



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103190102 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201180053216. 9

H04B 7/26(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 11. 04

H04W 24/10(2006. 01)

H04W 52/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2011-0113227 2011. 11. 02 KR

61/410, 493 2010. 11. 05 US

(56) 对比文件

CN 101715207 A, 2010. 05. 26,

CN 101778416 A, 2010. 07. 14,

WO 2010104957 A2, 2010. 09. 16,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 03

审查员 狄文桥

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/008380 2011. 11. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/060660 EN 2012. 05. 10

(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 郑景仁 金相范

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 金玉洁

(51) Int. Cl.

H04J 11/00(2006. 01)

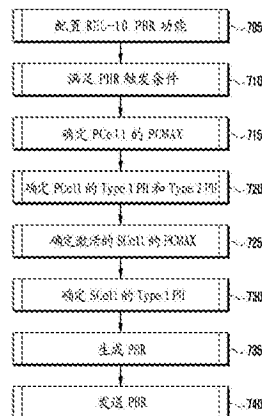
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

在载波聚合移动通信系统中计算功率余量的方法和装置

(57) 摘要

提供了在高级长期演进(LTE-A)移动通信系统中用于主小区功率余量(PH)计算的用户设备(UE)的功率余量计算方法和装置。该方法包括确定激活的服务小区是否包括将要传输的上行链路数据和/或上行链路控制信号,而且根据激活的服务小区是否具有上行链路数据和/或上行链路控制信号来确定激活的服务小区的PH。



1. 一种在移动通信系统中由终端计算功率余量(PH)的方法,该方法包括:  
基于终端是否在用于服务小区的子帧中传输物理上行链路共享信道(PUSCH)确定最大上行链路传输功率;以及  
基于所确定的最大上行链路传输功率计算用于服务小区的PH,  
其中,如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,考虑到回退参数为零,则基于特定于小区的最大允许传输功率和特定于终端的最大允许传输功率中最小的一个,确定最大上行链路传输功率。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,计算PH包括,如果终端在用于服务小区的子帧中传输具有物理上行链路控制信道(PUCCH)的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和用于PUCCH的传输功率计算PH。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,计算PH包括,如果终端在用于服务小区的子帧中传输没有PUCCH的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和假设的用于PUCCH的传输功率计算PH。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,计算PH包括,如果终端不传输PUSCH,则基于假设的用于PUSCH的传输功率计算PH。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述回退参数包括最大功率降低(MPR)和额外MPR(A-MPR)中的至少一个。
6. 一种在移动通信系统中计算功率余量(PH)的终端,该终端包括:  
收发器,被配置为发送和接收信号;以及  
控制器,被配置为:  
基于终端在用于服务小区的子帧中是否传输物理上行链路共享信道(PUSCH)确定最大上行链路传输功率,以及  
基于所确定的最大上行链路传输功率计算用于服务小区的PH,  
其中,如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,考虑到回退参数为零,则基于特定于小区的最大允许传输功率和特定于终端的最大允许传输功率中最小的一个,确定最大上行链路传输功率。
7. 如权利要求6所述的终端,其中,所述控制器还被配置为,如果终端在用于服务小区的子帧中传输具有物理上行链路控制信道(PUCCH)的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和用于PUCCH的传输功率计算PH。
8. 如权利要求6所述的终端,其中,所述控制器还被配置为,如果终端在用于服务小区的子帧中传输没有PUCCH的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和假设的用于PUCCH的传输功率计算PH。
9. 如权利要求6所述的终端,其中,所述控制器还被配置为,如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,则基于假设的用于PUSCH的传输功率计算PH。
10. 如权利要求6所述的终端,其中,所述回退参数包括最大功率降低(MPR)和额外MPR(A-MPR)中的至少一个。
11. 一种在移动通信系统中由基站接收功率余量(PH)的方法,该方法包括:  
从终端接收扩展的PH报告(PHR);以及  
通过分析扩展的PHR来确定用于服务小区的PH,

其中,基于根据终端是否在用于服务小区的子帧中传输物理上行链路共享信道(PUSCH)确定的最大上行链路传输功率计算用于服务小区的PH;以及

其中,如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,考虑到回退参数为零,则基于特定于小区的最大允许传输功率和特定于终端的最大允许传输功率中最小的一个,确定最大上行链路传输功率。

12.如权利要求11所述的方法,其中,如果终端在用于服务小区的子帧中传输具有物理上行链路控制信道(PUCCH)的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和用于PUCCH的传输功率计算用于服务小区的PH,

如果终端在用于服务小区的子帧中传输没有PUCCH的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和假设的用于PUCCH的传输功率计算用于服务小区的PH,以及

如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,则基于假设的用于PUSCH的传输功率计算用于服务小区的PH。

13.一种在移动通信系统中接收功率余量(PH)的基站,该基站包括:

接收器,被配置为接收由终端传输的扩展的PH报告(PHR);以及

控制器,被配置为通过分析扩展的PHR来确定服务小区的PH,

其中,基于根据终端是否在用于服务小区的子帧中传输物理上行链路共享信道(PUSCH)确定的最大上行链路传输功率计算用于服务小区的PH;以及

其中,如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,考虑到回退参数为零,则基于特定于小区的最大允许传输功率和特定于终端的最大允许传输功率中最小的一个,确定最大上行链路传输功率。

14.如权利要求13所述的基站,其中,如果终端在用于服务小区的子帧中传输具有物理上行链路控制信道(PUCCH)的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和用于PUCCH的传输功率计算用于服务小区的PH,

如果终端在用于服务小区的子帧中传输没有PUCCH的PUSCH,则基于用于PUSCH的传输功率和假设的用于PUCCH的传输功率计算用于服务小区的PH,以及

如果终端在用于服务小区的子帧中不传输PUSCH,则基于假设的用于PUSCH的传输功率计算用于服务小区的PH。

## 在载波聚合移动通信系统中计算功率余量的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及功率余量(power headroom)计算方法和装置。更具体地,本发明涉及在高级长期演进(Long Term Evolution-Advanced,LTE-A)移动通信系统中主小区(primary cell)的用户设备(UE)的功率余量计算方法和装置。

### 背景技术

[0002] 移动通信系统已经被开发出来以便为订户提供移动中的语音通信服务。随着技术的突飞猛进,移动通信系统已经发展为支持高速数据通信服务以及标准的语音通信服务。

[0003] 最近,作为第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)的下一代移动通信系统,长期演进(Long Term Evolution,LTE)已经被开发出来。在2010年左右已经商用的LTE系统是用于实现大约100Mbps的高速的基于分组的通信的技术。关于LTE系统的商用化,讨论正在针对几种方案进行,诸如通过简化网络配置来降低位于通信路径中的节点数目的一种方案,以及使无线协议最大限度地接近无线信道的另一种方案。

[0004] 不同于语音服务,数据服务的特征在于,资源是根据将要传输的数据量和信道条件来分配的。因此,在诸如蜂窝通信系统的无线通信系统中,调度器考虑资源量、信道条件和数据量来管理资源分配。在作为下一代移动通信系统之一的LTE系统中也是这种情况,从而位于基站中的调度器管理和分配无线资源。

[0005] 最近,已经积极讨论高级LTE(LTE-Advanced,LTE-A)系统作为具有提高数据速率的新技术的LTE系统的演进。载波聚合(Carrier Aggregation,CA)是已经在LTE-A系统中新采用的一种技术。不同于根据用户设备(UE)使用单一上行链路载波和单一下行链路载波的相关技术的数据通信,CA使UE能够使用多个上行链路和/或下行链路载波。

### 发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 由于根据相关技术的上行链路传输功率确定算法被设计用于利用一个上行链路载波和一个下行链路载波操作的UE,因此难以将根据相关技术的传输功率确定过程应用于支持CA的UE的上行链路传输功率确定。更具体地,需要用于报告支持CA的UE的功率余量(PH)的过程和方法。

[0008] 技术方案

[0009] 本发明的多个方面解决至少上述问题和/或缺点并提供至少下述优点。因此,本发明的一个方面是提供在支持载波聚合的移动通信系统中有效率地报告UE的功率余量(PH)的方法和装置。本发明的一个方面是提供能够更有效率地计算PH的用户设备(UE)的功率余量(PH)计算方法和装置。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供一种在支持多个服务小区的聚合的移动通信系统中计算终端的PH的方法。该方法包括确定终端在激活的服务小区中是否传输上行链路数据和上行链路控制信号中的至少一个;以及根据终端在激活的服务小区中是否传输上行链路数

据和上行链路控制信号中的至少一个来计算激活的服务小区的PH。

[0011] 根据本发明的另一个方面,提供一种在支持多个服务小区的聚合的移动通信系统中计算终端的PH的装置。该装置包括控制器,用于确定终端在激活的服务小区中是否传输上行链路数据和上行链路控制信号中的至少一个;以及计算器,用于根据终端在激活的服务小区中是否传输上行链路数据和上行链路控制信号中的至少一个来计算激活的服务小区的PH。

[0012] 根据本发明的另一个方面,提供一种在支持多个服务小区的聚合的移动通信系统中基站的接收PH的方法。该方法包括从终端接收扩展的PH报告(PHR);以及通过分析扩展的PHR来确定激活的服务小区的PH,其中,终端根据该终端在激活的服务小区中是否传输上行链路数据和上行链路控制信号中的至少一个来计算激活的服务小区的PH。

[0013] 根据本发明的另一个方面,提供一种在支持多个服务小区的聚合的移动通信系统中基站的接收PH的装置。该装置包括接收器,用于接收由终端传输的扩展的PHR;以及控制器,用于通过分析扩展的PHR来确定激活的服务小区的PH,其中,终端根据该终端在激活的服务小区中是否传输上行链路数据和上行链路控制信号中的至少一个来计算激活的服务小区的PH。

[0014] 从结合附图的公开了本发明的示范性实施例的以下详细描述,本发明的其他方面、优点和显著特征将对本领域技术人员变得显而易见。

[0015] 有益效果

[0016] 根据本发明,PH计算方法和装置能够通过考虑激活的服务小区是否具有将被传输的上行链路传输数据和/或上行链路控制信号来计算激活的服务小区的PH,从而更有效率地确定每个激活的服务小区的PH。

## 附图说明

[0017] 从结合附图的以下描述,本发明的某些示范性实施例的以上和其他方面、特征和优点将更加明显,在附图中:

[0018] 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示图;

[0019] 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示图;

[0020] 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(CA)的示图;

[0021] 图4示出根据本发明的示范性实施例的、在移动通信系统中使用的CA的原理;

[0022] 图5是示出根据本发明的示范性实施例的功率余量(PH)报告的示图;

[0023] 图6是示出根据本发明的示范性实施例的仅传输物理上行链路共享信道(Physical Uplink Shared Channel,PUSCH)和同时传输PUSCH和物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)的资源分配的示图;

[0024] 图7是示出根据本发明的示范性实施例的PH报告(PHR)传输过程的流程图;以及

[0025] 图8是示出根据本发明的示范性实施例的用户设备(UE)的框图。

[0026] 应该注意的是,贯穿附图,相同的参考标记被用于描述相同或相似的元件、特征和结构。

## 具体实施方式

[0027] 提供下列参考附图的描述以有助于对通过权利要求及其等效物定义的本发明的示范性实施例进行全面理解。本描述包括各种具体细节以有助于理解,但是这些具体细节仅应当被认为是示范性的。因此,本领域普通技术人员将认识到,能够在这里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与精神。此外,为了清楚和简明起见,略去了对公知功能与结构的描述。

[0028] 在下面的说明书和权利要求书中使用的术语和措词不局限于它们的词典意义,而是仅仅由发明人用于使得能够对于本发明有清楚和一致的理解。因此,对本领域技术人员来说应当明显的是,提供以下对本发明的示范性实施例的描述仅用于图示的目的而非限制如权利要求及其等效物所定义的本发明的目的。

[0029] 应当理解,单数形式的“一”包括复数指代,除非上下文清楚地指示不是如此。因此,例如,对“部件表面”的指代包括指代一个或多个这样的表面。

[0030] 本发明的示范性实施例提供在高级长期演进(LTE-A)移动通信系统中用于主小区(Primary Cell,PCell)的用户设备(UE)的功率余量(PH)计算方法和装置。

[0031] 不同于在预置的时间段期间内只能够传输物理上行链路共享信道(PUSCH)和物理上行链路控制信道(PUCCH)之一的根据相关技术的方法,LTE-A移动通信系统能够在上行链路中同时传输PUSCH和PUCCH。因此,有必要根据是与PUCCH一起传输PUSCH还是仅传输PUSCH来不同地计算PH。本发明的示范性实施例提供了在同时传输PUSCH和PUCCH时高效的PH计算方法。

[0032] 在解释本发明之前,参照图1、图2和图3描述本发明的示范性实施例应用于其中的移动通信系统。在下面,描述针对LTE系统的情况。

[0033] 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示意图。

[0034] 参照图1,移动通信系统的无线接入网络包括演进的节点B(eNB)105、110、115和120,移动性管理实体(Mobility Management Entity,MME)125,和服务网关(Serving-Gateway,S-GW)130。UE135经由eNB105、110、115和120以及S-GW130连接到外部网络。

[0035] eNB105、110、115和120对应于通用移动通信系统(Universal Mobile Communications System,UMTS)的传统节点B。eNB105、110、115和120允许UE建立无线链路,并且与传统节点B相比eNB负责复杂功能。在LTE系统中,通过共享信道提供所有的用户流量,包括诸如基于网际协议的语音电话(Voice over Internet Protocol,VoIP)的实时服务,并因此需要位于eNB中的设备以基于UE的状态信息来调度数据。为了实现高达100Mbps的数据速率,LTE系统采用正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,OFDM)作为无线接入技术。此外,LTE系统采用自适应调制和编码(Adaptive Modulation and Coding,AMC),以确定适合UE的信道条件的调制方案和信道编码率。S-GW130是提供数据承载(bearer)以便在MME125的控制下建立和释放数据承载的实体。MME125负责各种控制功能,并连接到多个eNB105、110、115和120。

[0036] 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示意图。

[0037] 参照图2,LTE系统的协议栈包括分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCCP)层205和240、无线链路控制(Radio Link Control,RLC)层210和235、介质

访问控制(Medium Access Control,MAC)层215和230、以及物理(PHY)层220和225。PDCP层205和240负责网际协议(Internet Protocol,IP)首标(header)压缩/解压缩。RLC层210和235负责以适合自动重传请求(Automatic Repeat Request,ARQ)操作的大小将PDCP协议数据单元(Protocol Data Unit,PDU)分割成段。MAC层215和230负责建立到多个RLC实体的连接,以便将RLC PDU复用成MAC PDU并且将MAC PDU解复用成RLC PDU。PHY层220和225对MAC PDU执行信道编码并且将MAC PDU调制成OFDM码元以便在无线信道上传输,或对接收到的OFDM码元执行解调和信道解码并且将解码后的数据递送到更高层。从传输来看,输入到协议实体的数据被称为服务数据单元(Service Data Unit,SDU),而且由协议实体输出的数据被称为协议数据单元(PDU)。

[0038] 下面参照图3描述载波聚合(CA)。

[0039] 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CA的示图。

[0040] 参照图3,eNB能够使用在不同频带中发送和接收的多个载波。例如,eNB305能够被配置为使用具有中心频率 $f_1$ 的载波315和具有中心频率 $f_3$ 的载波310。如果不支持CA,则UE330必须发送/接收载波310和315之一的数据单元。然而,具有CA能力的UE330能够使用载波310和315二者发送/接收数据。eNB能够增加将被分配给具有CA能力的UE的资源量以适合UE的信道条件,从而提高UE的数据速率。在小区被配置有一个下行链路载波和一个上行链路载波的情况下,根据相关技术的构思,CA可以被理解为像UE经由多个小区通信数据一样。通过使用CA,最大数据速率与聚合的载波的数目成比例地增加。经由无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)信令配置聚合的载波。在LTE系统中,可以使用RRC连接重新配置(RRCConnectionReconfiguration)消息向CA添加载波或者从CA去除载波。虽然配置了特定载波,但是仍不执行数据传输。为了使用相应载波,必须通过介质访问控制(MAC)信令激活载波。在LTE系统中,通过MAC PDU中的MAC控制元素(Control Element,CE)激活已配置的载波。由于通过多个激活的载波提供服务,因此存在多个服务小区。

[0041] 同时,为了减轻干扰,上行链路传输功率可以被保持低于适当的水平。为了这个目的,UE使用预置函数确定上行链路传输功率,并以所确定的上行链路传输功率执行上行链路传输。例如,UE通过输入值来确定所需的上行链路传输功率值,所述输入值诸如包括分配给UE的资源量、调制和编码方案(MCS)的调度信息和估计诸如路径损耗的信道条件所需的信息,并且UE通过应用所确定的上行链路传输功率值来执行上行链路传输。UE的可用上行链路传输功率值受限于UE的最大传输功率值,从而当所确定的传输功率值超过最大传输功率值时,UE以最大传输功率值执行上行链路传输。在这种情况下,上行链路传输功率不够,从而导致上行链路传输质量退化。因此,eNB可以执行调度以使得所需的传输功率不超过最大传输功率。然而,由于诸如路径损耗的几个参数不能被eNB验证,因此UE必须借助PH报告(PHR)将其PH值报告给eNB。

[0042] 存在影响PH的若干因素,诸如:1)分配的传输资源量,2)将被应用到上行链路传输的MCS,3)相关下行链路载波的路径损耗(Path Loss,PL),和4)累积的传输功率控制命令的值。在这些因素当中,根据上行链路载波,PL和累积的传输功率控制命令值是可变的,从而当多个上行链路载波被聚合时,可以每载波地配置PHR的传输。然而,为了有效率地传输PHR,可能有利的是在一个上行链路载波上报告所有上行链路载波的PH。取决于管理策略,可能有必要传输在其上没有实际发生PUSCH传输的载波的PH。在这种情况下,能够更有效率

地在单个上行链路载波上报告多个上行链路载波的PH。为了这个目的,必须扩展根据相关技术的PHR。由PHR携带的多个PH可以以预置顺序排列。

[0043] 图4示出根据本发明的示范性实施例的、在移动通信中使用的CA的原理。

[0044] 参照图4,可以为UE聚合五个下行链路载波,包括:下行链路载波1405、下行链路载波2410、下行链路载波3415、下行链路载波4420和下行链路载波5425。类似地,可以为UE聚合五个上行链路载波,包括:上行链路载波1430、上行链路载波2435、上行链路载波3440、上行链路载波4445和上行链路载波5450。这里,可以选择聚合的载波之一来传输5个上行链路载波的PH。例如,当为UE聚合三个上行链路载波440、445和450时,PHR可以被配置为携带三个上行链路载波的PH。

[0045] 当所连接的下行链路载波的路径损耗等于或大于预置阈值时、或禁止PHR时间到期时、或在PHR生成之后经过了预置时间的时段时,触发PHR。一旦触发了PHR,UE就等待直至可用于上行链路传输的时间(例如,分配上行链路传输资源的时间)到达,而不是立即发送PHR。这是因为PHR不是对延迟非常敏感的信息。UE在第一上行链路传输中发送PHR。PHR是MAC层控制信息,并具有8比特的长度。PHR的最初两比特被保留以供将来使用,而其余的6比特被用来指示范围在-23dB和40dB之间的值作为UE的PH。UE使用下面的等式来计算PH。

[0046] 等式1

[0047] 
$$PH(i) = P_{CMAX,c}(i) - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{0\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)\}$$

[0048] 利用最大上行链路传输功率 $P_{CMAX,c}(i)$ 、资源块的数目 $M_{PUSCH,c}(i)$ 、从MCS得到的功率偏移 $\Delta_{TF,c}$ 、路径损耗 $PL_c$ 、和累积的传输功率控制(Transmission Power Control, TPC)命令 $f_c(i)$ 来确定服务小区c中第i个子帧的PH(i)。在等式1中, $PL_c$ 表示提供关于服务小区c中的路径损耗的信息的小区的路径损耗。用于确定某个服务小区的上行链路传输功率的路径损耗是相应小区的下行链路信道的路径损耗或另一小区的下行链路信道的路径损耗。其路径损耗将被使用的小区由eNB选择,并且在呼叫建立过程中被通知给UE。在等式1中, $f_c(i)$ 是服务小区c的累积的传输功率控制(TPC)命令的累积值。参数 $P_{0\_PUSCH,c}$ 表示与特定于小区的值和特定于UE的值的总和相对应的更高层参数。通常, $P_{0\_PUSCH,c}$ 被设置为依赖于诸如半静态(semi-persistent)调度、动态调度和随机接入响应的PUSCH的传输类型确定的值。参数 $\alpha_c$ 表示从更高层提供的、作为在确定上行链路传输功率时应用到路径损耗的权重的3比特小区特定值(即,这个值越高,路径损耗对上行链路传输功率的影响越大),而且它的值根据PUSCH的传输类型进行限制。参数j表示PUSCH的传输类型。参数j对于半静态调度被设置为0,对于动态调度被设置为1,而且对于随机接入响应被设置为2。如果没有PUSCH传输,则 $M_{PUSCH}$ 和 $\Delta_{TF}$ 不应用于等式1。

[0049] 在支持CA的移动通信系统中,可以存在其中没有发生PUSCH传输的服务小区和其中发生PUSCH传输的服务小区。此外,服务小区的PH能够在另一个服务小区中报告。在支持CA的移动通信系统中,当需要报告多个服务小区的PH时,UE能够在单一PHR中传输这些PH。与单独传输PH的方法相比,该方法有利于减少信令开销,而且eNB可以获得没有传输PUSCH的载波的PH。

[0050] 图5是示出根据本发明的示范性实施例的PH报告的示图。

[0051] 参照图5,示图示出了传输两个服务小区的PH的两个服务小区CC1和CC2。在CC1中发生PUSCH传输但在CC2中没有发生PUSCH传输的持续时间505中,UE可以传输包含CC1PH515

和CC2PH520的MAC PDU510。此外,在CC2中发生PUSCH传输但在CC1中没有发生PUSCH传输的持续时间525中,UE可以传输包含CC1PH535和CC2PH540的MAC PDU530。

[0052] 示范性的扩展的PHR包括多个载波的PH,而且能够选择性地包括每个PH。因此,扩展的PHR的长度根据情况而变化。通过引入除了遗留的PHR格式以外的新的PHR格式,出于辨别的目的定义了新的区域标识符(Locale Identifier, LCID)以标识扩展的PHR。由于扩展的PHR的长度是可变的,因此必须添加指示扩展的PHR的长度的参数L。依赖于在主小区(PCe11)中是否同时传输PUSCH和PUCCH,可以包括类型2(Type2)PH。扩展的PHR还包括激活的服务小区(Serving Cells, SCe11)的PH。由于扩展的PHR的大小根据情况而变化,因此将指示扩展的PHR的长度的参数L插入子首标中。不同于PCe11,SCe11不支持同时传输PUSCH和PUCCH,用于SCe11的Type2PH不存在。各个载波的PH以PCe11的Type2PH—>PCe11的类型1(Type1)PH—>激活的SCe11的PH的顺序、按照SCe11索引的升序顺序排列。考虑到Type2PH仅对于PCe11存在而且能够利用Type1PH来正确地解释的事实,PCe11的PH可以被排列在开头。这里,当同时传输PUSCH和PUCCH时使用Type2PH。当接收到扩展的PHR时,接收装置可以基于Type2PH和Type1PH来获取有关PCe11中用于PUSCH传输的PH和用于PUCCH传输的PH的信息,并且一次处理相同类型的PH,即,Type1PH,以降低处理开销。

[0053] 虽然没有真正的PUSCH传输,但是eNB可以触发PHR以便获得关于特定上行链路载波的路径损耗信息。如果针对特定SCe11触发PHR,则UE根据在相应SCe11中是否存在PUSCH传输来确定PH计算规则。如果在服务小区中存在PUSCH传输,则UE根据使用等式1的相关技术的方法来计算PH。如果在服务小区中不存在PUSCH传输,则这意味着未分配传输资源而且应该使用哪个 $M_{PUSCH}$ 和 $\Delta_{TF}$ 是不清楚的,以使eNB和UE的设备使用相同的 $M_{PUSCH}$ 和 $\Delta_{TF}$ 计算和解释PH。这个问题可以通过利用在UE和NB之间协商一致的固定的传输格式(例如,传输资源量和MCS级别)来解决,该传输格式用于没有PUSCH传输情况下的PH计算。假设参考传输格式是一个(1)资源块(Resource Block, RB)和最低MCS级别的组合, $M_{PUSCH}$ 和 $\Delta_{TF}$ 二者都被设置为0,而且这与在等式1中将参数省略的含义相同。由于在相应服务小区中不存在真正的数据传输,因此 $P_{CMAX,c}(i)$ 不存在。因此, $P_{CMAX,c}(i)$ 的值必须被确定。对于这样的虚拟传输,定义并采用虚拟的 $P_{CMAX,c}(i)$ 。可以使用最大允许UE输出功率 $P_{EMAX}$ 和标称UE功率 $P_{PowerClass}$ 来确定 $P_{CMAX,c}(i)$ 。例如, $P_{CMAX,c}(i)$ 可以被确定为等式2:

[0054] 等式2

[0055]  $P_{CMAX,c} = \min\{P_{EMAX}, P_{PowerClass}\}$

[0056]  $P_{CMAX}$ 具有 $P_{CMAX\_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{PowerClass}$ 的关系。这里,如果考虑零功率回退(zero power back-off),则 $P_{CMAX\_L} = P_{CMAX\_H}$ ,并因此 $P_{CMAX} = P_{CMAX\_H}$ 。此时, $P_{CMAX}$ 是 $P_{PowerClass}$ 和 $P_{EMAX}$ 中最小的一个。 $P_{EMAX}$ 是特定于小区的最大允许UE传输功率,而且 $P_{PowerClass}$ 是特定于UE的最大允许功率。

[0057] 如上所述,LTE-A移动通信系统允许同时传输PUSCH和PUCCH。因此对于仅传输PUSCH和同时传输PUSCH和PUCCH必须使用不同的PH信息。

[0058] 图6是示出根据本发明的示范性实施例的仅传输PUSCH和同时传输PUSCH和PUCCH的资源分配的示意图。在图6中,左边的图示出完全分配给PUSCH605的资源,右边的图示出分配给PUSCH615和PUCCH610的资源。在这里,横轴是时间轴,而且纵轴是频率轴。

[0059] 参照图6,当传输PUSCH和PUCCH二者时,分配用于PUSCH和PUCCH的传输功率应该从UE的最大传输功率中排出以计算PH。在同时传输PUSCH和PUCCH的情况下,eNB在传输PUSCH

配置之前通知UE。为了提供仅传输PUSCH的PH和同时传输PUSCH和PUCCH的PH,使用Type1PH和Type2PH。Type1PH被定义为 $P_{\text{CMAX}}-P_{\text{PUSCH}}$ 。这里, $P_{\text{PUSCH}}$ 表示分配给PUSCH的传输功率。Type2PH被定义为 $P_{\text{CMAX}}-P_{\text{PUSCH}}-P_{\text{PUCCH}}$ 。这里, $P_{\text{PUCCH}}$ 表示分配给PUCCH的传输功率。如果在PUCCH配置中没有指示同时传输PUSCH和PUCCH,则只使用Type1PH。否则,使用Type1PH和Type2PH二者。Type2PH用于CA系统中的PCe11但不用于SCe11。如果在PUCCH配置中指示同时传输PUSCH和PUCCH,则在PHR中包括用于PCe11的Type1PH和Type2PH二者。

[0060] 如上所述,即使在没有PUSCH(或PUCCH)传输被调度的情况下,eNB也能够触发PHR,以便获得关于特定上行链路载波的路径损耗信息。虽然在PUCCH配置中指示同时传输PUSCH和PUCCH,PUSCH和PUCCH中的任何一个或二者也可以在特定持续时间内不被发送。在具有多个服务小区的CA系统中,如果至少一个服务小区满足PHR触发条件,则配置了上行链路载波的所有已激活的小区的PH被生成并被报告给eNB。这里,PCe11的上行链路信道可以处于四种状态之一:

[0061] PUSCH和PUCCH传输状态

[0062] 仅PUSCH传输状态

[0063] 仅PUCCH传输状态

[0064] 非上行链路传输状态

[0065] 必须依赖于上行链路信道传输状态来计算Type1PH和Type2PH。本发明的示范性实施例提供了依赖于如下的上行链路传输状态计算PH的方法。在下面的描述中,术语“真正的 $P_{\text{CMAX}}$ ”表示通过考虑真正的上行链路传输确定的 $P_{\text{CMAX}}$ ,而且术语“参考的 $P_{\text{CMAX}}$ ”表示在假设诸如最大功率降低(Maximum Power Reduction,MPR)和额外MPR(Additional-MPR,A-MPR)的回退参数被设置为0的情况下确定的 $P_{\text{CMAX}}$ 。

[0066] 情况1)PUSCH和PUCCH传输状态

[0067] Type1PH=真正的 $P_{\text{CMAX}}$ -真正的PUSCH功率

[0068] Type2PH=真正的 $P_{\text{CMAX}}$ -真正的PUSCH功率-真正的PUCCH功率

[0069] 情况2)仅PUSCH传输状态

[0070] Type1PH=真正的 $P_{\text{CMAX}}$ -真正的PUSCH功率

[0071] Type2PH=真正的 $P_{\text{CMAX}}$ -真正的PUSCH功率-虚拟的PUCCH功率

[0072] 情况3)仅PUCCH传输状态

[0073] Type1PH=参考的 $P_{\text{CMAX}}$ -虚拟的PUSCH功率

[0074] Type2PH=真正的 $P_{\text{CMAX}}$ -虚拟的PUSCH功率-真正的PUCCH功率

[0075] 情况4)非上行链路传输状态

[0076] Type1PH=参考的 $P_{\text{CMAX}}$ -虚拟的PUSCH功率

[0077] Type2PH=参考的 $P_{\text{CMAX}}$ -虚拟的PUSCH功率-虚拟的PUCCH功率

[0078] 在这里,真正的PUSCH功率和真正的PUCCH功率表示PCe11中相应的真正的PUSCH和PUCCH传输所需的传输功率,而且虚拟的PUSCH功率和虚拟的PUCCH功率表示使用预置的传输格式确定的传输功率,而不管在PCe11中没有PUSCH和PUCCH传输。在PCe11中存在真正的上行链路传输的情况下,通过考虑真正的上行链路传输获得的真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 被配置为 $P_{\text{CMAX}}$ 。在仅传输PUCCH的特殊情况下,使用参考的 $P_{\text{CMAX}}$ 来计算Type1PH,而使用真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 来计算Type2PH。这是因为PUSCH传输可以依赖于调度决定在小区频带内的任意位置执行,而PUCCH

传输可以在小区频带的有限区域(即,小区频带的两个边缘)中执行。如果使用真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 计算Type 1PH而不考虑仅传输PUCCH,则没有必要应用 $\Delta T_c$ ,这导致Type1PH的失真(distortion)。由于反过来不成立(即,虽然在仅传输PUSCH的情况下利用真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 计算Type2PH,但是在Type2PH计算中没有发生失真),因此在情况2)中利用真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 计算Type1PH和Type2PH二者。

[0079] 通过考虑PUSCH和/或PUCCH传输确定 $P_{\text{CMAX}}$ 是根据3GPP TS36.101标准中规定的方法确定 $P_{\text{CMAX}}$ 。更详细地,当确定 $P_{\text{CMAX}}$ 时,通过考虑调制和传输带宽、邻道泄漏比(Adjacent Channel Leakage Ratio, ACLR)以及相应信道中的频谱发射要求来确定参数MPR、A-MPR、功率管理-最大功率降低(Power Management-Maximum Power Reduction, P-MPR)和 $\Delta T_c$ 。UE确定 $P_{\text{CMAX}}$ 在以下范围内。

[0080]  $P_{\text{CMAX\_L}} \leq P_{\text{CMAX}} \leq P_{\text{CMAX\_H}}$

[0081] 这里,

[0082]  $P_{\text{CMAX\_L}} = \text{MIN}\{P_{\text{EMAX}} - T_c, P_{\text{PowerClass}} - \text{MAX}\{\text{MPR} + \text{A-MPR}, \text{P-MPR}\} - T_c\}$

[0083]  $P_{\text{CMAX\_H}} = \text{MIN}\{P_{\text{EMAX}}, P_{\text{PowerClass}}\}$

[0084]  $P_{\text{CMAX}}$ 是特定于小区的最大允许传输功率,而且 $P_{\text{PowerClass}}$ 是特定于UE的最大允许功率。

[0085] MPR是基于信道的调制方案和传输带宽确定的。

[0086] A-MPR是考虑ACLR和频谱发射要求确定的。

[0087] P-MPR是用于功率管理的值,而且TC是工作频段边缘传输功率松弛值(operating band edge transmission power relaxation value)。

[0088] 参考的 $P_{\text{CMAX}}$ 表示通过考虑零功率回退和上述条件获得的虚拟的 $P_{\text{CMAX},c(i)}$ 。如果没有PUSCH和PUCCH传输,则这意味着传输功率没有被分配到相应的信道,并且相反根据本发明的示范性实施例应用被称为虚拟的PUSCH和虚拟的PUCCH的预置的传输格式。

[0089] 图7是示出根据本发明的示范性实施例的PHR传输过程的流程图。

[0090] 参照图7,在步骤705中UE配置扩展的PHR(即,REL-10PHR)。在步骤710,满足PHR触发条件。也就是说,如果禁止PHR计时器(prohibitPHRTimer)已经到期而且如果与相应的上行链路载波相关联的至少一个下行链路载波上的路径损耗的位移(displacement)大于DL路径损耗变化(dlPathLossChange),则针对配置了上行链路载波的所有已激活的小区来触发PHR。UE可以周期性地触发PHR,而且如果在REL-10PHR配置之后发生新的上行链路传输,则UE针对配置有上行链路载波的所有已激活的服务小区触发PHR。在步骤715中,UE根据上述方法确定PCell的 $P_{\text{CMAX}}$ 。在这个时候,考虑4种传输状态。在步骤720中,UE使用 $P_{\text{CMAX}}$ 以及PUSCH和PUCCH传输功率来确定PCell的Type1PH和Type2PH。在步骤725中,UE确定激活的SCell的 $P_{\text{CMAX}}$ 。在步骤730中,UE确定SCell的Type1PH。如果在相应的SCell中存在任何上行链路传输,则UE应用真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 和真正的PUSCH功率来确定Type1PH,否则,应用参考的 $P_{\text{CMAX}}$ 和虚拟的PUSCH功率来确定Type1PH。UE在步骤735中配置包括PH的PHR,并且在步骤740中传输已配置的PHR。

[0091] 图8是示出根据本发明的示范性实施例的UE的框图。

[0092] 参照图8,UE包括收发器805、PH计算器815、控制器810、复用器/解复用器820、控制消息处理器835和各种更高层设备825和830。

[0093] 收发器805在下行链路载波上接收数据和控制信号,并在上行链路载波上传输数据和控制信号。在多个载波被聚合的情况下,收发器805能够在多个载波上发送/接收数据和控制信号。

[0094] 控制器810控制复用器/解复用器820以便根据通过收发器805接收到的控制信号(例如,在上行链路中的调度信息)生成MAC PDU。控制器检测PHR触发。如果检测到PHR触发,则控制器810控制PH计算器815确定PH。通过验证控制消息处理器835所提供的PHR参数可以确定是否触发PHR。在多个上行链路载波的PH被配置到PHR中的情况下,控制器810控制复用器/解复用器820将指示符放置在MAC PDU中,该指示符指示每个载波的PH是根据真正的 $P_{\text{CMAX}}$ 还是虚拟的 $P_{\text{CMAX}}$ 得到的。控制器810利用由PH计算器815提供的PH生成PHR,并且将该PHR发送至复用器/解复用器820。PH计算器815根据来自控制器810的控制信号确定PH,并将该PH发送至控制器810。在多个载波被聚合的情况下,PH计算器815可以确定各个载波的PH,特别是对于具有PUSCH传输的载波使用虚拟的 $P_{\text{CMAX}}$ 确定PH。

[0095] 复用器/解复用器820复用来自更高层设备825和830和/或控制消息处理器835的数据,并且将通过收发器805接收到的数据解复用到更高层设备825和830和/或控制消息处理器835。

[0096] 控制消息处理器835处理通过网络传输的控制消息并采取必要的动作。控制消息处理器835将控制消息中携带的PHR参数转发到控制器810或将关于新激活的载波的信息转发到收发器805,以便设置载波。更高层设备825和830可以被实现为用于各个服务,以便将由诸如文件传输协议(FTP)和VoIP的用户服务生成的数据递送到复用器/解复用器820或者将来自复用器/解复用器820的数据处理并递送到更高层的服务应用。

[0097] 虽然未示出,但是根据本发明的示范性实施例的基站装置可以包括收发器、控制器和调度器。收发器接收由UE发送的扩展的PHR。控制器分析该扩展的PHR以便验证每个服务小区的PH。调度器根据每个服务小区的PH分配上行链路资源。

[0098] 如上所述,根据本发明的示范性实施例的PH计算方法和装置能够通过考虑激活的服务小区是否具有将被传输的上行链路传输数据和/或上行链路控制信号来计算激活的服务小区的PH,从而更有效率地确定每个激活的服务小区的PH。

[0099] 尽管已经参照本发明的某些示范性实施例示出和描述了本发明,但是本领域技术人员将理解的是,可以在形式和细节上对其做出各种改变而不偏离由权利要求及其等同物定义的本发明的精神和范围。

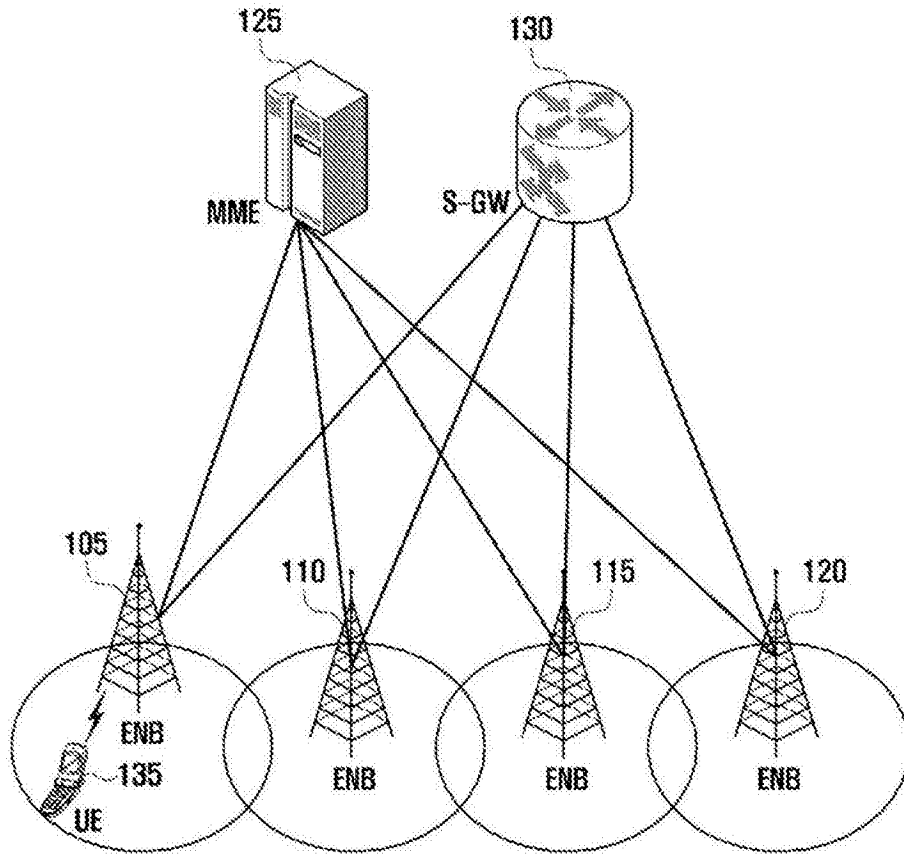


图1

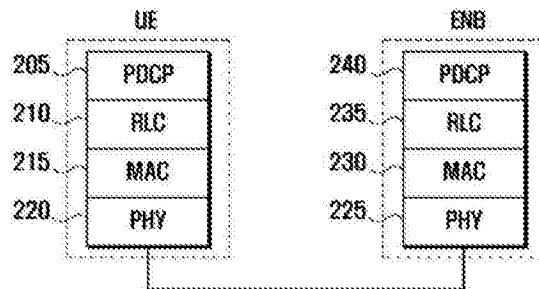


图2

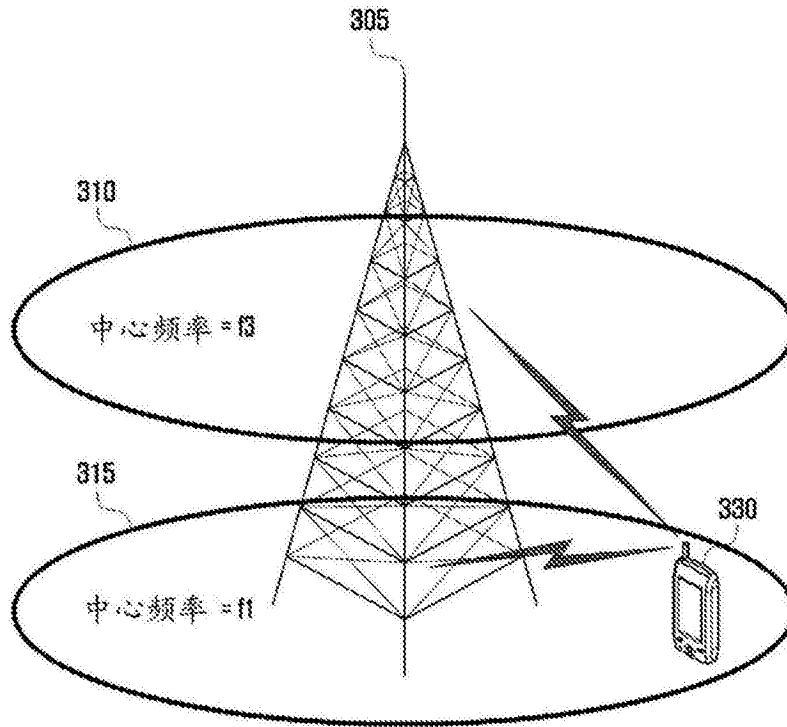


图3

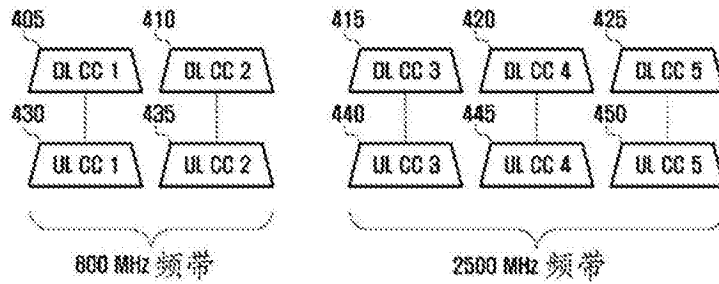


图4

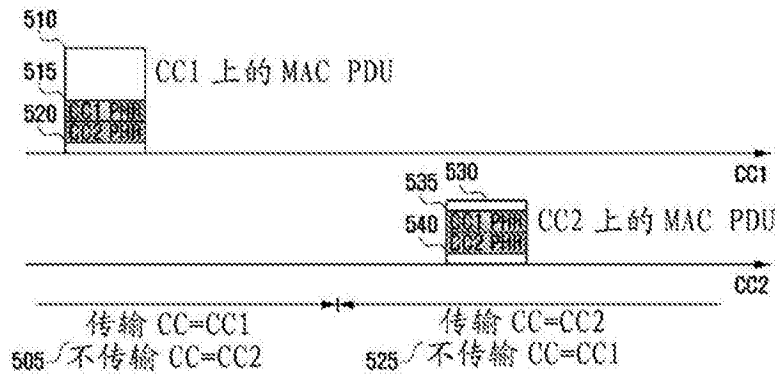


图5

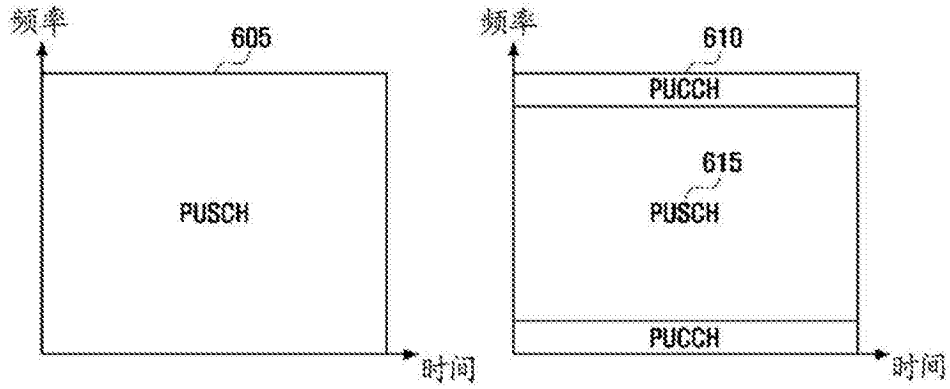


图6

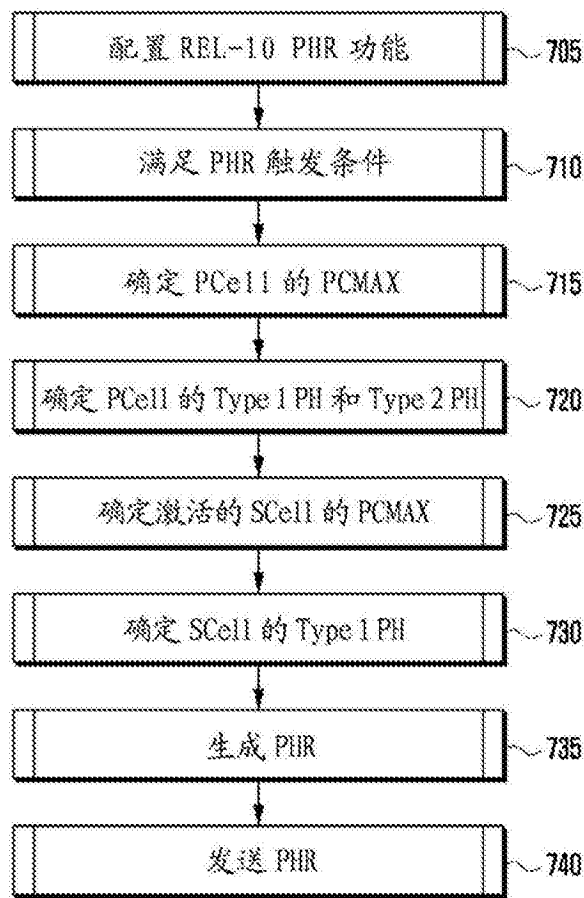


图7

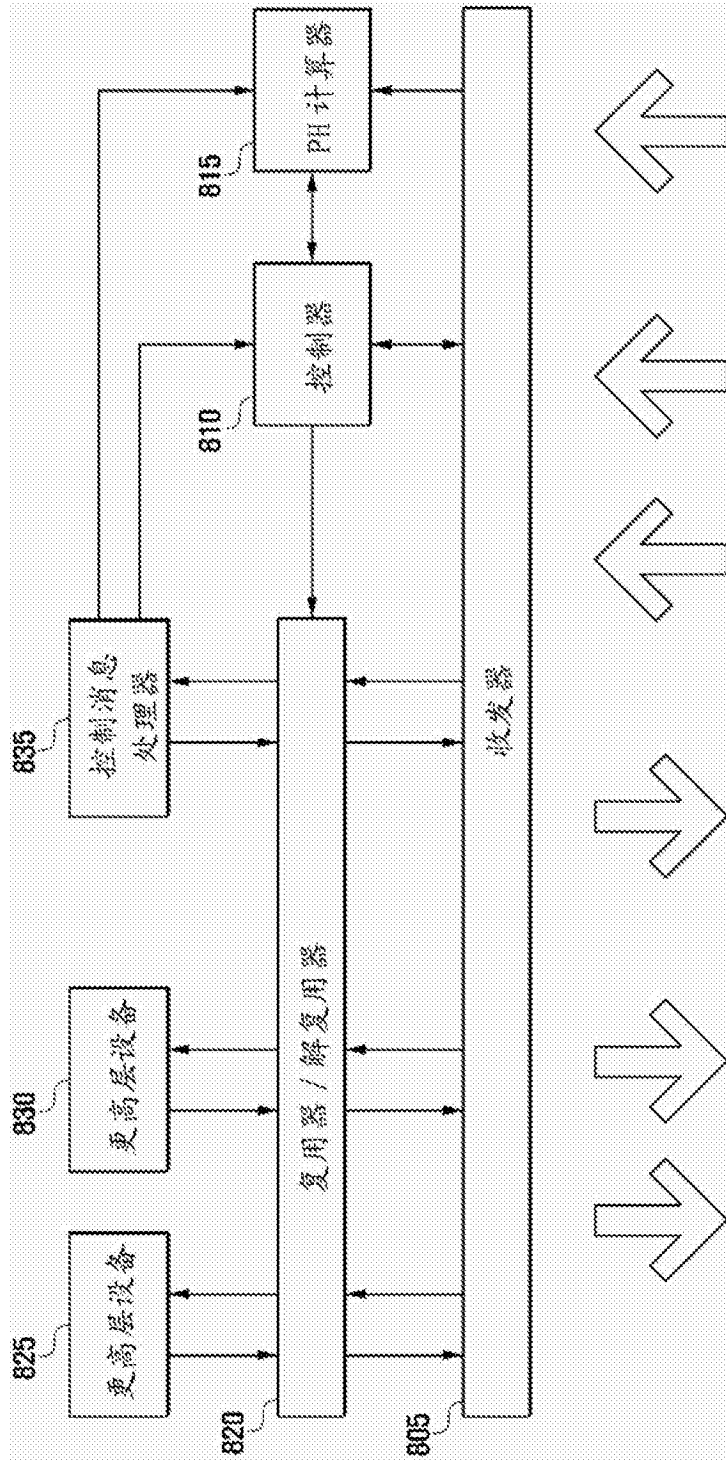


图8