度等于或高于上阈值,则图像处理系统可以检测到感兴趣对象。这不需要所捕捉的感兴趣对象在图像中是对焦的。在置信度等于或高于上阈值的情况下,图像处理系统无需调整镜头即可检测到感兴趣对象,而不是通过将镜头维持在第一镜头定位。这有助于整体功耗降低。如果置信度低于上阈值且高于下阈值,则图像捕捉系统可以从第二镜头定位捕捉另一图像,并且可以基于从第二镜头定位所捕捉的图像来计算置信度。如果置信度指示感兴趣对象存在于从第二镜头定位所捕捉的图像中,则图像处理系统可以从第二镜头定位检测感兴趣对象。如果置信度低于上阈值且高于下阈值,则图像捕捉系统可以从第三镜头定位捕捉另一图像,并根据所捕捉的图像计算另一置信度。图像捕捉系统可以在不同的镜头定位处串行地检查许多个检测置信度,直到对象被检测到(同时满足阈值),或者在置信度低于上阈值且低于下阈值的情况下,可以做出对象不存在的确定。

[0055] 图像捕捉系统可以基于许多因素(诸如(例如)与不同的镜头定位相关联的功耗、镜头的FOV和/或景深特性、对焦马达的当前定位或空挡定位、与不同的镜头定位相关联的对象检测可能性、针对不同的镜头定位所计算的风险回报评估/比较等)来优先考虑某些镜头定位。在一些情况下,图像捕捉系统可以从对焦马达的空挡定位或当前定位开始对象检测检查。例如,图像捕捉系统可以从对焦马达的空挡定位开始检测置信度,这在某些情况下可能不需要/不涉及来自对焦马达的耗电。如果来自空挡定位的置信度低于阈值,则对焦马达可以将图像捕捉设备的镜头移动到次最低功率定位(例如,涉及来自对焦马达将镜头移动到一不同定位的次最低耗电量的该不同定位)。如果来自该次最低功率定位的置信度低于阈值,则对焦马达可以将镜头移动到次最低功率定位,并类似地检查来自该定位的置信度。图像捕捉系统可以继续进行任何附加检查,直到对象被检测到或该处理完成。通过这种方式,对象检测触发和对焦马达功耗可以被用于从所需的最低对焦功率定位来检测对象,而不需要以更高功率进行完全的自动对焦处理。

[0056] 在其他示例中,图像捕捉系统可以使用激光测距仪来确定镜头定位的顺序以检查和/或辅助对检测置信度的计算。此外,图像捕捉系统可以利用相位检测自动对焦(PDAF)数据来指导镜头定位/重定位和/或辅助对检测置信度的计算。图像捕捉系统可以附加地或替代地利用其他数据(诸如(例如)基于对比度的自动对焦(AF)搜索(快速地或精细地)、来自立体数据的深度信息等)来指导镜头定位/重定位和/或辅助对检测置信度的计算。在某些情况下,图像捕捉系统可以调整镜头光圈来增加镜头的景深,以潜在地减少所测试镜头定位的数量。在某些情况下,图像捕捉系统可以实现一个或多个具有不同设置的其他传感器,以减少或限制镜头马达在系统中的耗电。

[0057] 图1是示出用户100正在使用被配置为执行如本文所描述的对象检测的移动设备

102的示例的示意图。在一些示例中,移动设备102是移动电话(例如,具有互联网和语音能力的智能手机)。在其他示例中,移动设备102可以包括任何其他类型的电子设备,诸如(例如但不限于)平板电脑、笔记本电脑、相机系统、物联网(IoT)设备、智能可穿戴设备(例如,头戴式显示器、智能眼镜、智能手表等)、智能电视或任何其他带有图像传感器的电子设备。在一些实现方式中,移动设备102可以具有类似于下文关于图12所描述的计算系统1200的系统架构。

[0058] 在该示例中,移动设备102包括前置相机104,该前置相机104被配置为并且可以捕捉在相机104的视场(FOV)内的物理场景或环境的图像。在一些情况下,前置相机104可以包括低功率相机和/或被配置为当移动设备102处于特定功率状态时持续地或周期性地操作的相机。在一些示例中,前置相机104可以在移动设备102处于较低功率状态、锁定状态和/或其他状态时捕捉图像。在一些示例中,前置相机104可以在移动设备102具有可用电池电量、电池电量水平高于阈值、移动设备102唤醒等时捕捉图像。在一些情况下,前置相机104可以包括较低功率相机(通常被称为"始终开启"(AON)相机)或被配置为周期性地、在持续进行基础上或按需地检测对象/事件的"功率敏感"相机。在某些情况下,较低功率相机可以根据需要/期望自动检测某些对象,同时维持较低的用电量。在一些示例中,低功率相机可以实现低功率硬件和节能图像处理软件。与其他设备(例如更高功率/分辨率的相机)相比,低功率相机可以在使用更少的电池电量的同时保持开启或"唤醒"以观察场景中的运动以及检测场景中的事件/对象。

[0059] 在一些示例中,前置相机104可以包括被动地捕捉图像而不需要请求捕捉图像的显式指令(例如,基于用户输入)的低功率相机。在一些情况下,前置相机104可以具有较低的帧速率并且可以捕捉比功率/分辨率较高的相机的帧速率更少的图像。在一些示例中,由前置相机104(当移动设备104处于低功率或锁定状态时作为持续地或周期性地操作的较低功率相机)所捕捉的图像不被存储,除非根据需要来执行如本文所述的对象检测。例如,由前置相机104(当移动设备104处于较低功率或锁定状态时作为持续地或周期性地操作的较低功率相机)所捕捉的图像可以被临时缓存以用于由一个或多个处理器使用来执行如本文所描述的对象检测。

[0060] 在一些情况下,前置相机104可以在检测到触发时被激活以开始捕捉图像。当检测到触发时,前置相机104可以捕捉用户100的图像,并且移动设备102的一个或多个处理器可以执行如本文所描述的对象检测处理。在一些情况下,触发可以包括(例如但不限于)高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的基于相位检测的深度变化、到一个或多个对象的范围的高于阈值的变化、检测到一个或多个对象的存在、场景变化、高于阈值的基于立体的深度的变化、其组合或任何其他配置的触发。

[0061] 在一个说明性示例中,当检测到像素数据的变化高于场景变化阈值时,可以检测到场景变化。场景变化可以触发前置相机104的激活以开始捕捉一个或多个图像。场景变化阈值可以基于不同于第二图像或多个图像中的对应像素(在共同位置处)的第一图像中的像素的数量。例如,如果第一图像中至少20%的像素不同于第二图像中的对应像素(在共同位置处)不同,则可以检测到场景变化。在另一说明性示例中,当检测到运动时,前置相机104可以被激活以开始捕捉图像。在一些示例中,可以使用移动设备102的光学运动传感器、加速度计、陀螺仪、惯性测量单元(IMU)和/或移动设备102的其他传感器或组件来检测运

动。

[0062] 前置相机104可以包括一个或多个马达(未图示)和一个或多个马达致动器(未图示),该一个或多个马达使前置相机104的镜头在对应于不同状态(例如,前焦状态、后焦状态、对焦状态)的镜头定位之间移动;移动设备102激活该一个或多个马达致动器以致动马达。镜头马达的非限制性示例可包括音圈马达(VCM)、压电马达、步进马达、超声波马达、电活性聚合物马达、电磁对焦马达、齿轮直流(DC)马达和直接驱动超声波马达等。前置相机104在一些情况下还可以包括各种附加的未示出组件,诸如镜头、镜子、部分反射(PR)镜、棱镜、光电二极管、图像传感器、处理器和/或在相机或其他光学器材中可以实现的其他组件。

[0063] 图2A和图2B示出了图像传感器的示例像素阵列配置的俯视图。相机系统(例如,前置相机104)的图像传感器可以包括像素阵列,诸如图2A的像素阵列230或图2B的像素阵列240。像素阵列(例如,像素阵列230、像素阵列240)可以包括光电二极管和微镜头阵列。图2A的2像素乘1像素微镜头232和图2B的2像素乘2像素微镜头242两者都跨越多个相邻的对焦像素(例如,微镜头覆盖多个相邻的对焦像素光电二极管),并且两者都可以限制照射那些对焦像素的对焦像素光电二极管的光的量和/或方向。

[0064] 一旦像素阵列(例如,像素阵列230、像素阵列240)捕捉到帧,因此捕捉到每个对焦像素的对焦像素数据,就可以将来自成对对焦像素的对焦像素数据相互比较。例如,可以将来自左对焦像素光电二极管的对焦像素数据与来自右对焦像素光电二极管的对焦像素数据进行比较,并且可以将来自顶部对焦像素光电二极管的对焦像素数据与来自底部对焦像素光电二极管的对焦像素数据进行比较。如果被比较的对焦像素数据值不同,则该差异被称为相位差异,也称为相位差、散焦值或分离误差。如图2中的2像素乘2像素微镜头242下的对焦像素。图2B的图实质上具有两个垂直相邻的水平定向的对焦像素对和/或两个水平相邻的垂直定向的对焦像素对。因此,可以将来自UL对焦像素的对焦像素数据与来自BL对焦像素的对焦像素数据(作为顶部/底部对)进行比较,可以将来自UR对焦像素的对焦像素数据与来自BR对焦像素的对焦像素数据(作为顶部/底部对)进行比较,可以将来自UL对焦像素的对焦像素数据可以与来自UR对焦像素的对焦像素数据(作为左/右对)进行比较,可以将来自BL对焦像素的对焦像素数据与来自BR对焦像素(作为左/右对)的对焦像素数据进行比较,或其一些组合。

[0065] 图3A示出了图像传感器的像素阵列配置的俯视图,其中至少一个对焦像素具有两个光电二极管。特别地,具有四个对焦像素的四像素乘四像素像素阵列350在图3A中被示出。像素阵列350中所示出的四个对焦像素每个包括两个光电二极管,每个对焦像素的光电二极管对的左侧光电二极管和右侧光电二极管分别被标记为“L”和“R”。具有两个光电二极管的对焦像素有时被称为双光电二极管(2PD)对焦像素。

[0066] 图3A的2PD对焦像素之一被标记为2PD对焦像素352。2PD对焦像素352的左侧光电二极管(L)被标记为“左侧光电二极管354L”,并且2PD对焦像素352的右侧光电二极管(R)被标记为“右侧光电二极管354R。”对于每个捕捉的帧,左光电二极管354L和右光电二极管354R可以捕捉由2PD对焦像素352从不同角度接收的光。对于给定的帧,由左光电二极管354L捕捉到的数据可以被称为左图像或左图像数据,而由右光电二极管354R捕捉到的数据可以被称为右图像或右图像数据。可以比较左图像数据和右图像数据来确定相位差异。图3A中所示出的像素阵列350是“稀疏”2PD像素阵列,其中像素阵列350中的仅一些像素包括

两个光电二极管(即,对焦像素)。其余像素为成像像素,且仅包含单个光电二极管。在一些情况下,可以改为使用“密集”2PD像素阵列,其中像素阵列中的每个像素(或像素阵列中较高百分比的像素)都包括两个光电二极管,并且可以在一些情况下同时充当对焦像素和成像像素两者,或者可以在充当一帧的对焦像素与充当另一帧的成像像素之间切换。

[0067] 图3B示出了图像传感器的像素阵列配置的俯视图,其中至少一个对焦像素具有四个光电二极管。像素阵列360包括对焦像素,其中每个对焦像素包括四个二极管,通常被称为4PD对焦像素或正交相位检测(QPD)对焦像素。例如,4PD对焦像素362在图3中被标记出并且包括一个用字母“UL”标记的左上光电二极管、一个用字母“UR”标记的右上光电二极管、一个用字母“BL”标记的左下光电二极管和一个用字母“BR”标记的右下光电二极管。可以将来自4PD对焦像素362的每个光电二极管的数据与来自4PD对焦像素362的相邻光电二极管的数据进行比较来确定相位差。像素阵列360是“稀疏”4PD像素阵列,其中像素阵列360中的仅一些像素包括四个光电二极管(即,对焦像素)。其余像素为成像像素且仅包含单个光电二极管。然而,在一些情况下,可以使用“密集”4PD像素阵列代替,其中像素阵列中的每个像素(或像素阵列中较高百分比的像素)都包括四个光电二极管,并且可以在一些情况下同时充当对焦像素和成像像素两者,或者可以在充当一帧的对焦像素与充当另一帧的成像像素之间切换。

[0068] 图4是示出用于低功率可变焦对象检测的示例图像处理系统400的示意图。图像处理系统400可以由一个或多个计算设备(诸如(例如)片上系统(SoC))来实现。在一些示例中,图像处理系统400可以是图1所示的移动设备102的一部分和/或由其实现。图像处理系统400可以包括传感器数据处理引擎402、相机启动器404、对焦/镜头控制器406和对象检测器408。

[0069] 在一些情况下,图像处理系统400可以可选地包括与对象检测相关联的应用程序410,诸如基于对象检测来接入的应用程序、被配置为基于对象检测要求认证的应用程序、使用和/或接收对象检测结果的应用程序和/或任何其他应用程序。在其他情况下,应用程序410可以由分开的系统或同一系统内分开的设备来实现。在一些示例中,对焦/镜头控制器406可以包括和/或控制对焦马达或控制器。例如,对焦/镜头控制器406可以包括和/或控制音圈马达(VCM)、压电马达、步进马达、超声波马达、电活性聚合物马达、液体透镜电润湿装置、电磁对焦马达、齿轮直流电(DC)马达、直接驱动超声波马达、固态镜头控制器或任何其他对焦马达、控制器、驱动器、致动器和/或组件。

[0070] 传感器数据处理引擎402可以处理来自一个或多个传感器的传感器数据430,该一个或多个传感器被用于检测触发事件来启动如本文所描述的对象检测处理。传感器数据430可以包括来自一个或多个传感器(诸如(例如但不限于)陀螺仪、加速度计、IMU、音频传感器、周围光传感器、深度传感器和/或激光测距仪、光学运动传感器、气压计、温度传感器、高度计、雷达、全球定位系统(GPS)设备和/或任何其他类型的传感器)的数据。在一些示例中,传感器数据430可以包括运动数据、音频数据、位置数据、定位数据、海拔数据、周围光测量、温度测量、距离测量、压力测量、雷达回波和/或任何其他类型的传感器数据。

[0071] 传感器数据处理引擎402可以处理传感器数据430并将经处理的传感器数据提供给相机启动器404。相机启动器404可以使用来自相机420的经处理的传感器数据和图像数据432来检测触发事件,该触发事件可以指示存在要检测的感兴趣对象和/或可以触发如本

文所描述的对象检测处理。在一些示例中,相机启动器404可以收集和/或合并可以指示存在要检测的感兴趣对象的许多个光学和/或非光学触发事件。

[0072] 可以被配置为触发如本文所描述的对象检测处理的触发的非限制性示例可以包括高于阈值的惯性运动、可以指示尝试/意图开始对象检测的手势(例如,指示尝试扫描QR码或文档等项目的手势,指示尝试扫描/检测面部的手势、手或手指手势等),检测/指示存在感兴趣对象(例如,基于惯性传感器的存在检测、基于音频传感器的存在检测、基于深度传感器的存在检测等)、高于阈值的音频变化、特定于对象的触发(例如,超声波信号、汽车噪音、动物噪音、人声/语音等)、高于阈值的光变化、高于阈值的到对象的范围的变化、高于阈值的基于PD的深度的变化、来自应用程序的触发(例如,指令、请求、参数等)、来自主动深度传感系统的触发(例如。例如,阈值测量等)、来自GNSS/GPS的触发、来自数据连接(例如,蓝牙连接、Wi-Fi连接、无线局域网连接、广域网连接等)的触发和/或任何其他预确定的触发或其组合。此外,感兴趣对象的非限制性示例可以包括QR码、文档、脸、产品、手、手指、动物、标志、文本、符号、图像、地标、载具、人、设备和/或可以在图像中捕捉到和检测到的任何其他项目。

[0073] 相机420可以被实现和/或是图像处理系统400的一部分或实现图像处理系统400的设备的一部分。在一些示例中,相机420可以是或可以由图1中所示的前置式相机104实现。在其他示例中,相机420可以是由图像处理系统400实现的不同相机、实现图像处理系统400的设备或任何其他设备。在一些情况下,相机420可以是或可以对应于低功率相机,如前所述。在一些示例中,相机420可以是低功率图像传感器,其被动地捕捉图像而不需要基于用户输入请求捕捉图像的显式指令。在一些示例中,当图像处理系统400处于一种或多种状态(诸如低功率状态、锁定状态、激活状态、非激活状态、充电状态和/或任何其他状态)时,相机420可以持续地或周期性地操作。

[0074] 相机启动器404可以分析图像数据432和从传感器数据处理引擎402接收到的传感器数据来检测用于对象检测的一个或多个触发。当相机启动器404检测到触发时,相机启动器404可以向对象检测器408发送信号以指示/触发对象检测器408来确定感兴趣对象是存在还是不存在于场景中。在一些示例中,相机启动器404还可以将图像数据432(以及可选地来自传感器数据处理引擎402的任何传感器数据)发送到对象检测器408,对象检测器408可以使用这样的数据来确定感兴趣对象是存在还是不存在。

[0075] 在一些情况下,相机启动器404可以可选地将检测到的触发通知对焦/镜头控制器406。例如,相机启动器404可以向对焦/镜头控制器406发送所检测到的触发的指示和/或描述。对焦/镜头控制器406可以可选地使用关于该触发的信息连同来自对象检测器408的输出来控制相机420的操作和/或配置,如本文所描述的。例如,对焦/镜头控制器406可以使用关于触发的信息(例如,触发的时间、触发的类型、触发参数等)连同来自对象检测器408的输出来调整与相机420相关联的镜头的配置(例如,镜头定位)。

[0076] 对象检测器408可以分析由相机420捕捉到的图像(例如,图像数据432)并生成检测结果,该检测结果可以包括对图像中感兴趣对象的存在的确信性、确定性、预测性、置信度和/或可能性的指示。在一些示例中,对象检测器408可以分析由相机420所捕捉的图像(例如,图像数据432)并生成感兴趣对象存在和/或不存在的确信性、确定性、预测性、置信度和/或可能性的指示。例如,对象检测器408可以分析所捕捉到的图像来确定图像中是否

存在感兴趣对象并输出从0到1的置信度值,其中0表示对象检测器408高度地或最大程度地确信图像中不存在感兴趣对象,0.5表示对象检测器408不确信或最大程度地不确信图像中是否存在感兴趣对象,并且1指示对象检测器408高度地或最大程度地确信图像中存在感兴趣对象。本示例中从0到1的置信度值仅是由对象检测器408生成的置信度值的一个说明性示例,在本文中是用于说明目的被提供的。本领域普通技术人员将从本公开中认识到,在其他示例中,对象检测器408可以生成其他类型的置信度值和/或置信度值可以是基于其他约定的。在其他情况下,对象检测器408可以替代或另外生成概率得分或度量、概率预测性、分类和/或标签、成本或损失函数值、估计、排名、二元预测性(例如,“是”或“否”、“真”或“假”、“存在”或“不存在”等)、概率集合等,来指示感兴趣对象是否存在。

[0077] 在一些方面中,对象检测器408可以实现一种或多种算法、网络和/或统计模型以基于所捕捉的图像生成置信度值。例如,在一些情况下,对象检测器408可以实现图像处理算法、机器学习算法、贝叶斯网络、条件随机场、马尔可夫链、张量分解、神经网络、它们的任何组合,或任何其他算法、网络和/或统计模型。如果所生成的置信度值等于或高于上阈值(例如,前面的示例中的值1),则对象检测器408可以确定图像中存在感兴趣对象。如果置信度值等于或低于下阈值(例如,在前面的示例中的值0),则对象检测器408可以确定感兴趣对象不存在于图像中。当所生成的置信度值高于下阈值但低于上阈值时(例如,在前面的示例中高于0且低于1),对象检测器408可以指示关于图像中感兴趣对象存在或不存在的不确信性。

[0078] 在一些情况下,如果对象检测器408确定感兴趣对象存在于所捕捉到的图像中并且在图像中检测到该对象,则对象检测器408可以向应用程序410提供检测输出(例如,检测结果)。例如,对象检测器408可以通知应用程序410该对象已经在图像中被检测到(例如,对象被确定为存在于图像中)。作为另一示例,对象检测器408可以向应用程序410提供检测结果(诸如所检测到的对象的指示和/或描述、指示对象存在于图像中的置信度值、和/或关于所检测到的对象和/或对象的检测的任何其他信息)。在一些示例中,如果对象检测器408确定感兴趣对象存在于所捕捉到的图像中,则对象检测器408、应用程序410或图像处理系统400可以“唤醒”或初始化由图像处理系统400实现的另一相机设备。

[0079] 该另一相机设备可以包括例如更高功率/分辨率的相机设备和/或图像传感器。在一些示例中,该另一相机设备可以捕捉比相机420分辨率更高的图像、实现比相机420更高的帧速率、实现或调用相机420以外的和/或更多的计算密集型图像处理任务/算法,实现具有比相机420更高的功率和/或能力等的相机硬件。图像处理系统400可以使用该另一相机来捕捉所检测到的对象(和/或其他对象或场景的一部分)的一个或多个图像以用于进一步处理。在一些示例中,图像处理系统400可以使用该另一相机来处理由相机420(和/或该另一相机)在用于捕捉所检测到的对象的图像的镜头定位处所捕捉到的图像,以识别该检测到的对象(例如,识别QR码、识别脸、识别设备等)等。

[0080] 在一些情况下,当图像处理系统400转换到另一电源状态(例如,较低电源状态、锁定状态、非激活状态等)时,当在阈值时间段内未检测到感兴趣对象时,当该另一相机设备在阈值时间段内未被使用(和/或保持非激活状态)时等,图像处理系统400可以从该另一相机设备切换回相机420。例如,图像处理系统400可以将该另一相机设备置于非激活、睡眠、关闭或低功率状态,并初始化相机420以供使用,直到该另一相机设备的另一次切换被触

发。

[0081] 对象检测器408可以与对焦/镜头控制器406通信以使对焦/镜头控制器406基于来自对象检测器408的检测结果(诸如由对象检测器408生成的置信度值)来调整相机420的配置(诸如相机420的镜头的定位)。例如,如果对象检测器408确定感兴趣对象不存在于图像中,则对象检测器408可以通知对焦/镜头控制器406该对象不存在于图像中。对焦/镜头控制器406可以基于对象不存在于图像中的通知来确定要执行的动作。例如,如果在图像中没有感兴趣对象被检测到,则对焦/镜头控制器406可以指示相机420关闭。

[0082] 作为另一示例,如果对象检测器408不能用确信性阈值来确定图像中是存在还是不存在感兴趣对象(例如,如果置信度值高于下阈值但低于上阈值),对象检测器408可以通知对焦/镜头控制器406这种不确信性以使对焦/镜头控制器406调整相机420的配置(诸如镜头和/或镜头光圈的定位),并触发相机420使用经调整的配置来捕捉另一图像。对象检测器408可以使用经调整的配置(诸如经调整的镜头定位、经调整的镜头光圈等)来使用另一影像以做出关于是否存在感兴趣对象的另一个确定。基于经调整的配置,由相机420捕捉到的另一图像可以具有一个或多个与对象检测器408用来确定感兴趣对象是否存在与图像中的先前图像不同的属性/特性(例如,对焦/清晰度、质量等)。该具有一个或多个不同属性/特性的另一图像可以使得对象检测器408能够更确信地确定感兴趣对象是存在还是不存在。

[0083] 对焦/镜头控制器406可以基于来自对象检测器408的检测结果(例如,置信度值等)并且可选地还基于来自于相机启动器404的触发信息来调整与相机420相关联的一个或多个配置。例如,对焦/镜头控制器406可以基于来自对象检测器408(以及可选地来自相机启动器404)的事件/信息来控制例如图像传感器对焦、相机420的功率设置和/或一个或多个其他配置设置(诸如光圈)。为了说明,在一些情况下,对焦/镜头控制器406可以调整镜头定位来改变用于捕捉(例如,经由相机420)具有不同属性/特性(例如,对焦/清晰度、质量等)的一个或多个图像的焦距,对象检测器408可以使用该一个或多个图像来做出更确信/准确的对象存在确定和/或对象检测。

[0084] 作为另一示例,对焦/镜头控制器406可以调整由相机420使用的光圈以改变由相机420捕捉的任何附加图像的景深和/或一个或多个其他属性/特性,并且由对象检测器408用来确定是否存在感兴趣对象和/或检测对象。作为另一示例,如果来自对象检测器408的置信度值指示感兴趣对象不是出现在图像中,则对焦/镜头控制器406可以产生指令以关闭相机420(和/或停止捕捉附加图像,直到进一步指令)。

[0085] 一些对焦技术(诸如压电马达或步进马达)可能不具有空挡焦距。此外,一些对焦技术可能对其对焦功率函数具有非线性或时间元素。在一些情况下,这些对焦技术也可以被结合到对焦/镜头控制器406的逻辑中。例如,对于仅在移动镜头时可能耗电的压电对焦马达,对焦/镜头控制器406可以优先检查焦距接近当前焦距,以尽量避免改变焦距。

[0086] 如本文进一步描述的,对焦/镜头控制器406可以智能地选择配置调整(例如,镜头定位和焦距、镜头光圈等)以减少或最小化当执行对象检测和对象检测决定时,由相机420和/或与相机420相关联的镜头马达/驱动器所消耗的功率的量。此外,图像处理系统400可以串行地执行上文所描述的对象检测检查/测试和相机/镜头调整的一次或多次迭代,直到对象检测器408使用阈值置信度确定是存在还是不存在感兴趣对象。图像处理系统400可以

以一种降低在确定是否存在感兴趣对象以及如果感兴趣对象存在则检测该对象时所消耗的功率的方式来智能地执行每次迭代。在一些情况下,图像处理系统400可以以还增加检测感兴趣对象的概率、增加做出满足置信度阈值的检测决定的概率(例如,检测到对象、对象存在、对象不存在)和/或减少做出此类检测决定和/或完成对象检测处理所花费的时间量(和/或尝试/迭代的量)的方式来智能地执行每次迭代。

[0087] 图5是说明用于低功率、可变焦对象检测的示例处理500的示意图。在一些示例中,处理500可以减少或限制由对焦控制器设备(诸如对焦马达之类)所消耗的功率的量。例如,处理500可以通过减少或最小化由离开空挡定位来对焦的和/或由系统执行的镜头定位改变的量和/或幅度来对焦的镜头所花费的时间来降低功耗。在一些示例中,空挡定位可以是消耗最少的功率的量来达到/实现和/或维持的定位。在一些示例中,空档定位可以是无供电定位和/或与比非空档或其他定位耗电更低相关联的定位。

[0088] 在框502处,处理500可以从相机系统(例如,前置相机104、相机420)处于关闭状态(例如,对焦关闭、电源关闭)开始。在框504,处理500可以确定触发事件是否发生。该触发事件可以指示场景中可能存在感兴趣对象。此外,触发事件可以是被配置为触发对象检测器(例如,对象检测器408)以确定场景中是否存在感兴趣对象的事件。感兴趣对象的非限制性示例可以包括QR码、文档、脸、产品、手、手指、动物、标志、文本、符号、图像、地标、设备、人、载具和/或可以在图像中被捕捉到和检测到的任何其他项目。

[0089] 此外,触发事件可以包括(例如但不限于)检测到高于阈值的惯性运动、可以指示尝试/意图开始对象检测的手势(例如,指示尝试扫描诸如QR码或文档等项目的手势、指示尝试扫描/检测面部的手势、手或手指手势等),对存在感兴趣对象的检测/指示(例如,基于惯性传感器的存在检测、基于音频传感器的存在检测、基于深度传感器的存在检测等)、高于阈值的音频变化、特定于对象(例如,超声波信号、汽车噪音、动物噪音、人声/语音等)的触发、高于阈值的光变化、高于阈值的到对象的范围的变化、高于阈值的基于PD的深度变化和/或任何其他预定触发或其组合。

[0090] 处理500可以分析来自相机系统的图像数据以确定是否检测到触发事件。在一些情况下,处理500还可以分析其他传感器数据(例如,传感器数据430),如前面所解释的。如果未检测到触发事件,则处理500可以返回框502并将相机系统维持在关闭状态。如果检测到触发事件,则在框506处,处理500可以打开相机系统而使相机系统的镜头处于空挡定位。

[0091] 在框508处,处理500可以基于由相机系统使用空挡定位(例如,当镜头处于空挡定位时)所捕捉的图像来确定是存在还是不存在感兴趣对象。在一些示例中,存在确定是基于指示感兴趣对象存在或不存在于图像中的置信度的对象检测度量的。

[0092] 在框510处,处理500可以确定对象检测度量是高于还是低于一个或多个检测阈值。在一些示例中,一个或多个置信度阈值可以包括对应于感兴趣对象存在于图像中的确信性/可能性阈值的上阈值,以及对应于图像中感兴趣对象不存在于图像中的确信性/可能性阈值的下阈值。

[0093] 如果对象检测度量高于或处于上阈值,则在框512处,处理500可以确定已检测到感兴趣对象。在一些情况下,如果在框512处检测到感兴趣对象,则处理500可以“唤醒”或初始化具有更高/附加能力(例如,更高分辨率、更高帧速率、更高功率状态等)的不同图像传感器和/或相机系统。如果对象检测度量低于或处于较低阈值,则处理500可以返回到框

502。例如,如果对象检测度量指示感兴趣对象不存在于图像中,则处理500可以关闭相机系统。

[0094] 如果对象检测度量高于下阈值但低于上阈值,则在框514处,处理500可以通过将镜头移动到次最低功率定位(例如,相对于空挡功率定位)来调整相机系统的对焦。次最低功率定位可以是与空挡定位不同的、相对于其他可用/可能的镜头定位需要最少的功率定位来实现的镜头定位。例如,次最低功率定位可以是被确定为涉及从对焦马达/控制器耗费最少电量来达到的镜头定位。为了说明,由对焦马达/控制器将镜头移动到不同的定位所消耗的功率可能变化,而使一些定位比其他定位涉及对焦马达/控制器的更多功耗。需要由对焦马达/控制器的最少功耗量来将镜头移动到的镜头定位(不包括已经在框506处实现的空挡定位)可以是框514中提到的次最低功率定位。因此,在框514处,处理500可以包括将镜头移动到该涉及由对焦马达/控制器的最少功耗量的特定镜头定位(不包括已经在框506处实现的空挡定位)。

[0095] 在框516处,处理500可以基于由相机系统使用次最低功率定位所捕捉的另一图像来对感兴趣对象是存在还是不存在做出附加确定。在一些示例中,附加存在确定是基于指示感兴趣对象是存在还是不存在于图像中的置信度的附加对象检测度量的。

[0096] 在框518处,处理500可以确定附加对象检测度量是高于还是低于一个或多个阈值。在一些示例中,如果附加对象检测度量高于或处于上阈值,则在框512处,处理500可以确定已检测到感兴趣对象。如果附加对象检测度量低于或处于较低阈值,则处理500可以返回到框502。例如,如果附加对象检测度量指示感兴趣对象不存在于图像中,则处理500可以关闭相机系统。

[0097] 如果附加对象检测度量高于下阈值但低于上阈值,则处理500可以通过将镜头移动到次最低功率定位(例如,与比来自框514的次最低功率定位功耗更多,但比该相机系统可用/可能的任何其他镜头定位功耗更少相关联的镜头定位)来再次调整相机系统的对焦。处理500可以串行地执行上文所描述的对象存在检查,而功耗逐渐增加直到处理500检测到对象、确定对象不存在或者完成测试该相机系统的每个可用/可能的镜头定位。以这种方式,处理500可以搜索产生质量足以检测对象或确定对象不存在的图像的对焦和镜头定位,同时减少或最小化用于找到这样的对焦和镜头定位的功率的量。例如,在实现涉及较高对焦马达/控制器功耗的对焦和镜头定位之前,处理500可以首先检查涉及较少对焦马达/控制器功耗的任何对焦和镜头定位,这可能导致使用较低的功率的量来检测。

[0098] 图6是示出对焦调整和相关联的功率分布的示例时间线600的示意图。功率分布包括检测功率652、最低点睡眠(RBS)功率650、传感器对焦功率630至634和图像处理功率640。功率分布包括检测功率652、最低点睡眠(RBS)功率650、传感器对焦功率630至634和图像处理功率640分别在图6中通过框来表示。并且检测功率652、RBS功率650、传感器对焦功率630至634和图像处理功率640的功率的相对量级由表示功率分布的框的相对(说明性)大小来表示,功率分布包括检测功率652、最低点睡眠(RBS)功率650、传感器对焦功率630至634以及图像处理功率640。

[0099] 在图6所示的示例中,相机系统在时间T_0和时间T_1之间处于禁用状态602。在禁用状态602中,相机系统消耗检测功率652和RBS功率650。检测功率652可以包括如前面所描述的处理传感器数据和检测触发事件所消耗的少量功率。RBS功率650(或最低点睡眠电流或

RBSC)可以表示相机系统的最小功率水平(例如,由相机系统使用来操作的和/或当未完全断电时的最小功率的量)。RBS功率650和检测功率652涉及的功耗量最少,如表示RBS功率650和检测功率652的框的较小相对大小(相对于对应于传感器对焦功率和图像处理功率的框)。

[0100] 在T_1(或在T_1之前),相机系统检测到触发事件610,其可以指示可能存在感兴趣对象,并且可以启动对象检测处理(诸如上文关于图5所描述的处理500)。基于触发事件610,相机系统将镜头设置到空挡镜头定位604。空挡镜头定位604可以是无供电的镜头定位或从相机系统上的可用/可能的各种镜头定位中与最低对焦马达/控制器功率的量相关联的镜头定位。在一些示例中,空挡镜头定位604可以对应于无穷远对焦(也被称为对焦到无穷远)。

[0101] 相机系统在时间T_1与时间T_2之间维持空挡镜头定位604。在空挡镜头定位604上,除了检测功率652和RBS功率650之外,相机系统还消耗最低传感器对焦功率630(例如,如由对应于最低传感器对焦功率630的框的相对大小表示的)和图像处理功率640。基于由相机系统在空挡镜头定位604所捕捉的图像,相机系统确定对象检测度量612,对象检测度量612估计感兴趣对象是存在还是不存在于所捕捉的图像中。在一些示例中,对象检测度量612可以包括置信度值,该置信度值指示关于所捕捉的图像中是否存在感兴趣对象的确信性、可能性、估计等。该示例中的对象检测度量612低于上阈值并且高于下阈值(例如,如由相机系统在确定对象检测度量612之后没有返回到禁用状态602所指示的)。

[0102] 基于对象检测度量612低于上阈值并且高于下阈值,相机系统将镜头定位调整到第一镜头定位606以检查/测试当镜头处于第一镜头定位606处时对象是否可以在上阈值置信度内被检测到。相机系统在时间T_2与时间T_3之间维持第一镜头定位606。除了检测功率652和RBS功率650之外,第一镜头定位606可以包括图像处理功率640和次最低传感器对焦功率632。如图所示,与第一镜头定位606相关联的次最低传感器对焦功率632包括比与空挡定位604相关联的最低传感器对焦功率630功耗更多,但比与第二镜头定位608相关联的较高传感器对焦功率634功耗更少。例如,相机系统的对焦马达/控制器将相机系统的镜头改变到第一镜头定位606比到空挡镜头定位604耗电更多,但是将相机系统的镜头改变到第一镜头定位606比到第二镜头定位608耗电更少。

[0103] 基于由相机系统使用第一镜头定位606所捕捉的图像,相机系统确定估计感兴趣对象是否存在于所捕捉的图像中的对象检测度量614(例如,第二置信值)。对象检测度量614该示例中再次低于上阈值并且高于下阈值(例如,如由相机系统在确定对象检测度量614之后没有返回到禁用状态602所指示的)。因此,基于对象检测度量614低于上阈值且高于下阈值,相机系统再次将镜头定位调整到第二镜头定位608以检查/测试在镜头定位在第二镜头定位608时对象是否可以在上限置信度内被检测到。相机系统在时间T_3与时间T_4之间维持第一镜头定位606。

[0104] 除了检测功率652和RBS功率650之外,第二镜头定位608可以包括图像处理功率640和更高的传感器对焦功率634。如图所示,与第二镜头定位608相关联的较高传感器对焦功率634包括比与空挡定位604相关联的最低传感器对焦功率630和与第一镜头定位606相关联的次最低传感器对焦功率632更多的功耗。例如,对焦马达/控制器将相机系统的镜头改变到第二镜头定位608比到空挡镜头定位604和第一镜头定位606耗费更多的电。

[0105] 基于由具有第二镜头定位608的相机系统所捕捉的图像，相机系统确定对象检测度量616，其估计感兴趣对象是否存在于所捕捉的图像中。在一些情况下，该示例中的对象检测度量616低于上阈值和下阈值(例如，如相机系统在确定对象检测度量614之后没有返回到禁用状态602所指示的)。因此，基于对象检测度量614低于上阈值和下阈值，相机系统转换到禁用状态602。在其他情况下，如果第二镜头定位608是尚未由相机系统检查/测试的最后镜头定位并且对象检测度量616仍然低于上阈值，则即使对象检测度量616高于下阈值，相机系统也可以转换到禁用状态602。

[0106] 相机系统在时间T_4与时间T_5之间保持在禁用状态602。当处于禁用状态602时，相机系统检测到触发事件618并转换到空挡镜头定位604。相机系统在时间T_5与时间T_6之间保持在空挡镜头定位604。相机系统可以基于空挡镜头定位604捕捉图像，并且使用所捕捉的图像来确定对象是存在还是不存在于图像中的对象检测度量620。在该示例中，对象检测度量620处于或低于较低置信度阈值。因此，相机系统确定没有对象被检测到和/或图像中不存在对象。

[0107] 然后相机系统转换回禁用状态602并在时间T_6与时间T_7之间保持在禁用状态602。当相机系统检测到触发事件622时，相机系统改变到空挡镜头定位604。相机系统在时间T_7与时间T_8之间维持空挡镜头定位604。相机系统基于空挡镜头定位604来捕捉图像并且确定对象是存在还是不存在于图像中的对象检测度量624。在该示例中，对象检测度量624处于或高于上阈值置信度。因此，基于对象检测度量624，相机系统可以检测对象和/或确定对象存在于图像中。

[0108] 在一些情况下，如果相机系统检测到对象和/或确定对象存在于图像中(例如，基于对象检测度量624)，则实现相机系统的电子设备(例如，移动设备102)可以“唤醒”或初始化由电子设备所实现的一不同相机系统。该不同相机系统可以包括具有更高/附加图像捕捉和/或图像处理能力(诸如更高分辨率、更高帧率、更高功率状态/模式)的相机系统。在一些示例中，该不同相机系统可以实现和/或调用附加和/或更多计算密集型图像处理任务/算法。该不同相机系统可以被实现来捕捉所检测到的对象的一个或多个图像以用于进一步处理和/或场景的一个或多个图像和/或场景中的其他对象。在一些示例中，电子设备可以使用该不同相机系统来处理由相机系统在被用于捕捉所检测到的对象的图像的焦距处所捕捉的图像，以识别所检测到的对象(例如，识别QR码、识别脸、识别设备等)等。

[0109] 在一些情况下，当电子设备转换到不同的电源状态(例如，较低的电源状态、锁定状态、非激活状态、不同的电源模式等)时、当在阈值时间段内未检测到感兴趣对象时、当该不同相机系统在阈值时间段内未被使用(和/或保持非激活)时等，电子设备可以切换回相机系统(例如，从该不同相机系统)。例如，电子设备可以将该不同相机系统置于非激活、睡眠、关闭或低功率状态，并初始化相机系统以供使用，直到触发到该不同相机系统的另一次切换。

[0110] 如图6所示，相机系统可以从那些涉及最少功耗的开始串行地测试不同的镜头定位/焦距，并串行地检查/测试按从较低功耗到较高功耗的顺序选择的任何附加的一些(根据需要)。如本文进一步描述的，在其他示例中，相机系统(例如，代替从较低到较高的功耗顺序/标准或除此外还)可以基于一不同选择顺序(诸如基于风险回报选择顺序、基于相对于当前距离/镜头定位的距离和/或功耗的选择顺序和/或任何其他选择顺序和/或标准)来

选择要检查哪些镜头定位/焦距。

[0111] 图7是示出用于低功率、可变焦对象检测的另一示例处理700的示意图。在该示例中,处理700可以基于风险和回报分析/确定来对某些焦距进行优先级排序。

[0112] 例如,在框702处,处理700可以开始于相机系统(例如,前置相机104、相机420)处于关闭状态(例如,对焦关闭、电源关闭)。在框704处,处理700可以确定是否发生了触发事件。如果检测到触发事件,则在框706处,处理700可以在相机系统的镜头处于选定定位的情况下开启相机系统。此时,可以基于风险和回报确定来选择镜头的定位。

[0113] 例如,在框706处所选择的镜头的定位可以是对风险评估或比较具有最高/最佳回报的定位。与定位相关联的回报可以包括和/或对应于提供在镜头处于该定位时检测到感兴趣对象的指示和/或估计的可能性/确信性的对象检测度量。与定位相关联的风险可以包括和/或对应于提供镜头在该定位将不会检测到感兴趣对象的指示和/或估计的可能性/确信性的对象检测度量,并且因此将镜头移动到该定位可能会导致不必要的功耗(例如,将镜头移动到不会产生对象检测和/或阈值对象检测确信性的定位的耗电)。

[0114] 在一些情况下,各种镜头定位的风险/回报确定可以是基于感兴趣对象的估计的范围/距离的。所估计的范围/距离可以提供对从各种镜头定位达到对象检测(或确定感兴趣对象不存在)的可能性的洞察和/或对哪些镜头定位可能更为/最为可能产生检测(或确定感兴趣对象不存在)的洞察。在一些情况下,达到针对特定镜头定位所估计的对象检测(或确定感兴趣对象不存在)的可能性可以指示、反映和/或对应于如果可能性高和/或高于针对其他镜头定位所估计的可能性则使用该特定镜头定位的回报(和/或可以被用于确定回报值)。在一些情况下,达到针对特定镜头定位所估计的对象检测(或确定感兴趣对象不存在)的可能性可以指示、反映和/或对应于如果可能性低和/或低于针对其他镜头定位所估计的可能性则使用该特定镜头定位的风险(和/或可以被用于确定风险值)。

[0115] 此外,在一些情况下,被用于将镜头移动到特定镜头定位的功耗量可以指示、反映和/或对应于如果功耗的量较高和/或高于其它镜头位置的功耗则使用该特定镜头定位的风险。在一些情况下,被用于将镜头移动到特定镜头定位的功耗量也可以指示、反映和/或对应于如果功耗量较低和/或低于其它镜头定位的功耗量则使用该特定镜头定位的回报。

[0116] 在一些实现中,触发事件(和/或关于触发事件的信息)和/或被用于检测触发事件的传感器数据(例如,传感器数据430和/或图像数据432)可以被用于确定镜头定位的风险/回报值。例如,触发事件、与触发事件相关联的信息和/或被用于检测触发事件的传感器数据可以提供对感兴趣对象的距离/范围的指示,该指示然后可以被使用来确定哪个镜头定位可能更为/最为有可能基于焦距和/或与相机系统可用/可能的各种镜头定位相关联的任何其他对焦特性在该距离/范围内产生对象检测。

[0117] 在一些示例中,触发事件、与触发事件相关联的信息和/或被用于检测触发事件的传感器数据可以被用作对对焦/镜头控制器406中的风险/回报函数的输入以确定各种镜头定位的风险/回报值。在一些情况下,如果风险/回报函数提供对在较高功率镜头定位(例如,焦距)处可能的感兴趣对象的更高/更高指示/可能性,则对焦/镜头控制器406可以优先考虑该较高功率镜头定位(例如,焦距)。例如,在一些情况下,如果针对较高功率镜头定位所估计的回报较高(例如,处于或高于某个阈值)和/或高于对一个或多个低功率镜头定位所估计的回报,和/或如果对于高功率镜头定位所估计的风险较低(例如,处于或低于某个

阈值)和/或低于一个或多个低功率镜头定位所估计的风险,则对焦/镜头控制器406可以将较高功率镜头定位优先于较低功率镜头定位。为了说明,如果对于图6中所示的第二镜头定位608所估计的回报较高(例如,处于或高于某个阈值)和/或高于对于在图6中所示的空挡镜头定位604和/或第一镜头定位606所估计的回报,和/或如果对于第二镜头定位608所估计的风险较低(例如,处于或低于某个阈值)和/或低于对于空挡镜头定位604和/或第一镜头定位606所估计的风险,则对焦/镜头控制器406可以将第二镜头定位608优先于第一镜头定位606和/或空挡镜头定位604。

[0118] 在框708处,处理700可以基于由相机系统使用选定镜头定位捕捉到的图像来确定该选定镜头定位(例如,在框706处所选择的镜头定位)的对象检测度量(例如,置信度值)。该对象检测度量可以包括指示感兴趣对象是存在还是不存在于图像中的置信度的值。

[0119] 在框710处,处理700可以确定检测度量(例如,置信度值)是高于还是低于一个或多个置信度阈值。在一些示例中,一个或多个置信度阈值可以包括对应于感兴趣对象存在于图像中的阈值确信性/可能性的上阈值,以及对应于感兴趣对象不存在于图像中的阈值确信性/可能性的下阈值。

[0120] 如果检测度量高于或处于上阈值,则在框712处,处理700可以确定已检测到感兴趣对象。在一些示例中,如果处理700确定已经检测到感兴趣对象,则处理700可以"唤醒"或初始化一不同相机系统。该不同相机系统可以包括例如更高功率/分辨率的相机系统。在一些示例中,该不同相机系统可以捕捉更高分辨率的图像、实现更高的帧速率、实现或调用附加的和/或更多计算密集型图像处理任务/算法、实现具有更高功率和/或能力的相机硬件等。处理700可以使用该不同系统来捕捉所检测到的对象(和/或其他对象或场景的部分)的一个或多个图像以用于进一步处理。在一些示例中,处理700可以使用该不同相机系统来处理由相机系统(和/或该不同相机系统)在被用于捕捉所检测到的对象的图像的镜头定位处所捕捉的图像,以识别所检测到的对象(例如,识别QR码、识别脸、识别设备等)等。

[0121] 在一些情况下,当实现相机系统的电子设备(例如,移动设备102)转换到一不同电源状态(例如,低功率状态、锁定状态、非激活状态等)时、当在阈值时间段内未检测到感兴趣对象时、当该不同相机系统未被使用(和/或保持非激活状态)达到阈值时间段时等,处理700可以切换回到相机系统(例如从该不同相机系统)。例如,处理700可以将该不同相机系统置于非激活、睡眠、关闭或低功率状态,并初始化相机系统以供使用,直到触发到该不同相机系统的另一次切换。

[0122] 如果检测度量低于或处于较低阈值,则处理700可以返回到框702。例如,如果检测度量指示感兴趣对象不存在于图像中,处理700可以关闭相机系统。如果检测度量高于下阈值但低于上阈值,则在框714处,处理700可以通过将镜头移动到一不同选定镜头定位来调整相机系统的对焦。该不同选定镜头定位可以类似地基于针对该不同选定镜头定位和任何其他镜头定位所估计的风险/回报值来选择。在一些示例中,不同选定镜头定位可以是具有次最佳风险/回报值的镜头定位(例如,在框706处所选择的镜头定位之后具有最高回报风险比或评估/比较)。

[0123] 在框716处,处理700可以基于由相机系统使用该不同选定镜头定位所捕捉的另一图像来确定附加的检测度量。在框718处,处理700可以确定该附加检测度量是高于还是低于一个或多个置信度阈值。在一些示例中,如果附加检测度量高于或处于上阈值,则在框

712处,处理700可以确定已检测到感兴趣对象。如果附加检测度量低于或处于较低阈值,则处理700可以返回到框702,其中处理700可以关闭相机系统。

[0124] 如果附加检测度量高于下阈值但低于上阈值,则处理700可以通过将镜头移动到如前面所描述的基于风险/回报确定所选择的附加镜头定位来再次调整相机系统的对焦。处理700可以针对基于风险/回报值(诸如风险/回报比或风险/回报评估/比较)所选择的镜头定位串行地执行上文描述的检测置信度检查,直到处理700检测到对象、确定对象不存在或完成测试对于该相机系统的每个可用/可能的镜头定位。以这种方式,处理700可以搜索产生足够质量的图像以检测对象或确定对象不存在的对焦和镜头定位,同时减少或最小化用于找到这样的对焦和镜头定位的功率的量和/或同时增加或最大化潜在的回报风险比或评估。

[0125] 图8是示出使用PDAF数据来估计/检测相机系统的FOV内感兴趣对象的距离的示例的示意图。在一些示例中,相机系统可以使用PDAF数据(和/或基于PDAF数据所估计/检测的感兴趣对象的距离)来检测触发事件。在一些情况下,相机系统可以使用PDAF数据(和/或基于PDAF数据所估计/检测的感兴趣对象的距离)来如前面关于图7中所示处理700描述的确定用于选择镜头定位的风险/回报值。在一些情况下,相机系统可以使用PDAF数据(和/或基于PDAF数据所估计/检测的感兴趣对象的距离)作为正在进行的自动对焦校正的一部分。

[0126] 在图8中,像素阵列802包括对焦像素,其中每个对焦像素包括四个二极管,通常称为4PD对焦像素或正交相位检测(QPD)对焦像素,如前面关于图3D所描述的。例如,像素阵列802中的4PD对焦像素可以包括左上光电二极管、右上光电二极管、左下光电二极管和右下光电二极管。来自4PD对焦像素的每个光电二极管的数据可以与来自4PD对焦像素的相邻光电二极管的数据进行比较以确定相位差。

[0127] 相机系统可以使用来自像素阵列802的部分PDAF数据来检测图像传感器的FOV内的对象的距离作为触发事件。图像传感器可以在一些行上对PDAF数据进行采样,同时跳过大部分行。图像可以在水平方向上具有高密度,以允许进行准确的PDAF处理。在一些示例中,PD数据甚至可以在单个PDAF行上提供可靠的结果。在一些情况下,QPD传感器(例如,像素阵列802)可以对来自两行的数据进行拼接(bin),以生成L/R交织的PDAF数据。在一些示例中,拼接更多的行能够允许在较低的光水平下工作。

[0128] 为了说明,相机系统可以使用来自像素阵列802的读出器804的部分PDAF数据来检测图像传感器的FOV内对象的距离。图像传感器可以对行810的一部分上的PDAF数据进行采样,同时跳过行812的较大部分。在一些示例中,QPD传感器(例如,像素阵列802)可以对来自两行的数据进行拼接以生成L/R交织的PDAF数据814。在一些情况下,行810的该部分可以是从像素阵列802的边缘(诸如顶部、底部或侧边缘)被添加到拼接而被采样的。

[0129] 在一些情况下,相机系统可以调整镜头光圈以帮助本文所描述的对象检测。例如,某些相机模块可以具有可调整的光圈。在这种情况下,相机系统可以调整光圈以实现不同的景深,这有助于检测对象。为了说明,图9示出了使用不同光圈捕捉的图像900、902和904。这里,使用第一光圈910捕捉图像900,使用小于第一光圈910的第二光圈912捕捉图像902,并且使用小于第二光圈912的第三光圈914捕捉图像904。

[0130] 如图所示,不同的光圈910、912和914导致在图像900、902和904中的不同的景深,最小的光圈(例如,第三光圈914)导致最深的景深,以及最大光圈(例如,第一光圈910)导致

最浅的景深。

[0131] 相机系统因此可以使用不同的光圈(例如,第一光圈910、第二光圈912和第三光圈914)来利用不同的相关联的景深来帮助对象检测。例如,相机系统可以使用较小的光圈(例如,第三光圈914或第二光圈912)以便达到更深的景深。更深的景深可以使得相机系统能够减少检查感兴趣对象的焦距的数量(或仅检查一个焦距)。

[0132] 在一些情况下,所选择的光圈可以取决于场景/环境中的光水平。例如,在弱光场景中,较大的光圈(例如,第一光圈910)即使这样的较大光圈可能导致较浅的景深并且潜在地需要更多的焦距停顿/检查。

[0133] 在一些情况下,代替或除串行地选择要使用/测试的特定焦距之外,由具有多个图像传感器的相机系统实现的对象检测处理可以串行地选择具有给定的焦距处最低功率分布的特定图像传感器。电子设备经常具有多个相机,并且每个相机可以具有其自己的特定特性(诸如(例如)FOV、对焦功率分布、光圈等)。因此,对象检测处理可以使用多个相机。例如,对象检测处理可以针对给定的焦距选择特定相机,因为一个图像传感器对于特定焦距可能具有较低的对焦功率,而另一个图像传感器对于一不同焦距可能具有较低的对焦功率。在一些示例中,对焦/镜头控制器406可以从相机的集合中选择对于一焦距的最低功率相机(例如,具有适当设置)或对于一焦距具有最佳风险/回报值的相机。

[0134] 图10是示出用于使用多个相机进行对象检测的示例处理1000的流程图。在该示例中,在框1002处,处理1000可以开始于相机系统(例如,前置相机104、相机420)处于关闭状态(例如,对焦关闭、电源关闭)。在框1004处,处理1000可以确定是否发生了触发事件。

[0135] 如果未检测到触发事件,则处理1000可以返回到框1002并且使相机系统维持在关闭状态。如果检测到触发事件,则在框1006处,处理1000可以开启相机系统并针对给定的焦距选择最低功率相机。

[0136] 在框1008处,处理1000可以基于由使用所选择的最低功率相机的相机系统所捕捉的图像来确定对象检测置信度。

[0137] 在框1010处,处理1000可以确定检测度量(例如,置信度值)是高于还是低于一个或多个置信度阈值。在一些示例中,一个或多个置信度阈值可以包括对应于感兴趣对象存在于图像中的阈值确信性/可能性的上阈值,以及对应于感兴趣对象不存在于图像中的阈值确信性/可能性的下阈值。

[0138] 如果检测度量高于或处于上阈值,则在框1012处,处理1000可以确定已检测到感兴趣对象。如果检测置信度低于或处于较低阈值,则处理1000可以返回到框1002。例如,如果检测置信度指示感兴趣对象不存在于图像中,则处理1000可以关闭相机系统。如果检测置信度高于下阈值但低于上阈值,则在框1014处,处理1000可以针对给定的焦距选择次最低功率相机。

[0139] 在框1016处,处理1000可以基于由使用次最低功率相机的相机系统所捕捉的另一图像来确定附加的检测置信度。对象检测置信度可以包括指示感兴趣对象是存在还是不存在于图像中的置信度的值。

[0140] 在框1018处,处理1000可以确定附加检测度量是高于还是低于一个或多个置信度阈值。在一些示例中,如果附加检测度量高于或处于上阈值,则在框1012处,处理1000可以确定已检测到感兴趣对象。如果附加检测度量低于或处于较低阈值,则处理1000可以返回

到框1002并关闭相机系统。

[0141] 如果附加检测度量高于下阈值但低于上阈值,则处理1000可以再次针对焦距选择接下来的最低功率相机(例如,如果另一相机是可用的)。处理1000可以对针对给定焦距具有不同功率分布的不同相机串行地执行上文所描述的检测置信度检查。处理1000可以基于从较低功率分布到较高功率分布的顺序在每次迭代中选择特定相机。在其他示例中,处理1000可以基于基于对不同相机所计算的风险/回报值的顺序在每次迭代中选择特定相机,而具有更好风险/回报的相机在其他具有较差风险/回报的相机之前被检查。

[0142] 图11是示出用于低功率、可变焦对象检测的示例处理1100的流程图。在框1102处,处理1100可以包括基于触发事件获得由具有处于多个可用的镜头配置中的第一配置下的镜头的图像捕捉设备(例如,前置相机104、相机420)所捕捉的场景的第一图像。

[0143] 在一些示例中,触发事件可以包括高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围的变化、来自与该方法相关联的应用程序的触发、来自主动深度感测系统的深度测量、来自全球导航卫星系统的触发、来自全球定位系统、数据连接和高于阈值的相位检测变化的触发,和/或高于阈值的相位检测变化。在一些情况下,可以基于来自一个或多个传感器的数据(例如,传感器数据430、图像数据432)来检测触发事件。在一些示例中,一个或多个传感器可以包括图像传感器(例如,相机420)、音频传感器、陀螺仪、加速度计、惯性测量单元、周围光传感器和/或深度传感器。

[0144] 在框1104处,处理1100可以包括基于场景的第一图像和第一检测结果来确定第一图像中是否存在感兴趣对象。在一些示例中,感兴趣对象可以包括文档、快速响应(QR)码、脸、手指、手、设备、产品和/或动物。

[0145] 在框1106处,处理1100可以包括响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中所选择的第二配置。在一些情况下,感兴趣对象不存在于第一图像中的确定可以基于第一检测结果中的置信度值(例如,对象检测度量)低于阈值。在一些示例中,阈值可以包括上置信度阈值。在一些情况下,被用于确定感兴趣对象不存在于第一图像中的置信度值(例如,对象检测度量)可以低于(或处于)上置信度阈值并高于(或处于)下置信度阈值。

[0146] 在一些示例中,可以基于由图像捕捉设备将镜头调整到第二镜头配置所需的功率的量从多个可用镜头配置中选择第二镜头配置。在一些情况下,该功率的量可以相对于由图像捕捉设备将镜头从多个可用镜头配置调整到一个或多个其他镜头配置所需的一个或多个不同的功率的量。

[0147] 在一些示例中,第一配置可以包括第一镜头定位并且第二配置可以包括与第一镜头定位不同的第二镜头定位。在一些情况下,调整镜头可以包括使用对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位。对焦马达可以包括(例如但不限于)音圈马达(VCM)、压电马达、步进马达、超声波马达、电活性聚合物马达、电磁对焦马达、齿轮直流(DC)马达、直接驱动超声波马达、固态镜头控制器等。

[0148] 在一些示例中,多个可用镜头配置可以包括多个可用镜头定位,并且第二镜头位置可以是相对于由对焦马达将镜头从多个可用镜头定位移动到一个或多个其他定位所需的一个或多个不同的功率的量,基于对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位所需的功率的量而从多个可用镜头定位中选择的。在一些情况下,对焦马达将镜头从第一

镜头定位移动到第二镜头定位所需的功率的量可以包括相对于与第一镜头定位相关联的功率的量的次最低功率的量和/或对焦马达将镜头从多个可用镜头定位移动到一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量。

[0149] 在一些示例中,可以基于与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级从多个可用镜头定位中选择第二镜头位置。在一些示例中,与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级可以基于在从多个可用镜头定位中的每一个捕捉的图像中检测到感兴趣对象的相对可能性以及由对焦马达将镜头移动到多个可用镜头定位中的每一个所需的功率的量。在一些示例中,与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级可以基于感兴趣对象的默认类型或检测到的对象的类型。

[0150] 在一些情况下,可以基于第一定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的相对距离从多个可用镜头定位中选择第二镜头位置。在一些示例中,基于第一定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的最短相对距离从多个可用镜头定位中选择第二定位。

[0151] 在一些情况下,可以基于镜头的一个或多个特性从多个可用镜头定位中选择第二定位。在一些示例中,镜头的一个或多个特性可以包括与镜头相关联的当前光圈、与镜头相关联的视场、和/或与镜头相关联的对焦功率分布。

[0152] 在框1108处,处理1100可以包括在镜头处于第二配置时由图像捕捉设备获得场景的第二图像。第一配置和第二配置可以包括(例如但不限于)不同的镜头定位、不同的光圈、不同的景深、不同的功率分布、不同的焦距等。

[0153] 在框1110处,处理1100可以包括基于场景的第二图像和第二检测结果确定感兴趣对象存在于第二图像中。在某些情况下,第一检测结果和第二检测结果可以包括置信度值(例如,对象检测度量)。在一些示例中,处理1100可以确定第二检测结果中的置信度值高于(或处于)阈值(或上阈值),并基于高于(或处于)阈值(或上阈值)的置信度值确定对象已被检测到(例如,存在于第二图像中)。

[0154] 在一些方面,处理1100可以包括基于镜头的一个或多个特性以及与感兴趣对象相关联的焦距从多个可用镜头中选择镜头。在一些示例中,一个或多个特性可以包括光圈、视场和/或对焦功率分布。在一些情况下,可以基于确定与镜头相关联的对焦功率分布包括比来自多个可用镜头中的一个或多个(或所有)镜头的相对对焦功率分布更低的对焦功率来从多个可用镜头中选择镜头。

[0155] 在一些情况下,可以基于与第一检测结果相关联的置信度值(例如,来自第一检测结果的对象检测度量)从多个可用镜头定位中选择第二镜头定位。

[0156] 在一些方面中,选择第二镜头定位可以包括基于与第一检测结果相关联的第一置信度值,减少多个可用镜头定位的数量,多个可用镜头定位不包括作为用于从多个可用镜头定位中选择第二镜头定位的不可用镜头定位中的一个或多个定位。

[0157] 在一些示例中,选择第二镜头定位可以包括将由对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位所需的功率的量与对焦马达将镜头从第一定位移动到多个可用镜头定位中的一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量进行比较。

[0158] 在一些情况下,第二镜头定位是基于与从第一镜头定位到第二镜头定位的镜头位移相关联的置信度值(例如,对象检测度量)从多个可用镜头定位中选择的。

[0159] 在一些方面中,处理1100可以包括响应于确定感兴趣对象存在于第二图像中,调

整与该装置相关联的一不同图像捕捉设备。在一些示例中,调整该不同图像捕捉设备可以包括开启该不同图像捕捉设备和/或初始化该不同图像捕捉设备。在一些情况下,该不同图像捕捉设备可以包括主相机设备和/或比图像捕捉设备更高功率的相机设备。在一些方面中,处理1100可以包括经由该不同图像捕捉设备处理场景的一个或多个图像。在一些情况下,一个或多个图像可以包括由该不同图像捕捉设备所捕捉的第二图像和/或第三图像。

[0160] 在一些方面中,处理1100可以包括基于第二检测结果,将镜头维持在第二配置。

[0161] 在一些情况下,第一配置可以包括非主动光学图像稳定模式,并且第二配置可以包括主动光学图像稳定模式。在一些示例中,将镜头调整到第二配置可以包括使用镜头稳定马达激活光学图像稳定模式。

[0162] 在一些示例中,第一配置可以包括第一光圈设置,并且第二配置可以包括与第一光圈设置不同的第二光圈设置。在一些情况下,将镜头调整到第二配置可以包括使用光圈马达将镜头的光圈从第一光圈设置改变为第二光圈设置。

[0163] 在一些示例中,本文所描述的处理(例如,处理500、700、1000、1100和/或本文所描述的其他处理)可以由计算设备或装置执行。在一个示例中,处理1100可以由具有图12所示的计算系统1200的计算架构的计算设备(例如,图1中的移动设备102)来执行。计算设备还可以包括图4中所示的图像处理系统400,其可以实现如上文关于图4所描述的各种组件。

[0164] 计算设备可以包括任何合适的设备,诸如移动设备(例如,移动电话)、台式计算设备、平板计算设备、可穿戴设备(例如,VR头戴式耳机、AR头戴式耳机、AR眼镜、联网手表或智能手表或其他可穿戴设备)、服务器计算机、自动驾驶载具或自动驾驶载具的计算设备、机器人设备、电视和/或具有资源能力以执行本文所描述的处理(包括处理1100)的任何其他计算设备。在一些情况下,计算设备或装置可以包括各种组件,诸如一个或多个输入设备、一个或多个输出设备、一个或多个处理器、一个或多个微处理器、一个或多个微型计算机、一个或多个相机、一个或多个传感器和/或被配置为执行本文所描述的处理的步骤的其他组件。在一些示例中,计算设备可以包括显示器、被配置为传送和/或接收数据的网络接口、其任何组合和/或其他组件。网络接口可以被配置为传送和/或接收基于互联网协议(IP)的数据或其他类型的数据。

[0165] 计算设备的组件可以在电路中实现。例如,组件可以包括和/或可以使用电子电路或其他电子硬件来实现,这些电子硬件可以包括一个或多个可编程电子电路(例如,微处理器、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)、中央处理单元(CPU)和/或其他合适的电子电路),和/或可以包括和/或使用计算机软件、固件或其任何组合来实现,以执行本文所描述的各种操作。

[0166] 处理500、700、1000和1100被示出为逻辑流程图,其操作表示可以在硬件、计算机指令或其组合中实现的操作的序列。在计算机指令的上下文中,这些操作表示存储在一个或多个计算机可读存储介质上的计算机可执行指令,当由一个或多个处理器执行时执行所述的操作。通常,计算机可执行指令包括执行特定功能或实现特定数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。所描述操作的顺序不意图被解释为限制,而是任何数量的所描述的操作都可以以任何顺序和/或并行方式组合以实现这些处理。

[0167] 本文所描述的处理500、700、1000、1100和/或其他处理可以在配置有可执行指令的一个或多个计算机系统的控制下被执行,并且可以被实现为在一个或多个处理器上、通

过硬件或其组合共同地执行的代码(例如,可执行指令、一个或多个计算机程序或一个或多个应用程序)。如上文所述,代码可以例如以包括可由一个或多个处理器执行的多个指令的计算机程序的形式被存储在计算机可读存储介质或机器可读存储介质上。计算机可读存储介质或机器可读存储介质可以是非暂时性的。

[0168] 图12是示出用于实现本技术的某些方面的系统的示例的示意图。特别是,图12示出了计算系统1200的示例,其可以是例如构成内部计算系统的任何计算设备、远程计算系统、相机或其任何组件,其中系统的组件使用连接1205相互通信。连接1205可以是使用总线的物理连接,或者是到处理器1210的直接连接(例如在芯片组架构中)。连接1205也可以是虚拟连接、网络连接或逻辑连接。

[0169] 在一些实施例中,计算系统1200是分布式系统,其中本公开中所描述的功能可以被分布在数据中心、多个数据中心、对等网络等内。在一些实施例中,所描述的系统组件中的一个或多个表示许多分别执行该组件被描述为用于执行的功能中的一些或全部功能的这样的组件。在一些实施例中,这些组件可以是物理设备或虚拟设备。

[0170] 示例系统1200包括至少一个处理单元(CPU或处理器)1210以及连接1205,连接1205将包括系统存储器1215(诸如只读存储器(ROM)1220和随机存取存储器(RAM)1225)的各种系统组件耦合到处理器1210。计算系统1200可以包括高速存储器的高速缓存1212,高速存储器与处理器1210直接连接、接近于处理器1210或集成为处理器1210的一部分。

[0171] 处理器1210可以包括任何通用处理器和被配置为控制处理器1210的硬件服务或软件服务(诸如被存储在存储设备1230中的服务1232、1234和1236),以及其中软件指令被纳入到实际处理器设计中的专用处理器。处理器1210实质上可以是完全自含式的计算系统,其包括多个核或处理器、总线、存储器控制器、高速缓存等。多核处理器可以是对称的或不对称的。

[0172] 为了能够实现用户交互,计算系统1200包括输入设备1245,其可以表示任意数量的输入机构,诸如用于语音的麦克风、用于手势或图形输入的触敏屏幕、键盘、鼠标、运动输入、语音等。计算系统1200还可以包括输出设备1235,其可以是多个输出机构中的一个或多个。在一些实例中,多模式系统可以使得用户能够提供多种类型的输入/输出以与计算系统1200通信。计算系统1200可以包括通信接口1240,其通常可以支配和管理用户输入和系统输出。通信接口可以使用有线和/或无线收发器执行或促进接收和/或传输有线或无线通信,这包括那些使用音频插孔/插头、麦克风插孔/插头、通用串行总线(USB)端口/插头、Apple®Lightning®端口/插头、以太网端口/插头、光纤端口/插头、专有有线端口/插头、BLUETOOTH®无线信号传输、BLUETOOTH®低能量(BLE)无线信号传输、IBEACON®无线信号传输、射频识别(RFID)无线信号传输、近场通信(NFC)无线信号传输、专用短距离通信(DSRC)无线信号传输、802.11Wi-Fi无线信号传输、无线局域网(WLAN)信号传输、可见光通信(VLC)、全球微波接入互操作性(WiMAX)、红外(IR)通信无线信号传输、公共交换电话网络(PSTN)信号传输、综合业务数字网络(ISDN)信号传输、3G/4G/5G/LTE蜂窝数据网络无线信号传输、ad-hoc网络信号传输、无线电波信号传输、微波信号传输、红外信号传输、可见光信号传输、紫外光信号传输、沿电磁频谱的无线信号传输或其一些组合。通信接口1240还可以包括一个或多个全球导航卫星系统(GNSS)接收器或收发器,其被用于基于从与一个或多个GNSS系统相关联的一个或多个卫星接收到一个或多个信号来确

定计算系统1200的位置。GNSS系统包括但不限于基于美国的全球定位系统(GPS)、基于俄罗斯的全球导航卫星系统(GLONASS)、基于中国的北斗导航卫星系统(BDS)以及基于欧洲的伽利略GNSS。对于在任何特定硬件布置上操作没有限制,因此这里的基本特征可以随着硬件或固件布置被开发出来而很容易地被替换为改进的硬件或固件布置。

[0173] 存储设备1230可以是非易失性的和/或非暂时性的和/或计算机可读的存储设备,并且可以是硬盘或可以存储可由计算机访问的数据的其他类型的计算机可读介质,诸如磁带盒、闪存卡、固态存储设备、数字多功能磁盘、盒式存储器、软盘、软性磁盘、硬盘、磁带、磁条/条纹、任何其他磁性存储介质、闪存、忆阻器存储器、任何其他固态存储器、压缩光盘只读存储器(CD-ROM)光学光盘、可重写压缩光盘(CD)光学光盘、数字视频磁盘(DVD)光学光盘、蓝光(Blu-ray®)光盘(BDD)光学光盘、全息光学磁盘、其他光学介质、安全数字(SD)卡、微型安全数字(microSD)卡、Memory Stick®卡、智能卡芯片、EMV芯片、订户识别模块(SIM)卡、迷你/微/纳米/微微SIM卡、其他集成电路(IC)芯片/卡、随机存取存储器(RAM)、静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦可编程只读存储器(EPROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、闪存EPROM(FLASHEPROM)、高速缓存存储器(L1/L2/L3/L4/L5/L#)、电阻随机存取存储器(RRAM/ReRAM)、相变存储器(PCM)、自旋转移扭矩RAM(STT-RAM)、其他存储器芯片或盒式存储器和/或其组合。

[0174] 存储设备1230可以包括软件服务、服务器、服务等,当定义这样的软件的代码由处理器1210执行时,这些软件服务、服务器、服务等使得系统来执行功能。在一些实施例中,执行特定功能的硬件服务可以包括软件组件,这些软件组件被存储在与必要的硬件组件(诸如处理器1210、连接1205、输出设备1235等)相结合的计算机可读介质中来执行该功能。术语“计算机可读介质”包括但不限于便携式或非便携式存储设备、光学存储设备以及能够存储、包含或携带指令和/或数据的各种其他介质。计算机可读介质可以包括其中可以存储数据而且不包括无线地或通过有线连接传播的载波和/或暂时性电子信号的非暂时性介质。非暂时性介质的示例可以包括但不限于磁盘或磁带、光学存储介质(诸如压缩盘(CD)或数字多功能盘(DVD))、闪存、存储器或存储设备。计算机可读介质可能具有被存储在其上的代码和/或机器可执行指令,这些代码和/或机器可执行指令可以表示规程、函数、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类,或指令、数据结构或程序语句的任何组合。代码字段可以通过传递和/或接收信息、数据、自变量、参数或存储器内容耦合到另一个代码字段或硬件电路。信息、自变量、参数、数据等可以经由包括存储器共享、消息传递、令牌传递、网络传输等的任何合适的方式来传递、转发或传送。

[0175] 在一些实施例中,计算机可读存储设备、介质和存储器可以包括包含比特流等的电缆或无线信号。然而,当提及时,非暂时性计算机可读存储介质明确排除诸如能量、载波信号、电磁波和信号本身之类的介质。

[0176] 在上文的描述中提供了具体细节以提供对本文所提供的实施例和示例的透彻理解。然而,本领域普通技术人员将理解的是,这些实施例可以在没有这些具体细节的情况下被实践。为了清楚解释,在一些实例中,本技术可以被呈现为包括各个功能块,各个功能块包括设备、设备组件、以软件或硬件和软件的组合实施的方法中的步骤或例程。可以使用除了附图中所示的和/或本文中所描述的那些之外的另外的组件。例如,电路、系统、网络、过程和其他组件可以以框图的形式被显示为组件,以免不必要的细节混淆实施例。在其他情

况下,可以示出熟知的电路、过程、算法、结构和技术而没有不必要的细节,以便避免混淆实施例。

[0177] 各个实施例可以在上文被描述为过程或方法,该过程或方法被描绘为流程图、流程示意图、数据流示意图、结构示意图或框图。尽管流程图可以将操作描述为顺序的过程,但许多操作可以并行地或同时地被执行。另外,这些操作的顺序可以被重新安排。过程在其操作被完成时被终止,但可能有附图中未包括的另外的步骤。过程可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等。当过程对应于函数时,其终止可以对应于该函数返回调用函数或主函数。

[0178] 根据上文所描述的示例的过程和方法可以使用被存储在或另外可由计算机可读介质获得的计算机可执行指令来实现。这样的指令可以包括例如导致或另外配置通用计算机、专用计算机或处理设备来执行某种功能或功能组的指令和数据。所使用的计算机资源的部分可以是可通过网络访问的。计算机可执行指令可以是例如二进制文件、中间格式指令(诸如汇编语言)、固件、源代码。可用于存储指令、所使用的信息和/或根据所描述的示例的方法期间创建的信息的计算机可读介质的示例包括磁盘或光盘、闪存、提供有非易失性存储器的USB设备、网络存储设备等。

[0179] 实现根据这些公开的过程和方法的设备可以包括硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其任何组合,并且可以采用多种形状因素中的任何一种。当以软件、固件、中间件或微代码实现时,用于执行必要任务的程序代码或代码字段(例如,计算机程序产品)可以被存储在计算机可读介质或机器可读介质中。处理器可以执行必要的任务。形状因素的典型示例包括笔记本电脑、智能手机、移动电话、平板设备或其他小型形状因素个人电脑、个人数字助理、机架式设备、独立设备等。本文中所描述的功能也可以被体现在外围设备或插入卡中。作为进一步的示例,这样的功能还可以在不同芯片或在单个设备中执行的不同过程之间的电路板上被实现。

[0180] 指令、用于传送这样的指令的介质、用于执行它们的计算资源、以及用于支持这样的计算资源的其他结构是用于提供本公开中所描述的功能的示例手段。

[0181] 在前述描述中,本申请的各个方面是结合本申请的具体实施例进行描述的,但是本领域的技术人员将认识到本申请不限于此。因此,虽然本文已经详细描述了本申请的说明性实施例,但是应当理解的是本发明构思可以以其他方式被多方面地实施和采用,并且所附权利要求意图被解释为包括这样的变化,除非受到现有技术的限制。上面所描述的应用的各种特征和方面可以被单独地或联合起来使用。此外,实施例可用于本文所描述之外的任何数量的环境和应用中,而不背离本说明书的更广泛的精神和范围。因此,本说明书和附图被认为是说明性的而不是限制性的。为了说明的目的,方法是以特定顺序描述的。应当领会的是在替代实施例中,这些方法可以以与所描述的顺序不同的顺序来执行。

[0182] 普通技术人员将领会到的是,本文中使用的小于(“<”)和大于(“>”)符号或术语可以替换为小于或等于(“≤”)和大于或等于(“≥”)符号,而不脱离本说明书的范围。

[0183] 在组件被描述为“配置为”执行某些操作的情况下,这样的配置可以通过例如设计电子电路或其他硬件来执行操作、通过对可编程电子电路(例如,微处理器或其他合适的电子电路)来执行操作或其任何组合来完成。

[0184] 短语“耦合到”是指直接地或间接地被物理连接到另一组件的任何组件,和/或直

接地或间接地与另一组件通信(例如,通过有线或无线连接和/或其他合适的通信接口被连接到另一组件)的任何组件。

[0185] 权利要求语言或在本公开中引用一组“中的至少一个”和/或一组“中的一个或多个”的其他语言表示该组中的一个成员或该组中的多个成员(以任何组合)满足该权利要求。例如,引用“A和B中的至少一个”或“A或B中的至少一个”的权利要求语言意味着A、B或A和B。在另一个示例中,引用“A、B和C中的至少一个”或“A、B或C中的至少一个”的权利要求语言意味着A、B、C、或A和B、或A和C、或B和C、或A和B和C。语言一组“中的至少一个”和/或一组中的“一个或多个”不将该组限制为在该组中所列出的项目。例如,引用“A和B中的至少一个”或“A或B中的至少一个”的权利要求语言可以意味着A、B、或A和B,并且可以另外地包括未在A和B的组中列出的项目。

[0186] 结合本文所公开的示例描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件、固件或其组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,各种说明性组件、块、模块、电路和步骤已经在上面大体上根据它们的功能进行了描述。这样的功能是作为硬件还是软件来实现取决于特定应用以及被施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用以不同的方式实现所描述的功能,但是这样的实现决策不应被解释为导致背离本申请的范围。

[0187] 本文所描述的技术也可以在电子硬件、计算机软件、固件或其任何组合中被实现。这样的技术可以在多种设备中的任何一种中被实现,诸如通用计算机、无线通信设备手机或具有多种用途(包括在无线通信设备手机和其他设备中的应用程序)的集成电路设备。被描述为模块或组件的任何特征都可以在集成逻辑设备中一起被实现,或者作为分立的但可互操作的逻辑设备被分开实现。如果以软件实现,则该技术可以至少部分地由包括程序代码(包括指令)的计算机可读数据存储介质来实现,当指令被执行时,执行上面所描述的方法、算法和/或操作中的一个或多个。计算机可读数据存储介质可以形成计算机程序产品的一部分,该计算机程序产品可以包括包装材料。计算机可读介质可以包括存储器或数据存储介质,诸如随机存取存储器(RAM)(诸如同步动态随机存取存储器(SDRAM))、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、磁或光学数据存储介质等。另外地或替代地,这些技术可以至少部分地通过计算机可读通信介质来实现,该计算机可读通信介质携载或传达具有指令或数据结构形式的程序代码并且可以由计算机访问、读取和/或执行,诸如所传播的信号或波。

[0188] 程序代码可由处理器执行,该处理器可包括一个或多个处理器,诸如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其他等效的集成或分立的逻辑电路。这样的处理器可以被配置为执行本公开中所描述的技术中的任何一种。通用处理器可以是微处理器;但在备选方案中,处理器可以是任何常用处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核相结合的一个或多个微处理器,或任何其他这样的配置。因此,如本文所使用的术语“处理器”可以指任何的前述结构、前述结构的任何组合或适用于实现本文所描述的技术的任何其他结构或装置。

[0189] 本公开的说明性示例包括:

[0190] 方面1.一种装置,包括:被配置为存储数据的存储器;以及一个或多个处理器,该

一个或多个处理器耦合到存储器并被配置为:基于触发事件,获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,该第一图像是用图像捕捉设备的镜头捕捉的,该镜头处于多个可用镜头配置的第一配置;基于场景的第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,由图像捕捉设备获得场景的第二图像;以及,根据场景的第二图像和第二检测结果,确定感兴趣对象存在于第二图像中。

[0191] 方面2.根据方面1所述的装置,其中,第一检测结果和第二检测结果是置信度值。

[0192] 方面3.根据方面1至2中任一项所述的装置,其中,一个或多个处理器被配置为相对于由图像捕捉设备将镜头从多个可用镜头配置调整到一个或多个其他镜头配置所需的一个或多个不同的功率的量,基于由图像捕捉设备将镜头调整到第二镜头配置所需的功率的量而从多个可用镜头配置中选择所述第二镜头配置。

[0193] 方面4.根据方面1至3中任一项所述的装置,其中,第一配置包括第一镜头定位,其中,第二配置包括不同于第一镜头定位的第二镜头定位,并且其中,为了将镜头调整到第二配置,一个或多个处理器被配置为:使用对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位。

[0194] 方面5.根据方面4所述的装置,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位基于与第一检测结果相关联的置信度值而从多个可用镜头定位中选择。

[0195] 方面6.根据方面5所述的装置,其中,为了选择第二镜头定位,一个或多个处理器被配置为:基于第一置信度值,减少多个可用镜头定位的数量,多个可用镜头定位不包括作为用于从多个可用镜头定位选择第二镜头定位的不可用的镜头定位中的一个或多个定位。

[0196] 方面7.根据方面4至6中任一项所述的装置,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位所需的功率的量而从多个可用镜头定位中所选择的。

[0197] 方面8.根据方面7所述的装置,其中,为了选择第二镜头定位,一个或多个处理器被配置为:将功率的量与对焦马达将镜头从第一定位移动到多个可用镜头定位中的一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量进行比较。

[0198] 方面9.根据方面4至8中任一项所述的装置,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于与镜头从第一镜头定位到第二镜头定位的位移相关联的置信度值而从多个可用镜头定位中选择的。

[0199] 方面10.根据方面4至9中任一项所述的装置,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级而从多个可用镜头定位中选择的。

[0200] 方面11.根据方面10所述的装置,其中,与所述多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级是基于感兴趣对象的默认类型或在第一图像中所检测到的对象的类型的。

[0201] 方面12.根据方面4至11中任一项所述的装置,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于第一定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的相对距离而从多个可用镜头定位中选择的。

[0202] 方面13.根据方面4至12中任一项所述的装置,其中,多个可用镜头配置包括多个

可用镜头定位,并且其中,第二定位是基于镜头的一个或多个特性从多个可用镜头定位中选择的,镜头的一个或多个特性包括与镜头相关联的光圈、与镜头相关联的视场、以及与镜头相关联的对焦功率分布中的至少一个。

[0203] 方面14.根据方面4至13中任一项所述的装置,其中,一个或多个处理器被配置为基于镜头的一个或多个特性以及与感兴趣对象相关联的焦距,从多个可用镜头中选择镜头。

[0204] 方面15.根据方面14所述的装置,其中,一个或多个特性包括光圈、视场和对焦功率分布中的至少一个。

[0205] 方面16.根据方面14所述的装置,其中,镜头是基于确定与镜头相关联的对焦功率分布包括比来自多个可用镜头的一个或多个镜头的相应的对焦功率分布更低的对焦功率而从多个可用镜头中选择的。

[0206] 方面17.根据方面1至16中任一项所述的装置,其中,感兴趣对象包括文档、快速响应码、脸、手指、手、设备、产品和动物。

[0207] 方面18.根据方面1至17中任一项所述的装置,其中,触发事件包括高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围的变化、来自与装置相关联的应用程序的触发、来自主动深度感测系统的深度测量、来自全球导航卫星系统的触发、来自全球定位系统的触发、数据连接和高于阈值的相位检测变化。

[0208] 方面19.根据方面1至18中任一项所述的装置,其中,一个或多个处理器被配置为:响应于确定感兴趣对象存在于所述第二图像中,调整与装置相关联的一不同图像捕捉设备,其中,调整该不同图像捕捉设备包括开启该不同图像捕捉设备及初始化不同图像捕捉设备中的至少一个,其中,该不同图像捕捉设备包括主相机设备和比图像捕捉设备功率更高的相机设备中的至少一个。

[0209] 方面20.根据方面19所述的装置,其中,一个或多个处理器被配置为:经由该不同图像捕捉设备处理场景的一个或多个图像,该一个或多个图像包括第二图像与由该不同图像捕捉设备捕捉的第三图像中的至少一个。

[0210] 方面21.根据方面1至20中任一项所述的装置,其中,一个或多个处理器被配置为:基于第二检测结果,将镜头维持在第二配置。

[0211] 方面22.根据方面1至21中任一项所述的装置,其中,第一配置包括非主动光学图像稳定模式,并且第二配置包括主动光学图像稳定模式,并且其中,为了将镜头调整到第二配置,一个或多个处理器被配置为:使用镜头稳定马达激活光学图像稳定模式。

[0212] 方面23.根据方面1至22中任一项所述的装置,其中,第一配置包括第一光圈设置,并且其中,第二配置包括与第一光圈设置不同的第二光圈设置,并且其中,为了将镜头调整到第二配置,一个或多个处理器被配置为:使用光圈马达将镜头的光圈从第一光圈设置改变为第二光圈设置。

[0213] 方面24.根据方面1至23中任一项所述的装置,其中,装置包括移动设备。

[0214] 方面25.根据方面1至24中任一项所述的装置,其中,装置包括图像捕捉设备,并且其中,图像捕捉设备包括相机。

[0215] 方面26.根据方面1至25中任一项所述的装置,其中,用于成功检测的条件包括预定义阈值或用户配置的阈值。

[0216] 方面27.根据方面1至26中任一项所述的装置,其中,第一检测结果和第二检测结果中的至少一个包括概率得分或度量、概率预测性、分类、标签、成本或损失函数值、估计、排名和二元预测性中的至少一个。

[0217] 方面28.根据方面1至27中任一项所述的装置,其中,第一配置包括第一镜头定位,其中,第二配置包括不同于第一镜头定位的第二镜头定位,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位基于第一镜头定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的相对距离从多个可用镜头定位中选择,并且其中,第二定位基于第一镜头定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的最短相对距离从多个可用镜头定位中选择。

[0218] 方面29.一种方法,包括:基于触发事件获得由图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像,该第一图像是用图像捕捉设备的镜头捕捉的,该镜头处于多种可用镜头配置的第一配置;基于场景的第一图像和第一检测结果,确定第一图像中是否存在感兴趣对象;响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中,将镜头调整到从多个可用镜头配置中选择的第二配置;当镜头处于第二配置时,由图像捕捉设备获得场景的第二图像;以及,根据场景的第二图像和第二检测结果,确定感兴趣对象存在于第二图像中。

[0219] 方面30.如方面29所述的方法,其中,第一检测结果和所述第二检测结果是置信度值。

[0220] 方面31.根据方面29至30中任一项所述的方法,还包括相对于由图像捕捉设备将镜头从多个可用镜头配置调整到一个或多个其他镜头配置所需的一个或多个不同的功率的量,基于由图像捕捉设备将镜头调整到第二镜头所需的功率的量而从多个可用镜头配置中选择第二镜头配置。

[0221] 方面32.根据方面29至31中任一项所述的方法,其中,第一配置包括第一镜头定位,其中,第二配置包括不同于第一镜头定位的第二镜头定位,并且其中,将镜头调整到第二配置还包括:使用对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位。

[0222] 方面33.根据方面32所述的方法,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于与第一测结果相关联的置信度值从多个可用镜头定位中选择的。

[0223] 方面34.如方面33所述的方法,其中,选择第二镜头定位还包括:基于所述第一置信度值,减少多个可用镜头定位的数量,多个可用镜头定位不包括作为用于从多个可用镜头定位中选择第二镜头定位的不可用镜头定位中的一个或多个定位。

[0224] 方面35.根据方面32至34中任一项所述的方法,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于对焦马达将镜头从第一个镜头定位移动到第二个镜头定位所需的功率的量而从多个可用镜头定位中选择的。

[0225] 方面36.如方面35所述的方法,其中选择第二镜头定位还包括:将功率的量与对焦马达将镜头从第一定位从多个可用镜头定位移动到一个或多个其他定位所需的一个或多个功率的量进行比较。

[0226] 方面37.根据方面32至36中任一项所述的方法,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于与从第一镜头定位到第二镜头定位的镜头位移相关联的置信度值从所述多个可用镜头定位中选择的。

[0227] 方面38.根据方面32至37中任一项所述的方法,其中,多个可用镜头配置包括多个

可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级从多个可用镜头定位中选择的。

[0228] 方面39.根据方面38所述的方法,其中,与多个可用镜头定位相关联的焦距的优先级是基于感兴趣对象的默认类型或在第一图像中所检测到的对象的类型的。

[0229] 方面40.根据方面32至39中任一项所述的方法,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二镜头定位是基于第一定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的相对距离从多个可用镜头定位中选择的。

[0230] 方面41.根据方面32至40中任一项所述的方法,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,并且其中,第二定位是基于镜头的一个或多个特性从多个可用镜头定位中选择的,镜头的一个或多个特性包括与镜头相关联的光圈、与镜头相关联的视场、以及与镜头相关联的对焦功率分布中的至少一个。

[0231] 方面42.根据方面29至41中任一项所述的方法,还包括基于镜头的一个或多个特性以及与感兴趣对象相关联的焦距从多个可用镜头中选择镜头,其中一个或多个特性包括光圈、视场和对焦功率分布中的至少一个。

[0232] 方面43.根据方面42所述的方法,其中,镜头是基于确定与镜头相关联的对焦功率分布包括比来自多个可用镜头中的一个或多个镜头的相应的对焦功率分布更低的对焦功率,从多个可用镜头中选择的。

[0233] 方面44.根据方面29至43中任一项所述的方法,其中,触发事件包括高于阈值的惯性运动、高于阈值的音频变化、高于阈值的周围光的变化、高于阈值的到对象的范围的变化、来自与方法相关联的应用程序的触发、来自主动深度感测系统的深度测量、来自全球导航卫星系统的触发、来自全球定位系统的触发、数据连接和高于阈值的相位检测变化。

[0234] 方面45.根据方面29至44中任一项所述的方法,还包括:响应于确定感兴趣对象存在于第二图像中,调整与方法相关联的一不同图像捕捉设备,其中调整该不同图像捕捉设备包括开启该不同图像捕捉设备以及初始化该不同图像捕捉设备中的至少一个,其中,该不同图像捕捉设备包括主相机设备及比图像捕捉设备更高功率的相机设备中的至少一个。

[0235] 方面46.如方面45所述的方法,还包括:经由该不同图像捕捉设备处理场景的一个或多个图像,该一个或多个图像包括第二图像和由该不同图像捕捉设备捕捉的第三图像中的至少一个。

[0236] 方面47.根据方面29至46中任一项所述的方法,其中,第一配置包括非主动光学图像稳定模式,并且第二配置包括主动光学图像稳定模式,并且其中,将镜头调整到第二配置还包括使用镜头稳定马达激活光学图像稳定模式。

[0237] 方面48.根据方面29至47中任一项所述的方法,其中,第一配置包括第一光圈设置,并且其中,第二配置包括与第一光圈设置不同的第二光圈设置,并且其中,将镜头调整到第二配置还包括使用光圈马达将镜头的光圈从第一光圈设置改变为第二光圈设置。

[0238] 方面49.根据方面29至48中任一项所述的方法,其中,用于成功检测的条件包括预定义阈值或用户配置的阈值。

[0239] 方面50.根据方面29至49中任一项所述的方法,其中,第一检测结果和第二检测结果中的至少一个包括概率得分或度量、概率预测性、分类、标签、成本或损失函数值、估计、排名和二元预测性中的至少一个。

[0240] 方面51.根据方面29至50中任一项所述的方法,其中,第一配置包括第一镜头定位,其中,第二配置包括不同于第一镜头定位的第二镜头定位,其中,多个可用镜头配置包括多个可用镜头定位,其中,第二镜头定位是基于第一定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的相对距离从多个可用镜头定位中选择的,并且其中,第二定位是基于第一镜头定位与多个可用镜头定位中的每一个之间的最短相对距离从多个可用镜头定位中选择的。

[0241] 方面52.一种其上存储有指令的非暂时性计算机可读介质,当由一个或多个处理器执行时,使一个或多个处理器执行根据方面29至51中任一项的方法。

[0242] 方面53.一种装置,包括用于执行根据方面29至51中任一项的方法的部件。

[0243] 方面54.一种装置,包括:存储器和耦合到该存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为使用在第一配置下所捕捉的第一图像来对关于感兴趣对象是否已被检测到做出第一确定;如果第一确定的检测结果不满足配置的标准,则使用在第二配置下所捕捉的第二图像来对感兴趣对象是否已被检测到做出第二次确定。

[0244] 方面55.根据方面54所述的装置,其中,第一检测结果和第二检测结果是置信度值。

[0245] 方面56.根据方面54至55中任一项所述的装置,其中,用于成功检测的条件包括预定义阈值或用户配置的阈值。

[0246] 方面57.根据方面54至56中任一项所述的装置,其中,检测结果包括概率得分或度量、概率预测性、分类和/或标签、成本或损失函数值、估计、排名和二元预测性中的一个。

[0247] 方面58.根据方面54至57中任一项所述的装置,其中,第一配置包括该装置的相机的镜头的第一镜头定位,并且其中,第二配置包括镜头的第二镜头定位,第二镜头定位不同于第一镜头定位。

[0248] 方面59.根据方面58所述的装置,其中,一个或多个处理器被配置为:响应于第一确定的检测结果不满足所配置的标准,将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位。

[0249] 方面60.根据方面59所述的装置,其中,第二镜头定位是相对于由对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到来自多个可用镜头定位的每一个其他镜头定位所需的功率的量,基于由对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位所需的功率的量而从多个可用镜头定位中选择的。

[0250] 方面61.根据方面54至60中任一项所述的装置,其中,所配置的标准包括处于或高于阈值的对象检测度量。

[0251] 方面62.一种方法,包括:使用在第一配置下所捕捉的第一图像来对关于感兴趣对象是否已被检测到做出第一确定;如果第一确定的检测结果不满足所配置的标准,则使用在第二配置下所捕捉的第二图像来对感兴趣对象是否已经被检测到做出第二确定。

[0252] 方面63.根据方面62所述的方法,其中,第一检测结果和第二检测结果是置信度值。

[0253] 方面64.根据方面62至63中任一项所述的方法,其中,用于成功检测的条件包括预定义阈值或用户配置的阈值。

[0254] 方面65.根据方面62至64中任一项所述的方法,其中,检测结果包括概率得分或度量、概率预测性、分类和/或标签、成本或损失函数值、估计、排名和二元预测性中的一个。

[0255] 方面66.根据方面62至65中任一项所述的方法,其中,第一配置包括装置的相机的

镜头的第一镜头定位,并且其中,第二配置包括镜头的第二镜头定位,第二镜头定位不同于第一镜头定位。

[0256] 方面67.根据方面66所述的方法,其中,一个或多个处理器被配置为:响应于第一确定的检测结果不满足所配置的标准,将镜头从第一镜头定位移动到第二镜头定位。

[0257] 方面68.根据方面67所述的方法,其中,第二镜头定位是相对于由对焦马达将镜头从第一镜头定位移动到来自多个可用镜头定位的每一个其它镜头定位所需的功率的量,基于由对焦马达将镜头从所述第一镜头定位移动到第二镜头定位所需的功率的量而从多个可用镜头定位中选择的。

[0258] 方面69.根据方面62至68中任一项所述的方法,其中,所配置的标准包括处于或高于阈值的对象检测度量。

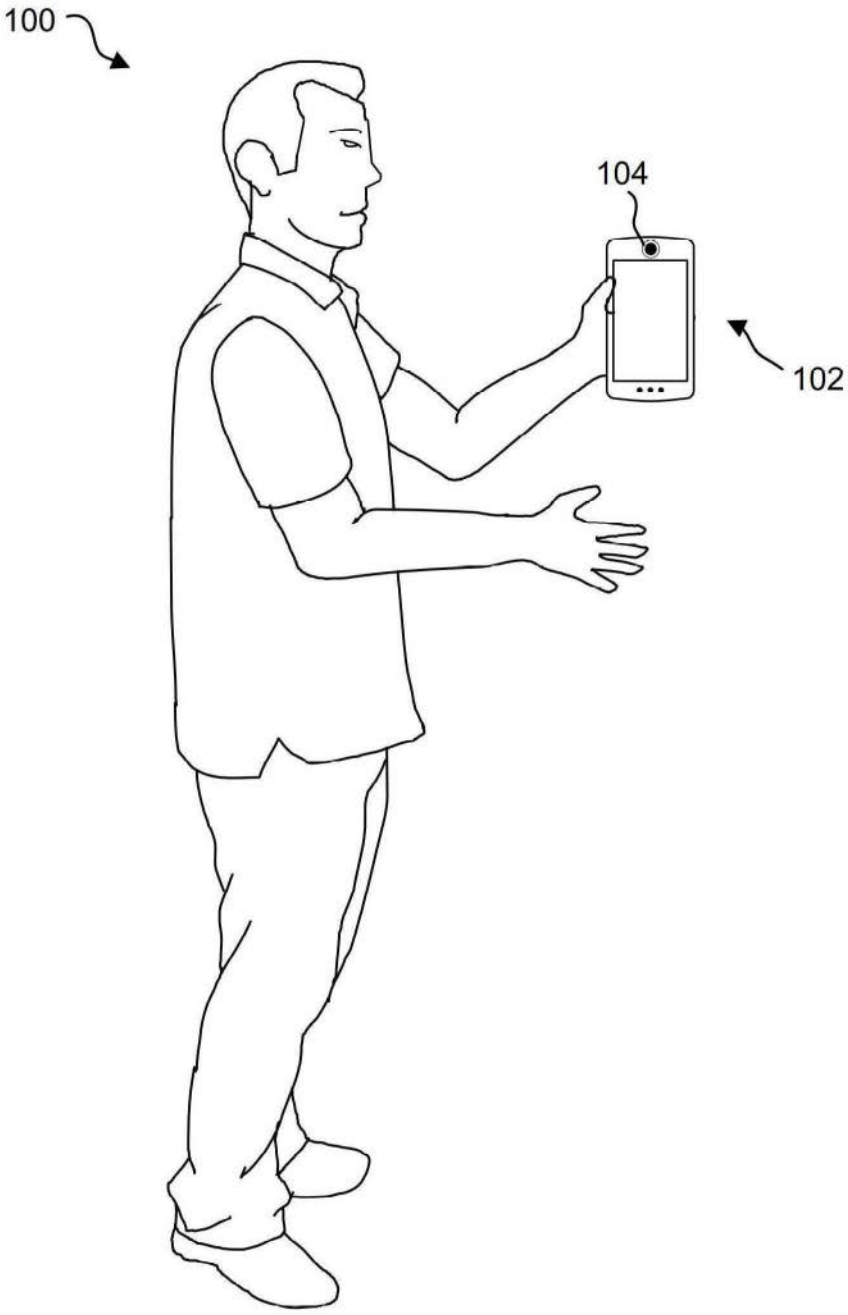


图1

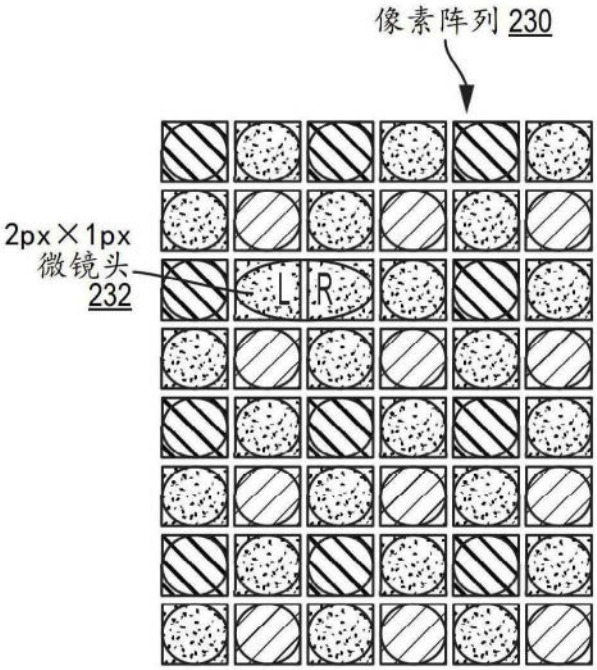


图2A

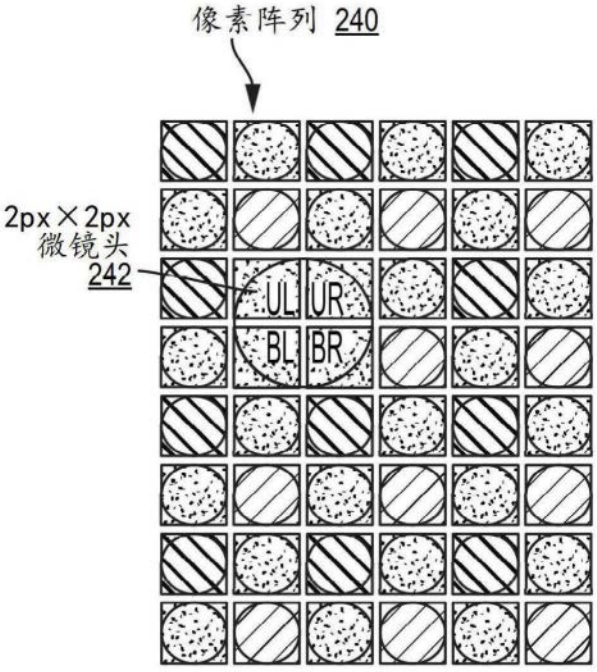


图2B

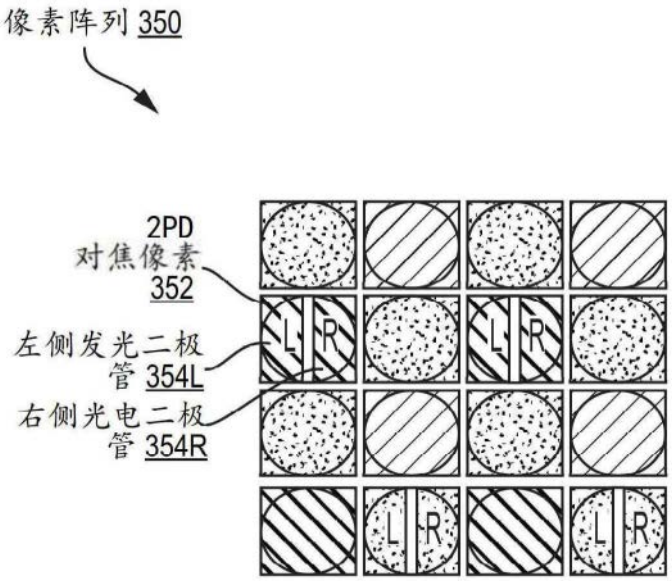

像素阵列 350
2PD
对焦像素
352
左侧发光二极
管 354L
右侧光电二极
管 354R
L
R

图3A

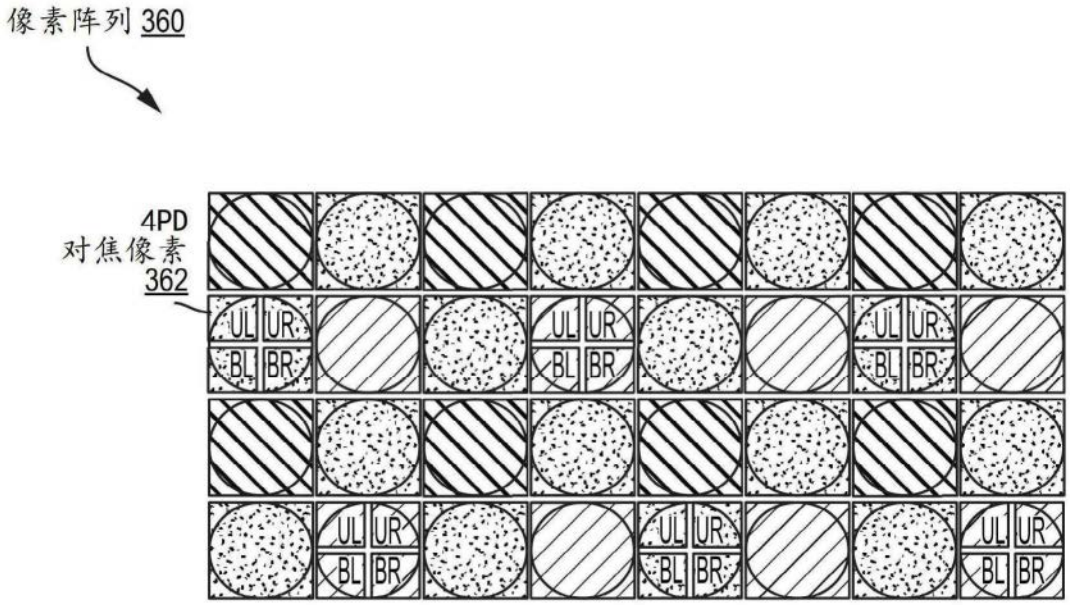

像素阵列 360
4PD
对焦像素
362
UL
UR
BL
BR

图3B

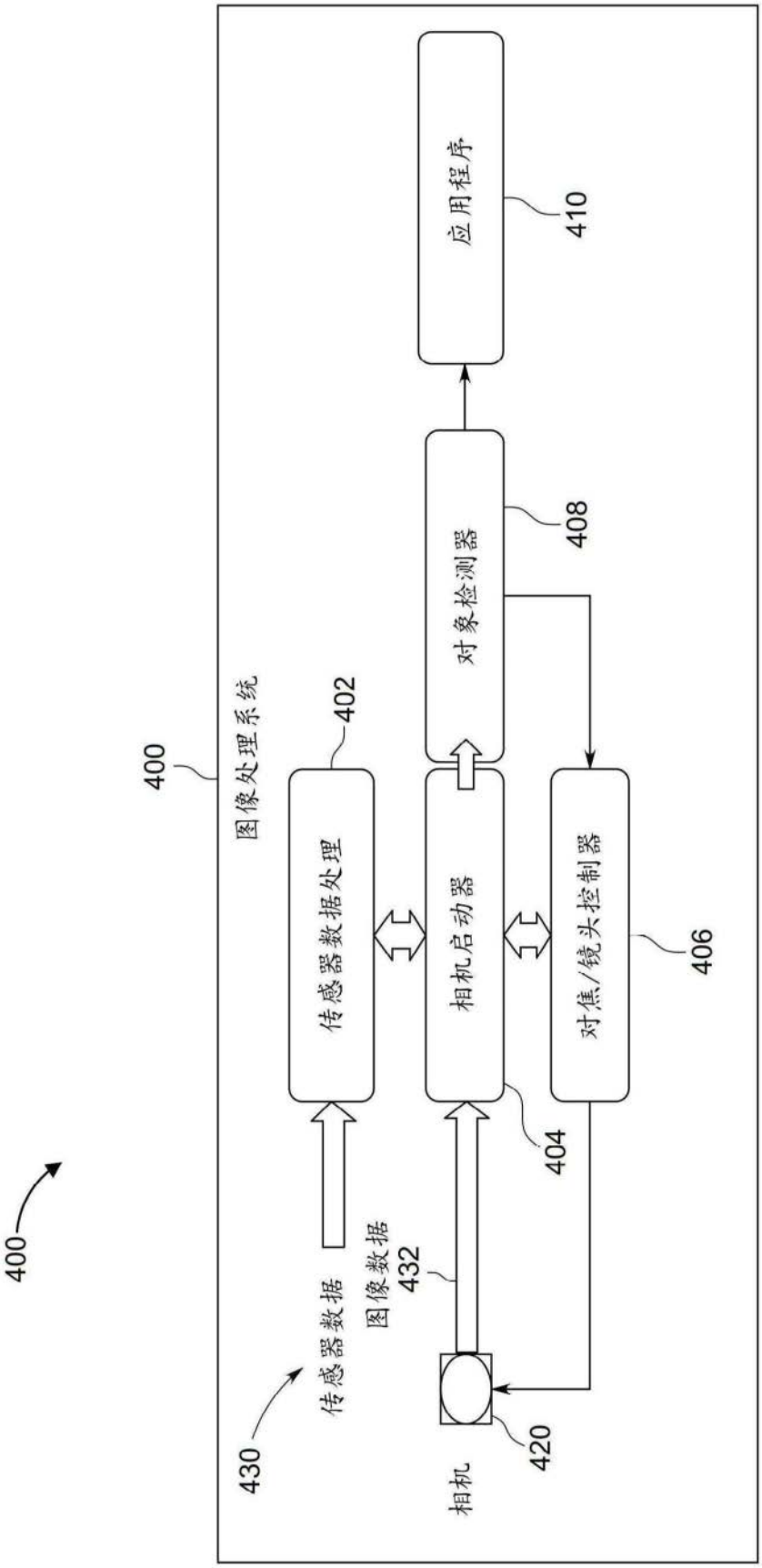

400
400
图像处理系统
402
传感器数据处理
相机启动器
404
对焦/镜头控制器
406
对象检测器
408
应用程序
410
传感器数据
图像数据
432
430
相机
420

图4

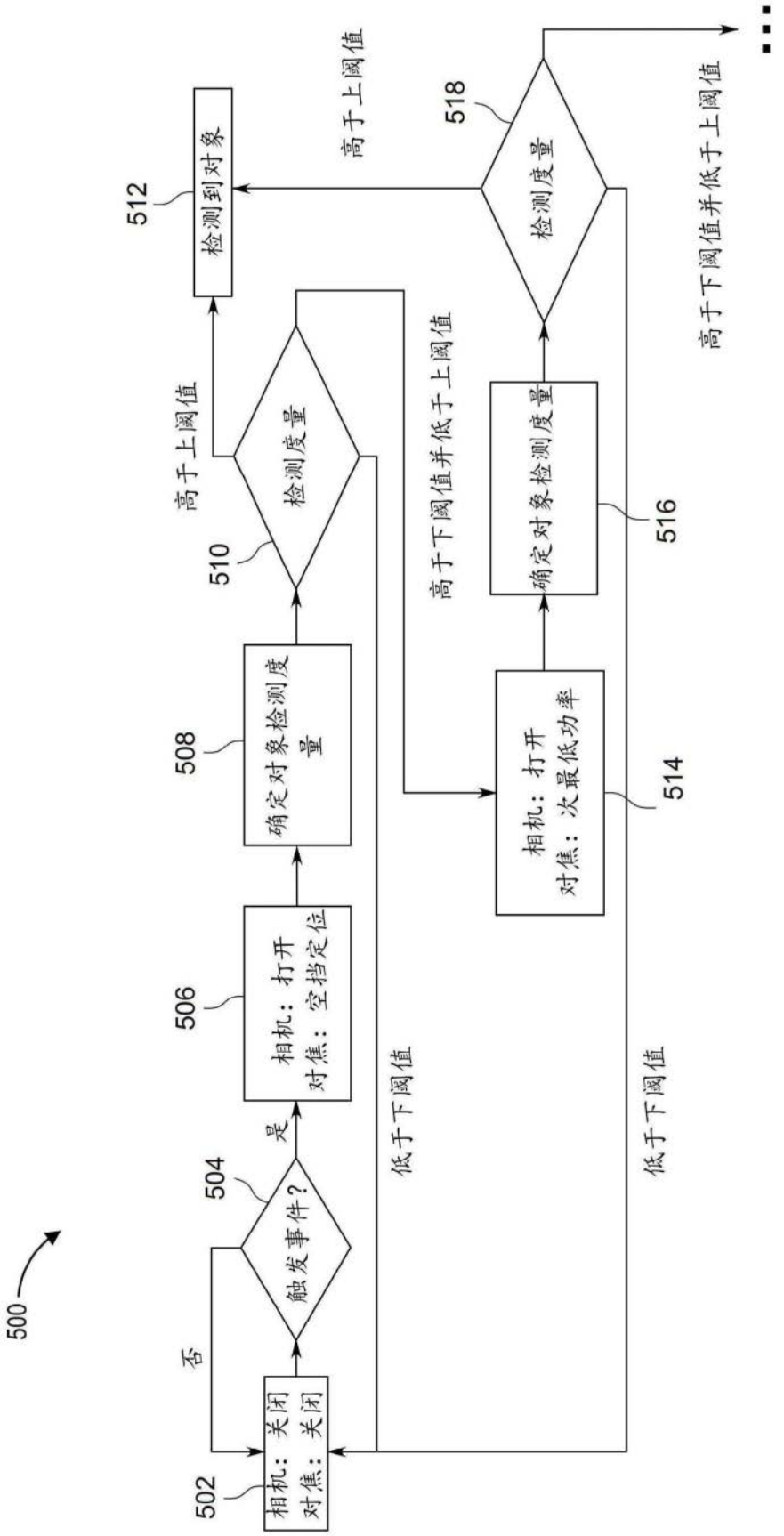

500
502
相机：关闭
对焦：关闭
否
504
触发事件？
是
506
相机：打开
对焦：空挡定位
508
确定对象检测度量
510
检测度量
高于上阈值
512
检测到对象
低于下阈值
高于下阈值并低于上阈值
514
相机：打开
对焦：次最低功率
516
确定对象检测度量
518
检测度量
高于上阈值
低于下阈值
高于下阈值并低于上阈值

图5

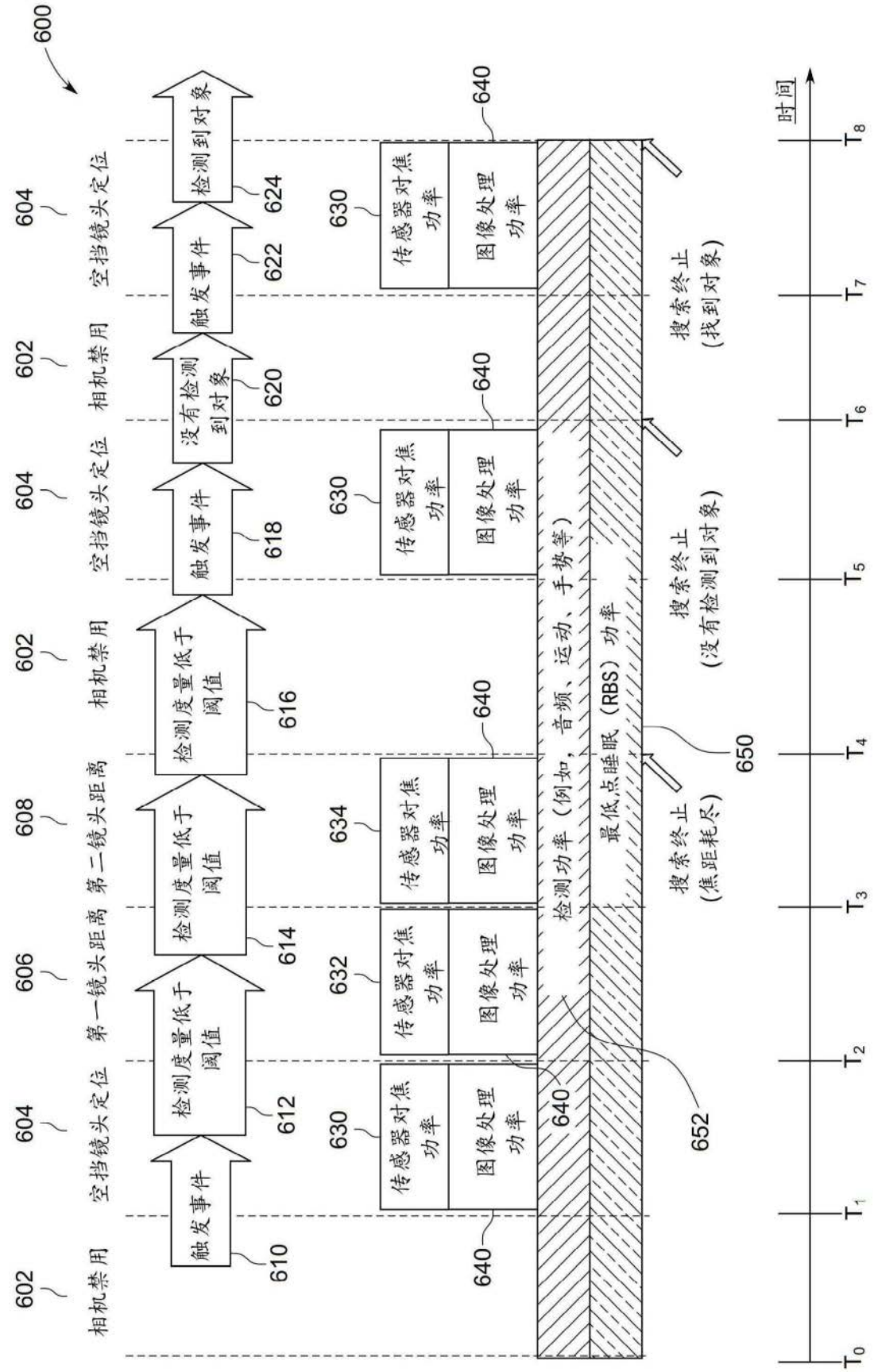

600
602
相机禁用
604
空挡镜头定位
606
第一镜头距离
608
第二镜头距离
触发事件
610
检测度量低于阈值
612
614
检测度量低于阈值
616
触发事件
618
没有检测到对象
620
触发事件
622
检测到对象
624
传感器对焦功率
630
图像处理功率
632
634
640
检测功率（例如，音频、运动、手势等）
最低点睡眠（RBS）功率
650
652
搜索终止（焦距耗尽）
搜索终止（没有检测到对象）
搜索终止（找到对象）
时间
T0
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8

图6

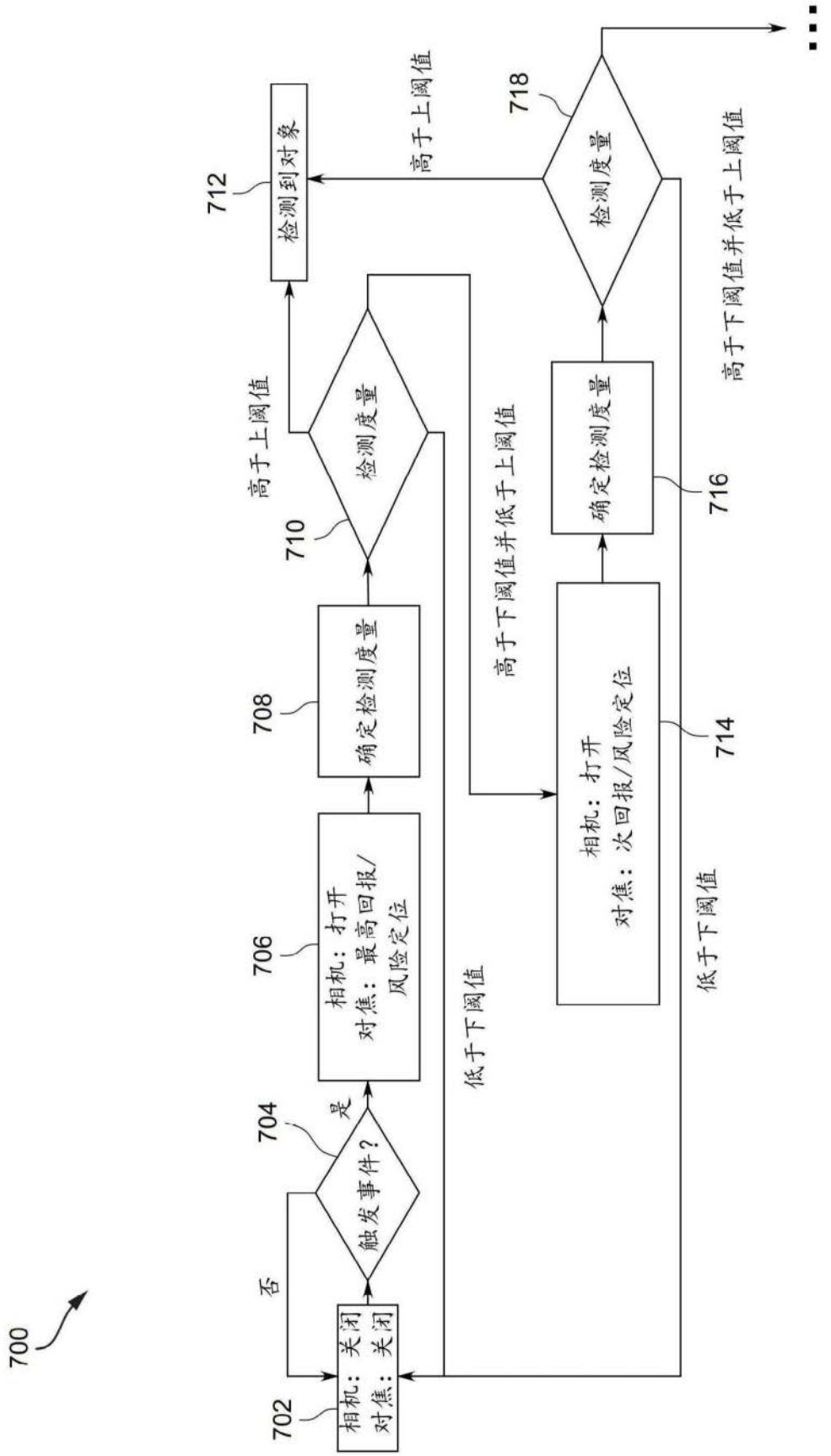

700
相机：关闭
对焦：关闭
702
触发事件？
704
否
是
相机：打开
对焦：最高回报/
风险定位
706
确定检测度量
708
检测度量
710
低于下阈值
高于上阈值
检测到对象
712
高于上阈值
检测度量
718
高于下阈值并低于上阈值
确定检测度量
716
相机：打开
对焦：次回报/风险定位
714
高于下阈值并低于上阈值
低于下阈值

图7

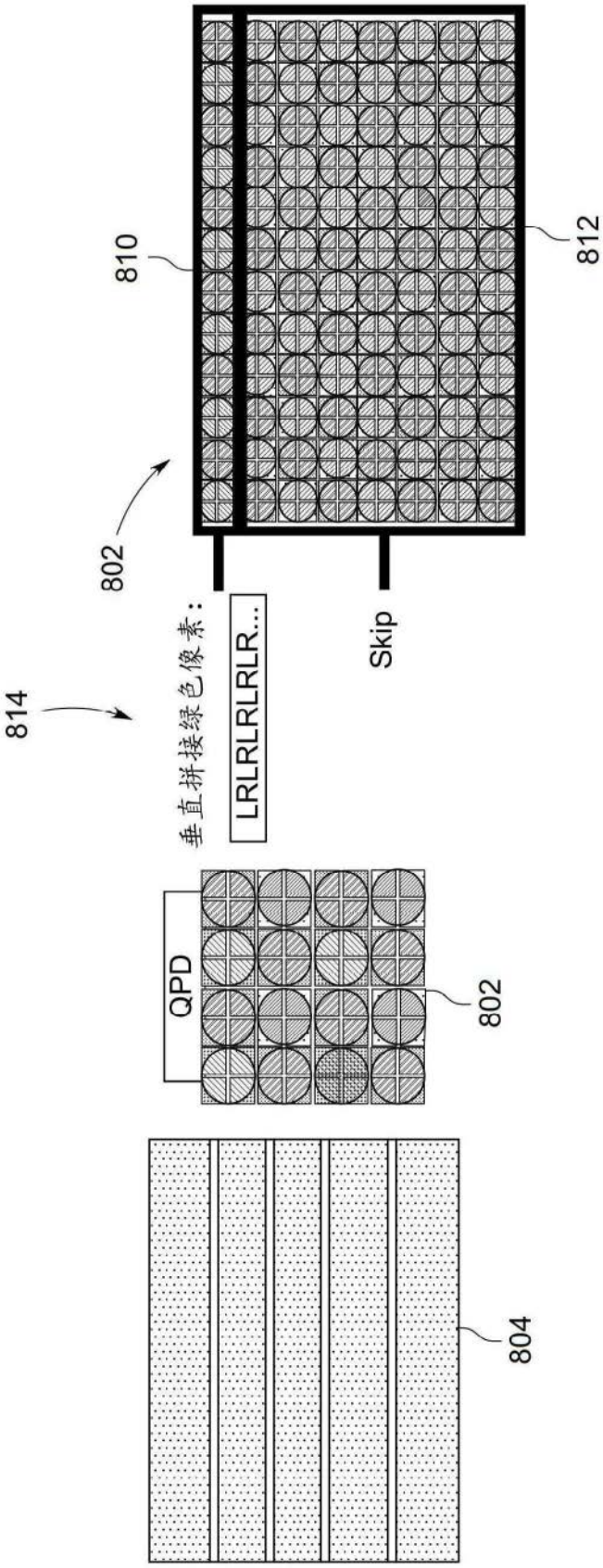


图8

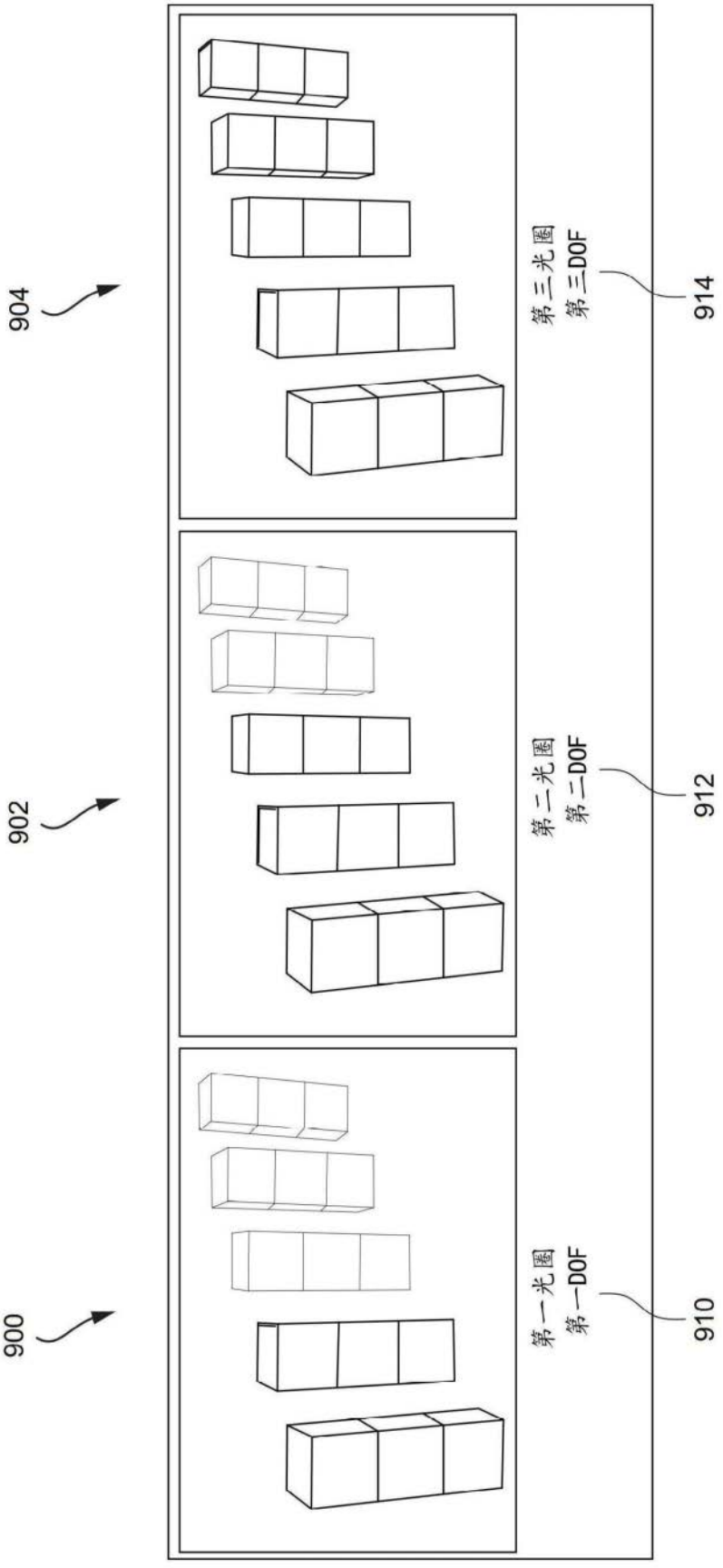


图9

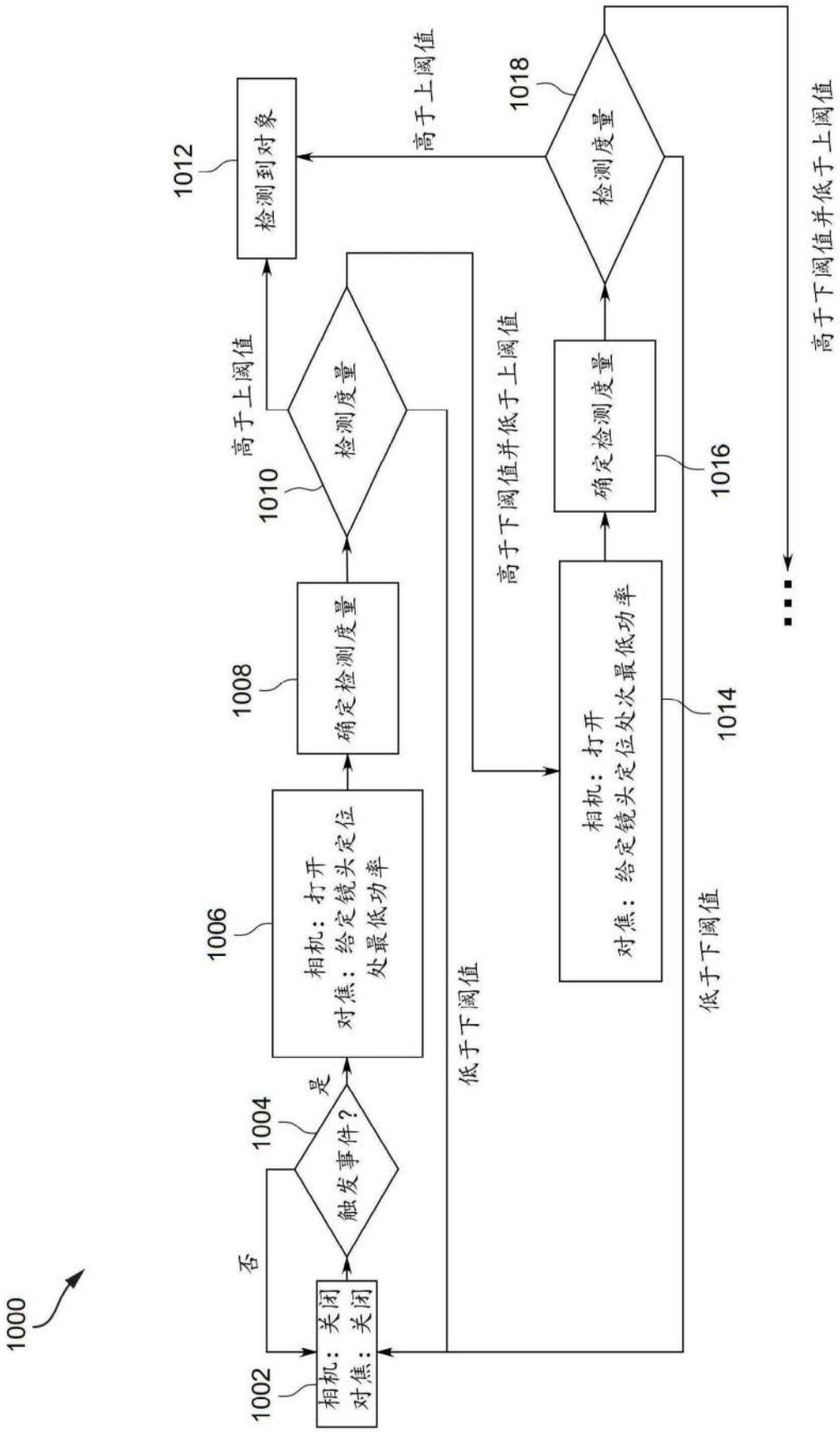

1000
1002
相机：关闭
对焦：关闭
否
1004
触发事件？
是
1006
相机：打开
对焦：给定镜头定位
处最低功率
1008
确定检测度量
1010
检测度量
高于上阈值
1012
检测到对象
低于下阈值
高于下阈值并低于上阈值
1014
相机：打开
对焦：给定镜头定位处次最低功率
1016
确定检测度量
1018
检测度量
高于上阈值
低于下阈值
高于下阈值并低于上阈值

图10

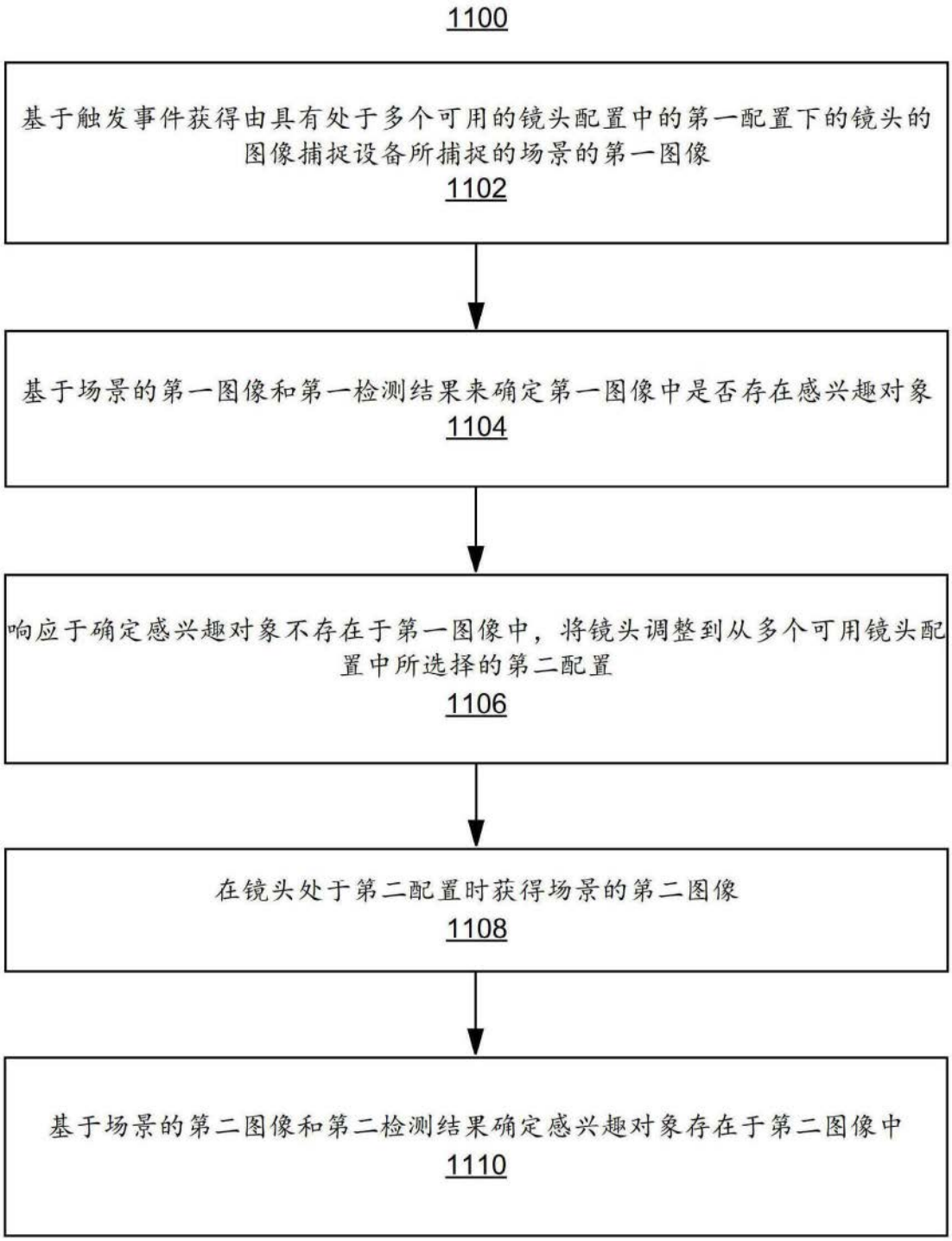

1100
基于触发事件获得由具有处于多个可用的镜头配置中的第一配置下的镜头的图像捕捉设备所捕捉的场景的第一图像
1102
基于场景的第一图像和第一检测结果来确定第一图像中是否存在感兴趣对象
1104
响应于确定感兴趣对象不存在于第一图像中，将镜头调整到从多个可用镜头配置中所选择的第二配置
1106
在镜头处于第二配置时获得场景的第二图像
1108
基于场景的第二图像和第二检测结果确定感兴趣对象存在于第二图像中
1110

图11

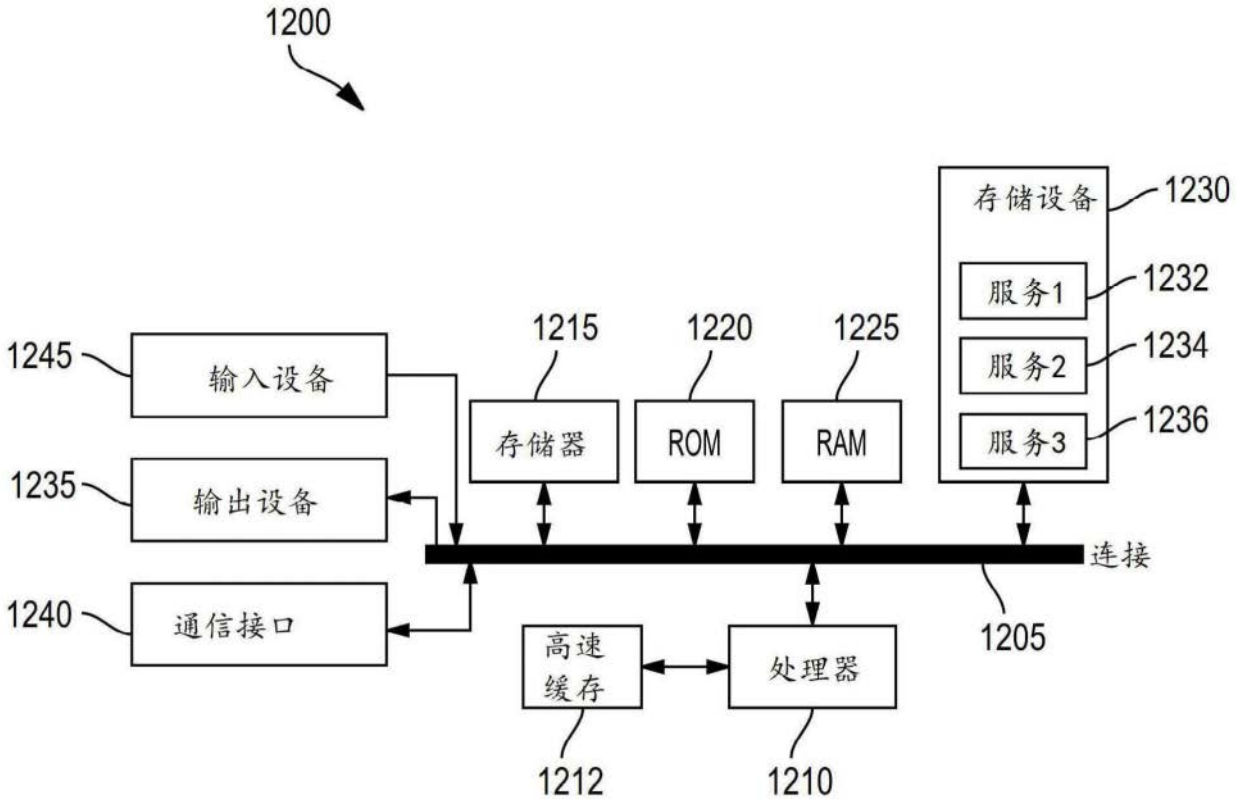

1200
存储设备
1230
服务1
1232
服务2
1234
服务3
1236
1215
1220
1225
1245
输入设备
存储器
ROM
RAM
1235
输出设备
连接
1240
通信接口
1205
高速缓存
处理器
1212
1210

图12