



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107683579 B

(45) 授权公告日 2021.09.24

(21) 申请号 201680031548.X

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2016.05.24

代理人 唐杰敏 陈炜

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107683579 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2018.02.09

H04L 5/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04L 27/00 (2006.01)

62/169,418 2015.06.01 US

CN 102291213 A, 2011.12.21

15/161,600 2016.05.23 US

CN 104584625 A, 2015.04.29

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2014192917 A1, 2014.07.10

2017.11.29

US 2013196675 A1, 2013.08.01

(86) PCT国际申请的申请数据

Qualcomm Incorporated. Further Details
on PHY Layer Options for LAA.《3GPP TSG
RAN WG1 #81》.2015,

PCT/US2016/033953 2016.05.24

Motorola Mobility. EPDCCH Design

(87) PCT国际申请的公布数据

Aspects.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #

W02016/196090 EN 2016.12.08

68bis》.2012,

(73) 专利权人 高通股份有限公司

NEC Group. Requirements and necessary
enhancements for Phase 1 NCT in Release
12.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72》.2013,

地址 美国加利福尼亚州

审查员 史珂

(72) 发明人 J·孙 T·刘 T·罗

权利要求书3页 说明书21页 附图19页

(54) 发明名称

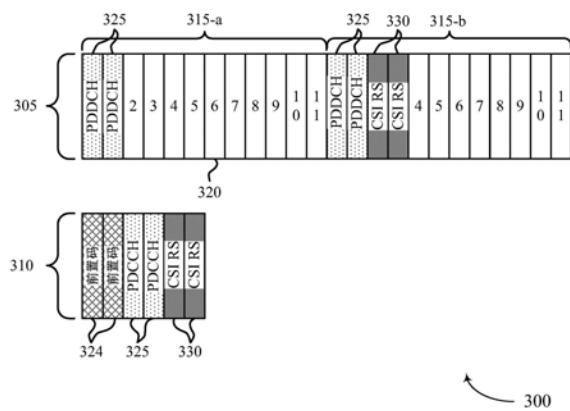
用于基于竞争的频谱中的无线通信方法、系统和设备

RS。还描述了周期性或基于畅通信道评估豁免传输的CSR RS示例。

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备，这些方法、系统和设备可被用于基于竞争的(例如，无执照或共享)频谱中的无线通信。例如，非周期性的信道状态信息(CSI)参考信号(RS)可被用于信道质量指示符(CQI)测量。用户装备(UE)可接收指示CSI RS的存在性的信令并且可根据该信令来接收CSI RS。UE可随后基于CSI RS来计算CQI，并且在报告中向基站传送CQI。在一些示例中，使用准周期性的CSI RS。例如，UE可确定CSI RS的不同位置。例如，UE可标识周期性的锚子帧，并且基于与锚子帧的恒定偏移来定位CSI

CN 107683579 B



1. 一种在基于竞争的频谱中使用多个通信层操作的用户装备UE处的无线通信方法,包括:

接收指示信道状态信息(CSI)参考信号(RS)存在性的信令,其中所述CSI RS存在性是使用物理控制格式指示符信道(PCFICH)或物理帧格式指示符信道(PFFICH)来指示的;

根据所接收到的信令来接收所述CSIRS;以及

当所述通信层的数目超过通信层的阈值数目时,至少部分地基于所述CSI RS来计算信道质量指示符(CQI)。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收因蜂窝小区而异的参考信号(CRS),其中所述CQI至少部分地基于所述CRS。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,接收所述CRS包括:

接收包括所述CRS的前置码。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收物理下行链路控制信道(PDCCH),其中所述CSI RS是在所述PDCCH之后接收的。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,指示所述CSIRS存在性的所述信令包括物理信道。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,指示所述CSIRS存在性的所述信令包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)的一部分或物理帧格式指示符信道(PFFICH)的一部分。

7. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,指示所述CSIRS存在性的所述信令包括物理下行链路控制信道(PDCCH)的一部分。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述CSIRS包括多个码元周期。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述CSIRS的密度至少部分地基于干扰测量间隙。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,接收所述CSIRS包括:

在下行链路(DL)突发的最终传输时间区间(TTI)中接收所述CSIRS。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,接收所述CSIRS包括:

根据所接收到的信令来接收包括第一CSIRS和第二CSIRS的DL突发,其中所述CQI包括至少部分地基于所述第一CSIRS来计算的第一CQI和至少部分地基于所述第二CSIRS来计算的第二CQI。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

传送包括所述CQI的报告,其中所述报告包括所述CQI至少部分地基于所述CSIRS的指示。

13. 一种在基于竞争的频谱中使用多个通信层操作的基站的无线通信方法,包括:

传送指示信道状态信息(CSI)参考信号(RS)存在性的信令,其中所述CSI RS存在性是使用物理控制格式指示符信道(PCFICH)或物理帧格式指示符信道(PFFICH)来指示的;

根据所述信令来传送所述CSIRS;以及

当所述通信层的数目超过通信层的阈值数目时,接收包括至少部分地基于所述CSIRS来计算的CQI的报告。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括:

标识配置成用于基于CSIRS的CQI报告的用户装备(UE),其中所述信令是至少部分地基

于标识所述UE来传送的。

15. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于传送所述CSI RS来确定所述CQI是使用所述CSI RS来计算的。

16. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于接收自UE的指示符来确定所述CQI是使用所述CSI RS来计算的,其中所述报告包括所述指示符。

17. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定用于在协调式多点 (CoMP) 方案中服务UE的传输模式;以及

至少部分地基于所述传输模式来传送所述CSIRS和所述信令。

18. 如权利要求13所述的方法,其特征在于:

根据所述信令来传送所述CSI RS包括根据所述信令来传送DL突发,所述DL突发包括针对第一用户装备 (UE) 的第一CSI RS和针对第二UE的第二CSIRS;以及

接收包括所述CQI的所述报告包括接收第一报告和接收第二报告,所述第一报告包括由所述第一UE至少部分地基于所述第一CSI RS来计算的第一CQI,并且所述第二报告包括由所述第二UE至少部分地基于所述第二CSI RS来计算的第二CQI。

19. 一种用于在基于竞争的频谱中使用多个通信层操作的用户装备UE处的无线通信的装备,包括:

用于接收指示信道状态信息 (CSI) 参考信号 (RS) 存在性的信令的装置,其中所述CSIRS 存在性是使用物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 或物理帧格式指示符信道 (PFFICH) 来指示的;

用于根据所接收到的信令来接收所述CSIRS的装置;以及

用于当所述通信层的数目超过通信层的阈值数目时至少部分地基于所述CSIRS来计算信道质量指示符 (CQI) 的装置。

20. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于接收因蜂窝小区而异的参考信号 (CRS) 的装置,其中用于计算CQI的装置能至少部分地基于所述CRS来操作。

21. 如权利要求20所述的装备,其特征在于,用于接收所述CRS的装置包括:

用于接收包括所述CRS的前置码的装置。

22. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于接收物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的装置,其中用于接收所述CSI RS的装置能至少部分地基于所述PDCCH来操作。

23. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,指示所述CSIRS存在性的所述信令包括物理信道。

24. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,所述CSIRS包括多个码元周期。

25. 如权利要求24所述的装备,其特征在于,所述CSIRS的密度至少部分地基于干扰测量间隙。

26. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,用于接收所述CSIRS的装置包括:

用于在下行链路 (DL) 突发的最终传输时间区间 (TTI) 中接收所述CSI RS的装置。

27. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于传送包括所述CQI的报告的装置,其中所述报告包括所述CQI至少部分地基于所述CSIRS的指示。

28.一种用于在基于竞争的频谱中使用多个通信层操作的基站的无线通信的装备,包括:

用于传送指示信道状态信息 (CSI) 参考信号 (RS) 存在性的信令的装置,其中所述CSIRS 存在性是使用物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 或物理帧格式指示符信道 (PFFICH) 来指示的;

用于根据所述信令来传送所述CSIRS的装置;以及

用于当所述通信层的数目超过通信层的阈值数目时接收包括至少部分地基于所述CSIRS来计算的CQI的报告的装置。

29.如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于标识配置成用于基于CSIRS的CQI报告的用户装备 (UE) 的装置,其中用于传送所述信令的装置能至少部分地基于所述UE的标识来操作。

30.如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于确定所述CQI是使用所述CSIRS来计算的并且能至少部分地基于传送所述CSIRS来操作的装置。

用于基于竞争的频谱中的无线通信方法、系统和设备

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Sun等人于2015年6月1日提交的题为“Channel State Information Reference Signals in Contention-Based Spectrum(基于竞争的频谱中的信道状态信息参考信号)”的美国临时专利申请No.62/169,418、以及由Sun等人于2016年5月23日提交的题为“Channel State Information Reference Signals in Contention-Based Spectrum(基于竞争的频谱中的信道状态信息参考信号)”的美国专利申请No.15/161,600的优先权；其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 背景

[0004] 以下一般涉及无线通信，并且更具体地涉及基于竞争的频谱中的信道状态信息(CSI)参考信号(RS)。

[0005] 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)来支持与多个用户的通信。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(例如，长期演进(LTE)系统)。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通信设备的通信，这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0006] 在一些情形中，无线设备可在无执照、共享或其他基于争用的频谱中操作。此类无线设备还可使用基于多个天线端口的多个层来操作(例如，接收)传输。如果层的数目超过阈值，则共用或因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)可能不足以提供合适的CSI。这可导致分组丢弃或者其他通信中断。采用CSI RS以供在计算CSI中使用可帮助缓解此类问题；但是利用CSI RS的系统可能需要计及在基于争用的频谱的上下文中出现的特定问题。

[0007] 概述

[0008] 可能正在基于竞争的频谱中操作的用户装备(UE)可接收指示信道状态信息(CSI)参考信号(RS)(例如，非周期性的CSI RS)的存在性的信令，并且可根据该信令来接收CSI RS。UE可随后除了共用或因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)之外还基于CSI RS来计算信道质量指示符(CQI)，并且向基站传送CQI报告。在一些情形中，可在物理下行链路控制信道(PDCCH)之后接收CSI RS。在一些情形中，可采用准周期性的CSI RS。例如，UE可标识周期性的锚子帧，并且基于与锚子帧的恒定偏移来定位CSI RS。

[0009] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括接收指示CSI RS存在性的信令；根据所接收到的信令来接收CSI RS；以及至少部分地基于该CSI RS来计算CQI。

[0010] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于接收指示CSI RS存在性的信令的装置；用于根据所接收到的信令来接收CSI RS的装置；以及用于至少部分地基于该CSI RS来计算CQI的装置。

[0011] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在存储器中的指令，这些指令可操作用于在由该处理器执行时使该装置接收指示CSI RS存在性的信令；根据所接收到的信令来接收CSI RS；以及至少部分

地基于该CSI RS来计算CQI。

[0012] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可被执行以执行以下操作的指令：接收指示CSI RS存在性的信令；根据所接收到的信令来接收CSI RS；以及至少部分地基于该CSI RS来计算CQI。

[0013] 本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于接收CRS的过程、特征、装置或指令，其中CQI至少部分地基于该CRS。附加地或替换地，在一些示例中，接收CRS包括接收包含CRS 的前置码。

[0014] 本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于接收PDCCH的过程、特征、装置或指令，其中CSI RS是在 PDCCH之后接收的。附加地或替换地，在一些示例中，指示CSI RS存在性的信令包括物理信道。

[0015] 在本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，指示CSI RS存在性的信令包括物理控制格式指示符信道（PCFICH）的一部分。附加地或替换地，在一些示例中，指示CSI RS存在性的信令包括物理帧格式指示符信道（PFFICH）的一部分。

[0016] 在本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，CSI RS包括多个码元周期。附加地或替换地，在一些示例中，CSI RS的密度至少部分地基于干扰测量间隙。

[0017] 在本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，接收CSI RS包括在下行链路（DL）突发的最终传输时间区间（TTI）中接收CSI RS。附加地或替换地，在一些示例中，接收CSI RS包括根据信令来接收包括第一CSI RS和第二CSI RS的DL TTI突发，其中CQI包括至少部分地基于第一CSI RS来计算的第一CQI和至少部分基于第二CSI RS来计算的第二CQI。

[0018] 本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于传送包括CQI的报告的过程、特征、装置或指令，其中该报告包括关于CQI至少部分地基于CSI RS的指示。

[0019] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括标识指示CSI RS存在性的第一子帧；至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS；以及在第二子帧期间接收CSI RS。

[0020] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于标识指示CSI RS存在性的第一子帧的装置；用于至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS的装置；以及用于在第二子帧期间接收CSI RS的装置。

[0021] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、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，这些指令可操作用于在由该处理器执行时以该装置标识指示CSI RS存在性的第一子帧；至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS；以及在第二子帧期间接收CSI RS。

[0022] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可被执行以执行以下操作的指令：标识指示CSI RS存在性的第一子帧；至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS；以及在第二子帧期间接收CSI RS。

[0023] 在本文中描述的方法、装置（装备）或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，确定帧信息是至少部分地基于前置码或PFFICH或这两者的，其中标识第一子帧包括至少部分地

基于帧信息和第一子帧的周期性来确定帧包括第一子帧。附加地或替换地,一些示例可包括用于接收指示偏移的信令的过程、特征、装置、或指令。

[0024] 在本文中描述的方法、装置(装备)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,偏移包括预定义历时。

[0025] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括传送指示CSI RS存在性的信令;根据该信令来传送CSI RS;以及接收包括至少部分地基于该CSI RS所计算出的CQI的报告。

[0026] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于传送指示CSI RS存在性的信令的装置;用于根据该信令来传送CSI RS的装置;以及用于接收包括至少部分地基于该CSI RS所计算出的CQI的报告的装置。

[0027] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、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,这些指令可操作用于在由该处理器执行时使该装置传送指示CSI RS存在性的信令;根据该信令来传送CSI RS;以及接收包括至少部分地基于该CSI RS所计算出的CQI的报告。

[0028] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可被执行以执行以下操作的指令:传送指示CSI RS存在性的信令;根据该信令来传送CSI RS;以及接收包括至少部分地基于该CSI RS所计算出的CQI 的报告。

[0029] 本文中描述的方法、装置(装备)或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于标识配置成用于基于CSI RS的CQI报告的UE的过程、特征、装置或指令,其中该信令是至少部分地基于标识该UE来传送的。附加地或替换地,一些示例可包括用于至少部分地基于传送CSI RS来确定CQI是使用CSI RS来计算的过程、特征、装置或指令。

[0030] 本文中描述的方法、装置(装备)或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于接收自UE的指示符来确定CQI是使用CSI RS 来计算的过程、特征、装置或指令,其中报告包括该指示符。附加地或替换地,一些示例可包括用于确定用于在协调式多点(CoMP)方案中服务UE的传输模式以及至少部分地基于该传输模式来传送CSI RS 和信令的过程、特征、装置或指令。

[0031] 本文中描述的方法、装置(装备)或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于根据信令来传送包括针对第一用户装备(UE)的第一CSI RS 和针对第二UE的第二CSI RS两者的DL突发,接收包括由第一UE至少部分地基于第一CSI RS来计算的第一CQI的第一报告,以及接收包括由第二UE 至少部分地基于第二CSI RS来计算的第二CQI的第二报告的过程、特征、装置或指令。

[0032] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括标识指示信道CSI RS存在性的第一子帧;至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括 CSI RS;以及在第二子帧期间传送CSI RS。

[0033] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于标识指示信道CSI RS存在性的第一子帧的装置;用于至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括 CSI RS的装置;以及用于在第二子帧期间传送CSI RS 的装置。

[0034] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、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,这些指令可操作用于在由该处理器执行时以该装置标识指示信道CSI RS存在性的第一子帧;至少部分地基于所标识出的第一子帧和

偏移来确定第二子帧包括CSI RS;以及在第二子帧期间传送CSI RS。

[0035] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可被执行以执行以下操作的指令:标识指示信道CSI RS存在性的第一子帧;至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS;以及在第二子帧期间传送CSI RS。

[0036] 本文中描述的方法、装置(装备)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于传送指示偏移的信令的过程、特征、装置或指令。附加地或替换地,在一些示例中,该偏移包括预定义历时。

[0037] 附图简述

[0038] 本公开的各方面参照以下附图来描述:

[0039] 图1解说了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的信道状态信息(CSI)参考信号(RS)的无线通信系统的示例;

[0040] 图2解说了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的无线通信系统的示例;

[0041] 图3解说了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的传输时间区间(TTI)集合的示例;

[0042] 图4解说了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的CSI RS资源块(RB)格式的示例;

[0043] 图5解说了根据本公开的各个方面基于竞争的频谱中的CSI RS帧位置的示例;

[0044] 图6-7解说了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的过程流的示例;

[0045] 图8-10示出了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的一个或多个无线设备的示图;

[0046] 图11解说了根据本公开的各个方面包括用户装备(UE)的支持基于竞争的频谱中的CSI RS的系统的示图;

[0047] 图12-14示出了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的一个或多个无线设备的示图;

[0048] 图15解说了根据本公开的各个方面包括基站的支持基于竞争的频谱中的CSI RS的系统的示图;以及

[0049] 图16-22解说了根据本公开的各种方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法。

[0050] 详细描述

[0051] 无线系统可使用信号(诸如共用或因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)或信道状态信息(CSI)参考信号(RS)或这两者)来确定信道状况。例如,在一些系统中,在基于CRS的测量的情况下可支持至多达四个天线端口,而如果采用更多天线端口则可使用基于CSI RS的测量。CSI RS可在周期性、非周期性、或准周期性的基础上被传送。

[0052] 非周期性的CSI RS可利用信令来指示何时存在供使用的CSI RS。如所提及的,用户装备(UE)对CSI RS的使用可取决于正被使用的天线端口的数目以及是否存在CSI RS。当CSI RS可用时,信道质量报告可基于非周期性的CSI RS。在一些情形中,非周期性的CSI RS

传输设计可使用各种物理信道(诸如物理控制格式指示符信道(PCFICH)或物理帧格式指示符信道(PFFICH))来指示CSI RS在特定传输时间区间(TTI)中的存在性。

[0053] 在一些情形中,周期性的CSI RS可被用于基于竞争的频谱。例如,可使用由子帧内的周期和偏移定义的固定的CSI RS位置。可向UE指示CSI RS的位置和周期;但是不同于非周期性的CSI RS,可不动态地指示CSI RS的存在或不存在。

[0054] 在一些示例中,还可使用准周期性的CSI RS设计。例如,CSI RS传输可以根据某个周期来传送,该周期可与锚子帧相关联;然而,锚子帧可以或者可以不包括在每个无线电帧中。对于包括锚子帧的那些帧,CSI RS传输可以在该帧的另一子帧中发生。因此,实际的CSI RS子帧可以在该帧中的固定的相对位置处,其中该固定的相对位置对于UE而言可以是已知的。

[0055] 在其他示例中,可使用基于下行链路畅通信道评估豁免传输(D-CET)的CSI RS。例如,CSI RS可被包括在周期性的D-CET中。

[0056] 以下在无线通信系统的上下文中描述本公开的各方面,包括以上所介绍的周期性、非周期性和准周期性的CSI RS方案的附加细节。随后描述非周期性CSI RS、周期性CSI RS以及CSI RS频调放置的具体示例。本公开的这些和其他方面进一步由与基于竞争的(例如,无执照或共享)频谱中的CSI RS有关的装置图、系统图、以及流程图来解说并参照这些装置图、系统图、以及流程图来描述。

[0057] 图1解说了根据本公开的各种方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-a)网络。无线通信系统100可利用基于争用的频谱(诸如共享或无执照频谱)。此外,UE 115和基站105可使用基于多个天线端口的多个层来操作(例如,接收和传送)。如果层的数目超过阈值,则取代CRS或者除了CRS之外还可使用信道状态信息CSI RS以确定信道状态信息。

[0058] 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可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输、或者从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。各UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115还可被称为移动站、订户站、远程单元、无线设备、接入终端、手持机、用户代理、客户端、或其它某一合适的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、无线调制解调器、手持式设备、个人计算机、平板设备、个人电子设备、机器类型通信(MTC)设备、等等。

[0059] 各基站105可与核心网130通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105可直接或间接地(例如,通过核心网130)在回程链路134(例如,X2等)上彼此通信。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE 115通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在一些示例中,基站105可以是宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点等。基站105也可被称为演进型B节点(eNB)105。

[0060] UE 115可被配置成通过例如多输入多输出(MIMO)、协作多点(CoMP)或其他方案来与多个基站105协作地通信。MIMO技术使用基站上的多个天线或UE上的多个天线来利用多径环境传送多个数据流。CoMP包括用于由数个基站105动态地协调传送和接收以改进UE的总体传输质量以及提高网络和频谱利用率的技术。

[0061] 基站105可在下行链路传输中插入周期性导频码元(诸如CRS)以辅助UE 115进行信道估计和相干解调。CRS可包括多个(例如,504个)不同的蜂窝小区身份之一。它们可使用正交相移键控(QPSK)来调制并可进行功率推升(例如,以比探通数据元素高6dB的功率来传送)以使得它们更耐噪声和干扰。CRS可基于接收方UE 115的天线端口或层的数目(最高达4)而被嵌入在每个资源块的4到16个资源元素中。除了可由基站105的覆盖区域110中的所有UE 115利用的CRS之外,解调参考信号(DMRS)(亦称为因UE而异的参考信号或UE RS)可被定向至特定UE 115并且可以在被指派给这些UE 115的资源块上被传送。DMRS可包括其中传送信号的每一资源块中的6个资源元素上的信号。用于不同的天线端口的DMRS各自可利用相同的6个资源元素,并且可使用不同的正交覆盖码来进行区分(例如,在不同的资源元素中用1或-1的不同组合来对每一信号进行掩码)。在一些情形中,两个DMRS集合可以在邻接的资源元素中被传送。在一些情形中,例如,在涉及信号中有多于阈值数目的信息层的情形中,可包括被称为CSI RS的附加参考信号以辅助生成CSI。在UL上,UE 115可传送周期性探通参考信号(SRS)和UL DMRS的组合以分别用于链路适配和解调。

[0062] 基站105可从UE 115收集信道状况信息以高效地配置和调度该信道(例如,通信链路125)。这一信息可以按信道状态报告或CSI的形式发送自UE 115。信道状态报告可包含请求要被用于DL传输的层数的秩指示符(RI)(例如,基于UE 115的天线端口)、指示应当使用哪个预编码器矩阵的偏好的预编码矩阵指示符(PMI)(基于层数)、以及表示可被使用的最高调制和编码方案(MCS)的信道质量指示(CQI)。CQI可由UE 115在接收到上述预定导频码元(诸如CRS或CSI RS)之后计算。如果UE 115不支持空间复用(或者没有处于支持空间模式中),则RI和PMI可被排除。该报告中所包括的信息的类型可确定报告类型。信道状态报告可以是周期性或非周期性的。即,基站105可将UE 115配置成以规则的间隔发送周期性报告,并且还可以请求利用附加报告。非周期性报告可包括指示跨整个蜂窝小区带宽的信道质量的宽带报告、指示较佳子带子集的由UE选择的报告、或者其中所报告的子带由基站105选择的经配置报告。根据本公开,无线通信系统100可在基于竞争的频谱中利用非周期性的CSI RS。

[0063] UE 115或基站105可在本文中称为基于竞争的频谱(因为各种设备可能正在竞争对频谱资源的接入)的共享或无执照频谱中操作(例如,通信)。这些设备可在通信之前执行畅通信道评估(CCA)以确定信道是否可用。CCA可包括用以确定是否存在任何其他活跃传输的能量检测规程。例如,设备可推断功率计的收到信号强度指示(RSSI)的变化指示信道被占用。具体地,集中在某个带宽中并且超过预定噪声本底的信号功率可指示另一无线发射机。CCA还可包括对指示信道使用的特定序列的检测。例如,另一设备可在传送数据序列之前传送特定前置码。在一些情形中,诸传输可以免于执行CCA。此类传输可被称为CCA豁免传输(CET),并且可更具体地称为D-CET或上行链路CET(U-CET)。

[0064] 在一些情形中,无线通信系统100可利用一个或多个增强型分量载波(eCC)。eCC可由一个或多个特征来表征,这些特征包括:灵活的带宽、不同的传输时间区间(TTI)、以及经修改的控制信道配置。在一些情形中,eCC可以与载波聚集(CA)配置或双连通性配置(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优回程链路时)相关联。eCC还可被配置成在基于争用的频谱(包括无执照或共享频谱(例如,其中不止一个运营商被许可使用该频谱))中使用。由灵活的带宽表征的eCC可包括可由可能不能够监视整个带宽或者优选使用有限带宽(例如,以

节省功率)的UE 115(例如,MTC)利用的一个或多个片段。

[0065] 帧结构可被用于组织用于经由通信链路125的通信的物理资源。帧可以是可被进一步划分成10个相等大小的子帧的10ms区间。每个子帧可包括两个连贯的时隙。每个时隙可包括6或7个正交频分多址(OFDMA)码元周期。资源元素包含一个码元周期和一个副载波(例如,15KHz频率范围)。资源块可包含频域中的12个连贯副载波,并且对于每个OFDM码元中的正常循环前缀而言,包含时域(1个时隙)中的7个连贯OFDM码元,或即包含84个资源元素。一些RE可包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS可包括CRS、UE-RS、或CSI RS、或这三者的组合。每个资源元素所携带的比特数可取决于调制方案(可在每个码元时段期间选择的码元配置)。因此,UE 115接收的资源块越多且调制方案越高,则数据率就可以越高。

[0066] 在一些情形中,eCC可利用与其他分量载波(CC)不同的TTI长度,这可包括使用与其他CC的TTI相比减少的或可变的码元历时。码元历时可在一些情形中保持相同,但是每个码元可表示特异的TTI。在一些示例中,eCC可包括与不同的TTI长度相关联的多个阶层。例如,一个阶层处的TTI可对应于统一的1ms子帧,而在第二层中,可变长度TTI可对应于短历时码元周期的突发。在一些情形中,更短的码元历时也可以与增加的副载波间隔相关联。与减小的TTI长度相结合,eCC可利用动态时分双工(TDD)操作(即,eCC可根据动态状况针对短突发从DL切换至UL操作)。

[0067] 灵活的带宽和可变的TTI可与经修改的控制信道配置相关联(例如,eCC 可将增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)用于DL控制信息)。例如, eCC的一个或多个控制信道可利用频分复用(FDM)调度来容适灵活的带宽使用。其他控制信道修改包括附加控制信道的使用(例如,用于演进型多媒体广播多播服务(eMBMS)调度或者指示可变长度UL和DL突发的长度)或者以不同间隔传送的控制信道。eCC还可包括经修改或者附加的混合自动重复请求(HARQ)相关控制信息。

[0068] 如以下描述的,在一些情形中,UE 115可接收指示CSI RS的存在性(例如,非周期性的CSI RS)的信令,并且可根据该信令来接收CSI RS。UE 115 可随后基于CSI RS或CRS或这两者来计算CQI,并且可在报告中向基站105 传送该CQI。在一些情形中,CSR RS可在PDCCH之后(例如,在紧随PDCCH 之后的码元周期中)被接收。在其他情形中,可采用准周期性的CSI RS方案,并且UE 115可标识周期性的锚子帧并且可基于与锚子帧的偏移来定位具有CSI RS的子帧。指示CSI RS的存在性的信令可被广播(例如,经由共用物理下行链路控制信道(C-PDCCH)、PCFICH、PFFICH等)或单播(例如,经由PDCCH)至UE 115。在一些情形中,该信令可包括对子帧类型和子帧长度两者的指示。

[0069] 图2解说了根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括UE 115-a和基站105-a,它们可以是参照图1描述的UE 115和基站105的示例。无线通信系统200可利用周期性的、非周期性的、准周期性的、或者基于D-CET的CSI RS来支持 CQI报告。

[0070] 下行链路信道220和上行链路信道225可被用于在基站105-a与UE 115-a 之间传达数据和控制信息。下行链路信道220和上行链路信道225可表示各种数据或控制信道。例如,信道可被分成或者表示为逻辑信道、传输信道、以及物理层信道。下行链路信道220也可被分类成控制信道和话务信道。

[0071] 逻辑控制信道可包括用于寻呼信息的寻呼控制信道(PCCH)、用于广播系统控制信

息的广播控制信道 (BCCH)、用于传送多媒体广播多播服务 (MBMS) 调度和控制信息的多播控制信道 (MCCH)、用于传送专用控制信息的专用控制信道 (DCCH)、用于随机接入信息的共用控制信道 (CCCH)、用于专用UE数据的专用话务信道 (DTCH)、以及用于多播数据的多播话务信道 (MTCH)。

[0072] DL传输信道可包括用于广播信息的广播信道 (BCH)、用于数据传输的下行链路共享信道 (DL-SCH)、用于寻呼信息的寻呼信道 (PCH)、以及用于多播传输的多播信道 (MCH)。UL传输信道可包括用于接入的随机接入信道 (RACH) 以及用于数据的上行链路共享信道 (UL-SCH)。

[0073] DL物理信道可包括用于广播信息的物理广播信道 (PBCH)、用于控制格式信息的PCFICH、用于帧格式信息 (例如,在基于竞争的频谱中) 的PFFICH、用于控制和调度信息的物理下行链路控制信道 (PDCCH)、用于HARQ状态消息的物理HARQ指示符信道 (PHICH)、用于用户数据的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 和用于多播数据的物理多播信道 (PMCH)、用于帧格式或定时信息 (包括与各种传输机会 (TxOP) 相关的信息) 的C-PDCCH。UL物理信道可包括用于接入消息的物理随机接入信道 (PRACH)、用于控制数据的物理上行链路控制信道 (PUCCH)、以及用于用户数据的物理上行链路共享信道 (PUSCH)。

[0074] 从基站105-a至UE 115-a的下行链路信道220可例如利用多个传输层,并且可包括下行链路物理信道 (例如,PDCCH,C-PDCCH,PFFICH,PCFICH),这些下行链路物理信道可指示包括CSI RS码元或CRS码元的码元的存在性。上行链路信道225还可被用于使用以上描述的各种上行链路信道来传送数据和控制。例如,UE 115-a可计算和传送CQI (例如,基于CRS、CSI RS或这两者)。参考信号配置可包括非周期性的CSI RS、周期性的CSI RS、准周期性的CSI RS、或基于D-CET的CSI RS。

[0075] 在eCC操作中 (例如,其中UE 115-a配置有eCC或者利用基于竞争的频谱的其他载波),可以传送某些前置码,这些前置码可包括或用作用于某个数目的天线端口 (例如,至多达4个端口) 的CRS。然而,在一些情形中并且如以上讨论的,可以使用更大数目的天线端口 (例如,8天线端口操作)。此类操作可例如被用于以低多普勒、平坦衰落信道UE 115 (例如,UE 115-a) 为目标。如本文中描述的,基于竞争的频谱中的较高秩 (例如,增加的层) 操作可在合理地低的开销的情况下、在不对数据RE进行穿孔的情况下、并且在支持CoMP操作的情况下通过将 (例如,集成在帧结构中的) CSI RS用于CQI 测量来达成。

[0076] 若干不同的CSI RS传输方案可被不同地用于支持基于竞争的频谱中的较高秩传输的CQI。例如,在非周期性方案中,CSI RS可被包括在传输的PDCCH 部分之后的OFDM码元中。在各种示例中,此类码元的存在性可用物理信道 (或物理信道的一部分) (诸如PCFICH 或PFFICH) 来指示。非周期性的CSI RS可以与CRS联用,这可允许UE 115-a使用CSI RS和CRS 两者来计算CQI。当CSI RS不存在时,UE 115-a可使用CRS来计算CQI。在一些情形中,非周期性的CSI RS可被用于专用的按需的CRS RS。例如,UE 115-a可被触发以在具有CSI RS的DL 突发之后报告CQI,而其他UE可依赖CRS。

[0077] 在一些示例中,基站105-a可在DL突发中传送不止一个CSI RS。即,基站105-a可传送包括针对一个或多个UE 115的不同CSI RS的DL突发。例如,基站105-a可传送包括针对UE 115的第一CSI RS和针对不同UE 115的第二 CSI RS的DL突发。UE 115可由此根据其相应的包含在DL突发中的CSI RS 来计算不同的CQI。

[0078] 如所提及的,CSI RS的存在性可使用PCFICH来指示。在一些情形中,可使用两个比特来配置(例如,传达)PCFICH,这两个比特可用于指示PDCCH 的一个、两个或三个OFDM码元。在一些示例中,例如,非周期性的CSI RS 方案可使用PCFICH的通常保留的‘11’字段来指示TTI中的CSI RS存在性。例如,具有值‘11’的PCFICH可表示两个CSI RS码元跟随在两个PDCCH 码元之后。在一些情形中,这种解读可应用于最后一个TTI而不是每个TTI。此类非周期性的CSI RS可允许资源分配的灵活性;例如,如果在地理覆盖区域110-a内没有配置成使用CSI RS的UE 115,则基站105-a(或网络运营商) 可简单地选择不在下行链路传输中包括CSI RS。

[0079] 附加地或替换地,CSI RS的存在性可使用PFFICH来指示。在一些情形中,PCFICH的保留字段可能不可用,并且使用PFFICH可提供另一容易可用的选项。例如,PFFICH可配置有一个或多个条目(例如,字段)以指示具有已知的CSI RS位置的多个专用帧格式。在一些示例中,PFFICH可配置有附加比特,这些附加比特可用于指示每种帧格式中的CSI RS存在性。

[0080] 非周期性的CSI RS方案可配置成用于CoMP操作(例如,来自多个基站 105的同时传输)。例如,一些系统(包括某些LTE/LTE-A系统(例如,采用 LTE标准的第10发行版的那些系统))可用多个CSI RS过程来配置UE 115 以支持CoMP操作。在此类情形中,UE 115可被配置成监视一对或多对CSI RS/CSI干扰测量(IMR),其中每一对可表示一服务/干扰假定,并且UE可为每一对计算一个CQI。然而,非周期性的CSI RS方案可允许跨使用CoMP 的基站105 的CSI RS的协调式传输。使用CoMP的基站105(包括基站105-a) 可因此在对于UE 115而言透明的过程中选择开启/关闭模式来传送CSI RS;并且可以避免用多个CSI RS过程来配置UE 115-a的需要。作为示例,基站105-a 与其他基站105(图2中未示出;可包括图1的一个或多个基站105)相组合地可将UE 115-a标识为要服务的UE,并且基站105可设计CoMP CSI RS 模式,以及可在该CSI RS模式下采集UE 115-a CQI以作出调度决定。由基站105-a 经历的潜在的调度能力损失(该损失源于在来自多个CQI反馈的多个CoMP 情景之间进行选择以作出调度决定)可通过发送多个CSI RS、采集所有CQI、以及随后作出调度决定来缓解。

[0081] 在其他示例中并且如以上提及的,可采用周期性的CSI RS方案。在此类情形中,可由某些子帧内的周期和偏移来定义固定的CSI RS位置。CSI RS的位置可由基站105-a向UE 115-a发信令通知;但是,周期性的CSI RS方案通常不需要如同非周期性方案那样指示CSI RS存在性的即时信令,并且因此可在一些情形中提供系统开销的一些减少。周期性的CSI RS方案也可支持无线通信系统200内的多个CSI RS过程配置。

[0082] 然而,在一些情形中,由于下行链路信道220的基于竞争的本质,下行链路信道220可能在基站105-a意欲传送CSI RS时被其他设备或者来自其他设备的传输利用。即,由于下行链路信道220的其他使用,基站105-a可能不能够根据周期来传送CSI RS子帧。在此类情形中,UE 115-a可识别出下行链路信道220不畅通,并且因此如果例如UE 115-a没有检测到来自基站105-a的前置码,则CSI RS子帧可能存在。替换地,在一些情形中,尽管存在潜在的调度限制,基站105-a可根据预定义周期来传送CSI RS子帧,而不管竞争的信道使用。在此类情形中,UE 115可因此根据周期来监视CSI RS,即使UE 115-a原本不在监视下行链路信道220;并且UE 115-a可在此类情形中采用某些速率匹配技术来正确地接收CSI RS。在周期性的CSI RS方案下,可根据系统时间而不是帧时间来定义CSI RS传输时间(例如,CSI RS 周期)。即,可在后续帧的不同子帧号中传送CSI RS。相应地,具有CSR RS的子帧可在帧内的

各种时间出现,这可暗示UE 115-a的处理时间线。例如,如果CSI RS子帧出现在帧的结束处或附近,则UE 115-a可相应地调整其CQI计算。

[0083] 如以上提及的,准周期性的CSI RS设计可减轻与周期性的CSI RS相关联的一些问题。在此类方案中,并且如同周期性的CSI RS那样,CSI RS传输可以与特定子帧相关联,该特定子帧可被称为锚子帧。然而,CSI RS传输可以在不同于锚子帧的子帧中发生;例如,具有CSI RS的子帧可以在帧中的固定的相对位置处,其中该固定的相对位置对于UE 115-a而言可以是已知的。这种方案可避免其中在帧的结束处或附近传送CSI RS子帧的情景,并且可因此在一些情形中允许UE 115-a计算基于CSI RS的CQI的附加处理时间。以下参照图5来描述准周期性方案的进一步细节。

[0084] 在其他情形中,CSI RS可以基于D-CET。如所提及的,D-CET可以是可向其添加CSI RS的周期性DL传输。此类CSI RS方案提供一定程度的CSI RS 传输,并且可能需要较低的系统开销;但是在一些情形中,CSI RS传输的频度可能相对较低,因为D-CET传输可能是不频繁的。

[0085] 图3解说了根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的 TTI集合300的示例。TTI集合300可包括由UE 115和基站105利用的各种帧或TTI配置,UE 115和基站105可以是参照图1和2描述的UE 115和基站105 的示例。TTI集合300包括示例TTI结构305和310。TTI结构305和310两者可以是基于竞争的(例如,无执照)频谱上的传输的示例。TTI结构305或 310或这两者可解说eCC传输。

[0086] TTI结构305可解说包括由LTE OFDM码元构成的子帧的无线电帧的一部分。TTI结构305可例如包括数个TTI 315,这些TTI可以是由OFDM码元 320构成的子帧(例如,对于扩展CP使用,每子帧12个码元)、例如,TTI 315-a 可包括携带PDCCH 325的两个OFDM码元和可携带PDSCH的10个附加 OFDM码元20。同样,TTI 315-b可在两个码元中包括PDCCH 325,并且也可包括具有CSI RS 330的两个码元。在一些情形中,TTI 315-b可被称为CSI RS 子帧。TTI 315-b中的CSI RS 330可表示周期性、非周期性、准周期性等传输,如本文中描述的。在一些情形中,CSI RS 330的存在性可通过在TTI结构305 中的其他地方的信令(包括物理信道信令)来指示。例如,携带PDCCH 325 的码元内的某些资源元素可包括PCFICH或C-PDCCH,该PCFICH或 C-PDCCH可指示TTI 315-b内的CSI RS 330存在性。

[0087] TTI结构310可例如解说动态TTI的一部分。或者,TTI结构310可例如解说用于传达控制信息或者指示基站105正在使用基于竞争的信道的短TTI。TTI结构310可包括携带前置码324的两个码元、携带PDCCH 325的两个码元、以及携带CSI RS 330的两个码元。TTI 310中的CSI RS 330可表示周期性、非周期性、准周期性等传输,如本文中描述的。在一些示例中,TTI结构310 中的CSI RS 330由PFFICH来指示,该PFFICH可被包括在携带PDCCH 325的码元内的某些RE中。替换地,TTI结构310可解说周期性传输,并且CSI RS 330可被包括在传送TTI结构310的每个实例中。

[0088] 根据图3的示例,CSI RS 330可在DL突发的最终TTI(例如,TTI 315-b) 期间或者在短TTI(例如,TTI结构310) 期间被传送。在DL突发期间并且由于突发,具有CSI RS能力的UE 115可被触发以报告CQI,此时UE 115可确定在突发中是否存在CSI RS 330并且相应地使用CSI RS 330。TTI结构305和 310可解说包括多个后续TTI 315的DL突发。基站105可藉由将CSI RS 330 包括在DL突发中而先验知晓UE 115是否正在报告基于CSI RS 330的CQI。

因为突发的最后TTI可以是最新近更新的,所以将CSI RS 330包括在最后TTI 中可提高来自CSI RS的信息的准确性。在短TTI的情形中,CSI RS 330传输可取代PDSCH区段作为接收机处理时间线缓冲器。尽管未示出,但是CSI RS 330可在TTI(例如,子帧)或TTI结构(例如,帧)内的任何数目的位置中被传送。例如,CSI RS可在DL突发的稍早TTI(例如,TTI 315-a)期间被传送。这可允许UE 115有更多时间进行CQI计算。

[0089] 图4解说了根据本公开的各个方面用于基于竞争的频谱中的CSI RS的CSI RS资源块(RB)格式400的示例。CSI RS RB格式400可由UE 115和基站105用于基于CSI RS的测量,如参照图1和2所描述的。RB 405-a可具有900KHz带宽并且可表示包含12个频调对415-a的两个码元,这两个码元可以是图3的CSI RS 330的示例。同样,RB 405-b可具有900KHz带宽并且可表示包含12个频调对415-b的两个码元,这两个码元可以是图3的具有CSI RS 330的码元的示例。RB 405-a可包括针对8个天线端口的CSI RS 410-a、410-b 和410-c的三个样本,或者每300KHz一个样本。RB 405-b可配置有CSI RS 410-d和410-e的两个样本,或者每450KHz一个样本,这可提供可用于IMR(例如,干扰测量间隙)415-a和415-b的附加RE。因此,CSI RS密度可被确定以容适IMR,并且可因此基于干扰测量间隙。

[0090] 图5解说了根据本公开的各个方面包含基于竞争的频谱中的CSI RS的帧500(例如,无线电帧)的示例。帧500可包括前置码502、CSI RS子帧505、和锚子帧510、以及若干其他子帧520。帧500可由UE 115和基站105利用,它们可以是参照图1和2描述的UE 115和基站105的示例。帧500还可以是图3的TTI结构(例如,TTI结构305)的示例。

[0091] 例如,可使用帧500来采用准周期性的CSI RS方案。系统可被配置成使得基站105根据对于UE 115而言已知的周期来传送CSI RS。CSI RS的周期可与锚子帧510对齐,该锚子帧510可以或者可以不存在于给定帧中。UE 115 可确定锚子帧510是否存在于帧500中。UE 115可随后基于锚子帧510的存在性和偏移515来确定锚子帧510的子帧(例如,CSI RS子帧505)的确切位置。在一些情形中,偏移515表示CSI RS子帧505在帧500内的相对位置。作为示例,CSI RS子帧505可以是被确定为包括锚子帧510的每个帧500的子帧号2。CSI RS子帧505的位置对于UE 115而言可以是已知的或者可被传达给UE 115。在一些情形中,前置码502中的信令可被用于确定帧500包括锚子帧510。CSI RS周期性和偏移515可以由UE 115先验已知或者可在无线电资源控制(RRC)信令、系统信息广播等中传达。

[0092] 图6解说了根据本公开的各个方面用于基于竞争的频谱中的CSI RS的过程流600的示例。过程流600可包括UE 115-b和基站105-b,它们可以是参照图1和2描述的UE 115和基站105的示例。例如,过程流600可表示在基于竞争的频谱中使用非周期性CSI RS的一种或多种通信方法。

[0093] 在605,基站105-b可以向UE 115-b传送CRS。在一些示例中,接收CRS 包括接收包含CRS的前置码。在610,UE 115-b可基于CRS来计算CQI。即,可在没有CSI RS的情况下计算CQI(例如,如果通信层的数目低于阈值或者如果不存在CSI RS)。在615,UE 115-b可向基站105-b传送CQI报告。

[0094] 附加地或替换地,在620,UE 115-b可向UE 115-b传送CSI RS指示。即,在传送CSI RS之前,基站105可向UE 115-b传送对CSI RS的存在性的指示。在一些示例中,指示CSI RS存在性的信令包括PCFICH的一部分。在一些示例中,指示CSI RS存在性的信令包括PFFICH的一部分。

[0095] 在622,UE 115-b可向UE 115-b传送CRS。在625,基站105-b可向UE 115-b 传送CSI RS。因此,UE 115-b可根据所接收到的指示CSI RS存在性的信令来接收CSI RS。在一些情形中,UE 115-b可接收PDCCH,以使得可以在PDCCH 之后接收CSI RS。在一些示例中,指示CSI RS存在性的信令是物理信道。

[0096] 在一些示例中,CSI RS包括多个码元周期。例如,CSI RS的密度可基于干扰测量间隙,如以上描述的。在一些示例中,接收CSI RS包括在DL突发的最终TTI中接收CSI RS。在一些示例中,接收CSI RS包括:根据信令来接收包括第一CSI RS和第二CSI RS的DL TTI突发,以使得CQI可包括基于第一CSI RS来计算的第一CQI和基于第二CSI RS来计算的第二CQI。

[0097] 在630,UE 115-b可基于CRS和CSI RS来计算CQI(例如,如果通信层的数目在阈值以上)。在635,UE 115-b可向基站105-b传送CQI报告。

[0098] 图7解说了根据本公开的各个方面用于基于竞争的频谱中的CSI RS的过程流700的示例。过程流700可包括UE 115-c和基站105-c,它们可以是参照图1-2描述的UE 115和基站105的示例。例如,过程流700可表示在基于竞争的频谱中使用准周期性CSI RS的一种或多种通信方法。

[0099] 在705,UE 115-c可标识锚子帧。即,UE 115-c可标识指示CSI RS存在性的第一子帧,该第一子帧在一些情形中可被称为锚子帧。

[0100] 在710,UE 115-c可基于与锚子帧的偏移来标识CSI RS子帧。UE 115-c 可因此基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS。在一些示例中,UE 115-c还可确定帧信息。在一些示例中,确定帧信息基于前置码或 PFFICH或这两者,并且标识第一子帧可包括确定帧包括第一子帧,这可基于帧信息和第一子帧的周期性。第一子帧与第二子帧之间(例如,锚子帧与CSI RS子帧之间)的偏移可以用基站105-c与UE 115-c之间的信令来指示,如以上所讨论的。在一些示例中,偏移包括第二子帧在帧内的相对位置。

[0101] 在715,UE 115-c可在CSI RS子帧期间接收来自基站105-c的CSI RS。例如,UE 115-c可在第二子帧期间接收CSI RS。在一些示例中,基站105-c 可传送指示CSI RS存在性的信令,并且可根据该信令来传送CSI RS。

[0102] 在720,UE 115-c可基于CSI RS来计算CQI。在725,UE 115-c可向基站105-c报告CQI,并且基站105-c可接收包括基于CSI RS来计算的CQI的报告。

[0103] 图8示出了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的无线设备800的示图。无线设备800可以是参照图1-7描述的UE 115的各方面的示例。无线设备800可包括接收机805、CSI RS模块810、或发射机815。无线设备800还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0104] 接收机805可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与无执照频谱中的CSI RS相关的信息等)。信息可被传递到CSI RS模块810以及无线设备800的其他组件。在一些示例中,接收机805可根据所接收到的信令来接收CSI RS。在一些示例中,接收CSI RS包括在DL突发的最终TTI中接收CSI RS。附加地或替换地,接收CSI RS可包括接收具有第一CSI RS和第二CSI RS的DL TTI,以使得CQI可包括基于第一CSI RS来计算的第一CQI和基于第二CSI RS来计算的第二CQI。在一些示例中,接收机805可在第二子帧期间接收CSI RS。

[0105] CSI RS模块810可接收指示CSI RS存在性的信令,根据所接收到的信令来接收CSI

RS,以及基于CSI RS来计算CQI。

[0106] 发射机815可传送从无线设备800的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机815可以与接收机805共同位于收发机模块中。发射机815可包括单个天线,或者它可包括多个天线。在一些示例中,发射机815可传送包括CQI 的报告,以使得该报告可包括CQI基于CSI RS的指示。

[0107] 图9示出了根据本公开的各个方面支持基于竞争的频谱中的CSI RS的无线设备900的示图。无线设备900可以是参照图1-8描述的无线设备800或 UE 115的各方面的示例。无线设备900可包括接收机805-a、CSI RS模块810-a、或发射机815-a。无线设备900还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。CSI RS模块810-a还可包括CSI RS指示模块905和CQI模块910。

[0108] 接收机805-a可接收信息,该信息可被传递给CSI RS模块810-a以及无线设备900的其他组件。CSI RS模块810-a可执行参照图8描述的操作。发射机 815-a可以传送从无线设备900的其他组件接收的信号。

[0109] CSI RS指示模块905可接收指示CSI RS存在性的信令,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,指示CSI RS存在性的信令包括物理信道。在各种示例中,指示CSI RS存在性的信令包括PCFICH的一部分或者PFFICH的一部分。

[0110] CQI模块910可基于CSI RS来计算CQI,如参照图2-7所描述的。CQI 模块910还可基于传送CSI RS来确定CQI是使用CSI RS来计算的。CQI模块 910还可基于接收自UE的指示符来确定CQI是使用CSI RS来计算的,以使得报告可包括该指示符。

[0111] 图10示出了根据本公开的各个方面CSI RS模块810-b的示图1000,该CSI RS模块810-b可以是支持基于竞争的频谱中的CSI RS的无线设备800或无线设备900的组件。CSI RS模块810-b可以是参照图8-9描述的CSI RS模块810的各方面的示例。CSI RS模块810-b可包括CSI RS指示模块905-a和 CQI模块910-a。这些模块中的每一者可执行参照图9描述的功能。CSI RS模块810-b还可包括CRS模块1005、PDCCH模块1010、CSI RS模块1015、以及CSI RS子帧标识模块1020。

[0112] CRS模块1005可接收CRS,并且CQI可基于CRS,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,接收CRS包括接收包含CRS的前置码。PDCCH模块1010 可接收PDCCH,并且CSI RS可以在PDCCH之后接收,如参照图2-7所描述的。

[0113] CSI RS模块1015可被配置成使得CSI RS可包括多个码元周期,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,CSI RS的密度可基于干扰测量间隙。

[0114] CSI RS子帧标识模块1020可标识指示CSI RS存在性的第一子帧(例如,锚子帧),如参照图2-7所描述的。CSI RS子帧标识模块1020还可基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧(例如,CSI RS子帧)包括CSI RS。在一些示例中,确定帧信息是基于前置码或PFFICH或这两者的,以使得标识第一子帧可包括基于帧信息和第一子帧的周期性来确定该帧包括第一子帧。CSI RS子帧标识模块1020还可接收指示偏移的信令。在一些示例中,偏移可以是第二子帧在帧中的相对位置。CSI RS子帧标识模块1020还可基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS。

[0115] 图11示出了根据本公开的各个方面包括UE 115的支持基于竞争的频谱中的CSI RS的系统1100的示图。系统1100可以包括UE 115-d,其可以是参照图1、2和8-10描述的无线

设备800、无线设备900或UE 115的示例。UE 115-d 可包括CSI RS模块1110,该CSI RS模块1010可以是参照图8-10描述的CSI RS模块810的示例。UE 115-d还可包括ECC模块1125。ECC模块1125可使 UE 115-d能够根据参照图1描述的ECC规程来操作。UE 115-d还可包括用于双向语音和数据通信的组件,该用于双向语音和数据通信的组件包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,UE 115-d可与基站105-d进行双向通信。

[0116] UE 115-d还可包括处理器1105和存储器1115(包括软件(SW)1120)、收发机1135、以及一个或多个天线1140,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,经由总线1145)。收发机1135可经由(诸)天线1140或者有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信,如上所述。例如,收发机1135可与基站105或另一UE 115进行双向通信。收发机1135可包括调制解调器以调制分组并将经调制分组提供给(诸)天线1140以供传输、以及解调从(诸)天线1140接收到的分组。虽然UE 115-d可包括单个天线1140,但UE 115-d也可具有能够并发地传送或接收多个无线传输的多个天线1140。

[0117] 存储器1115可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1115可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码1120,这些指令在被执行时使得处理器1105执行本文所描述的各种功能(例如,无执照频谱中的CSI RS等)。替换地,软件/固件代码1120可能不能被处理器 1105直接执行,但(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文中描述的功能。处理器1105可包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等)。

[0118] 图12示出了根据本公开的各个方面的支持基于竞争的频谱中的CSI RS 的无线设备1200的示图。无线设备1200可以是参照图1-11描述的基站105 的各方面的示例。无线设备1200可包括接收机1205、基站CSI RS模块1210、或发射机1215。无线设备1200还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0119] 接收机1205可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与无执照频谱中的CSI RS 相关的信息等)。信息可被传递到基站CSI RS模块1210以及无线设备1200 的其他组件。

[0120] 基站CSI RS模块1210可传送指示CSI RS存在性的信令,根据该信令来传送CSI RS,以及接收包括基于CSI RS来计算的CQI的报告。

[0121] 发射机1215可传送从无线设备1200的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机1215可以与接收机1205共同位于收发机模块中。发射机1215可包括单个天线,或者它可包括多个天线。在一些示例中,发射机1215可根据信令来传送CSI RS。在一些示例中,发射机1215可在第二子帧期间传送CSI RS。

[0122] 图13示出了根据本公开的各个方面的支持基于竞争的频谱中的CSI RS 的无线设备1300的示图。无线设备1300可以是参照图1-12描述的无线设备1200或基站105的各方面的示例。无线设备1300可包括接收机1205-a、基站 CSI RS模块1210-a、或发射机1215-a。无线设备1300还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。基站CSI RS模块1210-a还可包括基站CSI RS指示模块1305、基站CQI模块1310、以及基站CSI RS子帧标识模块1315。

[0123] 接收机1205-a可接收信息,该信息可被传递给基站CSI RS模块1210-a 以及无线设备1300的其他组件。基站CSI RS模块1210-a可执行参照图12描述的操作。发射机1215-a

可以传送从无线设备1300的其他组件接收的信号。

[0124] 基站CSI RS指示模块1305可传送指示CSI RS存在性的信令,如参照图 2-7所描述的。基站CQI模块1310可接收包括基于CSI RS来计算的CQI的报告,如参照图2-7所描述的。基站CSI RS子帧标识模块1315可标识指示信道 CSI RS存在性的第一子帧,如参照图2-7所描述的。

[0125] 图14示出了根据本公开的各个方面基站CSI RS模块1210-b的示图 1400,该基站CSI RS模块1210-b可以是支持基于竞争的频谱中的CSI RS的无线设备1200或无线设备1300的组件。基站CSI RS模块1210-b可以是参照图12-13描述的基站CSI RS模块1210的各方面的示例。基站CSI RS模块 1210-b可包括基站CSI RS指示模块1305-a、基站CQI模块1310-a、以及基站 CSI RS子帧标识模块1315-a。这些模块中的每一者可执行参照图13描述的功能。基站CSI RS模块1210-b还可包括UE标识模块1405、传输模式模块1410、COMP传输模块1415、以及偏移指示模块1420。

[0126] UE标识模块1405可标识配置成用于基于CSI RS的CQI报告的UE,并且该信令可基于标识该UE来传送,如参照图2-7所描述的。传输模式模块1410 可确定用于在CoMP方案中服务UE的传输模式,如参照图2-7所描述的。COMP传输模块1415可基于该传输模式来传送CSI RS和信令,如参照图2-7 所描述的。偏移指示模块1420可传送指示偏移的信令,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,偏移包括例如CSI RS子帧在帧中的相对位置。

[0127] 图15示出了根据本公开的各个方面包括基站105的支持基于竞争的频谱中的CSI RS的系统1500的示图。系统1500可包括基站105-e,基站105-e 可以是参照图1、2和12-14描述的无线设备1200、无线设备1300、或基站105 的示例。基站105-e可包括基站CSI RS模块1510,其可以是参照图12-14所描述的基站CSI RS模块1210的示例。基站105-e还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-e可与UE 115-e或UE 115-f进行双向通信。

[0128] 在一些情形中,基站105-e可具有一个或多个有线回程链路。基站105-e 可具有至核心网130的有线回程链路(例如,S1接口等)。基站105-e还可经由基站间回程链路(例如,X2接口)与其他基站105(诸如基站105-f和基站 105-g)通信。每个基站105可使用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情形中,基站105-e可利用基站通信模块1525与其他基站(诸如105-f 或105-g)通信。在一些示例中,基站通信模块1525可提供长期演进(LTE) /LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些示例中,基站105-e可通过核心网130与其他基站通信。在一些情形中,基站 105-e可通过网络通信模块1530与核心网130通信。

[0129] 基站105-e可包括处理器1505、存储器1515(包括软件(SW) 1520)、收发机1535、以及(诸)天线1540,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,通过总线系统1545)。收发机1535可被配置成经由(诸)天线1540与 UE 115(其可以是多模设备)进行双向通信。收发机1535(或基站105-e的其他组件)也可被配置成经由天线1540与一个或多个其他基站(未示出)进行双向通信。收发机1535可包括调制解调器,其被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线1540以供传输、以及解调从天线1540接收到的分组。基站 105-e可包括多个收发机1535,其中每个收发机具有一个或多个相关联的天线 1540。收发机可以是图12的组合的接收机1205和发射机1215的示例。

[0130] 存储器1515可包括RAM和ROM。存储器1515还可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码1520,该指令被配置成在被执行时使得处理器1505执行本文所描述的各种功能(例如,无执照频谱中的CSI RS、选择覆盖增强技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。替换地,软件1520可以是不能由处理器1505直接执行的,而是被配置成(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器1505可包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等)。处理器1505可包括各种专用处理器,诸如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头端控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0131] 基站通信模块1525可以管理与其他基站105的通信。在一些情形中,通信管理模块可包括用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信模块1525可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。

[0132] 无线设备800、无线设备900、以及CSI RS模块810、系统1200、无线设备1300、基站CSI RS模块1210以及系统1500的各组件可个体地或全体地使用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地,这些功能可由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域已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AISC、现场可编程门阵列(FPGA)、或另一半定制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。

[0133] 图16示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如参照图1-15描述的UE 115 或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图8-11描述的CSI RS 模块810来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0134] 在框1605,UE 115可接收指示CSI RS存在性的信令,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框1605的操作可由如参照图9描述的CSI RS指示模块 905来执行。

[0135] 在框1610,UE 115可根据所接收到的信令来接收CSI RS,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1610的操作可由如参照图8所描述的接收机805 来执行。

[0136] 在框1615,UE 115可至少部分地基于CSI RS来计算CQI,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1615的操作可由如参照图9描述的CQI模块910 来执行。

[0137] 图17示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法1700的流程图。方法1700的操作可由如参照图1-15描述的UE 115 或其组件来实现。例如,方法1700的操作可由如参照图8-11描述的CSI RS 模块810来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1700还可纳入图16的方法1600的各方面。

[0138] 在框1705,UE 115可接收指示CSI RS存在性的信令,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框1705的操作可由如参照图9描述的CSI RS指示模块 905来执行。

[0139] 在框1710,UE 115可接收CRS,以使得CQI可至少部分地基于CRS,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框1710的操作可由如参照图10描述的 CRS模块1005来执行。

[0140] 在框1715,UE 115可根据所接收到的信令来接收CSI RS,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1715的操作可由如参照图8所描述的接收机805 来执行。

[0141] 在框1720,UE 115可至少部分地基于CSI RS来计算CQI,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1720的操作可由如参照图9描述的CQI模块910 来执行。

[0142] 图18示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法1800的流程图。方法1800的操作可由如参照图1-15描述的UE 115 或其组件来实现。例如,方法1800的操作可由如参照图8-11描述的CSI RS 模块810来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1800还可纳入图16-17的方法1600和 1700的诸方面。

[0143] 在框1805,UE 115可接收指示CSI RS存在性的信令,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框1805的操作可由如参照图9描述的CSI RS指示模块 905来执行。

[0144] 在框1810,UE 115可接收PDCCH,以使得CSI RS可以在PDCCH之后接收,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框1810的操作可由如参照图 10描述的PDCCH模块1010来执行。

[0145] 在框1815,UE 115可根据所接收到的信令来接收CSI RS,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1815的操作可由如参照图8所描述的接收机805 来执行。

[0146] 在框1820,UE 115可至少部分地基于CSI RS来计算CQI,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1820的操作可由如参照图9描述的CQI模块910 来执行。

[0147] 图19示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法1900的流程图。方法1900的操作可由如参照图1-15描述的UE 115 或其组件来实现。例如,方法1900的操作可由如参照图8-11描述的CSI RS 模块810来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1900还可纳入图16-18的方法1600、1700和1800的诸方面。

[0148] 在框1905,UE 115可接收指示CSI RS存在性的信令,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框1905的操作可由如参照图9描述的CSI RS指示模块 905来执行。

[0149] 在框1910,UE 115可根据所接收到的信令来接收CSI RS,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1910的操作可由如参照图8所描述的接收机805 来执行。

[0150] 在框1915,UE 115可至少部分地基于CSI RS来计算CQI,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框1915的操作可由如参照图9描述的CQI模块910 来执行。

[0151] 在框1920,UE 115可传送包括CQI的报告,并且该报告可包括CQI至少部分地基于CSI RS的指示,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,框1920 的操作可由如参照图8所描述的发射机815来执行。

[0152] 图20示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法2000的流程图。方法2000的操作可由如参照图1-15描述的UE 115 或其组件来实现。例如,方法2000的操作可由如参照图8-11描述的CSI RS 模块810来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法2000还可纳入图16-19的方法1600、1700、1800和1900的诸方面。

[0153] 在框2005,UE 115可标识指示CSI RS存在性的第一子帧,如参照图2-7 所描述的。在某些示例中,框2005的操作可由参考图10所描述的CSI RS子帧标识模块1020来执行。

[0154] 在框2010,UE 115可至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框2010的操作可由参考图10所描述的CSI RS子帧标识模块1020来执行。

[0155] 在框2015,UE 115可在第二子帧期间接收CSI RS,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框2015的操作可由如参照图8所描述的接收机805来执行。

[0156] 图21示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法2100的流程图。方法2100的操作可由如参照图1-15描述的基站105 或其组件来实现。例如,方法2100的操作可由如参照图12-15描述的基站CSI RS模块1210来执行。在一些示例中,基站105可执行用于控制基站105的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0157] 在框2105,基站105可传送指示CSI RS存在性的信令,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框2105的操作可由如参照图13描述的基站CSI RS 指示模块1305来执行。

[0158] 在框2110,基站105可根据信令来传送CSI RS,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,框2110的操作可由如参照图12所描述的发射机1215来执行。

[0159] 在框2115,基站105可接收包括至少部分地基于CSI RS来计算的CQI 的报告,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框2115的操作可由如参照图13描述的基站CQI模块1310来执行。

[0160] 图22示出了解说根据本公开的各个方面的用于基于竞争的频谱中的CSI RS的方法2200的流程图。方法2200的操作可由如参照图1-15描述的基站105 或其组件来实现。例如,方法2200的操作可由如参照图12-15描述的基站CSI RS模块1210来执行。在一些示例中,基站105可执行用于控制基站105的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0161] 在框2205,基站105可标识指示信道CSI RS存在性的第一子帧,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框2205的操作可由如参照图13描述的基站 CSI RS子帧标识模块1315来执行。

[0162] 在框2210,基站105可至少部分地基于所标识出的第一子帧和偏移来确定第二子帧包括CSI RS,如参照图2-7所描述的。在某些示例中,框2210的操作可由参考图10所描述的CSI RS子帧标识模块1020来执行。

[0163] 在框2215,基站105可在第二子帧期间传送CSI RS,如参照图2-7所描述的。在一些示例中,框2215的操作可由如参照图12所描述的发射机1215 来执行。

[0164] 由此,方法1600、1700、1800、1900、2000、2100和2200可提供无执照频谱中的CSI RS。应注意,方法1600、1700、1800、1900、2000、2100和2200 描述了可能的实现,并且这些操作和步骤可被重新安排或以其他方式修改以使得其他实现也是可能的。在一些示例中,来自方法1600、1700、1800、1900、2000、2100和2100中的两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0165] 本文的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范围。各种示例可恰适地省

略、替代、或添加各种规程或组件。另外，参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0166] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。码分多址(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-D0、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。时分多址(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。正交频分多址(OFDMA)系统可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等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-a)是使用E-UTRA的新通用移动电信系统(UMTS)版本。UTRA、E-UTRA、通用移动电信系统(UMTS)、LTE、LTE-a以及全球移动通信系统(GSM)在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。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，本文的描述出于示例目的描述了LTE系统，并且在以上大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

[0167] 在LTE/LTE-a网络(包括本文所描述的此类网络)中，术语演进型B节点(eNB)可一般用于描述基站。本文中描述的一个或多个无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-a网络，其中不同类型的演进型B节点(eNB)提供对各种地理区划的覆盖。例如，每个eNB或基站可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文，术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如，扇区等)的3GPP术语。

[0168] 基站可包括或可由本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或某个其他合适的术语。基站的地理覆盖区域可被划分成构成该覆盖区域的一部分的扇区。本文所描述的一个或数个无线通信系统可包括不同类型的基站(例如，宏或小型蜂窝小区基站)。本文所描述的UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域。

[0169] 宏蜂窝小区一般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接入。与宏蜂窝小区相比，小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如，有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各种示例，小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如，住宅)且可提供有约束地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、该住宅中的用户的UE、等等)的接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、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(例如,分量载波)。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏 eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0170] 本文所描述的一个或多个无线通信系统可支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0171] 本文中描述的下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。本文所描述的每个通信链路——例如包括图1和2的无线通信系统100和200——可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副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、用户数据等。本文描述的通信链路(例如,图1的通信链路125)可以使用频分双工(FDD)操作(例如,使用配对频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于频分双工(FDD)的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0172] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“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,众所周知的结构和设备以示图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0173] 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。

[0174] 本文所描述的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,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、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。

[0175] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、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。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如数字信号处理器(DSP)与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置)。

[0176] 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(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举)中使

用的“或”指示包含性列举，以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC（即，A和B和C）。

[0177] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者，其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态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，非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被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被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。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、或其它远程源传送而来的，则该同轴电缆、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就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟，其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0178] 提供本文的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并不限于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

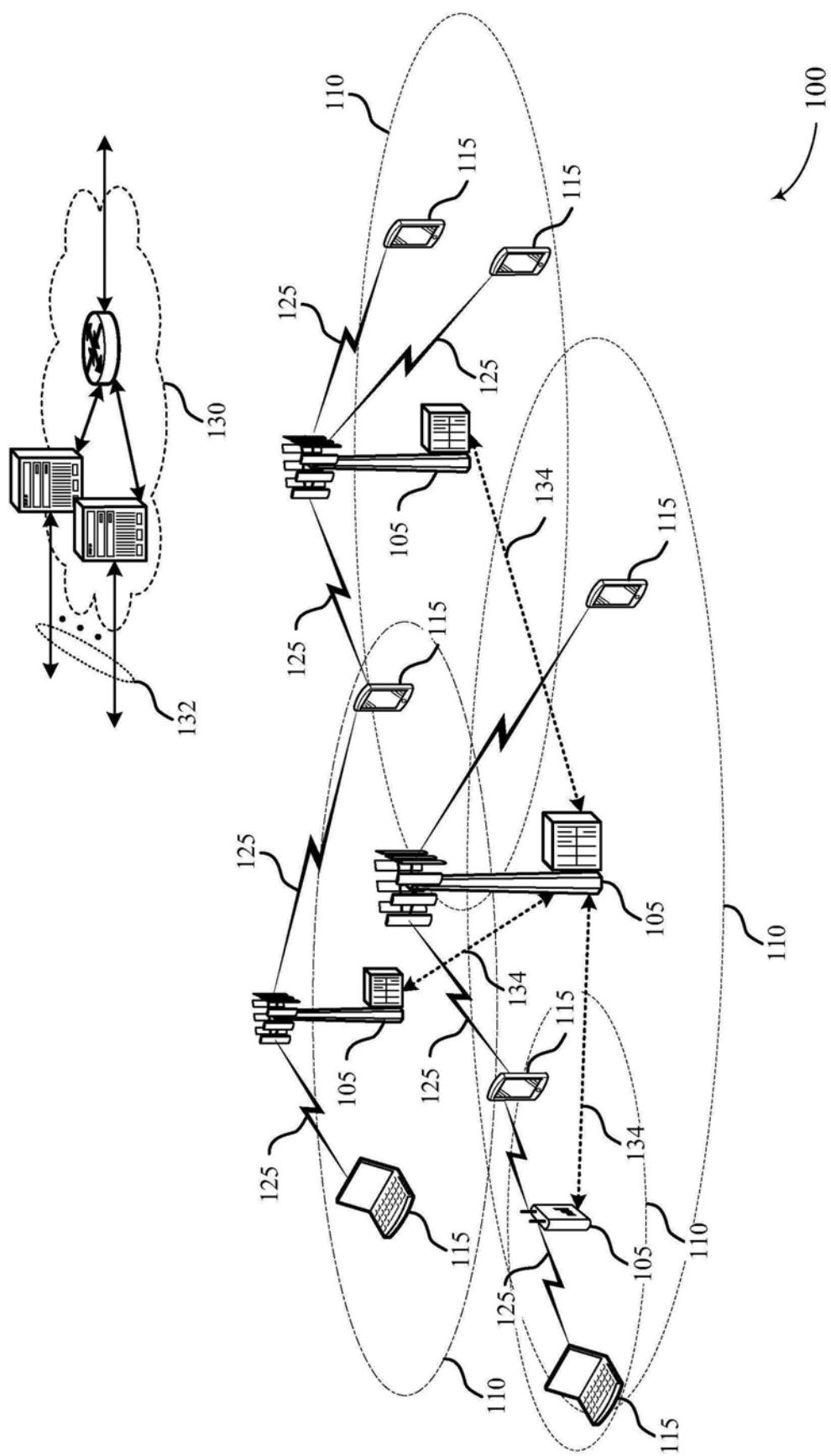


图1

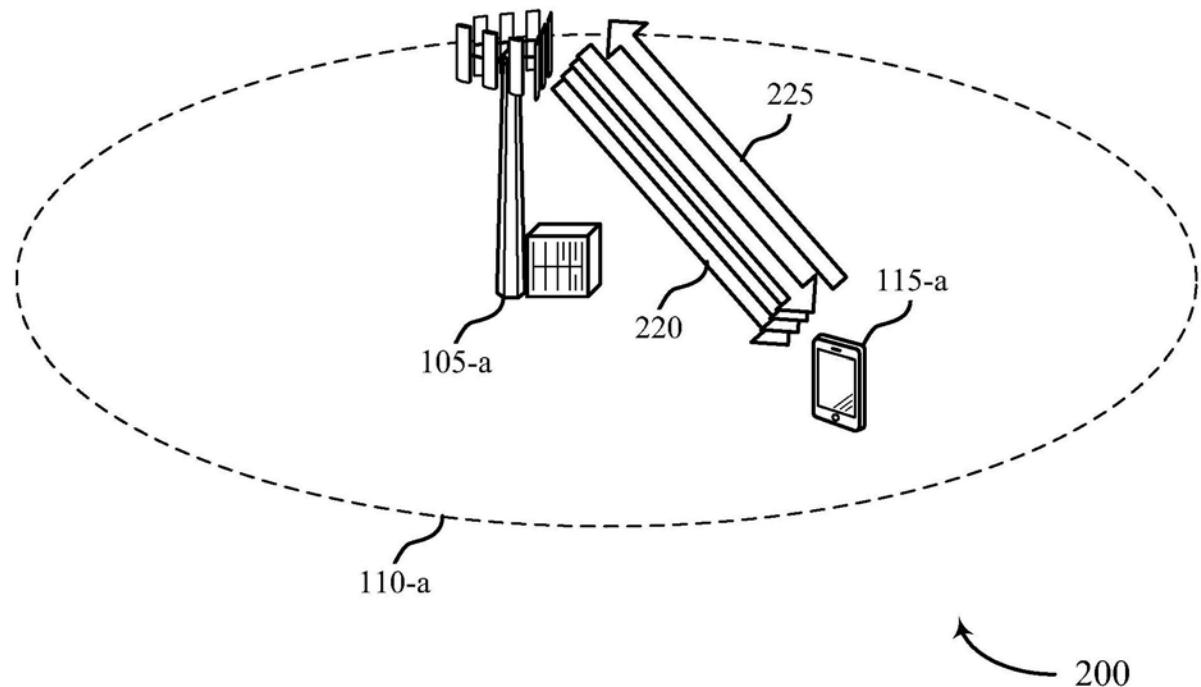


图2

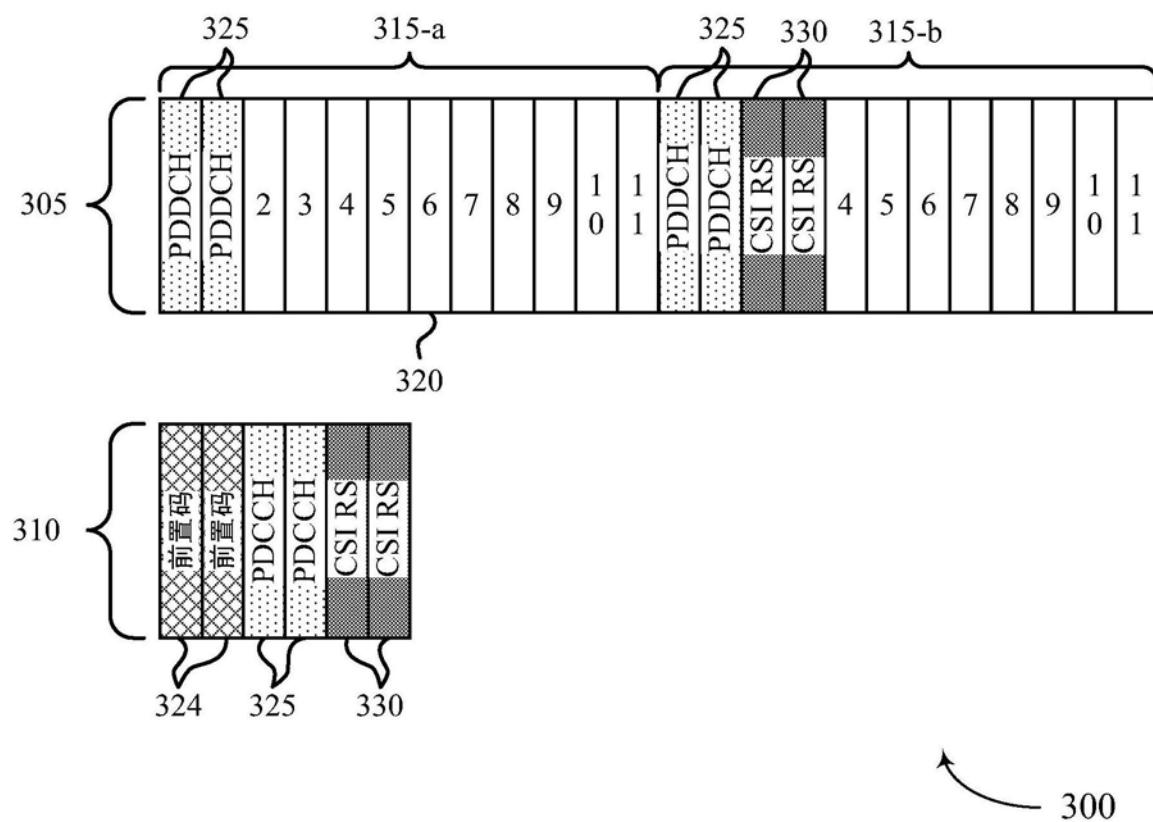


图3

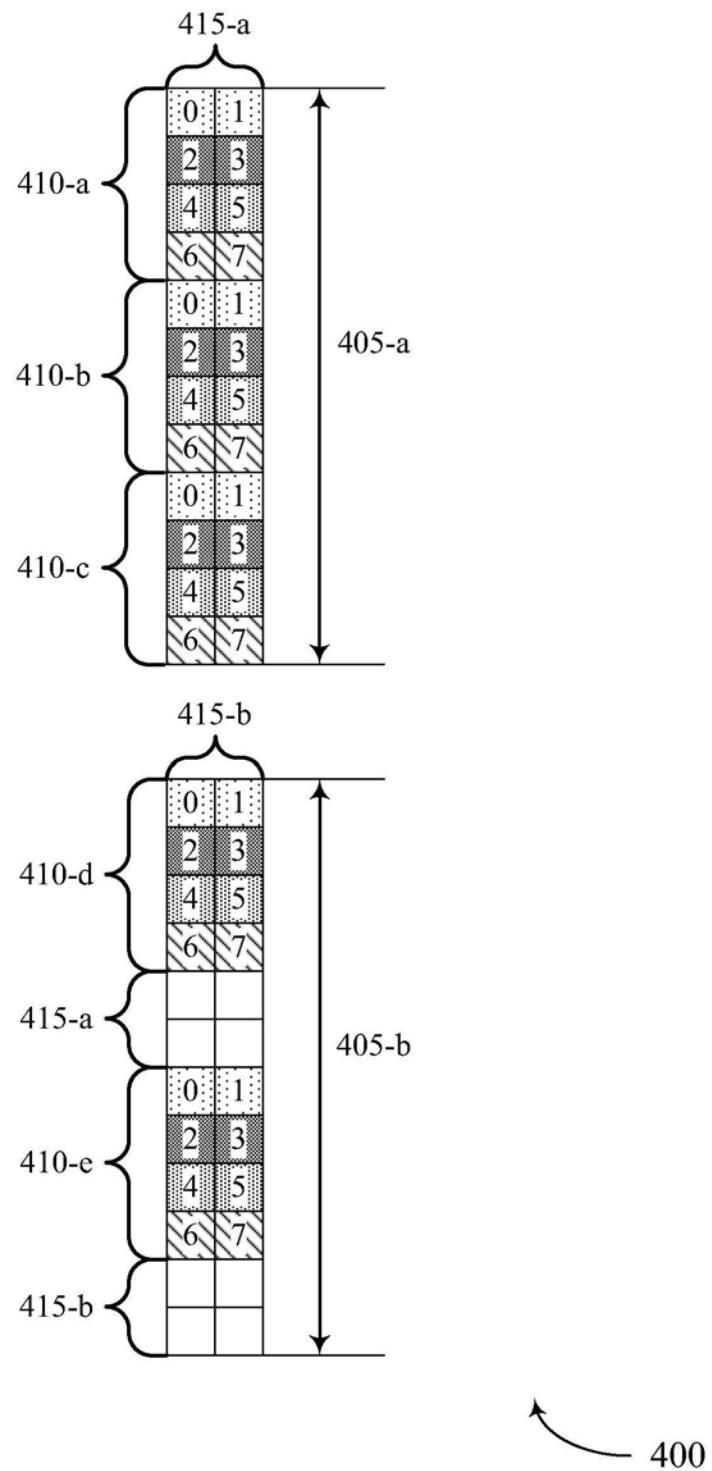


图4

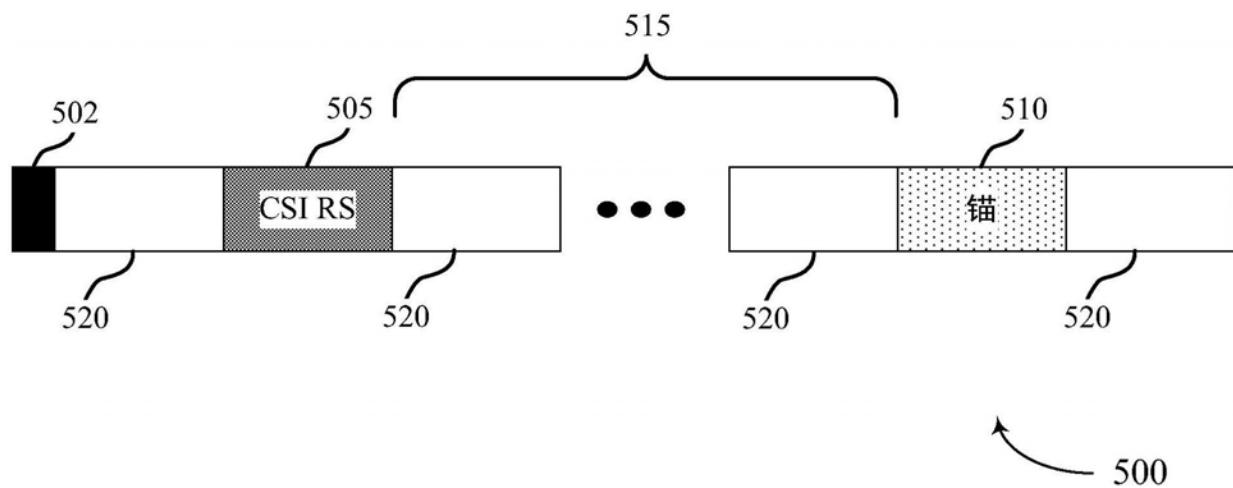


图5

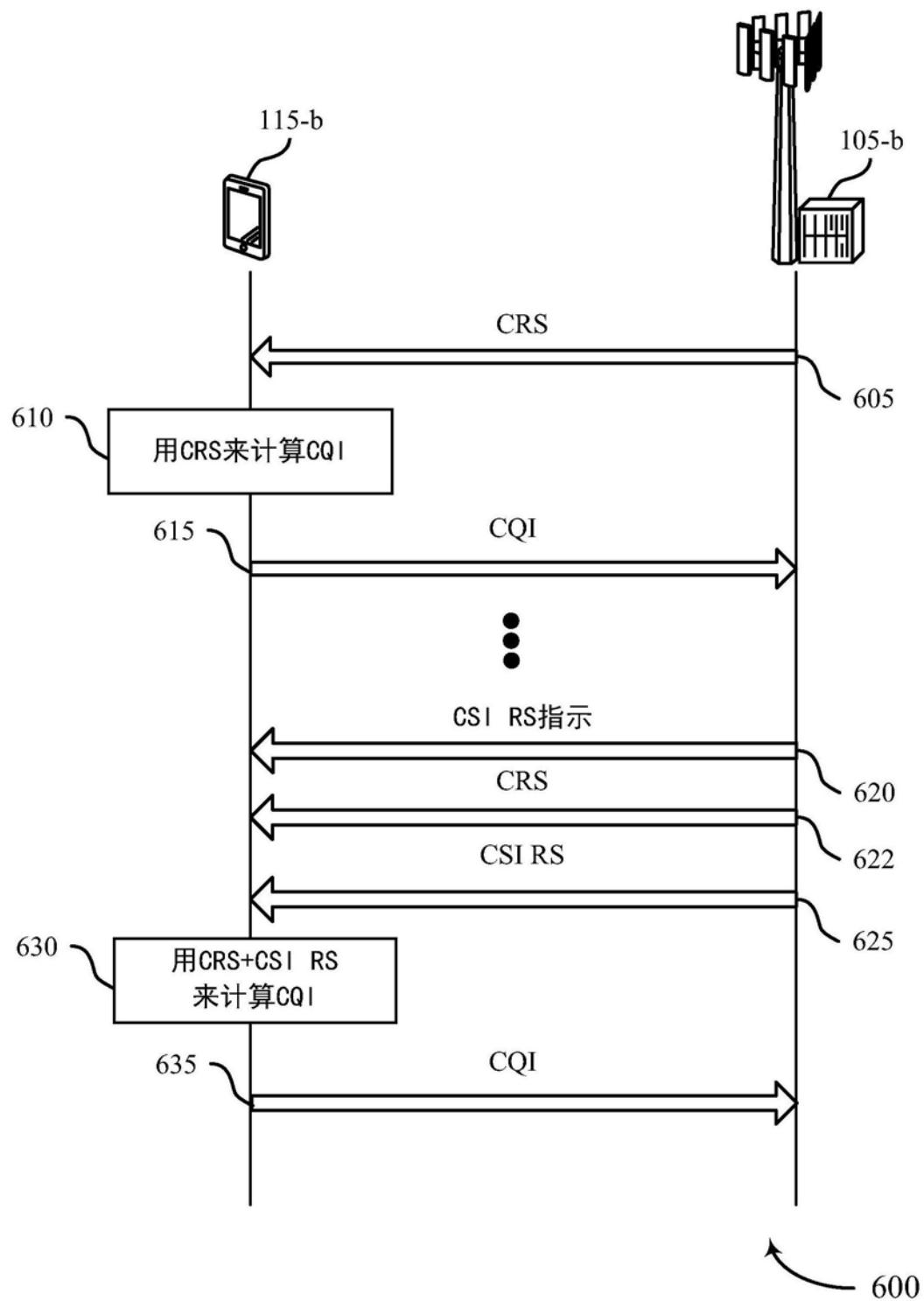


图6

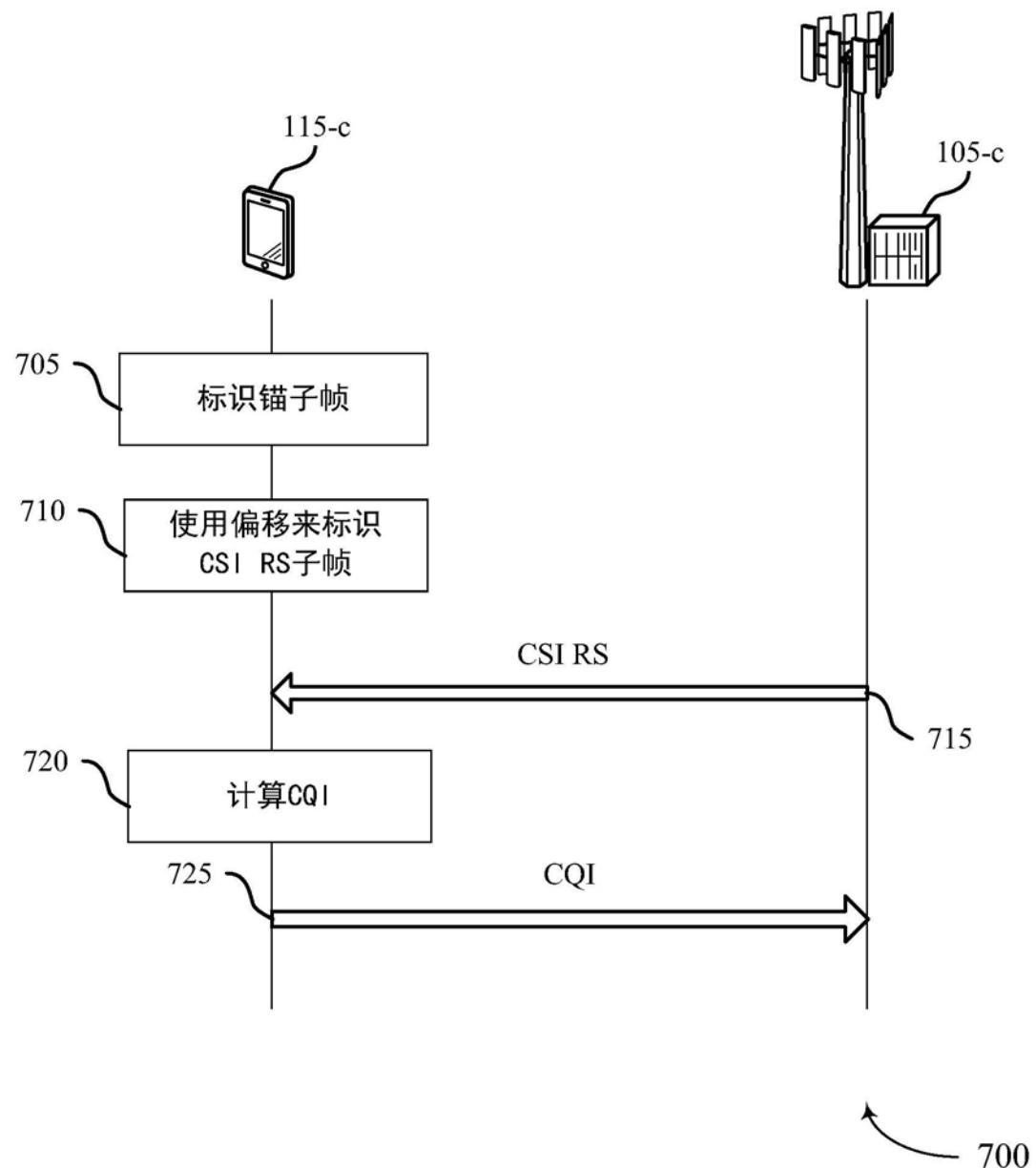


图7

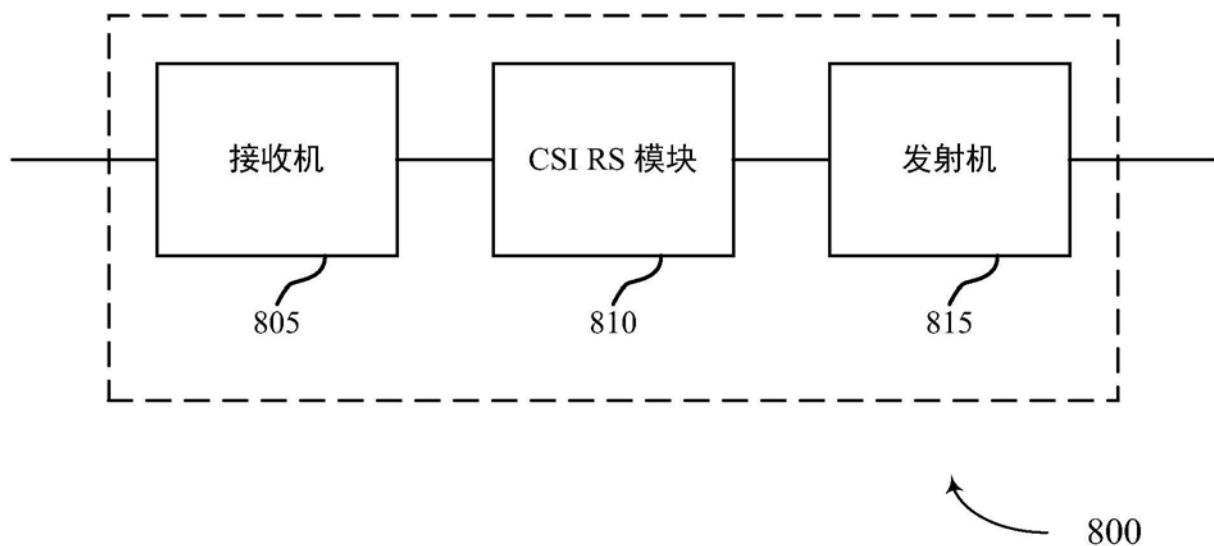


图8

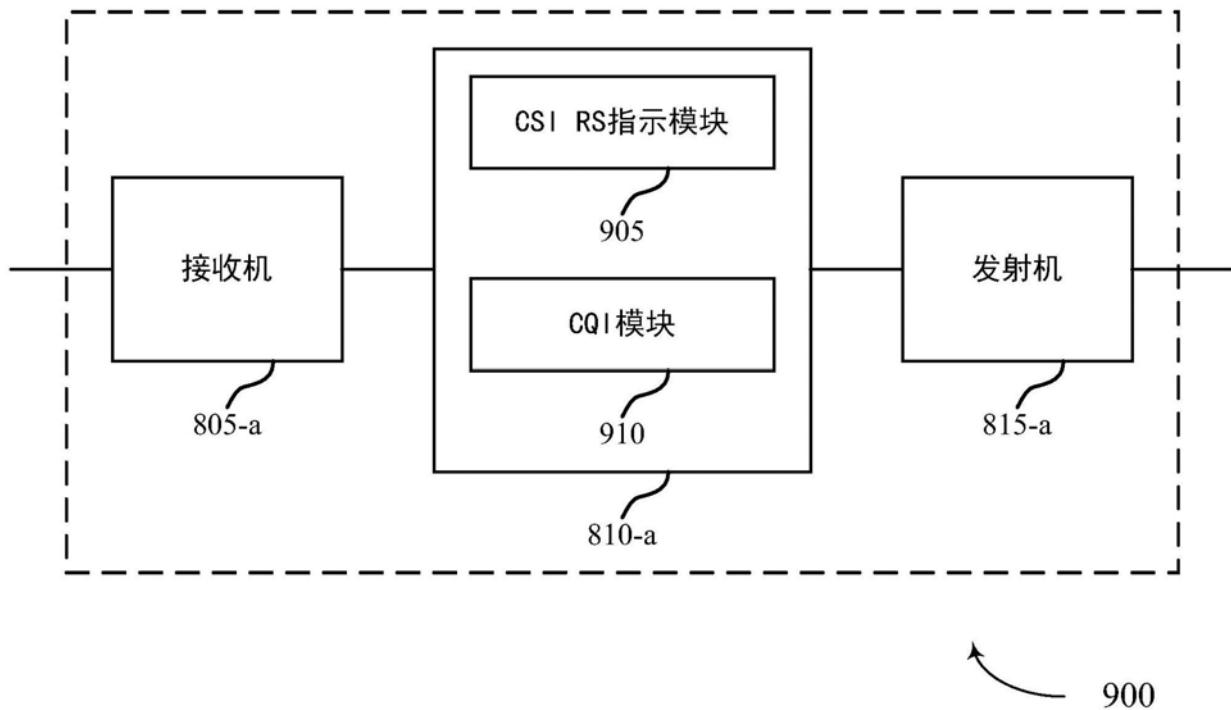


图9

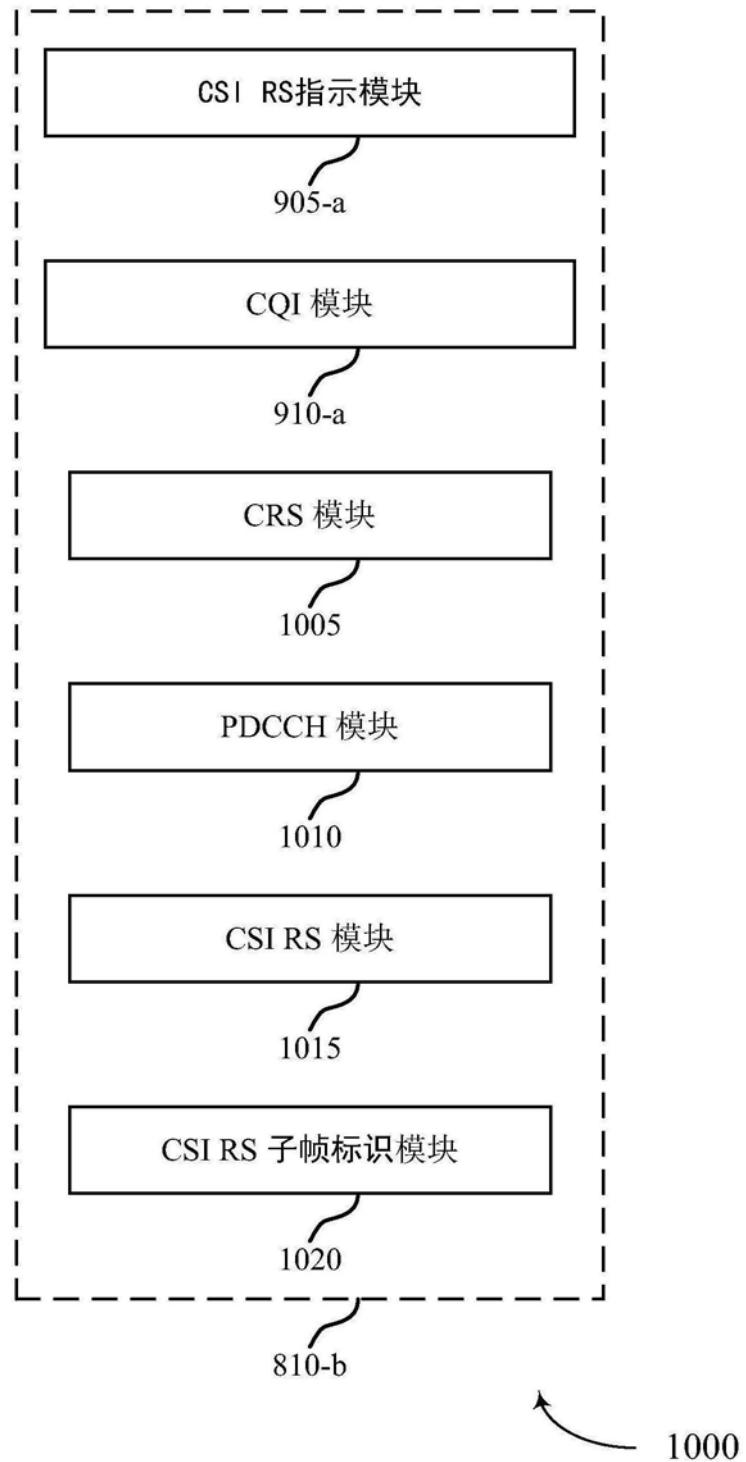


图10

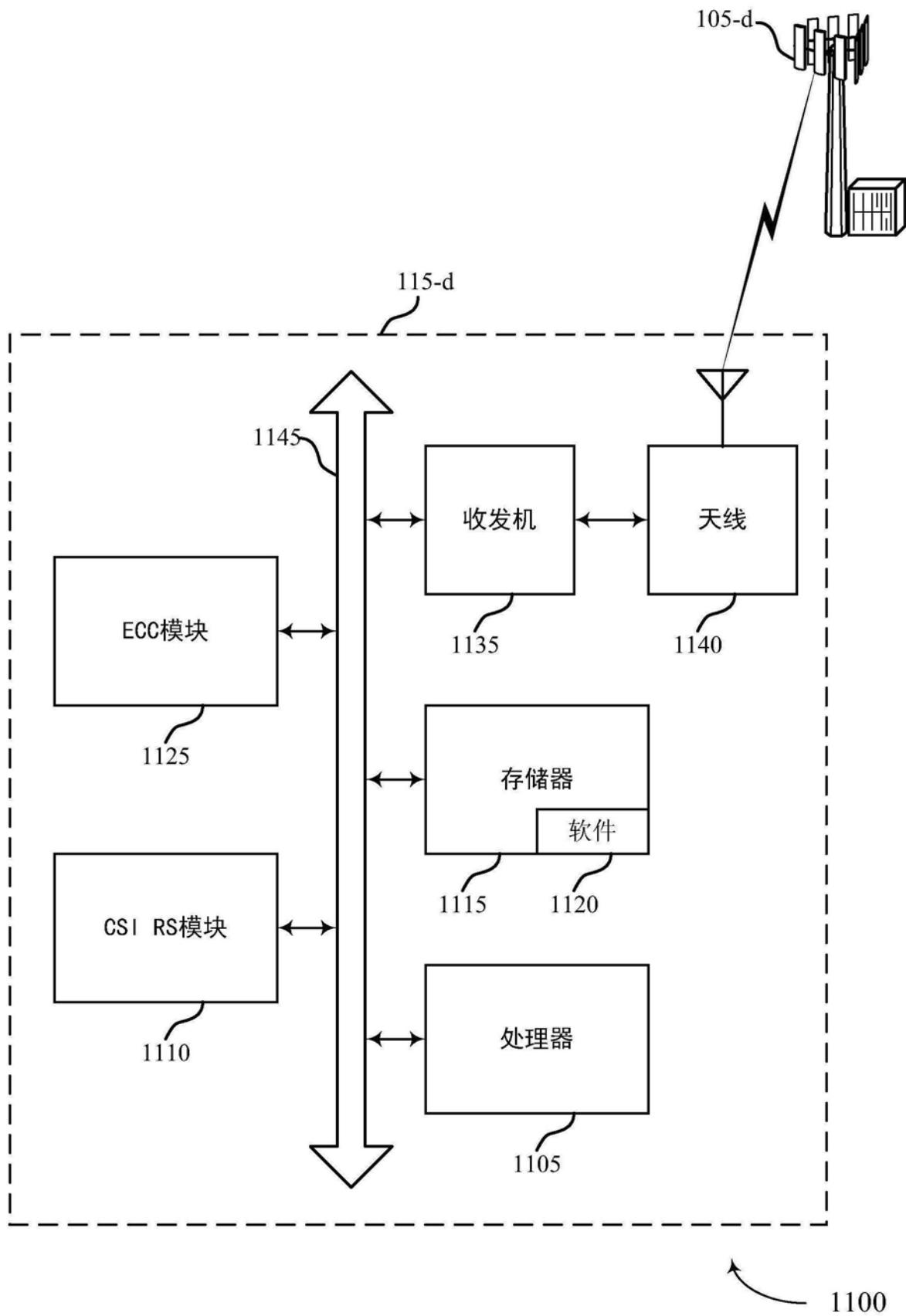


图11

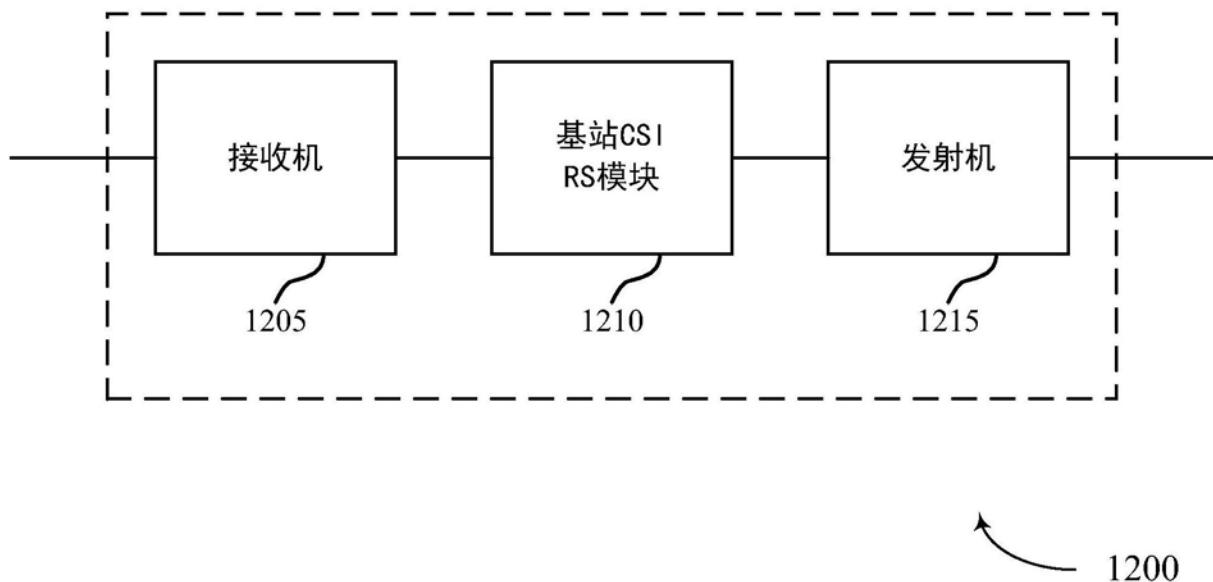


图12

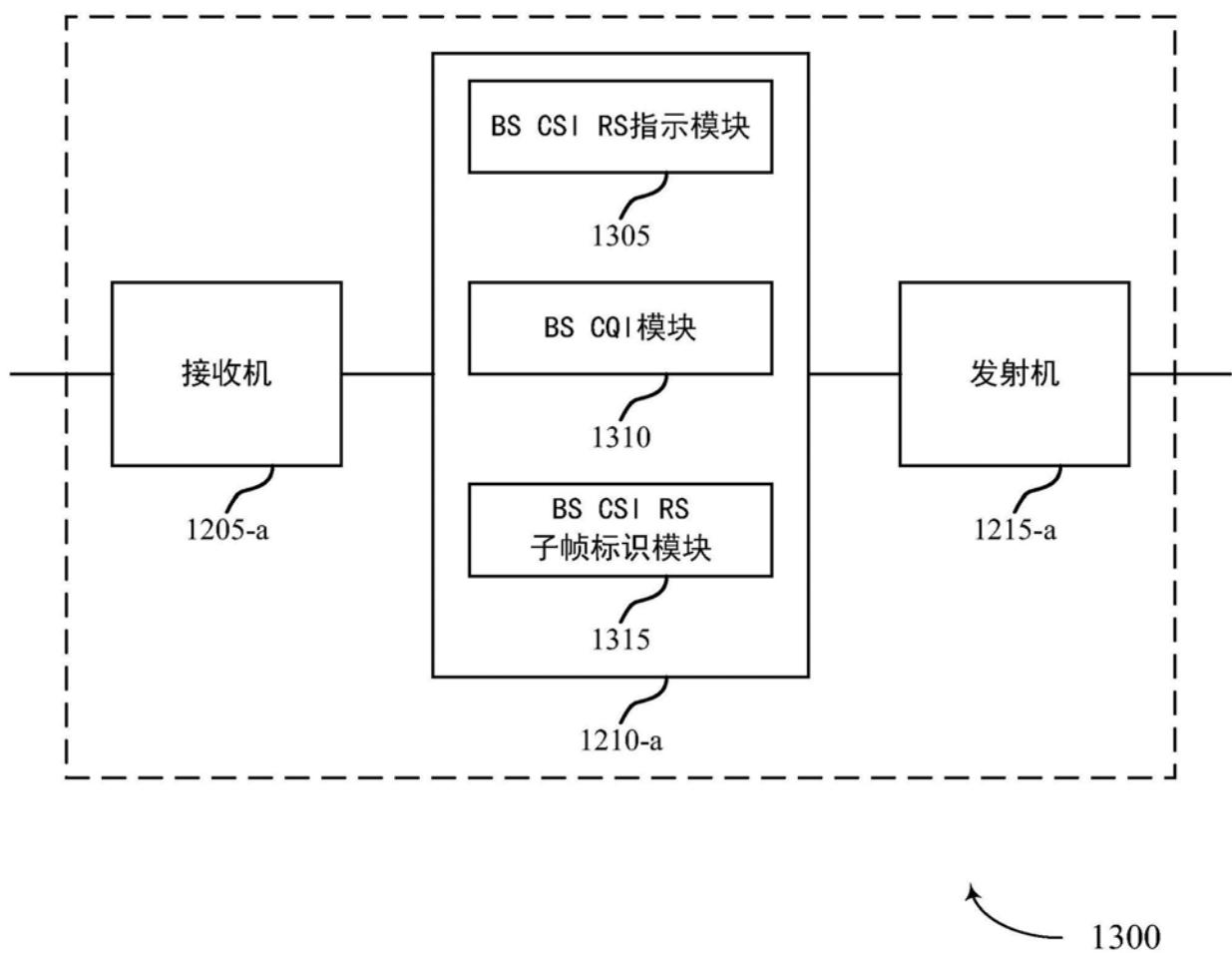


图13

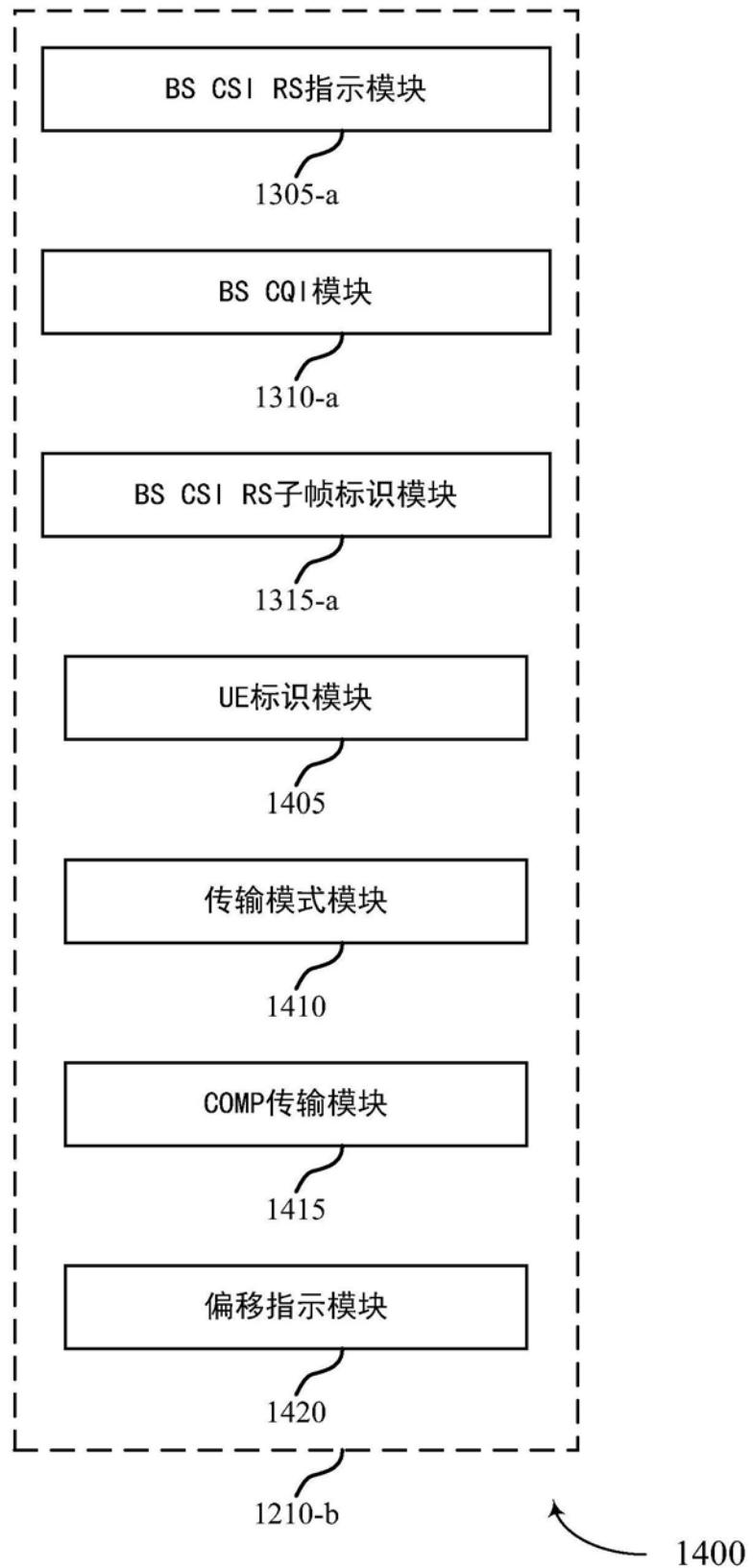


图14

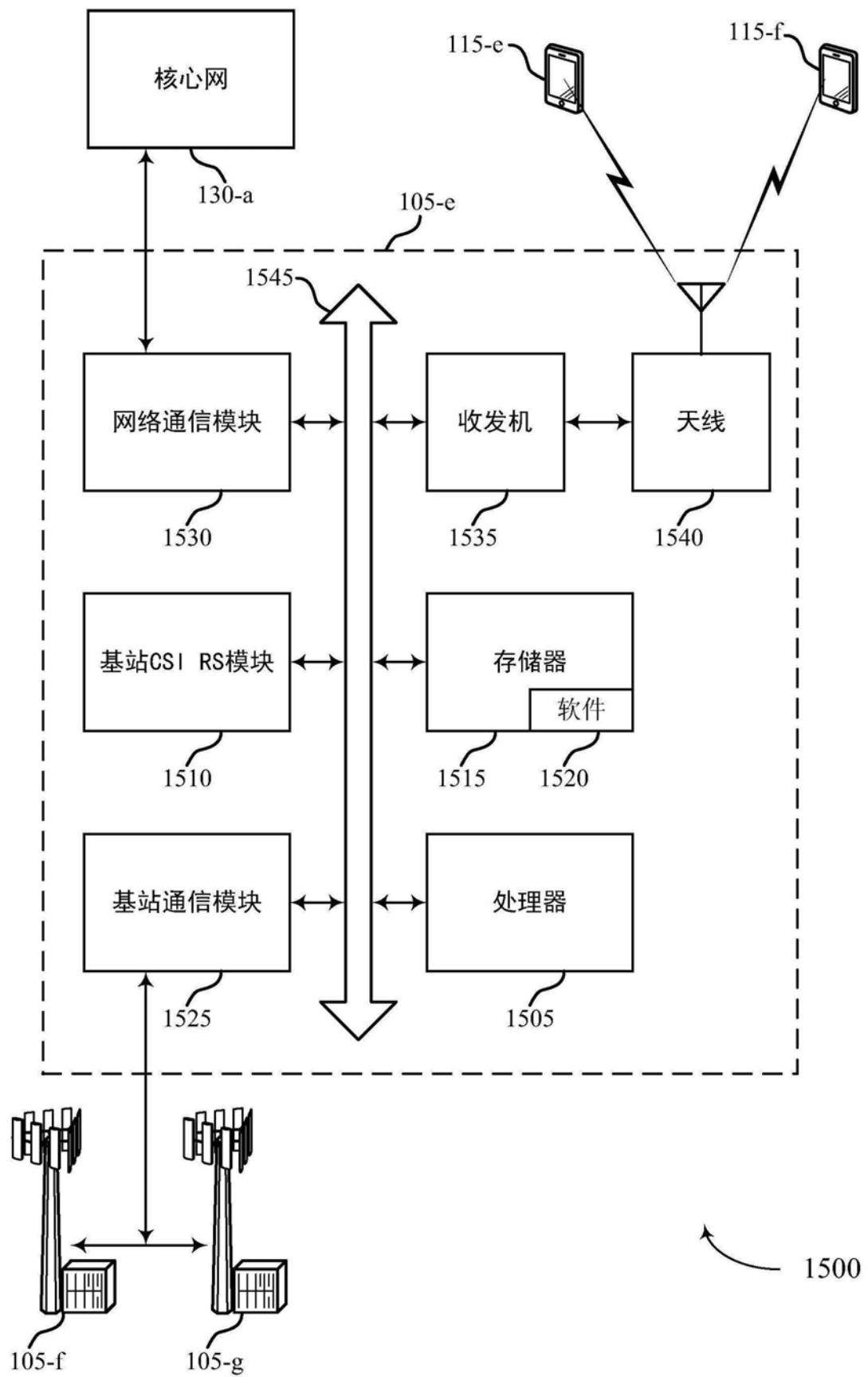


图15

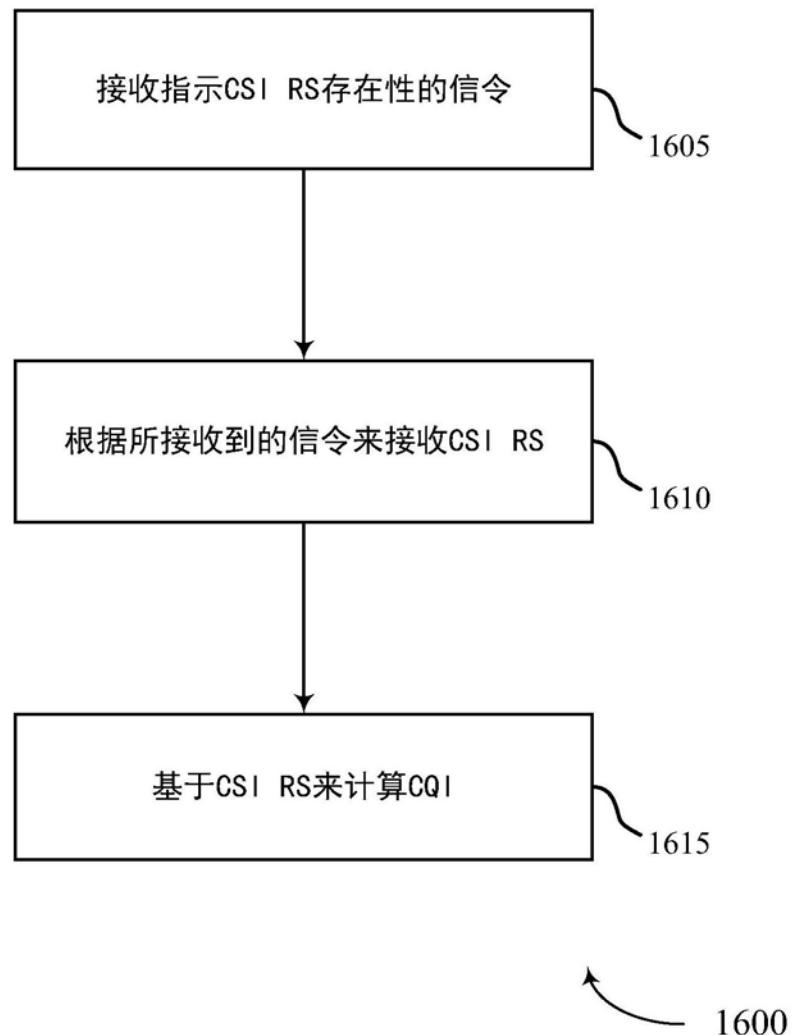


图16

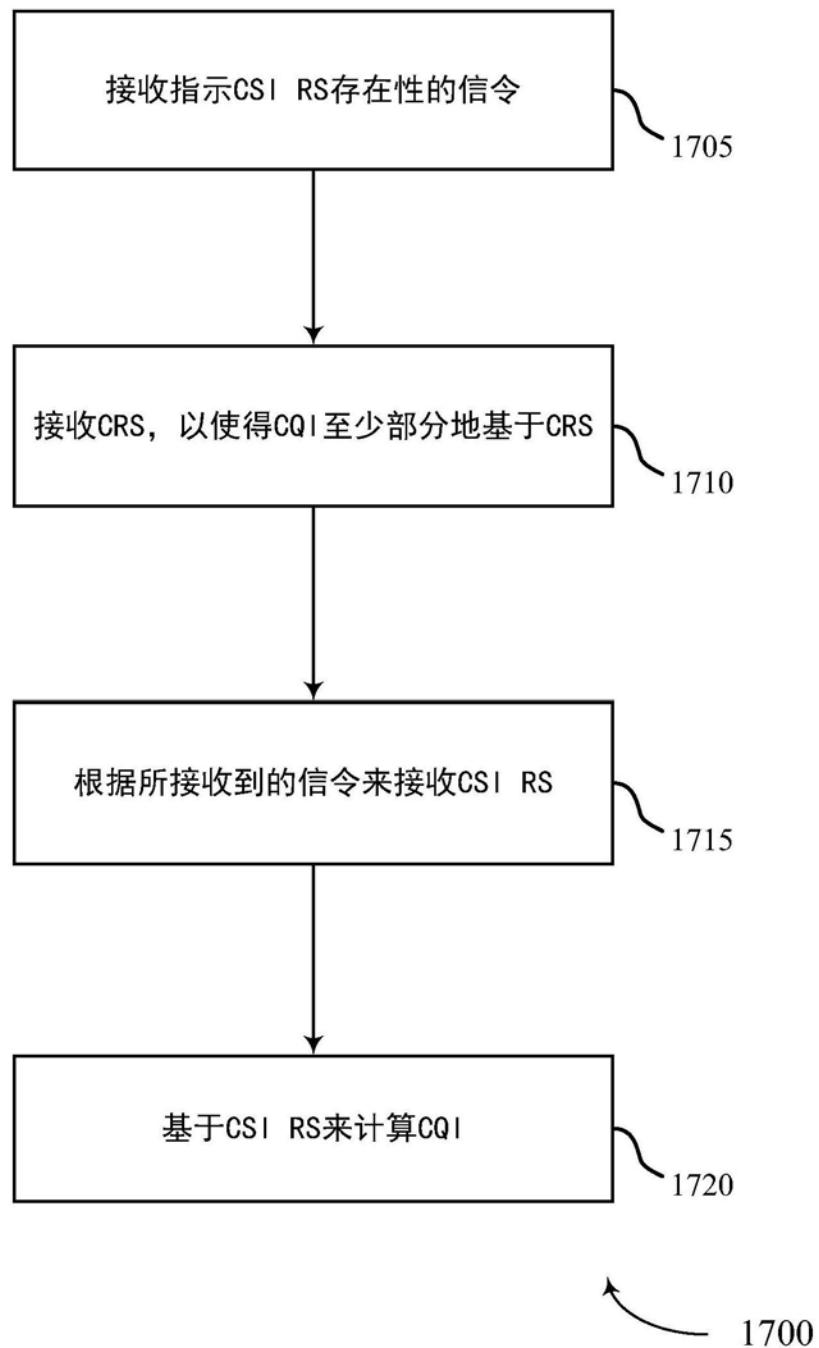


图17

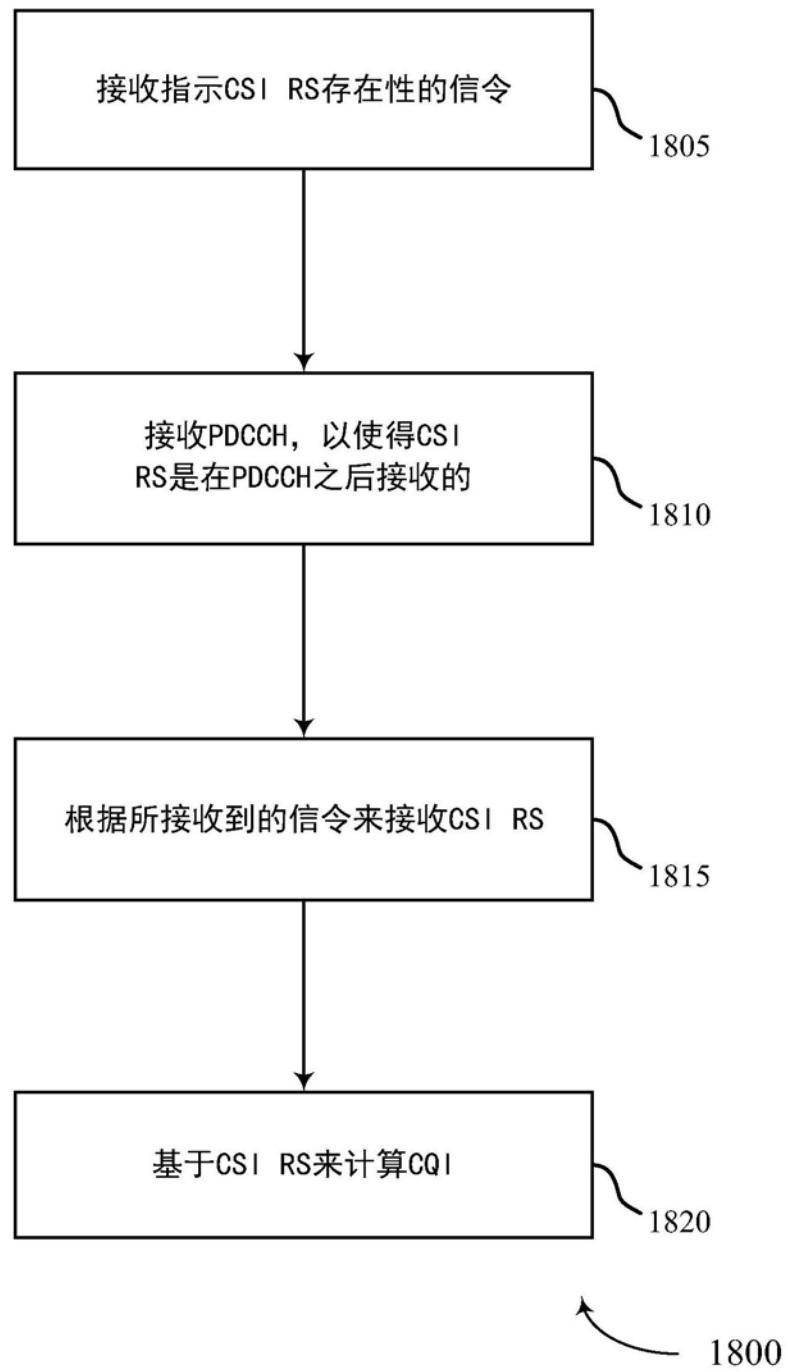


图18

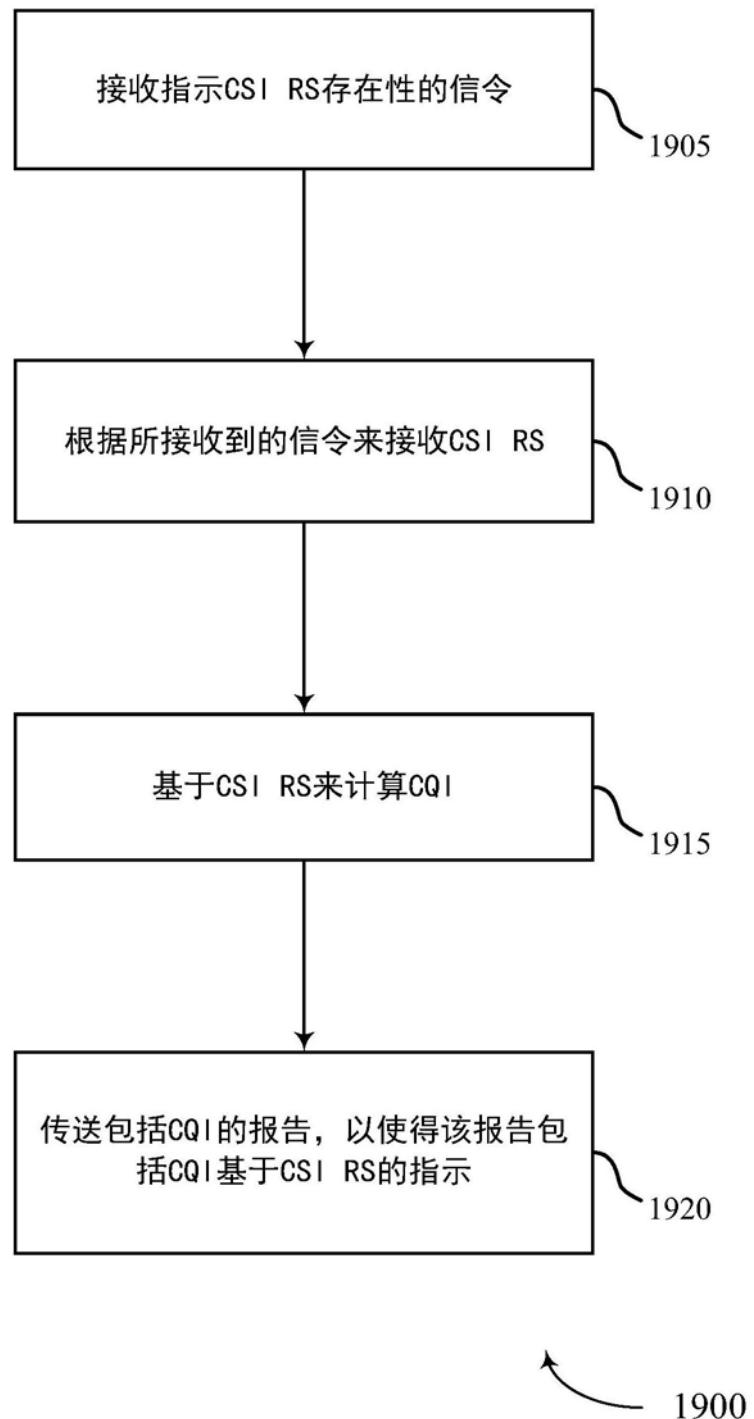


图19

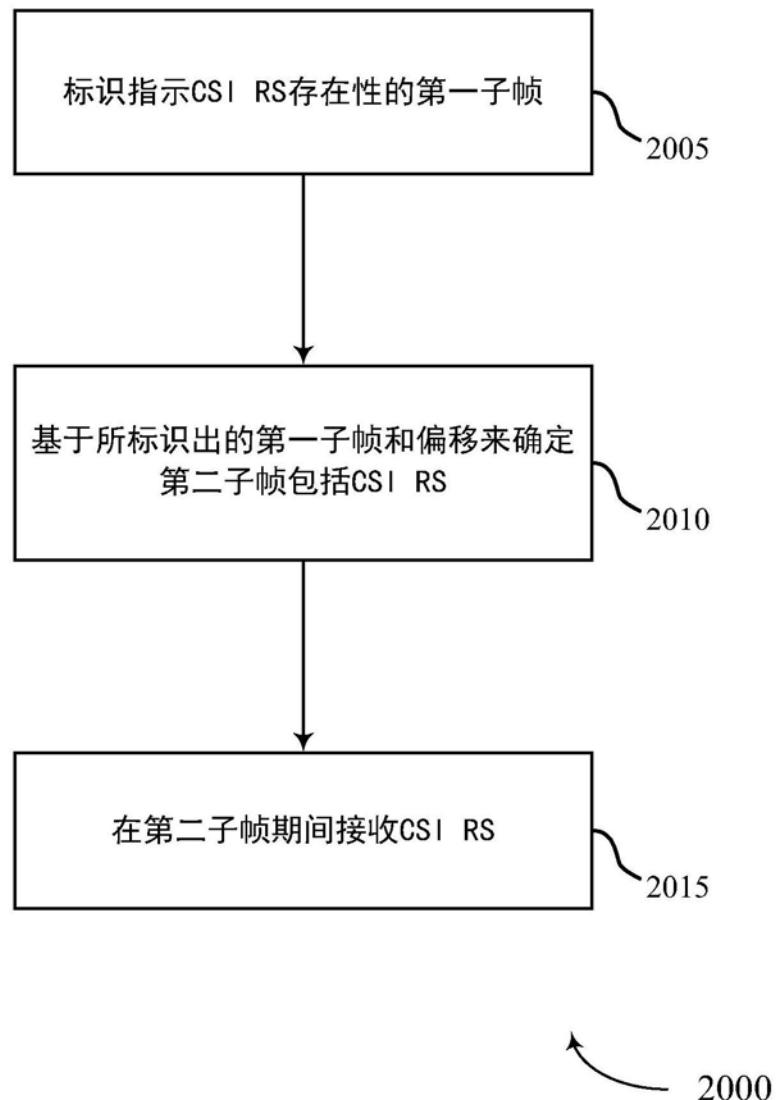


图20

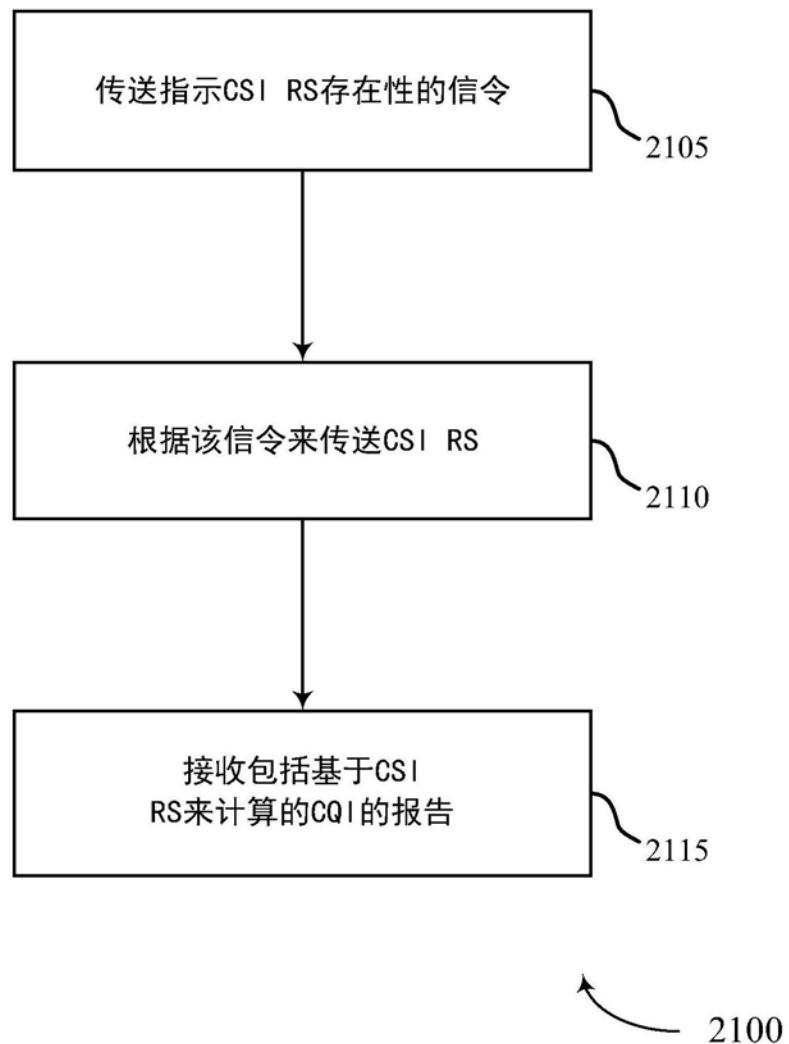


图21

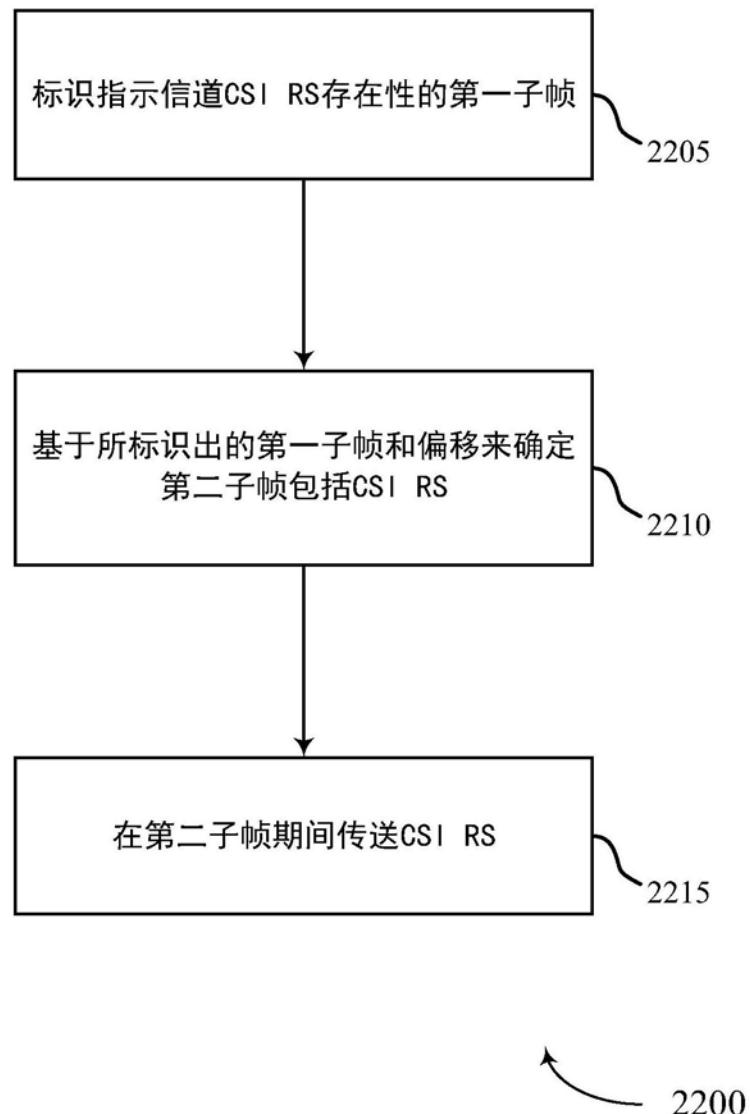


图22