



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107210841 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201580072981.3

(72)发明人 陈万士 S·A·帕特尔 P·加尔

(22)申请日 2015.12.28

徐浩 骆涛

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

申请公布号 CN 107210841 A

72002

(43)申请公布日 2017.09.26

代理人 张扬 王英

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

62/102,419 2015.01.12 US

H04L 1/00(2006.01)

14/977,163 2015.12.21 US

H04L 5/00(2006.01)

H04L 25/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.10

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

WO 2014071638 A1,2014.05.15,

PCT/US2015/067643 2015.12.28

CN 103039107 A,2013.04.10,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 104105129 A,2014.10.15,

W02016/114917 EN 2016.07.21

CN 103944668 A,2014.07.23,

审查员 李福涛

(73)专利权人 高通股份有限公司

权利要求书4页 说明书16页 附图11页

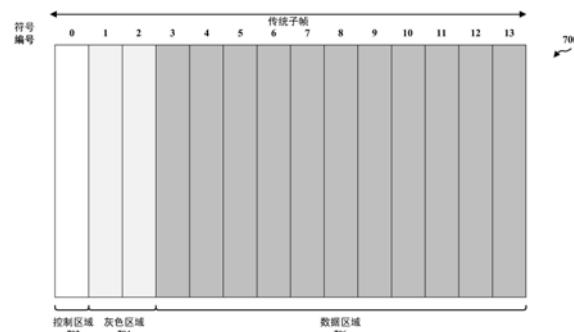
地址 美国加利福尼亚

(54)发明名称

用于处理超低延时(ULL)LTE中的信道状态信息(CSI)的技术

(57)摘要

本公开内容呈现了用于在长期演进(LTE)设备中处理针对超低延时(ULL)的信道状态信息(CSI)的技术。例如，呈现了向网络实体报告CSI的示例性方法。这样的示例性方法可以包括检测用于向网络实体报告CSI的CSI报告触发，以及基于检测到CSI报告触发来标识针对其将生成CSI的子帧区域。在一方面中，子帧区域包括在多个子帧区域中，其中多个子帧区域中的每个子帧区域包括子帧的至少一个符号。在额外的方面中，示例性方法可以包括基于子帧区域来生成CSI并将其发送给网络实体。



1. 一种向网络实体报告信道状态信息(CSI)的方法,包括:

检测用于向所述网络实体报告CSI的CSI报告触发;

基于检测到所述CSI报告触发,来识别子帧的、与针对其将生成所述CSI的一个或多个符号相关联的子帧区域是由所述子帧的在其期间经由一个或多个控制信道发生传输的至少第一符号定义的控制区域、由所述子帧的在其期间排他地经由一个或多个数据信道发生传输的至少第二符号定义的数据区域、还是由所述子帧的至少第三符号定义的灰色区域,其中,所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域中的每一者被包括所述子帧中;

在所述子帧区域被识别为所述控制区域的情况下,基于第一测量来生成所述CSI;

在所述子帧区域被识别为所述数据区域的情况下,基于第二测量来生成所述CSI;

在所述子帧区域被识别为所述灰色区域的情况下,基于第三测量来生成所述CSI;以及将所述CSI发送给所述网络实体,

其中,所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域是根据基于具有所述子帧的持续时间的传输时间间隔(TTI)的第一无线通信技术来定义的,并且其中,发送所述CSI包括:基于第二无线通信技术并且在具有小于所述子帧的持续时间的TTI中发送所述CSI。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述子帧区域被识别为所述控制区域,所述控制区域包括在其期间经由一个或多个控制信道来发送信息的至少一个符号。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:在所述控制区域中接收至少一个公共参考信号(CRS),并且其中,基于所述第一测量对所述CSI的生成包括基于在所述控制区域中接收到的所述至少一个CRS来生成所述CSI。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述子帧区域被识别为所述数据区域,所述数据区域包括在其期间经由一个或多个数据信道发送信息的至少一个符号。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:执行对干扰测量资源(IMR)的IMR测量,并且其中,基于所述第二测量对所述CSI的生成包括基于所述IMR测量来生成所述CSI。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述子帧区域被识别为所述灰色区域,所述灰色区域包括在其期间经由一个或多个控制信道或一个或多个数据信道中的一者或两者来发送信息的至少一个符号。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

标识所述灰色区域中的一个或多个资源元素组(REG)以进行干扰测量;以及

测量与所述一个或多个REG相关联的干扰以获得干扰测量,

其中,基于所述第三测量对所述CSI的生成还包括基于所述干扰测量来生成所述CSI。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:确定所述CSI报告触发是否与第一发送时间间隔(TTI)相关联,其中,所述第一TTI比第二TTI短,并且其中,与所述网络实体的传统通信使用所述第二TTI。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,对所述CSI的生成是在多个子带上执行的,其中针对所述CSI的子带大小大于与对针对所述第二TTI的CSI的生成相关联的子带大小。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,与针对所述第二TTI的CSI相比,针对所述第一TTI的CSI是受限制的,其中,所述第一TTI是通过实现如下各项中的一项或多项而受限制的:减小的等级集合、减小的预编码矩阵指示符集合、减小的CSI报告类型集合或降低的针对所述第一TTI的性能要求。

11. 根据权利要求8所述的方法,还包括:确定发送给所述网络实体的先前的CSI是基于与所述第二TTI相关联的先前的CSI报告触发的,并且其中,对所述CSI的生成包括生成相对于所述先前的CSI的有差别CSI。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述CSI报告触发是针对周期性CSI报告的配置或在控制信道中的针对非周期性CSI报告的指示中的至少一者。

13. 一种用于向网络实体报告信道状态信息(CSI)的装置,包括:

用于检测用于向所述网络实体报告CSI的CSI报告触发的单元;

用于基于检测到所述CSI报告触发来识别子帧的、与针对其将生成所述CSI的一个或多个符号相关联的子帧区域是由所述子帧的在其期间经由一个或多个控制信道发生传输的至少第一符号定义的控制区域、由所述子帧的在其期间排他地经由一个或多个数据信道发生传输的至少第二符号定义的数据区域、还是由所述子帧的至少第三符号定义的灰色区域的单元,其中,所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域中的每一者被包括在所述子帧中;

在所述子帧区域被识别为所述控制区域的情况下,用于基于第一测量来生成所述CSI的单元;

在所述子帧区域被识别为所述数据区域的情况下,用于基于第二测量来生成所述CSI的单元;

在所述子帧区域被识别为所述灰色区域的情况下,用于基于第三测量来生成所述CSI的单元;以及

用于将所述CSI发送给所述网络实体的单元,

其中,所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域是根据基于具有所述子帧的持续时间的传输时间间隔(TTI)的第一无线通信技术来定义的,并且其中,所述用于发送所述CSI的单元基于第二无线通信技术并且在具有小于所述子帧的持续时间的TTI中发送所述CSI。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述子帧区域被识别为所述灰色区域,所述灰色区域包括在其期间经由一个或多个控制信道、一个或多个数据信道或其任何组合来发送信息的至少一个符号;以及

所述装置还包括:

用于标识所述灰色区域中的一个或多个资源元素组(REG)以进行干扰测量的单元;以及

用于测量与所述一个或多个REG相关联的干扰以获得干扰测量的单元,

其中,所述用于基于所述第三测量来生成所述CSI的单元包括用于基于所述干扰测量来生成所述CSI的单元。

15. 一种非暂时性计算机可读介质,其存储用于向网络实体报告信道状态信息(CSI)的计算机可执行代码,所述代码包括可执行以进行如下各项的指令:

检测用于向所述网络实体报告CSI的CSI报告触发;

基于检测到所述CSI报告触发,来识别子帧的、与针对其将生成所述CSI的一个或多个符号相关联的子帧区域是由所述子帧的在其期间经由一个或多个控制信道发生传输的至少第一符号定义的控制区域、由所述子帧的在其期间排他地经由一个或多个数据信道发生

传输的至少第二符号定义的数据区域、还是由所述子帧的至少第三符号定义的灰色区域，其中，所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域中的每一者被包括所述子帧中；

在所述子帧区域被识别为所述控制区域的情况下，基于第一测量来生成所述CSI；

在所述子帧区域被识别为所述数据区域的情况下，基于第二测量来生成所述CSI；

在所述子帧区域被识别为所述灰色区域的情况下，基于第三测量来生成所述CSI；以及将所述CSI发送给所述网络实体，

其中，所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域是根据基于具有所述子帧的持续时间的传输时间间隔 (TTI) 的第一无线通信技术来定义的，并且其中，所述代码可执行以基于第二无线通信技术并且在具有小于所述子帧的持续时间的TTI中发送所述CSI。

16. 根据权利要求15所述的计算机可读介质，其中，所述子帧区域被识别为所述灰色区域，所述灰色区域包括在其期间经由一个或多个控制信道、一个或多个数据信道或其任何组合来发送信息的至少一个符号，以及所述代码包括可执行以进行如下各项的指令：

标识所述灰色区域中的一个或多个资源元素组 (REG) 以进行干扰测量；以及

测量与所述一个或多个REG相关联的干扰以获得干扰测量，

其中，所述可执行以基于所述第三测量来生成所述CSI的指令包括可执行以基于所述干扰测量来生成所述CSI的指令。

17. 一种用于向网络实体报告信道状态信息 (CSI) 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

存储在所述存储器中的指令，所述指令可由所述处理器执行以进行如下各项：

检测用于向所述网络实体报告CSI的CSI报告触发；

基于检测到所述CSI报告触发来识别子帧的、与针对其将生成所述CSI的一个或多个符号相关联的子帧区域是由所述子帧的在其期间经由一个或多个控制信道发生传输的至少第一符号定义的控制区域、由所述子帧的在其期间排他地经由一个或多个数据信道发生传输的至少第二符号定义的数据区域、还是由所述子帧的至少第三符号定义的灰色区域，其中，所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域中的每一者被包括所述子帧中；

在所述子帧区域被识别为所述控制区域的情况下，基于第一测量来生成所述CSI；

在所述子帧区域被识别为所述数据区域的情况下，基于第二测量来生成所述CSI；

在所述子帧区域被识别为所述灰色区域的情况下，基于第三测量来生成所述CSI；以及将所述CSI发送给所述网络实体，

其中，所述控制区域、所述数据区域和所述灰色区域是根据基于具有所述子帧的持续时间的传输时间间隔 (TTI) 的第一无线通信技术来定义的，并且其中，所述指令可执行以基于第二无线通信技术并且在具有小于所述子帧的持续时间的TTI中发送所述CSI。

18. 根据权利要求17所述的装置，其中，所述子帧区域是所述控制区域，所述控制区域包括在其期间经由一个或多个控制信道来发送信息的至少一个符号。

19. 根据权利要求18所述的装置，其中，所述指令还包括可由所述处理器执行以在所述控制区域中接收至少一个公共参考信号 (CRS) 的指令，并且其中，所述可执行以基于所述第一测量来生成所述CSI的指令包括可由所述处理器执行以基于在所述控制区域中接收到的所述至少一个CRS来生成所述CSI的指令。

20. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述子帧区域被识别为所述数据区域,所述数据区域包括在其期间经由一个或多个数据信道发送信息的至少一个符号。

21. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述指令还包括可由所述处理器执行以执行对干扰测量资源(IMR)的IMR测量的指令,并且其中,所述可执行以基于所述第二测量来生成所述CSI的指令包括可由所述处理器执行以基于所述IMR测量来生成所述CSI的指令。

22. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述子帧区域被识别为所述灰色区域,所述灰色区域包括在其期间经由一个或多个控制信道或一个或多个数据信道中的一者或两者来发送信息的至少一个符号。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述指令还包括可由所述处理器执行以进行如下各项的指令:

标识所述灰色区域中的一个或多个资源元素组(REG)以进行干扰测量;以及

测量与所述一个或多个REG相关联的干扰以获得干扰测量,

其中,所述可执行以基于所述第三测量来生成所述CSI的指令还包括可由所述处理器执行以基于所述干扰测量来生成所述CSI的指令。

24. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还包括可由所述处理器执行以确定所述CSI报告触发是否与第一发送时间间隔(TTI)相关联的指令,其中,所述第一TTI比第二TTI短,并且其中,与所述网络实体的传统通信使用所述第二TTI。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述可执行以生成所述CSI的指令包括可由所述处理器执行以在多个子带上生成所述CSI的指令,其中针对所述CSI的子带大小大于与针对所述第二TTI的CSI的生成相关联的子带大小。

26. 根据权利要求24所述的装置,其中,与针对所述第二TTI的CSI相比,针对所述第一TTI的CSI是受限制的,其中,所述第一TTI是通过实现如下各项中的一项或多项而受限制的:减小的等级集合、减小的预编码矩阵指示符集合、减小的CSI报告类型集合或降低的针对所述第一TTI的性能要求。

27. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述指令还包括可由所述处理器执行以确定发送给所述网络实体的先前的CSI是基于与所述第二TTI相关联的先前的CSI报告触发的指令,并且其中,所述可执行以生成所述CSI的指令包括可由所述处理器执行以生成相对于所述先前的CSI的有差别CSI的指令。

28. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述CSI报告触发是针对周期性CSI报告的配置或在控制信道中的针对非周期性CSI报告的指示中的至少一者。

用于处理超低延时(ULL)LTE中的信道状态信息(CSI)的技术

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受于2015年1月12日提交的、题目为“CHANNEL STATE INFORMATION (CSI) HANDLING IN ULTRA LOW LATENCY (ULL) LTE,”的美国临时申请第62/102,419号的权益，并要求享受于2015年12月21日提交的、题目为“TECHNIQUES FOR HANDLING CHANNEL STATE INFORMATION (CSI) IN ULTRA LOW LATENCY (ULL) LTE,”的美国专利申请第14/977,163号的权益，明确地以引用方式将上述两个申请的全部内容并入本文中。

背景技术

[0003] 概括地说，本公开内容涉及通信系统，更具体地说，涉及用于在超低延时(ULL)长期演进(LTE)中处理信道状态信息(CSI)的技术。

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播的各种电信服务，广泛部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源(例如带宽、发射功率)来支持与多个用户进行通信的多址技术。这种多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 这些多址技术已经在各种电信标准中采用，以提供使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区乃至全球层面进行通信的通用协议。新兴电信标准的示例是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的通用移动电信系统(UMTS)移动标准的增强集合。LTE被设计用来通过提高频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱来更好地支持移动宽带因特网接入，以及用来更好地与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其它开放标准整合。然而，随着针对移动宽带接入的需求不断增加，存在着针对LTE技术中的进一步改进的需求。优选地，这些改进应当适用于采用这些技术的其它多址技术和电信标准。

[0006] 在采用传统LTE的无线通信系统中，可以使用1毫秒子帧数量级的传输时间间隔(TTI)将用于在一个或多个信道上与eNodeB进行通信的资源调度给由特定eNodeB服务的多个UE。随着UE能力和针对带宽的需求的增加，可能期望较低的在通信中的延时。

发明内容

[0007] 以下呈现一个或多个方面的简化概述以提供对这样的方面的基本理解。发明内容不是对所有预期的方面的泛泛评述，并且既不是要确定所有方面的关键或重要要素，也不是要描绘任何方面或所有方面的范围。发明内容的唯一目的是以简化形式呈现一个或多个方面的一些概念作为稍后呈现的更详细的描述的前奏。

[0008] 本公开内容描述用于处理针对LTE设备中的ULL的CSI的示例性技术。例如，呈现向网络实体报告CSI的示例性方法。这样的示例性方法可以包括检测用于向网络实体报告CSI的CSI报告触发，并且基于该CSI报告触发的检测来标识针对其将生成该CSI的子帧区域。在一方面中，该子帧区域包括在多个子帧区域中，其中该多个子帧区域中的每个子帧区域包

括子帧的至少一个符号。在额外的方面,示例性方法可以包括基于该子帧区域生成该CSI并将该CSI发送给该网络实体。

[0009] 额外地,本公开内容描述了一种装置,该装置可以包括用于检测用于向网络实体报告CSI的CSI报告触发的单元。此外,该装置可以包括用于基于对该CSI报告触发的检测来标识针对其将生成该CSI的子帧区域的单元。在一方面中,该子帧区域包括在多个子帧区域中,并且该多个子帧区域中的每个子帧区域包括子帧的至少一个符号。在额外的方面,该装置可以包括用于基于该子帧区域生成该CSI的单元以及用于将该CSI发送给该网络实体的单元。

[0010] 此外,本公开内容描述了非暂时性计算机可读介质,该计算机可读介质存储了用于向网络实体报告CSI的计算机可执行代码,其中该代码包括可执行以检测用于向网络实体报告CSI的CSI报告触发的指令。此外,该代码可以包括可执行以基于对该CSI报告触发的检测来标识针对其将生成该CSI的子帧区域的指令。在一些示例中,子帧区域包括在多个子帧区域中,并且该多个子帧区域中的每个子帧区域包括子帧的至少一个符号。此外,代码可以包括可执行以基于该子帧区域生成该CSI的指令以及可执行以将该CSI发送给该网络实体的指令。

[0011] 此外,本公开内容呈现了用于向网络实体报告CSI的示例性装置,该装置包括处理器,与该处理器电子通信的存储器以及存储在存储器中的指令。在一方面中,该指令可以是由该处理器可执行的以检测用于向该网络实体报告CSI的CSI报告触发,并基于对该CSI报告触发的检测来标识针对其将生成该CSI的子帧区域。在一些示例中,子帧区域包括在多个子帧区域中,并且该多个子帧区域中的每个子帧区域包括子帧的至少一个符号。此外,该指令可以是由该处理器可执行的以基于该子帧区域生成该CSI并将该CSI发送给该网络实体。

[0012] 上文已经相当广泛地概述了根据本公开内容的示例的特征和技术优点,以便可以更好地理解下文的具体实施方式部分。下文将描述额外的特征和优点。公开的概念和具体示例可以容易地用作针对修改或设计用于实现与本公开内容的目的相同的目的的其它结构的基础。这样的等同的结构不脱离所附权利要求的保护范围。当结合附图考虑时,从随后的描述将更好地理解本文所公开的概念的特点、它们的组织和操作方法两者、以及相关联的优点。附图中的每个附图是仅出于说明和描述的目的来提供的,而不是作为对权利要求的限制的定义。

附图说明

[0013] 图1示出了方块图,该方块图概念性地示出了根据本公开内容的方面的电信系统的示例。

[0014] 图2是示出接入网的示例的图。

[0015] 图3是示出LTE中的DL帧结构的示例的图。

[0016] 图4是示出LTE中的UL帧结构的示例的图。

[0017] 图5是示出针对用户平面和控制平面的无线协议架构的示例的图。

[0018] 图6是示出接入网中的演进型节点B和用户设备的示例的图。

[0019] 图7是示出根据本公开内容的示例性子帧和相关联的子帧区域的图。

[0020] 图8是示出被配置为实现本公开内容的方面的CSI管理组件的图。

- [0021] 图9是根据本公开内容的无线通信方法的流程图。
- [0022] 图10是示出示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0023] 图11是示出针对采用处理系统的装置的硬件实现方式的示例的图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图阐述的具体实施方式旨在作为对各种配置的描述，并且不是要呈现在其中可以实践本文所描述的概念的唯一配置。具体实施方式包括出于提供透彻理解各种概念的目的的具体细节。然而，对于本领域技术人员将显而易见的是，在没有这些具体细节的情况下也可以实践这些概念。在一些实例中，以方块图的形式示出了众所周知的结构和组件，以避免模糊这样的概念。

[0025] 现在将参考各种装置和方法来呈现电信系统的数个方面。这些装置和方法将在下文的具体实施方式中描述，并且将通过各种方块、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等（统称为“元素”）在附图中进行图示。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。至于这样的元件是作为硬件来实现还是作为软件来实现，取决于特定应用和施加在整个系统上的设计约束。

[0026] 作为示例，元素或元素的任何部分或元素的任何组合可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的示例包括微处理器、微控制器、数字信号处理器（DSP）、现场可编程门阵列（FPGA）、可编程逻辑器件（PLD）、状态机、门控逻辑、分立硬件电路以及被配置为执行遍及本公开内容所描述的各种功能的其它适当的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是称其它术语，应当将软件宽泛地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行程序、执行线程、过程、功能等。

[0027] 因此，在一个或多个方面中，所描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现，则功能可以存储在计算机可读介质上或者编码为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能够由计算机存取的任何可用介质。作为示例而非限制，这样的计算机可读介质能够是RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备，或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并且能够由计算机存取的任何其它介质。如本文所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘（CD）、激光光盘、光盘、数字多功能光盘（DVD）和软盘，其中磁盘通常磁性地再现数据，而光盘利用激光来光学地再现数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0028] 本公开内容呈现了用于基于针对其将生成CSI的子帧区域来向无线通信系统的网络实体（例如，eNodeB）报告信道状态信息（CSI）的示例性方法和装置。在一方面中，子帧区域可以是将特定子帧划分而成的多个子帧区域中的一个子帧区域，其中子帧区域中的每个子帧区域包括子帧的一个或多个符号。

[0029] 例如，子帧区域可以是控制区域，该控制区域包括在其期间可以经由一个或多个控制信道来发送信息的至少一个符号。在这种情况下，传输可以主要地或排他地经由一个

或多个控制信道发生。在替代示例中，子帧区域可以是数据区域，该数据区域包括在其期间可以经由一个或多个数据信道来发送信息的至少一个符号。在这样的示例中，传输可以主要地或排他地经由一个或多个数据信道发生。在进一步的替代示例中，子帧区域可以是“灰色区域”，该“灰色区域”包括在其期间可以经由一个或多个数据信道并经由一个或多个控制信道来发送信息的至少一个符号。在一方面中，本公开内容的UE可以被配置为确定用于向网络实体报告CSI的上述子帧区域中的一个子帧区域，并且可以基于所确定的子帧区域来生成CSI。

[0030] 此外，可以基于接收到CSI报告触发来发起CSI报告过程。在一些实例中，可以从数种通信技术中的一种通信技术来接收该CSI报告触发，所述数种通信技术均具有独特的相关联的用于对数据和控制信息的传送的传输时间间隔(TTI)。例如，在一些示例中，可以根据使用1毫秒数量级的TTI的通信技术来从网络实体接收CSI报告触发。为了本公开内容的目的，可以将这种通信技术称为“传统”通信技术(例如，传统LTE、传统系统)。替代地，在一些情况下，可以根据使用传统LTE子帧的一个符号的数量级的TTI或使用70-90微秒数量级的TTI的通信技术，来从网络实体接收CSI报告触发。为了本公开内容的目的，可以将这种通信技术称为超低延时(ULL)通信技术(例如，ULL LTE、ULL系统、ULL)。在一方面中，由UE执行的CSI报告过程可以依赖于如下内容来变化：是否接收到针对利用传统通信技术的通信或信道以及利用ULL通信技术的通信或信道的相应的CSI触发。

[0031] 此外，可以认为与特定子帧(或时隙)相关联的资源元素中的任何资源元素是子帧(或时隙)的控制信道区域的部分或数据信道区域的部分。控制信道区域可以包括携带与由网络实体(例如，eNodeB)服务的一个或多个UE相关联的资源许可的一个或多个资源元素。这样的资源许可可以包括一个或多个下行链路资源许可和/或一个或多个上行链路资源许可。例如，在本公开内容的一个方面中，可以将位于子帧的第一个符号(或前几个符号)中的控制信道区域用于调度数据信道区域中的下行链路频率许可，该数据信道区域包括子帧的第一个时隙的剩余部分或者针对整个子帧的剩余部分。为了本公开内容的目的，可以将对应于这样的控制信道区域的控制信道称为快速物理下行链路控制信道(QPDCCH)，ULL PDCCH(uPDCCH)等。

[0032] 在一方面中，当接收到针对ULL通信的CSI触发时，可以执行上述的子帧区域特定的CSI报告的方面。在这种情况下，由UE执行的CSI报告过程可以具有相对于传统通信的CSI报告过程要求放宽的和/或简化的CSI报告过程要求。例如，在本公开内容的ULL CSI报告方案下，过程可以具有有限数量的用于向网络报告CSI的CSI报告等级。此外，相对于传统过程，ULL过程可以具有有限数量的针对其向网络报告CSI的子带。例如，在本公开内容的一方面中，可以使用25个无线承载(RB)或25个无线承载组(RBG)的块来向网络报告ULL CSI，上述块可以构成比传统CSI报告过程的子带大小要大的子带大小。

[0033] 在本公开内容的额外的方面中，UE可以利用相对于先前的(例如，紧接在前的)CSI报告的有差别的CSI报告。例如，在根据传统CSI报告过程由UE生成和发送紧接在前的CSI报告的情况下，当前的ULL CSI报告过程可以生成作为相对于紧接在前的CSI报告的有差别的CSI，而不是大规模地传送ULL CSI，从而潜在地减少针对ULL CSI传输所必要的信息量。

[0034] 首先参考图1，图示出了根据本公开内容的方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括多个接入点(例如，基站、eNB或WLAN接入点)105、多个用户设备(UE)115和

核心网130。在一方面中,UE 115中的一个或多个UE可以包括CSI管理组件661,该管理组件被配置为根据本公开内容中描述的传统和/或ULL CSI报告过程来生成CSI并将CSI发送给网络实体(例如,接入点105)。

[0035] 接入点105中的一些接入点可以在基站控制器(未示出)的控制下与UE 115进行通信,该基站控制器可以是各个示例中的核心网130或某些接入点105(例如,基站或eNB)的部分。接入点105可以通过回程链路132与核心网130传送控制信息和/或用户数据。在示例中,接入点105可以或者直接地或者间接地通过回程链路134彼此通信,该回程链路可以是有线或无线通信链路。无线通信系统100可以支持对多个载波(不同频率的波形信号)的操作。多载波发射机能够在多个载波上同时发送调制信号。例如,通信链路125中的每个通信链路可以是根据上述各种无线技术调制的多载波信号。每个调制信号可以在不同的载波上发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0036] 在一些示例中,无线通信系统100的至少部分可以被配置为在多个分层上操作,在分层中,UE 115中的一个或多个UE以及接入点105中的一个或多个接入点可以被配置为支持在相对于另外的分层具有减少的延时的分层上进行传输。在一些示例中,混合UE 115-a可以在支持具有第一子帧类型的第一层传输的第一分层和支持具有第二子帧类型的第二层传输的第二分层两者上与接入点105-a进行通信。例如,接入点105-a可以发送与第一子帧类型的子帧进行时分双工的第二子帧类型的子帧。

[0037] 在一些示例中,混合UE 115-a可以通过凭借例如HARQ方案来提供针对传输的ACK/NACK来确认对传输的接收。在一些示例中,在其中接收到传输的子帧后的预定数量的子帧之后,可以提供针对第一分层中的传输的来自混合UE 115-a的确认。在示例中,当在第二分层中操作时,混合UE 115-a可以在与其中接收到传输的子帧相同的子帧中确认接收。可以将发送ACK/NACK并接收重传所需的时间称为往返时间(RTT),并因此第二子帧类型的子帧可以具有比针对第一子帧类型的子帧的RTT要短的第二RTT。

[0038] 在其它示例中,第二层UE 115-b可以仅在第二分层上与接入点105-b进行通信。因此,混合UE 115-a和第二层UE 115-b可以属于可以在第二分层上进行通信的第二类UE 115,而传统UE 115可以属于仅可以在第一分层上进行通信的第一类UE 115。接入点105-b和UE 115-b可以通过对第二子帧类型的子帧的传输在第二分层上进行通信。接入点105-b可以专门发送第二子帧类型的子帧,或者可以在第一分层上发送与第二子帧类型的子帧进行时分复用的、第一子帧类型的一个或多个子帧。在接入点105-b发送第一子帧类型的子帧的情况下,第二层UE 115-b可以忽略这样的第一子帧类型的子帧。因此,第二层UE 115-b可以在与其中接收到传输的子帧相同的子帧中确认对传输的接收。因此,与在第一分层上操作的UE 115相比,第二层UE 115-b可以以减少的延时来操作。

[0039] 接入点105可以经由一个或多个接入点天线与UE 115进行无线通信。接入点105站点中的每个站点可以针对相应的覆盖范围110提供通信覆盖。在一些示例中,可以将接入点105称为基站收发机、无线基站、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、演进型节点B(eNodeB)、家庭节点B、家庭演进型节点B或某种其它适当的术语。可以将针对基站的覆盖范围110划分成仅构成覆盖范围的部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的接入点105(例如,宏、微和/或微微基站)。接入点105还可以利用诸如蜂窝和/或WLAN无线接入技术的不同的无线技术。接入点105可以与相同或不同的接入网或运营

商部署相关联。不同接入点105的覆盖区域可以重叠,所述不同接入点105的覆盖区域包括利用相同或不同的无线技术的相同或不同类型和/或属于相同或不同的接入网的相同或不同类型的接入点105的覆盖范围。

[0040] 在LTE/LTE-A网络通信系统中,通常可以使用术语演进型节点B(eNodeB或eNB)以描述接入点105。无线通信系统100可以是在其中不同类型的接入点针对各种地理区域提供覆盖的异构LTE/LTE-A/ULL LTE网络。例如,每个接入点105可以针对宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。诸如微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区的小型小区可以包括低功率节点或LPN。宏小区通常覆盖相对大的地理范围(例如,半径为若干公里),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE 115进行的不受限制的接入。小型小区通常会覆盖相对小的地理范围,并且例如可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE 115进行的不受限制的接入,并且除了不受限制的接入之外,还可以提供由具有与小型小区的关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、针对住宅中的用户的UE等)进行的受限制的接入。可以将针对宏小区的eNB称为宏eNB。针对小型小区的eNB可以称为小型小区eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0041] 核心网130可以经由回程链路132(例如,S1接口等)与eNB或其它接入点105进行通信。接入点105还可以例如经由回程链路134(例如,X2接口等)和/或经由回程链路132(例如,通过核心网130)直接或间接地进行相互之间的通信。无线通信系统100可以支持同步或异步操作。针对同步操作,接入点105可以具有相似的帧时序,并且来自不同接入点105的传输可以在时间上近似对准。针对异步操作,接入点105可以具有不同的帧时序,并且来自不同接入点105的传输可能在时间上不对准。此外,可以将或者可能不将第一分层和第二分层中的传输在接入点105之间同步。本文所描述的技术可以用于同步操作或者异步操作。

[0042] UE 115是遍及无线通信系统100来散布,并且每个UE 115可以是固定的或移动的。本领域技术人员还可以将UE 115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、平板电脑、膝上型计算机、无绳电话、诸如手表或眼镜的可穿戴物品、无线本地环路(WLL)站等。UE 115能够与宏eNodeB、小型小区eNodeB、中继器等进行通信。UE 115还能够通过诸如蜂窝或其它WWAN接入网或WLAN接入网的不同接入网进行通信。

[0043] 无线通信系统100中所示的通信链路125可以包括从UE 115到接入点105的上行链路(UL)传输和/或从接入点105到UE 115的下行链路(DL)传输。还可以将下行链路传输称为前向链路传输,而还可以将上行链路传输称为反向链路传输。通信链路125可以携带在一些示例中可以在通信链路125中进行复用的每个分层的传输。UE 115可以被配置为通过例如多输入多输出(MIMO)、载波聚合(CA)、协调多点(CoMP)或其它方案来与多个接入点105进行协作通信。MIMO技术在接入点105上使用多个天线和/或在UE 115上使用多个天线以发送多个数据流。载波聚合可以利用在相同或不同的服务小区上的两个或更多个分量载波进行数据传输。CoMP可以包括用于协调由多个接入点105进行的发送和接收的技术,以提高针对UE 115的整体传输质量以及增加网络和频谱利用。

[0044] 如所提到的,在一些示例中,接入点105和UE 115可以利用载波聚合以在多个载波

上进行发送。在一些示例中，在帧内，接入点105和UE 115可以在第一分层中同时发送均具有使用两个或多个分离载波的第一子帧类型的一个或多个子帧。尽管可以利用其它带宽，但每个载波可以具有例如20MHz的带宽。在某些示例中，混合UE 115-a和/或第二层UE 115-b可以利用其带宽比分离载波中的一个或多个分离载波的带宽要大的单载波，来在第二分层中接收和/或发送一个或多个子帧。例如，如果在第一分层中，在载波聚合方案中使用四个分离的20MHz载波，则在第二分层中可以使用单个80MHz载波。80MHz载波可以占据至少部分地与四个20MHz载波中的一个或多个载波所使用的射频频谱相重叠的射频频谱的部分。在一些示例中，针对第二分层类型的可缩放的带宽可以是组合技术来提供诸如上述的较短的RTT，以提供进一步增强的数据速率。

[0045] 可以由无线通信系统100采用的不同操作模式的每一种操作模式可以根据频分双工(FDD)或时分双工(TDD)来操作。在一些示例中，不同的分层可以根据不同的TDD或FDD模式来操作。例如，第一分层可以根据FDD来操作，而第二分层可以根据TDD来操作。在一些示例中，OFDMA通信信号可以在通信链路125中用于针对每个分层的LTE下行链路传输，而单载波频分多址(SC-FDMA)通信信号可以在通信链路125中用于每个分层中的LTE上行链路传输。参考随后的附图，以下将提供关于实现诸如无线通信系统100的系统中的分层的额外细节以及与这种系统中的通信相关的其它特征和功能。

[0046] 图2是示出LTE(和/或ULL LTE)网络架构中的接入网200的示例的图。在该示例中，将接入网200划分成多个蜂窝区域(小区)202。一个或多个较低功率等级eNB 208可以具有与小区202中的一个或多个小区重叠的蜂窝区域210。较低功率等级eNB 208可以是毫微微小区(例如，家庭eNB(HeNB))、微微小区、微小区或远程无线头端(RRH)。将宏eNB 204均分配给相应的小区202，并且宏eNB 204被配置为针对小区202中的所有UE 206提供到EPC的接入点。类似地，UE 206中的一个或多个UE可以包括CSI管理组件661，该管理组件被配置为根据本公开内容中描述的传统和/或ULL CSI报告过程来生成CSI并将CSI发送给网络实体(例如，图1中的接入点105或图2中的宏eNB 204或较低功率等级eNB 208)。在接入网200的该示例中没有集中式控制器，但是在替代配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性以及到服务网关116的连接的所有无线相关功能。

[0047] 接入网200所采用的调制和多址方案可以根据在部署的特定电信标准而变化。在LTE应用中，在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA，以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员将从以下具体实施方式中容易理解的，本文呈现的各种概念非常适合LTE应用。然而，这些概念可以容易地扩展到采用其它调制和多址技术的其它电信标准。作为示例，这些概念可以扩展到演进数据优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第三代合作伙伴计划2(3GPP2)颁布的作为CDMA2000系列标准的部分的空中接口标准，并且EV-DO和UMB采用CDMA以向移动站提供宽带因特网接入。这些概念还可以扩展到使用宽带CDMA(W-CDMA)和诸如TD-SCDMA的CDMA的其它变体的通用陆地无线接入(UTRA)；采用TDMA的全球移动通信系统(GSM)；和采用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20以及闪速OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM是在来自3GPP组织的文档中描述的。CDMA2000和UMB是在来自3GPP2组织的文档中描述的。实际采用的无线通信标准和多址技术将取决于具体应用和在系统上施加的整体设计约束。

[0048] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多个天线。对MIMO技术的使用使得eNB 204能够利用空间域以支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以用于在相同频率上同时发送不同的数据流。可以将数据流发送给单个UE 206以增加数据速率,或者发送给多个UE 206以增加整体系统容量。这通过空间预编码每个数据流(即,应用对振幅和相位的缩放),然后凭借在DL上的多个发射天线来发送每个经空间预编码的流来实现。经空间预编码的数据流与不同的空间特征一起到达UE 206,这使得UE 206中的每个UE能够恢复出去往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使得eNB 204能够识别出每个经空间预编码的数据流的源。

[0049] 当信道状况良好时,通常使用空间复用。当信道状况不太有利时,可以使用波束成形以将传输能量聚焦在一个或多个方向上。这可以通过凭借多个天线对用于传输的数据进行空间预编码来实现。为了在小区的边缘处实现良好的覆盖,单个流波束成形传输可以与发射分集结合使用。

[0050] 在下文的具体实施方式中,将参考在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各个方面。OFDM是跨越OFDM符号内的多个子载波来调制数据的扩频技术。将子载波在精确的频率处间隔开。间隔提供了使得接收机能够从子载波中恢复出数据的“正交性”。在时域中,可以向每个OFDM符号添加保护间隔(例如,循环前缀)以防止OFDM符号间干扰。UL可以以DFT扩频的OFDM信号的形式来使用SC-FDMA,以补偿高的峰均功率比(PAPR)。

[0051] 图3是示出传统LTE中的DL帧结构的示例的图300,在一些示例中,该帧结构可以结合本公开内容所提供的下行链路帧结构来利用。可以将帧(10毫秒)划分成10个相同大小的子帧(每个1毫秒)。每个子帧可以包括两个连续的时隙。可以使用资源网格来表示两个时隙,每个时隙包括资源元素块。将资源网格划分成多个资源元素,该多个资源元素中的每个资源元素对应于特定的频率和时间分配,并且特别的,对应于指定的OFDM符号的子载波。在LTE中,资源元素块可以包含频域中的12个连续子载波,并且针对每个OFDM符号中的正常循环前缀而言,包含时域中的7个连续OFDM符号或84个资源元素。针对扩展循环前缀,资源元素块可以包含时域中的6个连续OFDM符号并具有72个资源元素。在额外的方面中,尽管在图3中未明确示出,但是可以将资源网格的资源元素分群组到资源元素的组中,可以将资源元素的组中的每个组称为资源元素组(REG)。在一些示例中,REG可以包括与四个连续子载波相关联的OFDM符号的四个资源元素的组。在其它示例中,REG可以包括五个连续子载波,其中除了符号中的四个其它子载波之外,REG还包括参考信号资源元素。

[0052] 如R 302、304所指示的,资源元素中的一些资源元素包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区专用RS(CRS)(有时还称为公共RS)302和UE专用RS(UE-RS)304。UE-RS 304仅在于其上映射对应的PDSCH的资源元素块上进行发送。每个资源元素所携带的比特数取决于调制方案。因此,UE接收的资源元素块越多且调制方案越高,则针对UE的数据速率就越高。

[0053] 图4是示出传统LTE中的UL帧结构的示例的图400。可以将针对UL的可用资源元素块分割成数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成并且可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源元素块分配给UE用于对控制信息的传输。数据部分可以包括所有未包括在控制部分中的资源元素块。UL帧结构的结果是包括连续子载波的数据部分,这可以允许将数据部分中的所有连续子载波分配给单个UE。

[0054] 可以将控制部分中的资源元素块410a、410b分配给UE以向eNB发送控制信息。还可

以将数据部分中的资源元素块420a、420b分配给UE以向eNB发送数据。UE可以在控制部分中分配到的资源元素块上的物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中分配到的资源元素块上的物理UL共享信道(PUSCH)中仅发送数据或发送数据和控制信息两者。UL传输可以横跨子帧的两个时隙并且可以跨越频率来跳变。

[0055] 可以使用资源元素块的集合以执行初始系统接入并实现物理随机接入信道(PRACH)430中的UL同步。PRACH 430携带随机序列并且不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占据与六个连续资源元素块相对应的带宽。起始频率由网络指定。也就是说，将对随机接入前导码的传输限制到某些时间和频率资源。没有针对PRACH的跳频。在单个子帧(1毫秒)中或在几个连续子帧的序列中携带PRACH尝试，并且UE仅能够每帧(10毫秒)做出单个PRACH尝试。

[0056] 图5是示出针对LTE中的用户和控制平面的无线协议架构的示例的图500。将针对UE和eNB的无线协议架构示为具有三层：层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层并且实现各种物理层信号处理功能。本文将L1层称为物理层506。层2(L2层)508在物理层506之上并且负责物理层506之上的UE和eNB之间的链路。

[0057] 在用户平面中，L2层508包括介质访问控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512和分组数据汇聚协议(PDCP)514子层，这些子层在网络侧上的eNB处终止。虽然未示出，但是UE可以具有在L2层508之上的多个更高层，包括在网络侧上的PDN网关118处终止的网络层(例如，IP层)，以及在连接的另一端(例如，远端UE、服务器等)处终止的应用层。

[0058] PDCP子层514提供不同无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还针对更高层数据分组来提供报头压缩以减少无线传输开销，提供通过加密数据分组的安全性，以及提供针对UE在eNB之间的切换支持。RLC子层512提供对更高层数据分组的分段和重新组合、对丢失数据分组的重传以及对数据分组的重新排序，以针对由于混合自动重传请求(HARQ)引起的无序接收进行补偿。MAC子层510提供逻辑信道和传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在UE之间分配一个小区中的各种无线资源(例如，资源元素块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0059] 在控制平面中，除了没有针对控制平面的报头压缩功能以外，针对物理层506和L2层508而言，针对UE和eNB的无线协议架构是基本相同的。控制平面还包括层3(L3层)中的无线资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责使用eNB和UE之间的RRC信令来获得无线资源(即，无线承载)并配置较低层。

[0060] 图6是在接入网中eNB 610与UE 650相通信的方块图。在DL中，将来自核心网的较高层分组提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能。在DL中，控制器/处理器675基于各种优先级度量，来提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道和传输信道之间的复用，以及对UE 650的无线资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、对丢失分组的重传以及以信号形式向UE 650进行发送。

[0061] 发送(TX)处理器616实现针对L1层(即，物理层)的各种信号处理功能。信号处理功能包括编码和交织，以便于在UE 650处的前向纠错(FEC)，以及包括基于各种调制方案(例如，二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M-正交振幅调制(M-QAM))来向信号星座图进行映射。然后将经编码和调制的符号分割成并行的流。然后将每个流映射到OFDM子载波，在时域和/或频域中与参考信号(例如，导频)复用，以及然后使用快

速傅里叶逆变换 (IFFT) 将每个流组合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。将OFDM流进行空间预编码以产生多个空间流。可以使用来自信道估计器674的信道估计来确定编码和调制方案,以及可以将来自信道估计器674的信道估计用于空间处理。信道估计可以是从由UE 650发送的参考信号和/或信道状况反馈导出的。然后经由单独的发射机618TX将每个空间流提供给不同的天线620。每个发射机618TX利用相应的空间流调制RF载波以进行传输。

[0062] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其相应的天线652接收信号。每个接收机654RX恢复出调制到RF载波上的信息,并将信息提供给接收 (RX) 处理器656。RX处理器656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对信息执行空间处理,以恢复出去往UE 650的任何空间流。如果多个空间流是去往UE 650的,则可以由RX处理器656将它们组合成单个OFDM符号流。随后,RX处理器656使用快速傅里叶变换 (FFT) 将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号组成针对OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。每个子载波上的符号和参考信号是通过确定由eNB 610发送的最可能的信号星座图点来恢复和解调的。这些软判决可以基于由信道估计器658计算的信道估计。然后解码和解交织软判决以恢复出原先由eNB 610在物理信道上发送的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0063] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器能够与存储程序代码和数据的存储器660相关联。可以将存储器660称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自核心网的较高层分组。然后将较高层分组提供给表示L2层之上的所有协议层的数据宿662。还可以向数据宿662提供各种控制信号用于L3处理。控制器/处理器659还负责使用确认(ACK) 和/或否定确认(NACK) 协议来进行误差检测,以支持HARQ操作。此外,UE 650可以包括CSI管理组件661,该CSI管理组件被配置为根据本公开内容中描述的传统和/或ULL CSI报告过程来生成CSI并将CSI发送给网络实体(例如,接入点105)。

[0064] 在UL中,使用数据源667来向控制器/处理器659提供较高层分组。数据源667表示L2层之上的所有协议层。类似于结合通过eNB 610进行的DL传输所描述的功能,控制器/处理器659通过如下各项来实现针对用户平面和控制平面的L2层:通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序,以及基于由eNB 610进行的无线资源分配来在逻辑信道和传输信道之间进行复用。控制器/处理器659还负责HARQ操作、对丢失分组的重传以及以信号形式向eNB 610进行发送。

[0065] 由信道估计器658从由eNB 610发送的参考信号或反馈导出的信道估计可以由TX处理器668使用,以选择合适的编码和调制方案,并且以便于空间处理。由TX处理器668生成的空间流是经由单独的发射机654TX提供给不同的天线652的。每个发射机654TX利用相应的空间流来调制RF载波以进行传输。

[0066] 在eNB 610处,以与结合UE 650处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机618RX通过其相应的天线620接收信号。每个接收机618RX恢复出调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可以实现L1层。

[0067] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675能够与存储程序代码和数据的存储器676相关联。可以将存储器676称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器675提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以恢复出来自UE

650的较高层分组。可以将来自控制器/处理器675的较高层分组提供给核心网。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议来进行误差检测,以支持HARQ操作。此外,控制器/处理器可以与相通信

[0068] 图7是示出可以对应于LTE子帧的示例性子帧700的图,将该子帧700划分成可以包括控制区域702、灰色区域704和数据区域706的多个子帧区域。在一方面中,可以在时域中(水平)将子帧700划分成14个符号(符号0-13),并且每个子帧区域可以包括这些符号中的一个或多个符号。例如,在非限制性的示例中,控制区域702可以包括符号0、灰色区域704可以包括符号1和2,以及数据区域706可以包括符号3-13。然而,其它示例可以包括在其中单独的符号是与图7的示例性子帧700所示的子帧区域相比替代性的子帧区域的部分的场景。在一方面中,控制区域702包括在其期间经由无线通信系统中的一个或多个控制信道来发送信息的一个或多个子帧。在这样的方面中,传输可以是主要地或排他地经由一个或多个控制信道来发生的。额外地,数据区域706包括在其期间可以经由一个或多个数据信道来发送信息的一个或多个子帧。在这样的方面中,传输可以是主要地或排他地经由一个或多个数据信道来发生的。此外,灰色区域704包括在其期间在无线通信系统中的控制信道和数据信道两者上发送信息的一个或多个子帧。

[0069] 在本公开内容的一方面,UE可以被配置为生成CSI并将CSI发送给网络实体,其中用于生成CSI的数据是子帧区域特定的。例如,在一方面中,UE可以检测CSI报告触发,该CSI报告触发强制执行根据特定子帧区域中的一个或多个符号期间的信道状况进行CSI报告。在用于CSI生成的一个或多个符号与控制区域702相关联的情况下,UE可以基于在控制区域中接收的至少一个公共参考信号(CRS)来生成CSI。此外,在CSI报告触发与灰色区域704的一个或多个符号相关联的情况下,UE可以标识一个或多个RE或REG或在灰色区域中的REG以进行干扰测量,以及可以测量与RE或REG相关联的干扰以获得干扰测量。在一方面中,当针对灰色区域的一个或多个符号生成CSI时,可以基于该干扰测量来生成CSI。此外,在CSI报告触发与数据区域706的一个或多个符号相关联的情况下,UE可以执行对干扰测量资源(IMR)的IMR测量,以及可以基于IMR测量来生成CSI。

[0070] 图8是包含CSI管理组件661(参见图6)的多个子组件的方块图,该管理组件可以由本公开内容的UE来实现,用于生成CSI并将CSI发送给一个或多个网络实体。在一方面中,CSI可以包括但不限于秩指示符、预编码类型指示符(PTI)、预编码矩阵索引(PMI)和/或信道质量指示符(CQI)中的一者或多者。

[0071] 在本公开内容的一方面中,CSI管理组件602可以包括CSI报告触发检测组件802,其可以被配置为检测用于以信号形式将对CSI的生成和传输发送给网络实体的CSI报告触发。在一方面中,检测CSI报告触发可以包括从网络实体接收用于命令或请求UE向网络实体报告CSI的消息。替代地,CSI报告触发可以包括针对周期性CSI报告的配置,或经由控制信道接收的针对非周期性CSI报告的指示。此外,CSI报告触发检测组件802可以包括CSI报告触发器TTI确定组件804,其可以被配置为确定与针对其将基于触发来报告CSI的信道或通信相关联的TTI。例如,CSI报告触发TTI确定组件804可以确定CSI报告是针对利用具有1毫秒数量级TTI的传统LTE通信的通信来触发的,以及可以执行与传统LTE相关联的CSI生成和报告过程。在替代方案中,CSI报告触发TTI确定组件804可以确定CSI报告是针对利用具有上至子帧中的一个符号的数量级(例如,一个符号、两个符号、两个时隙中的时隙等)的TTI

的ULL通信的通信来触发的。在这样的示例中,UE可以确定将要利用基于子帧区域的CSI生成和报告。

[0072] 此外,根据本公开内容,传统LTE系统和ULL系统能够触发包括非周期性CSI报告的CSI报告。在一方面中,基于是接收到针对传统通信的CSI报告触发还是接收到针对ULL通信的CSI报告触发,针对其生成并发送CSI的载波集合、REG、子带等可以不同,或者在对CSI的生成中涉及的过程可以不同。例如,由UE执行的CSI报告过程可以具有相对于传统通信的CSI报告过程要求而言放宽的和/或简化的CSI报告过程要求。例如,在本公开内容的ULL CSI报告方案下,过程可以具有有限数量的CSI报告等级以向网络报告CSI(例如,可以限制为等级1报告)。CSI报告等级的限制能够明确地或隐含地完成。能够明确地指示或硬编码UE来报告针对ULL的某种等级集合(例如,可以限制为等级1)。UE还能够从eNB接收参数(例如,码本子集限制参数),以及推导针对CSI报告的有限的等级集合。在另外示例中,在本公开内容的ULL CSI报告方案下,过程可以具有PMI的有限的集合,用于向网络报告CSI。在进一步的示例中,在本公开内容的ULL CSI报告方案下,过程可以具有报告模式或者简化的报告模式的有限的集合,用于向网络报告CSI。此外,在再另外的示例中,在本公开内容的ULL CSI报告方案下,过程可以具有有差别的CQI报告(例如,1比特来指示改进或降级的CQI)或放宽的性能要求(例如,针对两个相邻CQI值的较大的数值范围),用于向网络报告CSI。作为示例,针对ULL可以使用3比特CQI,而不是像传统CSI报告中使用4比特CQI。对应于3比特CQI的CQI值能够是对应于4比特CQI的CQI值的子集。于是,可以放宽针对ULL的CQI报告的准确性。此外,相对于传统过程,ULL过程可以具有针对其向网络报告CSI的有限数量的子带。例如,在本公开内容的一方面中,可以使用25个无线RB或RBG的块来向网络报告ULL CSI,这可以构成比传统CSI报告过程的子带大小要大的子带大小。

[0073] 在本公开内容的额外的方面,传统和ULL CSI报告触发可以在时间(例如,符号)和/或频率(例如,REG)中重叠。在一些示例中,尽管可以检测到分开的传统触发和ULL触发,但是两种触发可以指示针对可以基于其生成CSI的信道测量和/或干扰测量的相同参考资源。替代地,传统触发和ULL触发(例如,从网络实体接收的报告请求)可以指示用于CSI报告的单独的干扰测量资源。此外,虽然传统触发和ULL CSI触发可以指示用于信道测量和/或干扰测量的相同参考资源,但是仍然可以基于触发是与传统通信或系统相关联还是与ULL通信或系统相关联来应用不同的处理。

[0074] 在一方面中,CSI管理组件661还可以包括子帧区域标识组件806,该子帧区域标识组件可以被配置为基于检测到针对ULL通信的CSI报告触发来标识针对其将生成CSI的子帧区域。在一方面中,该子帧区域可以是在上文图7中详细描述的控制区域702、灰色区域704或数据区域706。

[0075] 此外,CSI管理组件661可以包括CSI生成组件808,该CSI生成组件可以被配置为基于由子帧区域标识组件806标识的子帧区域来生成CSI用于向网络实体进行传输。在一方面中,在所确定的子帧区域是控制区域702的情况下,CSI生成组件可以基于可以由接收组件818接收的公共参考信号(CRS)来生成CSI。

[0076] 在替代示例中,在子帧区域标识组件806将子帧区域标识为灰色区域704的情况下,CSI生成组件808中的RE标识组件812可以标识灰色区域的符号中的将用于CSI生成的一个或多个RE或REG。例如,一旦由RE标识组件812标识出一个或多个RE或REG,则RE干扰测量

组件814可以测量与一个或多个RE或REG相关联的干扰以获得干扰测量。此后,CSI生成组件808可以基于对一个或多个RE的干扰测量来生成CSI。

[0077] 在进一步的示例中,在子帧区域标识组件806将子帧区域标识为数据区域706的情况下,CSI生成组件可以利用干扰测量资源(IMR)测量组件810以执行对被标识的IMR的IMR测量(例如,干扰测量)。此后,CSI生成组件808可以基于IMR测量来生成CSI。

[0078] 此外,在一方面中,CSI生成组件808可以被配置为在多个子带(或资源元素)上针对具有第一TTI的通信或系统来生成CSI,其中针对该CSI的子带大小大于与针对具有第二TTI的通信或系统的CSI生成相关联的子带大小。例如,在CSI生成过程与ULL过程或通信相关联的情况下,CSI生成组件可以被配置为生成针对比传统LTE通信或CSI过程的子带要大的子带的CSI。在额外的方面中,与针对第二TTI的CSI测量相比,针对第一TTI的CSI生成可以是受限制的。在一方面中,这样的限制可以包括减少的等级的集合、减少的预编码矩阵指示符的集合、减少的CSI报告类型的集合、降低的性能要求或其任何组合。

[0079] 此外,CSI生成组件808可以被配置为生成CSI作为相对于先前所报告的(相同或不同的TTI的)CSI的有差别CSI。例如,CSI生成组件808可以被配置为确定,发送给网络实体的先前的CSI是基于与第二TTI(例如,传统LTE的1毫秒TTI CSI)相关联的先前的CSI报告触发的。在一方面中,在当前的CSI与具有第一TTI(例如,ULL的一个符号TTI CSI过程)的通信相关联的情况下,CSI生成组件808可以被配置为生成相对于先前的CSI的有差别CSI。

[0080] 在额外的方面中,CSI管理组件661可以包括发送组件816,该发送组件可以被配置为将所生成的CSI发送给一个或多个网络实体。在一方面中,发送组件816可以包括发射机、收发机、相关电路和/或被配置为发送无线通信信号的任何其它组件。

[0081] 图9示出了本公开内容的可以由本公开内容的UE或其中的组件(例如,图6和图8的CSI管理组件661)来执行的示例性方法900。例如,在一方面中,在方块902处,方法900可以包括检测用于向网络实体报告CSI的CSI报告触发。在一方面中,CSI报告触发可以与ULL CSI报告过程(例如,具有第一TTI)和/或传统LTE CSI报告过程(例如,具有大于第一TTI的第二TTI)相关联。此外,在一些示例中,CSI报告触发可以是针对周期性CSI报告的配置或控制信道中针对非周期性CSI报告的指示中的至少一者。此外,方块902可以由图8的CSI报告触发检测组件802或者图6的控制器/处理器659来执行。

[0082] 此外,在方块904处,方法900可以包括基于检测到CSI报告触发来标识针对其将生成CSI的子帧区域。如上所述,子帧区域可以是多个子帧区域中的一个子帧区域,其中多个子帧区域中的每个子帧区域包括子帧的至少一个符号。在一方面中,这些子帧区域可以包括控制区域702、灰色区域704和/或数据区域706(参见图7和图8)。在一方面中,方块904可以由图8的子帧区域标识组件806或图6的控制器/处理器659来执行。

[0083] 在额外的方面,在方块906处,方法900可以包括基于在方块904中所标识的子帧区域来生成CSI。例如,虽然在图9中没有明确示出,但是方块906可以包括基于在控制区域中接收到的至少一个CRS来生成CSI。替代地,当在方块904处所标识的子帧区域是数据区域时,方块906可以包括基于IMR测量(例如,IMR处的干扰测量)来生成CSI。在额外的替代性方面中,方块906可以包括基于对灰色区域中所标识的REG的干扰测量来生成CSI,其中在方块904处将灰色区域704标识为子帧区域。在额外的方面中,方块906可以包括生成相对于先前的CSI的有差别的CSI。方块906可以由图8的CSI生成组件808或图6的控制器/处理器659来

执行。

[0084] 此外,在方块908处,方法900可以包括将CSI发送给网络实体。在一方面中,方块908可以例如由图8的发送组件816或者图6的TX处理器668、发射机654TX或天线652中的一者或者来执行。

[0085] 在一方面中,针对小区间干扰协调,代替在每子帧的基础上进行协调,干扰协调还能够基于符号级来执行。作为示例,能够在每符号的基础上完成干扰协调。在另外的示例中,能够在每子帧区域的基础上完成干扰协调。干扰协调能够是回程中的、通过空中的或其组合的信息交换的形式。

[0086] 在一方面中,能够强制限制UE所能够支持的CSI过程的数量。对针对ULL的CSI过程的最大数目的管理能够单独地执行,或者与对传统的CSI过程的最大数目的管理一起来共同执行。在非限制性示例中,UE能够指示处理用于传统通信的至多5个CSI过程、用于ULL通信的5个CSI过程和用于传统通信和ULL通信两者的混合的5个CSI过程的能力。在任何符号中,UE能够确定针对CSI报告所触发的CSI过程的数量是否超过其被指示的能力。如果超过该能力,UE可以以常规方式报告一些CSI过程,而以特殊方式对待其它CSI过程。作为示例,UE可以针对其它CSI过程来报告过期报告或超出范围(OOR)值。UE也可以省略相应的CSI报告。对针对特殊处理的CSI过程的选择能够基于CSI过程标识符、小区索引标识符、子帧集标识符、TTI长度或其组合。

[0087] 在一个示例中,UE可以针对用于具有较短TTI长度的通信的CSI报告给予较高优先级。在这种情况下,在针对ULL来报告CSI和针对传统来报告CSI之间发生冲突时,可以省略或特别地对待针对传统来报告CSI,而能够以常规方式处理针对ULL来报告CSI。

[0088] 图10是示出示例性装置1002中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1000。装置1002可以是UE,例如图1的UE 115、图2的UE 206和/或图6的UE 650。装置1002包括被配置为接收下行链路数据/消息1010的接收模块1004,该下行链路数据/消息可以包括一个或多个包括请求或命令UE向网络实体报告CSI的CSI报告触发1012的消息,该消息例如是但不限于,经由控制信道接收的针对非周期性CSI报告的一个或多个指示。这样的下行链路数据/消息1010可以例如由网络实体1008发送给装置1002,该网络实体可以包括但不限于图1的接入点105,图2的宏eNB 204或较低功率等级eNB 208或图6的eNB 610。

[0089] 一旦被接收,并且在一些示例中,一旦被解码或被处理,接收模块1004就可以向CSI管理组件661(参见例如图8)发送包括CSI报告触发1012的接收到的下行链路数据/消息1010。在一方面中,在接收到可以包括在下行链路数据/消息1010中的CSI报告触发1012时,CSI管理组件661可以基于针对其将生成CSI的子帧区域来生成CSI测量。此外,CSI管理组件661可以将所生成的CSI测量1014发送给发送模块1006。继而,发送模块1006可以被配置为向网络实体1008发送上行链路传输1016。

[0090] 装置可以包括执行上述图9的流程图中的方法900(或相关联的算法)的每个步骤的额外的模块。这样,上述图9的流程图中的每个步骤可以由模块执行,并且装置可以包括这些模块中的一个或多个模块。模块可以是特别被配置为执行所述的过程/算法的一个或多个硬件组件、可以由被配置为执行所述的过程/算法的处理器来实现、可以被存储在计算机可读介质内用于由处理器实现,或其某种组合。

[0091] 图11是示出了针对采用处理系统1114的装置1002'的硬件实现方式的示例的图

1100。类似于装置1002，装置1002' 可以是UE，例如图1的UE 115、图2的UE 206和/或图6的UE 650，并且可以是与图10的装置1002相同的装置。处理系统1114可以利用通常由总线1124表示的总线架构来实现。根据处理系统1114的具体应用和总体设计约束，总线1124可以包括任何数量的互连总线和桥接器。总线1124将包括由处理器1104表示的一个或多个处理器和/或硬件模块、CSI管理组件661及其相关子组件(参见例如图8)以及计算机可读介质1106的各种电路链接在一起。总线1124还可以链接诸如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路的各种其它电路，这些电路在本领域中是众所周知的，因此将不再进一步描述。

[0092] 处理系统1114可以耦合到收发机1110，在一些示例中，该收发机可以包括图8的发送组件816、图8的接收组件818、图10的接收模块1004和/或图10的发送模块1006。收发机1110耦合到一个或多个天线1120。收发机1110提供用于与各种其它装置(其可以包括但不限于图1的接入点105、图2的宏eNB 204或低功率等级eNB 208、图6的eNB 610、图10的网络实体1008)通信的单元。处理系统1114包括耦合到计算机可读介质1106的处理器1104。处理器1104负责一般处理，包括执行存储在计算机可读介质1106上的软件。当由处理器1104执行时，软件使得处理系统1114执行针对任何特定装置的上文所描述的各种功能。计算机可读介质1106还可以用于存储当执行软件时由处理器1104操纵的数据。处理系统还包括可以被配置为执行本公开内容中描述的用于CSI报告的技术中的一种或多种技术的CSI管理组件661及其相关的子组件(参见例如图8)。模块/组件可以是在处理器1104中运行的软件模块、可以驻留/存储在计算机可读介质1106中、可以是耦合到处理器1104的一个或多个硬件模块，或其某种组合。

[0093] 应当理解，所公开的过程中的步骤的具体顺序或层次是对示例性方法的说明。基于设计偏好，应当理解，可以重新排列过程中的步骤的具体顺序或层次。此外，可以组合或省略一些步骤。所附的方法权利要求以作为例子的顺序呈现各个步骤的元素，并且不意味着限于所呈现的特定顺序或层次。

[0094] 提供前面的描述以使本领域技术人员能够实践本文所描述的各个方面。对于这些方面的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文定义的一般原理可以应用于其它方面。因此，权利要求不是要限于本文所示的方面，而是要符合与权利要求的语言表达相一致的全部范围，其中，除非明确地做如此陈述，否则以单数形式提及元素并不是要意指“一个且仅有一个”，而是要意指“一个或多个”。除非明确地做其它陈述，否则词语“一些”指一个或多个。在本文中，词语“示例性”用于意指“用作示例、实例或说明”。本文描述为“示例性”的任何方面不必解释为比其它方面优选或有利。除非明确地做其它陈述，否则词语“一些”指一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或其任何组合”的组合包括A、B和/或C的任何组合，并且可以包括A的倍数、B的倍数或C的倍数。具体地，诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或其任何组合”的组合可以是仅为A、仅为B、仅为C、A和B、A和C、B和C或A和B和C，其中任何这样的组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员。对于本领域普通技术人员已知的或以后将变为已知的、与遍及本公开内容所描述的各个方面的元素的相等同的所有结构的和功能通过引用的方式明确地并入本文，并且旨在由权利要求包含。此外，无论这样的公开内容是否在权利要求中予以明确地陈述，本文公开的任何内容都不是要奉献给公众。除非使用

短语“用于……的单元”来明确地陈述要素，否则没有权利要求的要素要被解释为功能模块。

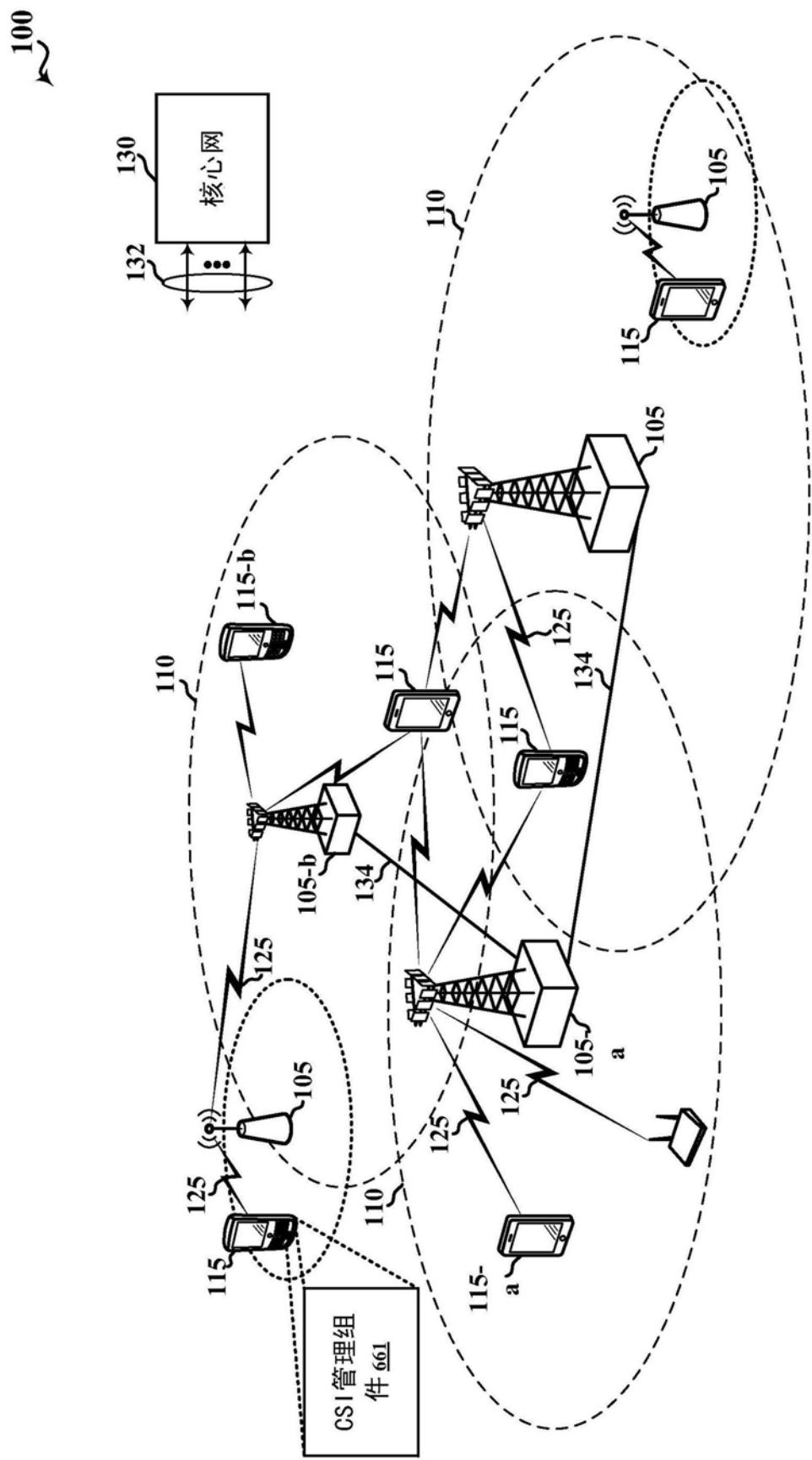


图1

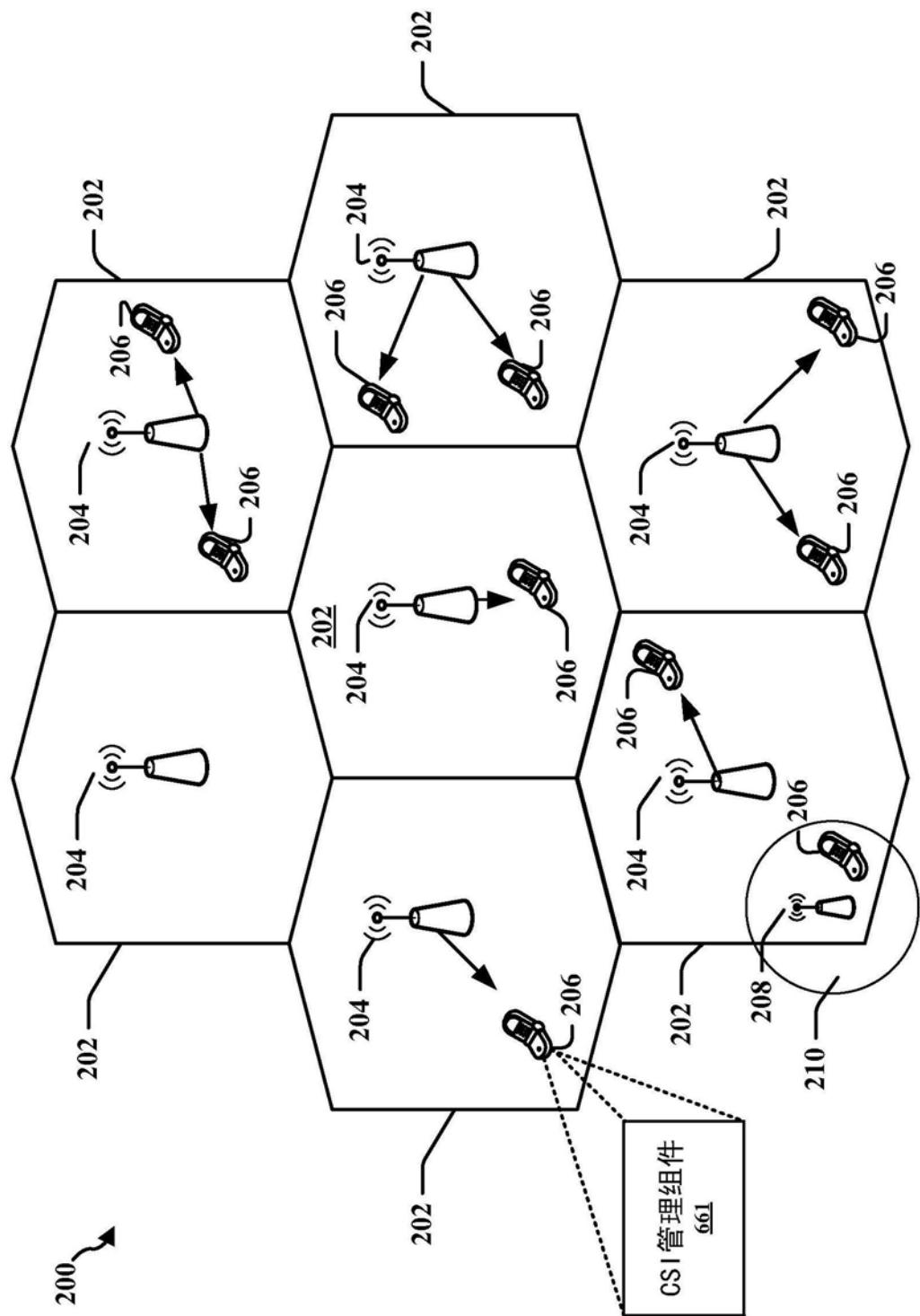


图2

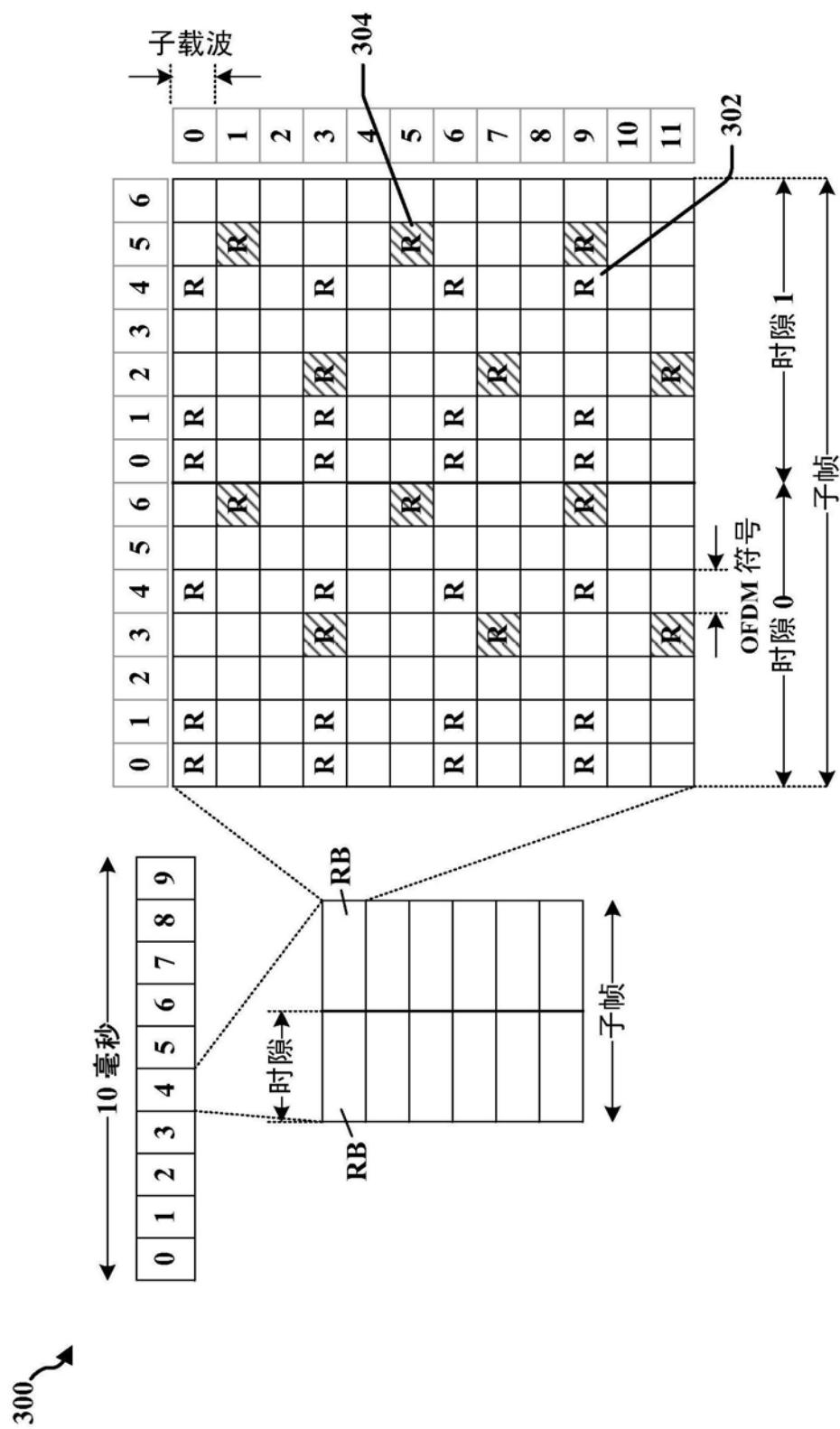


图3

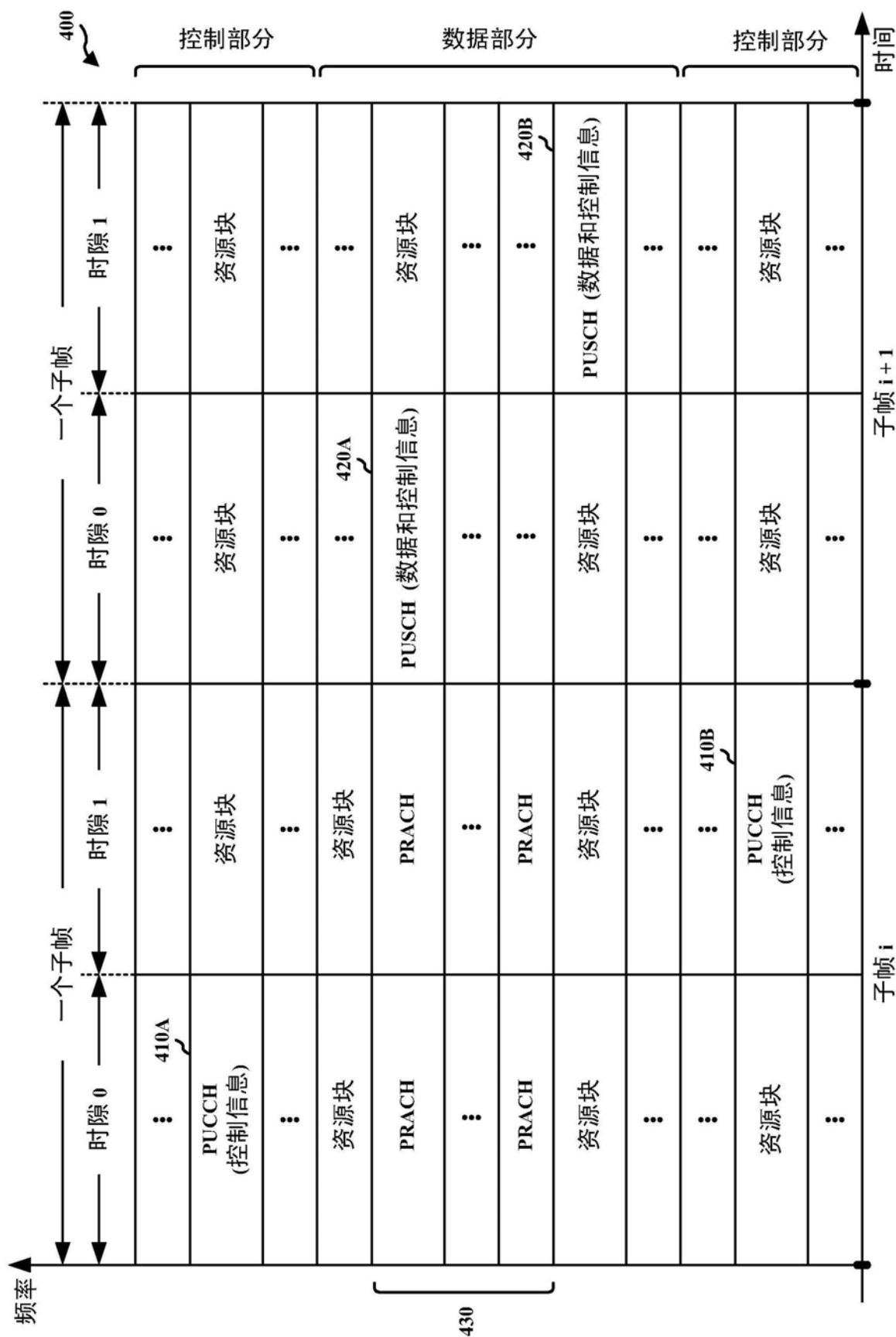


图4

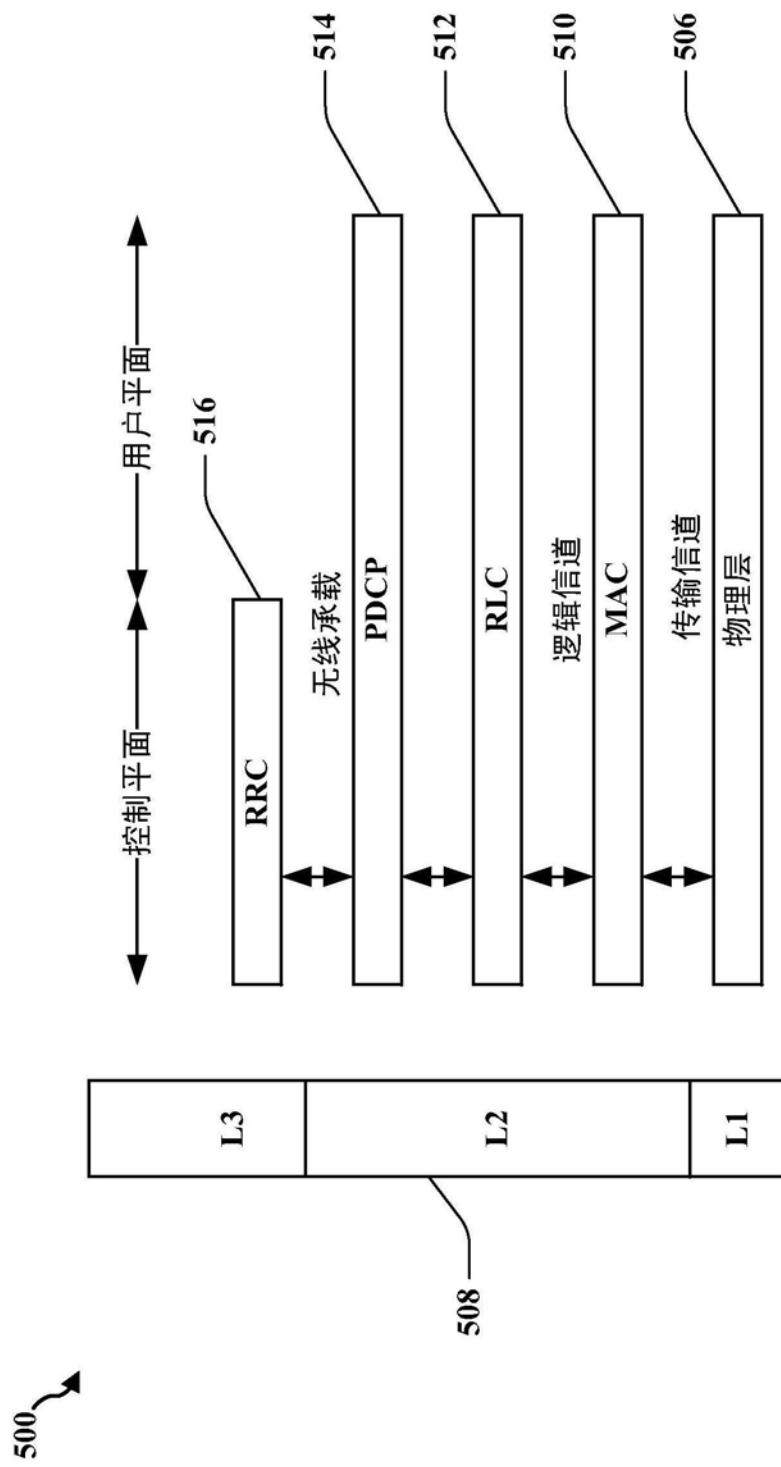


图5

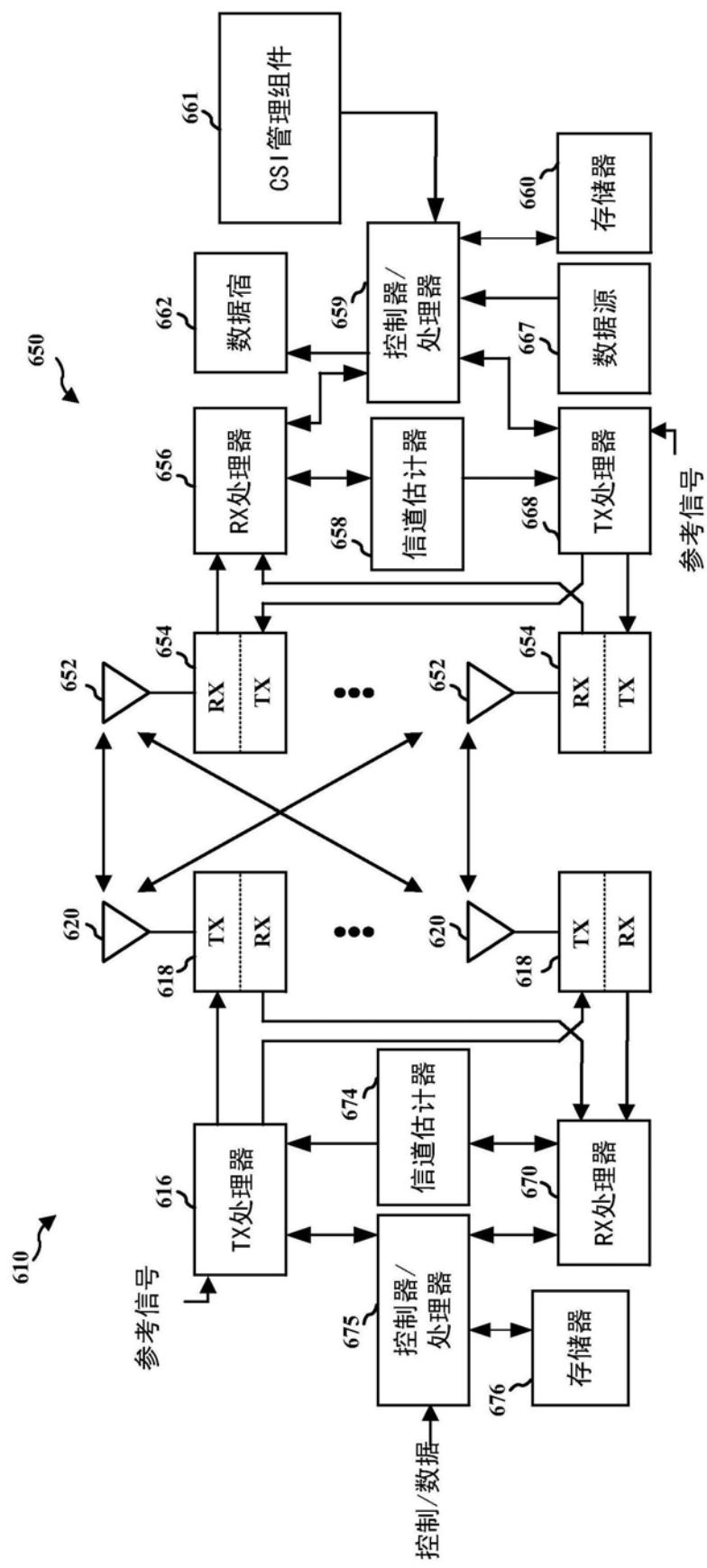


图6

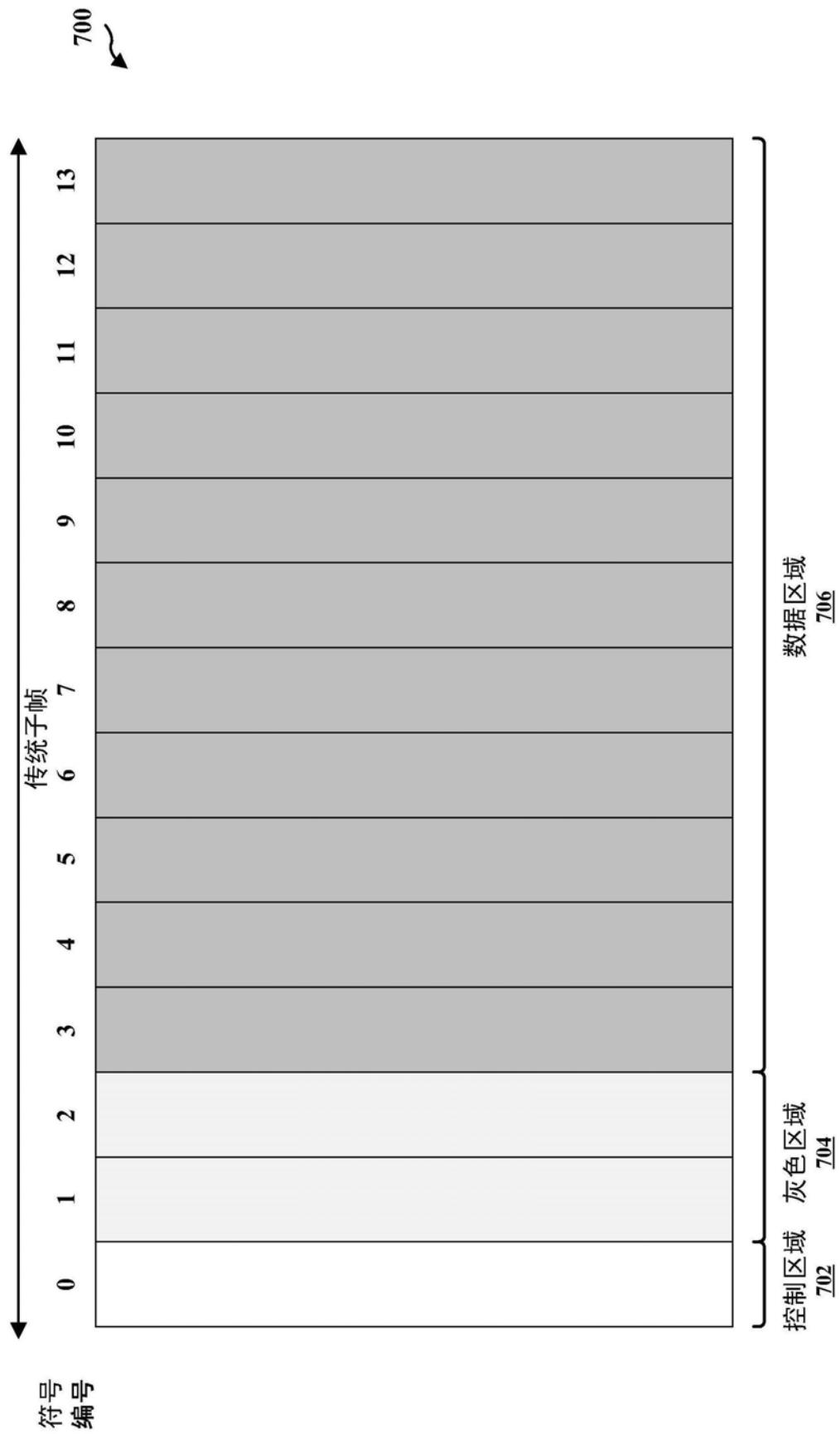


图7

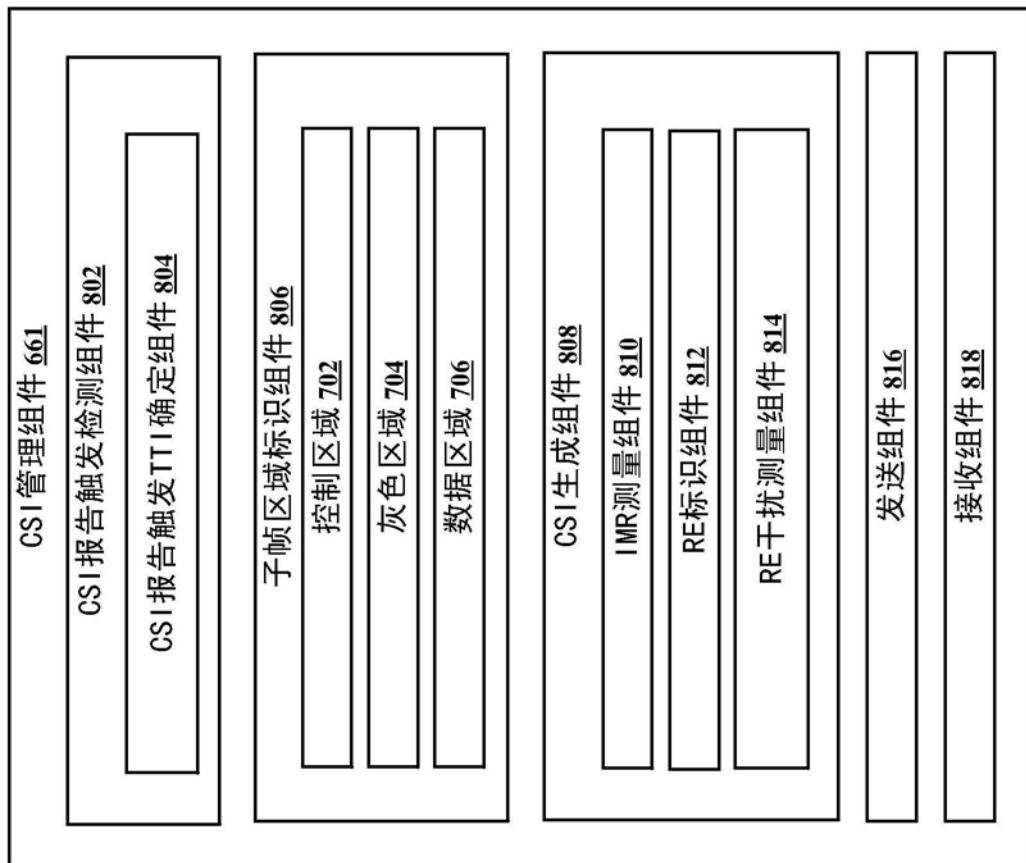


图8

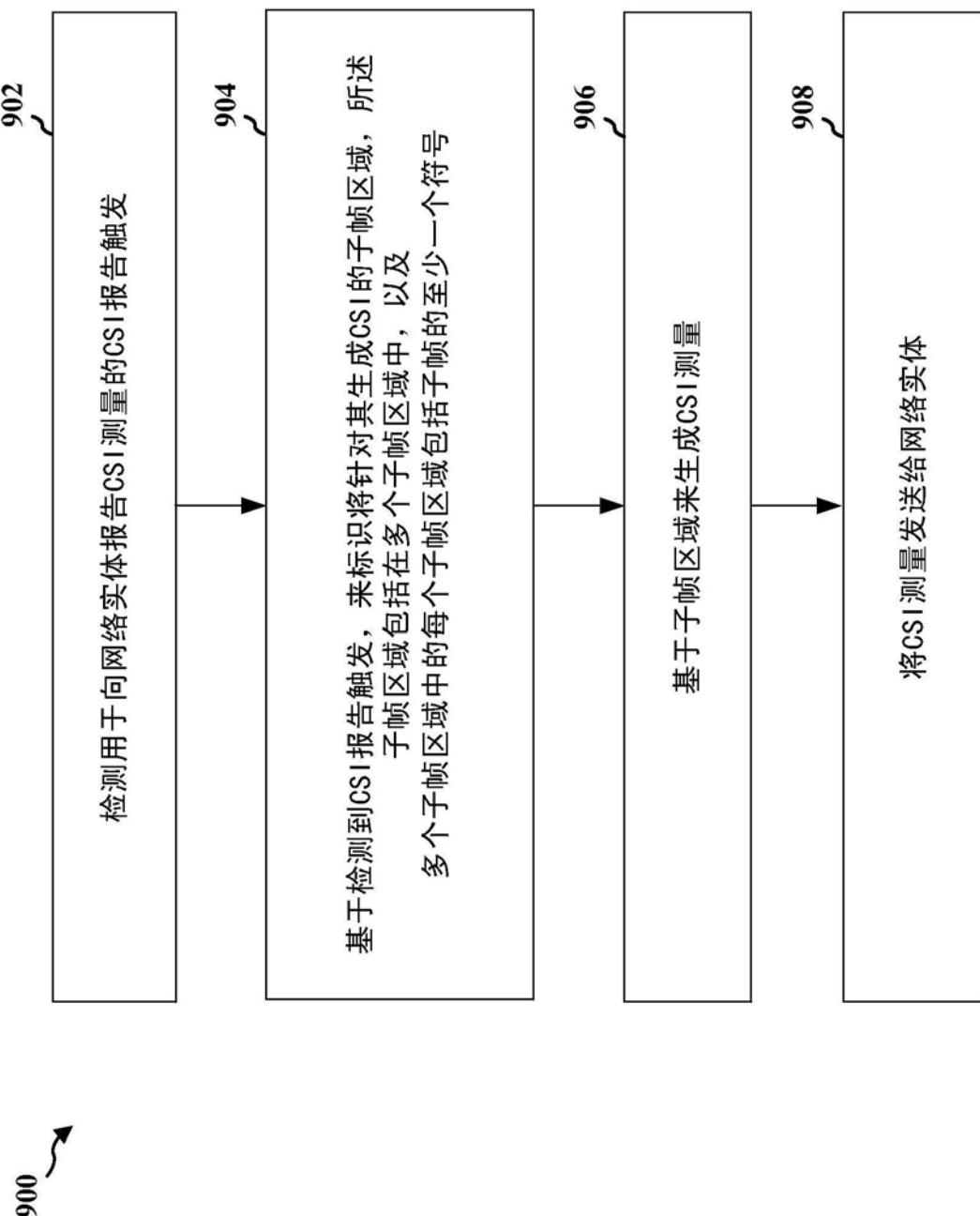


图9

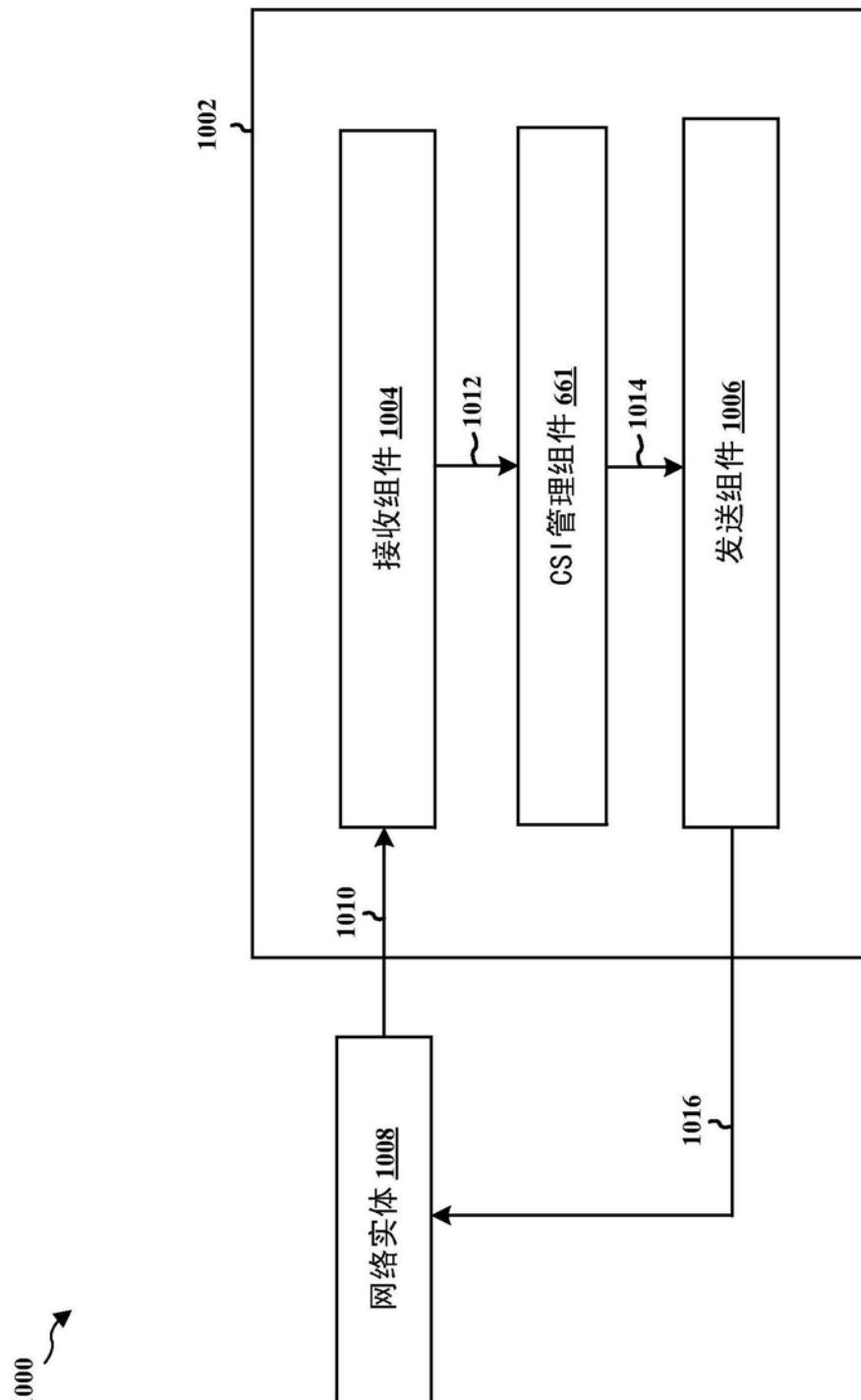


图10

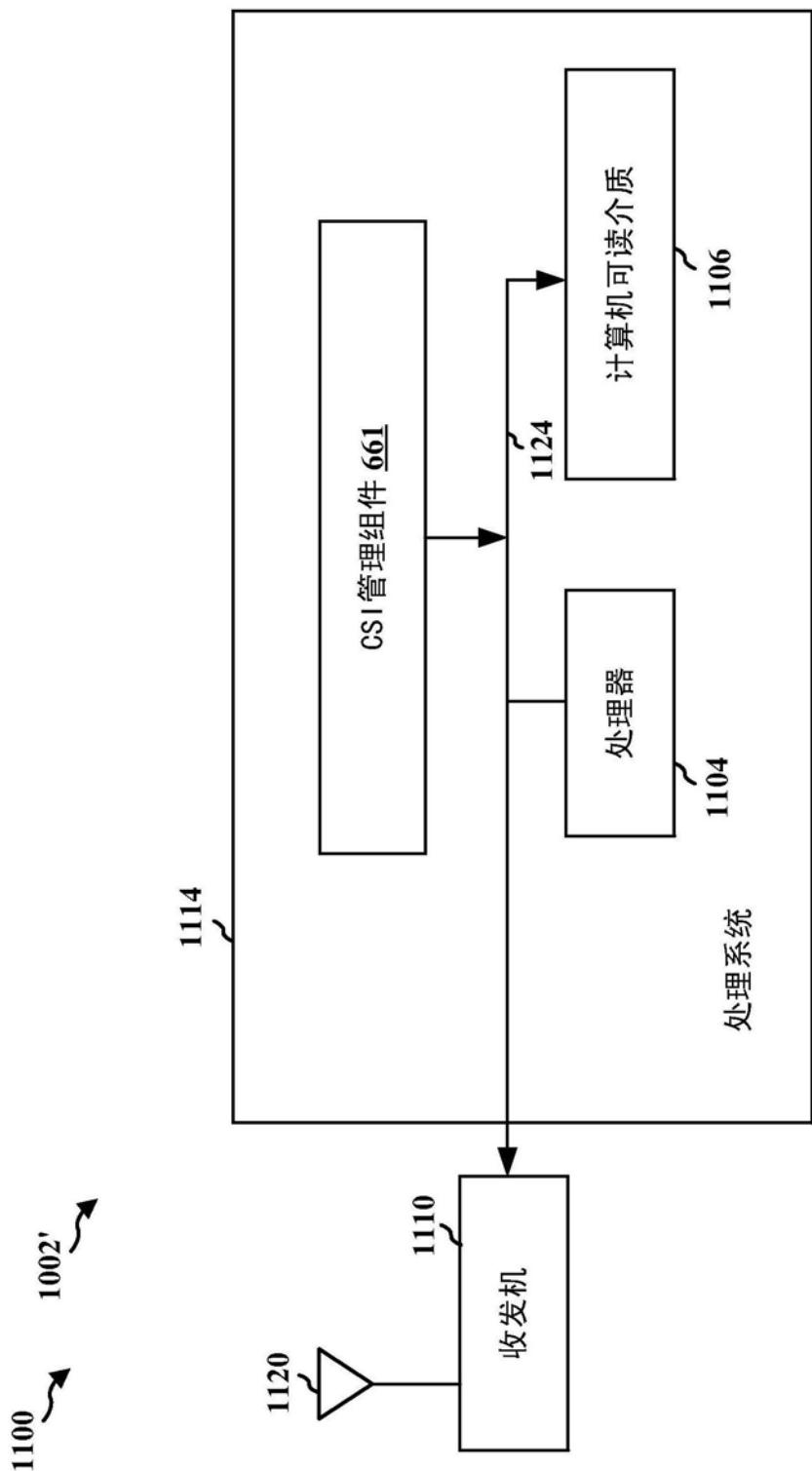


图11