



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111034078 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 09

(21) 申请号 201880051068.9

(22) 申请日 2018.08.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111034078 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(30) 优先权数据  
62/544,556 2017.08.11 US  
16/057,593 2018.08.07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.02.05

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2018/045854 2018.08.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/032731 EN 2019.02.14

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·侯赛尼 陈万士 P·加尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002  
专利代理师 赵腾飞

(51) Int.Cl.  
H04L 1/00 (2006.01)  
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 106792889 A, 2017.05.31  
WO 2017062066 A1, 2017.04.13  
CN 106788930 A, 2017.05.31  
NTT DOCOMO等.R1-1702791 "CSI feedback for shortened TTI with reduced processing time".《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2017,

审查员 侯婷婷

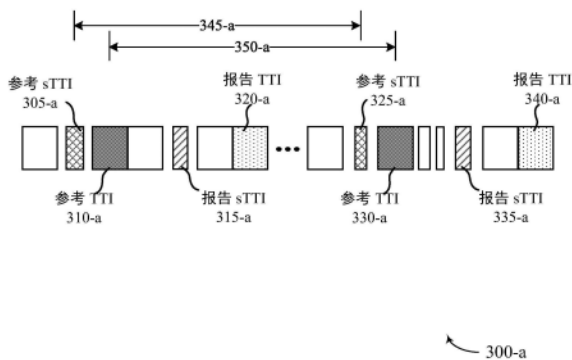
权利要求书4页 说明书37页 附图17页

## (54) 发明名称

用于短传输时间间隔的信道状态信息报告

## (57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。第一CSI报告配置可以用于使用第一持续时间的TTI的通信,第二CSI报告配置可以用于使用第二持续时间的TTI的通信。可以进行基于第一和/或第二配置来报告CSI的确定,可以基于该确定来发送CSI报告。在一些情况下,与用于第二CSI报告配置的CSI相比,可以不同地确定用于第一CSI报告配置的CSI。例如,CSI报告配置可以在计算相应的CSI时,使用不同的参考资源和/或参考信号资源。在一些情况下,第一和第二CSI报告配置可以被配置为第一CSI过程和第二CSI过程,它们可以独立地或联合地操作。



1. 一种用于无线设备处的无线通信的方法,包括:

基于第一信道状态信息(CSI)报告配置和第二CSI报告配置之一来确定CSI报告,所述第一CSI报告配置是与用于CSI报告资源的第一持续时间的传输时间间隔(TTI)相关联的,所述第二CSI报告配置是与用于CSI报告资源的第二持续时间的TTI相关联的;以及发送所确定的CSI报告。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别用于所述第一CSI报告配置的第一非零功率(NZP)参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中,所述第一模式与第一周期和第一偏移相关联;以及确定用于所述第二CSI报告配置的第二NZP参考信号资源和第二IM资源的第二模式,其中,所述第二模式与第二周期和第二偏移相关联。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,与所述第一周期相比所述第二周期更高。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一模式与所述第二模式完全地重叠,所述第一周期等于所述第二周期,并且所述第二偏移等于所述第一偏移。

5. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述第一模式来确定零功率(ZP)参考信号资源的第三模式;以及至少部分地基于所述第二模式来确定零功率(ZP)参考信号资源的第四模式。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一NZP参考信号资源与所述第二NZP参考信号资源重叠。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中,与所述第一模式的资源元素密度相比所述第二模式的资源元素密度更低。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别与所述第一CSI报告配置相关联的第一多个CSI过程和与所述第二CSI报告配置相关联的第二多个CSI过程;

接收针对所述CSI报告请求;

识别支持的CSI过程的最大数量;以及

至少部分地基于支持的CSI过程的所述最大数量,更新针对所述第一多个CSI过程的第一子集或者所述第二多个CSI过程的第二子集或者二者的测量值。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,更新所述测量值包括:更新所述第一多个CSI过程的最低索引的CSI过程。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,更新所述测量值包括:更新所述第一多个CSI过程的最低索引的CSI过程和所述第二多个CSI过程的最低索引的CSI过程。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别与所述第一CSI报告配置相关联的第一多个CSI过程和与所述第二CSI报告配置相关联的第二多个CSI过程;

接收针对所述CSI报告请求,其中,所述请求与所述第二CSI报告配置相关联;

针对所述第二CSI报告配置,识别支持的CSI过程的最大数量;以及

至少部分地基于针对所述第二CSI报告配置所支持的CSI过程的所述最大数量,更新针对所述第二多个CSI过程的第一子集的测量值。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别与所述第一CSI报告配置相关联的第一多个CSI过程和与所述第二CSI报告配置相关联的第二多个CSI过程；

接收针对所述CSI报告请求，其中，所述请求与所述第一CSI报告配置相关联；

针对所述第一CSI报告配置，识别支持的CSI过程的最大数量；以及

至少部分地基于针对所述第一CSI报告配置所支持的CSI过程的所述最大数量，更新针对所述第一多个CSI过程的第一子集的测量值。

13. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

将第一CSI过程与所述第一CSI报告配置相关联，并且将第二CSI过程与所述第二CSI报告配置相关联。

14. 根据权利要求13所述的方法，还包括：

生成针对所述第一CSI过程的第一CSI报告或者针对所述第二CSI过程的第二CSI报告或者二者，其中，所述CSI报告包括所述第一CSI报告或者所述第二CSI报告或者二者。

15. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第一CSI过程是独立于所述第二CSI过程来操作的。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，用于所述第一CSI报告配置的所述第一CSI过程是独立于用于所述第二CSI报告配置的所述第二CSI过程来触发的。

17. 根据权利要求15所述的方法，其中，用于所述第一CSI报告配置的所述第一CSI过程与第一周期和第一偏移相关联，并且其中，用于所述第二CSI报告配置的所述第二CSI过程与第二周期和第二偏移相关联。

18. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第一CSI过程是与所述第二CSI过程联合地操作的。

19. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

生成针对所述第一CSI报告配置的第一CSI和针对所述第二CSI报告配置的第二CSI，其中，与所述第二CSI的大小相比所述第一CSI的大小更大；以及

生成包括所述第一CSI或者所述第二CSI或者二者的所述CSI报告。

20. 根据权利要求19所述的方法，其中，生成所述第一CSI包括：确定针对第一大小的至少一个子带的第一信道质量指标(CQI)，并且其中，生成所述第二CSI包括：确定针对第二大小的至少一个子带的第二CQI，其中与所述第一大小相比所述第二大小更大。

21. 根据权利要求19所述的方法，其中，生成所述第一CSI包括：根据多种报告模式中的一种来确定所述第一CSI，并且其中，生成所述第二CSI包括：根据所述多种报告模式的一个子集来确定所述第二CSI。

22. 根据权利要求19所述的方法，还包括：

接收具有所述CSI报告的用于传输的上行链路数据，其中，所述第二CSI是至少部分地基于所述上行链路数据来生成的。

23. 根据权利要求22所述的方法，其中，所述CSI报告和数据是根据第一时间间隔来发送的。

24. 一种用于无线通信的装置，包括：

处理器；

与所述处理器耦合的存储器；以及

存储在所述存储器中的指令,当所述指令由所述处理器执行时,可用于使所述装置执行以下操作:

基于第一信道状态信息(CSI)报告配置和第二CSI报告配置之一来确定CSI报告,所述第一CSI报告配置是与用于CSI报告资源的第一持续时间的传输时间间隔(TTI)相关联的,所述第二CSI报告配置是与用于CSI报告资源的第二持续时间的TTI相关联的;以及

发送所确定的CSI报告。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

识别用于所述第一CSI报告配置的第一非零功率(NZP)参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中,所述第一模式与第一周期和第一偏移相关联;以及

确定用于所述第二CSI报告配置的第二NZP参考信号资源和第二IM资源的第二模式,其中,所述第二模式与第二周期和第二偏移相关联。

26. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

识别用于所述第一CSI报告配置的第一非零功率(NZP)参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中,所述第一模式与第一周期和第一偏移相关联;以及

接收对在所述第一持续时间的TTI中存在用于所述第二CSI报告配置的一个或多个NZP参考信号资源和一个或多个IM资源的指示,其中,所述第一持续时间的所述TTI包括所述第一模式的所述第一NZP参考信号资源的一个子集和所述第一IM资源的一个子集。

27. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

将第一CSI过程与所述第一CSI报告配置相关联,并且将第二CSI过程与所述第二CSI报告配置相关联。

28. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

生成针对所述第一CSI报告配置的第一CSI和针对所述第二CSI报告配置的第二CSI,其中,与所述第二CSI的大小相比所述第一CSI的大小更大;以及

生成包括所述第一CSI或者所述第二CSI或者二者的所述CSI报告。

29. 一种存储有用于无线通信的代码的非临时性计算机可读介质,所述代码包括可由处理器执行以实现以下操作的指令:

基于第一信道状态信息(CSI)报告配置和第二CSI报告配置之一来确定CSI报告,所述第一CSI报告配置是与用于CSI报告资源的第一持续时间的传输时间间隔(TTI)相关联的,所述第二CSI报告配置是与用于CSI报告资源的第二持续时间的TTI相关联的;以及

发送所确定的CSI报告。

30. 根据权利要求29所述的非临时性计算机可读介质,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

识别用于所述第一CSI报告配置的第一非零功率(NZP)参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中所述第一模式与第一周期和第一偏移相关联;以及

确定用于所述第二CSI报告配置的第二NZP参考信号资源和第二IM资源的第二模式,其中,所述第二模式与第二周期和第二偏移相关联。

31. 根据权利要求29所述的非临时性计算机可读介质,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

将第一CSI过程与所述第一CSI报告配置相关联,并且将第二CSI过程与所述第二CSI报

告配置相关联。

32. 根据权利要求29所述的非临时性计算机可读介质,其中,所述指令可进一步由所述处理器执行以用于:

生成针对所述第一CSI报告配置的第一CSI和针对所述第二CSI报告配置的第二CSI,其中,与所述第二CSI的大小相比所述第一CSI的大小更大;以及

生成包括所述第一CSI或者所述第二CSI或者二者的所述CSI报告。

## 用于短传输时间间隔的信道状态信息报告

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受Hosseini等人于2018年8月7日提交的、标题为“CHANNEL STATE INFORMATION REPORTING FOR SHORT TRANSMISSION TIME INTERVALS”的美国专利申请No.16/057,593和HOSSEINI等人于2017年8月11日提交的、标题为“CHANNEL STATE INFORMATION REPORTING FOR SHORT TRANSMISSION TIME INTERVALS”的美国临时专利申请No.62/544,556的优先权,这两份申请均已经转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0003] 概括地说,下面描述涉及无线通信,具体地说,下面描述涉及用于短传输时间间隔(TTI)的信道状态信息(CSI)报告。

### 背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率),来支持与多个用户进行通信。这类多址系统的例子包括第四代(4G)系统(例如,长期演进(LTE)系统或者改进的LTE(LTE-A)系统)和第五代(5G)系统(其可以称为新无线电(NR)系统)。这些系统可以采用诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)或者离散傅里叶变换扩展正交频分复用(DFT-S-OFDM)之类的技术。无线多址通信系统可以包括多个基站或者网络接入节点,每一个基站或者网络接入节点同时支持多个通信设备(或者可以称为用户设备(UE))的通信。

[0005] 在诸如TDMA和OFDMA系统之类的多址接入系统中,可以将无线通信资源在时域中划分成时间间隔(例如,符号周期、时隙、子帧等等),在频域中划分成频带(例如,子载波、载波、子带、频带等等)。经划分的通信资源可以称为资源映射。在一些情况下,这些时间间隔和频带与数字标识符(例如,子帧号、系统帧号、载波编号等等)相关联,可以使用数字标识符来识别资源映射中的特定通信资源。例如,当为一个或多个特定的UE调度特定的通信资源时,基站可以使用数字标识符。在一些情况下,当在无线通信系统中调度通信资源时,使用最小调度时间间隔(其可以称为TTI)。例如,子帧可以是最小调度时间间隔的示例,基站可以调度UE在跨度一个或多个子帧的通信资源上接收或发送信息。

[0006] 在一些例子中,第一组UE可以使用一种长度的TTI与基站进行通信,而第二组UE可以使用不同长度的TTI与基站进行通信。例如,基站可以使用短TTI(例如,跨度两个或三个符号周期的TTI)向第一组UE传输低延迟信息,使用长TTI(例如,跨度14个符号周期的TTI)向第二组UE传输非低延迟信息。

[0007] 在一些情况下,可以使用CSI报告来增加通信链路的可靠性。例如,UE可以基于该UE所观测的信道状况来生成CSI报告,并向基站发送该CSI报告。在一些情况下,基站可以基于在CSI报告中接收的信息,修改用于该UE的后续传输的传输参数。在一些情况下,UE针对使用长TTI的通信来生成CSI报告,基站基于该CSI报告来修改用于该UE的后续传输的传输

参数。在一些情况下,基站还基于该CSI报告,针对使用短TTI的用于该UE的后续传输来采用修改的传输参数。

[0008] 但是,对于使用短TTI的通信而言,这些修改的传输参数可能是次优的。例如,CSI报告可能未考虑UE所经历的信道状况的快速变化(例如,在子帧的两个或三个符号周期中存在的突发干扰),并且所确定的传输参数可能没有补偿这些变化。

## 发明内容

[0009] 可以使用增强型信道状态信息(CSI)报告技术来生成用于使用低延迟传输时间间隔(TTI)的通信的CSI。举一个例子,第一CSI报告配置可以用于使用第一持续时间的TTI的通信,并且第二CSI报告配置可以用于使用第二持续时间的TTI的通信。可以进行基于第一和/或第二配置来报告CSI的确定,并且可以基于该确定来发送CSI报告。在一些情况下,与用于第二CSI报告配置的CSI相比,可以不同地确定用于第一CSI报告配置的CSI。例如,CSI报告配置可以在计算相应的CSI时,使用不同的参考资源和/或参考信号资源。在一些情况下,第一和第二CSI报告配置可以被配置为第一CSI过程和第二CSI过程,它们可以独立地或联合地操作。

[0010] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置;识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI;以及根据该确定来发送CSI报告。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置的单元;用于识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置的单元,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;用于确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI的单元;以及用于根据该确定来发送CSI报告的单元。

[0012] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可用于使所述处理器执行以下操作:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置;识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI;以及根据该确定来发送CSI报告。

[0013] 描述了一种用于无线通信的非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质可以包括可用于使处理器执行以下操作的指令:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置;识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI;以及根据该确定来发送CSI报告。

[0014] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于根据第一持续时间的TTI或者第二持续时间的TTI识别至少一个参考资源,以确定CSI的处理、特征、单元或指令。

[0015] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,识别所述至少一个参考资源包括:至少部分地基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别

第一持续时间的TTI,其中该TTI包括所述至少一个参考资源。

[0016] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于至少部分地基于第二持续时间来生成针对第二CSI报告配置的CSI的处理、特征、单元或指令,其中所述CSI报告包括根据第二CSI报告配置来生成的CSI。

[0017] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,接收包括第一周期、第二周期、第一偏移、和第二偏移的配置信息,其中,识别所述至少一个参考资源包括:针对第一CSI报告配置,基于第一周期和第一偏移来识别第一持续时间的第一组TTI。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于针对第二CSI报告配置,基于第二周期和第二偏移来识别第一持续时间的第二组TTI的处理、特征、单元或指令。

[0018] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于在第一持续时间的第一TTI期间,接收针对所述CSI报告的请求的处理、特征、单元或指令,其中该请求调度报告资源,并且其中,识别所述至少一个参考资源包括:至少部分地基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第一持续时间的第二TTI,其中第二TTI可以是相对于所述报告资源来识别的。

[0019] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述请求可以是在第一TTI期间发生的第二持续时间的第三TTI中接收的。

[0020] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于在第一持续时间的第一TTI期间,接收针对所述CSI报告的请求的处理、特征、单元或指令,其中,识别所述至少一个参考资源包括:至少部分地基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第二持续时间的第二TTI,其中第二TTI包括所述至少一个参考资源并且在第一TTI期间发生。

[0021] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于在第一持续时间的第一TTI期间,接收针对所述CSI报告的请求的处理、特征、单元或指令,其中,识别所述至少一个参考资源包括:至少部分地基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第二持续时间的第二TTI,其中第二TTI包括所述至少一个参考资源,并且在时间上在第一TTI之前发生。

[0022] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或指令:识别所述至少一个参考资源包括:至少部分地基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别多播广播单频网(MBSFN)子帧,其中该MBSFN子帧包括所述至少一个参考资源。

[0023] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于至少部分地基于控制域中的第一组参考信号来生成针对第二CSI报告配置的CSI的处理、特征、单元或指令,其中,所述MBSFN子帧包括具有第一组参考信号的控制域和缺少参考信号的数据域。

[0024] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于在时间上在所述MBSFN子帧之前的TTI期间,识别第二组参考信号的处理、特征、单元或指令,其中,针对第二CSI报告配置生成的CSI可以是至少部分地基于第二组参考信号来生成的。

[0025] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述第二组参考信号可以位于相对于所述MBSFN子帧的预定时间段内,其中所述预定时间段至少部分地基于第二持续时间的TTI。

[0026] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于将第一CSI过程与第一CSI报告配置相关联,并且将第二CSI过程与第二CSI报告配置相关联的处理、特征、单元或指令。

[0027] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于生成针对第一CSI过程的第一CSI报告或者针对第二CSI过程的第二CSI报告或者二者的处理、特征、单元或指令,其中,所述CSI报告包括第一CSI报告或者第二CSI报告或者二者。

[0028] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,第一CSI过程可以是独立于第二CSI过程来操作的。

[0029] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,用于第一CSI报告配置的第一CSI过程可以是独立于用于第二CSI报告配置的第二CSI过程来触发的。

[0030] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,用于第一CSI报告配置的第一CSI过程可以与第一周期和第一偏移相关联,并且其中,用于第二CSI报告配置的第二CSI过程可以与第二周期和第二偏移相关联。

[0031] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,第一CSI过程可以与第二CSI过程联合地操作。

[0032] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于识别用于第一CSI报告配置的第一非零功率(NZP)参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式的处理、特征、单元或指令,其中第一模式可以与第一周期和第一偏移相关联。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于确定用于第二CSI报告配置的第二NZP参考信号资源和第二IM资源的第二模式的处理、特征、单元或指令,其中第二模式可以与第二周期和第二偏移相关联。

[0033] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于至少部分地基于第一模式来确定零功率(ZP)参考信号资源的第三模式的处理、特征、单元或指令。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于至少部分地基于第二模式来确定ZP参考信号资源的第四模式的处理、特征、单元或指令。

[0034] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述第二持续时间的TTI包括第三模式的ZP参考信号资源,并且其中,第一IM资源与第二IM资源重叠,并且其中,第三模式的ZP参考信号资源与第四模式的ZP参考信号资源重叠。

[0035] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,第一NZP参考信号资源与第二NZP参考信号资源重叠。

[0036] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,与第一周期相比第二周期可以更高。

[0037] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,与第一模式的资源元素密度相比第二模式的资源元素密度可以更低。

[0038] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于识别用于第一CSI报告配置的第一N郑参考信号资源和第一IM资源的第一模式的处理、特征、单元或指令,其中第一模式可以与第一周期和第一偏移相关联。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于接收对在第一持续时间的TTI中存在用于第二CSI报告配置的一个或多个N郑参考信号资源和一个或多个IM资源的指示的处理、特征、单元或指令,其中,第一持续时间的TTI包括第一模式的第一N郑参考信号资源的一个子集和第一IM资源的一个子集。

[0039] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,第二持续时间的TTI包括第一N郑参考信号资源的所述子集的一个或多个N郑参考信号资源和第一IM资源的所述子集的一个或多个IM资源,其中,用于第二报告配置的所述一个或多个N郑参考信号资源与第一N郑参考信号资源的所述子集的所述一个或多个N郑参考信号资源重叠,并且其中,用于第二CSI报告配置的所述一个或多个IM资源与第一IM资源的所述子集的所述一个或多个IM资源重叠。

[0040] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于生成针对第一CSI报告配置的第一CSI和针对第二CSI报告配置的第二CSI的处理、特征、单元或指令,其中,与第二CSI的大小相比第一CSI的大小可以更大。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于生成包括第一CSI或者第二CSI或者二者的所述CSI报告的处理、特征、单元或指令。

[0041] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或指令:生成第一CSI包括:确定针对第一大小的至少一个子带的第一信道质量指标(CQI),并且其中,生成第二CSI包括:确定针对第二大小的至少一个子带的第二CQI,其中与第一大小相比第二大小可以更大。

[0042] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或指令:生成第一CSI包括:根据多种报告模式中的一种来确定第一CSI,并且其中,生成第二CSI包括:根据所述多种报告模式的一个子集来确定第二CSI。

[0043] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于接收具有所述CSI报告的用于传输的上行链路数据的处理、特征、单元或指令,其中,针对第二CSI报告配置的第二大小的第二CSI可以是至少部分地基于该上行链路数据来生成的。

[0044] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述CSI报告和数据可以是根据第一时间间隔来发送的。

[0045] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于至少部分地基于缺少用于传输的上行链路数据来生成针对第二CSI报告配置的第二CSI的处理、特征、单元或指令,其中,与第二CSI的大小相比第三CSI的大小可以相同或者更大。

[0046] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,可以根据第二时间间隔来发送所述CSI报告,其中与第一时间间隔相比第二时间间隔可以一样长或更长。

[0047] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于通过第三持续时间的第一下行链路资源,接收第一下行链路传输的处理、特征、单元或指令。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于识别第三持续时间的上行链路资源的处理、特征、单元或指令。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于针对第二CSI报告配置,生成第一大小的CSI的处理、特征、单元或指令。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于通过第三持续时间的第二下行链路资源来接收第二下行链路传输的处理、特征、单元或指令。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于识别第四持续时间的上行链路资源的处理、特征、单元或指令,其中与第三持续时间相比第四持续时间可以更大。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于针对第二CSI报告配置,生成与第一大小相比更大的第二大小的CSI的处理、特征、单元或指令。

[0048] 此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于通过第三持续时间的多个下行链路资源来接收多个下行链路传输的处理、特征、单元或指令,其中,所述多个下行链路传输可以与第四持续时间的上行链路传输相关联。此外,上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于在所述多个下行链路传输的一个下行链路传输中,识别出针对所述CSI报告的请求的处理、特征、单元或指令。

[0049] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置;识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者;以及根据该确定来接收CSI报告。

[0050] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置的单元;用于识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置的单元,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;用于配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者的单元;以及用于根据该确定来接收CSI报告的单元。

[0051] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可用于使所述处理器执行以下操作:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置;识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者;以及根据该确定来接收CSI报告。

[0052] 描述了一种用于无线通信的非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质可以包括可用于使处理器执行以下操作的指令:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置;识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短;配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者;以及根据该确定来接收CSI报告。

## 附图说明

[0053] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于短传输时间间隔(TTI)的信道状态信息(CSI)报告的无线通信系统的例子;

[0054] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线通信子系统的例子;

[0055] 图3A和图3B根据本公开内容的各个方面,描述了用于短TTI的CSI报告;

[0056] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的参考信号配置的例子;

[0057] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的处理流的例子;

[0058] 图6和图7根据本公开内容的方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的设备的框图。

[0059] 图8根据本公开内容的方面,示出了一种包括用户设备(UE)的系统的框图,其中该UE支持用于短TTI的CSI报告。

[0060] 图9和图10根据本公开内容的方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线设备的框图。

[0061] 图11根据本公开内容的方面,示出了一种包括基站的系统的框图,其中该基站支持用于短TTI的CSI报告。

[0062] 图12至图17根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法。

## 具体实施方式

[0063] 基站和用户设备(UE)可以使用第一持续时间(例如,1ms)(或者“非低延迟TTI”或“长TTI”)的传输时间间隔作为最小调度时间间隔来彼此之间通信。因此,基站和UE可以基于最小调度时间间隔来配置诸如信道状态信息(CSI)报告之类的通信过程,例如,可以利用支持与最小调度时间间隔相对应的延迟的周期,使用跨度最小调度时间间隔的参考资源。在一些情况下,基站和UE还可以使用第二持续时间的TTI作为最小调度时间间隔来彼此之间通信,其中第二持续时间比第一持续时间更短。在一些情况下,第二持续时间的TTI可以称为“低延迟TTI”或“短TTI”(其还称为sTTI),例如,其可以是1个正交频分复用(OFDM)符号TTI(长度可以是71.4 $\mu$ s)、2个OFDM符号TTI(长度可以是142.8 $\mu$ s)、3个OFDM符号TTI(长度可以是214.3 $\mu$ s)或者7个OFDM符号TTI(长度可以是0.5ms)。在一些情况下,支持使用第一持续时间的TTI的通信的通信过程,可能不能支持使用低延迟TTI的通信,或者导致其性能下降。

[0064] 因此,可以使用增强型CSI报告技术来生成用于使用低延迟TTI的通信的CSI。例如,第一CSI报告配置可以用于报告使用第一持续时间的TTI的通信的CSI,并且第二CSI报告配置可以用于报告使用第二持续时间的TTI的通信的CSI。例如,第一CSI报告配置可以用于使用非低延迟TTI的通信,并且第二CSI报告配置可以用于使用低延迟TTI的通信。

[0065] 用于非低延迟CSI报告的CSI参考资源可能不适合于支持低延迟CSI报告,因此可以针对第二CSI报告配置来识别另外的CSI参考资源。CSI参考资源可以由一组特定的通信资源构成,并且可以由无线设备用于确定CSI(例如,信道质量指标(CQI)索引)。在一些情况下,针对第一CSI报告配置来识别第一CSI参考资源,并且针对第二CSI报告配置来识别第二

CSI参考资源,其中第二参考资源可以支持低延迟通信。例如,第二CSI参考资源可以使用多播广播单频网(MBSFN)子帧。

[0066] 在一些情况下,第一CSI参考资源和第二CSI参考资源跨度长TTI。在一些情况下,可以基于短TTI的持续时间生成用于第二CSI参考资源的CSI,例如,通过基于短TTI的两个或三个符号长度来执行传输块大小计算。在一些情况下,第二CSI参考资源跨度短TTI。在一些情况下,在短TTI中接收用于报告CSI的触发,并且第二CSI参考资源位于短TTI内。在其它情况下,在短TTI中接收用于报告CSI的触发,并且第二CSI参考资源位于相对于该触发所调度的报告TTI的另一个短TTI中(例如, $n-n_{\text{CQI}}$ ,其中 $n_{\text{CQI}}$ 充当为指向另一个短TTI的指针)。

[0067] 在一些情况下,将第一和第二CSI报告配置视作为是单独的CSI过程,并且单独地进行操作(例如,触发的或配置的)。在一些情况下,对这些单独的CSI过程进行联合操作(例如,触发或配置一个CSI过程触发或配置另一个CSI过程)。

[0068] 为非低延迟CSI报告配置的参考信号资源(例如,CSI参考信号(RS)和干扰测量(IM)资源)可能不能支持低延迟CSI报告;因此,另外的CSI报告资源(例如,上行链路符号、时隙或子帧)可以用于低延迟配置。例如,可以通过识别用于第二CSI报告配置的RS资源来支持低延迟CSI报告。在一些情况下,可以针对第二CSI报告配置,来实现可以包括CSI-RS和/或干扰测量(IM)资源的低延迟模式。例如,与用于第一CSI报告配置的非低延迟模式相比该资源元素模式可以配置为更高的周期性。在一些例子中,低延迟模式的CSI-RS资源可以与非低延迟模式的CSI-RS资源重叠。在一些情况下,低延迟模式的CSI-RS资源可以与非低延迟模式的CSI-RS资源完全重叠(例如,低延迟模式可以使用非低延迟模式的CSI-RS资源作为自己的资源)。

[0069] 用于低延迟模式的IM资源也可以与用于非低延迟模式的IM资源重叠。在一些情况下,低延迟的IM资源可以与非低延迟具有相同的模式,或者使用用于传统IM资源模式的资源元素(RE)的一个子集。例如,当低延迟和非低延迟IM资源在一个子帧中重叠时,它们均可以被非低延迟零功率(ZP)CSI-RS模式覆盖。因此,传统用户可以像以前一样通过低延迟IM资源RE来使它们的接收进行速率匹配。因此,低延迟模式的增加可以不影响传统用户的性能。但是,在一些情况下,与非低延迟IM和/或NZP CSI-RS资源相比,可以更频繁地发送低延迟IM资源(以及低延迟非零功率(NZP)CSI-RS),并且非低延迟的ZP CSI-RS模式不能总是覆盖低延迟IM资源。在这些情况下,非低延迟UE可能不知道低延迟IMR/NZP CSI-RS的存在,并且可能无法执行速率匹配。

[0070] 在一些情况下,可以不周期性地配置低延迟CSI-RS/IM资源,但是可以动态地指示(例如,在下行链路控制信息(DCI)中)。在一些情况下,可以半持久地调度低延迟CSI-RS/IM资源(例如,在下行链路控制信息(DCI)中)。在一些情况下,类似于上面的讨论,可以调度低延迟CSI-RS/IM资源以与非低延迟CSI-RS/IM资源重叠。例如,在跨度承载非低延迟CSI-RS和IM资源的符号的sTTI中,只可以调度低延迟CSI-RS/IM资源。

[0071] 低延迟CSI报告可以增加无线设备的处理工作量;因此,低延迟CSI报告可以使用增强型技术来处理CSI。例如,可以使用相对于用于非低延迟CSI报告的子带大小的增加子带大小,来计算用于低延迟CSI报告的CSI。在一些情况下,对于低延迟CSI报告,可以排除某些CSI报告类型,或者仅可以允许某些CSI报告类型。例如,低延迟CSI报告可以限于:不报告预编码矩阵指示符(PMI)的报告类型或者报告单个宽带PMI的报告类型。也可以使用受限

制的PMI码本。

[0072] 在一些情况下,低延迟CSI报告可以是基于是否利用CSI报告来发送上行链路数据。例如,具有上行链路数据的非周期性CSI报告可以使用大小受限的CSI,可以根据上行链路调度时间轴(例如, $n+4$ )来报告CSI。虽然不具有上行链路数据的非周期性CSI报告可以在没有或具有减小的大小限制的情况下使用CSI。不具有上行链路数据的非周期性CSI报告还可以根据与上行链路调度时间轴相同或更长的时间轴(例如, $n+6$ )来报告CSI。在一些情况下,低延迟CSI的大小是基于下行链路和上行链路短TTI中的不对称性。例如,如果下行链路TTI跨度两个符号并且上行链路TTI跨度七个符号,则低延迟CSI的大小可以更大。

[0073] 下面在无线通信系统的背景下,进一步描述上面所介绍的本公开内容的特征。随后,描述了支持用于短TTI的CSI报告的示例性处理流的特定示例。通过参照与用于短TTI的CSI报告有关的装置图、系统图和流程图,来进一步描绘和描述本公开内容的这些和其它特征。

[0074] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了一种无线通信系统100的例子,其中该无线通信系统100支持用于短TTI的CSI报告。该无线通信系统100包括基站105、用户设备(UE)115和核心网络130。在一些例子中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、改进的LTE(LTE-A)网络或者新无线电(NR)网络。在一些情况下,无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠(即,关键任务)通信、低延迟通信、或者与低成本和低复杂度设备的通信。根据本公开内容的方面,无线通信系统100可以支持用于短TTI的CSI报告,具体而言,实现第一CSI报告配置用于非低延迟通信,第二CSI报告配置用于低延迟通信。

[0075] UE 115可以分散于无线通信系统100中,每一个UE 115可以是静止的,也可以是移动的。UE 115还可以称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备或者用户设备、或者某种其它适当术语,其中,“设备”还可以指代为单元、站、终端或者客户端。此外,UE 115还可以是个人电子设备,比如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或者个人计算机。在一些例子中,UE 115还可以指代为无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备或者机器类型通信(MTC)设备等等,它们可以在诸如家电、车辆、仪表等等之类的各种物品中实现。

[0076] 诸如MTC或IoT设备之类的一些UE 115可以是低成本或低复杂度设备,可以提供机器之间的自动化通信(例如,经由机器到机器(M2M)通信)。M2M或MTC可以指代允许设备在无需人工干预的情况下彼此之间通信或者与基站105进行通信的数据通信技术。在一些例子中,M2M通信或MTC可以包括来自于集成有传感器或计量器的设备的通信,其中该传感器或计量器测量或者捕获信息,并将该信息中继到中央服务器或者应用程序,中央服务器或者应用程序可以充分利用该信息,或者向与该程序或应用进行交互的人员呈现该信息。一些UE 115可以被设计为收集信息或者实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生动物监测、天气和地质事件监测、船队管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制和基于交易的业务计费。

[0077] 一些UE 115可以被配置为采用减少功耗的操作模式,例如,半双工通信(例如,通过传输或接收来支持单向通信,但不同时地支持传输和接收的模式)。在一些例子中,可以按照减少的峰值速率来执行半双工通信。用于UE 115的其它功率节省技术包括:当没有参与活动通信时,进入省电“深度休眠”模式,或者在有限的带宽上进行操作(例如,根据窄带

通信)。在一些情况下,UE 115可以被设计为支持关键功能(例如,关键任务功能),无线通信系统100可以被配置为向这些功能提供超可靠通信。

[0078] 在一些情况下,UE 115还能够直接与其它UE 115进行通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。使用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个可以位于基站105的地理覆盖区域110内。该组中的其它UE 115可以位于基站105的地理覆盖区域110之外,或者不能够从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信进行通信的UE 115组可以采用一对多(1:M)系统,在该系统中,每个UE 115向该组中的每个其它UE 115发送信号。在一些情况下,基站105有助于用于D2D通信的资源的调度。在其它情况下,在不涉及基站105的情况下,在UE 115之间执行D2D通信。

[0079] 本文所描述的基站105可以包括或者由本领域普通技术人员称为:基站收发机、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、eNodeB(eNB)、下一代节点B或者giga节点B(它们中的任何一个都可以称为gNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或者某种其它适当的术语。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏小区基站或者小型小区基站)。本文描述的UE 115能够与各种类型的基站105和网络设备(其包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等等)进行通信。

[0080] 基站105可以经由一个或多个基站天线,与UE 115进行无线地通信。每个基站105可以与特定的地理覆盖区域110相关联,其中在该特定的地理覆盖区域110中,支持与各个UE 115的通信。每个基站105可以经由通信链路125来为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖,并且基站105和UE 115之间的通信链路125可以使用一个或多个载波。在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路传输或者从基站105到UE 115的下行链路传输。下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。

[0081] 可以将基站105的地理覆盖区域110划分成只构成该地理覆盖区域110的一部分的一些扇区,每一个扇区可以与一个小区相关联。例如,每个基站105可以提供宏小区、小型小区、热点或者其它类型的小区的通信覆盖、或者其各种组合。在一些例子中,基站105可以是可移动的,因此提供移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些例子中,与不同技术相关联的不同地理覆盖区域110可以重叠,与不同技术相关联的重叠地理覆盖区域110可以由相同的基站105或者不同的基站105来支持。例如,无线通信系统100可以包括异构LTE/LTE-A或者NR网络,其中,不同类型的基站105提供各种地理覆盖区域110的覆盖。

[0082] 术语“小区”指代用于与基站105的通信(例如,通过载波)的逻辑通信实体,可以与用于区分经由相同或不同载波进行操作的相邻小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID))相关联。在一些例子中,载波可以支持多个小区,可以根据为不同类型的设备提供接入的不同协议类型(例如,MTC、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)等等)来配置不同的小区。在一些情况下,术语“小区”可以指代逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域110(例如,扇区)的一部分。

[0083] 基站105还可以彼此之间进行通信。例如,基站105可以彼此之间通过回程链路134(例如,经由X2或者其它接口)进行直接地(例如,在基站105之间直接地)或者间接地通信(例如,通过核心网络130)。基站105还可以与核心网络130进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132与核心网络130进行接口(例如,经由S1或其它接口)。

[0084] 核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议 (IP) 连接、以及其它接入、路由或者移动功能。核心网络130可以是演进分组核心 (EPC)，后者可以包括至少一个移动管理实体 (MME)、至少一个服务网关 (S-GW) 和至少一个分组数据网络 (PDN) 网关 (P-GW)。MME可以管理非接入层 (例如，控制平面) 功能，例如，与EPC相关联的基站105所服务的 UE 115的移动、认证和承载管理。用户IP分组可以通过S-GW来传送，其中S-GW自身可以连接到P-GW。P-GW可以提供IP地址分配以及其它功能。P-GW可以连接到网络运营商的IP服务。运营商的IP服务可以包括针对互联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS) 的接入，或者分组交换 (PS) 流服务。

[0085] 网络设备 (例如，基站105) 中的至少一些可以包括诸如接入网络实体之类的子组件，它们可以是接入节点控制器 (ANC) 的例子。每一个接入网络实体可以通过多个其它接入网络传输实体 (其可以称为无线电头端、智能无线电头端或者传输/接收点 (TRP)) 与 UE 115 进行通信。在一些配置中，每个接入网络实体或基站105的各种功能可以分布在各种网络设备 (例如，无线电头端和接入网络控制器) 中，也可以合并到单一网络设备 (例如，基站105) 中。

[0086] 无线通信系统100可以使用一个或多个频带 (其通常在300MHz到300GHz的范围内) 进行操作。通常，从300MHz到3GHz的区域称为甚高频 (UHF) 区域或者分米波段，这是由于其波长范围从长度大约一分米到一米。UHF波可能被建筑物和环境特征阻挡或者改变方向。但是，这些波可以充分穿透结构，以便宏小区向位于室内的 UE 115 提供服务。与使用低于300MHz的频谱的高频 (HF) 或者甚高频 (VHF) 部分的较小频率和较长波长的传输相比，UHF波的传输可以与更小的天线和更短的距离 (例如，小于100km) 相关联。

[0087] 此外，无线通信系统100还可以使用从3GHz到30GHz的频带 (其还称为厘米波段)，在超高频 (SHF) 区域中进行操作。SHF区域包括诸如5GHz工业、科学和医疗 (ISM) 频带之类的频带，能够容忍来自其它用户的干扰的设备可以机会主义地使用该频带。

[0088] 此外，无线通信系统100还可以在频谱的极高频 (EHF) 区域 (例如，从30GHz到300GHz) (该区域也称为毫米波段) 中进行操作。在一些例子中，无线通信系统100可以支持 UE 115和基站105之间的毫米波 (mmW) 通信，相应设备的EHF天线可能甚至比UHF天线更小和更紧密。在一些情况下，这可以有利于在 UE 115内使用天线阵列。但是，与SHF或UHF传输相比，EHF传输的传播可能会遭受到更大的大气衰减和更短的传输距离。在使用一个或多个不同频率区域的传输中，可以采用本文所公开的技术；跨这些频率区域的频带的指定使用可能由于国家或监管机构而不同。

[0089] 在一些情况下，无线通信系统100可以使用授权的和非授权的射频频谱频带。例如，无线通信系统100可以使用授权辅助接入 (LAA)、LTE非授权 (LTE-U) 无线接入技术、或者诸如5GHz ISM频带之类的非授权频带中的NR技术。当操作在非授权射频频谱频带时，诸如基站105和 UE 115之类的无线设备可以使用先听后讲 (LBT) 过程，以确保在发送数据之前频率信道是空闲的。在一些情况下，非授权频带中的操作可以是基于结合在授权的频带 (例如，LAA) 中操作的CC的CA配置。非授权频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输或者它们的组合。非授权频谱中的双工可以是基于频分双工 (FDD)、时分双工 (TDD) 或者二者的组合。

[0090] 在一些情况下，无线通信系统100可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的

网络。在用户平面中,承载或者分组数据会聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情况下,无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以通过逻辑信道进行通信。媒体访问控制(MAC)层可以执行优先级处理,以及逻辑信道向传输信道的复用。MAC层还可以使用混合自动重传请求(HARQ)来提供MAC层的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115和基站105或者支持用于用户平面数据的无线承载的核心网络130之间的RRC连接的建立、配置和维持。在物理(PHY)层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0091] 可以将LTE或NR中的时间间隔表达成基本时间单位的倍数(例如,其可以指代 $T_s = 1/30,720,000$ 秒的采样周期)。可以根据无线帧来对通信资源的时间间隔进行组织,其中每个无线帧具有10毫秒(ms)的持续时间,该帧周期可以表达成 $T_f = 307,200T_s$ 。这些无线帧可以通过从0到1023的系统帧编号(SFN)来标识。每个帧可以包括编号从0到9的10个子帧,每个子帧可以具有1ms的持续时间。可以将子帧进一步划分成2个时隙,每个时隙具有0.5ms的持续时间,每一个时隙可以包含6或7个调制符号周期(取决于前缀到每个符号周期的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个符号可以包含2048个采样周期。在一些情况下,子帧可以是无线通信系统100的最小调度单元,其可以称为TTI。在其它情况下,无线通信系统100的最小调度单元可以比子帧更短(例如,可以是一个或两个符号周期),或者可以进行动态地选择(例如,在缩短的TTI(sTTI)的突发中,或者在使用sTTI的所选定分量载波中)。

[0092] 在一些无线通信系统中,可以将时隙进一步划分成包含一个或多个符号的多个微时隙。在一些实例中,微时隙或者微型时隙的符号可以是调度的最小单位。例如,每个符号可以根据子载波间隔或者操作的频带,在持续时间上发生变化。此外,一些无线通信系统可以实现时隙聚合,其中,将多个时隙或者微时隙聚合在一起并用于UE 115和基站105之间的通信。

[0093] 术语“载波”指代具有规定的物理层结构来支持通信链路125上的通信的一组射频频谱资源。例如,通信链路125的载波可以包括:根据用于给定无线接入技术的物理层信道进行操作的射频频谱频带的一部分。每一个物理层信道可以携带用户数据、控制信息或者其它信令。载波可以与预先规定的频率信道(例如,E-UTRA绝对射频信道号(EARFCN))相关联,并且可以根据用于UE 115发现的信道光栅(raster)进行定位。载波可以是下行链路或上行链路(例如,在FDD模式下),或者被配置为携带下行链路和上行链路通信(例如,在TDD模式下)。在一些例子中,通过载波发送的信号波形可以由多个子载波构成(例如,使用诸如正交频分复用(OFDM)或DFT-s-OFDM之类的多载波调制(MCM)技术)。

[0094] 对于不同的无线接入技术(例如,LTE、LTE-A、NR等等)而言,载波的组织结构可以是不同的。例如,可以根据TTI或者时隙来组织载波上的通信,TTI或者时隙中的每一个可以包括用户数据以及用于支持对该用户数据进行解码的控制信息或信令。此外,载波还可以包括专用捕获信令(例如,同步信号或者系统信息等等)以及用于协调载波的操作的控制信令。在一些例子中(例如,在载波聚合配置中),载波还可以具有捕获信令或者用于协调载波的操作的控制信令。

[0095] 可以根据各种技术,将物理信道复用在载波上。例如,可以使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或者混合TDM-FDM技术,将物理控制信道和物理数据信道复用在下行链路载波上。在一些例子中,可以以级联方式,将物理控制信道中发送的控制信息分布在

不同的控制域中(分布在公共控制域或公共搜索空间和一个或多个特定于UE的控制域或特定于UE的搜索空间之间)。

[0096] 载波可以与射频频谱的特定带宽相关联,在一些例子中,载波带宽可以称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是用于特定无线接入技术的载波的多个预定带宽中的一个(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80MHz)。在一些例子中,每个接受服务的UE 115可以被配置为在载波带宽的一部分或者全部的载波带宽上进行操作。在其它例子中,一些UE 115可以被配置为使用窄带协议类型进行操作,其中窄带协议类型与载波中的预先规定的部分或范围(例如,子载波或RB的集合)相关联(例如,窄带协议类型的“带内”部署)。

[0097] 诸如NR系统之类的无线通信系统可以使用授权的、共享的和非授权频谱频带等等的任意组合。eCC符号持续时间和子载波间隔的灵活性可以允许使用跨多个频谱的eCC。在一些例子中,NR共享频谱可以增加频率利用率和谱效率,特别是通过资源的垂直(例如,跨频率)和水平(例如,跨时间)共享。

[0098] 在一些情况下,UE 115和基站105可以支持数据的重传,以增加成功地接收到数据的可能性。HARQ反馈是增加通过通信链路125来正确接收数据的可能性的一种技术。HARQ可以包括纠错(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)和重传(例如,自动重传请求(ARQ))的组合。HARQ可以在较差的无线电状况(例如,信噪比条件)下,提高MAC层的吞吐量。在一些情况下,无线设备可以支持相同时隙HARQ反馈,其中在该情况下,设备可以针对在特定时间隙的先前符号中接收的数据,在该时间隙中提供HARQ反馈。在其它情况下,设备可以在后续时间隙中,或者根据某种其它时间间隔来提供HARQ反馈。

[0099] UE 115和基站105还可以使用CSI报告来增加通信的可靠性。例如,UE 115可以生成CSI报告并向基站105进行发送,基站105可以基于所接收的CSI报告来修改用于后续传输的传输参数,例如,当UE 115指示良好的信道状况时,基站105可以使用更高的调制阶数来用于后续传输,增加后续通信的吞吐量。

[0100] CSI报告可以包括包含以下各项的多个反馈分量:CSI-RS资源指示符(CRI)、秩指示符(RI)、PMI(例如,PMI-1和PMI-2)、CQI或者这些分量的某种组合。在一些情况下,所生成的CSI报告根据用于通信的TTI配置而不同。例如,使用非低延迟TTI的通信可以支持多达8层的传输,而使用低延迟TTI的通信可以支持多达4层的传输。因此,CSI分量计算可以基于TTI配置而不同。

[0101] CRI分量可以用于指示哪个CSI-RS资源用于相对应的RI/PMI/CQI测量值(即,多个波束成形的传输中的哪个传输波束是优选的)。RI分量可以用于基于在UE 115处接收的先前传输的信号/干扰噪声(SINR)来推荐基站105在后续传输中使用的传输层的数量(即,秩)。RI分量的大小可以基于基站105所使用的传输层的数量。

[0102] PMI分量可以用于发信号通知在预编码过程期间将应用的优选权重,其中发信号通知的权重可以增加在UE 115处接收的传输的S/N比。可以将PMI分量划分成两个子分量:PMI-1和PMI-2。PMI-1可以与全频带的信道状况和/或长期信道状况相关联,而PMI-2可以与固定频率子带的信道状况和/或短期信道状况相关联。在一些方面,可以按固定频率子带来报告PMI-2。因此,PMI-2分量的大小可以与用于到UE的下行链路传输的频带内的固定频率子带的数量成比例。在某些情况下,仅报告宽带PMI,从而减少PMI分量的大小。

[0103] 通常,UE 115和基站105就包括用于下行链路传输的优选预编码矩阵的码本达成一致。在一些方面,该码本包括与信道状况的相对较慢变化相关联的长期子码本、以及与增加的速率改变的信道状况相关联的短期子码本。通常,根据秩来规定预编码矩阵码本(例如,秩1与第一码本相关联,秩2与第二码本相关联等等)。此外,用于传送不同预编码矩阵的比特数量通常基于所选择的码本而不同。因此,两个PMI分量的大小也可以基于UE 115所选择的秩而变化。为了减少PMI反馈,UE 115可以使用子采样的码本,其包括全码本中可用的预编码矩阵的一个子集。

[0104] CQI分量可以用于向基站105发信号通知信道质量信息,基站105可以使用CQI分量中的该信息来选择用于后续传输的调制和编码方案(MCS)。与PMI-2分量类似,可以按固定频率子带来报告CQI。因此,CQI分量的大小可以与用于到UE 115的下行链路传输的频带内的固定频率子带的数量成比例。CQI分量可以包括与特定的调制和编码方案相对应的多个索引(例如,索引0到索引15)。

[0105] 为了确定用于每个频率子带的CQI索引,UE 115可以识别占用一组下行链路物理资源块的单个物理下行链路共享信道(PDSCH)传输块(其可以称为CSI参考资源)。在一些情况下,可以相对于指定用于报告CQI的上行链路子帧来识别CSI参考资源。随后,UE 115可以确定用于PDSCH传输块的调制方案和传输块大小的组合,其对应于以不超过0.1的传输块差错概率正在接收的PDSCH传输块相关联的最高CQI索引。如果可以根据相关传输块大小表,从CSI参考资源中的PDSCH上的传输发信号通知所述组合,则调制方案和传输块大小对应于CQI索引;调制方案通过CQI索引来表示;并且传输块大小和调制方案的组合在应用于参考资源时产生有效的信道编码速率,该有效信道编码速率可能与CQI索引所指示的编码速率最接近。

[0106] 在一些例子中,CQI是基于下行链路传输中包括的公共参考信号(CRS)(例如,传输模式(TM)1到8可以使用CRS)。在一些例子中,CQI是基于下行链路传输中包括的CSI-RS(例如,TM 9和10可以使用CSI-RS)。例如,对于TM 9,当参数pmi-RI报告由较高层配置,而参数eMIMO类型不由较高层配置时,UE可以基于NZP CSI-RS来导出CQI。在一些实例中,对于TM 10,当参数eMIMO类型由较高层配置时,UE可以基于与CSI过程相关联的CSI-RS资源中的NZP CSI-RS,来导出用于计算与该CSI过程相对应的CQI的信道测量值。当参数eMIMO类型不是由较高层配置时,UE可以基于与CSI过程相关联的CSI-IM资源来导出用于计算与该CSI过程相对应的CQI的干扰测量值。TM 9和10可以支持MIMO通信。

[0107] UE还可以使用全维度MIMO(FD-MIMO)TM,其可以类似于TM 9和10。上述TM中的每一个可以实现非低延迟或低延迟传输或二者。UE 115可以被配置为根据用于非低延迟通信的第一传输模式和用于低延迟通信的第二传输模式进行传输。或者,UE 115可以被配置为根据相同的传输模式来发送非低延迟和低延迟通信。

[0108] 在一些例子中,CQI索引计算取决于CSI参考资源的长度。在一些情况下,禁止CSI参考资源使用某些类型的子帧(例如,MBSFN子帧),这些子帧在数据域中可能不具有CRS。

[0109] 可以周期性地或非周期性地配置CSI报告。对于周期性CSI报告,基站105可以指示UE 115根据指定的间隔来报告CSI。在一些方面,与为覆盖区域中的其它UE 115所指定的间隔来说,该指定的间隔在时域或频域中是唯一的。基站105可以使用指定的资源在指定的间隔期间期望来自UE 115的响应,并且将在该间隔期间接收的信息与调度的UE 115相关联。

也就是说,基站105可以基于用于传送CSI报告的时间和频率资源来识别UE 115。在一些方面,可以使用物理上行链路控制信道(PUCCH)资源来报告周期性CSI。

[0110] 对于非周期性报告,基站105可以向UE 115发送触发,其触发UE 115报告CSI。在接收到该触发之后,UE 115可以向基站105发送CSI。在一些方面,可以使用物理上行链路共享信道(PUSCH)资源来发送非周期性CSI报告,并且基站105可以在调度的资源上接收该CSI报告。

[0111] 在一些例子中,一次配置多个CSI过程。每个CSI过程可以与一个索引相关联,并且对于非周期性报告,UE 115可以更新确定数量的最低索引的CSI过程。例如,UE 115可以更新N个最低索引的CSI过程,其中 $N = \max(N_x - N_u, 0)$ ,  $N_{\text{CSI-P}}$ 是支持的CSI过程的最大数量,并且 $N_u$ 是与针对服务小区的其它非周期性CSI请求相关联的未报告的CSI过程的数量。对于FDD服务小区: $N_x = N_{\text{CSI-P}}$ 。

[0112] 如上所述,UE 115和基站105可以使用第一大小的TTI和第二大小的TTI进行通信。在一些例子中,CSI报告被配置为支持第一大小的TTI(例如,CSI参考资源被配置为跨度1ms),CSI和参考信号资源配置为具有支持1ms通信的周期等等。为了支持第二大小的TTI的CSI报告,UE 115和基站105可以建立第二CSI配置,其被配置为支持第二大小的TTI(例如,CSI参考资源可以被配置为跨度2个或3个符号周期),参考信号资源可以配置有支持低延迟通信的周期等等。

[0113] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线通信子系统200的例子。无线通信子系统200可以包括UE 115-a和基站105-a来执行,UE 115-a和基站105-a可以是UE 115和基站105的例子,可以如上面参照图1所描述地来彼此之间进行通信。此外,无线通信子系统200还可以包括下行链路205、上行链路210、下行链路传输215、上行链路传输220、TTI 225、sTTI 230和CSI报告235。

[0114] 下行链路205可以用于从基站105-a向UE 115-a传输控制信息和用户数据。下行链路205可以由分量载波中的时间和频率资源组成。上行链路210可以用于从UE 115-a向基站105-a传输控制信息和用户数据。上行链路210可以由分量载波中的时间和频率资源组成。在一些情况下,与下行链路205相比上行链路210使用更少量的频率资源。

[0115] 下行链路传输215可以将控制和/或用户数据从基站105-a携带到UE 115-a。下行链路传输215还可以包括参考信号资源以实现信道估计。在一些情况下,可以在下行链路205使用的的时间和频率资源的一个子集上发送下行链路传输215。在一些例子中,UE 115-a可以基于从基站105-a接收的授权来识别下行链路传输215使用哪些时间和频率资源。上行链路传输220可以携带从UE 115-a到基站105-a的控制和/或用户数据。在一些情况下,可以在上行链路210使用的的时间和频率资源的一个子集上发送上行链路传输220。在一些例子中,UE 115-a可以基于从基站105-a接收的上行链路授权,来识别为上行链路传输220调度哪些时间和频率资源。

[0116] TTI 225可以是在基站105-a和UE 115-a之间调度第一配置的通信时使用的最小调度资源。例如,对于基站105-a和UE 115-a之间的非低延迟通信,TTI 225可以跨度1ms。在一些情况下,可以在一个TTI接一个TTI的基础上,调度用于下行链路传输215和上行链路传输的资源。在一些例子中,第一CSI报告方案可以用于将TTI 225采用成最小调度间隔的通信。

[0117] STTI 230可以是在基站105-a和UE 115-a之间调度第二配置的通信时使用的最小调度资源。在一些情况下,sTTI 230可以比TTI 225更短,可以在长度上变化。例如,对于基站105-a和UE 115-a之间的低延迟通信,sTTI 230可以是1个OFDM符号TTI、2个OFDM符号TTI、3个OFDM符号TTI或7个OFDM符号TTI。在一些例子中,第二CSI报告方案可以用于将sTTI 230采用成最小调度间隔的通信。

[0118] CSI报告235可以携带CSI,并且可以用于确定优化通信资源的使用的传输参数(例如,CSI可以使基站使用更高的MCS以充分利用高信噪比(SNR),或者当存在低SNR时,使用较低的MCS来增加传输的可靠性)。如上所述,CSI报告235可以包括CRI、RI、PMI和/或CQI。

[0119] 在一些情况下,基站105-a配置UE 115-a周期性地报告CSI。在一些例子中,基站105-a向UE 115-a提供偏移和周期,UE 115-a可以使用该偏移和周期来识别支持CSI报告的特定下行链路和上行链路资源。例如,UE 115-a可以基于所提供的偏移和周期,来识别用于发送CSI报告的一个或多个CSI报告资源。UE 115-a还可以基于报告资源,来识别用于计算CSI值的一个或多个CSI参考资源。例如,UE 115-a可以识别相对于CSI报告资源的CSI参考资源(例如,CSI参考资源可以位于与报告TTI或sTTI资源相距 $n_{\text{CQI}}$ 个TTI或sTTI,其位置可以表示为 $n$ )。在一些例子中,UE 115-a可以接收针对低延迟CSI配置的配置信息和针对非低延迟CSI的配置信息。

[0120] 在一个例子中,基站105-a通过下行链路205向UE 115-a发送下行链路传输215。下行链路传输215可以包括基于TTI 225的长度配置的传输以及基于sTTI 230的长度配置的传输。下行链路传输215a还可以包括用于低延迟CSI报告配置的CSI参考资源和用于非低延迟CSI报告配置的CSI参考资源。在一些情况下,UE 115-a可以接收下行链路传输215,并且可以识别下行链路传输215中的低延迟CSI参考资源和非低延迟CSI参考资源。在一些情况下,UE 115-a可以基于所接收的低延迟配置信息来识别低延迟CSI参考资源,并且可以基于所接收的非低延迟配置信息来识别非低延迟CSI参考资源。

[0121] 在一些情况下,UE 115-a识别低延迟CSI参考资源跨度TTI 225。在识别低延迟CSI参考资源之后,UE 115-a可以确定用于CSI参考资源的CQI索引,如上面所讨论的(例如,通过确定与支持 $<0.1$ 差错概率的最高CQI索引相对应的调制方案和传输块大小)。在一些情况下,UE 115-a可以在确定最高CQI索引时,采用两个或三个符号sTTI长度。在其它情况下,UE 115-a识别低延迟CSI参考资源跨度sTTI 230。

[0122] 在一些例子中,UE 115-a识别低延迟CSI参考资源位于下行链路传输215的MBSFN子帧中,或者位于在控制域中而不是在数据域中具有CRS的子帧。UE 115-a可以使用控制域中的CRS进行信道估计,并确定CQI索引。在一些情况下,控制域和数据域中的干扰统计是不同的,并且UE 115-a可以使用在MBSFN子帧之前的子帧的数据域中接收的CRS来估计干扰。在一些情况下,UE 115-a限制在数据域中包括CRS的先前子帧的数量(其基于低延迟考量来考虑),例如,UE 115-a可以使用在MBSFN子帧之前2到3ms发生的子帧中的CRS。在一些情况下,使用MBSFN子帧作为低延迟CSI参考资源是基于UE 115-a处的配置传输模式。例如,当UE 115-a被配置为实现传输模式1-8中的任何一种时,可以不将MBSFN子帧使用成低延迟CSI参考资源。

[0123] 在一些例子中,可以不同地计算非低延迟CSI报告和低延迟CSI报告(例如,基于支持不同数量的传输层的每个配置)。在一些情况下,为非低延迟CSI报告建立第一RRC配置,

并且为低延迟CSI报告建立第二RRC配置。对于周期性报告,第一RRC配置可以包括第一组报告模式和第一周期性,并且第二RRC配置可以包括第二组报告模式和第二周期性。

[0124] 此外,基站105-a还可以调度UE 115-a以非周期性方式来报告CSI。例如,基站105-a可以在下行链路传输215期间触发UE 115-a准备CSI报告235。如果UE 115-a被触发为在下行链路传输215中准备CSI报告,则UE 115-a可以基于下行链路传输215中包括的参考资源来确定CSI。在一些情况下,UE 115-a在下行链路传输215中接收多个下行链路sTTI 230,其与上行链路传输220中调度的单个上行链路sTTI 230相对应。在一些例子中,可以在所述多个下行链路sTTI 230中的仅仅一个内发送该触发。在一些例子中,UE 115-a可以确定一个或多个CSI资源位于下行链路传输215中。例如,UE 115-a可以确定用于低延迟CSI配置的CSI资源,并且在下行链路传输215中存在用于非低延迟CSI配置的CSI资源。

[0125] 在一个例子中,基站105-a通过下行链路205向UE 115-a发送下行链路传输215。下行链路传输215可以包括基于TTI 225配置的传输和基于sTTI 230配置的传输。下行链路传输215还可以包括用于CSI报告的触发和用于低延迟CSI报告配置的CSI参考资源。在一些情况下,UE 115-a可以接收下行链路传输215,并且可以识别CSI报告触发,并且可以识别下行链路传输215中的低延迟CSI参考资源。

[0126] 在一些例子中,UE 115-a可以识别低延迟CSI参考资源跨度携带所述触发的TTI 225。在其它情况下,UE 115-a可以识别低延迟CSI参考资源跨度接收到触发的sTTI 230。UE 115-a可以使用CSI参考资源中包括的CRS符号来执行干扰和信道测量。在一些例子中,UE 115-a可以识别低延迟CSI参考资源是位于携带所述触发的子帧之前的子帧中的sTTI 230。例如,UE 115-a可以确定sTTI 230在与携带所述触发的子帧相距 $n_{\text{CQI}}$ 的子帧中。

[0127] 在一些例子中,可以不同地计算非低延迟CSI报告和低延迟CSI报告(例如,基于支持不同数量的传输层的每个配置)。在一些情况下,低延迟CSI报告可以与非低延迟CSI报告单独地或者联合地触发。例如,该触发可以包括CSI请求字段,可以将该字段被设置为触发CSI报告配置中的一个或两个(例如,第一比特值(例如,‘00’)可以触发低延迟CSI报告,第二比特值(例如,‘01’)可以触发非低延迟CSI报告,并且第三比特值(例如,‘10’)可以触发低延迟和非低延迟CSI报告)。

[0128] CSI过程能力可以是联合地或单独地规定的。例如,可以向非低延迟CSI过程和低延迟CSI报告分配单独的索引,或者分配公共索引。在一些例子中,与低延迟CSI报告配置相比,认为非低延迟CSI报告配置是单独的CSI过程。在一些例子中,更新用于一个或多个低延迟CSI过程的CSI可以与更新用于一个或多个非低延迟CSI过程的CSI分开发生。在一些情况下,UE可以基于分配给低延迟CSI过程的索引是否是N个最低索引的低延迟CSI过程中的一个,来更新用于低延迟CSI过程的CSI。例如,UE 115可以更新N个最低索引的低延迟CSI过程(例如,当接收到低延迟CSI触发时),其中 $N = \max(N_x - N_u, 0)$ ,  $N_{\text{CSI-P}}$ 是支持的低延迟CSI过程的最大数量, $N_u$ 是未报告的低延迟CSI过程的数量。UE可以基于分配给非低延迟CSI过程的索引是否是N个最低索引的非低延迟CSI过程中的一个,来单独地更新用于非低延迟CSI过程的CSI(例如,当接收到非低延迟CSI触发时),其中 $N = \max(N_x - N_u, 0)$ ,  $N_{\text{CSI-P}}$ 是支持的非低延迟CSI过程的最大数量,并且 $N_u$ 是未报告的非低延迟CSI过程的数量。

[0129] 在一些情况下,基站105-a可以在下行链路传输215中发送参考信号。例如,基站105-a可以在下行链路传输215中发送CRS和/或CSI-RS。基站105-a也可以在下行链路传输

215期间配置IM资源。对于基于CRS的CSI报告(例如,不具有PMI的传输模式1-8和9),UE 115-a可以使用CRS资源来计算低延迟CSI。

[0130] 对于基于CSI-RS和/或IM的CSI报告(例如,传输模式9、10和FD-MIMO),CSI-RS和IM资源可以用于支持低延迟CSI报告。下行链路传输215可以包括CSI-RS资源,CSI-RS资源可以包括NZP和ZP CSI-RS、以及被配置为支持非低延迟CSI报告的IM资源。可以根据非低延迟模式来配置非低延迟CSI-RS和/或IM资源。在一些例子中,非低延迟ZP CSI-RS资源被配置为支持非低延迟CSI-RS和IM资源。在一些例子中,非低延迟CSI-RS和/或IM资源配置有支持非低延迟通信的周期。其它UE可以基于该周期,来识别下行链路传输215中的CSI-RS资源并关于其进行速率匹配。

[0131] 在一些情况下,下行链路传输215还可以包括被配置为支持非低延迟CSI报告的CSI-RS和IM资源。可以根据低延迟模式来配置低延迟CSI-RS和/或IM资源。在一些例子中,低延迟CSI-RS和/或IM资源配置有支持低延迟通信的周期。低延迟ZP CSI-RS资源还可以被配置为支持低延迟CSI-RS和IM资源。在一些情况下,其它UE(例如,传统UE)可能不知道低延迟CSI-RS资源,并且不能关于其进行速率匹配。在一些情况下,低延迟CSI-RS资源可以使用与非低延迟CSI-RS相同的资源,这是因为如果UE保持在单个位置或区域中,则信道状况的变化是最小的。当低延迟CSI-RS资源使用与非低延迟CSI-RS资源相同的资源时,其它UE(例如,传统UE)可以关于低延迟和非低延迟CSI-RS资源进行速率匹配,而无需明确地了解非低延迟CSI-RS资源的存在性。

[0132] 在一些情况下,与非低延迟IM资源相比低延迟IM资源可以被配置为具有更高的周期性,以补偿由于相邻小区中的调度引起的短期或突发干扰。在一些例子中,IM资源被配置为具有基于使用sTTI 230的传输的周期性。在一些例子中,低延迟IM资源被配置为至少部分地与非低延迟IM资源重叠。例如,低延迟IM资源可以在携带非低延迟ZP CSI-RS的子帧期间,使用与非低延迟IM资源相同的资源。用此方式,可以在这些子帧期间促进UE 115-a的速率匹配。在一些例子中,在符号周期5-6、9-10或12-13期间配置低延迟IM资源以与非低延迟IM资源对准。在一些例子中,低延迟IM资源模式具有比非低延迟IM资源模式更低的资源元素密度。在一些情况下,低延迟IM资源使用与非低延迟IM资源相同的资源。

[0133] 在一些例子中,低延迟CSI-RS和/或IM资源不是根据周期性配置的,而是在sTTI 230中动态地调度和指示(例如,在DCI中)。在一些情况下,低延迟CSI-RS和/或IM资源被调度为与非低延迟CSI-RS和/或IM资源部分或完全地重叠(例如,低延迟CSI-RS和/或IM资源可以与非低延迟CSI-RS和IM资源相同)。例如,基站105-a可以在DCI中指示子帧期间的低延迟CSI-RS和/或IM资源的存在性。UE 115-a可以识别低延迟CSI-RS和/或IM资源的存在性以确定CSI。其它UE还可以相应地基于所述指示和速率匹配,来识别低延迟CSI-RS和/或IM资源的存在性。在一些例子中,基站105-a调度低延迟CSI-RS和/或IM资源以与非低延迟CSI-RS和IM资源重叠。例如,基站105-a可以在包括非低延迟CSI-RS的sTTI 230中调度低延迟CSI-RS和/或IM资源。基站105-a还可以在sTTI 230期间触发非周期性CSI报告。UE 115-a可以基于低延迟CSI-RS和IM资源来计算CSI,而其它UE可以关于低延迟CSI-RS和IM资源进行速率匹配。

[0134] 在一些情况下,UE 115-a可以计算用于低延迟CSI报告配置或非低延迟CSI报告配置或二者的CSI。在一些情况下,UE 115-a可以计算大小受限的CSI(该CSI传送的数据少于

用于非低延迟报告的CSI) 或者用于低延迟CSI报告的部分CSI。例如, 相对于非低延迟CQI的子带大小, UE 115-a可以针对增加的子带大小来计算低延迟CQI。在另一个例子中, 针对低延迟CSI报告, UE 115-a可以在使用时排除某些报告类型, 或者仅包括某些报告类型。例如, UE 115-a可以排除报告宽带和窄带PMI的报告类型, 并且可以支持不具有PMI的报告类型(例如, 报告类型1-0、2-0和3-0) 或者具有单个宽带PMI的报告类型(例如, 报告类型1-1、2-1、3-1)。UE 115-a还可以利用受限码本来进行低延迟CSI报告。

[0135] 在一些情况下, UE 115-a可以基于CSI处理时间轴来计算用于低延迟CSI报告的CSI。例如, UE 115-a可以基于可用于计算CSI的时间量, 来计算更大或更小的CSI。在一个例子中, UE 115-a可以接收用于在第一TTI 225或sTTI 230 (TTI  $n$ 或sTTI  $n$ ) 中报告低延迟CSI的触发, 并且可以被调度为在接着的sTTI 230 (TTI  $n+4$ 或sTTI  $n+4$ ) 期间, 在PUSCH资源上发送低延迟CSI报告与上行链路数据。UE 115-a可以基于接收触发和调度的PUSCH资源之间的间隔, 来计算大小受限的CSI报告。在另一个例子中, UE 115-a可以接收用于在第一TTI 225或sTTI 230 (TTI  $n$ 或sTTI  $n$ ) 中报告低延迟CSI, 而不被调度为发送上行链路数据的触发。UE 115-a可以根据与上述相同的间隔来报告CSI (即, 在TTI  $n+4$ 或sTTI  $n+4$ 期间), 或者UE 115-a可以使用更长的间隔 (即, 在 $n+6$ TTI或sTTI  $n+6$ 期间) 来报告CSI。相对于当与CSI一起发送上行链路数据时生成的CSI的大小, UE 115-a可以基于在sTTI期间可用的更多资源和/或与TTI  $n+6$ 或sTTI  $n+6$ 相关联的更长处理时间, 来生成更大大小的CSI。

[0136] 在另一个例子中, 当配置非对称下行链路和上行链路sTTI 230 (例如, {2, 7}) 时, UE 115-a可以相对于非低延迟CSI来计算完整或者接近完整的CSI。例如, 如果上行链路定时是基于上行链路sTTI 230长度, 则当下行链路sTTI 230跨度2个符号周期并且上行链路sTTI 230跨度7个符号周期时, 与下行链路sTTI 230跨度2个符号周期并且上行链路sTTI 230跨度2个符号周期相比UE 115-a可以生成更大的CSI报告 (例如, 完整的非低延迟CSI报告) (即, 由于下行链路sTTI 230与较大上行链路sTTI 230之间的较长处理时间)。

[0137] 在一些情况下, 低延迟CSI报告的速率是基于为周期性低延迟CSI报告配置的周期性 (例如, 该周期性可以较高以支持低延迟通信)。在其它情况下, 低延迟CSI报告的速率可以是基于非周期性低延迟CSI报告的触发速率 (例如, 该触发可以是频繁的以支持低延迟通信)。对于基于CSI-RS/IM资源的非周期性CSI报告, 当没有新的参考信号可用于在第一和第二触发之间进行测量时, 如果非周期性低延迟CSI报告的触发速率高于CSI-RS和IM资源的周期, 则UE 115-a可以避免计算CSI。

[0138] 图3A根据本公开内容的各个方面, 描述了用于短TTI的CSI报告300-a。CSI报告300-a可以示出UE 115和基站105之间的传输的方面, 如上面参照图1到图2所描述的。CSI报告300-a可以包括sTTI参考资源 (例如, 参考sTTI 305-a和325-a)、TTI参考资源 (例如, 参考TTI 310-a和参考TTI 330-a)、sTTI报告资源 (例如, 报告sTTI 315-a和报告sTTI 335-a)、以及TTI报告资源 (例如, 报告TTI 320-a和报告TTI 340-a)。CSI报告300-a还可以包括sTTI周期345-a和TTI周期350-a。在一些情况下, sTTI周期345-a比TTI周期350-a更短。在一些情况下, 第一传输模式被配置为用于非低延迟通信, 并且第二传输模式被配置为用于低延迟通信。在其它情况下, 为非低延迟和低延迟通信配置相同的传输模式。

[0139] sTTI参考资源或参考sTTI可以用于确定用于低延迟通信的CSI。例如, UE可以基于sTTI的传输块大小, 确定与提供 $<0.1$ 概率误差的最高CQI索引相对应的调制方案和传输块

大小。参考sTTI的长度可以变化(例如,2到3个符号周期)。在一些例子中,基于提供的周期和偏移,周期性地为UE配置参考sTTI。参考sTTI可以是下行链路资源(例如,sTTI PDSCH资源)。

[0140] TTI参考资源或者参考TTI可以用于确定用于非低延迟通信的CSI。例如,UE可以基于用于TTI的传输块大小,确定与提供 $<0.1$ 概率误差的最高CQI索引相对应的调制方案和传输块大小。参考TTI的大小可以大于参考sTTI(例如,参考TTI可以跨度14个符号周期或子帧)。但是,在一些情况下,参考sTTI也可以跨度整个子帧。在一些例子中,相对于针对UE周期性配置的报告资源,来识别参考TTI。参考TTI可以是下行链路资源(例如,PDSCH资源)。

[0141] 可以保留sTTI报告资源或报告sTTI以用于低延迟CSI报告的传输。可以基于提供的周期和偏移,周期性地为UE配置报告sTTI。报告sTTI可以是上行链路资源(例如,sTTI PUSCH或PUCCH资源)。报告sTTI的长度可以在1到7个符号周期之间变化。在一些情况下,可以利用低延迟CSI报告来发送上行链路数据。

[0142] 可以保留TTI报告资源或报告TTI以用于非低延迟CSI报告的传输。可以基于提供的周期和偏移,周期性地为UE配置报告TTI。报告TTI可以是上行链路资源(例如,PUSCH或PUCCH资源)。在一些情况下,可以利用非低延迟CSI报告来发送上行链路数据。

[0143] 在一个例子中,UE可以配置有用于sTTI的低延迟CSI报告配置和用于TTI的非低延迟CSI报告配置。使用低延迟CSI报告配置的基站可以为UE配置低延迟CSI报告资源,并且UE可以相对于报告资源来识别CSI参考资源(例如,参考sTTI 305-a和报告sTTI 315-a)。在一些情况下,低延迟CSI报告配置向UE提供sTTI周期345-a和偏移,UE使用这些值来确定低延迟CSI报告资源的位置。该偏移可以向UE指示TTI或sTTI相对于子帧中的第一TTI或sTTI的位置。

[0144] 在一些情况下,UE可以基于为UE配置的CSI报告资源来识别参考sTTI 305-a和参考sTTI 325-a。UE可以基于参考sTTI 305-a和325-a,生成低延迟CSI报告。在一些例子中,参考sTTI 305-a和325-a跨度整个子帧,在该情况下,UE可以使用sTTI传输块大小(例如,2或3个符号周期)来生成低延迟CSI报告。在一些例子中,UE可以确定参考sTTI 305-a是MBSFN子帧或者MBSFN子帧中的sTTI。

[0145] 在其它例子中,参考sTTI 305-a和325-a跨度sTTI(例如,2或3个符号周期),在该情况下,UE可以基于参考sTTI的长度来生成低延迟CSI报告。在一些情况下,低延迟CSI报告的大小是受限的,以适应时序和/或资源约束。例如,低延迟CSI报告可以限于某些CSI报告类型(例如,包括单个宽带PMI或根本不报告PMI的CSI报告类型)。在另一个实例中,相对于报告CQI的非低延迟CSI报告,低延迟CSI报告可以增加子带的大小。

[0146] UE可以类似地基于提供的周期和偏移来确定报告sTTI 315-a和335-a的位置。UE可以在报告sTTI 315-a和335-a期间,向基站发送低延迟CSI报告。

[0147] 基站还可以为UE配置非低延迟CSI报告资源(例如,参考TTI 310-a和报告TTI 320-a)。在一些情况下,为UE将低延迟CSI报告和非低延迟CSI报告配置成单独的CSI过程。在一些例子中,对低延迟CSI报告过程和非低延迟CSI报告过程进行唯一地索引,因此可以单独地进行更新。例如,UE 115可以更新 $N$ 个最低索引的低延迟CSI过程(例如,当接收到低延迟CSI触发时),其中 $N = \max(N_x - N_u, 0)$ ,  $N_{\text{CSI-P}}$ 是支持的低延迟CSI过程的最大数量, $N_u$ 是未报告的低延迟CSI过程的数量。UE可以基于分配给非低延迟CSI过程的索引是否是 $N$ 个最

低索引的非低延迟CSI过程中的一个,来单独更新用于非低延迟CSI过程的CSI(例如,当接收到非低延迟CSI时),其中 $N = \max(N_x - N_u, 0)$ ,  $N_{\text{CSI-P}}$ 是支持的非低延迟CSI过程的最大数量,  $N_u$ 是未报告的非低延迟CSI过程的数量。在其它例子中,低延迟CSI报告过程和非低延迟CSI报告过程是联合地索引的,并且因此可以同时地更新。

[0148] UE可以基于TTI周期350-a和偏移,来确定非低延迟CSI报告资源的位置。在一些情况下,UE可以确定参考TTI 310-a和330-a是CSI参考资源,以及报告TTI 320-a和340-a是CSI报告资源。UE可以基于参考TTI 310-a和330-a来生成CSI,并且可以在报告sTTI 315-a和335-a期间报告CSI。

[0149] 图3B根据本公开内容的各个方面,示出了用于短TTI的CSI报告300-b的例子。CSI报告300-b可以示出UE 115和基站105之间的传输的方面,如上面参照图1-2所描述的。CSI报告300-b可以包括sTTI参考资源(例如,参考sTTI 305-b和325-b)、TTI参考资源(例如,参考TTI 310-b)、sTTI报告资源(例如,报告sTTI 315-b)、以及TTI报告资源(例如,报告TTI 320-b)。CSI报告300-b还可以包括CSI报告触发(例如,sTTI触发355-b和TTI触发360-b)。

[0150] sTTI参考资源、TTI参考资源、sTTI报告资源和TTI报告资源可以与sTTI参考资源、TTI参考资源、sTTI报告资源和TTI报告资源共享相同或类似的能力,如参照图3A所讨论的。

[0151] 在一个例子中,UE可以被配置为在非周期性基础上(例如,基于接收CSI报告触发),报告低延迟CSI。UE还可以被配置为在非周期性基础上报告非低延迟CSI。在一些情况下,单独地触发低延迟和非低延迟CSI报告配置。例如,可以为低延迟和非低延迟CSI报告配置规定单独的触发(例如,sTTI触发355-b和TTI触发360-b)。或者单个触发可以包括请求报告针对这些CSI配置中的一种的CSI的字段。在其它情况下,低延迟CSI报告配置和非低延迟CSI报告配置是联合地触发的。例如,单个触发可以使UE报告低延迟和非低延迟CSI。在一些情况下,该触发包括用于请求报告两种CSI配置的CSI的字段。

[0152] UE可以在sTTI资源中接收sTTI触发355-b。在一些情况下,UE还可以识别携带sTTI触发的sTTI资源是用于CSI报告的参考sTTI 325-b。在其它情况下,UE可以识别先前资源(例如,参考sTTI 305-b是用于CSI报告的参考资源)。在一些情况下,参考sTTI 305-b和/或325-b跨度整个子帧。在一些情况下,参考sTTI 305-b和/或325-b是MBSFN子帧或者MBSFN子帧中的sTTI。UE可以基于接收sTTI触发355-b来生成低延迟CSI报告。在一些情况下,低延迟CSI报告的大小是基于定时和/或资源考虑。例如,如果接收触发和报告CSI之间的时间较短(例如,小于一毫秒),则可以相对于非低延迟CSI报告,来减小低延迟CSI报告的大小。在另一个实例中,如果要与上行链路数据一起发送CSI报告,则可以相对于非低延迟CSI报告,减小低延迟CSI报告的大小。在一些情况下,如果要在不发送上行链路数据的情况下发送CSI报告,则可以增加低延迟CSI报告的大小,或者与非低延迟CSI报告相同。

[0153] UE可以在报告sTTI 315-b期间报告低延迟CSI报告。在一些例子中,报告sTTI 315-b跨度两个或三个符号周期。在其它例子中,报告sTTI 315-b跨度七个符号周期。在一些情况下,低延迟CSI报告是基于报告sTTI 315-b或335-b的长度来生成的。例如,如果报告sTTI 315-b的长度是两个或三个符号周期,则可以减小低延迟CSI报告的大小。在另一个实例中,如果报告sTTI 315-b的长度是七个符号周期,则低延迟CSI报告的大小可以是完整CSI报告(例如,可以与非低延迟CSI报告的大小相同)。

[0154] UE还可以接收TTI触发360-b,准备非低延迟CSI报告。在一些情况下,UE基于参考

TTI 310-b来准备非低延迟CSI报告。UE可以在报告TTI 320-b中发送非低延迟CSI报告。在一些情况下,在接收到TTI触发360-b之后四毫秒发生报告TTI 320-b。

[0155] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的参考信号配置400的例子。参考信号配置400可以包括资源块405,其可以包括控制资源、数据资源、CRS资源、CSI-RS资源和IM资源。参考信号配置400还可以包括第一低延迟IM资源410-a和第二低延迟IM资源410-b、第一低延迟CSI-RS资源415-a、第二低延迟CSI-RS资源415-b、第三低延迟CSI-RS资源415-c和参考sTTI候选420-a至420-c。

[0156] 可以将资源块405配置成非低延迟资源块(例如,资源块405可以被配置为用于1ms TTI,可以包括14个符号周期,其可以标记为0到13)。资源块405还可以跨度频域中的12个子载波。资源块可以包括控制资源、数据资源、CRS资源、CSI-RS资源和IM资源。在一些情况下,可以周期性地发送携带CRS、CSI-RS和/或IM资源的资源块(如,资源块405),以支持非低延迟通信(例如,每5ms)。

[0157] 控制资源可以传送配置信息(例如,发射功率控制(TPC)命令和资源块分配信息)。数据资源可以传送用户数据。CRS资源可以携带公共参考信号,其可以用于确定信道估计(例如,确定SNR)和干扰估计,并且可以用于CSI报告。CSI-RS资源可以携带特定于CSI的参考信号,其也可以用于确定信道估计(因为数据资源信道估计使用CSI-RS通常占用的CSI-RS占用资源可以为数据传输提供更高精度的信道估计)和干扰估计以及用于CSI报告。在一些情况下,可以将CSI-RS资源中的一个或多个配置成ZP CSI-RS资源。UE可以确定已经配置为ZP CSI-RS资源的资源元素被分配用于除CSI报告之外的目的(例如,用于干扰测量),并且可以避免围绕资源元素进行解码和速率匹配。

[0158] 可以在资源块405期间指定IM资源以测量由相邻基站引起的干扰。例如,基站可以避免通过已被指定为IM资源的资源来发送信号,并且UE在该资源上测量的信号可以表示来自附近基站的干扰。在一些情况下,ZP CSI-RS资源被配置为支持IM资源。例如,可以在指定为IM资源的一个或多个资源中配置ZP CSI-RS资源。

[0159] 在一个例子中,基站配置低延迟CSI-RS和/或IM资源以支持低延迟CSI报告。例如,基站可以配置另外的低延迟CSI-RS和/或IM资源以支持低延迟CSI报告。在一些情况下,与非低延迟CSI-RS/IM资源相比,低延迟CSI-RS和/或IM资源可以被配置为具有更高的周期以补偿短期干扰(例如,持续1-2个符号周期的干扰)。基站还可以基于低延迟NRP CSI-RS/IM资源来配置另外的低延迟ZP CSI-RS资源。

[0160] 在一些例子中,基站基于图4中所描绘的非低延迟CSI-RS和IM资源配置,来配置低延迟CSI-RS资源415和低延迟IM资源410。在一些例子中,基站将低延迟CSI-RS资源配置为与非低延迟CSI-RS资源重叠。例如,基站可以配置低延迟CSI-RS资源以占用与非低延迟CSI-RS资源相同的所有资源,这是因为当UE保持静止或者在小的区域内移动时,信道中的短期变化通常是最小的。例如,基站可以配置低延迟CSI-RS资源415使用与资源块405中的非低延迟CSI-RS资源相同的资源。

[0161] 基站还可以配置低延迟IM资源以与非低延迟IM资源部分重叠,但是可以不配置低延迟IM资源占用与非低延迟IM资源相同的所有资源,这是因为来自相邻小区的干扰可以快速改变(例如,在1-2个符号周期内)。在一些例子中,基站可以配置低延迟IM资源410在携带非低延迟IM资源的资源块(例如,资源块405)中,使用与非低延迟IM资源相同的资源。通

过调度低延迟CSI-RS和/或IM资源与一个或多个非低延迟CSI-RS和/或IM资源重叠,非低延迟UE可以关于低延迟CSI-RS和/或IM资源进行速率匹配,同时不知道它们的存在性。

[0162] 在一些例子中,基站可以动态地调度低延迟CSI-RS和/或IM资源,并且可以指示低延迟CSI-RS和/或IM资源的位置。在一些情况下,基站可以指示在控制资源中发送的DCI中的低延迟CSI-RS和/或IM资源的位置。如上所述,当基站在传送非低延迟CSI-RS和IM资源的资源块(例如,资源块405)期间,调度低延迟CSI-RS和/或IM资源时,基站可以调度低延迟CSI-RS资源415和低延迟IM资源410以与非低延迟CSI-RS和/或IM资源完全重叠。

[0163] 在一些例子中,基站可以在半持久的基础上调度低延迟CSI-RS和/或IM资源。例如,基站可以指示第一子帧中的低延迟CSI-RS和/或IM资源的位置以及指示后续子帧中的低延迟CSI-RS和/或IM资源的位置的周期。在一些情况下,基站可以指示CSI-RS和IM资源的位置、用于DCI中的CSI-RS和IM资源的周期。基站还可以发送针对半持久调度的CSI-RS和IM资源的激活或去激活消息。在一些情况下,当在过去一定量的时间(其也可以在DCI中指示)之后,可以对半持久调度的CSI-RS和IM资源进行停用。UE可以基于接收半持久CSI-RS和/或IM资源触发来识别第一子帧中的低延迟CSI-RS和/或IM资源,并且可以基于在DCI中接收的周期性来识别后续子帧中的后续低延迟CSI-RS和/或IM资源。在一些情况下,UE可以继续识别后续的低延迟CSI-RS和/或IM资源,直到接收到去激活半持久性调度的低延迟CSI-RS和/或IM资源的触发(例如,从基站接收或基于相应的定时器到期)为止。

[0164] 还如上面所讨论的,当为子帧配置非低延迟CSI-RS和/或IM资源时,基站可以将低延迟CSI-RS和/或IM资源映射到非低延迟CSI-RS和/或IM资源。随后,基站可以基于该映射来配置一个或多个sTTI。例如,基站可以识别参考sTTI候选420-a和参考sTTI候选420-b。如图4中所示,参考sTTI候选者420-a跨度两个符号周期(例如,覆盖符号周期5和6),并且包括第一低延迟CSI-RS资源415-a和低延迟IM资源410-a(它们映射到非低延迟CSI-RS和IM资源中的一个或多个)。虽然参考sTTI候选420-a跨度三个符号周期(例如,覆盖符号周期8-10),并且包括映射到非低延迟CSI-RS和IM资源中的一个或多个的第二低延迟CSI-RS资源415-b和第二低延迟IM资源410-b。在一些情况下,覆盖符号周期12和13的参考sTTI候选420-c可以包括第三低延迟CSI-RS资源415-c,但是可以不包括任何低延迟IM资源。在一些情况下,参考sTTI候选者420-c可以不被配置成或识别为用于CSI报告的参考资源。

[0165] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了用于短TTI的CSI报告的处理流500的例子。处理流500可以由UE 115-b和基站105-b来执行,UE 115-b和基站105-b可以是下面参照图1到图2所描述的UE 115和基站105的例子。在一些例子中,诸如基站105-b之类的基站和诸如UE 115-b之类的UE可以配置和报告用于长TTI、短TTI或二者的CSI。

[0166] 在步骤505处,基站105-b可以识别用于UE 115-b的一个或多个CSI报告配置。在一些例子中,基站105-b可以识别低延迟CSI报告配置和非低延迟CSI报告配置。在一些情况下,基站105-b可以确定针对用于低延迟CSI报告资源的第一周期和偏移、以及用于针对UE 115-b配置的低延迟CSI报告资源的第二周期和偏移。

[0167] 在步骤510处,基站105-b和UE 115-b可以交换高层信令(例如,RRC信令)。例如,UE 115-b可以向基站105-b发信号通知使用短TTI进行通信的能力,并且基站105-b可以向UE 115-b发送诸如CSI报告配置信息之类的配置信息。在一些情况下,基站105-b为UE 115-b建立用于低延迟CSI报告的第一RRC配置和用于非低延迟CSI报告的第二RRC配置。在一些情况

下,该低延迟CSI报告配置对应于低延迟CSI过程,并且非低延迟CSI报告配置对应于单独的CSI过程。在一些例子中,向低延迟CSI过程分配与非低延迟CSI过程单独的索引,并且当接收到CSI触发时,独立于非低延迟CSI过程进行更新。在其它例子中,向低延迟CSI过程分配与非低延迟过程共同的索引,并且在接收到CSI触发时进行同时地更新。

[0168] 在步骤515处,基站105-b可以配置用于UE 115-b的CSI报告资源。在一些情况下,基站105-b可以基于第一周期和偏移,来配置用于UE 115-b的低延迟CSI报告资源。基站105-b还可以配置参考信号资源(例如,CRS和低延迟CSI-RS)和低延迟IM资源。在一些情况下,基站105-b根据另一个周期来调度低延迟参考信号资源和IM资源。在其它情况下,基站105-b动态地调度低延迟参考信号资源和IM资源,并且指示DCI中的低延迟资源的存在性。

[0169] 在步骤520处,UE 115-b可以识别低延迟CSI报告配置和非低延迟CSI报告配置。在一些情况下,CSI报告配置可以为低延迟和非低延迟CSI资源提供CSI报告配置信息(例如,周期和偏移)。在一些情况下,CSI报告配置可以指示针对CSI报告配置中的一个或两个配置了非周期性CSI报告。UE 115-b还可以确定低延迟CSI报告配置和非低延迟CSI报告配置是否被规定为单独的过程,以及确定CSI过程是联合地还是独立地触发的。

[0170] 在步骤525处,UE 115-b可以确定哪些报告配置活动地用于报告CSI。例如,UE 115-b可以确定已启用低延迟CSI报告配置或者已启用非低延迟CSI报告配置,或者二者。在一些情况下,UE 115-b可以确定低延迟CSI报告配置对应于第一CSI过程,并且非低延迟CSI报告配置对应于第二CSI过程。

[0171] 在步骤530处,基站105-b可以发送CSI报告触发。在一些情况下,基站105-b发送CSI报告触发以不定期地调度UE 115-b来报告CSI。在一些例子中,基站105-b发送触发低延迟和非低延迟CSI报告的单个触发。在一些情况下,该触发配置有用于请求低延迟CSI报告(例如,通过信令00)或非低延迟CSI报告(例如,通过信令01)或二者(例如,通过信令10)的字段。在其它例子中,基站105-b发送一个触发用于低延迟CSI报告,并且发送不同的触发用于非低延迟CSI报告。

[0172] 在步骤535处,UE 115-b可以识别CSI报告资源,比如CSI参考资源、CSI报告资源、以及支持CSI报告的参考信号(例如,CRS、CSI-RS)。UE 115-b还可以识别用于测量来自附近基站的干扰的IM资源。在一些情况下,UE 115-b基于所接收的第一周期和偏移以及CSI参考资源相对于CSI报告资源的位置,来识别CSI报告资源。在一些例子中,UE 115-b可以识别相对于接收的触发或调度的报告资源的CSI报告资源和参考资源。例如,参考资源可以与该触发或报告资源偏移4毫秒,并且参考资源可以包括在接收到该触发的TTI或sTTI中。或者,参考资源可以在调度的报告资源之前一定数量的sTTI ( $n_{\text{CSI}}$ ) 或TTI ( $n_{\text{CQI}}$ )。

[0173] 在步骤540处,UE 115-b还可以基于已知的参考信号模式来识别支持CSI报告的一个或多个参考信号资源。在一些情况下,UE 115-b仅识别用于某些传输模式(例如,TM 9、TM 10或FD-MIMO TM)的CSI报告的CSI-RS和IM资源。在一些情况下,UE 115-b可以确定已经为sTTI通信配置了具有其自己的周期性和偏移的低延迟参考信号资源。在其它情况下,UE 115-b可以确定低延迟参考信号资源与非低延迟参考信号资源重叠。例如,UE 115-b可以确定低延迟CSI-RS资源与非低延迟CSI-RS资源相同,当sTTI覆盖被调度为携带非低延迟IM资源的符号周期时,低延迟IM资源与非低延迟IM资源相同。在一些情况下,UE 115-b可以基于接收到sTTI包括低延迟CSI-RS和IM资源的指示,来识别所述一个或多个参考信号资源。在

一些例子中,当sTTI覆盖非低延迟CSI-RS和IM资源时,指示的低延迟CSI-RS和/或IM资源可以映射到非低延迟CSI-RS和/或IM资源。

[0174] 在步骤545处,UE 115-b可以基于所识别的CSI参考资源和/或所识别的CSI-RS/IM资源来生成CSI报告。在一些情况下,相对于针对非低延迟CSI报告生成的CSI报告,UE 115-b生成用于低延迟CSI报告的缩小大小的CSI报告。UE 115-b可以通过报告用于比非低延迟CSI报告更少的子带的CSI(例如,通过报告更宽的子带),来生成减小的低延迟CSI报告。此外,UE 115-b还可以通过将CSI报告限制为某些类型,来生成减小的低延迟CSI报告。例如,UE 115-b可以排除包括宽带和窄带PMI的CSI报告。或者,UE 115-b可以在生成减小的低延迟CSI报告时,使用受限制的PMI码本。

[0175] 在一些情况下,UE 115-b可以基于是否调度上行链路数据与CSI报告一起发送,来生成低延迟CSI报告。例如,对于非周期性CSI报告,如果低延迟CSI报告被调度为与上行链路数据一起报告CSI,则UE 115-b可以生成如上所述的大小减小的低延迟CSI报告。但是,如果低延迟CSI报告被调度为在不具有上行链路数据的情况下报告CSI,则UE 115-b可以生成更大大小的低延迟CSI报告(例如,相对于减小大小的低延迟CSI报告来说更大,或者与非低延迟CSI报告具有相同的大小。在一些例子中,低延迟CSI报告资源被调度为在与非周期性触发具有时间偏移的低延迟CSI报告资源期间进行发送。在一些情况下,如果该时间偏移较长,则UE 115-b生成较大大小的低延迟CSI报告。如果在用于报告低延迟CSI的下行链路sTTI和上行链路sTTI之间存在大小不平衡,则UE 115-b还可以生成更大大小的低延迟CSI报告。

[0176] 在步骤550处,UE 115-b可以向基站105-b发送CSI报告,并且基站105-b可以接收该CSI报告。在一些情况下,UE 115-b可以在确定的低延迟CSI报告资源期间发送低延迟CSI报告。

[0177] 图6根据本公开内容的方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线设备605的框图600。无线设备605可以是如本文所描述的用户设备(UE)115的一些方面的例子。无线设备605可以包括接收机610、UE通信管理器615和发射机620。此外,无线设备605还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0178] 接收机610可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于短TTI的CSI报告有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机610可以是参照图8所描述的收发机835的一些方面的例子。接收机610可以使用单一天线或者一组天线。

[0179] 接收机610可以通过第三持续时间的第一下行链路资源来接收第一下行链路传输,通过第三持续时间的第二下行链路资源来接收第二下行链路传输,并且通过第三持续时间的一组下行链路资源来接收一组下行链路传输,其中该组下行链路传输与第四持续时间的上行链路传输相关联。

[0180] UE通信管理器615可以是参照图8所描述的UE通信管理器815的一些方面的例子。UE通信管理器615和/或其各个子部件中的至少一些,可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,用于执行本公开内容中所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任

意组合,可以执行UE通信管理器615和/或其各个子部件中的至少一些的功能。

[0181] UE通信管理器615和/或其各个子部件中的至少一些可以物理地分布在多个位置,其包括分布成通过一个或多个物理设备在不同的物理位置实现功能的一部分。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,UE通信管理器615和/或其各个子部件中的至少一些可以是单独的和不同的部件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,可以将UE通信管理器615和/或其各个子部件中的至少一些与一个或多个其它硬件部件进行组合,其中这些硬件部件包括但不限于:I/O组件、收发机、网络服务器、另一个计算设备、本公开内容中所描述的一个或多个其它组件或者其组合。

[0182] UE通信管理器615可以:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置,识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短,并且确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。

[0183] 发射机620可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机620可以与接收机610并置在收发机模块中。例如,发射机620可以是参照图8所描述的收发机835的一些方面的例子。发射机620可以使用单一天线,或者也可以使用一组天线。发射机620可以根据所述确定来发送CSI报告。在一些情况下,CSI报告和数据是根据第一时间间隔来发送的。在一些情况下,根据与第一时间间隔一样长或者更长的第二时间间隔,来发送CSI报告。

[0184] 图7根据本公开内容的方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如参照图6所描述的无线设备605或UE 115的一些方面的例子。无线设备705可以包括接收机710、UE通信管理器715和发射机740。此外,无线设备705还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0185] 接收机710可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于短TTI的CSI报告有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机710可以是参照图8所描述的收发机835的一些方面的例子。接收机710可以使用单一天线或者一组天线。

[0186] UE通信管理器715可以是参照图8所描述的UE通信管理器815的一些方面的例子。UE通信管理器715还可以包括CSI管理器720、CSI报告器725、CSI资源识别器730和CSI生成器735。这些模块中的每一个可以彼此之间直接地或者间接地进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0187] CSI管理器720可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置,并且识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。CSI资源识别器730可以根据第一持续时间的TTI或者第二持续时间的TTI,识别至少一个参考资源以确定CSI。CSI报告器725可以确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。发射机740可以根据该确定来发送CSI报告。

[0188] CSI管理器720可以在第一持续时间的第一TTI期间,接收针对CSI报告的请求,其中该请求可以调度报告资源,并且CSI资源识别器730可以识别通过识别第一持续时间的第二TTI来识别所述至少一个参考资源。在一些情况下,CSI资源识别器730基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第一持续时间的第二TTI,其中相对于所述报告资源来识别第二TTI。在一些情况下,CSI资源识别器730可以通过识别第二持续时间的第二TTI来识

别所述至少一个参考资源。CSI资源识别器730可以至少部分地基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第二持续时间的第二TTI,其中第二TTI包括所述至少一个参考资源并且在第一TTI期间发生。此外,CSI管理器720还可以在第二持续时间的第二TTI期间,接收针对CSI报告请求,并且CSI资源识别器730可以通过以下方式识别所述至少一个参考资源:基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第二持续时间的第二TTI,其中第二TTI包括所述至少一个参考资源并且在时间上在第一TTI之前发生。在一些情况下,CSI管理器720在一组下行链路传输中的一个下行链路传输内,识别针对CSI报告请求。

[0189] 此外,CSI管理器720还可以将第一CSI过程与第一CSI报告配置相关联,并且将第二CSI过程与第二CSI报告配置相关联。在一些情况下,所述请求是在第一TTI期间发生的第二持续时间的第二TTI中接收的。在一些情况下,第一CSI过程是独立于第二CSI过程来操作的。在一些情况下,用于第一CSI报告配置的第一CSI过程是独立于用于第二CSI报告配置的第二CSI过程来触发的。在一些情况下,用于第一CSI报告配置的第一CSI过程与第一周期和第一偏移相关联,并且其中用于第二CSI报告配置的第二CSI过程与第二周期和第二偏移相关联。在一些情况下,第一CSI过程是与第二CSI过程联合地操作的。

[0190] 此外,CSI资源识别器730还可以通过以下方式识别所述至少一个参考资源:基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别第一持续时间的TTI,其中该TTI包括所述至少一个参考资源。在一些情况下,CSI资源识别器730可以接收包括第一周期、第二周期、第一偏移、和第二偏移的配置信息,并且可以针对第一CSI报告配置,基于第一周期和第一偏移来识别第一持续时间的第一组TTI,来识别所述至少一个参考资源。在一些情况下,CSI资源识别器730可以通过以下方式识别所述至少一个参考资源:基于确定要报告针对第二CSI报告配置的CSI,来识别MBSFN子帧,其中该MBSFN子帧包括所述至少一个参考资源。CSI资源识别器730可以在时间上在MBSFN子帧之前的TTI期间,识别第二组参考信号,并且CSI发生器735可以基于所述第二组参考信号,来生成针对第二CSI报告配置的CSI。在一些情况下,第二组参考信号位于相对于MBSFN子帧的预定时间段内,其中该预定时间段至少部分地基于第二持续时间的TTI。此外,CSI资源识别器730还可以针对第二CSI报告配置,基于第二周期和第二偏移来识别第一持续时间的第二组TTI。

[0191] CSI资源识别器730还可以识别用于第一CSI报告配置的第一N-ZP参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中第一模式与第一周期和第一偏移相关联。此外,CSI资源识别器730还可以确定用于第二CSI报告配置的第二N-ZP参考信号资源和第二IM资源的第二模式,其中第二模式与第二周期和第二偏移相关联。在一些情况下,与第一周期相比第二周期更高。在一些情况下,第一IM资源与第二IM资源重叠。CSI资源识别器730还可以基于第一模式来确定零功率(ZP)参考信号资源的第三模式。在一些情况下,第二持续时间的TTI包括第一N-ZP参考信号资源的所述子集的一个或多个N-ZP参考信号资源和第一IM资源的所述子集的一个或多个IM资源。在一些情况下,用于第二报告配置的所述一个或多个N-ZP参考信号资源与第一N-ZP参考信号资源的所述子集的所述一个或多个N-ZP参考信号资源重叠。在一些情况下,用于第二CSI报告配置的所述一个或多个IM资源与第一IM资源的所述子集的所述一个或多个IM资源重叠。

[0192] 在一些情况下,第一N-ZP参考信号资源与第二N-ZP参考信号资源重叠。在一些情况

下,与第一模式的资源元素密度相比第二模式的资源元素密度更低。在一些情况下,CSI资源标识器730可以接收对在第二持续时间的TTI中存在用于第二CSI报告配置的一个或多个NZP参考信号资源和一个或多个IM资源的指示,其中,第二持续时间的TTI包括第一模式的第一NZP参考信号资源和第一IM资源的一个子集。在一些情况下,第二持续时间的TTI包括所述子集的第一NZP参考信号资源和第一IM资源中的一个或多个,并且用于第二CSI报告配置的一个或多个NZP参考信号资源和所述一个或多个IM资源与所述子集的所述一个或多个NZP参考信号资源和第一IM资源重叠。

[0193] CSI资源标识器730可以识别第三持续时间的上行链路资源。在一些情况下,CSI资源标识器730还可以识别第四持续时间的上行链路资源,与第三持续时间相比第四持续时间更大。

[0194] CSI生成器735可以基于第二持续时间来生成针对第二CSI报告配置的CSI,其中该CSI报告包括根据第二CSI报告配置生成的CSI。此外,CSI生成器735还可以针对第二CSI报告配置,生成与第一大小相比更大的第二大小的CSI,生成用于第一CSI过程的第一CSI报告或者用于第二CSI过程的第二CSI报告或者二者,其中,该CSI报告包括第一CSI报告或第二CSI报告或二者。此外,CSI生成器735还可以生成第一CSI报告配置的第一CSI和第二CSI报告配置的第二CSI,其中与第二CSI的大小相比第一CSI的大小更大。此外,CSI生成器735还可以生成包括第一CSI或第二CSI或二者的CSI报告。此外,CSI生成器735还可以基于控制域中的第一组参考信号来生成第二CSI报告配置的CSI,其中MBSFN子帧包括具有第一组参考信号的控制域和缺少参考信号的数据域。

[0195] 在一些情况下,生成第一CSI包括:根据一组报告模式中的一种来确定第一CSI,并且生成第二CSI包括:根据该组报告模式的一个子集来确定第二CSI。此外,CSI生成器735还可以接收具有CSI报告的用于传输的上行链路数据,其中,基于上行链路数据来针对第二CSI报告配置,生成第二大小的第二CSI。

[0196] 此外,CSI生成器735还可以基于缺少用于传输的上行链路数据来生成针对第二CSI报告配置的第三CSI,其中,与第二CSI的大小相比第三CSI的大小相同或者更大。CSI生成器735可以针对第二CSI报告配置,生成第一大小的CSI,并且生成第一CSI包括:确定针对第一大小的至少一个子带的第一CQI,并且其中生成第二CSI包括:针对比第一大小更大的第二大小的至少一个子带来确定第二CQI。

[0197] 发射机740可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机740可以与接收机710并置在收发机模块中。例如,发射机740可以是参照图8所描述的收发机835的一些方面的例子。发射机740可以使用单一天线,或者也可以使用一组天线。

[0198] 图8根据本公开内容的方面,示出了一种包括设备805的系统800的框图,其中该设备805支持用于短TTI的CSI报告。设备805可以是如上面例如参照图6和图7所描述的无线设备605、无线设备705或者UE 115的例子,或者包括无线设备605、无线设备705或者UE 115的部件。设备805可以包括用于双向语音和数据通信的部件,其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件,包括UE通信管理器815、处理器820、存储器825、软件830、收发机835、天线840和I/O控制器845。这些部件可以经由一个或多个总线(例如,总线810)进行电通信。设备805可以与一个或多个基站85进行无线地通信。

[0199] 处理器820可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、

微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑部件、分离硬件部件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器820可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器820中。处理器820可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,支持用于短TTI的CSI报告的功能或任务)。

[0200] 存储器825可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器825可以存储包括有指令的计算机可读、计算机可执行软件830,当该指令被执行时,致使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情况下,具体而言,存储器825可以包含基本输入/输出系统(BIOS),后者可以控制基本硬件或者软件操作(例如,与外围部件或者设备的交互)。

[0201] 软件830可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,其包括支持用于短TTI的CSI报告的代码。软件830可以存储在诸如系统存储器或其它存储器之类的非临时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件830可以不直接由处理器执行,而是致使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0202] 收发机835可以经由一个或多个天线、有线链路或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机835可以表示无线收发机,可以与另一个无线收发机进行双向通信。此外,收发机835还可以包括调制解调器,以便对分组进行调制,将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及对从天线接收的分组进行解调。

[0203] 在一些情况下,该无线设备可以包括单一天线840。但是,在一些情况下,该设备可以具有一个以上的天线840,这些天线840能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0204] I/O控制器845可以管理针对设备805的输入和输出信号。I/O控制器845还可以管理没有集成到设备805中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器845可以表示针对外部的物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器845可以使用诸如

iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、

MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或者另一种已知的操作系统。在其它情况下,I/O控制器845可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或者类似的设备,或者与这些设备进行交互。在一些情况下,可以将I/O控制器845实现成处理器的一部分。在一些情况下,用户可以经由I/O控制器845或者经由I/O控制器845所控制的硬件部件,与设备805进行交互。

[0205] 图9根据本公开内容的方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线设备905的框图900。无线设备905可以是如本文所描述的基站105的一些方面的例子。无线设备905可以包括接收机910、基站通信管理器915和发射机920。此外,无线设备905还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0206] 接收机910可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于短TTI的CSI报告有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机910可以是参照图11所描述的收发机1135的一些方面的例子。接收机910可以使用单一天线或者一组天线。

[0207] 基站通信管理器915可以是参照图11所描述的基站通信管理器1115的一些方面的例子。基站通信管理器915和/或其各个子部件中的至少一些,可以用硬件、处理器执行的软

件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,用于执行本公开内容中所描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,可以执行基站通信管理器915和/或其各个子部件中的至少一些的功能。

[0208] 基站通信管理器915和/或其各个子部件中的至少一些可以物理地分布在多个位置,其包括分布成通过一个或多个物理设备在不同的物理位置实现功能的一部分。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,基站通信管理器915和/或其各个子部件中的至少一些可以是单独的和不同的部件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,可以将基站通信管理器915和/或其各个子部件中的至少一些与一个或多个其它硬件部件进行组合,其中这些硬件部件包括但不限于:I/O组件、收发机、网络服务器、另一个计算设备、本公开内容中所描述的一个或多个其它组件或者其组合。

[0209] 基站通信管理器915可以:识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置,识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短,配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者。

[0210] 发射机920可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机920可以与接收机910并置在收发机模块中。例如,发射机920可以是参照图11所描述的收发机1135的一些方面的例子。发射机920可以使用单一天线,或者也可以使用一组天线。

[0211] 发射机920可以根据所述确定来发送CSI报告。

[0212] 图10根据本公开内容的方面,示出了支持用于短TTI的CSI报告的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如参照图9所描述的无线设备905或基站105的一些方面的例子。无线设备1005可以包括接收机1010、基站通信管理器1015和发射机1020。此外,无线设备1005还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0213] 接收机1010可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于短TTI的CSI报告有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机1010可以是参照图11所描述的收发机1135的一些方面的例子。接收机1010可以使用单一天线或者一组天线。

[0214] 基站通信管理器1015可以是参照图11所描述的基站通信管理器1115的一些方面的例子。基站通信管理器1015还可以包括CSI管理器1025、CSI报告器1030、CSI资源调度器1035和CSI资源映射器1040。

[0215] CSI管理器1025可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一CSI报告配置,识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。

[0216] CSI报告器1030可以配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者。

[0217] CSI资源调度器1035可以确定用于第一CSI报告配置的CSI报告的第一周期和第一偏移,以及用于第二CSI报告配置的CSI报告的第二周期和第二偏移。在一些情况下,第二持续时间的CSI报告资源是根据第二周期和第二偏移来调度的。在一些情况下,CSI资源调度

器1035在非定期基础上,调度用于第一和/或第二CSI报告配置的CSI资源。

[0218] CSI资源映射器1040可以映射用于第二CSI报告配置的CSI资源。在一些情况下,CSI资源映射器1040可以将第一CSI参考信号资源映射到用于第一CSI报告配置的第一模式,并且将第二CSI参考信号资源映射到用于第二CSI报告配置的第二模式。在一些情况下,第二CSI参考信号资源(其可以是CSI-RS和/或IM资源)与第一CSI参考信号资源部分地或完全地重叠。在一些情况下,当第一CSI参考信号资源包括NZP CSI-RS和/或IM资源时,CSI资源映射器1040映射第二CSI参考信号资源以完全地与第一CSI参考信号资源重叠。在一些情况下,CSI资源调度器1035调度第二持续时间的TTI,其包括与第一CSI参考信号资源重叠的第二CSI参考信号资源。

[0219] 发射机1020可以发送该设备的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机1020可以与接收机1010并置在收发机模块中。例如,发射机1020可以是参照图11所描述的收发机1135的一些方面的例子。发射机1020可以使用单一天线,或者也可以使用一组天线。

[0220] 图11根据本公开内容的方面,示出了一种包括设备1105的系统1100的框图,其中该设备1105支持用于短TTI的CSI报告。设备1105可以是如上面例如参照图1所描述的基站105的例子,或者包括基站105的部件。设备1105可以包括用于双向语音和数据通信的部件,其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件,包括基站通信管理器1115、处理器1120、存储器1125、软件1130、收发机1135、天线1140、网络通信管理器1145和站间通信管理器1150。这些部件可以经由一个或多个总线(例如,总线1110)进行电通信。设备1105可以与一个或多个UE 115进行无线地通信。

[0221] 处理器1120可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑部件、分离硬件部件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器1120可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器1120中。处理器1120可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,支持用于短TTI的CSI报告的功能或任务)。

[0222] 存储器1125可以包括RAM和ROM。存储器1125可以存储包括有指令的计算机可读、计算机可执行软件1130,当该指令被执行时,致使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情况下,具体而言,存储器1125可以包含BIOS,后者可以控制基本硬件或者软件操作(例如,与外围部件或者设备的交互)。

[0223] 软件1130可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,其包括支持用于短TTI的CSI报告的代码。软件1130可以存储在诸如系统存储器或其它存储器之类的非临时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件1130可以不直接由处理器执行,而是致使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0224] 收发机1135可以经由一个或多个天线、有线链路或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1135可以表示无线收发机,可以与另一个无线收发机进行双向通信。此外,收发机1135还可以包括调制解调器,以便对分组进行调制,将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及对从天线接收的分组进行解调。

[0225] 在一些情况下,该无线设备可以包括单一天线1140。但是,在一些情况下,该设备可以具有一个以上的天线1140,这些天线1140能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0226] 网络通信管理器1145可以管理与核心网络的通信(例如,经由一个或多个有线回

程链路)。例如,网络通信管理器1145可以管理用于客户端设备(例如,一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0227] 站间通信管理器1150可以管理与其它基站105的通信,可以包括用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,站间通信管理器1150可以协调针对UE 115的传输的调度,以实现诸如波束成形或者联合传输之类的各种干扰缓解技术。在一些例子中,站间通信管理器1150可以提供长期演进(LTE)/LTE-A无线通信网络技术中的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0228] 图12根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法1200的流程图。方法1200的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1200的操作可以由如参照图6至图8所描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0229] 在方框1205处,UE 115可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一信道状态信息(CSI)报告配置。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1205的操作。在某些例子中,方框1205的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0230] 在方框1210处,UE 115可以识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1210的操作。在某些例子中,方框1210的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0231] 在方框1215处,UE 115可以确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1215的操作。在某些例子中,方框1215的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI报告器来执行。

[0232] 在方框1220处,UE 115可以根据所述确定来发送CSI报告。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1220的操作。在某些例子中,方框1220的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的发射机来执行。

[0233] 图13根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法1300的流程图。方法1300的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1300的操作可以由如参照图6至图8所描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0234] 在方框1305处,UE 115可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一信道状态信息(CSI)报告配置。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1305的操作。在某些例子中,方框1305的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0235] 在方框1310处,UE 115可以识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1310的操作。在某些例子中,方框1310的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0236] 在方框1315处,UE 115可以确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1315的操作。在某些例子中,

方框1315的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI报告器来执行。

[0237] 在方框1320处,UE 115可以识别第二持续时间的TTI中的至少一个参考资源,以确定CSI。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1320的操作。在某些例子中,方框1320的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI资源识别器来执行。

[0238] 在方框1325处,UE 115可以根据所述确定来发送CSI报告。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1325的操作。在某些例子中,方框1325的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的发射机来执行。

[0239] 图14根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1400的操作可以由如参照图6至图8所描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0240] 在方框1405处,UE 115可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一信道状态信息(CSI)报告配置。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1405的操作。在某些例子中,方框1405的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0241] 在方框1410处,UE 115可以识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1410的操作。在某些例子中,方框1410的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0242] 在方框1415处,UE 115可以将第一CSI过程与第一CSI报告配置相关联,并且将第二CSI过程与第二CSI报告配置相关联。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1415的操作。在某些例子中,方框1415的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0243] 在方框1420处,UE 115可以确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1420的操作。在某些例子中,方框1420的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI报告器来执行。

[0244] 在方框1425处,UE 115可以根据所述确定来发送CSI报告。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1425的操作。在某些例子中,方框1425的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的发射机来执行。

[0245] 图15根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1500的操作可以由如参照图6至图8所描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0246] 在方框1505处,UE 115可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一信道状态信息(CSI)报告配置。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1505的操作。在某些例子中,方框1505的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0247] 在方框1510处,UE 115可以识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。可以根据本文所描述的方法,来执行方框

1510的操作。在某些例子中,方框1510的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0248] 在方框1515处,UE 115可以识别用于第一CSI报告配置的第一N郑参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中第一模式与第一周期和第一偏移相关联。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1525的操作。在某些例子中,方框1525的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI资源识别器来执行。

[0249] 在方框1520处,UE 115可以确定用于第二CSI报告配置的第二N郑参考信号资源和第二IM资源的第二模式,其中第二模式与第二周期和第二偏移相关联。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1530的操作。在某些例子中,方框1530的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI资源识别器来执行。

[0250] 在方框1525处,UE 115可以确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1515的操作。在某些例子中,方框1515的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI报告器来执行。

[0251] 在方框1530处,UE 115可以根据所述确定来发送CSI报告。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1520的操作。在某些例子中,方框1520的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的发射机来执行。

[0252] 图16根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1600的操作可以由如参照图6至图8所描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0253] 在方框1605处,UE 115可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一信道状态信息(CSI)报告配置。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1605的操作。在某些例子中,方框1605的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0254] 在方框1610处,UE 115可以识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1610的操作。在某些例子中,方框1610的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI管理器来执行。

[0255] 在方框1615处,UE 115可以识别用于第一CSI报告配置的第一N郑参考信号资源和第一干扰测量(IM)资源的第一模式,其中第一模式与第一周期和第一偏移相关联。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1620的操作。在某些例子中,方框1620的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI资源识别器来执行。

[0256] 在方框1620处,UE 115可以接收对在第一持续时间的TTI中存在用于第二CSI报告配置的一个或多个N郑参考信号资源和一个或多个IM资源的指示,其中,第一持续时间的TTI包括第一模式的第一N郑参考信号资源的一个子集和第一IM资源的一个子集。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1625的操作。在某些例子中,方框1625的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI资源识别器来执行。

[0257] 在方框1625处,UE 115可以确定是针对第一CSI报告配置还是第二CSI报告配置,或者二者来报告CSI。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1615的操作。在某些例子中,

方框1615的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的CSI报告器来执行。

[0258] 在方框1630处,UE 115可以根据所述确定来发送CSI报告。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1630的操作。在某些例子中,方框1630的操作的方面可以由如参照图6至图8所描述的发射机来执行。

[0259] 图17根据本公开内容的方面,示出了用于短TTI的CSI报告的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文所描述的基站105或者其部件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图9至图11所描述的基站通信管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0260] 在方框1705处,基站105可以识别与第一持续时间的TTI相关联的第一信道状态信息(CSI)报告配置。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1705的操作。在某些例子中,方框1705的操作的方面可以由如参照图9至图11所描述的CSI管理器来执行。

[0261] 在方框1710处,基站105可以识别与第二持续时间的TTI相关联的第二CSI报告配置,其中与第一持续时间相比第二持续时间更短。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1710的操作。在某些例子中,方框1710的操作的方面可以由如参照图9至图11所描述的CSI管理器来执行。

[0262] 在方框1715处,基站105可以配置无线设备报告第一CSI报告配置的CSI,还是第二CSI报告配置的CSI,或者二者。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1715的操作。在某些例子中,方框1715的操作的方面可以由如参照图9至图11所描述的CSI报告器来执行。

[0263] 在方框1720处,基站105可以根据该确定来发送CSI报告。可以根据本文所描述的方法,来执行方框1720的操作。在某些例子中,方框1720的操作的方面可以由如参照图9至图11所描述的发射机来执行。

[0264] 应当注意的是,上面所描述的方法描述了一些可能的实现,可以对这些操作和步骤进行重新排列或者修改,其它实现也是可能的。此外,可以对来自这些方法中的两个或更多的方面进行组合。

[0265] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,比如,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)和其它系统。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000发布版通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。

[0266] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进的UTRA(E-UTRA)、电气与电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。LTE和LTE-A是UMTS的采用E-UTRA的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上面所提及的系统 and 无线技术以及其它系统和无线技术。虽然为了举例目的而描述了LTE或NR系统的方面,并且在

部分的描述中使用LTE或者NR术语,但本文所描述的这些技术也可适用于LTE或NR应用之外。

[0267] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几个公里),其允许与网络提供商具有服务订阅的UE 115能不受限制地接入。与宏小区相比,小型小区可以与低功率基站105相关联,小型小区可以在与宏小区相同或者不同的(例如,授权的、非授权的等等)频带中进行操作。根据各种例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,其允许与网络提供商具有服务订阅的UE 115能不受限制地接入。此外,毫微微小区也可以覆盖较小的地理区域(例如,家庭),其可以向与该毫微微小区具有关联的UE 115(例如,闭合用户群(CSG)中的UE 115、用于家庭中的用户的UE 115等等)提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区,还可以支持使用一个或多个分量载波进行通信。

[0268] 本文所描述的无线通信系统100或者一些系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言,基站105可以具有类似的帧时序,来自不同基站105的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言,基站105可以具有不同的帧时序,来自不同基站105的传输在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作,也可以用于异步操作。

[0269] 本文所描述的信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0270] 用于执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,可以用来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器的组合、若干微处理器、微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构)。

[0271] 本文所述功能可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上,或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现也落入本公开内容及其所附权利要求书的保护范围之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件连线或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征可以物理地分布在多个位置,其包括分布成在不同的物理位置以实现功能的一部分。

[0272] 计算机可读介质包括非临时性计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。非临时性存储介质可以是通用或特殊用途计算机能够存取的任何可用介质。举例而言,但非做出限制,非临时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、压缩光盘(CD)ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器进行存取的任何其它非临时性介质。此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如

红外线、无线和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源传输的,那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0273] 如本文(其包括权利要求书)所使用的,如列表项中所使用的“或”(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语为结束的列表项)指示包含性的列表,使得例如,列表A、B或C中的至少一个意味着:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。此外,如本文所使用的,短语“基于”不应被解释为引用一个闭合的条件集。例如,描述成“基于条件A”的示例性步骤,可以是基于条件A和条件B,而不脱离本公开内容的保护范围。换言之,如本文所使用的,应当按照与短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0274] 在附图中,类似的部件或特征具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个部件可以通过在附图标记之后加上虚线以及用于区分相似部件的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述可适用于具有相同的第一附图标记的任何一个类似部件,而不管其它后续附图标记。

[0275] 本文结合附图阐述的具体实施方式描述了示例性配置,但其并不表示可以实现的所有示例,也不表示落入权利要求书的保护范围之内。如本文所使用的“示例性”一词意味着“用作例子、例证或说明”,但并不意味着比其它示例“更优选”或“更具优势”。具体实施方式包括用于提供所描述技术的透彻理解的特定细节。但是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的示例的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和设备。

[0276] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容,上面围绕本公开内容进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对本公开内容进行各种修改是显而易见的,并且,本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的保护范围的基础上适用于其它变型。因此,本公开内容并不限于本文所描述的例子和设计方案,而是与本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

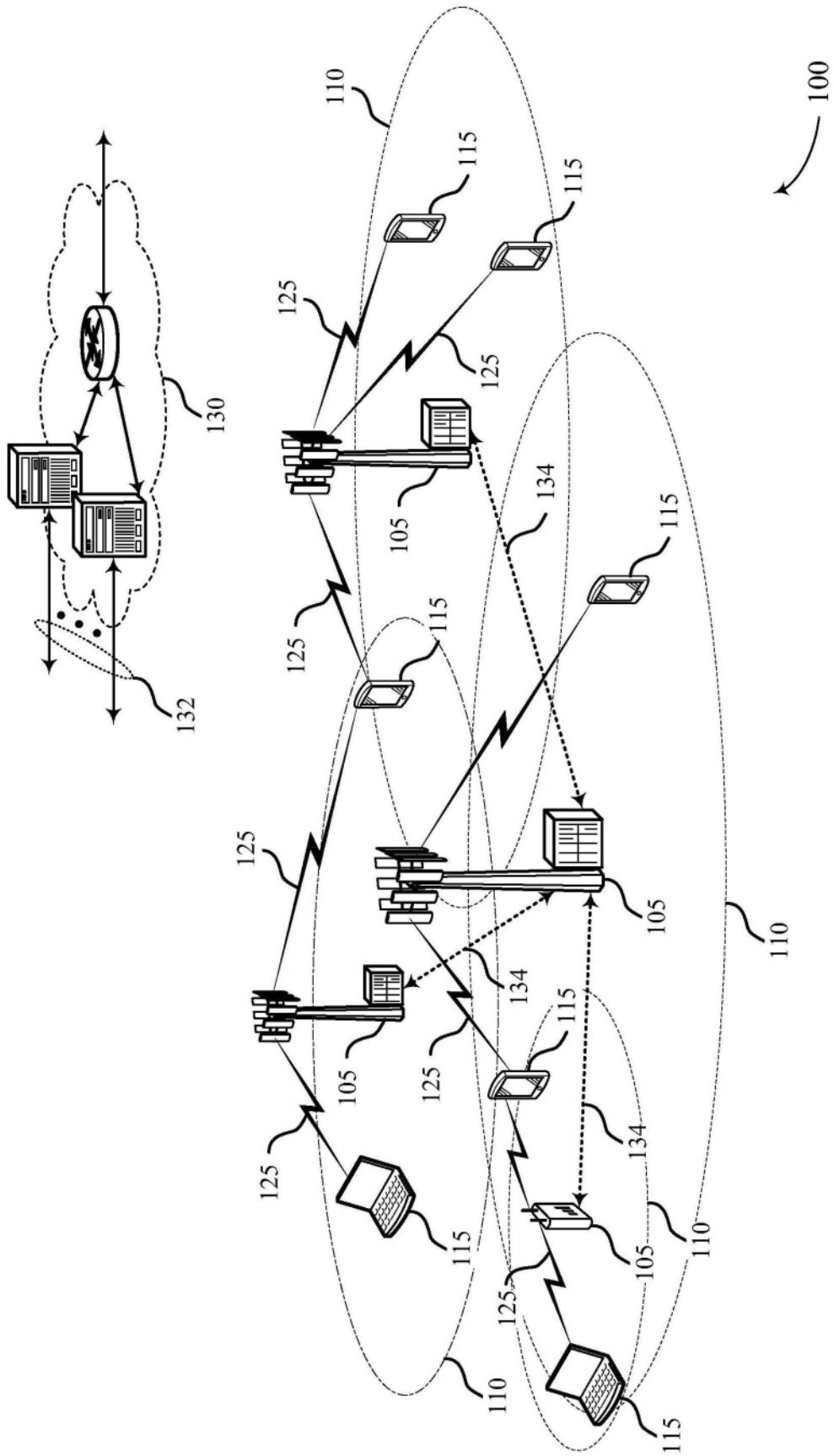


图1

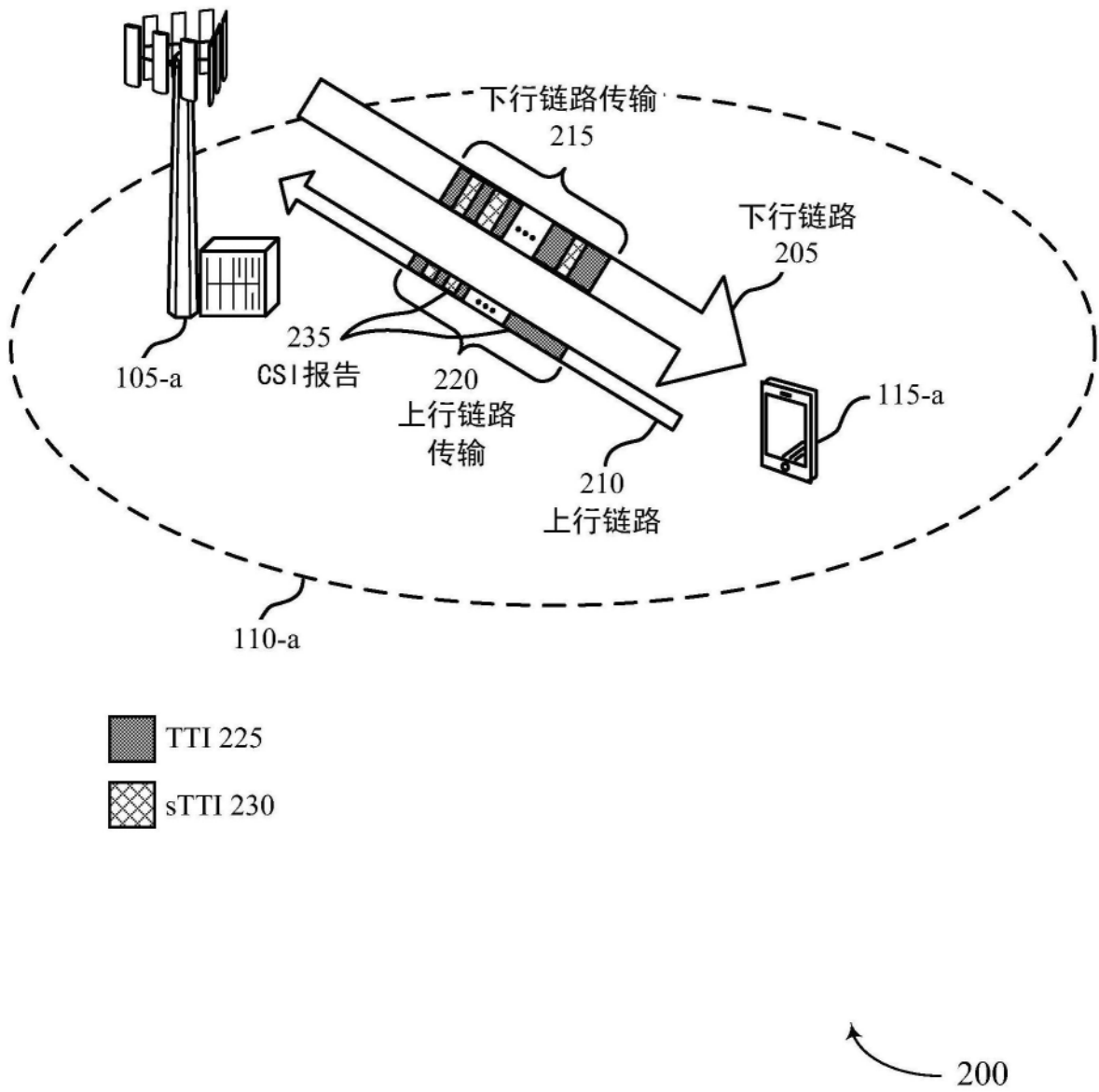


图2

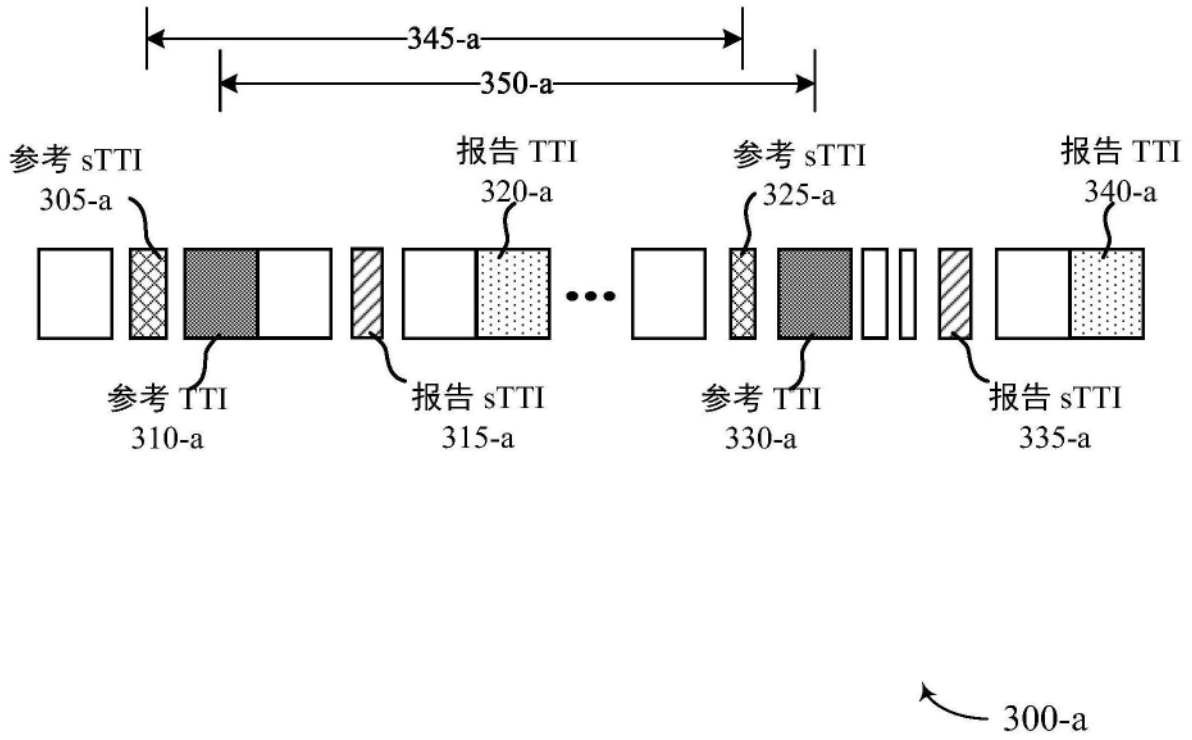


图3A

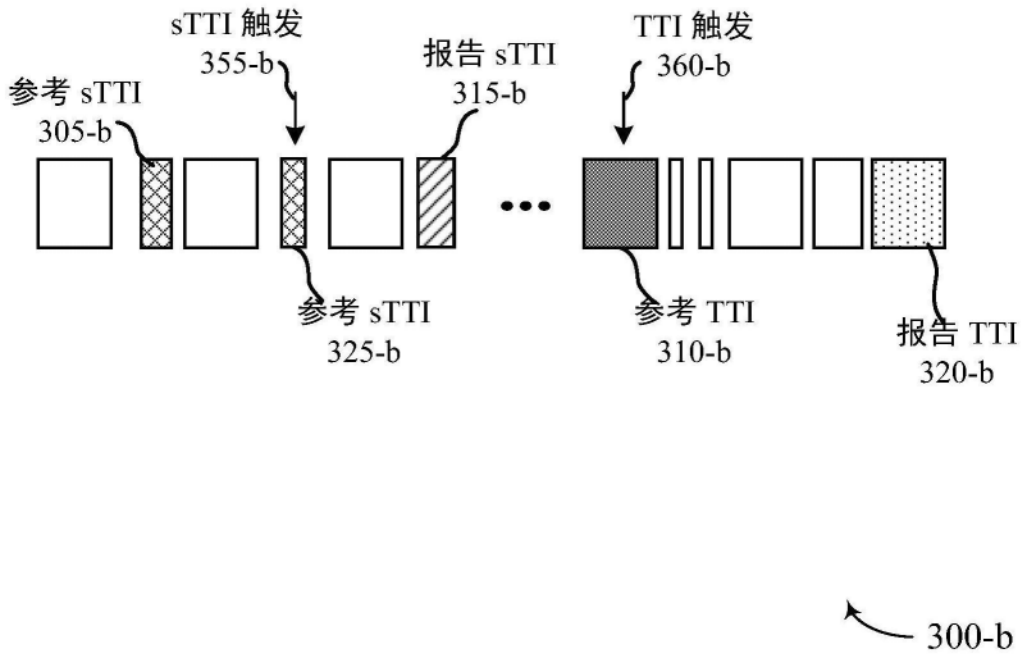
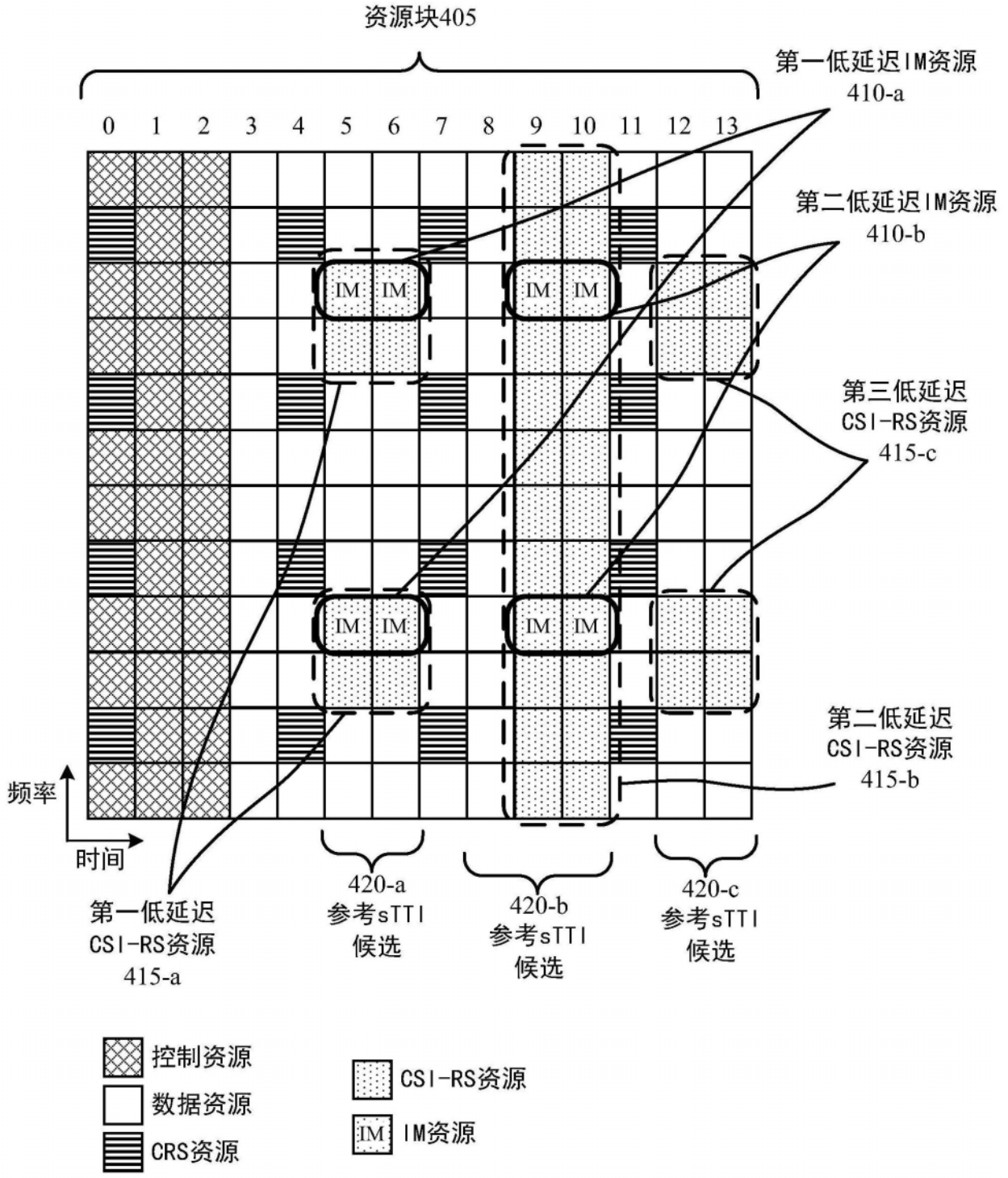


图3B



400

图4

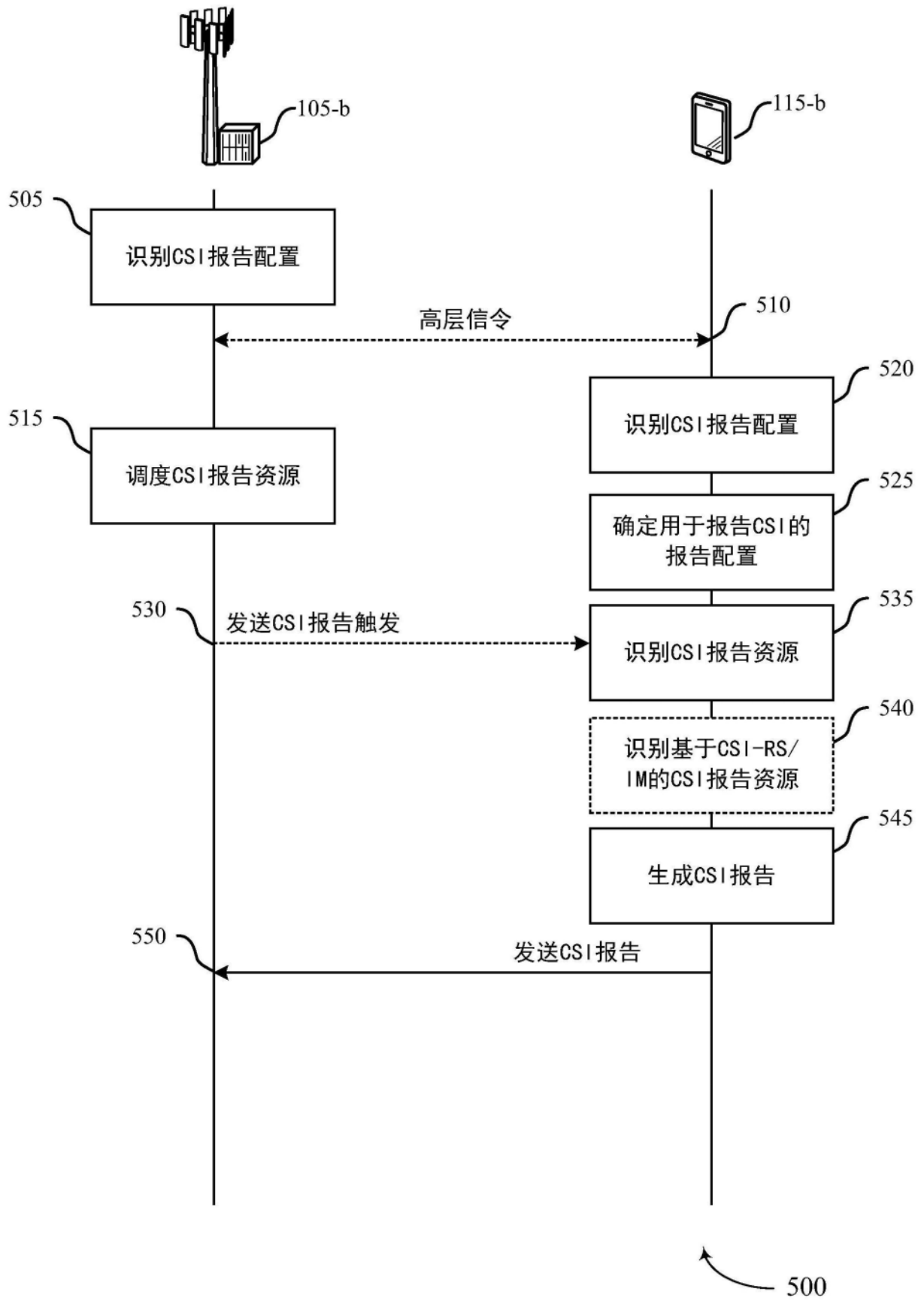


图5

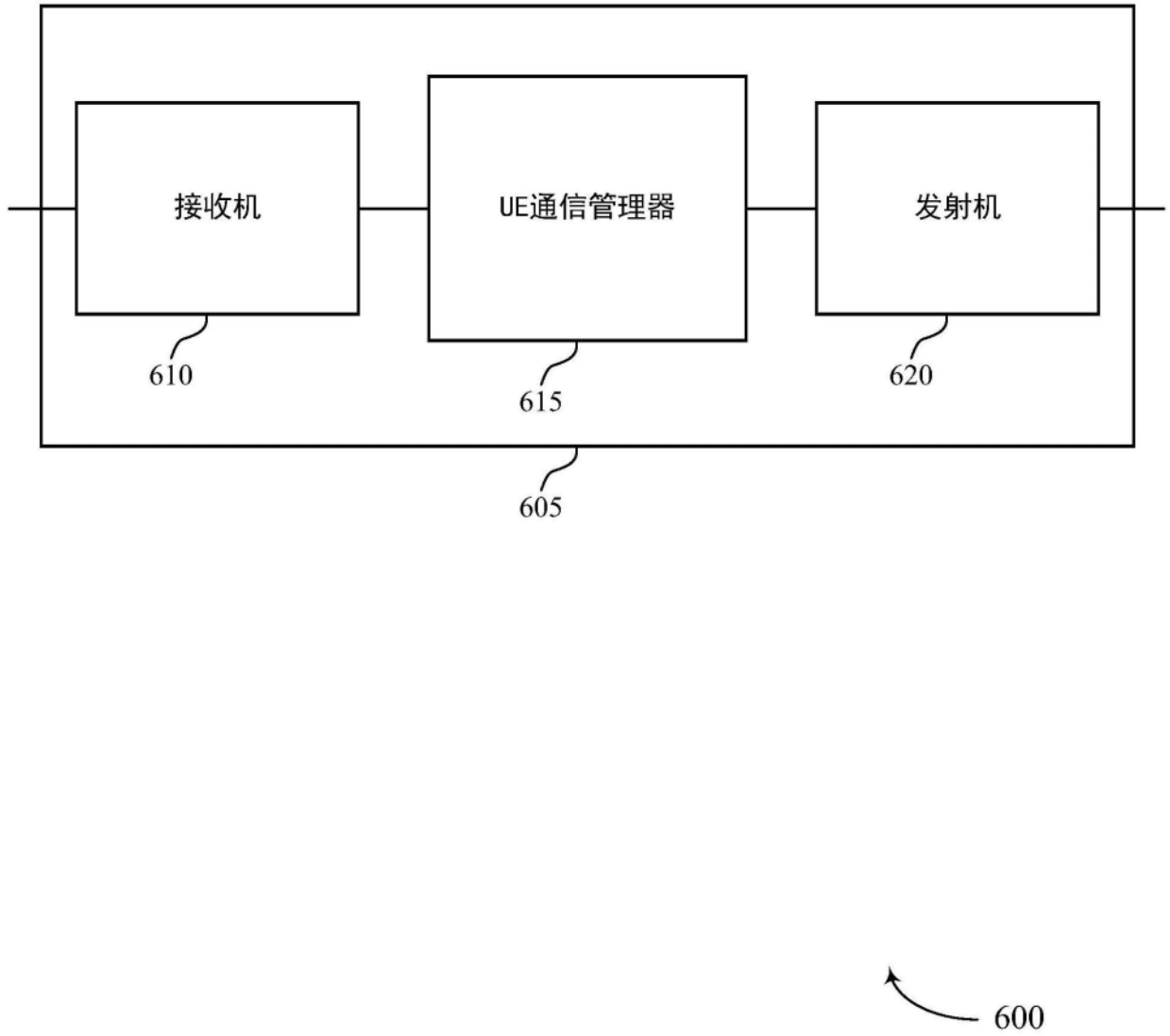


图6

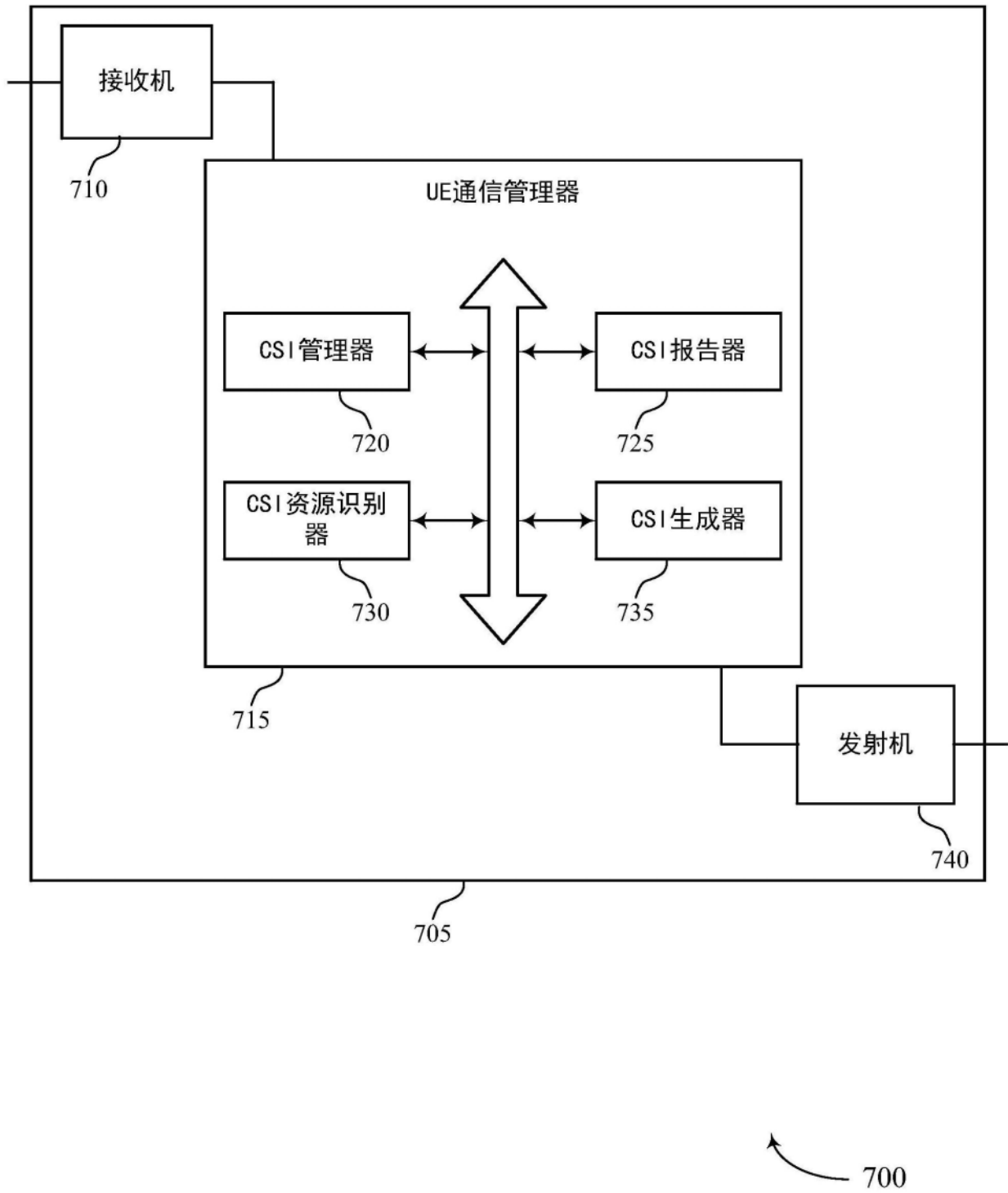


图7

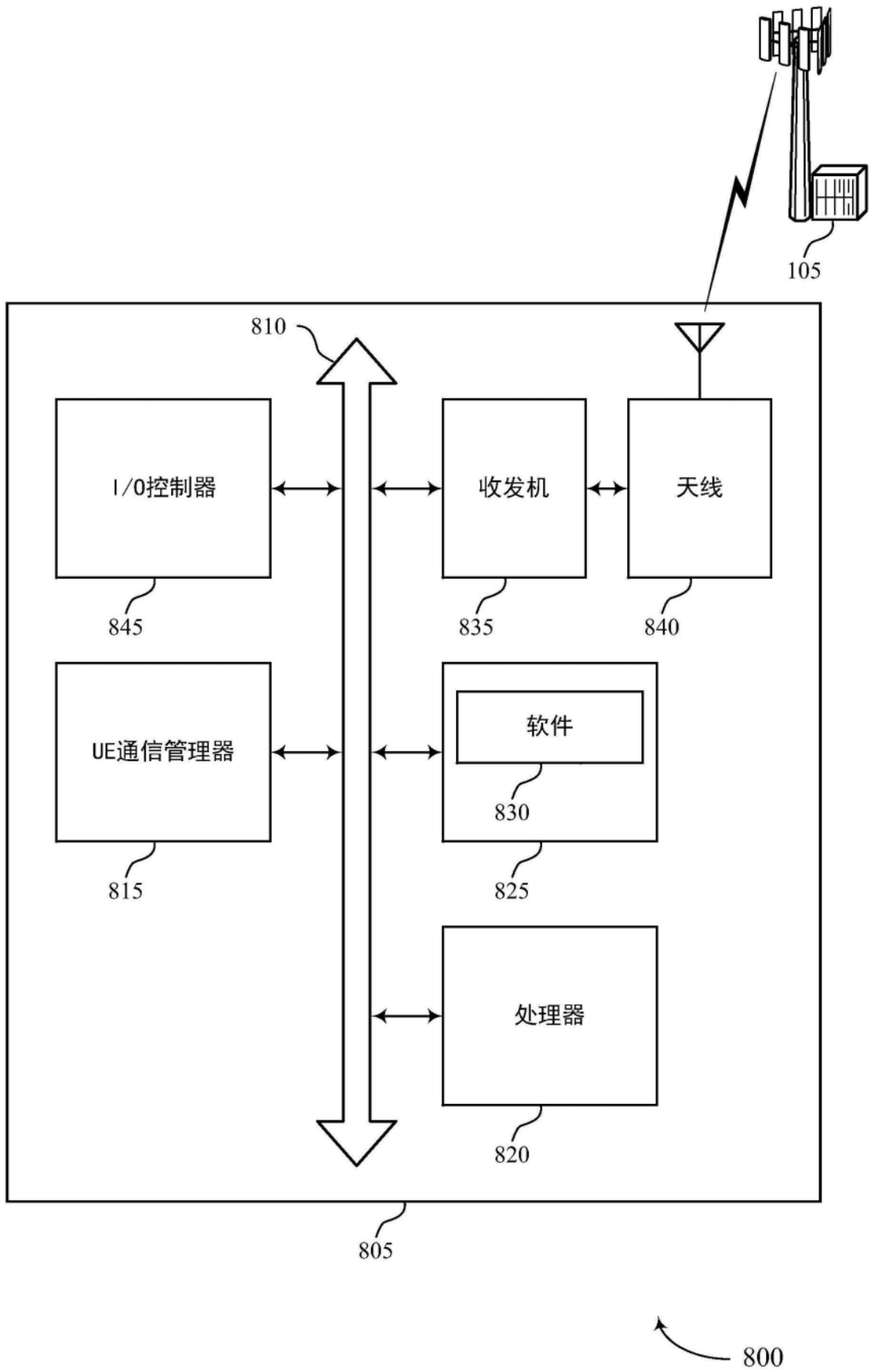


图8

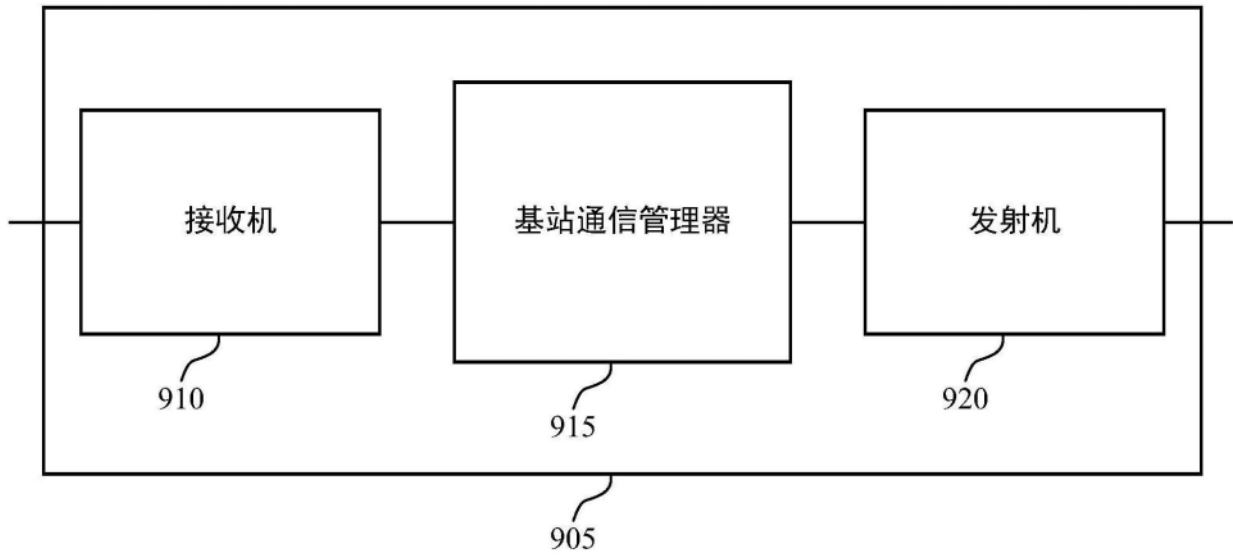


图9

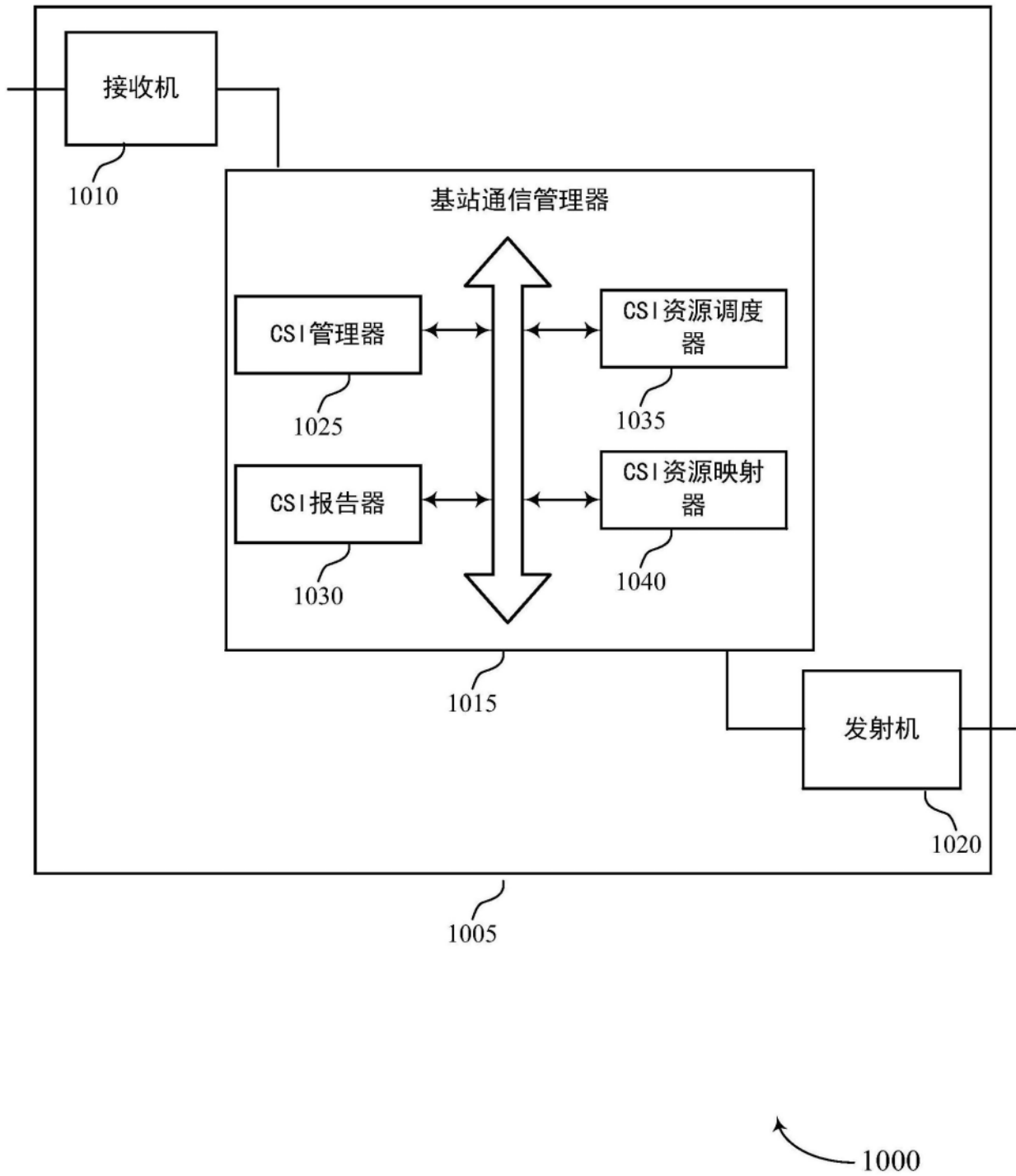


图10

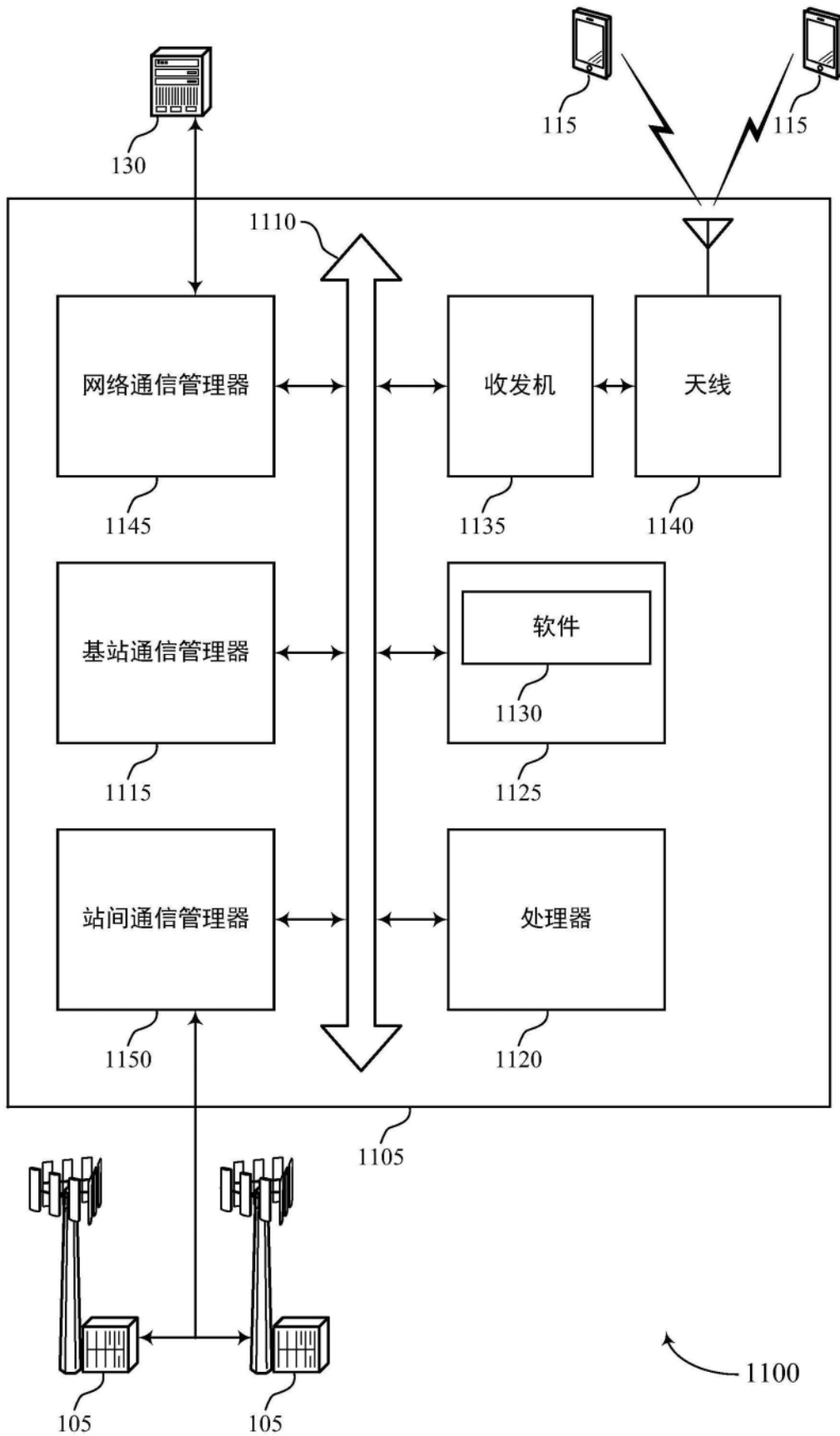


图11

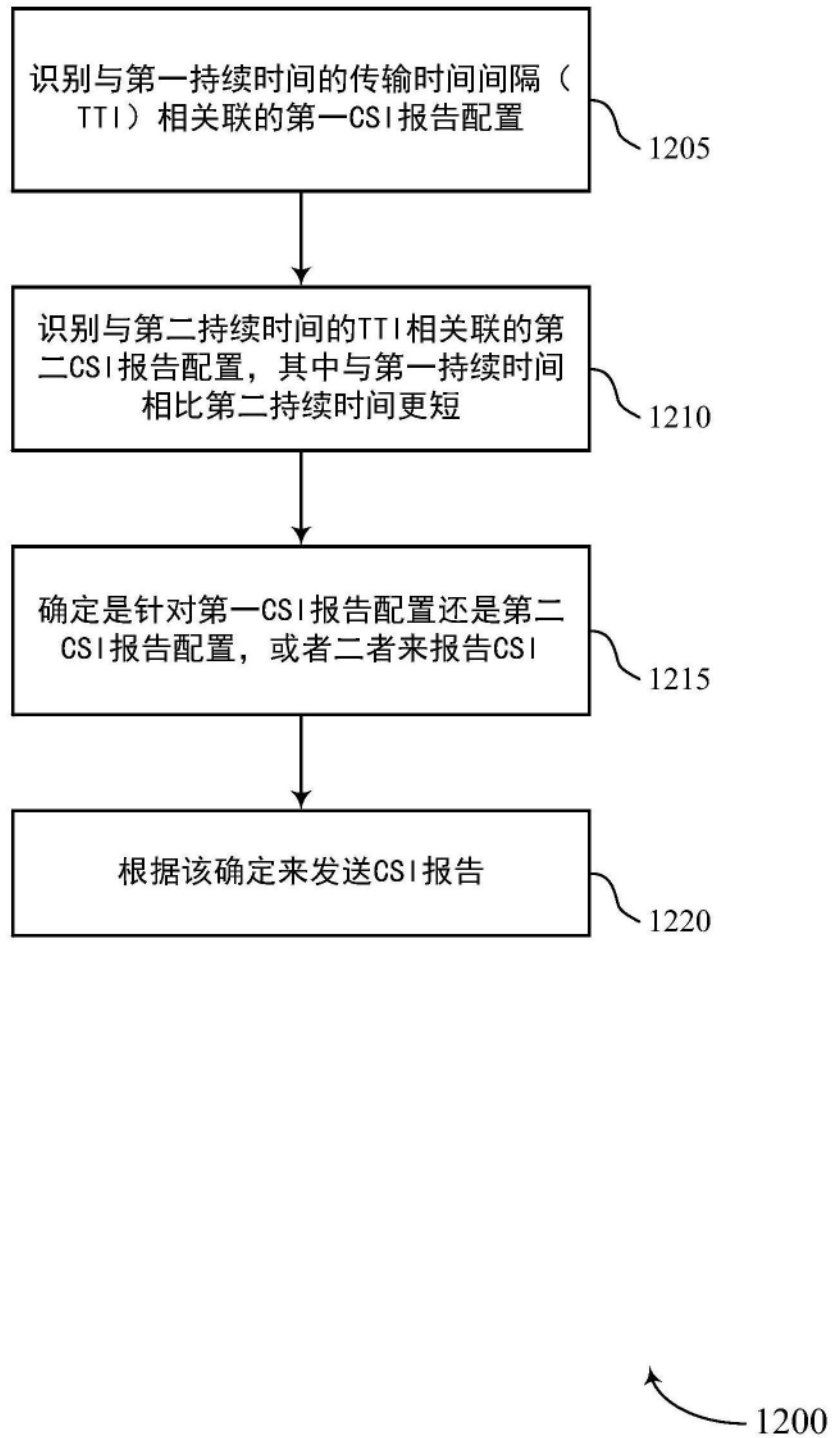


图12

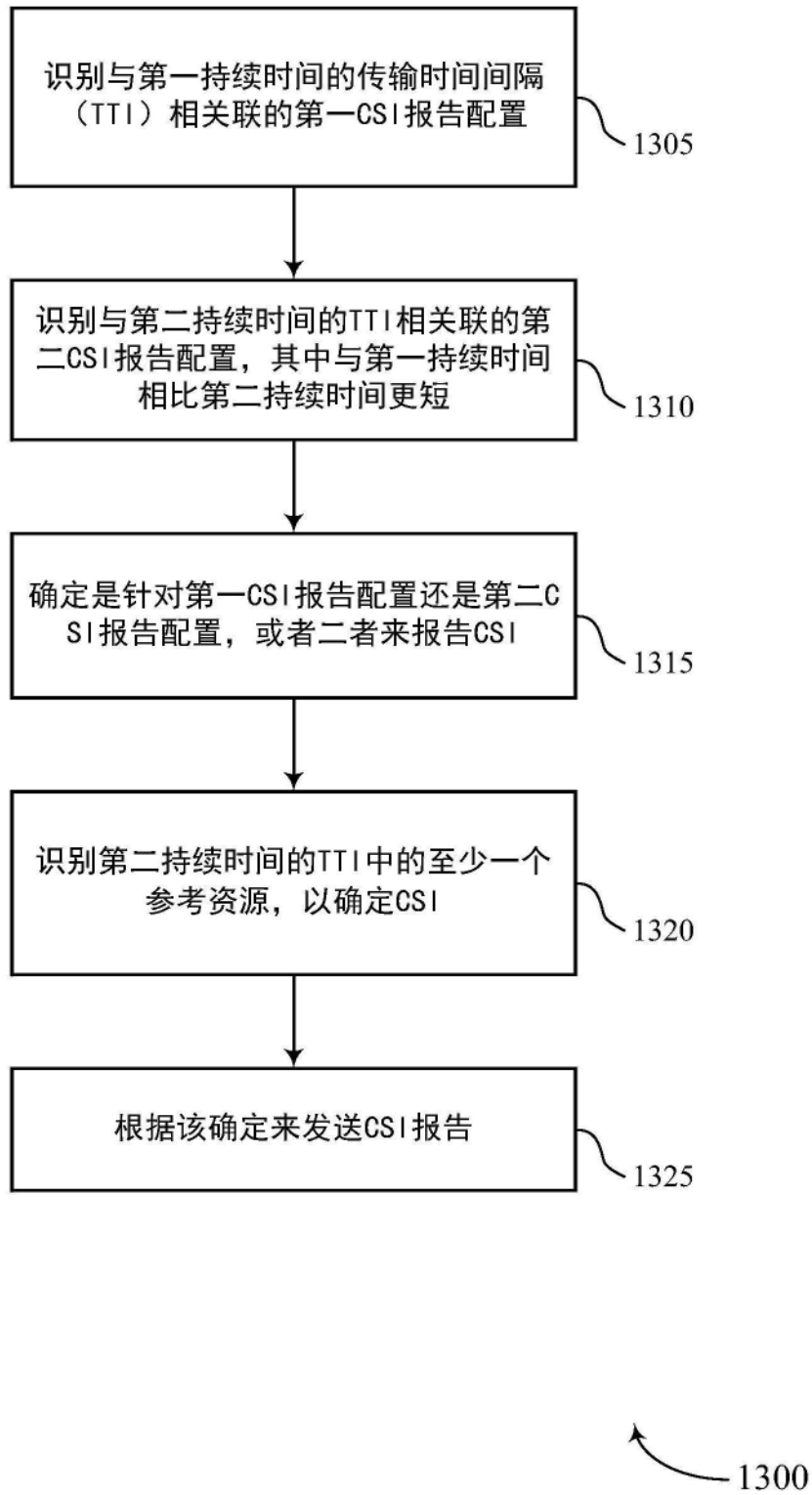


图13

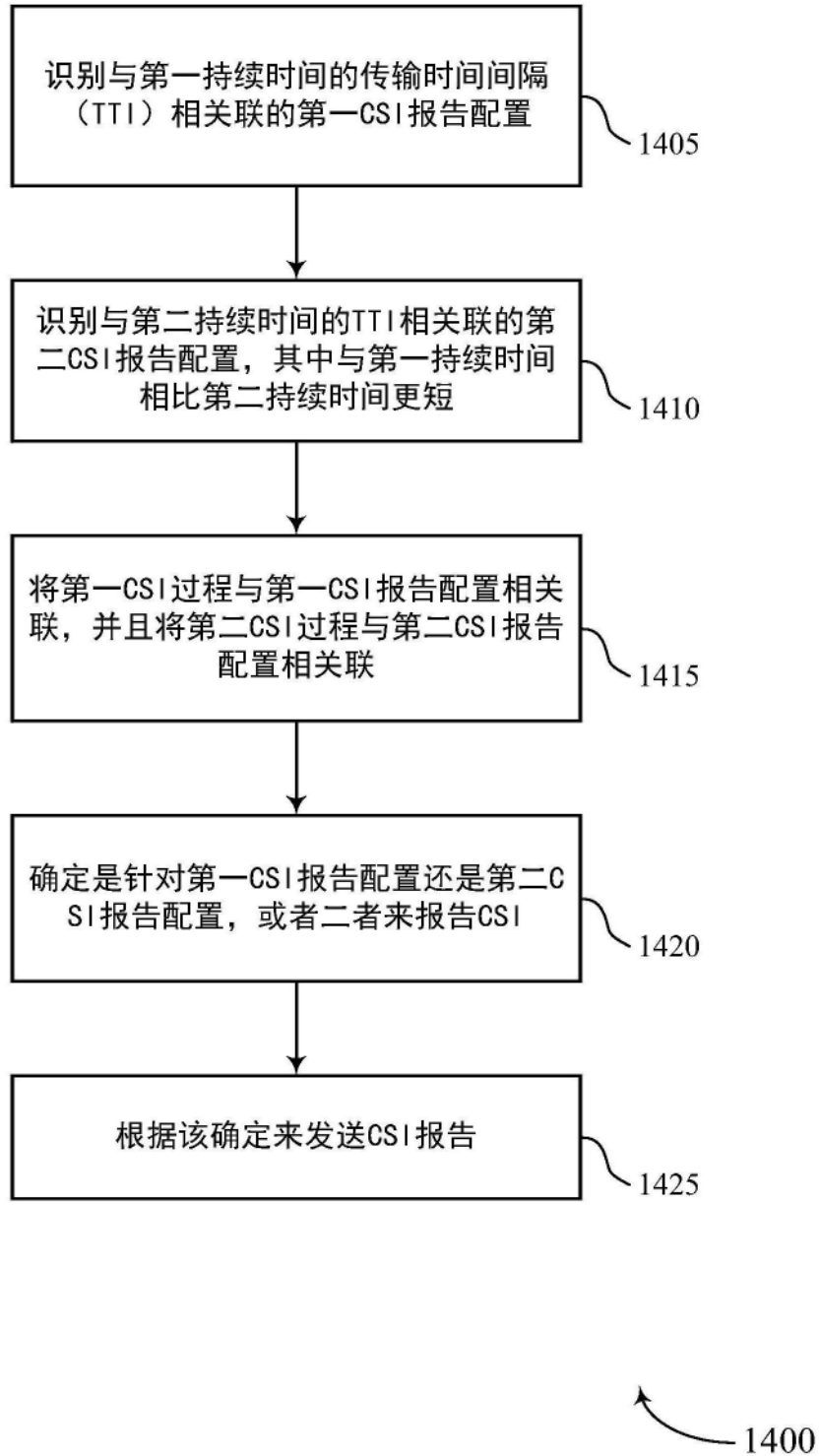


图14

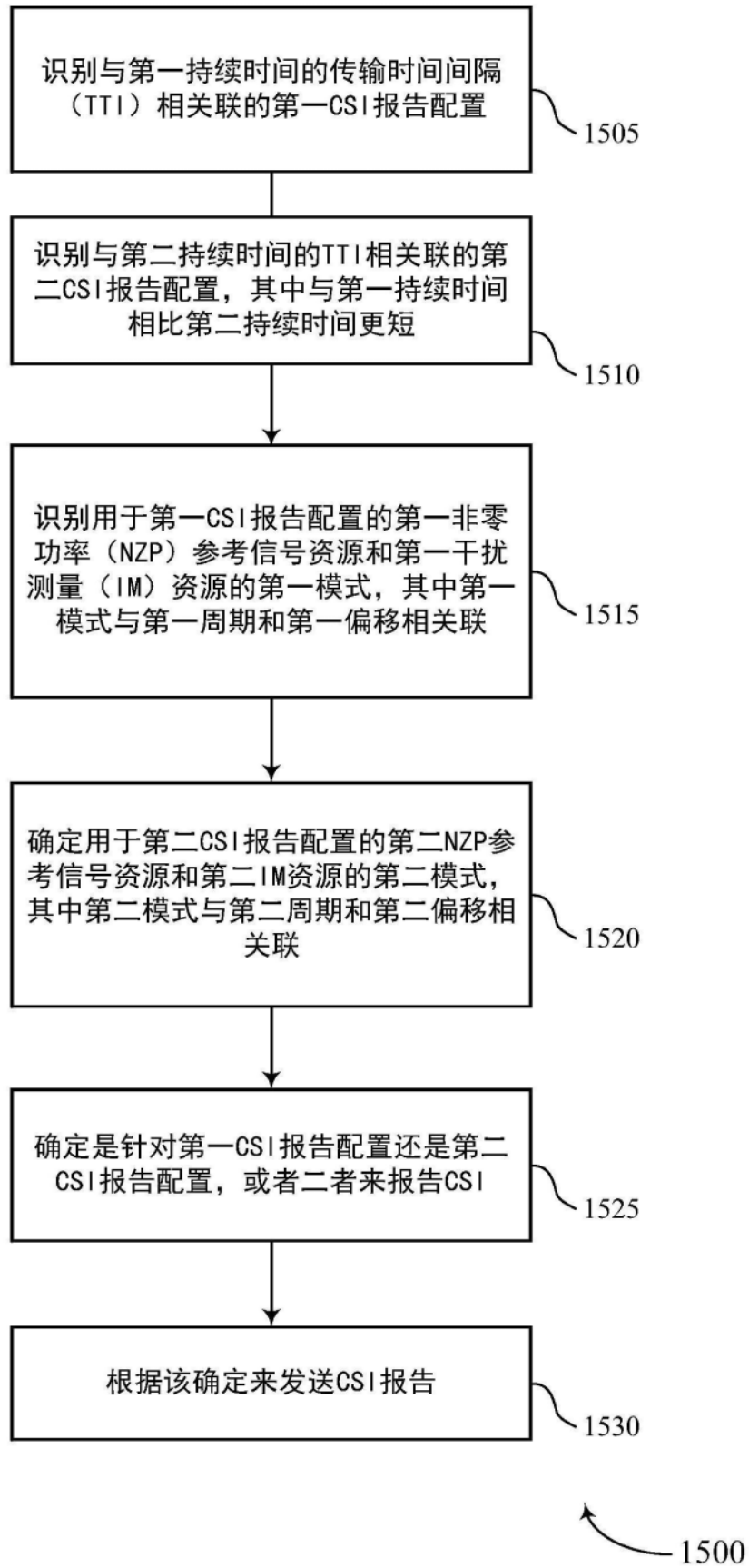


图15

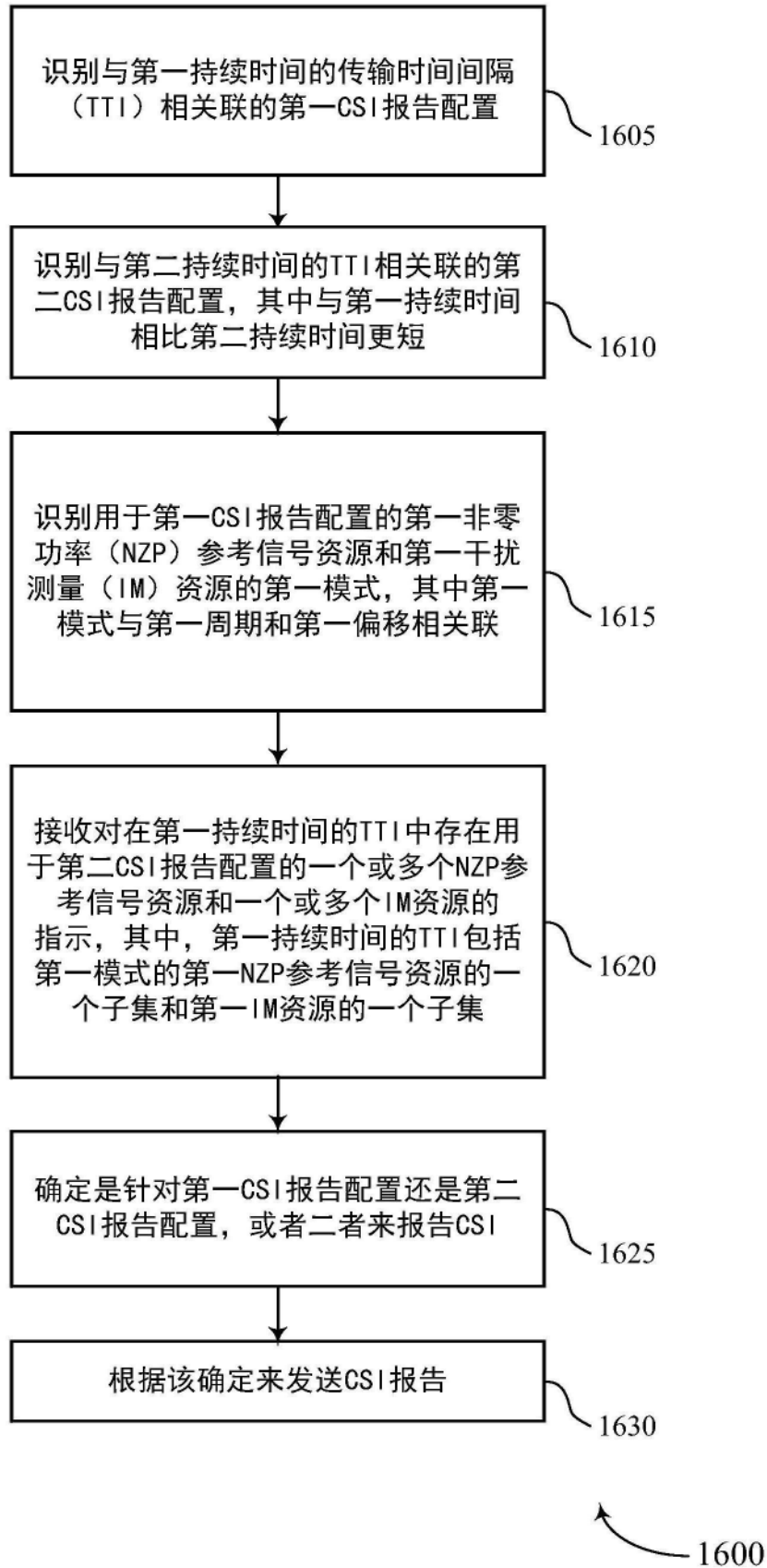


图16

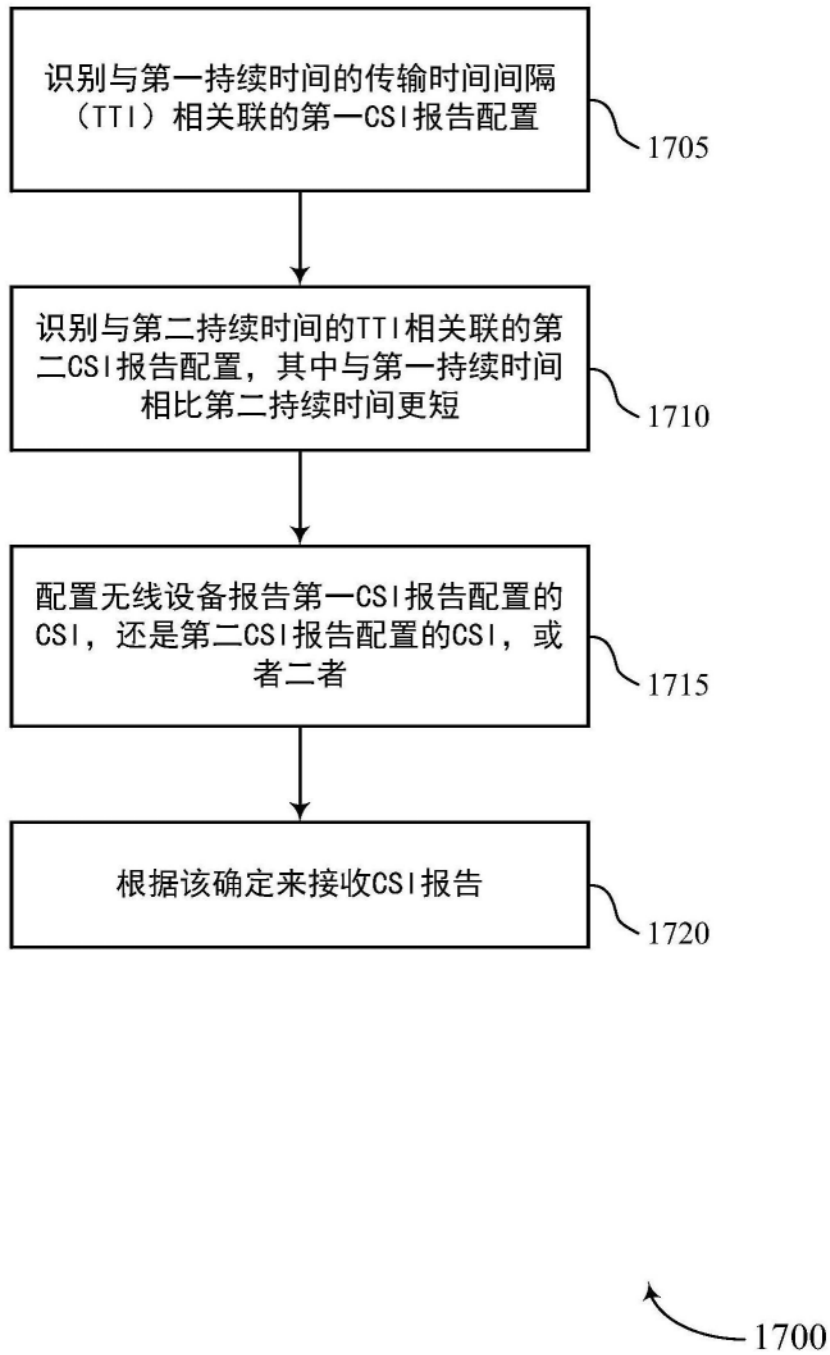


图17