



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109923842 B

(45) 授权公告日 2022.03.08

(21) 申请号 201780068126.4

(22) 申请日 2017.11.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109923842 A

(43) 申请公布日 2019.06.21

(30) 优先权数据
201641039027 2016.11.16 IN
15/709,452 2017.09.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.05

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/061707 2017.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/093835 EN 2018.05.24

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·K·比特拉
斯蒂芬·威廉·埃奇

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陈炜

(51) Int.Cl.
H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2012289247 A1, 2012.11.15
US 2012276916 A1, 2012.11.01
US 2012276916 A1, 2012.11.01
US 2010271965 A1, 2010.10.28
CN 102869091 A, 2013.01.09
WO 2013137645 A1, 2013.09.19

审查员 兰慧敏

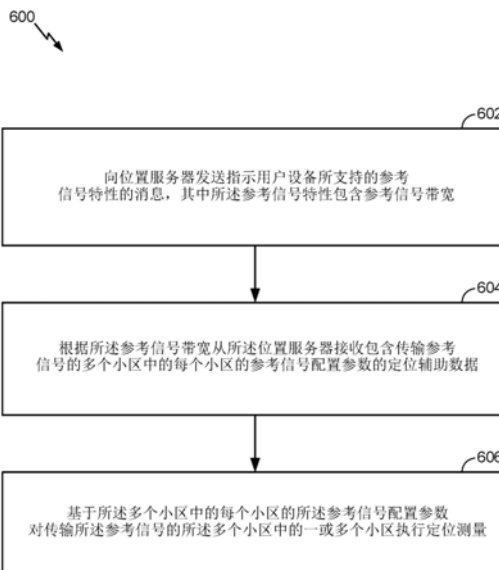
权利要求书4页 说明书22页 附图11页

(54) 发明名称

无线网络中用于支持定位参考信号的多种配置的系统和方法

(57) 摘要

揭示了无线网络中用于支持用于观察到达时间差OTDOA定位的参考信号的多种配置的技术。一方面,用户设备UE向位置服务器发送指示所述UE所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含UE支持的参考信号带宽。所述UE然后根据所述UE支持的参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据,所述定位辅助数据包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数。所述UE然后可以基于所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量。



1. 一种用于支持用于观察到达时间差OTDOA定位的参考信号的多种配置的方法,其包括:

由用户设备向位置服务器发送能力消息,所述能力消息标识所述用户设备所支持的两个或更多个参考信号带宽以使得所述位置服务器能够根据所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽来选择传输参考信号的多个小区,其中所述两个或更多个参考信号带宽包含至少一个宽参考信号带宽和至少一个窄参考信号带宽;

在所述用户设备处根据所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据,所述定位辅助数据包含传输参考信号的所选多个小区中的每个小区的参考信号配置参数;以及

由所述用户设备基于所选多个小区中的一或多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所选多个小区中的所述一或多个小区执行定位测量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽包括所述用户设备所支持的至少一个参考信号带宽值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽进一步包括所述用户设备所支持的最大参考信号带宽值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所选多个小区中的至少一个小区包括小区集合,其中所述小区集合包括一个宽带宽小区和至少一个窄带宽小区,其中所述一个宽带宽小区和所述至少一个窄带宽小区共享同一基站、同一载波频率和公共覆盖范围。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述能力消息进一步包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、每个参考信号定位时机的子帧数、参考信号定位时机的周期、静音序列、参考信号类型、载波跳频或其任何组合。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所选多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数包括所选多个小区中的每个小区的至少一种参考信号配置的参数,其中所述参数包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、载波频率偏移、每个参考信号定位时机的子帧数、定位时机的起点和周期、静音序列、代码序列、跳频序列以及传输方向或其任何组合。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述多个小区中的至少一个小区的所述至少一种参考信号配置是所述多个小区中的所述至少一个小区的第二参考信号配置的子集,其中所述子集基于所述第二参考信号配置的参考信号带宽子集或参考信号资源块子集,其中所述参考信号带宽子集或所述参考信号资源块子集基于所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中传输参考信号的所述多个小区包括传输对应于所述参考信号特性的参考信号的小区。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述位置服务器基于所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽生成所述定位辅助数据。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述位置服务器基于所选多个小区中具有以下的至少一个小区选择所述至少一个小区:可以由所述用户设备测量的最大数量的参考信号配置、可以由所述用户设备测量的参考信号配置内的最大数量的参考信号子帧、可以由所述用户设备测量的最高参考信号带宽、可以由所述用户设备测量的所有参考信号配置中的最大数量的连续参考信号子帧、或其任何组合。

11. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

从所述位置服务器接收定位请求;以及

向所述位置服务器发送定位测量结果,其中所述位置服务器基于所述定位测量结果计算所述用户设备的位置。

12. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:由所述用户设备基于所述定位测量结果计算所述用户设备的位置。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述参考信号包括用于长期演进LTE的定位参考信号PRS或小区特定参考信号CRS。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述定位测量结果包括参考信号时差RSTD测量结果。

15. 一种用于支持用于观察到时间差OTDOA定位的参考信号的多种配置的方法,其包括:

由位置服务器从用户设备接收能力消息,所述能力消息标识所述用户设备所支持的两个或更多个参考信号带宽,其中所述两个或更多个参考信号带宽包含至少一个宽参考信号带宽和至少一个窄参考信号带宽;

由所述位置服务器根据所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽来确定传输参考信号的多个小区;以及

从所述位置服务器向所述用户设备发送包含所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了所述用户设备对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽包括所述用户设备所支持的至少一个参考信号带宽值。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽进一步包括所述用户设备所支持的最大参考信号带宽值。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中所述多个小区包括小区集合,其中所述小区集合包括一个宽带宽小区和至少一个窄带宽小区,其中所述宽带宽小区和所述至少一个窄带宽小区共享同一基站、同一载波频率和公共覆盖范围。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中所述能力消息进一步包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、每个参考信号定位时机的子帧数、参考信号定位时机的周期、静音序列、参考信号类型、载波跳频或其任何组合。

20. 根据权利要求15所述的方法,其中所选多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数包括所选多个小区中的每个小区的至少一种参考信号配置参数,其中所述参数包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、载波频率偏移、每个参考信号定位时机的子帧数、定位时机的起点和周期、静音序列、代码序列、跳频序列、传输方向或其任何组合。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中所述多个小区中的至少一个小区的所述至少一种参考信号配置是所述多个小区中的所述至少一个小区的第二参考信号配置的子集,其中所述子集基于所述第二参考信号配置的参考信号带宽子集或参考信号资源块子集,其中所述参考信号带宽子集或所述参考信号资源块子集基于所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽。

22. 根据权利要求15所述的方法,其中传输参考信号的所述多个小区包括传输对应于所述参考信号特性的参考信号的小区。

23. 根据权利要求22所述的方法,其进一步包括:基于所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽生成所述定位辅助数据。

24. 根据权利要求23所述的方法,其进一步包括:

基于所选多个小区中具有以下的至少一个小区选择所述至少一个小区:可以由所述用户设备测量的最大数量的参考信号配置、可以由所述用户设备测量的参数信号配置内的最大数量的参考信号子帧、可以由所述用户设备测量的最高参考信号带宽、可以由所述用户设备测量的所有参考信号配置中的最大数量的连续参考信号子帧、或其任何组合。

25. 根据权利要求15所述的方法,其进一步包括:

向所述用户设备发送定位请求;从所述用户设备接收定位测量结果;以及基于所述定位测量结果计算所述用户设备的位置。

26. 根据权利要求15所述的方法,其进一步包括:

从所述用户设备接收所述用户设备的位置,其中所述用户设备基于所述定位测量结果计算所述位置。

27. 根据权利要求15所述的方法,其中所述参考信号包括用于长期演进LTE的定位参考信号PRS或小区特定参考信号CRS。

28. 根据权利要求27所述的方法,其中所述定位测量结果包括参考信号时差RSTD测量结果。

29. 一种用于支持用于观察到时间差OTDOA定位的参考信号的多种配置的设备,其包括:

用户设备的发射器,其被配置成向位置服务器发送能力消息,所述能力消息标识所述用户设备所支持的两个或更多个参考信号带宽以使得所述位置服务器能够根据所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽来选择传输参考信号的多个小区,其中所述两个或更多个参考信号带宽包含至少一个宽参考信号带宽和至少一个窄参考信号带宽;

所述用户设备的接收器,其被配置成根据所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据,所述定位辅助数据包含传输参考信号的所选多个小区中的每个小区的参考信号配置参数;以及

所述用户设备的至少一个处理器,其被配置成基于所选多个小区中的一或多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所选多个小区中的所述一或多个小区执行定位测量。

30. 一种用于支持用于观察到时间差OTDOA定位的参考信号的多种配置的设备,其包括:

位置服务器的接收器,其被配置成从用户设备接收能力消息,所述能力消息标识所述用户设备所支持的两个或更多个参考信号带宽,其中所述两个或更多个参考信号带宽包含至少一个宽参考信号带宽和至少一个窄参考信号带宽;

所述位置服务器的至少一个处理器,其被配置成根据所述用户设备所支持的所述两个或更多个参考信号带宽来确定传输参考信号的多个小区;以及

所述位置服务器的发射器,其被配置成向所述用户设备发送包含所述多个小区中的每

个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了所述用户设备对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。

无线网络中用于支持定位参考信号的多种配置的系统和方法

[0001] 相关申请案的交叉引用

[0002] 本专利申请主张于2016年11月16日提交、转让给本申请的受让人并通过引用的方式明确并入本文中的标题为“用于支持无线网络中的定位参考信号的多种配置的系统和方法 (SYSTEMS AND METHODS TO SUPPORT MULTIPLE CONFIGURATIONS FOR A POSITIONING REFERENCE SIGNAL IN A WIRELESS NETWORK)”的印度申请号201641039027的权益。

技术领域

[0003] 本公开的各方面涉及无线网络中的定位参考信号 (PRS) 的多种配置以及位置服务器和移动装置对这些配置的支持以辅助移动装置的定位。

背景技术

[0004] 对增强型机器类型通信 (eMTC) 和窄带物联网 (NB-IOT) 的支持正在通过第3代合作伙伴计划 (3GPP) 标准化并且由网络运营商进行部署。eMTC用户设备 (UE) (也称为eMTC移动装置) 利用窄带操作来发射和接收物理信道和信号, 其中最大载波带宽减小到1.4MHz, 有1.08MHz的可用带宽或六 (6) 个长期演进 (LTE) 资源块 (RB)。这一窄带部署也称为LTE分类 (Cat) M1。NB-IOT是使用仅200KHz载波带宽和180KHz可用带宽 (一 (1) 个LTE RB) 的另一种窄带部署。由于eMTC/NB-IOT UE的局限性, 如窄带处理、单一接收器 (Rx) 天线、较差的覆盖条件等, 利用传统LTE宽带定位参考信号 (PRS) 来定位UE对于eMTC/NB-IOT UE而言可能不是最佳的, 因为准确的定位需要宽带PRS或大量窄带宽PRS子帧重复, 这可能导致UE中具有网络开销和/或另外的复杂性。因此, 会期望改进对eMTC和NB-IoT UE的PRS支持。

发明内容

[0005] 以下呈现了与本文所揭示的一或多个方面有关的简化概述。这样, 以下概述不应被视为与所有预期方面有关的广泛综述, 也不应将以下概述视为识别与所有预期方面有关的关键或重要元素或界定与任何特定方面相关联的范围。因此, 以下概述的唯一目的是先于下文呈现的详细描述以简化的形式呈现与涉及本文所揭示的机制的一或多个方面有关的某些概念。

[0006] 一方面, 一种用于支持用于观察到达时间差 (OTDOA) 定位的参考信号的多种配置的方法包含: 由用户设备向位置服务器发送指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息, 其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽; 在所述用户设备处根据所述用户设备支持的参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据, 所述定位辅助数据包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数; 以及由所述用户设备基于所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量。

[0007] 一方面, 一种用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的方法包含: 由位置服务器从用户设备接收指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息, 其中所述参考信

号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;由所述位置服务器根据所述参考信号带宽确定传输参考信号的多个小区;以及从所述位置服务器向所述用户设备发送包含所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了所述用户设备对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。

[0008] 一方面,一种用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的设备包含:用户设备的发射器,其被配置成向位置服务器发送指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;所述用户设备的接收器,其被配置成根据所述用户设备支持的参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据,所述定位辅助数据包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数;以及所述用户设备的至少一个处理器,其被配置成基于所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量。

[0009] 一方面,一种用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的设备包含:位置服务器的接收器,其被配置成从用户设备接收指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;所述位置服务器的至少一个处理器,其被配置成根据所述参考信号带宽确定传输参考信号的多个小区;以及所述位置服务器的发射器,其被配置成向所述用户设备发送包含所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了所述用户设备对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。

[0010] 一方面,一种用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的设备包含:用户设备的用于发送的装置,其被配置成向位置服务器发送指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;所述用户设备的用于接收的装置,其被配置成根据所述用户支持的参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据,所述定位辅助数据包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数;以及所述用户设备的用于处理的装置,其被配置成基于所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量。

[0011] 一方面,一种用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的设备包含:位置服务器的用于接收的装置,其被配置成从用户设备接收指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;所述位置服务器的用于处理的装置,其被配置成根据所述参考信号带宽确定传输参考信号的多个小区;以及所述位置服务器的用于发送的装置,其被配置成向所述用户设备发送包含所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了所述用户设备对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。

[0012] 一方面,一种存储用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的计算机可执行指令的非暂时性计算机可读媒体包含计算机可执行指令,所述计算机可执行指令包括:指示用户设备向位置服务器发送指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息的至少

一个指令,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;指示所述用户设备根据所述用户设备支持的参考信号带宽从所述位置服务器接收定位辅助数据的至少一个指令,所述定位辅助数据包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数;以及指示所述用户设备基于所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量的至少一个指令。

[0013] 一方面,一种存储用于支持用于OTDOA定位的参考信号的多种配置的计算机可执行指令的非暂时性计算机可读媒体包含计算机可执行指令,所述计算机可执行指令包括:指示位置服务器从用户设备接收指示所述用户设备所支持的参考信号特性的消息的至少一个指令,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽;指示所述位置服务器根据所述参考信号带宽确定传输参考信号的多个小区的至少一个指令;以及指示所述位置服务器向所述用户设备发送包含所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了所述用户设备对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。

[0014] 基于附图和详细描述,与本文所揭示的各方面相关联的其它目的和优点对于本领域技术人员而言将是显而易见的。

附图说明

[0015] 将容易获得对本公开的各方面及其许多伴随优点的更完整理解,同时其在结合附图考虑时通过参考以下详细描述变得更好理解,所述附图仅出于说明而非限制本公开的目的呈现,并且在附图中:

[0016] 图1展示了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0017] 图2A展示了根据本公开的一方面的基于演进分组系统 (EPS) 或长期演进 (LTE) 网络的无线电接入网络 (RAN) 以及核心网络的一部分的实例配置。

[0018] 图2B是示出了参考图2A讨论的通信系统的另外特征的高级图。

[0019] 图3A和3B展示了用于支持观察到达时间差 (OTDOA) 的实例定位参考信号 (PRS) 配置。

[0020] 图4展示了根据本公开的至少一个方面的示范性进程流程。

[0021] 图5示出了展示图4中描绘的进程流程可以利用OTDOA和LTE定位协议 (LPP) 的示范性信令流程。

[0022] 图6和7展示了根据本公开的至少一个方面的示范性进程流程。

[0023] 图8展示了根据本发明的各方面的用户设备 (UE) 的实例。

[0024] 图9展示了根据本发明的一方面的服务器。

[0025] 不同附图中具有相似标记的元件可以彼此对应。附图中,具有相似标号和不同后缀的元件可以是相同类型元件的不同例子。附图中具有相似标记和不同后缀的元件在描述中使用恰好相似的标记在描述时统一引用。例如,在图3A中,PRS定位时机302-1和PRS定位时机302-2是用于10MHz PRS带宽的PRS定位时机的不同例子。因此,PRS定位时机302包含PRS定位时机302-1和PRS定位时机302-2。

具体实施方式

[0026] 揭示了用于通过位置服务器和移动装置(也称为用户设备(UE))来支持无线网络中的定位参考信号(PRS)的多种配置的技术。一方面:UE向位置服务器发送指示用户设备的PRS能力参数的消息,其中所述PRS能力参数可以指示用户设备可以在其内检测PRS信号的最大信道带宽;从位置服务器接收包含在最大信道带宽内传输PRS信号的多个小区的PRS配置信息的定位辅助数据;并且基于所述多个小区的PRS配置信息对在最大信道带宽内传输PRS信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量。

[0027] 另一方面,UE向位置服务器发送UE支持不同PRS配置的能力。PRS配置可以通过在本文中被称为“PRS配置参数”的多个参数来表征。用于LTE接入的PRS配置参数可以包含(但不限于)以下中的一或多个:PRS带宽(例如,每个LTE子帧的PRS资源块数)、一个PRS定位时机中的连续PRS子帧数、第一PRS定位时机中的第一子帧的起始系统帧数和起始子帧数、PRS定位时机的周期、PRS定位时机中连续子帧之间的跳频序列、连续PRS定位时机之间的跳频序列、PRS定位时机内的选择性PRS子帧的静音、以及所选PRS定位时机中的所有PRS子帧的静音。

[0028] UE支持不同PRS配置的能力可以通过在本文中被称为“PRS能力参数”的多个参数来表征。PRS能力参数可以包含(但不限于)以下中的一或多个:所支持的最大PRS带宽、所支持的个别(例如,特定)PRS带宽值;PRS载波频率(或者一或多个PRS载波频率);每个PRS定位时机中的子帧数(或每个PRS定位时机中的替代性子帧数);PRS定位时机的周期(或PRS定位时机的多个替代性周期);PRS的类型(或PRS的一或多种替代性类型);UE可以测量的每个支持的PRS带宽的一部分;支持在PRS定位时机中的连续PRS子帧之间进行跳频的能力;支持在连续PRS定位时机之间进行跳频的能力;支持PRS定位时机中的选择性PRS子帧静音的能力;支持所选PRS定位时机中的所有PRS子帧静音的能力;以及测量属于不同PRS配置连续PRS子帧(例如,使用相干积分)的能力。

[0029] UE可以通过向位置服务器(例如,增强型服务移动定位中心(E-SMLC)或安全用户平面定位(SUPL)定位平台(SLP))发送其PRS能力参数来向位置服务器提供其支持不同PRS配置的能力。然后,位置服务器可以向UE发送UE附近的某些小区的无线网络所支持的PRS配置的信息,其中所述PRS配置被指示为由UE根据UE的PRS能力参数支持。PRS配置可以根据两个替代性解决方案提供到UE。在本文中被称为解决方案S1的第一解决方案中,位置服务器针对每个PRS带宽向UE提供不同的PRS配置,实施单独的PRS配置由UE部分或完全支持并且包括充分描述PRS配置的PRS配置参数。然后,UE负责决定UE将会测量哪些PRS配置以及每个PRS配置的哪些部分。在本文中被称为解决方案S2的第二解决方案中,位置服务器使用UE提供的PRS能力参数来确定UE可以完全支持哪些PRS配置以及UE可以部分支持哪些PRS配置。然后,位置服务器构建一或多个PRS配置并且将相应的PRS配置参数返回到UE,所述一或多个PRS配置包括UE能够完全支持的、这些被支持或部分支持的PRS配置中的全部或部分。

[0030] 针对本公开的特定方面的以下描述和相关附图中揭示了本公开的这些和其它方面。在不脱离本公开的范围的情况下,可以设计替代性方面。另外,将不会详细描述或将会省略本公开的众所周知的元件,以免模糊本公开的相关细节。

[0031] 词语“示范性”和/或“实例”在本文中用于意指“用作实例,示例、例子或说明”。在本文中被描述为“示范性”和/或“实例”的任何方面不一定被解释为是优选的或优于其它方

面。同样地,术语“本公开的方面”不要求本公开的所有方面均包含所讨论的特征、优点或操作模式。

[0032] 进一步地,许多方面是根据用于由例如计算装置的元件执行的动作序列来描述的。应认识到,本文所描述的各种动作可以由特定电路(例如,专用集成电路(ASICs))、由正被一或多个处理器执行的程序指令或由两者的组合来执行。另外,可以认为本文所描述的这些动作序列完全实施于在任何形式的计算机可读存储媒体内,所述计算机可读存储媒体中存储有对应的计算机指令集,所述计算机指令在被执行时会使关联处理器执行本文所描述的功能性。因此,本公开的各个方面可以通过多种不同的形式来实施,设想所有这些形式均在所主张的主题的范围内。另外,对于本文所描述的每个方面,任何此些方面的对应形式可以在本文中被描述为例如“被配置成(执行所描述动作)的逻辑”。

[0033] 在本文中被称为UE的客户端装置可以是移动的或固定的并且可以通过无线的方式与无线电接入网络(RAN)通信。如本文所使用的,术语“UE”可以可互换地被称为“接入终端”或“AT”、“无线装置”、“无线终端”、“订户装置”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或UT、“移动终端”、“移动站”、“移动装置”及其变化。UE通常可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与外部网络如互联网连接并且经由这些外部网络与外部客户端连接。当然,连接到核心网络和/或互联网的其它机制对于UE而言也是可能的,如通过有线接入网络、WiFi网络(例如,基于电气与电子工程师协会(IEEE)802.11规范等)等等。UE可以由多种类型的装置中的任何一种来实施,包括但不限于印刷电路(PC)卡、紧凑型闪存装置、外部或内部调制解调器、无线或有线电话等等。UE可以通过其向RAN发送信号的通信链路被称为上行链路信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。RAN可以通过其向UE发送信号的通信链路被称为下行链路或前向链路信道(例如,寻呼信道、控制信道、广播信道、前向业务信道等)。如本文所使用的,术语业务信道(TCH)可以指代上行链路/反向或下行链路/前向业务信道。

[0034] 图1展示了根据本公开的一方面的通信系统100的高级系统架构。通信系统100包含UE 1...UE N。UE 1...UE N可以包含蜂窝电话、智能电话、平板计算机、个人数字助理(PDA)、寻呼机、膝上型计算机、台式计算机、导航装置、物联网(IoT)装置等等。例如,在图1中,UE 1、UE 2被展示为蜂窝呼叫电话,UE 3、UE 4、UE 5被展示为蜂窝触摸屏电话或智能电话,UE N被展示为台式计算机或个人计算机。

[0035] 参见图1,UE 1...UE N被配置为通过物理通信接口或层与接入网络(例如,RAN 120,接入点125等)通信,所述物理通信接口或层在图1中被示出为空中接口104、106、108和/或直接的有线连接。空中接口104和106可以符合给定的蜂窝通信协议(例如,码分多址(CDMA)、演进数据优化(EV-DO)、增强型高速分组数据(eHRPD)、全球移动通信系统(GSM)、增强型数据速率GSM演进(EDGE),宽带CDMA(WCDMA)、LTE等),而空中接口108可以符合短程无线协议(例如,IEEE 802.11)。RAN 120包含通过空中接口服务UE的多个接入点,如空中接口104和106。RAN 120中的接入点可被称为接入节点或AN、接入点或AP、基站或BS、节点B、eNodeB(eNB)、新无线电(NR)NodeB(gNB)等等。这些接入点可以是陆地接入点(或地面站)或卫星接入点。RAN 120被配置成连接到可以执行各种功能的核心网络140并且还可以调解RAN 120服务的UE以及其它UE与如互联网175等外部网络之间的语音、数据和/或其它媒体的交换,所述功能包含将RAN 120服务的UE与由RAN 120或不同的RAN服务的其它UE之间的

电路交换 (CS) 和/或分组交换 (PS) 呼叫或会话连接在一起。互联网175包含多个路由代理和处理代理 (为方便起见未在图1中示出)。在图1中, UE N被示出为直接连接到互联网175 (即, 与核心网络140分离, 如通过WiFi或基于802.11的网络的以太网连接)。互联网175由此可以用于经由核心网络140连接UE N与UE 1...UE N之间的分组交换语音和数据通信。图1中还示出了与RAN 120分离的接入点125。接入点125可以独立于核心网络140连接到互联网175 (例如, 经由如FiOS等光学通信系统、电缆调制解调器等)。空中接口108可以通过本地无线连接如例如IEEE 802.11来服务UE 4或UE 5。

[0036] 参见图1, 位置服务器170被示出为连接到互联网175、核心网络140或两者。位置服务器170可以实施为多个结构上分离的服务器或者可替代地可以对应于单个服务器。如将在下文更详细地描述的, 位置服务器170被配置成支持可以经由核心网络140和/或互联网175连接到位置服务器170的UE的一或多个位置服务。

[0037] 图2A展示了根据本公开的一方面的基于演进分组系统 (EPS) 或LTE网络的RAN 120以及通信系统100的核心网络140的一部分的实例配置。参见图2A, EPS/LTE网络中的RAN 120配置有多个演进节点B (eNodeB或eNB) 200、205和210, 所述多个演进节点B支持通过空中接口104和/或106的LTE无线接入。在图2A中, 核心网络140包含多个移动性管理实体 (MME) 215和220、归属订户服务器 (HSS) 225、服务网关 (SGW) 230以及分组数据网络网关 (PDG) 235。RAN 120、位置服务器170和互联网175这些部件之间的网络接口展示在图2A中并在表2 (下面) 中定义如下:

网络接口	描述
S1-MME	在 RAN 120 与 MME 215 之间用于控制平面协议的参考点。
S1-U	用于在切换期间进行每个承载用户平面隧穿和 eNodeB 间路径切换的 RAN 120 与 SGW 230 之间的参考点。
S5	在 SGW 230 与 PDG 235 之间提供用户平面隧穿和隧道管理。由于 UE 的流动性并且在 SGW 230 需要连接到用于所需分组数据网络(PDN)连接的非并置 PDG 时, 此接口被用于 SGW 的重新定位。
S6a	在 MME 215 与 HSS 225 之间使能传递订阅和认证数据以供认证/授权用户访问演进系统(认证、授权和计费(AAA)接口)。
S8	在受访公共陆地移动网络(VPLMN)中的 SGW 230 与归属公共陆地移动网络(HPLMN)中的 PDG 235 之间提供用户和控制平面的 PLMN 间参考点。S8 是 S5 的 PLMN 间变体。
S10	在 MME 215 与 MME 220 之间用于 MME 重新定位和 MME 到 MME 信息传递的参考点。
S11	MME 215 与 SGW 230 之间的参考点。
SGi	PDG 235 与在图 2A 中被示出为互联网 175 的分组数据网络之间的参考点。分组数据网络可以是运营商外部公共或专用分组数据网络或者运营商内部分组数据网络(例如, 用于提供互联网协议(IP)多媒体子系统(IMS)服务)。
SLs	在位置服务器 170 是或包含增强型服务移动定位中心(E-SMLC)的情况下在 MME 与位置服务器 170 之间的接口。
X2	用于 UE 切换的两个不同的 eNodeB 之间的参考点。

[0038] 表1—EPS/LTE核心网络连接定义

[0040] 现在将提供对图2A所示的部件的高级描述。然而, 这些部件各自根据如TS 23.401等各种3GPP技术规范 (TS) 在本领域中是众所周知的, 并且本文所包含的描述并不旨在是对这些部件执行的所有功能的详尽描述。

[0041] 参见图2A, eNB 200、205和210被配置成向UE (例如, UE 250、252和254中的任何一个) 提供LTE、增强型机器类型通信 (eMTC) 和/或窄带物联网 (NB-IOT) 无线电接入并且在任何UE与核心网络140中的元件如MME 215和SGW 230之间提供信令和语音/数据连接。eNB 200、205和210还可以被配置成向附近的UE广播PRS信号以使任何UE均能够对各对eNB之间的PRS定时差异进行测量并且由此使对UE的位置估计能够由UE本身或由位置服务器 (例如, 位置服务器170) 获得, 定时差异测量结果可以使用观察到达时间差 (OTDOA) 定位发送到所述位置服务器。

[0042] 术语“位置估计”在本文中被用来指代对UE (例如, UE 250、252和254中的任何一个) 的位置的估计, 所述估计可以是地理的 (例如, 可以包括纬度、经度和可能的海拔) 或者城镇的 (例如, 可以包括街道地址、建筑物名称或者建筑物或街道地址内或附近的精确点或区域, 如建筑物的特定入口、建筑物内的特定房间或套房或者如城镇广场等地标)。位置估计还可以被称为“地点”、“位置”、“固定”、“位置固定”、“地点固定”、“位置估计”、“固定估计”或其它某个术语。获得位置估计的方式可以统称为“定位 (positioning/locating)”或“位置固定”。用于获得位置估计的特定解决方案可以被称为“位置解决方案”。用于获得位置估计作为位置解决方案的一部分的特定方法可以被称为“位置方法”或“定位方法”。

[0043] 参见图2A, MME 215和220被配置成支持UE (例如, UE 250、252和254) 的网络附着、UE的流动性以及到UE的承载指派。MME的功能包含: 到UE的非接入层 (NAS) 信令、NAS信令安全性、对UE的技术间和技术内切换的流动性管理、PDG和SGW选择以及在MME改变的情况下针对UE切换的MME选择。

[0044] 参见图2A, SGW 230是终止朝向RAN 120的用户平面接口的网关。针对附接到基于EPS的系统的核心网络140的每个UE, 在给定的时间点, 可以有单个SGW。SGW 230的功能包含: 流动性锚点、分组路由和转发以及上行链路和下行链路中的传送级分组标记 (例如, 基于关联EPS承载的服务质量 (QoS) 类别标识符 (QCI) 来设定DiffServ代码点 (DSCP))。

[0045] 参见图2A, PDG 235是终止朝向PDN (例如互联网175) 的SGi用户平面接口的网关。如果UE正在访问多个PDN, 则那个UE可以有多个PDG。PDG 235的功能包含: 分组过滤 (例如, 使用深度分组检查)、UE IP地址分配、上行链路和下行链路中的传送级分组标记 (例如, 基于关联EPS承载的QCI来设定DSCP)、运营商间计费、上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 承载绑定、UL和DL速率施行和服务等级速率施行、以及UL承载绑定。PDG 235可以使用E-UTRAN、GERAN或UTRAN中的任何一个向仅使用GSM/EDGE无线电接入网络 (GERAN) /通用陆地无线电接入网络 (UTRAN) 的UE和具有增强型UTRAN (E-UTRAN) 能力的UE提供PDN连接。PDG 235可以通过S5/S8接口仅使用E-UTRAN向具有E-UTRAN能力的UE提供PDN连接。

[0046] 在图2A中, 位置服务器170被示出为连接到互联网175、PDG 235、MME 220和MME 215中的一或多个。当位置服务器170是或包含E-SMLC时, 到MME 215和MME 220的连接是适用的。当位置服务器170是或含有SLP如归属SLP (H-SLP)、紧急SLP (E-SLP) 或探索SLP (D-SLP) 时, 到互联网175和/或到PDG 235的连接是适用的。位置服务器170可以用于 (i) 获得UE 250、252和254中的任何一个的位置 (例如, 从由UE 250、252和254中的任何一个获得和传递的信号测量结果中) 和/或 (ii) 向UE 250、252和254中的任何一个提供辅助数据以使UE 250、252和254中的任何一个能够获取并测量信号 (例如, 来自eNB 200、205和210中的一或多个的信号) 并且在一些情况下根据这些信号测量结果来计算位置。当使用全球定位系统

(GPS)或(全球导航卫星系统)GNSS定位时,辅助数据的实例可以是GPS或其它GNSS卫星的轨道和定时数据,或者当OTDOA用于定位时,辅助数据的实例可以是关于从UE附近的eNB(例如,eNB 200、205和210中的任何一个)进行的下行链路传输的信息。

[0047] 应注意,图2A中的核心网络140、RAN 120和位置服务器170可以分别对应于图1中的核心网络140、RAN 120和位置服务器170。另外,图2A中的UE 250、252和254可以各自对应于图1中的UE 1到UE N中的任何一个。

[0048] 图2B是示出了上文中参考图2A所讨论的通信系统100的另外特征的高级图。例如,如图2B所示,位置服务器170可以包含E-SMLC 172、网关移动定位中心(GMLC) 174和SLP 176。图2B还展示了各个部件之间的通信的类型。例如,eNB 200/205/210、SGW 230、PDG 235和SLP 176之间的通信可以支持用户平面位置解决方案,而eNB 200/205/210、MME 215/220和E-SMLC 172和/或GMLC 174之间的通信可以支持控制平面位置解决方案。

[0049] 如上文所讨论的,有几种方法用于在地理上定位UE(例如,UE 250、252和/或254)。针对使用LTE来提供无线接入的无线网络,本公开利用了第3代合作伙伴计划(3GPP)(例如,在3GPP技术规范(TS) 36.355中)所定义的观察到达时间差(OTDOA)定位方法。OTDOA是多点定位法,在所述多点定位法中,UE测量来自不同对eNodeB的特定信号(例如,PRS信号)之间的被称为参考信号时间差(RSTD)的时间差并且将这些时间差报告给位置服务器如E-SMLC 172或SLP 176或根据这些时差来计算位置本身。

[0050] 通常,在参考小区与一或多个相邻小区之间测量RSTD。参考小区对于UE针对OTDOA的任何单次定位使用而测量的所有RSTD保持相同并且会通常对应于UE的服务小区或在UE处具有良好信号强度的另一个邻近小区。相邻小区通常会由不同于参考小区的eNB的eNB支持并且在UE处可以具有良好或较差的信号强度。位置计算可以基于测量的时间差(例如,RSTD)以及关于eNB的位置和相对传输定时的知识(例如,关于eNB是否被准确地同步或者每个eNB是否相对于其它eNB以某些已知时间差进行传输)。

[0051] 当UE使用OTDOA测量的时间差来获得位置估计本身时,可以通过位置服务器(例如,E-SMLC 172或SLP 176)向UE提供必要的另外的数据(例如,eNB的位置和相对传输定时)。在一些实施方案中,UE的位置估计可以(例如,由UE本身或由位置服务器)从OTDOA测量的时间差以及从UE进行的其它测量(例如,来自GPS或其它GNSS卫星的信号定时测量)获得。在这些实施方案中,被称为混合定位的OTDOA可以有助于获得UE位置估计,但是可能无法完全确定位置估计。

[0052] 图3A展示了用于支持单个小区内或多个关联小区内的OTDOA的实例PRS配置300。图3A中的PRS配置300可以至少部分地基于如3GPP TS 36.211中定义的用于LTE的PRS传输。单个小区可以包括支持至少1.4MHz载波带宽的单个宽带宽小区或支持200KHz载波带宽的单个窄带宽小区。多个关联小区可以包括支持至少1.4MHz载波带宽的零个或一个宽带宽小区和各自支持200KHz载波带宽的一或多个窄带宽小区,其中所有所述多个关联小区使用同一载波频率、由同一eNB支持并且具有大致相同的覆盖区域(例如,共享公共覆盖区域)并且其中每个窄带宽小区可以具有另外的频率偏移。如上所述的两个或两个以上关联小区中的多个关联小区在本文中被称为“小区集合”。就支持OTDOA而言,这在每种情况下各自意味着单个参考小区或单个相邻小区可以用两个或两个以上关联小区替换并且然后在本文中被称为“参考小区集合”或“相邻小区集合”。应注意,在支持图3A所示出的并且下文所描述的

PRS配置的情况下,单个参考小区或单个相邻小区将会需要支持至少10MHz载波带宽,而参考小区集合或相邻小区集合将会需要包含支持至少10MHz载波带宽的一个宽带宽小区。

[0053] 图3A中的PRS配置300包括三个不同的PRS载波带宽值—10MHz、1.4MHz和200KHz下的多个PRS定位时机。图3A的实例中的每个PRS定位时机包括两个连续的LTE子帧并且以不同的固定周期性间隔出现。图3A中水平地表示了包含为小区或小区集合传输的PRS信号的一系列LTE子帧(在本文中被称为PRS子帧),稍后的子帧被示出在稍前的子帧的右边。图3A中竖直地表示了每个PRS子帧的PRS带宽,较高的PRS带宽占用了较大的竖直范围。为简洁起见,图3A仅示出了由小区或小区集合通过1024LTE系统帧的任何完整序列传输的几个PRS定位时机。图3A中未示出的另外的PRS定位时机可以存在并且如果有另外的空间则可以表示在图3A的左侧和/或右侧。

[0054] PRS配置300包含一系列PRS定位时机302,所述系列PRS定位时机包含具有10MHz PRS载波带宽312、每个定位时机两个PRS子帧以及固定周期322的PRS定位时机302-1和302-2。PRS配置300还包含一系列PRS定位时机304,所述系列PRS定位时机包含具有1.4MHz PRS载波带宽314、每个定位时机两个PRS子帧以及固定周期324的PRS定位时机304-1、304-2和304-3。PRS配置300进一步包含一系列PRS定位时机306,所述系列PRS定位时机包含具有200KHz PRS载波带宽316、每个定位时机两个PRS子帧以及固定周期326的PRS定位时机306-1、306-2、306-3、306-4和306-5。在这个实例中,10MHz周期322的持续时间是1.4MHz周期324的两倍并且是200KHz周期326的四倍。

[0055] PRS定位时机302、304和306对应于三个不同的PRS配置,为了方便起见,其在下文关于图3A的描述中通过相同的附图标记进行引用。因此,例如,PRS配置302包括PRS定位时机302并且包含PRS定位时机302-1和302-2。应注意,对于PRS配置300,10MHz PRS载波带宽312可以对应于9MHz的可用(占用)PRS带宽、1.4MHz PRS载波带宽314可以对应于1.08MHz的可用(占用)PRS带宽并且200KHz PRS载波带宽316可以对应于180KHz的可用(占用)PRS带宽。然后,UE和位置服务器可以使用PRS载波带宽或PRS可用带宽来引用PRS带宽。

[0056] 在图3A中的实例中,PRS配置302、304和306中的每个PRS配置的PRS配置参数包含PRS带宽(分别为312、314和316)、连续PRS定位时机的周期(分别为322、324和326)和每个PRS定位时机中的连续PRS子帧数(在这个实例中,在每种情况下,所述连续PRS子帧数为二)。图3A中未明确示出的其它PRS配置参数可以包含以下中的一或多个:1024LTE系统帧的任何序列中的每个PRS配置302、304和306的第一PRS定位时机的无线帧偏移和子帧偏移、PRS代码序列、PRS频移、PRS静音模式、以及PRS传输传输方向(例如,当PRS使用多天阵列由eNB或gNB在特定方向上波束形成时)。

[0057] 如UE 250、252或254等UE可以支持所有或仅支持某些PRS配置300。为了指示支持哪些PRS配置,UE可以如前所述向位置服务器(例如,位置服务器170)提供PRS能力参数。表2中示出了UE可以指示给位置服务器的PRS能力参数的不同实例(标记为A到I)。对于UE可以指示的每个PRS能力参数,表2示出了对应的辅助数据,所述对应的辅助数据包括位置服务器可以返回到UE以用于UE针对支持实例PRS配置300的参考小区(或参考小区集合)或相邻小区(或相邻小区集合)进行OTDOA定位的PRS配置参数。在表2中,位置服务器返回的PRS配置参数被其所描述的PRS配置引用并且可以包括上文针对图3A中的每个PRS配置描述的任何PRS配置参数。应注意,虽然表2中的PRS带宽指代载波带宽(例如,200KHz、1.4MHz或

10MHz),但是相反可以指代可用的PRS带宽(例如,180KHz、1.08MHz或9MHz)或者PRS中包含的LTE资源块数(例如,在这个实例中为一个、六个或五十个资源块)。

实例	由UE发送到位置服务器的PRS能力参数	由位置服务器返回到UE的PRS配置参数
A	最大 PRS 带宽 = 200 KHz	PRS 配置 306
B	最大 PRS 带宽 = 1.4 MHz	PRS 配置 304、306
C	最大 PRS 带宽 = 10 MHz	PRS 配置 302、304、306
D	支持的 PRS 带宽 = 200 KHz	PRS 配置 306
E	支持的 PRS 带宽 = 1.4 MHz	PRS 配置 304
F	支持的 PRS 带宽 = 10 MHz	PRS 配置 302
G	支持的 PRS 带宽 = 200 KHz 和 1.4 MHz	PRS 配置 306、304
H	支持的 PRS 带宽 = 1.4 MHz 和 10 MHz	PRS 配置 304、302
I	支持的 PRS 带宽 = 200 KHz、1.4 MHz 和 10 MHz	PRS 配置 306、304、302

[0058] 表2—实例PRS能力参数和PRS配置参数

[0060] 在表2的实例A中,UE通过向位置服务器提供对应的PRS能力参数来指示其支持200KHz的最大PRS带宽的能力。然后,位置服务器可以选择参考小区(或参考小区集合)和一或多个相邻小区(和/或相邻小区集合)用于UE的OTDOA定位,每个小区至少支持具有200KHz的PRS带宽的PRS配置。支持PRS配置306的小区(或小区集合)将会是此参考小区(或参考小区集合)或相邻小区(或相邻小区集合)的实例。对于支持实例PRS配置306的此小区(或小区集合),位置服务器可以向UE提供包括PRS配置306的PRS配置参数(例如,如上所述)的辅助数据,所述PRS配置具有200KHz的PRS带宽并且由UE支持。

[0061] 在表2的实例B和C中,UE分别指示了支持1.4MHz和10MHz的最大PRS带宽。在这些实例中,位置服务器可以选择支持任何一或多个PRS带宽值直到这个最大值的参考小区和相邻小区(或参考和/或相邻小区集合)。假如选择了支持实例PRS配置300的小区(或小区集合),则位置服务器可以向UE返回辅助数据,所述辅助数据包括实例B的PRS配置304和306以及实例C的PRS配置302、304和306的PRS配置参数。

[0062] 在表2的实例D到I中,UE提供指示UE所支持的特定PRS带宽值而非最大PRS带宽值PRS能力参数。UE所支持的特定PRS带宽值对应于单个PRS带宽值(例如,在这个实例中,200KHz、1.4MHz或10MHz)并且意味着UE至少支持这个带宽值一并且可以支持或可能不支持其它带宽值。在这些实例中,位置服务器可以选择至少支持具有UE所支持的PRS带宽的PRS配置的参考小区和相邻小区(或参考和/或相邻小区集合)。假如选择了支持实例PRS配置300的参考小区或相邻小区(或者参考或相邻小区集合),则表2在右栏中示出了属于PRS配置300的特定PRS配置,位置服务器可以向UE提供所述特定PRS配置的PRS配置参数作为OTDOA辅助数据。

[0063] 在表2所示的实例中,假设UE完全支持与UE向位置服务器提供的PRS能力参数相符合的PRS配置,如表2的左栏所示,并且不支持与这些PRS配置参数不相符的PRS配置。例如,对于表2中的实例E,假设UE完全支持并且因此能够测量使用1.4MHz的PRS载波带宽的PRS配置(如PRS配置300的PRS配置304)并且不支持且无法测量具有其它PRS带宽值的PRS配置如PRS配置300中的PRS配置302和306。然而,UE有时可以能够部分地但不完全支持某些PRS配置。例如,可以完全支持具有1.4MHz带宽的PRS配置的UE可以能够支持(例如,获取和测量)包括具有10MHz PRS带宽的PRS配置的六个连续资源块的子集。类似地,可以完全支持具有

200KHz PRS带宽的PRS配置的UE可以能够支持包括具有10MHz PRS带宽或1.4MHz PRS带宽的PRS配置的一个资源块(具有200KHz带宽)的子集。

[0064] 在前面提到的解决方案S1中,对特定PRS配置有这一部分支持的UE可以向位置服务器指示对PRS配置的完全支持,并且在从支持这个PRS配置的任何小区(或小区集合)的位置服务器接收PRS配置参数之后,可以继续仅获取并测量PRS配置的、UE所支持的部分(例如,子集)。虽然这可以简化位置服务器向UE提供PRS配置参数,但是解决方案S1可能使位置服务器选择与其它某些小区(或小区集合)相比支持更不适合的PRS配置的参考小区和/或相邻小区(或者参考和/或相邻小区集合)。例如,完全支持200KHz PRS带宽并且部分支持1.4MHz和10MHz PRS带宽的UE可以向位置服务器指示完全支持200KHz、1.4MHz和10MHz PRS带宽中的每个带宽。然后,位置服务器可以选择仅支持具有1.4MHz和/或10MHz PRS带宽的PRS配置但不支持具有200KHz PRS带宽的PRS配置(或者不具有支持PRS配置的关联小区)的参考小区和相邻小区。尽管UE然后可以能够针对具有1.4MHz或10MHz PRS带宽的每个定位时机获取并测量具有200KHz PRS带宽的单个资源块,但是如果这些PRS定位时机的连续PRS子帧数较少(例如,仅一个子帧)和/或如果PRS定位时机的周期的持续时间较长,则与使用每个PRS定位时机更多个连续PRS子帧和/或具有更短的PRS定位时机周期持续时间的具有200KHz PRS带宽的PRS配置的测量相比,RSTD测量的准确度会较差。

[0065] 为了克服这个缺点,在前面提到的解决方案S2中,UE可以向位置服务器指示其支持不同PRS配置的精确能力。例如,完全支持200KHz PRS带宽的UE可以包含指示完全支持200KHz PRS带宽并且部分支持1.4MHz和10MHz PRS带宽的PRS能力参数,其中所述部分支持对应于对具有1.4MHz和10MHz PRS带宽的PRS定位时机的一个资源块(200KHz)的支持(和测量能力)。然后,位置服务器可以使用这个另外的信息来更好地为OTDOA选择适合的参考小区(或参考小区集合)和相邻小区(和/或相邻小区集合)。作为实例,不管相关联的PRS带宽值如何,位置服务器可以选择具有最大PRS定位时机数和/或每个定位时机最大连续PRS子帧数的小区(和/或小区集合)。

[0066] 图3B提供了一个实例320,所述实例示出了当位置服务器选择的小区(或小区集合)支持图3A中的PRS配置300时,根据上述解决方案S2,位置服务器可以返回到UE作为辅助数据的PRS配置参数。图3B假设UE指示了对具有1.4MHz带宽的PRS配置的完全支持和对具有10MHz PRS带宽的PRS配置的部分支持,其中所述部分支持对应于测量具有10MHz带宽的PRS定位时机内的六个资源块(具有1.08MHz的可用PRS带宽)的能力。另外,UE向位置服务器指示六个资源块必须以载波频率为中心(情况1)或者可以跳频到载波频率的其它部分(情况2)。对于情况1和情况2,位置服务器可以向UE返回指示图3B中的PRS定位时机304-1、304-2、304-3、304-4和304-5的PRS配置参数,每个PRS定位时机包括以载波频率为中心的1.4MHz PRS带宽。这里,PRS定位时机304-4和304-5包括PRS定位时机302-1和302-2的六个中心资源块。对于情况2而非情况1,位置服务器反而可以向UE返回指示PRS定位时机304-1、304-2和304-3以及304-6和304-7(或304-4和304-7或304-6和304-5)的PRS配置参数。这里,PRS定位时机304-6和304-7包括PRS定位时机302-1和302-2的六个非中心连续资源块。

[0067] 为了向UE指示图3B中的PRS定位时机304,定位服务器可以指示PRS定位时机304-1、304-2和304-3作为如先前图3A所描述的具有周期324、1.4MHz的PRS载波带宽和每个PRS定位时机两个子帧的第一PRS配置的一部分。这个第一PRS配置对应于如图3A所描述的PRS

配置304。定位服务器可以进一步向UE指示PRS定位时机304-4或304-6中的一个以及PRS定位时机304-5或304-7中的一个作为不同于第一PRS配置的、具有与频率324相等的周期、1.4MHz的PRS载波带宽和每个PRS定位时机两个子帧的第二PRS配置的一部分。对第一PRS配置和第二PRS配置两者的描述可以如3GPP TS 36.355和36.211中所定义的那样并且可能不需要对UE进行任何3GPP标准更改或实施方案更改。然而,对应于图3A中的PRS配置302,如前所述并且如图3B所示的第二PRS配置可以是第三PRS配置的子集,其中所述子集通过使用所有PRS定位时机302以及第三PRS配置的所有PRS子帧但仅使用第三PRS配置的PRS带宽子集和/或PRS资源块子集来获得。虽然位置服务器会需要根据第三PRS配置的子集来定义(或创建)第二PRS配置,但是UE可能不需要知道这一点(或知道第三PRS配置)并且可以与任何其它PRS配置相同地处理第二PRS配置(例如,可以与第一PRS配置类似地处理第二PRS配置)。

[0068] 图3A和3B展示了:(i)使用PRS能力参数使UE能够向位置服务器指示其用于OTDOA的PRS能力以供LTE接入;(ii)位置服务器能够基于PRS能力参数选择OTDOA参考小区和相邻小区(或OTDOA参考小区集合和/或相邻小区集合);以及(iii)由位置服务器向UE提供参考小区和相邻小区(或参考小区集合和/或相邻小区集合)的支持的或部分支持的PRS配置的PRS配置参数。针对三种PRS带宽(200KHz、1.4MHz和10MHz)展示了这些技术。然而,除了或代替图3A和3B所例证的PRS带宽值之外,相同的技术还适用于其它PRS带宽值,如5MHz和20MHz。

[0069] 在一些实施方案中,减少将PRS能力参数从UE传递到位置服务器和/或将PRS配置参数从位置服务器传递到UE所需的信令量(例如,比特数或八位字节数)会是有益的。例如,当NB-IoT被UE用来接入LTE网络时,由于较低的载波带宽(200KHz)以及在信号电平较低时较高的传输误差可能性和对重新传输的需要,传输延迟会增加(例如,与在5-20MHz下操作的LTE相比)。

[0070] 为了减少额外的传输延迟,可以压缩用于传递PRS能力参数和PRS配置参数的信令。在PRS能力参数的情况下,UE可以使用比特、标志或布尔值的序列来指示UE所支持的PRS带宽值,其中序列中的每个比特、标志或布尔值使用一个值(例如,二进制的1或布尔值的真)来指示特定PRS带宽被UE部分或完全支持并且使用另一个值(例如,二进制的0或布尔值的假)来指示特定PRS带宽不受UE支持。UE还可以指示UE所支持的最大PRS带宽 B_{Max} (例如,使用包括几个比特的数值)。如果PRS带宽 B_1 被UE指示为是支持的(例如,被部分或完全支持)并且如果 B_1 等于或小于 B_{Max} ,则可以存在这样的约定或规则:UE通过能够测量PRS带宽为至少 B_1 且不大于 B_{max} 的任何PRS子帧内的具有PRS带宽 B_1 的资源块来支持PRS带宽 B_1 。如果PRS带宽 B_2 被UE指示为是支持的(例如,被部分或完全支持)并且如果 B_2 超过 B_{Max} ,则可以存在这样的约定或规则:UE仅需要通过能够测量PRS带宽为 B_2 的任何PRS子帧内的具有PRS带宽 B_{Max} 的资源块来部分地支持PRS带宽 B_2 。例如,如果 B_{Max} 为1.4MHz并且如果UE指示支持10MHz的PRS带宽,则约定可以是UE仅需要能够测量PRS带宽为10MHz的PRS子帧内的六个资源块(具有1.4MHz的载波带宽),如结合图3B所描述的实例中那样,其中UE无法测量10MHz定位时机302的整个资源块集合,但是可以测量一或多个PRS定位时机304-4、304-5、304-6和304-7,每个PRS定位时机包括六个资源块。UE可以在其PRS能力参数中进一步指示UE是否仅能够测量以载波频率为中心的PRS定位时机(如图3B中的PRS定位时机304-4和304-5)或者还能够测量跳频的PRS定位时机(如图3B中的PRS定位时机304-6和304-7)。

[0071] 为了压缩PRS配置参数的信令,位置服务器可以包含任何类型的PRS配置的、仅发送到UE一次的、辅助数据中的PRS配置参数。然后,位置服务器可以在不重复PRS配置参数的情况下引用适用于小区支持的任何PRS配置的PRS配置参数。可以使用几种类型的引用。一种类型的引用可以为通过位置服务器发送到UE的每个PRS配置参数集合指派标签(例如,唯一整数),所述标签包含支持具有这些PRS配置参数的PRS配置的任何小区的标签。利用另一种类型的引用,支持对应PRS配置的一个小区C1(例如,参考小区或相邻小区)的PRS配置参数P1可以包含在内。对于支持相同PRS配置的任何其它小区C2,可以引用小区C1,并且任选地,当其它PRS配置的配置参数也包含在内以用于小区C1时,可以引用P1内可以用来识别P1的一个PRS配置参数(例如,PRS带宽)。

[0072] 图4展示了根据本公开的至少一个方面的示范性进程流程400。参考图4,在框402处,UE(例如,UE 250/252/254)将其PRS能力参数发送到定位服务器(例如,位置服务器170、E-SMLC 172、SLP 176)。一方面,UE可以使用LTE定位协议(LPP)提供能力消息来将PRS能力参数发送到位置服务器。

[0073] 在框404处,位置服务器基于在框402处接收的PRS能力参数来确定使用OTDOA对UE进行定位的参考小区和相邻小区(或参考小区集合和/或相邻小区集合)。例如,位置服务器可以选择当前服务小区(或服务小区的多个关联小区)或支持如框402处接收的PRS能力参数所指示的那样可以由UE测量的PRS配置的另一个附近小区(例如,与服务小区相邻)(或附近小区的多个关联小区)作为用户的参考小区。位置服务器可以进一步选择具有以下参考小区(或参考小区集合):可以由UE测量的最大数量的PRS配置、可以由UE测量的PRS配置内最大数量的PRS子帧、可以由UE测量的最高PRS带宽、可以由UE测量的所有PRS配置中最大数量的连续PRS子帧、或这些标准的某种组合。位置服务器可以进一步根据与用于选择参考小区(或参考小区集合)的标准类似或相同的标准来选择相邻小区(和/或相邻小区集合)。

[0074] 在框406处,位置服务器基于接收的PRS能力参数确定UE所支持或部分支持的参考小区和相邻小区(或参考小区集合和/或相邻小区集合)的PRS配置并且向UE发送PRS配置的PRS配置参数(例如,在LPP提供辅助数据消息中)。PRS配置参数可以充分定义每个PRS配置。可替代地,对于仅由UE部分支持的任何PRS配置,位置服务器可以导出PRS配置的子集(例如,如结合图3B所描述的),其中所述子集由UE完全支持。例如,子集可以包括每个PRS子帧中的资源块的子集,所有这些资源块都可以由UE测量。因此,例如,如果UE可以测量具有六个资源块的包括1.4MHz载波带宽的PRS信号并且PRS配置包含带宽为5MHz或10MHz的PRS子帧,则位置服务器可以导出正好包含六个资源块的这个子集。另外,如果UE在框402处发送的PRS能力参数中指示UE能够支持PRS信号的跳频,则位置服务器可以使用跨不同PRS子帧或跨不同PRS定位时机的跳频来确定六个资源块。相反,如果PRS能力参数指示UE不支持PRS跳频,则位置服务器可以确定以每个PRS子帧为中心的六个资源块。然后,位置服务器将确定的PRS配置(或确定的PRS配置子集)的PRS配置参数发送到UE(例如,在LPP提供辅助数据消息中)。

[0075] 在框408处,UE通过测量每个小区(和/或每个小区集合)的PRS配置中的一或多个PRS配置来测量框406处提供的参考小区(或参考小区集)与相邻小区(和/或相邻小区集合)中的一或多个之间的RSTD。UE基于在框406处接收的PRS配置参数来确定要测量的PRS配置。

[0076] 在框410处,UE将RSTD测量结果发送到位置服务器(例如,在LPP提供位置信息消息

中)。

[0077] 在框412处,位置服务器使用在框410处接收的RSTD测量结果来计算UE的位置。可以在紧急呼叫期间将计算的位置转发到UE或例如外部客户端,如公共安全应答点(PSAP)。

[0078] 图5示出了展示图4所描绘的进程流程400可以如何利用OTDOA和LPP协议的示范性信令流程500。如图5所示,经由在UE 250与位置服务器170(例如,图2B中的E-SMLC 172或SLP 176)之间进行LPP消息交换来支持UE 250的定位(尽管示出了UE250,但是图5所示的流程500适用于UE 250、252和254中的任何一个)。LPP消息可以经由一或多个中间网络如RAN 120(例如,经由eNB 200、205或210)和核心网络140(例如,当位置服务器170包括E-SMLC 172时在控制平面位置解决方案下经由MME 215或者当位置服务器170包括SLP 176时在用户平面位置解决方案下经由PDG 235和SGW 230)在UE 250与位置服务器170之间进行交换。3GPP TS 36.355中描述了LPP消息及其支持的过程。图5所示的过程可以用来定位UE 250以支持各种位置相关服务,如UE 250(或UE 250的用户)的导航、或路由、或结合从UE 250到PSAP的紧急呼叫向PSAP提供准确位置、或出于某种其它原因。

[0079] 最初且作为信令流程500的任选操作,UE 250可以在阶段502处从位置服务器170接收对其定位能力的请求(例如,LPP请求能力消息)。在阶段504处,UE 250通过向位置服务器170发送LPP提供能力消息来向位置服务器170提供其相对于LPP协议的定位能力,所述LPP提供能力消息指示使用LPP的UE 250所支持的定位方法和这些定位方法的特征。在一些方面,LPP提供能力消息中指示的能力可以指示UE 250支持OTDOA定位并且可以指示UE 250支持OTDOA的能力。UE 250可以包含描述针对LPP提供能力消息中的OTDOA的支持的PRS配置的PRS能力参数。例如,PRS能力参数可以描述UE 250支持的PRS带宽,如通过包含由UE 250支持或部分支持的最大PRS带宽值和/或一或多个但单独的(例如,特定的)PRS带宽值。

[0080] 在阶段506处,位置服务器170基于阶段504处所指示的UE 250对OTDOA的支持确定使用OTDOA定位方法并且至少部分基于在阶段504处接收的PRS能力参数为OTDOA确定参考小区和相邻小区(参考小区集合和/或相邻小区集合)(例如,如结合图3A、3B和4所描述的那样)。位置服务器170可以基于在阶段504处从UE接收的PRS能力参数来进一步确定UE 250针对每个参考小区和每个相邻小区(或者为每个参考小区集合和/或相邻小区集合)测量的一或多种PRS配置。例如,PRS配置可以如结合表2和图3A和3B所描述的那样进行选择并且可以基于使用前面所描述的解决方案S1或解决方案S2。然后,位置服务器170在阶段508处向UE 250发送LPP提供协助数据消息。在一些实施方案中,阶段508处的LPP提供协助数据消息可以响应于UE 250发送到位置服务器170(图5中未示出)的LPP请求数据辅助消息而由位置服务器170发送到UE 250。

[0081] LPP提供辅助数据消息可以包含OTDOA辅助数据形式的定位辅助数据以启用或帮助启用UE 250获得并返回OTDOA RSTD测量结果,并且可以包含在阶段506处识别的参考小区(或参考小区集合)(例如,对应于eNB 200、205、210中的一个)的信息。参考小区(或参考小区集合)的信息可以包含参考小区的全局ID(或参考小区集合中的每个小区的全局ID)、参考小区的物理小区ID(或参考小区集合中的每个小区的物理小区ID)、载波频率信息、以及针对阶段506处的参考小区(或参考小区集合)确定的PRS配置的PRS配置参数(例如,PRS带宽、PRS载波频率、每个定位时机下的PRS子帧数、PRS代码序列、PRS定位时机的起点和周期、PRS传输方向和/或静音序列)。

[0082] LPP提供辅助数据消息还可以包含在阶段506处识别的相邻小区(和/或相邻小区集合)(例如,对应于eNB 200、205、210中的一或多个)的OTDOA辅助数据。在实例中,如果UE 250指示支持频率间RSTD测量,则相邻小区辅助数据可以提供用于多达三(3)个频率层。LPP提供辅助数据消息中为每个相邻小区(和/或每个相邻小区集合)提供的信息可以类似于为参考小区提供的信息(例如,可以包含小区ID、小区频率和在阶段506处确定的PRS配置的PRS配置参数),并且可以进一步包含例如相邻小区(或相邻小区集合)与参考小区(或参考小区集合)之间的时隙编号和/或子帧偏移和/或预期的近似RSTD值和RSTD不确定度。阶段508处由位置服务器为参考小区(或参考小区集合)和每个相邻小区(或相邻小区集合)提供的PRS配置参数可以如结合图3A和3B所描述的那样。

[0083] 在阶段510处,位置服务器170向UE 250发送对位置信息的请求。请求可以是LPP请求位置信息消息。应注意,在一些实施方案中,阶段508处发送的LPP提供辅助数据消息可以在510处的LPP请求位置信息消息之后发送—例如,如果UE 250在阶段510处接收对位置信息的请求之后向位置服务器170发送对辅助数据的请求的话(例如,在LPP请求辅助数据消息中,图5中未示出)。对阶段510处发送的位置信息的请求可以请求UE 250获得OTDOA的RSTD测量结果—例如,结合在阶段508处发送到UE 250的关于参考小区(或参考小区集合)、相邻小区(和/或相邻小区集合)的信息以及PRS配置参数。

[0084] 在阶段512处,UE 250利用在阶段508处接收的OTDOA定位辅助信息和在阶段510处接收的任何另外的数据(例如,期望的位置准确度或最长响应时间)来执行OTDOA定位方法的RSTD测量。RSTD测量可以在阶段508处指示的参考小区(集合)或由UE根据阶段508处指示的相邻小区(和/或相邻小区集合)确定的参考小区(或参考小区集合)与阶段508处指示的(其它)相邻小区(和/或相邻小区集合)中的一或多个之间进行。UE 250利用在阶段508处提供的参考和相邻小区(和/或小区集合)的PRS配置参数并且根据UE250所支持的PRS配置来获取并测量这些小区(和/或小区集和)的PRS信号,以获得RSTD测量结果。

[0085] 在阶段514处,UE 250可以向位置服务器170发送LPP提供位置信息消息,从而传送给阶段512处并且在任何最大响应时间(例如,在阶段510处由位置服务器170提供的最大响应时间)到期之前或到期时获得的RSTD测量结果。阶段514处的LPP提供位置信息消息可以包含获得RSTD测量结果的一或多个时间、所使用的PRS配置(例如,测量哪种类型的PRS,如测量的PRS带宽或资源块数)以及参考小区对RSTD测量结果(例如,参考小区ID和载波频率)的标识(或参考小区集合中的一个小区的标识)。阶段514处的消息还可以包含相邻小区测量结果列表,所述相邻小区测量结果列表包含针对每个测量的相邻小区(和/或针对每个测量的相邻小区集合),小区或小区集中的一个小区的标识(例如,物理小区ID、全局小区ID和/或小区载波频率)、小区(或小区集合)的RSTD测量结果、以及小区(或小区集合)的RSTD测量结果的质量(例如,RSTD测量结果中预期的误差)。相邻小区测量列表可以包含一或多个小区的RSTD数据。

[0086] 在阶段516处,位置服务器170至少部分地基于在阶段514处在LPP提供位置信息消息中接收的测量结果(例如,RSTD测量结果)使用OTDOA定位技术来计算UE 250的估计位置。在替代性方面(图5中未示出),阶段516处的位置计算可以在阶段512之后由UE 250执行。例如,在阶段508处的消息中传递的定位辅助数据可以包含一或多个参考小区和相邻小区的基站历书(BSA)数据(例如,小区天线位置坐标和定时或时间同步信息)。在那种情况下,UE

250可以在阶段514处的消息中将任何计算的位置估计返回到位置服务器170并且阶段516可以不执行。

[0087] 图5示出了并且其它附图引用了UE (例如,UE 250) 对用LTE无线接入并且在一些情况下使用LPP定位协议进行OTDOA定位的示范性支持。然而,存在其它实例,其中UE和位置服务器对PRS能力参数和PRS配置参数的支持可以与为这些附图所描述的支持类似或相同,但是其中定位协议、位置方法和/或无线接入类型 (RAT) 可以不同。例如,在替代性方面,定位协议可以由OMA定义的LPP扩展 (LPPe)、LPP与LPPe的结合 (称为LPP/LPPe)、3GPP TS 36.331中定义的资源无线电控制 (RRC) 协议、3GPP2TS C.S0022中定义的IS-801协议、或者NR或5G RAT接入的LPP演进 (例如,所述演进可被称为NR定位协议或NPPa或NRPPa)。类似地,位置方法可以是用于通用移动通讯系统 (UMTS) 接入的OTDOA、用于GSM的增强型观察时间差 (E-OTD)、用于NR或5G无线接入的高级前向链路三边测量 (AFLT) 或OTDOA。进一步地,RAT可以是UMTS (例如,当位置方法是用于UMTS的OTDOA时) 或者可以是NR或5G (例如,当位置方法是NR或5G的OTDOA时)。另外,由UE (例如,UE 250) 测量并且由基站 (例如,在PRS的情况下,eNB 200、205和210中的任何一个) 广播的下行链路信号可能不是PRS信号而是其它某个下行链路参考信号或导频信号 (例如,用于LTE的小区特定参考信号 (CRS) 或用于NR或5G的跟踪参考信号 (TRS)), 并且下行链路信号的测量结果可能不是RSTD而是 (或另外) 其它某个特性,如到达时间 (TOA)、到达角 (AOA)、接收信号强度指示符 (RSSI)、往返信号传播时间 (RTT)、信噪 (S/N) 比。虽然定位协议、位置方法、RAT和/或所测量特性会有所不同,但是在信令流程500中在阶段504处由UE提供的PRS (或其它参考信号) 能力参数以及在阶段508处由位置服务器提供的PRS (或其它参考信号) 配置参数可以与前文所描述的相同或类似。

[0088] 对于基于LTE下行链路PRS的定位方法如前文所描述的UE辅助的和基于UE的OTDOA,位置准确度会在很大程度上取决于UE (例如,UE 250) 处的PRS的到达时间 (TOA) 测量结果,所述到达时间测量结果进而会取决于PRS带宽。通常,更高的PRS带宽可以提供更准确的TOA测量结果并且因此提供更准确的位置。

[0089] 支持eMTC和/或NB-IoT RAT的UE可以通过采取以下方法中的任一种来实现基于LTE PRS的定位方法,所述以下方法在射频 (RF) 复杂性和功率方面有其自身的优点和缺点。

[0090] 第一方法是使用RF前端 (RFFE) 仅接收1.4MHz或200KHz载波并且如对跳频进行的那样执行RF重新调谐。第二方法是使用更宽的带宽RFFE (例如,5MHz、10MHz或20MHz) 并且过滤并在数字侧输出1.4MHz eMTC信号或200KHz NB-IoT信号以进行基带处理从而分别提供eMTC服务或NB-IoT服务。利用第一方法,可以将UE所支持的PRS带宽限制在1.4MHz或200KHz。利用第二方法,UE可以能够测量宽带宽PRS (例如,具有5、10或20MHz的带宽)。由于测量较高的PRS带宽可以增加位置准确度,因此启用支持第二方法的UE来测量更高的PRS带宽会是有益的。如果UE在提供到位置服务器的PRS能力参数中包含UE支持的最大PRS带宽和/或特定PRS带宽值 (例如,如图5中的阶段504那样) 并且如果位置服务器然后选择支持可以由UE测量的最高PRS带宽的参考小区 (或参考小区集合) 和相邻小区 (和/或相邻小区集合),则可以实现这一点。位置服务器然后可以向UE提供PRS配置参数 (例如,如图5中的阶段508那样),所述PRS配置参数定义了由支持这个最高PRS带宽的UE测量的PRS配置。作为提供支持的最大的PRS带宽和/或支持的特定PRS带宽的实例,可以添加新的参数或信息元素到LPP提供能力消息中 (例如,3GPP TS 36.355中所定义的) 作为UE的OTDOA能力的一部分。另外,

位置服务器可以使用UE的最大支持PRS带宽来确定使用OTDOA的经计算UE位置的可能准确度。

[0091] 图6展示了根据本公开的至少一方面的用于支持用于在UE处进行OTDOA定位的参考信号的多种配置的示范性进程流程600。例如,参考信号可以包括用于LTE的定位参考信号 (PRS) 或小区特定参考信号 (CRS) 或者用于NR或5G的参考信号 (例如,PRS)。UE可以对应于通信系统100中的UE 1到UE N中的任何一个或者对应于图2A和2B中的UE 250、252和254中的任何一个。

[0092] 方法可以在框602处开始,在所述框处,UE向位置服务器 (例如,位置服务器170、E-SMLC 172或SLP 176) 发送指示用户设备所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽。在一个实例中,消息可以包含UE的参考信号能力参数,其中所述参考信号能力参数指示UE所支持的参考信号特性。一方面,用户设备支持的参考信号带宽可以包括UE所支持的至少一个参考信号带宽值 (例如,如结合表2所描述的特定参考信号带宽)。在这方面,用户设备支持的参考信号带宽可以进一步包括UE所支持的最大参考信号带宽值 (如结合表2所描述的)。框602可以对应于进程流程400中的框402和/或信令流程500中的阶段504。

[0093] 在框604处,UE根据参考信号带宽从位置服务器接收包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据 (例如,如本文之前通过表2所例证的)。一方面,所述多个小区中的至少一个小区包括小区集合,其中所述小区集合包括一个宽带宽小区和至少一个窄带宽小区,并且其中所述宽带宽小区和所述至少一个窄带宽小区共享同一基站、同一载波频率和公共覆盖区域。框604可以对应于进程流程400中的框406和/或信令流程500中的阶段508。

[0094] 在框606处,UE基于在框604处接收的所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数对传输参考信号的所述多个小区中的一或多个执行定位测量。定位测量一方面可以是对RSTD的测量。框606可以对应于进程流程400中的框408和/或信令流程500中的阶段512。

[0095] 一方面,框602的参考信号特性包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、每个参考信号定位时机的子帧数、参考信号定位时机的周期、静音、参考信号类型、载波跳频、或这些的某种组合。

[0096] 一方面,针对所述多个小区中的每个小区在框604处接收的参考信号配置参数包括所述多个小区中的每个小区的至少一种参考信号配置的参数,其中所述多个小区中的每个小区的所述至少一种参考信号配置的所述参数包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、载波频率偏移、每个参考信号定位时机的子帧数、定位时机的起点和周期、静音序列、代码序列、跳频序列、传输方向、或这些的某种组合。在这方面,所述多个小区中的至少一个小区的所述至少一个参考信号配置可以是所述多个小区中的所述至少一个小区的第二参考信号配置的子集 (例如,如本文先前结合图3B所描述的),其中所述子集基于第二参考信号配置的参考信号带宽子集或参考信号资源块子集,并且其中所述参考信号带宽子集或所述参考信号资源块子集基于用户设备支持的参考信号带宽。

[0097] 一方面,传输参考信号的所述多个小区包括传输对应于参考信号特性的参考信号的小区。例如,传输的参考信号可以基于参考信号特性而对应于每个都可以由用户设备支持 (例如,测量) 的一或多个传输参考信号配置 (例如,如本文结合图3A和3B所例证的)。

[0098] 一方面,位置服务器基于参考信号特性生成定位辅助数据(例如,如进程流程400中的框406和信令流程500的阶段506和阶段508所描述的)。

[0099] 一方面,位置服务器基于具有所述至少一个小区选择所述多个小区中具有以下的至少一个小区:可以由UE测量的最大数量的参考信号配置、可以由UE测量的参考信号配置内的最大数量的参考信号子帧、可以由UE测量的最高参考信号带宽、可以由UE测量的所有参考信号配置中的最大数量的连续参考信号子帧、或这些的某种组合。

[0100] 一方面,进程流程600可以包括另外的动作。例如,UE可以从位置服务器接收定位请求(例如,如信令流程500中的阶段510)并且可以将定位测量结果发送到位置服务器(例如,如信令流程500中的阶段514)。位置服务器然后可以基于定位测量结果来计算UE的位置(例如,如信令流程500中的阶段516)。在替代性方面,UE可以基于定位测量结果来计算UE的位置并且可以将计算的位置发送到位置服务器。

[0101] 图7展示了根据本公开的至少一方面的用于支持用于在位置服务器处进行OTDOA定位的参考信号的多种配置的示范性进程流程700。例如,参考信号可以包括用于LTE的定位参考信号(PRS)或小区特定参考信号(CRS)或者用于5G或NR的参考信号(例如,PRS)。位置服务器可以对应于通信系统100中的位置服务器170或者对应于图2A和2B中的E-SMLC 172或SLP 176。

[0102] 进程流程700可以在框702处开始,在所述框处,位置服务器可以从UE(例如,通信系统100中的UE 1到UE N中的任何一个或图2A和2B中的UE 250、252和254中的任何一个)接收指示UE所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽。例如,消息可以包含UE的参考信号能力参数,其中所述参考信号能力参数指示UE所支持的参考信号特性。一方面,用户设备支持的参考信号带宽可以包括UE所支持的至少一个参考信号带宽值(例如,如结合表2所描述的特定带宽值)。在这方面,用户设备支持的参考信号带宽可以进一步包括UE所支持的最大参考信号带宽值(如结合表2所描述的)。框702可以对应于进程流程400中的框402和/或信令流程500中的阶段504。

[0103] 在框704处,位置服务器可以根据在框702处接收的用户设备支持的参考信号带宽来确定传输参考信号的多个小区(例如,如本文表2先前所例证的)。一方面,所述多个小区中的至少一个小区可以包括小区集合,其中所述小区集合包括一个宽带宽小区和至少一个窄带宽小区,并且其中所述宽带宽小区和所述至少一个窄带宽小区共享同一基站、同一载波频率和公共覆盖区域。框704可以对应于进程流程400中的框404和/或信令流程500中的阶段506。

[0104] 在框706处,位置服务器可以向UE发送包含在框704处确定的所述多个小区的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了UE对传输所述参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。定位测量一方面可以是对RSTD的测量。框706可以对应于进程流程400中的框406和/或信令流程500中的阶段508。

[0105] 一方面,框702的参考信号特性可以包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、每个参考信号定位时机的子帧数、参考信号定位时机的周期、静音、参考信号类型、载波跳频、或这些的某种组合。

[0106] 一方面,针对所述多个小区中的每个小区在框706处发送的参考信号配置参数可

以包括所述多个小区中的每个小区的至少一种参考信号配置的参数,其中所述多个小区中的每个小区的所述至少一种参考信号配置的所述参数包括以下中的至少一种:载波带宽、载波频率、载波频率偏移、每个参考信号定位时机的子帧数、定位时机的起点和周期、静音序列、代码序列、跳频序列、发射方向、或这些的某种组合。在这方面,所述多个小区中的至少一个小区的所述至少一种参考信号配置可以是所述多个小区中的所述至少一个小区的第二参考信号配置的子集(例如,如本文先前结合图3B所描述的),其中所述子集基于第二参考信号配置的参考信号带宽子集或参考信号资源块子集,并且其中所述参考信号带宽子集或所述参考信号资源块子集基于用户设备支持的参考信号带宽。

[0107] 一方面,在框704处确定的传输参考信号的所述多个小区包括传输对应于参考信号特性的参考信号的小区。例如,传输的参考信号可以基于参考信号特性而对应于每个都可以由用户设备支持(例如,测量)的一或多个传输参考信号配置(例如,如本文结合图3A和3B所例证的)。

[0108] 一方面,进程流程700可以包含另外的动作,其中位置服务器基于参考信号特性生成框706处的定位辅助数据(例如,如信令流程500的阶段506和阶段508所描述的)。在这方面,位置服务器可以基于所述至少一个小区选择所述多个小区中具有以下的至少一个小区:可以由用户设备测量的最大数量的参考信号配置、可以由用户设备测量的参考信号配置内的最大数量的参考信号子帧、可以由用户设备测量的最高参考信号带宽、可以由用户设备测量的所有参考信号配置中的最大数量的连续参考信号子帧的、或这些的某种组合。

[0109] 一方面,进程流程700可以进一步包括其它动作,其中位置服务器向UE发送定位请求(例如,如在信令流程500的阶段510处)并且作为响应从UE接收定位测量结果(例如,如在信令流程500的阶段514处)。在进一步的方面,位置服务器然后可以基于接收的定位测量结果来计算UE的位置(例如,如在信令流程500的阶段516处)。在进一步的替代性方面,位置服务器可以从UE接收UE的位置,其中UE基于定位测量结果来计算位置。

[0110] 图8展示了根据本公开的各方面的UE的实例。参考图8,UE 800A被展示为手机并且UE 800B被展示为触摸屏装置(例如,智能电话、平板计算机等)。UE 800A和UE 800B可以对应于通讯系统100中的UE 1到UE N中的任何一个和/或对应于图2A和2B中的UE 250、252和/或254中的任何一个。如图8所示,除了其它部件之外,UE 800A的外壳如本领域中已知的那样配置有天线805A、显示器810A、至少一个按钮815A(例如,即按即说(PTT)按钮、电源按钮、音量控制按钮等)和键盘820A。而且,除了其它部件之外,UE 800B的外壳如本领域中已知的那样配置有触摸屏显示器805B、外围按钮810B、815B、820B和825B(例如,电源控制按钮、音量或振动控制按钮、飞行模式切换按钮等)、至少一个前面板按钮860B(例如,主页按钮等)。尽管没有作为UE 800B的一部分明确示出,但是UE 800B可以包含内置于UE 800B的外壳中的一或多个外部天线和/或一或多个内部天线,包括但不限于WiFi天线、蜂窝天线、GNSS天线(例如,GPS天线)等等。

[0111] 尽管如UE 800A和UE 800B等UE的内部部件可以用不同的硬件配置来实施,但是用于内部硬件部件的基本高级UE配置被示出为图8中的平台802。平台802可以接收和执行从RAN 120发射的、最终可以来自核心网络140、互联网175和/或其它远程服务器和网络(例如,位置服务器170、web URL等)的软件应用、数据和/或命令。平台802也可以独立地执行本地存储的应用而无需RAN交互。平台802可以包含可操作地耦合到专用集成电路(ASIC) 808

或者其它处理器、微处理器、逻辑电路或其它数据处理装置的收发器806。ASIC 808或其它处理器执行与无线装置的存储器812中的任何驻留程序接口连接的应用编程接口 (API) 810层。存储器812可以包括只读存储器 (ROM) 或随机存取存储器 (RAM)、电可擦除可编程ROM (EEPROM)、闪存卡、或计算机平台常用的任何存储器。平台802还可以包含可以存储存储器812中未有效使用的应用以及其它数据的本地数据库814。本地数据库814通常是闪速存储器单元,但可以是如本领域已知的任何次级存储装置如磁性媒体、EEPROM、光学媒体、带、软盘或硬盘等等。

[0112] 因此,本公开的一方面可以包含含有执行本文所描述的功能的能力(例如,如针对图4、5和6所描述的)的UE(例如,UE 800A、UE 800B等)。如本领域技术人员应了解的,各种逻辑元件可以在离散元件、在处理器上执行的软件模块或软件与硬件的任何组合中实施,以实现本文所揭示的功能性。例如,收发器806、ASIC 808、存储器812、API 810和本地数据库814可以全部协同使用以加载、存储和执行本文所揭示的各种功能,并且因此,用于执行这些功能的逻辑可以分布在各个元件上。可替代地,功能性可以并入到一个离散部件中。因此,图8中的UE 800A和UE 800B的特征仅被视为说明性的,并且本公开不限于所说明的特征或布置。

[0113] 作为具体实例,收发器806(例如,收发器806的发射器部分)可以被配置成向位置服务器(例如,位置服务器170)发送(例如,基于来自ASIC 808的指令和/或信息)指示UE(例如,UE 800A、UE 800B)所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含UE支持的参考信号带宽。收发器806(例如,收发器806的接收器部分)可以进一步被配置成根据UE支持的参考信号带宽从位置服务器接收包含传输参考信号的多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据。ASIC 808可以(基于存储在存储器812和/或本地数据库814中的指令和/或信息)被配置成基于所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数对传输参考信号的所述多个小区中的一或多个小区执行定位测量。作为另一个具体实例,ASIC 808可以基于存储在存储器812和/或本地数据库814中的和/或从收发器806接收的指令和/或信息来执行这些操作中的每个操作。

[0114] UE 800A和/或UE 800B与RAN 120之间的无线通信可以基于不同的技术,如CDMA、WCDMA,时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交频分复用 (OFDM)、GSM、LTE、NR(或5G)、或可以在无线通信网络或数据通信网络中使用的其它协议。如前文所描述并且在本领域中已知的,可以使用各种网络和配置将语音传输和/或数据从RAN发射到UE。因此,本文所提供的说明不旨在限制本公开的各方面,而是仅仅为了辅助描述本公开的各方面。

[0115] 本文所描述的各个方面可以在如图9所示的服务器900等各种可商购的服务器装置中的任何一种上实施。在实例中,服务器900可以对应于上文所描述的位置服务器170的一个实例配置(例如,可以对应于E-SMLC 172或SLP 176)。在图9中,服务器900包含耦合到易失性存储器902和如磁盘驱动器等大容量非易失性存储器903的处理器(或处理器组)901。服务器900还可以包含耦合到处理器901的软碟驱动器、压缩碟 (CD) 或数字通用碟 (DVD) 驱动器906。服务器900还可以包含耦合到处理器901以用于与网络907建立数据连接的网络接入端口904,所述网络如核心网络140、互联网175或耦合到其它广播系统计算机和服务器的局域网。

[0116] 因此,本公开的一方面可以包含含有执行本文所描述的功能的能力(例如,如针对

图4、5和7所描述的)的服务器(例如,服务器900等)。如本领域技术人员应了解的,各种逻辑元件可以在离散元件、在处理器上执行的软件模块或软件与硬件的任何组合中实施,以实现本文所揭示的功能性。例如,处理器901、易失性存储器902和非易失性存储器903可以全部协同使用以加载、存储和执行本文所揭示的各种功能,并且因此,用于执行这些功能的逻辑可以分布在各个元件上。可替代地,功能性可以并入到一个离散部件中。因此,图9中的服务器900的特征仅被视为说明性的,并且本公开不限于所说明的特征或布置。

[0117] 作为具体实例,网络接入端口904可以被配置成从UE(例如,UE 800A、UE 800B)接收指示UE所支持的参考信号特性的消息,其中所述参考信号特性包含用户设备支持的参考信号带宽。处理器901可以(基于存储在易失性存储器902和/或非易失性存储器903中的指令和/或信息)被配置成根据参考信号带宽来确定传输参考信号的多个小区。网络接入端口904可以(基于来自处理器901的指令和/或信息)被进一步配置成向UE发送包含所述多个小区中的每个小区的参考信号配置参数的定位辅助数据,其中所述多个小区中的每个小区的所述参考信号配置参数实现了UE对传输参考信号的所述多个小区中的一或多个小区的定位测量。作为另一个具体实例,处理器901可以基于存储在易失性存储器902和/或非易失性存储器903中的和/或从网络接入端口904接收的指令和/或信息来执行这些操作中的每个操作。

[0118] 本领域技术人员应了解,可以使用各种不同的技术和技艺中的任何一种来表示信息和信号。例如,可以贯穿上述说明引用的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示。

[0119] 进一步地,本领域技术人员应了解,结合本文所揭示的方面所描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地展示硬件和软件的这一可互换性,上文已经在功能性方面对各说明性部件、块、模块、电路和步骤进行了一般性描述。此功能性被实施为硬件还是软件取决于特定应用和强加于整个系统的设计约束。技术人员可以针对每个特定应用以不同的方式实施描述的功能性,但是这些实施方案决策不应当被解释为导致脱离本公开的范围。

[0120] 结合本文所揭示的方面所描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以用以下来实施或执行:通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件部件、或其被设计成执行本文所描述的功能的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但是可替代地,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实施为计算装置的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一或多个微处理器结合DSP核、或任何其它此配置。

[0121] 结合本文所揭示的方面所描述的方法、序列和/或算法可以在硬件中、在处理器所执行的软件模块中或两者的组合中直接实施。软件模块可以驻留在RAM、闪速存储器、ROM、EPROM、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或本领域中已知的任何其它形式的存储媒体中。示范性存储媒体耦合到处理器,从而使得处理器可以从存储媒体读取信息并向存储媒体中写入信息。可替代地,存储媒体可以与处理器成一体。处理器和存储媒体可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端(例如,UE)中。可替代地,处理器和存储媒体可以作为离散部件驻留在用户终端中。

[0122] 在一或多个示范性方面,所描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实

施。如果在软件中实施,则可以将功能作为一或多个指令或代码存储在计算机可读媒体上或者通过计算机可读媒体进行传输。计算机可读媒体包含计算机存储媒体和通信媒体两者,包含有助于计算机程序从一个地方传递到另一个地方的任何媒体。存储媒体可以是计算机可以访问的任何可用媒体。通过实例而非限制的方式,这些计算机可读媒体可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、或者其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、或者可以用来承载或存储指令或数据结构形式的期望程序代码并且可以被计算机访问的任何其它媒体。而且,任何连接均适当地被称为计算机可读媒体。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)或如红外线、无线电和微波等无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或如红外线、无线电和微波等无线技术包含在媒体的定义中。如本文所使用的,盘和碟包含压缩碟(CD)、激光碟、光碟、DVD、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟用激光来光学地再现数据。以上的组合也应当包含在计算机可读媒体的范围内。

[0123] 尽管前述公开示出了本公开的说明性方面,但是应当注意,可以在不脱离如由所附权利要求书限定的本公开的范围的情况下在本文中作出各种改变和修改。根据本文所描述的本公开的方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需要以任何特定顺序执行。此外,虽然本公开的元件可以单数形式进行描述或主张,但是除非明确规定限于单数形式,否则考虑复数形式。

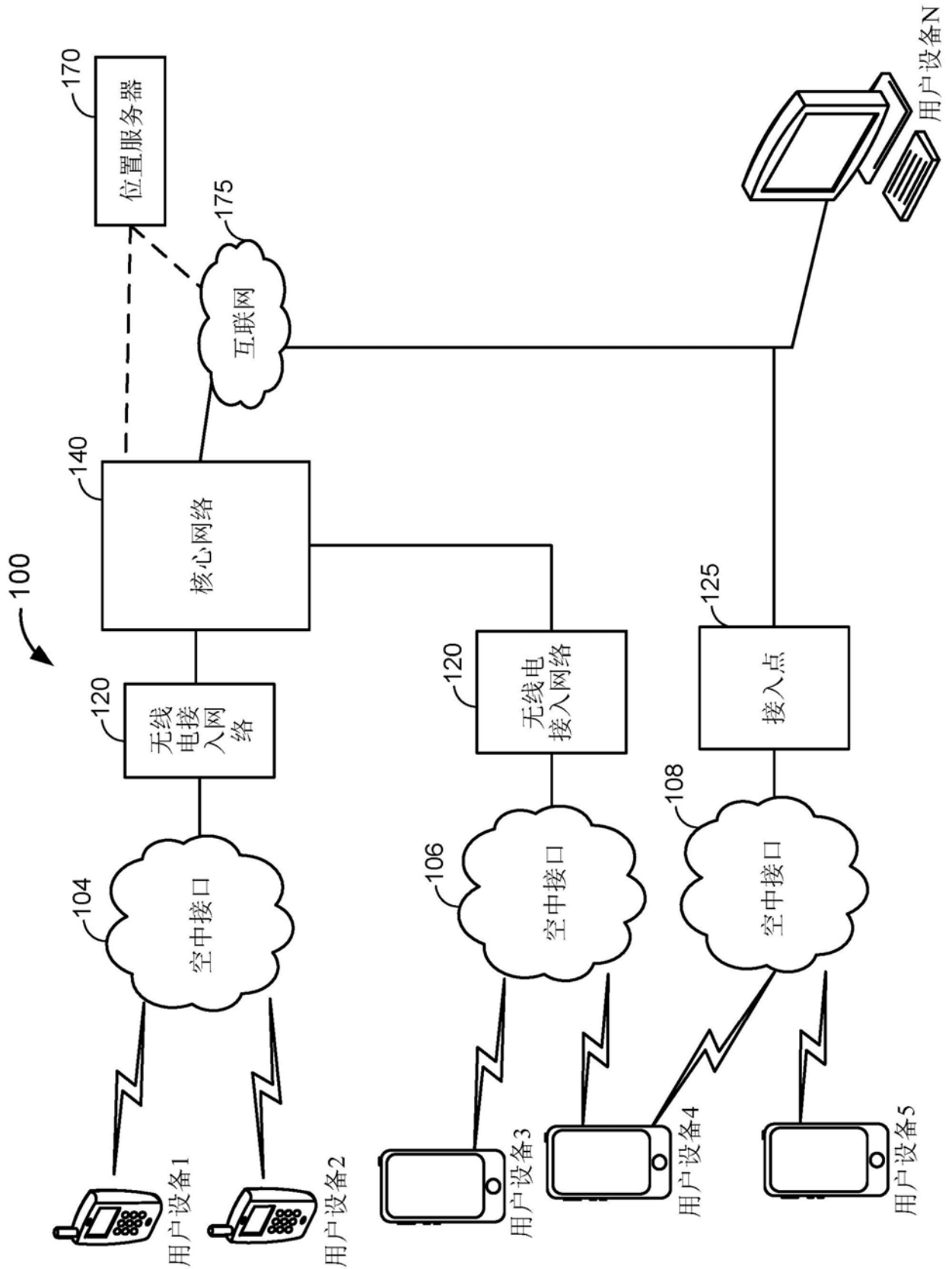


图1

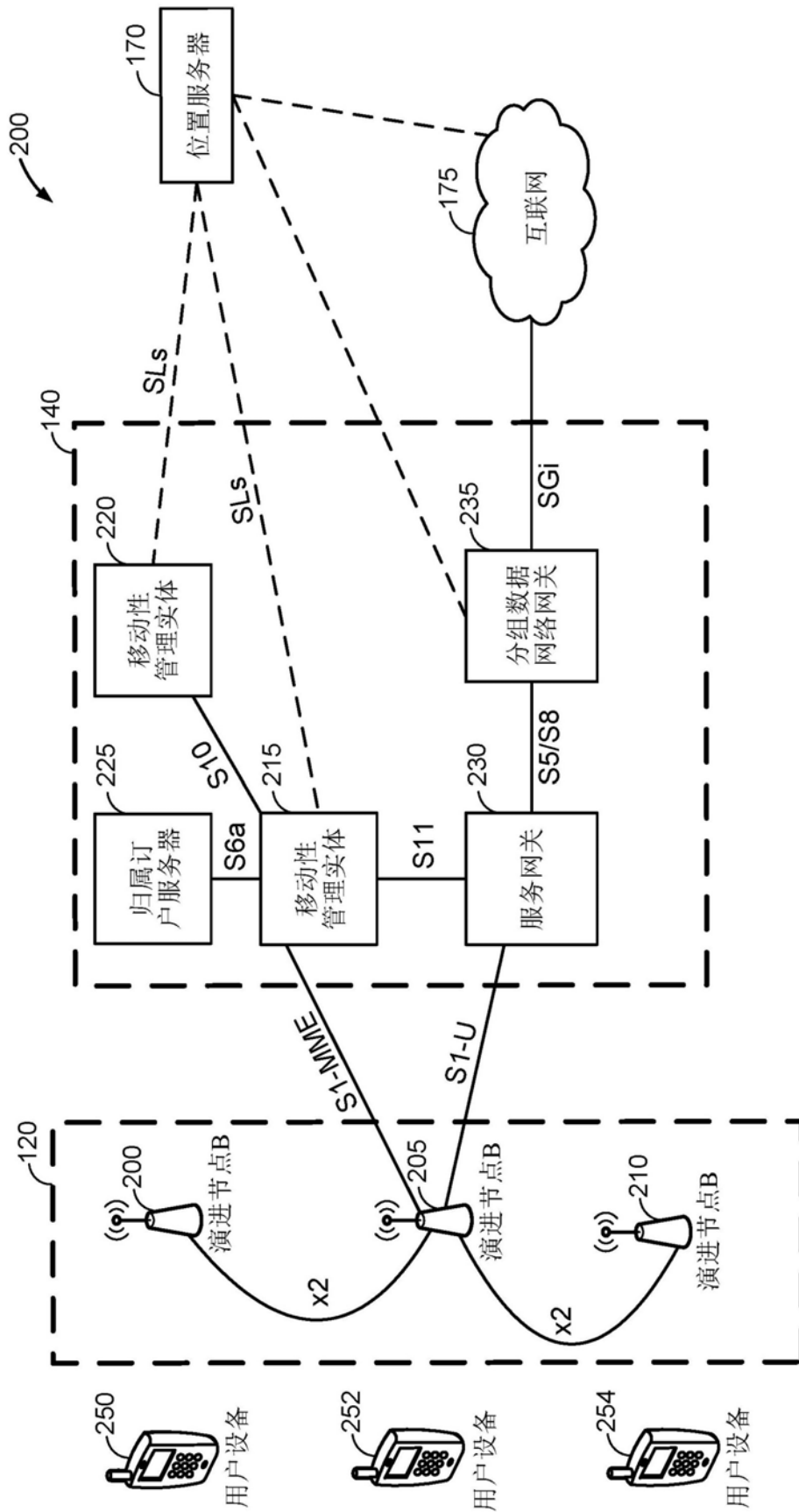


图2A

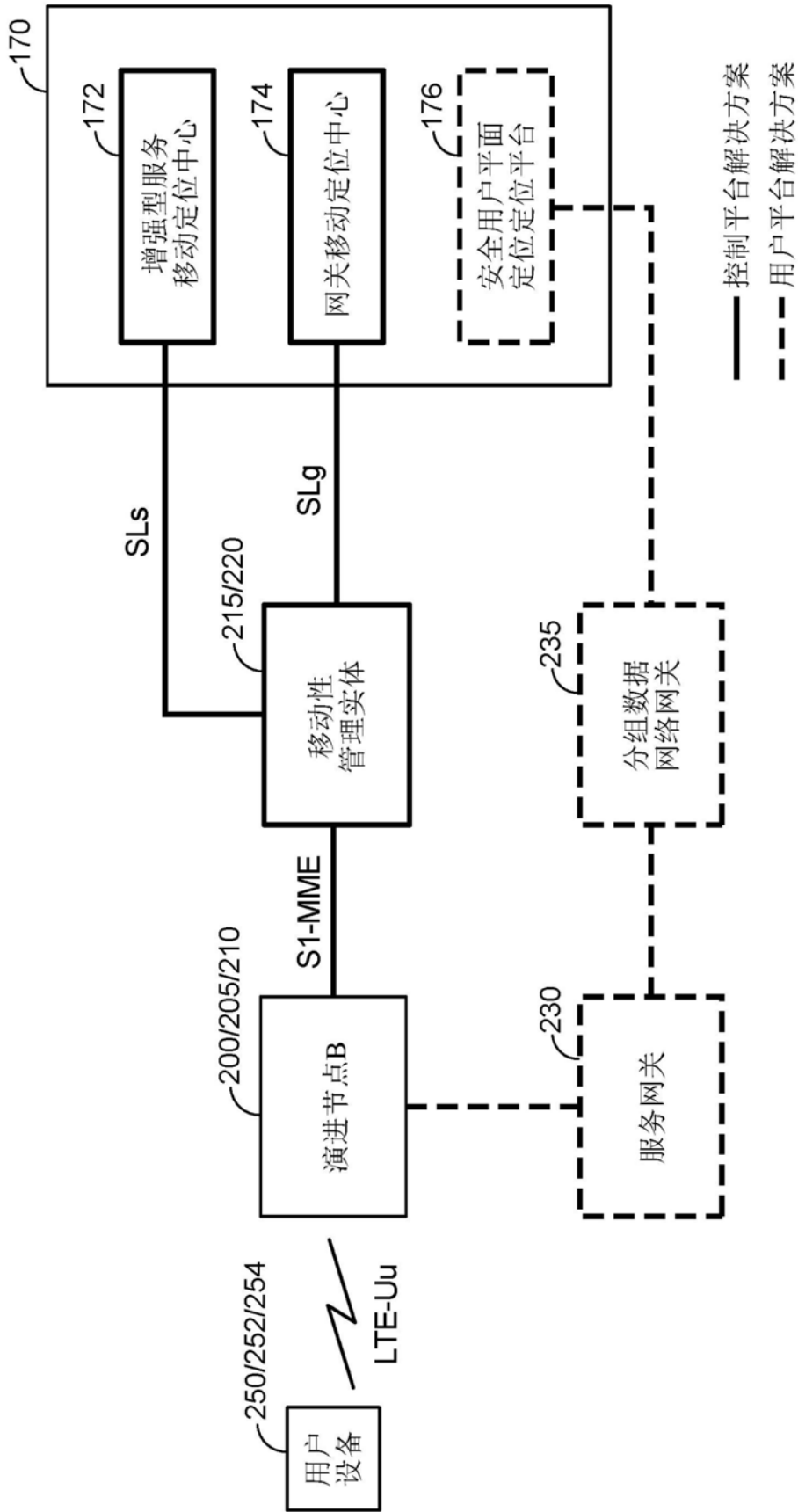


图2B

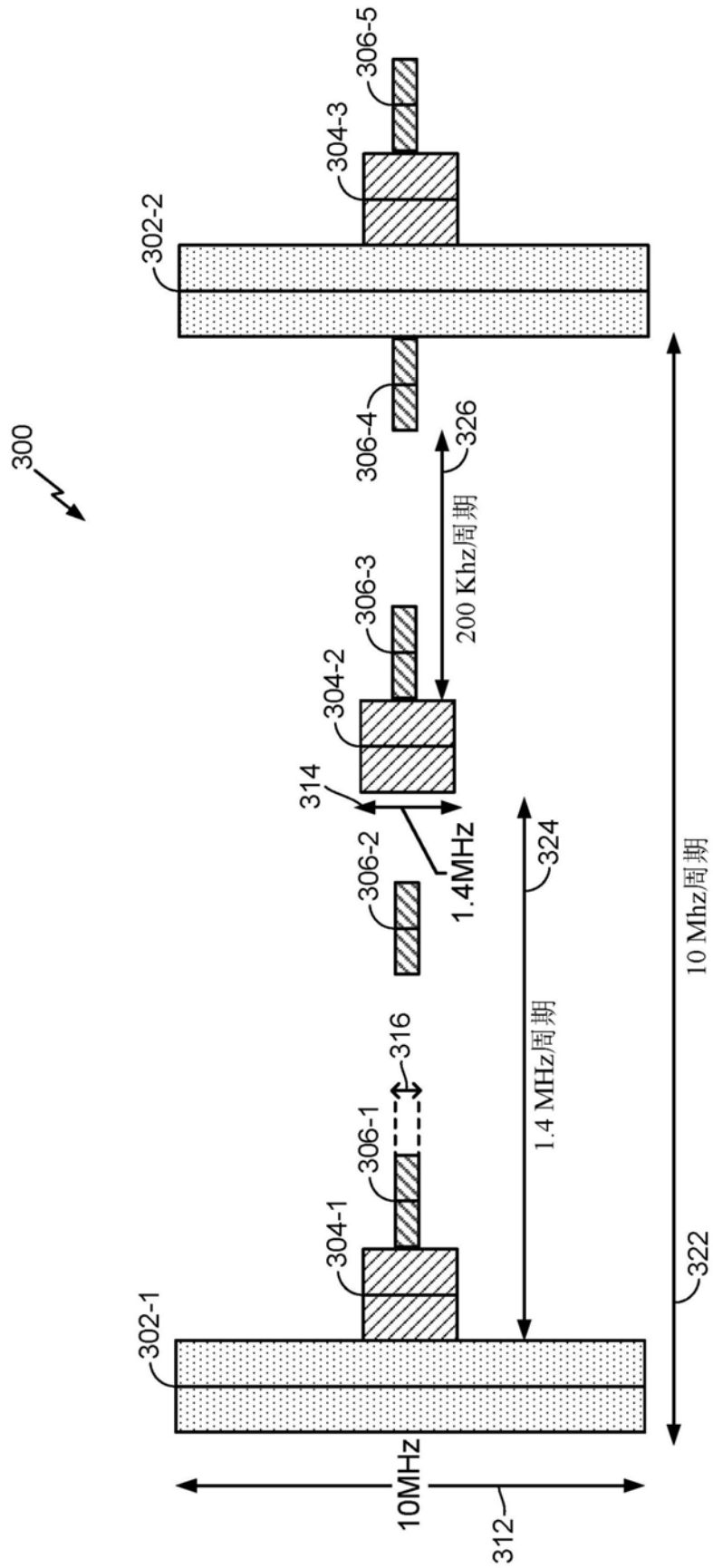


图3A

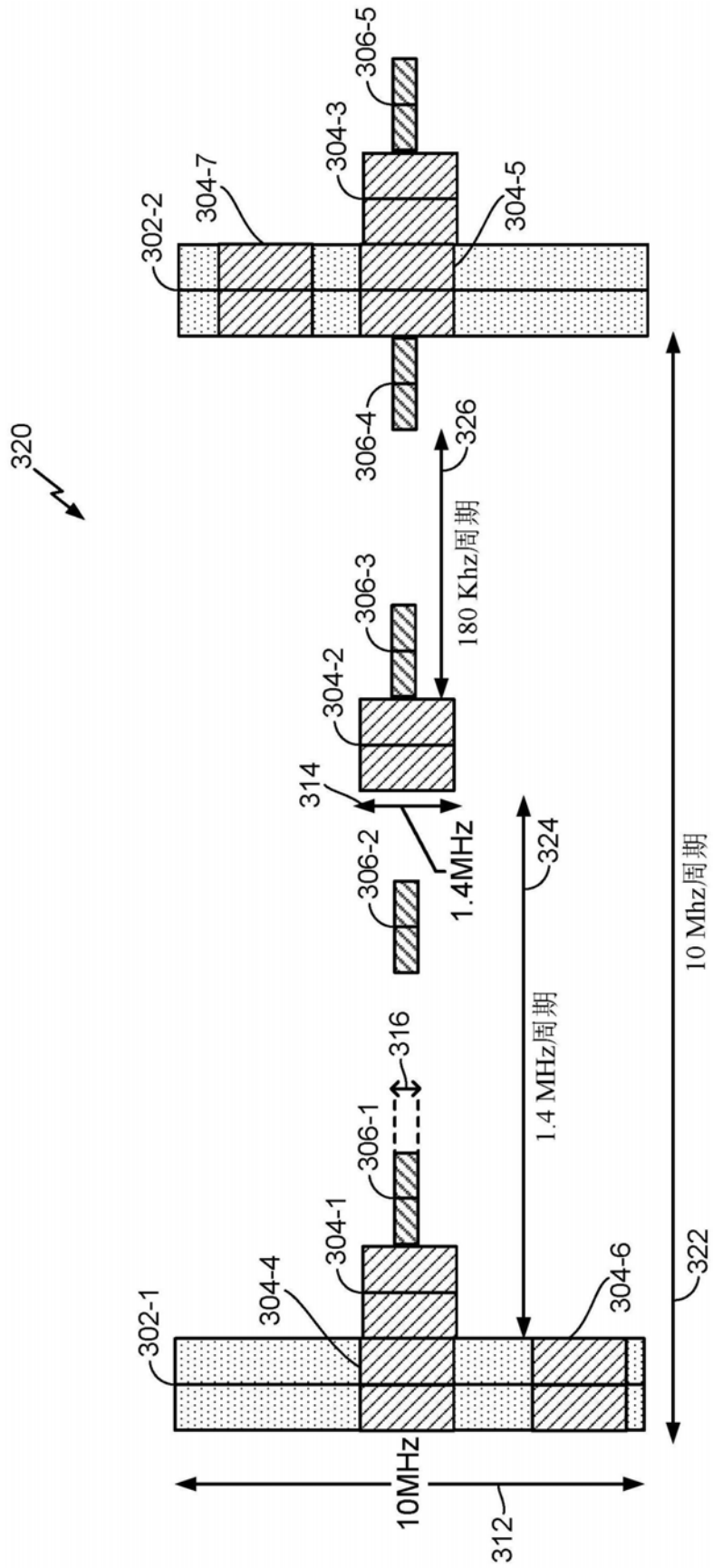


图3B

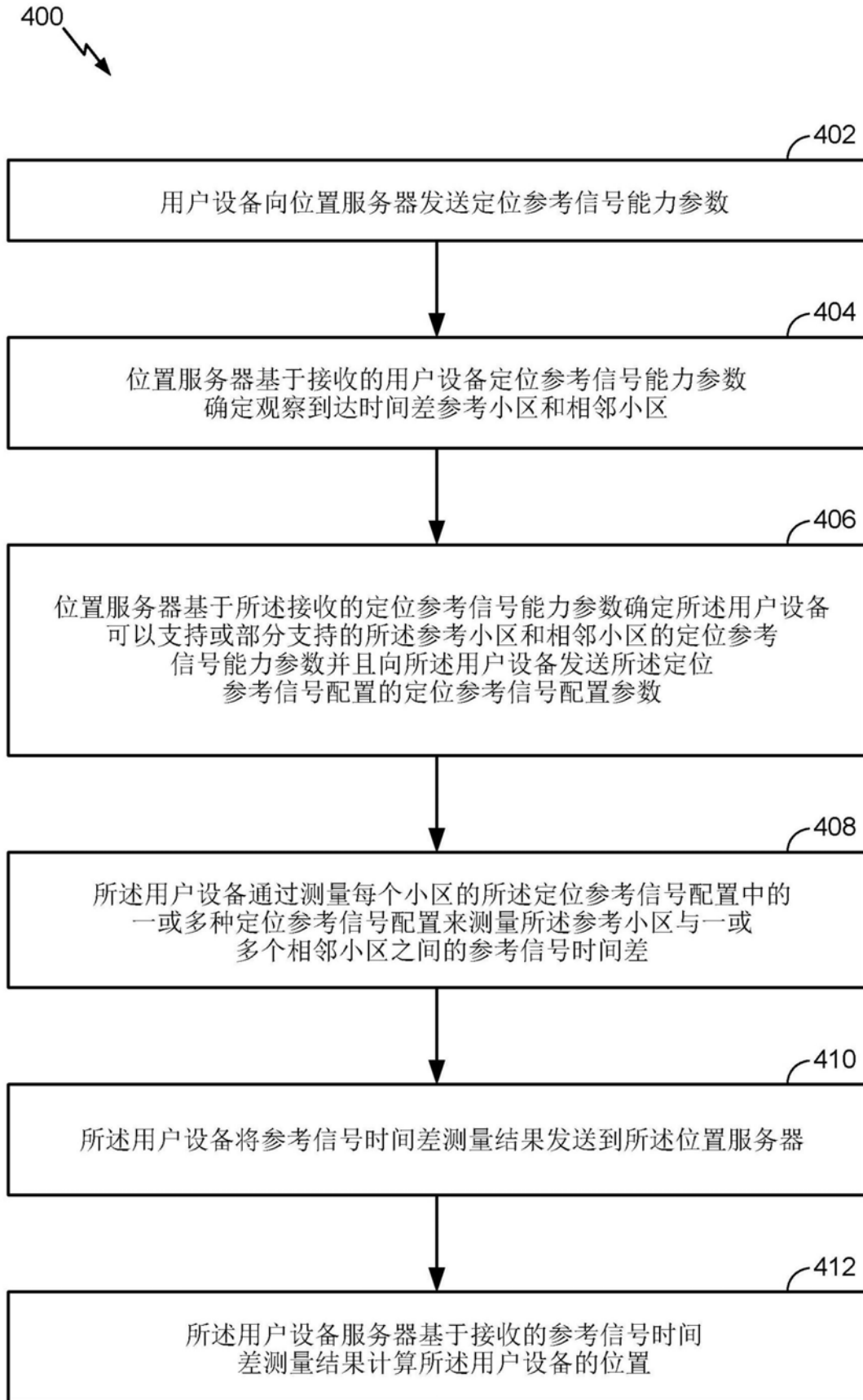


图4

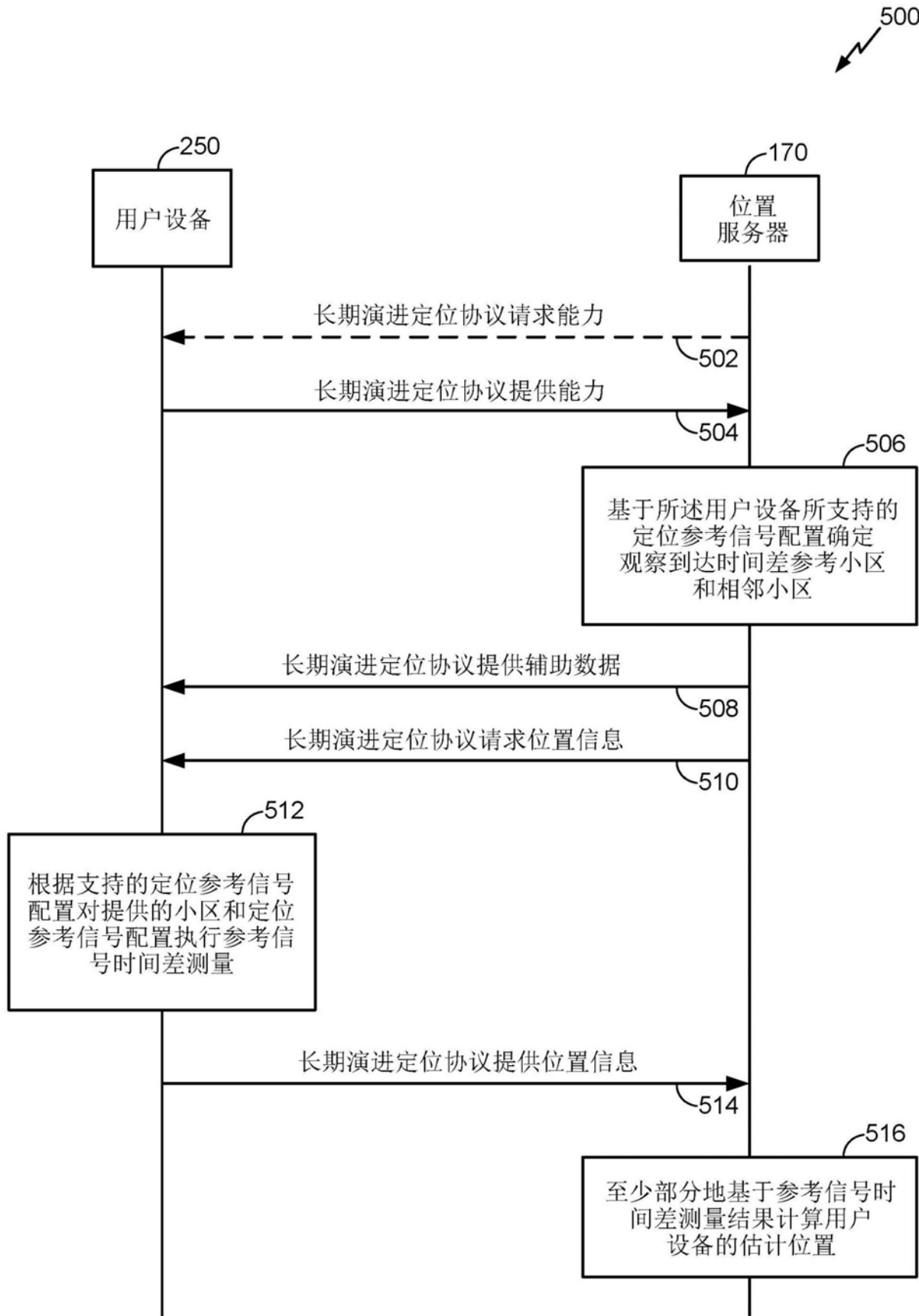


图5

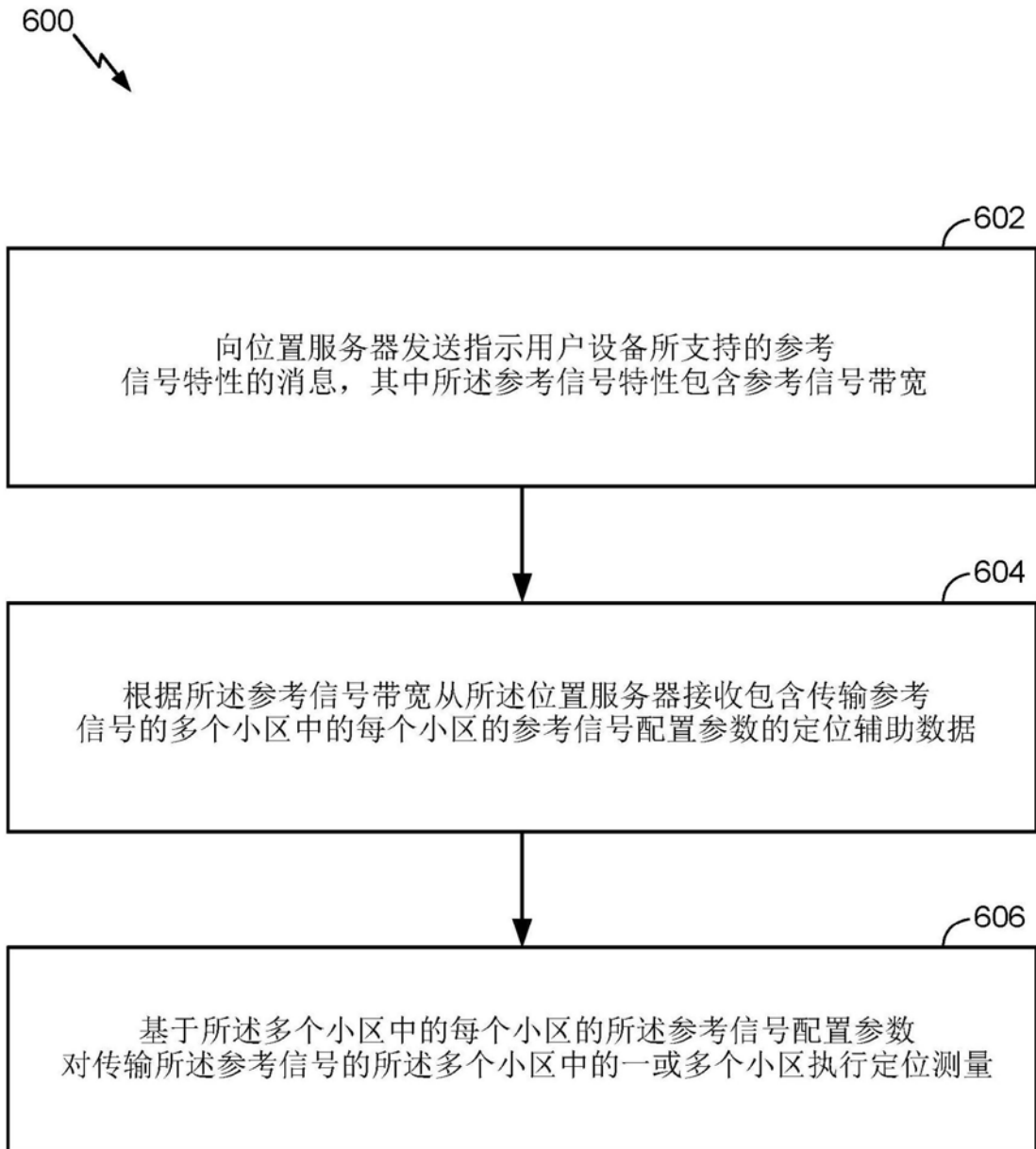


图6

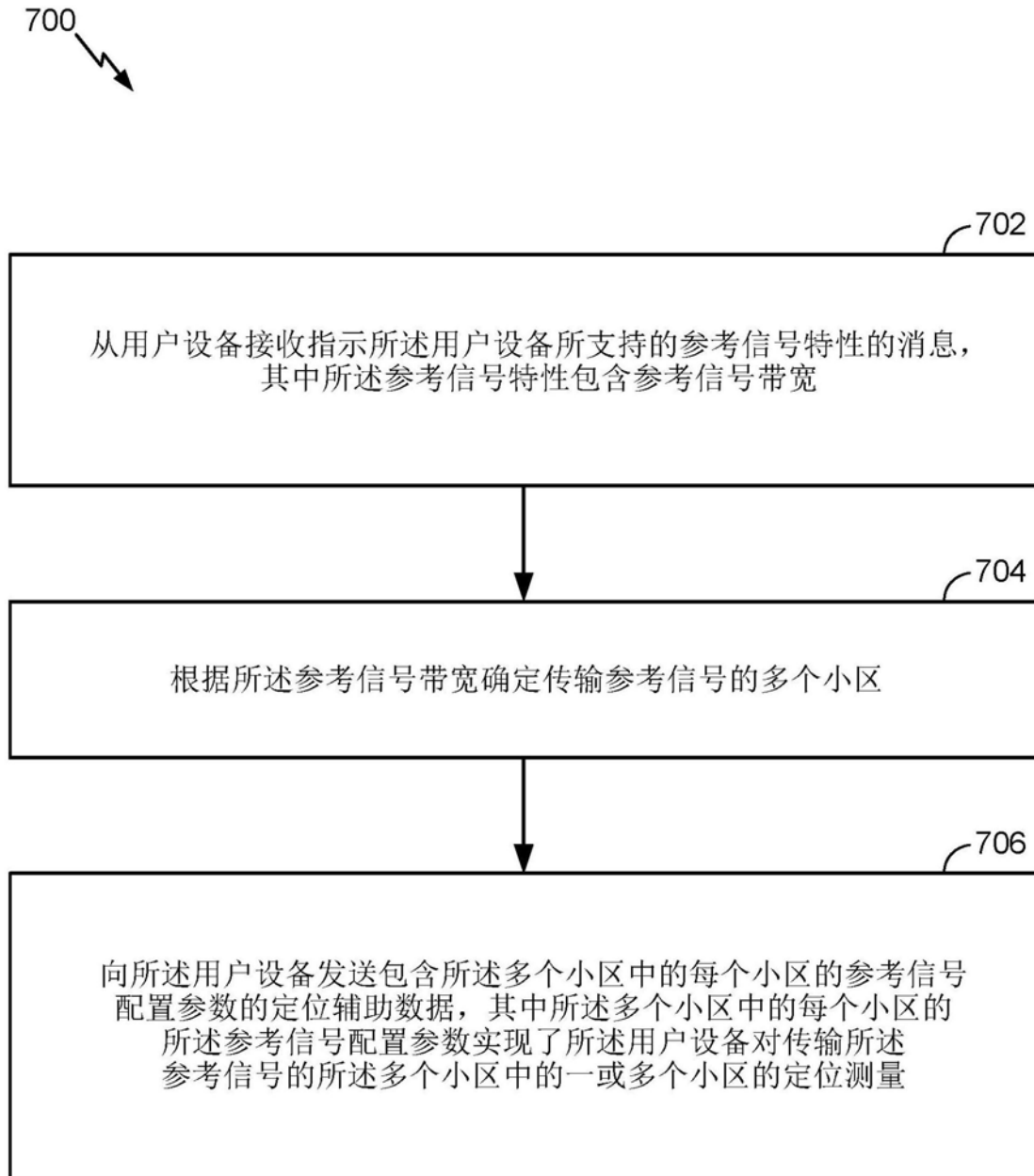


图7

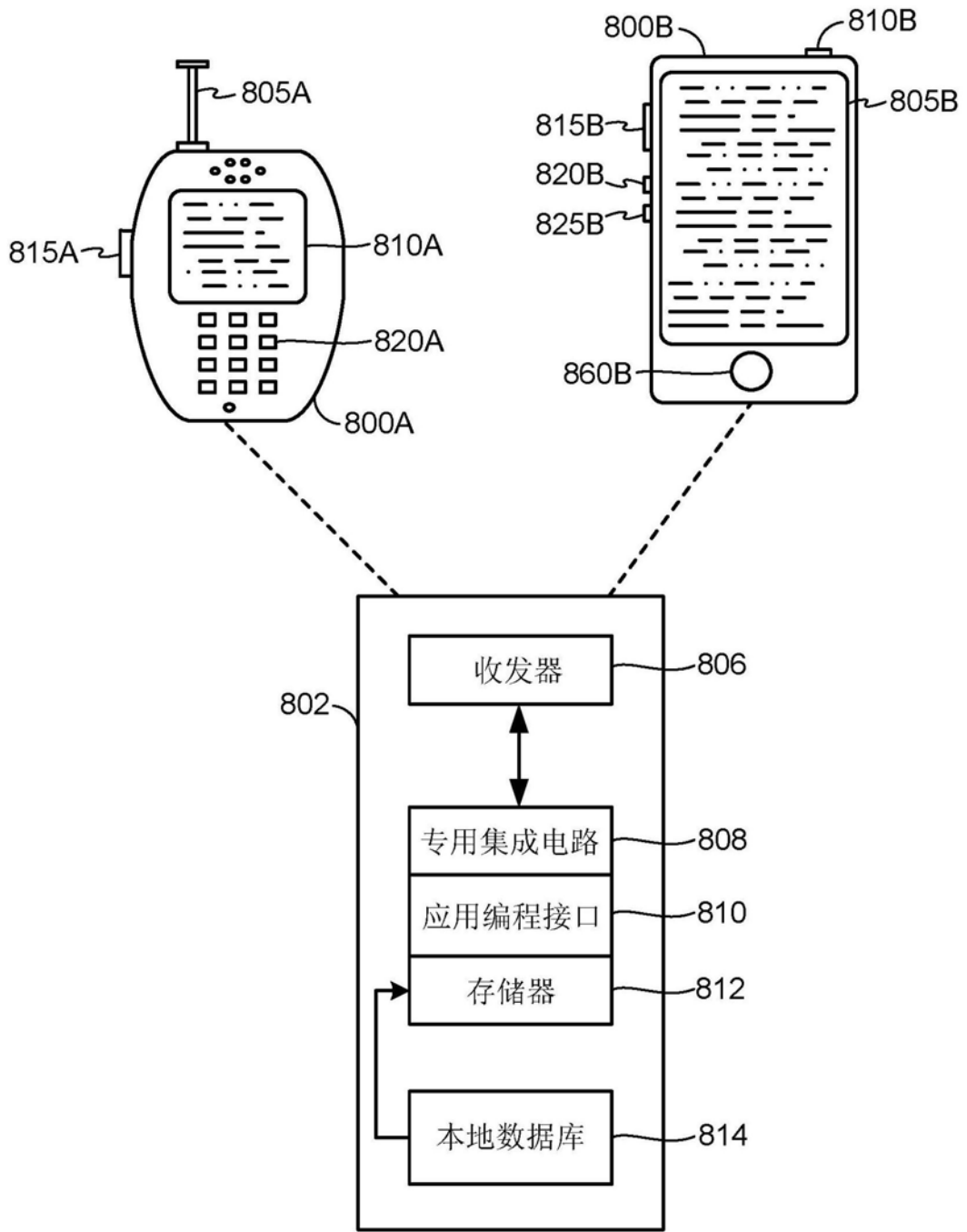


图8

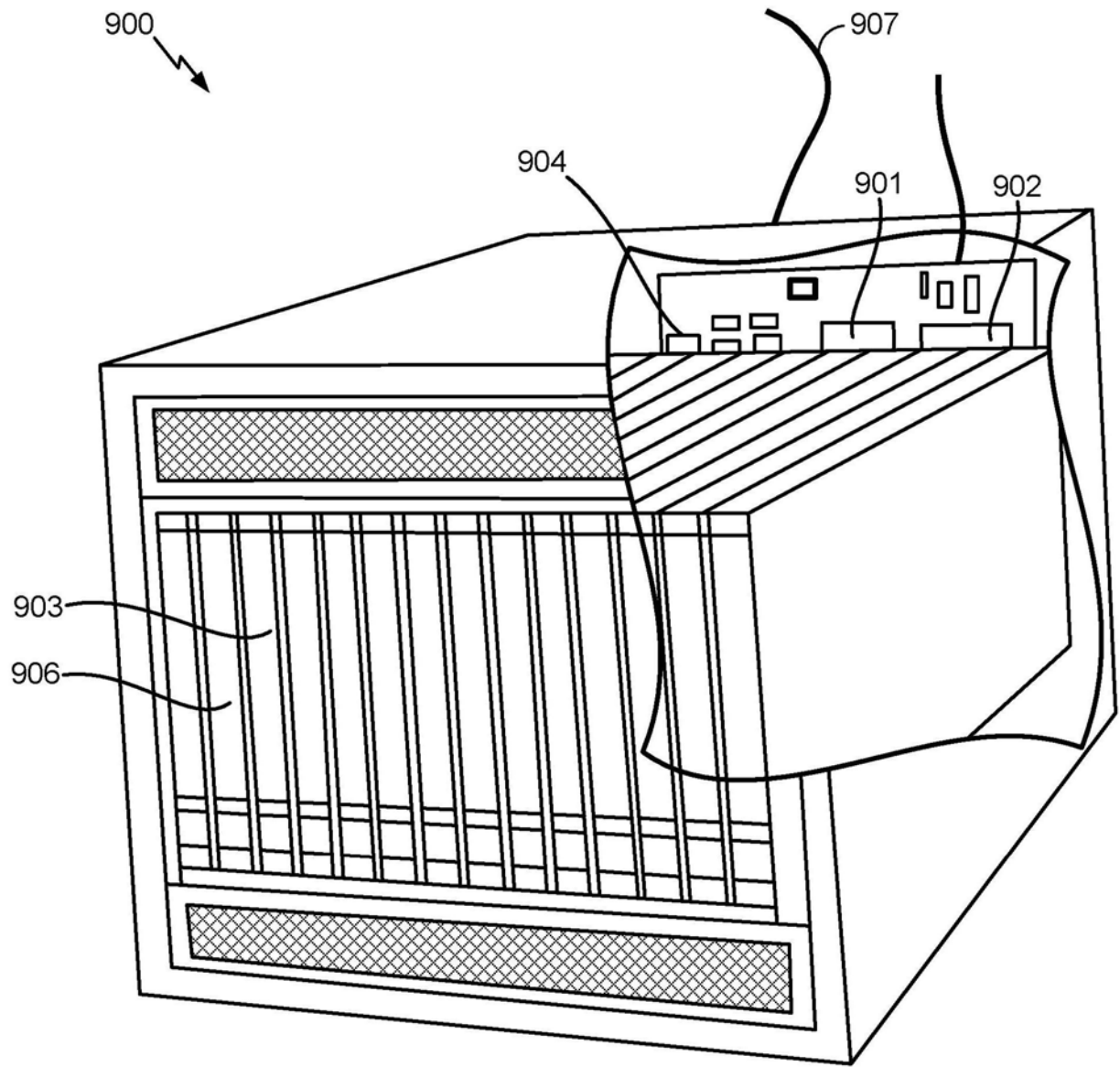


图9