



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103155659 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201080069618. 3

H04W 52/16(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 08. 13

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 04. 15

US 2009/0175187 A1, 2009. 07. 09,
CN 101785206 A, 2010. 07. 21,

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2010/045543 2010. 08. 13

审查员 乔莹

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/021138 EN 2012. 02. 16

(73) 专利权人 黑莓有限公司
地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72) 发明人 许允亨 房慕娴 许华 魏旭升
安德鲁·马克·厄恩肖 蔡志军

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 唐文静

(51) Int. Cl.

H04W 52/34(2006. 01)

H04W 52/14(2006. 01)

H04W 52/36(2006. 01)

H04W 52/38(2006. 01)

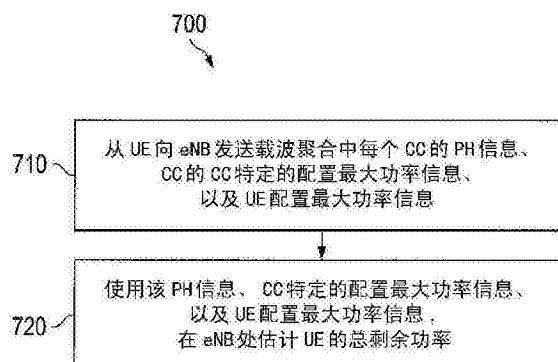
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

载波聚合中的总剩余功率估计

(57) 摘要

一种用户设备 (UE), 包括 : 至少一个组件, 被配置为发送载波聚合的多个分量载波 (CC) 中每个 CC 的功率余量 (PH) 信息、所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息、以及 UE 配置最大功率信息, 其中, 每个 CC 的 PH 信息、所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息、以及所述 UE 配置最大功率信息允许接入设备估计所述 UE 的总剩余功率。



1. 一种用户设备“UE”，包括：

至少一个组件，被配置为发送多个分量载波“CC”中每个 CC 的功率余量“PH”信息和所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息。

2. 根据权利要求 1 所述的 UE，其中，所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括：由所述 UE 计算的每个 CC 的 CC 特定配置最大功率 ($P_{\text{MAX}, j}$)。

3. 根据权利要求 1 所述的 UE，其中，所述至少一个组件还被配置为：设置 UE 配置最大功率信息。

4. 根据权利要求 3 所述的 UE，其中，关于用于计算最大功率信息的 CC 的数目和 CC 的集合中的至少一项，所述 UE 配置最大功率信息包括不同值。

5. 根据权利要求 1 所述的 UE，其中，所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息是使用媒体访问控制“MAC”控制单元“CE”从所述 UE 发送的。

6. 根据权利要求 3 所述的 UE，其中，所述 UE 配置最大功率信息是使用高层信令从所述 UE 发送的。

7. 根据权利要求 1 所述的 UE，其中，所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括每 CC 的功率减少“PR”，其中，所述 UE 使用每 CC 的 PR(PR_j) 和 UE 最大功率 ($P_{\text{PowerClass}}$) 来计算每个 CC 的 CC 特定配置最大功率 ($P_{\text{MAX}, j}$)。

8. 根据权利要求 3 所述的 UE，其中，所述 UE 配置最大功率信息包括每 UE 的针对载波聚合的功率减少“CPR”，其中，所述 UE 使用所述每 UE 的 CPR 和 UE 最大功率 ($P_{\text{PowerClass}}$) 来计算 UE 配置最大功率 (P_{UEMAX})。

9. 根据权利要求 8 所述的 UE，其中，关于用于计算最大功率信息的 CC 的数目和 CC 的集合中的至少一项，所述 UE 配置最大功率信息包括不同值。

10. 根据权利要求 1 所述的 UE，其中，CC 特定配置最大功率信息包括针对每个 CC 的值。

11. 根据权利要求 1 所述的 UE，其中，所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括针对所有 CC 的代表值。

12. 根据权利要求 3 所述的 UE，其中，所述 UE 配置最大功率信息包括：由所述 UE 确定的 UE 配置最大功率 (P_{UEMAX})。

13. 一种接入设备，包括：

至少一个组件，被配置为接收载波聚合的多个分量载波“CC”中每个 CC 的功率余量“PH”信息和所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息，

其中所述 CC 中的每个 CC 的 PH 信息和 CC 特定配置最大功率信息被所述接入设备用于估计用户设备“UE”的总剩余发送功率。

14. 根据权利要求 13 所述的接入设备，其中，所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括每 CC 的功率减少“PR”，其中，所述接入设备使用每 CC 的 PR(PR_j) 和 UE 最大功率 ($P_{\text{PowerClass}}$) 来估计每个 CC 的 CC 特定配置最大功率 ($P_{\text{MAX}, j}$)。

15. 根据权利要求 13 所述的接入设备，其中，所述接入设备被配置为接收 UE 配置最大功率信息，所述 UE 配置最大功率信息包括每 UE 的针对载波聚合的功率减少“CPR”，其中，所述接入设备使用所述每 UE 的 CPR 和 UE 最大功率 ($P_{\text{PowerClass}}$) 来估计 UE 配置最大功率 (P_{UEMAX})。

16. 根据权利要求 13 所述的接入设备，其中，所述 CC 特定配置最大功率信息包括针对

每个 CC 的值。

17. 根据权利要求 13 所述的接入设备,其中,所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括针对所有 CC 的代表值。

18. 根据权利要求 13 所述的接入设备,其中,所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括所述 CC 中的各个 CC 相对于所述 CC 中的主 CC 的差值。

19. 根据权利要求 13 所述的接入设备,其中,所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息包括:由所述 UE 计算的每个 CC 的 CC 特定配置最大功率 ($P_{\text{CMAX},j}$)。

20. 根据权利要求 13 所述的接入设备,其中,所述接入设备被配置为接收 UE 配置最大功率信息,所述 UE 配置最大功率信息包括:由所述 UE 确定的 UE 配置最大功率 (P_{UEMAX})。

21. 根据权利要求 13 所述的接入设备,其中,所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息是使用高层信令从所述 UE 发送的。

22. 根据权利要求 20 所述的接入设备,其中,所述 UE 配置最大功率信息是使用高层信令从所述 UE 发送的。

载波聚合中的总剩余功率估计

背景技术

[0001] 如本文所使用的,术语“用户设备”和“UE”在一些情况下可以指代移动设备,如移动电话、个人数字助理、手持或膝上型计算机、以及具有电信能力的类似设备。这种 UE 可以由 UE 及其关联的可拆卸式存储器模块构成,可拆卸式存储器模块是例如(但不限于)通用集成电路卡(UICC),包括订户识别模块(SIM)应用、通用订户识别模块(USIM)应用、或可拆卸式用户识别模块(R-UIM)应用。备选的,这种 UE 可以由不具有这种模块的设备本身构成。在其他情况下,术语“UE”可以指代具有类似能力但不可便携的设备,如台式计算机、机顶盒、或网络装置。术语“UE”还可以指代可以为用户端接通信会话的任何硬件或软件组件。此外,术语“用户设备(user equipment)”、“UE”、“用户代理”、“UA”、“用户设备(user device)”、以及“用户节点”在本文中可以作为同义词使用。

附图说明

[0002] 为了更完整地理解本公开,现在将结合附图和具体实施方式来参考以下简要描述,其中,相似的附图标记表示相似的部分。

[0003] 图 1 是根据本公开的实施例的允许 UE 与其他网络组件和 / 或设备通信的无线接入网的示意图。

[0004] 图 2 是根据本公开的实施例的针对 UE 的上行链路载波聚合的示意图。

[0005] 图 3 是根据本公开的实施例的针对 UE 的上行链路数据发送的流程的示意图。

[0006] 图 4 是根据本公开的实施例的在针对 UE 的物理上行链路共享信道(PUSCH)发送的功率余量(PH)、最大发送功率、以及发送功率之间的关系示意图。

[0007] 图 5 是根据本公开的实施例的在针对 UE 的分量载波(CC)特定功率和总功率之间的关系示意图。

[0008] 图 6 是根据本公开的实施例的使用功率减少(PR)和针对载波聚合的功率减少(CPR)推导每 UE 功率余量报告(PHR)的示意图。

[0009] 图 7 是根据本公开的实施例的用于允许接入设备估计 UE 的总剩余功率的方法的流程图。

[0010] 图 8 是根据本公开的实施例的用于在 UE 处发送每 CC 和每 UE 的 PHR 的另一方法的流程图。

[0011] 图 9 示出了适合实现本公开的若干实施例的处理器及相关组件。

具体实施方式

[0012] 首先应当理解:尽管下面提供了对本公开的一个或多个实施例的说明性实现,但是可以使用任何数目的技术(不管是当前已知的还是现有的)来实现所公开的系统 and / 或方法。本公开不应以任何方式受限于下面说明的包括本文所说明和描述的示例设计和实现在内的说明性实现、附图、以及技术,而是可以在所附权利要求的范围以及完全等价范围内进行修改。

[0013] 在第三代合作伙伴计划 (3GPP) 中, 载波聚合可以用于长期演进 (LTE) 高级 (LTE-A) 无线接入网 (RAN), 以支持更宽的发送带宽, 且因此增加用于满足 LTE-A 要求的潜在峰值数据速率。在载波聚合中, 可以聚合多个 (例如, 高达约 5 个) 上行链路 CC, 可以将其在子帧中分配给 UE。

[0014] 图 1 示出了允许 UE 与其他网络组件和 / 或设备通信的 RAN100 的实施例。RAN100 可以是 LTE 或 LTE-A 系统, 例如如 3GPP 中所描述的。例如, LTE 或 LTE-A 系统可以包括演进通用陆地无线接入网 (E-UTRAN) 演进节点 B (eNB)、无线接入点、或类似组件。图 1 是示例性的, 且在其他实施例中可以具有其他组件或布置。在实施例中, RAN100 可以包括至少一个接入设备 110 和至少一个 UE120, 它们可以都位于小区 130 内。RAN100 还可以包括或可以耦合到网络 140。

[0015] 如本文所使用的, 术语“接入设备”指代无线网络中创建了允许 UE120 或中继节点 (未示出) 接入电信系统中其他组件或与电信系统中其他组件通信 (如, 第二 UE120) 的接收和发送覆盖的地理区域的任何节点, 如传统基站、无线接入点、或 LTE 或 LTE-A 节点 B 或 eNB。在本文档中, 术语“接入节点”和“接入设备”可以相互交换的使用, 但是应当理解: 接入节点可以包括多个硬件和软件。

[0016] 在例如通用陆地无线接入网 (UTRAN) 中, 接入设备 110 可以经由直接链路与相同小区 130 中的任何 UE120 通信。小区 130 可以是接收和发送覆盖的地理区域。例如, 直接链路可以是在接入设备 110 和 UE120 之间建立的点对点链路, 且用于在二者之间发送和接收信号。备选地, 在例如 E-UTRAN 中, 接入设备 110 可以通过共享链路与相同小区 130 中任何 UE120 通信。例如, 共享链路可以包括上行链路共享信道和下行链路共享信道。此外, 接入设备 110 可以与其他组件或设备通信, 以向 RAN100 的组件提供对例如使用相似或不同的网络协议或技术的任何网络 140 的接入。在实施例中, UE120 可以在不同的小区 130 之间移动, 且可以在不同的小区 130 之间切换它们的通信, 其中, UE120 可以与不同的接入设备 110 通信。

[0017] 网络 140 可以是无线网络、有线网络、或任何有线或无线网络的组合。该网络可以包括: 无线 LAN (WLAN) 网络、基于以太网的网络、基于网际协议 (IP) 的网络、数字订户线路 (DSL) 网络、光通信网络、和 / 或可以用于与 UE120 交换通信 / 数据的任何其他无线或有线网络。通信 / 数据可以包括语音和 / 或视频呼叫、电子邮件、文本 / 媒体消息 (例如, 使用短消息服务 (SMS) 或多媒体消息服务 (MMS))、IP 数据、和 / 或任何其他数据。

[0018] 图 2 示出了可以用于 RAN100 中的 UE120 的上行链路载波聚合 200。上行链路载波聚合 200 可以包括多个 CC (例如, 约 5 个 CC), 可以向它们各自分配对应的带宽用于 UE 的发送 (例如, 在上行链路上的发送)。例如, 每个 CC 可以具有约 20 兆赫 (MHz) 的带宽, 且从而总上行链路系统带宽可以等于约 100MHz。在其他实施例中, 上行链路载波聚合 200 可以包括少于约 5 个上行链路 CC, 它们可以具有不同的分配带宽。这样, UE120 可以根据例如 UE 的能力在任何数目的 CC 上进行发送。此外, 取决于部署场景, 上行链路载波聚合 200 可以包括位于相同频段中的载波和 / 或位于不相邻 (或不连续) 频段中的载波。例如, 一个载波可以位于约 2 千兆赫 (GHz) 频段, 且第二非载波可以位于约 800MHz 频段。

[0019] 在上行链路发送中, UE120 可以向接入设备 110 (例如, eNB) 发送其 PHR 和缓冲区状态报告 (BSR) 信息, 以辅助上行链路调度。PHR 可以向接入设备 110 或 eNB 指示在 UE120

的最大发送功率和实际使用的发送功率之间的差。eNB 可以在其针对未来 PUSCH 发送来确定或调度频率资源以及正确的调制和编码方案 (MCS) 级别时使用该信息。

[0020] 图 3 示出了 UE120 的上行链路发送 300 的流程图。例如,当新数据到达 UE 的缓冲区时,如果例如不存在可用于初始发送的上行链路 PUSCH 资源,则 UE120 可以在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 上发送调度请求 (SR)。在该情况下,由于 eNB 可以不知道当前的上行链路信道条件或待发送数据的量,eNB 可以为 UE120 调度相对少的数量的上行链路资源。然后 UE 可以使用该初始相对少的数量的上行链路资源来发送 PHR 和 BSR。随后,eNB 可以获得用于恰当调度的更多信息,且可以根据 UE 的缓冲区状态和 / 或观察到的信道条件来调度更高的数据速率。

[0021] 在 LTE 中,将 PH 定义为在 UE 的用于 PUSCH 发送的最大发送功率和估计功率之间的差。图 4 示出了在用于 UE120 的 PUSCH 发送的 PH、最大发送功率 (P_{CMAX}) 和发送功率 (P_{PUSCH}) 之间的关系 400。取决于当前 UE 信道条件,PH 值可以例如随着时间而变化。从 eNB 调度器的角度来看,较大的 PH 值可以指示 UE120 具有增加其功率以适应更高数据速率发送的更多余量,而较小的 PH 可以指示 UE 不能增加其数据速率。

[0022] 为了计算 PH 值,UE120 可以使用以下公式,其定义在 3GPP 技术规范 (TS) 36.213 节 5.1.1.2 中:

$$[0023] \quad \text{PH}(i) = P_{\text{CMAX}} - P_{\text{PUSCH}}(i)$$

$$[0024] \quad = P_{\text{CMAX}} - \{10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{0_PUSCH}(k) + \alpha(k) \cdot \text{PL} + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\}.$$

[0025] 上述公式将 PH 表示为通过从最大可允许发送功率中减去在第 i 个子帧处的实际上行链路 (UL) 发送功率所获得的剩余可用发送功率。公式中的参数包括: P_{CMAX} ,配置的最大 UE 发送功率; $M_{\text{PUSCH}}(i)$,针对子帧 i 调度的以资源块的数目来表达的 PUSCH 资源指派的带宽;以及 $P_{0_PUSCH}(k)$,由高层提供的小区特定标称分量和 UE 特定分量构成的参数。剩余的参数包括:PL,在 UE 中计算的以分贝 (dB) 为单位的下行链路路径损耗估计; $\alpha(k)$,路径损耗补偿参数; $\Delta_{\text{TF}}(i)$,与传输格式相关的偏移量;以及 $f(i)$,功率控制调整。

[0026] P_{CMAX} 可以设置在边界 $P_{\text{CMAX_L}} = \min\{P_{\text{EMAX}} - \Delta T_c, P_{\text{PowerClass}} - \text{MPR} - \text{A-MPR} - \Delta T_c\}$ 和 $P_{\text{CMAX_M}} = \min\{P_{\text{EMAX}}, P_{\text{PowerClass}}\}$ 之内。 P_{EMAX} 是如 TS36.331 定义的给予 IE P-Max 的值。 $P_{\text{PowerClass}}$ 是在 TS36.101 中表 6.2.2-1 规定的最大 UE 功率,不考虑表 6.2.2-1 中规定的容限。在 TS36.101 的节 6.2.3 和节 6.2.4 中分别规定了最大功率减少 (MPR) 和附加 MPR (A-MPR)。当 TS36.101 的表 6.2.2-1 中的注释 2 成立时, ΔT_c 约等于 1.5dB,且当表 6.2.2-1 中的注释 2 不成立时, ΔT_c 约等于 0dB。

[0027] 在载波聚合中,UE120 可以在多个 UL CC 中发送多个 PUSCH。这样,对于每个 UL CC,可以应用独立功率控制 (PC)。因此,使用的 PC 参数可以是 CC 特定的。在 3GPP 版本 8 (Rel-8) 中,可以使用仅一个配置最大功率参数 P_{CMAX} 来控制 UE120 的总发送功率。然而,在载波聚合中,可以需要两类最大发送功率。最大发送功率可以包括 CC 特定配置最大功率 ($P_{\text{CMAX},j}$) 以及 UE 配置最大功率 (P_{UEMAX})。 $P_{\text{CMAX},j}$ 可以用于在小区级别上控制干扰,其中,由每个 CC 的最大功率来控制每个 CC 的发送功率。该功率是以类似于 Rel-8 的方式导出的。项“ j ”指示第 j 个 CC 中的 CC 特定配置最大功率。除了 CC 特定配置最大功率之外,还可以使用 P_{UEMAX} 来考虑功率放大器 (PA) 能力和监管要求。因此,可以由每个 UE 的最大功率 (即,每 UE 最大功率) 来限制 UE120 的总功率。每 UE 最大功率可以与 PA 支持的最大功率相同。

然而,可能由于其他原因(例如由于带外发射问题)而减少该功率。

[0028] 对于载波聚合,PHR 可以包括 CC 特定报告,因为可以独立控制 CC 中的上行链路发送功率,例如,归因于 CC 相关的干扰水平和上行链路调度。因此,可以针对每个 CC 来独立计算用于所述 PH 计算的参数。从而,可以将第 j 个载波的 PH 定义为:

[0029] $PH_j(i) = P_{\text{CMAX},j} - \{10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},j}(i)) + P_{0_PUSCH,j}(k) + \alpha_j(k) \cdot PL_j + \Delta_{\text{TF},j}(i) + f_j(i)\}$,

[0030] 其中, $P_{\text{CMAX},j}$ 是第 j 个 CC 中的配置最大发送功率,其可以由 CC 特定配置最大发送功率来确定。该 CC 特定配置最大功率可以类似于 Rel-8 中的配置最大发送功率来导出。 $M_{\text{PUSCH},j}(i)$ 是针对子帧 i 调度的以资源块数目来表达的 CC j 的 PUSCH 资源指派的带宽, $P_{0_PUSCH,j}(k)$ 是由高层提供的小区特定标称分量和 UE 特定分量的和构成的参数, PL_j 是以 dB 为单位的在 UE 中计算的 CC j 的下行链路路径损耗估计, $\alpha_j(k)$ 是 CC j 的路径损耗补偿参数, $\Delta_{\text{TF},j}(i)$ 是与 CC j 的传输格式相关的偏移量,以及 $f_j(i)$ 是针对 CC j 的功率控制调整。

[0031] 即使每个 CC 的最大发送功率相同,CC 之间的不同上行链路发送功率可能导致每个 CC 中剩余功率的不同值。此外,在 eNB 配置不同的最大允许发送功率或针对每个 CC 应用不同 MPR/A-MPR 时,每 CC 最大发送功率可以不同。

[0032] 此外,由于在 3GPP 版本 10 (Rel-10) 中 PUCCH 和 PUSCH 可以大约同时发送,可以使用针对组合 PUCCH 和 PUSCH 功率的新的 PHR。该新的 PHR 可以与针对仅 PUSCH 功率的 PHR 一起使用,以估计在 PUCCH 和 PUSCH 大约同时发送时的 PUSCH 的剩余功率。用于发送每 CC PHR 或组合 PUCCH 和 PUSCH PHR 的详细方法依然在讨论或开发中。

[0033] 如在 3GPP 文献 R1-103792 中讨论的,在一些情况下,当发送多个 CC 时,每 CC PHR 可能不足以让 eNB 确定 UE 的剩余功率。图 5 示出了在 UE 的 CC 特定功率和总功率之间的关系 500。例如,根据一致同意的每 CC PHR, eNB 可以接收第一 PH (PH1) 和第二 PH (PH2) 报告,这些报告可以通过使用上面示出的最后一个公式来分别指示第一 CC (CC1) 和第二 CC (CC2) 中的剩余功率。如果调度一个 CC,则该方案可以正确工作。然而,当调度多个 CC 时,可以控制总功率,使得总发送功率(例如,CC1 的 P_1 + CC2 的 P_2) 不超过 UE 最大发送功率 (P_{UEMAX})。

[0034] 图 5 示出了总发送功率超过 UE 最大功率的情况的示例。在该情况下,充足的功率余量存在于每个 CC 中(例如,在 PH1 和 PH2 上),例如在仅调度 CC 之一的情况下。然而,在基于针对每个 CC 报告的 PH1 和 PH2 来大约同时调度两个 CC 的情况下,总功率可能超过 UE 最大功率。由于 UE 最大功率的限制,UE 可以按比例减少总发送功率,这可能导致上行链路发送性能劣化。此外,eNB 可能意识不到在 UE 处已发生该功率缩放/减少,且因此可能不对其进行校正或补偿。

[0035] 先前,已提出了两种解决方案来解决上述问题/争议。在 3GPP 文献 R1-103743 中描述的第一解决方案中,UE 可以向 eNB 报告指示在 UE 最大功率和总发送功率之间的差的每 UE PHR。可以将每 UE PHR 定义为:

[0036] 每 UE PHR = P_{UEMAX} - CC 特定发送功率之和,

[0037] 其中, P_{UEMAX} 可以是由 UE 功率类别 (power class) 来定义的固定值。为了发送每 UE PHR,可以创建新的媒体访问控制 (MAC) 控制单元 (CE),来携带每 UE PHR。当 UE 被配置为支持载波聚合时,可以与每 CC PHR 一起报告该每 UE PHR。在图 5 所示情况下,可以报告负的 PHR 值,以向 eNB 通知 UE 的功率受限情况。

[0038] 这种先前提出的解决方案 / 方案可以向 UE 提供用于允许 eNB 计算在总发送功率意义上的功率余量所需的信息。然而, 该方案会具有两个缺点。首先, 在例如信令开销方面, 无论 UE 何时发送每 CC PHR 都发送每 UE PHR 可能是冗余的。周期性地或在路径损耗变化大于阈值时发送每 CC PHR, 以指示信道条件的显著变化。由于每 CC PHR 导致每个 CC 的信道状况是已知的, 因此可能没有必要像发送每 CC PHR 一样频繁地发送每 UE PHR。此外, 每 UE PHR 提供有限的信息, 因为其指示调度 CC 的功率余量。例如, 假定存在最多约 5 个 CC, 如果每 UE PHR 是在调度约 2 个 CC 时计算的, 则在发送多于约 2 个 CC 时, 或在其他 CC (例如, 不同的 CC 组) 被调度时, 计算的 PHR 可能不正确。

[0039] 在 3GPP 文献 R1-103792 中描述了第二解决方案, 可以修改 PHR 计算, 使得在总发送功率超过 UE 最大功率时报告在每 CC PH 和每 UE PH 之间的最小值或报告负的 PHR。该第二解决方案 / 方案的缺点是: eNB 可能不知道 PHR 中报告的 PH 是每 CC PH 还是每 UE PH。因此, 该方案可能增加 eNB 用于调度的 PH 值的不准确性。此外, 在当前规范中, 由于在 UE 侧允许的最大功率减少 (如 MPR 和 A-MPR) (UE 可以不显式报告该允许的最大功率减少), 因此具有足够高准确度的绝对最大 UE 发送功率 (P_{CMAX}) 可能对于 eNB 不是已知的。这样, eNB 可能不能根据每 CC PHR 来导出每 UE PHR。

[0040] 本文公开的是用于允许 eNB 或任何其他接入设备 110 估计 UE120 的总剩余功率并且避免前述解决方案 / 方案的至少一些缺点的方法、设备、和 / 或系统。eNB 或任何其他接入节点 110 可以估计总剩余 UE 发送功率, 来确定总发送功率是否超过 P_{UEMAX} 。当 UE 发送可以由 eNB 调度的多个 CC 时, 总剩余发送功率表示 UE 最大功率和总发送功率之间的差。可以使用每个 CC 的发送功率和 P_{UEMAX} 来估计总剩余功率。可以使用每 CC PHR 和 $P_{\text{CMAX}, j}$ 来导出每个 CC 的发送功率。

[0041] 由于 $P_{\text{CMAX}, j}$ 可能经过 UE120 做出的调整, 系统 (例如, RAN100) 可以要求在 UE120 和 eNB 之间的某个信令来允许 eNB 导出 P_{CMAX} 。因此, 可以使用向 eNB 提供每 CC 的 PR 和每 UE 的 CPR 的信令的第一方法。在一个实施例中, UE120 可以向 eNB 发送每 CC 的 PR 和每 UE 的 CPR 的量, 然后 eNB 可以使用这些量来分别估计 $P_{\text{CMAX}, j}$ 和 P_{UEMAX} 。在另一实施例中, UE120 可以向 eNB 直接发送 $P_{\text{CMAX}, j}$ 和 P_{UEMAX} 值。备选地, 可以使用基于多个触发事件中的任何触发事件从 UE120 向 eNB 发送每 UE PHR 的第二方法, 以避免每次发送每 CC PHR 时就发送每 UE PHR。下面详细描述不同方法和不同实施例。

[0042] 使用第一提议方法, eNB 可以估计总剩余功率, 这可以与上面针对图 5 描述提议的每 UE PH 值相同。然而, 与先前方法不同, UE 可以不报告总剩余功率。所提议的方法适用于在 UE120 处共享相同 PA 的 UL CC。当在 UE120 处存在多个 PA 时, 可以针对共享相同 PA 的每个 UL CC 集合来重复相同提议的方法或过程。

[0043] 返回图 5, 如果 eNB 知道发送功率 P_1 、 P_2 和 P_{UEMAX} , eNB 可能能够计算在 P_{UEMAX} 和总发送功率之间的差, 其等于总剩余功率。例如, 可以将总剩余功率定义为:

[0044]

$$\text{总剩余功率} = P_{\text{UEMAX}} - 10 \log_{10} \left(\sum_{j=0}^N 10^{P_j/10} \right)$$

[0045] 其中, P_{UEMAX} 是 UE 配置的最大功率, P_j 是第 j 个调度 UL CC 的发送功率, 且 N 是调度 UL CC 的数目。由于可以向 eNB 通知每个 CC 的 PH, 如果 eNB 知道 $P_{\text{CMAX}, j}$, 则 eNB 可以计

算 P_j 。可以通过 $P_j = P_{\text{CMAX},j} - \text{PH}_j$ 来计算每个 CC 的发送功率。

[0046] 可以使用两个备选方法向 eNB 通知配置 CC 特定最大功率和 P_{UEMAX} 。在第一方案中, UE120 可以向 eNB 信号通知每个 CC 的 PR 和一些或全部 CC 的 CPR, 以允许 eNB 计算 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} 。在第二备选方案中, UE120 可以向 eNB 直接信号通知 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} 。下面详细描述两个备选方案。

[0047] 根据第一方案, UE120 可以向 eNB 或任何其他接入节点 110 发送 PR 和 CPR。eNB 可以使用 PR 和 CPR 来估计 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} 。PR 可以对应于应用于 UE 最大功率 ($P_{\text{PowerClass}}$) 的功率减少的量, 以确定 $P_{\text{CMAX},j}$ 。在一个实施例中, 假定仅 CCj 正在发送, 可以在 UE120 处估计 CCj 的 PR。例如, 在没有任何实质功率减少的情况下, 所有 CC 的 $P_{\text{CMAX},j}$ 可以最大 UE 功率 ($P_{\text{PowerClass}}$) 相同。由于可以对不同 CC 应用不同的 PR 或可以针对每个 CC 配置不同的 P_{EMAX} , 因此 $P_{\text{CMAX},j}$ 在不同的 CC 中可以不同。由于 eNB 知道 P_{EMAX} , 其可以足以指示 PR, 以允许 eNB 计算 $P_{\text{CMAX},j}$ 。如上所述, 功率减少的最高值可以是 MPR、A-MPR、以及 ΔT_c 之和, 且最低值可以约为零, 例如没有功率减少。在版本 8 中, 规定一个 $P_{\text{PowerClass}}$ 值。如果引入新的 $P_{\text{PowerClass}}$, UE120 可以将其作为 UE 能力来报告。

[0048] CPR 可以对应于应用于 UE 最大功率的功率减少的量, 以确定 UE 特定最大功率。可以基于对调度所有配置 UL CC 的假设在 UE120 处估计 CPR, 其中, eNB 可以信号通知 UL CC 的配置。备选地, 可以基于调度所有激活 UL CC 的假设在 UE 处估计 CPR, 其中, eNB 可以信号通知 UL CC 的激活 / 去激活。备选地, 可以基于调度定义的 UL CC 集合的假设在 UE120 处估计 CPR, 其中, eNB 信号通知集合定义。定义的结合可以与配置 UL CC 的集合或激活 UL CC 的集合相同、是其子集、或不同。由于在 Rel-8 中不支持多个 CC 的发送, 除了当前 MPR、A-MPR 和 ΔT_c 值之外, 还可以定义由于多个 CC 的附加功率减少。因此, 总最大功率减低可以大于每个 CC 的功率减少的量。

[0049] 图 6 示出了在 UE120 处使用 PR 和 CPR 推导 600 每 UE PHR。可以在使用 MPR、A-MPR、 ΔT_c 或 CPR 来减少功率之后, 计算 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} 值。CC1 和 CC2 的 MPR、A-MPR 和 ΔT_c 值可以实质上相似。然而, 由于 $P_{\text{CMAX},j}$ 可以依赖于 P_{EMAX} 或受限于 P_{EMAX} , 例如, 假定针对 CC1 来配置更低的 P_{EMAX} , 具有较小 P_{EMAX} 的 CC1 也可以具有比 CC2 更小的 CC 特定最大功率 ($P_{\text{CMAX},1}$)。此外, 可以通过 CPR 来调整 P_{UEMAX} 。

[0050] 通过使用每个 CC 的 PR 以及 CPR, eNB 可以计算 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} , 例如:

[0051] $P_{\text{UEMAX}} = P_{\text{PowerClass}} - \text{CPR}$, 以及

[0052] $P_{\text{CMAX},j} = P_{\text{PowerClass}} - \text{PR}_j$ 。

[0053] 可以在无线资源控制 (RRC) 信令中或在 MAC CE 中包括发送到 eNB 的 PR 和 CPR 信息。在实施例中, 可以如表 1 所示来信号通知每个 CC 的 PR 值。基于当前规定的范围, 具有从大约 0dB 至大约 3dB 的功率值的 PR 范围可能是足够的。然而, 如果针对载波聚合来引入新的 MPR 或 A-MPR 要求, 则可以使用更大的范围。如果每个 CC 的 PR 实质上相同, 则可以针对所有 CC 来信号通知一个 PR 值。

[0054]

CC 号	PR 值
1	M1

2	M2
3	M3
4	M4
5	M5

[0055] 表 1 :PR 的信令的示例

[0056] 为了信号通知 CPR, 由于 CPR 值可以根据 CC 的数目或 CC 的组合而不同, 因此可以考虑假定正在发送的 CC 的数目或假定正在发送的 CC 的组合。然而, 如果针对所有情况来信号通知 CPR, 则开销可能是过度的。为了避免过度的信令开销, UE120 可以报告涵盖多个情况的一个代表值。例如, 代表值可以是平均值、最低值、最高值、中值、或 UE120 选择的任何其他值 (除非由例如系统或运营商来指定)。

[0057] 在另一实施例中, UE 可以根据 CC 的数目来信号通知 CPR 信息。表 2 示出了在 CC 数目约为 5 时信号通知 CPR 信息的示例。可以定义 CPR 值的范围已具有比 PR 更大的值范围, 因为 CPR 值可以大于 PR 值。此外, 即使当调度相同数目的 CC 时, CPR 也可以随着 CC 的调度带宽和载频而变化。在该情况下, 可以信号通知一个代表值, 例如平均值、最小值、最大值、或中值, 该代表值可以在规范中预先定义或由 eNB 指定。在另一实施例中, 可以报告一个 CPR 值, 其可以基于对调度所有配置 UL CC 的假设, 其中, 由 eNB 来信号通知 UL CC 的配置。备选地, 可以报告一个 CPR 值, 其可以基于对调度所有激活 UL CC 的假设, 其中, 由 eNB 来信号通知 UL CC 的激活 / 去激活。备选地, 可以报告一个 CPR, 其可以基于对调度定义的 UL CC 集合的假设, 其中, 由 eNB 来信号通知集合定义。定义的集合可以与配置 UL CC 集合或激活 UL CC 集合相同、是其子集、或不同。为了减少信令开销, 在 CC 数目约为 1 的情况下可以发送绝对值 (表 2 中的 cm1), 且对于其他情况可以发送与 cm1 进行比较的相对值。

[0058]

CC 号	CPR 值
1	cm1
2	cm2
3	cm3
4	cm4
5	cm5

[0059] 表 2 :CPR 的信令的示例

[0060] 在实施例中, 可以在配置载波聚合时报告 PR 和 CPR 信息。可以使用 RRC 信令或 MAC CE 来发送 PR 和 CPR 信息。在该情况下, 当配置或激活多个 CC 时发送配置 CC 的 PR 和 CPR。此外, 当配置或激活新的 CC 时, 如果新 CC 的添加改变了之前报告的 CPR 值, 则可以报告新 CC 的 PR 以及可以更新 CPR 值。当去配置或去激活之前配置或激活的 CC 时, 如果 CC

的移除改变了之前报告的 CPR 值,则 UE 可以报告更新的 CPR 值。

[0061] 在另一实施例中,可以使用 MAC CE 来发送 PR 和 CPR 信息。这样,可以首先发送激活 CC 的 PR 和 CPR。随后,当激活新 CC 时,如果激活 CC 改变了之前报告的 CPR 值,则可以报告激活 CC 的 PR,且可以更新 CPR 值。当去激活之前激活的 CC 时,如果 CC 的移除改变之前报告的 CPR 值,UE 可以报告更新的 CPR 值。在另一实施例中,由于依赖于 eNB 实现,eNB 可以仅要求 PHR 的相对值,可以由 UE120 信号通知 PR 和 CPR 之间的差。在另一实施例中,eNB 可以请求 UE120 经由 RRC 信令或 MAC CE 来发送 PR 和 / 或 CPR。eNB 还可以请求 UE 信号通知特定 CC 的 PR 或就请求 UE120 的 CPR 值。

[0062] 如上所述,可以使用用于使得 eNB 能够计算总剩余功率的另一方案,其中,UE120 可以向 eNB 直接信号通知 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} 。然后 eNB 可以使用 $P_{\text{CMAX},j}$ 和 P_{UEMAX} 来计算总剩余功率。例如,可以在 RRC 信令或 MAC CE 中包括 $P_{\text{CMAX},j}$ 。表 3 示出了 $P_{\text{CMAX},j}$ 的信息字段的示例。对于每个 CC,可以包括一个值。如果每个 CC 的 $P_{\text{CMAX},j}$ 大约相同,则可以针对所有 CC 来信号通知一个 $P_{\text{CMAX},j}$ 。为了减少信令开销,可以报告与参考 CC 的 $P_{\text{CMAX},j}$ 相比的差分值。参考 CC 可以是 UL 主 CC (PCC)。

[0063]

CC 号	$P_{\text{CMAX},j}$
1	P1
2	P2
3	P3
4	P4
5	P5

[0064] 表 3 : $P_{\text{CMAX},j}$ 的信令的示例

[0065] 类似于 CPR 信息, P_{UEMAX} 可以根据其他因素而不同,例如假定正在发送的 CC 的数目、假定正在发送的 CC 的组合、和 / 或每个 CC 的调度带宽和载频。在信令方面,针对所有情况发送 P_{UEMAX} 可以增加或减少信令开销。为了避免或减少信令开销,UE120 可以报告涵盖所有情况的一个代表值。例如,代表值可以是平均值、最低值、最高至、中值、或 UE 选择的任何其他值 (除非由例如 eNB、系统、标准或运营商来指定)。

[0066] 在另一实施例中,UE120 可以根据假定正在发送的 CC 数目来发送 P_{UEMAX} 。表 4 示出了在 CC 数目约为 5 时信号通知 P_{UEMAX} 的示例。可以关于 CC 的数目来确定功率值。功率值可以对应于在同时发送给定数目 CC 中的 PUSCH 时的期望配置的最大功率。 P_{UEMAX} 可以根据实际调度的带宽和载频而变化,尽管可能是在调度相同数目的 CC。在该情况下,可以根据频率带宽来报告多个 P_{UEMAX} 。备选地,可以信号通知一个代表值,例如平均值、最小值、最大值、或中值,该代表值可以在规范中预先定义或由 eNB 来指定。

[0067]

CC 号	P_{UEMAX}

1	Pue1
2	Pue2
3	Pue3
4	Pue4
5	Pue5

[0068] 表 4 : P_{UEMAX} 的信令的示例

[0069] 在另一实施例中,可以报告一个 P_{UEMAX} 值,其可以基于对调度所有配置 UL CC 的假设,其中,由 eNB 来信号通知 UL CC 的配置。备选地,可以报告一个 P_{UEMAX} 值,其可以基于对调度所有激活 UL CC 的假设,其中,由 eNB 来信号通知 UL CC 的激活 / 去激活。备选地,可以报告一个 P_{UEMAX} ,其可以基于对调度定义的 UL CC 集合的假设,其中,由 eNB 来信号通知集合定义。定义的集合可以与配置 UL CC 集合或激活 UL CC 集合相同、是其子集、或不同。为了减少信令开销,在 CC 数目约为 1 的情况下可以发送绝对值 (例如, Pue1),且对于其他情况可以发送与 Pue1 进行比较的相对值。

[0070] 在实施例中,当配置载波聚合时可以要求 $P_{CMAX,j}$ 和 P_{UEMAX} 。当配置或激活多个载波时,UE120 可以使用 RRC 信令来发送 $P_{CMAX,j}$ 和 P_{UEMAX} 。此外,当配置或激活新 CC 时,可以报告新 CC 的 $P_{CMAX,j}$ 。如果新 CC 的添加改变了报告的 P_{UEMAX} ,则可以更新 P_{UEMAX} 。当去配置或去激活之前配置或激活的 CC 时,如果 CC 的移除改变了之前报告的 P_{UEMAX} 值,则 UE 可以报告更新的 P_{UEMAX} 值。

[0071] 在另一实施例中,可以使用 MAC CE 来发送 $P_{CMAX,j}$ 和 P_{UEMAX} 。因此,可以在 MAC CE 中仅发送激活 CC 的信息。在该情况下,当激活新 CC 时,如果激活 CC 改变了之前报告的 P_{UEMAX} ,则可以报告激活 CC 的 $P_{CMAX,j}$,且可以更新 P_{UEMAX} 。当之前配置或激活的 CC 被去配置或去激活时,如果 CC 的移除改变了之前报告的 P_{UEMAX} 值,则 UE 可以报告更新的 P_{UEMAX} 值。在另一实施例中,eNB 可以请求 UE120 经由 RRC 信令或 MAC CE 来发送 $P_{CMAX,j}$ 和 / 或 P_{UEMAX} 。

[0072] 备选地,可以使用第二方法来允许 eNB 估计 UE120 处的总剩余功率。因此,可以针对每个 PA 来报告单独的每 UE PHR,且单独的每 UE PHR 可以应用于共享相同 PA 的 UL CC 以及针对该 PA 的其对应每 UE PHR。当在 UE120 处存在多个 PA 时,可以针对共享相同 PA 的每个 UL CC 的集合来重复相同提议的过程。尽管支持每 UE PHR,UE120 在发送每 CC PHR 时可能不会总是发送每 UE PHR,因为可能不需要每 UE PHR 来指示每个每 CC 发送时的路径损耗变化。取而代之地,可以在报告的每 CC PHR 中指示路径损耗改变。每 UE PHR 代表在 $P_{CMAX,j}$ 和 P_{UEMAX} 之间的差。因此,为了减少 PHR 中的信令开销,仅在多个事件之一 (或以下事件的子集之一) 发生时才发送每 UE PHR 可以是有益的。

[0073] 事件可以包括第一事件 (事件 1),其中,在添加或删除任何次 CC (SCC) 之后发送每 CC PHR,经由例如 RRC 信令。备选地,事件 1 发生在使用 MAC CE 来激活或去激活 UL SCC 的情况下。事件 1 可以应用于当激活或去激活 UL SCC 的情况。事件还可以包括第二事件 (事件 2),其中,UE120 经历功率受限情况。可以在例如总发送功率超过 UE 最大功率或每 UE PHR 小于阈值时,定义功率受限情况。事件还可以包括第三事件 (事件 3),其中,eNB 请

求 UE120 发送每 UE PHR。可以使用 RRC 信令、MAC CE 或物理层信令来发送该请求。

[0074] 事件还可以包括第四事件（事件 4），其中，当与之前报告的每 UE PHR 相比较的差大于阈值时报告每 UE PHR。为了减少发送每 UE PHR 的频率，针对每 UE PHR 的阈值可以高于针对每 CC PHR 的阈值。备选地，在当前每 UE PH 和之前报告的每 UE PH 的差（例如， $\Delta_{\text{每 UE PH}}$ ）的计算使得移除了由于路径损耗改变而造成的影响。在一个实施例中， $\Delta_{\text{每 UE PH}} = \text{“当前每 UE PH”} - \text{“之前报告的每 UE PH”} - (\text{“当前路径损耗”} - \text{“当报告之前每 UE PH 时的路径损耗”})$ 。然后将 $\Delta_{\text{每 UE PH}}$ 与预定义或预配置的阈值进行比较，其中，在 $\Delta_{\text{每 UE PH}}$ 大于该阈值时发送每 UE PHR。事件还可以包括第五事件（事件 5），其中，可以配置单独的定时器以间歇发送每 UE PHR。

[0075] 在每 UE PHR 和每 CC PHR 周期报告的情况下，每 UE PHR 可以具有与每 CC PHR 报告不同的定时器。每 UE PHR 的超时值可以大于每 CC PHR。可以通过 RRC 信令或 MAC CE 来信号通知这两个值。在实施例中，每 UE PHR 报告还可以发生在每 M 个每 CC PHR 报告时。例如，可以针对约每 5 个每 CC PHR 报告周期和 / 或非周期性每 CC PHR 报告实例，报告一次每 UE PHR。eNB 可以单独配置每 UE PHR 和每 CC PHR。例如，eNB 可以禁用一个报告，同时依然启用另一个报告。

[0076] 对于要发送但是不一定总是同时发送每 CC PHR 和每 UE PHR 信息的配置（例如，可以在不始终必须包括每 UE PHR 的情况下发送每 CC PHR），可以使用以下选项来区分每 CC PHR 和每 UE PHR 信息。在第一选项中，可以使用一对一比特标志来指示每 CC 和每 UE PHR 信息的存在或不存在。在 PHR MAC CE 的 Rel-8R/R/E/LCID MAC 子报头中 2 个保留比特可能是可用的，且这些比特（例如，R0&R1）都可以用于该目的，如表 5 所示。然后，eNB 可以基于这些子报头标志的设置来了解 PHR MAC CE 正文的长度。

[0077]

R0	R1	包括的 PHR
0	0	无 / 保留 / 无效
0	1	仅每 UE PHR

[0078]

1	0	仅每 CC PHR
1	1	每 CC& 每 UE PHR

[0079] 表 5：用于指示在 PHR MAC CE 中包括哪个 PHR 信息的示例标志设置

[0080] 例如，如果仅每 UE PHR 存在，则 PHR MAC CE 正文可以包括约 1 个 PH 值，如果仅每 CC PHR 存在（假定 N 个 UL CC），则可以包括 N 个 PH 值，以及如果每 CC 和每 UE PHR 都存在，则可以包括 N+1 个值。在不需要读取正文中包含的信息的情况下能够确定 MAC CE 正文的长度，对于实现高效的 MAC 协议数据单元（PDU）解复用器可以是有益的。一般的解复用器可以仅扫描 MAC 报头，该 MAC 报头可以由一个或多个子报头构成，每个子报头具有对应的正文单元（例如，可以具有约为 0 的长度）。然后解复用器可以构造存储器指针集合，该存储器指针指示每个正文单元在 MAC PDU 中开始的位置。因此通过使用在 Rel-8PHR MAC CE 中

不存在的长度字段或通过使用本方法中的固定或已知的正文长度,可以仅根据 MAC 子报头来导出正文元素长度信息是有用的。此外,当在相同 MAC CE 中发送每 CC PHR 和每 UE PHR 时,可以预先定义每 CC PHR 和每 UE PHR 的位置,使得不需要另一指示。例如,首先包括所有 CC 的每 CC PHR,然后包括每 UE PHR。也可以使用相反顺序。

[0081] 在上述方法和 3GPP 文献 R2-103725 中描述的提议 PHR MAC CE 之间的一些差异包括:在 R2-103725 中使用 PHR MAC CE 正文中的保留比特,而在上述方法中取而代之地使用子报头中的比特。R2-103725 还描述了使用每个字节中的两个保留比特(2 个最高有效位)来指定应当如何解释该字节的剩余 6 个比特。在 PHR MAC CE 正文中可以存在多个字节(以及保留比特的多个对)。取而代之地,上述方法使用子报头中的 2 个保留比特来指定在 PHR MAC CE 正文中包括或不包括什么 PHR 信息。上述方法还允许通过查看对应子报头来确定 PHR MAC CE 正文的长度。在 R2-103725 中,仅可以通过查看正文内容的第一字节来确定 PHR MAC CE 正文的长度。从针对高效 MAC PDU 解复用器的设计和实现角度来说,这可能是不受欢迎的。

[0082] 在第二选项中,当发送每 UE PHR 时,其可以始终伴随着每 CC PHR 信息,但是反过来不一定正确。当 eNB 在相同上行链路共享信道(UL-SCH)MAC PDU 中检测到 2 个连续 PHR MAC CE 时,第一 PHR MAC CE 可以传输每 CC PHR 信息,如第二 PHR MAC CE 可以传输每 UE PHR 信息。这两个 PHR MAC CE 的长度可以是不同的,因为每 CC PHR MAC CE 可以包含每个 UL CC 的一个 PH 值,而每 UE PHR MAC CE 可以总共仅包含 1 个 PH 值。然而,每 CC PHR MAC CE 的长度在 eNB 处可以是隐式已知的(例如,基于当前配置或激活的 UL CC 的数目),且因此可以不需要在每 CC PHR MAC CE 的报头或正文中显式信号通知。如果 eNB 仅检测到 UL-SCH MAC PDU 中的一个 PHR MAC CE,则 PHR MAC CE 可以仅传输每 CC PHR 信息。如果使用该方案,任何 PHR MAC CE 可以具有固定长度的正文,eNB 在不读取 PHR MAC CE 的正文的情况下知道该固定长度的正文。该方案可以有助于高效的 MAC PDU 解复用器实现。

[0083] 在 Rel-8 中,PHR MAC CE 具有 1 字节报头和 1 字节正文,且后者包含实际的 PH 值(例如,例如,约 6 个比特,且约 2 个保留比特用于 Rel-8 的情况)。对于载波聚合,PHR MAC CE 可以重复使用相同的 1 字节报头,其可以不包含任何长度信息,且不需要修改两个保留比特中任何一个。UL-SCH MAC PDU 中第一 PHR MAC CE 的正文可以包含 N 个每 CC PHR 值(对于 N 个 UL CC)。如果在相同 UL-SCH MAC PDU 中也找到第二 PHR MAC CE,则其正文可以包含约 1 个每 UE PHR 值。

[0084] 3GPP 文献 R2-103678 提出了向 Rel-8 PHR MAC CE 报头添加额外 1 字节 F/L 字段集合,以向 eNB 通知 PHR MAC CE 正文的长度。然后 eNB 使用该长度信息来确定在 PHR MAC CE 正文中包含多少信息,且这允许 UE 根据 UE 希望传输哪些 PHR 信息来信号通知可变量的信息。上述提议的两个选项都避免了对添加该额外 F/L 信息的需要,且因此具有多个优点,例如较少的信令开销。上面第一选项可以不要求任何附加 MAC 子报头开销,且第二选项在相同 MAC PDU 中包括第二 PHR MAC CE 时可以仅要求约 MAC 子报头开销的 1 个额外字节。与每 CC PHR 相比,预期更不频繁地发送该每 UE PHR。然而,R2-103678 始终要求 1 个额外字节的 MAC 子报头开销。

[0085] 在 R2-103678 中描述的一个解决方案提出了使用附加 UL-SCH 逻辑信道 ID(LCID)值来指示正在发送不同的 PHR 信息集合。然而,剩余可用 LCID 的现有组(例如,Rel-8 中

的保留 LCID) 是有限的, 且如果其他解决方案可用, 则可能不希望将该保留 LCID 池用光。现有的 Rel-8 MAC PDU 解复用器设计有可能受到上面提出选项的更少影响, 因为将 PHR MAC CE 子报头格式保持与 Rel-8 格式相同 (第二提议选项) 或几乎相同 (第一提议选项)。R2-103678 在其一些解决方案中提出了向 PHR MAC CE 子报头添加额外的 F/L 字段集合, 且还提出了将不同的 LCID 值 (与 Rel-8 PHR LCID 相比) 用于传输不同的 PHR 信息, 这可以要求对现有 eNB 实现的更大的改变集合。

[0086] 上面提出的解决方案解决了以下问题: 当发送多个 CC 时, 每 CC PHR 报告可能不足以让 eNB 确定 UE120 处的剩余发送功率。这些方法可以使用在 UE120 和 eNB 之间的附加信令, 允许 eNB 估计 UE120 的总剩余功率, 以例如确定总发送功率超过 P_{UEMAX} 。在这些方法中用于估计 UE120 的总剩余功率的实际最大发送功率考虑到了由高层所设置的功率限制、UE 功率类别、以及在 UE120 中应用的任何适用的功率减少。使用总剩余功率, eNB 可以调度多个 CC, 使得多个调度 CC 的总发送功率不超过 P_{UEMAX} 。这样, 可以更好地利用 UE 的可用发送功率。

[0087] 此外, 可以降低 eNB 请求比在 UE120 处可用的发送功率更多的发送功率的事件的概率, 由此避免必须应用功率缩放和 / 或避免任何关联的性能劣化的实例。与例如 UE120 的每 UE PHR 报告相比, 另一好处是可以不需要在信道状况改变时的报告, 因为使用上述方法传输的信息不受到路径损耗的影响。可以在 (重新) 配置或激活 CC 时信号通知所传输的信息。因此, 可以减少信令开销。此外, 使用提议的触发方法和针对每 UE PHR 的 MAC CE, 可以比每 CC PHR 更不频繁地报告每 UE PHR, 例如在需要时。从而, 可以减少用于发送每 UE PHR 的信令开销。

[0088] 图 7 示出了用于允许 eNB 或任何其他接入设备 110 来估计使用了载波聚合的 UE120 的总剩余功率的方法 700 的实施例。在步骤 710, UE120 可以向 eNB 发送载波聚合中每个 CC 的 PH 信息、CC 的 CC 特定配置最大功率信息、以及 UE 配置最大功率信息。例如, UE120 可以经由 RRC 信令、物理层信令或在 MAC CE 中发送每个 CC 的 CC 配置最大功率 ($P_{CMAX,j}$) 和 UE 配置最大功率 (P_{UEMAX})。备选地, UE120 可以经由 RRC 信令、物理层信令或在 MAC CE 中发送每个 CC 的 PR 和每个 UE 的 CPR。

[0089] 在步骤 720, eNB 可以使用该 PH 信息、CC 特定配置最大功率信息、以及 UE 配置最大功率信息来估计 UE 的总剩余功率。例如, eNB 可以使用每个 CC 的 $P_{CMAX,j}$ 以及 P_{UEMAX} 值来估计 UE120 的 PUSCH 发送的总剩余功率 (P_{PUSCH})。备选地, eNB 可以使用每 CC 的 PR 和每 UE 的 CPR 值来估计每个 CC 的 $P_{CMAX,j}$ 以及 P_{UEMAX} 值, 并随后估计 P_{PUSCH} 。

[0090] 图 8 示出了用于在使用载波聚合的 UE120 处发送每 CC 和每 UE PHR 的另一方法 800 的实施例。在步骤 810, UE120 可以向 eNB 发送载波聚合中多个 CC 的每 CC PHR。在步骤 820, UE120 可以如上所述验证是否检测到触发事件。如果检测到上述任何触发事件或其他指定事件, 则方法 800 可以进行至步骤 830。否则, 方法可以结束。在步骤 830 处, UE120 可以发送每 UE PHR 以及每 CC PHR。这样, 当 eNB 接收到每 UE PHR 时, eNB 也接收到至少一个发送的每 CC PHR。从而, eNB 可以使用每 CC PHR 和每 UE PHR 来估计 UE120 的总剩余功率。通过在向 eNB 发送每 UE PHR 之前检测触发事件, 方法 800 可以减少 UE120 的信令负载。备选地, 可以将每 UE PHR 与每 CC PHR 分别发送。在该情况下, 可以跳过步骤 810。

[0091] 上述的 UE120 和其他组件可以包括能够执行与上述行动相关的指令的处理组件。

图 9 示出了系统 900 的示例,该系统 900 包括适用于实现本文公开的一个或多个实施例的处理组件 910。除了处理器 910(可以将其称作中央处理单元或 CPU) 之外,系统 900 还可以包括网络连接设备 920、RAM930、只读存储器 (ROM) 940、辅助存储器 950、以及输入 / 输出 (I/O) 设备 960。这些组件可以经由总线 970 彼此通信。在一些情况下,这些组件中的一些可以不存在,或可以将他们彼此或与图中未示出的其他组件以各种结合方式加以结合。这些组件可以位于单一物理实体中,或位于多于一个物理实体中。可以由处理器 910 单独或由处理器 910 与图中示出或未示出的一个或多个组件 (例如,数字信号处理器 (DSP) 902) 一起来进行本文中描述为由处理器 910 所采取的任何行动。尽管将 DSP902 示出为单独的组件,可以将 DSP902 并入处理器 910 中。

[0092] 处理器 910 执行其可以从网络连接设备 920、RAM930、ROM940 或辅助存储器 950 (其可以包括各种基于盘的系统,比如硬盘、软盘或光盘) 中访问的指令、代码、计算机程序或脚本。尽管仅示出一个 CPU910,多个处理器可以存在。因此,尽管可以将指令讨论为由处理器执行,可以由一个或多个处理器同时、串行、或以其他方式执行指令。可以将处理器 910 实现为一个或多个 CPU 芯片。

[0093] 网络连接设备 920 可以采用以下形式 :调制解调器、调制解调器组、以太网设备、通用串行总线 (USB) 接口设备、串行接口、令牌网设备、光纤分布式数据接口 (FDDI) 设备、无线局域网 (WLAN) 设备、射频收发信机设备,比如码分多址接入 (CDMA) 设备、全球移动通信系统 (GSM) 无线收发信机设备、全球微波接入可互操作性 (WiMAX) 设备、和 / 或其它众所周知的用于连接网络的设备。这些网络连接设备 920 可以使得处理器 910 能够与以下网络进行通信 :互联网或者一个或者多个电信网络或用于处理器 910 接收信息或处理器 910 输出信息或其他网络。网络连接设备 920 还可以包括能够无线发送和 / 或接收数据的一个或多个收发信机组件 925。

[0094] RAM930 可以用于存储易失性数据并且可能用于存储由处理器 910 执行的指令。ROM940 是一般具有比辅助存储器 950 的存储器容量更小的存储器容量的非易失性存储器设备。ROM940 可以用于存储指令以及存储可能在指令执行期间读取的数据。对 RAM930 和 ROM940 的访问一般快于对辅助存储器 950 的访问。辅助存储器 950 一般包括一个或者多个盘驱动器或者带驱动器,并且可以用于数据的非易失性存储,或如果 RAM930 不够大到足以容纳所有工作数据时,辅助存储器 950 还要用作溢出数据存储设备。辅助存储器 950 可以用于存储程序,当选择执行该程序时将该程序加载至 RAM930。

[0095] I/O 设备 960 可以包括液晶显示器 (LCD)、触摸屏显示器、键盘、键区、开关、拨号盘、鼠标、轨迹球、语音识别器、读卡器、纸带读取器、打印机、视频监视器、或者其它众所周知的输入 / 输出设备。同样地,可以将收发信机 925 认为是 I/O 设备 960 的组件,而不是网络连接设备 920 的组件或也是网络连接设备 920 的组件。

[0096] 本文中可以将系统 900 的组件的各种组合 (包括存储器、硬件、固件、软件或其他) 称为“组件”。

[0097] 为了所有目的以引用方式将以下内容并入本文中 :3GPP TS36. 213、TS36. 331、TS36. 101、以及 3GPP 文献 R1-103792、R1-102743、R2-103725、以及 R2-103678。

[0098] 在实施例中,提供一种 UE。所述 UE 包括 :至少一个组件,被配置为发送载波聚合的多个 CC 中每个 CC 的 PH 信息、所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息、以及 UE 配置最大功

率信息。

[0099] 在另一实施例中,提供一种接入设备。所述接入设备包括:至少一个组件,被配置为接收与 UE 相关的载波聚合的多个 CC 中每个 CC 的 PH 信息、所述 CC 的 CC 特定配置最大功率信息、以及 UE 配置最大功率信息。

[0100] 在另一实施例中,提供一种 UE。所述 UE 包括:至少一个组件,被配置为支持方法,所述方法包括:发送载波聚合的多个 CC 的每 CC PHR,以及如果检测到触发事件,则与每 CC PHR 一起发送每 UE PHR。

[0101] 在另一实施例中,提供一种接入设备。所述接入设备包括:至少一个组件,被配置为支持方法,所述方法包括:接收载波聚合的多个 CC 的每 CC PHR 以及每 UE PHR 中的至少一项。

[0102] 尽管在本公开中已经提供了若干实施例,应当理解在不脱离本公开的范围的情况下可以用很多其它特定形式来体现所公开的系统和方法。应当认为本示例是说明性的而非限制性的,并且意图是不受限于本文给出的细节。例如,可以将各种单元或者组件进行结合或集成到另一个系统中,或可以省略或者不实现特定特征。

[0103] 此外,可以将各种实施例中描述和说明为离散或者分离的技术、系统、子系统和方法与其它系统、模块、技术或者方法在不脱离本公开的范围的情况下相结合或者集成。所示或者所述相连或者直接相连或者彼此通信的其它项可以通过某个接口、设备或者中间组件间接相连或者通信的,不管以电子的、机械的或者其它的方式。本领域技术人员可确定改变、替代以及变更的其它示例,并且可以在不脱离本文公开的范围的情况下做出这些改变、替代以及变更的其它示例。

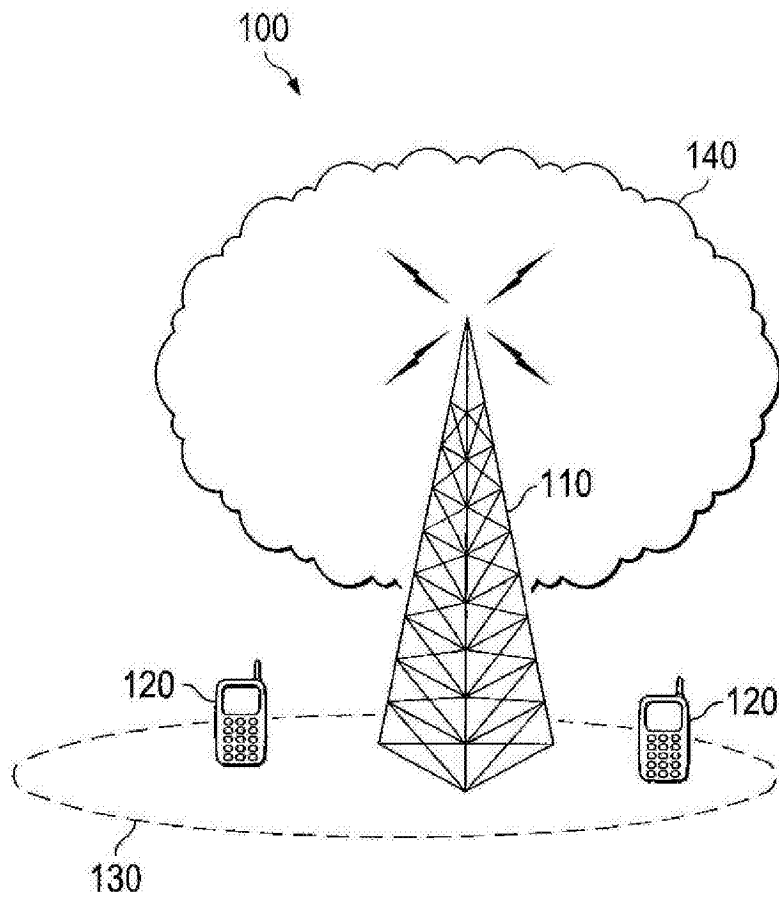


图 1

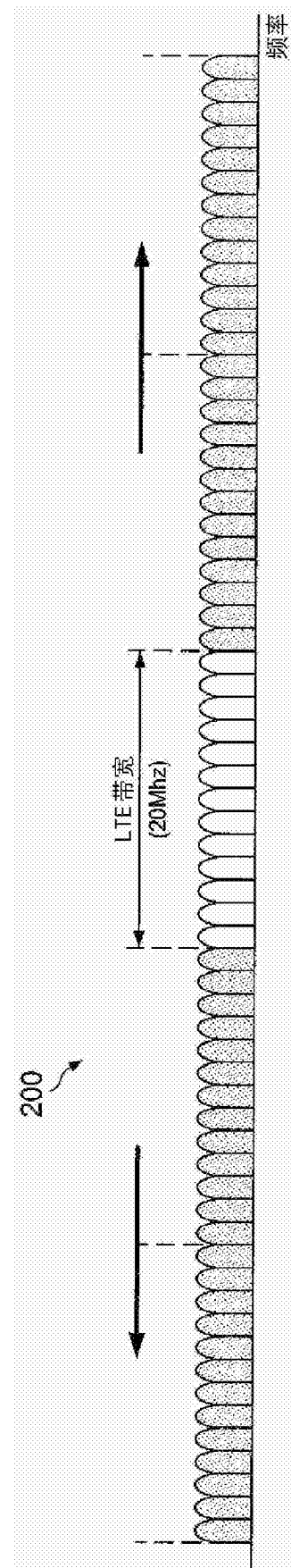


图 2

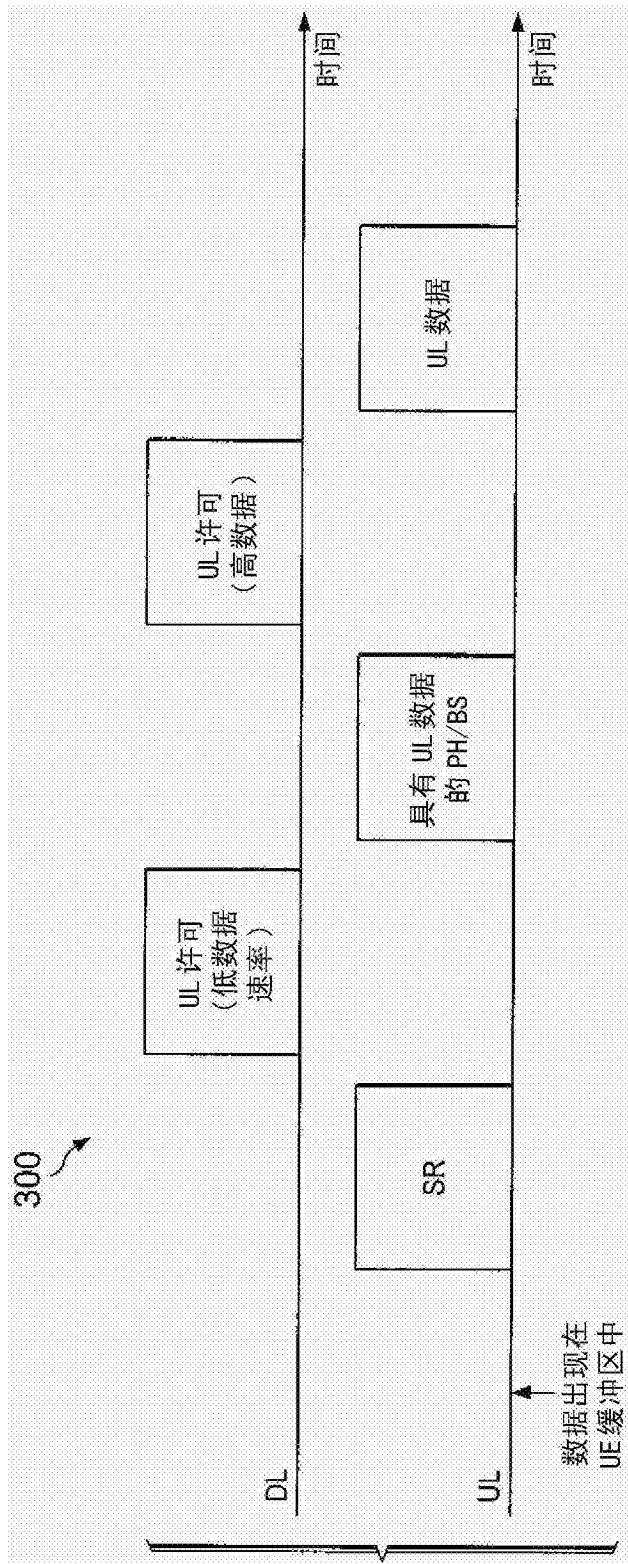


图 3

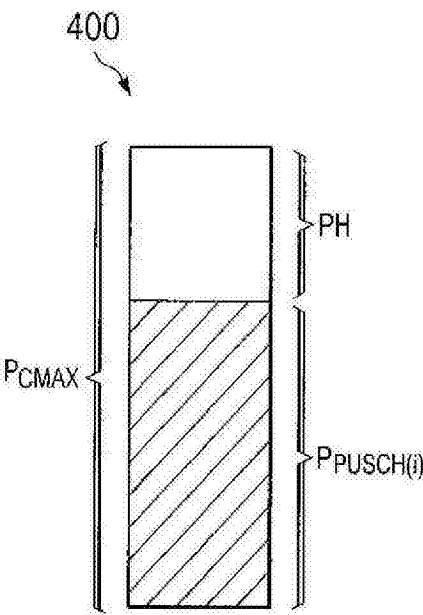


图 4

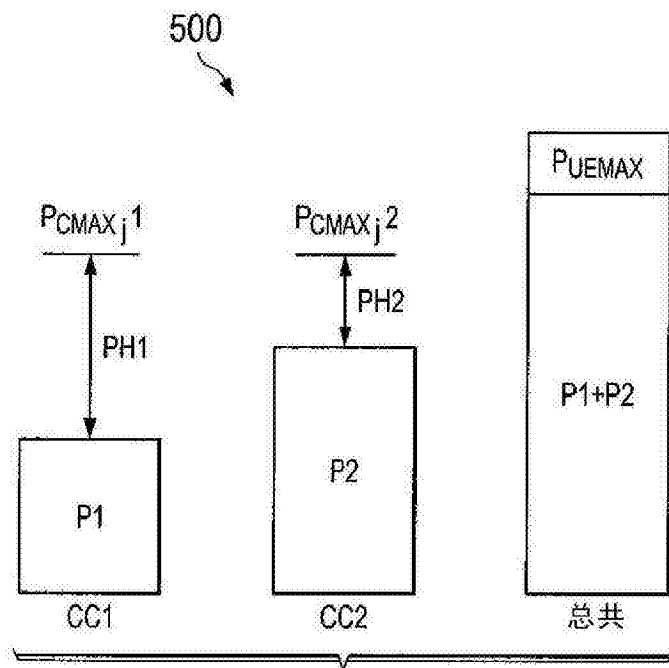


图 5

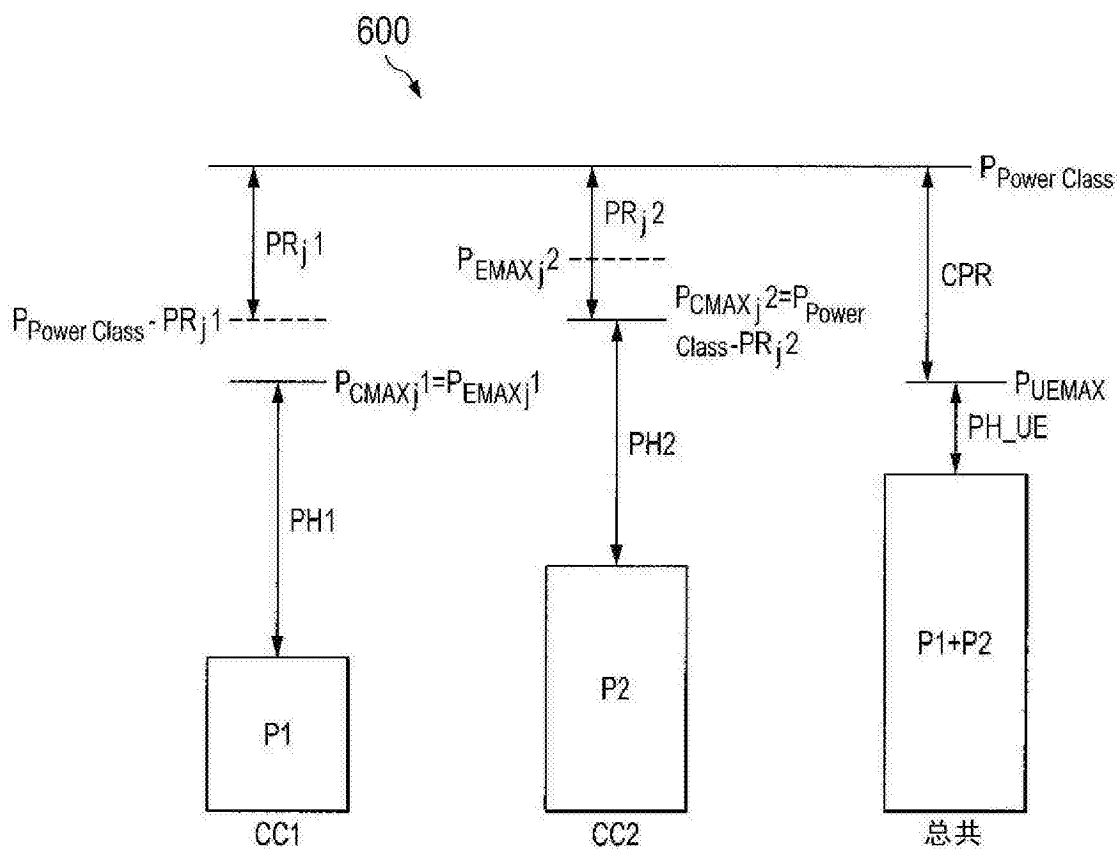


图 6

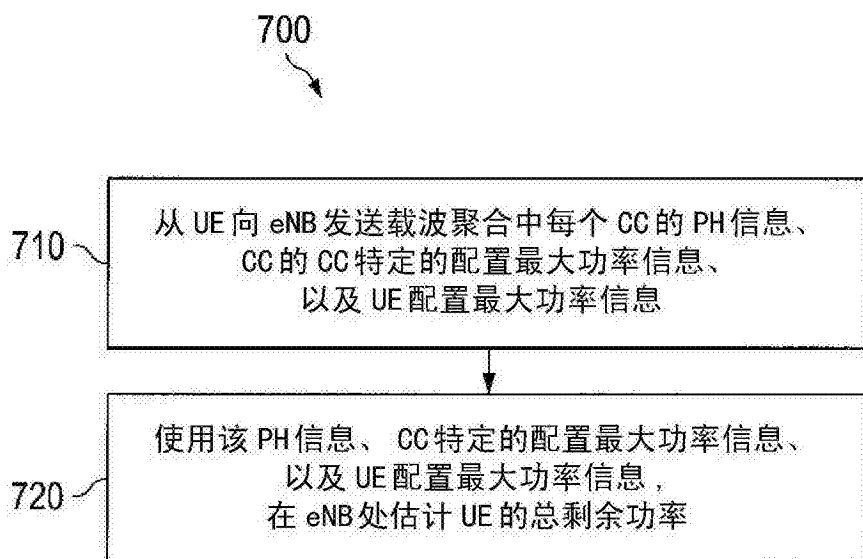


图 7

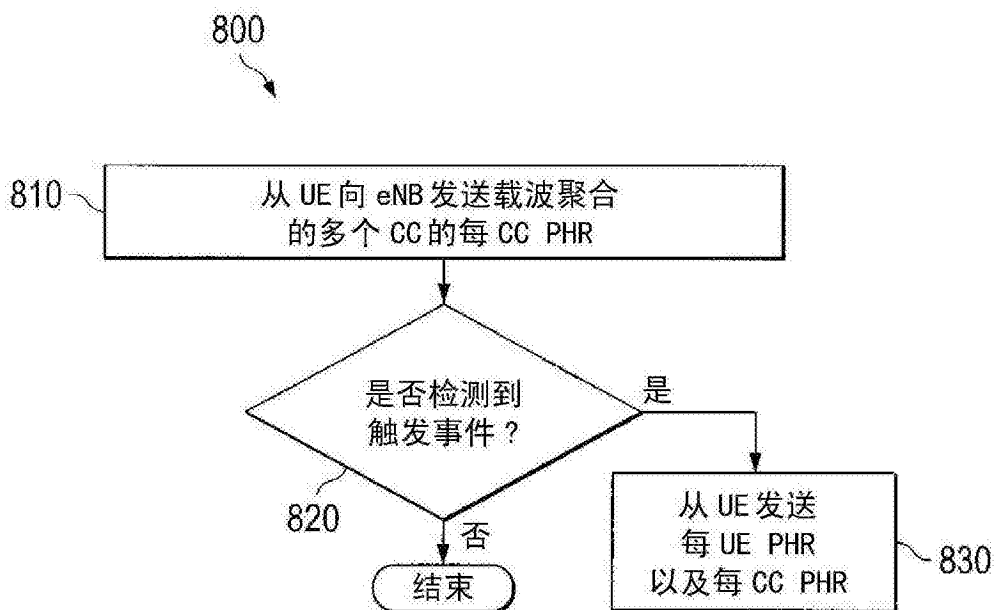


图 8

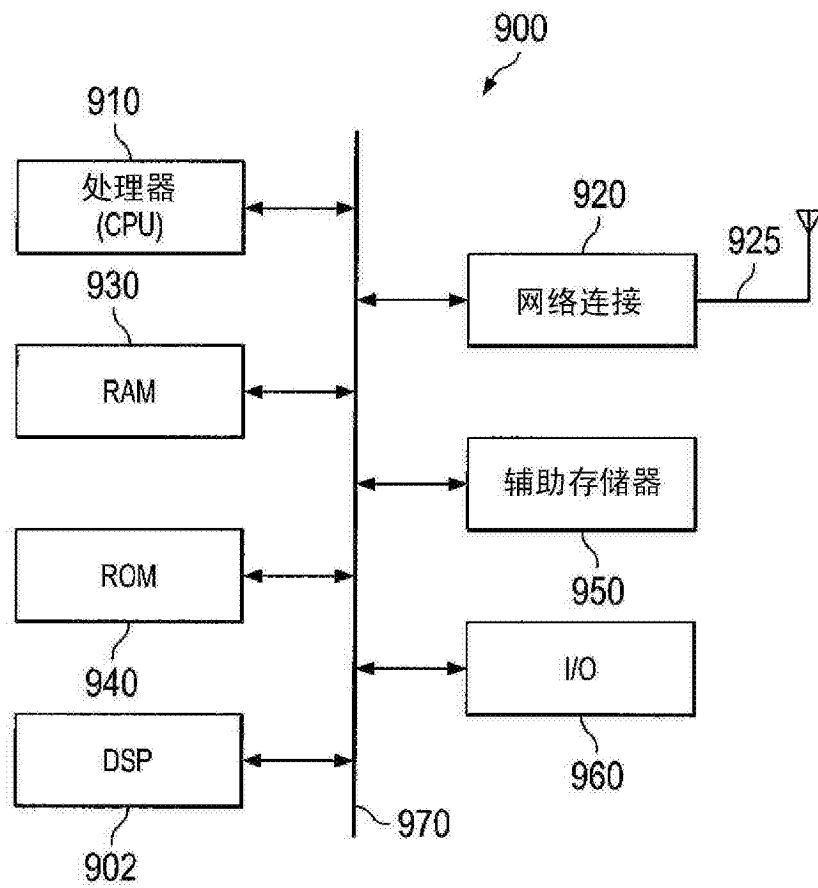


图 9