



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116711244 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 05

(21) 申请号 202280009312.1

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2022.01.05

11105

专利代理师 安之斐

(30) 优先权数据

63/137,656 2021.01.14 US

(51) Int.Cl.

17/646,985 2022.01.04 US

H04L 1/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/011327 2022.01.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/155040 EN 2022.07.21

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·A·I·A·泽韦尔 Z·范

J·孙 张晓霞 W·南 骆涛

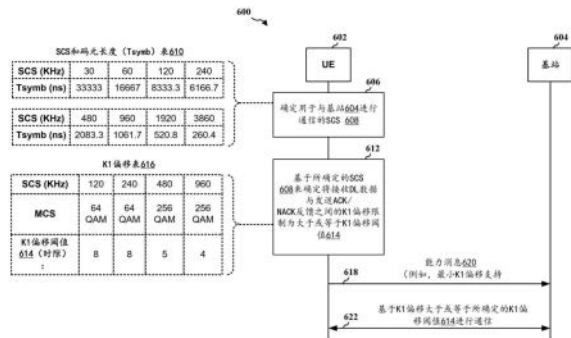
权利要求书3页 说明书22页 附图15页

(54) 发明名称

用于高频段无线通信的调制和译码方案能力

(57) 摘要

本文所呈现的各方面可以使得UE能够至少部分地基于用于通信的SCS,来将用于与基站进行通信的MCS和/或K1偏移限制为阈值。在一些方面,基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔,UE对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制;将MCS限制为小于或等于MCS阈值、或将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,该K1偏移是接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的时隙数。至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,该UE与基站进行通信。



1. 一种在用户设备 (UE) 处进行无线通信的装置, 包括:
存储器; 以及
至少一个处理器, 所述至少一个处理器耦接到所述存储器并被配置为:
基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔, 对调制和译码方案 (MCS) 或 K1 偏移中的至少一个进行限制: 将调制和译码方案 (MCS) 限制为小于或等于 MCS 阈值、或将 K1 偏移限制为大于或等于 K1 偏移阈值, 所述 K1 偏移是接收下行链路 (DL) 数据和发送确认 (ACK) / 否定 ACK (NACK) (ACK/NACK) 反馈之间的时隙数; 以及
至少基于以下两种情况之一: 所述 MCS 小于或等于所述 MCS 阈值、或所述 K1 偏移大于或等于所述 K1 偏移阈值, 与所述基站进行通信。
2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中, 为了对所述 MCS 或所述 K1 偏移中的所述至少一个进行限制: 将所述 MCS 限制为小于或等于所述 MCS 阈值、或将所述 K1 偏移限制为大于或等于所述 K1 偏移阈值, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
将所述 MCS 限制为小于或等于所述 MCS 阈值。
3. 根据权利要求 2 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
当与所述基站进行通信时, 测量载波间干扰 (ICI), 其中将所述 MCS 限制为小于或等于所述 MCS 阈值还基于所述 ICI 大于 ICI 阈值。
4. 根据权利要求 2 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
向所述基站发送指示所述 UE 能够支持的最大 MCS 的能力消息, 所述最大 MCS 是所述 MCS 阈值。
5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其中所述能力消息还指示与所述 MCS 相关联的开销参数。
6. 根据权利要求 5 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
基于从所述基站接收到的相位跟踪参考信号 (PT-RS) 密度, 来选择所述开销参数。
7. 根据权利要求 4 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
从所述基站接收针对所述通信的调度, 所述调度基于所述能力消息。
8. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中, 为了对所述 MCS 或所述 K1 偏移中的所述至少一个进行限制: 将所述 MCS 限制为小于或等于所述 MCS 阈值或将所述 K1 偏移限制为大于或等于所述 K1 偏移阈值, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
将所述 K1 偏移限制为大于或等于所述 K1 偏移阈值。
9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
当与所述基站进行通信时, 测量载波间干扰 (ICI), 其中对所述 K1 偏移限制为大于或等于所述 K1 偏移阈值还基于所述 ICI 大于 ICI 阈值。
10. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为:
向所述基站发送指示所述 UE 能够支持的最小 K1 偏移的能力消息, 所述最小 K1 偏移是所述 K1 偏移阈值。
11. 一种在用户设备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:
基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔, 对调制和译码方案 (MCS) 或 K1 偏移中的至少一个进行限制: 将调制和译码方案 (MCS) 限制为小于或等于 MCS 阈值、或将 K1 偏移限制为大于或等于 K1 偏移阈值, 所述 K1 偏移是接收下行链路 (DL) 数据和发送确认 (ACK) / 否定

ACK (NACK) (ACK/NACK) 反馈之间的时隙数; 以及

至少基于以下两种情况之一: 所述MCS小于或等于所述MCS阈值、或所述K1偏移大于或等于所述K1偏移阈值, 与所述基站进行通信。

12. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 对所述MCS或所述K1偏移中的至少一个进行限制: 将所述MCS限制为小于或等于所述MCS阈值、或将所述K1偏移限制为大于或等于所述K1偏移阈值, 包括将所述MCS限制为小于或等于所述MCS阈值。

13. 根据权利要求12所述的方法, 还包括: 当与所述基站进行通信时, 测量载波间干扰 (ICI), 其中将所述MCS限制为小于或等于所述MCS阈值还基于所述ICI大于ICI阈值。

14. 根据权利要求12所述的方法, 还包括: 向所述基站发送指示所述UE能够支持的最大MCS的能力消息, 所述最大MCS是所述MCS阈值。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中所述能力消息还指示与所述MCS相关联的开销参数。

16. 根据权利要求15所述的方法, 还包括: 基于从所述基站接收到的相位跟踪参考信号 (PT-RS) 密度, 来选择所述开销参数。

17. 根据权利要求14所述的方法, 还包括: 从所述基站接收针对所述通信的调度, 所述调度基于所述能力消息。

18. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 对所述MCS或所述K1偏移中的至少一个进行限制: 将所述MCS限制为小于或等于所述MCS阈值、或将所述K1偏移限制为大于或等于所述K1偏移阈值, 包括将所述K1偏移限制为大于或等于所述K1偏移阈值。

19. 根据权利要求18所述的方法, 还包括: 当与所述基站进行通信时, 测量载波间干扰 (ICI), 其中将所述K1偏移限制为大于或等于所述K1偏移阈值还基于所述ICI大于ICI阈值。

20. 根据权利要求18所述的方法, 还包括: 向所述基站发送指示所述UE能够支持的最小K1偏移的能力消息, 所述最小K1偏移是所述K1偏移阈值。

21. 一种在基站处进行无线通信的装置, 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 所述至少一个处理器耦接到所述存储器并被配置为:

从用户设备 (UE) 接收指示所述UE能够支持的最大调制和译码方案 (MCS) 或最小K1偏移的能力消息, 所述最大MCS或所述最小K1偏移基于子载波间隔; 以及

至少基于以下两种情况之一: MCS小于或等于所述最大MCS、或K1偏移大于或等于所述最小K1偏移, 与UE进行通信。

22. 根据权利要求21所述的装置, 其中, 所述能力消息还指示与所述最大MCS相关联的开销参数。

23. 根据权利要求22所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为基于所述开销参数来选择用于与所述UE进行通信的传输块 (TB) 的大小, 其中, 与所述UE进行的通信基于所述TB的大小。

24. 根据权利要求22所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为: 向所述UE发送相位跟踪参考信号 (PT-RS), 所述开销参数基于所述PT-RS的PT-RS密度。

25. 根据权利要求22所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器还被配置为: 向所述UE发送针对所述通信的调度, 所述调度基于所述接收到的能力消息。

26. 一种在基站处进行无线通信的方法,包括:

从用户设备 (UE) 接收指示所述UE能够支持的最大调制和译码方案 (MCS) 或最小K1偏移的能力消息,所述最大MCS或所述最小K1偏移基于子载波间隔;以及

至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所述最大MCS、或K1偏移大于或等于所述最小K1偏移,与UE进行通信。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中,所述能力消息还指示与所述最大MCS相关联的开销参数。

28. 根据权利要求27所述的方法,还包括基于所述开销参数来选择用于与所述UE进行通信的传输块 (TB) 的大小,其中,与所述UE进行的通信基于所述TB的大小。

29. 根据权利要求27所述的方法,还包括向所述UE发送相位跟踪参考信号 (PT-RS),所述开销参数基于所述PT-RS的PT-RS密度。

30. 根据权利要求27所述的方法,还包括:向所述UE发送针对所述通信的调度,所述调度基于所述接收到的能力消息。

用于高频段无线通信的调制和译码方案能力

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年1月14日提交的题为“MODULATION AND CODING SCHEME CAPABILITY FOR HIGH BAND WIRELESS COMMUNICATION”的美国临时申请序列号63/137,656和于2022年1月4日提交的题为“MODULATION AND CODING SCHEME CAPABILITY FOR HIGH BAND WIRELESS COMMUNICATION”的美国专利申请号17/646,985的权益和优先权,并通过引用将其全部内容明确并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及通信系统,并且更具体地,涉及包括调制和译码方案(MCS)的无线通信。

背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息发送以及广播之类的各种电信服务,广泛部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以采用多址技术,这样的多址技术可以采用能够通过共享可用的系统资源来支持与多个用户的通信。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、和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 为了提供能够使不同的无线设备在城市层面、国家层面、地区层面以及甚至全球层面进行通信的公共协议,在各种电信标准中采用了这些多址技术。示例电信标准是5G新无线电(NR)。5G NR是第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的连续移动宽带演进的一部分,以满足与延迟、可靠性、安全性和可扩展性(例如,物联网(IoT))相关的新要求以及其他要求。5G NR包括与增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)和超可靠低延迟通信(URLLC)相关联的服务。5G NR的一些方面可以基于4G长期演进(LTE)标准。5G NR技术需要进一步改进。这些改进也应当适用于其他多址技术和采用了这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 下面介绍一个或多个方面的简化概述,以便提供本发明这种方面的基本理解。本概述不是所有预期方面的广泛概述,并且既不旨在标识所有方面的关键或重要元素,也不旨在界定任何或所有方面的范围。其唯一目的是以简化的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描述的前言。

[0007] 在本公开的一个方面中,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔,该装置对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,该K1偏移是接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的时隙数。至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,该装置与基站进行通信。

[0008] 在本公开的一个方面中,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置从用户

设备 (UE) 接收指示 UE 能够支持的 MCS 或最小 K1 偏移的能力消息, 该最大 MCS 或最小 K1 偏移基于子载波间隔。至少基于以下两种情况之一: MCS 小于或等于最大 MCS 或 K1 偏移大于或等于最小 K1 偏移, 该装置与 UE 进行通信。

[0009] 在本公开的一个方面中, 提供了一种用于在 UE 处进行无线通信的方法、计算机可读介质和装置。该装置确定用于与基站进行通信的子载波间隔。基于所确定的子载波间隔, 该装置确定对 MCS 或 K1 偏移中的至少一个进行限制: 将 MCS 限制为小于或等于 MCS 阈值或者将 K1 偏移限制为大于或等于 K1 偏移阈值, 其中该 K1 偏移是接收下行链路 (DL) 数据和发送 ACK/NACK 反馈之间的时隙数。至少基于以下两种情况之一: MCS 小于或等于所确定的 MCS 阈值或者 K1 偏移大于或等于 K1 偏移阈值, 该装置与基站进行通信。

[0010] 在本公开的一个方面中, 提供了一种用于在基站处进行无线通信的方法、计算机可读介质和装置。该装置从 UE 接收指示 UE 能够支持的最大 MCS 或最小 K1 偏移的能力消息, 该最大 MCS 或最小 K1 偏移基于子载波间隔。至少基于以下两种情况之一: MCS 小于或等于最大 MCS 或 K1 偏移大于或等于最小 K1 偏移, 该装置与 UE 进行通信。

[0011] 为了实现前述和相关结果, 一个或多个方面包括在下文中充分描述并且在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性特征。然而, 这些特征仅指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的几种, 并且该描述旨在包含所有这些方面及其等效物。

附图说明

[0012] 图1是示出根据本文所呈现的各方面的无线通信系统和接入网络的示例的图。

[0013] 图2A是示出根据本公开的各方面的第一帧的示例的图。

[0014] 图2B是示出根据本公开的各方面的子帧内 DL 信道的示例的图。

[0015] 图2C是示出根据本公开的各方面的第二帧的示例的图。

[0016] 图2D是示出根据本公开的各方面的子帧内 UL 信道的示例的图。

[0017] 图3是示出了接入网络中的基站和用户设备 (UE) 的示例的图。

[0018] 图4是示出根据本公开的各方面的基于 SCS 限制 UE 与基站之间的通信的 MCS 的示例的通信流程。

[0019] 图5是示出 HARQ 反馈过程的示例的通信流程。

[0020] 图6是示出根据本公开的各方面的基于 SCS 或与 SCS 相关联的 MCS 来限制 UE 与基站之间的通信的 K1 偏移的示例的通信流程。

[0021] 图7是根据本文所呈现的各方面的无线通信方法的流程图。

[0022] 图8是示出根据本文所呈现的各方面的示例装置的硬件实现方式的示例的图。

[0023] 图9是根据本文所呈现的各方面的无线通信方法的流程图。

[0024] 图10是示出根据本文所呈现的各方面的示例装置的硬件实现方式的示例的图。

[0025] 图11是根据本文所呈现的各方面的无线通信方法的流程图。

[0026] 图12是示出根据本文所呈现的各方面的示例装置的硬件实现方式的示例的图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种配置的描述, 并且并不意图表示可

以实践本文描述的概念的唯一配置。为了对各种概念透彻理解,详细描述包括特定细节。然而,对于本领域技术人员显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在某些情况下,以框图形式示出公知结构和组件,避免使这样的概念模糊。

[0028] 现在将参考各种装置和方法来呈现电信系统的几个方面。这些装置和方法将在以下详细描述中进行描述,并在附图中通过各种块、组件、电路、过程、算法等(统称为“元件”)进行说明。可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现这些元件。将此类元件实现为硬件或者是软件取决于特定的应用和强加在整个系统上的设计约束。

[0029] 作为示例,元件或元件的任何部分或元件的任何组合都可以被实施为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理器(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑设备(PLD)、状态机、逻辑门、离散硬件电路以及其他合适的硬件,这些硬件被配置为实施本公开中描述的各种功能。处理系统中的一个或多个处理器可以运行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其他形式,软件都应广义地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件封装、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、过程、函数等等。

[0030] 因此,在一个或多个示例实施例中,可以以硬件、软件、或其任何组合来实施所描述的函数。如果以软件实现,则该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编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质。作为示例而非限制,这种计算机可读存储介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦可编程ROM(EEPROM)、光盘存储器、磁盘存储器、其他磁性存储设备、前述类型的计算机可读介质的组合、或可用于以计算机可以存取的指令或数据结构形式存储计算机可执行代码的任何其他介质。

[0031] 尽管在本申请中通过对一些示例的说明来描述各方面和多个实施方式,但是本领域技术人员将理解在许多不同的布置和场景中可能出现附加的实现方式和用例。本文描述的创新可以跨许多不同的平台类型、设备、系统、形状、大小和封装布置实现。例如,实施方式和/或使用可以经由集成芯片实施方式和其他基于非模块组件的设备(例如,终端用户设备、车辆、通信设备、计算设备、工业设备、零售/采购设备、医疗设备、支持人工智能(AI)的设备等)。尽管某些示例可能会或可能不会专门针对用例或应用程序,但可能会出现所描述的创新的各种适用性。实施方式的范围可以从芯片级或模块化组件到非模块化、非芯片级实施方式,再到结合了所描述的创新的一个或多个方面的聚合、分布式或原始设备制造商(OEM)设备或系统。在一些实际设置中,结合所描述的各方面和特征的设备也可能包括用于实现和实践要求保护和描述的方面的附加组件和特征。例如,无线信号的传输和接收必须包括用于模拟和数字目的的多个组件(例如,硬件组件,包括天线、RF链、功率放大器、调制器、缓冲器、一个或多个处理器、交织器、加法器/求和器等)。意在使本文描述的创新可以在各种不同尺寸、形状和构造的设备、芯片级组件、系统、分布式布置、聚合或非聚合组件、终端用户设备等中实践。

[0032] 图1是示出无线通信系统和接入网络100的示例的图。无线通信系统(也称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104、演进分组核心网(EPC)160和另一个核心网络190(例

如,5G核心(5GC))。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小型小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括基站。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0033] 在某些方面,UE 104可以包括MCS/K1阈值确定组件198,该MCS/K1阈值确定组件被配置为至少部分地基于用于通信的SCS来将用于与基站进行通信的MCS和/或K1偏移限制为阈值。在一种配置中,MCS/K1阈值确定组件198可以被配置为确定用于与基站进行通信的子载波间隔。在此类配置中,基于所确定的子载波间隔,该MCS/K1阈值确定组件198可以确定对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移是接收DL数据和发送确认ACK/NACK反馈之间的时隙数。在此类配置中,至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所确定的MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,该MCS/K1阈值确定组件198可以与基站进行通信。

[0034] 在某些方面,基站102/180可以包括MCS/K1阈值处理组件199,该MCS/K1阈值处理组件被配置为基于由UE指示的MCS和/或K1偏移与UE(例如,UE 104)进行通信。在一种配置中,该MCS/K1阈值处理组件199可以被配置为从UE接收指示UE能够支持的最大MCS或最小K1偏移的能力消息,该最大MCS或最小K1偏移基于子载波间隔。在此类配置中,至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于最大MCS或者K1偏移大于或等于最小K1偏移,该MCS/K1阈值处理组件199可以与UE进行通信。

[0035] 为4G LTE(统称为演进的通用移动通信系统(UMTS)地面无线电接入网络(E-UTRAN))配置的基站102可以通过第一回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160接口。针对5G NR(统称为下一代RAN(NG-RAN))的基站102可以通过第二回程链路184与核心网络190接口。除了其他功能之外,基站102还可以执行下述一项或多项的功能:用户数据传送、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双重连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线电接入网络(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和传递警告消息。基站102可以通过第三回程链路134(例如,X2接口)直接或间接地(例如,通过EPC 160或核心网络190)进行相互通信。第一回程链路132、第二回程链路184和第三回程链路134可以是有线的或无线的。

[0036] 基站102可以与UE 104进行无线通信。每个基站102都可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可能存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小型小区102'可以具有覆盖区域110',该覆盖区域与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠。包括小型小区和宏小区两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭演进节点B(eNB)(HeNB),该家庭演进节点B可以向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(也称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也称为正向链路)传输。通信链路120可以使用多输入多输出(MIMO)天线工艺,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。通信链路可以通过一个或多个载波。基站102/UE 104可以在高达总计 Yx MHz(x 个分量载波)的载波聚合中分配的每个载波使用高达 Y MHz(例如5、10、15、20、100、400等MHz)的频谱带宽,用于在每个方向的传输。载波可以彼此相邻或不相邻。载波的分配相对于DL和UL可以是不对称的(例如,与UL相比,可以为DL分配更多或更少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以被称为主小区(PCell),而辅分量载波可以被称为辅小区(SCell)。

[0037] 某些UE 104可以使用设备到设备(D2D)通信链路158进行彼此通信。D2D通信链路158可以使用DL/UL WWAN频谱。D2D通信链路158可以使用一个或多个侧行链路信道,诸如物理侧行链路广播信道(PSBCH)、物理侧行链路发现信道(PSDCH)、物理侧行链路共享信道(PSSCH)和物理侧行链路控制信道(PSCCH)。D2D通信可以通过各种无线D2D通信系统进行,诸如WiMedia、蓝牙、ZigBee、基于电气和电子工程师协会(IEEE)802.11标准的Wi-Fi、LTE或NR。

[0038] 无线通信系统还可以包括Wi-Fi接入点(AP)150,该Wi-Fi接入点(AP)例如在5GHz非许可频谱等中经由通信链路154与Wi-Fi站(STA)152进行通信。当在非许可频谱中进行通信时,STA 152/AP 150可以在通信之前进行空闲信道评估(CCA),以确定该信道是否可用。

[0039] 小型小区102'可以在许可和/或非许可频谱中操作。当在非许可频谱中操作时,小型小区102'可以采用NR,并使用与Wi-Fi AP 150所使用的相同的非许可频谱(例如,5GHz等)。在非许可频谱中使用NR的小型小区102'可以增加对接入网络的覆盖和/或增加其容量。

[0040] 电磁频谱通常基于频率/波长细分为各种类别、频段、信道等。在5G NR中,两个初始工作频段已被标识为频率范围指定FR1(410MHz-7.125GHz)和FR2(24.25GHz-52.6GHz)。尽管FR1的一部分大于6GHz,但FR1在各种文件和文章中通常被(可替换地)称为“6GHz以下”频段。FR2有时会出现类似的命名问题,尽管与被国际电信联盟(ITU)标识为“毫米波”频段的极高频(EHF)频段(30GHz-300 GHz)不同,但FR2在文档和文章中通常被(可替换地)称为“毫米波”频段。

[0041] FR1与FR2之间的频率通常被称为中频段频率。最近的5G NR研究已经将这些中频段频率的工作频段标识为频率范围指定FR3(7.125GHz-24.25GHz)。落入FR3内的频段可以继承FR1特性和/或FR2特性,并且因此可以有效地将FR1和/或FR2的特性扩展到中频段频率。此外,目前正在探索更高的频段,以将5G NR操作扩展到52.6GHz以上。例如,三个更高的工作频段已经被标识为频率范围指定FR2-2(52.6GHz-71GHz)、FR4(71GHz-114.25GHz)和FR5(114.25GHz-300 GHz)。这些更高频段中的每一个都落在EHF频段内。

[0042] 考虑到上述方面,除非另有明确说明,否则应当理解,术语“6GHz以下”等(如果在本文使用)可以广义地表示可能小于6GHz的频率、可能在FR1内的频率或可能包括中频段频率的频率。此外,除非另有明确声明,否则应当理解,术语“毫米波”等(如果在本文中使用时)可以广泛表示可以包括中频段频率、可以在FR2、FR4、或FR2-2和/或FR5内、或者可以在EHF频段内的频率。

[0043] 基站102,无论是小型小区102'还是大型小区(例如,宏基站),都可以包括和/或称为eNB、g节点B(gNB)或另一类型的基站。一些基站,诸如gNB 180可以在传统的6GHz以下频谱中以毫米波频率操作和/或以接近毫米波频率与UE 104进行通信。当该gNB 180以毫米波或接近毫米波的频率操作时,该gNB 180可以被称为毫米波基站。毫米波基站180可以利用与UE 104的波束成形182来补偿路径损耗和短距离。基站180和UE 104可以各自包括多个天线,诸如天线元件、天线面板和/或天线阵列,以促进波束成形。

[0044] 基站180可以在一个或多个发送方向182'上向UE 104发送波束成形的信号。UE 104可以在一个或多个接收方向182”上从基站180接收波束成形的信号。UE 104还可以在一个或多个发送方向上向基站180发送波束成形的信号。基站180可以在一个或多个接收方向

上从UE 104接收波束成形的信号。基站180/UE 104可以进行波束训练以确定针对基站180/UE 104中的每一个的最佳接收和发送方向。基站180的发送和接收方向可以相同或不同。UE 104的发送和接收方向可以相同或不同。

[0045] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME) 162、其他MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与家庭订户服务器(HSS) 174进行通信。MME 162是处理UE 104和EPC 160之间信令的控制节点。通常, MME 162提供承载和连接管理。所有用户互联网协议(IP)分组都通过服务网关166进行传送, 该服务网关本身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流送服务和/或其他IP服务。BM-SC 170可以提供用于MBMS用户服务配置和传递的功能。BM-SC 170可以用作内容提供商MBMS传输的入口点, 可以用于在公共陆地移动网络(PLMN)内授权和发起MBMS承载服务, 并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于将MBMS流量分配给属于广播特定服务的多播广播单频网络(MBSFN)区域的基站102, 并且可以负责会话管理(开始/停止)以及收集与eMBMS有关的收费信息。

[0046] 核心网络190可以包括接入和移动性管理功能(AMF) 192、其他AMF 193、会话管理功能(SMF) 194和用户平面功能(UPF) 195。AMF 192可以与统一数据管理(UDM) 196进行通信。AMF 192是处理UE 104和核心网络190之间信令的控制节点。通常, AMF 192提供QoS流和会话管理。所有用户互联网协议(IP)分组都通过UPF 195进行传送。UPF 195提供UE IP地址分配以及其他功能。UPF 195连接到IP服务197。IP服务197可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、分组切换(PS)流送(PSS)服务和/或其他IP服务。

[0047] 基站可以包括和/或称为gNB、节点B、eNB、接入点、基站收发器、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、发送接收点(TRP)或其他一些合适的术语。基站102为UE 104提供到EPC 160或核心网络190的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、笔记本电脑、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如, MP3播放器)、照相机、游戏机、平板电脑、智能设备、可穿戴设备、车辆、电表、气泵、大型或小型厨房用具、医疗保健设备、植入物、传感器/致动器、显示器或任何其他类似的功能设备。一些UE 104可以被称为IoT设备(例如, 停车计时表、气泵、烤面包机、车辆、心脏监护仪等)。UE 104也可以被称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、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、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或某些其他合适的术语。在一些场景中, 术语UE还可以应用于一个或多个伴随设备, 例如在设备星座布置中。这些设备中的一个或多个可以共同访问网络和/或单独访问网络。

[0048] 图2A是示出5G NR帧结构内的第一子帧的示例的图200。图2B是示出5G NR子帧内的DL信道的示例的图230。图2C是示出5G NR帧结构内的第二子帧的示例的图250。图2D是示出5G NR子帧内的UL信道的示例的图280。5G NR帧结构可以是频分双工(FDD), 其中对于特定的子载波集合(载波系统带宽), 该子载波集合内的子帧专用于DL或UL, 或者5G NR帧结构可以是时分双工(TDD), 其中对于特定的子载波集合(载波系统带宽), 子载波集合内的子帧

专用于DL和UL两者。在图2A和图2C提供的示例中,假设5G NR帧结构是TDD,其中子帧4配置有时隙格式28(主要是DL),其中D是DL,U是UL,并且F在DL/UL之间灵活使用,并且子帧3配置有时隙格式1(全部为UL)。虽然分别用时隙格式1和28示出了子帧3、4,但是可以用各种可用时隙格式0-61中的任何一种来配置任何特定子帧。时隙格式0和1分别是全部DL和全部UL。其他时隙格式2-61包括DL、UL和灵活码元的混合。通过接收到的时隙格式指示符(SFI)为UE配置时隙格式(动态地通过DL控制信息(DCI)或半静态/静态地通过无线电资源控制(RRC)信令)。注意,下文描述也适用于TDD的5G NR帧结构。

[0049] 图2A-2D示出了帧结构,并且本公开的方面可以适用于其它无线通信技术,其可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。帧(10毫秒)可以分为10个大小相等的子帧(1毫秒)。每个子帧可以包括一个或多个时隙。子帧还可以包括小时隙,其可以包括7、4或2个码元。取决于循环前缀(CP)是普通的还是扩展的,每个时隙可以包括14或12个码元。对于普通CP,每个时隙可以包括14个码元,并且对于扩展CP,每个时隙可以包括12个码元。DL上的码元可以是CP正交频分复用(OFDM)(CP-OFDM)码元。UL上的码元可以是CP-OFDM码元(用于高吞吐量场景)或离散傅立叶变换(DFT)扩展OFDM(DFT-s-OFDM)码元(也称为单载波频分多址(SC-FDMA)码元)(用于功率受限的场景;仅限于单流传输)。子帧内的时隙的数量是基于CP和数字参数(numerology)的。数字参数定义了子载波间隔(SCS),以及有效地定义了时隙长度/持续时间,其等于 $1/SCS$ 。

μ	SCS $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15[\text{kHz}]$	循环前缀
0	15	普通的
1	30	普通的
2	60	普通的、扩展的
3	120	普通的
4	240	普通的

[0051] 对于普通的CP(14个码元/时隙),不同的数字参数 μ (0至4)分别允许每个子帧具有1、2、4、8和16个时隙。对于扩展的CP,数字参数2允许每个子帧有4个时隙。因此,对于普通的CP和数字参数 μ ,每个时隙有14个码元,并且每个子帧有 2^{μ} 个时隙。子载波间隔可以等于 $2^{\mu} \cdot 15\text{kHz}$,其中 μ 是数字参数0到4。同样地,数字参数 $\mu=0$ 具有15kHz的子载波间隔,并且数字参数 $\mu=4$ 具有240kHz的子载波间隔。码元长度/持续时间与子载波间隔成反比。图2A至图2D提供了普通的CP的示例,对于该普通的CP,每个时隙有14个码元,以及对于数字参数 $\mu=2$,每个子帧有4个时隙。时隙持续时间为0.25ms,子载波间隔为60kHz,并且码元持续时间约为16.67 μs 。在帧集合内,可能有一个或多个不同的带宽部分(BWP)(参见图2B),它们是频分复用的。每个BWP可能有一个特定的数字参数和CP(普通的或扩展的)。

[0052] 资源网格可以用于表示帧结构。每个时隙包括扩展12个连续子载波的资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源网格分为多个资源元素(RE)。每个RE所携带的位数取决于调制方案。

[0053] 如图2A所说明,一些RE携带用于UE的参考(导频)信号(RS)。RS可以包括解调RS

(DM-RS) (对于一种特定的配置指示为R,但是其他DM-RS配置也是可能的) 和用于在UE处的信道估计的信道状态信息参考信号(CSI-RS)。RS还可以包括波束测量RS(BRS)、波束细化RS(BRRS)和相位跟踪RS(PT-RS)。

[0054] 图2B示出了帧的子帧内的各种DL信道的示例。物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元素(CCE)(例如,1、2、4、8或16个CCE)中携带DCI,每个CCE包括六个RE组(REG),每个REG在RB的OFDM码元中包括十二个连续的RE。一个BWP内的PDCCH可以称为控制资源集(CORESET)。UE被配置为在CORESET上的PDCCH监控时机期间在PDCCH搜索空间(例如,公共搜索空间、UE特定搜索空间)中监控PDCCH候选,其中PDCCH候选具有不同的DCI格式和不同的聚合等级。额外的BWP可以位于信道带宽上更高和/或更低的频率。主同步信号(PSS)可以在帧的特定子帧的码元2内。UE 104使用PSS来确定子帧/码元定时和物理层标识。辅同步信号(SSS)可以在帧的特定子帧的码元4内。UE使用SSS来确定物理层小区标识组号和无线电帧定时。基于物理层标识和物理层小区标识组号,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于PCI,UE可以确定DM-RS的方位。可以将携带主信息块(MIB)的物理广播信道(PBCH)与PSS和SSS进行逻辑分组,以形成同步信号(SS)/PBCH块(也称为SS块(SSB))。MIB提供了在系统带宽中的许多RB和系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、未通过PBCH发送的广播系统信息,诸如系统信息块(SIB)和寻呼消息。

[0055] 如图2C所说明,一些RE携带用于在基站处的信道估计的DM-RS(对于一种特定的配置指示为R,但是其他DM-RS配置也是可能的)。UE可以发送用于物理上行链路控制信道(PUCCH)的DM-RS和用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的DM-RS。可以在PUSCH的前一个或两个码元中发送PUSCH DM-RS。取决于是否发送短的PUCCH还是长的PUCCH并且取决于所使用的特定的PUCCH格式,可以以不同的配置来发送PUCCH DM-RS。UE可以发送探测参考信号(SRS)。SRS可以在子帧的最后一个码元中发送。SRS可以具有梳齿结构,并且UE可以在梳齿之一上发送SRS。基站可以将SRS用于信道质量估计,以使得能够在UL上进行频率相关调度。

[0056] 图2D示出了帧的子帧内的各种UL信道的示例。PUCCH可以如在一种配置中所指示的那样定位。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预译码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)、和混合自动重复请求(HARQ)确认(ACK)(HARQ-ACK)反馈(即指示一个或多个ACK和/或否定ACK(NACK)的一个或多个HARQ ACK位)。PUSCH携带数据,并且可以附加地用于携带缓存器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0057] 图3是在接入网络中与UE 350通信的基站310的框图。在DL中,来自EPC 160的IP分组可以被提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现第3层和第2层功能。第3层包括无线电资源控制(RRC)层,并且第2层包括服务数据适配协议(SDAP)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层、和介质接入控制(MAC)层。控制器/处理器375提供与系统信息(例如,MIB和SIB)的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、无线电接入技术(RAT)间移动性以及用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和切换支持功能相关联的PDCP层功能;与上层分组数据单元(PDU)的传送、通过ARQ的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和递送信道之间的映射、MAC SDU到传输块(TB)的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先

化相关联的MAC层功能。

[0058] 发送(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实施与各种信号处理功能相关联的第1层功能。包括物理(PHY)层的第1层可以包括递送信道上的错误检测、递送信道的前向纠错(FEC)译码/解码、交错、速率匹配、映射到物理信道、物理信道的调制/解调和MIMO天线处理。TX处理器316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-正交幅度调制(M-QAM))处理到信号星座的映射。然后可以将译码和调制后的码元分割成并行流。然后,每个流可被映射到OFDM子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)被组合在一起,以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。OFDM流在空间上被预译码以产生多个空间流。根据信道估计器374的信道估计可以用于确定译码和调制方案,以及用于空间处理。可以由UE 350发送的参考信号和/或信道条件反馈中得出信道估计。然后可以经由单独的发送器318TX将每个空间流提供给不同的天线320。每个发送器318TX可以用相应的空间流调制无线电频率(RF)载波以进行传输。

[0059] 在UE 350处,每个接收器354RX通过其各自的天线352接收信号。每个接收器354RX恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实施与各种信号处理功能相关联的第1层功能。RX处理器356可以对信息进行空间处理以恢复通向UE 350的任何空间流。如果多个空间流是通向UE 350的,则它们可以被该RX处理器356组合成单个OFDM码元流。然后,该RX处理器356采用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM码元流从时域转换为频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的单独OFDM码元流。通过确定该基站310发送的最可能的信号星座点,恢复和解调每个子载波上的码元以及参考信号。这些软判决可以基于由信道估计器358计算出的信道估计。然后,对软判决进行解码和解交织,以恢复最初由基站310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实现第3层和第2层功能的控制器/处理器359。

[0060] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供递送信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理以从EPC 160恢复IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议进行误差检测以支持HARQ操作。

[0061] 类似于结合基站310的DL传输所描述的功能,控制器/处理器359提供与系统信息(例如,MIB和SIB)采集、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩和安全性(加密、解密、完整性保护和完整性验证)相关的PDCP层功能;与上层PDU的传送、通过ARQ的误差校正、RLC SDU的串接、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和递送信道之间的映射、MAC SDU到TB的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ进行的误差校正、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0062] 由信道估计器358从基站310发送的参考信号或反馈中得出的信道估计可以被TX处理器368用来选择适当的译码和调制方案,并促进空间处理。由TX处理器368产生的空间流可以经由单独的发送器354TX提供给不同的天线352。每个发送器354TX可以利用相应的空间流来调制RF载波以进行传输。

[0063] 采用与结合UE 350处的接收器功能所述方式相似的方式在基站310处对UL传输进

行处理。每个接收器318RX通过各自的天线320来接收信号。每个接收器318RX恢复调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给RX处理器370。

[0064] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供递送信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理以从UE 350恢复IP分组。来自控制器/处理器375的IP分组可以提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行误差检测以支持HARQ操作。

[0065] TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一个可以被配置为执行与图1的MCS/K1阈值确定组件198相关的各方面。

[0066] TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个可以被配置为执行与图1的MCS/K1阈值处理组件199相关的各方面。

[0067] 随着无线技术的不断发展,可以使用FR2以上的更高频段(例如,24.25GHz至52.6GHz),包括52.6GHz至71GHz之间的频段、和140GHz以上或300GHz至3THz之间的太赫兹以下(THz以下)频段等。与FR2或以下的波束结构相比,更高频率的无线电技术,如THz以下频率范围,可以实现更窄的波束结构,因为由于波长更小,在天线的每个给定区域可以放置更多的辐射元件。较高的频段可以具有短延迟扩展(例如,几纳秒),并且可以转换为几十MHz的相干频率带宽。因此,更高的操作频段可以使得UE能够使用具有更高吞吐量的更大带宽与基站或与另一UE进行通信。然而,由于发送无线设备和接收无线设备之间的频率振荡器不匹配,使用更大带宽和/或以更高操作频率在无线设备之间进行的传输可能会遇到更高的相位噪声。随着载波频率的增加,无线设备之间的相位噪声影响可能会变得更加严重,这可能导致共同相位误差(CPE)和/或载波间干扰(ICI)。CPE可能导致每个子载波中接收码元的相同旋转,而ICI可能导致子载波之间正交性的损失。

[0068] 为了对抗或减少由相位噪声(如CPE和/或ICI)引起的性能损失,无线设备可以使用相位跟踪参考信号(PT-RS)来跟踪相位并减轻由于相位噪声引起的性能损失。例如,接收无线设备可以基于从发送无线设备发送的PT-RS来估计传输的CPE和/或ICI,并且该接收无线设备可以基于所估计的CPE和/或ICI来对传输执行CPE补偿和/或ICI补偿。在其他示例中,为了对抗相位噪声,无线设备使用的OFDM码元的子载波间隔(SCS)可以增加(例如,增加到960kHz、1920kHz、3840kHz等)。例如,对于较大的SCS,无线设备可能更容易估计和补偿相位噪声。此外,与ICI补偿相比,CPE补偿在计算上可能不昂贵。在一些示例中,对于较高频段(例如,52.6GHz至71GHz或更高)的通信,接收无线设备可以对涉及大SCS(例如,960kHz)的传输应用CPE补偿,以在不应用ICI补偿的情况下实现足够合理的性能。然而,对于涉及较小SCS(例如120kHz)的传输,该接收无线设备可以被配置为还应用ICI补偿,以便实现相同的性能。

[0069] 在一些示例中,UE处的射频(RF)模块可能是相位噪声的主要贡献者,并且RF模块的质量可能因UE而不同。例如,对于具有更高质量RF模块(例如,具有更高能力/性能的RF模块)的UE来说,UE在不应用ICI补偿的情况下使用大多数调制和译码方案(MCS)值来对通信应用CPE补偿就足够了。另一方面,对于具有较低质量RF模块的UE(例如,具有较低能力/性能的RF模块),UE可以被配置为对使用MCS值中的一些MCS值的通信应用ICI补偿,以便实现相同的性能,如使用64个正交幅度调制(QAM)MCS的通信。除了RF模块质量之外,UE的处理

能力还可能限制UE的相位噪声补偿能力。例如,UE的处理能力可以使UE能够执行CPE补偿而不能执行ICI补偿,或者UE可以使用有限数量的滤波器抽头来执行ICI补偿,这对于高MCS来说可能是不够的。

[0070] 本文所呈现的各方面可以使得UE能够使用MCS与基站进行通信,该MCS至少部分地基于与通信相关联的SCS来确定。当用于与基站进行通信的SCS低于SCS阈值时(例如,如果 $SCS < SCS_{\text{阈值}}$, $MCS < MCS_{\text{阈值}}$),则本文所呈现的各方面可以使得UE能够将用于与基站进行通信的MCS限制为MCS阈值。例如,如果UE正以更高的频段(例如,52.6GHz-71GHz)与基站进行通信,则当SCS为120KHz或更低时,UE可以将MCS限制为16QAM MCS或更低。可以基于SCS和/或UE的能力为UE定义或修改MCS表,使得UE可以基于MCS表来确定是否限制MCS和/或MCS阈值。因此,本文所呈现的各方面可以使UE能够限制可由UE实现的吞吐量以减少或避免ICI,或者当ICI高于ICI阈值时。

[0071] 图4是示出根据本公开的各方面,基于SCS限制UE与基站之间的通信的MCS的示例的通信流程400。如通信流程400所示,在406处,UE 402可以确定要用于与基站404进行通信的SCS 408。用于通信的OFDM码元的长度可以与SCS 408的大小成反比(例如,OFDM码元长度 $=1/SCS$),使得OFDM码元的大小可以随着SCS的增加而减小。例如,如示出不同SCS的OFDM码元长度(例如, T_{symb})的示例的表410所示,具有30KHz的SCS的OFDM码元可以具有33333纳秒(ns)的码元长度,具有120KHz的SCS的OFDM码元可以具有8333.3ns的码元长度,并且具有960KHz的SCS的OFDM码元可以具有1041.7ns的码元长度等。

[0072] 在412处,UE 402可以确定将MCS(例如,用于与基站404进行通信的MCS)限制为小于或等于MCS阈值414,其中MCS阈值414可以至少部分地基于所确定的SCS 408来确定。例如,可以为UE 402定义(或从现有表修改)MCS表416,其可以指示或指定UE 402可以用于不同SCS的MCS阈值414。例如,在特定频段(例如,52.6-71GHz),如果UE 402为SCS 408选择120KHz,则MCS表416可以指示16QAM或更低的调制方案可以用于通信,并且如果UE 402为SCS 408选择960KHz,则MCS表416可以指示256QAM或更低的调制方案可以用于通信,等等。在一些示例中,调制方案可以包括 $\pi/2$ -BPSK、QPSK、16QAM、64QAM和/或256QAM等中的至少一个。

[0073] 在一个示例中,UE 402可以至少部分地基于是否检测到ICI和/或ICI的水平来确定是否将MCS限制为小于或等于MCS阈值414。例如,UE 402可以为UE 402与基站404之间的通信测量ICI。然后,如果UE 402确定ICI大于ICI阈值,则UE 402可以确定将MCS限制为小于MCS阈值414。

[0074] 在418处,UE 402可以向基站404发送能力消息420,其中该能力消息420可以指示UE 402能够支持的最大MCS(例如,MCS阈值414)。在一些示例中,能力消息420还可以指示可以与所指示的MCS(例如,MCS阈值414)相关联的开销参数。例如,UE 402可以向基站404推荐开销参数值,其中该开销参数可以由基站404用于确定用于通信和/或用于调度通信的传输块(TB)的大小。在一些示例中,该开销参数可以选自集合{0,6,12,18}中的一个。在其他示例中,UE 402可以基于PT-RS密度来确定开销参数,其中可以基于从基站404接收的PT-RS来确定PT-RS密度。例如,可以为PT-RS密度或PT-RS密度的子集/范围分配开销参数或将开销参数与之相关联。可替代地或附加地,该开销参数还可以是所确定/所使用的MCS(例如,MCS阈值414)和/或与通信相关联的物理资源块(PRB)分配的函数。

[0075] 换言之,UE可以向基站发出可以指示UE能够支持的最大MCS的能力消息,以及可以用于TB计算的开销参数的推荐。然后,基站可以基于该推荐来调度UE。在一些示例中,UE限制/减少MCS的能力可以是SCS的函数,使得UE使用的MCS可以依赖于SCS。在一些示例中,开销参数的推荐可以与PT-RS密度绑定,即,为每个PT-RS密度分配不同的值。在其他示例中,开销参数的推荐可以是所使用的MCS和/或PRB分配的函数。所公开的MCS阈值(例如,414)可以不同于具有降低/较低能力的UE(例如,降低能力(RedCap)UE)的MCS上限/限制,因为MCS阈值可以依赖于SCS。

[0076] 在422处,在UE 402确定SCS 408和/或MCS阈值414之后,UE 402可以至少基于MCS小于或等于所确定的MCS阈值414与基站404进行通信。例如,如果UE 402(例如,经由能力消息420)向基站404指示其能够支持高达16QAM的调制方案,则UE 402可以基于等于或小于16QAM(例如,16QAM、QPSK等)的MCS与基站404进行通信。

[0077] UE可以使用HARQ反馈(例如,确认(ACK)或否定ACK(NACK)(ACK/NACK))来向基站指示接收到的PDSCH的解码结果。图5是示出HARQ反馈过程的示例的通信流程500。在506处,基站504可以向UE 502发送DL授权508(例如,在PDCCH的DCI中),其中DL授权508可以调度用于UE 502接收PDSCH 512的资源。DL授权508可以请求UE 502提供针对PDSCH 512的HARQ反馈,并且DL授权508还可以包括偏移K1 514(例如,反馈间隙指示符),该偏移K1 514可以对应于UE 502接收PDSCH 512的时间与期望UE 502例如经由PUCCH消息发送针对PDSCH 512的对应HARQ反馈的时间之间的时间间隙。在510处,UE 502可以从基站504接收调度的PDSCH 512。基于PDSCH 512的解码结果,在516处,UE 502可以向基站504发送HARQ反馈518,该HARQ反馈指示PDSCH 512是否已经被成功解码,其中HARQ反馈518可以在PUCCH中发送。例如,如果UE 502成功解码PDSCH 512,则在510处,UE 502可以向基站504发送正HARQ反馈(例如,ACK)。另一方面,如果UE 502不能解码PDSCH 512,例如没有接收到PDSCH或者解码失败,则在510处,UE 502可以向基站504发送负HARQ反馈(例如,NACK)。

[0078] 在本公开的另一个方面中,可以为涉及ICI补偿的MCS(例如,更高的MCS)定义K1偏移(例如,新的K1偏移或修改的K1偏移),而不涉及ICI赔偿的MCS可以使用另一个K1偏移(例如,原始K1偏移或未修改的K1偏移)。这样,K1偏移值可以被配置为依赖于SCS,这可以减少与UE的ICI补偿相关联的处理复杂度的负担。

[0079] 图6是示出根据本公开的各方面的基于SCS或与SCS相关联的MCS,限制UE与基站之间的通信的K1偏移的示例的通信流程600。如通信流程600所示,在606处,UE 602可以确定要用于与基站604进行通信的SCS 608。OFDM码元的长度可以与SCS的大小成反比(例如,OFDM码元长度=1/SCS),使得OFDM码元的大小可以随着SCS的增加而减小。例如,如表610所示,表610示出了不同SCS的OFDM码元长度(例如, T_{symb})的示例。

[0080] 在612处,UE 602可以确定将接收DL数据与发送ACK/NACK反馈之间的K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值614,其中K1偏移阈值614可以至少部分地基于所确定的SCS 608来确定。例如,可以为UE 602定义(或从现有表修改)K1偏移表616,其可以指示或指定UE 602可以用于不同SCS和/或MCS的K1偏移阈值614。K1偏移阈值614的值可以至少部分地基于是否涉及对应SCS和/或MCS的ICI补偿来确定。例如,如果UE 602为使用64QAM MCS并且涉及ICI补偿的SCS 608选择120KHz,则K1偏移表616可以指示K1偏移阈值614的最小值是八(8)个时隙。另一方面,如果UE 602选择的SCS 608不涉及ICI补偿,则UE 602可以应用另一个K1

偏移阈值614。例如,如果UE 602为使用256QAM MCS并且不涉及ICI补偿的SCS 608选择960KHz,则K1偏移表616可以指示K1偏移阈值614的最小值是四(4)个时隙。

[0081] 在一个示例中,UE 602可以至少部分地基于是否检测到ICI和/或ICI的水平来确定是否将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值614。例如,UE 602可以为UE 602与基站604之间的通信测量ICI。然后,如果UE 602确定ICI大于ICI阈值,则UE 602可以确定将K1偏移限制为大于K1偏移阈值614。

[0082] 在618处,UE 602可以向基站604发送能力消息620,其中该能力消息620可以指示UE 602能够支持的最小K1偏移(例如,K1偏移阈值614)。在一些示例中,该能力消息620还可以指示与MCS相关联的开销参数。例如,UE 602可以向基站604推荐开销参数值,其中该开销参数可以由基站604用于确定用于通信和/或用于调度通信的传输块(TB)的大小。在一些示例中,该开销参数可以选自集合{0,6,12,18}中的一个。在其他示例中,UE 602可以基于PT-RS密度来确定开销参数,其中可以基于从基站604接收的PT-RS来确定PT-RS密度。例如,可以为PT-RS密度或PT-RS密度的子集/范围分配开销参数或将开销参数与之相关联。

[0083] 换言之,可以为与不涉及ICI补偿的SCS和/或MCS相比更宽松(例如,更长)的UE,定义涉及ICI补偿的MCS的新时间线/偏移K1',例如,与低SCS(例如,120KHz)一起使用的高MCS(例如,64或256QAM),其中不涉及ICI补偿的MCS可以使用不同的偏移K1(例如,较短的偏移K1或原始偏移K1)。因此,偏移K1可以是依赖于SCS的,这可以减少UE的处理复杂度的负担。

[0084] 在622处,在UE 602确定SCS 608和/或K1偏移阈值614之后,UE 602可以至少基于K1偏移大于或等于所确定的K1偏移阈值614与基站604进行通信。例如,如果UE 602向基站604指示(例如,经由能力消息620)其可以支持八(8)个时隙的最小K1偏移阈值,则基站604可以为UE 602调度等于或大于八个时隙(例如, $K1 \geq 8$ 个时隙)的偏移K1(例如,514)。

[0085] 图7是无线通信方法的流程图700。该方法可以由UE或UE的组件(例如,UE 104、350、402、502、602;装置702;处理系统,其可以包括存储器360并且可以是整个UE 350或UE 350的组件,诸如TX处理器368、RX处理器356、和/或控制器/处理器359)执行。该方法可以使得UE能够至少部分地基于用于通信的SCS来将用于与基站进行通信的MCS和/或K1偏移限制为阈值。

[0086] 在702处,UE可以确定用于与基站进行通信的子载波间隔,例如结合图4和图6所述。例如,在406处,UE 402可以确定用于与基站404进行通信的SCS 408。子载波间隔的确定可以例如由图8中的装置802的SCS确定组件840来执行。

[0087] 在704处,基于所确定的子载波间隔,UE可以确定对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移可以是接收DL数据和发送确认ACK/NACK反馈之间的时隙数,如结合图4和图6所述。例如,在412处,UE 402可以基于所确定的SCS 408来确定将MCS限制为小于或等于MCS阈值414,或者在612处,UE可以基于所确定的SCS 608来确定将接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值614。可以例如通过图8中的装置802的MCS/K1阈值组件842来执行限制MCS和/或K1偏移的确定。

[0088] 在706处,如果UE确定将MCS限制为小于或等于MCS阈值,则UE可以向基站发送指示UE能够支持的最大MCS的能力消息,其中最大MCS可以是MCS阈值,例如结合图4所述。例如,在418处,UE 402可以发送指示UE 402能够支持的最大MCS的能力消息420。能力消息的传输

可以例如由图8中的装置802的能力消息组件844和/或传输组件834来执行。

[0089] 在一个示例中,该能力消息还可以指示与MCS相关联的开销参数。在这样的示例中,UE可以基于从基站接收的PT-RS密度来确定开销参数。

[0090] 在一个示例中,在发送能力消息之后,UE可以从基站接收通信,其中调度可以基于所发送的能力消息。

[0091] 在另一示例中,UE可以在与基站进行通信时确定ICI大于阈值,使得将MCS限制为小于或等于MCS阈值的确定还可以基于ICI大于该阈值。

[0092] 在708处,如果UE确定将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,则UE可以向基站发送指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息,其中最小K1偏移可以是K1偏移阈值,例如结合图6所述。例如,在618处,UE 602可以发送指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息620。能力消息的传输可以例如由图8中的装置802的能力消息组件844和/或传输组件834来执行。

[0093] 在一个示例中,UE可以在与基站进行通信时确定ICI大于阈值,使得将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值的确定还可以基于ICI大于该阈值。

[0094] 在710处,至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所确定的MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,UE可以与基站进行通信,如结合图4和图6所述。例如,在422处,UE 402可以基于MCS小于或等于所确定的MCS阈值414,与基站404进行通信,或者在622处,UE 602可以基于K1偏移大于或等于所确定的K1偏移阈值614,与基站604进行通信。通信可以例如由图8中的装置802的通信组件846、接收组件830、和/或传输组件834来执行。

[0095] 图8是示出用于装置802的硬件实现方式的示例的图800。该装置802是UE并且包括耦接到蜂窝RF收发器822和一个或多个订户身份模块(SIM)卡820的蜂窝基带处理器804(也称为调制解调器)、耦接到安全数字(SD)卡808和屏幕810的应用处理器806、蓝牙模块812、无线局域网(WLAN)模块814、全球定位系统(GPS)模块816、和电源818。蜂窝基带处理器804通过蜂窝RF收发器822与UE 104和/或BS 102/180进行通信。该蜂窝基带处理器804可以包括计算机可读介质/存储器。该计算机可读介质/存储器可以是非暂时性的。该蜂窝基带处理器804负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器上的软件。该软件在由蜂窝基带处理器804执行时,使蜂窝基带处理器804执行上文描述的各种功能。该计算机可读介质/存储器还可以用于存储由蜂窝基带处理器804在执行软件时操纵的数据。该蜂窝基带处理器804还包括接收组件830、通信管理器832、和传输组件834。该通信管理器832包括一个或多个所示组件。该通信管理器832内的组件可以存储在计算机可读介质/存储器中,和/或配置为蜂窝基带处理器804内的硬件。该蜂窝基带处理器804可以是UE 350的组件,并且可以包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356、和控制器/处理器359中的至少一个。在一种配置中,该装置802可以是调制解调器芯片,并且仅包括基带处理器804,并且在另一种配置中,该装置802可以是整个UE(例如,参见图3的350),并且包括装置802的附加模块。

[0096] 通信管理器832包括SCS确定组件840,其被配置为确定用于与基站进行通信的子载波间隔,例如,如结合图7的702所述。通信管理器832还包括MCS/K1阈值组件842,该MCS/K1阈值组件被配置为基于所确定的子载波间隔来确定将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移是接收DL数据和发送确认ACK/NACK反馈之间的时隙数,例如,如结合图7的704所述。

通信管理器832还包括能力消息组件844,该能力消息组件被配置为向基站发送指示UE能够支持的最大MCS的能力消息,最大MCS是MCS阈值和/或指示UE能够支持的最小K1偏移,最小K1偏移是K1偏移阈值,例如,如结合图7的706和/或708所述。该通信管理器832还包括通信组件846,该通信组件被配置为至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所确定的MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,与基站进行通信,例如,如结合图7的710所述。

[0097] 装置可以包括执行图7的流程图中的算法的框中的每一个的附加组件。这样,在图7的流程图中的每个框都可以由组件执行,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个。组件可以是专门配置为执行所述的过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置为执行所述过程/算法的处理器实施、存储在计算机可读介质中以供处理器实施、或其某些组合。

[0098] 在一种配置中,装置802,特别是蜂窝基带处理器804,包括用于确定用于与基站(例如,SCS确定组件840)进行通信的子载波间隔的部件。该装置802包括用于基于所确定的子载波间隔来确定将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制的部件(例如,MCS/K1组件842):将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移是接收DL数据和发送确认ACK/NACK反馈之间的时隙数。该装置802包括用于至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所确定的MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值与基站进行通信的部件(例如,通信组件846、接收组件830、和/或传输组件834)。

[0099] 在一种配置中,如果装置802确定将MCS限制为小于或等于MCS阈值,则该装置802可以包括用于向基站发送指示装置802能够支持的最大MCS的能力消息的部件,其中最大MCS可以是MCS阈值(例如,能力消息组件844和/或传输组件834)。在此类配置中,该能力消息还可以指示与MCS相关联的开销参数。在此类配置中,该装置802可以基于从基站接收的PT-RS密度来确定开销参数。

[0100] 在一种配置中,在发送能力消息之后,该装置802可以从基站接收通信,其中调度可以基于所发送的能力消息。

[0101] 在一种配置中,该装置802可以包括用于在与基站进行通信时确定ICI大于阈值的部件,使得用于确定将MCS限制为小于或等于MCS阈值的部件还可以基于ICI大于该阈值。

[0102] 在一种配置中,如果装置802确定将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,则该装置802可以包括用于向基站发送指示该装置802能够支持的最小K1偏移的能力消息的部件,其中最小K1偏移可以是K1偏移阈值(例如,能力消息组件844和/或传输组件834)。在此类配置中,该装置802可以包括用于在与基站进行通信时确定ICI大于阈值的部件,使得将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值的确定还可以基于ICI大于该阈值。

[0103] 该部件可以是装置802的组件中的一个或多个,其被配置为执行该部件所述的功能。如上所述,该装置802可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。这样,在一种配置中,部件可以是TX处理器368、RX处理器356、以及配置为执行该部件所述功能的控制器/处理器359。

[0104] 图9是无线通信方法的流程图900。该方法可以由基站或基站的组件(例如,基站102、180、310、404、504、604;装置1002;处理系统,该处理系统可以包括存储器376,并且可以是整个基站310或基站310的组件,诸如TX处理器316RX、RX处理器370、和/或控制器/处理器375)执行。该方法可以使得基站能够基于由UE指示或支持的MCS和/或K1偏移来与UE(例如,UE 104)进行通信。

[0105] 在902处,基站可以从UE接收指示UE能够支持的最大MCS或最小K1偏移的能力消息,该最大MCS或最小K1偏移可以基于子载波间隔,如结合图4和图6所述。例如,在418处,基站404可以从UE 402接收指示UE 402能够支持的最大MCS的能力消息420,或者在618处,基站604可以从UE 602接收指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息620。能力消息的接收可以例如由图10中的装置1002的能力消息处理组件1040和/或接收组件1030来执行。

[0106] 在904处,基站可以向UE发送PT-RS。在一个示例中,该能力消息还可以指示与最大MCS相关联的开销参数,其中该开销参数可以基于PT-RS的PT-RS密度,如结合图4所述。PT-RS的传输可以例如由图10中的装置1002的PT-RS组件1042和/或传输组件1034来执行。

[0107] 在906处,基站可以基于开销参数来确定用于与UE进行通信的TB的大小,其中,与该UE进行的通信可以基于为该TB确定的大小,例如,如结合图4所述。TB大小的确定可以例如由图10中的装置1002的TB大小确定组件1044来执行。

[0108] 在908处,基站可以向UE发送针对通信的调度,该调度可以基于接收到的能力消息,例如结合图4和图6所述。调度的传输可以例如由图10中装置1002的传输组件1034执行。

[0109] 在910处,至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于最大MCS或者K1偏移大于或等于最小K1偏移,基站可以与UE进行通信,如结合图4和图6所述。例如,在422处,基站404可以基于MCS小于或等于最大MCS(例如,MCS阈值414)与UE 402进行通信,或者在622处,基站604可以基于K1偏移大于或等于最小K1偏移(例如,K1偏移阈值614)与UE 602进行通信。通信可以例如由图10中的装置1002的通信组件1046、接收组件1030、和/或传输组件1034来执行。

[0110] 图10是示出用于装置1002的硬件实现方式的示例的图1000。装置1002是BS并且包括基带单元1004。基带单元1004可以通过蜂窝RF收发器与UE 104进行通信。基带单元1004可以包括计算机可读介质/存储器。基带单元1004负责一般处理,包括存储在计算机可读介质/存储器上的软件的执行。该软件在由基带单元1004执行时,使基带单元1004执行上文描述的各种功能。计算机可读介质/存储器还可以用于存储由基带单元1004在执行软件时操纵的数据。基带单元1004还包括接收组件1030、通信管理器1032、和传输组件1034。通信管理器1032包括一个或多个所示组件。通信管理器1032内的组件可以存储在计算机可读介质/存储器中,和/或配置为基带单元1004内的硬件。基带单元1004可以是BS 310的组件,并且可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个。

[0111] 通信管理器1032包括能力处理组件1040,该能力处理组件被配置为从UE接收指示UE能够支持的最大MCS或最小K1偏移的能力消息,该最大MCS或该最小K1偏移是基于子载波间隔的,例如,如结合图9的902所述。通信管理器1032还包括PT-RS组件1042,该PT-RS组件被配置为向UE发送PT-RS,该开销参数基于PT-RS的PT-RS密度,例如,如结合图9的904所述。该通信管理器1032还包括TB大小确定组件1044,该TB大小确定组件被配置为基于开销参数来确定用于与UE进行通信的TB的大小,其中,与该UE进行的通信基于为该TB确定的大小,例如,如结合图9的906所述。该通信管理器1032还包括通信组件1046,该通信组件被配置为至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于最大MCS或者K1偏移大于或等于最小K1偏移,与UE进行通信,例如,如结合图9的910所述。

[0112] 该装置可以包括执行图9的流程图中的算法的框中的每一个的附加组件。这样,在

图9的流程图中的每个框都可以由组件执行,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个。组件可以是专门配置为执行所述的过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置为执行所述过程/算法的处理器实施、存储在计算机可读介质中以供处理器实施、或其某些组合。

[0113] 在一种配置中,该装置1002,尤其是基带单元1004,包括用于从UE接收指示UE能够支持的最大MCS或最小K1偏移的能力消息的部件,最大MCS或最小K1偏移基于子载波间隔(例如,能力处理组件1040和/或接收组件1030)。该装置1002包括用于至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于最大MCS或者K1偏移大于或等于最小K1偏移与UE进行通信的部件(例如,通信组件1046、接收组件1030、和/或传输组件1034)。

[0114] 在一种配置中,该能力消息还指示与最大MCS相关联的开销参数。在此类配置中,该装置1002包括用于基于开销参数来确定用于与UE进行通信的TB的大小的部件,其中与UE进行的通信基于所确定的TB的大小(例如,TB大小确定组件1044和/或通信组件1046)。在此类配置中,该装置1002包括用于向UE发送PT-RS的部件,该开销参数基于PT-RS(例如,传输组件1034)的PT-RS密度。

[0115] 在另一种配置中,该装置1002包括用于向UE发送针对通信的调度的部件(例如,传输组件1034),该调度基于所接收到的能力消息。

[0116] 该部件可以是装置1002的组件中的一个或多个,其被配置为执行该部件所述的功能。如上所述,该装置1002可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。这样,在一种配置中,部件可以是TX处理器316、RX处理器370、以及配置为执行该部件所述功能的控制器/处理器375。

[0117] 图11是无线通信方法的流程图1100。该方法可以由UE或UE的组件(例如,UE 104、350、402、502、602;装置1202;处理系统,其可以包括存储器360并且可以是整个UE 350或UE 350的组件,诸如TX处理器368、RX处理器356、和/或控制器/处理器359)执行。该方法可以使使得UE能够至少部分地基于用于通信的SCS,来将用于与基站进行通信的MCS和/或K1偏移限制为阈值。

[0118] 在1102处,基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔,UE可以将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移可以是接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的时隙数,如结合图4和图6所述。例如,在412处,UE 402可以基于SCS 408将MCS限制为小于或等于MCS阈值414,或者在612处,UE可以基于SCS 608来确定将接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值614。可以例如通过图12中的装置1202的MCS/K1限制组件1240来执行MCS和/或K1偏移的限制。

[0119] 在一个示例中,如果UE将MCS限制为小于或等于MCS阈值,则UE可以向基站发送指示UE能够支持的最大MCS的能力消息,其中最大MCS可以是MCS阈值,例如结合图4所述。例如,在418处,UE 402可以发送指示UE 402能够支持的最大MCS的能力消息420。

[0120] 在另一个示例中,该能力消息还可以指示与MCS相关联的开销参数。在这样的示例中,UE可以基于从基站接收的PT-RS密度来确定开销参数。

[0121] 在另一个示例中,在发送能力消息之后,UE可以从基站接收通信,其中调度可以基于所发送的能力消息。

[0122] 在另一个示例中,UE可以在与基站进行通信时测量ICI,使得MCS小于或等于MCS阈

值的限制还可以基于ICI大于ICI阈值。

[0123] 在另一个示例中,如果UE将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,则UE可以向基站发送指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息,其中最小K1偏移可以是K1偏移阈值,例如结合图6所述。例如,在618处,UE 602可以发送指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息620。

[0124] 在另一个示例中,UE可以在与基站进行通信时测量ICI,使得K1偏移大于或等于K1偏移阈值的限制还可以基于ICI大于该阈值。

[0125] 在1104处,UE可以至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,与基站进行通信,如结合图4和图6所述。例如,在422处,UE 402可以基于MCS小于或等于MCS阈值414,与基站404进行通信,或者在622处,UE 602可以基于K1偏移大于或等于K1偏移阈值614,与基站604进行通信。通信可以例如由图12中的装置1202的通信组件1242、接收组件1230、和/或传输组件1234来执行。

[0126] 图12是示出用于装置1202的硬件实现方式的示例的图1200。该装置1202是UE并且包括耦接到蜂窝RF收发器1222和一个或多个订户身份模块(SIM)卡1220的蜂窝基带处理器1204(也称为调制解调器)、耦接到安全数字(SD)卡1208和屏幕1210的应用处理器1206、蓝牙模块1212、无线局域网(WLAN)模块1214、全球定位系统(GPS)模块1216、和电源1218。蜂窝基带处理器1204通过蜂窝RF收发器1222与UE 104和/或BS 102/180进行通信。该蜂窝基带处理器1204可以包括计算机可读介质/存储器。该计算机可读介质/存储器可以是非暂时性的。该蜂窝基带处理器1204负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器上的软件。该软件在由蜂窝基带处理器1204执行时,使蜂窝基带处理器1204执行上文描述的各种功能。该计算机可读介质/存储器还可以用于存储由蜂窝基带处理器1204在执行软件时操纵的数据。该蜂窝基带处理器1204还包括接收组件1230、通信管理器1232、和传输组件1234。该通信管理器1232包括一个或多个所示组件。该通信管理器1232内的组件可以存储在计算机可读介质/存储器中,和/或配置为蜂窝基带处理器1204内的硬件。该蜂窝基带处理器1204可以是UE 350的组件,并且可以包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356、和控制器/处理器359中的至少一个。在一种配置中,该装置1202可以是调制解调器芯片,并且仅包括基带处理器1204,并且在另一种配置中,该装置1202可以是整个UE(例如,参见图3的350),并且包括装置1202的附加模块。

[0127] 通信管理器1232还包括MCS/K1阈值限制组件1240,该MCS/K1阈值限制组件被配置为基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔来将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移是接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的时隙数,例如,如结合图11的1102所述。该通信管理器1232还包括通信配置组件1242,该通信配置组件被配置为至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所确定的MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,与基站进行通信,例如,如结合图11的1104所述。

[0128] 该装置可以包括执行图11的流程图中的算法的框中的每一个的附加组件。这样,在图11的流程图中的每个框都可以由组件执行,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个。组件可以是专门配置为执行所述的过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置为执行所述过程/算法的处理器实施、存储在计算机可读介质中以供处理器实施、或其某些组合。

[0129] 在一种配置中,装置1202,特别是蜂窝基带处理器1204,包括用于基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔来将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制的部件:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移是接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的时隙数(例如,MCS/K1限制组件1240)。该装置1202包括用于至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值与基站进行通信的部件(例如,通信配置组件1242、接收组件1230、和/或传输组件1234)。

[0130] 在一种配置中,如果装置1202包括用于将MCS限制为小于或等于MCS阈值的部件,则该装置1202可以包括用于向基站发送指示该装置1202能够支持的最大MCS的能力消息的部件,其中最大MCS可以是MCS阈值(例如,能力消息组件1244和/或传输组件1234)。在此类配置中,该能力消息还可以指示与MCS相关联的开销参数。在此类配置中,该装置1202可以基于从基站接收的PT-RS密度来确定开销参数。

[0131] 在一种配置中,在发送能力消息之后,该装置1202可以从基站接收通信,其中调度可以基于所发送的能力消息。

[0132] 在一种配置中,该装置1202可以包括用于在与基站进行通信时测量ICI的部件,使得用于确定将MCS限制为小于或等于MCS阈值的部件还可以基于ICI大于该阈值。

[0133] 在一种配置中,如果装置1202包括用于将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值的部件,则该装置1202可以包括用于向基站发送指示该装置1202能够支持的最小K1偏移的能力消息的部件,其中最小K1偏移可以是K1偏移阈值(例如,能力消息组件1244和/或传输组件1234)。在此类配置中,该装置1202可以包括用于在与基站进行通信时确定ICI大于阈值的部件,使得将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值的确定还可以基于ICI大于该阈值。

[0134] 该部件可以是装置1202的组件中的一个或多个,其被配置为执行该部件所述的功能。如上所述,该装置1202可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。这样,在一种配置中,部件可以是TX处理器368、RX处理器356、以及配置为执行该部件所述功能的控制器/处理器359。

[0135] 以下示例阐述了附加方面并且仅是说明性的,并且其各方面可以与本文描述的其他实施例的各方面或教导结合,而不受限制。

[0136] 方面1是一种在UE处进行无线通信的方法,该方法包括:确定用于与基站进行通信的子载波间隔;基于所确定的子载波间隔,确定对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,其中该K1偏移是接收DL数据和发送确认ACK/NACK反馈之间的时隙数;以及至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于所确定的MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,与基站进行通信。

[0137] 在方面2中,根据方面1所述的方法还包括:确定对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,包括确定将MCS限制为小于或等于MCS阈值。

[0138] 在方面3中,根据方面1或方面2所述的方法还包括:当与基站进行通信时,确定ICI大于阈值,其中将MCS限制为小于或等于MCS阈值的确定还基于ICI大于该阈值。

[0139] 在方面4中,根据方面1-3中任一项所述的方法还包括:向基站发送指示UE能够支持的最大MCS的能力消息,该最大MCS是MCS阈值。

[0140] 在方面5中,根据方面1-4中任一项所述的方法还包括该能力消息还指示与MCS相

关联的开销参数。

[0141] 在方面6中,根据方面1-5中任一项所述的方法还包括基于从基站接收的PT-RS密度确定开销参数。

[0142] 在方面7中,根据方面1-6中任一项所述的方法还包括从基站接收通信,调度基于所发送的能力消息。

[0143] 在方面8中,根据方面1-7中任一项所述的方法还包括:确定对MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,包括确定将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值。

[0144] 在方面9中,根据方面1-8中任一项所述的方法还包括:当与基站进行通信时,确定ICI大于阈值,其中将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值的确定还基于ICI大于该阈值。

[0145] 在方面10中,根据方面1-9中任一项所述的方法还包括:向基站发送指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息,该最小K1偏移是K1偏移阈值。

[0146] 方面11是一种用于无线通信的装置,包括至少一个处理器,该处理器耦接到存储器并被配置为实现如方面1至10中任一项所述的方法。

[0147] 方面12是一种用于无线通信的装置,包括用于实现方面1-10中任一项所述的方法的部件。

[0148] 方面13是一种存储计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,其中代码在由处理器执行时使处理器实现如方面1至10中任一项所述的方法。

[0149] 方面14是一种在基站处进行无线通信的方法,包括:从UE接收指示UE能够支持的最大MCS或最小K1偏移的能力消息,该最大MCS或该最小K1偏移基于子载波间隔;以及至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于最大MCS或者K1偏移大于或等于最小K1偏移,与UE进行通信。

[0150] 在方面15中,根据方面14所述的方法还包括该能力消息还指示与最大MCS相关联的开销参数。

[0151] 在方面16中,根据方面14或方面15所述的方法还包括基于开销参数来确定用于与UE进行通信的TB的大小,其中,与该UE进行的通信基于为该TB确定的大小。

[0152] 在方面17中,根据方面14-16中任一项所述的方法还包括向UE发送PT-RS,该开销参数基于PT-RS的PT-RS密度。

[0153] 在方面18中,根据方面14-17中任一项所述的方法还包括向UE发送用于通信的调度,该调度基于接收到的能力消息。

[0154] 方面19是一种用于无线通信的装置,包括至少一个处理器,该处理器耦接到存储器并被配置为实现如方面14至18中任一项所述的方法。

[0155] 方面20是一种用于无线通信的装置,包括用于实现方面14至18中任一项所述的方法的部件。

[0156] 方面21是一种存储计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,其中代码在由处理器执行时使处理器实现如方面14至18中任一项所述的方法。

[0157] 方面22是一种用于无线通信的装置,该装置包括至少一个处理器,该处理器耦接到存储器并被配置为:基于为与基站进行通信而选择的子载波间隔,将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或者将K1偏移限制为大于或等于K1偏移

阈值,该K1偏移是接收DL数据和发送ACK/NACK反馈之间的时隙数;以及至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于MCS阈值或者K1偏移大于或等于K1偏移阈值,与基站进行通信。

[0158] 方面23是根据方面22所述的装置,其中,为了将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,至少一个处理器和存储器还被配置为:将MCS限制为小于或等于MCS阈值。

[0159] 方面24是根据方面22和23中任一项所述的装置,其中至少一个处理器和存储器还被配置为:当与基站进行通信时,测量ICI,其中将MCS限制为小于或等于MCS阈值还基于ICI大于ICI阈值。

[0160] 方面25是根据方面22至24中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器还被配置为:向基站发送指示UE能够支持的最大MCS的能力消息,该最大MCS是MCS阈值。

[0161] 方面26是根据方面22至25中任一项所述的装置,其中,该能力消息还指示与MCS相关联的开销参数。

[0162] 方面27是根据方面22至26中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器还被配置为:基于从基站接收的PT-RS密度来选择开销参数。

[0163] 方面28是根据方面22至27中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器还被配置为:从基站接收针对通信的调度,该调度基于所发送的能力消息。

[0164] 方面29是根据方面22至28所述的装置,其中,为了将MCS或K1偏移中的至少一个进行限制:将MCS限制为小于或等于MCS阈值或将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值,至少一个处理器和存储器还被配置为:将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值。

[0165] 方面30是根据方面22至29中任一项所述的装置,其中至少一个处理器和存储器还被配置为:当与基站进行通信时,测量ICI,其中将K1偏移限制为大于或等于K1偏移阈值还基于ICI大于ICI阈值。

[0166] 方面31是根据方面22至30中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器还被配置为:向基站发送指示UE能够支持的最小K1偏移的能力消息,该最小K1偏移是K1偏移阈值。

[0167] 方面32是一种用于实现方面22至31中任一项的无线通信的方法。

[0168] 方面33是一种用于无线通信的装置,包括用于实现方面22至31中任一项的部件。

[0169] 方面34为一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质,其中该代码在由处理器执行时使该处理器实现方面22至31中的任一项。

[0170] 方面35是一种用于无线通信的装置,该装置包括至少一个处理器,该处理器耦接到存储器并且被配置为:从UE接收指示UE能够支持的MCS或最小K1偏移的能力消息,该最大MCS或该最小K1偏移基于子载波间隔;以及至少基于以下两种情况之一:MCS小于或等于最大MCS或者K1偏移大于或等于最小K1偏移,与UE进行通信。

[0171] 方面36是根据方面35所述的装置,其中,该能力消息还指示与最大MCS相关联的开销参数。

[0172] 方面37是根据方面35和36中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器还被配置为基于开销参数来选择用于与UE进行通信的TB的大小,其中,与UE进行的通信基于TB的大小。

[0173] 方面38是根据方面35至37中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器

还被配置为:向UE发送PT-RS,该开销参数基于PT-RS的PT-RS密度。

[0174] 方面39是根据方面35至38中任一项所述的装置,其中,至少一个处理器和存储器还被配置为:向UE发送针对通信的调度,该调度基于接收到的能力消息。

[0175] 方面40是一种用于实现方面35至39中任一项的无线通信的方法。

[0176] 方面41是一种用于无线通信的装置,包括用于实现方面35至39中任一项的部件。

[0177] 方面42是一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质,其中该代码在由处理器执行时使该处理器实现方面35至39中的任一项。

[0178] 应该理解,所公开的过程/流程图中的块的特定顺序或层次是示例方法的说明。基于设计偏好,应当理解,可以重新布置过程/流程图中的块的特定顺序或层次。此外,可以组合或省略一些块。随附方法的权利要求以样本顺序呈现了各个块的元件,并且并不意味着限制所呈现的特定顺序或层次。

[0179] 提供先前的描述以使本领域的任何技术人员能够实践本文所描述的各个方面。对本领域技术人员来说,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且本文定义的一般原理可以应用于其他方面。因此,权利要求不旨在局限于本文所示的方面,而是应被赋予与语言权利要求一致的全部范围,其中,除非特别说明,否则单数形式中对元素的引用并不意味着“一个且仅一个”,而是指“一个或多个”。诸如“如果”、“当……时”和“在……时”之类的术语应被解读为意味着“在该条件下”,而不是暗示直接的时间关系或反应。即,这些短语(例如,“当……时”)并不暗示响应于动作的发生或在动作的发生期间的立即动作,而仅暗示在满足条件的情况下将发生动作,而并不需要供动作发生的特定的或立即的时间约束。“示例性”一词在本文中用于表示“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性的”的任何方面不必被解释为优选的或比其他方面有利。除非另有明确说明,否则术语“一些”是指一个或多个。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”和“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括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。具体而言,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”和“A、B、C或其任何组合”的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C,或A和B和C,其中任何此类组合都可以包含A、B或C的一个或多个成员。本领域普通技术人员已知或以后知道的本公开通篇所描述的各个方面的元素的所有结构和功能等价物都以引用的方式明确并入本文中并且旨在被权利要求所涵盖。而且,无论在权利要求中是否明确叙述了本文所公开的内容,都不打算将其公开给公众。单词“模块”、“机制”、“元件”、“设备”等可能无法代替单词“部件”。这样,除非元件使用短语“用于……的部件”明确叙述,否则任何权利要求元件都不应解释为部件加功能。

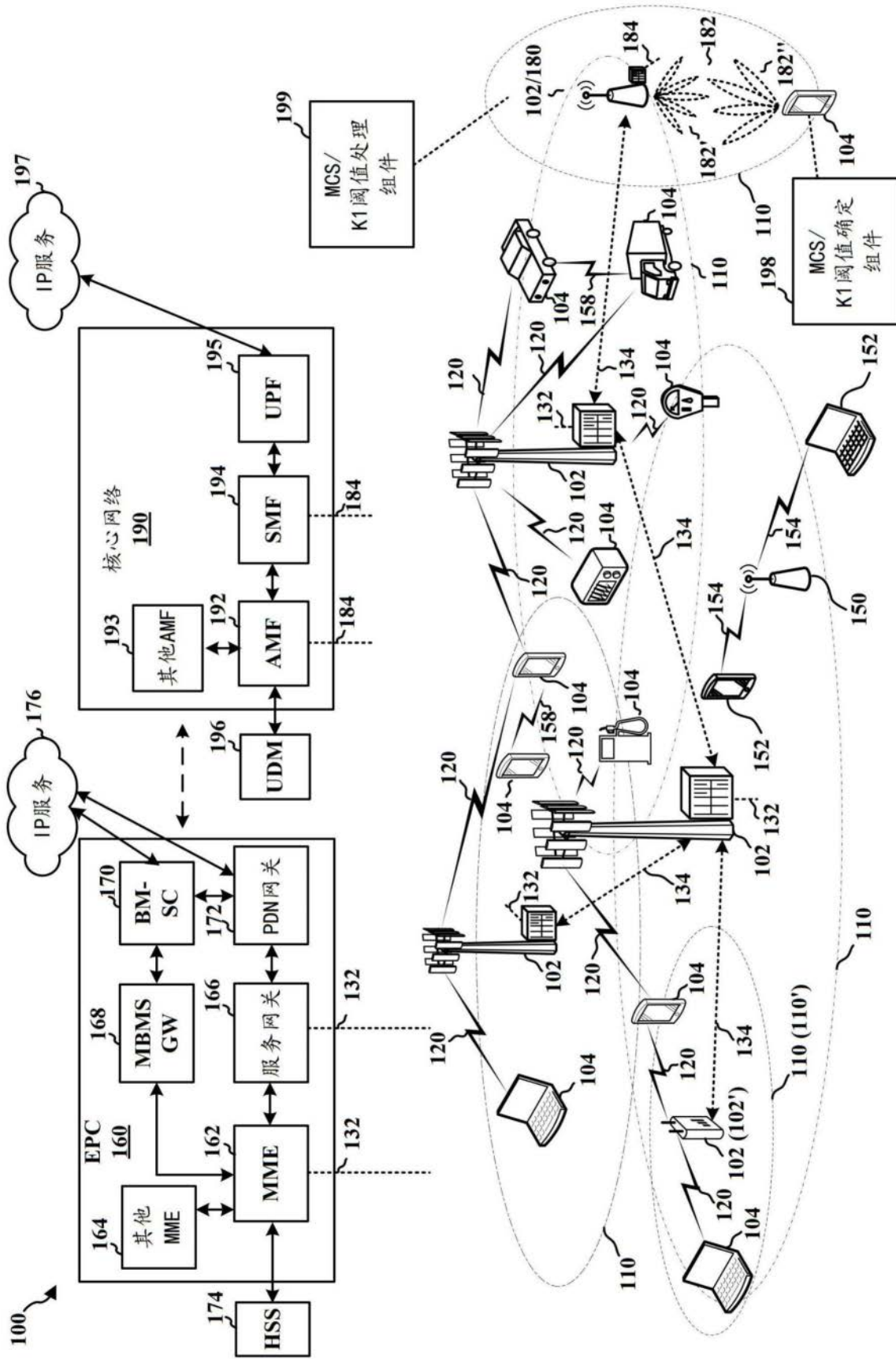


图1

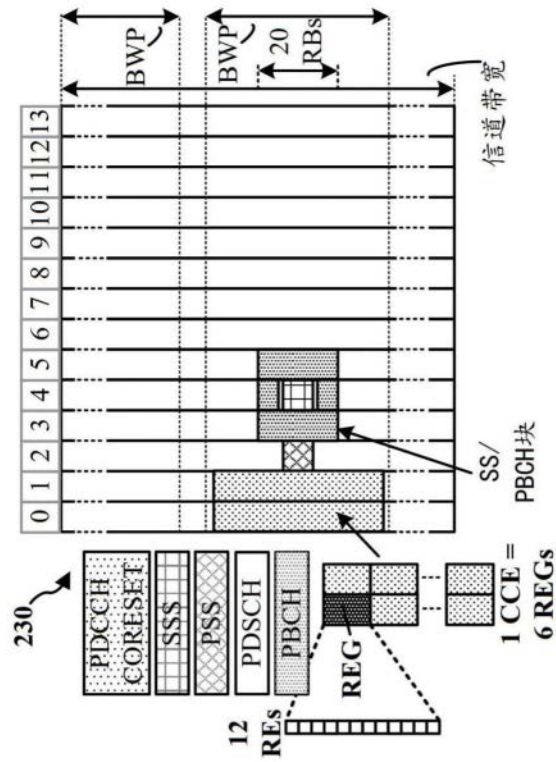


图2B

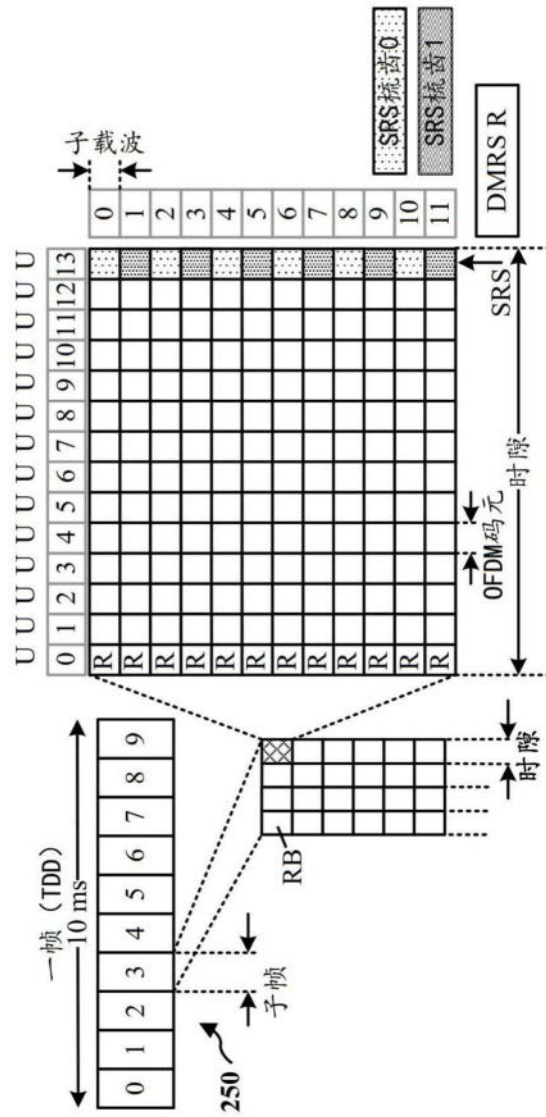


图2C

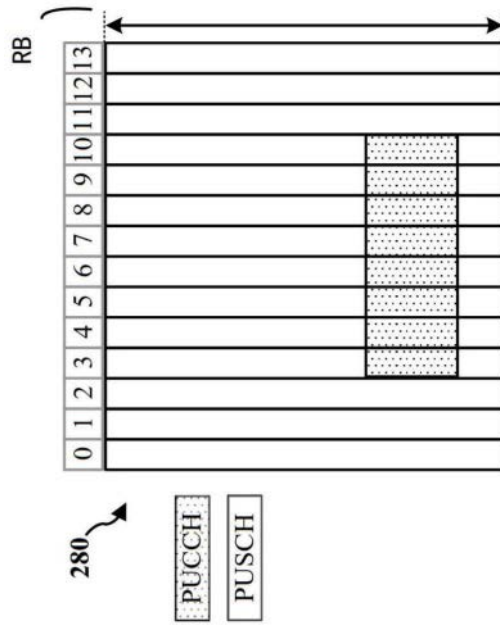


图2D

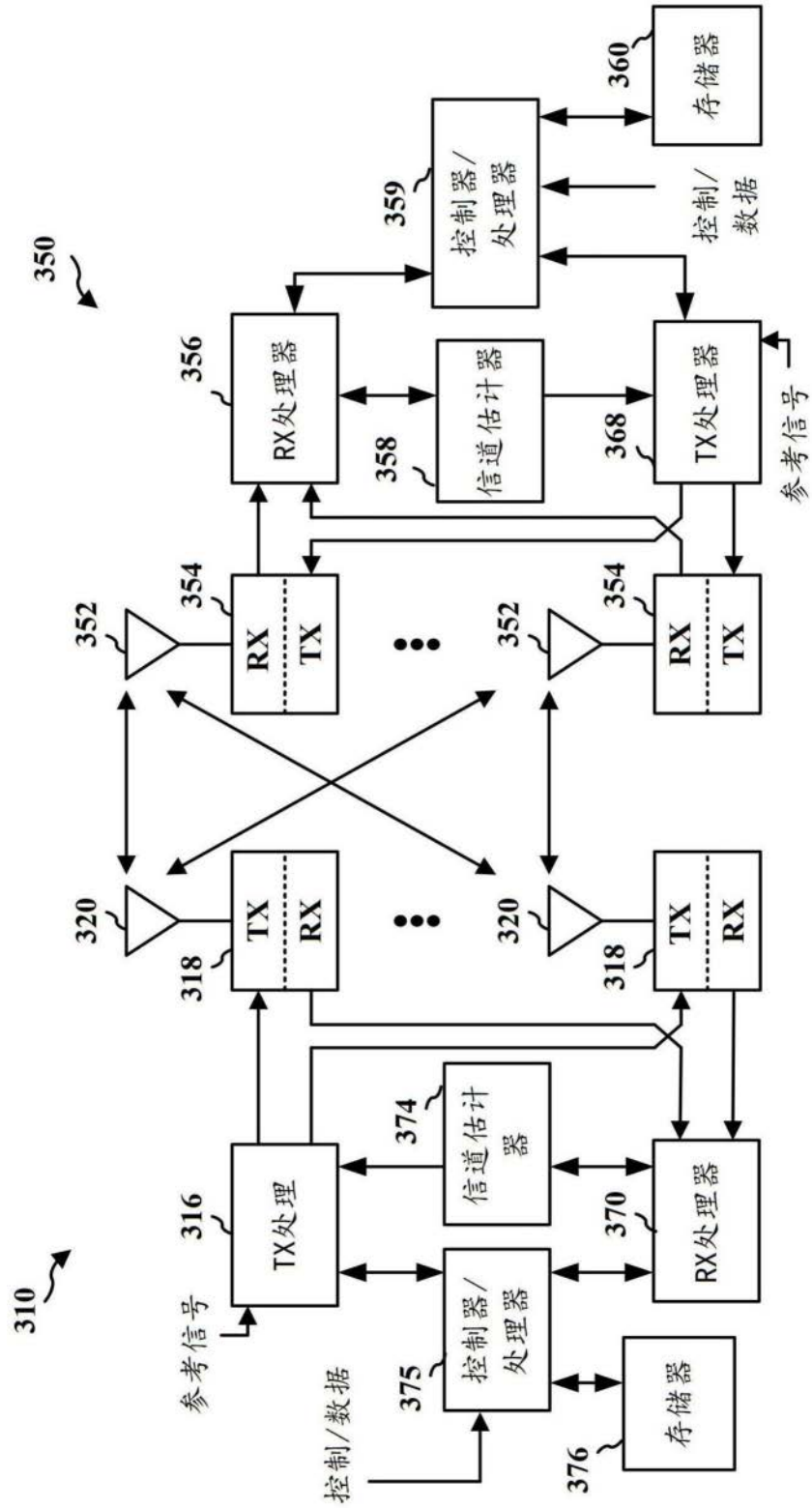


图3

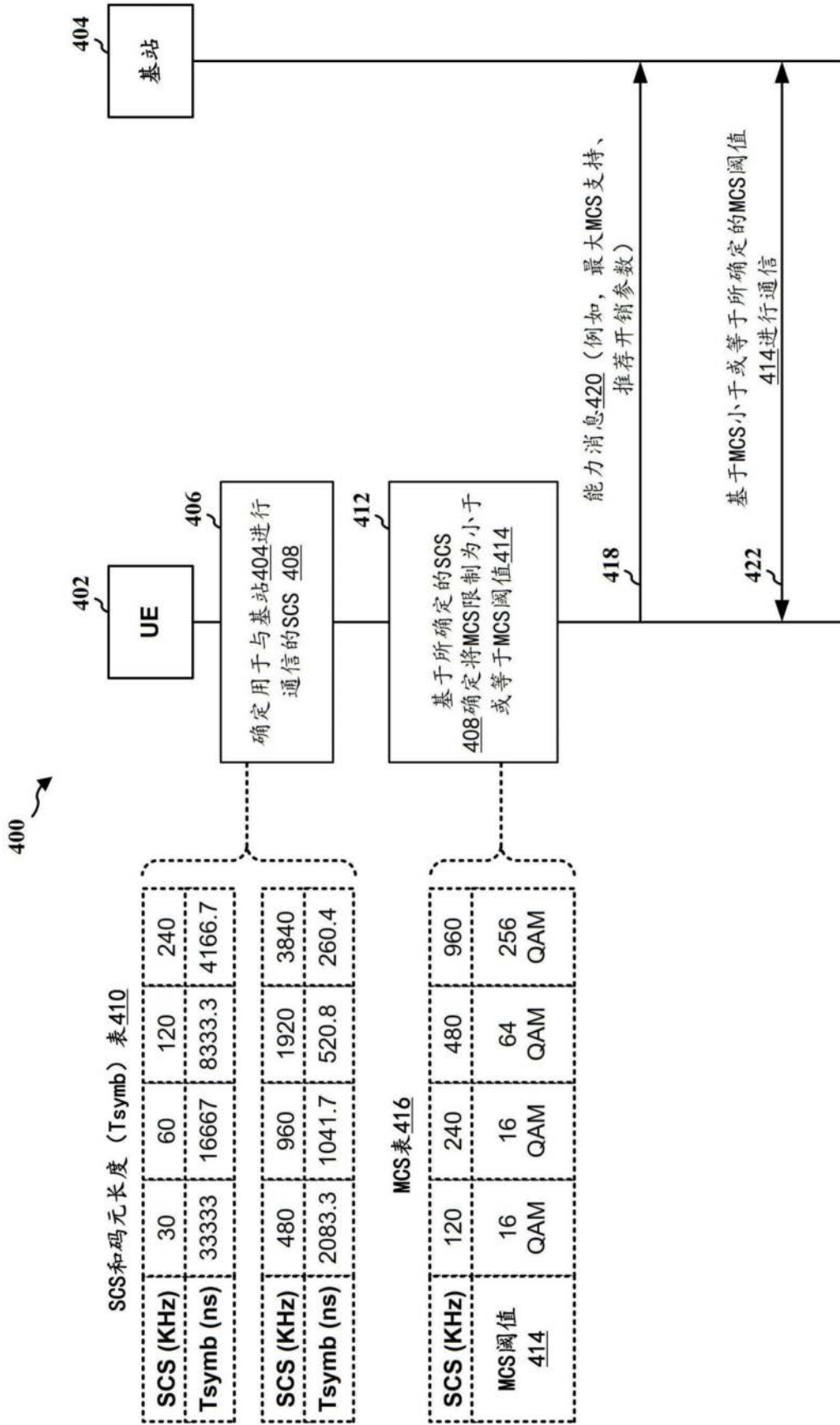


图4

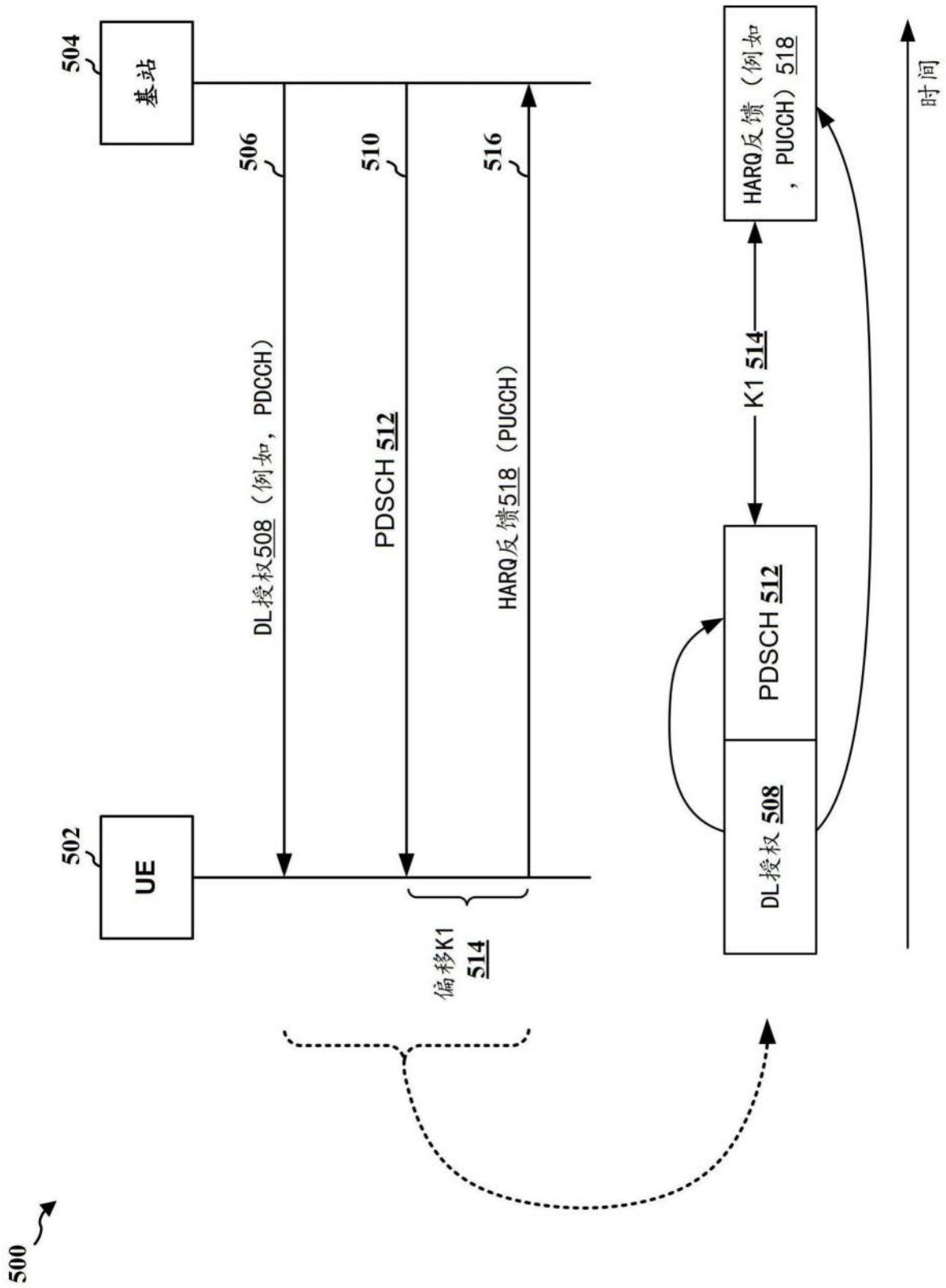


图5

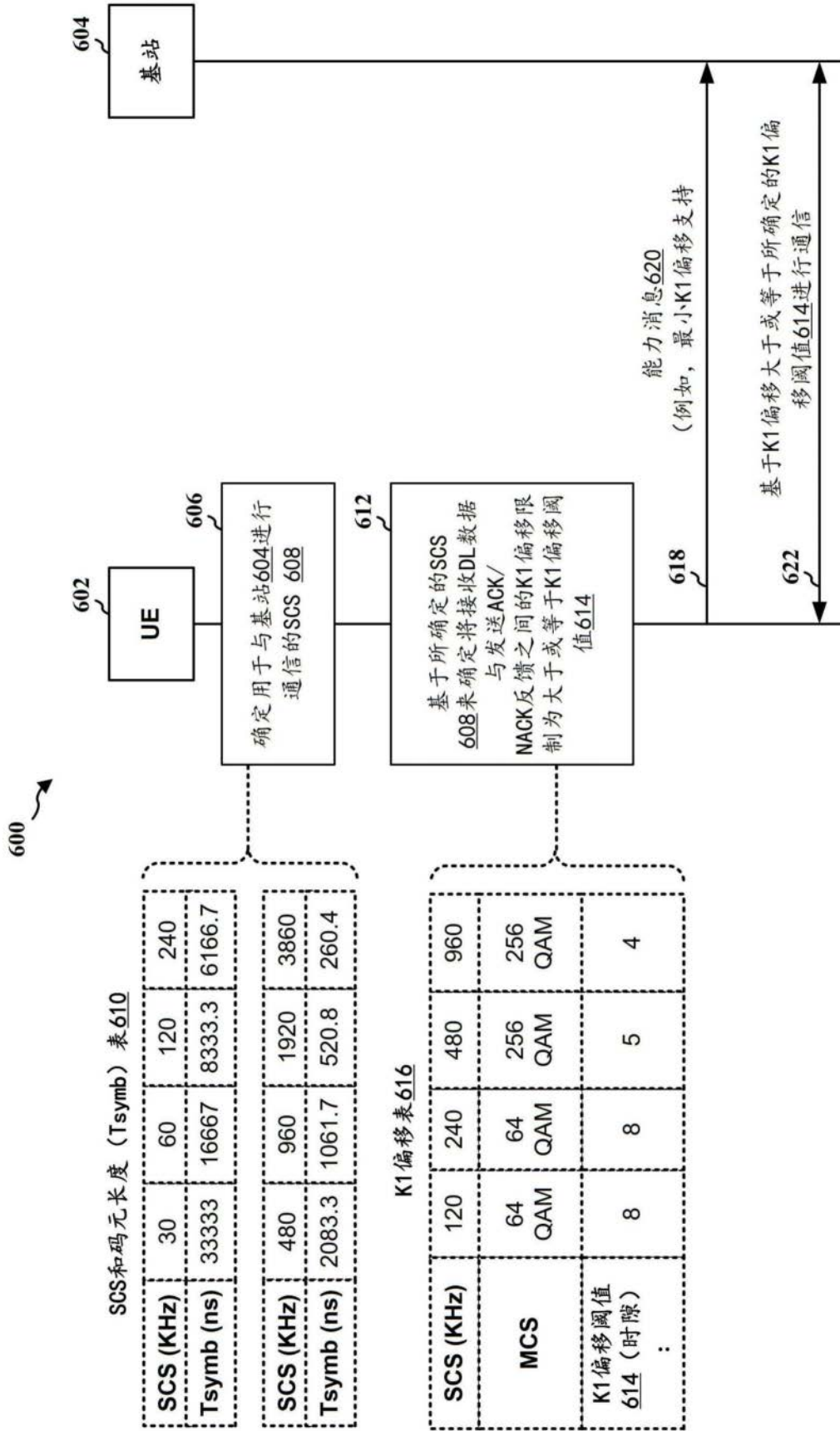


图6

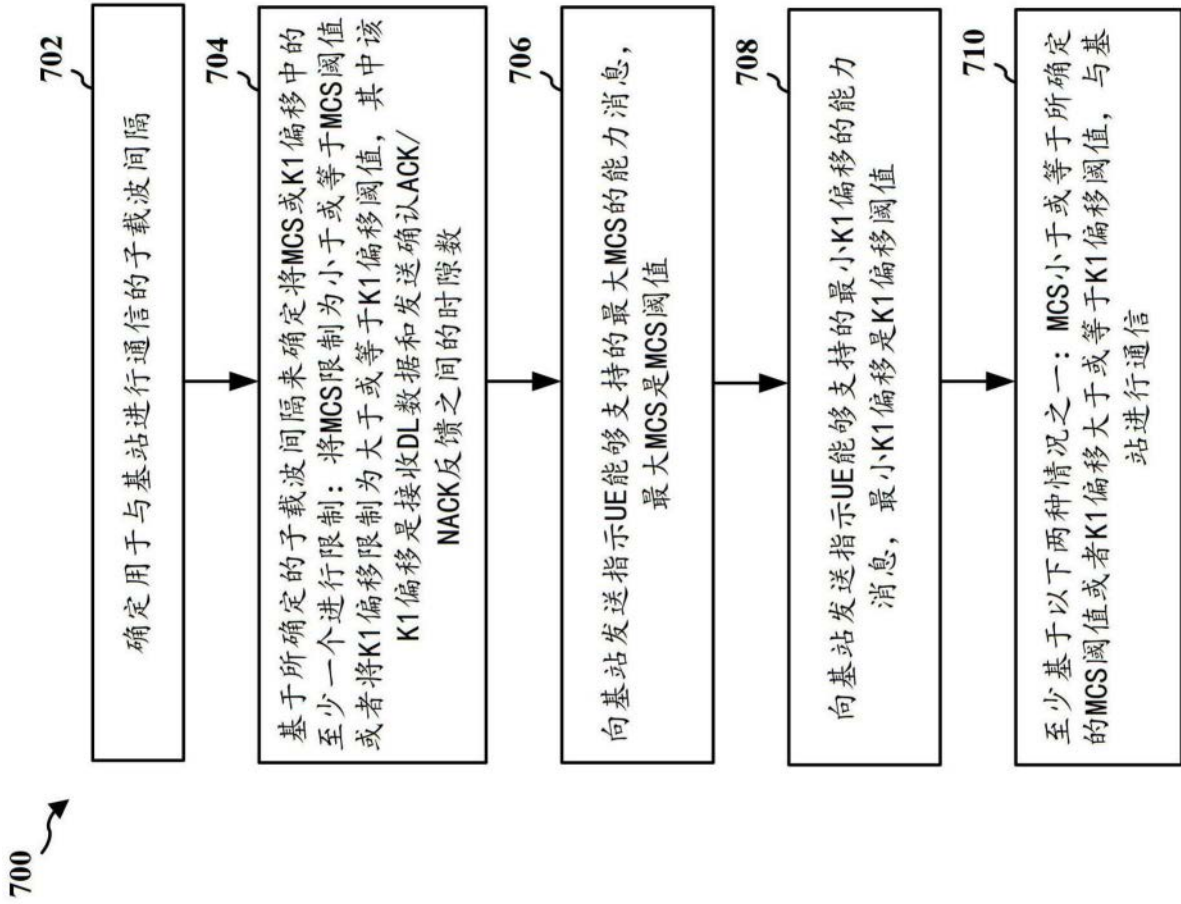


图7

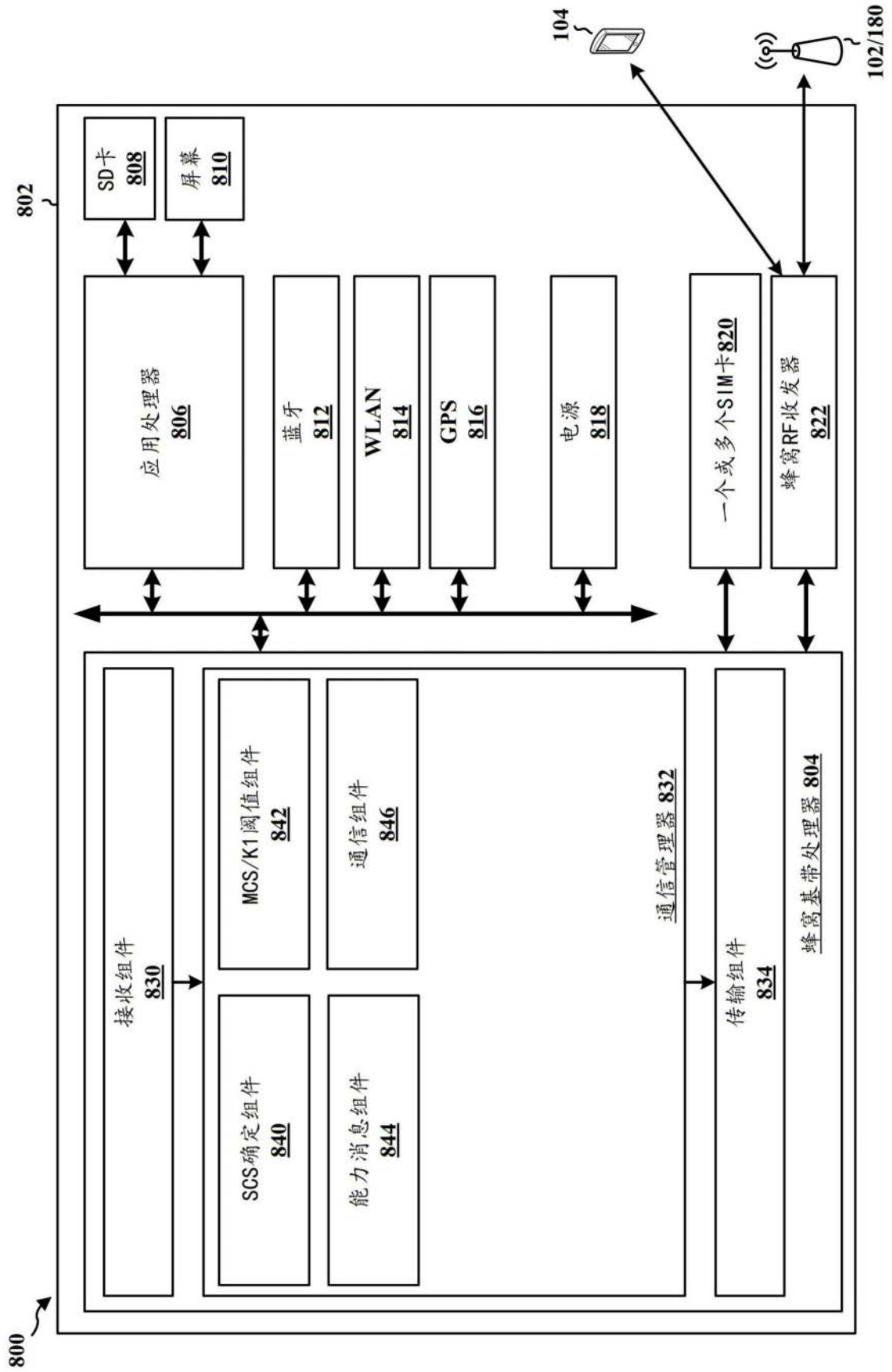


图8

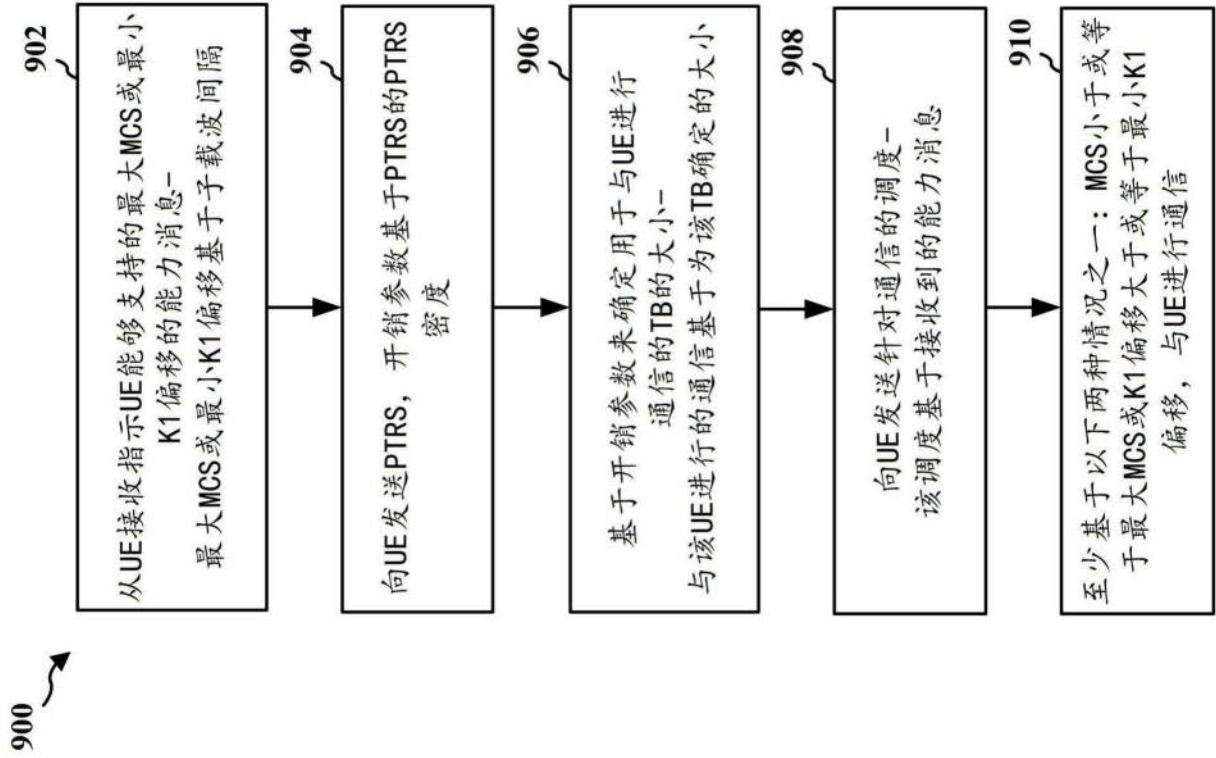


图9

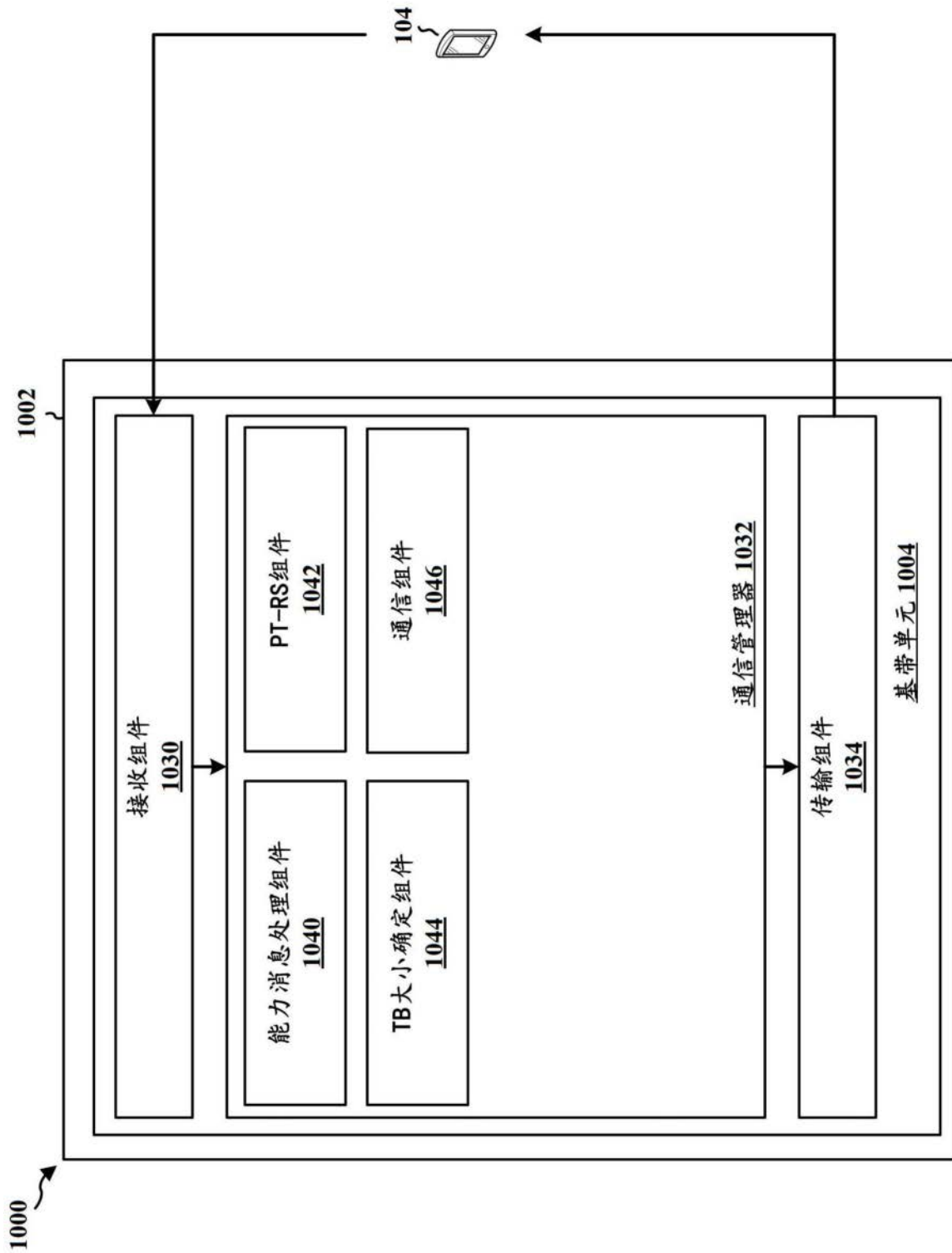


图10

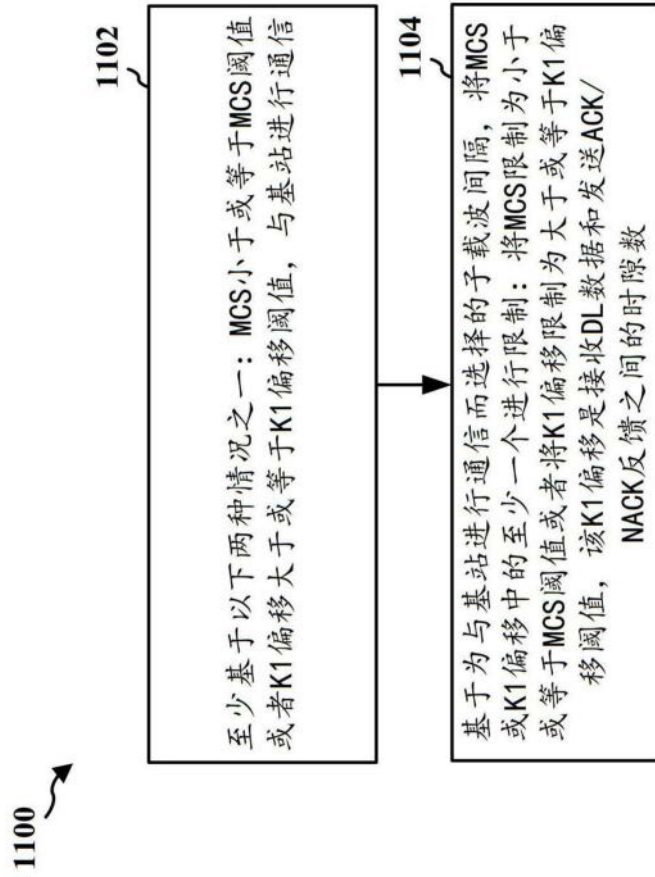


图11

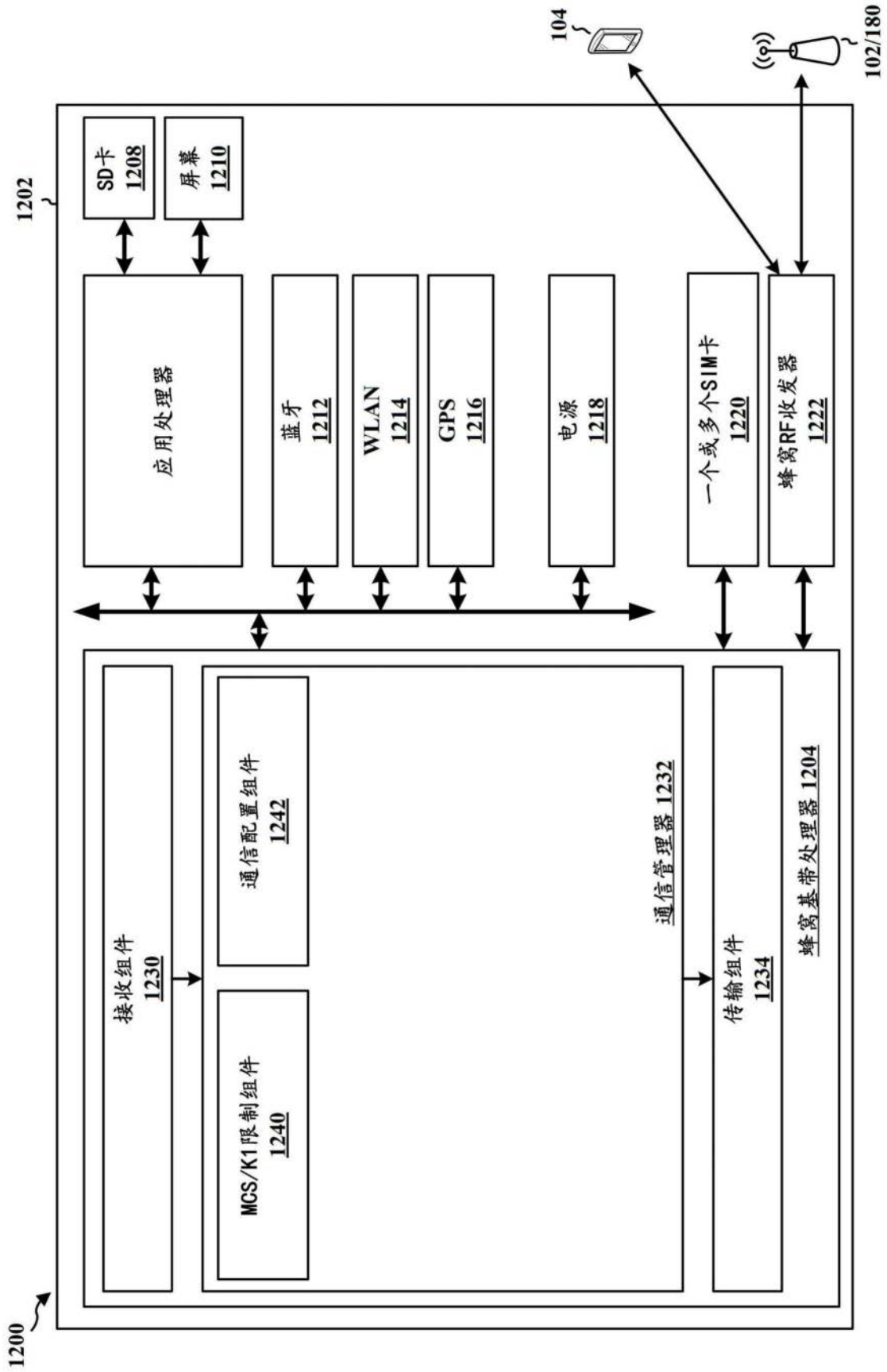


图12