



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105991483 B

(45)授权公告日 2020.08.07

(21)申请号 201510043600.0

(22)申请日 2015.01.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105991483 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(73)专利权人 索尼公司  
地址 日本东京都

(72)发明人 陈晋辉 郭欣 魏宇欣 孙晨

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 杜诚 陈炜

(51)Int.Cl.  
H04L 25/02(2006.01)  
H04L 25/03(2006.01)  
H04L 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101877608 A,2010.11.03,  
CN 101877608 A,2010.11.03,  
CN 103716117 A,2014.04.09,  
CN 102647751 A,2012.08.22,  
CN 103650372 A,2014.03.19,  
US 2014301238 A1,2014.10.09,

审查员 蒋莉

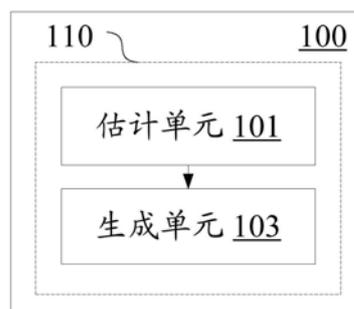
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

无线通信设备和无线通信方法

(57)摘要

本公开涉及无线通信设备和无线通信方法。该无线通信设备包括一个或多个处理器。该处理器被配置为基于来自基站的用户设备专用参考信号估计基站到用户设备的等效信道,以及基于所估计的等效信道生成用于向基站反馈的信道状态指示。



1. 一种用于用户设备侧的无线通信设备,包括:

一个或多个处理器,被配置为基于来自基站的用户设备专用参考信号估计所述基站到所述用户设备的等效信道,所述等效信道为所述基站到所述用户设备的物理信道与相应的预编码矩阵的相乘;

基于来自基站的小区信道估计参考信号估计所述基站到所述用户设备的信道;以及使用基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区信道估计参考信号所估计的信道生成用于向所述基站反馈的信道状态指示。

2. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述用户设备专用参考信号包括用于所述用户设备的解调参考信号。

3. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述用户设备专用参考信号经过所述基站的预编码。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的无线通信设备,其中,所述信道状态指示包括等效信道质量指示,所述一个或多个处理器基于所估计的等效信道进行量化处理以生成所述等效信道质量指示。

5. 根据权利要求4所述的无线通信设备,其中,所述信道状态指示还包括等效信道方向索引、预编码矩阵索引以及秩索引中的一个或多个。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的无线通信设备,其中,所述一个或多个处理器还被配置为在所述用户设备被分配的特定传输资源上检测所述用户设备专用参考信号,其中,所述信道状态指示包括子带信道状态信息。

7. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述一个或多个处理器被配置为使用基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区信道估计参考信号所估计的信道综合生成用于向所述基站反馈的信道状态指示。

8. 根据权利要求1所述的无线通信设备,其中,所述一个或多个处理器被配置为针对基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区信道估计参考信号所估计的信道分别生成用于向所述基站反馈的信道状态指示。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的无线通信设备,其中,所述无线通信设备为所述用户设备,并且所述无线通信设备还包括收发装置,所述收发装置被配置为向所述基站发送所述信道状态指示。

10. 根据权利要求9所述的无线通信设备,其中,所述收发装置还被配置为接收来自所述基站的通知,所述通知指示是否要由所述用户设备发送所述信道状态指示。

11. 根据权利要求9所述的无线通信设备,其中,所述收发装置被配置为通过物理上行控制信道或物理上行共享信道发送所述信道状态指示。

12. 一种由用户设备进行的无线通信方法,包括:

基于来自基站的用户设备专用参考信号估计所述基站到所述用户设备的等效信道,所述等效信道为所述基站到所述用户设备的物理信道与相应的预编码矩阵的相乘;

基于来自基站的小区信道估计参考信号估计所述基站到所述用户设备的信道;以及使用基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区信道估计参考信号所估计的信道生成用于向所述基站反馈的信道状态指示。

13. 一种用于基站侧的无线通信设备,包括:

收发装置,被配置为发送经预编码的用户设备专用参考信号,发送小区信道估计参考信号,并且接收来自用户设备的信道状态指示;以及

一个或多个处理器,被配置为基于所述信道状态指示调整所述基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式中至少之一,

其中,所述信道状态指示包括等效信道质量指示,所述等效信道为所述基站到所述用户设备的物理信道与相应的预编码矩阵的相乘,

其中,所述信道状态指示是所述用户使用基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区信道估计参考信号所估计的信道生成的。

14. 根据权利要求13所述的无线通信设备,其中,所述用户设备专用参考信号包括用于所述用户设备的解调参考信号。

15. 根据权利要求13所述的无线通信设备,其中,所述信道状态指示还包括等效信道方向索引、预编码矩阵索引以及秩索引中的一个或多个。

16. 根据权利要求13-14中任一项所述的无线通信设备,其中,一个或多个处理器还被配置为:基于所述信道状态指示确定所述通信资源调度、所述多天线预编码方式、或所述调制编码模式的初始设置。

17. 根据权利要求13-14中任一项所述的无线通信设备,其中,所述一个或多个处理器被配置为:在所述基站进行多用户多输入多输出调度的情况下,如果所述信道状态指示所指示的信道质量低于预定水平,则将当前用户调度方式改变为从候选通信资源调度方式集合中选择的另一通信资源调度方式。

18. 根据权利要求17所述的无线通信设备,其中,所述集合包括按照估计的通信速率排序的多个候选通信资源调度方式。

19. 根据权利要求18所述的无线通信设备,其中,基于所述排序从所述集合中选择通信资源调度的初始设置。

20. 根据权利要求17所述的无线通信设备,其中,通过将基于所述信道状态指示确定的通信速率与候选通信资源调度方式的估计通信速率相比较,从所述集合中选择所述另一通信资源调度方式。

21. 根据权利要求13-14中任一项所述的无线通信设备,其中,所述一个或多个处理器被配置为:在基于所述信道状态指示确定的信道质量低于/高于预定水平时,降低/增加调制编码的速率。

22. 根据权利要求13-14中任一项所述的无线通信设备,其中,所述收发装置还被配置为向用户设备发送通知,所述通知指示是否要由所述用户设备发送所述信道状态指示。

23. 根据权利要求22所述的无线通信设备,其中,所述收发装置被配置为通过无线资源控制信令、物理下行控制信道、或增强物理下行控制信道发送所述通知。

24. 一种由基站进行的无线通信方法,包括:

发送经预编码的用户设备专用参考信号;

发送小区信道估计参考信号;

接收来自用户设备的信道状态指示;以及

基于所述信道状态指示调整所述基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式中至少之一,

其中,所述信道状态指示包括等效信道质量指示,所述等效信道为所述基站到所述用户设备的物理信道与相应的预编码矩阵的相乘,

其中,所述信道状态指示是所述用户使用基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区信道估计参考信号所估计的信道生成的。

## 无线通信设备和无线通信方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信领域,更具体地,涉及用于用户设备侧的无线通信设备、用于基站侧的无线通信设备、由用户设备进行的无线通信方法以及由基站进行的无线通信方法。

### 背景技术

[0002] 在现有无线通信系统中,用户设备根据未经预编码的小区参考信号与信道状态信息参考信号来估计信道,而基站发送的用户设备专用参考信号(UE-specific RS)例如下行调制编码参考信号(DMRS)仅用于下行解调。

### 发明内容

[0003] 在频分系统中,由于信道状态估计与反馈造成的误差可能会造成基站不能做出理想的通信资源调度与调制编码方案设定,从而可能导致实际传输与基站预估结果有较大偏差。

[0004] 在下文中给出了关于本发明实施例的简要概述,以便提供关于本发明的某些方面的基本理解。应当理解,以下概述并不是关于本发明的穷举性概述。它并不是意图确定本发明的关键或重要部分,也不是意图限定本发明的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出某些概念,以此作为稍后论述的更详细描述的前序。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供一种用于用户设备侧的无线通信设备。该无线通信设备包括一个或多个处理器。该处理器被配置为基于来自基站的用户设备专用参考信号估计基站到所述用户设备的等效信道,以及基于所估计的等效信道生成用于向基站反馈的信道状态指示。

[0006] 根据本发明的另一个方面,提供一种由用户设备进行的无线通信方法。该包括基于来自基站的用户设备专用参考信号估计基站到用户设备的等效信道的步骤。该方法还包括基于所估计的等效信道生成用于向基站反馈的信道状态指示的步骤。

[0007] 根据本发明的又一个方面,提供一种用于基站侧的无线通信设备。该无线通信设备包括收发装置以及一个或多个处理器。收发装置被配置为发送经预编码的用户设备专用参考信号,以及接收用户设备基于该用户设备专用参考信号反馈的信道状态指示。该处理器被配置为基于信道状态指示调整基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式中至少之一。

[0008] 根据本发明的再一个方面,提供一种由基站进行的无线通信方法。该方法包括发送经预编码的用户设备专用参考信号的步骤。该方法还包括接收用户设备基于该用户设备专用参考信号反馈的信道状态指示的步骤。此外,该方法还包括基于信道状态指示调整基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式中至少之一的步骤。

[0009] 根据本发明实施例的无线通信设备和方法通过基于用户设备专用参考信号估计的等效信道来生成信道状态指示,与基于小区专用参考信号进行信道质量反馈的现有方式

相比,能够提供对信道质量的更准确的估计。

### 附图说明

[0010] 本发明可以通过参考下文中结合附图所给出的描述而得到更好的理解,其中在所有附图中使用了相同或相似的附图标记来表示相同或者相似的部件。所述附图连同下面的详细说明一起包含在本说明书中并且形成本说明书的一部分,而且用来进一步举例说明本发明的优选实施例和解释本发明的原理和优点。在附图中:

[0011] 图1是示出根据本发明一个实施例的用于用户设备侧的无线通信设备的配置示例的框图;

[0012] 图2是示出根据本发明另一个实施例的用于用户设备侧的无线通信设备的配置示例的框图;

[0013] 图3是示出根据本发明又一个实施例的用于用户设备侧的无线通信设备的配置示例的框图;

[0014] 图4是示出根据本发明一个实施例的由用户设备进行的无线通信方法的过程示例的流程图;

[0015] 图5是示出根据本发明一个实施例的用于基站侧的无线通信设备的配置示例的框图;

[0016] 图6是示出根据本发明另一个实施例的用于基站侧的无线通信设备的配置示例的框图;

[0017] 图7是示出根据本发明一个实施例的由基站进行的无线通信方法的过程示例的流程图;

[0018] 图8是图解与实施本发明实施例无线通信方法相对应的设备间信息交互过程的示意图;

[0019] 图9是示出实现本公开的方法和设备的计算机的示例性结构的框图;

[0020] 图10是示出可以应用本公开内容的技术的智能电话的示意性配置的示例的框图;以及

[0021] 图11是示出可以应用本公开内容的技术的汽车导航设备的示意性配置的示例的框图。

### 具体实施方式

[0022] 下面将参照附图来说明本发明的实施例。在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或更多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。应当注意,为了清楚的目的,附图和说明中省略了与本发明无关的、本领域普通技术人员已知的部件和处理的表示和描述。

[0023] 接下来,参照图1说明根据本发明一个实施例的无线通信设备100。无线通信设备100用于用户设备侧。如后面会说明的,根据本发明实施例的无线通信设备可以是用户设备本身。然而本发明不限于此,例如,根据本发明实施例的无线通信设备可以作为用户设备中的一部分例如通信控制部分,或者可以是连接到用户设备的单独的设备。

[0024] 如图1所示,根据本实施例的无线通信设备100包括处理器110。需要指出,为了便

于图解和说明,附图中以功能模块的形式示出了处理器110中的估计单元101和生成单元103。应理解,估计单元101和生成单元103表示可由处理器110实现的功能,而并不一定是处理器110的实际部件。另外,虽然图中以一个虚线框示出处理器110,然而通信设备100可以包括多个处理器,多个处理器可以共同操作以实现估计单元101和生成单元103的功能。

[0025] 估计单元101用于基于来自基站的用户设备专用参考信号估计基站到用户设备的等效信道。其中,用户设备专用参考信号例如包括3GPP LTE-A标准中的用于该用户设备的解调参考信号(DMRS)。

[0026] 另外,用户设备专用参考信号可以经过基站的预编码,并且等效信道为基站到用户设备的物理信道与相应的预编码矩阵的相乘。例如,用 $y=HPx$ 表示用户设备接收到的经预编码的信号,其中 $x$ 为基站发送的内容、 $H$ 表示物理信道矩阵、 $P$ 表示预编码矩阵,则乘积 $HP$ 为等效信道矩阵。需注意,此处用户设备专用的DMRS仅作为一个示例,本领域技术人员可以理解,随着通信协议的演进,未来出现的其他与数据一起经过预编码的参考信号亦可用于估计等效信道,本发明不在此进行限制。

[0027] 生成单元103用于基于所估计的等效信道生成用于向基站反馈的信道状态指示。

[0028] 如前所述,信道状态指示(在一些示例中亦称为信道状态信息)可以包括该等效信道质量指示,或者基于等效信道质量与其他信道状态信息综合生成的下行信道质量指示。相应地,以信道状态指示包括等效信道质量指示为例,生成单元103可以基于所估计的等效信道进行量化处理以生成等效信道质量指示。更具体地,等效信道状态指示可以包括等效信道质量索引(CQI)。此外,等效信道状态指示还可以包括等效信道方向索引(CDI)、预编码矩阵索引(PMI)以及秩索引(RI)中的一个或多个。

[0029] 根据一个实施例,无线通信设备基于用户设备专用参考信号的信道反馈可以是子带反馈,例如针对承载用户设备专用参考信号的物理下行共享信道PDSCH所在的子带的反馈。

[0030] 如图2所示,无线通信设备200的处理器210包括检测单元201和生成单元203。检测单元201用于在用户设备被分配的特定传输资源上检测用户设备专用参考信号。相应地,生成单元203生成的信道状态指示包括子带信道状态信息。

[0031] 根据本发明实施例的通信设备除了基于用户设备专用参考信号生成信道状态指示之外,还可以基于来自基站的小区专用参考信号来生成向基站反馈的信道状态信息。

[0032] 仍然参照图1,估计单元101还可以用于基于来自基站的小区专用参考信号或/及小区信道估计参考信号估计基站到用户设备的信道。相应地,生成单元103可以基于所估计的信道生成用于向基站反馈的信道状态信息。该信道状态信息例如可以包括信道质量索引(CQI)、信道方向索引(CDI)、预编码矩阵索引(PMI)以及秩索引(RI)中的一个或多个。如本领域已知的,小区专用参考信号例如包括小区参考信号(CRS)以及信道状态信息参考信号(CSI-RS)等。可以通过多种现有方式基于小区专用参考信号估计基站到用户设备的信道并基于所估计的信道生成信道状态信息。

[0033] 此外,根据一个实施例,估计单元101可以被配置为使用基于用户设备专用参考信号估计的等效信道以及基于小区专用参考信号与小区信道估计参考信号中至少之一估计的信道来综合生成用于向基站反馈的信道状态指示。例如,估计单元101可以基于CRS/CSI-RS计算物理信道估计值,并且通过等效信道估计确定物理信道的估计值,然后将通过这两

种方式获得的估计进行平均,并根据该平均值选择相应的信道状态指示如PMI或CQI。

[0034] 在该实施例中,将由两种方式得到的信道估计进行综合来得到单个信道质量指示。另外,也可以多个分开的信道状态指示。根据一个实施例,估计单元101可以被配置为针对基于用户设备专用参考信号估计的等效信道,以及基于小区专用参考信号与小区信道估计参考信号中至少之一所估计的信道,分别生成用于向基站反馈的信道状态指示。在这种情况下,例如可以由基站对多个信道状态指示进行综合考虑,从而判断信道质量。

[0035] 基于小区专用参考信号反馈的信道状态信息例如可以由基站用于确定通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式等的初始设置,并且随后可以基于用户设备基于用户设备专用参考信号反馈的等效信道的信道状态指示来调整基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式等的设置,后面会结合实施例对此进行更详细的说明。

[0036] 如前所述,根据本发明实施例的用于用户设备侧的通信设备可以是用户设备本身。如图3所示,根据本实施例的通信设备300包括一个或多个处理器310以及收发装置320。处理器310可以具有与参照图1说明的处理器110类似的配置,即,包括分别与估计单元101和生成单元103类似的估计单元301和生成单元303。收发装置320被配置为向基站发送由生成单元303生成的信道状态指示。例如,收发装置320可以通过物理上行控制信道(PUCCH)发送该信道状态指示,或在例如被调度的物理上行共享信道(PUSCH)资源的情况下通过PUSCH发送该信道状态指示。

[0037] 此外,根据一个实施例的无线通信设备可以被配置为基于特定条件触发对等效信道的估计和对相应信道状态指示的生成和反馈。该特定条件例如包括来自基站的通知(例如非周期的信道状态报告要求)、到达周期性信道状态报告定时、用户设备的通信质量变化(例如质量恶化、达不到预期阈值)等。

[0038] 在基于基站的通知要求反馈反映等效信道的信道状态指示的情况下,收发装置320可以被配置为接收来自基站的通知,该通知指示是否要由用户设备发送信道状态指示。该通知例如可以是基站通过无线资源控制(RRC)信令、物理下行控制信道(PDCCH)、或增强物理下行控制信道(ePDCCH)发送的。在另一个示例中,基站通过例如RRC的高层信令配置用户设备进行关于基于等效信道的信道状态周期性报告,在配置信息中包括周期定时,用户设备的收发装置320接收上述配置信息并基于指定的周期进行测量并报告。需注意的是,等效信道的估计通常依赖于基站的数据传输(承载于PDSCH上),因此基站可以基于各用户设备与基站间的数据传输特点(例如频率)分别设置不同的周期。在一些示例中基站基于各用户设备与基站间的数据传输特点设置反馈时间段(duration),例如仅在指定反馈时间段内进行反馈。

[0039] 在上文对本发明实施方式的无线通信设备的描述过程中,还公开了一些处理或方法。下文中,在不重复上文中已经讨论过的某些细节的情况下给出这些方法的概述。

[0040] 如图4所示,根据本发明实施例的由用户设备进行的无线通信方法包括基于来自基站的专用参考信号估计基站到用户设备的等效信道的步骤S410,以及基于所估计的等效信道生成用于向基站反馈的信道状态指示的步骤S420。

[0041] 根据本发明的实施例还包括用于基站侧的无线通信设备。

[0042] 如图5所示,用于基站侧的无线通信设备500包括收发装置520以及一个或多个处

理器510。

[0043] 收发装置520被配置为发送经预编码的用户设备专用参考信号。用户设备专用参考信号例如包括用于该用户设备的解调参考信号。

[0044] 收发装置520还被配置为接收用户设备基于该用户设备专用参考信号反馈的信道状态指示。如前所述,该信道状态指示是用户设备基于来自基站的用户设备专用参考信号估计基站到用户设备的等效信道,并基于所估计的等效信道而生成的信道状态指示。更具体地,等效信道可以是基站到用户设备的物理信道与相应的预编码矩阵的相乘。信道状态指示可以包括经过量化处理的等效CQI、等效CDI、PMI以及RI等;或者信道状态指示可以包括综合等效信道状态与基于CRS/CSI-RS估计的传统信道状态生成的反映等效信道的信道状态指示。

[0045] 处理器510包括调整单元501,被配置为基于信道状态指示调整基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式中至少之一。

[0046] 作为一个具体示例,在一个小区中有1个多天线基站eNB,3个作为eNB传输对象的用户设备,其编号为UE0、UE1和UE2。以调度对象为UE0为例,假设根据实际的传输信道状况,eNB应当在上述多个用户设备中调用UE0与UE1在某个资源块上进行多用户多输入多输出(MU-MIMO)通信,然而由于例如基于小区专用参考信号进行信道估计与反馈的误差,eNB首先根据误差较大的信道反馈选择了调用实际相互干扰较大的UE0与UE2在该资源上进行MU-MIMO(例如基站根据针对CRS的信道反馈确定UE0与各个用户设备的信道相关程度为 $UE2 < UE1 < UE3$ ),导致UE0的下行传输效果不好,等效信道的CQI较低。根据本发明的方案,UE0基于用户设备专用参考信号向eNB反馈反映等效信道的CQI。eNB可以根据等效CQI的反馈(例如判断等效CQI小于阈值)而调整资源调度,例如尝试调用根据CRS信道反馈的信道相关程度次小的UE1与UE0来进行MU-MIMO,重新计算MU-MIMO预编码矩阵,并通过UE0的等效信道反馈确认调用效果。因此,本发明的实施例通过基于用户设备专用参考信号进行等效信道的质量反馈,能够提高信道质量反馈的准确度。

[0047] 除了发送用户设备专用参考信号之外,根据本发明实施例的基站侧无线通信设备还可以发送小区专用参考信号与小区信道估计参考信号中至少之一

[0048] 如图6所示,根据一个实施例的基站侧无线通信设备600包括收发装置620以及处理器610。收发装置620除了发射用户设备专用参考信号之外,还被配置为发送小区专用参考信号与小区信道估计参考信号中至少之一,并且接收来自用户设备的反馈信息,该反馈信息包括基于小区专用参考信号与小区信道估计参考信号中至少之一估计的信道状态信息。其中,小区专用参考信号例如为CRS,小区信道估计参考信号例如为CSI-RS。用户设备反馈的信道状态信息例如可以包括CQI、CDI、PMI以及RI等。

[0049] 处理器610包括确定单元603和调整单元601,确定单元603用于基于收发装置620接收到的反馈信息确定通信资源调度、多天线预编码方式、或调制编码模式的初始设置。调整单元601用于基于收发装置620接收到的用户设备基于用户设备专用参考信号确定的信道状态信息来调整由确定单元603确定的上述初始设置。

[0050] 特别地,对于通信资源调度方式的调整,根据一个实施例的基站侧无线通信设备可以从预定候选通信资源调度集合中确定通信资源调度的调整方式。具体地,在基站进行MU-MIMO调度的情况下,如果来自用户设备的信道状态指示所指示的信道质量低于预定水

平,则可以将当前用户调度方式改变为从候选通信资源调度方式集合中选择的另一通信资源调度方式。该集合可以包括按照估计的通信速率排序的多个候选通信资源调度方式,可以基于排序从该集合中选择通信资源调度的初始设置。此外,可以通过将基于来自用户设备的等效信道的状态指示确定的通信速率与候选通信资源调度方式的估计通信速率相比较,从该集合中选择另一通信资源调度方式。

[0051] 例如,基站在进行MU-MIMO时,可以根据不同的用户组合计算预计总通信速率并进行排序。基站可以先选择第一用户组合作为初始设置,然后根据来自用户设备的等效信道反馈判断实际总速率,如果实际总速率显著低于第二用户组合的总速率,则进行用户重调度,例如调用第二用户组合。其他调度方式例如还包括频率调度,单用户调度等。

[0052] 对于调制编码方式(MCS)的调整,根据一个具体实施例,在基于来自用户设备的等效信道状态指示确定的信道质量低于某预定水平时,可以降低调制编码的速率,而在所确定的信道质量高于某预定水平时,可以提高调制编码的速率。

[0053] 例如,可根据用户设备反馈的等效信道CQI调整调制编码速率,并预定义n,如果等效信道CQI比期望CQI低或者高n个等级,则基站相应地进行调制编码的速率的调整。

[0054] 此外,用户设备可以基于基站的通知进行等效信道的信道质量反馈。根据一个实施例,基站侧无线通信设备的收发装置被配置为向用户设备发送通知,该通知指示是否要由用户设备发送基于用户设备专用参考信号确定的信道状态指示。例如,收发装置可以通过RRC信令、PDCCH、或ePDCCH向用户设备发送该通知。

[0055] 本发明的实施例还包括由基站进行的无线通信方法。如图7所示,根据本实施例的方法包括发送经预编码的用户设备专用参考信号的步骤S710,接收用户设备基于该用户设备专用参考信号反馈的信道状态指示的步骤S720,以及基于信道状态指示调整基站的通信资源调度方式、多天线预编码方式以及调制编码模式中至少之一的步骤S730。

[0056] 接下来,参照图8说明根据本发明实施例实施方式的无线通信方法在基站与用户设备间进行通信过程的示例。

[0057] 在过程1:基站向用户设备发送小区专用参考信号如CRS/CSI-SR;

[0058] 在过程2:用户设备基于该小区专用参考信号进行信道估计;

[0059] 在过程3:用户设备对该信道估计进行量化以得到信道估计量化值;

[0060] 在过程4,用户设备将该信道估计量化值反馈给基站;

[0061] 在过程5,基站基于该反馈确定通信资源调度、多天线预编码方式以及调制编码模式等的初始设置;

[0062] 在过程6,基站向用户设备发送用户设备专用参考信号如DMRS;

[0063] 在过程7,用户设备基于用户设备专用参考信号进行等效信道估计;

[0064] 在过程8,用户设备进行下行数据解调;

[0065] 在过程9,用户设备对等效信道估计进行量化以得到等效信道估计量化值;

[0066] 在过程10,用户设备将该等效信道估计量化值反馈给基站;

[0067] 在过程11,当基站基于该反馈确定满足预定条件的情况下,对通信资源调度、多天线预编码方式以及调制编码模式等进行调整。

[0068] 作为示例,上述方法的各个步骤以及上述装置的各个组成模块和/或单元可以实施为软件、固件、硬件或其组合。在通过软件或固件实现的情况下,可以从存储介质或网络

向具有专用硬件结构的计算机(例如图9所示的通用计算机1000)安装构成用于实施上述方法的软件的程序,该计算机在安装各种程序时,能够执行各种功能等。

[0069] 在图9中,运算处理单元(即CPU)1001根据只读存储器(ROM)1002中存储的程序或从存储部分1008加载到随机存取存储器(RAM)1003的程序执行各种处理。在RAM 1003中,也根据需要存储当CPU 1001执行各种处理等等时所需的数据。CPU 1001、ROM 1002和RAM 1003经由总线1004彼此链路。输入/输出接口1005也链路到总线1004。

[0070] 下述部件链路到输入/输出接口1005:输入部分1006(包括键盘、鼠标等等)、输出部分1007(包括显示器,比如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等,和扬声器等)、存储部分1008(包括硬盘等)、通信部分1009(包括网络接口卡比如LAN卡、调制解调器等)。通信部分1009经由网络比如因特网执行通信处理。根据需要,驱动器1010也可链路到输入/输出接口1005。可拆卸介质1011比如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等根据需要被安装在驱动器1010上,使得从中读出的计算机程序根据需要被安装到存储部分1008中。

[0071] 在通过软件实现上述系列处理的情况下,从网络比如因特网或存储介质比如可拆卸介质1011安装构成软件的程序。

[0072] 本领域的技术人员应当理解,这种存储介质不局限于图9所示的其中存储有程序、与设备相分离地分发以向用户提供程序的可拆卸介质1011。可拆卸介质1011的例子包含磁盘(包含软盘(注册商标)、光盘(包含光盘只读存储器(CD-ROM)和数字通用盘(DVD))、磁光盘(包含迷你盘(MD)(注册商标))和半导体存储器。或者,存储介质可以是ROM 1002、存储部分1008中包含的硬盘等等,其中存有程序,并且与包含它们的设备一起被分发给用户。

[0073] 本发明的实施例还涉及一种存储有机器可读的指令代码的程序产品。所述指令代码由机器读取并执行时,可执行上述根据本发明实施例的方法。

[0074] 相应地,用于承载上述存储有机器可读的指令代码的程序产品的存储介质也包括在本发明的公开中。所述存储介质包括但不限于软盘、光盘、磁光盘、存储卡、存储棒等等。

[0075] 本申请的实施例还涉及以下电子设备。在电子设备用于基站侧的情况下,电子设备可以被实现为任何类型的演进型节点B(eNB),诸如宏eNB和小eNB。小eNB可以为覆盖比宏小区小的小区的eNB,诸如微微eNB、微eNB和家庭(毫微微)eNB。代替地,电子设备可以被实现为任何其他类型的基站,诸如NodeB和基站收发台(BTS)。电子设备可以包括:被配置为控制无线通信的主体(也称为基站设备);以及设置在与主体不同的地方的一个或多个远程无线头端(RRH)。另外,下面将描述的各种类型的终端均可以通过暂时地或半持久性地执行基站功能而作为基站工作。

[0076] 电子设备用于用户设备侧的情况下,可以被实现为移动终端(诸如智能电话、平板个人计算机(PC)、笔记本式PC、便携式游戏终端、便携式/加密狗型移动路由器和数字摄像装置)或者车载终端(诸如汽车导航设备)。此外,电子设备可以为安装在上述终端中的每个终端上的无线通信模块(诸如包括单个或多个晶片的集成电路模块)。

[0077] [关于终端设备的应用示例]

[0078] (第一应用示例)

[0079] 图10是示出可以应用本公开内容的技术的智能电话2500的示意性配置的示例的框图。智能电话2500包括处理器2501、存储器2502、存储装置2503、外部连接接口2504、摄像

装置2506、传感器2507、麦克风2508、输入装置2509、显示装置2510、扬声器2511、无线通信接口2512、一个或多个天线开关2515、一个或多个天线2516、总线2517、电池2518以及辅助控制器2519。

[0080] 处理器2501可以为例如CPU或片上系统 (SoC), 并且控制智能电话2500的应用层和另外层的功能。存储器2502包括RAM和ROM, 并且存储数据和由处理器2501执行的程序。存储装置2503可以包括存储介质, 诸如半导体存储器和硬盘。外部连接接口2504为用于将外部装置 (诸如存储卡和通用串行总线 (USB) 装置) 连接至智能电话2500的接口。

[0081] 摄像装置2506包括图像传感器 (诸如电荷耦合器件 (CCD) 和互补金属氧化物半导体 (CMOS)), 并且生成捕获图像。传感器2507可以包括一组传感器, 诸如测量传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器和加速度传感器。麦克风2508将输入到智能电话2500的声音转换为音频信号。输入装置2509包括例如被配置为检测显示装置2510的屏幕上的触摸的触摸传感器、小键盘、键盘、按钮或开关, 并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置2510包括屏幕 (诸如液晶显示器 (LCD) 和有机发光二极管 (OLED) 显示器), 并且显示智能电话2500的输出图像。扬声器2511将从智能电话2500输出的音频信号转换为声音。

[0082] 无线通信接口2512支持任何蜂窝通信方案 (诸如LTE和LTE-先进), 并且执行无线通信。无线通信接口2512通常可以包括例如BB处理器2513和RF电路2514。BB处理器2513可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用, 并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时, RF电路2514可以包括例如混频器、滤波器和放大器, 并且经由天线2516来传送和接收无线信号。无线通信接口2512可以为其上集成有BB处理器2513和RF电路2514的一个芯片模块。如图10所示, 无线通信接口2512可以包括多个BB处理器2513和多个RF电路2514。虽然图10示出其中无线通信接口2512包括多个BB处理器2513和多个RF电路2514的示例, 但是无线通信接口2512也可以包括单个BB处理器2513或单个RF电路2514。

[0083] 此外, 除了蜂窝通信方案之外, 无线通信接口2512可以支持另外类型的无线通信方案, 诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线局域网 (LAN) 方案。在此情况下, 无线通信接口2512可以包括针对每种无线通信方案的BB处理器2513和RF电路2514。

[0084] 天线开关2515中的每一个在包括在无线通信接口2512中的多个电路 (例如用于不同的无线通信方案的电路) 之间切换天线2516的连接目的地。

[0085] 天线2516中的每一个均包括单个或多个天线元件 (诸如包括在MIMO天线中的多个天线元件), 并且用于无线通信接口2512传送和接收无线信号。如图10所示, 智能电话2500可以包括多个天线2516。虽然图10示出其中智能电话2500包括多个天线2516的示例, 但是智能电话2500也可以包括单个天线2516。

[0086] 此外, 智能电话2500可以包括针对每种无线通信方案的天线2516。在此情况下, 天线开关2515可以从智能电话2500的配置中省略。

[0087] 总线2517将处理器2501、存储器2502、存储装置2503、外部连接接口2504、摄像装置2506、传感器2507、麦克风2508、输入装置2509、显示装置2510、扬声器2511、无线通信接口2512以及辅助控制器2519彼此连接。电池2518经由馈线向图10所示的智能电话2500的各个块提供电力, 馈线在图中被部分地示为虚线。辅助控制器2519例如在睡眠模式下操作智能电话2500的最小必需功能。

[0088] (第二应用示例)

[0089] 图11是示出可以应用本公开内容的技术的汽车导航设备2620的示意性配置的示例的框图。汽车导航设备2620包括处理器2621、存储器2622、全球定位系统(GPS)模块2624、传感器2625、数据接口2626、内容播放器2627、存储介质接口2628、输入装置2629、显示装置2630、扬声器2631、无线通信接口2633、一个或多个天线开关2636、一个或多个天线2637以及电池2638。

[0090] 处理器2621可以为例如CPU或SoC,并且控制汽车导航设备2620的导航功能和另外的功能。存储器2622包括RAM和ROM,并且存储数据和由处理器2621执行的程序。

[0091] GPS模块2624使用从GPS卫星接收的GPS信号来测量汽车导航设备2620的位置(诸如纬度、经度和高度)。传感器2625可以包括一组传感器,诸如陀螺仪传感器、地磁传感器和空气压力传感器。数据接口2626经由未示出的终端而连接到例如车载网络2641,并且获取由车辆生成的数据(诸如车速数据)。

[0092] 内容播放器2627再现存储在存储介质(诸如CD和DVD)中的内容,该存储介质被插入到存储介质接口2628中。输入装置2629包括例如被配置为检测显示装置2630的屏幕上的触摸的触摸传感器、按钮或开关,并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置2630包括诸如LCD或OLED显示器的屏幕,并且显示导航功能的图像或再现的内容。扬声器2631输出导航功能的声音或再现的内容。

[0093] 无线通信接口2633支持任何蜂窝通信方案(诸如LTE和LTE-先进),并且执行无线通信。无线通信接口2633通常可以包括例如BB处理器2634和RF电路2635。BB处理器2634可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用,并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时,RF电路2635可以包括例如混频器、滤波器和放大器,并且经由天线2637来传送和接收无线信号。无线通信接口2633还可以为其上集成有BB处理器2634和RF电路2635的一个芯片模块。如图11所示,无线通信接口2633可以包括多个BB处理器2634和多个RF电路2635。虽然图11示出其中无线通信接口2633包括多个BB处理器2634和多个RF电路2635的示例,但是无线通信接口2633也可以包括单个BB处理器2634或单个RF电路2635。

[0094] 此外,除了蜂窝通信方案之外,无线通信接口2633可以支持另外类型的无线通信方案,诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线LAN方案。在此情况下,针对每种无线通信方案,无线通信接口2633可以包括BB处理器2634和RF电路2635。

[0095] 天线开关2636中的每一个在包括在无线通信接口2633中的多个电路(诸如用于不同的无线通信方案的电路)之间切换天线2637的连接目的地。

[0096] 天线2637中的每一个均包括单个或多个天线元件(诸如包括在MIMO天线中的多个天线元件),并且用于无线通信接口2633传送和接收无线信号。如图11所示,汽车导航设备2620可以包括多个天线2637。虽然图11示出其中汽车导航设备2620包括多个天线2637的示例,但是汽车导航设备2620也可以包括单个天线2637。

[0097] 此外,汽车导航设备2620可以包括针对每种无线通信方案的天线2637。在此情况下,天线开关2636可以从汽车导航设备2620的配置中省略。

[0098] 电池2638经由馈线向图11所示的汽车导航设备2620的各个块提供电力,馈线在图中被部分地示为虚线。电池2638累积从车辆提供的电力。

[0099] 本公开内容的技术也可以被实现为包括汽车导航设备2620、车载网络2641以及车辆模块2642中的一个或多个块的车载系统(或车辆)2640。车辆模块2642生成车辆数据(诸

如车速、发动机速度和故障信息),并且将所生成的数据输出至车载网络2641。

[0100] 在上面对本发明具体实施例的描述中,针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以用相同或类似的方式在一个或更多个其它实施方式中使用,与其它实施方式中的特征相组合,或替代其它实施方式中的特征。

[0101] 应该强调,术语“包括/包含”在本文使用时指特征、要素、步骤或组件的存在,但并不排除一个或更多个其它特征、要素、步骤或组件的存在或附加。

[0102] 在上述实施例和示例中,采用了数字组成的附图标记来表示各个步骤和/或单元。本领域的普通技术人员应理解,这些附图标记只是为了便于叙述和绘图,而并非表示其顺序或任何其他限定。

[0103] 此外,本发明的方法不限于按照说明书中描述的时间顺序来执行,也可以按照其他的时间顺序地、并行地或独立地执行。因此,本说明书中描述的方法的执行顺序不对本发明的技术范围构成限制。

[0104] 尽管上面已经通过对本发明的具体实施例的描述对本发明进行了披露,但是,应该理解,上述的所有实施例和示例均是示例性的,而非限制性的。本领域的技术人员可在所附权利要求的精神和范围内设计对本发明的各种修改、改进或者等同物。这些修改、改进或者等同物也应当被认为包括在本发明的保护范围内。

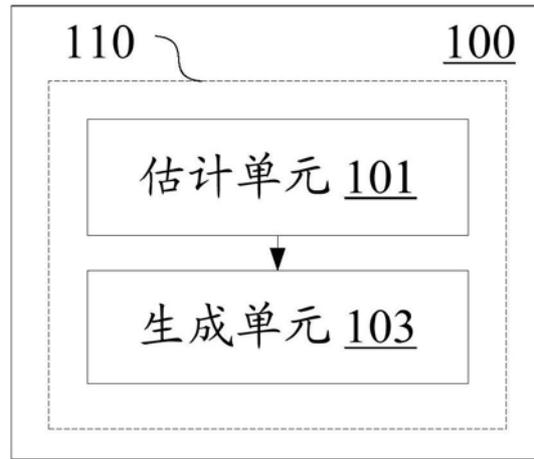


图1

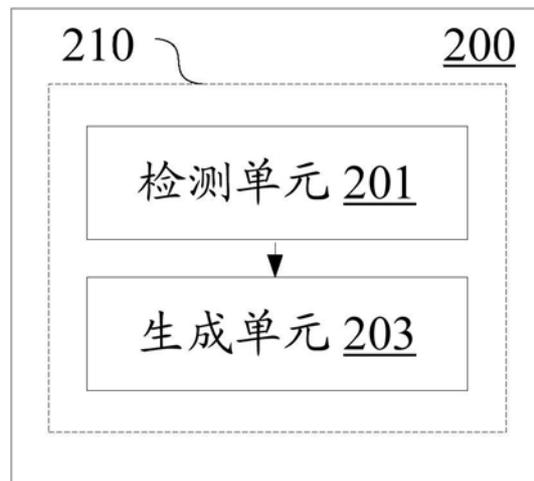


图2

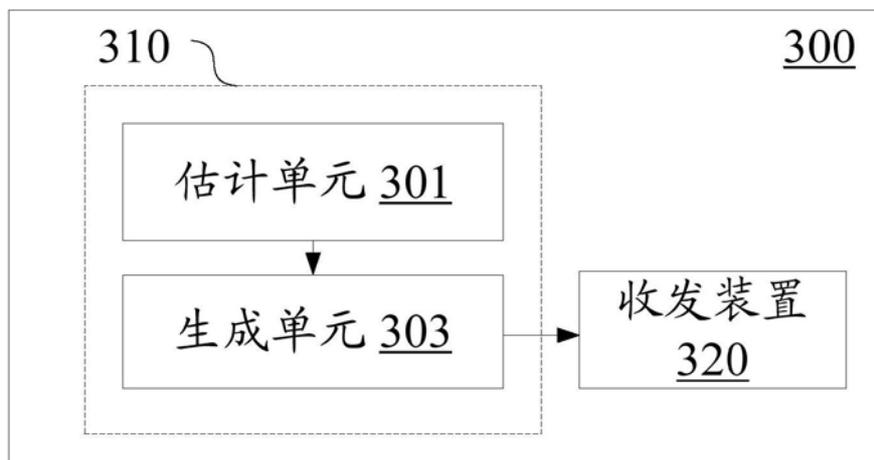


图3

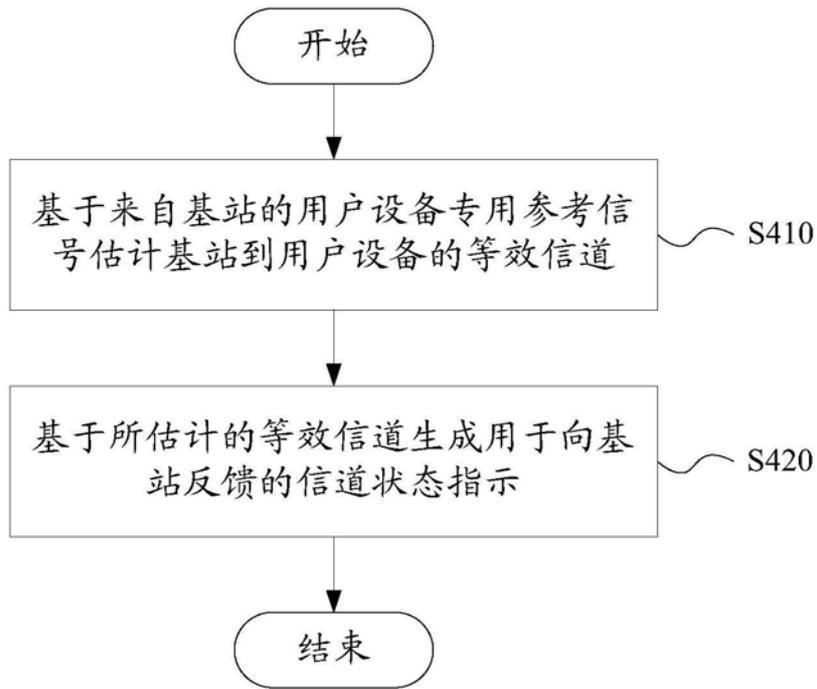


图4

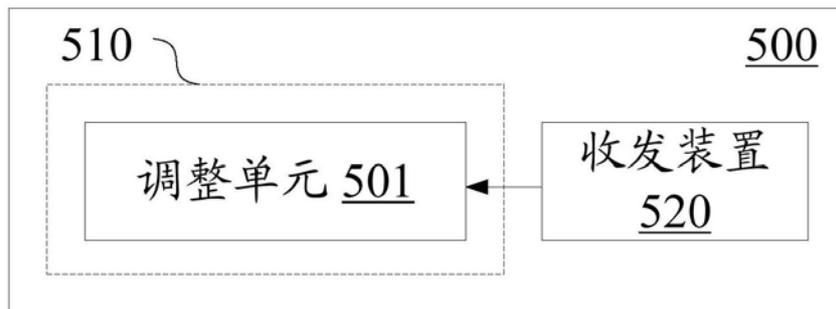


图5

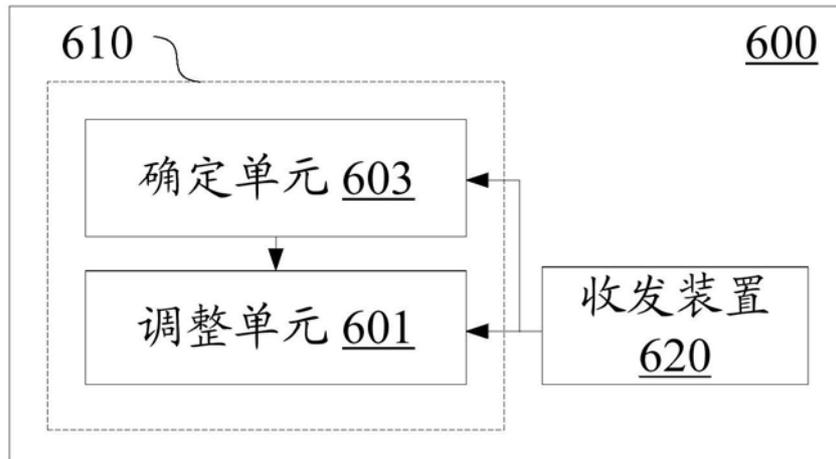


图6

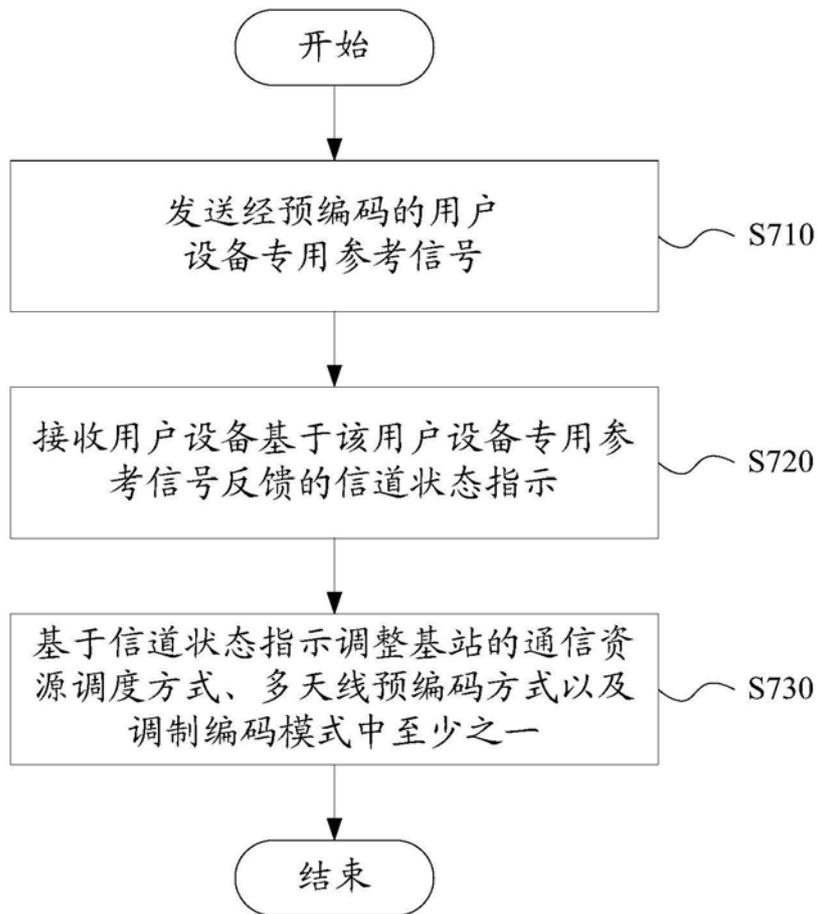


图7

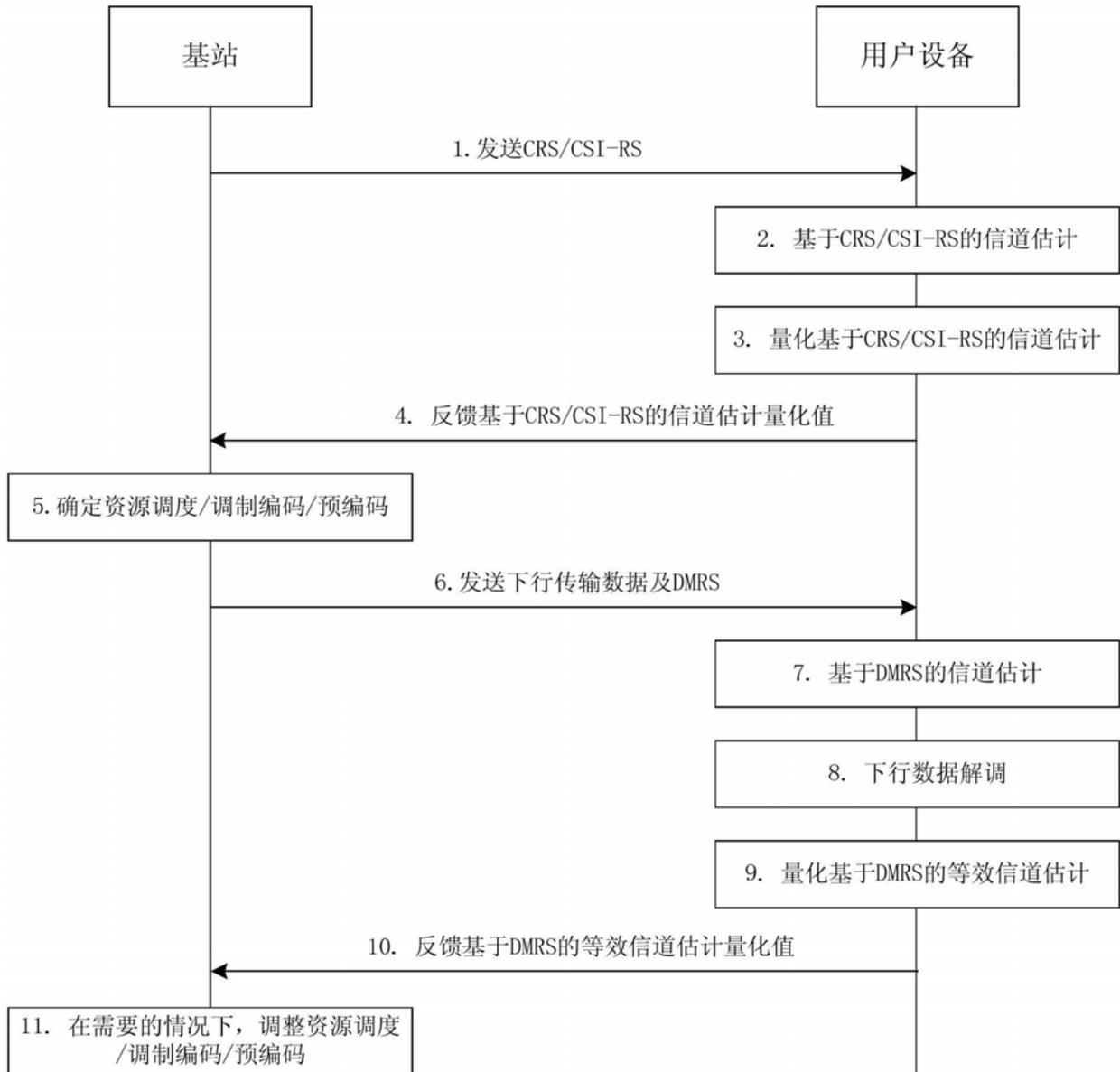


图8

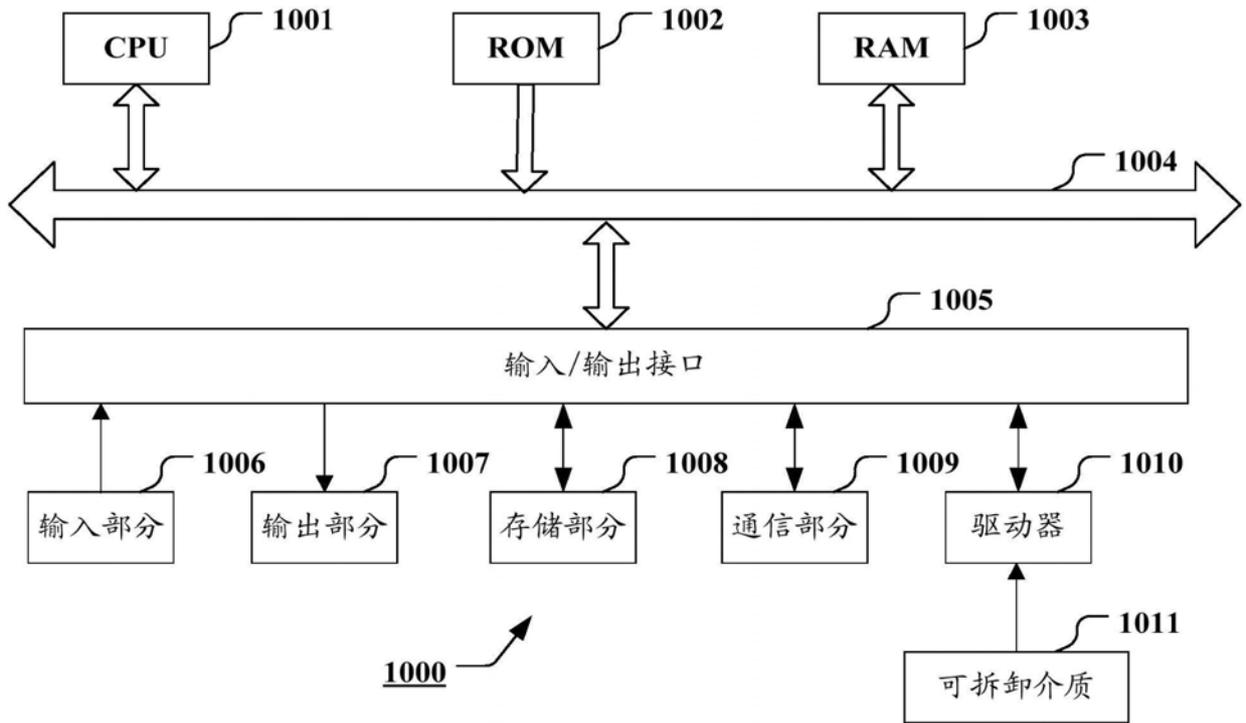


图9

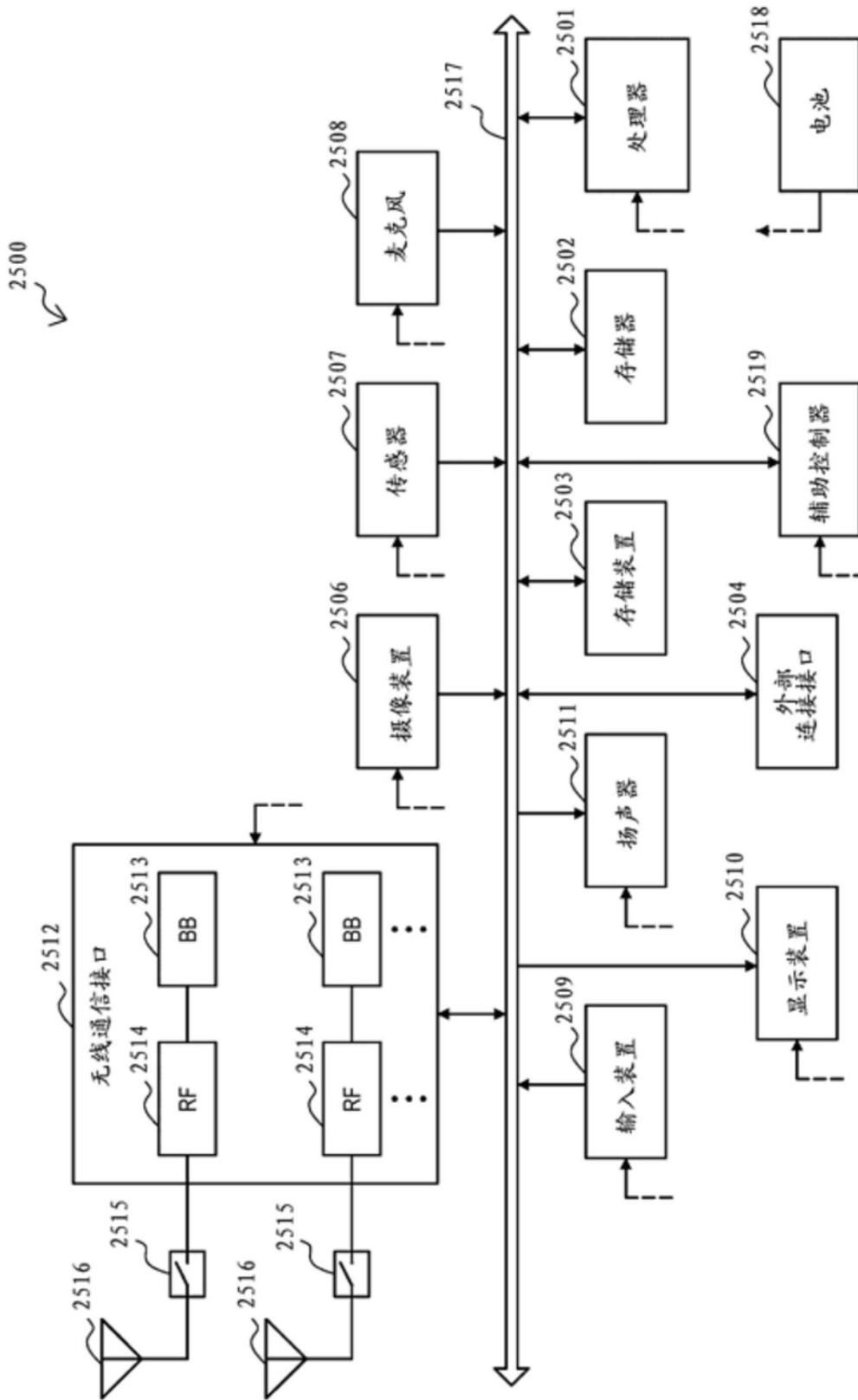


图10

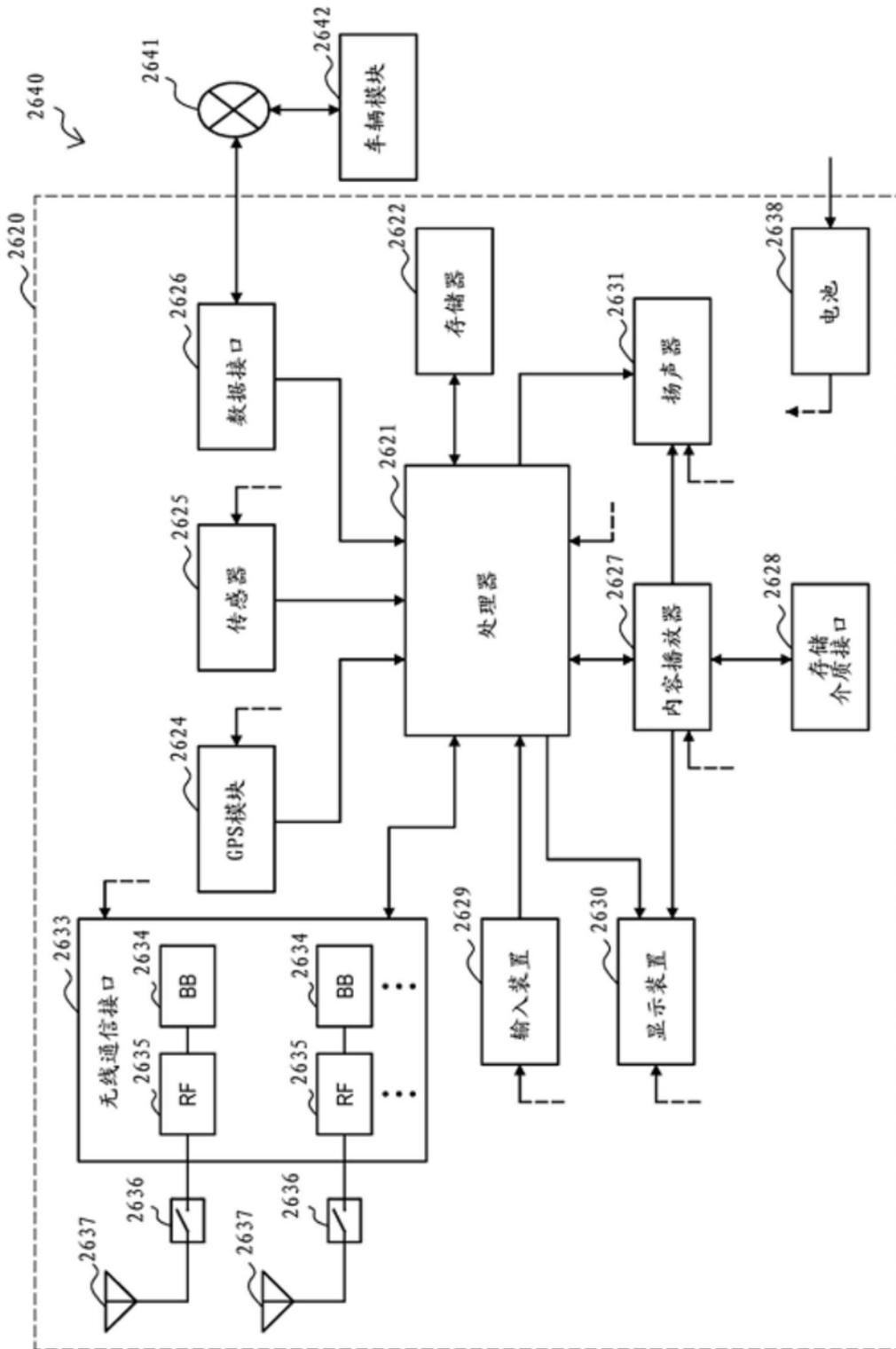


图11