



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104137639 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201380006814.X

(22)申请日 2013.01.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104137639 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(30)优先权数据
2012-015015 2012.01.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/050713 2013.01.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/111656 JA 2013.08.01

(73)专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府

(72)发明人 今村公彦 中岛大一郎 野上智造
示泽寿之

(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 吴秋明

(51)Int.Cl.
H04W 72/04(2006.01)
H04W 28/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 101594215 A, 2009.12.02,
CN 101895496 A, 2010.11.24,
W0 2011052978 A2, 2011.05.05,
Apple Inc..On the Structure and Usage
Scenarios of ePDCCH.《3GPP TSG RAN WG1
Meeting #67 R1-114300》.2011,

审查员 张莹

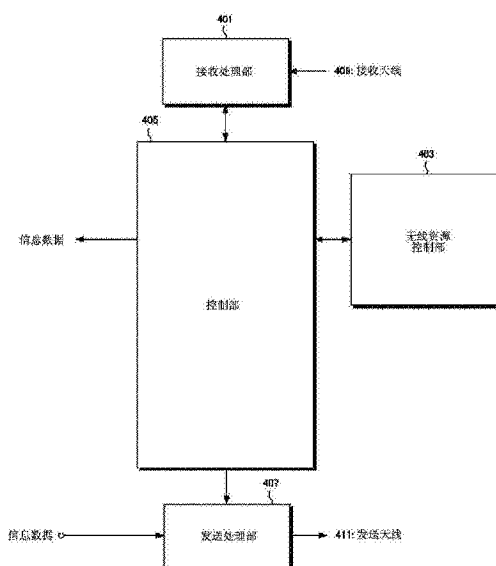
权利要求书3页 说明书52页 附图24页

(54)发明名称

基站装置、终端装置及其通信方法和集成电路

(57)摘要

本发明可以在基站装置与移动站装置之间有效率地收发包含控制信息的信号。为了达成该目的,本发明的移动站装置是与基站装置进行通信的移动站装置,具备:接收部,从所述基站装置接收所述增强物理控制信道和特定信息;设定部,构成为能基于所述特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的第一要素的个数即M的可取的多个范围之中的一个范围;和监控部,监控有可能配置由所设定的所述M的可取的范围而确定的所述增强物理控制信道的搜索区域。



1. 一种基站装置，

所述基站装置具备：发送装置，被构成为和/或被编程为发送增强物理下行链路控制信道，

M的值被包含在定义M可取的值的一个范围中，所述M为第一要素的数目，所述第一要素被用以发送所述增强物理下行链路控制信道，

所述第一要素由多个第二要素构成，

所述多个第二要素中的每一个由资源块对中的多个资源元素构成，

所述一个范围至少基于被发送至终端装置的信息从多个范围之中确定。

2. 根据权利要求1所述的基站装置，其中，

所述多个范围包括第1范围以及第2范围，

所述第1范围包含比所述第2范围中所包含的任意值小的值，和

所述第2范围包含比所述第1范围中所包含的任意值大的值。

3. 根据权利要求2所述的基站装置，其中，

所述第1范围中所包含的值的数目和所述第2范围中所包含的值的数目相同。

4. 根据权利要求1所述的基站装置，其中，

使用集中式发送或分布式发送来发送所述增强物理下行链路控制信道。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的基站装置，其中，

所述信息是控制格式指示符的值。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的基站装置，其中，

所述信息是小区专用参考信号的天线端口数。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的基站装置，其中，

所述信息是由RRC信号指示的信息。

8. 根据权利要求1至4中任一项所述的基站装置，其中，

至少基于在配置用于所述增强物理下行链路控制信道的发送的所述资源块中的下行链路资源元素数，来从多个范围之中确定所述一个范围。

9. 一种终端装置，

所述终端装置具备：被构成为和/或被编程为监控增强物理下行链路控制信道的接收装置，

M的值被包含在定义M可取的值的一个范围中，所述M为第一要素的数目，所述第一要素被用以发送所述增强物理下行链路控制信道，

所述第一要素由多个第二要素构成，

所述多个第二要素中的每一个由资源块对中的多个资源元素构成，

所述一个范围至少基于从基站装置接收的信息从多个范围之中确定。

10. 根据权利要求9所述的终端装置，其中，

所述多个范围包括第1范围以及第2范围，

所述第1范围包含比所述第2范围中所包含的任意值小的值，和

所述第2范围包含比所述第1范围中所包含的任意值大的值。

11. 根据权利要求10所述的终端装置，其中，

所述第1范围中所包含的值的数目和所述第2范围中所包含的值的数目相同。

12. 根据权利要求9所述的终端装置,其中,
使用集中式发送或分布式发送来发送所述增强物理下行链路控制信道。
13. 据权利要求9至12中任一项所述的终端装置,其中,
所述信息是控制格式指示符的值。
14. 据权利要求9至12中任一项所述的终端装置,其中,
所述信息是小区专用参考信号的天线端口数。
15. 据权利要求9至12中任一项所述的终端装置,其中,
所述信息是由RRC信号指示的信息。
16. 据权利要求9至12中任一项所述的终端装置,其中,
至少基于在配置用于所述增强物理下行链路控制信道的发送的所述资源块中的下行链路资源元素数,来从多个范围之中确定所述一个范围。
17. 一种基站装置的通信方法,所述通信方法包括:
发送增强物理下行链路控制信道,
M的值被包含在定义M可取的值的一个范围中,所述M为第一要素的数目,所述第一要素被用以发送所述增强物理下行链路控制信道,
所述第一要素由多个第二要素构成,
所述多个第二要素中的每一个由资源块对中的多个资源元素构成,
所述一个范围至少基于被发送至终端装置的信息从多个范围之中确定。
18. 一种终端装置的通信方法,所述通信方法包括:
监控增强物理下行链路控制信道,
M的值被包含在定义M可取的值的一个范围中,所述M为第一要素的数目,所述第一要素被用以发送所述增强物理下行链路控制信道,
所述第一要素由多个第二要素构成,
所述多个第二要素中的每一个由资源块对中的多个资源元素构成,
所述一个范围至少基于从基站装置接收的信息从多个范围之中确定。
19. 一种集成到基站装置中的集成电路,
所述集成电路包括:
发送部,被构成为和/或被编程为发送增强物理下行链路控制信道,
M的值被包含在定义M可取的值的一个范围中,所述M为第一要素的数目,所述第一要素被用以发送所述增强物理下行链路控制信道,
所述第一要素由多个第二要素构成,
所述多个第二要素中的每一个由资源块对中的多个资源元素构成,
所述一个范围至少基于被发送至终端装置的信息从多个范围之中确定。
20. 一种集成到终端装置中的集成电路,
所述集成电路具有:
被构成为和/或被编程为监控增强物理下行链路控制信道的接收部,
M的值被包含在定义M可取的值的一个范围中,所述M为第一要素的数目,所述第一要素被用以发送所述增强物理下行链路控制信道,
所述第一要素由多个第二要素构成,

所述多个第二要素中的每一个由资源块对中的多个资源元素构成，
所述一个范围至少基于从基站装置接收的信息从多个范围之中确定。

基站装置、终端装置及其通信方法和集成电路

技术领域

[0001] 本发明涉及在由多个移动站装置和基站装置构成的通信系统中,有效率地设定有可能配置包含控制信息的信号的区域,基站装置能够向移动站装置有效率地发送包含控制信息的信号,移动站装置能够从基站装置有效率地接收包含控制信息的信号的通信系统、移动站装置、基站装置、通信方法以及集成电路。

背景技术

[0002] 蜂窝移动通信的无线接入方式以及无线网络的演变(以下,称呼为“Long Term Evolution(LTE)”、或者、“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(EUTRA)”),在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project:3GPP)中已被标准化。在LTE中,作为从基站装置向移动站装置的无线通信(称呼为下行链路;DL)的通信方式,采用的是作为多载波发送的正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:OFDM)方式。此外,在LTE中,作为从移动站装置向基站装置的无线通信(称呼为上行链路;UL)的通信方式,采用的是作为单载波发送的SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)方式。在LTE中,作为SC-FDMA方式,采用的是DFT-扩频OFDM(Discrete Fourier Transform-Spread OFDM)方式。

[0003] 正在研讨使LTE发展来应用新技术的LTE-A(LTE-Advanced)。在LTE-A中,正在研讨至少支持与LTE同一信道构造的技术。所谓信道,是指用于发送信号的介质。物理层所用的信道称呼为物理信道,介质接入控制(Medium Access Control:MAC)层所用的信道称呼为逻辑信道。作为物理信道的种类,有用于收发下行链路的数据以及控制信息的物理下行链路共享信道(Physical Downlink Shared Channel:PDSCH)、用于收发下行链路的控制信息的物理下行链路控制信道(Physical Downlink Control Channel:PDCCH)、用于收发上行链路的数据以及控制信息的物理上行链路共享信道(Physical Uplink Shared Channel:PUSCH)、用于收发控制信息的物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel:PUCCH)、为了下行链路的同步建立而用的同步信道(Synchronization Channel:SCH)、为了上行链路的同步建立而用的物理随机接入信道(Physical Random Access Channel:PRACH)、用于发送下行链路的系统信息的物理广播信道(Physical Broadcast Channel:PBCH)等。移动站装置、或者基站装置将根据控制信息、数据等所生成的信号配置在各物理信道后进行发送。以物理下行链路共享信道、或者物理上行链路共享信道所发送的数据称呼为传输块。

[0004] 配置给物理上行链路控制信道的控制信息称呼为上行链路控制信息(Uplink Control Information:UCI)。上行链路控制信息是表示针对于所接收到的配置给物理下行链路共享信道的数据的肯定应答(Acknowledgement:ACK)或者否定应答(Negative Acknowledgement:NACK)的控制信息(接收确认应答;ACK/NACK)、或者表示上行链路的资源的分配请求的控制信息(Scheduling Request:SR)、或者表示下行链路的接收质量(也称呼为信道质量)的控制信息(Channel Quality Indicator:CQI)。

[0005] <协同通信>

[0006] 在LTE-A中,为了减轻或者抑制对于小区端区域的移动站装置的干扰,或者为了增大接收信号功率,正在研讨于相邻小区之间彼此协同来进行通信的小区间协同通信(Cooperative Multipoint:CoMP通信)。另外,例如,将基站装置使用任意一个频带来通信的形态称呼为“小区(Cell)”。例如,作为小区间协同通信,正在研讨于多个小区内对信号应用不同的加权信号处理(预编码处理),多个基站装置协调该信号而向同一移动站装置发送的方法(也称为Joint Processing、Joint Transmission)等。在该方法中,能够提高移动站装置的信号功率与干扰噪声功率比,从而能够改善移动站装置中的接收特性。例如,作为小区间协同通信,正在研讨在多个小区进行协同而对移动站装置进行调度的方法(Coordinated Scheduling:CS)。在该方法中,能够提高移动站装置的信号功率与干扰噪声功率比。例如,作为小区间协同通信,正在研讨在多个小区进行协同来应用波束形成而向移动站装置发送信号的方法(Coordinated beamforming:CB)。在该方法中,能够提高移动站装置的信号功率与干扰噪声功率比。例如,作为小区间协同通信,正在研讨只在一个小区内使用给定的资源来发送信号,在一个小区内不以给定的资源来发送信号的方法(Blanking, Muting)。在该方法中,能够提高移动站装置的信号功率与干扰噪声功率比。

[0007] 另外,关于用于协同通信的多个小区,不同的小区既可以由不同的基站装置来构成,不同的小区也可以由被相同的基站装置管理的不同的RRH(也称为Remote Radio Head、比基站装置更小型的室外型的无线部、Remote Radio Unit:RRU)来构成,不同的小区还可以由基站装置和被该基站装置管理的RRH来构成,不同的小区还可以由基站装置和被与该基站装置不同的基站装置管理的RRH来构成。

[0008] 覆盖范围宽的基站装置一般称呼为宏基站装置。覆盖范围窄的基站装置一般称呼为微微基站装置、或者毫微微基站装置。RRH一般研讨在覆盖范围比宏基站装置窄的区块内的运用。由宏基站装置和RRH构成、且由宏基站装置支持的覆盖范围构成为包含由RRH支持的覆盖范围的一部分或者全部的通信系统这样的拓展,称呼为多机种网络拓展。在这样的多机种网络拓展的通信系统中,正在研讨宏基站装置和RRH进行协同而向位于相互重复的覆盖范围内的移动站装置发送信号的方法。在此,RRH由宏基站装置来管理,对收发进行控制。另外,宏基站装置和RRH通过光纤等的有线线路、或采用了中继技术的无线线路来连接。这样,宏基站装置和RRH各自的一部分或者全部采用同一无线资源来执行协同通信,从而能够提高宏基站装置所构筑的覆盖范围的区块内的综合性的频率利用效率(传输容量)。

[0009] 移动站装置在位于宏基站装置或者RRH的附近的情况下,能够与宏基站装置或者RRH进行单小区通信。也就是说,某移动站装置在不采用协同通信的情况下,与宏基站装置或者RRH进行通信,来进行信号的收发。例如,宏基站装置接收来自在距离上接近于自装置的移动站装置的上行链路的信号。例如,RRH接收来自在距离上接近于自装置的移动站装置的上行链路的信号。进而,移动站装置在位于RRH所构筑的覆盖范围的端附近(小区边界)的情况下,需要采取针对来自宏基站装置的同一信道干扰的应对策略。作为宏基站装置和RRH的多小区通信(协同通信),正在研讨通过采用在相邻基站装置之间彼此协同的CoMP方式,由此来减轻或者抑制对于小区边界区域的移动站装置的干扰的方法。

[0010] 此外,正在研讨移动站装置在下行链路中采用协同通信来接收从宏基站装置和RRH双方发送出的信号、而在上行链路中以适于宏基站装置或者RRH的任一者的形式来发送

信号的方法。例如，移动站装置以适于宏基站装置接收信号的发送功率来发送上行链路的信号。例如，移动站装置以适于RRH接收信号的发送功率来发送上行链路的信号。由此，能够减少上行链路的不必要的干扰，从而提高频率利用效率。

[0011] 在移动站装置中，关于数据信号的接收处理，需要获取表示数据信号中所用到的调制方式、编码率、空间复用数、发送功率调整值、资源的分配等的控制信息。在LTE-A中，正在研讨导入对与数据信号相关的控制信息进行发送的新的控制信道（非专利文献1）。例如，正在研讨改善整体的控制信道的吞吐量。例如，正在研时针对新的控制信道而支持在频域的干扰防调。例如，正在研讨针对新的控制信道而支持空间复用。例如，正在研讨针对新的控制信道而支持波束形成。例如，正在研讨针对新的控制信道而支持分集。例如，正在研讨以新的类型的载波来使用新的控制信道。例如，正在研讨在新的类型的载波中，不进行针对小区内所有移动站装置而言为通用的参考信号的发送。例如，正在研讨在新的类型的载波中，比以往减少针对小区内所有移动站装置而言为通用的参考信号的发送频度。例如，正在研讨在新的类型的载波中，于移动站装置中使用固有的参考信号来对控制信息等的信号进行解调。

[0012] 例如，作为波束形成的应用，正在研讨针对新的控制信道而应用协同通信、多个天线发送。具体而言，正在研讨与LTE-A对应的多个基站装置、多个RRH针对新的控制信道的信号而应用预编码处理，针对用于解调该新的控制信道的信号的参考信号（Reference Signal:RS）也应用相同的预编码处理。具体而言，正在研讨与LTE-A对应的多个基站装置、多个RRH将应用了相同的预编码处理的新的控制信道的信号和RS，在LTE中配置给PDSCH被配置的资源区域，来进行发送。正在研讨与LTE-A对应的移动站装置使用所接收的RS、即进行了预编码处理的RS，来解调被进行了相同的预编码处理的新的控制信道的信号，来获取控制信息。在该方法中，在基站装置与移动站装置之间无需交换与对新的控制信道的信号所应用的预编码处理相关的信息。

[0013] 例如，作为分集的应用，正在研讨使用在频域中远离的资源来构成新的控制信道的信号以获得频率分集的效果的方法。另一方面，在波束形成被应用于新的控制信道的情况下，正在研讨使用在频域中不远离的资源来构成新的控制信道的信号的方法。

[0014] 例如，作为空间复用的支持，正在研讨应用以同一资源来复用针对不同的移动站装置的控制信道的MU-MIMO（Multi User-Multi Input Multi Output）。具体而言，正在研讨基站装置在不同的移动站装置之间发送成为正交的参考信号，并且在通用的资源中对不同的新的控制信道的信号进行空间复用后发送。例如，不同的新的控制信道的信号的空间复用，通过应用分别适于不同的新的控制信道的信号的波束形成（预编码处理），由此来实现。

[0015] 在先技术文献

[0016] 非专利文献

[0017] 非专利文献1:3GPP TSG RAN#66bis、Zhuhai、China、10-14、October、2011、R1-113589“Way Forward on downlink control channel enhancements by UE-specific RS”

发明内容

[0018] 发明要解决的课题

[0019] 期望有效率地使用资源来收发控制信道。在控制信道中针对每个移动站装置需要满足请求条件的资源的量,故如果在控制信道中无法实施有效率的资源使用,则无法增大控制信道的吞吐量,从而无法增加分配控制信道的移动站装置的数目。

[0020] 例如,期望通过有效率地设定控制信道中使用的资源,从而能够有效率地进行控制以提高系统整体的控制信道的吞吐量。

[0021] 本发明正是鉴于上述方面而完成的,其目的在于涉及:在由多个移动站装置和基站装置构成的通信系统中,有效率地设定有可能配置包含控制信息的信号的区域,基站装置能够向移动站装置有效率地发送包含控制信息的信号,移动站装置能够从基站装置有效率地接收包含控制信息的信号的通信系统、移动站装置、基站装置、通信方法以及集成电路。

[0022] 用于解决课题的手段

[0023] (1) 为了达成上述目的,本发明采取如下那样的手段。即,本发明的基站装置是与移动站装置进行通信的基站装置,其特征在于,资源块对由多个资源元素(resource element)构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的一部分来构成,第二要素将所述资源块对的至少一部分分割成 N 个(N 为自然数)的资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述基站装置具备:控制部,构成为能基于发送给所述移动站装置的特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的所述 M 的可取的多个范围之中的一个范围;和发送部,使用由所述一个范围中所包含的 M 的值即所述 M 个的所述第一要素构成的所述增强物理控制信道,向移动站发送下行链路控制信息和所述特定信息。

[0024] (2) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述增强物理控制信道被设定为集中式(localized)发送。

[0025] (3) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述增强物理控制信道被设定为分布式(distributed)发送。

[0026] (4) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述 M 可取的范围为第1范围以及第2范围,所述第2范围包含比所述第1范围中所包含的任意值大的值,所述第1范围包含比所述第2范围中所包含的任意值小的值。

[0027] (5) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述第1范围和所述第2范围由数目相同的值构成。

[0028] (6) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述特定信息为控制格式指示符的值。

[0029] (7) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述特定信息为小区专用参考信号的天线端口数。

[0030] (8) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述特定信息为由RRC信号设定的信息。

[0031] (9) 此外,在本发明的基站装置中,其特征在于,所述控制部构成为能基于在使用所述特定信息而决定的所述多个资源块对内可用于所述增强物理控制信道的资源元素数,来设定构成所述增强物理控制信道的所述 M 的可取的多个范围之中的一个范围。

[0032] (10) 此外,本发明的移动站装置是与基站装置进行通信的移动站装置,其特征在于,资源块对由多个资源元素构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的

一部分来构成,所述移动站装置具备从所述基站装置接收所述增强物理控制信道和特定信息的接收部,第二要素将所述资源块对的至少一部分分割成 N 个(N 为自然数)的资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述移动站装置具备:设定部,构成为能基于所述特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的第一要素的个数即 M 的可取的多个范围之中的一个范围;和监控部,监控有可能配置由所设定的所述 M 的可取的范围而确定的所述增强物理控制信道的搜索区域。

[0033] (11)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述增强物理控制信道被设定为集中式发送。

[0034] (12)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述增强物理控制信道被设定为分布式发送。

[0035] (13)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述 M 可取的范围为第1范围以及第2范围,所述第2范围包含比所述第1范围中所包含的任意值大的值,所述第1范围包含比所述第2范围中所包含的任意值小的值。

[0036] (14)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述第1范围和所述第2范围由数目相同的值构成。

[0037] (15)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述特定信息为控制格式指示符的值。

[0038] (16)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述特定信息为小区专用参考信号的天线端口数。

[0039] (17)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述特定信息为由RRC信号设定的信息。

[0040] (18)此外,在本发明的移动站装置中,其特征在于,所述设定部构成为能基于在使用所述特定信息而决定的所述多个资源块对内可用于所述增强物理控制信道的资源元素数,来设定构成所述增强物理控制信道的所述 M 的可取的多个范围之中的一个范围。

[0041] (19)此外,本发明的被用在基站装置中的通信方法是被用在与移动站装置进行通信的基站装置中的通信方法,其特征在于,资源块对由多个资源元素构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的至少一部分的一部分来构成,第二要素将所述资源块对分割成 N 个(N 为自然数)资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述通信方法包括:基于发送给所述移动站装置的特定信息,根据需要来设定构成所述增强物理控制信道的所述 M 的可取的多个范围之中的一个范围的步骤;和使用由所述一个范围中所包含的 M 的值即所述 M 个的所述第一要素构成的所述增强物理控制信道,向移动站发送下行链路控制信息和所述特定信息的步骤。

[0042] (20)此外,本发明的被用在移动站装置中的通信方法是被用在与基站装置进行通信的移动站装置中的通信方法,其特征在于,资源块对由多个资源元素构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的至少一部分的一部分来构成,所述通信方法包括从所述基站装置接收所述增强物理控制信道和特定信息的步骤,第二要素将所述资源块对分割成 N 个(N 为自然数)资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述通信方法包括:基于所述特定信息,根据需要来设定构成所述增强物理控制信道的第一要素的个数即 M 的可取的多个范围之中的一个范围的步骤;和监控有可能配置由所设定的所述 M 的可取的范

围而确定的所述增强物理控制信道的搜索区域的步骤。

[0043] (21) 此外,本发明的被用在基站装置中的集成电路是被用在与移动站装置进行通信的基站装置中的集成电路,其特征在于,资源块对由多个资源元素构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的至少一部分的一部分来构成,第二要素将所述资源块对分割成 N 个(N 为自然数)资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述集成电路包括:能基于发送给所述移动站装置的特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的所述 M 的可取的多个范围之中的一个范围的功能;和使用由所述一个范围中所包含的 M 的值即所述 M 个的所述第一要素构成的所述增强物理控制信道,向移动站发送下行链路控制信息和所述特定信息的功能。

[0044] (22) 此外,本发明的被用在基站装置中的集成电路是被用在与基站装置进行通信的移动站装置中的集成电路,其特征在于,资源块对由多个资源元素构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的一部分来构成,所述集成电路具有从所述基站装置接收所述增强物理控制信道和特定信息的功能,第二要素将所述资源块对的至少一部分分割成 N 个(N 为自然数)资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述集成电路具有:能基于所述特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的第一要素的个数即 M 的可取的多个范围之中的一个范围的功能;和监控有可能配置由所设定的所述 M 的可取的范围而确定的所述增强物理控制信道的搜索区域的功能。

[0045] (23) 此外,本发明的通信系统是移动站装置和基站装置使用增强物理控制信道进行通信的通信系统,其特征在于,资源块对由多个资源元素构成,增强物理控制信道使用一个或者多个所述资源块对的一部分来构成,第二要素将所述资源块对分割成 N 个(N 为自然数)资源来构成,第一要素使用多个第二要素来构成,所述基站装置构成为能基于发送给所述移动站装置的特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的所述 M 的可取的多个范围之中的一个范围,使用由所述一个范围中所包含的 M 的值即所述 M 个的所述第一要素构成的所述增强物理控制信道,向移动站装置发送下行链路控制信息和所述特定信息,所述移动站装置接收所述增强物理控制信道和所述特定信息,构成为能基于从所述基站装置接收到的特定信息来设定构成所述增强物理控制信道的第一要素的个数即 M 的可取的多个范围之中的一个范围,监控有可能配置由所设定的所述 M 的可取的范围而确定的所述增强物理控制信道的搜索区域。

[0046] 在本说明书中,在有可能给移动站装置配置控制信道的区域由基站装置来设定的通信系统、移动站装置、基站装置、通信方法以及集成电路的改良这一点上,公开本发明,但是本发明可应用的通信方式并非限定为LTE或者如LTE-A那样与LTE具有向上兼容性的通信方式。例如,本发明也能够应用于UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)。

[0047] 发明效果

[0048] 根据本发明,基站装置能够向移动站装置有效率地发送包含控制信息的信号,移动站装置能够从基站装置有效率地接收包含控制信息的信号,进而能够实现有效率的通信系统。

附图说明

[0049] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的构成的简略框图。

- [0050] 图2是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的发送处理部107的构成的简略框图。
- [0051] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的接收处理部101的构成的简略框图。
- [0052] 图4是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的构成的简略框图。
- [0053] 图5是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的接收处理部401的构成的简略框图。
- [0054] 图6是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的发送处理部407的构成的简略框图。
- [0055] 图7是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE的解调所采用的UE-固有RS的设定相关的处理的一例的流程图。
- [0056] 图8是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的第二PDCCH区域DL PRB对内的各E-CCE的发送所采用的发送天线(天线端口)的设定相关的处理的一例的流程图。
- [0057] 图9是说明关于本发明的实施方式所涉及的通信系统的整体像的简略的图。
- [0058] 图10是表示从本发明的实施方式所涉及的基站装置3或者RRH4向移动站装置5的下行链路的时间帧的简略构成的图。
- [0059] 图11是表示本发明的实施方式所涉及的通信系统1的下行链路子帧内的下行链路参考信号的配置的一例的图。
- [0060] 图12是表示本发明的实施方式所涉及的通信系统1的下行链路子帧内的下行链路参考信号的配置的一例的图。
- [0061] 图13是表示8天线端口用的CSI-RS(传输路径状况测量用参考信号)被映射的DL PRB对的图。
- [0062] 图14是表示从本发明的实施方式所涉及的移动站装置5向基站装置3、RRH4的上行链路的时间帧的简略构成的图。
- [0063] 图15是说明本发明的实施方式所涉及的通信系统1的第一PDCCH和CCE的逻辑关系的图。
- [0064] 图16是表示本发明的实施方式所涉及的通信系统1的下行链路无线帧中的资源元素群组的配置例的图。
- [0065] 图17是表示在本发明的实施方式所涉及的通信系统1中有可能配置第二PDCCH的区域的简略构成的一例的图。
- [0066] 图18是说明本发明的实施方式所涉及的通信系统1的第二PDCCH和E-CCE的逻辑关系的图。
- [0067] 图19是表示本发明的实施方式的E-CCE的构成的一例的图。
- [0068] 图20是表示本发明的实施方式的E-CCE的构成的一例的图。
- [0069] 图21是表示E-CCE、区域和集中式E-PDCCH的构成的一例的图。
- [0070] 图22是表示E-CCE、区域和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。
- [0071] 图23是表示E-CCE、区域和集中式E-PDCCH的构成的一例的图。
- [0072] 图24是表示E-CCE、区域、位图、PRB对和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。(基站装置侧)

[0073] 图25是表示E-CCE、区域、位图、PRB对和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。(移动站装置侧)

[0074] 图26是表示E-CCE、区域、位图、PRB对和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。(基站装置侧)

[0075] 图27是表示E-CCE、区域、位图、PRB对和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。(移动站装置侧)

[0076] 图28是表示E-CCE、区域、位图、PRB对和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。(基站装置侧)

[0077] 图29是说明本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的第二PDCCH的监控的图。

具体实施方式

[0078] 本说明书中所叙述的技术,在码分复用接入(CDMA)系统、时分复用接入(TDMA)系统、频分复用接入(FDMA)系统、正交FDMA(OFDMA)系统、单载波FDMA(SC-FDMA)系统、以及其他系统等的、各种无线通信系统中可以使用。术语“系统”以及“网络”常常可以同样的意义被使用。CDMA系统可安装通用地面波无线接入(UTRA)、cdma2000(注册商标)等这样的无线技术(标准)。UTRA包括宽频带CDMA(WCDMA)以及CDMA的其他的改良型。cdma2000覆盖IS-2000、IS-95、以及IS-856标准。TDMA系统可安装Global System for Mobile Communications(GSM(注册商标))这样的无线技术。OFDMA系统可安装Evolved UTRA(E-UTRA)、Ultra Mobile Broadband(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(注册商标)等这样的无线技术。UTRA以及E-UTRA为通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP LTE(Long Term Evolution)是使用了在下行链路上采用OFDMA、在上行链路上采用SC-FDMA的E-UTRA的UMTS。LTE-A是改良了LTE的系统、无线技术、标准。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM,在来自被命名为第三代合作伙伴计划(3GPP)的机构的文献中进行了说明。cdma2000以及UMB,在来自被命名为第三代合作伙伴计划2(3GPP2)的机构的文献中进行了说明。为了明确,本技术的某侧面,关于LTE、LTE-A中的数据通信在下面进行了叙述,LTE术语、LTE-A术语在下面描述的多处被使用。

[0079] 以下,参照附图来详细地说明本发明的实施方式。使用图9~图26来说明本实施方式所涉及的通信系统的整体像、以及无线帧的构成等。使用图1~图6来说明本实施方式所涉及的通信系统的构成。使用图7~图8来说明本实施方式所涉及的通信系统的动作处理。

[0080] 图9是说明关于本发明的实施方式所涉及的通信系统的整体像的简略的图。该图所示的通信系统1中,基站装置(也称呼为eNodeB、NodeB、BS:Base Station、AP:Access Point;接入点、宏基站。)3、多个RRH(也称为Remote Radio Head、比基站装置小型的具有室外型的无线部的装置、Remote Radio Unit:RRU)(也称呼为远端天线、分散天线。)4A、4B、4C、和多个移动站装置(也称呼为UE:User Equipment、MS:Mobile Station、MT:Mobile Terminal、终端、终端装置、移动终端)5A、5B、5C进行通信。以下,在本实施方式中,将RRH4A、4B、4C称为RRH4,将移动站装置5A、5B、5C称为移动站装置5,来酌情进行说明。在通信系统1中,基站装置3和RRH4协同而与移动站装置5进行通信。在图9中,基站装置3和RRH4A将与移动站装置5A进行协同通信,基站装置3和RRH4B将与移动站装置5B进行协同通信,基站装置3和RRH4C将与移动站装置5C进行协同通信。

[0081] 另外,RRH也可以说成基站装置的特殊形态。例如,RRH能够说成只具有信号处理部并由其他的基站装置来进行RRH所用的参数的设定、调度的决定等的基站装置。由此,在以后的说明中,应该注意基站装置3这一表现酌情包含RRH4。

[0082] <协同通信>

[0083] 在本发明的实施方式所涉及的通信系统1中,可采用的是使用多个小区进行协同来进行信号收发的协同通信(Cooperative Multipoint:CoMP通信)。另外,例如,将基站装置使用任意一个频带来通信的形态称呼为“小区(Cell)”。例如,作为协同通信,在多个小区(基站装置3和RRH4)中对信号应用不同的加权信号处理(预编码处理),基站装置3和RRH4协调该信号而向同一移动站装置5进行发送(Joint Processing、Joint Transmission)。例如,作为协同通信,在多个小区(基站装置3和RRH4)内进行协同而对移动站装置5进行调度(Coordinated Scheduling:CS)。例如,作为协同通信,在多个小区(基站装置3和RRH4)内进行协同来应用波束形成而向移动站装置5发送信号(Coordinated Beamforming:CB)。例如,作为协同通信,只在一个小区(基站装置3、或者RRH4)内使用给定的资源来发送信号,在一个小区(基站装置3、或者RRH4)内不以给定的资源来发送信号(Blanking,Muting)。

[0084] 另外,在本发明的实施方式中虽然省略说明,但是关于用于协同通信的多个小区,不同的小区既可以由不同的基站装置3来构成,不同的小区也可以由被相同的基站装置3管理的不同的RRH4来构成,不同的小区还可以由基站装置3和被与该基站装置不同的基站装置3管理的RRH4来构成。

[0085] 另外,多个小区虽然在物理上被作为不同的小区来使用,但是也可以在逻辑上被作为同一小区来使用。具体而言,也可以是通用的小区标识符(物理小区ID:Physical cell ID)被用于各小区的构成。将多个发送装置(基站装置3和RRH4)使用同一频带向同一接收装置发送通用的信号的构成称呼为单频率网络(SFN;Single Frequency Network)。

[0086] 本发明的实施方式的通信系统1的拓展假定多机种网络拓展。通信系统1由基站装置3和RRH4构成、且由基站装置3支持的覆盖范围构成为包含由RRH4支持的覆盖范围的一部分或者全部。在此,所谓覆盖范围,是指能够满足请求且实现通信的区块(area)。在通信系统1中,基站装置3和RRH4进行协同而向位于相互重复的覆盖范围内的移动站装置5发送信号。在此,RRH4由基站装置3来管理,对收发进行控制。另外,基站装置3和RRH4通过光纤等的有线线路、或采用了中继技术的无线线路来连接。

[0087] 在移动站装置5位于基站装置3或者RRH4的附近的情况下,也可以与基站装置3或者RRH4进行单小区通信。也就是说,某移动站装置5在不采用协同通信的情况下,也可以与基站装置3或者RRH4进行通信,来进行信号的收发。例如,基站装置3也可以从在距离上接近于自装置的移动站装置5接收上行链路的信号。例如,RRH4也可以从在距离上接近于自装置的移动站装置5接收上行链路的信号。此外,例如,基站装置3和RRH4双方也可以从位于RRH4所构筑的覆盖范围的端附近(小区边界)的移动站装置5接收上行链路的信号。

[0088] 此外,移动站装置5也可以在下行链路中采用协同通信来接收从基站装置3和RRH4双方发送出的信号,而在上行链路中以适于基站装置3或者RRH4的任一者的形式来发送信号。例如,移动站装置5以适于基站装置3接收信号的发送功率来发送上行链路的信号。例如,移动站装置5以适于RRH4接收信号的发送功率来发送上行链路的信号。

[0089] 此外,在本发明的实施方式中,在一个基站装置3内可应用MU(Multi-User)-MIMO。

例如, MU-MIMO是如下的技术: 针对使用了多个发送天线的基站装置3的区块内的不同位置(例如, 区块A、区块B)处存在的多个移动站装置5, 采用预编码技术等, 通过对与各移动站装置5相应的信号控制波束, 从而即便是在频域以及时域内使用了同一资源的情况下, 也能针对移动站装置5之间的信号来彼此维持正交性、或者降低同一信道干扰。由于在空间上对移动站装置5之间的信号进行复用分离, 因此也称呼为SDMA (Space Division Multiple Access)。

[0090] 在MU-MIMO中, 基站装置3发送在不同的移动站装置5之间成为正交的UE-固有RS, 并且在通用的资源中对不同的第二PDCCH的信号进行空间复用后发送。在MU-MIMO中, 对被空间复用的各个移动站装置5应用不同的预编码处理。在基站装置3的区块内, 针对位于区块A的移动站装置5和位于区块B的移动站装置5的第二PDCCH和UE-固有RS, 可进行不同的预编码处理。关于有可能配置第二PDCCH的区域, 针对位于区块A的移动站装置5和位于区块B的移动站装置5来独立地设定该区域, 从而可独立地应用预编码处理。

[0091] 在通信系统1中, 从基站装置3或者RRH4向移动站装置5的通信方向即下行链路(也称呼为DL: Downlink。)构成为包含下行链路导频信道、物理下行链路控制信道(也称呼为PDCCH: Physical Downlink Control CHannel。)、以及物理下行链路共享信道(也称呼为PDSCH: Physical Downlink Shared CHannel。)。PDSCH可应用或者不应用协同通信。PDCCH由第一PDCCH、和第二PDCCH (E-PDCCH: Enhanced-PDCCH) 构成。下行链路导频信道由PDSCH、第一PDCCH的解调所用的第一类型的参考信号(后述的CRS); PDSCH、第二PDCCH的解调所用的第二类型的参考信号(后述的UE-固有RS); 和第三类型的参考信号(后述的CSI-RS) 而构成。

[0092] 另外, 从一个观点出发, 第一PDCCH是与第一类型的参考信号相同的发送端口(天线端口、发送天线)所用的物理信道。此外, 第二PDCCH是与第二类型的参考信号相同的发送端口所用的物理信道。移动站装置5使用第一类型的参考信号来对映射至第一PDCCH的信号进行解调, 使用第二类型的参考信号来对映射至第二PDCCH的信号进行解调。第一类型的参考信号是小区内的全部移动站装置5所通用的参考信号, 大致被插入至所有的资源块中, 是任何移动站装置5均可使用的参考信号。因而, 任何移动站装置5均可解调第一PDCCH。另一方面, 第二类型的参考信号是基本上仅可插入至所分配的资源块中的参考信号。对于第二类型的参考信号, 可自适应地应用预编码处理, 以便与数据相同。

[0093] 另外, 从一个观点出发, 第一PDCCH是对未配置PDSCH的OFDM符号所配置的控制信道。此外, 第二PDCCH是对配置有PDSCH的OFDM符号所配置的控制信道。另外, 从一个观点出发, 第一PDCCH是基本上遍及下行链路系统频带的所有PRB(第1个时隙的PRB) 而配置信号的控制信道, 第二PDCCH是遍及下行链路系统频带内的基站装置3所构成的PRB对 (PRB) 而配置信号的控制信道。另外, 虽然详细内容在后面叙述, 但是从一个观点出发, 第一PDCCH和第二PDCCH采用的是不同的信号构成。第一PDCCH将后述的CCE构造用在信号构成中, 第二PDCCH将后述的E-CCE (Enhanced-CCE) (第一要素) 构造用在信号构成中。换言之, 在第一PDCCH和第二PDCCH中, 一个控制信道的构成所用的资源的最小单位(要素) 不同, 各控制信道构成为包含一个以上的各自的最小单位。

[0094] 此外, 在通信系统1中, 从移动站装置5向基站装置3或者RRH4的通信方向即上行链路(也称呼为UL: Uplink) 构成为包含物理上行链路共享信道(也称呼为PUSCH: Physical

Uplink Shared CHannel。)、上行链路导频信道(上行链路参考信号;UL RS:Uplink Reference Signal、SRS:Sounding Reference Signal、DM RS:Demodulation Reference Signal)、以及物理上行链路控制信道(也称呼为PUCCH:Physical Uplink Control CHannel。)。所谓信道,是指用于发送信号的介质。物理层所用的信道称呼为物理信道,介质接入控制(Medium Access Control:MAC)层所用的信道称呼为逻辑信道。

[0095] 此外,本发明可以应用于例如下行链路中应用协同通信的情况、例如下行链路中应用多个天线发送的情况的通信系统,为了简化说明,虽然说明在上行链路中不应用协同通信的情况、在上行链路中不应用多个天线发送的情况,但是在这样的情况下并不是限定本发明。

[0096] PDSCH是用于收发下行链路的数据以及控制信息(不同于以PDCCH所发送的控制信息)的物理信道。PDCCH是用于收发下行链路的控制信息(不同于以PDSCH所发送的控制信息)的物理信道。PUSCH是用于收发上行链路的数据以及控制信息(不同于以下行链路所发送的控制信息)的物理信道。PUCCH是用于收发上行链路的控制信息(上行链路控制信息;Uplink Control Information:UCI)的物理信道。作为UCI的种类,采用的是表示针对PDSCH的下行链路的数据的肯定应答(Acknowledgement:ACK)、或者否定应答(Negative Acknowledgement:NACK)的接收确认应答(ACK/NACK)、和表示请求资源的分配的调度请求(Scheduling request:SR)等。作为其他的物理信道的种类,采用的是为了下行链路的同步建立而用的同步信道(Synchronization CHannel:SCH)、为了上行链路的同步建立而用的物理随机接入信道(Physical Random Access CHannel:PRACH)、下行链路的系统信息(也称呼为SIB:System Information Block。)发送所用的物理广播信道(Physical Broadcast CHannel:PBCH)等。此外,PDSCH也被用于下行链路的系统信息的发送。

[0097] 移动站装置5、基站装置3、或者RRH4将根据控制信息、数据等而生成的信号配置在各物理信道进行发送。以PDSCH、或者PUSCH所发送的数据称呼为传输块。此外,将基站装置3、或者RRH4所管辖的区块称为小区。

[0098] <下行链路的时间帧的构成>

[0099] 图10是表示从本发明的实施方式所涉及的基站装置3或者RRH4向移动站装置5的下行链路的时间帧的简略构成的图。在该图中,横轴表征时域,纵轴表征频域。下行链路的时间帧是资源分配等的单位,通过由下行链路的预先决定的宽度的频率段以及时间段构成的资源块(RB)(也称呼为物理资源块;PRB:Physical Resource Block。)的对(称呼为物理资源块对;PRB对。)而构成。1个下行链路的PRB对(称呼为下行链路物理资源块对;DL PRB对。),在下行链路的时域中由连续的2个PRB(称呼为下行链路物理资源块;DL PRB。)构成。

[0100] 此外,在该图中,1个DL PRB在下行链路的频域中由12个副载波(称呼为下行链路副载波。)构成,在时域中由7个OFDM(正交频分复用;Orthogonal Frequency Division Multiplexing)符号构成。下行链路的系统频带(称呼为下行链路系统频带。)是基站装置3、或者RRH4的下行链路的通信频带。例如,下行链路的系统带宽(称呼为下行链路系统带宽。)由20MHz的带宽构成。

[0101] 另外,在下行链路系统频带中,根据下行链路系统带宽来配置多个DL PRB(DL PRB对)。例如,20MHz的带宽的下行链路系统频带由110个DL PRB(DL PRB对)构成。

[0102] 此外,在该图所示的时域中,存在由7个OFDM符号构成的时隙(称呼为下行链路时

隙。)、由2个下行链路时隙构成的子帧(称为下行链路子帧。)。另外,将由1个下行链路副载波和1个OFDM符号构成的单元称为资源元素(Resource Element:RE)(下行链路资源元素)。在各下行链路子帧中,至少配置用于发送信息数据(也称为传输块;Transport Block。)的PDSCH、用于发送针对于PDSCH的控制信息的第PDCCH、第二PDCCH。在该图中,第一PDCCH由下行链路子帧的第1个至第3个OFDM符号构成,PDSCH、第二PDCCH由下行链路子帧的第4个至第14个OFDM符号构成。另外,PDSCH和第二PDCCH配置在不同的DL PRB对。另外,构成第一PDCCH的OFDM符号的数目、和构成PDSCH、第二PDCCH的OFDM符号的数目,也可以针对每个下行链路子帧来进行变更。另外,构成第二PDCCH的OFDM符号的数目,也可以设为固定。例如,也可以与构成第一PDCCH的OFDM符号的数目、或构成PDSCH的OFDM符号的数目无关地,第二PDCCH由下行链路子帧的第4个至第14个OFDM符号构成。

[0103] 在该图中虽然省略了图示,用于发送下行链路的参考信号(Reference signal:RS)(称为下行链路参考信号。)的下行链路导频信道分散地配置在多个下行链路资源元素。在此,下行链路参考信号至少由不同类型的第一类型的参考信号、第二类型的参考信号和第三类型的参考信号构成。例如,下行链路参考信号用于估计PDSCH以及PDCCH(第一PDCCH、第二PDCCH)的传播路径变动。第一类型的参考信号用于解调PDSCH、第一PDCCH,也称为Cell specific RS:CRS。第二类型的参考信号用于解调PDSCH、第二PDCCH,也称为UE-固有RS。例如,第三类型的参考信号仅用于估计传播路径变动,也称为Channel State Information RS:CSI-RS。下行链路参考信号在通信系统1中为已知的信号。另外,构成下行链路参考信号的下行链路资源元素的数目,在基站装置3、RRH4中也可以依赖于用于向移动站装置5的通信的发送天线(天线端口)的数目。在以后的说明中,说明作为第一类型的参考信号而采用CRS、作为第二类型的参考信号而采用UE-固有RS、作为第三类型的参考信号而采用CSI-RS的情况。另外,UE-固有RS也能用于解调应用协同通信的PDSCH、不应用协同通信的PDSCH。另外,UE-固有RS也能用于解调应用协同通信(预编码处理)的第二PDCCH、不应用协同通信的第二PDCCH。

[0104] PDCCH(第一PDCCH、或者第二PDCCH)配置有根据表示对于PDSCH的DL PRB对的分配的信息、表示对于PUSCH的UL PRB对的分配的信息、表示移动站标识符(称为Radio Network Temporary Identifier:RNTI。)、调制方式、编码率、重发参数、空间复用数、预编码矩阵、发送功率控制指令(TPC command)的信息等的控制信息而生成的信号。将PDCCH中所包含的控制信息称为下行链路控制信息(Downlink Control Information:DCI)。包含表示对于PDSCH的DL PRB对的分配的信息在内的DCI称为下行链路分派(也称为Downlink assignment:DL assignment、或Downlink grant。),包含表示对于PUSCH的UL PRB对的分配的信息在内的DCI称为上行链路准许(称为Uplink grant:UL grant。)。另外,下行链路分派包含针对于PUCCH的发送功率控制指令。另外,上行链路分派包含针对于PUSCH的发送功率控制指令。另外,1个PDCCH只包含表示1个PDSCH的资源分配的信息、或者表示1个PUSCH的资源分配的信息,而不包含表示多个PDSCH的资源分配的信息、或者表示多个PUSCH的资源分配的信息。

[0105] 进而,作为以PDCCH所发送的信息,有循环冗余校验CRC(Cyclic Redundancy Check)码。关于以PDCCH所发送的、DCI、RNTI、CRC的关系,进行详细地说明。使用预先决定的生成多项式,根据DCI来生成CRC码。针对所生成的CRC码,使用RNTI来进行“异或”(也称为

加扰)的处理。调制了表示DCI的比特、和针对CRC码使用RNTI进行“异或”的处理而生成的比特(称呼为CRC masked by UE ID)所得的信号,以PDCCH来实际进行发送。

[0106] PDSCH的资源在时域中被配置在包含该PDSCH的资源的分配所用的下行链路分派在内的PDCCH的资源被配置的下行链路子帧所相同的下行链路子帧。

[0107] 关于下行链路参考信号的配置进行说明。图11是表示本发明的实施方式所涉及的通信系统1的下行链路子帧内的下行链路参考信号的配置的一例的图。为了简化说明,在图11中,关于某一个DL PRB对内的下行链路参考信号的配置进行说明,但是在下行链路系统频带内的多个DL PRB对中采用的是通用的配置方法。

[0108] 带阴影的下行链路资源元素之中R0~R1分别表示天线端口0~1的CRS。在此,所谓天线端口意味着在信号处理中所用到的逻辑天线,1个天线端口也可以由多个物理天线构成。构成同一天线端口的多个物理天线发送同一信号。在同一天线端口内利用多个物理天线,虽然能够应用延迟分集、或者CDD(Cyclic Delay Diversity),但是却无法采用其他的信号处理。在此,在图11中,虽然示出CRS对应于2个天线端口的情况,但是本实施方式的通信系统也可以对应于不同数目的天线端口,例如与一个天线端口、或4个天线端口对应的CRS也可以映射到下行链路的资源。CRS可配置在下行链路系统频带内的所有DL PRB对内。

[0109] 带阴影的下行链路资源元素之中的D1表示UE-固有RS。在使用多个天线端口来发送UE-固有RS的情况下,在各天线端口使用不同的码。也就是说,对UE-固有RS应用CDM(Code Division Multiplexing)。在此,UE-固有RS也可根据映射到该DL PRB对的控制信号、数据信号所用到的信号处理的类型(天线端口的数目),来改变CDM所用的码的长度、被映射的下行链路资源元素的数目。图11表示了用于发送UE-固有RS的天线端口的数目为1根(天线端口7)、或者2根(天线端口7和天线端口8)的情况下的UE-固有RS的配置的一例。例如,在基站装置3、RRH4中,在用于发送UE-固有RS的天线端口的数目为2根的情况下,使用码的长度为2的码,将相同的频域(副载波)内连续的时域(OFDM符号)的2个下行链路资源元素作为一单位(CDM的单位)来复用UE-固有RS,并进行配置。换言之,在此情况下,对于UE-固有RS的复用而应用CDM。在图11中,在D1而以CDM来复用天线端口7和天线端口8的UE-固有RS。

[0110] 图12是表示本发明的实施方式所涉及的通信系统1的下行链路子帧内的下行链路参考信号的配置的一例的图。带阴影的下行链路资源元素之中D1和D2表示UE-固有RS。图12表示了用于发送UE-固有RS的天线端口的数目为3根(天线端口7、天线端口8和天线端口9)、或者4根(天线端口7、天线端口8、天线端口9和天线端口10)的情况下的UE-固有RS的配置的一例。例如,在基站装置3、RRH4中,在用于发送UE-固有RS的天线端口的数目为4根的情况下,UE-固有RS被映射的下行链路资源元素的数目变为2倍,在对于2根的天线端口的每一个天线端口而不同的下行链路资源元素中复用UE-固有RS来进行配置。换言之,UE-固有RS的复用中应用CDM和FDM(Frequency Division Multiplexing)。在图12中,在D1而以CDM来复用天线端口7和天线端口8的UE-固有RS,在D2而以CDM来复用天线端口8和天线端口9的UE-固有RS。

[0111] 例如,在基站装置3、RRH4中,在用于发送UE-固有RS的天线端口的数目为8根的情况下,UE-固有RS被映射的下行链路资源元素的数目变为2倍,使用码的长度为4的码,将4个下行链路资源元素作为一单位来复用UE-固有RS,并进行配置。换言之,在此情况下,UE-固有RS的复用中应用不同码长的CDM。

[0112] 此外,在UE-固有RS中,针对各天线端口的码而进一步叠加扰频码。该扰频码是基于从基站装置3、RRH4通知的小区ID以及扰频ID而生成的。例如,扰频码是根据基于从基站装置3、RRH4通知的小区ID以及扰频ID而生成的伪随机序列所生成的。例如,扰频ID是表示0或者1的值。此外,所使用的扰频ID以及天线端口也能够被联合编码(Joint coding),以使表示这些的信息索引化。此外,在用于UE-固有RS的扰频码的生成中,也可以使用针对每个移动站装置5而单独地通知的参数。UE-固有RS配置在给设定使用UE-固有RS的移动站装置5所分配的PDSCH、第二PDCCH的DL PRB对内。

[0113] 此外,基站装置3以及RRH4既可以分别对不同的下行链路资源元素分配CRS的信号,也可以对相同的下行链路资源元素分配CRS的信号。例如,在从基站装置3以及RRH4通知的小区ID不同的情况下,也可以对不同的下行链路资源元素分配CRS的信号。在另一例中,也可以只有基站装置3对一部分的下行链路资源元素分配CRS的信号,RRH4对任何下行链路资源元素均不分配CRS的信号。例如,在仅从基站装置3通知小区ID的情况下,也可以如前所述那样只有基站装置3对一部分的下行链路资源元素分配CRS的信号,RRH4对任何下行链路资源元素均不分配CRS的信号。在另一例中,也可以基站装置3以及RRH4对相同的下行链路资源元素分配CRS的信号,从基站装置3以及RRH4发送相同的序列。例如,在从基站装置3以及RRH4通知的小区ID相同的情况下,也可以如前所述那样分配CRS的信号。

[0114] 图13是表示8天线端口用的CSI-RS(传输路径状况测量用参考信号)被映射的DL PRB对的图。图13表示了基站装置3以及RRH4中所使用的天线端口数(CSI端口数)为8的情况下的CSI-RS被映射的情形。另外,在图13中,为了简化说明,省略CRS、UE-固有RS、PDCCH、PDSCH等的记载。

[0115] CSI-RS在各个CDM群组中使用2片的正交码(Walsh码),给各个正交码分配CSI端口(CSI-RS的端口(天线端口、资源网格)),按照每2CSI端口来进行码分复用。进而,各个CDM群组被频分复用。使用4个CDM群组来映射CSI端口1~8(天线端口15~22)的8天线端口的CSI-RS。例如,在CSI-RS的CDM群组C1中,CSI端口1以及2(天线端口15以及16)的CSI-RS被码分复用来进行映射。在CSI-RS的CDM群组C2中,CSI端口3以及4(天线端口17以及18)的CSI-RS被码分复用来进行映射。在CSI-RS的CDM群组C3中,CSI端口5以及6(天线端口19以及20)的CSI-RS被码分复用来进行映射。在CSI-RS的CDM群组C4中,CSI端口7以及8(天线端口21以及22)的CSI-RS被码分复用来进行映射。

[0116] 在基站装置3以及RRH4的CSI-RS的天线端口的数目为8的情况下,基站装置3以及RRH4能够将应用于PDSCH的层数(秩数(rank)、空间复用数)最大设为8。此外,基站装置3以及RRH4能够发送CSI-RS的天线端口的数目为1、2或者4的情况下的CSI-RS。基站装置3以及RRH4能够使用图13所示的CSI-RS的CDM群组C1,来发送1天线端口用或者2天线端口用的CSI-RS。基站装置3以及RRH4能够使用图13所示的CSI-RS的CDM群组C1、C2来发送4天线端口用的CSI-RS。

[0117] 此外,基站装置3以及RRH4分别存在对不同的下行链路资源元素分配CSI-RS的信号的情况,也存在对相同的下行链路资源元素分配CSI-RS的信号的情况。例如,基站装置3以及RRH4分别存在将不同的下行链路资源元素以及/或者不同的信号序列分配给CSI-RS的情况。在移动站装置5中,从基站装置3发送的CSI-RS、从RRH4发送的CSI-RS分别被识别为与不同的天线端口对应的CSI-RS。例如,存在基站装置以及RRH4将相同的下行链路资源元素

分配给CSI-RS并从基站装置3以及RRH4发送相同的序列的情况。

[0118] CSI-RS的构成(CSI-RS-Config-r10)从基站装置3、RRH4向移动站装置5进行通知。作为CSI-RS的构成,至少包含表示对CSI-RS所设定的天线端口的数目的信息(antennaPortsCount-r10)、表示配置CSI-RS的下行链路子帧的信息(subframeConfig-r10)、表示配置CSI-RS的频域的信息(ResourceConfig-r10)。CSI-RS的天线端口的数目例如使用1、2、4、8的值的任一个。作为表示配置CSI-RS的频域的信息,使用在与天线端口15(CSI端口1)对应的CSI-RS被配置的资源元素之中、表示前头的资源元素的位置的索引。如果与天线端口15对应的CSI-RS的位置确定,则与其他的天线端口对应的CSI-RS基于预先决定的规则而唯一确定。作为表示配置CSI-RS的下行链路子帧的信息,配置CSI-RS的下行链路子帧的位置和周期通过索引来表示。例如,如果subframeConfig-r10的索引为5,则表示按照每10子帧来配置CSI-RS,在以10子帧为单位的无线帧中表示给予帧0(无线帧内的子帧的序号)配置CSI-RS。此外,在另一例中,例如,如果subframeConfig-r10的索引为1,则表示按照每5子帧来配置CSI-RS,在以10子帧为单位的无线帧中表示给予帧1和6配置CSI-RS。

[0119] <上行链路的时间帧的构成>

[0120] 图14是表示从本发明的实施方式所涉及的移动站装置5向基站装置3、RRH4的上行链路的时间帧的简略构成的图。在该图中,横轴表征时域,纵轴表征频域。上行链路的时间帧是资源分配等的单位,通过由上行链路的预先决定的宽度的频率段以及时间段构成的物理资源块的对(称呼为上行链路物理资源块对;UL PRB对。)而构成。1个UL PRB对,由上行链路的时域中连续的2个上行链路的PRB(称呼为上行链路物理资源块;UL PRB。)构成。

[0121] 此外,在该图中,1个UL PRB在上行链路的频域中由12个副载波(称呼为上行链路副载波。)构成,在时域中由7个SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)符号构成。上行链路的系统频带(称呼为上行链路系统频带。)是基站装置3、RRH4的上行链路的通信频带。上行链路的系统带宽(称呼为上行链路系统带宽。)例如由20MHz的带宽构成。

[0122] 另外,在上行链路系统频带中,根据上行链路系统带宽来配置多个UL PRB对。例如,20MHz的带宽的上行链路系统频带由110个UL PRB对构成。此外,在该图所示的时域中,存在由7个SC-FDMA符号构成的时隙(称呼为上行链路时隙。)、由2个上行链路时隙构成的子帧(称呼为上行链路子帧。)。另外,将由1个上行链路副载波和1个SC-FDMA符号构成的单元称呼为资源元素(称呼为上行链路资源元素。)

[0123] 在各上行链路子帧中,至少配置用于发送信息数据的PUSCH、用于发送上行链路控制信息(UCI:Uplink Control Information)的PUCCH、以及PUSCH和PUCCH的解调(传播路径变动的估计)用的UL RS(DM RS)。此外,虽然省略图示,但是在任一个上行链路子帧中配置有为了上行链路的同步建立而用的PRACH。此外,虽然省略图示,但是在任一个上行链路子帧中配置有信道质量、同步偏离的测量等所用的UL RS(SRS)。PUCCH用于发送:表示针对使用PDSCH接收到的数据的肯定应答(ACK:Acknowledgement)或者否定应答(NACK:Negative Acknowledgement)的UCI(ACK/NACK)、至少表示是否请求上行链路的资源分配的UCI(SR:Scheduling Request;调度请求)、表示下行链路的接收质量(也称呼为信道质量。)的UCI(CQI:Channel Quality Indicator;信道质量指标)。

[0124] 另外,在向基站装置3示出移动站装置5请求上行链路的资源的分配的情况下,移

动站装置5以SR的发送用的PUCCH来发送信号。基站装置3根据在SR的发送用的PUCCH的资源中检测出信号这一结果,识别出移动站装置5请求了上行链路的资源的分配。在向基站装置3示出移动站装置5不请求上行链路的资源的分配的情况下,移动站装置5均不以预先分配的SR的发送用的PUCCH的资源来发送信号。基站装置3根据在SR的发送用的PUCCH的资源中未检测出信号这一结果,识别出移动站装置5不请求上行链路的资源的分配。

[0125] 此外,PUCCH在发送了由ACK/NACK构成的UCI的情况、发送了由SR构成的UCI的情况、和发送了由CQI构成的UCI的情况下,采用的是不同种类的信号构成。将用于发送ACK/NACK的PUCCH称呼为PUCCH格式1a、或者PUCCH格式1b。在PUCCH格式1a中,作为对与ACK/NACK相关的信息进行调制的调制方式,采用的是BPSK(二相位偏移调制;Binary Phase Shift Keying)。在PUCCH格式1a中,由调制信号来表示1比特的信息。在PUCCH格式1b中,作为对与ACK/NACK相关的信息进行调制的调制方式,采用的是QPSK(四相位偏移调制;Quadrature Phase Shift Keying)。在PUCCH格式1b中,由调制信号来表示2比特的信息。将用于发送SR的PUCCH称呼为PUCCH格式1。将用于发送CQI的PUCCH称呼为PUCCH格式2。将用于同时发送CQI和ACK/NACK的PUCCH称呼为PUCCH格式2a、或者PUCCH格式2b。在PUCCH格式2a、PUCCH格式2b中,上行链路导频信道的参考信号(DM RS)相乘根据ACK/NACK的信息而生成的调制信号。在PUCCH格式2a中,发送与ACK/NACK相关的1比特的信息和CQI的信息。在PUCCH格式2b中,发送与ACK/NACK相关的2比特的信息和CQI的信息。

[0126] 另外,1个PUSCH由1个以上的UL PRB对构成,1个PUCCH由在上行链路系统频带内在频域呈对称关系、且位于不同上行链路时隙的2个UL PRB构成,1个PRACH由6个UL PRB对构成。例如,在图14中,在上行链路子帧内,由第1个上行链路时隙的频率最低的UL PRB、和第2个上行链路时隙的频率最高的UL PRB来构成用于PUCCH的一个UL PRB对。另外,移动站装置5在被设定成不进行PUSCH和PUCCH的同时发送的情况下,当在同一上行链路子帧分配了PUCCH的资源和PUSCH的资源时,仅使用PUSCH的资源来发送信号。另外,移动站装置5在被设定成进行PUSCH和PUCCH的同时发送的情况下,当在同一上行链路子帧分配了PUCCH的资源和PUSCH的资源时,基本上能够使用PUCCH的资源和PUSCH的资源双方来发送信号。

[0127] UL RS是用于上行链路导频信道的信号。UL RS由PUSCH以及PUCCH的传播路径变动的估计所用的解调参考信号(DM RS:Demodulation Reference Signal)、和为了基站装置3、RRH4的PUSCH的频率调度以及自适应调制用的信道质量的测量、基站装置3、RRH4与移动站装置5之间的同步偏离的测量所用的探测参考信号(SRS:Sounding Reference Signal)构成。另外,为了简化说明,在图14中,未图示SRS。DM RS在被配置于与PUSCH相同的UL PRB内的情况、和被配置于与PUCCH相同的UL PRB内的情况下,配置给不同的SC-FDMA符号。DM RS是用于PUSCH以及PUCCH的传播路径变动的估计的、在通信系统1为已知的信号。

[0128] DM RS在被配置于与PUSCH相同的UL PRB内的情况下,配置在上行链路时隙内的第4个SC-FDMA符号。DM RS在被配置于与包含ACK/NACK的PUCCH相同的UL PRB内的情况下,配置在上行链路时隙内的第3个、第4个和第5个SC-FDMA符号。DM RS在被配置于与包含SR的PUCCH相同的UL PRB内的情况下,配置在上行链路时隙内的第3个、第4个和第5个SC-FDMA符号。DM RS在被配置于与包含CQI的PUCCH相同的UL PRB内的情况下,配置在上行链路时隙内的第2个和第6个SC-FDMA符号。

[0129] SRS被配置于基站装置3所决定的UL PRB内,配置在上行链路子帧内的第14个SC-

FDMA符号(上行链路子帧的第2个上行链路时隙的第7个SC-FDMA符号)。SRS在小区内可仅配置于基站装置3所决定的周期的上行链路子帧(称呼为调查参考信号子帧;SRS subframe。)。针对于SRS subframe,基站装置3分配按照每个移动站装置5发送SRS的周期、分配给SRS的UL PRB。

[0130] 在图14中,虽然示出PUCCH在上行链路系统频带的频域内被配置在最端处的UL PRB的情况,但是自上行链路系统频带的端处起的第2个、第3个等的UL PRB也可以被用于PUCCH。

[0131] 另外,在PUCCH中采用的是频域内的码复用、时域内的码复用。频域内的码复用,通过以副载波为单位将码序列的各码与根据上行链路控制信息调制后的调制信号相乘,由此来处理。时域内的码复用,通过以SC-FDMA符号为单位将码序列的各码与根据上行链路控制信息调制后的调制信号相乘,由此来处理。多个PUCCH被配置在同一UL PRB,各PUCCH分配不同的码,根据所分配的码而在频域、或者时域内实现码复用。在为了发送ACK/NACK而用的PUCCH(称呼为PUCCH格式1a、或者PUCCH格式1b。)中,采用的是频域以及时域内的码复用。在为了发送SR而用的PUCCH(称呼为PUCCH格式1。)中,采用的是频域以及时域内的码复用。在为了发送CQI而用的PUCCH(称呼为PUCCH格式2、或者PUCCH格式2a、或者PUCCH格式2b。)中,采用的是频域内的码复用。另外,为了简化说明,PUCCH的码复用所涉及的内容的说明将酌情省略。

[0132] PUSCH的资源在时域中被配置在自包含该PUSCH的资源的分配所用的上行链路准许在内的PDCCH的资源被配置的下行链路子帧起的给定的数目(例如,4)后的上行链路子帧。

[0133] PDSCH的资源在时域中被配置在包含该PDSCH的资源的分配所用的下行链路分派在内的PDCCH的资源被配置的下行链路子帧所相同的下行链路子帧。

[0134] <第一PDCCH的构成>

[0135] 第一PDCCH由多个控制信道单元(CCE:Control Channel Element)构成。各下行链路系统频带所用的CCE的数目依赖于下行链路系统带宽、构成第一PDCCH的OFDM符号的数目、和与用于通信的基站装置3(或者、RRH4)的发送天线的数目相应的下行链路导频信道的下行链路参考信号的数目。CCE如后述所述那样由多个下行链路资源元素构成。

[0136] 图15是说明本发明的实施方式所涉及的通信系统1的第一PDCCH和CCE的逻辑关系的图。对于基站装置3(或者、RRH4)与移动站装置5之间所使用的CCE,赋予用于识别CCE的序号。CCE的编号是基于预先决定的规则而进行的。在此,CCE t 表示CCE序号 t 的CCE。第一PDCCH通过由多个CCE构成的集合(CCE Aggregation)而构成。以下将构成该集合的CCE的数目称为“CCE集合数”(CCE aggregation number)。构成第一PDCCH的CCE集合数是根据对第一PDCCH所设定的编码率、第一PDCCH中所包含的DCI的比特数而在基站装置3中设定的。此外,以下将由 n 个CCE构成的集合称作“CCE集合 n ”。

[0137] 例如,基站装置3由1个CCE来构成第一PDCCH(CCE集合1),或者由2个CCE来构成第一PDCCH(CCE集合2),或者由4个CCE来构成第一PDCCH(CCE集合4),或者由8个CCE来构成第一PDCCH(CCE集合8)。例如,基站装置3相对于信道质量良好的移动站装置3而使用构成第一PDCCH的CCE的数目少的CCE集合数,相对于信道质量不良的移动站装置3而使用构成第一PDCCH的CCE的数目多的CCE集合数。此外,例如,在基站装置3发送比特数少的DCI的情况下,

使用构成第一PDCCH的CCE的数目少的CCE集合数,在发送比特数多的DCI的情况下,使用构成第一PDCCH的CCE的数目多的CCE集合数。

[0138] 在图15中,斜线所示的是表示第一PDCCH候选。所谓第一PDCCH候选(PDCCH candidate)是指移动站装置5进行第一PDCCH的解码检测的对象,按照每个CCE集合数而独立地构成第一PDCCH候选。按照每个CCE集合数而构成的第一PDCCH候选分别由不同的一个以上的CCE构成。按照每个CCE集合数而独立地设定第一PDCCH候选的数目。按照每个CCE集合数而构成的第一PDCCH候选由序号连续的CCE构成。移动站装置5针对按照每个CCE集合数而设定的数目的第一PDCCH候选来进行第一PDCCH的解码检测。另外,移动站装置5在判断为检测到发往自装置的第一PDCCH的情况下,也可以不对所设定的第一PDCCH候选的一部分进行第一PDCCH的解码检测(也可以停止)。

[0139] 构成CCE的多个下行链路资源元素由多个资源元素群组(也称为REG、mini-CCE)构成。资源元素群组由多个下行链路资源元素构成。例如,1个资源元素群组由4个下行链路资源元素构成。图16是表示本发明的实施方式所涉及的通信系统1的下行链路无线帧中的资源元素群组的配置例的图。在此,示出用于第一PDCCH的资源元素群组,关于不相关的部分(PDSCH、第二PDCCH、UE-固有RS、CSI-RS)的图示以及说明将省略。在此,示出第一PDCCH由第1个至第3个OFDM符号构成,配置了与2根的发送天线(天线端口0、天线端口1)的CRS对应的下行链路参考信号(R0、R1)的情况。在该图中,纵轴表征频域,横轴表征时域。

[0140] 在图16的配置例中,1个资源元素群组由频域的相邻的4个下行链路资源元素构成。在图16中,附有第一PDCCH的同一符号的下行链路资源元素表示属于同一资源元素群组。此外,配置有下行链路参考信号的资源元素R0(天线端口0的下行链路参考信号)、R1(天线端口1的下行链路参考信号)被跳过,来构成资源元素群组。在图16中,示出从频率最低且第1个OFDM符号的资源元素群组起进行编号(符号“1”),接着对频率最低且第2个OFDM符号的资源元素群组进行编号(符号“2”),接着对频率最低且第3个OFDM符号的资源元素群组进行编号(符号“3”)。此外,在图16中,示出接着对未配置下行链路参考信号的第2个OFDM符号的编号(符号“2”)已被进行的资源元素群组的频率相邻的资源元素群组进行编号(符号“4”),接着对未配置下行链路参考信号的第3个OFDM符号的编号(符号“3”)已被进行的资源元素群组的频率相邻的资源元素群组进行编号(符号“5”)。进而,在图16中,示出接着对第1个OFDM符号的编号(符号“1”)已被进行的资源元素群组的频率相邻的资源元素群组进行编号(符号“6”),接着对第2个OFDM符号的编号(符号“4”)已被进行的资源元素群组的频率相邻的资源元素群组进行编号(符号“7”),接着对第3个OFDM符号的编号(符号“5”)已被进行的资源元素群组的频率相邻的资源元素群组进行编号(符号“8”)。对于以后的资源元素群组也进行同样的编号。

[0141] CCE由图16所示的多个资源元素群组构成。例如,1个CCE由分散在频域以及时域中的9个不同的资源元素群组构成。具体而言,在用于第一PDCCH的CCE中,针对于整个下行链路系统频带,使用块交织器以资源元素群组为单位来对如图16所示那样被编号后的所有资源元素群组进行交织,由交织后的序号连续的9个资源元素群组来构成1个CCE。

[0142] <第二PDCCH的构成>

[0143] 图17是表示在本发明的实施方式所涉及的通信系统1中有可能配置第二PDCCH的区域(为了简化说明,以后称为第二PDCCH区域。)的简略构成的一例的图。基站装置3在下行

链路系统频带内能够构成(设定、配置)多个第二PDCCH区域(第二PDCCH区域1、第二PDCCH区域2、第二PDCCH区域3)。1个第二PDCCH区域由1个以上的DL PRB对构成。在1个第二PDCCH区域由多个DL PRB对构成的情况下,既可以由在频域内分散的DL PRB对来构成,也可以由在频域内连续的DL PRB对来构成。例如,基站装置3能够按照多个移动站装置5的每一个来构成第二PDCCH区域。

[0144] 针对第二PDCCH区域的各个区域,对所配置的信号设定不同的发送方法。例如,针对某第二PDCCH区域,对所配置的信号应用预编码处理。例如,针对某第二PDCCH区域,对所配置的信号不应用预编码处理。另外,在对所配置的信号应用预编码处理的第二PDCCH区域中,在DL PRB对内第二PDCCH、和UE-固有RS可应用同一预编码处理。另外,在对所配置的信号应用预编码处理的第二PDCCH区域中,对第二PDCCH、和UE-固有RS应用的预编码处理,在不同的DL PRB对之间也可以应用不同的预编码处理(所应用的预编码向量不同)(所应用的预编码矩阵不同)。

[0145] 1个第二PDCCH由一个以上的E-CCE(第一要素)构成。图18是说明本发明的实施方式所涉及的通信系统1的第二PDCCH和E-CCE的逻辑关系的图。对于基站装置3(或者、RRH4)与移动站装置5之间所用的E-CCE,赋予用于识别E-CCE的序号。E-CCE的编号是基于预先决定的规则而进行的。在此,E-CCE t 表示E-CCE序号(E-CCE index、E-CCE索引) t 的E-CCE。第二PDCCH通过由多个E-CCE构成的集合(E-CCE集合)而构成。以下将构成该集合的E-CCE的数目称为“E-CCE集合数”(E-CCE aggregation number)。例如,构成第二PDCCH的E-CCE集合数是根据对第二PDCCH所设定的编码率、第二PDCCH中所包含的DCI的比特数而在基站装置3中设定的。此外,以下将由 n 个E-CCE构成的集合称作“E-CCE集合 n ”。

[0146] 例如,基站装置3由1个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合1),或者由2个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合2),或者由4个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合4),或者由8个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合8)。例如,基站装置3相对于信道质量良好的移动站装置3而使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目少的E-CCE集合数,相对于信道质量不良的移动站装置3而使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目多的E-CCE集合数。此外,例如,在基站装置3发送比特数少的DCI的情况下,使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目少的E-CCE集合数,在发送比特数多的DCI的情况下,使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目多的E-CCE集合数。

[0147] 在图18中,斜线所示的是表示第二PDCCH候选。所谓第二PDCCH候选(E-PDCCH候选)是指移动站装置5进行第二PDCCH的解码检测的对象,按照每个E-CCE集合数而独立地构成第二PDCCH候选。按照每个E-CCE集合数而构成的第二PDCCH候选分别由不同的一个以上的E-CCE构成。按照每个E-CCE集合数而独立地设定第二PDCCH候选的数目。按照每个E-CCE集合数而构成的第二PDCCH候选,由序号连续的E-CCE、或者序号不连续的E-CCE构成。移动站装置5针对按照每个E-CCE集合数而设定的数目的第二PDCCH候选来进行第二PDCCH的解码检测。另外,移动站装置5在判断为检测到发往自装置的第二PDCCH的情况下,也可以不对所设定的第二PDCCH候选的一部分进行第二PDCCH的解码检测(也可以停止)。

[0148] 由第二PDCCH区域构成的E-CCE的数目依赖于构成第二PDCCH区域的DL PRB对的数目。例如,一个E-CCE所对应的资源的量(资源元素的数目)大体等于将在一个DL PRB对内可用于第二PDCCH的信号的资源(下行链路参考信号、第一PDCCH所用的资源元素除外)被4分割之后的量。此外,一个第二PDCCH区域既可以仅由下行链路的子帧的一个时隙构成,也可

以由多个PRB构成。此外,第二PDCCH区域在下行链路子帧内的第1个时隙、和第2个时隙中可以分别独立地构成。另外,在本发明的实施方式中,为了简化说明,主要说明了第二PDCCH区域由下行链路子帧内的多个DL PRB对构成的情况,但是本发明并非限定于这种情况。

[0149] 图19是表示本发明的实施方式的区域(region,resource)的构成的一例的图。在此,示出构成区域的资源,关于不相关的部分(PDSCH、第一PDCCH)的图示以及说明将省略。在此,示出一个DL PRB对。在此,示出如下的情况,即:第二PDCCH由下行链路子帧的第1个时隙的第4个至第14个OFDM符号构成,配置有针对2根的发送天线(天线端口0、天线端口1)的CRS(R0、R1)、针对1根或者2根的发送天线(天线端口7、天线端口8、未图示)的UE-固有RS(D1)的情况。在该图中,纵轴表征频域,横轴表征时域。在DL PRB对内可用于第二PDCCH的信号的资源被4分割而得到的资源,构成为一个区域。例如,在频域内DL PRB对的资源被4分割而得到的资源,构成为一个区域。具体而言,按照DL PRB对内的每3个副载波而分割的资源,构成为一个区域。例如,DL PRB对内的E-CCE从包含频域中低的副载波的E-CCE起按照升序来进行编号。

[0150] 图20是表示本发明的实施方式的区域的构成的一例的图。与图19所示的例子相比较,UE-固有RS的天线端口的数目不同,示出配置有针对3根或者4根的发送天线(天线端口7、天线端口8、天线端口9、天线端口10、未图示)的UE-固有RS(D1、D2)的情况。

[0151] 针对第二PDCCH区域,应用不同的物理资源映射(第一物理资源映射、第二物理资源映射)。具体而言,构成一个第二PDCCH的E-CCE的结构(集合方法;Aggregation method)不同。例如,应用第一物理资源映射的第二PDCCH称为集中式E-PDCCH。例如,应用第二物理资源映射的第二PDCCH称为分布式E-PDCCH。例如,集中式E-PDCCH由1个E-CCE(E-CCE集合1)构成,或者由2个E-CCE(E-CCE集合2)构成,或者由4个E-CCE(E-CCE集合4)构成。E-CCE集合数为2以上的集中式E-PDCCH,由E-CCE的序号连续的(在频域连续的)多个E-CCE构成。例如,分布式E-PDCCH由4个E-CCE(E-CCE集合4)构成,或者由8个E-CCE(E-CCE集合8)构成。分布式E-PDCCH由与在频域中不连续的区域已建立了关联的多个E-CCE构成。例如,构成E-CCE集合4的分布式E-PDCCH的4个E-CCE,分别由不同的DL PRB对内的区域构成。另外,构成E-CCE集合8的分布式E-PDCCH的8个E-CCE,既可以分别由不同的DL PRB对内的区域构成,也可以一部分的多个E-CCE由相同的DL PRB对内的区域构成。例如,用于1个集中式E-PDCCH的多个E-CCE由一个DL PRB对内的区域构成,用于1个分布式E-PDCCH的多个E-CCE由多个DL PRB对内的区域构成。

[0152] 图21是表示E-CCE和集中式E-PDCCH的构成的一例的图。在此,示出第二PDCCH由下行链路子帧的第4个至第14个OFDM符号构成的情况。在该图中,纵轴表征频域,横轴表征时域。例如,某E-CCE由从某DL PRB对内的区域(region,resource)的序号小的(在频域低的)一方起的2个E-CCE构成(例如E-CCE 2151由区域2101和区域2102构成。换言之,E-CCE 2151与区域2101以及区域2102已建立了关联)。此外,某E-CCE由从某DL PRB对内的区域的序号大的(在频域高的)一方起的2个E-CCE构成(例如,E-CCE 2152由区域2103和区域2104构成)。

[0153] 图22是表示E-CCE和分布式E-PDCCH的构成的一例的图。在此,示出第二PDCCH由下行链路子帧的第4个至第14个OFDM符号构成的情况。在该图中,纵轴表征频域,横轴表征时域。例如,某E-CCE的2个区域分别由不同的DL PRB对内的区域构成。例如,某E-CCE由在各个

DL PRB对内区域的序号最小的(在频域最低的)E-CCE构成(例如,E-CCE 2251由区域2201和区域2205构成。换言之,E-CCE 2251与区域2201以及区域2205已建立了关联)。例如,某E-CCE由在各个DL PRB对内区域的序号第2小的(在频域中第2低的)区域构成(例如,E-CCE 2252由区域2202和区域2206构成)。例如,某E-CCE由在各个DL PRB对内区域的序号第3小的(在频域第3低的)区域构成(例如,E-CCE 2253由区域2203和区域2207构成)。例如,某E-CCE由在各个DL PRB对内区域的序号最大的(在频域第1高的)区域构成(例如,E-CCE 2254由区域2204和区域2208构成)。

[0154] 图23是表示E-CCE和集中式E-PDCCH的构成的一例的图。在此,示出第二PDCCH由下行链路子帧的第4个至第14个OFDM符号构成的情况。在该图中,纵轴表征频域,横轴表征时域。例如,某E-CCE由某DL PRB对内的一个区域(region)构成(例如,E-CCE 2351由区域2301构成。换言之,E-CCE 2351与区域2301已建立了关联。)。此外,某E-CCE由某DL PRB对内的某区域构成(例如,E-CCE 2152由区域2103和区域2104构成。换言之,E-CCE 2152与区域2103以及区域2104已建立了关联)。这样,在图21以及图22中,虽然某E-CCE由2个区域构成(或者与之建立关联),但是也可以如图23所示那样某E-CCE由一个区域构成(或者与之建立关联)。此外,图23虽然是集中式E-PDCCH的构成的一例,但是在分布式E-PDCCH的构成中E-CCE也可以由一个区域构成(或者与之建立关联)。虽然未图示,但是某E-CCE也可以由3个以上的区域构成(或者与之建立关联)。此外,E-CCE由几个区域构成(即,E-CCE和区域的关联建立)也可以通过基站装置3进行通知,由此在移动站装置5中进行设定。例如,该信息也可以使用RRC(Radio Resource Control)信令来通知。该通知既可以按照每个移动站装置5来进行,也可以与其他的信息建立关联。例如,既可以与DL PRB对中所包含的第一PDCCH的OFDM符号数即CFI(Control Format Indicator)的值、DCI格式、CRS的端口数等建立关联,也可以与它们独立地将E-CCE集合数的可取的范围从基站向终端明示性地发出信令(例如RRC信令)。例如,也可以在与CFI的值已建立了关联的情况下,如果CFI的值为2或者3,则如图21以及图22那样2个区域构成一个E-CCE(或者与之建立关联),在CFI的值为0的情况下,如图23那样一个区域构成一个E-CCE(或者与之建立关联)。此外,在另一例中,在为DCI格式2、2A、2B以及2C(例如,在考虑10MHz的系统带宽的情况下,它们是具有56bit以上的比特数的格式。此外,如果以另一视点进行考虑,则它们是为了MIMO发送而用的格式,是与2个代码字对应的2个MCS(Modulation and Coding Scheme)值。另外,除此之外也可以包含具有2个MCS的DCI格式4)的情况下,也可以如图21以及图22那样2个区域构成一个E-CCE,在为DCI格式0、1A、1C、3以及3A(例如,在考虑到10MHz的系统带宽的情况下,它们是具有44bit以下的比特数的格式。此外,如果以另一视点进行考虑,则它们是为了单天线发送或发送分集而用的格式,能够通知与一个代码字对应的一个MCS(Modulation and Coding Scheme)值)的情况下,也可以如图23那样一个区域构成一个E-CCE。此外,在另一例中,在对CRS设定了2个以上的端口(例如,天线端口0,1、或者天线端口0,1,2,3等)的情况下,也可以如图21以及图22那样2个区域构成一个E-CCE,在对CRS设定了1个以下的端口(例如,只有天线端口0等)的情况下,也可以如图23那样一个区域构成一个E-CCE。另外,在与上述的信息(即、CFI、CRS端口数等)建立关联并设定了区域和E-CCE的关联建立的情况下,也可以使用RRC(Radio Resource Control)信令而由基站装置3来通知阈值。例如,在CFI已被建立了关联的情况下,也可以通知:CFI为2以上且2个区域构成一个E-CCE(或者与之建立关联),或者CFI为1以上且2个区域

构成一个E-CCE (或者与之建立关联)。此外,也可以通知:在对CRS设定了1个以下的端口 (例如,只有天线端口0等)的情况下如图23那样一个区域构成一个E-CCE,或者仅在对CRS不设定端口的 (不发送CRS的) 情况下如图23那样一个区域构成一个E-CCE。

[0155] 在图24中从基站装置3的视点出发示出E-CCE被映射到区域的例子。另外,在此虽然如图23那样一个E-CCE由一个区域构成,但是也可以如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成。此外,在图24中示出表示分布式E-PDCCH的构成的一例的图。首先,基站装置3使用RRC (Radio Resource Control) 信令而针对每个移动站装置5通知位图 (Bit Map)。在此,位图是表示有可能配置第二PDCCH的PRB对、且E-CCE和区域的映射时的E-CCE的资源数以及区域的资源数。表示有可能分配对根据面向移动站装置5的DCI而生成的信号进行配置的下行链路控制信道的E-CCE的搜索空间 (SS, Search Space), 有可能被另行通知。在基站装置3中,按照所通知的位图,决定E-CCE的资源数 (在图24中,E-CCE的资源数为16。4个PRB对通过位图来选择,各PRB对与4个E-CCE建立关联,因此E-CCE的资源数变为16), 在其为分布式E-PDCCH的情况下被重新排列,成为E-CCE (重新排列后)。接下来,与E-CCE (重新排列后) 所对应的区域建立关联。例如,在图24中,可知E-CCE (重新排列后) 的E-CCE#0、#4、#8、#12、#2、#6、#10、#14、#1、#5、#9、#13、#3、#7、#11、#15顺次与区域#0、#1、#2、#3、#4、#5、#6、#7、#8、#9、#10、#11、#12、#13、#14、#15、#16的每一个建立关联。接下来,例如,在图24中,给PRB对2402配置区域#1至#3,给PRB对2403配置区域#4至#7,给PRB对2405配置区域#8至#11,给PRB对2406配置区域#12至#15。即,通过上述的过程可知,在图24的例子中,例如给PRB对2402分配4个区域,所分配的各个区域与E-CCE#0、#4、#8以及#12已建立了关联。在此,虽然示出分布式E-PDCCH的例子,但是在此情况下可以从基站装置3向各移动站装置5通知通用的位图,从而在多个移动站装置5中使用通用的E-CCE和E-CCE (重新排列后) 所用的重新排列用的映射。另外,在此虽然如图23那样一个E-CCE由一个区域构成,但是也可以如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成。在此情况下,E-CCE序号 (E-CCE index、E-CCE索引) 有可能与子E-CCE序号 (sub E-CCE index、子E-CCE索引) 建立关联 (如图26、图27那样,例如E-CCE#0与子E-CCE#0以及#1建立关联,E-CCE#1与子E-CCE#2以及#3建立关联。接下来,子E-CCE索引如图26所示那样与区域建立关联。例如,PRB对2602与子E-CCE#0、#4、#8、#12建立关联。), 且在搜索空间中也可以存在对多个移动站装置5所通用设定的通用搜索空间、和对每个移动站装置5所单独设定的终端固有搜索空间。通用搜索空间也可以设定为以特定的E-CCE序号为起点。例如,既可以始终将E-CCE#0作为通用搜索空间的起点来设定,也可以是其他的特定的E-CCE序号成为通用搜索空间的起点。此外,也可以由基站装置3向移动站装置5明示地设定终端固有搜索空间的起点。例如,也可以针对每个移动站装置5而设定不同的起点。由此,即便是多个移动站装置5通知通用的位图,并使用所通知的相同的资源块对来接收第二PDCCH的情况下,也可以针对每个移动站装置5来设定不同的终端固有搜索空间。

[0156] 在图25中从移动站装置5的视点出发示出区域被映射到E-CCE的例子。另外,图25的E-CCE和区域的关联建立与图24的情况完全相同。另外,在此虽然如图23那样一个E-CCE由一个区域构成,但是也可以如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成。此外,在图25中示出表示分布式E-PDCCH的构成的一例的图。首先,移动站装置5通过RRC (Radio Resource Control) 信令而从基站装置3被通知位图 (Bit Map)。在此,位图表示有可能配置第二PDCCH的PRB对、且E-CCE和区域的映射时的E-CCE的资源数以及区域的资源数。另外,表示有可能

分配对根据面向移动站装置5的DCI而生成的信号进行配置的下行链路控制信道的E-CCE的搜索空间(SS, Search Space), 有可能被另行通知。在移动站装置3中, 按照所通知的位图, 来进行区域的提取。在图24的例子中, 可知例如给PRB对2502分配4个区域, 所分配的各个区域为区域#0、#1、#2、3。如果进一步进行具体地说明, 则提取与PRB对2502、2503、2505、2506已建立了关联的区域#0至15。接下来, 区域#0至#15按照图所示的顺序而与重新排列后的E-CCE#0至#15建立关联。然后, 重新排列后的E-CCE被重新排列为E-CCE。通过遵循该步骤, 由此从在移动站装置3中接收到的信号和位图向E-CCE进行重新排列, 来进行第二PDCCH的解调。另外, 在搜索空间中存在由多个移动站装置5进行监控(例如解调)的通用搜索空间(CSS, Common Search Space)、和仅由特定的移动站装置5进行监控(例如解调)的终端固有搜索空间(USS, UE Specific Search Space)。在图24、图25的例子中, 特定的E-CCE序号(例如E-CCE序号#0~7。或者通用搜索空间的开始位置为E-CCE序号#0)也可以设定给通用搜索空间。也可以独立于此而向各移动站装置5通知终端固有搜索空间。

[0157] 在图26中从基站装置3的视点出发示出E-CCE被映射到区域的例子。另外, 在此示出如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成的例子。此外, 在图26中示出表示分布式E-PDCCH的构成的一例的图。首先, 基站装置3使用RRC(Radio Resource Control)信令而针对每个移动站装置5通知位图(Bit Map)。在此位图表示有可能配置第二PDCCH的PRB对、且E-CCE和区域的映射时的E-CCE的资源数以及区域的资源数。有可能分配对根据面向移动站装置5的DCI而生成的信号进行配置的下行链路控制信道的E-CCE的搜索空间(SS, Search Space), 有可能被另行通知。在基站装置3中, 按照所通知的位图, 决定E-CCE的资源数(在图26中, E-CCE的资源数为8。4个PRB对根据位图来选择, 各PRB对与2个E-CCE建立关联, 因此E-CCE的资源数变为8), 其与子E-CCE建立关联(例如, E-CCE#0与子E-CCE#0, 1建立关联。E-CCE#1与子E-CCE#2, 3建立关联)。在该子E-CCE为分布式E-PDCCH的情况下被重新排列, 成为子E-CCE(重新排列后)。接下来, 与子E-CCE(重新排列后)所对应的区域建立关联。例如, 在图26中, 可知子E-CCE(重新排列后)的子E-CCE#0、#4、#8、#12、#2、#6、#10、#14、#1、#5、#9、#13、#3、#7、#11、#15顺次与区域#0、#1、#2、#3、#4、#5、#6、#7、#8、#9、#10、#11、#12、#13、#14、#15、#16的每一个建立关联。接下来, 例如, 在图26中, 给PRB对2402配置区域#1至#3, 给PRB对2403配置区域#4至#7, 给PRB对2405配置区域#8至#11, 给PRB对2406配置区域#12至#15。即, 通过上述的过程可知, 在图26的例子中, 例如给PRB对2402分配4个区域, 所分配的各个区域与子E-CCE#0、#4、#8以及#12(在另一观点中为E-CCE#0、#2、#4、#6)建立关联。在此虽然示出了分布式E-PDCCH的例子, 但是在此情况下可以从基站装置3向各移动站装置5通知通用的位图, 从而在多个移动站装置5中使用通用的E-CCE和E-CCE(重新排列后)所用的重新排列用的映射。另外, 在搜索空间中存在由多个移动站装置5进行监控(例如解调)的通用搜索空间(CSS, Common Search Space)、和仅由特定的移动站装置5进行监控(例如解调)的终端固有搜索空间(USS, UE Specific Search Space)。在图24的例子中, 特定的E-CCE序号(例如E-CCE序号#0~7。或者通用搜索空间的开始位置为E-CCE序号#0)也可以设定给通用搜索空间。也可以与其独立地向各移动站装置5通知终端固有搜索空间。

[0158] 在图27中从移动站装置5的视点出发示出区域被映射到E-CCE的例子。另外, 图27的E-CCE和区域的关联建立与图26的情况完全相同。另外, 在此如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成。此外, 在图25中示出表示分布式E-PDCCH的构成的一例的图。首先, 移动站

装置5通过RRC(Radio Resource Control)信令而从基站装置3被通知位图(Bit Map)。在此,位图表示有可能配置第二PDCCH的PRB对、且E-CCE和区域的映射时的E-CCE的资源数以及区域的资源数。另外,表示有可能分配对根据面向移动站装置5的DCI而生成的信号进行配置的下行链路控制信道的E-CCE的搜索空间(SS,Search Space),有可能被另行通知。在移动站装置3中,按照所通知的位图,来进行区域的提取。在图27的例子中,可知例如给PRB对2702分配4个区域,所分配的各个区域为区域#0、#1、#2、3。如果进一步进行具体地说明,则提取与PRB对2702、2703、2705、2706建立了关联的区域#0至15。接下来,区域#0至#15按照图所示的顺序而与重新排列后的子E-CCE#0至#15建立关联(例如,区域1与子E-CCE#4建立关联,区域2与子E-CCE#8建立关联)。然后,重新排列后的子E-CCE被重新排列为子E-CCE。进而,子E-CCE被结合为E-CCE(例如,子E-CCE#0、#1被结合为E-CCE#0)。

[0159] 通过遵循该步骤,由此从在移动站装置3中接收到的信号和位图向E-CCE进行重新排列,来进行第二PDCCH的解调。另外,在搜索空间中存在由多个移动站装置5进行监控(例如解调)的通用搜索空间(CSS,Common Search Space)、和仅由特定的移动站装置5进行监控(例如解调)的终端固有搜索空间(USS,UE Specific Search Space)。在图26、图27的例子中,特定的E-CCE序号(例如E-CCE序号#0~7。或者通用搜索空间的开始位置为E-CCE序号#0)也可以设定给通用搜索空间。也可以与其独立地向各移动站装置5通知终端固有搜索空间。

[0160] 在图28中示出E-CCE被映射到区域的另一例。另外,在此虽然如图23那样一个E-CCE由一个区域构成,但是也可以如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成。此外,在图28中示出表示分布式E-PDCCH的构成的一例的图。首先,基站装置3使用RRC(Radio Resource Control)信令而针对每个移动站装置5通知位图(Bit Map)。在此位图表示有可能配置第二PDCCH的PRB对、且表示有可能分配面向移动站装置5的DCI的E-CCE(或区域)的搜索空间(SS,Search Space)。E-CCE和区域的映射时的、E-CCE的资源数以及区域的资源数与位图(Bit Map)独立,例如根据系统带宽确定(在图28中,系统带宽为6RB(Resource Block、资源块),所以作为各PRB对与4个E-CCE建立了关联的情形,假定了24的E-CCE)。首先,在基站装置3以及移动站装置5中,根据系统带宽来设定E-CCE的数目。接下来,对其进行重新排列,并生成重新排列后的E-CCE。在此,进行重新排列后的E-CCE和区域的关联建立。在图中,位图与该区域建立关联,指代有可能分配包含面向移动站装置5的DCI在内的第二PDCCH的区域。通过将由位图指定的区域与E-CCE(重新排列后)建立对应,从而搜索空间中所包含的E-CCE变得明确(图中是指E-CCE(重新排列后)中所包含的斜线部分)。另一方面,有可能在所对应的区域中分配第二PDCCH(图中是指区域中所包含的斜线部分)。

[0161] 例如,在图28中,给PRB对2802分配4个区域,各个区域与E-CCE#2、#8、#14以及#20已建立了关联。同样地,PRB对2803、2805、2806通过位图而分配给移动站装置5,E-CCE#2~5、#8~#11、#14~#17、#20~#23成为针对移动站装置5的搜索空间)。在此情况下可以从基站装置3向各移动站装置5通知不同的位图,从而在多个移动站装置5中设定不同的搜索空间。另外,在此虽然如图23那样一个E-CCE由一个区域构成,但是也可以如图21、图22那样一个E-CCE由两个区域构成。在此情况下,E-CCE序号(E-CCE index、E-CCE索引)有可能与子E-CCE序号(sub E-CCE索引、子E-CCE索引)建立关联(虽然未图示,但是例如E-CCE#0与子E-CCE#0以及#1建立关联,E-CCE#1与子E-CCE#2以及#3建立关联。接下来,子E-CCE索引如图25

所示那样与区域建立关联。例如PRB对2502与子E-CCE#2、#8、#14、#20建立关联。)

[0162] 另外,在图21、图22以及图23中虽然示出设定了E-CCE和区域的关联建立的例子,但是也考虑E-CCE和区域的关联建立始终为图23(即,一个E-CCE与一个区域建立关联)、或者始终为图21以及图22(即,一个E-CCE与两个区域建立关联),另一方面构成第二PDCCH的E-CCE集合数根据条件而不同的例子。例如,E-CCE集合数也可以与DL PRB对中所包含的第一PDCCH的OFDM符号数即CFI(Control Format Indicator)的值、DCI格式、CRS的端口数等建立关联。例如,也可以在与CFI的值已建立了关联的情况下,如果CFI的值为2或者3,则2个、4个、8个或者16个E-CCE构成一个第二PDCCH,在CFI的值为0的情况下,1个、2个、4个或者8个E-CCE构成一个第二PDCCH。此外,在另一例中,也可以在为DCI格式2、2A、2B以及2C的情况下,2个、4个、8个或者16个E-CCE构成第二PDCCH,在为DCI格式0、1A、1C、3以及3A的情况下,1个、2个、4个或者8个E-CCE构成第二PDCCH。此外,在另一例中,在对CRS设定了2个以上的端口(例如天线端口0,1、或者天线端口0,1,2,3等)的情况下,也可以2个、4个、8个或者16个E-CCE构成第二PDCCH,在对CRS设定了1个以下的端口(例如,只有天线端口0等)的情况下,也可以1个、2个、4个或者8个E-CCE构成第二PDCCH。另外,也可以在与上述的信息建立关联并设定了区域和E-CCE的关联建立的情况下,使用RRC(Radio Resource Control)信令而由基站装置3通知阈值。例如,在此,构成第二PDCCH的E-CCE集合数根据对第二PDCCH所设定的编码率、第二PDCCH中所包含的DCI的比特数而在基站装置3中设定。此外,以下将由n个E-CCE构成的集合称作“E-CCE集合n”。

[0163] 例如,基站装置3由1个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合1),或者由2个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合2),或者由4个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合4),或者由8个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合8),或者由16个E-CCE来构成第二PDCCH(E-CCE集合16)。例如,基站装置3对于信道质量良好的移动站装置3而使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目少的E-CCE集合数,对于信道质量不良的移动站装置3而使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目多的E-CCE集合数。此外,例如,基站装置3在发送比特数少的DCI的情况下,使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目少的E-CCE集合数,在发送比特数多的DCI的情况下,使用构成第二PDCCH的E-CCE的数目多的E-CCE集合数。

[0164] 此外,在另一例中,也可以并用E-CCE和区域的关联建立的设定、和构成第二PDCCH的E-CCE集合数的设定。例如,既可以与CFI(Control Format Indicator)的值、DCI格式、CRS的端口数等建立关联、而同时设定了E-CCE和区域的关联建立、和构成第二PDCCH的E-CCE集合数,也可以从基站装置3向移动站装置5明示性地发出信令(例如RRC信令)。例如,在一个E-CCE和一个区域建立了关联的情况(图23的情况)下,E-CCE集合数也可以被设定为1、2、4、8。此外,在一个E-CCE和两个区域建立了关联的情况(图21、图22的情况)下,E-CCE集合数也可以被设定为2、4、8、16。此外,在另一例中,在一个E-CCE和一个区域建立了关联的情况(图23的情况)下,E-CCE集合数也可以被设定为1、2、4、8。此外,在一个E-CCE和两个区域建立了关联的情况(图21、图22的情况)下,E-CCE集合数也可以被设定为2、4、8、12。这样,E-CCE集合数也无需成为倍数的关系。此外,此时在图18中用斜线所示的第二PDCCH候选(E-PDCCH候选)数,针对每个E-CCE集合数而独立地设定第二PDCCH候选的数目。该第二PDCCH候选的数目通过所述E-CCE和区域的关联建立的设定、构成第二PDCCH的E-CCE集合数的设定,也可以设定为不同的值。例如,在一个E-CCE和一个区域建立了关联的情况(图23的情况)、

且E-CCE集合数被设定为1、2、4、8的情况下,E-CCE集合数=2的第二PDCCH候选的数目也可以被设定为4,在一个E-CCE和两个区域建立了关联的情况(图21、22的情况)、且E-CCE集合数被设定为2、4、8、16的情况下,E-CCE集合数=2的第二PDCCH候选的数目也可以被设定为6。这样,通过并用E-CCE和区域的关联建立的设定、和构成第二PDCCH的E-CCE集合数的设定来进行设定,从而基站装置3可以更灵活地控制第二PDCCH的质量。也就是说,OFDM符号数即便在CRS端口数等被设定为多种的状况下,也能通过上述手法来适当地设定用于第二PDCCH的资源,从而既可以适当地确保第二PDCCH的质量也能进行运用。

[0165] 另外,在图24至图27中,在第二物理资源映射中,在构成一个分布式E-PDCCH的E-CCE中,也可以使用各个DL PRB对内的区域的位置不同的(频率位置不同的)E-CCE来构成分布式E-PDCCH(例如,在图24中,由E-CCE#0和E-CCE#1来构成E-PDCCH,使用PRB对2402的自左起的第1个区域和PRB对2405的自左起的第1个区域,但是例如E-CCE#2也可以使用PRB对2405的自左起的第1个区域以外的区域)。例如,也可以由在某DL PRB对内位于自左起的第1个的(在频域最低的)区域、在某DL PRB对内位于自左起的第2个的(在频率中第2低的)区域、在某DL PRB对内位于自左起的第3个的(在频率中第3低的)区域、和在某DL PRB对内位于自左起的第4个的(在频率中第4低的)(在频域最高的)区域,来构成一个分布式E-PDCCH。

[0166] 此外,在一个第二PDCCH由1个以上的DL PRB构成的情况下,本发明也能应用。换言之,在一个第二PDCCH区域由下行链路子帧的仅第1个时隙的多个DL PRB构成的情况、一个第二PDCCH区域由下行链路子帧的仅第2个时隙的多个DL PRB构成的情况下,本发明也能应用。此外,在第二PDCCH区域中所构成的DL PRB对内,除了第一PDCCH和下行链路参考信号之外的所有资源(下行链路资源元素)并非用于第二PDCCH的信号,也可以是对一部分的资源(下行链路资源元素)不配置信号的(空)构成。

[0167] 基本上,在应用预编码处理的第二PDCCH区域内能够应用第一物理资源映射,在不应用预编码处理的第二PDCCH区域内能够应用第二物理资源映射。在第二物理资源映射中,一个E-PDCCH由在频域不连续的资源构成,所以可获得频率分集效果。

[0168] 移动站装置5由基站装置3构成1个以上的第二PDCCH区域。例如,移动站装置5构成了应用第一物理资源映射且应用预编码处理的第二PDCCH区域、和应用第二物理资源映射且不应用预编码处理的第二PDCCH区域这两个第二PDCCH区域。例如,移动站装置5只构成应用第二物理资源映射且不应用预编码处理的第二PDCCH区域。移动站装置5被指定(设定、构成)为在由基站装置3构成的第二PDCCH区域中执行对第二PDCCH进行检测的处理(监控)。关于第二PDCCH的监控的指定,既可以通过第二PDCCH区域被移动站装置5构成由此来自动地(默示地)完成,也可以通过与表示第二PDCCH区域的构成的信令不同的信令来完成。多个移动站装置5可由基站装置3来指定相同的第二PDCCH区域。

[0169] 表示第二PDCCH区域的构成(指定、设定)的信息,在开始使用了第二PDCCH的通信之前,在基站装置3与移动站装置5之间进行交换。例如,该信息使用RRC(Radio Resource Control)信令来进行。具体而言,移动站装置5自基站装置3接收表示第二PDCCH区域的DL PRB对的位置(分配)的信息。此外,针对第二PDCCH区域的各个区域,从基站装置3向移动站装置5通知表示第二PDCCH的物理资源映射的种类(第一物理资源映射、第二物理资源映射)的信息。另外,也可以并不是明示性地表示第二PDCCH的物理资源映射的种类的信息,而是从基站装置3向移动站装置5通知其他信息,并基于该信息而由移动站装置5默认地识别第

二PDCCH的物理资源映射的种类的构成。例如,从基站装置3向移动站装置5通知表示各第二PDCCH区域内的第二PDCCH的发送方法的信息,在示出了应用预编码处理的发送方法的情况下,移动站装置5识别出该第二PDCCH区域的物理资源映射为第一物理资源映射,在示出了不应用预编码处理的发送方法的情况下,移动站装置5识别出该第二PDCCH区域的物理资源映射为第二物理资源映射。此外,也可以是作为默认而任一个第二PDCCH的物理资源映射预先被设定在第二PDCCH区域,仅在使用与该设定不同的物理资源映射的情况下,从基站装置3向移动站装置5通知表示该主旨的信息的构成。移动站装置5使用在由基站装置3所设定的第二PDCCH区域内接收到的UE-固有RS,来进行第二PDCCH的信号解调,并执行对发往自装置的该第二PDCCH进行检测的处理。例如,移动站装置5使用进行解调的资源所属于的DL PRB对内的UE-固有RS,来执行第二PDCCH的信号解调。

[0170] 移动站装置5针对应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域,也可以由基站装置3来设定(构成)针对于集中式E-PDCCH的E-CCE集合数的候选(候选的组合)(候选集)。例如,某移动站装置5针对应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域,作为针对于集中式E-PDCCH的E-CCE集合数的候选,也可以设定E-CCE集合1、E-CCE集合2、和E-CCE集合4。例如,某移动站装置5针对应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域,作为针对于集中式E-PDCCH的E-CCE集合数的候选,也可以设定E-CCE集合2、和E-CCE集合4。

[0171] 关于DL PRB对内的各E-CCE与各个E-CCE所对应的天线端口(发送天线)之间的对应关系,DL PRB对内的各E-CCE分别从不同的天线端口发送。

[0172] 在配置集中式E-PDCCH的第二PDCCH区域中,如图20所示那样可配置与4根的发送天线(天线端口7、天线端口8、天线端口9、天线端口10)相对应的UE-固有RS(D1、D2)。关于DL PRB对内的各E-CCE和所对应的天线端口之间的组合,使用多个组合。在各个组合中,与DL PRB对内的各E-CCE对应的天线端口不同。DL PRB对内的各E-CCE的信号从所对应的天线端口发送。E-CCE的信号所用的天线端口、和UE-固有RS的发送所用的天线端口为共同的。例如,4种类的组合(第一组合、第二组合、第三组合、第四组合)可用于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合中。在第一组合中,在图20中,E-CCE_n的第二PDCCH的信号从天线端口7发送,E-CCE_{n+1}的第二PDCCH的信号从天线端口8发送,E-CCE_{n+2}的第二PDCCH的信号从天线端口9发送,E-CCE_{n+3}的第二PDCCH的信号从天线端口10发送。在第二组合中,在图20中,E-CCE_n的第二PDCCH的信号从天线端口8发送,E-CCE_{n+1}的第二PDCCH的信号从天线端口9发送,E-CCE_{n+2}的第二PDCCH的信号从天线端口10发送,E-CCE_{n+3}的第二PDCCH的信号从天线端口11发送。在第三组合中,在图20中,E-CCE_n的第二PDCCH的信号从天线端口9发送,E-CCE_{n+1}的第二PDCCH的信号从天线端口10发送,E-CCE_{n+2}的第二PDCCH的信号从天线端口7发送,E-CCE_{n+3}的第二PDCCH的信号从天线端口8发送。在第四组合中,在图20中,E-CCE_n的第二PDCCH的信号从天线端口10发送,E-CCE_{n+1}的第二PDCCH的信号从天线端口7发送,E-CCE_{n+2}的第二PDCCH的信号从天线端口8发送,E-CCE_{n+3}的第二PDCCH的信号从天线端口9发送。

[0173] 针对每个移动站装置5,关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,由基站装置3来设定任一个组合。例如,该设定使用RRC信令来进行。基站装置3从所对应的发送天线发送DL PRB对内的各E-CCE的信号。也就是说,基站装置根据向哪个移动站装置5发送DL PRB对内的各E-CCE的信号,来控制发送各E-CCE的信号的发送天线。移动站装置5

使用从所对应的发送天线发送出DL PRB对内的各E-CCE的信号的UE-固有RS来解调。

[0174] 例如,基站装置3在判断为是适于MU-MIMO的应用的状况的情况下,关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对与不同的移动站装置5相对应的第二PDCCH区域来设定不同的组合。例如,所谓适于MU-MIMO的应用的状况,是指针基站装置3针对与不同的移动站装置5相对应的信号而可应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)的状况,有时存在针对地理上远离的多个移动站装置5的各个移动站装置5发送第二PDCCH的信号请求。例如,针对存在于地理上接近的位置的多个移动站装置5,难以应用在针对于各个移动站装置5的信号之间不发生大干扰这样的波束形成,因此基站装置3针对与这些移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号而不应用MU-MIMO。此外,针对存在于地理上接近的位置的多个移动站装置5,对于收发信号的特性而言最合适的波束形成(预编码)变为通用。例如,基站装置3在判断为是适于MU-MIMO的应用的状况的情况下,关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对与不同的移动站装置5相对应的第二PDCCH区域而设定相同的(通用的)组合。

[0175] 说明基站装置3判断为是适于MU-MIMO的应用的状况的情况下的处理。例如,说明在基站装置3的区块内的不同位置(例如,区块A、区块B)存在2个移动站装置5的情况。为了便于说明,将位于区块A的移动站装置5称为移动站装置5A-1,将位于区块B的移动站装置5称为移动站装置5B-1。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5A-1的第二PDCCH区域设定第一组合。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5B-1的第二PDCCH区域设定第三组合。

[0176] 例如,基站装置3使用E-CCE n 的资源而从天线端口7发送相对于移动站装置5A-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE n 的资源而从天线端口9发送相对于移动站装置5B-1的第二PDCCH的信号。在此,基站装置3针对从天线端口7发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS,来执行适于移动站装置5A-1的预编码处理,针对从天线端口9发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS,来执行适于移动站装置5B-1的预编码处理。移动站装置5A-1使用与天线端口7对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5B-1使用与天线端口9对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号的解调。在此,移动站装置5A-1和移动站装置5B-1在地理上处于充分不同的位置,因此基站装置3针对与两移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号而能够应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)。如以上,可实现MU-MIMO。

[0177] 例如,基站装置3使用E-CCE n 的资源而从天线端口7发送相对于移动站装置5A-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+1$ 的资源而从天线端口8发送相对于移动站装置5A-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE n 的资源而从天线端口9发送相对于移动站装置5B-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+1$ 的资源而从天线端口10发送相对于移动站装置5B-1的第二PDCCH的信号。在此,基站装置3针对从天线端口7和天线端口8发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5A-1的预编码处理,针对从天线端口9和天线端口10发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5B-1的预编码处理。移动站装置5A-1使用与天线端口7对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号的解调,使用与天线端口8对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+1$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5B-1使用与天线端口9对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信

号的解调,使用与天线端口10对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+1$ 的资源的第二PDCCH的信号解调。在此,移动站装置5A-1和移动站装置5B-1在地理上处于充分不同的位置,因此基站装置3针对与两移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号而能够应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)。如以上,可实现MU-MIMO。

[0178] 例如,进而说明在区块A存在与移动站装置5A-1不同的移动站装置5(移动站装置5A-2),在区块B存在与移动站装置5B-1不同的移动站装置5(移动站装置5B-2)的情况。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5A-1的第二PDCCH区域设定第一组合。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5A-2的第二PDCCH区域设定第三组合。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5B-1的第二PDCCH区域设定第三组合。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5B-2的第二PDCCH区域设定第一组合。

[0179] 例如,基站装置3使用E-CCE n 的资源而从天线端口7发送相对于移动站装置5A-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE n 的资源而从天线端口9发送相对于移动站装置5B-1的第二PDCCH的信号。基站装置3使用E-CCE $n+3$ 的资源而从天线端口8发送相对于移动站装置5A-2的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+3$ 的资源而从天线端口10发送相对于移动站装置5B-2的第二PDCCH的信号。在此,基站装置3针对从天线端口7发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5A-1的预编码处理,针对从天线端口8发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5A-2的预编码处理,针对从天线端口9发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5B-1的预编码处理,针对从天线端口10发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5B-2的预编码处理。移动站装置5A-1使用与天线端口7对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号解调。移动站装置5A-2使用与天线端口8对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+3$ 的资源的第二PDCCH的信号解调。移动站装置5B-1使用与天线端口9对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号解调。移动站装置5B-2使用与天线端口10对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+3$ 的资源的第二PDCCH的信号解调。在此,移动站装置5A-1和移动站装置5B-1在地理上处于充分不同的位置,因此基站装置3针对与两移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号而能够应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)。在此,移动站装置5A-2和移动站装置5B-2在地理上处于充分不同的位置,因此基站装置3针对与两移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号而能够应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)。如以上,可实现MU-MIMO。

[0180] 例如,基站装置3使用E-CCE n 的资源而从天线端口7发送相对于移动站装置5A-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+1$ 的资源而从天线端口8发送相对于移动站装置5A-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+2$ 的资源而从天线端口7发送相对于移动站装置5A-2的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+3$ 的资源而从天线端口8发送相对于移动站装置5A-2的第二PDCCH的信号,使用E-CCE n 的资源而从天线端口9发送相对于移动站装置5B-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+1$ 的资源而从天线端口10发送相对于移动站装置5B-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+2$ 的资源而从天线端口9发送相对于移动站装置5B-2的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+3$ 的资源而从天线端口10发送相对于移动站装置5B-2的第二PDCCH的信

号。在此,基站装置3针对从天线端口7和天线端口8发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5A-1和移动站装置5A-2的预编码处理,针对从天线端口9和天线端口10发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5B-1和移动站装置5B-2的预编码处理。移动站装置5A-1使用与天线端口7对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号的解调,使用与天线端口8对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+1$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5A-2使用与天线端口7对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+2$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调,使用与天线端口8对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+3$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5B-1使用与天线端口9对应的UE-固有RS来进行E-CCE n 的资源的第二PDCCH的信号的解调,使用与天线端口10对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+1$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5B-2使用与天线端口9对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+2$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调,使用与天线端口10对应的UE-固有RS来进行E-CCE $n+3$ 的资源的第二PDCCH的信号的解调。在此,在移动站装置5A-1以及移动站装置5A-2、与移动站装置5B-1以及移动站装置5B-2之间,在地理上处于充分不同的位置,因此基站装置3针对与位于不同区块的移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号,而能够应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)。此外,移动站装置5A-1和移动站装置5A-2在地理上处于充分相近的位置(区块A),因此所适合的波束形成(预编码处理)是通用的,故此基站装置3能够使用同一天线端口(天线端口7和天线端口8)而向移动站装置5A-1和移动站装置5A-2双方有效地发送第二PDCCH的信号。此外,移动站装置5B-1和移动站装置5B-2在地理上处于充分相近的位置(区块B),因此所适合的波束形成(预编码处理)是通用的,故此基站装置3能够使用同一天线端口(天线端口9和天线端口10)而向移动站装置5B-1和移动站装置5B-2双方有效地发送第二PDCCH的信号。如以上,可实现MU-MIMO。

[0181] 说明基站装置3判断为不是适于MU-MIMO的应用的状况的情况下的处理。例如,说明在基站装置3的区块内的不同位置(例如,区块C、区块D、区块E、区块F)分别存在4个移动站装置5的情况。为了便于说明,将位于区块C的移动站装置5称为移动站装置5C-1,将位于区块D的移动站装置5称为移动站装置5D-1,将位于区块E的移动站装置5称为移动站装置5E-1,将位于区块F的移动站装置5称为移动站装置5F-1。在此,说明如下的情况,即:区块C、区块D、区块E和区块F的各个区块不是充分远离的位置,是针对与位于各区块的移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号难以应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)的状况,从而难以应用MU-MIMO的情况。另一方面,说明如下的情况,即:区块C、区块D、区块E和区块F的各个区块不是非常接近的位置,是适合于与位于各区块的移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号的波束形成(预编码处理)不同的情况。基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,对移动站装置5C-1的第二PDCCH区域、移动站装置5D-1的第二PDCCH区域、移动站装置5E-1的第二PDCCH区域、和移动站装置5F-1的第二PDCCH区域的各个区域设定第一组合。

[0182] 例如,基站装置3使用E-CCE n 的资源而从天线端口7发送相对于移动站装置5C-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+1$ 的资源而从天线端口8发送相对于移动站装置5D-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE $n+2$ 的资源而从天线端口9发送相对于移动站装置5E-1的第二PDCCH的信号,使用E-CCE n 的资源而从天线端口10发送相对于移动站装置5F-1的第二PDCCH的信号。在此,基站装置3针对从天线端口7发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执

行适于移动站装置5C-1的预编码处理,针对从天线端口8发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5D-1的预编码处理,针对从天线端口9发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5E-1的预编码处理,针对从天线端口10发送的第二PDCCH的信号和UE-固有RS来执行适于移动站装置5F-1的预编码处理。移动站装置5C-1使用与天线端口7对应的UE-固有RS来进行E-CCE_n的资源第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5D-1使用与天线端口8对应的UE-固有RS来进行E-CCE_{n+1}的资源第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5E-1使用与天线端口9对应的UE-固有RS来进行E-CCE_{n+2}的资源第二PDCCH的信号的解调。移动站装置5F-1使用与天线端口10对应的UE-固有RS来进行E-CCE_{n+3}的资源第二PDCCH的信号的解调。如以上,基站装置3能够分别针对与位于区块的移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号的每一个而独立地执行所适合的波束形成(预编码处理)。由此,对于与分别位于区块的移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号的特性,能够满足要求。

[0183] 另外,在区块C、区块D、区块E和区块F的各个区块是远离的位置,是针对与位于各区块的移动站装置5相对应的第二PDCCH的信号而能够应用不发生大干扰这样的波束形成(预编码处理)的状况,从而可以应用MU-MIMO的情况下,基站装置3关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,例如可以对移动站装置5C-1的第二PDCCH区域设定第一组合,对移动站装置5D-1的第二PDCCH区域设定第二组合,对移动站装置5E-1的第二PDCCH区域设定第三组合,对移动站装置5F-1的第二PDCCH区域设定第四组合。

[0184] 以下,说明被映射到第二PDCCH的控制信号。被映射到第二PDCCH的控制信号按照与一个移动站装置5相对应的每个控制信息来被进行处理,与数据信号同样地可进行扰频处理、调制处理、层映射处理、预先编码处理等。在此,所谓层映射处理,是指在对第二PDCCH应用多个天线发送的情况下进行的、MIMO信号处理的一部分。例如,针对应用预先编码处理的第二PDCCH、不应用预先编码处理但却应用发送分集的第二PDCCH来执行层映射处理。此外,被映射到第二PDCCH的控制信号可与UE-固有RS一起进行通用的预先编码处理。此时,优选通过对于移动站装置5单位而言为恰当的预先编码权重来进行预先编码处理。

[0185] 此外,对于配置第二PDCCH的DL PRB对,由基站装置3来复用UE-固有RS。移动站装置5由UE-固有RS来对第二PDCCH的信号进行解调处理。用于解调第二PDCCH的UE-固有RS,按照每个第二PDCCH区域,关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,能够设定不同的组合。也就是说,按照每个移动站装置5,关于第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,能够设定不同的组合。在应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域中,配置多个发送天线(天线端口7、天线端口8、天线端口9、天线端口10)的UE-固有RS。在应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域中,配置1根的发送天线(天线端口7)的UE-固有RS。另外,在应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域中,当对分布式E-PDCCH应用SFBC(Space Frequency Block Coding)等的发送分集等的情况下,也可以配置2根的发送天线(天线端口7、天线端口8)的UE-固有RS。

[0186] 在应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域中,DL PRB对内的各E-CCE分别与不同的发送天线对应,并从所对应的发送天线发送信号。在应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域中,DL PRB对内的各E-CCE分别与相同的(通用的)发送天线对应,并从所对应的发送天线发送信号。

[0187] 例如,在应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域中,关于DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,可使用第一组合、第二组合、第三组合、或者第四组合。也就是说,按照每个移动站装置5,从多个组合之中设定(构成)任一个组合。在第一组合中,在图20中,E-CCE n 的第二PDCCH的信号从天线端口7发送,E-CCE $n+1$ 的第二PDCCH的信号从天线端口8发送,E-CCE $n+2$ 的第二PDCCH的信号从天线端口9发送,E-CCE $n+3$ 的第二PDCCH的信号从天线端口10发送。在第二组合中,在图20中,E-CCE n 的第二PDCCH的信号从天线端口8发送,E-CCE $n+1$ 的第二PDCCH的信号从天线端口9发送,E-CCE $n+2$ 的第二PDCCH的信号从天线端口10发送,E-CCE $n+3$ 的第二PDCCH的信号从天线端口11发送。在第三组合中,在图20中,E-CCE n 的第二PDCCH的信号从天线端口9发送,E-CCE $n+1$ 的第二PDCCH的信号从天线端口10发送,E-CCE $n+2$ 的第二PDCCH的信号从天线端口7发送,E-CCE $n+3$ 的第二PDCCH的信号从天线端口8发送。在第四组合中,在图20中,E-CCE n 的第二PDCCH的信号从天线端口10发送,E-CCE $n+1$ 的第二PDCCH的信号从天线端口7发送,E-CCE $n+2$ 的第二PDCCH的信号从天线端口8发送,E-CCE $n+3$ 的第二PDCCH的信号从天线端口9发送。

[0188] 在此,第一组合、第二组合、第三组合和第四组合之间的关系能够称为与DL PRB对内的各E-CCE对应的天线端口发生了位移的关系。此外,说明第一组合与第三组合之间的关系。DL PRB对内的多个E-CCE被划分为多个群组(集)。例如,被划分为2个群组(群组A、群组B)。第一组合和第三组合能够称为与群组内的各E-CCE对应的天线端口的集在群组之间进行切换的关系。更详细而言,与第一组合的群组A(图20所记载的E-CCE n 和E-CCE $n+1$)对应的天线端口集(天线端口7和天线端口8)、和与第三组合的群组B(图20所记载的E-CCE $n+2$ 和E-CCE $n+3$)对应的天线端口集(天线端口7和天线端口8)相同,与第一组合的群组B(图20所记载的E-CCE $n+2$ 和E-CCE $n+3$)对应的天线端口集(天线端口9和天线端口10)、和与第三组合的群组A(图20所记载的E-CCE n 和E-CCE $n+1$)对应的天线端口集(天线端口9和天线端口10)相同。另外,第二组合与第四组合之间的关系和第一组合与第三组合之间的关系相同。

[0189] 另外,对于配置给第二PDCCH区域的UE-固有RS的生成,也可以使用预先规定的扰频ID。例如,作为对于UE-固有RS所用的扰频ID,也可以规定0~3的任一个值。

[0190] 图29是说明本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的第二PDCCH的监控的图。对于移动站装置5而构成多个第二PDCCH区域(第二PDCCH区域1、第二PDCCH区域2)。移动站装置5在各第二PDCCH区域中设定搜索空间。所谓搜索空间,是指移动站装置5在第二PDCCH区域内进行第二PDCCH的解码检测的逻辑区域。搜索空间由多个第二PDCCH候选构成。所谓第二PDCCH候选,是指移动站装置5进行第二PDCCH的解码检测的对象。对于每个E-CCE集合数,不同的第二PDCCH候选由不同的E-CCE(包含一个E-CCE、多个E-CCE)构成。构成对应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域所设定的搜索空间的多个第二PDCCH候选的E-CCE,是由连续的区域构成的多个E-CCE。构成对应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域所设定的搜索空间的多个第二PDCCH候选的E-CCE,是由不连续的区域构成的多个E-CCE。在第二PDCCH区域内用于搜索空间的最初的E-CCE序号针对每个移动站装置5而设定。例如,通过使用了分配给移动站装置5的标识符(移动站标识符)的随机函数,来设定用于搜索空间的最初的E-CCE序号。例如,基站装置3使用RRC信令而向移动站装置5通知用于搜索空间的最初的E-CCE序号。

[0191] 对多个第二PDCCH区域所构成的移动站装置5,设定多个搜索空间(第一搜索空间、第二搜索空间)。对被移动站装置5所构成的多个第二PDCCH区域的一部分的第二PDCCH区域(第二PDCCH区域1)应用第一物理资源映射,对不同的一部分的第二PDCCH区域(第二PDCCH区域2)应用第二物理资源映射。

[0192] 第一搜索空间的第二PDCCH候选的数目可不同于第二搜索空间的第二PDCCH的候选的数目。例如,基本上采用应用预编码处理的第二PDCCH,当因某些状况而适合的预编码处理在基站装置3中难以实现的情况下不应用预编码处理,为了进行采用具有频率分集效果的第二PDCCH这样的控制,也可以将第一搜索空间的第二PDCCH候选的数目设定得多于第二搜索空间的第二PDCCH候选的数目。

[0193] 此外,对于某E-CCE集合数而言,第一搜索空间的第二PDCCH候选的数目和第二搜索空间的第二PDCCH候选的数目相同,对于不同的E-CCE集合数而言,第一搜索空间的第二PDCCH候选的数目和第二搜索空间的第二PDCCH候选的数目可不同。此外,对于某E-CCE集合数而言,第一搜索空间的第二PDCCH候选的数目多于第二搜索空间的第二PDCCH候选的数目,对于不同的E-CCE集合数而言,能够使得第一搜索空间的第二PDCCH候选的数目少于第二搜索空间的第二PDCCH候选的数目。

[0194] 此外,也能够设为某E-CCE集合数的第二PDCCH候选被设定在一方的第二PDCCH区域的搜索空间中,而不设定在不同的一方的第二PDCCH区域的搜索空间中。

[0195] 此外,能够根据被移动站装置5所构成的第二PDCCH区域的数目,而使一个第二PDCCH区域内的搜索空间的第二PDCCH候选数变动。例如,伴随着移动站装置5所构成的第二PDCCH区域的数目的增加,而减少一个第二PDCCH区域内的搜索空间的第二PDCCH候选数。

[0196] <基站装置3的整体构成>

[0197] 以下,使用图1、图2、图3来说明本实施方式所涉及的基站装置3的构成。图1是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的构成的简略框图。如该图所示那样,基站装置3构成为包含接收处理部(第二接收处理部)101、无线资源控制部(第二无线资源控制部)103、控制部(第二控制部)105、以及发送处理部(第二发送处理部)107。

[0198] 接收处理部101按照控制部105的指示,使用UL RS来对接收天线109从移动站装置5接收到的PUCCH、PUSCH的接收信号进行解调、解码,并提取控制信息、信息数据。接收处理部101针对自装置向移动站装置5分配PUCCH的资源的上行链路子帧、UL PRB,来执行提取UCI的处理。接收处理部101从控制部105得到指示:针对哪个上行链路子帧、哪个UL PRB进行怎样的处理。例如,接收处理部101从控制部105得到指示:针对ACK/NACK用的PUCCH(PUCCH格式1a、PUCCH格式1b)的信号来进行时域中的码序列的相乘和合成、频域中的码序列的相乘和合成的检测处理。此外,接收处理部101被控制部105指示在从PUCCH检测UCI的处理中使用的频域的码序列以及/或者时域的码序列。接收处理部101将所提取的UCI输出至控制部105,并将信息数据输出至上层。关于接收处理部101的详细内容将在后面叙述。

[0199] 此外,接收处理部101按照控制部105的指示,从接收天线109自移动站装置5接收到的PRACH的接收信号之中检测(接收)前导码序列。此外,接收处理部101也与前导码序列的检测一起进行到来定时(接收定时)的估计。接收处理部101针对自装置分配PRACH的资源的上行链路子帧、UL PRB对,来执行检测前导码序列的处理。接收处理部101将与所估计的到来定时相关的信息输出至控制部105。

[0200] 此外,接收处理部101使用从移动站装置5接收到的SRS,来测量1个以上的UL PRB (UL PRB对)的信道质量。此外,接收处理部101使用从移动站装置5接收到的SRS,来检测(计算、测量)上行链路的同步偏离。接收处理部101从控制部105得到指示:对哪个上行链路子帧、哪个UL PRB (UL PRB对)进行怎样的处理。接收处理部101将与所测量的信道质量、所检测的上行链路的同步偏离相关的信息输出至控制部105。关于接收处理部101的详细内容将在后面叙述。

[0201] 无线资源控制部103设定:相对于PDCCH(第一PDCCH、第二PDCCH)的资源的分配、相对于PUCCH的资源的分配、相对于PDSCH的DL PRB对的分配、相对于PUSCH的UL PRB对的分配、相对于PRACH的资源的分配、相对于SRS的资源的分配、各种信道的调制方式・编码率・发送功率控制值・预编码处理所使用的相位旋转量(加权值)、UE-固有RS的预编码处理所使用的相位旋转量(加权值)等。另外,无线资源控制部103也设定与PUCCH相对应的频域的码序列、时域的码序列等。此外,无线资源控制部103设定多个第二PDCCH区域,并设定各个第二PDCCH区域所用的DL PRB对。此外,无线资源控制部103设定各个第二PDCCH区域的物理资源映射。此外,无线资源控制部103针对第二PDCCH区域而设定DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合。具体而言,无线资源控制部103设定将DL PRB对内的各E-CCE的信号进行发送的发送天线。由无线资源控制部103所设定的信息的一部分经由发送处理部107而通知给移动站装置5,例如表示第二PDCCH区域的DL PRB对的信息、表示第二PDCCH区域的物理资源映射的信息(表示第一物理资源映射、或者第二物理资源映射的信息)、表示DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合的信息(第一组合、第二组合、第三组合、或者第四组合)、表示有可能用于第二PDCCH的资源块对的信息(例如位图)被通知给移动站装置5。

[0202] 此外,无线资源控制部103基于在接收处理部101中使用PUCCH获取并经由控制部105而输入的UCI,来设定PDSCH的无线资源的分配等。例如,无线资源控制部103在被输入了使用PUCCH获取到的ACK/NACK的情况下,以ACK/NACK来对移动站装置5进行NACK所表示的PDSCH的资源的分配。

[0203] 无线资源控制部103将各种控制信号输出至控制部105。例如,控制信号是表示第二PDCCH区域的物理资源映射的控制信号、表示将第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE的信号进行发送的发送天线的控制信号、表示第二PDCCH的资源的分配的控制信号、表示用于预编码处理的相位旋转量的控制信号等。

[0204] 控制部105基于从无线资源控制部103输入的控制信号而针对发送处理部107执行:相对于PDSCH的DL PRB对的分配、相对于PDCCH的资源的分配、相对于PDSCH的调制方式的设定、相对于PDSCH以及PDCCH的编码率(第二PDCCH的E-CCE集合数)的设定、第二PDCCH区域的UE-固有RS的设定、发送E-CCE的信号的发送天线的设定、相对于PDSCH以及PDCCH以及UE-固有RS的预编码处理的设定等的控制。此外,控制部105基于从无线资源控制部103输入的控制信号,来生成使用PDCCH所发送的DCI,并输出至发送处理部107。使用PDCCH所发送的DCI是下行链路分派、上行链路准许等。此外,控制部105执行控制,以便经由发送处理部107而使用PDSCH向移动站装置5发送:表示第二PDCCH区域的信息、表示第二PDCCH区域的物理资源映射的信息、表示DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合的信息(第一组合、第二组合、第三组合、或者第四组合)、表示有可能用于第二控制信道的资源块对的位

图等。

[0205] 控制部105基于从无线资源控制部103输入的控制信号而针对接收处理部101执行:相对于PUSCH的UL PRB对的分配、相对于PUCCH的资源分配、PUSCH以及PUCCH的调制方式的设定、PUSCH的编码率的设定、相对于PUCCH的检测处理、相对于PUCCH的码序列的设定、相对于PRACH的资源分配、相对于SRS的资源分配等的控制。此外,控制部105自接收处理部101输入由移动站装置5使用PUCCH所发送的UCI,并将所输入的UCI输出至无线资源控制部103。

[0206] 此外,控制部105自接收处理部101输入表示所检测的前导码序列的到来定时的信息、表示从所接收的SRS检测出的上行链路的同步偏离的信息,计算上行链路的发送定时的调整值(TA:Timing Advance、Timing Adjustment、Timing Alignment) (TA value)。表示所计算的上行链路的发送定时的调整值的信息(TA command)经由发送处理部107而通知给移动站装置5。

[0207] 发送处理部107基于从控制部105输入的控制信号,来生成使用PDCCH、PDSCH所发送的信号,并经由发送天线111来进行发送。发送处理部107使用PDSCH而向移动站装置5发送从无线资源控制部103输入的、表示第二PDCCH区域的信息、表示第二PDCCH区域的物理资源映射的信息、表示DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合的信息(第一组合、第二组合、第三组合、或者第四组合)、从上级层输入的信息数据等,并使用PDCCH(第一PDCCH、第二PDCCH)而向移动站装置5发送从控制部105输入的DCI。此外,发送处理部107发送CRS、UE-固有RS、CSI-RS。另外,为了简化说明,以后假定信息数据包含与多种控制相关的信息。关于发送处理部107的详细内容将在后面叙述。

[0208] <基站装置3的发送处理部107的构成>

[0209] 以下,说明基站装置3的发送处理部107的详细内容。图2是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的发送处理部107的构成的简略框图。如该图所示,发送处理部107构成为包含多个物理下行链路共享信道处理部201-1~201-M(以下,将物理下行链路共享信道处理部201-1~201-M一并标记为物理下行链路共享信道处理部201)、多个物理下行链路控制信道处理部203-1~203-M(以下,将物理下行链路控制信道处理部203-1~203-M一并标记为物理下行链路控制信道处理部203)、下行链路导频信道处理部205、预编码处理部231、复用部207、IFFT(Inverse Fast Fourier Transform;快速逆傅里叶变换)部209、GI(Guard Interval;保护间隔)插入部211、D/A(Digital/Analog converter;数字模拟变换)部213、发送RF(Radio Frequency;无线频率)部215、以及发送天线111。另外,由于各物理下行链路共享信道处理部201、各物理下行链路控制信道处理部203分别具有同样的构成以及功能,因此以其一作为代表来进行说明。另外,为了简化说明,假定发送天线111汇总了多个天线端口(天线端口0~22)。

[0210] 此外,如该图所示,物理下行链路共享信道处理部201分别具备Turbo编码部219、数据调制部221以及预编码处理部229。此外,如该图所示,物理下行链路控制信道处理部203具备卷积编码部223、QPSK调制部225以及预编码处理部227。物理下行链路共享信道处理部201执行用于以OFDM方式传输向移动站装置5的信息数据的基带信号处理。Turbo编码部219以从控制部105输入的编码率来对所输入的信息数据进行用于提高数据的错误恢复能力的Turbo编码,并输出至数据调制部221。数据调制部221以从控制部105输入的调制方

式、例如QPSK(四相位偏移调制;Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM(16值正交振幅调制;16Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM(64值正交振幅调制;64Quadrature Amplitude Modulation)这样的调制方式来对Turbo编码部219编码后的数据进行调制,以生成调制符号的信号序列。数据调制部221将所生成的信号序列输出至预编码处理部229。预编码处理部229针对从数据调制部221输入的信号来进行预编码处理(波束形成处理),并输出至复用部207。在此,预编码处理部229对所生成的信号进行相位旋转等,以便移动站装置5能够效率良好地接收(例如,以便接收功率变为最大,以便干扰变为最小)。另外,预编码处理部229在对从数据调制部221输入的信号不进行预编码处理的情况下,将从数据调制部221输入的信号直接输出至复用部207。

[0211] 物理下行链路控制信道处理部203执行用于以OFDM方式传输从控制部105输入的DCI的基带信号处理。卷积编码部223基于从控制部105输入的编码率来进行用于提高DCI的错误恢复能力的卷积编码。在此,DCI以比特为单位来进行控制。另外,以第二PDCCH所发送的DCI的编码率与所设定的E-CCE集合数相关联。此外,卷积编码部223为了调整输出比特的数目,基于从控制部105输入的编码率而对进行过卷积编码的处理的比特还进行速率匹配。卷积编码部223将编码后的DCI输出至QPSK调制部225。QPSK调制部225以QPSK调制方式来调制卷积编码部223编码后的DCI,并将调制后的调制符号的信号序列输出至预编码处理部227。预编码处理部227针对从QPSK调制部225输入的信号来进行预编码处理,并输出至复用部207。另外,预编码处理部227能够针对从QPSK调制部225输入的信号不进行预编码处理而输出至复用部207。

[0212] 下行链路导频信道处理部205生成在移动站装置5中为已知的信号的下行链路参考信号(CRS、UE-固有RS、CSI-RS),并输出至预编码处理部231。预编码处理部231针对自下行链路导频信道处理部205输入的CRS、CSI-RS、一部分的UE-固有RS不进行预编码处理而输出至复用部207。例如,不被预编码处理部231进行预编码处理的UE-固有RS,在第二物理资源映射的第二PDCCH区域中是用于第二PDCCH的DL PRB对内的UE-固有RS。预编码处理部231针对自下行链路导频信道处理部205输入的一部分的UE-固有RS进行预编码处理而输出至复用部207。例如,被预编码处理部231进行预编码处理的UE-固有RS,在第一物理资源映射的第二PDCCH区域中是用于第二PDCCH的DL PRB对内的UE-固有RS。预编码处理部231针对一部分的UE-固有RS而执行:与在预编码处理部229中在PDSCH进行的处理、以及/或者、在预编码处理部227中在第二PDCCH进行的处理同样的处理。更详细而言,预编码处理部231针对某E-CCE的信号执行预编码处理,针对天线端口和该E-CCE对应的UE-固有RS也执行同样的预编码处理。因而,当在移动站装置5中针对应用预编码处理的第二PDCCH的信号进行解调之际,UE-固有RS能够用于下行链路中的传播路径(传输路径)的变动、和预先编码处理部227所进行的相位旋转相协调的均衡信道的估计。即,基站装置3无需对移动站装置5通知预先编码处理部227所进行的预先编码处理的信息(相位旋转量),移动站装置5能够解调被预先编码处理后的信号。

[0213] 另外,对于使用UE-固有RS来进行传播路径补偿等的解调处理的PDSCH、第二PDCCH而不采用预编码处理等的情况下,预编码处理部231针对UE-固有RS不进行预编码处理而输出至复用部207。

[0214] 复用部207按照来自控制部105的指示,将从下行链路导频信道处理部205输入的

信号、从物理下行链路共享信道处理部201各自输入的信号、和从物理下行链路控制信道处理部203各自输入的信号复用至下行链路子帧。由无线资源控制部103设定的相对于PDSCH的DL PRB对的分配、相对于PDCCH(第一PDCCH、第二PDCCH)的资源的分配、第二PDCCH区域的物理资源映射所相关的控制信号被输入至控制部105,控制部105基于该控制信号来控制复用部207的处理。例如,复用部207以由无线资源控制部103设定的E-CCE集合数而将第二PDCCH的信号复用至下行链路的资源。复用部207将复用之后的信号输出至IFFT部209。

[0215] IFFT部209对复用部207复用之后的信号进行快速逆傅里叶变换,进行OFDM方式的调制,并输出至GI插入部211。GI插入部211对IFFT部209进行了OFDM方式的调制的信号附加保护间隔,从而生成由OFDM方式中的符号构成的基带的数字信号。如公知的那样,保护间隔是通过复制所传输的OFDM符号的前头或者末尾的一部分而生成的。GI插入部211将所生成的基带的数字信号输出至D/A部213。D/A部213将从GI插入部211输入的基带的数字信号变换成模拟信号,并输出至发送RF部215。发送RF部215根据从D/A部213输入的模拟信号来生成中间频率的同相分量以及正交分量,去除相对于中间频带的多余的频率分量。其次,发送RF部215将中间频率的信号变换成高频的信号(向上转换),去除多余的频率分量来进行功率放大,并经由发送天线111而发送至移动站装置5。

[0216] <基站装置3的接收处理部101的构成>

[0217] 以下,说明基站装置3的接收处理部101的详细内容。图3是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的接收处理部101的构成的简略框图。如该图所示,接收处理部101构成为包含接收RF部301、A/D(Analog/Digital converter;模拟数字变换)部303、符号定时检测部309、GI去除部311、FFT部313、副载波解映射部315、传播路径估计部317、PUSCH用的传播路径均衡部319、PUCCH用的传播路径均衡部321、IDFT部323、数据解调部325、Turbo解码部327、物理上行链路控制信道检测部329、前导码检测部331、以及SRS处理部333。

[0218] 接收RF部301对由接收天线109接收到的信号适当地放大,变换成中间频率(向下转换),去除不必要的频率分量,控制放大水平以便适当地维持信号电平,基于所接收的信号的同相分量以及正交分量来进行正交解调。接收RF部301将正交解调后的模拟信号输出至A/D部303。A/D部303将接收RF部301正交解调后的模拟信号变换为数字信号,并将变换后的数字信号输出至符号定时检测部309以及GI去除部311。

[0219] 符号定时检测部309基于自A/D部303输入的信号来检测符号的定时,并将表示所检测出的符号边界的定时的控制信号输出至GI去除部311。GI去除部311基于来自符号定时检测部309的控制信号,从自A/D部303输入的信号去除相当于保护间隔的部分,将其余部分的信号输出至FFT部313。FFT部313对从GI去除部311输入的信号进行快速傅里叶变换,进行DFT-扩频-OFDM方式的解调,并输出至副载波解映射部315、另外,FFT部313的点数等于后述的移动站装置5的IFFT部的点数。

[0220] 副载波解映射部315基于从控制部105输入的控制信号,将FFT部313解调后的信号分离成DM RS、SRS、PUSCH的信号、和PUCCH的信号。副载波解映射部315将分离后的DM RS输出至传播路径估计部317,将分离后的SRS输出至SRS处理部333,将分离后的PUSCH的信号输出至PUSCH用的传播路径均衡部319,将分离后的PUCCH的信号输出至PUCCH用的传播路径均衡部321。

[0221] 传播路径估计部317使用副载波解映射部315分离后的DM RS和已知的信号来估计

传播路径的变动。传播路径估计部317将所估计的传播路径估计值输出至PUSCH用的传播路径均衡部319、和PUCCH用的传播路径均衡部321。PUSCH用的传播路径均衡部319基于从传播路径估计部317输入的传播路径估计值来对副载波解映射部315分离后的PUSCH的信号的振幅以及相位进行均衡。在此,所谓均衡是指将信号在无线通信中受到的传播路径的变动返回为原始的处理。PUSCH用的传播路径均衡部319将调整后的信号输出至IDFT部323。

[0222] IDFT部323对从PUSCH用的传播路径均衡部319输入的信号进行离散逆傅里叶变换,并输出至数据解调部325。数据解调部325进行IDFT部323变换后的PUSCH的信号的解调,并将解调后的PUSCH的信号输出至Turbo解码部327。该解调是与移动站装置5的数据调制部所用的调制方式对应的解调,调制方式自控制部105输入。Turbo解码部327根据从数据解调部325输入并被解调后的PUSCH的信号来解码信息数据。编码率自控制部105输入。

[0223] PUCCH用的传播路径均衡部321基于从传播路径估计部317输入的传播路径估计值来均衡由副载波解映射部315分离后的PUCCH的信号的振幅以及相位。PUCCH用的传播路径均衡部321将均衡后的信号输出至物理上行链路控制信道检测部329。

[0224] 物理上行链路控制信道检测部329对从PUCCH用的传播路径均衡部321输入的信号进行解调、解码,来检测UCI。物理上行链路控制信道检测部329执行对在频域、以及/或者时域中被码复用的信号进行分离的处理。物理上行链路控制信道检测部329使用在发送侧被使用的码序列来执行用于从在频域、以及/或者时域中被码复用的PUCCH的信号之中检测ACK/NACK、SR、CQI的处理。具体而言,物理上行链路控制信道检测部329作为使用了频域中的码序列的检测处理、即对在频域中被码复用的信号进行分离的处理,对PUCCH的每个副载波的信号相乘码序列的各码之后,合成将各码相乘之后的信号。具体而言,物理上行链路控制信道检测部329作为使用了时域中的码序列的检测处理、即对时域中的被码复用的信号进行分离的处理,在对PUCCH的每个SC-FDMA符号的信号相乘码序列的各码之后,合成将各码相乘之后的信号。另外,物理上行链路控制信道检测部329基于来自控制部105的控制信号来设定对于PUCCH的信号的检测处理。

[0225] SRS处理部333使用以副载波从映射部315输入的SRS来测量信道质量,并将UL PRB (UL PRB对)的信道质量的测量结果输出至控制部105。SRS处理部333自控制部105得到指示:对哪个上行链路子帧、哪个UL PRB (UL PRB对)的信号进行移动站装置5的信道质量的测量。此外,SRS处理部333使用以副载波从映射部315输入的SRS来检测上行链路的同步偏离,并将表示上行链路的同步偏离的信息(同步偏离信息)输出至控制部105。另外,SRS处理部333也可以执行根据时域的接收信号来检测上行链路的同步偏离的处理。关于具体处理,也可以执行与由后述的前导码检测部331进行的处理同等的处理。

[0226] 前导码检测部331基于自A/D部303输入的信号,针对相当于PRACH的接收信号来进行检测(接收)所发送的前导码的处理。具体而言,前导码检测部331针对保护时间内的各种定时的接收信号,来进行与有可能被发送的、使用各前导码序列而生成的副本的信号之间的相关处理。例如,前导码检测部331在相关值高于预先设定的阈值的情况下,判断出与用于相关处理的副本的信号的生成所用的前导码序列相同的信号是从移动站装置5发送的。而且,前导码检测部331将相关值的最高的定时判断为前导码序列的到来定时。而且,前导码检测部331生成至少包含表示所检测的前导码序列的信息、和表示到来定时的信息在内的前导码检测信息,并输出至控制部105。

[0227] 控制部105基于基站装置3使用PDCCH向移动站装置5发送的控制信息(DCI)、以及使用PDSCH发送的控制信息(RRC信令),来进行副载波解映射部315、数据解调部325、Turbo解码部327、传播路径估计部317、以及物理上行链路控制信道检测部329的控制。此外,控制部105基于基站装置3向移动站装置5发送的控制信息,来掌握各移动站装置5发送出的(有可能发送出的)PRACH、PUSCH、PUCCH、SRS是由哪个资源(上行链路子帧、UL PRB(UL PRB对)、频域的码序列、时域的码序列)构成。

[0228] <移动站装置5的整体构成>

[0229] 以下,使用图4、图5、图6来说明本实施方式所涉及的移动站装置5的构成。图4是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的构成的简略框图。如该图所示,移动站装置5构成为包含接收处理部(第一接收处理部)401、无线资源控制部(第一无线资源控制部)403、控制部(第一控制部)405、以及发送处理部(第一发送处理部)407。

[0230] 接收处理部401从基站装置3接收信号,按照控制部405的指示来对接收信号进行解调、解码。接收处理部401在检测到发往自装置的PDCCH(第一PDCCH、第二PDCCH)的信号的情况下,对PDCCH的信号进行解码,并将获取到的DCI输出至控制部405。例如,接收处理部401执行在由基站装置3指定的第二PDCCH区域内的搜索空间中检测发往自装置的第二PDCCH的处理。例如,接收处理部401针对E-CCE集合数的候选来设定搜索空间,执行检测发往自装置的第二PDCCH的处理。例如,接收处理部401使用由基站装置3指定的第二PDCCH区域内的UE-固有RS进行传播路径的估计,进行第二PDCCH的信号解调,进行检测包含发往自装置的控制信息在内的信号的处理。例如,接收处理部401根据从基站装置3通知的、第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合,来识别第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE的信号解调所用的UE-固有RS对应的发送天线(天线端口),执行检测包含发往自装置的控制信息在内的信号的处理。

[0231] 此外,接收处理部401基于将PDCCH所包含的DCI输出至控制部405后的控制部405的指示,将对发往自装置的PDSCH进行解码所得的信息数据经由控制部405而输出至上级层。在PDCCH所包含的DCI之中,下行链路分派包含表示PDSCH的资源分配的信息。此外,接收处理部401将对PDSCH进行解码所得的由基站装置3的无线资源控制部103生成的控制信息输出至控制部405,且经由控制部405而输出至自装置的无线资源控制部403。例如,由基站装置3的无线资源控制部103生成的控制信息包含:表示第二PDCCH区域的DL PRB对的信息、表示第二PDCCH区域的物理资源映射的信息(表示第一物理资源映射、或者第二物理资源映射的信息)、表示DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合的信息(第一组合、第二组合、第三组合、或者第四组合)。

[0232] 此外,接收处理部401将PDSCH中所包含的循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check: CRC)码输出至控制部405。在基站装置3的说明中虽然进行了省略,但是基站装置3的发送处理部107根据信息数据来生成CRC码,并以PDSCH来发送信息数据和CRC码。CRC码为了判断PDSCH中所包含的数据是错误的、还是没错的而使用的。例如,在移动站装置5中使用预先决定的生成多项式根据数据所生成的信息、和在基站装置3中生成并以PDSCH发送的CRC码相同的情况下,判断出数据没错,在移动站装置5中使用预先决定的生成多项式根据数据所生成的信息、和在基站装置3中生成并以PDSCH发送的CRC码不同的情况下,判断出数据错误。

[0233] 此外,接收处理部401测量下行链路的接收质量(RSRP:Reference Signal Received Power;参考信号接收功率),并将测量结果输出至控制部405。接收处理部401基于来自控制部405的指示,根据CRS、或者CSI-RS来测量(计算)RSRP。关于接收处理部401的详细内容将在后面叙述。

[0234] 控制部405确认使用PDSCH从基站装置3发送并由接收处理部401输入的数据,将数据之中的信息数据输出至上层,基于数据之中由基站装置3的无线资源控制部103生成的控制信息,来控制接收处理部401、发送处理部407。此外,控制部405基于来自无线资源控制部403的指示,来控制接收处理部401、发送处理部407。例如,控制部405控制接收处理部401,以便针对由无线资源控制部403指示的第二PDCCH区域的DL PRB对内的信号来进行检测第二PDCCH的处理。例如,控制部405控制接收处理部401,以便基于表示由无线资源控制部403指示的第二PDCCH区域的物理资源映射的信息来进行第二PDCCH区域的物理资源的解映射。在此,所谓第二PDCCH区域的物理资源的解映射,例如图21、图22所示那样是指根据第二PDCCH区域内的信号来构成(形成、构筑、作成)进行检测处理的第二PDCCH候选的处理。此外,控制部405针对接收处理部401来控制执行在第二PDCCH区域内检测第二PDCCH的处理的区域。具体而言,控制部405将针对各个第二PDCCH区域而设定搜索空间的E-CCE集合数、执行在第二PDCCH区域内检测第二PDCCH的处理的最初的E-CCE的序号、第二PDCCH候选的数目,按照各个E-CCE集合数的每一个而指示(设定)给接收处理部401。此外,控制部405基于由无线资源控制部403指示的DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合(DL PRB对内的各E-CCE与所对应的UE-固有RS的发送天线之间的对应关系),控制接收处理部401,以便使用与各E-CCE的信号的解调对应的发送天线(天线端口)的UE-固有RS。

[0235] 此外,控制部405基于使用PDCCH从基站装置3发送并自接收处理部401输入的DCI,来控制接收处理部401、发送处理部407。具体而言,控制部405主要基于所检测的下行链路分派来控制接收处理部401,主要基于所检测的上行链路准许来控制发送处理部407。此外,控制部405基于下行链路分派中所包含的表示PUCCH的发送功率控制指令的控制信息来控制发送处理部407。控制部405比较使用预先决定的生成多项式根据自接收处理部401输入的数据而生成的信息、和自接收处理部401输入的CRC码,来判断数据是否错误,生成ACK/NACK。此外,控制部405基于来自无线资源控制部403的指示来生成SR、CQI。此外,控制部405基于从基站装置3通知的上行链路的发送定时的调整值等来控制发送处理部407的信号的发送定时。此外,控制部405控制发送处理部407以发送自接收处理部401输入的表示下行链路的接收质量(RSRP)的信息。另外,在基站装置3的说明中虽然进行了省略,但是基站装置3也可以根据自移动站装置5通知的下行链路的接收质量(RSRP)等,对移动站装置5设定E-CCE集合数的候选。例如,基站装置3针对下行链路的接收质量良好的移动站装置5(小区中央附近的移动站装置),也可以设定E-CCE集合1、E-CCE集合2、和E-CCE集合4作为集中式E-PDCCH的E-CCE集合数的候选。例如,基站装置3针对下行链路的接收质量不良的移动站装置5(小区边界附近的移动站装置),也可以设定E-CCE集合2、和E-CCE集合4作为集中式E-PDCCH的E-CCE集合数的候选。

[0236] 无线资源控制部403存储并保持由基站装置3的无线资源控制部103生成并自基站装置3通知的控制信息,并且经由控制部405来进行接收处理部401、发送处理部407的控制。也就是说,无线资源控制部403具备保持各种参数等的存储器的功能。例如,无线资源控制

部403保持与第二PDCCH区域的DL PRB对相关的信息、与第二PDCCH区域的物理资源映射相关的信息、与第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE和所对应的天线端口之间的组合(第一组合、第二组合、第三组合、或者第四组合)相关的信息,并将各种控制信号输出至控制部405。无线资源控制部403保持与PUSCH、PUCCH、SRS、PRACH的发送功率关联的参数,并将控制信号输出至控制部405以便使用自基站装置3通知的参数。

[0237] 无线资源控制部403设定与PUCCH、PUSCH、SRS、PRACH等的发送功率关联的参数的值。在无线资源控制部403中所设定的发送功率的值,由控制部405向发送处理部407输出。另外,由与PUCCH相同的UL PRB内的资源构成的DM RS,进行与PUCCH相同的发送功率控制。另外,由与PUSCH相同的UL PRB的资源构成的DM RS,进行与PUSCH相同的发送功率控制。无线资源控制部403针对PUSCH而设定:基于分配给PUSCH的UL PRB对的数目的参数、预先自基站装置3通知的小区固有、以及移动站装置固有的参数、基于用于PUSCH的调制方式的参数、基于所估计的路径损耗的值的参数、基于自基站装置3通知的发送功率控制指令的参数等的值。无线资源控制部403针对PUCCH而设定:基于PUCCH的信号构成的参数、预先自基站装置3通知的小区固有、以及移动站装置固有的参数、基于所估计的路径损耗的值的参数、基于所通知的发送功率控制指令的参数等的值。

[0238] 另外,作为与发送功率关联的参数,小区固有、以及移动站装置固有的参数由基站装置3使用PDSCH进行通知,发送功率控制指令由基站装置3使用PDCCH进行通知。相对于PUSCH的发送功率控制指令包含在上行链路准许中,相对于PUCCH的发送功率控制指令包含自下行链路分派中。另外,自基站装置3通知的、与发送功率关联的各种参数,在无线资源控制部403中被酌情存储,所存储的值被输入至控制部405。

[0239] 发送处理部407按照控制部405的指示,将对信息数据、UCI进行了编码以及调制而得到的信号使用PUSCH、PUCCH的资源经由发送天线411而发送至基站装置3。此外,发送处理部407按照控制部405的指示,设定PUSCH、PUCCH、SRS、DM RS、PRACH的发送功率。关于发送处理部407的详细内容将在后面叙述。

[0240] <移动站装置5的接收处理部401>

[0241] 以下,说明移动站装置5的接收处理部401的详细内容。图5是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的接收处理部401的构成的简略框图。如该图所示,接收处理部401构成为包含接收RF部501、A/D部503、符号定时检测部505、GI去除部507、FFT部509、复用分离部511、传播路径估计部513、PDSCH用的传播路径补偿部515、物理下行链路共享信道解码部517、PDCCH用的传播路径补偿部519、物理下行链路控制信道解码部521、下行链路接收质量测量部531、以及PDCCH解映射部533。此外,如该图所示,物理下行链路共享信道解码部517具备数据解调部523以及Turbo解码部525。此外,如该图所示,物理下行链路控制信道解码部521具备QPSK解调部527以及维特比译码器部529。

[0242] 接收RF部501将由接收天线409接收到的信号适当地放大,变换成中间频率(向下转换),去除不必要的频率分量,控制放大水平以便适当地维持信号电平,基于所接收的信号的同相分量以及正交分量来进行正交解调。接收RF部501将正交解调后的模拟信号输出至A/D部503。

[0243] A/D部503将接收RF部501正交解调后的模拟信号变换成数字信号,并将变换后的数字信号输出至符号定时检测部505、和GI去除部507。符号定时检测部505基于A/D部503变

换后的数字信号来检测符号的定时,并将表示所检测的符号边界的定时的控制信号输出至GI去除部507。GI去除部507基于来自符号定时检测部505的控制信号,从A/D部503所输出的数字信号之中去除相当于保护间隔的部分,并将剩余部分的信号输出至FFT部509。FFT部509对从GI去除部507输入的信号进行快速傅里叶变换,进行OFDM方式的解调,并输出至复用分离部511。

[0244] 复用分离部511基于从控制部405输入的控制信号,将FFT部509解调后的信号分离成PDCCH(第一PDCCH、第二PDCCH)的信号、和PDSCH的信号。复用分离部511将分离后的PDSCH的信号输出至PDSCH用的传播路径补偿部515,此外将分离后的PDCCH的信号输出至PDCCH用的传播路径补偿部519。例如,复用分离部511将被自装置指定的第二PDCCH区域的第二PDCCH的信号输出至PDCCH用的传播路径补偿部519。此外,复用分离部511分离配置下行链路参考信号的下行链路资源元素,将下行链路参考信号(CRS、UE-固有RS)输出至传播路径估计部513。例如,复用分离部511将被自装置指定的第二PDCCH区域的UE-固有RS输出至传播路径估计部513。此外,复用分离部511将下行链路参考信号(CRS、CSI-RS)输出至下行链路接收质量测量部531。

[0245] 传播路径估计部513使用复用分离部511分离后的下行链路参考信号和已知的信号来估计传播路径的变动,并将用于调整振幅以及相位的传播路径补偿值输出至PDSCH用的传播路径补偿部515、和PDCCH用的传播路径补偿部519,以补偿传播路径的变动。传播路径估计部513分别使用CRS和UE-固有RS来独立地估计传播路径的变动,并输出传播路径补偿值。例如,传播路径估计部513根据使用被自装置指定的第二PDCCH区域内的多个DL PRB对所配置的UE-固有RS而估计出的传播路径估计值,来生成传播路径补偿值,并输出至PDCCH用的传播路径补偿部519。另外,传播路径估计部513使用由控制部405指定的每个发送天线(天线端口)的UE-固有RS,来进行传播路径估计以及传播路径补偿值的生成。例如,传播路径估计部513根据使用分配给自装置且分配给PDSCH的多个DL PRB对所配置的UE-固有RS而估计出的传播路径估计值,来生成传播路径补偿值,并输出至PDSCH用的传播路径补偿部515。例如,传播路径估计部513根据使用CRS而估计出的传播路径估计值,来生成传播路径补偿值,并输出至PDCCH用的传播路径补偿部519。例如,传播路径估计部513根据使用CRS而估计出的传播路径估计值,来生成传播路径补偿值,并输出至PDSCH用的传播路径补偿部515。

[0246] PDSCH用的传播路径补偿部515按照从传播路径估计部513输入的传播路径补偿值,来调整复用分离部511分离后的PDSCH的信号的振幅以及相位。例如,PDSCH用的传播路径补偿部515按照由传播路径估计部513基于UE-固有RS而生成的传播路径补偿值来对某PDSCH的信号进行调整,按照由传播路径估计部513基于CRS而生成的传播路径补偿值来对不同的PDSCH的信号进行调整。PDSCH用的传播路径补偿部515将调整了传播路径的信号输出至物理下行链路共享信道解码部517的数据解调部523。

[0247] 物理下行链路共享信道解码部517基于来自控制部405的指示,进行PDSCH的解调、解码,来检测信息数据。数据解调部523进行从传播路径补偿部515输入的PDSCH的信号的解调,并将解调后的PDSCH的信号输出至Turbo解码部525。该解调是与基站装置3的数据调制部221所用的调制方式对应的解调。Turbo解码部525根据从数据解调部523输入并被解调的PDSCH的信号,来解码信息数据,并经由控制部405而输出至上层。另外,使用PDSCH所发送

的、由基站装置3的无线资源控制部103生成的控制信息等也被输出至控制部405,经由控制部405也被输出至无线资源控制部403。另外,PDSCH中所包含的CRC码也被输出至控制部405。

[0248] PDCCH用的传播路径补偿部519按照从传播路径估计部513输入的传播路径补偿值,来调整复用分离部511分离后的PDCCH的信号的振幅以及相位。例如,PDCCH用的传播路径补偿部519按照由传播路径估计部513基于UE-固有RS而生成的传播路径补偿值来对第二PDCCH的信号进行调整,按照由传播路径估计部513基于CRS而生成的传播路径补偿值来对第一PDCCH的信号进行调整。例如,PDCCH用的传播路径补偿部519按照由控制部405指定并基于各E-CCE和所对应的发送天线(天线端口)的UE-固有RS而生成的传播路径补偿值,来调整第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE的信号。PDCCH用的传播路径补偿部519将调整后的信号输出至PDCCH解映射部533。

[0249] PDCCH解映射部533针对自PDCCH用的传播路径补偿部519输入的信号来进行第一PDCCH用的解映射、或者第二PDCCH用的解映射。进而,PDCCH解映射部533针对自PDCCH用的传播路径补偿部519输入的第二PDCCH的信号来进行相对于第一物理资源映射的解映射、或者相对于第二物理资源映射的解映射。PDCCH解映射部533如使用图16所说明过的那样,将所输入的第一PDCCH的信号变换成CCE单位的信号,以便在物理下行链路控制信道解码部521中以图15所示的CCE单位来对所输入的第一PDCCH的信号进行处理。PDCCH解映射部533将所输入的第二PDCCH的信号变换成E-CCE单位的信号,以便在物理下行链路控制信道解码部521中以图18所示的E-CCE单位来对所输入的第二PDCCH的信号进行处理。PDCCH解映射部533如使用图21所说明过的那样,将所输入的应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域的第二PDCCH的信号变换成E-CCE单位的信号。PDCCH解映射部533如使用图22所说明过的那样将所输入的应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域的第二PDCCH的信号变换成E-CCE单位的信号。PDCCH解映射部533将变换后的信号输出至物理下行链路控制信道解码部521的QPSK解调部527。

[0250] 物理下行链路控制信道解码部521如下所示对从PDCCH用的传播路径补偿部519输入的信号进行解调、解码,来检测控制数据。QPSK解调部527对PDCCH的信号进行QPSK解调,并输出至维特比译码器部529。维特比译码器部529对QPSK解调部527解调后的信号进行解码,并将解码后的DCI输出至控制部405。在此,该信号以比特单位来表现,维特比译码器部529为了调整对输入比特进行维特比译码处理的比特的数目,也进行速率解匹配。

[0251] 首先,说明针对第一PDCCH的检测处理。移动站装置5假定多个CCE集合数来进行检测发往自装置的DCI的处理。移动站装置5按照所假定的每个CCE集合数(编码率)而对第一PDCCH的信号进行不同的解码处理,获取对与DCI一起附加给第一PDCCH的CRC码中未检测出错误的第一PDCCH中所包含的DCI。将这种处理称为盲解码。另外,移动站装置5并非对于下行链路系统频带的所有CCE(REG)的信号(接收信号)来进行假定了第一PDCCH的盲解码,而仅对一部分的CCE来进行盲解码。将进行盲解码的一部分的CCE(CCEs)称呼为搜索空间(第一PDCCH用的搜索空间)。此外,针对每个CCE集合数来定义不同的搜索空间(第一PDCCH用的搜索空间)。在本发明的实施方式的通信系统1中,对于第一PDCCH,在移动站装置5中分别设定不同的搜索空间(第一PDCCH用的搜索空间)。在此,各移动站装置5的相对于第一PDCCH的搜索空间(第一PDCCH用的搜索空间),既可以由全部不同的CCE(CCEs)来构成,也可以由全

部相同的CCE (CCEs) 来构成,还可以由一部分重复的CCE (CCEs) 来构成。

[0252] 其次,说明针对第二PDCCH的检测处理。移动站装置5假定多个E-CCE集合数来进行检测发往自装置的DCI的处理。移动站装置5按照所假定的每个E-CCE集合数(编码率)而对第二PDCCH的信号进行不同的解码处理,获取对于与DCI一起附加给第二PDCCH的CRC码而未检测到错误的第二PDCCH中所包含的DCI。将这种处理称为盲解码。另外,移动站装置5并非针对由基站装置3构成的第二PDCCH区域的所有E-CCE的信号(接收信号)来进行假定了第二PDCCH的盲解码,也可以仅对一部分的E-CCE来进行盲解码。将进行盲解码的一部分的E-CCE (E-CCEs) 称呼为搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)。此外,针对每个E-CCE集合数来定义不同的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)。多个第二PDCCH区域所构成的移动站装置5,对各自构成的第二PDCCH区域设定(构成、定义)搜索空间。移动站装置5针对应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域、和应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域的各个区域来设定搜索空间。多个第二PDCCH区域所构成的移动站装置5,在某下行链路子帧中同时设定多个搜索空间。

[0253] 在本发明的实施方式的通信系统1中,对于第二PDCCH,在移动站装置5中分别设定不同的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)。在此,相同的第二PDCCH区域所构成的各移动站装置5的第二PDCCH所对应的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间),既可以由全部不同的E-CCE (E-CCEs) 来构成,也可以由全部相同的E-CCE (E-CCEs) 来构成,还可以由一部分重复的E-CCE (E-CCEs) 来构成。

[0254] 多个第二PDCCH区域所构成的移动站装置5,在各第二PDCCH区域中设定搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)。所谓搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间),是指移动站装置5在第二PDCCH区域内进行第二PDCCH的解码检测的逻辑区域。搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)由多个第二PDCCH候选构成。所谓第二PDCCH候选,是指移动站装置5进行第二PDCCH的解码检测的对象。针对每个E-CCE集合数,不同的第二PDCCH候选由不同的E-CCE (包含一个E-CCE、多个E-CCEs) 构成。构成应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的多个第二PDCCH候选的E-CCE,由区域的连续的多个E-CCE构成。在第二PDCCH区域内用于搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的最初的E-CCE序号针对每个移动站装置5来设定。构成应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的多个第二PDCCH候选的E-CCE,由不连续的多个区域构成。在第二PDCCH区域内用于搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的最初的E-CCE序号针对每个移动站装置5,按照每个第二PDCCH区域来设定。例如,通过使用了分配给移动站装置5的标识符(移动站标识符)的随机函数,来设定用于搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的最初的E-CCE序号。例如,基站装置3使用RRC信令而向移动站装置5通知用于搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的最初的E-CCE序号。

[0255] 在多个第二PDCCH区域的各自的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)中,第二PDCCH的候选的数目也可以不同。也可以将应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选的数目设得多于应用第二物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选的数目。

[0256] 此外,对于某E-CCE集合数而言,应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选的数目、和应用第二物理资源映射的第二

PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选的数目可以相同,对于不同的E-CCE集合数而言,应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选的数目、和应用二物理资源映射的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选的数目可以不同。

[0257] 此外,也可以某E-CCE集合数的第二PDCCH候选被设定在一方的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)中,而不设定在不同的一方的第二PDCCH区域的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)中。

[0258] 此外,也可按照移动站装置5所构成的第二PDCCH区域的数目而使一个第二PDCCH区域内的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选数变动。例如,伴随着移动站装置5所构成的第二PDCCH区域的数目的增加,而减少一个第二PDCCH区域内的搜索空间(第二PDCCH用的搜索空间)的第二PDCCH候选数。

[0259] 移动站装置5将与E-CCE集合数的候选对应的搜索空间设定在应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域中。另外,移动站装置5根据自基站装置3通知的、DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合(第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE与各个E-CCE所对应的天线端口(发送天线)之间的对应关系),来识别第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE的信号的发送所使用的发送天线(天线端口)。

[0260] 另外,控制部405判定自维特比译码器部529输入的DCI是否无误地为发往自装置的DCI,在判定出无误地为发往自装置的DCI的情况下,基于DCI来控制复用分离部511、数据解调部523、Turbo解码部525、以及发送处理部407。例如,在DCI为下行链路分派的情况下,控制部405控制接收处理部401来解码PDSCH的信号。另外,即便在PDCCH中,也与PDSCH同样地包含CRC码,控制部405使用CRC码来判断PDCCH的DCI是否有误。

[0261] 下行链路接收质量测量部531使用下行链路参考信号(CRS、CSI-RS)来测量小区的下行链路的接收质量(RSRP),并将所测量的下行链路的接收质量信息输出至控制部405。此外,下行链路接收质量测量部531也进行在移动站装置5中向基站装置3通知的CQI的生成用的、瞬时性的信道质量的测量。下行链路接收质量测量部531将所测量的RSRP等的信息输出至控制部405。

[0262] <移动站装置5的发送处理部407>

[0263] 图6是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的发送处理部407的构成的简略框图。如该图所示,发送处理部407构成为包含Turbo编码部611、数据调制部613、DFT部615、上行链路导频信道处理部617、物理上行链路控制信道处理部619、副载波映射部621、IFFT部623、GI插入部625、发送功率调整部627、随机接入信道处理部629、D/A部605、发送RF部607、以及发送天线411。发送处理部407对信息数据、UCI进行编码、调制,来生成使用PUSCH、PUCCH所发送的信号,并调整PUSCH、PUCCH的发送功率。发送处理部407生成使用PRACH所发送的信号,并调整PRACH的发送功率。发送处理部407生成DM RS、SRS,并调整DM RS、SRS的发送功率。

[0264] Turbo编码部611以由控制部405指示的编码率来对所输入的信息数据进行用于提高数据的错误恢复能力的Turbo编码,并输出至数据调制部613。数据调制部613以由控制部405指示的调制方式、例如QPSK、16QAM、64QAM这样的调制方式来调制Turbo编码部611编码后的码数据,生成调制符号的信号序列。数据调制部613将所生成的调制符号的信号序列输

出至DFT部615。DFT部615对数据调制部613所输出的信号进行离散傅里叶变换,并输出至副载波映射部621。

[0265] 物理上行链路控制信道处理部619进行用于传输从控制部405输入的UCI的基带信号处理。输入至物理上行链路控制信道处理部619的UCI为ACK/NACK、SR、CQI。物理上行链路控制信道处理部619进行基带信号处理,并将所生成的信号输出至副载波映射部621。物理上行链路控制信道处理部619对UCI的信息比特进行编码来生成信号。

[0266] 此外,物理上行链路控制信道处理部619针对根据UCI而生成的信号来进行与频域的码复用以及/或者时域的码复用关联的信号处理。物理上行链路控制信道处理部619针对根据ACK/NACK的信息比特、或者SR的信息比特、或者CQI的信息比特而生成的PUCCH的信号,为了实现频域的码复用而相乘由控制部405指示的码序列。物理上行链路控制信道处理部619针对根据ACK/NACK的信息比特、或者SR的信息比特而生成的PUCCH的信号,为了实现时域的码复用而相乘由控制部405指示的码序列。

[0267] 上行链路导频信道处理部617基于来自控制部405的指示来生成在基站装置3中为已知的信号的SRS、DM RS,并输出至副载波映射部621。

[0268] 副载波映射部621按照来自控制部405的指示,将从上行链路导频信道处理部617输入的信号、从DFT部615输入的信号、和从物理上行链路控制信道处理部619输入的信号配置在副载波,并输出至IFFT部623。

[0269] IFFT部623对副载波映射部621所输出的信号进行快速逆傅里叶变换,并输出至GI插入部625。在此,IFFT部623的点数多于DFT部615的点数,移动站装置5使用DFT部615、副载波映射部621、IFFT部623,从而对使用PUSCH所发送的信号来进行DFT-扩频-OFDM方式的调制。GI插入部625对从IFFT部623输入的信号附加保护间隔,并输出至发送功率调整部627。

[0270] 随机接入信道处理部629使用由控制部405指示的前导码序列来生成以PRACH发送的信号,并将所生成的信号输出至发送功率调整部627。

[0271] 发送功率调整部627基于来自控制部405的控制信号而对从GI插入部625输入的信号或者从随机接入信道处理部629输入的信号调整发送功率,并输出至D/A部605。另外,在发送功率调整部627中,PUSCH、PUCCH、DM RS、SRS、PRACH的平均发送功率按照每个上行链路子帧来控制。

[0272] D/A部605将从发送功率调整部627输入的基带的数字信号变换成模拟信号,并输出至发送RF部607。发送RF部607根据从D/A部605输入的模拟信号来生成中间频率的同相分量以及正交分量,去除相对于中间频带而言多余的频率分量。其次,发送RF部607将中间频率的信号变换成高频的信号(向上转换),去除多余的频率分量,进行功率放大,经由发送天线411而发送至基站装置3。

[0273] 图7是表示本发明的实施方式所涉及的移动站装置5的第二PDCCH区域的DL PRB对内的各E-CCE的解调所采用的UE-固有RS的设定相关的处理的一例的流程图。在此,说明应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域中的处理的一例。

[0274] 移动站装置5使用RRC信令从基站装置3接收表示DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合的信息(步骤S101)。其次,移动站装置5基于从基站装置3接收到的信息设定为分别使用对应的天线端口的UE-固有RS来解调DL PRB对内的各E-CCE的信号(步骤S102)。

[0275] 图8是表示本发明的实施方式所涉及的基站装置3的第二PDCCH区域DL PRB对内的各E-CCE的发送所采用的发送天线(天线端口)的设定相关的处理的一例的流程图。在此,说明应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域中的处理的一例。

[0276] 基站装置3基于小区内的移动站装置5的配置状况等(基于MU-MIMO的应用的判断结果)来对某移动站装置5设定DL PRB对内的各E-CCE与所对应的天线端口之间的组合(步骤T101)。其次,基站装置3设定为分别使用对应的天线端口来发送DL PRB对内的各E-CCE的信号(步骤T102)。

[0277] 此外,从另一观点来说明本实施方式,则基站装置具备:发送部(发送RF部),使用在系统带宽内排列在频率方向上的L个(L为2以上的整数)的资源块对,来发送对搬运发往终端装置的数据的PDSCH(物理共享信道、或者共享信道)、和搬运发往终端装置的控制信息的E-PDCCH(物理控制信道、或者控制信道)进行了频率复用的信号;映射部(复用部),向将所述L个资源块的每一个分割成N个(N为自然数)的 $L \times N$ 个的区域(第二要素)的任一K个(K为自然数)中的资源元素,映射构成一个E-PDCCH的M个(M是指E-CCE集合数,M为自然数)的E-CCE(第一要素、控制信息要素)的每一个;和通知部(无线资源控制部),向所述终端装置通知指定所述N或者K的信息以及/或者指定所述M可取的范围的信息。

[0278] 另一方面,终端装置具备:接收部(接收RF部),使用在系统带宽内排列在频率方向上的L个(L为2以上的整数)的资源块对,来接收对搬运该发往终端装置的数据的物理共享信道、和搬运该发往终端装置的控制信息的物理控制信道进行了频率复用的信号;监控部(PDCCH解映射部以及物理下行链路控制信道解码部),组合M个(M为自然数)向将L个资源块的每一个分割成N个(N为自然数)的 $L \times N$ 个的区域的任一K个(K为自然数)中的资源元素所映射的控制信息要素,来构成一个所述物理控制信道;和获取部(无线资源控制部),从所述基站装置获取指定所述N或者K的信息、以及/或者指定所述M可取的范围的信息。

[0279] 在此,例如,在图21(或图22)和图23中均为 $N=4$,另一方面,在图21(或图22)中 $K=2$,在图23中 $K=1$ 。这样,在固定N来切换K的情况下,基站装置向终端装置通知K,终端装置获取K。由此,能够控制一个E-CCE中所包含的资源元素数。或者,也能够固定K来切换N。例如,固定为 $N=1$,切换 $K=2$ 和 $K=1$ 。 $N=2$ 、且 $K=1$,由于对资源元素进行2分割并向各个区域映射各一个的E-CCE,因此实质上与图21所示的分配相同。 $N=1$ 且 $K=1$ 由图23所示。这样,在固定K来切换N的情况下,基站装置向终端装置通知N,终端装置获取N。由此,能够控制一个E-CCE中所包含的资源元素数。另外,图21至图23示出在频率轴上分割资源块对的情况,但是并不限于此。例如,在频率轴上进行了i分割、时间轴上进行了j分割的情况下,在频率以及时间轴上将资源块对进行 $i \times j$ 分割(i、j为自然数)。

[0280] 或者,电能够固定N和K,切换M可取的范围,基站装置向终端装置通知M,终端装置获取M。例如,设 $N=1$ 且 $K=1$,作为M可取的范围(M可取的值的集合),来切换作为第1范围的{1,2,4,8}和作为第2范围的{2,4,8,16}。终端针对所通知的E-CCE集合数的候选来进行盲解码(E-PDCCH的构成以及解码的试行)。由此,能够控制一个E-PDCCH中所包含的资源元素数。在此,第2范围优选包含比第1范围中所包含的任意值大的值(在此是指16)。由此,能够切换E-PDCCH中所包含的最大资源元素数。此外,第1范围和第2范围优选由数目相同的值(在此是指4个)构成。由此,在第1范围和第2范围中候选数变得相同,故此盲解码数(E-PDCCH的构成以及解码的试行数)变为一定。

[0281] 如以上,在本发明的实施方式中,在通信系统1中,作为有可能配置控制信道(第二PDCCH)的区域即控制信道区域(第二PDCCH区域)(应用第一物理资源映射的第二PDCCH区域)而构成多个物理资源块对(PRB对),由对一个物理资源块对(PRB对)进行了分割而得到的资源来构成第一要素(E-CCE),控制信道(第二PDCCH)(集中式E-PDCCH)由1个以上的第一要素(E-CCE)的集合(E-CCE aggregation)构成,由多个移动站装置5以及使用控制信道(第二PDCCH)而与多个移动站装置5进行通信的基站装置3构成,基站装置3关于物理资源块对(PRB对)内的多个第一要素(E-CCE)、和用于发送各个第一要素(E-CCE)的信号的多个天线端口之间的对应,对移动站装置5设定多个组合之中的任一组合,移动站装置5基于由基站装置3设定的组合来设定物理资源块对(PRB对)内的各自的第一要素(E-CCE)的信号的解调所用的参考信号(UE-固有RS)对应的天线端口。由此,基站装置3能够有效率地控制:应用MU-MIMO而通过第二PDCCH的空间复用来提高整体的控制信道的吞吐量;和不应用MU-MIMO而应用波束形成,通过谋求第二PDCCH的特性改善来提高整体的控制信道的吞吐量。

[0282] 另外,在本发明的实施方式中,为了简化说明,虽然将有可能配置第二PDCCH的资源区域定义为第二PDCCH区域,但是也可以用不同的说法来进行定义,如果具有类似的意思,则能应用本发明是显而易见的。

[0283] 此外,移动站装置5并不限于进行移动的终端,也可以通过在固定终端安装移动站装置5的功能等来实现本发明。

[0284] 以上说明过的本发明的特征手段,通过在集成电路安装功能并进行控制,由此也能够实现。即,本发明的集成电路,作为有可能配置控制信道的区域即控制信道区域而构成多个物理资源块对,由对一个所述物理资源块对进行了分割而得到的资源来构成第一要素,控制信道由1个以上的所述第一要素的集合构成,该集成电路被安装在利用所述控制信号与基站装置进行通信的移动站装置中,该集成电路的特征在于具有:第一接收部,关于所述物理资源块对内的多个所述第一要素、与用于发送各个所述第一要素的信号的多个天线端口之间的对应,从所述基站装置接收表示多个组合之中的任一组合的信息;和第一无线资源控制部,基于由所述第一接收部接收的表示所述组合的信息,来设定所述物理资源块对内的各个所述第一要素的信号的解调所用的所述参考信号对应的天线端口。

[0285] 此外,本发明的集成电路,作为有可能配置控制信道的区域即控制信道区域而构成多个物理资源块对,由对一个所述物理资源块对进行了分割的资源来构成第一要素,控制信道由1个以上的所述第一要素的集合构成,该集成电路被安装在使用所述控制信道而与多个移动站装置进行通信的基站装置中的集成电路,其特征在于具有:第二无线资源控制部,关于所述物理资源块对内的多个所述第一要素、与用于发送各个所述第一要素的信号的多个天线端口之间的对应,对所述移动站装置设定多个组合之中的任一组合。

[0286] 也可以由程序来实现本发明的实施方式所记载的动作。与本发明相关的移动站装置5以及基站装置3中进行动作的程序,是控制CPU等以实现与本发明相关的上述实施方式的功能的程序(使计算机发挥功能的程序)。而且,这些装置所处理的信息,在处理时被暂时性地蓄积在RAM中,然后保存在各种ROM、HDD中,根据需要而由CPU进行读出,来修正/写入。作为保存程序的记录介质,可以是半导体介质(例如,ROM、非易失性存储卡等)、光记录介质(例如,DVD、MO、MD、CD、BD等)、磁记录介质(例如,磁带、软盘等)等的任何介质。此外,不仅通知执行加载的程序可实现上述的实施方式的功能,也有时基于该程序的指示而与操作系统

或其他的应用程序等共同来处理,从而实现本发明的功能。

[0287] 此外,在市场上流通的情况下,能够将程序保存在可移动式记录介质中进行流通,或者转发给经由因特网等的网络而被连接的服务器计算机。在此情况下,服务器计算机的存储装置也包含在本发明中。此外,也可以将上述的实施方式中的移动站装置5以及基站装置3的一部分、或者全部作为典型性的集成电路的LSI来实现。移动站装置5以及基站装置3的各功能块,既可以单独地进行芯片化,也可以集成一部分、或者全部来进行芯片化。此外,集成电路化的手法并不限于LSI,也可以由专用电路、或者通用处理器来实现。此外,在随着半导体技术的进步而出现了代替LSI的集成电路化的技术的情况下,也可以使用基于该技术的集成电路。移动站装置5以及基站装置3的各功能块也可以由多个电路来实现。

[0288] 信息以及信号可使用多种不同的所有技术以及方法来表示。例如,通过上述说明可参考的芯片、符号、比特、信号、信息、指令、命令、以及数据,可通过电压、电流、电磁波、磁场或者磁性粒子、光场或者光粒子、或者它们的组合来表示。

[0289] 与本说明书的公开相关联地叙述的各种例示性逻辑块、处理部、以及算法步骤,可以作为电子硬件、计算机软件、或者两者的组合来安装。为了明确地示出硬件和软件的同义性,各种例示性要素、块、模块、电路、以及步骤大体上关于其功能性进行叙述。这样的功能性作为硬件安装还是作为软件安装,依赖于各个应用、以及施加于系统整体的设计的制约。本领域的技术人员,关于各具体应用,虽然可以各种方法来安装所叙述的功能性,但是这种安装的决定不应该解释为脱离本公开的范围。

[0290] 与本说明书的公开相关联地叙述的各种例示性逻辑块、处理部,通过设计成执行在本说明书中叙述的功能的通用用途处理器、数字信号处理器(DSP)、面向特定用途集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)、或者其他的可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、离散硬件部件、或者组合它们,可安装或者执行。通用用途处理器虽然可以是微型处理器,但是也可以取而代之处理器为以往型的处理器、控制器、微型控制器、或者状态机。此外,处理器也可以作为组合计算设备来安装。例如,也可以组合DSP和微型处理器、多个微型处理器、与DSP核连接的一个以上的微型处理器、或者其他这样的构成。

[0291] 与本说明书的公开相关联地叙述的方法或者算法的步骤,可通过硬件、处理器所执行的软件模块、或者组合两者来直接地实现。软件模块可存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM、或者在本领域中为已知的所有形态的记录介质内。典型的记录介质,可与处理器结合,以便处理器能够从记录介质读出信息,且能够向记录介质写入信息。在另一方法中,记录介质也可以与处理器一体化。处理器和记录介质可以在ASIC内。ASIC可在移动站装置(用户终端)内。或者,处理器以及记录介质可以作为离散要素而在移动站装置5内。

[0292] 在一个或者一个以上的典型设计上,所叙述的功能可通过硬件、软件、固件、或者组合它们来安装。如果是由软件来安装,则功能可作为计算机可读取介质上的一个以上的命令或者代码来保持、或者传递。计算机可读取介质,具有包含有助于将计算机程序从某场所搬运到另一场所的介质在内的传播媒介、计算机记录媒介双方。记录介质也可以是可由通用或者特殊用途的计算机进行接入的市场上出售的任何介质。只是一例,并不限于此,这样的计算机可读取介质能包含RAM、ROM、EEPROM、CDROM或者其他的光盘介质、磁盘介质或者其他磁记录介质、或者可由通用或特殊用途的计算机或者通用或特殊用途的处理器进行

接入且以命令或者数据构造的形式搬运或者保持所期望的程序代码手段而可使用的介质。此外,所有连接被适当地称为计算机可读取介质。例如,如果软件使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字加入者线路(DSL)、或者红外、无线、微型波这样的无线技术而从网站、服务器、或者其他的远程源进行发送的情况下,这些同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或者红外、无线、微型波这样的无线技术包含在介质的定义中。本说明书所使用的盘(disk、disc)包含光盘(CD)、激光盘(注册商标)、光学盘、数字多功能盘(DVD)、软盘(注册商标)、蓝光光盘,盘(disk)一般以磁的方式再生数据,而盘(disc)通过激光以光学的方式再生数据。此外,组合上述之后的内容也应该包含在计算机可读取介质中。

[0293] 以下,参照附图详细说明了本发明的实施方式,但是具体构成并不限于该实施方式,不脱离本发明要旨的范围的设计等也包含在权利要求书中。

[0294] 标号说明

[0295]	3	基站装置
[0296]	4	(A~C) RRH
[0297]	5	(A~C) 移动站装置
[0298]	101	接收处理部
[0299]	103	无线资源控制部
[0300]	105	控制部
[0301]	107	发送处理部
[0302]	109	接收天线
[0303]	111	发送天线
[0304]	201	物理下行链路共享信道处理部
[0305]	203	物理下行链路控制信道处理部
[0306]	205	下行链路导频信道处理部
[0307]	207	复用部
[0308]	209	IFFT部
[0309]	211	GI插入部
[0310]	213	D/A部
[0311]	215	发送RF部
[0312]	219	Turbo编码部
[0313]	221	数据调制部
[0314]	223	卷积编码部
[0315]	225	QPSK调制部
[0316]	227	预编码处理部(PDCCH用)
[0317]	229	预编码处理部(PDSCH用)
[0318]	231	预编码处理部(下行链路导频信道用)
[0319]	301	接收RF部
[0320]	303	A/D部
[0321]	309	符号定时检测部
[0322]	311	GI去除部

[0323]	313	FFT部
[0324]	315	副载波解映射部
[0325]	317	传播路径估计部
[0326]	319	传播路径均衡部 (PUSCH用)
[0327]	321	传播路径均衡部 (PUCCH用)
[0328]	323	IDFT部
[0329]	325	数据解调部
[0330]	327	Turbo解码部
[0331]	329	物理上行链路控制信道检测部
[0332]	331	前导码检测部
[0333]	333	SRS处理部
[0334]	401	接收处理部
[0335]	403	无线资源控制部
[0336]	405	控制部
[0337]	407	发送处理部
[0338]	409	接收天线
[0339]	411	发送天线
[0340]	501	接收RF部
[0341]	503	A/D部
[0342]	505	符号定时检测部
[0343]	507	GI去除部
[0344]	509	FFT部
[0345]	511	复用分离部
[0346]	513	传播路径估计部
[0347]	515	传播路径补偿部 (PDSCH用)
[0348]	517	物理下行链路共享信道解码部
[0349]	519	传播路径补偿部 (PDCCH用)
[0350]	521	物理下行链路控制信道解码部
[0351]	523	数据解调部
[0352]	525	Turbo解码部
[0353]	527	QPSK解调部
[0354]	529	维特比译码器部
[0355]	531	下行链路接收质量测量部
[0356]	533	PDCCH解映射部
[0357]	605	D/A部
[0358]	607	发送RF部
[0359]	611	Turbo编码部
[0360]	613	数据调制部
[0361]	615	DFT部

[0362]	617	上行链路导频信道处理部
[0363]	619	物理上行链路控制信道处理部
[0364]	621	副载波映射部
[0365]	623	IFFT部
[0366]	625	GI插入部
[0367]	627	发送功率调整部
[0368]	629	随机接入信道处理部
[0369]	2101~2112	区域
[0370]	2151~2155	E-CCE
[0371]	2201~2208	区域
[0372]	2251~2254	E-CCE
[0373]	2301~2312	区域
[0374]	2351~2362	E-CCE
[0375]	2401~2406	PRB对
[0376]	2501~2506	PRB对
[0377]	2601~2606	PRB对
[0378]	2701~2706	PRB对
[0379]	2801~2806	PRB对

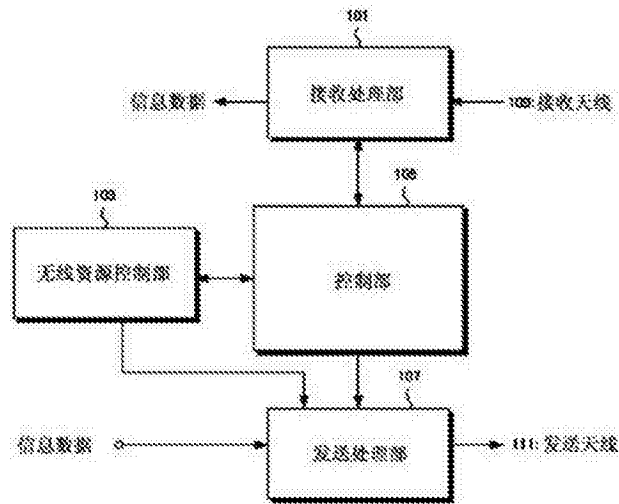


图1

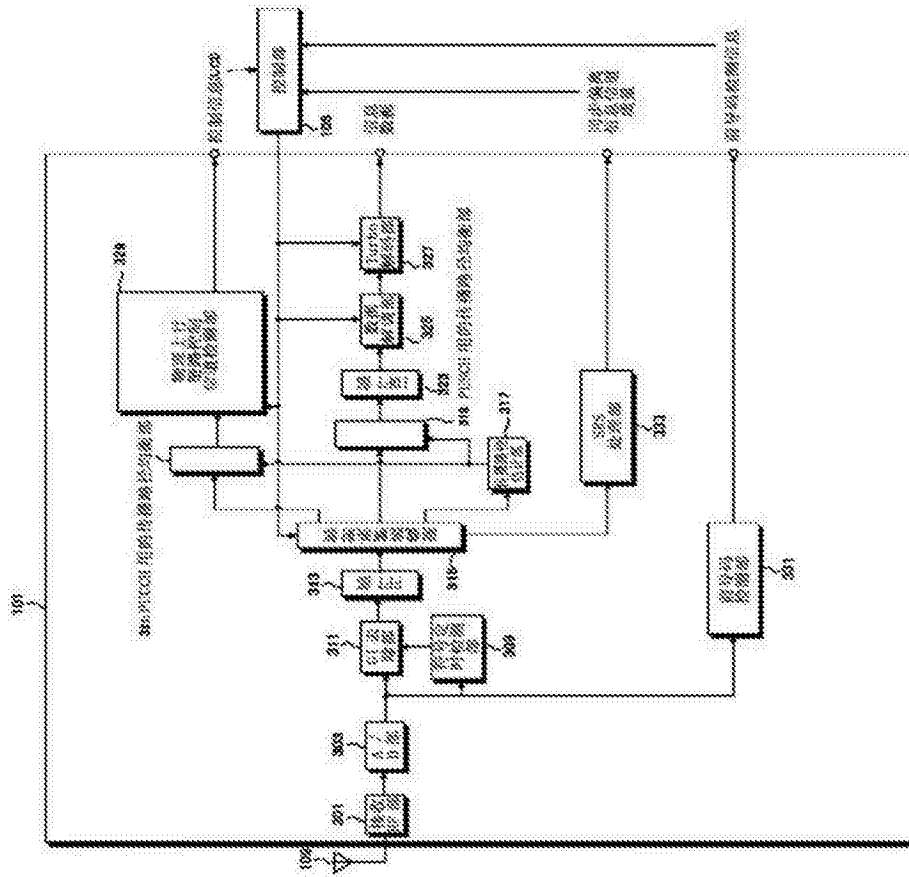


图3

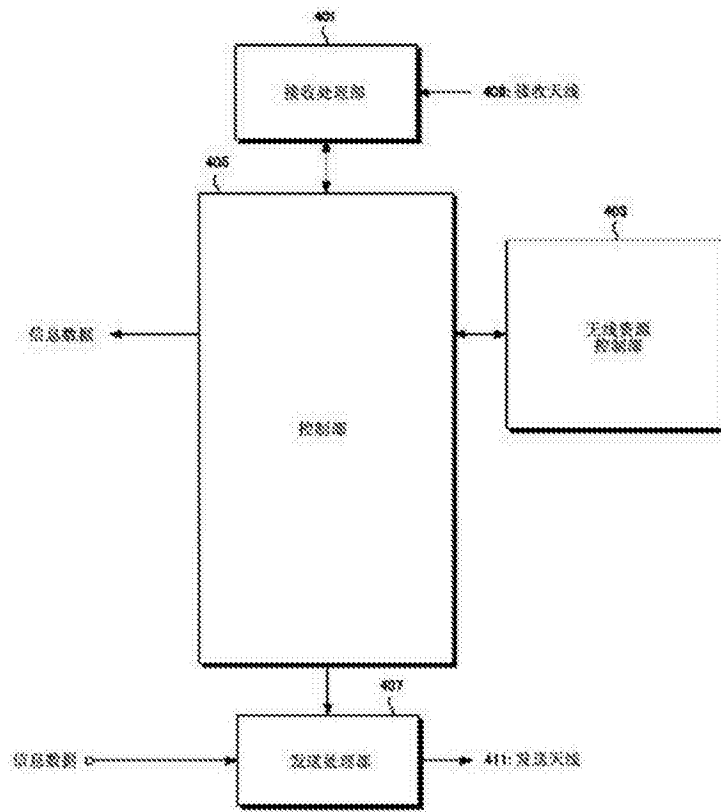


图4

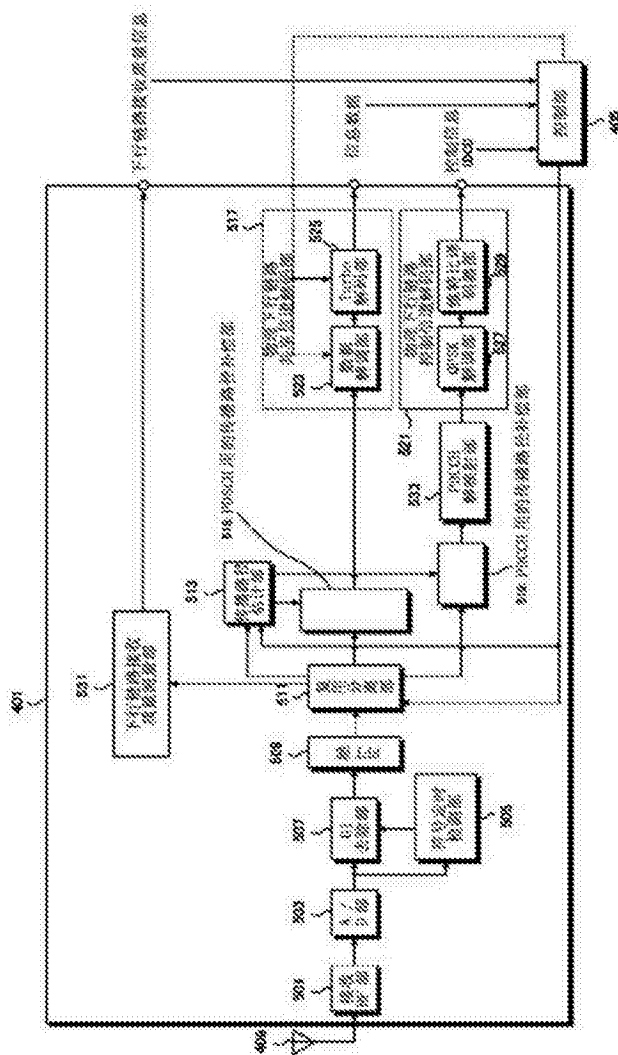


图5

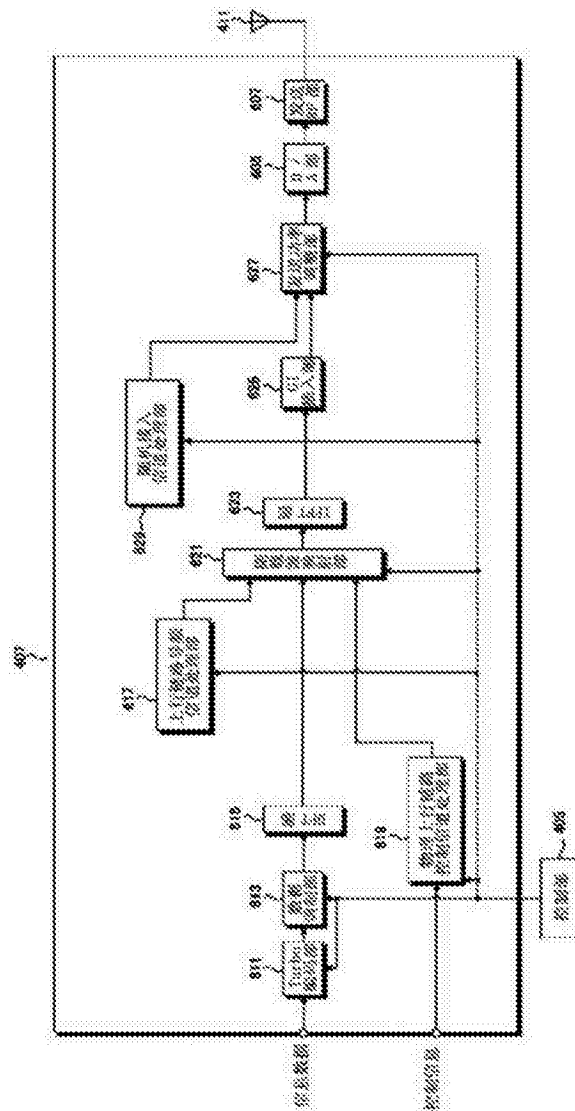


图6

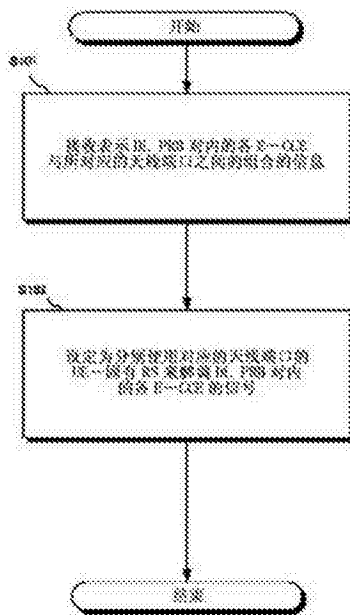


图7

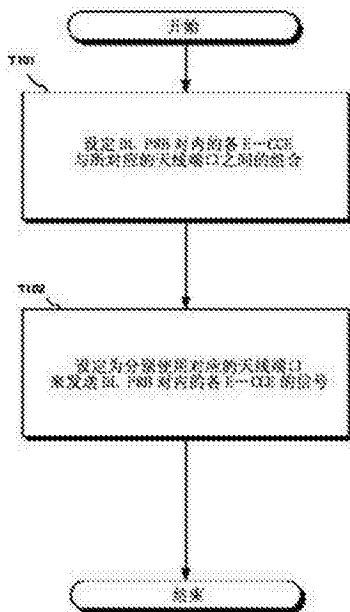


图8

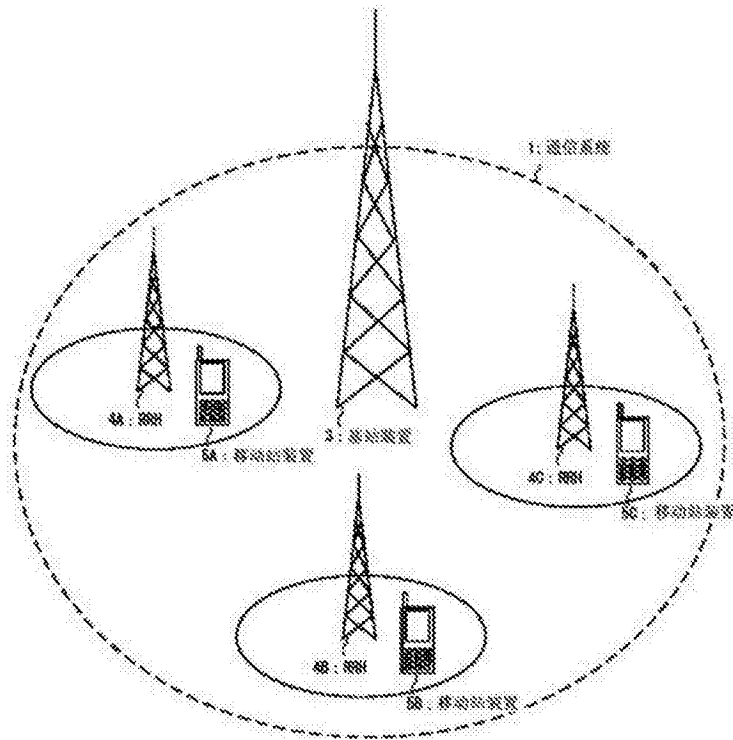


图9

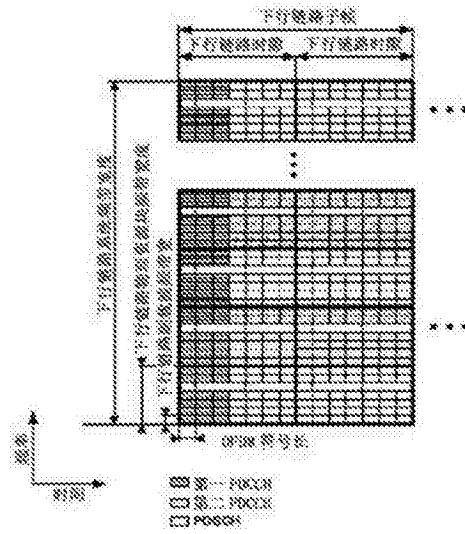


图10

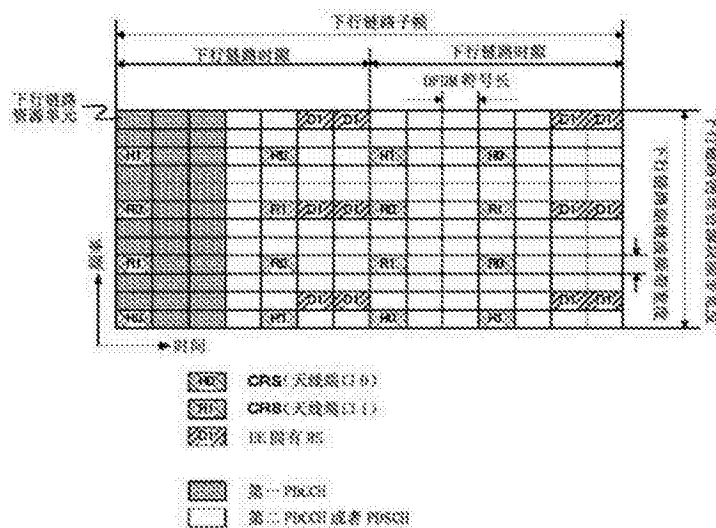


图 11

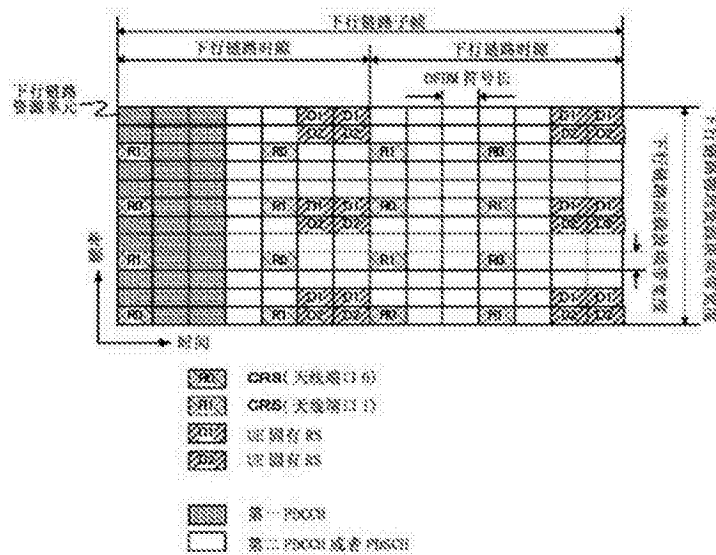


图12

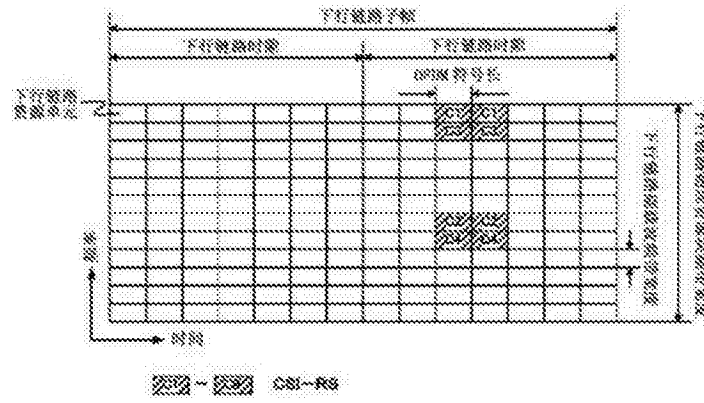


图13

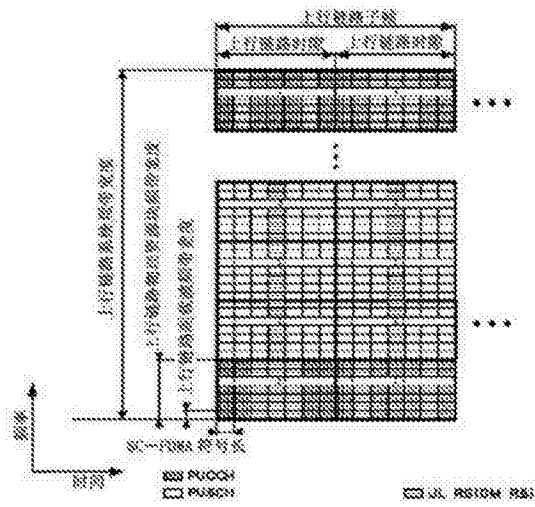


图14

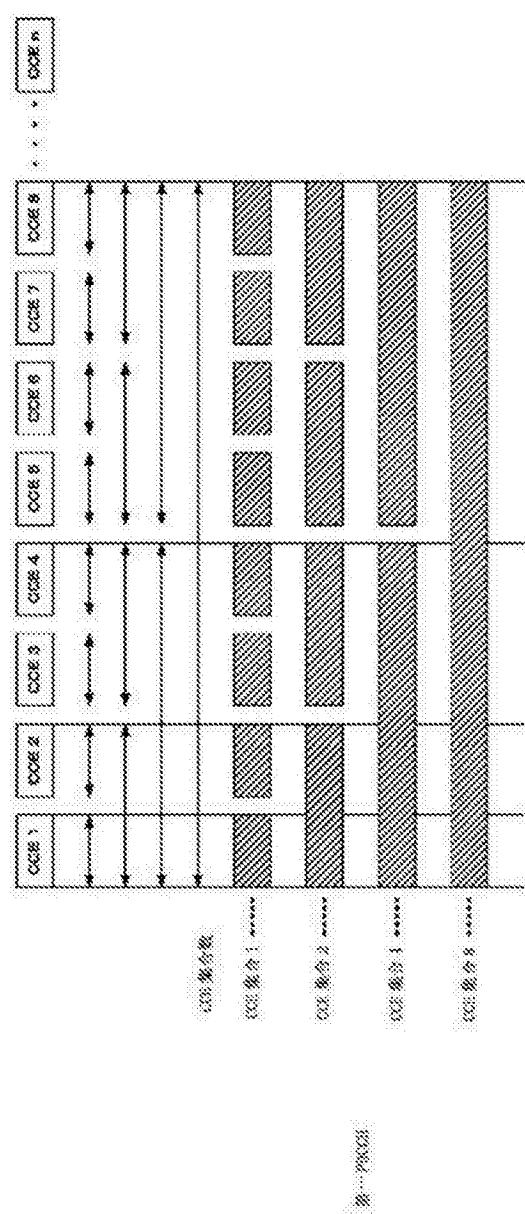


图15

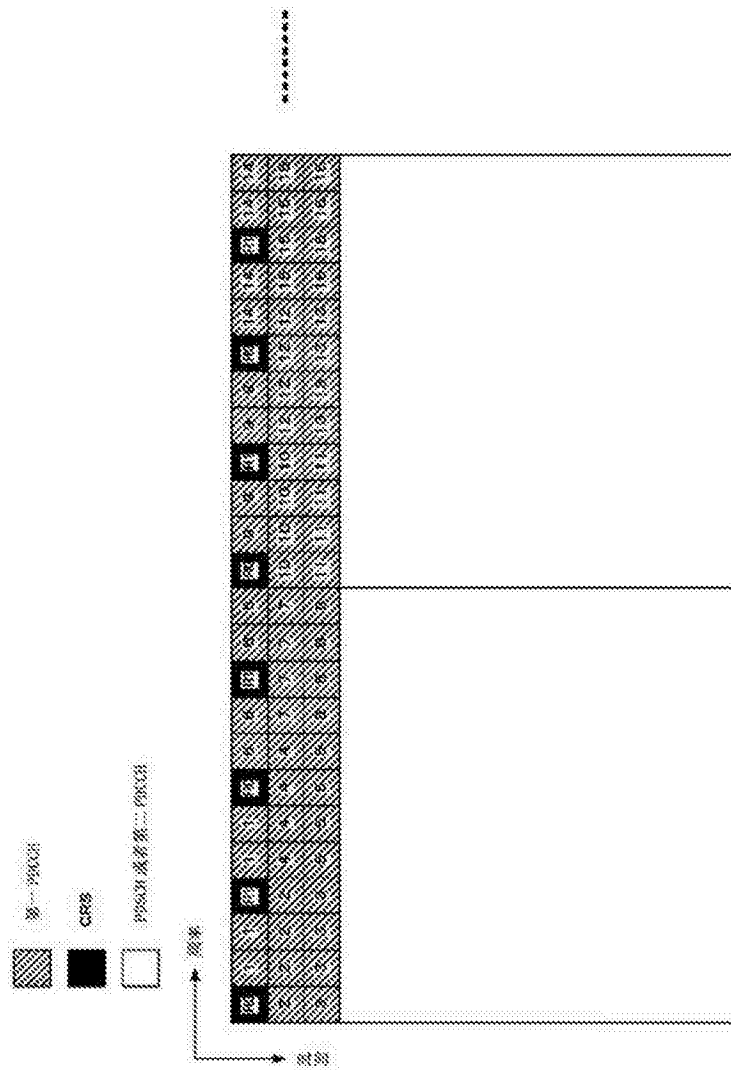


图16

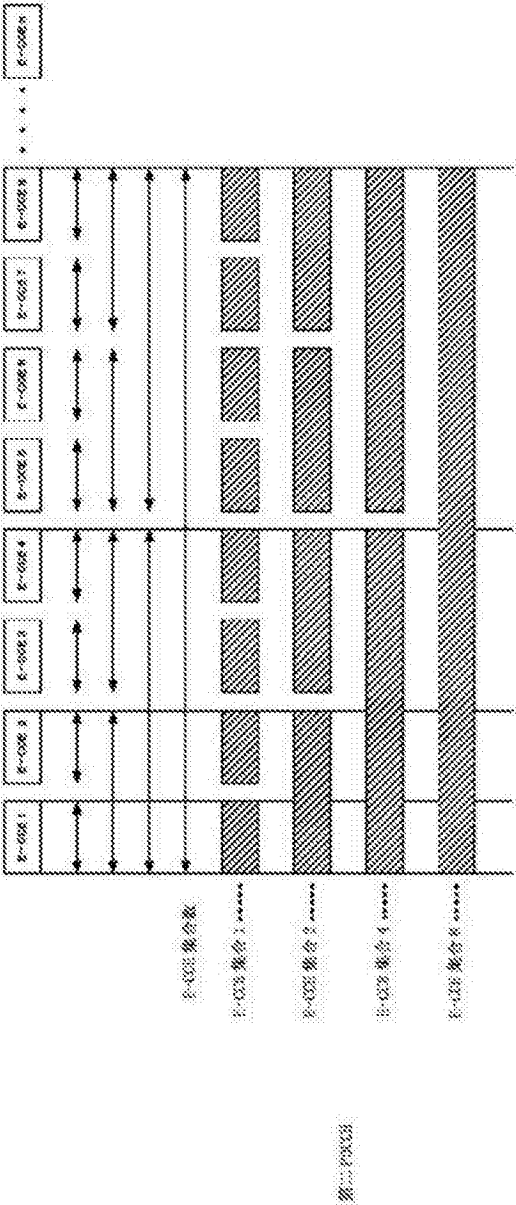


图18

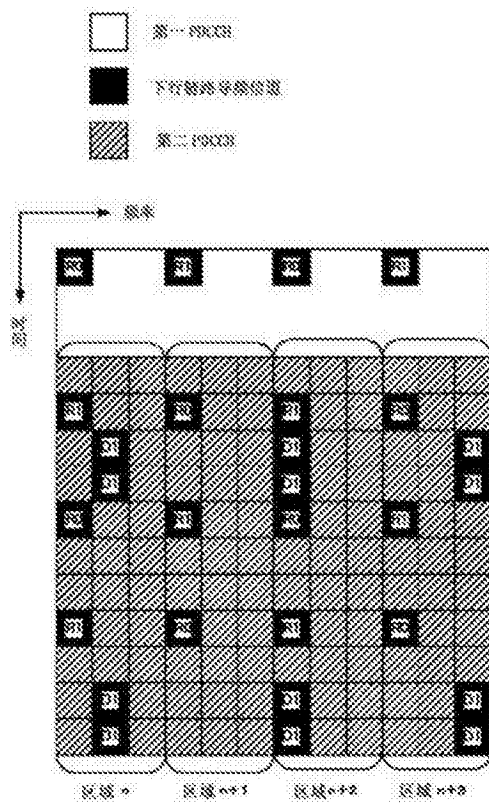


图19

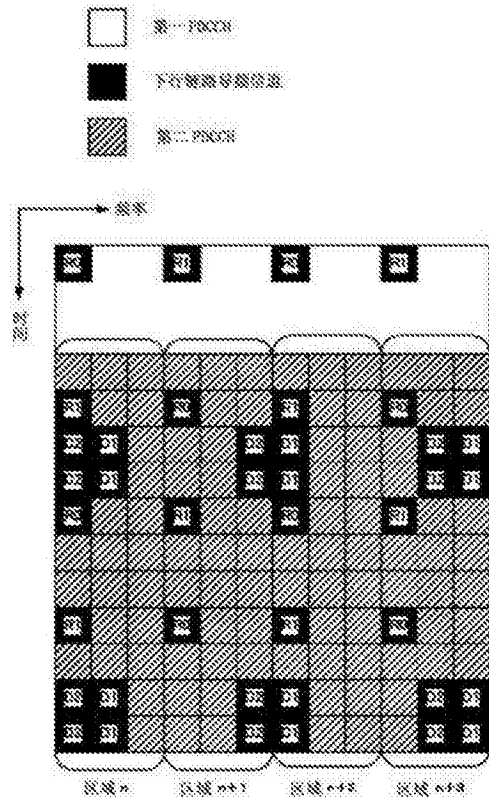


图20

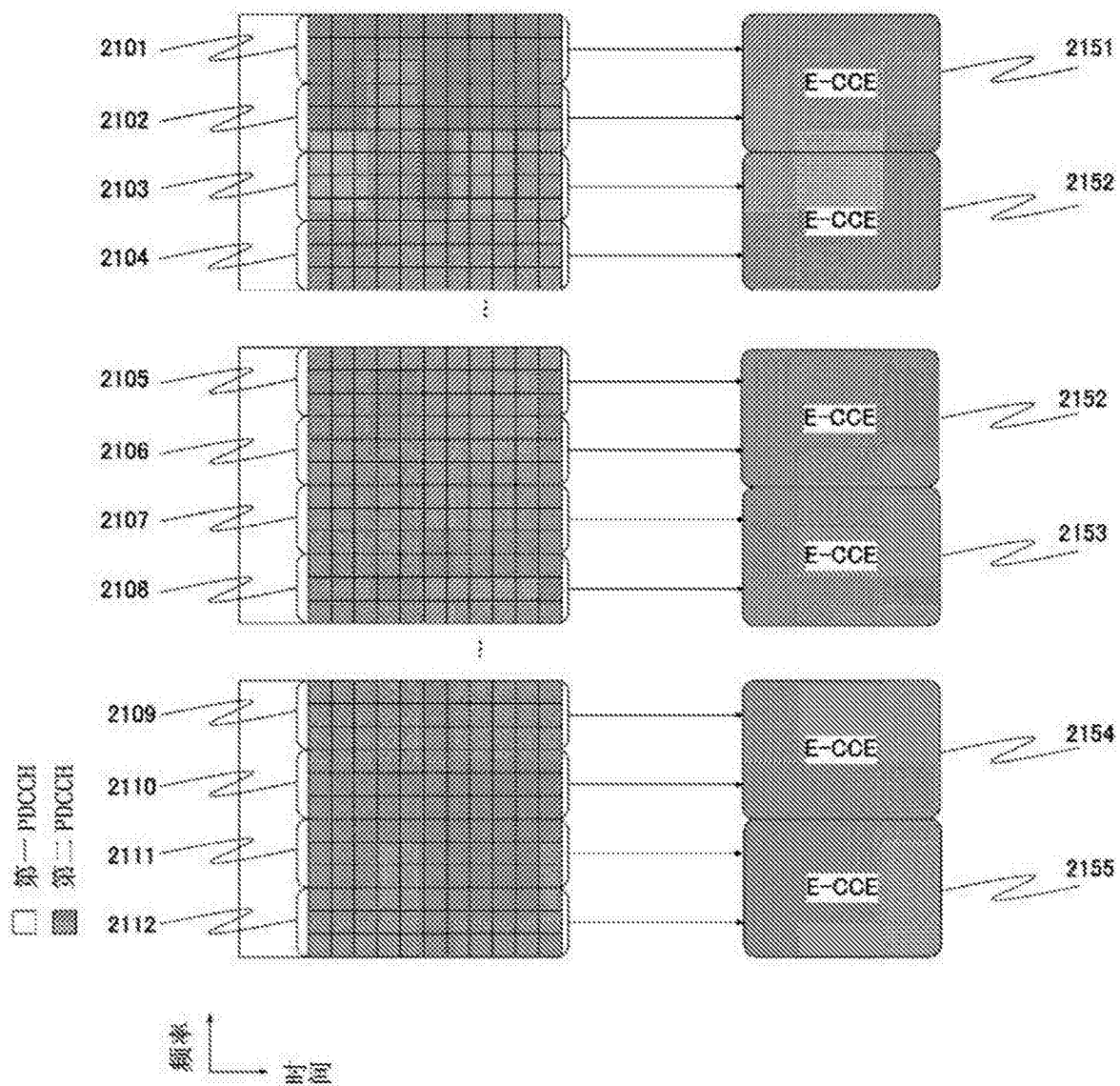


图21

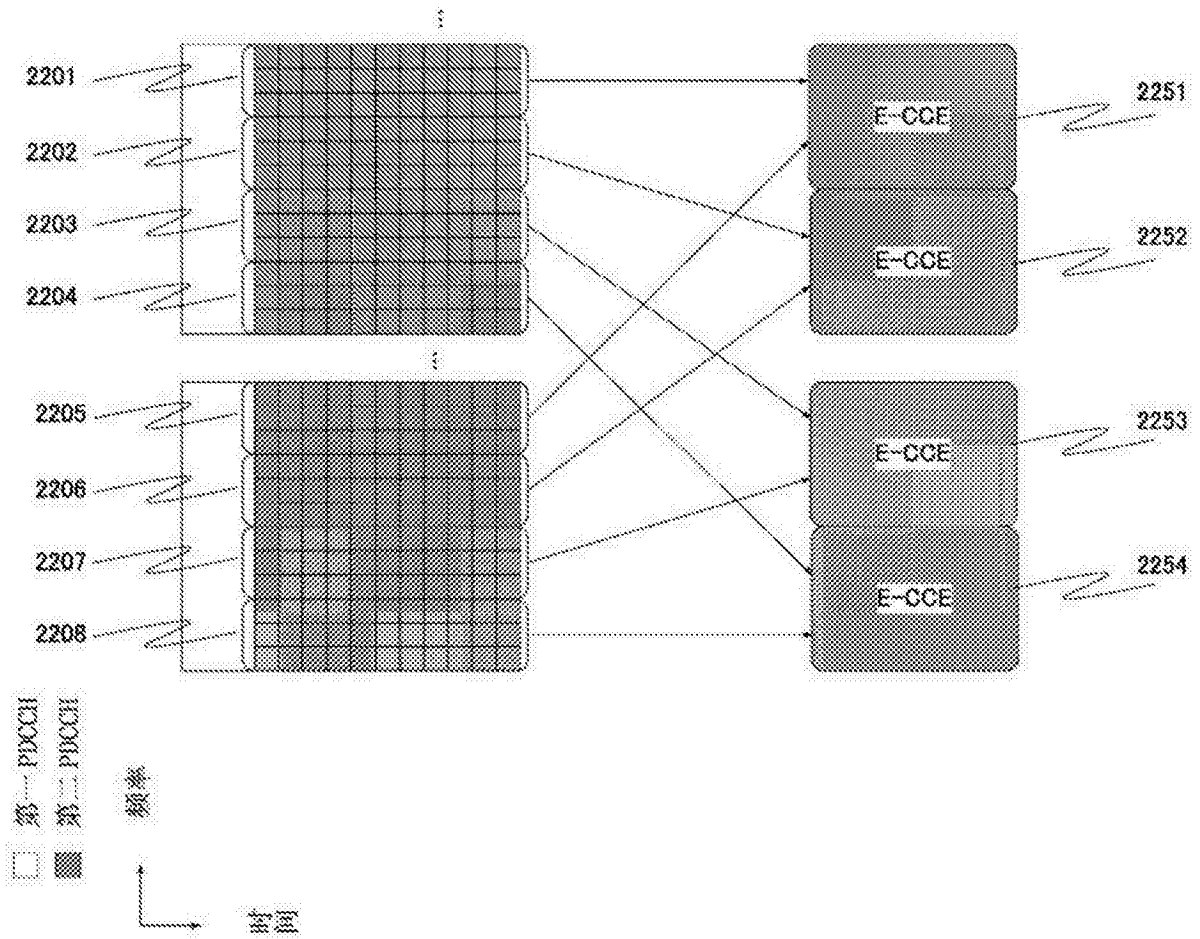


图22

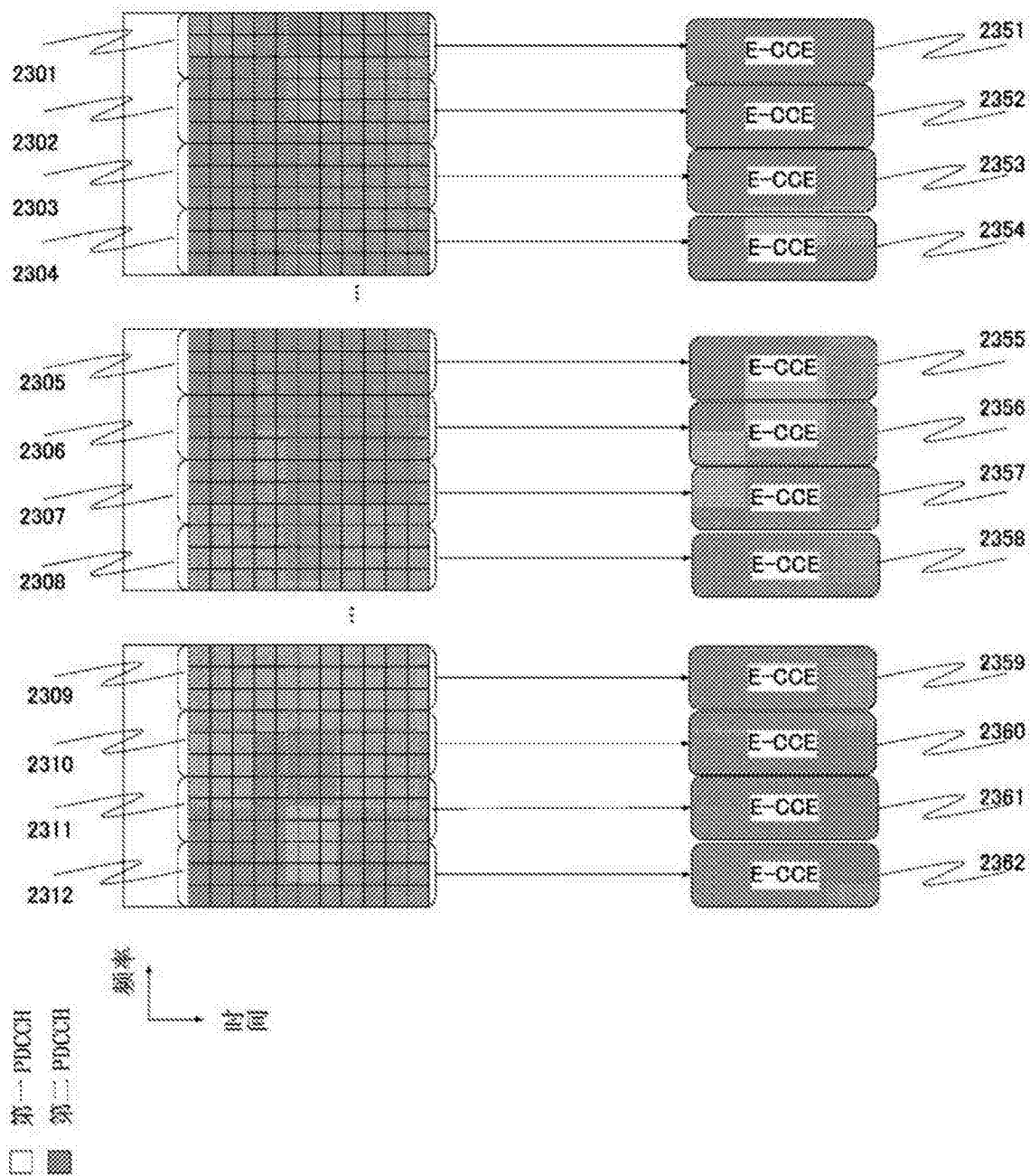


图23

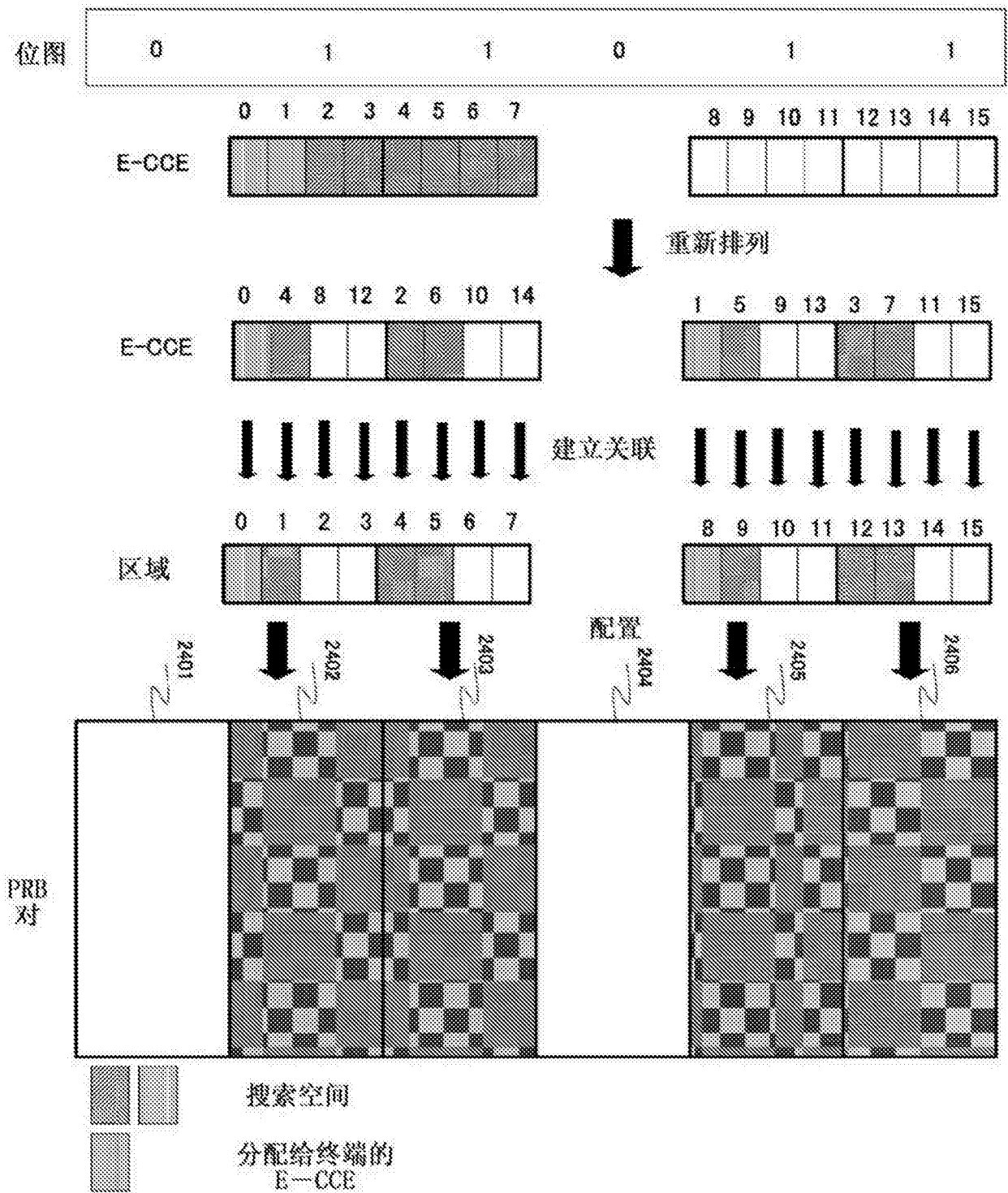


图24

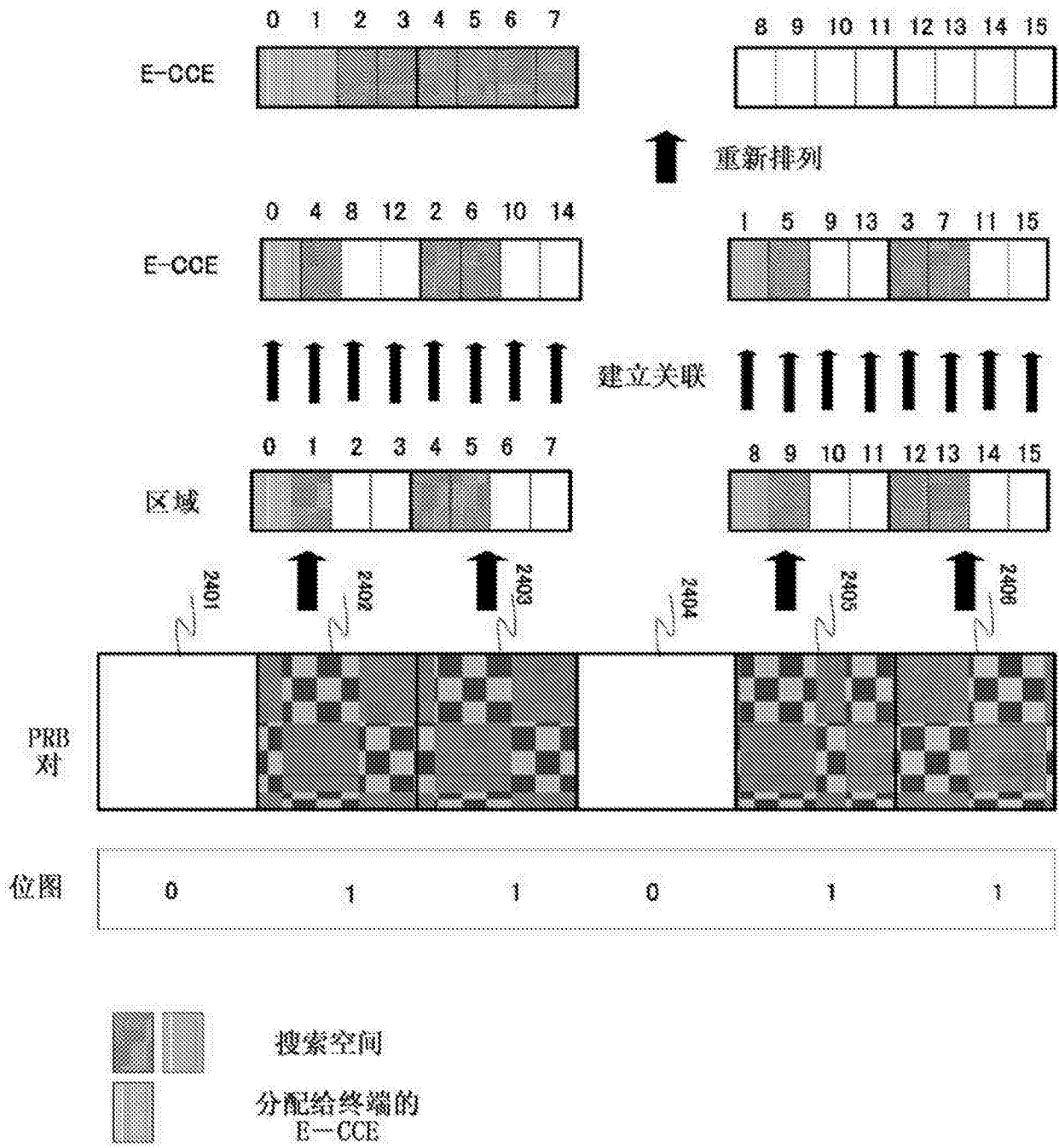


图25

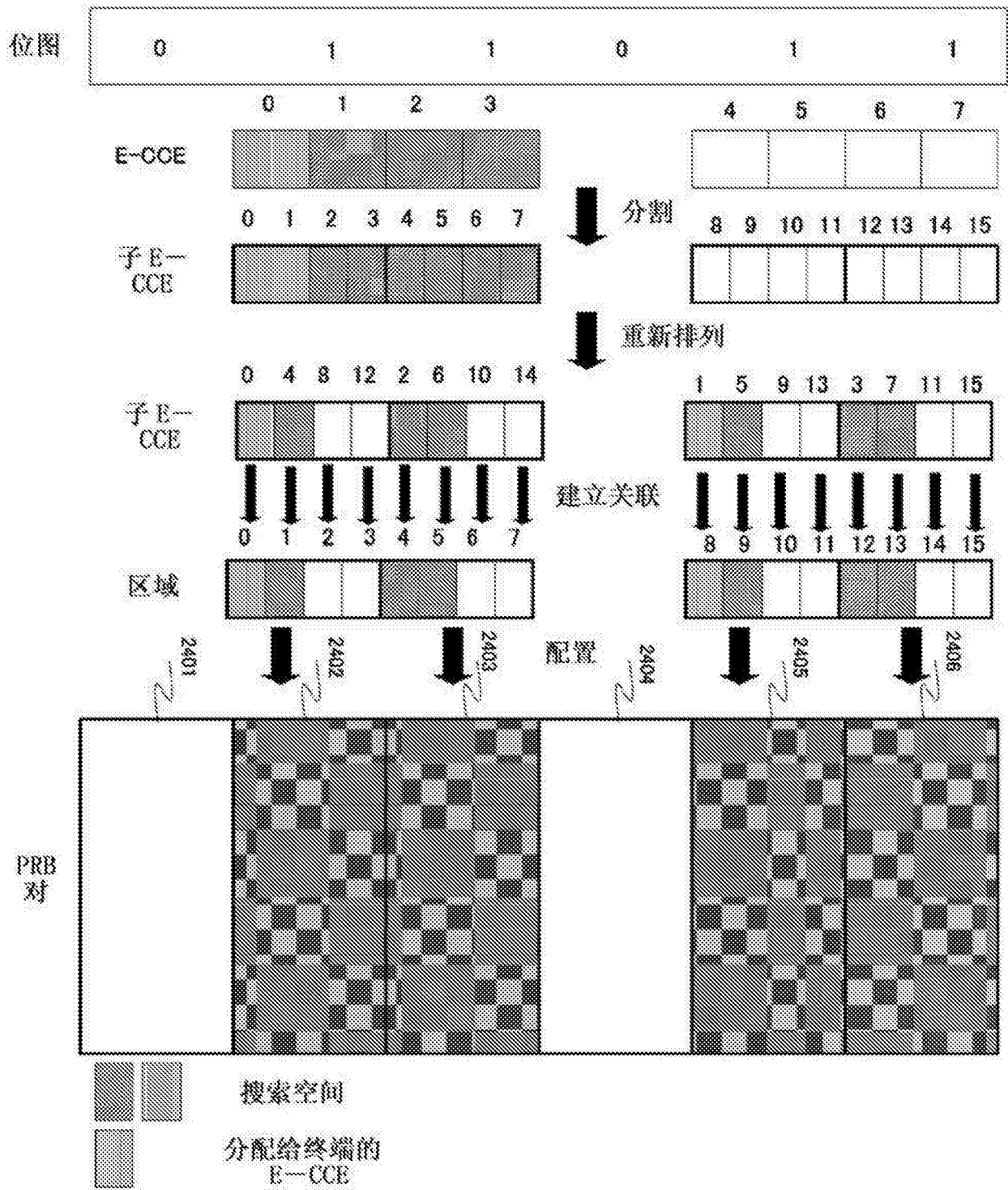


图26

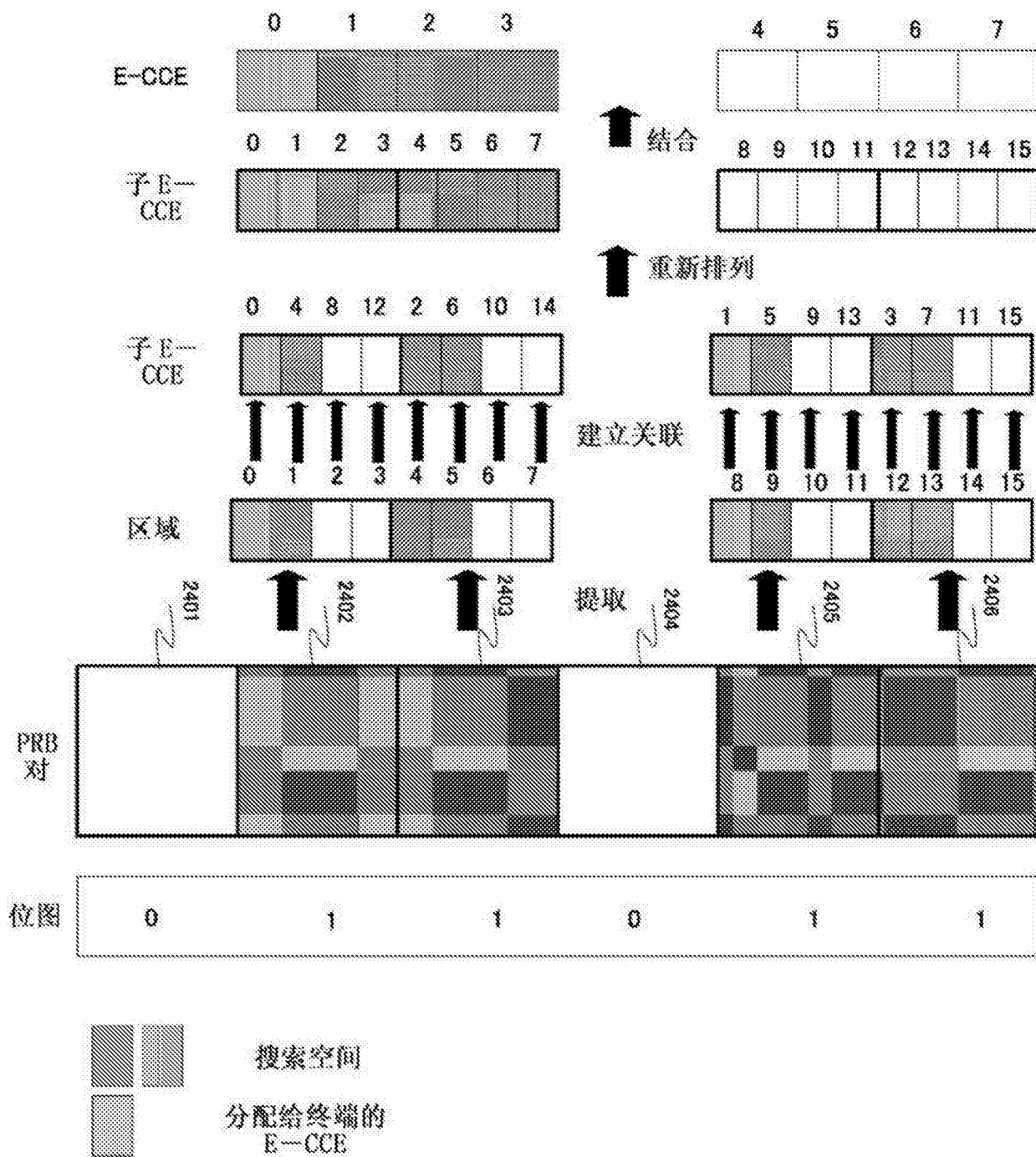


图27

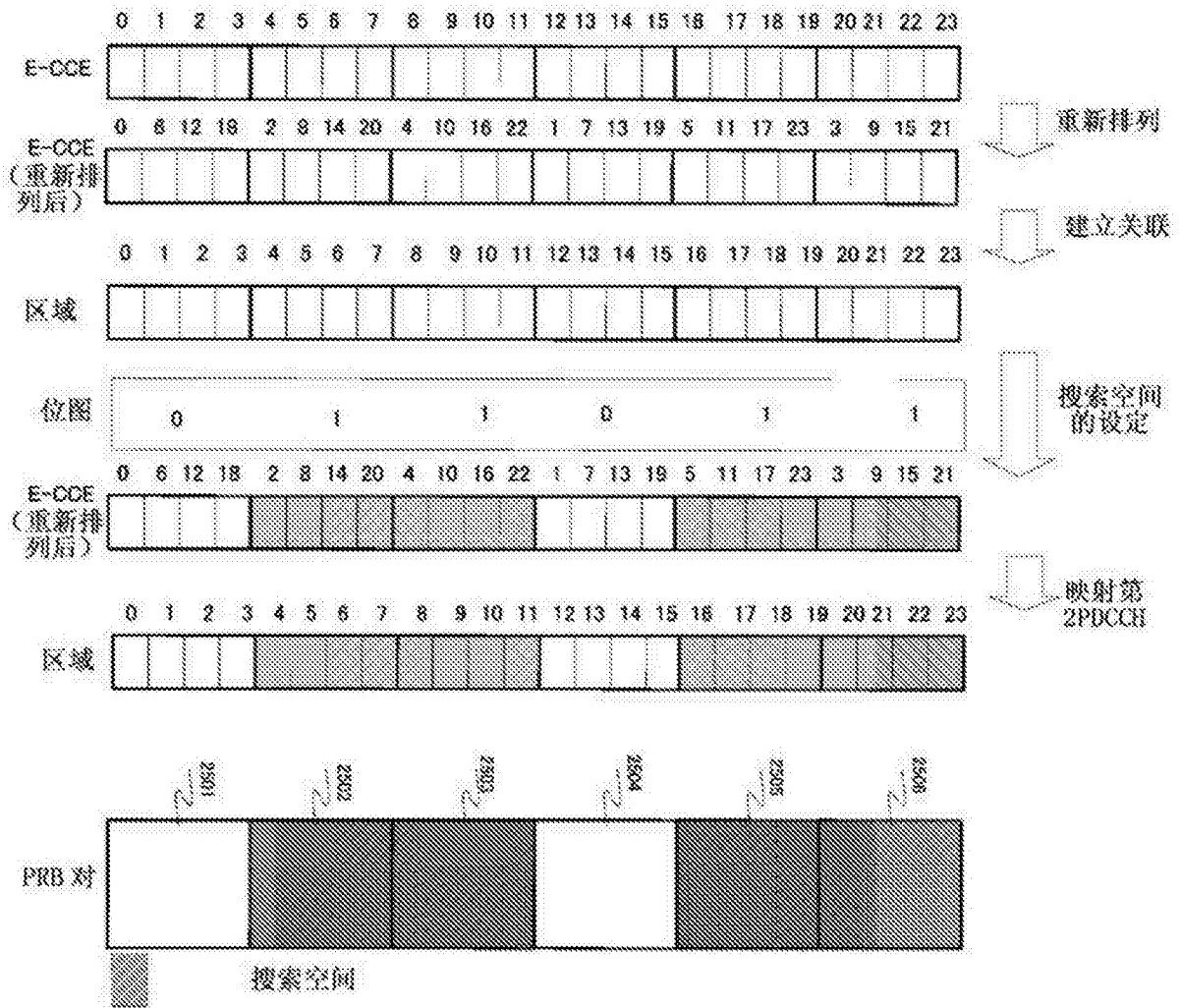


图28

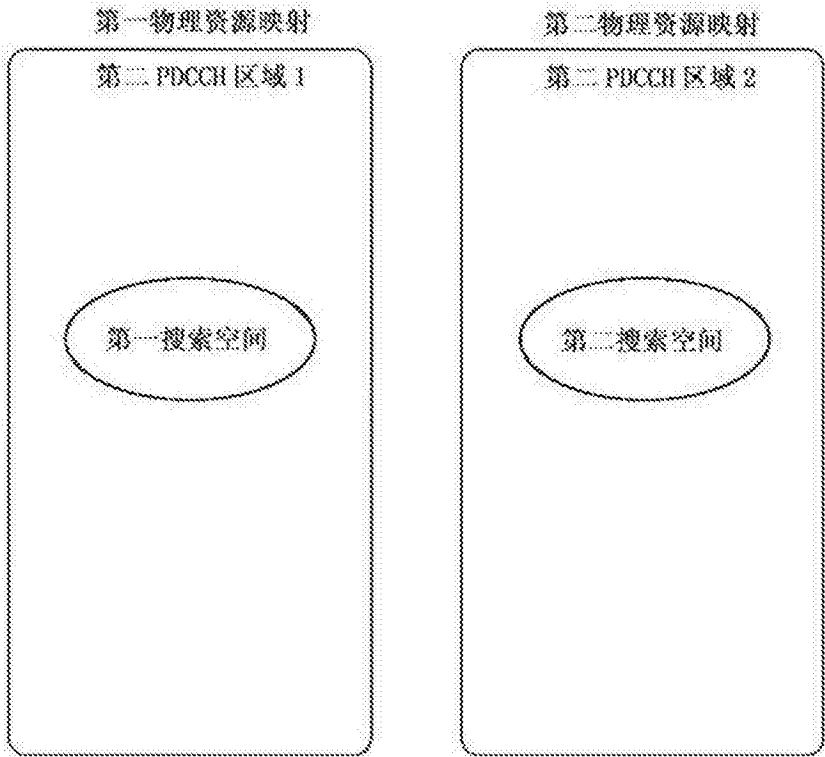


图29