



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102461053 B

(45) 授权公告日 2015.05.13

(21) 申请号 201080027919.X

(22) 申请日 2010.06.08

(30) 优先权数据

61/220, 556 2009.06.25 US

12/767, 161 2010.04.26 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.12.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/037679 2010.06.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/151424 EN 2010.12.29

(73) 专利权人 摩托罗拉移动公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 拉维克兰·诺里 拉维·库奇波特拉

刘嘉陵 罗伯特·T·洛夫

阿吉特·尼姆巴尔克

肯尼斯·A·斯图尔特

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 谢晨 刘光明

(56) 对比文件

US 2008/0096573 A1, 2008.04.24, 说明书第 [0005]-[0062] 段, 权利要求 1-7.

US 2008/0247375 A1, 2008.10.09, 权利要求 1, 7, 14, 18, 19, 说明书第 [0006]-[0054] 段, 图 1, 8, 9.

EP 1991017 A1, 2008.11.12, 说明书第 [0007]-[0077] 段, 图 1A, 图 3A, 图 4, 图 8.

WO 2009/041779 A1, 2009.04.02, 说明书 第 [9]-[13] 段, 第 [46]-[54] 段, 第 [69] 段, 第 [85]-[111] 段, 表 2, 表 3, 图 6-10, 图 17, 图 19.

Motorola. PUCCH Frequency Location. 《3GPP TSG RAN1 #54BIS. R1-083886》. 2008, 第 1-5 页.

NEC Group. Downlink Control Structure for Carrier Aggregation Approach in LTE-Advanced System. 《3GPP DRAFT :TSG-RAN WG1#54Bis. R1-083491》. 2008, 第 1-4 页.

Motorola. PUCCH options to address UL/DL co-existence. 《3GPP TSG RAN WG4 (Radio) Meeting #48bis. R4-0802561》. 2008, 第 1-6 页.

审查员 薛乐梅

(51) Int. Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 72/04(2006.01)

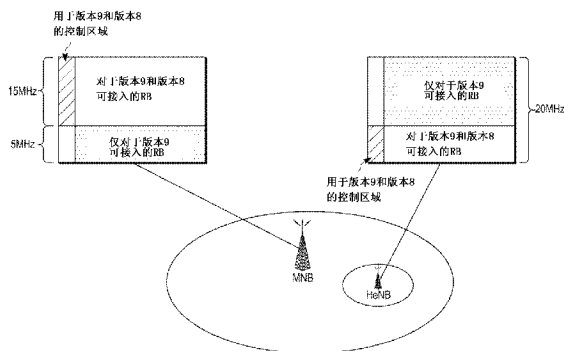
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

异构无线网络中的控制和数据信令

(57) 摘要

一种无线通信装置中的方法包括:在跨越第一带宽的下行链路载波的控制区域中接收来自基站的控制信令,从基站接收指示第二带宽的信令消息,在控制区域内接收使用第一下行链路控制信息(DCI)格式大小的第一控制消息,第一DCI格式大小基于第一带宽,以及在控制区域内接收使用第二DCI格式大小的第二控制消息,第二DCI格式大小基于第二带宽,其中第二带宽不同于第一带宽并且第一和第二控制消息指示用于下行链路载波的下行链路资源指配。



CN 102461053 B

1. 一种无线通信装置中的方法,所述方法包括:

在所述装置处在下行链路载波的控制区域中接收来自无线基站的控制信令,所述控制区域跨越第一带宽,

使用第一下行链路控制信息 (DCI) 格式大小解码所述控制区域内的第一控制消息,所述第一 DCI 格式大小基于所述第一带宽;

在所述装置处接收来自所述基站的指示第二带宽的信令消息,

使用第二 DCI 格式大小解码所述控制区域内的第二控制消息,所述第二 DCI 格式大小基于所述第二带宽,

所述第二带宽不同于所述第一带宽且包括所述第一带宽,

其中,所述第一控制消息和第二控制消息指示用于所述下行链路载波的下行链路资源指配。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中来自所述基站的所述信令消息是广播消息。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中来自所述基站的所述信令消息是专用无线电资源配置 (RRC) 消息。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,所述第一控制消息是广播消息,并且所述第二控制消息是寻址到所述无线通信装置的专用消息。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,在所述控制区域内的公共搜索空间中接收所述第一控制消息,在所述控制区域内的无线通信装置特定搜索空间中接收所述第二控制消息,其中所述无线通信装置特定搜索空间基于无线通信装置特定标识符。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一控制消息是物理下行链路控制信道 (PDCCH) 消息,并且所述第二控制消息是 PDCCH 消息。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一带宽和第二带宽共享至少一个子载波。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述无线通信装置被配置成在所述第一带宽和第二带宽上接收信号。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述无线通信装置具有一个 20MHz 接收机。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在相同的子帧中接收所述第一控制消息和所述第二控制消息。

异构无线网络中的控制和数据信令

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是 2009 年 6 月 25 日提交的共同未决的美国临时申请 No. 61/220, 556 的非临时申请, 在此通过引用将该临时申请的全文并入并且根据 35 U. S. C. 119 要求该临时申请的权益。

技术领域

[0003] 本公开一般地涉及无线通信系统, 并且更具体的, 涉及在基站或宏 eNode B 的无线网络内的闭合用户组 (CSG) 小区或归属 eNode B 的非协调部署中的干扰管理。

背景技术

[0004] 一些无线通信网络是专有的, 而另外一些是按照一个或更多标准部署的并且容纳各种供应商所制造的设备。一种这样的基于标准的网络是由第三代合作伙伴项目 (3GPP) 标准化的通用移动通信系统 (UMTS), 3GPP 是在国际电信联盟 (ITU) 的国际移动通信 2000 项目的范围内产生可全球应用的移动电话系统规范的电信协会组的合作。当前正在努力发展演进的 UMTS 标准, 其通常被称为 UMTS 长期演进 (LTE) 或演进的 UMTS 地面无线接入 (E-UTRA)。

[0005] 根据 E-UTRA 或 LTE 标准或规范的版本 8, 从基站 (称为“增强的 Node-B”或简称“eNB”) 到无线通信装置 (称为“用户设备”或“UE”) 的下行链路通信利用正交频分复用 (OFDM)。在 OFDM 中, 用可以包括数据、控制信息或其他信息的数字流来调制正交子载波, 以形成 OFDM 符号集。子载波可以是连续的或非连续的, 并且可使用正交相移键控 (QPSK)、16 进制 (16-ary) 正交幅度调制 (16QAM) 或 64QAM 来执行下行链路数据调制。OFDM 符号被配置成用于从基站传输的下行链路子帧。每个 OFDM 符号具有持续时间并且与循环前缀 (CP) 相关。循环前缀实质上是子帧中连续的 OFDM 符号之间的保护间隔。根据 E-UTRA 规范, 正常的循环前缀是大约五 (5) 微秒, 而延长的循环前缀是大约 16.67 微秒。在物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上发射来自服务基站的数据, 并且在物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上信号通知 (signal) 控制信息。

[0006] 与下行链路相比, 根据 E-UTRA 标准, 从 UE 到 eNB 的上行链路通信利用单载波频分多址 (SC-FDMA)。在 SC-FDMA 中, 通过第一离散傅里叶变换 (DFT) 扩展 (或者预编码) 及随后的到常规 OFDM 调制器的子载波映射来执行 QAM 数据符号的块传输。DFT 预编码的使用允许导致 UE 功率放大器成本、大小和功耗降低的适度的立方度量 / 峰值平均功率比 (PAPR)。根据 SC-FDMA, 用于上行链路传输的每个子载波包括用于所有发射的已调制信号的信息, 以及在其上扩展的输入数据流。上行链路中的数据由 eNB 控制, 涉及经由下行链路控制信道发送的调度授权 (grant) (和调度信息) 的传输。用于上行链路传输的调度授权由 eNB 在下行链路上提供并且除其他以外包括资源分配 (例如, 每一个毫秒 (ms) 间隔的资源块大小) 和用于上行链路传输的调制的标识。通过添加高阶调制以及自适应调制和编码 (AMC), 通过调度具有有利的信道条件的用户, 则大频谱效率是可能的。UE 在物理上行链路共享信

道 (PUSCH) 上发射数据。由 UE 在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 上发射物理控制信息。

[0007] E-URTA 系统还促使在下行链路上使用多输入和多输出 (MIMO) 天线系统以增加容量。如所知的, 在 eNB 处通过使用多个发射天线并且在 UE 处通过使用多个接收天线来采用 MIMO 天线系统。UE 可以依靠从 eNB 发送的导频或基准符号 (RS), 以用于信道估计、后续数据解调以及用于报告的链路质量测量。用于反馈的链路质量测量可以包括如秩指示符或者在相同资源上发送的数据流的数量的一种空间参数、预编码矩阵索引 (PMI)、和诸如调制和编码方案 (MCS) 的编码参数或信道质量指示符 (CQI)。例如, 如果 UE 确定链路可以支持大于 1 的秩, 其可以报告多个 CQI 值 (例如, 当秩 = 2 时报告两个 CQI 值)。而且, 如 eNB 所指示的, 在支持的反馈模式中的一个中可以定期或不定期报告链路质量测量。报告可包括参数的宽带或子带频率选择性信息。eNB 可使用秩信息、CQI 和其他参数, 诸如上行链路质量信息, 以在上行链路和下行链路信道上服务 UE。

[0008] 在由基于用于下行链路传输的正交频分复用 (OFDM) 的第三代合作伙伴项目 (3GPP) 开发的长期演进 (LTE) 系统的版本 8 规范的背景中, eNB 至 UE 链路通常由用于控制信道, 即 PDCCH 传输的每个 1ms 子帧的开始处的 1 ~ 3 个 OFDM 符号 (长度经由物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 来信号通知) 组成。OFDM 符号通常包含整数数量的时间单元 (或采样), 其中时间单元标示基本基准持续时间。例如, 在 LTE 中, 时间单元对应于 $1/(15000 \times 2048)$ 秒。从而, PDCCH 传输是子帧中第一 OFDM 符号处具有固定起始位置 (同时地) 的第一控制区域。PDCCH 之后子帧中的所有剩余符号通常用于在多个资源块 (RB) 中指配的数据承载业务, 即, PDSCH。RB 通常包括子载波的集合和 OFDM 符号的集合。用于传输的最小的资源单元被标示为资源元素, 其通过最小的时频资源单元 (一个子载波和一个 OFDM 符号) 给定。例如, RB 可含有 12 个子载波 (具有 15kHz 的子载波间隔) 以及 14 个 OFDM 符号, 其中一些子载波被指配作为导频符号, 等等。1ms 子帧通常被分为两个时隙, 每个 0.5ms。有时按照一个或更多时隙而不是子帧来定义 RB。根据版本 8 规范, UE 和 eNB 之间的上行链路通信基于单载波频分多址 (SC-FDMA), 其也被称为离散傅里叶变换 (DFT) 扩展 OFDM。通过非连续的子载波上发送上行链路控制信息和上行链路数据也可能具有非连续的上行链路分配。虚拟资源块是其子载波在频率上分散的 (即非连续的) 的资源块, 反之, 局部化 (localized) RB 是其子载波在频率上是连续的 RB。由于频率分集, 虚拟 RB 可以具有改进的性能。版本 8 UE 通常在频域 (即, 在 RB 级上或多个 RB 中) 中而不是在下行链路上的任何单个子帧中在时间中共享资源。

[0009] PDCCH 含有关于下行链路控制信息 (DCI) 格式或调度消息的控制信息, 其将解码下行链路传输所要求的调制和编码方案、传输块大小和位置、预编码信息、混合 ARQ 信息、UE 标识符等等通知 UE。该控制信息通过信道编码 (通常是用于错误检测的循环冗余校验 (CRC) 编码和用于错误校正的卷积编码) 来保护, 并且产生的编码的位被映射在时频资源上。例如, 在 LTE 版本 8 中, 这些时频资源占用子帧中前几个 OFDM 符号。四个资源元素的组称为资源元素组 (REG)。九个 REG 包含控制信道元素 (CCE)。已编码的位通常被映射到 1 个 CCE、2 个 CCE、4 个 CCE 或者 8 个 CCE 上。这四个通常称为聚合水平 1、2、4 和 8。UE 通过基于允许的配置尝试解码传输来搜索不同的假定 (hypothesis) (即, 关于聚合级、DCI 格式大小等等的假定)。该处理被称为盲解码。为了限制盲解码所要求的配置的数量, 假定的数量是有限的。例如, UE 使用起始 CCE 位置作为允许用于具体 UE 的位置进行盲解码。这通

过所谓 UE 特定搜索空间完成,其是为具体 UE 定义的搜索空间(通常在无线链路的初始设置期间来配置并且也使用 RRC 消息来修改)。类似地也定义公共搜索空间,其对于所有 UE 有效并且可用于调度广播下行链路信息,比如寻呼、或随机接入响应或其他目的。

[0010] 通常使用卷积编码器编码控制消息。控制区域包括物理混合 ARQ 指示符信道或用于发射混合 ARQ 确认的 PHICH。

[0011] 每个通信装置使用盲检测在用于具有不同下行链路控制指示符(DCI)格式的控制信道(PDCCH)的每个子帧中搜索控制区域,其中,如果 PDCCH CRC 用于在物理下行链路共享信道(PDSCH)或者物理上行链路共享信道(PUSCH)上调度数据,则以通信装置的 C-RNTI(UEID)对其扰码,或者如果 PDCCH CRC 用于调度广播控制(分别地系统信息、寻呼或随机接入响应),则以 SI-RNTI、P-RNTI 或 RA-RNTI 对其扰码。其他扰码类型包括联合功率控制、半持久性调度(SPS)和供调度一些随机接入消息使用的临时 C-RNTI。

[0012] 具体用户设备必须定位对应于其监视的每个 PDCCH 候选的控制信道元素(对于每个子帧控制区域进行盲解码)。通过对应于基站单元试图调度的用户设备的唯一标识符来对每个 PDCCH 的 CRC 进行掩码。唯一标识符由 UE 的服务基站单元指配给 UE。该标识符被称为无线电网临时标识符(RNTI),并且在呼叫准入时通常指配给每个 UE 的标识符是小区 RNTI 或 C-RNTI。还可为 UE 指配半持久性调度 C-RNTI(SPS C-RNTI)或临时 C-RNTI(TC-RNTI)。当 UE 解码 PDCCH 时,为了进行成功的 PDCCH 解码,UE 必须将其 C-RNTI 以掩码形式应用到 PDCCH CRC。当 UE 成功地解码具体 DCI 格式类型的 PDCCH 时,其将使用来自解码的 PDCCH 的控制信息以确定用于对应的经调度的下行链路或上行链路数据传输的例如资源分配、混合 ARQ 信息和功率控制信息。遗留 DCI 格式类型 0 用于在物理上行链路共享信道(PUSCH)上调度上行链路数据传输,并且 DCI 格式类型 1A 用于在物理下行链路共享信道(PDSCH)上调度下行链路数据传输。其他 DCI 格式类型也用于调度 PDSCH 传输,包括 DCI 格式 1、1B、1D、2、2A,每个对应于不同的传输模式(例如,单天线传输、单用户开环 MIMO、多用户 MIMO、单用户闭环 MIMO、秩 1 预编码)。还存在用于调度联合功率控制信息的传输的遗留 DCI 格式 3 和 3A。PDCCH DCI 格式 0、1A、3 和 3A 全部具有相同大小的负荷并且由此具有相同的编码率。因此对于每个 PDCCH 候选的所有 0、1A、3、3A 仅仅要求一个盲解码。随后以 C-RNTI 对 CRC 进行掩码以确定 PDCCH 是否是 DCI 格式类型 0 或者 1A,并且如果是 DCI 格式类型 3 或 3A 则以不同的 RNTI 进行掩码。DCI 格式类型 0 和 1A 是通过 PDCCH 负荷自身中的 DCI 类型位(即,控制信息字段中的一个上的部分控制信息)来区分的。总是要求 UE 在 UE 特定搜索空间中的每个 PDCCH 候选位置处搜索所有 DCI 格式 0、1A。存在用于聚合水平 1、2、4 和 8 的四个 UE 特定搜索空间。一次仅向 UE 指配 DCI 格式类型 1、1B、1D、2 或 2A 中的一个,使得除了 0、1A DCI 类型需要的一个盲解码,UE 仅仅需要在 UE 特定搜索空间中每个 PDCCH 候选位置处进行一个额外的盲解码。当 PDCCH 候选位置位于 UE 特定搜索空间中时,其对于这些 DCI 格式类型都是相同的。还有两个分别是聚合水平 4 和 8 的 16 个 CCE 公共搜索空间,其逻辑上并且有时物理上(当有 32 个或更多控制信道元素时)邻近 UE 特定搜索空间。在公共搜索空间中,UE 监视 DCI 类型 0、1A、3 和 3A 以及 DCI 格式类型 1C。DCI 格式类型 1C 用于调度包括寻呼、随机接入响应和系统信息块传输的广播控制。DCI 1A 还可用于公共搜索空间中的广播控制。DCI 0 和 1A 还可用于在公共搜索空间中调度 PUSCH 和 PDSCH。对于 DCI 格式 0、1A、3 和 3A 要求 UE 在 $L = 4$ 的公共搜索空间中执行多达 4 个盲

解码并且在 $L = 8$ 的公共搜索空间中执行 2 个盲解码,并且由于 DCI 1C 与 DCI 0、1A、3 和 3A 大小不同,因此对于 DCI 1C 再次执行相同数量的盲解码。对于 $L = (1, 2, 4, 8)$ 的 UE 特定搜索空间分别要求 UE 执行 $(6, 6, 2, 2)$ 个盲解码,其中 L 指的是搜索空间的聚合水平。于是对每个子帧控制区域要求 UE 执行的盲解码尝试的总的最大数量因此是 $44 (= 2 \times (6, 6, 2, 2) + 2 \times (4, 2))$ 。由服务基站单元和 UE 使用哈希 (hashing) 函数以在每个搜索空间中找到 PDCCH 候选位置。哈希函数基于 UE C-RNTI (或有时 TC-RNTI)、聚合水平 (L)、控制区域中可用的 CCE 的总数 (N_{cce})、子帧号或索引以及用于搜索空间的 PDCCH 候选的最大数量。

[0013] 在本公开中归属基站或毫微微蜂窝基站 (femto cell) 被称为归属 eNB (HeNB)。HeNB 可以属于闭合用户组 (CSG), 或者可以是开放接入小区。CSG 是允许接入到仅特定用户组的一个或更多小区的集合。从干扰观点来看, 其中至少一部分部署的带宽 (BW) 是与宏小区共享的 HeNB 部署被认为是高风险场景。当连接到宏小区的 UE 漫游靠近到 HeNB 时, 特别是当 HeNB 是远离宏小区 (例如 > 400 米) 时, HeNB 的上行链路可以被严重地干扰, 从而降低连接到 HeNB 的 UE 的服务质量。当前, 可以使用现有版本 8 UE 测量框架来标识这种干扰可能发生时的情况, 并且网络可以将 UE 切换到未在宏小区和 HeNB 之间共享的频间载波以减轻该问题。然而, 在特定网络中可能没有任何可用的这种载波以将 UE 切换至其。而且, 随着 HeNB 渗透的增加, 从成本视角看可能期望能够在整个可用的频谱上高效地操作 HeNB。

[0014] 当仔细考虑下面本公开的详细描述和下面描述的附图时, 对于本领域普通技术人员来说本公开的各种方面、特性和优点将是更加彻底显而易见的。为清楚起见附图已被简化并且不必按比例绘制。

附图说明

[0015] 附图用于进一步图示各种实施例并解释根据本发明的一个或更多实施例的各种原理和优点, 其中贯穿单独视图的相同的附图标记指的是相同或功能上相似的要素, 并且附图与下面详细的描述一起并入说明书并形成说明书的一部分。

[0016] 图 1a 是具有 MNB 和 HeNB 的异构部署以及由 MNB 和 HeNB 发射的载波的下行链路子帧配置。

[0017] 图 1b 示出了关于上行链路和下行链路子帧结构的更多细节。

[0018] 图 2 图示了将 HeNB 子帧相对于宏小区子帧移位 $k = 2$ 个符号的方法。

[0019] 图 3 图示了将 HeNB 子帧相对于宏小区移位 $k = 16$ 个符号的方法。

[0020] 图 4 图示了具有以 300kHz 的倍数间隔开的栅格 (raster) 频率的 5MHz 和 15MHz 载波的示例性子载波结构。

[0021] 图 5 图示了 5 和 15MHz DL 载波的示例性子载波结构。

[0022] 图 6 图示了用于接收控制消息的过程, 控制消息的 DCI 格式大小基于第一带宽和第二带宽。

具体实施方式

[0023] 在包含具有重叠的 BW 部署的宏小区和 HeNB 小区的异构网络中可能产生特定干扰问题。一种这样的干扰问题是来自连接到靠近 HeNB 的 (即, 在 HeNB 的信号范围内) 宏 eNB (MeNB) 的 UE 的上行链路 (UL) 传输与连接到 HeNB 的 UE 的 UL 干扰的问题。在通用地面

无线接入 (UTRA) 网络中的 3GPP RT 25.967 “归属 Node B 射频 (RF) 要求 (FDD) (版本 9)” 中,这种情况已被标识为干扰场景 3。

[0024] 当 MeNB 和 HeNB 之间的间隔很大时,问题的严重性可能是很高的。这通过如下的一些简单计算来说明。用于系统评估中使用的典型宏蜂窝环境 (来自 TR 25.814) 的路径损耗 (PL) 等式通过 $PL(\text{dBm}) = 128.1 + 37.6 \log_{10}(R)$ 来给定,其中对于 2GHz 载波频率 R 以公里为单位。MUE 基于 MeNB 处的接收机 SINR 的要求来设置其 UL 发射功率,接收机 SINR 的要求进一步取决于期望的 PUSCH MCS。根据 TS 36.213,UL 功率控制等式可以被近似为 $P_{\text{Tx}, \text{MUE}} = \max \{P_{\text{CMAX}}, I_{\text{MeNB}} + \text{SNR}_{\text{req}, \text{MeNB}} + PL_{\text{MeNB-MUE}}\}$,其中 P_{CMAX} 是每功率等级最大允许的 MUE 发射功率, I_{MeNB} 是 MeNB 接收机处的共同信道干扰, $\text{SNR}_{\text{req}, \text{MeNB}}$ 是 MUE UL 传输支持期望的 MCS 级所要求的 SINR,并且 $PL_{\text{MeNB-MUE}}$ 是从 MeNB 到 MUE 的路径损耗。

[0025] 表 1 总结了 PL 和 MUE 发射功率对距离的依赖性,其中 $P_{\text{CMAX}} = 23\text{dBm}$, $I_{\text{MeNB}} = -98\text{dBm}$ 并且 $\text{SNR}_{\text{req}, \text{MeNB}} = 10\text{dB}$ 。

[0026]

| MeNB-MUE 距离 (m) | $PL_{\text{MeNB-ME}}$ (dB) | $P_{\text{Tx}, \text{MUE}}$ (dBm) |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 100 | 90.40 | 2.40 |
| 200 | 101.72 | 13.72 |
| 300 | 108.34 | 20.34 |
| 400 | 113.04 | 23.00 |
| 500 | 116.68 | 23.00 |
| 600 | 119.66 | 23.00 |
| 700 | 122.18 | 23.00 |
| 800 | 124.36 | 23.00 |
| 900 | 126.28 | 23.00 |
| 1000 | 128.00 | 23.00 |

[0027] 表 1. PL 和 MUE 发射功率对距离的依赖性

[0028] 从这些计算中看出,在所选的条件下,距离 MeNB 超过 400 米时,MUE 开始以最大功率发射。对于具有 1km 小区半径的宏小区,这意味着大概 80% 的用户正以最大功率进行发射。因此,特别是当 MeNB-HeNB 间隔变大 ($> 400\text{m}$) 时,漫游靠近服务其用户的 HeNB 的 MUE 可以严重地降低 HeNB 中的 UL 吞吐量。

[0029] 为了减轻该问题,很可能在 LTE 背景中研究诸如 UTRA 框架 3GPP TR 25.967 中考虑的自适应上行链路衰减的技术。然而,仅这样可能不足以实现异构部署可能的最佳频谱效率。下面讨论使 HeNB 部署更有效的一些有用的方法。

[0030] 通过将来自 HeNB 的 UE 的路径损耗 (PL) 阈值化 (threshold) 或者替换地通过将 HeNB 和 MeNB 之间的差分路径损耗阈值化, 则 UE 的粗糙地理定位是可能的。在一个实施例中, 如果 PL (HeNB 至 UE) 低于预定阈值, 则 UE 靠近 HeNB。在替代实施例中, 如果差值 (PL (MeNB 至 UE) - PL (HeNB 至 UE)) 超过特定阈值, 则 UE 不仅靠近 HeNB, 而且其可以对 HeNB 的 UL 造成显著的干扰风险。如果远离宏小区但是接近 CSG 小区的宏小区 UE 以大功率进行发射, 则其可以导致对于 CSG UE 的 UL 干扰。为了确定从 HeNB 至 UE 的路径损耗, UE 可以读取含有与 HeNB 的下行链路发射功率有关的信息元素的系统信息广播 (SIB)。替代地, UE 可以在下行链路发射功率上做一些假设 (例如, 将下行链路发射功率设置为网络中部署的 HeNB 的每功率等级的最大允许功率)。

[0031] 下面描述多个实施例, 用于当归属 eNode B 靠近宏小区 eNB (MNB) 时保证可靠的 HeNB 下行链路控制, 如果它们是时间对准的。一些实施例依赖于具有类似于载波聚合的简化版本 (子 20MHz 并且连续的) 的附加功能的版本 9UE, 虽然该特性将更可能部署在 LTE 版本 9 中。在该情况中, 需要单独的控制信道支持, 使得载波中的 PDCH 可以调度超过 PDCCH 传输带宽的带宽中的资源。在另一个实施例中, HeNB 控制区域相对于宏小区控制区域是时移 (time shift) 的, 并且宏小区衰减或消除 (mute) 与其重叠的符号部分。类似地宏小区可以衰减与 HeNB 的时移的 SCH 和 PBCH 对准的 RB。在后一种情况中载波聚合不是必需的。

[0032] 与数据 (PDSCH, PUSCH) 不同, 对于控制信道传输没有 HARQ, 控制信道传输通常必须把 1% 或更小的相当低的 BLER 作为目标。在高功率宏小区附近的低传输功率 HeNB 将不具有可靠的下行链路控制信道 (例如, PDCCH, PHICH, PCFICH, PBCH, SSCH)。一种解决该问题的方法是分割 LTE 载波并且允许 MNB 和 HeNB 在单独的频域资源中发射它们的控制信令。例如, 如果 LTE 载波是 20MHz, 则在下行链路上将其分割为 5MHz 和 15MHz 载波, MNB 在 15MHz 载波上发射其控制信令 (PDCCH, PHICH, PCFICH, P-SCH, S-SCH, PBCH) 并且 HeNB 在 5MHz 载波上发射其控制信令 (见图 1a 和图 1b)。载波分割将避免任何下行链路控制信道可靠性问题。

[0033] 在一个实施例中, LTE 版本 8 和版本 9UE 两者都将以 15MHz 载波接入 MNB 并在 15MHz 内从 MNB 接收控制和广播信令。然而, 在该实施例中, 可以额外地为版本 9UE 指配使用对应于 20MHz 的 DCI 类型的剩余 5MHz 频率资源上的 PDSCH 资源。对于 HeNB, 版本 8 和版本 9UE 两者都将以 5MHz 载波接入 HeNB, 而可以额外地为版本 9UE 指配使用对应于 20MHz 的 DCI 类型的剩余 15MHz 频率资源上的 PDSCH 资源。在该实施例中, 版本 8UE 将被限制到 25 个 RB (当附属于 HeNB 时) 或者 75 个 RB (当附属于 MNB 时) 的分配。可以为版本 9UE 指配 100 个 RB 的任何部份 (当附属于 MNB 或者 HeNB 时)。

[0034] 在该实施例中, 将由更高层向版本 9UE 信号通知是要监视对应于 DL 载波带宽 (如果附属到 5MHz 是 25 个 RB 或者如果附属到 15MHz 载波是 75 个 RB) 的正常 DL DCI 类型还是要监视对应于具有 100RB 的 20MHz 的宽带 DL DCI 类型。虽然宽带 DL DCI 类型对应于 20MHz 资源分配, 但是仍然在跨越版本 9UE 附属到的载波的正常载波带宽 (即 5 或 15MHz) 的 PDCCH 上经信号通知它们。而且, 宽带 DL DCI 类型的接收可以限制到 UE 特定搜索空间。版本 9UE 仍然可以继续用于信号通知广播消息的 PDCCH 的公共搜索空间中接收正常 DCI 类型。在 3GPP TS 36.213 中定义了公共搜索空间和 UE 特定搜索空间。

[0035] 在另一个实施例中, 对于上行链路, 版本 8 和版本 9UE 两者都将监视 HeNB 和 MNB

两者处的对应于 20MHz 载波带宽的 UL DCI 类型。可以通过使用用于 HeNB 和 MNB 载波之间的正交 PUCCH 指配的 PUCCH 偏移（所谓“PUCCH 过量供应”）来维持上行链路控制信令可靠性。由于 UL 资源不能被分割，因此可以使用 20MHz DCI 类型将 UL 资源授权信号通知到版本 8 和版本 9UE 两者。这要求测试版本 8 装置以保证它们能够处理不对称 DL 和 UL 带宽（在该示例中，DL = 5/15MHz 并且 UL = 20MHz）。分别在 MIB 和 SIB-2 上信号通知 DL (d1 带宽) 和 UL (u1 带宽) 系统带宽（见 TS 36.331）。版本 8 装置在其 DL 和 UL 中心频率之间也将具有频率偏移。PBCH 和 SCH 出现在如版本 8 中定义的所有载波的中心。

[0036] 在一个实施例中，在 MIB 中被信号通知的 DL 带宽参数 (d1 带宽) 对应于其上可以为版本 8UE 指配下行链路资源的带宽。通过利用 MIB (主信息块) 中的保留字段，可以经由 P-BCH (物理广播信道) 来信号通知关于更宽带宽的信息，在该更宽带宽上版本 9UE 可以预期资源指配。这使版本 9UE 能够在接收 P-BCH 之后立刻配置其用于宽带接收（即，20MHz 接收）的接收机。

[0037] 在另一个实施例中，使用其他广播消息，例如，SIB (系统信息块)，或者通过使用专用 RRC (无线电资源配置) 消息，可以将有关更宽带宽的信息信号通知到版本 9UE。在该情况中，版本 8UE 应该根据 MIB 中信号通知的 d1 带宽参数，即，与版本 8UE 相同的带宽（例如，5MHz 或者 15MHz）来初始地配置它们的接收机，随后在稍后在从基站接收适当的广播或 RRC 消息之后来重新配置接收机以接收更宽带宽的传输（例如，20MHz）。

[0038] 在一个实施例中，假设宏小区和 HeNB/毫微微/中继器之间存在子帧时间对准。在该实施例中，在版本 9 中支持信令以指示 DCI 格式类型的 BW 以在跨越较小带宽（例如，仅 5MHz 或 15MHz）的 PDCCH 上实现多达 20MHz 的资源指配信令。替代地，在另一个实施例中，允许一个载波上的单独的 PDCCH 指示附属到具有控制信令的载波的频段上的资源分配（例如 5MHz 载波 PDCCH 指示 15MHz 频段中的分配）。

[0039] 另一个实施例使用 PUCCH 对称偏移（所谓“PUCCH 过量供应”）以维持上行链路载波重叠时的正交 PUCCH 分配（例如两个 UL 载波都是 20MHz）。

[0040] 另一个实施例是基于 HeNB 传输时移 k 个符号（即，为避免与 MNB 控制区域大小 k 重叠），并且在与 HeNB 的控制区域重叠的符号（或者多个）部分上使用 MNB 功率降低或消除（见图 2）。MNB 也可在与 HeNB 控制区域重叠的所有 RB 上（即，25 个 RB）使用功率降低以改进非常靠近 MNB 的 HeNB 的 PDSCH 性能。为了 PDSCH 效率，单一 OFDM 符号 HeNB 控制区域 ($n = 1$) 是优选的，其为 HeNB 控制信道留下应该足够用于 HeNB 控制信令的 5 个 CCE。由于 HeNB 传输的时移，HeNB PDSCH 区域的最后 k 个符号将遭遇来自宏小区控制区域的干扰。可以通过 (a) 什么都不做并且将所有非控制符号用于 PDSCH，或者 (b) 使用截断 (truncation) 使得仅 $14-n-k$ 个符号可以用于 HeNB PDSCH，或者 (c) 仍然使用 $14-n$ 个符号但经由 MCS 选择解决重叠，来解决与宏小区控制区域重叠的 HeNB PDSCH。由于通过时移避免了 MNB 载波对 HeNB PDCCH 信号（控制区域）的干扰，因此不需要分割 MNB 载波。HeNB 载波仍然可以被分割。

[0041] 通过为 HeNB 分配全部 20MHz 频带，但是随后需要额外的单子帧移位 ($k = 16$ 的总符号)，因此其 SCH/PBCH 不会与宏小区的重叠，也可以避免对于 HeNB 的载波分割（如图 3 中所示）。随后宏小区将消除或衰减其与 HeNB 控制区域重叠的 PDSCH 符号，并且也将衰减/消除与 HeNB 的 PBCH/SCH 重叠的 RB。正常进行 HeNB 的 RRM 测量。

[0042] 下面表 2 总结了在本文件中考虑的不同控制可靠性技术。

[0043] 在该实施例中,假设 HeNB 与宏小区时间对准。将 HeNB 下行链路子帧相对于宏小区下行链路子帧移位 k 个符号,因此在它们的控制区域中没有重叠。宏小区在其与 HeNB 控制区域重叠的 PDSCH 区域中衰减或消除符号。宏小区在与 SCH 或 PBCH 重叠的 PDSCH 区域中衰减或消除 PRB。

[0044] 表 2- 用于异构部署的控制可靠性技术

[0045]

| 用于异构部署的控制可靠性技术 | HeNB BW | | MNB BW | | 载波聚合 | 时移 (符号) | 信号通知的授权 Rsrc 分配 BW | UL/DL 中心频率对准 | 固定 HeNB CR 大小 | HeNB 和 MNB 协调 | 正交控制区域 | 正交 PBCH 和 SCH |
|--------------------|---------|----|--------|-----|------|---------|--------------------|--------------|---------------|---------------|--------|---------------|
| | DL | UL | D L | U L | | | | | | | | |
| Alt1- 载波分割 | 5 | 20 | 15 | 20 | 是 | 0 | 是 | 否 | 否 | 否 | 是* | 是** |
| Alt2a-载波重叠 w. 符号移位 | 5 | 20 | 20 | 20 | 是 | n | 是 | 否 (HeNB) | 1 | 是 | 是*** | 是** |
| Alt2b-载波重叠 w. 符号移位 | 20 | 20 | 20 | 20 | 否 | $14+n$ | 否 | 是 | 1 | 是 | 是*** | 是 IV |
| Alt3- 载波重叠 w. 子帧移位 | 20 | 20 | 20 | 20 | 否 | 14 | 否 | 是 | 3 | 是 | 否 III | 是 IV |

[0046] n - 是 MNB 控制区域的大小 (优选地 < 3)。

[0047] * 如果载波聚合则要求符号消除以维持 HeNB 控制区域正交性。

[0048] ** 如果载波聚合则 MNB 不分配与 HeNB 的 PBCH/SCH 重叠的 RB。

[0049] *** 对于与 HeNB 控制区域重叠的 PDSCH RB 的符号区域通过 MNB 进行消除。

[0050] III- 依赖于假设 3 个符号的固定控制区域大小的 PDCCH 重复 (优选地也用于 MNB)。

[0051] IV-MNB 不应该调度与 HeNB 的 PBCH/SCH 重叠的 RB-- 这要求协调。

[0052] 在另一个实施例中,不进行用来避免 MNB 和 HeNB 之间控制对准的时移。代替地, HeNB 在其控制区域中重复每个 PDCCH (或使用额外的 CCE) 并且总是使用最大的 PCFICH (例如, $n = 3$), 其可以经由 SIB 被信号通知给版本 9UE。如果 HeNB 具有和 MNB 相同的带宽,则需要全部子帧移位 ($k = 14$), 使得 HeNB 传输的 PBCH 和 SCH 不与 MNB 传输的其 PBCH 和 SCH 重叠。MNB 可以额外的衰减或消除与 HeNB 的 PBCH/SCH 重叠的 PDSCH RB。MNB 还可以衰减或消除其控制区域的一些部分中的传输。替代地,可以阻止 (block) 使用 MNB CCE 的集合以减少在相对少量 HeNB CCE 上的干扰 (随后 $n = 1$ HeNB 控制区域大小是可能的)。少量 CCE 应该足以用于 HeNB 调度 (更多细节见附录 A)。

[0053] 在一个实施例中,载波被重叠并且系统依赖于 PDCCH 重复或增加的 CCE/PDCCH 数量以支撑 PDCCH 覆盖。实施例使用 1 个子帧移位,因此 HeNB 的 PBCH 和 SCH 不与 MNB 的重叠。MNB 可以衰减 / 消除与 HeNB 的 PBCH/SCH 重叠的 RB 以及其控制区域的部分。

[0054] 在另一个实施例中,可以阻止 MNB CCE 的集合的使用,其将减少在相对少量的 HeNB

CCE 上的干扰（随后 $n = 1$ HeNB 控制区域大小是可能的）。假设少量的 CCE 应该足以用于 HeNB 调度。

[0055] 如果可能选择 HeNB PCID, 则可能选择 PCID, 使得 HeNB 的 CCEREG 位置尽可能地靠近 MNB 的 CCE REG 位置。随后可以用分配给 HeNB 的一个组以及分配给 MNB 的另一个组来定义单独的 CCE 组, 因而减少了与 HeNB CCE 的干扰。代替地, 可以为其 REG 位置紧密地与 MNB 中的 CCE 的集合的 REG 位置对准的 HeNB 选择少量的 CCE (例如, 给定 2 个或更多 TX 天线的情况下, 对于 1 个 OFDM 符号 ($n = 1$) 的控制区域大小, 为 5MHz 载波情况中可用 CCE 数量的 5 个 CCE), 使得 MNB 不使用或很少使用 CCE 的该集合 (其可以大于 5) (即, CCE 在 MNB 的阻止的 CCE 集合中)。在该情况中, 不必选出特定 HeNBPCID, 但是 HeNB 可能需要知道 MNB PCID, 因此 HeNB 将使用 MNBPCID 以及 HeNB 自己的 PCID 以确定 MNB 的阻止的 CCE 集合, 随后将其信号通知给 MNB。HeNB 也将知道其将分配哪些 CCE (在该情况中所有 5 个 CCE 将全部在其 HNB 的 CCE 分配集合中)。在该情况中, HNB 的 CCE 分配集合的 5 个 CCE 跨越 HeNB 的公共搜索空间和 UE 特定搜索空间。否则 (例如, $n > 1$ 和 / 或 $BW > 5\text{MHz}$) 则 HeNB 公共搜索空间中的一些 CCE (例如, 4 个) 以及 HeNB 的 UE 特定搜索空间中的一些 (例如, 4 个) 将被选择用于其 HNB CCE 分配集合, 并且基于这些可以确定 MNB 阻止的 CCE 集合。基于 HeNB 和 MNB 各自的 CCE 集合, 如果特定 UEID 将导致哈希到阻止的 CCE (或者在 HeNB 映射到不在 HNB CCE 分配集合的 CCE 的情况下), HeNB 和 MNB 将不向它们各自服务的 UE 指配特定 UEID。给定控制区域是 3 个 OFDM 符号 ($n = 3$) 的情况下, 对于 MNB 阻止的 UEID 的数量将小得多。

[0056] 在另一个实施例中, 用于宏小区和 HeNB 的公共基准符号 (CRS) 可以被配置成使用不同的 CRS 频率移位以避免全部对准, 其有助于 HeNB 信道估计。注意, 通过栅格频率的选择来适当地选择保护频带是移位不同频带的公共 RS 以控制重叠程度的另一种方法 (见图 5)。如果 HeNB 和宏小区不是子帧时间对准的, 则不需要解决 CRS 重叠。由 HeNB 服务的版本 9UE 可以在宏小区 CRS RE 位置附近速率匹配。

[0057] 在该实施例中, 使用现有的 PCID 方法和 / 或通过选择载波栅格频率来移位基准符号, 以改进 HeNB / 毫微微 / 中继器传输的信道估计。CRS 的功率增强 (boost) 也是可能的。

[0058] MNB DL 载波 (对于版本 8 是 15MHz) 和 HeNB DL 载波 (对于版本 8 是 5MHz) 的 DC 子载波应该在 100kHz 栅格位置上, 因此它们对于版本 8UE 是可接入的 (例如, 见图 4)。版本 9UE 仍然将仅仅要求单 FFT 以通过将它们的中心频率移位到对应于 20MHz 的频率来解调用于跨越 20MHz 的资源分配的传输。例如, 在图 5 中版本 9UE 将首先预占在 5MHz 或 15MHz 栅格上, 随后将其中心频率移位到 20MHz 载波栅格频率。图 5 还示出了用于 5 和 15MHz 载波的两个可能的栅格选择。对于 5 和 15MHz 载波的一个栅格选择导致 1 个子载波的重叠, 以及另一个导致 59 个子载波的保护间隔, 其将趋于减轻任何邻近载波干扰 (ACI)。

[0059] 在另一个实施例中, 5 和 15MHz 载波之间的保护频带被消除 (由于额外 DC 导致的 1 个子载波重叠), 因此由版本 9UE 使用的 20MHz 频带完全包括 5 和 15MHz 载波 RB。与使用保护频带相比 (例如, 59 个子载波保护带) 在该情况中邻近载波干扰 (ACI) 较高。对于版本 9UE 分配, 如果保护频带被调拨用于更多的 RB, 则失去 ACI 缓解。

[0060] 虽然以建立占有并且使本领域普通技术人员能够制作并使用本公开的方式描述了本公开及其最佳模式, 可以懂得并理解的是, 存在在此公开的示例性实施例的等同, 并且在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以对其做出改动和变化, 本发明的范围和精神并

非由示例性实施例限定,而是由所附权利要求限定的。

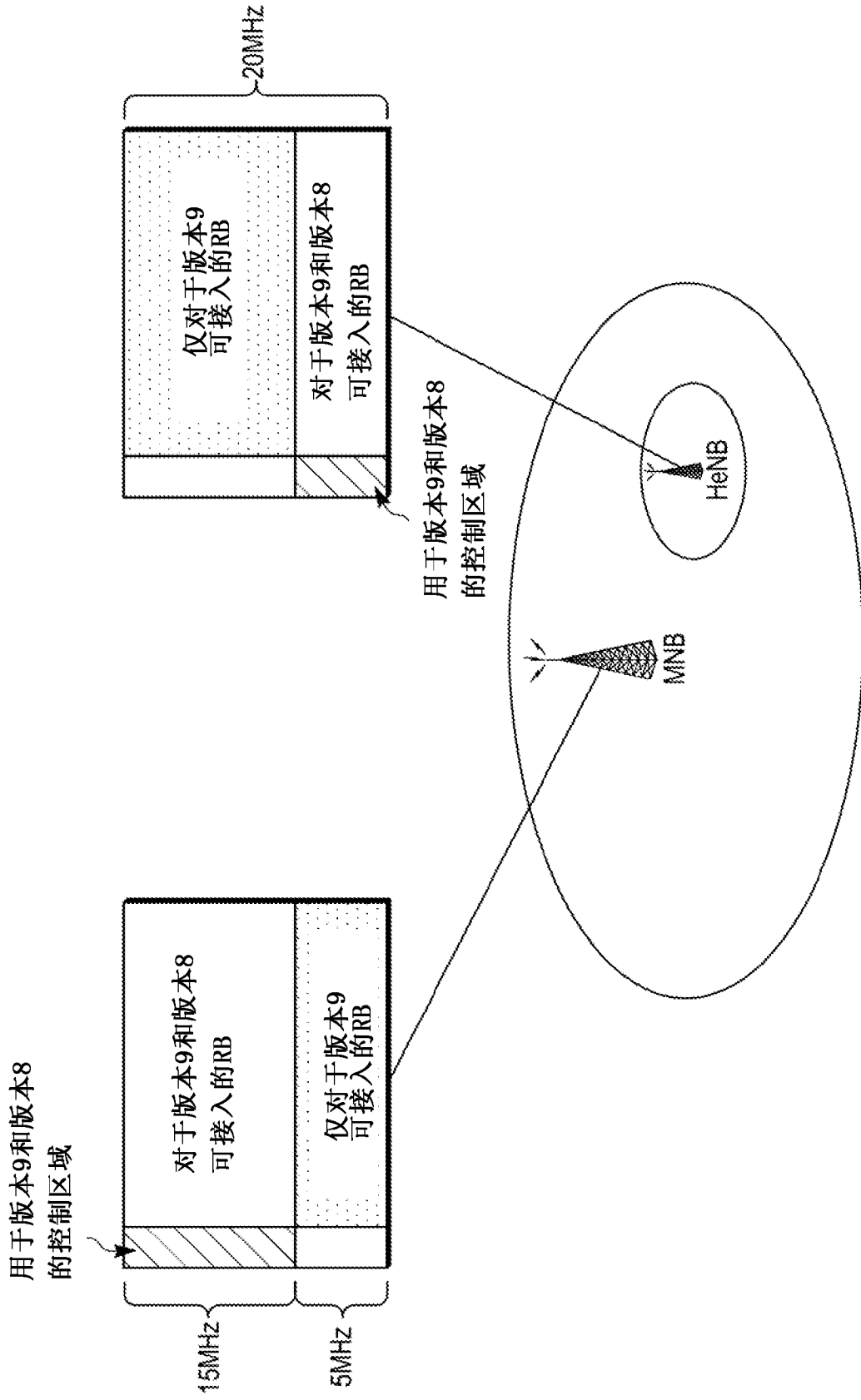


图 1A

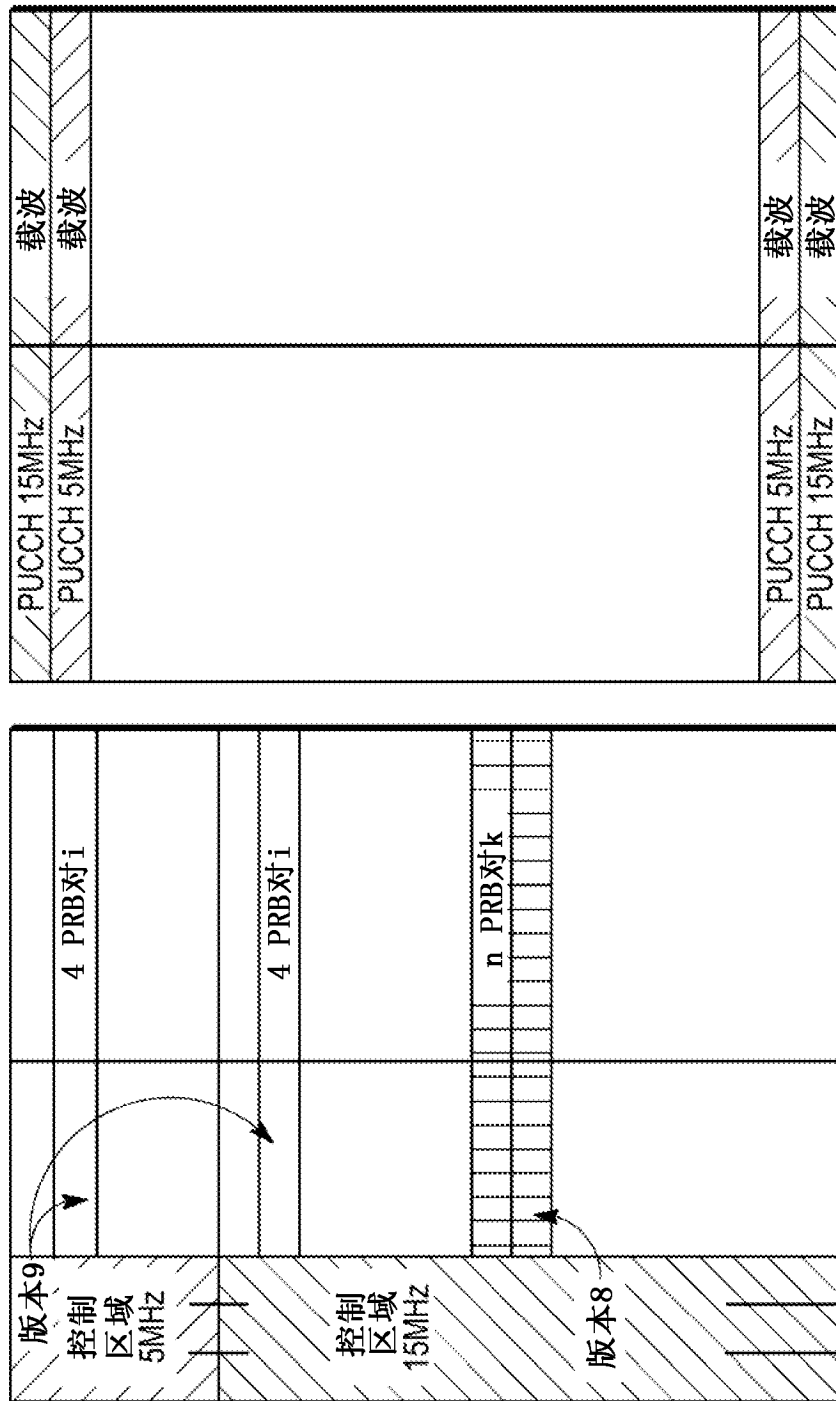


图 1B

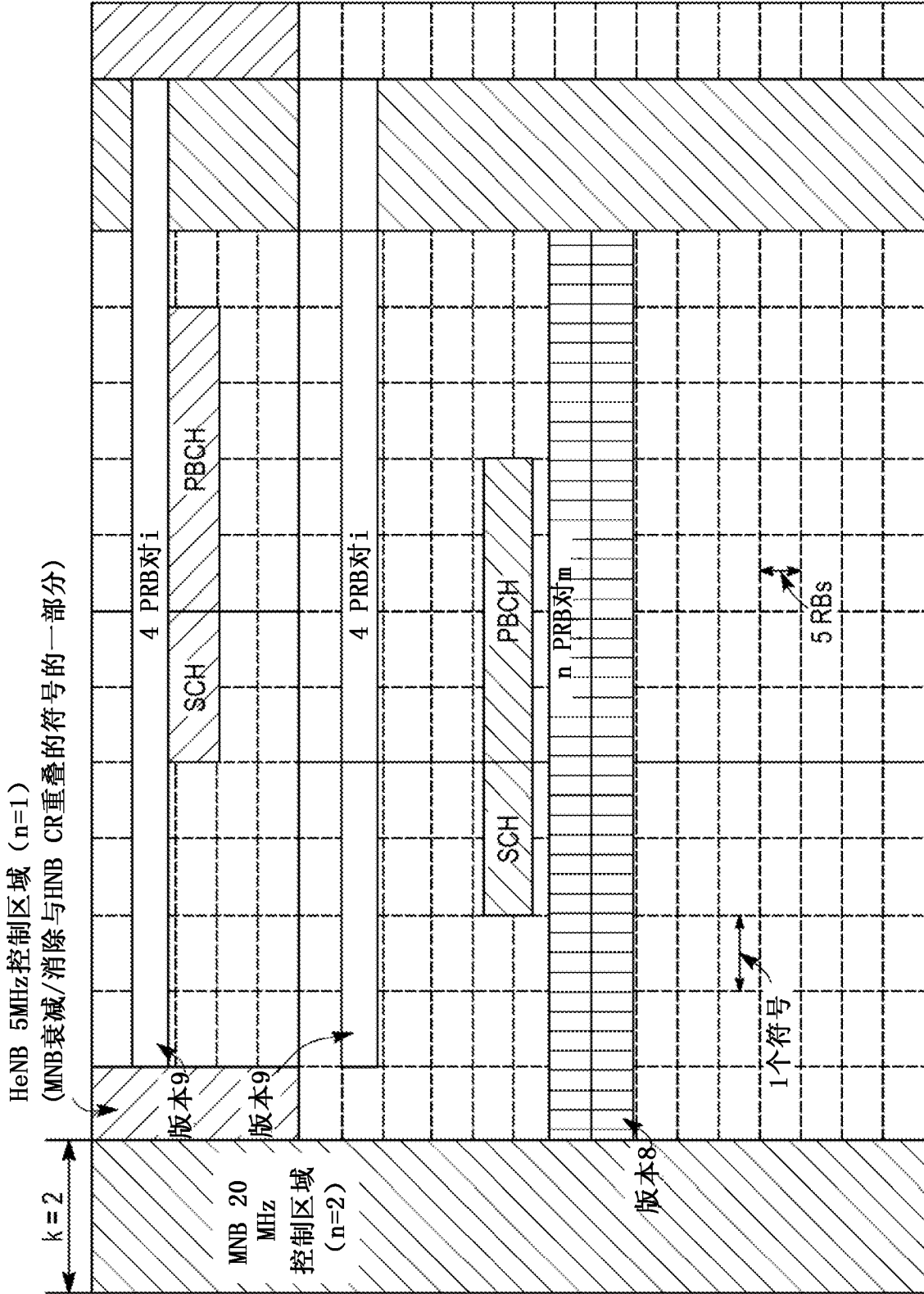


图 2

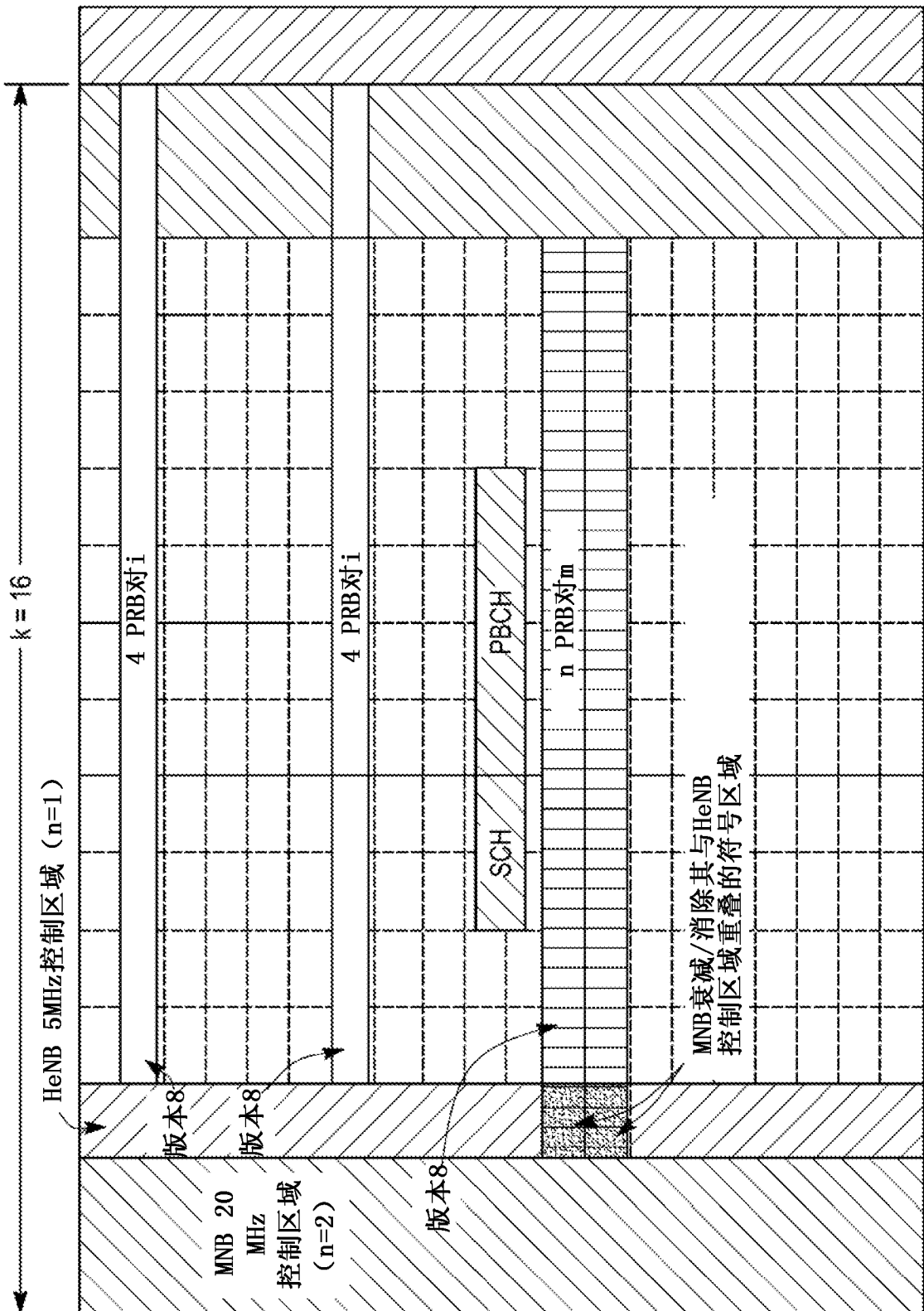


图 3

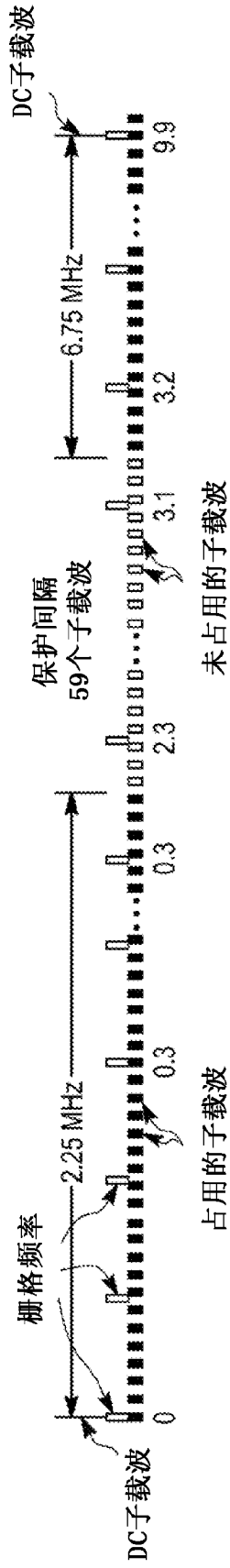


图 4

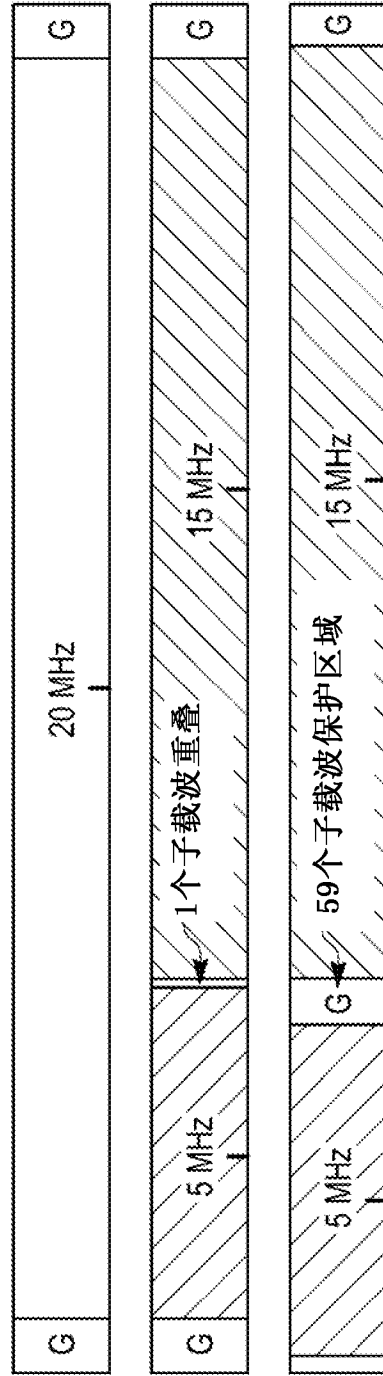


图 5

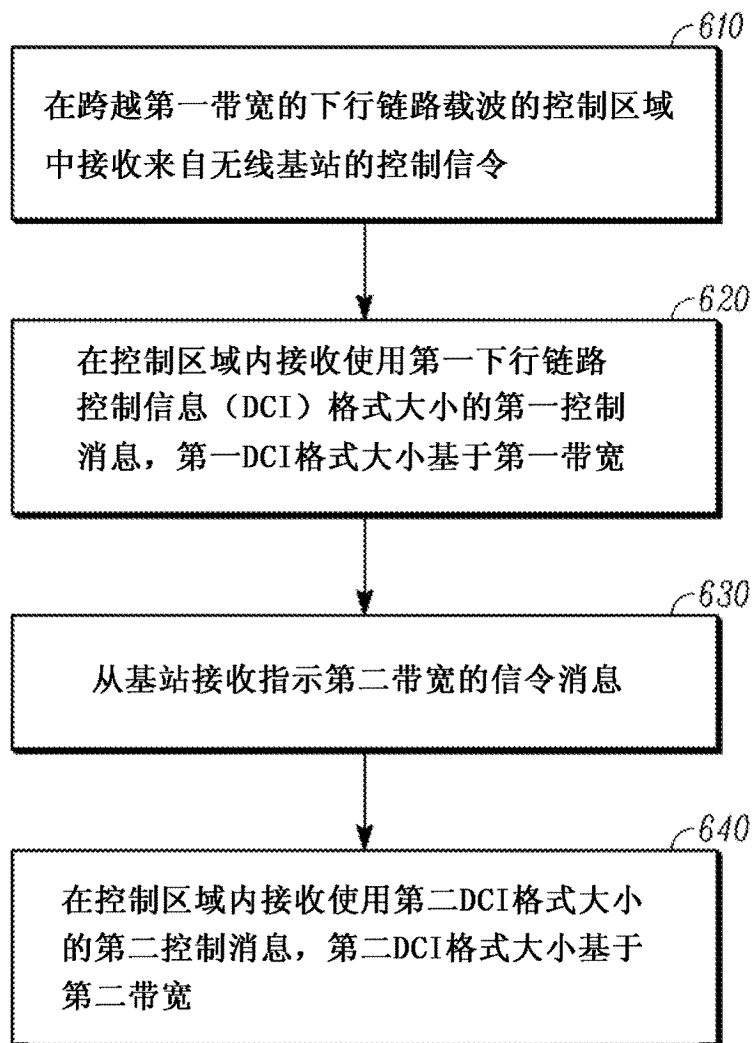


图 6