



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104285465 B

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201280068519.2
 (22)申请日 2012.01.30
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 104285465 A
 (43)申请公布日 2015.01.14
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2014.07.30
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/CN2012/070773 2012.01.30
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02013/113144 EN 2013.08.08
 (73)专利权人 爱立信(中国)通信有限公司
 地址 100102 北京市朝阳区利泽东街5号爱立信大厦
 (72)发明人 李韶华 胡旻 汪剑锋
 (74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
 代理人 杨美灵 汤春龙

(51)Int.Cl.
 H04W 24/10(2006.01)
 H04W 88/02(2006.01)
 H04W 88/08(2006.01)
 (56)对比文件
 WO 2011010863 A2,2011.01.27,
 US 2011312358 A1,2011.12.22,
 CN 102255689 A,2011.11.23,
 WO 2011010863 A2,2011.01.27,
 Texas Instruments, Ericsson,
 Motorola, NEC.Finalizing Nominal PDSCH-to-RS EPRE Offset for CQI Reporting,R1-084012.《3GPP TSG RAN WG1 54bis》.2008,
 Huawei, HiSilicon.Remaining issues on CSI RS signalling,R1-105131.《3GPP TSG RAN WG1 meeting #62bis》.2011,
 审查员 韩祎

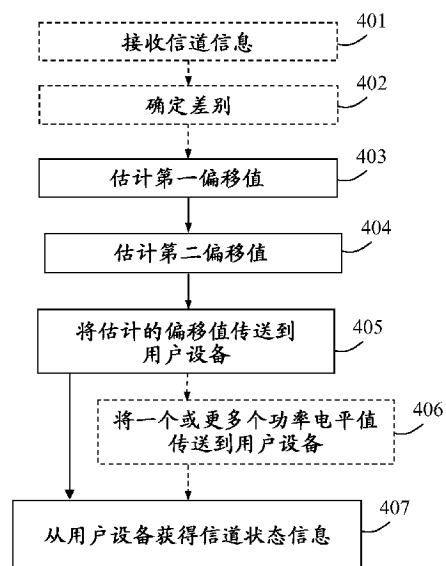
权利要求书2页 说明书23页 附图6页

(54)发明名称

通信系统中的基站、用户设备及其中的方法

(57)摘要

本文中提供了一种在第一基站中用于从用户设备获得信道状态信息的方法。第一基站包括在无线通信系统中。无线通信系统还包括用户设备。第一基站基于第一信道信息估计(403)用于子帧的第一集合的第一偏移值。第一基站还基于第二信道信息估计(404)用于子帧的第二集合的第二偏移值。第一基站将估计的第一偏移值和估计的第二偏移值传送(405)到用户设备。第一基站随后从用户设备获得(407)信道状态信息。信道状态信息是基于传送的估计的第一偏移值和估计的第二偏移值。信道状态信息要用于在第一基站中的传送。



1. 一种在用户设备(222)中用于将信道状态信息传送到第一基站(210)的方法,所述用户设备(222)包括在无线通信系统(200)中,并且所述无线通信系统(200)还包括所述第一基站(210),其中所述方法包括

基于用于第一类型的子帧的参考信号,估计(502)第一信号干扰噪声比SINR,其中第一类型的子帧是受几乎空白子帧ABS干扰的子帧;

基于用于第二类型的子帧的参考信号,估计(503)第二SINR,其中第二类型的子帧是受非几乎空白子帧ABS干扰的子帧;

接收(504)来自所述第一基站(210),用于所述第一类型的子帧的第一偏移值和用于所述第二类型的子帧的第二偏移值,其中所述第一偏移值指示所述第一类型的子帧的干扰的差别,并且所述第二偏移值指示所述第二类型的子帧的干扰的差别;

基于所述估计的第一SINR和所接收的第一偏移值,创建(506)补偿的第一SINR;

基于所述估计的第二SINR和所接收的第二偏移值,创建(507)补偿的第二SINR;

基于所述创建的补偿的第一SINR和所述创建的补偿的第二SINR,计算(508)信道状态信息;以及

将所述计算的信道状态信息传送(509)到所述第一基站(210)。

2. 如权利要求1所述的方法,其中用于所述第一类型的子帧的所述参考信号和用于所述第二类型的子帧的所述参考信号用于估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项,其中估计(502)第一SINR和估计(503)第二SINR是基于信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项的所述估计进行。

3. 如权利要求2所述的方法,其中用于所述第一类型的子帧的所述参考信号和用于所述第二类型的子帧的所述参考信号是从所述第一基站(210)收到(501)的参考信号,以及其中所述参考信号是公共参考信号CRS或信道状态信息参考信号CSI-RS。

4. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其中所述方法还包括

接收(505)来自所述第一基站(210)的第一功率电平值,所述第一功率电平值指示用于所述第一类型的子帧和所述第二类型的子帧,在物理下行链路共享信道PDSCH资源元素RE的功率电平与公共参考信号CRS RE的功率电平之间的假定比率;以及其中

创建(506)所述补偿的第一SINR和创建(507)所述补偿的第二SINR还基于所接收的第一功率电平值。

5. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其中所述方法还包括

接收(505)来自所述第一基站(210),用于第一类型的子帧的第二功率电平值和用于第二类型的子帧的第三功率电平值,所述第二功率电平值指示用于所述第一类型的子帧,在物理下行链路共享信道PDSCH资源元素RE的功率电平与公共参考信号CRS RE的功率电平之间的假定比率,并且所述第三功率电平值指示用于所述第二类型的子帧,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率;以及其中

创建(506)所述补偿的第一SINR还基于所接收的第二功率电平值;以及其中

创建(507)所述补偿的第二SINR还基于所接收的第三功率电平值。

6. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其中

接收(504)用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值包括接收第四功率电平值和第五功率电平值,所述第四功率电平值指示用于所述第一类型的

子帧,在物理下行链路共享信道PDSCH资源元素RE的功率电平与信道状态信息参考信号CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率并且隐含包括用于所述第一类型的所述子帧的所述第一偏移值,以及所述第五功率电平值指示用于所述第二类型的子帧,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率并且隐含包括用于所述第二类型的所述子帧的所述第二偏移值;以及其中

创建(506)所述补偿的第一SINR还基于所接收的第四功率电平值;以及其中

创建(507)所述补偿的第二SINR还基于所接收的第五功率电平值。

7.如权利要求1-3任一项所述的方法,其中所述信道状态信息包括信道质量指示符、优选的矩阵指示符和秩指示符至少之一,所述信道质量指示符、优选的矩阵指示符和秩指示符是基于信道的估计、干扰的估计、噪声电平的估计、所述创建的补偿的第一SINR和所述创建的补偿的第二SINR中的一项或更多项计算得出(508)。

8.一种配置成将信道状态信息传送到第一基站(210)的用户设备(222),所述用户设备(222)包括在无线通信系统(200)中,所述无线通信系统(200)还包括所述第一基站(210),所述用户设备(222)包括:

估计电路(801),配置成基于用于第一类型的子帧的参考信号,估计第一信号干扰噪声比SINR,并且基于用于第二类型的子帧的参考信号,估计第二SINR,其中第一类型的子帧是受几乎空白子帧ABS干扰的子帧,以及其中第二类型的子帧是受非几乎空白子帧ABS干扰的子帧;

第一接收电路(802),配置成接收来自所述第一基站(210),用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值,其中所述第一偏移值指示所述第一类型的子帧的干扰的差别,并且所述第二偏移值指示所述第二类型的子帧的干扰的差别;

创建电路(803),配置成基于所述估计的第一SINR和所接收的第一偏移值,创建补偿的第一SINR,并且基于所述估计的第二SINR和所接收的第二偏移值,创建补偿的第二SINR;

计算电路(804),配置成基于所述创建的补偿的第一SINR和所述创建的补偿的第二SINR,计算信道状态信息;以及

传送电路(805),配置成将所述计算的信道状态信息传送到所述第一基站(210)。

9.如权利要求8所述的用户设备(222),其中用于所述第一类型的子帧的所述参考信号和用于所述第二类型的子帧的所述参考信号用于估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项,其中所述估计电路(801)配置成基于信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项的所述估计,估计第一SINR和第二SINR。

通信系统中的基站、用户设备及其中的方法

技术领域

[0001] 本文中的实施例一般涉及基站中的方法、用户设备中的方法、基站及用户设备。具体而言,实施例涉及在无线通信系统中获得和传送信道状态信息反馈。

背景技术

[0002] 第三代合作伙伴项目(3GPP)负责通用移动通信系统(UMTS)和长期演进(LTE)的标准化。有关LTE的3GPP工作也称为演进通用地面接入网络(E-UTRAN)。LTE是用于实现能够在下行链路中和上行链路中均达到高数据率的高速基于分组的通信的技术,并且被视为相对于UMTS的下一代移动通信系统。

[0003] 在LTE中,在下行链路中使用正交频分复用(OFDM)。LTE物理资源可视为时间频率网格,其中,每个资源元素,即,网格中的每个方块,对应于在一个OFDM符号间隔期间的一个OFDM副载波。LTE中的资源分配根据资源块(RB)描述,并且子帧包括资源块对,即,两个时间连续的资源块。子帧的控制区域例如包括物理下行链路控制信道(PDCCH),诸如下行链路调度指派和上行链路调度授予等控制信息在该信道上传送。在数据区域中,在物理下行链路共享信道(PDSCH)上传送数据。

[0004] 时间频率网格内的一些资源元素用于传送参考符号,参考符号是例如可由接收器用于信道估计以便执行相干解调的已知符号。参考符号也可称为参考信号,也用于移动性测量和用于用户设备执行的上行链路功率控制。在LTE中,在所有下行链路子帧中传送小区特定参考符号,即,公共参考信号(CRS)。由于CRS对小区中的所有用户设备是共同的,因此,CRS的传送不能轻易改动以满足特定用户设备的需要。从LTE第10版起,引入了新的参考信号概念,有用于PDSCH的解调的单独用户设备特定参考信号和用于测量信道以便获得来自用户设备的信道状态信息(CSI)反馈的单独参考信号。用于测量信道以便获得来自用户设备的信道状态信息(CSI)反馈的参考信号称为信道状态信息参考信号(CSI-RS)。CSI-RS不在每个子帧中传送,并且CSI-RS通常在时间和频率方面比用于解调的参考信号更稀疏。根据无线电资源控制(RRC)配置的周期性参数和RRC配置的子帧偏移,可在每第5、第10、第20、第40或第80个子帧进行CSI-RS传送。

[0005] 无线网络中对更高数据率存在日益增长的需求,这对此类网络的发展商提出了挑战。满足对更高数据率的需求的一种方案是部署异类网络(HetNet),即,包含例如基站等以不同传送功率操作的节点的网络。以高传送功率操作的基站在本文中表示宏基站,并且以更低传送功率操作的基站在本文中表示微微基站。HetNet因此包括在整个宏小区布局中放置微微基站的部署。以低传送功率操作的基站的小区例如能够是微微小区或封闭订户群(CSG)小区或微小区。

[0006] 由用户设备进行的小区选择一般情况下是基于下行链路接收功率,包括不同基站传送功率的影响。这导致在微微基站周围出现“不平衡区域”,其中,朝向微微基站的路径损耗更低,但由于宏基站更高的传送功率原因而仍选择宏基站。在传送功率相同的上行链路方面上,最好是用户设备连接到也在此区域中的微微基站。通过增大微微基站的传送功率,

能够增大微微基站的小区大小。然而,这样会影响基站的成本和大小,这又限制了站点可用性。通过使用有利于微微基站的选择的小区选择偏移,也能够扩展微微基站的范围。这使得上行链路信号在最佳基站,即微微基站中收到,并且在更大程度上卸载了宏基站。然而,这些益处带来的代价是对于在微微小区边界上的用户有来自宏基站的更高下行链路干扰。

[0007] 因此,用于小区间干扰协调(ICIC)的解决方案在HetNet中特别重要。一种方案是在时间方面分隔来自宏层和微微层的传送,有时称为时间域ICIC。这可通过在某些子帧中使干扰宏基站静音来实现。LTE第10版引入了几乎空白子帧(ABS),ABS是在一些物理信道上传送功率降低或无传送功率和/或活动降低的子帧。下行链路传送功率降低的ABS也可称为功率降低子帧(RPSF)。基站还可在ABS中传送必需的控制信道和物理信号及系统信息以便确保向用户设备的后向兼容性。备选,通过仔细选择ABS模式,可避免在ABS中传送这些信号的需要。ABS和RPSF因此是相关的,以便保证控制信道可靠传送和PDSCH有效传送到靠近微微小区的边界的用户设备。在配置ABS时,由运营商联合规划宏和微微小区的部署,并且将小区时间对齐。微微小区能够在本地提供增强的容量或者提供改进的室内覆盖。

[0008] 在HetNet中,有两种ABS配置,多播和广播单频网络(MBSFN) ABS和非MBSFN ABS,它们均由运营商在网络规划时配置,并且两种配置均适用于本文中描述的实施例。下行链路参考信号可用于估计和测量信道脉冲响应以帮助解调和信道质量监视。下行链路参考信号被视为小区特定参考信号,即,CRS或本文中的CSI-RS。在带有宏小区和微微小区的HetNet部署中,任一小区中的参考信号将被配置为冲突参考信号或非冲突参考信号,这意味着在微微小区中的参考信号与宏小区中的参考信号冲突或不冲突。不同小区中的CRS在相同时间频率网格中时,CRS被认为是冲突的。

[0009] 在HetNet中,对于靠近该微微小区的边界的微微小区中的用户设备,宏参考信号的强度可比微微参考信号的强度更强得多。例如,宏参考信号的强度在LTE第10版中比微微参考信号的强度强大约0~6 dB,并且在LTE第11版中强大约6~12 dB。为保证控制信道可靠传送和PDSCH有效传送到靠近在微微小区中边界的用户设备,在3GPP TS 36.423(版本10.2.0和第9.2.54部分)中在宏小区中配置ABS,其中,只传送物理广播信道(PBCH)、主同步信号(PSS)、第二同步信号(SSS)和参考信号,并且不传送其它数据信道。因此,在ABS中,靠近微微小区的边界的用户设备遇到对数据信道的低宏干扰,并且相反在非ABS中遇到极高宏干扰。另一方面,对于更靠近微微小区的中心的用户设备,与微微信号相比,宏信号始终相对低,并且因此,对于靠近微微小区的中心的用户设备,干扰始终是低的。在干扰电平与ABS之间关系的示例在图1中示出。如图1所示,宏基站,宏eNB可具有ABS和非ABS。在图1中例示为微微UE 1,靠近微微小区的边界的用户设备在对应于宏eNB中为ABS的子帧的子帧中遇到低宏干扰。微微UE 1在对应于宏eNB中为非ABS的子帧的子帧中遇到高宏干扰。在图1中例示为微微UE 2,靠近微微小区的中心的用户设备在所有子帧中遇到低宏干扰。

[0010] 由于在HetNet中在微微小区中用户设备遇到的来自宏ABS和宏非ABS的干扰电平可不同,因此,在用户设备为子帧测量的信道状态信息将不相同,这意味着对于信道状态信息计算,应禁止在所有子帧上的平均。信道状态信息可包括信道质量指示符(CQI)、优选的矩阵指示符(PMI)和秩指示符(RI)中的一项或更多项。这已在3GPP TS 36.211(版本10.0.0和第6.10部分)中讨论,其中,以信号方式向用户设备发送两个子帧集合CSI_0和CSI_1以用于测量。用于每个CSI子帧集合的测量和反馈独立进行。如图1所示,第一子帧集合CSI_0可

测量与宏ABC对齐,即受其干扰的子帧,并且第二子帧集合CSI_1可测量与宏非ABC对齐,即受其干扰的子帧。在HetNet中的宏小区中,宏小区中用户设备遇到的来自宏RPSF和宏非RPSF的接收功率和/或干扰电平可不同。结果是在用户设备测量的用于子帧的信道状态信息将不同,并且用于两个子帧集合CSI_0和CSI_1的测量和反馈独立进行。CSI_0可对应于具有更低功率的宏子帧集合,并且CSI_1可对应于具有更高功率的宏子帧集合。

[0011] 即使在用户设备中为每个CSI子帧单独进行测量和反馈,也还将有未解决的干扰问题。问题是对于CSI_0子帧和CSI_1子帧,从参考信号资源元素(RE)测量的干扰与数据符号中PDSCH RE遇到的干扰不同。干扰的此差别导致干扰不匹配问题。干扰不匹配问题导致使用参考信号RE计算信道状态信息的用户设备未推导正确的信道状态信息。

发明内容

[0012] 因此,本文中实施例的目的是实现通信系统中带有更高频谱效率的更可靠通信。

[0013] 根据本文中实施例的第一方面,该目的通过一种在第一基站中用于从用户设备获得信道状态信息的方法而得以实现。第一基站包括在无线通信系统中。无线通信系统还包括用户设备。第一基站基于第一信道信息估计用于子帧的第一集合的第一偏移值。第一基站还基于第二信道信息估计用于子帧的第二集合的第二偏移值。子帧的第一集合的子帧具有第一类型,并且子帧的第二集合的子帧具有第二类型。第一基站将估计的第一偏移值和估计的第二偏移值传送到用户设备。第一基站随后从用户设备获得信道状态信息。信道状态信息是基于传送的估计的第一偏移值和估计的第二偏移值。信道状态信息要用于在第一基站中的传送。

[0014] 根据本文中实施例的第二方面,该目的通过一种在用户设备中用于将信道状态信息传送到第一基站的方法而得以实现。用户设备包括在无线通信系统中。无线通信系统还包括第一基站。用户设备基于用于第一类型的子帧的参考信号,估计第一信号干扰噪声比SINR。用户设备还基于用于第二类型的子帧的参考信号,估计第二SINR。用户设备接收来自第一基站,用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值。用户设备随后基于估计的第一SINR和收到的第一偏移值,创建补偿的第一SINR,并且基于估计的第二SINR和收到的第二偏移值,创建补偿的第二SINR。用户设备还基于所述创建的补偿的第一SINR和所述创建的补偿的第二SINR,计算信道状态信息。用户设备随后将计算的信道状态信息传送到第一基站。

[0015] 根据本文中实施例的第三方面,该目的通过一种配置成从用户设备获得信道状态信息的第一基站而得以实现。第一基站包括在无线通信系统中。无线通信系统还包括用户设备。第一基站包括配置成基于第一信道信息估计用于子帧的第一集合的第一偏移值和基于第二信道信息估计用于子帧的第二集合的第二偏移值的估计电路。子帧的第一集合的子帧具有第一类型,并且子帧的第二集合的子帧具有第二类型。第一基站还包括配置成将用于子帧的第一集合的估计的第一偏移值和用于子帧的第二集合的估计的第二偏移值传送到用户设备的第一传送电路。第一基站还包括配置成从用户设备获得信道状态信息的第一接收电路。信道状态信息是基于传送的估计的第一偏移值和估计的第二偏移值,并且信道状态信息要用于在第一基站中的传送。

[0016] 根据本文中实施例的第四方面,该目的通过一种配置成将信道状态信息传送到第

一基站的用户设备而得以实现。用户设备包括在无线通信系统中。无线通信系统还包括第一基站。用户设备包括估计电路,估计电路配置成基于用于第一类型的子帧的参考信号,估计第一信号干扰噪声比SINR,并且基于用于第二类型的子帧的参考信号,估计第二信号干扰噪声比SINR。用户设备还包括配置成接收来自第一基站,用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值的第一接收电路。用户设备还包括配置成基于估计的第一SINR和收到的第一偏移值,创建补偿的第一SINR,并且基于估计的第二SINR和收到的第二偏移值,创建补偿的第二SINR的创建电路。用户设备还包括配置成基于所述创建的补偿的第一SINR和所述创建的补偿的第二SINR,计算信道状态信息的计算电路。用户设备还包括配置成将计算的信道状态信息传送到第一基站的传送电路。

[0017] 由于计算的信道状态信息是基于第一偏移值和第二偏移值,因此,计算得出更准确的信道状态信息。更准确的信道状态信息在第一基站中用于使无线通信系统中的一个或多个传送适应当前信道条件。因此,通过计算更准确的信道状态信息,实现了无线通信系统中带有更高频谱效率的更可靠通信。

[0018] 本文中所述实施例有关的一个优点是在几乎空白子帧和非几乎空白子帧中均可很好地测量和补偿信道状态信息。

[0019] 本文中所述实施例有关的另一优点是可大幅改进网络性能。通过准确的信道状态信息,能够选择优化的调制和编码方案以适应信道,并且能够获得更多的信道容量。此外,通过准确的信道状态信息,能够使用更准确的调度。因此,可大幅改进网络性能。

附图说明

[0020] 现在将参照附图更详细地描述本文中实施例的示例,其中:

[0021] 图1是示出在不同子帧中干扰的示例的图。

[0022] 图2是示出无线通信系统中实施例的示意框图。

[0023] 图3是组合信令图和流程图。

[0024] 图4是描述基站中方法的实施例的流程图。

[0025] 图5是示出在用户设备中方法的实施例的流程图。

[0026] 图6是描述基站中方法步骤的实施例的流程图。

[0027] 图7是示出基站的框图。

[0028] 图8是示出用户设备的框图。

具体实施方式

[0029] 下面的非限制性描述中将例示实施例。

[0030] 图2示出其中可实现本文中的实施例的无线通信系统200,如HetNet 200。无线通信系统200可配置用于不同技术,或E-UTRAN、WiMAX或任何其它类似技术。

[0031] 无线通信系统200包括第一基站210。第一基站210是服务于第一小区202的无线电基站。在一些实施例中,无线通信系统200可还包括第二基站212。第二基站212是服务于第二小区204的无线电基站。第一无线电基站210和第二无线电基站212是无线网络节点,在此示例中例如可以是eNB、eNodeB或归属节点B、归属eNode B、WiMAX基站或能够服务于无线通信系统200中机器类型通信装置的用户设备的任何其它网络单元。第一基站210例如可以

是以高传送功率操作的基站或以低传送功率操作的基站。第二基站212例如也可以是以高传送功率操作的基站或以低传送功率操作的基站。以高传送功率操作的基站在本文中宏基站,但也可以通过其它术语表示,如干扰源(aggressor)基站或高功率基站。以更低传送功率操作的基站在本文中微微基站,但也可以通过其它术语表示,如微、低功率、受影响者(victim)或毫微微基站。微微基站可还通过独立基站、中继或也称为远程无线电头端(RRH)的远程无线电单元(RRU)等术语表示。第一基站210例如可以是微微基站或宏基站。第二基站212例如也可以是微微基站或宏基站。

[0032] 一个或多个用户设备222位于第一小区202内,并且一个或多个用户设备224位于第二小区204内。用户设备222在由第一基站210服务的小区202中时,用户设备222配置成在无线通信系统200内通过无线电链路经第一基站210进行通信。用户设备224在由第二基站212服务的小区204中时,用户设备224配置成在无线通信系统200内通过无线电链路经第二基站212进行通信。用户设备222、224例如可以是移动终端或无线终端、移动电话、装置、诸如膝上型计算机、个人数字助理PDA或有时称为上网板(surf plate)的平板计算机等具有无线能力的计算机或能够在无线通信系统200中通过无线电链路进行通信的任何其它无线电网络单元。

[0033] 作为形成本文中实施例的一部分,先将识别和讨论问题。已检测到对于第一类型的子帧和第二类型的子帧两者,在第一基站210中在参考信号RE测量的干扰电平和/或收到的所需信号功率与在PDSCH RE测量的干扰电平和/或收到的所需信号功率不匹配。在参考信号RE与PDSCH RE之间的不匹配水平与第一类型的子帧和第二类型的子帧大不相同。第一类型的子帧可以是受ABS干扰的子帧,并且第二类型的子帧可以是受非ABS干扰的子帧。它也视参考信号是否为冲突公共参考信号(CRS)、非冲突CRS或信道状态信息参考信号(CSI-RS)而不同。

[0034] 为更准确处理第一基站210中干扰的不匹配,需要从用户设备222获得信道状态信息反馈。这通过本文中所述的实施例来实现。例如,第一基站计算第一偏移值和第二偏移值。两个偏移值传送到用户设备222,并且两个偏移值可允许用户设备将第一类型的子帧和第二类型的子帧的干扰的差别和/或接收信号功率的差别考虑在内,计算用于子帧的每个集合的信道状态信息。基站获得基于两个偏移值的信道状态信息,并且因此更准确的信道状态信息反馈得以获得。

[0035] 现在将参照图3中示出的组合信令图和流程图,描述用于获得信道状态信息的方法的实施例。方法的实施例包括以下动作,这些动作也可以与下面所述的另一适合的顺序执行。

[0036] 动作301

[0037] 第一基站210估计两个偏移值,即,用于子帧的第一集合的第一偏移值和用于子帧的第二集合的第二偏移值。通过估计在参考信号RE测量的第一信号干扰噪声比(SINR)与在PDSCH RE测量的第二SINR之间的比差,可估计两个偏移值。SINR在无线通信系统中用作测量无线连接的质量的方式。比差可指示在子帧的不同集合中的干扰差别和/或在子帧的不同集合中的接收信号功率的差别。两个偏移值可允许用户设备222将干扰的差别和/或接收信号功率的差别考虑在内,计算用于子帧的每个集合的信道状态信息。子帧的第一集合的子帧具有第一类型,并且子帧的第二集合的子帧具有第二类型。两个偏移值的估计分别基

于第一信道信息和第二信道信息。第一信道信息和第二信道信息可以是相同或不同的信道信息。第一和第二信道信息可包括：负载信息、位置信息、外环链路自适应操作的统计、参考信号值及其它信道信息的一项或更多项。在一些实施例中，第一和第二信道信息可以前已从用户设备222收到。下面将进一步描述如何估计第一偏移值和第二偏移值。下面也将进一步描述如何确定第一类型和第二类型的子帧。

[0038] 动作302

[0039] 用户设备222基于参考信号估计信号干扰噪声比(SINR)。这意味着用户设备222基于用于第一类型的子帧的参考信号，估计第一SINR，并且基于用于第二类型的子帧的参考信号，估计第二SINR。下面将进一步描述如何估计SINR。SINR经估计以允许用户设备222计算在下面的动作305中描述的信道状态信息。用于第一类型的子帧的参考信号和第二类型的参考信号可用于估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项。通过使用参考信号，可为通信信道估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平以确定信道的质量。在一些实施例中，估计的信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项可用于估计第一SINR和第二SINR。在一些实施例中，参考信号可以是CRS或CSI-RS。在一些实施例中，参考信号可以前已从第一基站210收到。

[0040] 动作303

[0041] 第一基站210传送由用户设备222接收的偏移值，即，第一偏移值和第二偏移值。第一基站210可传送这些偏移值以指示在子帧的不同集合中干扰和/或收到的所需信号功率的差别和/或在子帧的不同集合中接收信号功率的差别。在下面的动作305中计算信道状态信息时，使用这些偏移值。

[0042] 动作304

[0043] 用户设备222创建两个补偿的SINR，即，第一补偿的SINR和第二补偿的SINR。第一补偿的SINR基于在动作302中估计的第一SINR和在动作303中收到的第一偏移值创建。第二补偿的SINR基于在动作302中估计的第二SINR和在动作303中收到的第二偏移值创建。下面将进一步描述可如何创建补偿的SINR。用户设备222创建两个补偿的SINR以便在下面的动作305中能够更准确地计算信道状态信息。

[0044] 动作305

[0045] 用户设备222还基于在动作304中创建的补偿的第一SINR和在动作304中创建的补偿的第二SINR计算信道状态信息。信道状态信息经计算以便帮助第一基站210选择适合的传送格式和适合的传送方案，并且因此在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信得以实现。信道状态信息可包括CQI、PMI和RI的一项或更多项。基于在动作304中创建的补偿的第一SINR、在动作304中创建的补偿的第二SINR、在动作302中估计的估计的信道脉冲响应、在动作302中估计的干扰及在动作302中估计的噪声电平，可估计CQI、PMI和/或RI。基于用于第一类型和第二类型的参考信号，可估计估计的信道脉冲响应、干扰和/或噪声电平。下面将进一步描述可如何计算信道状态信息、CQI、PMI及RI。

[0046] 动作306

[0047] 用户设备222将在动作305中计算的信道状态信息发送到第一基站210，该信道状态信息由此由第一基站210获得。第一基站210现在可将信道状态信息用于在第一基站210中传送。信道状态信息可帮助第一基站210选择适合的传送格式和适合的传送方案。术语适

合的传送格式和适合的传送方案也可指适当的传送格式和适当的传送方案。哪个传送格式和哪个传送方案适当和/或适合由第一基站210根据传送和CSI确定。信道状态信息因此可用于有效地利用频谱效率,并且因此在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信得以实现。

[0048] 现在将参照图4中示出的流程图,从第一基站210的角度描述用于从用户设备222获得信道状态信息的方法。如上所提及的一样,第一基站210包括在无线通信系统200中,并且无线通信系统200还包括用户设备222。方法包括以下动作,这些动作也可以与下面所述不同的任何另外适合的顺序执行。仅在一些实施例中执行的动作标示为虚线框。

[0049] 动作401

[0050] 在一些实施例中,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在这些实施例中,第一基站210接收来自用户设备222的信道信息。信道信息可包括用于第一基站210的参考信号值和用于第二基站212的第二参考信号值。信道信息可用作第一信道信息和第二信道信息两者。参考信号值可以是参考信号接收功率(RSRP)值。RSRP值可指示用于第一基站210或第二基站212的参考信号接收功率。

[0051] 动作402

[0052] 在一些实施例中,第一基站210确定在动作401中收到的用于第一基站210的参考信号值与在动作401中收到的用于第二基站212的第二参考信号值之间的差别。在下面的动作403和404中估计在参考信号RE测量的第一SINR与在PDSCH RE测量的第二SINR之间的比差时,可使用该差别。

[0053] 动作403

[0054] 第一基站210基于第一信道信息估计用于子帧的第一集合的第一偏移值。子帧的第一集合的子帧具有第一类型。

[0055] 在一些实施例中,第一信道信息可包括以下的一项或更多项:负载信息、位置信息、外环链路自适应操作的统计、参考信号值及其它信道信息。参考信号值可从用户设备222收到。参考信号值备选可由第一基站210估计。第一信道信息可以是与下面动作404中第二信道信息相同或不同的信道信息。

[0056] 根据一些实施例,通过估计在参考信号RE测量的第一SINR与在PDSCH RE测量的第二SINR之间的比差,第一基站210估计用于子帧的第一集合的第一偏移值。比差可指示在子帧的不同集合中的干扰差别和/或在子帧的不同集合中的收到的所需信号功率的差别。

[0057] 在一些实施例中,通过跟踪用于子帧的第一集合的第一SINR和第二SINR的改变,第一基站210估计比差。

[0058] 根据一些实施例,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在这些实施例中,第一基站210可以是第一微微基站,并且第二基站212可以是宏基站或第二微微基站。通过基于在至少第二基站212中对应子帧的干扰模式将第一基站210中的子帧划分成第一类型,第一基站210确定第一类型的子帧。微微基站可经回程接收来自第二基站212,包括干扰模式的信息。

[0059] 在一些实施例中,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在这些实施例中,第一基站210可以是微微基站,并且第二基站212可以是宏基站。第一类型的子帧是第一基站210中受第二基站212中ABS或RPSF干扰的子帧。ABS是在一些物理信道上传送功率降低

或无传送功率和/或活动降低的子帧。下行链路传送功率降低的ABS也可称为RPSF。微微基站可经回程接收来自第二基站212,包括第二基站212中ABS或RPSF的配置的信息。

[0060] 根据一些实施例,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在这些实施例中,第一基站210可以是宏基站,并且第二基站212可以是微微基站。第一类型的子帧是第一基站210的ABS或RPSF。

[0061] 动作404

[0062] 第一基站210基于第二信道信息估计用于子帧的第二集合的第二偏移值。子帧的第二集合的子帧具有第二类型。

[0063] 在一些实施例中,第二信道信息可包括以下的一项或更多项:负载信息、位置信息、外环链路自适应操作的统计、参考信号值及其它信道信息。参考信号值可从用户设备222收到。参考信号值备选可由第一基站210估计。第二信道信息可以是与上面动作403中第一信道信息相同或不同的信道信息。

[0064] 根据一些实施例,通过估计在参考信号RE测量的SINR与在PDSCH RE测量的第二SINR之间的比差,第一基站210估计用于子帧的第二集合的第二偏移值。

[0065] 在一些实施例中,通过跟踪用于子帧的第二集合的第一SINR和第二SINR的改变,第一基站210估计比差。比差可指示在子帧的不同集合中的干扰差别和/或在子帧的不同集合中的收到的所需信号功率的差别。

[0066] 根据一些实施例,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在这些实施例中,第一基站210可以是微微基站,并且第二基站212可以是宏基站或第二微微基站。通过基于在至少第二基站212中对应子帧的干扰模式将第一基站210中的子帧划分成第二类型和第一基站,第一基站210确定第二类型的子帧。微微基站可经回程接收来自第二基站212,包括干扰模式的信息。

[0067] 在一些实施例中,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在这些实施例中,第一基站210可以是微微基站,并且第二基站212可以是宏基站。第二类型的子帧是第一基站210中受第二基站212中非ABS或非RPSF干扰的子帧。微微基站可经回程接收来自第二基站212,包括第二基站212中ABS和非ABS或RPSF和非RPSF的配置的信息。

[0068] 备选,第一基站210可以是宏基站,并且第二基站212可以是微微基站。第二类型的子帧是第一基站210中的非ABS或非RPSF。动作403和404对应于上述动作301。

[0069] 动作405

[0070] 第一基站210将在动作403中估计的第一偏移值和动作404中估计的第二偏移值传送到用户设备222。此动作对应于上述动作303。

[0071] 在一些实施例中,第一基站210还执行下面参照图6所示流程图所述的动作601、602和603。

[0072] 在一些实施例中,第一基站210还执行下面参照图6所示流程图所述的动作604和605。

[0073] 在一些实施例中,第一基站210还执行下面参照图6所示流程图所述的动作606、607、608和609。

[0074] 动作406

[0075] 第一基站210可将第一功率电平值传送到用户设备222。第一功率电平值可指示用

于子帧的两个集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。

[0076] 第一基站210可还将用于子帧的第一集合的第二功率电平值和用于子帧的第二集合的第三功率电平值传送到用户设备222。第二功率电平值可指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。第三功率电平值可指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率可根据无线通信系统200中的信道信息配置确定。通过将功率电平及偏移值传送到用户设备,可在下面动作508中所述计算信道状态信息时将干扰不匹配和传送功率差别均考虑在内,并且由此实现在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信。下面进一步描述可如何确定第一功率电平值、第二功率电平值和第三功率电平值。

[0077] 动作407

[0078] 第一基站210从用户设备222获得信道状态信息。信道状态信息是基于估计的第一偏移值和估计的第二偏移值。信道状态信息可用于在第一基站210中的传送。信道状态信息可用于使传送适应当前信道条件,并且因此在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信得以实现。此动作对应于上述动作306。

[0079] 现在将参照图6所示流程图进一步描述上面的动作405。如上所提及的一样,第一基站210包括在无线通信系统200中。无线通信系统200还包括用户设备222。方法包括以下动作,这些动作也可以与下面所述不同的任何另外适合的顺序执行。

[0080] 动作601

[0081] 第一基站210确定第四功率电平值。第四功率电平值可指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。下面进一步描述可如何确定第四功率电平值。

[0082] 动作602

[0083] 第一基站210确定第五功率电平值。第五功率电平值可指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率可根据无线通信系统200中的信道状态信息配置确定。在一些实施例中,CSI-RS从第一基站210传送到用户设备222,并且一个目的是获得用于PDSCH的优化调制和编码方案(MCS)和传送方案。假定比率可用于补偿在CSI-RS与PDSCH之间的功率电平的差别。下面进一步描述可如何确定第五功率电平值。

[0084] 动作603

[0085] 第一基站210将在动作601中确定的所述第四功率电平值和动作602中确定的所述第五功率电平值传送到用户设备222。估计的第一偏移值可通过第四功率电平值以信号方式隐含发送,并且估计的第二偏移值可通过第五功率电平值以信号方式隐含发送。通过将可隐含包含两个偏移值的功率电平传送到用户设备,可在下面动作508中所述计算信道状态信息时将干扰不匹配和传送功率差别均考虑在内,并且由此实现在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信。

[0086] 动作604

[0087] 第一基站210确定第六功率电平值。第六功率电平值可指示用于子帧的两个集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。假定比率可如上在动作

602中所述般确定。下面进一步描述可如何确定第六功率电平值。

[0088] 动作605

[0089] 第一基站210将在动作604中确定的所述第六功率电平值传送到用户设备222。估计的第一偏移值和估计的第二偏移值可通过第六功率电平值以信号方式隐含发送。通过将可隐含包含两个偏移值的功率电平传送到用户设备,可在下面动作508中所述计算信道状态信息时将干扰不匹配和传送功率差别均考虑在内,并且由此实现在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信。

[0090] 动作606

[0091] 第一基站210确定第七功率电平值。第七功率电平值可指示用于子帧的第一集合或用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。假定比率可如上在动作602中所述般确定。下面进一步描述可如何确定第七功率电平值。

[0092] 动作607

[0093] 第一基站210确定第八功率电平值。第八功率电平值可指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。假定比率可如上在动作602中所述般确定。下面进一步描述可如何确定第八功率电平值。

[0094] 动作608

[0095] 第一基站210确定第九功率电平值。第九功率电平值可指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。假定比率可如上在动作602中所述般确定。下面进一步描述可如何确定第九功率电平值。

[0096] 动作609

[0097] 第一基站210将动作606中确定的第七功率电平值、在动作607中确定的第八功率电平值和动作608中确定的第九功率电平值传送到用户设备222。估计的第一偏移值可通过第七功率电平值以信号方式隐含发送,并且估计的第二偏移值可通过第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值以信号方式隐含发送。通过将隐含包含两个偏移值的功率电平及偏移值传送到用户设备222,可在下面动作508中所述计算信道状态信息时将干扰不匹配和传送功率差别均考虑在内,并且由此实现在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信。

[0098] 为执行上述与图4和图6有关的用于从用户设备222获得信道状态信息的方法动作,基站210包括图7所示的以下布置。如上所提及的一样,第一基站210包括在无线通信系统200中。无线通信系统200还包括用户设备222。无线通信系统200可还包括至少第二基站212。

[0099] 第一基站210包括估计电路701,估计电路配置成基于第一信道信息估计用于子帧的第一集合的第一偏移值,子帧的第一集合的子帧具有第一类型,并且基于第二信道信息估计用于子帧的第二集合的第二偏移值,子帧的第二集合的子帧具有第二类型。

[0100] 第一信道信息和/或第二信道信息可包括以下一项或更多项:负载信息、位置信息、外环链路自适应操作的统计、参考信号值及其它信道信息。

[0101] 估计电路701还配置成通过分别为第一子帧类型和第二子帧类型估计在参考信号RE测量的第一SINR与在PDSCH RE测量的第二SINR之间的比差,估计第一偏移值和估计第二偏移值。

[0102] 通过单独为子帧的第一集合和为子帧的第二集合跟踪第一SINR和第二SINR的改变,可估计比差。

[0103] 无线通信系统200可还包括至少一个第二基站212,并且第一基站可以是第一微微基站,以及第二基站可以是宏基站或第二微微基站。通过基于在至少第二基站212中对应子帧的干扰模式将第一基站210中的子帧划分成第一和第二类型,确定第一类型的子帧和第二类型的子帧。

[0104] 第一基站210可以是微微基站,并且第二基站212可以是宏基站。第一类型的子帧是在第一基站210中受第二基站212中ABS或RPSF干扰的子帧,以及其中,第二类型的子帧是在第一基站210中受第二基站212中非ABS或非RPSF干扰的子帧。

[0105] 第一基站210可以是宏基站,并且第二基站212可以是微微基站。第一类型的子帧是第一基站210中的ABS或RPSF,以及第二类型的子帧是第一基站210中的非ABS或非RPSF。

[0106] 第一基站210还包括配置成将用于子帧的第一集合的估计的第一偏移值和用于子帧的第二集合的估计的第二偏移值传送到用户设备222的第一传送电路702。

[0107] 第一传送电路702可还配置成确定第四功率电平值。第四功率电平值可指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。

[0108] 第一传送电路702可还配置成确定第五功率电平值。第五功率电平值可指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。

[0109] 第一传送电路702可还配置成将所述确定的第四功率电平值和所述确定的第五功率电平值传送到用户设备222。估计的第一偏移值可通过第四功率电平值以信号方式隐含发送,并且估计的第二偏移值可通过第五功率电平值以信号方式隐含发送。

[0110] 第一传送电路702可还配置成确定第六功率电平值。第六功率电平值可指示用于子帧的两个集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。

[0111] 第一传送电路702可还配置成将所述确定的第六功率电平值传送到用户设备222。估计的第一偏移值和估计的第二偏移值可通过第六功率电平值以信号方式隐含发送。

[0112] 第一传送电路702可还配置成确定第七功率电平值。第七功率电平值可指示用于子帧的第一集合或用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CSI-RS RE的功率电平之间的假定比率。

[0113] 第一传送电路702可还配置成确定第八功率电平值。第八功率电平值可指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。

[0114] 第一传送电路702可还配置成确定第九功率电平值。第九功率电平值可指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。

[0115] 第一传送电路702可还配置成将所述确定的第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值传送到用户设备222。估计的第一偏移值可通过第七功率电平值以信号方式隐含发送,并且估计的第二偏移值可通过第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值以信号方式隐含发送。

[0116] 第一基站210还包括配置成从用户设备222获得信道状态信息的第一接收电路703。信道状态信息可基于估计的第一偏移值和估计的第二偏移值。信道状态信息可用于在第一基站210中的传送。

[0117] 在一些实施例中,第一基站210还包括配置成接收来自用户设备222的信道信息的

第二接收电路704。信道信息可包括用于第一基站210的参考信号值和用于第二基站212的第二参考信号值。信道信息可用作第一信道信息和第二信道信息两者。参考信号值可以是RSRP值。RSRP值可指示用于第一基站210或第二基站212的参考信号接收功率。

[0118] 在一些实施例中,第一基站210还包括配置成确定在用于第一基站210的参考信号值与用于第二基站212的第二参考信号值之间差别的确定电路705。在估计在参考信号RE测量的第一SINR与在PDSCH RE测量的第二SINR之间的比差时,可使用该差别。

[0119] 在一些实施例中,第一基站210还包括可配置成将第一功率电平值传送到用户设备222的第二传送电路706。第一功率电平值可指示用于子帧的两个集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。

[0120] 第二传送电路706可还配置成将用于子帧的第一集合的第二功率电平值和用于子帧的第二集合的第三功率电平值传送到用户设备222。第二功率电平值可指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率,并且第三功率电平值可指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。

[0121] 本文中用于获得信道状态信息的实施例可通过诸如图7中所示第一基站210中的处理器710等一个或多个处理器及用于执行本文中实施例的功能和动作的计算机程序代码实现。上面提及的程序代码也可提供为计算机程序产品,例如,以携带用于在被载入第一基站210中时执行本文中实施例的计算机程序代码的数据载体的形式。一个此类载体可以是以CD ROM盘形式。然而,通过诸如记忆棒等其它数据载体是可行的。此外,计算机程序代码可提供为在服务器上的纯程序代码,并下载到第一基站210。

[0122] 本领域技术人员也将领会的是,上述估计电路701、第一传送电路702、第一接收单元703、第二接收电路704、确定电路705及第二传送电路706可指模拟和数字电路的组合,和/或配置有例如在存储器中存储,在由诸如处理器710等一个或多个处理器执行时如上所述执行的软件和/或固件的一个或多个处理器。本领域技术人员也可领会的是,第一传送电路702和第二传送电路706可配置在相同电路中。本领域技术人员也可领会的是,第一接收电路703和第二接收电路704可配置在相同电路中。一个或多个这些处理器及其它数字硬件可包括在单个专用集成电路ASIC中,或者几个处理器和各种数字硬件可分布在几个单独的组件中,而无论是单独封装还是组装到芯片上系统SoC中。

[0123] 现在将参照图5所示流程图,从用户设备222的角度描述用于将信道状态信息传送到第一基站210的方法。如上所提及的一样,用户设备222包括在无线通信系统200中。无线通信系统200还包括第一基站210。方法包括以下动作,这些动作也可以与下面所述不同的任何另外适合的顺序执行。

[0124] 动作501

[0125] 在一些实施例中,用户设备222接收来自第一基站210,用于第一类型的子帧的参考信号和用于第二类型的子帧的参考信号,并且参考信号可以是CRS或CSI-RS。

[0126] 动作502

[0127] 用户设备222基于用于第一类型的子帧的参考信号,估计第一SINR。

[0128] 在一些实施例中,用户设备222使用用于第一类型的子帧的参考信号和用于第二类型的子帧的参考信号估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项。在那些实施

例中,用户设备222基于信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项的所述估计,估计第一SINR。

[0129] 动作503

[0130] 用户设备222基于用于第二类型的子帧的参考信号,估计第二SINR。

[0131] 在一些实施例中,用户设备222使用用于第一类型的子帧的参考信号和用于第二类型的子帧的参考信号估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项。在那些实施例中,用户设备222基于信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项的所述估计,估计第二SINR。

[0132] 动作502和503对应于上述动作302。

[0133] 动作504

[0134] 用户设备222接收来自第一基站210,用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值。在一些实施例中,用户设备222接收第四功率电平值和第五功率电平值。第四功率电平值可隐含包括用于第一类型的子帧的第一偏移值,并且第五功率电平值可隐含包括用于第二类型的子帧的第二偏移值。

[0135] 在一些实施例中,用户设备222接收第六功率电平值。第六功率电平可隐含包括用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值。

[0136] 在一些实施例中,用户设备222接收第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值。第七功率电平可隐含包括用于第一类型的子帧的第一偏移值,并且第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值可隐含包括用于第二类型的子帧的第二偏移值。

[0137] 在一些实施例中,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。在那些实施例中,第一基站210可以是微微基站,并且第二基站212可以是宏基站。第一类型的子帧和第二类型的子帧是第一基站210中不同类型的子帧。第一基站210中的子帧受第二基站212中子帧干扰。第一类型的子帧是受ABS或RPSF干扰的子帧,并且第二类型的子帧受非ABS或非RPSF干扰。

[0138] 在一些实施例中,无线通信系统200可还包括至少一个第二基站212。在那些实施例中,第一基站210可以是宏基站,并且第二基站212可以是微微基站。第一类型的子帧和第二类型的子帧是第一基站210中不同类型的子帧。第一类型的子帧是第一基站210中的ABS或RPSF,以及第二类型的子帧是第一基站210中的非ABS或非RPSF。此动作对应于上述动作303。

[0139] 动作505

[0140] 在一些实施例中,用户设备222接收来自第一基站210的第一功率电平值。

[0141] 在一些实施例中,用户设备222接收来自第一基站210,用于第一类型的子帧的第二功率电平值和用于第二类型的子帧的第三功率电平值。

[0142] 动作506

[0143] 用户设备222基于在动作502中估计的第一SINR和在动作504中收到的第一偏移值,创建补偿的第一SINR。

[0144] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作505中收到的所述第一功率电平值,创建补偿的第一SINR。

[0145] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作505中收到的第二功率电平值,创建

补偿的第一SINR。

[0146] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作504中收到的第四功率电平值,创建补偿的第一SINR。

[0147] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作504中收到的所述第六功率电平值,创建补偿的第一SINR。

[0148] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作504中收到的第七功率电平值,创建补偿的第一SINR。

[0149] 此动作对应于上述动作304。

[0150] 动作507

[0151] 用户设备222基于在动作503中估计的第二SINR和在动作504中收到的第二偏移值,创建补偿的第二SINR。

[0152] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作505中收到的所述第一功率电平值,创建补偿的第二SINR。

[0153] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作505中收到的第三功率电平值,创建补偿的第二SINR。

[0154] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作504中收到的第五功率电平值,创建补偿的第二SINR。

[0155] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作504中收到的所述第六功率电平值,创建补偿的第二SINR。

[0156] 在一些实施例中,用户设备222还基于在动作504中收到的第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值,创建补偿的第二SINR。

[0157] 此动作对应于上述动作304。

[0158] 动作508

[0159] 用户设备222基于在动作507中创建的所述补偿的第一SINR和在动作507中创建的所述补偿的第二SINR计算信道状态信息。

[0160] 在一些实施例中,信道状态信息包括CQI、PMI和RI至少之一,并且用户设备基于在动作502中估计的信道脉冲响应、在动作502中估计的干扰、在动作502中估计的噪声电平、在动作506中创建的补偿的第一SINR及在动作506中创建的补偿的第二SINR的一项或更多项,计算CQI、PMI和RI。

[0161] 由于计算基于补偿的第一SINR和补偿的第二SINR,因此,计算得出更准确的信道状态信息,并且因此实现在无线通信系统200中带有更高频谱效率的更可靠通信。

[0162] 此动作对应于上述动作305。

[0163] 动作509

[0164] 用户设备222将在动作508中计算的信道状态信息传送到第一基站210。

[0165] 此动作对应于上述动作306。

[0166] 为执行上述与图5有关的用于将信道状态信息传送到第一基站210的方法动作,用户设备222包括图8所示的以下布置。如上所提及的一样,用户设备222包括在无线通信系统200中。无线通信系统200还包括第一基站210。无线通信系统200可还包括至少第二基站212。

[0167] 用户设备222包括配置成基于用于第一类型的子帧的参考信号,估计第一SINR,并且基于用于第二类型的子帧的参考信号,估计第二SINR的估计电路801。

[0168] 用于第一类型的子帧的参考信号和用于第二类型的子帧的参考信号可用于估计信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项,并且估计电路801可还配置成基于信道脉冲响应、干扰和噪声电平的一项或更多项的所述估计,估计第一SINR和第二SINR。

[0169] 用户设备222还包括配置成接收来自第一基站210,用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值的第一接收电路802。

[0170] 在一些实施例中,第一接收电路802还配置成接收第四功率电平值和第五功率电平值。第四功率电平值可隐含包括用于第一类型的子帧的第一偏移值。第五功率电平值可隐含包括用于第二类型的子帧的第二偏移值。

[0171] 在一些实施例中,第一接收电路802还配置成接收第六功率电平值,第六功率电平值可隐含包括用于第一类型的子帧的第一偏移值和用于第二类型的子帧的第二偏移值。

[0172] 在一些实施例中,第一接收电路802还配置成接收第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值。第七功率电平值可隐含包括用于第一类型的子帧的第一偏移值。第七功率电平值、第八功率电平值和第九功率电平值可隐含包括用于第二类型的子帧的第二偏移值。

[0173] 在一些实施例中,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。第一基站210可以是微微基站,并且第二基站212可以是宏基站。第一类型的子帧和第二类型的子帧是第一基站210中受第二基站212中子帧干扰的不同类型的子帧。第一类型的子帧是受ABS或RPSF干扰的子帧,并且第二类型的子帧是受非ABS或非RPSF干扰的子帧。

[0174] 在一些实施例中,无线通信系统200还包括至少一个第二基站212。第一基站210可以是宏基站,并且第二基站212可以是微微基站。第一类型的子帧和第二类型的子帧是第一基站210中不同类型的子帧。第一类型的子帧是第一基站210中的ABS或RPSF,以及第二类型的子帧是第一基站210中的非ABS或非RPSF。

[0175] 用户设备222还包括配置成基于估计的第一SINR和收到的第一偏移值,创建补偿的第一SINR,并且基于估计的第二SINR和收到的第二偏移值,创建补偿的第二SINR的创建电路803。

[0176] 在一些实施例中,创建电路803还配置成还基于来自第一基站210的收到第一功率电平值,创建补偿的第一SINR和补偿的第二SINR。

[0177] 在一些实施例中,创建电路803还配置成还基于收到的第二功率电平值创建补偿的第一SINR,并且还基于来自基站210的收到的第三功率电平值创建补偿的第二SINR。

[0178] 在一些实施例中,创建电路803还配置成还基于收到的第四功率电平值创建补偿的第一SINR,并且还基于收到的第五功率电平值创建补偿的第二SINR。

[0179] 在一些实施例中,创建电路803还配置成还基于收到的第六功率电平值创建补偿的第一SINR和补偿的第二SINR。

[0180] 在一些实施例中,创建电路803还配置成还基于收到的第七功率电平值创建补偿的第一SINR,并且还基于收到的第七功率电平值、收到的第八功率电平值和收到的第九功率电平值创建补偿的第二SINR。

[0181] 用户设备222还包括配置成基于所述创建的补偿的第一SINR和所述创建的补偿的

第二SINR,计算信道状态信息的计算电路804。

[0182] 在一些实施例中,信道状态信息包括CQI、PMI和RI至少之一,并且计算电路804配置成基于信道脉冲响应的估计、干扰的估计、噪声电平的估计、创建的补偿的第一SINR和创建的补偿的第二SINR中的一项或更多项,计算CQI、PMI和RI至少之一。

[0183] 用户设备222还包括配置成将计算的信道状态信息传送到第一基站210的传送电路805。

[0184] 在一些实施例中,用户设备222还包括配置成接收来自第一基站210,用于第一类型的子帧的参考信号和用于第二类型的子帧的参考信号的第二接收电路806。参考信号可以是CRS或CSI-RS。

[0185] 在一些实施例中,用户设备222还包括配置成接收来自第一基站210的第一功率电平值的第三接收电路807。

[0186] 在一些实施例中,第三接收电路807还配置成接收来自第一基站210,用于第一类型的子帧的第二功率电平值和用于第二类型的子帧的第三功率电平值。

[0187] 本文中用于获得信道状态信息的实施例可通过诸如图8中所示用户设备222中的处理器810等一个或多个处理器及用于执行本文中实施例的功能和动作的计算机程序代码实现。上面提及的程序代码也可提供为计算机程序产品,例如,以携带用于在被载入用户设备222中时执行本文中的实施例的计算机程序代码的数据载体的形式。一个此类载体可以是以CD ROM盘形式。然而,通过诸如记忆棒等其它数据载体是可行的。此外,计算机程序代码可提供为在服务器上的纯程序代码,并下载到用户设备222。

[0188] 本领域技术人员也将领会的是,上述估计电路801、第一接收电路802、创建电路803、计算电路804、传送电路805、第二接收电路806及第三接收电路806可指模拟和数字电路的组合,和/或配置有例如在存储器中存储,在由诸如处理器810等一个或多个处理器执行时如上所述执行的软件和/或固件的一个或多个处理器。本领域技术人员也将领会的是,第一接收电路802、第二接收电路806和第三接收电路807可配置在相同电路中。一个或多个这些处理器及其它数字硬件可包括在单个专用集成电路ASIC中,或者几个处理器和各种数字硬件可分布在几个单独的组件中,而无论是单独封装还是组装到芯片上系统SoC中。

[0189] 上面的动作403和404与在第一基站210中估计第一偏移值和第二偏移值有关。下面是可如何估计这些偏移值的示例。在此示例中,第一偏移值是 Δ_{offset_0} ,并且第二偏移值是 Δ_{offset_1} 。第一类型的子帧也可指CSI_0子帧,并且第二类型的子帧也可指CSI_1子帧。

[0190] 在此示例中,对于第一类型的子帧和第二类型的子帧,我们可使用外环链路自适应(OLLA)的两个集合,一个集合是用于第一类型的子帧,一个集合是用于第二类型的子帧。在第一基站210中,信号干扰噪声比(SINR)可补偿为:

$$[0191] \quad SINR_{compensated} = SINR_{hypothetical} - A_{offset}$$

[0192] 其中

$$[0193] \quad A_{offset} = A_{offset} + A_{StepUp}, \text{在收到否认确认NACK时。}$$

$$[0194] \quad A_{offset} = A_{offset} + A_{StepDown}, \text{在收到确认ACK时。}$$

[0195] 其中,基于目标误码率(BLER)判定 $A_{StepDown}$ 和 A_{StepUp} ;基于反馈CQI,可获得

$SINR_{\text{hypothetical}}$ 。如果在参考信号测量的干扰与在数据,即,在PDSCH资源元素RE测量的干扰相同,则 A_{offset} 的平均值等于0。否则, A_{offset} 的平均值可反映在参考信号和在数据,即,在PDSCH RE的遇到干扰之间干扰的差别。

[0196] 由于干扰模式可对于第一类型的子帧和第二类型的子帧不同,因此,我们需要单独跟踪用于第一类型的子帧和用于第二类型的子帧的SINR改变。例如,我们可使用 CQI_0 、 A_{offset_0} 、 $SINR_{\text{hypothetical}_0}$ 、 $SINR_{\text{compensated}_0}$ 、 A_{StepDown_0} 及 A_{StepUp_0} 捕捉用于CSI_0子帧,即第一类型的子帧的SINR改变。相应地,我们可使用 CQI_1 、 A_{offset_1} 、 $SINR_{\text{hypothetical}_1}$ 、 $SINR_{\text{compensated}_1}$ 、 A_{StepDown_1} 及 A_{StepUp_1} 跟踪用于CSI_1子帧,即第二类型的子帧的SINR改变。

[0197] 由于在CSI_0子帧和CSI_1子帧中不匹配水平不同的原因,在CSI_0子帧中 A_{offset_0} 的平均值(即, $\bar{A}_{\text{offset}_0}$)将与在CSI_1子帧中 A_{offset_1} 的平均值(即, $\bar{A}_{\text{offset}_1}$)不同。第一偏移值可设置等于CSI_0子帧中 A_{offset_0} 的平均值,即, $\Delta_{\text{offset}_0} = \bar{A}_{\text{offset}_0}$,并且第二偏移值可设置等于CSI_1子帧中 A_{offset_1} 的平均值,即, $\Delta_{\text{offset}_1} = \bar{A}_{\text{offset}_1}$ 。在CRS冲突时和CRS不冲突时的情形下均可应用此示例。

[0198] 作为又一示例,对于CRS是冲突型时的情形,为加快 $\bar{A}_{\text{offset}_0}$ 的收敛,我们可将初始值 A_{offset_0} 设置成在例如第二基站212等宏基站与例如第一基站210等微微基站之间的RSRP差而不是将其初始值设置成0。通过确定用于宏基站的RSRP值与用于微微基站的RSRP值之间的差别,确定RSRP差别。宏基站可备选是第一基站210,并且微微基站可备选是第二基站212。作为又一示例,对于CRS是非冲突型的情形,并且为加快 $\bar{A}_{\text{offset}_0}$ 的收敛,在设置初始值 A_{offset_0} 时可使用一个或多个RSRP值。在此示例中,可根据一个或多个RSRP值设置初始值 A_{offset_0} 。使用RSRP值以加快 $\bar{A}_{\text{offset}_0}$ 的收敛对于小分组和用户设备222在快速移动时十分有利。

[0199] 上面的动作406与将估计的第一偏移值 Δ_{offset_0} 和估计的第二偏移值 Δ_{offset_1} 传送到用户设备有关。下面是可如何执行在动作406中所述不同实施例的示例。

[0200] 如果参考信号是CRS,并且它用于信道测量,以及第一基站210是微微基站,则 Δ_{offset_0} 和 Δ_{offset_1} 可与作为更高层以信号方式发送的参数的第一功率电平值 P_A 一起,以信号方式隐含发送,并且它反映PDSCH RE中每资源元素PDSCH能量(EPRE)与小区特定参考信号EPRE的比率。由于第一基站210是微微基站,PeNB,因此, P_A 用于所有子帧,即,所有子帧在微微基站中具有相同功率电平。通过传送功率电平值及偏移值,在用户设备中计算信道状态信息时可于干扰不匹配和传送功率差别考虑在内。

[0201] 如果参考信号是CRS,并且它用于信道测量,以及第一基站210是宏基站MeNB,则可使用用于RPSF(功率降低子帧)和非RPSF的两个不同比率。两个不同比率可指第二功率电平值 P_{A0} 和第三功率电平值 P_{A1} 。 Δ_{offset_0} 和 Δ_{offset_1} 可与第二功率电平值 P_{A0} 和第三功率电平值 P_{A1} 一起以信号方式隐含发送。第二功率电平值指示用于子帧的第一集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率,并且第三功率电平值指示用于子帧的第二集合,在PDSCH RE的功率电平与CRS RE的功率电平之间的假定比率。通过传送功率电平及偏移值,在用户设备中计算信道状态信息时可于干扰不匹配和传送功率差别考虑在内。

[0202] 上面的动作601-609与将估计的第一偏移值 Δ_{offset_0} 和估计的第二偏移值 Δ_{offset_1} 隐

含传送到用户设备有关。下面是可如何执行在动作601-609中所述不同实施例的示例。如果参考信号是CSI-RS,并且它用于信道测量,则 Δ_{offset_0} 和 Δ_{offset_1} 不以信号方式隐含发送。

[0203] 与上述动作601-603有关,以信号方式发送用于CSI_0子帧和CSI_1子帧的两个功率电平值,即,第四功率电平值 P_{C0} 和第五功率电平值 P_{C1} 。在第一基站210是微微基站时,以及在它是宏基站时,动作601-603均适用。用户设备推导在CSI_0子帧中的信道状态信息反馈时,使用第四功率电平值。否则,使用第五功率电平值。此处, P_{C0} 和 P_{C1} 分别由 Δ_{offset_0} 和 Δ_{offset_1} 确定。例如, $P_{C0} = \Delta_{offset_0}$,并且 $P_{C1} = \Delta_{offset_1}$ 。 P_{C0} 是用户设备推导信道状态信息反馈时用于第一类型的子帧,CSI_0子帧的PDSCH EPRE与CSI-RS EPRE的假定比率。而且 P_{C1} 是用户设备推导信道状态信息反馈时用于第二类型的子帧,CSI_1子帧的PDSCH EPRE与CSI-RS EPRE的假定比率。通过将隐含包括两个偏移值的功率电平传送到用户设备,可在用户设备中计算信道状态信息时将干扰不匹配和传送功率差别考虑在内。

[0204] 与上述动作604-605有关,可确定第六功率电平值 P_C 。动作604-605与第一基站210是微微基站时有关。第六功率电平值是用户设备推导信道状态信息反馈时PDSCH EPRE与CSI-RS EPRE的假定比率。第六功率电平值隐含包含 Δ_{offset_0} 和 Δ_{offset_1} 。对于微微用户设备, P_C 可直接在第一类型的子帧中或者在第二类型的子帧中使用。通过将隐含包括两个偏移值的功率电平传送到用户设备,可在用户设备中计算信道状态信息时将干扰不匹配和传送功率差别考虑在内。

[0205] 与上述动作606-609有关,确定第七功率电平值 P_D 、第八功率电平值 P_{A0} 和第九功率电平值 P_{A1} 。上面的动作606-609与第一基站210是宏基站时有关。对于宏用户设备, P_D 是用户设备推导非RPSF(或RPSF子帧)中的信道状态信息反馈时PDSCH EPRE与CSI-RS EPRE的比率。因此,用户设备推导用于非RPSF(或RPSF子帧)的信道状态信息反馈时,可直接使用 P_D 。用户设备推导用于RPSF(非RPSF子帧)的信道状态信息反馈时,用户设备将基于 P_{A0} 、 P_{A1} 和 P_D ,先推导比率。例如,在用户设备用于进行SINR补偿的值可等于 $P_{A0} - P_{A1} + P_D$ 或 $P_{A1} - P_{A0} + P_D$ 。此处, P_D 由 Δ_{offset_1} 或 Δ_{offset_0} 确定。即, $P_D = \Delta_{offset_0}$ 或者 $P_D = \Delta_{offset_1}$ 。因此,可为子帧的第一集合或为子帧的第二集合确定第七功率电平值。

[0206] 上面的动作502-508与在用户设备222中计算信道状态信息有关。下面是可如何执行此操作的不同示例。在这些示例中,第一类型的子帧也可指CSI_0子帧,并且第二类型的子帧也可指CSI_1子帧。

[0207] 上面的动作502和504描述估计第一SINR和第二SINR。下面是如何估计那些SINR的示例:

[0208] 从CSI-RS或CRS,用户设备222可估计信道脉冲响应 \mathbf{H} 和干扰 \mathbf{I} 及噪声电平 σ 。通过 \mathbf{H} 、 \mathbf{I} 和 σ ,我们可通过以下等式获得估计的SINR:

$$[0209] \quad SINR_{ss1}^{(UE)} = f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma)$$

[0210] 其中, $f(\cdot)$ 是函数。函数通过信道估计算法和接收器算法判定。对于CSI_0子帧和CSI_1子帧,估计的SINR不同,由 $SINR_{ss10}^{(UE)}$ 和 $SINR_{ss11}^{(UE)}$ 表示。

[0211] 上面的动作506和507描述用户设备222创建补偿的第一SINR和补偿的第二SINR。下面是可如何执行此操作的示例。

[0212] 用户设备是微微用户设备,即,用户设备由微微基站服务时,微微用户设备可看到PDSCH和参考信号为所有子帧使用相同功率,但也可看到在CSI_0子帧和CSI_1子帧中有不同干扰。用户设备是宏用户设备,即,用户设备由宏基站服务时,宏用户设备可看到PDSCH和参考信号为RPSF和非RPSF使用不同功率,并且也可有不同干扰。因此,SINR补偿是不同的。因此,在下面的示例中,我们使用单独的章节描述分别用于微微用户设备和宏用户设备的SINR补偿。

[0213] 微微用户设备中SINR补偿的示例:

[0214] 根据参考信号的特性,下面分成两个子章节以讨论SINR补偿。一个子章节是讨论使用CRS时的补偿,并且一个子章节是讨论使用CSI-RS时的补偿。从补偿的角度而言,由于信令可以不同,因此,补偿相应地是不同的。

[0215] 使用CRS时微微用户设备中的SINR补偿:

[0216] 对于CSI_0子帧,即第一类型的子帧中的信道状态信息计算,可将PDSCH EPRE与小区特定参考信号EPRE的比率 ρ_{A0} 假定为:

[0217] -如果用户设备配置有具有4个小区特定天线端口的传送模式2,或者具有4个小区特定天线端口的传送模式3且关联的RI等于1,则对于任何调制方案 $\rho_{A0} = P_A + \Delta_{offset_0} + 10 \log_{10}(2)$ dB。

[0218] -在其它情况下,对于任何调制方案 and 任何数量的层 $\rho_{A0} = P_A + \Delta_{offset_0}$ dB。

[0219] 对于CSI_1子帧,即第二类型的子帧中的信道状态信息计算,将PDSCH EPRE与小区特定参考信号EPRE的比率 ρ_{A1} 假定为:

[0220] -如果用户设备配置有具有4个小区特定天线端口的传送模式2,或者具有4个小区特定天线端口的传送模式3且关联的RI等于1,则对于任何调制方案 $\rho_{A1} = P_A + \Delta_{offset_1} + 10 \log_{10}(2)$ dB。

[0221] -在其它情况下,对于任何调制方案 and 任何数量的层 $\rho_{A1} = P_A + \Delta_{offset_1}$ dB。

[0222] P_A 是由更高层以信号方式发送的参数,并且它反映在PDSCH RE中物理下行链路共享信道PDSCH每资源元素能量EPRE与小区特定参考信号EPRE的比率。 P_A 是如上所述从第一基站210传送的第一功率电平值。

[0223] 应注意的是,CRS和PDSCH的传送功率对于所有子帧是相同的。因此, P_A 对于CSI_0子帧和CSI_1子帧是相同的。补偿的SINR可表示为 $SINR_{compensated}^{(UE)} = g_1(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, \rho_A)$,其中, $g_1(\cdot)$ 是函数。例如, $g_1(\cdot)$ 可表示为: $g_1(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, \rho_A) = \rho_{A0} f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma)$

[0224] 因此,CSI_0子帧中补偿的SINR $SINR_{compensated0}^{(UE)}$ 可表示为

$$[0225] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = \rho_{A0} SINR_{est0}^{(UE)}$$

[0226] 而且,CSI_1子帧中补偿的SINR可表示为

$$[0227] \quad SINR_{compensated1}^{(UE)} = \rho_{A1} SINR_{est1}^{(UE)}$$

[0228] 使用CSI-RS时微微用户设备中的SINR补偿:

[0229] 使用CSI-RS时,CSI_0子帧和CSI_1子帧中补偿的SINR可表示为:

$$[0230] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = g_3(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, P_{c0})$$

$$[0230] \quad SINR_{compensated1}^{(UE)} = g_4(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, P_{c1})$$

[0231] 其中, $g_3(\cdot)$ 和 $g_4(\cdot)$ 是函数。例如, $g_3(\cdot)$ 和 $g_4(\cdot)$ 可表示为:

$$[0232] \quad g_3(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma}, \rho_A) = P_{c0} f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma})$$

$$g_4(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma}, \rho_A) = P_{c1} f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma})$$

[0233] 因此, CSI_0子帧中补偿的SINR $SINR_{compensated}^{(UE)}$ 可表示为

$$[0234] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = P_{c0} SINR_{est0}^{(UE)}$$

[0235] 而且, CSI_1子帧中补偿的SINR可表示为

$$[0236] \quad SINR_{compensated1}^{(UE)} = P_{c1} SINR_{est1}^{(UE)}$$

[0237] P_{c0} 是第四功率电平值, 并且 P_{c1} 是第五功率电平值, 以及它们如上所述从第一基站210传送。

[0238] 使用CSI-RS时, CSI_0子帧和CSI_1子帧中补偿的SINR可备选表示为:

$$[0239] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = P_c SINR_{est0}^{(UE)}$$

$$SINR_{compensated1}^{(UE)} = P_c SINR_{est1}^{(UE)}$$

[0240] P_c 是如上所述从第一基站210传送的第六功率电平值。

[0241] 宏用户设备中SINR补偿的示例:

[0242] 与微微用户设备中的SINR补偿类似, 我们也使用下面的两个子章节描述根据使用的干扰信号, 在宏用户设备中的SINR补偿。

[0243] 使用CRS时宏用户设备中的SINR补偿:

[0244] 对于宏用户设备, 可配置RPSF (功率降低子帧)。在RPSF中计算信道状态信息时, 将PDSCH EPRE与小区特定参考信号EPRE的比率假定为:

[0245] -如果用户设备配置有具有4个小区特定天线端口的传送模式2, 或者具有4个小区特定天线端口的传送模式3且关联的RI等于1, 则对于任何调制方案 $\rho_{A1} = P_{A1} + \Delta_{offset_0} + 10 \log_{10}(2)$ dB。

[0246] -在其它情况下, 对于任何调制方案 and 任何数量的层 $\rho_{A1} = P_{A1} + \Delta_{offset_0}$ dB。

[0247] 在非RPSF子帧中计算信道状态信息时, 可将PDSCH EPRE与小区特定参考信号EPRE的比率假定为:

[0248] -如果用户设备配置有具有4个小区特定天线端口的传送模式2, 或者具有4个小区特定天线端口的传送模式3且关联的RI等于1, 则对于任何调制方案 $\rho_{A2} = P_{A1} + \Delta_{offset_1} + 10 \log_{10}(2)$ dB。

[0249] -在其它情况下, 对于任何调制方案 and 任何数量的层 $\rho_{A2} = P_{A1} + \Delta_{offset_1}$ dB。

[0250] 应注意的是, CRS和PDSCH的传送功率对于不同子帧是不同的, 并且PDSCH的传送功率也不相同。因此, 为RPSF和非RPSF单独使用两个功率电平值 P_{A0} 和 P_{A1} 。 P_{A0} 是第二功率电平值, P_{A1} 并且是第三功率电平值, 以及它们如上所述从第一基站210传送。

[0251] 补偿的SINR可表示为

$$[0252] \quad SINR_{compensated}^{(UE)} = g_2(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma}, \rho_A)$$

[0253] 其中, $g_2(\cdot)$ 是函数。例如, $g_2(\cdot)$ 可表示为:

$$[0254] \quad g_2(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma}, \rho_A) = \rho_A f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \boldsymbol{\sigma})$$

[0255] 因此,对于RPSF, $SINR_{compensated}^{(UE)}$ 可表示为

$$[0256] \quad SINR_{compensated-RPSF}^{(UE)} = \rho_{A1} SINR_{est-RPSF}^{(UE)}$$

[0257] 而对于普通子帧, $SINR_{compensated}^{(UE)}$ 可表示为

$$[0258] \quad SINR_{compensated-non-RPSF}^{(UE)} = \rho_{A2} SINR_{est-non-RPSF}^{(UE)}$$

[0259] 使用CSI-RS时宏用户设备中的SINR补偿:

[0260] 使用CSI-RS时,CSI_0子帧和CSI_1子帧中补偿的SINR可表示为

$$[0261] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = g_3(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, P_{c0})$$

$$[0262] \quad SINR_{compensated1}^{(UE)} = g_4(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, P_{c1})$$

[0263] 其中, $g_3(\cdot)$ 和 $g_4(\cdot)$ 是函数。例如, $g_3(\cdot)$ 和 $g_4(\cdot)$ 可表示为:

$$[0264] \quad g_3(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, \rho_A) = P_{c0} f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma)$$

$$g_4(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma, \rho_A) = P_{c1} f(\mathbf{H}, \mathbf{I}, \sigma)$$

[0265] 因此,CSI_0子帧中补偿的SINR $SINR_{compensated0}^{(UE)}$ 可表示为

$$[0266] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = P_{c0} SINR_{est0}^{(UE)}$$

[0267] 而且,CSI_1子帧中补偿的SINR可表示为

$$[0268] \quad SINR_{compensated1}^{(UE)} = P_{c1} SINR_{est1}^{(UE)}$$

[0269] P_{c0} 是第四功率电平值,并且 P_{c1} 是第五功率电平值,以及它们如上所述从第一基站210传送。

[0270] 使用CSI-RS时,CSI_0子帧和CSI_1子帧中补偿的SINR可备选表示为

$$[0271] \quad SINR_{compensated0}^{(UE)} = P_D SINR_{est0}^{(UE)}, \text{适用于CSI}_0\text{子帧,并且}$$

[0272] $SINR_{compensated1}^{(UE)} = g_5(P_{A0}, P_{A1}, P_D) SINR_{est1}^{(UE)}$,适用于CSI_1子帧。此处, $g_5(\cdot)$ 是函数。例如,它可以是 $g_5(P_{A0}, P_{A1}, P_D) = P_{A0} - P_{A1} + P_D$ 。

[0273] P_D 是第七功率电平值, P_{A0} 是第八功率电平值,以及 P_{A1} 是第九功率电平值,并且它们如上所述从第一基站210传送。

[0274] 上面的动作508与计算信道状态信息有关。信道状态信息可包括CQI、PMI和RI。作为示例,通过补偿的SINR计算CQI、PMI和RI。基于估计的信道脉冲响应、干扰、噪声和补偿的SINR,推导CQI、PMI和RI。

[0275] 为使基站210和用户设备222能够执行本文中所述实施例,可在基站中实现以下信令支持。因此,可更新用于CQI报告配置的RRC(无线电资源控制)信令。在此示例中,CQI报告配置包括用于CQI、PMI和RI的所有配置。

[0276] 下面是可用于RRC信令的选择的两个示例:

[0277] 选择1:为例如CSI_1等CSI子帧集合之一再使用nomPDSCH-RS-EPRE-Offset-r10,并且为例如CSI_0等另一CSI子帧集合引入新值nomPDSCH-RS-EPRE-Offset2-r10。

[0278] 例如,在CQI-ReportConfig-r10中,它可更新为:

[0279] CQI-ReportConfig-r10 ::= SEQUENCE {

[0280] cqi-ReportModeAperiodic-r10 ENUMERATED {

[0281] rm12, rm20, rm22, rm30, rm31,

[0282] spare3, spare2, spare1} OPTIONAL, -- Need OR

[0283] nomPDSCH-RS-EPRE-Offset-r10 INTEGER -1..6,

[0284] cqi-ReportPeriodic-r10 CQI-ReportPeriodic-r10 OPTIONAL, -- Need ON

[0285] aperiodicCSI-Trigger-r10 SEQUENCE {

[0286] trigger1-r10 BIT STRING SIZE 8,

[0287] trigger2-r10 BIT STRING SIZE 8

[0288] } OPTIONAL, -- Need ON

[0289] pmi-RI-Report-r9 ENUMERATED {setup} OPTIONAL, -- Cond PMIRI

[0290] csi-SubframePatternConfig-r10 CHOICE {

[0291] release NULL,

[0292] setup SEQUENCE {

[0293] nomPDSCH-RS-EPRE-Offset2-r10,

[0294] csi-SubframePattern-r10 SEQUENCE {

[0295] csi-SubframeSet1-r10 MeasSubframePattern-r10,

[0296] csi-SubframeSet2-r10 MeasSubframePattern-r10

[0297] },

[0298] cqi-ReportPeriodicIndex-r10 SEQUENCE {

[0299] cqi-pmi-ConfigIndex2-r10 INTEGER 0..2023,

[0300] ri-ConfigIndex2-r10 INTEGER 0..2023 OPTIONAL -- Need OR} OPTIONAL --

Cond Periodic

[0301] }}}

[0302] 该选项可很好地与无此高级的补偿的用户设备向后兼容。

[0303] 选择2:引入用于CSI_0和CSI_1的两个新偏移。

[0304] 例如:可进行以下改变

[0305] Change:

[0306] cqi-ReportPeriodicIndex-r10 SEQUENCE {

[0307] cqi-pmi-ConfigIndex2-r10 INTEGER 0..2023,

[0308] ri-ConfigIndex2-r10 INTEGER 0..2023 OPTIONAL -- Need OR

[0309] } OPTIONAL -- Cond Periodic

[0310] Into:

[0311] cqi-ReportPeriodicIndex-r10 SEQUENCE {

[0312] cqi-pmi-ConfigIndex2-r10 INTEGER 0..2023,

[0313] ri-ConfigIndex2-r10 INTEGER 0..2023 OPTIONAL -- Need OR

[0314] *cqi-compensation-offset2-r10*

[0315] } OPTIONAL -- Cond Periodic

- [0316] And Change
- [0317] CQI-ReportPeriodic-r10 ::= CHOICE {
- [0318] release NULL,
- [0319] setup SEQUENCE {
- [0320] cqi-PUCCH-ResourceIndex-r10 INTEGER 0..1184,
- [0321] cqi-PUCCH-ResourceIndexP1-r10 INTEGER 0..1184 OPTIONAL, -- Need OR
- [0322] cqi-pmi-ConfigIndex-r10 INTEGER 0..2023
- [0323] ...}
- [0324] and Into:
- [0325] CQI-ReportPeriodic-r10 ::= CHOICE {
- [0326] release NULL,
- [0327] setup SEQUENCE {
- [0328] cqi-PUCCH-ResourceIndex-r10 INTEGER 0..1184,
- [0329] cqi-PUCCH-ResourceIndexP1-r10 INTEGER 0..1184 OPTIONAL, -- Need OR
- [0330] cqi-pmi-ConfigIndex-r10 INTEGER 0..2023
- [0331] *cqi-compensation-offset-r10*
- [0332] ...}
- [0333] 使用字词“包括”时,它应理解为非限制性,即表示“至少由…组成”。
- [0334] 本文中的实施例不限于上述优选实施例。可使用各种备选、修改和等效物。因此,上述实施例不应视为限制由所附权利要求书定义的本发明的范围。

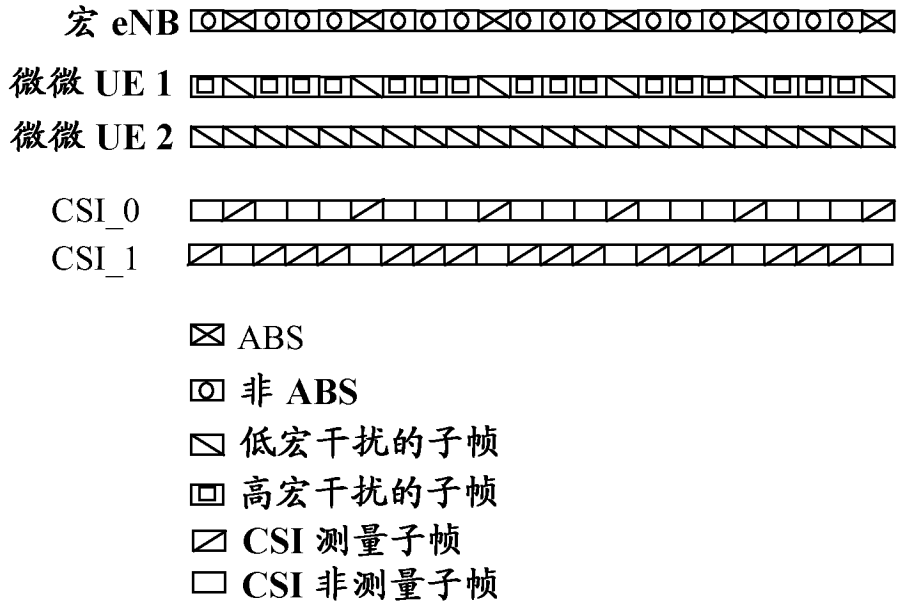


图 1

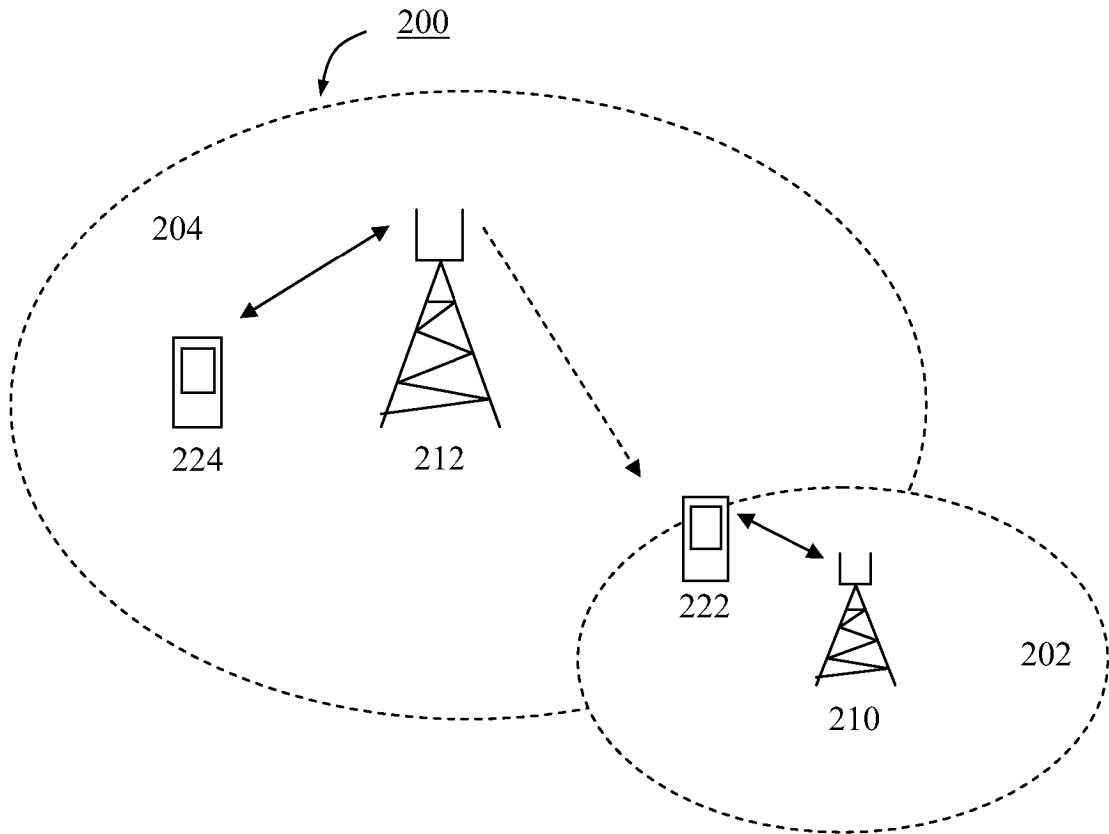


图 2

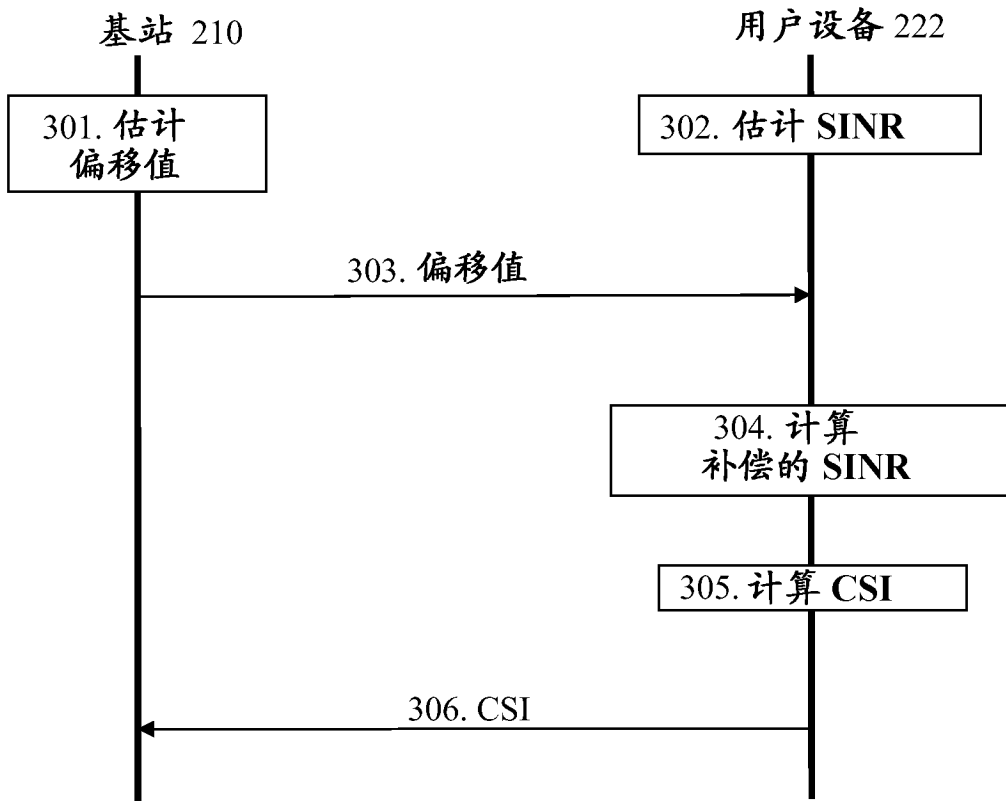


图 3

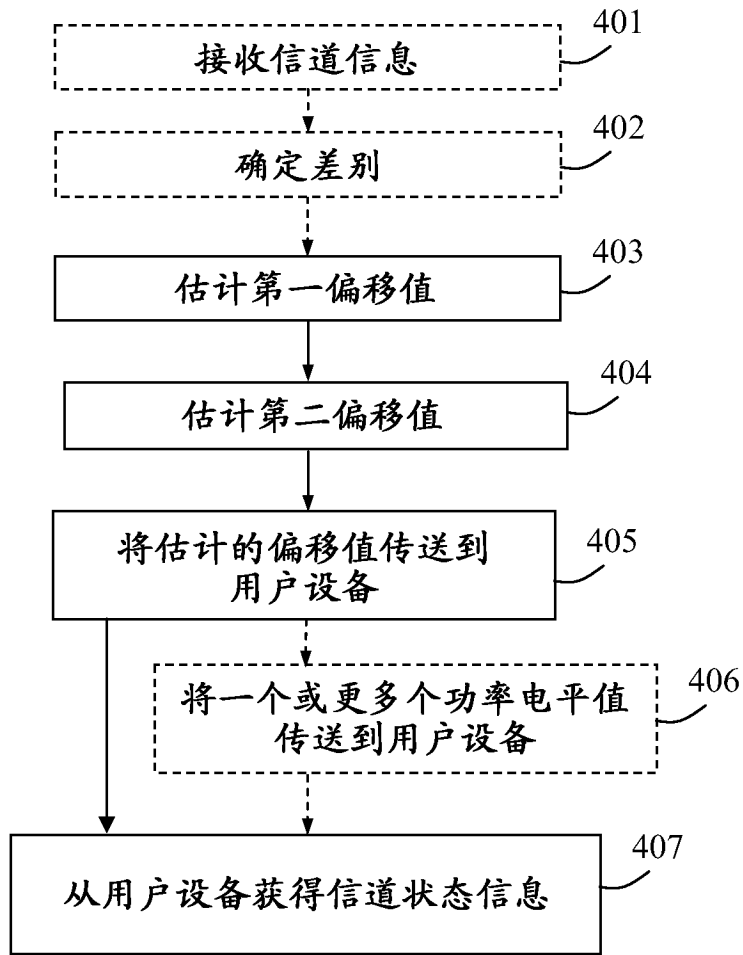


图 4

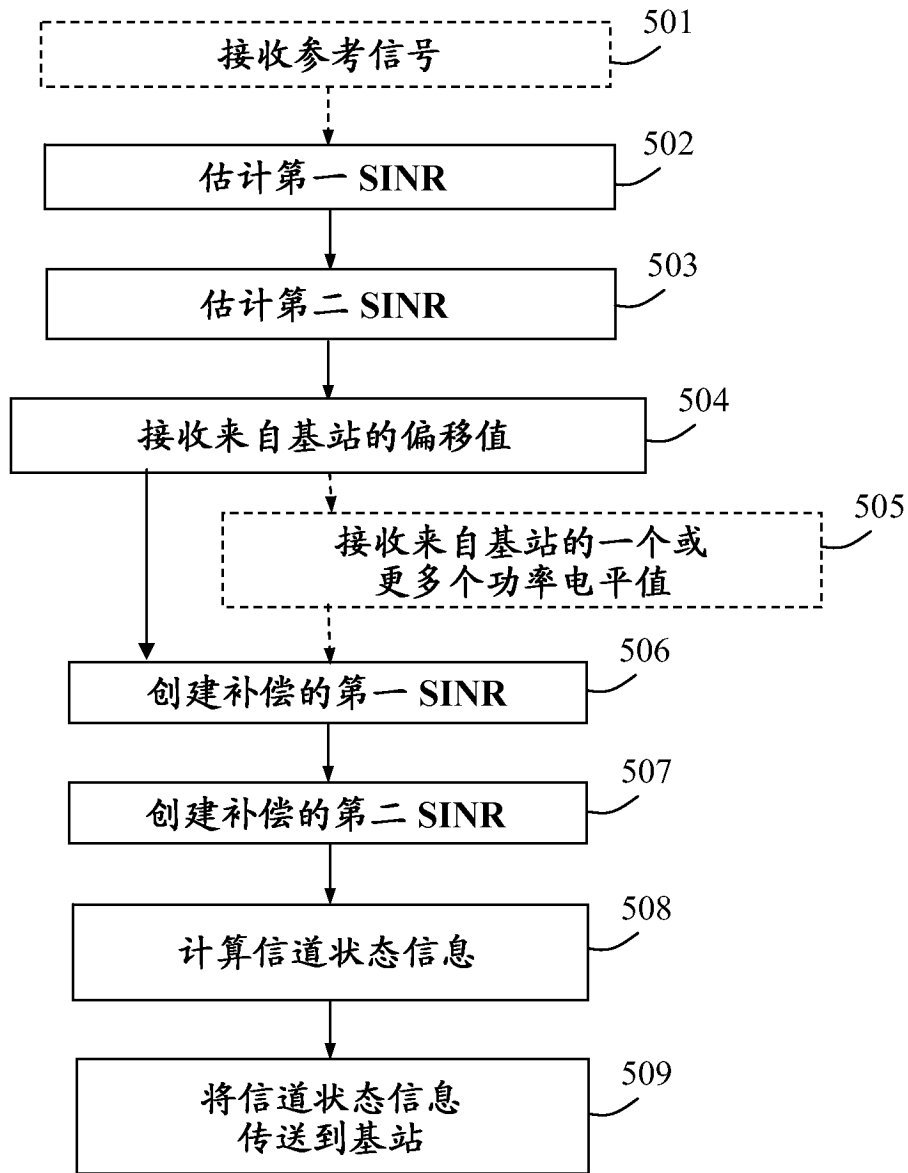


图 5

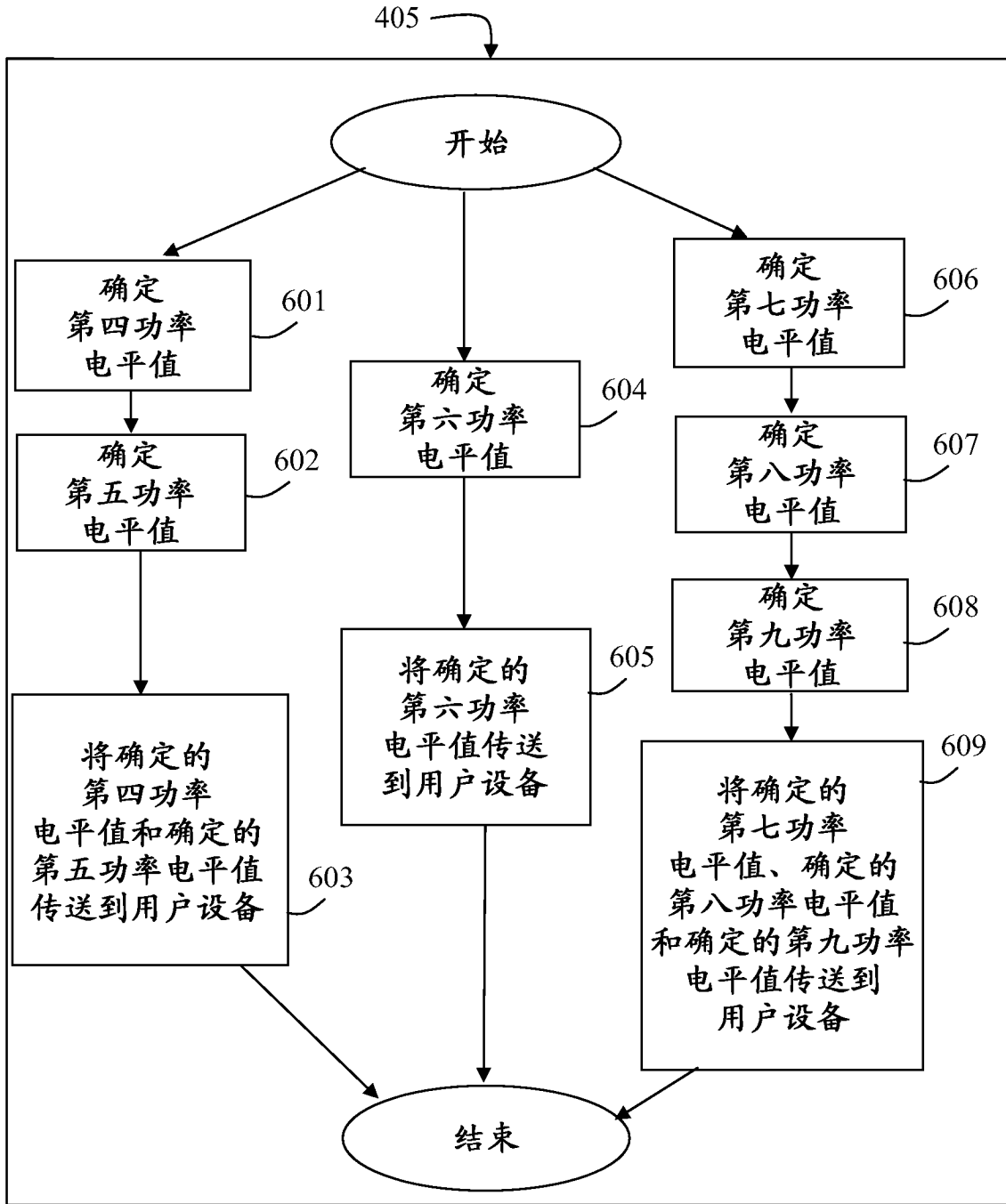


图 6

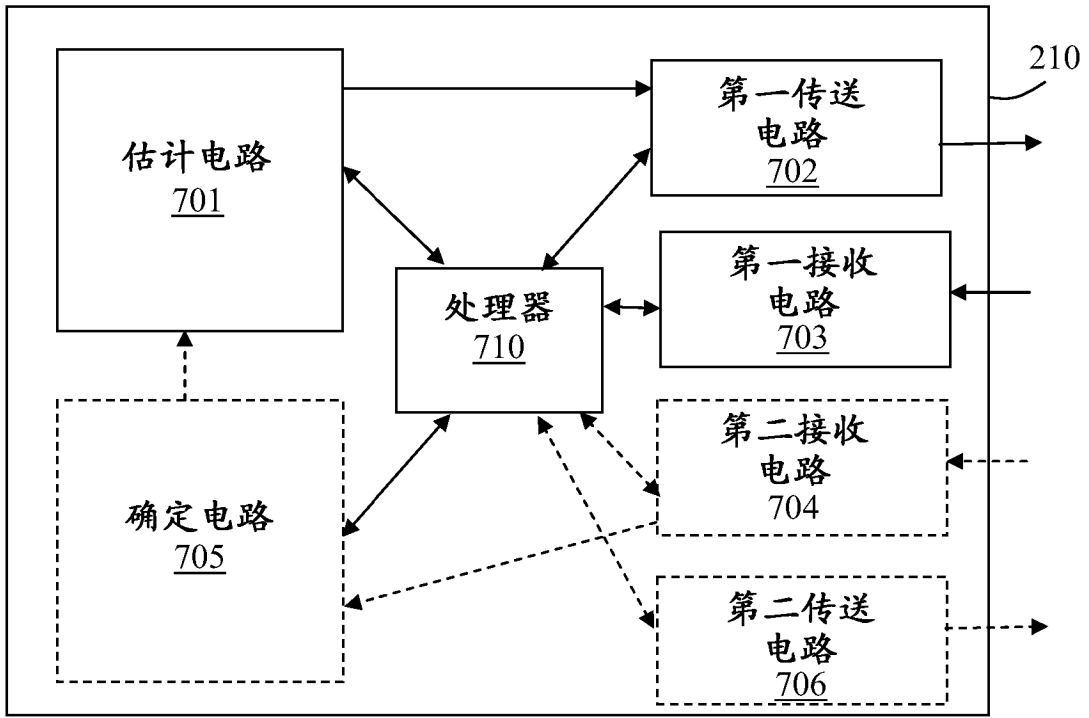


图 7

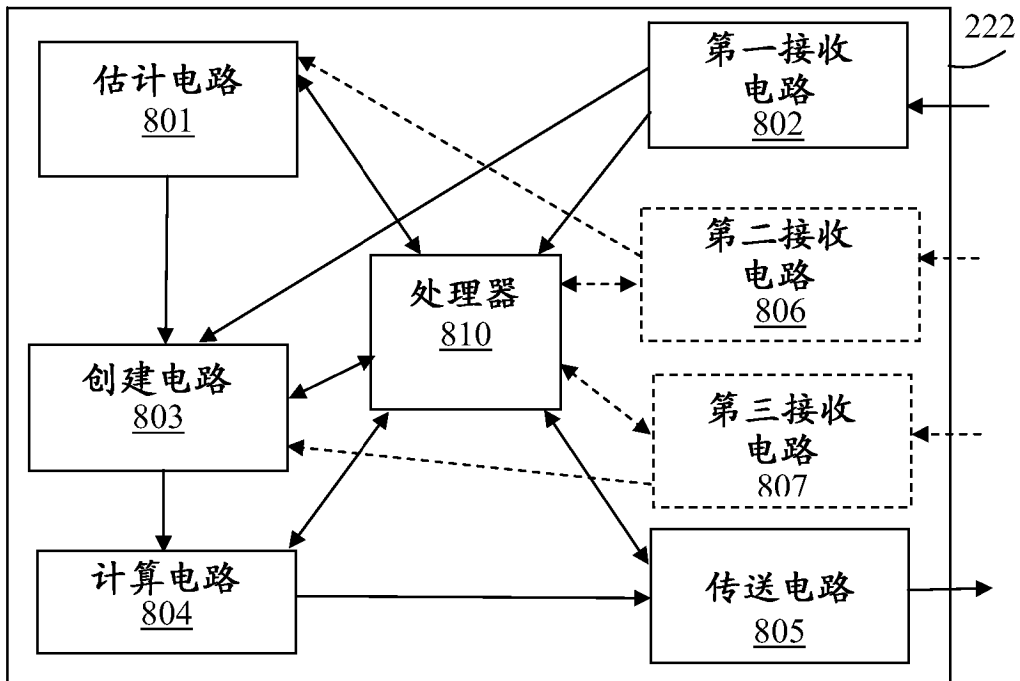


图 8