



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107079350 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201580046058.2

(22)申请日 2015.08.27

(30)优先权数据

10-2014-0112585 2014.08.27 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.02.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/009005 2015.08.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/032264 EN 2016.03.03

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 陈美成 黄相允

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇 王新宇

(51)Int.Cl.

H04W 28/16(2009.01)

H04W 52/24(2009.01)

H04W 72/08(2009.01)

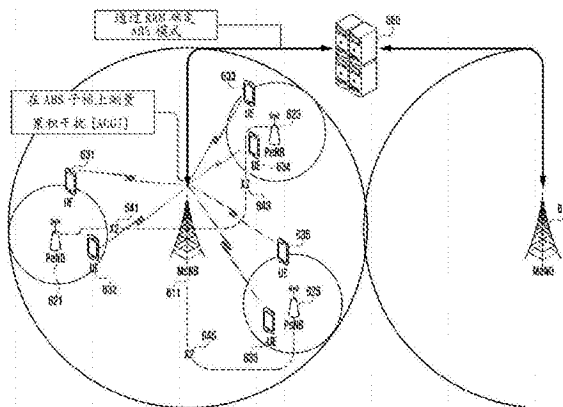
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

无线通信系统和用于管理其中的干扰协调的资源的方法

(57)摘要

本发明提供了一种基站的通信方法。所述基站的所述通信方法包括：由所述基站确定异构小区中的终端所引起的累积干扰，向较高层节点实体传输有关所述累积干扰的信息，从所述较高节点实体接收有关几乎空白子帧(ABS)模式的信息，以及基于有关所述ABS模式的信息来配置ABS。



1. 一种基站的通信方法,所述通信方法包括:
由所述基站确定异构小区中的终端所引起的累积干扰;
向较高层节点实体传输有关所述累积干扰的信息;
从所述较高节点实体接收有关几乎空白子帧ABS模式的信息;以及
基于有关所述ABS模式的信息来配置ABS。
2. 如权利要求1所述的通信方法,其中所述累积干扰的确定包括:
测量所述异构小区中的所述终端的公共参考信号CRS功率,以及
基于所述异构小区中的所述终端的所述CRS功率来确定所述累积干扰。
3. 如权利要求1所述的通信方法,其中所述累积干扰的确定还包括基于有关所述累积干扰的信息确定ABS比。
4. 如权利要求3所述的通信方法,其中所述ABS比与所述累积干扰成比例。
5. 如权利要求1所述的通信方法,其中所述较高节点实体是无线电资源管理器(RRM)。
6. 一种无线电资源管理器RRM的通信方法,所述通信方法包括:
由所述RRM从至少一个基站接收有关异构小区中的终端所引起的累积干扰的信息;
基于有关所述累积干扰的信息来确定应用于所述至少一个基站的几乎空白子帧ABS模式;以及
将有关所述ABS模式的信息传输到所述至少一个基站。
7. 如权利要求6所述的通信方法,其中有关所述累积干扰的信息的接收包括接收基于有关所述累积干扰的信息确定的ABS比。
8. 如权利要求6所述的通信方法,其中所述ABS模式的确定包括:
基于有关所述累积干扰的信息来确定应用于所述至少一个基站的ABS比;以及
基于所确定的ABS比来确定应用于所述至少一个基站的所述ABS模式。
9. 如权利要求8所述的通信方法,其中所述ABS比与所述累积干扰成比例。
10. 如权利要求6所述的通信方法,其中所述至少一个基站是宏基站,并且所述异构小区中的所述终端是微微小区中的终端。
11. 一种基站,所述基站包括:
通信单元,其被配置为向其他网络实体传输信号并且从其他网络实体接收信号;以及
控制单元,其包括被编程来进行以下的处理器:
确定异构小区中的终端所引起的累积干扰,
向较高节点实体传输有关所述累积干扰的信息,
从所述较高节点实体接收有关几乎空白子帧ABS模式的信息,以及
基于有关所述ABS模式的所述信息来配置ABS。
12. 如权利要求11所述的基站,其中所述控制单元的处理器还被编程来进行以下:
测量所述异构小区中的所述终端的公共参考信号CRS功率,以及
基于所述异构小区中的所述终端的所述CRS功率来确定所述累积干扰。
13. 如权利要求11所述的基站,其中所述控制单元的处理器还被配置为基于有关所述累积干扰的所述信息确定ABS比。
14. 如权利要求13所述的基站,其中所述ABS比与所述累积干扰成比例。
15. 如权利要求11所述的基站,其中所述较高节点实体是无线电资源管理器(RRM)。

16. 一种无线电资源管理器RRM,包括:
通信单元,其被配置为向其他网络实体传输信号并且从其他网络实体接收信号;以及
控制单元,其包括被编程来进行以下的处理器:
从至少一个基站接收有关异构小区中的终端所引起的累积干扰的信息,
基于有关所述累积干扰的所述信息来确定应用于所述至少一个基站的几乎空白子帧
ABS模式,以及
将有关所述ABS模式的信息传输到所述至少一个基站。
17. 如权利要求16所述的RRM,其中所述控制单元的处理器还被编程来接收基于有关所述累积干扰的信息确定的ABS比。
18. 如权利要求16所述的RRM,其中所述控制单元的处理器还被编程来进行以下:
基于有关所述累积干扰的信息来确定应用于所述至少一个基站的ABS比,以及
基于所确定的ABS比来确定应用于所述至少一个基站的ABS模式。
19. 如权利要求18所述的RRM,其中所述ABS比与所述累积干扰成比例。
20. 如权利要求16所述的RRM,其中所述至少一个基站是宏基站,并且所述异构小区中的所述终端是微微小区中的终端。

无线通信系统和用于管理其中的干扰协调的资源的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信系统和用于管理其中的小区间干扰协调的资源的方法。更具体地,本公开涉及用于在无线通信系统中确定用于小区间干扰协调的资源的方法以及为此的系统。

背景技术

[0002] 通常,移动通信系统主要被开发用于在保证用户移动性的同时提供语音通信服务。移动通信系统已经逐渐扩展了其通信服务的范围,以便包括高速数据通信服务以及语音通信服务。然而,由于在当前可用的移动通信系统中缺乏资源以及用户对高速通信服务的需求,所以需要增强的移动通信系统。

[0003] 为了满足此类要求,作为正在开发的下一代移动通信系统之一的长期演进(LTE)系统正在第三代合作伙伴计划(3GPP)中被标准化。LTE是用于以高达约100Mbps的传输速率实现基于高速分组的通信的技术。正在讨论用于实现基于高速分组的通信的若干方案。这些方案包括:例如用于通过简化网络结构来减少通信路径上的节点数量的方案、以及用于最大程度地使无线电协议接近无线电信道的方案。

[0004] 无线通信系统可包括能够支持多个用户设备(UE)(或终端)的通信的多个基站。终端可以在下行链路和上行链路上与基站通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到终端的通信链路,并且上行链路(或后向链路)是指从终端到基站的通信链路。

[0005] 基站可以在下行链路上向终端发送数据和控制信息,和/或在上行链路上从终端接收数据和控制信息。这里,在下行链路上从基站向终端传输数据和控制信息期间,由于从相邻基站到其他终端的传输可能发生干扰。在从终端到基站的传输期间,由于来自与相邻基站通信的其他终端的传输,上行链路上也可能发生干扰。下行链路和上行链路上的这种干扰可能使通信性能恶化。

[0006] 在LTE系统中,小区间干扰协调(ICIC)是用于使得基站能够通过向相邻小区通知有关小区之间使用的频率资源的最大传输功率的信息来控制干扰的技术。更详细地,基站向相邻小区通知:有关在其上以高功率执行传输的资源块(RB)资源的信息,以及有关在其小区中使用的RB资源中在其上按规定级别或更大级别感测到干扰的RB资源的信息。在接收到相关信息时,相邻小区可以基于接收的信息调整传输功率和由此使用的RB资源的调度方法。

[0007] 在高级LTE(LTE-A)系统的异构环境中,在具有相对高的传输功率的宏小区中存在具有相对低功率的微微小区。然而,在这种环境中,由于基站之间的严重干扰,现有的ICIC不能表现最大的性能。因此,需要时域中的而不是在频域中的ICIC技术,并且需要研究基于ICIC技术的增强型ICIC(eICIC)。

[0008] 以上信息仅作为背景信息呈现以便辅助理解本公开。未确定以及未断言任何上述内容是否可能适用于作为关于本公开的现有技术。

发明内容

[0009] 解决方案

[0010] 本公开的方面是解决至少上述问题和/或缺点,并且至少提供以下所述的优点。因此,本公开的一个方面是在无线通信系统中提供用于确定用于ICIC的资源的方法、以及用于减少微微基站与宏基站之间的开销的方法。

[0011] 本公开的另一个方面在于提供一种方法,所述方法用于引起具有较高节点的网络实体通过收集有关多个宏基站的信息而不使用宏基站之间的回程来确定几乎空白子帧(ABS)资源。提出本公开以提供用于减少在宏基站之间的回程开销的方法。

[0012] 根据本公开的一个方面,本发明提供了一种基站的通信方法。所述通信方法包括:由基站确定异构小区中的终端所引起的累积干扰,向较高层节点实体传输有关累积干扰的信息,从较高节点实体接收有关ABS模式的信息,以及基于有关ABS模式的信息来配置ABS。

[0013] 确定累积干扰可包括测量异构小区中的终端的公共参考信号(CRS)功率,以及基于异构小区中的终端的CRS功率来确定累积干扰。

[0014] 确定累积干扰还可包括基于有关累积干扰的信息确定ABS比。

[0015] ABS比可以与累积干扰成比例。

[0016] 较高节点实体可以是无线电资源管理器(RRM)。

[0017] 根据本公开的另一个方面,本发明提供了一种RRM的通信方法。所述通信方法包括:由所述RRM从至少一个基站接收有关异构小区中的终端所引起的累积干扰的信息,通过基于有关累积干扰的信息来确定应用于至少一个基站的ABS模式,以及将有关ABS模式的信息传输到至少一个基站。

[0018] 接收有关累积干扰的信息可包括接收基于有关累积干扰的信息确定的ABS比。

[0019] 确定ABS模式可包括基于有关累积干扰的信息确定应用于至少一个基站的ABS比,以及基于所确定的ABS比确定应用于至少一个基站的ABS模式。

[0020] 至少一个基站可以是宏基站,并且异构小区中的终端可以是微微小区中的终端。

[0021] 根据本公开的另一个方面,本发明提供了一种基站。所述基站包括:通信单元,其被配置为向其他网络实体传输信号并且从其他网络实体接收信号;以及控制单元,其包括被编程来进行以下的处理器:确定异构小区的终端所引起的累积干扰,向较高节点实体传输有关累积干扰的信息,从较高节点实体接收有关ABS模式的信息,以及基于有关ABS模式的信息来配置ABS。

[0022] 根据本公开的另一个方面,本发明提供了一种RRM。所述RRM包括:通信单元,其被配置为向其他网络实体传输信号并且从其他网络实体接收信号;以及控制单元,其包括被编程来进行以下的处理器:从至少一个基站接收有关异构小区中的终端所引起的累积干扰的信息,基于有关累积干扰的信息来确定应用于至少一个基站的ABS模式,以及将有关ABS模式的信息传输到至少一个基站。

[0023] 本公开的其他方面、优点以及显著特点将从以下详述对于本领域技术人员变得明显,所述详述连同附图公开了本公开的各种实施例。

附图说明

[0024] 在结合附图进行以下详述时,本公开的某些实施例的上述和其他方面、特征和优点将变得更为显而易见,在附图中:

[0025] 图1示出了根据本公开的实施例的长期演进(LTE)系统中的子帧结构;

[0026] 图2示出了根据本公开的实施例的异构小区结构;

[0027] 图3示出了根据本公开的实施例的几乎空白子帧(ABS)配置;

[0028] 图4示出了根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法;

[0029] 图5示出了根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法;

[0030] 图6示出了根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法;

[0031] 图7是示出根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法的流程图;

[0032] 图8是根据本公开的实施例的演进型节点B(eNB)的方框图;

[0033] 图9是根据本公开的实施例的无线电资源管理器(RRM)的方框图;以及

[0034] 图10是根据本公开的实施例的用户设备(UE)的方框图。

[0035] 在整个附图中,应当注意,类似的参考号用于描绘相同或相似的元件、特征和结构。

具体实施方式

[0036] 参考附图提供以下描述,以便辅助全面理解由权利要求和其等同物限定的本公开的各种实施例。所述描述包括各种具体细节以便辅助理解,但这些细节仅被视为示例性的。因此,本领域的技术人员将认识到,可以对本文所述的各种实施例进行各种改变和修改,而不偏离本公开的范围和精神。另外,为了清晰和简洁起见,可以省略众所周知的功能和构造的描述。

[0037] 在以下描述和权利要求中使用的术语和词语不限于书面意义,而仅由发明人使用以使得能够清楚和一致地理解本公开。因此,本领域的技术人员应当显而易见的是,仅为说明目的提供本公开的各种实施例的以下描述,而不是为了限制所附权利要求和其等同物所限定的本公开的目的。

[0038] 应当理解,除非上下文明确地另外规定,否则单数形式“一个”、“一种”和“所述”包括多个指示物。因此,例如提及“一个部件表面”包括提及一个或多个此类表面。

[0039] 本文所使用的术语是基于本公开中的功能定义的,并且可以根据用户的或操作者的意图或通常实践而变化。因此,应当基于本公开的内容来进行术语的定义。

[0040] 在本公开中,尽管将以举例的方式给出长期演进(LTE)系统和高级LTE(LTE-A)系统的描述,但是本公开可应用于对其应用基站的调度的其他无线通信系统。

[0041] 在本公开中,基站可以是与终端进行通信的网络实体。在本公开中,术语“基站”、“演进型节点B(eNB)”、“节点B”、“接入点”等可互换使用。基站可以为特定地理区域提供通信覆盖。在第三代合作伙伴计划(3GPP)中,根据使用所述术语的上下文,术语“小区”可以是指服务此覆盖区域的基站和/或基站子系统的覆盖区域。

[0042] 基站可以为宏小区、微微小区、毫微微小区或某个其他类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几公里),并且微微小区可以覆盖相对小的地理区域。宏小区的基站可以被称为宏基站(MeNB),并且微微小区的基站可以被称为微微基站(PeNB)。

[0043] 在本公开中,终端可以分散在整个移动通信系统中,并且每个终端可以是固定的或移动的。在本公开中,术语“UE”、“终端”、“终端设备”、“移动站”、“用户单元”、“站”等可互换使用。终端可以是蜂窝电话机、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话机、无线本地环路(WLL)站、平板电脑等。由宏基站服务的终端可以被称为宏终端,并且由微微基站服务的终端可以被称为微微终端。

[0044] LTE系统使用正交频分复用(OFDM)传输方案。OFDM传输方案是使用多个载波来传输数据的方案。更详细地,OFDM传输方案是一种多载波调制方案,所述多载波调制方案将串行输入符号流转换为并行符号流,将每个并行符号流调制成彼此正交的多个载波(即多个子载波信道),并且然后发送调制的多个载波。

[0045] 在20世纪50年代后期,多载波调制方案首先应用于高频军用无线电接收器,并且在20世纪70年代引入了重叠多个正交子载波的OFDM方案。然而,多载波调制方案和OFDM方案因为难以在多载波之间实现正交调制而具有对实际系统有限的适用性。同时,自从Weinstein等人在1971年宣布可以使用离散傅立叶变换(DFT)来有效地处理基于OFDM的调制/解调,OFDM技术已经迅速发展。此外,通过引入使用保护间隔以及在保护间隔中插入循环前缀(CP)符号的OFDM方案,系统对多径和延迟扩展的负面影响已经进一步减小。

[0046] 随着这些技术的进步,OFDM方案已广泛应用于诸如数字音频广播(DAB)、数字视频广播(DVB)、无线局域网(WLAN)和无线异步传送模式(WATM)的数字传输技术。也即,随着包括快速傅里叶变换(FFT)和逆FFT(IFFT)的各种数字信号处理技术的最近发展,由于硬件复杂性而未广泛使用的OFDM方案已经变得可用。

[0047] 虽然OFDM方案类似于频分复用(FDM)方案,但是通过维持多个频调之间的正交性,可以在高速数据传输期间使用OFDM方案来获得最佳传输效率。此外,OFDM方案具有高频率使用效率并且针对多径衰落是鲁棒的,由此在高速数据传输期间获取最佳传输效率。

[0048] OFDM方案的其他优点是高频率使用效率、以及由于使用重叠频谱而针对频率选择性衰落的鲁棒性。OFDM方案针对多径衰落也是鲁棒的,并且能够使用保护间隔来减少符号间干扰(ISI)的影响。可能简化使用OFDM方案的均衡器的硬件结构。由于针对脉冲噪声是鲁棒的优点,OFDM方案被广泛用于通信系统架构中。

[0049] 在无线通信系统中,阻碍高速、高质量数据服务的因素主要是由信道环境引起的。在无线通信系统中,根据由衰落现象以及加性白高斯噪声(AWGN)、阴影引起的接收信号的功率变化,由终端移动和频繁的终端速度变化引起的多普勒效应,以及其他终端和多径信号引起的干扰,信道环境频繁变化。因此,有必要有效地克服阻碍信道环境的因素,以便在无线通信中支持高速、高质量的数据服务。

[0050] 在OFDM方案中,调制信号位于由时间资源和频率资源组成的二维资源上。通过不同的正交OFDM符号来区分时域中的资源。通过不同的正交频调来区分频域中的资源。换言之,在OFDM方案中,可以通过指定时域中的特定OFDM符号和频域中的特定频调来指示一个最小单位资源。最小单位资源被称为资源元素(RE)。不同的RE彼此正交,即使它们经历频率

选择信道。因此,可以在接收器处接收在不同RE上发送的信号,而不引起相互干扰。

[0051] 物理信道是物理层的信道,在所述物理层上传输通过调制一个或多个编码比特流而获得的调制符号。OFDM接入(OFDMA)系统根据所传输的信息流的使用和接收器来配置和传输多个物理信道。应该预先在发射器和接收器之间调度将在哪个RE上布置和传输一个物理信道,并且此规则被称为映射。

[0052] 在LTE系统中,应用于下行链路的代表性系统是OFDM系统,并且应用于上行链路的代表性系统是单载波频分多址(SC-FDMA)系统。通过将LTE系统扩展到多个频带来配置LTE-A系统,并且将中继应用于LTE-A系统。

[0053] 下文讨论的图1至图10以及用于在本专利文件中用于描述本公开的原理的各种实施例仅仅是通过说明的方式,并且不应该以任何方式被理解为限制本公开的范围。本领域的技术人员将理解的是本披露的这些原理可以在任何适当安排的通信系统中实施。用于描述各种实施例的术语是示例性的。应当理解,仅为了帮助理解说明书而提供这些实施例,并且其使用和定义决不限制本公开的范围。除非另有明确说明,否则术语第一、第二等用于区分具有相同术语的对象,并且绝不旨在表示时间顺序。集合被定义为包括至少一个元素的非空集合。

[0054] 图1示出了根据本公开的实施例的LTE系统中的子帧结构。这里,也支持子帧与LTE-A系统兼容。

[0055] 参考图1,示出了整体LTE传输带宽107,其中整体LTE传输带宽107由多个资源块(RB) 109组成。一个子帧105是1ms长并且由两个时隙103组成。每个RB 109包括布置在频域中的12个频调(tone)和布置在时域中的14个OFDM符号(表示为113)、或布置在频域中的12个频调和布置在时域中的12个OFDM符号(表示为121)。

[0056] 每个RB成为资源分配的基本单位。包括14个OFDM符号的资源分配结构被称为正常CP子帧结构113,并且包括12个OFDM符号的资源分配结构被称为扩展CP子帧结构121。

[0057] RS 119是在UE与eNB之间商定以使得UE能够估计信道的信号。分别从天线端口0、1、2和3传输RS 123、125、127和129。如果天线端口的数量大于1,则这意味着采用多天线方案。

[0058] 在频域中,RS在RB中的绝对位置根据小区而被不同地配置,而RS之间的相对间隔保持均匀。换言之,相同天线端口的RS维持6个RE的间隔。对于每个小区,RS的绝对位置被不同地配置以便避免小区之间的RS冲突。RS的数量根据天线端口而不同。更详细地,对于天线端口0和1中的每一个,在一个RB和一个子帧中存在总共8个RS,而对于天线端口2和3中的每一个,在一个RB和一个子帧中存在总共4个RB。因此,当使用四个天线时,使用天线端口2和3的信道估计准确度低于使用天线端口0和1的信道估计准确度。

[0059] 存在两种类型的RS:一种是公共RS(CRS),并且另一种是专用RS(DRS)。CRS是小区在确定位置处发送的RS,以使得所有UE可以接收CRS。DRS是小区仅在分配给一个接收器的特定资源上发送的RS。DRS可以仅被资源调度到的接收器用于信道估计,并且不能被其他接收器使用。

[0060] 控制信道信号位于时域中的一个子帧开始处。参考图1,附图数字117表示控制信道信号能够位于其中的区域。可以在子帧的开始处在L个OFDM符号上传输控制信道信号。L可以是1、2或3。在图1的所示的实例中,L是3。

[0061] 如果控制信道的数量足够小以便仅在一个OFDM符号上传输控制信道信号,则仅第一OFDM符号用于传输控制信道信号($L=1$),并且剩余的13个OFDM符号用于传输数据信道信号。在这种情况下, L 的值被用作用于在控制信道接收操作中对所分配的控制信道资源进行解映射的基本信息。因此,如果UE未能接收 L 的值,则UE不能恢复控制信道。

[0062] 如果子帧被配置为通过单频网络(MBSFN)子帧的多媒体广播,则将 L 固定为2。MBSFN是用于传输广播信息的信道。然而,MBSFN可以用于LTE-A系统中的各种目的,并且还可以用于中继回程传输。如果子帧被指示为MBSFN子帧,则LTE UE可以在子帧的控制信道区域中接收信号,但是在数据区域中不接收信号。然而,LTE-A UE可以为了其他目的甚至在子帧的数据区域中接收信号。

[0063] 控制信道信号位于子帧的开始处,以便允许UE首先接收控制信道信号来确定是否向其传输数据信道信号。根据确定结果,UE可以判断是否执行数据信道接收操作。如果没有数据信道信号传输到UE,则UE不需要接收数据信道信号,并且因此可以节省数据信道信号接收操作所消耗的功率。此外,UE可以通过比数据信道信号更快地接收位于子帧开始处的控制信道信号来减少调度延迟。

[0064] 在LTE系统中限定的下行链路控制信道以资源元素组(REG) 111为单位传输。下行链路控制信道包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合自动重传请求指示符信道(PHICH)、分组数据控制信道(PDCCH) 117和物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0065] PCFICH是用于传输控制信道格式指示符(CCFI)信息的物理信道。CCFI是用于指示子帧中的控制信道所占用的符号的数量 L 的2比特信息。UE可以基于接收到的CCFI来检查分配到控制信道的符号的数量。因此,除了固定地分配下行链路资源的情况之外,PCFICH是所有UE应当首先接收的信道。由于UE在接收PCFICH之前不知道 L ,所以应该总是在每个子帧的第一OFDM符号上传输PCFICH。通过将16个子载波除以4在整个频带上传输PCFICH。

[0066] PHICH是用于传输下行链路确认(ACK)/否定ACK(NACK)信号的物理信道。PHICH由正在执行上行链路数据传输的UE接收。因此,PHICH的数量与执行上行链路数据传输的UE的数量成比例。在控制区域的第一OFDM符号($L_{PHICH}=1$)上或跨三个OFDM符号($L_{PHICH}=3$)传输PHICH。在UE到小区的初始接入期间,基站(eNB)通过主广播信道(PBCH)向所有UE通知PHICH配置信息(所使用的信道数量, L_{PHICH})。类似于PCFICH,在每个小区中的预定位置处传输PHICH。因此,UE可以在UE连接到小区时通过接收PBCH来接收PHICH配置信息,而不管其他控制信道信息。

[0067] PDCCH 117是用于传输数据信道分配信息或功率控制信息的物理信道。PDCCH 117可以根据UE的信道状态不同地配置其编码率。PDCCH 117固定地使用正交相移键控(QPSK)作为调制方案。为了改变信道编码率,需要改变一个PDCCH 117所使用的资源量。对于具有良好信道状态的UE,使用高信道编码率,从而最小化将使用的资源量。相反,对于具有较差信道状态的UE,即使使用大量资源,也应用高信道编码率以便接收信号。以控制信道元素(CCE)为单位确定每个PDCCH所消耗的资源量。CCE由多个REG 111构成。为了确保分集,在执行交织之后,PDCCH 117的REG 111被布置在控制信道资源中。

[0068] PHICH使用码分复用(CDM)方案来复用若干ACK/NACK信号。在单个REG中,将8个PHICH信号复用到4个实数部分和4个虚数部分中并且重复成与 N_{PHICH} 一样多,以便在频域中尽可能独立地分布来获得频率分集增益。通过使用 N_{PHICH} REG,可以配置8个或更少的

PHICH信号。为了配置8个或更多个PHICH信号,应当使用另一个NPHICH REG。

[0069] 在确定用于PCFICH和PHICH的资源量和资源分配之后,eNB确定L的值。eNB基于L的值,将除了PCFICH和PHICH之外的剩余物理控制信道映射到所分配的控制信道的REG。接下来,eNB执行交织以便获得频率分集增益。对以控制信道的REG为单位的L值所确定的子帧的总REG执行交织。控制信道的交织器的输出防止通过对小区使用相同的交织器而引起的ICI,并且同时通过在频域中稀疏地分布跨一个或多个符号分配的控制信道的REG来获得分集增益。此外,保证了在每个控制信道中,构成相同控制信道的REG跨符号上均匀分布。

[0070] 图2示出了根据本公开的实施例的异构小区结构。换言之,图2示出了在LTE-A系统中使用微微小区的异构系统。

[0071] 参考图2,示出了异构系统,其中不同类型或尺寸的小区彼此重叠。在图2中假定将微微小区220添加到存在宏小区210的环境。

[0072] 宏小区210之间的ICIC是用于通过交换有关小区之间的资源利用的信息来减少干扰的技术。在LTE中,用于限制频域中的特定资源的传输功率的技术可以用作ICIC技术。在LTE eNB都是宏小区的假设下,使用LTE中的ICIC技术。在ICIC技术中,具有相等传输功率的多个小区限制特定资源的最大传输功率。

[0073] 如图2所示,可以使用X2回程240将每个eNB的信息传输到与其物理连接的相邻eNB。在LTE-A系统中,通过向现有LTE小区环境添加具有相对低传输功率的小区(例如,微微小区220),采用异构小区结构来增加特定区域中的传输能力。具有相对低传输功率的微微小区220的半径225可以被具有高传输功率的宏小区210的传输功率减小。换言之,具有比宏小区210更低的传输功率的微微小区220的半径225被具有高传输功率的宏小区210显著减少,以使得可以减少连接到微微小区220的UE 230的数量。在这种情况下,可能不会发挥异构小区结构的性能。虽然为了最大限度地使用相同频带的频率,应该将相同数量的UE连接到所有eNB,但是在小区之间的半径差异大的情况下,较少的UE连接到具有较小小区半径的eNB。因此,系统性能可能劣化。

[0074] 为了获得最大的系统性能,尽可能多的UE 230应当连接到具有较低传输功率的微微小区220。为了将许多UE 230连接到具有低传输功率的微微小区220,应当考虑用于扩展小区半径的方法。在这种情况下,UE 230需要在微微小区220和宏小区210的发送功率相等的位置处,识别其接收功率低于宏小区210的微微小区220作为目标小区,并且需要连接到微微小区220。

[0075] 在LTE中,UE 230可以指示eNB的接收功率强度的规定值,以便连接到具有弱接收功率强度的eNB,并且此技术被称为小区范围扩展。例如,UE 230可以物理上被定位接近宏小区210而不是微微小区220。在UE 230实际传输和接收控制信道和数据信道的情况下,由于来自宏小区210的强干扰,UE 230可能不执行与微微小区220的传输和接收操作。那么,eNB可以通过不向UE 230任意地传输一些资源来保护在宏小区210附近但是连接到微微小区220的UE 230的控制信道的传输和接收,并且这被称为几乎空白子帧(ABS)方案。

[0076] 图3示出了根据本公开的实施例的ABS配置。

[0077] 参考图3,根据ABS 330的配置,不在空白RE 335上传输宏小区310中的大部分信号。然而,可以传输CRS 337和包括系统信息的信号。连接到宏小区310的UE使用CRS 337在宏eNB所传输的所有频率和时间资源上测量和反馈信道。因此,除非传输CRS 337,否则UE不

能再连接到宏小区310。

[0078] 宏小区310的CRS 337可以用作相对于连接到微微小区320的UE的唯一干扰,其被示为具有CRS重叠(来自宏小区310)345的RE。管理宏小区的宏eNB将其中宏eNB传输信号的子帧中的一些子帧配置为ABS,并且向管理微微小区320的微微eNB通知正常子帧340。在这种情况下,需要确定宏eNB应当选择哪些子帧作为ABS。

[0079] 图4示出了根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法。

[0080] 参考图4,示出了MeNB 411、413、415和417,其中MeNB 411、413、415和417可以从其他MeNB接收有关资源状态的信息,并且根据资源状态调度资源。例如,MeNB 411可以从MeNB 413、MeNB 415和MeNB 417接收每个MeNB的资源相关信息。资源相关信息可以是有关从每个MeNB分配的资源状态的信息。例如,在其中存在MeNB 411的环境中,可以安装微微基站(PeNB)421、423和425,并且MeNB 411可以将一部分资源配置为ABS,以使得PeNB 421、423和425可使用ABS以用于到UE 430的信号传输和接收。

[0081] MeNB 411可以将有关由此配置为ABS的资源的信息传输到其他MeNB413、415和417。然后,MeNB 413例如可以不仅接收从MeNB 411接收的有关资源状态的信息,而且还从MeNB 415和MeNB 417接收有关资源状态的信息。MeNB 413可以使用从MeNB 411、415和417接收的有关资源状态的信息来确定将被配置为ABS的资源。MeNB 413可以向MeNB 411等传输有关由其配置的ABS的信息,并且MeNB 411可以使用此信息来配置ABS。

[0082] 在每个MeNB通过交换有关MeNB 411、413、415和417的资源状态的信息来配置ABS的上述方法中,可能发生一个MeNB应当与多个MeNB执行资源协商的情况。换言之,如图4所示,实际网络中的一个MeNB可以被多个MeNB包含。因此,一个MeNB应该与N个其他MeNB执行资源协商。以这种方式,如果进行MeNB 411、413、415和417之间的资源协商,用于MeNB 411、413、415和417之间的通信的X2回程441、443、445和447的开销可能增加。

[0083] 图5示出了根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法。

[0084] 参考图5,示出了MeNB 510,其中MeNB 510可以将有关配置的ABS集合的信息传输到PeNB 521、523和525。PeNB 521、523和525可以通过使用所接收的有关ABS集合的信息,调度由MeNB 510配置的ABS集合或ABS集合的子集用于UE 531、532、533、534、535和536。此外,PeNB 521、523和525可以将有关UE 531、532、533、534、535和536的调度信道的信息反馈到MeNB 510。MeNB 510可以使用从PeNB 521、523和525接收的有关分配给UE 531、532、533、534、535和536的信道的信息来确定将向其应用ABS的子帧。

[0085] 例如,MeNB 510可以配置将向其应用ABS的一组子帧,即ABS集合。接下来,MeNB 510可以向连接到其的PeNB 521、523和525传输有关所配置的ABS集合的信息。在从MeNB 510接收有关ABS集合的信息之后,PeNB521可以为UE 531和532调度ABS集合或ABS集合的子集551。类似地,PeNB 523可以为UE 533和534调度ABS集合或ABS集合的子集553,并且PeNB 525可以为UE 535和536调度ABS集合或ABS集合的子集555。同时,PeNB 521、PeNB 523和PeNB 525可以将有关相应UE的调度信道的信息反馈到MeNB 510。在接收从PeNB 521、523和525反馈的有关调度信道的信息之后,MeNB 510可以使用反馈信息来确定将被配置为ABS的子帧。

[0086] 在PeNB 521、523和525将有关UE 531、532、533、534、535和536的调度信道的信息反馈到MeNB 510、并且MeNB 510配置将被配置为ABS的子帧的情况下,如果PeNB 521、523和525的数量增加,则MeNB 510的性能可能降级。换言之,多个PeNB 521、523和525可以选择不同的ABS模式(即不同的子帧)作为针对UE 531、532、533、534、535和536调度的子帧。如果接受PeNB 521、523和525对不同模式的选择,则MeNB 510所使用的ABS比增加,并且从而MeNB 510的性能可能劣化。

[0087] 例如,如图5所示,PeNB 521可以将ABS子集551中的第六子帧分配到UE 531和532, PeNB 523可以将ABS子集553中的第一子帧分配到UE 533和534,并且PeNB 525可以将ABS子集555中的第一子帧和第八子帧分配到UE 535和536。在这种情况下,MeNB 510可以从PeNB 521、523和525接收有关所分配的子帧的信息,并将第一子帧、第六子帧和第八子帧配置为ABS。虽然未示出,但是如果存在另一PeNB并且另一PeNB向UE 531、532、533、534、535和536分配与PeNB 521、523和525所分配的子帧不同的子帧,则MeNB 510将其配置为ABS的子帧的数目可以增加。

[0088] 在此方法中,需要限定用于由PeNB 521、523和525反馈有关UE 531、532、533、534、535和536的调度信道的信息的附加信号。在这种情况下,属于PeNB 521、523和525的UE 531、532、533、534、535和536可以向PeNB 521、523和525传输其信道状态,以便获得适合于其的ABS模式,并且PeNB 521、523和525可以使用在MeNB 510与PeNB 521、523和525之间的X2回程,以便将针对UE 531、532、533、534、535和536调度的信息反馈到MeNB 510。然而,由于在实际网络中PeNB 521、523和525与MeNB 510之间的回程资源不足,所以PeNB 521、523和525的吞吐量可能与PeNB 521、523和525与MeNB 510之间的回程开销成比例地减小。此外,如果PeNB 521、523和525安装在包括大量用户的区域(诸如热点)中,则当考虑到PeNB 521、523和525实时改变的情况时,MeNB 510与PeNB 521、523和525之间的回程开销可能增加。

[0089] 图6示出了根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法。

[0090] 参考图6,示出了异构小区,其中异构小区可包括MeNB 611和613以及PeNB 621、623和625,并且还可通过包括作为更高节点的无线电资源管理器(RRM) 660。在本公开的实施例中,为了便于基于功能特性的描述而使用术语“RRM”,并且显而易见的是,本公开的实施例的主要原理可适用于为每个eNB的资源分配提供功能的所有类型的网络实体。

[0091] 根据本公开的实施例,为了确定异构小区(即微微小区)中的UE是否实际操作以及确定考虑UE的信道状态的ABS模式,MeNB 611和613可以测量其中生成的UE的CRS功率以便获得总的累积干扰。MeNB 611和613可以将测量结果传输到RRM 660。在从MeNB 611和613接收有关总累积干扰的信息之后,RRM 660可以基于接收信息确定ABS模式并且向MeNB 611和613通知ABS模式。根据此方法,由于不需要PeNB 621、623和625与MeNB 611和613之间的X2接口641、643和645,因此可以减小其间的开销并且因此可以提高PeNB 621、623和625的性能。此外,由于较高节点实体(例如RRM 660)收集多个MeNB 611和613的信息以便在不使用MeNB 611与613之间的回程的情况下确定ABS资源,所以可以减少MeNB 611与613之间的回程开销并且从而可以改善通信性能。

[0092] 例如,如图6所示,MeNB 611和613可以测量在其小区中生成的异构小区中的UE的

CRS功率。例如,MeNB 611在其覆盖范围内包括PeNB 621、PeNB 623和PeNB 625。可以存在PeNB 621、623和625向其提供服务的六个UE 631、632、633、634、635和636。MeNB 611可以测量由PeNB 621服务的UE 631和UE 632的CRS功率。MeNB 611还可以测量由PeNB 623服务的UE 633和UE 634的CRS功率、以及由PeNB 625服务的UE 635和UE 636的CRS功率。然后,MeNB 611可以使用UE 631、632、633、634、635和636的CRS功率来计算总累积干扰(AGGI)。接下来,MeNB 611可以将有关AGGI的信息传输到RRM 660。类似于MeNB 611的操作,MeNB613可以计算AGGI并且将AGGI传输到RRM 660。虽然在图6中仅示出了两个MeNB,但是显然可以存在多于两个MeNB。

[0093] 此后,RRM 660可以使用从MeNB 611和613中的至少一个接收的有关AGGI的信息来确定将应用于MeNB 611和613的ABS模式。RRM 660可以将所确定的ABS模式传输到MeNB 611和613。然后,MeNB 611和613可以根据所接收的ABS模式调度资源。

[0094] 同时,根据本公开的实施例,MeNB 611和613可以使用UE的CRS功率,根据对应宏小区的服务质量(QoS)来确定ABS比。更详细地,MeNB611和613可以根据UE的CRS功率计算总AGGI,并且根据数学式1使用AGGI来确定ABS比:

[0095] 【数学式1】

$$[0096] \Pr[Y_0 < \Gamma_0] < \delta$$

[0097] 在数学式1中,

[0098] Y_0 可以表示信号与干扰加噪声比(SINR)值,并且

[0099] Γ_0 可以表示特定参考SINR值(即阈值)。

[0100] 可以通过数学式2来计算SINR值 Y_0 :

[0101] 【数学式2】

$$[0102] Y_0 = \frac{S_0}{I_{AGGI} + C_0}$$

[0103] 在数学式2中, I_{AGGI} 表示干扰功率, C_0 表示噪声功率,并且 S_0 表示信号功率。例如,可以通过数学式3来获取干扰功率 I_{AGGI} :

[0104] 【数学式3】

$$[0105] I_{AGGI} = \sum_{j \in K} P_j E e^{k_{s,y}^j} E r_j^{-\alpha_s}$$

[0106] 其中 P_j 可以表示异构小区中每个UE的CRS功率。

[0107] 例如,可以通过数学式4来计算噪声功率 C_0 :

[0108] 【数学式4】

$$[0109] C_0 = I_M + N$$

[0110] 例如,可以通过数学式5获得信号功率 S_0 :

[0111] 【数学式5】

$$[0112] S_0 = \sum_{i \in N} P_i \cdot e^{k_{s,m}^i} \cdot r_i^{-\alpha_m}$$

[0113] 其中 P_i 可以表示每个UE的CRS功率。

[0114] 返回参考数学式1, MeNB 611和613可以根据测量的SINR值确定ABS的比例, 即ABS比。如果AEGG是高的, 则MeNB 611和613可以配置与异构小区中的UE的AGGI (即SINR值) 成比例的较高ABS比。例如, 可以根据SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率来确定ABS比。

[0115] 也就是说, 可以将SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率与值 δ 进行比较以便确定ABS比。更详细地, 如果SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率小于0.05, 则ABS比可以被设置为0%。如果SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率大于0.05且小于0.06, 则ABS比可以被设置为例如10%。类似地, 如果SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率大于0.06且小于0.07, 则ABS比可以被设置为例如20%。如果SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率大于0.09且小于0.10, 则ABS比可以被设置为例如50%。根据SINR值 Y_0 小于 Γ_0 的概率的ABS比仅是示例性的, 并且显然可以根据网络环境来不同地配置ABS比。

[0116] MeNB 611和613可以向RRM 660传输有关所配置的ABS比的信息。RRM 660可以根据所接收的ABS比来确定将应用于MeNB 611和613的ABS模式。

[0117] 同时, 根据本公开的实施例, 将应用于MeNB 611和613的ABS比可以由MeNB 611和613来确定, 而是通过使用有关从MeNB 611和613接收的干扰量或UE的CRS功率的信息来确定。

[0118] 图7是示出根据本公开的实施例的在异构小区中的ABS配置的实例、以及ABS配置的信息共享方法的流程图。

[0119] 参考图7, 示出了MeNB1 711、RRM 760和MeNB2 713, 其中MeNB1 711可以测量在其小区中生成的至少一个异构小区中的UE的CRS功率, 即由至少一个PeNB服务的UE的CRS功率。然后, MeNB1 711可以使用所测量的UE的CRS功率来确定总AGGI。根据本公开的实施例, 在操作771中, MeNB1 711可以使用有关AGGI的信息来确定相应宏小区QoS的ABS比。以上已经描述了ABS比的确定, 并且因此将省略其详细描述。

[0120] 类似于MeNB1 711, MeNB2 713可以测量异构小区中的UE的CRS功率并且确定总AGGI。虽然未示出, 但是如果存在其他MeNB, 则MeNB可以测量其宏小区中的异构小区中的UE的CRS功率并且确定总AGGI。根据本公开的实施例, 在操作773中, MeNB2 713可以使用有关AGGI的信息来确定相应宏小区QoS的ABS比。

[0121] 在操作775和777中, MeNB1 711和MeNB2 713可以将将在操作771和773中确定的有关其宏小区的AGGI (例如, AGGI 1和AGGI 2) 的信息传输到RRM 760。当存在其他MeNB时, 其他MeNB可能以类似的方式将有关确定的AGGI的信息传输到RRM 760。根据本公开的实施例, 当MeNB 711和713在操作711和773中确定其ABS比时, MeNB 711和713可以将有关确定的ABS比的信息传输到RRM 760。

[0122] 在操作779中, RRM 760可以使用在操作775和777中接收的有关MeNB 711和713的AGGI的信息来确定ABS模式。根据本公开的实施例, RRM 760可以使用从MeNB 711和713接收的AGGI来确定将应用于MeNB 711和713的ABS比。RRM 760可以根据所确定的ABS比来确定将被应用于MeNB 711和713的ABS模式。

[0123] 可替代地, 根据本公开的实施例, 在操作775和777中从MeNB 711和713接收ABS比之后, RRM 760可以根据接收的ABS比来确定将应用于MeNB 711和713的ABS模式。

[0124] 在操作781和783中, RRM 760可以将有关确定的ABS模式的信息 (例如, ABS模式1要求和ABS模式2要求) 传输到MeNB 711和713。在接收有关ABS模式的信息之后, MeNB 711和

713可以在操作785和787中执行资源调度。

[0125] 因此,由于不需要在PeNB与MeNB 711和713之间的X2接口,所以可以减少其间的开销并且从而可以改善PeNB的性能。此外,由于较高节点实体(即RRM 760)收集多个MeNB 711和713的信息以便在不使用MeNB 711与713之间的回程的情况下确定ABS资源,所以可以减少MeNB 711与713之间的回程开销并且从而可以改善通信性能。

[0126] 图8是根据本公开的实施例的eNB的方框图。

[0127] 参考图8,示出了eNB的通信单元810和控制单元820,其中通信单元810和控制单元820可以被配置为控制eNB的整体操作。

[0128] eNB的控制单元820控制eNB以便执行上述实施例的任何一个操作。例如,MeNB的控制单元810可以控制:根据异构小区中的UE确定AGGI,将有关AGGI的信息传输到较高节点实体,从较高节点实体接收有关ABS模式的信息,以及使用有关ABS模式的信息来配置ABS子帧。

[0129] 根据上述实施例中的任一个,eNB的通信单元810发送和接收信号。例如,通信单元810可以与其他网络实体通信。更详细地,MeNB的通信单元810可以将从异构小区中的UE接收的有关AGGI的信息传输到RRM。通信单元810可以从RRM接收有关ABS模式的信息。

[0130] 图9是根据本公开的实施例的RRM的方框图。

[0131] 参考图9,示出了RRM的通信单元910和控制单元920,其中通信单元910和控制单元920可以被配置为控制RRM的整体操作。

[0132] RRM的控制单元920控制RRM以便执行上述实施例的任何一个操作。例如,RRM的控制单元920可以控制从至少一个eNB接收有关异构小区中的UE所引起的AGGI的信息,使用有关AGGI的信息来确定将应用于所述至少一个eNB的ABS模式,以及将有关ABS模式的信息传输到至少一个eNB。

[0133] 此外,根据上述实施例中的任一个操作,RRM的通信单元910发送和接收信号。例如,通信单元910可以与其他网络实体通信。更详细地,通信单元910可以从MeNB接收有关异构小区中的UE所引起的AGGI的信息。此外,通信单元910可以将有关确定的ABS模式的信息传输到MeNB。

[0134] 图10是根据本公开的实施例的UE的方框图。

[0135] 参考图10,示出了UE的通信单元1010和控制单元1020,其中通信单元1010和控制单元1020可以被配置为控制UE的整体操作。

[0136] UE的控制单元1020控制UE以便执行上述实施例的任何一个操作。例如,UE的控制单元1020可以基于从eNB接收的资源调度信息,使用分配的资源来控制与eNB的信号交换。

[0137] 根据上述实施例中的任一个操作,UE的通信单元1010发送和接收信号。例如,通信单元1010可以与其他网络实体通信。更详细地,通信单元1010可以从MeNB接收包括有关由MeNB配置的ABS的信息的资源调度信息。

[0138] 根据本公开的实施例,由于在PeNB和MeNB之间不需要X2接口,所以可以减少其间的开销并且从而可以改善PeNB的性能。

[0139] 此外,由于较高节点的网络实体通过收集有关多个MeNB的信息来确定ABS资源而不使用MeNB之间的回程,所以可以减少MeNB之间的回程开销并且从而可以改善通信性能。

[0140] 本领域技术人员应当理解,可以通过本公开实现的效果不限于上文具体描述的内

容,并且将根据上述详细描述更清楚地理解本公开的其他优点。

[0141] 在上述实施例中,可以选择性地执行所有操作和消息,或可以省略操作和消息的一部分。在每个实施例中,操作未必按照所描述的顺序执行并且可以被重新布置。消息不需要总是按顺序传输,并且消息的传输顺序可以改变。可以独立执行操作和消息传输操作。

[0142] 本公开的各个方面还可以被实现为在非暂时性计算机可读记录介质上的计算机可读代码。非暂时性计算机可读记录介质是可以存储数据的任何数据存储设备,所述数据随后可由计算机系统读取。非暂时性计算机可读记录介质的实例包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光学数据存储设备。非暂时性计算机可读记录介质还可分布在网络耦合的计算机系统中使得计算机可读代码以分布式方式来存储和执行。此外,本公开所属领域的程序员可以容易解释用于实现本公开的功能程序、代码和代码段。

[0143] 在这一点上,应当注意,如上所述的本公开的各种实施例通常在某种程度上涉及处理输入数据和生成输出数据。此输入数据处理和输出数据生成可能在硬件或与硬件结合的软件中实现。例如,可以在移动设备或类似电路或相关电路中采用特定的电子部件,以用于实现与如上所述的本公开的各种实施例相关联的功能。可替代地,根据所存储的指令操作的一个或多个处理器可以实现与如上所述的本公开的各种实施例相关联的功能。如果情况就是这样,则在本公开的范围内,此类指令可以存储在一个或多个非暂时性处理器可读介质上。处理器可读介质的实例包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光学数据存储设备。处理器可读介质还可以分布在网络耦合的计算机系统上,以使得以分布式方式存储和执行指令。此外,本公开所属领域的程序员可以容易解释用于实现本公开的功能计算机程序、指令和指令段。

[0144] 虽然已参照本发明的各种实施例示出和描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,在不脱离由随附权利要求书和其同等物界定的本发明的范围和精神的情况下,可以在其中进行形式和细节上的各种改变。

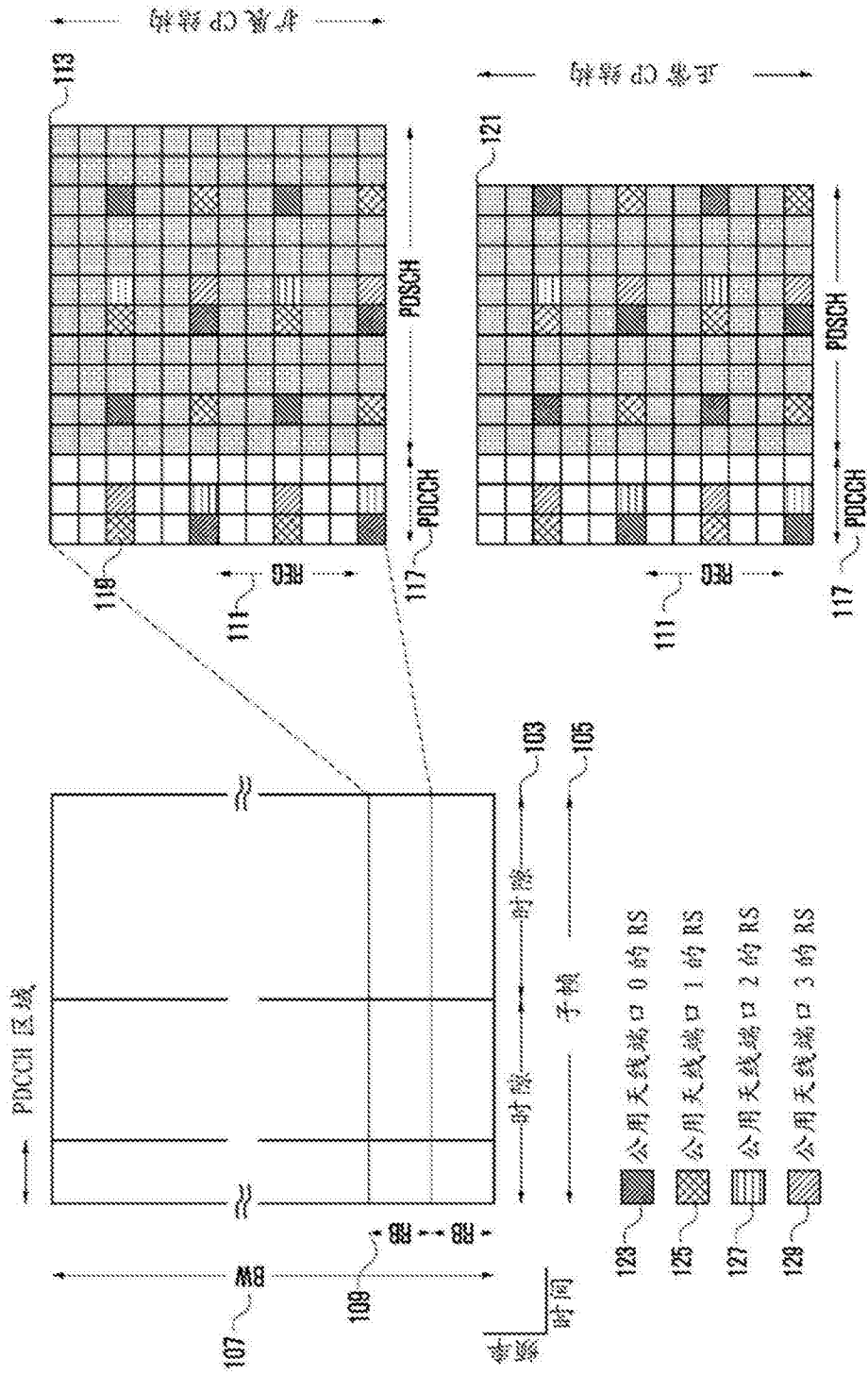


图1

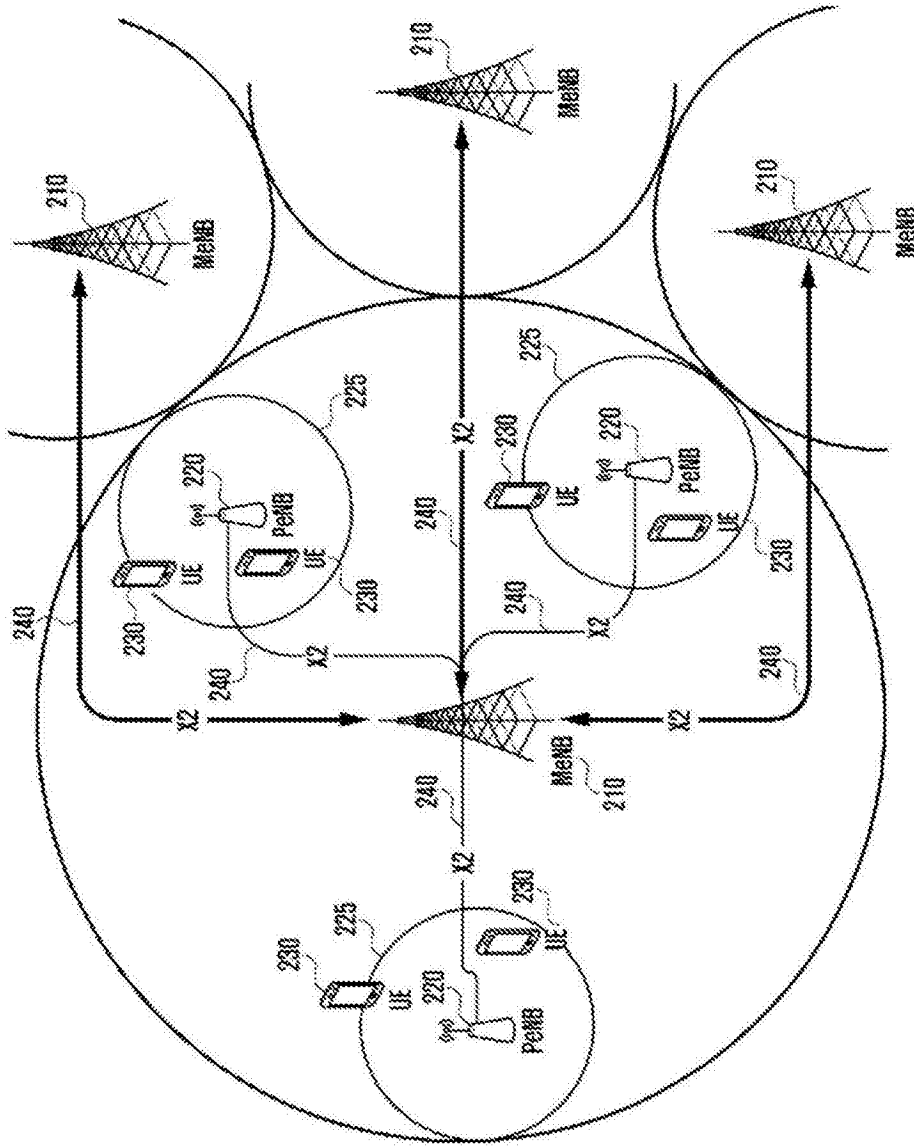


图2

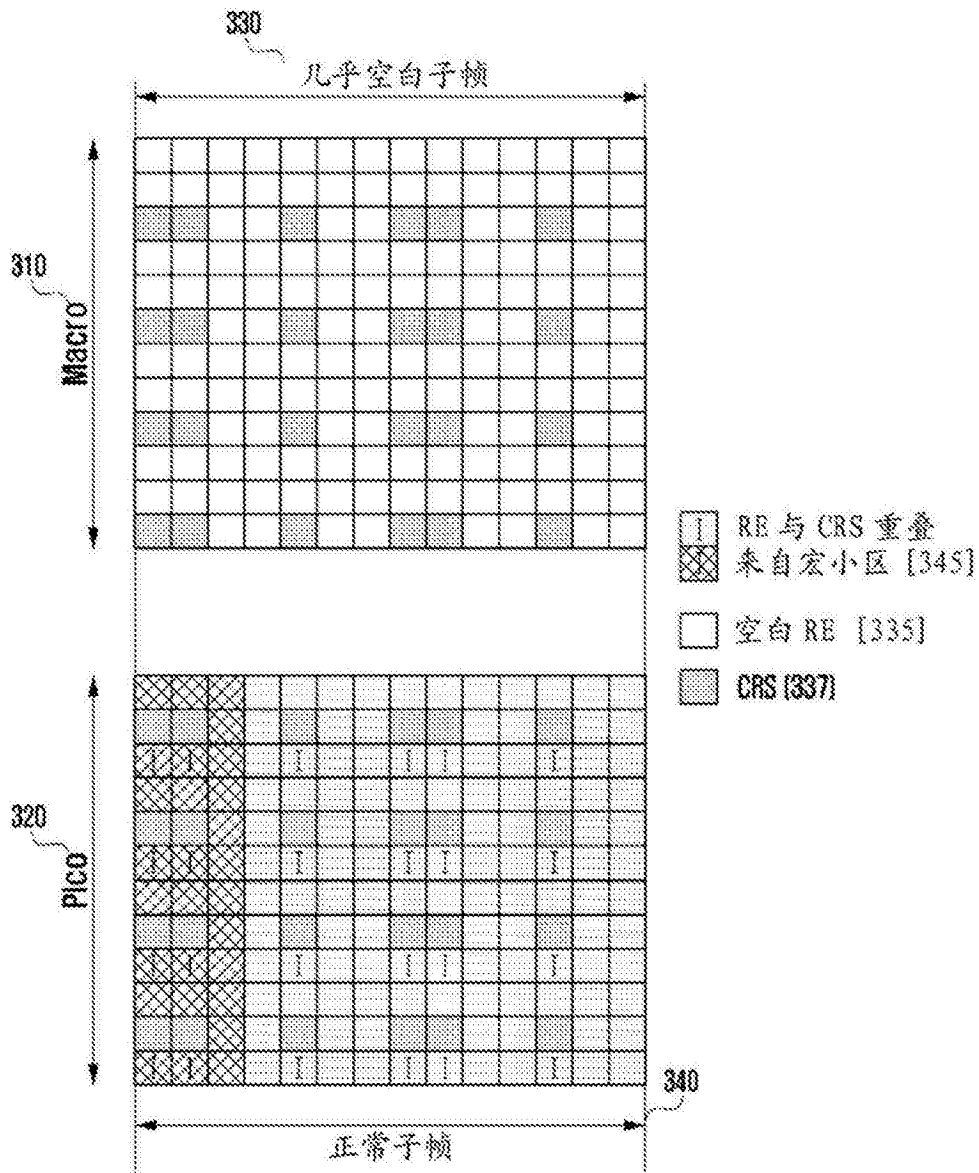


图3

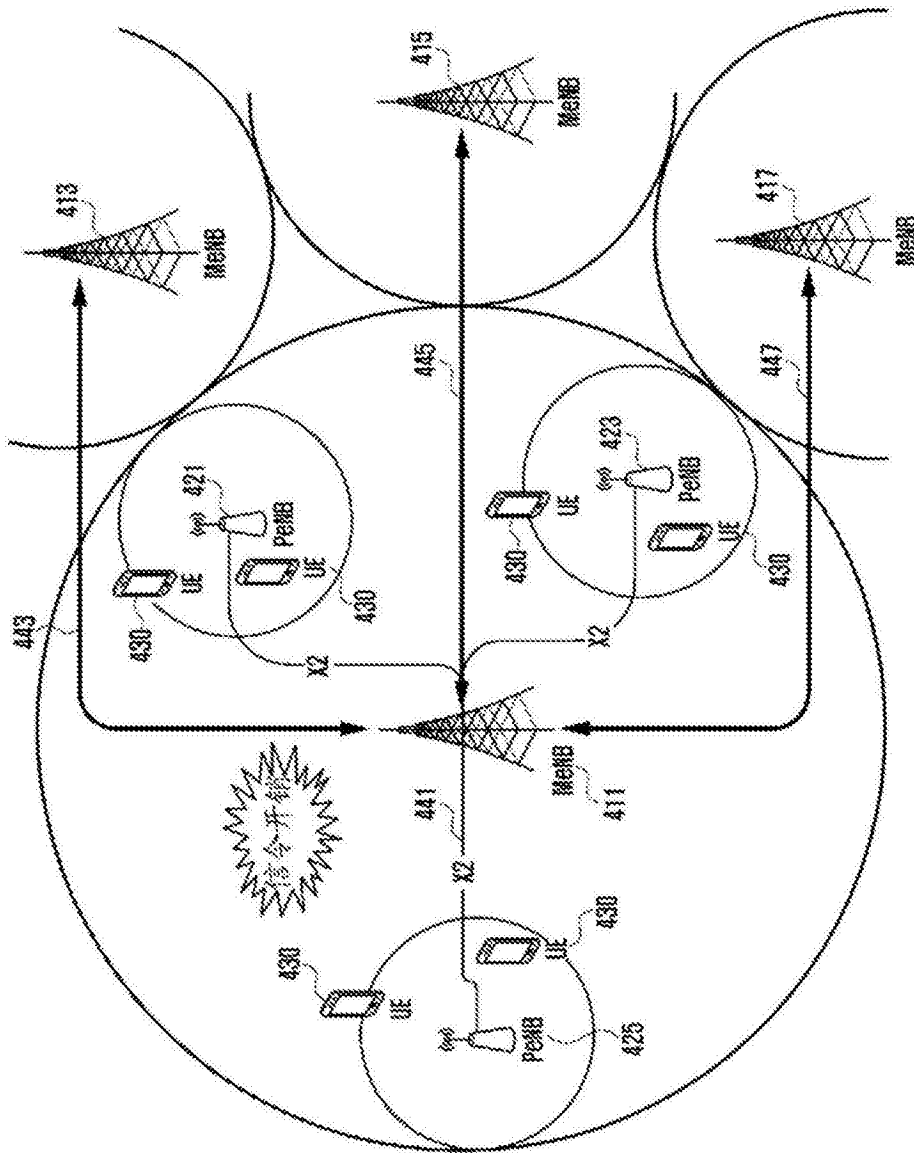


图4

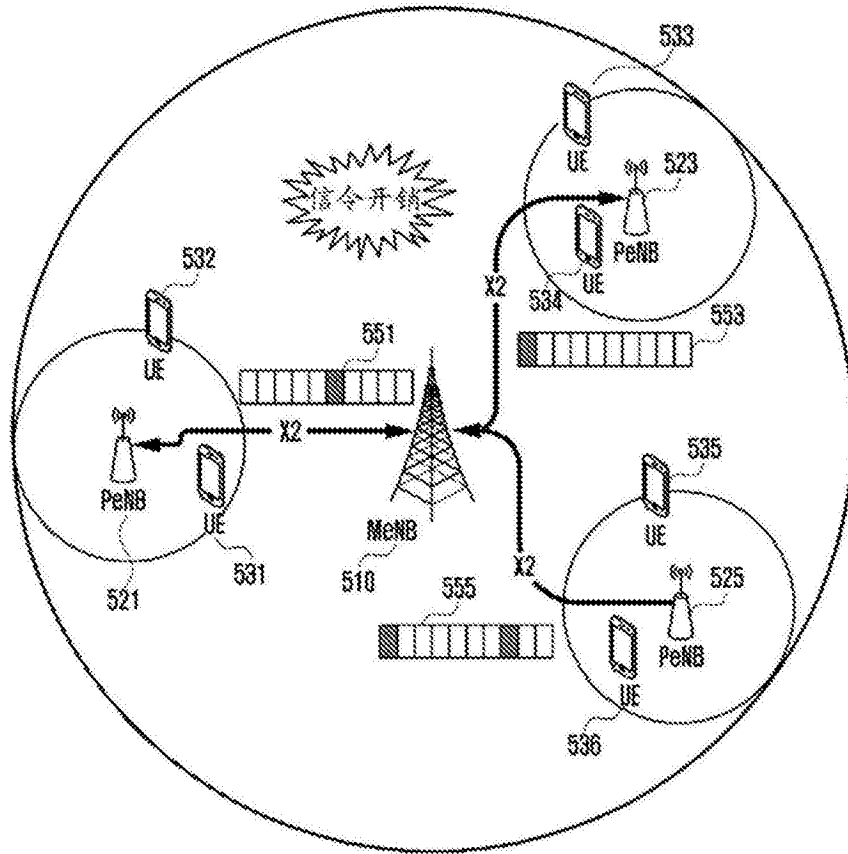


图5

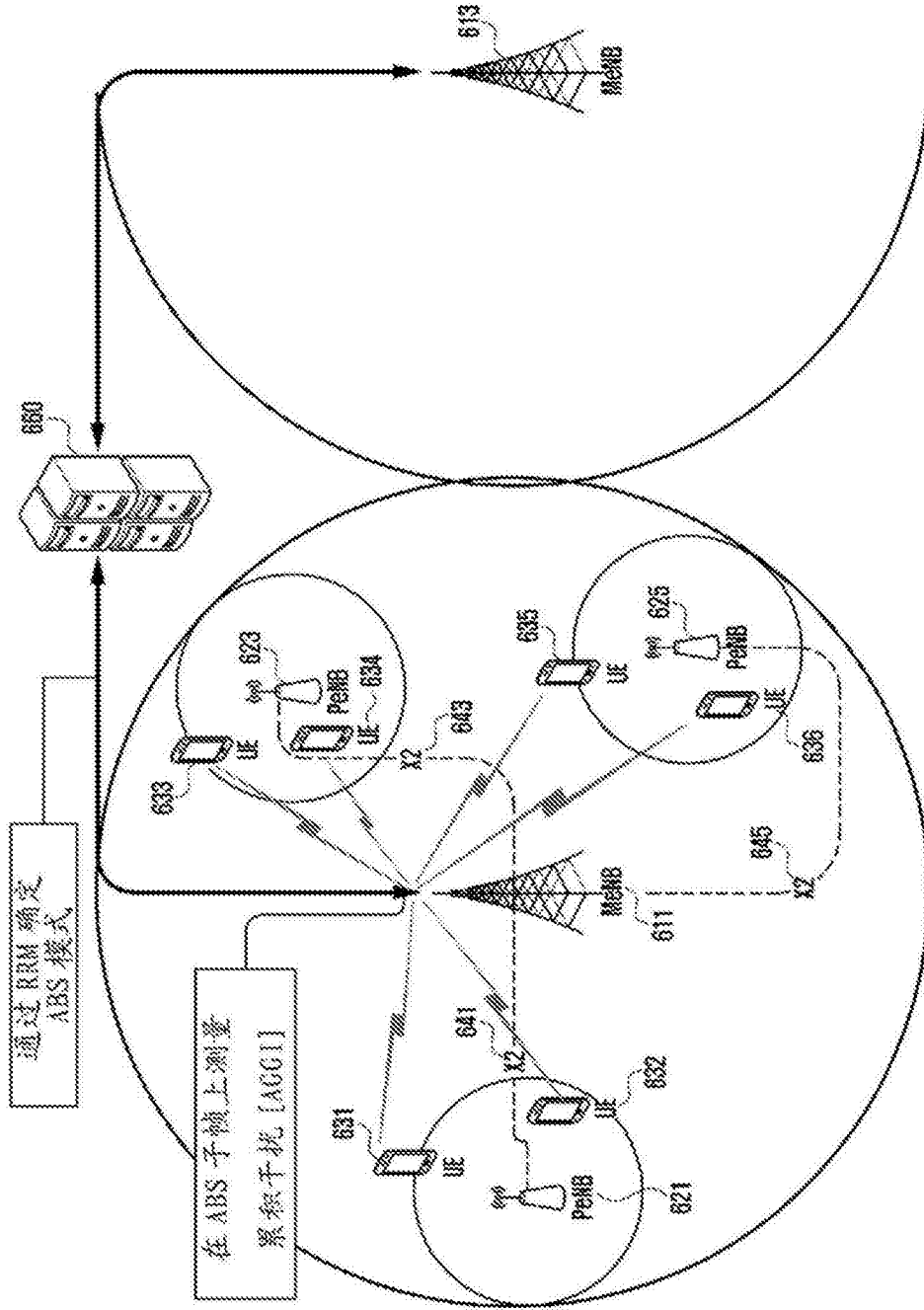


图6

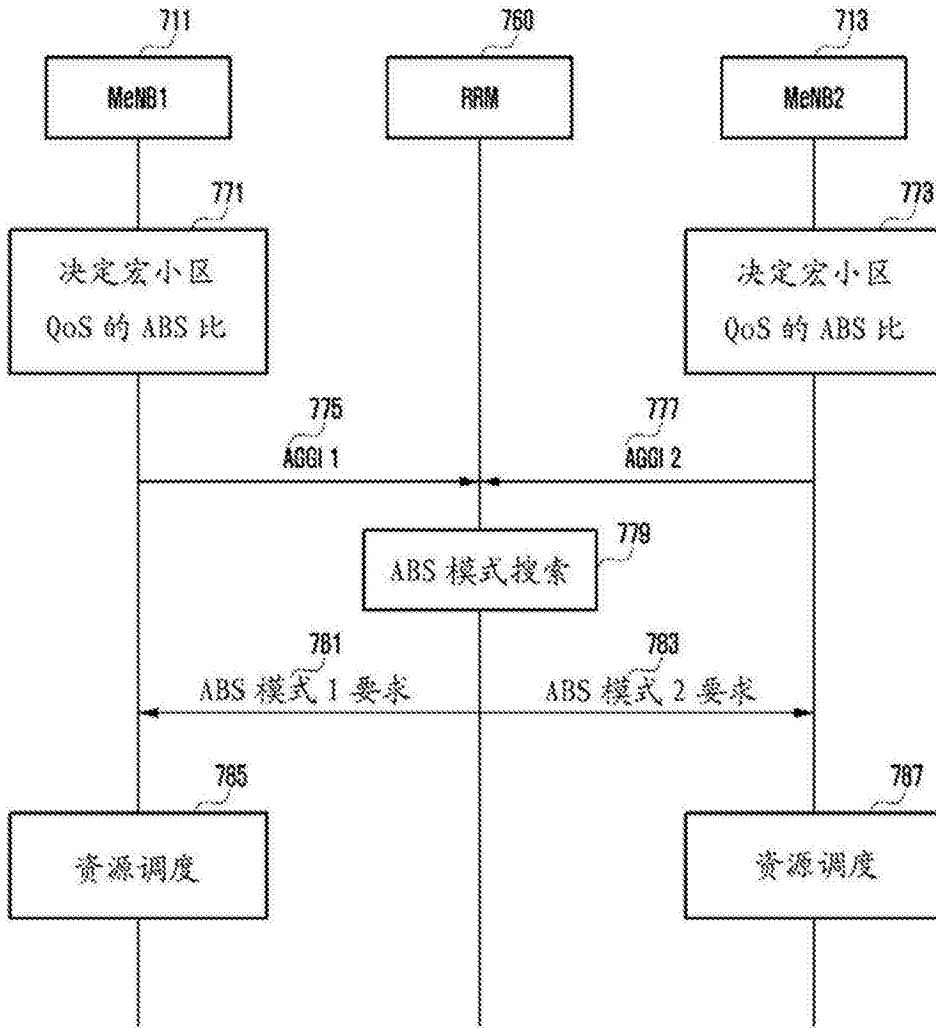


图7

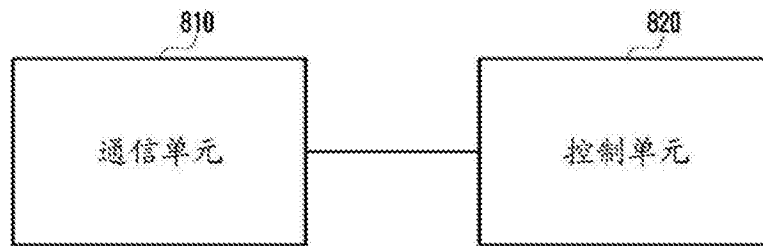


图8

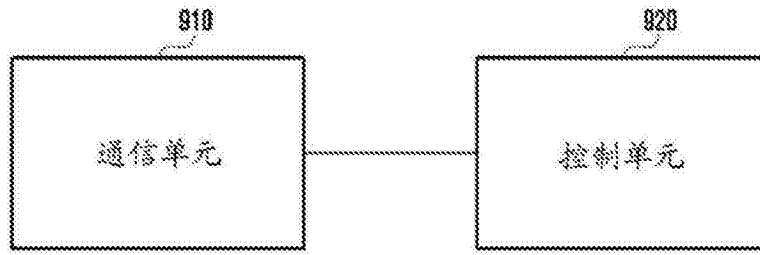


图9

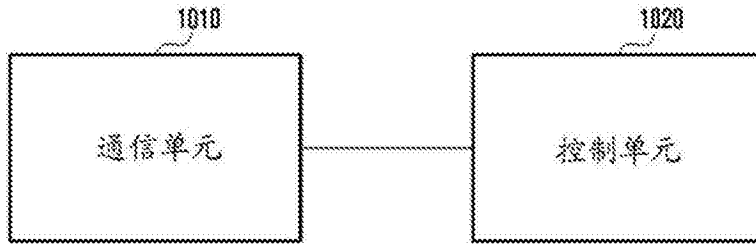


图10