



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104509189 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201380007298.2

(72)发明人 永田聰 岸山祥久

(22)申请日 2013.01.30

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104509189 A

11105

(43)申请公布日 2015.04.08

代理人 金兰

(30)优先权数据

2012-017278 2012.01.30 JP

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 24/10(2006.01)

2014.07.30

H04W 28/16(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/052062 2013.01.30

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/115258 JA 2013.08.08

ZTE.Discussion and Evaluation on  
interference measurement.《3GPP TSG-RAN  
WG1 Meeting #67 R1-113773》.2011,

(73)专利权人 株式会社NTT都科摩

Samsung.Interference Measurement for  
Downlink CoMP.《3GPP TSG RAN WG1 #67 R1-  
114228》.2011,

地址 日本东京都

审查员 王淑玲

权利要求书2页 说明书11页 附图14页

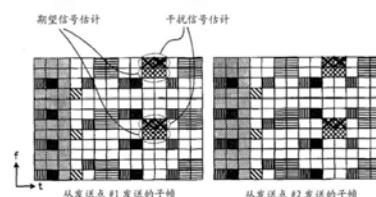
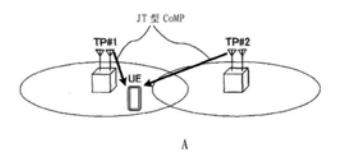
## (54)发明名称

无线通信系统、基站装置、用户终端、以及信道状态信息测定方法

## (57)摘要

提供能够从用户终端反馈对来自多个发送点的发送方式最佳的信道质量信息的无线通信系统、基站装置、用户终端、以及信道状态信息测定方法。本发明的无线通信系统具有基站装置和用户终端，所述基站装置具有：决定部，决定要分配用于期望信号估计的参考信号的资源以及用于干扰信号估计的资源的资源信息；以及通知部，将资源信息通知给用户终端，所述用户终端具有：接收部，接收被通知到的资源信息；估计部，基于资源信息，进行期望信号估计以及干扰信号估计；以及测定部，利用估计部的估计结果，测定信道状态。

CN 104509189 B



■	CRS 信道 #1、2
■	CRS 信道 #3、4
▨	DMRS (Re1-8) 信道 #5
▨	DMRS (Re9-10) 信道 #6
▨	PDCCH
▨	PDSCH
▨	干扰测定资源
▨	CSI-RS

B

1. 一种无线通信系统,具有发送方式为协调多点发送且用于发送信道状态测定用的参考信号的基站装置、以及连接到所述基站装置的用户终端,其特征在于,

所述基站装置具有:

决定部,决定与所述参考信号的资源以及干扰测定用的资源有关的信息;以及  
通知部,将所述信息通知给所述用户终端,

所述用户终端具有:

估计部,基于所述信息通过所述参考信号的资源进行信道估计,通过所述干扰测定用的资源进行干扰估计;以及

测定部,利用信道估计结果以及干扰估计结果,算出信道质量,

所述信息被高层信令发送,

所述参考信号的资源包含非零功率的信道状态测定用的参考信号,所述干扰测定用的资源包含零功率的信道状态测定用的参考信号。

2. 如权利要求1所述的无线通信系统,其特征在于,

在所述发送方式是联合传输型协调多点发送的情况下,所述参考信号的资源被决定为估计连接发送点以及协调发送点的被合成的期望信号,所述干扰测定用的资源被决定为估计所述连接发送点以及协调发送点以外的发送点的干扰。

3. 如权利要求1所述的无线通信系统,其特征在于,

在所述发送方式是动态点消隐型协调多点发送的情况下,所述参考信号的资源被决定为估计连接发送点的期望信号,所述干扰测定用的资源被决定为估计连接发送点以及协调发送点以外的发送点的干扰。

4. 一种基站装置,在具有发送方式为协调多点发送且用于发送信道状态测定用的参考信号的基站装置、以及连接到所述基站装置的用户终端的无线通信系统中使用该基站装置,其特征在于,所述基站装置具有:

决定部,决定与所述参考信号的资源以及干扰测定用的资源有关的信息;以及

通知部,将所述信息通知给所述用户终端,

所述信息被高层信令发送,

所述参考信号的资源包含非零功率的信道状态测定用的参考信号,所述干扰测定用的资源包含零功率的信道状态测定用的参考信号。

5. 一种用户终端,在具有发送方式为协调多点发送且用于发送信道状态测定用的参考信号的基站装置、以及连接到所述基站装置的用户终端的无线通信系统中使用该用户终端,其特征在于,所述用户终端具有:

估计部,基于与所述参考信号的资源以及干扰测定用的资源有关的信息,通过所述参考信号的资源进行信道估计,通过所述干扰测定用的资源进行干扰估计;以及

测定部,利用信道估计结果以及干扰估计结果算出信道质量,

所述信息被高层信令发送,

所述参考信号的资源包含非零功率的信道状态测定用的参考信号,所述干扰测定用的资源包含零功率的信道状态测定用的参考信号。

6. 一种信道状态信息测定方法,用于无线通信系统,所述无线通信系统具有发送方式为协调多点发送且用于发送信道状态测定用的参考信号的基站装置、以及连接到所述基站

装置的用户终端,其特征在于,所述信道状态信息测定方法具有:

在所述基站装置中,决定与所述参考信号的资源以及干扰测定用的资源有关的信息的步骤;

将所述信息通知给所述用户终端的步骤;

在所述用户终端中,基于所述信息,通过所述参考信号的资源进行信道估计,通过所述干扰测定用的资源进行干扰估计的步骤;以及

利用信道估计结果以及干扰估计结果,算出信道质量的步骤,

所述信息被高层信令发送,

所述参考信号的资源包含非零功率的信道状态测定用的参考信号,所述干扰测定用的资源包含零功率的信道状态测定用的参考信号。

## 无线通信系统、基站装置、用户终端、以及信道状态信息测定方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及下一代移动通信系统中的无线通信系统、基站装置、用户终端、以及信道状态信息测定方法。

### 背景技术

[0002] 在UMTS(通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunications System))网络中,以频率利用效率的提高、数据速率的提高为目的,通过采用HSDPA(快速下行链路分组接入)和HSUPA(快速上行链路分组接入),最大限度地发挥基于W-CDMA(宽带码分多址)的系统的特征。关于该UMTS网络,以更高速的数据速率、低延迟等为目的,研究了长期演进(LTE:Long Term Evolution)(非专利文献1)。

[0003] 第三代系统大致利用5MHz的固定频带,在下行线路中能够实现最大2Mbps左右的传输速率。另一方面,在LTE系统中,利用1.4MHz~20MHz的可变频带,在下行线路中最大能够实现300Mbps,在上行线路中能够实现75Mbps左右的传输速率。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系统的后继的系统(例如,还被称为高级LTE或增强LTE(以下,称为“LTE-A”))。

[0004] 在LTE系统(例如,Rel.8LTE)的下行链路中,决定了与小区ID相关联的CRS(小区专用参考信号)。该CRS除了用于用户数据的解调之外,还在用于调度或自适应控制的下行链路的信道质量(CQI:信道质量指示符)测定等中使用。另一方面,在LTE的后继系统(例如,Rel.10LTE)的下行链路中,用于CSI(信道状态信息)测定专用而研究CSI-RS(信道状态信息参考信号)。

[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接入而实现小区内的正交化。即,在下行链路中,在频域中,用户终端UE(User Equipment)间被正交化。另一方面,与W-CDMA一样,在小区间,一个小区频率重复引起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,作为用于实现小区间正交化的技术,正研究协调多点发送接收(CoMP:协作多点传输/接收(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,由多个小区协调进行发送接收的信号处理。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] 如此,在LTE-A系统中,除了从一个发送点向用户终端发送的发送方式之外,还存在从多个发送点向用户终端发送的发送方式,因此需要从用户终端反馈对各个发送方式最佳的信道质量信息(CSI)。

[0012] 本发明鉴于这一点而完成,其目的在于,提供能够从用户终端反馈对来自多个发送点的发送方式最佳的信道质量信息的无线通信系统、基站装置、用户终端、以及信道状态信息测定方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的无线通信系统具有用于发送信道状态测定用的参考信号的多个基站装置、以及连接到所述多个基站装置中的任一个的用户终端,其特征在于,所述各基站装置具有:决定部,决定要分配用于期望信号估计的所述参考信号的资源以及用于干扰信号估计的资源的资源信息;以及通知部,将所述资源信息通知给所述用户终端,所述用户终端具有:接收部,接收被通知到的资源信息;估计部,基于所述资源信息,进行期望信号估计以及干扰信号估计;以及测定部,利用所述估计部的估计结果,测定信道状态。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够从用户终端反馈对来自多个发送点的发送方式最佳的信道质量信息,由此,能够实现吞吐量提高、高效率的无线通信系统。

## 附图说明

[0017] 图1是表示包含干扰测定用零功率CSI-RS的CSI-RS模式的图。

[0018] 图2是用于说明干扰信号估计法的图。

[0019] 图3是用于说明期望信号估计法的图。

[0020] 图4是用于说明CSI估计的例子的图。

[0021] 图5是用于说明CSI估计的例子的图。

[0022] 图6是用于说明CSI估计的例子的图。

[0023] 图7是表示包含期望信号测定资源以及干扰信号测定资源的子帧的图。

[0024] 图8是表示期望信号测定资源以及干扰信号测定资源的组合的信令例的图。

[0025] 图9是表示期望信号测定资源以及干扰信号测定资源的组合的信令例的图。

[0026] 图10是无线通信系统的系统结构的说明图。

[0027] 图11是基站装置的整体结构的说明图。

[0028] 图12是用户终端的整体结构的说明图。

[0029] 图13是基站装置的功能模块图。

[0030] 图14是用户终端的功能模块图。

## 具体实施方式

[0031] 首先,说明作为在LTE的后继系统(例如,Rel.10LTE)中采用的参考信号之一的CSI-RS。CSI-RS是用于作为信道状态的CQI(信道质量指示符)、PMI(预编码矩阵指示符)、RI(秩指示符)等的CSI测定的参考信号。CSI-RS不同于对所有子帧分配的CRS,以规定的周期,例如以10个子帧周期被分配。此外,CSI-RS通过位置、序列以及发送功率这样的参数确定。

CSI-RS的位置中包含子帧偏移量、周期、子载波码元偏移量(索引)。

[0032] 另外,作为CSI-RS,定义了非零功率CSI-RS和零功率CSI-RS。非零功率CSI-RS对被分配CSI-RS的资源分配发送功率,零功率CSI-RS对被分配的资源不分配发送功率(CSI-RS被静默)。

[0033] CSI-RS以在LTE中规定的1个资源块中不与PDCCH(物理下行链路控制信道)等控制信号、PDSCH(物理下行链路共享信道)等用户数据、CRS(小区专用参考信号)和DM-RS(解调参考信号)等其他参考信号重叠的方式被分配。1个资源块由在频率方向上连续的12个子载波和在时间轴方向上连续的14个码元构成。从抑制PAPR的观点出发,能够分配CSI-RS的资源是以由在时间轴方向上相邻的两个资源元素成组方式分配的。

[0034] 在通过CSI-RS算出CQI的情况下,干扰测定的精度是重要的。如果利用作为用户专用的参考信号的CSI-RS,则能够在用户终端中分离来自多个发送点的CSI-RS,因此有望测定基于CSI-RS的干扰。但是,在LTE(Re1.10LTE)中规定的CSI-RS在1个资源块中的密度低,因此无法高精度地测定来自其他发送点(其他小区)的干扰。

[0035] 因此,如图1所示,本申请人提出如下方案:追加仅用于干扰测定的零功率CSI-RS(以下,称为干扰测定用零功率CSI-RS),并使其向频率轴方向偏移,使得在发送点之间干扰测定用零功率CSI-RS的资源不会重叠。由此,能够利用将下行共享数据信号(PDSCH)设为无发送的资源元素(RE),在用户终端中为了计算CSI(信道状态信息)而进行干扰信号估计。此时,对各发送点或多个发送点的每个分配不同的干扰测定用零功率CSI-RS模式。

[0036] 由此,能够利用非零功率CSI-RS(有发送功率的现有的CSI-RS)和干扰测定用零功率CSI-RS两者进行干扰测定,能够增加可用于干扰测定的CSI-RS数,功能改善干扰测定精度。此外,由于干扰测定用零功率CSI-RS的发送功率是0,因此在被分配干扰测定用零功率CSI-RS的资源中接收的信号分量能够直接作为干扰分量来处理,能够减轻用于干扰测定的处理负担。

[0037] 这里,说明利用了干扰测定用零功率CSI-RS的干扰信号估计法。这里,举例说明两个无线基站成为发送点(TP) #1、TP#2的系统结构。

[0038] 图2A表示从发送点TP#1、TP#2向用户终端UE进行发送的情况。此外,图2B表示配置了干扰测定用零功率CSI-RS的CSI-RS模式的一例。在图2B中,左侧的子帧是从TP#1发送的子帧,右侧的子帧是从TP#2发送的子帧。

[0039] 如图2B所示,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,如果分别在频率方向上的第1个和第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS,则在TP#1、TP#2的所述RE中不发送PDSCH(零功率)。因此在这些RE中,能够估计TP#1、TP#2的外侧的小区的干扰信号。此外,如图2B所示,在TP#1的子帧中,如果分别在频率方向上的第3个以及第9个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS,则在TP#1的所述RE中不发送PDSCH(零功率)。因此,在这些RE中能够估计TP#1的外侧的小区(TP#2+TP#1、TP#2以外的小区)的干扰信号。此外,如图2B所示,在TP#2的子帧中,如果分别在频率方向上的第5个以及第11个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS,则在TP#2的所述RE中不发送PDSCH(零功率)。因此,在这些RE中,能够估计TP#2的外侧的小区(TP#1+TP#1、TP#2以外的小区)的干扰信号。

[0040] 接着,说明利用了CSI-RS的期望信号估计法。这里,举例说明两个无线基站成为发

送点(TP) #1、TP#2的系统结构。

[0041] 图3表示从发送点TP#1、TP#2向用户终端UE进行发送的情况。此外,图3表示配置了CSI-RS的CSI-RS模式的一例。在图3中,左侧的子帧是从TP#1发送的子帧,右侧的子帧是从TP#2发送的子帧。

[0042] 如图3所示,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,如果分别在频率方向上的第2个以及第8个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置CSI-RS,则能够在这些RE中估计TP#1、TP#2的被合成的期望信号。此外,如图3所示,在TP#1的子帧中,如果分别在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置CSI-RS,则在这些RE中能够估计TP#1的期望信号。此外,如图3所示,在TP#2的子帧中,如果分别在频率方向上的第6个以及第12个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置CSI-RS,则在这些RE中能够估计TP#2的期望信号。

[0043] 如此,干扰信号的估计以及期望信号的估计分别有多个方法,因此能够获得多种期望信号与干扰信号之比 (Signal to Interference Ratio:SIR) 的测定结果。本发明人着眼于这一点,发现在有多个发送点的情况下(例如,协调多点发送接收 (CoMP:Coordinated Multi-Point transmission/reception))中,根据发送方式来选择最佳的期望信号与干扰信号之比的测定方法(用于CSI测定的期望信号与干扰信号之比的测定方法),从而从用户终端反馈最佳的质量信息(CSI、例如CQI(信道质量指示符)),作为结果,提高系统的吞吐量从而能够提高系统效率的情况,从而完成了本发明。

[0044] 即,本发明的精髓在于,在各基站装置中,决定要分配用于期望信号估计的参考信号的资源以及用于干扰信号估计的资源的资源信息,将资源信息通知给所述用户终端,在用户终端中接收被通知的资源信息,基于资源信息,进行期望信号估计以及干扰信号估计,利用估计部的估计结果来测定信道状态,从而能够从用户终端反馈对来自多个发送点的发送方式最佳的信号质量信息。由此,能够实现吞吐量提高、高效率的无线通信系统。

[0045] 作为来自多个发送点的发送方式,例如有CoMP发送。首先,说明下行链路的CoMP发送。作为下行链路的CoMP发送,有协调调度 (Coordinated Scheduling) /协调波束成型 (Coordinated Beamforming) 以及联合处理 (Joint processing)。协调调度/协调波束成型是对一个用户终端UE仅从一个小区发送共享数据信道的方法,考虑来自其他小区的干扰和对其他小区的干扰而进行频率/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从多个小区同时发送共享数据信道的方法,有对一个用户终端UE从多个小区发送共享数据信道的联合传输、以及瞬间选择一个小区并发送共享数据信道的动态点选择 (DPS)。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) 的发送方式。

[0046] 在本发明中,根据来自多个发送点的发送方式,选择最佳的期望信号的估计方法以及干扰信号的估计方法。首先,利用图4,说明应用了联合传输型CoMP的情况下的估计方法。

[0047] 如图4A所示,在联合传输型CoMP发送中,从多个小区 (TP#1(连接小区)、TP#2(协调小区)) 对一个用户终端UE发送共享数据信道信号。因此,针对期望信号,期望估计TP#1+TP#2的被合成的期望信号。此外,针对干扰信号,期望估计TP#1以及TP#2以外的小区(发送点)的干扰信号。因此,如图4B所示,针对干扰信号的估计,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,分别

在频率方向的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS(在连接小区(发送点)以及协调小区(发送点)中在相同的RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS),估计TP#1、TP#2以外的小区的干扰信号。另一方面,针对期望信号的估计,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,分别在频率方向上的第2个以及第8个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置CSI-RS(在连接小区(发送点)以及协调小区(发送点)中在相同RE中配置CSI-RS),估计TP#1、TP#2的被合成的期望信号。

[0048] 接着,利用图5,说明应用了动态点消隐型CoMP的情况下的估计方法。如图5A所示,在动态点消隐型CoMP发送中,对成为干扰的发送点(在图5A中为TP#2(协调小区(发送点)))停止一定区域的数据发送。因此,针对期望信号,期望估计TP#1(连接小区(发送点))的期望信号。此外,针对干扰信号,期望估计TP#1以及TP#2以外的小区的干扰信号。因此,如图5B所示,针对干扰信号的估计,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,分别在频率方向上的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS(在连接小区(发送点)以及协调小区(发送点)中在相同RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS),估计TP#1、TP#2以外的小区的干扰信号。另一方面,针对期望信号的估计,在TP#1的子帧中,分别在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置CSI-RS(在连接小区(发送点)的RE中配置CSI-RS),估计TP#1的期望信号。

[0049] 接着,利用图6,说明不应用CoMP的情况下的估计方法。图6A表示对用户终端从一个发送点TP#1发送的单小区发送。因此,针对期望信号,期望估计TP#1(连接小区(发送点))的期望信号。此外,针对干扰信号,期望估计TP#1以外的小区的干扰信号。因此,如图6B所示,针对干扰信号的估计,在TP#1的子帧中,分别在频率方向上的第3个以及第9个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS(在连接小区(发送点)的RE中配置干扰测定用零功率CSI-RS),估计TP#1以外的小区的干扰信号。另一方面,针对期望信号的估计,在TP#1的子帧中,分别在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中配置CSI-RS(在连接小区(发送点)的RE中配置CSI-RS),估计TP#1的期望信号。

[0050] 如此,根据本发明,在有多个发送点的情况下,根据发送方式来选择最佳的期望信号对干扰信号之比的测定方法(用于CSI测定的期望信号对干扰信号之比的测定方法),能够从用户终端反馈最佳的质量信息(CQI),作为结果,提高系统的吞吐量从而能够提高系统效率。

[0051] 此时,从无线基站对用户终端将与期望信号的估计方法以及干扰信号的估计方法有关的信息进行信令通知。即,无线基站对用户终端将用于期望信号估计的RE(信号测量资源:SMR(Signal Measurement Resource))的信息、用于干扰信号估计的RE(干扰测量资源:IMR(Interference Measurement Resource))的信息、SMR和IMR的组合的信息(将这些信息中的其中一个或多个作为要分配用于期望信号估计的参考信号的资源以及用于干扰信号估计的资源的资源信息)进行信令通知。这些信息可以通过高层信令(RRC信令)从无线基站通知给用户终端,也可以通过下行控制信息(DCI)以动态方式从无线基站通知给用户终端。例如,如图5A所示,在应用动态点消隐型CoMP的情况下,想反馈CSI时,从无线基站对用户终端准静态或者动态地进行信令通知,以便如图5B所示,即针对干扰信号的估计,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,分别利用在频率方向上的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第

10个以及第11个RE,针对期望信号的估计,在TP#1的子帧中,分别利用在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE。

[0052] 通过设定多个上述SMR以及IMR的组合,能够使用户终端反馈多种CSI。此时,将一个或多个SMR以及一个或多个IMR配置(Configuration)在相同或者不同的子帧。例如,如图7所示,在SMR以及IMR分别有两种(SMR#1、SMR#2、IMR#1、IMR#2)、SMR#1以及SMR#2在相同子帧内存在且IMR#1以及IMR#2在不同的子帧内存在的情况下,通过从无线基站向用户终端通知由SMR#1以及IMR#1的组合求CSI的意思的信令(CSI#1)、以及由SMR#2以及IMR#2的组合求CSI的意思的信令(CSI#2),能够使用户终端反馈两种CSI(CSI#1、CSI#2)。此外,即使在SMR以及IMR分别有两种(SMR#1、SMR#2、IMR#1、IMR#2)且SMR以及IMR分别在相同子帧内存在的情况下,也通过由无线基站对用户终端通知由SMR#1以及IMR#1的组合求CSI的意思的信令(CSI#1)、以及由SMR#2以及IMR#2的组合求CSI的意思的信令(CSI#2),从而能够使用户终端反馈两种CSI(CSI#1、CSI#2)。另外,针对在相同或不同子帧中配置一个或多个SMR以及一个或多个IMR的模式,并没有特别限制。

[0053] 在通知SMR以及IMR的组合的情况下,例如存在SMR#1、IMR#1、IMR#2时,如图8所示,能够通过2比特进行信令通知。在图8中,在通过SMR#1+IMR#1估计CSI的情况下设为比特“10”,在通过SMR#2+IMR#2估计CSI的情况下设为比特“01”,在估计SMR#1+IMR#1以及SMR#1+IMR#2的两种CSI的情况下设为比特“11”,在通过SMR#1和以往的干扰估计法(例如,利用了CSI的干扰估计)估计CSI的情况下设为比特“00”。另外,SMR以及IMR的组合与比特的关系并不限于图8。

[0054] 此外,在通知SMR以及IMR的组合的情况下,例如,存在SMR#1、SMR#2、IMR#1、IMR#2时,如图9所示那样能够通过4比特进行信令通知。在图9中,在通过SMR#1+IMR#1估计CSI的情况下设为比特“1010”,在通过SMR#2+IMR#2估计CSI的情况下设为比特“0101”,在通过SMR#1和以往的干扰估计法(例如,利用了CRS的干扰估计)估计CSI的情况下设为比特“1000”,在估计SMR#1+IMR#1以及SMR#1+IMR#2的两种CSI的情况下设为比特“1011”,在估计SMR#1+IMR#2以及SMR#2+IMR#2的两种CSI的情况下设为比特“1101”,在估计SMR#1+IMR#1、SMR#1+IMR#2、SMR#2+IMR#1、SMR#2+IMR#2的四种CSI的情况下设为比特“1111”。另外,SMR以及IMR的组合与比特的关系并不限于图9。

[0055] 在用户终端中,利用由通知到的SMR信息、IMR信息、SMR以及IMR的组合信息确定的RE,进行期望信号估计以及干扰信号估计,利用其估计结果求一个或多个CSI。用户终端将这样求出的一个或多个CSI反馈给无线基站。此外,在用户终端求CSI时,也可以根据从无线基站通过高层信令(例如RRC信令)通知到的比特映射信息,限定用于求干扰信号的子帧。此时,利用SMR以及IMR的组合的信令、以及用于限定求干扰信号的子帧的信令,用户终端求CSI。

[0056] 这里,详细说明本发明的实施例的无线通信系统。图10是本实施例的无线通信系统的系统结构的说明图。另外,图10所示的无线通信系统例如是包含LTE系统或超3G的系统。在该无线通信系统中,利用将LTE系统的系统频带作为一个单位的多个基本频率块设为一体的载波聚合。此外,该无线通信系统也可以被称为IMT-Advanced,也可以被称为4G。

[0057] 如图10所示,无线通信系统1包含各发送点的基站装置20A、20B、与该基站装置20A、20B进行通信的用户终端10。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，基站装置20A、20B通过有线连接或无线连接相互连接。用户终端10能够与作为发送点的基站装置20A、20B进行通信。另外，上位站装置30中例如包含接入网关装置、无线网络控制器(RNC)、移动性管理实体(MME)等，但并不限于此。

[0058] 用户终端10包含现有终端(Re1.10LTE)以及支持终端(例如，Re1.11LTE)，但以下，只要没有特别提及，则作为用户终端进行说明。此外，为了便于说明，设与基站装置20A、20B进行无线通信的是用户终端10而进行说明。

[0059] 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(正交频分复用)，对上行链路应用SC-FDMA(单载波-频分复用)，但上行链路的无线接入方式并不限于此。OFDMA是将频带分割为多个窄的频带(子载波)，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由一个或连续的资源块组成的频带，多个终端利用互相不同的频带，从而减少终端之间的干扰的单载波传输方式。

[0060] 这里，说明通信信道。

[0061] 下行链路的通信信道具有作为在用户终端10中共享的下行数据信道的PDSCH(物理下行链路共享信道)和下行L1/L2控制信道(PDCCH、PCFICH、PHICH)。通过PDSCH，传输发送数据和上位控制信息。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。

[0062] 上行链路的通信链路具有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)和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，传输发送数据和上位控制信息。此外，通过PUCCH，传输下行链路的信道状态信息(CSI(包含CQI等))、ACK/NACK等。

[0063] 参照图11，说明本实施方式的基站装置的整体结构。另外，基站装置20A、20B是相同的结构，因此作为基站装置20进行说明。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。

[0064] 在基带信号处理部204中，下行数据信道的信号进行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:Inverse Fast Fourier Transform)处理、预编码处理。此外，关于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。

[0065] 此外，基带信号处理部204通过广播信道，对连接到相同发送点的用户终端10通知用于各用户终端10进行与基站装置20的无线通信的控制信息。用于该发送点中的通信的信息中，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(Root Sequence Index))等。

[0066] 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放大被频率变换后的无线频率信号，从而通过发送接收天线201发送。

[0067] 另一方面，针对通过上行链路从用户终端10发送到基站装置20的信号，在发送接收天线201中接收的无线频率信号被放大器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。

[0068] 在基带信号处理部204中，对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。被解码的信号经由传输路径接口206被转发到上位站装置。

[0069] 呼叫处理部205进行通信信道的设定和释放等呼叫处理、基站装置20的状态管理、无线资源的管理。

[0070] 接着，参照图12，说明本实施方式的用户终端的整体结构。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。

[0071] 针对下行链路的数据，在发送接收天线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。在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进行与比物理层或MAC层上位的层有关的处理等。此外，在下行链路的数据内，广播信息也被转发到应用部105。

[0072] 另一方面，关于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。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，在放大器部102中放大频率变换后的无线频率信号，从而从发送接收天线101发送。

[0073] 参照图13，说明与用于期望信号估计以及干扰信号估计的测定RE的决定处理对应的基站装置的功能模块。另外，图13的各功能模块主要是与图11所示的基带处理部有关的模块。此外，图13的功能模块图是为了说明本发明而简化的模块图，设具有在基带处理部中通常具备的结构。

[0074] 基站装置20在发送侧具有测定RE决定部401、上位控制信息生成部402、下行发送数据生成部403、下行控制信息生成部404、CSI-RS生成部405、下行发送数据编码/调制部406、下行控制信息编码/调制部407。此外，基站装置20具有下行信道复用部408、IFFT部409、CP附加部410。

[0075] 测定RE决定部401决定要分配用于期望信号估计的参考信号(CSI-RS)的资源(测定RE)以及用于干扰信号估计的资源(测定RE)。此外，测定RE决定部401决定要分配用于期望信号估计的参考信号的资源(测定RE)以及用于干扰信号估计的资源(测定RE)的组合。这些资源(测定RE)是资源信息。

[0076] 测定RE决定部401根据多个基站装置(发送点)的发送方式，决定上述资源信息。例如，测定RE决定部401在发送方式是联合传输型协调多点发送的情况下，如图4B所示，针对期望信号决定资源，以便估计连接发送点(TP#1)以及协调发送点(TP#2)的被合成的期望信号(在图4B中，在TP#1、TP#2各自的子帧中，分别是在频率方向上的第2个以及第8个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE)，针对干扰信号决定资源(测定RE)，以便估计连接发送点(TP#1)以及协调发送点(TP#2)以外的发送点的干扰信号(在图4B中，在TP#1、TP#2各自的子帧中，分别是在频率方向上的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE)。

[0077] 此外，测定RE决定部401在发送方式是动态点消隐型协调多点发送的情况下，如图5B所示，针对期望信号决定资源以便估计连接发送点(TP#1)的期望信号(在图5B中，在TP#1

的子帧中,分别是在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE),针对干扰信号决定资源(测定RE)以便估计连接发送点(TP#1)以及协调发送点(TP#2)以外的发送点的干扰信号(在图5B中,在TP#1、TP#2的各自的子帧中,分别是在频率方向上的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE)。

[0078] 此外,测定RE决定部401在发送方式是单小区发送的情况下,如图6B所示,针对期望信号决定资源以便估计连接发送点(TP#1)的期望信号(在图6B中,在TP#1的子帧中,分别是频率方向上第4个以及第10个而且在时间方向上是第10个以及第11个的RE),针对干扰信号决定资源(测定RE)以便估计连接发送点(TP#1)以外的发送点的干扰信号(在图6B中,在TP#1的子帧中,分别是在频率方向上的第3个以及第9个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE)。

[0079] 该资源信息在对用户终端准静态地进行信令通知的情况下,为了高层信令(例如RRC信令)而被发送到上位控制信息生成部402。此外,该资源信息在对用户终端动态地进行信令通知的情况下,为了包含在下行控制信息中而被发送到下行控制信息生成部404。此外,该资源信息为了生成CSI-RS而被发送到CSI-RS生成部405,并为了将下行发送数据设为零功率(静默)(为了配置干扰测定用零功率CSI-RS)而被发送到下行发送数据生成部403。

[0080] 上位控制信息生成部402生成通过高层信令(例如,RRC信令)发送接收的上位控制信息,并将所生成的上位控制信息输出给下行发送数据编码/调制部406。上位控制信息生成部402生成包含从测定RE决定部401输出的资源信息的上位控制信息。例如,上位控制信息生成部402将要分配用于期望信号估计的参考信号(CSI-RS)的资源(测定RE)以及用于干扰信号估计的资源(测定RE)的组合的信息作为如图8以及图9所示那样的比特信息来生成。

[0081] 下行发送数据生成部403生成下行链路的发送数据,并将该下行发送数据输出给下行发送数据编码/调制部406。下行发送数据生成部403根据从测定RE决定部401输出的资源信息,配置干扰测定用零功率CSI-RS(进行静默)。

[0082] 下行控制信息生成部404生成下行链路的控制信息,并将该下行控制信息输出给下行控制信息编码/调制部407。下行控制信息生成部404在将资源信息动态地信令通知给用户终端的情况下,生成包含资源信息的下行控制信息。下行发送数据编码/调制部406对下行发送数据以及上位控制信息进行信道编码以及数据调制,并输出给下行信道复用部408。下行控制信息编码/调制部407对下行控制信息进行信道编码以及数据调制,并输出给下行信道复用部408。

[0083] CSI-RS生成部405根据从测定RE决定部401输出的资源信息而生成CSI-RS,并将该CSI-RS输出给下行信道复用部408。

[0084] 下行信道复用部408合成下行控制信息、CSI-RS、上位控制信息以及下行发送数据而生成发送信号。下行信道复用部408将所生成的发送信号输出给IFFT部409。IFFT部409对发送信号进行快速傅里叶反变换(Inverse Fast Fourier Transform),从频域的信号变换为时域的信号。将IFFT后的发送信号输出给CP附加部410。CP附加部410对IFFT后的发送信号附加CP(循环前缀),从而将CP附加后的发送信号输出给图11所示的放大器部202。

[0085] 参照图14,说明与本发明的信道状态测定处理对应的用户终端的功能模块。另外,图14的各功能模块主要与图12所示的基带处理部104有关。此外,图12所示的功能模块为了说明本发明而进行了简化,设具有在基带处理部中通常具备的结构。

[0086] 用户终端10在接收侧具有CP除去部301、FFT部302、下行信道分离部303、下行控制信息接收部304、下行发送数据接收部305、干扰信号估计部306、信道估计部307、CQI测定部308。

[0087] 从基站装置20发送的发送信号被图12所示的发送接收天线101接收，并被输出到CP除去部301。CP除去部301从接收信号除去CP，并输出到FFT部302。FFT部302对除去了CP后的信号进行快速傅里叶变换(FFT:Fast Fourier Transform)，从时域的信号变换为频域的信号。FFT部302将被变换为频域的信号的信号输出到下行信道分离部303。

[0088] 下行信道分离部303将下行信道信号分离为下行控制信息、下行发送数据、CSI-RS。下行信道分离部303将下行控制信息输出给下行控制信息接收部304，并将下行发送数据以及上位控制信息输出给下行发送数据接收部305，将CSI-RS输出给信道估计部307。

[0089] 下行控制信息接收部304对下行控制信息进行解调，将被解调的下行控制信息输出给下行发送数据接收部305。下行发送数据接收部305利用被解调的下行控制信息来解调下行发送数据。此时，下行发送数据接收部305基于在上位控制信息中包含的资源信息，确定期望信号测定RE(CSI-RS资源)以及干扰信号测定RE。下行发送数据接收部305排除期望信号测定RE(CSI-RS资源)以及干扰信号测定RE而解调用户数据。此外，下行发送数据接收部305将下行发送数据中包含的上位控制信息输出给干扰信号估计部306。

[0090] 干扰信号估计部306基于上位控制信息(或者下行控制信息)中包含的资源信息，通过干扰信号测定RE估计干扰信号。

[0091] 干扰信号估计部306例如在发送方式是联合传输型协调多点发送的情况下，如图4B所示，在TP#1、TP#2的各自的子帧中，分别在频率方向上的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中估计干扰信号。此外，干扰信号估计部306例如在发送方式是动态点消隐型协调多点发送的情况下，如图5B所示，在TP#1、TP#2的各自的子帧中，分别在频率方向上的第1个以及第7个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中估计干扰信号。此外，干扰信号估计部306例如在发送方式是单小区发送的情况下，如图6B所示，在TP#1的子帧中，分别在频率方向上的第3个以及第9个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中估计干扰信号。

[0092] 干扰信号估计部306如此进行干扰信号的估计，通过所有的资源块对测定结果进行平均化。被平均化的干扰信号的估计结果被通知给CQI测定部308。

[0093] 信道估计部307基于在上位控制信息(或者下行控制信息)中包含的资源信息，确定期望信号测定RE(CSI-RS资源)，并在期望信号测定RE(CSI-RS资源)估计期望信号。

[0094] 信道估计部307例如在发送方式是联合传输型协调多点发送的情况下，如图4B所示，在TP#1、TP#2的各自的子帧中，分别在频率方向上的第2个以及第8个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中估计期望信号。此外，信道估计部307例如在发送方式是动态点消隐型协调多点发送的情况下，如图5B所示，在TP#1的子帧中，分别在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中估计期望信号。此外，信道估计部307例如在发送方式是单小区发送的情况下，如图6B所示，在TP#1的子帧中，分别在频率方向上的第4个以及第10个RE而且是在时间方向上的第10个以及第11个RE中估计期望信号。

[0095] 信道估计部307将信道估计值通知给CQI测定部308。CQI测定部308基于从干扰信

号估计部306通知的干扰估计结果、以及从信道估计部307通知的信道估计结果、反馈模式,算出信道状态(CQI)。另外,反馈模式可以被设定为宽带CQI、子带CQI、best-M average中的任一个。在CQI测定部308中算出的CQI作为反馈信息而被通知给基站装置20。

[0096] 在上述说明中,图1至图6所示的CSI-RS模式可以直接沿用在LTE-A(Re1.10LTE)中规定的CSI-RS模式(还能够再利用)。从而,能够对现有终端(Re1.10LTE)信令通知在终端能力(终端支持的功能)的范围内应静默的资源。

[0097] 本发明并不限于上述实施方式,能够进行各种变更而实施。例如,只要不脱离本发明的范围,可以对上述说明中的CSI-RS的设定位置、静默(零功率)的设定位置、处理部的数目、处理步骤、CSI-RS的数目、静默的数目、发送点数进行适当变更而实施。此外,在上述说明中,说明了多个发送点是多个无线基站的情况,但发送点也可以是天线。此外,能够适当变更后实施而不脱离本发明的范围。

[0098] 本申请基于2012年1月30日申请的特愿2012-017278。其内容全部包含于此。

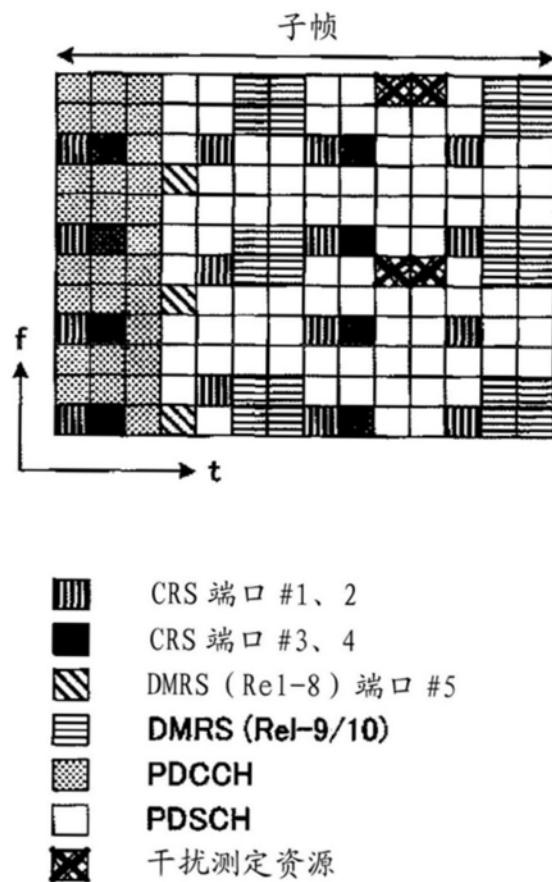


图1

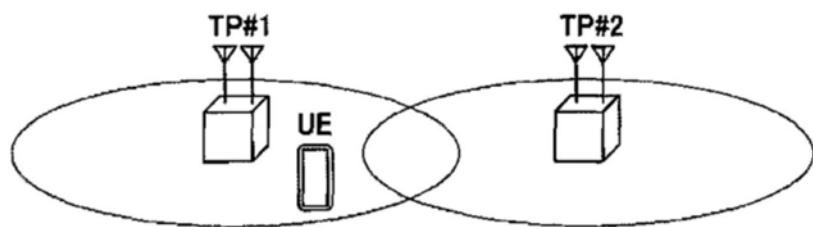
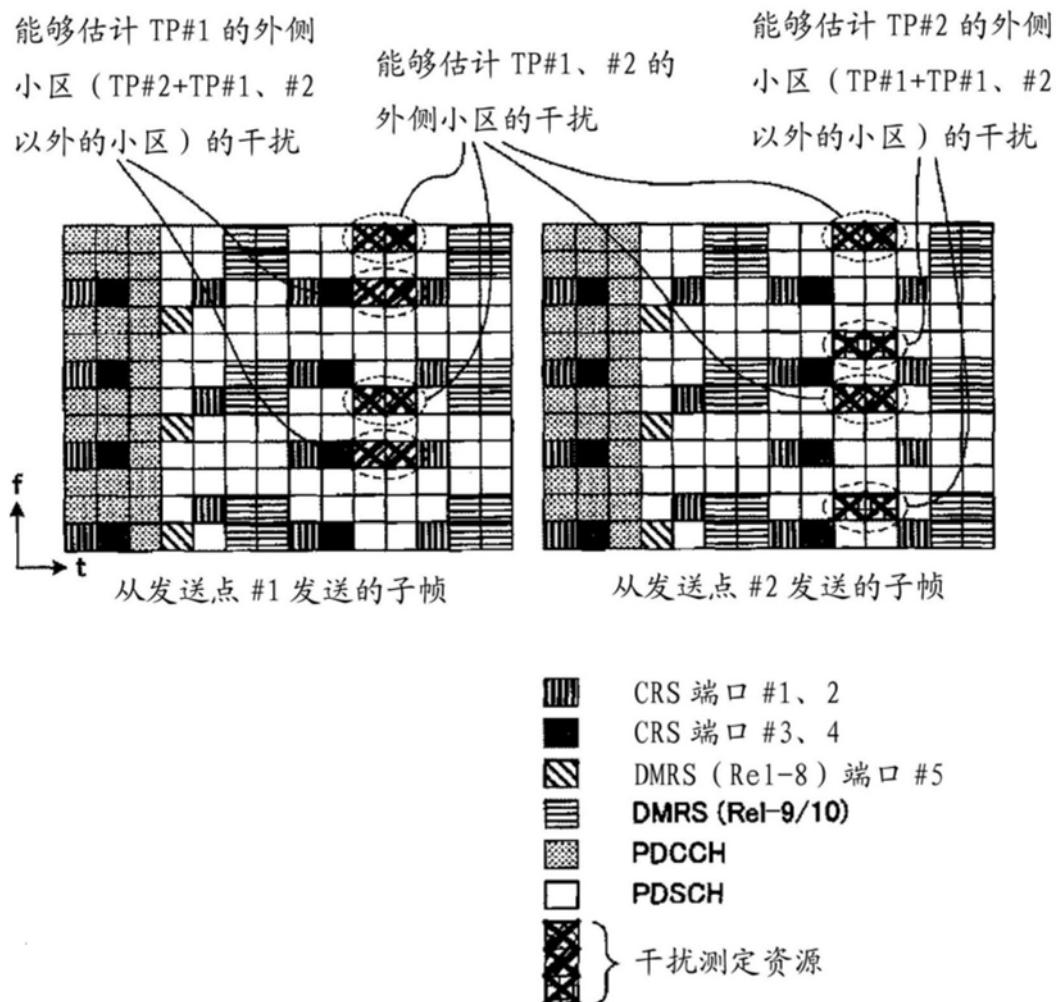


图2A



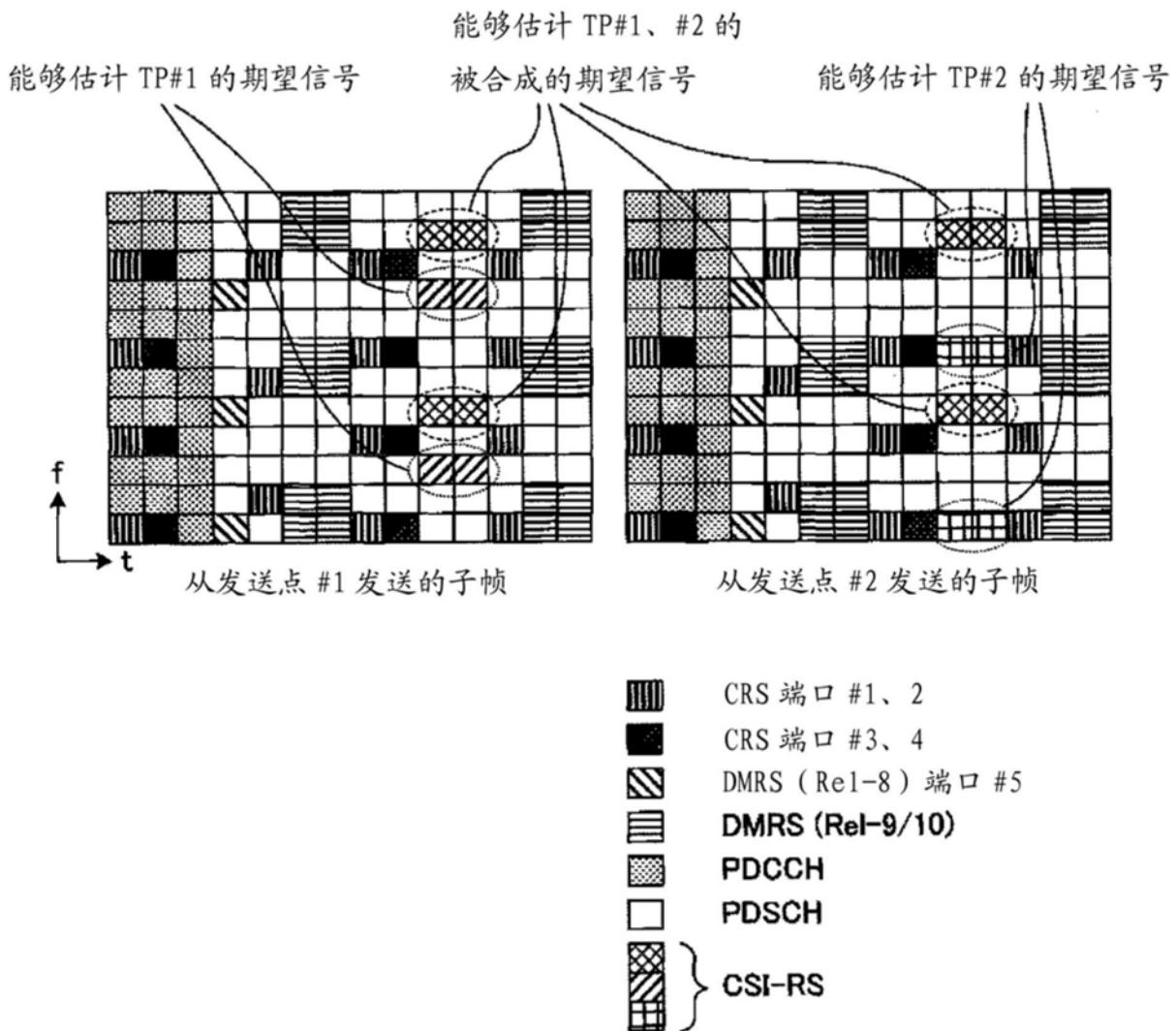


图3

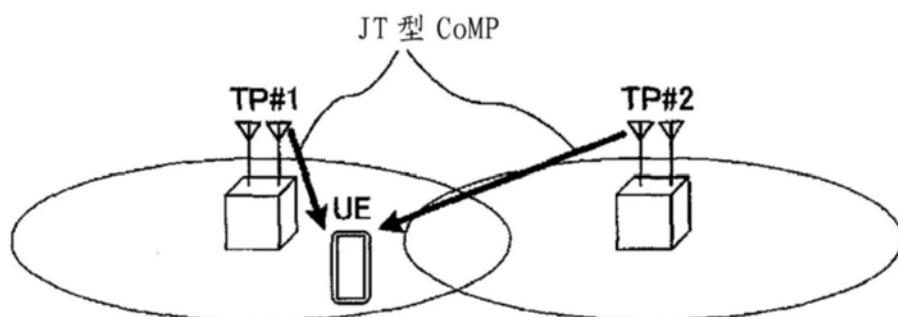


图4A

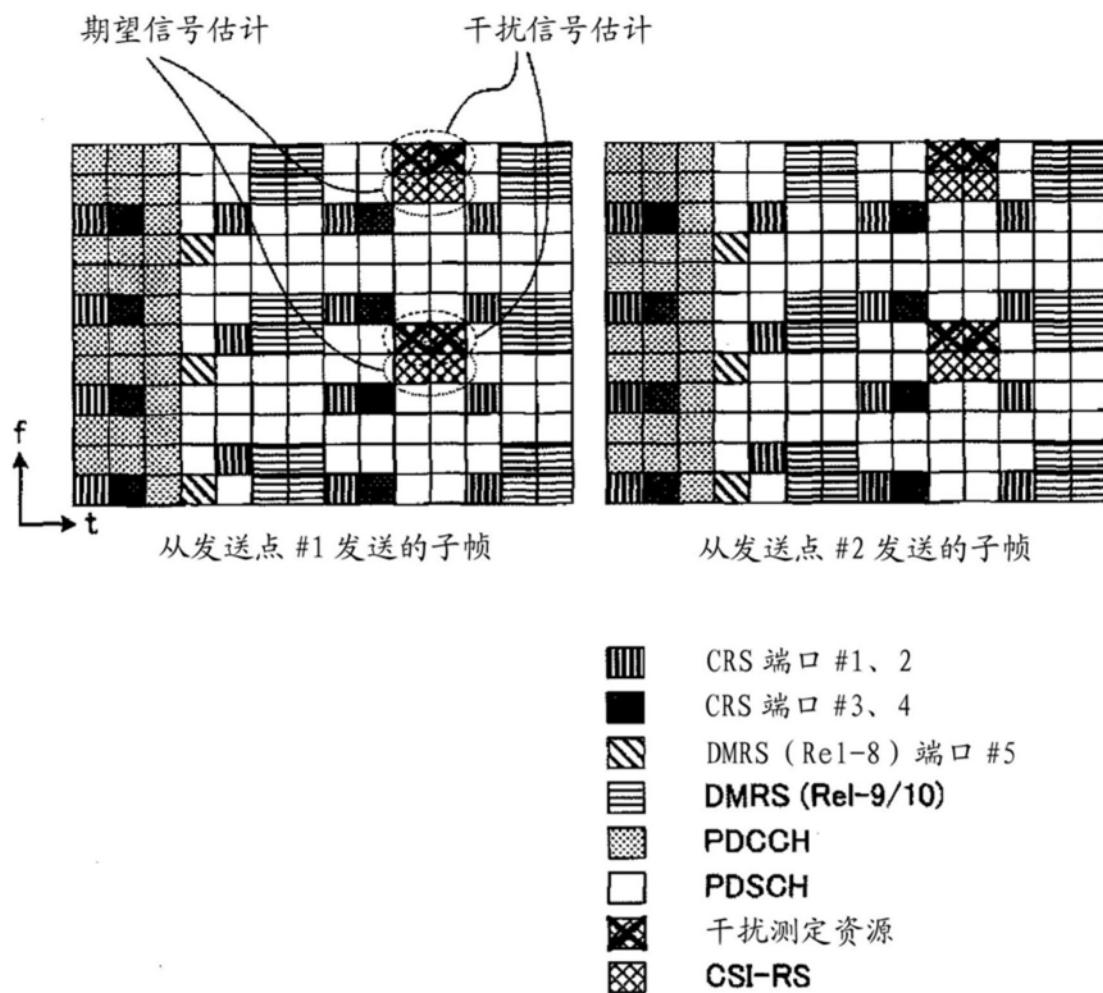


图4B

对成为 DPB 型 CoMP 干扰的  
TP#2 停止一定区域的数据发送

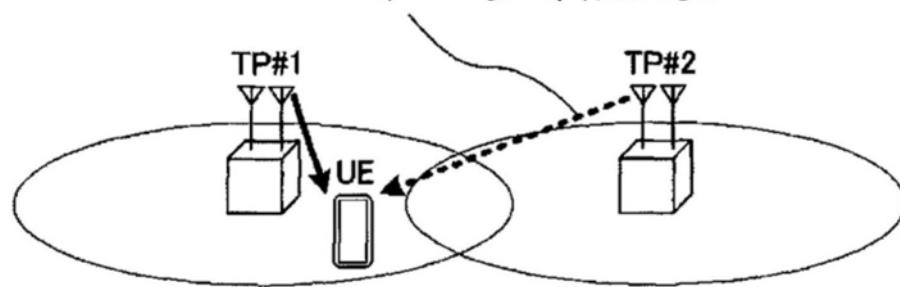


图5A

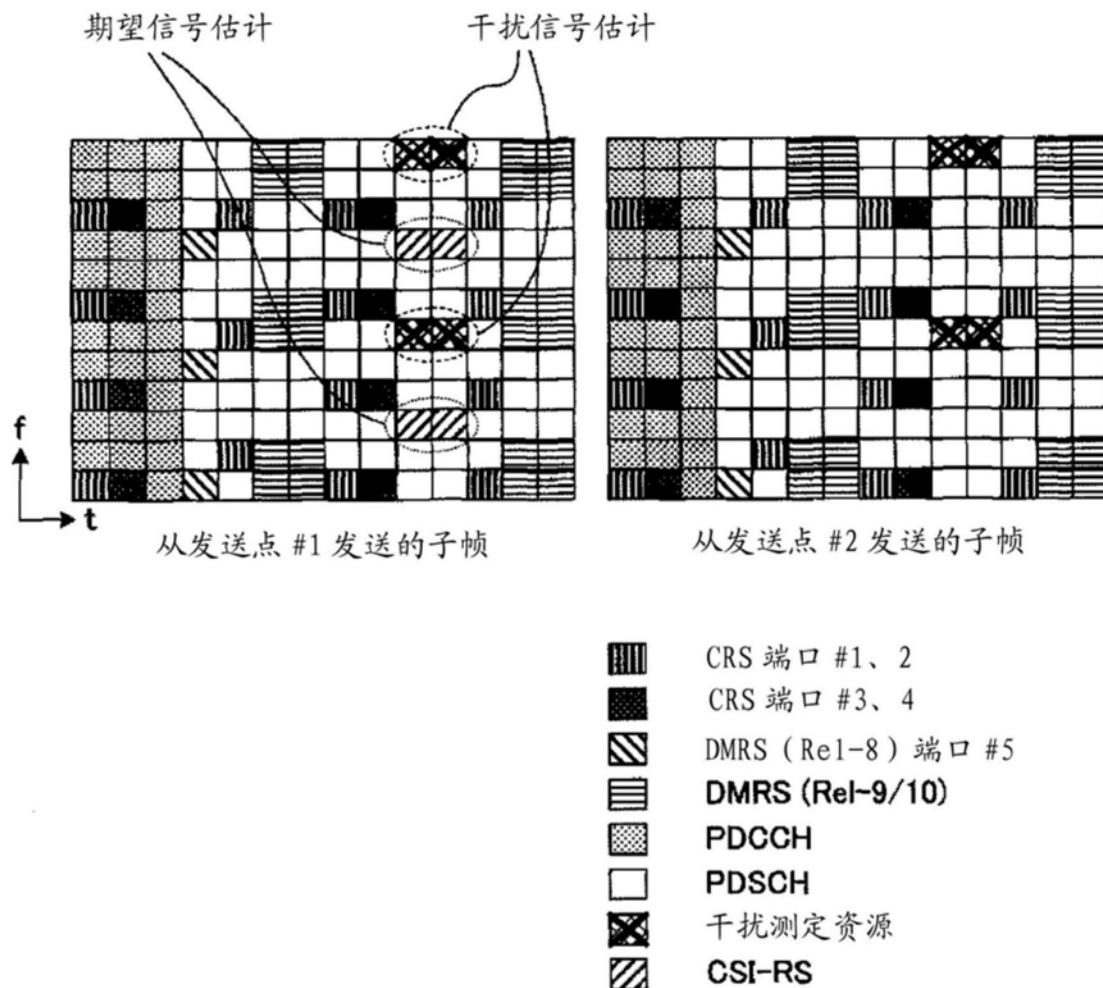


图5B

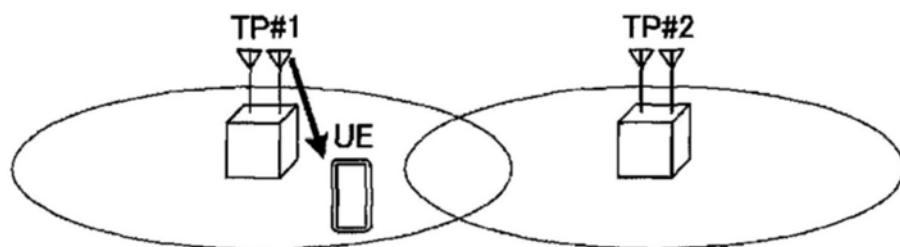


图6A

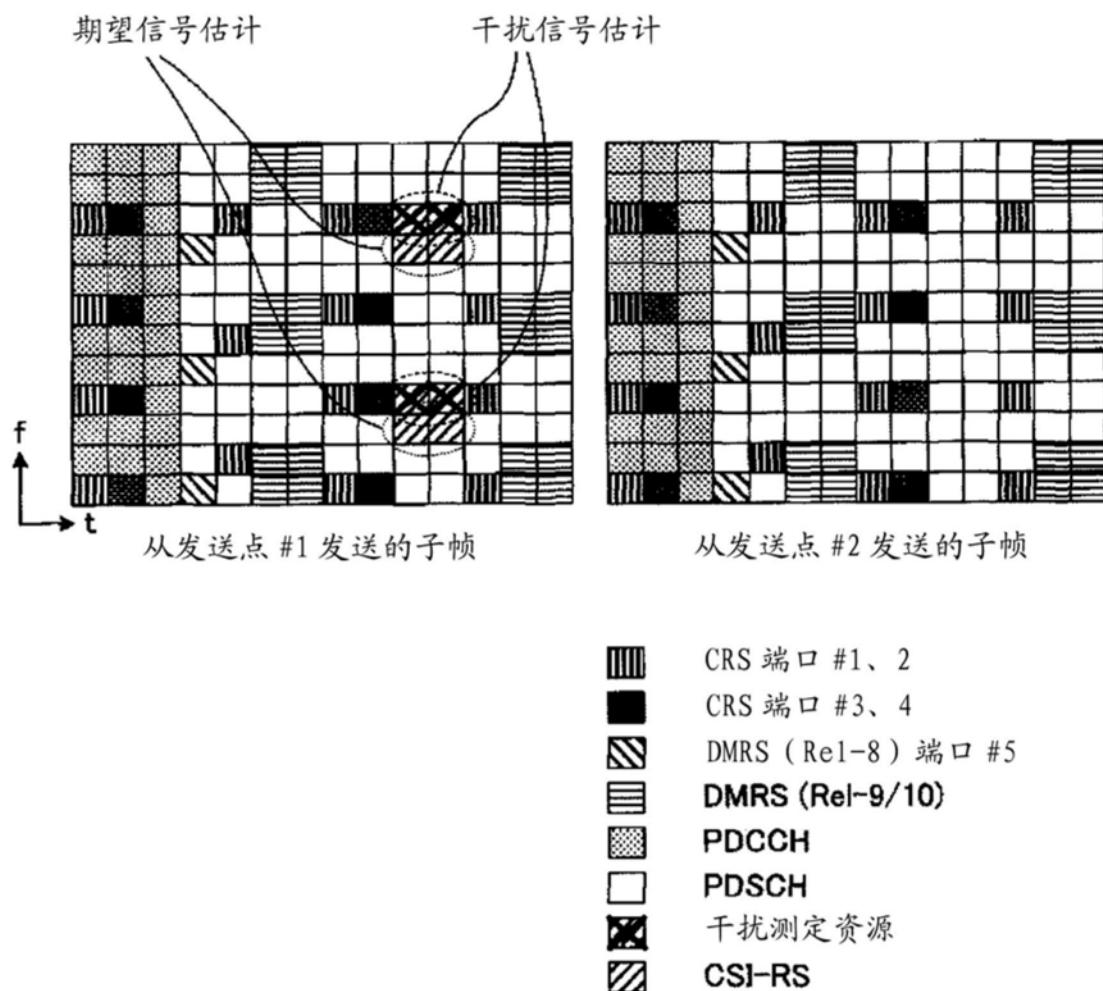


图6B

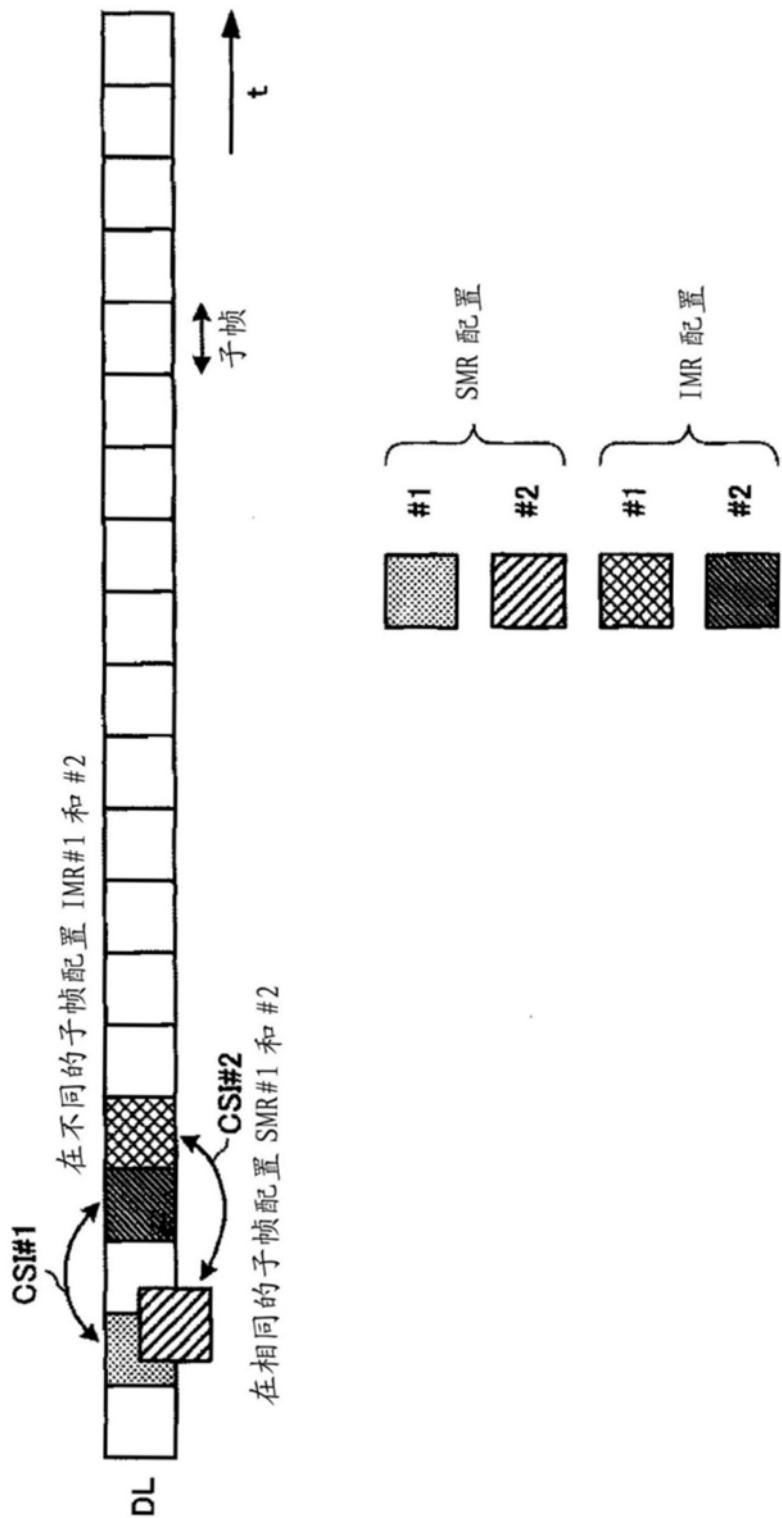


图7

IMR#1	IMR#2	
1	0	通过 SMR#1+IMR#1 估计 CSI
0	1	通过 SMR#2+IMR#2 估计 CSI
1	1	估计 SMR#1+IMR#1 以及 SMR#1+IMR#2 的两种 CSI
0	0	通过 SMR#1+ 现有的干扰估计法 (例如, 基于 CRS 的干扰估计) 估计 CSI

图8

SMR#1	SMR#2	IMR#1	IMR#2	
1	0	1	0	通过 SMR#1+IMR#1 估计 CSI
0	1	0	1	通过 SMR#2+IMR#2 估计 CSI
1	0	0	0	通过 SMR#1+ 现有的干扰估计法 (例如, 基于 CRS 的干扰估计) 估计 CSI
1	0	1	1	估计 SMR#1+IMR#1 以及 SMR#1+IMR#2 的两种 CSI
1	1	0	1	估计 SMR#1+IMR#2 以及 SMR#2+IMR#2 的两种 CSI
1	1	1	1	估计 SMR#1+IMR#1、SMR#1+IMR#2、 SMR#2+IMR#1、SMR#2+IMR#2 的四种 CSI

图9

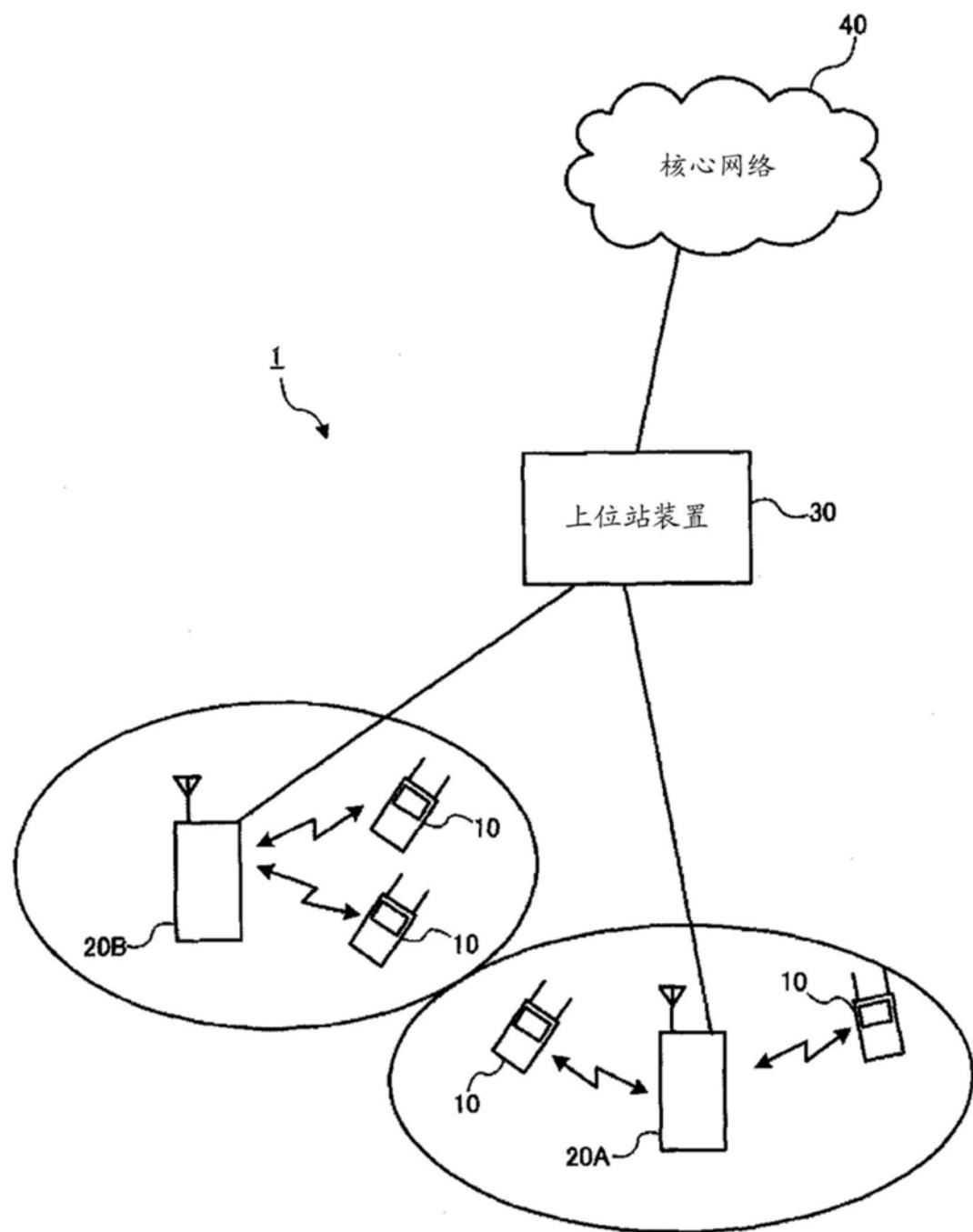


图10

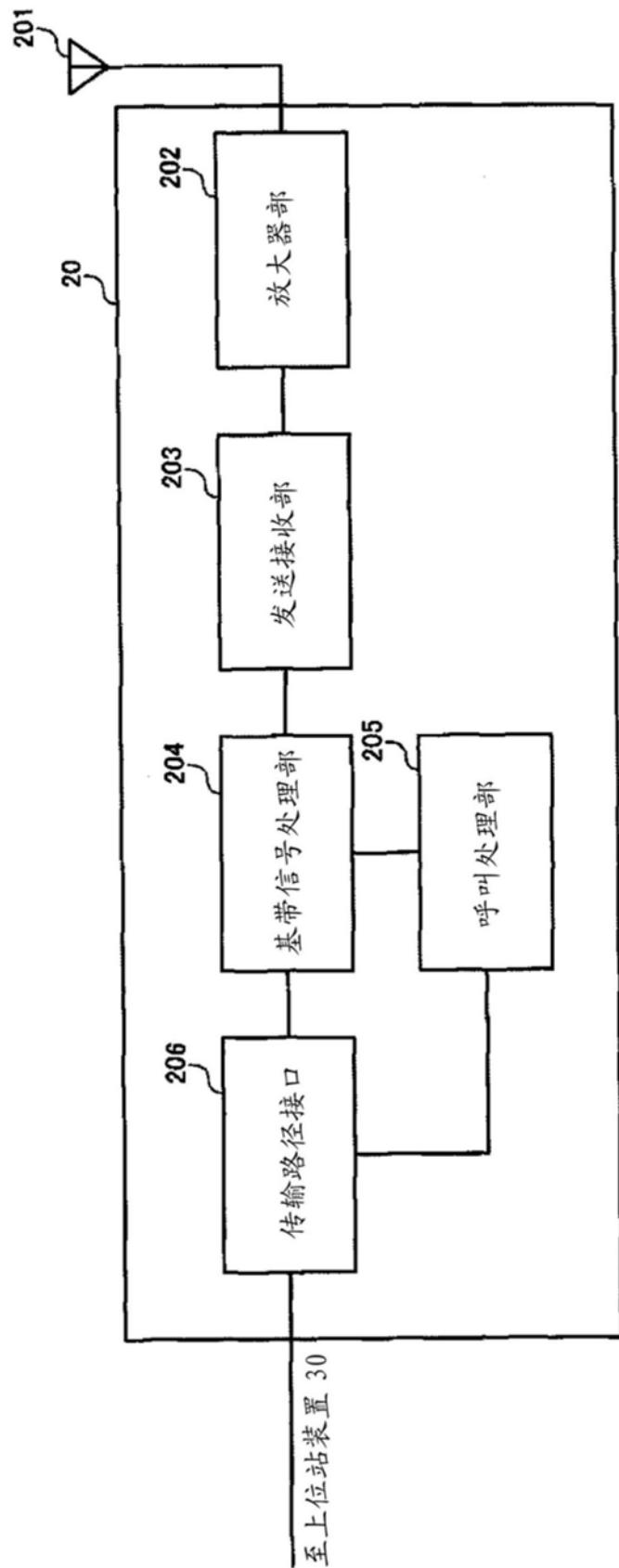


图 11

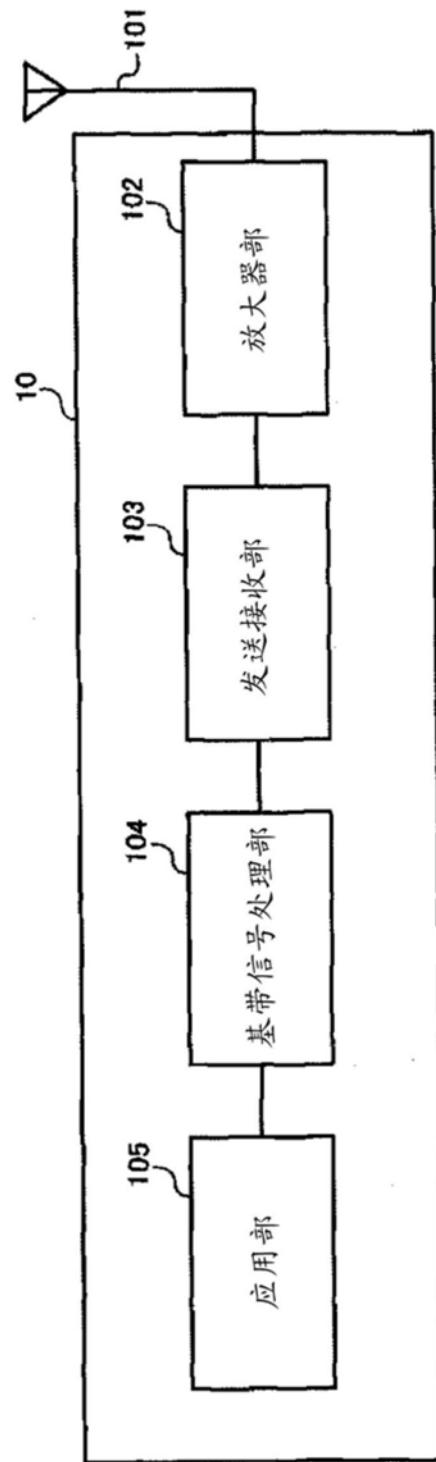


图12

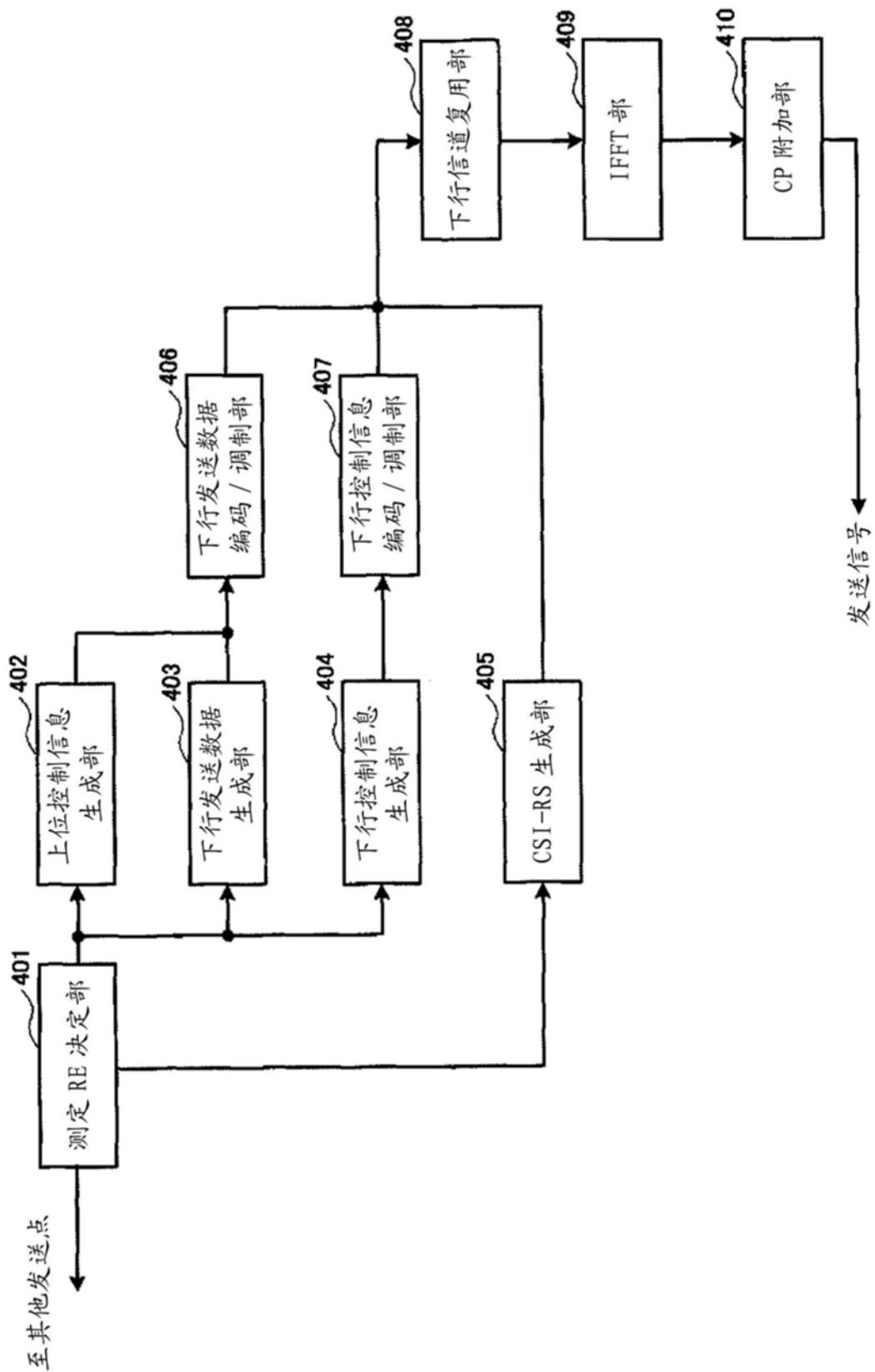


图13

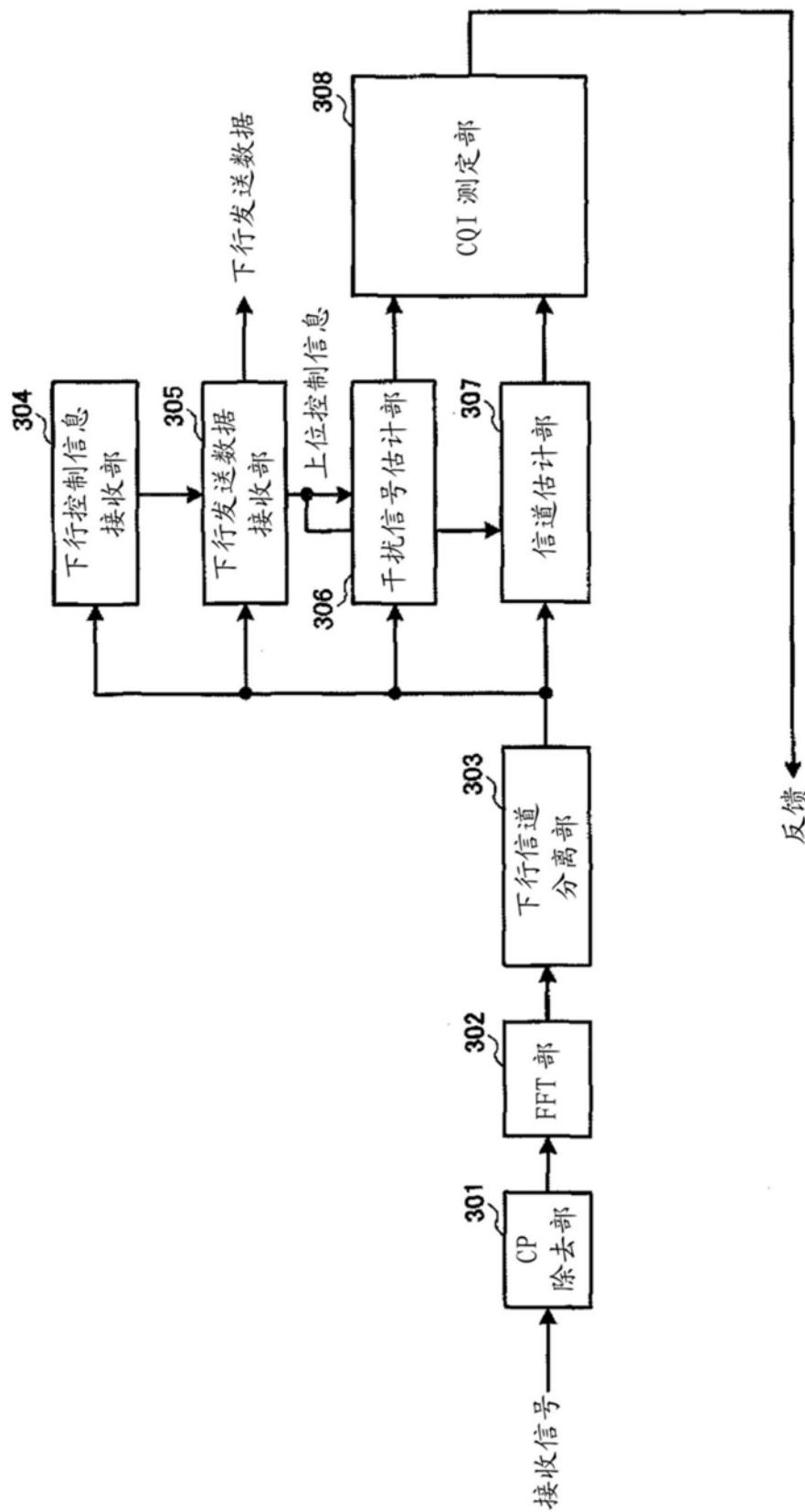


图14