



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106105082 B

(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201580012836.6

(22)申请日 2015.03.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106105082 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(30)优先权数据
61/951,895 2014.03.12 US
14/577,783 2014.12.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/018287 2015.03.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/138178 EN 2015.09.17

(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·A·帕特尔 W·陈 T·罗

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 唐杰敏

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
H04L 27/00(2006.01)
H04W 16/14(2006.01)

(56)对比文件
US 2014036881 A1,2014.02.06,
US 2013023285 A1,2013.01.24,
CN 101156381 A,2008.04.02,
CN 1462523 A,2003.12.17,
CN 101162929 A,2008.04.16,
CN 101084651 A,2007.12.05,

审查员 刘莹

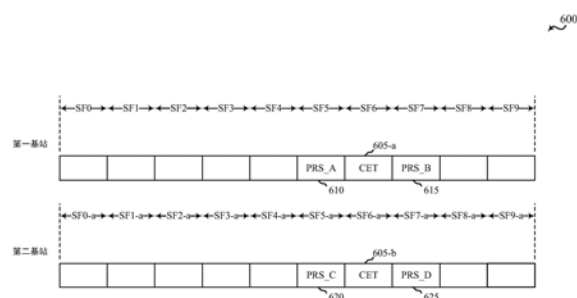
权利要求书3页 说明书30页 附图18页

(54)发明名称

用于在无执照射频谱带中传送定位参考信号的技术

(57)摘要

描述了用于无线通信的技术。在一种方法中,可生成定位参考信号(PRS)。该PRS可被配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。该PRS可使用无执照射频谱带在该至少一个下行链路子帧中传送。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

生成定位参考信号PRS;

将所述PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中,其中所述PRS被配置成在无执照频谱带中的所述至少一个下行链路子帧中以毗邻于所述无执照频谱带中的畅通信道评估CCA豁免传输CET;以及

使用所述无执照频谱带在所述至少一个下行链路子帧中传送经配置的PRS。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述经配置的PRS和所述CET的组合历时小于所述无执照频谱带中的所述CET的最大允许历时。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

毗邻于所述CET周期性地传送所述经配置的PRS。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,毗邻于所述CET周期性地传送所述经配置的PRS包括:

根据第一周期性和第一相位偏移来毗邻于所述CET地传送所述经配置的PRS,所述第一周期性不同于传送所述CET的第二周期性。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一周期性是可变周期性。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

向接收机发信令通知传送所述经配置的PRS的定时。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

与所述CET毗连地传送所述经配置的PRS。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

使由第一发射机传送所述经配置的PRS与由至少第二发射机对至少第二PRS进行的传输时间同步。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

由第一发射机以与由至少第二发射机对至少第二PRS进行的传输相同的周期性和不同的相位偏移来传送所述经配置的PRS。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

由第一发射机以与由至少第二发射机对至少第二PRS进行的传输不同的周期性来传送所述经配置的PRS。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

在所述CET之前传送所述经配置的PRS。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

在所述CET之后传送所述经配置的PRS。

13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

将所述PRS与静默参数相关联。

14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

将所述PRS与因蜂窝小区而异的可变频移参数相关联。

15. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:

传送所述经配置的PRS以占据所述无执照频谱带的一部分,所述部分少于所述无执照频谱带的全部。

16. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传送所述经配置的PRS包括:
跨所述无执照射频谱带的多个频率传送所述经配置的PRS。
17. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
接收与至少一个PRS测量有关的至少一个CCA畅通性统计;以及
至少部分地基于与所述至少一个PRS测量有关的所述至少一个CCA畅通性统计来确定要配置所述PRS。
18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,与所述至少一个PRS测量有关的所述至少一个CCA畅通性统计是从至少一个用户装备接收的。
19. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,与所述至少一个PRS测量有关的所述至少一个CCA畅通性统计是从至少一个演进型B节点eNB接收的。
20. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
向接收机传送要使用至少部分地基于先前PRS传输的先前RSTD测量的指示。
21. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
接收为多个已知位置中的每一者采集的参考信号时间差RSTD测量集合;以及
传送所接收到的RSTD测量集合以供存储在数据库中。
22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,进一步包括:
接收与未知位置相关联的至少一个RSTD测量和至少一个参考信号强度指示符RSSI;以及
至少部分地基于与所述未知位置相关联的所述至少一个RSTD测量和所述至少一个RSSI、以及存储在所述数据库中的所述RSTD测量集合来估计所述未知位置的位置。
23. 一种用于无线通信的装备,包括:
用于生成定位参考信号PRS的装置;
用于将所述PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中的装置,其中所述PRS被配置成在无执照射频谱带中的所述至少一个下行链路子帧中以毗邻于所述无执照射频谱带中的畅通信道评估CCA豁免传输CET;以及
用于使用所述无执照射频谱带在所述至少一个下行链路子帧中传送经配置的PRS的装置。
24. 一种用于无线通信的装置,包括:
处理器;
与所述处理器处于电子通信的存储器;以及
存储在所述存储器中的指令,所述指令能由所述处理器执行以:
生成定位参考信号PRS;
将所述PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中,其中所述PRS被配置成在无执照射频谱带中的所述至少一个下行链路子帧中以毗邻于所述无执照射频谱带中的畅通信道评估CCA豁免传输CET;以及
使用所述无执照射频谱带在所述至少一个下行链路子帧中传送经配置的PRS。
25. 一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质,所述代码能由处理器执行以:
生成定位参考信号PRS;

将所述PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中,其中所述PRS被配置成在无执照射频谱带中的所述至少一个下行链路子帧中以毗邻于所述无执照射频谱带中的畅通信道评估CCA豁免传输CET;以及

使用所述无执照射频谱带在所述至少一个下行链路子帧中传送经配置的PRS。

用于在无执照射频谱带中传送定位参考信号的技术

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Patel等人于2014年12月19日提交的题为“Techniques for Transmitting Positioning Reference Signals in an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band (用于在无执照射频谱带中传送定位参考信号的技术)”的美国专利申请No.14/577,783、以及由Patel等人于2014年3月12日提交的题为“Techniques for Transmitting Positioning Reference Signals in an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band (用于在无执照射频谱带中传送定位参考信号的技术)”的美国临时专利申请No.61/951,895的优先权;其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 公开领域

[0004] 本公开例如涉及无线通信,更具体地涉及用于在无执照射频谱带中传送定时参考信号的技术。

[0005] 背景

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0007] 作为示例,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个用户装备(UE;例如,移动设备)的通信。基站可在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至基站的传输)上与UE通信。

[0008] 一些通信模式可使得能够在不同的射频谱带(例如,有执照射频谱带和/或无执照射频谱带)上与UE通信。随着蜂窝网络中的数据话务不断增加,将至少一些数据话务从有执照射频谱带卸载到无执照射频谱带可为蜂窝运营商提供增强数据传输容量的机会。在其他示例中,无执照射频谱带可在其中对有执照射频谱带的接入不可用的场合在自立模式中使用。

[0009] 在无执照射频谱带上传送数据之前,在一些示例中,传送装置可执行畅通信道评估(CCA)规程以获得对该无执照射频谱带的接入。CCA规程可确定无执照射频谱带的特定信道是否可用。当确定该无执照射频谱带的信道不可用(例如,因为另一设备已经在使用该无执照射频谱带的信道)时,可以在稍后时间再次对该无执照射频谱带的信道执行CCA。

[0010] 因为基站可竞争对无执照射频谱带的接入,所以存在基站可能不能以预定的时间间隔来传送周期性信号(诸如定位参考信号(PRS))的几率。当一个或多个基站未能传送PRS时,UE丢失进行PRS测量的一个或多个机会,并且或许不可能从其PRS测量确定UE的准确位置。

[0011] 概述

[0012] 本公开例如涉及用于在无执照射频谱带中传送定位参考信号的一种或多种技术。在一些示例中,基站可毗邻于CCA豁免传输(CET)周期性地传送PRS并且利用该CET的CCA豁免性质。为了利用CET的CCA豁免性质,基站可毗邻于CET地传送PRS,以使得PRS和CET的组合

历时小于该CET的最大允许历时。例如,基站可与CET毗连地传送PRS。在其他示例中,基站可竞争对无执照射频谱带的接入,并且可在赢得接入无执照射频谱带的竞争时传送PRS。当基站没有赢得接入无执照射频谱带的竞争达一时间段(例如,多个选通区间)时,基站可确定统计(例如,CCA畅通性统计)以增进接收机(例如,UE)接收到足以确定该UE的准确位置的PRS传输的似然性。基站还可从一个或多个UE和/或其他基站接收统计(例如,CCA畅通性统计)。基站可基于该统计来配置后续PRS传输和/或PRS测量的参数。

[0013] 在第一组解说性示例中,描述了一种用于无线通信的方法。在一个示例中,该方法可包括生成PRS;将该PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中;以及使用无执照射频谱带在该至少一个下行链路子帧中传送该PRS。

[0014] 在一些示例中,将PRS配置在该至少一个下行链路子帧中可包括将PRS配置成毗邻于CET。在一些示例中,PRS和CET的组合历时小于CET的最大允许历时。在一些示例中,传送PRS可包括毗邻于CET周期性地传送PRS。在一些示例中,毗邻于CET周期性地传送PRS可包括根据第一周期性和第一相位偏移来毗邻于CET地传送PRS。在一些示例中,第一周期性可不同于传送CET的第二周期性。在一些示例中,第一周期性可以是可变周期性。

[0015] 将PRS配置在该至少一个下行链路子帧中可包括将PRS配置成毗邻于CET的一些示例中,该方法可进一步包括向接收机发信令通知毗邻于CET地传送PRS的定时。在一些示例中,传送PRS可包括与CET毗连地传送PRS。在一些示例中,传送PRS可包括使由第一发射机传送PRS与由至少第二发射机传送至少第二PRS时间同步。在一些示例中,传送PRS可包括以与由至少第二发射机传送至少第二PRS相同的周期性和不同的相位偏移来由第一发射机传送PRS。在一些示例中,传送PRS可包括以与由至少第二发射机传送至少第二PRS不同的周期性来由第一发射机传送PRS。在一些示例中,传送PRS可包括在CET之前传送PRS。在一些示例中,传送PRS可包括在CET之后传送PRS。在一些示例中,该方法可进一步包括将PRS与静默参数相关联。在一些示例中,该方法可进一步包括将PRS与因蜂窝小区而异的可变频移参数相关联。

[0016] 在一些示例中,传送PRS可包括传送PRS以占据该无执照射频谱带中的比该无执照射频谱带的全部少的一部分。在一些示例中,传送PRS可包括跨无执照射频谱带的多个频率传送PRS。

[0017] 在一些示例中,将PRS配置在该至少一个下行链路子帧中可包括将PRS配置在CCA帧的至少一个下行链路子帧中。在一些示例中,该方法可进一步包括确定CCA规程是否失败,以及至少部分地基于确定CCA规程失败来中断PRS的传输。在一些示例中,该方法可进一步包括接收与至少一个PRS测量有关的至少一个CCA畅通性统计,以及至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来确定是否可能需要至少一个附加的PRS测量。在一些示例中,与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通统计可从至少一个UE接收。在一些示例中,与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计可从至少一个演进型B节点(eNB)接收。在一些示例中,该方法可进一步包括至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的至少一个CCA畅通性统计来配置传送PRS以增加测量时段内PRS传输的数目。在一些示例中,该方法可进一步包括至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来配置该至少一个附加的PRS测量。在一些示例中,该方法可包括向接收机传送要使用至少部分地基于先前PRS传输的先前参考信号时间差(RSTD)测量

的指示。

[0018] 在一些示例中,该方法可进一步包括接收为多个已知位置中的每个已知位置采集的RSTD测量集合,以及传送所接收到的RSTD测量集合以存储在数据库中。在一些示例中,该方法可包括接收与未知位置相关联的至少一个RSTD测量和至少一个参考信号强度指示符(RSSI),并且至少部分地基于与该未知位置相关联的该至少一个RSTD测量和该至少一个RSSI以及存储在数据库中的该RSTD测量集合来估计该未知位置的位置。

[0019] 在第二组解说性示例中,描述了一种用于无线通信的装备。在一个示例中,该装备可包括用于生成PRS的装置;用于将该PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中的装置;以及用于使用无执照射频谱带在该至少一个下行链路子帧中传送该PRS的装置。在一些示例中,该装备可进一步包括用于实现以上关于第一组解说性示例描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面的装置。

[0020] 在第三组解说性示例中,描述了另一种用于无线通信的装置。在一个示例中,该用于无线通信的装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可由处理器执行以生成PRS;将该PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中;以及使用无执照射频谱带在该至少一个下行链路子帧中传送该PRS。在一些示例中,这些指令还可由处理器执行以实现以上关于第一组解说性示例描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0021] 在第四组解说性示例中,描述了一种用于由无线通信装置在无线通信系统中进行通信的计算机程序产品。在一个示例中,该计算机程序产品可包括存储计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质,该代码可由处理执行以使该无线通知装置生成PRS;将该PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中;以及使用无执照射频谱带在该至少一个下行链路子帧中传送该PRS。在一些示例中,这些指令还可由处理器执行以使该无线通信装置实现以上关于第一组解说性示例描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0022] 前述内容已较宽泛地勾勒出根据本公开的示例的特征和技术优势以力图使下面的详细描述可以被更好地理解。附加的特征和优势将在此后描述。所公开的概念和具体示例可容易地被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。此类等效构造没有背离所附权利要求书的精神和范围。被认为是本文所公开的概念的特性的各特征在其组织和操作方法两方面以及相关联的优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是仅出于解说和描述目的来提供的,且并不定义对权利要求的限定。

[0023] 附图简述

[0024] 通过参照以下附图可实现对本发明的本质和优势的更进一步的理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0025] 图1示出了根据本公开的各个方面的无线通信系统的示例的示意图;

[0026] 图2A示出了根据本公开的各个方面的其中可在下行链路信道中传送PRS的下行链路信道资源块;

[0027] 图2B示出了根据本公开的各个方面的其中可在下行链路信道中传送PRS的下行链

路信道资源块；

[0028] 图3示出了根据本公开的各方面的其中使用无执照射频谱带来在不同的场景下部署LTE/LTE-A的无线通信系统；

[0029] 图4示出根据本公开的各个方面的在无执照射频谱带上的无线通信的示例；

[0030] 图5示出根据本公开的各个方面的CCA豁免传输 (CET) 的示例；

[0031] 图6示出根据本公开的各个方面的PRS可如何被配置成用于毗邻于CET地传输的示例；

[0032] 图7示出了根据本公开的各个方面的可如何使用多个交织式资源块 (诸如第一资源块、第二资源块、第三资源块、和第四资源块) 来传送PRS的示例；

[0033] 图8示出根据本公开的各个方面的PRS可如何被配置成用于在CCA帧的至少一个下行链路 (D) 子帧中进行传输的示例；

[0034] 图9示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置的框图；

[0035] 图10示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置的框图；

[0036] 图11示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置的框图；

[0037] 图12示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置的框图；

[0038] 图13示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的基站 (例如, 形成eNB的部分或全部的基站) 的框图；

[0039] 图14示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的UE的框图；

[0040] 图15是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法的示例的流程图；

[0041] 图16是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法的示例的流程图；

[0042] 图17是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法的示例的流程图；以及

[0043] 图18是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法的示例的流程图。

[0044] 详细描述

[0045] 描述了其中在无执照射频谱带中传送定位参考信号的技术。在一些示例中, 基站可竞争对无执照射频谱带的接入, 并且有时可能在需要接入以传送PRS时无法获得对无执照射频谱带的接入。结果, 在一些示例中, 基站可毗邻于CCA豁免传输 (CET) 周期性地传送PRS并且利用CET的CCA豁免性质。为了利用CET的CCA豁免性质, 基站可毗邻于CET地传送PRS, 以使得PRS和CET的组合历时小于CET的最大允许历时。例如, 基站可与CET毗连地传送PRS。在其他示例中, 基站可竞争对无执照射频谱带的接入, 并且可在赢得接入无执照射频谱带的竞争时传送PRS。当基站没有赢得接入无执照射频谱带的竞争达一时间段 (例如, 多个选通区间) 时, 基站可确定统计 (例如, CCA畅通性统计) 以增进接收机 (例如, UE) 接收到足以确定该UE的准确位置的PRS传输的似然性。基站还可从一个或多个UE和/或其他基站接收统计 (例如, CCA畅通性统计)。基站可基于该统计来配置后续PRS传输和/或PRS测量的参数。

[0046] 还描述了其中基站或其他装置可接收为多个已知位置中的每个已知位置采集的参考信号时间差 (RSTD) 测量集合并且将所接收到的测量集合存储在数据库中的技术。在一些情形中, 该测量集合可由一个或多个接收机 (例如, 一个或多个测试UE) 接收, 该一个或多个接收机接收PRS传输, 确定RSTD测量集合, 并且将该RSTD测量集合连同位置信息一起传送给基站或其他装置。存储在基站或其他装置中的该测量集合可被用于确定一个或多个接收机 (例如, 一个或多个UE) 的位置。例如, 该基站或其他装置可 (例如, 从处于未知位置的UE)

接收与未知位置相关联的至少一个RSTD测量和至少一个参考信号强度指示符(RSSI)并且至少部分地基于与该未知位置相关联的该至少一个RSTD测量和该至少一个RSSI、以及存储在数据库中的(关于诸已知位置的)测量集合来估计该未知位置的位置。在一示例中,基站可从(关于已知位置的)测量集合中确定可类似于与该未知位置相关联的该至少一个RSTD测量和该至少一个RSSI的一个或多个RSTD测量以估计该未知位置的位置。以此方式使用RSTD测量可提供比单单RSSI更准确的位置信息。

[0047] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM™等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。然而,以下描述出于示例目的描述了LTE系统,并且在以下大部分描述中使用LTE术语,尽管这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

[0048] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的精神和范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,关于某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0049] 图1示出了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的示例的示意图。无线通信系统100可以包括基站(或蜂窝小区)105、UE 115和核心网130。基站105可在基站控制器(未示出)的控制下与UE 115通信,在各个示例中,该基站控制器可以是核心网130或基站105的部分。基站105可以通过回程链路132与核心网130传达控制信息和/或用户数据。回程链路132可以是有线回程链路(例如,铜、光纤等)和/或无线回程链路(例如,微波等)。在一些示例中,基站105可以直接或间接地在回程链路134上彼此通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。无线通信系统100可支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机能同时在这多个载波上传送经调制信号。例如,每个通信链路125可以是根据以上描述的各种无线电技术调制的多载波信号。每个经调制信号可在不同的载波上发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0050] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可以为各自相应的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可被称为接入点、基收发机站(BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、WLAN接入点、Wi-Fi节点或某个其他合适的术语。

基站105的覆盖区域110可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区。无线通信系统100可包括不同类型的基站105 (例如宏基站、微基站、和/或微微基站)。基站105也可利用不同的无线电技术,诸如蜂窝和/或WLAN无线电接入技术。基站105可以与相同或不同的接入网或运营商部署相关联。不同基站105的覆盖区域 (包括相同或不同类型的基站105的覆盖区域、利用相同或不同无线电技术的覆盖区域、和/或属于相同或不同接入网的覆盖区域) 可以交叠。

[0051] UE 115可散布遍及无线通信系统100。UE 115也可被本领域技术人员称为移动设备、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、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、或其他某个合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、可穿戴物品 (诸如手表或眼镜)、无线本地环路 (WLL) 站、等等。UE 115可以能够与宏基站、微微基站、毫微微基站、中继基站等通信。UE 115还可以能够通过不同类型的接入网 (诸如蜂窝或其他WWAN接入网、或WLAN接入网) 来通信。在与UE 115的一些通信模式中,通信可在多条通信链路125或信道上进行,其中每个信道使用UE 115与数个蜂窝小区 (例如,服务蜂窝小区,这些蜂窝小区在一些情形中可由相同或不同基站105操作) 中的一个蜂窝小区之间的分量载波。

[0052] 每一分量载波可以在有执照射频谱带或无执照射频谱带上提供,并且通信模式中所使用的分量载波集可以全都在有执照射频谱带上接收到 (例如,在UE 115处),全都在无执照射频谱带上接收到 (例如,在UE 115处)、或者在有执照射频谱带和无执照射频谱带的组合上接收到 (例如,在UE 115处)。

[0053] 无线通信系统100中所示的通信链路125可包括用于携带上行链路 (UL) 通信 (例如,从UE 115至基站105的传输) 的上行链路信道 (使用分量载波)、和/或用于携带下行链路 (DL) 通信 (例如,从基站105至UE 115的传输) 的下行链路信道 (使用分量载波)。UL通信或传输也可被称为反向链路通信或传输,而DL通信或传输也可被称为前向链路通信或传输。下行链路通信和/或上行链路通信可以使用有执照射频谱带、无执照射频谱带、或这两者来进行。

[0054] 在一些示例中,无线通信系统100可以是或包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型B节点 (eNB) 可一般用于描述个体基站105或者基站105群。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区一般可覆盖相对较大的地理区域 (例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE 115接入。微微蜂窝小区一般可覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由与网络提供方具有服务订阅的UE 115接入。毫微微蜂窝小区也一般可覆盖相对较小的地理区域 (例如,住宅) 且除了无约束的接入之外还可提供由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE (例如,封闭订户群 (CSG) 中的UE 115、该住宅中的用户的UE 115、等等) 的有约束接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。并且,用于毫微微蜂窝小区的eNB可被称为毫微微eNB或家用eNB。eNB可支持一个或多个 (例如,两个、三个、四个、等等) 蜂窝小区。

[0055] 根据LTE/LTE-A网络架构的无线通信系统100可被称为演进型分组系统 (EPS)。EPS

可包括一个或多个UE 115、演进型UMTS地面无线电接入网 (E-UTRAN)、演进型分组核心 (EPC) (例如,核心网130)、归属订户服务器 (HSS) 以及运营商的IP服务。EPS可以使用其他无线电接入技术来与其他接入网互连。例如,EPS可以经由一个或多个服务GPRS支持节点 (SGSN) 与基于UTRAN的网络和/或基于CDMA的网络互连。为了支持UE 115的移动性和/或负载平衡,EPS可以支持UE 115在源eNB (或基站105) 与目标eNB (或基站105) 之间的切换。EPS可以支持同一RAT (例如,其他E-UTRAN网络) 的eNB和/或基站105之间的RAT内切换,以及不同RAT (例如,E-UTRAN到CDMA等) 的eNB和/或基站105之间的RAT间切换。EPS可提供分组交换服务,然而,如本领域技术人员将容易领会的,本公开中通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0056] E-UTRAN可包括eNB,且可以提供朝向UE 115的用户面和控制面协议终接。eNB和/或基站105可经由回程链路134 (例如,X2接口等) 连接到其他eNB和/或基站105。eNB和/或基站105可以向UE 115提供到EPC (例如,核心网130) 的接入点。eNB和/或基站105可以通过回程链路132 (例如,S1接口等) 连接到EPC。EPC内的逻辑节点可包括一个或多个移动性管理实体 (MME)、一个或多个服务网关、以及一个或多个分组数据网 (PDN) 网关 (未示出)。一般而言,MME可提供承载和连接管理。所有用户IP分组可通过服务网关来传递,服务网关自身可连接到PDN网关。PDN网关可提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关可连接到IP网络和/或运营商的IP服务。这些逻辑节点可以在分开的物理节点中实现或者一个或多个逻辑节点可被组合在单个物理节点中。IP网络/运营商的IP服务可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、和/或分组交换 (PS) 流送服务 (PSS)。

[0057] UE 115和eNB或基站105可被配置成通过例如多输入多输出 (MIMO)、协作式多点 (CoMP) 或其他方案来协作地通信。MIMO技术使用基站105上的多个天线和/或UE 115上的多个天线来利用多径环境传送多个数据流。CoMP包括用于由数个eNB和/或基站105动态地协调传输和接收以改进UE 115的总体传输质量以及提高网络和频谱利用率的技术。一般而言,CoMP技术可将回程链路132和/或134用于基站105之间的通信以协调UE 115的控制面和用户面通信。

[0058] 可容适各种所公开的技术中的一些技术的通信网络可以根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络。在用户面,承载或分组数据汇聚协议 (PDCP) 层的通信可以是基于IP的。无线链路控制 (RLC) 层可执行分组分段和重装以在逻辑信道上通信。媒体接入控制 (MAC) 层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合自动重复请求 (HARQ) 技术来提供MAC层处的重传,以确保可靠的数据传输。在控制面,无线电资源控制 (RRC) 协议层可以提供UE与网络之间用于用户面数据的RRC连接的建立、配置和维护。在物理层处,传输信道可被映射到物理信道。

[0059] 下行链路物理信道可以包括物理下行链路控制信道 (PDCCH)、物理HARQ指示符信道 (PHICH)、以及物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中的至少一者。上行链路物理信道可以包括物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和物理上行链路共享信道 (PUSCH) 中的至少一者。PDCCH可以携带下行链路控制信息 (DCI),DCI可以指示PDSCH上给UE的数据传输以及向UE提供针对PUSCH的UL资源准予。UE可以在控制区段中的所指派资源块上在PUCCH中传送控制信息。UE可在数据区段中的所指派资源块上在PUSCH中仅传送数据或者传送数据和控制信息两者。

[0060] LTE/LTE-A在下行链路上利用正交频分多址 (OFDMA) 并在上行链路上利用单载波频分多址 (SC-FDMA)。OFDMA和/或SC-FDMA载波可被划分成多个(K个) 正交副载波,其通常也称作频调、频槽等等。每个副载波可用数据来调制。毗邻副载波之间的间距可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,对于1.4、3、5、10、15或20兆赫兹(MHz)的相应系统带宽(带有保护频带),K可分别等于72、180、300、600、900或1200,其中载波间隔是15千赫(KHz)。系统带宽还可被划分为子带。例如,子带可覆盖1.08MHz,并且可存在1、2、4、8或16个子带。

[0061] 在无线通信系统100的一些示例中,可使用无执照频谱带来在不同场景下部署LTE/LTE-A。部署场景可包括其中有执照频谱带中的LTE/LTE-A下行链路通信可被卸载到无执照频谱带的补充下行链路模式、其中LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信两者都可从有执照频谱带被卸载到无执照频谱带的载波聚集模式、以及其中eNB和/或基站与UE之间的LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信可以在无执照频谱带中进行的自立模式。基站105以及UE 115可支持这些或类似操作模式中的一者或多者。OFDMA波形可在通信链路125中被用于有执照频谱带和/或无执照频谱带中的LTE/LTE-A下行链路通信,而OFDMA、SC-FDMA和/或资源块交织式FDMA波形可在通信链路125中被用于有执照频谱带和/或无执照频谱带中的LTE/LTE-A上行链路通信。

[0062] 图2A示出了根据本公开的各个方面的下行链路信道资源块200,其中可在下行链路信道中传送定位参考信号(PRS) 205。作为示例,下行链路信道资源块200可由参照图1描述的基站105之一来传送。作为进一步的示例,图2A中所示的PRS 205可以是被映射到LTE/LTE-A新载波类型(NCT)的天线端口6的PRS 205。PRS 205可在一个或两个PBCH天线端口上被传送。

[0063] 下行链路信道资源块200包括多个资源元素210。每个资源元素210可对应于数个码元周期之一(例如,OFDM码元位置215)以及数个频率副载波220之一。作为示例,下行链路信道资源块200包括跨越14个OFDM码元位置(或两个时隙,标记为时隙0和时隙1;或一个子帧)和12个频率副载波的资源元素。

[0064] 作为进一步的示例,PRS 205可在下行链路资源块200的一个或多个资源元素210的集合中(诸如在标记为R6的资源元素中)传送。

[0065] PRS 205可具有数个可配置参数。例如,PRS 205可具有被映射到参数 T_{PRS} 和 Δ_{PRS} 的配置索引,其中 T_{PRS} 是PRS 205的传输的周期性(例如,160、320、640或1280ms),并且其中 Δ_{PRS} 是子帧偏移(例如,0到1120的子帧偏移)。PRS 205还可具有配置参数,诸如历时 N_{PRS} 、定义测量时段的连贯传输数目M;静默信息(例如,静默参数);因蜂窝小区而异的可变频移参数 V_{shift} ;PRS带宽;以及要测量的蜂窝小区的数目n。历时 N_{PRS} 可定义PRS传输中包括的连贯下行链路子帧的数目(例如,1、2、4或6)。定义测量时段的连贯PRS传输的数目可取决于PRS的频内或频间配置,并且在一些情形中可以为8、16或32。静默信息可遮蔽具有2、4、8或16的周期性的PRS传输。在一些示例中,因蜂窝小区而异的可变频移参数 V_{shift} 可以是1到6之间的值,从而实现为6的重用因子。PRS带宽可在一些示例中被配置为6、15、25、50、75或100个资源块。要测量的蜂窝小区的数目n可以是可针对其进行PRS测量的蜂窝小区的任何数目。

[0066] UE(诸如参照图1描述的UE 115之一)可从多个基站105和/或eNB之一接收PRS(诸

如PRS 205)。UE还可从基站和/或eNB接收信令。该信令可指示关于观察抵达时间差(OTDOA)参考蜂窝小区以及一个或多个OTDOA相邻蜂窝小区的配置参数。在一些示例中,OTDOA参考蜂窝小区信息消息可指示关于OTDOA参考蜂窝小区的配置参数,并且一条或多条OTDOA邻居蜂窝小区信息消息可指示关于一个或多个OTDOA相邻蜂窝小区的配置参数。OTDOA邻居蜂窝小区信息消息可包括参考蜂窝小区与相邻蜂窝小区之间的时隙定时偏移和PRS子帧偏移。时隙定时偏移和PRS子帧偏移可被用于频间PRS传输,其中基站和/或eNB传输定时差可超过一个子帧。OTDOA邻居蜂窝小区信息消息还使得能够在频间和载波聚集模式情景中使用PRS传输。

[0067] UE可作出多个PRS测量并且在从初始PRS传输开始的测量时段 T_{RSTD} 内报告关于 $n-1$ 个相邻蜂窝小区的参考信号时间差(RSTD)。UE可能需要在其PRS测量被视为有用之前在测量时段 T_{RSTD} 内作出特定数目的合适的PRS测量(例如, $M/2$ 个合适的测量)。

[0068] 单个运营商的多个基站和/或eNB的PRS传输可以跨相同频率被同步以减少干扰。然而,在基站和/或eNB的密集部署中,基站和/或eNB可能根据静默模式来使其PRS传输静默。

[0069] 图2B示出了根据本公开的各个方面的其中可在下行链路信道中传送PRS 255的下行链路信道资源块250。作为示例,图2B中所示的PRS 255可以是映射到LTE/LTE-A新载波类型(NCT)的天线端口6的PRS 255。PRS 255可在四个PBCH天线端口上被传送。

[0070] 下行链路信道资源块250包括多个资源元素260。每个资源元素260可对应于数个码元周期之一(例如,OFDM码元位置265)以及数个频率副载波220之一。作为示例,下行链路信道资源块250包括跨越14个OFDM码元位置(或两个时隙,标记为时隙0和时隙1;或一个子帧)和12个频率副载波的资源元素。

[0071] 作为进一步的示例,PRS 255可在下行链路资源块250的一个或多个资源元素260的集合中(诸如在标记为R6的资源元素中)传送。但是对于定义PRS 255的资源元素260的位置,下行链路信道资源块250和PRS 255可以与下行链路信道资源块200和PRS 205类似地配置。

[0072] 图3示出了根据本公开的各个方面的其中使用无执照射频谱带来在不同的场景下部署LTE/LTE-A的无线通信系统300。更具体而言,图3解说了补充下行链路模式、载波聚集模式、以及其中使用无执照射频谱带来部署LTE/LTE-A的自立模式的示例。无线通信系统300可以是参照图1描述的无线通信系统100的各部分的示例。此外,第一基站305和第二基站305-a可以是参照图1描述的基站105中的一者或多者的各方面的示例,而第一UE 315、第二UE 315-a、第三UE 315-b和第四UE 315-c可以是参照图1描述的UE 115中的一者或多者的各方面的示例。

[0073] 在无线通信系统300中的补充下行链路模式的示例中,第一基站305可以使用下行链路信道320向第一UE 315传送OFDMA波形。下行链路信道320可以与无执照射频谱带中的频率 F_1 相关联。第一基站305可以使用第一双向链路325向第一UE 315传送OFDMA波形,并且可以使用第一双向链路325从该第一UE 315接收SC-FDMA波形。第一双向链路325可以与有执照射频谱带中的频率 F_4 相关联。无执照射频谱带中的下行链路信道320和有执照射频谱带中的第一双向链路325可以并发地操作。下行链路信道320可以为第一基站305提供下行链路容量卸载。在一些示例中,下行链路信道320可被用于单播服务(例如,定址到一个UE)

或用于多播服务(例如,定址到若干UE)。这一场景可发生于使用有执照频谱带并且需要缓解某些话务和/或信令拥塞的任何服务提供商(例如MNO)的情况下。

[0074] 在无线通信系统300中的载波聚集模式的一个示例中,第一基站305可以使用第二双向链路330向第二UE 315-a传送OFDMA波形,并且可以使用第二双向链路330从第二UE 315-a接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、和/或资源块交织式FDMA波形。第二双向链路330可以与无执照频谱带中的频率F1相关联。第一基站305还可以使用第三双向链路335向第二UE 315-a传送OFDMA波形,并且可以使用第三双向链路335从第二UE 315-a接收SC-FDMA波形。第三双向链路335可以与有执照频谱带中的频率F2相关联。第二双向链路330可以为第一基站305提供下行链路和上行链路容量卸载。与上述补充下行链路类似,这一场景可发生于使用有执照频谱带并且需要缓解一些话务和/或信令拥塞的任何服务提供商(例如MNO)。

[0075] 在无线通信系统300中的载波聚集模式的另一示例中,第一基站305可以使用第四双向链路340向第三UE 315-b传送OFDMA波形,并且可以使用第四双向链路340从第三UE 315-b接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、和/或资源块交织式波形。第四双向链路340可以与无执照频谱带中的频率F3相关联。第一基站305还可以使用第五双向链路345向第三UE 315-b传送OFDMA波形,并且可以使用第五双向链路345从第三UE 315-b接收SC-FDMA波形。第五双向链路345可以与有执照频谱带中的频率F2相关联。第四双向链路340可以为第一基站305提供下行链路和上行链路容量卸载。这一示例以及以上提供的那些示例是出于解说目的来给出的,并且可存在将有执照频谱带和无执照频谱带中的LTE/LTE-A加以组合以供用于容量卸载的其他类似的操作模式或部署场景。

[0076] 如上所述,可获益于通过无执照频谱带中使用LTE/LTE-A所提供的容量卸载的一种类型的服务提供方是有限接入LTE/LTE-A有执照频谱带的传统MNO。对于这些服务提供商,操作示例可包括使用有执照频谱带上的LTE/LTE-A主分量载波(PCC)以及无执照频谱带上的至少一个副分量载波(SCC)的引导模式(例如,补充下行链路、载波聚集)。

[0077] 在载波聚集模式中,数据和控制可以例如在有执照频谱带中(例如,经由第一双向链路325、第三双向链路335、和第五双向链路345)传达,而数据可以例如在无执照频谱带中(例如,经由第二双向链路330和第四双向链路340)传达。在使用无执照频谱带时所支持的载波聚集机制可归入混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚集或跨分量载波具有不同对称性的TDD-TDD载波聚集。

[0078] 在无线通信系统300中的自立模式的一个示例中,第二基站305-a可以使用双向链路350来向第四UE 315-c传送OFDMA波形,并且可以使用双向链路350来从第四UE 315-c接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、和/或资源块交织式FDMA波形。双向链路350可以与无执照频谱带中的频率F3相关联。该自立模式可被用在非传统无线接入场景中,诸如体育场内接入(例如单播、多播)。该操作模式的服务提供商类型的示例可以是无法接入有执照频谱带的体育场所有者、有线电视公司、活动主办方、酒店、企业、或大型公司。

[0079] 在一些示例中,传送装置(诸如参照图1和/或3描述的基站105和/或305之一和/或参照图1和/或3描述的UE 115和/或315之一)可使用选通区间来获得对无执照频谱带的信道(例如,对无执照频谱带的物理信道)的接入。选通区间可定义对基于争用的协议(诸如基于ETSI(EN 301 893)中指定的LBT协议的LBT协议)的应用。当使用定义LBT协议的应用的选通区间时,该选通区间可指示传送装置何时需要执行CCA。CCA的结果可以向传送设备

指示无执照射频谱带的信道在该选通区间(也被称为LBT帧、CCA帧、或简称为帧)内是可用还是正在使用中。当CCA指示该信道在对应的LBT帧内可用(例如,“畅通”以供使用),则传送装置可以在该LBT帧的部分或全部期间保留和/或使用该无执照射频谱带的信道。当CCA指示该信道不可用(例如,该信道被另一装置使用中或保留),则该传送装置可以在该LBT帧期间被阻止使用该信道。

[0080] 在一些情形中,发射设备在周期性基础上生成选通区间并且将该选通区间的至少一个边界与周期性帧结构的至少一个边界同步可能是有用的。例如,为无执照射频谱带中的蜂窝下行链路生成周期性选通区间以及将该周期性选通区间的至少一个边界与关联于该蜂窝下行链路的周期性帧结构(例如,周期性LTE/LTE-A无线电帧结构)的至少一个边界同步可能是有用的。这样的同步的示例在图4中示出。

[0081] 图4示出根据本公开的各个方面的无执照射频谱带上的无线通信410的示例400。作为示例,可对应于周期性选通区间的CCA帧415可具有10毫秒的历时并且包括数个下行链路子帧420、数个上行链路子帧425、以及两种类型的特殊子帧(S子帧430和S'子帧435)。S子帧430可提供下行链路子帧420与上行链路子帧425之间的转换,而S'子帧435可提供上行链路子帧425与下行链路子帧420之间的转换。在S'子帧435期间,下行链路畅通信道评估(DCCA)440可由一个或多个基站(诸如参照图1和/或3描述的基站105和/或305中的一者或多者)执行以竞争在发生无线通信410的信道上接入无执照射频谱带达一时间段。在由基站执行成功的DCCA 440之后,基站可传送信号(例如,信道使用信标信号(CUBS)445)以向其他基站和/或装置提供关于该基站已保留该信道的指示。

[0082] S'子帧435可包括14个OFDM码元,在图4中被编号为0到13。S'子帧435的第一部分(在这一示例中为码元0到5)可被基站用作静默DL时段,该时段可以是针对与LTE/LTE-A通信标准的兼容性所要求的。因此,基站可不在该静默DL时段期间传送数据,但是UE可在该静默DL时段期间传送一定量的上行链路数据。S'子帧435的第二部分可被用于DCCA 440。在示例400中,S'子帧435包括7个DCCA时隙,它们被包括在码元6到12中。由不同网络运营商对DCCA时隙的使用可被协调以提供更高效的系统操作。在一些示例中,为了确定要使用这7个可能的DCCA时隙中的哪个来执行DCCA规程,基站105可评价以下形式的映射函数:

[0083] $FD(\text{GroupID}, t) \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

[0084] 其中GroupID是被指派给基站105的“部署群id”,并且t是对应于为其执行DCCA的选通区间或帧的LBT帧号。

[0085] 参照图4描述的CCA帧415被配置为具有下行链路子帧和上行链路子帧两者的时分双工(TDD)帧。本文描述的技术可与TDD帧的任何数目的变型(例如,具有不同数目和/或安排的下行链路子帧和上行链路子帧的TDD帧)以及唯下行链路帧配置联用。

[0086] 图5示出根据本公开的各个方面的CCA豁免传输(CET)505的示例500。如图所示,对CET的资源分配可例如每80毫秒(80ms)或每CET时段作出一次,其中CET时段可具有可配置的周期性。无执照射频谱带中的数个运营商中(例如,不同PLMN)的每一者可被提供单独的子帧(所示出)或多个子帧(未示出)来传送CET。作为示例,图5示出7个不同运营商(例如,运营商PLMN1、PLMN2、...PLMN7)的毗邻CET子帧。这样的结构可适用于下行链路和上行链路子帧两者。

[0087] 图6示出根据本公开的各个方面的PRS可如何被配置成用于毗邻于CET605的传输

的示例600。更具体地,图6示出了由第一基站传送的子帧序列(例如,子帧SF0到子帧SF9)和由第二基站传送的子帧序列(例如,子帧SF0-a到SF9-a)。

[0088] 第一基站和第二基站可在一些示例中关于CET 605的传输被同步(例如,第一基站的CET 605-a可被与第二基站的CET 605-b同步)。第一基站可毗邻于CET 605-a地传送PRS。在一个示例中,PRS可在CET 605-a之前作为在子帧SF5中传送的PRS_A 610来传送。在另一示例中,PRS可在CET 605-a之后作为在子帧SF7中传送的PRS_B 615来传送。在其他示例中,一个或多个PRS可在CET 605-a之前和之后作为在子帧SF5中传送的PRS_A 610、和在子帧SF7中传送的PRS_B 615来传送。类似地,第二基站可毗邻于CET 605-b地传送PRS。在一个示例中,PRS可在CET 605-b之前作为在子帧SF5-a中传送的PRS_C 620来传送。在另一示例中,PRS可在CET 605-b之后作为在子帧SF7-a中传送的PRS_D 625来传送。在其他示例中,一个或多个PRS可在CET 605-b之前和之后作为在子帧SF5-a中传送的PRS_C 620和在子帧SF7-a中传送的PRS_D 625来传送。

[0089] 在一示例中,第一基站和第二基站可被配置成在相同时间和/或相同位置(例如,相对于CET 605-a和605-b)传送PRS。在第一操作模式中,第一基站可传送PRS作为PRS_A 610并且第二基站可传送PRS作为PRS_C 620,藉此使第一基站和第二基站的PRS传输时间同步和/或位置同步(例如,在CET 605-a和605-b之前)。在第二操作模式中,第一基站可传送PRS作为PRS_B 615并且第二基站可传送PRS作为PRS_D 625,藉此使第一基站和第二基站的PRS传输时间同步和/或位置同步(例如,在CET 605-a和605-b之后)。在另一示例中,第一基站和第二基站可被配置成在不同时间和/或不同位置(例如,相对于CET 605-a和605-b)传送PRS。在第三操作模式中,第一基站可传送PRS作为PRS_A 610并且第二基站可传送PRS作为PRS_D 625,藉此改变第一基站和第二基站的PRS传输的时间和/或位置。在第四操作模式中,第一基站可传送PRS作为PRS_B 615并且第二基站可传送PRS作为PRS_C 620,藉此改变第一基站和第二基站的PRS传输的时间和/或位置。在第三和第四操作模式中,第一基站和第二基站的PRS传输被偏移达已知偏移量(例如,CET 605的长度)。在其他操作模式中,第一基站和/或第二基站的PRS传输可在不止一个子帧中(例如,在1到K个子帧中)被传送。在本段落中描述的所有操作模式中,可毗邻于CET地传送PRS。与CET毗连地传送PRS可确保PRS传输能够利用CET的CCA豁免,特别是在PRS和CET的组合历时不超过CET的最大历时(例如,每50毫秒的传输时间的5%)的情况下。

[0090] 第一基站和/或第二基站可被配置成以相同或不同的周期性进行传送。在一些示例中,由第一基站进行的PRS传输的第一周期性可与由第二基站进行的PRS传输的第二周期性相同。当由第一基站进行的PRS传输的第一周期性与由第二基站进行的PRS传输的周期性相同时,第一基站和第二基站可被配置成以作为CET传输周期性的倍数J的周期性来传送它们各自相应的PRS传输。当 $J=1$ 时,第一基站和第二基站传送它们各自相应的PRS传输的周期性可与CET传输周期性相同。当 $J>1$ 时,第一基站和第二基站传送它们各自相应的PRS传输的周期性可不同于CET传输周期性。在一些示例中,J可以是从1到16的整数。在一些示例中,J可以是随时间可配置(例如,改变)的。当由第一基站进行的PRS传输的第一周期性与由第二基站进行的PRS传输的周期性相同并且当 $J>1$ 时,第一基站和第二基站可被配置成以相同或不同的相位传送它们各自相应的PRS传输。因此,在一个示例中,由第一基站进行的PRS传输的第一相位可与由第二基站进行的PRS传输的第二相位相同(例如,时间同步)。在另一示

例中,由第一基站进行的PRS传输的第一相位可不同于由第二基站进行的PRS传输的第二相位(例如,有偏移)。当第一基站和第二基站被配置成使用不同的J值时,由第一基站进行的PRS传输的第一周期性可不同于由第二基站进行的PRS传输的第二周期性。

[0091] 现在转到在无执照射频谱带中传送PRS(对于该传送而言有某些通信(例如,无执照射频谱带中的LTE/LTE-A通信)占据可用频率带宽的至少特定百分比(例如,可用频率带宽的至少80%)的要求),图7示出了根据本公开的各个方面的可如何使用多个交织式资源块(诸如第一资源块705、第二资源块710、第三资源块715、和第四资源块720)来传送PRS的示例700。第一资源块705、第二资源块710、第三资源块715、和第四资源块720可跨越子帧730的可用频率带宽725的特定百分比,从而使用第一资源块705、第二资源块710、第三资源块715、和第四资源块720的传输至少占用该频率带宽的所要求百分比。

[0092] 在一些示例中,可传送PRS,以使得PRS占据第一资源块705、第二资源块710、第三资源块715、和第四资源块720中的每一者,藉此满足占据可用频率带宽的至少特定百分比的要求。在其他示例中,可传送PRS,以使得PRS占据无执照射频谱带的一部分,该部分少于该无执照射频谱带的全部。在PRS可占据无执照射频谱带的一部分(例如,少于全部)的情况下,可连同PRS一起传送其他信号以满足占据可用频率带宽的至少特定百分比的要求。例如,PRS可占据第二资源块710和第三资源块715,并且可结合PRS在第一资源块705和第四资源块720中传送其他下行链路信号。

[0093] 图8示出根据本公开的各个方面的PRS 850可如何被配置成用于在CCA帧815的至少一个下行链路(D)子帧中进行传输的示例800。更具体地,图8示出了无执照射频谱带中的无线通信810,其中对应于周期性选通区间的CCA帧815可具有10毫秒的历时并且包括数个下行链路(D)子帧820和特殊(S')子帧835。在S'子帧835期间,下行链路畅通信道评估(DCCA)840可由一个或多个基站(诸如参照图1和/或3描述的基站105和/或305中的一者或多者)执行以保留在其上发生无线通信810的信道达一时间段。在由基站执行成功的DCCA 840之后,基站可传送信道使用信标信号(CUBS)845以向其他基站和/或装置提供关于该基站已赢得接入无执照射频谱带的信道的竞争的指示。

[0094] 在一些示例中,PRS 850可被配置成用于在下行链路(D)子帧820中的一者或多者中(诸如在子帧SF2和SF3中)进行传输。然而,当由基站执行的DCCA 840不成功时,基站可能没有获得对CCA帧815的访问,并且PRS 850不会被传送。因此,在DCCA失败的情形中,PRS 850将不被传送,并且接收机(例如,UE)将不能够至少部分地基于PRS 850来执行PRS测量。

[0095] 图9示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置905的框图900。在一些示例中,装置905可以是参照图1和/或3描述的基站105、305和/或305-a中的一者或多者的各方面的示例。装置905也可以是处理器。装置905可以包括接收机模块910、无线通信管理模块920、和/或发射机模块930。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0096] 装置905的组件可个体地或整体地用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专用集成电路(ASIC)来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0097] 在一些示例中,接收机模块910可包括至少一个射频(RF)接收机,诸如可操作用于在有执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而并不竞争对其的接入的射频谱带)和/或无执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频谱带)上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,有执照射频谱带和/或无执照射频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1和/或3描述的。接收机模块910可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0098] 在一些示例中,发射机模块930可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作用于在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。发射机模块930可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0099] 在一些示例中,无线通信管理模块920可被用来管理用于装置905的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,无线通信管理模块920可包括PRS生成模块、PRS配置模块940、和/或PRS传输模块945。

[0100] 在一些示例中,PRS生成模块935可被用于生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。

[0101] 在一些示例中,PRS配置模块940可被用于将PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。

[0102] 在一些示例中,PRS传输模块945可被用于使用无执照射频谱带来在该至少一个下行链路子帧中传送PRS。

[0103] 图10示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置1005的框图1000。在一些示例中,装置1005可以是参照图1和/或3描述的基站105、305和/或305-a中的一者或多者的各方面的示例和/或参照图9描述的装置905的各方面的示例。装置1005也可以是处理器。装置1005可以包括接收机模块1010、无线通信管理模块1020、和/或发射机模块1030。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0104] 装置1005的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0105] 在一些示例中,接收机模块1010可包括至少一个RF接收机,诸如可操作用于在有执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而并不竞争对其的接入的射频谱带)和/或无执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频谱带)上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,有执照射频谱带和/或无执照射频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例

如参照图1和/或3描述的。在一些情形中,接收机模块1010可包括用于有执照射频谱带和无执照射频谱带的分开的接收机。在一些示例中,分开的接收机可采取用于在有执照射频谱带上通信的有执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1012、和用于在无执照射频谱带上通信的无执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1014的形式。接收机模块1010(包括有执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1012和/或无执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1014)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0106] 在一些示例中,发射机模块1030可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作用于在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。在一些情形中,发射机模块1030可包括用于有执照射频谱带和无执照射频谱带的分开的发射机。在一些示例中,分开的发射机可采取用于在有执照射频谱带上通信的有执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1032、和用于在无执照射频谱带上通信的无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1034的形式。发射机模块1030(包括有执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1032和/或无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1034)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0107] 在一些示例中,无线通信管理模块1020可以是参照图9描述的无线通信管理模块920的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块1020可包括PRS生成模块1035、PRS配置模块1040、PRS配置信令模块1055、和/或PRS传输模块1060。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0108] 在一些示例中,PRS生成模块1035可被用于生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。

[0109] 在一些示例中,PRS配置模块1040可以是参照图9描述的PRS配置模块940的示例,并且可包括PRS历时配置模块1045和/或PRS周期性配置模块1050。PRS配置模块1040可被用于将PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。此配置可包括将PRS配置成毗邻于CET。在另一示例中,此配置可包括将PRS配置成是信号的一部分(例如,CCA帧的一部分)。

[0110] 在一些示例中,PRS历时配置模块1045可被用于配置PRS的历时。在一些示例中,PRS可按下行链路子帧为单位来配置并且被配置成具有1到K个下行链路子帧的历时。在一些示例中,PRS历时配置模块1045可将PRS和CET的组合历时配置成小于该CET的最大允许历时。在一些示例中,CET的最大允许历时可以是所定义的时间段期间传送开启(Tx-ON)的百分比。

[0111] 在一些示例中,PRS周期性配置模块1050可被用于配置毗邻于CET地传送PRS的周期性和/或相位偏移。在一些示例中,PRS周期性配置模块1050可将毗邻于CET地传送PRS的第一周期性配置成与传送CET的第二周期性相同(例如,可在每当传送CET时传送PRS)。在其他示例中,PRS周期性配置模块1050可将毗邻于CET地传送PRS的第一周期性配置成不同于传送CET的第二周期性(例如,可不在每当传送CET时传送PRS,但是可每J个CET地传送PRS,其中J的值是可配置的)。在后面这些示例中,PRS周期性配置模块1050还可配置用于毗邻于

CET地传送PRS的相位偏移。在一些情形中,由第一发射机(例如,第一基站)用于毗邻于CET地传送PRS的第一相位偏移可以不同于由第二发射机(例如,第二基站)用于毗邻于CET地传送PRS的第二相位偏移。第一周期性可以是可变周期性并且第一相位偏移可以是可变相位偏移,以使得第一发射机可配置对于第一发射机和/或其接收机而言有用的周期性和/或相位偏移,和/或配置与由另一发射机(例如,第二发射机)使用的周期性和/或相位偏移相同或不同的周期性和/或相位偏移。可由PRS周期性配置模块1050作出的周期性和/或相位偏移的其他配置参照图6来描述。

[0112] 在一些示例中,PRS周期性配置模块1050还可被或替换地被用于配置与PRS传输相关联的静默参数和/或因蜂窝小区而异的可变频移参数。

[0113] 在一些示例中,PRS配置信令模块1055可被用于向接收机(例如,UE)发信令通知与PRS传输相关联的各种参数。例如,PRS配置信令模块1055可被用于向接收机发信令通知毗邻于CET地传送PRS的定时(例如,毗邻于CET地传送PRS的即将发生的传输的定时)。

[0114] 在一些示例中,PRS传输模块1060可以是参照图9描述的PRS传输模块945的示例,并且可被用于使用无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1034和无执照射频谱带来在该至少一个下行链路子帧中毗邻于CET地传送PRS。在一些示例中,PRS可与CET毗连地传送(例如,在其中传送PRS的至少一个下行链路子帧与在其中传送CET的至少一个下行链路子帧之间没有传输间隙)。在一些示例中,PRS传输模块1060可通过根据由PRS周期性配置模块1050配置的第一周期性和第一相位偏移来毗邻于CET周期性地传送PRS的方式来毗邻于CET周期性地传送PRS。

[0115] 将PRS配置成毗邻于CET可使PRS能够利用无执照射频谱带上的受保证传输的CET性质。在一些示例中,PRS传输模块1060可在CET之前传送PRS。在其他示例中,PRS传输模块1060可在CET之后传送PRS。

[0116] 在一些示例中,PRS传输模块1060可被用于传送PRS,以使得PRS占据无执照射频谱带的一部分,该部分少于该无执照射频谱带的全部。在这些示例中,可结合PRS传送其他下行链路信号。在一些情形中,其他下行链路信号可被传送以满足无执照频谱带宽使用要求,如参照图7所描述的。

[0117] 在一些示例中,PRS传输模块1060可跨无执照射频谱带的多个频率传送PRS,如可在频间和/或载波聚集传输场景中有用的那样。当跨该多个频率的相对PRS传输定时可能未知时,PRS配置信令模块1055可被用于向接收机(例如,UE)发信令通知指示跨该多个频率的相对PRS传输定时的定时偏移。

[0118] 在一些示例中,多个装置1005可传送PRS。在此类示例中,各种PRS传输场景是可能的。在第一示例中,由装置1005对PRS进行的传输可以与由至少第二装置对至少第二PRS进行的传输时间同步(例如,至少两个装置可在相同的时间在相同的一个或多个下行链路子帧中传送PRS)。在第二示例中,由装置1005传送的PRS可以在CET之前被传送,而至少第二PRS可在CET之后由第二装置传送。替换地,由装置1005传送的PRS可以在CET之后被传送,而至少第二PRS可在CET之前由第二装置传送。在任一替换方案中,每个PRS可毗邻于CET地被传送。在第三示例中,由装置1005传送的PRS可按与由至少第二装置对至少第二PRS进行的传输相同的周期性和不同的相位偏移来传送。在第四示例中,由装置1005传送的PRS可按与由至少第二装置传送的至少第二PRS的传输不同的周期性来传送。在第五示例中,由装置

1005传送的PRS可与静默参数和/或因蜂窝小区而异的可变频移参数相关联,该静默参数和/或因蜂窝小区而异的可变频移参数可以与关联于由至少第二装置对至少第二PRS进行的传输的静默参数和/或因蜂窝小区而异的可变频移参数相同或不同。在第六示例中,PRS可由装置1005根据上述示例中的两个或更多个示例的组合来传送。

[0119] 图11示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置1105的框图1100。在一些示例中,装置1105可以是参照图1和/或3描述的基站105、305和/或305-a中的一者或多者的各方面的示例、和/或参照图9描述的装置905的各方面的示例。装置1105也可以是处理器。装置1105可以包括接收机模块1110、无线通信管理模块1120、和/或发射机模块1130。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0120] 装置1105的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0121] 在一些示例中,接收机模块1110可包括至少一个射频(RF)接收机,诸如可操作用于在有执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而并不竞争对其的接入的射频谱带)和/或无执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频谱带)上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,有执照射频谱带和/或无执照射频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1和/或3描述的。在一些情形中,接收机模块1110可包括用于有执照射频谱带和无执照射频谱带的分开的接收机。在一些示例中,分开的接收机可采取用于在有执照射频谱带上通信的有执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1112和用于在无执照射频谱带上通信的无执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1114的形式。接收机模块1110(包括有执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1112和/或无执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1114)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0122] 在一些示例中,发射机模块1130可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作用于在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。在一些情形中,发射机模块1130可包括用于有执照射频谱带和无执照射频谱带的分开的发射机。在一些示例中,分开的发射机可采取用于在有执照射频谱带上通信的有执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1132和用于在无执照射频谱带上通信的无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1134的形式。发射机模块1130(包括有执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1132和/或无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1134)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0123] 在一些示例中,无线通信管理模块1120可以是参照图9描述的无线通信管理模块920的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块1120可包括PRS生成模块1135、PRS配置模

块1140、CCA模块1155、PRS传输模块1160、CCA畅通统计分析模块1165、和/或PRS测量配置模块1170。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0124] 在一些示例中,PRS生成模块1135可被用于生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。

[0125] 在一些示例中,PRS配置模块1140可以是参照图9描述的PRS配置模块940的示例,并且可包括PRS历时配置模块1145和/或PRS周期性配置模块1150。PRS配置模块1140可被用于将PRS配置在CCA帧的多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。PRS配置模块1140还可配置PRS配置参数,诸如当前用于将PRS配置在有执照射频谱带的至少一个下行链路子帧中的那些参数(例如,历时、周期性、定义测量时段的连贯传输数目等,如例如参照图2A和/或2B所描述的)。然而,如以下所讨论的,CCA失败可能干扰一些PRS配置参数的严格实现。

[0126] 在一些示例中,PRS历时配置模块1145可被用于配置PRS的历时。在一些示例中,PRS可按下行链路子帧为单位来配置并且被配置成具有1到K个下行链路子帧的历时。

[0127] 在一些示例中,PRS周期性配置模块1150可被用于配置传送PRS的周期性和/或相位偏移。在一些情形中,PRS周期性配置模块1150可被用于配置由装置1105用于传送PRS的第一相位偏移,该第一相位偏移可不同于由第二装置(例如,第二基站)用于传送PRS的第二相位偏移。第一周期性可以是可变周期性并且第一相位偏移可以是可变相位偏移,以使得第一发射机可配置对于第一发射机和/或其接收机而言有用的周期性和/或相位偏移,和/或配置与由另一发射机(例如,第二发射机)使用的周期性和/或相位偏移相同或不同的周期性和/或相位偏移。

[0128] 在一些示例中,CCA模块1155可被用于执行CCA规程以竞争在一时间段(例如,帧)上对无执照射频谱带的接入(例如,各装置由于该射频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频谱带)。

[0129] 在一些示例中,PRS传输模块1160可以是参照图9描述的PRS传输模块945的示例,并且可被用于在CCA模块1155对其成功执行了CCA的帧的至少一个下行链路子帧中传送PRS。然而,对于无执照射频谱带中由CCA模块1155对其执行的CCA规程失败的帧而言,PRS传输模块1160可中断PRS的传输。

[0130] 在一些示例中,PRS传输模块1160可被用于传送PRS,以使得PRS占据无执照射频谱带的一部分,该部分少于该无执照射频谱带的全部。在这些示例中,可结合PRS传送其他下行链路信号。在一些情形中,其他下行链路信号可被传送以满足无执照射频带宽使用要求,如参照图7所描述的。

[0131] 在一些示例中,PRS传输模块1160可被用于跨无执照射频谱带的多个频率传送PRS,如可在频间和/或载波聚集传输场景中有用的那样。当跨该多个频率的相对PRS传输定时可能未知时,无线通信管理模块1120可被用于向接收机(例如,UE)发信令通知指示跨该多个频率的相对PRS传输定时的定时偏移。

[0132] 在一些示例中,CCA畅通性统计分析模块1165可被用于接收与至少一个PRS测量有关的至少一个CCA畅通性统计。在一些示例中,该至少一个CCA畅通性统计可从至少一个接收机(例如,至少一个UE)和/或至少一个发射机(例如,至少一个基站和/或eNB)接收。

[0133] 在一些示例中,PRS传输的接收机可在其PRS测量被视为有用之前在测量时段内执

行数个合适的PRS测量(例如, $M/2$ 个合适的测量)。此合适PRS测量的要求可通过接收机对一个或多个发射机(例如,一个或多个基站和/或eNB)的PRS传输执行PRS测量来满足。然而,当一个或多个发射机对在其中传送PRS传输的帧进行的一个或多个CCA规程失败时,不传送PRS传输并且因此接收机(例如,UE)不能对该帧作出合适的PRS测量。还可存在其中信号干扰致使PRS传输不能用于测量目的的实例。结果,在需要对其执行CCA规程的帧中的PRS传输会提高接收机将不能满足 $M/2$ 个合适的PRS测量的要求的似然性。为了提高接收机将通过 $M/2$ 个合适的PRS测量的要求的概率,接收机可标识CCA规程失败的帧并且确定CCA畅通性统计以向网络(例如,向基站和/或eNB的服务蜂窝小区)回报。CCA畅通性统计可例如经由RSTD测量结果和/或错误报告结果来报告。发射机(例如,基站和/或eNB)还可标识CCA规程失败的帧并且确定CCA畅通性统计以向其他发射机报告。在一些示例中,这些CCA畅通性统计中的任何一者或全部可由CCA畅通性统计分析模块1165来分析。

[0134] 在一些示例中,PRS测量配置模块1170可被用于确定是否已作出在测量时段期间传送至少 M 个PRS信号的尝试。若否,则PRS测量配置模块1170可使CCA模块1155对无执照射频谱带的下一个要在其中传送PRS的帧执行CCA规程。在一些情形中,传送PRS的尝试可对应于对无执照射频谱带中的要在其中传送PRS的帧执行CCA规程(无论该CCA规程是否失败)。

[0135] 在一些示例中,PRS测量配置模块1170可被用于至少部分地基于与至少一个PRS测量有关的至少一个CCA畅通性统计来确定是否需要至少一个附加的PRS测量。PRS测量配置模块1170还可在需要时被用于至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来配置PRS的传输(例如,以增加测量时段内的PRS传输的数目)和/或至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来配置该至少一个附加的PRS测量。

[0136] 各种参数可至少部分地基于该至少一个CCA畅通性统计来配置。在一些示例中,可增加PRS传输的数目,而同时又维持例如PRS测量被视为有用的 $M/2$ 个合适测量的要求。在这些示例中,较大数目的PRS传输可提高接收机将能够满足 $M/2$ 个合适测量的要求的似然性。也可作出其他配置参数(例如,PRS历时)的改变以提高接收机将能够满足 $M/2$ 个合适测量的要求的似然性。

[0137] 在PRS测量配置模块1170改变了与PRS传输相关联的一个或多个配置参数之后,接收机可被请求(例如,经由装置1105来请求)重新作出其PRS测量和/或作出附加的PRS测量。在后一情形中并且作为示例,PRS测量配置模块1170可为接收机调度附加的PRS测量,但是向接收机指示在编制RSTD结果时可按累积方式使用(或将使用)先前的PRS测量。

[0138] 图12示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置1205的框图1200。在一些示例中,装置1205可以是参照图1和/或3描述的基站105、305和/或305-a中的一者或多者的各方面的示例和/或参照图9描述的装置905的各方面的示例。装置1205也可以是处理器。装置1205可以包括接收机模块1210、无线通信管理模块1220、和/或发射机模块1230。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0139] 在其中PRS发射机的位置为未知的环境中,PRS测量可能不能用于通过常规的三角测量来确定接收机的位置。装置1205可被用于在此类环境中确定接收机的位置。装置1205可以在其中接收机关于无执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频谱带)以自立模式来操作的环境中是有用的。

[0140] 装置1205的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0141] 在一些示例中,接收机模块1210可包括至少一个RF接收机,诸如可操作于在有执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而并不竞争对其的接入的射频谱带)和/或无执照射频谱带上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,有执照射频谱带和/或无执照射频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1和/或3描述的。在一些情形中,接收机模块1210可包括用于有执照射频谱带和无执照射频谱带的分开的接收机。在一些示例中,分开的接收机可采取用于在有执照射频谱带上通信的有执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1212和用于在无执照射频谱带上通信的无执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1214的形式。接收机模块1210(包括有执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1212和/或无执照RF谱带LTE/LTE-A接收机模块1214)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0142] 在一些示例中,发射机模块1230可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作于在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。在一些情形中,发射机模块1230可包括用于有执照射频谱带和无执照射频谱带的分开的发射机。在一些示例中,分开的发射机可采取用于在有执照射频谱带上通信的有执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1232和用于在无执照射频谱带上通信的无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1234的形式。发射机模块1230(包括有执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1232和/或无执照RF谱带LTE/LTE-A发射机模块1234)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或3描述的无线通信系统100和/或300的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以在有执照射频谱带和/或无执照射频谱带上建立。

[0143] 在一些示例中,无线通信管理模块1220可以是参照图9描述的无线通信管理模块920的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块1220可包括PRS生成模块1235、PRS配置模块1240、PRS传输模块1245、已知位置测量采集模块1250、测量存储/索引模块1255、测量分析模块1260、和/或位置估计模块1265。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0144] 在一些示例中,PRS生成模块1235可被用于生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。

[0145] 在一些示例中,PRS配置模块1240可被用于将PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。

[0146] 在一些示例中,PRS传输模块1245可被用于使用无执照射频谱带来在该至少一个下行链路子帧中传送PRS。

[0147] 在一些示例中,已知位置测量采集模块1250可被用于接收为多个已知位置中的每一者采集的RSTD测量集合。这些RSTD测量可至少部分地基于由PRS传输模块1245传送的PRS

的测量,并且可从一个或多个UE(例如,一个或多个测试UE)接收。在一些示例中,已知位置测量采集模块1250还可接收关于该多个已知位置中的每一者的RSSI集合。

[0148] 在一些示例中,测量存储/索引模块1255可被用于传送所接收到的测量集合(例如,RSTD测量和/或RSSI集合)以供存储在数据库中。测量存储/索引模块1255还可被用于检索测量以供由位置估计模块1265使用。

[0149] 在一些示例中,测量分析模块1260可被用于(例如,从UE)接收与未知位置相关联的至少一个RSTD测量和至少一个RSSI。

[0150] 在一些示例中,位置估计模块1265可被用于至少部分地基于与未知位置相关联的该至少一个RSTD测量、至少一个RSSI、以及存储在数据库中的测量集合来估计该未知位置的位置。在一些示例中,位置估计模块1265可使用两步骤预测和跟踪过程来估计位置。首先,基于先前的位置估计,可获得当前位置概率。这纳入了基于移动的预测。随后,给定了当前位置概率、和作为位置的函数的RSTD测量和RSSI的概率,可以确定在给定了RSTD测量和RSSI的情况下当前位置的概率。这两个步骤可以数学地描述为:

$$[0151] \quad p(L_t) = \sum_{L_{t-1}} p(L_t | L_{t-1}) p(L_{t-1})$$

$$[0152] \quad p(L_t | \text{RSTD}, \text{RSSI}) = p(\text{RSTD}, \text{RSSI} | L_t) p(L_t)$$

[0153] 使用RSTD测量提供了比单单使用RSSI测量更好的准确性和更小的可变性。

[0154] 图13示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的基站1305(例如,形成eNB的部分或全部的基站)的框图1300。在一些示例中,基站1305可以是参照图1和/或3描述的基站105、305和/或305-a的一个或多个方面和/或参照图9、10、11和/或12描述的装置905、1005、1105和/或1205(例如,在被配置为基站时)的一个或多个方面的示例。基站1305可被配置成实现或促成参照图1、2、3、4、5、6、7和/或8描述的基站和/或装置特征和功能中的至少一些。

[0155] 基站1305可包括基站处理器模块1310、基站存储器模块1320、至少一个基站收发机模块(由基站收发机模块1350表示)、至少一个基站天线(由基站天线1355表示)、和/或基站无线通信管理模块1360。基站1305还可包括基站通信模块1330和/或网络通信模块1340中的一者或多者。这些组件中的每一者可在一条或多条总线1335上直接或间接地彼此通信。

[0156] 基站存储器模块1320可包括随机存取存储器(RAM)和/或只读存储器(ROM)。基站存储器模块1320可存储计算机可读、计算机可执行代码1325,该代码1325包含被配置成在执行时使基站处理器模块1310执行本文所描述的与无线通信和/或PRS传输有关的各种功能的指令。替换地,代码1325可以是不能由基站处理器模块1310直接执行的,而是被配置成(例如,当被编译和执行时)使基站1305执行本文描述的各种功能。

[0157] 基站处理器模块1310可包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。基站处理器模块1310可处理通过基站收发机模块1350、基站通信模块1330、和/或网络通信模块1340接收到的信息。基站处理器模块1310还可处理要被发送给收发机模块1350以供通过天线1355传输、要被发送给基站通信模块1330以供传输至一个或多个其他基站1305-a和1305-b、和/或要被发送给网络通信模块1340以供传输至核心网1345(其可以是以上参照图1描述的核心网130的一个或多个方面的示例)的信息。基站处理器模块1310可

以单独或与基站无线通信管理模块1360相结合地处置第一射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而并不竞争对其的接入的射频频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频频谱带)和/或第二射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带可供无执照使用(诸如能用于LTE/LTE-A通信的无执照射频频谱带)而需要竞争对其的接入的射频频谱带(诸如Wi-Fi射频频谱带))上的通信的各个方面(或者管理这些射频频谱带上的通信)。

[0158] 基站收发机模块1350可包括调制解调器,该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给基站天线1355以供传输、以及解调从基站天线1355接收到的分组。基站收发机模块1350在一些示例中可被实现为一个或多个基站发射机模块以及一个或多个分开的基站接收机模块。基站收发机模块1350可支持第一射频频谱带和/或第二射频频谱带中的通信。基站收发机模块1350可被配置成经由天线1355与一个或多个移动站或装置(诸如参考图1和/或3描述的UE 115和/或315中的一者或多者)进行双向通信。基站1305可例如包括多个基站天线1355(例如,天线阵列)。基站1305可通过网络通信模块1340与核心网1345通信。基站1305还可使用基站通信模块1330与其他基站(诸如基站1305-a和1305-b)通信。

[0159] 基站无线通信管理模块1360可被配置成执行和/或控制参照图1、2、3、5、6、7和/或8描述的与在第一射频频谱带和/或第二射频频谱带上进行无线通信有关的部分或全部特征和/或功能。例如,基站无线通信管理模块1360可被配置成支持使用第一射频频谱带和/或第二射频频谱带的补充下行链路模式、载波聚集模式、和/或自立模式。基站无线通信管理模块1360还可被配置成在第一射频频谱带和/或第二射频频谱带上传送PRS。基站无线通信管理模块1360可包括被配置成处置第一射频频谱带中的LTE/LTE-A通信的用于有执照频谱的基站LTE/LTE-A模块1365、以及被配置成处置第二射频频谱带中的LTE/LTE-A通信的用于无执照频谱的基站LTE/LTE-A模块1370。基站无线通信管理模块1360或其各部分可包括处理器,和/或基站无线通信管理模块1360的一些或全部功能可由基站处理器模块1310执行和/或与基站处理器模块1310相结合地执行。在一些示例中,基站无线通信管理模块1360可以是参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理模块920、1020、1120和/或1220的示例。

[0160] 图14示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的UE 1415的框图1400。UE 1415可具有各种配置,并且可被包括在个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、PDA、数字视频记录器(DVR)、因特网电器、游戏控制台、电子阅读器等中或是其一部分。UE 1415在一些示例中可具有内部电源(未示出),诸如小电池,以促成移动操作。在一些示例中,UE 1415可以是参照图1和/或3描述的UE 115、315、315-a、315-b和/或315-c中的一个或多个方面的示例。UE 1415可被配置成实现参照图1、2、和/或3描述的UE和/或装置特征和功能中的至少一些。

[0161] UE 1415可包括UE处理器模块1410、UE存储器模块1420、至少一个UE收发机模块(由UE收发机模块1430表示)、至少一个UE天线(由UE天线1440表示)、和/或UE无线通信管理模块1460。这些组件中的每一者可在一条或多条总线1435上直接或间接地彼此通信。

[0162] UE存储器模块1420可包括RAM和/或ROM。UE存储器模块1420可存储计算机可读、计算机可执行代码1425,该代码1425包含被配置成在被执行时使UE处理器模块1410执行本文所描述的与无线通信和/或PRS接收和测量有关的各种功能的指令。替换地,代码1425可以是不能由UE处理器模块1410直接执行的,而是被配置成(例如,当被编译和执行时)使UE 1415执行本文描述的各种功能。

[0163] UE处理器模块1410可包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。UE处理器模块1410可处理通过UE收发机模块1430接收到的信息和/或要被发送给UE收发机模块1430以供通过UE天线1440传输的信息。UE处理器模块1410可以单独或与UE无线通信管理模块1460相结合地处置第一射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而并不竞争对其的接入的射频频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频频谱带)和/或第二射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带可供无执照使用(诸如能用于LTE/LTE-A通信的无执照射频频谱带)而需要竞争对其的接入的射频频谱带(诸如Wi-Fi射频频谱带))上的通信的各个方面(或者管理这些射频频谱带上的通信)。

[0164] UE收发机模块1430可包括调制解调器,该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给UE天线1440以供传输、以及解调从UE天线1440接收到的分组。UE收发机模块1430在一些示例中可被实现为一个或多个UE发射机模块以及一个或多个分开的UE接收机模块。UE收发机模块1430可支持第一射频频谱带和/或第二射频频谱带中的通信。UE收发机模块1430可被配置成经由UE天线1440与参照图1、和/或3描述的基站105、和/或305、和/或参照图9、10、11和/或12描述的装置905、1005、1105和/或1205中的一者或多者进行双向通信。虽然UE 1415可包括单个UE天线,但可存在其中UE 1415可包括多个UE天线1440的示例。

[0165] UE状态模块1450可被用于例如管理UE 1415在RRC空闲状态与RRC连通状态之间的转变,并且可与UE 1415的其他组件直接或间接地在一条或多条总线1435上处于通信中。UE状态模块1450或其各部分可包括处理器,和/或UE状态模块1450的一些或全部功能可由UE处理器模块1410执行和/或与UE处理器模块1410相结合地执行。

[0166] UE无线通信管理模块1460可被配置成执行和/或控制参照图1、2、和/或3描述的与在第一射频频谱带和/或第二射频频谱带上进行无线通信和/或PRS传输有关的部分或全部特征和/或功能。例如,UE无线通信管理模块1460可被配置成支持使用第一射频频谱带和/或第二射频频谱带的补充下行链路模式、载波聚集模式、和/或自立模式。UE无线通信管理模块1460还可被配置成在第一射频频谱带和/或第二射频频谱带上接收PRS,执行PRS测量,以及生成并传送RSTD报告。UE无线通信管理模块1460可包括被配置成处置第一射频频谱带中的LTE/LTE-A通信的用于有执照频谱的UE LTE/LTE-A模块1465以及被配置成处置第二射频频谱带中的LTE/LTE-A通信的用于无执照频谱的UE LTE/LTE-A模块1470。UE无线通信管理模块1460或其各部分可包括处理器,和/或UE无线通信管理模块1460的一些或全部功能可由UE处理器模块1410执行和/或与UE处理器模块1410相结合地执行。

[0167] 图15是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法1500的示例的流程图。出于清楚起见,方法1500在以下是参照参考图1、3和/或13描述的基站105、305、305-a和/或1305中的一者或多者的各方面、或者参考图9、10、11和/或12描述的装置905、1005、1105和/或1205中的一者或多者的各方面来描述的。在一些示例中,基站和/或装置可执行用于控制基站和/或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0168] 在框1505,方法1500可包括生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。框1505处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图9和/或10描述的PRS生成模块935和/或1035来执行。

[0169] 在框1510,方法1500可包括将PRS配置到多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧。框1510处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、

和/或1360、和/或参照图9和/或10描述的PRS配置模块940和/或1040来执行。

[0170] 在框1515,方法1500可包括使用无执照射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频频谱带)在至少一个下行链路子帧中传送PRS。框1515处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图9和/或10描述的PRS传输模块945和/或1060来执行。

[0171] 由此,方法1500可提供无线通信。应注意,方法1500仅仅是一个实现并且方法1500的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0172] 图16是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法1600的示例的流程图。出于清楚起见,方法1600在以下是参照参考图1、3和/或13描述的基站105、305、305-a和/或1305中的一者或多者的各方面、和/或参考图9和/或10描述的装置905和/或1005中的一者或多者的各方面来描述的。在一些示例中,基站和/或装置可执行用于控制基站和/或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0173] 在框1605,方法1600可包括生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。框1605处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图9和/或10描述的PRS生成模块935和/或1035来执行。

[0174] 在框1610,方法1600可包括将PRS配置在多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。此配置可包括将PRS配置成毗邻于CET。在一些示例中,PRS可按下行链路子帧为单位来配置并且可被配置成具有1到K个下行链路子帧的历时。在一些示例中,PRS和CET的组合历时可小于CET的最大允许历时。在一些示例中,CET的最大允许历时可以是所定义的时间段期间传送开启(Tx-ON)的百分比。框1610处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图9和/或10描述的PRS配置模块940和/或1040、和/或参照图10描述的PRS历时配置模块1045来执行。

[0175] 在框1615,方法1600可包括配置用于毗邻于CET地传送PRS的周期性和/或相位偏移。在一些示例中,毗邻于CET地传送PRS的第一周期性可以与传送CET的第二周期性相同(例如,可每当传送CET时传送PRS)。在其他示例中,毗邻于CET地传送PRS的第一周期性可不同于传送CET的第二周期性(例如,可不在每当传送CET时传送PRS,但是可每J个CET地传送PRS,其中J的值是可配置的)。在后面这些示例中,还可以配置用于毗邻于CET地传送PRS的相位偏移。在一些情形中,由第一发射机(例如,第一基站)用于毗邻于CET地传送PRS的第一相位偏移可以不同于由第二发射机(例如,第二基站)用于毗邻于CET地传送PRS的第二相位偏移。第一周期性可以是可变周期性并且第一相位偏移可以是可变相位偏移,以使得第一发射机可配置对于第一发射机和/或其接收机而言有用的周期性和/或相位偏移,和/或配置与由另一发射机(例如,第二发射机)使用的周期性和/或相位偏移相同或不同的周期性和/或相位偏移。可由PRS周期性配置模块1050作出的周期性和/或相位偏移的其他配置参照图10来描述。框1615处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图10描述的PRS周期性配置模块1050来执行。

[0176] 在框1620,方法1600可包括向接收机(例如,UE)发信令通知毗邻于CET地传送PRS的定时(例如,毗邻于CET地传送PRS的即将到来的传输的定时)。框1620处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图10描述的PRS配置信令模块1055来执行。

[0177] 在框1625,方法1600可包括使用无执照射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频频谱带)在该至少一个下行链路子帧中毗邻于CET周期性地传送PRS。在一些示例中,PRS可与CET毗连地传送(例如,在其中传送PRS的至少一个下行链路子帧与在其中传送CET的至少一个下行链路子帧之间没有传输间隙)。在一些示例中,毗邻于CET周期性地传送PRS可包括根据框1615处配置的第一周期性和第一相位偏移来毗邻于CET周期性地传送PRS。框1625处的操作可使用参照图9、10和/或13描述的无线通信管理模块920、1020、和/或1360、和/或参照图9和/或10描述的PRS传输模块945和/或1060来执行。

[0178] 将PRS配置成毗邻于CET可使PRS能够利用无执照射频频谱带上的受保证传输的CET性质。在一些示例中,传送PRS可包括在CET之前传送PRS。在其他示例中,传送PRS可包括在CET之后传送PRS。

[0179] 在一些示例中,传送PRS可包括传送PRS以占据无执照射频频谱带的一部分,该部分少于该无执照射频频谱带的全部。在这些示例中,可结合PRS传送其他下行链路信号。在一些情形中,其他下行链路信号可被传送以满足无执照射频频谱带宽使用要求,如参照图7所描述的。

[0180] 在一些示例中,传送PRS可包括跨无执照射频频谱带的多个频率传送PRS,如可在频间和/或载波聚集传输场景中有用的那样。当跨该多个频率的相对PRS传输定时可能未知时,可向接收机(例如,UE)发信令通知指示跨该多个频率的相对PRS传输定时的定时偏移。在一些示例中,定时偏移可由参照图10描述的PRS配置信令模块1055来发信令通知。

[0181] 在一些示例中,方法1600可如由信令指定的那样由可配置数目的发射机(例如,由可配置数目的基站、或由可配置数目的eNB)并行地执行。当多个发射机正在传送PRS时,各种PRS传输场景是可能的。在第一示例中,传送PRS(在框1625)可包括使由第一发射机传送PRS与由至少第二发射机对至少第二PRS进行的传输时间同步(例如,至少两个发射机可在相同的时间在相同的一个或多个下行链路子帧中传送PRS)。在第二示例中,传送PRS可包括由第一发射机在CET之前传送PRS,而至少第二发射机在CET之后传送至少第二PRS。替换地,传送PRS可包括由第一发射机在CET之后传送PRS,而至少第二发射机在CET之前传送至少第二PRS。在任一替换方案中,每个PRS可毗邻于CET地被传送。在第三示例中,传送PRS可包括以与由至少第二发射机对至少第二PRS进行的传输相同的周期性和不同的相位偏移来由第一发射机传送PRS。在第四示例中,传送PRS可包括由第一发射机以与由至少第二发射机对至少第二PRS的传输不同的周期性来传送PRS。在第五示例中,PRS可与静默参数和/或因蜂窝小区而异的可变频移参数相关联,该静默参数和/或因蜂窝小区而异的可变频移参数可以与关联于由至少第二发射机传送的至少第二PRS的第二静默参数和/或第二因蜂窝小区而异的可变频移参数相同或不同。在第六示例中,传送PRS可包括根据上述示例中的两个或更多个示例的组合来传送PRS。

[0182] 由此,方法1600可提供无线通信。应注意,方法1600仅仅是一个实现并且方法1600的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0183] 图17是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法1700的示例的流程图。出于清楚起见,方法1700在以下是参照参考图1、3和/或13描述的基站105、305、305-a和/或1305中的一者或多者的各方面、或者参考图9和/或11描述的装置905和/或1105中的一者或多者的

各方面来描述的。在一些示例中,基站和/或装置可执行用于控制基站和/或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0184] 在框1705,方法1700可包括生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。框1705处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120、和/或1360、和/或参照图9和/或11描述的PRS生成模块935和/或1135来执行。

[0185] 在框1710,方法1700可包括将PRS配置在CCA帧的多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧中。在一些示例中,当前用于将PRS配置在有执照射频谱带的至少一个下行链路子帧中的PRS配置参数(例如,历时、周期性、PRS尝试的次数等)可被用于将PRS配置在无执照射频谱带的至少一个下行链路子帧中。然而,如以下所讨论的,CCA失败可能干扰一些PRS配置参数的严格实现。在一些示例中,PRS可按下行链路子帧为单位来配置并且可被配置成具有1到K个下行链路子帧的历时。框1710处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120、和/或1360、和参照图9和/或11描述的PRS配置模块940和/或1140、和/或参照图11描述的PRS历时配置模块1145来执行。

[0186] 在框1715,方法1700可包括配置用于传送PRS的周期性和/或相位偏移。在一些情形中,由第一发射机(例如,第一基站)用于传送PRS的第一相位偏移可以不同于由第二发射机(例如,第二基站)用于传送PRS的第二相位偏移。第一周期性可以是可变周期性并且第一相位偏移可以是可变相位偏移,以使得第一发射机可配置对于第一发射机和/或其接收机而言有用的周期性和/或相位偏移,和/或配置与由另一发射机(例如,第二发射机)使用的周期性和/或相位偏移相同或不同的周期性和/或相位偏移。框1715处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120、和/或1360、和/或参照图11描述的PRS周期性配置模块1150来执行。

[0187] 在框1720,方法1700可包括为无执照射频谱带(例如,各装置由于该射频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频谱带)的帧执行CCA规程。在框1725,可确定框1720处执行的CCA规程是否失败。在确定CCA规程没有失败时,方法1700可行进至框1730。在确定CCA规程失败时,方法1700可行进至框1735。框1720和/或1725处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120和/或1360、和/或参照图11描述的CCA模块1155来执行。

[0188] 在框1730,方法1700可包括在无执照射频谱带的帧的至少一个下行链路子帧中传送PRS。在框1735,方法1700可包括至少部分地基于确定CCA规程失败了而中断PRS的传输。框1730和/或框1735处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120和/或1360、和/或参照图9和/或11描述的PRS传输模块945和/或1160来执行。

[0189] 在一些示例中,传送PRS可包括传送PRS以占据无执照射频谱带的一部分,该部分少于该无执照射频谱带的全部。在这些示例中,可结合PRS传送其他下行链路信号。在一些情形中,其他下行链路信号可被传送以满足无执照频谱带宽使用要求,如参照图7所描述的。

[0190] 在一些示例中,传送PRS可包括跨无执照射频谱带的多个频率传送PRS,如可在频间和/或载波聚集传输场景中可以有用的那样。当跨该多个频率的相对PRS传输定时可能未知时,可向接收机(例如,UE)发信令通知指示跨该多个频率的相对PRS传输定时的定时偏移。

[0191] 在框1740,方法1700可包括确定是否已作出在测量时段期间传送至少M个PRS信号的尝试。若否,则方法1700可返回到框1720,在此可对无执照射频频谱带的下一个要在其中传送PRS的帧执行CCA规程。否则,方法1700可前进至框1745。在一些情形中,传送PRS的尝试可对应于对无执照射频频谱带的要在其中传送PRS的帧执行CCA规程(无论CCA规程是否失败)。框1740处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120、和/或1360、和/或参照图11描述的PRS测量配置模块1170来执行。

[0192] 在框1745,方法1700可包括接收与至少一个PRS测量有关的至少一个CCA畅通性统计。在一些示例中,该至少一个CCA畅通性统计可从至少一个接收机(例如,至少一个UE)和/或至少一个发射机(例如,至少一个基站和/或eNB)接收。

[0193] 在一些示例中,PRS传输的接收机可被要求在测量时段内执行特定数目的合适PRS测量(例如,M/2个合适的测量),此后其PRS测量才被视为有用。此合适PRS测量的要求可通过接收机对一个或多个发射机(例如,一个或多个基站和/或eNB)的PRS传输执行PRS测量来满足。然而,当一个或多个发射机对在其中传送PRS传输的帧进行的一个或多个CCA规程失败时,不传送PRS传输并且因此接收机(例如,UE)不能对该帧作出合适的PRS测量。还可存在其中信号干扰致使PRS传输不能用于测量目的的实例。结果,在需要对其执行CCA规程的帧中的PRS的传输会提高接收机将不能满足M/2个合适PRS测量的要求的似然性。为了增加接收机将通过M/2个合适PRS测量的要求的概率,接收机可标识CCA规程失败的帧并且确定CCA畅通性统计以向网络(例如,向基站和/或eNB的服务蜂窝小区)回报。CCA畅通性统计可例如经由RSTD测量结果和/或错误报告结果来报告。发射机(例如,基站和/或eNB)还可标识CCA规程失败的帧并且确定CCA畅通性统计以向其他发射机报告。

[0194] 框1745处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120和/或1360、和/或参照图11描述的CCA畅通性统计分析模块1165来执行。

[0195] 在框1750,方法1700可包括至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来确定是否需要至少一个附加的PRS测量。框1750处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120、和/或1360、和/或参照图11描述的PRS测量配置模块1170来执行。

[0196] 在框1755,方法1700可包括在需要时至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来配置传送PRS(例如,以增加测量时段内的PRS传输的数目)和/或至少部分地基于与该至少一个PRS测量有关的该至少一个CCA畅通性统计来配置该至少一个附加的PRS测量。

[0197] 在一些示例中,可增加PRS传输的数目,而同时又维持例如使PRS测量被视为有用的M/2个合适测量的要求。在这些示例中,较大数目的PRS传输可提高接收机将能够满足此M/2个合适测量的要求的似然性。也可作出其他配置参数(例如,PRS历时)的改变以提高接收机将能够满足M/2个合适测量的要求的似然性。

[0198] 在改变了与PRS传输相关联的一个或多个配置参数之后,接收机可被请求(例如,经由网络、eNB和/或基站)重新作出其PRS测量和/或作出附加的PRS测量。在后一情形中并且作为示例,网络可为接收机调度附加的PRS测量,但是向接收机指示在编制RSTD结果时可按累积方式使用(或将使用)先前的PRS测量。

[0199] 框1755处的操作可使用参照图9、11和/或13描述的无线通信管理模块920、1120、

和/或1360、和/或参照图11描述的PRS测量配置模块1170来执行。

[0200] 由此,方法1700可提供无线通信。应注意,方法1700仅仅是一个实现并且方法1700的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0201] 图18是解说根据本公开的各个方面的无线通信方法1800的示例的流程图。出于清楚起见,方法1800在以下是参照参考图1、3和/或13描述的基站105、305、305-a和/或1305中的一者或多者的各方面、或者参考图9和/或12描述的装置905和/或1205中的一者或多者的各方面来描述的。在一些示例中,基站和/或装置可执行用于控制基站和/或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0202] 在其中PRS发射机的位置为未知的环境中,PRS测量可能不能用于通过常规的三角测量来确定接收机的位置。方法1800可被用于在此类环境中确定接收机的位置。方法1800可以在其中接收机对于无执照射频频谱带(例如,各装置由于该射频频谱带可供无执照使用(诸如Wi-Fi使用)而需要竞争对其的接入的射频频谱带)在自立模式中操作的环境中是特别有用的。

[0203] 在框1805,方法1800可包括生成PRS。在一些示例中,PRS可包括数个频调。框1805处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图9和/或12描述的PRS生成模块935和/或1235来执行。

[0204] 在框1810,方法1800可包括将PRS配置到多个下行链路子帧之中的至少一个下行链路子帧。框1810处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图9和/或12描述的PRS配置模块940和/或1240来执行。

[0205] 在框1815,方法1800可包括使用无执照射频频谱带在该至少一个下行链路子帧中传送PRS。框1815处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图9和/或12描述的PRS传输模块945和/或1245来执行。

[0206] 在框1820,方法1800可包括接收为多个已知位置中的每一者采集的RSTD测量集合。这些RSTD测量可至少部分地基于在框1815处传送的PRS的测量,并且可从一个或多个UE(例如,一个或多个测试UE)接收。在一些示例中,方法1800的框1820还可包括接收关于该多个已知位置中的每一者的RSSI集合。框1820处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图12描述的已知位置测量采集模块1250来执行。

[0207] 在框1825,方法1800可包括传送所接收到的测量集合(例如,RSTD测量和/RSSI集合)以供存储在数据库中。框1825处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图12描述的测量存储/索引模块1255来执行。

[0208] 在框1830,方法1800可包括(例如,从UE)接收与未知位置相关联的至少一个RSTD测量和至少一个RSSI。框1830处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图12描述的测量分析模块1260来执行。

[0209] 在框1835,方法1800可包括至少部分地基于与该未知位置相关联的该至少一个RSTD测量、该至少一个RSSI、以及存储在数据库中的该测量集合来估计该未知位置的位置。在一些示例中,位置可使用两步预测和跟踪过程来估计。首先,基于先前的位置估计,可获得当前位置概率。这纳入了基于移动的预测。随后,给定了当前位置概率、和作为位置的函数的RSTD测量和RSSI的概率,可以确定在给定了RSTD测量和RSSI的情况下当前位置的概

率。这两个步骤可以数学地描述为：

$$[0210] \quad p(L_t) = \sum_{L_{t-1}} p(L_t | L_{t-1}) p(L_{t-1})$$

[0211] $p(L_t | \text{RSTD}, \text{RSSI}) = p(\text{RSTD}, \text{RSSI} | L_t) p(L_t)$

[0212] 使用RSTD测量提供了比单单使用RSSI测量更好的准确性和更小的可变性。

[0213] 框1835处的操作可使用参照图9、12和/或13描述的无线通信管理模块920、1220、和/或1360、和/或参照图12描述的位置估计模块1265来执行。

[0214] 由此，方法1800可提供无线通信。应注意，方法1800仅仅是一个实现并且方法1800的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0215] 在一些示例中，方法1500、1600、1700和/或1800中的一者或多者的各方面可被组合。

[0216] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的仅有示例。术语“示例”和“示例性”在本说明书中使用意旨“用作示例、实例或解说”，并且并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而，可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中，众所周知的结构和装置以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0217] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如，贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位（比特）、码元、以及码片可由电压、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。

[0218] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合，例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或者任何其他此类配置。

[0219] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在非瞬态计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围和精神内。例如，由于软件的本质，以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置，包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外，如本文中（包括权利要求中）所使用的，在接有“中的至少一个”的项目列举中使用的“或”指示析取式列举，以使得例如“A、B或C中的至少一个”的列举表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC（即，A和B和C）。

[0220] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能由通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户

线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘以及蓝光碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0221] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。贯穿本公开的术语“示例”或“示例性”指示了示例或实例并且并不暗示或要求对所提及的示例的任何偏好。由此,本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

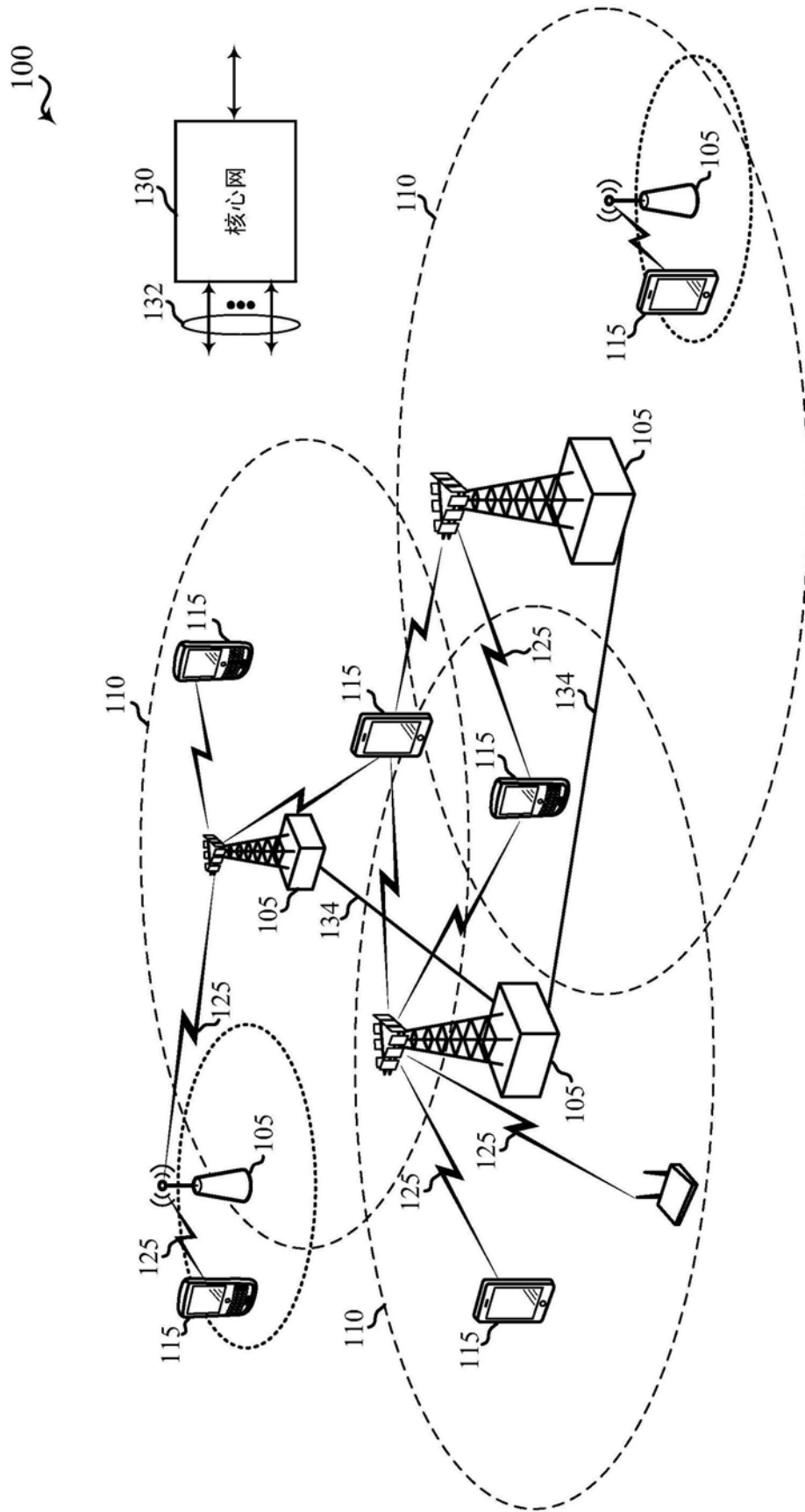
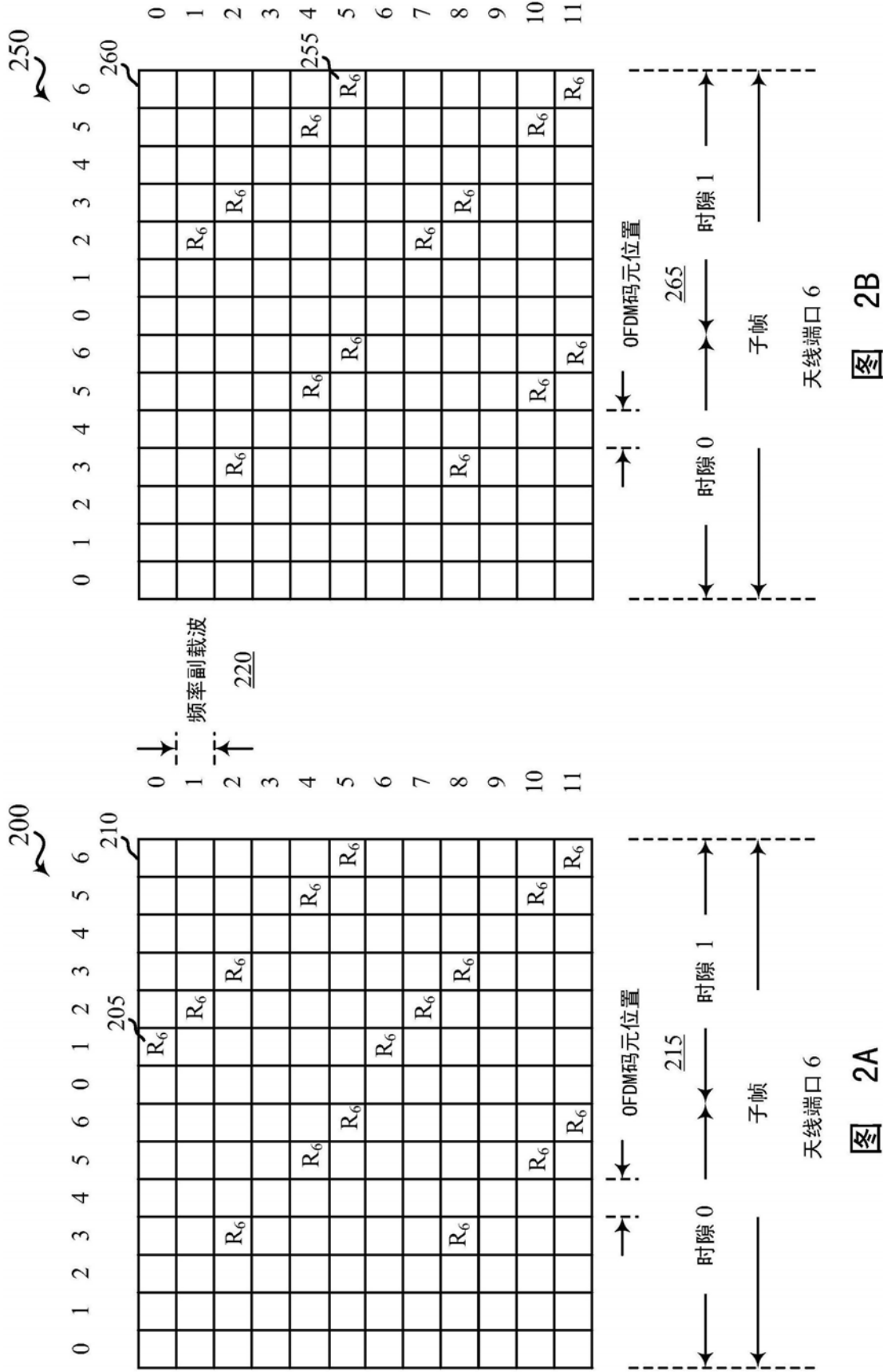


图1



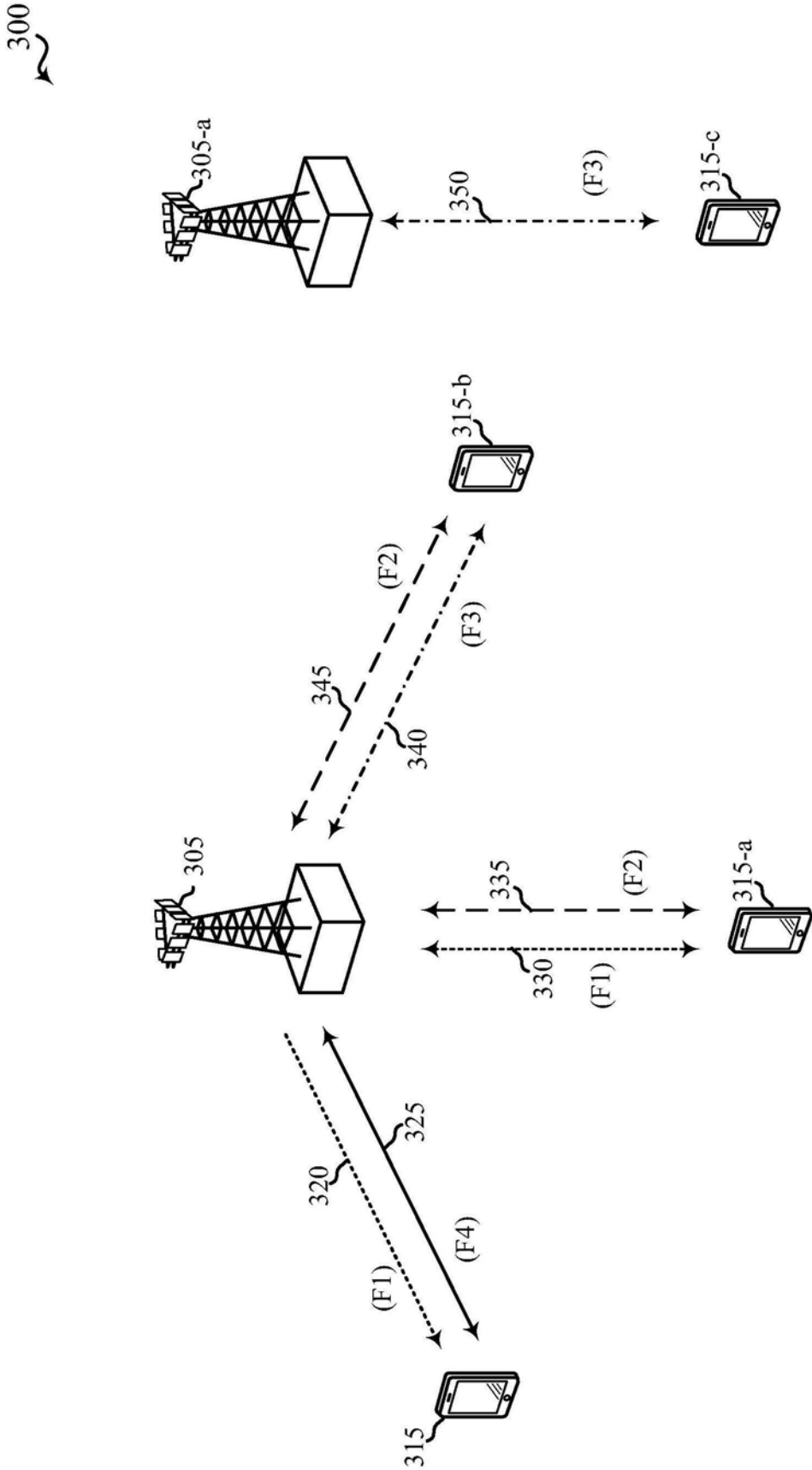


图3

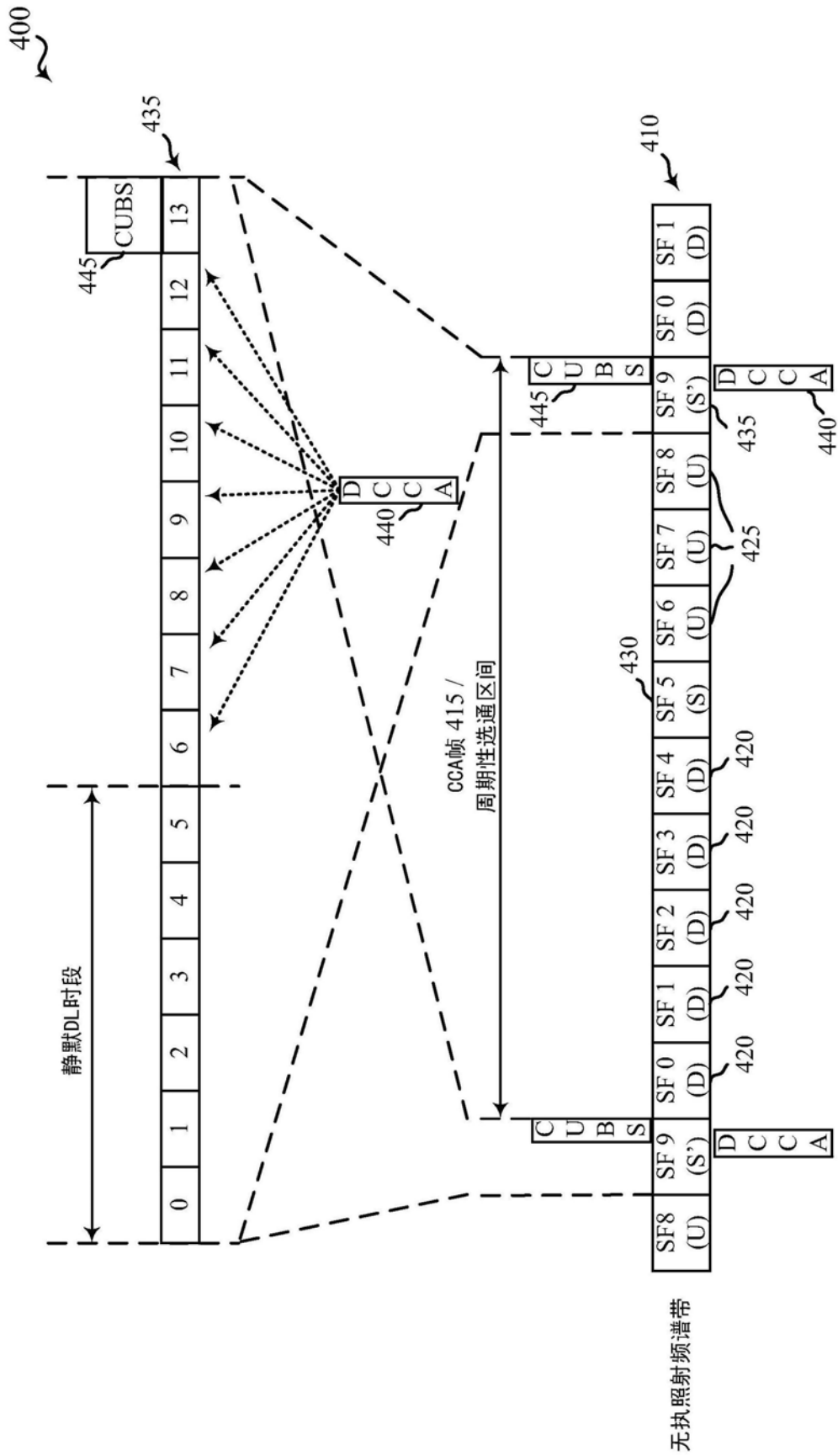


图4

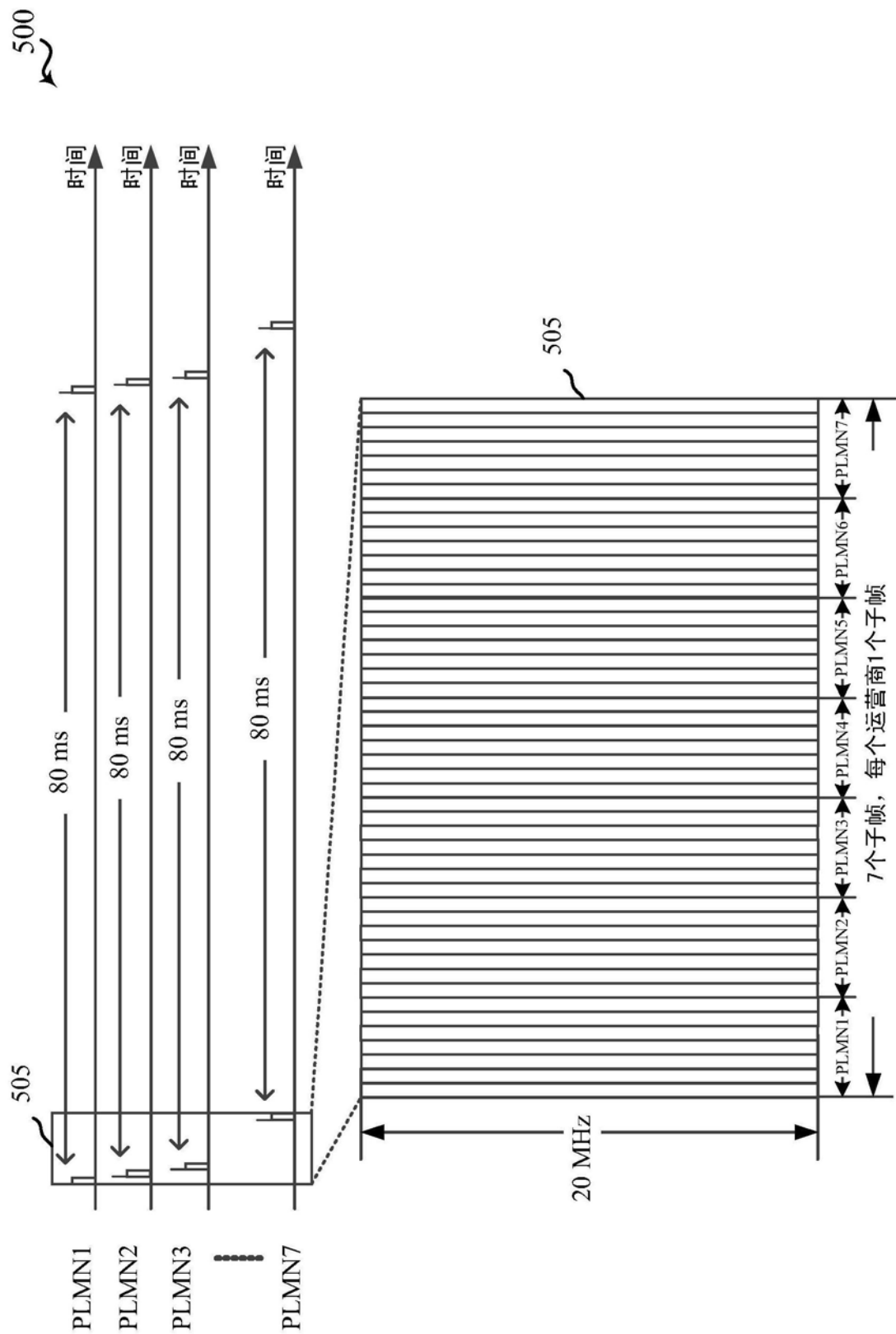


图5

600

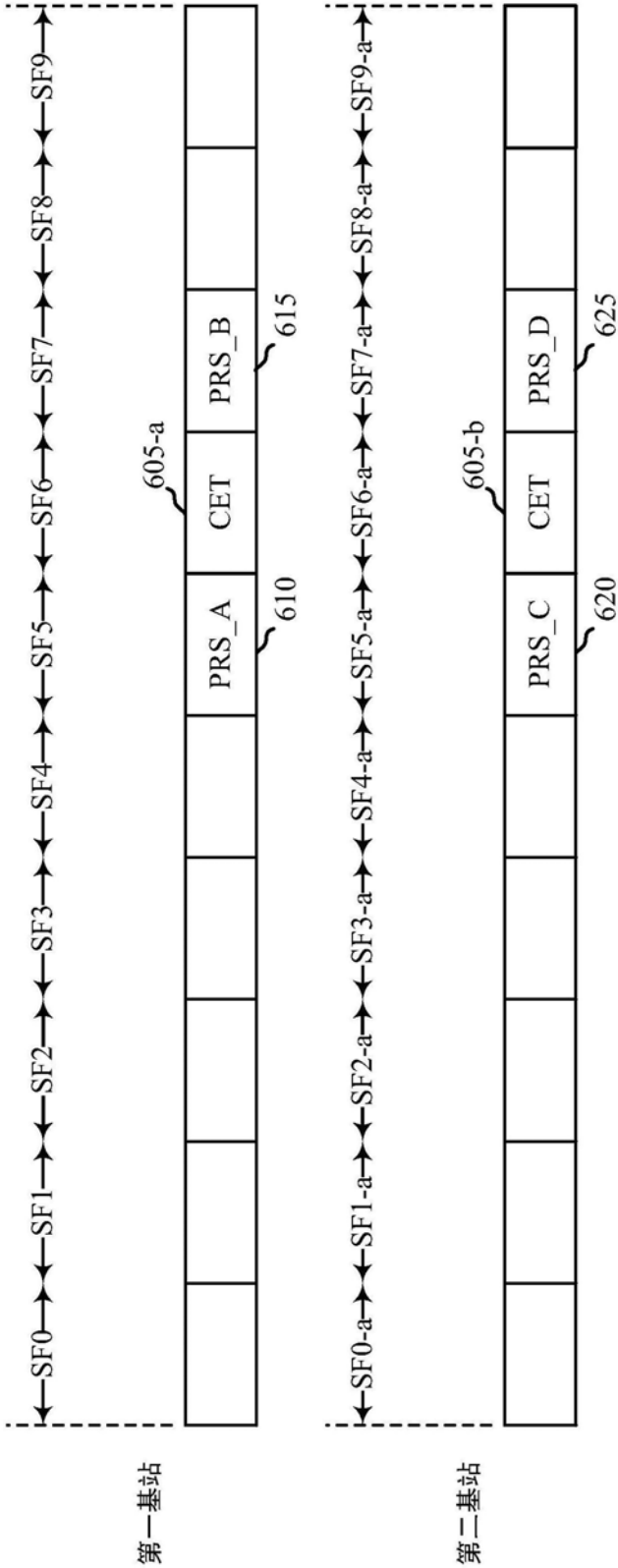


图6

700

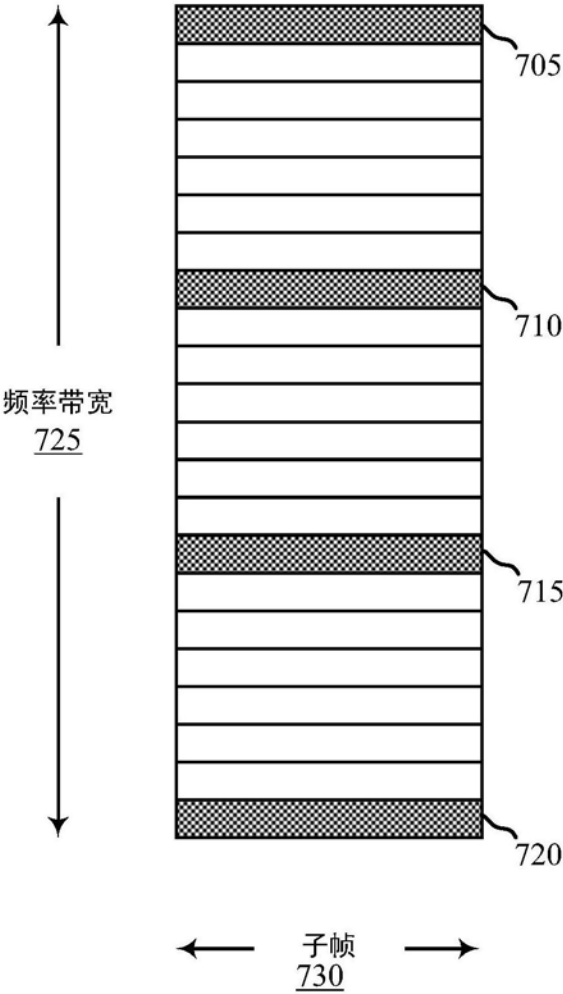


图7

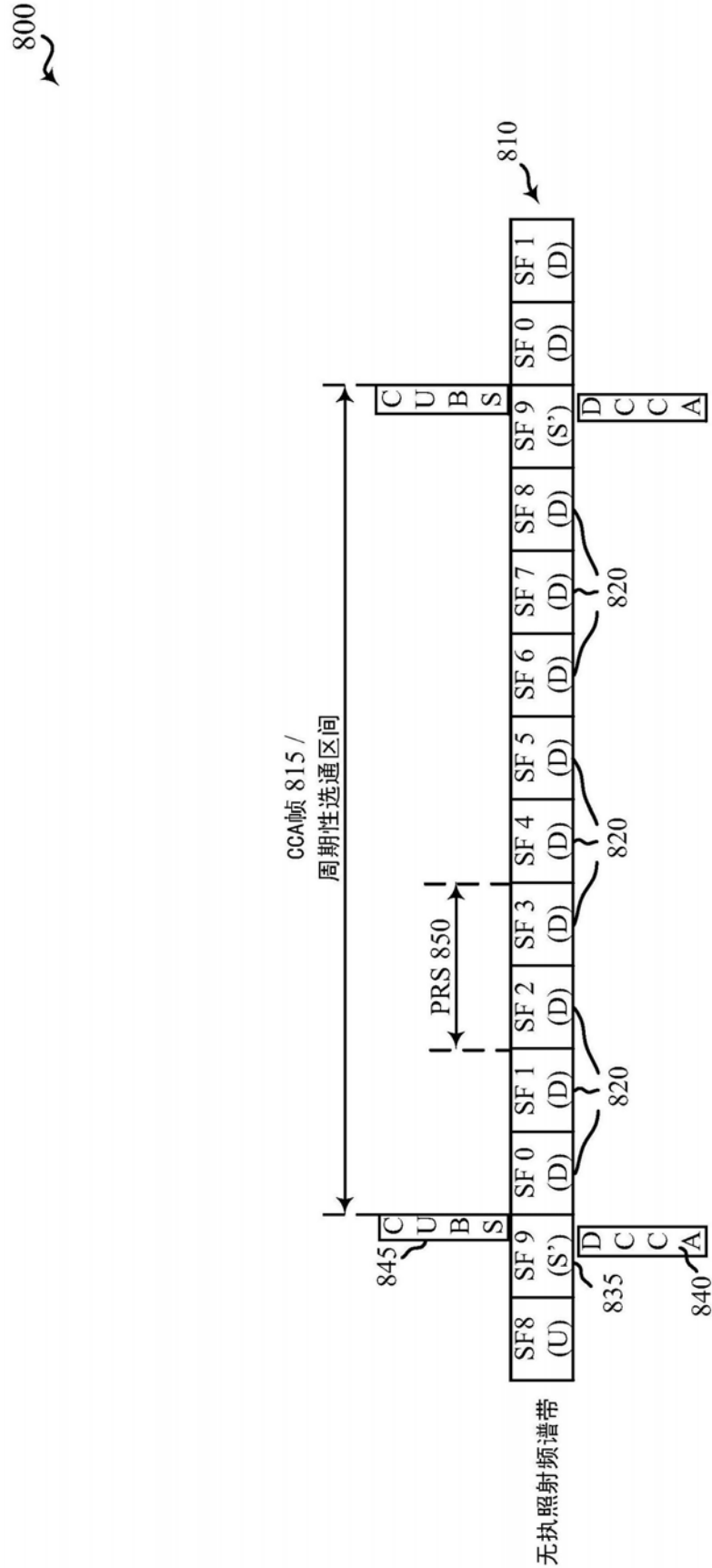


图8

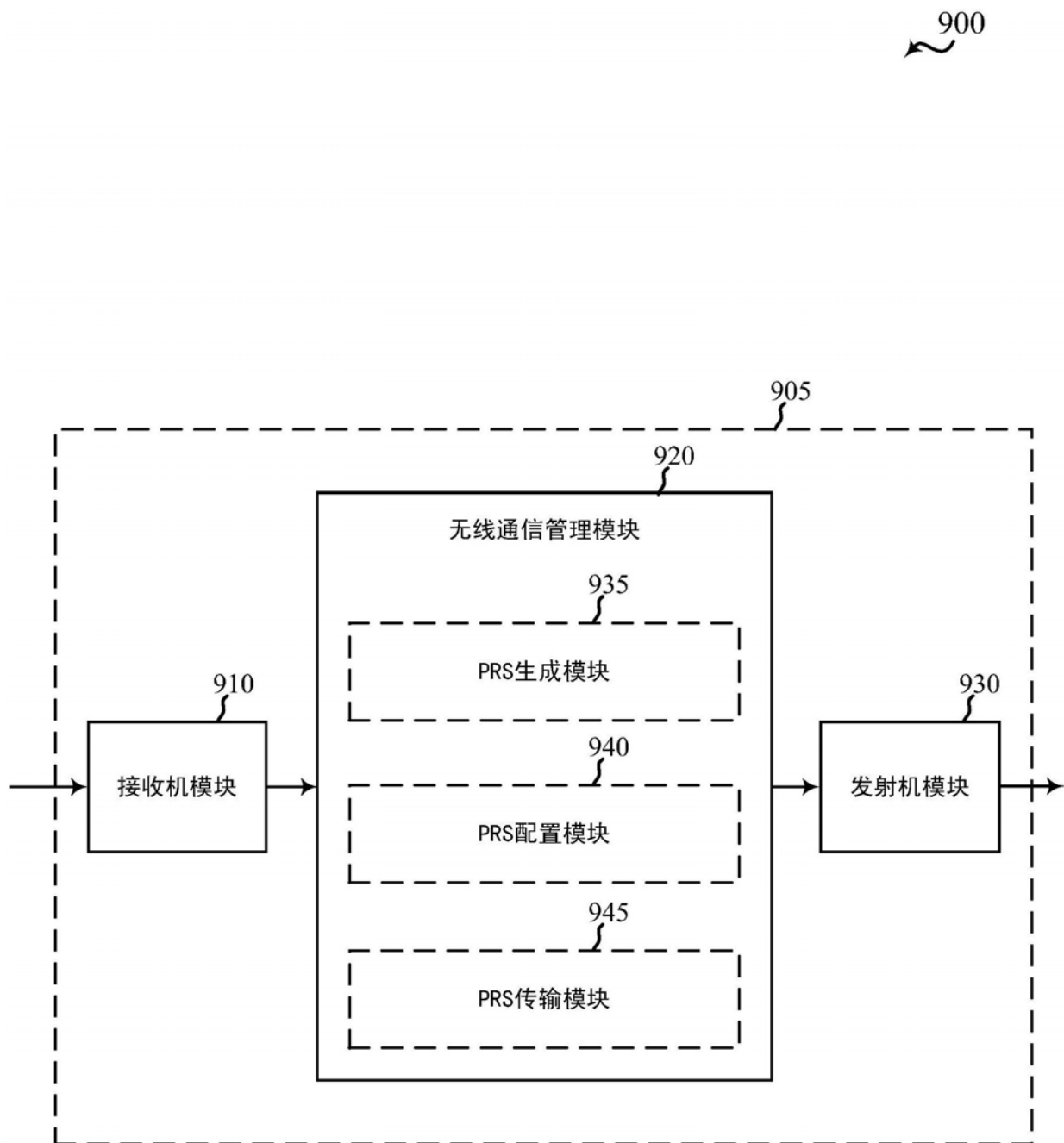


图9

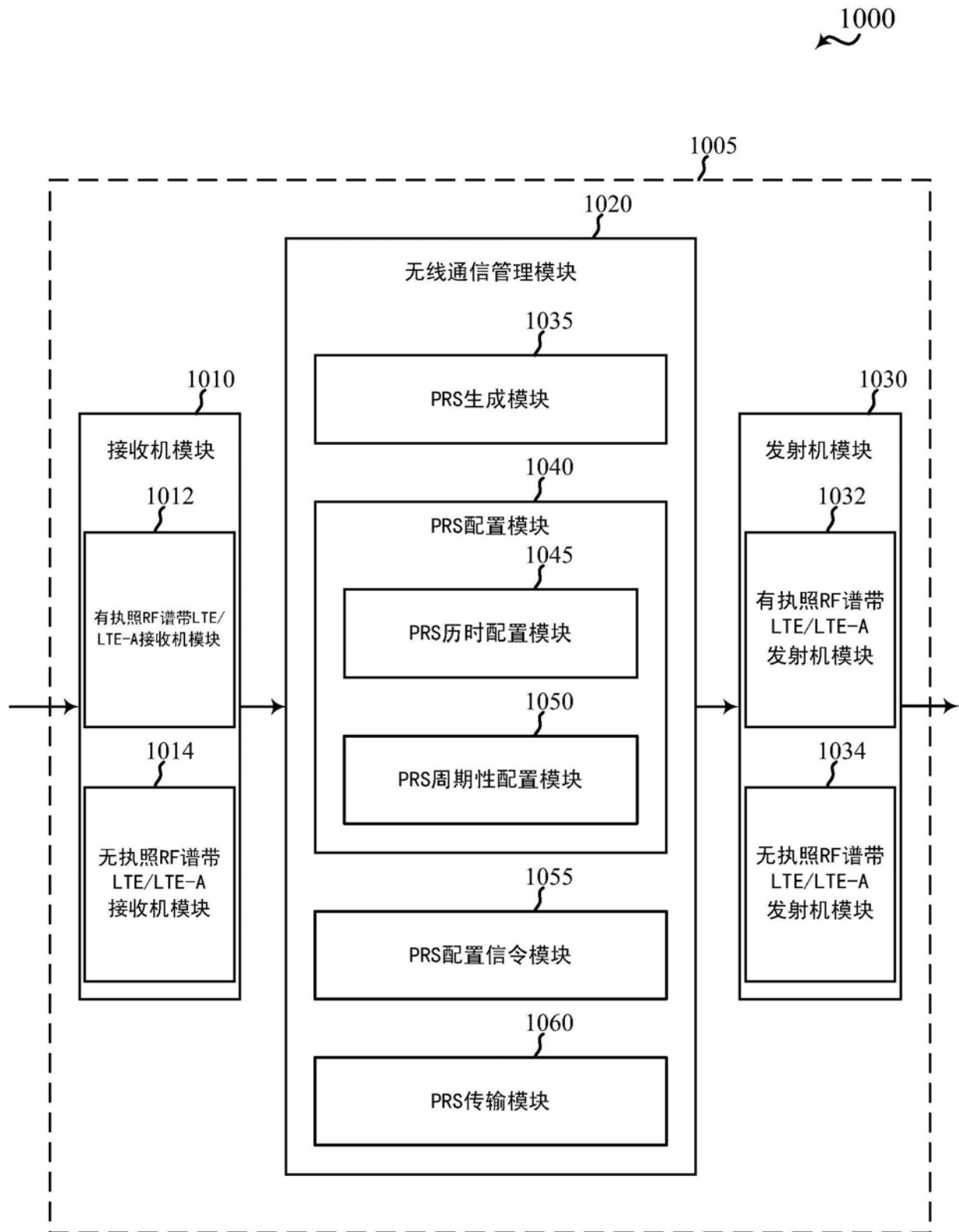


图10

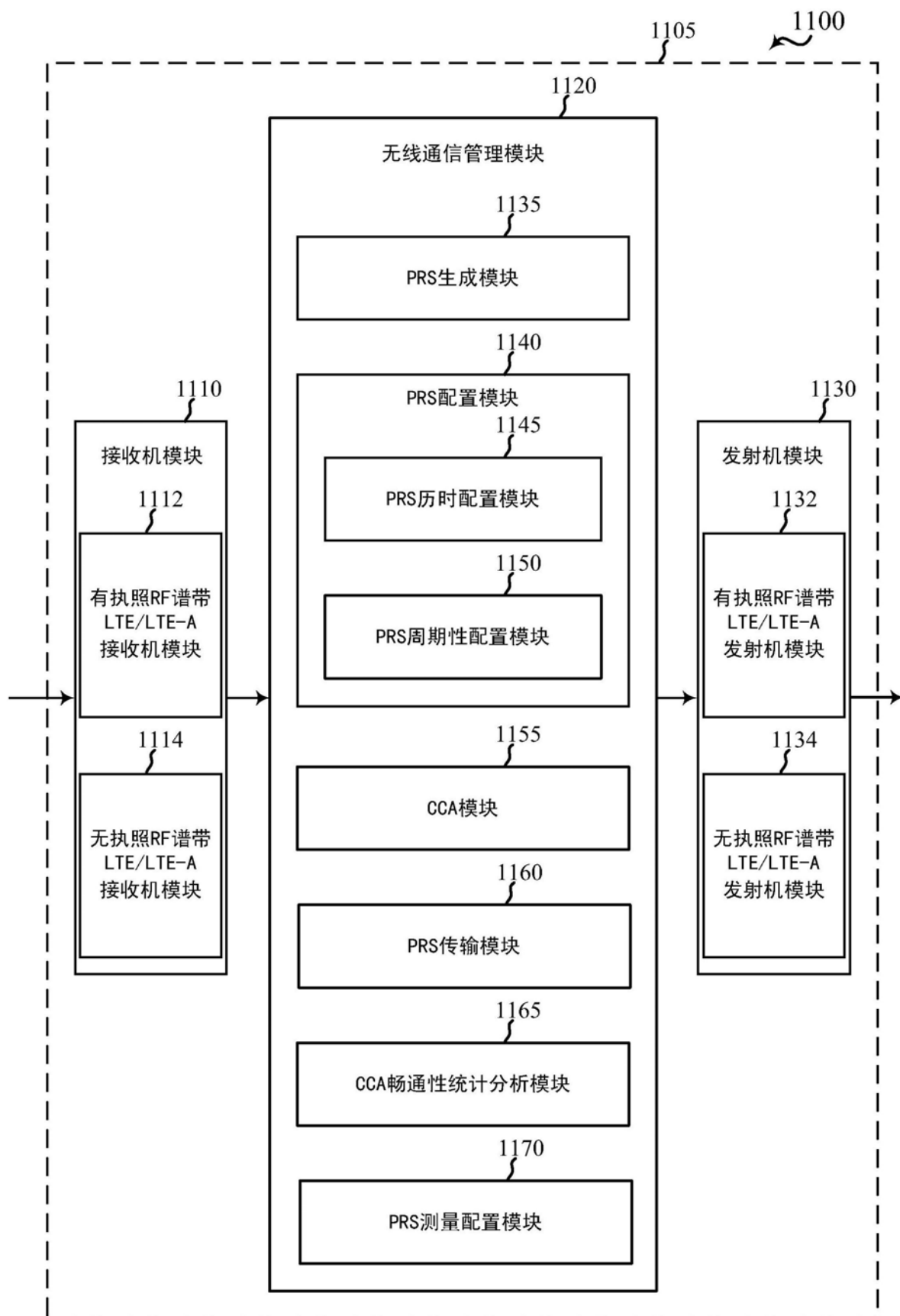


图11

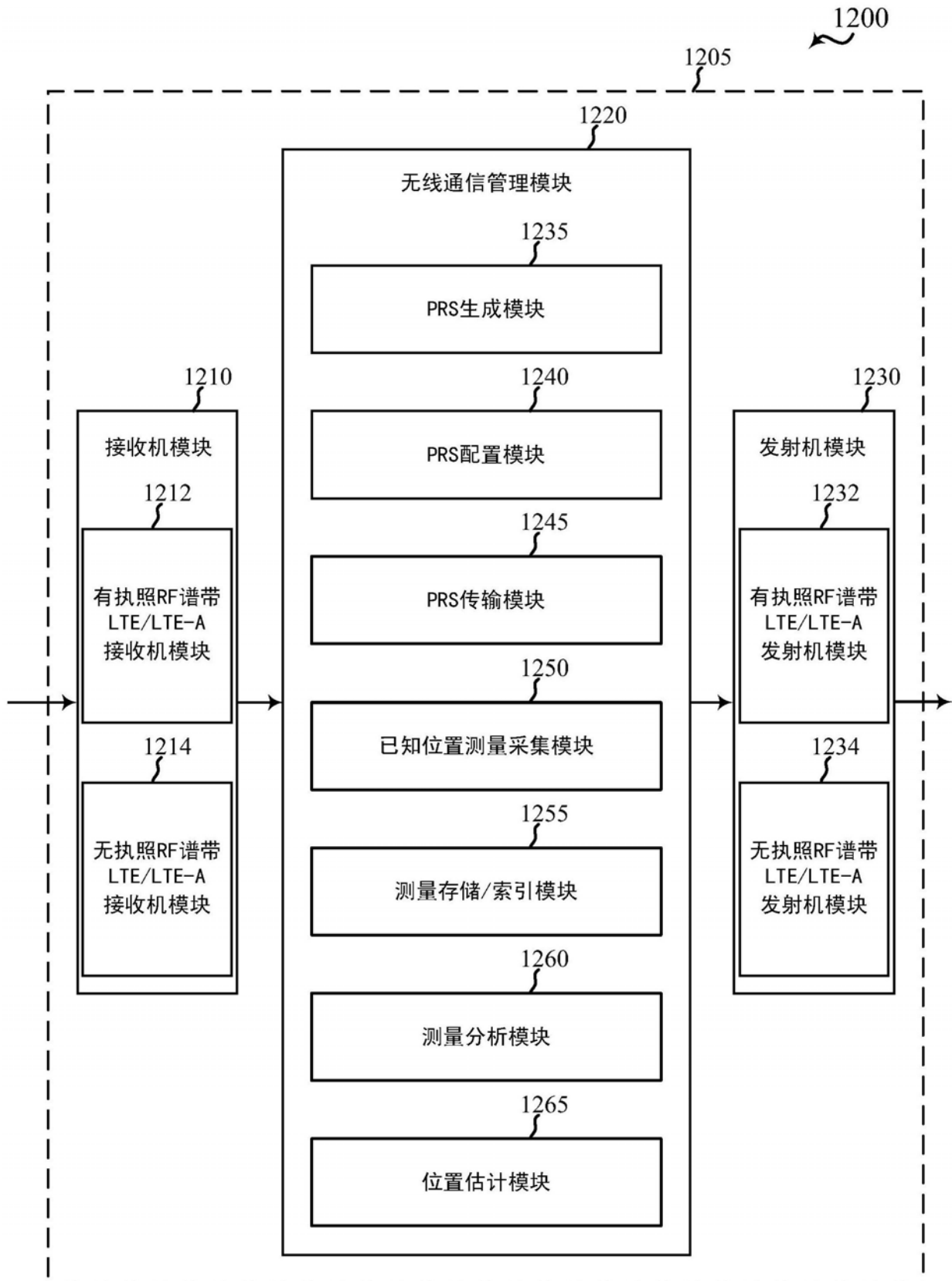


图12

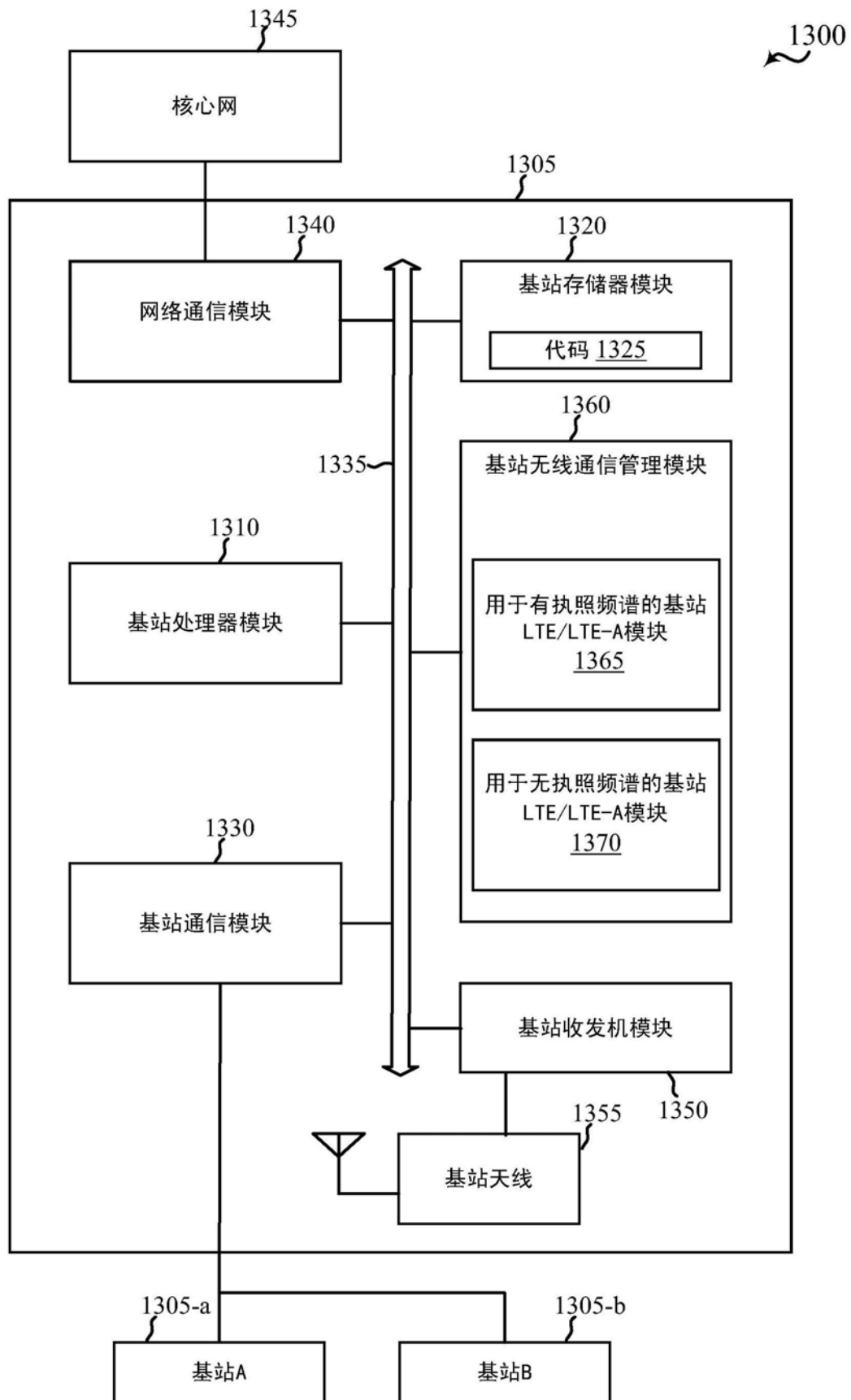


图13

1400

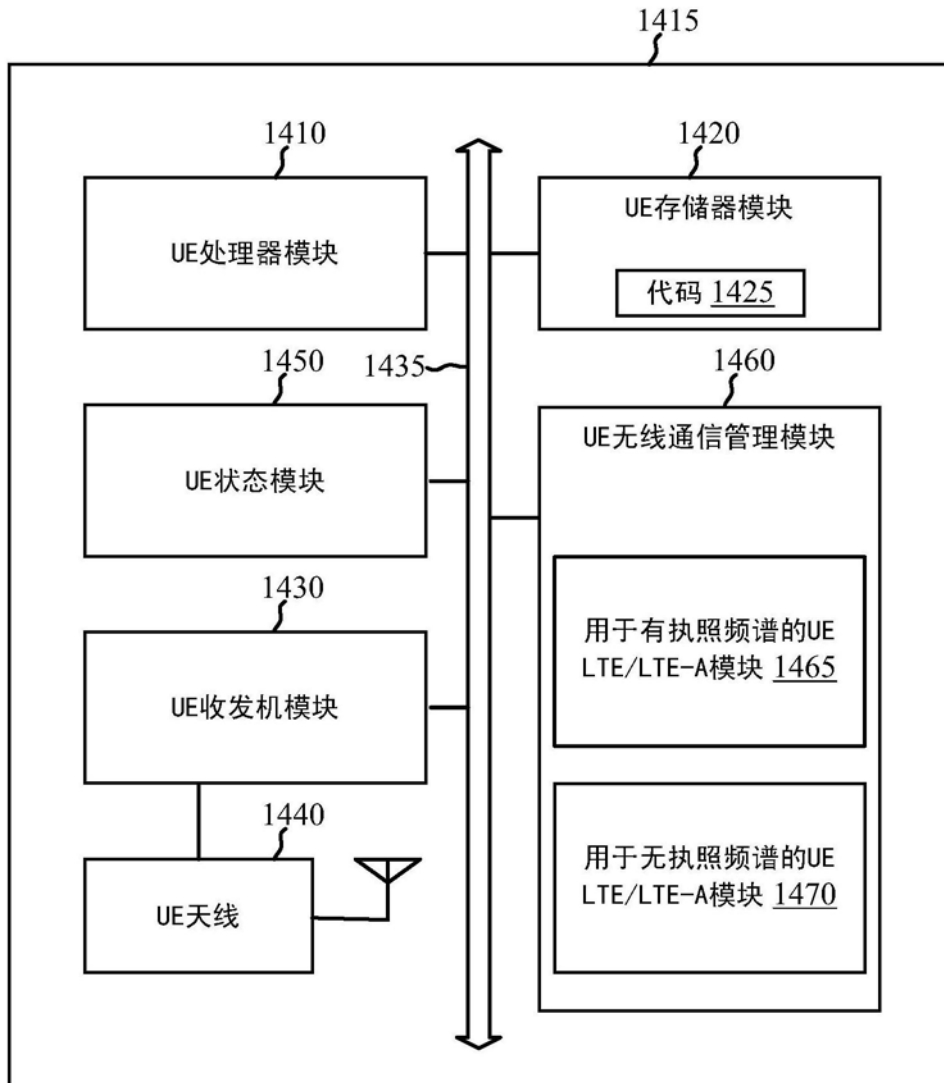


图14

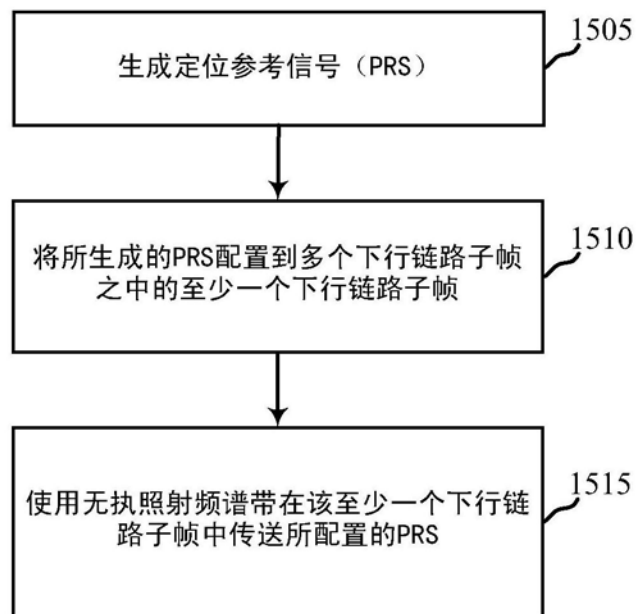
1500
↪

图15

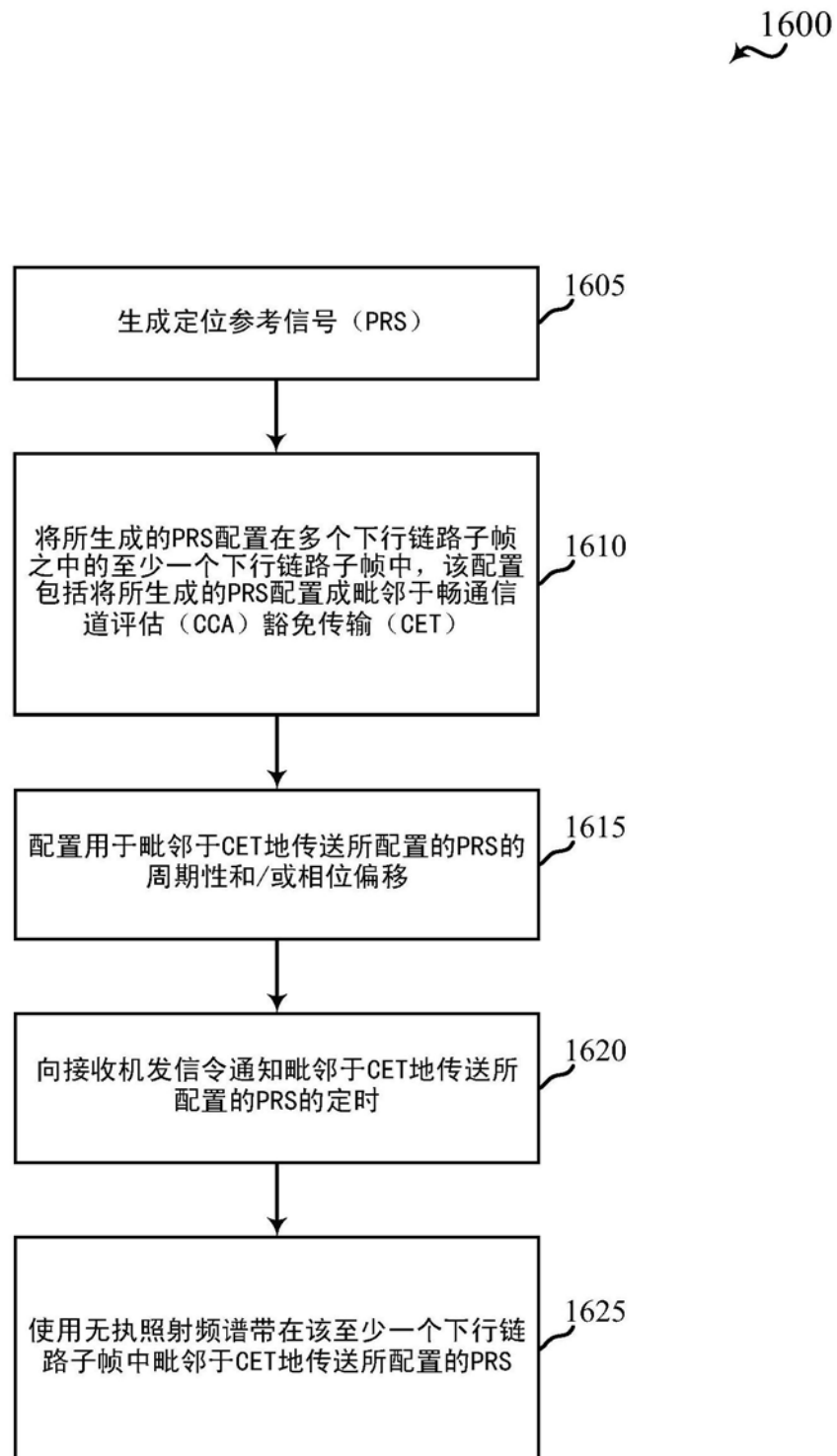


图16

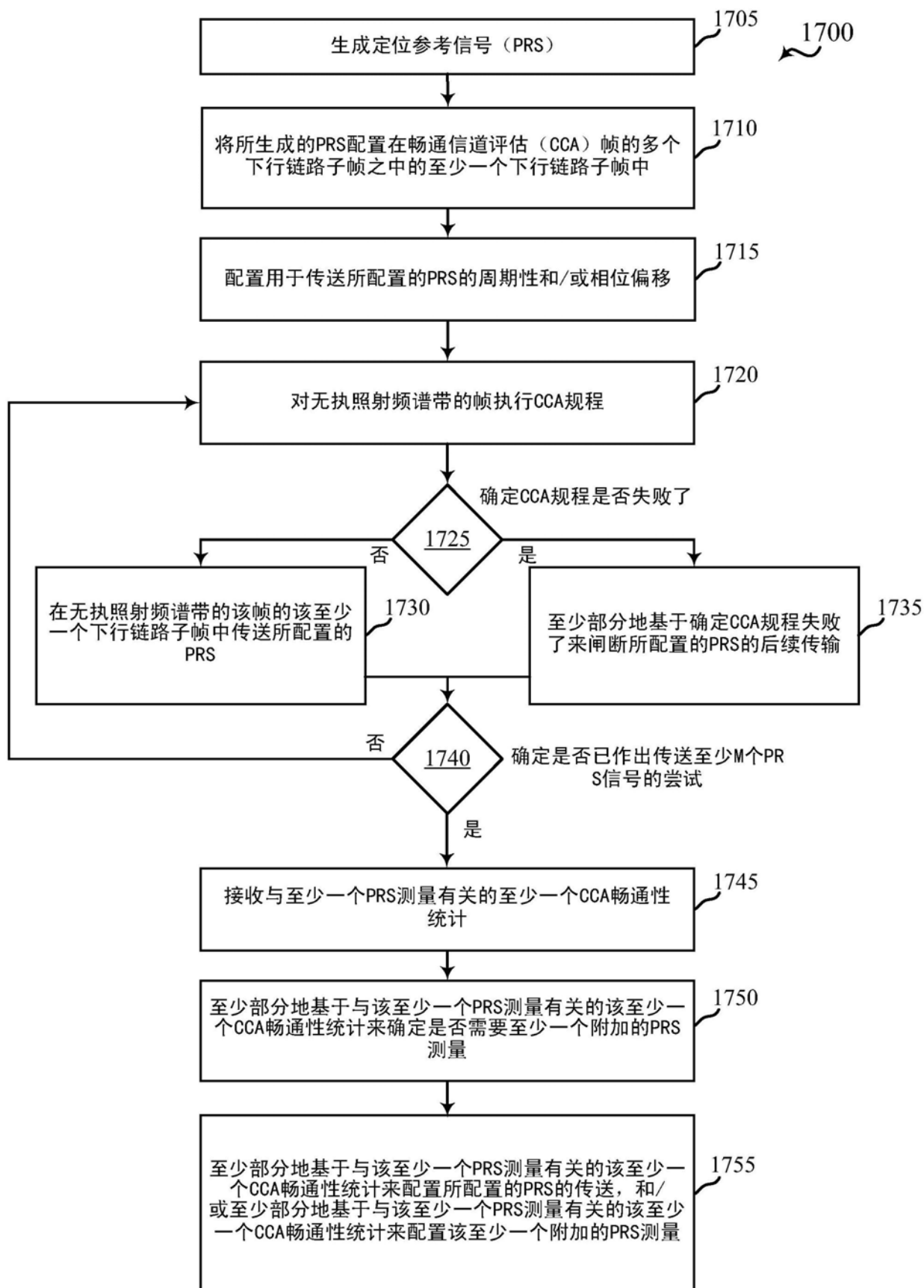


图17

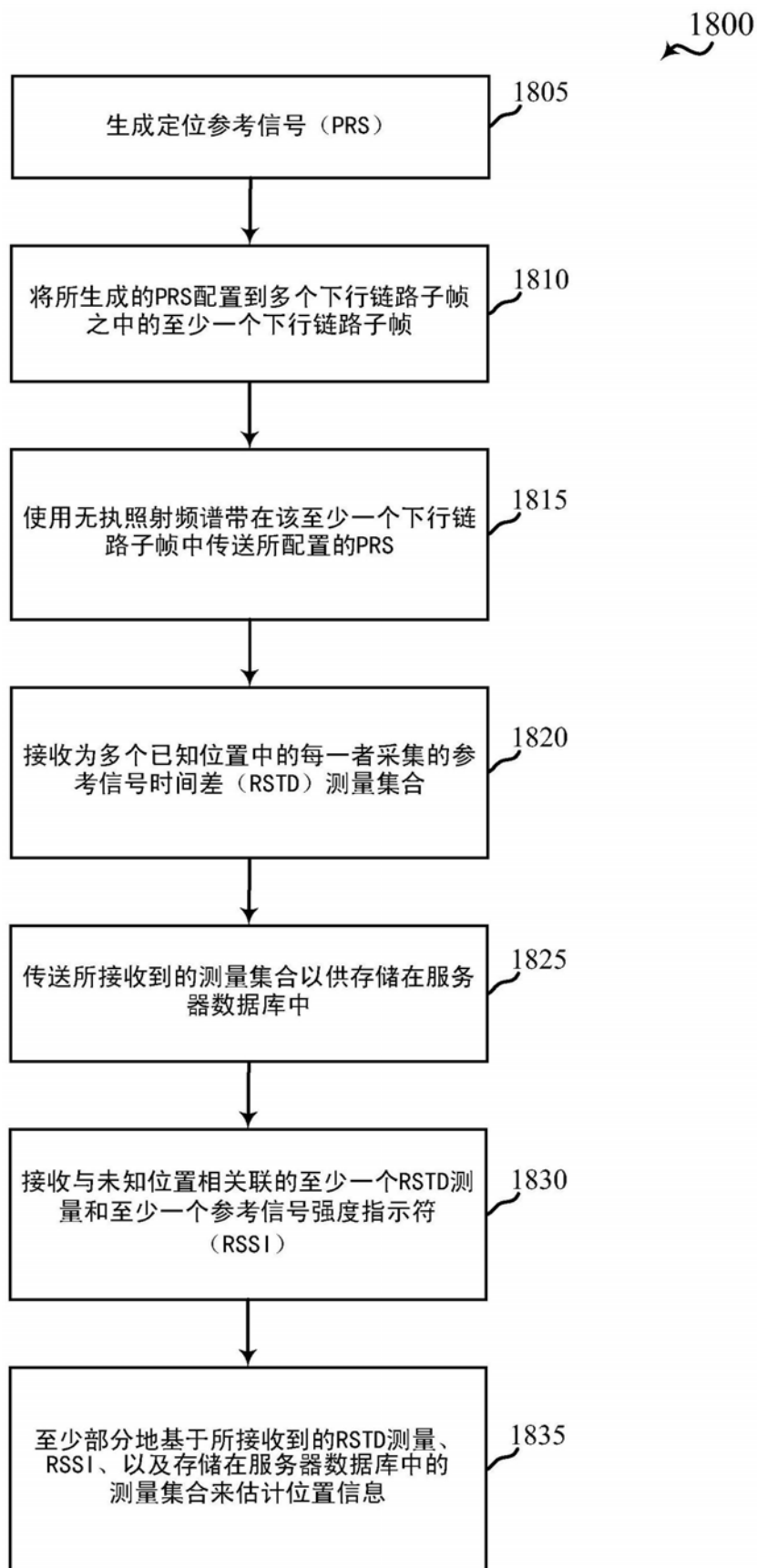


图18