

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103053122 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201180038788. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 08. 11

H04B 7/04 (2006. 01)

H04J 11/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2010-0078232 2010. 08. 13 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/005906 2011. 08. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02012/021008 EN 2012. 02. 16

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金圣泰 金润善 韩姵奎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 蔡军红

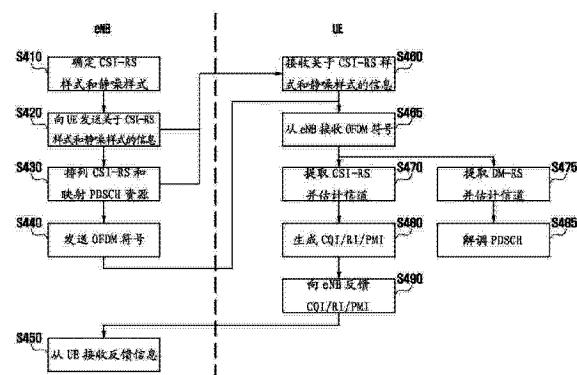
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于在无线通信系统中发送和接收参考信号的方法和装置

(57) 摘要

提供了用于在移动通信系统中发送和处理参考信号的方法和装置。基站确定包括至少一个资源元素的参考信号样式，生成指示是否给该参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符，并向终端发送所述参考信号样式和位图指示符。该终端接收所述参考信号样式和位图指示符，并且处理根据该参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。



1. 一种移动通信系统中基站的用于发送参考信号的方法,包括步骤 :
在该基站上确定包括至少一个资源元素的参考信号样式 ;
在该基站上生成指示是否给该参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符 ;以及
从该基站向终端发送该参考信号样式和位图指示符。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中生成位图指示符的步骤包括避免向给其分配了非零发送功率的资源元素分配零发送功率。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中确定参考信号样式的步骤包括选择包括四个资源元素的参考信号样式。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中生成位图指示符的步骤包括通过以四个资源元素为单位分配零发送功率来配置位图指示符。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其中参考信号包括信道状态信息参考信号 CSI-RS。
6. 一种用于在移动通信系统中发送参考信号的基站,包括 :
参考信号样式确定器,确定包括至少一个资源元素的参考信号样式 ;
参考信号样式静噪确定器,生成指示是否给参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符 ;及
收发器,向终端发送该参考信号样式和位图指示符。
7. 如权利要求 6 所述的基站,其中参考信号样式静噪确定器避免向给其分配了非零发送功率的资源元素分配零发送功率。
8. 如权利要求 6 所述的基站,其中参考信号样式确定器选择包括四个资源元素的参考信号样式。
9. 如权利要求 6 所述的基站,其中参考信号样式静噪确定器通过以四个资源元素为单位分配零发送功率来配置位图指示符。
10. 如权利要求 6 所述的基站,其中参考信号包括信道状态信息参考信号 CSI-RS。
11. 一种用于在移动通信系统中处理由基站发送的参考信号的方法,包括步骤 :
在终端上,从基站接收参考信号样式,其中参考信号样式包括来自基站的至少一个资源元素 ;
接收指示是否给参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符 ;以及
处理根据参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。
12. 如权利要求 11 所述的方法,其中处理参考信号的步骤包括避免向对其分配了非零发送功率的资源元素分配零发送功率。
13. 如权利要求 11 所述的方法,其中参考信号样式包括四个资源元素。
14. 如权利要求 11 所述的方法,其中位图指示符被配置为以四个资源元素为单位分配零发送功率。
15. 如权利要求 11 所述的方法,其中参考信号包括信道状态信息参考信号 CSI-RS。
16. 一种用于在移动通信系统中处理由基站发送的参考信号的终端,包括 :
收发器,与基站交换信号 ;及
控制器,控制收发器接收包括至少一个资源元素的参考信号样式和指示是否给该参考

信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符，并且处理根据参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。

17. 如权利要求 16 所述的终端，其中控制器避免向对其分配了非零发送功率的资源元素分配零发送功率。
18. 如权利要求 16 所述的终端，其中参考信号样式包括四个资源元素。
19. 如权利要求 16 所述的终端，其中位图指示符被配置为以四个资源元素为单位分配零发送功率。
20. 如权利要求 16 所述的终端，其中参考信号包括信道状态信息参考信号 CSI-RS。

用于在无线通信系统中发送和接收参考信号的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明一般涉及蜂窝无线通信系统，并且更具体地，涉及一种发送器向接收器通知要在系统中静噪(mute)的参考信号样式的方法。

背景技术

[0002] 移动通信系统已经发展成提供远超过初期的面向语音的服务的数据服务和多媒体服务的、高速高质量的无线分组数据通信系统。已经开发了各种移动通信标准来支持高速高质量无线分组数据通信系统的服务。这些标准包括在第3代合作伙伴计划(3GPP)中定义的高速下行链路分组接入(HSDPA)和高速上行链路分组接入(HSUPA)两者，在第3代合作伙伴计划2(3GPP2)中定义的高速率分组数据(HRPD)，和在电气和电子工程师协会(IEEE)中定义的802.16。

[0003] 诸如HSDPA、HSUPA和HRPD的现有的第3代无线分组数据通信系统使用诸如自适应调制和编码(AMC)方法和信道敏感调度(CSS)方法的特定技术来改善传输效率。通过AMC方法的使用，发送器可以根据信道状态调整传输数据的量。具体地，当信道状态不“好”时，发送器减少传输数据量以将接收错误概率调整到期望级别。当信道状态是“好”时，发送器增加传输数据量以将接收错误概率调整到期望级别，从而有效地发送大容量的信息。通过使用基于CSS的资源管理方法，发送器选择性地服务于具有比其他用户的信道状态更好的信道状态的用户。当与向一个用户分配信道并使用所分配的信道服务该用户的方法相比时，此选择性的服务提供了系统容量上的增加。这种容量增加称作“多用户分集增益”。从而，AMC方法和CSS方法每种都在最有效的时间应用合适的调制和编码方案，其中基于从接收器反馈的部分信道状态信息来确定所述最有效的时间。

[0004] 已经进行了研究，以便使用下一代系统中的正交频分多址(OFDMA)来替代第2代和第3代移动通信系统中使用的多址方案(码分多址(CDMA))。3GPP和3GPP2已经开始对采用OFDMA的演进系统进行标准化。OFDMA方案导致了与CDMA方案相比时的容量增加。OFDMA方案中容量增加的一个原因是该OFDMA方案可以在频域中执行调度(频域调度)。虽然使用CSS方法，收发器获得根据时间变化的信道特性的容量增益，但是通过使用频域变化的信道特性，收发器可以获得更高的容量增益。

[0005] 为了使用上述方法来增加容量增益，需要关于无线信道状态的信息。无线信道状态信息越精确，容量增益就越大。当基于参考信号测量无线信道状态时，测量的精确度随着所接收的参考信号的信号对干扰加噪声比(SINR)增加而增加。因此，为了增加信道条件的精确度，必须减少在所接收的参考信号上的干扰的功率。静噪是一种减少干扰的方法。静噪清空其它发送器用于发送它们的参考信号的时间资源、频率资源、天线资源或码资源。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 为了获得由静噪提供的优点，发送器应该向接收器通知对参考信号静噪所在的资

源元素(RE)。例如,在 3GPP 长期演进(LTE)系统中,没有大量的参考信号样式,这是因为基于小区 ID 确定参考信号样式。但是,在高级的 LTE (LTE-A) 系统中,每个天线端口可以使用多至 20 种参考信号样式,并且不考虑参考信号的发送可以静噪多种参考信号样式。

[0008] 解决方案

[0009] 已做出本发明以解决至少上述问题和 / 或缺点并提供至少如下所述的优点。因此,本发明的一方面提供了在其中参考信号样式的数目依赖于天线端口而变化的系统(如LTE-A) 中,用于向接收器通知要静噪的参考样式的方法。

[0010] 根据本发明的一方面,提供了一种用于在移动通信系统中基站的发送参考信号的方法。在基站上确定具有至少一个资源元素的参考信号样式。在基站上生成指示是否给参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符。从基站向终端发送参考信号样式和位图指示符。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供一种在移动通信系统中发送参考信号的基站。该基站包括确定具有至少一个资源元素的参考信号样式的参考信号样式确定器。该基站还包括生成指示是否给参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符的参考信号样式静噪确定器。该基站进一步包括向终端发送参考信号样式和位图指示符的收发器。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了一种移动通信系统中用于处理由基站发送的参考信号的方法。终端从基站接收具有至少一个资源元素的参考信号样式。接收指示是否给参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符。处理根据参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种移动通信系统中处理由基站发送的参考信号的终端。该终端包括与基站交换信号的收发器。该终端还包括控制器,该控制器控制收发器接收具有至少一个资源元素的参考信号样式和指示是否给该参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符,并且该控制器处理根据参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供一种移动通信系统中发送并处理参考信号的系统。该系统包括基站,该基站确定包括至少一个资源元素的参考信号样式,生成指示是否给该参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符,并向终端发送所述参考信号样式和位图指示符。该系统还包括终端,该终端接收所述参考信号样式和位图指示符,并且处理根据该参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供了一种产品用于在移动通信系统中发送基站的参考信号,其具有包含一个或多个程序的机器可读介质,当运行所述程序时实现以下步骤 : 在基站上确定包括至少一个资源元素的参考信号样式 ; 在基站上生成指示是否给该参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指示符 ; 并且从基站向终端发送该参考信号样式和位图指示符。

[0016] 另外,根据本发明的另一方面,提供了一种产品用于在移动通信系统中处理由基站发送的参考信号,具有包含一个或多个程序的机器可读介质,当运行所述程序时实现以下步骤 : 在终端上,从基站接收参考信号样式,其中参考信号样式包括来自基站的至少一个资源元素 ; 接收指示是否给该参考信号样式的至少一个资源元素分配零发送功率的位图指

示符；并且处理根据参考信号样式和位图指示符提取的参考信号。

[0017] 有益效果

[0018] 根据本发明的上述实施例，eNB 利用以至少一个 RE 或分配给树结构的某一节点的码字为单位指示是否对参考信号样式静噪的静噪指示符，向 UE 通知关于参考信号样式的静噪信息。该 UE 可以接收关于参考信号样式的静噪信息，有效地从所接收的 OFDM 符号提取参考信号，并且基于所提取的参考信号执行信道估计。

[0019] 此外，使用通过对 CRS、CSI-RS、DM-RS 和静噪的至少一者的开销求平均而生成的 UE 反馈信息，eNB 可以获得更精确的无线信道状态信息。

附图说明

[0020] 从如下结合附图的详细说明中，本发明的上述和其他目的、特征和优点将变得更加清楚，其中：

[0021] 图 1 是示出根据本发明的实施例的用在 LTE-A 系统中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 样式的图；

[0022] 图 2 是示出根据本发明的实施例的对用在 LTE-A 中的 CSI-RS 样式的样式 ID 分配的图；

[0023] 图 3 是示出根据本发明实施例的、用在静噪样式通知方法中的树结构的图；

[0024] 图 4 是示出根据本发明的实施例的静噪样式通知方法的流程图；

[0025] 图 5 是示出根据本发明的实施例的发送器的配置的框图；以及

[0026] 图 6 是示出根据本发明的实施例的接收器的配置的框图。

具体实施方式

[0027] 参照附图详细描述本发明的实施例。应该注意到，虽然在不同的附图中示出，但是相似的部件可由相似的参考标号指定。可省略本领域中公知的结构或处理的详细描述以避免模糊本发明的主题。

[0028] 该描述中利用的术语是基于本发明的实施例的功能定义，并且根据用户或操作者的意图、使用等可以变化。因此，应该基于本说明书的整体内容来进行定义。

[0029] 在下面的描述中，静噪指的是一种用于清空相邻发送器发送参考信号所通过的时间、频率、天线和或码资源的技术。从而，对资源静噪指对于那个资源将发送功率设置为零。

[0030] 如果使用了该资源，则对于那个资源发送功率不为零。因此，如果没有对该资源静噪，则将非零发送功率分配给那个资源。

[0031] 虽然以例子的形式，参考基于 OFDM 的移动通信系统提供本发明的实施例的描述，但是本领域那些技术人员应该理解，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，稍微的修改后本发明的实施例可以应用到具有类似的技术背景和信道格式的其它通信系统。

[0032] 在本发明的第一实施例中，发送器使用固定的 RE 粒度信令向接收器通知静噪。因为静噪可以应用到多种参考信号样式，所以发送器向接收器通知静噪所需的比特数目等于静噪的情形的数目。

[0033] 图 1 是示出 LTE-A 系统中信道站信息参考信号 (CSI-RS) 样式的图。图 1 的 (a)、(b)、(c) 和 (d) 部分分别示出用于发送器和接收器使用 2、4 和 8 个天线端口和 TDD 的情况

的 CSI-RS 发送样式。

[0034] 在如图 1 的 (a) 部分中所示使用 2 个天线端口的情况下, 按具有相同形状的分配到资源元素的 0 和 1 的对发送 CSI-RS。在使用 4 个天线端口的图 1 的 (b) 部分的情况下, 按具有相同形状的分配到资源元素的 0、1、2 和 3 的对来发送 CSI-RS。在使用了 4 个天线端口的图 1 的 (c) 部分的情况下, 按 0、1、2、3 和 4、5、6 和 7 的对来发送 CSI-RS。在图 1 的 (d) 部分中, 在第 8 和第 10 符号中的某些资源元素中发送 CSI-RS。

[0035] 注意到可以给配对以发送 CSI-RS 的资源元素分配样式 ID, 例如如图 2 中描绘的 P1 和 P2。

[0036] 如图 1 中所示, 在固定的 RE 位置上发送参考信号样式。然而, 构成参考信号样式的 RE 数目根据天线端口的数目而变化。为了最大化粒性, 以 RE 为单位通知静噪是有效的。在这种情况下, 至少分配两个 RE 用于服务小区的参考信号。如果分配了 RE, 则给对应的 RE 指定非零的发送功率。需要两个 RE, 用于发送用户设备(UE)可以测量服务小区的无线电信号状态所使用的最小参考信号。因此, 为了以最高的粒度通知静噪, 总共需要 38 比特。通知静噪所需的比特数目是变化的。表 1 示出根据本发明的实施例在静噪方案中不同的 RE 粒度所需要的比特数目。

[0037] 【表 1】

[0038]

RE 粒度	通知静噪所需要的比特
1	40 ($b_0, b_1, b_2, \dots, b_{39}$)
2	20 ($b_0, b_1, b_2, \dots, b_{19}$)
4	10 ($b_0, b_1, b_2, \dots, b_9$)
8	5 (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4)
仅 TDD	3 (b_0, b_1, b_2)

[0039]

[0040] 在表 1 中, 一比特表示对应粒度的 RE, 并指示是否对对应 RE 静噪。具体地, 每个比特指示是否将对应 RE 的发送功率设置为 0。例如, 如果该 RE 粒度是 2, 则使用一比特对图 2 中可用于两个天线端口的参考信号样式之一静噪。更具体地, 假定 $b_0, b_1, b_2, \dots, b_{19}$ 是静噪指示符, 则每个单独的比特都指示是否使用图 2 的参考信号样式 P0 至 P19。例如, 如果 $b_0=1$ (或 0), 则对样式 P0 静噪。用这样的方式, 以位图的形式来表示本发明的实施例的静噪指示符。因此, 在下面的本发明的实施例的描述中, 可交换地使用术语“静噪指示符”和“位图指示符”。

[0041] 表 1 示出对服务小区的参考信号的天线端口的数目等于用于通知静噪的 RE 粒度的情况。

[0042] 但是, 对服务小区的参考信号的天线端口的数目可以不同于用于通知静噪的 RE 粒度。如果对参考信号的天线端口的数目小于 RE 粒度, 则可以对携载参考信号的参考信号

样式静噪。在这种情况下,除服务小区的参考信号之外,对要静噪的 RE 部分静噪。具体地,不给携载服务小区的参考信号的 RE 分配设置为 0 的发送功率。

[0043] 参照图 2,假设服务小区具有两个天线端口并且使用参考信号样式 P0。如果用于静噪的 RE 粒度是 4,则考虑 4 个天线端口来通知静噪申请。如果发送器提供用于模式 P0 的静噪指示符,则接收器将情况识别为当有两个天线端口时在模式 P0 的所有 RE 中发送参考信号和当有四个天线端口时对样式 P0 中没有携载参考信号的两个 RE 静噪的情况。

[0044] 除了表 1 中提供的静噪方法,如表 2 中所示,提供具有各种 RE 粒度的另一种静噪方法。

[0045] 【表 2】

[0046]

RE 粒度	通知静噪所需要的比特
1	38 ($b_0, b_1, b_2, \dots, b_{37}$)
2	19 ($b_0, b_1, b_2, \dots, b_{18}$)
4	9 ($b_0, b_1, b_2, \dots, b_8$)
8	4 (b_0, b_1, b_2, b_3)
仅 TDD	2 (b_0, b_1)

[0047] 不像表 1,表 2 示出从各个样式省略用于发送参考信号的部分的静噪指示符。例如,当 RE 粒度是 8 并且使用参考信号样式 P1 时,如表 3 中所示解释静噪样式指示符,其中按顺序链接排除了携载参考信号之外的所有样式。

[0048] 【表 3】

[0049]

静噪指示符	对应的参考信号样式
b0	P0
b1	P2
b2	P3
b3	P4

[0050] 当与表 1 相比时,表 2 中的比特数目可以减少多达 1 比特或 2 比特。当表 2 中 RE 粒度为 1 时,节约了 2 比特。这是因为当天线端口数目是 2 时,最小数目的 RE 用于参考信号。

[0051] 在表 3 中,对参考信号的天线端口等于静噪指示符的 RE 粒度,但是,静噪指示符的 RE 粒度可以大于天线端口的数目。在这种情况下,将排除了包括服务小区的参考信号的样式之外的样式按顺序映射到静噪指示符。表 4 示出在 RE 粒度为 8 并且 4 个天线端口的情

况下使用样式 P1 的实施例。

[0052] 【表 4】

[0053]

静噪指示符	对应的参考信号样式
b0	P0
b1	P2
b2	P3
b3	P4

[0054] 当天线端口的数目是 4 时, 样式 P1 包括用于当天线端口数目是 8 时的样式 P0, 使得将除了样式 P0 之外的参考信号样式映射到静噪指示符。

[0055] 上面已经描述了涉及使用固定的 RE 粒度的静噪样式通知方法的本发明的实施例。下面详细描述涉及基于树结构的通知的本发明的第二实施例。

[0056] 考虑图 1 的参考信号样式, 本发明的另一实施例提出了一种用于使用树结构通知静噪样式的方法, 其中用于具有大数目天线端口的情况的样式包括用于具有小数目天线端口的情况的样式。

[0057] 图 1 和 2 的参考信号样式显示用于具有小数目天线端口的情况的参考信号样式聚集成用于具有大数目天线端口的情况的参考信号样式。例如, 在图 2 中, 通过排列用于 2 天线端口的参考信号样式 P0、P1、P2 和 P3 来形成用于 8 天线端口的参考信号样式。根据本发明的实施例, 可以用如图 3 中所示的树的形式来表示此结构。

[0058] 使用该树结构, 可以如下所述确定静噪样式通知方案。

[0059] 如图 3 中所示, 可以通过给每个节点分配一比特来配置位图。例如, 可以根据天线端口的数目对所有的情况分类, 以至于用于 2 天线端口和 4 天线端口的情况的位图。这导致和上面关于使用固定的 RE 粒度的静噪样式通知方法所描述的相同的方法。

[0060] 当每个节点分配一个码字时, 因为节点的总数是 35, 所以需要 6 比特来使用码字标识节点, 如下面的表 5 中所示。

[0061] 【表 5】

[0062]

静噪指示符 ($b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$)	对应的节点
000000	用于 8 天线端口的 P0
000001	用于 8 天线端口的 P1
000010	用于 8 天线端口的 P2
000011	用于 8 天线端口的 P3

000100	用于 8 天线端口的 P4
000101	用于 8 天线端口的 P0
000110	用于 8 天线端口的 P1
.....
100001	用于 2 天线端口的 P18
100010	用于 2 天线端口的 P19

[0063] 因为仅可分配一个节点, 所以用于静噪样式通知的自由度比起上述方法降低了。

[0064] 然而, 和上述方法不同, 当天线端口数目是 8 或 4 时, 可以给一个节点分配一个码字。具体地, 如表 8 中所示可以使用 4 比特来通知静噪样式。

[0065] 【表 6】

[0066]

静噪指示符 (b_0, b_1, b_2, b_3)	对应的节点
0000	用于 8 天线端口的 P0
0001	用于 8 天线端口的 P1
0010	用于 8 天线端口的 P2
0011	用于 8 天线端口的 P3
0100	用于 8 天线端口的 P4
0101	用于 8 天线端口的 P0
0110	用于 8 天线端口的 P1
.....
1101	用于 4 天线端口的 P8
1110	用于 4 天线端口的 P9

[0067] 类似地, 当天线端口的数目是 8 时, 可以给一个节点分配一个码字。具体地, 如表 7 中所示可以使用 3 比特来通知该静噪样式。

[0068] 【表 7】

[0069]

静噪指示符 (b_0, b_1, b_2)	对应的节点

000	用于 8 天线端口的 P0
001	用于 8 天线端口的 P1
010	用于 8 天线端口的 P2
011	用于 8 天线端口的 P3
100	用于 8 天线端口的 P4

[0070] 如果在上述实施例中静噪指示符指示向 UE 发送某个节点，则对对应节点的参考信号样式静噪。

[0071] 再次参照图 1, (a)、(b) 和 (c) 中 CSI-RS 与端口 5 的版本 8 的专用参考信号冲突，并与端口 2 和 3 的版本 8 的公共参考信号(CRS)冲突。因此，本发明的实施例提供当版本 8 的专用参考信号和 CRS 与要静噪的 CSI-RS 冲突时静噪的以下规则。

[0072] 如果有必要对在发送版本 8 的 CRS 或专用参考信号的位置的信号静噪，则对参考信号静噪。

[0073] 如果在要静噪的参考信号样式中某些 RE 位置上发送用于端口 3 和 4 的版本 8 的 CRS，则在其余的 RE 位置上静噪的同时发送用于端口 3 和 4 的版本 8 的 CRS。

[0074] 如果在要静噪的参考信号样式的 RE 位置上发送用于端口 5 的版本 8 的专用参考信号，则在其余的 RE 位置上静噪的同时在对应的 RE 位置上发送用于端口 5 的版本 8 的专用参考信号。

[0075] 如果在要静噪的参考信号样式的 RE 位置上发送用于端口 3 和 4 的版本 8 的 CRS 和用于端口 5 的版本 8 的专用参考信号，则对其余的 RE 位置静噪的同时在用于版本 8 的 CRS 的 RE 上发送用于端口 3 和 4 的版本 8 的 CRS。具体地，在对应的 RE 位置上对用于端口 5 的专用参考信号静噪。

[0076] 如果在要静噪的参考信号样式的 RE 位置上发送用于端口 3 和 4 的版本 8 的 CRS 和用于端口 5 的版本 8 的专用参考信号，则在其余的 RE 位置上静噪的同时在对应的 RE 位置上发送用于端口 5 的版本 8 的专用参考信号。具体地，在对应的 RE 位置上对用于端口 3 和 4 的参考信号静噪。

[0077] 在常规的 LTE 系统中，UE 考虑涉及 CRS 的开销，生成要反馈的信道质量信息(CQI)。然而，在 LTE-A 系统中，可以对新引进的 CSI-RS 和解调参考信号(DM-RS)静噪。

[0078] 因此，如果如传统的 LTE 系统中仅考虑 CRS 的开销来生成 CQI，则当与 LTE-A 系统中生成的开销相比时可能存在很大的差异。虽然考虑到能量损耗，增强的节点 B (eNB) 可以补偿从 UE 反馈的 CQI，但是这种补偿不能弥补考虑能量损耗而测量的开销和实际应用的开销增加之间的差异。本发明的实施例通过下面详细描述的方法弥补了此差异。

[0079] 当生成 CQI 时，UE 对 CRS、CSI-RS、DM-RS 和静噪的开销求平均，考虑到平均后的开销来生成 CQI，并向 eNB 反馈该 CQI。

[0080] 在 LTE-A 系统中，在子帧中发送所述各种参考信号，并且在不同的子帧中参考信号的数目可以不同。因此，为了计算发送数据的物理下行链路共享信道(PDSCH)RE 的数目，有必要检查每子帧中发送的 CRS、CSI-RS 和 DM-RS，检查是否应用静噪，并从 PDSCH RE 的总

数中减去携载参考信号的 RE 数目以将开销考虑进来。然而,因为每个子帧中参考信号的数目变化,所以 UE 对携载 CRS、CSI-RS 和 DM-RS 以及被静噪的 RE 的数目求平均,并且向 eNB 反馈通过考虑平均数作为开销生成的 CQI。

[0081] 根据本发明的另一实施例,对参考信号样式静噪可以带来发送功率的改变。如果对数据信号静噪,则节约了发送该数据信号所需的发送功率。然而,如果其它 RE 不使用,则所节约的发送功率就浪费了。可以将通过对该数据信号静噪而节约下来的发送功率分配给用于其它数据、DM-RS 信号或 CSI-RS 的 RE。为了分配通过静噪节约下来的发送功率,要求额外的控制信号。然而,在 UE 看来,新控制信号的引入增加了复杂性。在 DM-RS 的情况下,因为可以在任何物理资源块(PRB)中跳过 DM-RS 发送,并且根据传输秩的改变可以改变 DM-RS 的样式,所以它不是接收所节约的功率的好候选。

[0082] 但是,周期性地发送 CSI-RS,并且 CSI-RS 的发送周期与静噪周期的一样。因此,CSI-RS 是接收通过静噪节约的功率的好候选。具体地,发送器可以将通过对某一信号静噪而节约下来的发送功率再分配给携载 CSI-RS 的 RE。被再分配所节约的功率的 RE 的数目等于信号被静噪的 RE 的数目。发送器可以以 OFDM 符号为单位执行此发送功率控制。

[0083] 下面更详细地描述发送功率再分配。

[0084] 当应用了静噪时,发送器通过下述本发明的实施例之一执行发送功率再分配。发送器可以选择一个实施例来再分配所节约的功率。

[0085] 即使当通过静噪节约了发送功率时,也不为 CSI-RS 再分配所节约的功率。

[0086] 当通过静噪节约了发送传输功率时,为 CSI-RS 再分配节约下来的传输功率。当将服务小区的参考信号映射在包括被静噪的 RE 的 OFDM 符号中时,发送器和接收器假定发送功率再分配发生了。可以根据下述本发明的一种实施例来执行用于 CSI-RS 的发送功率再分配。

[0087] 当在用于再分配的发送功率上没有限制时,以下可以考虑。当 OFDM 符号中有将服务小区的参考信号映射到的 N 个 RE 和 M 个被静噪的 RE(例如,服务小区的参考信号具有图 2(a) 的样式 P4,并且被静噪的 RE 具有图 2(b) 的样式 P3),并且在用于再分配的功率上没有限制时,可以用下面的公式(1) 来表示再分配给参考信号的发送功率。

$$[0088] \rho_c^* = 10 \log \left(\frac{M+N}{N} \right) + \rho_c$$

$$[0089] \rho_c = \frac{P_{\text{CSI-RS}}}{P_{\text{CRS}}}$$

[0090] ... (1)

[0091] P_{CRS} : 用于 CRS 的发送功率

[0092] $P_{\text{CSI-RS}}$: 用于 CSI-RS 的发送功率

[0093] 当在要再分配的发送功率上有限制时,如下所述利用公式(2)

$$[0094] \rho_c^* = \min \left(10 \log \left(\frac{M+N}{N} \right) + \rho_c, P_{\max} \right)$$

[0095] ... (2)

[0096] P_{CRS} : 用于 CRS 的发送功率

[0097] $P_{\text{CSI-RS}}$: 用于 CSI-RS 的发送功率

[0098] P_{max} : CSI-RS 的最大发送功率

[0099] 当根据参考信号的数目和被静噪信号的数目(与参考信号相同的 OFDM 符号中被静噪的 RE 的数目)预定义了规则用于再分配发送功率的规则时,根据该规则再分配发送功率。表 8、9 和 10 示出用于发送功率再分配的规则。在下面的表中,参考信号样式遵循图 2 中所示的那些样式。

[0100] 【表 8】

[0101]

RS 样式的 RE 数目 目	静噪样式的 RE 数	再分配的发送功率
2	2	$P'_c = P_c + 3\text{dB}$
	4	$P'_c = P_c + 4.77\text{dB}$
	6	$P'_c = P_c + 6\text{dB}$
	8	$P'_c = P_c + 7\text{dB}$
	10	$P'_c = P_c + 7.78\text{dB}$
	12	$P'_c = P_c + 8.45\text{dB}$
	14	$P'_c = P_c + 9\text{dB}$
	16	$P'_c = P_c + 9.54\text{dB}$
	18	$P'_c = P_c + 10\text{dB}$

[0102]

	20	$P'_c = P_c + 10.4\text{dB}$
	22	$P'_c = P_c + 10.8\text{dB}$
4	2	$P'_c = P_c + 1.76\text{dB}$
	4	$P'_c = P_c + 3\text{dB}$
	6	$P'_c = P_c + 4\text{dB}$
	8	$P'_c = P_c + 4.77\text{dB}$
	10	$P'_c = P_c + 5.44\text{dB}$
	12	$P'_c = P_c + 6\text{dB}$
	14	$P'_c = P_c + 6.53\text{dB}$
	16	$P'_c = P_c + 6.98\text{dB}$
	18	$P'_c = P_c + 7.40\text{dB}$
	20	$P'_c = P_c + 7.78\text{dB}$
8	2	$P'_c = P_c + 0.97\text{dB}$
	4	$P'_c = P_c + 1.76\text{dB}$
	6	$P'_c = P_c + 2.43\text{dB}$
	8	$P'_c = P_c + 3.0\text{dB}$
	10	$P'_c = P_c + 3.52\text{dB}$
	12	$P'_c = P_c + 3.98\text{dB}$
	14	$P'_c = P_c + 4.39\text{dB}$
	16	$P'_c = P_c + 4.77\text{dB}$

[0103] 【表 9】

[0104]

RS 样式的 RE 数目	静噪样式的 RE 数目	再分配的发送功率
2	2	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	4	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	6	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	8	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	10	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	12	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$

[0105]

	14	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	16	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	18	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	20	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	22	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
4	2	$P'_c = P_C + 1.76\text{dB}$
	4	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	6	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	8	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	10	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	12	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	14	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	16	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	18	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
	20	$P'_c = P_C + 3\text{dB}$
8	2	$P'_c = P_C + 0.97\text{dB}$
	4	$P'_c = P_C + 1.76\text{dB}$
	6	$P'_c = P_C + 2.43\text{dB}$
	8	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	10	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	12	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	14	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	16	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$

[0106] 【表 10】

[0107]

RS 样式的 RE 数目	静噪样式的 RE 数目	再分配的发送功率
2	2	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	4	$P'_c = P_C + 4.77\text{dB}$
	6	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	8	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$

[0108]

	10	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	12	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	14	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	16	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	18	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	20	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	22	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
4	2	$P'_c = P_C + 1.76\text{dB}$
	4	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	6	$P'_c = P_C + 4.0\text{dB}$
	8	$P'_c = P_C + 4.77\text{dB}$
	10	$P'_c = P_C + 5.44\text{dB}$
	12	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	14	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	16	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	18	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
	20	$P'_c = P_C + 6.0\text{dB}$
8	2	$P'_c = P_C + 0.97\text{dB}$
	4	$P'_c = P_C + 1.76\text{dB}$
	6	$P'_c = P_C + 2.43\text{dB}$
	8	$P'_c = P_C + 3.0\text{dB}$
	10	$P'_c = P_C + 3.52\text{dB}$
	12	$P'_c = P_C + 3.98\text{dB}$
	14	$P'_c = P_C + 4.39\text{dB}$
	16	$P'_c = P_C + 4.77\text{dB}$

[0109] 图 4 是示出根据本发明的实施例的 eNB 和 UE 的操作的图。

[0110] 在步骤 S410 中, 发送器(即, eNB)确定参考信号(即, CSI-RS)样式和关于参考信号样式的静噪信息(即, 静噪样式)。

[0111] 发送器在步骤 S420 中向接收器(即, UE)通知是否应用参考信号静噪。如果对参考信号静噪, 则为该参考信号分配零发送功率。

[0112] 根据上述方法向接收器提供是否应用静噪的通知。当用于要静噪的 CSI-RS 样式的 RE 与专用参考信号或 CRS 映射到的 RE 重叠时,根据上述方法可以克服此问题。具体地, eNB 向被配置用于向 UE 发送对应小区的参考信号的 RE 分配非零发送功率。

[0113] 在步骤 430 中,发送器根据参考信号样式和根据是否向参考信号样式应用静噪,在子帧中排列控制信号和数据。发送器在步骤 S440 中对符号执行 OFDM 调制,并向 UE 发送经调制的符号。

[0114] 发送器在步骤 S450 中从 UE 接收 CQI。该 CQI 是通过对 CRS、CSI-RS、DM-RS 和静噪的至少一个的开销求平均而生成的。

[0115] 同时,在步骤 S460 中接收器从 eNB 接收关于参考信号样式和对参考信号样式的静噪的信息。使用此信息,接收器可以检查参考信号样式和对参考信号样式的静噪(即,静噪样式)。

[0116] 接收器在步骤 S465 中接收发送器发送的 OFDM 符号,并且使用在步骤 S460 获得的参考信号样式和参考信号静噪信息提取参考信号。更详细地,接收器在步骤 S470 中使用所提取的参考信号当中的 CSI-RS 估计信道。接收器在步骤 S480 中基于所估计的信道生成 CQI、秩指示符(RI)和预编码矩阵指示符(PMI),并且在步骤 S490 中向 eNB 反馈该 CQI、RI 和 PMI。

[0117] 接收器在步骤 S475 中使用来自所提取的参考信号当中的 DM-RS 执行信道估计。接收器在步骤 S485 中使用估计结果解调数据信道。

[0118] 图 5 是示出根据本发明的实施例的发送器的配置的框图。如图 5 中所示,该发送器包括收发器 510、存储器 515 和控制器 520。

[0119] 收发器 510 向接收器发送经 OFDM 调制的控制信号和数据的符号。收发器 510 还接收接收器发送的反馈信息,例如 CQI,并向控制器 520 转发该反馈信息。

[0120] 存储器 515 存储该发送器的操作所需的程序和数据。发送器的存储器 515 可以存储用于确定参考信号样式并生成用于指示是否以某些数目的资源元素为单位给该参考信号分配零发送功率的位图指示符的程序。

[0121] 控制器 520 根据本发明的实施例控制该发送器的整体操作。具体地,控制器 520 包括参考信号样式确定器 520A、参考信号样式静噪确定器 520B、反馈信息处理器 520C 和发送功率控制器 520D。

[0122] 参考信号样式确定器 520A 检查该发送器使用的天线端口的数目,并且根据天线端口的数目确定参考信号样式。参考信号可以具体实现为 CSI-RS。参考信号样式可以包括至少一个 RE。根据本发明的实施例,天线端口的数目可以是 2、4 或 8,并且与天线的数目匹配的参考信号样式如图 1 中所描绘。

[0123] 参考信号样式确定器 520B 确定是否向所确定的参考信号样式应用静噪,并且控制用于根据预定的方法向接收器通知静噪信息的过程。

[0124] 具体地,参考信号样式静噪确定器 520B 配置静噪指示符(或位图指示符),用于指示是否至少以一个 RE 为单位向参考信号样式应用静噪,如以上在本发明的第一实施例中所述。参考信号样式静噪确定器 520B 排除服务小区的参考信号以免被静噪。在本发明的另一实施例中,参考信号样式静噪确定器 520B 可以在配置静噪指示符中排除用于该服务小区的参考信号的参考信号样式。

[0125] 如以上在本发明的第二实施例中所述,参考信号样式静噪确定器 520B 可以以树结构的形式配置根据 eNB 使用的天线端口的数目确定的不同的参考信号样式。树结构具有每个使用相同 RE 的分支组。给该树的某个节点分配码字以指示是否应用静噪。如果向接收器通知某一节点的码字,则对对应于该节点的参考信号样式静噪。

[0126] 更详细地,根据本发明的第二实施例,可以给构成该树结构的各个节点的所有或一些分配各自的码字。

[0127] 如本发明的第三实施例中所述,当版本 8 的专用参考信号或 CRS 的位置与要静噪的 CSI-RS 的位置重叠时,如上所述参考信号样式确定器 520B 可以适当地调整。

[0128] 反馈信息处理器 520C 通过收发器 510 接收接收器发送的反馈信息,并且处理该反馈信息。该反馈信息可以包括 CQI、RI 和 PMI。通过对 CRS、CSI、RS、DM-RS 和静噪的至少一个的开销求平均来生成 CQI。

[0129] 发送功率控制器 520D 可以向另一参考信号,具体地 CSI-RS 再分配通过静噪节约下来的发送功率。上面更详细地描述了发送功率再分配方法。

[0130] 图 6 是示出根据本发明的实施例的接收器的配置的框图。如图 6 中所示,该接收器包括收发器 610、存储器 615 和控制器 620。

[0131] 收发器 610 接收发送器发送的携载控制信号和数据的 OFDM 符号。同时,收发器 610 向发送器发送由控制器 620 生成的反馈信息。

[0132] 存储器 615 存储该接收器的操作所需的程序和数据。存储器 615 可以存储用于当接收到指示是否给参考信号分配零发送功率的位图指示符时根据所接收的参考信号样式和位图指示符提取参考信号、以及处理所提取的参考信号的程序。

[0133] 控制器 620 根据本发明的实施例控制该接收器的整体操作。控制器 620 包括参考信号提取器 620A。

[0134] 参考信号提取器 620A 从发送器发送的子帧提取参考信号。所提取的参考信号可以包括 CRS、专用参考信号、DM-RS 和 CSI-RS。具体地,参考信号提取器 620A 可以使用由发送器预先提供的关于参考信号样式和是否向参考信号样式应用了静噪(即,静噪样式)的信息,提取 CSI-RS。

[0135] 更详细地,参考信号提取器 620A 控制收发器 610 接收指示包括至少一个 RE 的参考信号样式并指示是否至少给一个 RE 分配了零发送功率的位图指示符。参考信号提取器 620A 基于参考信号样式和位图指示符提取并处理参考信号。

[0136] 参考信号提取器 620A 向信道估计器 620B 传递所提取的参考信号。

[0137] 信道估计器 620B 使用参考信号提取器 620A 提取的参考信号,估计发送器和接收器之间的无线电信道状态。使用由信道估计器 620B 解调的参考信号来估计无线电信道状态,并且无线电信道状态用于解调数据信道(即, PDSCH)。

[0138] 反馈信息生成器 620C 使用由信道估计器 620B 提供的信道估计值,生成反馈信息以向发送器反馈。反馈信息可以包括 CQI、RI 和 PMI。

[0139] 具体地,反馈信息生成器 620C 通过对 CRS、CSI-RS、DM-RS 和静噪的至少一个的开销求平均来生成 CQI。

[0140] 根据本发明的上述实施例,eNB 利用以至少一个 RE 或分配给树结构的某一节点的码字为单位指示是否对参考信号样式静噪的静噪指示符,向 UE 通知关于参考信号样式的

静噪信息。该 UE 可以接收关于参考信号样式的静噪信息,有效地从所接收的 OFDM 符号提取参考信号,并且基于所提取的参考信号执行信道估计。

[0141] 此外,使用通过对 CRS、CSI-RS、DM-RS 和静噪的至少一个的开销求平均而生成的 UE 反馈信息, eNB 可以获得更精确的无线电信道状态信息。

[0142] 包括用于执行此处描述的方法的指令或代码的软件部分可以存储在一个或多个关联存储设备(例如,只读存储器(ROM)、固定或可移动存储器)中,并且当准备利用时,被部分地或完全载入(例如,到随机存取存储器(RAM)中)并由 CPU 运行。

[0143] 虽然已经参照本发明的特定示范性实施例示出和描述本发明,但是本领域技术人员应该理解,可在形式和细节方面进行各种改变而不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围。

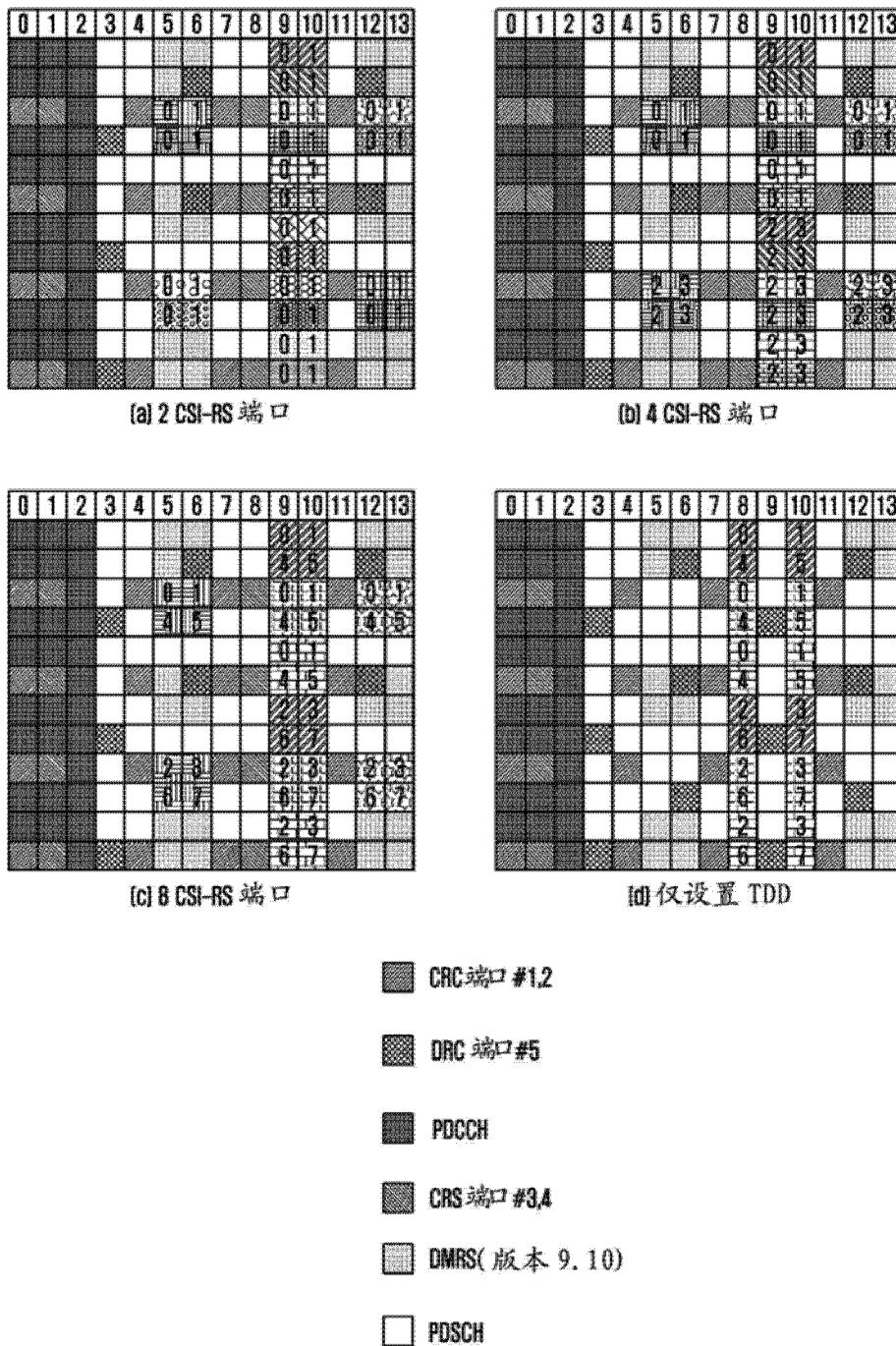


图 1

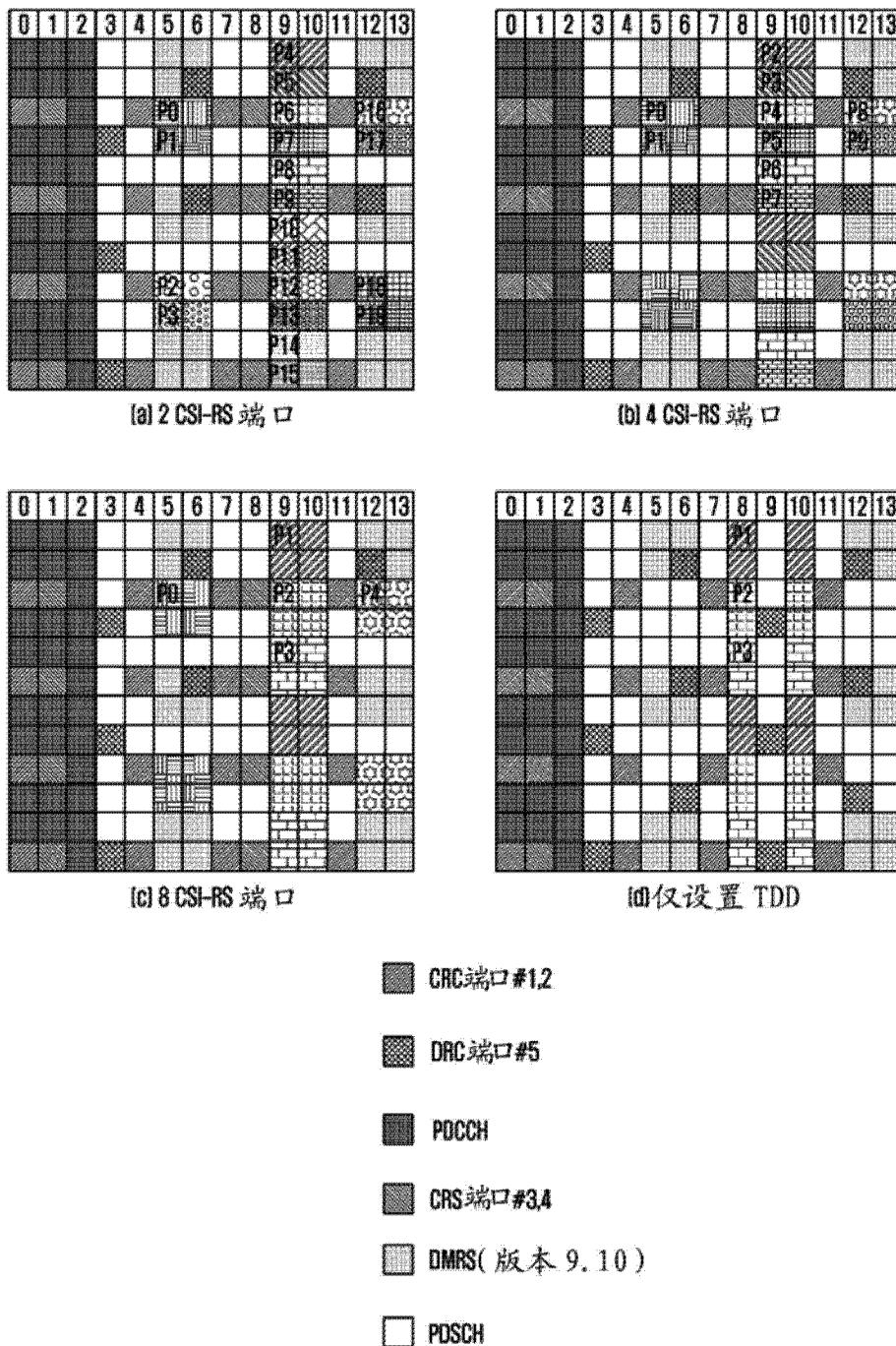


图 2

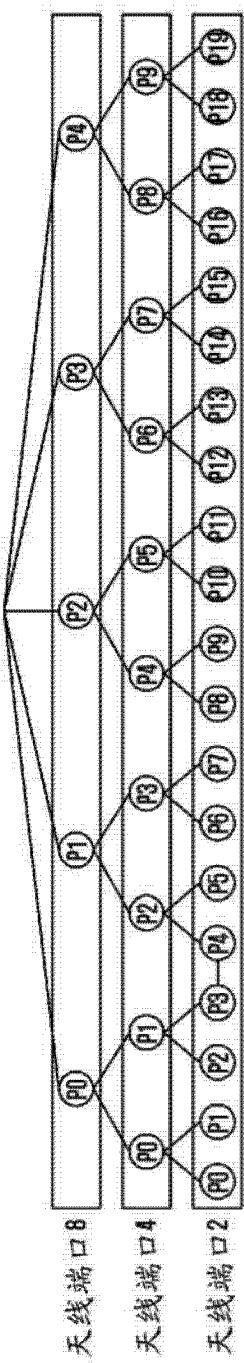


图 3

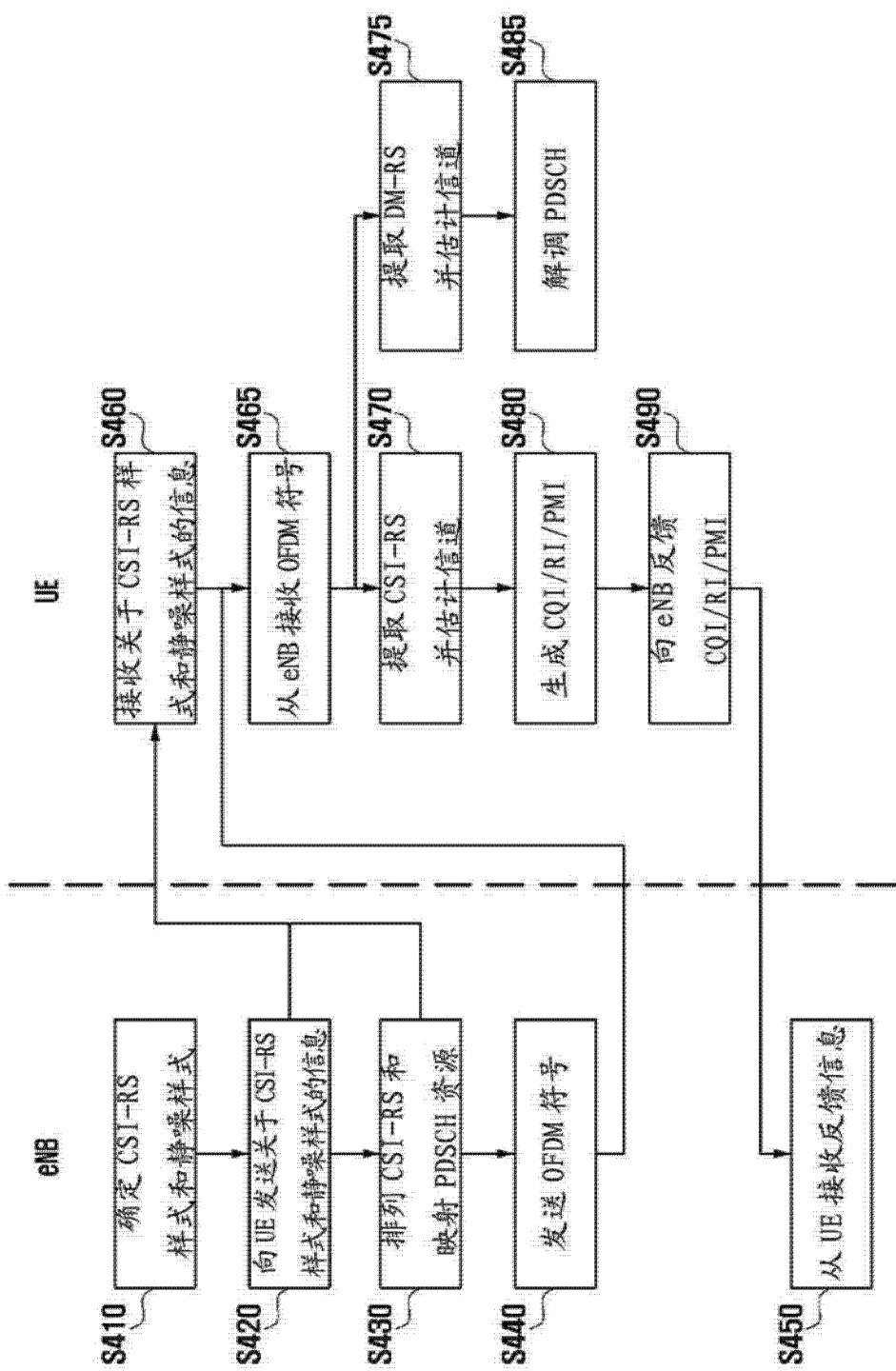


图 4

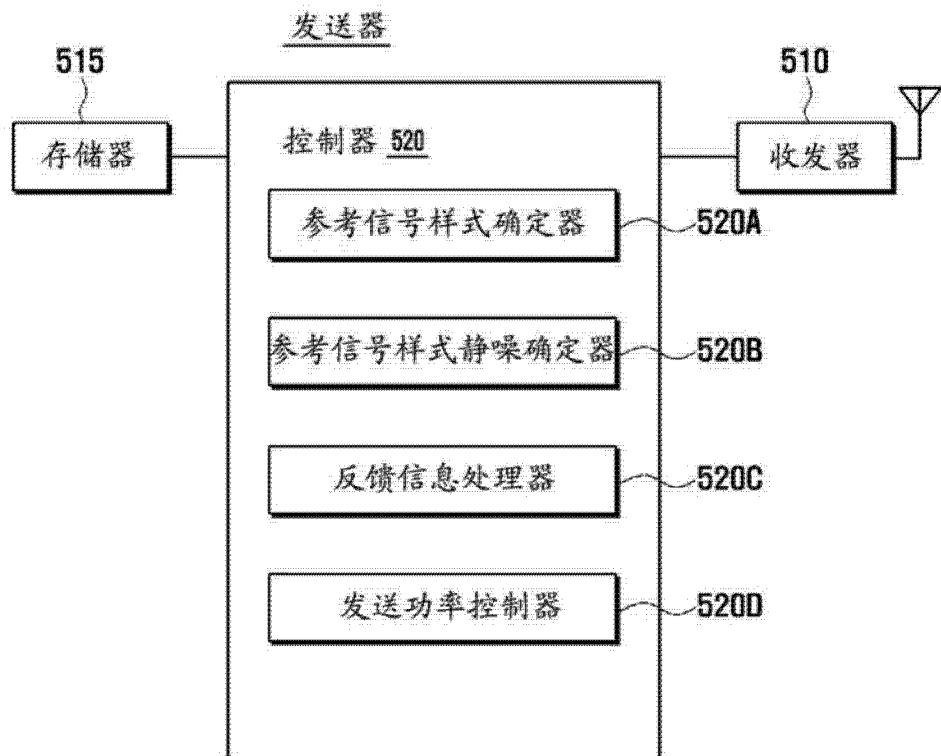


图 5

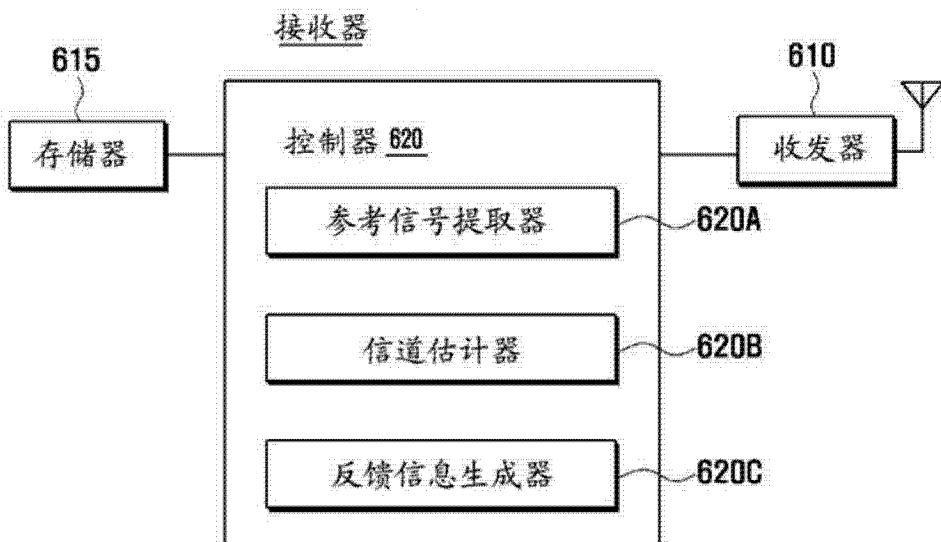


图 6