



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114640394 B

(45) 授权公告日 2023.05.26

(21) 申请号 202011481793.5

G01S 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114640394 A

US 2017299697 A1, 2017.10.19

US 2020284883 A1, 2020.09.10

US 2019204423 A1, 2019.07.04

(43) 申请公布日 2022.06.17

CN 111684297 A, 2020.09.18

CN 102893173 A, 2013.01.23

CN 109188451 A, 2019.01.11

(73) 专利权人 中国联合网络通信集团有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街21号

CN 110286388 A, 2019.09.27

CN 111976788 A, 2020.11.24

(72) 发明人 魏步征 王光全 张贺 沈世奎
赵春旭

王光全; 刘晓甲. 实现面向融合技术的城域
承载传送网. 邮电设计技术. 2012, (04), 全文.

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

审查员 李晓琳

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H04B 10/40 (2013.01)

H04B 10/50 (2013.01)

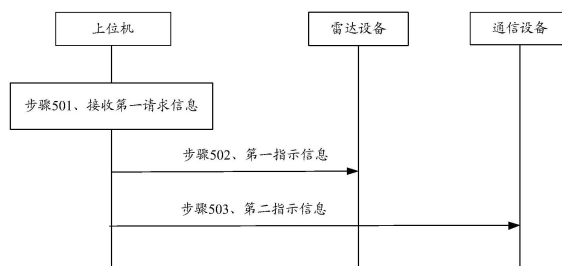
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

通信方法及通信装置

(57) 摘要

本申请公开了一种通信方法及通信装置,涉及通信技术领域,用于实现雷达系统和通信系统的一体化。应用于上位机,该上位机分别与通信设备的第一端和雷达设备的第一端连接,通信设备的第二端和雷达设备的第二端与相控阵天线连接,该方法包括:上位机接收第一请求信息,第一请求信息用于请求第一数据;上位机向雷达设备发送用于指示雷达设备在第一时间段内通过相控阵天线进行全向扫描,的第一指示信息,并向通信设备发送用于指示通信设备在第二时间段内通过相控阵天线进行定向扫描的第二指示信息。本申请实施例应用于车辆网终端的通信过程的过程。



1. 一种通信方法,其特征在于,应用于上位机,所述上位机分别与通信设备的第一端和雷达设备的第一端连接,所述通信设备的第二端和所述雷达设备的第二端与相控阵天线连接,所述雷达设备为激光雷达设备,所述相控阵天线为光学相控阵天线,所述方法包括:

所述上位机接收第一请求信息,所述第一请求信息用于请求第一数据;

所述上位机向所述雷达设备发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述雷达设备在第一时间段内通过所述相控阵天线进行全向扫描,所述全向扫描用于获取目标区域内的多个终端设备的信息;

所述上位机向所述通信设备发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述通信设备在第二时间段内通过所述相控阵天线进行定向扫描,所述定向扫描用于与信宿终端通信,以获取所述第一数据,所述第二时间段为所述第一时间段之后的时间段,所述信宿终端为所述多个终端设备中提供所述第一数据的终端设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述相控阵天线在进行全向扫描时,向所述目标区域发送的激光信号的波长为第一波长;

所述相控阵在进行定向扫描时,向所述信宿终端发送的激光信号的波长为第二波长,所述第一波长与所述第二波长不同。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述雷达设备的第三端设置有第一聚焦透镜以及第一滤波器,所述第一聚焦透镜用于接收第一激光信号,所述第一激光信号为所述第一波长的激光信号经所述多个终端设备反射的激光信号,所述第一滤波器用于过滤所述第一激光信号中除所述第一激光信号之外的其他波长的激光信号;

所述通信设备的第三端设备设置有第二聚焦透镜以及第二滤波器,所述第二聚焦透镜用于接收第二激光信号,所述第二激光信号为所述第二波长的激光信号被所述信宿终端接收后发射的激光信号。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述上位机确定第一时序比,所述第一时序比为所述第一时间段与所述第二时间段的比值。

5. 一种通信装置,其特征在于,应用于上位机,所述上位机分别与通信设备的第一端和雷达设备的第一端连接,所述通信设备的第二端和所述雷达设备的第二端与相控阵天线连接,所述雷达设备为激光雷达设备,所述相控阵天线为光学相控阵天线,所述装置包括:

通信单元,所述通信单元用于接收第一请求信息,所述第一请求信息用于请求第一数据;

所述通信单元,还用于向所述雷达设备发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述雷达设备在第一时间段内通过所述相控阵天线进行全向扫描,所述全向扫描用于获取目标区域内的多个终端设备;

所述通信单元,还用于向所述通信设备发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述通信设备在第二时间段内通过所述相控阵天线进行定向扫描,所述定向扫描用于与信宿终端通信,以获取所述第一数据,所述第二时间段为所述第一时间段之后的时间段,所述信宿终端为所述多个终端设备中提供所述第一数据的终端设备。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述相控阵天线在进行全向扫描时,向所述目标区域发送的激光信号的波长为第一波长;

所述相控阵在进行定向扫描时,向所述信宿终端发送的激光信号的波长为第二波长,所述第一波长与所述第二波长不同。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述雷达设备的第三端设置有第一聚焦透镜以及第一滤波器,所述第一聚焦透镜用于接收第一激光信号,所述第一激光信号为所述第一波长的激光信号经所述多个终端设备反射的激光信号,所述第一滤波器用于过滤所述第一激光信号中除所述第一激光信号之外的其他波长的激光信号;

所述通信设备的第三端设备设置有第二聚焦透镜以及第二滤波器,所述第二聚焦透镜用于接收第二激光信号,所述第二激光信号为所述第二波长的激光信号被所述信宿终端接收后发射的激光信号。

8. 根据权利要求5-7任一项所述的装置,其特征在于,所述通信装置还包括:

处理单元,用于确定第一时序比,所述第一时序比为所述第一时间段与所述第二时间段的比值。

9. 一种通信装置,其特征在于,包括:处理器、存储器和通信接口;其中,通信接口用于所述通信装置和其他设备或网络通信;所述存储器用于存储一个或多个程序,该一个或多个程序包括计算机执行指令,当该通信装置运行时,处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该通信装置执行权利要求1至4中任一项所述的方法。

通信方法及通信装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种通信方法及通信装置。

背景技术

[0002] 长期以来,雷达领域和通信领域由于受各自研究对象的不同而被严格进行区分,导致雷达系统与通信系统一般都是分开研究。但是,雷达系统和通信系统作为信息获取、处理、传输和交换的典型方式,两者在工作原理、系统结构、工作频段等方面具有很多相似之处。因此,如何实现雷达系统和通信系统的一体化,成为研究的方向。

发明内容

[0003] 本申请提供一种通信方法及通信装置,用于实现雷达系统和通信系统的一体化。

[0004] 为达到上述目的,本申请用如下技术方案:

[0005] 第一方面,提供了一种通信方法,应用于上位机,该上位机分别与雷达设备的第一端、通信设备的第一端连接,雷达设备的第二端以及通信设备的第二端与相控阵天线连接,该方法包括:上位机接收用于请求第一数据的第一请求信息;上位机向雷达设备发送用于指示雷达设备在第一时间段内通过相控阵天线进行全向扫描的第一指示信息,以获取目标区域内的多个终端设备的信息;在接收到多个终端设备的信息之后,上位机向通信设备发送用于指示通信设备在第二时间段内通过相控阵进行定向扫描的第二指示信息,以使得通信设备与信宿终端进行通信,以获取第一数据,第二时间段为第一时间段之后的时间段,信宿终端为多个终端设备中能够提供第一数据的终端设备。

[0006] 基于第一方面的方法,上位机可以分别与通信设备和雷达设备进行通信。上位机在接收到请求信息之后,可以通过雷达设备进行全向扫描,以获取多个终端设备的信息。然后,上位机通过通信设备与信宿终端建立通信连接,以获取请求数据。基于本申请的技术方案,上位机通过雷达系统扫描周围的区域,以获取多个终端设备的信息,并通过通信系统进行定向扫描,以与信宿终端建立通信连接。从而,实现了雷达系统和通信系统的一体化。

[0007] 第二方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为上位机,也可以为应用于上位机的芯片,该通信装置可以包括:

[0008] 通信单元,用于接收用于请求第一数据的第一请求信息。

[0009] 通信单元,还用于向雷达设备发送用于指示雷达设备在第一时间段内通过相控阵天线进行全向扫描的第一指示信息,以获取目标区域内的多个终端设备的信息。

[0010] 通信单元,还用于在接收到多个终端设备的信息之后,向通信设备发送用于指示通信设备在第二时间段内通过相控阵进行定向扫描的第二指示信息,以使得通信设备与信宿终端进行通信,以获取第一数据,第二时间段为第一时间段之后的时间段,信宿终端为多个终端设备中能够提供第一数据的终端设备。

[0011] 第三方面,提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有指令,当指令被执行时,实现如第一方面的方法。

[0012] 第四方面,提供了一种计算机程序产品,计算机程序产品包含至少一个指令,当至少一个指令在计算机上运行时,使得计算机执行如第一方面的方法。

[0013] 第五方面,提供一种芯片,芯片包括至少一个处理器及通信接口,通信接口和至少一个处理器耦合,至少一个处理器用于运行计算机程序或指令,以实现第一方面的方法。

[0014] 第六方面,提供一种通信装置,包括:处理器、存储器和通信接口;其中,通信接口用于所述通信装置和其他设备或网络通信;该存储器用于存储一个或多个程序,该一个或多个程序包括计算机执行指令,当该通信装置运行时,处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该通信装置执行第一方面的方法。

[0015] 上述提供的通信装置或计算机可读存储介质或计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文提供的对应的方法中对应方案的有益效果,此处不再赘述。

附图说明

[0016] 图1为本申请实施例提供的一种雷达系统与通信系统一体化设备结构示意图;

[0017] 图2为本申请实施例提供的另一种雷达系统与通信系统一体化设备的结构示意图;

[0018] 图3为本申请实施例提供的一种平衡器的结构示意图;

[0019] 图4为本申请实施例提供的一种通信装置400的结构示意图;

[0020] 图5为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图;

[0021] 图6为本申请实施例提供的一种通信装置60的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 在描述本申请实施例之前,对本申请实施例涉及的名词术语进行解释说明:

[0023] 调频连续波法(frequency modulated continuous wave,FMCW):是指在短时间内发射连续的线性频率调制的激光信号,并在一个调制周期内,通过接收经终端设备返回的激光信号。通过比较发射的激光信号的频率与接收到的激光信号的频率之间的频率差值,可以确定终端设备的位置和速度信息。

[0024] 光学相控阵(Optical Phased Array,OPA):是指可以通过波导结构控制波向,实现对出射光束角度的控制。OPA的基本原理和微波相控阵类似,可以将一束光信号经过光分束器分为多路光信号,在各路光信号不存在相位差的情况下,光信号到达等相位面处的时间相同。光信号在传播过程中不会发生干涉,因而不会发生波束偏转。

[0025] 下面将结合附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

[0026] 需要说明的是,本申请实施例描述的通信系统是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定,本领域普通技术人员可知,随着通信系统的演变和其他通信系统的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

[0027] 图1示出的是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图。如图1所示,该通信系统可以包括上位机、雷达设备、通信设备以及相控阵天线。上位机分别与雷达设备的第一端以及通信设备的第一端连接,雷达设备的第二端以及通信设备的第二端与相控阵天线连

接。

[0028] 其中,上位机可以用于生成时序比,该时序比用于控制雷达设备以及通信设备的工作和关闭时间。比如,时序比为 $N:1$,则上位机可以在 $NT/(N+1)$ 时间段内控制雷达设备工作,并控制通信设备关闭。上位机在 $T/(N+1)$ 时间段内控制雷达设备关闭,并控制通信设备工作。 N 为正整数, T 为一个帧时长。上位机可以为单片机、电路板或芯片等,不予限制。

[0029] 其中,雷达设备可以用于探针区域内的终端设备的信息,并得到相应的点云数据。该点云数据可以包括终端设备的数量、速度以及位置信息等。雷达设备可以称为激光雷达系统。雷达设备探测区域内终端设备的信息的方式可以为FMCW探测方式。

[0030] 其中,通信设备可以向其他终端设备(可以称为信宿终端)发送通信请求,在其他终端设备接收通信请求后,建立通信连接。通信设备可以称为光空间通信系统。

[0031] 其中,相控阵天线可以用于发射激光信号。例如,可以根据雷达设备的指令,发射用于探测的激光信号。还可以根据通信设备的指令,发射用于通信的激光信号。其中,用于探测的激光信号与用于通信的激光信号的波长可以不同。这两种激光信号的波长可以根据需要设置,例如,用于探测的激光信号的波长可以为1550纳米(nm),用于通信的激光信号的波长可以为1310nm或1530nm,不予限制。

[0032] 需要指出的是,相控阵天线可以为OPA天线。该相控阵天线可以进行全向扫描和定向扫描。全向扫描可以是指相控阵天线可以向目标区域发射激光信号。例如,目标区域可以为相控阵天线的360度方位。定向扫描可以是指相控阵天线可以向某一范围或方向发射激光信号。相控阵天线进行全向扫描和定向扫描的实现方法可以参照现有技术,不予赘述。

[0033] 需要说明的是,图1仅为示例性框架图,图1中各个设备的名称不受限制,且除图1所示功能节点外,还可以包括其他节点,如:相控阵天线控制器等等,不予限制。

[0034] 其中,相控阵天线控制器可以用于控制相控阵天线发射的激光信号的角度。

[0035] 一种可能的实现方式中,图1的通信系统具体可以如图2所示。

[0036] 如图2所示,雷达设备可以包括数字信号处理模块(Digital Signal Process, DSP)、探测器、调制器、激光器、Y分器、放大器。雷达设备还可以包括滤波器、聚信透镜。通信设备可以包括网络设备(设置有光模块)、Y分器以及放大器。

[0037] 其中,网络设备可以具有完成预设速率的映射、复用和编码功能。预设速率100Mbps。例如,网络设备可以以太网设备、SDH设备、OTN设备。网络设备可以设置有光模块,该光模块具有发送端

[0038] (transmit, TX)以及接收端(receive, RX)。

[0039] 其中,滤波器可以用于区分雷达设备接收到的激光信号和通信设备接收到的激光信号。滤波器可以为光学滤波器。聚信透镜可以用于接收并汇聚经终端设备反射的激光信号。

[0040] 其中,如图2所示,雷达设备与通信设备可以共用时序控制器、Y分器、放大器。时序控制器可以用于根据上位机发送的时序比控制雷达设备和通信设备的打开或关闭,还可以用于调整时序比。放大器可以用于放大激光信号。

[0041] 其中,DSP模块用于对雷达设备接收到的激光信号进行处理,以得到点云数据。

[0042] 其中,探测器可以用于耦合激光信号。例如,探测器可以将 $NT/(N+1)$ 往返时间段内接收反射的激光信号,以及激光器发射的激光信号耦合,并将耦合后的激光信号发送给

DSP。探测器可以采用外差探测法,以获取终端设备的信息。外差探测法可以参照现有技术,不予赘述。

[0043] 一种示例中,探测器为PIN探测器、雪崩光电二极管探测器(Avalanche Photo Diode,APD)或平衡探测器。例如,APD可以如图3中的(a)所示。平衡探测器可以为如图3中的(b)所示。

[0044] 其中,图3中虚线表示传输的信号为激光信号,实线表示传输的信号为电信号。

[0045] 需要说明的是,本申请实施例提供的通信系统可以应用于移动设备或固定设备。例如,可以应用于移动车辆,或可以应用于路侧设备。当该通信系统应用于移动车辆时,通信系统可以具有和其他移动设备以及路侧设备进行通信的能力,以及具有接收和发送单播、组播和广播信号的能力;当该通信系统应用于路侧设备上时,通信系统可以具有接收和发送组播和广播信号的能力。

[0046] 具体实现时,图1和图2中的设备均可以采用图4所示的组成结构,或者包括图4所示的部件。图4为本申请实施例提供的一种通信装置400的组成示意图,该通信装置400可以为上位机或者上位机备中的芯片或者片上系统。如图4所示,该通信装置400包括处理器401,通信接口402以及通信线路403。

[0047] 进一步的,该通信装置400还可以包括存储器404。其中,处理器401,存储器404以及通信接口402之间可以通过通信线路403连接。

[0048] 其中,处理器401是CPU、通用处理器网络处理器(network processor,NP)、数字信号处理器(digital signal processing,DSP)、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或它们的任意组合。处理器401还可以是其它具有处理功能的装置,例如电路、器件或软件模块,不予限制。

[0049] 通信接口402,用于与其他设备或其它通信网络进行通信。该其它通信网络可以为以太网,无线接入网(radio access network,RAN),无线局域网(wireless local area networks,WLAN)等。通信接口402可以是模块、电路、通信接口或者任何能够实现通信的装置。

[0050] 通信线路403,用于在通信装置400所包括的各部件之间传送信息。

[0051] 存储器404,用于存储指令。其中,指令可以是计算机程序。

[0052] 其中,存储器404可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备,也可以是随机存取存储器(random access memory,RAM)或可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备,还可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或其他磁存储设备等,不予限制。

[0053] 需要指出的是,存储器404可以独立于处理器401存在,也可以和处理器401集成在一起。存储器404可以用于存储指令或者程序代码或者一些数据等。存储器404可以位于通信装置400内,也可以位于通信装置400外,不予限制。处理器401,用于执行存储器404中存储的指令,以实现本申请下述实施例提供的通信方法。

[0054] 在一种示例中,处理器401可以包括一个或多个CPU,例如,图4中的CPU0和CPU1。

[0055] 作为一种可选的实现方式,通信装置400包括多个处理器,例如,除图4中的处理器

401之外,还可以包括处理器407。

[0056] 作为一种可选的实现方式,通信装置400还包括输出设备405和输入设备406。示例性地,输入设备406是键盘、鼠标、麦克风或操作杆等设备,输出设备405是显示屏、扬声器(speaker)等设备。

[0057] 需要指出的是,通信装置400可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、移动手机、平板电脑、无线终端、嵌入式设备、芯片系统或有图4中类似结构的设备。此外,图4中示出的组成结构并不构成对该终端设备的限定,除图4所示部件之外,该终端设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0058] 本申请实施例中,芯片系统可以由芯片构成,也可以包括芯片和其他分立器件。

[0059] 此外,本申请各实施例之间涉及的动作、术语等均可以相互参考,不予限制。本申请的实施例中各个设备之间交互的消息名称或消息中的参数名称等只是一个示例,具体实现中也可以采用其他的名称,不予限制。

[0060] 为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,在本申请的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。例如,第一终端和第二终端仅仅是为了区分不同的终端,并不对其先后顺序进行限定。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

[0061] 需要说明的是,本申请中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0062] 本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0063] 下面结合图1以及图2所示通信系统,对本申请实施例提供的通信方法进行描述。其中,其中,本申请各实施例之间涉及的动作,术语等均可以相互参考,不予限制。本申请的实施例中各个设备之间交互的消息名称或消息中的参数名称等只是一个示例,具体实现中也可以采用其他的名称,不予限制。本申请各实施例涉及的动作只是一个示例,具体实现中也可以采用其他的名称,如:本申请实施例所述的“包括在”还可以替换为“承载于”或者“携带在”等。

[0064] 图5为本申请实施例提供了一种通信方法,如图5所示,该方法包括:

[0065] 步骤501、上位机接收第一请求信息。

[0066] 其中,上位机可以为图1或图2中的上位机。

[0067] 其中,第一请求信息可以用于请求第一数据。第一数据可以为语音数据、视频数据。

[0068] 一种可能的实现方式中,上位机可以具有输入装置,该输入装置可以用于接收请

求信息。例如,输入装置可以为麦克风、按键(物理按键或触控按键)。

[0069] 一种示例中,当图1或图2的通信系统应用于移动车辆时,上位机可以接收驾驶员的语音信息或驾驶员的指令。比如,驾驶员的语音为“到XX去的路线”,上位机的输入装置在接收到驾驶员的语音后,对驾驶员的语音进行识别,确定第一请求信息为到XX的路线信息。又比如,驾驶员通过该输入装置输入的指令为播放A视频,响应于该指令,上位机可以确定第一请求信息为请求A视频数据。

[0070] 又一种可能的实现方式中,上位机可以具有收发器,该收发器可以用于接收其他通信设备的信号。例如,该收发器可以为通信模块,天线等。

[0071] 一种示例中,当图1或图2的通信系统应用于路测设备时,上位机可以接收其他设备(比如,车辆终端、手机等)的信号。上位机在接收其他设备的信号之后,可以根据该信号,确定第一请求信息。比如,车辆终端可以设置有图1或图2的通信系统。如此,车辆终端的通信系统可以与路测设备的通信系统进行通信。

[0072] 步骤502、上位机向雷达设备发送第一指示信息。相应的,雷达设备接收来自上位机的第一指示信息。

[0073] 其中,第一指示信息可以用于指示雷达设备在第一时间段内通过相控阵天线进行全向扫描。全向扫描可以用于获取目标区域内的多个终端设备的信息。其中,终端设备的信息可以包括终端设备的移动速度以及位置信息。例如,终端设备的信息可以为点云数据,该点云数据可以包括终端设备的图像信息以及位置信息。

[0074] 步骤503、上位机向通信设备发送第二指示信息。相应的,通信设备接收来自上位机的第二指示信息。

[0075] 其中,第二指示信息可以用于指示通信设备在第二时间段内通过相控阵天线进行定向扫描。定向扫描可以与信宿终端通信,以获取第一数据。

[0076] 其中,第二时间段为第一时间段之后的时间段。信宿终端为多个终端设备中能够提供第一数据的终端设备。其中,信宿终端的确定方法可以参照下述S1。

[0077] 其中,相控阵天线在进行全向扫描时,向目标区域发送的激光信号的波长为第一波长;相控阵在进行定向扫描时,向信宿终端发送的激光信号的波长为第二波长,第一波长与第二波长不同。

[0078] 需要说明的是,第一时间段与第二时间段的比值可以有第一时序比确定,该第一时序比可以为上位机预先设置的,也可以为上位机从其他设备处获取的,例如,可以为从其他车辆终端处获取的,不予限制。

[0079] 需要说明的是,上述第一指示信息和第二指示信息还可以包括其他信息,例如,还可以包括发送的时刻。

[0080] 基于图5的技术方案,上位机可以分别与通信设备和雷达设备进行通信。上位机在接收到请求信息之后,可以通过雷达设备进行全向扫描,以获取多个终端设备的信息。然后,上位机通过通信设备与信宿终端建立通信连接,以获取请求数据。基于本申请的技术方案,上位机通过雷达系统扫描周围的区域,以获取多个终端设备的信息,并通过通信系统进行定向扫描,以与信宿终端建立通信连接。从而,实现了雷达系统和通信系统的一体化。

[0081] 下面结合图2的通信系统,对本申请实施例提供的方法进行描述。

[0082] S1、上位机接收第一请求信息(例如,语音、视频或救险信号)并缓存(可以根据需

要设置)。上位机获取信宿终端的位置信息坐标并缓存(可以根据需要设置)。

[0083] 其中,宿端终端可以是指雷达系统获取的多个终端设备中可以提供第一数据的终端设备。

[0084] 例如,以通信系统应用于车辆为例,车辆在通过雷达系统获取多个终端设备的信息之后,向该多个终端设备分别建立通信连接。例如,上位机可以向建立通信连接的多个终端设备分别发送第一标识,该第一标识可以用于指示第一数据。例如,第一数据为视频1,则第一标识可以为视频1的名称。若与通信系统建立连接的终端设备具有视频1,可以向通信系统反馈具有视频1的响应消息。车辆在接收到该响应消息后,可以确定具有视频1的终端设备。进而,通信系统可以将该终端设备确定为信宿终端,获取信宿终端的位置信息。

[0085] 需要说明的是,在图1和图2的通信系统应用于路测设备时,在该路测设备在确定信宿终端后,例如,信宿终端为车辆A,且车辆A处于移动状态。在车辆A处于移动的情况下,路测设备可以根据车辆A的移动方向,确定下一个路测设备,该下一个路测设备与车辆A之间的距离满足预设距离,或者,下一个路测设备与车辆A之间的距离位于通信设备发射的激光信号的有效辐射范围。例如,路测设备可以根据车辆A的移动速度以及车辆A的坐标数据,确定下一个路测设备。或者,路测设备可以向核心设备发送车辆A的标识,核心设备在接收到车辆A的标识之后,可以向该车辆A行驶路线上的多个路测设备发送指示信息,该指示信息可以用于扫描车辆A并请求车辆A的终端建立通信连接。该指示信息可以携带车辆A的标识。如此,可以避免车辆A的速度过快,导致单一路测单元无法与车辆A建立通信连接。

[0086] 在图1和图2的通信系统应用于车辆(也即为车联网终端)时,车联网终端可以向在信宿终端发送通信请求的同时,也可以向路测设备发送通信请求,如此,在信宿终端无法接收到车联网终端的通信请求时,车联网终端可以通过路测设备与信宿终端建立通信连接。其中,路测设备与信宿终端建立通信连接的过程,可以参照上述描述。

[0087] S2、上位机确定第一时序比。

[0088] 其中,第一时序比可以是指一帧时长内激光雷达和空间光通信各自时长的比值。例如,第一时序比可以9:1。当然,上位机也可以根据当前的环境信息,调整第一时序比。当前的环境信息可以是指道路上车辆的数量以及速度。

[0089] 例如,若道路上车辆的数量大于预设值,则上位机可以增大第一时序比。又例如,若道路上车辆的平均速度大于预设速度,则上位机可以减小第一时序比。其中,预设值以及预设速度可以根据需要设置,不予赘述。

[0090] S3、上位机向时序控制器发送第一时序比,以使得时序控制器执行下述S4;上位机向相控阵天线控制器发送将第一时序比和信宿终端的位置信息,以使得相控阵天线控制器执行下述S5。

[0091] 其中,当上位机向时序控制器发送第一时序比时,第一时序比可以携带在上述第一指示信息中。当上位机向相控阵天线控制器发送将第一时序比和信宿终端的位置信息时,第一时序比和信宿终端的位置信息可以携带在上述第二指示信息中。

[0092] S4、时序控制器在接收到来自上位机的第一时序比后,在帧时长*(N/N+1)时间内,打开雷达设备的调制器,并关闭通信设备的网络设备中的光模块的Tx端;在帧时长*(1/N+1)时间内,打开通信设备的网络设备中的光模块的Tx端,并关闭雷达设备的调制器。

[0093] S5、相控阵天线控制器接收到上位机的第一时序比后,控制相控阵天线在帧时长*

($N/N+1$)时间内,开启全向扫描,探测目标区域,以获取多个终端设备的信息;控制相控阵天线在帧时长 $\times(1/N+1)$ 时间内,开启定向扫描,与信宿终端进行通信。

[0094] 其中,帧时长可以根据需要设置,不予限制。

[0095] S6、雷达设备的调制器在帧时长 $\times(N/N+1)$ 时间内,可以线性调制激光器输出的激光信号的频率,并完成多次频率随时间变化的三角波扫描。激光器根据调制器的控制,可以线性连续输出频率随时间变化的激光信号。该激光信号通过光纤耦合到第一Y分器。经第一Y分器的分光后,一路激光信号通过光纤耦合到探测器,另一路通过光纤耦合到第二Y分器,并经第二Y分器耦合到放大器。该路的激光信号经过放大器放大至预设的功率后,通过空间直接耦合或片上集成耦合至相控阵天线,用以输出预设功率的激光信号(也可以称为扫描信号)。

[0096] S7、通信设备的网络设备在帧时长 $\times(1/N+1)$ 时间内,对上位机的请求信息进行处理(比如,编码调制,采用不归零码(Non-Return to Zero, NRZ码型,采用强度调制),得到预设比特流的激光信号,并将该预设比特流的激光信号耦合输出至第二Y分器。并第二Y分器耦合至放大器,可以将预设比特流的激光信号放大至预设的功率后,通过空间直接耦合或片上集成耦合至相控阵天线,用以输出预设功率的激光信号(也可以称为通信信号)。

[0097] 其中,预设功率可以根据需要设置,不予限制。

[0098] S8、与雷达设备连接的第一聚焦镜头可以用于接收发射的激光信号,并将反射的激光信号汇聚,并将汇聚后的激光信号经过光纤耦合至第一滤波器,用于滤除该汇聚后的激光信号中携带的通信设备的波段的激光信号。

[0099] S9、探测器在总帧时长 $\times(N/N+1)$ +激光信号往返时间内外差接收反射的激光信号,并将反射的激光信号耦合至DSP模块,用于中频放大、低通滤波和模数转换,可以得到点云数据。探测器还可以将点云数据发送给上位机。

[0100] 其中,激光信号往返时间可以是指激光信号的发射时间以及接收到反射的激光信号之间的时间。

[0101] S10、通信设备的第二聚焦镜头用于接收并汇聚来自信宿终端的激光信号,以及将汇聚的激光信号经光纤耦合至第二滤波器,用于滤除该汇聚的激光信号中携带的雷达设备的波段的激光信号。第二滤波器可以将滤波后的激光信号经光纤耦合通过光模块的Rx端发送至网络设备。

[0102] S11、网络设备在帧时长 $\times(1/N+1)$ +激光信号去程时间内,可以对接收到的激光信号进行解调、解码后上传给上位机完成通信过程。

[0103] 其中,激光信号的去程时间可以是指激光信号发射至信宿终端时的时间。例如,信宿终端在接收到激光信号之后,在向信源终端发射对应的激光信号(第一数据)时,该激光信号可以携带接收到激光信号的时间以及发射时间。

[0104] 需要说明的是,上述探测过程以及通信过程中需要加盖外部统一时间戳,以对信源信宿作统一时间同步。当存在转发设备(比如,基站)时,转发设备也需要时隙信息完成转发信息,同时在信息转发时需要通过有效编码,区分地址。

[0105] 本申请上述实施例中的各个方案在不矛盾的前提下,均可以进行结合。

[0106] 本申请实施例可以根据上述方法示例对上位机进行功能模块或者功能单元的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块或者功能单元,也可以将两个或两个以上的

功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块或者功能单元的形式实现。其中,本申请实施例中对模块或者单元的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0107] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图6示出了一种通信装置60的结构示意图,该通信装置60可以为上位机,也可以为应用于上位机的芯片。图5所示的通信装置60可以包括:通信单元602以及处理单元601。

[0108] 处理单元601,用于通过通信单元602接收请求第一数据的请求信息。

[0109] 处理单元601,还用于通过通信单元602,向雷达设备发送第一指示信息,第一指示信息可以用于指示雷达设备在第一时间段内进行全向扫描,以获取目标区域内的多个终端设备的信息。

[0110] 处理单元601,还用于通过通信单元602,向通信设备发送第二指示信息,第二指示信息可以用于指示通信设备在第二时间段内进行定向扫描,以与信宿终端进行通信,第二时间段为第一时间段之后的时间段。

[0111] 一种可能的设计中,雷达设备的第三端设置有第一聚焦透镜以及第一滤波器,所述第一聚焦透镜用于接收第一激光信号,所述第一激光信号为所述第一波长的激光信号经所述多个终端设备反射的激光信号,所述第一滤波器用于过滤所述第一激光信号中除所述第一激光信号之外的其他波长的激光信号;所述通信设备的第三端设备设置有第二聚焦透镜以及第二滤波器,所述第二聚焦透镜用于接收第二激光信号,所述第二激光信号为所述第二波长的激光信号被所述信宿终端接收后发射的激光信号。

[0112] 一种可能的设计中,所述相控阵天线在进行全向扫描时,向所述目标区域发送的激光信号的波长为第一波长;

[0113] 所述相控阵在进行定向扫描时,向所述信宿终端发送的激光信号的波长为第二波长,所述第一波长与所述第二波长不同。

[0114] 一种可能的设计中,处理单元601,还用于确定第一时序比,第一时序比为第一时间段与第二时间段的比值。

[0115] 其中,通信装置60的具体实现方式可参考图5所示通信方法中通信装置的行为功能。

[0116] 一种可能的设计中,图6所示的通信装置60还可以包括存储单元603。存储单元603用于储存程序代码和指令。

[0117] 作为又一种可实现方式,图6中的处理单元601可以由处理器代替,该处理器可以集成处理单元601的功能。图6中的通信单元602可以由收发器或收发单元代替,该收发器或收发单元可以集成通信单元602的功能。

[0118] 进一步的,当处理单元601由处理器代替,通信单元602由收发器或收发单元代替时,本申请实施例所涉及的通信装置60可以为图4所示通信装置。

[0119] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于上述计算机可读存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。计算机可读存储介质可以是前述任一实施例的通信装置(包括数据发送端和/或数据接收端)的内部存储单元,例如通信装置的硬盘或内存。上述计算机可读存储介质也可以是上述终端装置的外部存储设备,

例如上述终端装置上配备的插接式硬盘,智能存储卡(smart media card,SMC),安全数字(secure digital,SD)卡,闪存卡(flash card)等。进一步地,上述计算机可读存储介质还可以既包括上述通信装置的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读存储介质用于存储上述计算机程序以及上述通信装置所需的其他程序和数据。上述计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0120] 需要说明的是,本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0121] 应当理解,在本申请中,“至少一个(项)”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上,“至少两个(项)”是指两个或三个及三个以上,“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:只存在A,只存在B以及同时存在A和B三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,“a和b”,“a和c”,“b和c”,或“a和b和c”,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0122] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0123] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0124] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0125] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0126] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0127] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

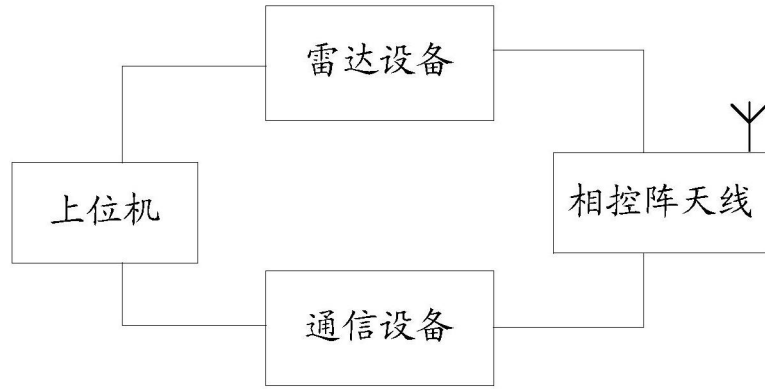


图1

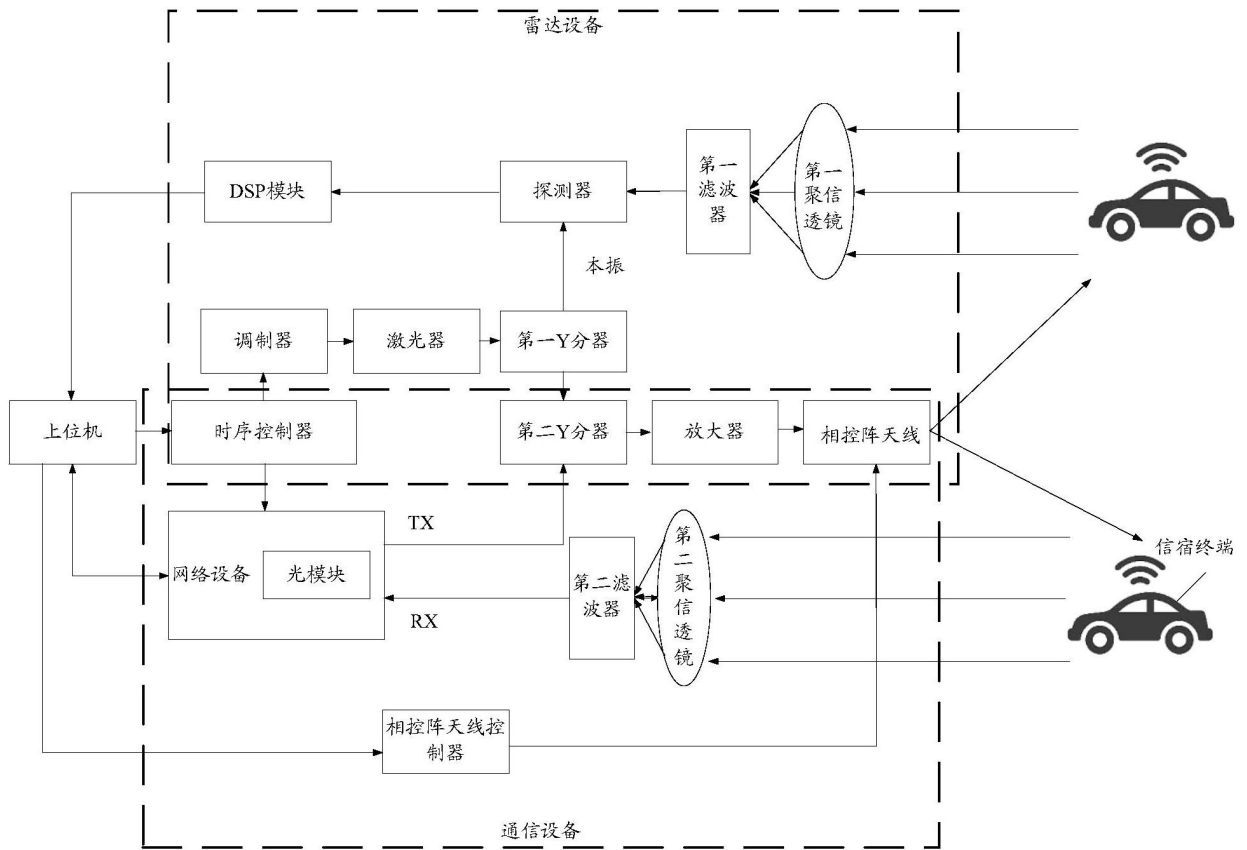


图2

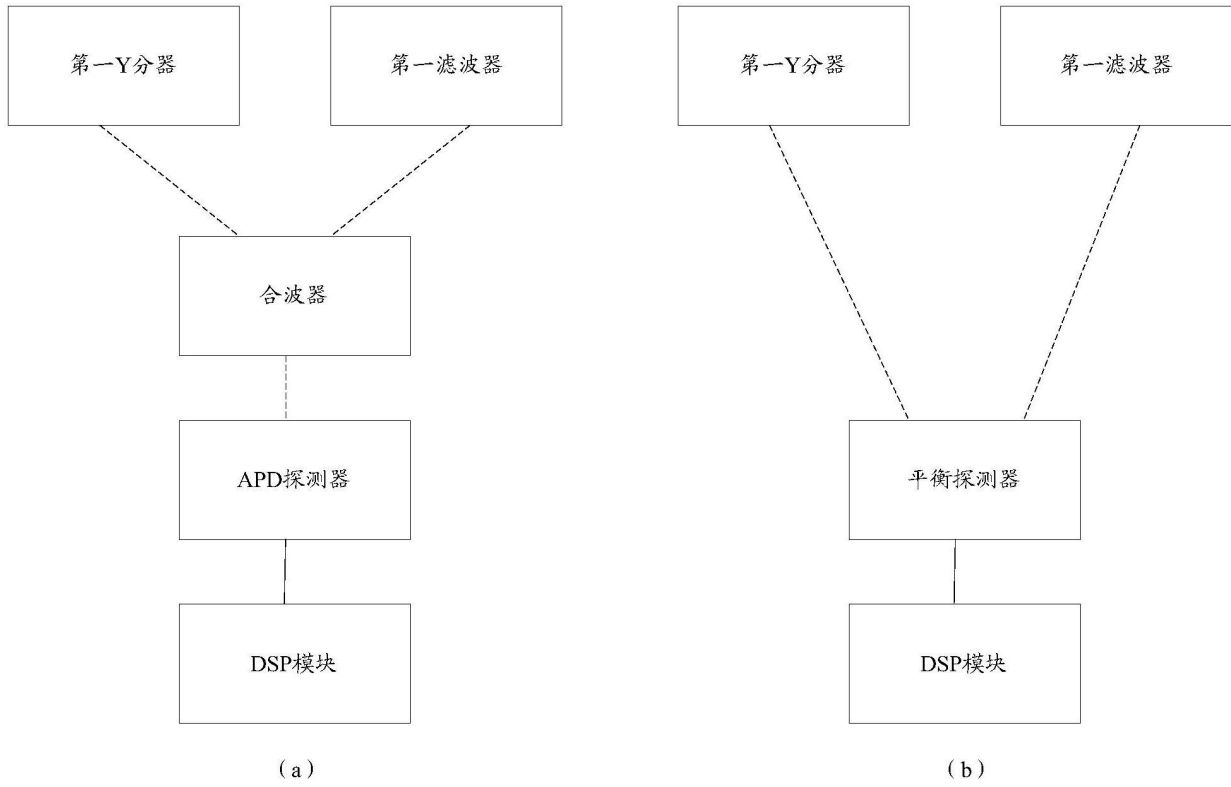


图3

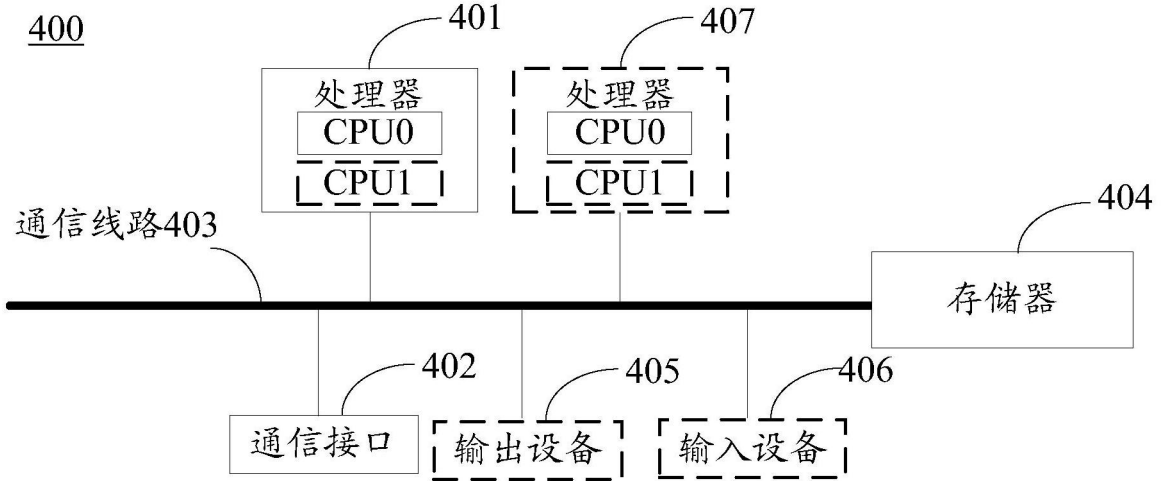


图4

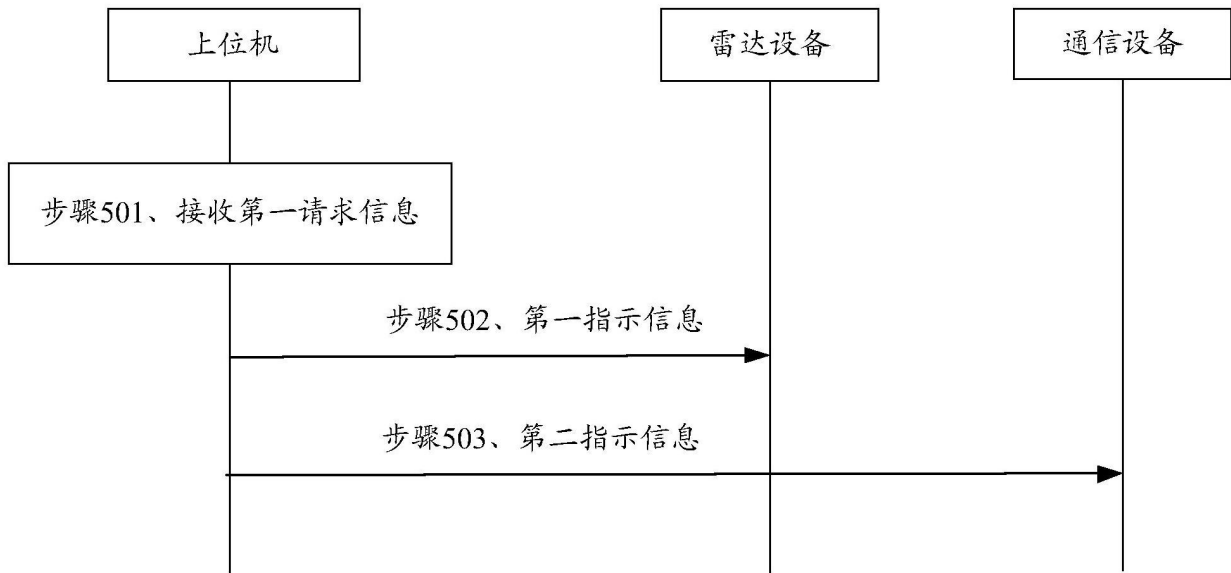


图5

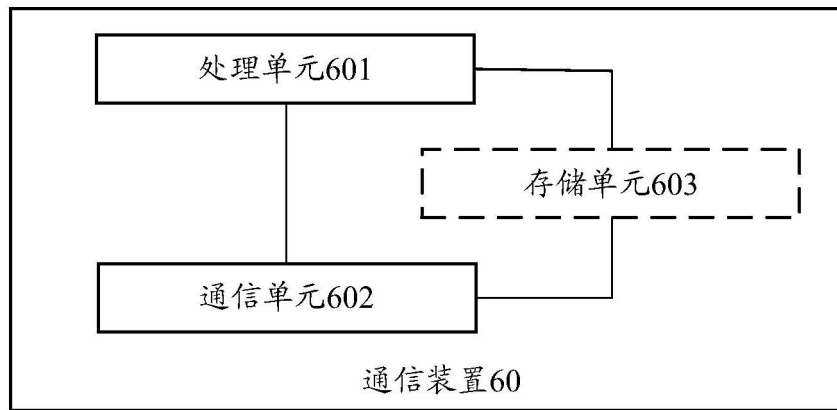


图6