



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103202083 B

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201180053074.6

(22)申请日 2011.11.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103202083 A

(43)申请公布日 2013.07.10

(30)优先权数据
10-2010-0109664 2010.11.05 KR
10-2010-0116958 2010.11.23 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.05.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2011/008346 2011.11.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/060651 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 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 钱大勇

(51)Int.Cl.
H04W 72/12(2006.01)
H04W 24/10(2006.01)
H04W 52/00(2006.01)
H04J 11/00(2006.01)

(56)对比文件
MediaTek.“Further details for Rel-10 PHR”.《3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #71bis R2-105444》.2010,第2节.
Ericsson等.“Further discussion on PHR for carrier aggregation”.《3GPP TSG-RAN WG1 #62bis R1-105316》.2010,第2.1节.

审查员 刘丽

权利要求书2页 说明书14页 附图11页

(54)发明名称

无线通信系统中基于上行链路报告的上行链路调度装置和方法

(57)摘要

提供一种用于根据由用户设备(UE)报告的最大传输功率和功率余量(PH)来调度上行链路传输的方法和装置。一种在支持载波聚合的移动通信系统中由终端使用的用于报告关于载波的PH的方法包括:生成包括PH以及指示是否在对应该载波的上行链路数据信道上调度真实传输的指示符的消息,并且当调度了真实传输时,在所生成的消息中包括用于计算PH的最大传输功率。



1. 一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中的终端的方法,该方法包括:
生成包括功率余量PH和指示所述PH是否基于上行链路数据信道上的真实传输的指示符的扩展功率余量报告PHR;以及
向基站发送扩展PHR,
其中如果PH是基于上行链路数据信道上的真实传输,则扩展PHR包括用于计算PH的最大传输功率,并且
其中,如果PH不是基于上行链路数据信道上的真实传输,则在扩展PHR中省略所述最大传输功率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果指示符是0,则该指示符指示在扩展PHR中存在最大传输功率,并且
其中如果指示符是1,则该指示符指示在扩展PHR中省略了最大传输功率。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果PH是基于上行链路数据信道上的真实传输,所扩展PHR在PH之后包含所述最大传输功率。
4. 一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中的终端的装置,该装置包括:
功率计算器,其计算功率余量PH;以及
控制器,其生成包括PH和指示所述PH是否基于上行链路数据信道上的真实传输的指示符的扩展功率余量报告PHR,并且向基站发送扩展PHR,
其中如果PH是基于上行链路数据信道上的真实传输,则扩展PHR包括用于计算PH的最大传输功率,并且
其中,如果PH不是基于上行链路数据信道上的真实传输,则在扩展PHR中省略所述最大传输功率。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,如果指示符是0,则该指示符指示在扩展PHR中存在最大传输功率,并且
其中如果指示符是1,则该指示符指示在扩展PHR中省略了最大传输功率。
6. 根据权利要求4所述的装置,其中,如果PH是基于上行链路数据信道上的真实传输,则扩展PHR在PH之后包含所述最大传输功率。
7. 一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中的基站的方法,该方法包括:
接收包括功率余量PH和指示所述PH是否基于上行链路数据信道上的真实传输的指示符的扩展功率余量报告PHR;
确定扩展PHR中的PH与指示符;以及
如果PH是基于上行链路数据信道上的真实传输,则确定扩展PHR中用于计算PH的最大传输功率,并且
其中,如果PH不是基于上行链路数据信道上的真实传输,则在扩展PHR中省略所述最大传输功率。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,如果指示符是0,则该指示符指示在扩展PHR中存在最大传输功率,并且
其中如果指示符是1,则该指示符指示在扩展PHR中省略了最大传输功率。
9. 一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中的基站的装置,该装置包括:
控制器,其接收包括功率余量PH和指示所述PH是否基于上行链路数据信道上的真实传

输的指示符的扩展功率余量报告PHR,确定扩展PHR中的PH与指示符,并且如果PH是基于上行链路数据信道上的真实传输,则确定扩展PHR中用于计算PH的最大传输功率,而如果PH不是基于上行链路数据信道上的真实传输,则在扩展PHR中省略所述最大传输功率;以及调度器,其根据PH和最大传输功率来调度上行链路数据信道。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,如果指示符是0,则该指示符指示在扩展PHR中存在最大传输功率,并且

其中如果指示符是1,则该指示符指示在扩展PHR中省略了最大传输功率。

无线通信系统中基于上行链路报告的上行链路调度装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信。更具体地说,本发明涉及一种用于基于由用户设备(UE)报告的最大传输功率和功率余量(power headroom)来调度上行链路传输的方法和装置。

背景技术

[0002] 移动通信系统已发展为使用无线通信服务在移动的同时向用户提供语音通信服务。随着技术的快速进步,移动通信系统已演进为支持高速数据通信服务以及标准语音通信服务。

[0003] 近来,正在开发第三代合作伙伴计划(3GPP)的下一代移动通信系统——长期演进(LTE)系统。LTE系统实现大约100Mbps的基于高速分组的通信。关于LTE系统的商业化,正在就LTE系统的两个方案进行讨论:一个方案用于通过简化网络的配置来减少位于通信路径中的节点的数量,并且另一个方案用于将无线协议最大化地接近无线信道。

[0004] 与语音服务不同,在提供数据服务中,根据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,调度器考虑资源量、信道条件和要发送的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系统的情况中也是如此,使得位于基站中的调度器管理并分配由LTE系统使用的无线资源。

[0005] 通常,在LTE系统中UE向用于上行链路调度的演进节点B(eNB)发送调度信息。该调度信息包括缓冲器状态报告(BSR)和功率余量报告(PHR)。当eNB向UE分派资源时使用PHR,以将UE的发送功率限制为最大传输功率。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 如果PHR不准确,则eNB很难有效地分派和调度资源,并且不准确的PHR可能导致与其他传输的干扰,因而eNB具有精确解释由UE报告的PHR的能力是有益的。

[0008] 解决方案

[0009] 本发明的各方面解决至少上述问题和/或缺点,并提供至少下述有点。因此,本发明的一个方面是提供一种用于在移动通信系统有效处理调度信息的方法、装置和系统。

[0010] 本发明的另一个方面是提供一种有效处理用户设备(UE)与演进节点(eNB)之间的调度信息的方法、装置和系统。

[0011] 本发明的另一个方面是提供一种用于在移动通信系统中有效地报告UE的功率余量和最大传输功率的方法、装置和系统。

[0012] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中报告关于终端的载波的功率余量(PH)的方法。该方法包括:将具有指示符的PH包含到扩展功率余量报告(PHR)中,所述指示符指示PH是否基于上行链路数据信道上的真实(real)传输;以及如果PH基于上行链路数据信道上的真实传输,则将用于计算PH的最大传输功率包含到扩

展PHR中。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中报告关于由终端使用的载波的功率余量(PH)的装置。该装置包括:功率计算器,用于计算PH;以及控制器,用于将具有指示符的PH包含到扩展功率余量报告(PHR)中,所述指示符指示PH是否基于上行链路数据信道上的真实传输,并且如果PH基于上行链路数据信道上的真实传输,则用于将用于计算PH的最大传输功率包含到扩展PHR中。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种在支持载波聚合的移动通信系统中基站接收关于载波的功率余量(PH)的方法。该方法包括:确定扩展功率余量报告(PHR)中具有指示符的PH,所述指示符指示PH是否基于上行链路数据信道上的真实传输;以及如果PH基于上行链路数据信道上的真实传输,则确定扩展PHR中用于计算PH的最大传输功率。

[0015] 根据本发明的再一方面,提供了一种支持载波聚合的移动通信系统中的基站的用于接收关于载波的功率余量(PH)的装置。该装置包括:控制器,用于确定扩展功率余量报告(PHR)中具有指示符的PH,所述指示符指示PH是否基于上行链路数据信道上的真实传输,并且如果PH基于上行链路数据信道上的真实传输,则用于确定扩展PHR中用于计算PH的最大传输功率;以及调度器,用于根据PH和最大传输功率来调度上行链路数据信道。

[0016] 根据下面结合附图并公开了本发明的示范性实施例的详细描述,本发明的其他方面、优点和潜在特征对于本领域技术人员来说将变得显而易见。

[0017] 本发明的有益效果

[0018] 根据本发明,上行链路调度装置和方法能够减少功率余量报告开销,结果提高了eNB的调度效率并减少了与其他上行链路传输的干扰。

附图说明

[0019] 通过下面结合附图的描述,本发明的一些示范性实施例的上述和其他方面、特征和优点将变得更加明显,其中:

[0020] 图1是图示根据本发明的示范性实施例的移动通信系统的架构的图;

[0021] 图2是图示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;

[0022] 图3是图示根据本发明的示范性实施例的、在移动通信系统中的载波聚合的示范性情况的图;

[0023] 图4是图示根据本发明的示范性实施例的功率余量报告(PHR)媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)的有效载荷的格式的图;

[0024] 图5是图示根据本发明的示范性实施例的用于报告功率余量(PH)和 P_{CMAX} 的示范性信息格式的图;

[0025] 图6是图示根据本发明的示范性实施例的用于上行链路调度方法的用户设备(UE)过程的流程图;

[0026] 图7是图示根据本发明的示范性实施例的用于上行链路调度方法的演进节点B(eNB)过程的流程图;

[0027] 图8是图示根据本发明的示范性实施例的UE的配置的框图;

[0028] 图9是图示根据本发明的示范性实施例的eNB的配置的框图;

[0029] 图10是图示根据本发明的示范性实施例的、在上行链路调度方法中使用的PHR

MAC CE的配置的图；

[0030] 图11是图示根据本发明的示范性实施例的在UE与eNB之间的上行链路信令的信令图；以及

[0031] 图12是图示根据本发明的第二示范性实施例的、用于上行链路调度方法的UE过程的流程图。

[0032] 在通篇附图中，应当注意相似的参考数字用于指示相同或类似的元件、特征或结构。

具体实施方式

[0033] 提供参照附图的下面描述以助于全面理解由权利要求及其等价物限定的本发明的示范性实施例。其包括各种特定细节以助于理解，但是这些细节应当被认为仅仅是示范性的。因此，本领域普通技术人员将认识到，可以对这里所述的实施例做出各种变化和修改，而不会脱离本发明的范围和精神。此外，为了清楚和简明，可以省略对公知功能和结构的描述。

[0034] 在下面描述中使用的术语和词语不限于文献学含义，而是仅仅由发明人用来使得能够清楚而一致地理解本发明。因此，对于本领域技术人员来说显而易见的是，仅仅为了举例说明的目的而并非是为了限制本发明的目的而提供本发明的示范性实施例的下面描述，由所附权利要求及其等价物来限定本发明。

[0035] 应当明白，单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数形式，除非上下文明确指出并非如此。因而，例如，对“一个组件表面”的参照包括对一个或多个这样的表面的参照。

[0036] 本发明的示范性实施例涉及一种在支持载波聚合的移动通信系统中用于用户设备(UE)——也可以被称为终端——报告其功率余量(PH)以促进通过多个上行链路载波的上行链路传输的方法和装置。具体而言，本发明的示范性实施例提出了一种用于在最小化开销的同时报告UE的最大传输功率和余量的方法和装置。

[0037] 图1是图示根据本发明的示范性实施例的移动通信系统的架构的图。

[0038] 参照图1，移动通信系统的无线接入网络包括：演进节点B(eNB) 105、110、115和120；移动性管理实体(MME) 125；以及服务网关(S-GW) 130。也可以被称做终端的用户设备(UE) 135经由eNB105、110、115和120以及S-GW130连接到外部网络。

[0039] eNB105、110、115和120与通用移动通信系统(UMTS)的传统节点B对应。eNB105、110、115和120允许UE建立无线链路，并且与传统节点B相比负责更复杂的功能。在LTE系统中，通过共享信道提供所有用户业务，包括诸如网络电话(VoIP)的实时服务。因而，存在对于一种位于eNB中用于根据UE的状态信息来调度数据的设备的需要。

[0040] 为了确保高达100Mbps的数据速率，长期演进(LTE)系统采用正交频分复用(OFDM)作为无线接入技术。此外，LTE系统采用自适应调制和编码(AMC)来与UE的信道条件相适应地确定调制方案和信道编码率。S-GW130是用于提供数据承载以便在MME125的控制下建立和释放数据承载的实体。MME125提供各种控制功能并且连接到多个eNB105、110、115和120。

[0041] 图2是图示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。

[0042] 参照图2，作为LTE系统的移动通信系统的协议栈包括分组数据汇聚协议(PDCP)层205及240、无线链路控制(RLC)层210及235、媒体访问控制(MAC)层215及230、以及物理

(PHY)层220及225。PDCP层205及240负责因特网协议(IP)报头压缩/解压缩。RLC层210及235负责将PDCP协议数据单元(PDU)分段为用于自动重复请求(ARQ)操作的合适大小的片段。MAC层215及230负责建立到多个RLC实体的连接,以便将RLC PDU复用成MAC PDU并将MAC PDU解复用为RLC PDU。PHY层220及225对MAC PDU执行信道编码并将MAC PDU调制为OFDM码元以经由无线信道发送OFDM码元,或者对所接收的OFDM码元执行解调和信道解码并向更高层传递解码后的数据。

[0043] 图3是图示根据本发明的示范性实施例的、在移动通信系统中的载波聚合的示范性情况的图。

[0044] 参照图3,通常eNB能够使用多个载波来用于不同频带中的发送和接收。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。如果不支持载波聚合,则UE330不得不仅使用载波310和315中的一个来发送/接收数据。然而,具有载波聚合能力的UE330能够使用载波310和315二者来发送/接收数据。

[0045] eNB能够根据具有载波聚合能力的UE的信道条件来增加分配给UE的资源量,以便提高UE的数据速率。在其中利用一个下行链路载波和一个上行链路载波来配置小区的情形中,载波聚合可以被理解为好像UE经由多个小区来传达数据那样。通过使用载波聚合,最大数据速率与所聚合的载波的数量成比例地增加。

[0046] 在本发明实施例的下面描述中,语句“UE通过某一下行链路载波接收数据或通过某一上行链路载波发送数据”意味着,UE在与该下行链路载波和上行链路载波的中心频率及频带对应的小区中提供的控制信道和数据信道来发送或接收数据。虽然本发明实施例的描述关注于LTE移动通信系统,但是本发明不限于此,并且能够被应用于支持载波聚合的其他相似类型的移动通信系统。

[0047] 当UE使用多个聚合载波时,这样的情形可以被理解为是UE具有多个服务小区。可以利用下行链路资源和上行链路资源来配置小区或服务小区,并且上行链路资源可以取决于上行链路设计而存在。服务小区被分类为主小区(Primary Cell, PCell)和辅小区(Secundary Cell, SCell)。PCell是一直处于活动状态中的小区,而SCell是在eNB的控制下处于活动状态和非活动状态中的一个的小区。如果SCell处于非活动状态,则不存在通过该小区的数据发送/接收。在该情形下,UE切断对于与处于非活动状态的服务小区相关的部分的电力以节省功耗。在示范性实施例的下面描述中,术语“小区”可与术语“服务小区”互换地使用。

[0048] 在LTE移动通信系统中,为了防止上行链路传输干扰其他频带中的传输,上行链路传输功率被限制为适当电平。也就是说,作为射频上的非计划传输的杂散发射应当被减少,以便达到杂散发射需求(Spurious Emission Requirement)。为此目的,UE利用预定函数来计算上行链路传输功率,并以所计算的上行链路传输功率来执行上行链路传输。例如,UE通过输入诸如调度信息、分配的资源量、调制和编码方案(MCS)以及路径损耗的参数来计算请求上行链路传输功率值以用于估计信道的状态或条件,然后使用所计算的请求上行链路传输功率值来执行上行链路传输。UE的上行链路传输功率被限制到UE的最大传输功率,并且如果所计算的传输功率大于UE的最大传输功率,则UE利用最大传输功率而不是所计算的传输功率来执行上行链路传输。在该情形下,因为利用小于所计算的传输功率的传输功率来执行上行链路传输,所以可能导致上行链路传输质量的恶化。

[0049] 因此,为了避免上行链路传输质量的恶化,eNB执行调度以使得所请求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一些参数是eNB不能确定的,因而UE通过发送功率余量报告(PHR)消息来向eNB提供关于其功率余量(PH)的报告。PH是最大传输功率(P_{CMAX})与所请求的上行链路传输功率之间的差,其也将被称为物理上行链路共享信道(PUSCH)传输功率。 P_{CMAX} 是变量,并且由UE根据下面的等式和描述来确定。

[0050] 如下面的公式(1)中所示, P_{CMAX} 是在最小值与最大值之间选择的值。

[0051] [数学式1]

$$[0052] \quad P_{\text{CMAX_L}} \leq P_{\text{CMAX}} \leq P_{\text{CMAX_H}}$$

[0053] 在公式(1)中,通过等式(2)和等式(3)来计算 $P_{\text{CMAX_L}}$ 和 $P_{\text{CMAX_H}}$ 。

[0054] [数学式2]

$$[0055] \quad P_{\text{CMAX_L}} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}} - \Delta T_c, P_{\text{powerClass}} - \text{MPR} - \text{A-MPR} - \Delta T_c \}$$

[0056] [数学式3]

$$[0057] \quad P_{\text{CMAX_H}} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}}, P_{\text{PowerClass}} \}$$

[0058] 其中, P_{EMAX} 、 ΔT_c 、 $P_{\text{PowerClass}}$ 、MPR和A-MPR在3GPP技术规范(TS)36.101中规定,并且可以被总结如下。 P_{EMAX} 表示如eNB所确定的、在当前小区中最大允许的UE输出功率。 $P_{\text{PowerClass}}$ 指示UE的功率类别,表示依据UE的物理性质确定的最大传输功率。在制造阶段确定UE的功率类别,并且UE通过RRC信令来向eNB通知功率类别。

[0059] MPR、A-MPR和 ΔT_c 是定义用于调整最大传输功率以满足预定杂散发射需求的阈值的参数。MPR是通过向UE分配的资源量(即,向UE分配的带宽量)和调制方案而确定的值。MPR的值取决于传输资源的量和调制方案,这在3GPP TS36.101的表6.2.3-1中规定。A-MPR是通过用于上行链路传输的频带、本地特征和上行链路带宽而确定的值,并且在3GPP TS36.101的表6.2.4-1、6.2.4-2和6.2.4-3中定义。A-MPR用于可能由于本地特征和频带特征而对相邻杂散发射特别敏感的频带。 ΔT_c 是在其中上行链路传输在频带边缘处的情形中用于允许额外传输功率调整的参数。如果在某一频带的最低4MHz或最高4MHz的带宽中执行上行链路传输,则UE将 ΔT_c 设置为1.5dB,否则将 ΔT_c 设置为0。

[0060] 如公式(1)中所示,因为 P_{CMAX} 是UE能够在最大值与最小值之间随机设置的值,所以eNB仅利用PH来做出调度决定可能是不够的。例如,UE报告利用被设置为X的 P_{CMAX} 计算的PH,但是如果eNB将 P_{CMAX} 误解释为Y,则将错误地做出调度决定。当eNB针对UE的多载波传输执行调度时,错误调度决定的问题可能更糟。与其中eNB能够不管错误的 P_{CMAX} 而使用由UE报告的PH来向UE分配额外传输功率的单载波传输不同,eNB不能根据PH来计算PUSCH传输功率,因为PH只是未知的 P_{CMAX} 与PUSCH传输功率之间的差。在其中不知道各个小区的PUSCH传输功率的状态下,eNB不能确定多载波传输中的总传输功率。因此,为了针对多载波上行链路传输执行调度,eNB被提供 P_{EMAX} 以及PH,并且使用它们。

[0061] 为了解决上述问题,本发明的本示范性实施例提供一种用于与PH一起报告 P_{CMAX} 的方法,其中 P_{CMAX} 用于计算PH。因为报告 P_{CMAX} 以便允许eNB正确地解释PH,所以仅发送或报告 P_{CMAX} 几乎没用。仅发送或报告 P_{CMAX} 还具有缺点在于,应当定义用于发送MAC层的控制信息的新MAC控制元素(CE)。为了克服该问题,本发明的示范性实施例提供了一种用于在PHR MAC CE中报告 P_{CMAX} 的方法。此外,为了减少用于处理 P_{CMAX} 报告的开销,仅当满足预定条件时UE才报告 P_{CMAX} 。

[0062] 也就是说,仅当eNB不能推断 P_{CMAX} 时,才向其中经由PHR报告PH的小区发送 P_{CMAX} 。例如,可能存在其中在几个小区中配置相同的 P_{CMAX} 的情况,在该情况下,仅向这些小区中的一个报告 P_{CMAX} 。当多个小区操作在相同的频带中时,可以在多个小区中设置相同的 P_{CMAX} 。在该情况下,可以应用相同的最大传输功率缩减(MPR、A-MPR和 ΔT_c),并且可以为小区设置相同的 P_{CMAX} 。在不具有实际PUSCH传输的小区中,出于下面将描述的理由而应用相同的 P_{CMAX} 。

[0063] 这里,PH是 P_{CMAX} 与PUSCH传输功率之间的差。因此,不计算关于不具有PUSCH传输的小区的PH。然而,因为eNB可以调度当前不具有PUSCH传输的小区中的PUSCH传输以在不远的将来出现,所以有必要报告关于当前不具有PUSCH传输的小区的PH。在本发明的示范性实施例中,使用预定传输格式来计算关于当前不具有PUSCH传输的小区的PH。因为关于当前不具有PUSCH传输的小区的PH报告的目的在于跟踪小区的路径损耗的变化或传输功率控制命令的累积值的变化,所以在这种情况下 P_{CMAX} 较为不重要。在本发明的示范性实施例中,当前不具有PUSCH传输的小区的 P_{CMAX} 是预定值,因而不发送 P_{CMAX} 并且也不根据关于小区的 P_{CMAX} 报告来确定 P_{CMAX} ,从而减少了eNB的开销。

[0064] 在本发明的示范性实施例中,PH的两个保留位中的一个位——该保留位被称为P位——被用于一个小区中的 P_{CMAX} 报告,以指示是否报告 P_{CMAX} 。两个保留位中的另一个位——该另一个位被称为V位——被用于指示PH是否是基于实际PUSCH传输而计算的。

[0065] 图4是图示根据本发明的第一示范性实施例的扩展PHR MAC CE的有效载荷的格式的图。

[0066] 参照图4,PHR包括关于多个小区的PH信息415和 P_{CMAX} 信息420。关于一个小区的PH信息415和 P_{CMAX} 信息420在有效载荷中可以被布置为彼此相距一距离,如格式1所示,或者在有效载荷中可以被布置为彼此相邻,如格式2所示。在关于某一小区的PH信息415中,P位405指示PHR是否包括关于对应小区的 P_{CMAX} ,并且V位410指示PH信息415是否是基于实际PUSCH传输而计算的。被设置为0的P位405指示PHR包括关于对应小区的 P_{CMAX} ,且可以根据小区的布置次序在有效载荷中的适当位置处布置 P_{CMAX} 信息420,如格式1所示。可替换地, P_{CMAX} 信息420可以被布置在恰在对应小区的PH信息之后,如格式2所示。如果P位405被设置为1,则这指示PHR不包括对应小区的 P_{CMAX} 且关于对应小区的 P_{CMAX} 被设置为预定值,例如,V位410被设置为1并且与其他小区的 P_{CMAX} 相等。换句话说,PH信息415与实际PUSCH传输不相关联,因而使用 P_{CMAX} 的预定值。

[0067] 图5是图示根据本发明的示范性实施例的用于报告PH和 P_{CMAX} 的示范性信息格式的图。

[0068] 参照图5,PHR包括关于PCe11、SCe111、SCe112、SCe113和SCe114的PH信息。为了方便的目的,按照图4的格式1来表示图5的PHR。这里,SCe113不包括PUSCH传输,并且其他小区包括PUSCH传输。SCe111的 P_{CMAX} 等于PCe11的 P_{CMAX} ,并且SCe112的 P_{CMAX} 等于SCe114的 P_{CMAX} 。这里,PH信息被布置为使得SCe11的PH信息以顺序方式跟在PCe11的PH信息之后。也就是说,根据PCe11、SCe111、SCe112、SCe113和SCe114的次序来布置PH信息。在对其设置相同 P_{CMAX} 的小区当中,在处于列表起始处的小区或具有最低小区索引的小区中发送 P_{CMAX} 。也就是说,在PCe11、SCe111、SCe112、SCe113和SCe114当中,在PCe11和SCe112中发送 P_{CMAX} 。

[0069] 也即,UE对于其中报告 P_{CMAX} 的小区针对PH信息将P位设置为0,并且对于其余小区针对PH信息将P位设置为1。对于其中没有报告 P_{CMAX} 的小区,关于其中PH是根据实际PUSCH传

输而计算的小区(即,SCe111和SCe114)的 P_{CMAX} 信息515和525等于 P_{CMAX} 信息505和510。 P_{CMAX} 信息505和510用于这样的小区:即其PH被布置在报告 P_{CMAX} 信息的小区之前,并且是最接近的小区,或者具有较低小区索引且最接近的小区,即PCe11和SCe11的 P_{CMAX} 信息505和510。在SCe111的情况下,因为PCe11达到上述关于报告 P_{CMAX} 的小区的条件(即,PCe11的小区索引是0),所以SCe111的 P_{CMAX} 515等于PCe11的 P_{CMAX} 505。类似地,SCe114的 P_{CMAX} 525等于SCe112的 P_{CMAX} 510。在没有报告 P_{CMAX} 的小区当中,诸如根据虚拟传输格式而不是实际PUSCH传输来计算PH的小区,即SCe113,其具有被设置为1的V位, P_{CMAX} 520被设置为预定值。预定值可以是 $P_{\text{CMAX_H}}$ 。

[0070] 虽然如图4和图5所示假定 P_{CMAX} 信息的大小是5位或6位,但是本发明不限于此,并且 P_{CMAX} 信息的大小可以大于或小于5位。可以以指示 P_{CMAX} 的最大值、即 $P_{\text{CMAX_H}}$ 中的功率缩减的格式来表示 P_{CMAX} 信息。例如, P_{CMAX} 的索引被设置为0以用于指示 P_{CMAX} 等于 $P_{\text{CMAX_H}}$,或者被设置为1以用于指示从 P_{CMAX} 缩减1dB的值。在该情况下,可以利用5位来表示通过从 $P_{\text{CMAX_H}}$ 缩减直到31dB而得到的 P_{CMAX} ,并且考虑到存在较高的可能性是没有31dB以上的功率缩减,5位可能是针对 P_{CMAX} 信息大小的适当长度。 P_{CMAX} 信息的三个保留位530中的一个可以被用于指示由于另一无线技术的同时传输而应用于 P_{CMAX} 的更大功率缩减。如果与LTE系统一起同时使用另一无线技术,例如CDMA2000系统,则可以利用发送到eNB调度器的通知来进一步限制LTE系统的传输功率,以使得eNB能够有效地执行调度。

[0071] 图6是图示根据本发明的示范性实施例的用于上行链路调度方法的UE过程的流程图。

[0072] 参照图6,在步骤605中,UE配置版本10(REL-10)PHR功能。REL-10PHR功能在所报告的信息的格式和类型方面与版本8(REL-8)PHR功能不同。可以通过用于激活REL-10技术的RRC控制消息信令来配置REL-10PHR功能,诸如载波聚合。在步骤605之后,UE在执行预定操作的同时等待,直到达到PHR产生条件为止。当存在可用于新上行链路传输的传输资源、限制PHR传输的定时器已期满(或当前正在运转)以及达到预定条件的小区当中的至少一个小区的路径损耗改变以致超过预定阈值时,达到PHR产生条件。这里,达到预定条件的小区可以是处于活动状态的小区当中报告功率余量的小区,例如,对其配置上行链路资源的小区。

[0073] 如果在步骤610达到或满足PHR产生条件,则在步骤615中UE对于当前活动小区当中配置有上行链路资源的小区触发PHR过程。接下来,在步骤620中,UE使用等式(4)来为PHR触发小区或对其报告PH的小区计算PUSCH传输功率。

[0074] [数学式4]

[0075]
$$P_{\text{USCHpower}} = 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{0_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)$$

[0076] 其中, $M_{\text{PUSCH}}(i)$ 指示依据所分派的传输资源的数量而确定的值, $P_{0_PUSCH}(j)$ 指示每小区定义的偏移与每UE定义的偏移之和,PL指示路径损耗, $\alpha(j)$ 指示每小区定义且与路径损耗相乘的系数, $\Delta_{\text{TF}}(i)$ 指示依据MSC级别确定的值,并且 $f(i)$ 指示传输功率控制(TPC)命令的累积值。可以在3GPP TS36.213中找到上面关于等式(4)讨论的变量的进一步讨论。

[0077] 当对于其中在携带PHR的子帧中发送PUSCH的小区计算PH时,关于实际PUSCH传输的值是PUSCH传输参数,即所调度的传输资源块的数量和MCS级别。在等式(4)中,PL指与对其计算PH的小区的上行链路资源相关联的小区的下行链路资源的路径损耗,并且 $f(i)$ 指涉及对其计算PH的小区的PUSCH传输的TPC命令的累积值。

[0078] 同时,当计算在携带PHR的子帧中不具有PUSCH传输的小区的PH时,使用预定值作为PUSCH传输参数。例如, $10\log_{10}$ 和 $\Delta_{TF}(i)$ 二者可以被设置为0。可以以与其中在携带PHR的子帧中存在PUSCH传输的情况类似的方式来设置PL和 $f(i)$ 。出于方便的目的,用于计算在携带PHR的子帧中具有PUSCH传输的小区的PH的方法被称为PH计算方案1,而用于计算在携带PHR的子帧中不具有PUSCH传输的小区的PH的方法被称为PH计算方案2。

[0079] 接下来,在步骤625中,UE为其中报告PH的每个小区确定 P_{CMAX} 。如上所述,UE将关于在携带PHR的子帧中不具有PUSCH传输的小区的 P_{CMAX} 设置为预定值。对于在携带PHR的子帧中具有PUSCH传输的小区,UE确定 P_{CMAX} 以使得PUSCH传输功率达到杂散发射需求。

[0080] 接下来,在步骤630中,UE对被PHR触发的小区或对其报告PH的小区的计算PH。PH是在步骤625中确定的 P_{CMAX} 与在步骤620中确定的PUSCH传输功率之间的差。接下来,在步骤635中,UE确定在PHR MAC CE的有效载荷中关于小区的PH的布置次序。例如,UE可以按照根据小区索引的升序来布置PH。接下来,UE确定对其报告PH的小区当中对其报告 P_{CMAX} 的小区和不对其报告 P_{CMAX} 信息的小区。此时,UE总是报告关于PCell小区的 P_{CMAX} ,并且仅当不满足下述条件时才报告关于剩余小区的 P_{CMAX} 。下面的条件被称为 P_{CMAX} 报告跳过条件。

[0081] 第一 P_{CMAX} 报告跳过条件是当某一小区的 P_{CMAX} 等于在对其报告 P_{CMAX} 的小区当中按照PH报告次序在当前小区之前的小区的 P_{CMAX} 时跳过 P_{CMAX} 报告,否则执行 P_{CMAX} 报告。第二 P_{CMAX} 报告跳过条件是当某一小区的PH是利用PH计算方案1计算的时跳过 P_{CMAX} 报告,否则当PH是利用PH计算方案2计算的时执行 P_{CMAX} 报告。第三 P_{CMAX} 报告跳过条件是当达到第一 P_{CMAX} 报告跳过条件和第二 P_{CMAX} 报告跳过条件中的一个时跳过 P_{CMAX} 报告,并且当没有达到第一 P_{CMAX} 报告跳过条件和第二 P_{CMAX} 报告跳过条件二者时执行 P_{CMAX} 报告。第四 P_{CMAX} 报告跳过条件是当某一小区的PH是利用PH计算方案2计算的或关于对应小区的 P_{CMAX} 等于关于同一小区的最近报告的 P_{CMAX} 时跳过 P_{CMAX} 报告,并当某一小区的PH是利用PH计算方案1计算的且关于对应小区的 P_{CMAX} 与关于同一小区的最近报告的 P_{CMAX} 不同时执行 P_{CMAX} 报告。根据上述条件,在步骤640中确定对于哪些小区报告 P_{CMAX} 。

[0082] 接下来,在步骤645中,UE将每个小区的PH的P位设置为适当值。例如,如果对于对应小区报告 P_{CMAX} ,则UE将P位设置为0,否则,如果对于对应小区不报告 P_{CMAX} ,则UE将P位设置为1。UE也在每个小区中将V位设置为适当值。例如,如果关于对应小区的PH是利用PH计算方案1来计算的,则UE将每个小区的PH的V位设置为0,否则,如果关于对应小区的PH是利用PH计算方案2来计算的,则UE将每个小区的PH的V位设置为1。

[0083] 接下来,在步骤650中,UE按照在步骤635确定的次序在PHR的有效载荷中布置关于各个小区的PH。然后,在步骤655中,UE对于对其确定 P_{CMAX} 报告的小区按照PH步骤次序在PHR的有效载荷中布置 P_{CMAX} 信息。最后,在步骤660中,UE生成PHR MAC CE的MAC子报头,并发送封装有MAC子报头和有效载荷的MAC PDU。

[0084] 图7是图示根据本发明的示范性实施例的用于上行链路调度方法的eNB过程的流程图。

[0085] 参照图7,如果在步骤705中从UE接收到PHR MAC CE,则在步骤710中,eNB确定PHR MAC CE是REL-8PHR MAC CE还是REL-10PHR MAC CE。如果PHR MAC CE是REL-8PHR MAC CE,则在步骤715中eNB解释在PHR MAC CE中包括的PH信息并考虑PH来调度UE,以便不造成传输功率短缺问题。否则,在步骤720中,如果PHR MAC CE是REL-10PHR MAC CE,则eNB确定在PHR

MAC CE中明确报告其 P_{CMAX} 的小区、即PH的P位被设置为0的小区的 P_{CMAX} 。接下来,在步骤725中,eNB确定在PHR MAC CE中没有报告其 P_{CMAX} 的小区、即PH的P位被设置为1的小区的 P_{CMAX} 。

[0086] 此时,在明确报告其 P_{CMAX} 的小区当中,eNB将处于其V位在PHR中被设置为0的小区之前并最接近该小区的小区的 P_{CMAX} 确定为对应小区的 P_{CMAX} 。对于其V位被设置为1的小区,eNB也将预定 P_{CMAX} 、例如 $P_{\text{CMAX_H}}$ 确定为对应小区的 P_{CMAX} 。接下来,在步骤730中,eNB解释在PHR MAC CE中包括的PH信息,并且考虑PH信息和 P_{CMAX} 信息来调度UE,以便不造成传输功率短缺。

[0087] 此外,本发明的本示范性实施例可以被简化,以使得一起报告在对其报告PH和一个 P_{CMAX} 的小区当中关于其P位没有被使用且其V位被设置为0的小区的 P_{CMAX} 信息。可替换地,分开发送关于其V位被设置为0的小区的各个 P_{CMAX} 信息。

[0088] 关于UE,除了下面的特征以外,简化的UE过程与在图6中描绘的过程相同。也就是说,UE在对其报告PH的小区当中确定对其报告 P_{CMAX} 信息的小区 and 对其不报告 P_{CMAX} 信息的小区。对于其PH是使用PH计算方案2计算的小区,UE不报告 P_{CMAX} ,这些小区是不具有上行链路传输的小区或使用预定格式来用于计算PUSCH传输功率的小区。对于其PH是使用PH计算方案1计算的小区,UE检查小区的 P_{CMAX} ,这些小区是具有上行链路传输的小区,即使用传输格式来实际用于计算PUSCH传输功率的小区。如果所有小区的 P_{CMAX} 信息彼此相等,则UE确定包括一个 P_{CMAX} 。因此,确定仅报告PCell的 P_{CMAX} 。如果至少一个小区的 P_{CMAX} 与其他小区的 P_{CMAX} 不同,则确定对于使用PH计算方案1进行计算的各个小区报告 P_{CMAX} 信息。

[0089] 参照图6,在步骤645中,UE将V位设置为适当值。例如,当对应小区的PH是使用PH计算方案1来计算时,V位被设置为0,并且当对应小区的PH是使用PH计算方案2来计算时,V位被设置为0。在使用简化的UE过程的情况下,P位不是必要的。这是因为通过L字段来明确指示PHR有效载荷的长度,因而eNB能够通过参照L字段来确定在PHR有效载荷中对其报告 P_{CMAX} 的小区的数量。当然,可以通过使用P位来用信号通知 P_{CMAX} 是否存在,以降低eNB处的复杂度。在该情况下,在步骤645,eNB设置P位和V位二者。因为简化的UE过程中的剩余步骤与上面描述的那些步骤相同,所以这里省略了其详细描述。

[0090] 关于简化的eNB过程,除了下面的特征以外,简化的eNB过程与在图7中描绘的过程相同。也就是说,eNB确定关于对其没有明确报告 P_{CMAX} 的小区的 P_{CMAX} 。如果报告了一个 P_{CMAX} ,则eNB将关于其V位被设置为0的所有小区的 P_{CMAX} 确定为所报告的 P_{CMAX} 。如果报告了多个 P_{CMAX} 信息,则eNB按照其V位被设置为0的小区的PH报告次序来确定所报告的 P_{CMAX} 。eNB将关于其V位被设置为1的小区的 P_{CMAX} 信息确定为预定值,例如, $P_{\text{CMAX_H}}$ 。因为简化的eNB过程的其余步骤与上面描述的那些步骤相同,所以这里省略了其详细描述。

[0091] 图8是图示根据本发明的示范性实施例的UE的配置的框图。

[0092] 参照图8,根据本发明的示范性实施例的UE包括收发器805、控制器810、复用器/解复用器820、控制消息处理器835和多个高层设备825及830。

[0093] 收发器805在下行链路载波上接收数据和控制信号,并且在上行链路载波上发送数据和控制信号。在其中配置多个载波的情况下,收发器805可以在多个载波上发送/接收数据和控制信号。

[0094] 复用器/解复用器820对由高层设备825及830和/或控制消息处理器835产生的数据进行复用,并将复用后的数据输出到收发器805。复用器/解复用器820也对由收发器805接收的数据进行解复用,并将解复用后的数据传送到高层设备825及830、控制消息处理器

835和/或控制器810。

[0095] 控制消息处理器835处理经由网络发送的控制消息,并且响应于控制消息而采取行动。控制消息处理器835向控制器810传递在控制消息中包括的并且是确定 P_{CMAX} 所必需的参数(例如, P_{EMAX})。控制消息处理器835也向控制器810通知是否使用REL-10PHR。

[0096] 高层设备825及830被配置为负责各个服务以便处理用户服务的数据,诸如文件传输协议(FTP)和VoIP,并且将处理后的数据传送到复用器/解复用器820。高层设备825及830处理来自复用器/解复用器820的数据,并且将处理后的数据传送到高层服务应用。

[0097] 控制器810分析通过收发器805接收的调度命令,例如上行链路准许,并且控制收发器805和复用器/解复用器820在适当的时间点使用适当的传输资源执行上行链路传输。当达到预定条件时,控制器810控制 P_{CMAX} 报告过程。例如,如果在激活REL-10PHR功能的情况中触发了PHR,则控制器810启动 P_{CMAX} 报告过程。此时,控制器810计算关于处于活动状态中的小区的PH,并且确定在PHR MAC CE的有效载荷中PH的布置次序。控制器810还确定在对其报告PH的小区当中的将对其报告 P_{CMAX} 的小区,并且取决于是否存在 P_{CMAX} 来将每个PH的P位设置为适当值。控制器810将PHR MAC CE的有效载荷传递到复用器/解复用器820。

[0098] 虽然未示出,但是控制器810包括功率计算器和报告处理器。功率计算器计算为每个小区请求的PUSCH传输功率,确定用于PUSCH传输的每小区的 P_{CMAX} ,并且基于PUSCH传输功率与 P_{CMAX} 之间的差来计算每小区的PH。报告处理器生成包括 P_{CMAX} 和PH的PHR MAC CE。

[0099] 为此目的,报告处理器根据小区的优先级次序确定每个PH在PHR MAC CE中的位置,并且在PHR MAC CE中将PH放置于它们各自的位置处。报告处理器也确定在PHR MAC CE中是否封装每个小区的 P_{CMAX} ,并且如果确定封装至少一个小区的 P_{CMAX} ,则报告处理器布置该至少一个小区的 P_{CMAX} 以在PHR MAC CE中跟在PH之后。这里,PHR MAC CE是每小区地配置的,并且包括用于指示是否携带PH和 P_{CMAX} 以及是否发生PUSCH传输的字段。报告处理器也确定是否每小区执行PUSCH传输,并且如果确定对于至少一个小区执行PUSCH传输,则封装关于该至少一个小区的 P_{CMAX} ,同时排除其余小区的 P_{CMAX} 。

[0100] 图9是图示根据本发明的示范性实施例的eNB的配置的框图。

[0101] 参照图9,eNB包括收发器905、控制器910、复用器/解复用器920、控制消息处理器935、多个高层设备925及930以及调度器915。

[0102] 收发器905在下行链路载波上发送数据和控制信号,并且在上行链路载波上接收数据和控制信号。在其中配置多个载波的情况下,收发器905可以在多个载波上发送/接收数据和控制信号。

[0103] 复用器/解复用器920对由高层设备925及930和/或控制消息处理器935产生的数据进行复用。复用器/解复用器920也对从收发器905接收的数据进行解复用,并将解复用后的数据传送到高层设备925及930、控制消息处理器935和/或控制器910。

[0104] 控制消息处理器935处理UE发送的控制消息,并且响应于控制消息而采取行动,或者生成要发到终端或UE的控制消息,给通信协议的下层或下层设备。例如,控制消息处理器935向控制器910传递由UE发送的 $P_{PowerClass}$ 信息。

[0105] 高层设备925及930被配置为负责各个服务以便处理用户服务的数据,诸如FTP和VoIP,并且将处理后的数据传送到复用器/解复用器920。高层设备925及930处理来自复用器/解复用器920的数据,并且将处理后的数据传送到高层服务应用。

[0106] 控制器910处理UE发送的PHR MAC CE,并且向调度器915传递调度相关信息。例如,控制器910分析从UE接收的PHR,并向调度器915通知UE的PH。控制器910使用在PHR中报告的PH和 P_{CMAX} 来确定可用于UE的最大传输资源量和编码率,并向调度器915通知所确定的值。控制器910控制复用器/解复用器920,以根据由调度器915提供的调度信息来生成要被提供给收发器905的下行链路数据。

[0107] 如果从UE接收到PHR MAC CE,则控制器910分析PHR MAC CE并确定适合于UE的PUSCH传输功率的 P_{CMAX} ,并且根据PUSCH传输功率与每个小区的 P_{CMAX} 之间的差来确定关于每个小区的PH。此时,控制器910取决于PHR MAC CE中小区的优先级次序来确定PH的位置,并且检查所确定的位置处的PH。控制器910也确定在PHR MAC CE中是否包括关于每个小区的 P_{CMAX} ,并且如果包括至少一个小区的 P_{CMAX} ,则确定 P_{CMAX} 。可替换地,如果不包括关于剩余小区的其他 P_{CMAX} ,则控制器910根据所包括的 P_{CMAX} 来确定关于剩余小区的 P_{CMAX} 。这里,PHR MAC CE被基于每小区来配置,并且包括用于指示是否包括PH和 P_{CMAX} 以及是否发生PUSCH传输的信息。如果确定在至少一个小区中不存在PUSCH传输,则控制器910使用关于不具有PUSCH传输的小区的预定值来作为 P_{CMAX} 。

[0108] 调度器915负责考虑缓冲器状态、信道状态和UE的功率余量状态来向UE分配传输资源。调度器915控制收发器905以便处理从UE接收的信号并向UE发送信号。此时,调度器915根据PH来执行用于UE的PUSCH传输的调度,以使得PUSCH传输功率不超过 P_{CMAX} 。

[0109] 图10是图示根据本发明的示范性实施例的、在上行链路调度方法中使用的PHR MAC CE的配置的图。

[0110] 如图10中所示,本发明的示范性实施例提供了一种用于根据UE的条件来选择PHR格式的方法和装置。

[0111] 参照图10,如果配置了REL-10PHR,则UE在PHR MAC CE1020中封装下述信息。也就是说,PHR MAC CE1020包括位图1025、关于 P_{Ce11} 的类型2PH1030、关于 P_{Ce11} 的类型1PH1040、关于 $SCe11$ 的类型1PH1050及1060以及 P_{CMAX} 信息1035、1045、1055及1065。

[0112] 位图1025是指示在PHR MAC CE中是否包括关于 $SCe11$ 的PH信息的信息。关于 P_{Ce11} 的类型2PH1030指示关于 P_{Ce11} 的类型2PH。类型2PH是通过从最大传输功率中减去PUSCH传输功率和物理上行链路控制信道(PUCCH)传输功率而得到的值。类型2PH用于调度UE的PUSCH传输和PUCCH传输。类型1PH是通过从最大传输功率中减去PUSCH传输功率而得到的值。关于 $SCe11$ 的类型1PH1050及1060是关于当生成PHR时处于活动状态中的 $SCe11$ 的类型1PH。 P_{CMAX} 信息1035、1045、1055及1065指示用于计算PH的最大传输功率。这里,当PH是利用PH计算方案2来计算时,可以省略 P_{CMAX} 信息1035、1045、1055及1065。

[0113] 此外,如图10中所示,与PHR MAC CE1020对应的MAC子报头1005包括LCID字段101和L字段1015,其中L字段指示PHR MAC CE1020的大小。

[0114] 参照图10,本发明不限于此,并且一些信息可能是不必要的。例如,如果没有配置 $SCe11$ 或者在配置REL-10PHR的同时将 $SCe11$ 配置为没有关于UE的上行链路,则在 P_{Ce11} 中发生UE的上行链路传输,以使得不需要报告关于 $SCe11$ 的类型1PH1050及1060。因为不需要报告关于 $SCe11$ 的类型1PH1050及1060,所以也没有必要发送位图1025。PHR MAC CE的长度根据所报告的关于 $SCe11$ 的类型1PH1050及1060的数量而是可变的。在其中不报告关于 $SCe11$ 的类型1PH的情况下,PHR MAC CE的长度不是可变的,并且因而L字段1015在MAC子报头1005

中不是必要的。关于PCe11的类型2PH1030用于当UE能够同时执行PUSCH传输和PUCCH传输时,并且如此,其仅仅对于PUSCH传输和PUCCH传输的同时传输来说是必要的。

[0115] 本发明的本示范性实施例涉及一种用于选择性地配置L字段、位图和关于PCe11的类型2PH的方法。也就是说,取决于情形而设置在图10中表示的一些字段,诸如L字段、位图字段和类型2PH字段。

[0116] 图11是图示根据本发明的示范性实施例的在UE与eNB之间的上行链路信令过程的信令图。

[0117] 参照图11,在步骤1115中,UE1105通过预定的RRC消息信令向eNB1110报告其能力信息。例如,RRC消息包括关于是否同时发送PUSCH和PUCCH以及在频带中能够被聚合的SCe11的数量的信息。

[0118] 接下来,eNB1110考虑UE的能力信息和业务条件以及小区的负荷状态来配置涉及关于UE1105的REL-10PHR的功能。在步骤1120中,eNB1110能够向UE1105发送RRC连接重配置消息,以配置关于UE1105的SCe11。SCe11可以被配置为仅有下行链路信道(此后,这样的小区被称为下行链路SCe11)或下行链路信道和上行链路信道二者(此后,这样的小区被称为下行链路/上行链路SCe11)。如果UE1105主要利用下行链路业务来操作,则eNB1110向UE1105分派下行链路SCe11。如果UE1105近似同等地利用下行链路和上行链路业务来操作,则eNB1110向UE1105分派下行链路/上行链路SCe11。eNB1110也向UE1105通知对于UE1105是否允许PUCCH/PUSCH并行传输以及是否配置REL-10PHR。在报告具有对于PUCCH/PUSCH并行传输能力的UE当中,为具有良好信道条件的UE配置PUCCH/PUSCH并行传输。

[0119] UE1105根据RRC连接重配置消息中的指令来执行连接重配置。此后,如果在步骤1125中在一时间点触发了PHR,则UE1105在步骤1130中生成PHR并且在步骤1135中向eNB1110发送PHR。此时,取决于如下来确定PHR格式,该PHR格式确定要在PHR内包括的字段:即,是否为UE1105配置了REL-10PHR功能、是否为UE1105配置了使用上行链路信道的至少一个SCe11、以及UE1105是否可以执行PUCCH/PUSCH并行传输。如果没有为UE1105配置REL-10PHR功能,则UE1105在PHR MAC CE中封装关于PCe11的类型1PH。如果为UE1105配置了REL-10PHR功能,则除了关于PCe11的类型1PH和 P_{CMAX} 之外,UE根据UE1105的情形和状态来在PHR中封装下述信息。

[0120] 如果配置了下行链路/上行链路SCe11,并且如果配置了PUCCH/PUSCH并行传输,则UE1105使能PHR MAC CE子报头中的L字段以及PHR MAC CE中的位图、关于PCe11的类型2PH和关于SCe11的类型1PH。如果配置了下行链路/上行链路SCe11并且如果没有配置PUCCH/PUSCH并行传输,则UE1105使能PHR MAC CE子报头中的L字段以及PHR MAC CE中的位图和关于SCe11的类型1PH。相反,如果没有配置下行链路/上行链路SCe11,并且如果配置了PUCCH/PUSCH并行传输,则UE1105禁止PHR MAC CE子报头中的L字段并且使能PHR MAC CE中的关于PCe11的类型2PH。如果没有配置下行链路/上行链路SCe11,并且如果没有配置PUCCH/PUSCH并行传输,则UE1105仅使能PHR MAC CE子报头和PHR MAC CE中的基本信息字段。

[0121] 也就是说,UE1105根据是否配置下行链路/上行链路SCe11来确定是否使能L字段和位图。UE1105也根据是否配置PUCCH/PUSCH并行传输来确定是否使能关于PCe11的类型2PH。

[0122] 图12是图示根据本发明的第二示范性实施例的用于上行链路调度方法的UE过程

的流程图。

[0123] 参照图12,在步骤1205中,UE配置REL-10PHR功能。REL-10PHR功能是在报告的信息的格式和类型上与REL-8PHR功能不同的扩展PHR功能,并且可以通过用于激活REL-10技术的RRC控制消息信令来配置。接下来,UE在执行预定操作的同时进行等待,直到达到PHR产生条件为止。当存在可用于新上行链路传输的传输资源、限制PHR传输的定时器已期满或当前正在运转、以及达到预定条件的小区当中的至少一个小区的路径损耗改变以致超过预定阈值时,达到PHR产生条件。

[0124] 这里,达到PHR产生条件的小区是处于活动状态的小区当中报告功率余量的小区,即,被配置为PCe11的路径损耗参考小区的SCe11。如在3GPP TS36.331和36.213中所规定的,路径损耗参考小区是当计算上行链路传输功率时参照的小区。

[0125] 接下来,如果在步骤1210中在某一时间点触发了PHR,或者换句话说,如果满足PHR产生条件,则在步骤1215中,UE确定要包括在PHR中的信息。换句话说,在步骤1215中UE确定是否配置上行链路SCe11。如果没有配置下行链路/上行链路SCe11,或者换句话说,如果为UE配置下行链路SCe11,则UE禁止PHR MAC CE子报头中的L字段和PHR MAC CE中的位图,并且过程进行到步骤1230。如果配置下行链路/上行链路SCe11,则过程进行到步骤1220。

[0126] 在步骤1220,UE在MAC子报头中包括指示PHR MAC CE的长度的L字段。依据处于活动状态中的SCe11当中支持上行链路传输的SCe11的数量、PCMAX信息的数量和在生产PHR的时间点是否存在类型2PH来确定PHR MAC CE的长度。接下来,在步骤1225中,UE确定在PHR中对其报告PH的SCe11,生成其中与所述SCe11的标识符对应的位被设置为1的位图,并且将位图插入到PHR MAC CE的第一字节中。这里,位图由8位组成,其最高有效位被用作小区标识符7,次最高有效位被用作小区标识符6,等等,其中最低有效位被用作小区标识符1。也就是说,位图的位位置分别与小区标识符对应。

[0127] 接下来,在步骤1230中,UE确定是否配置了PUCCH/PUSCH并行传输。如果配置了PUCCH/PUSCH并行传输,则在步骤1235中,UE将关于PCe11的类型2PH布置在PHR MAC CE的第一字节中(当不存在位图时)或PHR MAC CE的第二字节中(当存在位图时),并且过程进行到步骤1240。否则,在步骤1230中,如果确定没有配置PUCCH/PUSCH并行传输,则过程进行到步骤1240。在步骤1240,UE通过插入关于PCe11的类型1PH和诸如PCMAX的其他必要信息,以及当存在支持上行链路传输的活动SCe11时的关于该SCe11的类型1PH,来产生PHR MAC CE。最后,在步骤1245中,UE发送PHR MAC CE。

[0128] 除了控制器810以外,根据本发明的本示范性实施例的UE的配置与在图8中描绘的配置类似。根据本发明的本示范性实施例的控制器810分析通过收发器805接收的调度命令,即上行链路准许,并控制收发器805和复用器/解复用器820来在适当的时间点在适当的传输资源上执行上行链路传输。如果达到PHR触发条件,则控制器810控制PHR过程。在这样的情况下,控制器810根据是否配置了下行链路/上行链路小区和是否配置了PUCCH/PUSCH并行传输来确定是否包括L字段、位图和关于PCe11的类型2PH。然后,控制器810生成PHR MAC CE的有效载荷,并向复用器/解复用器820传送PHR MAC CE的有效载荷。

[0129] 如上所述,如在本发明的示范性实施例中描述的上行链路调度装置和方法能够减少功率余量报告开销,结果是提高了eNB的调度效率并减少了与其他上行链路传输的干扰。

[0130] 虽然已经参照其一些示范性实施例示出并描述了本发明,但是本领域技术人员应

当明白,可以在其中做出形式上和细节上的各种改变,而不会脱离由所附权利要求及其等价物限定的本发明的精神和范围。

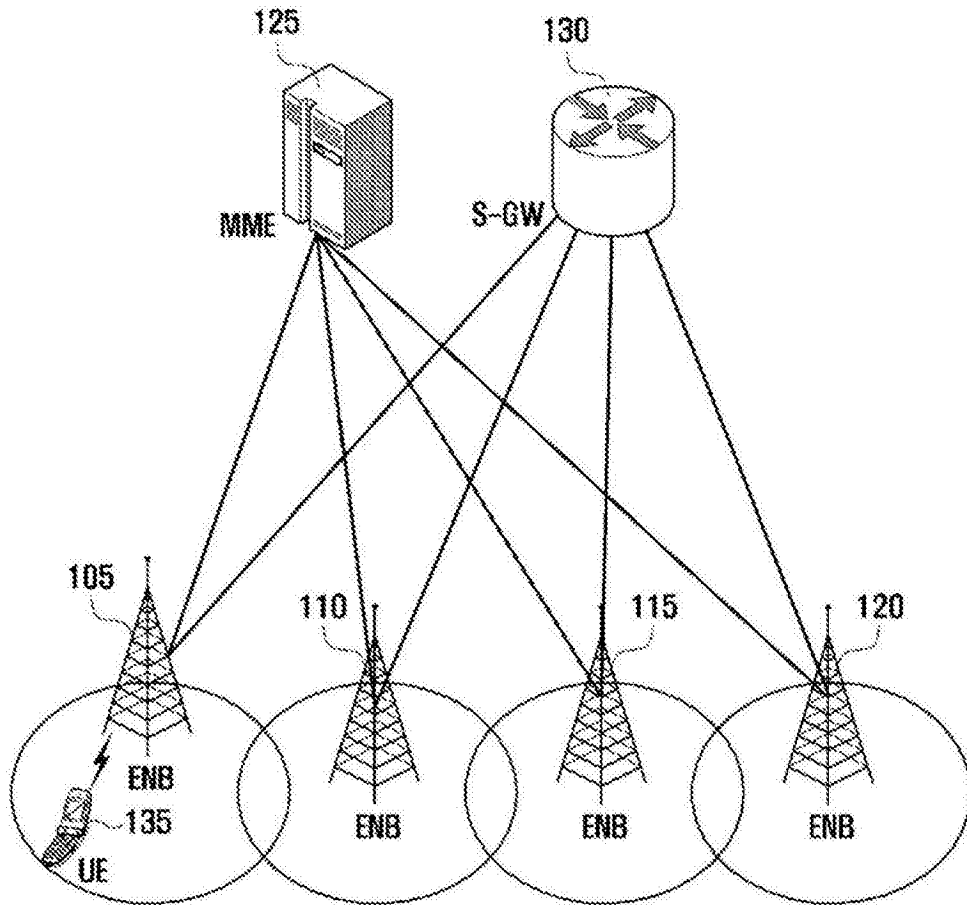


图1

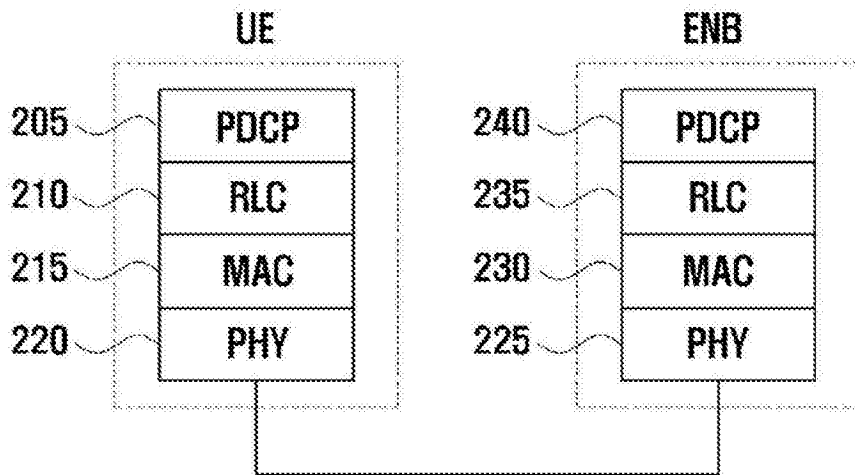


图2

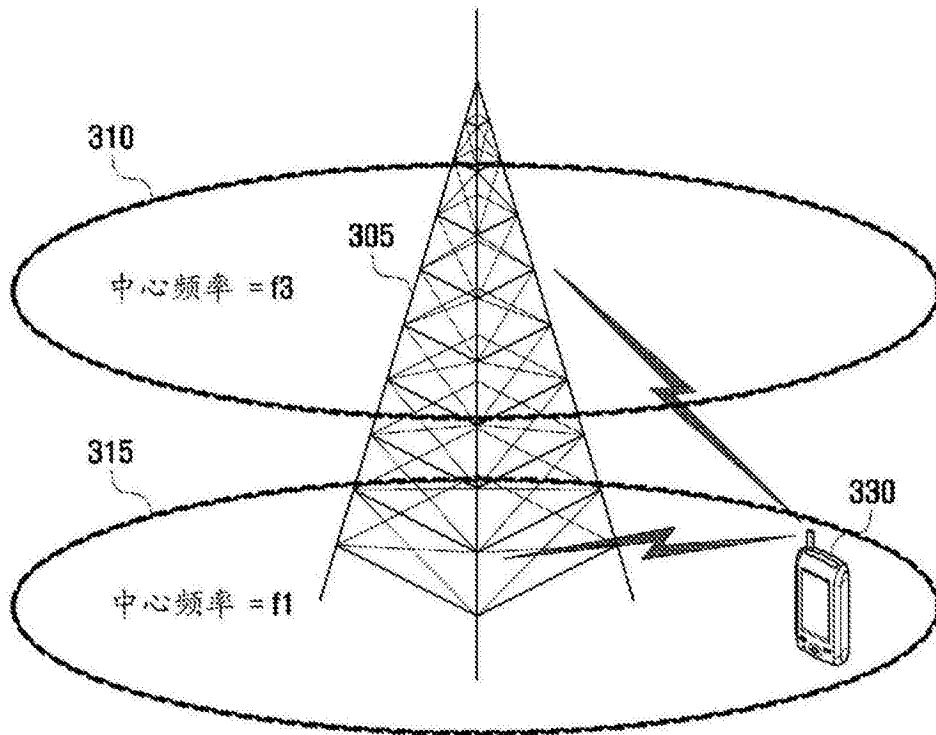


图3

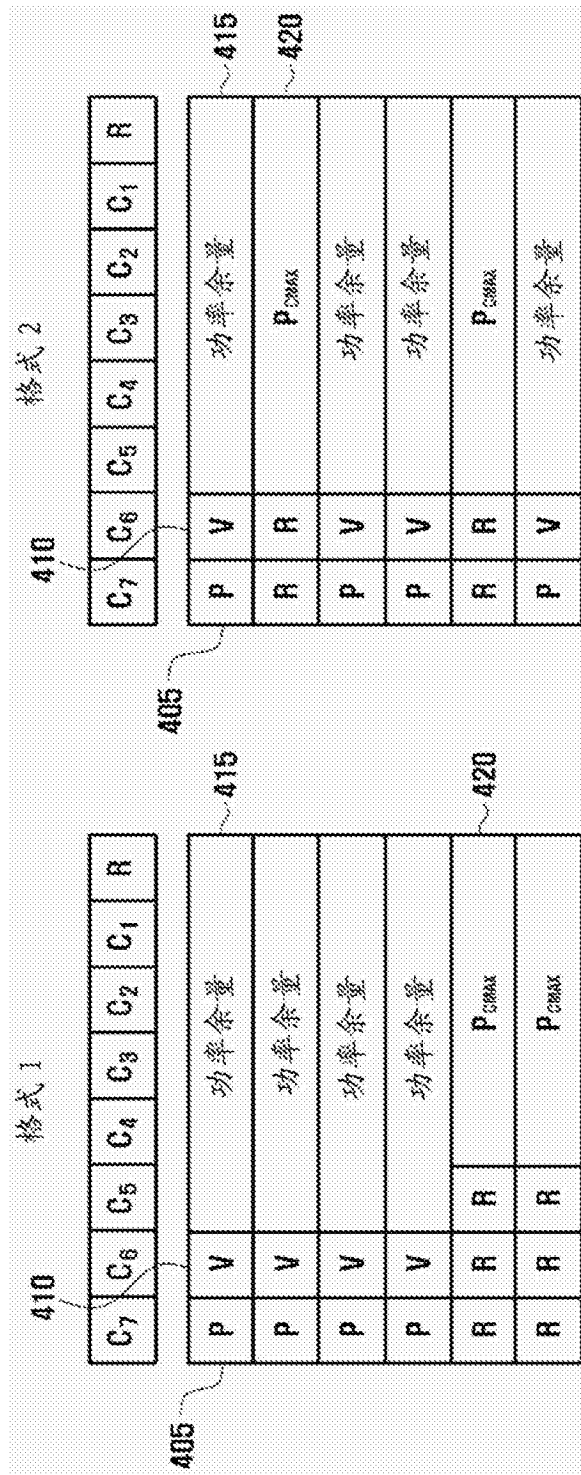


图4

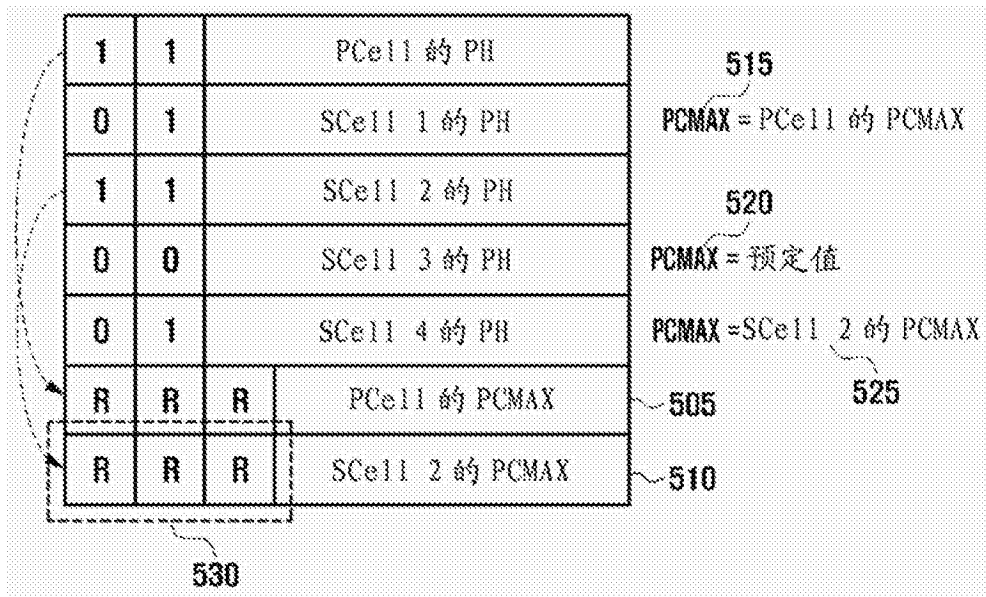


图5



图6

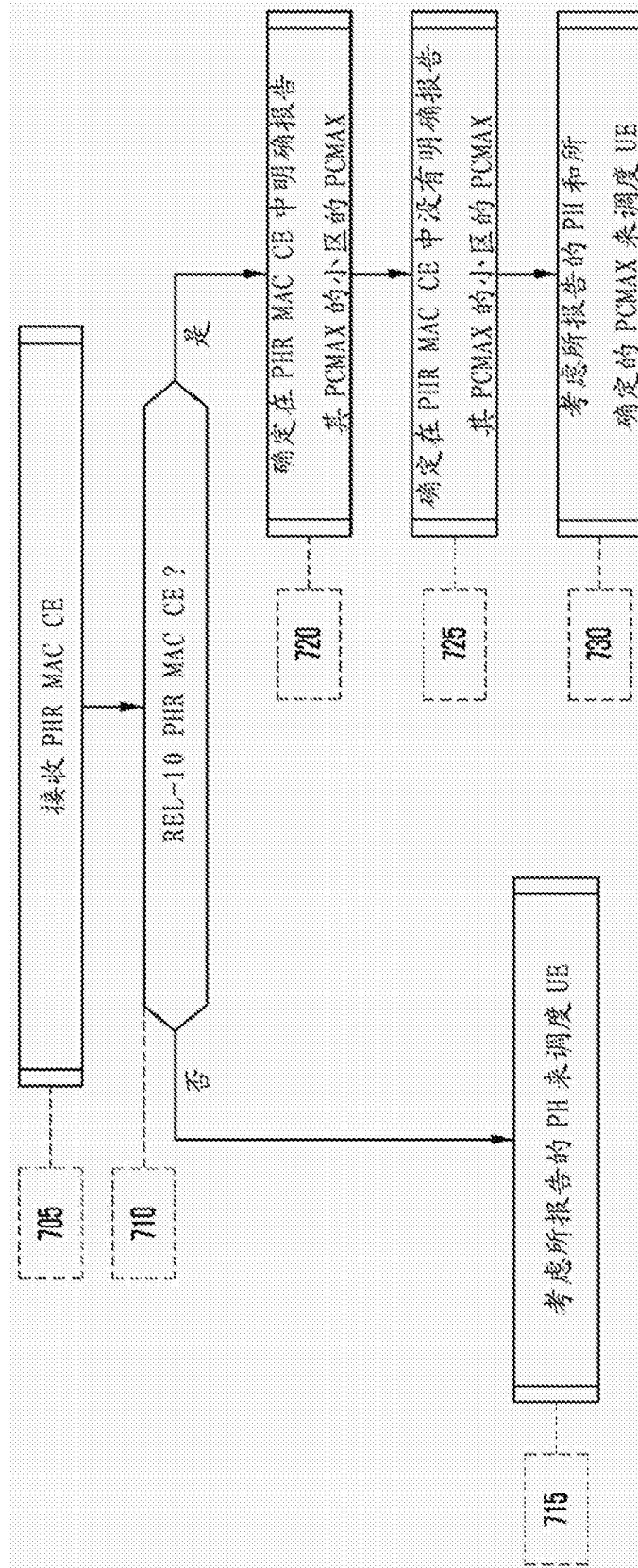


图7

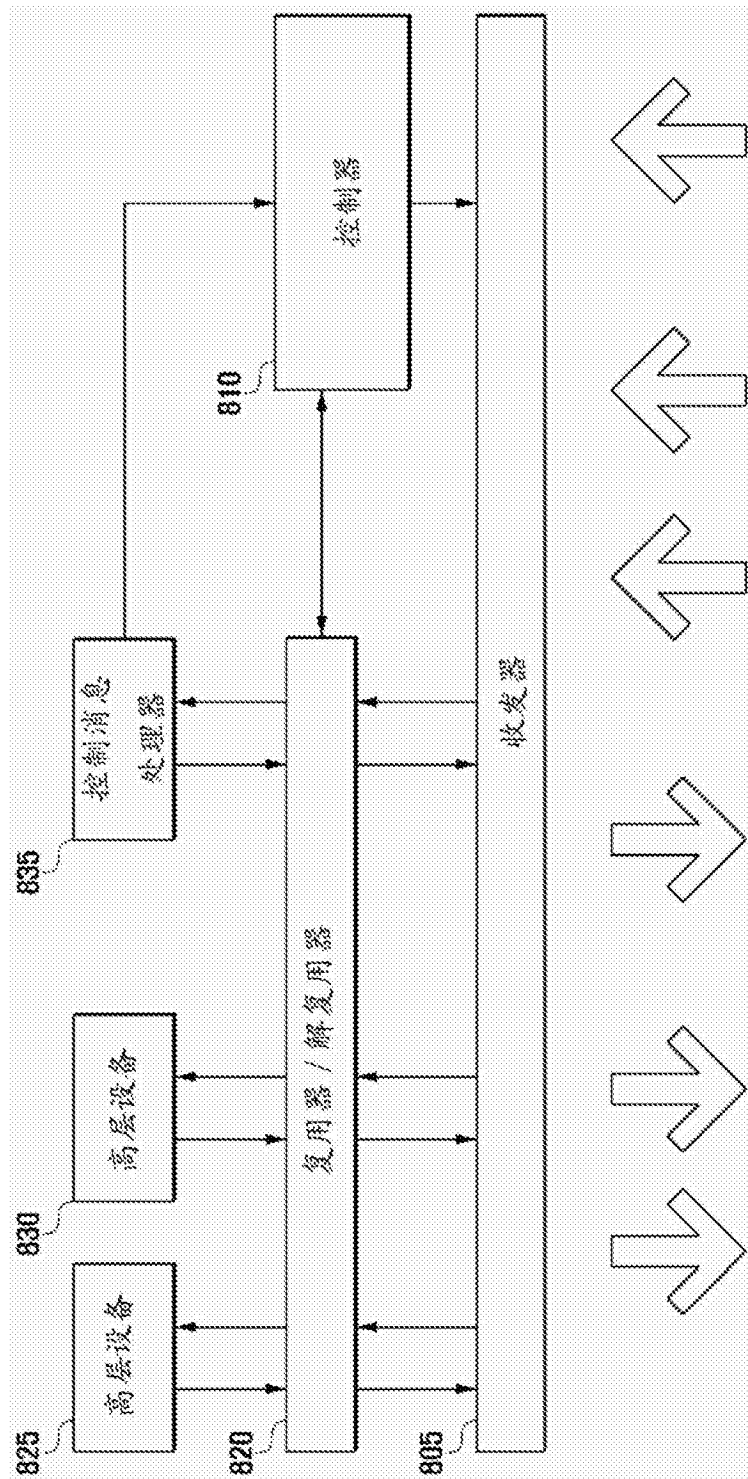


图8

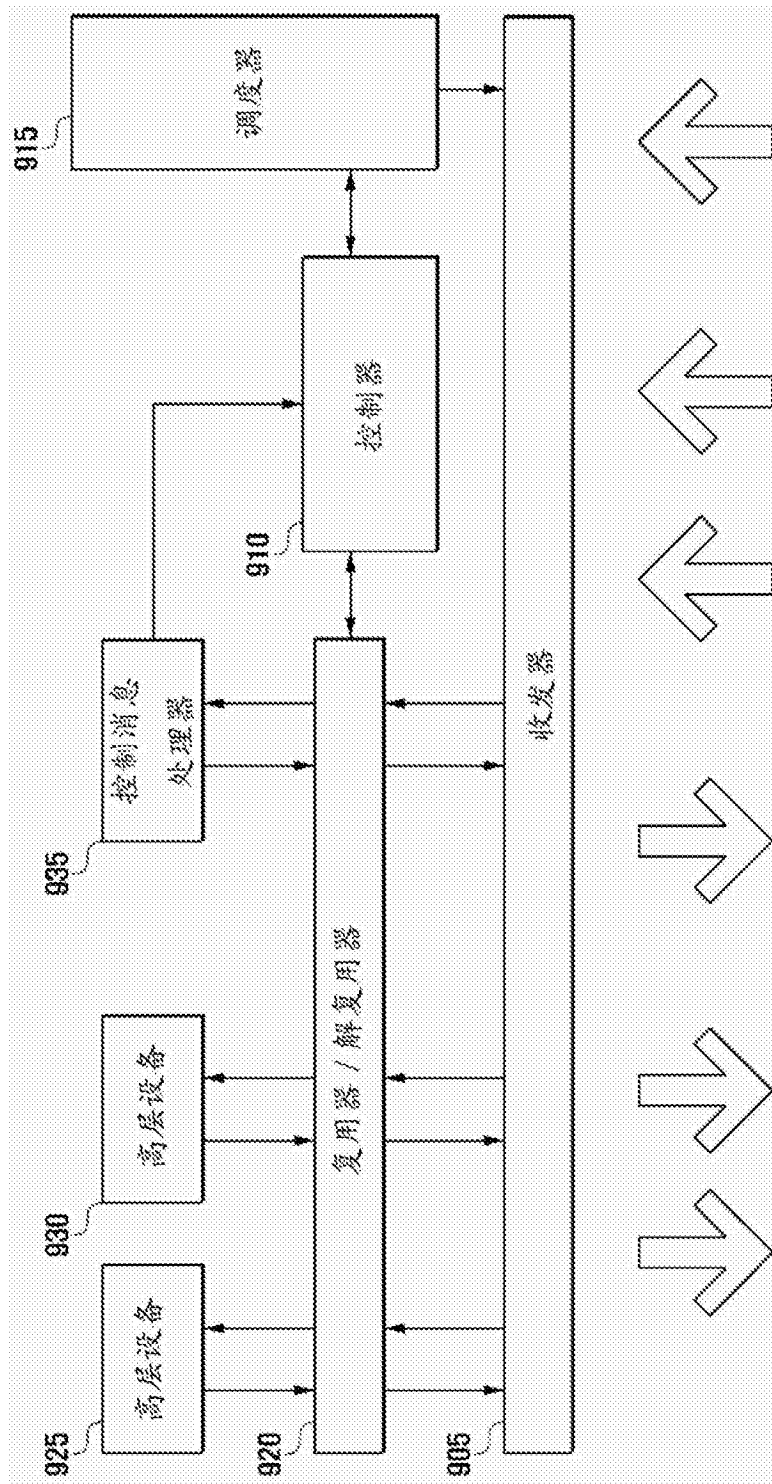


图9

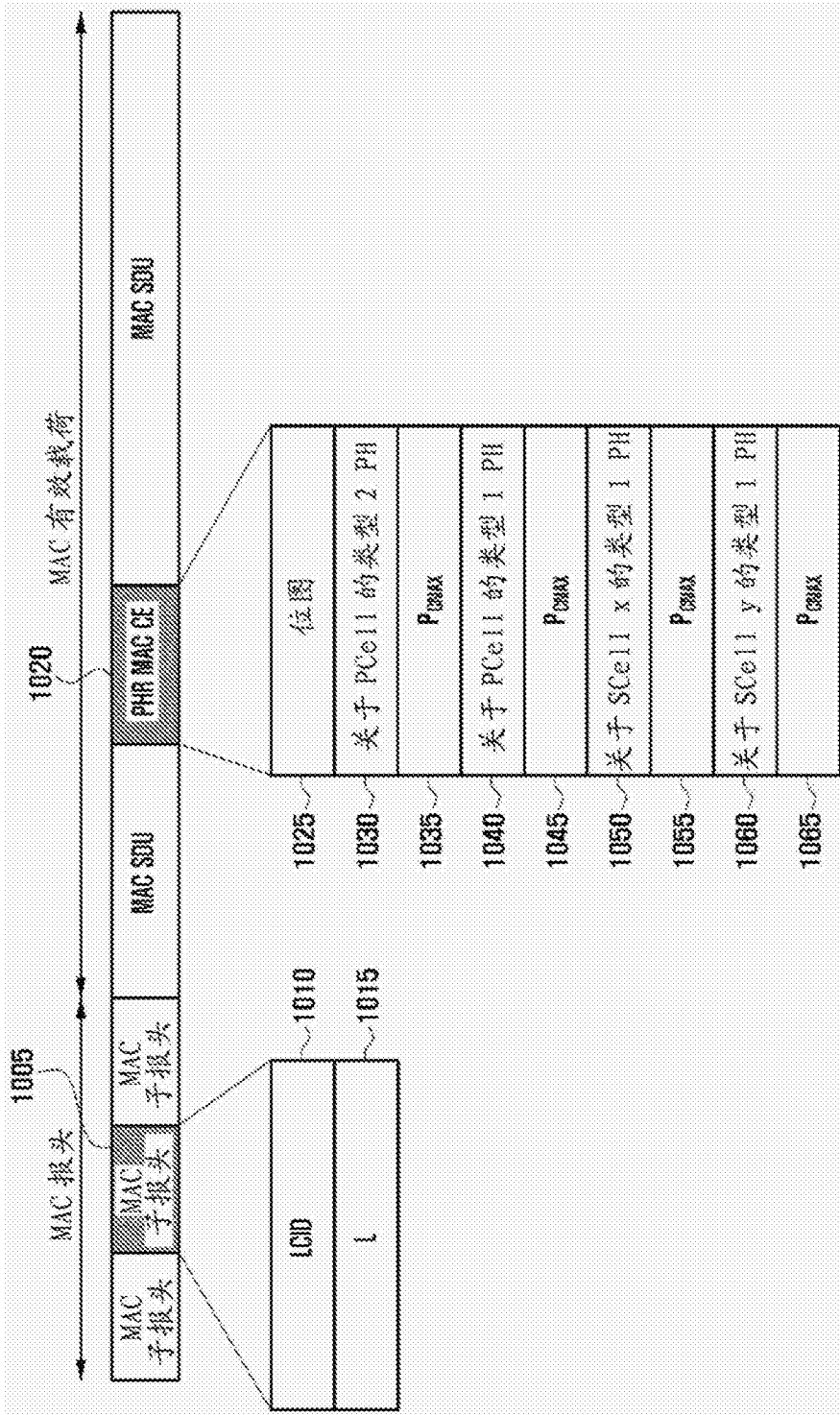


图10

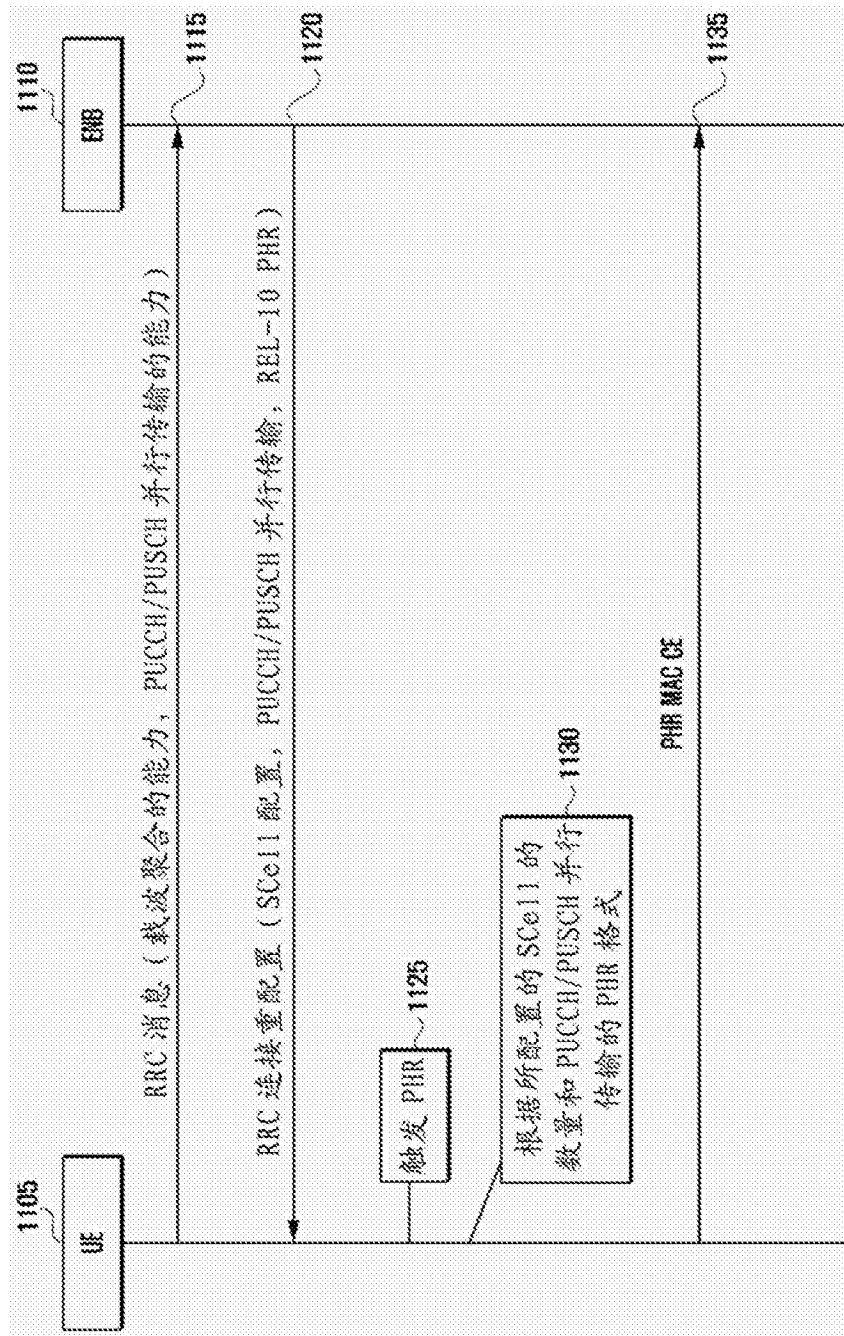


图11

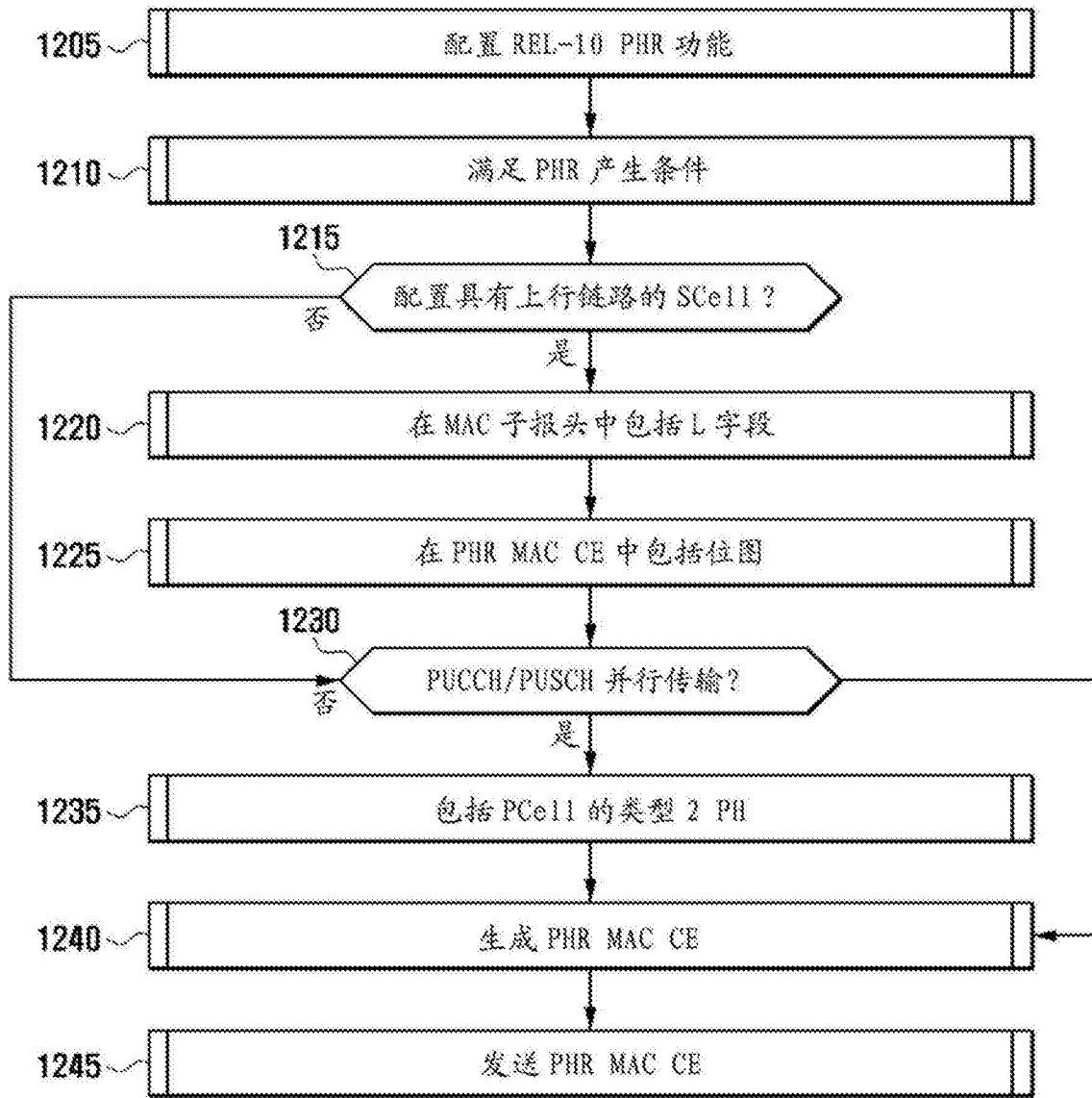


图12