



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112218360 B

(45) 授权公告日 2024.12.24

(21) 申请号 202010966447.X

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2013.05.28

H04W 52/14 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04W 52/24 (2009.01)

申请公布号 CN 112218360 A

H04W 72/21 (2023.01)

(43) 申请公布日 2021.01.12

H04L 5/00 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

H04W 28/082 (2023.01)

201310202975.8 2013.05.28

(56) 对比文件

(73) 专利权人 索尼公司

WO 2012149661 A1, 2012.11.08

地址 日本东京都

审查员 于凤萍

(72) 发明人 覃忠宾

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理人 唐京桥 姜婷

权利要求书3页 说明书15页 附图4页

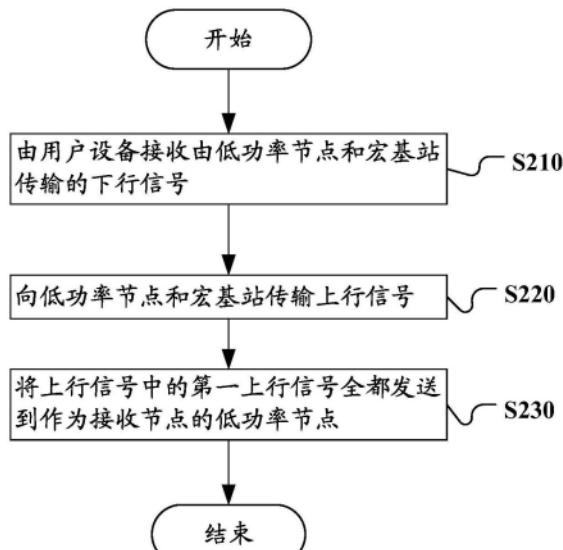
## (54) 发明名称

用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、装置和系统

## (57) 摘要

本公开涉及一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、装置和系统。无线通信系统包括共基带的低功率节点和宏基站以及用户设备，并且用户设备通过多个分量载波与低功率节点和宏基站进行通信。根据本公开的方法包括：由用户设备接收由低功率节点和宏基站传输的下行信号；以及向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号，其中，所述方法进一步包括：将所述上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的所述低功率节点。根据本公开的方法、装置和系统，可以提升终端上行功控的效率，并且/或者降低宏小区上行控制信道传输的负担。

CN 112218360 B



1. 一种无线通信装置,用于通过多个分量载波与共基带的低功率节点和宏基站进行通信,所述无线通信装置包括:

接收单元,用于接收由所述低功率节点和所述宏基站传输的下行信号;

传输单元,用于向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号;

其中,所述无线通信装置通过相互关联的上行主分量载波与下行主分量载波与所述宏基站进行通信并且默认只在所述宏基站的上行主分量载波上传输所述上行信号中的第一上行信号,所述第一上行信号包括物理上行控制信道PUCCH信号,

其中,所述无线通信装置还包括:

控制单元,用于在所述低功率节点和所述宏基站之间进行载波聚合的情况下,解除上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系,以控制取消只在所述宏基站的上行主分量载波上传输所述第一上行信号,并且用于将所述低功率节点的上行分量载波设置为所述上行主分量载波,从而执行在不同频点的其他分量载波上传输所述第一上行信号,

其中,所述接收单元还用于接收来自所述宏基站的无线资源控制RRC层信令,以获知恢复原有的所述宏基站的上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。

2. 根据权利要求1所述的无线通信装置,其中,所述第一上行信号还包括物理上行共享信道PUSCH信号。

3. 根据权利要求1所述的无线通信装置,其中,在所述无线通信装置在所述低功率节点上聚合多个分量载波并且所述宏基站不在所述多个分量载波上工作的情况下,所述控制单元默认选择所述多个分量载波中的频点最高或最低的分量载波作为在所述低功率节点上的上行主分量载波。

4. 根据权利要求1所述的无线通信装置,其中,当所述低功率节点和所述宏基站之间的载波聚合结束时,所述控制单元默认恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系。

5. 根据权利要求1所述的无线通信装置,其中,在所述宏基站和所述低功率节点在第一分量载波上进行多点协作传输并且所述低功率节点还通过第二分量载波与所述无线通信装置进行通信的情况下,所述无线通信装置进一步包括估计单元,所述估计单元配置成:

参考所述低功率节点在所述第二分量载波上为所述无线通信装置单独传输下行信号时发生的单独下行路径损耗,估计所述低功率节点在所述第一分量载波上为所述无线通信装置进行多点协作传输时的第一协作下行路径损耗;以及

基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述无线通信装置将所述低功率节点作为目标接收节点所发出的上行信号的第一上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

6. 根据权利要求5所述的无线通信装置,其中,所述估计单元进一步配置成:

基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述宏基站在所述第一分量载波上为所述无线通信装置进行多点协作传输时的第二协作下行路径损耗;以及

基于所述第二协作下行路径损耗,估计所述无线通信装置将所述宏基站作为目标接收节点所发出的上行信号的第二上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

7. 一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法,所述无线通信系统包括共基带的低功率节点和宏基站以及用户设备,所述用户设备通过多个分量载波与所述低功率节点和所述宏基站进行通信,所述方法包括:

由所述用户设备接收由所述低功率节点和所述宏基站传输的下行信号;以及向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号,

其中,所述用户设备通过相互关联的上行主分量载波与下行主分量载波与所述宏基站进行通信并且默认只在所述宏基站的上行主分量载波上传输所述上行信号中的第一上行信号,所述第一上行信号包括物理上行控制信道PUCCH信号,

其中,所述方法进一步包括:

在所述低功率节点和所述宏基站之间进行载波聚合的情况下,解除上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系,以控制取消只在所述宏基站的上行主分量载波上传输所述第一上行信号,并且在所述无线通信系统为频分双工FDD系统的情况下,将所述低功率节点的上行分量载波设置为所述上行主分量载波,从而执行在不同频点的其他分量载波上传输所述第一上行信号,并且

其中,还接收来自所述宏基站的无线资源控制RRC层信令,以获知恢复原有的所述宏基站的上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述第一上行信号还包括物理上行共享信道PUSCH信号。

9.根据权利要求7所述的方法,其中,所述宏基站将所述宏基站的下行分量载波设置为下行主分量载波。

10.根据权利要求7所述的方法,其中,在所述无线通信系统为时分双工TDD系统的情况下,

所述下行主分量载波的传输功能由所述宏基站的分量载波的下行时隙执行;并且

所述上行主分量载波的传输功能由所述低功率节点的分量载波的上行时隙执行。

11.根据权利要求7所述的方法,其中,在所述用户设备在所述低功率节点上聚合多个分量载波并且所述宏基站不在所述多个分量载波上工作的情况下,所述方法进一步包括:

默认选择所述多个分量载波中的频点最高或最低的分量载波作为在所述低功率节点上的上行主分量载波。

12.根据权利要求7所述的方法,其中,当所述低功率节点和所述宏基站之间的载波聚合结束时,所述方法进一步包括:

默认恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系,

其中,在恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系之后,所述宏基站的上行分量载波被设置为所述上行主分量载波。

13.根据权利要求7所述的方法,其中,所述宏基站和所述低功率节点至少在第一分量载波上进行多点协作传输,并且所述低功率节点至少还通过第二分量载波与所述用户设备进行通信。

14.根据权利要求13所述的方法,进一步包括:

参考所述低功率节点在所述第二分量载波上为所述用户设备单独传输下行信号时发生的单独下行路径损耗,估计所述低功率节点在所述第一分量载波上为所述用户设备进行多点协作传输时的第一协作下行路径损耗;以及

基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述用户设备将所述低功率节点作为目标接收节点在所述第一分量载波上所发出的上行信号的第一上行路径损耗以进行上行信号传输

功率补偿。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,

根据所述低功率节点单独传输小区特定参考信号CRS时的发射功率与线性检测的所述低功率节点的小区特定参考信号CRS的参考信号接收功率RSRP,获得所述单独下行路径损耗。

16. 根据权利要求14所述的方法,进一步包括:

基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述宏基站站在所述第一分量载波上为所述用户设备进行多点协作传输时的第二协作下行路径损耗;以及

基于所述第二协作下行路径损耗,估计所述用户设备将所述宏基站作为目标接收节点在所述第一分量载波上所发出的上行信号的第二上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,

根据所述低功率节点在所述第一分量载波上为所述用户设备以多点协作传输的模式传输小区特定参考信号CRS、数据或信道状态信息导频CSI-RS时的发射功率与所述第一协作下行路径损耗,获得第一接收功率,

根据线性检测的所述低功率节点和所述宏基站的小区特定参考信号CRS的参考信号接收功率RSRP与所述第一接收功率,获得第二接收功率,并且

根据所述宏基站站在所述第一分量载波上为所述用户设备以多点协作传输的模式传输所述小区特定参考信号CRS时的发射功率与所述第二接收功率,获得所述第二协作下行路径损耗。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述用户设备将所述宏基站作为目标接收节点所发出的上行信号包括探测参考信号SRS。

19. 一种无线通信系统,包括:

宏基站;

低功率节点,其与所述宏基站共基带;以及

根据权利要求1-6中任何一项所述的无线通信装置,其通过多个分量载波与所述低功率节点和所述宏基站进行通信。

## 用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、装置和系统

[0001] 本申请为于2013年5月28日提交、申请号为201310202975.8、发明名称为“用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、装置和系统”的中国专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及无线通信的技术领域，具体地涉及用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、无线通信装置和无线通信系统。

### 背景技术

[0003] 这个部分提供了与本公开有关的背景信息，这不一定是现有技术。

[0004] 在长期演进(LTE) Rel-11之前的载波聚合均是单基站节点的载波聚合。一个终端的聚合载波由1个主分量载波和至少1个辅分量载波组成。其中，在频分双工(FDD)模式下，下行主分量载波和上行主分量载波通过系统信息块类型2(SIB2)消息关联确定。物理上行控制信道(PUCCH)信号在上行主分量载波上传输。在正常情况下，只有一个上行分量载波进行上行数据传输。主分量载波的改变意味着切换行为的发生。

[0005] 在基站间载波聚合的情况下，如果宏基站和低功率节点不共基带，则出现上行载波聚合，原有的主分量载波设定及关联规则还是有效的。由于宏基站的分量载波主要用于移动性控制相关的数据传输，所以主分量载波会包含宏基站的下行分量载波。如果仍然按照SIB2关联上行主分量载波，则在宏基站和低功率节点共基带传输的情况下，不能帮助宏基站进行PUCCH分流以减轻宏小区上行控制信道的负担。另外，在宏基站和低功率节点进行多点协作(CoMP)传输时，尤其是对于宏基站作为上行接收节点的情况，无法进行精确的功控。而且，以宏基站为接收节点进行上行功控的方案也不利于降低用户设备(UE)的能耗。

### 发明内容

[0006] 这个部分提供了本公开的一般概要，而不是其全部范围或其全部特征的全面披露。

[0007] 本公开的目的在于提供一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、无线通信装置和无线通信系统，其能够提升终端上行功控的效率，并且/或者降低宏小区上行控制信道传输的负担。

[0008] 根据本公开的一方面，提供了一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，所述无线通信系统包括共基带的低功率节点和宏基站以及用户设备，所述用户设备通过多个分量载波与所述低功率节点和所述宏基站进行通信，所述方法包括：由所述用户设备接收由所述低功率节点和所述宏基站传输的下行信号；以及向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号，其中，所述方法进一步包括：将所述上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的所述低功率节点。

[0009] 根据本公开的另一方面，提供了一种无线通信装置，用于通过多个分量载波与共基带的低功率节点和宏基站进行通信，所述无线通信装置包括：接收单元，用于接收由所述

低功率节点和所述宏基站传输的下行信号；传输单元，用于向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号；以及控制单元，用于控制所述传输单元将所述上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的所述低功率节点。

[0010] 根据本公开的另一方面，提供了一种无线通信系统，该无线通信系统包括：宏基站；低功率节点，其与所述宏基站共基带；以及根据本公开的无线通信装置，其通过多个分量载波与所述低功率节点和所述宏基站进行通信。

[0011] 根据本公开的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法、无线通信装置和无线通信系统通过将上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的低功率节点，可以提升终端上行功控的效率，并且/或者降低宏小区上行控制信道传输的负担。

[0012] 从在此提供的描述中，进一步的适用性区域将会变得明显。这个概要中的描述和特定例子只是为了示意的目的，而不旨在限制本公开的范围。

## 附图说明

[0013] 在此描述的附图只是为了所选实施例的示意的目的而非全部可能的实施，并且不旨在限制本公开的范围。在附图中：

[0014] 图1是图示基站间载波聚合场景的示意图；

[0015] 图2是图示根据本发明的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的流程图；

[0016] 图3是图示异构网络下的共基带多点协作传输的示意图；

[0017] 图4是图示根据本公开的另一个实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的流程图；

[0018] 图5是图示根据本公开的另一个实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的流程图；

[0019] 图6是图示根据本公开的实施例的无线通信系统的框图；以及

[0020] 图7为其中可以实现根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的通用个人计算机的示例性结构的框图。

[0021] 虽然本公开容易经受各种修改和替换形式，但是其特定实施例已作为例子在附图中示出，并且在此详细描述。然而应当理解的是，在此对特定实施例的描述并不打算将本公开限制到公开的具体形式，而是相反地，本公开目的是要覆盖落在本公开的精神和范围之内的所有修改、等效和替换。要注意的是，贯穿几个附图，相应的标号指示相应的部件。

## 具体实施方式

[0022] 现在参考附图来更加充分地描述本公开的例子。以下描述实质上只是示例性的，而不旨在限制本公开、应用或用途。

[0023] 提供了示例实施例，以便本公开将会变得详尽，并且将会向本领域技术人员充分地传达其范围。阐述了众多的特定细节如特定部件、装置和方法的例子，以提供对本公开的实施例的详尽理解。对于本领域技术人员而言将会明显的是，不需要使用特定的细节，示例实施例可以用许多不同的形式来实施，它们都不应当被解释为限制本公开的范围。在某些示例实施例中，没有详细地描述众所周知的过程、众所周知的结构和众所周知的技术。

[0024] 在如图1所示的场景中,宏基站1具有被称为宏小区的宽覆盖范围,而低功率节点2则具有被称为小小区的窄覆盖范围。宏基站1例如具有2GHz的频点,并且低功率节点2例如具有3.5GHz的频点。在宏基站1和低功率节点2之间可以进行载波聚合。宏基站1例如可以通过光纤4直接连接到低功率节点2,使得宏基站1与低功率节点2共基带。用户设备(UE)3可以通过多个分量载波与宏基站1和低功率节点2二者通信。

[0025] 作为一个例子,UE 3进行了宏基站1和低功率节点2的节点间载波聚合,其聚合分量载波为载波a和载波b。其中,低功率节点2与宏基站1在分量载波a上为UE 3进行CoMP传输,并且UE 3在载波b上由低功率节点单独服务。

[0026] 作为另一个例子,UE 3可以通过分量载波c与宏基站1通信,并且通过分量载波d与低功率节点2通信。其中,针对分量载波c与分量载波d可以进行载波聚合(节点间载波聚合)。

[0027] 在现有技术中,在宏基站1和低功率节点2之间进行载波聚合的情况下,原有的主分量载波设定及关联规则仍然有效。例如,在FDD模式下,可以通过下行主分量载波传输的SIB2和上行主分量载波进行关联。或者,在SIB2内容缺失的情况下,UE 3可以通过下行主分量载波及其关联的上行主分量载波间的默认频点间距来确认上行主分量载波。在时分双工(TDD)模式下,默认下行主分量载波的传输功能和上行主分量载波的传输功能在同一分量载波上执行。

[0028] 由于宏基站1的分量载波主要用于移动性控制相关的数据传输,所以主分量载波会包含宏基站1的下行分量载波。这样一来,基于原有的主分量载波设定及关联规则,主分量载波也将会包含宏基站1的上行分量载波。

[0029] 另外,当UE 3在两个或更多分量载波上传输上行数据时,在功率受限的情况下,如果上行发射功率超出了最大发射功率,则会发生上行探测参考信号(SRS)/物理上行控制信道(PUCCH)/物理上行共享信道(PUSCH)信息丢弃的情况,造成数据传输的损失。因此一般都尽可能将上行数据传输放到上行主分量载波上进行。因此,在如图1所示的宏基站1和低功率节点2共基带传输的情况下,不能帮助宏基站1进行PUCCH分流以减轻宏小区上行控制信道的负担。而且,以宏基站1为接收节点进行上行功控的方案也不利于降低UE 3的能耗。

[0030] 为了减轻宏小区上行控制信道的负担并降低UE的能耗,本公开的实施例提供了一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法,如图2所示。该无线通信系统例如包括如图1所示的共基带的低功率节点2和宏基站1以及UE 3,并且UE 3通过多个分量载波与低功率节点2和宏基站1进行通信。

[0031] 如图2所示,在步骤S210中,由用户设备接收由低功率节点和宏基站传输的下行信号。在图1中示意性地示出了宏基站1和低功率节点2与UE 3之间的通信。例如,当UE 3既处于宏基站1的覆盖范围内,又处于低功率节点3的覆盖范围内时,在宏基站1和UE 3之间通过控制平面(C-plane)进行通信,并且在低功率节点2和UE 3之间通过用户平面(U-plane)进行通信。

[0032] 接下来,在步骤S220中,向低功率节点和宏基站传输上行信号。例如,如图1所示,UE 3既可以向低功率节点2传输上行信号,又可以向宏基站1传输上行信号。

[0033] 最后,在步骤S230中,将上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的低功率节点。这里的第一上行信号可以包括但不限于PUCCH信号和/或PUSCH信号。

[0034] 不同于现有技术中的只在默认的宏基站1的上行主分量载波上传输PUCCH信号和PUSCH信号,根据本发明的实施例的方法将包括PUCCH信号和/或PUSCH信号的第一上行信号全都发送到低功率节点2,以实现上行信号的分流,从而减轻宏小区上行控制信道的负担。另外,考虑到在一般情况下UE 3和低功率节点2之间的距离远小于UE 3和宏基站1之间的距离,以低功率节点2作为某些上行信号的接收节点可以有利于降低UE 3的能耗。

[0035] 当针对低功率节点2和宏基站1进行节点间载波聚合时,宏基站1会将宏基站1的下行分量载波设置为下行主分量载波。在这种情况下,根据本公开的实施例的方法可以解除上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。换言之,原有的主分量载波设定及关联规则被解除。这样一来,就取消了只在默认的宏基站1的上行主分量载波上传输PUCCH信号和PUSCH信号。

[0036] 此时,当无线通信系统为FDD系统时,可以将低功率节点2的上行分量载波设置为上行主分量载波。这样一来,只在上行主分量载波上传输的PUCCH信号和PUSCH信号就被传送到低功率节点2,从而实现了上行信号的分流。

[0037] 另一方面,当无线通信系统为TDD系统时,下行主分量载波的传输功能可以由宏基站1的分量载波的下行时隙执行,并且上行主分量载波的传输功能可以由低功率节点2的分量载波的上行时隙执行。这样一来,同样可以将PUCCH信号和PUSCH信号传送到低功率节点2,以实现上行信号的分流。

[0038] 另外,如果UE 3在低功率节点2上聚合了多个分量载波,并且宏基站1不在这些分量载波上工作,则宏基站1(或者低功率节点2)可以通过无线资源控制(RRC)、媒介访问控制(MAC)或物理层的下行控制信息(DCI)来通知UE 3在低功率节点2上的上行主分量载波。UE 3可以通过接收RRC、MAC或物理层的DCI来获知在低功率节点2上的上行主分量载波。代替地,UE 3也可以默认选择这些分量载波中的频点最高或最低的分量载波作为UE 3在低功率节点2上的上行主分量载波。

[0039] 进一步,当针对低功率节点2和宏基站1的节点间载波聚合结束时,宏基站1(或者低功率节点2)可以通过RRC、MAC或物理层的DCI来通知恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。UE 3可以通过接收RRC、MAC或物理层的DCI来获知恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。代替地,UE 3也可以默认恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。在恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系之后,宏基站1的上行分量载波被设置为上行主分量载波。

[0040] 下面以图1为例进行说明。根据图1所示的UE 3,如果聚合了2GHz和3.5GHz的分量载波,则由于小小区主要负责上行数据传输,因此PUCCH和PUSCH基本上都会在3.5GHz的分量载波上进行。此时,针对宏小区上行传输的PUCCH信令要整合到3.5GHz的上行分量载波(FDD)/上行时隙(TDD)上进行。同时,为了节省UE 3的发射功率,UE 3和宏基站1的上行信令交互也可以放到3.5GHz的上行分量载波上进行传输。这个操作可以在进入基站间载波聚合状态后默认执行,也可以由下行主分量载波通过RRC/MAC/物理层信令来执行。

[0041] 如果图1的UE 3在小小区3.5GHz的频段上聚合了两个或更多分量载波,则由下行主分量载波通过RRC/MAC/物理层信令来指定上行主分量载波,或者网络和UE 3默认小小区聚合载波中上行频点最高或者频点最低的分量载波作为上行主分量载波。

[0042] 如果图1所示的UE 3结束了基站间载波聚合的状态,则由下行主分量载波通过

RRC/MAC/物理层信令来通知UE 3恢复上下行主分量载波的SIB2关联关系,或者网络和UE 3默认自动恢复这种关系。

[0043] 图3示出了异构网络下的共基带CoMP传输的拓扑图。在如图3所示的独立小区ID协作模式(亦即CoMP场景3)和单频网协作模式(亦即CoMP场景4)下,支持下行发射点和上行接收点解耦的功能。此时,如果不进行上下行主分量载波的解耦,仍可以根据精确的功控选择低功率节点为上行目标接收节点,以节省上行PUCCH和PUSCH的发射功率。同时,当向低功率节点和宏基站发送SRS信号时,也需要精确的功控以保证数据接收的正确性和功耗效率。

[0044] 原有的上行功控基于下行发射点的路径损耗来进行处理。如果是CoMP的场景4(多个下行发射点的相同信号集成),则无疑会造成下行信道质量估计过高,从而导致路损补偿功率过低的情况,进而导致上行信号接收质量的下降。另一方面,如果是在CoMP的场景3下受到低功率节点的下行干扰而增大上行发射功率,则会进一步增强对低功率节点的干扰。

[0045] 本公开的发明人提出了基于异频测量的补偿来推导PUSCH和PUCCH的上行功控调整参数,从而优化整个上行数据的传输结果。

[0046] 另外,在LTE/LTE-A TDD系统中,SRS既可以用于上行发射时间提前量的确定,也可以根据上下行信道互易性的特点用于下行信道质量的评估。前者的发射功率取决于接收节点的集合,而后的发射功率则取决于发射节点的集合。发明人已知可以通过增加SRS的功控数值范畴来进行微调,以最小化标准化工作的风险。发明人认为,需要统一的方案来解决这些场景下的上行功控的优化问题。

[0047] 图4示出了根据本公开的实施例的上行功控的路径补偿的方法。如图4所示的方法适用于宏基站和低功率节点至少在第一分量载波上进行多点协作传输并且低功率节点至少还通过第二分量载波与用户设备进行通信的情况。

[0048] 如图4所示,在步骤S410中,参考低功率节点在第二分量载波上为用户设备单独传输下行信号时发生的单独下行路径损耗,估计低功率节点在第一分量载波上为用户设备进行多点协作传输时的协作下行路径损耗。

[0049] 可以根据低功率节点单独传输小区特定参考信号(CRS)时的发射功率与线性检测的低功率节点的小区特定参考信号(CRS)的参考信号接收功率(RSRP),来获得单独下行路径损耗。

[0050] 接下来,在步骤S420中,基于协作下行路径损耗,估计用户设备将低功率节点作为目标接收节点在第一分量载波上所发出的上行信号的上行路径损耗,以进行上行信号传输功率补偿。

[0051] 图5示出了估计上行路径损耗的方法的例子。具体地,在步骤S510中,可以将低功率节点单独传输CRS时的发射功率,减去线性检测的低功率节点的CRS的RSRP,以获得单独下行路径损耗。这可以通过以下表达式(1)来表达。

$$PL_{LPN}^{dB} = TxPower(LPN\_CRS)^{dB} - 10\log 10 RSRP_{LPN}^{Linear}(CRS) \quad (1)$$

[0053] 其中,

[0054]  $PL_{LPN}^{dB}$ :指示以分贝(dB)计的低功率节点(LPN)的路径损耗;TxPower(LPN\_CRS)<sup>dB</sup>:指示以dB计的LPN单独传输CRS时的发射功率;以及

[0055]  $10\log 10 RSRP_{LPN}^{Linear}(CRS)$ :指示线性检测的LPN的CRS的RSRP。

[0056] 接下来,在步骤S520中,考虑到低功率节点单独传输载波与CoMP载波间的频率间隔、频点高低、终端和低功率节点距离远近以及历史统计信息等因素,可以基于单独下行路径损耗 $PL_{LPN}^{dB}$ ,估计低功率节点以CoMP的方式传输下行信号时发生的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 。单独下行路径损耗 $PL_{LPN}^{dB}$ 和协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 两者的偏差值和两个载波的工作频点、频率偏移、低功率节点的传输环境以及终端在低功率节点覆盖范围的具体位置等都有关系。

[0057] 在这之后,在步骤S530中,例如根据上下行信道互易性的特点,可以基于协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 来估计上行路径损耗。最简单的处理就是认为上行路径损耗等同于协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 。

[0058] 这样一来就完成了基于异频测量的补偿来推导以低功率节点为目标接收节点的上行信号的上行功控调整参数,从而优化整个上行数据的传输结果。这里的上行信号可以包括PUSCH、PUCCH和SRS。

[0059] 关于具体的功率补偿方法,当上行信号为PUSCH时,例如可以通过以下表达式(2)来进行补偿:

$$P = \min\{P_{max}, 10\log M + P_{0\_PUSCH}(j) + \alpha(j)PL + \Delta_{TF} + f(i)\} \quad (2)$$

[0061] 其中,

[0062] P:指示PUSCH的闭环功率(亦即终端为了发射PUSCH信号而提供的功率);

[0063]  $P_{max}$ :指示最大功率;

[0064] M:指示资源块(RB)的个数;

[0065]  $P_{0\_PUSCH}(j)$ :指示由高层信令设置的功率基准值,用于反映上行接收端的噪声水平;

[0066]  $\alpha(j)$ :指示路径损耗补偿系数;

[0067] PL:指示通过本公开的方法估计的上行路径损耗;

[0068]  $\Delta_{TF}$ :指示功率偏移量;以及

[0069] f(i):指示调整值。

[0070] 当上行信号为PUCCH时,例如可以通过以下表达式(3)来进行补偿:

$$P = \min\{P_{max}, P_{0\_PUSCH}(j) + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + g(i)\} \quad (3)$$

[0071] 其中,

[0073] P:指示PUCCH的闭环功率(亦即终端为了发射PUCCH信号而提供的功率); $P_{max}$ :指示最大功率;

[0074]  $P_{0\_PUSCH}(j)$ :指示由高层信令设置的功率基准值,用于反映上行接收端的噪声水平;

[0075] PL:指示通过本公开的方法估计的上行路径损耗;

[0076]  $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ :指示PUCCH的发射功率的偏移量;

[0077]  $\Delta_{F\_PUCCH}(F)$ :指示另一种PUCCH的发射功率的功率偏移量;以及g(i):指示调整值。

[0078] 当上行信号为SRS时,例如可以通过以下表达式(4)来进行补偿:

$$P = \min\{P_{max}, P_{SRS\_OFFSET} + 10\log M_{SRS} + P_{0\_PUSCH}(j) + \alpha(j)PL + \Delta_{TF} + f(i)\} \quad (4)$$

[0079] 其中,

- [0081]  $P$ :指示SRS的闭环功率(亦即终端为了发射SRS信号而提供的功率);
- [0082]  $P_{max}$ :指示最大功率;
- [0083]  $P_{SRS\_OFFSET}$ :指示用于SRS的功率偏移量;
- [0084]  $M_{SRS}$ :指示SRS需要用到的资源块的数量;
- [0085]  $P_{0\_PUSCH}(j)$ :指示由高层信令设置的功率基准值,用于反映上行接收端的噪声水平;
- [0086]  $\alpha(j)$ :指示路径损耗补偿系数;
- [0087] PL:指示通过本公开的方法估计的上行路径损耗;
- [0088]  $\Delta_{TF}$ :指示功率偏移量;以及
- [0089]  $f(i)$ :指示调整值。
- [0090] 上面的表达式(2)-(4)分别PUSCH、PUCCH和SRS的闭环功率控制公式。对于开环功率控制,可以通过以下表达式(5)来进行功率补偿:
- [0091] 
$$PSD_{Tx} = P_0 + \alpha \cdot PL \quad (5)$$
- [0092] 其中,
- [0093]  $PSD_{Tx}$ :指示开环功率;
- [0094]  $P_0$ :指示由高层信令设置的功率基准值,用于反映上行接收端的噪声水平; $\alpha$ :指示路径损耗补偿系数;以及
- [0095] PL:指示通过本公开的方法估计的上行路径损耗。
- [0096] 上面描述了以低功率节点为目标接收节点的上行信号的上行功控调整参数的推导。在以宏基站为目标接收节点的情况下,同样可以进行上行信号的上行功控调整参数的推导。
- [0097] 根据本公开的实施例,基于低功率节点的协作下行路径损耗,可以估计宏基站在第一分量载波上为用户设备进行多点协作传输时的协作下行路径损耗。
- [0098] 具体地,例如根据低功率节点在第一分量载波上为用户设备以多点协作传输的模式传输小区特定参考信号(CRS)、数据或信道状态信息导频(CSI-RS)时的发射功率与低功率节点的协作下行路径损耗,可以获得低功率节点的接收功率。
- [0099] 进一步,根据线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的RSRP与低功率节点的接收功率,可以获得宏基站的接收功率。
- [0100] 进而,根据宏基站在第一分量载波上为用户设备以多点协作传输的模式传输CRS时的发射功率与宏基站的接收功率,就可以获得宏基站的协作下行路径损耗。
- [0101] 接下来,基于宏基站的协作下行路径损耗,可以估计用户设备将宏基站作为目标接收节点在第一分量载波上所发出的上行信号的上行路径损耗,以进行上行信号传输功率补偿。
- [0102] 这里的上行信号同样可以包括PUSCH、PUCCH和SRS。当然,如上面提到的那样,如果为了实现上行信号的分流,只在上行主分量载波上传输的PUCCH信号和PUSCH信号全被传递到低功率节点,则以宏基站为目标接收节点的上行信号可以只包括SRS信号,以便根据上下行信道的互易性来推测宏基站的下行信道的质量。
- [0103] 关于估计用户设备将宏基站作为目标接收节点所发出的上行信号的上行路径损耗(以下简单地称之为“宏基站的上行路径损耗”)的具体方法,同样可以采用上面提到的表

达式(1)。具体地,首先,可以将低功率节点单独传输CRS时的发射功率 $TxPower(LPN\_CRS)^{dB}$ ,减去线性检测的低功率节点的CRS的参考信号接收功率 $10\log 10 RSRP_{LPN}^{Linear}(CRS)$ ,以获得低功率节点的单独下行路径损耗 $PL_{LPN}^{dB}$ 。

[0104] 接下来,考虑到低功率节点单独传输载波与CoMP载波间的频率间隔、频点高低、终端和低功率节点距离远近以及历史统计信息等因素,可以基于单独下行路径损耗 $PL_{LPN}^{dB}$ ,估计低功率节点以CoMP的模式传输下行信号时发生的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 。

[0105] 在这之后,例如根据上下行信道互易性的特点,可以基于估计的低功率节点的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 来进一步估计用户设备将低功率节点作为目标接收节点所发出的上行信号的上行路径损耗(以下简单地称之为“低功率节点的上行路径损耗”)。

[0106] 在CoMP传输的模式为单频网协作模式(亦即CoMP场景4)的情况下,基于估计的低功率节点的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 来进一步估计宏基站的上行路径损耗可以通过以下表达式(6)来进行:

$$\begin{aligned}[0107] & TxPower(Macro\_CRS)^{dB} - PL_{macro}^{dB} + TxPower(LPN\_CRS)^{dB} - f(PL_{LPN}^{dB}) \\ & = 10\log 10(RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)) \end{aligned} \quad (6)$$

[0108] 其中,

[0109]  $TxPower(Macro\_CRS)^{dB}$ :指示以dB计的宏基站协作传输CRS时的发射功率; $PL_{macro}^{dB}$ :指示以dB计的宏基站的路径损耗;

[0110]  $TxPower(LPN\_CRS)^{dB}$ :指示以dB计的低功率节点(LPN)协作传输CRS时的发射功率;以及

[0111]  $10\log 10 RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ :指示线性检测的宏基站和低功率节点的CRS的RSRP。

[0112] 具体地,首先,可以将低功率节点以CoMP传输的模式传输CRS时的发射功率 $TxPower(LPN\_CRS)^{dB}$ ,减去估计的低功率节点的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ ,以获得低功率节点的接收功率。

[0113] 进一步,可以将线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的参考信号接收功率 $10\log 10 RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ ,减去低功率节点的接收功率,以获得宏基站的接收功率。

[0114] 进一步,可以将宏基站以CoMP传输的模式传输CRS时的发射功率 $TxPower(Macro\_CRS)^{dB}$ ,减去宏基站的接收功率,以获得宏基站的协作下行路径损耗 $PL_{macro}^{dB}$ 。

[0115] 最后,根据上下行信道的互易性,可以基于宏基站的协作下行路径损耗 $PL_{macro}^{dB}$ 来估计宏基站的上行路径损耗。例如,参考上面提到的表达式(2)-(5),将其中的路径损耗PL替换为 $PL_{macro}^{dB}$ ,可以推导出闭环功控的PUSCH/PUCCH/SRS的上行发射功率值以及开环功控的上行发射功率值。

[0116] 在CoMP传输的模式为独立小区ID协作模式(亦即CoMP场景3)的情况下,基于估计的低功率节点的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ 来进一步估计宏基站的上行路径损耗可以通过以下表达式(7)来进行:

$$\begin{aligned} [0117] \quad & TxPower(Macro\_CRS)^{dB} - PL_{macro}^{dB} + TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB} - f(PL_{LPN}^{dB}) \\ & = 10\log_{10}(RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)) \end{aligned} \quad (7)$$

[0118] 其中，

[0119]  $TxPower(Macro\_CRS)^{dB}$ ：指示以dB计的宏基站协作传输CRS时的发射功率；  
 $PL_{macro}^{dB}$ ：指示以dB计的宏基站的路径损耗；

[0120]  $TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB}$ ：指示以dB计的低功率节点(LPN)协作传输数据信号或信道状态信息导频(CSI-RS)时的发射功率；以及  $10\log_{10}RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ ：指示线性检测的宏基站和低功率节点的CRS的RSRP。

[0121] 具体地，首先，可以将低功率节点以CoMP传输的模式传输的数据信号或CSI-RS时的发射功率  $TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB}$ ，减去估计的低功率节点的协作下行路径损耗  $f(PL_{LPN}^{dB})$ ，以获得低功率节点的接收功率。

[0122] 进一步，可以将线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的参考信号接收功率  $10\log_{10}RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ ，减去低功率节点的接收功率，以获得宏基站的接收功率。

[0123] 进一步，可以将宏基站以CoMP传输的模式传输CRS时的发射功率  $TxPower(Macro\_CRS)^{dB}$ ，减去宏基站的接收功率，以获得宏基站的协作下行路径损耗  $PL_{macro}^{dB}$ 。

[0124] 最后，根据上下行信道的互易性，可以基于宏基站的协作下行路径损耗  $PL_{macro}^{dB}$  来估计宏基站的上行路径损耗。例如，参考上面提到的表达式(2)-(5)，将其中的路径损耗PL替换为  $PL_{macro}^{dB}$ ，可以推导出闭环功控的PUSCH/PUCCH/SRS的上行发射功率值以及开环功控的上行发射功率值。

[0125] 可以理解的是，在上面的表达式(7)中， $TxPower(Macro\_CRS)^{dB} - PL_{macro}^{dB}$  指示的是宏基站将CRS传输到终端处的功率(宏基站的接收功率)，而  $TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB} - f(PL_{LPN}^{dB})$  则指示的是低功率节点将数据信号或CSI-RS传输到终端处的功率(低功率节点的接收功率)。将前述两个功率相加，就得到了线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的参考信号接收功率  $10\log_{10}RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ 。

[0126] 然而，在线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的参考信号接收功率  $10\log_{10}RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$  的计算中，宏基站的接收功率和低功率节点的接收功率除了相互叠加之外，也可能相互抵消。在宏基站的接收功率和低功率节点的接收功率相互抵消的情况下，可以通过以下表达式(8)来估计宏基站的上行路径损耗：

$$\begin{aligned} [0127] \quad & TxPower(Macro\_CRS)^{dB} - PL_{macro}^{dB} - (TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB} - f(PL_{LPN}^{dB})) \\ & = 10\log_{10}(RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)) \end{aligned} \quad (8)$$

[0128] 在上面的表达式(8)中，除了宏基站的接收功率和低功率节点的接收功率之间的符号由加号改变为减号之外，其它并没有发生变化。

[0129] 在具体的计算中，首先，同样可以将低功率节点以CoMP传输的模式传输数据信号或CSI-RS时的发射功率  $TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB}$ ，减去估计的低功率节点的协作下行路径损耗  $f(PL_{LPN}^{dB})$ ，以获得低功率节点的接收功率。

[0130] 进一步,可以将线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的参考信号接收功率 $10\log_{10}RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ ,加上低功率节点的接收功率,以获得宏基站的接收功率。

[0131] 进一步,可以将宏基站以CoMP传输的模式传输CRS时的发射功率TxPower (Macro\_CRS)<sup>dB</sup>,减去宏基站的接收功率,以获得宏基站的协作下行路径损耗 $PL_{macro}^{dB}$ 。

[0132] 最后,根据上下行信道的互易性,可以基于宏基站的协作下行路径损耗 $PL_{macro}^{dB}$ 来估计宏基站的上行路径损耗。例如,参考上面提到的表达式(2) - (5),将其中的路径损耗PL替换为 $PL_{macro}^{dB}$ ,同样可以推导出闭环功控的PUSCH/PUCCH/SRS的上行发射功率值以及开环功控的上行发射功率值。

[0133] 上面的表达式(8)描述了宏基站的接收功率和低功率节点的接收功率相互抵消并且宏基站的接收功率大于低功率节点的接收功率的情况。对于宏基站的接收功率和低功率节点的接收功率相互抵消并且宏基站的接收功率不大于低功率节点的接收功率的情况,可以通过以下表达式(9)来估计上行路径损耗:

$$\begin{aligned}[0134] & TxPower(LPN\_Data/LPN\_CSI)^{dB} - f(PL_{LPN}^{dB}) - (TxPower(Macro\_CRS)^{dB} - PL_{macro}^{dB}) \\ & = 10\log_{10}(RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)) \end{aligned} \quad (9)$$

[0135] 在具体的计算中,首先,同样可以将低功率节点以CoMP传输的模式传输数据信号或CSI-RS时的发射功率TxPower (LPN\_Data/LPN\_CSI)<sup>dB</sup>,减去估计的低功率节点的协作下行路径损耗 $f(PL_{LPN}^{dB})$ ,以获得低功率节点的接收功率。

[0136] 进一步,可以将低功率节点的接收功率减去线性检测的低功率节点和宏基站的CRS的参考信号接收功率 $10\log_{10}RSRP_{macro+LPN}^{Linear}(CRS)$ ,以获得宏基站的接收功率。

[0137] 进一步,可以将宏基站以CoMP传输的模式传输CRS时的发射功率TxPower (Macro\_CRS)<sup>dB</sup>,减去宏基站的接收功率,以获得宏基站的协作下行路径损耗 $PL_{macro}^{dB}$ 。

[0138] 最后,根据上下行信道的互易性,可以基于宏基站的协作下行路径损耗 $PL_{macro}^{dB}$ 来估计宏基站的上行路径损耗。例如,参考上面提到的表达式(2) - (5),将其中的路径损耗PL替换为 $PL_{macro}^{dB}$ ,同样可以推导出闭环功控的PUSCH/PUCCH/SRS的上行发射功率值以及开环功控的上行发射功率值。

[0139] 根据本公开的实施例,在异构网络场景下,在低功率发射节点和宏基站间共基带处理的情况下,当进行基站间载波聚合时,尽可能将上行PUCCH/PUSCH传输都放在低功率发射节点聚合载波上传输。如果宏基站节点和低功率节点间进行多点协作传输,且需要进行上行数据传输(包含PUCCH、PUSCH、SRS等),则参考低功率节点单独传输载波的路损来推测多点传输频段上低功率节点的路损,从而获得宏基站节点和低功率节点上行功控的路损补偿值,以进行更为精准的上行功控。

[0140] 下面结合图6来描述根据本公开的实施例的无线通信系统。如图6所示,根据本公开的实施例的无线通信系统100包括宏基站210、低功率节点220和无线通信装置300。低功率节点220与宏基站210共基带,并且无线通信装置300可以通过多个分量载波与低功率节点220和宏基站210进行通信。

[0141] 无线通信装置300可以包括接收单元310、传输单元320和控制单元330等。

- [0142] 接收单元310可以用于接收由低功率节点220和宏基站210传输的下行信号。
- [0143] 传输单元320可以用于向低功率节点220和宏基站210传输上行信号。
- [0144] 控制单元330可以用于控制传输单元320将上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的低功率节点220。
- [0145] 这里的第一上行信号可以包括PUCCH信号和/或PUSCH信号。
- [0146] 在低功率节点220和宏基站210之间可以进行载波聚合,并且宏基站210可以将宏基站210的下行分量载波设置为下行主分量载波。
- [0147] 在低功率节点220和宏基站210之间进行载波聚合的情况下,控制单元330可以解除上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。
- [0148] 在FDD模式下,控制单元330可以将低功率节点220的上行分量载波设置为上行主分量载波。
- [0149] 无线通信系统100也可以是TDD系统。此时,下行主分量载波的传输功能可以由宏基站210的分量载波的下行时隙执行,而上行主分量载波的传输功能则可以由低功率节点220的分量载波的上行时隙执行。
- [0150] 宏基站210可以通过RRC、MAC或物理层的DCI向无线通信装置300通知在低功率节点220上的上行主分量载波或者恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。
- [0151] 接收单元310可以接收RRC、MAC或物理层的DCI,以获知在低功率节点220上的上行主分量载波。代替地,在无线通信装置300在低功率节点220上聚合多个分量载波并且宏基站210不在这些分量载波上工作的情况下,控制单元330可以默认选择这些分量载波中的频点最高或最低的分量载波作为在低功率节点220上的上行主分量载波。
- [0152] 当低功率节点220和宏基站210之间的载波聚合结束时,接收单元310也可以接收RRC、MAC或物理层的DCI,以获知恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。代替地,控制单元330也可以默认恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。在恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系之后,宏基站210的上行分量载波可以被设置为上行主分量载波。
- [0153] 宏基站210和低功率节点220可以在第一分量载波上进行多点协作传输,并且低功率节点220还可以通过第二分量载波与无线通信装置300进行通信。在这种情况下,无线通信装置300可以进一步包括估计单元340,以估计无线通信装置300将低功率节点220或宏基站210作为目标接收节点所发出的上行信号的上行路径损耗,从而进行上行信号传输功率补偿。
- [0154] 具体地,使用估计单元340,可以参考低功率节点220在第二分量载波上为无线通信装置300单独传输下行信号时发生的单独下行路径损耗,估计低功率节点220在第一分量载波上为无线通信装置300进行多点协作传输时的协作下行路径损耗。然后,基于低功率节点220的协作下行路径损耗,估计单元340还可以估计无线通信装置300将低功率节点220作为目标接收节点所发出的上行信号的上行路径损耗,以进行上行信号传输功率补偿。
- [0155] 进一步,使用估计单元340,可以基于低功率节点220的协作下行路径损耗,估计宏基站210在第一分量载波上为无线通信装置300进行多点协作传输时的协作下行路径损耗。然后,基于宏基站210的协作下行路径损耗,估计单元340还可以估计无线通信装置300将宏基站210作为目标接收节点所发出的上行信号的上行路径损耗,以进行上行信号传输功率补偿。

补偿。

[0156] 根据本公开的实施例的无线通信系统的上述各个单元的各种具体实施方式前面已经作过详细描述,在此不再重复说明。

[0157] 显然,根据本公开的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的各个操作过程可以以存储在各种机器可读的存储介质中的计算机可执行程序的方式实现。

[0158] 而且,本公开的目的也可以通过下述方式实现:将存储有上述可执行程序代码的存储介质直接或者间接地提供给系统或设备,并且该系统或设备中的计算机或者中央处理单元(CPU)读出并执行上述程序代码。此时,只要该系统或者设备具有执行程序的功能,则本公开的实施方式不局限于程序,并且该程序也可以是任意的形式,例如,目标程序、解释器执行的程序或者提供给操作系统的脚本程序等。

[0159] 上述这些机器可读存储介质包括但不限于:各种存储器和存储单元,半导体设备,磁盘单元例如光、磁和磁光盘,以及其他适于存储信息的介质等。

[0160] 另外,计算机通过连接到因特网上的相应网站,并且将依据本公开的计算机程序代码下载和安装到计算机中然后执行该程序,也可以实现本公开的技术方案。

[0161] 图7为其中可以实现根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的通用个人计算机的示例性结构的框图。

[0162] 如图7所示,CPU 1301根据只读存储器(ROM) 1302中存储的程序或从存储部分1308加载到随机存取存储器(RAM) 1303的程序执行各种处理。在RAM 1303中,也根据需要存储当CPU 1301执行各种处理等等时所需的数据。CPU 1301、ROM 1302和RAM 1303经由总线1304彼此连接。输入/输出接口1305也连接到总线1304。

[0163] 下述部件连接到输入/输出接口1305:输入部分1306(包括键盘、鼠标等等)、输出部分1307(包括显示器,比如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等,以及扬声器等)、存储部分1308(包括硬盘等)、通信部分1309(包括网络接口卡比如LAN卡、调制解调器等)。通信部分1309经由网络比如因特网执行通信处理。根据需要,驱动器1310也可连接到输入/输出接口1305。可拆卸介质1311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1310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1308中。

[0164] 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1311安装构成软件的程序。

[0165] 本领域的技术人员应当理解,这种存储介质不局限于图7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1311。可拆卸介质1311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 1302、存储部分1308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。

[0166] 在本公开的系统和方法中,显然,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本公开的等效方案。并且,执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行,但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[0167] 以上虽然结合附图详细描述了本公开的实施例,但是应当明白,上面所描述的实施方式只是用于说明本公开,而并不构成对本公开的限制。对于本领域的技术人员来说,可

以对上述实施方式作出各种修改和变更而没有背离本公开的实质和范围。因此，本公开的范围仅由所附的权利要求及其等效含义来限定。

- [0168] 关于包括以上实施例的实施方式,还公开下述的技术方案:
- [0169] 方案1.一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法,所述无线通信系统包括共基带的低功率节点和宏基站以及用户设备,所述用户设备通过多个分量载波与所述低功率节点和所述宏基站进行通信,所述方法包括:
  - [0170] 由所述用户设备接收由所述低功率节点和所述宏基站传输的下行信号;以及
  - [0171] 向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号,
  - [0172] 其中,所述方法进一步包括:
    - [0173] 将所述上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的所述低功率节点。
- [0174] 方案2.根据方案1所述的方法,其中,所述第一上行信号包括物理上行控制信道(PUCCH)信号和/或物理上行共享信道(PUSCH)信号。
- [0175] 方案3.根据方案1所述的方法,其中,在所述低功率节点和所述宏基站之间进行载波聚合,并且所述宏基站将所述宏基站的下行分量载波设置为下行主分量载波。
- [0176] 方案4.根据方案3所述的方法,进一步包括:
  - [0177] 解除上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系。
- [0178] 方案5.根据方案4所述的方法,其中,所述无线通信系统为频分双工(FDD)系统,并且所述方法进一步包括:
  - [0179] 将所述低功率节点的上行分量载波设置为所述上行主分量载波。
- [0180] 方案6.根据方案4所述的方法,其中,所述无线通信系统为时分双工(TDD)系统,
  - [0181] 所述下行主分量载波的传输功能由所述宏基站的分量载波的下行时隙执行;并且
  - [0182] 所述上行主分量载波的传输功能由所述低功率节点的分量载波的上行时隙执行。
- [0183] 方案7.根据方案4所述的方法,进一步包括:
  - [0184] 通过接收无线资源控制(RRC)、媒介访问控制(MAC)或物理层的下行控制信息(DCI)来获知在所述低功率节点上的上行主分量载波。
- [0185] 方案8.根据方案4所述的方法,其中,在所述用户设备在所述低功率节点上聚合多个分量载波并且所述宏基站不在所述多个分量载波上工作的情况下,所述方法进一步包括:
  - [0186] 通过无线资源控制(RRC)、媒介访问控制(MAC)或物理层的下行控制信息(DCI)来获知在所述低功率节点上的上行主分量载波;或者
  - [0187] 默认选择所述多个分量载波中的频点最高或最低的分量载波作为在所述低功率节点上的上行主分量载波。
- [0188] 方案9.根据方案4所述的方法,其中,当所述低功率节点和所述宏基站之间的载波聚合结束时,所述方法进一步包括:
  - [0189] 通过接收无线资源控制(RRC)、媒介访问控制(MAC)或物理层的下行控制信息(DCI)来获知恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系;或者
  - [0190] 默认恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系,
- [0191] 其中,在恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系之后,所述宏基站的上行分量载波被设置为所述上行主分量载波。

[0192] 方案10.根据方案1所述的方法,其中,所述宏基站和所述低功率节点至少在第一分量载波上进行多点协作传输,并且所述低功率节点至少还通过第二分量载波与所述用户设备进行通信。

[0193] 方案11.根据方案10所述的方法,进一步包括:

[0194] 参考所述低功率节点在所述第二分量载波上为所述用户设备单独传输下行信号时发生的单独下行路径损耗,估计所述低功率节点在所述第一分量载波上为所述用户设备进行多点协作传输时的第一协作下行路径损耗;以及

[0195] 基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述用户设备将所述低功率节点作为目标接收节点在所述第一分量载波上所发出的上行信号的第一上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

[0196] 方案12.根据方案11所述的方法,其中,

[0197] 根据所述低功率节点单独传输小区特定参考信号(CRS)时的发射功率与线性检测的所述低功率节点的小区特定参考信号(CRS)的参考信号接收功率(RSRP),获得所述单独下行路径损耗。

[0198] 方案13.根据方案11所述的方法,进一步包括:

[0199] 基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述宏基站在所述第一分量载波上为所述用户设备进行多点协作传输时的第二协作下行路径损耗;以及

[0200] 基于所述第二协作下行路径损耗,估计所述用户设备将所述宏基站作为目标接收节点在所述第一分量载波上所发出的上行信号的第二上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

[0201] 方案14.根据方案13所述的方法,其中,

[0202] 根据所述低功率节点在所述第一分量载波上为所述用户设备以多点协作传输的模式传输小区特定参考信号(CRS)、数据或信道状态信息导频(CSI-RS)时的发射功率与所述第一协作下行路径损耗,获得第一接收功率,

[0203] 根据线性检测的所述低功率节点和所述宏基站的小区特定参考信号(CRS)的参考信号接收功率(RSRP)与所述第一接收功率,获得第二接收功率,并且

[0204] 根据所述宏基站在所述第一分量载波上为所述用户设备以多点协作传输的模式传输所述小区特定参考信号(CRS)时的发射功率与所述第二接收功率,获得所述第二协作下行路径损耗。

[0205] 方案15.根据方案13所述的方法,其中,所述用户设备将所述宏基站作为目标接收节点所发出的上行信号包括探测参考信号(SRS)。

[0206] 方案16.一种无线通信装置,用于通过多个分量载波与共基带的低功率节点和宏基站进行通信,所述无线通信装置包括:

[0207] 接收单元,用于接收由所述低功率节点和所述宏基站传输的下行信号;

[0208] 传输单元,用于向所述低功率节点和所述宏基站传输上行信号;以及

[0209] 控制单元,用于控制所述传输单元将所述上行信号中的第一上行信号全都发送到作为接收节点的所述低功率节点。

[0210] 方案17.根据方案16所述的无线通信装置,其中,所述第一上行信号包括物理上行控制信道(PUCCH)信号和/或物理上行共享信道(PUSCH)信号。

[0211] 方案18.根据方案16所述的无线通信装置,其中,在所述低功率节点和所述宏基站之间进行载波聚合的情况下,所述控制单元解除上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。

[0212] 方案19.根据方案18所述的无线通信装置,其中,所述控制单元将所述低功率节点的上行分量载波设置为所述上行主分量载波。

[0213] 方案20.根据方案18所述的无线通信装置,其中,所述接收单元接收无线资源控制(RRC)、媒介访问控制(MAC)或物理层的下行控制信息(DCI),以获知在所述低功率节点上的上行主分量载波或者恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系。

[0214] 方案21.根据方案18所述的无线通信装置,其中,在所述无线通信装置在所述低功率节点上聚合多个分量载波并且所述宏基站不在所述多个分量载波上工作的情况下,所述控制单元默认选择所述多个分量载波中的频点最高或最低的分量载波作为在所述低功率节点上的上行主分量载波。

[0215] 方案22.根据方案18所述的无线通信装置,其中,当所述低功率节点和所述宏基站之间的载波聚合结束时,所述控制单元默认恢复所述上行主分量载波和所述下行主分量载波之间的关联关系。

[0216] 方案23.根据方案16所述的无线通信装置,其中,在所述宏基站和所述低功率节点在第一分量载波上进行多点协作传输并且所述低功率节点还通过第二分量载波与所述无线通信装置进行通信的情况下,所述无线通信装置进一步包括估计单元,所述估计单元配置成:

[0217] 参考所述低功率节点在所述第二分量载波上为所述无线通信装置单独传输下行信号时发生的单独下行路径损耗,估计所述低功率节点在所述第一分量载波上为所述无线通信装置进行多点协作传输时的第一协作下行路径损耗;以及

[0218] 基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述无线通信装置将所述低功率节点作为目标接收节点所发出的上行信号的第一上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

[0219] 方案24.根据方案23所述的无线通信装置,其中,所述估计单元进一步配置成:

[0220] 基于所述第一协作下行路径损耗,估计所述宏基站在所述第一分量载波上为所述无线通信装置进行多点协作传输时的第二协作下行路径损耗;以及

[0221] 基于所述第二协作下行路径损耗,估计所述无线通信装置将所述宏基站作为目标接收节点所发出的上行信号的第二上行路径损耗以进行上行信号传输功率补偿。

[0222] 方案25.一种无线通信系统,包括:

[0223] 宏基站;

[0224] 低功率节点,其与所述宏基站共基带;以及

[0225] 根据方案16-24中任何一项所述的无线通信装置,其通过多个分量载波与所述低功率节点和所述宏基站进行通信。

[0226] 方案26.根据方案25所述的无线通信系统,其中,所述宏基站通过无线资源控制(RRC)、媒介访问控制(MAC)或物理层的下行控制信息(DCI)向所述无线通信装置通知在所述低功率节点上的上行主分量载波或者恢复上行主分量载波和下行主分量载波之间的关联关系。

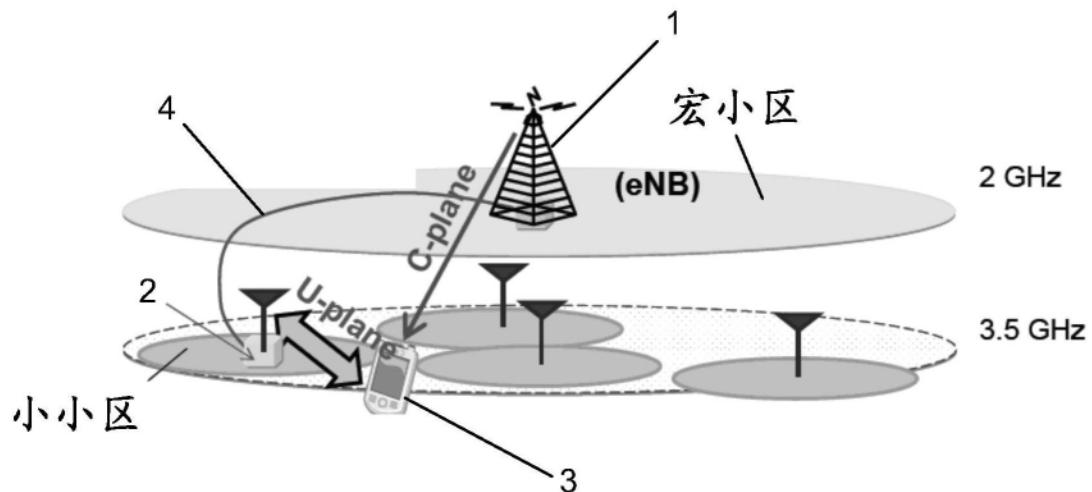


图1

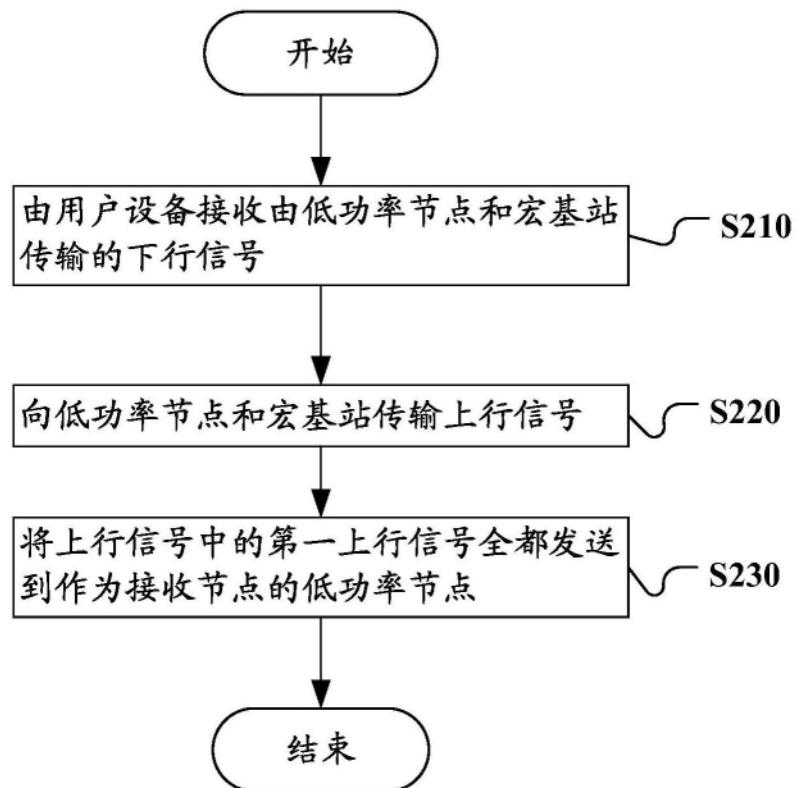


图2

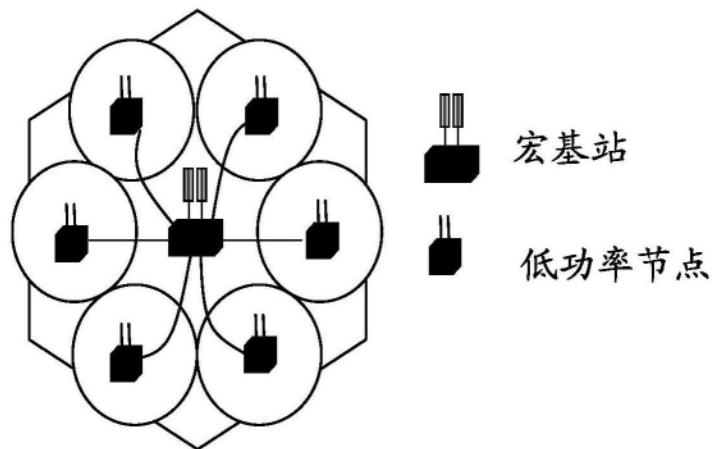


图3

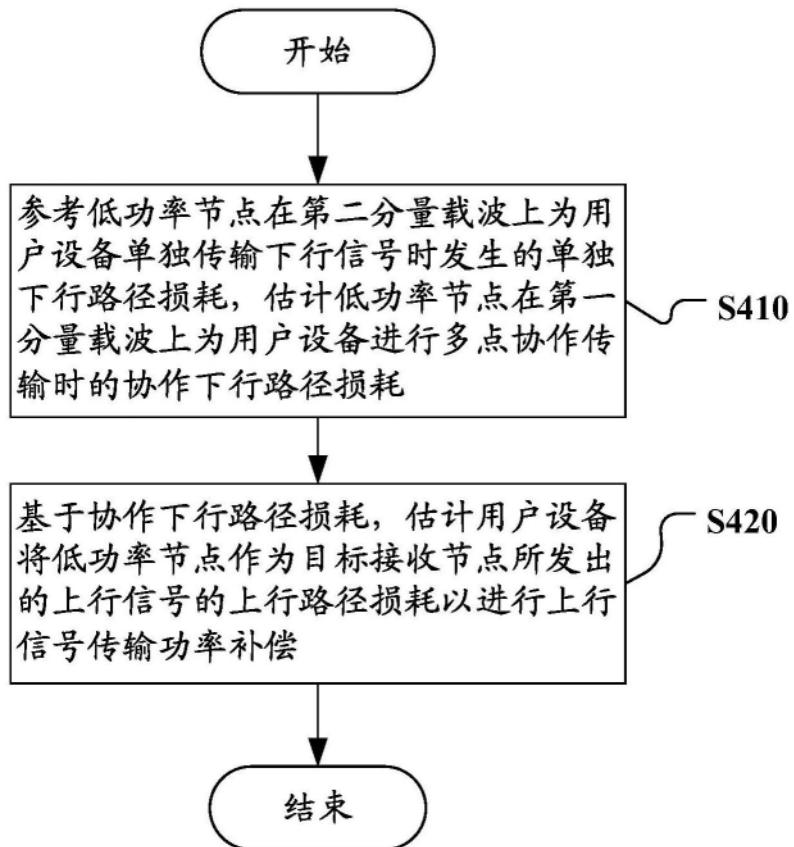


图4

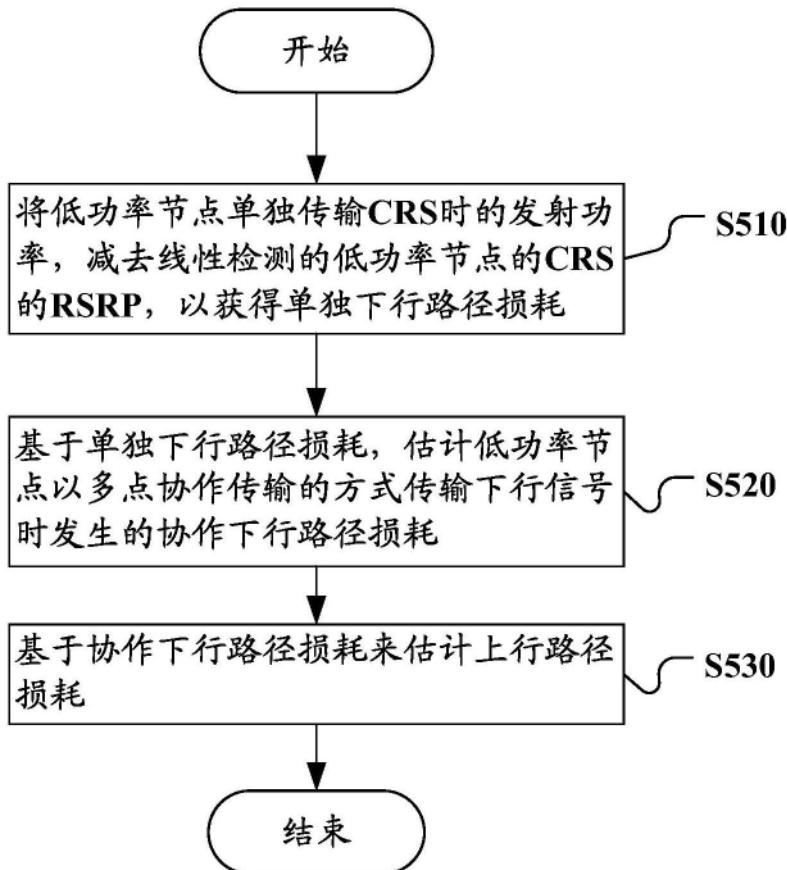


图5

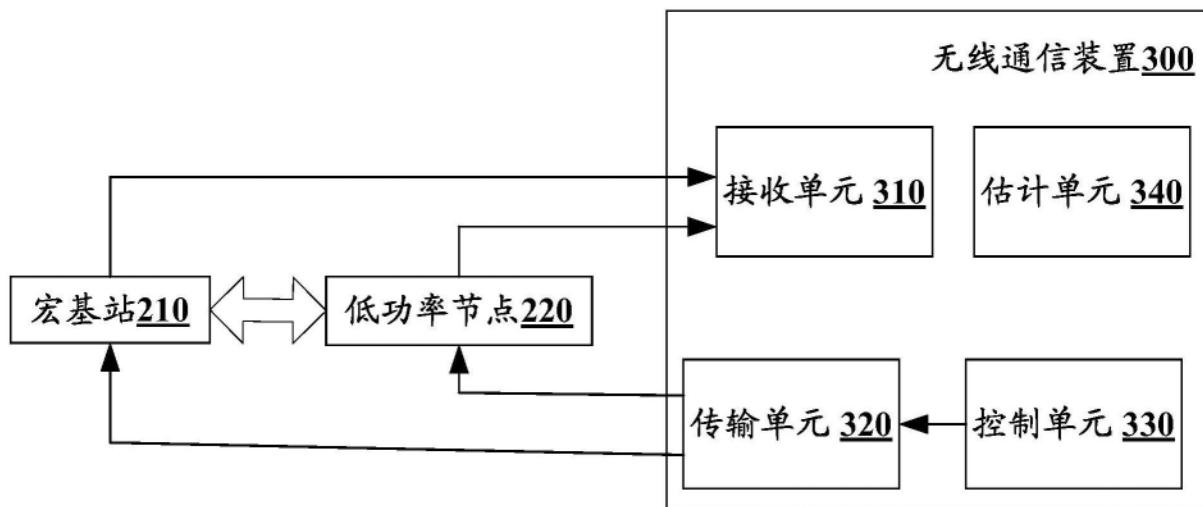
100

图6

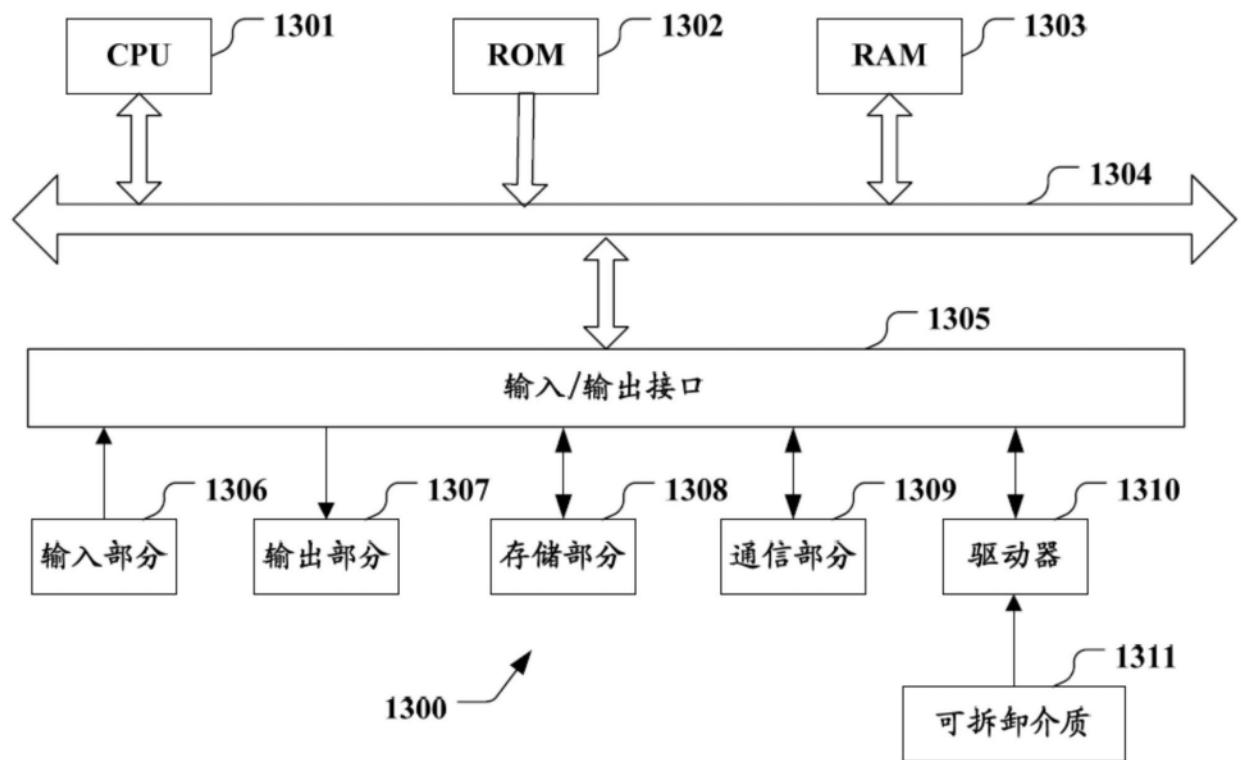


图7