



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115398999 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202180027660.7

(22) 申请日 2021.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115398999 A

(43) 申请公布日 2022.11.25

(30) 优先权数据
63/011,869 2020.04.17 US
17/221,615 2021.04.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.10.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/025781 2021.04.05

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/211321 EN 2021.10.21

(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.耶拉玛利 S.W.埃奇 L.费拉里
R.普拉卡什 张晓霞
A.马诺拉科斯 S.费希尔

(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.
H04W 64/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109564271 A, 2019.04.02
CN 110651512 A, 2020.01.03

审查员 赵琦

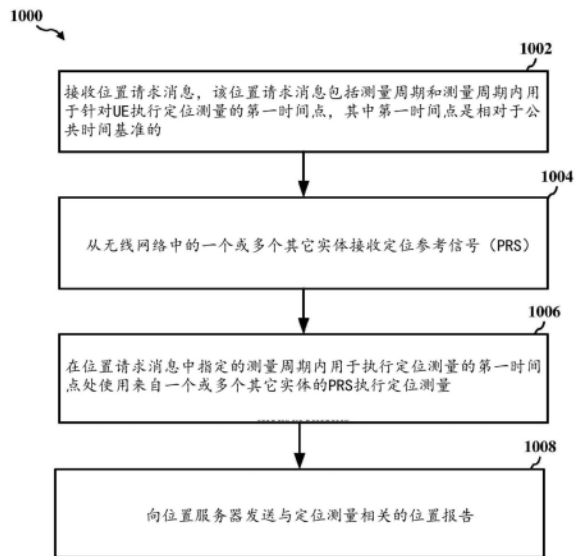
权利要求书3页 说明书54页 附图14页

(54) 发明名称

用于定位测量的网络推断同步

(57) 摘要

包括用户设备 (UE) 和基站的无线网络被配置为以低时延执行位置确定并被同步到无线网络内的公共时间。该UE和基站被配置为在测量周期中的特定时间点处或在该时间点附近的窗口内执行定位测量。该时间点可以相对于无线网络内的定时事件, 诸如定位参考信号窗口的开始或结束, 或者层1或层2发送中的特定消息。位置服务器可以被设置有来自UE的定位测量或位置估计并在测量周期内向外部客户端提供位置估计。



1. 一种由无线网络中的实体执行的用于所述无线网络内的用户设备UE的定位的方法,包括:

接收位置请求消息,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号PRS;

在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处,使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量;以及向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置报告的第二时间点,其中所述位置报告在所述第二时间点处或在所述第二时间点之前被发送到所述位置服务器,其中所述第二时间点是相对于所述公共时间基准的。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共时间基准基于网络节点的发送定时。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是下行链路PRS。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体是网络节点,并且所述PRS是上行链路PRS。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于针对所述UE执行所述定位测量的所述第一时间点附近的窗口,其中使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS的所述定位测量在所述第一时间点附近的所述窗口内执行。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体和所述一个或多个其它实体被同步到公共时间。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个网络节点,其中所述无线网络中的所述一个或多个其它实体在时间上不同步,所述方法还包括:

确定两个或更多个网络节点之间的定时差;以及

向所述位置服务器发送所述定时差以用于生成或更新将由所述位置服务器提供给所述两个或更多个网络节点中的至少一个和另一UE或其组合的实时差。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个网络节点,所述方法还包括:

基于所述定位测量确定针对所述UE的位置估计;

其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括针对所述UE的所述位置估计。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述定位测量。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在所述测量周期内的所述第一时间点处接收发送PRS的请求;以及

在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述第一时间点处向所述一个或多个其它实体发送PRS。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量与所述测量周期内的所述第一时间点之间的已知时间间隔的指示。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

15. 一种无线网络中被配置为执行所述无线网络内的用户设备UE的的定位的实体,包括:外部接口,所述外部接口被配置为与所述无线网络中的一个或多个网络实体无线地通信;

至少一个存储器;

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述外部接口和所述至少一个存储器,其中所述至少一个处理器被配置为:

经由所述外部接口接收位置请求消息,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

经由所述外部接口从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号PRS;

在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处,使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量;以及

经由所述外部接口向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告。

16. 根据权利要求15所述的实体,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置报告的第二时间点,其中所述位置报告在所述第二时间点处或在所述第二时间点之前被发送到所述位置服务器,其中所述第二时间点是相对于所述公共时间基准的。

17. 根据权利要求15所述的实体,其中所述公共时间基准基于网络节点的发送定时。

18. 根据权利要求15所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是下行链路PRS。

19. 根据权利要求15所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体是网络节点,并且所述PRS是上行链路PRS。

20. 根据权利要求15所述的实体,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于针对所述UE执行所述定位测量的所述第一时间点附近的窗口,其中使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS的所述定位测量在所述第一时间点附近的所述窗口内执行。

21. 根据权利要求15所述的实体,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

22. 根据权利要求15所述的实体,其中所述实体和所述无线网络中的所述一个或多个其它实体被同步到公共时间。

23. 根据权利要求15所述的实体,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个网络节点,其中所述无线网络中的所述一个或多个其它实体在时间上不同步,其中所述至少一个处理器还被配置为:

确定两个或更多个网络节点之间的定时差;以及

经由所述外部接口向所述位置服务器发送所述定时差以用于生成或更新将由所述位置服务器提供给所述两个或更多个网络节点中的至少一个和另一UE或其组合的实时差。

24. 根据权利要求15所述的实体,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实

体包括一个或多个网络节点,其中所述至少一个处理器还被配置为:

基于所述定位测量确定针对所述UE的位置估计;

其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括针对所述UE的所述位置估计。

25.根据权利要求15所述的实体,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述定位测量。

26.根据权利要求15所述的实体,其中所述至少一个处理器还被配置为:

经由所述外部接口在所述测量周期内的所述第一时间点处接收发送PRS的请求;以及

经由所述外部接口在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述第一时间点处向所述一个或多个其它实体发送PRS。

27.根据权利要求15所述的实体,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量与所述测量周期内的所述第一时间点之间的已知时间间隔的指示。

28.根据权利要求15所述的实体,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

29.一种无线网络中被配置为执行所述无线网络内的用户设备UE的定位的实体,包括:

用于接收位置请求消息的部件,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

用于从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号PRS的部件;

用于在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量的部件;以及
用于向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告的部件。

30.一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性存储介质,所述程序代码可操作以配置无线网络中的实体中的至少一个处理器来执行所述无线网络内的用户设备UE的定位,所述程序代码包括用于进行以下各项的指令:

接收位置请求消息,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号PRS;

在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处,使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量;以及
向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告。

31.一种计算机程序产品,其包括具有存储在其上的指令的计算机可读介质,其中,所述指令能够由一个或多个处理器执行,以使得所述处理器执行根据权利要求1-14中任一项所述的方法。

用于定位测量的网络推断同步

[0001] 根据35U.S.C.§119的优先权申明

[0002] 本申请根据35U.S.C.§119要求于2020年4月17日提交的题为“NETWORK-INFERRED SYNCHRONIZATION FOR POSITIONING MEASUREMENTS”的美国临时申请第63/011,869号以及于2021年4月2日提交的题为“NETWORK-INFERRED SYNCHRONIZATION FOR POSITIONING MEASUREMENTS”的美国非临时申请第17/221,615号的权益和优先权,这两个申请已转让给其受让人并且通过引用全部并入本文。

技术领域

[0003] 本公开的各方面总体上涉及无线通信等。

背景技术

[0004] 无线通信系统已经经历了各代的发展,包括第一代模拟无线电话服务(1G),第二代(2G)数字无线电话服务(包括临时2.5G网络),第三代(3G)高速数据、支持因特网的无线服务和第四代(4G)服务(例如,长期演进(LTE)、WiMax)。当前,使用了许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝和个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS)和基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、TDMA的全球移动接入系统(GSM)变型等的数字蜂窝系统。

[0005] 第五代(5G)移动标准要求更高的数据传输速度、更大数量的连接和更好的覆盖以及其它改进。根据下一代移动网络联盟,5G标准(也称为“新无线电”或“NR”)被设计为向数以万计的用户提供每秒数十兆位的数据速率,向办公室楼层中的数十名工作者提供每秒一千兆位的数据速率。为了支持大型传感器部署,应支持数十万的同时连接。因此,与当前的4G/LTE标准相比,应显著提高5G移动通信的频谱效率。此外,与当前标准相比,信令效率应提高,并且时延应大幅减少。

[0006] 在向外部客户端提供移动设备的位置时,某些位置用例需要非常高的精度和低时延。示例包括:智能(自动化)工厂和仓库,可能需要以10厘米(cms)或更小的精度和小于1秒的时延知道工具、正在制造的对象和包裹的位置;无人机,可能需要在几秒钟内知道精确到1米的位置;在危险位置处(例如,在正在燃烧或部分倒塌的建筑物内)的公共安全第一急救者;以及与移动车辆和行人相关联的用户案例(被称为V2X)。由于移动对象的位置精度的迅速恶化,与非常高的位置精度相关联的其它用户案例也可能具有非常低的时延要求。例如,即使只有4mph(正常步行速度),对象也会在1秒内移动1.79米,从而在不到1秒后使1米位置精度的益处无效。用当前的无线位置解决方案无法获得诸如工业控制回路的用例中的针对定位信息的期望的精度和时延要求。

发明内容

[0007] 包括用户设备(UE)和基站的无线网络被配置为以低时延执行位置确定并被同步到无线网络内的公共时间。该UE和基站被配置为在测量周期中的特定时间点处或在该时间

点附近的窗口内执行定位测量。该时间点可以相对于无线网络内的定时事件,诸如定位参考信号窗口的开始或结束,或者层1或层2传输中的特定消息。位置服务器可以被设置有来自UE的定位测量或位置估计并在测量周期内向外部客户端提供位置估计。

[0008] 在一种实施方式中,一种由无线网络中的实体执行的用于该无线网络内的用户设备(UE)的定位的方法,包括:接收位置请求消息,该位置请求消息包括测量周期和该测量周期内用于针对该UE执行定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的;从该无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS);在位置请求消息中指定的测量周期内用于执行该定位测量的第一时间点处,使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量;以及向位置服务器发送与该定位测量相关的位置报告。

[0009] 在一种实施方式中,一种无线网络中被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位的实体,包括:外部接口,该外部接口被配置为与该无线网络中的网络实体无线地通信;至少一个存储器;至少一个处理器,该至少一个处理器耦合到该外部接口和该至少一个存储器,其中该至少一个处理器被配置为:经由该外部接口接收位置请求消息,该位置请求消息包括测量周期和该测量周期内用于针对该UE执行定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的;经由该外部接口从该无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS);在位置请求消息中指定的测量周期内用于执行该定位测量的第一时间点处,使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量;以及经由该外部接口向位置服务器发送与该定位测量相关的位置报告。

[0010] 在一种实施方式中,一种无线网络中被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位的实体,包括:用于接收位置请求消息的部件,该位置请求消息包括测量周期和该测量周期内用于针对该UE执行定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的;用于从该无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS)的部件;用于在位置请求消息中指定的测量周期内用于执行该定位测量的第一时间点处使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量的部件;以及用于向位置服务器发送与该定位测量相关的位置报告的部件。

[0011] 在一种实施方式中,一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性计算机可读存储介质,该程序代码可操作以配置无线网络中的实体中的至少一个处理器来执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位,该程序代码包括:用于接收位置请求消息的指令,该位置请求消息包括测量周期和该测量周期内用于针对该UE执行定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的;用于从该无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS)的程序代码;用于在位置请求消息中指定的测量周期内用于执行该定位测量的第一时间点处使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量的程序代码;以及用于向位置服务器发送与该定位测量相关的位置报告的程序代码。

[0012] 在一种实施方式中,一种由无线网络中的实体执行的用于该无线网络内的用户设备(UE)的定位的方法,包括:接收定位参考信号(PRS)发送请求消息,该PRS发送请求消息包括测量周期和该测量周期内用于发送PRS的时间点,其中该时间点是相对于公共时间基准的;以及在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS。

[0013] 在一种实施方式中,一种无线网络中被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位的实体,包括:外部接口,该外部接口被配置为与该无线网络中的网络实体无线地通

信;至少一个存储器;至少一个处理器,该至少一个处理器耦合到该外部接口和该至少一个存储器,其中该至少一个处理器被配置为:经由该外部接口接收定位参考信号 (PRS) 发送请求消息,该PRS发送请求消息包括测量周期和该测量周期内用于发送PRS的时间点,其中该时间点是相对于公共时间基准的;以及经由该外部接口在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS。

[0014] 在一种实施方式中,一种无线网络中被配置为执行该无线网络内的用户设备 (UE) 的定位的实体,包括:用于接收定位参考信号 (PRS) 发送请求消息的部件,该PRS发送请求消息包括测量周期和该测量周期内用于发送PRS的时间点,其中该时间点是相对于公共时间基准的;以及用于在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS的部件。

[0015] 在一种实施方式中,一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性计算机可读存储介质,该程序代码可操作以配置无线网络中的实体中的至少一个处理器来执行该无线网络内的用户设备 (UE) 的定位,该程序代码包括:用于接收定位参考信号 (PRS) 发送请求消息的指令,该PRS发送请求消息包括测量周期和该测量周期内用于发送PRS的时间点,其中该时间点是相对于公共时间基准的;以及用于在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS的程序代码。

[0016] 在一种实施方式中,一种由无线网络中的位置服务器执行的用于该无线网络内的用户设备 (UE) 的定位的方法,包括:在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求该UE的位置的第一位置请求消息;在该第一位置请求消息中接收到的测量周期内的第一时间点处向该无线网络中的一个或多个实体发送请求针对该UE的定位测量的第二位置请求消息;基于在该测量周期内的第一时间点处针对该UE执行的定位测量从该一个或多个实体接收位置报告;基于该位置报告确定针对该UE的位置估计;以及向该第一实体发送针对该UE的位置估计。

[0017] 在一种实施方式中,一种无线网络中被配置为执行该无线网络内的用户设备 (UE) 的定位的位置服务器,包括:外部接口,该外部接口被配置为与该无线网络中的网络实体无线地通信;至少一个存储器;至少一个处理器,该至少一个处理器耦合到该外部接口和该至少一个存储器,其中该至少一个处理器被配置为:经由该外部接口在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求该UE的位置的第一位置请求消息;经由该外部接口在第二时间点处向该无线网络中的一个或多个实体发送请求针对该UE的定位测量的第二位置请求消息,其中该第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在该第一位置请求消息中接收到的测量周期内的第一时间点;经由该外部接口基于在该第二时间点处针对该UE执行的定位测量从该一个或多个实体接收位置报告;基于该位置报告确定针对该UE的位置估计;以及经由该外部接口向该第一实体发送针对该UE的位置估计。

[0018] 在一种实施方式中,一种无线网络中被配置为执行该无线网络内的用户设备 (UE) 的定位的位置服务器,包括:用于在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求该UE的位置的第一位置请求消息的部件;用于在第二时间点处向该无线网络中的一个或多个实体发送请求针对该UE的定位测量的第二位置请求消息的部件,其中该第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在该第一位置请求消息中接收到的测量周期内的第一时间点;用于基于在该第二时间点处针对该UE执行的定位测量从该一个或多个实体接收位置报

告的部件；用于基于该位置报告确定针对该UE的位置估计的部件；以及用于向该第一实体发送针对该UE的位置估计的部件。

[0019] 在一种实施方式中，一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性计算机可读存储介质，该程序代码可操作以配置无线网络中的位置服务器中的至少一个处理器来执行该无线网络内的用户设备 (UE) 的定位，该程序代码包括：用于在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求该UE的位置的第一位置请求消息的指令；用于在第二时间点处向该无线网络中的一个或多个实体发送请求针对该UE的定位测量的第二位置请求消息的程序代码，其中该第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在该第一位置请求消息中接收到的测量周期内的第一时间点；用于基于在该第二时间点处针对该UE执行的定位测量从该一个或多个实体接收位置报告的程序代码；用于基于该位置报告确定针对该UE的位置估计的程序代码；以及用于向该第一实体发送针对该UE的位置估计的程序代码。

附图说明

[0020] 附图被呈现以帮助本公开的各个方面的描述并且被提供仅用于各方面的图示且不是它们的限制。

[0021] 图1示出了根据本公开的各个方面的示例性无线通信系统。

[0022] 图2A和图2B示出了根据本公开的各个方面的示例无线网络结构。

[0023] 图3示出了基站和用户设备 (UE) 的设计的框图，该基站和UE可以是图1中的基站之一和UE之一。

[0024] 图4是具有定位参考信号 (PRS) 定位时机的示例性子帧序列的结构图。

[0025] 图5示出了使用到达时间差 (TDOA) 技术实施定位的示例性无线通信系统。

[0026] 图6示出了使用多个基站的往返时间 (RTT) (多-RTT) 技术来实施定位的示例性无线通信系统。

[0027] 图7示出了可以包括UE作为位置传感器的运动控制系统。

[0028] 图8示出了控制器、UE、基站、位置服务器和公共时间的对齐时间线。

[0029] 图9是用于无线网络在测量周期的特定时间点处执行定位的消息流。

[0030] 图10是用于由无线网络中的实体执行的在测量周期中的特定时间点处执行UE的定位的示例性方法的流程图。

[0031] 图11是用于由无线网络中的实体执行的在测量周期中的特定时间点处执行UE的定位的示例性方法的流程图。

[0032] 图12是用于由无线网络中的位置服务器执行的在测量周期中的特定时间点处执行UE的定位的示例性方法的流程图。

[0033] 图13示出了示出能够在测量周期中的特定时间点处执行定位的UE的某些示例性特征的示意框图。

[0034] 图14示出了示出能够在测量周期中的特定时间点处执行定位的无线网络中的基站的某些示例性特征的示意框图。

[0035] 图15示出了示出能够在测量周期中的特定时间点处执行定位的无线网络中的位置服务器的某些示例性特征的示意框图。

具体实施方式

[0036] 本公开的各方面在以下描述和针对出于说明目的而提供的各种示例的相关图中提供。可在不脱离本公开的范围的情况下设计出替代性方面。此外,将不详细描述本公开的公知的元素或将省略公知的元素,以免模糊本公开的相关细节。

[0037] 词语“示例性”和/或“示例”在本文中用于表示“用作示例、实例或说明”。在本文中被描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面均并不一定被解释为相比其它方面更优选或更有利。同样,术语“本公开的各方面”并不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0038] 本领域技术人员将理解,可以使用各种不同技术和技法中的任一种来表示下文描述的信息和信号。例如,可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或者它们的任意组合来表示可能在以下整个描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片,这部分地取决于特定应用,部分地取决于期望设计,部分地取决于对应技术等。

[0039] 此外,根据将由例如计算设备的元件执行的动作序列来描述许多方面。将认识到,本文描述的各种动作可由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由通过一个或多个处理器执行的程序指令或者由两者的组合来执行。此外,可以认为本文描述的动作序列完全体现在其中存储有对应的计算机指令集的任何形式的非暂时性计算机可读存储介质中,该计算机指令集在执行时将导致或指示设备的相关联的处理器执行本文描述的功能。因此,本公开的各个方面可以以许多不同的形式来体现,所有这些形式都被认为在所要求保护的主题的范围内。此外,对于本文描述的每个方面,本文可以将任何这样的方面的对应形式描述为例如“被配置为执行所描述的动作的逻辑”。

[0040] 如本文中所使用的,除非另有说明,否则术语“用户设备”(UE)和“基站”并非旨在特定于或以其它方式被限制于任何特定的无线电接入技术(RAT)。通常,UE可以由用户使用以通过无线网络进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)耳机等)、交通工具(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)、传感器、仪器以及在工业应用中联网在一起的其它设备(工业物联网(IIoT))。UE可以是移动的,或者可以(例如,在某些时间)是静止的,并且可以与无线电接入网络(RAN)进行通信。如本文所使用的,术语“UE”可以可互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或UT、“移动终端”、“移动站”或其变型。通常,UE可以经由RAN与核心网进行通信,并且通过核心网,UE可以与诸如因特网的外部网络以及与其它UE连接。当然,连接到核心网和/或因特网的其它机制对于UE也是可能的,诸如通过有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11等)等。

[0041] 基站可以取决于其部署所在的网络根据与UE进行通信的几种RAT中的一种进行操作,并且可以替代地称为接入点(AP)、网络节点、NodeB、演进型NodeB(eNB)、新无线电(NR) Node B(也被称为gNB或gNodeB)等。另外,在一些系统中,基站可以纯粹地提供边缘节点信令功能,而在其它系统中,其可以提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其向基站发出信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可以通过其向UE发出信号的通信链路被称为下行链路(DL)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UL/反向或DL/前向业务信道两者中的任一个。

[0042] 术语“基站”可以指代单个物理发送点或者指代可以共置或可以不共置的多个物理发送点。例如,在术语“基站”是指单个物理发送点的情况下,物理发送点可以是与基站的小区相对应的基站的天线。在术语“基站”是指多个共置物理发送点的情况下,物理发送点可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”是指多个非共置物理发送点的情况下,物理发送点可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间分离天线网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替代地,非共置物理发送点可以是从小UE和UE正在测量其参考RF信号的相邻基站接收测量报告的服务基站。

[0043] 已经针对需要高水平精度和低时延的用例提出了无线定位。例如,一种提出的实施方式是用于工业IoT(IIoT)的无线定位服务,其中UE可以是或者可以附接到在智能(自动化)工厂中使用的某一工具、对象、部分或组件或者嵌入其中,或者可以附接到智能(自动化)仓库或补给站中的包裹、对象或组件或嵌入其中。这样的UE可能需要以高精度定位,以便允许智能工厂、仓库或补给站的快速、高效和平稳操作。可以在“未来工厂”中实施的工业控制回路将依赖于精确的定位信息。在精度和时延方面具有不同要求的几个“服务级别”已经(由第三代合作伙伴计划(3GPP))指定,如表1所指示。

场景	水平精度	竖直精度	可用性	航向	UE 的位置估计的时延	UE 速度	TS 22.261 中的对应定位服务级别
具有安全功能的移动控制面板 (非危险区)	< 5m	< 3 m	90 %	N/A	< 5s	N/A	服务级别 2
过程自动化-工程资产管理	< 1m	< 3m	90 %	N/A	< 2s	< 30 km/h	服务级别 3
智能工厂中的灵活、模块化的组装区域 (用于工作地点位置处的工具的跟踪)	< 1m (相对定位)	N/A	99 %	N/A	1s	< 30 km/h	服务级别 3
智能工厂中的增强现实	< 1m	< 3m	99 %	< 0,17 rad	< 15ms	< 10 km/h	服务级别 4
[0044] 智能工厂中的移动控制面板 (工厂危险区内)	< 1m	< 3m	99,9 %	< 0,54 rad	< 1s	N/A	服务级别 4
智能工厂中的灵活、模块化的组装区域 (用于自主车辆, 仅用于监测目的)	< 50cm	< 3m	99 %	N/A	1s	< 30 km/h	服务级别 5
用于制造的采购物流 (用于室内自动驾驶系统的驾驶轨迹 (如果由如相机、GNSS、IMU 的另外的传感器支持))	< 30cm (如果由如相机、GNSS、IMU 的另外的传感器支持)	< 3m	99,9 %	N/A	10ms	< 30 km/h	服务级别 6
用于制造的采购物流 (用于货物的存储)	< 20cm	< 20cm	99 %	N/A	< 1s	< 30 km/h	服务级别 7

[0045] 表1

[0046] 尽管已经提出了表1中所示的各种服务级别的要求,但是目前尚不了解例如如何实现这些要求并集成在常规的工业控制回路中。

[0047] 例如,时间敏感网络 (TSN) 是电气和电子工程师协会标准协会内的IEEE802.1工作组内正在开发的一组标准。TSN以工业设施中实时控制流的很低的时延和高可用性为目标。TSN规范中有三个基本组成部分。一个组成部分是时间同步,例如,通信网络内的每个节点

都需要对时间有共同的理解。另一组成部分是调度和业务整形,例如,所有节点都需要通过遵守相同的规则来处理和转发通信分组。另一组成部分是通信路径选择,其中路径预留和容错由共享规则指定。TSN最初被开发用于以太网网络,但已被提出扩展到与诸如第五代(5G)无线网络的无线网络一起工作,以利用工业控制与移动传感器/致动器相结合的全部潜力。

[0048] 通过在TSN框架内包括无线定位系统、包括UE作为传感器,可以包括低时延解决方案以能使经典工业控制问题的等时控制。TSN框架使能 $1\mu\text{s}$ 量级的测量同步。然而,对于一些工业控制情况和工业控制以外的用例,测量同步可能不那么严格,因此不需要在TSN框架内进行操作。当需要对测量事件的不那么严格的精度要求($\sim 100\mu\text{s}$)时,可以利用例如服务gNB定时或其它基于网络的定时进行定位测量。

[0049] 图1示出了示例无线网络100的图。无线通信系统(也被称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104和一个或多个核心网,被示为演进分组核心(EPC)160和第五代核心(5GC)190。尽管示出了两个核心网,但是无线通信系统可以仅使用一个核心网,例如5GC 190。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)或小小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括基站。小小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0050] 被配置用于4G LTE的基站102(被称为eNodeB(eNB))(统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入网络(E-UTRAN))可通过回程链路132(诸如S1接口)与EPC 160对接。被配置用于5G NR的基站102(被称为gNodeB(gNB))(统称为下一代RAN(NG-RAN))可通过回程链路184与5GC 190对接。除了其它功能之外,基站102还可以执行以下一个或多个功能:用户数据的传递、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(诸如切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线电接入网络(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和警告消息的递送。基站102可通过回程链路134(诸如X2接口)彼此直接或间接地(诸如通过EPC 160或5GC 190)通信。回程链路134可以是有线的或无线的。

[0051] 基站102可以与UE 104无线地通信。基站102中的每一个可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可能存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。“小区”是用于(例如,通过某一频率资源,被称为载波频率、分量载波、载波、频带等)与基站进行通信的逻辑通信实体,并且可以与用于区分经由相同或不同的载波频率操作的小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID))相关联。在一些情况下,可以根据可以为不同类型的UE提供接入的不同的协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其它)来配置不同的小区。在一些情况下,术语“小区”还可以指代基站的地理覆盖区域(例如,扇区),只要载波频率可以被检测到并用于地理覆盖区域110的某一部分内的通信即可。

[0052] 包括小小区和宏小区两者的网络可以被称为异构网络。异质网络还可以包括家庭演进型Node B(eNB)(HeNB),其可向被称为封闭式订户组(CSG)的受限组提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE104到基站102的上行链路(UL)(也被称为反向链路)发送或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)发送。通信链路120

可以使用多输入和多输出 (MIMO) 天线技术, 包括空间复用、波束成形或发送分集。通信链路可以通过一个或多个载波。基站102/UE 104可使用高达每载波Y MHz (诸如5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、100MHz、400MHz等) 带宽的频谱, 每载波被分配于用于在每个方向上发送的高达总计Yx MHz (x个分量载波) 的载波聚合中。载波可或不可彼此邻接。载波分配相对于DL和UL可以是不对称的 (诸如与UL相比, 可以为DL分配更多或更少的载波)。

[0053] 在5G中, 无线节点 (例如, 基站102/180、UE 104/182) 在其中操作的频率谱被划分为多个频率范围: FR1 (从450MHz至6000MHz)、FR2 (从24250MHz至52600MHz)、FR3 (高于52600MHz) 和FR4 (介于FR1至FR2之间)。在多载波系统中, 诸如5G, 载波频率中的一个被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务小区”或“PCell”, 并且其余载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCells”。在载波聚合中, 锚载波是在由UE 104/182和UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制 (RRC) 连接建立过程或者发起RRC连接重建过程的小区所利用的主频率 (例如, FR1) 上操作的载波。主载波携带所有公共和UE特定的控制信道。辅载波是在第二频率 (例如, FR2) 上操作的载波, 一旦在UE 104与锚载波之间建立RRC连接就可以配置该载波并且该载波可以被用于提供附加的无线电资源。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号, 例如, UE特定的那些信令信息和信号可能不存在于辅载波中, 因为主上行链路和下行链路载波两者通常都是UE特定的。这意味着小区中的不同UE 104/182可能具有不同的下行链路主载波。对于上行链路主载波也是如此。该网络能够随时改变任何UE 104/182的主载波。例如, 这样做是为了平衡不同载波上的负载。因为“服务小区” (无论是PCell还是SCell) 对应于某一基站正在其上通信的载波频率/分量载波, 所以术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以互换使用。

[0054] 一些UE 104可使用设备到设备 (D2D) 通信链路158彼此通信。D2D通信链路158可使用DL/UL WWAN频谱。D2D通信链路158可使用一个或多个侧链路信道, 诸如物理侧链路广播信道 (PSBCH)、物理侧链路发现信道 (PSDCH)、物理侧链路共享信道 (PSSCH) 和物理侧链路控制信道 (PSCCH)。D2D通信可通过各种无线D2D通信系统, 诸如例如FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee、基于IEEE 802.11标准的Wi-Fi、LTE或NR。

[0055] 小小区102'可以在许可或非许可频率谱中操作。当在非许可频率谱中操作时, 小小区102'可以采用NR并使用与Wi-Fi AP 150所使用的相同的5GHz非许可频率谱。在非许可频率谱中采用NR的小小区102'可以增加对接入网的覆盖或增加接入网的容量。

[0056] 基站102, 无论是小小区102'还是大小区 (诸如宏基站), 可以包括eNB、gNodeB (gNB) 或另一类型的基站。某些基站, 诸如gNB 180, 可以在传统子6GHz频谱中、在毫米波 (mmW) 频率中或在与UE 104通信的近mmW频率中操作。当gNB 180在mmW频率或近mmW频率中操作时, gNB 180可被称为毫米波或mmW基站。极高频 (EHF) 是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围和1毫米至10毫米之间的波长。频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可能会向下延伸到波长为100毫米的3GHz频率。超高频 (SHF) 频带在3GHz至30GHz之间延伸, 也被称为厘米波。使用mmW/近mmW无线电频率带 (诸如3GHz-300GHz之间) 的通信具有极高的路径损耗和短的范围。mmW基站180可以利用与UE 104的波束成形182来补偿极高的路径损耗和短的范围。

[0057] 基站180可在一个或多个发送方向182'中向UE 104发送波束成形信号。UE 104可在一个或多个接收方向182”上从基站180接收波束成形信号。UE104还可以在一个或多个发

送方向上向基站180发送波束成形信号。基站180可在一个或多个接收方向上从UE 104接收波束成形信号。基站180和UE 104可执行波束训练以确定基站180/UE 104中的每一个的最佳接收和发送方向。基站180的发送和接收方向可相同或可不相同。UE 104的发送和接收方向可相同或可不相同。

[0058] 发送波束成形是用于在特定方向上聚焦RF信号的技术。传统地,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它在所有方向上(全向地)广播该信号。使用发送波束成形,该网络节点确定给定目标设备(例如,UE)(相对于发送网络节点)所处的位置,并在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号,由此为接收设备提供更快(就数据速率而言)且更强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向性,网络节点可在正在广播该RF信号的一个或多个发送器中的每一个处控制该RF信号的相位和相对幅度。例如,网络节点可使用天线阵列(被称为“相控阵列”或“天线阵列”),该天线阵列在无需实际上移动天线的情况下产生可“被引导”以指向不同方向的一束RF波。具体地,以正确相位关系将来自发送器的RF电流馈送到单个的天线,使得来自单独天线的无线电波相加在一起以增加期望方向上的辐射,同时抵消以抑制非期望方向上的辐射。

[0059] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可以在特定方向上增大增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,以增大RF信号的增益水平)。因此,当接收器被认为在某一方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其它方向的波束增益而言是高的,或者该方向上的波束增益与对该接收器可用的所有其它接收波束的方向上的波束增益相比是最高的。这导致从该方向接收到的RF信号的更强接收信号强度(例如,参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、信干噪比(SINR)等)。

[0060] 例如,EPC 160可以包括移动性管理实体(MME)162、增强型服务移动位置中心(E-SMLC)164、服务网关166、网关移动位置中心(GMLC)168、家庭安全用户平面位置(SUPL)位置平台(H-SLP)170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与家庭订户服务器(HSS)174进行通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160之间的信令的控制节点。通常,MME 162提供承载和连接管理。E-SMLC 164可以例如使用3GPP控制平面(CP)位置解决方案来支持UE的位置确定。所有用户因特网协议(IP)分组都通过服务网关166传递,该服务网关166本身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172连接到IP服务176。IP服务176可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务和/或其它IP服务。GMLC 168可以代表外部客户端169(例如,可能在IP服务176内或者是IP服务176)提供对UE的位置接入。H-SLP 170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,并且可以基于用于UE的存储在H-SLP 170中的订阅信息来支持UE的位置服务。

[0061] 5GC 190可以包括H-SLP 191、接入和移动性管理功能(AMF)192、网关移动位置中心(GMLC)193、会话管理功能(SMF)194和用户平面功能(UPF)195、位置管理功能(LMF)196。AMF 192可以与统一数据管理(UDM)197进行通信。AMF 192是处理UE 104与5GC 190之间的信令的控制节点,并且对于定位功能性,其可以与LMF 196进行通信,该LMF 196可以支持UE的位置确定。在一些实施方式中,LMF 196可以与NG-RAN中的基站102位于同一位置,并且可以被称为位置管理组件(LMC)。GMLC 193可以用于允许IP服务198外部或内部的外部客户端199接收关于UE的位置信息。所有用户因特网协议(IP)分组都可以通过UPF 195传递。UPF

195提供UE IP地址分配以及其它功能。UPF 195连接到IP服务198。H-SLP 191同样可以连接到IP服务198。IP服务198可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务和/或其它IP服务。

[0062] 基站也可以被称为gNB、Node B、演进型Node B(eNB)、接入点、基站收发器、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、发送接收点(TRP)或某一其它合适的术语。基站102为UE 104提供到EPC 160或5GC 190的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星收音机、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(诸如MP3播放器)、相机、游戏机、平板计算机、智能设备、可穿戴设备、车辆、电表、气泵、大型或小型厨房电器、医疗保健设备、植入物、传感器/致动器、显示器,或任何其它类似功能设备。UE 104中的一些可以被称为IoT设备(诸如停车仪表、气泵、烤箱、车辆、心率监测器等)。UE 104中的一些可以被称为IIoT设备,诸如工业应用中(例如,工厂105内)的传感器、仪器和联网在一起的其它设备。UE 104还可以被称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或某一其它合适的术语。

[0063] 图2A示出了示例无线网络结构200。例如,NGC 210(也被称为“5GC”)可以在功能性上被视为协同操作以形成核心网的控制平面功能214(例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择等)和用户平面功能212(例如,UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等)。用户平面接口(NG-U)213和控制平面接口(NG-C)215将gNB 222连接到NGC 210,具体是连接到控制平面功能214和用户平面功能212。在附加的配置中,eNB 224也可以经由到控制平面功能214的NG-C 215和到用户平面功能212的NG-U 213连接到NGC 210。此外,eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它配置包括eNB 224和gNB 222中的一个或多个。gNB 222或eNB 224可以与UE 204(例如,图1中描绘的UE中的任一个)进行通信。另一可选方面可包括一个或多个位置服务器230a、230b(有时统称为位置服务器230)(其可对应于LMF 196),其可分别与NGC 210中的控制平面功能214和用户平面功能212进行通信,以为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可以被实施为多个分离的服务器(例如,物理上分离的服务器、单个服务器上的不同软件模块、分布在多个物理服务器上的不同软件模块等),或者替代地可以各自对应于单个服务器。位置服务器230可以被配置为支持UE 204的一个或多个位置服务,该UE可以经由核心网、NGC 210和/或经由因特网(未示出)连接到位置服务器230。此外,位置服务器230可以集成到核心网的组件中,或者替代地可以在核心网的外部,例如在新RAN 220中。

[0064] 图2B示出了另一示例无线网络结构250。例如,NGC 260(也称为“5GC”)在功能上可以被视为由接入和移动性管理功能(AMF)264、用户平面功能(UPF)262、会话管理功能(SMF)266、SLP 268和LMF 270提供的控制平面功能,这些控制平面功能协同操作以形成核心网(即,NGC 260)。用户平面接口263和控制平面接口265将ng-eNB 224连接到NGC 260并且具体地分别连接到UPF 262和AMF 264。在附加配置中,gNB 222还可以经由到AMF 264的控制平面接口265和到UPF 262的用户平面接口263连接到NGC 260。此外,eNB 224可以经由回程连接223、利用或不利用到NGC 260的gNB 直接连接性与gNB 222直接通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它配置包括ng-eNB 224和gNB 222中的一

个或多个。gNB 222或ng-eNB 224可以与UE 204(例如,图1中描绘的UE中的任一个)进行通信。新RAN 220的基站通过N2接口与AMF 264 264通信并且通过N3接口与UPF 262通信。

[0065] AMF的功能包括注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理、合法拦截、UE 204与SMF 266之间的会话管理(SM)消息的传输、用于路由SM消息的透明代理服务、接入认证和接入授权、用于UE 204与短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息的传输,以及安全锚功能性(SEAF)。AMF还与认证服务器功能(AUSF)(未示出)和UE 204交互,并且接收由于UE 204认证过程而建立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动通信系统)订户身份模块(USIM)的认证的情况下,AMF从AUSF中取回安全材料。AMF的功能还包括安全上下文管理(SCM)。SCM接收来自SEAF的密钥,其用于导出接入网特定密钥。AMF的功能性还包括用于监管服务的位置服务管理、用于UE 204与位置管理功能(LMF) 270(其可以对应于LMF 196)之间以及新RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息的传输、用于与EPS互通的演进型分组系统(EPS)承载标识符分配以及UE 204移动性事件通知。另外,AMF还支持非第三代合作伙伴计划(3GPP)接入网的功能性。

[0066] UPF的功能包括充当RAT内/RAT间移动性的锚点(在适用时)、充当与数据网络(未示出)互连的外部协议数据单元(PDU)会话点、提供分组路由和转发、分组检查、用户平面策略规则执行(例如,门控、重定向、业务引导)、合法拦截(用户平面收集)、业务使用报告、用户平面的服务质量(QoS)处理(例如,UL/DL速率执行、DL中的反射QoS标记)、UL业务验证(服务数据流(SDF)到QoS流映射)、UL和DL中的传输级分组标记、DL分组缓冲和DL数据通知触发,以及将一个或多个“结束标记”发出和转发到源RAN节点。

[0067] SMF 266的功能包括会话管理、UE因特网协议(IP)地址分配和管理、用户平面功能的选择和控制、UPF处用于将业务路由到正确目的地的业务引导配置、策略部分执行和QoS的控制,以及下行链路数据通知。SMF 266与AMF 264在其上通信的接口被称为N11接口。

[0068] 另一可选方面可以包括LMF 270,其可以与NGC 260进行通信以为UE 204提供位置辅助。LMF 270可以被实施为多个分离的服务器(例如,物理上分离的服务器、单个服务器上的不同软件模块、分布在多个物理服务器上的不同软件模块等),或者替代地可以各自对应于单个服务器。LMF 270可以被配置为支持UE 204的一个或多个位置服务,该UE 204可以经由核心网、NGC 260和/或经由因特网(未示出)连接到LMF 270。

[0069] 图3示出了基站102和UE 104的设计300的框图,该基站102和UE 104可以是图1中的基站中的一个和UE中的一个。基站102可以被配备有T个天线334a至334t,并且UE 104可以被配备有R个天线352a至352r,其中通常 $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0070] 在基站102处,发送处理器320可以从数据源312接收用于一个或多个UE的数据,至少部分地基于从UE接收的信道质量指示符(CQI)为每个UE选择一个或多个调制和编码方案(MCS),至少部分地基于为UE选择的MCS为每个UE处理(例如,编码和调制)数据,并且为所有UE提供数据符号。发送处理器320还可以处理系统信息(例如,用于半静态资源划分信息(SRPI)等)和控制信息(例如,CQI请求、授权、上层信令等)并提供开销符号和控制符号。发送处理器320还可以生成用于参考信号(例如,小区特定参考信号(CRS))和同步信号(例如,主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器330可以对数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号(如果适用)执行空间处理(例如,预编码),并且可以向T个调制器(MOD) 332a至332t提供T个输出符号流。每个调制器332均可

以处理相应的输出符号流(例如,用于OFDM等)以获得输出样本流。每个调制器332可以进一步处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出样本流以获得下行链路信号。来自调制器332a至332t的T个下行链路信号可以分别经由T个天线334a至334t发送。根据下面更详细描述各个方面,可以利用位置编码来生成同步信号以传达附加信息。

[0071] 在UE 104处,天线352a至352r可以从基站102和/或其它基站接收下行链路信号,并且可以将接收到的信号分别提供给解调器(DEMOD) 354a至354r。每个解调器354可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)所接收的信号以获得输入样本。每个解调器354可以进一步处理输入样本(例如,用于OFDM等)以获得所接收的符号。MIMO检测器356可以从所有R个解调器354a至354r获得所接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测(如果适用),并且提供经检测的符号。接收处理器358可以处理(例如,解调和解码)经检测的符号,向数据宿360提供用于UE 104的经解码的数据,并且向控制器/处理器380提供经解码的控制信息和系统信息。信道处理器可以确定参考信号接收功率(RSRP)、接收信号强度指示符(RSSI)、参考信号接收质量(RSRQ)、信道质量指示符(CQI)等。在一些方面中,UE 104的一个或多个组件可以被包括在壳体中。

[0072] 在上行链路上,在UE 104处,发送处理器364可以接收并处理来自数据源362的数据和来自控制器/处理器380的控制信息(例如,用于包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。发送处理器364还可以生成用于一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器364的符号可以由TX MIMO处理器366(如果适用)进行预编码,由调制器354a至354r进一步处理(例如,用于DFT-s-OFDM、CP-OFDM等)并发送给基站102。在基站102处,来自UE 104和其它UE的上行链路信号可以由天线334接收,由解调器332处理,由MIMO检测器336检测(如果适用),并且由接收处理器338进一步处理以获得由UE 104发出的经解码的数据和控制信息。接收处理器338可以向数据宿339提供经解码的数据,并且向控制器/处理器340提供经解码的控制信息。基站102可以包括通信单元344,并且经由通信单元344与位置服务器390进行通信。位置服务器390例如可以是LMF 196或E-SMLC 164。位置服务器390可以包括通信单元394、控制器/处理器391和存储器392。

[0073] 基站102的控制器/处理器340、UE 104的控制器/处理器380和/或位置服务器390的控制器/处理器391可以执行用于在测量周期中的特定时间点处执行UE的定位测量的一种或多种技术,如本文别处更详细描述的。例如,基站102的控制器/处理器340、UE 104的控制器/处理器380和/或位置服务器390的控制器/处理器391可以执行或指导例如图10的过程1000或图11的过程1100或图12的过程1200和/或如本文描述的其它过程的操作。存储器342、382和392可以分别存储用于基站102、UE 104和位置服务器390的数据和程序代码。在一些方面中,存储器342和/或存储器382和/或存储器392可以包括存储用于无线通信的一个或多个指令的非暂时性计算机可读介质。例如,该一个或多个指令在由基站102、UE 104或位置服务器390的一个或多个处理器执行时可以执行或指导例如图10的过程1000或图11的过程1100或图12的过程1200和/或如本文描述的其它过程的操作。调度器346可以调度UE以用于在下行链路和/或上行链路上进行数据发送。

[0074] 如上文所指示,图3是作为示例而提供的。其它示例可能不同于关于图3描述的示例。

[0075] 图4示出了根据本公开的各方面的具有定位参考信号(PRS)定位时机的示例性子

帧序列400的结构。子帧序列400可以适用于来自基站(例如,本文描述的任何基站)或其它网络节点的PRS信号的广播。子帧序列400可以在LTE系统中使用,并且相同或类似的子帧序列可以在其它通信技术/协议(诸如5G和NR)中使用。在图4中,时间被水平地(例如,在X轴上)表示为时间从左到右增加,而频率被竖直地(例如,在Y轴上)表示为频率从下往上增加(或减小)。如图4所示,下行链路和上行链路无线电帧410可以各自具有10毫秒(ms)持续时间。对于下行链路频分双工(FDD)模式,在所示的示例中,无线电帧410被组织成各自持续时间为1ms的十个子帧412。每个子帧412包括两个时隙414,每个时隙例如为0.5ms持续时间。

[0076] 在频域中,可用带宽可以被划分为均匀间隔的正交子载波416(也被称为“频调”或“频率段”)。例如,对于使用15kHz间隔的正常长度循环前缀(CP),可以将子载波416分组为十二个(12个)子载波的组。时域中的一个OFDM符号长度和频域中的一个子载波(表示为子帧412的块)的资源被称为资源元素(RE)。12个子载波416和14个OFDM符号的每个分组被称为资源块(RB),并且在以上示例中,资源块中的子载波的数量可以被写为 $N_{SC}^{RB} = 12$ 。对于给定的信道带宽,每个信道422上的可用资源块的数量(也被称为发送带宽配置422)被指示为 N_{RB}^{DL} 。例如,对于以上示例中的3MHz信道带宽,每个信道422上的可用资源块的数量由 $N_{RB}^{DL} = 15$ 给出。注意,资源块(例如,12个子载波)的频率分量被称为物理资源块(PRB)。

[0077] 基站可以根据与图4所示的帧配置类似或相同的帧配置来发送支持PRS信号(即,下行链路(DL)PRS)的无线电帧(例如,无线电帧410)或其它物理层信令序列,其可以被测量并且用于UE(例如,本文描述的任何UE)位置估计。无线通信网络中的其它类型的无线节点(例如,分布式天线系统(DAS)、远程无线电头(RRH)、UE、AP等)也可以被配置为以与图4中描绘的方式类似(或相同)的方式发送PRS信号。

[0078] 用于发送PRS信号的资源元素的集合被称为“PRS资源”。资源元素的集合可以跨越频域中的多个PRB和时域中的时隙414内的N个(例如,1个或多个)连续符号。例如,时隙414中的阴影线资源元素可以是两个PRS资源的示例。“PRS资源集”是用于PRS信号的发送的PRS资源的集合,其中每个PRS资源具有PRS资源标识符(ID)。另外,PRS资源集中的PRS资源与同一发送接收点(TRP)相关联。PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束相关联(其中TRP可以发送一个或多个波束)。注意,这对于UE是否知道从其发送信号的TRP和波束没有任何影响。

[0079] 可以在被分组为定位时机的特殊定位子帧中发送PRS。PRS时机是期望在其中发送PRS的周期性重复时间窗口(例如,连续的时隙)的一个实例。每个周期性重复时间窗口可以包括一组一个或多个连续的PRS时机。每个PRS时机可以包括 N_{PRS} 个连续的定位子帧。基站所支持的小区的PRS定位时机可能以间隔周期性地发生,该间隔由 T_{PRS} 个毫秒或子帧表示。作为示例,图4示出了定位时机的周期性,其中 N_{PRS} 等于4418,且 T_{PRS} 大于或等于20420。在一些方面中,可以根据连续定位时机的开始之间的子帧的数量来测量 T_{PRS} 。多个PRS时机可以与同一PRS资源配置相关联,在这种情况下,每个这样的时机都被称为“PRS资源的时机”等。

[0080] 可以以恒定功率发送PRS。也可以以零功率(例如,静默)来发送PRS。当不同小区之间的PRS信号由于在相同或几乎相同的时间发生而重叠时,静默(关闭定期调度的PRS发送)可能会很有用。在这种情况下,来自一些小区的PRS信号可以被静默,而来自其它小区的PRS信号被发送(例如,以恒定功率发送)。静默可以(通过避免已静默的PRS信号产生干扰)帮助

UE对未静默的PRS信号进行信号获取和到达时间 (TOA) 和参考信号时间差 (RSTD) 测量。对于特定小区, 静默可以被视为在给定的定位时机不发送PRS。可以 (例如, 使用LTE定位协议 (LPP)) 向使用位字符串的UE发信号通知静默模式 (也被称为静默序列)。例如, 在发信号通知指示静默模式的位字符串中, 如果位置j处的位被设置为‘0’, 则UE可以推断出对于第j个定位时机, PRS静默。

[0081] 为了进一步改善PRS的可听性, 定位子帧可以是在没有用户数据信道的情况下发送的低干扰子帧。结果, 在理想地同步的网络中, PRS可能被具有同一PRS模式索引 (即, 具有同一频移) 的其它小区的PRS干扰, 而不是被数据传输干扰。如果未指派PRS ID, 则频移可以被定义为小区或其它发送点 (TP) 的PRS ID的函数 (被表示为 N_{ID}^{PRS}), 或者被定义为物理小区标识符 (PCI) 的函数 (被表示为 N_{ID}^{cell}), 这导致有效的频率复用因子为六 (6)。

[0082] 还为了改善PRS的可听性 (例如, 当PRS带宽受到限制时, 诸如仅六个资源块对应于1.4MHz带宽), 连续PRS定位时机 (或连续PRS子帧) 的频率带可以通过已知且可预测的方式经由跳频改变。另外, 基站所支持的小区可以支持一种以上的PRS配置, 其中每一种PRS配置可以包括不同的频率偏移 (vshift)、不同的载波频率、不同的带宽、不同的代码序列和/或PRS定位时机的不同序列, 每定位时机具有特定数量的子帧 (N_{PRS}) 和特定的周期性 (T_{PRS})。在一些实施方式中, 小区中支持的PRS配置中的一个或多个可以用于定向PRS, 然后可以具有附加的不同特性, 诸如不同的发送方向、不同的水平角度范围和/或不同的垂直角度范围。

[0083] 如上文描述的PRS配置 (包括PRS发送/静默调度) 被发信号通知UE以使得UE能够执行PRS定位测量。不期望UE盲目地执行PRS配置的检测。

[0084] 注意, 术语“定位参考信号”和“PRS”有时可以指代用于在LTE系统中的定位的特定参考信号。然而, 如本文所使用, 除非另外指示, 否则术语“定位参考信号”和“PRS”是指可以用于定位的任何类型的参考信号, 诸如但不限于LTE中的PRS信号、导航参考信号 (NRS)、发送器参考信号 (TRS)、小区特定参考信号 (CRS)、信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS) 等。

[0085] 类似于上面讨论的由基站发送的DL PRS, UE 104可以发送用于定位的UL PRS。UL PRS有时可被称为用于定位的探测参考信号 (SRS)。使用从基站接收到的DL PRS和/或发送到基站的UL PRS, UE可以执行各种定位方法, 诸如到达时间 (TOA)、参考信号时间差 (RSTD)、到达时间差 (TDOA)、参考信号接收功率 (RSRP)、信号接收与发送之间的时间差 (Rx-Tx)、到达角 (AoA) 或出发角 (AoD) 等。在一些实施方式中, DL PRS和UL PRS被联合接收和发送以利用一个或多个基站执行往返时间 (RTT) 定位测量 (多RTT)。

[0086] 图5示出了使用到达时间差 (TDOA) 技术实施定位的示例性无线通信系统500。在图5的示例中, UE 104正尝试计算其位置的估计, 或辅助另一实体 (例如, 基站或核心网组件、另一UE、位置服务器、第三方应用等) 计算其位置的估计。UE 104可使用RF信号和用于RF信号的调制以及信息分组的交换的标准化协议与多个基站102-1、102-2和102-3 (统称为基站102) 无线地通信, 该多个基站可以对应于图1中的基站102的任何组合。通过从交换的RF信号提取不同类型的信息并且利用无线通信系统500的布局 (即, 基站的位置、几何形状等), UE 104可确定其在预定义参考坐标系统中的位置或辅助其在预定参考坐标系统中的位置的确定。一方面, UE 104可使用二维坐标系统指定其位置; 然而, 本文所公开的各方面并不

限于此,并且在需要额外维度的情况下也可适用于使用三维坐标系统确定位置。此外,应当理解,尽管图5示出了一个UE 104和三个基站102,但可存在更多的UE 104和更多或更少的基站102。

[0087] 为了支持位置估计,基站102可以被配置为向其覆盖区域中的UE 104广播参考RF信号(例如,PRS、CRS、CSI-RS、同步信号等)以使得UE 104能够测量此类参考RF信号的特性。例如,UE 104可以使用OTDOA定位方法,并且UE 104可以测量由不同网络节点对(例如,基站102、基站102的天线等)发送的特定参考RF信号(PRS、CRS、CSI-RS等)之间的RSTD。

[0088] 通常,在参考网络节点(例如,图5的示例中的基站102-1)与一个或多个邻居网络节点(例如,图5的示例中的基站102-2和102-3)之间测量RSTD。参考网络节点对于由UE 104测量的所有RSTD保持相同以用于OTDOA的任何单个定位使用,并且通常将对应于UE 104的服务小区或在UE 104处具有良好信号强度的另一附近小区。一方面,在测量的网络节点是由基站支持的小区的情况下,邻居网络节点将通常是由与参考小区的基站不同的基站支持的小区,并且在UE 104处可能具有良好或较差的信号强度。位置计算可以基于测量时间差(例如,RSTD)以及网络节点的位置和相对发送定时的知识(例如,关于网络节点是否准确同步或每个网络节点是否以相对于其它网络节点的一些已知的时间差进行发送)。

[0089] 为了辅助定位操作,位置服务器(例如,LMF 196)可以向UE 104提供OTDOA辅助数据以用于参考网络节点(例如,图5的示例中的基站102-1)和相对于参考网络节点的邻居网络节点(例如,图5的示例中的基站102-2和102-3)。例如,辅助数据可以提供每个网络节点的中心信道频率、各种参考RF信号配置参数(例如,连续定位子帧的数量、定位子帧的周期性、静默序列、跳频序列、参考RF信号ID、参考RF信号带宽)、网络节点全局ID和/或适用于OTDOA的其它小区相关参数,如上文所描述。OTDOA辅助数据还可以指示UE 104的服务小区作为参考网络节点。

[0090] 一方面,尽管位置服务器(例如,LMF 196)可以向UE 104发出辅助数据,但是替代地,辅助数据可以直接源自网络节点(例如,基站102)本身(例如,在周期性地广播的开销消息等中)。替代地,UE 104可以在不使用辅助数据的情况下检测邻居网络节点本身。

[0091] 在图5的示例中,基站102-1的参考小区与基站102-2和102-3的相邻小区之间的测量时间差被表示为 $\tau_2 - \tau_1$ 和 $\tau_3 - \tau_1$,其中 τ_1 、 τ_2 和 τ_3 分别表示参考RF信号从基站102-1、102-2和102-3的发送天线到UE 104的发送时间,并且包括UE 104处的任何测量噪声。UE 104然后将针对不同网络节点的ToA测量转换为RSTD测量(例如,如3GPP TS 36.214中定义的题为“物理层;测量”)并且(可选地)将它们发出到定位引擎101。使用(i) RSTD测量、(ii) 每个网络节点的已知绝对或相对发送定时、(iii) 参考和相邻网络节点的物理发送天线的已知位置和/或(iv) 诸如发送方向的定向参考RF信号特性,(由UE 104或定位引擎101)可以确定UE 104的位置。

[0092] UE 104处距离基站i的最短路径的ToA T_i 是 $T_i = \tau_i + \frac{D_i}{c}$,其中 D_i 是位置为(q_i)的基站i与位置为(p)的UE 104之间的欧几里得距离, c 是空气中的光速(299700km/s),并且 q_i 通过小区信息数据库而可知。欧几里得距离(即,两点之间的直线距离)由下式给出:

$$c(T_i - \tau_i) = \sqrt{2R \sqrt{1 - \sin(\varphi_1)\sin(\varphi_2) - \cos(\varphi_1)\cos(\varphi_2)\cos(\beta_1 - \beta_2)}},$$

[0094] 其中D是地球表面的两点之间的距离,R是地球的半径(6371km), φ_1 、 φ_2 分别是第

一点的纬度(以弧度为单位)和第二点的纬度(以弧度为单位),并且 β_1 、 β_2 分别是第一点的经度(以弧度为单位)和第二点的经度(以弧度为单位)。

[0095] 为了标识由给定网络节点发送的参考RF信号的ToA,UE 104首先联合处理该网络节点(例如,基站102)在其上发送参考RF信号的信道上的所有资源元素(RE),并执行傅里叶逆变换以将接收到的RF信号转换为时域。接收到的RF信号到时域的转换被称为信道能量响应(CER)的估计。CER示出了信道上随时间变化的峰值,因此最早的“重要”峰值应当对应于参考RF信号的ToA。通常,UE将使用噪声相关质量阈值来滤除虚假的局部峰值,由此可能正确标识信道上的重要峰值。例如,UE 104可以选择作为CER的最早局部最大值的ToA估计,该ToA估计比CER的中值高至少X dB并且比信道上的主峰值低最大Y dB。UE 104为来自每个网络节点的每个参考RF信号确定CER,以便确定来自不同网络节点的每个参考RF信号的ToA。

[0096] 当UE 104使用OTDOA测量时间差获得位置估计自身时,必要的附加数据(例如,网络节点的位置和相对发送定时)可以由位置服务器(例如,定位引擎101)提供给UE 104。在一些实施方式中,可以从OTDOA测量时间差和从由UE 104进行的其它测量(例如,来自GPS或其它GNSS卫星的信号定时的测量)(例如,由UE 104本身或由定位引擎101)获得UE 104的位置估计。在被称为混合定位的这些实施方式中,OTDOA测量可能有助于获得UE 104的位置估计,但可能不会完全确定位置估计。

[0097] 上行链路到达时间差(UTDOA)是与OTDOA类似的定位方法,但是基于由UE(例如,UE 104)发送的上行链路参考RF信号,例如UL PRS或SRS。此外,网络节点和/或UE 104处的发送和/或接收波束成形可以在小区边缘以增加的精度启用宽带带宽。波束细化还可以利用5G NR中的信道互易过程。

[0098] 图6示出了使用多个基站102的往返时间(RTT)(多RTT)技术来实施定位的示例性无线通信系统600。例如,UE 104和基站102两者都可以发送PRS,从该PRS可以测量Rx-Tx。例如,基站102可以向UE 104提供它们的DL PRS信号的发送时间和来自UE 104的UL PRS的到达时间,UE 104可以从这些时间确定每个基站102的Rx-Tx和RTT。

[0099] 为了确定UE 104的位置,必须知道关于网络几何的一些信息,诸如每个基站102在参考坐标系中的地理位置。对于基于UE的定位过程,可以以任何方式向UE 104提供网络几何结构,该方式诸如例如,在信标信号中提供信息、使用服务器例如在定位辅助数据中提供信息、使用统一资源标识符提供信息等。

[0100] 如图所示,使用RTT确定UE 104与相应基站102-1、102-2、102-3之间的距离D1、D2和D3。由于到每个基站102的距离是已知的并且每个基站的位置是已知的,UE 104的位置可以使用各种已知的几何技术(诸如例如多点定位)来求解。从图6可以看出,以相应基站102-1、102-2、102-3为中心的圆602、604和606具有等于距离D1、D2和D3的半径。UE 104的位置在理想情况下位于所有圆602、604和606的公共交点处。

[0101] 可以使用诸如到达角(AoA)或出发角(AoD)等的DL和/或UL无线信号来执行其它已知的定位技术来确定UE 104的位置。

[0102] UE 104可以被配置为将位置测量同步到一个或有限数量的时间周期。如果要周期性地执行位置测量,则UE 104可以在测量循环内的一个时间实例或时间周期处执行测量。例如,定位测量可以从N个不同的UE每10ms报告一次。所有UE可以周期性地例如以最小抖动在同一时间实例处(例如在10ms循环中的4ms处)执行定位测量。此类同步测量的使用可以

使能UE的更精确跟踪。例如,相反,如果每个UE在10ms周期内任意执行定位测量,或者如果每个UE对测量周期的概念不一致,则UE的跟踪将不太精确。

[0103] 在一种实施方式中,如果所有UE都被配置为发送UL PRS (用于定位的SRS) 和/或如果所有gNB在测量周期内的期望时间实例处的短时间窗口内发送DL PRS信号并且定位测量在期望时间实例处的时间窗口期间执行,则可以支持同步定位测量。

[0104] 如上文讨论,无线系统100可以在各种应用中用于精确定位。例如,UE 104可以是或者可以附接到在智能(自动化)工厂中使用的工具、对象、零部件或组件或者嵌入其中,或者可以附接到智能(自动化)仓库或补给站或其它非工业用例中的包裹、对象或组件或嵌入其中。例如,UE 104可以用在运动控制系统中,例如,如3GPP技术报告(TR) 22.804中所讨论的。运动控制系统用于以明确定义的方式控制机器的移动和/或旋转零部件。

[0105] 作为示例,图7示出了可以包括UE 104作为位置传感器的运动控制系统700。如图所示,运动控制器702可以周期性地向一个或几个致动器704发出期望设定点,该致动器704可以是例如线性致动器或伺服驱动器。致动器704对一个或几个过程706执行对应动作,例如诸如一个或多个组件的移动或旋转。同时,传感器708确定例如过程706的当前状态,例如一个或多个组件的当前位置和/或旋转。一些或所有传感器708可以包括UE 104和基站102。使用诸如DL PRS和/或UL PRS的无线信号,UE 104和/或基站102可以执行定位测量。UE 104和/或基站102可以向位置服务器710提供具有与定位测量相关的信息的位置报告,诸如定位测量(例如,在UE辅助定位过程中)或位置估计(例如,在基于UE的定位过程)。位置服务器710可以基于接收到的位置报告来确定针对UE 104的位置估计。位置服务器710将实际值(例如,UE 104的位置)发回到运动控制器702。因此,传感器708(包括UE 104和gNB 102)和位置服务器710一起操作,如框712所示,以测量传感器位置的实际值并将其提供给运动控制器702。

[0106] 运动控制以严格循环和确定性的方式完成,使得在一个通信循环时间 T_{cycle} 期间,运动控制器702将更新的设定点发出到所有704致动器,并且当传感器708包括UE 104和/或gNB 102时,所有传感器708将它们的实际值经由位置服务器710发回到运动控制器702。例如,在持续时间为 T_{cycle} 的每个通信循环内,以严格循环的方式执行以下步骤。运动控制器702可以向所有致动器704发出设定点。致动器704可以获取这些设定点并将它们放置到内部缓冲器中。包括UE 104的所有传感器都将它们的当前实际值经由位置服务器710从它们的内部缓冲器发送到运动控制器702。此外,在当前周期内的明确定义的时间点处,致动器704从它们的内部缓冲器中取回从运动控制器702接收到的最新设定点,并相应地作用于过程706。在同一时间点处,包括UE 104和/或gNB 102的传感器708测量过程706的当前状态并向位置服务器710提供测量信息,该位置服务器710将新的实际值发送到运动控制器702。对于所有设备(运动控制器702、传感器708、致动器704),尤其是对于来自传感器708(包括UE 104和/或gNB 102)的定位测量,可能期望高水平的同步性。

[0107] 然而,目前无线定位无法支持期望的测量同步性。例如,当前无线定位允许定期报告,例如,如3GPP TS 37.355中所描述的。表3示出了来自3GPP TS 37.355的字段描述的一部分。

CommonIEsRequestLocationInformation 字段描述	
[0108]	<p>periodicalReporting 该 IE 指示请求定期报告并且包括以下子字段:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reportingAmount ... - reportingInterval 指示位置信息报告与第一位置信息报告的响应时间要求之间的间隔。枚举值 ri0-25、ri0-5、ri1、ri2、ri4、ri8、ri16、ri32、ri64 分别对应于 1、2、4、8、10、16、20、32 和 64 秒的报告间隔.... <p>additionalInformation 该 IE 指示是否允许目标设备将附加信息返回到所请求的....</p>
CommonIEsRequestLocationInformation 字段描述	
[0109]	<p>qos 该 IE 指示服务质量并包括子字段的数量。在测量的情况下，其中一些子字段应用于服务器可以从由目标设备提供的测量获得的位置估计，假设测量是唯一的误差来源。字段如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> - horizontalAccuracy ... - verticalCoordinateRequest ... - verticalAccuracy ... - responseTime <ul style="list-style-type: none"> - time 指示在 <i>RequestLocationInformation</i> 的接收与 <i>ProvideLocationInformation</i> 的发送之间测量的最大响应时间。如果不存在 <i>unit</i> 字段，则这被给出为 1 和 128 秒之间的整数秒。如果存在 <i>unit</i> 字段，则最大响应时间以 10 秒为单位给出，在 10 和 1280 秒之间。如果 <i>periodicalReporting</i> IE 包括在 <i>CommonIEsRequestLocationInformation</i> 中，则该字段不应被位置服务器包括在内并且应被目标设备（如果包括在内）忽略。 - responseTimeEarlyFix 指示在 <i>RequestLocationInformation</i> 的接收与 <i>ProvideLocationInformation</i> 的接收之间测量的最大响应时间，包含早期位置测量或早期位置估计...服务器应将 <i>responseTimeEarlyFix</i> IE 设置为小于 <i>time</i> IE 的值。如果 <i>responseTimeEarlyFix</i> IE 的值不小于 <i>time</i> IE 的值，则目标应忽略 <i>responseTimeEarlyFix</i> IE。 - ...

[0110] 表3

[0111] 因此,如当前在3GPP TS 37.355下实施的定期报告确实支持在特定时间点处以一定周期进行的定位测量,例如,使得测量可以以例如100 μ s的高精度水平同步。例如,3GPP TS 37.355下的报告周期太长,例如1、2、4、8、10、16、20、32和64秒。此外,3GPP TS 37.355下的“周期”概念允许每个节点具有不同的响应时间,因此无法实现期望同步性。

[0112] 为了在特定时间点处实现位置测量,例如,为了使能同步定位测量,无线网络内的实体(例如,服务和相邻基站102、UE 104,以及在一些实施方式中,位置服务器,例如,LMF 196)可以被假设在公共时间松散同步,例如,在几 μ s或几十 μ s左右同步。网络同步精度(例如,网络中的不同节点之间的时间差)可能远小于将执行所有定位测量的期望时间点附近的时间窗口的持续时间。例如,通常gNB在时分双工(TDD)系统内同步到几 μ s内,而定位测量的期望时间点附近的时间窗口可能在200 μ s左右。

[0113] 在一种实施方式中,无线网络(例如,位置服务器,诸如LMF 196)可以向UE 104提供测量周期的配置,以及周期或测量循环内要执行定位测量的时间点。在一些实施方式中,UE 104可以进一步被提供有在其期间要执行定位测量的、时间点附近的时间窗口。在一些实施方式中,来自UE 104的诸如定位测量或位置估计的位置信息的报告可以在指定时间点

处或在该时间点附近的时间窗口内被发送到位置服务器。类似地,在一些实施方式中,从位置服务器到外部客户端(例如,运动控制系统中的控制器)的位置估计的报告可以在指定时间点处或在该时间点附近的时间窗口内被发送。可以使用LPP和NRPPa将信令从例如LMF 196的位置服务器提供给诸如gNB的基站102以及UE 104。可以如3GPP技术规范(TS)37.355中定义的LTE定位协议(LPP)可以用于在位置服务器(例如,LMF 196)与UE 104之间传递定位相关消息。可以如3GPP TS 38.455中定义的新无线电定位协议A(NRPPa)可以用于在位置服务器(例如,LMF 196)与基站102(例如,gNB 102)之间传递定位相关消息。

[0114] 在一些实施方式中,用于定位测量以及报告定位测量和/或位置估计的时间点可以是相对于无线网络中的定时事件的。例如,定时事件可以例如由服务基站或另一基站或UE 104在无线信号中发送。指定时间点可以是定时事件之后的指定时间量,或等效地指定数量的符号。例如,定时事件的示例可以基于PRS的发送,例如,DL PRS或UL PRS窗口的开始或结束。在另一示例中,定时事件可以是层1(L1)(其是物理(PHY)层)或层2(L2)(其是介质接入控制(MAC)层)中的事件。例如,定时事件可以是半周期信道状态信息资源集(CSI-RS)或SRS触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制-控制元素(MAC-CE)。在另一示例中,定时事件可以是来自服务基站的同步信号块(SSB)发送事件。

[0115] 如果无线网络中的实体在时间上没有同步,则实体可以例如使用实时差将它们的时间与公共时间关联起来。例如,UE 104可以跟踪每个基站的定时并确定定时差。UE 104可以将定时差返回给位置服务器,例如LMF 196,其可以为基站生成实时差。位置服务器可以向基站中的每一个提供实时差。然后基站可以将它们自己的时间与公共时间(例如,服务基站的时间)关联起来。然后,基站可以在被同步到公共时间的期望时间点附近的时间窗口内发送DL PRS或测量UL PRS。

[0116] 图8示出了对齐时间线800,其包括运动控制器702时间线802、UE 104时间线804、基站102时间线806、位置服务器196时间线808和公共时间810。如上文所讨论的,公共时间810可以是无线网络中的实体所要同步到的公共时间。例如,公共时间可以是全球时间,诸如协调世界时(UTC)或全球定位系统(GPS)时间。替代地,公共时间可以是无线网络内部的时间,例如,基于基站102(诸如UE 104的服务基站)的发送定时。在公共时间是基于无线网络内部的时间的情况下,基站以及在一些实施方式中位置服务器196的同步可能是必要的,例如使用实时差。在一些实施方式中,实体通过实时差的使用被同步到公共时间810。时间线800示出了单个控制循环并示出了由不同实体相对于彼此和公共时间810执行的事件和动作。控制循环可以是周期性的,因此,图8中所示的事件可以重复设定数量的循环或直到发出终止消息。

[0117] 如控制器时间线802上所示,控制器向例如图7中所示的致动器704提供运动命令,该运动命令是全局同步的,例如,基于公共时间基准。作为响应,致动器发起运动。UE 104用作运动/位置传感器,因此,UE 104时间线804示出了与控制器时间线802上的运动命令对齐的开始运动。在一段时间后,运动可能完成,如UE时间线804所示。在一些实施方式中,运动可以通过整个控制循环继续。

[0118] 如基站时间线806和UE 104时间线804所示,基站102可以发送包括公共时间基准的信号,诸如由UE 104接收的定时事件。例如,定时事件可以与PRS的发送有关,例如DL PRS窗口的开始,或DL PRS窗口的结束,例如在上一循环中。在另一示例中,定时事件可以是层1

或层2事件,诸如CSI-RS、DCI、MAC-CE或SSB的发送。在一些实施方式中,UE 104可以发送定时事件,例如,作为UL PRS窗口的开始(或结束)。在另一示例中,定时事件可以包括来自基站102的正常发送定时的一部分或全部,诸如从基站102发送的指示从基站102发送的一个或多个连续子帧中的每一个的开始的信号或标记。

[0119] 在公共时间810中所示的指定时间点处,UE 104和/或基站102(以及图8中未示出的可能的附加基站)执行定位测量,如UE时间线804上的传感器测量和基站时间线806所示。例如,在一些实施方式中,UE 104可以仅执行DL定位测量,或者基站102(以及可能地附加基站)可以仅执行UL定位测量,或者由UE 104和基站102(以及可能地附加基站)可以执行DL和UL定位测量两者。如公共时间810所示,时间点可以通过偏移812与定时事件相关,该偏移812可以是指定的时间量(或等效地,符号)。在一些实施方式中,时间点可以由位置服务器196指示给UE 104(例如,在LPP消息中)和/或基站102并且可能指示给附加的基站(例如,在NRPPa消息中),在这种情况下,定时事件可以由UE 104和/或基站102(以及可能地附加基站)使用来帮助例如基于偏移812的已知值确定时间点何时发生。此外,如公共时间810上所示,可以定义时间点附近的窗口814,在该窗口814期间要执行定位测量。例如,窗口814可以是200 μ s。因此,UE 104和基站102以及未示出的任何其它实体的定位测量与定义的时间点紧密对齐,例如在100 μ s内。

[0120] 随后,UE 104和/或基站102(以及可能地附加基站)将定位测量发出到位置服务器196,如UE时间线804和基站时间线806上的发出传感器测量以及位置服务器时间线808上的接收传感器测量所示。定位测量可以包括例如时间戳或执行定位测量与指定时间点之间的已知时间间隔(例如,时间延迟)的指示。在一些实施方式中,可以在UE 104与基站102之间发送附加消息,例如,提供测量信息,诸如PRS信号的发送时间或到达时间。此外,在一些方式中,例如基于UE的过程,UE 104可以确定位置估计并且由UE 104提供的传感器测量可以包括该位置估计。在基于UE的过程中,基站102或位置服务器196可以附加地例如在测量报告时间(未在图8中示出)处或刚好在该测量报告时间之后向UE 104发出由基站102(以及可能地由附加基站)获得的定位测量。UE 104然后可以基于由基站102(以及可能地由附加基站)获得的定位测量和由UE 104获得的定位测量两者来确定位置估计。

[0121] 如公共时间810所示,由UE 104和/或基站102进行的定位测量的发送可以在定义的时间点(例如,测量报告时间)处或之前。如公共时间810所示,测量报告时间可以通过偏移816与定时事件相关,该偏移816可以是指定的时间量(或等效地,符号)。在一些实施方式中,可以不定义测量报告时间,而是可以将其视为在已经获得定位测量之后立即发生以便减少时延。

[0122] 位置服务器196基于接收到的定位测量来确定针对UE 104的位置估计。例如,位置服务器可以使用从UE 104和/或基站102接收到的定位测量来确定位置估计。替代地,来自UE 104的传感器测量可以包括位置估计并且位置服务器196可以使用UE 104确定的位置估计和/或可以确认位置估计。随后,位置服务器196向运动控制器702发出包括位置估计的位置信息,如位置服务器时间线808上的发出位置信息和控制器时间线802上的接收位置信息所示。位置信息可包括用于定位测量的时间戳或执行定位测量与指定时间点之间的已知延迟的指示。如公共时间810所示,由位置服务器196进行的位置信息的发送可以在定义的时间点(例如,估计报告时间)处(或之前)。如公共时间810所示,估计报告时间可以通过偏移

818与先前事件(例如,测量报告时间,或更具体地,位置服务器196接收传感器测量的时间)相关,该偏移818可以是指定的时间量。在一些实施方式中,可以不定义估计报告时间,而是可以将其视为在位置服务器196已经获得位置估计之后立即发生以便减少时延。

[0123] 运动控制器702可以确定下一运动命令,如控制器时间线802上的下一计算的运动命令所示,并且控制循环可以重复。可以选择周期(即,控制循环)内的时间点、测量报告时间和估计报告时间,以便在该周期期间提供足够的时间用于使定位测量和所有报告在该周期内发生。

[0124] 图9是具有在无线系统中的实体之间发出的各种消息的消息流900,该实体包括UE 104、服务基站102s、相邻基站102n、位置服务器902和外部客户端904,该外部客户端904可以是例如运动控制系统中的控制器。服务基站102s和相邻基站102n有时被称为基站102。UE 104可以被配置为执行UE辅助的定位或基于UE的定位,其中UE自身使用例如提供给它的辅助数据来确定其位置,并且该UE 104可以被配置为执行多小区RTT定位(也被称为多RTT定位)。在消息流900中,假设UE 104和位置服务器902使用LPP定位协议进行通信,尽管也可以使用NPP或LPP与NPP的组合或其它未来协议(诸如NRPPa)。应当理解,可以执行图9中未示出的初步或附加的常规阶段,诸如能力请求和响应、对辅助数据的请求等。

[0125] 在阶段1处,位置服务器902从外部客户端904接收位置请求消息,该位置请求消息在测量周期(例如,控制循环)内以及在测量周期内的指定时间点处请求针对UE 104的一个或多个位置估计。例如,该时间点可以基于全球时间,诸如UTC或GPS时间。该时间点可以是相对于公共时间基准的时间实例,在该时间实例期间将执行定位测量。例如,公共时间基准可以基于全球时间。在另一实施方式中,公共时间基准可以基于诸如服务基站102s的基站的发送定时。无线网络中的实体可以被同步到公共时间,该公共时间可以包括公共时间基准。例如,时间点可以是相对于无线网络中的定时事件的,诸如PRS的发送,例如,PRS窗口的开始或结束,或者层1或层2事件,诸如CSI-RS、DCI、MAC-CE或SSB的发送。在公共时间是基于无线网络内部的时间的情况下,基站以及在实施方式中位置服务器196的同步可能是必要的,例如使用实时差。例如,位置服务器902可以基于无线网络中的定时事件(例如,基于位置服务器902对关系的了解,其可以由从UE 104和/或基站102接收到的、例如GPS时间对基站定时的测量提供)将全球时间中的时间点转换为公共时间基准。位置请求还可以包括在其期间要执行定位测量的、时间点附近的时间窗口。位置请求还可以包括UE 104和/或gNB 102发送位置信息和/或位置估计的时间点和/或向外部客户端904发送位置估计的时间点。位置请求可以用于UE 104的周期性定位,并且可以指示例如每个周期内用于获得定位测量以及报告位置信息和位置估计的时间点序列。

[0126] 在阶段2处,位置服务器902请求配置信息并且基站102提供配置信息。

[0127] 在阶段3a处,UE 104和/或基站102可以从基站102接收信号。在阶段3b1和/或3b2处,UE 104和/或基站102可以确定基站102之间的定时差,其在阶段3c1处(例如,使用LPP)和/或在3c2处(例如,使用NRPPa)被提供给位置服务器902。

[0128] 在阶段3d和3e处,位置服务器902确定基站102的实时差并将实时差(例如,使用NRPPa)提供给基站102。例如,如果基站102不与外部时钟(例如,UTC时间或GPS时间)同步,则基站102可以使用实时差来校正基站102之间的任何定时错位。如果无线网络与外部时钟同步,则可能不需要阶段3a至3e。替代地,基站102可以使用实时差来帮助确定适用于所有

基站102的公共定时(例如,基于基站102中的一个的定时的公共定时)。实时差还可以由位置服务器902提供给UE 104(例如,在阶段4处),以使得UE 102能够确定公共定时(例如,基于基站102中的任一个的定时的公共定时)。

[0129] 在阶段4处,位置服务器902经由服务基站102s向UE 104发出位置请求消息(例如,LPP位置请求消息),例如,请求针对UE 104的位置测量。位置请求可以用于UE 104的周期性定位,并且可以指示例如每个周期内用于获得定位测量以及报告位置信息的时间点序列。在一些实施方式中,例如,在阶段4处或在阶段4之前(图9中未示出),位置服务器902可以向UE 104提供辅助数据。在一些实施方式中,位置请求消息可以包括PRS发送请求消息以请求UL PRS的发送,或者PRS发送请求消息可以与位置请求消息分开(例如,可以由基站102发出到UE 104)。PRS发送请求可以用于PRS的周期性发送,并且可以指示每个周期内用于发送PRS的时间点。位置请求消息包括测量周期和测量周期内用于基于接收到的DL PRS执行定位测量和/或发送UL PRS的时间点。位置请求消息还可以包括在其期间要执行定位测量的、时间点附近的时间窗口。位置请求还可以包括用于报告定位测量的时间点。时间点可以是相对于公共时间基准的,其可以是全球时间或者可以在网络内部,诸如基站(诸如服务基站102s)的定时。

[0130] 在阶段5处,位置服务器902可以向基站102发出位置请求消息(例如,NRPPa位置请求消息),例如,请求针对UE 104的位置测量。位置请求可以用于UE 104的周期性定位,并且可以指示例如每个周期内用于获得定位测量以及报告位置信息的时间点序列。在一些实施方式中,位置请求消息可以包括PRS发送请求消息以请求DL PRS的发送,或者PRS发送请求消息可以与位置请求消息分开。PRS发送请求可以用于PRS的周期性发送,并且可以指示每个周期内用于发送PRS的时间点。位置请求消息包括测量周期和测量周期内用于基于接收到的UL PRS执行定位测量和/或发送DL PRS的时间点。位置请求消息还可以包括在其期间要执行定位测量的、时间点附近的时间窗口。位置请求还可以包括用于报告定位测量的时间点。时间点可以是相对于公共时间基准的,其可以是全球时间或者可以在网络内部,诸如基站(诸如服务基站102s)的定时。

[0131] 在阶段6处,服务基站102s可以发送定时事件。例如,定时事件可以是层1或层2事件的发送,诸如CSI-RS、DCI、MAC-CE或SSB的发送。在一些实施方式中,定时事件可以与PRS的发送有关,例如,阶段7和8中所示的PRS窗口的开始或结束,在这种情况下,不需要执行阶段5。在另一示例中,定时事件可以包括来自基站102s的正常发送定时的一部分或全部,诸如从基站102s发送的、指示从基站102s发送的一个或多个连续子帧中的每一个的开始信号或标记。

[0132] 在阶段7处,例如,如果阶段5中的位置请求指示基站102发送DL PRS,则基站102可以发送DL PRS。DL PRS的发送可以与阶段5的位置请求消息中指定的定位测量的时间点对齐。在一些实施方式中,例如,在先前的测量周期中,DL PRS的发送的开始或DL PRS的发送的结束可以用作定时事件。

[0133] 在阶段8处,例如,如果阶段4中的位置请求指示UE 104发送UL PRS,则UE 104可以发送UL PRS。UL PRS的发送可以与阶段4的位置请求消息中指定的定位测量的时间点对齐。在一些实施方式中,例如,在先前的测量周期中,UL PRS的发送的开始或UL PRS的发送的结束可以用作定时事件。

[0134] 在阶段9a处,UE 104使用接收到的DL PRS来执行定位测量。定位测量在阶段4中的位置请求中指定的测量周期内的时间点处执行。在一些实施方式中,定位测量可以在阶段4中的位置请求中指定的时间点附近的时间窗口内执行,其可以是相对于阶段5中所示的或阶段7和8中讨论的定时事件的。UE 104可以执行定位方法,诸如到达时间(TOA)、参考信号时间差(RSTD)、到达时间差(TDOA)、参考信号接收功率(RSRP)、信号接收与发送之间的时间差(Rx-Tx)等。

[0135] 在阶段9b和9c处,基站102可以使用接收到的UL PRS来执行定位测量。定位测量在阶段5中的位置请求中指定的测量周期内的时间点处执行,其可以是相对于阶段5中所示的或阶段7和8中讨论的定时事件的。在一些实施方式中,定位测量可以在阶段5中的位置请求中指定的时间点附近的时间窗口内执行。基站102可以执行定位方法,诸如到达时间(TOA)、参考信号接收功率(RSRP)、信号接收与发送之间的时间差(Rx-Tx)等。

[0136] 在阶段10处,基站102或服务基站102s或位置服务器196可以向UE 104发出定位信息,诸如在阶段9b和9c处执行的定位测量、DL PRS的发送时间和UL PRS的到达时间,UE 104可以将该定位信息用于诸如Rx-Tx、RTT或多小区RTT的定位方法。当位置服务器902在阶段10处向UE 104发出定位信息时,阶段10可以在阶段13之后发生。

[0137] 在阶段11处,UE 104可以可选地使用在阶段9a处执行的定位测量和在阶段10处接收到的定位信息以及基站102的位置来确定位置估计,这些定位测量和定位信息以及位置可以在提供的辅助数据中提供,例如,在第4阶段处提供。

[0138] 在阶段12处,UE 104可以向位置服务器902发送位置信息报告(例如,使用LPP)。如果确定的话,位置信息报告可以从阶段11提供位置测量和/或位置估计,并且可以包括用于位置测量的时间戳或执行定位测量与测量周期内的时间点之间的已知时间间隔的指示。位置信息报告可以在阶段4中的位置请求中为位置信息报告指定的时间点处或之前提供,其可以是相对于阶段5中所示的或阶段7和8中讨论的定时事件的。

[0139] 在阶段13处,基站102可以向位置服务器902发送位置信息报告(例如,使用NRPPa)。位置信息报告可以提供位置测量,并且可以包括用于位置测量的时间戳或执行定位测量与测量周期内的时间点之间的已知时间间隔的指示。位置信息报告可以在阶段5中的位置请求中为位置信息报告指定的时间点处或之前提供,其可以是相对于阶段5中所示的或阶段7和8中讨论的定时事件的。

[0140] 在阶段14处,位置服务器1102可以基于在来自阶段12和13的位置信息报告中接收到的定位测量来确定针对UE 104的位置估计,或者如果在阶段12处在位置信息报告中接收到,则可以验证针对UE 104的位置估计。

[0141] 在阶段15处,位置服务器1102可以向外部客户端904提供包括针对UE 104的位置估计的位置报告。位置报告可以包括用于定位测量的时间戳或执行定位测量与测量周期内的时间点之间的已知时间间隔(例如,时间延迟)的指示。位置报告可以在阶段1中的位置请求中为位置报告指定的时间点处或之前提供,其可以是相对于先前事件的,诸如在阶段12和13中接收位置信息。

[0142] 图10示出了由无线网络中的实体执行的用于执行无线网络内的用户设备(例如,UE 104)的定位的示例性方法1000的流程图。

[0143] 在框1002处,实体接收位置请求消息,该位置请求消息包括测量周期和该测量周

期内用于针对UE执行定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的,例如,如图9的阶段4和5处所讨论的。在框1004处,从无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号 (PRS),例如,如图9的阶段7和8处所讨论的。在框1006处,在位置请求消息中指定的测量周期内用于执行该定位测量的第一时间点处使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量,例如,如图9的阶段9a、9b和9c处所讨论的。在框1008处,向位置服务器发送与定位测量相关的位置报告,例如,如图9的阶段12和13处所讨论的。

[0144] 在一种实施方式中,该位置请求消息还可以包括在该测量周期内用于提供该位置报告的第二时间点,其中该位置报告在该第二时间点处或之前被发送到该位置服务器,其中该第二时间点可以是相对于该公共时间基准的,例如,如图9的阶段4、5、12和13处所讨论的。

[0145] 在一种实施方式中,公共时间基准可以基于基站的发送定时,例如,如图9的阶段1处所讨论的。例如,基站可以是服务基站,例如,如图9的阶段1处所讨论的。

[0146] 在一种实施方式中,无线网络中的实体可以是UE并且PRS是下行链路PRS,例如,如图9的阶段4和7处所讨论的。

[0147] 在一种实施方式中,无线网络中的实体是基站(例如,基站102)并且PRS是上行链路PRS,例如,如图9的阶段5和8处所讨论的。

[0148] 在一种实施方式中,该位置请求消息还可以包括该测量周期内用于针对UE执行该定位测量的第一时间点附近的窗口,其中使用来自该一个或多个其它实体的PRS的定位测量在该第一时间点附近的窗口内执行,例如,如图9的阶段4、5、9a、9b和9c处所讨论的。

[0149] 在一种实施方式中,公共时间基准可以是无线网络中的定时事件,例如,如图9的阶段6、7和8处所讨论的。例如,无线网络中的定时事件可以是层1事件或层2事件,例如,如图9的阶段6处所讨论的。例如,该无线网络中的定时事件可以是以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB),例如,如图9的阶段6、7和8处所讨论的。

[0150] 在一种实施方式中,无线网络中的实体和一个或多个其它实体可以被同步到公共时间,例如,如图8和图9的阶段3a至3e所讨论的。公共时间可以包括公共时间基准,例如,如图8处和图9的阶段1处所讨论的。

[0151] 在一种实施方式中,实体可以是UE,并且一个或多个其它实体可以是一个或多个基站,其中无线网络中的一个或多个其它实体在时间上不同步。UE可以确定两个或更多个基站之间的定时差以及向位置服务器发送该定时差以生成或更新将由位置服务器提供给两个或更多个基站中的至少一个和另一UE或其组合的实时差,例如,如图8处和在图9的阶段3a至3e处所讨论的。

[0152] 在一种实施方式中,实体可以是UE并且一个或多个其它实体可以是一个或多个基站,并且UE可以基于定位测量确定针对UE的位置估计,并且与定位测量相关的位置报告包括针对UE的位置估计,例如,如图9的阶段11和12处所讨论的。UE可以从位置服务器、服务基站、该一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收定位测量,其中针对该UE的位置估计还基于从该位置服务器、该服务基站、该一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收到的定位测量来确定,例如,如图9的阶段10和11处所讨论的。

[0153] 在一种实施方式中,与定位测量相关的位置报告可以是定位测量,例如,如图9的阶段12和13处所讨论的。

[0154] 在一种实施方式中,在测量周期内的第一时间点处接收到发送PRS的请求,例如,如图9的阶段4和5处所讨论的。在位置请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的第一时间点处向该一个或多个其它实体发送PRS,例如,如图9的阶段7和8处所讨论的。

[0155] 在一种实施方式中,与该定位测量相关的位置报告可以包括用于该定位测量的时间戳或执行该定位测量与该测量周期内的第一时间点之间的已知时间间隔的指示,例如,如图9的阶段12和13处所讨论的。

[0156] 在一种实施方式中,UE可以是运动控制系统中的传感器,例如,如图7中所讨论的。

[0157] 图11示出了由无线网络中的实体执行的用于执行无线网络内的用户设备(例如,UE 104)的定位的示例性方法1100的流程图。

[0158] 在框1102处,实体接收定位参考信号(PRS)发送请求消息(例如,由诸如LMF 196的位置服务器发出的NRPPa消息),该PRS发送请求消息包括测量周期和测量周期内用于发送PRS的时间点,其中第一时间点是相对于公共时间基准的,例如,如图9的阶段4和5处所讨论的。在框1104处,在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS,例如,如图9的阶段7和8处所讨论的。

[0159] 在一种实施方式中,公共时间基准可以基于基站(例如,基站102)的发送定时,例如,如图9的阶段1处所讨论的。例如,基站可以是服务基站,例如,如图9的阶段1处所讨论的。

[0160] 在一种实施方式中,无线网络中的实体可以是UE并且PRS是上行链路PRS,例如,如图9的阶段4和8处所讨论的。

[0161] 在一种实施方式中,无线网络中的实体可以是基站并且PRS是下行链路PRS,例如,如图9的阶段5和7处所讨论的。

[0162] 在一种实施方式中,该PRS发送请求消息还可以包括该测量周期内用于发送PRS的时间点附近的窗口,其中该PRS是在该时间点附近的窗口期间发送的,例如,如图9的阶段4和5处所讨论的。

[0163] 在一种实施方式中,公共时间基准可以是无线网络中的定时事件,例如,如图9的阶段6、7和8处所讨论的。例如,无线网络中的定时事件可以是层1事件或层2事件,例如,如图9的阶段6处所讨论的。例如,该无线网络中的定时事件可以是以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB),例如,如图9的阶段6、7和8处所讨论的。

[0164] 在一种实施方式中,UE可以是运动控制系统中的传感器,例如,如图7中所讨论的。

[0165] 图12示出了由无线网络中的位置服务器(例如,LMF 196)执行的用于执行无线网络内的用户设备(例如,UE 104)的定位的示例性方法1200的流程图。

[0166] 在框1202处,位置服务器在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求该UE的位置的第一位置请求消息,例如,如图9的阶段1处所讨论的。在框1204处,在第二时间点处向该无线网络中的一个或多个实体发送请求针对该UE的定位测量的第二位置请求消息,其中该第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在该第一位置请求消息中接收

到的测量周期内的第一时间点,例如,如图9的阶段4和5处所讨论的。在框1206处,基于在该第二时间点处执行的针对该UE的定位测量从该一个或多个实体接收位置报告,例如,如图9的阶段12和13处所讨论的。在框1208处,基于定位报告确定针对UE的位置估计,例如,如图9的阶段14处所讨论的。在框1210处,向第一实体发送针对UE的位置估计,例如,如图9的阶段15处所讨论的。

[0167] 在一种实施方式中,第一时间点可以是相对于公共时间基准的,其中第二时间点与第一时间点相同,例如,如图9的阶段1处所讨论的。

[0168] 在一种实施方式中,公共基准时间可以基于基站的发送定时,例如,如图9的阶段1处所讨论的。例如,基站可以是服务基站,例如,如图9的阶段1处所讨论的。

[0169] 在一种实施方式中,该第一位置请求消息可以包括该测量周期内用于提供该位置估计的第三时间点,其中该第三时间点是相对于该公共时间基准的,其中该位置估计在该第三时间点处或之前发送给该第一实体,例如,如图9的阶段1处所讨论的。

[0170] 在一种实施方式中,该第一位置请求消息还可以包括该测量周期内用于提供针对该UE的位置估计的第二时间点附近的窗口,其中被发送到该一个或多个实体的第二位置请求消息包括该第二时间点附近的窗口,并且其中在该位置报告中接收到的针对UE的定位测量是在该第二时间点附近的窗口内执行的,例如,如图9的阶段1处所讨论的。

[0171] 在一种实施方式中,公共时间基准可以是无线网络中的定时事件,例如,如图9的阶段6、7和8处所讨论的。例如,无线网络中的定时事件可以是层1事件或层2事件,例如,如图9的阶段6处所讨论的。例如,该无线网络中的定时事件可以是以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB),例如,如图9的阶段6、7和8处所讨论的。

[0172] 在一种实施方式中,基于针对该UE的定位测量的位置报告可以由该UE基于由该UE接收到的下行链路(DL)定位参考信号(PRS)执行的定位测量、由基站基于由该UE发送的上行链路(UL)PRS执行的定位测量中的一个或其组合,并且针对该UE的位置估计是使用在该定位报告中接收到的针对UE的定位测量来确定的,例如,如图9的阶段12、13和14处所讨论的。

[0173] 在一种实施方式中,基于针对UE的定位测量的位置报告可以由UE确定的针对UE的位置估计,例如,如图9的阶段12处所讨论的。

[0174] 在一种实施方式中,基于针对该UE的定位测量的位置报告可以包括用于该定位测量的时间戳或执行该定位测量的时间与该测量周期内的第二时间点之间的已知延迟的指示,并且其中针对该UE的位置估计包括用于该定位测量的时间戳或执行该定位测量的时间与该测量周期内的第二时间点之间的已知延迟的指示,例如,如图9的阶段12、13和15处所讨论的。

[0175] 在一种实施方式中,UE和位置服务器可以是传感器,并且第一实体可以是运动控制系统中的运动控制器,例如,如图7中所讨论的。

[0176] 图13示出了示出UE 1300(例如,其可以是图1中所示的UE 104)的某些示例性特征的示意框图,该UE 1300被配置为例如在测量周期内的定义时间点处执行无线网络内的定位,如本文所描述。在一个示例中,UE 1300可以是运动控制系统中的传感器。UE 1300可以

例如包括：一个或多个处理器1302，存储器1304，诸如至少一个无线收发器1310的外部接口（例如，无线网络接口），该外部接口可以利用一个或多个连接1306（例如，总线、线路、光纤、链接等）可操作地耦合到非暂时性计算机可读介质1320和存储器1304。UE 1300还可以包括时钟1316，其可以在公共时间上与无线网络同步。UE 1300还可以包括未示出的附加物品，诸如可以包括例如显示器、小键盘或其它输入设备（诸如显示器上的虚拟小键盘）的用户界面，用户可以通过该用户界面与UE进行交互，或者卫星定位系统接收器。在某些示例实施方式中，UE 1300的全部或部分可以采取芯片组等的形式。无线收发器1310可以例如包括能够在一种或多种类型的无线通信网络上发送一个或多个信号的发送器1312和接收在一种或多种类型的无线通信网络上发送的一个或多个信号的接收器1314。

[0177] 在一些实施例中，UE 1300可以包括天线1311，其可以是内部的或外部的。UE天线1311可以用于发送和/或接收由无线收发器1310处理的信号。在一些实施例中，UE天线1311可以耦合到无线收发器1310。在一些实施例中，由UE 1300接收（发送）的信号的测量可以在UE天线1311与无线收发器1310的连接点处执行。例如，用于接收（发送）的RF信号测量的测量参考点可以是接收器1314（发送器1312）的输入（输出）端和UE天线1311的输出（输入）端。在具有多个UE天线1311或天线阵列的UE 1300中，天线连接器可以被视为表示多个UE天线的聚合输出（输入）的虚拟点。在一些实施例中，UE 1300可以测量包括信号强度和TOA测量的接收信号，并且原始测量可以由一个或多个处理器1302来处理。

[0178] 可以使用硬件、固件和软件的组合来实现一个或多个处理器1302。例如，一个或多个处理器1302可以被配置为通过在诸如介质1320和/或存储器1304的非暂时性计算机可读介质上实施一个或多个指令或程序代码1308来执行本文讨论的功能。在一些实施例中，一个或多个处理器1302可以表示一个或多个电路，该一个或多个电路能够配置为执行与UE 1300的操作有关的数据信号计算步骤或过程的至少一部分。

[0179] 介质1320和/或存储器1304可以存储指令或程序代码1308，该指令或程序代码1308包含可执行代码或软件指令，该可执行代码或软件指令在由一个或多个处理器1302执行时使一个或多个处理器1302操作为专用计算机，该专用计算机被编程为执行本文所公开的技术。如UE 1300所示，介质1320和/或存储器1304可以包括一个或多个组件或模块，其可以由一个或多个处理器1302实施以执行本文所描述的方法。尽管组件或模块被示为介质1320中可由一个或多个处理器1302执行的软件，但是应当理解，组件或模块可以存储在存储器1304中或者可以是一个或多个处理器1302中或处理器外的专用硬件。

[0180] 许多软件模块和数据表可以驻留在介质1320和/或存储器1304中，并且被一个或多个处理器1302利用以便管理本文描述的通信和功能性。应当理解，如UE 1300中所示的介质1320和/或存储器1304的内容的组织仅是示例性的，并且因而模块和/或数据结构的结构性可以被组合、分离和/或以不同方式被结构化，这取决于UE 1300的实施方式。

[0181] 介质1320和/或存储器1304可以包括位置请求模块1322，其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为例如经由无线收发器1310从位置服务器接收位置请求消息，该位置请求消息包括测量周期和测量周期内用于执行针对UE的定位测量的第一时间点。位置请求消息可以附加地或替代地请求在测量周期内的第一时间点处UL PRS的发送。位置请求消息可以包括例如用于向位置服务器提供位置报告的附加时间点。该时间点可以是相对于无线网络中的定时事件的，诸如PRS窗口的开始或结束、半周期CSI-

RS、SRS触发DCI或MAC-CE或SSB。位置请求消息还可以包括测量周期内的第一时间点附近的窗口。

[0182] 介质1320和/或存储器1304可以包括定时事件模块1324,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为监测或生成无线网络中的定时事件,诸如PRS窗口的开始或结束、半周期性CSI-RS、SRS触发DCI或MAC-CE或SSB。

[0183] 介质1320和/或存储器1304可以包括时间点模块1326,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为执行特定动作,诸如在请求的时间点处或在相对于检测到的定时事件的时间点附近的窗口内(例如,在定时事件之后的指定时间量(或符号数量)之后)发送UL PRS、执行定位测量和位置报告。

[0184] 介质1320和/或存储器1304可以包括DL PRS接收模块1328,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置经由无线收发器1310接收由一个或多个基站发送的DL PRS。

[0185] 介质1320和/或存储器1304可以包括UL PRS发送模块1330,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为经由无线收发器1310发送多个UL PRS,例如用于定位的SRS。一个或多个处理器1302可以被配置为在测量周期内的所请求时间点处发送UL PRS。

[0186] 介质1320和/或存储器1304可以包括定位测量模块1332,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为在测量周期内的所请求的时间点处使用接收到的DL PRS和/或UL PRS来执行定位测量。例如,定位测量可以是例如TOA、RSTD、OTDOA、Rx-Tx、RSRP、RTT、多RTT、AoA或AoD。

[0187] 介质1320和/或存储器1304可以包括位置信息模块1334,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为经由无线收发器1310从一个或多个基站接收位置信息。例如,位置信息可以包括定位测量,其包括发送的DL PRS的发送时间和接收的UL PRS的到达时间。

[0188] 介质1320和/或存储器1304可以包括定位估计模块1336,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为使用由UE 1300执行的位置测量和由基站提供的位置信息以及例如在辅助数据中接收的基站的位置在基于UE的定位过程中估计UE 1300的位置,该辅助数据可以与位置请求消息一起接收或在单独的辅助数据提供消息中接收。

[0189] 介质1320和/或存储器1304可以包括时间戳模块1338,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为将定位测量与使用时间戳执行定位测量的时间相关联或与执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知延迟的指示相关联。

[0190] 介质1320和/或存储器1304可以包括报告模块1340,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为经由无线收发器1310向位置服务器发送与定位测量(其可以是定位测量和/或位置估计和时间戳)或执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知延迟的指示相关的位置报告。位置报告可以(例如,相对于定时事件)在指定时间点处或之前发送。

[0191] 介质1320和/或存储器1304可以包括定时差模块1342,其在由一个或多个处理器1302实施时将一个或多个处理器1302配置为基于从基站接收的信号确定基站之间的定时

差并且向位置服务器发送定时差以生成要提供给两个或更多个基站的实时差。

[0192] 取决于应用,本文描述的方法可以通过各种方式来实施。例如,这些方法可以以硬件、固件、软件或其任何组合来实施。对于硬件实施方式,一个或多个处理器1302可以在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文描述的功能的其它电子单元或其组合内实施。

[0193] 对于固件和/或软件实施方式,可以用执行本文描述的功能的模块(例如,过程、功能等)来实施方法。有形地体现指令的任何机器可读介质都可以用于实施本文描述的方法。例如,软件代码可以存储在连接到一个或多个处理器1302并由其执行的非暂时性计算机可读介质1320或存储器1304中。存储器可以在一个或多个处理器内或在一个或多个处理器之外实施。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性或其它存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或特定数量的存储器,或其上存储有存储器的介质的类型。

[0194] 如果以固件和/或软件实施,则该功能可以作为一个或多个指令或程序代码1308存储在诸如介质1320和/或存储器1304的非暂时性计算机可读介质上。示例包括用数据结构编码的计算机可读介质和用计算机程序1308编码的计算机可读介质。例如,包括存储在其上的程序代码1308的非暂时性计算机可读介质可以包括用于以与公开的实施例一致的方式支持测量周期中的指定时间点处UE的定位的程序代码1308。非暂时性计算机可读介质1320包括物理计算机存储介质。存储介质可以为可以由计算机存取的任何可用介质。举例来说而不限制,这种非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备,或者可以用于存储以指令或数据结构形式的期望的程序代码1308并且可以由计算机进行存取的任何其它介质;如本文中使用的盘和碟包括致密盘(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘及蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟利用激光光学地再现数据。上述组合也应包括在计算机可读介质的范围内。

[0195] 除了存储在计算机可读介质1320上之外,指令和/或数据还可以作为信号提供在通信装置中所包括的传输介质上。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的无线收发器1310。指令和数据被配置为使一个或多个处理器实施权利要求中概述的功能。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的发送介质。

[0196] 存储器1304可以表示任何数据存储机制。存储器1304可以包括例如主存储器和/或辅存储器。主存储器可以包括例如随机存取存储器、只读存储器等。尽管在这个示例中被示为与一个或多个处理器1302分离,但是应当理解,主存储器的全部或部分可以设置在一个或多个处理器1302的内或者以其它方式与其位于同一位置/耦合。辅存储器可以包括例如与主存储器相同或类似类型的存储器和/或一个或多个数据存储设备或系统,诸如例如磁盘驱动器、光碟驱动器、磁带驱动器、固态存储器驱动器等。

[0197] 在某些实施方式中,辅存储器可以可操作地接收非暂时性计算机可读介质1320,或者可配置以耦合到非暂时性计算机可读介质。因而,在某些示例性实施方式中,本文呈现的方法和/或装置可以采用计算机可读介质1320的全部或一部分的形式,该计算机可读介质1320可以包括存储在其上的计算机可实施代码1308,该计算机可实施代码1308如果由一个或多个处理器1302执行,可以可操作地被使能以执行本文描述的示例操作的全部或部

分。计算机可读介质1320可以是存储器1304的一部分。

[0198] 无线网络中的实体(诸如UE 1300)可以被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位并且可以包括用于接收位置请求消息的部件,该位置请求消息包括测量周期和该测量周期内用于执行针对该UE的定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的,该部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求模块1322)的一个或多个处理器1302。用于从该无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS)的部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如DL PRS接收模块1328)的一个或多个处理器1302。用于在用于执行该定位测量的位置请求消息中指定的测量周期内的第一时间点处使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量的部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如定时事件模块1324、时间点模块1326和定位测量模块1332)的一个或多个处理器1302。用于向位置服务器发送与该定位测量相关的位置报告的部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如报告模块1340)的一个或多个处理器1302。

[0199] 在一种实施方式中,该实体是该UE,并且该一个或多个其它实体包括一个或多个基站,其中该无线网络中的一个或多个其它实体在时间上不同步。该UE还可以包括用于确定两个或更多个基站之间的定时差的部件,该部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如定时差模块1342)的一个或多个处理器1302。用于向该位置服务器发送该定时差以用于生成或更新由该位置服务器提供给该两个或更多个基站中的至少一个和另一UE或其组合的实时差的部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如定时差模块1342)的一个或多个处理器1302。

[0200] 在一种实施方式中,该实体可以是UE并且该一个或多个其它实体包括一个或多个基站,并且该UE还可以包括用于基于该定位测量确定针对该UE的位置估计的部件,该部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如位置估计模块1336)的一个或多个处理器1302。与该定位测量相关的位置报告可以包括针对该UE的位置估计。

[0201] 在一种实施方式中,该实体还可以包括用于从位置服务器、服务基站、该一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收定位测量的部件,并且其中确定针对该UE的位置估计还基于从该位置服务器、该服务基站、该一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收到的定位测量,该部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息模块1334)的一个或多个处理器1302。

[0202] 在一种实施方式中,该实体还可以包括用于在该测量周期内的第一时间点处接收发送PRS的请求的部件,该部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求模块1322)的一个或多个处理器1302。用于在位置请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的第一时间点处向该一个或多个其它实体发送PRS的部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存

存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如UL PRS发送模块1330)的一个或多个处理器1302。

[0203] 无线网络中的实体(诸如UE 1300)可以被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位并且可以包括用于接收定位参考信号(PRS)发送请求消息的部件,该PRS发送请求消息包括测量周期和该测量周期内用于发送PRS的时间点,其中该时间点是相对于公共时间基准的,该部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求模块1322)的一个或多个处理器1302。用于在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS的部件可以是例如无线收发器1310和具有专用硬件或实施存储器1304和/或介质1320中的可执行代码或软件指令(诸如UL PRS发送模块1330)的一个或多个处理器1302。

[0204] 图14示出了示出基站1400(例如,其可以是图1中所示的基站102)的某些示例性特征的示意框图,该基站1400被配置为例如在测量周期内的定义时间点处执行无线网络内的针对UE的定位,如本文所描述。在一个示例中,UE可以是运动控制系统中的传感器。基站1400可以例如包括:一个或多个处理器1402,存储器1404,诸如至少一个无线收发器1410(例如,无线网络接口)和通信接口1418(例如,到其它基站和/或核心网和位置服务器的有线或无线网络接口)的外部接口,其可以利用一个或多个连接1406(例如,总线、线路、光纤、链接等)可操作地耦合到非暂时性计算机可读介质1420和存储器1404。基站1400还可以包括时钟1416,其可以在时间上与公共时间同步。在某些示例实施方式中,基站1400的全部或部分可以采取芯片组等的形式。无线收发器1410可以例如包括被使能以一种或多种类型的无线通信网络上发送一个或多个信号的发送器1412和用于接收在一种或多种类型的无线通信网络上发送的一个或多个信号的接收器1414。

[0205] 在一些实施例中,基站1400可以包括天线1411,其可以是内部的或外部的。UE天线1411可以用于发送和/或接收由无线收发器1410处理的信号。在一些实施例中,UE天线1411可以耦合到无线收发器1410。在一些实施例中,由基站1400接收(发送)的信号的测量可以在天线1411与无线收发器1410的连接点处执行。例如,用于接收(发送)的RF信号测量的测量参考点可以是接收器1414(发送器1412)的输入(输出)端和天线1411的输出(输入)端。在具有多个天线1411或天线阵列的基站1400中,天线连接器可以被视为表示多个UE天线的聚合输出(输入)的虚拟点。在一些实施例中,基站1400可以测量包括信号强度和TOA测量的接收信号,并且原始测量可以由一个或多个处理器1402来处理。

[0206] 可以使用硬件、固件和软件的组合来实现一个或多个处理器1402。例如,一个或多个处理器1402可以被配置为通过在诸如介质1420和/或存储器1404的非暂时性计算机可读介质上实施一个或多个指令或程序代码1408来执行本文讨论的功能。在一些实施例中,一个或多个处理器1402可以表示一个或多个电路,该一个或多个电路可配置为执行与基站1400的操作有关的数据信号计算步骤或过程的至少一部分。

[0207] 介质1420和/或存储器1404可以存储指令或程序代码1408,该指令或程序代码1408包含可执行代码或软件指令,该可执行代码或软件指令在由一个或多个处理器1402执行时使一个或多个处理器1402操作为专用计算机,该专用计算机被编程为执行本文所公开的技术。如基站1400所示,介质1420和/或存储器1404可以包括一个或多个组件或模块,其可以由一个或多个处理器1402实施以执行本文所描述的方法。尽管组件或模块被示为介质

1420中可由一个或多个处理器1402执行的软件,但是应当理解,组件或模块可以存储在存储器1404中或者可以是一个或多个处理器1402中或处理器外的专用硬件。

[0208] 许多软件模块和数据表可以驻留在介质1420和/或存储器1404中,并且被一个或多个处理器1402利用以便管理本文描述的通信和功能性。应当理解,如基站1400所示的介质1420和/或存储器1404的内容的组织仅是示例性的,并且因而模块和/或数据结构的功能性可以被组合、分离和/或以不同方式被结构化,这取决于基站1400的实施方式。

[0209] 介质1420和/或存储器1404可以包括位置请求模块1422,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为例如经由通信接口1418从位置服务器接收位置请求消息,该位置请求消息包括测量周期和测量周期内用于执行针对UE的定位测量的第一时间点。位置请求消息可以附加地或替代地请求在测量周期内的第一时间点处的DL PRS的发送。位置请求消息可以包括例如用于向位置服务器提供位置报告的附加时间点。该时间点可以是相对于无线网络中的定时事件的,诸如PRS窗口的开始或结束、半周期CSI-RS、SRS触发DCI或MAC-CE或SSB。位置请求消息还可以包括测量周期内的第一时间点附近的窗口。

[0210] 介质1420和/或存储器1404可以包括定时事件模块1424,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为监测或生成无线网络中的定时事件,诸如PRS窗口的开始或结束、半周期性CSI-RS、SRS触发DCI或MAC-CE或SSB。

[0211] 介质1420和/或存储器1404可以包括时间点模块1426,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为执行特定动作,诸如在请求的时间点处或在相对于检测到的定时事件的时间点附近的窗口内(例如,在定时事件之后的指定时间量(或符号数量)之后)发送DL PRS、执行定位测量和位置报告。

[0212] 介质1420和/或存储器1404可以包括DL PRS发送模块1428,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为经由无线收发器1410发送DL PRS。一个或多个处理器1402可以被配置为在测量周期内的所请求时间点处发送DL PRS。

[0213] 介质1420和/或存储器1404可以包括UL PRS接收模块1430,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为经由无线收发器1410从UE接收UL PRS,例如用于定位的SRS。

[0214] 介质1420和/或存储器1404可以包括定位测量模块1432,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为在测量周期内的所请求的时间点处使用接收到的UL PRS和/或DL PRS来执行定位测量。例如,定位测量可以是例如TOA、RSTD、OTDOA、Rx-Tx、RSRP、RTT、多RTT、AoA或AoD。

[0215] 介质1420和/或存储器1404可以包括位置信息模块1434,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为经由无线收发器1410向UE发送位置信息。例如,位置信息可以包括定位测量,其包括发送的DL PRS的发送时间和接收的UL PRS的到达时间。

[0216] 介质1420和/或存储器1404可以包括时间戳模块1438,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为将定位测量与使用时间戳执行定位测量的时间相关联或与执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知时间间隔的指示相关联。

[0217] 介质1420和/或存储器1404可以包括报告模块1440,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为经由通信接口1418向位置服务器发送与定位测量(该定位测量可以是定位测量和时间戳)或执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知延迟的指示相关的位置报告。位置报告可以(例如,相对于定时事件)在指定时间点处或之前发送。

[0218] 介质1420和/或存储器1404可以包括实时差模块1442,其在由一个或多个处理器1402实施时将一个或多个处理器1402配置为例如经由通信接口1418从位置服务器接收实时差。一个或多个处理器1402可以被配置为使用实时差来在时间上与无线网络中的其它实体同步。

[0219] 取决于应用,可以通过各种方式来实施本文描述的方法。例如,这些方法可以以硬件、固件、软件或其任何组合来实施。对于硬件实施方式,一个或多个处理器1402可以在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文描述的功能的其它电子单元或其组合内实施。

[0220] 对于固件和/或软件实施方式,可以用执行本文描述的功能的模块(例如,过程、功能等)来实施方法。有形地体现指令的任何机器可读介质都可以用于实施本文描述的方法。例如,软件代码可以存储在连接到一个或多个处理器1402并由其执行的非暂时性计算机可读介质1420或存储器1404中。存储器可以在一个或多个处理器内或在一个或多个处理器之外实施。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性或其它存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或特定数量的存储器,或其上存储有存储器的介质的类型。

[0221] 如果以固件和/或软件实施,则该功能可以存储为非暂时性计算机可读介质(诸如介质1420和/或存储器1404)上的一个或多个指令或程序代码1408。示例包括用数据结构编码的计算机可读介质和用计算机程序1408编码的计算机可读介质。例如,包括存储在其上的程序代码1408的非暂时性计算机可读介质可以包括用于以与公开的实施例一致的方式支持在测量周期中的指定时间点处的UE的定位的程序代码1408。非暂时性计算机可读介质1420包括物理计算机存储介质。存储介质是可以由计算机存取的任何可用介质。举例来说而不限制,这种非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备,或者可以用于存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码1408并且可以由计算机进行存取的任何其它介质;如本文中使用的盘和碟包括致密盘(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟利用激光光学地再现数据。上述组合也应包括在计算机可读介质的范围内。

[0222] 除了存储在计算机可读介质1420上之外,指令和/或数据还可以作为信号提供在通信装置中所包括的传输介质上。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的无线收发器1410。指令和数据被配置为使一个或多个处理器实施权利要求中概述的功能。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的传输介质。

[0223] 存储器1404可以表示任何数据存储机制。存储器1404可以包括例如主存储器和/或辅存储器。主存储器可以包括例如随机存取存储器、只读存储器等。尽管在这个示例中被示为与一个或多个处理器1402分离,但是应当理解,主存储器的全部或部分可以设置在一

个或多个处理器1402的内部或者以其它方式与其位于同一位置/耦合。辅存储器可以包括例如与主存储器相同或类似类型的存储器和/或一个或多个数据存储设备或系统,诸如例如磁盘驱动器、光碟驱动器、磁带驱动器、固态存储器驱动器等。

[0224] 在某些实施方式中,辅存储器可以可操作地接收非暂时性计算机可读介质1420,或者可配置以耦合到非暂时性计算机可读介质。因而,在某些示例实施方式中,本文呈现的方法和/或装置可以采用计算机可读介质1420的全部或一部分的形式,该计算机可读介质可以包括存储在其上的计算机可实施代码1408,如果由一个或多个处理器1402执行,则该计算机可实施代码可以可操作地被使能以执行本文描述的示例操作的全部或部分。计算机可读介质1420可以是存储器1404的一部分。

[0225] 无线网络中的实体(诸如基站1400)可以被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位并且可以包括用于接收位置请求消息的部件,该位置请求消息包括测量周期和该测量周期内用于执行针对该UE的定位测量的第一时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的,该部件可以是例如通信接口1418和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求模块1422)的一个或多个处理器1402。用于从该无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS)的部件可以是例如无线收发器1410和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如UL PRS接收模块1430)的一个或多个处理器1402。用于在位置请求消息中指定的测量周期内用于执行该定位测量的第一时间点处使用来自该一个或多个其它实体的PRS执行该定位测量的部件可以是例如无线收发器1410和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如定时事件模块1424、时间点模块1426和定位测量模块1432)的一个或多个处理器1402。用于向位置服务器发送与该定位测量相关的位置报告的部件可以是例如通信接口1418和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如报告模块1440)的一个或多个处理器1402。

[0226] 在一种实施方式中,该实体还可以包括用于在该测量周期内的第一时间点处接收发送PRS的请求的部件,该部件可以是例如通信接口1418和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求模块1422)的一个或多个处理器1402。用于在位置请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的第一时间点处向该一个或多个其它实体发送PRS的部件可以是例如无线收发器1410和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如DL PRS发送模块1428)的一个或多个处理器1402。

[0227] 无线网络中的实体(诸如基站1400)可以被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位并且可以包括用于接收定位参考信号(PRS)发送请求消息的部件,该PRS发送请求消息包括测量周期和该测量周期内用于发送PRS的时间点,其中该第一时间点是相对于公共时间基准的,该部件可以是例如通信接口1418和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求模块1422)的一个或多个处理器1402。用于在PRS发送请求消息中指定的测量周期内用于发送该PRS的时间点处发送该PRS的部件可以是例如无线收发器1410和具有专用硬件或实施存储器1404和/或介质1420中的可执行代码或软件指令(诸如DL PRS发送模块1428)的一个或多个处理器1402。

[0228] 图15示出了示出位置服务器1500(例如,图1中的LMF 196)的某些示例性特征的示

意框图,该位置服务器1500被配置为例如在测量周期内的定义时间点处执行无线网络内的针对UE的定位,如本文所描述。在一个示例中,UE可以是运动控制系统中的传感器。位置服务器1500可以例如包括:一个或多个处理器1502,存储器1504,外部接口,该外部接口可以包括外部接口1518(例如,到核心网中的基站和/或实体的有线或无线网络接口),其可以通过一个或多个连接件1506(例如,总线、线路、光纤、链接等)可操作地耦合到非暂时性计算机可读介质1520和存储器1504。位置服务器1500还可以包括时钟1516,其可以在公共时间上与无线网络同步。在某些示例实施方式中,位置服务器1500的全部或部分可以采取芯片组等的形式。

[0229] 可以使用硬件、固件和软件的组合来实现一个或多个处理器1502。例如,一个或多个处理器1502可以被配置为通过在诸如介质1520和/或存储器1504的非暂时性计算机可读介质上实施一个或多个指令或程序代码1508来执行本文讨论的功能。在一些实施例中,一个或多个处理器1502可以表示一个或多个电路,该一个或多个电路可配置为执行与位置服务器1500的操作有关的数据信号计算程序或过程的至少一部分。

[0230] 介质1520和/或存储器1504可以存储指令或程序代码1508,该指令或程序代码1508包含可执行代码或软件指令,该可执行代码或软件指令在由一个或多个处理器1502执行时使一个或多个处理器1502操作为专用计算机,该专用计算机被编程为执行本文所公开的技术。如位置服务器1500所示,介质1520和/或存储器1504可以包括一个或多个组件或模块,其可以由一个或多个处理器1502实施以执行本文所描述的方法。尽管组件或模块被示为介质1520中可由一个或多个处理器1502执行的软件,但是应当理解,组件或模块可以存储在存储器1504中或者可以是一个或多个处理器1502中或处理器外的专用硬件。

[0231] 许多软件模块和数据表可以驻留在介质1520和/或存储器1504中,并且被一个或多个处理器1502利用以便管理本文描述的通信和功能性。应当理解,如位置服务器1500所示的介质1520和/或存储器1504的内容的组织仅是示例性的,并且因而模块和/或数据结构的操作性可以被组合、分离和/或以不同方式被结构化,这取决于位置服务器1500的实施方式。

[0232] 介质1520和/或存储器1504可以包括位置请求接收模块1522,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为例如经由外部接口1518从诸如控制器的另一实体接收位置请求消息,该位置请求消息请求测量周期内的第一时间点处UE的位置。位置请求消息可以包括例如用于向位置服务器提供位置报告或向请求实体提供位置估计的附加时间点。该时间点可以是相对于无线网络中的定时事件的,诸如PRS窗口的开始或结束、半周期CSI-RS、SRS触发DCI或MAC-CE或SSB。位置请求消息还可以包括测量周期内的第一时间点附近的窗口。

[0233] 介质1520和/或存储器1504可以包括位置请求发送模块1524,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为例如经由外部接口1518向UE和/或基站发送位置请求消息,该位置请求消息请求在第一位置请求消息中接收的测量周期内的第一时间点处执行的针对UE的定位测量。位置请求消息可以附加地或替代地请求在测量周期内的第一时间点发送PRS。位置请求消息可以包括例如用于向位置服务器提供位置报告的附加时间点。该时间点可以是相对于无线网络中的定时事件的,诸如PRS窗口的开始或结束、半周期CSI-RS、SRS触发DCI或MAC-CE或SSB。位置请求消息还可以包括测量周期内的第

一时间点附近的窗口。

[0234] 介质1520和/或存储器1504可以包括定时事件模块1526,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为监测无线网络中的定时事件,诸如何时从UE或一个或多个基站接收到位置报告。

[0235] 介质1520和/或存储器1504可以包括时间点模块1528,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为执行特定动作,诸如在所请求的时间处或之前(例如,在定时事件之后的指定时间量之后)发送位置估计。

[0236] 介质1520和/或存储器1504可以包括位置信息接收模块1530,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为经由外部接口1518从UE和/或一个或多个基站接收具有位置信息的位置报告。例如,位置信息可以包括由UE和/或一个或多个基站在所请求的时间点执行的定位测量、由UE确定的位置估计以及与执行定位测量的时间相关联的时间戳或执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知延迟的指示。

[0237] 介质1520和/或存储器1504可以包括位置估计模块1532,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为例如通过使用由UE和/或基站执行的位置测量以及基站的位置或使用由UE提供的位置估计生成针对UE的位置估计来确定针对UE的位置估计。

[0238] 介质1520和/或存储器1504可以包括时间戳模块1534,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为将用于定位测量的时间戳或与执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知延迟的指示与位置估计相关联。

[0239] 介质1520和/或存储器1504可以包括报告模块1536,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为经由外部接口1518向请求实体发送位置估计,该位置估计可以包括时间窗口或执行定位测量与测量周期内的第一时间点之间的已知延迟的指示。位置报告可以(例如,相对于定时事件)在指定时间点处或之前发送。

[0240] 介质1520和/或存储器1504可以包括定时差模块1538,其在由一个或多个处理器1502实施时将一个或多个处理器1502配置为经由外部接口1518从UE接收基站之间的基于从基站接收到的信号的定时差,并确定基站之间的实时差,并经由外部接口1518向两个或更多个基站发送实时差。

[0241] 取决于应用,可以通过各种方式来实施本文描述的方法。例如,这些方法可以以硬件、固件、软件或其任何组合来实施。对于硬件实施方式,一个或多个处理器1502可以在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文描述的功能的其它电子单元或其组合内实施。

[0242] 对于固件和/或软件实施方式,可以用执行本文描述的功能的模块(例如,过程、功能等)来实施方法。有形地体现指令的任何机器可读介质都可以用于实施本文描述的方法。例如,软件代码可以存储在连接到一个或多个处理器1502并由其执行的非暂时性计算机可读介质1520或存储器1504中。存储器可以在一个或多个处理器内或在一个或多个处理器之外实施。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性或其它存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或特定数量的存储器,或其上存储有存储器的介质的类型。

[0243] 如果以固件和/或软件实施,则该功能可以作为一个或多个指令或程序代码1508存储在诸如介质1520和/或存储器1504的非暂时性计算机可读介质上。示例包括用数据结构编码的计算机可读介质和用计算机程序1508编码的计算机可读介质。例如,包括存储在其上的程序代码1508的非暂时性计算机可读介质可以包括用于以与公开的实施例一致的方式支持测量周期中的指定时间点处的UE的定位的程序代码1508。非暂时性计算机可读介质1520包括物理计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机存取的任何可用介质。举例来说而不限制,这种非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备,或者可以用于存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码1508并且可以由计算机进行存取的任何其它介质;如本文中使用的盘和碟包括致密盘(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性再现数据,而碟利用激光光学地再现数据。上述组合也应包括在计算机可读介质的范围内。

[0244] 除了存储在计算机可读介质1520上之外,指令和/或数据还可以作为信号提供在通信装置中所包括的传输介质上。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的外部接口1518。指令和数据被配置为使一个或多个处理器实施权利要求中概述的功能。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的传输介质。

[0245] 存储器1504可以表示任何数据存储机制。存储器1504可以包括例如主存储器和/或辅存储器。主存储器可以包括例如随机存取存储器、只读存储器等。尽管在这个示例中被示为与一个或多个处理器1502分离,但是应当理解,主存储器的全部或部分可以设置在一个或多个处理器1502的内部或者以其它方式与其位于同一位置/耦合。辅存储器可以包括例如与主存储器相同或类似类型的存储器和/或一个或多个数据存储设备或系统,诸如例如磁盘驱动器、光碟驱动器、磁带驱动器、固态存储器驱动器等。

[0246] 在某些实施方式中,辅存储器可以可操作地接收非暂时性计算机可读介质1520,或者可配置以耦合到非暂时性计算机可读介质。因而,在某些示例性实施方式中,本文呈现的方法和/或装置可以采用计算机可读介质1520的全部或一部分的形式,该计算机可读介质可以包括存储在其上的计算机可实施代码1508,该计算机可实施代码如果由一个或多个处理器1502执行,可以可操作地被使能以执行本文描述的示例操作的全部或部分。计算机可读介质1520可以是存储器1504的一部分。

[0247] 无线网络中的位置服务器(诸如位置服务器1500)可以被配置为执行该无线网络内的用户设备(UE)的定位并且可以包括用于在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求该UE的位置的第一位置请求消息的部件,该部件可以是例如外部接口1518和具有专用硬件或实施存储器1504和/或介质1520中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求接收模块1522)的一个或多个处理器1502。用于在第二时间点处向该无线网络中的一个或多个实体发送请求针对该UE的定位测量的第二位置请求消息的部件,其中该第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在该第一位置请求消息中接收到的测量周期内的第一时间点,该部件可以是例如外部接口1518和具有专用硬件或实施存储器1504和/或介质1520中的可执行代码或软件指令(诸如位置请求发送模块1524)的一个或多个处理器1502。用于基于在该第二时间点处针对该UE执行的定位测量从该一个或多个实体接收位置报告的部件可以是例如外部接口1518和具有专用硬件或实施存储器1504和/或介质1520中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息接收模块1530)的一个或多个处理器1502。用于基于该位置

报告确定针对该UE的位置估计的部件可以是例如具有专用硬件或实施存储器1504和/或介质1520中的可执行代码或软件指令(诸如位置估计模块1532)的一个或多个处理器1502。用于向该第一实体发送针对该UE的位置估计的部件可以是例如外部接口1518和具有专用硬件或实施存储器1504和/或介质1520中的可执行代码或软件指令(诸如报告模块1536)的一个或多个处理器1502。

[0248] 在整个说明书中,对“一个示例”、“示例”、“某些示例”或“示例性实施方式”的引用意味着结合该特征和/或示例描述的特定特征、结构或特性可以包括在所要求保护的主题的至少一个特征和/或示例中。因此,在整个说明书中各处出现的短语“在一个示例中”、“示例”,“在某些示例中”或“在某些实施方式中”或其它类似的短语不一定全部指代相同的特征、示例和/或限制。此外,可以在一个或多个示例和/或特征中组合特定特征、结构或特性。

[0249] 本文所包括的详细描述的一些部分是根据对特定装置或专用计算设备或平台的存储器中存储的二进制数字信号的操作的算法或符号表示来呈现的。在本特定说明书的上下文中,一旦术语特定装置等被编程为根据来自程序软件的指令执行特定操作,其就包括通用计算机。算法描述或符号表示是信号处理或相关领域的普通技术人员用来将其工作的实质传达给本领域其它技术人员的技术的示例。算法在此并且通常被认为是导致期望结果的操作或类似信号处理的自洽序列。在本上下文中,操作或处理涉及对物理量的物理操纵。通常,尽管不是必须的,但是此类量可以采取能够被存储、传送、组合、比较或以其它方式操纵的电或磁信号的形式。已经证明,有时原则上出于通用的原因将此类信号称为位、数据、值、元素、符号、字符、项、数字等是方便的。然而,应当理解,所有这些或类似术语将与适当的物理量相关联并且仅仅是方便标签。除非另有特别说明,否则从本文的讨论中显而易见的是,应当理解,在整个说明书中,利用诸如“处理”、“计算(computing)”、“计算(calculating)”、“确定”等术语的讨论是指特定装置(诸如专用计算机、专用计算装置或类似的专用电子计算设备)的动作或过程。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操纵或转换信号,该信号通常表示为存储器、寄存器或其它信息存储设备、发送设备或专用计算机或类似的专用电子计算设备的显示设备中的物理电子或磁性量。

[0250] 在前面的详细描述中,已经阐述了许多具体细节以提供对所要求保护的主题的透彻理解。然而,本领域技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践所要求保护的主体。在其它情况下,没有详细描述本领域普通技术人员已知的方法和装置以免模糊所要求保护的主体。

[0251] 如本文使用的术语“和”、“或”以及“和/或”可以包括也被预期至少部分地取决于使用此类术语的上下文的各种含义。通常,“或”在用于关联列表(诸如A、B或C)时意图表示A、B和C(在此以包含性意义使用)以及A、B或C(在此以排它性意义使用)。另外,如本文使用的术语“一个或多个”可以用于以单数形式描述任何特征、结构或特性,或者可以用于描述特征、结构或特性的多个或某个其它组合。但是,应注意,这仅仅是说明性示例,并且所要求保护的主体不限于该示例。

[0252] 尽管已经示出和描述了当前被认为是示例特征的内容,但是本领域技术人员将理解,在不脱离所要求保护的主体,的情况下,可以做出各种其它修改,并且可以替换等同物。另外,在不脱离本文描述的中心概念的情况下,可以做出许多修改以使特定情况适应所要

求保护的主题的教导。

[0253] 根据本说明书,实施例可以包括不同的特征组合。在下列编号条款中描述了实施方式示例:

[0254] 条款1.一种由无线网络中的实体执行的用于所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的方法,包括:

[0255] 接收位置请求消息,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

[0256] 从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS);

[0257] 在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处,使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量;以及

[0258] 向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告。

[0259] 条款2.根据条款1所述的方法,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置报告的第二时间点,其中所述位置报告在所述第二时间点处或在所述第二时间点之前被发送到所述位置服务器,其中所述第二时间点是相对于所述公共时间基准的。

[0260] 条款3.根据条款1或2中任一项所述的方法,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0261] 条款4.根据条款3所述的方法,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0262] 条款5.根据条款1至4中任一项所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0263] 条款6.根据条款1至4中任一项所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0264] 条款7.根据条款1至6中任一项所述的方法,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于针对所述UE执行所述定位测量的所述第一时间点附近的窗口,其中使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS的所述定位测量在所述第一时间点附近的所述窗口内执行。

[0265] 条款8.根据条款1至7中任一项所述的方法,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0266] 条款9.根据条款8所述的方法,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0267] 条款10.根据条款8所述的方法,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0268] 条款11.根据条款1至10中任一项所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体和所述一个或多个其它实体被同步到公共时间。

[0269] 条款12.根据条款11所述的方法,其中所述公共时间包括所述公共时间基准。

[0270] 条款13.根据条款1至12中任一项所述的方法,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,其中所述无线网络中的所述一个或多个其它实

体在时间上不同步,所述方法还包括:

[0271] 确定两个或更多个基站之间的定时差;以及

[0272] 向所述位置服务器发送所述定时差以用于生成或更新由所述位置服务器提供给所述两个或更多个基站中的至少一个和另一UE或其组合的实时差。

[0273] 条款14.根据条款1至13中任一项所述的方法,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,所述方法还包括:

[0274] 基于所述定位测量确定针对所述UE的位置估计;

[0275] 其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括针对所述UE的所述位置估计。

[0276] 条款15.根据条款14所述的方法,还包括从位置服务器、服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收定位测量,并且其中确定针对所述UE的所述位置估计是还基于从所述位置服务器、所述服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的所述至少一个接收到的所述定位测量。

[0277] 条款16.根据条款1至15中任一项所述的方法,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述定位测量。

[0278] 条款17.根据条款1至16中任一项所述的方法,还包括:

[0279] 在所述测量周期内的所述第一时间点处接收发送PRS的请求;以及

[0280] 在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述第一时间点处向所述一个或多个其它实体发送PRS。

[0281] 条款18.根据条款1至17中任一项所述的方法,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量与所述测量周期内的所述第一时间点之间的已知时间间隔的指示。

[0282] 条款19.根据条款1至18中任一项所述的方法,其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0283] 条款20.根据条款1至19中任一项所述的方法,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0284] 条款21.一种无线网络中被配置为执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的实体,包括:

[0285] 外部接口,所述外部接口被配置为与所述无线网络中的网络实体无线地通信;

[0286] 至少一个存储器;

[0287] 至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述外部接口和所述至少一个存储器,其中所述至少一个处理器被配置为:

[0288] 经由所述外部接口接收位置请求消息,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

[0289] 经由所述外部接口从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS);

[0290] 在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处,使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量;以及

[0291] 经由所述外部接口向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告。

[0292] 条款22.根据条款21所述的实体,其中所述位置请求消息还包括在所述测量周期内用于提供所述位置报告的第二时间点,其中所述位置报告在所述第二时间点处或之前被发送到所述位置服务器,其中所述第二时间点是相对于所述公共时间基准的。

[0293] 条款23.根据条款21或22中任一项所述的实体,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0294] 条款24.根据条款23所述的实体,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0295] 条款25.根据条款21至24中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0296] 条款26.根据条款21至24中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0297] 条款27.根据条款21至26中任一项所述的实体,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于针对所述UE执行所述定位测量的所述第一时间点附近的窗口,其中使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS的所述定位测量在所述第一时间点附近的所述窗口内执行。

[0298] 条款28.根据条款21至27中任一项所述的实体,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0299] 条款29.根据条款28所述的实体,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0300] 条款30.根据条款28所述的实体,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0301] 条款31.根据条款21至30中任一项所述的实体,其中所述实体和所述无线网络中的所述一个或多个其它实体被同步到公共时间。

[0302] 条款32.根据条款31所述的实体,其中所述公共时间包括所述公共时间基准。

[0303] 条款33.根据条款21至32中任一项所述的实体,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,其中所述无线网络中的所述一个或多个其它实体在时间上不同步,其中所述至少一个处理器还被配置为:

[0304] 确定两个或更多个基站之间的定时差;以及

[0305] 经由所述外部接口向所述位置服务器发送所述定时差以用于生成或更新由所述位置服务器提供给所述两个或更多个基站中的至少一个和另一UE或其组合的实时差。

[0306] 条款34.根据条款21至33中任一项所述的实体,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,其中所述至少一个处理器还被配置为:

[0307] 基于所述定位测量确定针对所述UE的位置估计;

[0308] 其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述UE的所述位置估计。

[0309] 条款35.根据条款34所述的实体,其中所述至少一个处理器还被配置为从位置服务器、服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收定位测量,并且其中针对所述UE的所述位置估计还基于从所述位置服务器、所述服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的所述至少一个接收到的所述定位测量来确定。

[0310] 条款36.根据条款21至35中任一项所述的实体,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述定位测量。

[0311] 条款37.根据条款21至36中任一项所述的实体,其中所述至少一个处理器还被配置为:

[0312] 经由所述外部接口在所述测量周期内的所述第一时间点处接收发送PRS的请求;以及

[0313] 经由所述外部接口在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述第一时间点处向所述一个或多个其它实体发送PRS。

[0314] 条款38.根据条款21至37中任一项所述的实体,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或对执行所述定位测量与所述测量周期内的所述第一时间点之间的已知时间间隔的指示。

[0315] 条款39.根据条款21至38中任一项所述的实体,其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0316] 条款40.根据条款21至39中任一项所述的实体,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0317] 条款41.一种无线网络中被配置为执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的实体,包括:

[0318] 用于接收位置请求消息的部件,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

[0319] 用于从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号(PRS)的部件;

[0320] 用于在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量的部件;以及

[0321] 用于向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告的部件。

[0322] 条款42.根据条款41所述的实体,其中所述位置请求消息还包括在所述测量周期内用于提供所述位置报告的第二时间点,其中所述位置报告在所述第二时间点处或之前被发送到所述位置服务器,其中所述第二时间点是相对于所述公共时间基准的。

[0323] 条款43.根据条款41或42中任一项所述的实体,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0324] 条款44.根据条款43所述的实体,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0325] 条款45.根据条款41至44中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0326] 条款46.根据条款41至44中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0327] 条款47.根据条款41至46中任一项所述的实体,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于针对所述UE执行所述定位测量的所述第一时间点附近的窗口,其中使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS的所述定位测量在所述第一时间点附近的所述窗口内执行。

[0328] 条款48.根据条款41至47中任一项所述的实体,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0329] 条款49.根据条款48所述的实体,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0330] 条款50.根据条款48所述的实体,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0331] 条款51.根据条款41至50中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体和所述一个或多个其它实体被同步到公共时间。

[0332] 条款52.根据条款51所述的实体,其中所述公共时间包括所述公共时间基准。

[0333] 条款53.根据条款41至52中任一项所述的实体,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,其中所述无线网络中的所述一个或多个其它实体在时间上不同步,所述实体还包括:

[0334] 用于确定两个或更多个基站之间的定时差的部件;以及

[0335] 用于向所述位置服务器发送所述定时差以用于生成或更新由所述位置服务器提供给所述两个或更多个基站中的至少一个和另一UE或其组合的实时差的部件。

[0336] 条款54.根据条款41至53中任一项所述的实体,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,所述实体还包括:

[0337] 用于基于所述定位测量确定针对所述UE的位置估计的部件;

[0338] 其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括针对所述UE的所述位置估计。

[0339] 条款55.根据条款54所述的实体,还包括用于从位置服务器、服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收定位测量的部件,并且其中用于确定针对所述UE的所述位置估计的所述部件还使用从所述位置服务器、所述服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的所述至少一个接收到的所述定位测量。

[0340] 条款56.根据条款41至55中任一项所述的实体,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述定位测量。

[0341] 条款57.根据条款41至56中任一项所述的实体,还包括:

[0342] 用于在所述测量周期内的所述第一时间点处接收发送PRS的请求的部件;以及

[0343] 用于在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述第一时间点处向所述一个或多个其它实体发送PRS的部件。

[0344] 条款58.根据条款41至57中任一项所述的实体,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量与所述测量周期内的所述第一时间点之间的已知时间间隔的指示。

[0345] 条款59.根据条款41至58中任一项所述的实体,其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0346] 条款60.根据条款41至59中任一项所述的实体,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0347] 条款61.一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性存储介质,所述程序代码可

操作以配置无线网络中的实体中的至少一个处理器来执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位,所述程序代码包括用于进行以下各项的指令:

[0348] 接收位置请求消息,所述位置请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于针对所述UE执行定位测量的第一时间点,其中所述第一时间点是相对于公共时间基准的;

[0349] 从所述无线网络中的一个或多个其它实体接收定位参考信号 (PRS);

[0350] 在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于执行所述定位测量的所述第一时间点处,使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS执行所述定位测量;以及

[0351] 向位置服务器发送与所述定位测量相关的位置报告。

[0352] 条款62.根据条款61所述的非暂时性存储介质,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置报告的第二时间点,其中所述位置报告在所述第二时间点处或之前被发送到所述位置服务器,其中所述第二时间点是相对于所述公共时间基准的。

[0353] 条款63.根据条款61或62中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0354] 条款64.根据条款63所述的非暂时性存储介质,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0355] 条款65.根据条款61至64中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0356] 条款66.根据条款61至64中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0357] 条款67.根据条款61至66中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述位置请求消息还包括所述测量周期内用于针对所述UE执行所述定位测量的所述第一时间点附近的窗口,其中使用来自所述一个或多个其它实体的所述PRS的所述定位测量在所述第一时间点附近的所述窗口内执行。

[0358] 条款68.根据条款61至67中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0359] 条款69.根据条款68所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0360] 条款70.根据条款68所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、探测参考信号 (SRS) 触发下行链路控制信息 (DCI) 或介质接入控制 (MAC) 控制元素 (MAC-CE) 或同步信号块 (SSB)。

[0361] 条款71.根据条款61至70中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述实体和所述一个或多个其它实体被同步到公共时间。

[0362] 条款72.根据条款71所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间包括所述公共时间基准。

[0363] 条款73.根据条款61至72中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,其中所述无线网络中的所述一个或多个其它实体在时间上不同步,所述程序代码还包括用于进行以下各项的指令:

[0364] 确定两个或更多个基站之间的定时差;以及

[0365] 向所述位置服务器发送所述定时差以用于生成或更新由所述位置服务器提供给所述两个或更多个基站中的至少一个和另一UE或其组合的实时差。

[0366] 条款74.根据条款61至73中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述实体是所述UE,并且所述一个或多个其它实体包括一个或多个基站,所述程序代码还包括用于进行以下各项的指令:

[0367] 基于所述定位测量确定针对所述UE的位置估计;

[0368] 其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括针对所述UE的所述位置估计。

[0369] 条款75.根据条款74所述的非暂时性存储介质,所述程序代码还包括用于从位置服务器、服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的至少一个接收定位测量的指令,并且其中所述程序代码还包括用于确定针对所述UE的所述位置估计还使用从所述位置服务器、所述服务基站、所述一个或多个其它实体或其组合中的所述至少一个接收到的所述定位测量的指令。

[0370] 条款76.根据条款61至75中任一项所述的非暂时性存储介质,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括所述定位测量。

[0371] 条款77.根据条款61至76中任一项所述的非暂时性存储介质,所述程序代码还包括用于进行以下各项的指令:

[0372] 在所述测量周期内的所述第一时间点处接收发送PRS的请求;以及

[0373] 在所述位置请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述第一时间点处向所述一个或多个其它实体发送PRS。

[0374] 条款78.根据条款61至77中任一项所述的非暂时性存储介质,其中与所述定位测量相关的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量与所述测量周期内的所述第一时间点之间的已知时间间隔的指示。

[0375] 条款79.根据条款61至78中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0376] 条款80.根据条款61至79中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0377] 条款81.一种由无线网络中的实体执行的用于所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的方法,包括:

[0378] 接收定位参考信号(PRS)发送请求消息,所述PRS发送请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于发送PRS的时间点,其中所述时间点是相对于公共时间基准的;以及

[0379] 在所述PRS发送请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述时间点处发送所述PRS。

[0380] 条款82.根据条款81所述的方法,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0381] 条款83.根据条款82所述的方法,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0382] 条款84.根据条款81至83中任一项所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0383] 条款85.根据条款81至83中任一项所述的方法,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0384] 条款86.根据条款81至85中任一项所述的方法,其中所述PRS发送请求消息还包括

所述测量周期内用于发送PRS的所述时间点附近的窗口,其中所述PRS是在所述时间点附近的所述窗口期间发送的。

[0385] 条款87.根据条款81至86中任一项所述的方法,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0386] 条款88.根据条款87所述的方法,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0387] 条款89.根据条款87所述的方法,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0388] 条款90.根据条款81至89中任一项所述的方法,其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0389] 条款91.根据条款81至90中任一项所述的方法,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0390] 条款92.一种无线网络中的被配置为执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的实体,包括:

[0391] 外部接口,所述外部接口被配置为与所述无线网络中的网络实体无线地通信;

[0392] 至少一个存储器;

[0393] 至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述外部接口和所述至少一个存储器,其中所述至少一个处理器被配置为:

[0394] 经由所述外部接口接收定位参考信号(PRS)发送请求消息,所述PRS发送请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于发送PRS的时间点,其中所述时间点是相对于公共时间基准的;以及

[0395] 经由所述外部接口在所述PRS发送请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述时间点处发送所述PRS。

[0396] 条款93.根据条款92所述的实体,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0397] 条款94.根据条款93所述的实体,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0398] 条款95.根据条款92至94中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0399] 条款96.根据条款92至94中任一项所述的实体,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0400] 条款97.根据条款92至96中任一项所述的实体,其中所述PRS发送请求消息还包括所述测量周期内用于发送PRS的所述时间点附近的窗口,其中所述PRS是在所述时间点附近的所述窗口期间发送的。

[0401] 条款98.根据条款92至97中任一项所述的实体,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0402] 条款99.根据条款98所述的实体,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0403] 条款100.根据条款98所述的实体,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下

之一：下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、探测参考信号 (SRS) 触发下行链路控制信息 (DCI) 或介质接入控制 (MAC) 控制元素 (MAC-CE) 或同步信号块 (SSB)。

[0404] 条款101. 根据条款92至100中任一项所述的实体, 其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0405] 条款102. 根据条款92至101中任一项所述的实体, 其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0406] 条款103. 一种无线网络中的被配置为执行所述无线网络内的用户设备 (UE) 的定位的实体, 包括:

[0407] 用于接收定位参考信号 (PRS) 发送请求消息的部件, 所述PRS发送请求消息包括测量周期和所述测量周期内用于发送PRS的时间点, 其中所述时间点是相对于公共时间基准的; 以及

[0408] 用于在所述PRS发送请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述时间点处发送所述PRS的部件。

[0409] 条款104. 根据条款103所述的实体, 其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0410] 条款105. 根据条款104所述的实体, 其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0411] 条款106. 根据条款103至105中任一项所述的实体, 其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE, 并且所述PRS是上行链路PRS。

[0412] 条款107. 根据条款103至106中任一项所述的实体, 其中所述无线网络中的所述实体是基站, 并且所述PRS是下行链路PRS。

[0413] 条款108. 根据条款103至107中任一项所述的实体, 其中所述PRS发送请求消息还包括所述测量周期内用于发送PRS的所述时间点附近的窗口, 其中所述PRS是在所述时间点附近的所述窗口期间发送的。

[0414] 条款109. 根据条款103至108中任一项所述的实体, 其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0415] 条款110. 根据条款109所述的实体, 其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0416] 条款111. 根据条款109所述的实体, 其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一: 下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、探测参考信号 (SRS) 触发下行链路控制信息 (DCI) 或介质接入控制 (MAC) 控制元素 (MAC-CE) 或同步信号块 (SSB)。

[0417] 条款112. 根据条款103至111中任一项所述的实体, 其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0418] 条款113. 根据条款103至112中任一项所述的实体, 其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0419] 条款114. 一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性存储介质, 所述程序代码可操作以配置无线网络中的实体中的至少一个处理器来执行所述无线网络内的用户设备 (UE) 的定位, 所述程序代码包括用于进行以下各项的指令:

[0420] 接收定位参考信号 (PRS) 发送请求消息, 所述PRS发送请求消息包括测量周期和所

述测量周期内用于发送PRS的时间点,其中所述时间点是相对于公共时间基准的;以及

[0421] 在所述PRS发送请求消息中指定的所述测量周期内用于发送所述PRS的所述时间点处发送所述PRS。

[0422] 条款115.根据条款114所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间基准是基于基站的发送定时。

[0423] 条款116.根据条款115所述的非暂时性存储介质,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0424] 条款117.根据条款114至116中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述实体包括所述UE,并且所述PRS是上行链路PRS。

[0425] 条款118.根据条款114至116中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述实体是基站,并且所述PRS是下行链路PRS。

[0426] 条款119.根据条款114至118中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述PRS发送请求消息还包括所述测量周期内用于发送PRS的所述时间点附近的窗口,其中所述PRS是在所述时间点附近的所述窗口期间发送的。

[0427] 条款120.根据条款114至119中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0428] 条款121.根据条款120所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0429] 条款122.根据条款120所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0430] 条款123.根据条款114至122中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0431] 条款124.根据条款114至123中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述UE是运动控制系统中的传感器。

[0432] 条款125.一种由无线网络中的位置服务器执行的用于所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的方法,包括:

[0433] 在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求所述UE的位置的第一位置请求消息;

[0434] 在第二时间点处向所述无线网络中的一个或多个实体发送请求针对所述UE的定位测量的第二位置请求消息,其中所述第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在所述第一位置请求消息中接收到的所述测量周期内的所述第一时间点;

[0435] 基于在所述第二时间点处针对所述UE执行的所述定位测量从所述一个或多个实体接收位置报告;

[0436] 基于所述位置报告确定针对所述UE的位置估计;以及

[0437] 向所述第一实体发送针对所述UE的所述位置估计。

[0438] 条款126.根据条款125所述的方法,其中所述第一时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述第二时间点与所述第一时间点相同。

[0439] 条款127.根据条款125或126中任一项所述的方法,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0440] 条款128.根据条款127所述的方法,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0441] 条款129.根据条款125至128中任一项所述的方法,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置估计的第三时间点,其中所述第三时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述位置估计在所述第三时间点处或之前发送给所述第一实体。

[0442] 条款130.根据条款125至129中任一项所述的方法,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供针对所述UE的所述位置估计的所述第二时间点附近的窗口,其中被发送到所述一个或多个实体的所述第二位置请求消息包括所述第二时间点附近的所述窗口,并且其中在所述位置报告中接收到的针对所述UE的所述定位测量是在所述第二时间点附近的所述窗口内执行的。

[0443] 条款131.根据条款125至130中任一项所述的方法,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0444] 条款132.根据条款131所述的方法,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0445] 条款133.根据条款131所述的方法,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0446] 条款134.根据条款125至133中任一项所述的方法,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE基于由所述UE接收的下行链路(DL)定位参考信号(PRS)执行的定位测量、由基站基于由所述UE发送的上行链路(UL)PRS定位测量中的一个或其组合;并且其中确定所述UE的所述位置估计包括使用在所述位置报告中接收的针对所述UE的所述定位测量来生成所述位置估计。

[0447] 条款135.根据条款125至134中任一项所述的方法,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE确定的针对所述UE的所述位置估计。

[0448] 条款136.根据条款125至135中任一项所述的方法,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的已知延迟的指示,并且其中所述UE的所述位置估计包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的所述已知延迟的所述指示。

[0449] 条款137.根据条款125至136中任一项所述的方法,其中所述第一位置请求消息和所述第二位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0450] 条款138.根据条款125至137中任一项所述的方法,其中所述UE和所述位置服务器是传感器并且所述第一实体是运动控制系统中的运动控制器。

[0451] 条款139.一种无线网络中的被配置为执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的位置服务器,包括:

[0452] 外部接口,所述外部接口被配置为与所述无线网络中的网络实体无线地通信;

- [0453] 至少一个存储器；
- [0454] 至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述外部接口和所述至少一个存储器,其中所述至少一个处理器被配置为:
- [0455] 经由所述外部接口在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求所述UE的位置的第一位置请求消息；
- [0456] 经由所述外部接口在第二时间点处向所述无线网络中的一个或多个实体发送请求针对所述UE的定位测量的第二位置请求消息,其中所述第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在所述第一位置请求消息中接收到的所述测量周期内的所述第一时间点；
- [0457] 经由所述外部接口基于在所述第二时间点处针对所述UE执行的所述定位测量从所述一个或多个实体接收位置报告；
- [0458] 基于所述位置报告确定针对所述UE的位置估计；以及
- [0459] 经由所述外部接口向所述第一实体发送针对所述UE的所述位置估计。
- [0460] 条款140.根据条款139所述的位置服务器,其中所述第一时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述第二时间点与所述第一时间点相同。
- [0461] 条款141.根据条款139或140中任一项所述的位置服务器,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。
- [0462] 条款142.根据条款141所述的位置服务器,其中所述基站是所述UE的服务基站。
- [0463] 条款143.根据条款139至142中任一项所述的位置服务器,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置估计的第三时间点,其中所述第三时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述位置估计在所述第三时间点处或之前发送给所述第一实体。
- [0464] 条款144.根据条款139至143中任一项所述的位置服务器,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供针对所述UE的所述位置估计的所述第二时间点附近的窗口,其中被发送到所述一个或多个实体的所述第二位置请求消息包括所述第二时间点附近的所述窗口,并且其中在所述位置报告中接收到的针对所述UE的所述定位测量是在所述第二时间点附近的所述窗口内执行的。
- [0465] 条款145.根据条款139至144中任一项所述的位置服务器,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。
- [0466] 条款146.根据条款145所述的位置服务器,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。
- [0467] 条款147.根据条款139至146中任一项所述的位置服务器,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。
- [0468] 条款148.根据条款139至147中任一项所述的位置服务器,其中基于所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE基于由所述UE接收的下行链路(DL)定位参考信号(PRS)执行的定位测量、由基站基于由所述UE发送的上行链路(UL)PRS定位测量中的一个或其组合;并且其中使用在所述位置报告中接收的针对所述UE的所述定位测量来确定针对所

述UE的所述位置估计。

[0469] 条款149.根据条款139至148中任一项所述的所述位置服务器,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE确定的针对所述UE的所述位置估计。

[0470] 条款150.根据条款139至149中任一项所述的所述位置服务器,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的已知延迟的指示,并且其中所述UE的所述位置估计包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的所述已知延迟的所述指示。

[0471] 条款151.根据条款139至150中任一项所述的所述位置服务器,其中所述第一位置请求消息和所述第二位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0472] 条款152.根据条款139至151中任一项所述的所述位置服务器,其中所述UE和所述位置服务器是传感器并且所述第一实体是运动控制系统中的运动控制器。

[0473] 条款153.一种无线网络中的被配置为执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位的位置服务器,包括:

[0474] 用于在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求所述UE的位置的第一位置请求消息的部件;

[0475] 用于在第二时间点处向所述无线网络中的一个或多个实体发送请求针对所述UE的定位测量的第二位置请求消息的部件,其中所述第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到在所述第一位置请求消息中接收到的所述测量周期内的所述第一时间点;

[0476] 用于基于在所述第二时间点处针对所述UE执行的所述定位测量从所述一个或多个实体接收位置报告的部件;

[0477] 用于基于所述位置报告确定针对所述UE的位置估计的部件;以及用于向所述第一实体发送针对所述UE的所述位置估计的部件。

[0478] 条款154.根据条款153所述的所述位置服务器,其中所述第一时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述第二时间点与所述第一时间点相同。

[0479] 条款155.根据条款153或154中任一项所述的所述位置服务器,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0480] 条款156.根据条款155所述的所述位置服务器,其中所述基站是所述UE的服务基站。

[0481] 条款157.根据条款153至156中任一项所述的所述位置服务器,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置估计的第三时间点,其中所述第三时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述位置估计在所述第三时间点处或之前发送给所述第一实体。

[0482] 条款158.根据条款153至157中任一项所述的所述位置服务器,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供针对所述UE的所述位置估计的所述第二时间点附近的窗口,其中被发送到所述一个或多个实体的所述第二位置请求消息包括所述第二时间点附近的所述窗口,并且其中在所述位置报告中接收到的所述UE的所述定位测量是在所述第二时间点附近的所述窗口内执行的。

[0483] 条款159.根据条款153至158中任一项所述的所述位置服务器,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0484] 条款160.根据条款153至159中任一项所述的位置服务器,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0485] 条款161.根据条款160所述的位置服务器,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0486] 条款162.根据条款153至161中任一项所述的位置服务器,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE基于由所述UE接收的下行链路(DL)定位参考信号(PRS)执行的定位测量、由基站基于由所述UE发送的上行链路(UL)PRS定位测量中的一个或其组合;并且其中用于确定针对所述UE的所述位置估计的所述部件包括用于使用在所述位置报告中接收的针对所述UE的所述定位测量来生成所述位置估计的部件。

[0487] 条款163.根据条款153至162中任一项所述的位置服务器,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE确定的针对所述UE的所述位置估计。

[0488] 条款164.根据条款153至163中任一项所述的位置服务器,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的已知延迟的指示,并且其中针对所述UE的所述位置估计包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的所述已知延迟的所述指示。

[0489] 条款165.根据条款153至164中任一项所述的位置服务器,其中所述第一位置请求消息和所述第二位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0490] 条款166.根据条款153至165中任一项所述的位置服务器,其中所述UE和所述位置服务器是传感器并且所述第一实体是运动控制系统中的运动控制器。

[0491] 条款167.一种包括存储在其上的程序代码的非暂时性存储介质,所述程序代码可操作以配置无线网络中的位置服务器中的至少一个处理器来执行所述无线网络内的用户设备(UE)的定位,所述程序代码包括用于进行以下各项的指令:

[0492] 在测量周期内的第一时间点处从第一实体接收请求所述UE的位置的第一位置请求消息;

[0493] 在第二时间点处向所述无线网络中的一个或多个实体发送请求针对所述UE的定位测量的第二位置请求消息,其中所述第二时间点是相对于公共时间基准的并且被同步到所述第一位置请求消息中接收到的所述测量周期内的所述第一时间点;

[0494] 基于在所述第二时间点处针对所述UE执行的所述定位测量从所述一个或多个实体接收位置报告;

[0495] 基于所述位置报告确定针对所述UE的位置估计;以及

[0496] 向所述第一实体发送针对所述UE的所述位置估计。

[0497] 条款168.根据条款167所述的非暂时性存储介质,其中所述第一时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述第二时间点与所述第一时间点相同。

[0498] 条款169.根据条款167或168中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间基准基于基站的发送定时。

[0499] 条款170.根据条款169所述的非暂时性存储介质,其中所述基站是所述UE的服务

基站。

[0500] 条款171.根据条款167至170中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供所述位置估计的第三时间点,其中所述第三时间点是相对于所述公共时间基准的,其中所述位置估计在所述第三时间点处或之前发送给所述第一实体。

[0501] 条款172.根据条款167至171中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述第一位置请求消息还包括所述测量周期内用于提供针对所述UE的所述位置估计的所述第二时间点附近的窗口,其中被发送到所述一个或多个实体的所述第二位置请求消息包括所述第二时间点附近的所述窗口,并且其中在所述位置报告中接收到的所述UE的所述定位测量是在所述第二时间点附近的所述窗口内执行的。

[0502] 条款173.根据条款167至172中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述公共时间基准包括所述无线网络中的定时事件。

[0503] 条款174.根据条款173所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述定时事件包括层1事件或层2事件。

[0504] 条款175.根据条款173所述的非暂时性存储介质,其中所述无线网络中的所述定时事件包括以下之一:下行链路PRS窗口的开始或结束、半周期信道状态信息参考信号(CSI-RS)、探测参考信号(SRS)触发下行链路控制信息(DCI)或介质接入控制(MAC)控制元素(MAC-CE)或同步信号块(SSB)。

[0505] 条款176.根据条款167至175中任一项所述的非暂时性存储介质,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE基于由所述UE接收的下行链路(DL)定位参考信号(PRS)执行的定位测量、由基站基于由所述UE发送的上行链路(UL)PRS定位测量中的一个或其组合;并且其中用于确定针对所述UE的所述位置估计的所述指令包括用于使用在所述位置报告中接收的针对所述UE的所述定位测量来生成所述位置估计。

[0506] 条款177.根据条款167至176中任一项所述的非暂时性存储介质,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括由所述UE确定的针对所述UE的所述位置估计。

[0507] 条款178.根据条款167至177中任一项所述的非暂时性存储介质,其中基于针对所述UE的所述定位测量的所述位置报告包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的已知延迟的指示,并且其中针对所述UE的所述位置估计包括用于所述定位测量的时间戳或执行所述定位测量的时间与所述测量周期内的所述第二时间点之间的所述已知延迟的所述指示。

[0508] 条款179.根据条款167至178中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述第一位置请求消息和所述第二位置请求消息用于所述UE的周期性定位。

[0509] 条款180.根据条款167至179中任一项所述的非暂时性存储介质,其中所述UE和所述位置服务器是传感器并且所述第一实体是运动控制系统中的运动控制器。

[0510] 因此,意图是所要求保护的主体不限于所公开的特定示例,而是此类所要求保护的主体还可以包括落入所附权利要求及其等同物的范围内的所有方面。

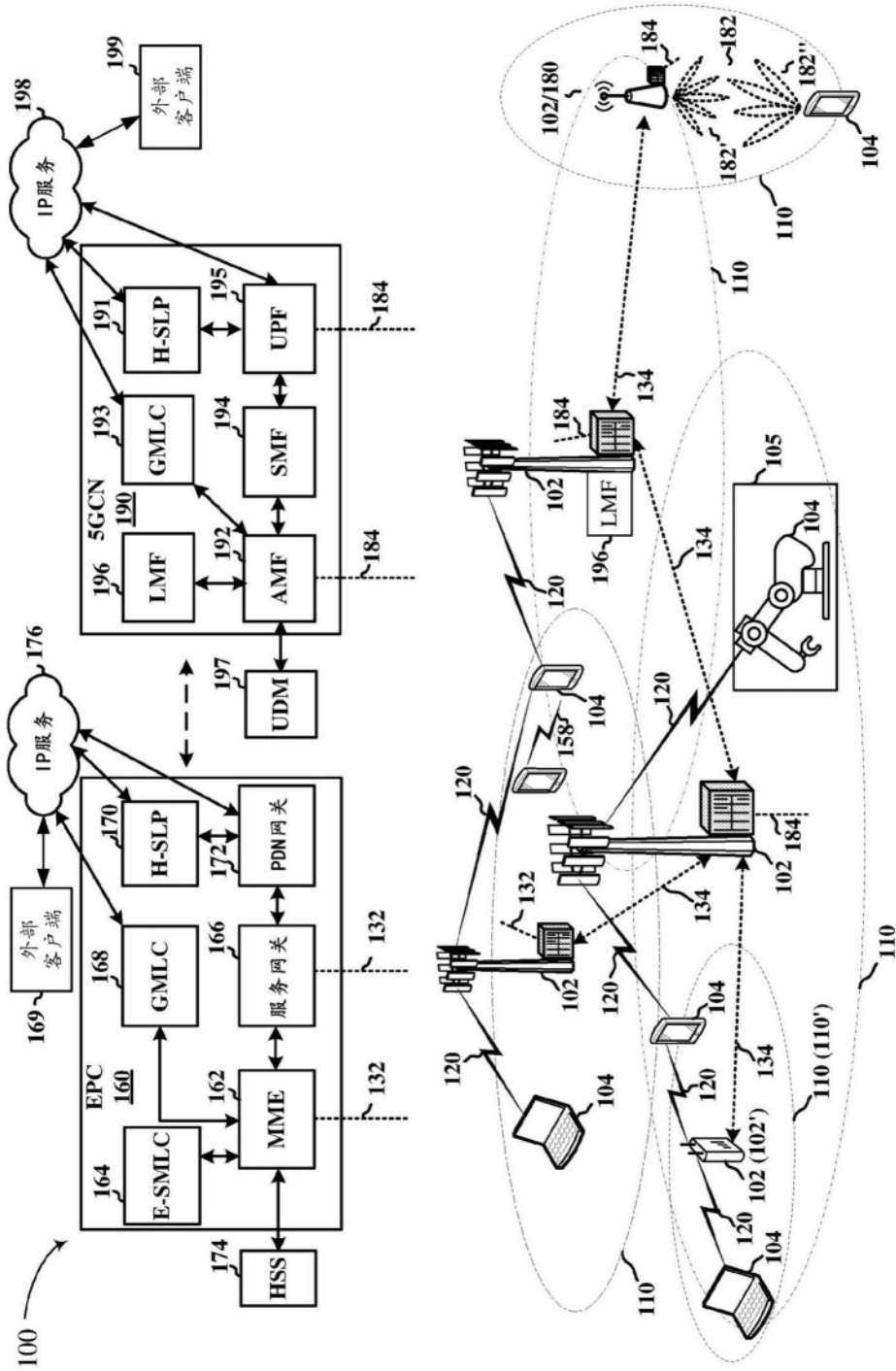


图1

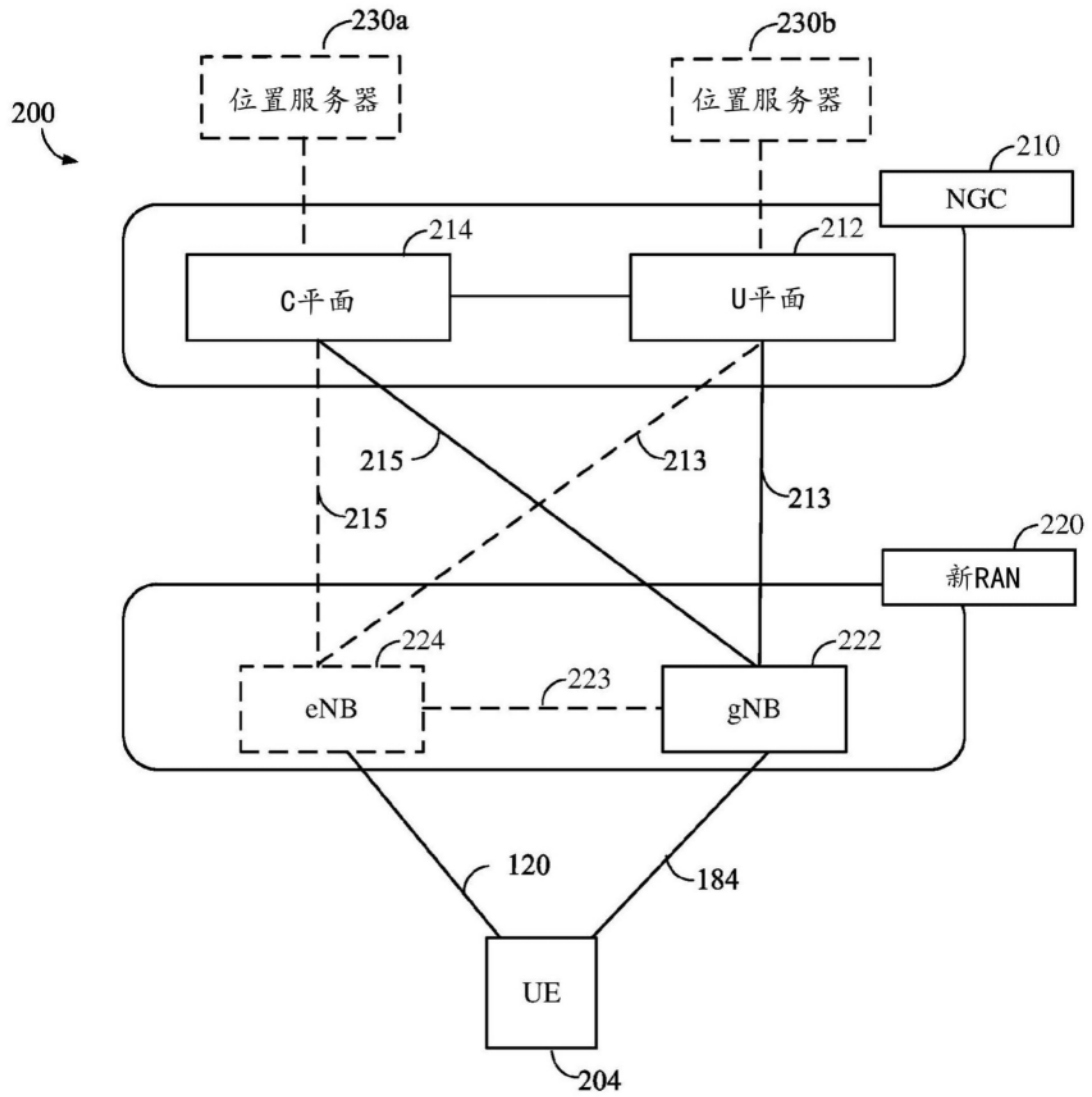


图2A

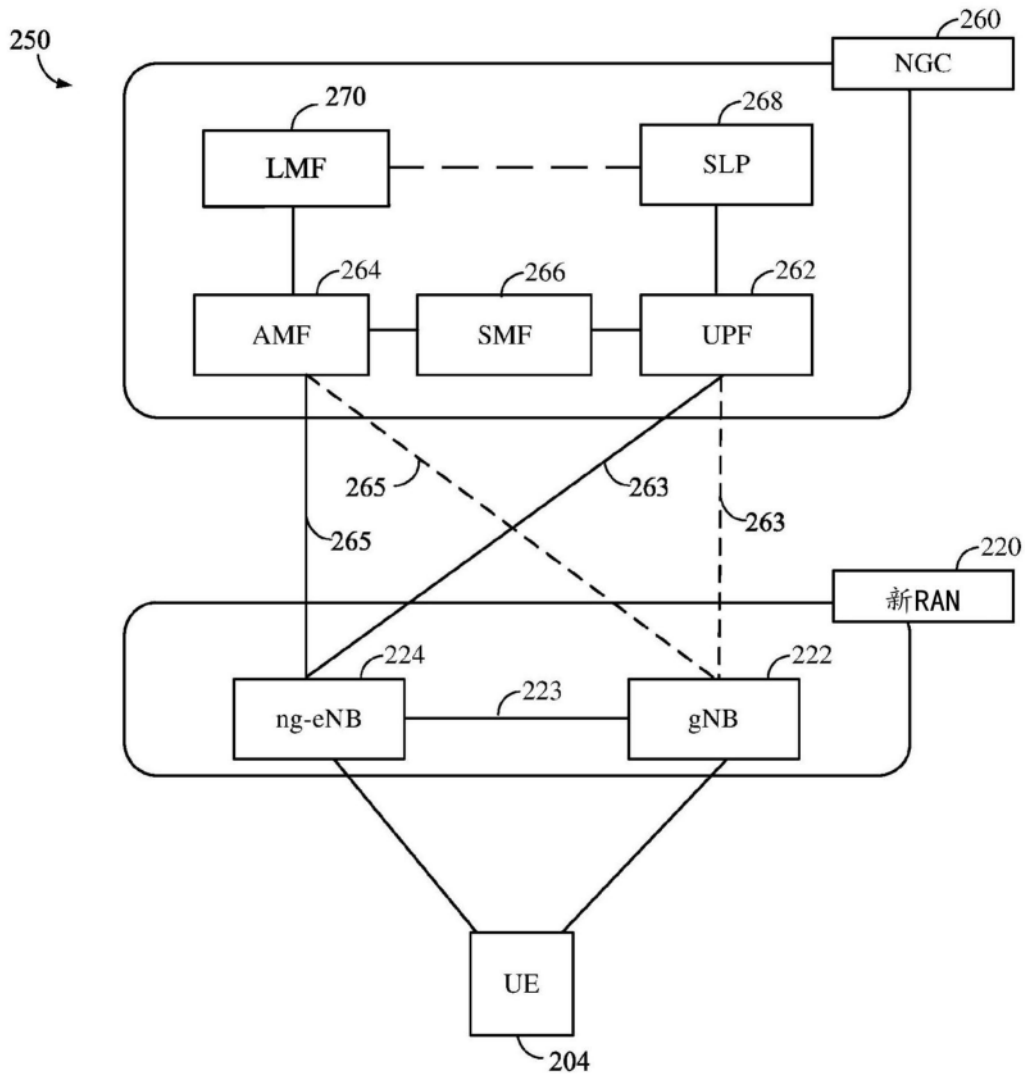


图2B

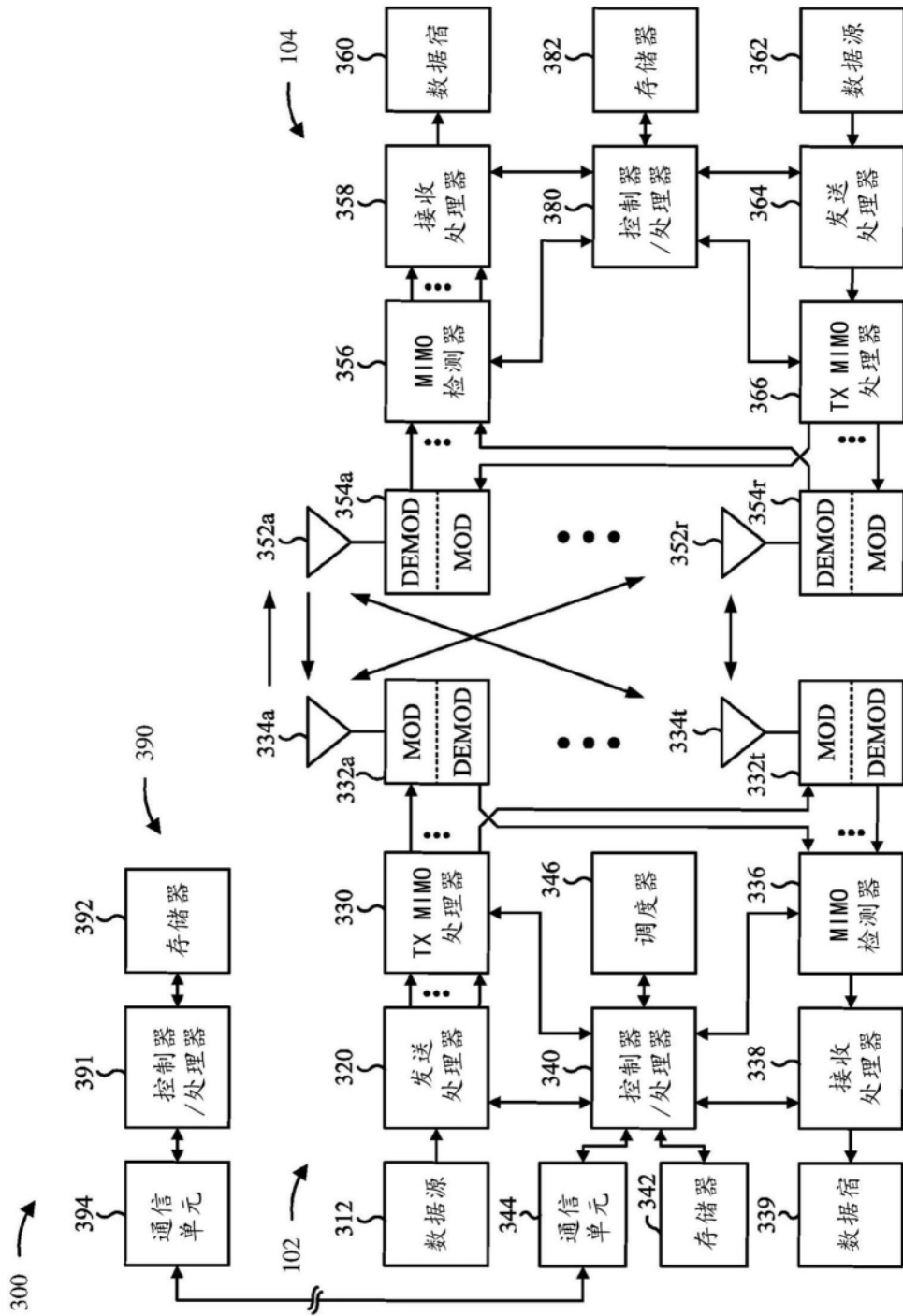


图3

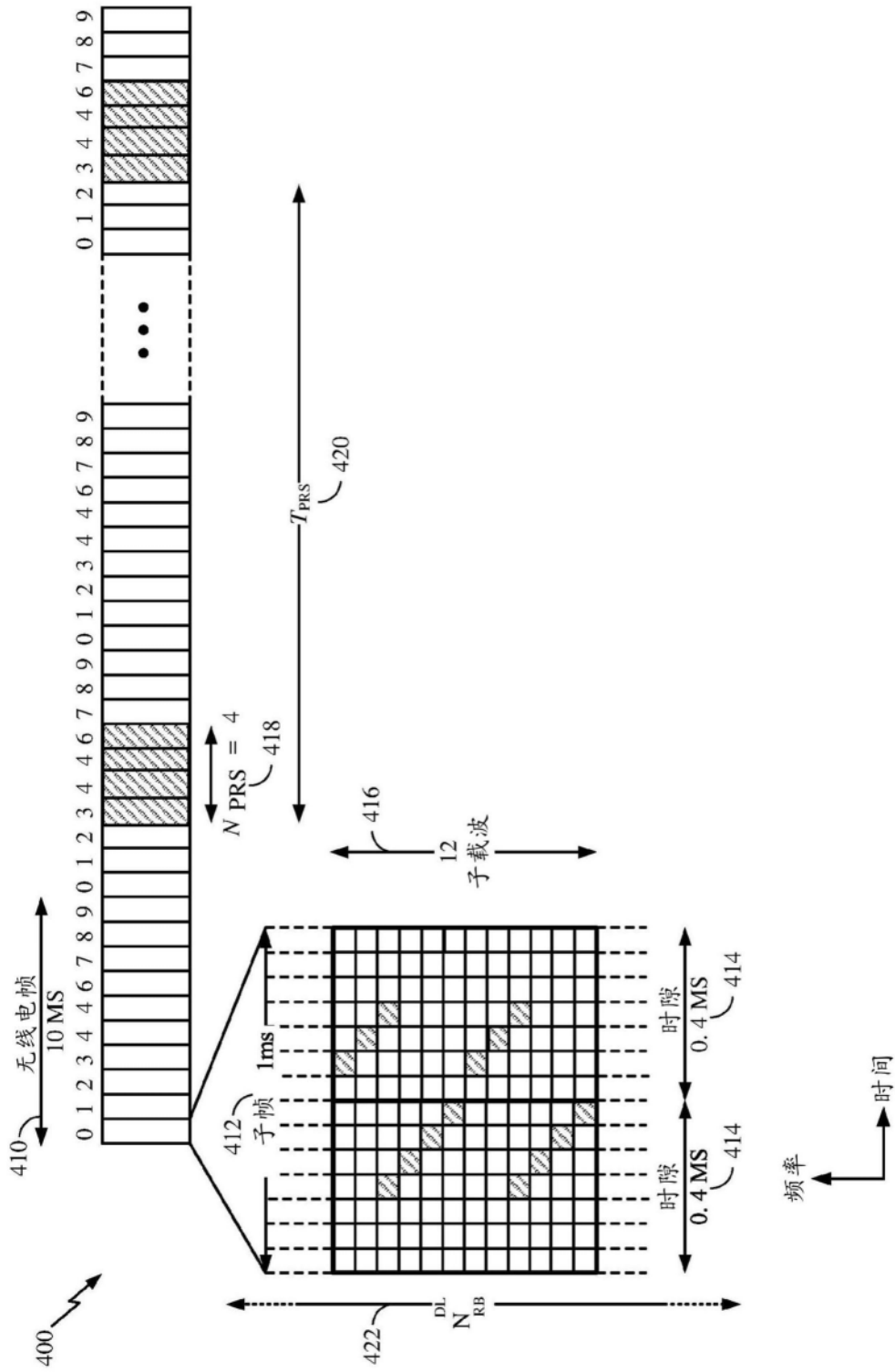


图4

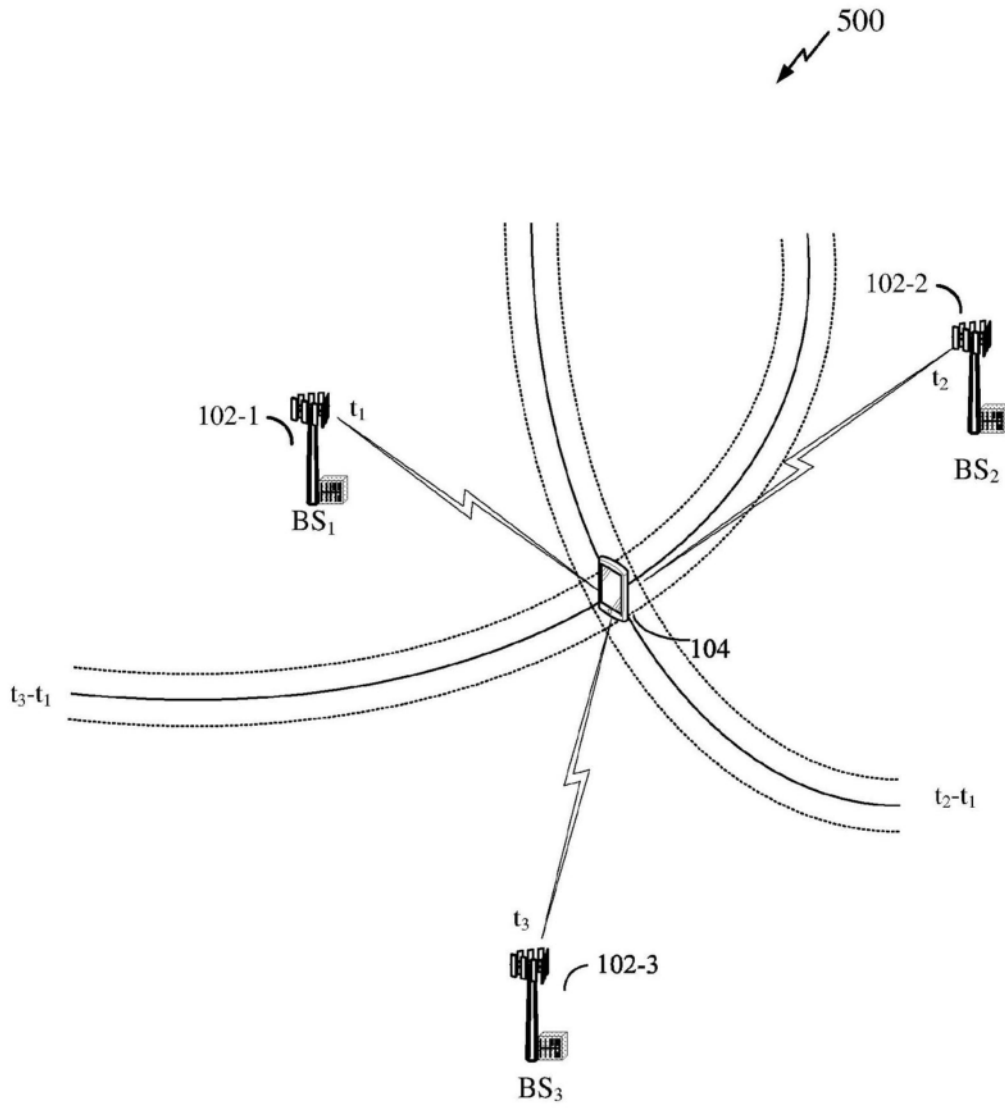


图5

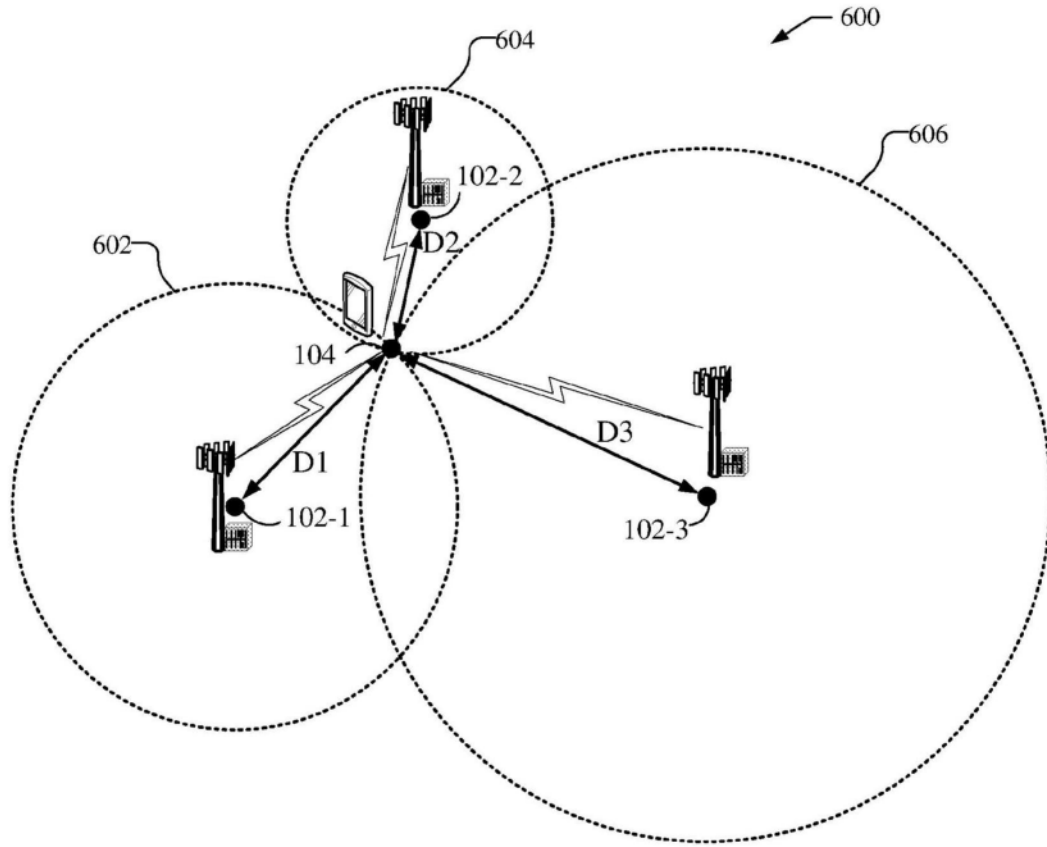


图6

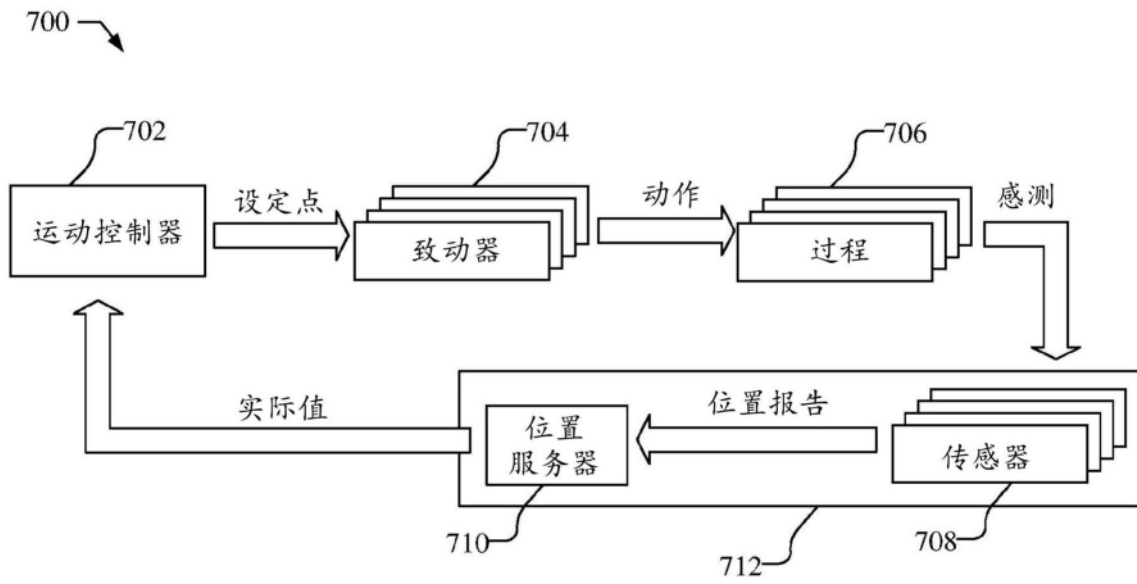


图7

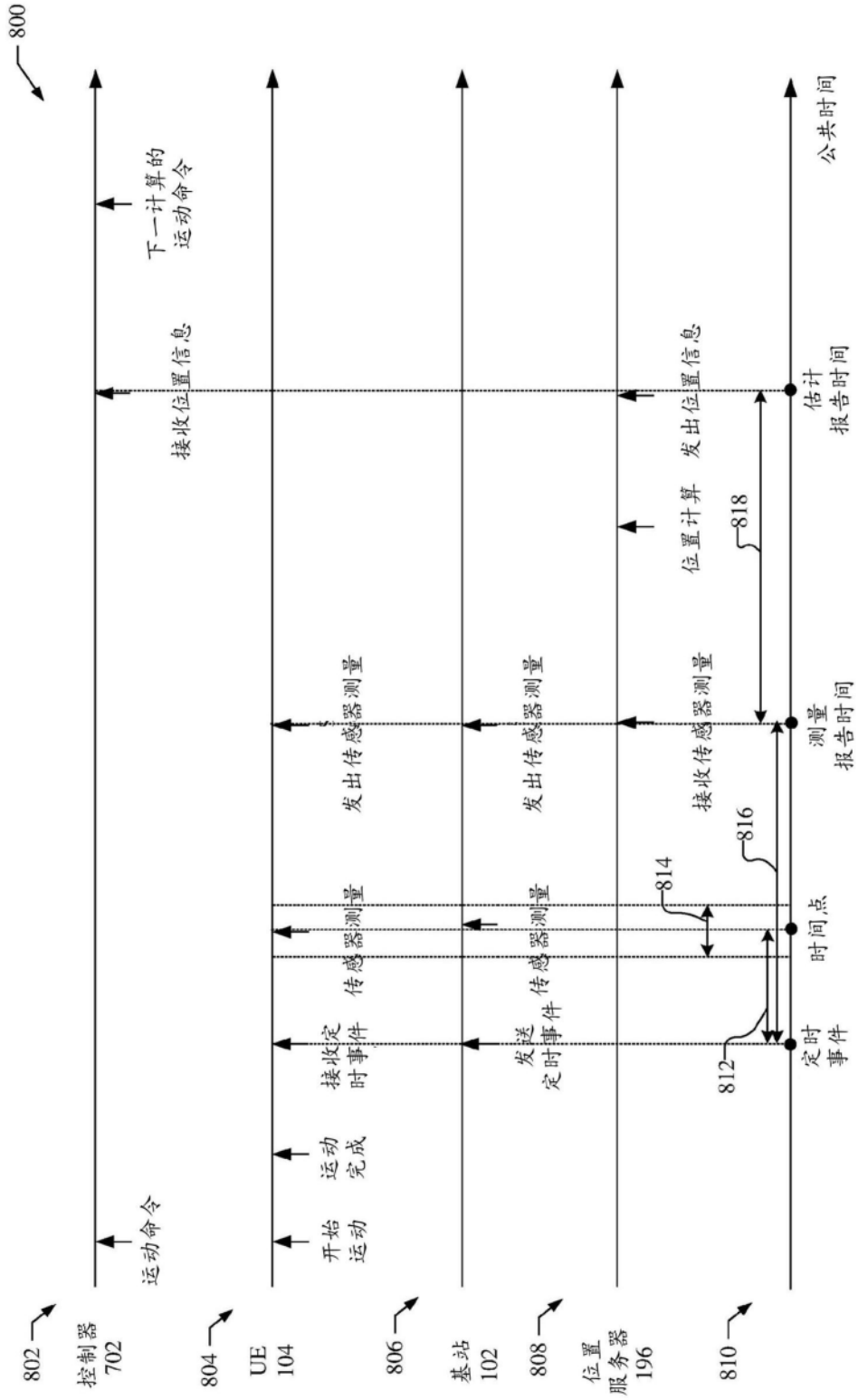


图8

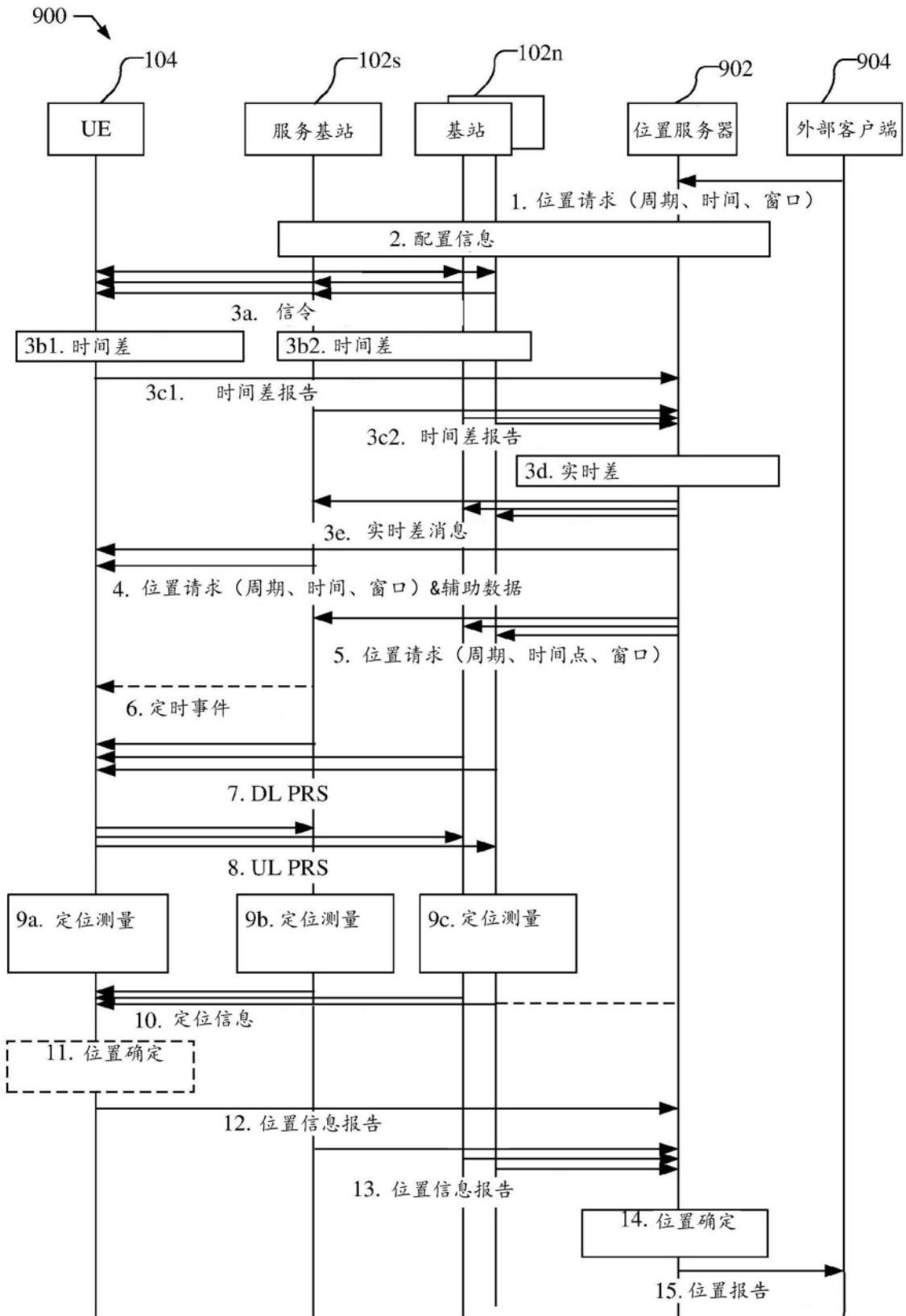


图9

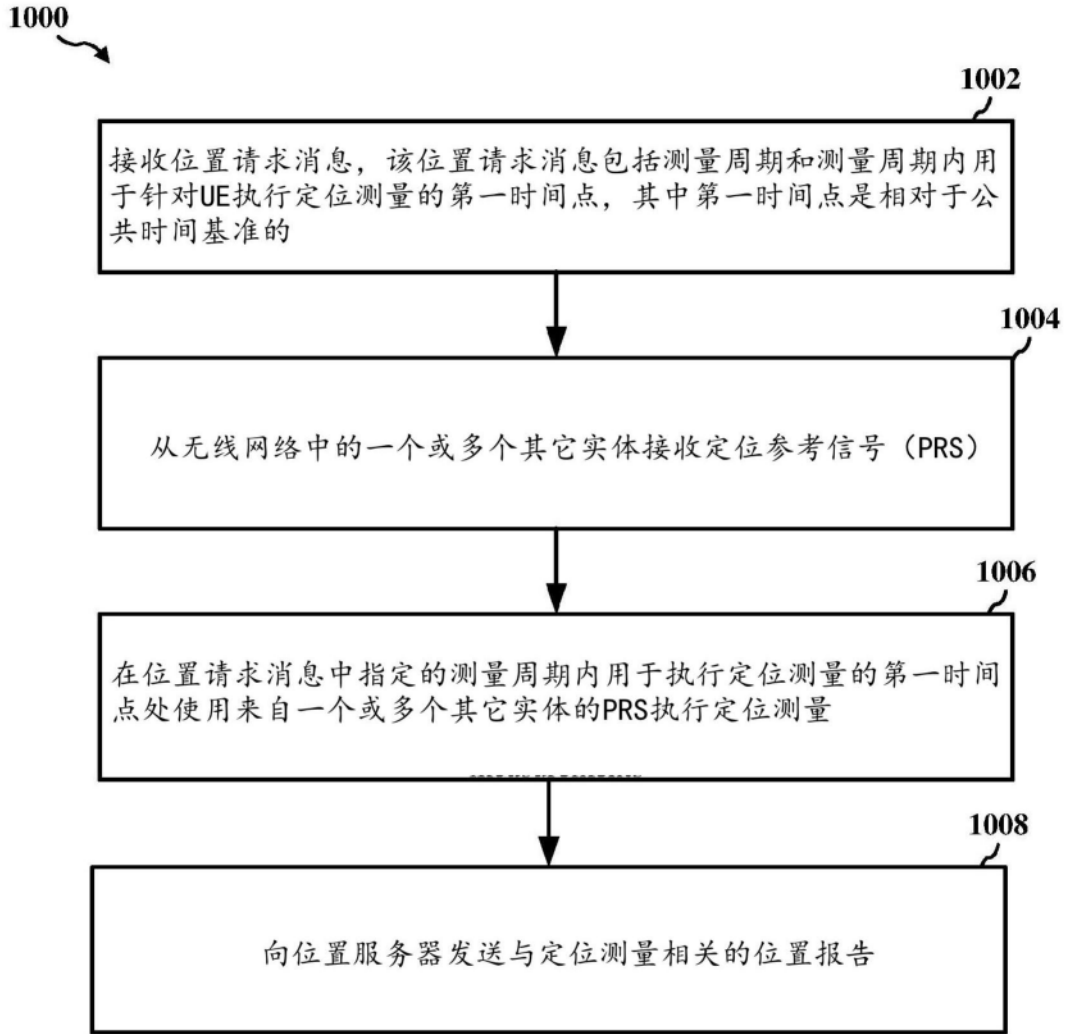


图10

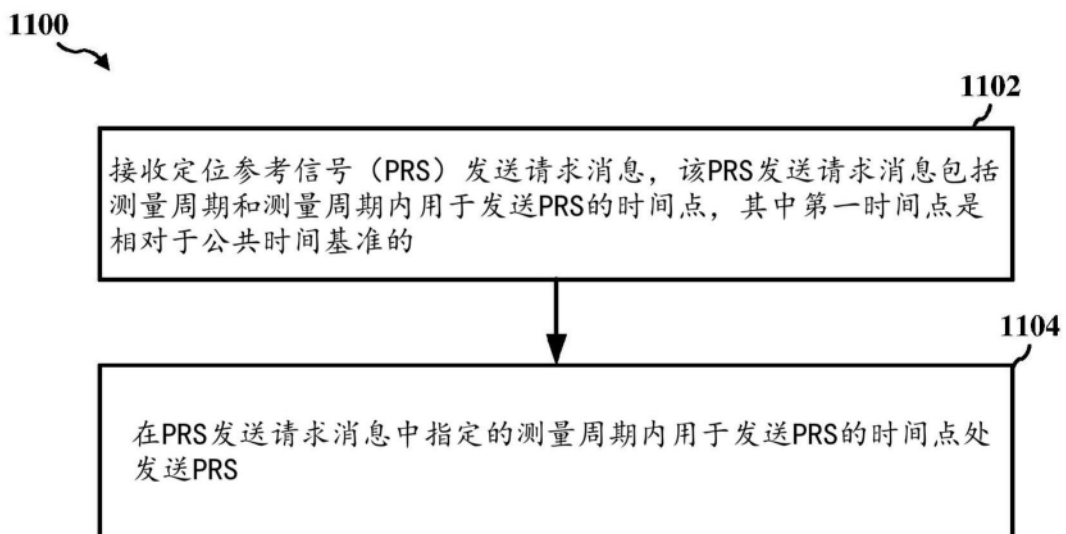


图11

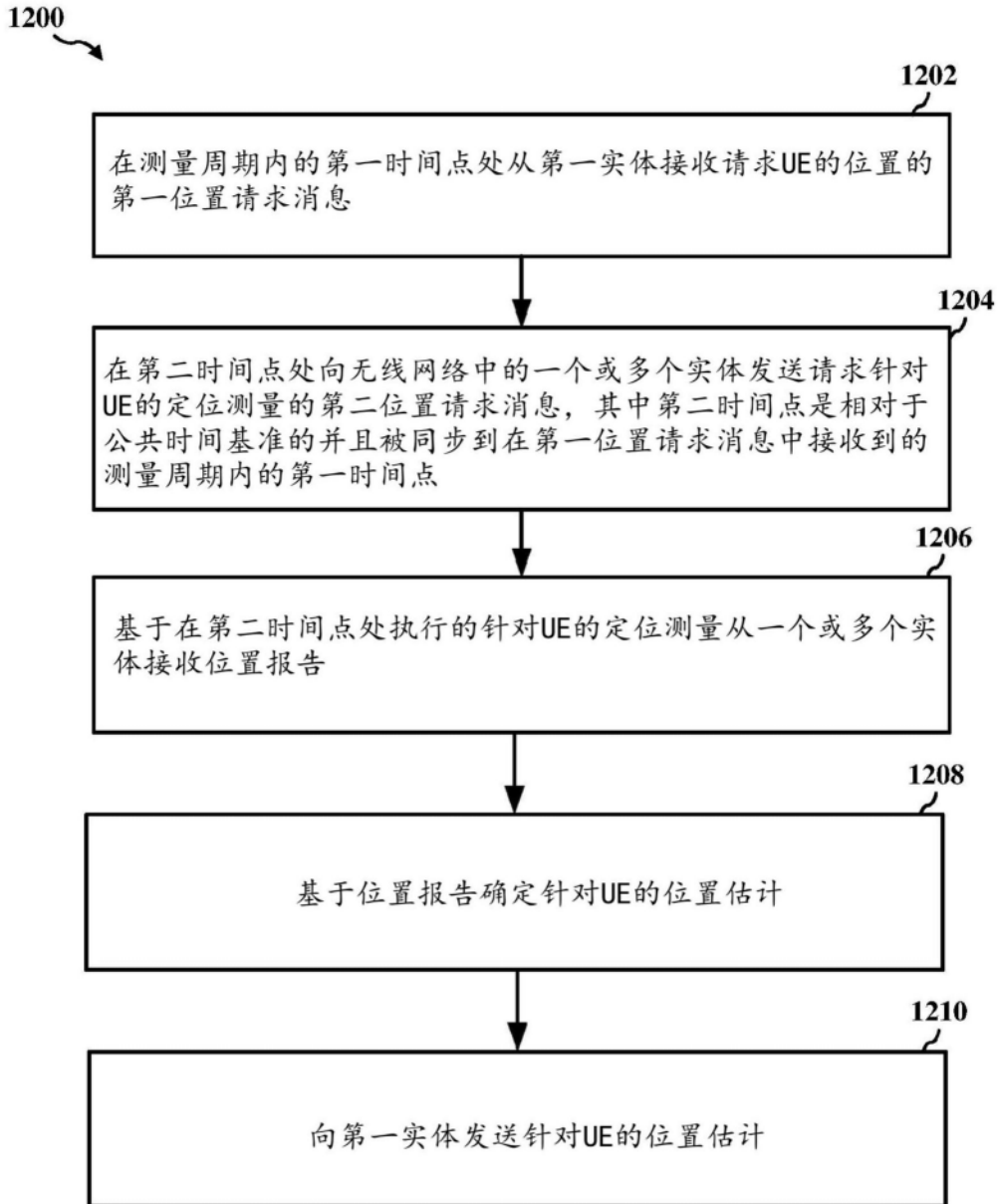


图12

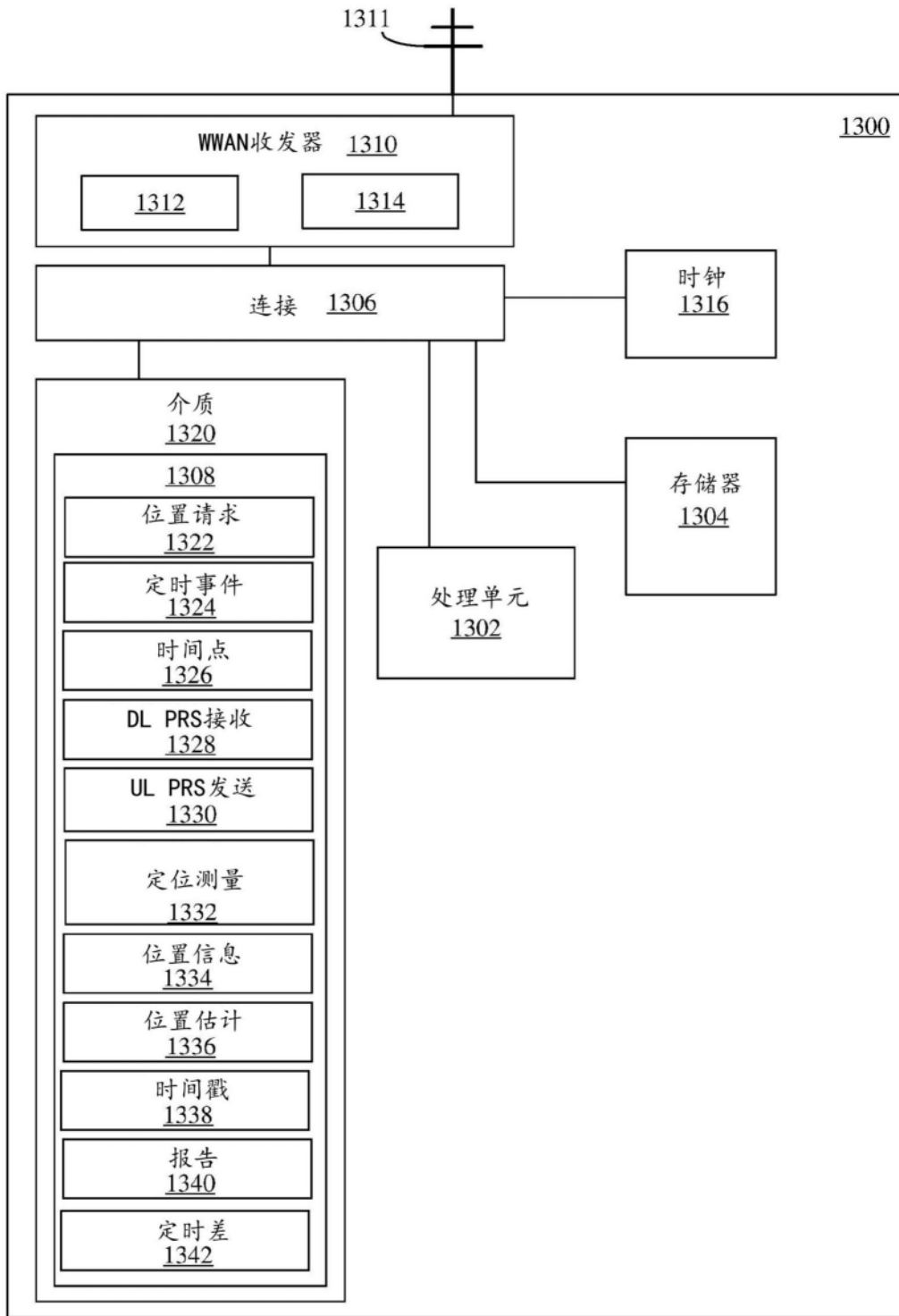


图13

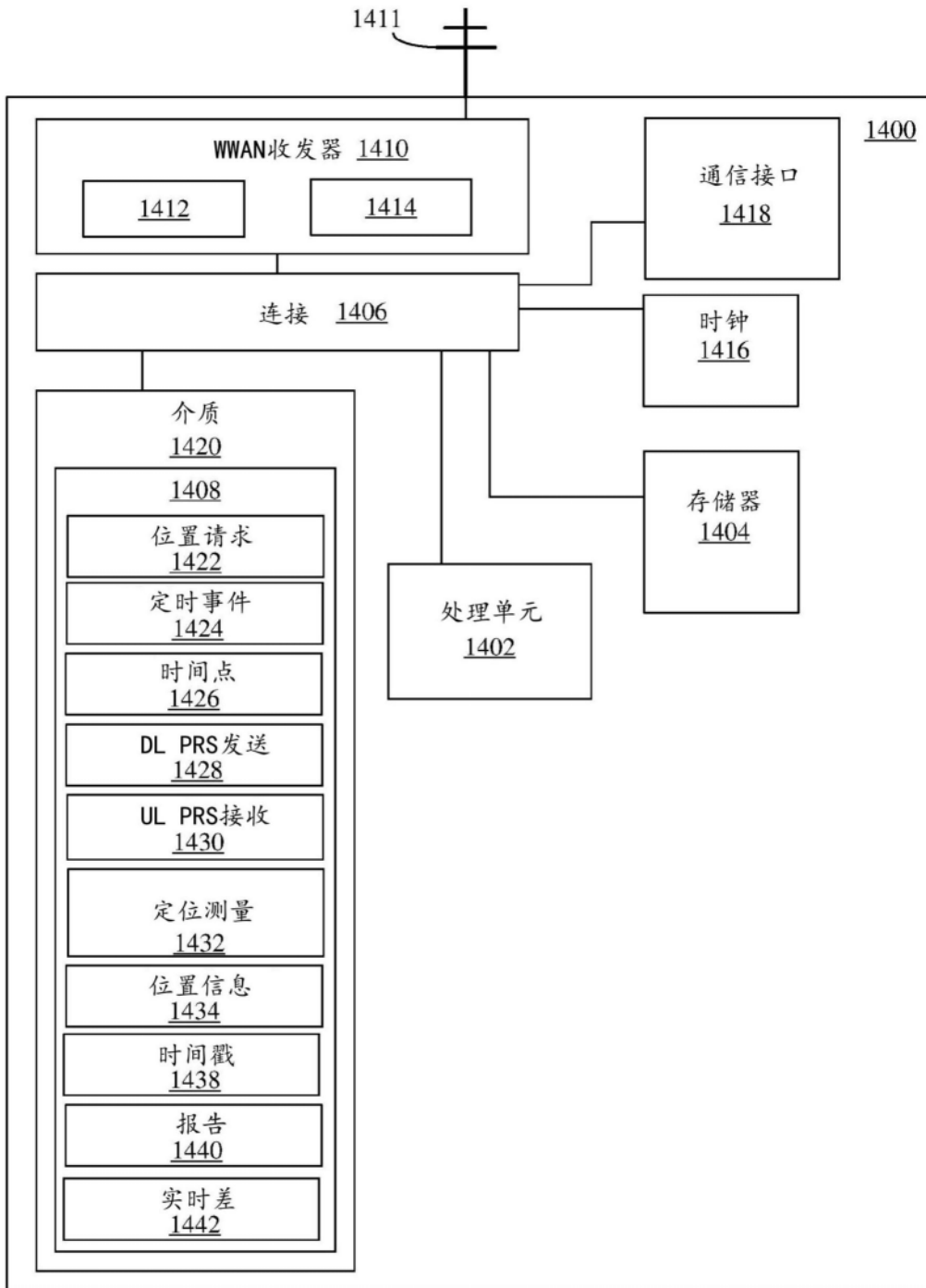


图14

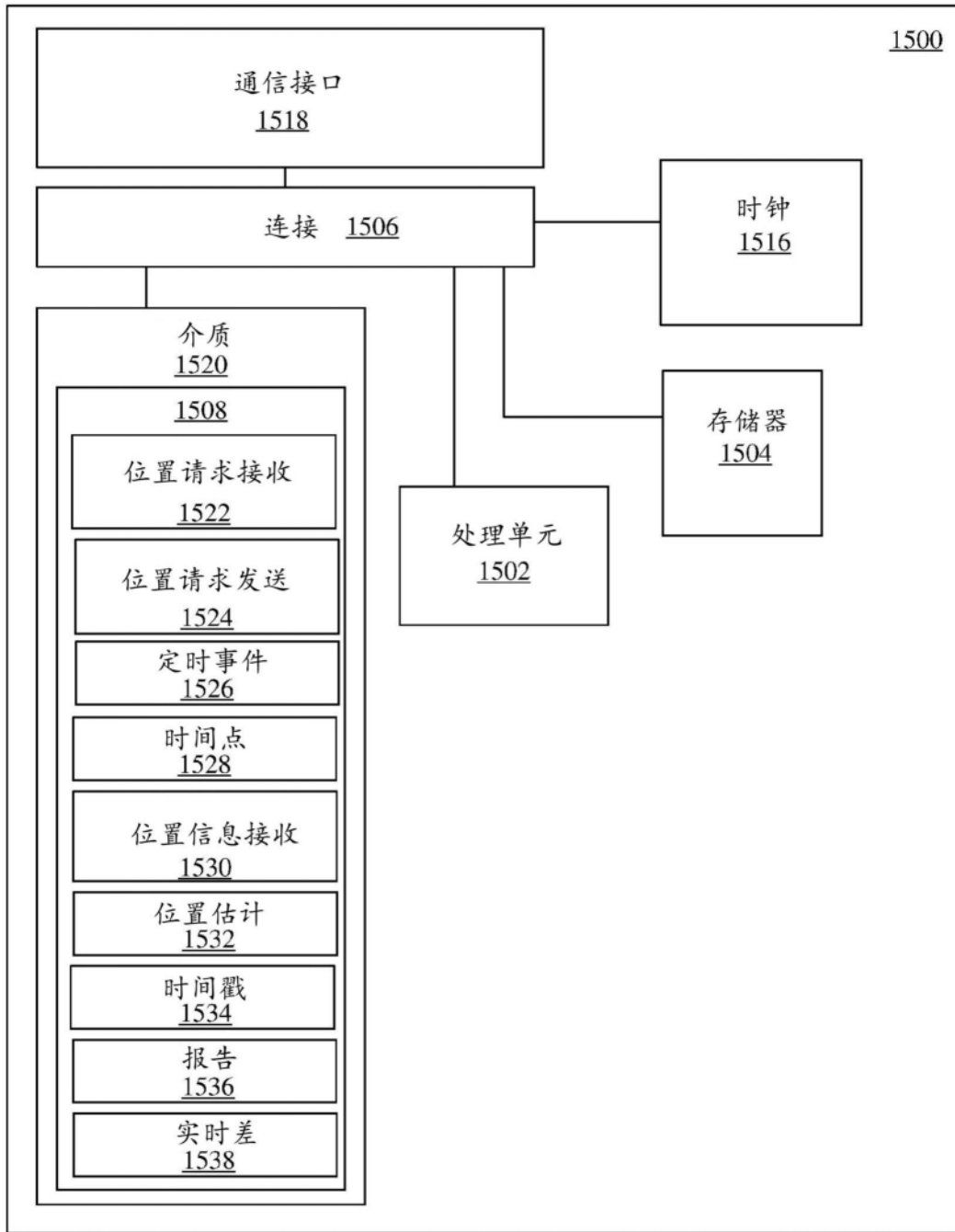


图15