



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117377886 A

(43) 申请公布日 2024.01.09

(21) 申请号 202280037647.4

(22) 申请日 2022.05.24

(30) 优先权数据

17/336,106 2021.06.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/030753 2022.05.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/256203 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 张小欣 Q·薛

(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.

G01S 7/00 (2006.01)

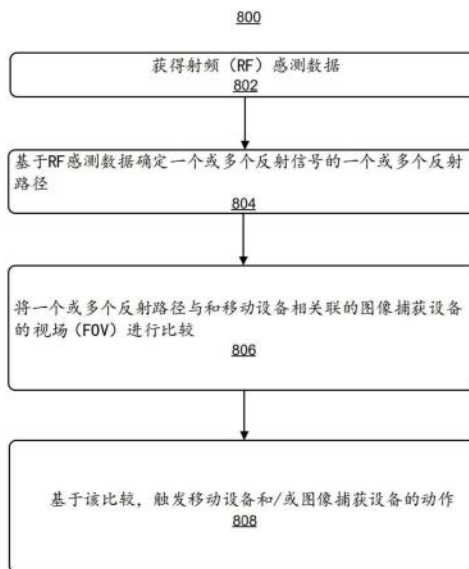
权利要求书6页 说明书34页 附图11页

(54) 发明名称

基于射频感测来控制设备和处理设置

(57) 摘要

公开了用于使用射频(RF)感测的扩展现实优化的系统和技术。一种示例方法可以包括:获得RF感测数据;基于RF感测数据确定一个或多个反射RF信号的反射路径,每个反射RF信号包括来自物理空间中的一个或多个对象的发送信号的反射;将一个或多个反射路径与设备的图像传感器的视场(FOV)进行比较;并且基于该比较,触发设备和/或图像传感器的动作。



1. 一种装置,包括:  
至少一个存储器;以及  
一个或多个处理器,与所述至少一个存储器耦合并且被配置为:  
获得射频 (RF) 感测数据;  
基于所述RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;  
将所述一个或多个反射路径与和所述装置相关联的图像捕获设备的视场 (FOV) 进行比较;以及  
基于所述比较,触发所述装置和所述图像捕获设备中的至少一个的动作。
2. 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:  
基于所述比较,确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外;以及  
基于确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外,当所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将所述图像捕捉设备的功率设置设置为关闭状态或低于与所述图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为:  
基于所述比较,确定所述一个或多个对象正朝着所述图像捕获设备的FOV移动;以及  
基于确定所述一个或多个对象正朝着所述图像捕获设备的FOV移动,将所述图像捕获设备的功率设置调整为所述不同功率状态。
4. 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:  
确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡;以及  
基于确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡,当所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将所述图像捕获设备的功率设置设置为低于与所述图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态,其中触发所述动作还基于确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被阻挡。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,为了确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡,所述一个或多个处理器还被配置为:  
基于所述比较,确定所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内;以及  
基于所述一个或多个对象的位置,确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被所述至少一个对象阻挡。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述图像捕获设备包括多个图像传感器,其中触发的动作包括控制所述图像捕获设备的功率设置,并且其中为了所述控制图像捕获设备的功率设置,所述一个或多个处理器被配置为控制所述多个图像传感器的单独功率设置。
7. 根据方面6所述的装置,其中,为了控制所述多个图像传感器的单独功率设置,所述一个或多个处理器被配置为基于确定手在所述多个图像传感器中的特定图像传感器的FOV内,将所述装置的多个处理器中的至少一个专用于所述多个图像传感器中的特定图像传感器以用于图像处理。

8. 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:

基于确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外,控制所述装置的多个处理器对所述装置的多个图像捕获设备的使用,所述多个图像捕获设备包括所述图像捕获设备。

9. 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:

基于所述比较,确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及

响应于确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于所述图像捕捉设备的FOV的场景的一部分移动,将活动相机设置从所述图像捕获设备切换到不同图像捕获设备,切换的活动相机设置触发所述装置使用所述不同图像捕获设备来捕获一个或多个图像。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个对象中的至少一个包括与所述装置的用户相关联的手。

11. 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:

确定包括所述发送RF信号的直接路径的RF信号的路径;以及

基于所述RF信号的路径,确定所述一个或多个对象相对于所述装置的位置。

12. 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:

基于所述比较,确定与所述一个或多个反射路径相关联的相应距离、相应方位角和相应仰角中的至少一个;以及

确定所述一个或多个对象相对于所述装置的位置。

13. 根据权利要求1所述的装置,其中,触发的动作包括控制所述图像捕获设备的功率设置,并且其中控制所述图像捕获设备的功率设置还基于光级低于阈值。

14. 根据权利要求1所述的装置,其中,触发的动作包括控制所述图像捕获设备的功率设置,并且其中控制所述图像捕获设备的功率设置还基于隐私设置,其中所述隐私设置基于全球导航卫星系统(GNSS)数据。

15. 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RF感测数据和所述一个或多个反射路径,确定所述一个或多个对象的大小和形状中的至少一个。

16. 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RF感测数据和所述一个或多个反射路径,确定来自所述一个或多个对象中的对象的形状;

基于所述对象的形状,确定所述对象包括与所述装置的用户相关联的手;以及

使用所述图像捕获设备捕获的图像生成所述手的裁剪图像。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为:

基于所述一个或多个反射路径,确定所述一个或多个对象相对于所述装置的位置;

其中,所述裁剪图像是基于所述一个或多个对象的位置生成的,并且其中所述一个或多个对象的位置包括手部位置。

18. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为:

基于相关联对象的相应距离在距离阈值内,从所述一个或多个反射路径中选择所述一

个或多个反射路径中的至少一个。

19. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述一个或多个处理器被配置为:  
向目标设备发送所述裁剪图像。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述目标设备包括服务器和移动设备中的至少一个,并且其中所述装置包括扩展现实设备。

21. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个对象中的至少一个包括所述装置的用户的手,并且其中所述一个或多个处理器被配置为:

基于所述RF感测数据和所述一个或多个反射路径,确定所述物理空间的地图和与所述用户的所述手相关联的手势中的至少一个。

22. 根据权利要求1所述的装置,其中,触发的动作包括提取图像的包含所述一个或多个对象的一部分。

23. 根据权利要求1所述的装置,其中,触发的动作包括确定是否捕获所述一个或多个对象的一个或多个图像,触发的动作还基于确定所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。

24. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置包括增强现实设备。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述增强现实设备包括头戴式显示器。

26. 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:

使用机器学习算法来检测与所述装置的用户相关联的手和所述图像捕获设备的视角对所述手的阻碍中的至少一个,其中所述手包括所述一个或多个对象中的至少一个。

27. 一种方法,包括:

至少一个存储器;以及

一个或多个处理器,与所述至少一个存储器耦合并且被配置为:

获得射频(RF)感测数据;

基于所述RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;

将所述一个或多个反射路径与和移动设备相关联的图像捕获设备的视场(FOV)进行比较;以及

基于所述比较,触发所述图像捕获设备和所述移动设备中的至少一个的动作。

28. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

基于所述比较,确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外;以及

基于确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外,当所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将所述图像捕捉设备的功率设置设置为低于与所述图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态。

29. 根据权利要求28所述的方法,还包括:

确定所述一个或多个对象正朝着对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及

基于确定所述一个或多个对象正朝着对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动,将所述图像捕获设备的功率设置调整为所述不同功率状态。

30. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡;以及  
基于确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡遮挡,当所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将所述图像捕获设备的功率设置设置为低于与所述图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态,其中触发所述动作还基于确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被阻挡。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中,确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡还包括:

基于所述比较,确定所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内;以及

基于所述一个或多个对象的位置,确定所述图像捕获设备对所述一个或多个对象的视角被所述至少一个对象阻挡。

32. 根据权利要求27所述的方法,其中,所述图像捕获设备包括多个图像传感器,其中触发的动作包括控制所述图像捕获设备的功率设置,并且其中控制所述图像捕获设备的功率设置还包括控制所述多个图像传感器的单独功率设置。

33. 根据权利要求32所述的方法,其中,控制所述多个图像传感器的单独功率设置还包括基于确定所述手在所述多个图像传感器中的特定一个的FOV内,将所述移动设备的多个处理器中的至少一个专用于所述多个图像传感器中的特定一个以用于图像处理。

34. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

基于确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外,控制所述移动设备的多个处理器对所述移动设备的多个图像捕获设备的使用,所述多个图像捕获设备包括所述图像捕获设备。

35. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及

响应于确定所述一个或多个对象在所述图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于所述图像捕捉设备的FOV的场景的一部分移动,将活动相机设置从所述图像捕获设备切换到不同图像捕获设备,切换的活动相机设置触发所述移动设备使用所述不同图像捕获设备来捕获一个或多个图像。

36. 根据权利要求27所述的方法,其中,所述一个或多个对象中的至少一个包括与所述移动设备的用户相关联的手。

37. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

确定包括所述发送RF信号的直接路径的RF信号的路径;以及

基于所述RF信号的路径,确定所述一个或多个对象相对于所述移动设备的位置。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中,确定所述一个或多个对象的位置还包括确定与一个或多个反射路径相关联的相应距离、相应方位角和相应仰角中的至少一个。

39. 根据权利要求27所述的方法,其中,触发的动作包括控制所述图像捕获设备的功率设置,并且其中控制所述图像捕获设备的功率设置还基于光级低于阈值。

40. 根据权利要求27所述的方法,其中,触发的动作包括控制所述图像捕获设备的功率

设置,并且其中控制所述图像捕获设备的功率设置还基于隐私设置,其中所述隐私设置基于全球导航卫星系统(GNSS)数据。

41.根据权利要求27所述的方法,还包括:

基于所述RF感测数据和所述一个或多个反射路径,确定所述一个或多个对象的大小和形状中的至少一个。

42.根据权利要求27所述的方法,还包括:

基于所述RF感测数据和所述一个或多个反射路径,确定来自所述一个或多个对象中的对象的形状;

基于所述对象的形状,确定所述对象包括与所述移动设备的用户相关联的手;以及使用所述图像捕获设备捕获的图像生成所述手的裁剪图像。

43.根据权利要求42所述的方法,还包括:

基于所述一个或多个反射路径,确定所述一个或多个对象相对于所述移动设备的位置;

其中,所述裁剪图像是基于所述一个或多个对象的位置生成的,并且其中所述一个或多个对象的位置包括手部位置。

44.根据权利要求42所述的方法,还包括:

基于相关联对象的相应距离在距离阈值内,从所述一个或多个反射路径中选择所述一个或多个反射路径中的至少一个。

45.根据权利要求42所述的方法,还包括:

向目标设备发送所述裁剪图像。

46.根据权利要求45所述的方法,其中,所述目标设备包括服务器和移动设备中的至少一个,并且其中所述移动设备包括扩展现实设备。

47.根据权利要求27所述的方法,其中,所述一个或多个对象中的至少一个包括所述移动设备的用户的手,所述方法还包括:

基于所述RF感测数据和所述一个或多个反射路径,确定所述物理空间的地图和与所述用户的所述手相关联的手势中的至少一个。

48.根据权利要求27所述的方法,其中,触发的动作包括提取图像的包含所述一个或多个对象的一部分。

49.根据权利要求27所述的方法,其中,触发的动作包括确定是否捕获所述一个或多个对象的一个或多个图像,触发的动作还基于确定所述一个或多个对象在对应于所述图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。

50.根据权利要求27所述的方法,还包括:

使用机器学习算法来检测与所述移动设备的用户相关联的手和所述图像捕获设备的视角对所述手的阻碍中的至少一个,其中所述手包括所述一个或多个对象中的至少一个。

51.一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,所述指令使得所述一个或多个处理器:

获得射频(RF)感测数据;

基于所述RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;

将所述一个或多个反射路径与图像捕获设备的视场(FOV)进行比较;以及  
基于所述比较,触发所述图像捕获设备和与所述图像捕获设备相关联的电子设备中的  
至少一个的动作。

## 基于射频感测来控制设备和处理设置

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及射频感测。例如,本公开的各方面涉及基于射频感测来控制设备和/或处理设置。

### 背景技术

[0002] 无线电子设备可以提供各种无线服务诸如,例如地理定位、地图绘制和路线查找等。为了实现各种无线功能,无线电子设备可以包括被配置为发送和接收射频(RF)信号的硬件和软件组件。例如,无线电子设备可以被配置为经由Wi-Fi、5G/新无线电(NR)、蓝牙™和/或超宽带(UWB)等进行通信。

[0003] 在一些情况下,无线电子设备还可以实现数码相机以捕获视频和/或图像。例如,诸如电话、联网车辆、计算机、游戏系统、可穿戴设备、智能家居助理等的无线设备通常配备有相机。相机允许电子设备捕获视频和/或图像。视频和/或图像可以被捕获用于娱乐用途、专业摄影、监视、扩展现实和自动化以及其他应用。此外,相机越来越多地配备有特定功能,用于针对各种效果和/或应用来修改和/或操纵视频和/或图像。例如,许多相机配备有视频/图像处理能力,用于检测被捕获图像上的对象、生成不同的图像和/或视频效果等。

### 发明内容

[0004] 以下呈现了与本文公开的一个或多个方面相关的简化概述。因此,以下概述不应被视为与所有预期方面相关的广泛概述,也不应被视为标识与所有预期方面相关的关键或重要元素,或描绘与任何特定方面相关的范围。因此,以下概述的唯一目的是在下面给出的详细描述之前,以简化的形式呈现与在此公开的机构的一个或多个方面相关的某些概念。

[0005] 公开了用于基于射频(RF)感测控制设备和/或处理设置的系统、方法、装置和计算机可读介质。根据至少一个示例,提供了一种用于基于RF感测来控制设备和/或处理设置的方法。该方法可以包括:获得射频(RF)感测数据;基于RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;将一个或多个反射路径与和移动设备相关联的图像捕获设备的视场(FOV)进行比较;以及基于该比较,由图像捕捉设备和移动设备中的至少一个触发动作。

[0006] 根据至少一个示例,提供了一种用于基于RF感测来控制设备和/或处理设置的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,这些指令当由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:获得射频(RF)感测数据;基于RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;将一个或多个反射路径与和装置相关联的图像捕获设备的视场(FOV)进行比较;以及基于该比较,触发图像捕获设备和装置中的至少一个的动作。

[0007] 根据至少一个示例,提供了一种用于基于RF感测来控制设备和/或处理设置的装置。该装置可以包括存储器以及与存储器耦合的一个或多个处理器,该一个或多个处理器

被配置为:获得射频 (RF) 感测数据;基于RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;将一个或多个反射路径与和装置相关联的图像捕获设备的视场 (FOV) 进行比较;以及基于该比较,触发图像捕获设备和装置中的至少一个的动作。

[0008] 根据至少一个示例,提供了一种用于基于RF感测来控制设备和/或处理设置的另一装置。该装置可以包括用于执行以下方法的部件:获得射频 (RF) 感测数据;基于RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;将一个或多个反射路径与和装置相关联的图像捕获设备的视场 (FOV) 进行比较;以及基于该比较,由图像捕捉设备和装置中的至少一个触发动作。

[0009] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:基于该比较,确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外;以及基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕捉设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态。

[0010] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:确定一个或多个对象正朝着与图像捕获设备的FOV相对应的场景的一部分移动;以及基于确定一个或多个对象正朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的该部分移动,将图像捕获设备的功率设置调整到不同的功率状态。

[0011] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡;以及基于确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕获设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态,其中触发动作还基于确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被阻挡。

[0012] 在一些示例中,确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡还包括:基于该比较,确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内;以及基于一个或多个对象的位置,来确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡。

[0013] 在一些示例中,图像捕获设备包括多个图像传感器。在一些情况下,触发动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中控制图像捕获设备的功率设置还包括控制多个图像传感器的单独功率设置。

[0014] 在一些示例中,控制多个图像传感器的单独功率设置还可以包括:基于确定手在多个图像传感器中的特定图像传感器的FOV内,将移动设备的多个处理器中的至少一个专用于多个图像传感器中的特定图像传感器以用于图像处理。

[0015] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,控制移动设备的多个处理器对移动设备的多个图像捕获设备的使用,所述多个图像捕获设备包括所述图像捕获设备。

[0016] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:确定一个或多个对

象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及响应于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕捉设备的FOV的场景的该部分移动,将活动相机设置从图像捕获设备切换到不同图像捕获设备。在一些情况下,切换的活动相机设置可以触发移动设备使用不同图像捕获设备来捕获一个或多个图像。

[0017] 在一些示例中,一个或多个对象中的至少一个包括与移动设备的用户相关联的手。

[0018] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:确定RF信号的路径,该路径包括发送RF信号的直接路径;以及基于RF信号的路径确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。

[0019] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以基于一个或多个反射路径确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。在一些方面,确定一个或多个对象的位置还包括确定与一个或多个反射路径相关联的相应距离、相应方位角和相应仰角中的至少一个。

[0020] 在一些方面,触发动作包括控制图像捕获设备的功率设置。在一些示例中,控制图像捕获设备的功率设置还基于光级低于阈值。在一些示例中,控制图像捕获设备的功率设置还基于隐私设置。在一些示例中,隐私设置基于用户输入、应用数据和/或全球导航卫星系统(GNSS)数据。

[0021] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定一个或多个对象的大小和形状中的至少一个。

[0022] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以::基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定来自一个或多个对象中的对象的形状;基于对象的形状,确定对象包括与移动设备的用户相关联的手;以及使用由图像捕获设备捕获的图像生成手的裁剪图像。

[0023] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以基于一个或多个反射路径来确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。在一些情况下,裁剪图像是基于所述一个或多个对象的位置生成的,并且一个或多个对象的位置包括手部位置。

[0024] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以基于相关联对象的相应距离在距离阈值内,从一个或多个反射路径中选择一个或多个反射路径中的至少一个。

[0025] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以向目标设备发送裁剪图像。在一些示例中,目标设备包括服务器和移动设备中的至少一个。在一些情况下,移动设备包括扩展现实设备。

[0026] 在一些示例中,一个或多个对象中的至少一个包括移动设备的用户的手。在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以:基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定物理空间的地图和与用户的手相关联的手势中的至少一个。

[0027] 在一些情况下,触发的动作包括提取图像的包含一个或多个对象的一部分。在一些情况下,触发的动作包括确定是否捕获一个或多个对象的一个或多个图像。在一些示例中,触发的动作还基于确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分

内。

[0028] 在一些方面,上述方法、非暂时性计算机可读介质和装置可以使用机器学习算法来检测与移动设备的用户相关联的手和图像捕获设备的视角对手的阻碍中的至少一个。在一些示例中,手包括一个或多个对象中的至少一个。

[0029] 在一些方面,该装置是移动设备(例如,移动电话或“智能电话”或其他移动设备)、可穿戴设备(例如,头戴式显示器)、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)、平板电脑、个人电脑、膝上型电脑、服务器电脑、无线接入点或具有RF接口的任何其他设备,或者是这些设备的一部分。在一些方面,上述装置可以包括用于捕获一个或多个图像的一个或多个相机。在一些方面,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,上述装置可以包括一个或多个传感器,这些传感器可以用于确定装置的位置、装置的方位和/或用于任何其他目的。

[0030] 参考以下说明书、权利要求书和附图,前述内容以及其他特征和实施例将变得更加明显。

### 附图说明

[0031] 下面参考以下附图详细描述本申请的说明性实施例:

[0032] 图1示出了根据本公开的一些示例的无线通信网络的示例;

[0033] 图2是示出根据本公开的一些示例的用户设备的计算系统的示例的框图;

[0034] 图3是示出根据本公开的一些示例的利用射频感测技术来检测环境中的对象和/或对象特征的无线设备的示例的图;

[0035] 图4是示出根据本公开的一些示例的包括用于检测对象和/或对象特征的无线设备的环境的示例的图;

[0036] 图5A是根据本公开的一些示例的基于射频感测描绘对象和墙壁的大小和位置的图形表示的示例;

[0037] 图5B是根据本公开的一些示例的描绘由射频感测确定的对象的大小和位置的图形表示的另一示例;

[0038] 图6是示出根据本公开的一些示例的使用射频感测来减少从扩展现实设备到目标设备的上行链路业务量的示例用例的图;

[0039] 图7A和7B是示出根据本公开的一些示例的示例扩展现实渲染场景的图;

[0040] 图8是示出根据本公开的一些示例的使用射频感测的扩展现实优化的示例过程的流程图;以及

[0041] 图9是示出根据本公开的一些示例的计算系统的示例的框图。

### 具体实施方式

[0042] 出于说明的目的,下面提供了本公开的某些方面和实施例。可在不脱离本公开的范围的情况下设计替代方面。此外,本公开的公知元件将不再详细描述或将被省略以免混淆本公开的相关细节。本文描述的一些方面和实施例可以独立应用,并且它们中的一些可以组合应用,这对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全面理解。然而,显而易见的是,可以在没有

这些具体细节的情况下实践各种实施例。附图和描述并非旨在限制。

[0043] 随后的描述提供示例实施例,并且不旨在限制本公开的范围、适用性或配置。相反,示例性实施例的随后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,在不脱离如所附权利要求中阐述的本申请的范围的情况下,可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0044] 如前所述,无线电子设备可以提供各种无线和其他服务,诸如但不限于地理定位、地图绘制、扩展现实、图像处理 and 路线查找等。无线电子设备的非限制性示例可以包括移动电话、可穿戴设备、智能家居助理、电视、联网车辆、游戏系统、物联网 (IoT) 设备、相机、平板电脑、膝上型电脑等。为了实现无线功能,无线电子设备可以包括配置为发送和接收射频 (RF) 信号的硬件和软件组件。例如,无线电子设备可以被配置为经由 Wi-Fi、5G/新无线电 (NR)、蓝牙™和/或超宽带 (UWB) 等进行通信。在一些情况下,无线电子设备还可以实现数码相机以捕获视频和/或图像。

[0045] 例如,无线设备 (例如移动电话、可穿戴设备、联网车辆、膝上型电脑、平板电脑、IoT 设备、游戏系统、智能家居助理、相机等) 通常配备有相机。相机允许电子设备捕获视频和/或图像。视频和/或图像可以被捕获用于娱乐用途、专业摄影、监视、扩展现实和自动化以及其他应用。此外,相机设备越来越多地配备有用于针对各种效果和/或应用来修改和/或操纵视频和/或图像的功能。例如,相机设备可以被配备有视频/图像处理能力,用于检测被捕获图像上的对象、生成图像和/或视频效果、渲染视频/图像等。

[0046] 在一些示例中,相机可以在电子设备中实现用于扩展现实 (XR)。XR 技术可以包括增强现实 (AR)、虚拟现实 (VR)、混合现实 (MR) 等。XR 技术可以组合来自物理世界 (例如,真实世界) 的真实环境和虚拟环境或内容,以向用户提供 XR 体验。XR 体验允许用户与通过虚拟内容加强或增强的真实或物理环境进行交互,反之亦然。XR 技术可以被实现来在诸如例如医疗保健、零售、教育、社交媒体、娱乐等的广泛的环境中提供功能和/或增强用户体验。

[0047] 为了提供真实的 XR 体验,XR 技术可以将虚拟内容与物理世界相结合。在一些示例中,这可以涉及生成真实世界环境的地图,并且确定或计算用户的 XR 设备相对于真实世界环境的地图的特定姿态,以便以令人信服的方式将虚拟内容锚定到真实世界环境。姿态信息可用于将虚拟内容与用户感知的运动和真实世界环境的时空状态相匹配。

[0048] XR 设备和诸如例如智能手机、平板电脑、膝上型电脑等的其他电子设备可以包括无线能力,并且通常可以执行诸如地理定位、地图绘制和/或路线查找等的功能。在一些情况下,XR 设备可以向与 XR 设备相关联的目标设备 (诸如移动设备 (例如,智能手机)、服务器 (例如,边缘服务器、云服务器等) 和/或其他设备) 发送在 XR 设备处捕获的跟踪帧和传感器测量值 (例如,惯性测量单元 (IMU) 测量值等)。XR 设备可以是配置为由用户穿戴的可穿戴设备。在一些方面,XR 设备可以被配置为被穿戴在用户的头部,诸如头戴式显示器 (HMD)、智能眼镜、XR 或 AR 眼镜等。跟踪帧可以包括由 XR 设备处的相机捕获的图像,该图像与用户的视场相关联,例如通过将相机指向,即将 XR 设备处的相机布置成指向用户视觉的大致方向。目标设备 (例如,移动设备或服务器) 可以使用跟踪帧来检测手势、执行手和控制器跟踪等。

[0049] 然而,捕获跟踪帧并向目标设备发送跟踪帧的过程会消耗大量的网络和设备资源。例如,捕获和发送跟踪帧的过程会增加 XR 设备处的功耗。此外,来自 XR 设备的跟踪帧可能很大,并且可能显著增加到目标设备 (例如,移动设备或服务器) 的 (UL) 传输的上行链路

(UL) 业务量需求/使用。

[0050] 在一些情况下,使用跟踪帧来检测手势并跟踪手和其他对象可能具有若干挑战和/或限制。例如,当手在XR设备处的相机的视场(FOV)之外时,诸如当手在用户的身体后面或在用户的口袋中时,跟踪帧可能不启用手跟踪。然而,在这种情况下,即使对手部位置的粗略估计也将有助于预测未来的手部位置并执行更平滑的手跟踪。

[0051] 减小跟踪帧的大小可以减少UL广播时间、XR设备功耗、与下行链路(DL)业务量的竞争、和/或其他改进。在一些示例中,可以使用计算机视觉来处理跟踪帧并估计手在跟踪帧中的(粗略)位置,从而减小跟踪帧的大小。利用这种方法,XR设备可以通过仅发送包含手的部分帧来减小向目标设备发送的跟踪帧的大小。然而,在XR设备处实现计算机视觉来估计手在跟踪帧中的(粗略)位置会显著增加XR设备处的功耗。

[0052] 此外,由电子设备实现以捕获图像(也称为帧)的相机设备组件会增加电子设备的功耗。在许多情况下,一些电子设备,诸如移动设备(例如,XR设备、互联网协议(IP)相机、智能手机、可穿戴设备、智能家居助理、平板电脑、膝上型电脑、物联网设备等),可能比其他设备具有更有限的电池/功率容量,并且可能更显著地受到相机设备组件的功耗的影响。在电子设备执行额外的和/或更多计算密集型操作的情况下,电子设备的功耗通常会对电子设备的电池寿命产生更大的影响。例如,在一些情况下,XR设备可能不向目标设备发送图像数据(例如,跟踪帧等)或传感器测量值以卸载如前所述的某些操作(例如,手势检测、对象检测、手跟踪、控制器跟踪等),而是使用图像数据和传感器测量来在XR设备处执行这些操作。在这种情况下,在XR设备处执行的附加操作(例如,相对于这些操作被卸载到目标设备的实施方式)会增加XR设备处的功耗,从而增加XR设备处的电池/功率约束/限制的影响。

[0053] 如本文进一步描述的,在一些示例中,电子设备可以通过减少和/或限制相机设备组件的不必要的功率和/或资源使用来减少其功耗。这种功耗的降低可以增加电子设备的电池寿命,并且在给定电子设备的有限电池/功率容量的情况下(诸如在电子设备是XR设备并且不卸载(或卸载较少)操作到如前所述的目标设备的情况下)可能是有利的。例如,为了减少XR设备处的功耗,XR设备可以控制XR设备处的相机设备组件的设置,以便根据相机设备是否可以看到场景中的感兴趣的对象来减少和/或增加它们的功耗水平。

[0054] 为了说明,如果感兴趣的对象对于XR设备的相机设备不可见(例如,在相机设备的视场之外和/或被另一个对象遮挡等),XR设备可以关闭相机设备或降低相机设备的功率模式,以避免相机设备在相机设备不能捕获对象的图像时的不必要的功率消耗。如果感兴趣的对象在相机设备的视场内(或接近在阈值估计的时间帧、接近度和/或轨迹内)并且没有被另一个对象遮挡,则XR设备可以打开相机设备或增加相机设备的功率模式,以允许(或更好地允许)相机设备捕获对象的图像。

[0055] 本文描述了用于在诸如例如XR、自动化、图像/视频处理等的多种应用中减少诸如XR设备(例如,头戴式显示器、智能眼镜等)的设备所使用的网络和/或设备资源量的系统和技术。在一些示例中,本文描述的系统和技术可以减少从XR设备到诸如移动设备或服务器的目标设备的UL业务量的数量/大小。例如,本文描述的系统和技术可以在没有来自XR设备的完整跟踪帧的情况下实现手势检测和/或手和对象跟踪。

[0056] 在一些示例中,XR设备可以使用射频(RF)感测来检测用户的至少一只手的位置。XR设备可以使用检测到的用户的手的位置来创建包含用户的手的部分帧,即捕获的(完整)

跟踪帧的仅一部分,并向目标设备发送该部分帧,而不是发送完整跟踪帧。目标设备可以使用该部分帧来检测手势、跟踪用户的手、和/或检测场景中的任何其他对象,诸如XR控制器。部分帧可以小于完整跟踪帧。因此,通过发送部分帧而不是完整跟踪帧,XR设备可以减少去往目标设备的UL业务量的大小以及整体网络使用。

[0057] RF感测可以使用RF数据来生成空间(诸如场景中的空间或室内空间)的地图。在一些情况下,使用单站(monostatic)配置,无线设备(例如,XR设备、智能手机等)可以使用能够执行发送和接收功能的无线接口来获得RF感测数据。在一些示例中,无线设备可以实现Wi-Fi雷达以获得RF感测数据。Wi-Fi雷达可以实现能够执行发送和接收功能的RF接口。Wi-Fi雷达(和/或实现Wi-Fi雷达的无线设备)可以使用无线电传输的信号强度来确定一个或多个对象的位置/定位。例如,无线设备可以利用(例如,Wi-Fi雷达的)无线接口来发送RF信号并捕获从周围环境中的对象反射的任何信号。无线接口还可以接收直接从发送器天线耦合到接收器天线而不会从任何对象反射的泄漏信号。在一些示例中,无线设备可以以与发送信号的直接路径(泄漏信号)相关的信道状态信息(CSI)数据和与对应于发送信号的接收信号的反射路径相关的数据的形式收集RF感测数据。在一些情况下,可以使用双站配置,其中发送和接收功能由不同的设备执行。例如,第一设备可以发送从场景中的一个或多个对象反射的无线信号,并且第二设备的无线接口可以接收反射的信号和/或直接来自第一设备的信号。在一些情况下,信号可以是使用全向天线发送的全向信号,并且信号可以以360度辐射图案发送。

[0058] CSI数据可以描述无线信号如何从发送器传播到接收器。CSI数据可以表示散射、衰落和功率随距离衰减的组合效应,并且可以显示通信链路的信道属性。由于其频率分集,收集的CSI数据可以反映由任何移动对象引起的变化的多径反射。在一些示例中,CSI数据可以包括带宽的频域中每个音调的I/Q数。某些CSI属性的变化可以用于检测运动、估计位置的变化、确定运动模式的变化等。

[0059] 在一些示例中,CSI数据可以用于确定或计算反射信号的距离以及到达角。在一些情况下,CSI数据可用于确定一个或多个反射信号的一个或多个路径的距离、方位角和/或仰角。一个或多个反射信号的一个或多个路径的距离、方位角和/或仰角可以用于识别周围环境中一个或多个对象的大小、形状和/或定位。一个或多个对象的大小、形状和/或定位可用于控制设备的一个或多个资源(例如,电源、传感器资源、处理器资源等)、生成室内地图、跟踪一个或多个对象等。在一个示例中,反射信号的距离可以通过测量从接收泄漏信号到接收反射信号的时间差来确定。在另一个示例中,反射角可以通过使用天线阵列接收反射信号并测量天线阵列的每个元件处的接收相位差来确定。

[0060] 在一些情况下,利用RF感测,系统可以使用信号处理来提取反射并聚焦在距离短(例如,在阈值距离内,诸如1.5m或1m,因为某些感兴趣的对象诸如手通常靠近XR设备)和/或相对于直接路径距离短的反射路径上,以降低XR设备处的计算复杂度和/或功耗。RF感测可用于估计引起反射的对象的尺寸。对象分类算法(例如,信号处理、机器学习等)可以用于对检测到的对象进行分类。例如,对象分类算法可以用于将检测到的对象分类为手或非手(或者分类为具有除手之外的一个或多个分类)。全向信号被发送时,RF感测可以360度跟踪并且不受相机视场限制。因此,RF感测可以用于跟踪在相机视场之外的对象(例如,手等)。在一些示例中,RF感测甚至可以在没有跟踪帧的情况下跟踪对象,并且可以提供对对象位

置的估计。XR设备可以向目标设备(例如,智能手机或服务器)发送RF感测信息,以帮助预测未来的对象位置和/或实现平滑的对象跟踪。

[0061] 在一些示例中,XR设备可以从目标设备(例如,智能手机、服务器等)接收包括下行链路物理层协议数据单元(DL-PPDU)的RF感测帧或Wi-Fi雷达信号。XR设备可以根据RF感测帧来估计CSI信息。XR设备可以处理CSI信息,并提取与RF感测帧相关联的RF信号的直接路径和反射路径。即使没有视线(LOS),也可以提取直接路径,甚至可以通过某些障碍物(诸如对象或墙壁)检测到直接路径。在一些情况下,DL-PPDU的直接路径可以是来自目标设备(例如,智能手机或服务器)到XR设备。在一些情况下,Wi-Fi雷达信号的直接路径可以是来自XR设备中的Tx天线到Rx天线(单站配置)。在其他情况下,Wi-Fi雷达信号的直接路径可以是来自目标设备或另一设备的Tx天线到XR设备的Rx天线(双站配置)。

[0062] 在一些示例中,XR设备可以选择距离相对于直接路径更短的反射路径(例如,或者在阈值距离内,诸如1.5m或1m),并且估计每个选定反射路径相对于RF感测坐标系的距离、方位角和仰角。XR设备可以使用每个选定反射路径的距离、方位角和仰角来检测物理空间中的对象,并测量每个检测到的对象的尺寸。在一些示例中,可以基于与每个反射路径相关联的反射信号的估计飞行时间和估计到达角来确定或计算每个选定反射路径的距离、方位角和仰角(和/或其角度)。

[0063] 在一些方面,XR设备可以使用对象分类算法(例如,信号处理、机器学习)来对检测到的对象进行分类。例如,XR设备可以使用对象分类算法来将检测到的对象分类为身体部分(例如,手、手指、腿、脚等)、输入设备(例如,触笔、控制器、戒指、手套、鼠标、键盘、操纵杆、旋钮、紧身衣裤、垫子或跑步机、球等)、或任何其他对象。在一些情况下,XR设备可以检测对象(诸如输入设备)上的一个或多个视觉标记(例如,视觉特征、图案、代码、属性等),并使用该一个或多个视觉标记来使用对象分类算法对对象进行分类。在一些示例中,XR设备可以使用对象分类算法来分类检测到的对象是否是手。XR设备可以执行相机校准以将相机图像坐标系与RF感测坐标系对齐。基于XR设备的相机位置和姿态,相机图像坐标系可以来自XR设备处的相机的视场(FOV)。在一些示例中,XR设备可以使用传感器数据(伴随有或无其他数据),诸如来自惯性测量单元(IMU)的数据,来计算XR设备的姿态。在一些情况下,XR设备可以使用XR设备的姿态来计算XR设备的FOV的参考坐标和/或细化使用RF感测计算的对象的位置(例如,手的位置、输入设备的位置等)。

[0064] RF感测坐标系可以基于天线位置和XR设备的姿态。在RF感测组件(例如,XR设备处的Rx天线)和相机(通常都安装在XR设备上)之间的固定空间关系的情况下,当导出上述坐标系时,可以省略XR设备的姿态。XR设备可以确定被分类为手的检测到的对象的位置,并且使用手的位置来生成捕获/包含检测到的手的一部分图像。在一些示例中,XR设备可以使用手的位置来裁剪由相机捕获的手的图像,以生成部分图像(例如,手的裁剪图像)。XR设备可以向目标设备发送UL分组中的部分图像。目标设备可以使用该部分图像来检测手势、跟踪手和/或跟踪诸如一个或多个输入设备(例如,控制器、指示笔、戒指、手套、鼠标、键盘、操纵杆、旋钮、紧身衣裤、垫子或跑步机、球等)的其他对象。

[0065] 在一些示例中,XR设备可以使用RF感测数据来确定检测到的手是否被一个或多个对象遮挡和/或检测到的手是否在XR设备的相机的FOV之外。例如,XR设备可以确定检测到的手是否位于将手从相机的FOV中遮挡的桌子下方。作为另一个示例,XR设备可以确定手是

否在用户的背后并且在相机的FOV之外。在一些情况下,当确定手被遮挡和/或在相机的FOV之外时,XR设备可以控制相机的功率设置以降低XR设备的功耗。例如,当手被遮挡或在相机的FOV之外时,XR设备可以关闭相机或将相机置于低功率模式。如果XR设备随后确定手不再被遮挡或不在相机的FOV之外,它可以重新打开相机或将相机置于更高功率模式。在一些情况下,XR设备可以使用RF感测来检测手的运动,并且如果该运动指示手正在接近相机的FOV时,则使相机准备拍摄一个或多个图像来捕获手势。在一些情况下,当确定手被遮挡或者在相机的FOV之外时,XR设备可以使用RF感测数据来生成与XR设备相关联的物理空间的稀疏地图。

[0066] 在一些情况下,XR设备可以确定并存储设备位置数据和设备方位数据。在一些情况下,如果设备在运动中,XR设备位置数据和设备方位数据可以用于调整(使用CSI数据确定的)反射信号的反射距离和角度的计算。例如,定位和方位数据可用于将一个或多个反射信号和与其对应的发送信号相关联。在一些示例中,可以使用测量往返时间(RTT)、无源定位、到达角(AoA)、接收信号强度指示符(RSSI)的技术、使用CSI数据、使用任何其他合适的技术或其任何组合来收集设备位置或定位数据。设备方位数据可以从XR设备上的电子传感器获得,诸如一个或多个陀螺仪、加速度计、罗盘、任何其他合适的传感器或其任何组合。

[0067] 下文将参照附图讨论本文描述的技术的各个方面。图1是示例通信系统100的框图。根据一些方面,通信系统100可以包括无线局域网(WLAN)108,诸如Wi-Fi网络。例如,WLAN 108可以是实现IEEE 802.11系列无线通信协议标准中的至少一个标准(诸如由IEEE 802.11-2016规范或其修订版定义的标准,包括但不限于802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba和802.11be)的网络。

[0068] WLAN 108可以包括许多无线通信设备,诸如接入点(AP)102和用户设备(UE)104a、104b、104c和104d(统称为“UE 104”)。虽然仅示出了一个AP 102,但是WLAN 108也可以包括多个AP 102。一般而言,UE可以由用户使用以经由无线通信网络进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板电脑、膝上型电脑、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、扩展现实(XR)设备(诸如虚拟现实(VR)耳机、增强现实(AR)耳机或眼镜、或者混合现实(MR)耳机等)、交通工具(例如汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。UE可以是移动的或可以(例如,在某些时间)是静止的,并且可与无线电接入网(RAN)通信。如本文所使用的,术语“UE”可互换地称为“接入终端”或“AT”、“用户设备”、“用户终端”或UT、“客户设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”或其变体。通常,UE可通过RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可与诸如互联网的外部网络以及与其他UE连接。如本文所述,UE还可以与其他UE和/或其他设备进行通信。

[0069] AP 102和相关联的一组UE 104可以被称为基本服务集(BSS),其由相应的AP 102管理。可以通过服务集标识符(SSID)向用户标识BSS,以及通过基本服务集标识符(BSSID)向其他设备标识BSS,其可以是AP 102的介质接入控制(MAC)地址。AP 102周期性地广播包括BSSID的信标帧(“信标”),以使AP 102的无线范围内的任何UE 104能够与AP 102“关联”或重新关联,以建立相应的通信链路106(下文中也称为“Wi-Fi链路”),或者维持与AP 102的通信链路106。例如,信标可以包括由相应AP 102使用的主信道的标识以及用于建立或维持与AP 102的定时同步的定时同步功能。AP 102可以经由各自的通信链路106向WLAN中的各个UE 104提供对外部网络的接入。

[0070] 为了建立与AP 102的通信链路106,每个UE 104被配置为在一个或多个频带(例如,2.4GHz、5GHz、6GHz或60GHz频带)中的频道上执行被动或主动扫描操作(“扫描”)。为了执行被动扫描,UE 104监听信标,这些信标是由相应的AP 102以被称为目标信标传输时间(TBTT)的周期性时间间隔发送的(以时间单位(TU)来测量,其中一个TU可以等于1024微秒( $\mu\text{s}$ ))。为了执行主动扫描,UE 104在要扫描的每个信道上生成并顺序发送探测请求,并监听来自AP 102的探测响应。每个UE 104可被配置为基于通过被动或主动扫描获得的扫描信息来识别或选择要关联的AP 102,并执行认证和关联操作以建立与选定AP 102的通信链路106。在关联操作的顶点,AP 102向UE 104分配关联标识符(AID),AP 102使用该关联标识符来跟踪UE 104。

[0071] 鉴于无线网络的日益普遍,UE 104可能有机会选择UE范围内的许多BSS之一,或者在一起形成包括多个连接的BSS的扩展服务集(ESS)的多个AP 102中进行选择。与WLAN 108相关联的扩展网络可以连接到有线或无线分布系统,该分布系统可以允许多个AP 102在这种ESS中连接。这样,UE 104可以被一个以上的AP 102覆盖,并且可以在不同的时间与不同的AP 102相关联用于不同的传输。此外,在与AP 102关联之后,UE 104还可以被配置为周期性地扫描其周围环境,以找到更合适的AP 102来关联。例如,相对于其相关联的AP 102移动的UE 104可以执行“漫游”扫描,以找到具有更理想的网络特性(诸如更大的接收信号强度指示符(RSSI)或减少的业务量负载)的另一个AP 102。

[0072] 在一些情况下,UE 104可以在没有AP 102或除了UE 104本身之外的其他设备的情况下形成网络。这种网络的一个示例是自组织网络(或无线自组织网络)。自组织网络也可以称为网状网络或对等(P2P)网络。在一些情况下,自组织网络可以在诸如WLAN 108的更大的无线网络中实现。在这种实施方式中,虽然UE 104能够使用通信链路106通过AP 102彼此通信,但是UE 104也可以经由直接无线链路110彼此直接通信。此外,两个UE 104可以经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路进行通信,这些链路被称为“侧行链路”。在图1的示例中,UE 104b具有与UE 104a的直接无线链路110(例如,D2D P2P链路),其连接到一个或多个基站160,并允许UE 104b间接获得蜂窝连接。虽然图1中示出了单个基站160,但是通信系统100可以包括与UE 104通信的多个基站。在一个示例中,直接无线链路110可以由任何众所周知的D2D RAT(诸如LTE直连(LTE-D)、Wi-Fi直连(WiFi-D)、**蓝牙®**、UWB等)支持。

[0073] AP 102和UE 104可以根据IEEE 802.11系列无线通信协议标准中的至少一个标准(诸如由IEEE 802.11-2016规范或其修订版定义的标准,包括但不限于802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba和802.11be)运行和通信(经由各自的通信链路106)。这些标准为PHY和介质接入控制(MAC)层定义了WLAN无线和基带协议。AP 102和UE 104以PHY协议数据单元(PPDU)(或物理层汇聚协议(PLCP)PDU)的形式相互发送和接收无线通信(以下也称为“Wi-Fi通信”)。WLAN 108中的AP 102和UE 104可以在未许可的频谱上发送PPDU,该频谱可以是包括传统上由Wi-Fi技术使用的频带的频谱的一部分,诸如2.4GHz频带、5GHz频带、60GHz频带、3.6GHz频带和900MHz频带。本文描述的AP 102和UE 104的一些实施方式也可以在其他频带中通信,诸如6GHz频带,其可以支持许可和未许可通信。AP 102和UE 104还可以被配置为通过诸如共享许可频带的其他频带进行通信,其中多个运营商可以具有在相同或重叠的一个或多个频带中操作的许可。

[0074] 每个频带可以包括多个子频带或频道。例如,符合IEEE 802.11n、802.11ac、

802.11ax和802.11be标准修正案的PPDU可以在2.4、5GHz或6GHz频带上发送,其中每个频带被分成多个20MHz信道。这样,这些PPDU通过具有20MHz最小带宽的物理信道发送,但是更大的信道可以通过信道绑定来形成。例如,通过将多个20MHz信道绑定在一起,可以在具有40MHz、80MHz、160MHz或200MHz带宽的物理信道上发送PPDU。

[0075] 在一些示例中,通信系统100可以包括一个或多个基站160。一个或多个基站160可包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一个方面中,宏小区基站可包括对应于4G/LTE网络的eNB和/或ng-eNB、或者对应于5G/NR网络的gNB、或两者的组合,而小型小区基站可包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0076] 一个或多个基站160可以共同形成RAN,并通过回程链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))接口,并通过核心网络170到达一个或多个服务器172(其可以是核心网络170的一部分或可以在核心网络170外部)。除了其他功能以外,一个或多个基站160还可以执行与以下一个或多个相关的功能:发送用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、和警告消息的传送。

[0077] 一个或多个基站160可以经由通信链路120与诸如UE 104a的UE进行无线通信。一个或多个基站160和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE(例如UE 104a、104b、104c和/或104d)到基站160的上行链路(也称为反向链路)传输和/或从基站160到一个或多个UE 104的下行链路(也称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。通信链路120可以通过一个或多个载波频率。

[0078] 通信系统100中的每个UE 104可以被配置为执行用于生成室内地图的RF感测功能。RF感测功能可以使用UE 104中存在的能够同时发送和接收RF信号的任何RF接口来实现。UE 104可以通过利用通信系统100传送与室内绘图相关的数据(例如,RF感测数据、部分地图数据、位置数据、方位数据等)。

[0079] 在一些示例中,作为一个或多个服务和/或功能的一部分,UE 104可以与一个或多个服务器(诸如服务器172)进行通信。例如,作为XR体验的一部分,UE 104可以与服务器172进行通信。服务器172可以协助一个或多个功能,诸如跟踪、绘图、渲染等。与服务器172的通信可以经由核心网170进行,UE 104可以通过利用与基站160或AP 102的通信链路来接入核心网170。AP 102可以经由通信链路112接入核心网络,包括服务器172。

[0080] 图2是示出用户设备210的示例计算系统220的示意图。在一些示例中,用户设备210可以是示例UE。例如,用户设备210可以包括移动电话、路由器、平板电脑、膝上型电脑、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、XR设备等)、物联网(IoT)设备和/或由用户用来通过无线通信网络进行通信的另一设备。

[0081] 计算系统220包括软件和硬件组件,它们可以经由总线238(或者可以以其他方式通信,视情况而定)电性耦合或通信耦合。例如,计算系统220可以包括一个或多个处理器234。一个或多个处理器234可以包括一个或多个中央处理单元(CPU)、图像信号处理器(ISP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、应用处理器(AP)、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)、视觉处理单元(VPU)、神经网络信号处理器(NSP)、微控制器、专用硬件、其任意组合和/或其他处理设备或系统。一个或多个处理器234可以使用总线238

来在核心之间和/或与一个或多个存储器设备236通信。

[0082] 计算系统220还可以包括一个或多个存储器设备236、一个或多个数字信号处理器(DSP) 232、一个或多个订户身份模块(SIM) 224、一个或多个调制解调器226、一个或多个无线收发器228、一个或多个天线240、一个或多个输入设备222(例如,相机、鼠标、键盘、触摸感应屏、触摸板、小键盘、麦克风等等)和/或一个或多个输出设备230(例如,显示器、扬声器、打印机等等)。

[0083] 一个或多个无线收发器228可以经由天线240从一个或多个其他设备接收无线信号(例如,信号242),这些其他设备诸如其他用户设备、网络设备(例如,诸如eNB和/或gNB的基站、诸如路由器的Wi-Fi接入点(AP)、范围扩展器等等)、云网络等等。在一些示例中,计算系统220可以包括多个天线或天线阵列,其可以促进同时发送和接收功能。在一些情况下,天线240可以是全向天线,使得可以从所有方向接收和发送RF信号。无线信号242可以经由无线网络发送。无线网络可以是任何无线网络,诸如蜂窝或电信网络(例如,3G、4G、5G等)、无线局域网(例如,Wi-Fi网络)、蓝牙™网络和/或其他网络。

[0084] 在一些示例中,一个或多个无线收发器228可以包括RF前端,该RF前端包括一个或多个组件,诸如放大器、用于信号下变频的混频器(也称为信号乘法器)、向混频器提供信号的频率合成器(也称为振荡器)、基带滤波器、模数转换器(ADC)、一个或多个功率放大器以及其他组件。RF前端通常可以处理无线信号242的选择和到基带或中频的转换,并且可以将RF信号转换到数字域。

[0085] 在一些情况下,计算系统220可以包括编码-解码设备(或CODEC),其被配置为对使用一个或多个无线收发器228发送和/或接收的数据进行编码和/或解码。在一些情况下,计算系统220可以包括加密-解密设备或组件,其被配置为对由一个或多个无线收发器228发送和/或接收的数据(例如,根据AES和/或DES标准)进行加密和/或解密。

[0086] 一个或多个SIM 224可以各自安全地存储分配给用户设备210的用户的国际移动订户身份(IMSI)号码和相关密钥。当接入由与一个或多个SIM 224相关联的网络服务提供商或运营商提供的网络时,IMSI和密钥可以用于识别和认证客户。一个或多个调制解调器226可以调制一个或多个信号以编码信息,用于使用一个或多个无线收发器228进行传输。一个或多个调制解调器226还可以解调由一个或多个无线收发器228接收的信号,以便解码所发送的信息。在一些示例中,一个或多个调制解调器226可以包括Wi-Fi调制解调器、4G(或LTE)调制解调器、5G(或NR)调制解调器和/或其他类型的调制解调器。一个或多个调制解调器226和一个或多个无线收发器228可以用于一个或多个SIM 224的数据通信。

[0087] 计算系统220还可以包括(和/或与之通信)一个或多个非暂时性机器可读存储介质或存储器设备(例如,一个或多个存储器设备236),其可以包括但不限于本地和/或网络可访问存储、磁盘驱动器、驱动器阵列、光存储器设备、诸如RAM和/或ROM的固态存储器设备,其可以是可编程的、可闪存更新等等。这种存储器设备可以被配置为实现任何适当的数据存储,包括但不限于各种文件系统、数据库结构等。

[0088] 在一些示例中,功能可以作为一个或多个计算机程序产品(例如,指令或代码)存储在存储器设备236中,并由一个或多个处理器234和/或一个或多个DSP 232执行。计算系统220还可以包括(例如,位于一个或多个存储器设备236内的)软件元件,包括例如操作系统、设备驱动器、可执行库和/或其他代码,诸如一个或多个应用程序,其可以包括实现由各

种实施例提供的功能的计算机程序和/或可以被设计为实现方法和/或配置系统,如本文所述。

[0089] 如上所述,本文描述了使用射频(RF)感测进行XR优化(例如,优化XR操作/功能、设备/资源、设置、能力等)的系统和技术。图3是示出了无线设备300的示例的图,该无线设备300利用RF感测技术来检测对象302,以便执行本文所述的一个或多个XR优化。在一些示例中,无线设备300可以是XR设备(例如,HMD、智能眼镜等)、移动电话、无线接入点或包括至少一个RF接口的一些其他设备。

[0090] 在一些方面,无线设备300可以包括用于发送RF信号的一个或多个组件。无线设备300可以包括数模转换器(DAC)304,其能够(例如,从微处理器,未示出)接收数字信号或波形并将数字信号转换成模拟波形。作为DAC 304输出的模拟信号可以被提供给RF发送器306。RF发送器306可以是Wi-Fi发送器、5G/NR发送器、蓝牙™发送器或能够发送RF信号的任何其他发送器。

[0091] RF发送器306可以耦合到一个或多个发送天线,诸如TX天线312。在一些示例中,TX天线312可以是能够在所有方向上发送RF信号的全向天线。例如,TX天线312可以是能够呈360度辐射图案辐射Wi-Fi信号(例如,2.4GHz、5GHz、6GHz等)的全向Wi-Fi天线。在另一示例中,TX天线312可以是在特定方向上发送RF信号的定向天线。

[0092] 在一些示例中,无线设备300也可以包括用于接收RF信号的一个或多个组件。例如,无线设备300中的接收器阵列可以包括一个或多个接收天线,诸如RX天线314。在一些示例中,RX天线314可以是能够从多个方向接收RF信号的全向天线。在其他示例中,RX天线314可以是被配置为从特定方向接收信号的定向天线。在进一步的示例中,TX天线312和RX天线314都可以包括被配置为天线阵列的多个天线(例如,元件)。

[0093] 无线设备300还可以包括耦合到RX天线314的RF接收器310。RF接收器310可以包括用于接收RF波形(例如诸如Wi-Fi信号、蓝牙™信号、5G/NR信号或任何其他RF信号)的一个或多个硬件组件。RF接收器310的输出可以耦合到模数转换器(ADC)308。ADC 308可以被配置为将接收到的模拟RF波形转换成数字波形,该数字波形可以被提供给诸如数字信号处理器(未示出)的处理器。

[0094] 在一个示例中,无线设备300可以通过从TX天线312发送TX波形316来实现RF感测技术。尽管TX波形316被示为单线,但是在一些示例中,TX波形316可以由TX天线312(例如,经由波束成形)在所有方向(例如,360度)或多个方向上发送。在一个示例中,TX波形316可以由无线设备300中的Wi-Fi发送器发送的Wi-Fi波形。在一些示例中,TX波形316可以被实现为具有完美或几乎完美的自相关属性的序列。例如,TX波形316可以包括单载波Zadoff序列,或者可以包括类似于正交频分复用(OFDM)长训练字段(LTF)符号的符号。

[0095] 在一些情况下,无线设备300可以通过同时执行发送和接收功能来实现RF感测技术。例如,无线设备300可以使其RF接收器310在使RF发送器306能够发送TX波形316的同时或接近同时进行接收。在一些示例中,包括在TX波形316中的序列或样式的传输可以连续重复,使得该序列被发送特定次数或特定持续时间。在一些示例中,如果在RF发送器306之后启用RF接收器310,则可以使用重复TX波形316的传输中的模式来避免错过任何反射信号的接收。在一些示例中,TX波形316可以包括被发送两次或更多次的序列长度为L的序列,这可以允许RF接收器310在小于或等于L的时间被启用,以便接收对应于整个序列的反射而不丢

失任何信息。

[0096] 通过实现同时发送和接收功能,无线设备300可以接收对应于TX波形316的任何信号。例如,无线设备300可以接收从TX波形316范围内的对象反射的信号,诸如从对象302反射的RX波形318。无线设备300可以接收从TX天线312直接耦合到RX天线314而不从任何对象反射的泄漏信号(例如, TX泄漏信号320)。在一些情况下, RX波形318可以包括与TX波形316中包括的序列的多个副本相对应的多个序列。在一些示例中,无线设备300可以组合由RF接收器310接收的多个序列,以提高信噪比(SNR)。

[0097] 尽管在图3中显示为单站配置,但是本公开不限于单站配置。在一些示例中, TX波形316可以由在空间上分离的发送设备(诸如目标设备)处提供的对应发送链(DAC、RF TX、天线)来发送。例如来自无线设备300的定位过程的关于无线设备300和单独发送设备的相对定位和/或方位的信息可以在无线设备300处被确定和/或被传送到无线设备300,以实现根据本公开的RF感测技术。

[0098] 在一些示例中,无线设备300可以通过获得与对应于TX波形316的每个接收信号相关联的RF感测数据来实现RF感测技术。在一些示例中, RF感测数据可以包括与TX波形316的直接路径(例如, 泄漏信号320或视线路径)相关的信道状态信息(CSI)数据以及与对应于TX波形316的反射路径(例如, RX波形318)相关的数据。

[0099] 在一些情况下, RF感测数据(例如, CSI数据)可以包括用于确定RF信号(例如, TX波形316)从RF发送器306传播到RF接收器310的方式的信息。RF感测数据可以包括对应于由于散射、衰落、功率随距离衰减或其任意组合而对发送的RF信号产生的影响的数据。在一些示例中, RF感测数据可以包括对应于特定带宽上的频域中的每个音调的虚数据和实数据(例如, I/Q分量)。

[0100] 在一些示例中, RF感测数据可用于确定(例如, 计算)对应于反射波形(诸如, RX波形318)的距离和到达角。在一些示例中, RF感测数据可用于检测运动、确定位置、检测位置或运动模式的变化、获得信道估计、确定反射波形的反射路径的特征(例如, 仰角、方位角、距离等), 或其任意组合。在一些情况下, 反射信号的到达距离和角度可以用于识别周围环境中的对象(例如, 对象302)的大小、形状和/或定位。在一些情况下, 反射信号的反射路径相对于RF感测坐标系的距离、方位角和/或仰角可用于确定尺寸(例如, 形状、大小等)和/或对象(例如, 对象302)在周围环境中的定位。在一些情况下, 无线设备300可以执行相机校准以将相机设备的相机图像坐标系与RF感应坐标系对齐。在一些示例中, 相机图像坐标系可以来自无线设备300处的相机设备的FOV, 并且可以基于相机设备的位置和无线设备300的姿态。在一些示例中, 无线设备300可以使用传感器数据(伴随有或无其他数据), 诸如IMU数据, 来计算无线设备300的姿态。在一些示例中, 无线设备300可以使用XR设备的姿态来计算无线设备300的参考坐标和/或细化使用RF感测计算的对象的定位(例如, 手的定位、输入设备的定位等)。

[0101] 在一些示例中, 对象的维度和/或定位可用于确定对象对于无线设备300的图像捕获设备(例如, 相机设备、图像传感器等)是否可见(例如, 在FOV内, 未被遮挡等)。在一些情况下, 如果对象对于图像捕获设备不可见, 则无线设备300可以将图像捕获设备关闭或断电(例如, 进入较低功率模式)。无线设备300可以保持图像捕获设备关闭或断电, 直到对象(或另一个感兴趣的对象)对图像捕获设备可见。这样, 在图像捕获设备不能捕获感兴趣的对象

的图像的期间,图像捕获设备不消耗额外的功率(或消耗较少的功率)。感兴趣的对象可以是例如用户的手、输入设备(例如,触控笔、控制器、手套等)等等。在其他示例中,如果无线设备300包括比ISP(或任何其他处理器或设备资源)更多的图像传感器,并且对象对于图像捕获设备不可见,则无线设备300可以智能地确定使用(例如,激活、利用等)哪个图像传感器和/或哪个图像传感器专用于或与特定ISP(或任何其他处理器或设备资源)共享。在一些情况下,这可以通过智能地使用图像传感器的某个子集而不是总是使用所有图像传感器(例如,总是让所有图像传感器打开/激活或通电)来减少功率和/或其他计算资源。

[0102] 在一些情况下,无线设备300可以使用信号处理、机器学习算法、任何其他合适的技术或其任何组合来确定(例如,计算)对应于反射波形的距离和到达角(例如,对应于RX波形318的距离和到达角)。在其他示例中,无线设备300可以将RF感测数据发送到另一计算设备,诸如服务器(例如,服务器172),该计算设备可以确定(例如,执行计算以确定)对应于RX波形318或其他反射波形的距离和到达角。

[0103] 在一些示例中,RX波形318的距离可以通过测量从接收泄漏信号320到接收反射信号的时间差来确定。例如,无线设备300可以基于从无线设备300发送TX波形316的时间到其接收到泄漏信号320的时间的差值(例如,传播延迟)来确定基线距离为零。无线设备300随后可以基于从无线设备300发送TX波形316的时间到其接收RX波形318的时间的差值来确定与RX波形318相关联的距离,然后可以根据与泄漏信号320相关联的传播延迟来调整该差值。这样,无线设备300可以确定RX波形318行进的距离,该距离可以用于确定引起反射的对象(例如,对象302)的距离。

[0104] 在一些示例中,RX波形318的到达角可以通过测量接收天线阵列(诸如天线314)的各个元件之间的RX波形318的到达时间差来确定。在一些示例中,到达时间差可以通过测量接收天线阵列中每个单元接收的接收相位差来确定。

[0105] 在一些情况下,RX波形318的距离和到达角可用于确定无线设备300和对象302之间的距离以及对象302相对于无线设备300的定位。RX波形318的到达距离和角度也可以用于确定引起反射的对象302的大小和形状。例如,无线装置300可利用对应于RX波形318的所确定的距离和到达角来确定TX波形316从对象302反射的点。无线设备300可以聚集各种反射信号的反射点,以确定对象302的大小和形状。

[0106] 出于说明和解释的目的,对象302在整个公开中被描述为人手。然而,本领域普通技术人员将从本公开中认识到,对象302可以包括任何其他类型的对象。例如,对象302可以包括不同的身体部位、人、动物、设备、结构或任何其他一个或多个对象。

[0107] 如上所述,无线设备300可以包括移动设备(诸如可穿戴设备(诸如头戴式设备(例如,XR设备等)))、智能手机、膝上型电脑、平板电脑等。在一些示例中,无线设备300可以被配置为获得设备位置数据和设备方位数据以及RF感测数据。在一些情况下,设备位置数据和设备方位数据可以用于确定或调整反射信号(诸如RX波形318)的距离和到达角。例如,在RF感测过程中,用户可能正拿着无线设备300在房间中走动。在这种情况下,无线设备300在发送TX波形316时可以具有第一位置 and 第一方位,在接收RX波形318时可以具有第二位置 and 第二方位。当无线设备300处理RF感测数据以确定到达的距离和角度时,它可以考虑位置的变化和方位的变化。例如,位置数据、方位数据和RF感测数据可以基于与每个数据元素相关联的时间戳来关联。在一些技术中,位置数据、方位数据和RF感测数据的组合可用于确定对

象302的大小和位置。

[0108] 在一些示例中,无线设备300可以使用包括往返时间(RTT)测量、被动定位、到达角、接收的信号强度指示符(RSSI)、CSI数据的技术、使用任何其他合适的技术或其任何组合来收集设备定位数据。在一些示例中,设备方位数据可以从无线设备300上的电子传感器(诸如陀螺仪、加速度计、罗盘、磁力计、气压计、任何其他合适的传感器或其任意组合)获得。例如,无线设备300上的陀螺仪可用于检测或测量无线设备300的方位变化(例如,相对方位),罗盘可用于检测或测量无线设备300的绝对方位。

[0109] 图4是示出室内环境400的示意图,该室内环境400可以包括被配置为执行RF感测的一个或多个无线设备。在一些示例中,室内环境400可以包括一个或多个移动无线设备(例如,移动设备402),其可以被配置为执行RF感测以优化XR操作/功能和/或资源使用,如本文进一步描述的。在一些情况下,室内环境400可以包括可以被配置为执行RF感测的一个或多个固定无线设备(例如,接入点(AP)404)。

[0110] 在一些方面,AP 404可以是在室内环境400中具有静态或固定位置的Wi-Fi接入点。尽管室内环境400被示为具有接入点(例如,AP 404),但是任何类型的固定无线设备(例如,台式电脑、无线打印机、相机、智能电视、智能电器等)可以被配置为执行本文描述的技术。在一些示例中,AP 404可以包括可以被配置为同时发送和接收RF信号的硬件和软件组件,诸如本文针对无线设备300所描述的组件。例如,AP 404可以包括一个或多个可以被配置为发送RF信号的天线(例如,TX天线406)和一个或多个可以被配置为接收RF信号的天线(例如,RX天线408)。如关于无线设备300所提到的,AP 404可以包括被配置为从任何方向发送和接收信号的全向天线和/或天线阵列。

[0111] 在一个方面,AP 404可以发送RF信号410,该RF信号410可以从位于室内环境400中的一个或多个对象(例如,位于场景、墙壁或其他障碍物、设备、人、身体部位、结构和/或其他对象内的一个或多个对象)反射。例如,RF信号410可以从墙壁422反射,并使得AP 404经由RX天线408接收反射信号412。作为另一个示例,RF信号可以从移动设备(例如,移动设备402)的用户的手反射,并且可以使得AP 404和/或移动设备经由相应的RX天线接收反射信号。在发送RF信号410之后,AP 404还可以接收与从TX天线406到RX天线408的直接路径相对应的泄漏信号414。

[0112] 在一些示例中,AP 404可以获得与反射信号412相关联的RF感测数据。例如,RF感测数据可以包括对应于反射信号412的CSI数据。在其他方面,AP 404可以使用RF感测数据来确定对应于反射信号412的距离 $D_1$ 和到达角 $\theta_1$ 。例如,AP 404可以通过基于泄漏信号414和反射信号412之间的差计算反射信号412的飞行时间来确定距离 $D_1$ 。在进一步的示例中,AP 404可以通过利用天线阵列(例如,天线408)接收反射信号并测量天线阵列的每个元件处的接收相位差来确定到达角 $\theta_1$ 。

[0113] 在一些示例中,AP 404可以利用对应于反射信号412的距离 $D_1$ 和到达角 $\theta_1$ 来标识墙壁422。在一些方面,AP 404可以基于对应于反射信号412的距离 $D_1$ 和到达角 $\theta_1$ 来识别墙壁422的定位、形状和/或大小。在一些方面,AP 404可以与服务器(例如,服务器172)通信,以提供关于墙壁422的定位、形状和/或大小的数据。在一些示例中,AP 404可以收集RF感测数据并将RF感测数据提供给服务器,用于处理反射信号的飞行时间和到达角的计算。

[0114] 在一些示例中,室内环境400可以包括移动设备402。尽管被示为头戴式XR设备,但

是移动设备402可以包括任何类型的移动设备,诸如智能手机、平板电脑、膝上型电脑、智能手表等。根据一些示例,移动设备402可以被配置为执行RF感测,以便识别室内环境400中的一个或多个对象的定位、形状和/或大小。

[0115] 在一些情况下,移动设备402可以使RF波形416a经由其RF发送器之一(诸如RF发送器306)被发送。如图所示,RF波形416a在时间 $t=0$ 时被发送。在一些情况下,移动设备402可以在执行RF感测的同时移动,使得它在稍后的时间(这在该示例中被示为 $t=0+\Delta t_1$ )处于不同的位置。

[0116] 在一些示例中,RF波形416a可以从对象420反射,并使得移动设备402在时间 $t=0+\Delta t_1$ 接收到反射波形418a。在一些情况下,RF波形416a的波长可以被配置为允许其穿透和/或穿过对象420(在穿透对象420之后显示为RF波形416b)并从墙壁424反射。来自墙壁424的反射418b可以穿过对象420,并导致移动设备402在稍后的时间(例如, $t=0+\Delta t_2$ )接收到第二反射波形418c。

[0117] 在一些示例中,移动设备402可以收集对应于反射波形418a和418c的RF感测数据。移动设备402还可以捕获与发送RF波形416a的时间(例如, $t=0$ )以及接收反射波形418a(例如, $t=0+\Delta t_1$ )和418c(例如, $t=0+\Delta t_2$ )的时间相对应的设备位置数据和设备方位数据。

[0118] 在一些方面,移动设备402可以利用RF感测数据来确定每个反射波形418a和418c的飞行时间和到达角。在一些示例中,移动设备402可以利用位置数据和方位数据来说明设备在RF感测过程中的移动。例如,反射波形418a和418c的飞行时间可以分别基于设备朝着对象420和/或墙壁424的移动来调整。在另一个示例中,反射波形418a和418c的到达角可以基于移动设备发送RF波形416a的时间相对于移动设备402接收反射波形418a和418c的时间的移动和方位来调整。

[0119] 在一些情况下,移动设备402可以利用飞行时间、到达角、位置数据和/或方位数据来确定对象420和/或墙壁424的大小、形状和/或位置。图5A是基于可由移动设备402执行的RF感测来描绘对象420和墙壁424的宽度和距离的图形表示500的示例。

[0120] 如图所示,图形表示500可以包括x轴上以度为单位的方位角和y轴上以厘米为单位的距离。图形表示500可以进一步包括对对象420和墙壁424的参考,其基于反射信号的方位角和飞行时间。图形表示500示出了RF感测技术可以用于检测来自彼此后面的对象或墙壁的反射。在此示例中,RF波形416a产生来自对象420的第一反射和来自墙壁424的第二反射,其由移动装置402接收。

[0121] 移动设备402可以利用距离和方位数据来标识对象420和墙壁424的距离和宽度。在一些技术中,移动设备402可以使用距离、方位角和仰角数据来创建包括对对象420和墙壁424的参考的室内环境400的地图。在其他技术中,移动设备402可以使用RF感测数据来修改其从诸如服务器172的服务器接收的部分地图。在其他方面,移动设备402可以向服务器发送RF感测数据,用于处理和创建室内环境400的室内地图。

[0122] 在一些示例中,AP 404和移动设备402可以被配置为实现双站配置,其中发送和接收功能由不同的设备来执行。例如,AP 404(和/或室内环境400中静态或静止的其他设备)可以发送包括信号415a和415b的全向RF信号。如图所示,信号415a可以从AP 404直接传播(例如,没有反射)到移动设备402。信号415b可以从墙壁426反射,并使得相应的反射信号415c被移动设备402接收。

[0123] 在一些情况下,移动设备402可以利用与直接信号路径(例如,信号415a)和反射信号路径(例如,信号415c)相关联的RF感测数据来识别反射体(例如,墙壁426)的大小和形状。例如,移动设备402可以获得、检索和/或估计与AP 404相关联的位置数据。在一些方面,移动设备402可以使用与AP 404相关联的位置数据和RF感测数据(例如,CSI数据)来确定与AP 404发送的信号(例如,诸如信号415a的直接路径信号和诸如信号415c的反射路径信号)相关联的飞行时间、距离和/或到达角。在一些情况下,移动设备402和AP 404还可以发送和/或接收通信,该通信可以包括与RF信号415a和/或反射信号415c相关联的数据(例如,传输时间、序列/图案、到达时间、飞行时间(TOF)、到达角等)。

[0124] 在一些示例中,移动设备402和/或AP 404可以获得CSI数据形式的RF感测数据,该CSI数据可用于形成基于表示为“K”(例如,音调)的频率数量和表示为“N”的天线阵列元件数量的矩阵。

[0125] 在公式化CSI矩阵之后,移动设备402和/或AP 404可以通过利用二维傅立叶变换来计算直接信号路径以及反射信号路径的距离、方位角和/或仰角。

[0126] 在一些示例中,移动设备402和AP 404可以执行RF感测技术,而不管它们彼此的关联或者与Wi-Fi网络的关联。例如,当移动设备402不与任何接入点或Wi-Fi网络相关联时,移动设备402可以利用其Wi-Fi发送器和Wi-Fi接收器来执行如本文所讨论的RF感测。在进一步的示例中,AP 404可以执行RF感测技术,而不管它是否具有与之相关联的任何无线设备。

[0127] 图5B是描绘通过如本文所述的RF感测确定的对象522、524和526的大小(例如,宽度、高度等)和定位的图形表示520的另一示例。在一些示例中,移动设备402可以使用RF感测来确定对象522、524和526的大小和定位。在其他示例中,对象522、524和526的大小和定位可以由使用RF感测的另一设备(诸如服务器172或包括至少一个RF接口的任何其他设备)来确定。

[0128] 如图所示,图形表示520可以包括x轴(和y轴)上的到达角(AOA)和仰角以及z轴上的TOF/范围。图形表示520可以包括对对象522、524和526的参考,其基于信号的方位角、仰角和TOF/范围。图形表示520示出了可以使用RF感测技术来检测来自对象的反射,以便确定这种对象的大小、形状和/或定位。在该示例中,对象相对于移动设备402具有不同的大小和不同的定位。

[0129] 对象522的大小、形状和/或定位可以基于针对发送或泄漏信号的直接路径530计算的方位角、仰角和TOF/范围来表示。在双站配置的一些示例中,对象522可以表示移动设备402和/或移动设备402的一个或多个组件。类似地,可以基于针对与一个或多个反射信号相关联的选定反射路径532计算的方位角、仰角和TOF/范围来确定对象524的大小、形状和/或定位。选定反射路径532可以包括基于一个或多个反射信号路径相对于直接路径530的距离而选择的一个或多个反射信号路径。例如,选定路径532可以包括反射路径,该反射路径的距离在高于与直接路径530相关联的距离的阈值内。

[0130] 在一些情况下,用于选择选定路径532的距离和/或阈值距离可以取决于感兴趣的对象。例如,如果感兴趣的对象是佩戴XR设备(例如,移动设备402)的用户的手,则选定路径532的距离可以比对应于从没有附着到用户的一个或多个其他对象(例如,墙壁、结构等)反射的一个或多个信号的一个或多个其他反射路径的距离短,因为可以预期用户的手在用户

(以及用户佩戴的XR设备)的特定距离内,诸如1.5m或1m,而一个或多个其他对象可以在相对于用户(以及用户佩戴的XR设备)的更大距离范围内的任何地方,包括超过用户的手和用户(和/或用户佩戴的XR设备、用户手持的设备等)之间的典型距离的距离,诸如1.5m或者1m。

[0131] 此外,可以基于针对与从对象526反射的一个或多个信号相关联的反射路径534计算的方位角、仰角和TOF/范围来确定对象526的大小、形状和/或定位。在该示例中,对象526比对象522和对象524处于更大的相对距离。在该示例中,该更大的相对距离超过了用于选择选定反射路径532而确定的阈值。在一些示例中,阈值可以关于直接路径的TOF和相应反射路径的TOF之间的差来表示。

[0132] 在一些示例中,为了检测对象524的大小、形状和/或定位,移动设备402(或另一设备)可以选择相对于直接路径530在阈值距离内的一个或多个反射路径(例如,反射信号的路径),并估计每个选定反射路径的方位角和仰角以测量对象524的尺寸。例如,在说明性示例中,如果感兴趣的对象是手并且阈值距离是一米,则移动设备402可以选择相对于直接路径530的距离小于或等于一米的一个或多个反射路径。

[0133] 在一些情况下,可以实现对象分类算法(例如,信号处理、机器学习等)来对对象524进行分类。例如,如果感兴趣的对象是手,则可以实现对象分类算法来将对象524分类为手或者不是手。

[0134] 在一些示例中,RF感测技术可以实现信号处理来提取反射并聚焦于距离较短(例如,在距离阈值内)的反射,以检测靠近移动设备402的对象(诸如用户的手、控制器等),以降低计算复杂度和/或降低移动设备402的功耗。在一些情况下,RF感测可用于估计引起反射的对象的位置和/或尺寸。在一些示例中,对象分类算法(例如,信号处理、机器学习等)可以用于执行对象的二元分类,以指示该对象是否是特定类型的对象。例如,对象分类算法可以执行二元分类以指示对象是否是手。

[0135] RF感测可以360度跟踪并且不受相机视场的限制。在一些示例中,RF感测可以跟踪相机视场之外的对象。例如,当用户的手在相机视场之外或被相机视场遮挡时,RF感测可以跟踪用户的手。在一些情况下,RF感测可以提供对对象位置的估计。诸如移动设备402的电子设备可以使用该估计来预测对象的未来位置和/或实现平滑的对象跟踪。在一些情况下,诸如移动设备402的电子设备可以向诸如服务器或另一电子设备的另一设备提供该估计,以帮助预测对象的未来定位和/或实现平滑的对象跟踪。在一些示例中,电子设备可以向目标设备(例如,服务器或任何其他设备)发信号通知(例如,使用RF感测来计算的)对象的位置,而不管对象是否在相机视场之外(或被相机视场遮挡)。例如,如前所述,即使用户的手在电子设备上的相机设备的FOV之外,电子设备也可以使用RF感测来计算用户的手的定位。无论用户的手是否在相机设备的FOV中,电子设备都可以将用户的手的计算位置发信号通知给目标设备(诸如服务器或移动电话)。

[0136] 在一些示例中,可以使用RF感测来确定对象的大小、形状和/或定位,以便确定这样的对象对于移动设备(例如,移动设备402)的图像捕获设备是否可见。例如,可以使用RF感测来确定对象的大小、形状和/或定位,以确定对象是否在图像捕获设备的FOV内和/或对象是否被遮挡(例如,图像捕获设备对对象的视场是否被阻挡)。在一些情况下,如果感兴趣的对象的定位不对应于图像捕获设备的FOV(例如,对象不在图像捕获设备的FOV内),或者

如果对象的定位确实对应于图像捕获设备的FOV、但是对象以其他方式从图像捕获设备的视场/可见性被遮挡/阻挡,则与图像捕获设备相关联的移动设备可以关闭图像捕获设备或者将图像捕获设备的功率设置设置为较低功率模式。在一些示例中,如果移动设备关闭图像捕获设备,则移动设备可以使用RF感测来监视手的移动,并在手接近图像捕获设备的FOV时(例如,在阈值时间帧、距离等内接近FOV)提前打开图像捕获设备,从而当手处于图像捕获设备的FOV中时,图像捕获设备可以捕获手的图像。一旦手在图像捕获设备的FOV内,移动设备就可以使用图像来确定手势。

[0137] 由于当对象被遮挡或在图像捕获设备的FOV之外时,图像捕获设备不能捕获感兴趣的对象的图像,所以移动设备可以关闭图像捕获设备或使其断电以节省电力。如果感兴趣的对象随后进入图像捕获设备的FOV内,或者如果对象不再被遮挡/阻挡,则移动设备可以打开图像捕获设备或将图像捕获设备的功率设置设置为较高功率模式,以允许图像捕获设备捕获对象的图像和/或较高质量的图像,因为对象现在对图像捕获设备可见,从而允许图像捕获设备捕获对象的图像。

[0138] 在一些示例中,为了降低功耗和/或优化移动设备处的资源使用,当感兴趣的对象不在移动设备处的一个或多个图像传感器的FOV内或者被遮挡使得一个或多个图像传感器不能捕获对象的图像时,移动设备可以控制移动设备处的哪些图像传感器被移动设备处的哪些处理器使用。例如,在一些情况下,移动设备可以包括多个图像传感器和用于处理来自图像传感器的图像数据的多个ISP。在一些情况下,如果图像传感器的数量超过ISP的数量,则多个图像传感器可以共享处理来自这些图像传感器的图像数据的同一ISP。

[0139] 然而,如果感兴趣的对象在图像传感器的FOV内、并且没有被图像传感器的视场遮挡,则移动设备可以将ISP专用于该图像传感器,用于处理来自该图像传感器的图像数据。如果感兴趣的对象被遮挡或者在多个图像传感器的FOV之外,则移动设备可以改为允许这些图像传感器共享同一ISP。在一些情况下,移动设备可以智能地将图像传感器分配给ISP(反之亦然),以根据感兴趣的对象是在一个或多个图像传感器的FOV内还是从一个或多个图像传感器的视角被遮挡,来增加或减少某些图像传感器的图像处理能力(或来自某些图像传感器的图像数据)。移动设备可以使用如本文所述的RF感测来确定对象是否在FOV内、在FOV外、被遮挡并因此对图像传感器不可见等。

[0140] 在其他示例中,可以使用RF感测来确定对象的大小、形状和/或定位,以便减小发送到特定设备(诸如服务器)的用于跟踪操作的上行链路帧的大小。例如,在一些情况下,移动设备402可以捕获场景中的对象的图像,并向目标设备发送所捕获的图像,该目标设备使用这些图像来跟踪场景中的对象。为了减少带宽使用、等待时间等,移动设备402可以通过裁剪图像以包括图像中的对象并排除图像的其他部分来减小向目标设备发送的图像的大小。移动设备402可以使用RF感测来检测对象并确定对象的定位。移动设备402可以使用所确定的对象的定位来确定如何/在哪里裁剪捕获对象的图像。裁剪图像可以更小,从而允许移动设备402减少包括向目标设备发送的裁剪图像的上行链路业务量的大小。

[0141] 例如,图6示出了使用RF感测来减少从XR设备620到目标设备610的上行链路业务量的示例用例600。上行链路业务量可以包括由包括XR设备620上的一个或多个图像传感器的图像捕获设备捕获的跟踪帧,目标设备610可以使用该跟踪帧来跟踪场景中的一个或多个对象(例如,手、设备等)。在一些情况下,目标设备610可以附加地或替代地将跟踪帧用于

其他操作诸如,例如绘制场景和/或场景中的特征。在一些情况下,目标设备610可以是服务器诸如,例如云网络上的边缘服务器。在其他情况下,目标设备610可以是用户电子设备诸如,例如智能手机、平板电脑、膝上型电脑、游戏控制台等。

[0142] 如图所示,目标设备610可以根据如上所述的无线通信协议标准向XR设备620发送下行链路(DL)帧622、624和626。XR设备620可以使用DL帧622至626来使用RF感测来检测附近的反射体(例如,使得目标设备610所发送的信号的反射的对象)。XR设备620可以使用RF感测来检测附近反射体的位置、形状和/或大小。在一些示例中,XR设备620可以使用在DL帧622至626中捕获的CSI来提取/识别反射信息,诸如反射路径/信号的方位角、仰角和/或距离。

[0143] 在框630处,XR设备620可以基于反射信息来估计附近反射体的位置(以及可选地,附近反射体的大小和/或形状)。例如,XR设备620可以确定与附近反射体相关联的反射路径的方位角、仰角和TOF/范围,以计算附近反射体在物理空间中的三维(3D)定位。

[0144] 在框632处,XR设备620可以使用感兴趣的反射体的确定的位置来提取捕获感兴趣的反射体的部分图像。例如,XR设备620可以(例如,经由XR设备620的图像捕获设备)捕获感兴趣的反射体的图像。XR设备620可以使用反射体的确定位置来确定如何裁剪图像以生成包括反射体但排除了所捕获图像的其他部分的较小/部分图像。XR设备620然后可以裁剪图像以生成包括反射体的较小/部分图像。

[0145] XR设备620可以在UL帧640中向目标设备610发送包括反射体的较小/部分图像。因为包含反射体的图像已经被裁剪/缩小,所以UL帧640可以比XR设备620在没有如前所述首先裁剪图像而发送所捕获图像的情况下要小。结果,XR设备620可以减小去往目标设备610的UL业务量的大小、UL业务量的等待时间等。

[0146] 在一些实施方式中,如果XR设备620支持多链路操作(MLO),则XR设备620可以使用Wi-Fi雷达来捕获CSI并执行RF感测。例如,XR设备620可以使用一条链路向目标设备610发送Wi-Fi探测信号,同时在另一条链路中维持DL/UL业务量,以避免给XR设备620造成额外的开启时间。在其他情况下,如果XR设备620不支持MLO,则XR设备620可以稍微增加Wi-Fi开启时间以覆盖Wi-Fi雷达广播时间。例如,XR设备620可以在设备数据TX/RX窗口的开始或结束时增加Wi-Fi开启时间。

[0147] 在一些情况下,XR设备620可以用单个接收帧来执行RF感测,并且可以使用该单个接收帧来了解周围环境。在其他情况下,XR设备620可以可选地使用多个接收帧进行RF感测,以改善检测精度(例如,使用现有的可用DL数据帧)。

[0148] 图7A和7B是示出用于涉及目标设备702、移动设备704和XR设备706之间的通信的XR的示例渲染场景的图。图7A示出了XR的渲染场景700,其中与XR应用相关联的虚拟内容由移动设备704渲染。

[0149] 在该示例中,目标设备702可以向移动设备704发送DL数据710,并且可以从移动设备704接收UL数据720。在一些情况下,目标设备702和移动设备704之间的链路可以从移动设备704和XR设备706之间的链路去耦合。DL数据710可以包括例如但不限于:与XR体验/应用相关联的虚拟内容、跟踪信息、绘制信息和/或任何其他XR数据。UL数据720可以包括例如但不限于:跟踪帧、位置信息、数据请求等。

[0150] 在一些情况下,目标设备702可以是服务器,例如云网络上的边缘服务器。在其他

情况下,目标设备702可以是任何电子设备诸如,例如膝上型电脑、台式电脑、平板电脑、游戏控制台等。移动设备704可以包括任何电子设备诸如,例如智能手机、平板电脑、膝上型电脑、物联网设备、游戏控制台等。XR设备706可以包括XR(例如,AR、VR等)可穿戴设备诸如,例如HMD、智能眼镜等。

[0151] 移动设备704可以接收DL数据710并向XR设备706发送DL数据712, XR设备706可以将DL数据712用于XR呈现/体验。在一些示例中,DL数据712可以包括渲染的虚拟内容。例如,移动设备704可以渲染来自目标设备702的虚拟内容,并向XR设备706发送所渲染的虚拟内容。在一些情况下,DL数据712可以包括XR相关数据诸如,例如深度图、眼缓冲区(例如,渲染纹理、眼缓冲区分辨率等)、跟踪信息和/或任何其他XR数据。

[0152] XR设备706可以获得传感器数据,诸如惯性测量、图像数据等,并向移动设备704提供这些数据。例如, XR设备706可以向移动设备704发送UL数据722, UL数据722包括来自一个或多个惯性测量单元(IMU)的数据和来自XR设备706处的图像捕获设备的跟踪帧。在一些情况下,移动设备704可以根据XR设备706和/或场景中的一个或多个对象的位置使用UL数据722来渲染虚拟内容。

[0153] 图7B示出了另一示例渲染场景725,其中虚拟内容在目标设备702处被渲染。在该示例中,目标设备702可以向移动设备704发送DL数据730以及从移动设备704接收UL数据740。移动设备704可以向XR设备706发送DL数据732以及从XR设备706接收UL数据742。在该示例中,移动设备704可以被用作目标设备702和XR设备706之间对XR数据进行最少或较低处理的通道。

[0154] 在一些情况下,来自XR设备706的UL数据722和UL数据742可以包括如先前参考图6所述生成的部分帧。例如,UL数据722和UL数据742可以包括通过裁剪感兴趣的对象的图像而生成的跟踪帧。可以基于使用RF感测估计的感兴趣对象的位置来裁剪图像。例如, XR设备706可以捕获对象的图像,使用RF感测来估计对象的位置,并且使用对象的位置来裁剪对象的图像以减小其大小,同时仍然捕获感兴趣的对象。XR设备706可以提供UL数据722或UL数据742中的裁剪图像。目标设备702可以使用裁剪图像来帮助跟踪对象和/或预测对象的未来定位。

[0155] 图8是示出使用RF感测来执行XR优化的示例过程800的流程图。在框802处,过程800可以包括获得RF感测数据。在一些示例中,感测数据可以包括信道状态信息(CSI)。在一些情况下,RF感测数据可以包括与接收波形相关联的一组数据,该接收波形是从对象反射的发送波形的反射。在一些示例中,发送波形可以包括由天线从诸如XR设备(例如, XR设备620、XR设备706)的无线设备发送的信号(例如,Wi-Fi信号)。

[0156] 在一些情况下,RF感测数据可以包括对应于响应于信号传输而接收到的反射的CSI数据。在一个说明性示例中,RF感测数据可以包括对应于响应于Wi-Fi信号的传输而接收到的反射的Wi-Fi CSI数据。在其他示例中,RF感测数据可以包括使用5G NR、蓝牙™、UWB、60GHz毫米波、其任意组合或其他类型的信号获得的CSI数据。

[0157] 在一些示例中,RF感测数据可以包括与对应于发送波形的接收泄漏波形相关联的数据和/或与对应于一个或多个反射RF信号的一个或多个反射波形相关联的数据。

[0158] 在框804处,过程800可以包括基于RF感测数据确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径。在一些示例中,每个反射的RF信号可以包括发送RF信号从物理空间中的

一个或多个对象的反射。在一些情况下,一个或多个对象中的至少一个可以包括与诸如XR设备、智能手机等移动设备的用户相关联的手。

[0159] 在一些示例中,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径可以包括确定包括发送RF信号的直接路径的RF信号的路径,以及基于RF信号的路径确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。

[0160] 在框806处,过程800可以包括将一个或多个反射路径与和移动设备相关联的图像捕获设备的FOV进行比较。在一些情况下,将一个或多个反射路径与图像捕获设备的FOV进行比较可以包括基于一个或多个反射路径来确定一个或多个对象是否在对应于与移动设备相关联的图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。在一些方面,过程800可以包括确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。在一些情况下,可以基于RF信号的确定路径来确定一个或多个对象的位置,RF信号的确定路径包括所发送RF信号的直接路径和/或一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径。

[0161] 在一些示例中,确定一个或多个对象的位置可以包括确定与一个或多个反射路径相关联的相应距离、相应反射角和/或相应仰角。在一些情况下,可以基于相应的距离、相应的反射角和/或相应的仰角,来确定一个或多个对象的位置。

[0162] 在一些情况下,确定一个或多个对象的位置可以包括确定移动设备和一个或多个对象中的每一个之间的路径的相应距离、方位角和/或仰角。在一些情况下,可以基于相应距离、方位角和/或仰角,来确定一个或多个对象的位置。

[0163] 在框808处,过程800可以包括基于该比较,触发移动设备和/或与该移动设备相关联的图像捕获设备的动作。在一些情况下,触发动作可以基于确定一个或多个对象是否在与图像捕获设备的FOV相对应的场景的一部分内。在一些示例中,可以基于该比较确定一个或多个对象是否在对应于图像捕获设备的FOV的场景的该部分内。

[0164] 在一些示例中,触发动作可以包括控制图像捕获设备的功率设置。在一些情况下,控制图像捕获设备的功率设置还可以基于光级低于阈值和/或隐私设置。在一些示例中,隐私设置可以基于用户输入、应用数据和/或全球导航卫星系统(GNSS)数据。

[0165] 在一些示例中,触发动作可以包括提取图像的包含一个或多个对象的一部分。在一些情况下,触发动作可以包括确定是否捕获一个或多个对象的一个或多个图像。在一些示例中,触发动作还可以基于确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。在一些示例中,可以基于该比较确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的该部分内。

[0166] 在一些情况下,确定一个或多个对象是否在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内可以基于与一个或多个反射路径和/或一个或多个反射RF信号相关联的相应距离、相应方位角和/或相应仰角。

[0167] 在一些示例中,确定手是否在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内可以包括基于该比较确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外。在一些情况下,过程800可以包括:基于一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外的确定,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕获设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态。在一些情况下,经调整的功率状态可以是关闭状态。在其他情况下,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场

景的该部分内时,经调整的功率状态可以是与比图像捕获设备的功率模式更低的功率模式相关联的开启状态。

[0168] 在一些示例中,过程800可以包括基于该比较来确定一个或多个对象是否在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。在一些情况下,确定一个或多个对象是否在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分可以包括确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡(例如,图像捕获设备对其的视角被遮挡)。

[0169] 在一些方面,过程800可以包括确定一个或多个对象正朝着与图像捕获设备的FOV相对应的场景的一部分移动;以及基于确定一个或多个对象正朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的该部分移动,将图像捕获设备的功率设置调整到不同的功率状态。

[0170] 在一些方面,过程800可以包括基于一个或多个反射路径来确定一个或多个对象的大小和/或形状。

[0171] 在一些方面,过程800可以包括确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡。在一些情况下,确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡包括:确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内,以及基于一个或多个对象的位置来确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡。

[0172] 在一些情况下,图像捕获设备可以包括多个图像传感器。在一些示例中,触发动作可以包括控制图像捕获设备的功率设置。在一些情况下,控制图像捕获设备的功率设置可以包括控制多个图像传感器的单独功率设置。在一些情况下,控制多个图像传感器的单独功率设置可以包括:基于确定手在多个图像传感器中的特定一个的FOV内,将装置的多个处理器中的至少一个专用于多个图像传感器中的特定一个以用于图像处理。

[0173] 在一些方面,过程800可以包括:基于该比较,确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内;以及基于一个或多个对象的位置,确定图像捕获设备对手的视角被至少一个对象阻挡。在一些方面,过程800可以包括基于确定手在图像捕获设备的FOV之外,控制移动设备的多个处理器(例如,ISP等)对移动设备的多个图像捕获设备的使用。在一些情况下,控制多个处理器对多个图像捕获设备的使用可以包括将多个图像捕获设备中先前由多个处理器中的两个或更多个共享的特定一个专用于多个处理器中的一个。

[0174] 在一些方面,过程800可以包括:基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,控制移动设备的多个处理器对移动设备的多个图像捕获设备的使用。在一些示例中,多个图像捕获设备可以包括图像捕获设备。在一些情况下,控制多个处理器对多个图像捕获设备的使用可以包括将多个图像捕获设备中先前由多个处理器中的两个或更多个共享的特定一个专用于多个处理器中的一个。在一些示例中,多个处理器中的每一个可以包括图像信号处理器,并且多个图像捕获设备中的每一个可以包括图像传感器。

[0175] 在一些方面,过程800可以包括:确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及响应于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕捉设备的FOV的场景的该部分移动,将活动相机设置从图像捕获设备切换到不同图像捕获设备,切换的活动相机设置触发该装置使用不同图像捕获设备来捕获一个或多个图像。

[0176] 在一些方面,过程800可以包括:基于一个或多个反射路径,确定来自一个或多个对象中的对象的形状;基于对象的形状,确定对象是与用户相关联的手。在一些方面,过程800可以包含使用由图像捕获设备捕获的图像生成手的裁剪图像,并向目标设备(例如,目标设备702、移动设备704)发送裁剪图像。在一些情况下,过程800可以包括向目标设备发送裁剪图像和对物理空间的地图内的手的被跟踪姿势和/或手的姿势的请求。在一些示例中,可以基于一个或多个对象的位置来生成裁剪图像。在一些示例中,一个或多个对象的位置包括手部位置。在一些情况下,目标设备可以包括服务器(例如,服务器172)和/或移动设备(例如,UE 104、用户设备210、无线设备300、移动设备402、移动设备704)。

[0177] 在一些方面,过程800可以包括基于一个或多个反射路径来确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。在一些情况下,可以基于一个或多个对象的位置来生成裁剪图像。在一些示例中,一个或多个对象的位置可以包括手部位置。在一些方面,过程800可以包括基于关联对象的相应距离在距离阈值内来选择一个或多个反射路径中的至少一个。

[0178] 在一些示例中,移动设备可以是XR设备(例如,XR设备620、XR设备706)。在一些情况下,移动设备可以包括头戴式显示器。

[0179] 在一些方面,过程800可以包括使用机器学习算法来检测与移动设备的用户相关联的手和/或图像捕获设备的视角对手的阻碍。在一些情况下,手可以包括一个或多个对象中的至少一个。

[0180] 在一些方面,过程800可以包括基于一个或多个反射路径来确定物理空间的地图和/或与用户的手相关联的手势。

[0181] 在一些示例中,本文描述的过程(例如,过程800和/或本文描述的其他过程)可以由计算设备或装置(例如,UE、XR设备等)来执行。在一个示例中,过程800可以由图2的用户设备210来执行。在另一示例中,过程800可以由具有图9所示的计算系统900的计算设备来执行。例如,具有图9所示的计算体系结构的计算设备可以包括图2的用户设备210的组件,并且可以实现图8的操作。

[0182] 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描述的过程的步骤的其他组件。在一些示例中,计算设备可以包括显示器、被配置为传送和/或接收数据的一个或多个网络接口、其任意组合和/或其他组件。一个或多个网络接口可以被配置为传送和/或接收有线和/或无线数据,包括根据3G、4G、5G和/或其他蜂窝标准的数据、根据Wi-Fi (802.11x) 标准的数据、根据蓝牙™标准的数据、根据互联网协议(IP) 标准的数据和/或其他类型的数据。

[0183] 计算设备的组件可以在电路实现。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,电子电路或其他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、固件或其任意组合来实现,以执行本文描述的各种操作。

[0184] 过程800被示为逻辑流程图,其操作表示可以用硬件、计算机指令或其组合来实现的一系列操作。在计算机指令的上下文中,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。描述操作的顺序不旨在被解释为限制,并且任何数量的所描述的操作可以以任何顺序和/或并行组合来实现这些过程。

[0185] 此外,过程800和/或本文描述的其他过程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执行,并且可以通过硬件或其组合实现为在一个或多个处理器上共同执行的代码(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)。如上所述,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存储在计算机可读或机器可读存储介质上。计算机可读或机器可读存储介质可以是非暂时性的。

[0186] 图9是示出用于实现本技术的某些方面的系统的示例的图。具体而言,图9示出了计算系统900的示例,该计算系统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,其中该系统的组件使用连接905彼此通信。连接905可以是诸如在芯片组架构中使用总线的物理连接或者直接连接到处理器910。连接905也可以是虚拟连接、网络连接或逻辑连接。

[0187] 在一些实施例中,计算系统900是分布式系统,其中本公开中描述的功能可以分布在数据中心、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此类组件,每个组件执行描述该组件的部分或全部功能。在一些实施例中,组件可以是物理设备或虚拟设备。

[0188] 示例系统900包括至少一个处理单元(CPU或处理器)910和连接905,该连接将包括系统存储器915(诸如只读存储器(ROM)920和随机存取存储器(RAM)925)的各种系统组件耦合到处理器910。计算系统900可以包括高速存储器的高速缓存912,该高速缓存912直接与处理器910连接、靠近处理器910、或集成为处理器910的一部分。

[0189] 处理器910可以包括任何通用处理器和硬件服务或软件服务,诸如存储在存储设备930中的服务932、934和936,其被配置为控制处理器910以及其中软件指令被结合到实际处理器设计中的专用处理器。处理器910基本上可以是包含多个核或处理器、总线、存储器控制器、高速缓存等的完全自包含的计算系统。多核处理器可以是对称的或不对称的。

[0190] 为了实现用户交互,计算系统900包括输入设备945,其可以表示任何数量的输入机制,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、动作输入、语音等。计算系统900还可以包括输出设备935,其可以是多种输出机制中的一个或多个。在一些实例中,多模式系统可使用户能够提供多种类型的输入/输出以与计算系统900通信。

[0191] 计算系统900可以包括通信接口940,其通常可以控制和管理用户输入和系统输出。通信接口可以经由有线和/或无线收发器执行或促进有线或无线通信的接收和/或传输,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、苹果™闪电™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、蓝牙™无线信号传输、蓝牙™低功耗(BLE)无线信号传输、IBEAON™无线信号传输、射频标识(RFID)无线信号传输、近场通信(NFC)无线信号传输、专用短程通信(DSRC)无线信号传输、902.11Wi-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(PSTN)信号传输、综合业务数字网(ISDN)信号传输、3G/4G/5G/LTE蜂窝数据网无线信号传输、自组织网络信号传输、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,或其某些组合。

[0192] 通信接口940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,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900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) 和基于欧洲的伽利略GNSS。对于在任何特定硬件配置上的操作没有限制,因此本文的基本特征可以容易地被替换为改进的硬件或固件配置,因为它们正在开发。

[0193] 存储设备930可以是非易失性和/或非暂时性和/或计算机可读存储器设备,并且可以是硬盘或可以存储计算机可访问的数据的其他类型的计算机可读介质,例如磁盒式磁带、闪存卡、固态存储器设备、数字多功能磁盘、盒式磁带、软盘、软盘、硬盘、磁带、磁条/条,任何其他磁存储介质、闪存、忆阻器存储器、任何其他固态存储器、光盘只读存储器 (CD-ROM) 光盘、可重写光盘 (CD) 光盘、数字视盘 (DVD) 光盘、蓝光光盘、全息光盘、另一种光学介质、安全数字 (SD) 卡、微型安全数字 (microSD) 卡、**记忆棒®**卡、智能卡芯片、Europay万事达卡和Visa (EMV) 芯片、订户身份模块 (SIM) 卡、迷你/微/纳/微微SIM卡、另一集成电路 (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)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、电擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存EPROM (FLASH EPROM)、高速缓冲存储器 (例如,1级 (L1) 高速缓存、2级 (L2) 高速缓存、3级 (L3) 高速缓存、4级 (L4) 高速缓存、5级 (L5) 高速缓存或其他 (L#) 高速缓存)、电阻随机存取存储器 (RRAM/ReRAM)、相变存储器 (PCM)、自旋转移转矩RAM (STT-RAM)、另一种存储芯片或盒式磁带,和/或其组合。

[0194] 存储设备930可以包括软件服务、服务器、服务等,当定义这种软件的代码由处理器910执行时,它使系统执行功能。在一些实施例中,执行特定功能的硬件服务可以包括存储在计算机可读介质中的软件组件,该软件组件与诸如处理器910、连接905、输出设备935等的必要的硬件组件相结合,以执行功能。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器设备、光学存储器设备和能够存储、包含或携带指令和/或数据的各种其他介质。

[0195] 计算机可读介质可以包括可以存储数据的非暂时性介质,并且不包括无线或通过有线连接传播的载波和/或暂时性电子信号。非暂时性介质的示例可以包括但不限于磁盘或磁带,诸如光盘 (CD) 或数字通用磁盘 (DVD) 的光学存储介质、闪存、存储器或存储。计算机可读介质可以在其上存储有代码和/或机器可执行指令,这些指令可以表示过程、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、参数或存储器内容来耦合到另一代码段或硬件电路。可以经由任何合适的方式 (包括内存共享、消息传递、令牌传递、网络发送等) 传递、转发或发送信息、自变量、参数、数据等。

[0196] 在上述描述中提供了具体细节,以提供对本文提供的实施例和示例的彻底理解,但是本领域普通技术人员将理解本申请并不局限于此。因此,尽管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,本发明的概念可以以不同的方式实施和使用,并且所附权利要求旨在被解释为包括这些变化,除了由现有技术限制的以外。上述应用的各种特征和方面可以单独或联合使用。此外,在不脱离本说明书的更广泛的精神和范围的情况下,

实施例可以用于本文描述的环境和应用之外的任何数量的环境和应用中。因此,说明书和附图应被视为说明性的而非限制性的。为了说明的目的,以特定的顺序描述了方法。应当理解,在替代实施例中,这些方法可以以不同于所描述的顺序来执行。

[0197] 为了说明清楚起见,在某些情况下,本技术可以被呈现为包括单独的功能块,该单独的功能块包括以软件或硬件和软件的组合体现的方法来包括设备、设备组件、步骤或例程的功能块。除了图中所示和/或本文所述的组件之外,还可以使用其他组件。例如,电路、系统、网络、过程和其他组件可以以框图形式被示出为组件,以便不会在不必要的细节上使实施例模糊。在其他情况下,可以在没有不必要的细节的情况下示出已知的电路、过程、算法、结构和技术,以避免使实施例模糊。

[0198] 此外,本领域技术人员将理解,结合本文公开的方面描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,各种说明性的组件、块、模块、电路和步骤已经在上面根据它们的功能性进行了一般性的描述。将这些功能性实现为硬件或软件取决于特定的应用和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,但是这种实现决策不应被解释为导致脱离本公开的范围。

[0199] 各个实施例可以在上面被描述为过程或方法,该过程和方法被描绘为流程图、流图、数据流图、结构图或框图。虽然流程图可以将操作描述为顺序过程,但许多操作可以并行或并发地执行。此外,可以重新安排操作顺序。过程在其操作完成时终止,但可能有其他步骤未包含在图中。过程可以对应于方法、函数、过程、子例程、子程序等。当过程对应于函数时,其终止可以对应于函数返回到调用函数或主函数。

[0200] 可以使用存储在计算机可读介质中或以其他方式从计算机可读介质中获得的计算机可执行指令来实施根据上述示例的过程和方法。这些指令可以包括,例如,使得或以其他方式配置通用计算机、专用计算机或处理设备以执行某一功能或功能组的指令和数据。可以通过网络访问使用的部分计算机资源。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、源代码等)。可用于存储指令、所使用的信息、和/或在根据所述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、设置有非易失性存储器的USB设备、网络存储器设备等。

[0201] 在一些实施例中,计算机可读存储器设备、介质和存储器可以包括包含比特流等的有线或无线信号。然而,当提及时,非暂时性计算机可读存储介质明确地排除诸如能量、载波信号、电磁波和信号本身的介质。

[0202] 本领域技术人员将理解,信息和信号可以使用各种不同的技术和工艺中的任何一种来表示。例如,在上述描述中可能被引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子、或其任何组合来表示,在一些情况下,这部分取决于特定的应用,部分取决于所需的设计,部分取决于相应的技术等。

[0203] 结合本文公开的方面描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路可以使用硬件、软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或其任意组合来实现或执行,并且可以采用各种形状因子中的任意一种。当在软件、固件、中间件或微代码中实施时,执行必要任务的程序代码或代码段(例如,计算机程序产品)可以存储在计算机可读或机器可读介质中。处理器可以

执行必要的任务。形状因子的示例包括膝上型电脑、智能手机、移动电话、平板计算机设备或其他小形状因子个人电脑、个人数字助理、机架安装设备、独立设备等。本文描述的功能还可以体现在外围设备或插件卡中。通过进一步的示例,这种功能还可以在不同芯片之间的电路板上实施,或者在单个设备中执行的不同过程上实施。

[0204] 指令、用于传送此类指令的介质、用于执行该指令的计算资源以及用于支持此类计算资源的其他结构是用于提供本公开中描述的功能的示例部件。

[0205] 本文描述的技术也可以在电子硬件、计算机软件、固件或其任意组合中实现。这种技术可以在多种设备中的任何一种中实现,诸如通用计算机、无线通信设备手机或具有多种用途的集成电路设备,包括在无线通信设备手机和其他设备中的应用。被描述为模块或组件的任何特征可以在集成逻辑设备中一起实现,或者作为分立但可互操作的逻辑设备单独实现。如果在软件中实现,则该技术可以至少部分地由包括程序代码的计算机可读数据存储介质来实现,该程序代码包括指令,当被执行时,执行上述方法、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)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、磁或光数据存储介质等。附加地或替代地,这些技术可以至少部分地由计算机可读通信介质来实现,该计算机可读通信介质承载或传送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,诸如传播的信号或波。

[0206] 该程序代码可由处理器执行,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)或其他等效集成或离散逻辑电路。这样的处理器可以被配置为执行本公开中描述的任何技术。通用处理器可以是微处理器,但是可选地,处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算器件的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP内核结合的一个或多个微处理器、或者任何其他这样的配置。因此,本文使用的术语“处理器”可以指任何前述结构、前述结构的任何组合、或者适于实现本文描述的技术的任何其他结构或装置。

[0207] 普通技术人员将理解,本文中使用的“<”和“>”符号或术语可以分别替换为小于或等于(“≤”)和大于或等于(“≥”)符号,而不脱离本说明书的范围。

[0208] 在将组件描述为被“配置为”执行某些操作的情况下,可以例如通过设计电子电路或其他硬件来执行操作,通过编程可编程电子电路(例如微处理器,或其他合适的电子电路)来执行操作,或其任何组合来实现这种配置。

[0209] 短语“耦合到”或“通信耦合到”是指直接或间接物理连接到另一个组件的任何组件、和/或直接或间接与另一个组件通信(例如,通过有线或无线连接和/或其他合适的通信接口连接到另一个组件)的任何组件。

[0210] 权利要求语言或其他语言列举的集合“中的至少一个”和/或集合中的“一个或多个”指示集合中的一个成员或集合中的多个成员(在任何组合中)满足该权利要求。例如,权利要求语言列举的“A和B中的至少一个”是指A、B或A和B。在另一示例中,权利要求语言列举的“A、B和C中的至少一个”是指A、B、C、或A和B、或A和C、或B和C、或A和B和C。语言集合“中的

至少一个”和/或集合中的“一个或多个”不将集合限制为集合中列出的项目。例如,权利要求书语言列举的“A和B中的至少一个”或“A或B中的至少一个”可以表示A、B或A和B,并且可以另外包括A和B集合中未列出的项目。

[0211] 本公开的说明性示例包括:

[0212] 方面1:一种装置,包括:至少一个存储器;以及一个或多个处理器,与至少一个存储器耦合并且被配置为:获得射频(RF)感测数据;基于RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;将一个或多个反射路径与和装置相关联的图像捕获设备的视场(FOV)进行比较;以及基于该比较,触发该装置和图像捕获设备中的至少一个的动作。

[0213] 方面2:根据方面1中任一项所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:基于该比较,确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外;以及基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕捉设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态。

[0214] 方面3:根据方面2所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:确定一个或多个对象正朝着与图像捕获设备的FOV相对应的场景的一部分移动;以及基于确定一个或多个对象正朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的该部分移动,将图像捕获设备的功率设置调整到不同的功率状态。

[0215] 方面4:根据方面1至3中任一项所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡;以及基于确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕获设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态,其中触发动作还基于确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被阻挡。

[0216] 方面5:根据方面4所述的装置,其中为了确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡,一个或多个处理器还被配置为:基于该比较,确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内;以及基于一个或多个对象的位置来确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡。

[0217] 方面6:根据方面1至5中任一项所述的装置,其中图像捕获设备包括多个图像传感器,其中触发的动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中为了控制图像捕获设备的功率设置,一个或多个处理器被配置为控制多个图像传感器的单独功率设置。

[0218] 方面7:根据方面6所述的装置,其中,为了控制多个图像传感器的单独功率设置,一个或多个处理器被配置为:基于确定手在多个图像传感器中的特定一个的FOV内,将装置的多个处理器中的至少一个专用于多个图像传感器中的特定一个以用于图像处理。

[0219] 方面8:根据方面1至7中任一项所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,控制装置的多个处理器对装置的多个图像捕获设备的使用,多个图像捕获设备包括图像捕获设备。

[0220] 方面9:根据方面7所述的装置,其中,为了控制多个处理器对多个图像捕获设备的使用,一个或多个处理器被配置为:将多个图像捕获设备中先前由多个处理器中的两个或

更多个共享的特定一个专用于多个处理器中的一个。

[0221] 方面10:根据方面7所述的装置,其中,多个处理器中的每一个可以包括图像信号处理器,并且其中多个图像捕获设备中的每一个包括图像传感器。

[0222] 方面11:根据方面1至10中任一项所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:基于该比较,确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及响应于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕捉设备的FOV的场景的该部分移动,将活动相机设置从图像捕获设备切换到不同图像捕获设备,切换的活动相机设置触发该装置使用不同图像捕获设备来捕获一个或多个图像。

[0223] 方面12:根据方面1至11中任一项所述的装置,其中一个或多个对象中的至少一个包括与装置的用户相关联的手。

[0224] 方面13:根据方面1至12中任一项所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:确定RF信号的路径,该路径包括发送RF信号的直接路径;以及基于RF信号的路径确定一个或多个对象相对于装置的位置。

[0225] 方面14:根据方面1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:确定与一个或多个反射路径相关联的相应距离、相应方位角和相应仰角中的至少一个;以及基于相应的距离、相应的方位角和相应的仰角中的至少一个,确定一个或多个对象相对于装置的位置。

[0226] 方面15:根据方面1至14中任一项所述的装置,其中触发的动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中控制图像捕获设备的功率设置还基于光级低于阈值。

[0227] 方面16:根据方面1至14中任一项所述的装置,其中触发的动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中控制图像捕获设备的功率设置还基于隐私设置,其中隐私设置基于用户输入、应用数据和全球导航卫星系统(GNSS)数据中的至少一个。

[0228] 方面17:根据方面1至16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RF感测数据和一个或多个反射路径,确定一个或多个对象的大小和形状中的至少一个。

[0229] 方面18:根据方面1至17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RF感测数据和一个或多个反射路径,确定来自一个或多个对象中的对象的形状;基于对象的形状,确定对象包括与装置的用户相关联的手;以及使用由图像捕获设备捕获的图像生成手的裁剪图像。

[0230] 方面19:根据方面18所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:基于一个或多个反射路径确定一个或多个对象相对于装置的位置;其中裁剪图像是基于一个或多个对象的位置生成的,并且其中一个或多个对象的位置包括手部位置。

[0231] 方面20:根据方面18所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:基于相关联对象的相应距离在距离阈值内,从一个或多个反射路径中选择一个或多个反射路径中的至少一个。

[0232] 方面21:根据方面18所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:向目标设备发送裁剪图像。

[0233] 方面22:根据方面21所述的装置,其中目标设备包括服务器和移动设备中的至少

一个,并且其中装置包括扩展现实设备。

[0234] 方面23:根据方面1至22中任一项所述的装置,其中一个或多个对象中的至少一个包括装置的用户的手,并且其中一个或多个处理器被配置为:基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定物理空间的地图和与用户的手相关联的手势中的至少一个。

[0235] 方面24:根据方面1至23中任一项所述的装置,其中触发的动作包括提取图像的包含一个或多个对象的一部分。

[0236] 方面25:根据方面1至24中任一项所述的装置,其中触发的动作包括确定是否捕获一个或多个对象的一个或多个图像,触发的动作还基于确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。

[0237] 方面26:根据方面1至25中任一项所述的装置,其中该装置包括增强现实设备。

[0238] 方面27:根据方面26所述的装置,其中该增强现实设备包括头戴式显示器。

[0239] 方面28:根据方面1至27中任一项所述的装置,其中一个或多个处理器被配置为:使用机器学习算法来检测与装置的用户相关联的手和图像捕获设备的视角对手的阻碍中的至少一个,其中手包括一个或多个对象中的至少一个。

[0240] 方面29:根据方面1至28中任一项所述的装置,其中,RF感测数据包括信道状态信息(CSI)数据。

[0241] 方面30:根据方面1至29中任一项所述的装置,其中该装置包括移动设备。

[0242] 方面31:根据方面1至30中任一项所述的装置,其中移动设备包括可穿戴设备。

[0243] 方面32:根据方面1至31中任一项所述的装置,其中,发送RF信号包括来自目标设备的下行链路物理层协议数据单元(DL-PPDU)。

[0244] 方面33:根据方面1至32中任一项所述的装置,其中发送RF信号包括Wi-Fi雷达信号。

[0245] 方面34:一种方法,包括:获得射频(RF)感测数据;基于RF感测数据,确定一个或多个反射RF信号的一个或多个反射路径,其中每个反射RF信号包括发送RF信号从物理空间中的一个或多个对象的反射;将一个或多个反射路径与和移动设备相关联的图像捕获设备的视场(FOV)进行比较;以及基于该比较,由图像捕捉设备和移动设备中的至少一个触发动作。

[0246] 方面35:根据方面34所述的方法,还包括:基于该比较,确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外;以及基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕捉设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态。

[0247] 方面36:根据方面35所述的方法,还包括:确定一个或多个对象正朝着与图像捕获设备的FOV相对应的场景的一部分移动;以及基于确定一个或多个对象正朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的该部分移动,将图像捕获设备的功率设置调整到不同的功率状态。

[0248] 方面37:根据方面34至36中任一项所述的方法,还包括:确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡;以及基于确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡,当一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内时,将图像捕获设备的功率设置设置为低于与图像捕获设备相关联的不同功率状态的经调整的功率状态,其中触发动作还基于确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被阻

挡。

[0249] 方面38:根据方面37所述的方法,其中确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡还包括:基于该比较,确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内;以及基于一个或多个对象的位置来确定图像捕获设备对一个或多个对象的视角被至少一个对象阻挡。

[0250] 方面39:根据方面34至38中任一项所述的方法,其中图像捕获设备包括多个图像传感器,其中触发的动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中控制图像捕获设备的功率设置还包括控制多个图像传感器的单独功率设置。

[0251] 方面40:根据方面34至39中任一项所述的方法,其中控制多个图像传感器的单独功率设置还包括:基于确定手在多个图像传感器中的特定一个的FOV内,将移动设备的多个处理器中的至少一个专用于多个图像传感器中的特定一个以用于图像处理。

[0252] 方面41:根据方面34至40中任一项所述的方法,还包括:基于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外,控制移动设备的多个处理器对移动设备的多个图像捕获设备的使用,多个图像捕获设备包括图像捕获设备。

[0253] 方面42:根据方面41所述的装置,其中,为了控制多个处理器对多个图像捕获设备的使用,一个或多个处理器被配置为:将多个图像捕获设备中先前由多个处理器中的两个或更多个共享的特定一个专用于多个处理器中的一个。

[0254] 方面43:根据方面41所述的方法,其中,多个处理器中的每一个可以包括图像信号处理器,并且其中多个图像捕获设备中的每一个包括图像传感器。

[0255] 方面44:根据方面34至43中任一项所述的方法,还包括:确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分移动;以及响应于确定一个或多个对象在图像捕获设备的FOV之外并且朝着对应于图像捕捉设备的FOV的场景的该部分移动,将活动相机设置从图像捕获设备切换到不同图像捕获设备,切换的活动相机设置触发移动设备使用不同图像捕获设备来捕获一个或多个图像。

[0256] 方面45:根据方面34至44中任一项所述的方法,其中一个或多个对象中的至少一个包括与移动设备的用户相关联的手。

[0257] 方面46:根据方面34至45中任一项所述的方法,还包括:确定RF信号的路径,该路径包括发送RF信号的直接路径;以及基于RF信号的路径确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。

[0258] 方面47:根据方面34至46中任一项所述的方法,还包括:确定与一个或多个反射路径相关联的相应距离、相应方位角和相应仰角中的至少一个;以及基于相应的距离、相应的方位角和相应的仰角中的至少一个,确定一个或多个对象相对于移动设备的位置。

[0259] 方面48:根据方面34至47中任一项所述的方法,其中触发的动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中控制图像捕获设备的功率设置还基于光级低于阈值。

[0260] 方面49:根据方面34至47中任一项所述的方法,其中触发的动作包括控制图像捕获设备的功率设置,并且其中控制图像捕获设备的功率设置还基于隐私设置,其中隐私设置基于用户输入、应用数据和全球导航卫星系统(GNSS)数据中的至少一个。

[0261] 方面50:根据方面34至49中任一项所述的方法,还包括:基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定一个或多个对象的大小和形状中的至少一个。

[0262] 方面51:根据方面34至50中任一项所述的方法,还包括:基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定来自一个或多个对象中的对象的形状;基于对象的形状,确定对象包括与移动设备的用户相关联的手;以及使用由图像捕获设备捕获的图像生成手的裁剪图像。

[0263] 方面52:根据方面51所述的方法,还包括:基于一个或多个反射路径确定一个或多个对象相对于移动设备的位置;其中裁剪图像是基于一个或多个对象的位置生成的,并且其中一个或多个对象的位置包括手部位置。

[0264] 方面53:根据方面51所述的方法,还包括:基于相关联对象的相应距离在距离阈值内,从一个或多个反射路径中选择一个或多个反射路径中的至少一个。

[0265] 方面54:根据方面51所述的方法,还包括:向目标设备发送裁剪图像。

[0266] 方面55:根据方面54所述的方法,其中目标设备包括服务器和移动设备中的至少一个,并且其中移动设备包括扩展现实设备。

[0267] 方面56:根据方面34至55中任一项所述的方法,其中一个或多个对象中的至少一个包括移动设备的用户的手,该方法还包括:基于RF感测数据和一个或多个反射路径,确定物理空间的地图和与用户的手相关联的手势中的至少一个。

[0268] 方面57:根据方面34至55中任一项所述的方法,其中触发的动作包括提取图像的包含一个或多个对象的一部分。

[0269] 方面58:根据方面34至57中任一项所述的方法,其中触发的动作包括确定是否捕获一个或多个对象的一个或多个图像,触发的动作还基于确定一个或多个对象在对应于图像捕获设备的FOV的场景的一部分内。

[0270] 方面59:根据方面34至58中任一项所述的方法,还包括:使用机器学习算法来检测与移动设备的用户相关联的手和图像捕获设备的视角对手的阻碍中的至少一个,其中所述手包括一个或多个对象中的至少一个。

[0271] 方面60:一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,所述指令使得一个或多个处理器执行根据方面34至58中任一项所述的方法。

[0272] 方面61:一种装置,包括用于执行根据方面34至58中任一项的方法的部件。

[0273] 方面62:根据方面61所述的装置,其中该装置包括增强现实设备。

[0274] 方面63:根据方面62所述的装置,其中该增强现实设备包括头戴式显示器。

[0275] 方面64:根据方面61所述的装置,其中该装置包括移动设备。

[0276] 方面65:根据方面61所述的装置,其中该装置包括可穿戴设备。

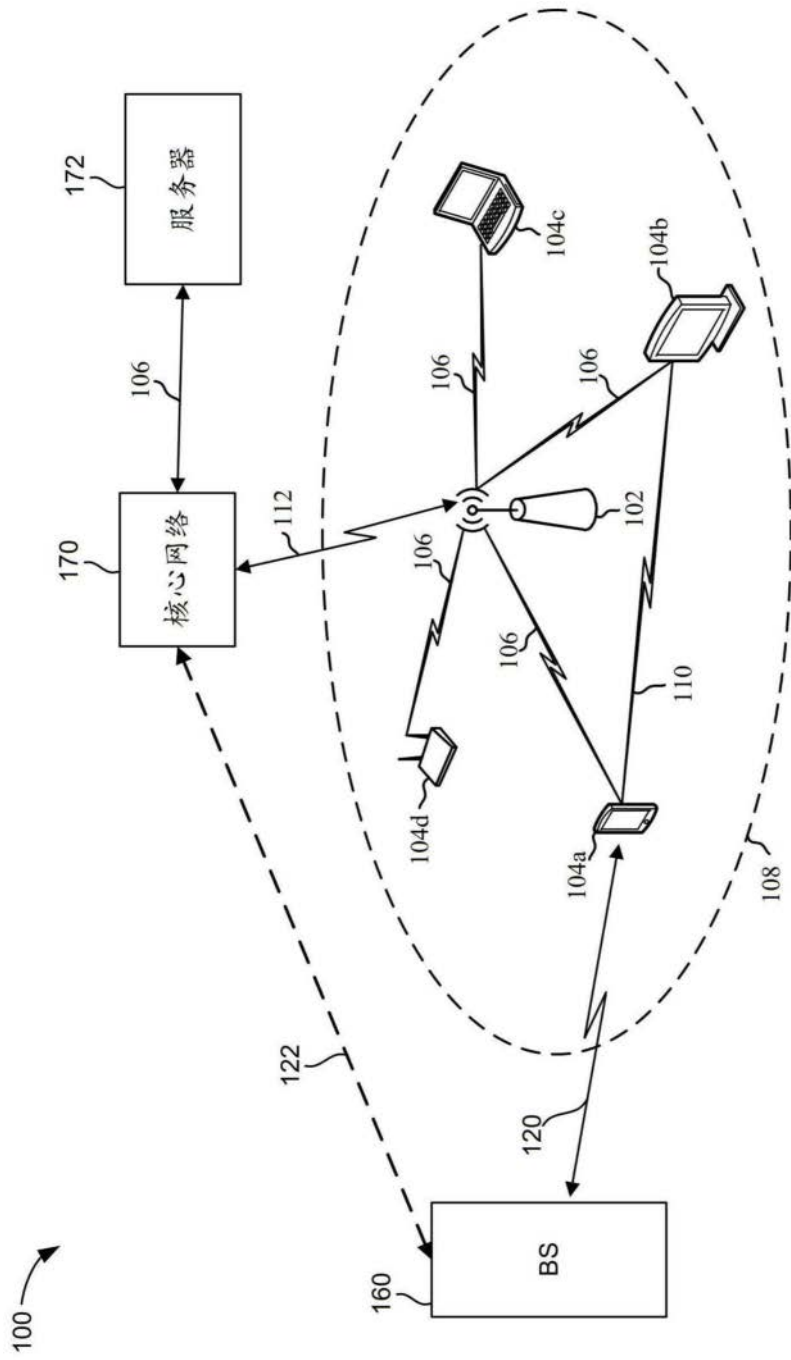


图1

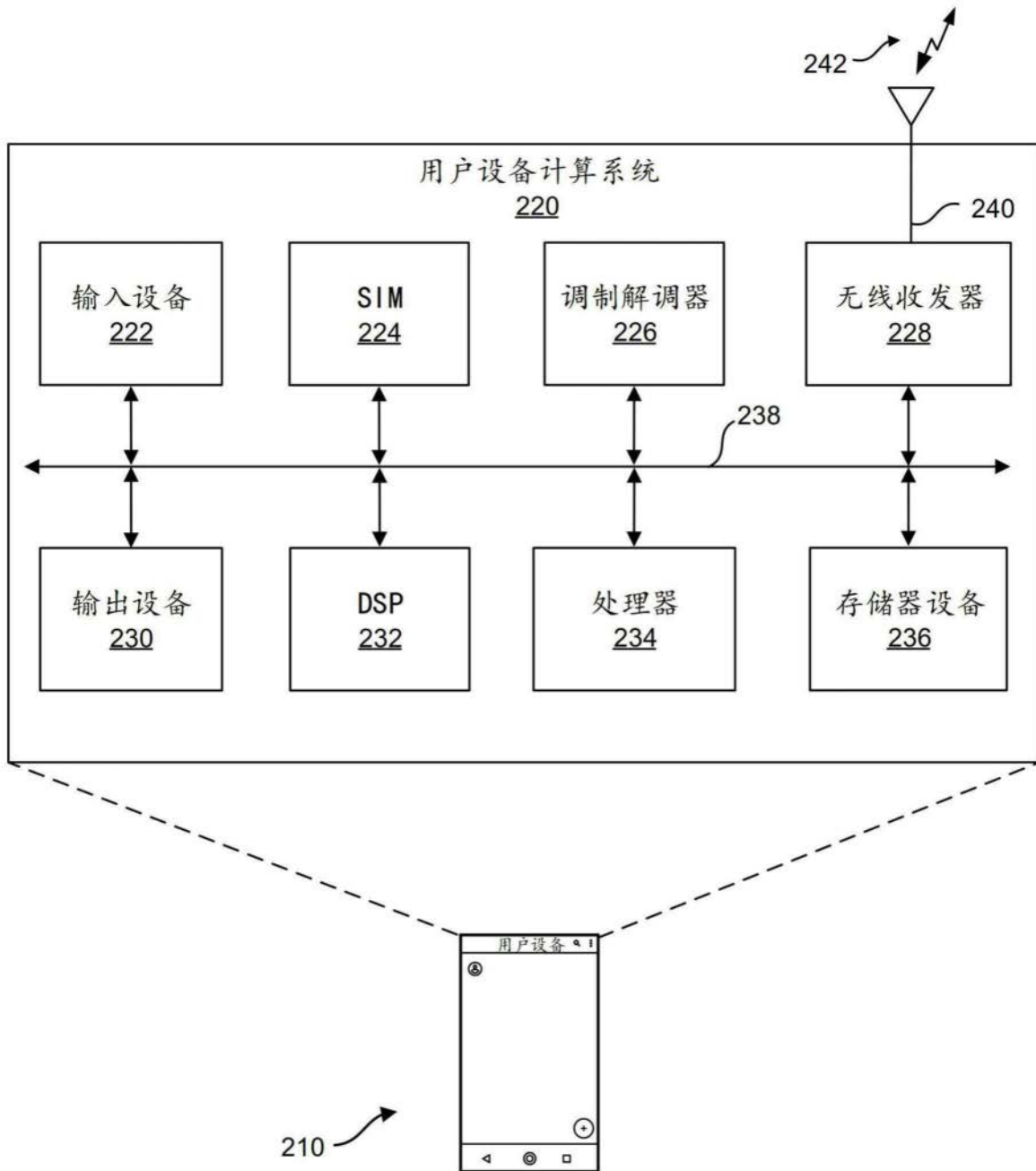


图2

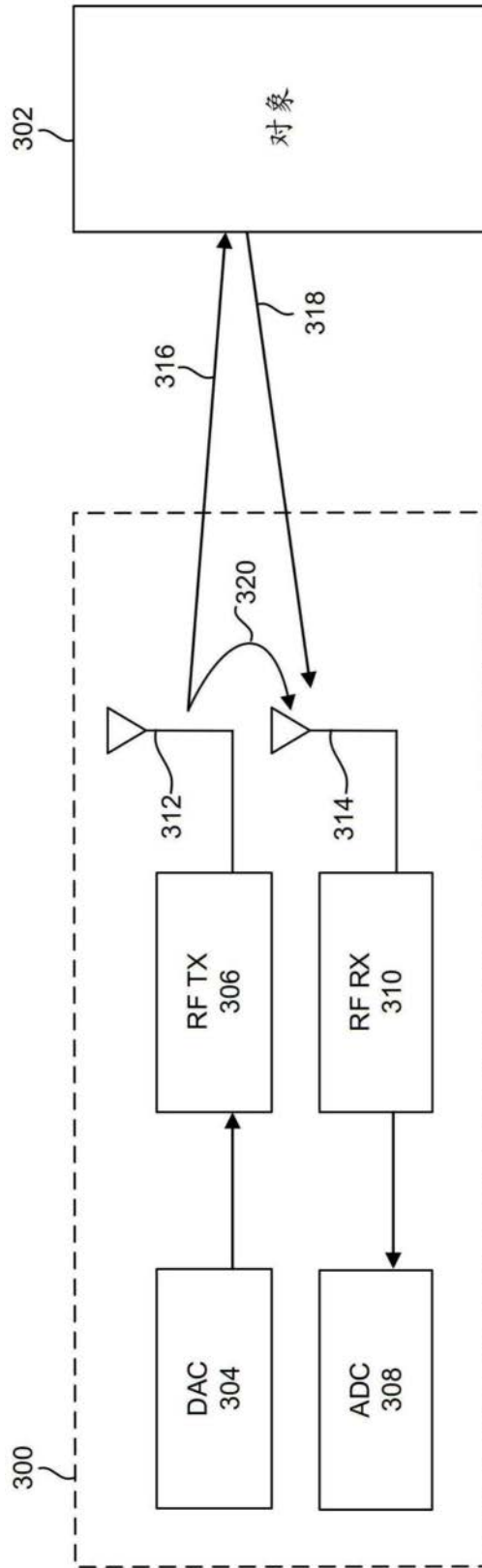


图3

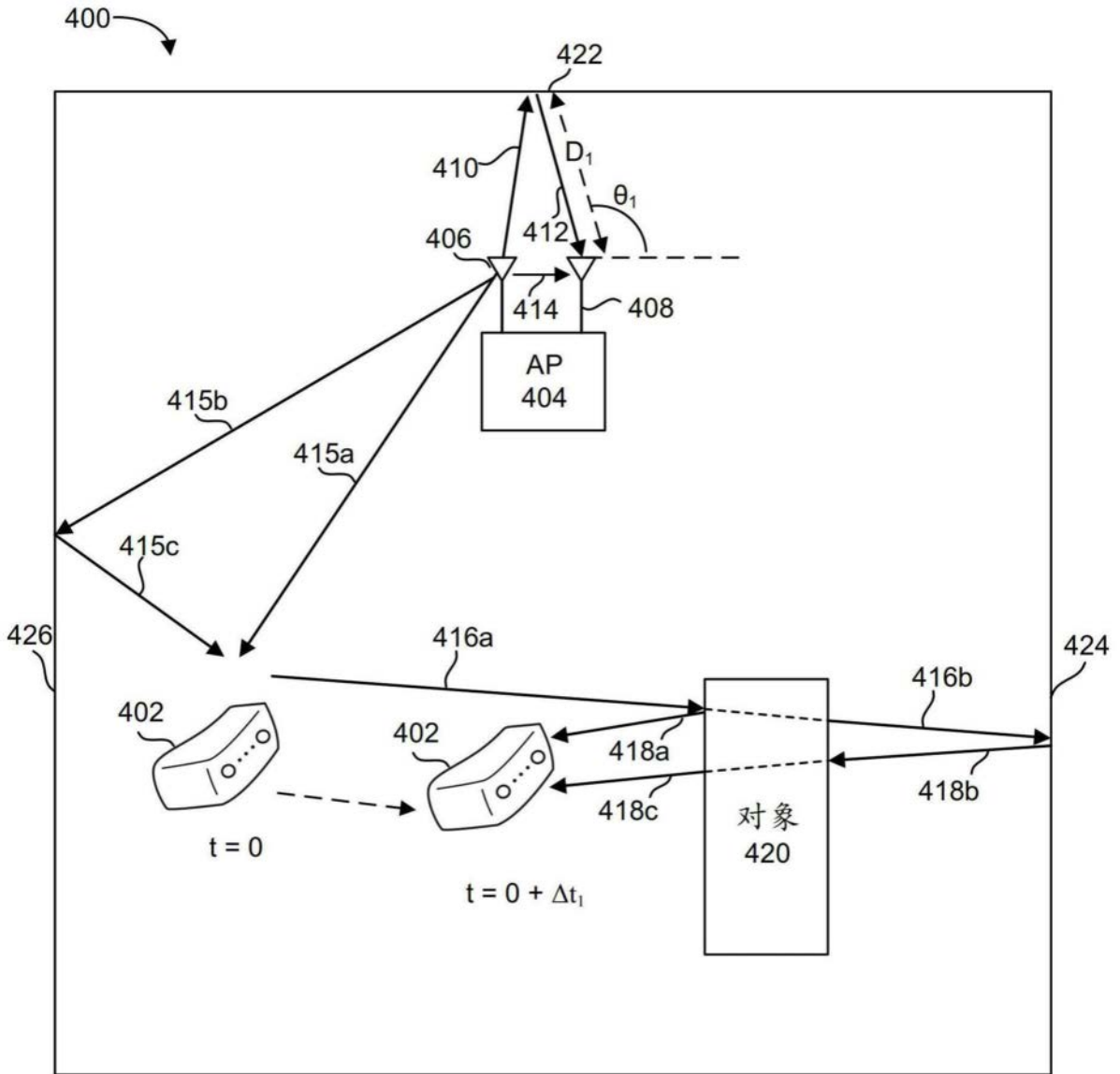


图4

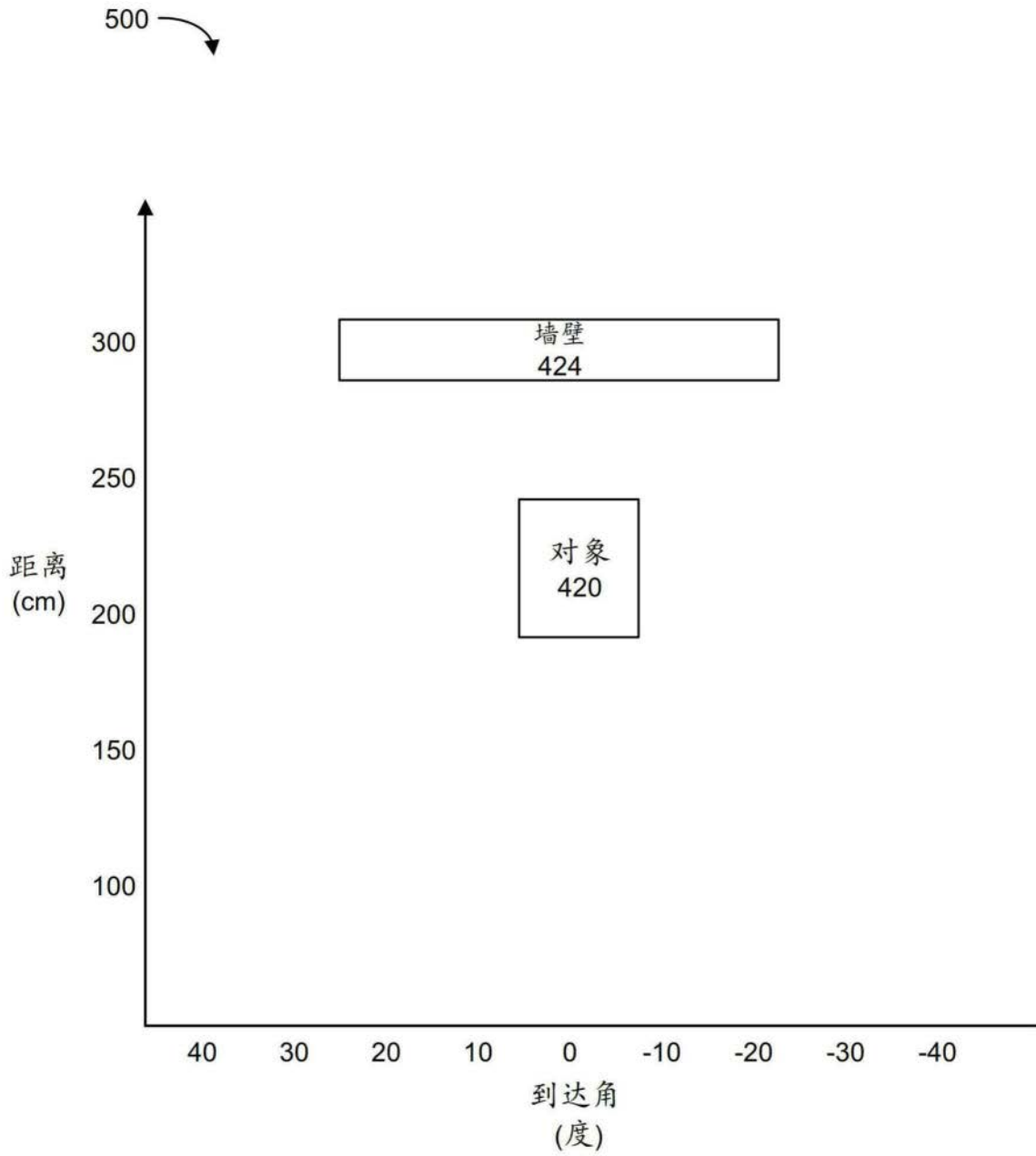


图5A

520

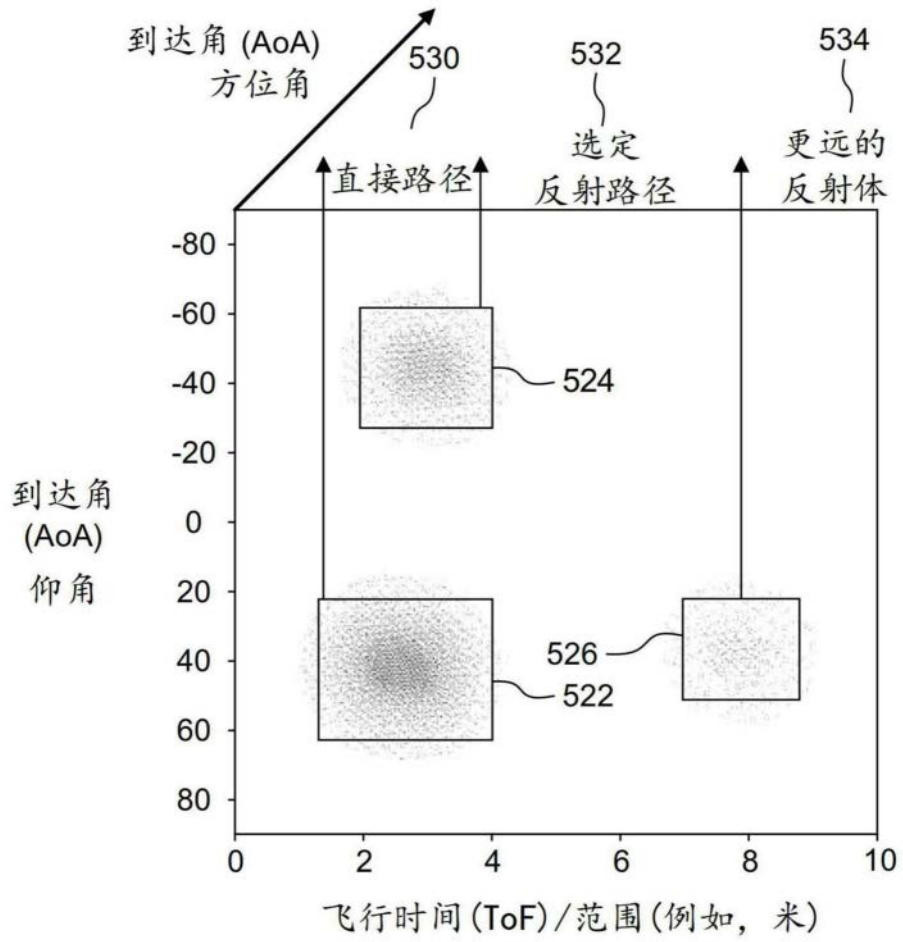


图5B

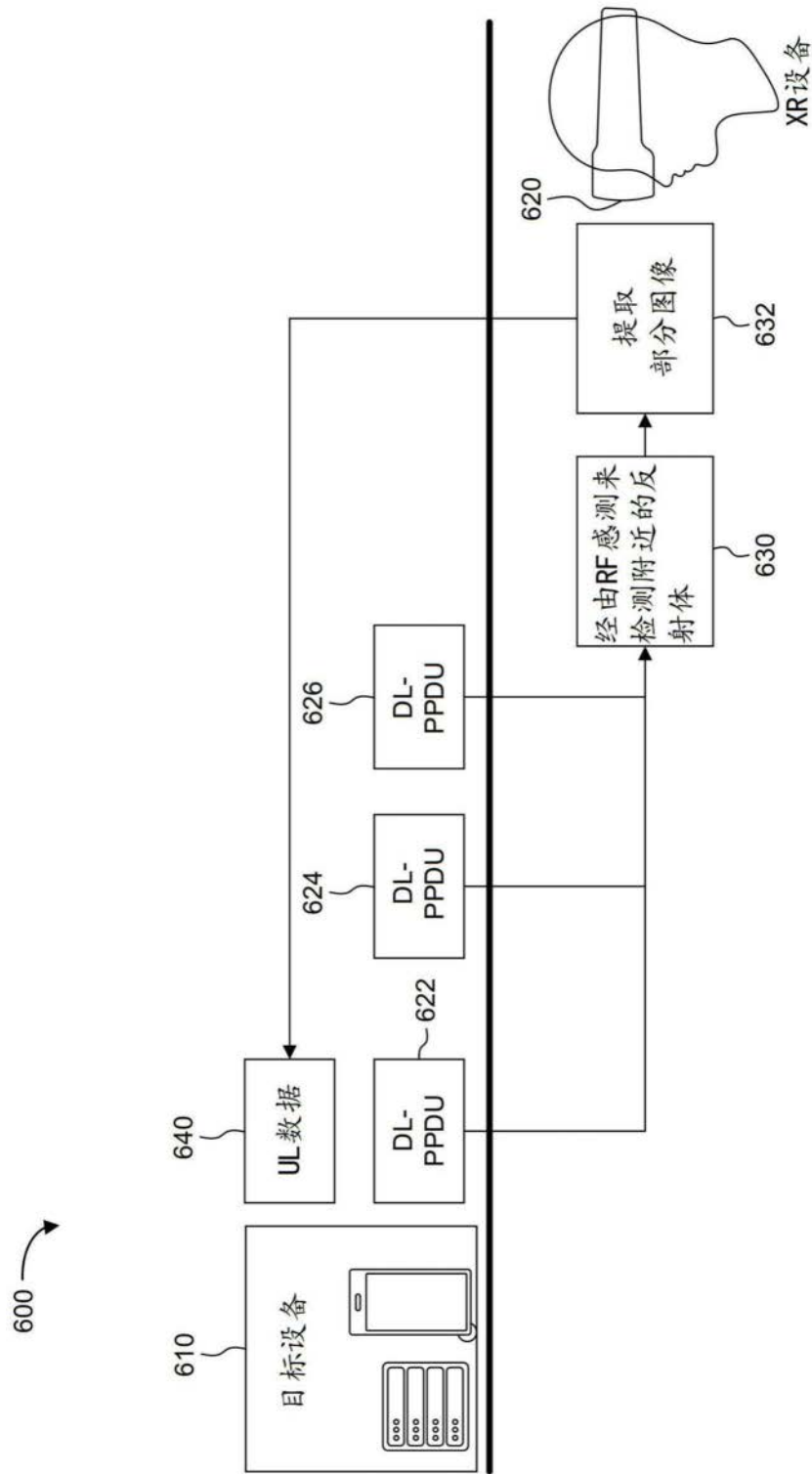


图6

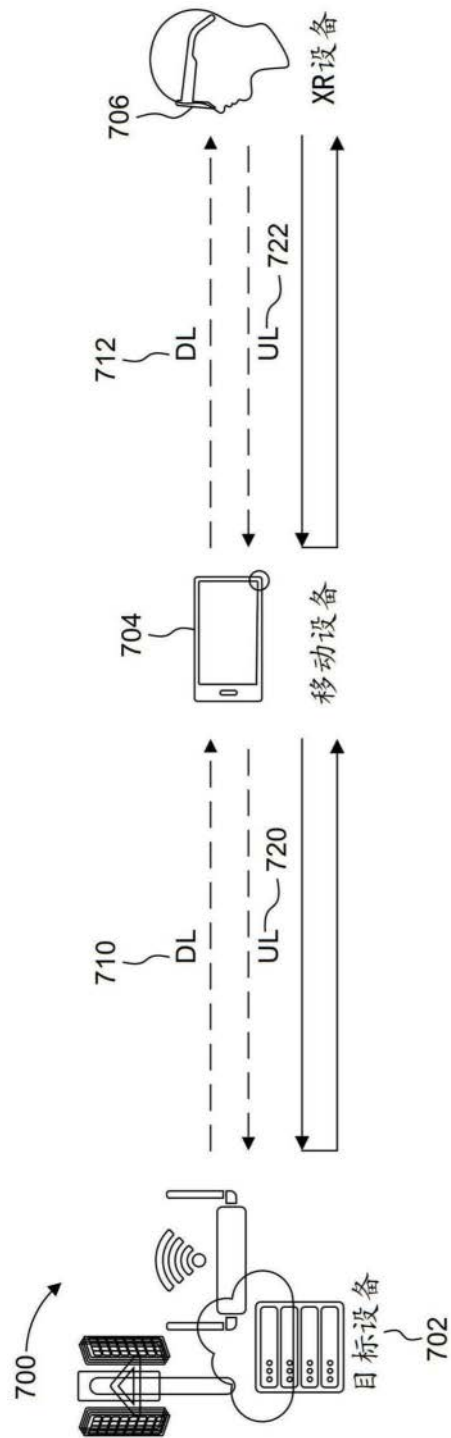


图7A

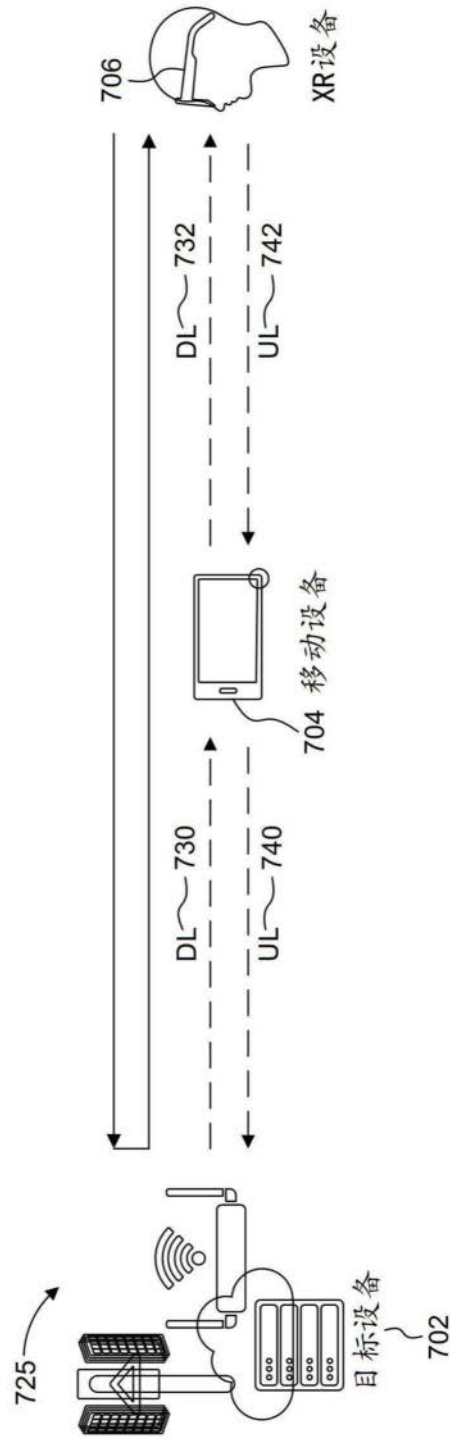
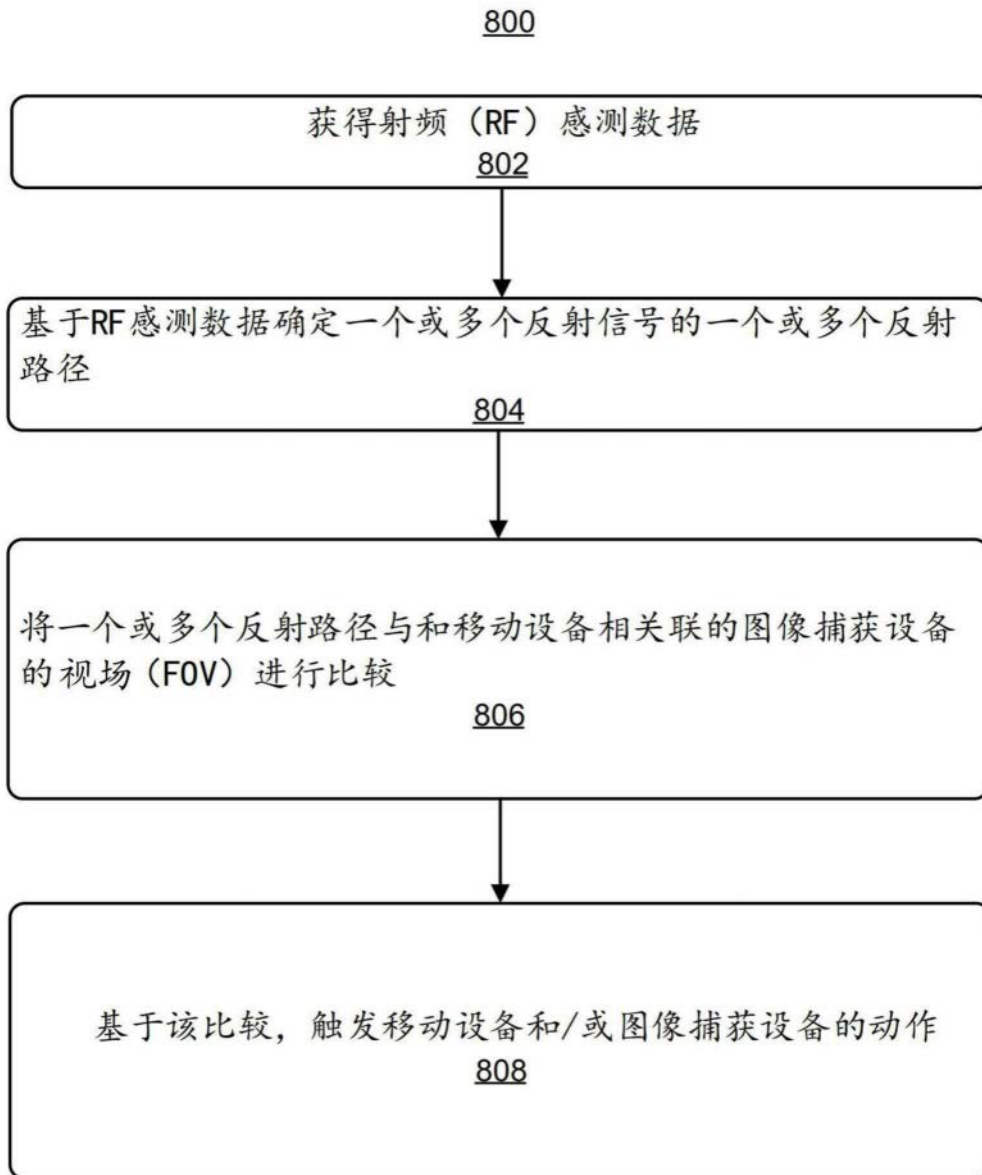


图7B



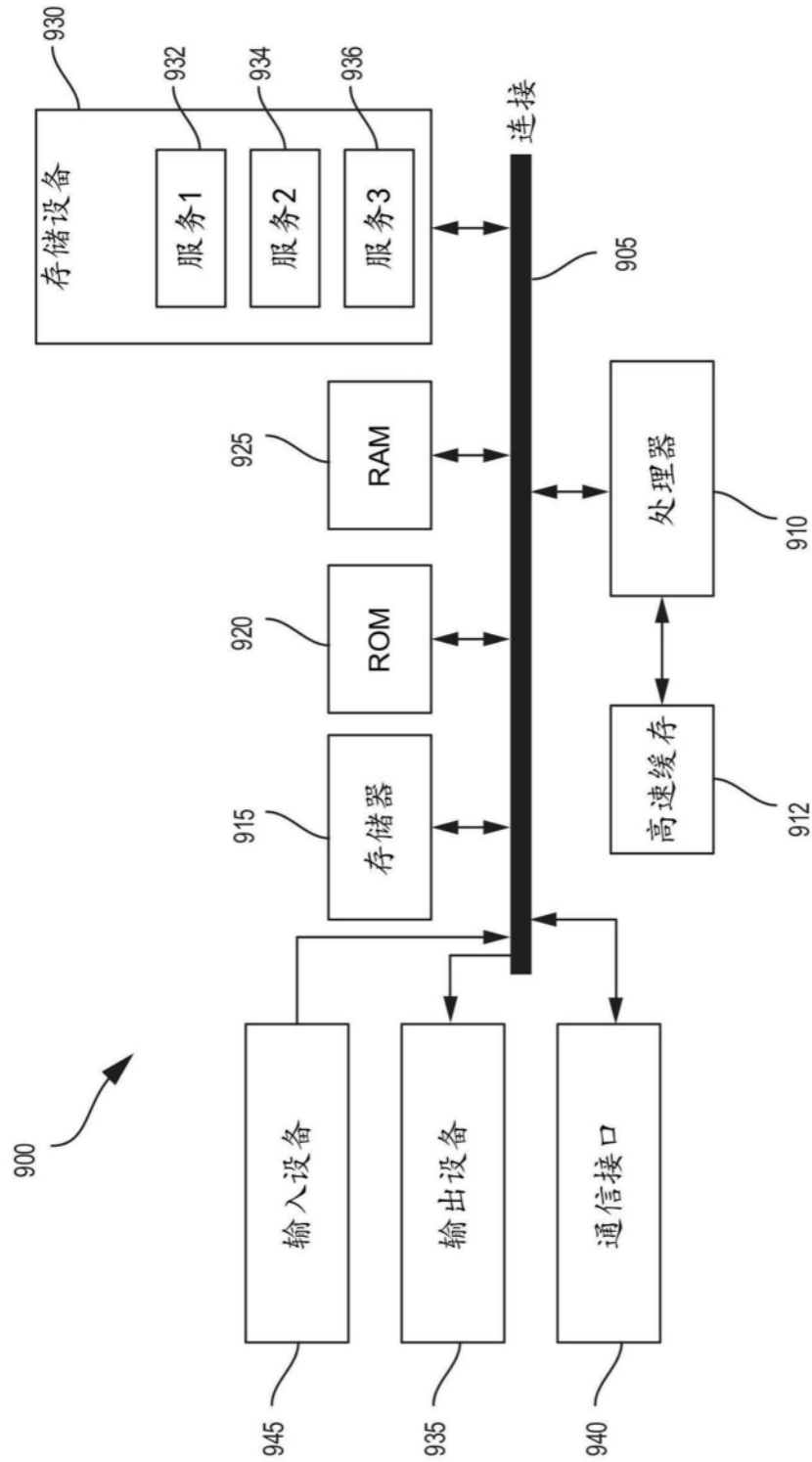


图9