



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103119873 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201180009169.8

(22)申请日 2011.02.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103119873 A

(43)申请公布日 2013.05.22

(30)优先权数据
61/304,364 2010.02.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.08.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/024739 2011.02.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02011/100676 EN 2011.08.18

(73)专利权人 黑莓有限公司
地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72)发明人 房慕娴 俞东生 许华
罗伯特·诺瓦克 郭世光 蔡志军
许允亨

(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 王玮

(51)Int.Cl.
H04J 11/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2006270360 A1,2006.11.30,
US 2006193339 A1,2006.08.31,
CN 101635950 A,2010.01.27,

审查员 张枫

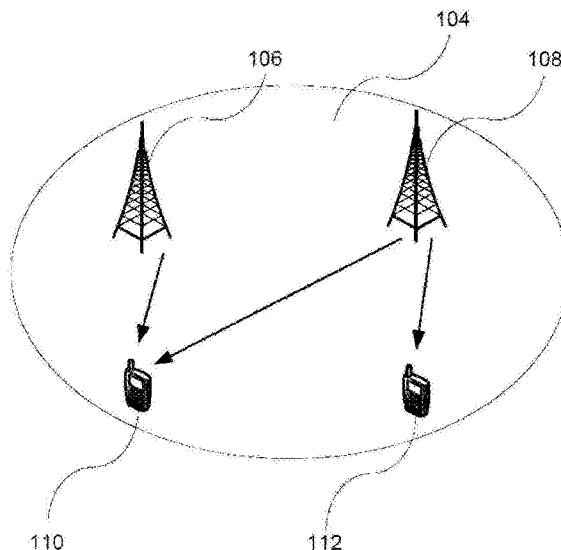
权利要求书2页 说明书26页 附图26页

(54)发明名称

用于协作多点网络实现的参考信号

(57)摘要

本发明公开了一种广播信道状态信息参考信号(CSI-RS)的系统和方法。识别与第一网络小区和干扰第一网络小区的相邻小区集合中的每个相邻小区中的每个小区发送的CSI-RS正交的CSI-RS。在一个实现中,第一网络小区具有包含第二网络小区的覆盖区域在内的覆盖区域。该方法包括从第二网络小区发送所述与第一网络小区和干扰相邻小区集合中的每个相邻小区中的每个小区发送的CSI-RS正交的CSI-RS。



1. 一种操作无线网络中的基站的方法,包括:

由基站识别与第一网络小区以及干扰第一网络小区的相邻小区的集合中的每个小区发送的CSI-RS正交的CSI-RS,其中,第一网络小区的覆盖包含第二网络小区的覆盖,所述基站与第二网络小区关联;以及

由所述基站发送所识别的CSI-RS,其中,所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合是发送CSI-RS的网络小区组的子集,以及所述基站发送的CSI-RS与网络小区发送的CSI-RS相同,所述网络小区是所述发送CSI-RS的网络小区组的成员但不是所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合的成员。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送CSI-RS的网络小区组:包括第一网络小区、第二网络小区以及所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,第二网络小区是小小区,所述小小区包括微小区、中继小区或微微小区中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,第一网络小区是宏小区。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,第一网络小区的覆盖至少包括第三网络小区的覆盖的一部分,以及:

当第二网络小区在移动时,第二网络小区发送的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS正交;

当第二网络小区的覆盖与第三网络小区的覆盖交迭时,第二网络小区广播的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS正交;以及

当第二网络小区和第三网络小区是静止的并且第二网络小区的覆盖与第三网络小区的覆盖不交迭时,第二网络小区广播的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS不交迭。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,当第二网络小区和第三网络小区是静止的并且第二网络小区的覆盖与第三网络小区的覆盖不交迭时,第二网络小区广播的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS相同。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合是空集。

8. 一种基站,包括:

处理器,配置为与存储器通信,所述存储器存储指令,所述指令在由所述处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤:

识别与第一网络小区以及干扰第一网络小区的相邻小区的集合中的每个小区发送的信道状态信息参考信号CSI-RS正交的CSI-RS,其中,第一网络小区的覆盖包含第二网络小区的覆盖,所述基站与第二网络小区关联;以及

发送所识别的CSI-RS,其中,所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合是发送CSI-RS的网络小区组的子集,以及所述基站发送的CSI-RS与网络小区发送的CSI-RS相同,所述网络小区是所述发送CSI-RS的网络小区组的成员但不是所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合的成员。

9. 根据权利要求8所述的基站,其中,所述发送CSI-RS的网络小区组包括第一网络小区、第二网络小区以及所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合。

10. 根据权利要求8所述的基站,其中,第二网络小区是小小区,所述小小区包括微小

区、中继小区或微微小区中的至少一种。

11. 根据权利要求8所述的基站,其中,第一网络小区是宏小区。

12. 根据权利要求8所述的基站,其中,第一网络小区的覆盖至少包括第三网络小区的覆盖的一部分,以及:

当第二网络小区在移动时,第二网络小区发送的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS正交;

当第二网络小区的覆盖与第三网络小区的覆盖交迭时,第二网络小区广播的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS正交;以及

当第二网络小区和第三网络小区是静止的并且第二网络小区的覆盖与第三网络小区的覆盖不交迭时,第二网络小区广播的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS不交迭。

13. 根据权利要求12所述的基站,其中,当第二网络小区和第三网络小区是静止的并且第二网络小区的覆盖与第三网络小区的覆盖不交迭时,第二网络小区广播的CSI-RS与第三网络小区发送的CSI-RS相同。

14. 根据权利要求8所述的基站,其中,所述干扰第一网络小区的相邻小区的集合是空集。

用于协作多点网络实现的参考信号

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在2010年2月12日提交的标题为“REFERENCE SIGNAL FOR A COORDINATED MULTI-POINT NETWORK IMPLEMENTATION”的美国临时专利申请NO.61/304,364的优先权。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及移动通信系统中的数据传输,并且更具体地涉及用以支持协作多点网络实现和异构网络的信道状态信息(CSI)参考信号(RS)。

背景技术

[0004] 如本文所使用的,术语“用户设备”和“UE”可以指无线设备,如移动电话、个人数字助理(PDA)、手持式或膝上型计算机以及类似的设备,或者具有通信能力的用户代理(“UA”)。UE可以指移动或无线设备。术语“UE”还可以指具有类似能力但是通常不易携带的设备,诸如台式计算机或者网络节点。

[0005] 在传统的无线通信系统中,基站中的发射设备在整个称为小区的整个地理区域中发射信号。随着技术的演进,已经引入能够提供以前不可能提供的服务的更高级的设备。这种高级设备可以包括例如优于基站或其他系统的演进的通用陆地无线接入网(E-UTRAN)节点B(eNB),以及与传统无线通信系统中的等价设备相比更加高度演进的设备。这样的高级设备或者下一代设备在本文中称为长期演进(LTE)设备,以及使用这种设备的基于分组的网络可以称为演进的分组系统(EPS)。对LTE系统/设备的附加改进将最终得到LTE高级(LTE-A)系统。如本文所使用的,术语“基站”或“接入节点”将指能够向UE提供到通信系统中的其他组件的接入的任何组件,诸如传统基站或者LTE或LTE-A基站(包括eNB)。

[0006] 在诸如E-UTRAN之类的移动通信系统中,基站向一个或多个UE提供无线接入。基站包括分组调度器,用于在与基站通信的所有UE中间动态调度下行链路业务数据分组传输和分配上行链路业务数据分组传输资源。调度器的功能包括:在UE之间划分可用的空间接口容量,决定每个分组数据传输使用的传送信道,以及监视分组分配和系统负荷。调度器动态分配用于物理下行链路共享信道(PDSCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)数据传输的资源,并且通过调度信道向UE发送调度信息。

[0007] 通常期望使用具有高的信号干扰噪声比(SINR)的信号向基站服务的UE提供高数据速率覆盖。通常,仅那些物理上靠近基站的UE能够以非常高的数据速率进行操作。而且,为了以令人满意的SINR在大的地理区域上提供高数据速率覆盖,一般需要大量基站。由于实现这种系统的代价过高,正在研究提供宽区域、高数据速率的服务的备选技术。

[0008] 在诸如LTE-A网络之类的移动通信系统中,协作多点(CoMP)发送和接收可被用于增大传输数据速率和/或信号质量。使用CoMP,相邻基站进行协作以提高用户(尤其是小区边缘的用户)吞吐量或信号质量。可以使用诸如eNB之类的基站和/或中继节点(RN)和/或其他类型的网络节点和/或小区的组合来实现CoMP。

[0009] 图1是具有在CoMP发送和接收配置下操作的两个eNB的无线通信网络的示图。类似的示图可以应用于eNB、RN和/或小区的组合。如图1中所示,在网络覆盖区域104中,eNB 106和108配置为向UE 110发送通信信号。在网络覆盖区域104中,针对eNB 106和108可以使用任何协作机制。例如,在一些CoMP机制中,eNB 106和108可以一起工作以同时向UE 110发送相同信号。在这样的系统中,基站发送的信号在空中组合(即,叠加)以提供较强的信号,因此增加了传输成功的机会。在其他CoMP机制中,eNB 106和108向UE 110发送不同信号,其例如包括要发送给UE 110的不同数据。通过不同eNB发送数据的不同部分,可以增加UE 110的吞吐量。CoMP的使用取决于许多因素,包括UE 110处的信道条件、可用资源、服务质量(QoS)要求等。因此,在一些网络实现中,在给定的节点/小区或节点/小区的组合中,CoMP传输仅可为可用UE的子集进行服务。例如,在图1中,eNB 108仅可为UE112提供服务。

[0010] 在LTE-A中,CoMP可被用于提高小区边缘UE的吞吐量以及小区覆盖吞吐量。存在实现CoMP传输以允许这些提高的两种主要机制。第一,CoMP传输可以提供协作调度,其中从可用发送点之一(例如,图1中的可用eNB之一或者可用网络节点或小区之一)向单个UE发送数据,并且对调度决定进行协调以控制例如协作小区的集合中生成的干扰。第二,CoMP传输可以提供联合处理,其中从多个发送点同时向单个UE发送数据,以例如(相干地或非相干地)提高接收信号质量和/或主动消除对其他UE的干扰。

[0011] 在协作调度的情况下,仅由服务小区发送数据,但是调度决定是在相邻小区的协作下做出的。在联合处理CoMP传输的情况下,多个基站同时向同一用户发送数据。然后UE联合处理来自多个节点的传输以获得性能增益。

[0012] 在CoMP实现中,服务小区可以是发送物理下行链路控制信道(PDCCH)指派的小区(即,单个小区)。这与版本8的服务小区类似。在CoMP中,动态小区选择首先涉及来自CoMP协作集合内的一个点的PDSCH传输,并且在协作调度/波束成形(CS/CB)中,仅可在服务小区获得(来自该点的数据传输)数据,但是用户调度/波束成形决定是在与CoMP协作集合对应的小区之间完成的。

[0013] 当实现CoMP时,可以定义一系列CoMP小区集合。在CoMP协作集合中,(地理上分开的)点的集合直接或间接地参与对UE的PDSCH传输。该协作集合对于UE可以是透明的。CoMP传输点是主动向UE发送PDSCH的点或者点的集合。CoMP传输点是CoMP协作集合的子集。对于联合传输,CoMP传输点是CoMP协作集合中的点,但是对于动态小区选择,单个点是在每个子帧处的传输点。传输点可以在CoMP协作集合内动态改变。CoMP测量集合是与它们到UE的链路有关的信道状态/统计信息(CSI)被报告的小区的集合。CoMP测量集合可以与CoMP协作集合相同。无线资源测量(RRM)测量集合是支持RRM测量的集合,其可以是版本8中所定义的,并且因此不是CoMP特有的。对于协作调度/波束成形,CoMP传输点可以与“服务小区”对应。

[0014] 在LTE系统中,经由资源块(RB)从接入设备向UE发送数据。参考图2,示出了示例资源块50,如现有技术中已知的,该资源块包括按12个频率列和14个时间行布置的168个资源单元(RE)(参见基本单元52)。因此,每个单元与不同的时间/频率组合对应。每个时间行中的单元的组合称为正交频分复用(OFDM)符号。在示出的示例中,前三个OFDM符号(在一些情况下其可以是前2个、前4个等)被预留用于PDCCH 56,并且在图2中集体示出为灰色RE。在每个RE中可以传送各种类型的数据。

[0015] LTE系统使用各种类型的参考信号来促进接入设备或基站与UE之间的通信。参考

信号可以用于若干目的,包括确定应该使用若干不同通信模式中的哪种来与UE通信、信道估计、相干解调、信道质量测量、信号强度测量等。基于接入设备和UE都已知的数据来生成参考信号,并且可以将参考信号称为导频、前同步码、训练信号、或者探测信号。示例参考信号包括:小区特有参考信号(CRS),其由基站向小区内的UE发送,以及用于信道估计和信道质量测量;UE特定的或专用的参考信号(DRS),其由基站向小区内的特定UE发送,用于下行链路的解调;UE发送的探测参考信号(SRS),其被基站用于信道估计和信道质量测量;以及UE发送的解调参考信号(DM-RS),其被基站用于对来自UE的上行链路传输的信道估计。

[0016] 在LTE系统中,CRS和DRS,由基站在RB RE中发送。为此,参见图2,其示出了针对端口0到3分别为垂直、水平、左往下到右和左往上到右的阴影的示例CRS(其中的三个标为52),以及到PDCCH 56的3列中的右边的黑色RE中的示例DRS(其中的三个标为54)。参考信号允许任何UE与接入设备通信以确定信道特性以及尝试补偿较差的特性。CRS与UE无关(即,不是针对具体UE特殊编码的),并且至少在一些情况下,被包括在所有RB中。通过将接收的CRS与参考信号(即,已知数据)进行比较,UE能够确定信道特性(例如,信道质量信息等等)。已知数据与接收信号之间的差异可以指示信号衰减、路径损耗差异,等等。

[0017] UE向基站报告信道特性,基站然后修改其输出(即,后续RE)以补偿信道特性。为了指示如何修改信号输出,基站向每个UE发送UE特有的DRS。此处再次重申,DRS是UE处已知的,因此通过分析接收的DRS,UE能够确定接入设备输出已经被如何修改,并且因此获得解调在后续RE中接收的数据所需的信息。在图2中,示例CRS参考信号通过阴影指示,DRS信号通过黑色RE指示,以及传输业务数据的非参考信号单元是空白的(即,白色)。

[0018] 再次参考图2,为了避免冲突,通常将LTE系统DRS 54分配给与CRS占据的OFDM符号分离的OFDM符号。此外,DRS 54通常被分配为远离PDCCH 56。在版本8LTE设备(下文称为“版本8设备”)中,例如,天线端口5的DRS可以是专用于PDSCH解调,如图2所示。在一些情况下,天线端口0-3上的CRS 52分布在系统带宽中的所有RB上,而天线端口5上的DRS 54例如可以仅被分配在指派给对应UE的RB中。当向UE指派了两个或更多的连续RB时,从一个RB 50到下一个RB 50,DRS 54分配可以简单地重复。

[0019] 为了用于解调的信道估计,在LTE-A中定义了两种新类型的参考信号:针对信道状态信息(CSI)测量和信道质量指示符(CQI)测量的信道估计。第一种RS是UE特有RS或者UE-RS,其用于解调向UE指派的业务信道,即物理下行链路共享信道(“PDSCH”)。该UE-RS还称为解调RS(DM-RS)。第二种RS是小区特有RS,其用于CSI测量和CQI测量。在LTE-A中,可以在单频网上的非多播/广播(MBSFN)子帧中保留LTE版本8公共参考信号(CRS),以支持传统的版本8UE。在可以用作仅支持LTE-A UE的子帧的MBSFN子帧中,可以仅在PDCCH区域内保留CRS。

[0020] 于是,在一些网络实现中,期望的CSI-RS开销是大约每个天线端口 $1/840=0.12\%$ (8个天线端口 $=0.96\%$)。例如,CSI-RS可以以每个天线端口每10ms用1个符号的时间密度(1/140)或者每个天线端口每6个子载波用1个子载波的频率密度(1/6)来实现。CSI-RS信号的周期可以按时间帧的整数倍来调整。对于DM-RS,广播速率是:秩1传输-每个RB 12个RE(与版本8开销相同);秩2传输-每个RB 12个RE待确认;以及秩3传输-每个RB最多24个RE(总数)。一般而言,针对每个DM-RS秩,每个天线端口发送相同的RE。

[0021] 当前CSI-RS设计具有若干相关的困难。第一,为了在UE处支持CoMP多小区CSI测量,UE需要以足够的精度级别检测相邻小区传输的CSI-RS。然而,因为从相邻小区接收的信

号强度与从服务小区接收的信号强度以及从其他相邻小区接收的信号强度的之和相比可能相对较低,所以相邻小区CSI-RS的接收SINR可能相当低。

[0022] 而且,现有的CSI-RS设计关注于仅部署了宏小区的同构网络情形。然而,可以使用集成了覆盖小小区(也称为低功率节点,如毫微(femto)小区、中继节点、微微(pico)小区等)的宏小区的异构网络实现其他网络。在该情况下,期望的重用簇大小将需要远大于当前规定的6到8个簇大小。因为宏eNB和小小区eNB具有极大不同的发射功率(宏eNB的发射功率是46dBm(对于10MHz带宽),而微微eNB、毫微eNB和中继节点(RN)的发射功率对于10MHz带宽分别是30dBm、20dBm和30dBm),宏eNB的较大发射功率将导致附着到位于宏eNB覆盖范围内的低功率节点的UE受到严重的DL干扰。该严重的小区外干扰将损害控制信道(例如,PDCCH)、数据信道(例如,PDSCH)和RS检测(包括CSI-RS检测)的性能。

[0023] 最后,为了在较高的重用簇大小和多天线配置的情况下支持CoMP,CSI-RS天线端口的数目将相当大。为了限制开销,可能需要较大的CSI-RS周期。CSI-RS传输之间的较大间隔可能不利地影响针对高速移动设备的CSI-RS检测性能,其中所述移动设备可以是处于CoMP操作,也可以是不处于CoMP操作。

附图说明

[0024] 为了更全面地理解本公开,现在参考下面的简要描述以及附图和详细描述,其中类似的参考标号表示类似的部分。

[0025] 图1是具有操作在协调多点(CoMP)发送和接收配置中的两个eNB的无线通信网络的示图;

[0026] 图2示出了一个资源块(RB),其包括在整个RB上分布的CRS和多个专用参考信号(DRS);

[0027] 图3是示出从第一和第二相邻小区广播的两个正交CSI-RS传输的示图,其中每个CSI-RS传输包括PDSCH RE屏蔽;

[0028] 图4是具有可用于CSI-RS传输的RE的RB的示例的示图,所述RE是基于若干条件选择的;

[0029] 图5是示出许多小区的示例网络映射的示图,其中所述小区的子集布置在CSI-RS组中;

[0030] 图6是示出针对CSI-RS组中内的CSI-RS端口,预留RB中的可用RE的示图;

[0031] 图7A-7C示出了3个CSI-RS组,其中使用TDM提供针对不同CSI-RS组预留的不同的由互斥(或正交)CSI-RS端口资源构成的集合;

[0032] 图8是在单个RB内复用用于不同CSI-RS组的互斥的CSI-RS端口资源集合的示图;

[0033] 图9A和9B是第一CSI-RS组的随时间变化的CSI-RS端口资源映射的示图;

[0034] 图10A-10C是针对不同的CSI-RS组预留的不同的或相互正交的CSI-RS端口资源的示图,其中针对三个子帧X、Y和Z中的每个子帧中的每个CSI-RS组预留8个CSI-RS端口资源(即,16个RE);

[0035] 图11是针对CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源的排序和用逻辑索引对每个CSI-RS端口资源编制索引的示图;

[0036] 图12是MBSFN子帧中的用于CSI-RS的RB中的可用RE的示图;

[0037] 图13是示出网络内的CSI-RS分组的示图,其示出了针对小区内的不同位置的UE的最强相邻小区;

[0038] 图14是基于PDSCH RE屏蔽要求的RB的示图,其中每个RB组内的RB可以是相邻的或不相邻的;

[0039] 图15是包括具有在宏小区内部署的小小区#1、#2和#3的若干宏小区的示例网络的示图;

[0040] 图16是备选小小区网络部署的示图,其中一个或多个小小区发生交迭;

[0041] 图17是包括在宏小区覆盖的上面重迭小小区的网络实现的示图,其中在一些情况下小小区的覆盖范围发生交迭;

[0042] 图18是交织的常规和补充CSI-RS子帧位置的示图,其中每个的周期为10个子帧(或一个帧);

[0043] 图19是包括可操作于本公开的各种实施例中的一些实施例的UE的无线通信系统的示图;

[0044] 图20是可操作于本公开的各种实施例中的一些实施例的UE的框图;

[0045] 图21是可在可操作于本公开的各种实施例中的一些实施例的UE上实现的软件环境的示图;

[0046] 图22是适合于本公开的各种实施例中的一些实施例的示意通用计算机系统。

具体实施方式

[0047] 本发明总体上涉及移动通信系统中的数据传输,并且更具体地涉及用以支持协作多点(CoMP)网络实现和异构网络的信道状态信息(CSI)参考信号(RS)。

[0048] 一些实现包括使用用户设备(UE)来解码信道状态信息参考信号(CSI-RS)的方法。该方法包括:接收第一小区分配用于CSI-RS传输的资源单元(RE)配置的指示。所述指示是从第二小区接收的。所述方法包括以下至少一个:使用所述RE配置的指示来解码从第一小区接收的第一CSI-RS,以及使用所述RE配置的指示来屏蔽从第三小区接收的数据信道传输内的一个或多个RE。第一小区、第二小区和第三小区可以在CSI-RS组内关联。第一小区、第二小区和第三小区中的至少两个可以是相互干扰的小区。

[0049] 其他实现包括向用户设备(UE)发送信道状态信息参考信号(CSI-RS)的方法。所述方法包括:提供针对经受来自第一干扰相邻小区集合的干扰的至少一个UE的第一资源块(RB)配置;提供针对经受来自第二干扰相邻小区集合的干扰的至少一个UE的第二RB配置;以及接收来自第一UE的测量报告。所述测量报告标识针对第一UE的干扰相邻小区集合。所述方法包括:当所述针对第一UE的干扰相邻小区集合被包括在第一干扰相邻小区集合内时,向所述第一UE发送第一RB配置;以及当所述针对第一UE的干扰相邻小区集合被包括在第二干扰相邻小区集合内时,向所述第一UE发送第二RB配置。

[0050] 其他实现包括接收信道状态信息参考信号(CSI-RS)的方法。所述方法包括:向第一小区发送测量报告。所述测量报告标识针对UE的干扰相邻小区的集合。所述方法包括:从所述第一小区接收资源块(RB)配置,以及使用所述RB配置来解码从干扰小区接收的CSI-RS,和/或屏蔽从第二干扰小区接收的数据信道传输内的至少一个资源单元(RE)。

[0051] 其他实现包括一种用户设备(UE),其包括处理器,所述处理器配置为接收第一小

区分配用于CSI-RS传输的资源单元(RE)配置的指示。所述处理器配置为:使用所述RE配置的指示来解码从第一小区接收的第一CSI-RS,和/或使用所述RE配置的指示来屏蔽从第三小区接收的数据信道传输内的一个或多个RE。第一小区、第二小区和第三小区可以在CSI-RS组内关联。第一小区、第二小区和第三小区中的至少两个可以是相互干扰的小区。

[0052] 其他实现包括一种基站,其包括处理器,所述处理器配置为:标识针对经受来自第一干扰相邻小区集合的干扰的至少一个UE的第一资源块(RB)配置;标识针对经受来自第一干扰相邻小区集合的干扰的至少一个UE的第二RB配置;以及接收来自第一UE的测量报告。所述测量报告标识针对第一UE的干扰相邻小区的集合。所述处理器配置为:当所述针对第一UE的干扰相邻小区的集合被包括在第一干扰相邻小区集合内时,向所述第一UE发送第一RB配置;以及当所述针对第一UE的干扰相邻小区的集合被包括在第二干扰相邻小区集合内时,向所述第一UE发送第二RB配置。

[0053] 为了完成前述和相关目标,本发明于是包括下文充分描述的特征。下面的描述和所附图详细阐述了本发明的示意方面。然而,这些方面仅是指示了可以使用本发明的原则的多样方式中的一些方式。结合附图考虑本发明的下面的详细描述,本发明的其他方面、优点和新颖特征将变得明显。

[0054] 现在参考附图描述本发明的各个方面,在所有附图中类似的参考标号指代类似的或对应的单元。然而,应该理解,附图和与之有关的详细描述不是旨在将要求保护的主题限制到公开的具体形式。相反,本发明旨在覆盖落在所要求保护的主题的精神和范围内的所有修改、等价和备选方案。

[0055] 如本文所使用的,术语“组件”、“系统”等用于指计算机相关的实体,其可以是硬件、硬件和软件的组合、软件或执行的软件。例如,组件可以是在处理器上运行的处理器、处理器、对象、可执行程序、执行的线程、程序、和/或计算机,但不限于此。作为示例说明,在计算机上运行的应用和计算机都可以是组件。一个或多个组件可以驻留在执行的进程和/或线程中,以及组件可以位于一个计算机上和/或分布在两个或多个组件上。

[0056] 词“示例性的”在本文中用于表示用作示例、实例或者示例说明。本文描述为“示例性的”任何方面或设计不一定解释为相对于其他方面或设计是优选的或有利的。

[0057] 此外,所公开的主题可以实现为系统、方法、设备或者制品,其使用标准编程和/或工程技术来产生软件、固件、硬件、或者其任意组合,以控制计算机或者基于处理器的设备实现本文描述的方面。本文使用的术语“制品”(或者备选地,“计算机程序产品”)旨在包括可从任意计算机可读设备、载体或介质存取的计算机程序。例如,计算机可读介质可以包括,但不限于,磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁带,等等)、光盘(例如,压缩盘(CD)、数字多功能盘(DVD),等等)、智能卡、以及闪存设备(例如,卡、棒,等等)。另外,应该理解,可以使用载波来携带计算机可读电子数据,诸如在发送和接收电子邮件或者在访问网络(诸如互联网或局域网(LAN))时使用的那些。当然,本领域技术人员应该理解,在不脱离所要求保护的的主题的范围和精神的情况下,可以做出对该配置的许多修改。

[0058] 在包括若干广播相邻小区的网络实现中,可能难以接收和区分从每个相邻小区发送的CSI-RS。在一些情况下,与来自服务小区的信号强度相比,来自相邻小区的信号强度相对较低。而且,与从其他相邻小区和服务小区接收的信号强度之和相比,单个相邻小区的信号强度相对较低。为了解决这些问题,在本系统和方法中,每个相邻小区可以配置为:针对

CSI-RS传输,在重用簇内,使用其他相邻小区没有使用的RE来广播CSI-RS。例如,在第一相邻小区中,可以屏蔽(例如,不使用)与重用簇内的相邻小区发送的CSI-RS重合的PDSCH RE,使得不会相互干扰。这可以提高相邻小区CSI-RS检测和信道估计精度,以支持CoMP传输(例如,联合处理(JP)、协作波束成形(CB)等等)。

[0059] 图3的示图示出了从第一和第二相邻小区广播的两个示例正交CSI-RS传输,以及屏蔽第一和第二相邻小区中的PDSCH RE以避免与来自彼此以及来自其他相邻小区的CSI-RS传输重合。通过屏蔽每个RB内的特定RE,使得对小区#0和小区#1中的每个小区广播的CSI-RS的干扰减到最小。参考图3,小区#0和小区#1中的每个小区使用两个CSI-RS天线端口,其中每个CSI-RS端口在两个RE上发送(参见在针对小区#0和小区#1的每个CSI-RS中标为70和72的RE对)。为了避免每个小区发送的CSI-RS之间的干扰,通过RB内的RE的时分复用(TDM)和/或频分复用(FDM)来维持CSI-RS的正交性。如图3中所示,针对小区#0的CSI-RS RE与针对cell#1的CSI-RS RE偏移一个子载波。此外,屏蔽若干PDSCH RE,以最小化对其他相邻小区发送的CSI-RS的干扰。换言之,可以屏蔽与相邻小区发送的CSI-RS RE重合的PDSCH RE。

[0060] 在图3的示图中,在RB内,存在总共16个RE可以用于CSI-RS传输或PDSCH RE屏蔽。因此,在该配置中,多达四个不同的相邻小区可以使用图3示出的RB配置发送CSI-RS,其中来自每个小区的CSI-RS不会相互干扰(因为单个小区的CSI-RS RE仅与剩余小区广播的屏蔽的RE重合)。因此,所示出的配置支持CSI-RS重用簇内的多达4个小区。为了最小化对版本8UE PDSCH接收的影响,可推荐每个RB的所屏蔽的或穿孔的RE的数目应该不大于16、24或32。

[0061] 对于给定CSI-RS配置,重用因子指示能够发送相互正交的CSI-RS的相邻小区的数目。可以通过不同小区在不同时间/频率音(tone)或RE上发送CSI-RS来实现CSI-RS的正交性。每个子帧上针对CSI-RS的重用因子可以取决于每个RB的屏蔽/穿孔的RE的最大允许数目、每个RB的每个CSI-RS天线端口的RE的数目、每个小区的CSI-RS天线端口(或发送天线)的数目。表1示出了不同的重用因子,该不同的重用因子导致每个CSI-RS天线端口的RE的数目以及每个小区的CSI-RS天线端口(或发送天线)的数目的不同值。可以看出,如果每个小区在每个子帧中发送CSI-RS,则重用因子在一些情况下不足以支持同构网络,而且在所有情况下都不足以支持异构网络。

[0062]

每个RB的屏蔽/穿孔的RE的最大允许数目 $N_{muted+punctured}$	每个RB的每个CSI-RS天线端口的RE的数目 $N_{RE_per_antenna}$	每个小区的CSI-RS天线端口的数目(即,每个小区的发送天线的数目), N_{tx}	每个子帧的CSI-RS的重用因子, $R = N_{muted+punctured} / (N_{RE_per_antenna} \times N_{tx})$
16	2	2	4
16	2	4	2
16	2	8	1
16	1	2	8
16	1	4	4
16	1	8	2

[0063] 表1

[0064] 如上面描述的,相邻小区的重用簇没有考虑为了进一步随机化CSI-RS冲突和干扰进行CSI-RS跳跃(hopping)的可能性,并且没有在每个RB的屏蔽/穿孔的RE的最大允许数目与每个RB可用于CSI-RS传输的可用RE资源的数目之间进行区分。在一些情况下,每个RB可用于CSI-RS传输的可用RE资源的数目可能比每个RB的屏蔽/穿孔的RE的最大允许数目大得多。

[0065] 此外,上面描述的屏蔽方案没有考虑或补偿在具体小区内的非CoMP和CoMP网络操作的混合。而且,可能的屏蔽、TDM和FDM方案不能缩放,以支持小小区节点的高密度部署和异构网络的重迭特性。

[0066] 在非CoMP网络实现的情况下,时间上的CSI-RS跳跃可以随机化相邻小区之间的CSI-RS冲突。图4示出了具有可用于CSI-RS传输的RE的RB示例的示图。这些RE是基于下述条件选择的:1) CSI-RS不能对PDCCH区域(即,标为200的前三个OFDM符号)穿孔;以及2) CSI-RS不能对版本8CRS和版本9/版本10DM-RS穿孔。在一个RB中,存在52个可用于CSI-RS传输的RE,假设用于每个CSI-RS端口的RE对相距6个子载波。因为每个CSI-RS端口需要两个RE,可能的CSI-RS端口资源的总数目是26。

[0067] 在一个示例实现中,小区需要4个CSI-RS端口,因此需要8个可用RE。在该情况下,所需的用于CSI-RS传输的RE的典型数目(即,该示例中示出的8个CSI-RS RE或者限制到16、24或32,以避免对版本8PDSCH性能的过多穿孔)小于可用于CSI-RS传输的总的可用RE(即,该情况下是52个)。因此,CSI-RS端口到可用RE的映射可以在时间上跳跃,并且在相邻小区上随机化。这提供CSI-RS冲突在相邻小区上的随机化,从而最小化了小区间CSI-RS干扰。

[0068] 然而,对于异构网络,即使不支持CoMP,在宏基站造成对小小区的严重干扰的情况下,随机跳跃不保证完全的冲突避免,并且可能是不足够的。而且,在CoMP网络实现的情况下,所描述的跳跃可能不确保重用簇内的不同相邻小区的CSI-RS不相互冲突。

[0069] 在一些情况下,可以基于小区ID来定义不同小区使用的CSI-RS端口(时间/频率位置)和跳跃模式。然而,对于CoMP,为了维持重用簇内的小区之间的CSI-RS的完全正交性,基

于小区ID的CSI-RS端口分配和跳跃是不合适的。类似地,对于异构网络,为了避免来自宏小区生成的PDSCH传输和CSI-RS传输对小小区的CSI-RS的严重干扰,对宏小区和小小区的CSI-RS端口分配都需要仔细规划,而不是通过小区ID简单随机化。

[0070] 在本系统中,可以定义各种CSI-RS组,其中每个CSI-RS组包括一组可能相互干扰的相邻网络小区。CSI-RS组的小区数目和组的大小可以由网络通过例如RF规划半静态地配置,或者基于对UE的RSRP/RSRQ/CQI反馈、UE的分布和/或负荷条件等等的长期或较短期的观察来缓慢地适应性调整或动态地适应性调整组定义。

[0071] 图5是示出多个小区的示例网络映射的示图,其中小区的子集布置在CSI-RS组中。在图5中,共享相同阴影的小区是同一CSI-RS组的成员。例如,标为A1-A12的小区是第一CSI-RS组的成员,而标为标为B1-B12的小区是第二CSI-RS组的成员。在该示例中,示出了同构网络,其中组大小是12个小区。

[0072] CSI-RS组内的不同小区中的不同CSI-RS端口可以配置为发送相互正交或准正交的CSI-RS。在该情况下,可以通过CSI-RS资源的TDM和/或FDM来获得正交性。例如,可以将同一RB内的不同RE、子帧内的不同RB中的不同RE和/或不同子帧中的不同RE用于CSI-RS组内的不同小区中的不同CSI-RS端口;和/或通过码分复用(CDM)进行,其中不同小区/CSI-RS端口发送的CSI-RS在相同的RE集合上,但是是通过不同的正交的或伪正交序列来调制的;和/或通过循环移位复用(CSM)进行,其中不同小区/CSI-RS端口发送的CSI-RS在相同的RE集合上,但是在时间域中被循环移位了大于信道延迟分布(profile)的延迟;和/或通过这些技术的组合来进行。CSI-RS RE的TDM可以通过下述方式来完成:在子帧内的不同OFDM符号上发送CSI-RS RE,或者在不同子帧上发送CSI-RS RE。CSI-RS RE的FDM可以通过在RB内的不同OFDM子载波上或者在不同RB上发送CSI-RS RE来完成。

[0073] 可以针对每个CSI-RS组预留固定数目($N_{\text{CSI+RS}}$)的正交CSI-RS端口资源(时域上和/或频域上和/或码域上和/或循环移位域上)。 $N_{\text{CSI+RS}}$ 可以是半静态配置的,并且随着时间改变而变化。 $N_{\text{CSI+RS}}$ 可以等于或大于CSI-RS组所需的CSI-RS端口资源的和。例如,如果组大小是12,并且在每个小区有2个发送天线的情况下,每个小区所需的CSI-RS端口资源的数目是2,于是该组所需的CSI-RS端口资源的总数是24。在具有 $N_{\text{CSI+RS}}$ 个端口资源的集合内,向每个小区分配所需数目的CSI-RS端口资源。分配给该组内的不同小区的CSI-RS端口资源可以变化。组大小12仅是作为示例,典型的组大小可以更小,例如为6。在该情况下,如果每个小区需要4个发送天线端口,则一个组所需的CSI-RS端口资源的总数是24。

[0074] 图6是示出针对CSI-RS组中内的CSI-RS端口,预留RB中的可用RE的示图。如图6中所示,为CSI-RS组预留的 $N_{\text{CSI+RS}}$ 端口资源是48个RE(可用于CSI-RS传输的最多60个RE中的48个RE)。在该示例中,每个小区需要与传输CSI-RS的子帧中的4个RE对应的2个CSI-RS端口,并且CSI-RS组大小是12。总共48个可用RE被预留用于CSI-RS组内的小区的CSI-RS传输。例如,图6示出的CSI-RS端口资源#1和#2被CSI-RS组中的小区A1使用(例如参见图5中的小区A1-12);图6示出的CSI-RS端口资源#4和#5被CSI-RS组中的小区A2使用(例如参见图5中的小区A1-12),等等。

[0075] 除了上面提出的针对CSI-RS组内的小区引入重用因子之外,可以在相邻CSI-RS组上使用其他级别的重用因子。可以向不同的相邻CSI-RS组分配不同的且互斥/正交的由 $N_{\text{CSI+RS}}$ 个正交CSI-RS端口资源构成的集合。以这种方式,可以最小化相邻CSI-RS组之间的

CSI-RS冲突和干扰。在图5示出的示例中,引入重用因子3,如通过不同CSI-RS组使用的3个不同阴影来示出。在图5中,具有相同阴影的CSI-RS组可以使用由 $N_{\text{CSI-RS}}$ 个正交CSI-RS端口资源构成的相同集合。在一些情况中,不同的相邻CSI-RS组可以使用不同的、但是不完全互斥的由 $N_{\text{CSI-RS}}$ 个正交CSI-RS端口资源构成的集合。备选地,不同CSI-RS组使用的正交资源可以不完全正交。在该情况下,针对可以分配给CSI-RS组的每个正交资源集合,可以存在针对其他正交资源集合的多级得分,如“无干扰”、“较小干扰”、“完全干扰”,等等。当向不同CSI-RS组分配正交资源集合时,可以基于该得分来应用多级重用因子。

[0076] 图7A-7C示出了3个CSI-RS组,其中使用TDM来提供针对不同CSI-RS组预留的由互斥(或正交)的CSI-RS端口资源构成的不同集合。CSI-RS组#1(例如,图5上的小区A1-A12)访问在子帧X上预留的CSI-RS端口资源(参见图7A),而CSI-RS组#2(例如,图5上的小区B1-B12)访问在子帧Y上预留的CSI-RS端口资源(参见图7B),以及CSI-RS组#3(例如,图5上的小区C1-C12)访问在子帧Z上预留的CSI-RS端口资源(参见图7C)。因此,向每个CSI-RS组指派了在不同时间提供的CSI-RS端口资源集合。

[0077] 图8是在单个RB内复用用于不同CSI-RS组的互斥的CSI-RS端口资源集合的示图。参考图8,CSI-RS组大小是5个小区,并且每个小区需要用于2个CSI-RS端口的资源,这与传输CSI-RS的子帧中的4个RE对应。因此,每个CSI-RS组需要为CSI-RS预留20个可用RE。在RB中总共60个RE可用于CSI-RS传输的情况下,在RB内可以支持针对3个CSI-RS组的互斥(或正交)的CSI-RS集合。

[0078] 一般而言,针对不同CSI-RS组的互斥或正交的CSI-RS端口资源集合可以通过下述技术来实现:FDM(例如,CSI-RS传输的不同CSI-RS组使用子帧中的不同RB);或者分别在不同子帧和RB上的TDM和FDM的组合;以及RB内的不同RE;或者CDM方式;或者CSM方式;或者上述的组合。

[0079] 在一些情况下,执行跳跃,其中具体小区使用的与CSI-RS端口对应的CSI-RS资源随时间从一个CSI-RS资源跳到另一个CSI-RS资源。(例如在传输CSI-RS的不同子帧上)用于CSI-RS端口的CSI-RS资源的跳跃可以局限在预留用于CSI-RS组的 $N_{\text{CSI-RS}}$ 个资源构成的集合的范围内。在一些情况下,同一CSI-RS组内的所有小区使用相同的跳跃序列,使得使用的CSI-RS资源不出现任何冲突。因此,跳跃的目标是随机化组内CSI-RS冲突和干扰。

[0080] 如上面描述的,如果针对相邻CSI-RS组引入重用因子,则用于重用簇内的不同组的跳跃序列可以不同,因为针对不同的组预留了由 $N_{\text{CSI-RS}}$ 个CSI-RS资源构成的互斥的集合。对于使用由 $N_{\text{CSI-RS}}$ 个CSI-RS资源构成的相同集合的CSI-RS组(例如,在图5中示出的共享相同阴影的CSI-RS组),不同组使用的跳跃序列可以不同,以随机化CSI-RS冲突和干扰。对于使用部分相同的 $N_{\text{CSI-RS}}$ 个CSI-RS资源(即,部分正交)的CSI-RS组,不同组使用的跳跃序列也可以不同。

[0081] 使用图8示出的示例(其中针对CSI-RS组#1、#2和#3中的每个CSI-RS组预留10个CSI-RS端口资源(与20个RE对应)),图9A和9B是CSI-RS组#1随时间变化的CSI-RS端口资源映射的示图。对于CSI-RS组#1,如图8中所示,预留了10个CSI-RS端口资源,即图8中标为4、5、10、14、15、16、27、28、29和30的那些RE。在具体的子帧A中,例如,通过图9A中的阴影方框示出CSI-RS组#1内的每个小区(例如,小区#1、#2、#3、#4和#5)的CSI-RS端口与实际CSI-RS端口资源之间的映射。然而,在传输CSI-RS的第二时间(例如子帧B),CSI-RS端口到实际

CSI-RS端口资源的映射改变为图9B中的阴影方框所示的映射。在图9B中,每个小区的CSI-RS端口到实际CSI-RS端口资源的映射在CSI-RS组#1的小区之间循环地移位。例如,在图9B(例如子帧B)中,小区#1使用图9A(例如,子帧A)中的小区#2的CSI-RS端口资源;图9B(例如子帧B)中的小区#2使用图9A(例如,子帧A)中的小区#3的CSI-RS端口资源;依此类推。因此,在图9A中,小区#1使用CSI-RS端口资源4和5。而在图9B中,小区#1使用CSI-RS端口资源10和14,而资源4和5被小区#5使用。

[0082] 在CSI-RS组内的小区之间协调该资源映射的跳跃,使得不同小区使用互斥的CSI-RS端口资源。可以针对CSI-RS组内的所有小区使用相同的跳跃序列,其中每个小区偏移与关联于小区的逻辑ID相对应的不同预定偏移值。CSI-RS组内的不同小区具有不同的逻辑ID。在一个特定实现中,逻辑ID是小区的物理小区ID。备选地,逻辑ID可以是小区的逻辑小区ID。不同CSI-RS组可以具有通过CSI-RS组ID来随机化的不同跳跃序列。注意,上述CSI-RS资源映射的跳跃可以推广为随时间变化(例如根据子帧)和/或随频率变化(例如,根据RB)的跳跃。

[0083] 可以将CSI-RS组中的每个小区配置为屏蔽与CSI-RS组中的其他小区发送的CSI-RS RE重合的PDSCH RE的传输。这可以使得降低所产生的对CSI-RS组中的其他小区的CSI-RS的干扰电平。备选地,CSI-RS组中的小区可以仅屏蔽与CSI-RS组内的小区子集发送的CSI-RS RE重合的PDSCH RE的传输。在该情况下,对小区子集的选择可以基于观察到的干扰测量。注意,该选择可以随着时间改变而改变。在相同CSI-RS组内,针对CSI-RS组中的不同小区以及不同的RB,多个屏蔽子集可以是可能的。通常,小区子集可以包括最强干扰相邻小区。

[0084] 在图6和图7A-7C示出的示例中,每个CSI-RS组需要24个CSI-RS端口资源(即,对应于48个RE)。如前面描述的,为了不会严重降低版本8PDSCH的性能,通常不应该打孔或屏蔽超过16、24或32的版本8PDSCH RE。因此,在该情况下,将针对CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源分布在多个子帧上(例如,在3个子帧上)可以是优选的。如此,在每个子帧中,16个RE被用于CSI-RS。图10A-10C是针对不同CSI-RS组预留的不同的或相互正交的CSI-RS端口资源的示图,其中,在3个子帧X(图10A)、Y(图10B)和Z(图10C)中的每个子帧中,针对每个CSI-RS组预留8个CSI-RS端口资源(即,16个RE)。尽管在图10A-10C中示出的示例中,在3个子帧上,针对相同CSI-RS组预留相同的RE位置,但是可以存在备选实现,其中在不同子帧上,针对CSI-RS组预留的RE位置不相同。

[0085] 在针对与CSI-RS组内的相邻小区的CSI-RS重合的RE执行PDSCHRE屏蔽的情况下,在CSI-RS组的边界存在可能受到来自其他CSI-RS组中的相邻小区的干扰/产生对其他CSI-RS组中的相邻小区的干扰的小区。为了避免干扰,小区还可以屏蔽与其他CSI-RS组中的相邻小区的CSI-RS重合的PDSCH RE。这可能导致子帧内的穿孔/屏蔽的PDSCH RE的数目增大。

[0086] 备选地,为了避免CSI-RS组之间的干扰,可以使用CDM或CSM来复用各CSI-RS组上的CSI-RS端口资源。在该情况下,针对不同CSI-RS组预留RB/子帧内的可用RE的相同集合。然而,在CDM的情况下,可以使用不同的正交或伪正交序列来调制不同CSI-RS组中的小区发送的CSI-RS。为了确保正交性,用于CSI-RS端口的RE可以是彼此相邻的。在CSM的情况下,可以向不同CSI-RS组发送的CSI-RS应用不同的时域循环移位延迟。

[0087] 在一些情况下,在包括一个或多个小小区的部署的网络实现的情况下,本实现可

以进行扩展。因此,对PDSCH RE的屏蔽可以与CSI-RS组内的宏小区和小小区(即,CSI-RS子组)发送的CSI-RS端口资源对应。

[0088] 备选地,每个小区可以维持最强干扰相邻小区的列表。该列表至少可以被部分包括,作为这些小区所服务的UE的CoMP测量集合的一部分。UE的CoMP测量集合是UE使用对应相邻小区发送的CSI-RS来测量CSI的相邻小区集合。为了降低对最强干扰相邻小区的列表发送的CSI-RS的干扰,可以屏蔽与该列表内的最强相邻小区发送的CSI-RS RE重合的该小区的PDSCH RE传输。

[0089] 小区的最强干扰相邻小区的列表可以由网络通过例如RF规划半静态地配置,或者基于对UE的测量报告或反馈(例如RSRP/RSRQ报告、CQI报告等)的长期观察来缓慢地适应性调整该列表。

[0090] 在一些情况下,在包括一个或多个小小区的部署的网络实现中,本系统可以进行扩展。如此,小区(宏小区或小小区)的干扰相邻小区包括干扰宏小区以及重选的小小区。

[0091] 当实现本系统时,为了解码接收的PDSCH传输,以及为了检测UE的服务小区和UE的CoMP测量集合中的相邻小区发送的CSI-RS,UE可能需要具有与RE的服务小区发送的CSI-RS端口、UE的CoMP测量集合中的相邻小区发送的CSI-RS端口以及所屏蔽的PDSCH RE有关的信息。为了UE确定必需信息,存在eNB和/或UE可以实现的若干机制或处理。

[0092] 首先,RB内的可用于潜在CSI-RS传输的RE的物理位置可以在规范中预先确定,并且在系统信息块(SIB)中进行广播。在图6示出的示例中,存在总共60个可用的RE,并且它们的位置可以是预先确定的,并且使用系统信息块(SIB)传送给一个或多个UE。

[0093] 每个可用RE(以及可能的CDM序列或CSM循环移位延迟)通过编号进行索引,以将可用RE和/或CDM序列和/或CSM循环移位延迟与CSI-RS端口资源关联。该编号可以是在规范中预定或在SIB中广播的。在图6示出的示例中,存在30个编号的CSI-RS端口资源。该示例中的每个CSI-RS端口资源与两个RE对应。每个CSI-RS端口资源可以用于针对CSI-RS天线端口的CSI-RS传输。如果在CSI-RS端口资源(例如,在FDM、TDM、CDM或CSM域中)之间不需要维持完全正交,则可以定义较大数目的CSI-RS端口资源。

[0094] 可以由CSI-RS组内的每个小区用信号向小区服务的UE通知针对CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源(以及它们的对应子帧和那些子帧中的RB)以及CSI-RS组ID。该信号通知可以通过SIB广播给或经由专用信令发送给每个UE。在图8示出的示例中,针对CSI-RS组#1预留的CSI-RS端口资源的索引为4、5、10、14、15、16、27、28、29和30。另外,也用信号向UE通知对应的CSI-RS端口资源被预留的(无线帧内的)子帧编号和那些子帧内的RB。如果在CSI-RS组内使用CSI-RS端口资源跳跃,则从一个子帧和/或RB到另一个子帧和/或RB,针对CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源的集合将会改变。

[0095] 如图11所示,针对CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源可被映射到特定的逻辑CSI-RS端口资源索引。该映射的通知可以是隐式的,使得向CSI-RS组指派的CSI-RS端口资源根据其在广播或专用信令消息(例如,无线资源控制(RRC)消息)中的逻辑索引进行排序。备选地,逻辑索引可用基于分配的CSI-RS端口资源索引的递增值来隐式指派。备选地,在服务小区发送的广播或专用信令中将CSI-RS端口资源到逻辑CSI-RS端口资源索引的映射显式地指示给小区的UE。

[0096] 逻辑CSI-RS端口资源索引可以用于将每个小区的CSI-RS端口映射到实际用于

CSI-RS传输的RE。例如,如图11中所示,逻辑CSI-RS端口资源#1和#2被指派给小区A1,逻辑CSI-RS端口资源#3和#4被指派给小区A2,依此类推。基于例如规范中定义的预定映射规则,小区的CSI-RS端口到逻辑CSI-RS端口资源的映射可以基于向CSI-RS组内的小区指派的逻辑ID。在一个实现中,逻辑ID与物理小区ID(PCI)相同。

[0097] 如果启用CSI-RS跳跃,则基于例如规范中定义的预定映射规则,小区的CSI-RS端口到逻辑CSI-RS端口资源的映射可以基于向给CSI-RS组内的小区指派的逻辑ID和发送CSI-RS的子帧和/或RB。针对CSI-RS组内的所有小区(其中,每个小区偏移与关联于小区的逻辑ID相对应的不同的预定偏移值),可以使用针对CSI-RS端口到逻辑CSI-RS端口资源的映射的相同跳跃序列。在一个实现中,与CSI-RS组关联的跳跃序列可以基于CSI-RS组ID来定义。

[0098] 可以由UE的服务小区(经由广播或专用信令,如RRC信令)向UE通知与UE的服务小区关联的逻辑ID以及UE的服务小区发送的CSI-RS端口的数目(其与UE的服务小区的发送天线的数目对应)。基于上述逻辑ID和信息,UE能够导出用于UE的服务小区的CSI-RS传输的CSI-RS端口资源。在一个实现中,逻辑ID与物理小区ID(PCI)相同。在该情况下,例如,UE可以从同步信道导出PCI。

[0099] 还可以由UE的服务小区(经由广播或专用信令,如RRC信令)向CoMP操作下的UE通知UE的CoMP测量集合中的每个相邻小区的下述信息。如果相邻小区在不同CSI-RS组(即,相邻CSI-RS组)中,并且在CSI-RS组上引入重用因子(如上面讨论的),可以用信令通知相邻CSI-RS组的下述信息:1)针对相邻CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源(及其对应的子帧和那些子帧内的RB);2)预留的CSI-RS端口资源到逻辑CSI-RS端口资源索引的映射;以及3)CSI-RS组ID。要用信号通知的另外的信息可以包括与相邻小区关联的逻辑ID,以及相邻小区发送的CSI-RS端口或UE应该测量CSI的相邻小区的特定CSI-RS端口的数目。

[0100] 基于该信息,UE能够导出用于每个相邻小区的CSI-RS传输的CSI-RS端口资源,以及由此测量和报告UE的CoMP测量集合中的每个相邻小区中的特定CSI-RS端口的CSI。

[0101] 还可以向UE信号通知与UE服务小区的相同CSI-RS组内的相邻小区的列表相关联的逻辑ID或PCI以及CSI-RS端口(或特定CSI-RS端口)的数目,使得UE能够基于相邻小区的列表发送的CSI-RS端口资源来导出屏蔽UE的服务小区发送的哪些PDSCH RE。另外,还可以向UE信号通知不同(相邻)CSI-RS组中的相邻小区的列表的下述信息,以便基于该相邻小区列表发送的CSI-RS端口资源来导出屏蔽UE的服务小区发送的哪些PDSCH RE:如果在CSI-RS组上引入了重用因子(如上所述),则可以通知相邻CSI-RS组的下述信息:1)针对相邻CSI-RS组预留的CSI-RS端口资源(及其对应的子帧和那些子帧内的RB);2)预留的CSI-RS端口资源到逻辑CSI-RS端口资源索引的映射;以及3)CSI-RS组ID。要用信号通知的另外的信息可以包括与相邻小区关联的逻辑ID,以及相邻小区发送的CSI-RS端口(或特定CSI-RS端口)的数目。

[0102] 下面的过程允许UE获取与CSI-RS有关的信息以及其服务小区的天线端口的数目。与LTE版本8类似,空闲模式下的LTE-A UE解码物理广播信息(PBCH)以读取UE(重新)选择的小区的主信息块(MIB)。UE通过在使用1tx、2tx或4tx配置的假定情况下对PBCH盲解码和CRC去掩码,来获取用于发送CRS、公共控制信息(例如PDCCH、PCFICH、PHICH等)以及携带SIB的PDSCH的小区天线配置。当进入RRC Connected(RRC连接)模式时,或者当在RRC Connected

模式中时,UE可以如前所述通过解码PDSCH中携带的SIB来获取与服务小区的CSI-RS有关的信息。服务小区的CSI-RS信息可被包括在LTE-A中引入的新SIB中或者在现有SIB中引入的一个或多个信息单元(IE)中。还可以由UE的服务小区向RRC Connected模式下的UE信号通知CSI-RS端口(或特定CSI-RS端口)的数目以及UE应该向其报告其CSI和CQI的相邻小区。这可以与针对UE配置的发送模式相关联。

[0103] 在一些情况下,仅在MBSFN子帧或在MBSFN子帧的子集中发送CSI-RS。可以在发送CSI-RS的无线帧中定义一个或多个MBSFN子帧。备选地,仅在LTE-A子帧中发送CSI-RS,该LTE-A子帧是仅支持LTE-AUE的子帧。在该实现中可以应用前面描述的CSI-RS端口资源、CSI-RS组、CSI-RS组上的重用因子、以及对PDSCH RE的屏蔽等概念。

[0104] 因为传统的版本8UE针对PDCCH信息仅解码MBSFN子帧的前两个符号,所以MBSFN子帧的剩余符号可以不需要发送版本8CRS。因此,MBSFN子帧内的可用RE的数目变得较大。图12是在MBSFN子帧中RB中的可用于CSI-RS的RE的示图。如图12中所示,可用于CSI-RS的RE的数目是120,这与在每个CSI-RS端口资源对应于两个RE的情况下的60个CSI-RS端口资源对应。因为CRS的开销降低,即在MBSFN子帧中不再需要16个CRS RE,所以可用RE资源中的一些可以用于CSI-RS目的,即用于CSI-RS传输或PDSCH RE的屏蔽。

[0105] 在没有PDSCH传输的情况下,一个无线帧内的或多个无线帧内的一个或多个特定MBSFN子帧可被仅用于CSI-RS传输。该特定MBSFN子帧可被CSI-RS组中的所有小区或网络中的所有小区用于CSI-RS传输。

[0106] 在一些情况下,CSI-RS组、CSI-RS组上的重用因子、CSI-RS的跳跃、以及PDSCH RE屏蔽的概念仅应用于每个小区发送的CSI-RS端口的子集。例如,如果每个小区发送总共8个CSI-RS端口,则仅 N (其中 $N < 8$)个CSI-RS端口可以根据上述概念来实现。例如,仅每个小区使用的 N 个CSI-RS端口资源与CSI-RS组内的相邻小区使用的CSI-RS端口资源可以是正交的。可以在CSI-RS组上引入重用因子,以及CSI-RS端口资源的跳跃可以仅应用于每个小区中的 N 个CSI-RS端口。可以仅对与相邻小区的 N 个CSI-RS端口的CSI-RS端口资源重合的那些RE应用对小区的PDSCH RE的屏蔽。在一些情况下,由 N 个CSI-RS端口构成的子集是用于CoMP目的的子集。每个小区的剩余 $(8-N)$ 个CSI-RS端口可以占据彼此不正交的或者彼此部分正交的CSI-RS端口资源。

[0107] 在一些情况下,基于CSI-RS分组或基于最强干扰相邻小区列表,向小区发送的所有RB应用对特定PDSCH RE的屏蔽。然而,因为屏蔽降低了传统UE的PDSCH性能,所以较优的情形是并非系统内的全部RB都受屏蔽的影响。

[0108] 对于更靠近小区中央(此处不应用CoMP)的UE,可以不需要那些UE测量相邻小区的CSI-RS。因此,对PDSCH RE的屏蔽可以不对那些UE提供任何益处。另一方面,对于靠近小区边缘的UE,对于不同的UE位置,最强干扰相邻小区的列表可以不相同。图13是示出网络内的CSI-RS分组的示图,其示出了针对小区内的不同位置的UE的最强相邻小区。参考图13,在小区A1内,第一UE位于用‘X’标记的位置,而第二UE位于用‘Y’标记的位置。可以看出,对于位于‘X’的UE,可能的最强干扰相邻小区是A12、A4和A5。对于位于‘Y’的第二UE,可能的最强干扰相邻小区是A6、A7、A2和A8。尽管CSI-RS组大小可以仍然是12(如在这个示例中示出的那样),其中,如上所述,该组内的小区发送相互正交的CSI-RS,针对与该组内的全部12个小区发送的CSI-RS RE重合的PDSCH RE,不需要发生屏蔽。可能仅以下的RE需要屏蔽PDSCH RE:

与最强相邻小区发送的CSI-RS重合,且在考虑测量强相邻小区的CSI-RS的UE所使用的RB内。

[0109] 为了避免不必要的屏蔽,系统带宽内的小区发送的RB可以分成不同的RB组。具体的RB组可以由基站进行标识,并且可以向UE发送RB组的标识。对于图13示出的CSI-RS组,例如,可用RB可以分成图14所示的3个RB组。图14是基于PDSCH RE屏蔽要求的RB的示图。每个RB组内的RB可以是邻接的或不邻接的。在该示例中,第一组RB300用于对不需要CoMP的小区中央UE的PDSCH传输。因为小区中央UE不需要测量相邻小区的CSI-RS,对于第一组RB 300而言,不需要PDSCH RE屏蔽。第一组RB 300还可以用于对版本8UE的PDSCH指派,因为CSI-RS传输引起的影响将被减小。

[0110] 第二组RB 302用于对小区边缘UE的PDSCH传输(例如,针对位置X处的UE的传输),该小区边缘UE需要CoMP,并且位于小区边缘,使得小区A4、A5、A12是最强干扰相邻小区。在该情况下,在与那些相邻小区发送的CSI-RS重合的PDSCH RE上进行屏蔽。

[0111] 第三组RB 304用于对小区边缘UE的PDSCH传输(例如,针对位置Y处的UE的传输),该小区边缘UE需要CoMP,并且位于小区边缘,使得小区A2、A6、A7、A8是最强干扰相邻小区。在该情况下,在与这些相邻小区发送的CSI-RS重合的PDSCH RE上进行屏蔽。

[0112] 图14示出的实现可以归纳为在小区内定义不同数目的RB组,其中每个组具有为了避免对强干扰相邻小区集合发送的CSI-RS造成干扰而被屏蔽的PDSCH RE的唯一集合。在该情况下,每个RB组可被作为特定UE组的目标,该特定UE组观察强干扰相邻小区的特定集合。上面描述的RB组还可以应用于时域或者时域加频域,其中在不同的子帧上以不同的出现周期定义不同的RB组。可以向不同的RB组应用不同的CSI-RS功率升高电平,以提高服务小区和相邻小区的CSI-RS检测可靠性。例如,用于服务小区中央UE的第一RB组可能不需要CSI-RS功率升高,即功率升高电平被设为0dB。用于服务小区边缘UE的第二和第三RB组(即,组302和306)可以配置大于0dB的相同或不同的功率升高电平。

[0113] 为了降低复杂度和降低对调度效率的影响,RB组的数目可以保持为较小。在一个示例中,UE1和UE2由小区A1进行服务。小区A2和小区A3作为UE1的强干扰相邻小区,而仅有小区A2作为UE2的强干扰相邻小区。尽管UE1和UE2可以归到不同的RB组,但是为了减小不同RB组的数目,UE和UE2可以归到相同的RB组,该RB组将相邻小区A2和小区A3定义为UE1和UE2二者的强干扰相邻小区。在该情况下,RB组中的每个RB内与小区A2和小区A3发送的CSI-RS重合的PDSCH RE可被屏蔽。尽管这对于UE2会发生不必要的屏蔽开销,但是其减小了针对具体小区需要定义的RB组的数目,因此降低了对调度效率的影响。备选地,为了简单起见,RB组的数目可被设为仅为2,其中第一组被预留用于非CoMP UE,而第二组被预留用于CoMP操作。注意,不同的小区或小区子集可以具有不同的配置。

[0114] 在该实现中,UE可以配置为报告一个或多个指派的RB组的CQI和CSI。针对每个指派的RB组上的UE配置的CQI和CSI可以是RB组上的所有RB上的平均CQI/CSI和/或RB组内的特定优选子频带(其中每个子频带包括多个相邻RB)的CQI/CSI。UE还可以配置为报告指派的RB组中的一个或多个优选RB组的宽带和/或子频带CQI/CSI,或者报告所有指派的RB组中的优选子频带。

[0115] 在一些情况下,在包括一个或多个小小区的部署的网络实现中,该系统可以进行扩展。如此,限定RB组内的PDSCH RE屏蔽的强干扰相邻小区集合可以包括相邻的宏小区以

及重迭的小小区。

[0116] 因为对从小区发送的特定PDSCH RE的屏蔽或不屏蔽可能影响对相邻小区的CSI-RS造成的干扰电平,所以可以在相邻小区之间协调RB分组,使得相同的RB组被使用来服务相邻小区中的UE的集合,该相邻小区中的UE观察到相同的强干扰小区加上其服务小区的集合。使用图14中示出的3个RB组的示例,RB组300可以用于服务不使用CoMP的UE。该相同RB组可以被每个相邻小区使用来以相同方式服务其自身的小区中央UE。因此,尽管在那些资源块中没有对PDSCH RE进行屏蔽,但是对于各个相邻小区中的这些小区中央UE的CSI-RS检测没有任何影响。作为示例,对于RB组302,图13的A1、A4、A5和A12可被定义为与RB组302关联的互干扰小区。针对RB组302定义的RB可被互干扰小区中的每个小区用于服务具有其服务小区加上强干扰小区的列表的UE,强干扰小区包括图13的小区A1、A4、A5和A12。每个互干扰小区可以对与其他互干扰小区的CSI-RS重合的RE执行PDSCH RE屏蔽。类似地,对于RB组304,关联的互干扰小区是A1、A2、A6、A7和A8。针对RB组304定义的RB可被互干扰小区中的每个小区用于服务具有其服务小区加上强干扰小区的列表的UE,强干扰小区包括包括小区A1、A2、A6、A7和A8。

[0117] 根据本实现,针对每个小区定义一个或多个RB组。针对第一RB组预留的RB集合与针对另一RB组预留的RB集合可以是互斥的。每个RB组具有关联的互干扰小区列表。与RB组关联的互干扰小区列表可以称为CSI-RS屏蔽组。CSI-RS屏蔽组中的每个互干扰小区使用针对对应RB组预留的RB来服务它自己的观察到来自CSI-RS屏蔽组中内除UE的服务小区之外的小区的强干扰的UE。于是,CSI-RS屏蔽组中内的每个小区可以对与CSI-RS屏蔽组中的其他小区发送的CSI-RS重合的RE执行PDSCH RE屏蔽。CSI-RS屏蔽组中的每个小区可以被配置为向CSI-RS传输应用特定的预先配置的功率升高电平。可以将该功率升高电平设置为在所有小区中是相同的,或者针对不同小区是不同的。

[0118] 为了降低需要针对小区定义的RB组的数目以降低对调度效率的影响,可以将观察到不同的强干扰相邻小区的UE分组在一起并且由相同的RB组来服务。例如,RB组可以与作为互干扰小区的第一、第二和第三小区关联。UE1和UE2由第一小区服务。UE1观察到第二和第三小区是强干扰小区,并且因此由该RB组服务。UE2仅观察到第二小区是强干扰小区。然而,在该示例中,UE2也可以由该RB组服务。这对于UE2而言引入了不必要的PDSCH RE屏蔽,但是避免了添加将第一和第二小区定义为互干扰小区的另一RB组。

[0119] 在一些情况下,在包括一个或多个小小区的部署的网络实现中,本系统可以进行扩展。如此,CSI-RS屏蔽组可以包括互干扰的宏小区以及互干扰的宏小区内重迭的小小区。为了降低需要屏蔽的PDSCH RE的数目,可以向位于CSI-RS屏蔽组内不同宏小区的覆盖范围中的小小区指派相同的CSI-RS端口资源。

[0120] 小区或基站能够使用UE的测量报告(例如RSRP或RSRQ报告)或从其他UE接收的测量报告的组合来识别UE观察到的强干扰小区的列表。基于来自小区所服务的UE的RSRP/RSRQ报告,以及通过与相邻小区的协作,小区能够确定要构建的RB组的数目、与每个RB组关联的干扰相邻小区、以及向每个RB组指派的RB的数目。随着时间改变,该配置可以更新。在一些情况下,小区与小区的相邻小区进行协作以确定RB分组。该分组还可以取决于CoMP集合中涉及的用户的数目、业务负荷情形、或者相邻小区负荷条件,等等。

[0121] 基于从一个或多个UE接收的RSRP/RSRQ报告,小区确定UE应该被指派到的RB组。例

如,UE可被指派给这样的RB组:UE的CoMP测量集合是与该RB组关联的干扰相邻小区的子集。备选地,UE可被指派多个RB组,以允许实现由小区提供服务的UE之间的较好的资源复用和较好的调度效率。

[0122] 除了使用信令向UE指示服务小区发送的CSI-RS、CoMP测量集合中的相邻小区发送的CSI-RS、以及所屏蔽的PDSCH RE之外,还可以使用附加信令来向UE指派的一个或多个RB组以及指派的RB组的对应的PDSCH RE屏蔽。例如,可以向UE信号通知(例如,使用SIB广播或专用RRC信令)与RB组关联的下述信息:属于RB组的RB的集合,该集合可以是连续的、不连续的或二者的组合;该RB的集合中被屏蔽的PDSCH RE。可以用信号向UE通知逻辑ID以及与关联于RB组的CSI-RS屏蔽组内的相邻小区列表(称为干扰小区组)相关联的CSI-RS端口(或专用CSI-RS端口)的数目,使得UE能够基于相邻小区列表发送的CSI-RS端口资源来导出RB组内其服务小区发送的哪些PDSCH RE被屏蔽。在一个实现中,UE的CoMP测量集合是上述相邻小区列表的子集。最后,可以用信号向UE通知针对关联于RB组的CSI-RS屏蔽组中的小区发送的CSI-RS的功率升高电平。

[0123] 如果上面的与RB组关联的信息被广播给UE,则可以经由专用信令(例如,专用RRC信令)单独地向UE指派或去指派(de-assign)RB组。备选地,专用信令(例如专用RRC信令)可被用于向/从UE指派/去指派RB组,并且同时向UE提供上述与所指派的RB组关联的信息。

[0124] 在异构网络的情况下,小小区可以位于宏小区的覆盖区域内。在该情况下,小小区发送的CSI-RS可以与小小区所位于的宏小区发送的CSI-RS以及其他干扰宏小区和小小区发送的CSI-RS正交。

[0125] 由于小小区的低发送功率,小小区的覆盖可以不交迭。图15是包括具有在宏小区内部署的小小区#1、#2和#3的若干宏小区的示例网络的示图。如图15中所示,宏小区A1和A4可能与小小区#1、#2和#3直接干扰。另外,围绕着宏小区,还可能有小小区#1、#2和#3的干扰。然而,因为小小区通常不会彼此干扰,不重迭的小小区可以发送相同的CSI-RS端口资源。

[0126] 在一个实现中,上面介绍的CSI-RS组概念被扩展,使得每个小小区可被添加作为CSI-RS组中的独立成员。例如,该示例中示出的CSI-RS组从组大小12扩展到13,其中小小区SC#1、SC#2、SC#3均使用相同的CSI-RS端口资源,并且功能上对应于CSI-RS组成员A13。如图15中所示,因为小小区不交迭,小区#1、#2和#3均能够使用针对CSI-RS组成员A13定义的不同CSI-RS端口,无论小小区是位于同一宏小区的覆盖内还是不同宏小区的覆盖内。在该示例中,使用相同CSI-RS端口资源的小小区的组被定义为CSI-RS组中的CSI-RS子组。

[0127] 当小小区被安装或加电时,小小区可被配置为:检测干扰环境,即干扰相邻小区,并且向自组织网络(SON)管理器报告那些干扰小区。SON管理器于是可以向不交迭的小小区指派相同的CSI-RS端口资源。例如,参考图15,SON可以从宏小区A1正在干扰的小小区#1、#2和#3接收报告。在该情况下,小小区#1、#2和#3中的任意一个都不报告其他小小区是干扰的。因此,小小区#1和#2彼此不交迭,并且可被指派相同的CSI-RS资源。

[0128] 图16是备选小小区网络部署的示图,其中一个或多个小小区发生交迭。在图16中,SC#3和SC#5的覆盖存在交迭,SC#2和SC#4的覆盖存在交迭。由于交迭的小小区之间的干扰,这些交迭的小小区发送的CSI-RS是正交的。作为结果,CSI-RS组大小变为14。宏小区(A1-A12)提供CSI-RS组的12个成员。小小区#1、#2和#3均提供单个成员,因为它们不相互干扰。

小小区#4和#5均提供CSI-RS组的单个成员,因为它们均被分配了与小小区#1、#2和#3使用的CSI-RS正交的CSI-RS。

[0129] 在图16示出的示例中,在CSI-RS组内定义了两个CSI-RS子组。CSI-RS子组1包括SC#1、SC#2和SC#3,其发送与A13对应的CSI-RS端口资源。CSI-RS子组2包括SC#4和SC#5,其发送与A14对应的CSI-RS端口资源。基于所报告的干扰情形,网络可以选择要分配给小小区的CSI-RS。当小小区被安装并且加电时,小小区可以检测干扰环境,即干扰相邻小区,并且向自组织网络(SON)管理器报告该干扰环境。SON管理器于是可以向交迭的小小区指派不同的CSI-RS端口资源。

[0130] 备选地,小小区中的一些使用的CSI-RS端口资源不需要与CSI-RS组内的宏小区使用的所有CSI-RS端口资源正交。取决于小小区的位置,例如,所使用的CSI-RS端口资源可以仅需要与CSI-RS组内的干扰宏小区(以及具有交迭的覆盖区域的其他小小区)使用的CSI-RS端口资源正交。

[0131] 例如,图17是包括在宏小区覆盖的上面重迭小小区的网络实现的示图,其中在一些情况下小小区的覆盖范围发生交迭。如图17中所示,小小区#2和小小区#4的干扰宏小区是与CSI-RS组内的A1、A3、A4、A5和A12对应的小区。因此,小小区#2和小小区#4可以使用与A2、A6、A7、A8、A9、A10、A11对应的CSI-RS端口资源,只要小小区#2和小小区#4使用相互不同的CSI-RS端口资源。在该示例中,小小区#1和小小区#3靠近A1的小区站点,并且观察到来自其他相邻宏小区的最小限度的干扰。因此,小小区#1和小小区#3可以使用与A2到A12对应的任意CSI-RS端口资源,只要小小区#1和小小区#3使用相互不同的CSI-RS端口资源。如此,小小区#1和小小区#3使用的CSI-RS端口资源可以与小小区#2和小小区#4使用的CSI-RS端口资源相同,因为小区不具有交迭的覆盖区域。备选地,在小小区中可以重用CSI-RS组内的宏小区的CSI-RS端口资源。

[0132] 在小小区的数目相对大的情况下,可以使用两层的CSI-RS分配。小小区可被分配到第一层分组,而宏小区可被分配到第二层。可以向第一层和第二层的小区指派公共CSI-RS组,但是具有相同CSI-RS资源分配的任何第一层组不可以与具有相同CSI-RS资源分配的任何第二层组的覆盖区域发生交迭。在一些情况下,如果干扰情形是可控的,则可以允许交迭(但是是有限的)。

[0133] 在小小区从一个位置移动的另一位置的情况下,例如在移动性中继节点或移动微微小区的情况下,可以针对移动小小区预留单独的CSI-RS端口资源集合。这些CSI-RS端口资源可以与宏小区和/或静态小小区使用的CSI-RS端口资源相隔离或正交。因此,当小小区从一个位置移动到另一个位置时,小小区的CSI-RS将不会与其他宏小区或静态小小区发送的CSI-RS发生干扰。

[0134] 可以向不同的移动小小区指派针对移动小小区预留的CSI-RS端口资源集合内不同的CSI-RS端口资源。为了避免移动小小区之间的CSI-RS干扰,位于相同宏小区覆盖区域内的移动小小区可以使用不同的CSI-RS端口资源。当移动小小区从一个宏小区覆盖区域移动到另一个宏小区覆盖区域时,移动小小区使用的CSI-RS端口资源可以改变。可以由SON管理器执行对用于移动小小区、静态小小区和宏小区的CSI-RS端口资源的分配、预留和协调。

[0135] 备选地,当小小区在移动时,移动小小区被配置为连续地监视强干扰相邻小区。在该情况下,基于移动小小区捕获和广播的更新的强干扰相邻小区集合来选择和重选CSI-

RS,以减小干扰。这可以由网络以分布方式或集中控制方式(例如由SON管理器)来完成。小的移动小区可以经由BCCH信令或专用信令向附着的UE发送更新的CSI-RS。

[0136] 备选地,移动小小区使用的CSI-RS端口资源集合可以与宏小区和/或静态小小区使用的CSI-RS端口资源不完全隔离。移动小小区使用的CSI-RS端口资源可以基于移动小小区和干扰相邻宏小区的当前位置。移动小小区使用的CSI-RS端口资源集合可以与干扰宏小区使用的CSI-RS端口资源以及位于干扰宏小区的覆盖内的其他小小区(移动的或静态的)使用的CSI-RS端口资源相正交。备选地,移动小小区使用的CSI-RS端口资源集合与干扰宏小区使用的CSI-RS端口资源以及与移动小小区位于相同的宏小区覆盖区域内的其他小小区(移动的或静态的)所使用的CSI-RS端口资源相正交。移动小小区使用的CSI-RS端口资源集合可以与移动小小区当前位于的宏小区使用的CSI-RS端口资源以及与移动小小区位于相同的宏小区覆盖区域内的其他小小区(移动的或静态的)使用的CSI-RS端口资源相正交。当移动小小区移动时,所使用的CSI-RS端口资源可以基于干扰环境发生改变。

[0137] 在UE高速移动的情况下,可以使用更频繁发生的CSI-RS子帧广播来提供可靠的信道信息,以用于高效调度、预编码器选择和链路适配。例如,在本系统的一个实现中,如上所述发送CSI-RS,但是针对较高速度的移动设备,在无线帧中执行附加发生的CSI-RS广播。该附加的CSI-RS的集合可被称为补充CSI-RS。

[0138] 补充CSI-RS子帧的周期可以与常规CSI-RS子帧周期相同或更大。例如,常规CSI-RS子帧和补充CSI-RS子帧二者的周期相同,然而子帧的位置被交织,从而确保最大的时间隔离。图18是交织的常规和补充CSI-RS子帧的位置的示图,其中各自的周期为10个子帧(或一个帧)。

[0139] 补充CSI-RS的传输可以是网络半静态配置的。补充CSI-RS传输的配置可以基于当前无线条件、移动速度以及小区负荷条件而随时间发生改变。例如,在小区是过载的情况下,可以停止补充CSI-RS传输以允许更多的用户数据传输。备选地,当小区负荷轻并且高速UE的数目多时,网络可以配置较多的补充CSI-RS传输,以允许在例如沿着高速公路、铁路、或者UE很可能高速移动的其他高速途径时有更精确的CSI估计。

[0140] 对于某些子帧,常规CSI-RS和补充CSI-RS广播可以出现在相同子帧。在该情况下,常规CSI-RS和补充CSI-RS可以在不同RB或相同RB上发送。

[0141] 补充CSI-RS所支持的天线端口的数目可以等于或小于常规CSI-RS支持的天线端口的数目,以限制开销。可以用与常规CSI-RS相同的模式将补充CSI-RS天线端口映射到RE。例如,常规CSI-RS可以每RB使用N(例如 $N=8$)个天线端口,然而补充CSI-RS可以仅每RB支持 $M \leq N$ (例如, $M=2$)个天线端口。

[0142] 在一些情况下,因为支持较少数目的天线或虚拟天线流,用于补充CSI-RS的天线端口和RE的数目小于常规CSI-RS。例如,如果常规CSI-RS支持8个天线端口,并且针对每个天线端口,每个RB 1个RE,则补充CSI-RS可以支持2个天线端口,并且针对每个天线端口,每个RB 1个RE。

[0143] 在一些配置中,UE能够使用常规CSI-RS对较大的天线集合进行CSI估计,并且能够使用补充CSI-RS针对天线子集进行附加CSI估计(即,更频繁的信息)。一些UE可能仅使用常规和补充CSI-RS共有的那些天线或空间维度来进行CSI估计。这会有利于高速UE,高速UE可能需要较少的天线并且通常需要低秩传输;然而,由于更快改变的信道条件,该配置可能需

要更频繁的CSI-RS广播。

[0144] 如果UE没有足够的信息(例如,每个补充CSI-RS天线端口是如何映射到常规CSI-RS天线端口或者如何线性/非线性地从常规CSI-RS天线端口组合的)来从补充CSI-RS天线端口解析各个常规CSI-RS天线端口,具有缓慢改变的信道条件并且能够支持高秩传输的UE可以忽略补充CSI-RS。然而,通常,如果UE例如经由接收BCCH或专用RRC信令而具有补充CSI-RS信息,则UE可以使用高CSI-RS进行较佳的CSI测量。

[0145] UE能够选择(或备选地可以由网络将UE配置成)使用和报告常规CSI-RS、补充CSI-RS或者常规和补充CSI-RS,以用于CSI估计。类似地,来自UE的UL上的反馈可以指示CSI反馈是基于补充CSI-RS端口的格式还是常规CSI-RS端口的格式。备选地,可由网络将UE配置为根据CSI-RS格式之一提供CSI反馈。

[0146] 基于常规CSI-RS天线端口与补充CSI-RS天线端口之间的映射规则以及UE是否提供关于映射规则的补充信息,使用常规CSI-RS端口的UE也可以根据补充CSI-RS天线端口的格式反馈CSI。

[0147] 在一个实现中,用于补充CSI-RS的天线端口是用于常规CSI-RS的天线端口的子集,并且可以例如根据预定的端口分配来映射。下面的表2中示出了示例端口映射。该系统于是可以使用这些配置之一,这例如可以通过行索引指示给UE。为了限制行索引所需的信令,针对常规CSI-RS天线端口的每个数目,可以使用不同的表。备选地,网络可以经由RRC信令以基于列表的格式通知补充CSI-RS端口和所映射的常规CSI-RS端口。在一些情况下,给定常规CSI-RS天线端口的具体数目,该表可以指示天线端口映射和补充CSI-RS端口的数目。该表可以由基站半静态地配置。

[0148] 因此,表2和表3分别针对4个和8个CSI-RS天线端口示出了可能的映射表。于是,通过指定表的行索引指示了补充天线端口的数目以及映射规则。

[0149]

行索引	补充CSI-RS 端口	1	2	3	4
		对应的常规CSI-RS端口			
1		1	2	3	4
2		1	3	-	-
3		2	4	-	-
4		1	-	-	-

[0150] 表2

[0151]

行索引	补充CSI-RS端口	1	2	3	4	5	6	7	8
		对应的常规CSI-RS端口							
1		1	2	3	4	5	6	7	8
2		1	3	5	7	-	-	-	-
3		2	4	6	8	-	-	-	-
4		1	4	-	-	-	-	-	-
5		5	8	-	-	-	-	-	-
6		1	8	-	-	-	-	-	-
7		1	2	-	-	-	-	-	-
8		1	-	-	-	-	-	-	-

[0152] 表3

[0153] 在一些情况下,每个表(其中,针对每个常规CSI-RS天线端口数目,存在一个表格)的行索引的数目可以相同。这可以允许,无论常规CSI-RS天线端口的数目如何,用于补充CSI-RS端口的行索引的指示和端口映射的字段大小是恒定的。

[0154] 使用常规和补充CSI-RS二者的UE与仅使用常规CSI-RS的UE相比,可以具有与常规和补充天线端口集合中包含的天线端口有关的更频繁的CSI。使用补充CSI-RS端口的UE可被配置为根据补充CSI-RS天线端口的格式反馈CSI。

[0155] 在一些情况下,用于补充CSI-RS的天线端口是用于常规CSI-RS的天线端口的线性或非线性组合。实践中,可以针对选定的端口映射,创建表格和预编码矩阵。该系统能够使用这些配置之一,这些配置可以通过行索引或预编码矩阵索引(PMI)来进行索引。为了限制行索引或PMI需要的信令,可以针对每个常规CSI-RS天线端口数目,使用不同的表格或不同的预编码矩阵集合。

[0156] 在一些情况下,给定特定数目的常规CSI-RS天线端口,该表格或预编码矩阵集合可以指示天线端口映射和补充CSI-RS端口的数目。表4和表5示出了示例的4个和8个CSI-RS天线端口映射到补充CSI-RS天线端口的可能映射表。在示例中,可以使用常规CSI-RS天线端口的线性组合或其他组合来形成补充CSI-RS天线端口。在这些情况下,可以通过指定表的行索引来指示补充CSI-RS天线端口的数目以及映射规则。

[0157]

行索引	补充CSI-RS端口	1	2	3	4
		对应的常规CSI-RS端口			
1		1	2	3	4
2		1+2	3+4	-	-
3		1+2	4	-	-
4		1	-	-	-

[0158] 表4

[0159]

行索引	补充CSI-RS 端口	1	2	3	4	5	6	7	8
		对应的常规CSI-RS端口							
1		1	2	3	4	5	6	7	8
2		1+2	3+4	5+6	7+8	-	-	-	-
3		1+5	2+6	3+7	4+8	-	-	-	-
4		1+2+3+ 4	5+6+7+ 8	-	-	-	-	-	-
5		1+2	7+8	-	-	-	-	-	-
6		1	8	-	-	-	-	-	-
7		1+8	-	-	-	-	-	-	-
8		1	-	-	-	-	-	-	-

[0160] 表5

[0161] 在一些情况下,每个表(其中,针对每个常规CSI-RS天线端口数目,存在一个表格)的行索引的数目可以相同。这允许,无论常规CSI-RS天线端口的数目如何,用于补充CSI-RS端口的行索引的指示和端口映射的字段大小是恒定的。

[0162] 如所描述的,使用常规和补充CSI-RS二者的UE与仅使用常规CSI-RS的UE相比,可以具有与常规和补充天线端口集合中包含的天线端口有关的更频繁的CSI。使用常规和补充CSI-RS端口的UE可能需要对从常规CSI-RS天线端口获取的测量执行线性操作,以正确地匹配补充CSI-RS天线端口的空间定向。使用补充CSI-RS端口的UE可以根据补充CSI-RS天线端口的格式反馈信道信息。

[0163] 如上所述的PDSCH RE屏蔽可被用于常规CSI-RS子帧/RB。备选地,与来自相邻小区的补充CSI-RS对应的PDSCH RE可以不被屏蔽,因为针对高速移动设备,可能不支持基于短期信道条件的CoMP操作。在这些情况下,与常规CSI-RS相比,与补充CSI-RS关联的相对开销较小。

[0164] 由于对CSI的可靠性的不同约束,针对常规CSI-RS和补充CSI-RS,每个天线端口或虚拟天线流的每RB的RE的数目可以不同。类似地,补充CSI-RS子帧的周期是可变的。在一些情况下,为了使用补充CSI-RS(诸如补充CSI-RS格式)来正确操作,UE可能需要附加参数。补充CSI-RS的参数和周期可以根据需要以广播方式在SIB中向UE指示或者以单播或多播方式发送给UE。

[0165] 图19示出了包括UE 10的实施例的无线通信系统。UE 10可以操作于实现所公开的各个方面,但是本公开不限于这些实现。尽管示出为移动电话,但是UE 10可以采用各种形式,包括无线手持设备、寻呼机、个人数字助理(PDA)、便携式计算机、平板计算机、膝上型计算机。很多合适的设备结合了一些或者所有这些功能。在本公开的一些实施例中,UE 10不是类似于便携式、膝上型或者平板计算机的通用计算设备,而是专用通信设备,诸如移动电话、无线手机、寻呼机、PDA或安装在交通工具中的通信设备。UE 10还可以是具有类似能

力但是不易携带的设备(诸如台式计算机、机顶盒、或者网络节点),包括这样的设备,或者包含在这样的设备中。UE 10可以支持特殊化的活动,诸如游戏、库存控制、作业控制和/或任务管理功能等等。

[0166] UE 10包括显示器702。UE 10还包括触敏表面、键盘或者被统称作704的用于用户输入的其它输入按键。键盘可以是完全的或者精简的字母数字键盘(诸如QWERTY、Dvorak、AZERTY、以及顺序类型、或者具有与电话键区相关联的字母的传统数字键区。输入按键可以包括滚轮、退出或者换码键、轨迹球、以及可以向内按动以提供其它输入功能的其它导向或者功能按键。UE 10可以呈现让用户选择的选项、让用户致动的控制、和/或让用户定向的指针或者其它指示器。

[0167] UE 10还可以接受来自用户的数据输入,包括拨打的号码或者用于配置UE 10的操作的各种参数值。响应于用户命令,UE 10还可以执行一个或者多个软件或者固件应用。这些应用可以将UE 10配置为响应于用户交互以执行各种定制功能。附加地,可以从例如无线基站、无线接入点对等UE 10随时对UE 10编程和/或配置。

[0168] UE 10可执行的各种应用中有web浏览器,其使得显示器702可以呈现网页。可以经由与无线网络接入节点、小区塔、对等UE 10或者任意其它无线通信网络或者系统700的无线通信获得网页。网络700与有线网络708(诸如互联网)相耦合。经由无线链路和有线网络,UE 10可以访问各种服务器上(诸如服务器710)的信息。服务器710可以提供可以在显示器702上展示的内容。备选地,UE 10可以通过充当中间设备的对等UE 10,以中继类型或跳类型的连接来接入网络700。

[0169] 图20示出了UE 10的框图。尽管示出了UE 10的各种已知组件,在实施例中,UE 10可以包括已列出的组件的子集和/或未列出的附加组件。UE 10包括数字信号处理器(DSP)802以及存储器804。如图所示,UE 10还可以包括天线和前端单元806、射频(RF)收发机808、模拟基带处理单元810、麦克风812、耳机扬声器814、头戴式耳机端口816、输入/输出接口818、可拆卸式存储器卡820、通用串行总线(USB)端口822、短距无线通信子系统824、警报826、键区828、液晶显示器(LCD)(其可以包括触敏表面830、LCD控制器832)、电荷耦合器件(CCD)相机834、相机控制器836以及全球定位系统(GPS)传感器838。在实施例中,UE 10可以包括不提供触敏屏幕的其它种类的显示器。在实施例中,DSP 802可以与存储器804直接通信,而不需要经过输入/输出接口818。

[0170] DSP 802或者某种其它形式的控制器或者中央处理单元根据存储器804中或DSP 802本身中包含的存储器中存储的嵌入式软件或者固件来控制UE 10的各种组件。除了嵌入式软件或者固件之外,DSP 802可以执行在存储器804中存储的其它应用或者经由信息载体介质(诸如类似于可拆卸式存储器卡820的便携式数据存储介质)可用或者经由有线或者无线网络通信可用的其它应用。应用软件可以包括配置DSP 802以提供所需功能的机器可读指令的编译集合,或者应用软件可以是由解释器或者编译器处理以间接配置DSP 802的高级软件指令。

[0171] 可以提供天线和前端单元806以在无线信号和电信号之间转换,使得UE 10能够从蜂窝网络或者某个其它可用无线通信网络或者对等UE10发送和接收信息。在实施例中,天线和前端单元806可以包括多根天线以支持波束成形和/或多入多出(MIMO)操作。如本领域技术人员已知的,MIMO操作可以提供空间分集,其可用于克服困难的信道条件和/或增加信

道吞吐量。天线和前端单元806可以包括天线调谐和/或阻抗匹配组件、RF功率放大器、和/或低噪放大器。

[0172] RF收发机808提供下述功能：频移，将接收的RF信号转换为基带以及将基带发送信号转换为RF。在一些描述中，可以将无线收发机或RF收发机理解为包括其他信号处理功能，诸如调制/解调、编码/解码、交织/去交织、扩频/去扩频、快速傅立叶逆变换 (IFFT) /快速傅立叶变换 (FFT)、循环前缀添加/移除、以及其他信号处理功能。为了清晰起见，本描述此处将对信号处理的描述与RF和/或无线级加以分离，并概念上将该信号处理分配给模拟基带处理单元810和/或DSP 802或其他中央处理单元。在一些实施例中，可以将RF收发机808、天线和前端806的一部分、以及模拟基带处理单元810结合在一个或多个处理单元和/或专用集成电路 (ASIC) 中。

[0173] 模拟基带处理单元810可以提供对输入和输出的各种模拟处理，例如对来自麦克风812和头戴式耳机816的输入以及对到达耳机814和头戴式耳机816的输出的模拟处理。为此，模拟基带处理单元810可以具有用于连接至内建麦克风812和耳机扬声器814的端口，其使得可以将UE 10作为蜂窝电话使用。模拟基带处理单元810还可以包括用于连接头戴式耳机或者其它免提麦克风和扬声器配置的端口。模拟基带处理单元810可以在一个信号方向上提供数模转换，并在相反的信号方向上提供模数转换。在一些实施例中，可以由数字处理组件，例如DSP 802或其他中央处理单元，来提供模拟基带处理单元810的至少一些功能。

[0174] DSP 802可以执行调制/解调、编码/解码、交织/去交织、扩频/去扩频、快速傅立叶逆变换 (IFFT) /快速傅立叶变换 (FFT)、循环前缀添加/移除、以及与无线通信相关联的其他信号处理功能。在实施例中，例如在码分多址 (CDMA) 技术应用中，对于发射机功能，DSP 802可以执行调制、编码、交织和扩频，对于接收机功能，DSP 802可以执行去扩频、去交织、解码和解调。在另一实施例中，例如在正交频分复用接入 (OFDMA) 技术应用中，对于发射机功能，DSP 802可以执行调制、编码、交织、快速傅立叶逆变换、以及循环前缀添加，对于接收机功能，DSP 802可以执行循环前缀移除、快速傅立叶变换、去交织、解码、以及解调。在其他无线技术应用中，可以由DSP 802执行其他信号处理功能和信号处理功能的组合。

[0175] DSP 802可以经由模拟基带处理单元810与无线网络通信。在一些实施例中，该通信可以提供互联网连接，使得用户可以获得对互联网上的内容的接入，并且可以发送和接收电子邮件或文本信息。输入/输出接口818将DSP 802与各种存储器和接口互连。存储器804和可拆卸式存储器卡820可以提供软件和数据以配置DSP 802的操作。这些接口中可以有USB接口822以及短距无线通信子系统824。USB接口822可以用于向UE 10充电，并且还可以使得UE 10能够作为外围设备与个人计算机或者其它计算机系统交换信息。短距无线通信子系统824可以包括红外端口、Bluetooth接口、遵循IEEE 802.11的无线接口、或者任何其它短距无线通信子系统，其可以使得UE 10能够无线地与其它附近的移动设备和/或无线基站进行通信。

[0176] 当触发时，输入/输出接口818还可以将DSP 802与警报826相连，以引起UE 10通过例如振铃、播放旋律、或者震动向用户提供通知。警报826可以作为用于通过静音震动或者通过播放分配给特定主叫方的特定预分配旋律，向用户告警任意各种事件 (诸如呼入呼叫、新的文本消息、以及约会提醒) 的机制。

[0177] 键区828经由接口818与DSP 802耦合以向用户提供进行选择、输入信息以及以其

他方式提供对UE 10的输入的一个机制。键盘828可以是完全的或精简的字母数字键盘(诸如QWERTY、Dvorak、AZERTY以及顺序类型、或者具有与电话键区相关联的字母的传统数字键区)。输入按键可以包括滚轮、退出或者换码键、轨迹球、以及可以向内按动该键以提供其它输入功能的其它导向或者功能按键。另一输入机制可以是LCD 830,其可以包括触摸屏能力,并且还向用户显示文本和/或图形。LCD控制器832将DSP 802与LCD 830相耦合。

[0178] CCD相机834(如果配备)使得UE 10可以拍摄数字图片。DSP 802经由相机控制器836与CCD相机834通信。在另一实施例中,可以使用根据除了电荷耦合器件相机之外的技术来操作的相机。GPS传感器838与DSP 802相耦合以对全球定位系统信号进行解码,从而使得UE 10能够确定其位置。还可以包括各种其它外围设备以提供附加功能,例如无线电和电视接收。

[0179] 图21示出了可以由DSP 802实现的软件环境902。DSP 802执行提供了平台的操作系统驱动程序904,其余软件可以在该平台上运行。操作系统驱动程序904向具有可由应用软件接入的标准化接口的UA硬件提供驱动程序。操作系统驱动程序904包括在UE 10上运行的应用之间转移控制的应用管理服务(“AMS”)906。此外如图20所示是web浏览器应用908、媒体播放器应用910以及Java小程序912。Web浏览器应用908将UE 10配置为作为web浏览器运行,允许用户向表单中输入信息并且选择链接以检索并查看网页。媒体播放器应用910将UE 10配置为检索并播放音频或者音视频媒体。Java小程序912将UE 10配置为提供游戏、工具以及其它功能。组件914可以提供本文所述的功能。

[0180] 上述的UE 10、基站120和其他组件可以包括能够执行与上述行动相关的指令的处理组件。图21示出了系统1000的示例,该系统1000包括适用于实现本文公开的一个或多个实施例的处理组件1010。除了处理器1010(可以将其称作中央处理单元(CPU或DSP))之外,系统1000可以包括网络连接设备1020、随机存取存储器(RAM) 1030、只读存储器(ROM) 1040、辅助存储器1050、以及输入/输出(I/O)设备1060。在一些情况下,这些组件中的一些可以不存在,或可以将它们彼此或与图中未示出的其他组件以各种结合方式加以结合。这些组件可以位于单一物理实体中,或位于多于一个物理实体中。可以由处理器1010单独或由处理器1010与图中示出或未示出的一个或多个组件一起来进行本文中描述为由处理器1010所采取的任何行动。

[0181] 处理器1010执行其可以从网络连接设备1020、RAM 1030、ROM1040或辅助存储器1050(其可以包括各种基于盘的系统,诸如硬盘、软盘或光盘)中存取的指令、代码、计算机程序或脚本。尽管仅示出一个处理器1010,多个处理器可以存在。因此,尽管可以将指令讨论为由处理器执行,可以由一个或多个处理器同时、串行、或以其他方式执行指令。可以将处理器1010实现为一个或多个CPU芯片。

[0182] 网络连接设备1020可以采用调制解调器、调制解调器组、以太网设备、通用串行总线(USB)接口设备、串行接口、令牌网设备、光纤分配式数据接口(FDDI)设备、无线局域网(WLAN)设备、射频收发机设备,诸如码分多址(CDMA)设备、全球移动通信系统(GSM)无线收发机设备、微波接入的全球可互操作性(WiMAX)设备、和/或其它众所周知的用于连接网络的设备。这些网络连接设备1020可以使得处理器1010能够与互联网或者一个或者多个通信网络或与处理器1010可以接收信息或处理器1010输出信息的其他网络进行通信。

[0183] 网络连接设备1020还可以包括能够以电磁波(诸如射频信号或微波频率信号)的

形式无线发送和/或接收数据的一个或多个收发机组件1025。备选地,该数据可以在电导体的表面之中或之上、同轴电缆中、波导管中、光介质中(例如光纤)、或者在其他介质中传播。收发机组件1025可以包括分离的接收和发送单元,或单一的收发机。由收发机组件1025发送或接收的信息可以包括已由处理器1010处理的数据,或要由处理器1010执行的指令。可以以例如计算机数据基带信号或在载波中体现的信号的形式,从网络中接收和向网络中输出这种信息。可以根据用于处理或产生数据或发送或接收数据所需要的不同顺序对该数据排序。可以将基带信号、在载波中嵌入的信号、或当前使用或者之后开发的其它类型的信号称为传输介质,并可以根据对于本领域技术人员众所周知的若干方法来产生这些信号。

[0184] RAM 1030可以用于存储易失性数据并且可能用于存储由处理器1010执行的指令。ROM 1040是一般具有比辅助存储器1050的存储器容量的更小存储器容量的非易失性存储器设备。ROM 1040可以用于存储指令以及存储可能在程序执行期间读取的数据。对RAM 1030和ROM1040的接入一般快于对辅助存储器1050的接入。辅助存储器1050一般包括一个或者多个盘驱动器或者带驱动器,并且可以用于数据的非易失性存储,或如果RAM 1030不够大到足以容纳所有工作数据时,辅助存储器1050还要用作溢出数据存储设备。辅助存储器1050可以用于存储程序,当选择执行该程序时将该程序加载至RAM 1030。

[0185] I/O设备1060可以包括液晶显示器(LCD)、触摸屏显示器、键盘、键区、开关、拨号盘、鼠标、轨迹球、语音识别器、读卡器、纸带读取器、打印机、视频监视器、或者其它众所周知的输入/输出设备。同样地,可以将收发机1025看成是I/O设备1060的组件,而不是网络连接设备1020的组件,或看成也是网络连接设备1020的组件。I/O设备1060的一些或全部可以与在UE 10的前述附图中所示的各种组件基本类似,诸如显示器702和输入704。

[0186] 尽管在本公开中已经提供了若干实施例,应当理解在不脱离本公开的精神或者范围的情况下可以用很多其它特定形式来体现所公开的系统和方法。应当认为所介绍的示例是说明性的而非限制性的,并且预期不受限于本文给出的细节。例如,可以将各种单元或者组件进行结合或集成到另一个系统中,或可以省略或者不实现某些特征。

[0187] 此外,可以将各种实施例中描述和说明为离散或者分离的技术、系统、子系统和方法与其它系统、模块、技术或者方法在不脱离本公开的范围的情况下相结合或者集成。所示或者所述耦合或者直接耦合或者彼此通信的其它项可以通过某个接口、设备或者中间组件间接耦合或者通信的,不管是以电子的、机械的还是其它的方式。本领域技术人员可确定改变、替代以及变更的其它示例,并且可以在不脱离本文公开的精神和范围的情况下做出这些改变、替代以及变更的其它示例。

[0188] 为了向公众通知本发明的范围,给出所附权利要求书。

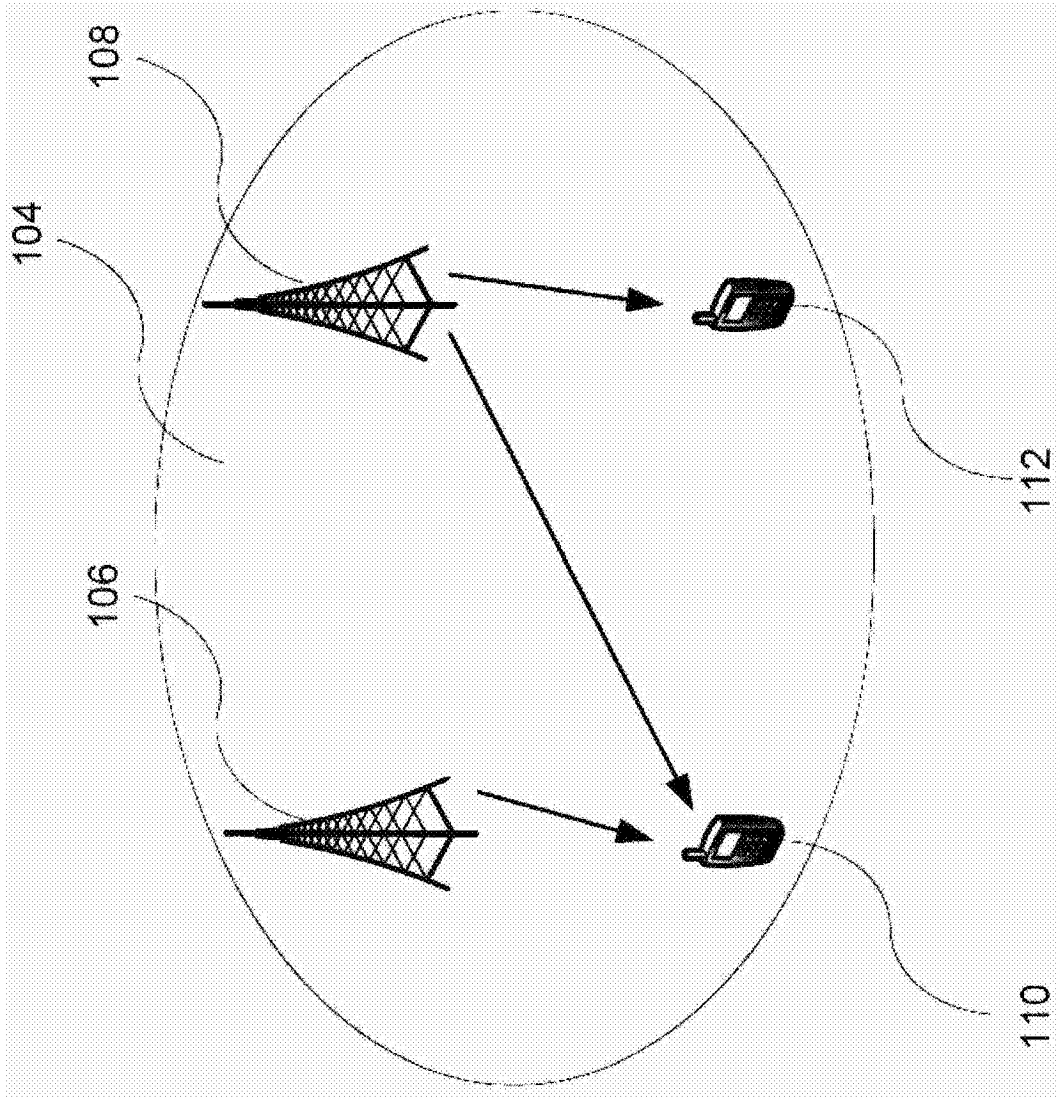


图1

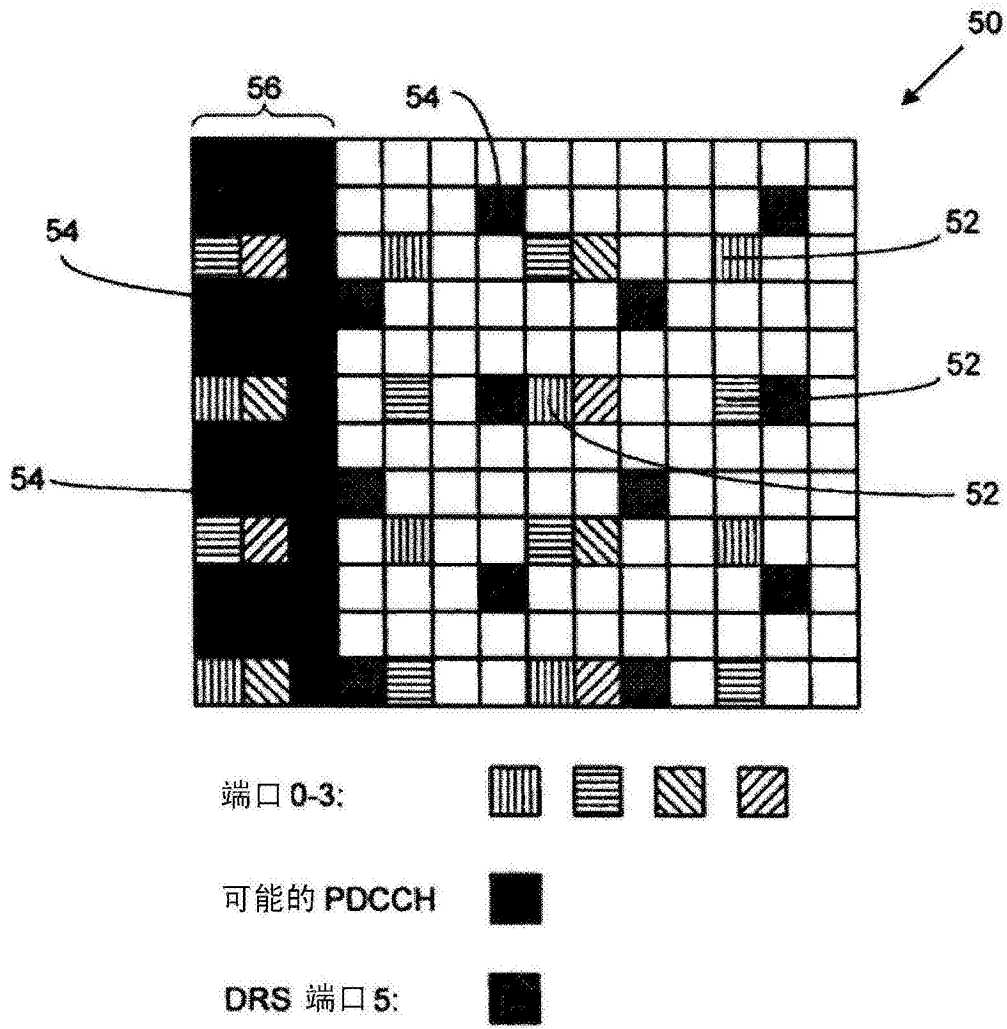


图2

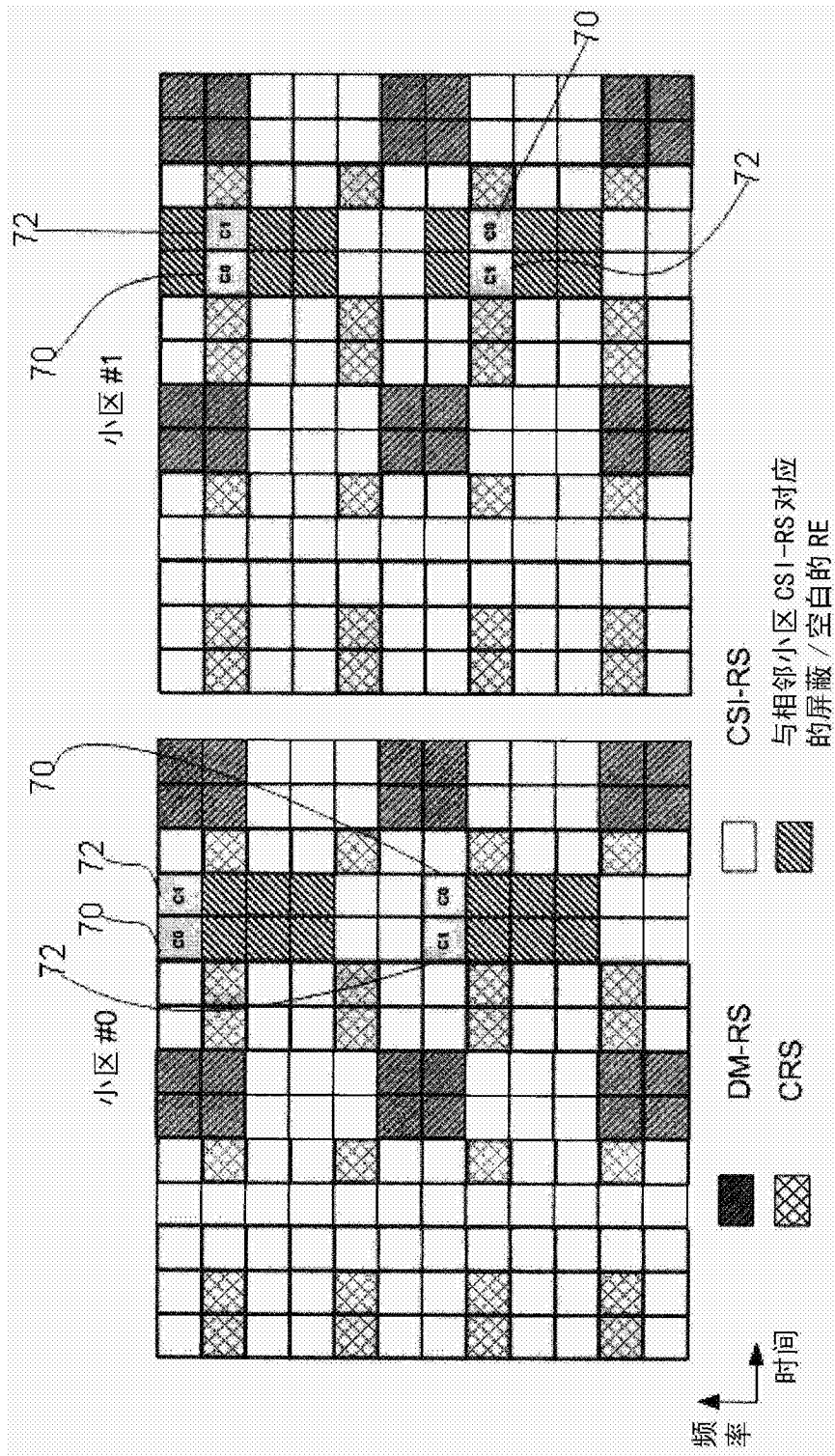


图3

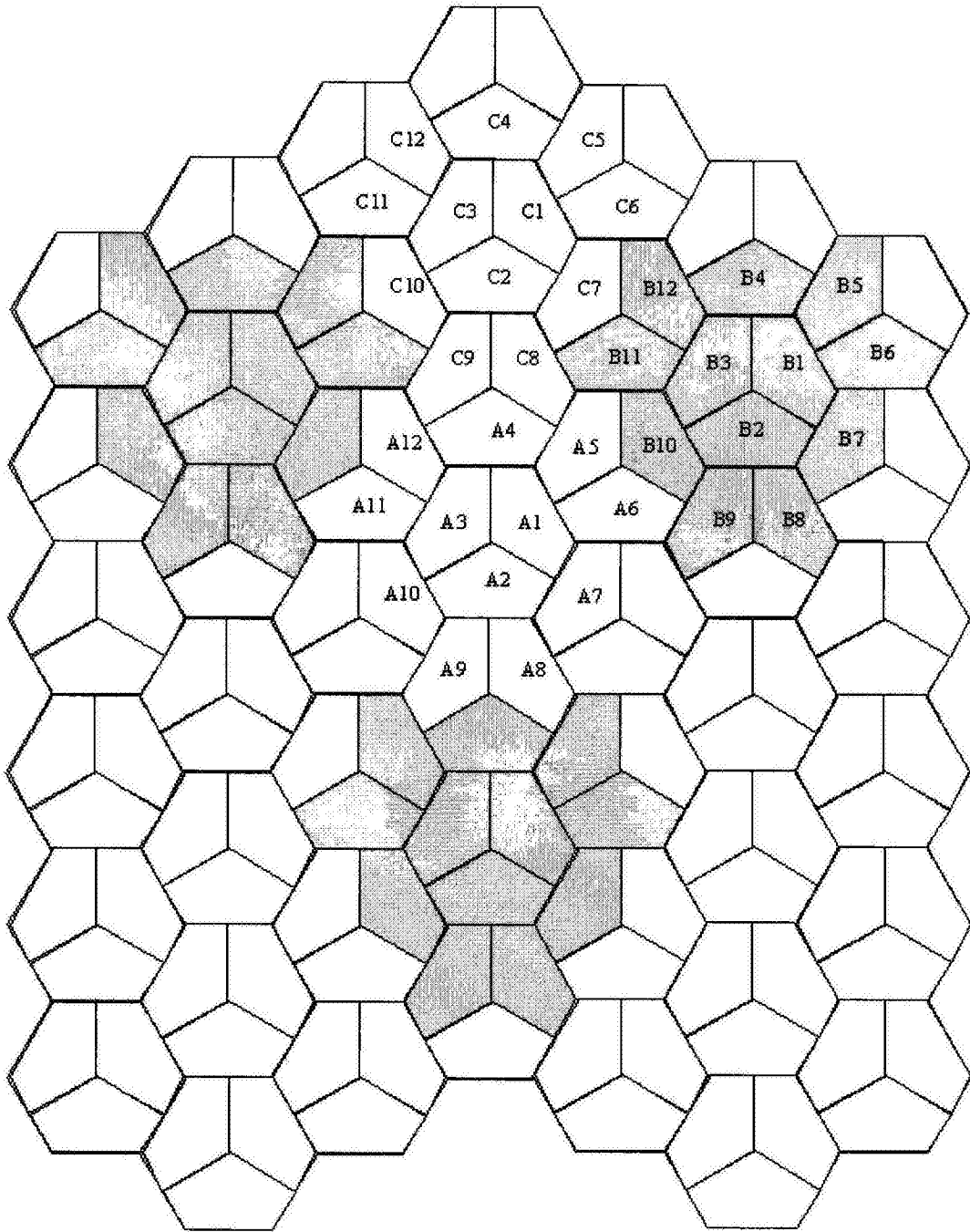


图5

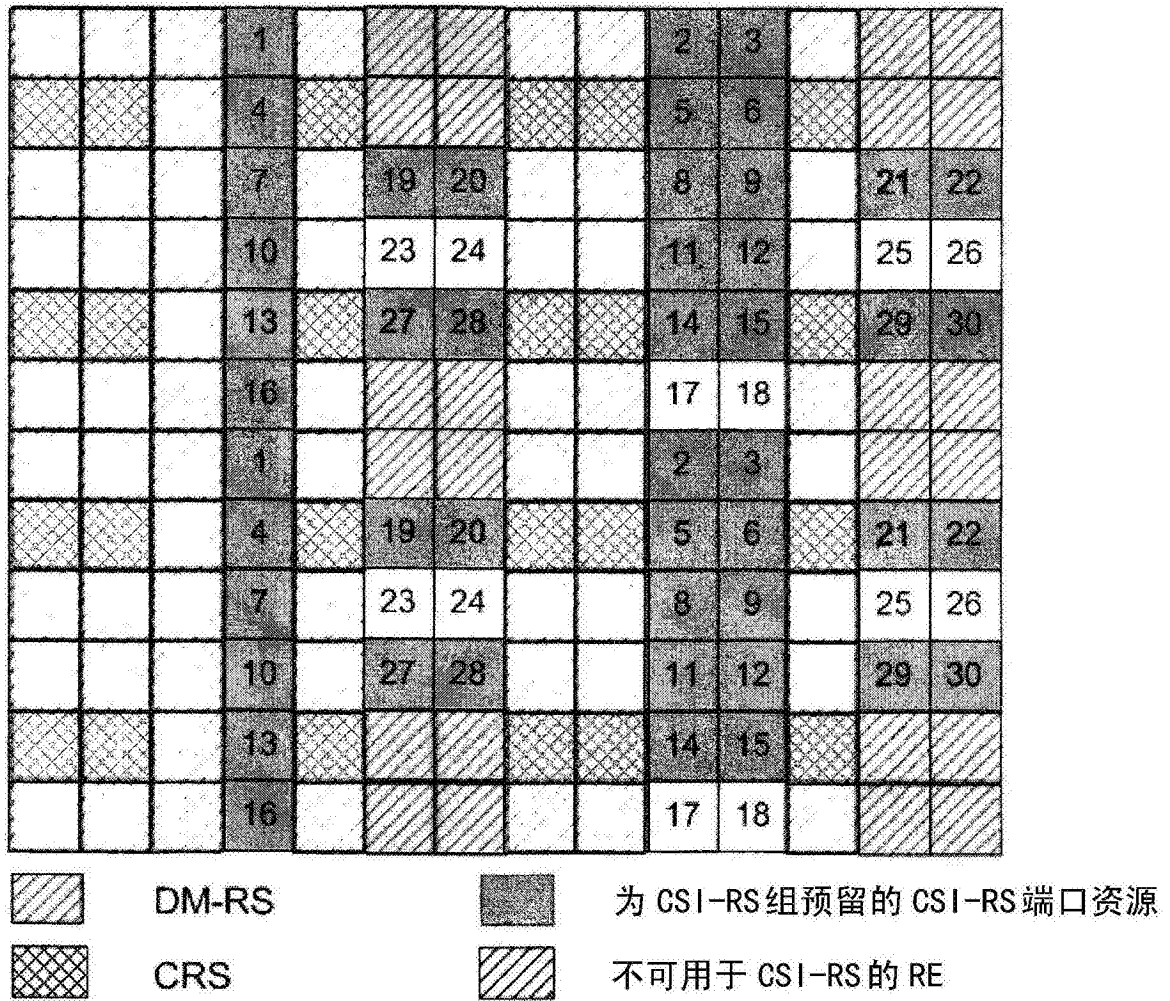
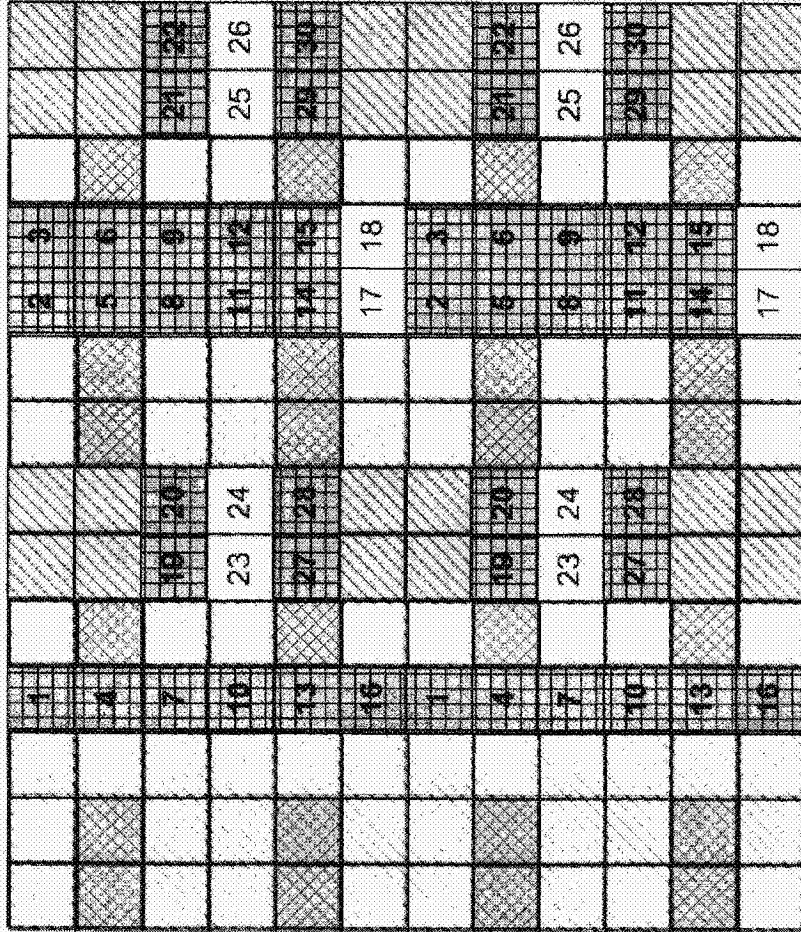


图6

子帧 Z



-  DM-RS
-  CRS
-  不可用于 CSI-RS 的 RE
-  为 CSI-RS 组 A1-A12 预留的 CSI-RS 端口资源
-  为 CSI-RS 组 B1-B12 预留的 CSI-RS 端口资源
-  为 CSI-RS 组 C1-C12 预留的 CSI-RS 端口资源

图7C

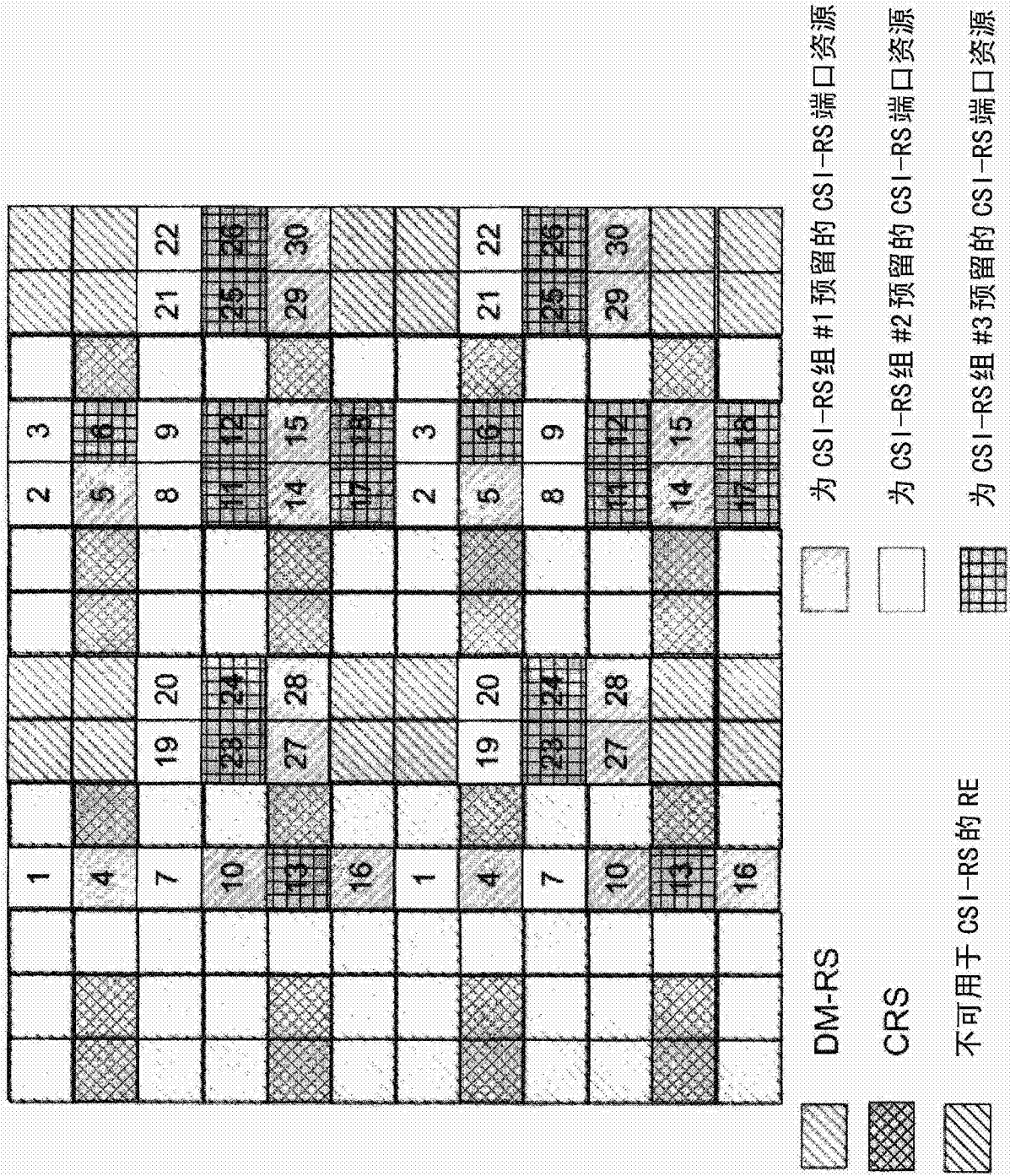


图8

CSI-RS端口资源					
CSI-RS组 #1	小区 #1	小区 #2	小区 #3	小区 #4	小区 #5
4	■				
5					
10		■			
14			■		
15			■		
16			■		
27				■	
28					■
29				■	
30					■

在子帧处针对 CSI-RS 组内的每个小区的 CSI-RS 端口到 CSI-RS 端口资源的映射

图9A

CSI-RS端口资源					
CSI-RS组 #1	小区 #1	小区 #2	小区 #3	小区 #4	小区 #5
4					■
5					■
10	■				
14	■				
15		■			
16		■			
27			■		
28				■	
29			■		
30				■	

在子帧 B 处针对 CSI-RS 组内的每个小区的 CSI-RS 端口到 CSI-RS 端口资源的映射

图9B

子帧 X

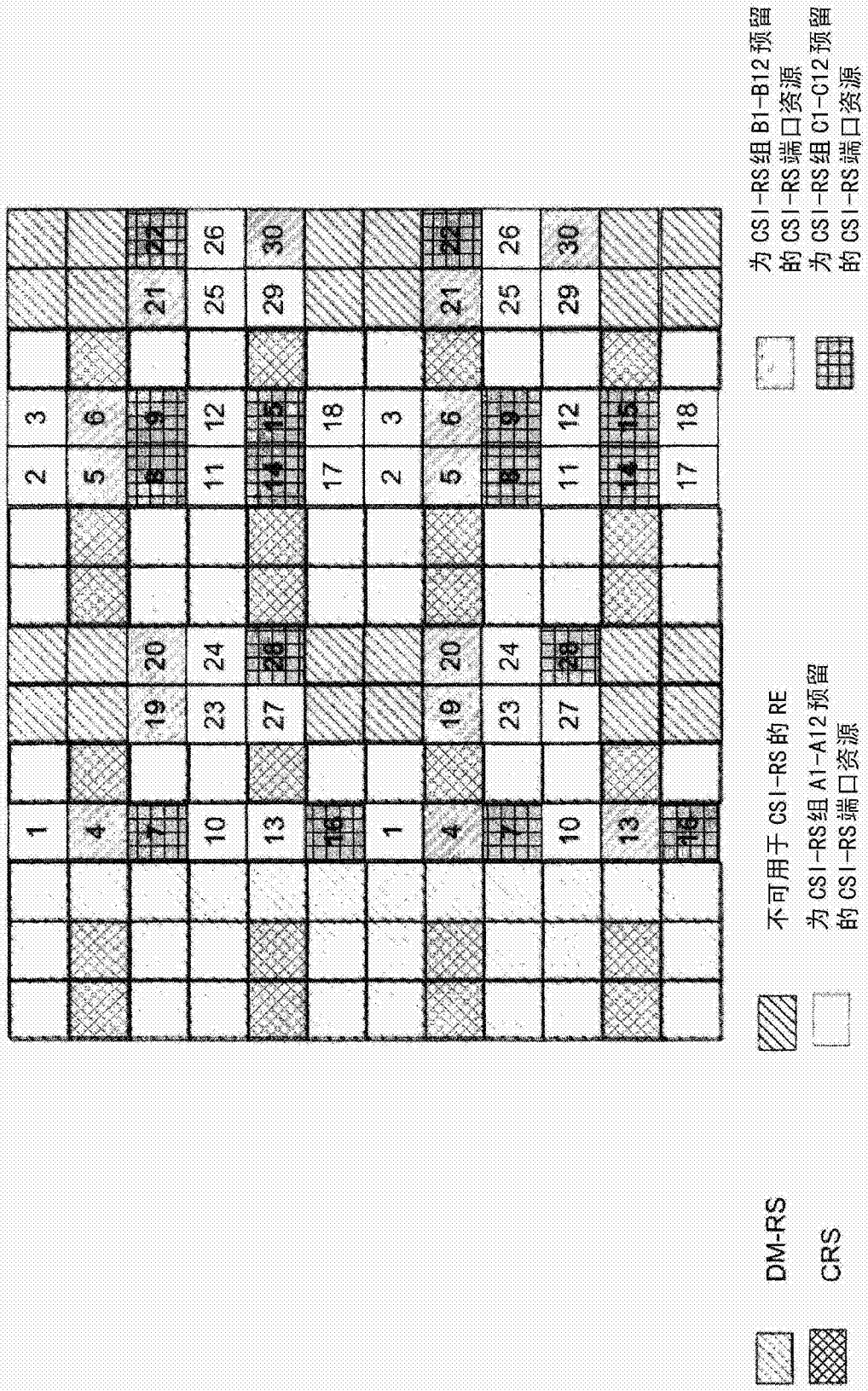
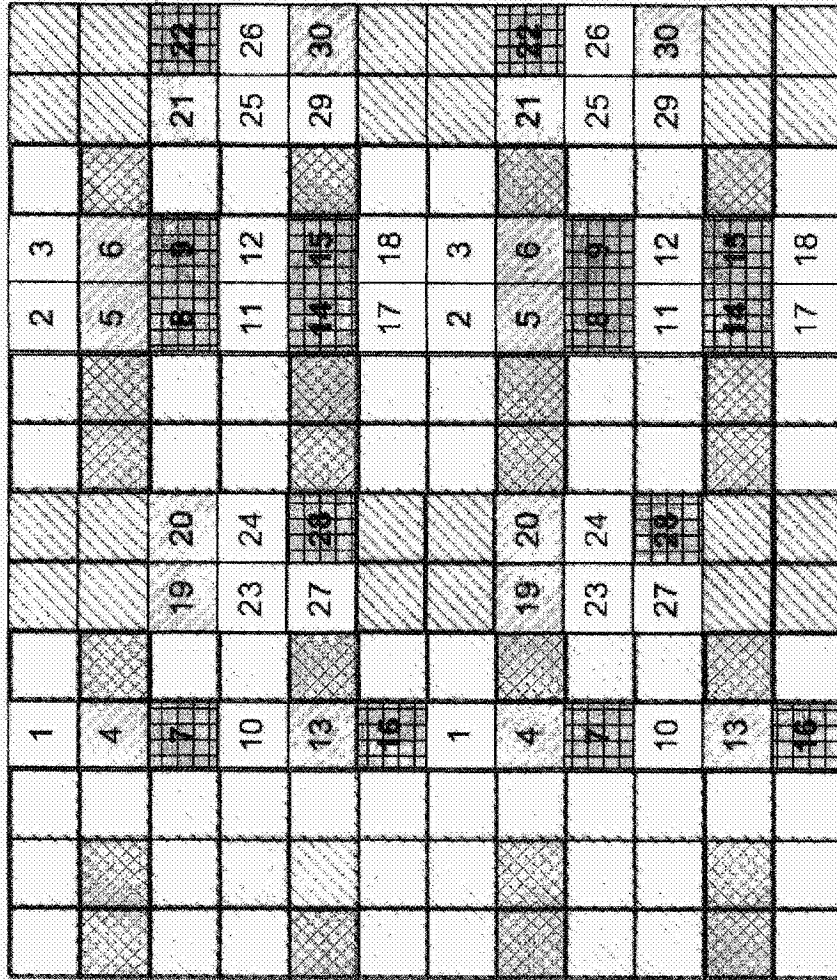
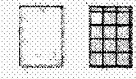


图10A

子帧 Z



为 CSI-RS 组 B1-B12 预留
的 CSI-RS 端口资源
为 CSI-RS 组 C1-C12 预留
的 CSI-RS 端口资源



不可用于 CSI-RS 的 RE
为 CSI-RS 组 A1-A12 预留
的 CSI-RS 端口资源



DM-RS
CRS

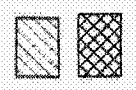


图10C

未 CSI-RS 组预留的 CSI-RS 端口资源	逻辑 CSI-RS 端口 资源索引	小区 #1	小区 #2	小区 #3	小区 #4	小区 #5
4	1	■				
5	2					
10	3		■			
14	4					
15	5			■		
16	6					
27	7					
29	8				■	
28	9					
30	10					■

图11



图12

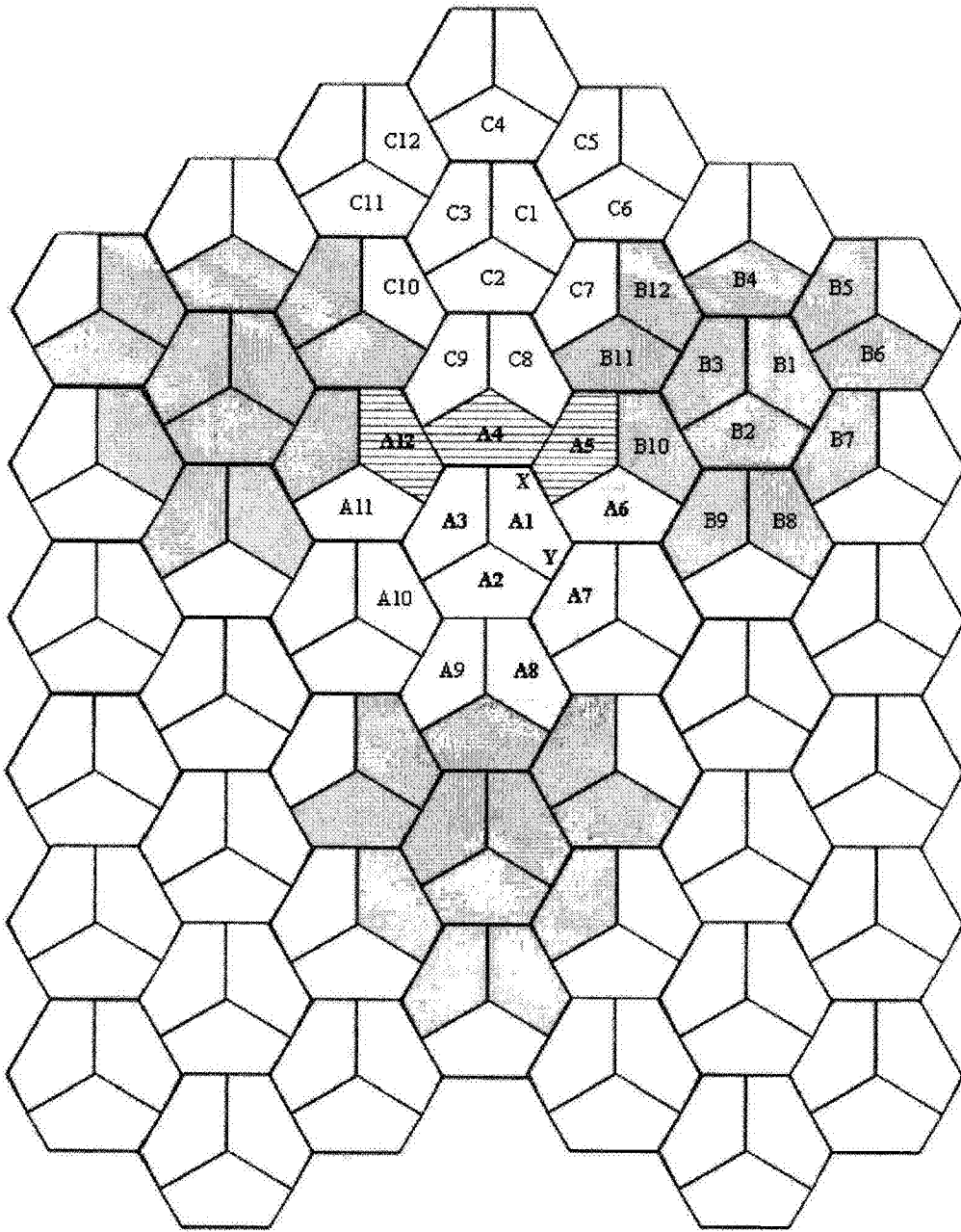


图13

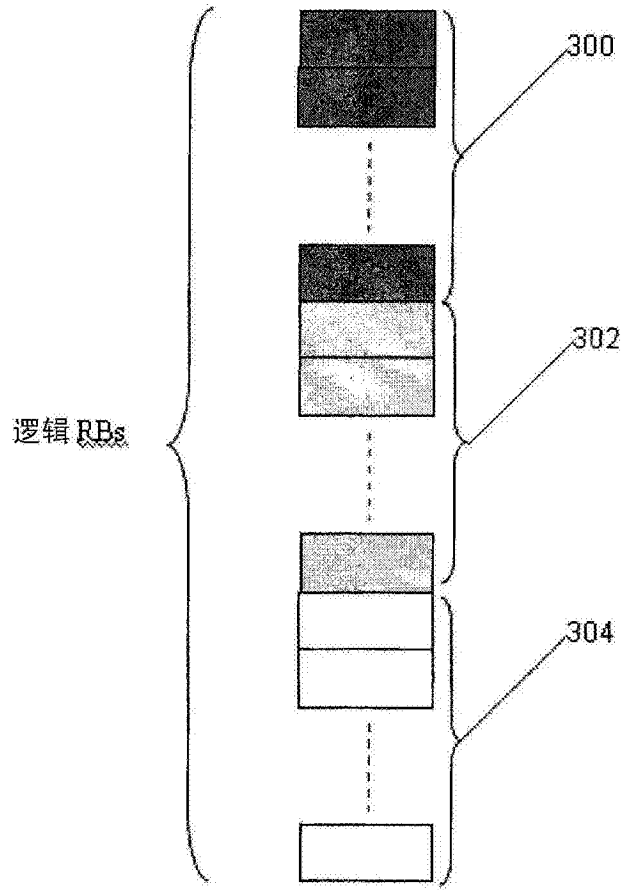


图14

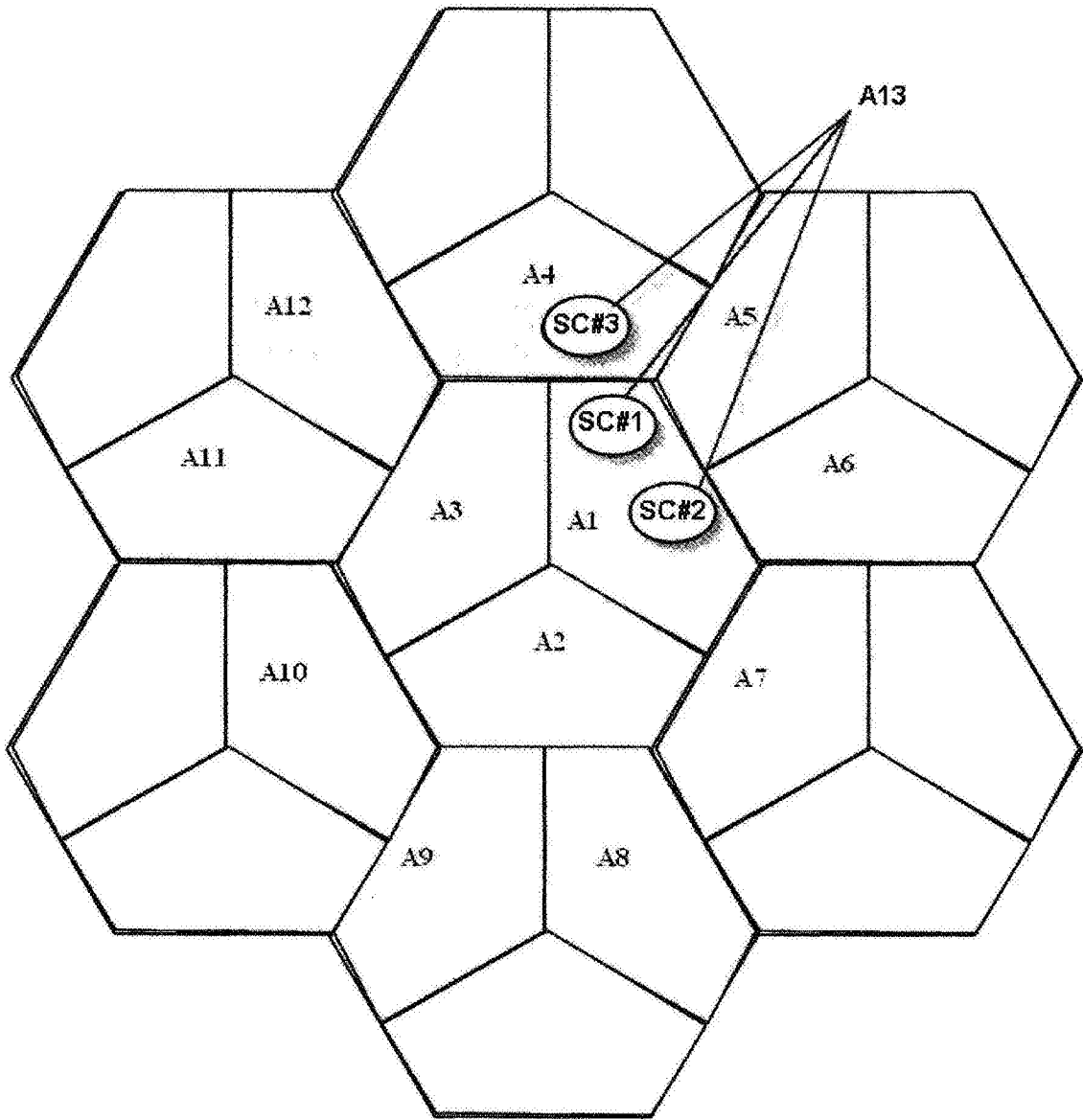


图15

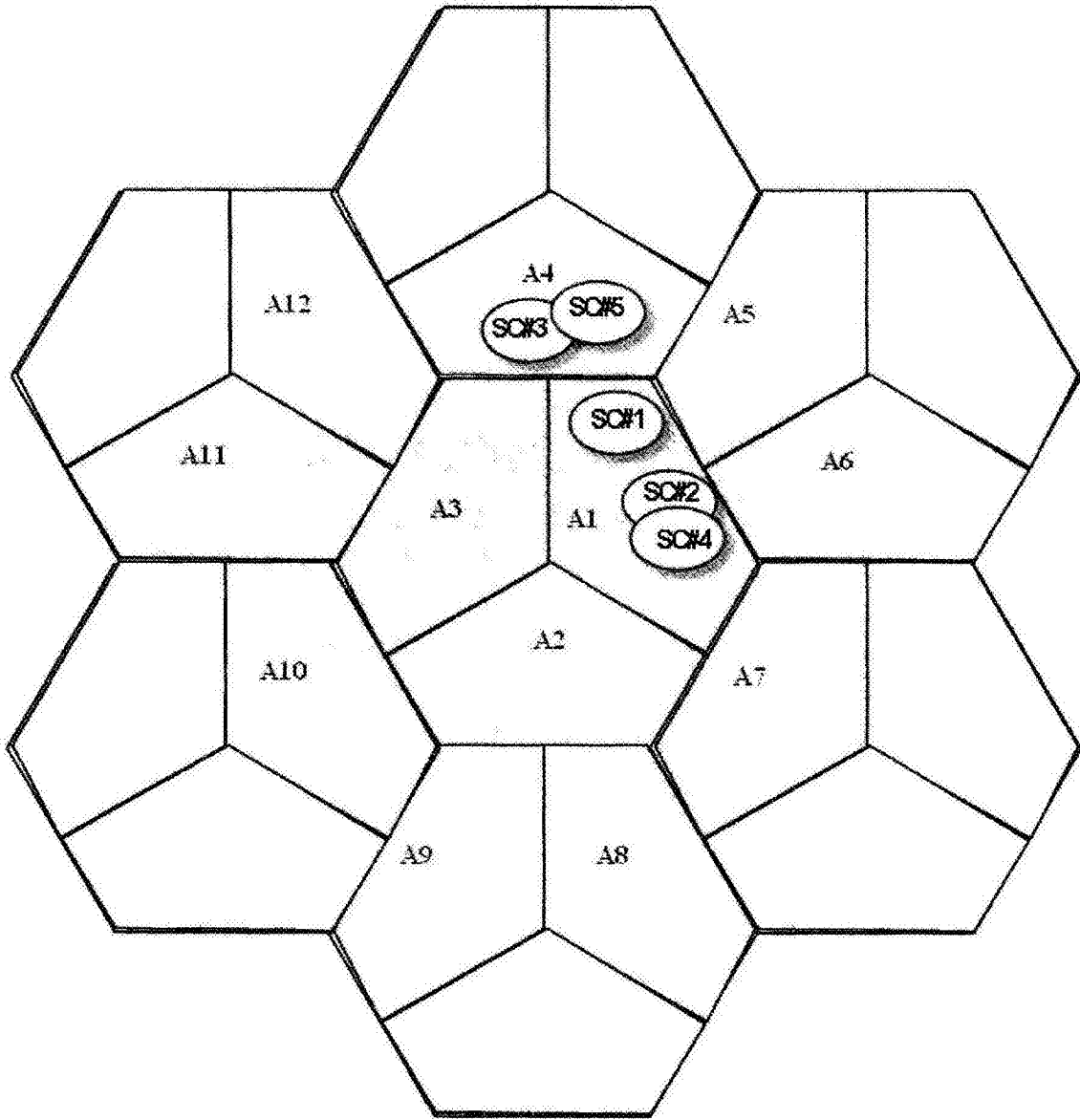


图16

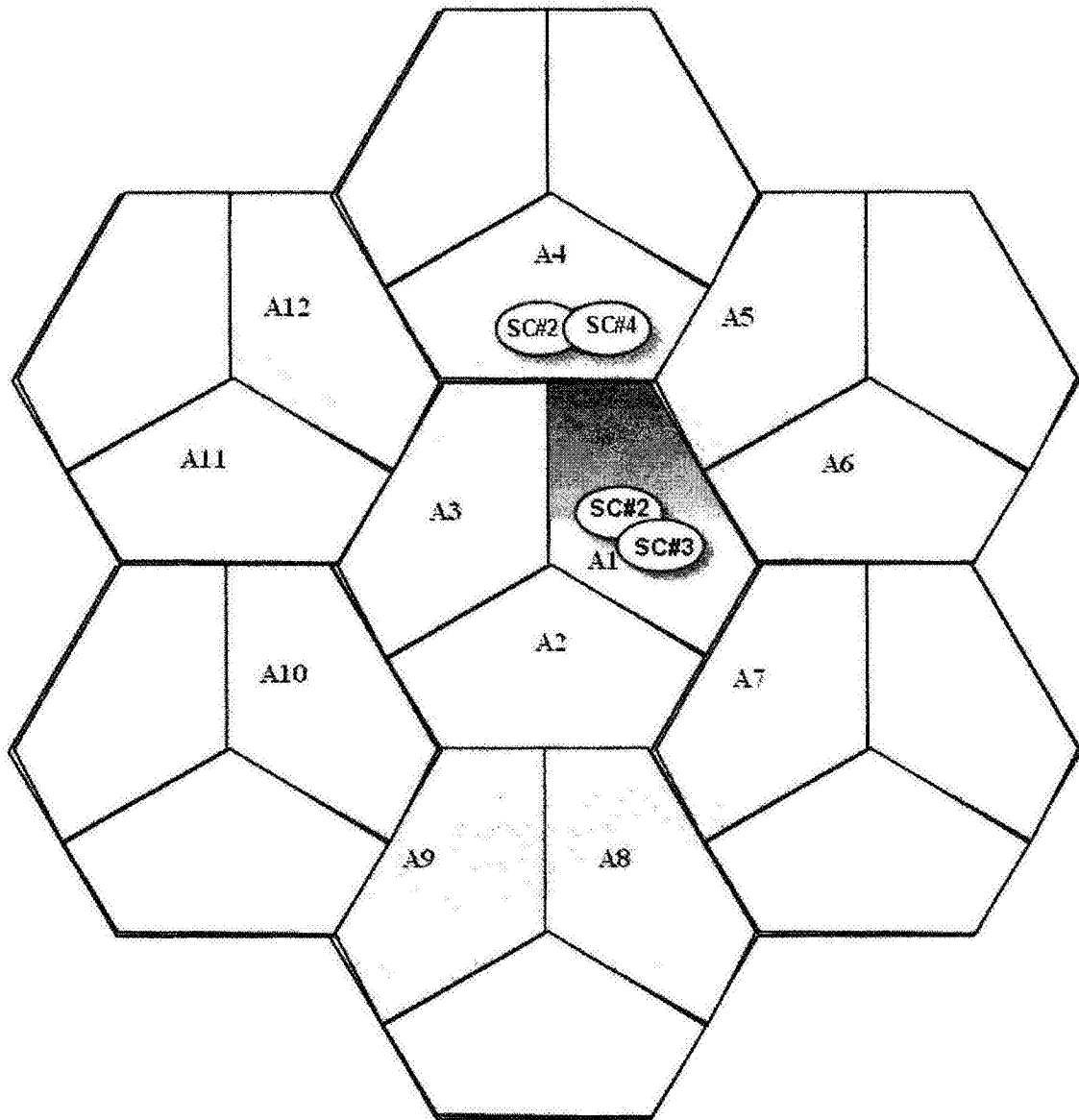


图17

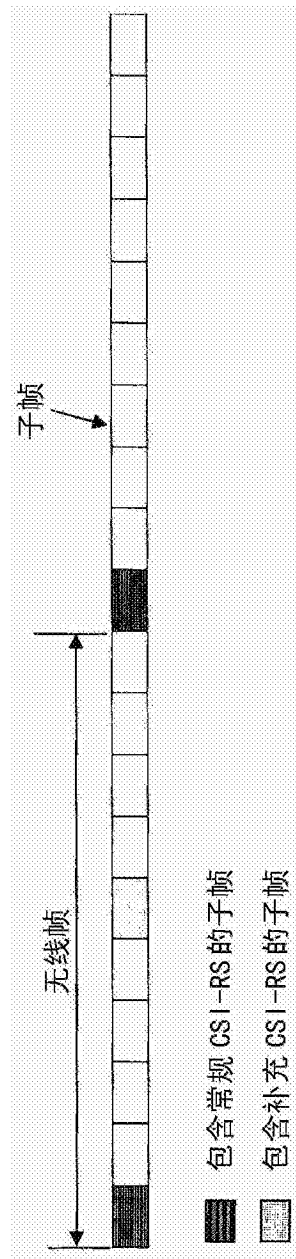


图18

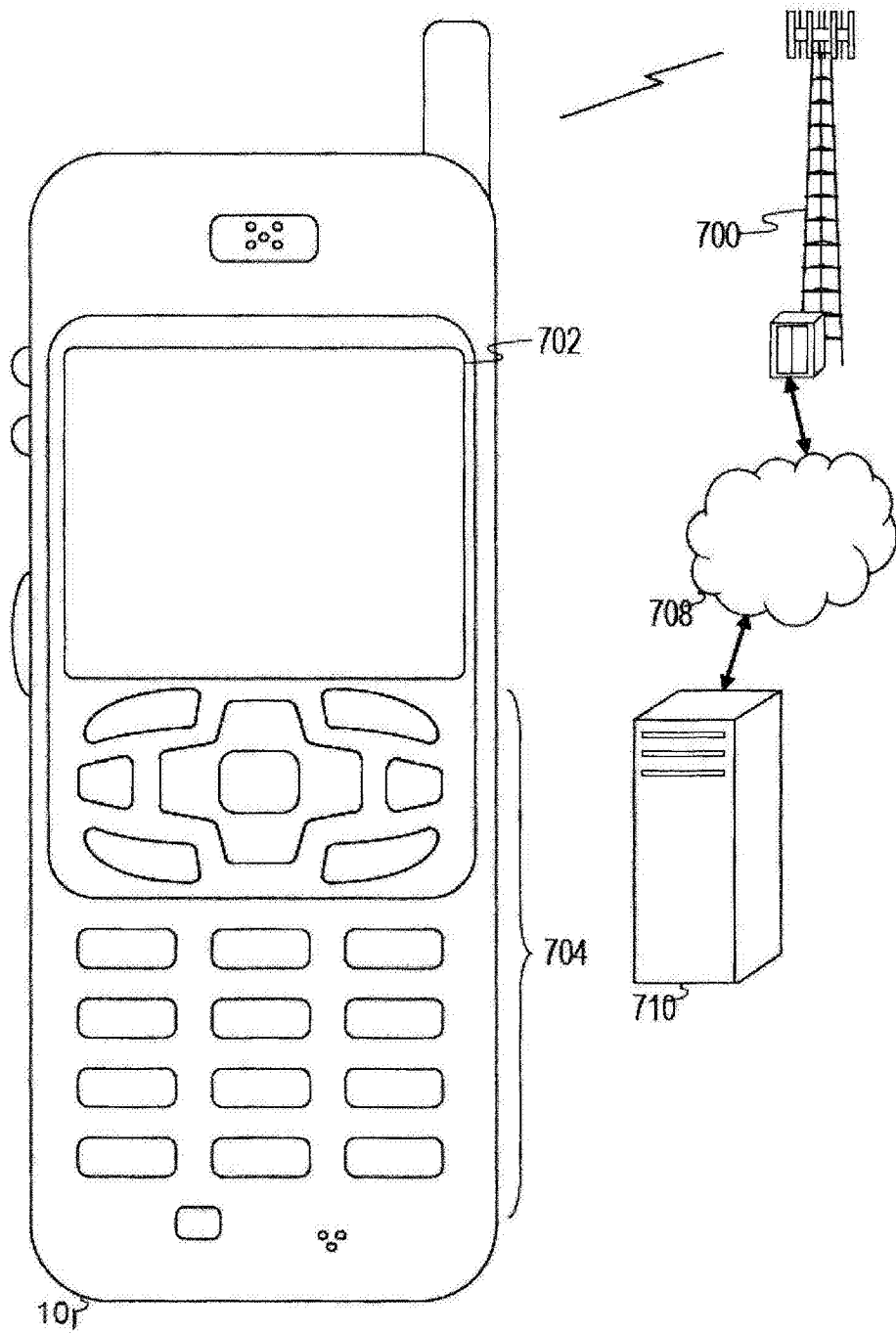


图19

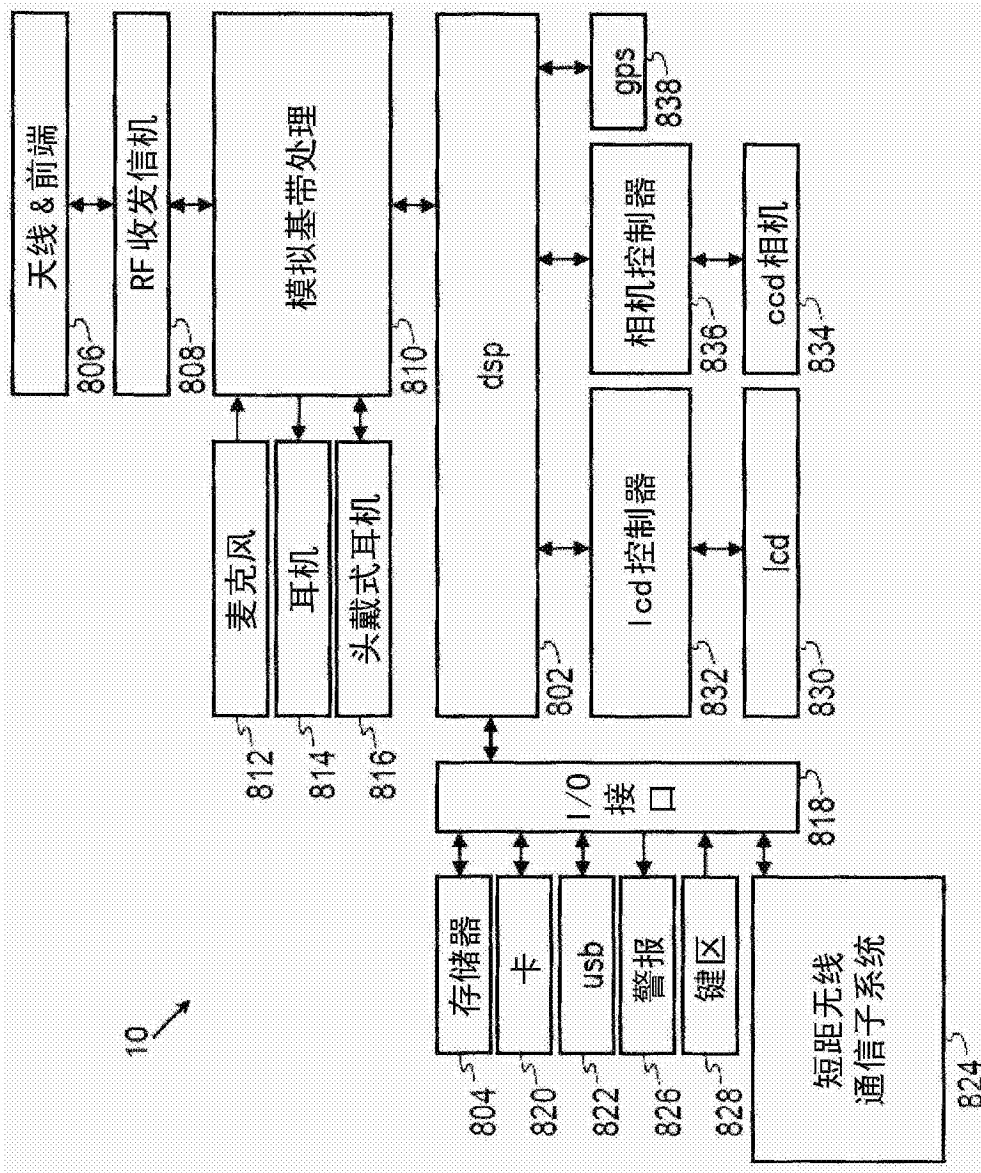


图20

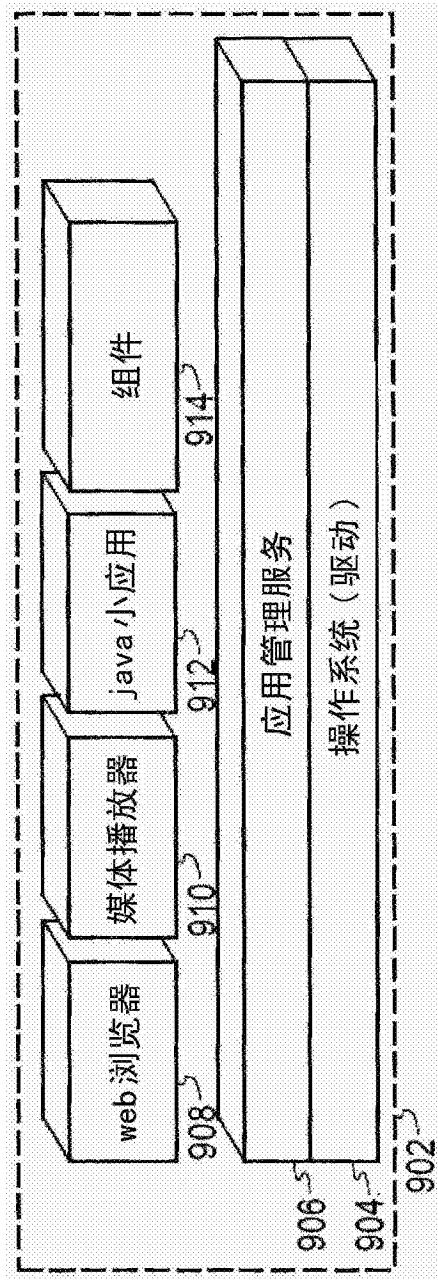


图21

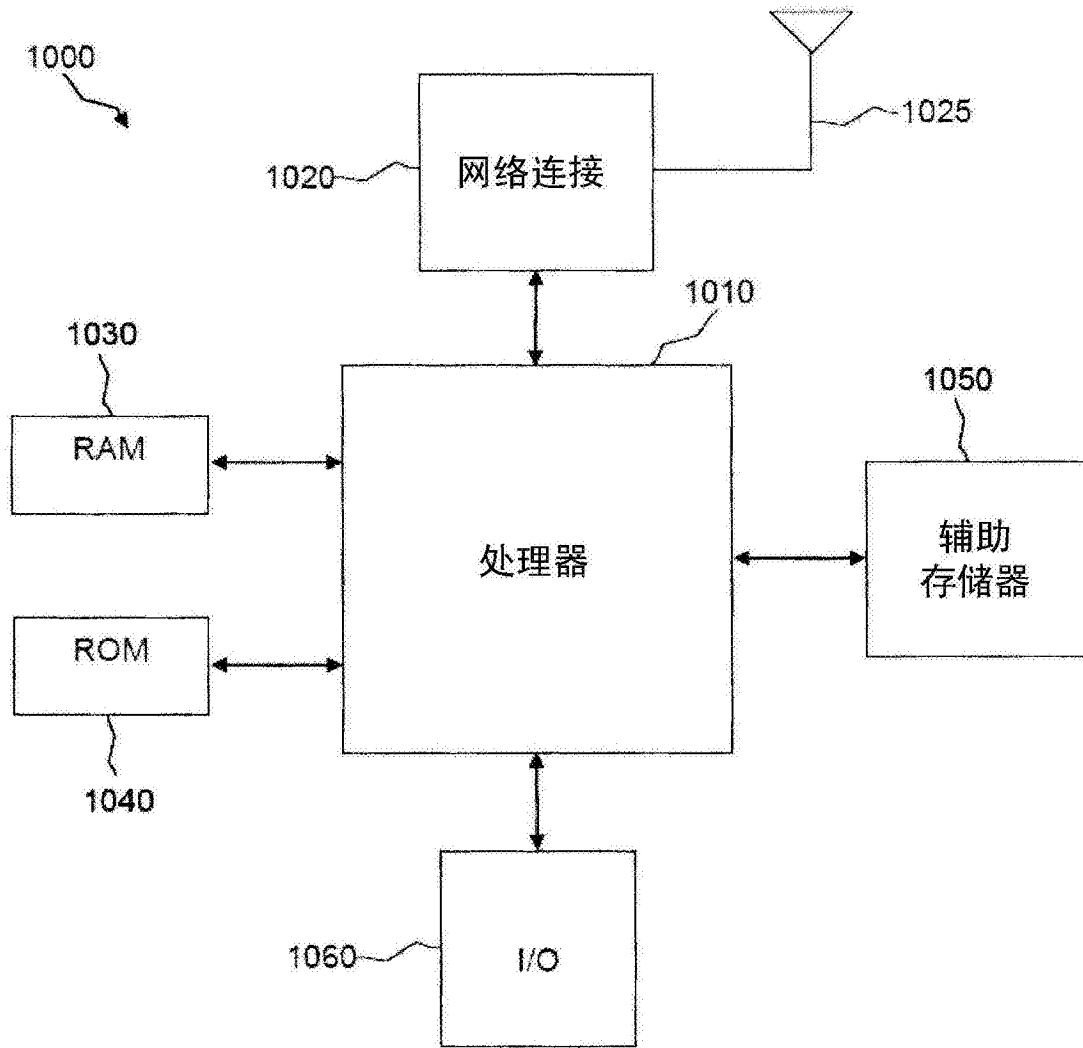


图22