



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104584654 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201380007094. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 01. 22

H04W 52/34(2006. 01)

H04W 72/12(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/592, 319 2012. 01. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2013/050047 2013. 01. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/115706 EN 2013. 08. 08

(71) 申请人 奥普蒂斯蜂窝技术有限责任公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 博·戈兰森 埃里克·拉尔森

缪庆育 塞拉梅斯·纳米

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 闫晔

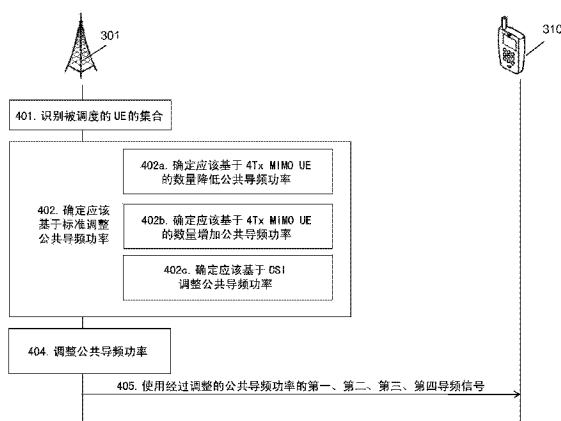
权利要求书4页 说明书16页 附图18页

(54) 发明名称

用于多天线通信系统中的导频功率分配的方法和装置

(57) 摘要

这里的实施方式涉及一种在基站 (301) 中用于确定对四路发射天线 4Tx 通信系统 (300) 中的公共导频功率的调整的方法。基站 (301) 包括第一发射天线 (1201)、第二发射天线 (1202)、第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204)。基站 (301) 识别通信系统 (300) 中的被调度的用户设备 (310) 的集合。基站 (301) 确定应该基于与所述被调度的用户设备 (310) 的集合相关联的标准调整公共导频功率。



1. 一种在基站 (301) 中用于确定对四路发射天线 4Tx 通信系统 (300) 中的公共导频功率的调整的方法, 所述基站 (301) 包括第一发射天线 (1201)、第二发射天线 (1202)、第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204), 所述方法包括:

识别 (401、1001、1101) 通信系统 (300) 中的被调度的用户设备 (310) 的集合; 以及
确定 (402、1002、1102) 应该基于与所述被调度的用户设备 (310) 的集合相关联的标准调整公共导频功率。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述标准表示以下至少一个: 与所述被调度的用户设备 (310) 的集合相关联的信道状态信息 CSI 估计, 以及所述被调度的用户设备 (310) 的集合中配置有 4Tx 多输入多输出 MIMO 的被调度的用户设备 (310) 的数量。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中所述标准与所述被调度的用户设备 (310) 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 (310) 的数量相关联, 以及其中确定 (402、1002) 应该基于所述标准调整公共导频功率还包括:

当所述被调度的用户设备 (310) 的集合中不存在配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备时, 确定 (402a、1002a、1102a) 应该降低针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率; 以及

当所述被调度的用户设备 (310) 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 (310) 的数量大于阈值时, 确定 (402b、1002b、1102b) 应该增加针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 还包括:

基于所述标准, 调整 (404、1004、1103) 针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 还包括:

向网络节点 (315) 发送 (403、1003、1104) 指令, 以便基于所述标准调整针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

6. 根据权利要求 4-5 中的任一项所述的方法, 还包括:

使用针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的经过调整的公共导频功率, 向所述被调度的用户设备 (310) 的集合中的每一个用户设备发送 (405、1005、1105) 第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

7. 根据权利要求 3-6 中的任一项所述的方法, 其中所述使用至少一个经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 (310) 的集合中的每一个用户设备发送 (405、1005、1105) 第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号还包括:

使用降低的公共导频功率或增加的公共导频功率向所述被调度的用户设备 (310) 的集合中的每一个用户设备发送 (405、1005、1105) 第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对公共导频功率进行调整。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中通过将公共导频功率增加 3dB 来对公共导频功率进行调整。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中通过在高速共享控制信道

HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对公共导频功率进行调整。

11. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中所述通信系统(300)是高速下行链路分组接入 HSDPA 系统。

12. 一种在网络节点(315)中用于调整四路发射天线 4Tx 通信系统(300)中的公共导频功率的方法,所述方法包括:

从基站(301)接收(403、1003、1301)指令,以便基于与被调度的用户设备(310)的集合相关联的标准调整公共导频功率,其中所述基站(301)包括第一发射天线(1201)、第二发射天线(1202)、第三发射天线(1203)和第四发射天线(1204);以及

基于所接收的指令,调整(404、1004、1302)针对基站(301)的第三发射天线(1203)和第四发射天线(1204)的公共导频功率。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述标准表示以下至少一个:与所述被调度的用户设备(310)的集合相关联的信道状态信息 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备(310)的集合中配置有 4Tx 多输入多输出 MIMO 的被调度的用户设备(310)的数量。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,还包括:

使用针对第三发射天线(1203)和第四发射天线(1204)的经过调整的公共导频功率,向所述被调度的用户设备(310)的集合中的每一个用户设备发送(405、1005、1303)第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

15. 根据权利要求 12-14 中的任一项所述的方法,其中所述网络节点(315)是无线网络控制器(315)。

16. 根据权利要求 12-15 中的任一项所述的方法,其中通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对公共导频功率进行调整。

17. 根据权利要求 12-16 中的任一项所述的方法,其中通过将公共导频功率增加 3dB 来对公共导频功率进行调整。

18. 根据权利要求 12-17 中的任一项所述的方法,其中通过在高速共享控制信道 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对公共导频功率进行调整。

19. 根据权利要求 12-18 中的任一项所述的方法,其中所述通信系统(300)是高速下行链路分组接入 HSDPA 系统。

20. 一种用于确定对四路发射天线 4Tx 通信系统(300)中的公共导频功率的调整的基站(301),所述基站(301)包括第一发射天线(1201)、第二发射天线(1202)、第三发射天线(1203)和第四发射天线(1204),所述基站(301)还包括:

识别单元(1205),被配置为识别通信系统(300)中的被调度的用户设备(310)的集合;以及

处理器(1207),被配置为确定应该基于与所述被调度的用户设备(310)的集合相关联的标准调整公共导频功率。

21. 根据权利要求 20 所述的基站(301),其中所述标准表示以下至少一个:与所述被调度的用户设备(310)的集合相关联的信道状态信息 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备(310)的集合中配置有 4Tx 多输入多输出 MIMO 的被调度的用户设备(310)的数量。

22. 根据权利要求 21 所述的基站(301),其中所述标准与所述被调度的用户设备(310)的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备(310)的数量相关联,以及其中处理器

(1207) 还被配置为：

当所述被调度的用户设备 (310) 的集合中不存在配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备时,确定应该降低针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率;以及

当所述被调度的用户设备 (310) 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 (310) 的数量大于阈值时,确定应该增加针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

23. 根据权利要求 20-22 中的任一项所述的基站 (301),还包括:

调整单元 (1210),被配置为基于所述标准调整针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

24. 根据权利要求 20-23 中的任一项所述的基站 (301),还包括:

发射机 (1215),被配置为向网络节点 (315) 发送指令,以便基于所述标准调整针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

25. 根据权利要求 20-24 中的任一项所述的基站 (301),还包括:

发射机 (1215),被配置为使用针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 (310) 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

26. 根据权利要求 22-25 中的任一项所述的基站 (301),其中发射机 (1215) 还被配置为使用至少一个降低的公共导频功率或至少一个增加的公共导频功率向所述被调度的用户设备 (310) 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

27. 根据权利要求 20-26 中的任一项所述的基站 (301),其中通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对公共导频功率进行调整。

28. 根据权利要求 20-27 中的任一项所述的基站 (301),其中通过将公共导频功率增加 3dB 来对公共导频功率进行调整。

29. 根据权利要求 20-28 中的任一项所述的基站 (301),其中通过在高速共享控制信道 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对公共导频功率进行调整。

30. 根据权利要求 20-29 中的任一项所述的基站 (301),其中所述通信系统 (300) 是高速下行链路分组接入 HSDPA 系统。

31. 一种用于调整四路发射天线 4Tx 通信系统 (300) 中的公共导频功率的网络节点 (315),所述网络节点 (315) 包括:

接收机 (1401),被配置为从基站 (301) 接收指令,以便基于与被调度的用户设备 (310) 的集合相关联的标准调整公共导频功率,其中所述基站 (301) 包括第一发射天线 (1201)、第二发射天线 (1202)、第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204);以及

调整单元 (1403),被配置为基于所接收的指令调整针对所述基站 (301) 的第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的公共导频功率。

32. 根据权利要求 31 所述的网络节点 (315),其中所述标准表示以下至少一个:与所述被调度的用户设备 (310) 的集合相关联的信道状态信息 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备 (310) 的集合中配置有 4Tx 多输入多输出 MIMO 的被调度的用户设备 (310) 的数量。

33. 根据权利要求 31-32 中的任一项所述的网络节点 (315), 还包括:

发射机 (1405), 被配置为使用针对第三发射天线 (1203) 和第四发射天线 (1204) 的至少一个经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 (310) 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

34. 根据权利要求 31-33 中的任一项所述的网络节点 (315), 其中所述网络节点 (315) 是无线网络控制器 (315)。

35. 根据权利要求 31-34 中的任一项所述的网络节点 (315), 其中通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对公共导频功率进行调整。

36. 根据权利要求 31-35 中的任一项所述的网络节点 (315), 其中通过将公共导频功率增加 3dB 来对公共导频功率进行调整。

37. 根据权利要求 31-36 中的任一项所述的网络节点 (315), 其中通过在高速共享控制信道 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对公共导频功率进行调整。

38. 根据权利要求 31-37 中的任一项所述的网络节点 (315), 其中所述通信系统 (300) 是高速下行链路分组接入 HSDPA 系统。

用于多天线通信系统中的导频功率分配的方法和装置

技术领域

[0001] 这里的实施方式总体上涉及基站和基站中的方法、以及网络节点和网络节点中的方法。这里的实施方式尤其涉及确定对四路发射 (4Tx) 天线通信系统中的公共导频功率的调整。

背景技术

[0002] 在典型的蜂窝网络 (还被称为无线通信系统或通信系统) 中, 用户设备 (UE) 经由无线电接入网 (RAN) 与一个或更多个核心网 (CN) 进行通信。

[0003] 用户设备是一种移动终端, 订户可通过该移动终端接入由运营商的核心网提供的服务以及运营商的网络之外的服务 (运营商的无线电接入网和核心网提供对其的接入)。用户设备可以是例如通信设备, 比如移动电话、蜂窝电话、智能手机、平板电脑或具有无线能力的膝上电脑。用户设备可以是便携式的、口袋存放式的、手持式的、包括在计算机中的、或安装在车辆上的移动设备, 其能够经由无线电接入网与另一实体 (比如另一移动站或服务器) 传递语音和 / 或数据。用户设备能够在网络中无线通信。可在例如两个用户设备之间、用户设备和常规电话之间和 / 或用户设备和服务器之间经由包括在通信系统内的无线电接入网以及可能的一个或更多个核心网执行通信。

[0004] 无线电接入网覆盖的地理区域被分成小区区域, 每个小区区域由基站 (BS) (例如无线电基站 (RBS)) 进行服务, 其中在一些无线电接入网中, BS 还被称为演进型节点 B (eNB)、节点 B 或 B 节点。小区是由基站站点处的无线电基站提供无线电覆盖的地理区域。每个小区通过本地无线电区域内的标识来区分, 其中在小区内广播所述标识。基站通过操作于无线电频率上的空中接口与基站范围内的一个或更多个用户设备进行通信。

[0005] 通过第三代合作伙伴计划 (3GPP) 的标准化, 高速下行链路分组接入 (HSPA) 支持提供与移动宽带数据服务相结合的语音服务。HSPA 包括高速下行链路分组接入 (HSDPA)、高速上行链路分组接入 (HSUPA) 和 HSPA+。HSDPA 允许基于通用移动通信系统 (UMTS) 的网络具有更高的数据传输速度和容量。在 HSDPA 中, 新的传输层信道, 即高速下行链路共享信道 (HS-DSCH), 已经被添加到了 UMTS 版本 5 以及后续规定。这是通过引入如下三个新的物理层信道来实施的: 高速共享控制信道 (HS-SCCH)、上行链路高速专用物理控制信道 (HS-DPCCH) 和高速物理下行链路共享信道 (HS-PDSCH)。HS-SCCH 提前两个时隙向用户设备通知将在 HS-DSCH 上发送数据。HS-DPCCH 承载应答信息和用户设备的当前信道质量指示符 (CQI)。然后, 基站使用该值来计算在下一个传输中将向用户设备发送多少数据。HS-PDSCH 是映射到承载实际用户数据的以上 HS-DSCH 传输信道的信道。

[0006] 多输入多输出 (MIMO) 指的是在发射机和接收机处都具有多个天线的任意通信系统, 并且它被用来改进通信性能。术语输入和输出指的是承载所述信号的无线电信道, 而不是具有天线的设备。在发射机 (Tx) 处, 可使用多个天线来借助发送分集减轻衰减的影响以及借助空分多址增加吞吐量。在接收机 (Rx) 处, 可将多个天线用于接收机合并 (combining), 接收机合并提供分集和合并增益。如果在发射机和接收机处均有多个天线可

用,则可从每个天线发送不同的数据流,其中每个数据流承载不同的信息但使用相同的频率资源。例如,通过使用两个发射天线,一个发射机可以发送两个不同的数据流。在接收机处,需要多个天线来基于数据流的空间特性对数据流进行解调。总的来讲,所需的接收机天线的最小数量等于不同的数据流的数量。4x4 MIMO(也被称为四分支 MIMO)可支持多达四个数据流。

[0007] 当前,在 3GPP 标准化中讨论了针对 HSDPA 的 4Tx MIMO 传输方案。一个基本问题是使用何种导频方案(当这一特性被开启时)。在 HSDPA 中,导频信号(主要)用于两件事情,首先,当数据信道(例如 HS-PDSCH)应该被解调时,导频信号被用作相位参考;其次,导频信号还被用于估计信道状态信息(CSI),比如 CQI 和预编码器矩阵指示符(PMI)。导频信号可以是单个频率。CSI 可被看作是通信链路的已知信道属性并且描述信号如何从发射机传播到接收机。CSI 使传输能够适应于当前信道状况,其中当前信道状况对于在有多天线通信系统中实现具有高数据率的可靠通信来讲是重要的。

[0008] 总的来讲,大多数系统提供具有预定结构的下行链路信号,其被称作下行链路导频信号或下行链路参考信号。下行链路导频信号使用恒定的功率从基站发送到用户设备。用户设备使用接收的下行链路导频信号来估计即时下行链路信道状况,并能够将该状况报告回基站。公共导频信道(CPICH)是用于导频信号的传输的信道化码。公共导频信道包括已知数据并且被基站所服务的小区内的所有用户设备用作下行链路信道估计的参考。与下行链路不同的是,在使用公共导频信号的地方,上行链路传输源自不同的地点。因此,公共导频信号不能被用于上行链路传输。在上行链路传输中,每个用户设备必须具有不同的专用导频信号。专用导频信号承载于专用物理控制信道(DPCCCH)之上。

[0009] 对于四分支 MIMO 系统来讲,针对两个主要功能性需要导频信号:通过信道探测的信道状态信息估计,其中对信道秩、CQI 和预编码信道指示符(PCI)进行估计;以及用于解调目的的信道估计。无线设备将信道秩信息告知基站。为了支持 4Tx MIMO 传输,需要定义新的导频信号。对于四分支 MIMO 来讲,以下两种不同的途径是可能的:

[0010] • 针对 CSI 估计和信道估计两者的公共导频信号

[0011] • 针对 CSI 估计的公共导频信号和针对信号估计的专用导频信号

[0012] 一种选择是,将当今的公共导频信号方案扩展为支持四个传输天线(4Tx)。在这种情况下,可针对解调目的以及针对 CSI 估计都使用相同的导频信号。另一种选择是,可针对数据信道的解调定义专用导频信号。除此之外,针对 CSI 估计还需要一些稀疏和/或低功率公共导频信号。之所以需要这些公共导频信号,是因为专用导频一般来讲不可被用于 CSI 估计。这是由于专用导频信号只存在于特定用户设备被调度时,而 CSI 估计则应该由小区中的所有用户设备完成。同样,如果专用导频信号被预编码,则由于专用信号一般来讲不遍及总的信道子空间,所以用户设备不可将其用于预编码器估计。例外的是当满秩传输发生于用户设备时。

[0013] 两个导频信号方案分别具有优缺点,但在本公开中,焦点在于只有公共导频信号被定义用于解调和 CSI 估计两种目的的情况。

[0014] 已经研究了针对 CSI 的公共导频信号方法,以及信道估计选项和将专用导频信号以及公共导频信号方案用于对针对 CSI 估计的信道的估计的选项。在数据解调的评估过程中应该考虑的是码分复用专用导频信号,而不是时分复用导频信号。

[0015] 在下文中,描述了引入只是公共导频信号的方案所带来的影响,即公共导频信号被用于信道估计并且被用于 CQI 估计和数据解调。

[0016] 将导频信道的数量从一个(或两个)扩展到四个时所发生的最大问题在于对遗留用户设备的负面影响。遗留用户设备可以是即使已经存在更新的技术或更有效的方法也还继续被使用的旧设备(一般由于其针对用户设备的需要仍能起到作用)。对系统性能的主要影响源自系统中普遍存在的高秩干扰。熟知的是,具有 N 个 Rx 天线的接收机可以抑制来自 $N-1$ 个源的干扰,其中 N 是正整数。由此,具有两个 Rx 天线的典型的用户设备接收机只可抑制一个干扰信号。当 2Tx MIMO 被引入时,这被看作主要障碍,并且解决方案是降低发送自第二发射天线的第二导频信号的功率。一般地,使用主公共导频信号的 3dB(即一半功率)来发送第二导频信号。这将在把第二信道的信道估计的质量保持在可接受的级别的同时最小化对遗留用户设备的影响。当进展到 4Tx 传输时,可对此进行一般化,从而第三和第四导频信号的功率被进一步降低,以便最小化对遗留用户设备的影响。然而,降低导频功率还意味着更差的信道估计性能并进而导致更低的吞吐量。

[0017] 在图 1 中,描述了附加公共导频对遗留用户设备的影响。在图 1 中,站点到站点的距离是 500 米,并且用户设备速度是 3 千米/小时。图 1 的 x 轴表示以百万比特/秒 (Mbps) 为单位计量的小区吞吐量,y 轴表示以 Mbps 为单位计量的平均用户设备吞吐量。圈线示出了实施 4Tx 的 R99 用户设备,其中第二、第三和第四导频功率是 -13dB。星线示出了实施 2Tx 的 R99 用户设备,其中第二导频信号是 -13dB。三角线示出了实施 1Tx 的 R99 用户设备。可以看出,向 1Tx 场景添加一个附加的导频(即 2Tx)对 R99 用户设备有负面影响,即使第二导频的功率降低 3dB 也是如此。然而,当添加 3 个附加导频(即 4Tx)时,即使导频功率降低,吞吐量也降低 50%。

[0018] 图 2 示出了由版本 7 MIMO 用户设备的附加导频功率导致的对具有两个发射天线和两个接收天线的一种版本的 HSDPA 系统的系统级别影响。图 2 的 x 轴表示每个扇区中用户设备的数量。Y 轴表示以 Mbps 为单位计量的每扇区吞吐量。方块线表示第三和第四导频功率等于 -13dB。圈线表示只是 2x2MIMO。从图 2 可以观察到,由于附加导频功率,存在由附加干扰导致的吞吐量损耗。所述损耗在较高载荷处是显著的。由此可见,为了将影响保持在合理的级别,需要将导频功率降低远不止 3dB。另一方面,由于针对附加天线的信道估计将会很差,所以这将对 MIMO 用户设备有负面的影响。这将意味着这一用户设备的吞吐量将被严重降低。

发明内容

[0019] 因此,这里的实施方式的目标是排除以上缺点中的至少一个并且提供通信网络中的改善的系统吞吐量。

[0020] 根据第一方面,通过一种在基站中用于确定对四路发射天线通信系统中的公共导频功率的调整的方法实现所述目标。基站包括第一发射天线、第二发射天线、第三发射天线和第四发射天线。基站识别通信系统中的被调度的用户设备的集合。基站确定应该基于与所述被调度的用户设备的集合相关联的标准调整公共导频功率。

[0021] 根据第二方面,通过一种在网络节点中用于调整四路发射天线通信系统中的公共导频功率的方法实现所述目标。网络节点接收来自基站的指令,以便基于与被调度的用户

设备的集合相关联的标准调整公共导频功率。基站包括第一发射天线、第二发射天线、第三发射天线和第四发射天线。网络节点基于所接收的指令调整基站的第三发射天线和第三发射天线的公共导频功率。

[0022] 根据第三方面,通过一种用于确定对四路发射天线通信系统中的公共导频功率的调整的基站实现所述目标。基站包括第一发射天线、第二发射天线、第三发射天线和第四发射天线。基站还包括识别单元,识别单元被配置为识别通信系统中的被调度的用户设备的集合。基站包括处理器,处理器被配置为确定应该基于与所述被调度的用户设备的集合相关联的标准调整公共导频功率。

[0023] 根据第四方面,通过一种用于调整四路发射天线通信系统中的公共导频功率的网络节点实现所述目标。网络节点包括接收机,接收机被配置为接收来自基站的指令,以便基于与被调度的用户设备的集合相关联的标准调整公共导频功率。基站包括第一发射天线、第二发射天线、第三发射天线和第四发射天线。网络节点包括调整单元,调整单元被配置为基于所接收的指令调整基站的第三发射天线和第三发射天线的公共导频功率。

[0024] 由于调整了导频功率,所以提供通信网络中的改善的系统吞吐量。

[0025] 这里的实施方式提供了许多优势,其中的非排他性的示例列表如下:

[0026] 这里的实施方式的一个优势是,当调整(例如降低)了针对基站的第三发射天线和第四发射天线的公共导频功率时,对不能抑制高秩干扰的遗留用户设备的影响被保持在合理的级别上。基于此,通信系统支持更宽范围的针对用户设备的 4Tx MIMO 能力。当调整(例如增加)了针对基站的第三发射天线和第四发射天线的公共导频功率时,可在被配置了 4Tx MIMO 的用户设备的数量达到阈值时向用户设备提供高功率导频,以作为对数据检测的辅助。

[0027] 这里的实施方式不限于以上提及的特征和优势。本领域技术人员在阅读以下具体描述时将认识到附加特征和优势。

附图说明

[0028] 现在将参照示出了实施方式的附图在以下具体描述中对这里的实施方式进行更为具体的描述,其中:

[0029] 图 1 是示出了附加导频对遗留用户设备的影响的图;

[0030] 图 2 是示出了由针对版本 7 MIMO 用户设备的两天线系统上的附加导频功率导致的系统级别吞吐量影响的图;

[0031] 图 3 是示出了通信系统的实施方式的示意图;

[0032] 图 4a-b 是示出了通信系统中的方法的实施方式的信令图;

[0033] 图 5 是示出了对链路级别吞吐量的仿真的图,其中针对第三和第四天线具有不同的导频功率降低;

[0034] 图 6 是示出了几何等于 20dB 的使用实际信道估计的链路吞吐量性能的图;

[0035] 图 7 是示出了针对三种不同的几何的链路吞吐量性能的图;

[0036] 图 8 是示出了针对信道探测使用实际信道估计和针对数据解调使用完美信道估计的链路吞吐量性能的图;

[0037] 图 9 是示出了关于扇区吞吐量的导频降低方案的性能的图,其中每扇区具有不同

数量的用户；

[0038] 图 10a-b 是示出了通信系统中的方法的实施方式的信令图；

[0039] 图 11 是示出了基站中的方法的实施方式的流程图；

[0040] 图 12 是示出了基站的实施方式的示意框图；

[0041] 图 13 是示出了网络节点中的方法的实施方式的流程图；

[0042] 图 14 是示出了网络节点的实施方式的示意框图；

[0043] 图 15 是示出了用户设备的实施方式的示意框图；以及

[0044] 图 16 是示出了节点的实施方式的示意框图。

具体实施方式

[0045] 这里的实施方式描述了在针对遗留用户设备以及四分支 MIMO 用户设备都保持可接受的性能的同时基于用户设备活动性对导频功率的分配。

[0046] 图 3 是示出了可实施这里的实施方式的通信系统 300。通信系统 300 在一些实施方式中可适用于无线电接入技术，比如 HSDPA、长期演进 (LTE)、高级 LTE、宽带码分多址 (WCDMA)、全球移动通信系统 (GSM)、任何其它第三代合作伙伴计划 (3GPP) 无线电接入技术或诸如 WLAN 的其它无线电接入技术。通信系统 300 还可被称作无线通信系统。通信系统 300 是四路发射天线通信系统。

[0047] 通信系统 300 包括服务小区 305 的基站 301。基站 301 可以是诸如节点 B、eNodeB、或能够通过无线电载波 307 与小区 305 中存在的用户设备 310 进行通信的任何其它网络单元的基站。基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。图 3 中未示出发射天线，但将在下文中结合图 12 对其进行详细描述。附图标记 1201、1202、1203 和 1204 参见图 12。无线电载波 307 可以是单个下行链路载波或多载波。

[0048] 用户设备 310 可以是具有能够与基站 301 在无线电信道 307 上进行通信的通信能力的任何适合的通信设备或计算设备，例如但不限于移动电话、智能手机、个人数字助理 (PDA)、平板电脑、膝上电脑、MP3 播放器或便携多功能盘 (DVD) 或类似的媒体内容设备、数码相机、或甚至诸如个人电脑 (PC) 的固定设备。PC 还可经由移动站连接，作为广播 / 多播媒体的端站。用户设备 310 还可是例如电子相框、心脏监控设备、侵入或其它监控设备、天气数据检测系统、车辆、小汽车或交通运输设备、家用电器等中的嵌入式通信设备。在一些图中，用户设备 310 被称作 UE。

[0049] 在一些版本的无线电接入网中，若干基站 301 一般通过例如地线或微波连接到网络节点 315。网络节点 315 可以是无线电网络控制器 (RNC)，RNC 管理和协调连接到此的多个基站 301 的多种活动。注意的是，为了简便起见，只在图 3 中示出了一个基站 301。

[0050] 现在根据图 4a 和 4b 中示出的信令图描述根据一些实施方式的用于确定对公共导频功率的调整的方法。图 4a 示出了基站 301 是调整公共导频功率的节点的情况，而图 4b 则示出了网络节点 35 是调整公共导频功率的节点的情况。如上所述，基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。基站 301 经由无线电载波 307 连接到用户设备 310。在一些实施方式中，无线电载波 307 是单个下行链路载波或多载波。在一些实施方式中，通信系统 300 是 HSDPA 系统。

[0051] 所述方法包括以下步骤,这些步骤可按照适当的顺序执行。

[0052] 步骤 401

[0053] 该步骤示于图 4a 和 4b 中。基站 301 识别通信系统 300 中的被调度的用户设备 310 的集合。被调度的用户设备 310 位于基站 301 所服务的小区 305 中。基站 301 使用任何适当的技术来识别所述被调度的用户设备 310 的集合。

[0054] 步骤 402

[0055] 该步骤示于图 4a 和 4b 中。基站确定应该基于与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的标准调整公共导频功率。标准表示以下至少一个:与所述当前被调度的用户设备 310 的集合相关联的 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的当前被调度的用户设备 310 的数量。

[0056] 在一些实施方式中,确定在 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率。

[0057] 标准可被看作所述被调度的用户设备 310 的集合的能力,其中该能力可以是例如 4Tx MIMO 能力。

[0058] 步骤 402a

[0059] 该步骤示于图 4a 和 4b 中,并且是步骤 402 的子步骤。该步骤涉及当标准表示配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量时。

[0060] 在一些实施方式中,当配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量是零时,即当没有任何被调度的用户设备被配置了 Tx 时,基站 301 确定应该降低针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。所述降低可被看作将公共导频功率保持为最低级别。将功率设为例如主 CPICH 之下 6-10dB 是可能的。

[0061] 步骤 402b

[0062] 该步骤示于图 4a 和 4b 中,并且是步骤 402 的子步骤。该步骤涉及当标准表示配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量时。

[0063] 在一些实施方式中,当配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量高于阈值时,基站 301 确定应该增加针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。与 2x2 MIMO 相比较,这是附加天线(即第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204)上的功率,增加该功率以使得数据的解调性能得到保证。在这种情况下,合理的导频功率可以在主 CPICH 之下 3dB 的量级。阈值可以是大于等于 1 的正整数。阈值可被预先定义于基站 301 中,或者阈值可以是可在操作期间改变的动态阈值。可由基站 301 从通信系统 300 中的任何其它适当节点接收阈值。

[0064] 步骤 402c

[0065] 该步骤示于图 4a 和 4b 中,并且是步骤 402 的子步骤。该步骤涉及当标准表示与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的 CSI 估计时。在一些实施方式中,基站 301 确定应该调整(即降低或增加)针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率,从而 CSI 估计具有合理的质量。于是,公共导频功率与小区 305 中的活动性(即 CSI 估计的质量)有关。CSI 估计的合理质量可以是:例如,即使导频功率降低至 -19dB 吞吐量也不会受到影响。

[0066] 可执行步骤 402a、402b 和 402c 中的一个或更多个。

[0067] 步骤 403

[0068] 该步骤示于图 4b 中。在一些实施方式中,基站 301 向网络节点 315 发送指令,以便调整公共导频功率。当确定应该调整导频功率时,基站 301 执行该传输。

[0069] 步骤 404

[0070] 该步骤示于图 4a 和 4b 中。在一些实施方式中,基站 301 或网络节点 315 基于步骤 402 中的确定调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。

[0071] 在一些实施方式中,针对第一发射天线 1201 和 / 或第二发射天线 1202 的导频功率也可被调整。

[0072] 还可以通过考虑与 HSDPA 相关联的下行链路控制信道来进一步细化功率分配方案。注意到,与 HS-PDSCH 上的数据传输相比,HS-SCCH 是时间交错的。HS-SCCH(其包括接收数据信道所需的信息)比数据信道 HS-PDSCH 提前两个时隙发送。

[0073] 由于用户设备 310 可以通过在一段时间上对信道估计取平均来增益,所以如果在数据传输发生之前一段时间对导频功率进行调整是有益的。尤其是在低速场景中(例如在低多普勒场景中),可以存在大的增益,并且这可以是针对由 4Tx MIMO 方案提供的高数据率的场景。于是,可在 HS-SCCH 传输的起始处调整公共导频功率。在这种情况下,增益是加倍的。可针对检测 HS-SCCH 提供更高的导频功率以及更好的信道估计,并且用户设备 310 同样有时间对信道估计进行平均,直到 HS-PDSCH 传输开始为止。

[0074] 调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率可以缓解遗留用户设备不能抑制高秩干扰的问题。

[0075] 步骤 405

[0076] 该步骤示于 4a 和 4b 中。在一些实施方式中,基站 301 使用针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的经过调整的公共导频功率向用户设备 310 发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。在一些实施方式中,如图 4b 所示,基站 301 经由网络节点 315 发送这四个导频信号。

[0077] 在一些实施方式中,基站 301 使用降低的公共导频功率或增加的公共导频功率,可能经由网络节点 315 向用户设备 310 发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

[0078] 针对两分支版本 7 MIMO,当用户设备 310 能够进行 2x2MIMO 时,除了主公共导频信道(P-CPICH)之外,针对信道探测还经常配置次公共导频信道(S-CPICH)。P-CPICH 和 S-CPICH 用于估计用于计算 CQI 以及用于数据解调的信道。如果针对四分支 MIMO 使用相同的设计原理,则针对计算信道状态信息和数据解调需要使用四个导频信号。不幸的是,引入新的公共导频引起对其它小区用户的导频干扰并使总体系统质量降级。如上所述,解决这一问题的一个方案是降低附加导频信号的导频功率。降低导频功率可能影响能够进行四分支 MIMO 的用户设备 310 的链路吞吐量。

[0079] 在下文中,对由针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率的降低导致的链路吞吐量的性能影响进行分析。针对链路吞吐量性能评估考虑以下三种情况:

[0080] • 第三和第四导频功率级别针对 CSI 和数据解调都使用理想估计的链路性能的影响。

[0081] • 第三和第四导频功率级别针对 CSI 和数据解调都使用实际信道估计的链路性能的影响。

[0082] • 第三和第四导频功率级别对针对 CSI 估计使用实际信道估计而针对数据解调使用完美信道估计的链路性能的影响。

[0083] 使用链路适应来考虑具有四个码字的 4x4MIMO 通信系统,其中针对每个传输时间间隔 (TTI) 动态地更新秩信息、PCI、调制、编码率和传输块大小。假定预编码码本是基于 LTE 版本 8 的。TTI 限定无线电链路上的传输的持续时间。TTI 可以具有不同的长度,比如 2ms、10ms 和 20ms。

[0084] 现在描述一些仿真,其中使用针对第三和第四导频信号具有不同导频功率的实际信道估计。P-CPICH 和 S-CPICH 分别被设为 -10dB 和 -13dB。此外,假定在发射和接收两侧都具有不相关的衰减。针对链路适应,用户设备 310 基于使用实际信道估计的最大香农容量选择 PCI、秩指示符 (RI) 和调制和编码方案 (MCS)。假定反馈有 3TTI 的延迟,并且假定是无差错的。针对具有不同几何因子的用户设备 310 运行仿真,并且所假定的无线信道是路人 A 信道。用户设备的速度被假定为 3Kmph。

[0085] 现在考虑针对信道探测和数据解调两者的理想信道估计。图 5 示出了链路级别吞吐量,其中针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 具有不同的导频功率降低,并且针对 CQI 计算和数据解调都使用理想信道估计。图 5 的 x 轴表示以 dB 为单位计量的第三和第四导频功率。图 5 的 y 轴表示以 Mbps 为单位计量的吞吐量。几何 (geometry) 被设为 20dB。所画的吞吐量不具有任何开销。注意到, P-CPICH 和 S-CPICH 的功率级别分别被设为 -10dB 和 -13dB。方块线表示不具有任何开销的理想估计。圈线表示具有开销的理想估计。从图 5 可以观察到,随着导频功率被进一步地降低,由于针对 HS-PDSCH 具有可用功率,因此性能更好。由于这一结果示出了使用第三和第四天线上的降低的功率级别可实现的吞吐量,因此这一结果是有用的。

[0086] 现在描述针对信道探测和数据解调两者的实际信道估计。图 6 示出了几何等于 20dB 处的链路级别吞吐量,其中针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 使用不同的导频功率降低,并且针对信道探测和数据解调两者都使用实际信道估计。图 6 的 x 轴表示以 dB 为单位计量的第三和第四导频功率。图 6 的 y 轴表示以 Mbps 为单位计量的吞吐量。圈线表示具有开销的理想估计。三角线表示实际信道估计。可观察到,随着导频功率的降低,性能会由于不佳的信道估计而降级。

[0087] 图 7 示出了针对三种不同几何的链路吞吐量性能。其也可被看作针对具有三个不同的信号噪声比 (SNR) 的用户设备 310 的链路级别吞吐量。图 7 的 x 轴表示以 dB 为单位计量的第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率。图 7 的 y 轴表示以 Mbps 为单位计量的吞吐量。方块线表示几何为 0dB。圈线表示几何为 10dB。三角线表示几何为 20dB。画出了在保持针对第一发射天线 1201 和第二发射天线 1202 的导频功率分别为 -10dB 和 -13dB 的同时针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 使用降低的导频功率的性能。图 7 示出,降低的导频功率导致由针对 CQI 和数据解调的不佳信道估计所引起的性能降级。与低 SNR 区域相比,高 SNR 区域处的降级更为严重。这是由于,在高 SNR 处,发生三阶和四阶传输的几率很高。高 SNR 可以是例如 20dB 或更高,而低 SNR 可以小于 5dB。三阶和四阶传输指的是实际发送的流的数量。可观察到,针对图 7 中的所有几何,链路吞吐量性能都随着第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率中的降低而降低。在低几何 (例如 0dB) 处,性能降级是非常小的,而在高几何 (例如 20dB) 处,降级则是严重的。例如,

在 -19dB 导频功率处,与具有导频开销的理想估计的基线相比,链路吞吐量降低 46%。这是由于在高几何处,三阶和四阶传输的几率很高,并且由于差的信道估计使数据吞吐量降低。在低和中几何(例如 10dB)处,一阶和二阶传输的几率高,并且影响要小得多。

[0088] 下表 1 给出了由于降低的导频功率所导致的性能降级的概述。

[0089]

针对第三和第四发射天线的导频功率 (dB)	与具有开销的理想估计相比的性能损耗 (%)		
	几何= 0 dB	几何= 10 dB	几何= 20 dB
-13	6.57	8.61	20.75
-16	13.23	10.77	30.63
-19	15.77	15.76	46.04
-22	26.01	23.05	62.82
-25	31.28	35.05	80.62

[0090] 表 1

[0091] 表 1 中最左的列包括针对第三和第四发射天线的导频功率的五个不同的值(以 dB 为单位)。剩余三列分别表示针对低几何、中几何和高几何情况的与具有开销的理想估计相比的性能损耗(百分比)。还可观察到,如果第三和第四导频信号的导频功率被降低到 -22dB 以下,则高几何处的性能与中几何处相比会更差。

[0092] 现在描述针对信道探测使用实际信道估计以及针对数据解调使用完美信道估计的情况。图 8 示出了具有针对信道探测的实际信道估计和针对数据解调的完美信道估计的链路吞吐量性能。所示出的性能归因于完美解调和由降低的导频功率所导致的不完美的信道。图 8 的 x 轴表示以 dB 为单位计量的第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率。图 8 的 y 轴表示以 Mbps 为单位计量的吞吐量。圈线表示具有开销的理想估计。三角线表示实际信道估计。方块线表示实际 CQI 估计和理想解调。结果是针对具有等于 20dB 的高几何的用户设备 310 示出的。可观察到,针对信道探测使用实际信道估计的性能损耗非常小。即使对于 -25dB 的降低功率级别,损耗也小于 2%。还可观察到,在使用实际信道估计的情况下,随着第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的功率级别降低,性能也降级。可观察到,导频功率降低对由针对 CQI 估计的不完美的信道估计所导致的性能产生的影响可以忽略。

[0093] 为了研究能够进行 2x2MIMO 的用户设备(即版本 7)对遗留用户设备的影响,可执行系统级别模拟。图 9 示出了关于扇区/小区吞吐量的导频降低方案的性能,其中每扇区具有不同数量的用户设备。图 9 的 x 轴表示每扇区用户设备 310 的数量。图 9 的 y 轴表示以 Mbps 为单位的扇区吞吐量。方块线表示针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率等于 -13dB。具有水平短线的线表示针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率等于 -16dB。三角线表示针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率等于 -19dB。具有十字的线表示针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率等于 -22dB。具有星的线表示针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率等于 -25dB。圈线表示只是 2x2MIMO。对于这一模拟,假定所有用户设备都能够进行版本 7MIMO,且具有两个接收天线。使用不同的功率级别来考虑由第三和第四导频信号导致

的附加干扰。针对第一发射天线 1201 和第二发射天线 1202 的导频功率分别被设为 -10dB 和 -13dB。图 8 示出了两个发射天线对系统级别性能的影响,其中第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 上具有降低的导频功率。可观察到,随着导频功率的降低,影响变得越来越不严重。在等于 -25dB 的功率级别处,由附加导频所带来的影响几乎可被忽略。

[0094] 从图 9 可以观察到,随着附加导频信号的功率降低,对系统吞吐量性能的影响变小。例如,如果导频功率在 -19dB 左右,则对遗留用户设备的影响几乎可忽略。下表 2 将由第三和第四导频信号上的附加功率导致的影响(即由系统级别的附加导频信号引起的性能损耗)进行了概述。最左的列包括针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的导频功率的五个不同的值(以 dB 为单位)。剩余各列分别表示针对四种不同的每扇区用户设备数量的由附加导频信号导致的性能损耗(以百分比为单位计量)。

[0095]

针对第三和第四发射天线的导频功率 (dB)	由附加导频导致的性能损耗(%)			
	UE 数量= 每 扇区0.1个	UE数量= 每 扇区0.5个	UE数量= 每 扇区1个	UE 数量= 每 扇区2个
-13	13.67	12.5	16.67	13.75
-16	6.48	10.00	10.0	7.5
-19	2.88	5.00	6.67	5.0
-22	0.72	2.5	3.33	2.5
-25	0.72	2.5	3.33	2.5

[0096] 表 2

[0097] 以上描述示出了由于在第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 上引入公共导频信号而对链路和系统吞吐量产生的影响。从这里呈现的系统模拟结果可得出如下结论,为了支持 4Tx MIMO 而添加附加低功率导频将对遗留产生可接受的降级(如果功率被降低到 19dB 的话)。由于导频功率的降低影响用户设备解调性能,所以研究了链路级别模拟对解调器性能的影响。可以得到如下结论,随着导频功率的降低,在低几何处的影响是微小的,而在高几何处,影响可变得严重。然而,如果针对数据解调假定完美信道估计,则对于使用实际信道估计的 CSI 估计来讲,影响是微小的。从而,如果引入了具有足够功率来进行数据解调的专用导频信号,降低第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的功率级别对链路和系统吞吐量的影响将是微小的。改变用于 CSI 测量的导频资源量是可能的。

[0098] 现在将参考图 10a 和 10b 中示出的信令图,根据一些实施方式对用于确定对公共导频功率的调整的方法进行描述。图 10a 和 10b 是之前描述的图 4a 和 4b 的实施方式。如上所述,图 4a 和 4b 中的方法使用一般标准。图 10a 和 10b 示出了由所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量表示的标准的实施方式。图 10a 示出了基站 301 是调整公共导频功率的节点的情况,图 10b 示出了网络节点 315 是调整公共导频功率的节点的情况。如上所述,基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。基站 301 经由无线电载波 307 连接到

用户设备 310。在一些实施方式中,无线电载波 307 是单个下行链路载波或多载波。在一些实施方式中,通信系统 300 是 HSDPA 系统。

[0099] 方法包括以下步骤,可以任何适合顺序执行这些步骤:

[0100] 步骤 1001

[0101] 该步骤示于图 10a 和 10b 中。基站 301 识别通信系统 300 中的被调度的用户设备 310 的集合。被调度的用户设备 310 位于基站 301 所服务的小区 305 中。基站 301 使用任何适当的技术来识别所述被调度的用户设备 310 的集合。

[0102] 步骤 1002

[0103] 该步骤示于图 10a 和 10b 中。基站确定应该基于所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量调整公共导频功率。在一些实施方式中,确定在 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率。

[0104] 步骤 1002a

[0105] 该步骤示于图 10a 和 10b 中,并且是步骤 1002 的子步骤。

[0106] 在一些实施方式中,当配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量是零时,即当没有任何被调度的用户设备被配置了 Tx 时,基站 301 确定应该降低针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。所述降低可被看作将公共导频功率保持为最低级别。将功率设为例如主 CPICH 之下 6-10dB 是可能的。

[0107] 步骤 1002b

[0108] 该步骤示于图 10a 和 10b 中,并且是步骤 1002 的子步骤。

[0109] 在一些实施方式中,当配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量高于阈值时,基站 301 确定应该增加针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。与 2x2 MIMO 相比较,这是附加天线(即第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204)上的功率,增加该功率以使得数据的解调性能得到保证。在这种情况下,合理的导频功率可以在主 CPICH 之下 3dB 的量级。阈值可以是大于等于 1 的正整数。阈值可被预先定义于基站 301 中,或者阈值可以是可在操作期间改变的动态阈值。可由基站 301 从通信系统 300 中的任何其它适当节点接收阈值。

[0110] 可执行步骤 402a 和 402b 中的一个或更多个。

[0111] 步骤 1003

[0112] 该步骤只示于图 10b 中。在一些实施方式中,基站 301 向网络节点 315 发送指令,以便调整公共导频功率。当确定应该调整导频功率时,基站 301 执行该传输。

[0113] 步骤 1004

[0114] 该步骤示于图 10a 和 10b 中。在一些实施方式中,基站 301 或网络节点 315 基于步骤 1002 中的确定调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。

[0115] 步骤 1005

[0116] 该步骤示于 10a 和 10b 中。在一些实施方式中,基站 301 使用针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的经过调整的公共导频功率向用户设备 310 发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。在一些实施方式中,如图 10b 所示,基站 301 经由网络节点 315 发送这四个导频信号。

[0117] 在一些实施方式中,基站 301 使用降低的公共导频功率或增加的公共导频功率可

能经由网络节点 315 向用户设备 310 发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

[0118] 现在从基站 301 的角度描述上述方法。图 11 是描述了基站 301 中的当前方法的流程图,所述方法用于确定对 4Tx 通信系统 300 中的公共导频功率的调整。如上所述,基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。通信系统 300 可以是 HSDPA 系统。所述方法包括将由基站 301 执行的其它步骤,能够以与以下顺序不同的任何适当顺序执行这些步骤。

[0119] 步骤 1101

[0120] 该步骤对应于图 4a 和 4b 中的步骤 401 以及图 10a 和图 10b 中的步骤 1001。

[0121] 基站 301 识别通信系统 300 中的被调度的用户设备 310 的集合。可由处理器(比如下文中的处理器 1207 或识别单元 1205)执行这一步骤。

[0122] 步骤 1102

[0123] 该步骤对应于图 4a 和 4b 中的步骤 402 以及图 10a 和图 10b 中的步骤 1002。

[0124] 基站 301 确定应该基于与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的标准调整公共导频功率。

[0125] 所述标准可表示以下至少一个:与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4TxMIMO 的被调度的用户设备 310 的数量。

[0126] 可由处理器(比如下文中的处理器 1207 或识别单元 1205)执行这一步骤。

[0127] 步骤 1102a

[0128] 该步骤对应于图 4a 和 4b 中的步骤 402a 以及图 10a 和图 10b 中的步骤 1002a。

[0129] 在一些实施方式中,当所述标准与所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量相关联时,当所述被调度的用户设备 310 的集合中不具有任何配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 时,基站 301 确定应该降低针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。可通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对其进行调整。

[0130] 步骤 1102b

[0131] 该步骤对应于图 4a 和 4b 中的步骤 402b 以及图 10a 和图 10b 中的步骤 1002b。

[0132] 在一些实施方式中,当所述标准与所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量相关联时,当所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量高于阈值时,基站 301 确定应该增加针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。可通过将公共导频功率增加 3dB 来对其进行调整。可通过在 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对其进行调整。

[0133] 步骤 1103

[0134] 该步骤对应于图 4a 中的步骤 404 和图 10a 中的步骤 1004。

[0135] 在一些实施方式中,基站 301 基于所述标准调整第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。

[0136] 步骤 1104

[0137] 该步骤对应于图 4b 中的步骤 403 和图 10b 中的步骤 1003。

[0138] 在一些实施方式中,基站 301 向网络节点 315 发送指令,以便基于所述标准调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。步骤 1004 是步骤 1003 的备选,即在基站 301 在步骤 1003 中调整公共导频功率时,基站 301 不在步骤 1104 中向网络节点 315 发送指令。

[0139] 步骤 1105

[0140] 该步骤对应于图 4a 和 4b 中的步骤 405 以及图 10a 和图 10b 中的步骤 1005。

[0141] 在一些实施方式中,基站 301 使用针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 310 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。基站 301 经由网络节点 315 发送这些导频信号。

[0142] 在一些实施方式中,基站 301 使用降低的公共导频功率或增加的公共导频功率向所述被调度的用户设备 310 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

[0143] 为了执行图 11 中示出的用于确定对 4Tx 通信系统 300 中的公共导频功率的调整的方法步骤,基站 301 包括如图 12 所示的安排。通信系统 300 可以是 HSDPA 系统。基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。

[0144] 基站 301 还包括被配置为识别通信系统 300 中的被调度的用户设备 310 的集合的识别单元 1205。

[0145] 基站 301 还包括被配置为确定应该基于与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的标准调整公共导频功率的处理器 1207。标准表示以下至少一个:与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量。在一些实施方式中,当所述标准与所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量相关联时,所述处理器 1207 还被配置为:当所述被调度的用户设备 310 的集合中不具有任何配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 时,确定应该降低针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。在一些实施方式中,当所述标准与所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量相关联时,所述处理器 1207 还被配置为:当所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量高于阈值时,确定应该增加针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。

[0146] 在一些实施方式中,基站 301 还包括调整单元 1210,调整单元 1210 被配置为基于所述标准调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。可通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对其进行调整。可通过将公共导频功率增加 3dB 来对其进行调整。可通过在 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对其进行调整。

[0147] 上文所述的处理器 1207 还被配置为执行识别单元 1205 的任务(即处理器被配置为识别通信系统 300 中的被调度的用户设备 310 的集合)和/或调整单元 1210(即处理器 1207 被配置为基于所述标准调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。)

[0148] 在一些实施方式中,基站 301 还包括发射机 1215,发射机 1215 被配置为向网络节点 315 发送指令,以便基于所述标准调整针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的

公共导频功率。在一些实施方式中,发射机 1215 还被配置为使用针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 310 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。发射机 1215 还被配置为使用至少一个降低的公共导频功率或至少一个增加的公共导频功率向所述被调度的用户设备 310 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

[0149] 在一些实施方式中,基站 301 还包括接收机 1217,接收机 1217 被配置为从通信系统 300 中的其它节点(比如用户设备 310)接收数据。

[0150] 基站 301 还可包括存储器 1220,存储器 1220 包括一个或更多个存储器单元。存储器 1220 被安排为用来存储数据、接收的数据流、功率级别测量、被调度的用户设备 310 的数量、导频功率的调整级别、第一、第二、第三和第四导频信号、所发送的经过调整的导频功率以及当在基站 301 中被执行时用来执行这里的方法的应用。

[0151] 本领域技术人员还将理解的是,上文描述的第一天线 1201、第二天线 1202、第三天线 1203、第四天线 1205、识别单元 1205、调整单元 1210、发射机 1215、接收机 1217 和存储器 1220 可以指模拟和数字电路的组合、和/或被配置了软件和/或固件(例如存储在存储器中)的一个或更多个处理器,所述软件和/或固件当被一个或更多个处理器(诸如处理器 1207)执行时按上文所述进行工作。这些处理器中的一个或更多个以及其它数字硬件可被包括在单个应用特定集成电路(ASIC)中,或者若干处理器和各种数字硬件可分布于若干分离组件之间,它们要么单独封装要么被组装成系统级芯片(SoC)。

[0152] 现在从网络节点 315 的角度描述上述方法。图 13 是描述了网络节点 315 中的当前方法的流程图,所述方法用于确定对 4Tx 通信系统 300 中的公共导频功率的调整。如上所述,基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。通信系统 300 可以是 HSDPA 系统。网络节点 315 可以是无线网络控制器 315。所述方法包括将由网络节点 315 执行的其它步骤,能够以与以下顺序不同的任何适当顺序执行这些步骤。

[0153] 步骤 1301

[0154] 该步骤对应于图 4b 中的步骤 403 以及图 10b 中的步骤 1003。

[0155] 网络节点 315 从基站 301 接收指令,以便基于与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的标准调整公共导频功率。所述标准可表示以下至少一个:与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的 CSI 估计,以及所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量。

[0156] 步骤 1302

[0157] 该步骤对应于图 4b 中的步骤 404 以及图 10b 中的步骤 1004。

[0158] 网络节点 315 基于所接收的指令调整针对基站 301 的第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。可通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对其进行调整。可通过将公共导频功率增加 3dB 来对其进行调整。可通过在 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对其进行调整。可由处理器(比如下文中的处理器 1415)或下文中的调整单元 1403 执行这一步骤。

[0159] 步骤 1303

[0160] 该步骤对应于图 4b 中的步骤 405 以及图 10b 中的步骤 1005。

[0161] 在一些实施方式中, 基站 301 使用针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 310 的集合中的每一个用户设备发送 (即转发) 第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。在网络节点 315 向每一个用户设备 310 发送 / 转发第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号之前, 网络节点 315 已经从基站 301 接收到这些信号。

[0162] 为了执行图 13 中示出的用于确定对 4Tx 通信系统 300 中的公共导频功率的调整的方法步骤, 网络节点 315 包括如图 14 所示的安排。通信系统 300 可以是 HSDPA 系统。网络节点 315 可以是无线网络控制器 315。

[0163] 网络节点 315 包括接收机 1401, 接收机 1401 被配置为从基站 301 接收指令, 以便基于与被调度的用户设备 310 的集合相关联的标准调整公共导频功率。基站 301 包括第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204。标准表示以下至少一个: 与所述被调度的用户设备 310 的集合相关联的 CSI 估计, 以及所述被调度的用户设备 310 的集合中配置有 4Tx MIMO 的被调度的用户设备 310 的数量。

[0164] 网络节点 315 包括调整单元 1403, 调整单元 1403 被配置为基于所接收的指令调整基站 301 的第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的公共导频功率。可通过将公共导频功率降低 6-10dB 来对其进行调整。可通过将公共导频功率增加 3dB 来对其进行调整。可通过在 HS-SCCH 传输的起始处增加公共导频功率来对其进行调整。在一些实施方式中, 调整单元 1403 的任务是由处理器代替调整单元 1403 执行的, 例如由下文中的处理器 1415 执行。

[0165] 在一些实施方式中, 网络节点 315 包括发射机 1405, 发射机 1405 被配置为使用针对第三发射天线 1203 和第四发射天线 1204 的至少一个经过调整的公共导频功率向所述被调度的用户设备 310 的集合中的每一个用户设备发送第一导频信号、第二导频信号、第三导频信号和第四导频信号。

[0166] 网络节点 315 还可包括存储器 1410, 存储器 1410 包括一个或更多个存储器单元。存储器 1410 被安排为用来存储数据、接收的数据流、功率级别测量、被调度的用户设备 310 的数量、导频功率的调整级别、第一、第二、第三和第四导频信号、所发送的经过调整的导频功率以及当在网络节点 315 中被执行时用来执行这里的方法的应用。

[0167] 本领域技术人员还将理解的是, 上文描述的接收机 1401、调整单元 1403 和发射机 1405 可以指模拟和数字电路的组合、和 / 或被配置了软件和 / 或固件 (例如存储在存储器 1410 中) 的一个或更多个处理器, 所述软件和 / 或固件当被一个或更多个处理器 (诸如处理器 1415) 执行时按上文所述进行工作。这些处理器中的一个或更多个以及其它数字硬件可被包括在单个 ASIC 中, 或者若干处理器和各种数字硬件可分布于若干分离组件之间, 它们要么单独封装要么被组装成 SoC。

[0168] 可通过一个或更多个处理器 (比如图 12 中示出的基站安排中的处理器 1207 和 / 或图 14 中示出的网络节点安排中的处理器 1415) 以及用于执行这里的实施方式的功能的计算机程序代码来实施用于调整四路发射天线通信系统 300 中的公共导频功率的本机制。处理器可以是例如数字信号处理器 (DSP)、ASIC 处理器、现场可编程门阵列 (FPGA) 处理器或微处理器。上述程序代码还可被提供为计算机程序产品, 例如以承载计算机程序代码的

数据载体的形式来提供,其中上述计算机程序代码当被加载到基站 301 和 / 或网络节点 315 中时执行这里的实施方式。一种这样的载体可以采用 CD ROM 盘的形式。但是,使用其他数据载体也是可行的,比如存储棒。计算机程序代码能够进一步被提供为服务器上的纯程序代码,并被下载到基站 301 和 / 或网络节点 315。

[0169] 虽然可在支持任何适当的通信标准并且使用任何适当的组件的任何适当的类型的电信系统中实施所描述的方案,所描述的方案的具体实施方式可实施于 HSDPA 系统中,比如图 3 中所示。

[0170] 示例系统还可包括适于支持用户设备之间的或用户设备和另一通信设备(比如地线电话)之间的通信的任何附加元素。虽然所示出的用户设备可表示包括硬件和 / 或软件的任何适当组合的通信设备,但是在具体的实施方式中,该用户设备可表示诸如图 15 中更具体地示出的示例用户设备 310 的设备。图 15 中示出的用户设备 310 对应于图 3 中示出的用户设备 310。类似地,虽然所示出的节点可表示包括硬件和 / 或软件的任何适当组合的节点,但是在具体的实施方式中,这些节点可表示诸如图 16 中更具体地示出的示例节点的设备。图 16 中示出的节点对应于图 3 中示出的基站 301 和 / 或网络节点 315。

[0171] 如图 15 中所示,示例用户设备 310 包括无线电电路 1510、处理电路 1520、存储器 1530 和至少一个天线 1540。无线电电路 1510 可包括 RF 电路和基带处理电路(未示出)。在具体实施方式中,上文中被描述为由移动通信设备或其它形式的无线设备提供的功能中的一些或全部可由执行存储在计算机可读介质(比如图 15 中示出的存储器 1530)上的指令的处理电路 1520 提供。用户设备 310 的替换实施方式可包括图 15 中示出的那些组件之外的附加组件,其可负责提供无线设备的功能(其中包括上文所述的任何功能和 / 或支持上文所述的方案所需的任何功能)的某些方面。

[0172] 如图 16 所示,示例节点 301/315 包括无线电电路 1610、处理电路 1620、存储器 1630、网络接口 1640 和至少一个天线(未示出)。处理电路 1620 可包括 RF 电路和基带处理电路(未示出)。在具体实施方式中,上文中被描述为由移动基站、基站控制器、中继节点、节点 B、增强型节点 B、无线网络控制器和 / 或任何其它类型的移动通信节点提供的功能中的一些或全部可由执行存储在计算机可读介质(比如图 16 中示出的存储器 1630)上的指令的处理电路 1620 提供。节点的替换实施方式可包括负责提供附加功能的附加组件,其中包括上文所述的任何功能和 / 或支持上文所述的方案所需的任何功能。处理电路 1620 对应于图 12 中示出的处理器 1207 和 / 或图 14 中示出的处理器 1415。图 16 中的存储器 1630 对应于图 12 中的存储器 1220 和 / 或图 14 中的存储器 1410。图 16 中的网络接口 1640 对应于图 12 中的第一发射天线 1201、第二发射天线 1202、第三发射天线 1203、第四发射天线 1204、发射机 1215 和接收机 1217。

[0173] 这里的实施方式不限于上述实施方式。可使用各种替换、修改和等同。因此,不应将以上实施方式看作限制实施方式的范围。

[0174] 应该强调的是,在本说明书中,术语“包括”被理解为指明所述特征、整数、步骤或组件的存在,而不排除存在或添加一个或更多个其它特征、整数。步骤、组件或其中的群组。还应注意的是,位于元素之前的词语“一”或“一个”不排除多个这种元素的存在。

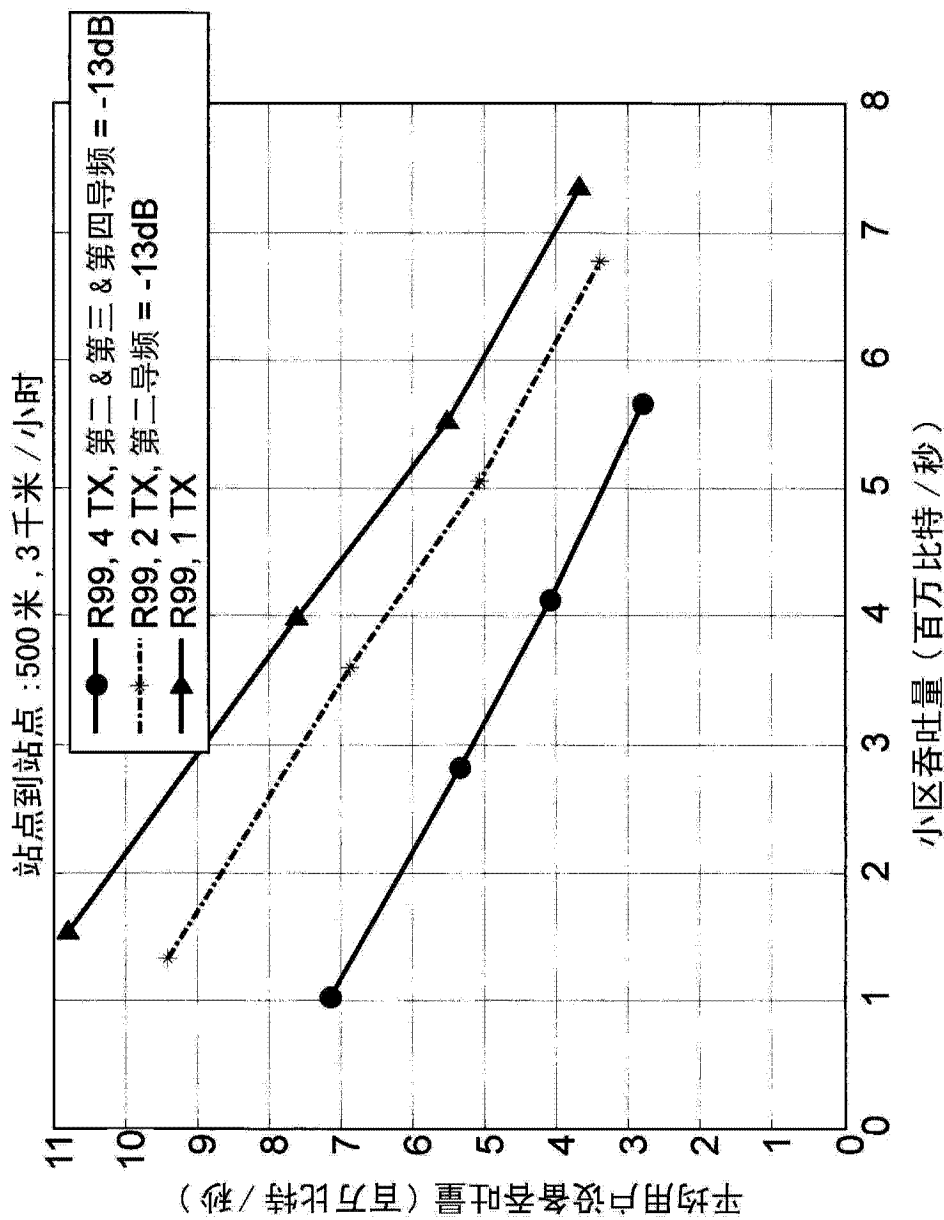


图 1

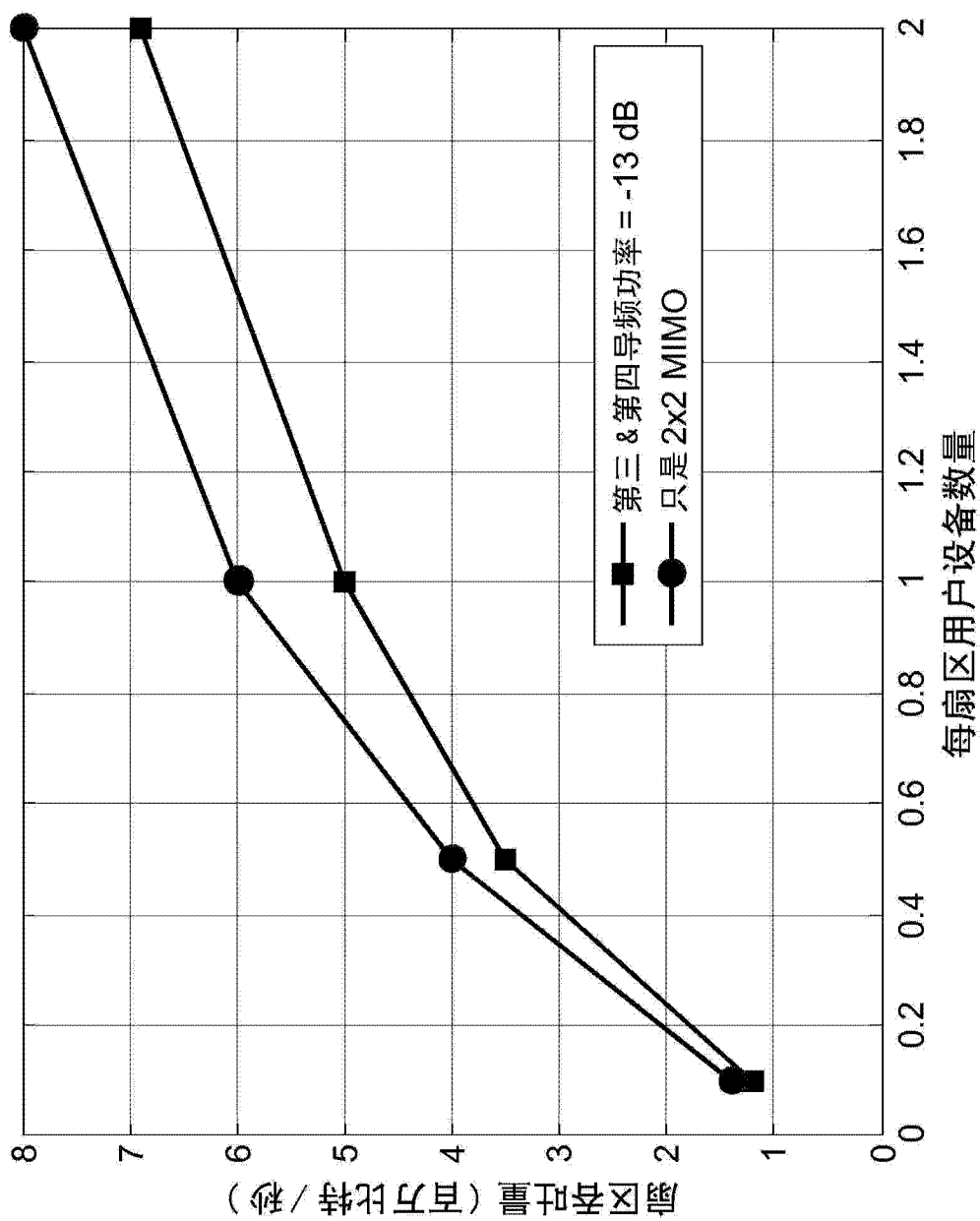


图 2

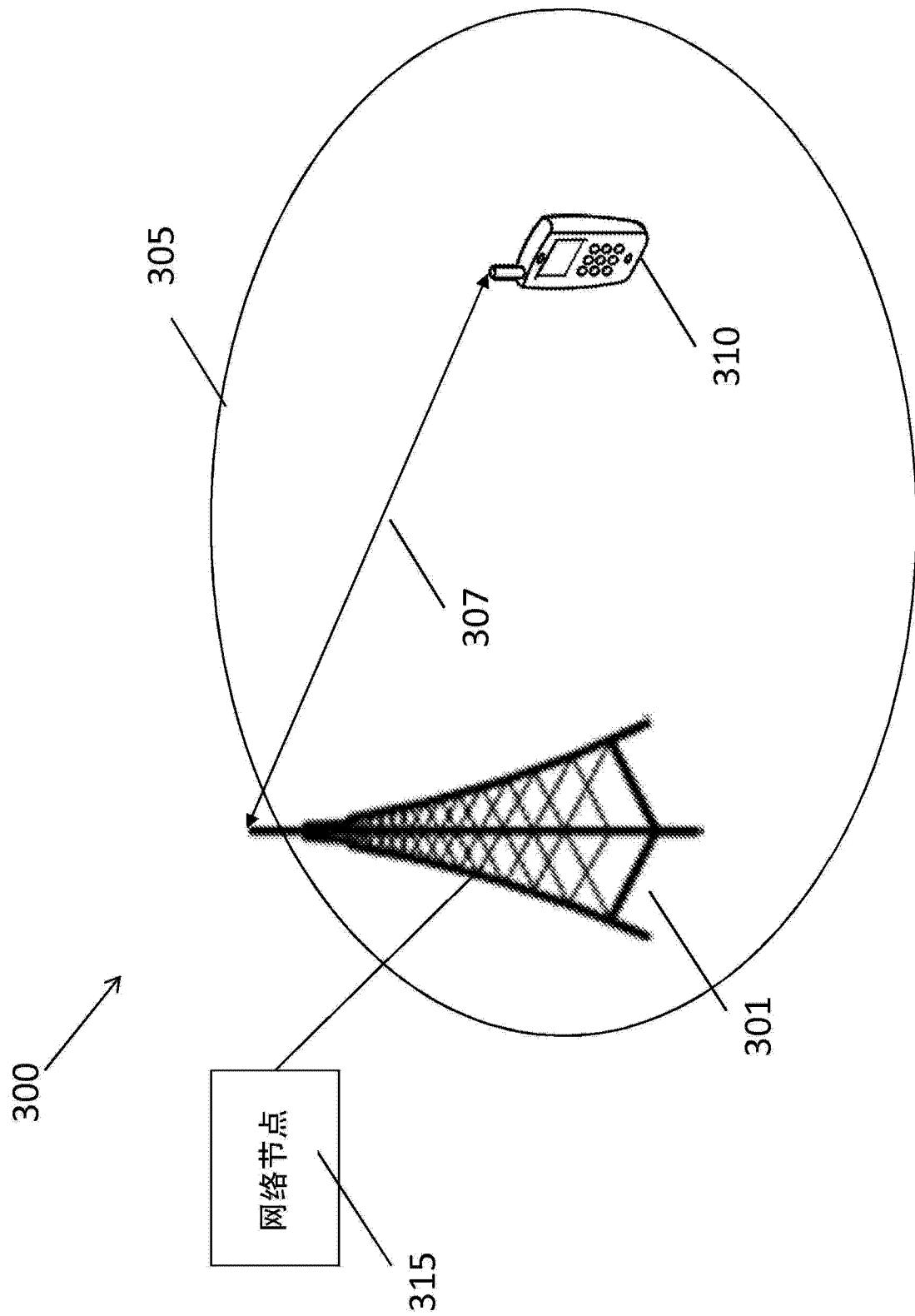


图 3

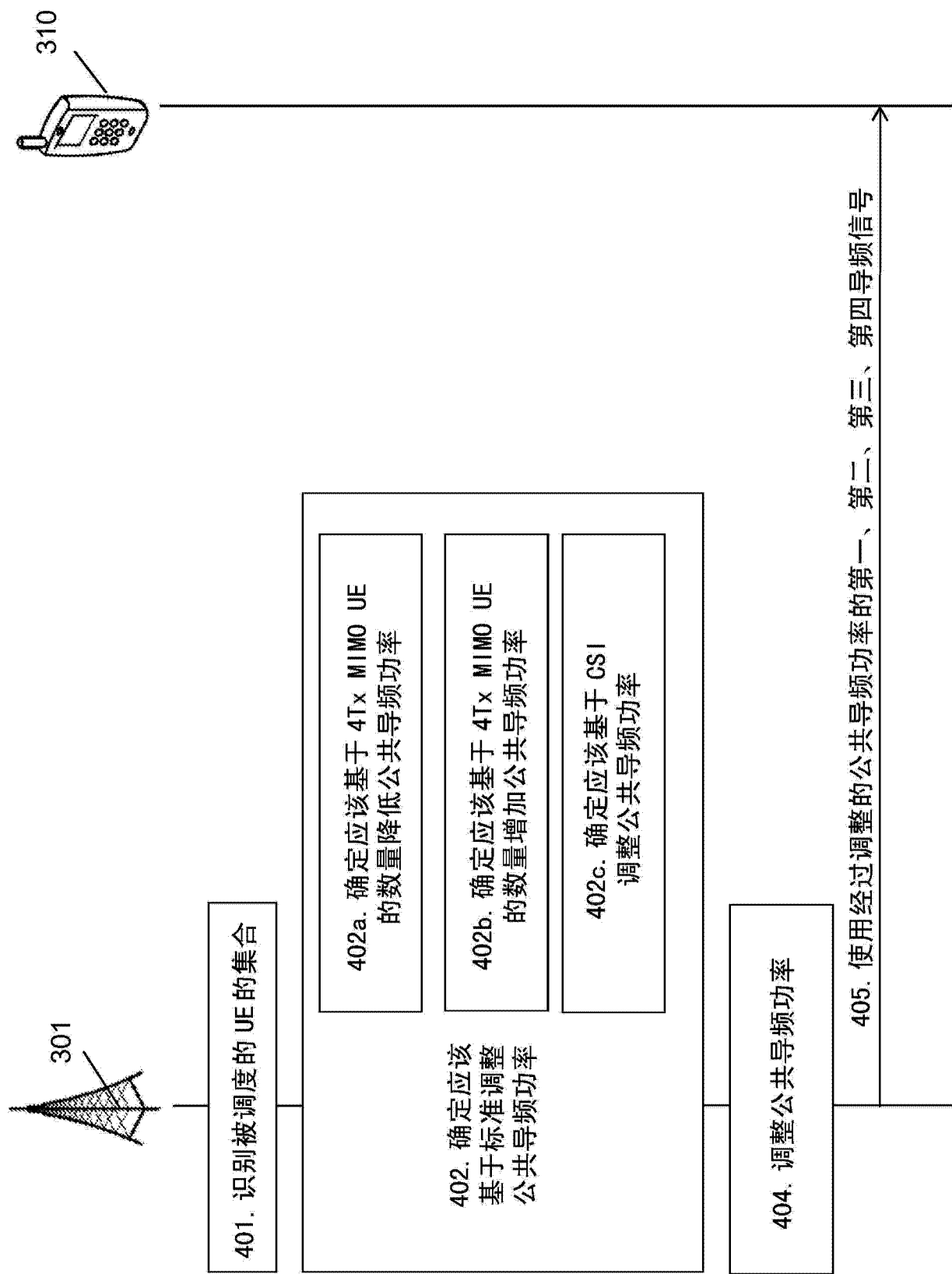


图 4a

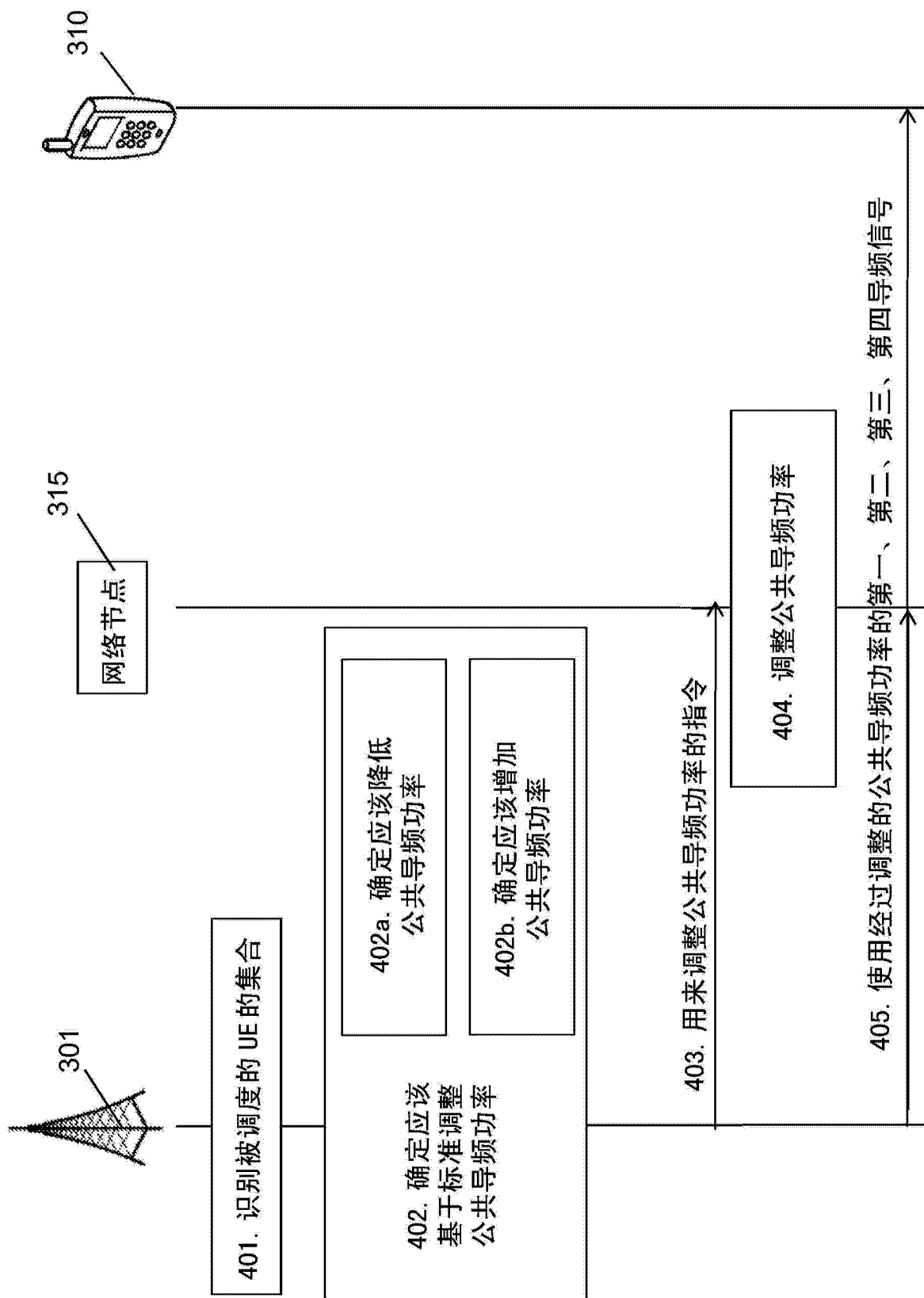


图 4b

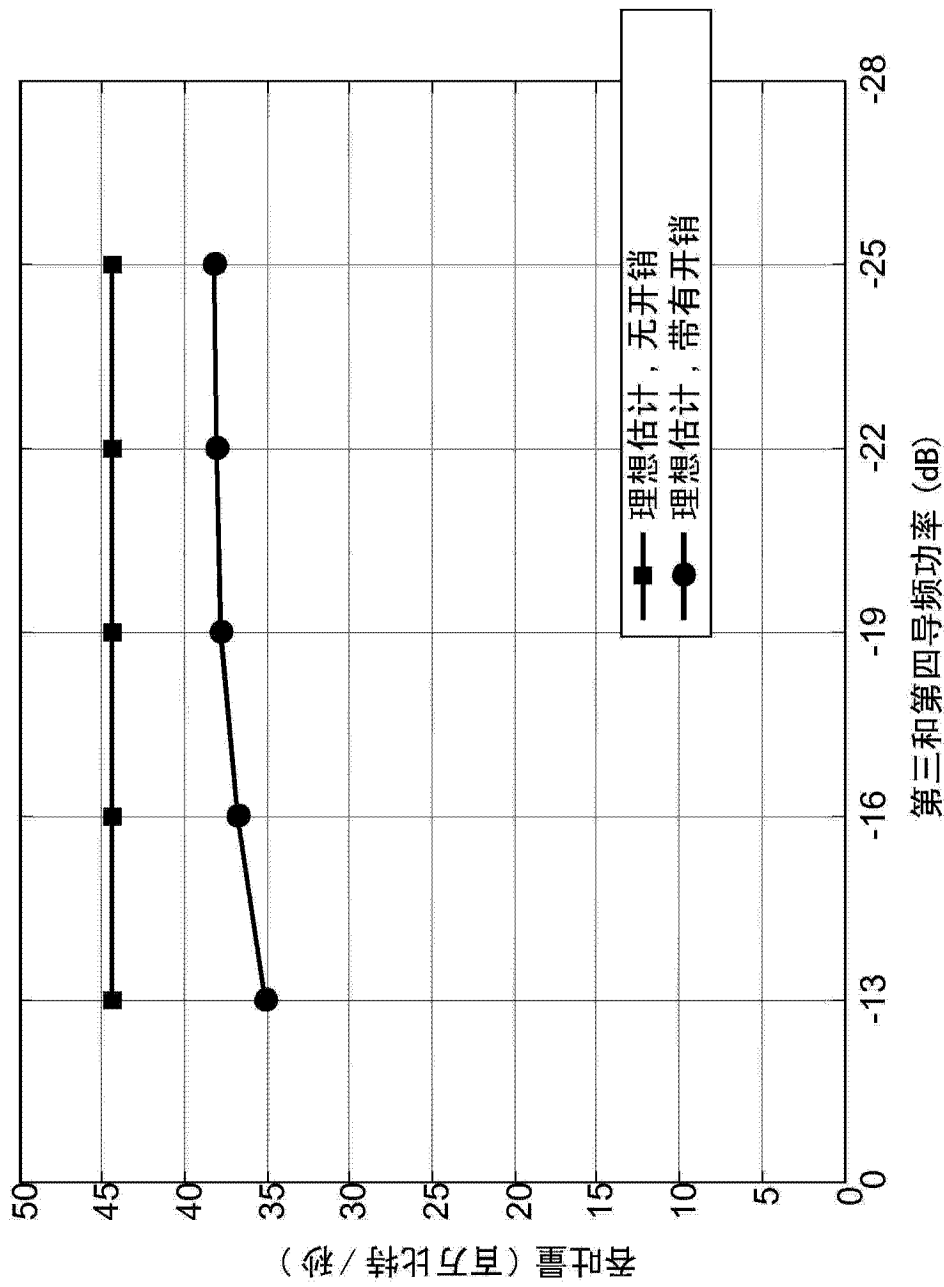


图 5

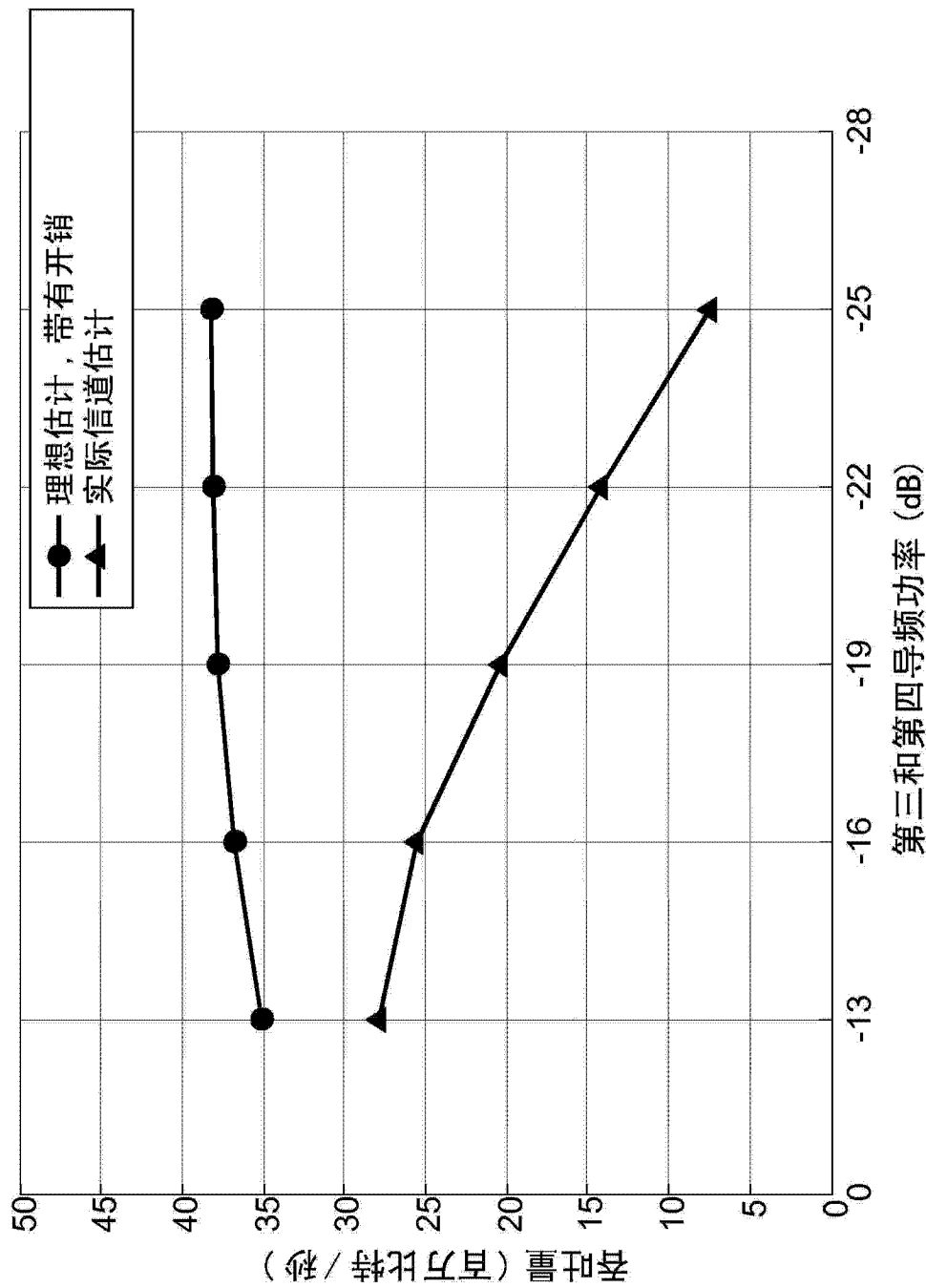


图 6

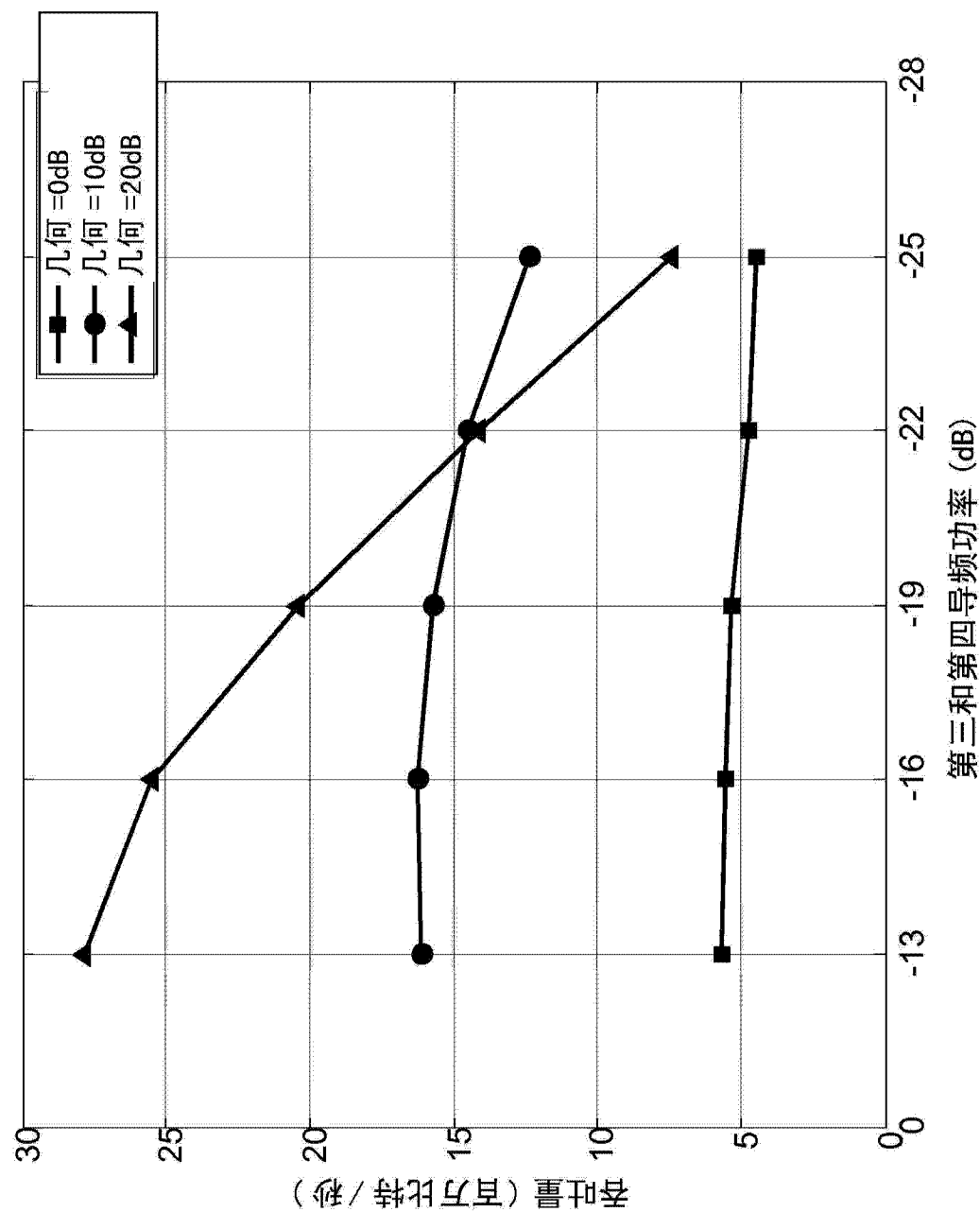


图 7

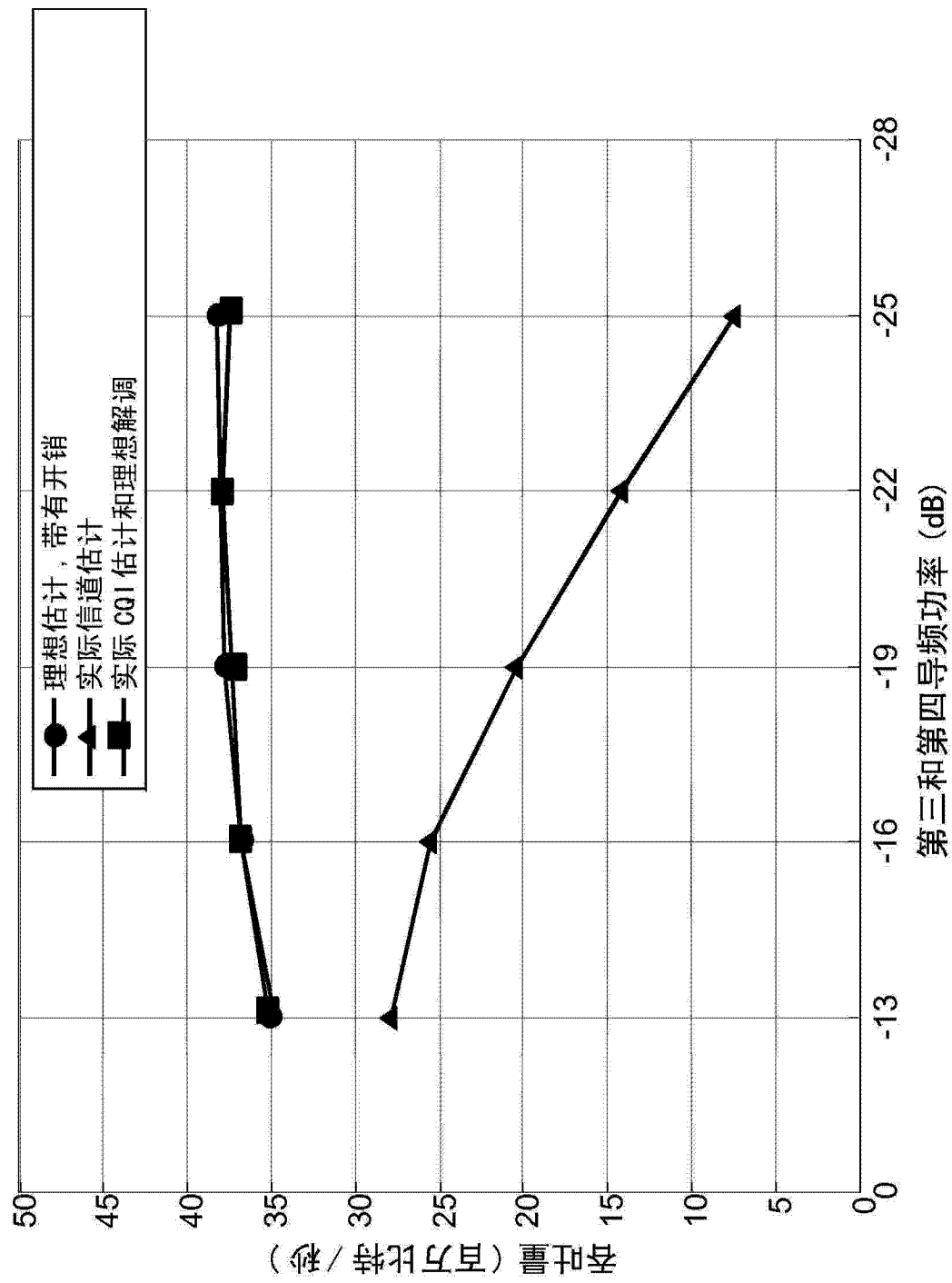


图 8

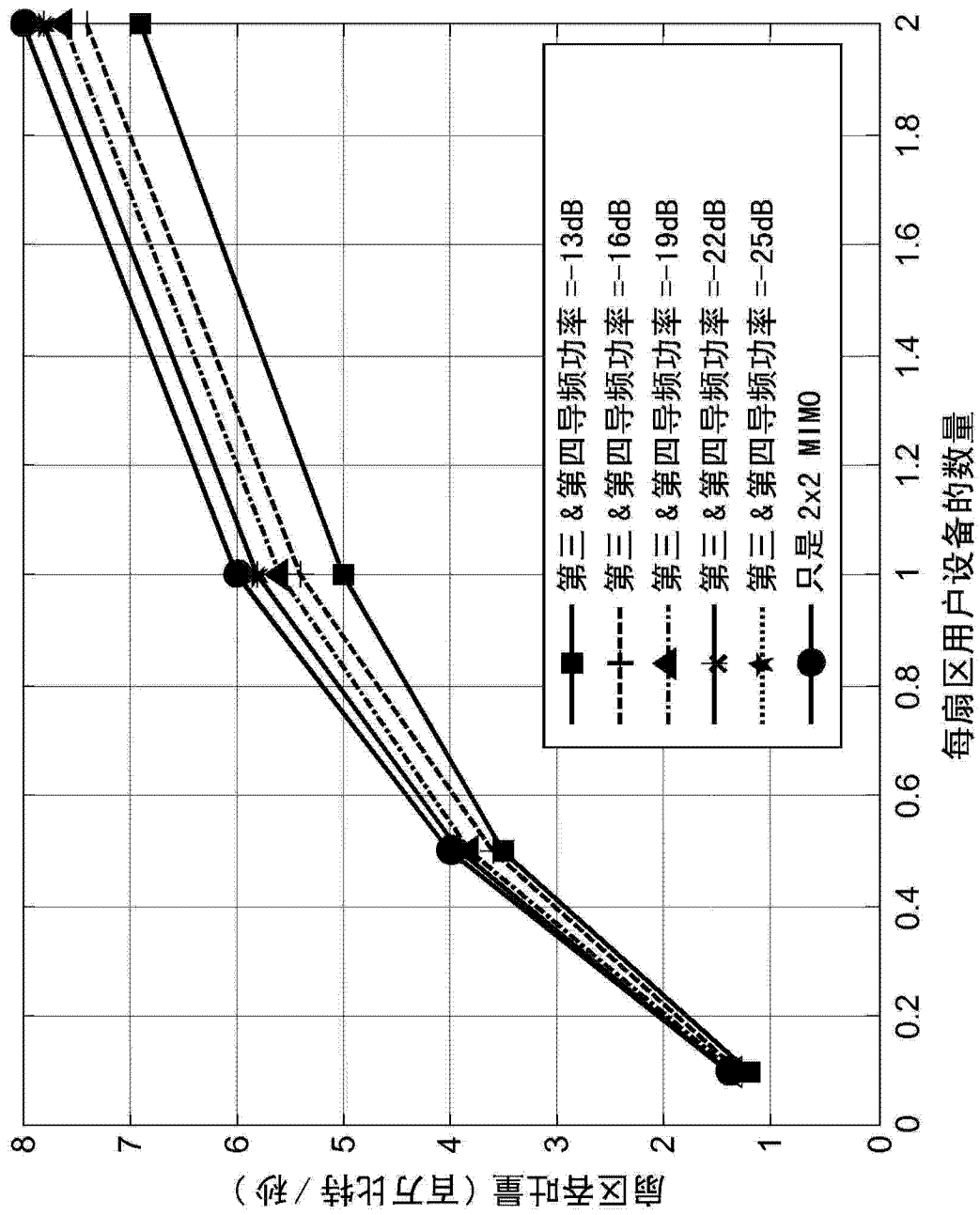


图 9

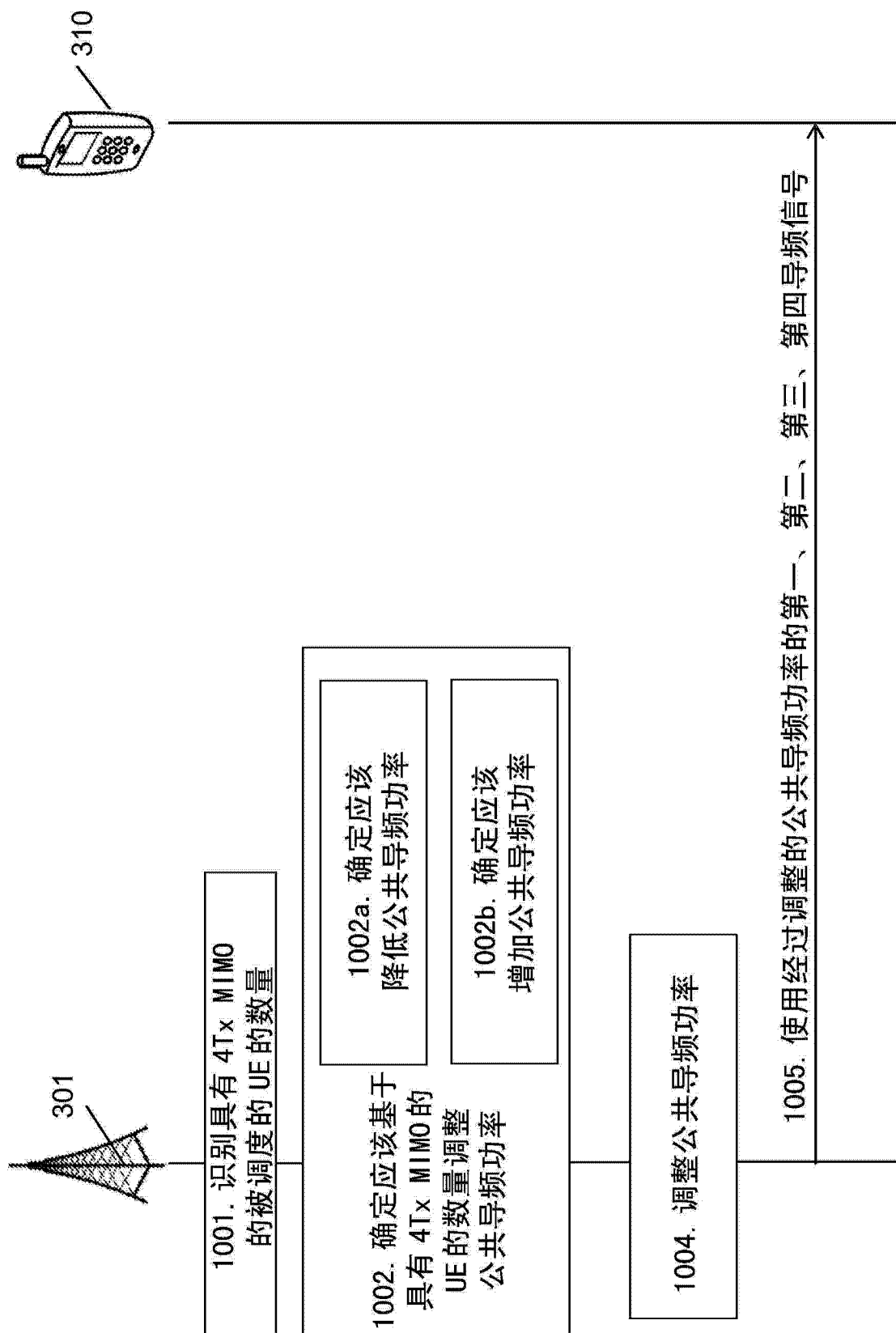


图 10a

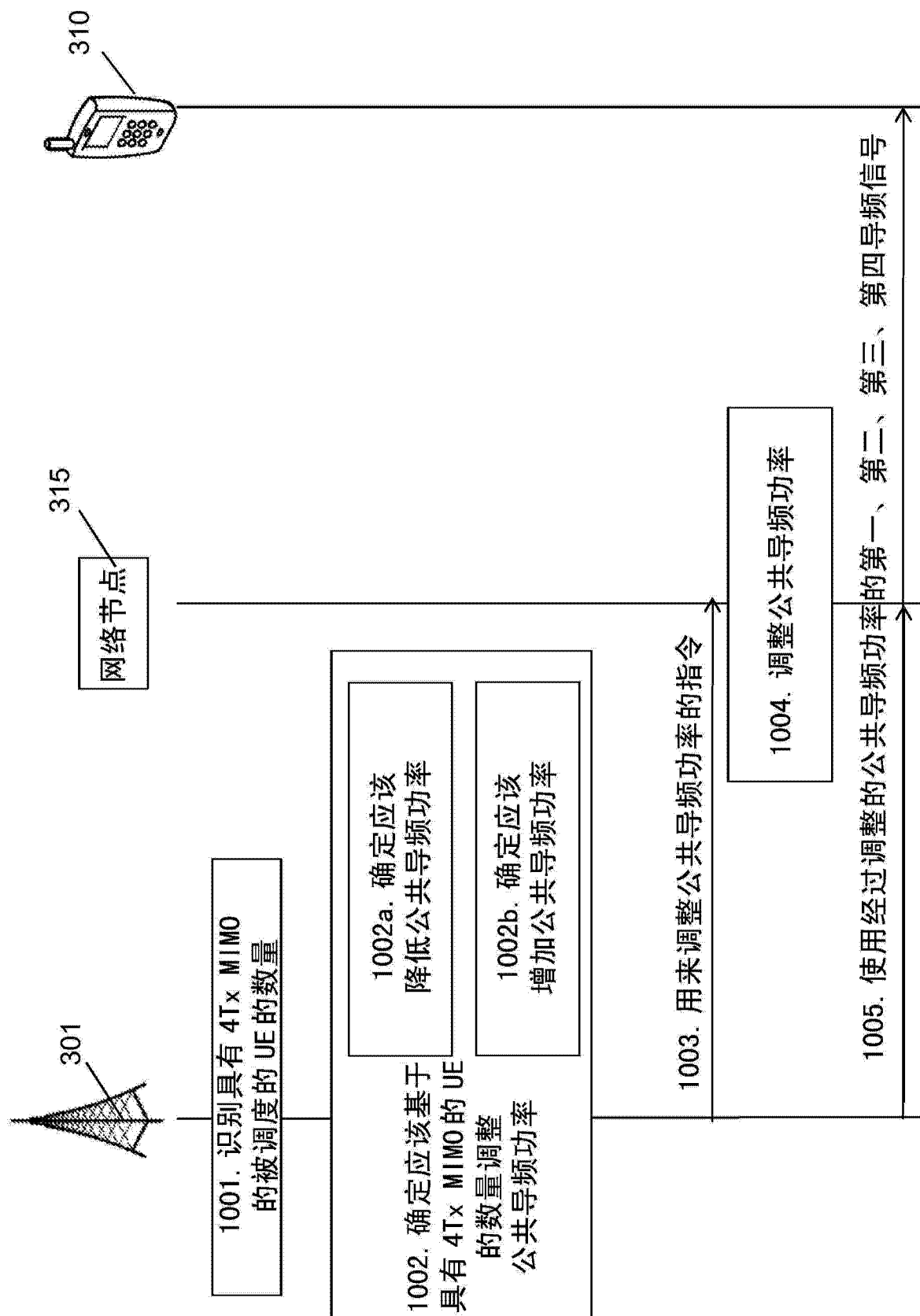


图 10b

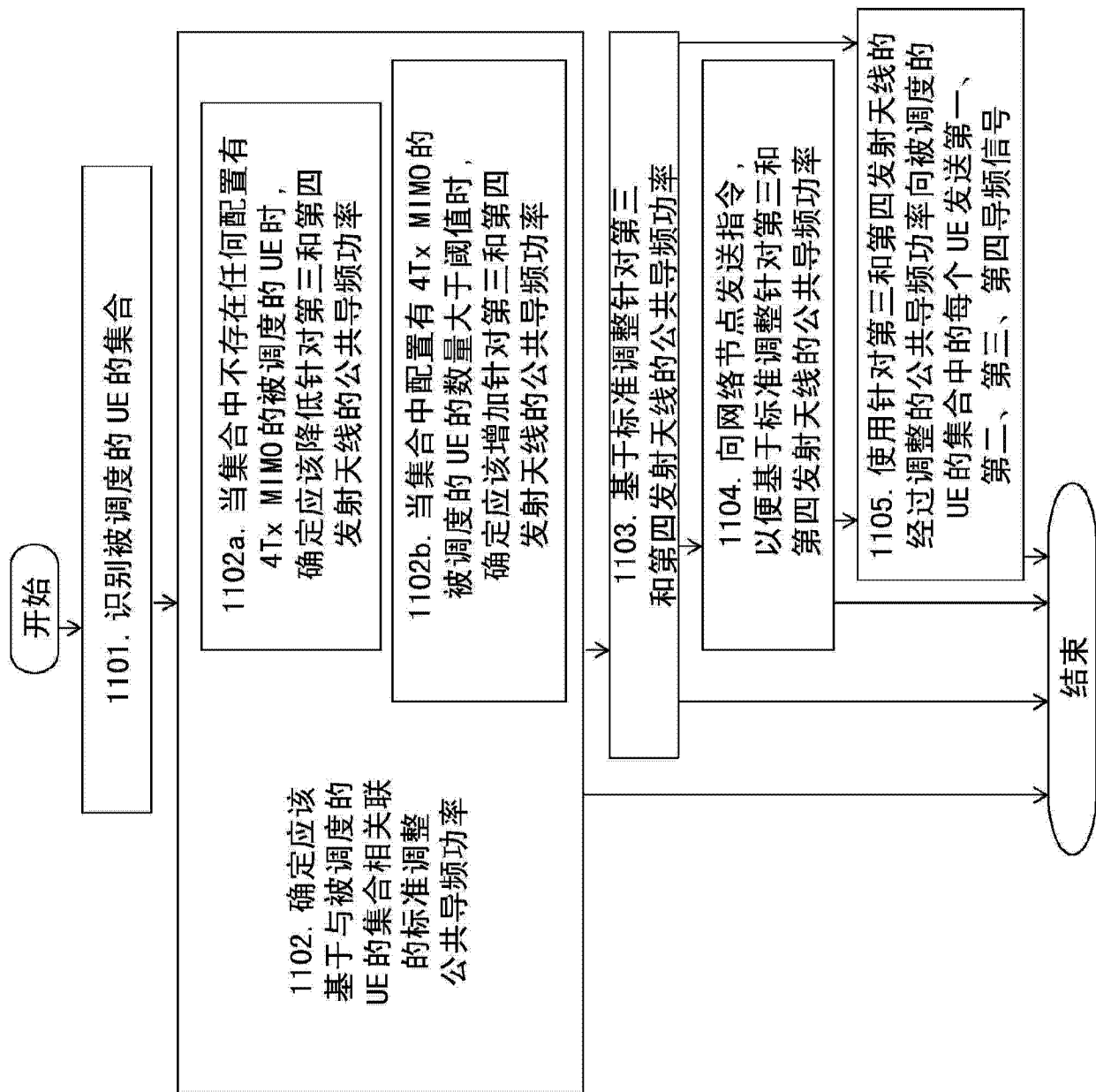


图 11

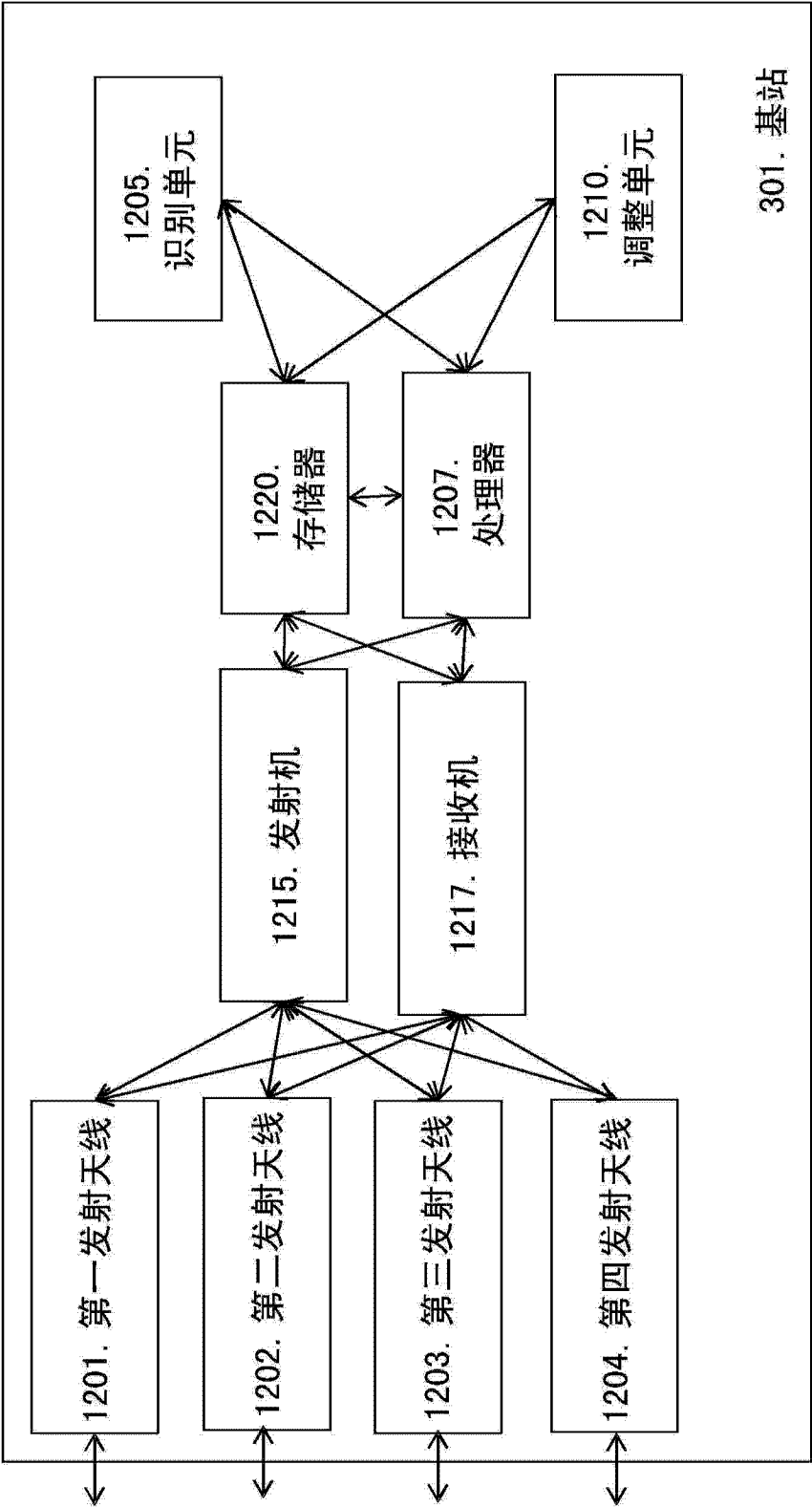


图 12

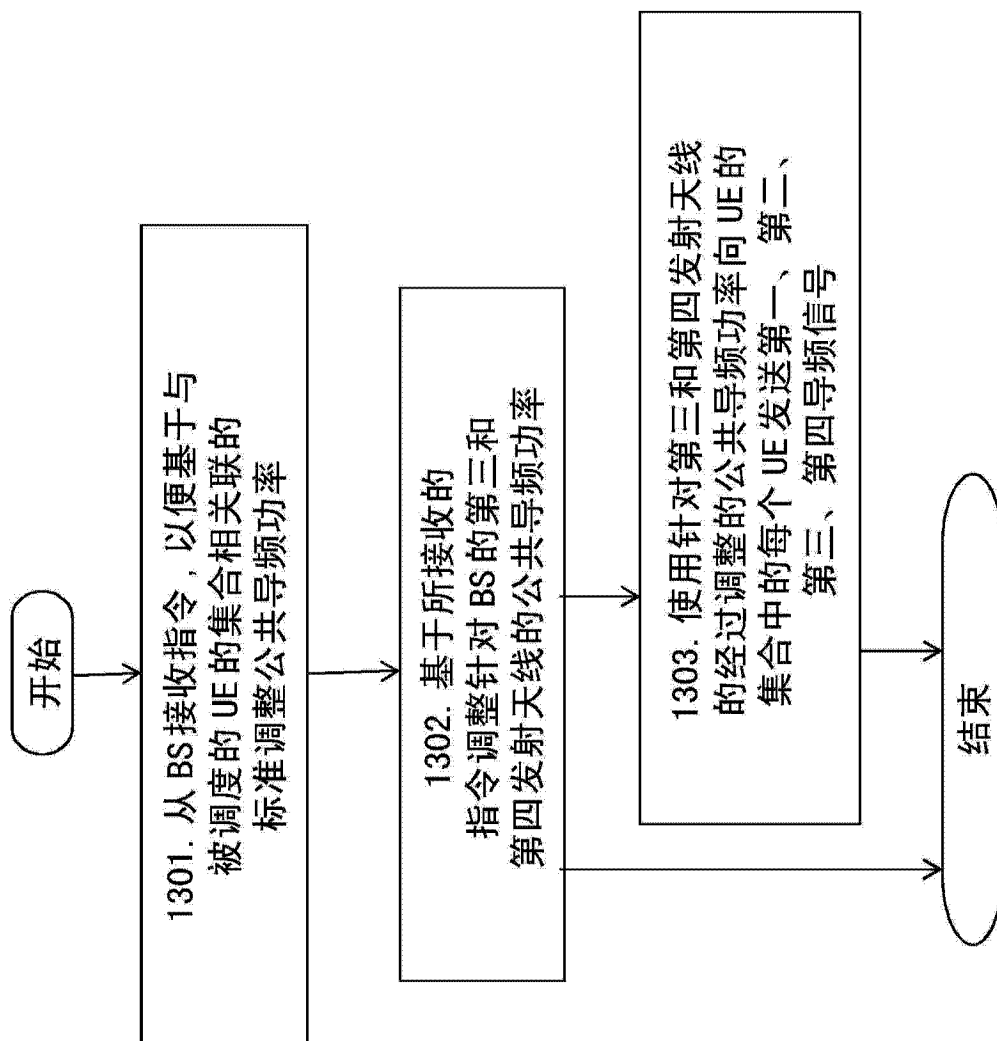
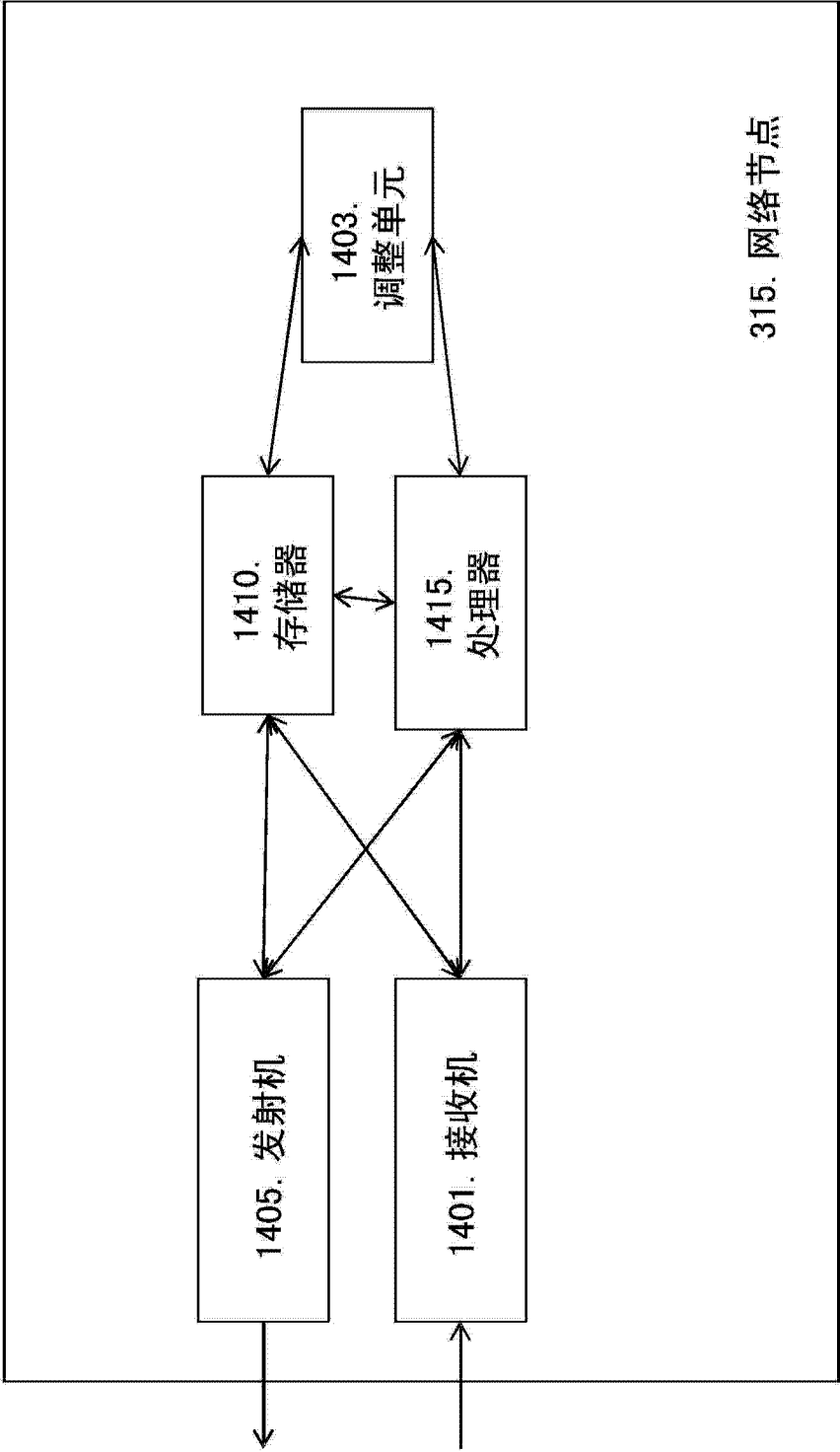


图 13



315. 网络节点

图 14

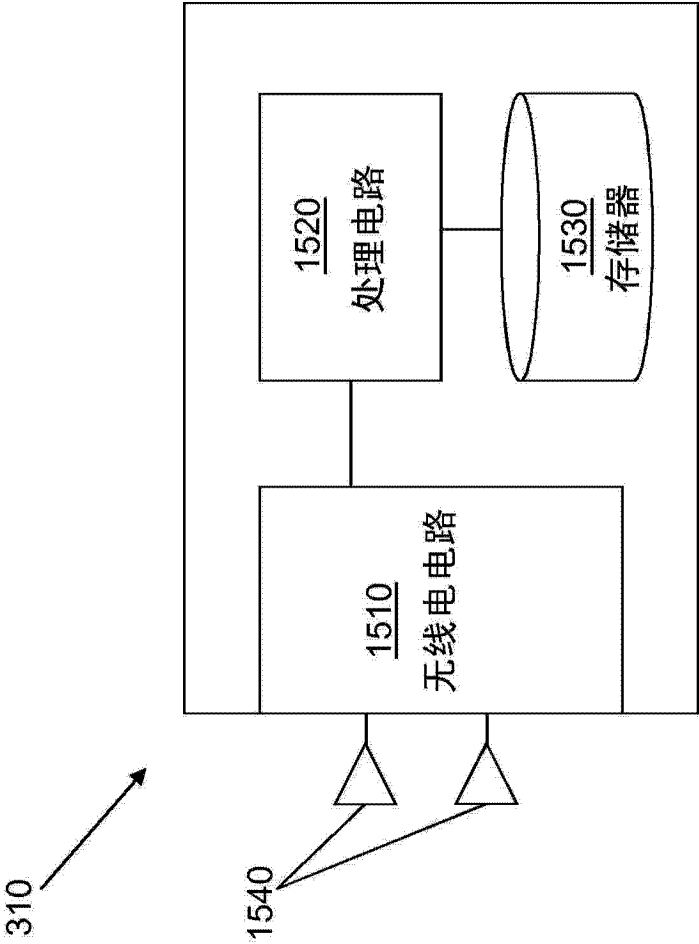


图 15

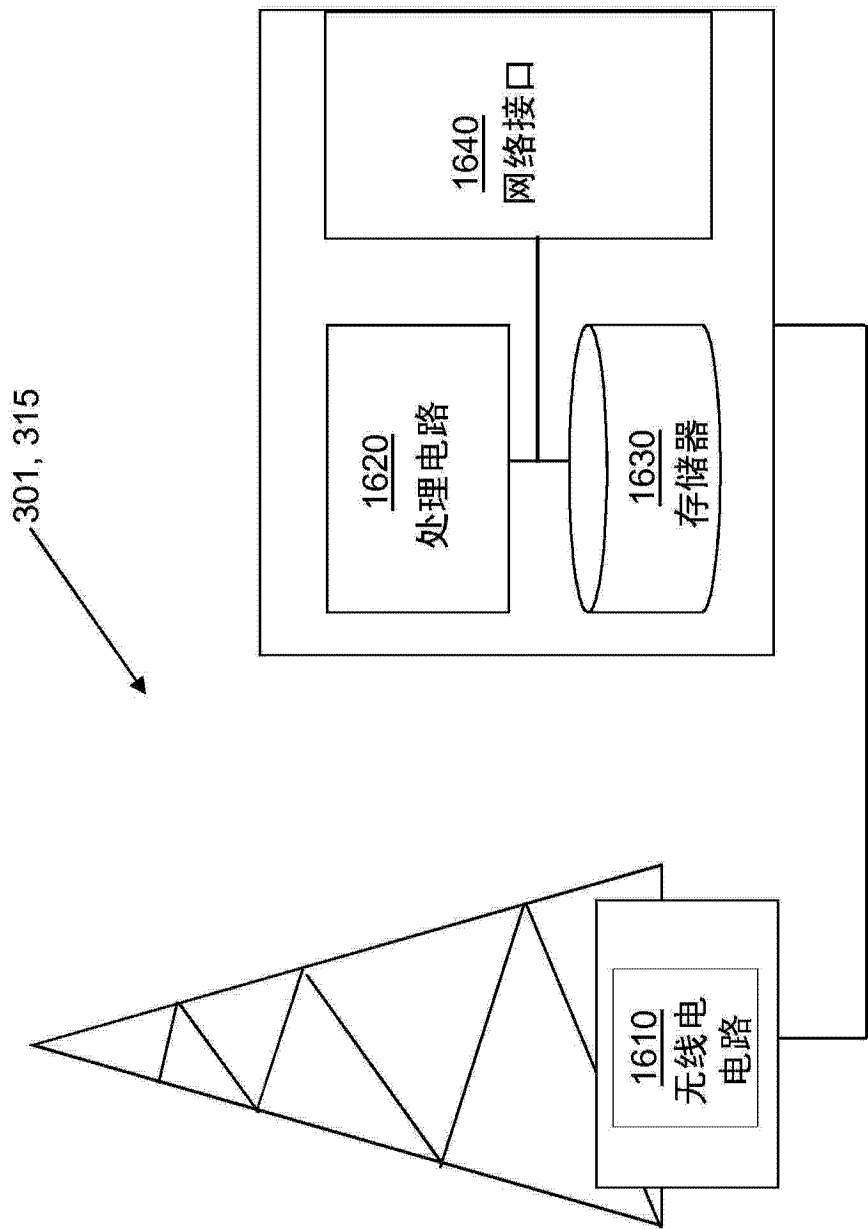


图 16