



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105580468 B

(45)授权公告日 2019.07.19

(21)申请号 201480052271.X

(72)发明人 柿岛佑一 永田聪 岸山祥久

(22)申请日 2014.08.22

(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 105580468 A

11105

(43)申请公布日 2016.05.11

代理人 于小宁

(30)优先权数据

2013-200606 2013.09.26 JP

(51)Int.CI.

H04B 7/0417(2017.01)

H04B 7/06(2006.01)

H04L 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.23

(56)对比文件

US 2012/0287875 A1, 2012.11.15,

CN 102474493 A, 2012.05.23,

US 2013/0114535 A1, 2013.05.09,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/071983 2014.08.22

审查员 董玉慧

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/045696 JA 2015.04.02

权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(73)专利权人 株式会社NTT都科摩

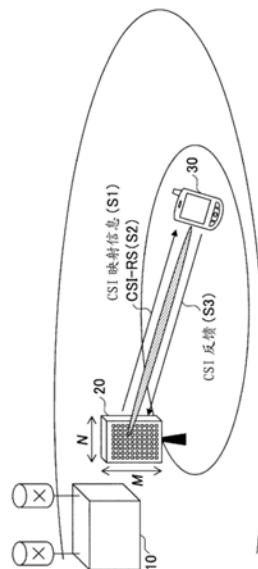
地址 日本东京都

(54)发明名称

基站、移动台、参考信号发送方法以及信道质量测量方法

(57)摘要

使用多个天线端口与移动台进行通信的基站具有：映射信息通知单元，通过在资源块内组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射，从而对多个天线端口生成信道状态信息测量用的参考信号的映射，并将表示所生成的映射的信息通知给移动台；复用单元，根据所生成的映射，将信道状态信息测量用的参考信号复用到资源块内的资源元素；以及发送单元，发送信道状态信息测量用的参考信号。



1. 一种基站, 具有:

映射信息通知单元, 将表示第二映射的索引通知给移动台, 其中, 通过组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的第一映射而构成针对比所述预定数多的天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的所述第二映射;

复用单元, 根据所述第二映射, 将信道状态信息测量用的参考信号复用到资源元素; 以及

发送单元, 发送所述信道状态信息测量用的参考信号。

2. 如权利要求1所述的基站,

在复用比所述预定数多的天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的资源元素中, 各天线端口号的信道状态信息测量用的参考信号被映射到遵照预先决定的规则而决定的位置。

3. 一种移动台, 具有:

映射信息接收单元, 接收表示第二映射的索引, 其中通过组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的第一映射而构成针对比所述预定数多的天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的所述第二映射;

信道状态信息生成单元, 基于接收到的表示所述第二映射的索引, 测量信道状态信息测量用的参考信号而生成信道状态信息; 以及

发送单元, 发送所生成的所述信道状态信息。

4. 如权利要求3所述的移动台,

在复用比所述预定数多的天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的资源元素中, 各天线端口号的信道状态信息测量用的参考信号被映射到遵照预先决定的规则而决定的位置。

5. 一种参考信号发送方法, 用于基站, 所述参考信号发送方法包括:

将表示第二映射的索引通知给移动台的步骤, 其中, 通过组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的第一映射而构成针对比所述预定数多的天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的所述第二映射;

根据所述第二映射, 将信道状态信息测量用的参考信号复用到资源元素的步骤; 以及发送所述信道状态信息测量用的参考信号的步骤。

6. 一种信道质量测量方法, 用于移动台, 所述信道质量测量方法包括:

接收表示第二映射的索引的步骤, 其中, 通过组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的第一映射而构成针对比所述预定数多的天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的所述第二映射; 以及

基于接收到的表示所述第二映射的索引, 测量信道状态信息测量用的参考信号而生成信道状态信息的步骤。

基站、移动台、参考信号发送方法以及信道质量测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基站、移动台、参考信号发送方法以及信道质量测量方法。

背景技术

[0002] 在3GPP(第三代合作伙伴计划(Third Generation Partnership Project))标准的Release8~11中,采用如下技术:设想将基站的天线端口(AP:Antenna Port)横向配置多个,进行水平方向的波束成形。

[0003] 在3GPP标准的Release12中,正在研究在基站中搭载沿纵向和横向等二维配置的多个天线元件,除了水平方向之外还在垂直方向上形成波束的三维MIMO(三维多输入多输出(3D-MIMO:Three Dimensional Multiple Input Multiple Output))。通过在垂直方向和水平方向上形成波束,期待系统特性的改善。

[0004] 在3GPP标准化上,将天线端口数为8以下的情况下3D-MIMO称为垂直波束成形,将天线端口数大于8的情况(16、32、64···等)称为FD-MIMO(全维MIMO(Full Dimension-MIMO))。FD-MIMO多被称为大规模MIMO(Massive MIMO)。

[0005] 大规模MIMO通过使用非常多的基站天线元件来形成尖锐的波束,从而能够改善频率利用效率。

[0006] 此外,在3GPP标准的Release10中,规定了天线端口数为8以下的情况下信道状态信息(CSI:Channel State Information)测量用的参考信号(CSI-RS:Reference Signal for CSI measurement)(参照3GPP TS 36.211V10.7.0(2013-02) Sec 6.10.5以及3GPP TS 36.331V10.0.0(2013-06) Sec 6.3.2)。图1示出天线端口数为8以下的情况下CSI-RS的映射例。为了降低CSI-RS的开销,在频域中,在1个资源块(RB:Resource Block)内,每个天线端口被分配了1个资源元素(RE:Resource Element)。此外,在时域中,以5、10、20、40或者80毫秒的发送周期来发送。CSI-RS的发送周期通过RRC(无线资源控制(Radio Resource Control))信令而被设定。

[0007] 为了将CSI-RS向资源块内的资源元素的映射通知给移动台,使用图2所示的表格(CSI-RS设置(CSI-RS configuration))(参照3GPP TS 36.211V10.7.0(2013-02) Sec 6.10.5的表格6.10.5.2-1)。图2示出在指定CSI-RS的资源结构时使用的表格的例。

[0008] 例如,在天线端口数为2的情况下,存在图1(A)所示的20种CSI-RS的映射。为了对移动台通知使用20种映射中的哪个,使用图2的表格中的0~19的其中一个索引(CSI参考信号设置(CSI reference signal configuration))。

[0009] 此外,为了对移动台通知CSI-RS的发送周期以及子帧开始位置(子帧偏移),使用图3所示的表格(CSI-RS子帧设置(CSI-RS subframe configuration))(参照3GPP TS 36.211V10.7.0(2013-02) Sec 6.10.5的表格6.10.5.3-1)。图3示出在指定CSI-RS的子帧结构时使用的表格的例。

[0010] 使用图2的表格而指定的CSI-RS以5、10、20、40或者80毫秒的周期来复用到子帧而被发送。为了指定该周期以及子帧开始位置,图3的表格中的0~154的其中一个索引(CSI-

RS-SubframeConfig) 通知给移动台。

发明内容

- [0011] 发明要解决的课题
- [0012] 如上所述,在3GPP标准的Release10中规定的CSI-RS最多支持至8天线端口。但是,为了实现FD-MIMO中的信道质量测量,需要支持如16、32、64等的被扩展的天线端口数。
- [0013] 本发明的目的在于,实现一种能够对应于被扩展的天线端口数的CSI-RS的结构。
- [0014] 用于解决课题的手段
- [0015] 本发明的一方式的基站为,
- [0016] 一种基站,使用多个天线端口与移动台进行通信,其特征在于,所述基站具有:
- [0017] 映射信息通知单元,通过在资源块内组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射,从而对多个天线端口生成信道状态信息测量用的参考信号的映射,并将表示所生成的映射的信息通知给移动台;
- [0018] 复用单元,根据所生成的映射,将信道状态信息测量用的参考信号复用到资源块内的资源元素;以及
- [0019] 发送单元,发送信道状态信息测量用的参考信号。
- [0020] 此外,本发明的一方式的基站为,
- [0021] 一种基站,使用多个天线端口与移动台进行通信,其特征在于,所述基站具有:
- [0022] 映射信息通知单元,通过将多个天线端口基于成为基准的天线端口的数量来分割为预定数的组,并将对成为基准的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射根据子帧或者资源块而使用于不同的组的信道状态信息测量用的参考信号,从而生成多个天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的映射,并将表示所生成的映射的信息通知给移动台;
- [0023] 复用单元,根据所生成的映射,将信道状态信息测量用的参考信号复用到子帧或者资源块;以及
- [0024] 发送单元,发送信道状态信息测量用的参考信号。
- [0025] 本发明的一方式的移动台为,
- [0026] 一种移动台,与具有多个天线端口的基站进行通信,其特征在于,所述移动台具有:
- [0027] 映射信息接收单元,接收表示多个天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的映射的信息,该映射通过在资源块内组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射而生成;
- [0028] 参考信号提取单元,基于接收到的表示映射的信息,提取信道状态信息测量用的参考信号;
- [0029] 信道状态信息生成单元,使用所提取的参考信号而生成信道状态信息;以及
- [0030] 发送单元,发送所生成的信道状态信息。
- [0031] 此外,本发明的一方式的移动台为,
- [0032] 一种移动台,与具有多个天线端口的基站进行通信,其特征在于,所述移动台具有:

- [0033] 映射信息接收单元,接收表示多个天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的映射的信息,该映射通过将多个天线端口基于成为基准的天线端口的数量来分割为预定数的组,并将对成为基准的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射根据子帧或者资源块而使用于不同的组的信道状态信息测量用的参考信号而生成;
- [0034] 参考信号提取单元,基于接收到的表示映射的信息,提取信道状态信息测量用的参考信号;
- [0035] 信道状态信息生成单元,使用所提取的参考信号而生成信道状态信息;以及
- [0036] 发送单元,发送所生成的信道状态信息。
- [0037] 本发明的一方式的参考信号发送方法为,
- [0038] 一种参考信号发送方法,用于使用多个天线端口与移动台进行通信的基站,其特征在于,所述参考信号发送方法包括:
- [0039] 通过在资源块内组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射,从而对多个天线端口生成信道状态信息测量用的参考信号的映射,并将表示所生成的映射的信息通知给移动台的步骤;
- [0040] 根据所生成的映射,将信道状态信息测量用的参考信号复用到资源块内的资源元素的步骤;以及
- [0041] 发送信道状态信息测量用的参考信号的步骤。
- [0042] 此外,本发明的一方式的参考信号发送方法为,
- [0043] 一种参考信号发送方法,用于使用多个天线端口与移动台进行通信的基站,其特征在于,所述参考信号发送方法包括:
- [0044] 通过将多个天线端口基于成为基准的天线端口的数量来分割为预定数的组,并将对成为基准的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射根据子帧或者资源块而使用于不同的组的信道状态信息测量用的参考信号,从而生成多个天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的映射,并将表示所生成的映射的信息通知给移动台的步骤;
- [0045] 根据所生成的映射,将信道状态信息测量用的参考信号复用到子帧或者资源块的步骤;以及
- [0046] 发送信道状态信息测量用的参考信号的步骤。
- [0047] 本发明的一方式的信道质量测量方法为,
- [0048] 一种信道质量测量方法,用于与具有多个天线端口的基站进行通信的移动台,其特征在于,所述信道质量测量方法包括:
- [0049] 接收表示多个天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的映射的信息的步骤,该映射通过在资源块内组合对预定数以下的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射而生成;
- [0050] 基于接收到的表示映射的信息,提取信道状态信息测量用的参考信号的步骤;以及
- [0051] 使用所提取的参考信号而测量信道质量的步骤。
- [0052] 此外,本发明的一方式的信道质量测量方法为,
- [0053] 一种信道质量测量方法,用于与具有多个天线端口的基站进行通信的移动台,其特征在于,所述信道质量测量方法包括:

[0054] 接收表示多个天线端口的信道状态信息测量用的参考信号的映射的信息的步骤，该映射通过将多个天线端口基于成为基准的天线端口的数量来分割为预定数的组，并将对成为基准的天线端口规定的信道状态信息测量用的参考信号的映射根据子帧或者资源块而使用于不同的组的信道状态信息测量用的参考信号而生成；

[0055] 基于接收到的表示映射的信息，提取信道状态信息测量用的参考信号的步骤；以及

[0056] 使用所提取的参考信号而测量信道质量的步骤。

[0057] 发明效果

[0058] 根据本发明，能够实现能够对应于被扩展的天线端口数的CSI-RS的结构。

附图说明

[0059] 图1是8天线端口以下的情况下的CSI-RS的映射例。

[0060] 图2是在指定CSI-RS的资源结构时使用的表格的例。

[0061] 图3是在指定CSI-RS的子帧结构时使用的表格的例。

[0062] 图4是本发明的实施例的无线通信系统的概略图。

[0063] 图5是CSI-RS的映射例。

[0064] 图6是本发明的实施例的基站的框图。

[0065] 图7是本发明的实施例的移动台的框图。

[0066] 图8是在指定CSI-RS的资源结构时使用的表格的例。

[0067] 图9是CSI-RS的映射例。

具体实施方式

[0068] 在本发明的实施例中，说明具有多个天线端口的基站（演进的节点B（eNB:evolved Node B）），更具体而言，说明用于实现能够对应于被扩展的天线端口数（比8多的天线端口数）的CSI-RS的结构的基站。此外，还说明与具有多个天线端口的基站进行通信的移动台（UE:User Equipment），更具体而言，还说明用于使用能够对应于被扩展的天线端口数的CSI-RS而实现信道质量测量的移动台。

[0069] 另外，CSI-RS是用于测量如CQI（信道质量指示符（Channel Quality Indicator））、PMI（预编码矩阵指示符（Precoding Matrix Indicator））、RI（秩指示符（Rank Indicator））这样的信道状态信息（CSI）的参考信号。此外，天线端口是发送参考信号的天线元件的汇总。既有1个天线端口对应于1个天线元件的情况，此外，也有1个天线端口对应于多个天线元件的情况。

[0070] 在设计能够对应于被扩展的天线端口数的CSI-RS时，在本发明的实施例中考虑以下的设计思想。

[0071] (A) 能够对应于各种天线端口数

[0072] 期望不仅能够对应于例如16、32、64等这样的天线端口数，还能够对应于例如10、12、16、24、32、36、48、64、96、128等的天线端口数。

[0073] (B) 在时间及频率上对各天线端口分配的资源元素接近

[0074] 这是为了将时间及频率方向的信道变动以及RF（射频（Radio Frequency））装置的

不完整性的影响抑制为最低限度。

[0075] (C) 在时间上稀疏地复用

[0076] 这是为了将移动台用于从睡眠状态启动的时间设为最低限度,节约电池消费。

[0077] (D) 开销的减少

[0078] 这是为了抑制对于吞吐量的影响,抑制对于如遵照3GPP标准的旧版本 (Legacy release) (例如,8-11) 的移动台那样无法进行参考信号的信令的移动台的影响。

[0079] 在本发明的实施例中,考虑到这样的点,通过以下的任一种手法来实现能够对应于被扩展的天线端口数的CSI-RS的结构。

[0080] (1) 新规定被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射的手法

[0081] 例如,在天线端口数为16的情况下,除了在3GPP标准的Release10中规定的天线端口号号码0~7的CSI-RS的映射(参照图1(C))之外,还新规定天线端口号号码8~15的CSI-RS的映射。基站根据新规定的映射,将CSI-RS复用到资源块内的资源元素。

[0082] (2) 将在3GPP标准的Release10中规定的CSI-RS的映射进行组合的手法

[0083] 例如,在天线端口数为16的情况下,通过在资源块内组合2个在3GPP标准的Release10中规定的天线端口号号码0~7的CSI-RS的映射(参照图1(C)),从而生成被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射。为了表示天线端口号号码0~7的CSI的映射和天线端口号号码8~15的CSI的映射,也可以使用2个图2的表格的索引 (CSI参考信号设置 (CSI reference signal configuration))。基站将表示所生成的映射的信息通知给移动台。此外,基站根据所生成的映射,将CSI-RS复用到资源块内的资源元素。

[0084] (3) 将在3GPP标准的Release10中规定的CSI-RS的映射以子帧单位或者资源块单位来切换的手法

[0085] 例如,在天线端口数为16的情况下,作为成为基准的映射,使用8天线端口的CSI-RS的映射(参照图1(C))。天线端口号号码0~15被分割为天线端口号号码0~7和天线端口号号码8~15。通过将成为基准的天线端口号号码0~7的CSI-RS的映射根据子帧或者资源块而使用于天线端口号号码0~7的CSI-RS或者天线端口号号码8~15的CSI-RS,从而生成被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射。也可以在系统上定义天线端口的组如何被分配到子帧或者资源块。基站将表示所生成的映射的信息通知给移动台。此外,基站根据所生成的映射,将CSI-RS复用到资源块。

[0086] 参照附图,以下详细说明各个手法。

[0087] (1) 新规定被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射的手法

[0088] 图4表示本发明的实施例的无线通信系统的概略图。无线通信系统具有覆盖宽范围的宏基站10、位于宏基站10的区域内或者其周边且具有二维配置的天线元件的FD-MIMO站20、移动台30。设为FD-MIMO站20具有比8多的天线元件。该比8多的天线元件被分类为比8多的天线端口。如上所述,可以是1个天线元件对应于1个天线端口,此外,也可以是多个天线元件对应于1个天线端口。虽然在图4中,宏基站10和FD-MIMO站20被分别配置,但宏基站10也可以作为具有比8多的天线元件的FD-MIMO站来构成。此外,虽然记载为FD-MIMO站20具有二维配置的天线元件,但也可以具有一维配置或者三维配置的天线元件。

[0089] FD-MIMO站20生成被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射,并将CSI-RS的映射信息发送给移动台30(S1)。例如,FD-MIMO站20也可以将天线端口数和表示CSI-RS的映射的索引

(CSI参考信号设置(CSI reference signal configuration))发送给移动台30。关于该映射例,参照图5以下说明。此外,FD-MIMO站20根据所生成的映射,将CSI-RS复用到资源块内的资源元素,并发送给移动台30(S2)。移动台30能够根据CSI-RS的映射信息,提取CSI-RS。移动台30使用CSI-RS而测量信道质量,生成CSI,并将CSI发送给FD-MIMO站20(S3)。

[0090] 图5(A)表示在天线端口数为16的情况下CSI-RS的映射例。

[0091] 在天线端口数为16的情况下,也与天线端口数为8的情况下同样地生成CSI-RS的映射。在天线端口数为8的情况下,如图1(C)所示,天线端口号号码(0,1)的CSI-RS连续地配置在1个子载波,天线端口号号码(4,5)的CSI-RS连续地配置在接下来的子载波。进一步,在与天线端口号号码(0,1)的CSI-RS相同的码元位置,天线端口号号码(2,3)的CSI-RS连续地配置在1个子载波,天线端口号号码(6,7)的CSI-RS连续地配置在接下来的子载波。

[0092] 在天线端口数为16的情况下,例如,将上述的天线端口号号码(0,1,4,5)以及号码(2,3,6,7)的CSI-RS的配置扩展到天线端口号号码8~15的CSI-RS。具体而言,将天线端口号号码(8,9)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(0,1)的CSI-RS的接下来的码元。并且,将天线端口号号码(10,11)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(8,9)的CSI-RS的接下来的子载波。进一步,将天线端口号号码(12,13)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(2,3)的CSI-RS的接下来的码元。并且,将天线端口号号码(14,15)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(12,13)的CSI-RS的接下来的子载波。

[0093] 另外,在天线端口数为16的情况下CSI-RS的映射并不限于如图5(A)所示的映射。CSI-RS也可以考虑上述的设计思想(A)~(D),例如,如图5(B)那样配置。

[0094] 图5(C)表示在天线端口数为32的情况下CSI-RS的映射例。

[0095] 在天线端口数为32的情况下,也同样地,将天线端口数为8的情况下天线端口号号码(0,1,4,5)以及(2,3,6,7)的CSI-RS的配置扩展到天线端口号号码8~31的CSI-RS。

[0096] 具体而言,与在天线端口数为16的情况下同样地,配置天线端口号号码0~15的CSI-RS。并且,在与天线端口号号码(0,1)的CSI-RS相同的码元位置,将天线端口号号码(16,17)的CSI-RS连续地配置在1个子载波,将天线端口号号码(20,21)的CSI-RS连续地配置在接下来的子载波。进一步,将天线端口号号码(24,25)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(16,17)的CSI-RS的接下来的码元。并且,将天线端口号号码(26,27)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(24,25)的CSI-RS的接下来的子载波。同样地,在与天线端口号号码(0,1)的CSI-RS相同的码元位置,将天线端口号号码(18,19)的CSI-RS连续地配置在1个子载波,将天线端口号号码(22,23)的CSI-RS连续地配置在接下来的子载波。进一步,将天线端口号号码(28,29)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(18,19)的CSI-RS的接下来的码元。并且,将天线端口号号码(30,31)的CSI-RS连续地配置在天线端口号号码(28,29)的CSI-RS的接下来的子载波。

[0097] 另外,在天线端口数为32的情况下CSI-RS的映射并不限于如图5(B)所示的映射。CSI-RS也可以考虑上述的设计思想(A)~(D)而配置在其他的资源元素。

[0098] 根据图5(A)~图5(C)的CSI-RS的配置,即使天线端口数增加,通过使用在天线端口数为8的情况下CSI-RS的位置关系,也能够实现移动台中的信道估计的简化,且能够抑制天线端口数的差异所引起的天线估计精度的偏差。

[0099] 另一方面,在图5(A)~图5(C)所示的手法中,在PDSCH(物理下行链路共享信道(Physical Downlink Shared Channel))用的资源元素中配置CSI-RS。考虑到在这些资源

元素中复用其他的参考信号或者物理信道的可能性,也可以将CSI-RS映射为如下:即使是天线端口数变得比8还大,也使用图1所示的天线端口号号码0~7的CSI-RS的资源元素。图5(D)表示在天线端口数为32的情况下CSI-RS的映射例。

[0100] 如图1(C)所示,在天线端口数为8的情况下,存在5种映射。即, $8 \times 5 = 40$ 个资源元素能够作为CSI-RS使用。也可以在这些资源元素中如图5(D)所示那样配置天线端口号号码0~31的CSI-RS。

[0101] 此外,在图5(A)~图5(C)所示的手法中,伴随着天线端口数的增加,CSI-RS的开销变大。例如,在天线端口数为64的情况下,PUCCH(物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel))、CRS(小区固有参考信号(Cell-specific Reference Signal))、DM-RS(解调参考信号(Demodulation Reference Signal))以及CSI-RS的开销成为83%。在该情况下,由于在包含CSI-RS的资源块中几乎不存在发送数据信号的区域,所以也可以在该资源块中不发送数据信号为前提,规定CSI-RS的映射。例如,也可以在配置有DM-RS的资源元素(图1中的DMRS(Release 9/10))、配置有天线端口号号码3以及4的CRS的资源元素(图1中的CRS端口#3、4)、Release 8用的DM-RS(图1中的DMRS(Release 8)端口#5)等中,配置CSI-RS。

[0102] 另外,虽然在图5中,通过频分复用(FDM:Frequency Division Multiplexing)以及时分复用(TDM:Time Division Multiplexing)而将CSI-RS复用到资源元素,但也可以与码分复用(CDM:Code Division Multiplexing)进行组合而复用。例如,也可以是某一天线端口的CSI-RS与其他的天线端口的CSI-RS进行码分复用,并复用到确保用于CSI-RS的资源元素。

[0103] 接着,说明基站(FD-MIMO站)20以及移动台30的结构。

[0104] 图6表示本发明的实施例的基站20的框图。基站20具有CSI-RS生成单元201、CSI-RS映射信息存储单元203、CSI-RS映射信息通知单元205、复用单元207、发送单元209、接收单元211、CSI处理单元213。

[0105] CSI-RS生成单元201生成信道状态信息测量用的参考信号(CSI-RS)。

[0106] CSI-RS映射信息存储单元203存储表示CSI-RS复用到资源块内的哪个资源元素的映射信息。CSI-RS映射信息存储单元203例如存储如图5(A)~图5(D)所示的映射信息。

[0107] CSI-RS映射信息通知单元205将表示CSI-RS的映射的信息通知给移动台。例如,在系统上定义了如图5(A)那样的16天线端口时的2种映射信息的情况下,CSI-RS映射信息通知单元205也可以将表示天线端口数的信息和表示CSI-RS的映射的索引(CSI参考信号设置(CSI reference signal configuration))通知给移动台。

[0108] 复用单元207根据在CSI-RS映射信息存储单元203中存储的映射信息,将CSI-RS复用到资源块内的资源元素。此外,数据以及控制信息等也在被实施了编码、速率匹配以及调制等之后,复用到资源块内的资源元素。

[0109] 另外,根据被扩展的天线端口的CSI-RS,分配到PDSCH等的资源元素用于CSI-RS。例如,遵照3GPP标准的Release 12的移动台能够根据来自基站的信令,对新规定的CSI-RS的映射进行识别。因此,复用单元207能够避开CSI-RS而复用PDSCH。在基站20的速率匹配单元(未图示)中,与CSI-RS的映射对应地,对数据以及控制信息应用速率匹配,从而能够降低数据以及控制信息的特性劣化。另一方面,遵照3GPP标准的Release 8~11的移动台无法识别新规定的CSI-RS的映射。因此,复用单元207也可以应用删截(Puncturing)

[0110] 发送单元209对移动台发送信号。尤其,发送单元209将表示CSI-RS的映射的信息发送给移动台,此外,与数据以及控制信息等一同,将复用到资源块内的资源元素的CSI-RS发送给移动台。

[0111] 接收单元211从移动台接收信号。尤其,接收单元211从移动台接收CSI。

[0112] CSI处理单元213使用所接收的CSI,利用于对移动台发送数据时的调度等。

[0113] 图7表示本发明的实施例的移动台30的框图。移动台30具有接收单元301、CSI-RS提取单元303、CSI生成单元305、发送单元307。

[0114] 接收单元301接收从基站通知的映射信息。此外,接收单元301接收在资源块内的资源元素中复用的CSI-RS、数据、控制信息等。

[0115] CSI-RS提取单元303基于从基站通知的映射信息,提取CSI-RS。

[0116] CSI生成单元305使用所提取的CSI-RS来测量信道质量,生成包括表示信道质量的CQI、表示预编码矩阵的PMI和表示信号序列数的RI的CSI。

[0117] 发送单元307将所生成的CSI发送给基站。

[0118] (2) 将在3GPP标准的Release10中规定的CSI-RS的映射进行组合的手法

[0119] 在该手法中,无线通信系统与图4同样地构成。但是,被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射通过将图1所示的对预定数以下的天线端口规定的CSI-RS的映射进行组合而生成。

[0120] 例如,在天线端口数为32的情况下,通过将图1(C)所示的8天线端口的映射组合4个,能够确保32天线端口量的CSI-RS。在8天线端口的情况下,能够进行由0~4的索引(CSI参考信号设置)所示的5种CSI-RS的映射。例如,通过使用其中的0~3,能够确保32天线端口量的CSI-RS。因此,FD-MIMO站20只要将表示天线端口数的2比特和图2的表格中的0、1、2、3的索引通知给移动台30即可。另外,0、1、2、3的索引可以单独作为4个索引而通知,也可以以(0,3)这样的区间来通知。

[0121] 要通知的索引和天线端口的关系既可以显式地通知给移动台30,也可以遵照预先决定的规则。例如,也可以将图2的表格中的0的索引分配到天线端口号0~7、1的索引分配到天线端口号8~15、2的索引分配到天线端口号16~23、3的索引分配到天线端口号24~31这样的信息通知给移动台30。或者,也可以在基站20以及移动台30中预先设定按照0、1、2、3这样的索引的顺序来对天线端口号0~7、8~15、16~23、24~31分配的规则。

[0122] 例如,在天线端口数为10的情况下,通过将图1(A)所示的2天线端口的映射和图1(C)所示的8天线端口的映射进行组合,能够确保10天线端口量的CSI-RS。在2天线端口的情况下,能够进行由0~19的索引所示的20种CSI-RS的映射,在8天线端口的情况下,能够进行由0~5的索引所示的5种CSI-RS的映射。例如,通过将其中的2天线端口用的索引0和8天线端口用的索引1进行组合,能够确保10天线端口量的CSI-RS。因此,基站20只要将表示2的天线端口数的2比特、图2的表格中的0的索引、表示8的天线端口数的2比特、图2的表格中的1的索引通知给移动台即可。

[0123] 这样,通过将图1所示的1、2、4、8天线端口用的CSI-RS的映射进行组合,能够对应于各种天线端口数。

[0124] 另外,1、2、4、8天线端口用的CSI-RS的映射的组合也可以与CSI计算时的CSI过程(CSI Process)一同通知给移动台。CSI过程是表示在3GPP标准的Release11中规定的移动

台进行的CSI反馈的细节的信息。如图8所示,CSI过程由用于CSI计算的信号功率测量用资源(CSI-RS resource)和干扰信号测量用资源(CSI-IM(CSI-interference management) resource)的组合所规定。信号功率发送用资源是表示用于测量本小区内的信号功率的资源结构的索引,干扰信号测量用资源是表示不存在本小区内的信号而用于测量其他小区内的信号功率的资源结构的索引。在Release11中,能够按每个CSI过程指定1个信号功率测量用资源和1个干扰信号测量用资源。也可以通过按每个CSI过程指定多个信号功率测量用资源(例如,#1、#2)和多个干扰信号测量用资源(例如,#1、#2),从而被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射通知给移动台。

[0125] 基站20以及移动台30除了以下的点之外与图6以及图7同样地构成。

[0126] CSI-RS映射信息存储单元203存储如图1(A)~(C)所示的映射信息。

[0127] CSI-RS映射信息通知单元205将表示CSI-RS的映射的信息通知给移动台。例如,在对32天线端口将由0~3的索引所示的4种CSI-RS的映射进行组合的情况下,CSI-RS映射信息通知单元205也可以通知表示32的天线端口数的信息和0~3的索引。例如,在对10天线端口将由2天线端口用的0的索引所示的CSI的映射和8天线端口用的1的索引所示的CSI的映射进行组合的情况下,CSI-RS映射信息通知单元205也可以通知表示2、8的天线端口数的信息和0、1的索引。此外,映射信息也可以与CSI过程一同通知。

[0128] (3) 将在3GPP标准的Release10中规定的CSI-RS的映射以子帧单位或者资源块单位来切换的手法

[0129] 在该手法中,无线通信系统也与图4同样地构成。但是,为了确保被扩展的天线端口数个CSI-RS,将FD-MIMO站20的天线端口基于成为基准的天线端口的数量来分割为预定数的组。并且,通过将图1所示的对成为基准的天线端口规定的CSI-RS的映射根据子帧或者资源块而使用于不同的组的CSI-RS,从而生成被扩展的天线端口数个CSI-RS的映射。

[0130] 图9(A)表示在天线端口数为8的情况下CSI-RS的映射例。如参照图3所说明,CSI-RS在每5、10、20、40或者80毫秒(子帧)发送。图9(A)表示CSI-RS在每5毫秒发送的情况。

[0131] 例如,在天线端口数为32的情况下,若将成为基准的天线端口的数量设为8,则能够分割为天线端口号0~7、天线端口号8~15、天线端口号16~23、天线端口号24~31。通过将8天线端口的CSI-RS的映射在4个组中交替地使用而在4个子帧或者4个资源块中发送,能够确保32天线端口量的CSI-RS。也可以在系统上定义天线端口的组如何分配到子帧或者资源块。例如,如图9(B)所示,32天线端口的CSI-RS也可以以对8天线端口规定的发送间隔(例如,5毫秒),按照天线端口号0~7、天线端口号8~15、天线端口号16~23、天线端口号24~31的顺序发送。例如,如图9(C)所示,32天线端口的CSI-RS也可以以对8天线端口规定的发送间隔(例如,5毫秒),将天线端口号0~7、天线端口号8~15、天线端口号16~23、天线端口号24~31的CSI-RS以频率单位进行复用而发送。例如,如图9(D)所示,也可以以对8天线端口规定的发送间隔(例如,5毫秒),发送天线端口号0~7的CSI-RS,并以相同的发送间隔,将天线端口号8~15、天线端口号16~23、天线端口号24~31的CSI-RS依次发送。虽然在图9(D)中,天线端口号0~7、天线端口号8~15、天线端口号16~23、天线端口号24~31的CSI-RS分配到连续的子帧,但也可以分配到隔着预定的间隔的子帧。

[0132] 另外,虽然在图9中,通过频分复用(FDM)以及时分复用(TDM)而将CSI-RS复用到资

源块,但也可以与码分复用(CDM)进行组合而复用。例如,也可以是某一天线端口的CSI-RS与其他的天线端口的CSI-RS进行码分复用,并复用到确保用于CSI-RS的资源块。

[0133] 例如,在FD-MIMO站20的天线端口数为32的情况下,根据天线端口数(32)和成为基准的天线端口的数量(8)的关系,能够将扩展因数定义为 $32/8=4$ 。FD-MIMO站20也可以除了图2所示的表格(CSI-RS设置)的索引(CSI参考信号设置)之外还将扩展因数通知给移动台30。通过扩展因数,移动台30能够识别成为基准的天线端口的CSI-RS的映射根据子帧或者资源块而使用于不同的天线端口的组。

[0134] 此外,为了表示哪个子帧使用于CSI-RS,也可以将图3所示的子帧结构多次通知给移动台30。例如,也可以是第1次通知的子帧使用于天线端口号号码0~7的CSI-RS,第2次通知的子帧使用于天线端口号号码8~15的CSI-RS,第3次通知的子帧使用于天线端口号号码16~23的CSI-RS,第4次通知的子帧使用于天线端口号号码24~31的CSI-RS。或者,也可以关于成为基准的天线端口的CSI-RS的映射,将图3所示的子帧结构通知给移动台,并将天线端口号号码8~15、天线端口号号码16~23、天线端口号号码24~31相对于成为基准的天线端口号号码0~7的发送定时(偏移)通知给移动台。

[0135] 被复用天线端口的CRI-RS的子帧或者资源块和天线端口的关系既可以显式地通知给移动台,也可以遵照预先决定的规则。例如,也可以按照被确保的子帧或者资源块的顺序,被分配天线端口号号码0~7、8~15、16~23、24~31的CRI-RS。

[0136] 基站20以及移动台30除了以下的点之外与图6以及图7同样地构成。

[0137] CSI-RS映射信息存储单元203存储如图1(A)~(C)所示的映射信息。

[0138] CSI-RS映射信息通知单元205将表示CSI-RS的映射的信息通知给移动台。例如,将在成为基准的天线端口的数量为8时的CSI-RS的映射如图9(B)~图9(D)所示那样在4个天线端口的组中交替地使用而在4个子帧或者4个资源块中发送的情况下,CSI-RS映射信息通知单元205也可以将表示成为基准的天线端口的子帧结构的索引(CSI参考信号设置)和扩展因数通知给移动台。此外,CSI-RS映射信息通知单元205也可以将图3所示的表格(CSI-RS子帧设置)的索引(CSI-RS-SubframeConfig)多次通知给移动台。或者,CSI-RS映射信息通知单元205也可以将表示成为基准的天线端口的子帧结构的索引(CSI-RS-SubframeConfig)和从成为基准的天线端口的子帧结构起的发送定时(偏移)通知给移动台。

[0139] 另外,虽然在(3)的说明中,将在3GPP标准的Release10中规定的CSI-RS的映射以子帧单位或者资源块单位来切换,但也可以将(1)或者(2)的映射以子帧单位或者资源块单位来切换。例如,在天线端口数为32的情况下,也可以根据(1)或者(2)的手法而生成16天线端口量的资源块结构,并将所生成的16天线端口的CSI-RS的映射在2个天线端口的组中交替地使用而在2个子帧或者2个资源块中发送。

[0140] 另外,虽然LTE中的接入端口号被赋予15以后的号码,但在上述的实施例中,为了方便而赋予从0起的编号。

[0141] (4)本发明的实施例的效果

[0142] 如上所述,根据本发明的实施例,能够实现能够对应于各种天线端口数的CSI-RS的结构。此外,通过考虑8天线端口以下的情况下的CSI-RS的结构,能够降低对于现有终端的影响。

[0143] 此外,通过将8天线端口以下的情况下CSI-RS的结构进行组合,能够降低对于移动台的信令量。

[0144] 为了便于说明,本发明的实施例的基站以及移动台使用功能性的框图进行了说明,但本发明的实施例的基站以及移动台也可以通过硬件、软件或者它们的组合而实现。此外,各功能单元也可以根据需要而组合使用。此外,本发明的实施例的方法使用表示处理的流程的流程图进行说明,但本发明的实施例的方法也可以按照与实施例所示的顺序不同的顺序来实施。

[0145] 以上,说明了用于实现能够对应于被扩展的天线端口数的CSI-RS的结构的手法,但本发明并不限于上述的实施例,在权利要求的范围内能够进行各种变更/应用。

[0146] 本国际申请基于在2013年9月26日申请的日本专利申请2013-200606号主张优先权,将2013-200606号的全部内容援用于本国际申请中。

[0147] 标号说明

[0148] 10 宏基站

[0149] 20 基站 (FD-MIMO站)

[0150] 201 CSI-RS生成单元

[0151] 203 CSI-RS映射信息存储单元

[0152] 205 CSI-RS映射信息通知单元

[0153] 207 复用单元

[0154] 209 发送单元

[0155] 211 接收单元

[0156] 213 CSI处理单元

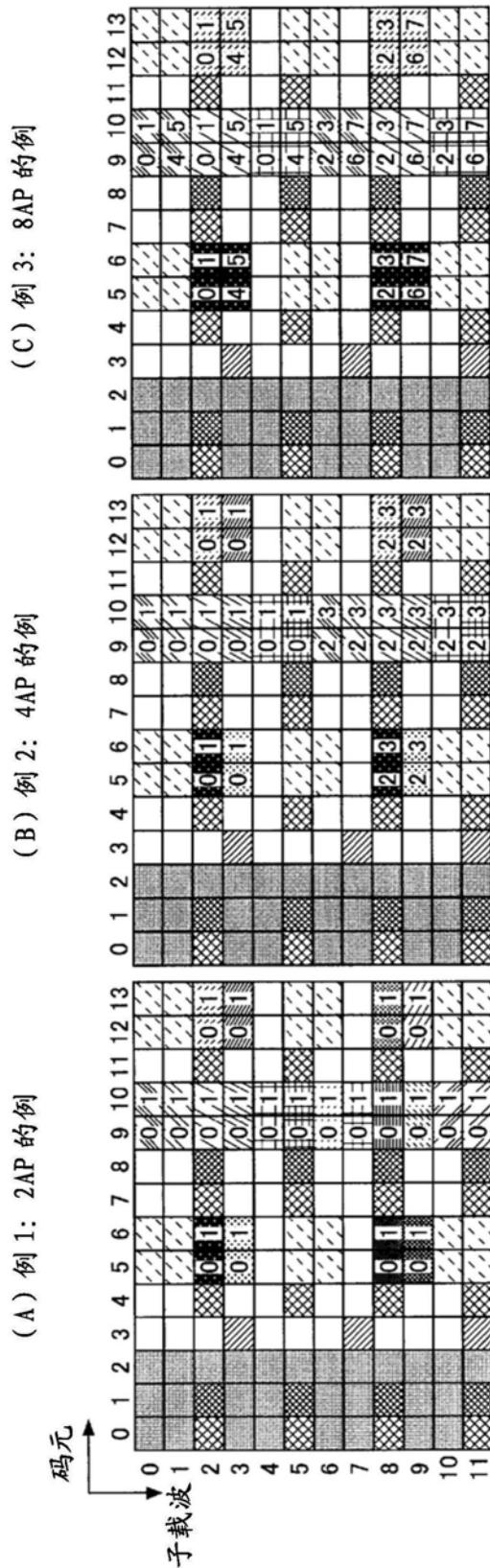
[0157] 30 移动台

[0158] 301 接收单元

[0159] 303 CSI-RS提取单元

[0160] 305 CSI生成单元

[0161] 307 发送单元



<input checked="" type="checkbox"/> CRS 端口 #1、2	<input checked="" type="checkbox"/> CRS 端口 #3、4	<input checked="" type="checkbox"/> DMR _S (Re1-8) 端口 #5, 如果被设置的话
<input checked="" type="checkbox"/> DMR _S (Re1-9/10)	<input checked="" type="checkbox"/> PDCCH	<input type="checkbox"/> PDSCH
0,1,2,3,4,5,6,7,8 天线端口号		

CSI 参考信号设置	1 或 2				设置的 CSI 参考信号的数量			
	(k', l')	$n_2 \bmod 2$	(k', l')	$n_2 \bmod 2$	(k', l')	$n_2 \bmod 2$	(k', l')	$n_2 \bmod 2$
0	(9,5)	0	(9,5)	0	(9,5)	0	(9,5)	0
1	(11,2)	1	(11,2)	1	(11,2)	1	(11,2)	1
2	(9,2)	1	(9,2)	1	(9,2)	1	(9,2)	1
3	(7,2)	1	(7,2)	1	(7,2)	1	(7,2)	1
4	(9,5)	1	(9,5)	1	(9,5)	1	(9,5)	1
5	(8,5)	0	(8,5)	0	(8,5)	0	(8,5)	0
6	(10,2)	1	(10,2)	1	(10,2)	1	(10,2)	1
7	(8,2)	1	(8,2)	1	(8,2)	1	(8,2)	1
8	(6,2)	1	(6,2)	1	(6,2)	1	(6,2)	1
9	(8,5)	1	(8,5)	1	(8,5)	1	(8,5)	1
10	(3,5)	0	(3,5)	0	(3,5)	0	(3,5)	0
11	(2,5)	0	(2,5)	0	(2,5)	0	(2,5)	0
12	(5,2)	1	(5,2)	1	(5,2)	1	(5,2)	1
13	(4,2)	1	(4,2)	1	(4,2)	1	(4,2)	1
14	(3,2)	1	(3,2)	1	(3,2)	1	(3,2)	1
15	(2,2)	1	(2,2)	1	(2,2)	1	(2,2)	1
16	(1,2)	1	(1,2)	1	(1,2)	1	(1,2)	1
17	(0,2)	1	(0,2)	1	(0,2)	1	(0,2)	1
18	(3,5)	1	(3,5)	1	(3,5)	1	(3,5)	1
19	(2,5)	1	(2,5)	1	(2,5)	1	(2,5)	1

图2

CSI-RS-SubframeConfig	CSI-RS 周期 (子帧)	CSI-RS 子帧偏移 (子帧)
0 - 4	5	I_{CSI-RS}
5 - 14	10	$I_{CSI-RS} - 5$
15 - 34	20	$I_{CSI-RS} - 15$
35 - 74	40	$I_{CSI-RS} - 35$
75 - 154	80	$I_{CSI-RS} - 75$

图3

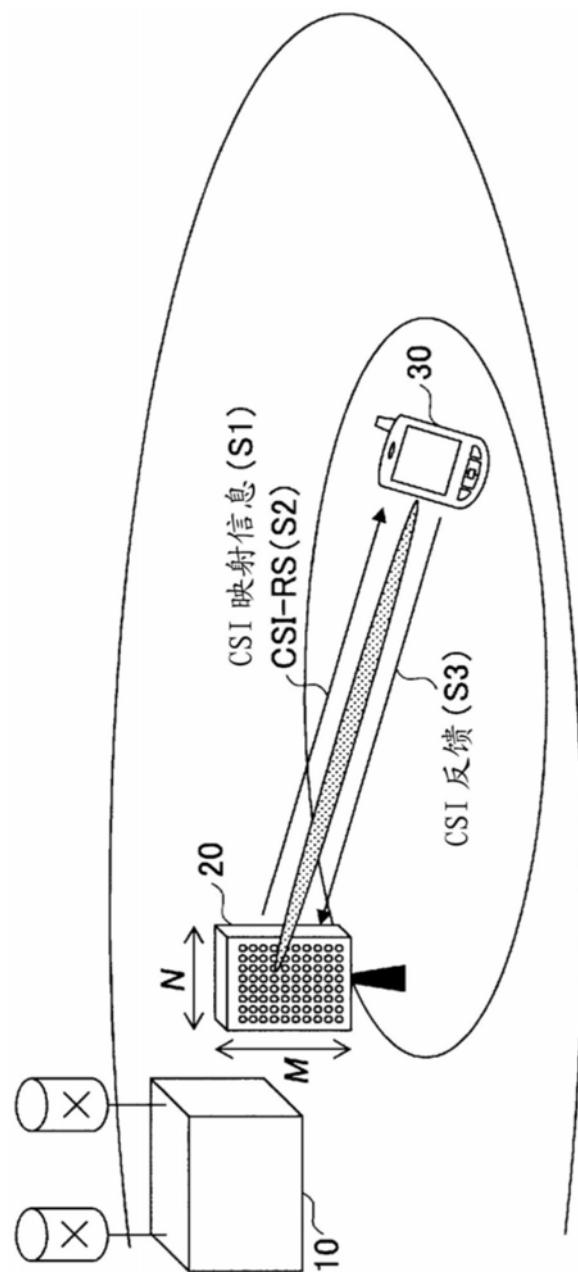


图4

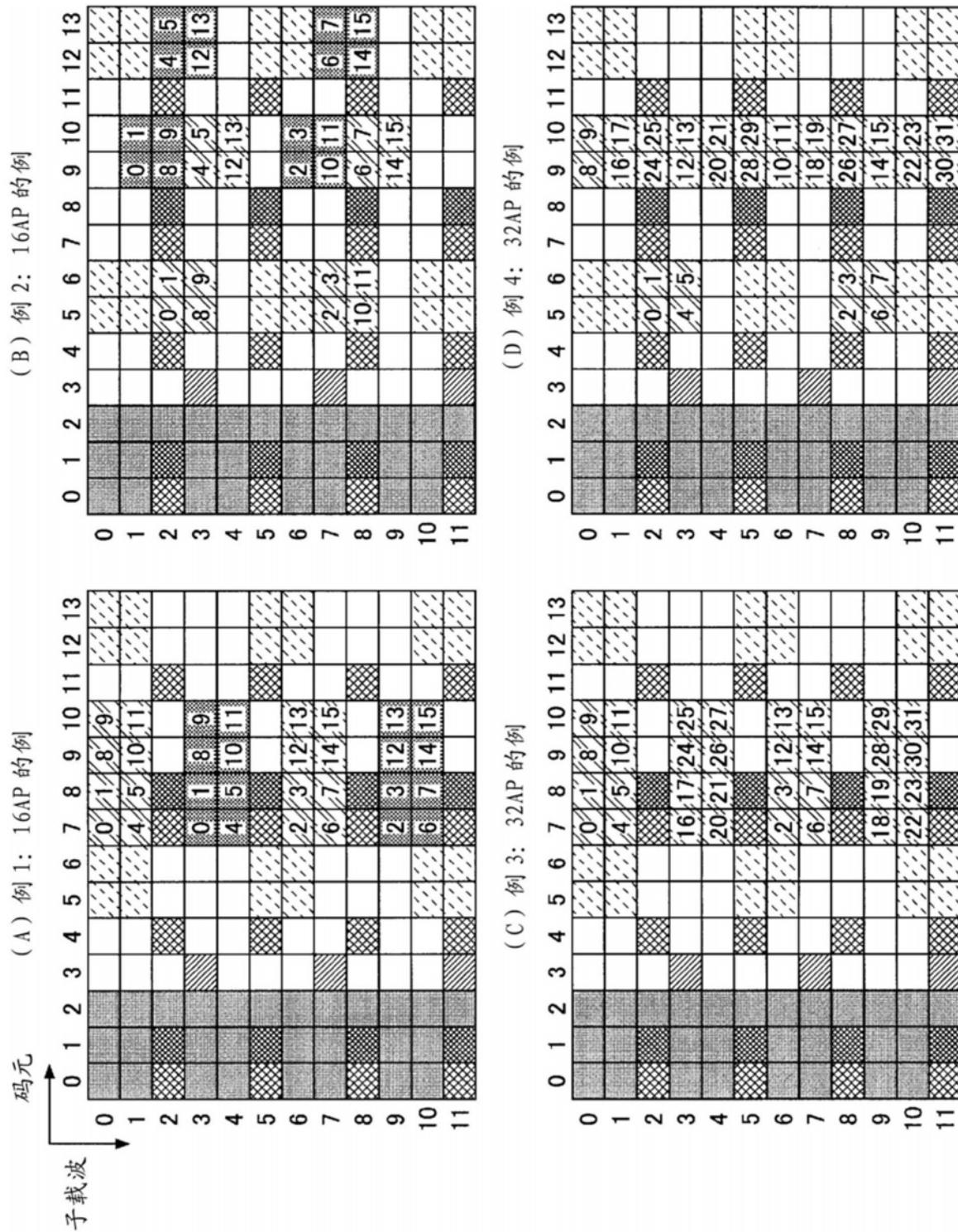


图5

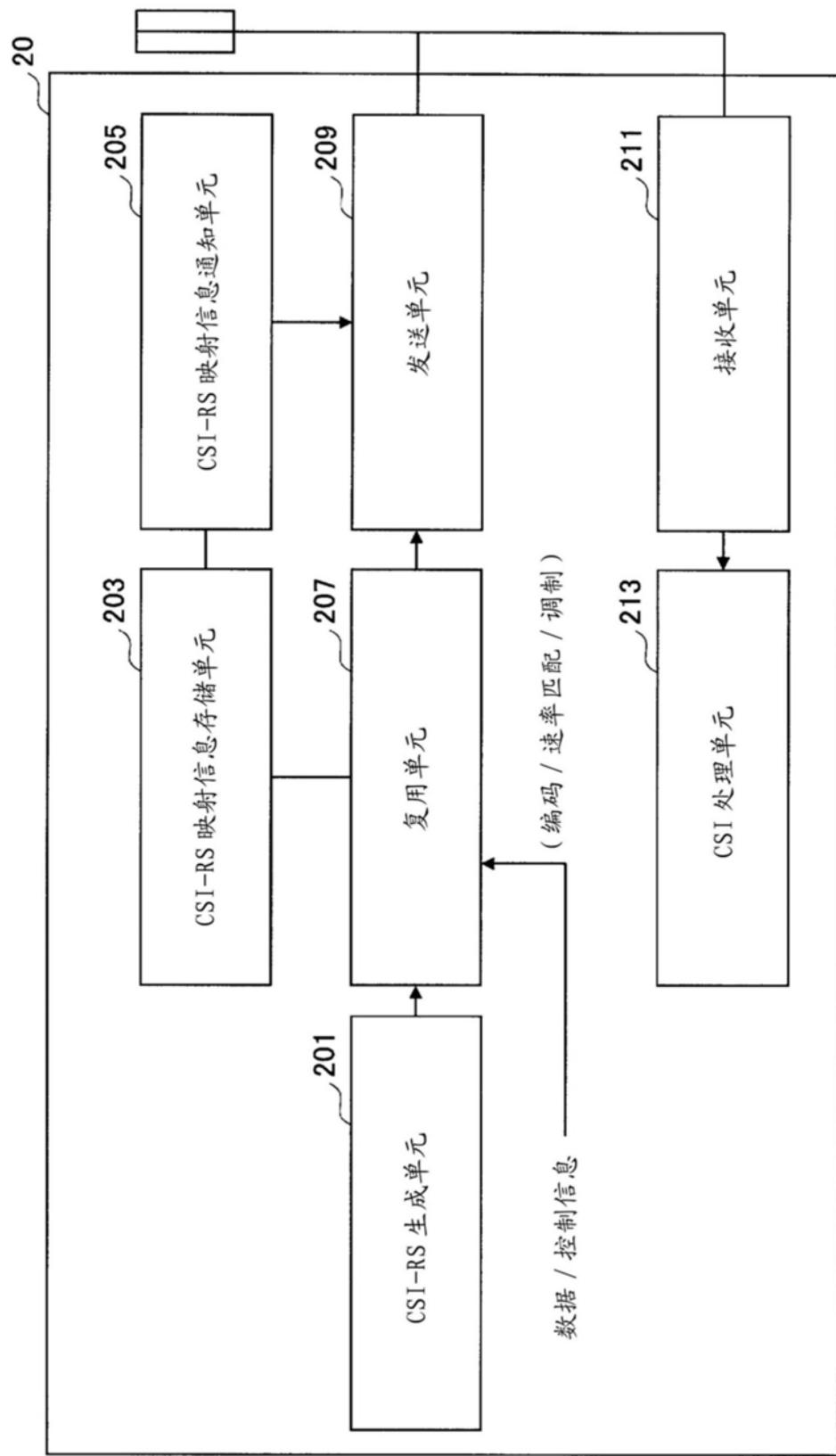


图6

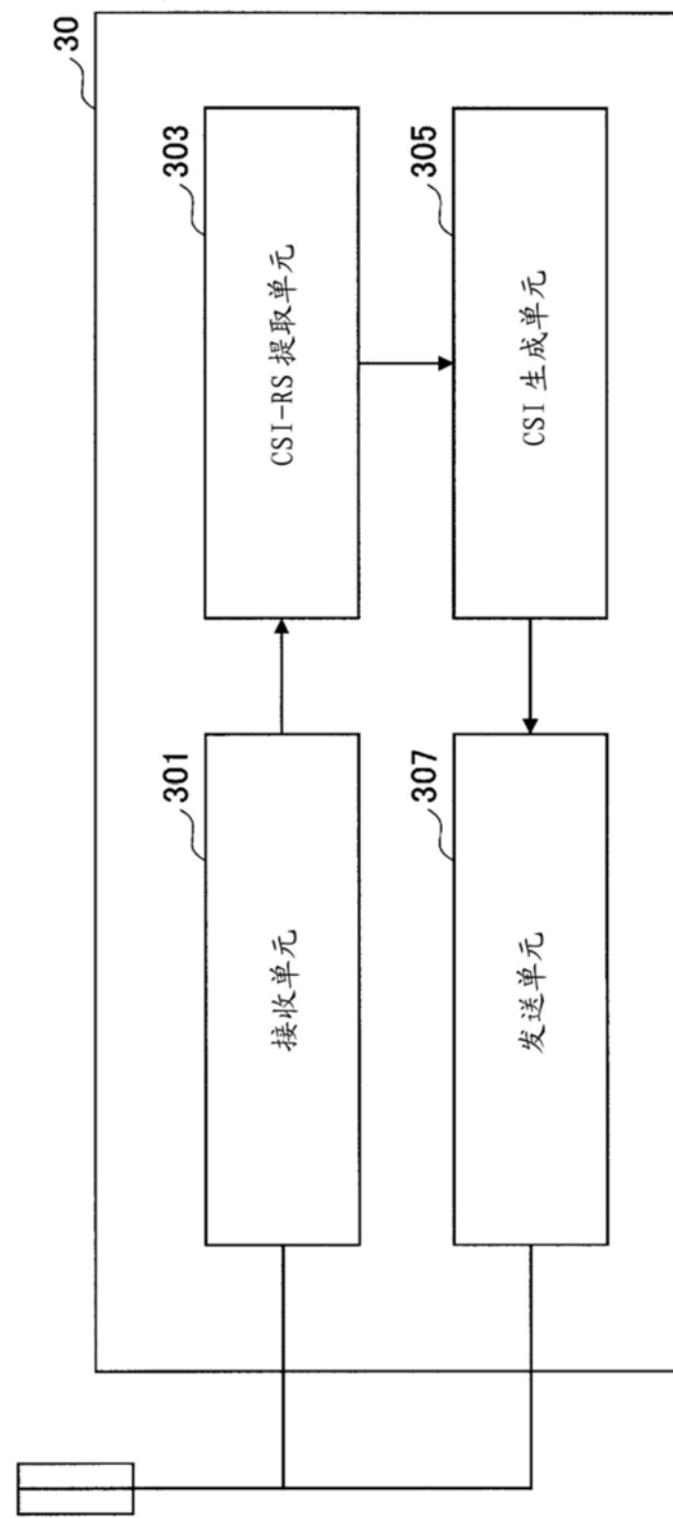


图7

CSI 过程	CSI-RS 资源	CSI-IM 资源
#1	#1,#2	#1,#2
#2	#1,#2	#2
#3	#1	#2

(注释) CSI-RS 资源、CSI-IM 资源的说明图

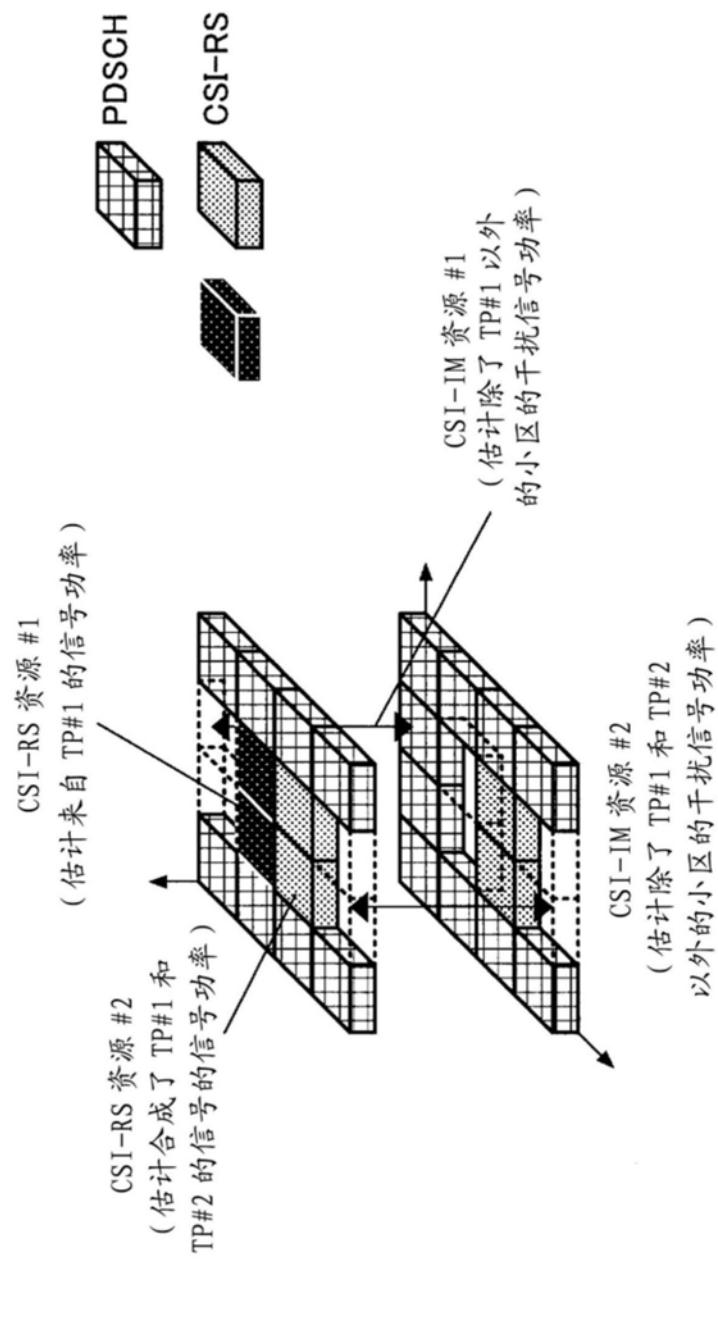


图8

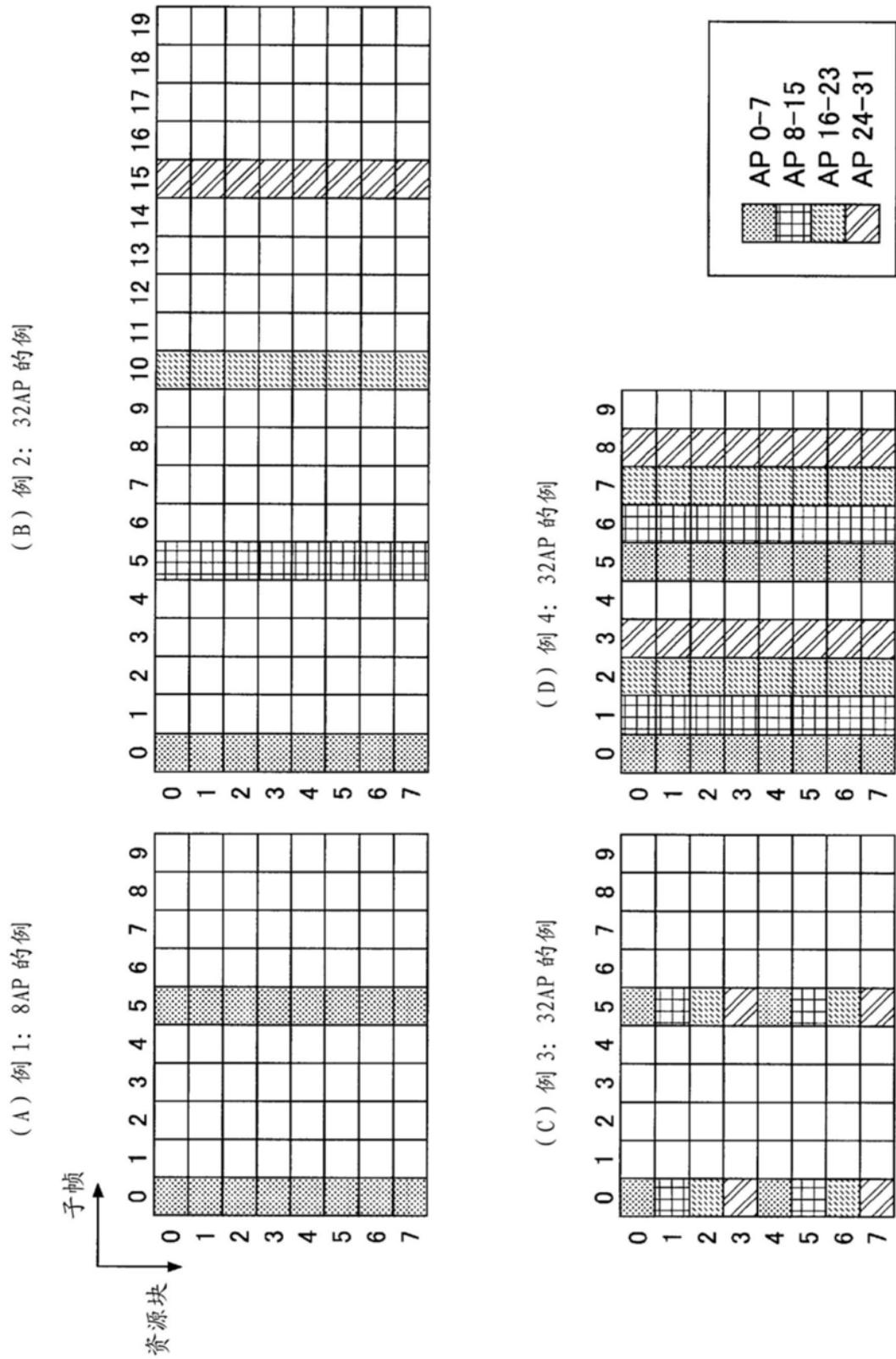


图9