(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107613523 B
(45)授权公告日 2021.12.28

(21)申请号 201710978292.X
(22)申请日 2012.02.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107613523 A
(43)申请公布日 2018.01.19
(30)优先权数据
61/442,985 2011.02.15 US
61/444,844 2011.02.21 US
61/471,872 2011.04.05 US
61/481,878 2011.05.03 US
(62)分案原申请数据
201280018523.8 2012.02.15
(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
(72)发明人 金成勋 G-J.范利肖特
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 邵亚丽
(51)Int.Cl.
H04W 24/10(2009.01)
H04W 52/36(2009.01)
(56)对比文件
US 2010296471 A1,2010.11.25
US 2009245191 A1,2009.10.01
US 2010238830 A1,2010.09.23
CN 101932087 A,2010.12.29
审查员 方婷

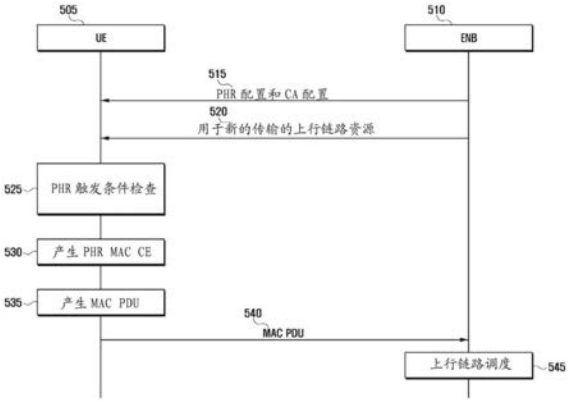
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

用户设备优先级的功率余量报告方法和装置

(57)摘要

提供一种用于报告UE的功率余量(PH)的改进的方法和装置。本发明的由终端在移动通信系统中报告功率余量的方法,所述方法包括:从基站接收配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息;从基站接收配置第二MAC主配置的第二配置消息;基于第一配置消息和第二配置消息来识别扩展功率余量报告(PHR)是否被配置;以及如果第一配置消息未配置扩展PHR,并且第二配置消息配置了扩展PHR,则基于扩展PHR触发PHR。



CN 107613523 B

1.一种在无线通信系统中的终端执行的方法,所述方法包括:

从基站分别接收配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息和配置第二MAC主配置的第二配置消息,其中第一配置消息是在第二配置消息被接收之前被接收的;

基于第一配置消息和第二配置消息来识别扩展功率余量报告PHR和正常PHR当中的扩展PHR是否被配置,所述扩展PHR包括PH字段和最大传输功率(P_{CMAX})字段,并且所述正常PHR包括PH字段但没有P_{CMAX}字段;以及

在第一配置消息未配置扩展PHR,并且第二配置消息配置了扩展PHR的情况下,基于扩展PHR发送PHR。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

在第一配置消息配置了扩展PHR,并且第二配置消息未配置扩展PHR的情况下,基于正常PHR发送PHR。

3.根据权利要求1所述的方法,还包括:

在终端具有分配用于传输的上行链路资源的情况下,生成扩展PH MAC控制元素(CE)。

4.根据权利要求3所述的方法,还包括:

在配置了针对物理上行链路共享信道(PUSCH)和物理上行链路控制信道(PUCCH)的同时传输的情况下,获得类型2PH的值;以及

基于类型2PH的值生成扩展PHR MAC CE。

5.根据权利要求1所述的方法,其中第一配置消息或第二配置消息中的至少一个被包括在无线电资源控制(RRC)连接建立消息或RRC连接重配置消息中。

6.一种在无线通信系统中的终端,所述终端包括:

收发器;以及

控制器被配置为:

从基站接收配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息和配置第二MAC主配置的第二配置消息,其中第一配置消息是在第二配置消息被接收之前被接收的;

基于第一配置消息和第二配置消息来识别扩展功率余量报告PHR和正常PHR当中的扩展PHR是否被配置,所述扩展PHR包括PH字段和最大传输功率(P_{CMAX})字段,并且所述正常PHR包括PH字段但没有P_{CMAX}字段;以及

在第一配置消息未配置扩展PHR,并且第二配置消息配置了扩展PHR的情况下,基于扩展PHR发送PHR。

7.根据权利要求6所述的终端,其中,控制器还被配置为:在第一配置消息配置了扩展PHR,并且第二配置消息未配置扩展PHR的情况下,基于正常PHR发送PHR。

8.根据权利要求6所述的终端,还包括:

在终端具有分配用于传输的上行链路资源的情况下,生成扩展PH MAC控制元素(CE)。

9.根据权利要求8所述的终端,其中,控制器还被配置为:在配置了针对物理上行链路共享信道(PUSCH)和物理上行链路控制信道(PUCCH)的同时传输的情况下,获得类型2PH的值,并且基于类型2PH的值生成扩展PHR MAC CE。

10.根据权利要求6所述的终端,其中,第一配置消息或第二配置消息中的至少一个被包括在无线电资源控制(RRC)连接建立消息或RRC连接重配置消息中。

11.一种在无线通信系统中的基站执行的方法,所述方法包括:

向终端发送配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息和配置第二MAC主配置的第二配置消息,其中第一配置消息是在第二配置消息被发送之前被发送的;以及

在第一配置消息未配置扩展PHR,并且第二配置消息配置了扩展PHR的情况下,接收基于扩展功率余量报告PHR和正常PHR当中的扩展PHR的PHR,

其中,所述扩展PHR包括PH字段和最大传输功率(P_{CMAX})字段,并且所述正常PHR包括PH字段但没有P_{CMAX}字段。

12.根据权利要求11所述的方法,还包括:

在第一配置消息配置了扩展PHR,并且第二配置消息未配置扩展PHR的情况下,接收基于正常PHR的PHR。

13.根据权利要求11所述的方法,其中第一配置消息或第二配置消息中的至少一个被包括在无线电资源控制(RRC)连接建立消息或RRC连接重配置消息中。

14.一种在无线通信系统中的基站,所述基站包括:

收发器;以及

控制器被配置为:

向终端发送配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息和配置第二MAC主配置的第二配置消息,其中第一配置消息是在第二配置消息被发送之前被发送的;以及

在第一配置消息未配置扩展PHR,并且第二配置消息配置了扩展PHR的情况下,接收基于扩展功率余量报告PHR和正常PHR当中的扩展PHR的PHR,

其中,所述扩展PHR包括PH字段和最大传输功率(P_{CMAX})字段,并且所述正常PHR包括PH字段但没有P_{CMAX}字段。

15.根据权利要求14所述的基站,其中,在第一配置消息配置了扩展PHR,并且第二配置消息未配置扩展PHR的情况下,控制器还被配置为接收基于正常PHR的PHR。

16.根据权利要求14所述的基站,其中第一配置消息或第二配置消息中的至少一个被包括在无线电资源控制(RRC)连接建立消息或RRC连接重配置消息中。

用户设备优先级的功率余量报告方法和装置

[0001] 本申请是国际申请日为2012年2月15日、中国申请号为201280018523.8、发明名称为“用户设备优先级的功率余量报告方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用户设备(UE)的功率余量报告(PHR)方法和装置。更具体地,本发明涉及用于高效率地报告UE的功率余量(PH)的方法和装置。

背景技术

[0003] 移动通信系统被开发来为用户提供移动中的语音通信服务。随着技术的进步,移动通信已经演进以便支持高速数据通信服务以及标准语音通信服务。

[0004] 近来,作为下一代移动通信系统之一,长期演进(LTE)正被第三代合作伙伴计划(3GPP)标准化。LTE被设计用于提供高达100Mbps的下行链路速度。为了满足LTE系统的需求,已经在各个方面进行研究,包括最小化连接中涉及的节点数量,以及将无线协议布置得尽可能接近无线信道。

[0005] 同时,与标准语音服务不同,大多数的数据服务是根据将要发送的数据量和信道条件来分配资源。因此,在诸如蜂窝通信系统的无线通信系统中,基于为数据传输而调度的资源、信道条件、以及将要发送的数据量来管理资源分配至关重要。即使在LTE系统中,而且即便基站调度器管理和分派无线资源,这也是事实。

[0006] 更多近来的研究专注于用于通过适配若干新技术提高数据速率的高级LTE(LTE-A)。载波聚合(CA)是LTE-A的最突出的特征之一。与每用户设备(UE)使用单一上行链路载波和单一下行链路载波的根据现有技术的通信系统不同,载波聚合使得能够在上行链路和下行链路两者中在多个载波上调度UE。因此,要求eNB高效率地配置每上行链路载波的UE发射功率,并且因此,让UE报告最大UE发射功率和功率余量(PH)变得更加重要。

[0007] 同时,LTE UE通常被配置为配备有使能双模式下操作的多个系统调制解调器。该配置允许UE通过两个不同的系统同时接收多个服务。在这样的情形下,要求UE报告每系统的最大发射功率和功率余量(PH)以便提高调度可靠性。

[0008] 提供以上信息作为背景信息仅仅为了帮助理解本公开。并没有确定、断言上述任何信息是否适用于作为关于本发明的现有技术。

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本发明用于提供用于高效率地报告UE的功率余量(PH)的方法和装置。

[0011] 解决方案

[0012] 根据本发明的一个方面,提供一种终端的功率余量报告(PHR)方法。该方法包括:基于两个时间点之间的功率管理最大功率衰减(P-MPR)的改变来确定是否触发PHR;如果确定将要触发PHR,则产生功率余量(PH);以及向基站报告功率余量信息。

[0013] 根据本发明的另一个方面，提供一种终端的功率余量报告(PHR)装置。该装置包括：收发器，用于与基站通信；以及控制器，用于基于两个时间点之间的功率管理最大功率衰减(P-MPR)的改变来确定是否触发PHR，用于如果确定将要触发PHR则产生功率余量(PH)，并且用于向基站报告功率余量信息。

[0014] 根据本发明的另一个方面，提供一种存储用于向基站报告功率余量(PH)的程序的终端的非临时性计算机可读存储介质。存储在该非临时性计算机可读存储介质上的程序包括指令，所述指令用来使得计算机：基于两个时间点之间的功率管理最大功率衰减(P-MPR)的改变来确定是否触发PHR；如果确定将要触发PHR，则产生功率余量；以及向基站报告功率余量。

[0015] 根据本发明的另一个方面，提供一种由终端在移动通信系统中报告功率余量的方法，所述方法包括：从基站接收配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息；从基站接收配置第二MAC主配置的第二配置消息；基于第一配置消息和第二配置消息来识别扩展功率余量报告(PHR)是否被配置；以及如果第一配置消息未配置扩展PHR，并且第二配置消息配置了扩展PHR，则基于扩展PHR触发PHR。

[0016] 根据本发明的另一个方面，提供一种在移动通信系统中报告功率余量的终端，所述终端包括：收发器，被配置为发送和接收信号；以及控制器，耦合到收发器并被配置为：从基站接收配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息；从基站接收配置第二MAC主配置的第二配置消息；基于第一配置消息和第二配置消息来识别扩展功率余量报告(PHR)是否被配置；以及如果第一配置消息未配置扩展PHR，并且第二配置消息配置了扩展PHR，则基于扩展PHR触发PHR。

[0017] 根据本发明的另一个方面，提供一种在移动通信系统中由基站进行的方法，所述方法包括：向终端发送配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息；向终端发送配置第二MAC主配置的第二配置消息；以及如果第一配置消息未配置扩展PHR，并且第二配置消息配置了扩展PHR，则接收基于扩展PHR的PHR。

[0018] 根据本发明的另一个方面，提供一种在移动通信系统中的基站，所述基站包括：收发器，被配置为发送和接收信号；以及控制器，耦合到收发器并被配置为：向终端发送配置第一媒体访问控制(MAC)主配置的第一配置消息；向终端发送配置第二MAC主配置的第二配置消息；以及如果第一配置消息未配置扩展PHR，并且第二配置消息配置了扩展PHR，则接收基于扩展PHR的PHR。

[0019] 通过下面结合附图公开本发明的示范性实施例的详细描述，本发明的其他方面、优点、和显著特征对本领域技术人员而言将变得清楚。

[0020] 有益效果

[0021] 本发明使得UE能够高效率地报告功率余量(PH)。

附图说明

[0022] 通过下面结合附图的描述，本发明的某些示范性实施例的以上和其他方面、特征、和优点将变得更加清楚，其中：

[0023] 图1是示出根据本发明的示范性实施例的移动通信系统的架构的图；

[0024] 图2是示出根据本发明的示范性实施例的移动通信系统的协议栈的图；

[0025] 图3是示出根据本发明的示范性实施例的移动通信系统中的载波聚合的示范性情形的图；

[0026] 图4是示出根据现有技术的方法中由不公平调度导致的发射功率配置的图；

[0027] 图5是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)过程的信令图；

[0028] 图6是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法中由功率管理最大功率衰减(P-MPR)的改变触发的功率余量报告的图；

[0029] 图7是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法中使用的扩展功率余量报告(PHR)媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)的结构的图；

[0030] 图8是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法的流程图；

[0031] 图9是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法的流程图；

[0032] 图10是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法的流程图；以及

[0033] 图11是示出根据本发明的示范性实施例的用户设备(UE)的配置的框图。

[0034] 全部附图中，应当注意，类似的引用数字用于描绘相同或相似的元素、特征、和结构。

具体实施方式

[0035] 提供下面参考附图的描述用于帮助全面理解如权利要求及其等价物限定的本发明的示范性实施例。它包括用于帮助理解的各种具体细节，但是这些细节将仅仅被当作示范性的。因此，本领域普通技术人员将认识到，可以对本文中描述的实施例进行各种改变和修改而不脱离本发明的范围和精神。此外，为了清晰和简明，将省略对公知功能和结构的描述。

[0036] 下面的描述和权利要求中使用的术语和词语不限于书目含义，而仅仅是被发明人用来使能对本发明的清楚和一致的理解。因此，本领域技术人员将清楚，下面的对本发明的示范性实施例的描述是被提供用于例示的目的，而不是用于限制由所附权利要求及其等价物限定的本发明的目的。

[0037] 将理解，单数形式“一”、“一个”、和“该”包括复数指代，除非上下文清楚地另外指示。因此，例如，对“一个组件表面”的指代包括对一个或多个这样的表面的指代。

[0038] 在说明本发明的示范性实施例之前，将参考图1、图2、和图3对长期演进(LTE)移动通信系统进行描述。

[0039] 图1是示出根据本发明的示范性实施例的移动通信系统的架构的图。

[0040] 参考图1，移动通信系统的无线接入网包括演进型节点B(eNB)105、110、115、和120、移动管理实体(MME)125、以及服务网关(S-GW)130。用户设备(UE)135经由eNB 105、110、115、和120以及S-GW 130连接到外部网络。

[0041] eNB 105、110、115、和120对应于通用移动通信系统(UMTS)的遗留节点B。eNB 105、110、115、和120允许UE建立无线链路并且与遗留节点B相比而言负责更为复杂的功能。在LTE系统中，通过共享信道提供包括诸如网际协议语音(VoIP)的实时业务的全部用户流量。因而，需要位于eNB中的设备用于基于诸如UE缓冲区条件、功率余量状态、和信道状态的状态信息来调度数据。典型地，一个eNB控制多个小区。为了保证高达100Mbps的数据速率，LTE

系统采用正交频分复用(OFDM)作为无线接入技术。并且,LTE系统采用自适应调制编码(AMC)来确定适应于UE的信道条件的调制方案和信道编码速率。

[0042] S-GW 130是用来提供数据承载的实体以便在MME 125的控制下建立和释放数据承载。MME 125负责各种控制功能,并且连接至多个eNB 105、110、115、和120。

[0043] 图2是示出根据本发明的示范性实施例的移动通信系统的协议栈的图。

[0044] 参考图2,LTE系统的协议栈包括分组数据汇聚协议(PDCP)205和240、无线链路控制(RLC)210和235、媒体访问控制(MAC)215和230、以及物理层(PHY)220和225。PDCP 205和240负责IP首标压缩/解压缩。RLC210和235负责将PDCP协议数据单元(PDU)分段为用于自动重复请求(ARQ)操作的适当尺寸的片段。MAC 215和230负责与多个RLC实体建立连接以便将RLC PDU复用为MAC PDU并将MAC PDU解复用为RLC PDU。PHY 220和225对MAC PDU执行信道编码并且将MAC PDU调制为OFDM码元以便通过无线信道发送,或者对接收的OFDM码元执行解调和信道解码并将解码的数据递送到上层。

[0045] 图3是示出根据本发明的示范性实施例的移动通信系统中的载波聚合的示范性情形的图。

[0046] 参考图3,通常eNB可以使用在不同的频带中发送和接收的多个载波。例如,eNB 305可以被配置为使用具有中心频率f1的载波315和具有中心频率f3的载波310。如果不支持载波聚合,则UE 330不得不使用载波310和315之一来发送/接收数据。然而,具有载波聚合能力的UE 330可以使用载波310和315两者来发送/接收数据。eNB可以适应于UE的信道条件而增加将要分配给具有载波聚合能力的UE的资源量,从而提高UE的数据速率。

[0047] 如果小区根据现有技术配置一个下行链路载波和一个上行链路载波,则载波聚合可以被理解为就像是UE经由多个小区通信数据。通过使用载波聚合,最大数据速率与聚合的载波的数量成比例提高。

[0048] 在下面的描述中,短语"UE通过某下行链路载波接收数据或者通过某上行链路载波发送数据"是指通过与下行链路载波和上行链路载波的中心频率及频带相对应的小区中提供的控制信道和数据信道来发送和接收数据。在下面的描述中,将载波聚合表达为利用诸如第一服务小区、第二服务小区、和激活的服务小区的术语来配置多个服务小区的过程。这些术语以具有2011年12月发布的TS 36.331和36.321中指定的含义而被使用,TS 36.331和36.321的全部公开合并于此。

[0049] 在LTE中,UE的可用发射功率量被称为功率余量(PH),其被定义为配置的最大UE输出功率(PCMAX)与UE当前正在使用的发射功率之间的差。如果满足特定条件,则UE向eNB报告PH。UE向eNB报告PH的过程被称为功率余量报告(PHR)。在根据现有技术的方法中,当路径损耗变化大于预定阈值时或者当PHR时段到达时,触发PHR。eNB可以基于收集的PH值来预测eNB的信道状态,以确定是否分配额外的无线资源。

[0050] 因为PH根据诸如配置的最大UE输出功率变化、路径损耗变化、和TPC误差的各种原因而变化,eNB的PH变化检测失败导致不公平的资源分配。

[0051] 图4是示出根据现有技术的方法中由不公平调度导致的发射功率配置的图。

[0052] 引用数字400表示UE的功率用量。配置的最大UE输出功率P_{CMAX} 410是基于eNB提供的参数以及预定参数在上限P_{CMAX_H} 405与下限P_{CMAX_L} 415之间设置的值。UE在时间t1以调制和编码方案(MCS)＝m在分配的x个资源块(RB)的无线资源上发送数据。此时,使用的功率

420与配置的最大UE输出功率相比非常低。如果满足特定条件，则UE向eNB报告PH 445，(即，配置的最大UE输出功率与使用的功率420之间的差值)。基于PH，eNB确定，即使大部分的无线资源被分配给UE，配置的最大UE输出功率也不短缺。为了以更高的数据速率提供服务，eNB进一步以更高的MCS等级n向UE分配y个RB。然而，配置的最大UE输出功率P_{CMAX} 440减小，同时使用的功率435增大，使得P_{CMAX} 440在时间t2变得小于使用的功率435。作为示例，在时间t2的使用的功率435也大于下限P_{CMAX_L} 450。在时间t2，配置的最大UE输出功率P_{CMAX} 440是基于eNB提供的参数以及预定参数在上限P_{CMAX_H} 430与下限P_{CMAX_L} 450之间设置的值。

[0053] P_{CMAX} 440在时间t2变得小于使用的功率435，因为配置的最大UE输出功率440已经根据调度的物理资源块(PRB)的数量和位置、系统带宽、频带、以及调度的载波数量的变化而改变。该问题可以用这样的方法解决，UE在适当的时间点向eNB报告PH和配置的最大UE输出功率，以使得eNB考虑随时变化的配置的最大UE输出功率而对UE执行上行链路调度。影响P_{CMAX}的因素之一是功率管理最大功率衰减(P-MPR)。本发明的示范性实施例提供用于在适当的时间点向eNB报告P-MPR是否改变的方法和装置。

[0054] 为了确定影响配置的最大UE输出功率的因素，需要检查用于确定配置的最大UE输出功率的准则。例如，一旦根据eNB提供的参数以及预定参数确定了P_{CMAX_H}和P_{CMAX_L}，UE就可以在公式1、2、和3中提供的界限内确定P_{CMAX}。

[0055] $$P_{CMAX_L} \leqslant P_{CMAX} \leqslant P_{CMAX_H} \quad (1)$$

[0056] 其中P_{CMAX_H}和P_{CMAX_L}如下定义：

[0057] $$P_{CMAX_L} = MIN\{P_{EMAX} - T_C, P_{PowerClass} - MAX(MPR+A\text{-}MPR, P\text{-}MPR) - T_C\} \quad (2)$$

[0058] $$P_{CMAX_H} = MIN\{P_{EMAX}, P_{PowerClass}\} \quad (3)$$

[0059] P_{EMAX}是例如eNB广播的SystemInformationBlockType1(SIB1)中的最大允许UE输出功率。$P_{PowerClass}$是不考虑公差而指定的最大UE功率。P_{CMAX_H}被定义为P_{EMAX}与$P_{PowerClass}$之间的最小值。

[0060] 同时，P_{CMAX_L}有些复杂。P_{CMAX_L}受MPR+A-MPR和P-MPR影响。T_C、MPR、和A-MPR是用于定义用来调节服务小区上的最大UE传输功率以使得对相邻信道的无意的辐射或干扰满足预定要求的上限值的参数。MPR是根据分配给UE的传输资源量以及调制方案确定的值。A-MPR是根据上行链路频带、地理特性、和上行链路传输带宽确定的值。A-MPR用于对环境乱真(spurious)辐射特别敏感的频带的情况。ΔT_C是在上行链路传输在频带边缘被执行的情况下用于允许额外的传输功率调节的参数。例如，如果在某频带的最低的4MHz或者最高的4MHz上执行上行链路传输，则UE将ΔT_C设置为1.5dB，否则，UE将ΔT_C设置为0。

[0061] P-MPR是用于满足特定吸收率(SAR)要求而应用的最大功率衰减值，并且是考虑设备与人体之间的距离来确定的。例如，如果设备与人体之间的距离较短，则UE的总传输功率值应当减小，为此，应用较高的P-MPR值。相反，如果设备与人体之间的距离较长，则可以忍受增大设备的总发射功率值，使得将P-MPR设置为较低的值。P-MPR与功率控制相关联，以使得当使用多个载波或者与其他系统调制解调器一起执行数据传输时，每载波或系统分配的最大功率受限。这样的影响被反映到P-MPR。

[0062] 因此，配置的最大UE输出功率P_{CMAX}主要受两个因素影响。例如，配置的最大UE输出功率可以主要受与带外发射要求相关的MPR+A-MPR影响，以及受与功率管理相关的P-MPR影响。因为eNB无法预测P-MPR的变化，当检测到超过预定阈值的P-MPR变化时，UE向eNB报告PH

变化量(或PH)。并且,因为仅仅PH不足以确定UE实际使用的功率,UE也报告配置的最大UE输出功率。而且,通过指示P-MPR和MPR+A-MPR中的哪一个主要用于确定最大发射功率,eNB可以观察配置的最大UE输出功率的变化并且将结果记录在数据库中以移除P-MPR的影响。

[0063] 图5是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)过程的信令图。

[0064] 在包括UE 505和eNB 510的移动通信系统中,eNB 510在步骤515首先考虑UE能力和网络状况来配置UE。此时,eNB 510可以配置UE 505的载波聚合(CA)和PHR。如果为eNB 505配置了多个上行链路载波(即,如果配置了多个具有上行链路资源的服务小区),则eNB 510可以配置UE使用扩展PHR功能或者扩展PHR MAC CE。为了配置扩展PHR,eNB 510提供如下与PHR相关的信息:

[0065] (a)phr-Config

[0066] -periodicPHR-Timer(周期性PHR-定时器):用于周期性PHR报告的定时器值。该定时器到期触发PHR。

[0067] -prohibitPHR-Timer(禁止PHR-定时器):用于避免太频繁的PHR报告的定时器值(即,用来限制PHR报告的频率的定时器)。当该定时器正在运行时不触发新的PHR。

[0068] -dl-PathlossChange(下行链路路径损耗改变):当路径损耗的变化等于或大于该值时触发新的PHR。或者,当P-MPR的变化等于或大于该值时触发新的PHR。

[0069] (b)extendedPHR(扩展PHR):其指示是否使用扩展PHR。

[0070] 当接收控制消息时,UE 505根据来自eNB 510的指令配置下行链路和上行链路并且继续常规操作。

[0071] 此后,UE 505在步骤520被分配有用于新的上行链路传输的传输资源,并且在步骤525确定是否满足PHR条件。在以下情况下满足PHR条件:

[0072] (a)periodicPHR-Timer到期

[0073] (b)prohibitPHR-Timer没有在运行,而且,与前一个PHR相比,被激活并被配置有上行链路的服务小区当中提供路径损耗的服务小区的下行链路路径损耗量等于或大于dl-PathlossChange。

[0074] (c)prohibitPHR-Timer没有在运行,而且,在被激活并被配置有上行链路的服务小区当中存在满足下面的条件的服务小区:

[0075] -在最后的(last)PHR报告和当前PHR报告中执行了上行链路传输

[0076] -与具有最后的PHR的上行链路传输中的P-MPR相关的(或者P-MPR所允许的)发射功率衰减和与当前上行链路传输中的P-MPR相关的发射功率衰减之间的差等于或大于dl-PathlossChange。

[0077] 以下参考图6更详细地描述第三条件(c)。

[0078] 图6是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告方法中由功率管理最大功率衰减(P-MPR)的改变触发的功率余量报告(PHR)的图。

[0079] 为了在观察各种限制的同时确定用于某服务小区的上行链路发射功率,UE执行功率衰减(reduction)或功率回退(backoff),并且根据诸如MPR、A-MPR、和P-MPR的参数确定功率衰减量。与某服务小区中的功率衰减相关的参数根据该服务小区上是否实际发生了上行链路传输而改变。

[0080] 例如,当没有发生实际的上行链路传输时,如引用数字620所表示的,不应用功率

回退。因此，包括P-MPR的各种发射功率参数被设置为0。相反，当发生实际的上行链路传输时，则考虑满足SAR要求的P-MPR而确定功率回退值。在PHR中，UE在相应的时间点报告被激活的具有配置的上行链路的全部服务小区中的PH和P_{CMAX}。因此，即使在产生PHR时服务小区中没有发生实际的上行链路传输，P-MPR仍被确定。当然，P-MPR不是实际的P-MPR而是预定值(即，0)。

[0081] 以特定时间点A 605和B 610的PHR为例，假设某服务小区中在时间点A发生了实际的传输，如引用数字625所示，而在时间点B没有实际的传输。该情况下，在时间点A应用真实的P-MPR，而在时间点B将P-MPR设置为0，以使得，虽然与真实的P-MPR相关的发射功率衰减很小(即，虽然相应的小区中如果在时间点B发生了实际的上行链路传输，但是与P-MPR相关的传输功率衰减值仍然几乎不改变)，UE仍然能够确定P-MPR的算术变化等于或大于预定阈值。结果，PHR被不必要地发送。

[0082] 这样的问题出现于因为在时间点A和B中的至少一个没有发生实际的传输所以P-MPR被设置为0的全部情况(诸如引用数字625、630、和640所表示的那些实例)。在本发明的示范性实施例中，考虑与P-MPR相关的发射功率衰减的变化量而触发PHR。然而，仅仅当在全部两个时间点(即，如引用数字630所表示的A和B)发生实际的传输时，才考虑与P-MPR相关的发射功率衰减的变化量而触发PHR。

[0083] 如果满足PHR条件，则UE 505在步骤530中产生PHR MAC CE。因为UE被指令在PHR配置过程中使用扩展PHR MAC CE，UE考虑被激活并被配置为具有上行链路的服务小区的$P_{CMAX,c}$以及所需发射功率，使用公式4计算每个服务小区的PH。

[0084] $PH(i)=P_{CMAX,c}(i)-\{10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i))+P_{O_PUSCH,c}(j)+\alpha_c(j)\cdot PL_c+\Delta_{TF,c}(i)+f_c(i)\}$

[0085] 基于从MCS推导的功率补偿ΔTF，c、路径损耗PL_c、以及累计的发射功率控制(TPC)fc(i)来计算服务小区c中第i个子帧的PH(i)。在公式4中，PLc表示被配置为提供服务小区c的路径损耗的小区的路径损耗。用于确定某服务小区的上行链路发射功率的路径损耗是相应的小区的上行链路信道的路径损耗或者另一个小区的下行链路信道的路径损耗。eNB选择将要使用的路径损耗，并且在呼叫建立过程中向UE通知所选择的路径损耗。

[0086] 在公式4中，fc(i)是服务小区c上的发射功率控制(TPC)的累积值。$P_{O_PUSCH,C}$表示作为小区特定值和UE特定值的总和的上层参数。典型地，$P_{O_PUSCH,C}$具有根据诸如半持续调度、动态调度、和随机接入响应的物理上行链路共享信道(PUSCH)类型来确定的值。α_c是3位的小区特定值，其表示应用到用于计算上行链路发射功率的路径损耗的权重(该值越高，路径损耗影响越大)，并且其值根据PUSCH传输类型而受限。例如，对于半持续调度，该值被设置为j=0；对于动态调度，该值被设置为j=1；而对于随机接入响应，该值被设置为j=2。

[0087] 对于不具有实际传输的服务小区，使用$M_{PUSCH,c}(i)$和$\Delta_{TF,c}$的预定值(例如，指示最低MCS等级和1传输块的值)、利用以零发射功率衰减确定的$P_{CMAX,c}$和所需发射功率来计算PH。

[0088] UE将每个服务小区的PH及其他信息插入到扩展PHR MAC CE中。

[0089] 图7是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法中使用的扩展功率余量报告(PHR)媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)的结构的图。

[0090] 在支持载波聚合的移动通信系统中报告多个服务小区的PH的情况下，鉴于流量开

销,以单一的PHR发送多个PH是有利的。与常规MAC CE不同,扩展PHR MAC CE被设计为报告多个小区的PH和$P_{CMAX,c}$。图7中,引用数字700到730(即,700、705、710、715、720、725、和730)表示指示包括在相应的PHR中的针对服务小区的PH的位图。该位图的每个位对应于指示SCell的SCell索引。根据本发明的示范性实施例,引用数字750表示指示配置的最大UE输出功率P_{CMAX}是否受P-MPR影响的P位。

[0091] 虽然不存在实际的PUSCH传输,但是eNB可以触发PHR以获取关于特定上行链路载波的路径损耗。这样的PHR触发可以通过定义用于PH计算的传输格式(传输资源量和MCS等级)来实现。为了正确解读报告的PH,eNB需要知道包括在PHR中的每个小区的PH是考虑真实的PUSCH还是使用预定传输格式来计算的。引用数字740表示V位,它是1位的指示符,用于指示PH是否是考虑真实的PUSCH传输来计算的。在PHR中,如果UE基于真实的PUSCH传输(即,使用真实的传输格式)计算相应的小区的PH,则UE将所述V位设置为预定值(例如,0),或者,如果UE因为相应的小区中不存在真实的PUSCH传输而使用参考格式(即,RB数量=0并且Δ_{TF}=0),则UE将所述V位设置为另一值(例如,1)。

[0092] 引用数字745和755分别是PH和P_{CMAX}。单独的载波的PH是以字节为单位按照索引升序排列的(即,PCell的类型2PH和P_{CMAX}、PCell的类型1PH760和P_{CMAX} 765、具有最小索引的SCell的PH 770和P_{CMAX} 775、具有第二小索引的SCell的PH和P_{CMAX}、具有第三小索引的SCell的PH和P_{CMAX}、和具有第四小索引的SCell的PH和P_{CMAX})。类型2PH仅仅是针对PCell报告的,并且是考虑PUCCH需求发射功率以及PUSCH需求发射功率来计算的。引用数字407表示指示保留位的R位。

[0093] 在步骤535,UE产生MAC PDU,在MAC PDU中复用PHR MAC CE。在步骤540,UE将MAC PDU发送到eNB。UE记录每服务小区关于路径损耗、P_{CMAX}、P-MPR、以及是否考虑应用于PH计算的真实数据传输来计算PH的信息。

[0094] 在步骤545,如果接收到PHR MAC CE,则eNB检查每个服务小区的PH、是否应用了P-MPR、以及PH变化是否是由P-MPR引起的,并且考虑检查结果来分配上行链路传输资源。

[0095] 图8是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法的流程图。

[0096] UE在步骤805接收控制消息并且根据该控制消息中携带的信息来配置载波聚合和扩展PHR。该控制消息包括诸如phr-config和扩展PHR的控制信息。之后,UE执行常规的后续操作。

[0097] UE在步骤810被分配有用于新的上行链路传输的传输资源,并且在步骤815计算上行链路发射功率。该上行链路传输功率是每服务小区来计算的。UE使用公式1、2和3确定每个服务小区的$P_{CMAX,c}$,并且通过参考传输资源块数量、传输格式、和路径损耗来确定所需发射功率。接下来,UE选择所述两个值之间的最小值作为用于相应的服务小区的发射功率。

[0098] 此后,UE在步骤820确定是否触发了PHR。当periodicPHR-Timer到期、或者与先前的PHR报告相比处于活跃状态中并提供路径损耗的服务小区中的上行链路路径损耗的改变大于dl-PathlossChange时,触发PHR。如果当前应用了大于0的P-MPR、或者在最近的PHR传输中应用了大于0的P-MPR,并且如果满足下面的PHR触发条件之一,则触发PHR。如果应用了大于0的P-MPR触发条件,则由于通过另一个无线传输调制解调器进行上行链路传输而有必要调节LTE发射功率。

[0099] PHR触发条件包括:

[0100] -prohibitPHR-Timer到期或已经到期,当存在满足以下条件的激活的服务小区时:

[0101] -存在为传输分配的UL个资源或者存在某服务小区上的PUSCH传输,并且当在最近的PHR传输时间时UE具有为传输分配的UL个资源或者关于这个小区的PUSCH传输时,由于最近的PHR传输,关于这个服务小区的所需的功率回退已经改变了多于dl-PathlossChange,针对该服务小区的所需发射功率回退是由P-MPR控制的(允许的)所需发射功率回退。

[0102] 由P-MPR控制的(允许的)所需发射功率回退意味着当仅仅考虑SAR要求时将要被UE所应用的功率回退。由P-MPR控制的所需发射功率回退可以不同于所应用的真实的功率回退。例如,如果将要被应用于在某时间点满足诸如MPR和A-MPR的相邻信道干扰限制要求的功率回退是AdB,而将要被应用于满足SAR要求的功率回退是B dB,则由P-MPR控制的所需的功率回退是B dB。UE所应用的真实的功率回退是由A和B之间的最大值确定的。

[0103] 接下来,UE在步骤825考虑在被激活的并且具有配置的上行链路的服务小区上的$P_{CMAX,c}$和所需发射功率,使用公式4计算每个服务小区的PH。UE利用如图7所示的每服务小区的PH及其他信息产生扩展PHR MAC CE。

[0104] 接下来,UE在步骤830将P位设置为相应的值。P位是1位的指示符,用于指示P-MPR和MPR+A-MPR中的哪一个贡献于每个服务小区的$P_{CMAX,c}$的计算。如果最大发射功率不受用于功率管理的P-MPR影响,则P位被设置为0,而如果最大发射功率受P-MPR影响,则P位被设置为1。即,如果$P_{CMAX,c}$由于P-MPR的影响而具有不同的值,则P位被设置为1,而如果$P_{CMAX,c}$具有相同的值,则P位被设置为0,而不管是否应用了P-MPR。

[0105] 最后,UE在步骤835产生并发送MAC PDU。之后,UE等待新的上行链路传输资源的分配。MAC PDU可以包括PHR MAC CE。

[0106] 根据本发明的示范性实施例,PHR MAC CE可以被分类为两个类别之一:常规PHR MAC CE和扩展PHR MAC CE。常规PHR MAC CE是在引进载波聚合之前使用的PHR MAC CE,而扩展PHR MAC CE是为了在多个服务小区上发送PH和补充信息而引进的PHR MAC CE。典型地,常规PHR MAC CE由两个保留位和6位PH字段组成。图7中描绘扩展的MAC CE格式。

[0107] 作为示例,网络可以考虑UE能力以及当前配置或网络状态来指令UE使用常规PHR MAC CE或扩展PHR MAC CE。这可以通过向UE发送包括指示使用扩展PHR MAC CE(在下文中,称为extendedPHR)的信息的控制信息MAC-MainConfig来做到。该信息可以指示根据PHR MAC CE格式确定的四种情况之一以及是否使用载波聚合,所述四种情况如下:

[0108] (1)具有上行链路配置和常规PHR MAC CE的单一服务小区;

[0109] (2)具有上行链路配置和常规PHR MAC CE的多个服务小区;

[0110] (3)具有上行链路配置和扩展PHR MAC CE的单一服务小区;以及

[0111] (4)具有上行链路配置和扩展PHR MAC CE的多个服务小区。

[0112] 情况(2)不具有特殊的用处,但是要求确定应该针对哪个服务小区将哪种类型的PH插入常规PHR MAC CE中,导致UE实施复杂度增加。在本发明的示范性实施例中,排除情况(2)以降低UE实施复杂度。

[0113] 在被配置为使用扩展PHR MAC CE的UE不支持同时传输PUCCH和PUSCH的情况下,应当在PHR MAC CE的类型2PH字段中填入例如无意义的信息。为了减小这样的开销,当UE被配置为支持同时传输PUCCH和PUSCH时,将UE配置为使用具有类型2PH字段的扩展PHR MAC CE

格式，而当UE被配置为不支持同时传输PUCCH和PUSCH时，将UE配置为使用不具有类型2PH字段的扩展PHR MAC CE格式。

[0114] 如前述，网络根据UE能力和根据当前配置或网络状态来指令UE使用常规和扩展PHR MAC CE之一。这意味着当前使用的PHR MAC CE格式可以被改变。如果将常规PHR MAC CE格式改变为扩展PHR MAC CE格式，则需要快速发送具有新格式的PHR MAC CE。根据本发明的示范性实施例，这可以通过触发新格式的PHR来完成。

[0115] 图9是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告方法的流程图。

[0116] UE在步骤905首先从eNB接收被称为MAC-MainConfig的控制信息。该控制信息在RRC CONNECTION SETUP(RRC连接建立)消息或RRC CONNECTION RECONFIGURATION(RRC连接重配置)消息中被发送到UE。该控制消息包括与MAC层功能相关的配置信息，诸如作为与PHR配置相关的信息的phr-Config、以及包括extendedPHR。

[0117] 接下来，UE在步骤910确定MAC-MainConfig是否包括extendedPHR(或者在步骤905中接收的控制消息是否包括extendedPHR信息)，并且如果是，则过程前进到步骤915，否则过程前进到步骤935。如果该信息包括指示使用PHR MAC CE格式的指示符，则这样的信息意味着指令UE使用扩展PHR MAC CE，否则，指令UE使用常规PHR MAC CE。

[0118] UE在步骤915确定最近接收的MAC-MainConfig(或者最近接收的控制消息，例如，RRC CONNECTION SETUP消息或RRC CONNECTION RECONFIGURATION消息)是否包括extendedPHR。如果步骤915中确定包括extendedPHR，则过程前进到步骤930，否则过程前进到步骤920。如果最近接收的MAC-MainConfig信息不包括extendedPHR，则这意味着推荐常规PHR MAC CE。

[0119] 如果过程前进到步骤920，则这意味着对于常规PHR MAC CE格式而言，PHR MAC CE格式被改变。在步骤920，当用于新的传输的上行链路传输资源可用时，UE触发PHR并且产生扩展格式的PHR MAC CE。此时，UE根据是否配置了同时进行的PUSCH和PUCCH传输来确定是否包括类型2PH。如果配置了同时进行的PUSCH和PUCCH，则UE将类型2PH包括在扩展PHR MAC CE中，否则，UE排除类型2PH。接下来，UE在步骤925发送扩展PHR MAC CE并且结束过程。作为示例，所述PHR MAC CE产生过程对应于图8的步骤825。

[0120] 如果在步骤910确定不包括extendedPHR，则UE在步骤935确定是否存在具有上行链路载波配置的多个服务小区。如果存在具有上行链路载波配置的多个服务小区，则过程前进到步骤940。如果不存在具有上行链路载波配置的多个服务小区，则过程前进到步骤945。所述多个服务小区可以根据包括MAC-MainConfig的RRC控制消息的信息被配置为具有上行链路载波，或者在接收RRC控制消息之前已经被配置为具有上行链路载波。

[0121] 如果过程前进到步骤940，则这意味着尽管多个小区被配置为具有上行链路载波，但是UE仍然已经接收到使用常规PHR MAC CE的命令。因此，在步骤940，UE确定出现了意料之外的错误，并且忽略用来维持常规PHR MAC CE格式的信息。然而，除了错误信息之外，UE正常地处理包括在RRC控制消息中的其他控制信息。

[0122] 为了确定PHR MAC CE格式是否改变，UE在步骤945确定最近接收的MAC-MainConfig是否包括extendedPHR，如果是，则过程前进到步骤955，否则过程前进到步骤950。

[0123] 如果过程前进到步骤955，则这意味着PHR MAC CE格式从扩展PHR MAC CE格式改

变为常规PHR MAC CE格式。因此，当用于新的传输的上行链路资源可用时，UE触发具有常规PHR MAC CE格式的PHR。如果配置了同时进行的PUSCH和PUCCH传输，则UE选择类型1PH并将其包括在PH字段中。否则，如果没有配置同时进行的PUSCH和PUCCH传输，则这意味着类型2PH不被考虑，因此不需要选择。UE计算用于第一服务小区的类型1PH并且将类型1PH包括在常规PHR MAC CE格式的PH字段中。最后，在步骤960，UE将PHR MAC CE发送到eNB并且终止过程。

[0124] 作为参考，考虑到PUSCH发射功率来确定类型1PH，并且考虑到PUSCH和PUCCH两者的传输功率来确定类型2PH。

[0125] 根据本发明的示范性实施例，P位是PH字节(例如，具有PH字段的字节)的第一位。本发明的示范性实施例包括用于根据UE当前所使用的PHR MAC CE格式设置第一字节的方法。如果当前使用的PHR MAC CE格式是常规PHR MAC CE格式，则即使满足了将P位设置为1的条件，UE仍然将第一位设置为0。这是因为如果接收常规格式的PHR的eNB是遗留eNB，则期望将PH字节的第一位设置为0，从而如果这个位被设置为1，则eNB有可能发生故障。否则，如果PHR MAC CE格式是扩展PHR MAC CE格式，则这意味着eNB正确解读了P位以使得UE正常设置P位。

[0126] 图10是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)方法的流程图。

[0127] UE在步骤1005被分配用于新的传输的上行链路资源并且在步骤1010确定是否触发PHR。例如，步骤1010的UE操作与图8的步骤820的操作相同。

[0128] 如果在步骤1010确定没有触发PHR，则UE在执行常规操作的同时等待对用于新的传输的上行链路资源的分配，然后过程前进到步骤1015。在步骤1015，UE确定归因于P-MPR所允许的功率管理的功率回退是否被应用于计算PH或$P_{CMAX,c}$。更具体地，UE确定最大发射功率是否被用于功率管理的P-MPR影响。例如，UE确定$P_{CMAX,c}$是否被用于功率管理的P-MPR改变为不同的值。如果确定归因于P-MPR所允许的功率管理的功率回退没有被应用于计算PH或$P_{CMAX,c}$，则过程前进到步骤1025。否则，过程前进到步骤1020。

[0129] 在步骤1020，UE确定当前的PHR MAC CE格式是否是扩展PHR MAC CE格式。换句话说，UE确定最近接收的MAC-MainConfig是否包括extendedPHR，并且如果是，则过程前进到步骤1030，否则，前进到步骤1025。在步骤1030，UE将PH字节的第一位设置为1(即，将P位设置为1)并且发送PHR MAC CE。在步骤1025，UE将PH字节的第一位设置为0(即，将P位设置为0)并且发送PHR MAC CE。

[0130] 图11是示出根据本发明的示范性实施例的用户设备(UE)的配置的框图。

[0131] 参考图11，根据本发明的示范性实施例的UE包括收发器1105、控制器1110、复用器/解复用器1120、控制消息处理器1135、以及上层处理器1125和1130。

[0132] 在服务小区中，收发器1105在下行链路信道上接收数据和控制信号，并且在上行链路信道上发送数据和控制信号。如果配置了多个服务小区，则收发器1105在多个服务小区中发送和接收数据和控制信号。

[0133] 复用器/解复用器1120复用由上层处理器1125和控制消息处理器1135产生的数据，以及解复用由收发器接收的数据并且将解复用的数据递送到上层处理器1125和1130和/或控制消息处理器1135。

[0134] 控制消息处理器1135对接收自eNB的控制消息进行处理并且做出适当的动作。即，

控制消息处理器1135负责通过参考诸如包括在RRC控制消息中的MAC-MainConfig的控制信息来配置PHR功能。

[0135] 上层处理器1125和1130中的每一个按照每服务配置，并且处理与诸如文件传输协议(FTP)和网际协议上的语音(VoIP)的用户服务相关联而产生的数据，并送至复用器/解复用器1120，或者处理来自复用器/解复用器1120的数据并送至上层服务应用。

[0136] 控制器1110检查通过收发器1105接收的调度命令(例如，上行链路授权)，并且控制收发器1105和复用器/解复用器1120在适当的时间利用适当的传输资源执行上行链路传输。控制器1110计算每个小区的上行链路发射功率，确定是否触发PHR，并且设置P位。

[0137] 虽然为了方便技术说明，描述专注于控制器1110、复用器/解复用器1120、控制消息处理器1135、以及上层处理器1125和1130被实现为负责不同功能的单独的功能块的情况，但是UE不限于这样的配置。例如，复用器/解复用器1120、控制消息处理器1135、以及上层处理器1125和1130的功能可以由控制器1110执行。

[0138] 如上所述，本发明的示范性实施例的功率余量报告方法和装置有利于在以载波聚合模式操作的系统中高效率地按照小区报告UE的功率余量。虽然已经参考本发明的某些示范性实施例示出和描述了本发明，本领域技术人员将理解，可以在这里进行形式和细节上的各种改变而不脱离由所附权利要求及其等效物所限定的本发明的精神和范围。

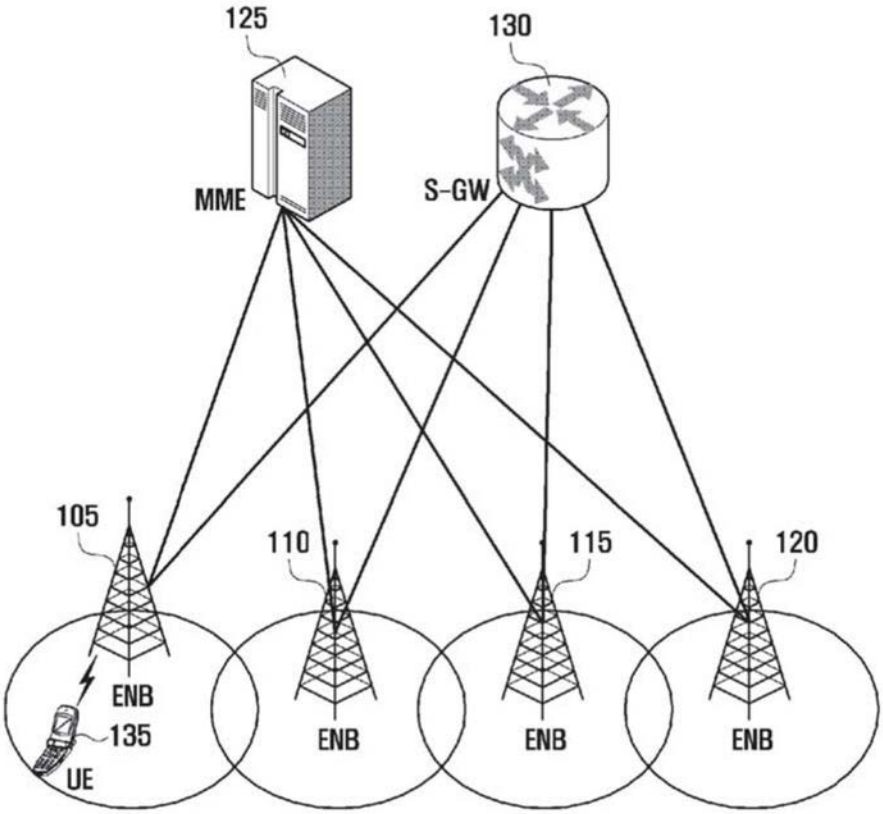

125
130
MME
S-GW
105
110
115
120
ENB
135
UE
ENB
ENB
ENB

图1

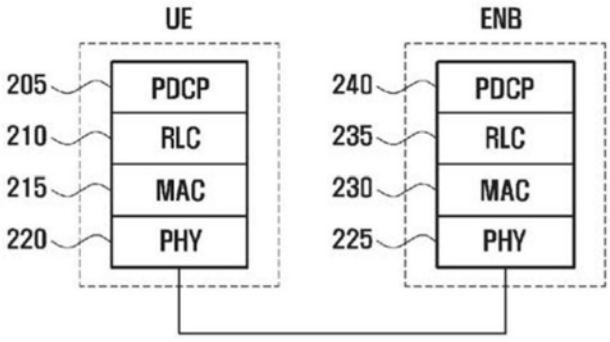

UE
ENB
205
PDCP
210
RLC
215
MAC
220
PHY
240
PDCP
235
RLC
230
MAC
225
PHY

图2

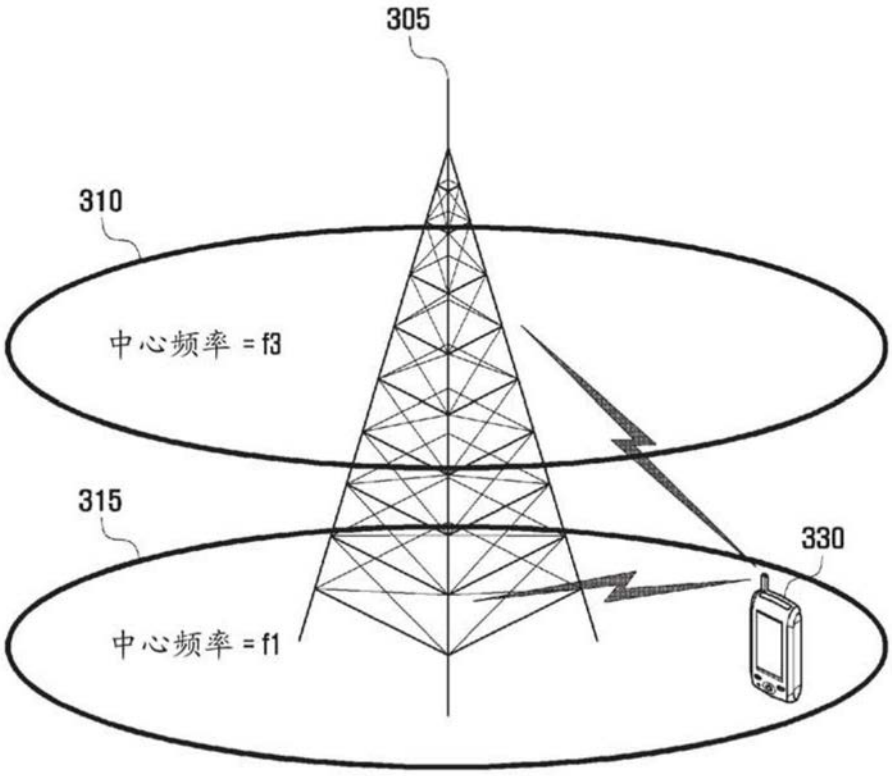


图3

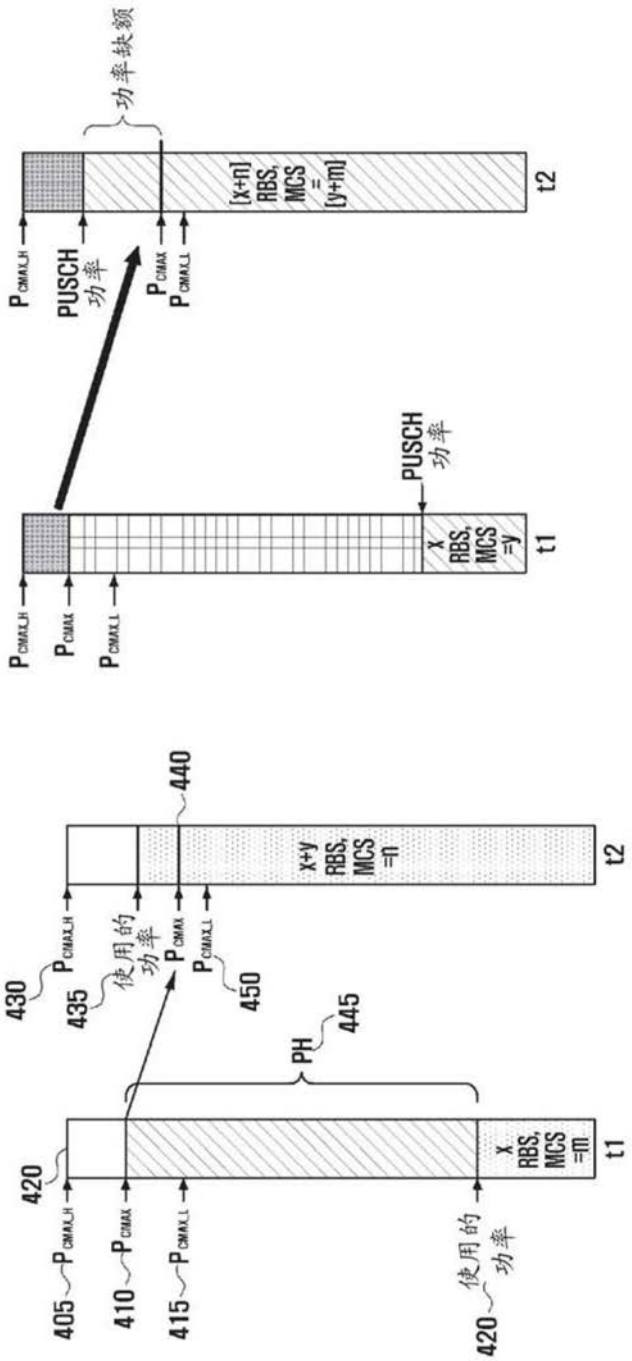

功率缺额
[x+n] RBS, MCS = [y+m]
t2
PUSCH 功率
P CMAX_H
P CMAX
P CMAX_L
PUSCH 功率
X RBS, MCS =y
t1
440
X+y RBS, MCS =n
t2
430
435
使用的功率
450
445
PH
420
X RBS, MCS =m
t1
405
410
415
420
使用的功率

图4

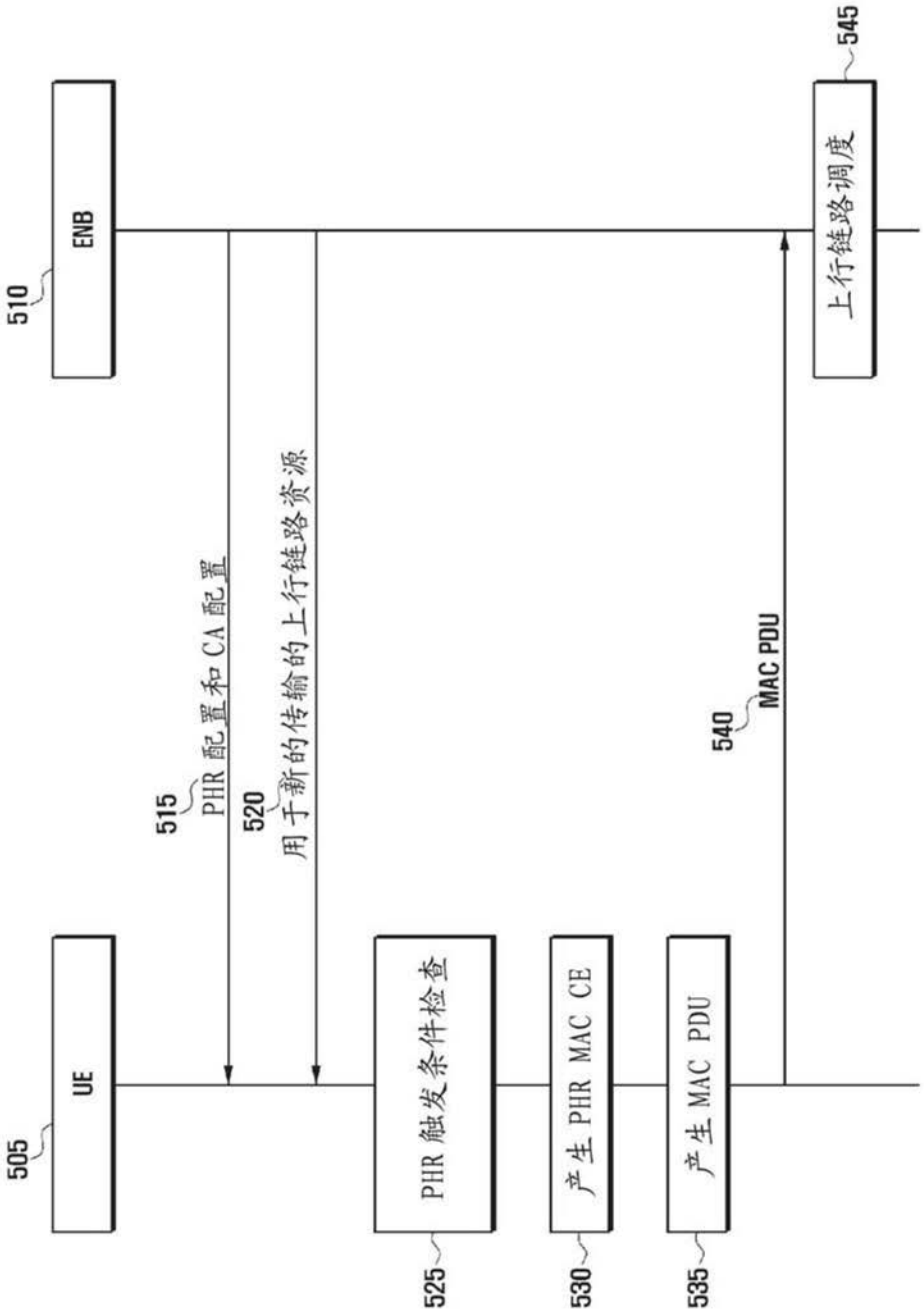

ENB
510
上行链路调度
545
PHR 配置和 CA 配置
515
用于新的传输的上行链路资源
520
MAC PDU
540
UE
505
PHR 触发条件检查
525
产生 PHR MAC CE
530
产生 MAC PDU
535

图5

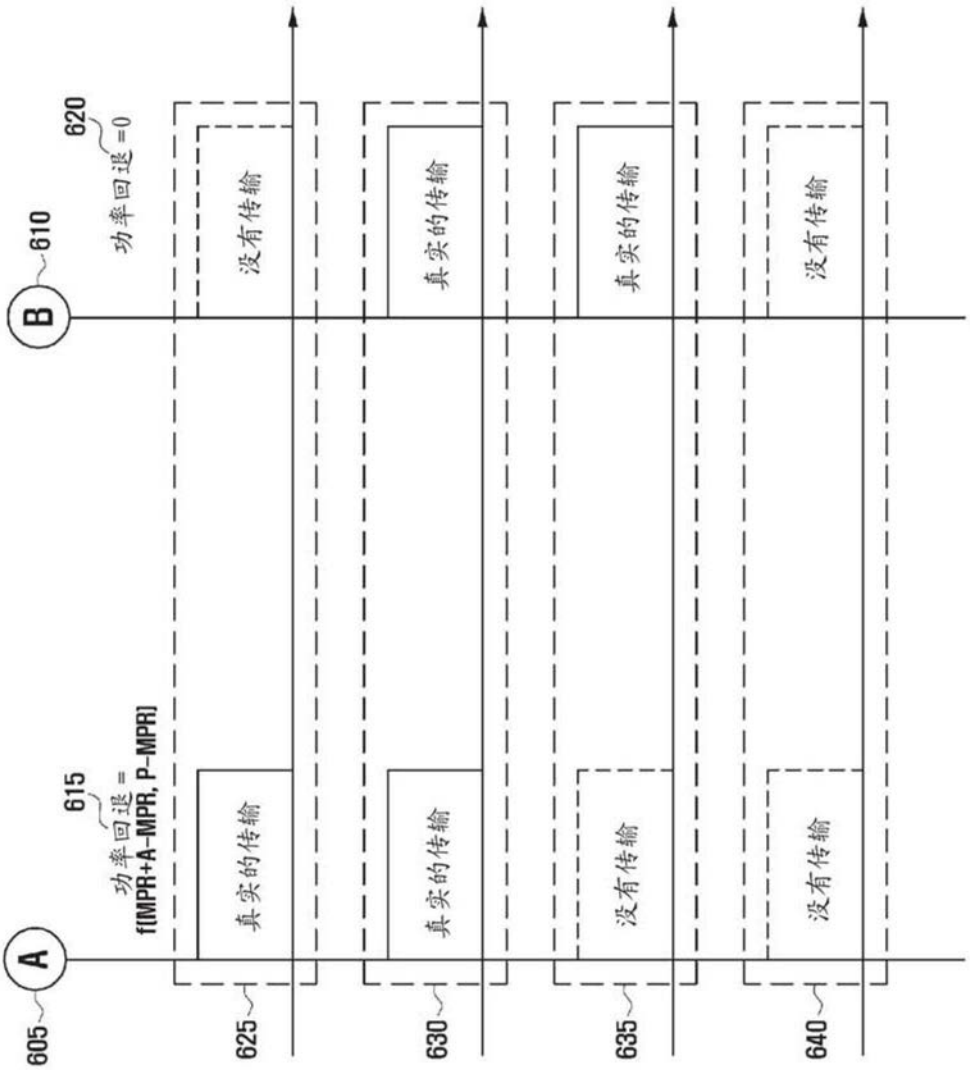

605
A
615
功率回退 = f(MPR+A-MPR, P-MPR)
610
B
620
功率回退=0
625
真实的传输
630
真实的传输
635
没有传输
640
没有传输
真实的传输
真实的传输
没有传输

图6

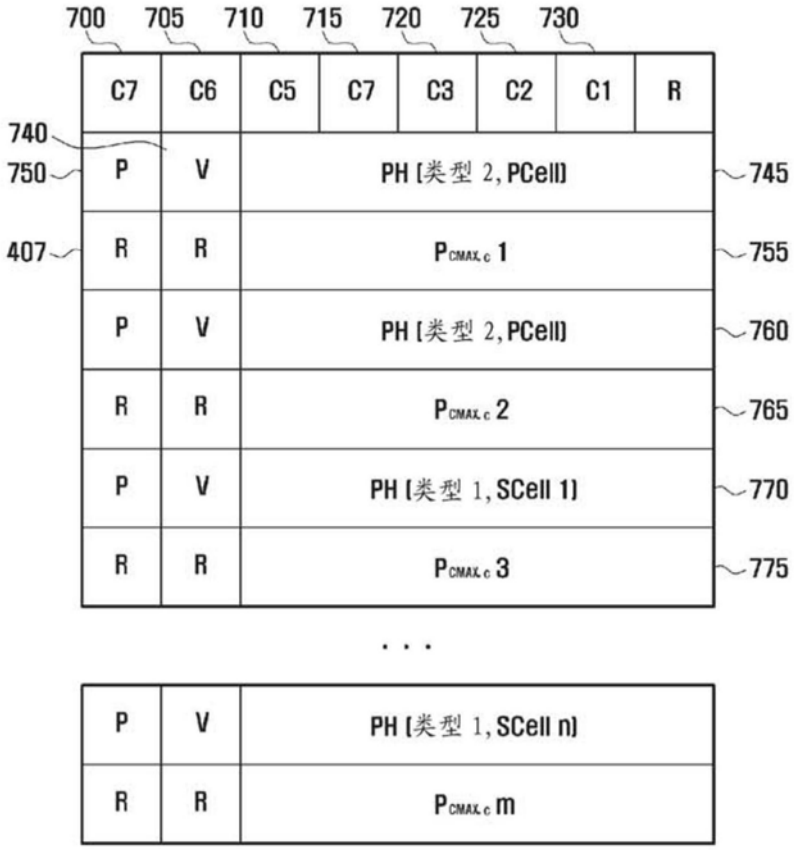

700
705
710
715
720
725
730
C7
C6
C5
C7
C3
C2
C1
R
740
750
P
V
PH [类型 2, PCell]
745
407
R
R
$P_{CMAX,c}$ 1
755
P
V
PH [类型 2, PCell]
760
R
R
$P_{CMAX,c}$ 2
765
P
V
PH [类型 1, SCell 1]
770
R
R
$P_{CMAX,c}$ 3
775
. . .
P
V
PH [类型 1, SCell n]
R
R
$P_{CMAX,c}$ m

图7

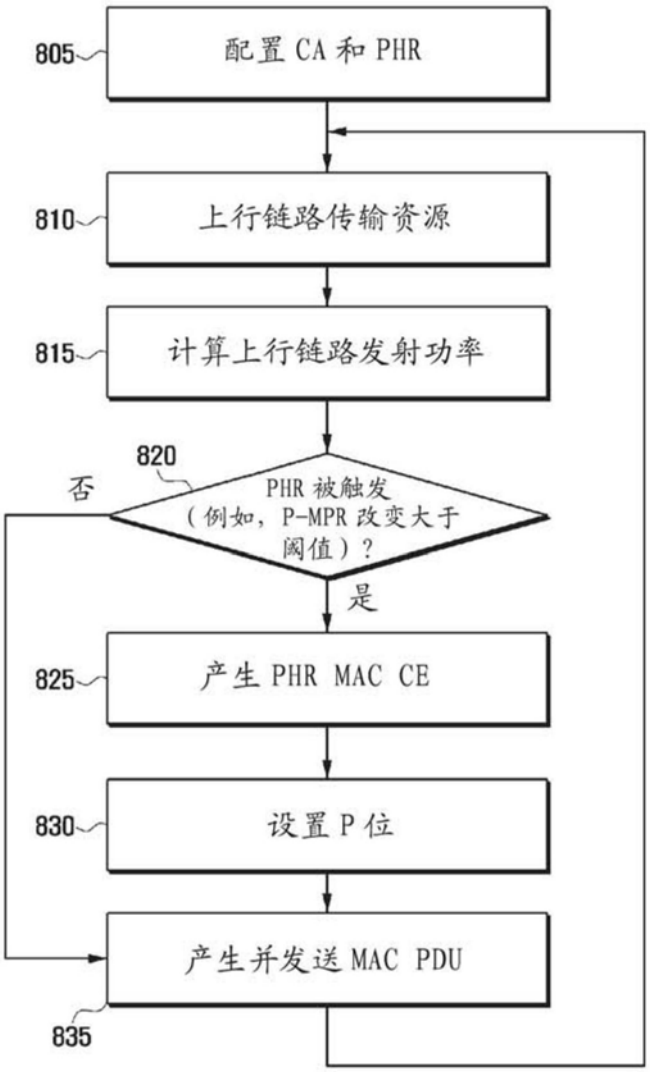

805
配置 CA 和 PHR
810
上行链路传输资源
815
计算上行链路发射功率
820
PHR 被触发
（例如，P-MPR 改变大于
阈值）？
否
是
825
产生 PHR MAC CE
830
设置 P 位
产生并发送 MAC PDU
835

图8

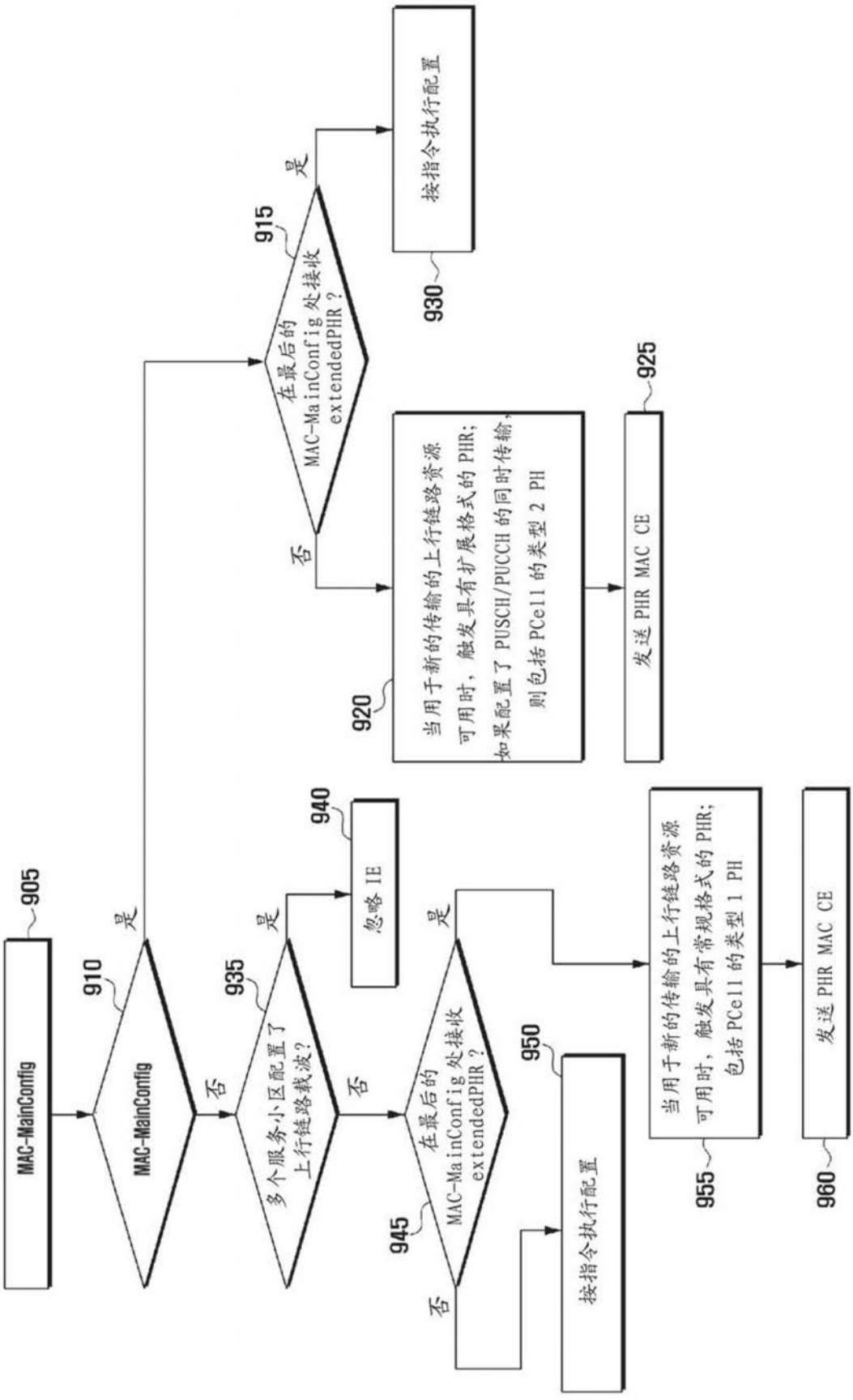

MAC-MainConfig
905
MAC-MainConfig
910
是
否
多个服务小区配置了上行链路载波?
935
是
否
忽略 IE
940
在最后的 MAC-MainConfig 处接收 extendedPHR ?
945
是
否
按指令执行配置
950
当用于新的传输的上行链路资源可用时，触发具有常规格式的 PHR;
包括 PCell 的类型 1 PH
955
发送 PHR MAC CE
960
在最后的 MAC-MainConfig 处接收 extendedPHR ?
915
是
否
按指令执行配置
930
当用于新的传输的上行链路资源可用时，触发具有扩展格式的 PHR;
如果配置了 PUSCH/PUCCH 的同时传输，则包括 PCell 的类型 2 PH
920
发送 PHR MAC CE
925

图9

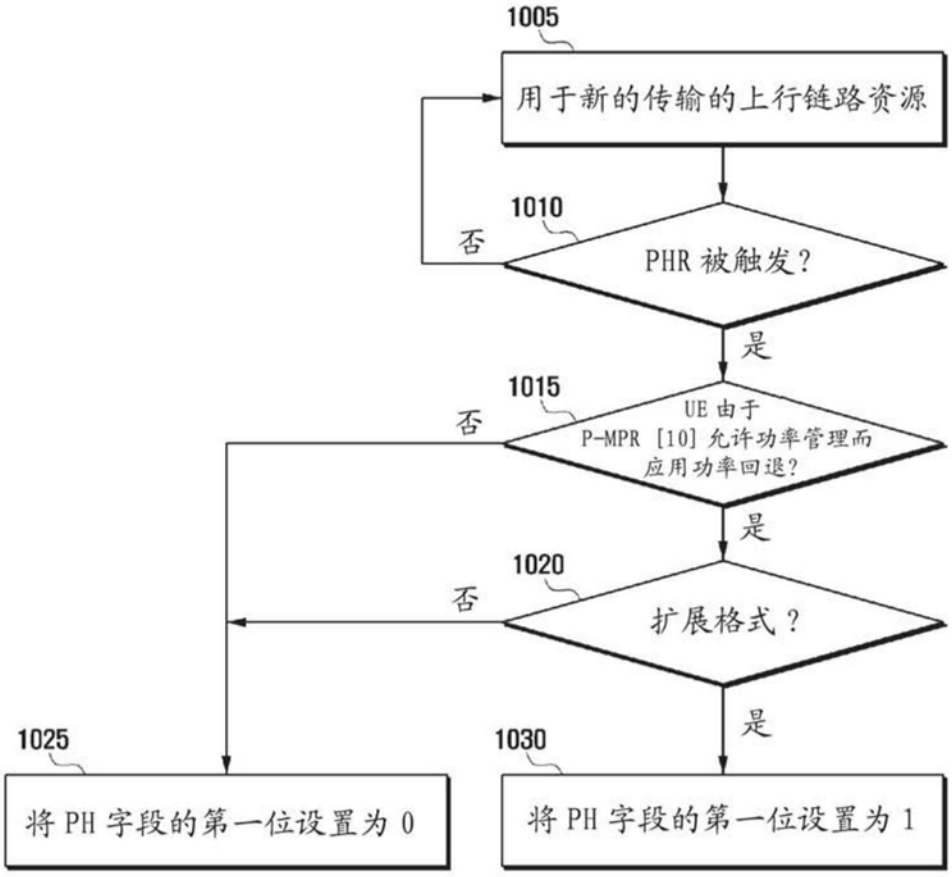

1005
用于新的传输的上行链路资源
1010
PHR 被触发?
否
是
1015
UE 由于
P-MPR [10] 允许功率管理而
应用功率回退?
否
是
1020
扩展格式?
否
是
1025
将 PH 字段的第一位设置为 0
1030
将 PH 字段的第一位设置为 1

图10

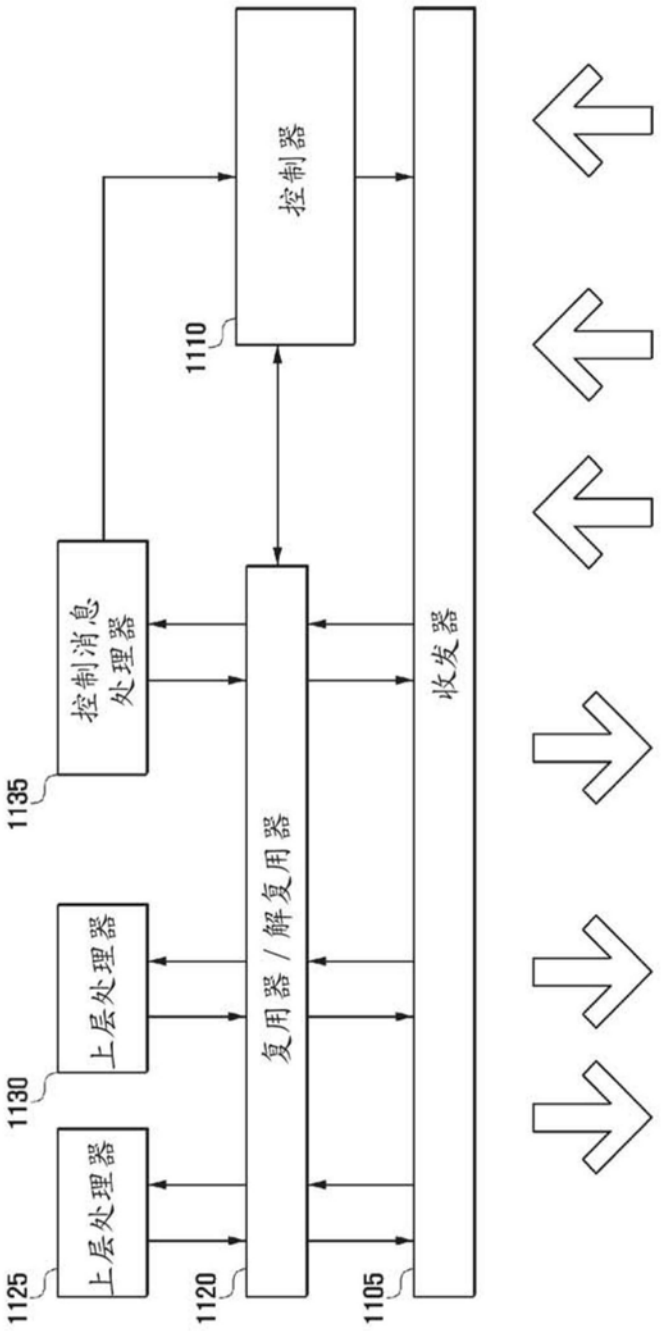

控制器
1110
控制消息处理器
1135
上层处理器
1130
上层处理器
1125
复用器 / 解复用器
1120
收发器
1105

图11