



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102577529 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201080045141.5

(22)申请日 2010.06.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102577529 A

(43)申请公布日 2012.07.11

(30)优先权数据
61/248085 2009.10.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.03.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2010/050641 2010.06.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02011/040858 EN 2011.04.07

(73)专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 D·拉森 D·格斯滕贝格尔
L·林德博姆

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 汤春龙 朱海煜

(51)Int.Cl.
H04W 52/14(2006.01)
H04W 52/34(2006.01)

(56)对比文件
WO 2009088335 A1,2009.07.16,
WO 2008109162 A2,2008.09.12,
CN 101404527 A,2009.04.08,
Ericsson.DC-HSUPA power scaling.《3GPP
TSG RAN WG1 Meeting #57》.2009,

审查员 王继梅

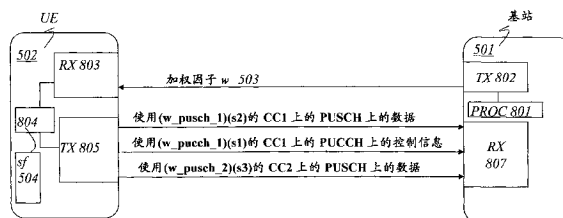
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

无线通信系统中的上行链路功率控制

(57)摘要

本发明涉及用于在多个UL分量载波之间(例如在UL分量载波驻留在不同频带中的情形下或者在具有不同重要性的数据被调度到不同分量载波上的情况下)以及在PUSCH与PUCCH之间(当同时传送那些信道时)分布UE传送功率的方法和装置。根据本发明的实施例,为了能够控制UE的可用传送功率在多个UL分量载波之间和/或PUCCH与PUSCH之间的分布,eNB配置要由UE使用的各个功率加权因子。功率加权因子因而被发信号通知给UE并由UE用于对PUCCH和PUSCH和/或不同分量载波加权。



1. 一种在长期演进LTE基站中用于控制用户设备UE的传送功率的方法,所述方法包括:
 - 配置(601)要用于对上行链路分量载波之间和/或物理上行链路控制信道PUCCH与物理上行链路共享信道PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子,其中加权的各个UE传送功率之和将低于或等于所述可用UE传送功率;以及
 - 将所述配置的UE的各个功率加权因子发信号通知(602)给所述UE。
2. 如权利要求1所述的方法,其中在不同分量载波之间所述功率加权因子能够相等或不等。
3. 如权利要求1所述的方法,其中所述配置的UE的各个功率加权因子被隐式发信号通知给所述UE。
4. 如权利要求1-3中任一项所述的方法,其中所述基站配置要用于对分量载波之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子。
5. 如权利要求4所述的方法,其中通过配置(601)所述UE的各个功率加权因子来优先化一个或多个上行链路分量载波,使得首先在非优先化分量载波上减小PUSCH功率。
6. 如权利要求5所述的方法,其中所述优先化上行链路分量载波承载控制信息。
7. 如权利要求1-3中任一项所述的方法,其中所述基站配置要用于对PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子。
8. 如权利要求7所述的方法,其中所述基站配置PUCCH特定加权因子以相对于PUSCH上的传送功率对PUCCH上的传送功率加权。
9. 如权利要求7所述的方法,其中所述基站配置PUSCH特定加权因子以相对于PUCCH上的传送功率对PUSCH上的传送功率加权。
10. 一种在长期演进LTE用户设备UE中用于控制所述UE的传送功率的方法,所述方法包括:
 - 接收(701)要用于对上行链路分量载波之间和/或物理上行链路控制信道PUCCH与物理上行链路共享信道PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子;以及
 - 在传送期间将接收的UE的各个功率加权因子应用(702)在每个上行链路分量载波的UE传送功率上和/或在所述PUCCH和PUSCH的UE传送功率上并且应用缩放使得加权的UE传送功率之和低于或等于所述可用UE传送功率。
11. 如权利要求10所述的方法,其中在不同分量载波之间所述功率加权因子能够相等或不等。
12. 如权利要求10所述的方法,其中从基站隐式发信号通知所述UE的各个功率加权因子。
13. 如权利要求10-12中任一项所述的方法,其中接收要用于对分量载波之间的可用UE传送功率加权的所述UE的各个功率加权因子。
14. 如权利要求13所述的方法,其中通过接收配置的UE的各个功率加权因子来优先化一个或多个上行链路分量载波,使得首先在非优先化分量载波上减小功率。
15. 如权利要求14所述的方法,其中所述优先化上行链路分量载波承载控制信息。
16. 如权利要求10-12中任一项所述的方法,其中接收要用于对PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的所述UE的各个功率加权因子。
17. 如权利要求16所述的方法,其中接收PUCCH特定加权因子以相对于PUSCH上的传送

功率对PUCCH上的传送功率加权。

18. 如权利要求16所述的方法,其中接收PUSCH特定加权因子以相对于PUCCH上的传送功率对PUSCH上的传送功率加权。

19. 如权利要求10-12中任一项所述的方法,还包括:

-将相应缩放因子应用(703)在接收的加权因子上以缩放分量载波之间和/或PUSCH与PUCCH之间分布的可用传送功率。

20. 一种用于控制用户设备UE的传送功率的长期演进LTE基站(501),所述基站(501)包括处理器(801)和传送器(802),所述处理器(801)用于配置要用于对上行链路分量载波之间和/或物理上行链路控制信道PUCCH与物理上行链路共享信道PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子,其中加权的各个UE传送功率之和将低于或等于所述可用UE传送功率;以及所述传送器(802)用于将所述配置的UE的各个功率加权因子发信号通知给所述UE。

21. 如权利要求20所述的基站(501),其中所述处理器(801)配置成配置要用于对分量载波之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子,其中在不同分量载波之间所述功率加权因子能够相等或不等。

22. 如权利要求21所述的基站(501),其中所述处理器(801)配置成通过配置所述UE的各个功率加权因子来优先化分量载波,使得首先在非优先化分量载波上减小PUSCH功率。

23. 如权利要求20-22中任一项所述的基站(501),其中所述处理器(801)配置成配置要用于对PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子。

24. 如权利要求23所述的基站(501),其中所述处理器(801)配置成配置PUCCH特定加权因子以相对于PUSCH上的传送功率对PUCCH上的传送功率加权,或相对于PUCCH上的传送功率对PUSCH上的传送功率加权。

25. 一种长期演进LTE用户设备UE(502),用于控制所述UE的传送功率,所述UE包括:接收器(803)和处理器(804),所述接收器(803)用于接收要用于对上行链路分量载波之间和/或物理上行链路控制信道PUCCH与物理上行链路共享信道PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子;以及所述处理器(804)用于在传送期间将接收的UE的各个功率加权因子应用在每个上行链路分量载波的UE传送功率上和/或在所述PUCCH和PUSCH的UE传送功率上并且应用缩放使得加权的UE传送功率之和低于或等于所述可用UE传送功率。

26. 如权利要求25所述的UE(502),其中所述接收器(803)配置成接收UE的各个功率加权因子,并且所述处理器(804)适合于将它们用于对分量载波之间的可用UE传送功率加权,其中在不同分量载波之间所述功率加权因子能够相等或不等。

27. 如权利要求25-26中任一项所述的UE(502),其中所述接收器(803)配置成接收UE的各个功率加权因子,并且所述处理器(804)适合于将它们用于对PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权。

28. 如权利要求27所述的UE(502),其中所述接收器(803)配置成接收PUCCH特定加权因子,所述PUCCH特定加权因子要由所述处理器(804)用于相对于PUSCH上的传送功率对PUCCH上的传送功率加权,或相对于PUCCH上的传送功率对PUSCH上的传送功率加权。

29. 如权利要求25-26中任一项所述的UE(502),其中所述处理器(804)还配置成将相应缩放因子应用在所述接收的加权因子上以缩放分量载波之间和/或PUSCH与PUCCH之间分布

的可用传送功率。

无线通信系统中的上行链路功率控制

技术领域

[0001] 本发明涉及无线网络中的方法和装置,并且具体地说,涉及在不同分量载波上和/或在物理上行链路共享信道(PUSCH)与物理上行链路控制信道(PUCCH)上分布可用用户设备(UE)传送功率。

背景技术

[0002] 3GPP长期演进(LTE)是第三代合作伙伴项目(3GPP)内的项目以朝第四代移动通信网络演进UMTS标准。与UMTS比较,LTE提供了增大的容量、高许多的数据峰值速率和显著改进的等待时间量。例如,LTE规范支持高达300Mbps的下行链路数据峰值速率、高达75兆比特/秒的上行链路数据峰值速率和小于10ms的无线电接入网往返时间。此外,LTE支持从20MHz向下到1.4MHz的可缩放载波带宽,并支持FDD(频分双工)和TDD(时分双工)。

[0003] LTE在下行链路中使用OFDM,并在上行链路中使用DFT(离散傅里叶变换)扩展的OFDM。基本LTE下行链路物理资源可被看作图1所例证的时频网格,其中每个资源单元都对应于一个OFDM符号间隔期间的一个OFDM副载波。

[0004] 在时域中,如图2所例证的那样,LTE下行链路传送被组织成10ms的无线电帧,每个无线电帧由10个长度 $T_{\text{subframe}} = 1\text{ms}$ 的相等大小的子帧组成。

[0005] 而且,通常依据资源块描述LTE中的资源分配,其中资源块对应于在时域是0.5ms并且在频域是12个接连副载波的一个时隙。在频域将资源块编号,从系统带宽的一端以0开始。

[0006] 动态调度下行链路传送,即在每个子帧中,基站在当前下行链路子帧中传送包括关于将向哪些终端传送数据以及将在哪些资源块上传送数据的信息的控制信息。通常在每个子帧中的前1、2、3或4个OFDM符号中传送该控制信令。图3中例证了以3个OFDM符号作为控制的下行链路系统。

[0007] LTE使用混合ARQ,其中在子帧中接收到下行链路数据之后,终端尝试将它解码,并通过发送ACK或非NAK向基站报告解码是否成功。在不成功解码尝试的情况下,基站可重发出错的数据。

[0008] 从终端到基站的上行链路控制信令包括对接收的下行链路数据的混合ARQ确认;用作下行链路调度的辅助的、涉及下行链路信道条件的终端报告;调度请求,指示移动终端需要用于上行链路数据传送的上行链路资源。

[0009] 如果已经为移动终端指配了用于数据传送的上行链路资源,则在上行链路资源中传送、即在特别指配用于物理上行链路控制信道(PUCCH)上的上行链路L1/L2控制的资源块中传送由信道状态报告、混合ARQ确认和调度请求示范的L1/L2控制信息。这些资源位于总可用小区带宽的边缘。每个此类资源由12个“副载波”组成,即上行链路子帧的两个时隙中每个时隙内一个资源块。为了提供频率分集,这些频率资源是时隙边界上的跳频,即,一个“资源”由子帧的第一时隙内频谱的较高部分处的12个副载波和在子帧的第二时隙期间频谱的较低部分处的相等大小的资源组成,或反过来。如果需要更多资源用于上行链路L1/L2

控制信令,例如在非常大的总体传送带宽支持大量用户的情况下,则可指配紧跟在之前指配的资源块之后的附加资源块。

[0010] 用于将PUCCH资源定位在总体可用频谱边缘的原因是:

[0011] ●与上述跳频一起,将PUCCH资源定位在总体可用频谱边缘最大化了由控制信令经历的频率分集。

[0012] ●将用于PUCCH的上行链路资源指配在频谱内的其它位置,即不在边缘,会将上行链路频谱分段,使其不可能指配非常宽的传送带宽给单个移动终端,并且仍保留上行链路传送的单载波属性。

[0013] 在一个子帧期间的一个资源块的带宽对于单个终端的控制信令需要而言太大。因此,为了有效地利用用于控制信令的之外的资源集,多个终端可共享同一资源块。这是通过给不同终端指配小区特定长度12的频域序列的不同正交相位旋转进行的。频域中的线性相位旋转相当于在时域中应用循环移位。由此,尽管本文使用术语“相位旋转”,但是术语循环移位有时与对时域的隐式参考一起使用。

[0014] 因此不仅在时频域中由资源块对指定PUCCH使用的资源,而且由应用的相位旋转指定PUCCH使用的资源。类似于参考信号的情况,存在指定的高达12个不同相位旋转,提供了来自每个小区特定序列的高达12个不同正交序列。然而,在频率选择信道的情况下,如果要保留正交性,则并不是所有12个相位旋转都能被使用。通常,在小区中高达6个旋转可被认为是有用的。

[0015] 为了在上行链路中传送数据,在物理上行链路共享信道(PUSCH)上必须为移动终端指配用于数据传送的上行链路资源。相比在下行链路中的数据指配,在上行链路中,指配必须总是在频率上是连续的,这如图4中所例证的那样保留了上行链路的信号载波属性。

[0016] 每个时隙中的中间SC符号用于传送参考符号。如果已经为移动终端指配了用于数据传送的上行链路资源,并且在同一时刻移动终端具有控制信息要传送,则它将在PUSCH上与数据一起传送控制信息。

[0017] 在PUSCH上和PUCCH上均使用上行链路功率控制。目的是确保移动终端以充分的功率传送,但同时不是太高,因为那会仅增大对网络中其它用户的干扰。在两种情况下,都使用与闭环机制组合的参数化开环。大致上,开环部分用于设置操作点,闭环组件围绕该点操作。

[0018] 更详细地说,对于PUSCH,移动终端根据下式设置输出功率:

[0019] $P_{\text{PUSCH}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{0_ \text{PUSCH}}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\} [\text{dBm}]$,

[0020] 其中 P_{CMAX} 是为移动终端配置的最大传送功率, $M_{\text{PUSCH}}(i)$ 是指配的资源块数量, $P_{0_ \text{PUSCH}}(j)$ 和 α 控制目标接收功率, PL 是估计的路径损耗, $\Delta_{\text{TF}}(i)$ 是传输格式补偿器,并且 $f(i)$ 是UE特定偏移或“闭环校正”(函数 f 可表示绝对偏移或累计偏移)。

[0021] 可以两种不同模式操作闭环功率控制,累计模式或绝对模式。两种模式都基于作为下行链路控制信令一部分的TPC(传送功率命令)。当使用绝对功率控制时,每当接收到新的功率控制命令时,就重置闭环校正函数。当使用累计的功率控制时,功率控制命令是相对于之前累计的闭环校正的 Δ 校正。基站可以在时间和频率上对移动终端功率进行过滤以便为移动终端提供准确的功率控制操作点。累计的功率控制命令被定义为 $f(i) = f(i-1) + \delta_{\text{PUSCH}}(i - K_{\text{PUSCH}})$,其中 δ_{PUSCH} 是在当前的子帧 i 之前的 K_{PUSCH} 子帧中接收的TPC命令,且 $f(i-1)$ 是

累计的功率控制值。

[0022] 当改变小区、进入/离开RRC活动状态、接收到绝对TPC命令、接收PO_PUSCH时,以及当移动终端(重新)同步时,累计的功率控制命令被重置。

[0023] 在重置的情况下,功率控制命令被重置成 $f(0) = \Delta P_{\text{rampup}} + \delta_{\text{msg2}}$,其中 δ_{msg2} 是在随机访问响应中指示的TPC命令,并且 ΔP_{rampup} 对应于从第一随机访问前导码到最后随机访问前导码的总功率斜升。

[0024] PUCCH功率控制原则上具有相同的可配置参数,只是PUCCH仅具有全路径损耗补偿,即,的确仅覆盖 $\alpha=1$ 的情况。

[0025] 在LTE发行版8中,基站具有向UE请求功率余量(headroom)报告用于PUSCH传送的可能性。功率余量报告通知基站UE具有多少剩余传送功率用于子帧*i*。报告的值在40dB到-23dB范围内,其中负值指示UE没有足够量的传送功率完全进行数据或控制信息的传送。

[0026] 用于子帧*i*的UE功率余量(PH)定义为:

[0027]
$$PH(i) = P_{\text{CMAX}} - \{10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{0_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\}$$

[0028] 其中 P_{CMAX} 、 $M_{\text{PUSCH}}(i)$ 、 $P_{0_PUSCH}(j)$ 、 $\alpha(j)$ 、 PL 、 $\Delta_{\text{TF}}(i)$ 和 $f(i)$ 定义如上。

[0029] 为了进一步改进LTE,从LTE发行版10中引入LTE高级。用LTE高级,将有可能在同一时机传送PUCCH和PUSCH,以及在多个分量载波上传送/接收。

[0030] UE在同一时机传送PUSCH和PUCCH的可能性增加了,功率限制的情形(即当UE已经达到最大传送功率时)变得更有可能是了。

发明内容

[0031] 因为可在同一时机传送物理信道PUSCH和PUCCH二者,因此UE中的可用传送功率需要在两个信道之间共享。根据本发明,PUCCH具有与PUSCH分开的功率控制环,并且该功率控制环在上行链路分量载波之间分开,因此基站必须控制UE如何在多个UL分量载波之间和在PUCCH与PUSCH之间分布可用传送功率。

[0032] 而且,存在如下需要:控制在多个UL分量载波之间的UE传送功率的分布,例如在UL分量载波驻留在不同频带中的情形下,或具有不同重要性的数据被调度到不同分量载波上的情形下。

[0033] 根据本发明的实施例,为了能够控制在多个UL分量载波之间和/或PUCCH与PUSCH之间的UE的可用传送功率的分布,eNB配置要由UE使用的各个功率加权因子。因而,功率加权因子被发信号通知给UE并由UE用于对PUCCH和PUSCH和/或不同分量载波加权。

[0034] 根据本发明的第一方面,提供了一种在基站中用于控制UE的传送功率的方法。在所述方法中,配置要用于对上行链路分量载波之间和/或PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子,并且配置的UE的各个功率加权因子被发信号通知给UE。

[0035] 根据本发明的第二方面,提供了一种在UE中用于控制UE的传送功率的方法。在所述方法中,接收要用于对上行链路分量载波之间和/或PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子,并且接收的UE的各个功率加权因子在传送期间被应用在可用UE传送功率上。

[0036] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于控制UE的传送功率的基站。所述基站包

括用于配置要用于对上行链路分量载波之间和/或PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子的处理器和用于将配置的UE的各个功率加权因子发信号通知给UE的传送器802。

[0037] 根据本发明的第四方面,提供了一种用于控制UE的传送功率的UE。UE包括用于接收要用于对上行链路分量载波之间和/或PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子的接收器和用于将接收的UE的各个功率加权因子在传送期间应用在可用UE传送功率上的处理器。

[0038] 本发明实施例的优点是,如果同时传送PUSCH和PUCCH,并且当UE功率受限时,基站可控制可用于多个UL分量载波以及可用于PUSCH与PUCCH传送的UE传送功率。

附图说明

[0039] 图1例证了根据现有技术的LTE下行链路物理资源。

[0040] 图2例证了根据现有技术的LTE时域结构。

[0041] 图3例证了根据现有技术的下行链路子帧。

[0042] 图4例证了根据现有技术PUSCH上指配的资源示例。

[0043] 图5例证了根据本发明一实施例的情形。

[0044] 图6和7是根据本发明实施例的方法流程图。

[0045] 图8例证了根据本发明实施例的UE和基站。

具体实施方式

[0046] 下面将参考附图更全面地描述本发明,附图中示出了本发明的优选实施例。然而,可以许多不同的形式实施本发明,并且本发明不应视为局限于本文阐述的实施例;而是,提供这些实施例使得本公开将是详尽而完整的,并将向本领域的技术人员全面传达本发明的范围。附图中,相似的附图标记是指相似的单元。

[0047] 此外,本领域技术人员将认识到,可使用结合编程的微处理器或通用计算机运行的软件和/或使用专用集成电路(ASIC)来实现本文下面说明的构件和功能。还将认识到,虽然主要以方法和装置形式描述本发明,但本发明还可实施在计算机程序产品中以及包括计算机处理器和耦合到处理器的存储器的系统中,其中存储器编码有可执行本文公开的功能的一个或多个程序。

[0048] 应该注意,将在LTE高级网络的上下文中描述本发明的实施例,但应该注意,在具有多个分量载波上的传送的任何系统中和/或当PUSCH和PUCCH上的同时传送有可能时可应用本发明。

[0049] 如果在UE处存在对PUCCH和PUSCH和/或多个分量载波上的同时传送的传送功率限制,则当解决该限制时,将期望接受整个情形。

[0050] 因此,为了降低PUSCH载荷,基站可在给定数量上行链路分量载波上调度较少数据,或者调度PUCCH和PUSCH传送,使得它们不同时发生。备选地,基站可在数量减少的上行链路分量载波上调度传送。

[0051] 为了降低取决于ACK/NACK、CQI(信道质量指示符)和SR(调度请求)传送量的PUCCH载荷,基站可通过在给定数量的下行链路分量载波上调度较少数据并此外调度PUCCH和

PUSCH传送使得它们不同时发生来降低ACK/NACK传送量。为了降低CQI(信道质量指示符)(或其它信道状态信息)量,基站可调度CQI报告,使得它们不与PUSCH传送一致,基站可在数量减少的下行链路分量载波上调度传送或调度PUCCH和PUSCH传送使得它们不同时发生。

[0052] 如果调度请求要随着PUSCH传送,则相反在PUSCH上与数据有效载荷一起传送缓冲器状态报告。因此,如果同时传送PUSCH和PUCCH,则调度请求对PUCCH载荷没有贡献。

[0053] 所有这些度量都可由基站取得,而无需附加规定,并且这些机制应该主要由eNB用于应对上行链路功率限制。

[0054] 然而,根据本发明,在UE侧,如果UE是功率受限的,则可用UE传送功率分布在PUSCH与PUCCH之间和/或上行链路分量载波之间,以便避免超过最大传送功率。因此,eNB确定要应用在PUSCH和/或PUCCH上的传送功率上和/或由UE使用的每个单独分量载波上的加权因子。UE当确定传送功率时使用这些加权因子,使得可分布在多个分量载波上的PUCCH和/或PUSCH上的传送功率之和低于或等于UE的最大可用功率。因此,在不同分量载波之间,功率加权因子可相等或不等,这可取决于在分量载波上调度的数据类型。例如,UE可使用分量载波特定加权因子。

[0055] 因此,作为本发明的第一实施例,基站配置用于每个UL(上行链路)分量载波的加权因子,并将加权因子发信号通知给UE。可显式或隐式发信号通知加权因子。在隐式发信号通知的情况下,基站发信号通知UE可从中导出应用哪些加权因子的另一段信息。UE可使用加权因子降低每个分量载波上的传送功率,直到没有功率限制为止。应该注意,由于基站不知道UE的确切可用传送功率量,因此UE可能不只使用接收的加权因子。而是,UE可能必须执行附加缩放,使得多个分量载波上的传送功率之和低于或等于UE的最大可用功率。下面说明此方面的示例。

[0056] 将UE中的一个或多个PA(功率放大器)用于不同上行链路分量载波是实现选项,并且例如可取决于分量载波是相邻/不相邻或者在相同/不同频带中。因为存在对UE中的PA实现的依赖性,因此作为一般规则,UE可缩放分量载波上的功率,使得如对于两个UL分量载波的示例所说明的那样,如下条件得到满足,而没有对其它UL分量载波配置的任何约束,其中x和y是加权因子,并且z是用于由UE执行的缩放的缩放因子:

$$[0057] \quad 1/z((1/x)\text{Power_CC1}+(1/y)\text{Power_CC2}) \leq P_{\max} \quad (1)$$

[0058] 在第二实施例中,如果同时传送PUCCH和PUSCH并且UE功率受限,则eNB可配置要用于PUCCH和PUSCH的单独加权因子。因而,UE将使用加权因子调整PUCCH和PUSCH上的传送功率,其在下面被例证,其中n和m是加权因子,并且z是用于由UE执行的缩放的缩放因子。

$$[0059] \quad 1/z((1/n)\text{Power_PUSCH}+(1/m)\text{Power_PUCCH}) \leq P_{\max} \quad (2)$$

[0060] 图5中公开的以下示例进一步例证了这些实施例。应该注意,上面公开的加权因子和缩放因子 ≥ 1 ,而下面公开的权重 ≤ 1 。

[0061] 基站501向UE 502发信号通知权重w 503(也称为加权因子)的集合,对应于每个分量载波的PUCCH和PUSCH。下面结合图8进一步描述UE和基站。

[0062] 作为两个分量载波的示例,如图5所例证的,权重将是w_PUCCH_1、w_PUSCH_1、w_PUSCH_2。作为特殊情况,所有发信号通知的权重因子都可设置为等于1。作为另外情况,权重因子之和可等于1,并且在这种情况下,仅权重因子的子集需要被发信号通知给UE,因为权重因子之一可被计算为1-(所有发信号通知的权重因子之和)。

[0063] 由此,根据本发明的实施例,UE接收对应于每个分量载波的PUCCH和PUSCH的加权因子 w 503的集合,并将它们用于在PUCCH与PUSCH之间和/或分量载波之间分布可用的UE传送功率。此外,UE 502的处理器804可应用UE特定缩放因子 sf 504,使得总输出功率不超过为UE配置的最大输出功率 P_{cmax} 。

[0064] 作为两个分量载波的示例,UE确定每个PUSCH/PUCCH和每个分量载波的加权因子 $s=[s_1,s_2,s_3]$,用于缩放其输出功率,使得:

[0065] $s_1*w_{PUCCH_1}*Power_{PUCCH_1}+s_2*w_{PUSCH_1}*Power_{PUSCH_1}+s_3*w_{PUSCH_2}*Power_{PUSCH_2}\leq P_{cmax}$

[0066] 作为另外的特殊情况,网络可发信号通知PUCCH或PUSCH的权重因子的一个特定预留值,以指示在PUCCH上将不进行缩放,即,PUCCH将首先取所有可用功率,并且然后将由UE使用缩放因子 s 缩放PUSCH,缩放因子 s 由UE确定为保持在 P_{cmax} 以下。这个行为可实现为一般行为的特殊情况,其中对于分量载波1的示例,如果 w_{PUCCH_1} 或 w_{PUSCH_1} 的特殊预留值被发信号通知, w_{PUCCH_1} 将由UE设置成 $1/s$,并且 w_{PUSCH_1} 将由UE设置成等于1,使得:

[0067] $s*(w_{PUCCH_1}*Power_{PUCCH_1}+w_{PUSCH_1}*Power_{PUSCH_1})\leq P_{cmax}$

[0068] 实际上在 $w_{PUCCH_1}=1/s$ 并且 $w_{PUSCH_1}=1$ 的情况下变成:

[0069] $s*(1/s*Power_{PUCCH_1}+1*Power_{PUSCH_1})\leq P_{cmax}$

[0070] w_{PUCCH_1} 或 w_{PUSCH_1} 的特殊值例如可以是值0。

[0071] 根据一个示例,最初所有可用传送功率都被分配给PUCCH,然后向PUSCH分配传送功率,并且因此可用传送功率被分布在PUCCH与PUSCH之间。

[0072] 在第三实施例中,如果同时传送PUCCH和PUSCH并且UE功率受限,基站适合于配置PUCCH特定加权因子以相对于PUSCH上的传送功率对PUCCH上的传送功率加权。

[0073] 在第四实施例中,如果同时传送PUCCH和PUSCH并且UE功率受限,基站适合于配置PUSCH特定加权因子以相对于PUCCH上的传送功率缩放PUSCH上的传送功率。

[0074] 在第五实施例中,基站适合于根据第二实施例、第三实施例和第四实施例中的任一个配置分量载波特定的各个加权因子。即,基站可将用于PUSCH和PUCCH的分量特定的各个加权因子例如配置为:

[0075] $1/z*((1/n)Power_{PUSCH_CC1}+(1/m)Power_{PUCCH_CC1}+(1/k)Power_{PUSCH_CC2}+(1/l)Power_{PUCCH_CC2})\leq P_{max}$

[0076] N,m,k 和 l 是加权因子, z 是UE缩放因子,并且 $CC1$ 是第一分量载波,而 $CC2$ 是第二分量载波。

[0077] 另外,基站可适合于将分量载波特定的各个加权因子配置用于PUCCH特定加权因子以相对于PUSCH上的传送功率缩放PUCCH上的传送功率。备选地,基站可适合于将分量载波特定的各个加权因子配置用于PUSCH特定加权因子以相对于PUCCH上的传送功率缩放PUSCH上的传送功率。

[0078] 又一个实施例提供了在UL分量载波之间分布功率的备选解决方案。备选解决方案暗示,优先化一个或多个上行链路分量载波,以便首先降低非优先化分量载波上的功率。优先化一个或多个上行链路分量载波的原因是应该保护在这些分量载波上承载的信息。要保护的信息通常是在PUCCH或PUSCH上传送的控制信息。在PUCCH上传送的控制信息的示例是CQI报告,并且在PUSCH上与数据一起传送的控制信息是ACK/NACK指示符。由此,优先化分量

载波可以是用于控制数据的PUCCH和PUSCH。

[0079] 因此,根据这个实施例,网络必须通知UE关于优先化的是哪些UL分量载波,并且这例如可通过使用相应分量载波上的PUSCH的权重因子的特定预留值、例如值0来进行。UE将根据如下原则行动:

[0080] 当UE达到最大总传送功率时,UE首先应该用网络提供的权重对分量载波加权。权重例如可以设置成使得一个或多个分量载波被优先化,即,在优先化分量载波上分配的功率的权重不向下调整。然而,如果在应用了加权因子之后,UE仍达到功率限制,则UE应该在优先化的载波之间同等地共享可用传送功率。

[0081] 通过总UE传送功率超过UE最大传送功率 P_{CMAX} 的示例示范这个另外的实施例。在这种情况下,UE缩放每个PUSCH的传送功率,使得:

$$[0082] \quad \sum_c w_c \cdot P_{\text{PUSCH}_c}(i) \leq P_{\text{CMAX}} - P_{\text{PUCCH}}(i)$$

[0083] 其中 w_c 是载波 c 上的PUSCH的缩放因子。

[0084] 现在转到图6和7,例证了根据本发明实施例的方法。

[0085] 在第一步骤,基站配置601 UE的各个功率加权因子,对传送中UE要用在PUCCH和/或PUSCH上和/或多个分量载波之间的功率加权。在第二步骤,基站将配置的功率加权因子发信号通知602给UE。

[0086] UE接收701 UE的各个配置的功率加权因子,对在传送中要由UE使用的功率加权,并当在PUCCH和/或PUSCH上和/或在多个分量载波上传送时,应用702加权因子并缩放总UE传送功率。此外,当在PUCCH和/或PUSCH上和/或在多个分量载波上传送时可应用703至少一个缩放因子(sf),使得可分布在多个分量载波上的PUCCH和/或PUSCH上的传送功率之和小于或等于UE的最大可用功率。

[0087] 由此,根据一个实施例,可相对于PUSCH和PUCCH或相对于不同分量载波(在如上面所说明的那样使用多个分量载波的情况下)或者以其组合形式缩放703在传送中要由UE使用的功率。作为一个示例,仅缩放承载控制信息的优先化分量载波。

[0088] 本发明还针对UE(用户设备)和基站,在LTE中也称为eNB。UE配置成经由基站与移动通信网络以无线方式通信。因此,UE和基站包括天线、功率放大器和其它软件构件以及允许无线通信的电子电路。图8示意性地例证了UE 502和基站501。

[0089] 因而,基站501适合于在多个上行链路分量载波之间和/或在PUCCH与PUSCH之间分布UE 502的可用传送功率。基站501包括:处理器801,用于配置各个功率加权因子,因而当在PUCCH和PUSCH上同时传送时,在PUCCH与PUSCH之间和/或在上行链路分量载波之间分布在传送中要由UE 502使用的功率。而且,基站501包括用于向UE 502发信号通知配置的功率加权因子的传送器802和用于接收在其上应用配置的加权因子的数据和控制信息的接收器807。

[0090] 根据本发明的一个实施例,处理器801配置成配置要用于对分量载波之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子。处理器801还可配置成通过配置UE的各个功率加权因子来优先化分量载波,使得首先在非优先化分量载波上减小PUSCH功率。

[0091] 根据另外的实施例,处理器801配置成配置要用于对PUCCH与PUSCH之间的可用UE传送功率加权的UE的各个功率加权因子。另外,处理器可配置成配置PUCCH特定加权因子以

相对于PUSCH上的传送功率对PUCCH上的传送功率加权,或相对于PUCCH上的传送功率对PUSCH上的传送功率加权。

[0092] 因而,UE 502适合于在多个上行链路分量载波之间和/或在PUCCH与PUSCH之间分布UE 502的可用传送功率。UE 502包括用于接收各个配置的功率加权因子的接收器803。UE 502还包括用于应用加权因子并分布总UE传送功率的处理器804。除了接收的加权因子,处理器804还适合于当传送器805在PUCCH和/或PUSCH上和/或在多个分量载波上传送时应用至少一个缩放因子sf 504(图5),使得可分布在多个分量载波上的PUCCH和/或PUSCH上的传送功率之和小于或等于UE的最大可用功率。

[0093] 根据本发明的实施例,接收器803配置成接收PUCCH特定加权因子以由处理器804用于相对于PUSCH上的传送功率对PUCCH上的传送功率加权,或相对于PUCCH上的传送功率对PUSCH上的传送功率加权。

[0094] 此外,处理器804可还配置成将相应缩放因子504应用在接收的加权因子上以缩放在分量载波之间和/或在PUSCH与PUCCH之间分布的可用传送功率。

[0095] 所公开发明的修改和其它实施例将让本领域技术人员想到具有在前面说明书和相关联附图中给出的示教的益处。因此,要理解,本发明不限于所公开的特定实施例,并且修改和其它实施例也打算包含在本公开的范围之内。尽管本文可采用特定术语,但是它们仅用于一般性且描述性意义,而非限制的目的。

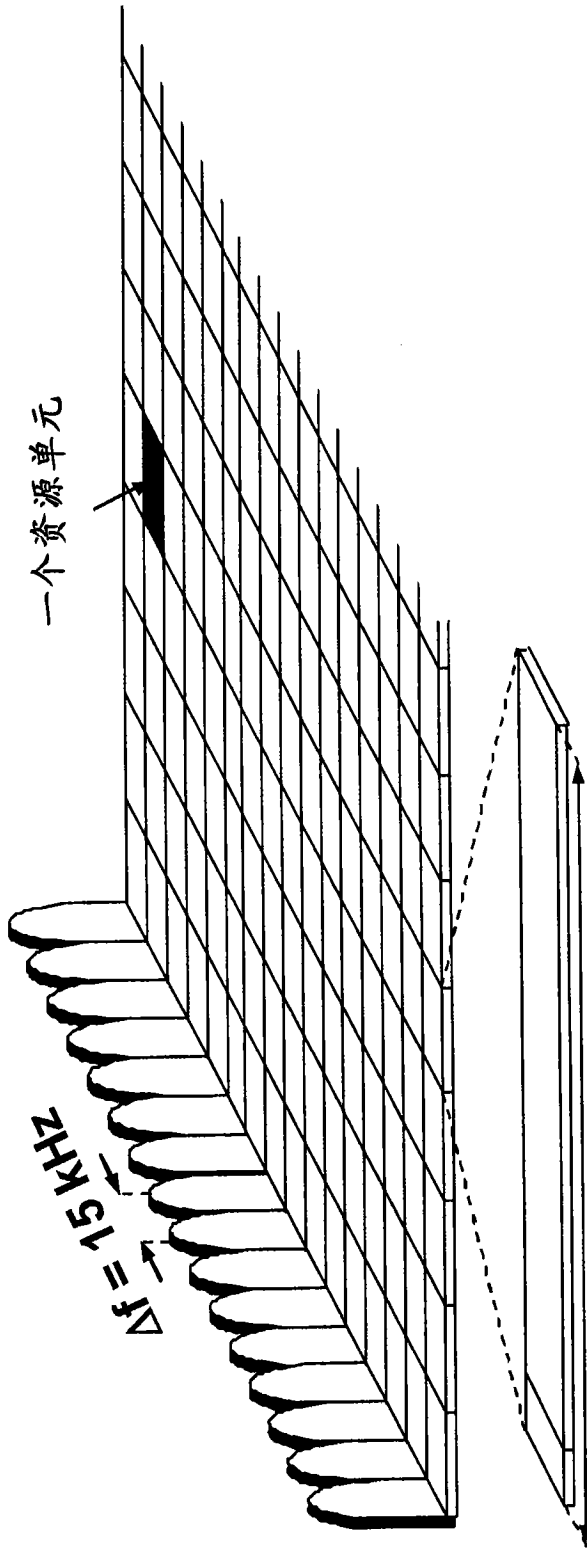


图1

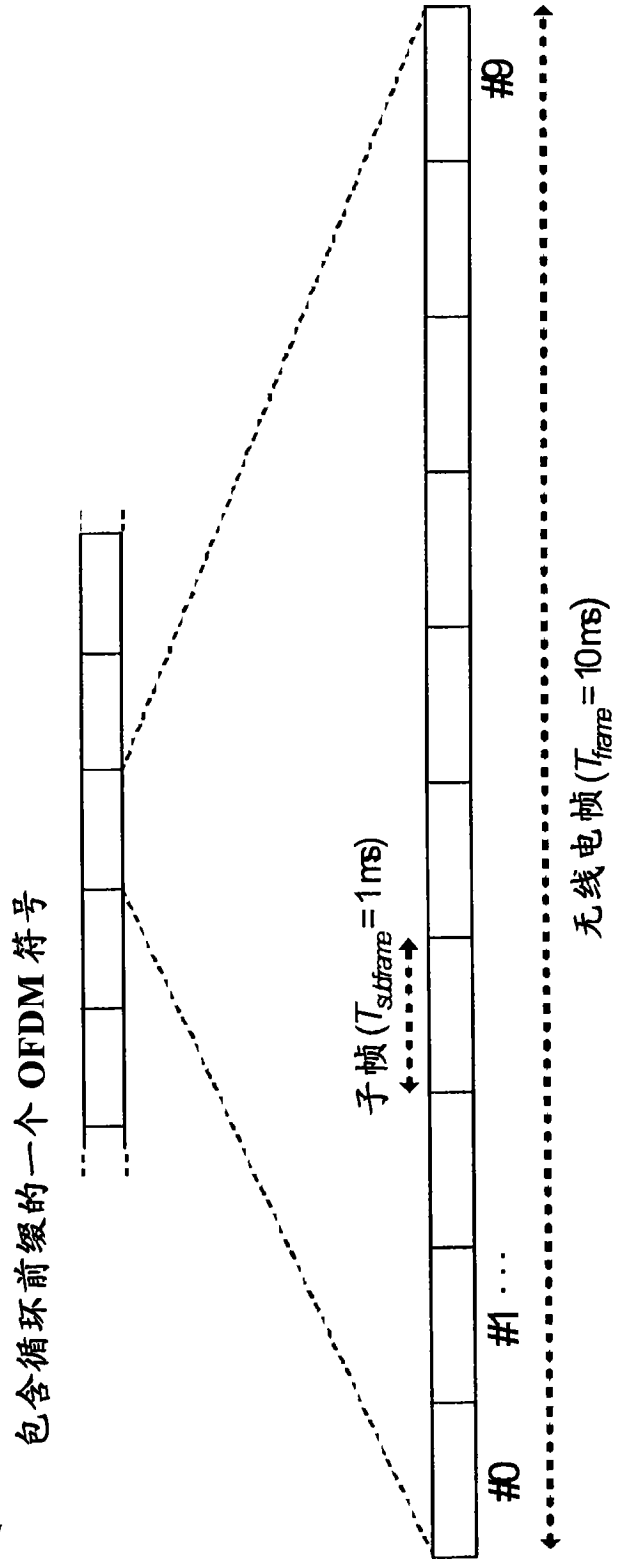


图2

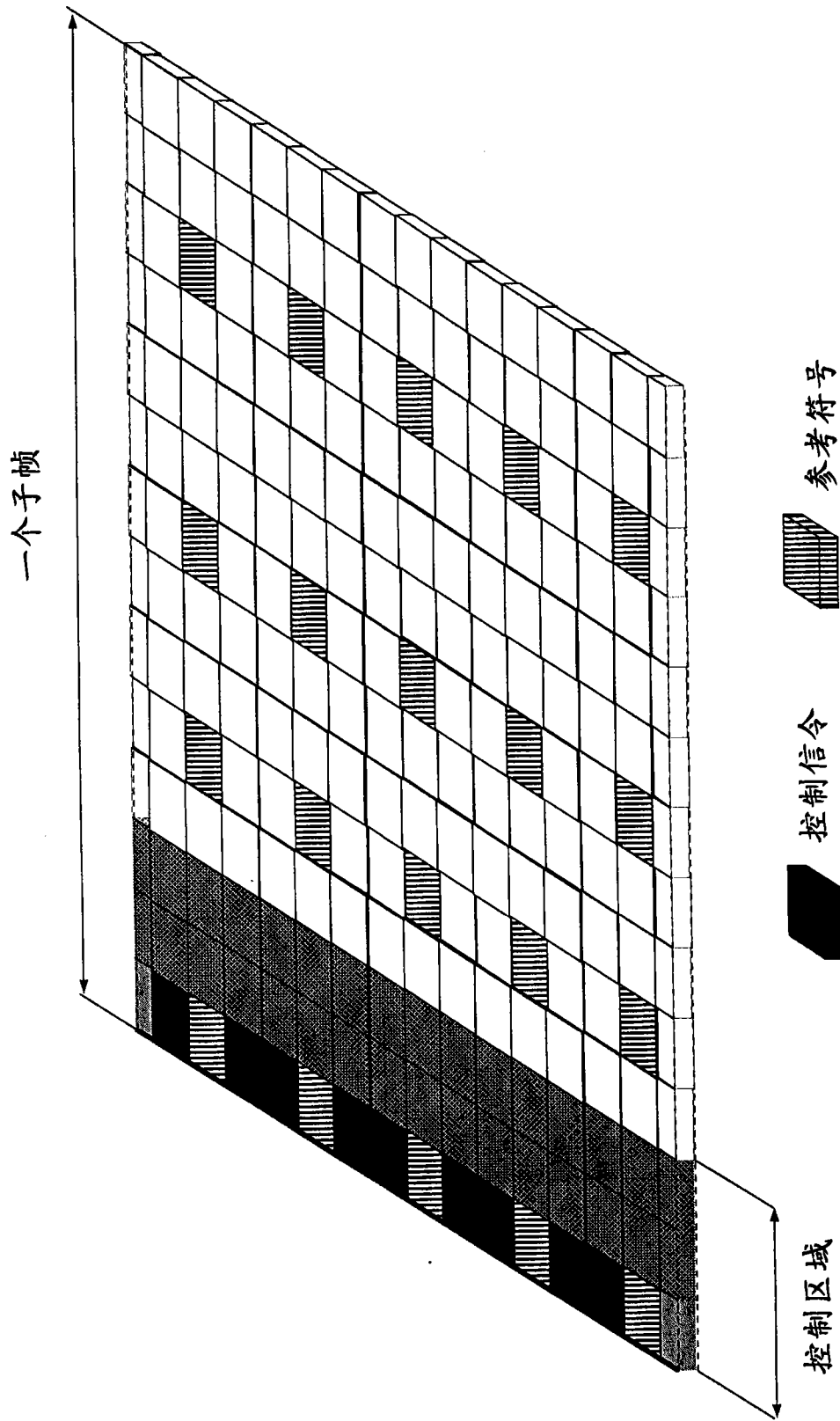


图3

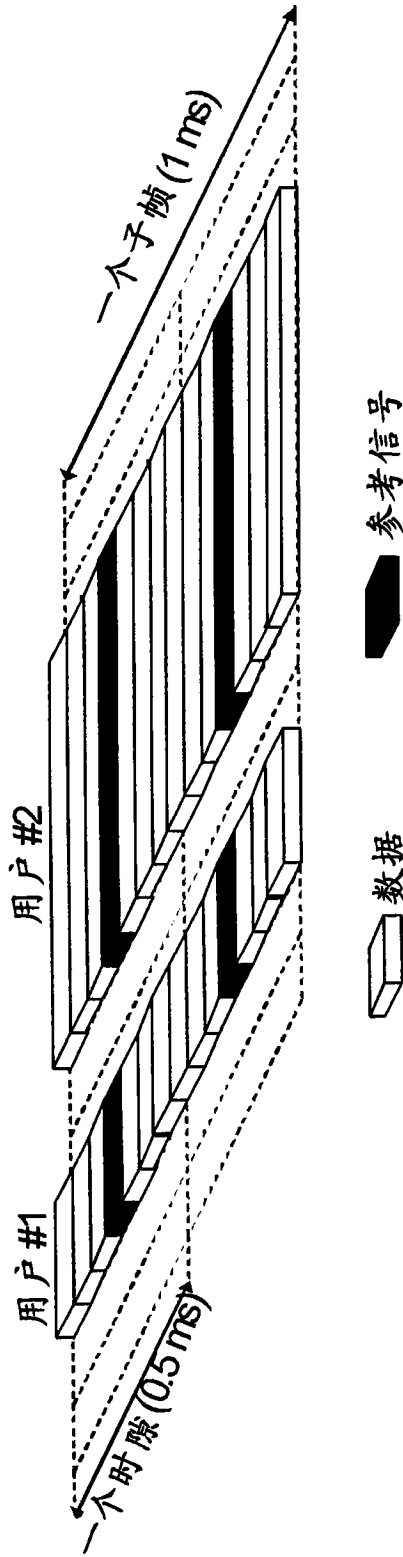


图4

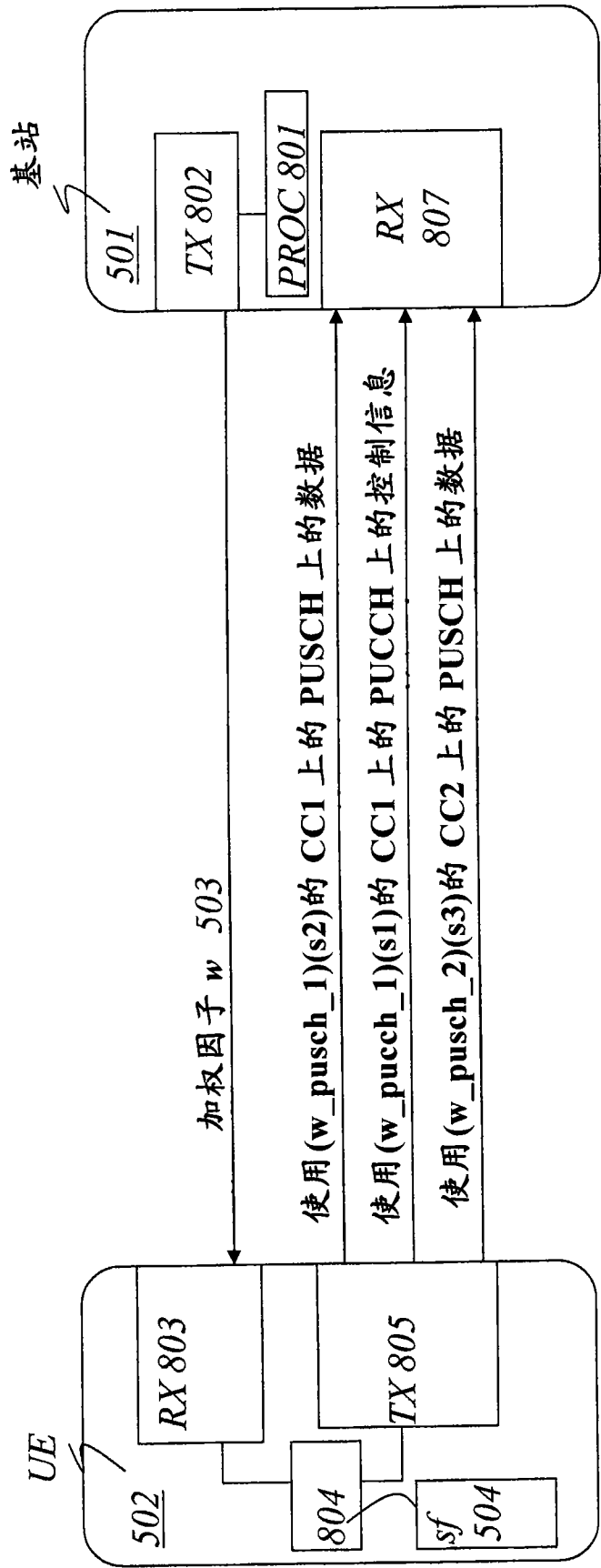


图5

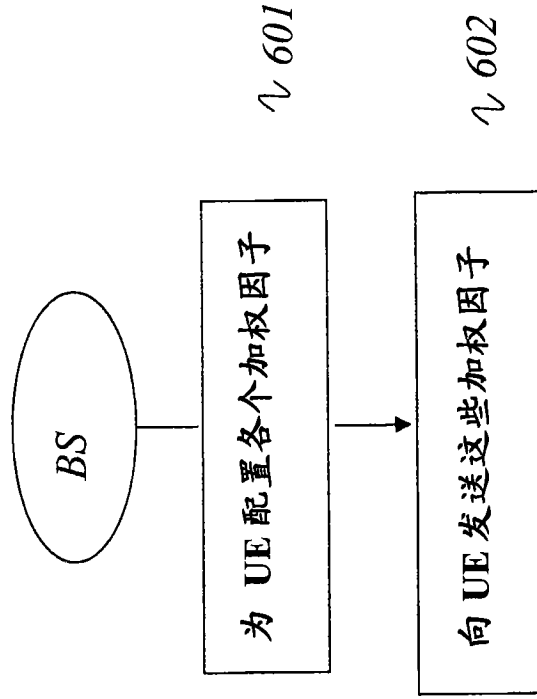


图6

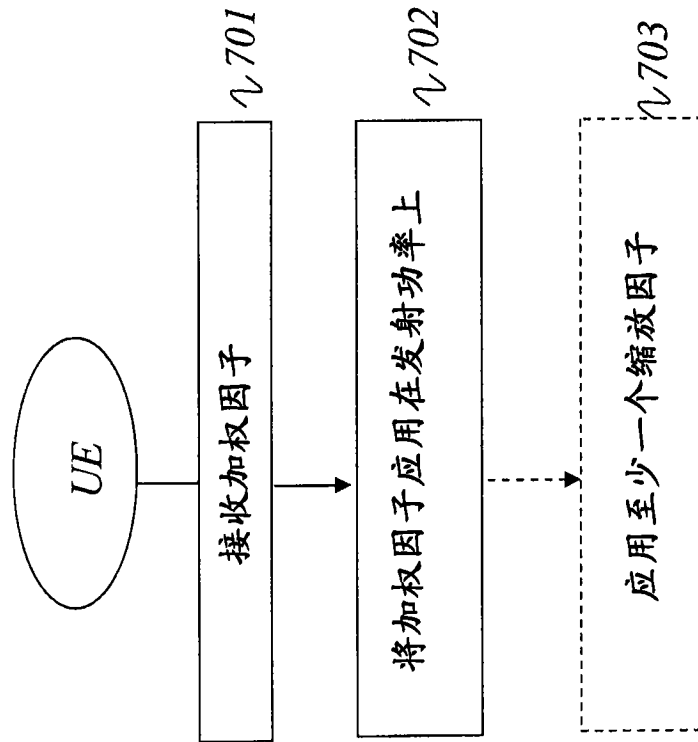


图7

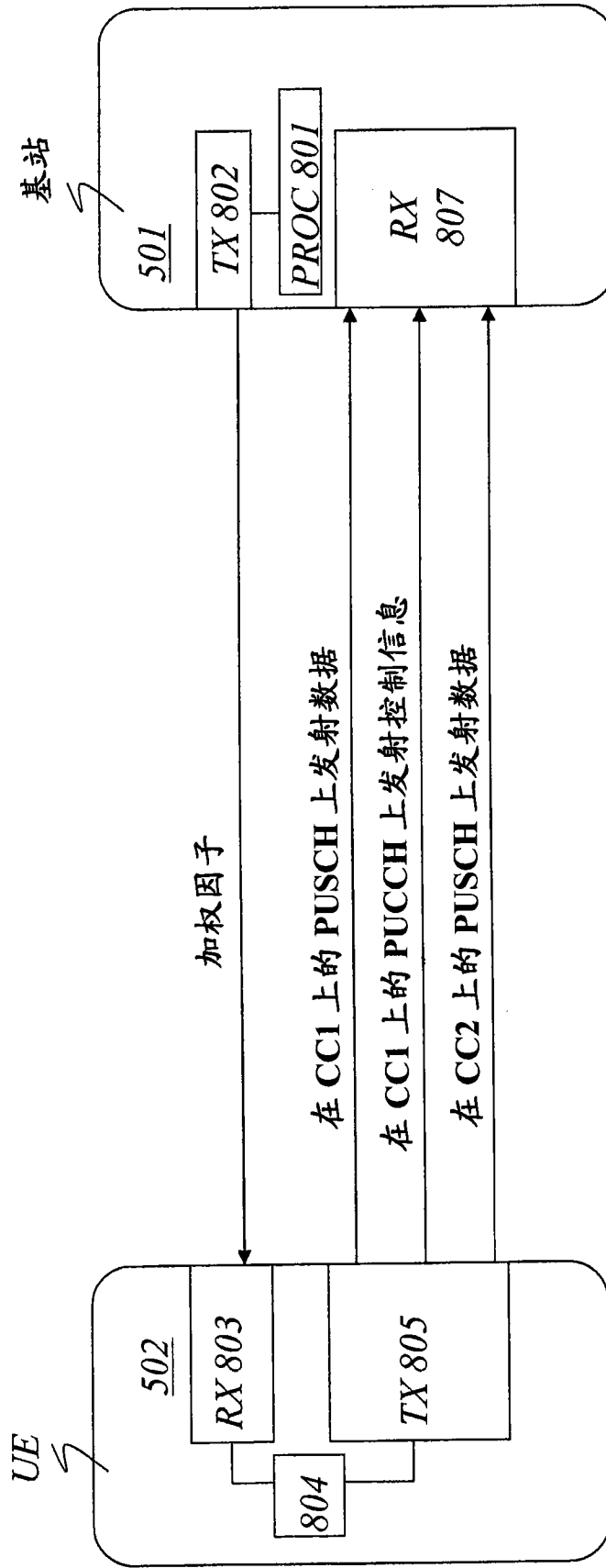


图8