



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102484859 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201080036484. 5

(22) 申请日 2010. 08. 17

(30) 优先权数据

61/235, 292 2009. 08. 19 US

12/857, 243 2010. 08. 16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/045818 2010. 08. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/022441 EN 2011. 02. 24

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 罗涛 A·达姆尼亚诺维奇

D·P·马拉蒂 魏永斌

P·A·巴拉尼

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 戴开良 王英

(51) Int. Cl.

H04W 52/14(2006. 01)

H04W 52/24(2006. 01)

H04W 72/04(2006. 01)

H04W 52/36(2006. 01)

H04W 52/40(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101288324 A, 2008. 10. 15, 全文.

WO 2007/024931 A2, 2007. 03. 01, 说明书第[0022]-[00126]段.

Lucent Technologies. Uplink Scheduling With Inter-cell Interference Control. 《3GPP TSG-RAN WG2 #55, R2-062814》. 2006, 第1-3节.

审查员 陈文静

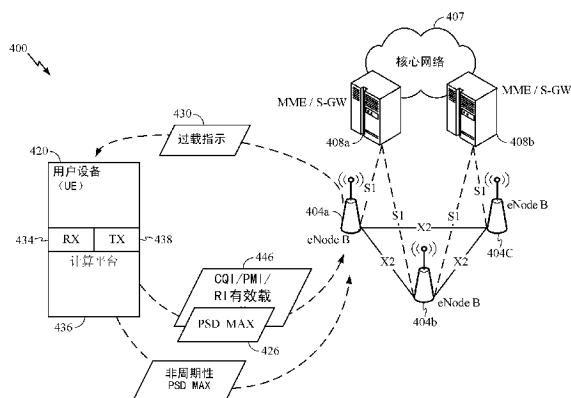
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

响应于过载指示的最高功率谱密度报告

(57) 摘要

本公开的某些方面提出了在从一个或多个相邻接入点接收到过载指示符之后向服务接入点报告象最高功率谱密度这种信息的方法。在发射到服务接入点之前,可以将报告的信息与其它信息(例如,信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵索引(PMI)、秩指示(RI)或针对下行链路数据信道的确认(ACK)/否认(NACK)消息)复用。此外,可以在媒体存取控制(MAC)分组数据单元(PDU)中发射这一信息。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息;

从服务接入点接收物理上行链路控制信道的比特数量的指示,要在所述比特中报告最大功率谱密度;

基于所述过载指示符消息中的信息计算针对一个或多个子载波的要报告的信息,其中所计算的信息是最大功率谱密度,并且其中在所述物理上行链路控制信道中所接收的比特数量的指示所指示的一个或多个比特中报告所述最大功率谱密度;以及

将所计算的信息与报告给所述服务接入点的其它信息复用,其中所报告的其它信息包括信道质量指示符、预编码矩阵索引、排秩指示、下行链路数据信道的确认消息或者否定确认消息中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中针对多个子载波报告所述最大功率谱密度。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中针对不同子载波在物理上行链路控制信道的不同实例中报告所述最大功率谱密度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述比特数量可以由所述服务接入点配置。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述复用包括:

以不同于所报告的其它信息的周期发射所计算的信息。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述复用包括:

在物理上行链路控制信道的单个实例中将所计算的信息与所报告的其它信息复用。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述复用包括:

以第一分辨率在一个或多个物理上行链路控制信道中将所计算的信息与所报告的其它信息复用;以及

以第二分辨率在一个或多个媒体存取控制协议数据单元中发射所计算的信息。

8. 一种用于无线通信的方法,包括:

向用户设备发射物理上行链路控制信道的比特数量的指示,要在所述比特中报告最大功率谱密度;

从所述用户设备接收响应于过载指示符消息的信息,其中所述信息是与其它报告的信息复用的,其中所报告的其它信息包括信道质量指示符、预编码矩阵索引、排秩指示、下行链路数据信道的确认消息或者否定确认消息中的至少一个,其中所接收的信息是最大功率谱密度,其中在所述物理上行链路控制信道中所发射的比特数量的指示所指示的一个或多个比特中报告所述最大功率谱密度;以及

基于所接收的信息进行小区间干扰协调。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

向相邻接入点服务的一个或多个用户设备发射一个或多个干扰过载指示符消息。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中针对多个子载波接收所述最大功率谱密度。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中针对不同子载波在物理上行链路控制信道的不同实例中接收所述最大功率谱密度。

12. 根据权利要求8所述的方法,其中所述比特数量可以由服务接入点配置。

13. 根据权利要求8所述的方法,其中以不同于所报告的其它信息的周期接收所述信息。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,其中在物理上行链路控制信道的单个实例中接收所述信息和所报告的其它信息。

15. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述接收包括:

以第一分辨率在一个或多个物理上行链路控制信道中接收所述信息;以及

以第二分辨率在一个或多个媒体存取控制协议数据单元中接收所述信息。

16. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息的模块;

用于从服务接入点接收物理上行链路控制信道的比特数量的指示的模块,要在所述比特中报告最大功率谱密度;

用于基于所述过载指示符消息中的信息计算针对一个或多个子载波的要报告的信息的模块,其中所计算的信息是最大功率谱密度,并且其中在所述物理上行链路控制信道中所接收的比特数量的指示所指示的一个或多个比特中报告所述最大功率谱密度;以及

用于将所计算的信息与报告给所述服务接入点的其它信息复用的模块,其中所报告的其它信息包括信道质量指示符、预编码矩阵索引、排秩指示、下行链路数据信道的确认消息或者否定确认消息中的至少一个。

17. 根据权利要求 16 所述的设备,其中针对多个子载波报告所述最大功率谱密度。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,其中针对不同子载波在物理上行链路控制信道的不同实例中报告所述最大功率谱密度。

19. 根据权利要求 16 所述的设备,其中所述比特数量可以由所述服务接入点配置。

20. 根据权利要求 16 所述的设备,其中用于复用的模块包括:

用于以不同于所报告的其它信息的周期发射所计算的信息的模块。

21. 根据权利要求 16 所述的设备,其中用于复用的模块包括:

用于在物理上行链路控制信道的单个实例中将所计算的信息与所报告的其它信息复用的模块。

22. 根据权利要求 16 所述的设备,其中用于复用的模块包括:

用于以第一分辨率在一个或多个物理上行链路控制信道中将所计算的信息与所报告的其它信息复用的模块;以及

用于以第二分辨率在一个或多个媒体存取控制协议数据单元中发射所计算的信息的模块。

23. 一种用于无线通信的设备,包括:

向用户设备发射物理上行链路控制信道的比特数量的指示的模块,要在所述比特中报告最大功率谱密度;

从所述用户设备接收响应于过载指示符消息的信息的模块,其中所述信息是与其它报告的信息复用的,其中所报告的其它信息包括信道质量指示符、预编码矩阵索引、排秩指示、下行链路数据信道的确认消息或者否定确认消息中的至少一个,其中所接收的信息是最大功率谱密度,其中在所述物理上行链路控制信道中所发射的比特数量的指示所指示的一个或多个比特中报告所述最大功率谱密度;以及

基于所接收的信息进行小区间干扰协调的模块。

24. 根据权利要求 23 所述的设备,还包括:

用于向相邻接入点服务的一个或多个用户设备发射一个或多个干扰过载指示符消息的模块。

25. 根据权利要求 23 所述的设备,其中针对多个子载波接收所述最大功率谱密度。

26. 根据权利要求 25 所述的设备,其中针对不同子载波在物理上行链路控制信道的不同实例中接收所述最大功率谱密度。

27. 根据权利要求 23 所述的设备,其中所述比特数量可以由服务接入点配置。

28. 根据权利要求 23 所述的设备,其中以不同于所报告的其它信息的周期接收所述信息。

29. 根据权利要求 23 所述的设备,其中在物理上行链路控制信道的单个实例中接收所述信息和所报告的其它信息。

30. 根据权利要求 23 所述的设备,其中用于接收的模块包括:

用于以第一分辨率在一个或多个物理上行链路控制信道中接收所述信息的模块;以及
用于以第二分辨率在一个或多个媒体存取控制协议数据单元中接收所述信息的模块。

响应于过载指示的最高功率谱密度报告

[0001] 优先权要求

[0002] 本专利申请要求享有 2009 年 8 月 19 日提交、转让给本受让人的题为“Maximum Power Spectral Density Reporting to Overload Indications”的美国临时专利申请 No. 61/235292 的优先权,因此在此通过引用明确将其并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体涉及通信,更具体而言涉及无线通信网络中的小区间干扰协调。

背景技术

[0004] 第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 代表了蜂窝技术中的大进展,作为全球移动通信系统 (GSM) 和通用移动通信系统 (UMTS) 的自然演进,是朝向蜂窝 3G 服务的下一步。LTE 实现了高达 50 兆比特每秒 (Mbps) 的上行链路速度和高达 100Mbps 的下行链路速度,并为蜂窝网络带来很多技术益处。LTE 被设计成在这十年内满足运营商对高速数据和介质传输以及高容量语音支持的需求。带宽从 1.25MHz 到 20MHz 可缩放。这适合具有不同带宽分配的不同网络运营商的需要,还允许运营商基于频谱提供不同服务。预计 LTE 还会提高 3G 网络中的频谱效率,允许运营商在给定带宽上提供更多数据和语音服务。LTE 涵盖了高速数据、多媒体单播和多媒体广播服务。

[0005] LTE 标准的物理层 (PHY) 是在增强基站 (e 节点 B) 和移动用户设备 (UE) 之间传输数据和控制信息的高效手段。LTE PHY 采用的是对于蜂窝应用而言新的先进技术。这些包括正交频分复用 (OFDM) 和多输入多输出 (MIMO) 数据传输。此外, LTE PHY 在下行链路 (DL) 上使用正交频分多址 (OFDMA), 在上行链路 (UL) 上使用单载波频分多址 (SC-FDMA)。OFDMA 允许针对指定数量的符号周期逐个子载波地将数据引导到多个用户或从多个用户引导数据。

[0006] LTE-Advanced (高级 LTE) 是演进中的用于提供 4G 服务的移动通信标准。LTE 被定义为 3G 技术,不符合由国际电信联盟定义的也称为国际移动通信 - 高级 (IMT-Advanced) 的 4G 要求,例如高达 1Gb/s 的峰值数据率。除了峰值数据率之外, LTE-Advanced 还将在功率状态之间更快的切换以及在小区边缘处改善的性能作为目标。

发明内容

[0007] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法大致包括:从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息;基于所述过载指示符消息中的信息针对一个或多个子载波计算要报告的信息;以及将所计算的信息与报告给服务接入点的其它信息复用。

[0008] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法大致包括:从用户设备接收响应于过载指示符消息的信息,其中所述信息是与其它报告的信息复用的;以及基于所接收的信息进行小区间干扰协调 (ICIC)。

[0009] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备大致包括：用于从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息的逻辑；基于所述过载指示符消息中的信息针对一个或多个子载波计算要报告的信息的逻辑；以及用于将所计算的信息与报告给服务接入点的其它信息复用的逻辑。

[0010] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备大致包括：从用户设备接收响应于过载指示符消息的信息的逻辑，其中所述信息是与其它报告的信息复用的；以及基于所接收的信息进行小区间干扰协调 (ICIC) 的逻辑。

[0011] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备大致包括：用于从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息的模块；基于所述过载指示符消息中的信息针对一个或多个子载波计算要报告的信息的模块；以及用于将所计算的信息与报告给服务接入点的其它信息复用的模块。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备大致包括：从用户设备接收响应于过载指示符消息的信息的模块，其中所述信息是与其它报告的信息复用的；以及基于所接收的信息进行小区间干扰协调 (ICIC) 的模块。

[0013] 某些方面提供了一种用于无线通信的计算机程序产品，包括其上存储有指令的计算机可读介质，所述指令可以由一个或多个处理器执行。所述指令大致包括：用于从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息的指令；基于所述过载指示符消息中的信息针对一个或多个子载波计算要报告的信息的指令；以及用于将所计算的信息与报告给服务接入点的其它信息复用的指令。

[0014] 某些方面提供了一种用于无线通信的计算机程序产品，包括其上存储有指令的计算机可读介质，所述指令可以由一个或多个处理器执行。所述指令大致包括：从用户设备接收响应于过载指示符消息的信息的指令，其中所述信息是与其它报告的信息复用的；以及基于所接收的信息进行小区间干扰协调 (ICIC) 的指令。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备大致包括，至少一个处理器，被配置成从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息；基于所述过载指示符消息中的信息针对一个或多个子载波计算要报告的信息；以及将所计算的信息与报告给服务接入点的其它信息复用。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备大致包括，至少一个处理器，被配置成从用户设备接收响应于过载指示符消息的信息，其中所述信息是与其它报告的信息复用的；以及基于所接收的信息进行小区间干扰协调 (ICIC)。

附图说明

[0017] 因此可以参考各方面获得能够详细理解本公开上述特征的方式，即上文简要总结的更具体描述，在附图中示出了一些方面。不过要指出的是，附图仅例示了本公开的一些典型方面，因此不应认为限制其范围，因为描述可以许可其它等效方面。

[0018] 图 1 示出了根据本公开某些方面的多址无线通信系统。

[0019] 图 2 示出了根据本公开某些方面的多输入多输出 (MIMO) 通信系统方框图。

[0020] 图 3 示出了根据本公开某些方面的实例无线通信系统。

[0021] 图 4 示出了根据本公开某些方面利用过载指示符进行小区间干扰协调的无线通

信系统。

[0022] 图 5 示出了根据本公开某些方面,可以由用户设备执行以报告响应于过载指示符的信息的实例操作。

[0023] 图 6 示出了根据本公开某些方面,可以由接入点执行以接收响应于过载指示符的信息的实例操作。

具体实施方式

[0024] 现在参考附图描述各方面。在下述说明中,出于解释的目的,阐述了很多具体的细节,以提供对一个或多个方面的透彻的理解。不过显然可以无需这些具体细节来实践这种方面。

[0025] 如本申请中使用的,术语“部件”、“模块”、“系统”等意在包括与计算机相关的实体,例如,但不限于硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中软件。例如,部件可以是,但不限于运行于处理器上的过程、处理器、对象、可执行对象、执行线程、程序和 / 或计算机。作为例示,运行于计算装置上的应用和计算装置都可以是部件。一个或多个部件可以位于执行的过程和 / 或线程之内,部件可以局域化于一个计算机上和 / 或分布于两个或更多计算机之间。此外,这些部件可以从其上存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。这些部件可以借助本地和 / 或远程进程,例如按照有着一个或多个数据分组的信号,传递例如来自与本地系统、分布式系统中另一部件交互的部件的数据,和 / 或通过这个信号跨网络(例如因特网)与其它系统通信。

[0026] 此外,在这里结合终端描述各方面,终端可以是有线终端或无线终端。也可以将终端称为系统、装置、用户单元、用户站、移动站、移动装置、远程站、远程终端、接入终端、用户终端、终端、通信装置、用户代理、用户装置或用户设备(UE)。无线终端可以是蜂窝式电话、卫星电话、无绳电话、会话发起协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持装置、计算装置或连接到无线调制解调器其它处理装置。此外,在这里结合基站描述各方面。基站可以用于和无线终端通信,并且也可以被称为接入点、节点 B 或某个其它术语。

[0027] 此外,术语“或”意在表示包括性的“或”而不是排除性的“或”。亦即,除非另行指明或从语境中排除,短语“X 采用 A 或 B”意在表示自然包含性排列的任一种。亦即,以下情况中任一种都满足短语“X 采用 A 或 B”:X 采用 A;X 采用 B;或 X 采用 A 和 B。此外,本申请和所附权利要求中使用的冠词“一”应当一般性地被解释为表示“一个或多个”,除非另行指明或从语境中清楚其指向单数形式。

[0028] 可以将这里描述的技术用于各种无线通信网络,例如码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交 FDMA(OFDMA)网络、单载波 FDMA(SC-FDMA)网络等。术语“网络”和“系统”经常互换使用。CDMA 网络可以采用通用陆地无线电接入(UTRA)、CDMA2000 等无线电技术。UTRA 包括宽带 CDMA(W-CDMA)和低码片速率(LCR)。CDMA2000 覆盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可以采用象全球移动通信系统(GSM)这种无线电技术。

[0029] OFDMA 网络可以采用象演进的 UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM®这种无线电技术。UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用移动通信体系(UMTS)

的部分。长期演进 (LTE) 是使用 E-UTRA 的 UMTS 的最近版本。在名为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文献中描述了 UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS 和 LTE。在名为“第三代合作伙伴计划 2” (3GPP2) 的文献中描述了 CDMA2000。这些各种各样的无线电技术和标准是现有技术中已知的。为了清楚起见,下文针对 LTE 描述了技术的某些方面,在下面描述的大部分中使用 LTE 术语。

[0030] 单载波频分多址 (SC-FDMA) 是一种利用单载波调制和频域均衡的技术。SC-FDMA 与 OFDMA 系统具有类似性能和基本相同的总体复杂性。由于其固有的单载波结构,SC-FDMA 信号具有更低的峰值与平均功率比 (PAPR)。SC-FDMA 已经引起很大关注,尤其是在上行链路通信中,在这种通信中,较低的 PAPR 在发射功率效率方面大大有益于移动终端。当前这是 3GPP 长期演进 (LTE) 或演进 UTRA 中上行链路多址方案的有效假设。

[0031] 参考图 1,示出了根据一个实施例的多址无线通信系统。接入点 100 (AP) 包括多个天线组,一个天线组包括 104 和 106,另一个包括 108 和 110,另一个包括 112 和 114。在图 1 中,针对每个天线组仅示出了两个天线;不过,可以为每个天线组使用更多或更少天线。接入终端 116 (AT) 与天线 112 和 114 通信,其中天线 112 和 114 通过正向链路 120 向接入终端 116 发射信息,并通过反向链路 118 从接入终端 116 接收信息。接入终端 122 与天线 106 和 108 通信,其中天线 106 和 108 通过正向链路 126 向接入终端 122 发射信息并通过反向链路 124 从接入终端 122 接收信息。在频分双工 (FDD) 系统中,通信链路 118、120、124 和 126 可以为通信使用不同的频率。例如,正向链路 120 可以使用与反向链路 118 所用的不同频率。

[0032] 常常将每组天线和 / 或设计它们在其中通信的区域称为接入点的扇区。在实施例中,将天线组均设计成与接入点 100 覆盖的区域的扇区中的接入终端通信。

[0033] 在通过正向链路 120 和 126 通信时,接入点 100 的发射天线利用波束形成来改善用于不同接入终端 116 和 124 的正向链路的信噪比。而且,与接入点通过单个天线向其所有接入终端发射相比,接入点使用波束形成向随机散布于其覆盖范围中的接入终端发射对相邻小区中的接入终端造成的干扰更小。

[0034] 接入点可以是用于和终端通信的固定站,也可以被称为接入点、节点 B 或某个其它术语。接入终端也可以称为接入终端、用户设备 (UE)、无线通信装置、终端、接入终端或某个其它术语。

[0035] 图 2 是 MIMO 系统 200 中的发射机系统 210 (也称为接入点) 和接收机系统 250 (也称为接入终端) 的实施例方框图。在发射机系统 210,从数据源 212 向发送 (TX) 数据处理器 214 提供用于若干数据流的业务数据。

[0036] 在实施例中,通过相应的发射天线发送每个数据流。TX 数据处理器 214 基于针对业务数据流选择的某个编码方案对每个数据流进行格式化、编码和交织,以提供编码数据。

[0037] 可以利用 OFDM 技术将用于每个数据流的编码数据与导频数据复用。导频数据通常是以已知方式处理的已知数据模式,并可以在接收机系统处用于估计信道响应。然后可以基于为每个数据流选择的某个调制方案 (例如 BPSK、QPSK、M-PSK 或 M-QAM) 调制 (即,符号映射) 针对该数据流的复用导频和编码数据,以提供调制符号。可以由处理器 230 执行的指令确定用于每个数据流的数据率、编码和调制。

[0038] 然后向 TX MIMO 处理器 220 提供用于所有数据流的调制符号, TXMIMO 处理器 220

可以进一步处理调制符号（例如，用于 OFDM）。TX MIMO 处理器 220 然后向 NT 个发射机 (TMTR) 222a 到 222t 提供 NT 个调制符号流。在某些方面中，TX MIMO 处理器 220 向数据流的符号并向正从其发射符号的天线应用波束形成权重。

[0039] 每个发射机 222 接收并处理相应的符号流以提供一个或多个模拟信号，并进一步调节（例如放大、滤波和上变频）模拟信号以提供适于通过 MIMO 信道传输的调制信号。然后分别从 NT 个天线 224a 到 224t 发射来自发射机 222a 到 222t 的 NT 个调制信号。

[0040] 在接收机系统 250，发射的调制信号被 NR 个天线 252a 到 252r 接收，并将每个天线 252 接收的信号提供到相应接收机 (RCVR) 254a 到 254r。每个接收机 254 调节（例如滤波、放大和下变频）相应的接收信号，对调节的信号进行数字化，并进一步处理样本以提供对应的“所接收”符号流。

[0041] RX 数据处理器 260 然后基于某个接收机处理技术从 N_r 个接收机 254 接收并处理 N_r 个接收符号流，以提供 N_r 个“所探测”符号流。RX 数据处理器 260 然后对每个所探测符号流进行解调、解交织和解码，以恢复用于数据流的业务数据。RX 数据处理器 260 的处理与发射机系统 210 处 TXMIMO 处理器 220 和 TX 数据处理器 214 执行的处理互补。

[0042] 处理器 270 周期性地确定使用哪个预编码矩阵（如下所述）。处理器 270 构建包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。

[0043] 反向链路消息可以包括关于通信链路和 / 或所接收数据流的各种信息。反向链路消息然后被 TX 数据处理器 238 处理，被调制器 280 调制，被发射机 254a 到 254r 调节并被发回发射机系统 210，TX 数据处理器 238 还从数据源 236 接收用于若干数据流的业务数据。

[0044] 在发射机系统 210 处，来自接收机系统 250 的调制信号被天线 224 接收，被接收机 222 调节，被解调器 240 解调，并被 RX 数据处理器 242 处理，以提取接收机系统 250 发射的反向链路消息。处理器 230 然后确定使用哪个预编码矩阵确定波束形成权重，然后处理提取的消息。

[0045] 图 3 示出了实例无线通信系统 300，被配置成支持多个用户，其中可以实施所公开的各实施例和各方面。例如，如图 3 所示，系统 300 为多个小区 302，例如宏小区 302a-302g 提供通信，每个小区由对应的接入点 (AP) 304（例如 AP 304a-304g）服务。还可以将每个小区分成一个或多个扇区（例如，为一个或多个频率服务）。在整个系统中散布着各种接入终端 (AT) 306，包括 AT 306a-306k，也被可互换地称为用户设备 (UE) 或移动站。

[0046] 例如，根据 UE 是否活动以及其是否处于例如软切换中，在给定时刻，每个 UE 306 可以在正向链路 (FL) 和 / 或反向链路 (RL) 上与一个或多个 AP 304 通信。无线通信系统 300 可以在大的地理区上提供服务，例如，宏小区 302a-302g 可以覆盖相邻几个街区。

[0047] 响应于过载指示的最高功率谱密度报告

[0048] 本公开的某些方面提出了在从一个或多个相邻接入点接收到过载指示符之后向服务接入点报告最高功率谱密度这种信息的方法。在发射到服务接入点之前，可以将报告的信息与其它信息（例如，信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵索引 (PMI)、排秩指示 (RI) 或者针对下行链路数据信道的确认 (ACK) / 否认 (NACK) 消息）复用。此外，可以在媒体存取控制 (MAC) 分组数据单元 (PDU) 中发射这一信息。

[0049] LTE 标准同时在上行链路和下行链路中提供了用户设备 (UE) 之间的小区正交性；因此，在同一小区之内的发射之间没有干扰，仅在小区之间有干扰。上行链路功率控制

用于减小小区间干扰并尤其为小区边缘的 UE 改善性能。

[0050] 小区间干扰协调 (ICIC) 是用于限制小区间干扰的一种调度策略。在动态 ICIC 中,在频谱的互补部分上调度不同相邻小区中小小区边缘的 UE 以减小干扰。可以通过回程网络在小区 (即接入点、e 节点 B) 之间交换度量,例如高干扰指示符 (HII) 或过载指示符 (OI)。

[0051] 高干扰指示符 (HII) 可以向相邻 AP 提供关于 AP 要在其上调度其小区边缘 UE 的那一部分小区带宽的信息。因为小区边缘 UE 易受小区间干扰影响,所以在接收到高干扰指示符时,AP 可以避免在这一部分带宽上调度靠近发出高干扰指示符的 AP 的那个 UE。

[0052] 过载指示符 (OI) 可以提供关于在小区带宽的每个部分中经历的上行链路干扰水平的信息。在 AP 接收到针对一些资源块的过载指示符时,它可以通过调节其调度策略,例如,通过使用不同组的资源,来减小在这些资源块上产生的干扰,因此为发出过载指示符的相邻小区改善干扰状况。

[0053] 小区间干扰协调方案可以在相邻小区中实现完全的频率再利用。上行链路和下行链路 ICIC 策略都可以受益于对 UE 相对于相邻小区的无线电相关位置的了解。可以从可能在测量来自不同小区的信号强度的 UE 获得这种了解。

[0054] 对于某些方面,接入点可以向相邻接入点服务的一个或多个 UE 发射过载指示符。UE 可以通过向其服务接入点报告功率谱密度值来向 OI 作出响应。

[0055] 图 4 示出了根据本公开某些方面利用过载指示符进行小区间干扰协调的无线通信系统。如图所示,无线通信系统 400 包括几个接入点 (即 eNB) 404a-404c 以及 UE 420。eNB 404a-404c 借助 X2 接口彼此互连。还借助 S1 接口将 eNB 404a-404c 连接到 EPC (演进分组内核) 407,更准确地说是借助 S1-MME 接口连接到移动管理实体 (MME),借助 S1 接口连接到服务网关 (S-GW),在 408a-408b 处一起上绘示出它们。S1 接口支持 MME、服务网关 408a-408b 和 eNB 404a-404c 之间的多到多关系。

[0056] 无线通信系统 400 通过让 eNB (例如 404b, 404c) 在空中 (OTA) 发送干扰过载指示符 (OI) 供 UE 420 使用,来进行小区间干扰协调 (ICIC)。UE 420 又向其服务接入点 404a 发射最高功率谱密度 (PSD_Max) 报告 426,这可以经由通往其它接入点 (例如 404b) 的回程网络 (例如 X2 接口) 进行协调。

[0057] 为了在 UE 420 处支持 ICIC 流程,UE 420 可以有接收机 434,接收机 434 接收 OI 430。UE 还可以有计算平台 436,计算平台 436 处理 OI 430,为每个子带 (即,一个或多个子载波) 的每个资源块 (RB) 确定功率谱密度 (PSD) 值,选择 PSD 值的最大值 (即 PSD_Max)。UE 还可以有发射机 438,发射机 438 向服务接入点 404a 发射 PSD_Max 值 426。

[0058] 对于某些方面而言,UE 可以将 PSD_Max 值与针对每个子带报告给服务接入点的其它信息复用。例如,UE 可以利用信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵索引 (PMI)、秩指示符 (RI) 或 ACK/NACK 消息格式的一部分向服务接入点发射 PSD_Max 数据。在 LTE 标准中,使用物理上行链路控制信道 (PUCCH) 格式 2/2a/2b 报告 CQI/PMI/RI 值。可以重复使用这些格式来周期性地发射 PSD_Max 值。

[0059] 对于某些方面而言,可以通过不同方式将 PSD_Max 值与 CQI/PMI/RI 报告或 ACK/NACK 消息复用。例如,可以使用 CQI/PMI/RI 有效载荷的一部分来向服务接入点报告 PSD_Max。因此,服务接入点可以在有效载荷中保留若干比特进行 PSD_Max 的报告。例如,服务

AP 可以向 PSD_Max 报告分配 3 比特的 CQI/PMI/RI 有效载荷。对于某些方面而言,可以改变分配给 PSD_Max 报告的比特数量用于不同发射。

[0060] 或者,服务接入点可以配置 UE 在 PUCCH 信道中针对格式 2/2a/2b 发送固定量的有效载荷。在不同的传输中,根据可用性,可以在不同数量的比特上报告 PSD_Max。例如,如果将 10 个比特分配给 CQI/PMI/RI 消息的有效载荷,就可以在在一次发射中在 5 比特的有效载荷上报告 PSD_Max,在另一次发射中在 3 比特有效载荷上报告 PSD_Max。因此,用于 CQI/PMI/RI 的有效载荷划分和用于 PSD_Max 的有效载荷划分可以是可配置的或固定的。

[0061] 对于某些方面而言,CQI/PMI/RI 或 ACK/NACK 消息的发射频率(即周期)和 PSD_Max 值的发射频率可以不同。例如,在给定时间,如果不需要报告 CQI/PMI/RI/ACK 值,UE 可以利用针对 CQI/PMI/RI 或 ACK/NACK 消息的报告格式之一仅发送 PSD_Max 值。

[0062] 对于某些方面而言,UE 可以在任何报告情况下发射一个或多个 PSD_Max 值,并随着时间在不同子带间循环以报告针对所有子带的 PSD_Max 值。对于某些方面而言,UE 可以相对于参考子带为不同子带发射不同的 PSD_Max 值。

[0063] 对于某些方面而言,UE 可以利用媒体存取控制(MAC)分组数据单元(MPDU)在物理上行链路共享信道(PUSCH)中非周期性地发送 PSD_Max 值。可以将 UE 配置成使用 PUCCH 报告方法或 MPDU 报告方法或两种方法。

[0064] 对于某些方面而言,可以在 PUCCH 报告模式或 MPDU 报告模式下以不同分辨率发射 PSD_Max 值。例如,接入点可以配置 PUCCH 报告模式,用于以低于 MAC PDU 报告模式的分辨率发射 PSD_Max。更低分辨率可能表示为类似子带尺寸使用更少数量的比特或为更大子带尺寸使用类似比特数量,使得以更少比特数量报告全带宽。

[0065] 对于某些方面而言,在针对每个 RB 的最大和最小功率谱密度分别是 23dB 和 -70dB 的系统中,PSD_Max 的范围可以是 93dB,可以用 6 或 7 比特报告这种情况。也可以在高功率区域以更好的分辨率报告 PSD_Max。

[0066] 可以利用不同格式,例如绝对值报告或多电平报告,来报告 PSD_Max。在绝对值报告中,可以利用固定数量的比特(例如 6 比特)以 dBm 为单位报告每 RB 的最大功率。在适于在 PUCCH 信道上与 CQI 复用的多电平报告中,可以使用 3 个比特报告干扰小区的索引,可以以慢的时间尺度(例如 200ms)来更新索引。而且,可以将 3-4 个比特用于报告路径损耗差异,这具有慢时间尺度(例如,200ms)。此外,可以将 3-4 个比特用于报告累积的空中传输干扰校正,它可能具有快的时间尺度(例如 10ms)。

[0067] 可以通过由服务小区在无线电资源控制(RRC)层中发信号来配置报告 PSD_Max 的子带数量。RRC 层负责广播、寻呼、RRC 连接管理、无线电运营商管理、UE 测量报告和控制等。也可以通过 RRC 信令来配置从相邻小区接收过载指示符的每子带比特数和子带数量。

[0068] 图 5 示出了根据本公开某些方面,可以由 UE 执行以报告响应于过载指示符的信息的实例操作。在 502,UE 从一个或多个相邻接入点接收一个或多个干扰过载指示符消息。在 504,UE 基于过载指示符消息中的信息计算要为一个或多个子载波报告的信息。例如,UE 可以为每个子带计算最高功率谱密度值。

[0069] 在 506,UE 将计算出的信息与报告给服务接入点的其它信息复用。例如,UE 可以将 PSD_Max 与 PUCCH 中的 CQI/PMI/RI 或 ACK/NACK 消息复用或可以利用 MAC-PDU 发射 PSD_Max。

[0070] 图 6 示出了根据本公开某些方面,可以由接入点执行以接收响应于过载指示符的信息的实例操作。在 602,接入点从用户设备接收响应于过载指示符消息的信息,其中该信息是与其它报告的信息复用的。在 604,接入点基于接收的信息进行小区间干扰协调 (ICIC)。

[0071] 可以利用被设计成执行这里所述功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑器件 (PLD)、分立栅极或晶体管逻辑、离散硬件部件或其任意组合来实施或执行结合本公开描述的各种例示性逻辑块、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,但在备选方案中,处理器可以是任何市场上可买到的处理器、控制器、微控制器或状态机。可以将处理器实现为计算装置的组合,例如 DSP 和微处理器、多个微处理器、一个或多个微处理器结合 DSP 内核的组合或任何其它这种配置。

[0072] 可以将结合本公开描述的方法或算法步骤直接实现于硬件中、实现于由处理器执行的软件模块中或实现于两者的组合中。软件模块可以存在于任何形式的现有技术已知的存储介质中。可以使用的存储介质的一些实例包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、闪速存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、活动磁盘、CD-ROM 等。软件模块可以包括单条指令或代码,或很多指令,可以分布于若干不同代码段上、分布于不同程序之间以及分布于多个存储介质上。可以将存储介质耦合到处理器,使得处理器能够从存储介质读取信息以及向存储介质写入信息。在备选方案中,存储介质可以与处理器是一体的。

[0073] 这里公开的方法包括用于实现所述方法的一个或多个步骤或动作。可以彼此互换方法步骤和 / 或动作而不脱离权利要求的范围。换言之,除非指定步骤或动作的具体次序,可以改变具体步骤和 / 或动作的次序和 / 或用途而不脱离权利要求的范围。

[0074] 可以将所述的功能实施于硬件、软件、固件或其任意组合中。如果实施于软件中,可以将功能作为一个或多个指令在计算机可读介质上存储。存储介质可以是能够被计算机访问的任何可用介质。作为实例而非限制,这种计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁性存储装置,或可用于以数据结构的形式承载或存储期望的程序代码并可以被计算机访问的任何其它介质。如这里所使用的,盘和盘片包括紧致盘 (CD)、激光盘、光盘、数字多用盘 (DVD)、软盘和 Blu-ray® 盘,其中盘通常以磁性方式再现数据,而盘片利用激光以光学方式再现数据。

[0075] 也可以通过传输介质传送软件或指令。例如,如果利用同轴电缆、光缆、双绞线、数字用户线路 (DSL) 或者象红外、无线电和微波这种无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,那么将同轴电缆、光缆、双绞线、DSL 或者象红外、无线电和微波这种无线技术归入介质的定义中。

[0076] 此外,应当认识到,如果适用的话,可以由用户终端和 / 或基站下载和 / 或以其它方式获得用于执行这里所述的方法和技术的模块和 / 或其它适当模块。例如,可以将这种装置耦合到服务器以辅助传送用于执行这里所述方法的模块。或者,可以通过存储模块 (例如 RAM、ROM、诸如紧致盘 (CD) 或软盘的物理存储介质等) 提供这里所述的各种方法,使得用户终端和 / 或基站可以在将存储模块耦合到或提供给装置时获得各种方法。此外,可以使用任何其它用于向装置提供这里所述的方法和技术的适当技术。

[0077] 显然,权利要求不限于上文例示的精确配置和部件。可以对上文所述系统、方法和设备的布置、操作和细节做出各种修改、变化和变更而不脱离权利要求的范围。

[0078] 尽管上文涉及本公开的实施例,可以设计出本公开的其它更多实施例而不脱离其基本范围,其范围由下附权利要求决定。

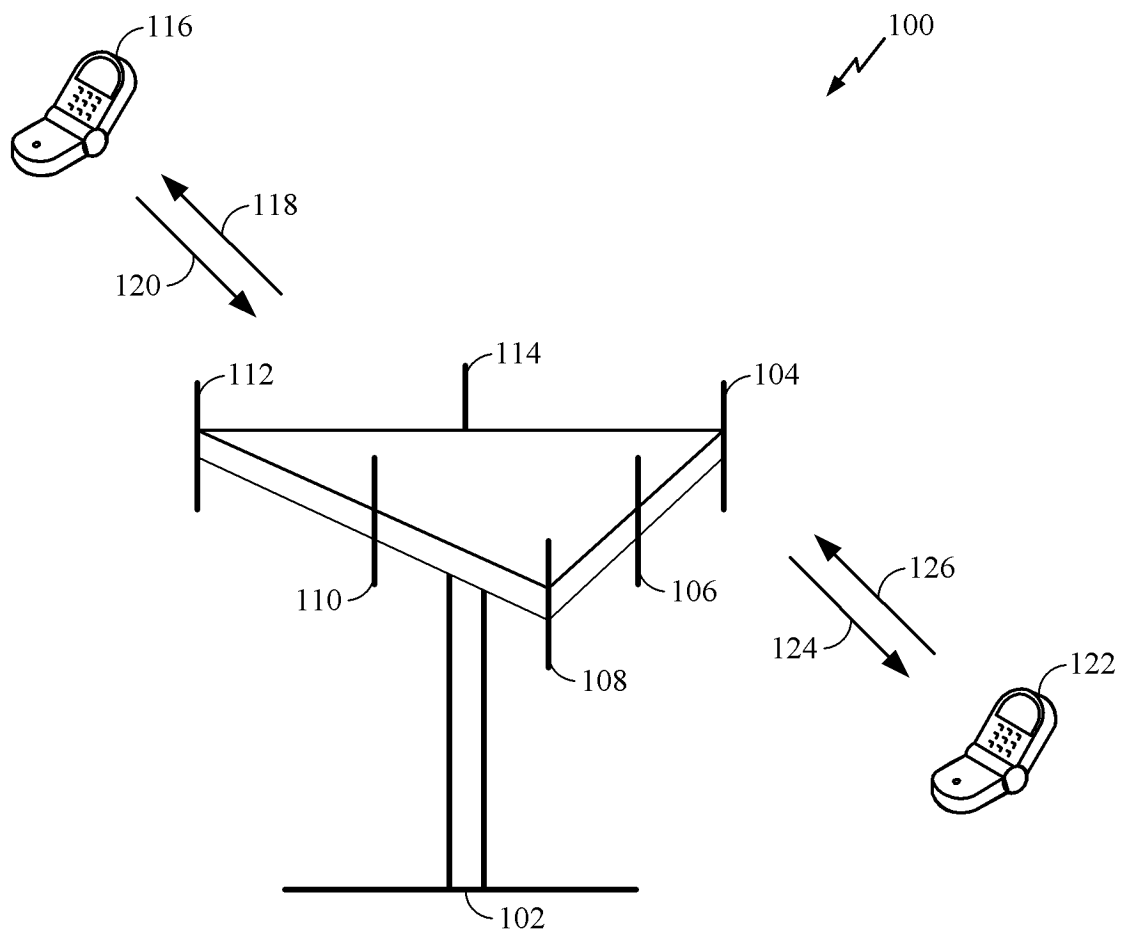


图 1

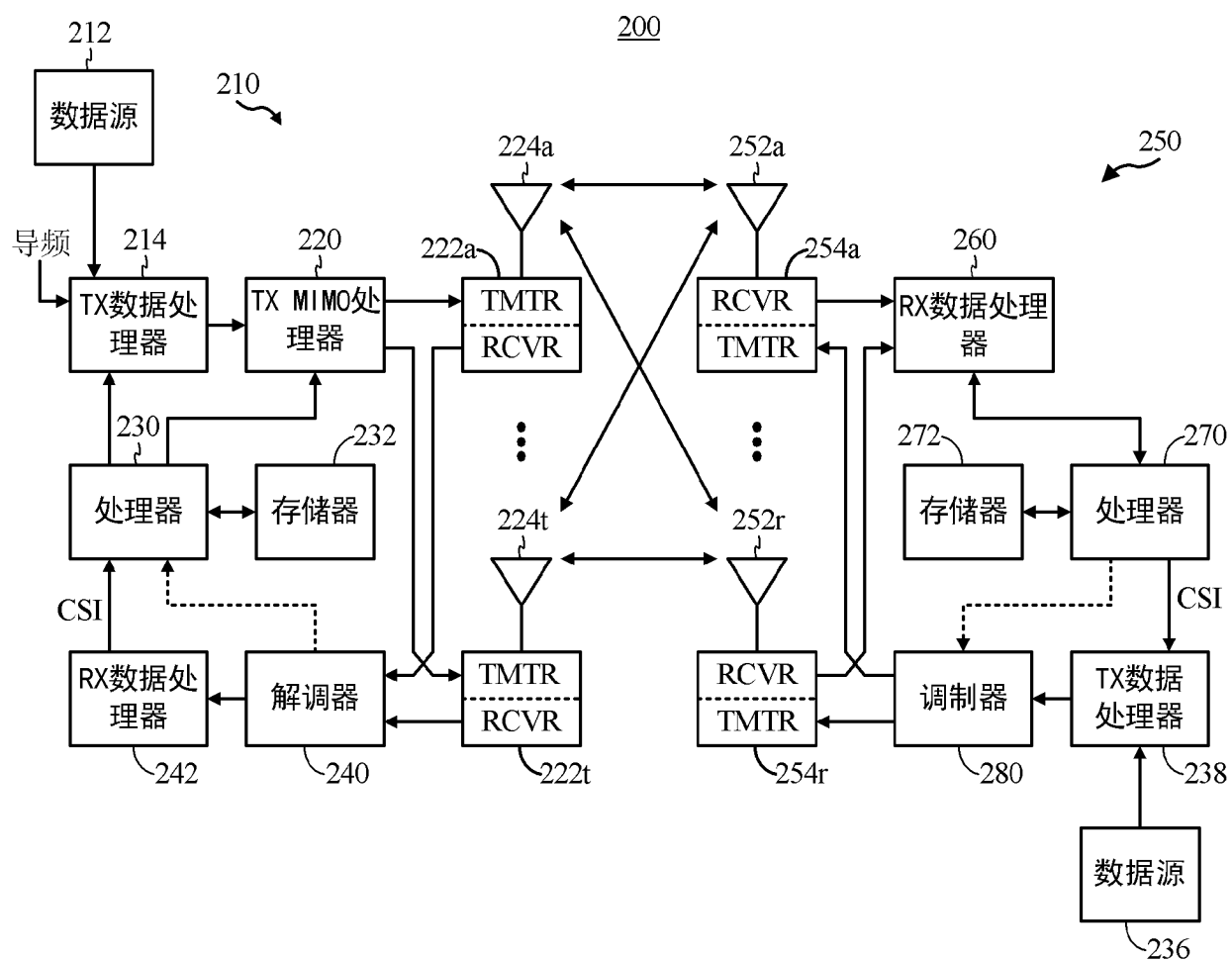


图 2

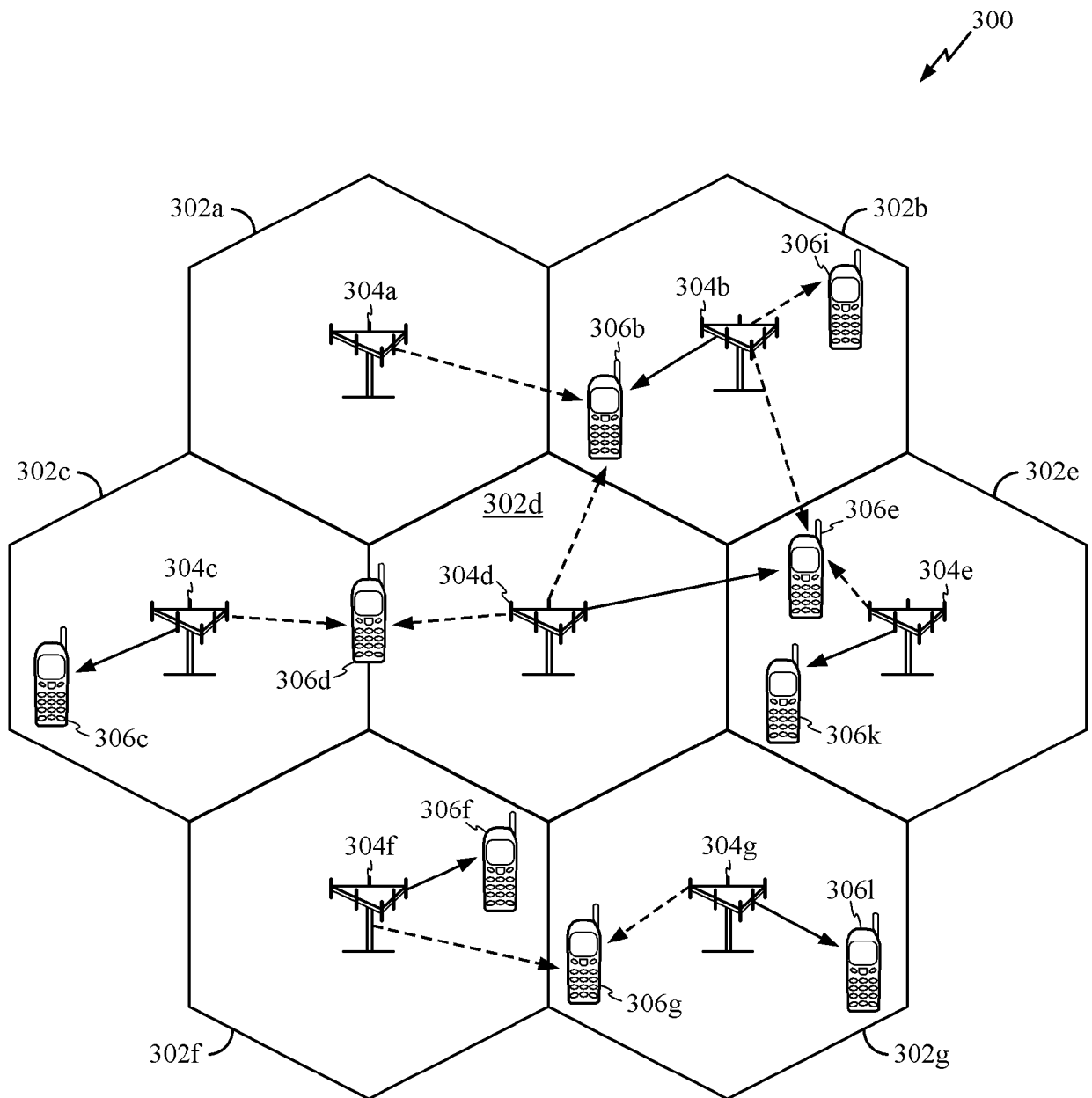


图 3

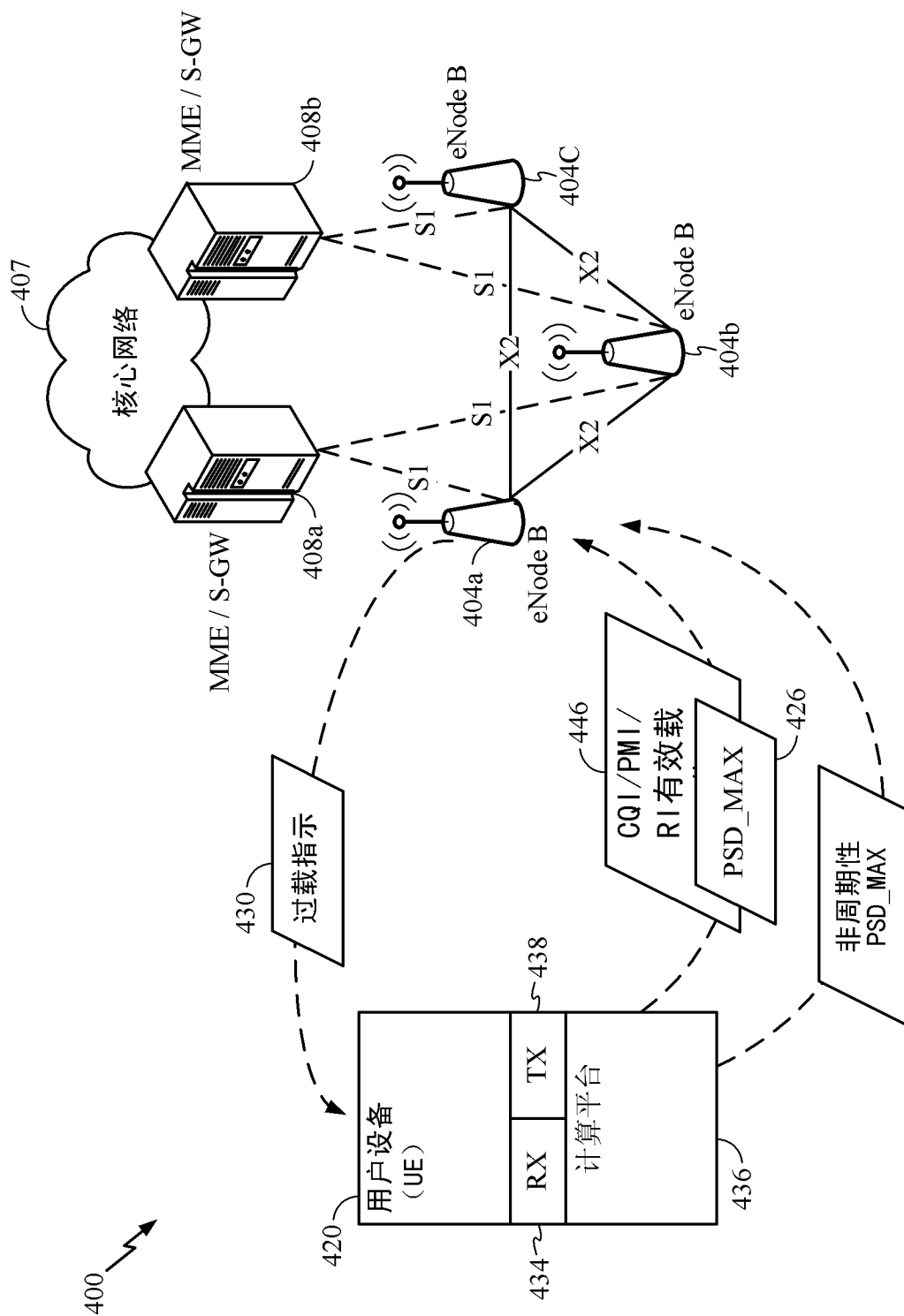


图 4

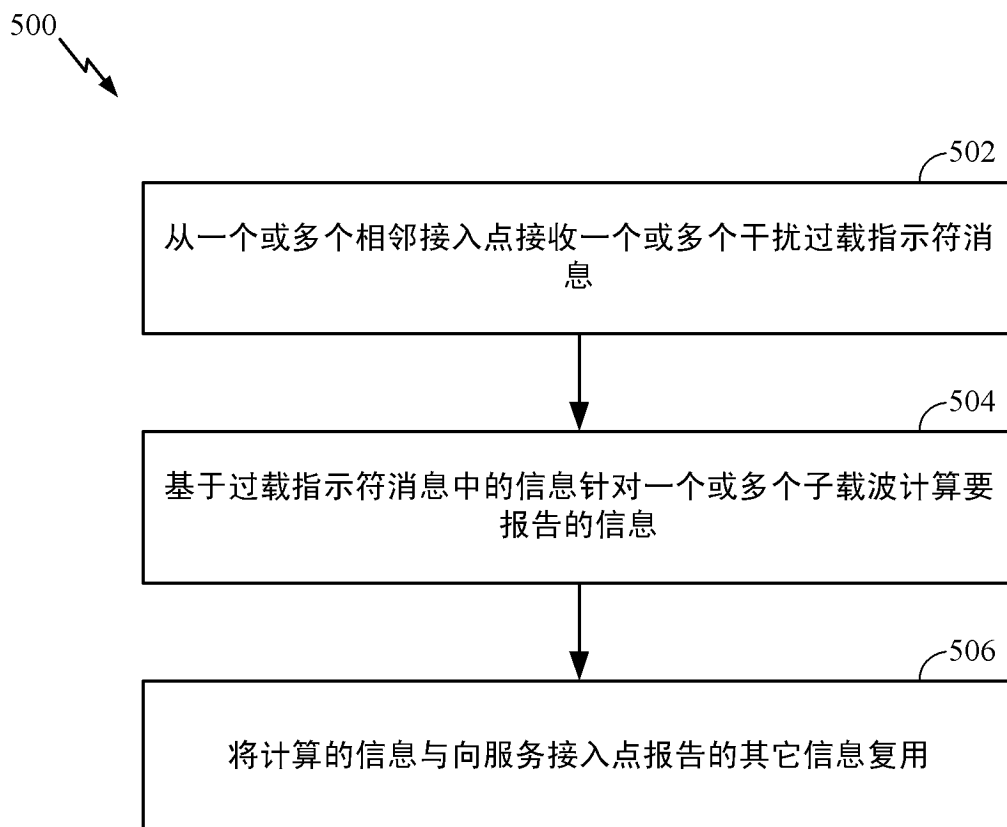


图 5

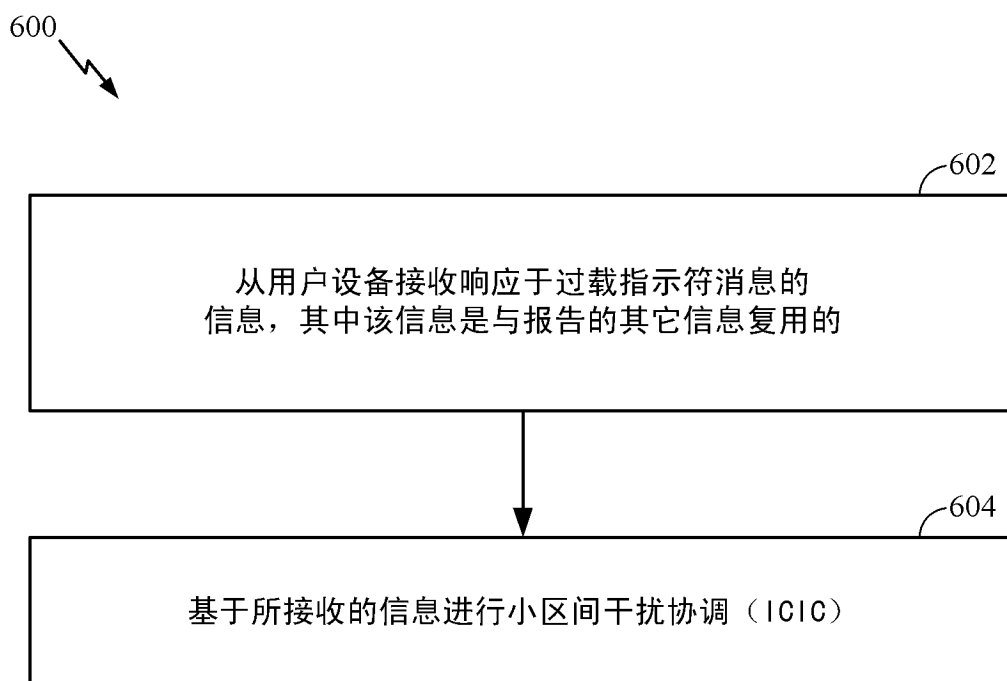


图 6