



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104205926 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380016073. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 21

H04W 28/16 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04W 24/10 (2006. 01)

2012-067844 2012. 03. 23 JP

H04W 28/06 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/058087 2013. 03. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/141301 JA 2013. 09. 26

(71) 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 永田聪 王静 云翔 陈岚

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

权利要求书2页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

无线通信系统、用户终端、无线基站装置以及无线通信方法

(57) 摘要

在应用 CoMP 发送时,在对被反馈的 CQI 进行升级时,不增大反馈信息的开销,又提高升级后的 CQI 的精度。本发明的无线通信系统由多个无线基站装置和能够与所述多个无线基站装置进行协作多点发送接收的用户终端构成,在所述用户终端中,取得多个小区的信道状态信息,并生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送,并利用物理上行共享数据信道对作为协作多点之一的无线基站装置反馈所生成的反馈信息。

		PMI 反馈类型		
		无 PMI	单 PMI	多 PMI
PUSCH CQI 反馈类型	宽带 (宽带 CQI)			模式 1-2
	UE 选择的 (子带 CQI)	模式 2-0		模式 2-2
	高层配置的 (子带 CQI)	模式 3-0	模式 3-1	

1. 一种无线通信系统,具有多个无线基站装置、以及能够与所述多个无线基站装置进行协作多点发送接收的用户终端,其特征在于,

所述用户终端具有:生成部,生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送;以及发送部,对协作多点之一的无线基站装置利用物理上行共享数据信道反馈所生成的反馈信息,

所述无线基站装置具有:更新部,利用从所述用户终端分给多个子帧而被反馈的所述信道状态信息,更新信道状态信息。

2. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

所述发送部利用对上行链路的无线资源周期性地分配的物理上行共享数据信道,反馈所述信道状态信息。

3. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

所述发送部利用对上行链路的无线资源非周期性地分配的物理上行共享数据信道,反馈所述信道状态信息。

4. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

在报告构成系统频带的 N 个子带各自的信道质量指标以及系统频带整体的信道质量指标的模式中,所述生成部生成在一个子帧的物理上行共享数据信道中配置多个小区的信道质量指标以及任一个小区的系统频带整体的信道质量指标的反馈信息。

5. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

在报告构成系统频带的 N 个子带各自的信道质量指标、系统频带整体的信道质量指标以及对于系统频带整体的 PMI (预编码矩阵指示符) 的模式中,所述生成部生成在一个子帧的物理上行共享数据信道中配置多个小区的信道质量指标和任一个小区的系统频带整体的信道质量指标以及对于其他小区的系统频带整体的 PMI 的反馈信息。

6. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

在报告构成系统频带的 N 个子带各自的 PMI 以及系统频带整体的信道质量指标的模式中,所述生成部生成在一个子帧的物理上行共享数据信道中配置多个小区的子带的 PMI 以及任一个小区的系统频带整体的信道质量指标的反馈信息。

7. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

在报告从构成系统频带的 N 个子带中选择的信道质量指标大的 M 个子带各自的信道质量指标、所述选择的 M 个子带各自的位置信息以及任一个小区的系统频带整体的信道质量指标的模式中,所述生成部生成在一个子帧的物理上行共享数据信道中配置任一个小区的系统频带整体的信道质量指标、其他小区的子带各自的信道质量指标以及所述其他小区的被选择的 M 个子带各自的位置信息的反馈信息。

8. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

在报告从构成系统频带的 N 个子带中选择的信道质量指标大的 M 个子带的信道质量指标的平均值、与信道质量指标的平均值对应的 PMI、所述选择的 M 个子带各自的位置信息以及对于系统频带整体的 PMI 的模式中,所述生成部生成在一个子帧的物理上行共享数据信道中配置任一个小区的系统频带整体的信道质量指标、该小区的被选择的 M 个子带的信道质量指标的平均值、对于其他小区的系统频带整体的 PMI、与所述其他小区的被选择的 M 个子带的信道质量指标的平均值对应的 PMI、所述其他小区的被选择的 M 个子带各自的位置

信息的反馈信息。

9. 如权利要求 1 所述的无线通信系统,其特征在于,

所述用户终端将多个无线基站装置中成为第一发送点的服务小区的信道状态信息反馈给服务小区,将成为第二发送点的协作小区的信道状态信息分别反馈给对应的协作小区。

10. 一种用户终端,能够与多个无线基站装置进行协作多点发送接收,其特征在于,具有:

生成部,生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送;以及发送部,对协作多点之一的无线基站装置利用物理上行共享数据信道反馈所生成的反馈信息。

11. 一种无线基站装置,与其他无线基站装置协作而在与用户终端之间进行协作多点发送接收,其特征在于,具有:

决定部,决定与利用物理上行控制信道反馈给所述用户终端的信道状态信息对应的报告模式;

发送部,将所决定的报告模式通知给用户终端;

接收部,所述用户终端根据被通知的报告模式,将分给多个子帧而发送的多个小区的信道状态信息经由上行链路的物理上行共享数据信道而接收;以及

更新部,利用被分给多个子帧而被接收的多个小区的信道状态信息,更新信道状态信息。

12. 一种无线通信方法,用于多个无线基站装置、以及能够与所述多个无线基站装置进行协作多点发送接收的用户终端,其特征在于,所述无线通信方法具有:

在所述用户终端中生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送的步骤;

在所述用户终端中,对协作多点之一的无线基站装置利用物理上行共享数据信道反馈所生成的反馈信息的步骤;以及

在所述无线基站装置中利用从所述用户终端被分给多个子帧而被反馈的所述信道状态信息,更新信道状态信息的步骤。

无线通信系统、用户终端、无线基站装置以及无线通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能够应用于蜂窝系统等的无线通信系统、用户终端、无线基站装置以及无线通信方法。

背景技术

[0002] 在 UMTS (通用移动通信系统) 网络中, 以提高频率利用率、提高数据速率为目的, 采用 HSDPA (高速下行链路分组接入)、HSUPA (高速上行链路分组接入), 从而最大限度地发挥基于 W-CDMA (宽带码分多址) 的系统的特征。针对该 UMTS 网络, 以进一步的高速数据速率、低延迟等为目的, 正在研究 LTE (长期演进) (非专利文献 1)。

[0003] 第三代系统利用大致 5MHz 的固定频带, 能够在下行线路中实现最大 2Mbps 左右的传输率。另一方面, 在 LTE 的系统中, 利用 1.4MHz ~ 20MHz 的可变频带, 能够在下行线路实现最大 300Mbps、在上行线路实现 75Mbps 左右的传输率。此外, 在 UMTS 网络中, 以进一步的宽带化以及高速化为目的, 还研究 LTE 的后继的系统 (例如, LTE-Advanced (LTE-A))。

[0004] 在 LTE-A 系统中, 正研究将集合频带不同的多个基本频率块 (分量载波 (CC: Component Carrier)) 而进行宽带化的载波聚合 (CA: Carrier Aggregation)。此外, 在 LTE-A 系统中, 为了既保持与 LTE 系统的向后兼容性 (Backward compatibility) 又实现宽带化, 讨论以单一的基本频率块作为在 LTE 系统中能够使用的频带 (例如, 20MHz)。例如, 在集合了 5 个基本频率块的情况下, 系统频带成为 100MHz。

[0005] 现有技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献 1: 3GPP TR 25.912 (V7.1.0) “Feasibility study for Evolved UTRA and UTRAN”, Sept. 2006

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 然而, 作为有望对 LTE 系统进一步提高系统性能的技术之一, 有小区间正交化。例如, 在 LTE-A 系统中, 上下行链路均通过正交多址实现了小区内的正交化。即, 在下行链路中, 在频域, 用户终端 UE (用户装置) 间被进行了正交化。另一方面, 与 W-CDMA 同样, 小区间基于一个小区频率重复的干扰随机化是基本的。

[0010] 因此, 在 3GPP (第三代合作伙伴计划) 中, 作为实现小区间正交化的技术, 正在研究协作多点发送接收 (CoMP: Coordinated Multi-Point transmission/reception) 技术。在该 CoMP 发送接收中, 对一个或多个用户终端 UE, 由多个小区协作而进行发送接收的信号处理。例如, 在下行链路中, 正在研究应用预编码的多小区同时发送、协作调度 / 波束成形等。通过应用这些 CoMP 发送接收技术, 期待改善尤其位于小区边缘的用户终端 UE 的吞吐量特性。

[0011] 为了应用 CoMP 发送接收技术, 需要从用户终端对无线基站装置反馈对于多个小

区的信道质量指标 (CQI)。此外,CoMP 发送接收技术中有多种发送方式,无线基站装置中再计算并升级 (update) 为了应用这些发送方式而反馈的 CQI。在进行这样的升级时,需要既不会增大反馈信息的开销,又提高所升级的 CQI 的精度。

[0012] 本发明鉴于这样的问题而完成,其目的在于提供一种在应用 CoMP 发送时,在升级被反馈的 CQI 时,不会增大反馈信息的开销又能够提高所升级的 CQI 的精度度的无线通信系统、用户终端、无线基站装置以及无线通信方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的无线通信系统,具有多个无线基站装置、以及能够与所述多个无线基站装置进行协作多点发送接收的用户终端,其特征在于,所述用户终端具有:生成部,生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送;以及发送部,对协作多点之一的无线基站装置利用物理上行共享数据信道反馈所生成的反馈信息,所述无线基站装置具有:更新部,利用从所述用户终端分给多个子帧而被反馈的所述信道状态信息,更新信道状态信息。

[0015] 本发明的用户终端,能够与多个无线基站装置进行协作多点发送接收,其特征在于,具有:生成部,生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送;以及发送部,对协作多点之一的无线基站装置利用物理上行共享数据信道反馈所生成的反馈信息。

[0016] 本发明的无线基站装置,与其他无线基站装置协作而在与用户终端之间进行协作多点发送接收,其特征在于,具有:决定部,决定与利用物理上行控制信道反馈给所述用户终端的信道状态信息对应的报告模式;发送部,将所决定的报告模式通知给用户终端;接收部,所述用户终端根据被通知的报告模式,将分给多个子帧而发送的多个小区的信道状态信息经由上行链路的物理上行共享数据信道而接收;以及更新部,利用被分给多个子帧而被接收的多个小区的信道状态信息,更新信道状态信息。

[0017] 本发明的无线通信方法,用于多个无线基站装置、以及能够与所述多个无线基站装置进行协作多点发送接收的用户终端,其特征在于,所述无线通信方法具有:在所述用户终端中生成反馈信息,使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧而被发送的步骤;在所述用户终端中,对协作多点之一的无线基站装置利用物理上行共享数据信道反馈所生成的反馈信息的步骤;以及在所述无线基站装置中利用从所述用户终端被分给多个子帧而被反馈的所述信道状态信息,更新信道状态信息的步骤。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,在应用 CoMP 发送时,在对被反馈的 CQI 进行升级时,不增大反馈信息的开销,又能够提高所升级的 CQI 的精度。

附图说明

[0020] 图 1 是用于说明协作多点发送的图。

[0021] 图 2 是表示应用于协作多点发送接收的无线基站装置的结构示意图。

[0022] 图 3 是表示上行链路无线资源的信道结构的图。

[0023] 图 4 是表示 CQI 以及 PMI 的反馈类型和 PUSCH 报告模式之间的关系图。

[0024] 图 5 是用于说明周期性 CQI 报告法的图。

- [0025] 图 6 是表示现有模式 3-0、3-1 中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0026] 图 7 是表示扩展 PUSCH 报告模式（模式 3-0）中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0027] 图 8 是表示扩展 PUSCH 报告模式（模式 3-1）中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0028] 图 9 是表示扩展 PUSCH 报告模式（模式 3-1、发送模式 9）中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0029] 图 10 是表示扩展 PUSCH 报告模式（模式 1-2）、（模式 1-2、发送模式 9）中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0030] 图 11 是表示扩展 PUSCH 报告模式（模式 2-0）中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0031] 图 12 是表示扩展 PUSCH 报告模式（模式 2-2）、（模式 2-2、发送模式 9）中的 CSI 反馈信息的发送格式结构的图。
- [0032] 图 13 是用于说明 CoMP 应用时的 CSI 反馈模式类型的图。
- [0033] 图 14 是用于说明无线通信系统的系统结构的图。
- [0034] 图 15 是用于说明无线基站装置的整体结构的图。
- [0035] 图 16 是与无线基站装置的基带处理部对应的功能模块图。
- [0036] 图 17 是用于说明用户终端的整体结构的图。
- [0037] 图 18 是与用户终端的基带处理部对应的功能模块图。

具体实施方式

[0038] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0039] 首先,利用图 1 说明下行链路的 CoMP 发送。作为下行链路的 CoMP 发送,有协作调度 (Coordinated Scheduling)/协作波束成形 (Coordinated Beamforming) (CS/CB)、以及联合处理 (Joint processing)。协作调度/协作波束成形是对一个用户终端 UE,仅从一个小区发送共享数据信道的方法,如图 1A 所示,考虑到来自其他小区的干扰和对其他小区的干扰,进行频率/空间区域中的无线资源的分配。另一方面,联合处理是应用预编码而从多个小区同时发送共享数据信道的方法,有如图 1B 所示对一个用户终端 UE 从多个小区发送共享数据信道的联合传输 (JT:Joint transmission)、以及如图 1C 所示瞬时地选择一个小区而发送共享数据信道的动态点选择 (DPS:Dynamic Point Selection)。此外,还有对成为干扰的发送点停止一定区域的数据发送的称为动态点消隐 (DPB:Dynamic Point Blanking) 的发送方式。

[0040] 作为实现 CoMP 发送接收的结构,例如有如图 2A 所示包含通过光纤等连接到无线基站装置 (无线基站装置 eNB) 的多个远程无线装置 (RRE:Remote Radio Equipment) 的结构 (基于 RRE 结构的集中控制)、以及如图 2B 所示的无线基站装置 (无线基站装置 eNB) 的结构 (基于独立基站结构的自主分散控制)。另外,在图 2A 中示出了包含多个远程无线装置 RRE 的结构,但也可以是如图 1 所示那样仅包含一个远程无线装置 RRE 的结构。

[0041] 在图 2A 所示的结构 (RRE 结构) 中,在无线基站装置 eNB 中集中控制远程无线装置 RRE1、RRE2。在 RRE 结构中,进行多个远程无线装置 RRE 的基带信号处理以及控制的无

线基站装置 eNB(集中基站)与各小区(即,各远程无线装置 RRE)之间通过利用了光纤的基带信号而连接,因此能够在集中基站中一并进行小区间的无线资源控制。即,在独立基站结构中成为问题的无线基站装置 eNB 间的信令的延迟与开销的问题小,比较容易实现小区间的高速的无线资源控制。从而,在 RRE 结构中,在下行链路中,能够应用利用多个小区同时发送这样的高速的小区间的信号处理的方法。

[0042] 另一方面,在图 2B 所示的结构(独立基站结构)中,在多个无线基站装置 eNB(或者 RRE)中分别进行调度等无线资源分配控制。此时,通过小区 1 的无线基站装置 eNB 与小区 2 的无线基站装置 eNB 之间的 X2 接口,根据需要而将定时信息、调度等无线资源分配信息发送给任意无线基站装置 eNB,从而进行小区间的协作。

[0043] CoMP 发送是为了改善在小区边缘存在的用户终端的吞吐量而应用。因此,控制在用户终端处于小区边缘的情况下应用 CoMP 发送。此时,在无线基站装置中,求来自用户终端的每个小区的质量信息(例如,RSRP(参考信号接收功率)、或者 RSRQ(参考信号接收质量)、或者 SINR(信号与干扰噪声比(Signal Interference plus Noise Ratio))等的差,在该差是阈值以下的情况下,即小区间的质量差小的情况下,判断为用户终端处于小区边缘,从而应用 CoMP 发送。另一方面,当每个小区的质量信息的差超过阈值的情况下,即小区间的质量差大的情况下,接近任一个小区的无线基站装置,因此判断为用户终端处于小区的中央附近,从而不应用 CoMP 发送。

[0044] 在应用 CoMP 发送的情况下,用户终端将多个 CoMP 小区的每一个的信道状态信息(CSI:信道状态信息)反馈给无线基站装置(服务小区的无线基站装置)。此外,无线基站装置利用被反馈的各小区中的 CSI(尤其是 CQI:信道质量指示符)算出 CoMP 用的 CQI,从而更新(升级)CoMP 用的 CSI(例如,CQI)。此时,为了将 CSI 的更新值设为最新的状态,期望在反馈时既不增大反馈信息的开销又提高升级后的 CQI 的精度。

[0045] 如图 3 所示,通过上行链路发送的信号被映射到适当的无线资源中而从移动终端装置发送给无线基站装置。此时,用户数据(UE#1、UE#2)被分配给上行共享信道(PUSCH:物理上行链路共享信道)。此外,控制信息在与用户数据同时发送的情况下与 PUSCH 时间复用,在仅发送控制信息的情况下,被分配给上行控制信道(PUCCH:物理上行链路控制信道)。通过该上行链路发送的控制信息中,包含下行链路的质量信息(CQI 等)和对于下行链路共享信道(PDSCH:物理下行链路共享信道)的信号的重发响应信号(ACK/NACK)等。

[0046] 如上所述,作为 CSI 的反馈方法,在 LTE 系统(Re1-10)中有利用上行控制信道(PUCCH)周期性反馈的方法(Periodic CSI Reporting using PUCCH)以及利用上行共享信道(PUSCH)非周期性反馈的方法(Aperiodic CSI Reporting using PUSCH)。

[0047] 此外,在 LTE-A 系统中,应用将频带不同的多个基本频率块(分量载波(CC))进行集合而宽带化的载波聚合(CA)。此外,在上行链路传输中,为了得到单载波特性的技术,研究利用单一的基本频率块进行上行的数据传输的技术。

[0048] 此时,由于一个子帧中的 PUSCH 资源的容量较大,因此将对于从多个小区通过下行链路发送的信号的反馈信息(CSI),利用 PUSCH 通过一次发送(一个子帧)而反馈。在应用 CoMP 发送接收时,在将多个 CoMP 小区的每一个的 CSI,利用 PUSCH 反馈给规定小区(服务小区)的无线基站装置的情况下,也利用 PUSCH 通过一次发送(一个子帧)通知各小区的 CSI。

[0049] 从而,在通过多个小区(例如,三个小区)进行 CoMP 发送接收的情况下,反馈信息的开销变大,存在在发送反馈信息的子帧中,用于其他上行数据信号的无线资源紧张的顾虑。

[0050] 本发明人们考虑上述的问题点而集中研究,发现当用户终端利用 PUSCH 反馈多个 CoMP 小区中的 CSI 的情况下,通过控制发送次数的同时控制各信号的组合,能够降低反馈信息的开销。进而,本发明人们发现通过扩展现有的格式,能够适当地进行多个 CoMP 小区中的 CSI 的反馈。

[0051] 以下,说明在应用了 PUSCH 的 CSI 的反馈中,CSI (CQI 和 PMI) 的反馈类型。图 4 是表示 CQI 和 PMI 的反馈类型和 PUSCH 报告模式之间的关系的关系的图。CQI 反馈类型有:要反馈的 CQI 对应于宽带(系统频带)的情况;对应于用户终端选择的子带的情况;以及对应于通过上位层信号由无线基站装置指定的子带的情况。此外,PMI 反馈类型有:没有要反馈的 PMI 的情况;要反馈的 PMI 有一个的情况;以及要反馈的 PMI 有多个的情况。在 Rel-10 中规定了:组合了反馈宽带的 CQI (以下,称为 WB CQI) 的 CQI 反馈类型和反馈多个 PMI 的 PMI 反馈类型的模式(模式 1-2);组合了反馈用户终端选择的子带的 CQI (以下,称为 SB CQI) 的 CQI 反馈类型和不反馈 PMI 的 PMI 反馈类型的模式(模式 2-0);组合了反馈通过上位层信号指定的 SB CQI 的 CQI 反馈类型和反馈多个 PMI 的 PMI 反馈类型的模式(模式 2-2);组合了通过上位层信号指定的 SB CQI 的 CQI 反馈类型和不反馈 PMI 的 PMI 反馈类型的模式(模式 3-0);以及组合了反馈通过上位层信号指定的 SB CQI 的 CQI 反馈类型和反馈一个 PMI 的 PMI 反馈类型的模式(模式 3-1)。

[0052] (应用 PUSCH 的反馈)

[0053] <第一方式:扩展模式 3-0>

[0054] 首先,说明应用了现有的 PUSCH 报告模式(模式 3-0)的情况下的开销。

[0055] 如图 5 所示,系统频带由 N 个子带构成,一个子带由 K 个 RB(资源块)构成。用户终端求出 N 个子带各自的 CQI 值(SB CQI :CQI1、CQI2……CQIN),并求出宽带的 CQI 值(WB CQI)。CQI 报告被非周期性触发,在一个子帧利用 PUSCH 反馈 N 个子带的 CQI 值(CQI1、CQI2……CQIN)、宽带的 CQI 值(WB CQI) 以及 RI。在现有的 PUSCH 报告模式(模式 3-0)中,关于一个小区,在一个子帧利用 PUSCH 发送例如 WB CQI (4 比特)+SB CQI (2N 比特)+RI (0-2 比特) = (4-6+2N) 比特。为了用于 CoMP 而反馈多个小区的 CQI,利用 PUSCH 一次(一个子帧)发送 (4-6+2N) 比特 × 多个小区的比特信息。

[0056] 图 6A、B 中示出了现有的 PUSCH 报告模式(模式 3-0)中的用于发送一个小区的 CSI 反馈信息(图 6A)的格式结构、用于发送三个小区 CoMP 时(小区 A、B、C)的 CSI 反馈信息(图 6B)的格式结构。每个小区有 8 个子带的 SB CQI 和一个系统频带的 WB CQI 被配置在一个子帧中的 PUSCH 资源中。如该图所示,随着小区数增多,在一个子帧中的 PUSCH 资源上配置的 CSI 反馈信息增大,上行链路的反馈信息的开销变大。

[0057] 接着,参照图 7 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式(模式 3-0)的新 PUSCH 报告模式(扩展模式 3-0)。

[0058] 在新 PUSCH 报告模式(扩展模式 3-0)中,将在现有的 PUSCH 报告模式中在一个子帧中发送了的多个小区的 CSI 信息(WB CQI、SB CQI),分给多个子帧的 PUSCH 而发送。如图 7 所示,在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下,对在第一子帧中发送的 PUSCH 资源

配置小区 A 的 WB CQI、小区 A 的三个子带的 CQI ($CQI_A \times 3$)、小区 B 的三个子带的 CQI ($CQI_B \times 3$)、小区 C 的两个子带的 CQI ($CQI_C \times 2$)。对在第一个子帧的下一个子帧即第二子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 B 的 WB CQI、小区 B 的剩余子带中的三个子带的 CQI ($CQI_B \times 3$)、小区 C 的剩余的子带中的三个子带的 CQI ($CQI_C \times 3$)、小区 A 的剩余子带中的两个子带的 CQI ($CQI_A \times 2$)。进而,对在第二子帧的下一个子帧即第三子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB CQI、小区 C 的剩余三个子带的 CQI ($CQI_C \times 3$)、小区 A 的剩余三个子带的 CQI ($CQI_A \times 3$)、小区 B 的剩余两个子带的 CQI ($CQI_B \times 2$)。

[0059] 无线基站装置对用户终端通过上位层信号通知新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 3-0)。在新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 3-0) 中,作为用于 CSI 反馈的 PUSCH 而通知周期性 PUSCH 或非周期性 PUSCH 中的任一个。无线基站装置通过例如周期性地触发 PUSCH,能够对上行链路的无线资源周期性分配 PUSCH。此外,无线基站装置也可以在任意的定时通过下行链路控制信号 (PDCCH) 或上位层信号对用户终端发送 PUSCH 触发比特,用户终端接受 PUSCH 触发比特而一定期间周期性地分配 PUSCH。无线基站装置也可以通过下行链路控制信号 (PDCCH) 对用户终端还发送用于触发非周期性 PUSCH 的触发比特。用户终端若从下行链路控制信号 (PDCCH) 检测到非周期性 PUSCH 的触发比特,则对上行链路的无线资源分配 PUSCH。由于将多个小区的 CSI 反馈信息分给多个子帧的 PUSCH 而发送,因此若非周期性 PUSCH 被触发一次,则跨越多个子帧而进行 PUSCH。在以下说明的其他扩展 PUSCH 报告模式中,也设为利用周期性 PUSCH 或非周期性 PUSCH 而发送 CSI 反馈信息。

[0060] 如图 7 所示,应用了新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 3-0) 的用户终端将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、SB CQI) 分给多个子帧而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息 (WB CQI、SB CQI)。

[0061] 由此,根据新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 3-0),与基于图 6B 所示的现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-0) 的 CSI 反馈信息的信息量相比,每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量减少至约 $1/3$ (66.7%) 左右。

[0062] <第二方式:扩展模式 3-1>

[0063] 首先,说明应用了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-1) 的情况下的开销。

[0064] 在现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-1) 中,用户终端求出 N 个子带各自的 CQI 值 ($CQI_1, CQI_2, \dots, CQI_N$),并求出宽带的 CQI 值 (WB CQI)。进而,求出宽带的 PMI。CQI 报告被非周期性地触发,在一个子帧中,利用 PUSCH 反馈 N 个子带的 CQI 值 ($CQI_1, CQI_2, \dots, CQI_N$)、宽带的 CQI 值 (WB CQI)、宽带的 PMI 以及 RI。在现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-1) 中,关于一个小区,在一个子帧利用 PUSCH 发送例如 WB CQI (4 或 8 比特)+SB CQI (2N 或 4N 比特)+PMI (2 或 4 比特)+RI (0-2 比特)。

[0065] 在图 6C、D 中示出了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-1) 中的用于发送一个小区的 CSI 反馈信息 (图 6C) 的格式结构、用于发送三个小区 CoMP 时 (小区 A、B、C) 的 CSI 反馈信息 (图 6D) 的格式结构。每个小区有 8 个子带的 SB CQI、一个 WB CQI、一个 WB PMI 被配置在一个子帧内的 PUSCH 资源中。如该图所示,随着小区数增多,在一个子帧内的 PUSCH 资源上配置的 CSI 反馈信息增大,上行链路的反馈信息的开销变大。

[0066] 接着,参照图 8 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-1) 的

新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1）。

[0067] 在新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1）中，将多个小区的 CSI 信息（WB CQI、WB PMI、SB CQI）分给多个子帧的 PUSCH 而发送。如图 8 所示，在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下，对在第一子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB PMI (PMI A)、小区 A 的 WB CQI (CQI A)、小区 A 的三个子带的 SB CQI (CQI A×3)、小区 B 的三个子带的 SB CQI (CQI B×3)、小区 C 的两个子带的 SB CQI (CQI C×2)。对在第二子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 B 的 WB PMI (PMI B)、小区 B 的 WB CQI (CQI B)、小区 B 的剩余 SB CQI 中的三个子带的 CQI (CQI B×3)、小区 C 的剩余 SB CQI 中的三个子带的 CQI (CQI C×3)、小区 A 的剩余 SB CQI 中的两个子带的 CQI (CQI A×2)。对在第三子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB PMI (PMI C)、小区 C 的 WB CQI (CQI B)、小区 C 的剩余三个子带的 SB CQI (CQI C×3)、小区 A 的剩余三个子带的 SB CQI (CQI A×3)、小区 B 的剩余两个子带的 SB CQI (CQI B×2)。

[0068] 如图 8 所示，应用了新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1）的用户终端将多个小区的 CSI 信息（WB PMI、WB CQI、SB CQI）分给多个子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息（WB PMI、WB CQI、SB CQI）。

[0069] 由此，根据新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1），与基于图 6D 所示的现有的 PUSCH 报告模式（模式 3-1）的 CSI 反馈信息的信息量相比，每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量减少至约 1/3 (66.7%) 左右。

[0070] < 第三方式：扩展模式 3-1（利用了双码本的发送模式 9）>

[0071] 在应用了现有的 PUSCH 报告模式（模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9）的情况下，如图 6E 所示，在 CSI 反馈信息中包含两种 WB PMI (W1、W2)。从而，在现有的 PUSCH 报告模式（模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9）中，针对每一个小区，产生 N 个子带各自的 CQI 值 (CQI1、CQI2……CQIN)、宽带的 CQI 值 (WB CQI)、两种 WB PMI (W1)、WB PMI (W2) 作为 CSI 反馈信息。若用户终端为了 CoMP 而想要在一个子帧中利用 PUSCH 来反馈多个小区的 CSI 信息，则 CSI 反馈信息的开销变大。

[0072] 接着，参照图 9 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式（模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9）的新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9）。

[0073] 在新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9）中，将多个小区的 CSI 信息（WB CQI、WB PMI (W1、W2)、SB CQI）分散在多个子帧而发送。如图 9 所示，在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下，对在第一子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB PMI (PMI A(W1))、小区 B 的 WB PMI (PMI B(W1))、小区 A 的 WB CQI (CQI A)、小区 B 的八个子带的 SB CQI (CQI B×8)。对在第二子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB PMI (PMI C(W1))、小区 B 的 WB PMI (PMI B(W2))、小区 B 的 WB CQI (CQI B)、小区 C 的八个子带的 SB CQI (CQI C×8)。对在第三子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB PMI (PMI A(W2))、小区 C 的 WB PMI (PMI C(W2))、小区 C 的 WB CQI (CQI C)、小区 A 的八个子带的 SB CQI (CQI A×8)。

[0074] 如图 9 所示，应用了新 PUSCH 报告模式（扩展模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9）的用户终端将多个小区的 CSI 信息（WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、WB CQI、SB CQI）分给多个

子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息 (WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、WB CQI、SB CQI)。

[0075] 由此,根据新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9),与基于现有的 PUSCH 报告模式 (模式 3-1、利用了双码本的发送模式 9) 的 CSI 反馈信息的信息量相比,每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量减少至约 $1/3$ (66.7%) 左右。

[0076] < 第四方式 :扩展模式 1-2 >

[0077] 接着,参照图 10A 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2) 的新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2)。

[0078] 现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2) 报告成为 N 个子带的 CQI 值的平均的宽带的 CQI 值 (WB CQI) 和各子带的最佳 PMI。如此,该模式能够以子带单位的精细的精度通知 PMI。CQI 报告被非周期性地触发,并在一个子帧中利用 PUSCH 对无线基站装置反馈宽带的 CQI、每个子带的 SB PMI (PMI1、PMI2……PMIN)、SB PMI 的子带的位置信息、以及 RI。在现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2) 中,关于一个小区,在一个子帧利用 PUSCH 发送例如 WB CQI (4 或 8 比特)+SB PMI (2N 或 4N 比特)+RI (0-2 比特)。现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2) 随着小区数的增大,在一个子帧内的 PUSCH 资源配置的 CQI 报告的 CSI 反馈信息增大,上行链路的反馈信息的开销变大。

[0079] 在新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2) 中,将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、SB PMI1、SB PMI2……SB PMIN) 分散在多个子帧而发送。如图 10A 所示,在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下,对在第一个子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB CQI、小区 A 的三个子带的 SB PMI (PMI A \times 3)、小区 B 的三个子带的 SB PMI (PMI B) \times 3)、小区 C 的两个子带的 SB PMI (PMI C \times 2)。对在第二个子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 B 的 WB CQI、小区 B 的剩余子带中的三个子带的 SB PMI (PMI B \times 3)、小区 C 的剩余子带中的三个子带的 SB PMI (PMI C \times 3)、小区 A 的剩余子带中的两个子带的 SB PMI (PMI A \times 2)。此外,对在第三个子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB CQI、小区 C 的剩余三个子带的 SB PMI (PMI C \times 3)、小区 A 的剩余三个子带的 SB PMI (PMI A \times 3)、小区 B 的剩余两个子带的 SB PMI (PMI B \times 2)。

[0080] 如图 10A 所示,应用了新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2) 的用户终端将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、SB PMI) 分给多个子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息 (WB CQI、SB PMI)。

[0081] 由此,根据新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2),与基于现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2) 的 CSI 反馈信息的信息量相比,能够减少每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量。

[0082] < 第五方式 :扩展模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9 >

[0083] 在应用了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9) 的情况下,在 CSI 反馈信息中,针对每个小区包含两种 WB PMI (W1、W2)。从而,在现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9) 中,针对每一个小区,产生 N 个子带各自的 SB PMI (PMI1、PMI2……PMIN)、宽带的 CQI 值 (WB CQI)、两种 WB PMI (W1)、WB PMI (W2) 作为 CSI 反馈信息。若用户终端为了 CoMP 而想要在一个子帧中利用 PUSCH 反馈多个小区的 CSI 信息,则存在 CSI 反馈信息的开销变大的问题。

[0084] 接着,参照图 10B 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9) 的新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9)。

[0085] 在新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9) 中,将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、WB PMI (W1、W2)、SB PMI),分给多个子帧而发送。如图 10B 所示,在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下,对在第一子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB PMI (PMI A (W1))、小区 B 的 WB PMI (PMI B (W1))、小区 A 的 WB CQI (CQI A)、小区 B 的八个子带的 SB PMI (PMI B×8)。对在第二子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB PMI (PMI C (W1))、小区 B 的 WB PMI (PMI B (W2))、小区 B 的 WB CQI (CQI B)、小区 C 的八个子带的 SB PMI (SB PMI C×8)。对在第三子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB PMI (PMI A (W2))、小区 C 的 WB PMI (PMI C (W2))、小区 C 的 WB CQI (CQI C)、小区 A 的八个子带的 SB PMI (SB PMI A×8)。

[0086] 如图 10B 所示,应用了新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9) 的用户终端将多个小区的 CSI 信息 (WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、WB CQI、SB PMI) 分给多个子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息 (WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、WB CQI、SB PMI)。

[0087] 由此,根据新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9),与基于现有的 PUSCH 报告模式 (模式 1-2、利用了双码本的发送模式 9) 的 CSI 反馈信息的信息量相比,能够减少每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量。

[0088] <第六方式:扩展模式 2-0>

[0089] 接着,参照图 11 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-0) 的新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-0)。

[0090] 现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-0) 由用户终端从 N 个子带中选择 CQI 值大的 M 个子带,报告所选择的 M 个子带的 CQI 值的平均值 (SB CQI)、选择的 M 个子带位置信息、以及成为频带整体的平均 CQI 的 WB CQI。此外报告 RI,但根据用户分类而比特数不同。用户终端关于一个小区,在一个子帧利用 PUSCH 对无线基站装置反馈 WB CQI (4 比特)+SB CQI (2 比特)+SB 位置信息 (L 比特)+RI (0-2 比特) = (6 ~ 8+L) 比特。从而,若用户终端为了 CoMP 而想要在一个子帧中利用 PUSCH 反馈多个小区的 CSI 信息,则存在 CSI 反馈信息的开销变大的问题。

[0091] 参照图 11 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-0) 的新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-0)。

[0092] 在新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-0) 中,将多个小区的 CSI 信息 (WBCQI、SB 位置信息、成为选择 M 个子带的 CQI 平均值的 SB CQI) 分给多个子帧的 PUSCH 而发送。如图 11 所示,在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下,对在第一子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB CQI、在小区 B 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值 (CQI)、在小区 B 中选择的 M 个子带的位置信息 (图 11 中的斜线部分)。对在第二子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 B 的 WB CQI、在小区 C 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值 (CQI)、在小区 C 中选择的 M 个子带的位置信息 (图 11 中的斜线部分)。此外,对在第三子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的

WB CQI、在小区 A 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值 (CQI)、在小区 A 中选择的 M 个子带的位置信息 (图 11 中的斜线部分)。

[0093] 如图 11 所示,应用了新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-0) 的用户终端将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、SB 位置信息、CQI (M 个子带的平均)) 分给多个子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息 (WB CQI、SB 位置信息、SB CQI)。

[0094] 由此,根据新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-0),与基于现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-0) 的 CSI 反馈信息的信息量相比,能够减少每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量。

[0095] <第七方式:扩展模式 2-2>

[0096] 接着,参照图 12A 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-2) 的新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-2)。

[0097] 现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-2) 由用户终端从 N 个子带中选择 CQI 值最大的 M 个子带,将所选择的 M 个子带的 CQI 值的平均值 (CQI)、对所选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI (PMI)、WB CQI、以及 WB PMI 报告给无线基站装置。在 PUSCH 报告模式 (模式 2-2) 中还报告 RI。用户终端关于一个小区,利用一个子帧的 PUSCH 对无线基站装置反馈 WB CQI (4 或 8 比特)+SB CQI (2 或 4 比特)+SB 位置信息 (L 比特)+(SB PMI+WB PMI) (4 或 8 比特)+RI (0-2 比特)。从而,若用户终端为了 CoMP 而想要利用一个子帧内的 PUSCH 反馈多个小区的 CSI 信息,则存在 CSI 反馈信息的开销变大的问题。

[0098] 参照图 12A 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式 (模式 2-2) 的新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-2)。

[0099] 在新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-2) 中,将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、WB PMI、SB 位置信息、选择 M 个子带的 CQI 平均、对选择 M 个子带的 CQI 平均最佳的 PMI) 分给多个子帧的 PUSCH 而发送。如图 12A 所示,在应用基于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下,对在第一个子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB CQI (CQI A)、小区 B 的 WB PMI (PMI B)、成为在小区 A 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值的 SB CQI (CQI A)、在小区 A 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值 (CQI)、对在小区 B 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI、在小区 B 中选择的 M 个子带的位置信息 (图 12A 中的斜线部分)。对在第二个子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 B 的 WB CQI (CQI B)、小区 C 的 WB PMI (PMI C)、在小区 B 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值 (CQI)、对在小区 C 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI (PMI)、在小区 C 中选择的 M 个子带的位置信息 (图 12A 中的斜线部分)。此外,对在第三个子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB CQI (CQI C)、小区 A 的 WB PMI (PMI A)、在小区 C 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值 (CQI)、对在小区 A 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI (PMI)、在小区 A 中选择的 M 个子带的位置信息 (图 12A 中的斜线部分)。

[0100] 如图 12A 所示,应用了新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-2) 的用户终端将多个小区的 CSI 信息 (WB CQI、WB PMI、SB 位置信息、CQI 平均值 (M 个子带)、PMI (与 CQI 平均值对应)) 分给多个子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻完全凑齐多个小区 A、B、C 的 CSI 信息 (WB CQI、WB PMI、SB 位置信息、CQI 平均值 (M 个子带)、PMI (与 CQI 平均值对应))。

[0101] 由此,根据新 PUSCH 报告模式 (扩展模式 2-0),与基于现有的 PUSCH 报告模式 (模

式 2-2) 的 CSI 反馈信息的信息量相比,能够减少每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量。

[0102] <第八方式:扩展模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9>

[0103] 接着,参照图 12B 说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式(模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)的新 PUSCH 报告模式(扩展模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)。

[0104] 现有的 PUSCH 报告模式(模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)在 CSI 反馈信息中,针对每个小区包含两种 WB PMI (W1、W2)。从而,在现有的 PUSCH 报告模式(模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)中,针对每一个小区产生两种 WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、WB CQI、SB 位置信息、CQI 平均值(M 个子带)、PMI(与 CQI 平均值对应)作为 CSI 反馈信息。若用户终端为了 CoMP 而想要在一个子帧中利用 PUSCH 反馈多个小区的 CSI 信息,则存在 CSI 反馈信息的开销变大的问题。

[0105] 参照图 12B,说明为了减少开销而扩展了现有的 PUSCH 报告模式(模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)的新 PUSCH 报告模式(扩展模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)。

[0106] 在新 PUSCH 报告模式(扩展模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)中,将多个小区的 CSI 信息(WB CQI、两种 WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、SB 位置信息、CQI 平均值(选择 M 个子带)、PMI(与 CQI 平均值对应))分给多个子帧的 PUSCH 而发送。如图 12B 所示,在应用于三个小区 A、B、C 的 CoMP 的情况下,对在第一子帧发送的 PUSCH 资源配置小区 A 的 WB CQI、小区 A 的 WB PMI (W1)、小区 B 的 WB PMI (PMI B)、在小区 A 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值(CQI)、对在小区 B 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI、在小区 B 中选择的 M 个子带的位置信息(图 12B 中的斜线部分)。对在第二子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 B 的 WB CQI、小区 B 的 WB PMI (W2)、小区 C 的 WB PMI (W1)、在小区 B 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值(CQI)、对在小区 C 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI、在小区 C 中选择的 M 个子带的位置信息(图 12B 中的斜线部分)。此外,对在第三子帧中发送的 PUSCH 资源配置小区 C 的 WB CQI、小区 C 的 WB PMI (W2)、小区 A 的 WB PMI (W2)、在小区 C 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值(CQI)、对在小区 A 中选择的 M 个子带的 CQI 平均值最佳的 PMI、在小区 A 中选择的 M 个子带的位置信息(图 12B 中的斜线部分)。

[0107] 如图 12B 所示,应用了新 PUSCH 报告模式(扩展模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)的用户终端将多个小区的 CSI 信息(WB CQI、WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、SB 位置信息、选择子带的 CQI 平均值、对 CQI 平均值最佳的 PMI)分给多个子帧的 PUSCH 而发送。无线基站装置从通过上行链路接收到的 PUSCH 取得多个小区的 CSI。在接收了三个子帧量的 PUSCH 的时刻,多个小区 A、B、C 的 CSI 信息(WB CQI、WB PMI (W1)、WB PMI (W2)、SB 位置信息、选择 M 个子带的 CQI 平均值、对 CQI 平均值最佳的 PMI)完全凑齐。

[0108] 由此,根据新 PUSCH 报告模式(扩展模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9),与基于现有的 PUSCH 报告模式(模式 2-2、利用了双码本的发送模式 9)的 CSI 反馈信息的信息量相比,能够减少每一次反馈的 CSI 反馈信息的信息量。

[0109] 在本实施方式中,说明用户终端反馈应用 CoMP 的各小区的 CSI 的情况。在上述实施方式中,示出了用户终端对应用 CoMP 的多个小区中的规定小区(服务小区)的无线基站装置反馈各小区的 CSI 的情况(参照图 13A)。

[0110] 在本实施方式中,也可以由用户终端将各小区的 CSI 反馈给对应的小区的无线基

站装置。具体来说,用户终端将服务小区的 CSI 反馈给服务小区,将其他小区(协作小区)的 CSI 分别反馈给对应的协作小区(参照图 13B)。

[0111] 此外,用户终端也可以对上行链路中特性良好(接收功率高)的小区,将各小区的 CSI 集中反馈。例如,在应用两个小区 CoMP 的情况下,对在服务小区和协作小区中、上行链路特性良好的一个小区反馈各小区的 CSI。此时,如图 13C 所示,还能够动态地切换要进行 CSI 反馈的小区。此时,能够适当地应用上述第一方式、第二方式。

[0112] (无线通信系统的结构)

[0113] 以下,详细说明本实施方式的无线通信系统。图 14 是本实施方式的无线通信系统的系统结构的说明图。另外,如 14 所示的无线通信系统例如是 LTE 系统或包含超 3G 的系统。在该无线通信系统中,利用将以 LTE 系统的系统频带作为一个单位的多个基本频率块作为一体的载波聚合。此外,该无线通信系统可以被称为 IMT-Advanced,也可以被称为 4G。

[0114] 如图 14 所示,无线通信系统 1 包含构成发送点的无线基站装置 20A、20B、与该无线基站装置 20A、20B 进行通信的多个第 1、第 2 用户终端 10A、10B。无线基站装置 20A、20B 与上位站装置 30 连接,该上位站装置 30 与核心网络 40 连接。此外,无线基站装置 20A、20B 通过有线连接或无线连接方式相互连接。第 1、第 2 用户终端 10A、10B 在小区 C1、C2 中能够与无线基站装置 20A、20B 进行通信。另外,上位站装置 30 中,例如包括接入网关装置、无线网络控制器(RNC)、移动性管理实体(MME)等,但并不限于于此。另外,在小区间,根据需要由多个基站进行 CoMP 发送的控制。

[0115] 第 1、第 2 用户终端 10A、10B 包括 LTE 终端以及 LTE-A 终端,但以下,只要没有特别提及,则作为第 1、第 2 用户终端进行说明。此外,为了便于说明,设为与无线基站装置 20A、20B 进行无线通信的是第 1、第 2 用户终端 10A、10B,但更一般的,可以是既包括移动终端装置又包括固定终端装置的用户装置(UE)。

[0116] 在无线通信系统 1 中,作为无线接入方式,对下行链路应用 OFDMA(正交频分多址),对上行链路应用 SC-FDMA(单载波频分多址),但上行链路的无线接入方式并不限于于此。OFDMA 是将频带分割为多个窄的频带(子载波),并对各子载波映射数据而进行通信的多载波传输方式。SC-FDMA 是将系统频带对每个终端分割为由一个或连续的资源块构成的频带,由多个终端利用相互不同的频带,从而降低终端间的干扰的单载波传输方式。

[0117] 下行链路的通信信道具有作为在第 1、第 2 用户终端 10A、10B 中共享的下行数据信道的 PDSCH(物理下行链路共享信道)、以及下行 L1/L2 控制信道(PDCCH、PCFICH、PHICH)。通过 PDSCH 传输发送数据以及上位控制信号(包括 PUSCH 报告模式的指示信息)。通过 PDCCH(物理下行链路控制信道),传输 PDSCH 以及 PUSCH 的调度信息等。通过 PCFICH(物理控制格式指示信道),传输用于 PDCCH 的 OFDM 码元数。通过 PHICH(物理混合 ARQ 指示信道),传输对于 PUSCH 的 HARQ 的 ACK/NACK。

[0118] 上行链路的通信信道包括作为在各用户终端中共享的上行数据信道的 PUSCH(物理上行链路共享信道)、以及作为上行链路的控制信道的 PUCCH(物理上行链路控制信道)。通过该 PUSCH,传输发送数据和下行链路的接收质量信息(CQI)、ACK/NACK、以及上位控制信息。此外,通过 PUCCH,传输下行链路的接收质量信息(CQI)、ACK/NACK 等。

[0119] 参照图 15,说明本实施方式的无线基站装置的整体结构。另外,无线基站装置 20A、20B 是相同的结构,因此作为无线基站装置 20 进行说明。此外,后述的第 1、第 2 用户

终端 10A、10B 也是相同的结构,因此作为用户终端 10 进行说明。

[0120] 无线基站装置 20 具有发送接收天线 201、放大器部 202、发送接收部(通知部)203、基带信号处理部 204、呼叫处理部 205、传输路径接口 206。通过下行链路从无线基站装置 20 向用户终端发送的发送数据从上位站装置 30 经由传输路径接口 206 输入到基带信号处理部 204。

[0121] 在基带信号处理部 204 中,下行数据信道的信号被进行 PDCP 层的处理、发送数据的分割/结合、RLC(无线链路控制)重发控制的发送处理等 RLC 层的发送处理、MAC(媒体接入控制)重发控制、例如 HARQ 的发送处理、调度、传输格式选择、信道编码、快速傅里叶反变换(IFFT)处理、预编码处理。此外,针对作为下行链路控制信道的物理下行链路控制信道的信号,也进行信道编码、快速傅里叶反变换等发送处理。

[0122] 此外,基带信号处理部 204 通过广播信道,对连接到相同小区的用户终端 10,通知用于由各用户终端 10 进行与无线基站装置 20 之间的无线通信的控制信息。在用于该小区中的通信的信息中,例如包含上行链路或下行链路中的系统带宽、用于生成 PRACH(物理随机接入信道)中的随机接入前导码的信号的根序列的识别信息(根序列索引)等。

[0123] 发送接收部 203 将从基带信号处理部 204 输出的基带信号变换为无线频带。放大器部 202 将频率变换后的无线频率信号进行放大而输出给发送接收天线 201。另外,发送接收部 203 构成用于接收包含多个小区的 CQI 以及 PMI 的上行链路信号的接收部以及将发送信号进行协作多点发送的发送部。

[0124] 另一方面,关于通过上行链路从用户终端 10 发送到无线基站装置 20 的信号,通过发送接收天线 201 接收到的无线频率信号被放大器部 202 放大,被发送接收部 203 频率变换后变换为基带信号,并输入到基带信号处理部 204。

[0125] 基带信号处理部 204 对在通过上行链路接收到的基带信号中包含的发送数据,进行 FFT 处理、IDFT 处理、纠错解码、MAC 重发控制的接收处理、RLC 层、PDCP 层的接收处理。被解码后的信号经由传输路径接口 206 转发到上位站装置 30。

[0126] 呼叫处理部 205 进行通信信道的设定和释放等呼叫处理、无线基站装置 20 的状态管理、无线资源的管理。

[0127] 图 16 是表示图 15 所示的无线基站装置中的基带信号处理部的结构的模块图。基带信号处理部 204 主要由层 1 处理部 2041、MAC 处理部 2042、RLC 处理部 2043、CSI 更新部 2044、CSI 取得部 2045、报告模式决定部 2046 构成。

[0128] 层 1 处理部 2041 主要进行与物理层有关的处理。层 1 处理部 2041 例如对通过上行链路接收到的信号,进行信道解码、离散傅里叶变换(DFT:Discrete Fourier Transform)、频率解映射、快速傅里叶反变换(IFFT:Inverse Fast Fourier Transform)、数据解调等处理。此外,层 1 处理部 2041 对通过下行链路发送的信号,进行信道编码、数据调制、频率映射、快速傅里叶反变换(IFFT)等处理。

[0129] MAC 处理部 2042 进行对于通过上行链路接收到的信号的 MAC 层中的重发控制、对于上行链路/下行链路的调度、PUSCH/PDSCH 的传输格式的选择、PUSCH/PDSCH 的资源块的选择等处理。

[0130] RLC 处理部 2043 对通过上行链路接收到的分组/通过下行链路发送的分组,进行分组的分割、分组的结合、RLC 层中的重发控制等。

[0131] CSI 取得部 2045 取得从用户终端利用 PUSCH 反馈的各小区的 CSI (例如, CQI)。从用户终端反馈的 CSI 根据 PUSCH 报告模式而其内容不同。当为上述的扩展 PUSCH 报告模式 (第一至第八方式) 的情况下, 如图 7 ~ 图 12 所示, 多个小区的信道状态信息 (WB CQI、SB CQI、WB PMI、SB PMI、CQI 平均值、对于 CQI 平均值的 PMI) 成为分给多个子帧的 PUSCH 的内容。例如, 当为上述图 7 (扩展模式 3-0) 的情况下, 三个小区 A、B、C 的信道状态信息 (WB CQI、SB CQI) 被分给三个子帧的 PUSCH 而从用户终端发送, 因此通过接收三个子帧的 PUSCH, 能够取得各 CoMP 小区的信道状态信息 (WB CQI、SB CQI)。

[0132] CSI 更新部 2044 基于由 CSI 取得部 2045 取得的各小区中的 CSI, 再计算 CSI (例如, CQI) 而更新。在应用第一至第八方式中的任一个的情况下, 将各小区的 WB CQI、SB CQI 等分给多个子帧的 PUSCH 而反馈, 因此 CSI 更新部 2044 能够根据抑制了开销的 CSI 反馈信息, 基于各小区的最新的 CSI 进行 CSI 的更新。

[0133] 报告模式决定部 2046 决定用于选择用户终端利用 PUSCH 反馈的信道状态信息的报告模式。报告模式决定部 2046 基于由 CSI 取得部 2045 取得的信道状态信息、或在 CSI 更新部 2044 中算出的 CSI 更新值等, 能够决定 PUSCH 报告模式。在本例中, 从扩展模式 1-2、扩展模式 2-0、扩展模式 2-2、扩展模式 3-0 以及扩展模式 3-1 中决定。当然, 报告模式并不限于此。在报告模式决定部 2046 中决定的 PUSCH 报告模式经由发送接收部 203 通过上位层信令等通知给用户终端。

[0134] 接着, 参照图 17, 说明本实施方式的用户终端的整体结构。无论是 LTE 终端还是 LTE-A 终端, 其硬件的主要部分结构相同, 因此不区分说明。用户终端 10 具有发送接收天线 101、放大器部 102、发送接收部 (接收部) 103、基带信号处理部 104、应用部 105。

[0135] 关于下行链路的数据, 被发送接收天线 101 接收到的无线频率信号被放大器部 102 放大, 并被发送接收部 103 频率变换而变换为基带信号。该基带信号在基带信号处理部 104 中被进行 FFT 处理、纠错解码、重发控制的接收处理等。该下行链路的数据内, 下行链路的发送数据被转发到应用部 105。应用部 105 进行与比物理层和 MAC 层高位的层有关的处理等。此外, 下行链路的数据内, 广播信息也被转发到应用部 105。

[0136] 另一方面, 上行链路的发送数据从应用部 105 输入到基带信号处理部 104。在基带信号处理部 104 中, 进行映射处理、重发控制 (HARQ) 的发送处理、信道编码、DFT 处理、IFFT 处理。发送接收部 103 将从基带信号处理部 104 输出的基带信号变换为无线频带。此后, 放大器部 102 将频率变换后的无线频率信号放大并通过发送接收天线 101 发送。另外, 发送接收部 103 构成将相位差的信息、连接小区的信息、以及被选择的 PMI 等发送给多个小区的无线基站装置 eNB 的发送部件以及接收下行链路信号的接收部件。

[0137] 图 18 是表示图 17 所示的用户终端中的基带信号处理部的结构的模块图。基带信号处理部 104 主要由层 1 处理部 1041、MAC 处理部 1042、RLC 处理部 1043、反馈信息生成部 1044、CSI 决定部 1045 构成。

[0138] 层 1 处理部 1041 主要进行与物理层有关的处理。层 1 处理部 1041 例如对通过下行链路接收到的信号, 进行信道解码、离散傅里叶变换 (DFT)、频率解映射、快速傅里叶反变换 (IFFT)、数据解调等处理。此外, 层 1 处理部 1041 对通过上行链路发送的信号, 进行信道编码、数据调制、频率映射、快速傅里叶反变换 (IFFT) 等处理。

[0139] MAC 处理部 1042 进行对于通过下行链路接收到的信号的 MAC 层中的重发控制

(HARQ)、下行调度信息的分析 (PDSCH 的传输格式的确定、PDSCH 的资源块的确定) 等。此外, MAC 处理部 1042 进行对于通过上行链路发送的信号的 MAC 重发控制、上行调度信息的分析 (PUSCH 的传输格式的确定、PUSCH 的资源块的确定) 等处理。

[0140] RLC 处理部 1043 对通过下行链路接收到的分组 / 通过上行链路发送的分组, 进行分组的分割、分组的结合、RLC 层中的重发控制等。

[0141] CSI 决定部 1045 决定每个小区的信道状态信息 (WB CQI、WB PMI、SB CQI、SB PMI、WB RI 等)。例如, CSI 决定部 1045 根据小区的期望信号、干扰信号、CoMP 组以外的小区的干扰、热噪声, 算出 WB CQI、SB CQI。在 CSI 决定部 1045 中决定的各小区的 CSI 被输出到反馈信息生成部 1044。

[0142] 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息 (CSI 等)。作为 CSI, 可举出每个小区的 WB CQI、WB PMI、SB CQI、SB PMI、WB RI、相位差信息等。此外, 反馈信息生成部 1044 基于在无线基站装置的报告模式决定部 2046 中决定而被通知的报告模式, 生成反馈信息。

[0143] 此外, 反馈信息生成部 1044 还生成用于表示用户终端是否适当地接收了数据信号的重发控制信号 (ACK/NACK) 作为反馈信息。这些在反馈信息生成部 1044 中生成的信号利用 PUSCH 或 PUCCH 被反馈给无线基站装置。

[0144] 当为上述第一至第八方式的情况下, 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息, 使得多个小区的信道状态信息被分给多个子帧的 PUSCH 而发送。

[0145] 此外, 当为报告 SB CQI 以及 WB CQI 的扩展模式 3-0 的情况下, 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息, 使得对一个子帧的 PUSCH 配置多个小区的 SB CQI 以及任一个小区的 WB CQI, 且子帧之间配置不同小区的 WB CQI, 而且在规子帧数以内分配所有小区的 SB CQI。这样, 以在一个子帧的 PUSCH 包含所有小区的 SB CQI (一部分子带) 的方式分配, 因此起到减少反馈延迟的效果。此外, 当为报告 SB CQI、WB CQI 以及 WB CQI 的扩展模式 3-1 的情况下, 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息, 使得在一个子帧的 PUSCH 配置多个小区的 SB CQI 和任一个小区的 WB CQI 以及其他小区的 WB PMI, 且子帧之间配置不同小区的 WB CQI、WB PMI, 并且在规子帧数以内分配所有小区的 SB CQI。如此, 由于使得在一个子帧发送的 PUSCH 配置相同小区的 WB CQI、WB PMI, 因此起到减少反馈延迟的效果。当为报告 SB PMI 以及 WB CQI 的扩展模式 1-2 的情况下, 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息, 使得对一个子帧的 PUSCH 配置多个小区的 SB PMI 以及任一个小区的 WB CQI, 且子帧之间配置不同小区的 WB CQI, 并且规子帧数以内分配所有小区的 SB PMI。如此, 由于使得在一个子帧发送的 PUSCH 配置相同小区的所有 SB PMI, 因此起到减少反馈延迟的效果。此外, 当为报告 SBCQI、SB CQI 的位置信息以及任一个小区的 WB CQI 的扩展模式 2-0 的情况下, 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息, 使得对一个子帧的 PUSCH 配置任一个小区的 WB CQI、其他小区的 SB CQI 以及其他小区的 SB CQI 的位置信息, 且子帧之间配置不同小区的 WB CQI、其他小区的 SB CQI 以及其他小区的 SB CQI 的位置信息。此外, 当为报告 SB CQI、SB PMI、SB PMI (SB CQI) 的位置信息以及 WB PMI 的扩展模式 2-2 的情况下, 反馈信息生成部 1044 生成反馈信息, 使得对一个子帧的 PUSCH 分配任一个小区的 WB CQI、该小区的 SB CQI、其他小区的 WB PMI、其他小区的 SB PMI、其他小区的 SB PMI 的位置信息, 且在子帧之间配置不同的 WB CQI、WB PMI、SB CQI、SB PMI。

[0146] 在具有上述结构的无线通信系统中, 在用户终端的 CSI 决定部 1045 中, 算出各小

区的 CSI (WB CQI、WB PMI、SB CQI、SB PMI、WB RI 等)。然后,所决定的 CSI 被输出到反馈信息生成部 1044。反馈信息生成部 1044 生成反馈信息,使得将多个小区的信道状态信息分给多个子帧的 PUSCH 而发送。此时,反馈信息生成部 1044 基于在无线基站装置的报告模式决定部 2046 中决定而通知的报告模式,选择要反馈的 CSI。然后,反馈信息生成部 1044 将各小区的 CSI 反馈给无线基站装置。

[0147] 在无线基站装置中,利用从用户终端反馈的多个小区的 CSI,升级 CSI。此外,无线基站装置的报告模式决定部 2046 基于被反馈的 CSI 或 CSI 的更新值,决定报告模式而通知给用户终端。

[0148] 由此,根据本实施方式的无线通信方法,在应用 CoMP 发送时,能够抑制将多个小区的 CSI 反馈信息反馈给无线基站装置时的开销。

[0149] 以上,利用上述的实施方式详细说明了本发明,但对于本领域技术人员来说,清楚本发明并不限于本说明书中说明的实施方式。本发明能够不脱离由权利要求书的记载决定的本发明的宗旨以及范围,作为修改以及变更方式来实施。从而,本说明书的记载以例示说明为目的,对本发明不具有任何限制性的意义。

[0150] 本申请基于 2012 年 3 月 23 日申请的特愿 2012-067844。其内容全部包含在此。

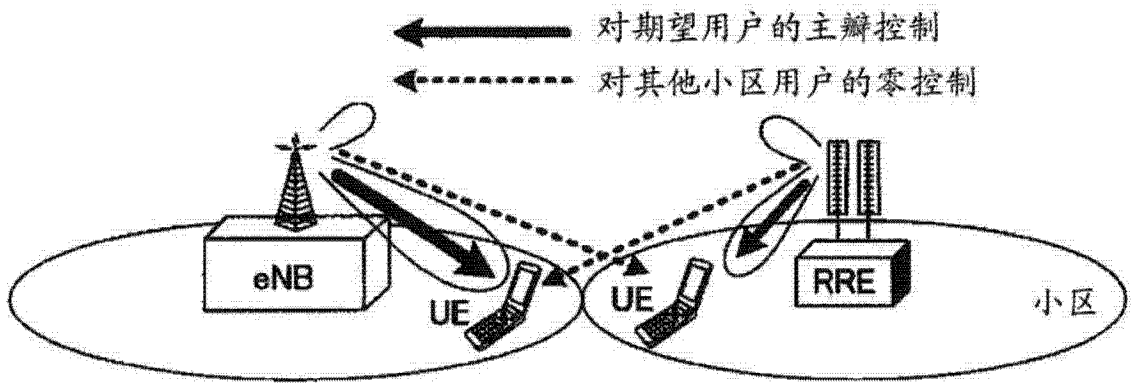


图 1A

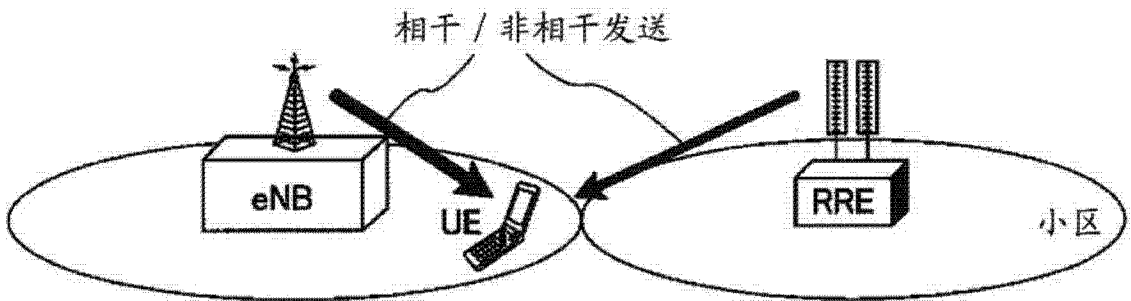


图 1B

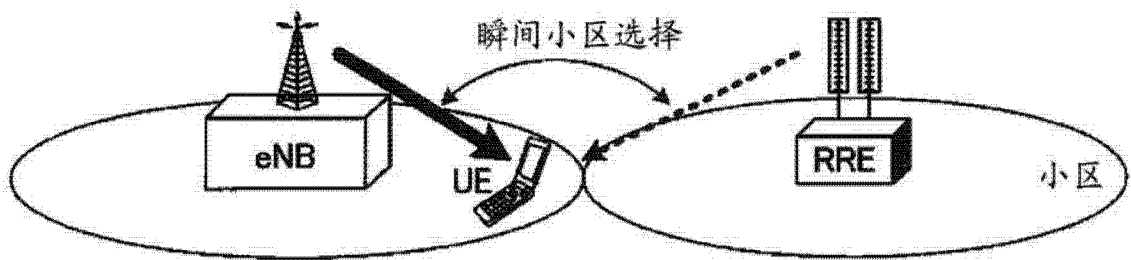


图 1C

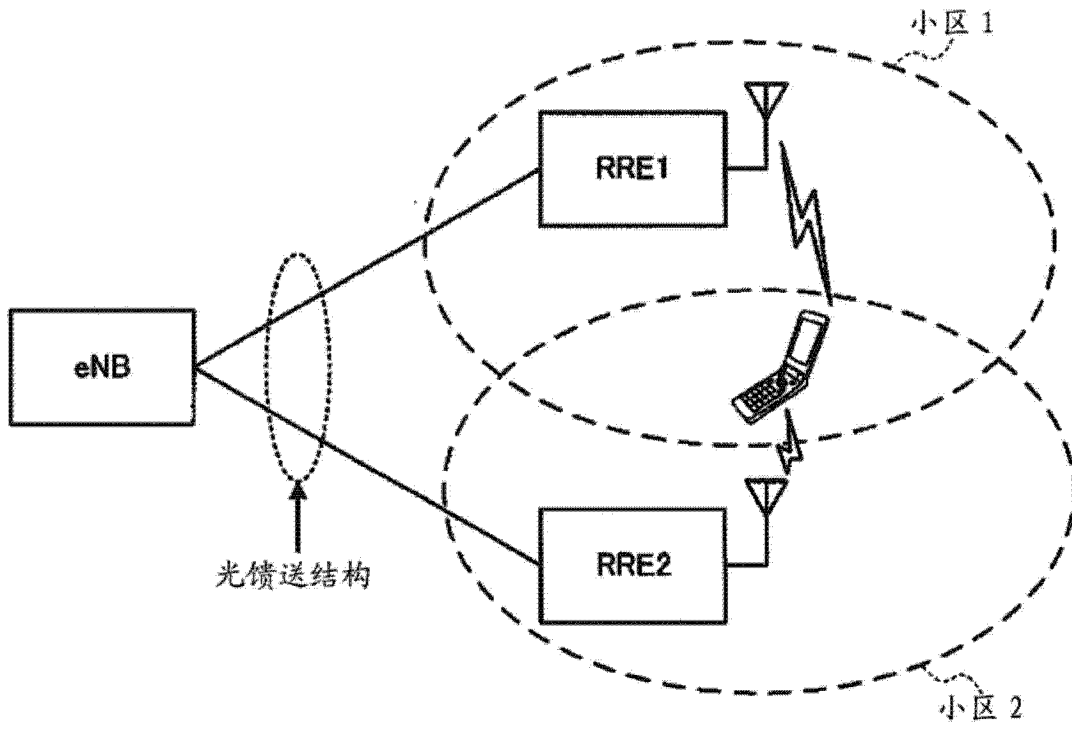


图 2A

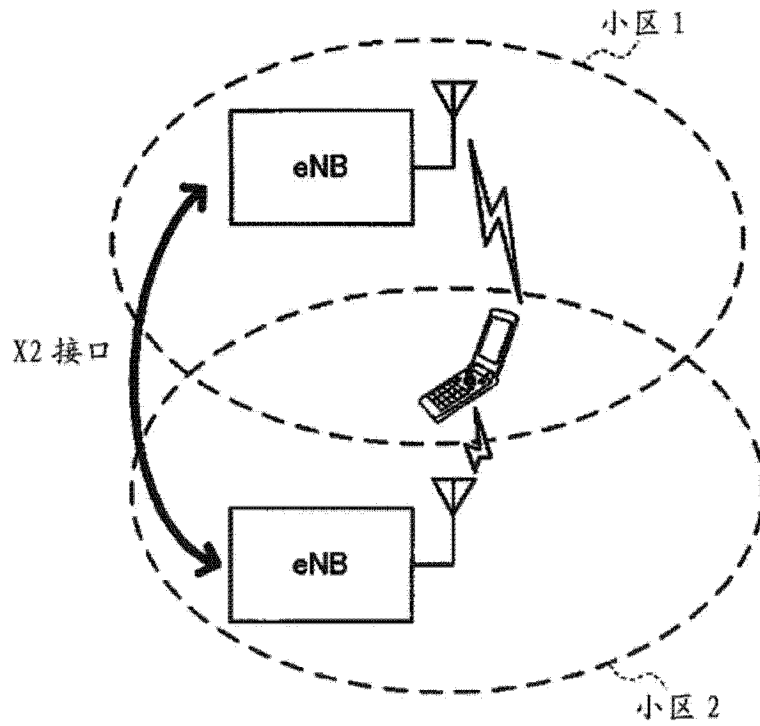


图 2B

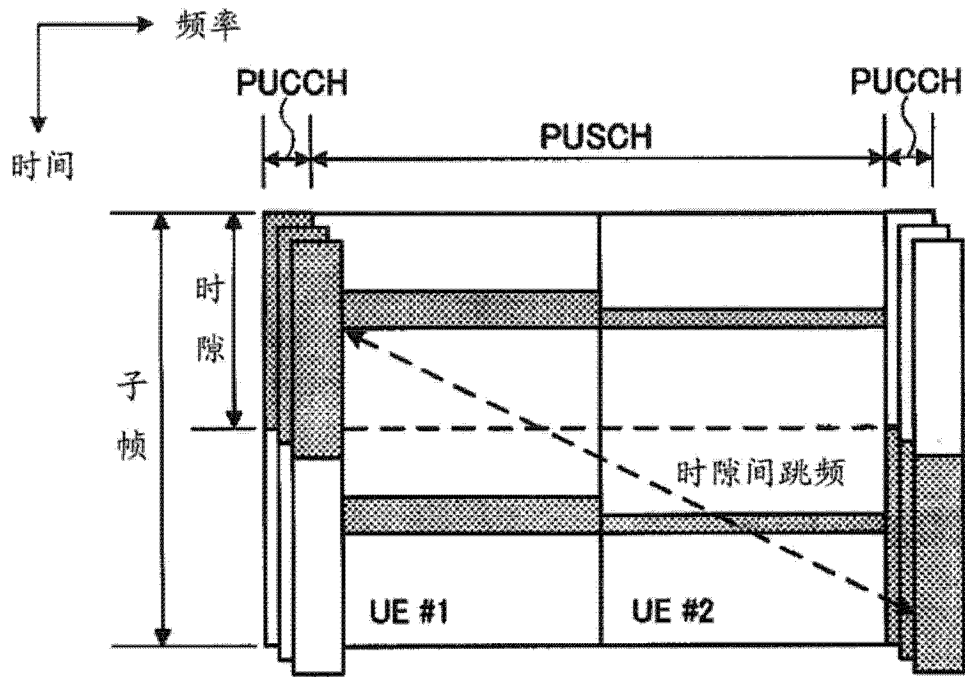


图 3

PUSCH CQI 反馈类型	PMI 反馈类型		
	无 PMI	单 PMI	多 PMI
宽带 (宽带 CQI)			模式 1-2
UE 选择的 (子带 CQI)	模式 2-0		模式 2-2
高层配置的 (子带 CQI)	模式 3-0	模式 3-1	

图 4

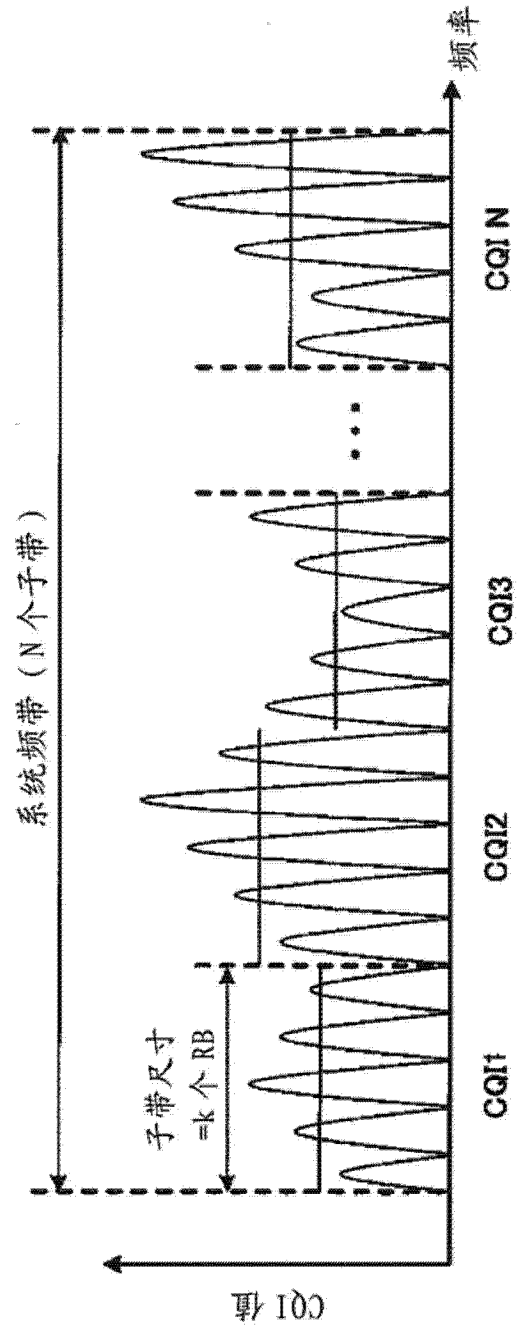


图 5

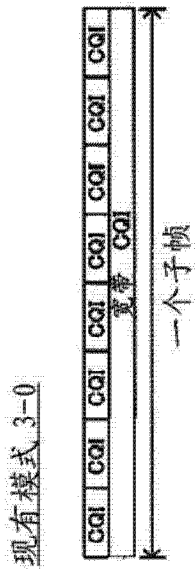


图 6A

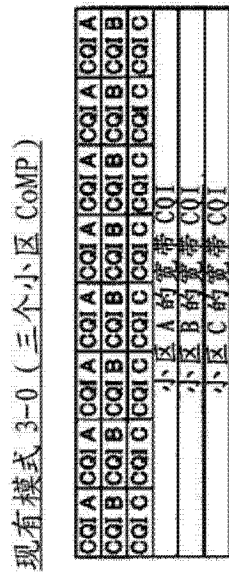


图 6B

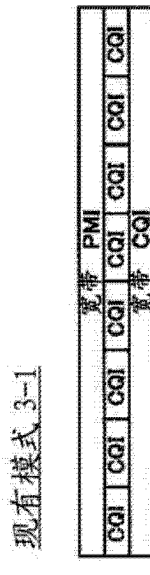


图 6C

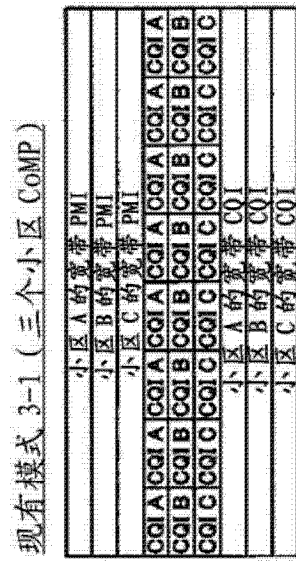


图 6D

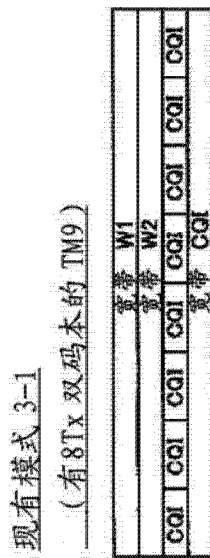


图 6E

扩展模式 1-2 (与有 8Tx 双码本的 TM9 的传统模式相似)

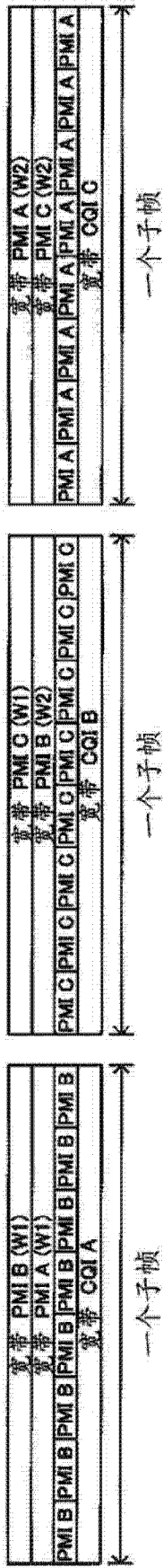


图 10B

扩展模式 2-0

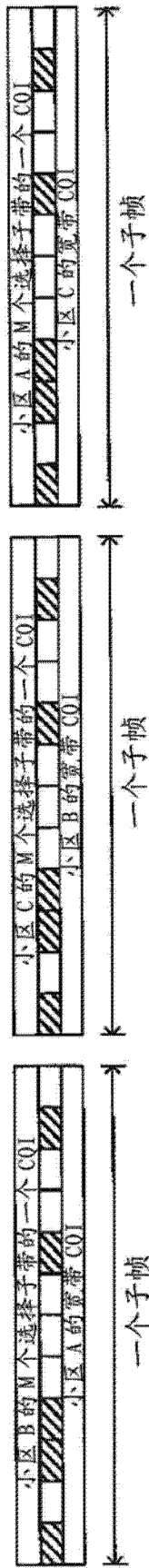


图 11

扩展模式 2-2

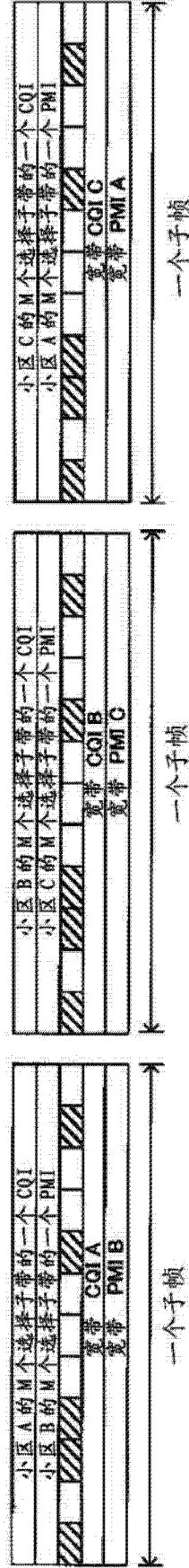


图 12A

扩展模式 2-2 (与有 8Tx 双码本的 TM9 的传统模式相似)

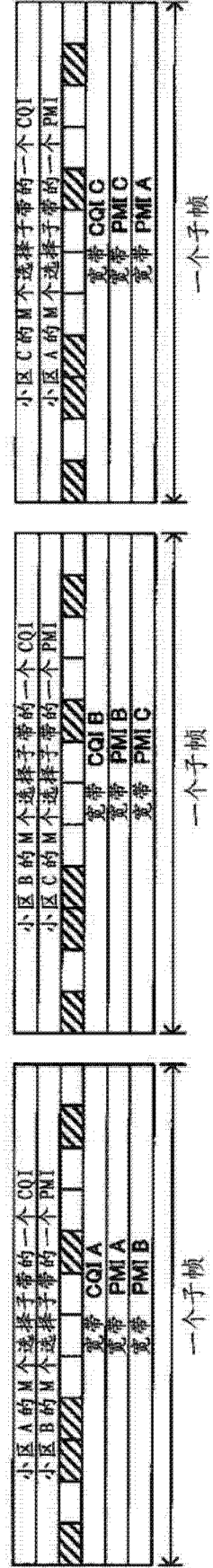


图 12B

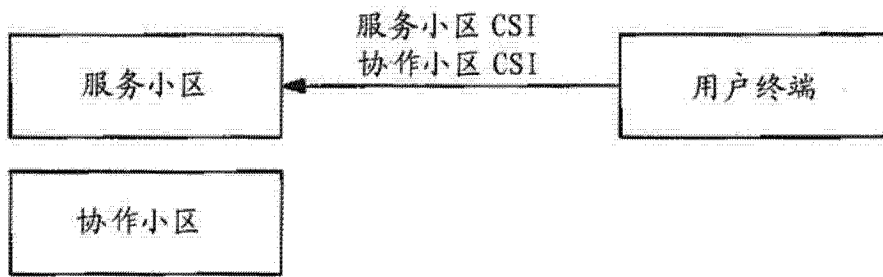


图 13A



图 13B

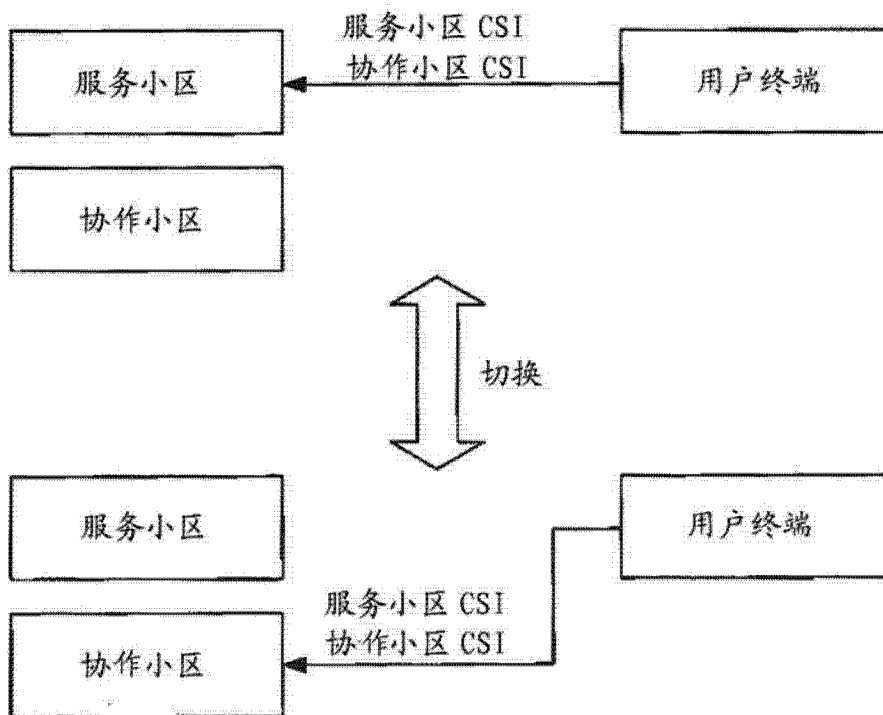


图 13C

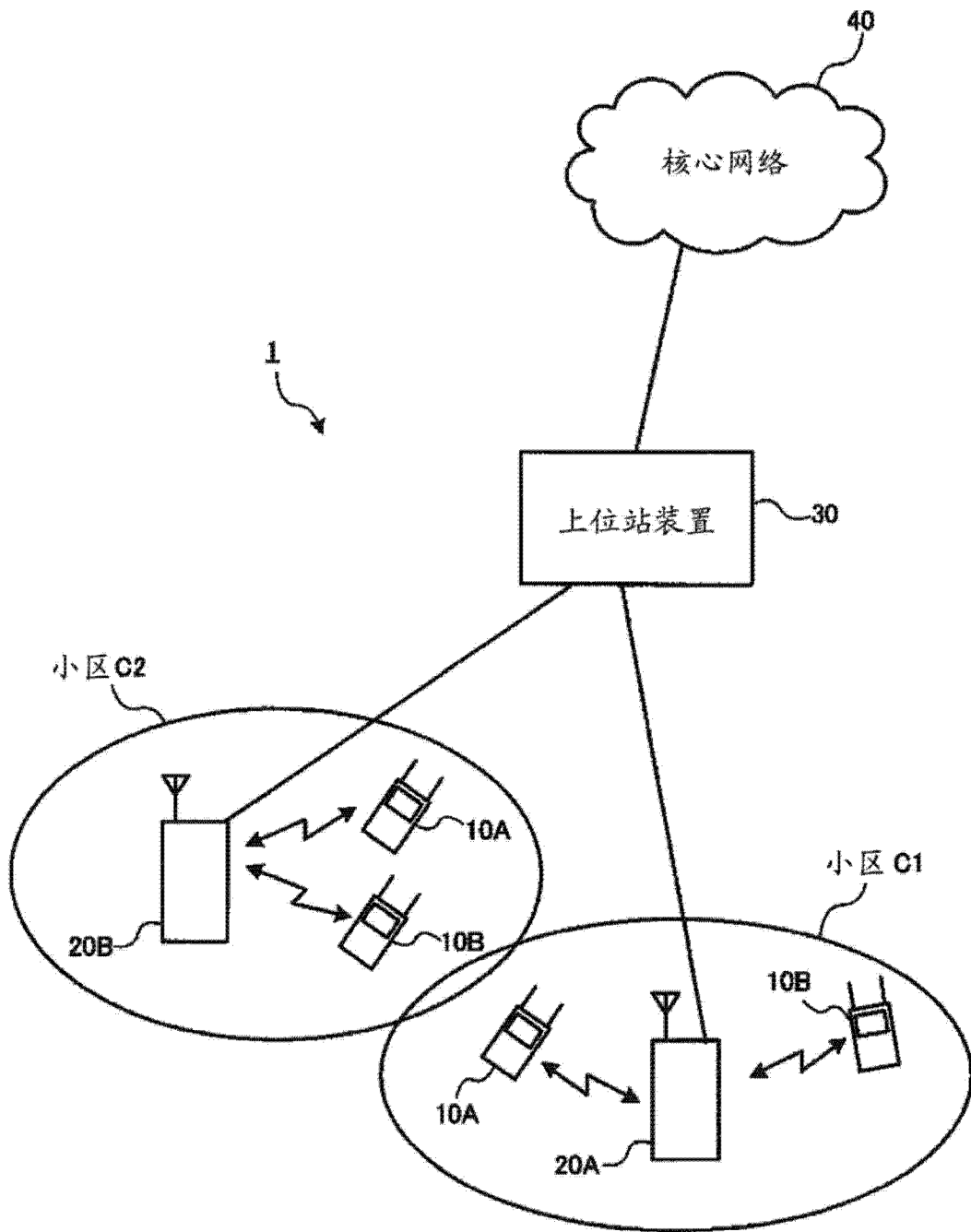


图 14

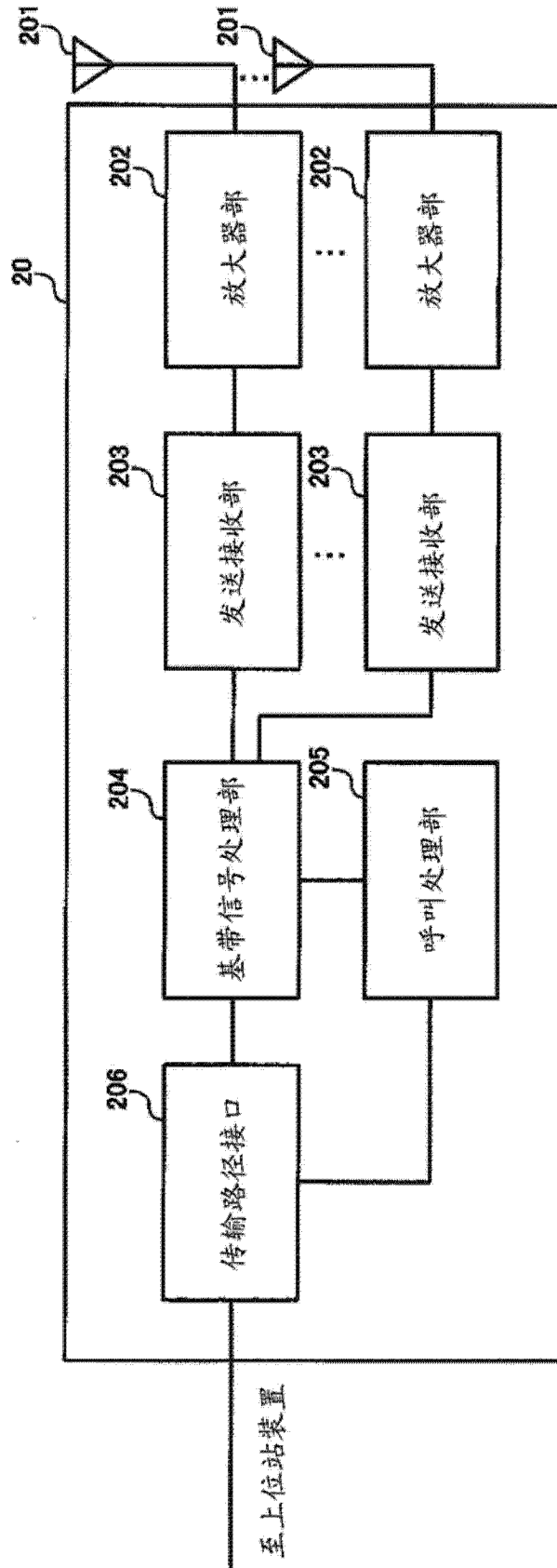


图 15

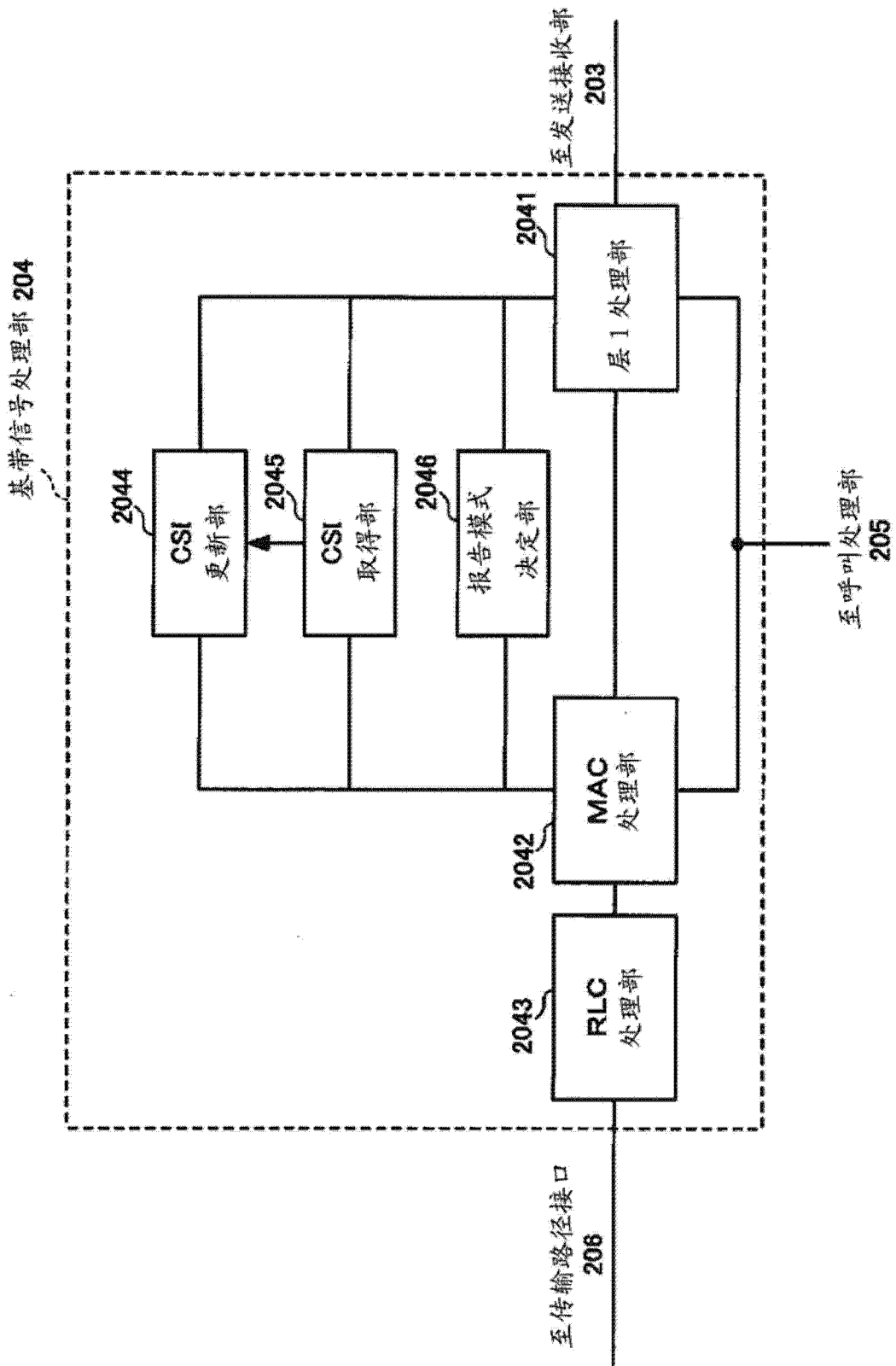


图 16

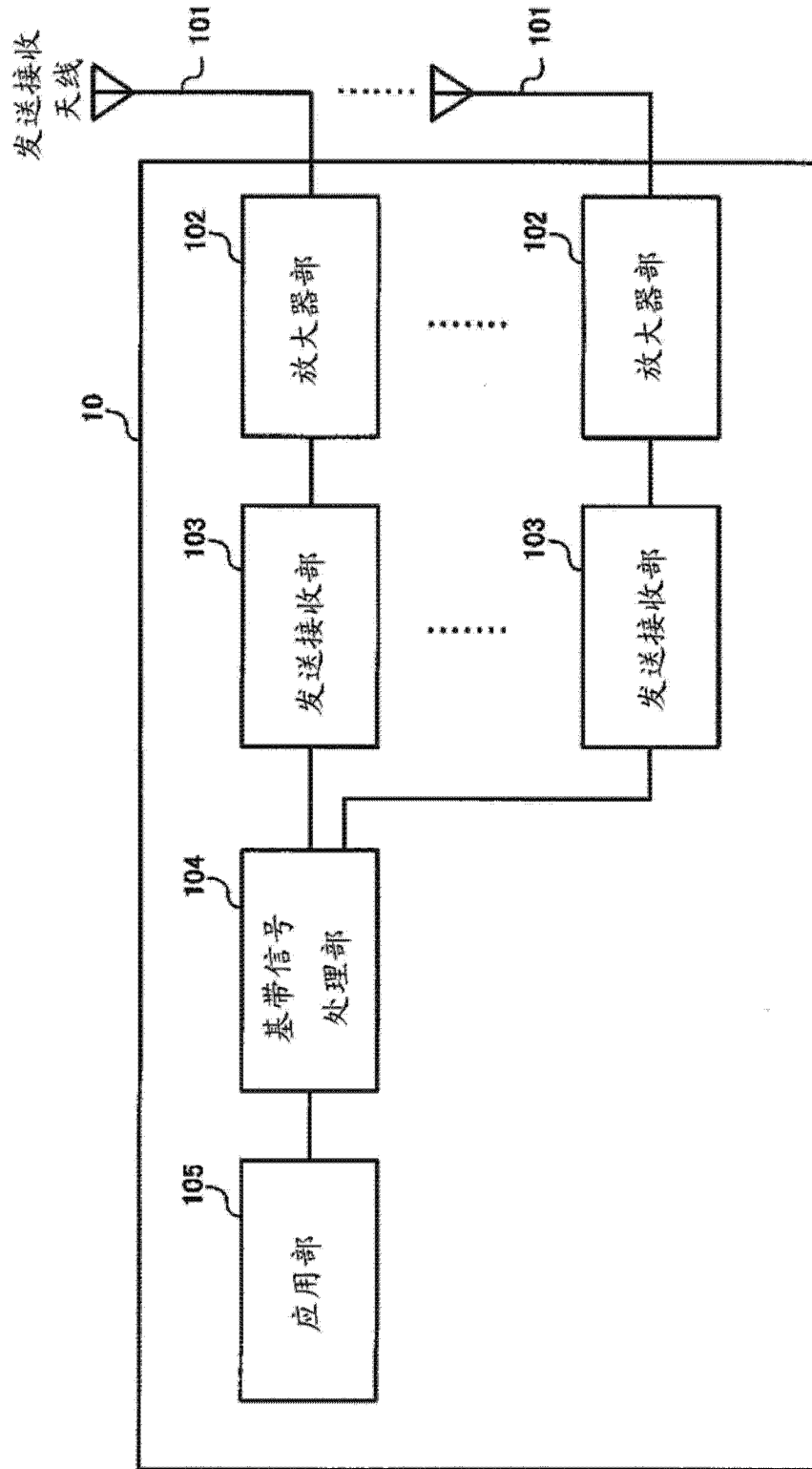


图 17

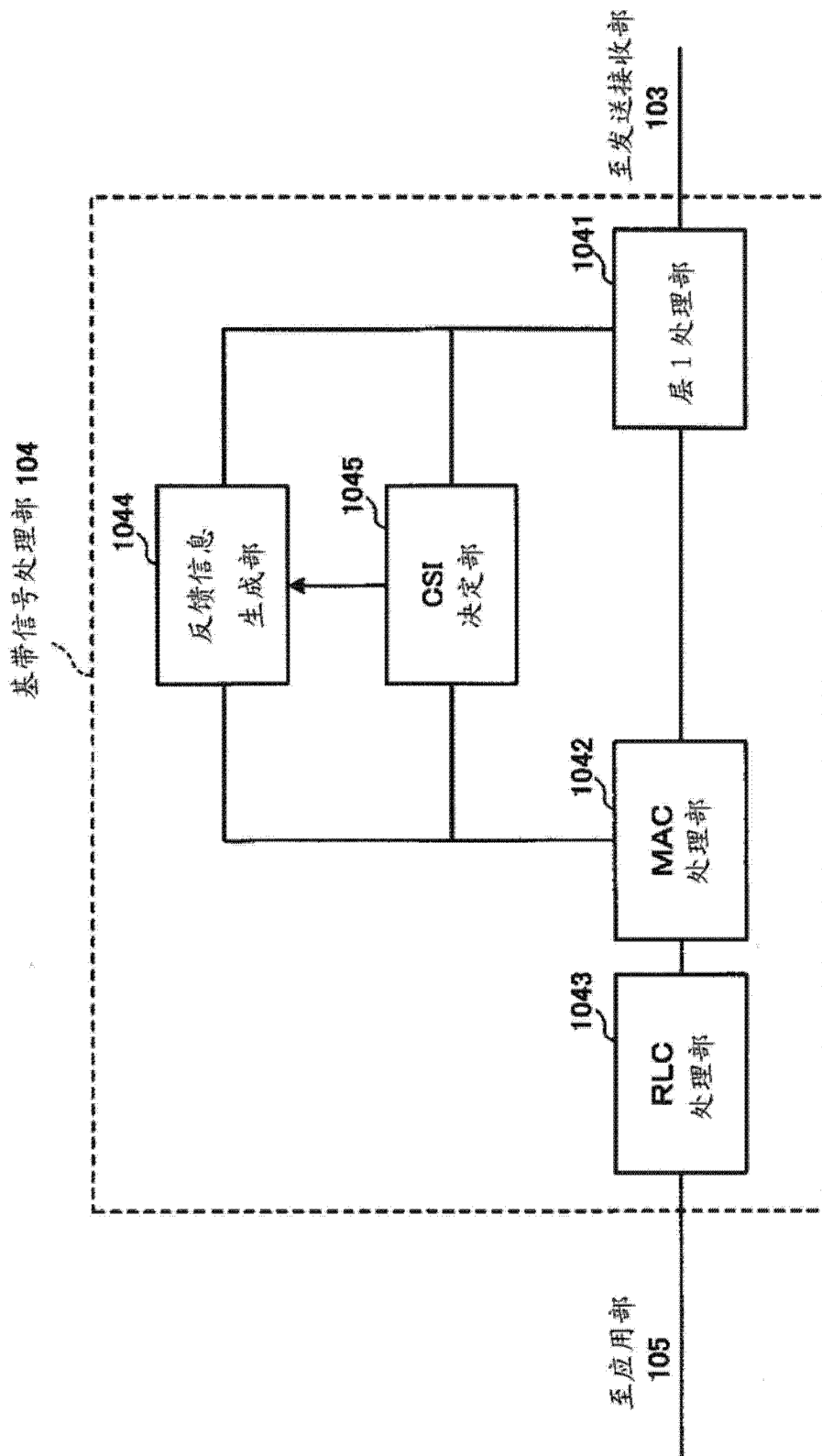


图 18