



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110741578 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 28

(21) 申请号 201880039155.2

(22) 申请日 2018.06.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110741578 A

(43) 申请公布日 2020.01.31

(66) 本国优先权数据
PCT/CN2017/088775 2017.06.16 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/091037 2018.06.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/228425 EN 2018.12.20

(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 武良明 张煜 魏超 郝辰曦
陈万士

(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 张杨

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

(56) 对比文件
US 2011269490 A1, 2011.11.03
WO 2017028007 A1, 2017.02.23
US 2012082042 A1, 2012.04.05
CN 103391181 A, 2013.11.13
"R1-1608932 Remaining details of
Hybrid CSI Reporting_final".《3GPP tsgran\WG1_RL1》.2016, 全文.

审查员 李福涛

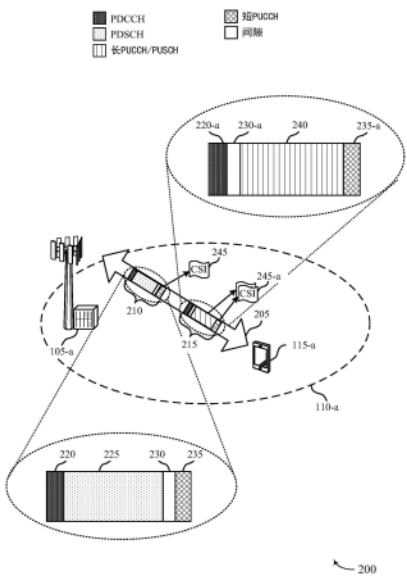
权利要求书5页 说明书47页 附图28页

(54) 发明名称

针对灵活的上行链路控制信令的信道状态信息反馈

(57) 摘要

描述了支持利用灵活的上行链路控制资源来发送信道状态信息 (CSI) 反馈的、用于无线通信的方法、系统和设备。一种方法可以包括：基于配置信令或经分配的上行链路控制资源的大小，来确定与CSI反馈报告的分量相对应的频率子带的大小。一种方法可以包括：将CSI报告编码成单个分组，以及在上行链路控制资源上发送该单个分组。一种方法可以包括：将CSI报告的第一多个分量编码在第一分组中，将CSI报告的第二多个分量编码在第二分组中，以及将这些分组映射到上行链路控制资源。一种方法可以包括：在第一时隙上发送CSI报告的第一多个分量，以及在一个或多个后续时隙上发送CSI报告的第二多个分量。



1. 一种用于用户设备 (UE) 处的无线通信的方法, 包括:
在时隙中识别被分配给所述UE用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源;
计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值;
至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者, 来确定所述频带内的频率子带的大小;
计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值; 以及
在所述时隙期间, 在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告。
2. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
接收指示所述频率子带的所述大小的配置信令, 其中, 确定所述频率子带的所述大小是至少部分地基于所接收的配置信令的。
3. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小, 其中, 确定所述频率子带的所述大小是至少部分地基于所述最大支持有效载荷大小的。
4. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 所述频率子带的所述大小是至少部分地基于用于传送所述第一多个CSI反馈分量和所述第二多个CSI反馈分量的值的比特的数量来确定的。
5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一多个CSI反馈分量包括秩指示符 (RI)、CSI-参考信号 (CSI-RS) 资源指示符 (CRI)、信道质量指示符 (CQI)、或其任何组合。
6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第二多个CSI反馈分量包括宽带预编码矩阵指示符 (PMI)、窄带PMI、信道质量指示符 (CQI)、或其任何组合。
7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述上行链路控制资源包括物理上行链路控制信道 (PUCCH) 资源或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 资源、或两者。
8. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述CSI报告被配置用于周期性传输、非周期性传输或半持久传输。
9. 一种用于用户设备 (UE) 处的无线通信的方法, 包括:
接收对用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源的分配, 其中, 所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;
将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组, 其中, 所述单个经编码的分组包括预定数量的比特; 以及
在单个时隙期间, 在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组。
10. 根据权利要求9所述的方法, 还包括:
向所述单个经编码的分组中插入一个或多个填充比特, 以将用于传送所述单个经编码的分组的比特的数量增加到比特的所述预定数量。
11. 一种用于基站处的无线通信的方法, 包括:
在时隙中向用户设备 (UE) 分配用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源, 其中, 所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量;
向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令, 其中, 所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源的; 以及

在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告。

12.一种用于基站处的无线通信的方法,包括:

在时隙中向用户设备(UE)分配用于发送信道状态信息(CSI)报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;

在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及

对所述单个经编码的分组进行解码。

13.根据权利要求12所述的方法,其中,对所述单个经编码的分组进行解码包括:

至少部分地基于比特的所述预定数量,来对所述单个经编码的分组进行第一次解码;以及

至少部分地基于所述第一次解码,来更新秩指示符(RI)反馈分量的大小。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,对所述单个经编码的分组进行解码包括:

至少部分地基于所述RI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第二次解码;以及

至少部分地基于所述第二次解码,来更新预编码矩阵指示符(PMI)反馈分量的大小和信道质量指示符(CQI)反馈分量的大小。

15.根据权利要求14所述的方法,其中,对所述单个经编码的分组进行解码包括:

至少部分地基于所述PMI反馈分量的所更新的大小和所述CQI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第三次解码。

16.一种用于无线通信的装置,包括:

用于在时隙中识别被分配给所述装置用于发送信道状态信息(CSI)报告的上行链路控制资源的单元;

用于计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值的单元;

用于至少部分地基于被分配给所述装置的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者,来确定所述频带内的频率子带的大小的单元;

用于计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值的单元;以及

用于在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告的单元。

17.根据权利要求16所述的装置,还包括:

用于接收指示所述频率子带的所述大小的配置信令的单元,其中,确定所述频率子带的所述大小是至少部分地基于所接收的配置信令的。

18.根据权利要求16所述的装置,还包括:

用于确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小的单元,其中,确定所述频率子带的所述大小是至少部分地基于所述最大支持有效载荷大小的。

19.一种用于无线通信的装置,包括:

用于接收对用于发送信道状态信息(CSI)报告的上行链路控制资源的分配的单元,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;

用于将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组的单元,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及

用于在单个时隙期间,在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组单元。

20. 根据权利要求19所述的装置,还包括:

用于向所述单个经编码的分组中插入一个或多个填充比特,以将用于传送所述单个经编码的分组的比特的数量增加到比特的所述预定数量的单元。

21. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于在时隙中向用户设备 (UE) 分配用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源的单元,其中,所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量;

用于向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令的单元,其中,所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源的;以及

用于在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告的单元。

22. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于在时隙中向用户设备 (UE) 分配用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源的单元,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;

用于在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组的单元,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及

用于对所述单个经编码的分组进行解码的单元。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述用于对所述单个经编码的分组进行解码的单元包括:

用于至少部分地基于比特的所述预定数量,来对所述单个经编码的分组进行第一次解码的单元;以及

用于至少部分地基于所述第一次解码,来更新秩指示符 (RI) 反馈分量的大小的单元。

24. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述用于对所述单个经编码的分组进行解码的单元包括:

用于至少部分地基于所述RI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第二次解码的单元;以及

用于至少部分地基于所述第二次解码,来更新预编码矩阵指示符 (PMI) 反馈分量的大小和信道质量指示符 (CQI) 反馈分量的大小的单元。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述用于对所述单个经编码的分组进行解码的单元包括:

用于至少部分地基于所述PMI反馈分量的所更新的大小和所述CQI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第三次解码的单元。

26. 一种用于无线通信的在用户设备 (UE) 处的装置,包括:

处理器;

存储器,其与所述处理器进行电子通信;以及

指令,其被存储在所述存储器中,并且在由所述处理器执行时可操作于使得所述装置进行以下操作:

在时隙中识别被分配给所述用户设备 (UE) 用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链

路控制资源；

计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值；

至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者，来确定所述频带内的频率子带的大小；

计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值；以及

在所述时隙期间，在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告。

27. 根据权利要求26所述的装置，其中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：

接收指示所述频率子带的所述大小的配置信令，其中，确定所述频率子带的所述大小是至少部分地基于所接收的配置信令的。

28. 根据权利要求26所述的装置，其中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：

确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小，其中，确定所述频率子带的所述大小是至少部分地基于所述最大支持有效载荷大小的。

29. 一种用于无线通信的装置，包括：

处理器；

存储器，其与所述处理器进行电子通信；以及

指令，其被存储在所述存储器中，并且在由所述处理器执行时可操作于使得所述装置进行以下操作：

接收对用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源的分配，其中，所述CSI报告包括多个CSI反馈分量；

将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组，其中，所述单个经编码的分组包括预定数量的比特；以及

在单个时隙期间，在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组。

30. 根据权利要求29所述的装置，其中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：

向所述单个经编码的分组中插入一个或多个填充比特，以将用于传送所述单个经编码的分组的比特的数量增加到比特的所述预定数量。

31. 一种用于无线通信的装置，包括：

处理器；

存储器，其与所述处理器进行电子通信；以及

指令，其被存储在所述存储器中，并且在由所述处理器执行时可操作于使得所述装置进行以下操作：

在时隙中向用户设备 (UE) 分配用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源，其中，所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量；

向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令，其中，所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源的；以及

在所述时隙期间，在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告。

32. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

存储器,其与所述处理器进行电子通信;以及

指令,其被存储在所述存储器中,并且在由所述处理器执行时可操作于使得所述装置进行以下操作:

在时隙中向用户设备 (UE) 分配用于发送信道状态信息 (CSI) 报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;

在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及

对所述单个经编码的分组进行解码。

33. 根据权利要求32所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于比特的所述预定数量,来对所述单个经编码的分组进行第一次解码;以及

至少部分地基于所述第一次解码,来更新秩指示符 (RI) 反馈分量的大小。

34. 根据权利要求33所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于所述RI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第二次解码;以及

至少部分地基于所述第二次解码,来更新预编码矩阵指示符 (PMI) 反馈分量的大小和信道质量指示符 (CQI) 反馈分量的大小。

35. 根据权利要求34所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于所述PMI反馈分量的所更新的大小和所述CQI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第三次解码。

针对灵活的上行链路控制信令的信道状态信息反馈

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由WU等人于2017年6月16日递交的、名称为“CHANNEL STATE INFORMATION FEEDBACK FOR FLEXIBLE UPLINK CONTROL SIGNALING”的国际专利申请No.PCT/CN2017/088775的优先权,上述申请被转让给本申请的受让人,并且据此将上述申请的全部内容通过引用的方式并入。

技术领域

[0003] 概括地说,下文涉及无线通信,并且更具体地,下文涉及针对灵活的上行链路控制信令的信道状态信息(CSI)反馈。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、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的系统资源(例如,时间、频率以及功率)来支持与多个用户的通信。这样的多址系统的例子包括码分多址(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)系统或新无线电(NR)系统)。无线多址通信系统可以包括多个基站,每个基站同时支持针对多个通信设备(其可以另外被称为用户设备(UE))的通信。

[0005] 无线通信系统可以支持灵活的上行链路控制资源分配。例如,系统可以支持具有不同的持续时间和频率带宽的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源的时隙。这样的灵活性可能引入与上行链路信息(例如,信道状态信息(CSI)反馈)的调度和传输相关联的定时和大小设置限制。

发明内容

[0006] 无线通信系统可以采用信道状态信息(CSI)报告技术,其高效地利用灵活的上行链路控制资源。例子包括:在单个时隙上或者在多个时隙上发送CSI反馈,以及使用单个上行链路控制资源或多个上行链路控制资源。在一个例子中,无线系统可以修改CSI反馈,以实现在单个时隙中的CSI报告(例如,单时隙CSI报告)。例如,用户设备(UE)可以在单个时隙中报告针对有限数量的子带的CSI反馈分量集合(例如,窄带CSI反馈)。在另一个例子中,UE可以将所有的CSI反馈分量编码成具有预定大小的单个经编码的分组,并且可以在单个时隙中,在经指派的上行链路控制资源上发送该单个经编码的分组。在另一个例子中,UE可以将第一CSI反馈分量集合(例如,宽带CSI反馈)编码成第一经编码的分组,并且将第二CSI反馈分量集合(例如,窄带CSI反馈)编码成第二经编码的分组,并且在单个时隙中,在经指派的上行链路控制资源上发送第一经编码的分组,之后在该单个时隙中,在被指派给UE的剩余的上行链路控制资源上发送第二经编码的分组。

[0007] 在另一个例子中,无线系统可以支持跨越多个时隙的CSI反馈报告(例如,多时隙CSI报告)。例如,无线系统可以指定用于第一CSI反馈分量集合(例如,宽带CSI反馈)的传输

的第一时隙,并且可以指定用于第二CSI反馈分量集合(例如,窄带CSI反馈)的传输的一个或多个后续时隙。在一些方面中,无线系统可以限制要在一个或多个后续时隙中针对其来报告第二CSI反馈分量集合的子带的数量。在一些方面中,无线系统可以将触发机制用于多时隙CSI报告。

[0008] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:在时隙中识别被分配给UE用于发送信道状态信息(CSI)报告的上行链路控制资源;计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值;至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者,来确定所述频带内的频率子带的大小;计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值;以及在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告。

[0009] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源的单元;用于计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值的单元;用于至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者,来确定所述频带内的频率子带的大小的单元;用于计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值的单元;以及用于在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告的单元。

[0010] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作:在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源;计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值;至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者,来确定所述频带内的频率子带的大小;计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值;以及在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告。

[0011] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作为使得处理器进行以下操作:在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源;计算所述CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值;至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源、或所述第一多个CSI反馈分量的所述值、或两者,来确定所述频带内的频率子带的大小;计算所述CSI报告的与所述频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值;以及在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上发送所述CSI报告。

[0012] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:接收指示所述频率子带的所述大小的配置信令,其中,确定所述频率子带的所述大小可以是至少部分地基于所接收的配置信令的。

[0013] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小,其中,确定所述频率子带的所述大小可以是至少部分地基于所述最大支持有效载荷大小的。

[0014] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述频率子带的所

述大小可以是至少部分地基于用于传送所述第一多个CSI反馈分量和所述第二多个CSI反馈分量的值的比特的数量来确定的。

[0015] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：对与所述第一多个CSI反馈分量或所述第二多个CSI反馈分量中的一个或多个CSI反馈分量相关联的码本进行二次抽样。

[0016] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一多个CSI反馈分量包括秩指示符(RI)、CSI-参考信号(CSI-RS)资源指示符(CRI)、宽带预编码矩阵指示符(PMI)、或其任何组合，所述宽带PMI可以被称为PMI-1。

[0017] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一多个CSI反馈分量包括RI、CRI、CQI、或其任何组合。

[0018] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第二多个CSI反馈分量包括窄带PMI、信道质量指示符(CQI)、或两者，所述窄带PMI可以被称为PMI-2。

[0019] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第二多个CSI反馈分量包括宽带PMI、窄带PMI、或信道质量指示符(CQI)、或其任何组合。

[0020] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述上行链路控制资源包括物理上行链路控制信道(PUCCH)资源或物理上行链路共享信道(PUSCH)资源、或两者。

[0021] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述CSI报告可以被配置用于周期性传输、非周期性传输或半持久传输。

[0022] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括：接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配，其中，所述CSI报告包括多个CSI反馈分量；将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组，其中，所述单个经编码的分组包括预定数量的比特；以及在单个时隙期间，在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组。

[0023] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：用于接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配的单元，其中，所述CSI报告包括多个CSI反馈分量；用于将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组的单元，其中，所述单个经编码的分组包括预定数量的比特；以及用于在单个时隙期间，在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组的单元。

[0024] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作：接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配，其中，所述CSI报告包括多个CSI反馈分量；将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组，其中，所述单个经编码的分组包括预定数量的比特；以及在单个时隙期间，在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组。

[0025] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令，所述指令可操作为使得处理器进行以下操作：接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配，其中，所述CSI报告包括多个CSI反馈分量；将所述多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组，其中，所述单个经编码的分组包括预定数量的比特；以及在单个时隙期间，在所述上行链路控制资源上发送所述单个经编码的分组。

[0026] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：对与所述多个CSI反馈分量中的一个或多个CSI反馈分量相关联的码本进行二次抽样，以将用于传送所述单个经编码的分组의 比特的数量减小到比特的所述预定数量。

[0027] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：向所述单个经编码的分组中插入一个或多个填充比特，以将用于传送所述单个经编码的分组의 比特的数量增加到比特的所述预定数量。

[0028] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述一个或多个填充比特可以被插入在所述单个经编码的分组의 结尾处。

[0029] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：至少部分地基于与所述单个经编码的分组内的所述多个CSI反馈分量的编码次序相关联的比特的可靠性，来优先化所述编码次序。

[0030] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括：识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源，其中，所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量；从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集；至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集，将所述第一多个CSI反馈分量编码成第一经编码的分组，以及将所述第二多个CSI反馈分量编码成第二经编码的分组；至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集，将所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源；以及根据所述映射，在所识别的上行链路控制资源上发送所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组。

[0031] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：用于识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源的单元，其中，所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量；用于从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集的单元；用于至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集，将所述第一多个CSI反馈分量编码成第一经编码的分组，以及将所述第二多个CSI反馈分量编码成第二经编码的分组의 单元；用于至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集，将所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源的单元；以及用于根据所述映射，在所识别的上行链路控制资源上发送所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组의 单元。

[0032] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作：识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源，其中，所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量；从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集；至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集，将所述第一多个CSI反馈分量编码成第一经编码的分组，以及将所述第二多个CSI反馈分量编码成第二经编码的分组；至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集，将所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源；以及根据所述映射，在所识别的上行链路控制资源上发送所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组。

[0033] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作为使得处理器进行以下操作:识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集;至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将所述第一多个CSI反馈分量编码成第一经编码的分组,以及将所述第二多个CSI反馈分量编码成第二经编码的分组;至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源;以及根据所述映射,在所识别的上行链路控制资源上发送所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组。

[0034] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所识别的上行链路控制资源配置子集包括所识别的上行链路控制资源可以包括的离散资源的数量。

[0035] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:确定所识别的上行链路控制资源包括单个离散资源。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:将所述第一经编码的分组和所述第二经编码的分组映射在所述单个离散资源内。

[0036] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:确定所识别的上行链路控制资源包括多个离散资源。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:将所述第一经编码的分组映射到所述多个离散资源中的第一离散资源,以及将所述第二经编码的分组映射到所述多个离散资源中的第二离散资源。

[0037] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:接收指示用于所述多个离散资源的索引的控制信令,其中,将所述第一经编码的分组映射到所述第一离散资源和将所述第二经编码的分组映射到所述第二离散资源可以是至少部分地基于所述索引的。

[0038] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所识别的上行链路控制资源配置子集包括所识别的上行链路控制资源相对于时隙持续时间的相对持续时间。

[0039] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第一多个CSI反馈分量与第一频带相对应,以及所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0040] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第一经编码的分组包括RI、CRI、CQI、或其任何组合,以及所述第二经编码的分组包括宽带PMI、窄带PMI、CQI、或其任何组合。

[0041] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第一经编码的分组包括RI、CRI、宽带PMI、或其任何组合,以及所述第二经编码的分组包括窄带PMI、或CQI、或两者。

[0042] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;在第一时

隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源;至少部分地基于所接收的配置信令,在所述第一时隙期间发送所述第一多个CSI反馈分量,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及至少部分地基于所接收的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间发送所述第二多个CSI反馈分量,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0043] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于接收与发送CSI报告相关联的配置信令的单元,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;用于在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源的单元;用于至少部分地基于所接收的配置信令,在所述第一时隙期间发送所述第一多个CSI反馈分量的单元,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及用于至少部分地基于所接收的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间发送所述第二多个CSI反馈分量的单元,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0044] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作:接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源;至少部分地基于所接收的配置信令,在所述第一时隙期间发送所述第一多个CSI反馈分量,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及至少部分地基于所接收的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间发送所述第二多个CSI反馈分量,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0045] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作为使得处理器进行以下操作:接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源;至少部分地基于所接收的配置信令,在所述第一时隙期间发送所述第一多个CSI反馈分量,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及至少部分地基于所接收的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间发送所述第二多个CSI反馈分量,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0046] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第二多个CSI反馈分量可以是在多个后续时隙上发送的,以及其中,所述多个后续时隙的数量可以是至少部分地基于所识别的第二上行链路控制资源的大小的。

[0047] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第一上行链路控制资源包括可以比所述第二上行链路控制资源的持续时间大的持续时间。

[0048] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第一上行链路控制资源包括可以比所述第二上行链路控制资源的持续时间小的持续时间。

[0049] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述第一上行链路控制资源包括可以与所述第二上行链路控制资源的持续时间相等的持续时间。

[0050] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述配置信令指示与所述第一上行链路控制资源、或所述第二上行链路控制资源、或两者相关联的周期。

[0051] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:在所述UE识别所述第一上行链路控制资源和所述第二上行链路控制资源之前,接收触发信令,所述触发信令触发所述UE准备好所述CSI报告。

[0052] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:响应于接收到所述触发信令,发送确认帧。

[0053] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:在所述确认帧的传输之后识别时间段,其中,所述第一多个CSI反馈分量可以是在所述时间段可能已经到期之后发送的。

[0054] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述时间段可以是在所接收的配置信令中指示的。

[0055] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,发送所述CSI报告的周期可以是至少部分地基于被分配用于发送所述第一多个CSI反馈分量的时隙数量和被分配用于发送所述第二多个CSI反馈分量的时隙数量的总和的。

[0056] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量;向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令,其中,所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源的;以及在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告。

[0057] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源的单元,其中,所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量;用于向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令的单元,其中,所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源的;以及用于在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告的单元。

[0058] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量;向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令,其中,所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配给所述UE的所述上行链路控制资源的;以及在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告。

[0059] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作为使得处理器进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与所述频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量;向所述UE发送指示所述频率子带的大小的配置信令,其中,所述频率子带的所述大小是至少部分地基于被分配

给所述UE的所述上行链路控制资源的;以及在所述时隙期间,在所述上行链路控制资源上接收所述CSI报告。

[0060] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及对所述单个经编码的分组进行解码。

[0061] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源的单元,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;用于在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组单元,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及用于对所述单个经编码的分组进行解码的单元。

[0062] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及对所述单个经编码的分组进行解码。

[0063] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作为使得处理器进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,所述CSI报告包括多个CSI反馈分量;在所述上行链路控制资源上从所述UE接收包括所述多个CSI反馈分量的单个经编码的分组,其中,所述单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及对所述单个经编码的分组进行解码。

[0064] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,对所述单个经编码的分组进行解码包括:至少部分地基于比特的所述预定数量,来对所述单个经编码的分组进行第一次解码。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于所述第一次解码,来更新秩指示符(RI)反馈分量的大小。

[0065] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,对所述单个经编码的分组进行解码包括:至少部分地基于所述RI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第二次解码。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于所述第二次解码,来更新PMI反馈分量的大小和CQI反馈分量的大小。

[0066] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,对所述单个经编码的分组进行解码包括:至少部分地基于所述PMI反馈分量的所更新的大小和所述CQI反馈分量的所更新的大小,来对所述单个经编码的分组进行第三次解码。

[0067] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;在第一时隙中识别被分配给所述UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源;至少部分地基于所发送的配置信令,在所述第

一时隙期间接收所述第一多个CSI反馈分量,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及至少部分地基于所发送的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间接收所述第二多个CSI反馈分量,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0068] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令的单元,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;用于在第一时间隙中识别被分配给所述UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源的单元;用于至少部分地基于所发送的配置信令,在所述第一时间隙期间接收所述第一多个CSI反馈分量的单元,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及用于至少部分地基于所发送的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间接收所述第二多个CSI反馈分量的单元,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0069] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作:向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;在第一时间隙中识别被分配给所述UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源;至少部分地基于所发送的配置信令,在所述第一时间隙期间接收所述第一多个CSI反馈分量,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及至少部分地基于所发送的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间接收所述第二多个CSI反馈分量,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0070] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作为使得处理器进行以下操作:向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,所述CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量;在第一时间隙中识别被分配给所述UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给所述UE的第二上行链路控制资源;至少部分地基于所发送的配置信令,在所述第一时间隙期间接收所述第一多个CSI反馈分量,其中,所述第一多个CSI反馈分量与频带相对应;以及至少部分地基于所发送的配置信令,在所述至少一个后续时隙期间接收所述第二多个CSI反馈分量,其中,所述第二多个CSI反馈分量与所述频带内的频率子带相对应。

[0071] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:发送触发信令,所述触发信令触发所述UE准备好所述CSI报告。

[0072] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于所述触发信令来接收确认帧。

[0073] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:在所述确认帧的接收之后识别时间段,其中,所述第一多个CSI反馈分量可以是在所述时间段可能已经到期之后接收的。

附图说明

[0074] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的信道状态信息 (CSI) 反馈的无线通信系统的例子。

[0075] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的无线通信子系统的例子。

[0076] 图3A至3C示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的示例CSI报告。

[0077] 图4A至4D示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的示例帧配置。

[0078] 图5A至5C示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的示例帧配置。

[0079] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的过程流的例子。

[0080] 图7至9示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的设备的框图。

[0081] 图10示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的用户设备 (UE) 的系统的框图。

[0082] 图11至13示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的设备的框图。

[0083] 图14示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的基站的系统的框图。

[0084] 图15至27示出了根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法。

具体实施方式

[0085] 无线通信系统 (例如, 长期演进 (LTE) 或新无线电 (NR) 系统) 可以利用灵活的上行链路资源分配来传送上行链路数据和上行链路控制信息 (UCI)。例如, 相对于时隙的持续时间, 时隙可以包括相对长的上行链路控制资源, 例如, 物理上行链路控制信道 (PUCCH) 资源 (例如, 长PUCCH资源), 而另一个时隙可以包括相对短的PUCCH资源 (例如, 短PUCCH资源)。这样的灵活性可能引入与对上行链路信息的调度和传输 (例如, 信道状态信息 (CSI) 反馈的传输) 相关联的定时和频率带宽限制。为了利用这种灵活的上行链路资源来高效地调度和发送CSI反馈, 无线通信系统可以利用用于减少与发送CSI反馈相关联的开销的技术, 或者可以利用用于将CSI反馈映射到上行链路资源的技术 (使用单个或多个分组, 在单个或多个时隙上)。

[0086] 在一个例子中, 用户设备 (UE) 可以生成要在单个时隙中发送的CSI报告。例如, UE可以生成CSI报告, 以使得其可以在时隙中的短PUCCH或长PUCCH中被发送。在一些方面中, UE可以将对某些CSI反馈分量 (例如, 窄带预编码矩阵指示符 (PMI) 和信道质量指示符 (CQI)) 的报告限制在有限数量的子带 (而不是频带中的所有子带), 以便减小CSI报告的大小。在一些方面中, 子带的数量是基于从基站接收的指示的, 或者是由UE基于时隙中的

PUCCH资源所指出的最大有效载荷大小来计算的。

[0087] 在另一个例子中,UE可以将CSI报告编码成单个经编码的分组。在一些方面中,UE可以将较高优先级的CSI反馈分量编码到单个经编码的分组中的较高可靠性的比特中。在一些方面中,UE可以增大(例如,通过填充)或减小(例如,通过码本二次抽样)某些CSI反馈分量的大小(或者用于表示某些CSI反馈分量的比特的数量),以使得单个经编码的分组是一致或预定的大小。在一些方面中,预定大小在用于PUCCH资源的最大有效载荷大小内。接收该单个经编码的分组的基站可以根据迭代过程来对经编码的分组进行解码。

[0088] 在另一个例子中,UE可以将CSI报告编码成携带第一CSI反馈分量集合(例如,宽带分量(例如,CSI-参考信号(CSI-RS)资源指示符(CRI)、层指示符(LI)、秩指示符(RI)或宽带PMI))的第一经编码的分组和携带第二CSI反馈分量集合(例如,窄带分量(例如,窄带PMI和CQI))的第二经编码的分组。如上所述,第一经编码的分组和第二经编码的分组可以具有经设置的或预定的大小。接收第一经编码的分组和第二经编码的分组的基站可以根据迭代过程来对第一经编码的分组和第二经编码的分组进行解码。

[0089] 在另一个例子中,UE可以跨越多个时隙来发送CSI报告。在一些方面中,UE可以在用于CSI报告的多个时隙内被周期性地调度。在一些方面中,多个时隙中的第一时隙用于报告第一类型的CSI反馈分量(例如,宽带分量(例如,CRI、LI、RI或PMI-1)),而剩余时隙用于报告第二类型的CSI反馈分量(例如,窄带分量(例如,PMI-2和CQI))。在一些方面中,针对固定数量的子带来发送在剩余时隙中发送的第二类型的CSI反馈分量。在一些例子中,子带的固定数量可以是由基站指示的。在其它方面中,针对经计算的数量的子带来发送在剩余时隙中发送的第二类型的CSI反馈分量。在一些例子中,子带的经计算的量可以是基于时隙中的PUCCH资源所支持的最大有效载荷来计算的。在一些方面中,触发UE发送CSI报告。在一些方面中,在时间延迟已经过去之后,UE在第一时隙中报告第一类型的CSI反馈分量(例如,宽带分量(例如,CRI、LI、RI或PMI-1))。在这样的例子中,在后续时隙的PUCCH资源中,UE针对某一数量的子带来报告第二类型的CSI反馈分量(例如,窄带分量(例如,PMI-2和CQI)),直到已经针对频带中的所有子带报告了第二类型的CSI反馈分量为止。

[0090] 上文论述的技术中的任何技术可以单独地或者在与彼此的任何组合中使用。下文在无线通信系统的背景下进一步描述上文介绍的本公开内容的特征。然后描述了用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的示例过程流的具体例子。进一步通过涉及针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的装置图、系统图以及流程图示出并且参照这些图描述了本公开内容的这些和其它特征。

[0091] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的例子。无线通信系统100包括基站105(例如,gNodeB(gNB))、UE 115以及核心网络130。在一些例子中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)、改进的LTE(LTE-A)网络、或新无线电(NR)网络。在一些方面中,无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠(即,任务关键)通信、低时延通信和与低成本且低复杂度设备的通信。无线通信系统100可以支持灵活的上行链路资源分配和用于在那些灵活的上行链路资源上调度、映射和发送CSI反馈的技术。如下文更加详细描述,无线通信系统100可以支持以下各种技术:减少与CSI反馈相关联的开销、将CSI反馈编码成单个或多个分组、将CSI反馈的分量映射到各种上行链路资源、在单个或多个时隙上发送CSI反馈分量、或者这些技术的任何组合。

[0092] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115无线地进行通信。每个基站105可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。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。可以根据各种技术在上行链路信道或下行链路上对控制信息和数据进行复用。例如，可以使用时分复用 (TDM) 技术、频分复用 (FDM) 技术或混合TDM-FDM技术来在下行链路信道上对控制信息和数据进行复用。在一些例子中，在下行链路信道的传输时间间隔 (TTI) 期间发送的控制信息可以以级联的方式分布在不同的控制区域之间 (例如，在公共控制区域与一个或多个特定于UE的控制区域之间)。

[0093] UE 115可以散布于整个无线通信系统100中，并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以被称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它适当的术语。UE 115也可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、个人计算机、无线本地环路 (WLL) 站、物联网 (IoT) 设备、万物物联网 (IoE) 设备、机器类型通信 (MTC) 设备、电器、汽车等。

[0094] 基站105可以与核心网络130进行通信以及彼此进行通信。例如，基站105可以通过回程链路132 (例如，S1等) 与核心网络130对接。基站105可以在回程链路134 (例如，X2等) 上直接地或间接地 (例如，通过核心网络130) 相互通信。基站105可以执行用于与UE 115的通信的无线电配置和调度，或者可以在基站控制器 (未示出) 的控制之下操作。在一些例子中，基站105可以是宏小区、小型小区、热点等等。基站105也可以被称为演进型节点B (eNB) 105。

[0095] 基站105可以通过S1接口连接到核心网络130。核心网络可以是演进分组核心 (EPC)，其可以包括至少一个移动性管理实体 (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可以是处理UE 115和EPC之间的信令的控制节点。所有用户互联网协议 (IP) 分组可以通过S-GW来传输，S-GW本身可以连接到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IP服务。运营商IP服务可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS) 和分组交换 (PS) 流服务。

[0096] 虽然无线通信系统100可以在使用从700MHz到2600MHz (2.6GHz) 的频带的特高频 (UHF) 频率区域中操作，但是一些网络 (例如，无线局域网 (WLAN)) 可以使用与4GHz一样高的频率。该区域也可以被称为分米频带，这是因为波长范围在长度上从近似一分米到一米。UHF波主要可以通过视线传播，并且可能被建筑物和环境特征阻挡。然而，这些波可以足以穿透墙壁以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频 (HF) 或甚高频 (VHF) 部分的较小频率 (和较长的波) 的传输相比，UHF波的传输特征在于较小的天线和较短的距离 (例如，小于100km)。在一些方面中，无线通信系统100也可以利用频谱的极高频 (EHF) 部分 (例如，从30GHz到300GHz)。该区域也可以被称为毫米频带，这是因为波长范围在长度上从近似一毫米到一厘米。因此，与UHF天线相比，EHF天线可以甚至更小并且更紧密地间隔开。在一些方面中，这可以有助于在UE 115内使用天线阵列 (例如，用于定向波束成形)。然而，与UHF传输相比，EHF传输可能遭受到甚至更大的大气衰减和更短的距离。

[0097] 在mmW或EHF频带中操作的设备可以具有多个天线以允许波束成形。即，基站105可以使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作，以用于与UE 115的定向通信。波束成形

(其也可以被称为空间滤波或定向传输)是一种如下的信号处理技术:可以在发射机(例如,基站105)处使用该技术,来将总体天线波束形成和/或引导在目标接收机(例如,UE 115)的方向上。这可以通过以下操作来实现:按照以特定角度发送的信号经历相长干涉、而其它信号经历相消干涉这样的方式,来组合天线阵列中的单元。

[0098] 无线通信系统100可以利用不同的传输技术(例如,多输入多输出(MIMO)传输),以增加无线信道的容量。MIMO传输与发射机(例如,基站105)和接收机(例如,UE 115)之间的传输方案相关联,其中发射机和接收机两者都配备有多个天线。无线通信系统100还可以使用波束成形。例如,基站105可以具有天线阵列,该天线阵列具有基站105可以在其与UE 115的通信中用来进行波束成形的多行和多列的天线端口。信号可以在不同的方向上被多次发送(例如,可以以不同的方式对每个传输进行波束成形)。mmW接收机(例如,UE 115)可以在接收同步信号时尝试多个波束(例如,天线子阵列)。

[0099] 在一些方面中,基站105或UE 115的天线可以位于一个或多个天线阵列内,该一个或多个天线阵列可以支持波束成形或MIMO操作。一个或多个基站天线或天线阵列可以共置于天线组件处,例如天线塔。在一些方面中,与基站105相关联的天线或天线阵列可以位于不同的地理位置上。基站105可以使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115的定向通信。

[0100] 无线通信系统100可以使用固定的时间间隔和指定的频率位置,以有助于组织和调度传输。可以利用基本时间单位(其可以是 $T_s = 1/30,720,000$ 秒的采样周期)的倍数来表示LTE或NR中的时间间隔。可以根据10ms长度($T_f = 307200T_s$)的无线帧对时间资源进行组织,无线帧可以通过范围从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的十个1ms子帧。可以进一步将子帧划分成两个.5ms时隙,每个时隙包含6或7个调制符号周期(这取决于在每个符号前面添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个符号包含2048个采样周期。在一些方面中,子帧可以是最小调度单元,其也被称为TTI。在其它方面中,TTI可以比子帧短或者可以是动态选择的(例如,在短TTI突发中或者在选择的使用短TTI的分量载波中)。

[0101] 资源元素可以包括一个符号周期和一个子载波(例如,15KHz频率范围)。资源块可以包含在频域中的12个连续的子载波,并且针对每个OFDM符号中的普通循环前缀,包含时域(1个时隙)中的7个连续的OFDM符号,或者84个资源元素。每个资源元素携带的比特的数量可以取决于调制方案(可以在每个符号周期期间选择的符号的配置)。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,数据速率就可以越高。

[0102] 无线通信系统100可以调度上述资源以支持上行链路传输和下行链路传输两者。例如,无线通信系统100可以向下行链路传输分配第一资源集合并且向上行链路传输分配第二资源集合。如果无线通信系统100将频分双工(FDD)用于通信,则上行链路传输和下行链路传输可以同时发生。即,无线通信系统100可以向上行链路传输分配第一频率集合并且向下行链路传输分配第二频率集合。如果无线通信系统100将时分双工(TDD)用于通信,则上行链路传输和下行链路传输不可以同时发生。即,无线通信系统100可以在第一时间间隔(例如,一个或多个子帧)期间将所有的频率资源分配给下行链路传输,并且可以在第二时间间隔(例如,后续子帧)期间将所有的频率资源分配给上行链路传输。无线通信系统100还可以使用FDD和TDD技术的组合。

[0103] 可以将分配给上行链路传输的资源进一步划分成控制和数据资源。携带控制信息的上行链路传输的资源可以被表示成PUCCH,而携带数据的上行链路传输的资源可以被表示成物理上行链路共享信道(PUSCH)。无线通信系统100可以在用于下行链路传输的相同的时隙中调度上行链路控制和数据传输。

[0104] UE 115可以向基站105发送数据和控制信息。例如,UE 115可以向基站105发送CSI反馈信息。CSI可以包括多个反馈分量,其包括CRI、LI、RI、PMI(例如,PMI-1和PMI-2)、CQI或这些分量的某种组合。UE 115可以使用CRI分量来指示哪个CSI-RS资源被用于对应的RI/PMI/CQI测量(即,多个经波束成形的传输中的哪个传输波束是优选的)。UE 115可以使用LI分量来指示用于单用户MIMO(SU-MIMO)的优选层。CRI和LI分量可以是可选地发送的(例如,基于UE 115是否被配置为报告这些分量)。UE 115可以基于在UE 115处接收的先前传输的信号/干扰与噪声(SINR),使用RI分量来向基站105推荐在后续传输中使用的传输层的数量(即,秩)。RI分量的大小是基于基站105使用的传输层的数量的。例如,如果UE 115使用两个传输层,则UE 115使用一个比特来指示秩,而如果基站105使用四个层,则UE使用两个比特来指示秩。在UE 115能够使用两个传输层的例子中,如果与接收这两个层相关联的信道状况是不良的,则UE 115指示秩1(例如,通过发送比特0),而如果与接收这两个层相关联的信道状况是适当的,则UE 115指示秩2(例如,通过发送比特1)。如果指示秩1,则基站105可以使用单个传输层来执行后续传输,而如果指示秩2,则基站105可以调度多个传输层。

[0105] UE 115可以使用PMI分量来用信号发送基站105在预编码过程期间要应用的优选权重,其中,用信号发送的权重可以增加在UE 115处接收的传输的S/N比。可以将PMI分量分离成两个子分量:PMI-1和PMI-2。PMI-1可以与整个频带的信道状况和/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。在一些方面中,可以针对每个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去往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。

[0106] 通常,UE 115和基站105就包括用于下行链路传输的优选的预编码矩阵的码本达成一致。在一些方面中,码本包括与信道状况的相对缓慢的变化相关联的长期子码本和与以增加的速率进行变化的信道状况相关联的短期子码本。时常地,针对每个秩来定义预编码矩阵码本(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,基于所使用的码本,用于传送不同的预编码矩阵的比特的数量通常是不同的。因此,这两个PMI分量的大小可以基于UE 115所选择的秩而进一步变化。为了减少PMI反馈,UE 115可以使用经二次抽样的码本,其包括在整个码本中可用的预编码矩阵的子集。

[0107] UE 115可以使用CQI分量来用信号向基站105发送信道质量信息,并且基站105可以使用CQI分量中的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,可以针对每个固定频率子带来报告CQI。因此,CQI分量的大小可以与用于去往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。

[0108] UE 115可以周期性地或非周期性地报告CSI。例如,对于周期性的CSI报告,基站105可以指示UE 115根据指定的时间间隔来报告CSI。在一些方面中,与指定给覆盖区域内的其它UE 115的时间间隔相比,该指定的时间间隔在时域或频域中都是唯一的。基站105可以期望来自UE 115的使用指定的资源在指定的时间间隔期间的响应,并且将在该时间间隔期间接收的信息与所调度的UE 115相关联。即,基站105可以基于用于传送CSI报告的时频

资源来识别UE 115。在一些方面中,周期性CSI可以是使用PUCCH资源来报告的。

[0109] 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。在接收到触发之后,UE 115可以向基站105发送CSI。在一些方面中,非周期CSI报告可以是使用PUSCH资源来发送的,并且基站105可以在所调度的资源上接收CSI报告。在接收到CSI报告之后,基站105对CSI报告进行解码。为了对整个CSI报告进行解码,基站105首先对RI进行解码,这是因为PMI是基于RI的大小的。并且一旦RI已经被解码,基站就可以对PMI和CQI字段进行解码。

[0110] 如上文提及的,无线通信系统100可以在单个时隙中调度上行链路通信和下行链路通信两者。因此,单个时隙可以包括PDCCH、PDSCH、PUCCH和PUSCH。此外,无线通信系统100可以使用具有不同的PUCCH资源分配(例如,短PUCCH、长PUCCH、或者长+短PUCCH)的多个时隙配置(例如,以DL为中心的时隙和以UL为中心的时隙)。

[0111] 无线通信系统100可以使用增强型CSI报告技术,以支持在这种灵活且变化的上行链路资源上的CSI报告。在一个例子中,无线系统可以修改CSI反馈,以实现在单个时隙中的CSI报告。例如,UE 115可以在单个时隙中报告针对有限数量或有限大小的子带的CSI反馈分量集合。在另一个例子中,UE 115可以将所有的CSI反馈分量编码成具有预定大小的单个经编码的分组,并且可以在单个时隙中,在经指派的上行链路控制资源上发送该单个经编码的分组。在另一个例子中,UE 115可以将第一CSI反馈分量集合编码成第一经编码的分组,并且将第二CSI反馈分量集合编码成第二经编码的分组,并且在单个时隙中,在经指派的上行链路控制资源上发送第一经编码的分组,之后在该单个时隙中,在被指派给UE的剩余的上行链路控制资源上发送第二经编码的分组。

[0112] 在另一个例子中,无线通信系统100可以支持跨越多个时隙的CSI反馈报告。例如,无线通信系统100可以指定用于第一CSI反馈分量集合的传输的第一时隙,并且可以指定用于第二CSI反馈分量集合的传输的一个或多个后续时隙。在一些方面中,无线通信系统100可以限制要在一个或多个后续时隙中针对其来报告第二CSI反馈分量集合的子带的数量。在一些方面中,无线通信系统100可以将触发机制用于多时隙CSI报告。

[0113] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的无线通信子系统200的例子。无线通信子系统200可以包括UE(例如,UE 115-a)和基站(例如,基站105-a)。UE 115-a和基站105-a可以是如上文参照图1描述的UE 115或基站105的例子并且可以彼此进行通信。

[0114] UE 115-a和基站105-a可以在双向链路205上彼此进行通信。在一些例子中,UE 115-a和基站105-a可以在单个时隙(例如,以DL为中心的时隙210和以UL为中心的时隙215)内执行上行链路传输和下行链路传输两者。以DL为中心的时隙210和以UL为中心的时隙215两者都可以跨越固定的持续时间,并且可以跨越全部或部分频带。以DL为中心的时隙210可以包括PDCCH 220、PDSCH 225、间隙230和短PUCCH 235。PDCCH 220中包括的传输资源(例如,资源元素)可以被分配给基站105-a进行的到一个或多个UE(其可以包括UE 115-a)的控制信息下行链路传输。PDSCH 225中包括的传输资源可以被分配给基站105-a进行的到一个或多个UE(其可以包括UE 115-a)的数据下行链路传输。间隙230中包括的传输资源可以是闲置的,以向UE(例如,UE 115-a)提供从接收模式转变到发送模式的时间。并且短PDCCH中包括的传输资源可以被分配给一个或多个UE(其可以包括UE 115-a)进行的控制信

息的上行链路传输。类似地,以UL为中心的时隙215可以包括PDCCH 220-a、间隙230-a和短PUCCH 235-a。以UL为中心的时隙215还可以包括长PUCCH/PUSCH 240。长PUCCH/PUSCH 240中包括的传输资源可以被分配给数据和控制信息两者的上行链路传输。

[0115] UE 115-a可以使用以DL为中心的时隙中的短PUCCH (例如,以DL为中心的时隙210中的短PUCCH 235) 和/或以UL为中心的时隙中的长或短PUCCH (例如,以UL为中心的时隙215中的短PUCCH 235-a或长PUCCH/PUSCH 240), 来在CSI报告 (例如,CSI报告245) 中向基站105-a报告信道状况。基站105-a可以使用CSI报告245的反馈分量中的信息来适应针对UE 115-a的后续传输。CSI报告可以包括多个CSI反馈分量,其包括:CRI、LI、RI、PMI-1、PMI-2和/或CQI。CSI反馈分量的子集 (或“宽带CSI反馈”) (例如,CRI、LI、RI和PMI-1) 可以用于报告针对宽频范围 (例如,频带) 的信道状况和/或长期信道状况。如上文论述的,CRI和LI反馈可以是可选的,RI反馈的大小可以基于UE支持多少传输层而改变,并且PMI-1的大小可以是基于RI反馈分量的值的。因此,CSI报告的大小可以基于UE 115-a的配置而波动。

[0116] CSI反馈分量的另一个子集 (或“窄带CSI反馈”) (例如,PMI-2和CQI) 可以用于报告针对窄频范围 (例如,频率子带) 的信道状况和/或短期信道状况。在一些方面中,可以针对较大频带的每个频率子带来发送PMI-2和CQI。因此,CSI报告的大小可以基于UE 115-a针对其来发送窄带CSI反馈的频率子带的数量而改变。在一些方面中,基站105-a可以将UE 115-a配置为在指定的资源中周期性地 (例如,根据设置的时间间隔) 发送CSI报告245。在其它方面中,UE 115-a可以半持久地发送CSI报告245。即,UE 115-a可以在接收到触发之后周期性地报告CSI,并且在从基站105-a接收到终止或释放信号之后禁止报告CSI。

[0117] 在一个例子中,UE 115-a可以在单个时隙 (例如,以DL为中心的时隙210或以UL为中心的时隙215) 中发送CSI报告。例如,基站105-a可以向UE 115-a分配以DL为中心的时隙210中的短PUCCH 235中的全部或部分控制资源,以用于CSI报告。在以DL为中心的时隙210期间,UE 115-a可以使用在以DL为中心的时隙210中的PDCCH 220中发送的下行链路控制信息来识别短PUCCH 235中的被分配给UE 115-a的上行链路控制资源。UE 115-a还可以计算针对用于下行链路传输的频率资源的CSI反馈分量。例如,UE 115-a可以基于用于下行链路传输的整个频带来计算CRI、LI、RI和/或PMI-1,并且还可以针对频带中的每个频率子带来计算PMI-2和/或CQI。

[0118] 随后,UE 115-a可以确定频带内的频率子带的大小。在一些方面中,基站105-a可以向UE 115-a发送配置信令,其指示频率子带的大小,例如,基站105-a可以指示频率子带跨越一个固定的频率子带、两个固定的频率子带,等等。在其它方面中,在确定短PUCCH 235中的被分配给UE 115-a的控制资源所支持的最大有效载荷大小之后,UE 115-a可以确定频率子带的大小。当确定频率子带的大小时,UE 115-a还可以考虑用于传送宽带CSI的值的比特的数量。例如,UE 115-a可以确定短PUCCH 235所支持的最大有效载荷大小是X比特,用于传送宽带CSI反馈的比特的数量是Y比特,并且剩余的 $Z = X - Y$ 比特仅支持针对N个子带的窄带CSI反馈的传输。例如,可以计算子带数量 N_{sb} ,使得用于传送CSI分量的有效载荷比特的总和 $CRI + RI + PMI - 1 + N_{sb} (PMI - 2 + CQI)$ 小于短PUCCH 235或长PUCCH/PUSCH 240的最大支持有效载荷大小。那么,子带大小可以是基于频带的大小和所确定的子带数量 (即, $\frac{f_{sb}(Hz)}{N_{sb}}$) 的。

[0119] 在确定频率子带的大小之后,UE 115-a可以在短PUCCH 235的资源上向基站105-a

发送CSI报告245。CSI报告245可以包括针对与所确定的频率子带的大小相对应的数量的固定的频率子带的宽带CSI反馈和窄带CSI反馈。类似地,UE 115-a可以在以UL为中心的时隙215中使用短PUCCH 235-a和/或长PUCCH/PUSCH 240来发送CSI报告245-a。通过基于分配的和可用的上行链路资源来限制窄带CSI反馈的大小,UE 115-a可以支持任一类型的时隙配置中的周期性或半持久的CSI反馈传输。

[0120] 在另一个例子中,UE 115-a可以对包括CSI报告245的所有反馈分量的单个分组进行编码,其中,该单个经编码的分组具有预定大小。在一些方面中,UE 115-a可以对用于报告PMI分量的码本进行二次抽样,以减少在传送这些分量时使用的比特的数量。以此方式,单个经编码的分组的大小可以被减小和限制在预定大小。在其它方面中,UE 115-a可以向经编码的分组中插入填充比特(例如,表示值“0”的比特),以将用于传送经编码的分组的比特数量增加到预定大小。在一些方面中,UE 115-a可以向较高优先级的CSI反馈分量分配经编码的分组中的较高可靠性的比特。例如,UE 115-a可以将最高可靠性的比特分配给CRI,将接下来的最高可靠性的比特分配给RI,将接下来的最高可靠性的比特分配给PMI-1,将接下来的最高可靠性的比特分配给PMI-2,将接下来的最高可靠性的比特分配给CQI,并且将最低可靠性的比特分配给填充。在对单个分组进行编码之后,UE 115-a可以在短PUCCH 235中向基站105-a发送该单个经编码的分组。类似地,UE 115-a可以在以UL为中心的时隙215中使用短PUCCH 235-a和/或长PUCCH/PUSCH 240来发送单个经编码的分组。通过生成具有预定大小并且包括所有的CSI反馈分量的单个经编码的分组,UE 115-a可以促进用于基站105-a的解码过程。

[0121] 基站105-a可以使用迭代解码过程来对单个经编码的分组进行解码。例如,基站105-a可以使用预定大小(例如,假设没有使用填充)来对单个经编码的分组进行第一次解码。如果UE 115-a向单个经编码的分组附加CRC,并且当基站105-a在对该单个经编码的分组进行解码时CRC通过,或者如果从解码器输出的某个度量超过门限(例如,基于路径的度量或基于相关值的度量),则基站105-a可以终止解码过程。否则,基站105-a基于第一次解码中的CRI的解码结果来更新RI的大小,并且对该单个经编码的分组进行第二次解码。再次,如果UE 115-a向单个经编码的分组附加CRC,并且当基站105-a在对该单个经编码的分组进行解码时CRC通过,或者如果从解码器输出的某个度量超过门限(例如,基于路径的度量或基于相关值的度量),则基站105-a可以终止解码过程。否则,基站105-a基于第二次解码中的RI的解码结果来更新PMI和CQI的大小,并且对该单个经编码的分组进行第三次解码。在每次解码之后,可以基于基站105-a识别单个经编码的分组中的哪些比特是填充比特来提高解码性能。

[0122] 在另一个例子中,UE 115-a可以对包括CSI报告245的第一反馈分量集合的第一分组和包括CSI报告245的第二反馈分量集合的第二分组进行编码。例如,UE 115-a可以对包括CRI(如适用)和RI的第一分组进行编码,并且可以对包括PMI-1、PMI-2和CQI的第二分组进行编码。在另一个实例中,UE 115-a可以对包括CRI(如适用)、LI(如适用)、RI和PMI-1的第一分组进行编码,并且可以对包括PMI-2和CQI的第二分组进行编码。在对第一分组和第二分组进行编码之后,UE 115-a可以在单个时隙期间向基站105-a发送第一分组和第二分组。如果单个PUCCH资源被配置用于时隙(例如,短PUCCH 235),则UE 115-a在PUCCH资源上发送第一经编码的分组,并且在PUCCH资源上串接第二经编码的分组。类似地,UE 115-a可

以在以UL为中心的时隙215中使用短PUCCH 235-a和/或长PUCCH/PUSCH 240来发送单个经编码的分组。

[0123] 如果多个PUCCH资源被配置用于时隙(例如,该时隙包括两个短PUCCH或者该时隙包括长PUCCH/PUSCH和短PUCCH(例如,在以UL为中心的时隙215中)),则UE 115-a在第一PUCCH(例如,长PUCCH/PUSCH 240)上发送第一经编码的分组,并且在第二PUCCH(例如,短PUCCH 235-a)上发送第二经编码的分组。在一些方面中,基站105-a对第二经编码的分组进行正确地解码可以取决于基站105-a对第一经编码的分组进行解码的结果。通过将CSI报告245的分量编码在两个经编码的分组中,UE 115-a可以增加至少第一CSI反馈分量集合(其可以包含更高优先级的信息)在所分配的上行链路控制资源上将被发送给基站105-a的可能性。

[0124] 在另一个例子中,UE 115-a可以使用多个时隙来发送CSI报告。基站105-a可以在多个时隙(例如,以DL为中心的时隙210和以UL为中心的时隙215)中向UE 115-a分配上行链路控制资源。例如,基站105-a可以在第一时隙(例如,短PUCCH 235)中和在一个或多个后续时隙(例如,包括短PUCCH 235-a)中向UE 115-a分配上行链路控制资源。UE 115-a可以识别所分配的上行链路资源,并且可以在以DL为中心的时隙210中发送包括第一CSI反馈分量集合(例如,宽带反馈分量(例如,CRI、LI、RI和PMI-1))的分组。UE 115-a还可以识别在一个或多个后续时隙中分配的上行链路资源。

[0125] 在一些方面中,UE 115-a所识别的后续时隙的数量是基于以下各项的:窄带CSI反馈分量的大小、或者用于传送窄带CSI反馈分量的比特的数量、频带中的固定的频率子带的数量、和/或在每个后续时隙中向UE 115-a分配的资源数量、来自基站105-a的指示、或其任何组合。

[0126] 在一些方面中,基站105-a用信号向UE 115-a发送每个后续PUCCH资源要针对其来报告窄带CSI反馈的固定的频率子带的数量,例如,基站105-a向UE 115-a指示UE 115-a应当在短PUCCH 235-a中发送针对两个子带的PMI-2和CQI。在其它方面中,UE 115-a基于在PUCCH时隙中向UE 115-a分配的上行链路资源的数量,来确定在后续PUCCH时隙中要针对其来报告窄带CSI反馈的固定的频率子带的数量,例如,UE 115-a确定向UE 115-a分配了短PUCCH 235-a中的X个资源,并且针对三个子带的PMI-2和CQI将使用Y个资源,其中 $Y < X$,而针对四个子带的PMI-2和CQI将使用Z个资源,其中 $Z > X$ 。在确定要针对其来报告窄带CSI反馈分量的固定的频率子带的数量之后,UE 115-a可以在后续时隙中继续报告窄带CSI反馈,直到已经报告了频带中的所有的固定的频率子带为止。通过使用多个时隙来报告CSI,UE 115-a可以发送针对固定的频率子带中的每一个的窄带CSI反馈。

[0127] 在一些方面中,基站105-a可以使用RRC信令来配置UE 115-a,其中RRC信令指示CSI反馈包含两种PUCCH类型:用于宽带CSI反馈分量(例如,RI和PMI-1)的一种PUCCH类型,以及用于窄带CSI反馈分量(例如,PMI-2和CQI)的另一种PUCCH类型。基站105-a还可以指示第一PUCCH类型具有与第二PUCCH类型相比更高的优先级,并且还可以在第二PUCCH类型上的传输之前定义针对第二PUCCH类型上的传输的规则。在一些方面中,在UE 115-a报告CSI之前,基站105-a可以向UE 115-a发送触发机制。UE 115-a可以通过向基站105-a发送确认(ACK)帧来对触发机制进行响应。随后,在发送ACK帧之后,在第一时隙中发送第一CSI反馈分量集合之前,UE 115-a可以等待一段时间(即,观察到延迟)。通过利用触发机制,基站

105-a能够通过提供确定的起始点来减少用于对CSI反馈进行解码的开销。这样,基站105-a可以不定义哪些PUCCH资源携带第一CSI反馈分量集合(例如,宽带CSI分量)以及哪些PUCCH资源携带第二CSI反馈分量集合(例如,窄带CSI分量)。

[0128] 图3A示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的CSI报告300-a的例子。CSI报告300-a可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。CSI报告300-a可以包括第一CSI反馈分量305、第二CSI反馈分量325和填充340。第一CSI反馈分量305可以包括CRI 310(如适用)、LI 360(如适用)、RI 315和PMI-1 320。第二CSI反馈分量325可以包括PMI-2 330和CQI 335。

[0129] 第一CSI反馈分量305可以用于报告频带的长期信道状况(或“宽带CSI反馈”)。UE可以使用CRI 310来向基站指示UE偏好哪个传输波束。在一些方面中,仅使用一个传输波束,并且因此,不用信号发送CRI 310。因此,CRI 310的大小(或“长度”)可以是0个比特。在一些方面中,CRI 310的最大大小是三个比特,以便支持八个同时传输波束。UE可以使用RI 315来向基站建议该基站应当向UE发送的传输层的数量。如果上文用信号发送了CRI 310,则RI 315的大小可以取决于所选择的传输波束所支持的传输层的数量。例如,如果传输波束支持四个传输层,则RI 315可以使用两个比特。在一些方面中,RI 315的最大大小是三个比特,以支持八个传输层。UE可以使用PMI-1 320来建议基站进行后续传输应当使用的预编码矩阵。PMI-1 320的大小可以基于RI 315中指示的值而改变。例如,与如果RI 315建议两个传输层相比(例如,8个比特),如果RI 315建议一个传输层,则PMI-1 320的大小可以更小(例如,六个比特)。如上文论述的,UE可以基于由UE和基站共享的码本或子码本来选择PMI-1 320的值。

[0130] 第二CSI反馈分量325可以用于以每个固定的频率子带为基础来报告短期信道状况(例如,可以针对20Mhz频带的每个15Khz范围来发送第二CSI反馈分量325)。UE可以使用PMI-2 330来建议基站在指定的固定的频率子带上进行后续传输应当使用的预编码矩阵。与PMI-1 320类似,PMI-2 330的大小可以基于RI 315的值而改变。并且如上文论述的,UE可以基于由UE和基站共享的码本(或子码本)来选择PMI-2 330的值。UE可以使用CQI 335来向基站报告短期信道状况,并且基站可以使用所报告的信道状况来更新用于针对UE的后续传输的MCS。由于PMI-2 330和CQI 335是以每个固定的频率子带为基础发送的,因此被分配用于表示PMI-2 330和CQI 335的比特的数量可以与针对其来报告第二CSI反馈分量325的固定的频率子带的数量 n 成比例。

[0131] 在一些方面中,无线系统可以指示UE对CSI报告300-a的大小进行限制,以使UE能够在以DL为中心的时隙或以UL为中心的时隙(例如,图2的以DL为中心的时隙210或以UL为中心的时隙215)中的PUCCH中发送CSI报告。在一些例子中,UE可以使用码本二次抽样来限制CSI报告300-a的大小。在一些例子中,UE可以通过限制要针对其来报告第二CSI反馈分量325的固定的频率子带的数量,来限制CSI报告300-a的大小。在一些例子中,基站用信号向UE发送在CSI报告300-a中可以包括的固定的频率子带的数量(例如,1个子带、2个子带、3个子带等等)。在其它例子中,UE可以确定在时隙中向UE分配的PUCCH资源所支持的最大有效载荷大小(例如,最大比特数量);可以确定用于分配第一CSI反馈分量305的比特数量;并且可以基于所分配的PUCCH资源中可用的剩余比特数量,来确定可以针对其来报告第二CSI反馈分量325的固定的频率子带的数量。通过针对有限数量的子带来报告第二CSI反馈分量

325, UE可以增加以下操作的可能性或确保以下操作: 可以使用一个或多个灵活分配的时隙类型来在所分配的PUCCH资源中发送CSI报告300-a。

[0132] 在关于限制CSI报告300-a的大小的一些例子中, 基站用信号向UE发送用于窄带报告的子带大小。在一些例子中并且如先前论述的, UE基于向UE分配的PUCCH资源所支持的最大有效载荷大小, 来确定用于窄带报告的子带大小和对应的子带数量。UE可以通过针对具有较大的子带大小的较少数量的子带进行报告(即, 针对跨越较大的频率带宽的子带进行报告)来减小CSI报告300-a的大小。

[0133] CSI报告300-a的所有的反馈分量(即, 第一CSI反馈分量305和第二CSI反馈分量325)可以被编码成单个经编码的分组345。在一些方面中, 单个经编码的分组345可以是预定的或固定的大小。通过将所有的反馈分量编码在具有预定大小的单个分组中, 可以促进基站对经编码的分组的解码。在一些方面中, UE对用于PMI-1 320和PMI-2 330的码本进行二次抽样, 以获得具有固定大小的单个经编码的分组345。对用于PMI-1 320和PMI-2 330中的一者或两者的码本进行二次抽样可以减少用于表示这些分量的比特的数量, 并且可以针对因用于RI 315的不同值导致的PMI-1 320和PMI-2 330中的大小差别进行补偿。在其它方面中, UE可以向第一CSI反馈分量305和第二CSI反馈分量325中的一者或两者中插入填充。例如, UE可以向RI 315添加填充比特, 以使得RI 315的大小等于最大大小。类似地, UE可以向CRI 310、PMI-1 320、PMI-2 330和CQI 335添加填充比特。在一些方面中, UE在单个经编码的分组345的结尾处将所有的填充比特放置在填充340中。因此, 填充340的大小可以等于单个经编码的分组345的预定有效载荷大小减去用于表示第一CSI反馈分量305和第二CSI反馈分量325的比特数量。在一些方面中, 与第二CSI反馈分量325相比, 第一CSI反馈分量305可以与较高优先级相关联, 并且在编码中, 使用较高可靠性的比特来表示较高优先级的分量的值。

[0134] 基站可以使用迭代解码过程来对单个经编码的分组345进行解码。例如, 基站可以使用预定大小(例如, 假设没有使用填充)来对单个经编码的分组进行第一次解码。如果向单个经编码的分组附加CRC, 并且当基站对该单个经编码的分组进行解码时CRC通过, 或者如果从解码器输出的某个度量超过门限(例如, 基于路径的度量或基于相关值的度量), 则基站可以终止解码过程。否则, 基站基于第一次解码中的CRI 310的解码结果来更新RI 315的大小, 并且对该单个经编码的分组进行第二次解码。再次, 如果UE向单个经编码的分组345附加CRC, 并且当基站对该单个经编码的分组进行解码时CRC通过, 或者如果从解码器输出的某个度量超过门限(例如, 基于路径的度量或基于相关值的度量), 则基站可以终止解码过程。否则, 基站基于第二次解码中的RI 315的解码结果来更新PMI-1 320、PMI-2 330和CQI 335的大小, 并且对该单个经编码的分组进行第三次解码。在每次解码之后, 可以基于基站识别单个经编码的分组中的哪些比特是填充比特来提高解码性能。

[0135] 图3B示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的CSI报告300-b的例子。CSI报告300-b可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面, 如上文参照图1-2描述的。CSI报告300-b可以包括第一经编码的分组350-b和第二经编码的分组355-b。第一经编码的分组350-b可以包括CRI 310(如适用)、LI 360(如适用)、RI 315和填充340-a。第二经编码的分组355-b可以包括PMI-1 320、PMI-2 330、CQI 335和填充340-b。在一些方面中, UE可以限制针对其在第二经编码的分组355-b中报告PMI-2 330

和CQI 335的固定的频率子带的数量,如在图3A中论述的。

[0136] 在一些例子中,第一经编码的分组350-b和第二经编码的分组355-b两者可以是使用上文在图3A中论述的用于对单个经编码的分组345进行编码的技术来编码的。通过将CSI报告300-b编码成单独的经编码的分组,无线系统可以增加以下操作的可能性或确保以下操作:将在本文描述的不同时隙类型中的一种或多种时隙类型中使用所分配的PUCCH资源来发送第一经编码的分组350-b中的CSI反馈分量(其可以是较高优先级)。

[0137] 图3C示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的CSI报告300-c的例子。CSI报告300-c可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。CSI报告300-c可以包括第一经编码的分组350-c和第二经编码的分组355-c。第一经编码的分组350-c可以包括CRI 310(如适用)、LI 360(如适用)、RI 315、PMI-1 320和填充340-a。第二经编码的分组355-c可以包括PMI-2 330、CQI 335和填充340-b。在一些方面中,UE可以限制针对其在第二经编码的分组355中报告PMI-2 330和CQI 335的固定的频率子带的数量,如在图3A中论述的。

[0138] 在一些例子中,第一经编码的分组350-c和第二经编码的分组355-c两者可以是使用上文在图3A中论述的用于对单个经编码的分组345进行编码的技术来编码的。通过将CSI报告300-c编码成单独的经编码的分组,无线系统可以增加以下操作的可能性或确保以下操作:将在本文描述的不同时隙类型中的一种或多种时隙类型中使用所分配的PUCCH资源来发送第一经编码的分组350-c中的CSI反馈分量(其可以是较高优先级)。

[0139] 图4A示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置400-a的例子。帧配置400-a可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置400-a可以包括以DL为中心的时隙430-a,其可以是图2的以DL为中心的时隙210的例子。以DL为中心的时隙430-a可以包括短PUCCH 405-a。

[0140] 在一些方面中,基站可以将UE配置用于周期性CSI报告。例如,基站可以使用较高层信令(例如,RRC信令)或者在下行链路控制信令中将UE配置有报告间隔425-a。在一些方面中,UE可以基于报告间隔425-a来识别要在其中报告CSI反馈的时隙或一系列时隙。在一些例子中,UE可以在所识别的时隙中的短PUCCH 405-a期间识别被分配给UE的控制资源。随后,UE可以在所分配的资源上发送包括全部或部分CSI报告的第一分组410-a。在一些方面中,该分组使用经计算的频率子带大小来报告针对有限数量的固定的频率子带的CSI反馈(例如,PMI-2和CQI),和/或该分组是单个经编码的分组,其类似于图3的单个经编码的分组345。

[0141] 图4B示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置400-b的例子。帧配置400-b可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置400-b可以包括以DL为中心的时隙430-b,其可以是图2的以DL为中心的时隙210的例子。以DL为中心的时隙430-b可以包括短PUCCH 405-b。

[0142] 在一些方面中,基站可以将UE配置用于周期性CSI报告。例如,基站可以使用较高层信令(例如,RRC信令)或者在下行链路控制信令中将UE配置有报告间隔425-b。在一些方面中,UE可以基于报告间隔425-b来识别要在其中报告CSI反馈的时隙或一系列时隙。在一些例子中,UE可以在所识别的时隙中的短PUCCH 405-b期间识别被分配给UE的控制资源。随后,UE可以在所分配的资源上发送第一分组410-b和第二分组415-b。在一些方面中,第二分

组415-b与第一分组410-b的结尾串接,并且对第一分组410-b进行解码的结果被基站用来对第二分组415-b进行解码,例如,对第一分组的解码用于例如基于RI分量的经解码的值来确定第二分组的大小。

[0143] 在一些方面中,第一分组410-b包括CSI反馈分量子集(例如,CRI、LI、RI和/或PMI-1)并且是第一经编码的分组,其类似于图3B和3C的第一经编码的分组350-b或350-c。在一些方面中,第二分组415-b包括剩余的CSI反馈分量(例如,PMI-1、PMI-2和CQI),报告针对所有或有限数量的固定的频率子带的PMI-2和CQI,并且是第二经编码的分组,其类似于图3B和3C的第二经编码的分组355-b或355-c。

[0144] 图4C示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置400-c的例子。帧配置400-c可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置400-c可以包括以DL为中心的时隙430-c,其可以是图2的以DL为中心的时隙210的例子。以DL为中心的时隙430-c可以包括一个或多个短PUCCH 405-c。

[0145] 在一些方面中,基站可以将UE配置用于周期性CSI报告。例如,基站可以使用较高层信令(例如,RRC信令)或者在下行链路控制信令中将UE配置有报告间隔425-c。在一些方面中,UE可以基于报告间隔425-c来识别要在其中报告CSI反馈的时隙或一系列时隙。在一些例子中,UE可以在所识别的时隙中的短PUCCH 405-c期间识别被分配给UE的控制资源。在一些方面中,UE可以识别以DL为中心的时隙430-c包括两个短PUCCH。随后,UE可以在第一短PUCCH 405-c-1中分配的资源上发送第一分组410-c,并且可以在第二短PUCCH 405-c-2中分配的资源上发送第二分组415-c。在一些方面中,第一分组410-c是在第二分组415-c之前发送的,并且对第一分组410-c进行解码的结果被基站用来对第二分组415-c进行解码,例如,对第一分组的解码用于例如基于RI分量的经解码的值来确定第二分组的大小。

[0146] 在一些方面中,第一分组410-c包括CSI反馈分量子集(例如,CRI、LI、RI和/或PMI-1)并且是第一经编码的分组,其类似于图3B和3C的第一经编码的分组350-b或350-c。在一些方面中,第二分组415-c包括剩余的CSI反馈分量(例如,PMI-1、PMI-2和CQI),报告针对所有或有限数量的固定的频率子带的PMI-2和CQI,并且是第二经编码的分组,其类似于图3B和3C的第二经编码的分组355-b或355-c。

[0147] 图4D示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置400-d的例子。帧配置400-d可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置400-d可以包括以DL为中心的时隙430-d和以UL为中心的时隙435-d,其可以是图2的以DL为中心的时隙210和以UL为中心的时隙215的例子。以DL为中心的时隙430-d可以包括短PUCCH 405-d,而以UL为中心的时隙435-d可以包括长PUCCH 440-d和短PUCCH 405-d。

[0148] 在一些方面中,基站可以将UE配置用于周期性CSI报告。例如,基站可以使用较高层信令(例如,RRC信令)或者在下行链路控制信令中将UE配置有报告间隔425-d。在一些方面中,UE可以基于报告间隔425-d来识别要在其中报告CSI反馈的时隙或一系列时隙。在一些例子中,UE可以在所识别的时隙中的短PUCCH 405-d期间识别被分配给UE的控制资源。在一些方面中,UE可以识别以DL为中心的时隙430-d包括长PUCCH 440-d和短PUCCH 405-d。随后,UE可以在长PUCCH 440-d中分配的资源上发送第一分组410-d,并且在短PUCCH 405-d中

分配的资源上发送第二分组415-d。在一些方面中,第一分组410-d是在第二分组415-d之前发送的,并且对第一分组410-d进行解码的结果被基站用来对第二分组415-d进行解码,例如,对第一分组的解码用于例如基于RI分量的经解码的值来确定第二分组的大小。

[0149] 在一些方面中,第一分组410-d包括CSI反馈分量子集(例如,CRI、LI、RI和/或PMI-1)并且是第一经编码的分组,其类似于图3B和3C的第一经编码的分组350-b或350-c。在一些方面中,第二分组415-d包括剩余的CSI反馈分量(例如,PMI-1、PMI-2和CQI),报告针对所有或有限数量的固定的频率子带的PMI-2和CQI,并且是第二经编码的分组,其类似于图3B和3C的第二经编码的分组355-b或355-c。

[0150] 图5A示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置500-a的例子。帧配置500-a可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置500-a可以包括以DL为中心的时隙545-a,其可以是图2的以DL为中心的时隙210的例子。以DL为中心的时隙545-a可以包括短PUCCH 505-a。

[0151] 在一些方面中,基站可以将UE配置用于周期性CSI报告。例如,基站可以使用较高层信令(例如,RRC信令)或者在下行链路控制信令中将UE配置有报告间隔525-a。在一些方面中,基站可以为被调度为携带CSI的每个PUCCH资源指定报告间隔525-a。例如,基站可以向UE指定用于发送第一CSI反馈分量集合(例如,CRI、RI和PMI-1)(或“宽带CSI反馈”)的报告间隔525-a-1,以及用于发送所有或部分第二CSI反馈分量集合(例如,PMI-2和CQI)(或“窄带CSI反馈”)的报告间隔525-a-2至525-a-L。

[0152] 在一些例子中,UE可以识别在与宽带CSI反馈报告相关联的短PUCCH 505-a中分配给UE的上行链路控制资源,并且可以发送携带针对频带的信道状态信息的第一分组510-a。UE还可以识别在与窄带CSI反馈报告相关联的一个或多个后续的短PUCCH 505-a中分配给UE的资源,并且可以在一个或多个后续的短PUCCH 505-a中的每一个中报告针对某一数量的固定的频率子带的窄带CSI反馈。在一些方面中,基站向UE指示要在与窄带CSI反馈报告相关联的后续的短PUCCH 505-a中的每一个期间针对其进行报告的固定的频率子带的数量。在一些例子中,UE或基站基于以下各项来确定要针对其进行报告的固定的频率子带的数量:在每个后续的短PUCCH 505-a中向UE分配的上行链路资源所支持的最大有效载荷、以及用于表示针对每个固定的频率子带的窄带CSI反馈的比特数量,即,子带数量N等于最大有效载荷大小X除以用于表示针对固定的频率子带的窄带CSI反馈的比特数量Y,或者

$$N = \frac{X}{Y}。$$

[0153] UE可以在后续的短PUCCH 505-a中发送后续分组515-a,其中,后续分组515-a携带针对所确定的数量的固定的频率子带的窄带CSI反馈。UE可以继续发送多达后续分组515-1的另外的分组,直到已经针对频带中的所有固定的频率子带报告了窄带CSI反馈为止,或者直到被指定用于窄带CSI反馈的短PUCCH结束为止。因此,可以在时段520-a内发送针对整个频带的大部分或全部的窄带CSI反馈。

[0154] 在一些方面中,第一分组510-a包括CSI反馈分量子集(例如,CRI、LI、RI和/或PMI-1)并且是第一经编码的分组,其类似于图3B和3C的第一经编码的分组350-b或350-c。在一些方面中,后续分组515-a至515-1包括剩余的CSI反馈分量(例如,PMI-1、PMI-2和CQI),报告针对所确定的数量的固定的频率子带的PMI-2和CQI,并且是第二经编码的分组,其类似

于图3B和3C的第二经编码的分组355-b或355-c。要注意的是,类似的CSI报告方法可以适用于包括以UL为中心的子帧和以DL为中心的子帧的任何组合的帧配置。

[0155] 图5B示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置500-b的例子。帧配置500-b可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置500-b可以包括以DL为中心的时隙545-b和以UL为中心的时隙550-b,其可以是图2的以DL为中心的时隙210和以UL为中心的时隙215的例子。以DL为中心的时隙545-b可以包括短PUCCH 505-b,而以UL为中心的时隙550-b可以包括短PUCCH 505-b和长PUCCH 555-b两者。

[0156] 在一些方面中,基站可以将UE配置用于周期性CSI报告。例如,基站可以使用较高层信令(例如,RRC信令)或者在下行链路控制信令中将UE配置有报告间隔525-b。在一些方面中,基站可以为被调度为携带CSI的每个PUCCH资源指定报告间隔525-b。例如,基站可以向UE指定用于发送第一CSI反馈分量集合(例如,CRI、LI、RI和PMI-1)(或“宽带CSI反馈”)的报告间隔525-b-1,以及用于发送所有或部分第二CSI反馈分量集合(例如,PMI-2和CQI)(或“窄带CSI反馈”)的报告间隔525-b-2至525-b-M。

[0157] 在一些例子中,UE可以识别在用于宽带CSI反馈报告的长PUCCH 555-b中分配给UE的上行链路控制资源,并且可以发送携带针对频带的信道状态信息的第一分组510-b。UE还可以识别在用于窄带CSI反馈报告的一个或多个后续的短PUCCH 505-b中分配给UE的资源,并且可以在一个或多个后续的短PUCCH 505-b中的每一个中报告针对某一数量的固定的频率子带的窄带CSI反馈。在一些方面中,基站向UE指示要在与窄带CSI反馈报告相关联的后续的短PUCCH 505-b中的每一个期间针对其进行报告的固定的频率子带的数量。在一些例子中,UE或基站基于以下各项来确定要针对其进行报告的固定的频率子带的数量:在每个后续的短PUCCH 505-a中向UE分配的上行链路资源所支持的最大有效载荷、以及用于表示针对每个固定的频率子带的窄带CSI反馈的比特数量,如上文在图5A中论述的。

[0158] UE可以在后续的短PUCCH 505-b中发送后续分组515-b,其中,后续分组515-b携带针对所确定的数量的固定的频率子带的窄带CSI反馈。UE可以继续发送多达后续分组515-m的另外的分组,直到已经针对频带中的所有固定的频率子带报告了窄带CSI反馈为止,或者直到被指定用于窄带CSI反馈的短PUCCH结束为止。因此,可以在时段520-b内发送针对整个频带的大部分或全部的窄带CSI反馈。

[0159] 在一些方面中,第一分组510-b包括CSI反馈分量子集(例如,CRI、LI、RI和/或PMI-1)并且是第一经编码的分组,其类似于图3B和3C的第一经编码的分组350-b或350-c。在一些方面中,后续分组515-b至515-m包括剩余的CSI反馈分量(例如,PMI-1、PMI-2和CQI),报告针对所确定的数量的固定的频率子带的PMI-2和CQI,并且是第二经编码的分组,其类似于图3B和3C的第二经编码的分组355-b或355-c。要注意的是,类似的CSI报告方法可以适用于包括以UL为中心的子帧和以DL为中心的子帧的任何组合的帧配置。

[0160] 图5C示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的帧配置500-c的例子。帧配置500-c可以示出UE 115和基站105之间的传输的各方面,如上文参照图1-2描述的。帧配置500-c可以包括以DL为中心的时隙545-a,其可以是图2的以DL为中心的时隙210的例子。以DL为中心的时隙545-a可以包括短PUCCH 505-a。

[0161] 在一些方面中,基站可以触发UE执行周期性或半持久CSI报告。在一些方面中,基

站还可以向UE指示报告间隔525-c。例如,基站可以在第一时隙中向UE发送触发机制530。触发机制530可以包括介质访问控制(MAC)-控制元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)信令,其指示从经配置的PUCCH资源集合中选择的PUCCH资源(除了指示传输延迟(例如,延迟时段540)之外)。

[0162] UE可以利用确认(ACK)消息535来对触发机制530进行响应。在发送ACK消息之后,UE可以观察延迟时段540,并且在等待了延迟时段540之后,UE可以在时隙中识别用于发送第一分组510-c的上行链路控制资源。在发送第一分组510-c之后,UE可以在后续分组515-c中发送窄带CSI反馈。UE可以在多达后续分组515-n的后续分组中继续发送窄带CSI反馈,直到已经针对频带中的每一个固定的频率子带报告了窄带CSI反馈为止。在发送了所有的CSI反馈之后,UE可以进行等待,直到时间间隔到期为止,并且可以重复上述过程。在一些例子中,基站可以向UE发送终止信号,以防止UE报告CSI。通过使用触发消息,基站可以减少与指定用于CSI报告的PUCCH和定义用于每个指定的PUCCH的时间间隔相关联的开销。

[0163] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的、用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的过程流600的例子。过程流600可以由UE 115-b和基站105-b来执行,其中UE 115-b和基站105-b可以是上文参照图1-2描述的UE 115和基站105的例子。在一些例子中,UE 115-b可以使用支持时隙内的灵活的PUCCH资源分配的技术来向基站105-b报告CSI反馈。

[0164] 在605处,UE 115-b和基站105-b可以交换高层信令(例如,RRC信令)。在一些方面中,UE 115-b和基站105-b交换高层信令内的配置信息。例如,UE 115-b可以向基站105-b指示用于通信的某些方面的能力。基站105-b可以类似地指示用于通信的某些方面的能力。在一些方面中,基站105-b可以在去往UE 115-b的信令中包括用于CSI报告的调度信息。例如,基站105-b可以指定用于CSI报告的PUCCH资源,并且可以向UE传送用于在指定的PUCCH资源中报告CSI的时间间隔。

[0165] 在一些方面中,基站105-b可以指定用于报告第一类型的CSI反馈(例如,宽带CSI反馈(例如,CRI、LI、RI和/或PMI-1))的第一PUCCH资源集合,以及用于第二类型的CSI反馈(例如,窄带CSI反馈(例如,PMI-2和/或CQI))的第二PUCCH资源集合。在一些方面中,基站105-b指示用于指定的PUCCH资源的每个集合的时间间隔。基站105-b还可以指示要针对其来报告第二类型的CSI反馈的频率子带的大小或固定的频率子带的数量。

[0166] 在610处,基站105-b可以在用于CSI报告的一个或多个时隙中调度上行链路控制资源。在一些方面中,上行链路控制资源被分配在时隙(例如,以DL为中心的时隙或以UL为中心的时隙)中。例如,基站105-b可以在以下各项中调度上行链路控制资源:以DL为中心的时隙中的短PUCCH、以UL为中心的时隙中的长PUCCH、或以UL为中心的时隙中的短PUCCH、或其任何组合。

[0167] 在615处,基站105-b可以在一个或多个时隙中向UE 115-b分配所调度的上行链路控制资源中的全部或一些。在一些方面中,基站105-b可以在单个时隙中向UE 115-b分配上行链路控制资源。在其它方面中,基站105-b可以在多个时隙中向UE 115-b分配上行链路控制资源。

[0168] 在620处,基站105-b可以在一个或多个时隙期间向UE 115-b发送控制信息和数据。

[0169] 在625处,基站105-b可以可选地向UE 115-b发送触发机制或触发信令,其指示UE

115-b开始报告CSI反馈。触发机制可以包括MAC-CE或DCI信令,其指示从经配置的PUCCH资源集合中选择的PUCCH资源(除了指示传输延迟之外)。

[0170] 在630处,UE 115-b可以利用ACK响应来对触发机制进行响应(如果基站105-b发送了触发机制的话)。在发送ACK响应之后,UE 115-b可以在发送CSI反馈之前观察延迟时段。

[0171] 在635处,UE 115-b可以在一个或多个时隙中识别被分配给UE 115-b用于CSI报告的上行链路控制资源。在一些方面中,UE 115-b基于先前在UE 115-b处接收的配置信令,来识别用于CSI报告的上行链路控制资源。例如,UE 115-b基于所指定的时间间隔来识别上行链路控制资源并且识别所指定的资源。在一些例子中,UE 115-b可以在单个时隙中识别用于报告CSI反馈的PUCCH资源。在一些例子中,UE 115-b可以在单个时隙中识别用于报告第一类型的CSI反馈(例如,宽带CSI反馈)的第一PUCCH资源,并且可以识别用于报告第二类型的CSI反馈(例如,窄带CSI反馈)的第二PUCCH资源。在一些例子中,UE 115-b可以在多个时隙中识别用于报告第一类型的CSI反馈(例如,宽带CSI反馈,其包括CRI、LI、RI和/或PMI-1)的第一PUCCH资源,并且可以识别用于报告第二类型的CSI反馈(例如,窄带CSI反馈、PMI-2和/或CQI)的第二PUCCH资源。

[0172] 如果基站105-b发送触发机制,则UE 115-b可以在延迟时段的到期之后或者与同时发生的第一时隙中识别上行链路控制资源。在一些例子中,第一时隙是以DL为中心的时隙并且包含短PUCCH。在其它例子中,第一时隙是以UL为中心的时隙并且包含长PUCCH。UE 115-b还可以在跟在第一时隙之后的时隙中识别上行链路控制资源。后续时隙可以是以UL为中心的时隙或者以DL为中心的时隙。在一些例子中,第一时隙用于第一类型的CSI反馈传输(例如,用于CRI、LI、RI和PMI-1),而后续时隙用于第二类型的CSI反馈传输(例如,PMI-2和CQI)。在一些例子中,UE 115-b可以基于以下各项来指定要用于第二类型的CSI反馈传输的后续时隙的数量:每个后续时隙针对多少固定的频率子带来发送第二类型的CSI反馈、以及多少固定的频率子带组成频带。

[0173] 在640处,UE 115-b可以计算CSI报告的CSI反馈分量的值。在一些例子中,CSI报告可以包括两种类型的CSI反馈分量:用于传送长期/宽带信道状况的第一CSI反馈分量集合(例如,CRI、LI、RI、PMI-1)、以及用于传送短期/窄带信道状况的第二CSI反馈分量集合(例如,PMI-2和CQI),它们是以每个固定的频率子带为基础来发送的。UE 115-b可以使用散布在频带之间的参考信号来计算第一CSI反馈分量集合,并且可以使用散布在固定的频率子带之间(例如,15KHz范围)的参考信号来计算第二CSI反馈分量集合。可以针对具有固定带宽(例如,15KHz)的非重叠的频率范围来计算第二CSI反馈分量集合。

[0174] 在645处,UE 115-b可以在频带内确定被基站105-b用于进行至UE 115-a的下行链路传输的频率子带的大小。UE 115-b可以基于以下各项来确定频率子带的大小:从基站105-b接收的经指示的大小、一个或多个PUCCH资源的最大支持有效载荷大小、或用于表示第一CSI反馈分量集合的比特数量、或其任何组合。在一些方面中,频率子带的大小等于固定的频率子带的离散数量。在确定频率子带的大小之后,UE 115-b可以识别多少比特将被用于表示第二CSI反馈分量集合,例如,如果频率子带的大小等于两个固定的频率子带,则UE 115-b将在CSI报告中报告针对两个固定的频率子带的第二CSI反馈分量集合。

[0175] 在650处,UE 115-b可以对CSI报告的经计算的CSI分量进行编码。在一些方面中,UE 115-b可以将所有的CSI分量编码成单个经编码的分组。在其它方面中,UE 115-b可以将

第一CSI分量集合编码成第一经编码的分组,并且将第二CSI分量集合编码成第二经编码的分组。在一些例子中,UE 115-a可以对CSI分量进行编码,使得较高优先级的CSI分量被映射到经编码的分组中的较高可靠性的比特。在一些方面中,减小某些CSI分量的大小(例如,使用码本二次抽样),以实现具有预定大小的经编码的分组。例如,当同与较小的CSI有效载荷(例如,13个比特)相关联的秩(例如,秩1)相比,使用与较大的CSI有效载荷(例如,14个比特)相关联的秩(例如,秩2)时,UE 115-b可以将码本二次抽样用于经编码的分组。以此方式,可以减小针对与较大的CSI有效载荷相关联的秩的经编码的分组的大小,以匹配针对与较小的CSI有效载荷相关联的秩的经编码的分组的大小。在一些方面中,增大某些CSI分量的大小(例如,使用填充),以实现具有预定大小的经编码的分组。例如,当同与较大的CSI有效载荷(例如,14个比特)相关联的秩(例如,秩2)相比,使用与较小的CSI有效载荷(例如,13个比特)相关联的秩(例如,秩1)时,UE 115-b可以向经编码的分组中插入填充比特。以此方式,可以增大针对与较小的CSI有效载荷相关联的秩的经编码的分组的大小,以匹配针对与较大的CSI有效载荷相关联的秩的经编码的分组的大小。

[0176] 在655处,UE 115-b可以将CSI报告映射到先前识别的上行链路控制资源。如果UE 115-b识别用于CSI报告的单个时隙,则UE 115-b可以将被编码成单个分组或者报告针对有限数量的子带的第二类型的CSI、或者以上两种情况的CSI报告映射到单个时隙中的PUCCH资源(例如,短PUCCH或长PUCCH)。在一些方面中,UE 115-b可以将被编码成第一分组和第二分组的CSI报告映射到单个时隙中的一个或多个PUCCH资源(例如,两个短PUCCH或者一个短PUCCH和一个长PUCCH)。如果UE 115-b识别用于CSI报告的多个时隙,则UE 115-b可以将第一CSI反馈分量集合映射到第一PUCCH资源,并且将第二CSI反馈分量集合映射到剩余的PUCCH资源。对于经触发的CSI报告,UE 115-b可以将第一CSI反馈分量集合映射到在延迟时段结束之后出现的第一PUCCH资源,并且可以将第二CSI反馈分量集合映射到后续的PUCCH资源,直到已经针对频带中的每个固定的频率子带报告了第二CSI反馈分量集合为止。

[0177] 在660处,UE 115-b可以基于先前的映射来向基站105-b发送CSI报告。

[0178] 在665处,基站105-b可以在一个或多个时隙上接收CSI报告并且可以对CSI报告进行解码。如果CSI报告是在具有预定大小的一个或多个经编码的分组中发送的,则基站105-b可以向分组应用迭代解码。例如,基站105-b可以根据预定大小来对分组进行第一次解码。基站105-b可以基于第一次解码的结果(例如,CRI的值)来对分组进行第二次解码。并且基站可以基于第二次解码的结果(例如,RI的值)来对分组进行第三次解码。

[0179] 对于周期性和半持久CSI报告,基站105-b和UE 115-b可以例如根据在高层信令中指定的时间间隔,来重复以上功能中的许多功能。对于非周期性报告,UE 115-b可以禁止重复以上步骤,除非第二次接收到触发功能。在一些方面中,可以以上文给出的次序来执行以上技术。在其它方面中,可以较早地、较迟地执行某些技术或者省略某些技术。

[0180] 图7示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如本文描述的UE 115的各方面的例子。无线设备705可以包括接收机710、UE CSI反馈管理器715和发射机720。无线设备705还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0181] 接收机710可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈相关的信息等)相关联的控制信息

之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机710可以是参照图10描述的收发机1035的各方面的例子。接收机710可以利用单个天线或一组天线。

[0182] UE CSI反馈管理器715可以是参照图10描述的UE CSI反馈管理器1015的各方面的例子。

[0183] UE CSI反馈管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则UE CSI反馈管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可以由被设计为执行本公开内容中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)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来执行。UE CSI反馈管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理设备在不同的物理位置处实现功能中的各部分功能。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,UE CSI反馈管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是单独且不同的组件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,UE CSI反馈管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其它硬件组件(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0184] UE CSI反馈管理器715可以进行以下操作:在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源;计算CSI报告的与频带相对应的第一CSI反馈分量集合的值;基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一CSI反馈分量集合的值、或两者,来确定频带内的频率子带的大小;以及计算CSI报告的与频率子带相对应的第二CSI反馈分量集合的值。

[0185] UE CSI反馈管理器715还可以进行以下操作:接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配,其中,CSI报告包括CSI反馈分量集合;以及将CSI反馈分量集合编码成单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特。

[0186] UE CSI反馈管理器715还可以进行以下操作:识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合;从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集;基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一CSI反馈分量集合编码成第一经编码的分组,以及将第二CSI反馈分量集合编码成第二经编码的分组;以及基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一经编码的分组和第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源。

[0187] UE CSI反馈管理器715还可以进行以下操作:接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合;在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源;基于所接收的配置信令,在第一时隙期间发送所述第一CSI反馈分量集合,其中,第一CSI反馈分量集合与频带相对应;以及基于所接收的配置信令,在至少一个后续时隙期间发送第二CSI反馈分量集合,其中,第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。

[0188] 发射机720可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中,发射机720可以与接收机710共置于收发机模块中。例如,发射机720可以是参照图10描述的收发机

1035的各方面的例子。发射机720可以利用单个天线或一组天线。

[0189] 发射机720可以进行以下操作：在时隙期间，在上行链路控制资源上发送CSI报告；在单个时隙期间，在上行链路控制资源上发送单个经编码的分组；以及根据所述映射，在所识别的上行链路控制资源上发送第一经编码的分组和第二经编码的分组。

[0190] 图8示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的无线设备805的框图800。无线设备805可以是如参照图7描述的无线设备705或UE 115的各方面的例子。无线设备805可以包括接收机810、UE CSI反馈管理器815和发射机820。无线设备805还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信（例如，经由一个或多个总线）。

[0191] 接收机810可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道（例如，控制信道、数据信道以及针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈相关的信息等）相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机810可以是参照图10描述的收发机1035的各方面的例子。接收机810可以利用单个天线或一组天线。

[0192] UE CSI反馈管理器815可以是参照图10描述的UE CSI反馈管理器1015的各方面的例子。

[0193] UE CSI反馈管理器815还可以包括上行链路控制资源组件825、CSI反馈组件830、子带大小组件835、单分组编码器840、上行链路控制资源配置组件845、多分组编码器850、分组映射组件855、CSI配置信令组件860和多时隙CSI反馈发射机865。

[0194] 上行链路控制资源组件825可以进行以下操作：在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源；接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配，其中，CSI报告包括CSI反馈分量集合；识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源，其中，CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合；以及在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源，并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。

[0195] 在一些方面中，上行链路控制资源包括PUCCH资源或PUSCH资源、或两者。在一些方面中，第一CSI反馈分量集合与第一频带相对应，以及第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。在一些方面中，第一上行链路控制资源包括比第二上行链路控制资源的持续时间大的持续时间。在一些方面中，第一上行链路控制资源包括比第二上行链路控制资源的持续时间小的持续时间。在一些方面中，第一上行链路控制资源包括与第二上行链路控制资源的持续时间相等的持续时间。在一些方面中，发送CSI报告的周期是基于被分配用于发送第一CSI反馈分量集合的时隙数量和被分配用于发送第二CSI反馈分量集合的时隙数量的总和的。

[0196] CSI反馈组件830可以计算CSI报告的与频带相对应的第一CSI反馈分量集合的值，以及计算CSI报告的与频率子带相对应的第二CSI反馈分量集合830的值。在一些方面中，第一CSI反馈分量集合830包括RI、CRI、LI、宽带PMI或其任何组合。在一些方面中，第二CSI反馈分量集合830包括宽带PMI、窄带PMI、CQI或其任何组合。在一些方面中，CSI报告被配置用于周期性传输、非周期性传输或半持久传输。

[0197] 子带大小组件835可以进行以下操作：基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一CSI反馈分量集合的值、或两者，来确定频带内的频率子带的大小；接收指示频率子带的

大小的配置信令,其中,确定频率子带的大小是基于所接收的配置信令的;以及确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小,其中,确定频率子带的大小是基于最大支持有效载荷大小的。在一些方面中,频率子带的大小是基于用于传送第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量的值的比特的数量来确定的。

[0198] 单分组编码器840可以进行以下操作:将CSI反馈分量集合编码成单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及基于与单个经编码的分组内的CSI反馈分量集合的编码次序相关联的比特的可靠性,来优先化编码次序。

[0199] 上行链路控制资源配置组件845可以从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集。在一些方面中,所识别的上行链路控制资源配置子集包括所识别的上行链路控制资源包括的离散资源的数量。在一些方面中,所识别的上行链路控制资源配置子集包括所识别的上行链路控制资源相对于时隙持续时间的相对持续时间。

[0200] 多分组编码器850可以基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一CSI反馈分量集合编码成第一经编码的分组,以及将第二CSI反馈分量集合编码成第二经编码的分组。在一些方面中,第一经编码的分组包括RI、CRI、LI、或两者,以及第二经编码的分组包括宽带PMI、窄带PMI、CQI、或其任何组合。在一些方面中,第一经编码的分组包括RI、CRI、LI、宽带PMI、或其任何组合,以及第二经编码的分组包括宽带PMI、窄带PMI、CQI、或两者。

[0201] 分组映射组件855可以进行以下操作:基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一经编码的分组和第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源;确定所识别的上行链路控制资源包括单个离散资源;将第一经编码的分组和第二经编码的分组映射在单个离散资源内;确定所识别的上行链路控制资源包括离散资源集合;将第一经编码的分组映射到离散资源集合中的第一离散资源,以及将第二经编码的分组映射到离散资源集合中的第二离散资源;以及接收指示用于离散资源集合的索引的控制信令,其中,将第一经编码的分组映射到第一离散资源和将第二经编码的分组映射到第二离散资源是基于该索引的。

[0202] CSI配置信令组件860可以接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合。在一些方面中,配置信令指示与第一上行链路控制资源、或第二上行链路控制资源、或两者相关联的周期。

[0203] 多时隙CSI反馈发射机865可以进行以下操作:基于所接收的配置信令,在第一时隙期间发送第一CSI反馈分量集合,其中,第一CSI反馈分量集合与频带相对应;以及基于所接收的配置信令,在至少一个后续时隙期间发送第二CSI反馈分量集合,其中,第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。在一些方面中,第二CSI反馈分量集合是在后续时隙集合上发送的,以及其中,后续时隙集合的数量是基于所识别的第二上行链路控制资源的大小的。

[0204] 发射机820可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中,发射机820可以与接收机810共置于收发机模块中。例如,发射机820可以是参照图10描述的收发机1035的各方面的例子。发射机820可以利用单个天线或一组天线。

[0205] 图9示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的UE CSI反馈管理器915的框图900。UE CSI反馈管理器915可以是参照图7、8和10所描

述的UE CSI反馈管理器715、UE CSI反馈管理器815或者UE CSI反馈管理器1015的各方面的例子。UE CSI反馈管理器915可以包括上行链路控制资源组件920、CSI反馈组件925、子带大小组件930、单分组编码器935、上行链路控制资源配置组件940、多分组编码器945、分组映射组件950、CSI配置信令组件955、多时隙CSI反馈发射机960、码本二次抽样组件965、填充组件970、触发信令组件975、触发确认组件980和传输延迟组件985。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0206] 上行链路控制资源组件920可以进行以下操作:在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源;接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配,其中,CSI报告包括CSI反馈分量集合;识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合;以及在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。

[0207] 在一些方面中,上行链路控制资源包括PUCCH资源或物理上行链路共享信道(PUSCH)资源、或两者。在一些方面中,第一CSI反馈分量集合与第一频带相对应,以及第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。在一些方面中,第一上行链路控制资源包括比第二上行链路控制资源的持续时间大的持续时间。在一些方面中,第一上行链路控制资源包括比第二上行链路控制资源的持续时间小的持续时间。在一些方面中,第一上行链路控制资源包括与第二上行链路控制资源的持续时间相等的持续时间。在一些方面中,发送CSI报告的周期是基于被分配用于发送第一CSI反馈分量集合的时隙数量和被分配用于发送第二CSI反馈分量集合的时隙数量的总和的。

[0208] CSI反馈组件925可以计算CSI报告的与频带相对应的第一CSI反馈分量集合925的值,以及计算CSI报告的与频率子带相对应的第二CSI反馈分量集合925的值。在一些方面中,第一CSI反馈分量集合925包括RI、LI、CRI、宽带PMI或其任何组合。在一些方面中,第二CSI反馈分量集合925包括宽带PMI、窄带PMI、CQI或其任何组合。在一些方面中,CSI报告被配置用于周期性传输、非周期性传输或半持久传输。

[0209] 子带大小组件930可以进行以下操作:基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一CSI反馈分量集合的值、或两者,来确定频带内的频率子带的大小;接收指示频率子带的大小的配置信令,其中,确定频率子带的大小是基于所接收的配置信令的;以及确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小,其中,确定频率子带的大小是基于最大支持有效载荷大小的。在一些方面中,频率子带的大小是基于用于传送第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量的值的比特的数量来确定的。

[0210] 单分组编码器935可以进行以下操作:将CSI反馈分量集合编码成单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特;以及基于与单个经编码的分组内的CSI反馈分量集合的编码次序相关联的比特的可靠性,来优先化编码次序。

[0211] 上行链路控制资源配置组件940可以从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集。在一些方面中,所识别的上行链路控制资源配置子集包括所识别的上行链路控制资源包括的离散资源的数量。在一些方面中,所识别的上行链路控制资源配置子集包括所识别的上行链路控制资源相对于时隙持续时间的相对持续时间。

[0212] 多分组编码器945可以基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一CSI反馈分量集合编码成第一经编码的分组,以及将第二CSI反馈分量集合编码成第二经编码的分组。在一些方面中,第一经编码的分组包括RI、LI、或CRI、或其任何组合,以及第二经编码的分组包括宽带PMI、窄带PMI、CQI、或其任何组合。在一些方面中,第一经编码的分组包括RI、LI、CRI、宽带PMI、或其任何组合,以及第二经编码的分组包括宽带PMI、窄带PMI、或CQI、或其任何组合。

[0213] 分组映射组件950可以进行以下操作:基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一经编码的分组和第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源;确定所识别的上行链路控制资源包括单个离散资源;将第一经编码的分组和第二经编码的分组映射在单个离散资源内;确定所识别的上行链路控制资源包括离散资源集合;将第一经编码的分组映射到离散资源集合中的第一离散资源,以及将第二经编码的分组映射到离散资源集合中的第二离散资源;以及接收指示用于离散资源集合的索引的控制信令,其中,将第一经编码的分组映射到第一离散资源和将第二经编码的分组映射到第二离散资源是基于该索引的。

[0214] CSI配置信令组件955可以接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合。在一些方面中,配置信令指示与第一上行链路控制资源、或第二上行链路控制资源、或两者相关联的周期。

[0215] 多时隙CSI反馈发射机960可以进行以下操作:基于所接收的配置信令,在第一时隙期间发送第一CSI反馈分量集合,其中,第一CSI反馈分量集合与频带相对应;以及基于所接收的配置信令,在至少一个后续时隙期间发送第二CSI反馈分量集合,其中,第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。在一些方面中,第二CSI反馈分量集合是在后续时隙集合上发送的,以及其中,后续时隙集合的数量是基于所识别的第二上行链路控制资源的大小的。

[0216] 码本二次抽样组件965可以对与第一CSI反馈分量集合或第二CSI反馈分量集合中的一个或多个CSI反馈分量相关联的码本进行二次抽样,以及对与CSI反馈分量集合中的一个或多个CSI反馈分量相关联的码本进行二次抽样,以将用于传送单个经编码的分组的比特的数量减小到比特的预定数量。

[0217] 填充组件970可以向单个经编码的分组中插入一个或多个填充比特,以将用于传送单个经编码的分组的比特的数量增加到比特的预定数量。在一些方面中,一个或多个填充比特被插入在单个经编码的分组的结尾处。

[0218] 触发信令组件975可以进行以下操作:在UE识别第一上行链路控制资源和第二上行链路控制资源之前,接收触发信令,该触发信令触发UE准备好CSI报告。

[0219] 触发确认组件980可以响应于接收到触发信令,发送确认帧。

[0220] 传输延迟组件985可以在确认帧的传输之后识别时间段,其中,第一CSI反馈分量集合是在该时间段已经到期之后发送的。在一些方面中,该时间段是在所接收的配置信令中指示的。

[0221] 图10示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的设备1005的系统1000的图。设备1005可以是以下各项的例子或者包括以下各项的组件:如上所述的无线设备705、无线设备805或者UE 115(例如,参照图7和8)。设备

1005可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于发送和接收通信的组件,包括:UE CSI反馈管理器1015、处理器1020、存储器1025、软件1030、收发机1035、天线1040以及I/O控制器1045。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1010)进行电子通信。设备1005可以与一个或多个基站105进行无线通信。

[0222] 处理器1020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、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。在一些方面中,处理器1020可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它方面中,存储器控制器可以集成到处理器1020中。处理器1020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,支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的功能或者任务)。

[0223] 存储器1025可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1025可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1030,所述指令在被执行时使得处理器执行本文描述的各种功能。在一些方面中,除此之外,存储器1025还可以包含基本输入/输出系统(BIOS),其可以控制基本硬件或软件操作(例如,与外围组件或者设备的交互)。

[0224] 软件1030可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,其包括用于支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的代码。软件1030可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或者其它存储器)中。在一些方面中,软件1030可以不是可由处理器直接执行的,而是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的功能。

[0225] 收发机1035可以经由如上所述的一个或多个天线、有线或者无线链路双向地通信。例如,收发机1035可以表示无线收发机,并且可以与另一无线收发机双向地通信。收发机1035还可以包括调制解调器,该调制解调器用于对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线以用于传输,以及对从天线接收到的分组进行解调。

[0226] 在一些方面中,无线设备可以包括单个天线1040。然而,在一些方面中,该设备可以具有一个以上的天线1040,其能够同时发送或者接收多个无线传输。

[0227] I/O控制器1045可以管理针对设备1005的输入和输出信号。I/O控制器1045还可以管理没有集成到设备1005中的外围设备。在一些方面中,I/O控制器1045可以表示到外部外围设备的物理连接或者端口。在一些方面中,I/O控制器1045可以利用诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、

MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或者另一已知的操作系统。在其它方面中,I/O控制器1045可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与上述设备进行交互。在一些方面中,I/O控制器1045可以被实现成处理器的一部分。在一些方面中,用户可以经由I/O控制器1045或者经由I/O控制器1045所控制的硬件组件来与设备1005进行交互。

[0228] 图11示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的无线设备1105的框图1100。无线设备1105可以是如本文描述的基站105的各方面的例子。无线设备1105可以包括接收机1110、基站CSI反馈管理器1115和发射机1120。无线设备1105还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0229] 接收机1110可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、

数据信道以及与针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机1110可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的例子。接收机1110可以利用单个天线或一组天线。

[0230] 接收机1110可以进行以下操作:在时隙期间,在上行链路控制资源上接收CSI报告;以及在上行链路控制资源上从UE接收包括CSI反馈分量集合的单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特。

[0231] 基站CSI反馈管理器1115可以是参照图14描述的基站CSI反馈管理器1415的各方面的例子。

[0232] 基站CSI反馈管理器1115和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则基站CSI反馈管理器1115和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可以由被设计为执行本公开内容中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来执行。基站CSI反馈管理器1115和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理设备在不同的物理位置处实现功能中的各部分功能。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,基站CSI反馈管理器1115和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是单独且不同的组件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,基站CSI反馈管理器1115和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其它硬件组件(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0233] 基站CSI反馈管理器1115可以进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括与频带相对应的第一CSI反馈分量集合和与频带内的频率子带相对应的第二CSI反馈分量集合;以及向UE发送指示频率子带的大小的配置信令,其中,频率子带的大小是基于被分配给UE的上行链路控制资源的。

[0234] 基站CSI反馈管理器1115还可以进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括CSI反馈分量集合;以及对单个经编码的分组进行解码。基站CSI反馈管理器1115还可以进行以下操作:向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合;在第一时间隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源;基于所发送的配置信令,在第一时间隙期间接收第一CSI反馈分量集合,其中,第一CSI反馈分量集合与频带相对应;以及基于所发送的配置信令,在至少一个后续时隙期间接收第二CSI反馈分量集合,其中,第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。

[0235] 发射机1120可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中,发射机1120可以与接收机1110共置于收发机模块中。例如,发射机1120可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的例子。发射机1120可以利用单个天线或一组天线。

[0236] 图12示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的无线设备1205的框图1200。无线设备1205可以是如参照图11描述的无线设备1105或基站105的各方面的例子。无线设备1205可以包括接收机1210、基站CSI反馈管理器

1215和发射机1220。无线设备1205还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0237] 接收机1210可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机1210可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的例子。接收机1210可以利用单个天线或一组天线。

[0238] 基站CSI反馈管理器1215可以是参照图14描述的基站CSI反馈管理器1415的各方面的例子。

[0239] 基站CSI反馈管理器1215还可以包括上行链路控制资源组件1225、子带大小组件1230、单分组解码器1235、CSI配置信令组件1240和多时隙CSI反馈接收机1245。

[0240] 上行链路控制资源组件1225可以进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括与频带相对应的第一CSI反馈分量集合和与频带内的频率子带相对应的第二CSI反馈分量集合;在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括CSI反馈分量集合;以及在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。

[0241] 子带大小组件1230可以向UE发送指示频率子带的大小的配置信令,其中,频率子带的大小是基于被分配给UE的上行链路控制资源的。

[0242] 单分组解码器1235可以进行以下操作:对单个经编码的分组进行解码;基于第一次解码来更新RI反馈分量的大小;以及基于第二次解码来更新PMI反馈分量的大小和CQI反馈分量的大小。在一些方面中,对单个经编码的分组进行解码包括:基于比特的预定数量来对单个经编码的分组进行第一次解码。在一些方面中,对单个经编码的分组进行解码包括:基于RI反馈分量的所更新的大小来对单个经编码的分组进行第二次解码。在一些方面中,对单个经编码的分组进行解码包括:基于PMI反馈分量的所更新的大小和CQI反馈分量的所更新的大小,来对单个经编码的分组进行第三次解码。

[0243] CSI配置信令组件1240可以向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合。

[0244] 多时隙CSI反馈接收机1245可以进行以下操作:基于所发送的配置信令,在第一时隙期间接收第一CSI反馈分量集合,其中,第一CSI反馈分量集合与频带相对应;以及基于所发送的配置信令,在至少一个后续时隙期间接收第二CSI反馈分量集合,其中,第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。

[0245] 发射机1220可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中,发射机1220可以与接收机1210共置于收发机模块中。例如,发射机1220可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的例子。发射机1220可以利用单个天线或一组天线。

[0246] 图13示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的基站CSI反馈管理器1315的框图1300。基站CSI反馈管理器1315可以是参照图11、12和14所描述的基站CSI反馈管理器1415的各方面的例子。基站CSI反馈管理器1315可以包括上行链路控制资源组件1320、子带大小组件1325、单分组解码器1330、CSI配置信令组件1335、多时隙CSI反馈接收机1340、触发信令组件1345、触发确认组件1350和传输延迟组件

1355。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0247] 上行链路控制资源组件1320可以进行以下操作:在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括与频带相对应的第一CSI反馈分量集合和与频带内的频率子带相对应的第二CSI反馈分量集合;在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括CSI反馈分量集合;以及在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。

[0248] 子带大小组件1325可以向UE发送指示频率子带的大小的配置信令,其中,频率子带的大小是基于被分配给UE的上行链路控制资源的。

[0249] 单分组解码器1330可以进行以下操作:对单个经编码的分组进行解码;基于第一次解码来更新RI反馈分量的大小;以及基于第二次解码来更新PMI反馈分量的大小和CQI反馈分量的大小。在一些方面中,对单个经编码的分组进行解码包括:基于比特的预定数量来对单个经编码的分组进行第一次解码。在一些方面中,对单个经编码的分组进行解码包括:基于RI反馈分量的所更新的大小来对单个经编码的分组进行第二次解码。在一些方面中,对单个经编码的分组进行解码包括:基于PMI反馈分量的所更新的大小和CQI反馈分量的所更新的大小,来对单个经编码的分组进行第三次解码。

[0250] CSI配置信令组件1335可以向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一CSI反馈分量集合和第二CSI反馈分量集合。

[0251] 多时隙CSI反馈接收机1340可以进行以下操作:基于所发送的配置信令,在第一时隙期间接收第一CSI反馈分量集合,其中,第一CSI反馈分量集合与频带相对应;以及基于所发送的配置信令,在至少一个后续时隙期间接收第二CSI反馈分量集合,其中,第二CSI反馈分量集合与频带内的频率子带相对应。

[0252] 触发信令组件1345可以发送触发信令,该触发信令触发UE准备好CSI报告。

[0253] 触发确认组件1350可以基于触发信令来接收确认帧。

[0254] 传输延迟组件1355可以在确认帧的接收之后识别时间段,其中,第一CSI反馈分量集合是在该时间段已经到期之后接收的。

[0255] 图14示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的设备1405的系统1400的图。设备1405可以是如上文例如参照图1描述的基站105的例子或者包括基站105的组件。设备1405可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于发送和接收通信的组件,包括:基站CSI反馈管理器1415、处理器1420、存储器1425、软件1430、收发机1435、天线1440、网络通信管理器1445以及站间通信管理器1450。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1410)进行电子通信。设备1405可以与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0256] 处理器1420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、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。在一些方面中,处理器1420可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它方面中,存储器控制器可以集成到处理器1420中。处理器1420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,支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的

功能或者任务)。

[0257] 存储器1425可以包括RAM和ROM。存储器1425可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1430,所述指令在被执行时使得处理器执行本文描述的各种功能。在一些方面中,除此之外,存储器1425还可以包含BIOS,其可以控制基本硬件或软件操作(例如,与外围组件或者设备的交互)。

[0258] 软件1430可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,其包括用于支持针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的代码。软件1430可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或者其它存储器)中。在一些方面中,软件1430可以不是可由处理器直接执行的,而是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的功能。

[0259] 收发机1435可以经由如上所述的一个或多个天线、有线或者无线链路双向地通信。例如,收发机1435可以表示无线收发机,并且可以与另一无线收发机双向地通信。收发机1435还可以包括调制解调器,该调制解调器用于对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线以用于传输,以及对从天线接收到的分组进行解调。

[0260] 在一些方面中,无线设备可以包括单个天线1440。然而,在一些方面中,该设备可以具有一个以上的天线1440,其能够同时发送或者接收多个无线传输。

[0261] 网络通信管理器1445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1445可以管理针对客户端设备(例如,一个或多个UE 115)的数据通信的传送。

[0262] 站间通信管理器1450可以管理与其它基站105的通信,并且可以包括用于与其它基站105相协作地控制与UE 115的通信的控制器或者调度器。例如,站间通信管理器1450可以协调针对到UE 115的传输的调度,以用于各种干扰减轻技术,例如波束成形或者联合传输。在一些例子中,站间通信管理器1450可以在长期演进(LTE)/LTE-A无线通信网络技术内提供X2接口,以提供基站105之间的通信。

[0263] 图15示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1500的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0264] 在框1505处,UE 115可以在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源。框1505的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1505的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0265] 在框1510处,UE 115可以计算CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值。框1510的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1510的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0266] 在框1515处,UE 115可以至少部分地基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一多个CSI反馈分量的值、或两者,来确定频带内的频率子带的大小。框1515的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1515的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的子带大小组件来执行。

[0267] 在框1520处,UE 115可以计算CSI报告的与频率子带相对应的第二多个CSI反馈分

量的值。框1520的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1520的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0268] 在框1525处,UE 115可以在该时隙期间,在上行链路控制资源上发送CSI报告。框1525的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1525的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0269] 图16示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1600的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0270] 在框1605处,UE 115可以在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源。框1605的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1605的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0271] 在框1610处,UE 115可以计算CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值。框1610的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1610的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0272] 在框1615处,UE 115可以接收指示频率子带的大小的配置信令。

[0273] 在框1620处,UE 115可以至少部分地基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一多个CSI反馈分量的值、或两者,来确定频带内的频率子带的大小。在一些方面中,确定频率子带的大小是至少部分地基于所接收的配置信令的。框1620的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1620的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的子带大小组件来执行。

[0274] 在框1625处,UE 115可以计算CSI报告的与频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值。框1625的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1625的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0275] 在框1630处,UE 115可以在该时隙期间,在上行链路控制资源上发送CSI报告。框1630的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1630的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0276] 图17示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0277] 在框1705处,UE 115可以在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源。框1705的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1705的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0278] 在框1710处,UE 115可以计算CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值。框1710的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1710的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0279] 在框1715处,UE 115可以确定与所分配的上行链路资源相关联的最大支持有效载荷大小。框1715的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1715的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的子带大小组件来执行。

[0280] 在框1720处,UE 115可以至少部分地基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一多个CSI反馈分量的值、或两者,来确定频带内的频率子带的大小。在一些方面中,确定频率子带的大小是至少部分地基于最大支持有效载荷大小的。框1720的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1720的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的子带大小组件来执行。

[0281] 在框1725处,UE 115可以计算CSI报告的与频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值。框1725的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1725的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0282] 在框1730处,UE 115可以在该时隙期间,在上行链路控制资源上发送CSI报告。框1730的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1730的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0283] 图18示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1800的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0284] 在框1805处,UE 115可以在时隙中识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源。框1805的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1805的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0285] 在框1810处,UE 115可以计算CSI报告的与频带相对应的第一多个CSI反馈分量的值。框1810的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1810的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0286] 在框1815处,UE 115可以至少部分地基于被分配给UE的上行链路控制资源、或第一多个CSI反馈分量的值、或两者,来确定频带内的频率子带的大小。框1815的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1815的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的子带大小组件来执行。

[0287] 在框1820处,UE 115可以计算CSI报告的与频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量的值。框1820的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1820的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI反馈组件来执行。

[0288] 在框1825处,UE 115可以对与第一多个CSI反馈分量或第二多个CSI反馈分量中的一个或多个CSI反馈分量相关联的码本进行二次抽样。框1825的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1825的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的码本二次抽样组件来执行。

[0289] 在框1830处,UE 115可以在该时隙期间,在上行链路控制资源上发送CSI报告。框1830的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1830的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0290] 图19示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法1900的流程图。方法1900的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1900的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0291] 在框1905处,UE 115可以接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配,其中,CSI报告包括多个CSI反馈分量。框1905的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1905的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0292] 在框1910处,UE 115可以将多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特。框1910的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1910的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的单分组编码器来执行。

[0293] 在框1915处,UE 115可以在单个时隙期间,在上行链路控制资源上发送单个经编码的分组。框1915的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1915的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0294] 图20示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2000的流程图。方法2000的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法2000的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0295] 在框2005处,UE 115可以接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配,其中,CSI报告包括多个CSI反馈分量。框2005的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2005的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0296] 在框2010处,UE 115可以将多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特。框2010的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2010的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的单分组编码器来执行。

[0297] 在框2015处,UE 115可以对与多个CSI反馈分量中的一个或多个CSI反馈分量相关联的码本进行二次抽样,以将用于传送单个经编码的分组的比特的数量减小到比特的预定数量。框2015的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2015的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的码本二次抽样组件来执行。

[0298] 在框2020处,UE 115可以在单个时隙期间,在上行链路控制资源上发送单个经编码的分组。框2020的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2020的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0299] 图21示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2100的流程图。方法2100的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法2100的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0300] 在框2105处,UE 115可以接收对用于发送CSI报告的上行链路控制资源的分配,其中,CSI报告包括多个CSI反馈分量。框2105的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2105的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0301] 在框2110处,UE 115可以将多个CSI反馈分量编码成单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特。框2110的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2110的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的单分组编码器来执行。

[0302] 在框2115处,UE 115可以向单个经编码的分组中插入一个或多个填充比特,以将用于传送单个经编码的分组的比特的数量增加到比特的预定数量。框2115的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2115的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的填充组件来执行。

[0303] 在框2120处,UE 115可以在单个时隙期间,在上行链路控制资源上发送单个经编码的分组。框2120的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2120的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0304] 图22示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2200的流程图。方法2200的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法2200的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0305] 在框2205处,UE 115可以识别被分配给UE用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量。框2205的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2205的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0306] 在框2210处,UE 115可以从上行链路控制资源配置集合中识别与所识别的上行链路控制资源相对应的上行链路控制资源配置子集。框2210的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2210的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源配置组件来执行。

[0307] 在框2215处,UE 115可以至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一多个CSI反馈分量编码成第一经编码的分组,以及将第二多个CSI反馈分量编码成第二经编码的分组。框2215的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2215的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的多分组编码器来执行。

[0308] 在框2220处,UE 115可以至少部分地基于所识别的上行链路控制资源配置子集,将第一经编码的分组和第二经编码的分组映射到所识别的上行链路控制资源。框2220的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2220的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的分组映射组件来执行。

[0309] 在框2225处,UE 115可以根据所述映射,在所识别的上行链路控制资源上发送第一经编码的分组和第二经编码的分组。框2225的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2225的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的发射机来执行。

[0310] 图23示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令

的CSI反馈的方法2300的流程图。方法2300的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法2300的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0311] 在框2305处,UE 115可以接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量。框2305的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2305的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI配置信令组件来执行。

[0312] 在框2310处,UE 115可以在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。框2310的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2310的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0313] 在框2315处,UE 115可以至少部分地基于所接收的配置信令,在第一时隙期间发送第一多个CSI反馈分量,其中,第一多个CSI反馈分量与频带相对应。框2315的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2315的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的多时隙CSI反馈发射机来执行。

[0314] 在框2320处,UE 115可以至少部分地基于所接收的配置信令,在至少一个后续时隙期间发送第二多个CSI反馈分量,其中,第二多个CSI反馈分量与频带内的频率子带相对应。框2320的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2320的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的多时隙CSI反馈发射机来执行。

[0315] 图24示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2400的流程图。方法2400的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法2400的操作可以由如参照图7至10描述的UE CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0316] 在框2405处,UE 115可以接收与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量。框2405的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2405的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的CSI配置信令组件来执行。

[0317] 在框2410处,UE 115可以在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。框2410的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2410的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0318] 在框2415处,UE 115可以至少部分地基于所接收的配置信令,在第一时隙期间发送第一多个CSI反馈分量,其中,第一多个CSI反馈分量与频带相对应。框2415的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2415的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的多时隙CSI反馈发射机来执行。

[0319] 在框2420处,UE 115可以至少部分地基于所接收的配置信令,在至少一个后续时隙期间发送第二多个CSI反馈分量,其中,第二多个CSI反馈分量与频带内的频率子带相对

应。框2420的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2420的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的多时隙CSI反馈发射机来执行。

[0320] 在框2425处,在UE识别第一上行链路控制资源和第二上行链路控制资源之前,UE 115可以接收触发信令,该触发信令触发UE准备好CSI报告。框2425的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2425的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的触发信令组件来执行。

[0321] 在框2430处,UE 115可以响应于接收到触发信令,发送确认帧。框2430的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2430的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的触发确认组件来执行。

[0322] 在框2435处,UE 115可以在确认帧的传输之后识别时间段,其中,第一多个CSI反馈分量是在该时间段已经到期之后发送的。框2435的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2435的操作的各方面可以由如参照图7至10所描述的传输延迟组件来执行。

[0323] 图25示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2500的流程图。方法2500的操作可以由如本文描述的基站105或者其组件来实现。例如,方法2500的操作可以由如参照图11至14描述的基站CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0324] 在框2505处,基站105可以在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括与频带相对应的第一多个CSI反馈分量和与频带内的频率子带相对应的第二多个CSI反馈分量。框2505的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2505的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0325] 在框2510处,基站105可以向UE发送指示频率子带的大小的配置信令,其中,频率子带的大小是至少部分地基于被分配给UE的上行链路控制资源的。框2510的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2510的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的子带大小组件来执行。

[0326] 在框2515处,基站105可以在时隙期间,在上行链路控制资源上接收CSI报告。框2515的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2515的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的接收机来执行。

[0327] 图26示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2600的流程图。方法2600的操作可以由如本文描述的基站105或者其组件来实现。例如,方法2600的操作可以由如参照图11至14描述的基站CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0328] 在框2605处,基站105可以在时隙中向UE分配用于发送CSI报告的上行链路控制资源,其中,CSI报告包括多个CSI反馈分量。框2605的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2605的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0329] 在框2610处,基站105可以在上行链路控制资源上从UE接收包括多个CSI反馈分量的单个经编码的分组,其中,单个经编码的分组包括预定数量的比特。框2610的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2610的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的接收机来执行。

[0330] 在框2615处,基站105可以对单个经编码的分组进行解码。框2615的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2615的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的单分组解码器来执行。在一些方面中,对单个分组进行解码可以包括:基于比特的预定数量来对单个经编码的分组进行第一次解码;以及基于第一次解码来更新RI反馈分量的大小。在一些方面中,对单个分组进行解码可以包括:基于RI反馈分量的所更新的大小来对单个经编码的分组进行第二次解码;以及基于第二次解码来更新PMI反馈分量的大小和CQI反馈分量的大小。在一些方面中,对单个分组进行解码可以包括:基于PMI反馈分量的所更新的大小和CQI反馈分量的所更新的大小,来对单个经编码的分组进行第三次解码。

[0331] 图27示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对灵活的上行链路控制信令的CSI反馈的方法2700的流程图。方法2700的操作可以由如本文描述的基站105或者其组件来实现。例如,方法2700的操作可以由如参照图11至14描述的基站CSI反馈管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0332] 在框2705处,基站105可以向UE发送与发送CSI报告相关联的配置信令,其中,CSI报告包括第一多个CSI反馈分量和第二多个CSI反馈分量。框2705的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2705的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的CSI配置信令组件来执行。

[0333] 在框2710处,基站105可以在第一时隙中识别被分配给UE的第一上行链路控制资源,并且在至少一个后续时隙中识别被分配给UE的第二上行链路控制资源。框2710的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2710的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的上行链路控制资源组件来执行。

[0334] 在框2715处,基站105可以至少部分地基于所发送的配置信令,在第一时隙期间接收第一多个CSI反馈分量,其中,第一多个CSI反馈分量与频带相对应。框2715的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2715的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的多时隙CSI反馈接收机来执行。

[0335] 在框2720处,基站105可以至少部分地基于所发送的配置信令,在至少一个后续时隙期间接收第二多个CSI反馈分量,其中,第二多个CSI反馈分量与频带内的频率子带相对应。框2720的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框2720的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的多时隙CSI反馈接收机来执行。

[0336] 应当注意的是,上文描述的方法描述了可能的实现方式,并且可以重新排列或以其它方式修改操作,并且其它实现方式是可能的。此外,可以组合来自这些方法中的两种或更多种方法的各方面。

[0337] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,例如,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)以及其它系统。术语“系统”和“网络”经常可互换地使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA

2000、通用陆地无线接入 (UTRA) 等的无线电技术。CDMA 2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本通常可以被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和CDMA的其它变型。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。

[0338] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型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、闪速OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 中的一部分。LTE和LTE-A是UMTS的使用E-UTRA的版本。在来自名称为“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。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了CDMA 2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上文所提及的系统 and 无线电技术以及其它系统和无线电技术。虽然出于举例的目的,可能对LTE或NR系统的各方面进行了描述,以及在大部分的描述中使用了LTE或NR术语,但是本文所描述的技术的适用范围超出LTE或NR应用。

[0339] 在LTE/LTE-A网络 (包括本文描述的这些网络) 中,术语演进型节点B (eNB) 通常可以用于描述基站。本文描述的一个或多个无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-A或NR网络,其中不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB、下一代节点B (gNB) 或基站可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”可以用于描述基站、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),这取决于上下文。

[0340] 基站可以包括或可以被本领域技术人员称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进型节点B (eNB)、gNB、家庭节点B、家庭演进型节点B、或某种其它适当的术语。可以将基站的地理覆盖区域划分为扇区,扇区仅构成该覆盖区域的一部分。本文描述的一个或多个无线通信系统可以包括不同类型的基站 (例如,宏小区基站或小型小区基站)。本文描述的UE能够与各种类型的基站和网络设备 (包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等等) 进行通信。对于不同的技术,可能存在重叠的地理覆盖区域。

[0341] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域 (例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。与宏小区相比,小型小区是较低功率的基站,其可以在与宏小区相同或不同的 (例如,经许可的、非许可的等) 频带中操作。根据各个例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖小的地理区域并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区也可以覆盖小的地理区域 (例如,住宅) 并且可以提供由与该毫微微小区具有关联的UE (例如,在封闭用户组 (CSG) 中的UE、针对住宅中的用户的UE等等) 进行的受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个 (例如,二个、三个、四个等等) 小区 (例如,分量载波)。

[0342] 本文描述的一个或多个无线通信系统可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,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。本文描述的技术可以用于同步操作或异步操作。

[0343] 本文描述的下行链路传输还可以被称为前向链路传输,而上行链路传输还可以被称为反向链路传输。本文描述的每个通信链路(包括例如图1和2的无线通信系统100和无线通信子系统200)可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。

[0344] 本文结合附图阐述的描述对示例性配置进行了描述,而不表示可以实现或在权利要求的范围内的所有例子。本文所使用的术语“示例性”意味着“用作例子、实例或说明”,并且不是“优选的”或者“比其它例子有优势”。为了提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括具体细节。但是,可以在没有这些具体细节的情况下实施这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图的形式示出,以便避免模糊所描述的例子概念。

[0345] 在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记后跟随有破折号和第二标记进行区分,所述第二标记用于在相似组件之间进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述可应用到具有相同的第一附图标记的相似组件中的任何一个,而不考虑第二附图标记。

[0346] 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何一种来表示。例如,可能贯穿以上描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、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。

[0347] 结合本文公开内容描述的各种说明性的框和模块可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但是在替代的方式中,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。处理器也可以被实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核的结合,或者任何其它这样的配置)。

[0348] 本文所描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过其进行传输。其它例子和实现方式在本公开内容和所附的权利要求的范围内。例如,由于软件的性质,所以可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些项中的任意项的组合来实现以上描述的功能。用于实现功能的特征也可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得在不同的物理位置处实现功能中的各部分功能。此外,如本文所使用的(包括在权利要求中),如项目列表(例如,以诸如“……中的至少一个”或“……中的一个或多个”之类的短语结束的项目列表)中所使用的“或”指示包含性列表,使得例如,A、B或C中的至少一个的列表意指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”不应当被解释为对封闭的条件集合的引用。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以基于条件A和条件B两者。换句话说,如本文所使用的,应当以与解释短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0349] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质二者,所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。非暂时性存储介质可以是能够由通用或专用计算机访问的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式,非暂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)、压缩光盘(CD)ROM

或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元并且能够由通用或专用计算机或者通用或专用处理器访问的任何其它非暂时性介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(例如红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术(例如红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0350] 提供本文的描述,以使本领域技术人员能够实现或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,以及在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文所定义的通用原理可以应用到其它变型中。因此,本公开内容并不旨在限于本文描述的例子和设计,而是被赋予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最宽的范围。

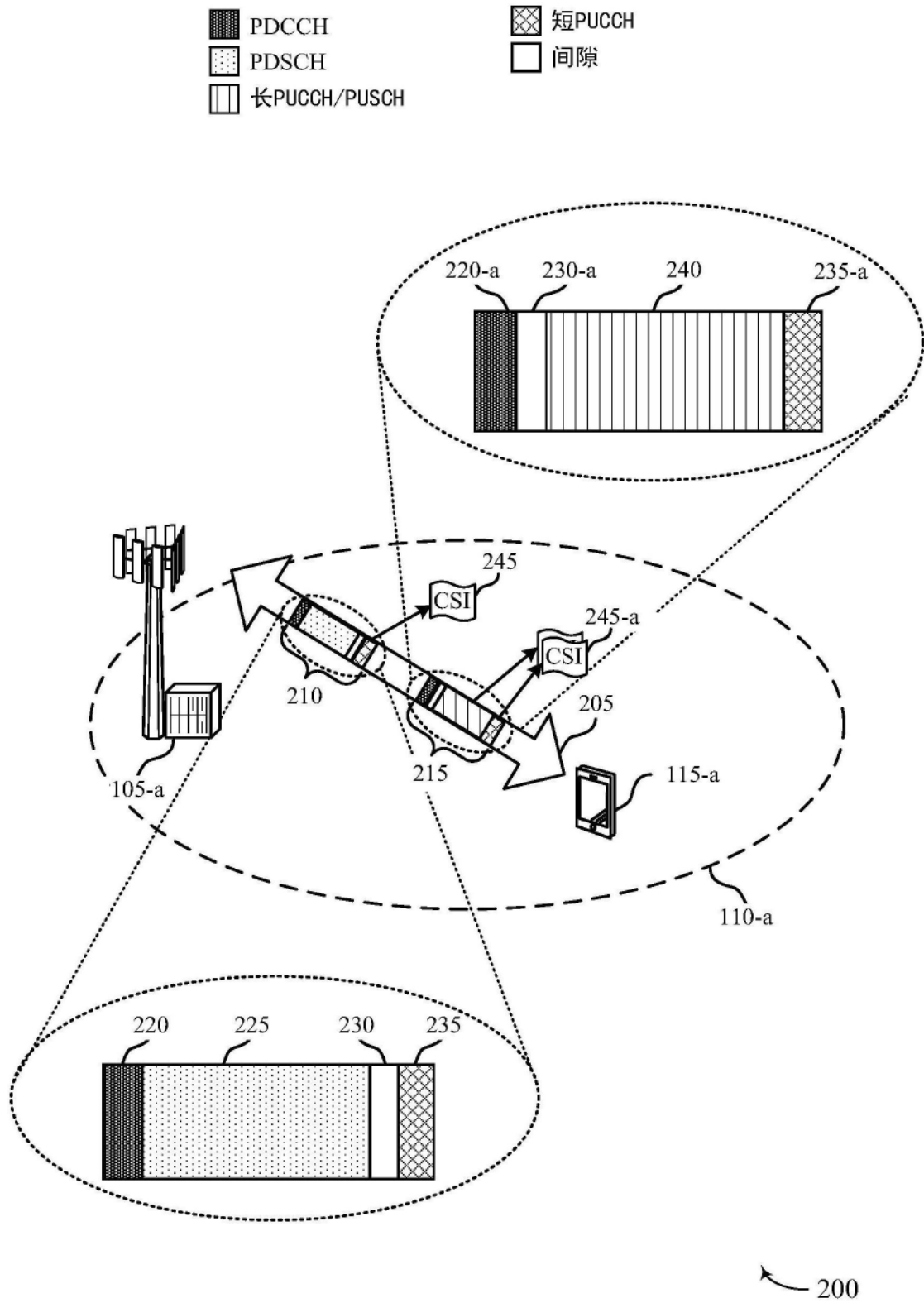


图2

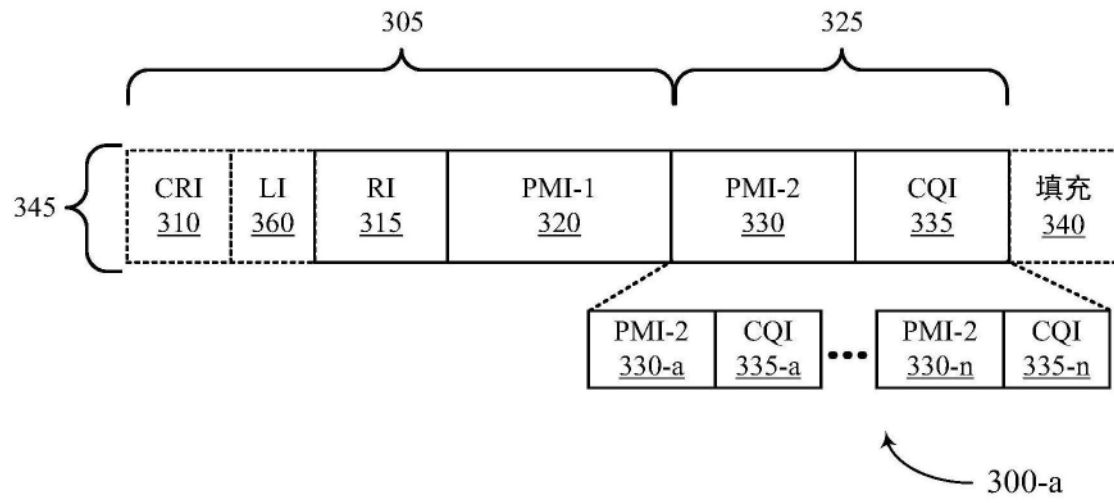


图3A

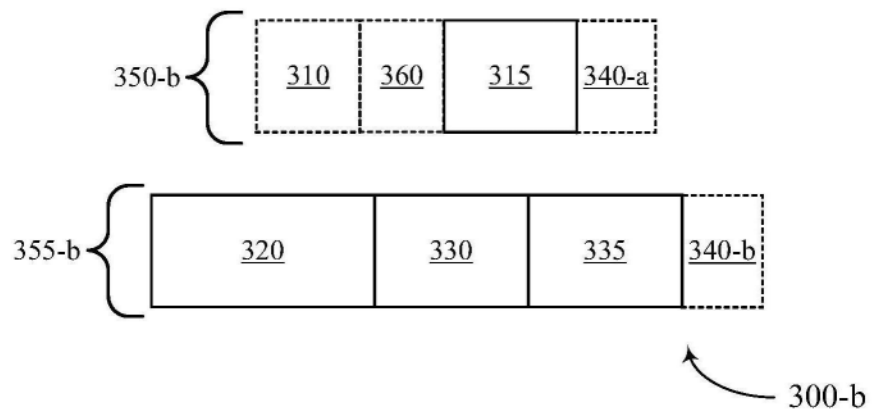


图3B

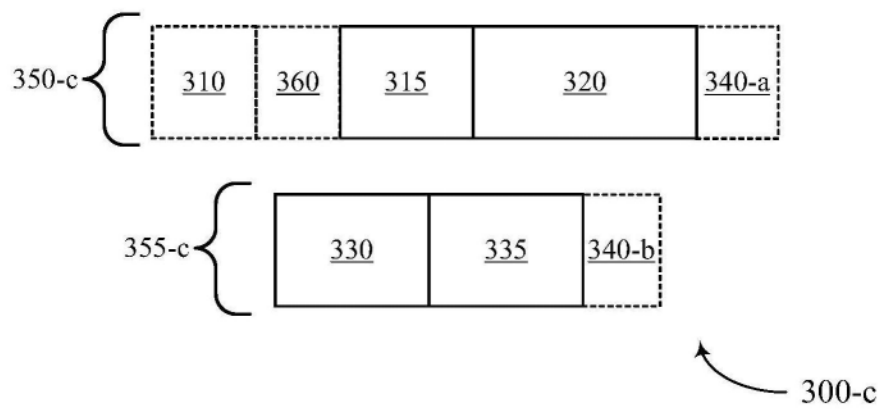


图3C

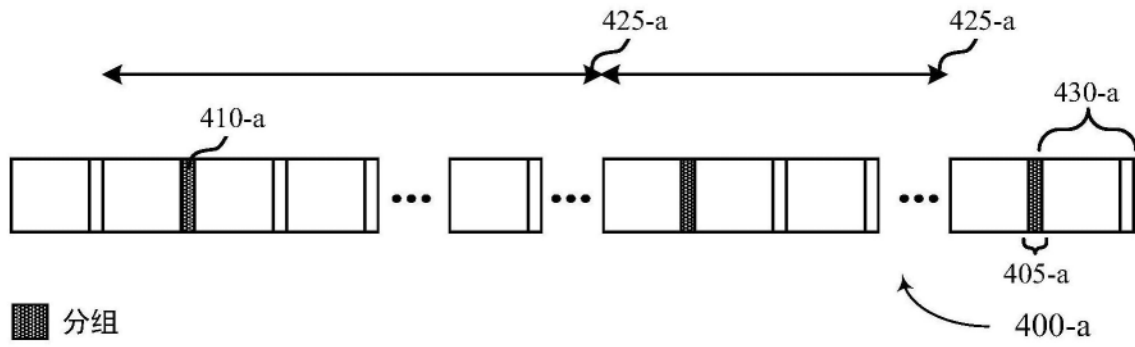


图4A

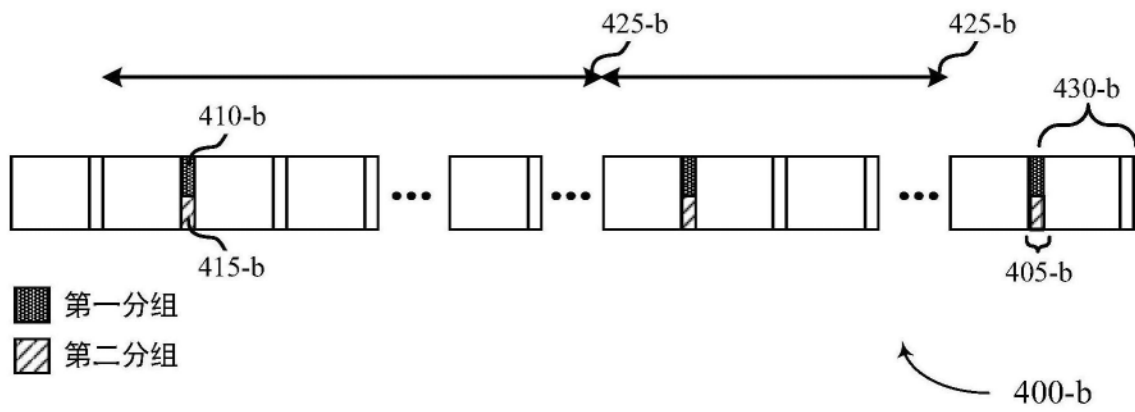


图4B

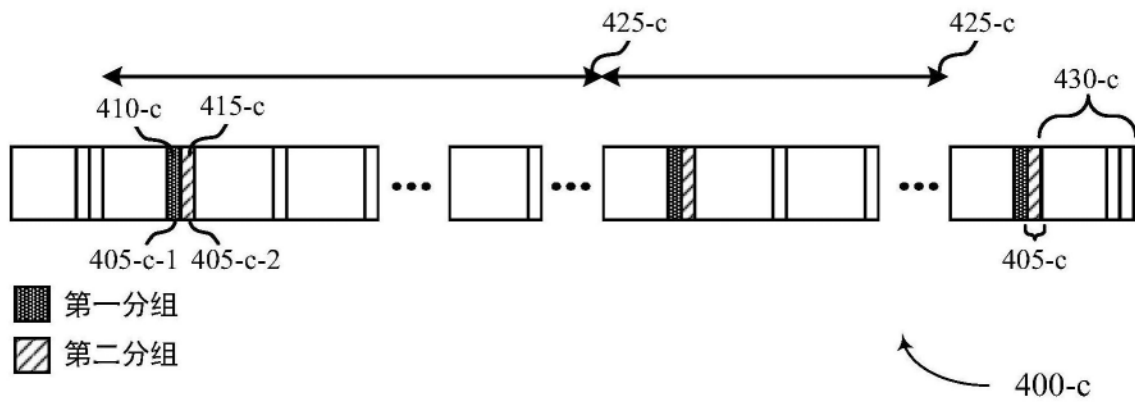


图4C

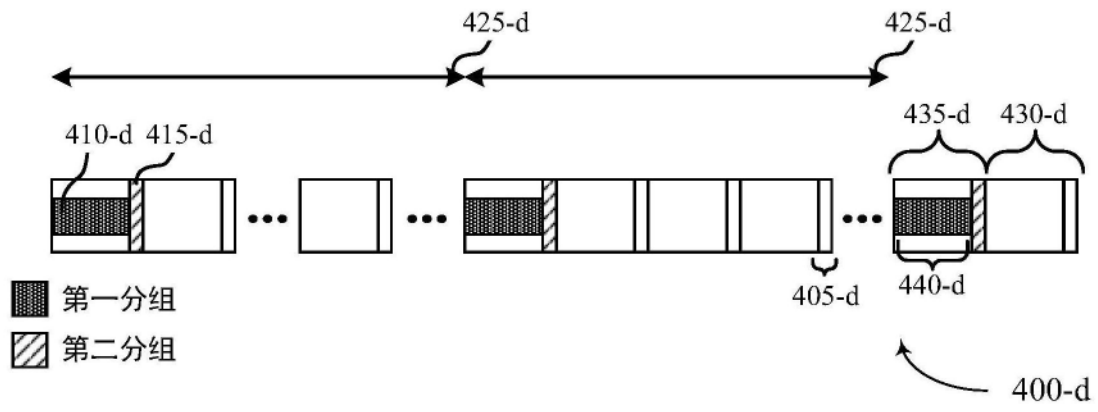


图4D

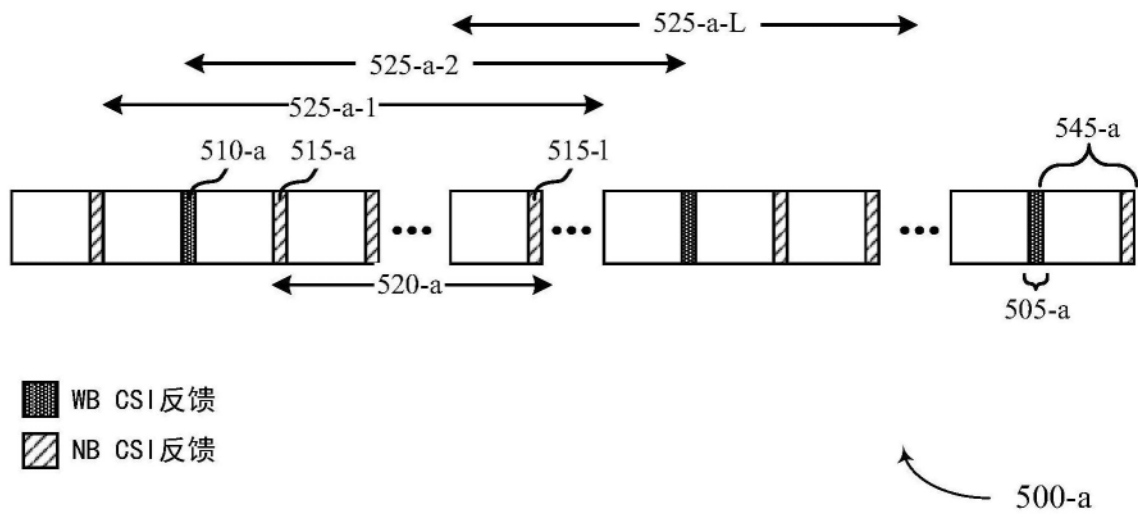


图5A

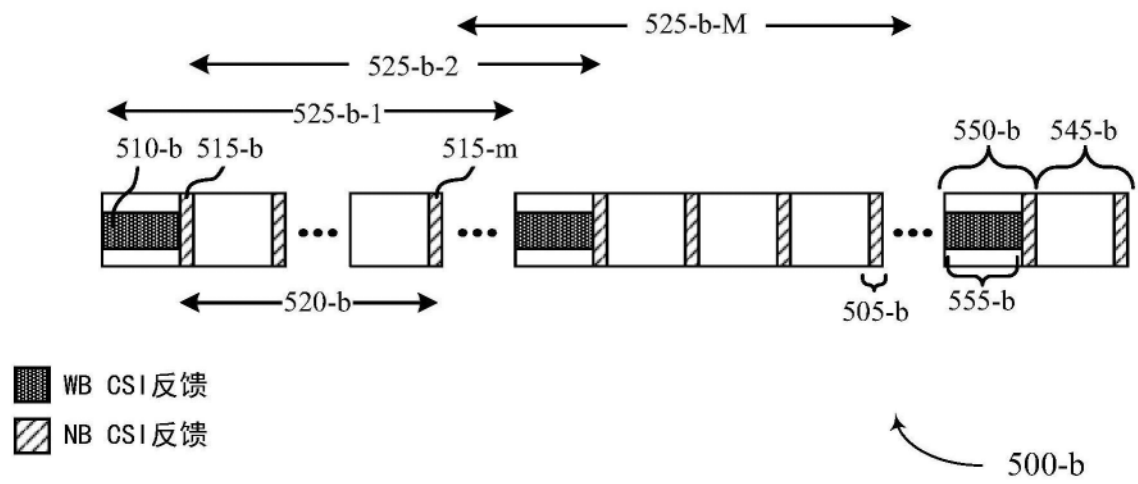


图5B

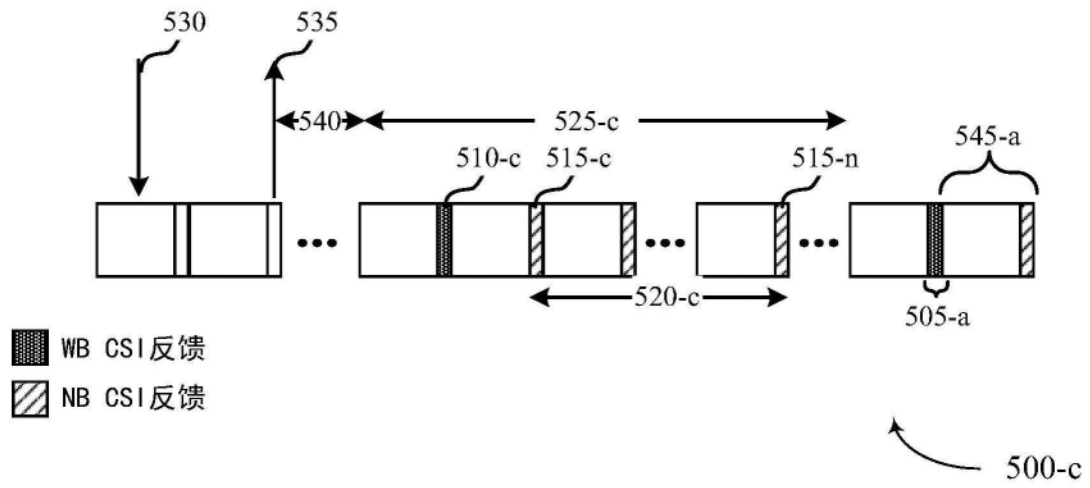


图5C

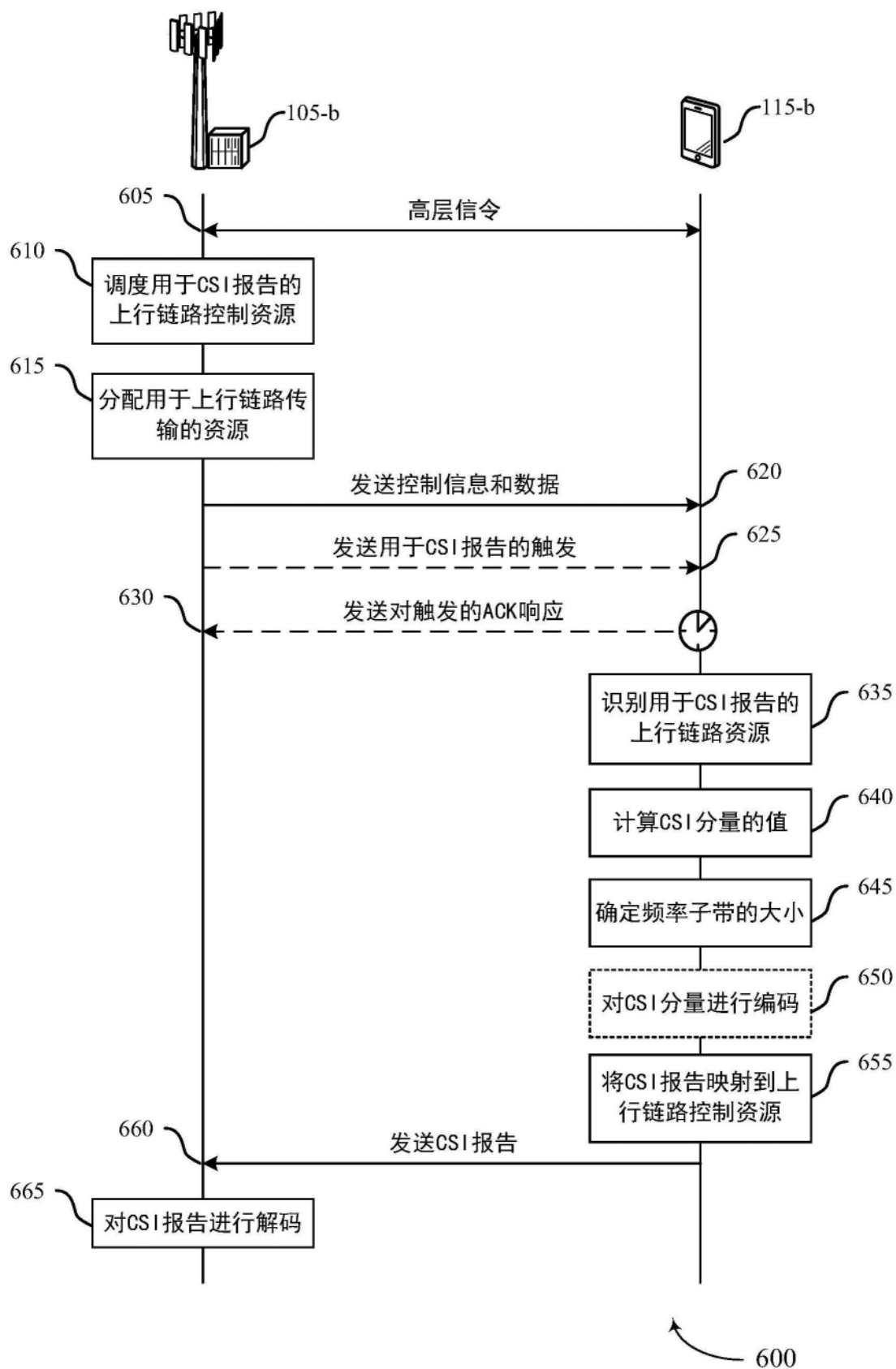


图6

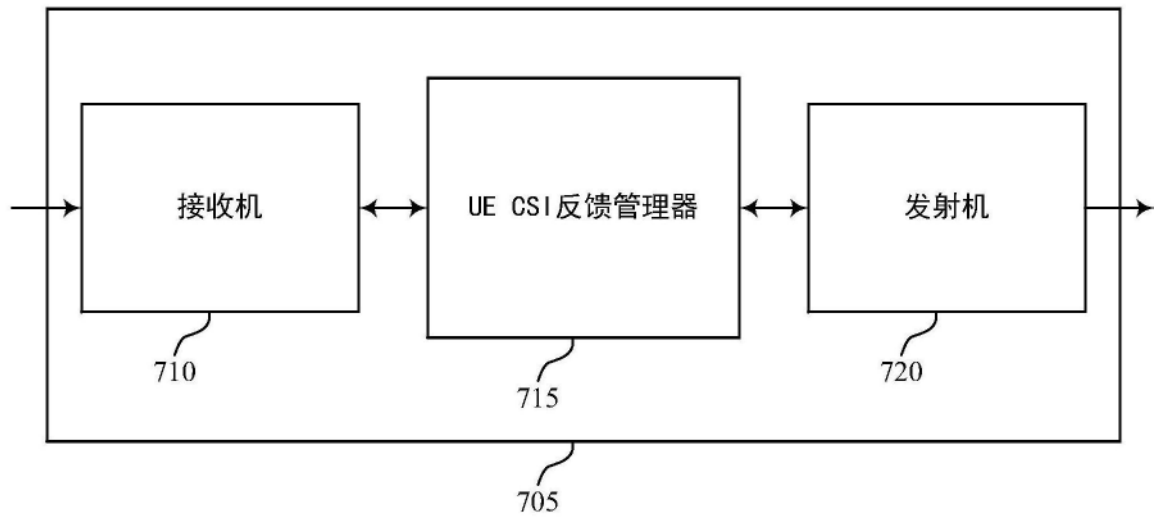


图7

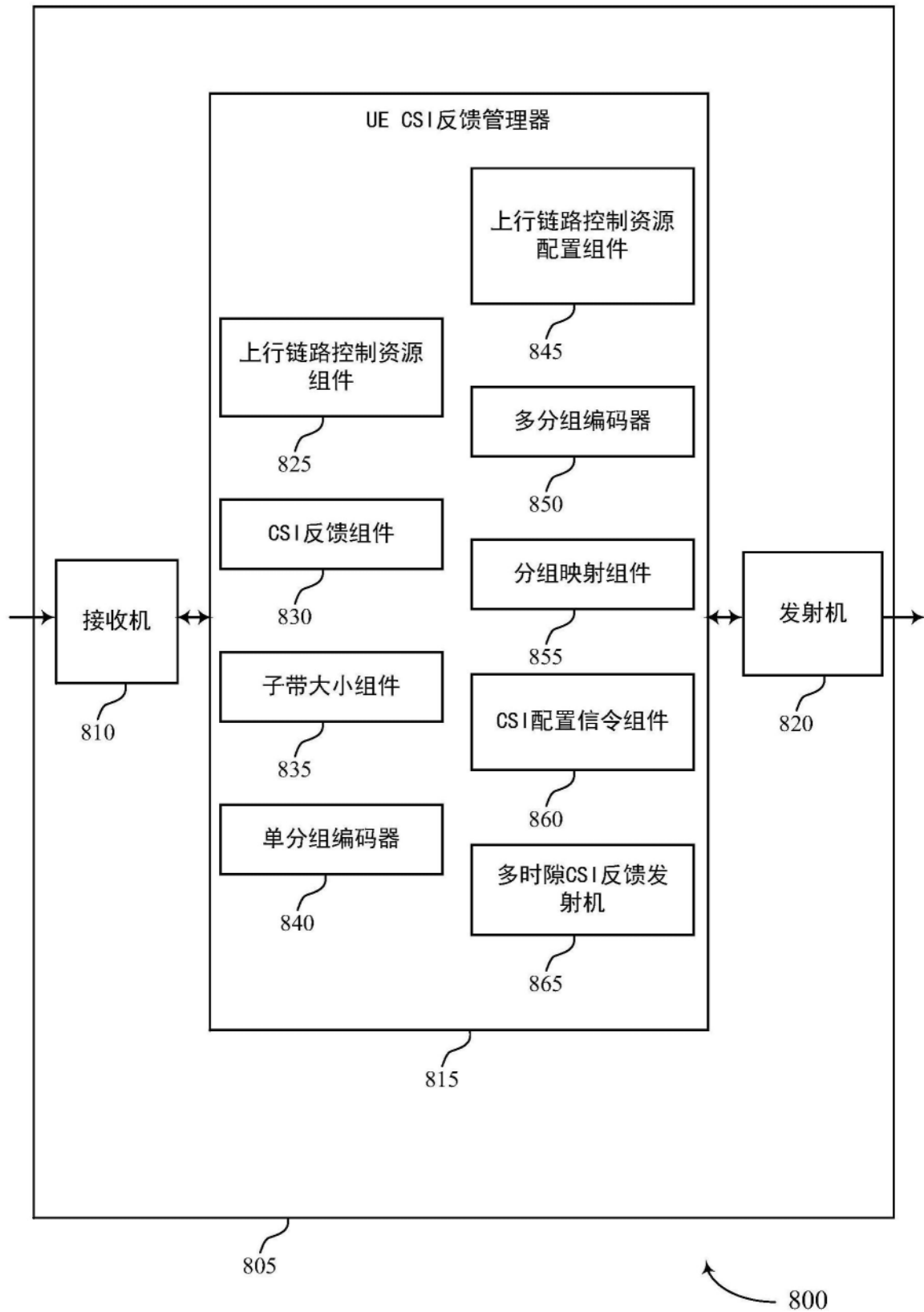


图8

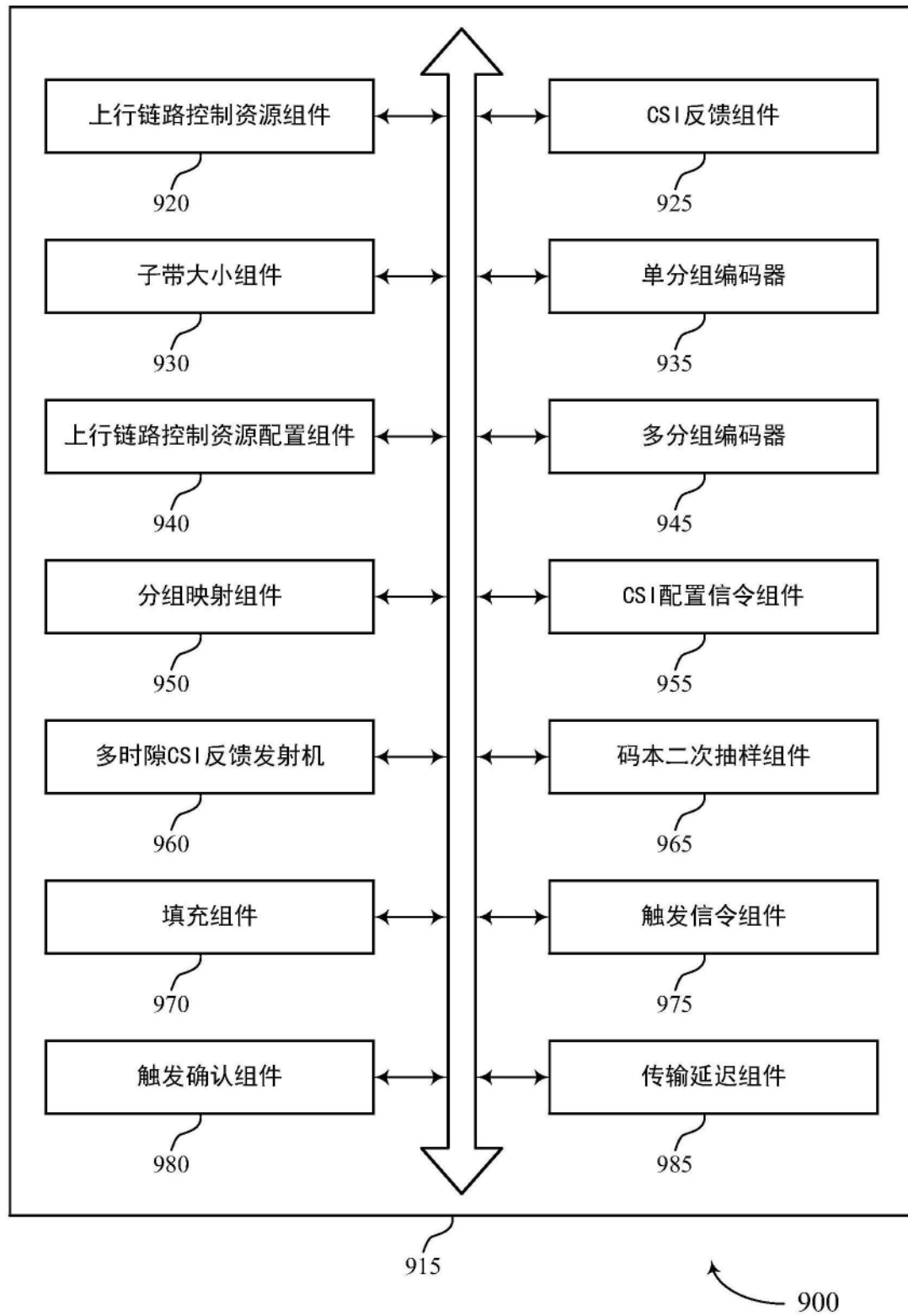


图9

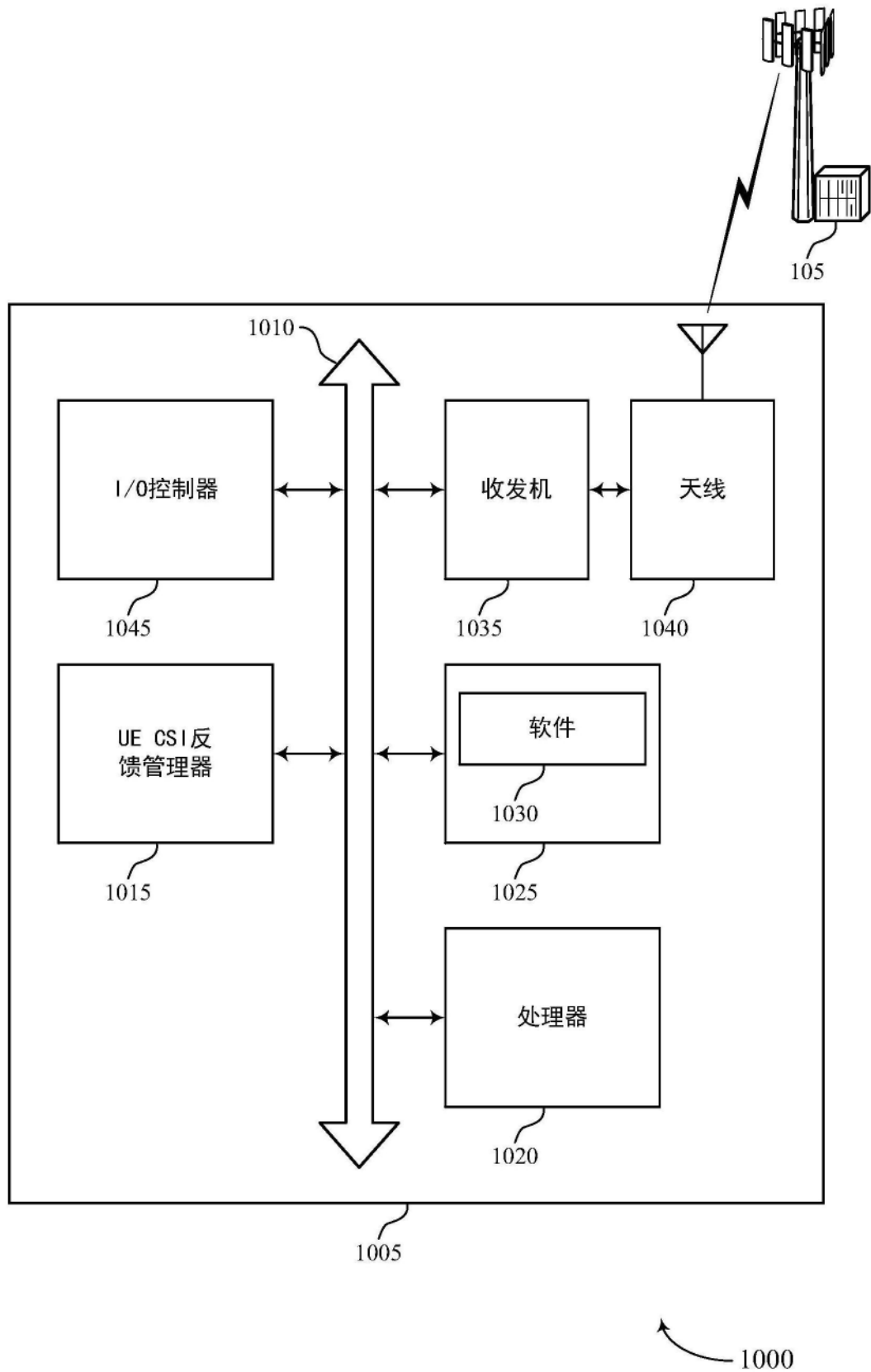
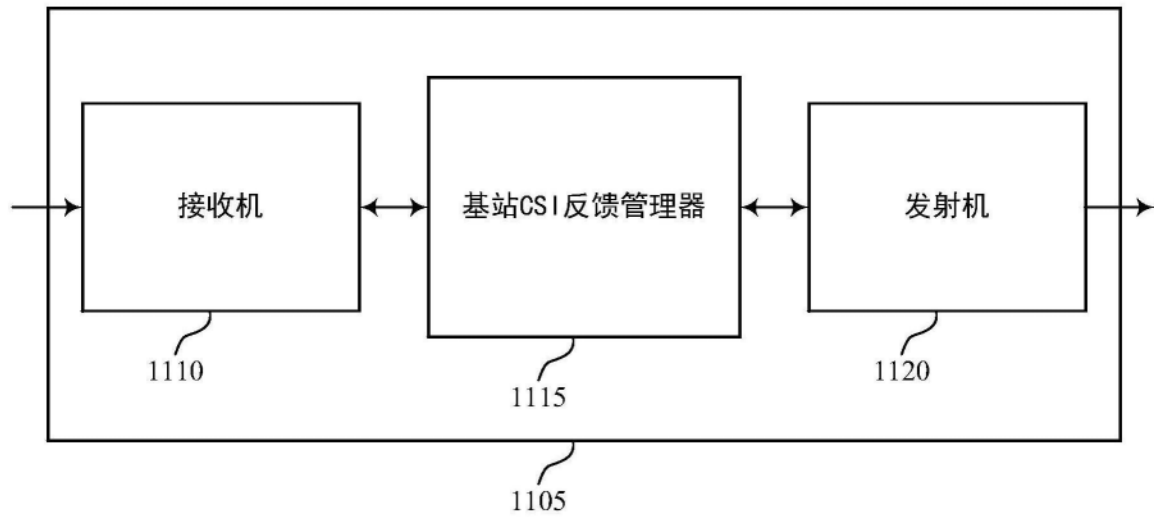


图10



1100

图11

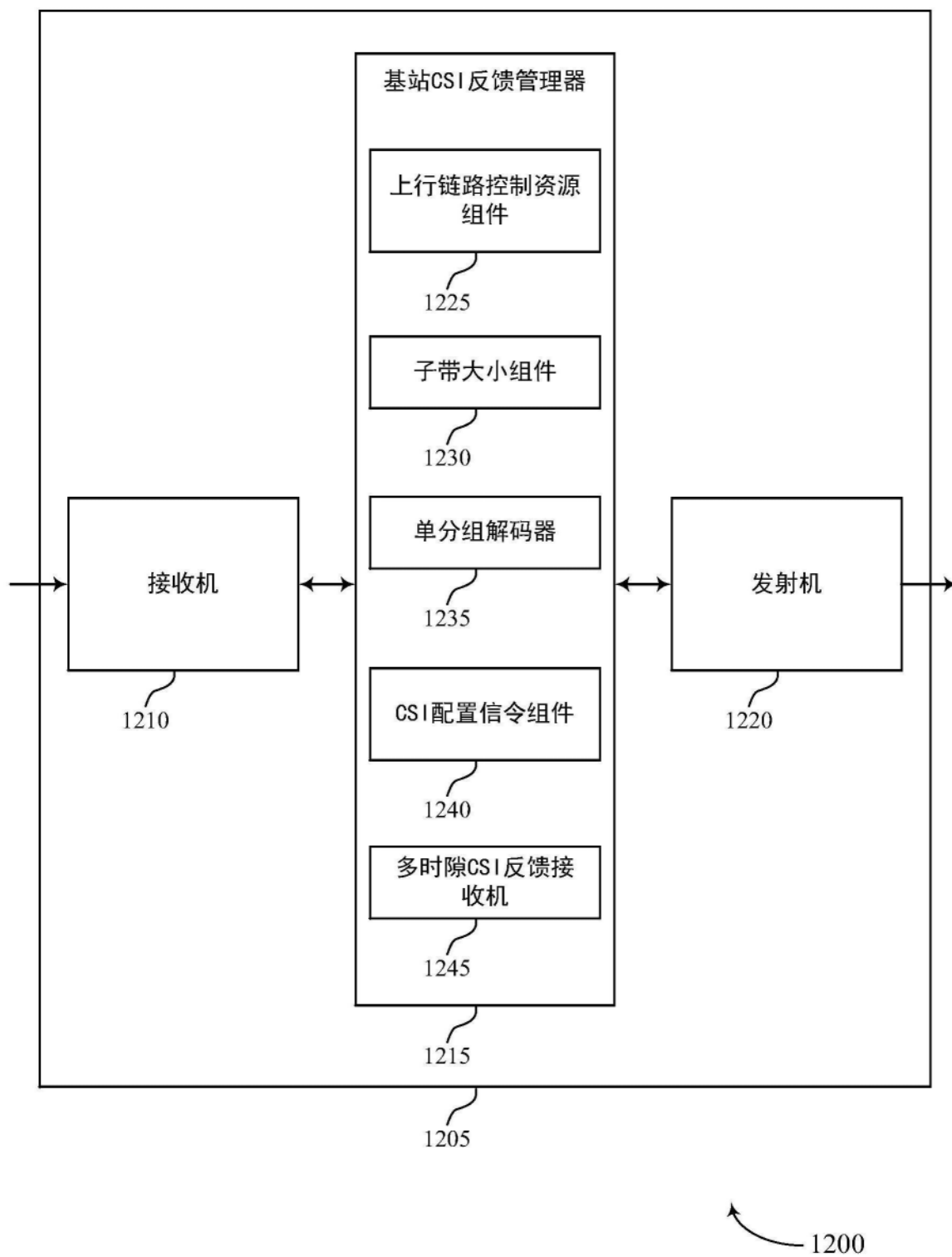


图12

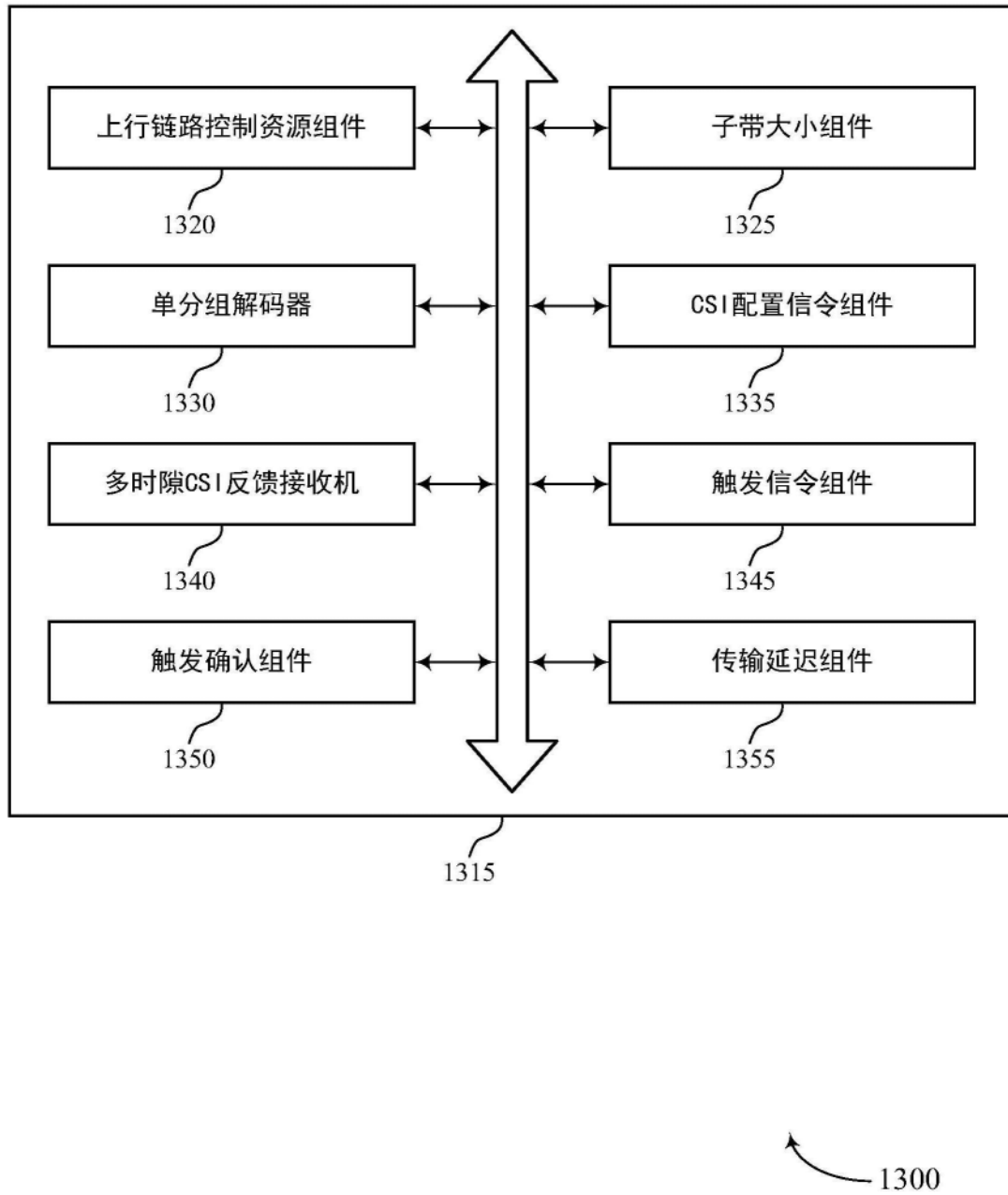


图13

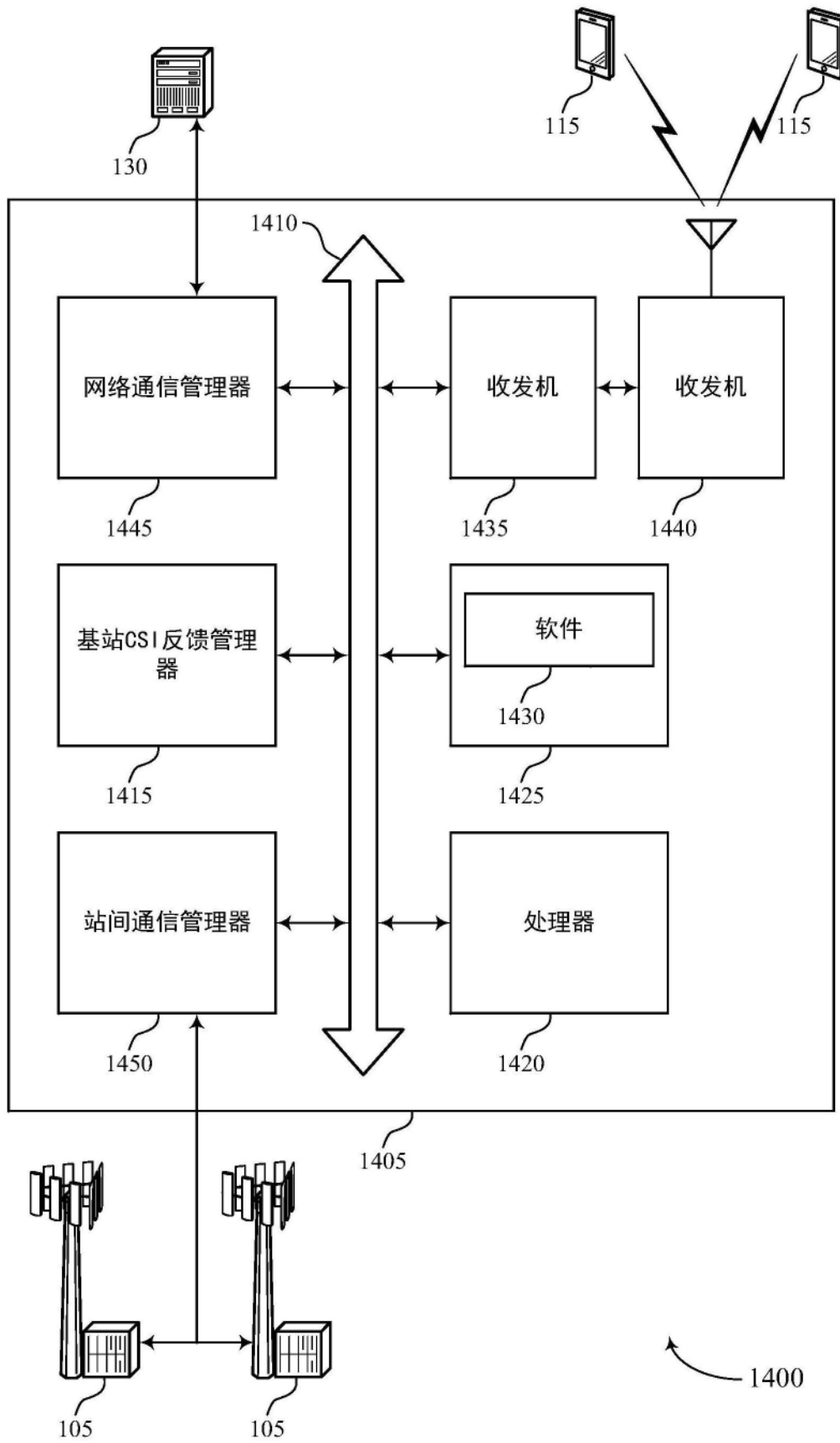


图14

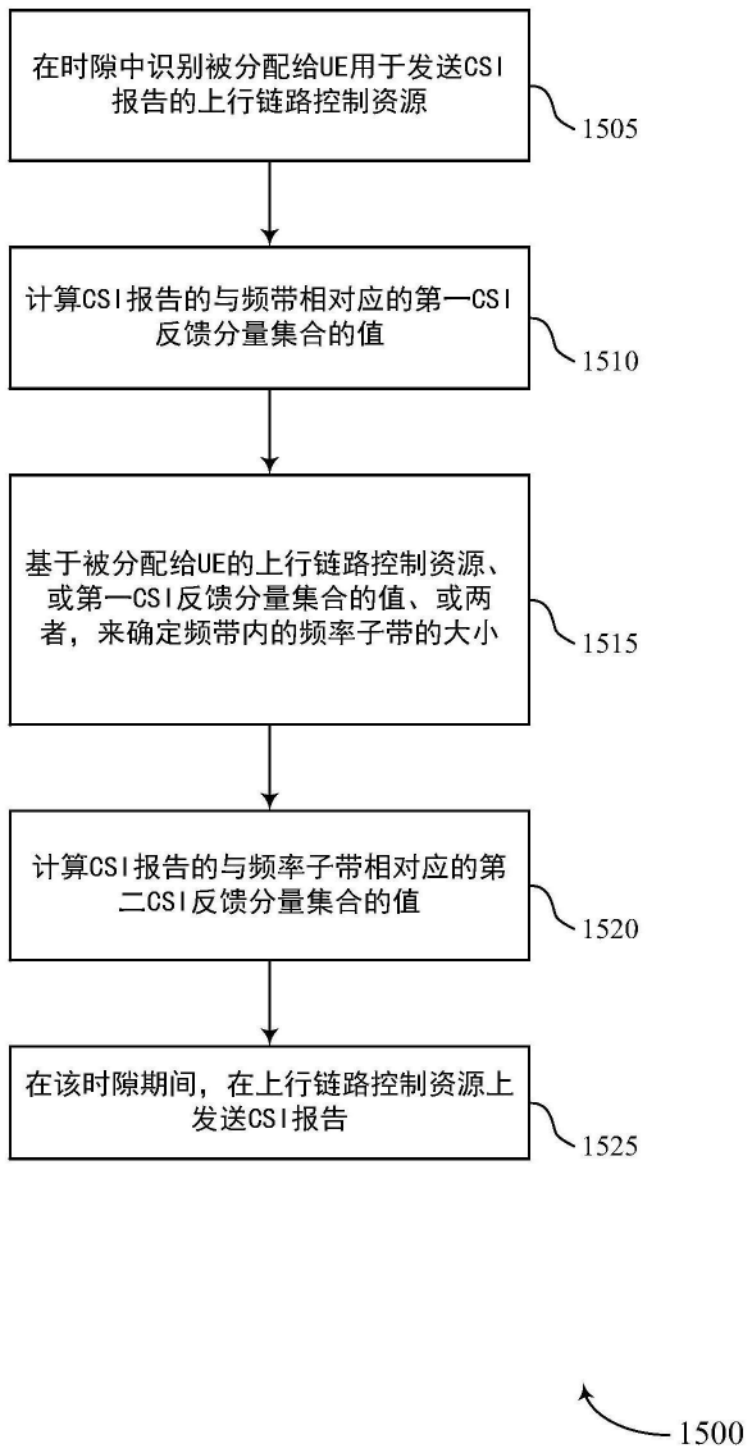


图15

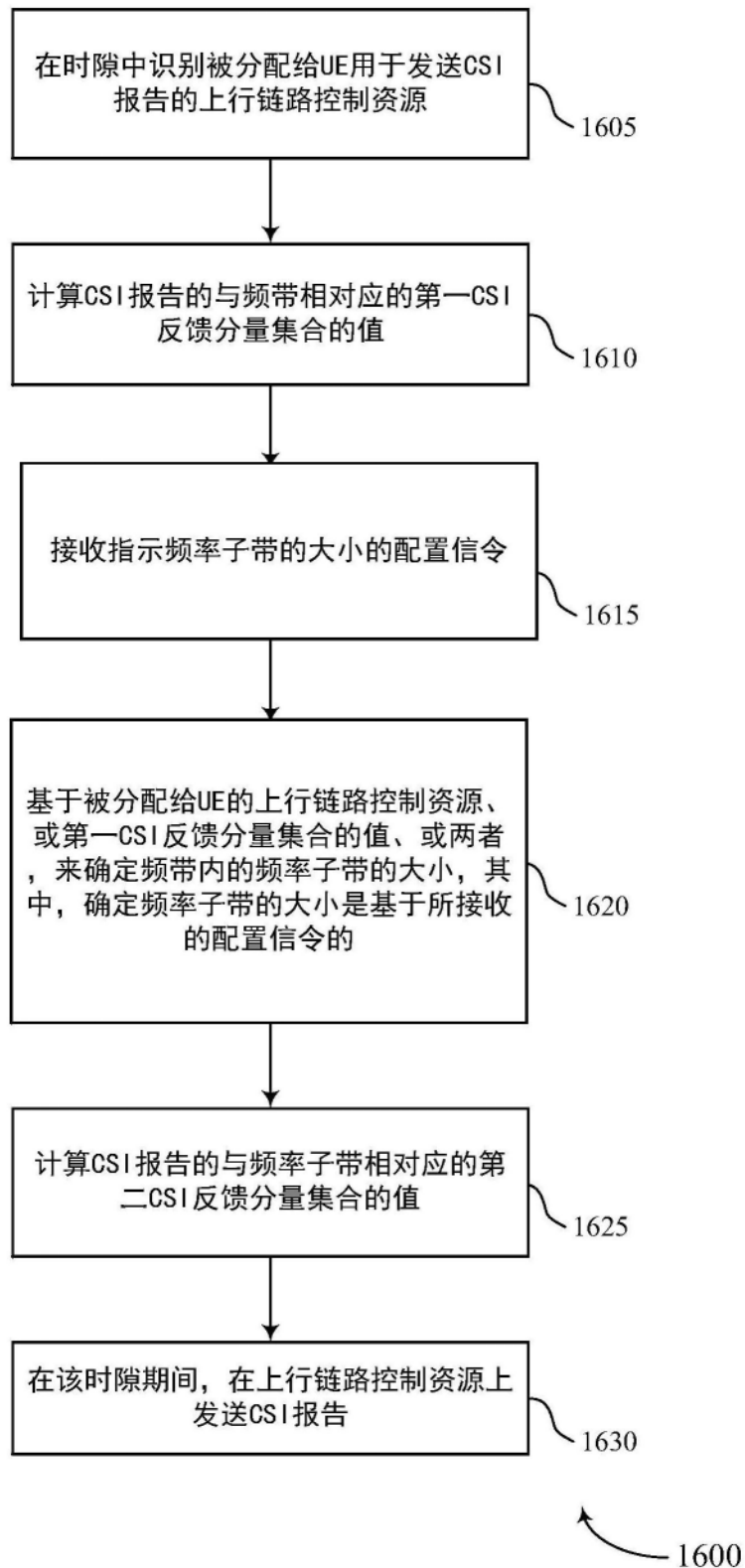


图16

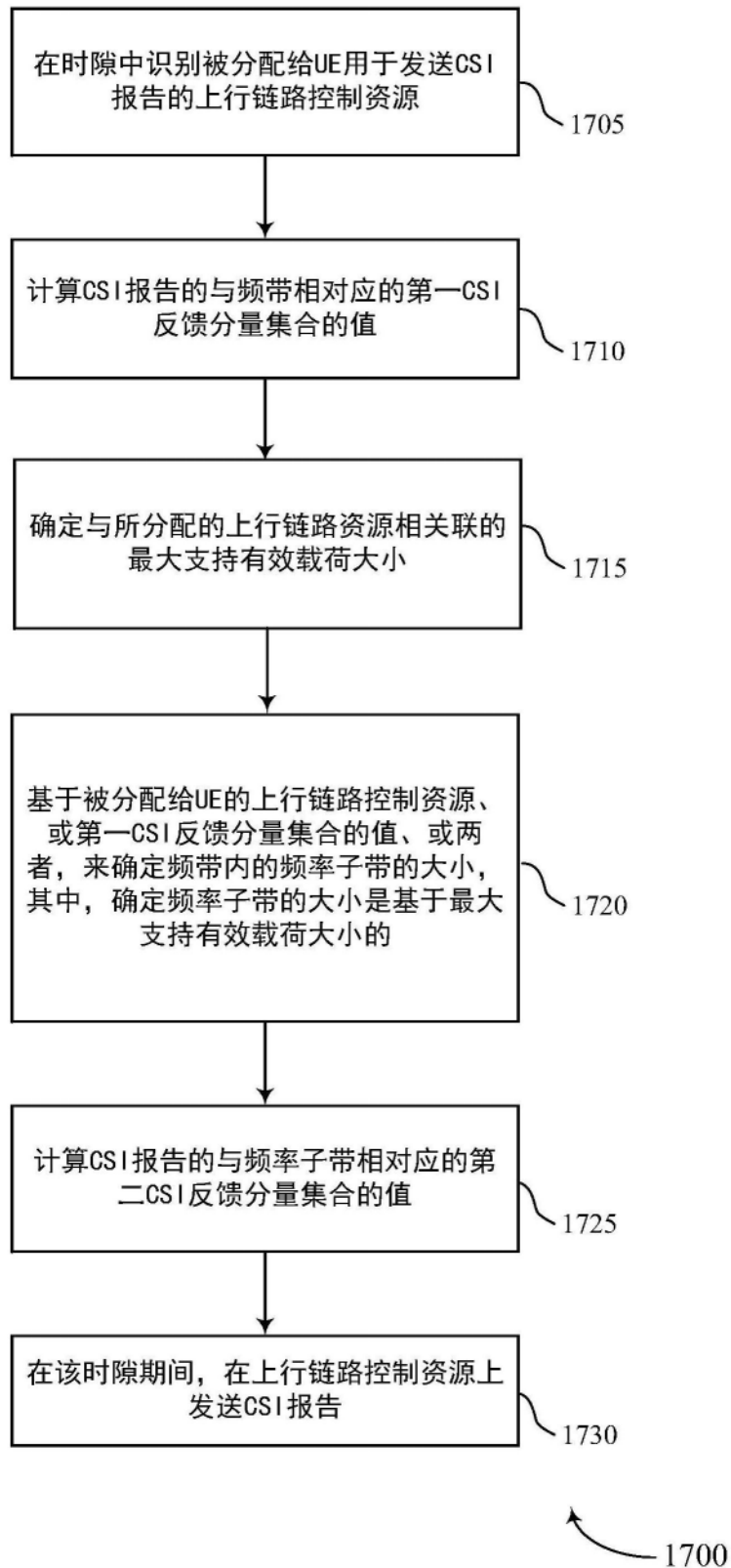


图17

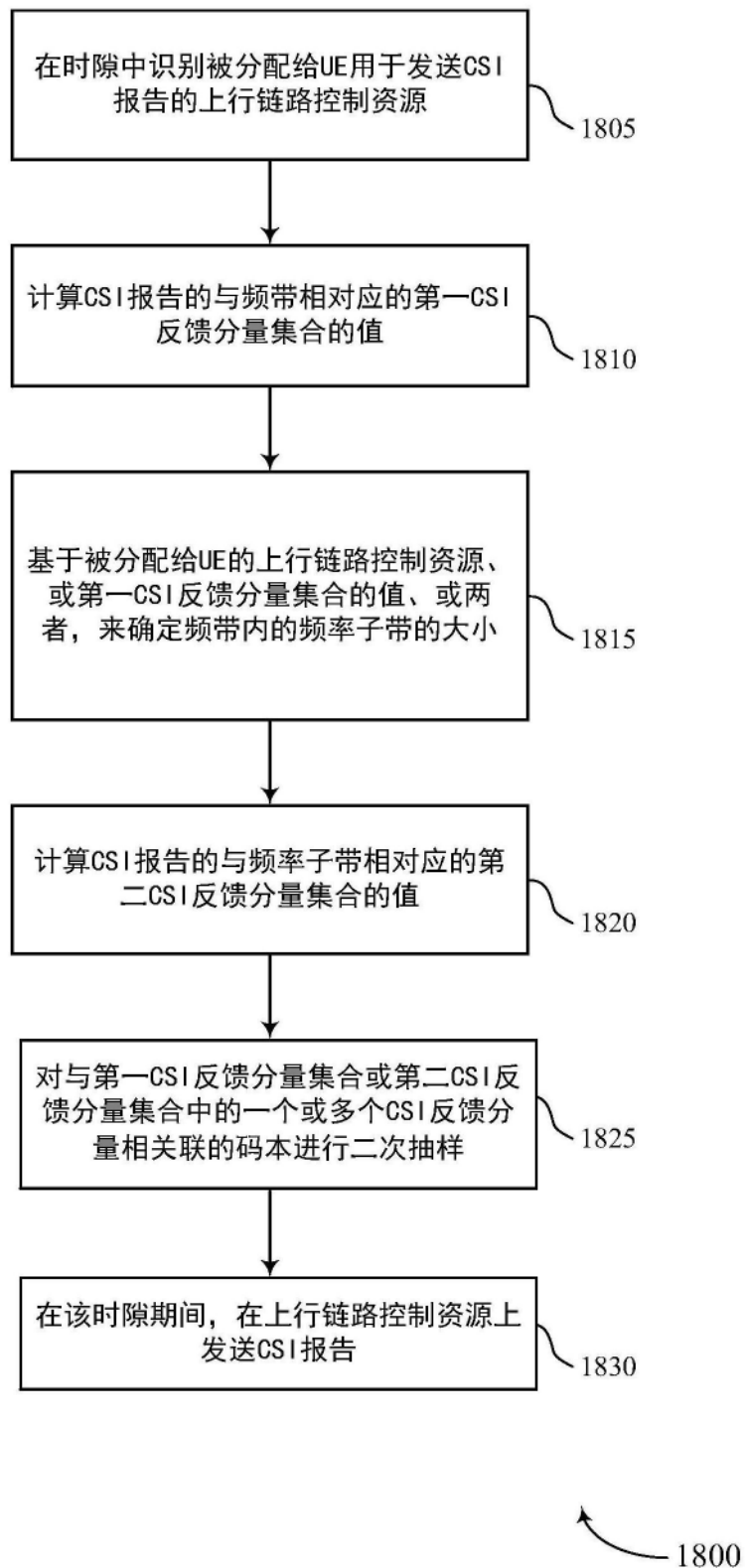


图18

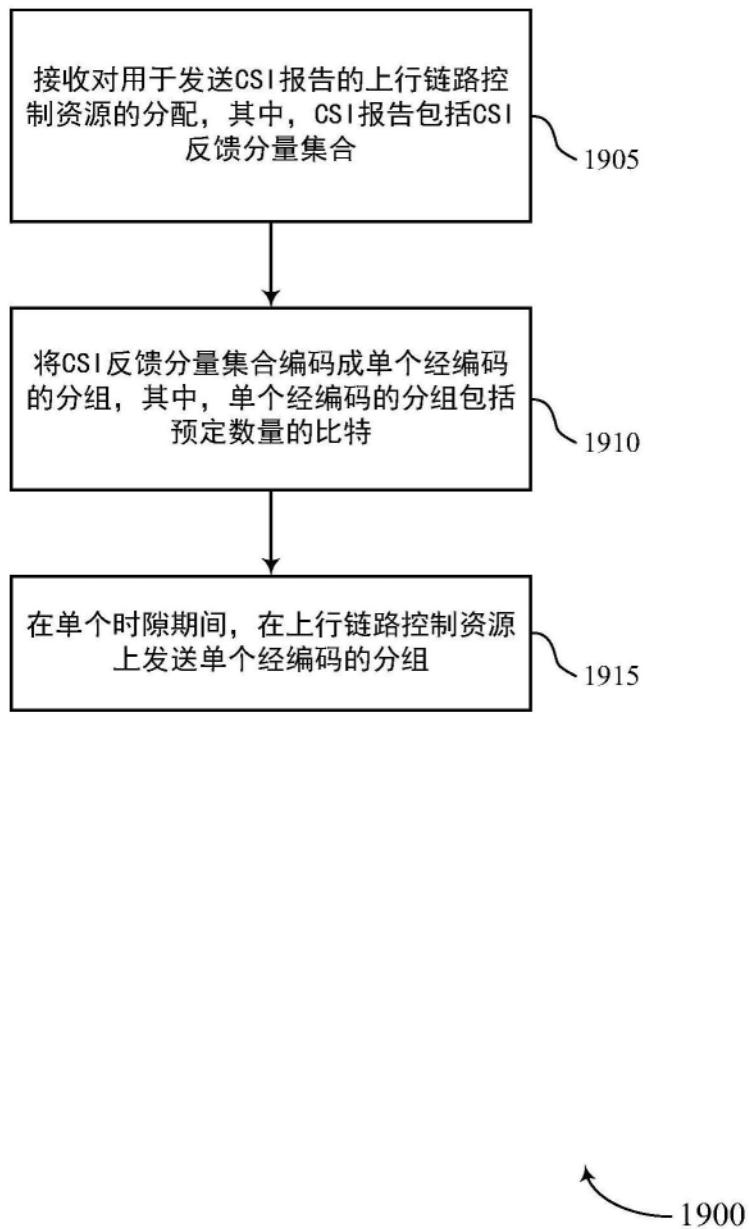


图19

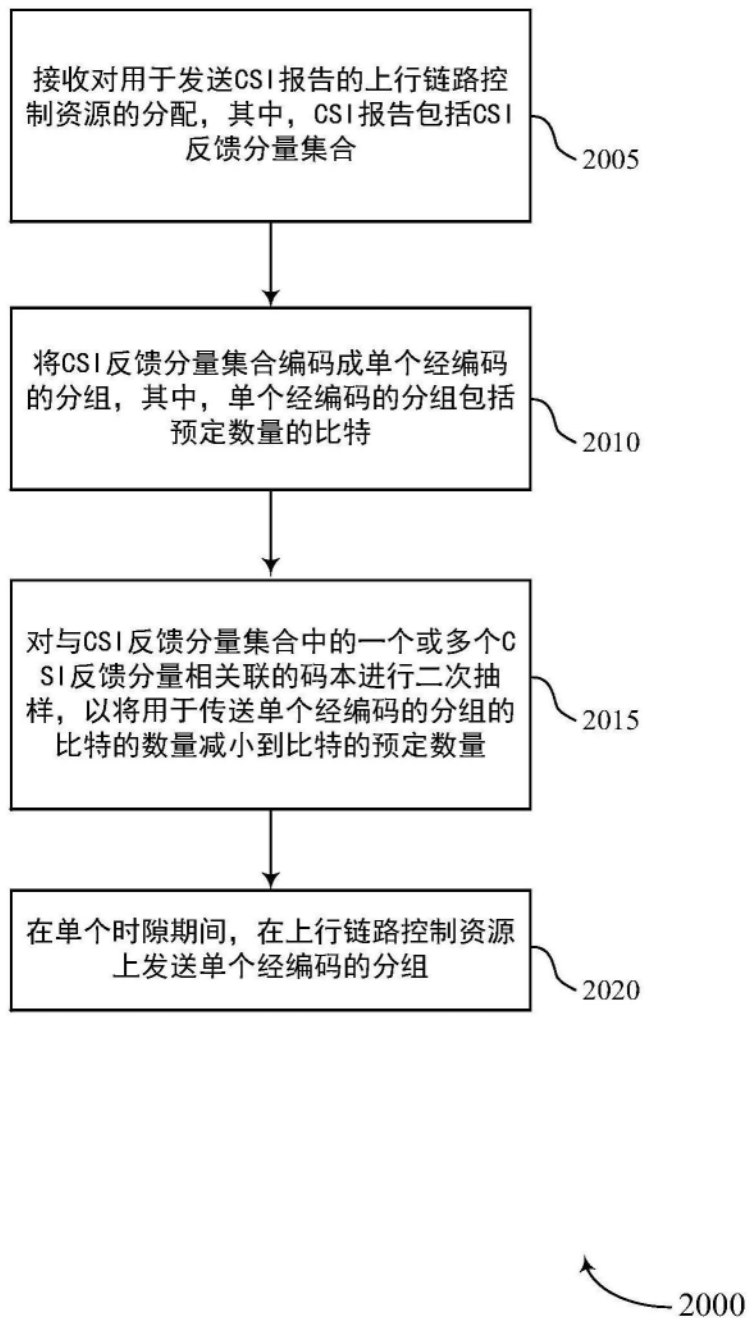


图20

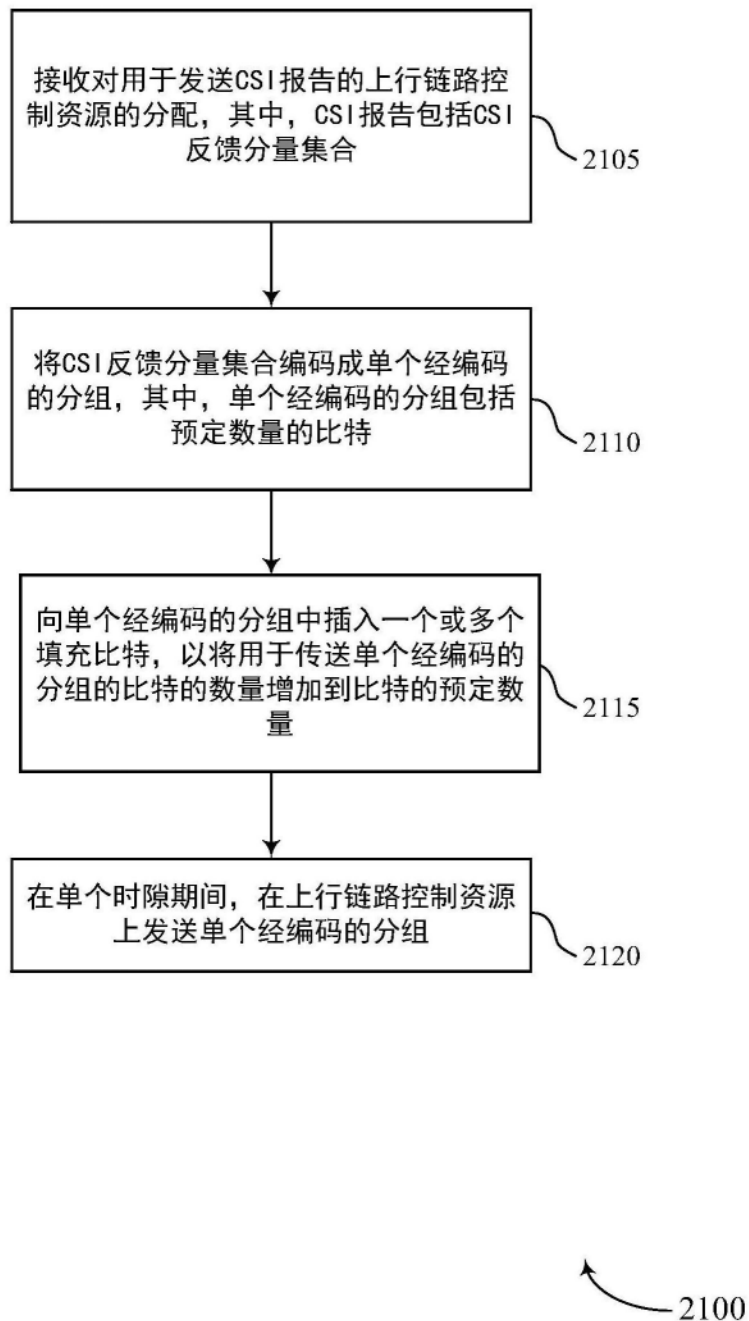


图21

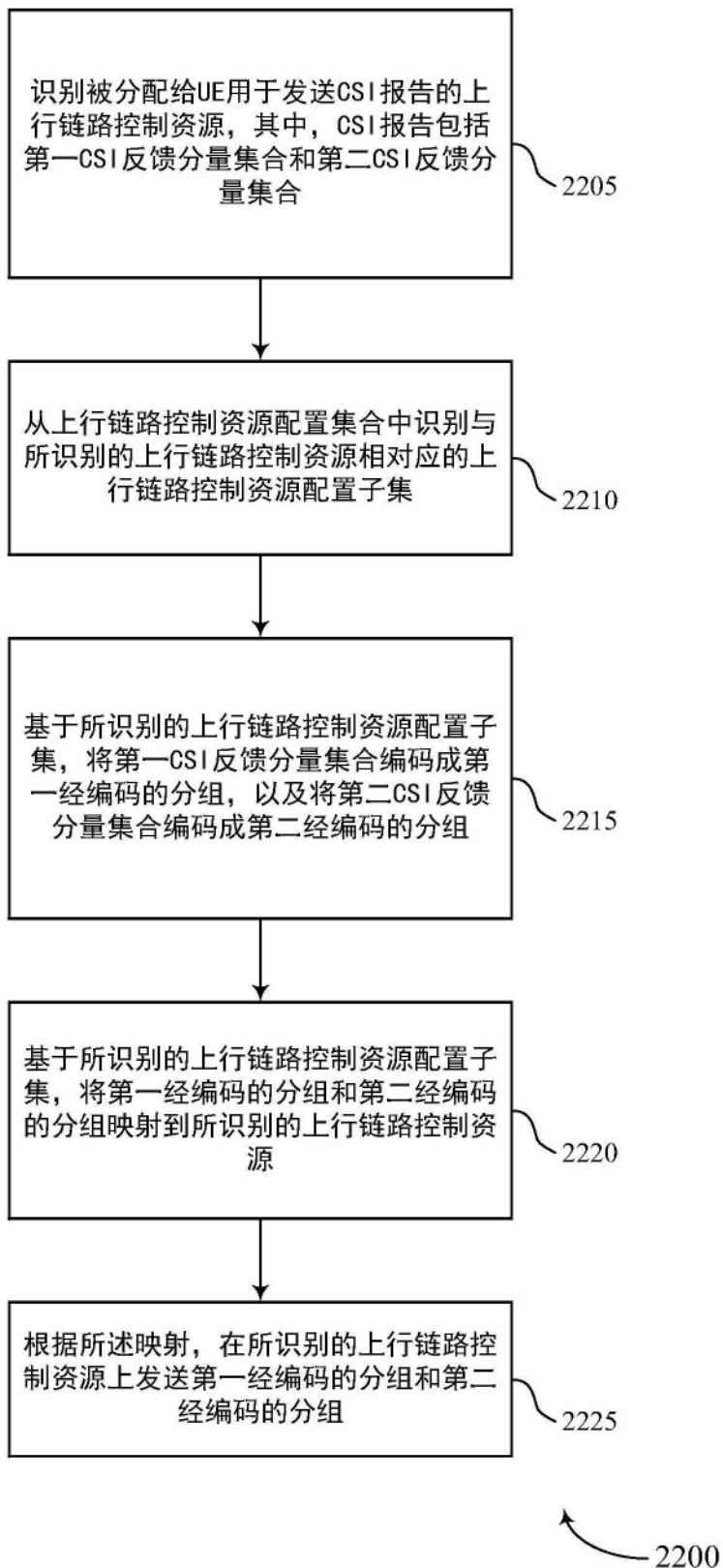


图22

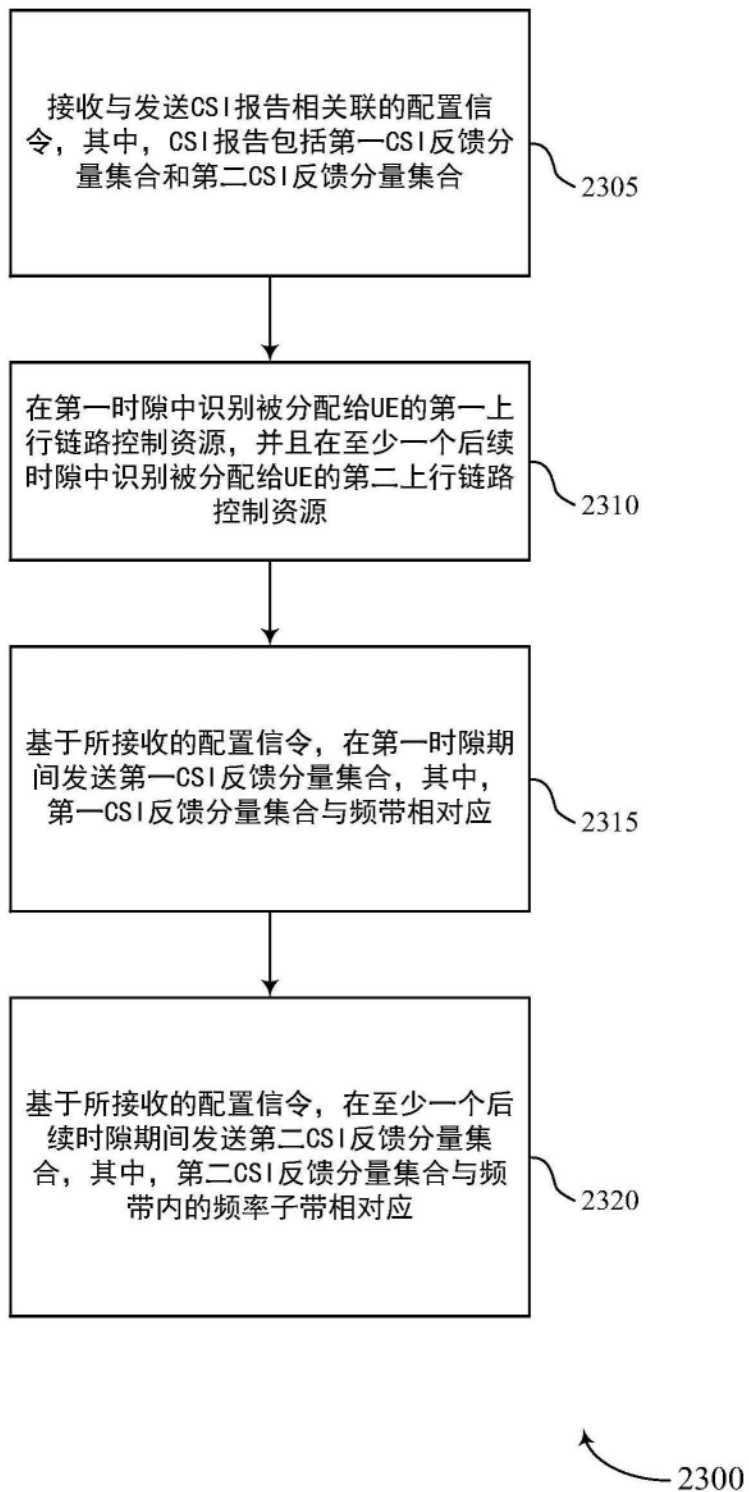


图23

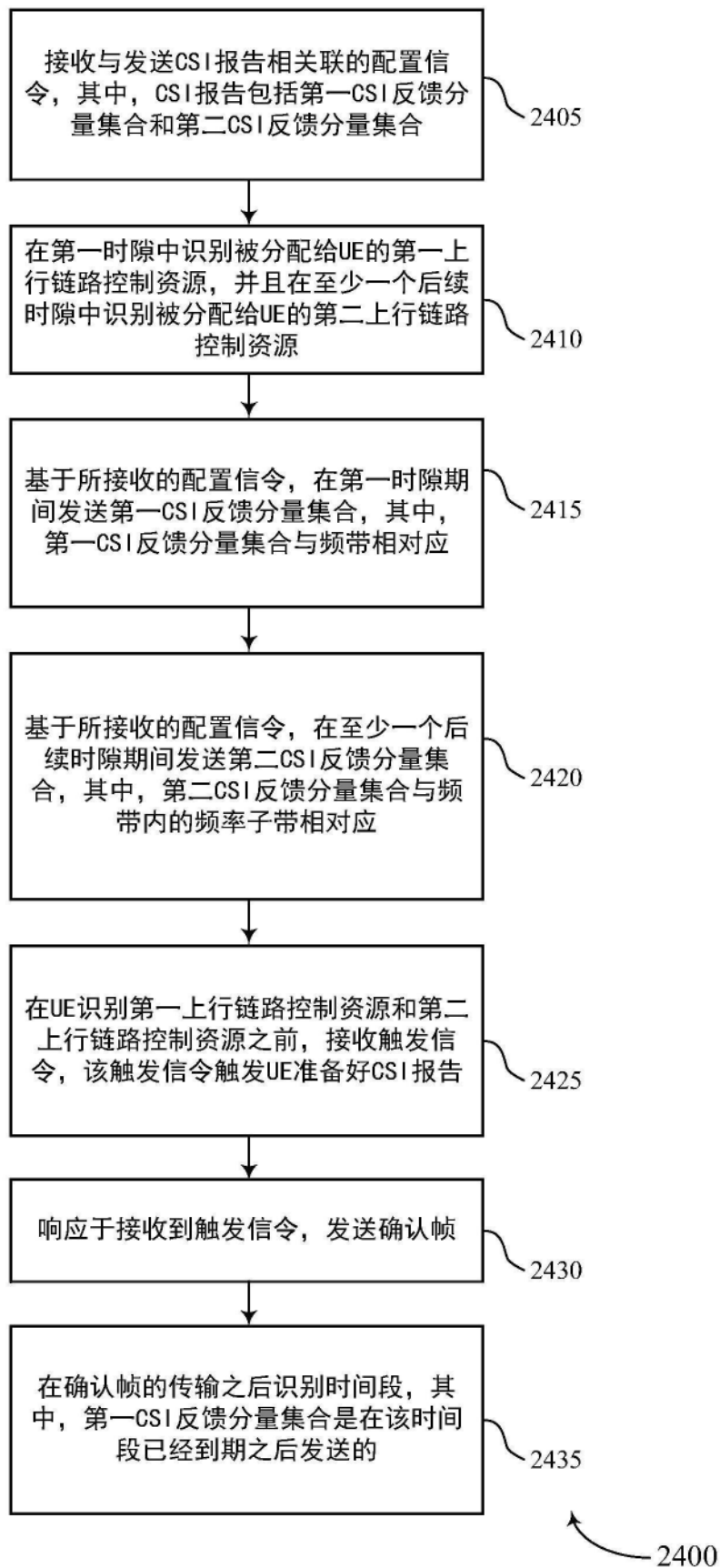


图24

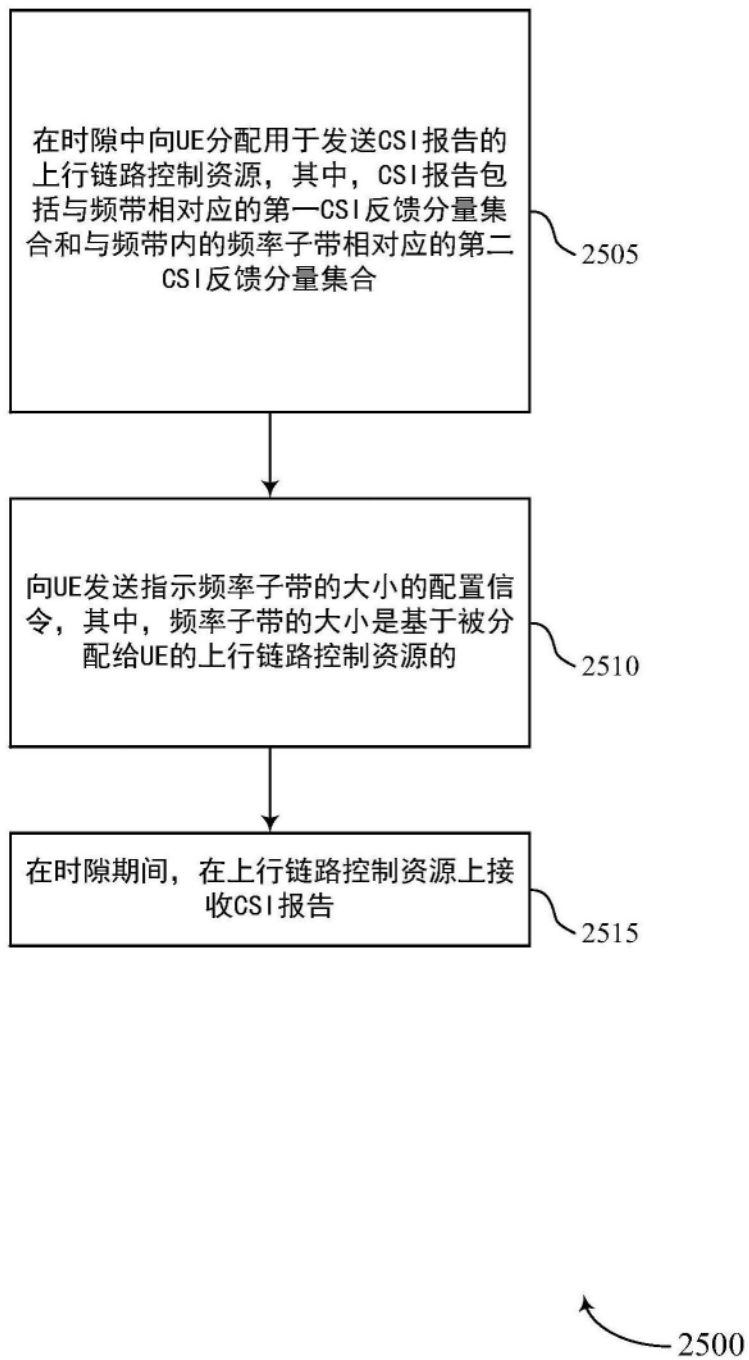


图25

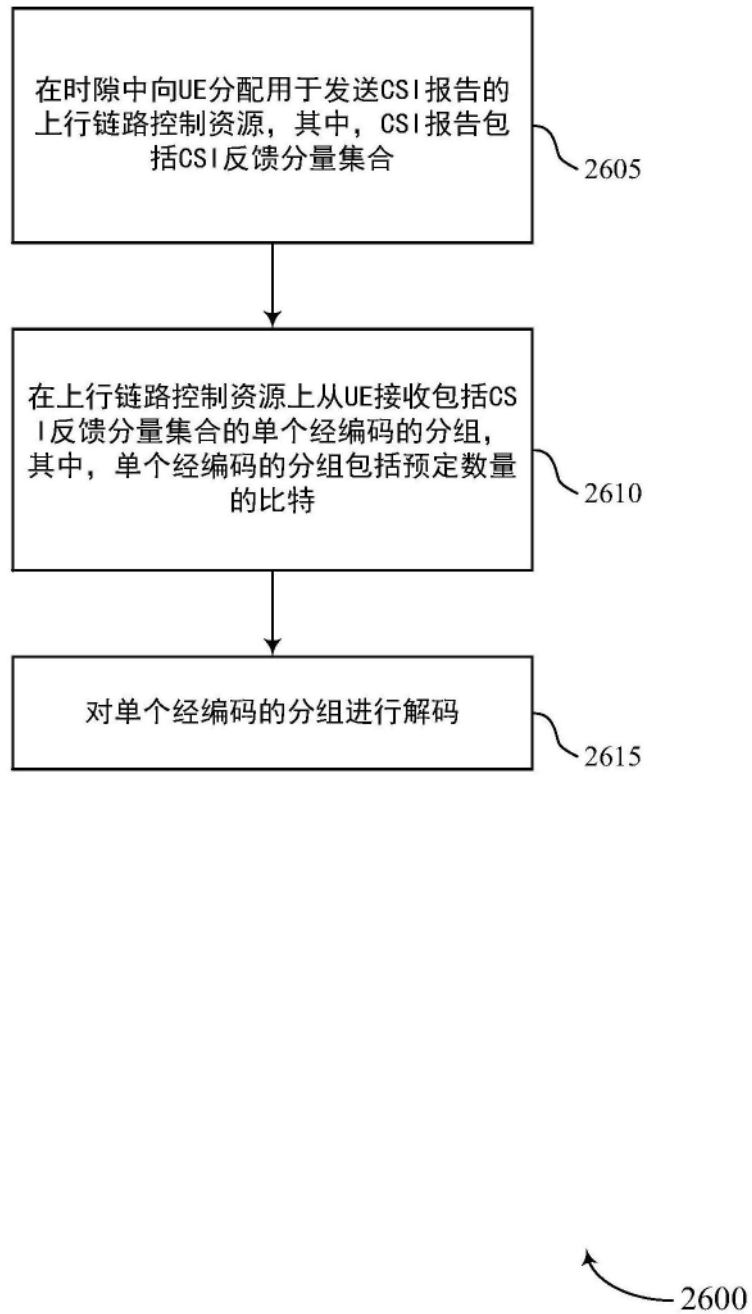


图26

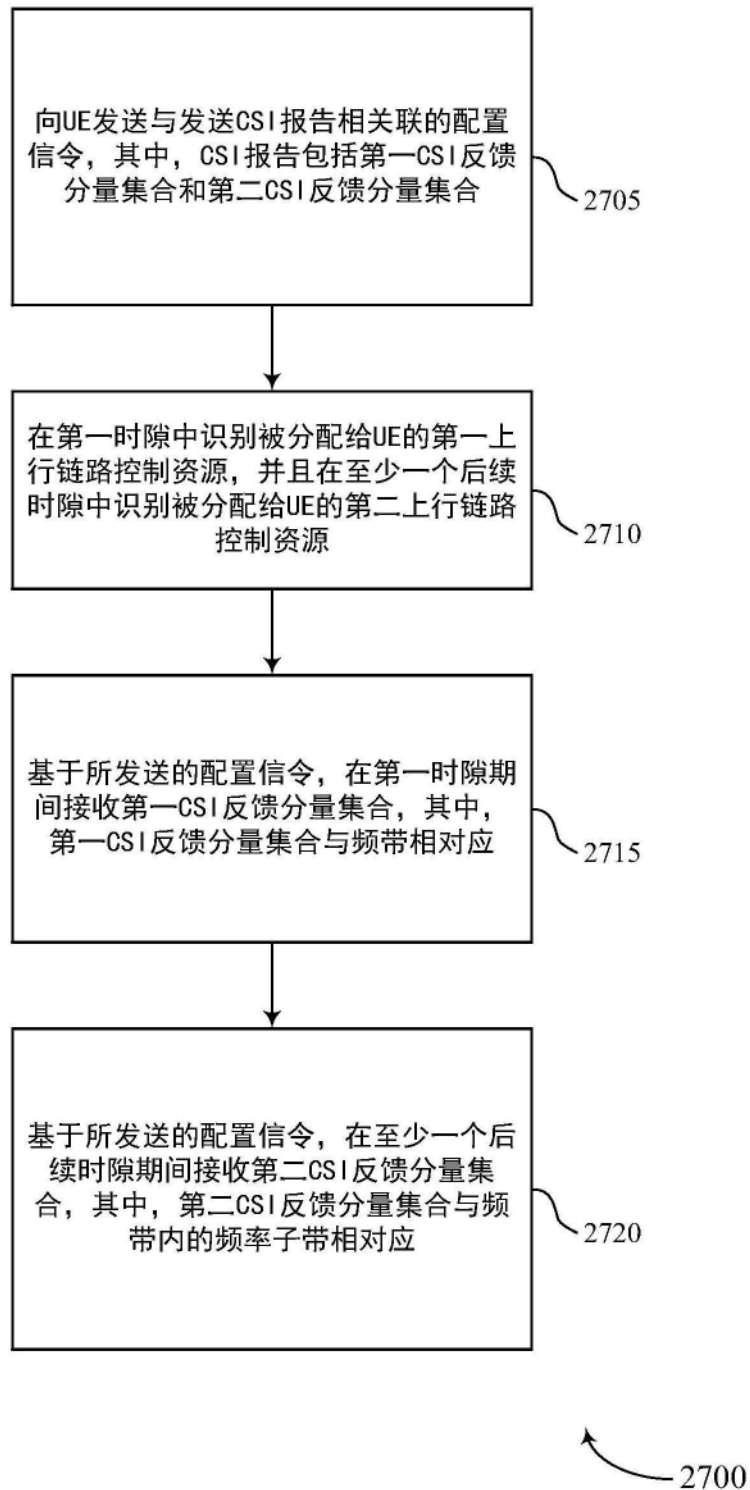


图27