(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115867819 A
(43)申请公布日 2023.03.28

(21)申请号 202180050581.8
(22)申请日 2021.08.17
(30)优先权数据
276869 2020.08.23 IL
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.02.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/046377 2021.08.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/046474 EN 2022.03.03
(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 N•扎克 G•沃尔夫 A•图布尔 S•兰迪斯 S•利维 M•列维茨基 P•伯格 D•尤努索夫
(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 5/00(2006.01)

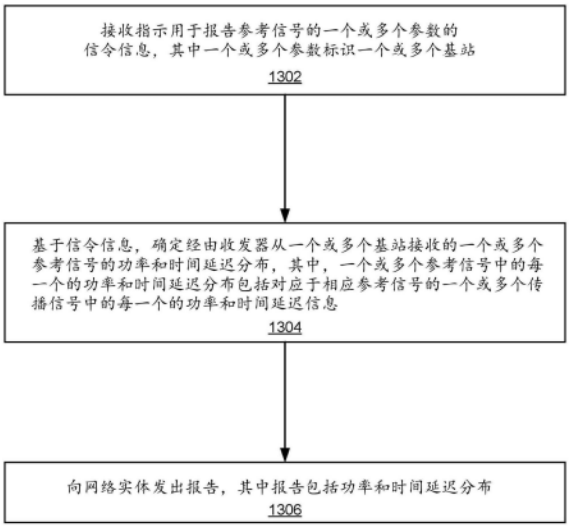
权利要求书4页 说明书23页 附图16页

(54)发明名称

用于设备定位的功率和时间延迟分布报告

(57)摘要

提供了用于由设备向网络实体报告定位相关信息的技术。在一个示例中，该设备接收网络实体的信令信息。信令信息指示基站发送的参考信号报告的一个或多个参数。在基站发送参考信号时，该设备还接收参考信号的多次传播。基于信令信息，该设备生成报告，其中该报告包括参考信号每次传播的功率和时间延迟。该设备向网络实体发送报告，其中网络实体基于该报告确定设备的定位。



CN 115867819 A

1.一种用于向网络实体报告定位相关信息的方法,所述方法包括:

接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息,其中所述一个或多个参数标识一个或多个基站;

基于所述信令信息,确定从所述一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,其中,所述一个或多个参考信号中的每一个的所述功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每一个的功率和时间延迟信息;以及

向所述网络实体发出报告,其中所述报告包括所述功率和时间延迟分布。

2.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述一个或多个参数还标识与报告每个参考信号的功率和时间延迟测量相关联的功率阈值;以及

当确定第一功率超过所述功率阈值时,所述报告中包括第一参考信号的第一功率和第一时间延迟。

3.根据权利要求2所述的方法,其中:

所述一个或多个参数还标识每个基站要测量的传播信号的最大数量;以及

所述报告包括每个基站等于或小于所述最大数量的功率测量的总数。

4.根据权利要求1所述的方法,其中:

从所述网络实体接收所述信令信息;

向所述网络实体发出所述报告;以及

所述网络实体基于所述报告确定设备的定位。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述报告指示与从基站接收的所述一个或多个参考信号中的参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号,(i)所述第一传播信号与所述第二传播信号之间的功率差,以及(ii)所述第一传播信号和所述第二传播信号之间的相对时间延迟。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定从基站接收的传播信号之间具有最强绝对功率的第一传播信号;

确定所述第一传播信号的绝对时间延迟;以及

在所述报告中包括所述最强绝对功率和所述绝对时间延迟。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从第一基站接收与所述一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号;

从第二基站接收与所述一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号;以及

在所述报告中并基于所述信令信息,包括与所述第一多个传播信号相对应的第一功率和时间延迟分布以及与所述第二多个传播信号相对应的第二功率和时间延迟分布。

8.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从第一基站接收与所述一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号;

从第二基站接收与所述一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号;以及

发出包括对应于所述第一多个传播信号的第一功率和时间延迟分布的第一报告;以及

发出包括对应于所述第二多个传播信号的第二功率和时间延迟分布的第二报告。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,向所述网络实体发出所述报告,所述方法还包括:

从基站接收波束信息,所述波束信息与从所述基站接收的所述一个或多个参考信号中的参考信号相关联;以及

向所述网络实体发出所述波束信息,其中,所述网络实体基于所述波束信息和所述报告来确定设备的定位。

10.一种用于定位设备的方法,所述方法包括:

向所述设备发出信令信息,其中,所述信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数;

基于所述信令信息从所述设备接收报告,其中,所述报告包括所述设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,以及其中,所述一个或多个参考信号中的每一个的所述功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每一个的功率和时间延迟信息;以及

基于所述报告确定所述设备的定位。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述一个或多个参数标识要在所述报告中包括功率和时间延迟测量的所述一个或多个基站。

12.根据权利要求11所述的方法,其中,所述一个或多个参数进一步标识与为每个参考信号报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值,其中,当确定第一功率超过所述功率阈值时,所述报告中包括第一参考信号的第一功率和第一时间延迟。

13.根据权利要求10所述的方法,其中,所述报告包括从基站接收的所述一个或多个参考信号中的每个参考信号的功率和时间延迟分布。

14.根据权利要求10所述的方法,其中,所述报告指示与所述设备从基站接收的所述一个或多个参考信号中的参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号,(i)所述第一传播信号与所述第二传播信号之间的功率差,以及(ii)所述第一传播信号和所述第二传播信号之间的相对时间延迟。

15.根据权利要求10所述的方法,还包括从基站或所述设备接收与所述基站向所述设备发送参考信号相关联的波束信息,其中,所述设备的定位还基于所述波束信息来确定。

16.一种用于向网络实体报告定位相关信息的设备,所述设备包括:

收发器;

一个或多个存储器;以及

通信地耦合到所述收发器和所述一个或多个存储器的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:

接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息,其中所述一个或多个参数标识一个或多个基站;

基于所述信令信息,确定经由所述收发器从所述一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,其中,所述一个或多个参考信号中的每个的所述功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息;以及

经由所述收发器向所述网络实体发出报告，其中所述报告包括所述功率和时间延迟分布。

17.根据权利要求16所述的设备，其中：

所述一个或多个参数还标识与报告每个参考信号的功率和时间延迟测量相关联的功率阈值；以及

当确定第一功率超过所述功率阈值时，所述报告中包括第一参考信号的第一功率和第一时间延迟。

18.根据权利要求17所述的设备，其中：

所述一个或多个参数还标识每个基站要测量的传播信号的最大数量；以及

所述报告包括每个基站等于或小于所述最大数量的功率测量的总数。

19.根据权利要求16所述的设备，其中：

从所述网络实体接收所述信令信息；

向所述网络实体发出所述报告；以及

所述网络实体基于所述报告确定所述设备的位置。

20.根据权利要求16所述的设备，其中，所述报告指示与从基站接收的所述一个或多个参考信号中的参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号，(i)所述第一传播信号与所述第二传播信号之间的功率差，以及(ii)所述第一传播信号和所述第二传播信号之间的相对时间延迟。

21.根据权利要求16所述的设备，其中，所述一个或多个处理器还被配置为：

确定从基站接收的传播信号之间具有最强绝对功率的第一传播信号；

确定所述第一传播信号的绝对时间延迟；以及

在所述报告中包括所述最强绝对功率和所述绝对时间延迟。

22.根据权利要求16所述的设备，其中，所述一个或多个处理器还被配置为：

从第一基站接收与所述一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号；

从第二基站接收与所述一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号；以及

在所述报告中并基于所述信令信息，包括与所述第一多个传播信号相对应的第一功率和时间延迟分布以及与所述第二多个传播信号相对应的第二功率和时间延迟分布。

23.根据权利要求16所述的设备，其中，所述一个或多个处理器还被配置为：

从第一基站接收与所述一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号；

从第二基站接收与所述一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号；以及

发送包括对应于所述第一多个传播信号的第一功率和时间延迟分布的第一报告；以及

发送包括对应于所述第二多个传播信号的第二功率和时间延迟分布的第二报告。

24.根据权利要求16所述的设备，其中向所述网络实体发送所述报告，并且其中所述一个或多个处理器还被配置为：

经由所述收发器从基站接收波束信息，所述波束信息与从所述基站接收的所述一个或

多个参考信号中的参考信号相关联;以及

向所述网络实体发送所述波束信息,其中,所述网络实体基于所述波束信息和所述报告来确定所述设备的定位。

25.一种用于定位设备的网络实体,所述网络实体包括:

收发器;

一个或多个存储器;以及

通信地耦合到所述收发器和所述一个或多个存储器的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:

经由所述收发器向所述设备发出信令信息,其中,所述信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数;

基于所述信令信息从所述设备接收报告,其中,所述报告包括所述设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,以及其中,所述一个或多个参考信号中的每个的所述功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息;以及

基于所述报告确定所述设备的定位。

26.根据权利要求25所述的网络实体,其中,所述一个或多个参数标识要在所述报告中包括功率和时间延迟测量的所述一个或多个基站。

27.根据权利要求26所述的网络实体,其中,所述一个或多个参数进一步标识与为每个参考信号报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值,其中,当确定第一功率超过所述功率阈值时,所述报告中包括第一参考信号的第一功率和第一时间延迟。

28.根据权利要求25所述的网络实体,其中,所述报告包括从基站接收的所述一个或多个参考信号中的每个参考信号的功率和时间延迟分布。

29.根据权利要求25所述的网络实体,其中,所述报告指示与所述设备从基站接收的所述一个或多个参考信号中的参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号,(i)所述第一传播信号与所述第二传播信号之间的功率差,以及(ii)所述第一传播信号和所述第二传播信号之间的相对时间延迟。

30.根据权利要求25所述的网络实体,其中,所述一个或多个处理器还被配置为:

从基站或所述设备接收与所述基站向所述设备发送参考信号相关联的波束信息,其中,所述设备的定位还基于所述波束信息来确定。

用于设备定位的功率和时间延迟分布报告

背景技术

[0001] 使用蜂窝网络确定移动电子设备的位置可以使用设备与蜂窝网络的基站之间的信令。根据一些技术,可以进行往返时间(RTT)测量以确定设备与基站之间的距离,从该距离可以确定设备的位置。但是,由于多路径传播,这些测量可能不准确。

发明内容

[0002] 本文描述的技术提供了通过使用功率延迟分布报告来定位设备。在一个示例中,设备发出一份报告,该报告指示该设备从基站接收的每个参考信号的功率和时间延迟分布。该报告可以由诸如基站或位置服务器的网络实体接收。反过来,网络实体选择每个基站的特定参考信号(如果有的话),并基于选择的参考信号上的RTT测量来估计设备的位置。此外,位置估计可能涉及其他参数,诸如发送波束信息和传感器信息(例如,相机信息和雷达信息)。参数和报告被输入到生成位置估计的融合算法。

[0003] 根据本公开,用于向网络实体报告定位相关信息的示例方法可以包括接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息,其中该一个或多个参数标识一个或多个基站。该方法还可以包括基于该信令信息,确定从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,其中,该一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息。该方法还可以包括向网络实体发出报告,其中该报告包括功率和时间延迟分布。

[0004] 根据本公开,一种用于定位设备的示例方法可以包括向该设备发出信令信息,其中该信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数。该方法还可以包括基于信令信息从该设备接收报告,其中,该报告包括该设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,以及其中,一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息。该方法还可以包括基于该报告确定该设备的定位。

[0005] 根据本公开,一种用于向网络实体报告定位相关信息的示例设备可以包括收发器、一个或多个存储器、以及通信地耦合到该收发器和该一个或多个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接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息,其中该一个或多个参数标识一个或多个基站。该一个或多个处理单元还可以被配置为基于信令信息,确定经由收发器从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,其中,该一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息。该一个或多个处理单元还可以被配置为经由收发器向网络实体发出报告,其中该报告包括功率和时间延迟分布。

[0006] 根据本公开,一种用于定位设备的示例网络实体可以包括收发器、一个或多个存储器、以及通信地耦合到该收发器和该一个或多个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经由该收发器向设备发出信令信息,其中该信令信息指示用于报告参

考信号的一个或多个参数。该一个或多个处理单元还可以被配置为基于信令信息从该设备接收报告，其中，该报告包括该设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布，以及其中，一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息。该一个或多个处理单元还可以被配置为基于该报告确定该设备的定位。

[0007] 本概述不旨在标识所要求保护的主题的关键或基本特征，也不旨在孤立地用于确定所要求保护的主题的范围。应当通过参考本公开的整个说明书的适当部分、任何或所有附图以及每个权利要求来理解该主题。以下将在以下说明书、权利要求和附图中更详细地描述前述内容以及其他特征和示例。

附图说明

[0008] 图1是示出根据实施例的地面定位系统的示例的图。

[0009] 图2是示出根据实施例的参考信号的传播的示例的多路径图。

[0010] 图3示出了根据实施例的功率和时间延迟分布的示例。

[0011] 图4示出了根据实施例的用于估计用户设备(UE)位置的融合算法的示例。

[0012] 图5是示出根据实施例的估计UE位置的示例的序列图。

[0013] 图6是示出根据实施例的向UE发出信令信息的示例的序列图。

[0014] 图7是示出根据实施例的向UE发出信令信息的另一个示例的序列图。

[0015] 图8示出了根据实施例的报告功率和时间延迟分布的示例的序列图。

[0016] 图9是示出了根据实施例的报告功率和时间延迟分布的另一个示例的序列图。

[0017] 图10是示出了根据实施例的报告功率和时间延迟分布的又一个示例的序列图。

[0018] 图11是示出根据实施例的发出波束信息和传感器输出的示例的序列图。

[0019] 图12是示出根据实施例的发出波束信息和传感器输出的另一个示例的序列图。

[0020] 图13示出了根据实施例的报告功率和时间延迟分布的方法的示例的流程图。

[0021] 图14是示出根据实施例的确定UE的定位的方法的示例的流程图。

[0022] 图15是UE的实施例的框图。

[0023] 图16是基站的实施例的框图。

[0024] 根据某些示例实施方式，各种附图中的相同参考符号指示相同元件。此外，元件的多个实例可以通过在该元件的第一个数字后跟一个字母或连字符和第二个数字来表示。例如，元件110的多个实例可以指示为110-1、110-2、110-3等。当仅使用第一个数字提及这样的元件时，该元件的任何实例将被理解(例如，前面示例中的元件110将指代元件110-1、110-2、和110-3)。

具体实施方式

[0025] 为了描述各种实施例的创新方面的目的，以下描述针对某些实施方式。然而，本领域普通技术人员将容易地认识到本文的教导可以以多种不同方式应用。所描述的实现方式可以在能够根据任何通信标准发送和接收射频(RF)信号的任何设备、系统或网络中实现，诸如任何电气与电子工程师协会(IEEE)IEEE 802.11标准(包括如Wi-Fi®技术所标识的标准)、蓝牙®标准、码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动通信系统

(GSM)、GSM/通用分组无线业务(GPRS)、增强型数据GSM环境(EDGE)、地面集群无线电(TETRA)、宽带-CDMA(W-CDMA)、演进数据优化(EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速率分组数据(HRPD)、高速分组接入(HSPA)、高速下行链路分组接入(HSDPA)、高速上行链路分组接入(HSUPA)、演进的高速分组接入(HSPA+)、长期演进(LTE)、高级移动电话系统(AMPS)、或用于在无线、蜂窝或物联网(IoT)网络内进行通信的其他已知信号,诸如使用3G、4G、5G、6G的系统、或其进一步的实现方式技术。

[0026] 如本文所用,“RF信号”包括通过发送器(或发送设备)和接收器(或接收设备)之间的空间传递信息的电磁波。如本文所使用的,发送器可以向接收器发送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于通过多路径信道的RF信号传播特性,接收器可以接收与每个发送的RF信号相对应的多个“RF信号”。在发送器和接收器之间的不同路径上所发送的相同RF信号可以称为“多路径”RF信号。

[0027] 附加地,对“参考信号”、“定位参考信号”、“用于定位的参考信号”等的引用可用于指代用于用户设备(UE)的定位的信号。如本文中更详细描述的,这样的信号可以包括各种信号类型中的任何一种,但不一定限于相关无线标准中定义的定位参考信号(PRS)。

[0028] 现在将参考附图描述几个说明性实施例,附图构成本文的一部分。虽然下面描述了可以实现本公开的一个或多个方面的特定实施例,但是可以使用其他实施例,并且可以在不脱离本公开的范围的情况下进行各种修改。

[0029] 为了解释清楚,结合诸如移动电话的UE来描述本公开的各种实施例。然而,实施例不限于此,并且类似地适用于任何其他类型的设备。通常,设备可以连接到蜂窝网络,并且可以从蜂窝网络向设备发送参考信号。对参考信号进行测量以确定设备的定位。

[0030] 第五代(5G)新无线电(NR)是第三代合作伙伴计划(3GPP)正在进行标准化的无线射频(RF)接口。5G NR有望提供比上一代(长期演进(LTE))技术更强大的功能性,诸如明显更快、响应更灵敏的移动宽带、通过IoT设备增强导电性等。附加地,5G NR为UE提供了新的定位技术,包括到达角(AoA)/出发角(AoD)定位、基于UE的定位、和多小区往返时间(RTT)定位。关于RTT定位,这涉及在UE和多个基站之间进行RTT测量。

[0031] 图1是示出根据实施例的地面定位系统100的示例的图。本文中,地面定位系统100包括用于确定UE 120的位置(例如,在地理坐标中)的多个蜂窝收发器、或基站110-1、110-2和110-3(这里统称为基站110)。基站110和/或UE 120都可以经由广域网(WAN)140与位置服务器130通信耦合,广域网140可以包括蜂窝载体的网络以及其他数据通信网络,如下面更详细地讨论的。(组件之间的实心箭头指示通信链路。)尽管UE 120可以经由与一个或多个基站110进行的无线通信与WAN 140通信耦合,但是UE 120可以具有到WAN 140的附加或替代通信链路,如图所示。

[0032] 应当注意,图1提供了对各种组件的概括图示,可以适当地利用其中任一组件或所有组件,并且可以根据需要来重复或省略其中的每个组件。具体地,尽管示出了一个UE 120,但是应当理解,许多UE(例如,数百、数千、数百万个UE等)可以利用地面定位系统100。类似地,地面定位系统100可以包括更多或更少数量的基站110、位置服务器130和/或其他组件。通信连接地面定位系统100中的各种组件的所示通信链路包括数据和信令连接,其可以包括附加的(中间)组件、直接或间接的物理(有线)和/或无线连接、和/或附加的网络。此外,取决于期望的功能性,可以重新布置、组合、分离、替换和/或省略组件。

[0033] 如本文所使用的,UE 120可以是电子设备,并且可以被称为设备、移动设备、无线设备、移动终端、终端、无线终端、移动站(MS)、安全用户平面位置(SUPL)启用终端(SET)、或某种其它名称。此外,UE 120可对应于蜂窝式电话、智能电话、膝上型计算机、平板计算机、个人数据助理(PDA)、穿戴设备(例如,智能手表、跟踪设备或某种其它的便携式或可移动设备)。在一些情况下,UE 120可以是某个其他实体的一部分——例如,可以是支持调制解调器的芯片集,该调制解调器集成到某个更大的移动实体中,诸如车辆、无人机、封装、装运、机器人设备等。典型地,尽管不一定,UE 120可以支持使用一个或多个无线电接入技术(RAT)(例如,除了5G NR之外)的无线通信,诸如GSM、CDMA、W-CDMA、LTE、HRPD、IEEE 802.11Wi-Fi、蓝牙®(BT)、全球微波接入互操作性(WiMAX)等。UE 120还可以支持使用无线局域网(WLAN)的无线通信,该无线局域网可以连接到其他网络(例如,互联网)。WAN 140可以包括这样的无线通信网络和/或技术。

[0034] UE 120可以包括在个人局域网中的单个实体或者可以包括多个实体,诸如用户在其中可以采用音频、视频和/或数据I/O设备和/或身体传感器以及单独的有线或无线调制解调器的个人局域网。对UE 120的位置的估计可以被称为位置(location)、位置估计、位置固定(fix)、固定、定位(position)、定位估计或定位固定(此类术语在本文可以互换使用),并且其可以是大地测量,因此为UE 120提供位置坐标(例如,纬度和经度),该位置坐标可以包括或者可以不包括高度分量(例如,海拔高度、地上高度或地下深度、楼面层数或地下层数)。可替代地,UE 120的位置可以被表示为城市(civic)位置(例如,作为邮政地址或对建筑物中的某个点或小区域(诸如特定房间或楼层)的指定)。UE 120的位置也可以表示为UE 120期望以某一概率或置信水平(例如,67%、165%等)位于其中的区域或体积(以大地测量或城市形式定义)。UE 120的位置还可以是相对位置,该相对位置包括例如相对于已知位置处的某个原点定义的距离和方向或相对X、Y(以及可选地Z)坐标,该已知位置可以用大地测量和城市术语定义,或者通过参考地图、楼层平面图或建筑平面图上指示的点、区域或体积来定义。在本文包含的描述中,除非另有指示,否则对术语“位置”的使用可以包括这些变体中的任一者。在计算UE的位置时,通常先求解本地X、Y和可能的Z坐标,然后根据需要将本地坐标转换为绝对坐标(例如,纬度、经度和高于或低于平均海平面的高度)。

[0035] 如上所述,取决于期望的功能性,WAN 140可以包括各种无线和/或有线通信网络中的任何一种。例如,WAN 140可以包括公共和/或专用网络、局域网和/或广域网等的任何组合。此外,WAN 140可以利用一种或多种有线和/或无线通信技术。在一些实施例中,例如,WAN 140可以包括蜂窝或其他移动网络、WLAN、无线广域网(WWAN)和/或因特网。WAN 140的特定示例包括5G NR网络、LTE网络、Wi-Fi WLAN等。WAN 140还可以包括多于一个的网络和/或网络类型。

[0036] 基站110可以包括蜂窝网络中的节点,其可以允许UE 120与链接到WAN 140的其他设备无线通信。基站110可以具有已知位置,因此可以用于如本文所述的定位。如下面进一步详细描述的,技术不一定限于固定基站(即,具有固定定位的基站),而是还可以包括移动基站和甚至其他UE 120。对于5G NR,基站110可以包括下一代节点B(gNB)。包括附加或替代RAT的WAN 140可以包括基站110,基站110包括节点B、演进节点B(eNodeB或eNB)、基站收发器台(BTS)、无线电基站(RBS)、NR节点B(gNB)、下一代eNB(ng-eNB)、Wi-Fi AP、和/或蓝牙®AP。因此,UE 120可以通过接入WAN 140来与网络连接的设备(诸如位置服务器130)发出和

接收信息。并且，如上所述，UE 120可以经由基站110接入WAN 140。基站110和/或基站天线可以被称为传输接收点(TRP)。

[0037] 位置服务器130可以包括被配置为确定UE 120的估计位置和/或向UE 120提供数据(例如，“辅助数据”)以促进位置确定的服务器和/或其他计算设备。根据一些实施例，位置服务器130可以包括安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP)，其可以支持由开放移动联盟(OMA)定义的SUPL用户平面(UP)位置解决方案，并且可以基于存储在位置服务器130中的UE 120的预订信息来支持UE 120的位置服务。位置服务器130还可以包括增强型服务移动位置中心(E-SMLC)，该中心使用用于UE 120接入的LTE无线电的控制平面(CP)位置解决方案来支持UE 120的位置。位置服务器130还可以包括位置管理功能(LMF)，该位置管理功能使用用于UE 120接入的5G或NR无线电的控制平面(CP)位置解决方案来支持UE 120的位置。在CP位置解决方案中，用于控制和管理UE 120的位置的信令可以在WAN 140的元件之间交换，并且可以使用现有的网络接口和协议以及从WAN 140的角度作为信令与UE 120交换。在UP位置解决方案中，从WAN 140的角度来看，用于控制和管理UE 120的位置的信令可以作为数据(例如，使用因特网协议(IP)和/或传输控制协议(TCP)递送的数据)在位置服务器130和UE 120之间交换。

[0038] 可以进一步注意到，在地面定位系统100的一些实施例中，位置服务器130可以由UE 120自身执行和/或并入UE 120自身。也就是说，在本文描述的实施例中，位置服务器130的功能性可以由UE 120执行。在这种情况下，UE和位置服务器之间的通信因此可以发生在UE 120的硬件和/或软件组件之间。类似地，本文描述的位置服务器130的功能可以由通信地耦合到地面定位系统100的基站110或其他设备来执行。

[0039] 附加地，UE 120的定位可以是“基于UE的”或“基于网络的”。基于UE的定位包括UE 120确定其自己的位置，这可以由网络(例如，位置服务器130和/或基站110)向UE 120提供的信息来促进。基于网络的定位包括网络(例如，位置服务器130)确定UE的位置，这可以由UE 120提供给网络的信息来促进。本文提供的用于基于RTT的定位的技术可以应用于基于UE或基于网络的定位。例如，对于基于UE的定位，RTT测量值可以由UE 120发起和/或传达到UE 120，如果提供了从其进行RTT测量值的基站110的定位，则UE 120可以确定其自身的位置。对于基于网络的定位，RTT测量值可以由一个或多个基站110发起和/或传达到一个或更多个基站110，基站110可以向位置服务器130发出测量值，然后位置服务器130可以确定UE 120的位置。

[0040] 地面定位系统100可以通过利用基站110发送的下行链路(DL)信息和UE 120发送的上行链路(UL)信息来确定UE 120的位置。如下面更详细地解释的，某些定位方法可以使用RTT来通过确定与基站110的一个或多个距离150来确定UE 120的位置，然后使用多边定位或类似算法来确定UE120的位置。例如，在多边定位中，距离150-1、150-2和150-3跟踪相应的圆160-1、160-2和160-3(图1中仅示出了其部分)，并且UE 120的位置可以被确定为这些圆160的交点。替代的定位方法可以使用来自一个或多个RTT测量值的距离信息与角度信息(例如，AoA、AoD)的组合。使用具有角度信息的RTT测量值的定位方法能够使用单个基站110来确定UE 120的位置。

[0041] 图2是示出根据实施例的参考信号的传播的示例的多路径图。特别地，在此示例中，多个基站210与UE 220进行通信。基站210中的每一个向UE 220发出参考信号，可以利用

该参考信号进行RTT测量。由UE 220对参考信号执行RTT测量以确定UE 220的位置。然而，给定环境中存在的不同物理对象，可能导致多路径传播，其中由基站发送的单个参考信号可以沿着多个路径传播。如本文所用，术语“传播信号”是指沿着特定传播路径传播的信号的一部分。因此，由于多路径传播，UE 210可以接收由沿着不同的相应传播路径传播的单个参考信号的不同部分产生的多个传播信号。换句话说，传播信号是沿着特定传播路径从基站接收的参考信号。UE 210可以从基站接收多个传播信号，其中这些传播信号对应于基站对参考信号的相同传输，并且其中沿着不同的传播路径接收每个传播信号。一个传播路径可以对应于从基站到UE 210的视线传输，并导致UE 210从基站接收第一传播信号(或等效地，第一参考信号)。另一传播路径可以对应于反射路径，其中UE 210接收第二传播信号(或等效地，第二参考信号)，第二传播信号是UE 210和基站之间的对象对第一参考信号的反射。多路径传播会降低基于RTT测量的UE定位的精度。通过选择特定的传播信号(例如，对应于参考信号的视线传输而不是反射传输的信号)，可以在多路径环境中提高精度。

[0042] 在图2的图示中，三个基站210-1、210-2和210-3与UE 220进行通信。四个反射源230-1、230-2、230-3和230-4可以引起发送的参考信号的反射。UE 220从其接收传播信号的源可以被称为抽头，其中传播信号是沿着视线路径传播的参考信号的一部分，或者是沿着非视线路径反射的参考信号。尽管图2示出了包括特定数量的基站和反射源的物理环境，但是物理环境的其他布置也是可能的(例如，物理环境可以包括不同数量的基站和/或反射源)。

[0043] 基站210-1向UE 220发送参考信号。参考信号可以是例如解调参考信号(DMRS)、相位跟踪参考信号(PTRS)、探测参考信号(SRS)、或信道状态信息参考信号(CSI-RS)。在图2的图示中，UE 220接收三个传播信号，并对应于发送的参考信号。沿着基站210-1和UE 220之间的视线路径212接收第一传播信号。基站210-1是第一传播信号的抽头。通过从第一反射源230-1反射到UE 220，沿着反射路径214-1(非视线路径)接收第二传播信号。第一反射源230-1是第二传播信号的抽头。类似地，通过从第二反射源230-2反射到UE 220，沿着另一个反射路径214-2(也称非视线路径)接收第三传播信号。第二反射源230-2是第三传播信号的抽头。当对参考信号执行RTT测量时，决定使用三个传播信号中的哪一个。选择第一传播信号(例如，对应于视线路径212的信号，如用复选标记所示)而不选择其他两个传播信号(例如，对应于反射路径214-1和214-2的信号，以两个X标记所指示)导致最佳可能的精度。

[0044] 类似地，基站210-2向UE 220发送参考信号。反过来，UE 220接收三个传播信号：一个沿着基站212-2和UE 220之间的视线路径，另一个沿着涉及第一反射源230-1的反射路径，以及附加一个沿着涉及第三反射源230-3的反射路径。本文，当使用多边定位时，通过执行沿着视线路径(如用复选标记指示的)的传播信号的RTT测量，而不是来自非视线路径的传播信号(如由两个X标记指示的)，来提高UE 220位置估计的准确性。

[0045] 此外，基站210-3向UE 220发送参考信号。然而，本文中，由于第四反射源230-4位于基站210-3和UE 220之间，在基站与UE之间不存在视线路径。相反，UE 220接收两个传播信号：一个沿着涉及第二反射源230-2的反射路径，另一个沿着涉及第三反射源230-3的反射路径。当使用多边定位时，可以通过选择更好的传播信号(如复选标记所示)来提高UE位置估计的准确性。(未选择的传播信号用X标记表示)。可替代地，因为来自基站210-3的两个传播信号都是参考信号的反射而不是视线传输，所以多边定位可以过滤掉两个传播信号中

的一个或两个(例如,可以忽略基站210-3发出的参考信号上的RTT测量值)。

[0046] 在一个示例中,为了帮助选择每个发送的参考信号的传播信号,UE 220可以生成并发出功率和时间延迟分布(PTDP)。PTDP可以通过基站生成,或者等效地通过基站发送的参考信号生成,其中UE 220根据传播路径接收该参考信号作为一个或多个传播信号,如在接下来的图中进一步描述的。PDTP通过接收的传播信号指示功率和时间延迟。通常,相对于反射路径,视线路径导致具有最强功率和最小延迟的传播信号。因此,当参考信号的PTDP指示满足这些标准的传播信号时,可以选择该传播信号并将其用于UE 220的位置估计(如基站210-1和210-2的参考信号传输的情况)。然而,当参考信号的PTDP没有指示这些标准(例如,具有最强功率的传播信号没有最小延迟)时,可以假设没有传播信号遵循视线传输,相反,每个传播信号遵循不同的反射路径(如在基站210-3的参考信号传输的情况下)。在这种情况下,可以选择最强的传播信号,或者可以过滤掉不同的传播信号。

[0047] 除了使用PTDP报告之外,还可以通过向融合算法输入PTDP报告和其他类型的信息来进一步提高精度,如在接下来的图中进一步描述的。另一类信息与参考信号传输(例如,每个参考信号的发送波束信息)、基站210(例如,它们的位置)、到反射源230(例如,其位置的地图、其反射特性的描述等)和/或UE 220有关。就UE 220而言,相关信息可以从一个或多个传感器240-1、240-2和240-3获得,每个传感器都可以与基站耦合(例如,安装在基站处、与基站并置、或位于相对于基站的已知位置)。在一个示例中,传感器可以是生成传感器数据的光学传感器(例如,相机),从该图像可以基于几何重建来确定UE 220的位置,其中该传感器数据形成图像。在另一示例中,传感器可以是确定UE 220的距离、角度、和/或速度的雷达,从该雷达可以确定UE的位置。在这两个示例中,相关信息是原始传感器数据和/或估计位置。

[0048] 例如,并且再次参考由基站210-3发送的参考信号,本参考信号的PTDP可以指示可能不存在视线传播。该指示可以用与基站210-3耦合的传感器240-3(在这种情况下是相机)生成的图像数据来确认。可以过滤掉相应的两个传播信号。相反,UE 220的位置可以根据基站210-1和210-2发送的参考信号来估计(其中这些信号中的每一个都遵循相应的视线路径),并且可以基于由传感器240-1和传感器240-2生成的图像数据来进一步细化,传感器240-1与基站210-1耦合,传感器240-2与基站210-2耦合。

[0049] 图3示出了根据实施例的PTDP的示例。具体地,对参考信号310执行传播信号测量300。为了解释清楚,图3中示出了三个参考信号310-1、310-2和310-3,它们分别对应于由图2的基站210-1、210-2和210-3发送的参考信号。具体地,UE(例如,UE 220)接收对应于第一参考信号310-1的三个传播信号(其中一个遵循视线路径,另两个遵循反射路径,并且每个传播信号都对应于从第一基站210-1接收的参考信号310-1),对应于第二参考信号310-2的三个传播信号(其中一个遵循视线路径,另两个遵循反射路径,并且每个传播信号都对应于从第二基站210-2接收的参考信号310-2),以及对应于第三参考信号310-3的两个传播信号(两者都遵循反射路径,并且每个传播信号都对应于从第三基站210-3接收的参考信号310-3)。

[0050] 在一个示例中,传播信号测量300包括每个传播信号的功率和时间延迟。功率是UE接收传播信号的功率。时间延迟是相应参考信号的传输和传播信号的接收之间的时间差。在图3的图示中,功率可以是以dBm为单位的绝对功率302(例如,根据参考,所接收的传播信

号的测量功率为一毫瓦)。时间延迟可以是绝对时间延迟304(例如,考虑信道传播延迟、UE的调制解调器的内部延迟、以及用于同步适用基站和UE的时钟的累积定时提前命令)。

[0051] 在图3的图示中,每个传播信号的功率和时间延迟用向上的箭头指示。更具体地,对应于第一参考信号310-1的三个传播信号的测量值显示在顶部图中,其中最左边的箭头对应于具有最强功率和最小时间延迟的视线传播。右边的两个箭头对应于具有较低功率和较大时间延迟的反射传播。类似地,对应于第二参考信号310-2的三个传播信号的测量值显示在中部图中,其中最左边的箭头对应于具有最强功率和最小时间延迟的视线传播。右边的两个箭头对应于具有较低功率和较大时间延迟的反射传播。此外,对应于第三参考信号310-3的两个传播信号的测量值在底部图中示出。本文中,最左边的箭头指示比右边的箭头相对较小的延迟,同时也具有较小的功率。因此,可以假设这两个传播信号遵循反射路径。

[0052] UE可以基于传播信号测量300报告每个基站的PTDP。PTDP中可以包括各种类型的信息,并且报告的各种结构也是可能的。

[0053] 在一个示例中,PTDP可以包括参考信号的每次传播的绝对时间延迟和绝对功率(如对$[t_i,p_i]_j$所示,其中"j"是参考信号或发送参考信号的基站的标识符(例如,"j"为小区标识符),并且其中"i"是接收的传播信号的标识符(例如,索引))。例如,$[t_1,p_1]_2$是对应于第二参考信号310-2的第一传播信号的绝对时间延迟和绝对功率。

[0054] 在本示例中,也可以使用功率阈值330。功率阈值可以是预定义的功率量(例如,预定义的绝对功率量)。如果传播信号的功率超过功率阈值330,则相应的功率和时间(例如$[t_i,p_i]_j$)被包括在报告中。否则,这些测量值不包括在报告中。

[0055] 此外,对于每个参考信号310(或对应的基站或小区),UE包括集合$\{[t_i,p_i]\}_j$,其中"j"被设置为参考信号标识符或小区标识符,其中"i"在"1"和"k"之间变化,并且其中"k"是超过功率阈值330的每个参考信号"j"的传播总数。例如,在图3的图示中,第一参考信号310-1的PTDP由$\{[t_1,p_1],\{[t_2,p_2],[t_3,p_3]\}_1$组成。每个集合都可以包括在同一报告中,并且也可以在单独的报告中发出。

[0056] 在另一个示例中,报告相对测量值而不是报告绝对测量值。具体地,对于每个基站,确定所接收的传播信号的最强功率。每个传播信号的功率可以报告为该功率与最强功率之比的对数。此外,最强功率(例如,表示为绝对功率)可以被报告用于与其他基站的其他参考信号的基线比较。附加地或可替代地,并且对于每个基站,报告最短时间延迟或最强传播信号的时间延迟。还报告了该时间延迟与每个剩余传播信号的时间延迟之间的差异。

[0057] 图4示出了根据实施例的用于估计UE位置420(例如,UE的位置)的融合算法410的示例。在本示例中,融合算法410接收包括UE PTDP报告412和其他类型的信息的多个输入以输出UE位置420。通常,融合算法可以被实现为计算机可读程序,该计算机可读程序可以在网络实体(诸如基站、位置服务器、UE本身、另一UE、或蜂窝网络的任何其他组件(例如,网关计算机、后端服务器等))上托管和执行。图4示出了包括发送波束信息414、相机输出416和雷达输出416的其他类型的信息。然而,附加或替代类型的信息是可能的,并且与发送的参考信号、发送参考信号的基站、反射源和/或UE相关。

[0058] UE PTDP报告412表示由UE确定和/或发出的报告,并且包括PTDP信息(例如,如上文关于图3所述)。PTDP信息可以是每个接收的参考信号的功率和时间延迟(例如,绝对或相对功率和时间延迟测量)。一份报告可以由UE发出到网络实体,并且包括从不同基站接收的

不同参考信号的PTDP。可替代地，可以为每个基站设置一份报告。

[0059] 发送波束信息414包括关于在每个参考信号传输中使用的发送波束的信息。相机输出416包括由一个或多个相机生成的原始图像数据和/或从图像数据导出的UE位置420的估计。类似地，雷达输出418包括由一个或多个雷达检测到的UE 220的距离、角度和/或速度、和/或从此类雷达数据导出的UE位置420的估计。

[0060] 融合算法410的各种实现方式是可能的。通常，融合算法410可以根据PTDP本身和/或其他输入414-418来确定权重并向报告的PTDP应用权重。

[0061] 在一个示例中，融合算法410基于UE PTDP报告412和其他输入414-418来选择每个基站的传播信号，并且在所选择的传播信号上使用RTT测量值来估计UE位置420，而不用进一步考虑其他输入414-418。具体地，对于每个基站，选择具有最强功率和最小传播延迟的传播信号。如果对应于从基站发送的参考信号的传播信号中没有一个满足这两个标准，则融合算法410可以过滤掉该参考信号(例如，将其权重设置为零)。可替代地，融合算法410可以通过考虑其他输入414-418来选择传播信号之一。例如，可以从任何或所有其他输入414-418导出UE 420的估计，并且(例如，通过具有与该估计最接近的时间延迟)选择最适合该估计的传播信号。一旦每个基站选择了一个传播信号(如果有的话)，融合算法410就在UE位置420的多边定位估计中使用跨多个基站选择的传播信号。在这种情况下，融合基于该传播信号的报告功率来确定每个所选传播信号的权重。通常，功率越大，权重越大。在多边定位估计中，估计周围的余量(例如，圆直径的范围)可以与权重相反(例如，权重越大，余量越小，从而导致更准确的估计)。

[0062] 在另一个示例中，融合算法410基于UE PTDP报告412而非其他输入414-418来选择每个基站的传播信号，并且在所选择的传播信号和其他输入414-418上使用RTT测量值来估计UE位置420，而不用进一步考虑其他输入414-418。具体地，对于每个基站，选择具有最强功率和最小传播延迟的传播信号。如果对应于由基站发送的参考信号的传播信号中没有一个满足这两个标准，则融合算法410可以过滤掉该参考信号(例如，将其权重设置为零)。一旦每个基站选择了一个传播信号(如果有的话)，融合算法410就在多边定位估计中使用选择的传播信号。在这种情况下，融合基于该传播信号的报告功率来确定每个所选传播信号的权重。通常，功率越大，权重越大。在多边定位估计中，估计周围的余量(例如，圆直径的范围)可以与权重相反(例如，权重越大，余量越小，从而导致更准确的估计)。此外，对于其他输入412-418中的每一个，融合算法410还估计UE的位置，并融合多边定位估计和其他估计以生成UE位置420。

[0063] 在另一示例中，融合算法410使用UE PTDP报告412和其他输入414-418两者来执行传播信号选择和位置估计。具体地，对于每个基站，选择具有最强功率和最小传播延迟的传播信号。如果对应于由基站发送的参考信号的传播信号中没有一个满足这两个标准，则融合算法410可以过滤掉该参考信号(例如，将其权重设置为零)。可替代地，融合算法410可以通过考虑其他输入414-418来选择传播信号之一。例如，可以从任何或所有其他输入414-418导出UE 420的估计，并且(例如，通过具有与该估计最接近的时间延迟)选择最适合该估计的传播信号。一旦每个基站选择了一个传播信号(如果有的话)，融合算法410就在多边定位估计中使用选择的传播信号。在这种情况下，融合基于该传播信号的报告功率来确定每个所选传播信号的权重。通常，功率越大，权重越大。在多边定位估计中，估计周围的余量

(例如,圆直径的范围)可以与权重相反(例如,权重越大,余量越小,从而导致更准确的估计)。此外,对于其他输入412-418中的每一个,融合算法410还估计UE的位置,并融合多边定位估计和其他估计以生成UE位置420。

[0064] 图5是示出根据实施例的UE位置(例如,UE 510的位置)的估计的示例的序列图。在一个示例中,UE 510与网络实体520进行通信。网络实体520可以是基站、位置服务器、另一UE、或蜂窝网络的另一组件。

[0065] 在第一步骤中,网络实体520向UE 520发送信令信息522。通常,信令信息522配置UE 510以生成和报告PTDP,每个PTDP对应于由基站发送的参考信号,并指示每个接收的传播信号的功率和时间延迟。例如,信令信息522可以指示基站发送的参考信号报告的一个或多个参数。基站可以与网络实体520相同或不同。该报告可以是特定于一个基站的,或者可以是多个基站共用的(在这种情况下,一个或多个参数还与其他基站和/或由此类基站发送的参考信号有关)。

[0066] 反过来,UE 510接收传播信号,每个传播信号对应于从基站发送参考信号所沿的传播路径。给定信令信息522,UE 510为每个基站生成PTDP,并向网络实体520发出PTDP 512报告。PTDP报告512可以是特定于一个基站的,或可以是公共的,并且包括从多个基站发送的多个参考信号的PTDP。

[0067] 网络实体520接收PTDP报告512,并且可以确定UE位置。该确定不需要但可能涉及其他类型的信息。如果没有使用其他类型的信息,则网络实体520可以为每个基站选择一个传播信号(例如,基于各种传播信号的功率和时间延迟测量),基于所报告的功率测量值确定权重,并基于权重执行UE位置的多边定位估计。如果使用其他类型的信息,则PTDP报告512和其他类型信息被输入到网络实体520的融合算法530,类似于图4的融合算法410。融合算法的输出是UE位置估计。

[0068] 尽管图5示出了UE位置估计是由除UE 510之外的网络实体520执行的,但是本公开的实施例不限于此。相反,UE 510可以从网络实体520接收信令信息522,并且可以生成PTDP报告512。UE 510可以但不需要向网络实体520发送PTDP报告512。

[0069] 在一个示例中,UE 510不执行该传输,而是基于PTDP报告512来确定其定位。在本示例中,融合算法可以但不需要托管在UE 510上。如果被托管,则UE 510可以从网络实体520接收其他类型的信息,并且可以向融合算法530输入PTDP报告512和其它类型的信息以估计UE位置。

[0070] 在另一示例中,PTPD报告512的传输发生。在该示例中,UE 510可以从网络实体520接收返回的辅助信息,以随后估计UE位置。例如,辅助信息可以包括基于网络实体520执行融合算法530的传播信号的选择。在另一个图示中,辅助信息包括使用PTDP 512生成绝对定位的深度学习模型的输出。绝对定位可以是本地坐标或全局坐标(例如,纬度和经度)。

[0071] 在另一示例中,网络实体520是与UE 510在同一区域内的另一UE。侧链信道可以存在于UE 510和另一UE之间,并且PTDP 512可以经由侧链信道发出。在该示例中,其他UE可能已经在该区域中执行了定位。因此,其他UE可能已经形成了该区域的轮廓(例如,生成了PTDP)和/或已经接收到辅助信息。基于该现有数据,其他UE可以帮助UE 510确定其UE位置(例如,通过发出其他设备的PTDP、发出辅助信息等)。

[0072] 图6是示出根据实施例的向UE 610发出信令信息622的示例的序列图。网络实体

620发出该信令信息622,其中网络实体620可以是基站(例如,服务小区之一)、位置服务器、另一UE、或蜂窝网络的另一组件。信令信息622是图5的信令信息522的示例。具体地,网络实体620发出适用于服务小区和相邻小区的一组信令信息622,而不是每个相邻小区(例如,诸如向服务小区提供相邻小区的覆盖的基站630),该相邻小区发出其特定于在相邻小区(例如,由基站630)中发送的参考信号的自己的信令信息。

[0073] 在一个示例中,信令信息622包括用于测量PTDP(包括每个小区的准同位(QCL)指示)的小区和/或远程无线电头(RRH)的列表。信令信息622还包括PTDP中报告的抽头的功率阈值(例如,图3的功率阈值330)和要报告的每个参考信号的最大传播次数。

[0074] 图7是示出根据实施例的向UE 710发出信令信息722和732的另一示例的序列图。基站720(例如,服务小区之一)发出第一信令信息722。基站730(例如,相邻小区之一)发出第二信令信息732。信令信息722和732中的每一个都是图5的信令信息522的示例。

[0075] 本文中,与图6的图示不同,向UE 710发送参考信号的每个基站发出其自己的特定信令信息,以配置UE生成并报告特定于参考信号(或等效地,特定于基站)的PTDP。在一个示例中,信令信息722和732中的每一个都不需要包括用于测量PTDP的小区列表,因为信令信息722和732中的每一个都是特定于小区的。相反,信令信息722和732中的每一个都包括PTDP中报告的抽头的功率阈值(例如,图3的功率阈值330)和要报告的每个基站的传播信号的最大数量,并且功率阈值和最大数量可以在信令信息722和732之间变化。

[0076] 图8是示出根据实施例的报告PTDP的示例的序列图。UE 810与基站820(例如,服务小区之一)和基站830(例如,相邻小区之一)进行通信,并且已经接收到用于报告由基站820和830中的每一个发送的每个参考信号的PTDP的信令信息。

[0077] 如图所示,第一基站820向UE 810发送第一参考信号822。由于多路径传播,UE 810接收对应于第一参考信号822的一个或多个第一传播信号(图8中未示出)。对于对应于第一参考信号822的每个接收到的传播信号,UE 810对接收到的传播信号执行功率和时间测量(绝对和/或相对测量),并将功率和时间测量作为一对包括在参考信号822的PTDP中。类似地,第二基站830发送第二参考信号832。UE 810接收对应于第二参考信号832的一个或多个第二传播信号,并在第二参考信号832的PTDP中执行并包括功率和时间测量。

[0078] 此后,UE 810向第一基站820(例如,服务小区、向UE 810发出所有参考信号的信令信息的基站、或执行位置估计的基站中的一个)发出PTDP报告812。PTDP报告812包括第一参考信号822和第二参考信号832中的每一个的PTDP。

[0079] 在基站820包括估计UE 810的位置的网络实体的情况下,基站820依赖于PTDP报告812来这样做。否则,基站812向适用的网络实体发出PTDP报告812。

[0080] 图9是示出根据实施例的报告PTDP的另一示例的序列图。UE 910与基站920(例如,服务小区之一)和基站930(例如,相邻小区之一)进行通信,并且已经接收到用于报告由基站920和930中的每一个发送的每个参考信号的PTDP的信令信息。本文中,UE 910不是发出包括所有参考信号的PTDP的单个PTDP报告,而是针对每个参考信号发出PTDP报告。

[0081] 如图所示,第一基站920向UE 910发送第一参考信号922。由于多路径传播,UE 910接收对应于第一参考信号922的一个或多个第一传播信号。对于每个接收到的传播信号,UE 910对接收到的传播信号执行功率和时间测量(绝对和/或相对测量),并将功率和时间测量作为一对包括在参考信号922的PTDP中。UE 910向第一基站920发出PTDP报告912,该PTDP报

告912包括参考信号922的PTDP。

[0082] 类似地，第二基站930发送第二参考信号932。UE 910接收对应于第二参考信号932的一个或多个第二传播信号，执行并包括第二参考信号932的PTDP中的功率和时间测量，并且向第二基站930发出PTDP报告914，该PTDP报告包括第二参考信号932的PTDP。

[0083] 在第一基站920是估计UE 910的位置的网络实体的情况下，第二基站930向第一基站920发出PTDP报告914。并且第一基站920依赖PTDP报告912和914来估计UE 910的位置。否则，基站920和930两者都向适用的网络实体发出它们的PTDP报告912和914。

[0084] 图10是示出根据实施例的报告PTDP的另一示例的序列图。UE 1010与基站1020(例如，服务小区之一)和基站1030(例如，相邻小区之一)进行通信，并且已经接收到用于报告由基站1020和1030中的每一个发送的每个参考信号的PTDP的信令信息。本文中，UE 1010不是发出包括所有参考信号的PTDP的单个PTDP报告，而是针对每个参考信号发出PTDP报告，并且该PTDP报告只向一个基站(如基站1020所示，其中，本基站1020可以是服务小区、向UE 1010发出所有参考信号的信令信息的基站、或执行位置估计的基站之一)发出。

[0085] 如图所示，第一基站1020向UE 1010发送第一参考信号1022。由于多路径传播，UE 1010接收对应于第一参考信号1022的一个或多个第一传播信号。对于每个接收到的传播信号，UE 1010对接收到的传播信号执行功率和时间测量(绝对和/或相对测量)，并将功率和时间测量作为一对包括在参考信号1022的PTDP中。UE 1010向第一基站1020发出PTDP报告1012，该PTDP报告包括参考信号1022的PTDP。

[0086] 类似地，第二基站1030发送第二参考信号1032。UE 1010接收对应于第二参考信号1032的一个或多个第二传播信号，执行并包括第二参考信号1032的PTDP中的功率和时间测量，并且向第一基站1020发出PTDP报告1014，该PTDP报告包括第二参考信号1032的PTDP。

[0087] 在第一基站1020是估计UE 1010的位置的网络实体的情况下，第一基站1020依赖PTDP报告1012和1014两者以估计UE 1010的位置。否则，基站1020向适用的网络实体发出PTDP报告1012和1014。

[0088] 图11是示出根据实施例的发出波束信息和传感器输出的示例的序列图。如本文以上所述，除了一个或多个PTDP报告之外，还可以将波束信息和传感器输出(例如，原始图像数据、原始雷达数据、和/或从原始图像数据和/或雷达数据导出的位置估计)输入到融合算法。反过来，融合算法输出位置估计。

[0089] 在图11的图示中，UE 1110与基站1120和基站1130进行通信，已经接收到用于报告由基站1120和1130中的每一个发送的每个参考信号的PTDP的信令信息，并且已经相应地发出了一个或多个PTDP报告。此外，基站1130向UE 1110发出其波束信息和传感器输出1132(例如，基站1130发送到UE1110的参考信号的发送波束，以及与基站1130耦合的第二个的传感器数据和/或基于传感器数据的位置估计)。反过来，UE向基站1120发出波束信息和传感器输出1134(其中，本基站1120可以是服务小区、向UE 1110发出所有参考信号的信令信息的基站、或执行位置估计的基站中的一个)。在基站1120是执行融合算法的网络实体的情况下，基站1120基于波束信息和传感器输出1134确定UE 1110的位置。否则，基站1120向适用的网络实体发出波束信息和传感器输出1134及其自己的波束信息和传感器输出。

[0090] 图12是示出根据实施例的发出波束信息和传感器输出的另一个示例的序列图。本文中，UE 1210与基站1220和基站1230进行通信，已经接收到用于报告由基站1220和1230中

的每一个发送的每个参考信号的PTDP的信令信息，并且已经相应地发出了一个或多个PTDP报告。此外，基站1230向基站1220发出其波束信息和传感器输出1232(例如，基站1230发送给UE1210的参考信号的发送波束，以及与基站1230耦合的第二个的传感器数据和/或基于传感器数据的位置估计)(其中该基站1220可以是服务小区、向UE1210发出所有参考信号的信令信息的基站、或执行位置估计的基站之一)。在基站1220是执行融合算法的网络实体的情况下，基站1220基于波束信息和传感器输出1232确定UE 1210的位置。否则，基站1220向适用的网络实体发出波束信息和传感器输出1232及其自己的波束信息和传感器输出。

[0091] 图13示出了根据实施例的报告功率和时间延迟分布的方法的示例的流程图。该方法可以表示由设备实现的用于向网络实体报告定位相关信息的方法。网络实体可以是基站、位置服务器、另一UE、或蜂窝网络的另一组件。这样，图13的框中所示的功能可以由设备执行。此外，用于执行功能的部件可以包括图15所示的设备1500的硬件和/或软件组件，其可以包括UE。附加地，可以注意到，与所附的其他附图一样，提供图13作为非限制性示例。其他实施例可以根据期望的功能而变化。例如，该方法中所示的功能框可以被组合、分离或重新布置以适应不同的实施例。

[0092] 在框1302处，该功能包括接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息，其中该一个或多个参数标识一个或多个基站。在一个示例中，从网络实体接收信令信息，其中网络实体发出(例如，在设备的RF范围内)与设备进行通信的所有基站的信令信息，如图6所示。在本示例中，一个或多个参数标识要在该报告中包括功率和时间延迟测量的一个或多个基站。一个或多个参数进一步标识与为每个基站报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值，并且当确定第一功率超过功率阈值时，从基站接收到的第一参考信号的第一功率和第一时间延迟被包括在该报告中。另外，一个或多个参数进一步标识每个基站要测量的传播的最大数量，其中该报告包括每个基站等于或小于最大数量的功率测量的总数。在图示中，一个或多个参数包括用于测量PTDP的小区和/或RRH的列表(包括每个小区的QCL指示)、PTDP中报告的抽头的功率阈值(例如，图3的功率阈值330)、以及从基站接收的要报告的传播信号的最大数量。在另一示例中，网络实体是基站，并发出特定于基站的信令信息，如图7所示。该设备还从其他基站的每一个接收适用的信令信息(例如，第二基站的第二信令信息)。本文中，每个基站的信令信息可以包括例如PTDP中报告的抽头的功率阈值(例如，图3的功率阈值330)和从相应的基站接收的要报告的传播信号的最大数量。

[0093] 用于执行框1302处的功能的部件可以包括设备的软件和/或硬件组件，诸如图15中所示的和下面更详细描述的设备1500的总线1505、(一个或多个)处理单元1510、DSP 1520、无线通信接口1530、存储器1560和/或其他组件。

[0094] 在框1304处，该功能包括基于该信令信息，确定一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布，该一个或多个参考信号从一个或多个基站接收，其中，该一个或多个参考信号中的每一个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息。在一个示例中，基站向设备发送参考信号。由于可能的多路径传播，该设备从基站接收一个或多个传播信号，每个传播信号都对应于沿着传播路径接收参考信号。根据物理环境，一个传播信号可以是沿着视线路径接收的参考信号。另一传播信号可以是沿反射路径接收的参考信号的反射。类似地，第二基站(以及其他基站)可以发送第二参考信号。功率和时间延迟分布标识从基站接收的每个参考信号的绝对功率和绝对时

间延迟。具体地，框1306处的功能包括设备确定从第一基站接收的第一多个传播信号中的第一传播信号，其中第一多个传播信号中的第一传播信号具有最强绝对功率；确定第一传播信号的绝对时间延迟(例如，作为传播延迟、设备模型内部的延迟、和累积定时提前命令的总和)；以及在报告中包括最强绝对功率和绝对时间延迟。此外，根据物理环境，针对对应于来自基站的参考信号的视线传输的第一传播信号和对应于第一参考信号的反射的第二传播信号，该报告指示(i)第一传播信号的第一绝对功率大于第二传播信号的第二绝对功率，以及(ii)第一传播信号的第一绝对时间延迟小于第二传播信号的第二绝对时间延迟。可替换地或附加地，针对对应于参考信号的第一传播信号和第二传播信号，该报告指示(i)第一传播信号与第二传播信息之间的功率差，以及(ii)第一传播信号与第二传播信号之间的相对时间延迟，其中第一传播信号具有比第二传播信号更强的绝对功率，并且其中该报告进一步指示第一传播信号的更强绝对功率和绝对时间延迟。

[0095] 如上文在图8-10中所述，该设备可以发出包括从多个基站接收的不同参考信号的功率延迟分布的单个报告，或者可以发出每个功率延迟分布(例如，每个基站的报告)的报告。在前一种情况下，框1306处的功能包括设备，该设备在报告中并基于信令信息包括对应于从第二基站接收的第二多个传播信号(例如，对应于第二基站发送的第二参考信号)的第二功率和时间延迟分布。在后一种情况下，框1306处的功能包括基于信令信息(如果针对所有基站接收到一个信令信息)或基于第二信令信息(如果每个基站都接收到了一个信令信息)生成第二报告，其中第二报告包括从第二基站接收到的第二多个传播信号的第二功率和时间延迟。

[0096] 用于执行框1304处的功能的部件可以包括设备的软件和/或硬件组件，诸如图15中所示的和下面更详细描述的设备1500的总线1505、(一个或多个)处理单元1510、DSP 1520、无线通信接口1530、存储器1560和/或其他组件。

[0097] 在框1306处，该功能包括向网络实体发出报告，其中该报告包括功率和时间延迟分布。该网络实体基于报告确定该设备的定位。附加地或可替代地，UE可以基于报告并且可选地基于辅助信息来确定定位，其中可以基于报告从网络实体接收辅助信息。如果生成了第二报告(特定于第二参考信号的报告，或等效地，特定于第二基站的报告)，则框1308处的功能进一步包括向网络实体发送第二报告，其中基于第二报告进一步确定该设备的定位。

[0098] 用于执行框1306处的功能的部件可以包括设备的软件和/或硬件组件，诸如图15中所示的和下面更详细描述的设备1500的总线1505、(一个或多个)处理单元1510、DSP 1520、无线通信接口1530、存储器1560和/或其他组件。

[0099] 如上文结合图11所述，该设备可以接收基站的波束信息和传感器输出，并向网络实体发出波束信息和传感器输出。因此，该方法的功能可以进一步包括从基站接收与基站传输参考信号相关联的波束信息，并向网络实体发送该波束信息，其中网络实体(或设备)基于该波束信息进一步确定该设备的定位。该功能也可以包括从与基站相关联的传感器接收与传感器感测用户设备相关联的传感器信息，并向网络实体发送该传感器信息，其中网络实体(或设备)基于该传感器信息进一步确定该设备的定位。

[0100] 在这种情况下，网络实体(或设备)基于具有包括报告、波束信息和传感器信息的输入的融合算法进一步确定该设备的定位。在一个示例中，融合算法基于来自报告的参考信号的相应功率和相应时间延迟，为每个基站选择从基站接收的参考信号。在另一示例中，

融合算法基于波束信息或传感器信息中的至少一个来为每个基站选择从基站接收的参考信号。在另一示例中，融合算法为每个基站选择从基站接收的参考信号，并基于来自报告的所选传播的对应功率来确定所选参考信号的权重，其中网络实体(或设备)基于所选传播的权重来进一步确定该设备的定位。

[0101] 图14是示出根据实施例的确定设备定位的方法的示例的流程图。该方法可以表示由网络实体实现的用于定位设备的方法。网络实体可以是基站、位置服务器、另一UE、或蜂窝网络的另一组件。这样，图14的框中所示的功能可以由网络实体执行。此外，用于执行功能的部件可以包括图16所示的网络实体1600的硬件和/或软件组件。附加地，可以注意到，与所附的其他附图一样，提供图14作为非限制性示例。其他实施例可以根据期望的功能而变化。例如，该方法中所示的功能框可以被组合、分离或重新布置以适应不同的实施例。

[0102] 在框1402处，该功能包括向设备发出信令信息，其中该信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数。在一个示例中，网络实体发出(例如，在设备的RF范围内)与设备进行通信的所有基站的信令信息，如图6所示。在本示例中，一个或多个参数标识要在该报告中包括功率和时间延迟测量的一个或多个基站。一个或多个参数进一步标识与为每个基站报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值，其中当确定第一功率超过功率阈值时，第一传播信号的第一功率和第一时间延迟被包括在该报告中。另外，一个或多个参数进一步标识每个基站要测量的传播信号的最大数量，其中该报告包括每个基站等于或小于最大数量的功率测量的总数。在图示中，一个或多个参数包括用于测量PTDP的小区和/或RRH的列表(包括每个小区的QCL指示)、PTDP中报告的抽头的功率阈值(例如，图3的功率阈值330)、以及每个基站要报告的传播信号的最大数量。在另一示例中，网络实体是基站，并发出特定于基站的信令信息，如图7所示。该设备还从其他基站的每一个接收适用的信令信息(例如，第二基站的第二信令信息)。本文中，每个基站的信令信息可以包括例如PTDP中报告的抽头的功率阈值(例如，图3的功率阈值330)和要报告的传播信号的最大数量。

[0103] 用于执行框1402处的功能的部件可以包括网络实体的软件和/或硬件组件，诸如图16中所示的和下面更详细描述的网络实体1600的总线1605、(一个或多个)处理单元1610、DSP 1620、无线通信接口1630、存储器1660和/或其他组件。

[0104] 在框1404处，该功能包括基于信令信息从该设备接收报告，其中，该报告包括该设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布，以及其中，一个或多个参考信号中的每一个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息。在一个示例中，该报告包括参考信号的功率和时间延迟分布。例如，功率和时间延迟分布标识设备从基站接收的每个参考信号的绝对功率和绝对时间延迟。此外，根据物理环境，针对对应于来自基站的视线传输的第一传播信号和对应于第一参考信号的反射的第二传播信号，该报告指示(i)第一传播信号的第一绝对功率大于第二传播信号的第二绝对功率，以及(ii)第一传播信号的第一绝对时间延迟小于第二传播信号的第二绝对时间延迟。可替换地或附加地，针对从基站接收到的第一传播信号和第二传播，该报告指示(i)第一传播信号与第二传播信息之间的功率差，以及(ii)第一传播信号与第二传播信号之间的相对时间延迟，其中第一传播信号具有最强绝对功率，并且其中该报告进一步指示第一传播信号的最强绝对功率和绝对时间延迟。

[0105] 如上文在图8-10中所述，该设备可以发出包括不同基站发送的不同参考信号的功

率和时间延迟分布的单个报告，或者可以发出每个功率时间延迟分布的报告。在前一种情况下，框1404处的功能包括网络实体接收所有基站共有的报告，其中该报告进一步包括第二功率和时间延迟分布，该第二功率和时间延迟分布对应于在第二基站第二次传输第二参考信号时由设备从第二基站接收到的对应于第二参考信号的第二多个传播信号。在后一种情况下，框1404处的功能包括从该设备接收第二报告，其中第二报告包括第二功率和时间延迟分布，该第二功率和时间延迟分布对应于在第二基站传输第二参考信号时从第二基站接收的第二多个传播信号，并且其中基于第二报告进一步确定该设备的定位。

[0106] 用于执行框1404处的功能的部件可以包括网络实体的软件和/或硬件组件，诸如图16中所示的和下面更详细描述的网络实体1600的总线1605、(一个或多个)处理单元1610、DSP 1620、无线通信接口1630、存储器1660和/或其他组件。

[0107] 在框1406处，该功能包括基于该报告确定该设备的定位。在一个示例中，网络实体仅使用该报告(或仅使用各种接收的报告)来基于多边定位估计导出该设备的定位。在另一示例中，网络实体使用附加类型的信息，诸如波束信息和传感器输出，以基于融合算法导出定位。

[0108] 在后一个示例中，该方法的功能进一步包括从基站或设备接收与该基站传输参考信号相关联的波束信息，其中，该设备的定位还基于该波束信息来确定。该功能进一步包括从基站或设备接收与(与基站相关联的)传感器感测用户设备相关联的传感器信息，其中网络实体基于该传感器信息进一步确定该设备的定位。

[0109] 基于具有包括报告、波束信息和传感器信息的输入的融合算法进一步确定该设备的定位。在一个示例中，融合算法基于来自报告的传播的相应功率和相应时间延迟，为每个基站选择参考信号。在另一示例中，融合算法基于波束信息或传感器信息中的至少一个来为每个基站选择参考信号。在另一示例中，融合算法为每个基站选择参考信号，并且基于来自报告的所选参考信号的对应功率来确定所选参考信号的权重，其中网络实体基于所选参考信号的权重来进一步确定该设备的定位。

[0110] 用于执行框1406处的功能的部件可以包括网络实体的软件和/或硬件组件，诸如图16中所示的和下面更详细描述的网络实体1600的总线1605、(一个或多个)处理单元1610、DSP 1620、无线通信接口1630、存储器1660和/或其他组件。

[0111] 图15是设备1500的一个实施例的框图，其可以如本文所述的实施例中所述并结合图1-14使用。具体地，图15的设备1500可以对应于上述实施例中讨论的任何类型的设备，包括图1的UE 120(以及本文描述的其他UE和/或移动设备)。应当注意，图15仅意味着提供设备1500的各种组件的一般说明，其中的任何或全部都可以适当地使用。

[0112] 设备1500被示出为包括硬件元件，这些硬件元件可以经由总线1505电耦合(或者可以适当地以其他方式通信)。硬件元件可以包括一个或多个处理单元1510，其可以包括但不限于一个或多个通用处理器、一个或多个专用处理器(诸如数字信号处理(DSP)芯片、图形加速处理器、专用集成电路(ASIC)等)、和/或其他处理结构或部件，其可被配置为执行本文所述的一个或多个方法。如图15所示，根据期望的功能，一些实施例可以具有单独的DSP 1520。设备1500还可以包括一个或多个输入设备1570，该输入设备可以包括但不限于一个或多个触摸屏、触摸板、麦克风、按钮、拨盘、开关等；以及一个或多个输出设备1515，该输出设备可以包括但不限于一个或多个显示器、发光二极管(LED)、扬声器等。

[0113] 设备1500还可以包括无线通信接口1530，该无线通信接口可以包括但不限于调制解调器、网卡、红外通信设备、无线通信设备和/或芯片集(诸如蓝牙®设备、IEEE 1502.11设备、IEEE 1502.15.4设备、Wi-Fi设备、WiMAXTM设备、蜂窝通信设施等)等，该无线通信接口可使设备1500能够经由本文关于图1描述的网络(例如，经由基站)进行通信。无线通信接口1530可以允许与网络、基站(例如，eNB、ng-eNB和/或gNB)和/或其他TRP、网络组件、计算机系统和/或本文描述的任何其他电子设备进行数据通信。可以经由发出和/或接收无线信号1534的一个或多个无线通信天线1532来执行通信。

[0114] 根据期望的功能，无线通信接口1530可以包括单独的基站，以与基站(例如，eNB、ng-eNB和/或gNB)和其他地面基站(诸如无线设备和接入点)进行通信。设备1500可以与可以包括各种网络类型的不同数据网络进行通信。例如，WWAN可以是CDMA网络、TDMA网络、FDMA网络、正交频分多址(OFDMA)网络、单载波频分多接入(SC-FDMA)网络、WiMax(IEEE 1502.16)等。CDMA网络可以实现一个或多个RAT，诸如cdma2000、W-CDMA等。Cdma2000包括IS-95、IS-2000和/或IS-856标准。TDMA网络可以实现GSM、数字高级移动电话系统(D-AMPS)、或某些其他RAT。OFDMA网络可以采用LTE、高级LTE、NR等。来自3GPP的文档中描述了5G、LTE、高级LTE、NR、GSM和WCDMA。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的联盟的文档中描述了Cdma2000。3GPP和3GPP2文档是公开可用的。无线局域网(WLAN)也可以是IEEE 802.11x网络，并且无线个人局域网(WPAN)可以是蓝牙网络、IEEE 802.15x、或某种其他类型的网络。本文所描述的技术也可用于WWAN、WLAN和/或WPAN的任何组合。

[0115] 设备1500还可以包括(一个或多个)传感器1540。此类传感器可包括但不限于一个或多个惯性传感器(例如，(一个或多个)加速计、(一个或多个)陀螺仪、和/或其他惯性测量单元(IMU))、(一个或多个)相机、(一个或多个)磁力计、罗盘、(一个或多个)高度计、(一个或多个)麦克风、(一个或多个)接近传感器、(一个或多个)光传感器、气压计等，其中一些可用于补充和/或促进本文所述的功能。

[0116] 设备1500的实施例还可以包括全球导航卫星系统(GNSS)接收器1580，其能够使用GNSS天线1582(在一些实现方式中可以与(一个或多个)天线1532组合)从一个或多个GNSS卫星接收信号1584。这种定位可用于补充和/或结合本文所述的技术。GNSS接收器1580可以使用常规技术从GNSS系统(诸如全球定位系统(GPS)、伽利略、全球导航卫星系统(GLONASS)、指南针、日本上空的准天顶卫星系统(QZSS)、印度上空的印度区域导航卫星系统(IRNSS)，中国上空的北斗导航卫星系统(BDS)等)的GNSS卫星中提取设备1500的定位。此外，GNSS接收器1580可以使用各种增强系统(例如，基于卫星的增强系统(SBAS))，该增强系统可以与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统相关联或以其他方式支持与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统一起使用。作为示例而非限制，SBAS可以包括(一个或多个)增强系统，该(一个或多个)增强系统提供完整性信息、差分校正等，诸如广域增强系统(WAAS)、欧洲地球同步导航覆盖服务(EGNOS)、多功能卫星增强系统(MSAS)、GPS辅助地理增强导航或GPS和地理增强导航系统(GAGAN)等。因此，如本文所用，GNSS可以包括一个或多个全球和/或区域导航卫星系统和/或增强系统的任何组合，并且GNSS信号可以包括GNSS、类GNSS和/或与此类一个或多个GNSS相关联的其他信号。

[0117] 该设备1500可以进一步包括和/或与包括存储器1560的一个或多个存储器进行通信。存储器1560可以包括但不限于本地和/或网络可接入存储器、磁盘驱动器、驱动器阵列、

光学存储设备、固态存储设备，诸如随机存取存储器(RAM)、和/或只读存储器(ROM)，其可以是可编程的、可闪存更新的或具有类似功能。这种存储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。

[0118] 设备1500的存储器1560还可以包括软件元件(未示出)，包括操作系统、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，其可以包括由各种实施例提供的计算机程序，和/或可以设计为实现方法，和/或配置由其他实施例提供的系统，如本文所述。仅作为示例，关于上述功能描述的一个或多个程序可以被实现为可由设备1500执行的代码和/或指令(例如，使用(一个或多个)处理单元1510)。在一方面，此类代码和/或指令可以用于配置和/或调整通用计算机(或其他设备)以根据所描述的方法执行一个或多个操作。

[0119] 图16示出了可以如上所述使用的网络实体1600的实施例。应当注意，图16仅意味着提供的各种组件的一般说明，其中的任何或全部都可以适当地使用。在一些实施例中，网络实体1600可以对应于gNB、ng-eNB、eNB、和/或位置服务器。这样，网络实体可以具有或可以不具有如图16所示的无线通信接口1630。

[0120] 网络实体1600被示出为包括硬件元件，这些硬件元件可以经由总线1605电耦合(或者可以适当地以其他方式通信)。硬件元件可以包括(一个或多个)处理单元1610，其可以包括但不限于一个或多个通用处理器、一个或多个专用处理器(诸如DSP芯片、图形加速处理器、ASIC等)、和/或其他处理结构或部件。如图16所示，根据期望的功能，一些实施例可以具有单独的DSP 1620。根据一些实施例，可以在(一个或多个)处理单元1610和/或无线通信接口1630(下面讨论)中提供基于无线通信的位置确定和/或其他确定。网络实体1600还可以包括一个或多个输入设备，输入设备可以包括但不限于键盘、显示器、鼠标、麦克风、(一个或多个)按钮、(一个或多个)拨号盘、(一个或多个)开关等；以及一个或多个输出设备，该输出设备可以包括但不限于显示器、发光二极管(LED)、扬声器等。

[0121] 如本文所述，网络实体1600还可以包括无线通信接口1630，该无线通信接口可以包括但不限于调制解调器、网卡、红外通信设备、无线通信设备和/或芯片集(诸如蓝牙®设备、IEEE 802.11设备、IEEE 802.15.4设备、Wi-Fi设备、WiMAX设备、蜂窝通信设施等)等，该无线通信接口可使网络实体1600进行通信。无线通信接口1630可以允许设备、其他基站(例如，eNB、gNB和ng-eNB)、和/或其他TRP、网络组件、计算机系统、和/或本文描述的任何其他电子设备传达(例如，发送和接收)数据和信令。可以经由发出和/或接收无线信号1634的一个或多个无线通信天线1632来执行通信。

[0122] 网络实体1600还可以包括网络接口1680，其可以包括有线通信技术的支持。网络接口1680可以包括调制解调器、网卡、芯片集等。网络接口1680可以包括一个或多个输入和/或输出通信接口，以允许与网络、通信网络服务器、计算机系统、和/或本文描述的任何其他电子设备交换数据。

[0123] 在许多实施例中，网络实体1600还可以包括存储器1660。存储器1660可以包括但不限于本地和/或网络可接入存储器、磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储设备、固态存储设备，诸如RAM、和/或ROM，其可以是可编程的、可闪存更新的或具有类似功能。这种存储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。

[0124] 网络实体1600的存储器1660还可以包括软件元件(图16未示出)，包括操作系统、

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，其可以包括由各种实施例提供的计算机程序，和/或可以设计为实现方法，和/或配置由其他实施例提供的系统，如本文所述。仅作为示例，关于上述(一个或多个)方法描述的一个或多个程序可以被实现为可由网络实体1600(和/或(一个或多个)处理单元1610或网络实体1600内的DSP 1620)执行的存储器1660内的代码和/或指令。在一方面，此类代码和/或指令可以用于配置和/或调整通用计算机(或其他设备)以根据所描述的方法执行一个或多个操作。

[0125] 对于本领域技术人员显而易见的是，可以根据具体需要进行实质性变化。例如，也可以使用定制的硬件，和/或可以在硬件、软件(包括可移植软件，诸如小程序等)或者两者中实施特定的要素。此外，可以采用到诸如网络输入/输出设备的其他计算设备的连接。

[0126] 参考附图，可以包括存储器的组件可以包括非暂时性机器可读介质。如本文所使用的术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”是指参与提供使机器以特定方式运行的数据的任何存储介质。在上文所提供的实施例中，各种机器可读介质可能涉及向处理单元和/或其他(一个或多个)设备提供指令/代码以供执行。附加地或可替代地，机器可读介质可以用于存储和/或携带此类指令/代码。在许多实施方式中，计算机可读介质是物理和/或有形存储介质。这种介质可以采取多种形式，包括但不限于非易失性介质、易失性介质、和传输介质。计算机可读介质的常见形式包括，例如，磁和/或光介质、具有孔图案的任何其他物理介质、RAM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、FLASH-EPROM、任何其他存储芯片或盒式存储器、下文所述的载波、或计算机可以从中读取指令和/或代码的任何其他介质。

[0127] 本文所述的方法、系统和设备是示例。各种实施例可以适当地省略，替代或添加各种程序或组件。例如，关于某些实施例描述的特征可以在各种其他实施例中组合。实施例的不同方面和要素可以以类似的方式组合。本文提供的附图的各种组件可以在硬件和/或软件中体现。并且，技术在发展，因此，许多元素是不将本公开的范围限制于那些特定示例的示例。

[0128] 有时，主要出于常用的原因，将此类信号称为比特、信息、值、元素、符号、字符、变量、术语、数字、数字符号等，已被证明是方便的。然而，应该理解的是，所有这些或类似的术语都将与适当的物理量相关联并且仅仅是方便的标签。除非另有明确说明，否则如从上文的讨论中可以明显看出，应当理解，贯穿本说明书使用诸如“处理”、“计算(computing)”、“估算(calculating)”、“确定”、“查明”、“标识”、“关联”、“测量”、“执行”等术语的讨论是指特定的装置的动作或过程，诸如专用计算机、或类似的专用电子计算设备。因此，在本说明书的上下文中，专用计算机或类似的专用电子计算设备能够控制或转换信号，所述信号通常被表示为专用计算机或类似专用电子计算装置的存储器、寄存器或其它信息存储设备、传输设备或显示设备内的物理电子、电气或磁性量。

[0129] 如本文所用的术语“和”和“或”可以包括多种含义，这些含义也预期至少部分地取决于使用这种术语的上下文。通常，“或”如果用于关联列表，诸如A、B或C，则旨在表示A、B和C(此处用于包含性意义)，以及A、B或C(此处用于排他性意义)。此外，如本文所用的术语“一个或多个”可用于以单数形式描述任何特征、结构或特性，或者可用于描述特征、结构或特性的一些组合。然而，应当注意，这仅仅是说明性示例并且要求保护的主题不限于该示例。此外，术语“至少一个”如果用于关联列表，诸如A、B或C，则可解释为A、B和/或C的任何组合，如A、AB、AA、AAB、AABBCCC等。

[0130] 已经描述了几个实施例，在不脱离本公开精神的情况下，可以使用各种修改、替代构造和等同物。例如，上述要素可以仅仅是更大系统的组件，其中可以优先采用其他规则或以其他方式修改各种实施例的应用。并且，在考虑上述要素之前、期间或之后，可以进行许多步骤。因此，以上描述不限制本公开的范围。

[0131] 鉴于此描述，实施例可以包括特征的不同组合。实现方式示例在以下编号的条款中描述：

[0132] 条款1.一种用于向网络实体报告定位相关信息的方法，该方法包括：接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息，其中，该一个或多个参数标识一个或多个基站；基于该信令信息，确定从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布，其中，一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息；以及向该网络实体发出报告，其中，该报告包括功率和时间延迟分布。

[0133] 条款2.根据条款1所述的方法，其中，一个或多个参数进一步标识与为每个参考信号报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值，并且当确定第一功率超过功率阈值时，第一参考信号的第一功率和第一时间延迟被包括在该报告中。

[0134] 条款3.根据条款1-2中任一项所述的方法，其中，一个或多个参数还标识每个基站要测量的传播信号的最大数量；以及该报告包括每个基站等于或小于最大数量的功率测量的总数。

[0135] 条款4.根据条款1-3中任一项所述的方法，其中，从该网络实体接收信令信息；向该网络实体发出报告；以及该网络实体基于该报告确定设备的定位。

[0136] 条款5.根据条款1-4中任一项所述的方法，其中，该报告指示从基站接收的一个或多个参考信号中的与参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号，(i)第一传播信号与第二传播信号之间的功率差，以及(ii)第一传播信号和第二传播信号之间的相对时间延迟。

[0137] 条款6.根据条款1-5中任一项所述的方法，还包括确定从基站接收的传播信号之间具有最强绝对功率的第一传播信号；确定第一传播信号的绝对时间延迟；以及包括报告中最强绝对功率和绝对时间延迟。

[0138] 条款7.根据条款1-6中任一项所述的方法，还包括从第一基站接收与一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号；从第二基站接收与一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号；以及在该报告中并基于该信令信息，包括与第一多个传播信号相对应的第一功率和时间延迟分布以及与第二多个传播信号相对应的第二功率和时间延迟分布。

[0139] 条款8.根据条款1-6中任一项所述的方法，还包括从第一基站接收与一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号；从第二基站接收与一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号；以及发出包括对应于第一多个传播信号的第一功率和时间延迟分布的第一报告；以及发出包括对应于第二多个传播信号的第二功率和时间延迟分布的第二报告。

[0140] 条款9.根据条款1-8中任一项所述的方法，其中向该网络实体发出报告，该方法还包括：从基站接收波束信息，该波束信息与从该基站接收的一个或多个参考信号中的参考

信号相关联;以及向网络实体发出该波束信息,其中该网络实体基于该波束信息和报告来确定设备的定位。

[0141] 条款10.一种用于定位设备的方法,该方法包括:向该设备发出信令信息,其中该信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数;基于该信令信息从该设备接收报告,其中,该报告包括该设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,以及其中,一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息;以及基于该报告确定该设备的定位。

[0142] 条款11.根据条款10所述的方法,其中,一个或多个参数标识要在该报告中包括功率和时间延迟测量的一个或多个基站。

[0143] 条款12.根据条款10-11中任一项所述的方法,其中,一个或多个参数进一步标识与为每个参考信号报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值,其中,当确定第一功率超过功率阈值时,第一参考信号的第一功率和第一时间延迟被包括在该报告中。

[0144] 条款13.根据条款10-12中任一项所述的方法,其中,该报告包括从基站接收的一个或多个参考信号中的每个参考信号的功率和时间延迟分布。

[0145] 条款14.根据条款10-13中任一项所述的方法,其中,该报告指示该设备从基站接收的一个或多个参考信号中的与参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号,(i)第一传播信号与第二传播信号之间的功率差,以及(ii)第一传播信号和第二传播信号之间的相对时间延迟。

[0146] 条款15.根据条款10-14中任一项所述的方法,还包括从基站或设备接收与该基站向该设备传输参考信号相关联的波束信息,其中,该设备的定位还基于波束信息来确定。

[0147] 条款16.一种用于向网络实体报告定位相关信息的设备,该设备包括:收发器、一个或多个存储器、以及通信地耦合到该收发器和该一个或多个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:接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息,其中该一个或多个参数标识一个或多个基站;基于该信令信息,经由该收发器确定从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,其中,一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息;以及经由该收发器向该网络实体发出报告,其中该报告包括功率和时间延迟分布。

[0148] 条款17.根据条款16所述的设备,其中,一个或多个参数进一步标识与为每个参考信号报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值,并且当确定第一功率超过功率阈值时,第一参考信号的第一功率和第一时间延迟被包括在该报告中。

[0149] 条款18.根据条款16-17中任一项所述的设备,其中,一个或多个参数还标识每个基站要测量的传播信号的最大数量;以及该报告包括每个基站等于或小于最大数量的功率测量的总数。

[0150] 条款19.根据条款16-18中任一项所述的设备,其中,从该网络实体接收信令信息;向该网络实体发出报告;以及该网络实体基于该报告确定设备的定位。

[0151] 条款20.根据条款16-19中任一项所述的设备,其中,该报告指示从基站接收的一个或多个参考信号中的与参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号,(i)第一传播

信号与第二传播信号之间的功率差,以及(ii)第一传播信号和第二传播信号之间的相对时间延迟。

[0152] 条款21.根据条款16-20中任一项所述的设备,其中,该一个或多个处理器还被配置为:确定从基站接收的传播信号中具有最强绝对功率的第一传播信号;确定第一传播信号的绝对时间延迟;以及包括报告中最强绝对功率和绝对时间延迟。

[0153] 条款22.根据条款16-21中任一项所述的设备,其中,该一个或多个处理器还被配置为:从第一基站接收与一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号;从第二基站接收与一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号;以及在该报告中并基于该信令信息,包括与第一多个传播信号相对应的第一功率和时间延迟分布以及与第二多个传播信号相对应的第二功率和时间延迟分布。

[0154] 条款23.根据条款16-21中任一项所述的设备,其中,该一个或多个处理器还被配置为:从第一基站接收与一个或多个参考信号中的第一参考信号相对应的第一多个传播信号;从第二基站接收与一个或多个参考信号中的第二参考信号相对应的第二多个传播信号;以及发送包括对应于第一多个传播信号的第一功率和时间延迟分布的第一报告;以及发送包括对应于第二多个传播信号的第二功率和时间延迟分布的第二报告。

[0155] 条款24.根据条款16-23中任一项所述的设备,其中,向该网络实体发送报告,并且其中,该一个或多个处理器还被配置为:经由收发器从基站接收波束信息,该波束信息与从该基站接收的一个或多个参考信号中的参考信号相关联;以及向网络实体发送该波束信息,其中该网络实体基于该波束信息和报告来确定设备的定位。

[0156] 条款25.一种用于定位设备的网络实体,该网络实体包括:收发器、一个或多个存储器、以及通信地耦合到该收发器和该一个或多个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:经由该收发器向该设备发出信令信息,其中该信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数;基于该信令信息从该设备接收报告,其中,该报告包括该设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布,以及其中,一个或多个参考信号中的每个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每个的功率和时间延迟信息;以及基于该报告确定该设备的定位。

[0157] 条款26.根据条款25所述的网络实体,其中,一个或多个参数标识要在报告中包括功率和时间延迟测量的一个或多个基站。

[0158] 条款27.根据条款25-26中任一项所述的网络实体,其中,一个或多个参数进一步标识与为每个参考信号报告功率和时间延迟测量相关联的功率阈值,其中,当确定第一功率超过功率阈值时,第一参考信号的第一功率和第一时间延迟被包括在该报告中。

[0159] 条款28.根据条款25-27中任一项所述的网络实体,其中,该报告包括从基站接收的一个或多个参考信号中的每个参考信号的功率和时间延迟分布。

[0160] 条款29.根据条款25-28中任一项所述的网络实体,其中,该报告指示该设备从基站接收的一个或多个参考信号中的与参考信号相对应的第一传播信号和第二传播信号,(i)第一传播信号与第二传播信号之间的功率差,以及(ii)第一传播信号和第二传播信号之间的相对时间延迟。

[0161] 条款30.根据条款25-29中任一项所述的网络实体,其中,该一个或多个处理器还被配置为:从基站或设备接收与该基站向该设备传输参考信号相关联的波束信息,其中,该

设备的定位还基于波束信息来确定。

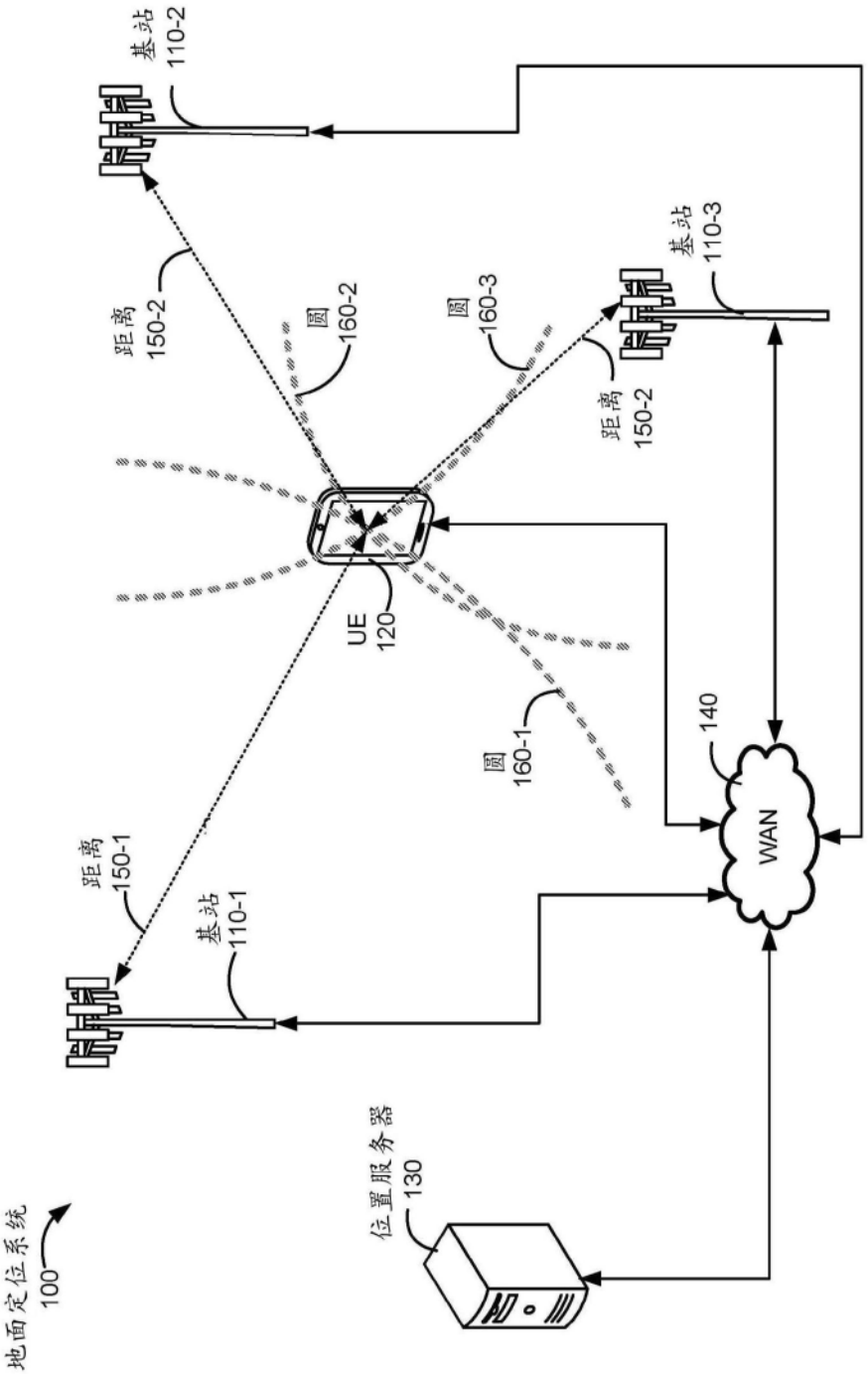

基站
110-2
距离
150-2
圆
160-2
圆
160-3
基站
110-3
距离
150-2
UE
120
圆
160-1
140
WAN
距离
150-1
基站
110-1
位置服务器
130
地面定位系统
100

图1

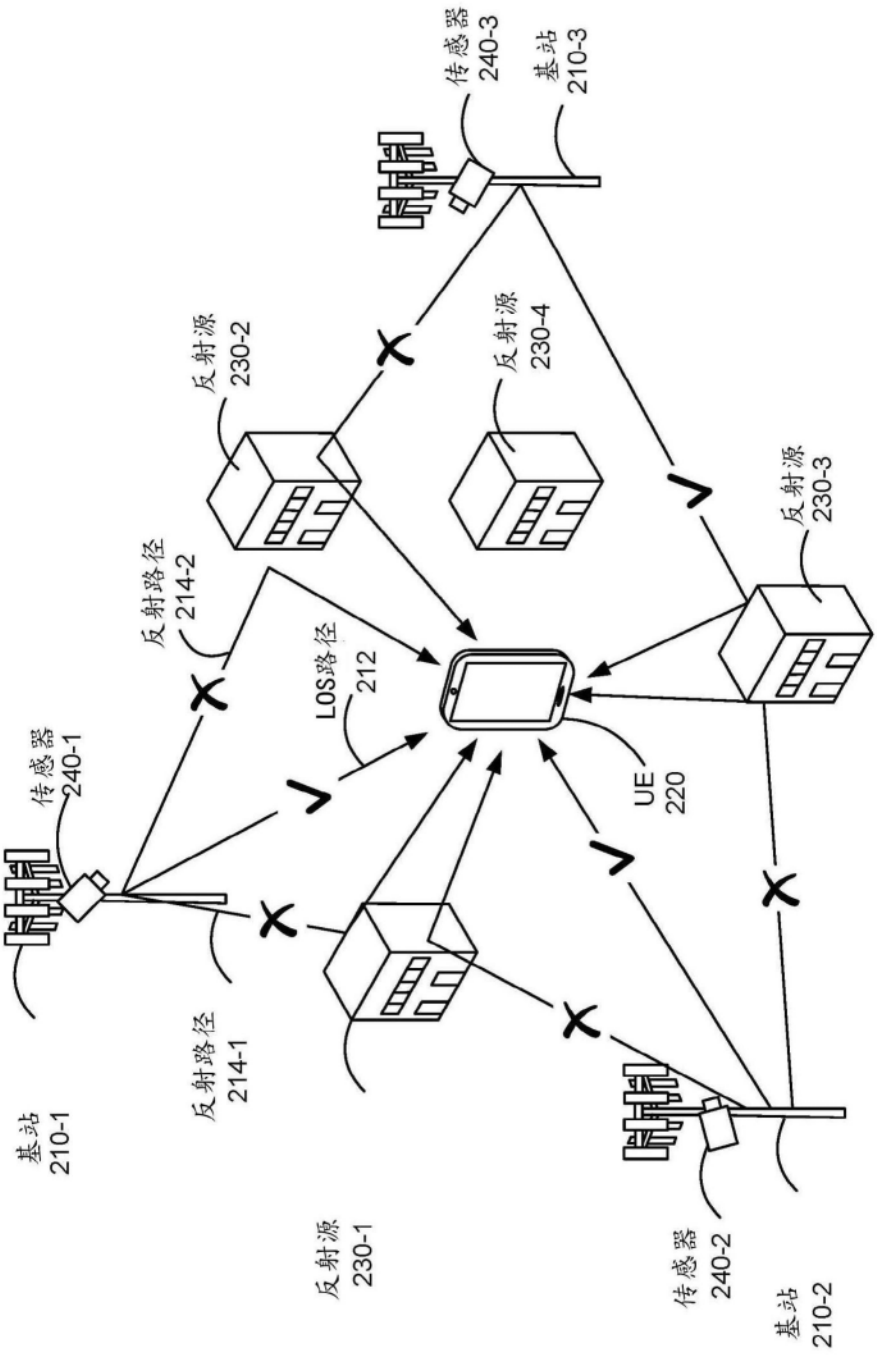

传感器
240-3
基站
210-3
反射源
230-2
反射源
230-4
反射源
230-3
反射路径
214-2
LOS路径
212
传感器
240-1
UE
220
基站
210-1
反射路径
214-1
反射源
230-1
传感器
240-2
基站
210-2

图2

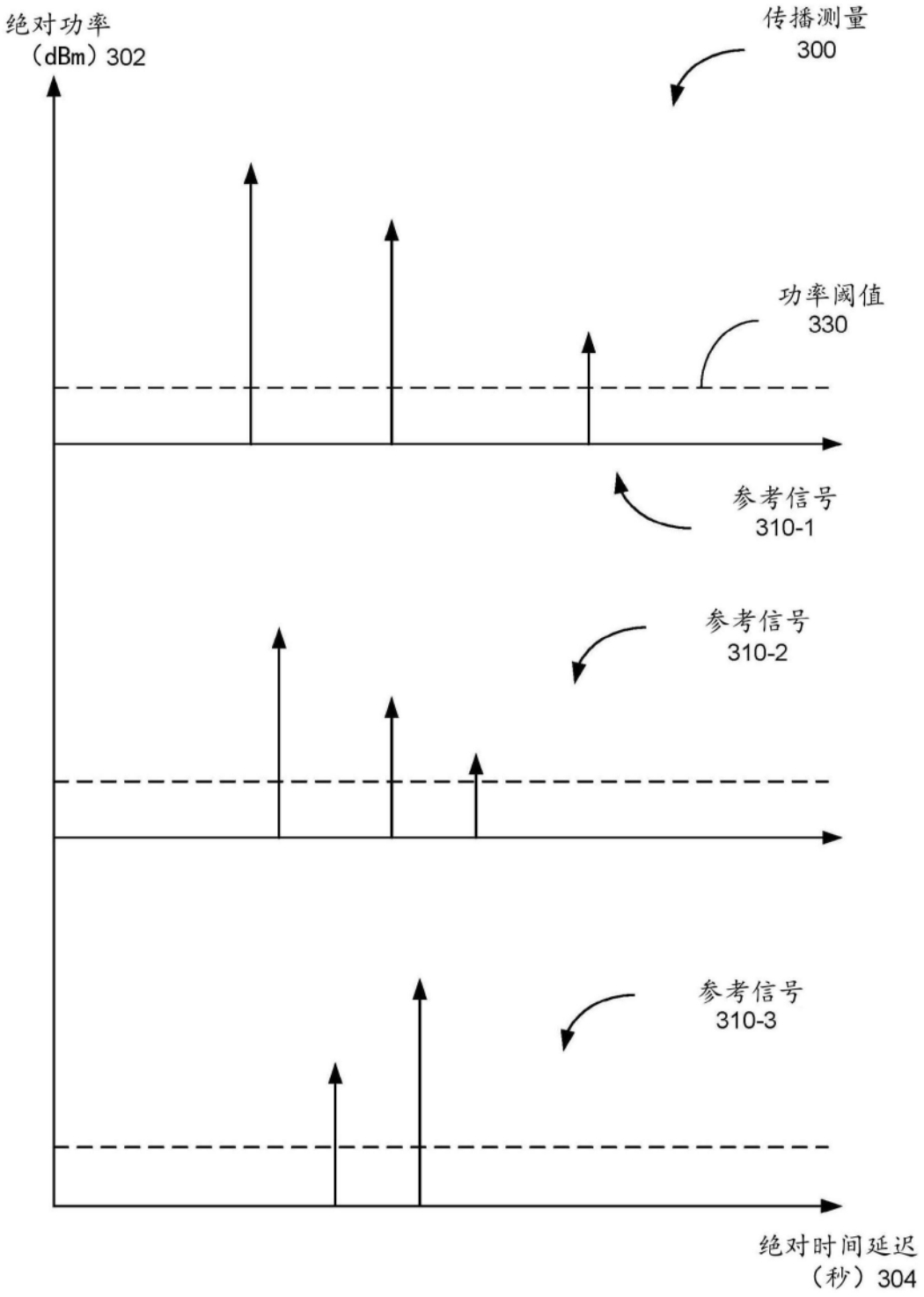

绝对功率
（dBm）302
传播测量
300
功率阈值
330
参考信号
310-1
参考信号
310-2
参考信号
310-3
绝对时间延迟
（秒）304

图3

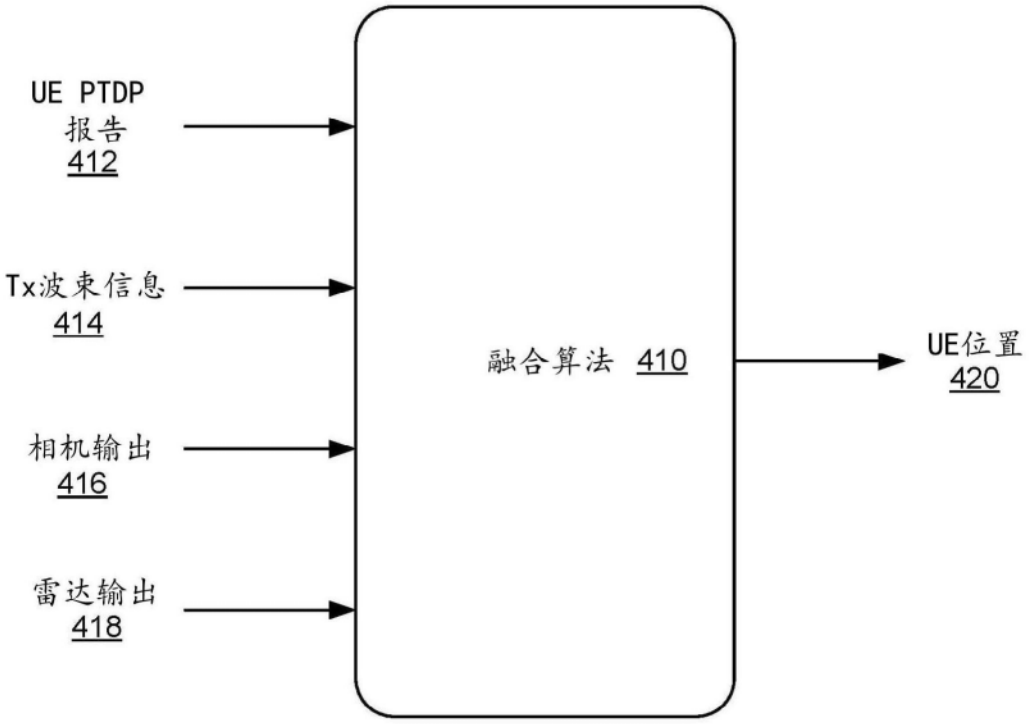


图4

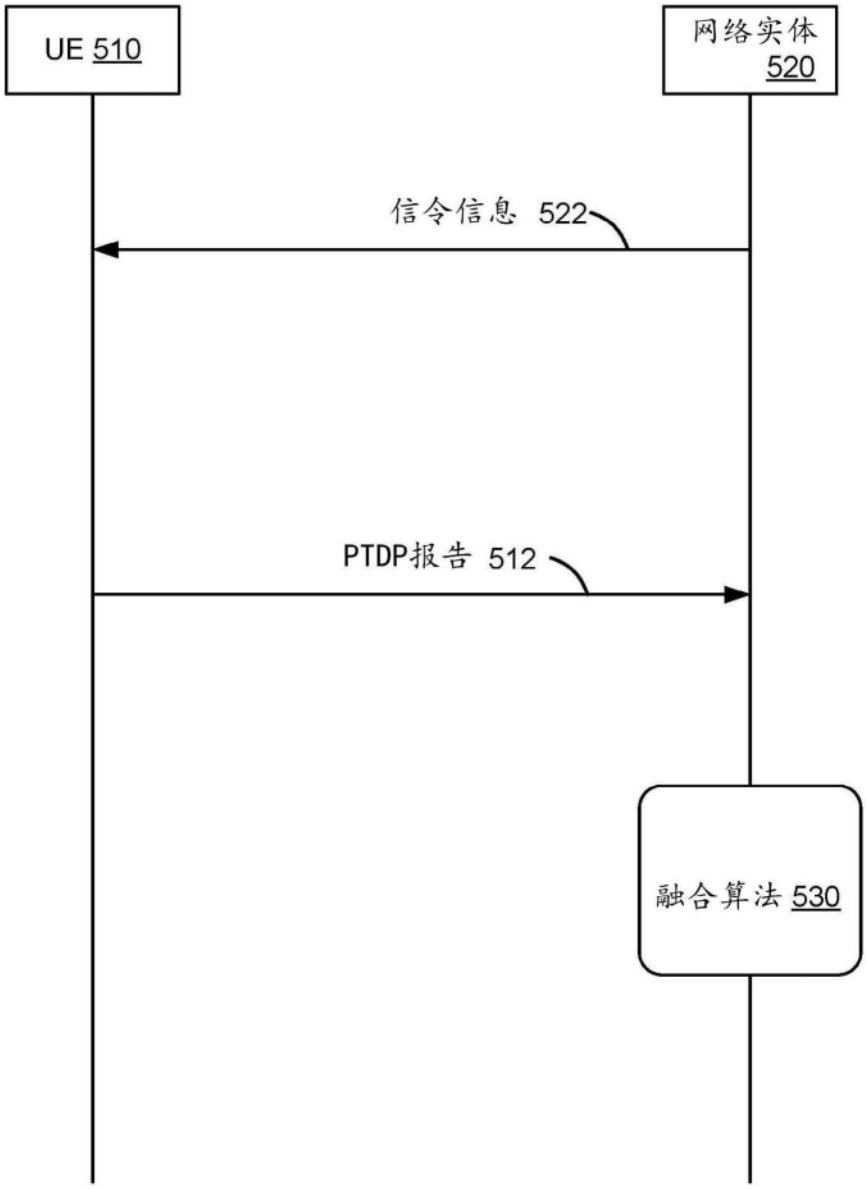


图5

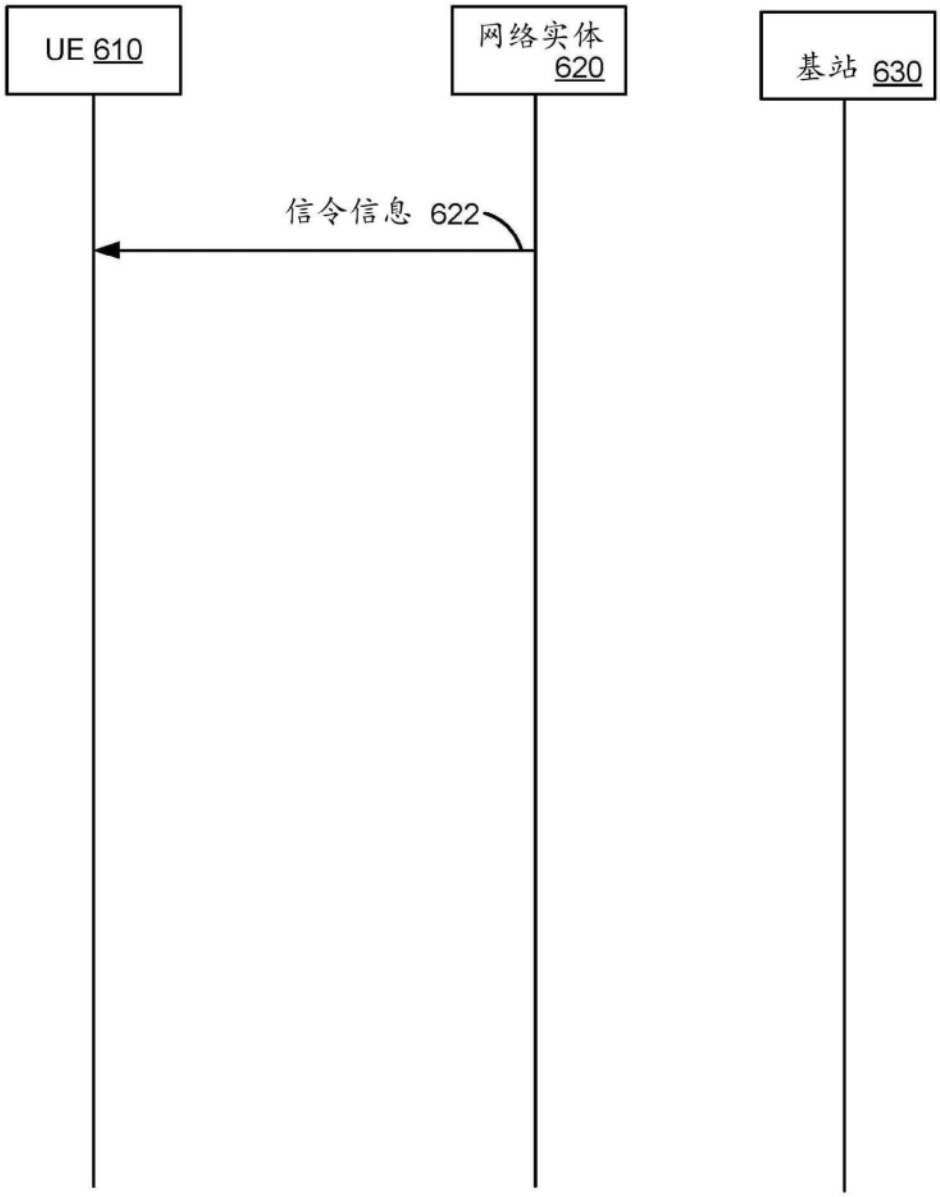


图6

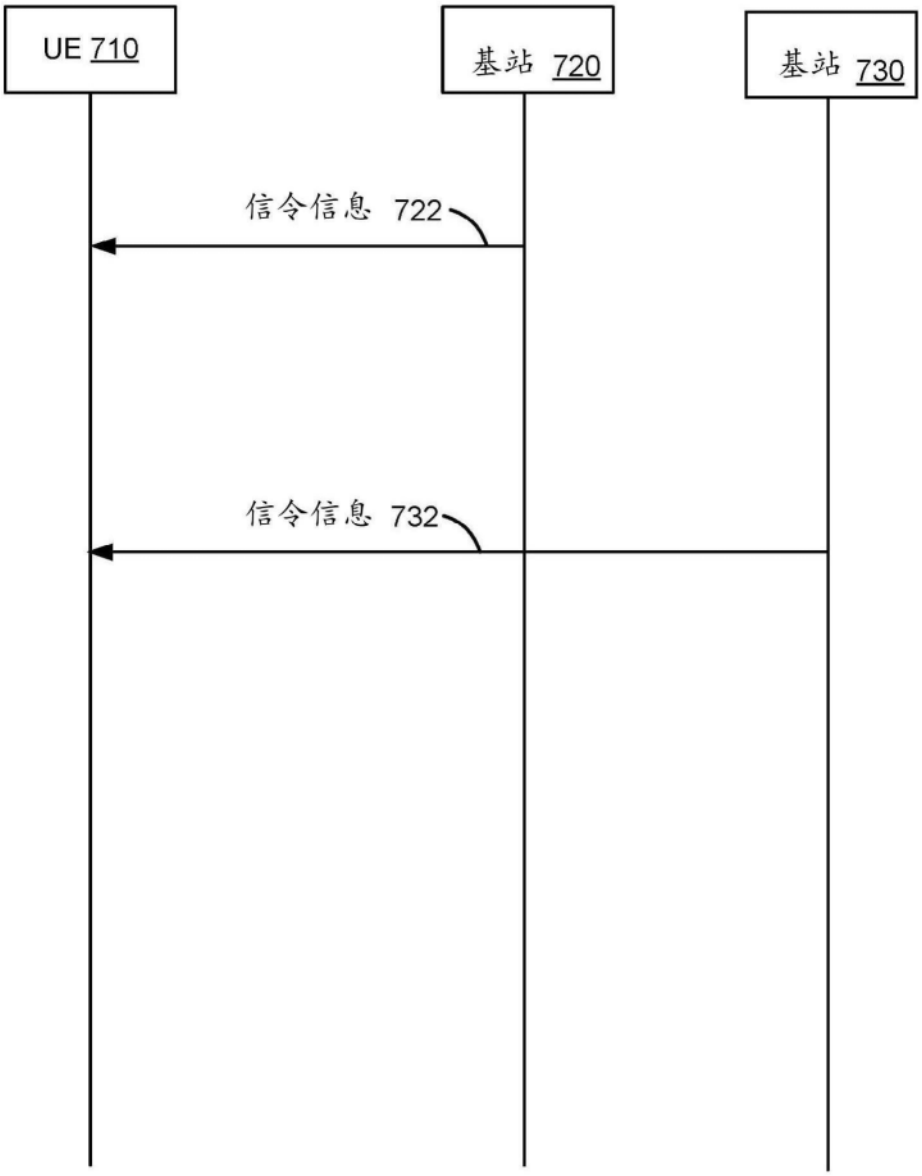


图7

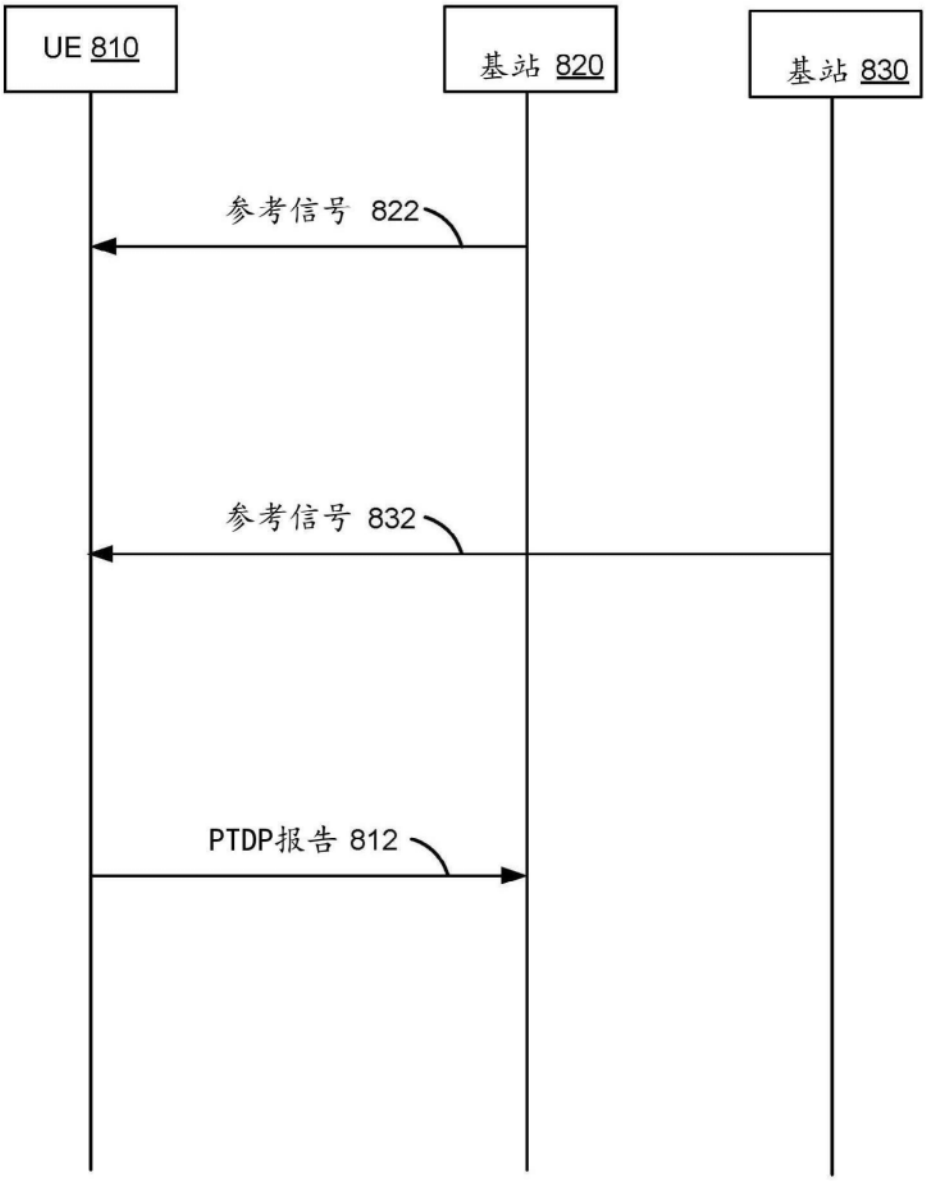


图8

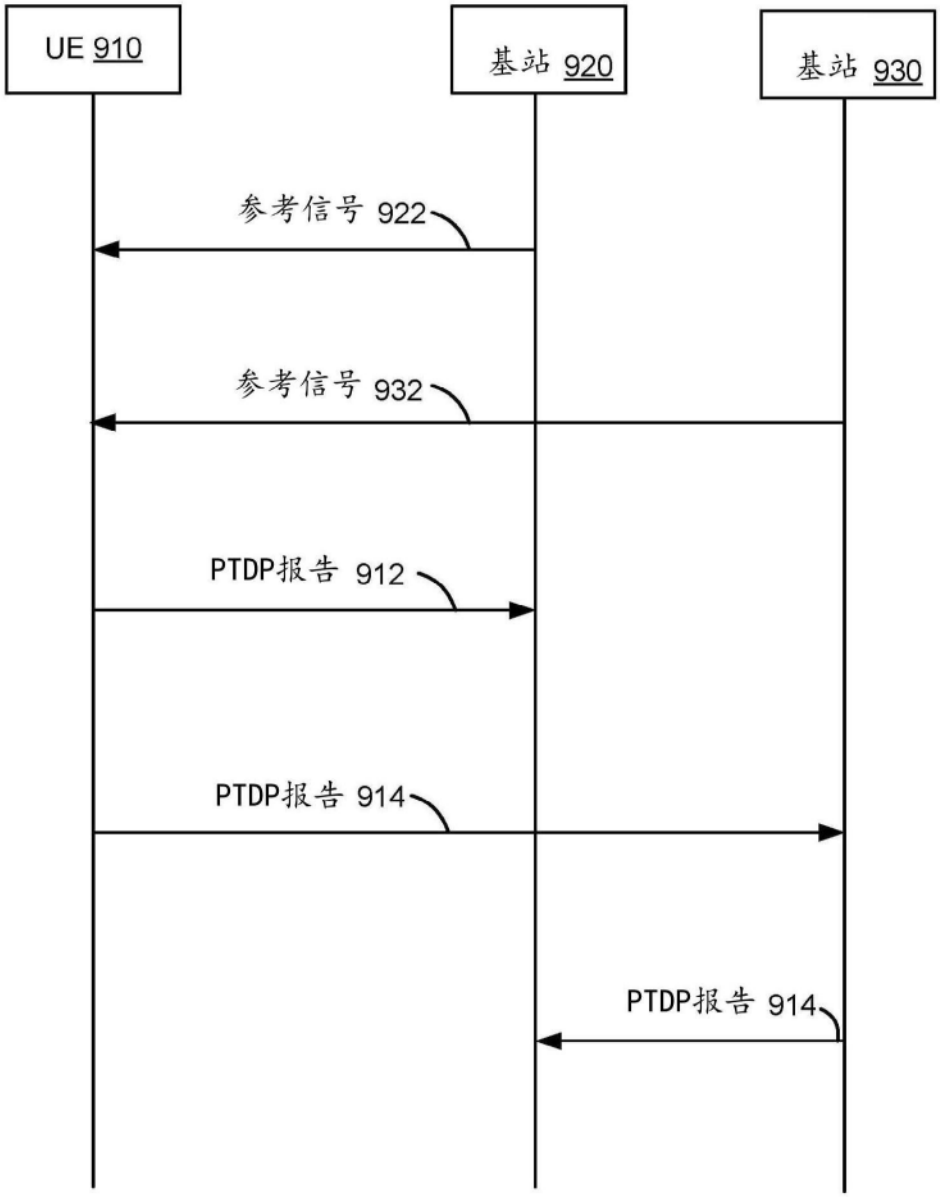

UE 910
基站 920
基站 930
参考信号 922
参考信号 932
PTDP报告 912
PTDP报告 914
PTDP报告 914

图9

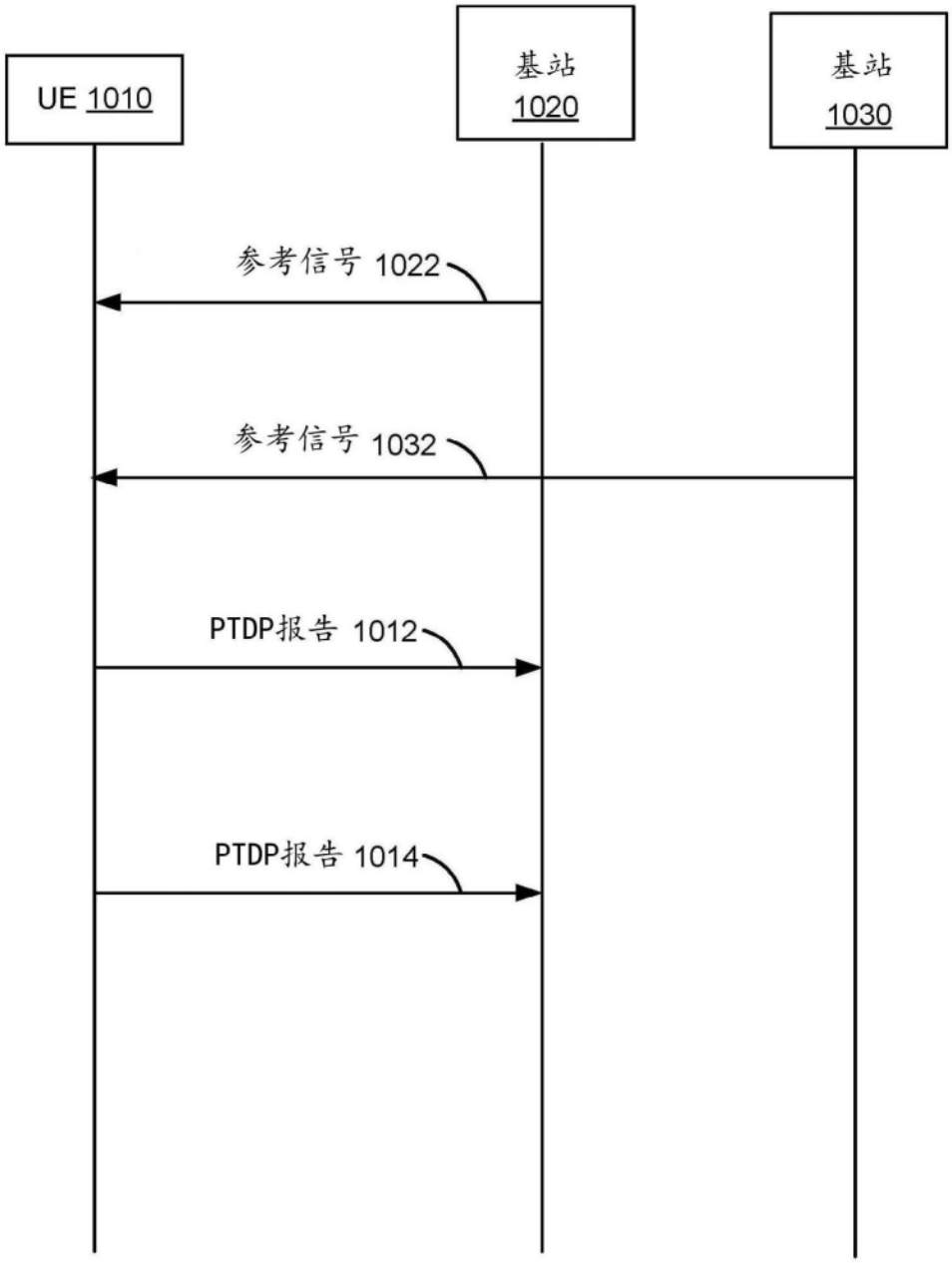

UE 1010
基站
1020
基站
1030
参考信号 1022
参考信号 1032
PTDP报告 1012
PTDP报告 1014

图10

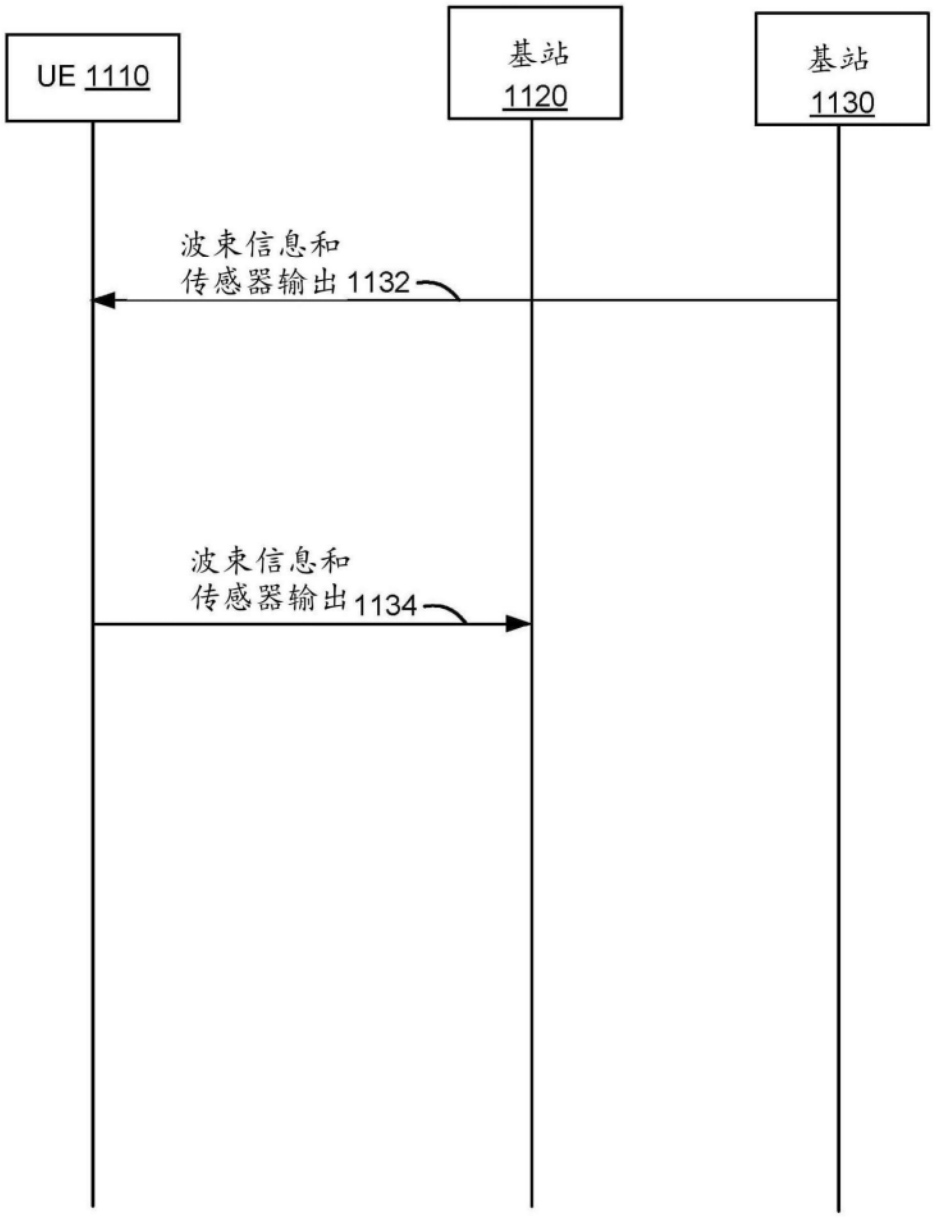


图11

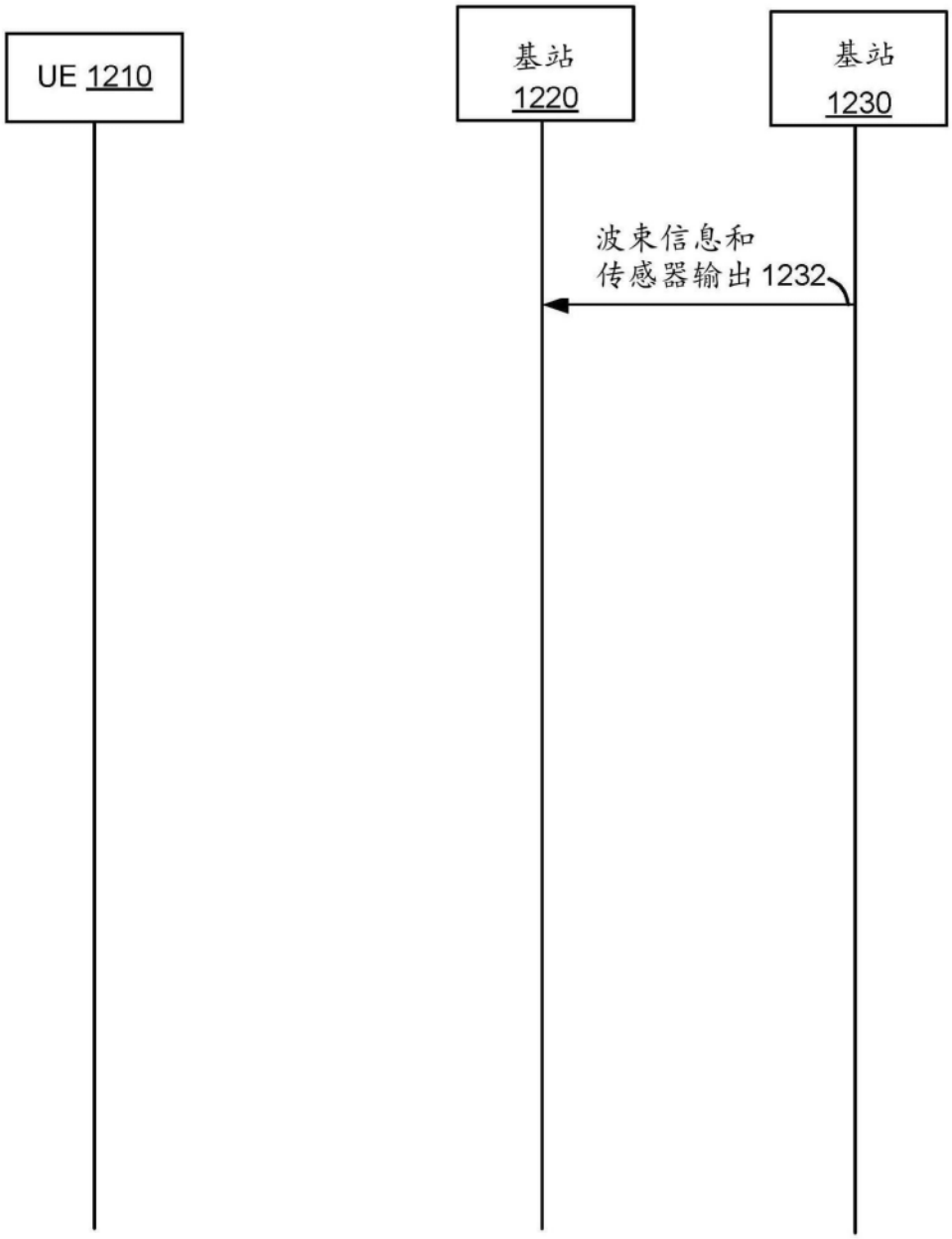


图12

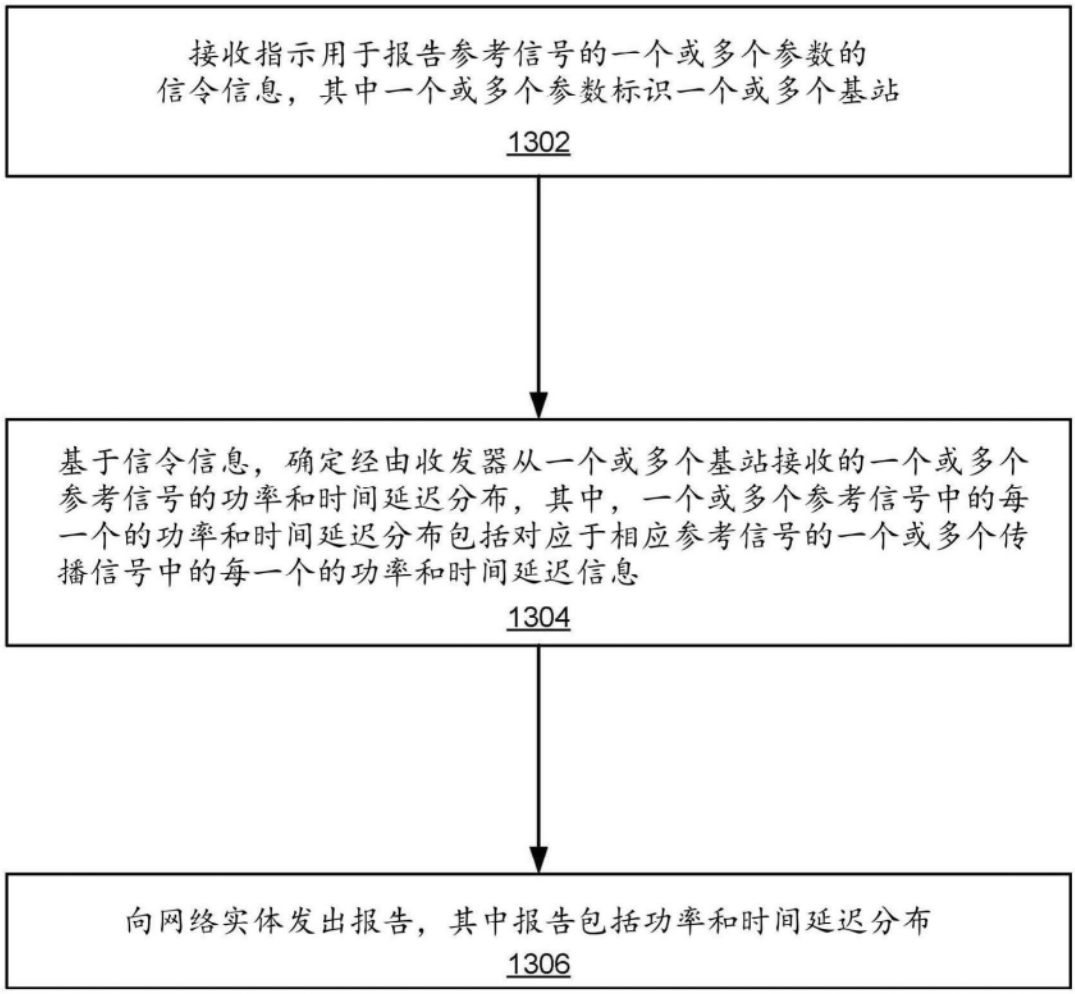

接收指示用于报告参考信号的一个或多个参数的信令信息，其中一个或多个参数标识一个或多个基站
1302
基于信令信息，确定经由收发器从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布，其中，一个或多个参考信号中的每一个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每一个的功率和时间延迟信息
1304
向网络实体发出报告，其中报告包括功率和时间延迟分布
1306

图13

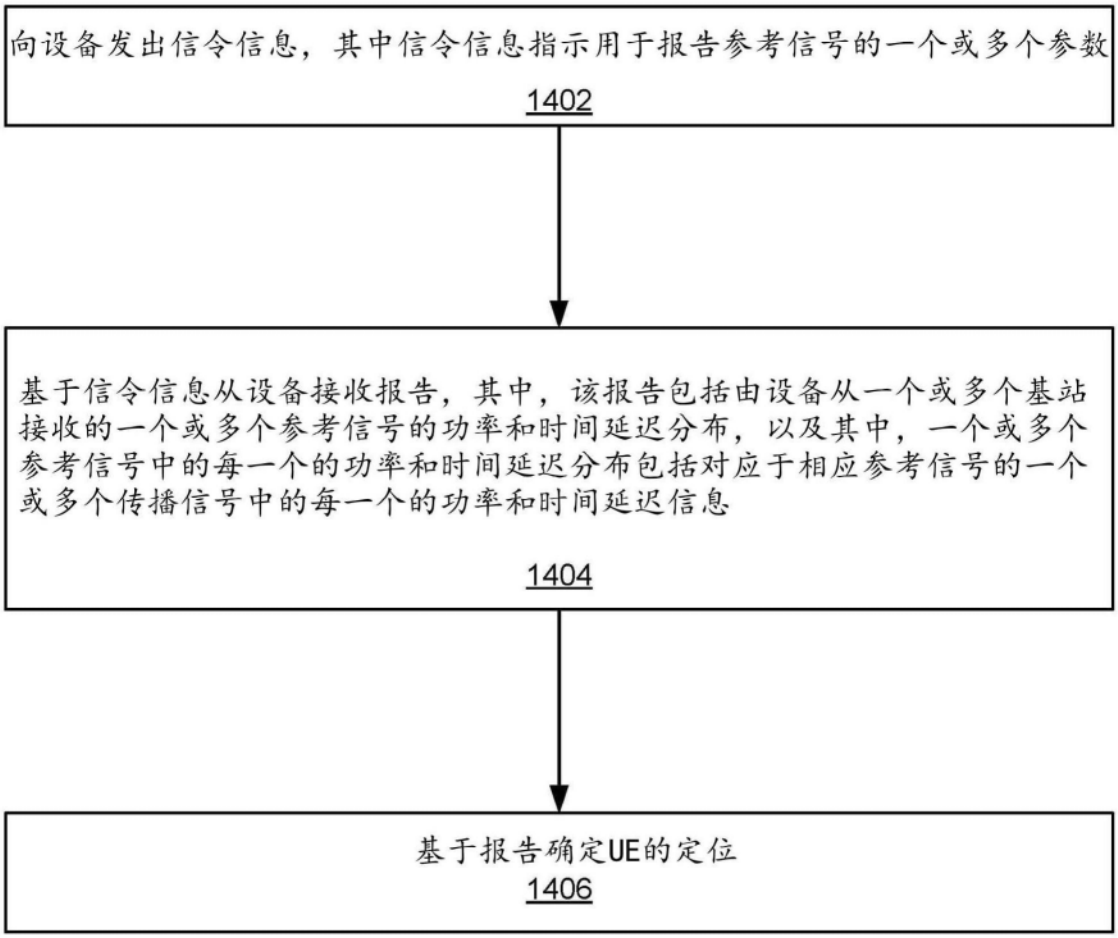

向设备发出信令信息，其中信令信息指示用于报告参考信号的一个或多个参数
1402
基于信令信息从设备接收报告，其中，该报告包括由设备从一个或多个基站接收的一个或多个参考信号的功率和时间延迟分布，以及其中，一个或多个参考信号中的每一个的功率和时间延迟分布包括对应于相应参考信号的一个或多个传播信号中的每一个的功率和时间延迟信息
1404
基于报告确定UE的定位
1406

图14

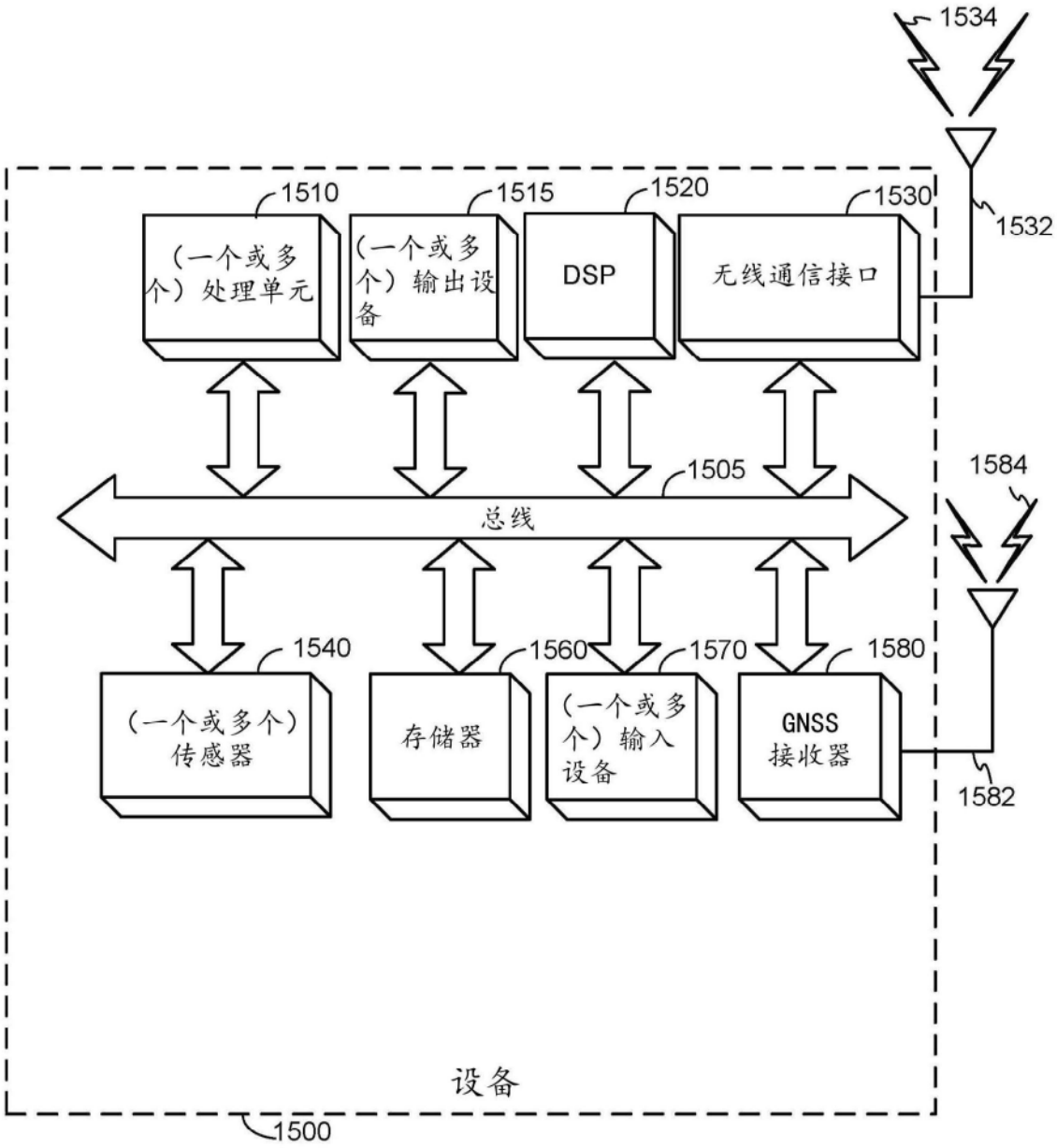

1534
1532
1510
1515
1520
1530
（一个或多个）处理单元
（一个或多个）输出设备
DSP
无线通信接口
1505
总线
1584
1582
1540
1560
1570
1580
（一个或多个）传感器
存储器
（一个或多个）输入设备
GNSS接收器
设备
1500

图15

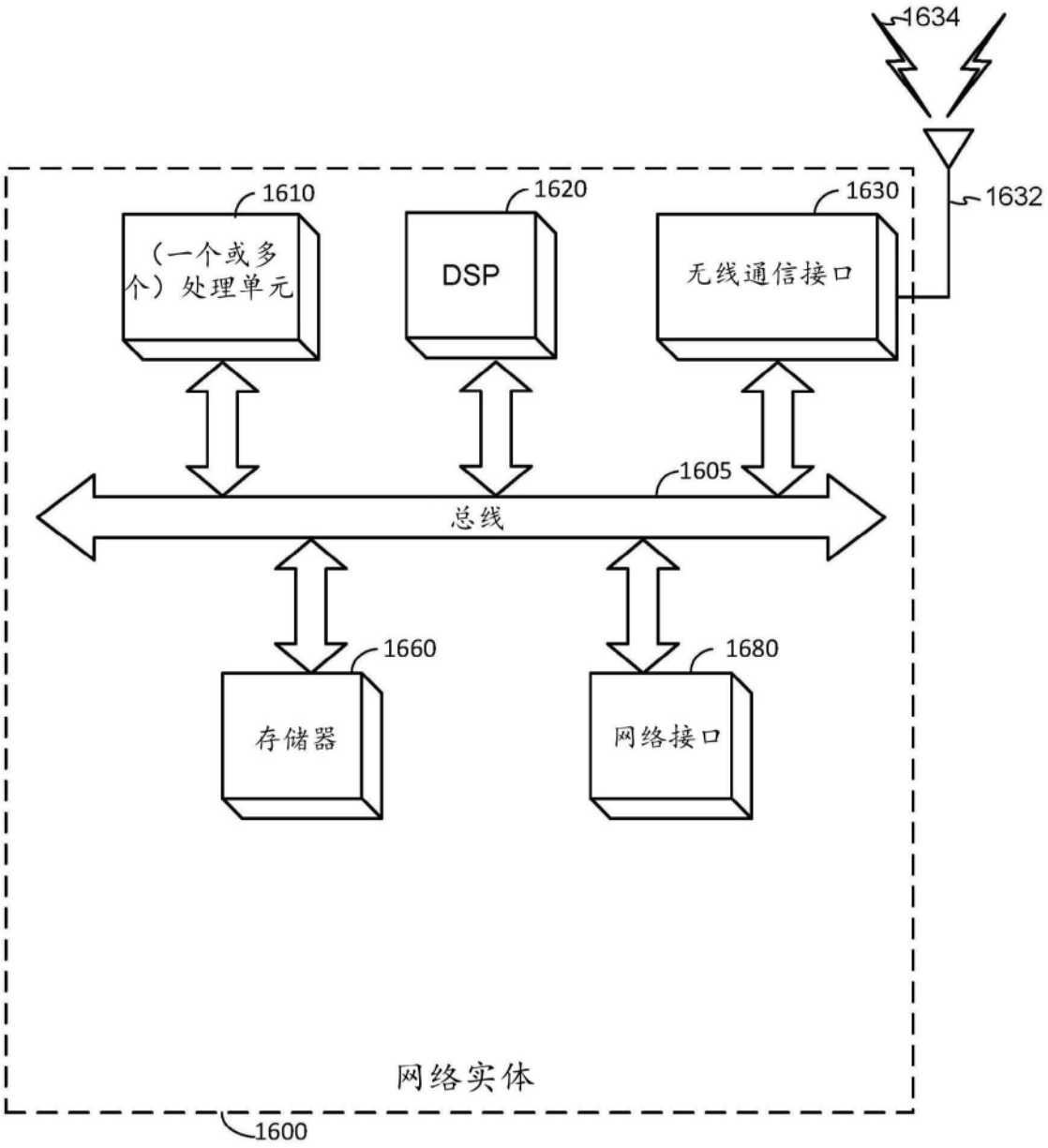

1634
1632
1610
（一个或多个）处理单元
1620
DSP
1630
无线通信接口
1605
总线
1660
存储器
1680
网络接口
网络实体
1600

图16