



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103476121 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310218321. 4

H04L 5/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 06. 04

(30) 优先权数据

13/488, 543 2012. 06. 05 US

(71) 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 S·高尔 高龙 J·阿查里雅

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘瑜 王英

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009. 01)

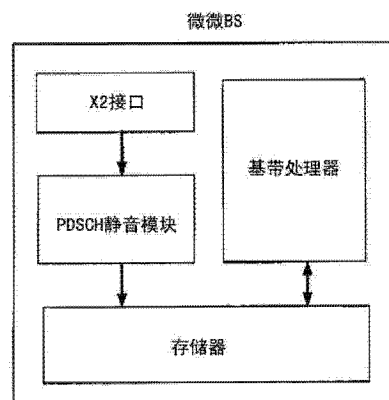
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

用于 LTE 高级异构网络中的比特级 PDSCH 静音和 / 或接收机打孔的方法和装置

(57) 摘要

本发明为用于 LTE 高级异构网络中的比特级 PDSCH 静音和 / 或接收机打孔的方法和装置。一种基站 (BS) 包括 : 用于从用户设备接收对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它 BS 中的每个 BS 的接收参考信号 (RS) 强度的无线电资源管理 (RRM) 测量的接口 ; X2 接口, 用于从所述一个或多个其它 BS 接收几乎空白的子帧和相应的小区特定参考信号 (CRS) 资源元 (RE) 位置的传输信息 ; 以及控制器, 用于管理比特级 PDSCH (物理下行链路共享信道) 静音信息, 并将具有对各种 PDSCH RE 的两个级别的比特分配的数据传输到所述用户设备, 所述管理包括 : 识别主要受到来自于其它 BS 的 CRS 干扰影响的且要经受比特级静音处理的 PDSCH 资源元 (RE), 以及给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特。



1. 一种将数据传输到用户设备的基站,所述基站包括:

用于从所述用户设备接收对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它基站中的每个基站的接收参考信号(RS)强度的无线电资源管理(RRM)测量的接口;

X2 接口,用于从所述一个或多个其它基站接收几乎空白的子帧和相应的小区特定参考信号(CRS)资源元(RE)位置的传输信息;以及

控制器,用于管理比特级 PDSCH (物理下行链路共享信道) 静音信息,并将具有对各种 PDSCH RE 的两个级别的比特分配的数据传输到所述用户设备,所述管理包括:基于所接收到的几乎空白的子帧和所述相应的 CRSRE 位置以及经由 RRM 测量报告接收到的干扰信息来识别主要受到来自于其它基站的 CRS 干扰影响的且要经受比特级静音处理的 PDSCH 资源元(RE),以及给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特,其中分配给正常 RE 的比特的数量与基本调制阶数相同。

2. 如权利要求 1 所述的基站,

其中所述控制器配置成:通过基于所接收到的几乎空白的子帧和相应的 CRS RE 位置以及经由 RRM 测量报告接收到的所述干扰信息识别受到来自所述一个或多个其它基站的强 CRS 干扰的 RE,来识别要经受比特级静音处理的 RE。

3. 如权利要求 1 所述的基站,

其中所述接口配置成:将所述比特级 PDSCH 静音信息传输到所述用户设备。

4. 如权利要求 1 所述的基站,

其中所述控制器配置成:根据每个识别出的 RE 的 K 比特位图来给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特;以及

其中所述控制器配置成:决定所述 K 比特位图,所述 K 比特位图识别要在每个识别出的 RE 中被静音的一个或多个比特位置,分配给识别出的 RE 的比特的数量比分配给正常 RE 的比特的数量少一差值,所述差值与对于识别出的 RE 要静音的比特位置的数量相等。

5. 如权利要求 4 所述的基站,

其中所述控制器配置成:在将具有识别出的 RE 的所述比特级静音的数据传输到所述用户设备之前,将虚比特指派给每个识别出的 RE 的经静音的比特位置。

6. 如权利要求 5 所述的基站,

其中所述控制器配置成:在将虚比特指派给所述经静音的比特位置之前,对包含所述 RE 中的比特的比特序列执行编码和速率匹配;以及

其中所述控制器配置成:在将所述虚比特指派给所述经静音的比特位置之后和在将具有识别出的 RE 的所述比特级静音的数据传输到所述用户设备之前,对所述比特序列执行调制和 PDSCH 资源映射,使得每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号。

7. 一种从基站接收数据的用户设备,所述用户设备包括:

无线电资源管理(RRM)模块,用于对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它基站中的每个基站的接收参考信号(RS)强度执行 RRM 测量;以及

用于从所述基站接收具有比特级 PDSCH (物理下行链路共享信道) 静音的数据的接口,所述基站基于来自所述一个或多个其它基站的具有多个资源元(RE)的几乎空白的子帧和小区特定参考信号(CRS)资源元(RE)位置以及来自所述用户设备的所述 RRM 测量来识别要经受比特级静音处理的 RE,并给识别出的 RE 分配小于分配给将不被静音的正常 RE 的比特

的数量的一定数量的比特,并经由所述接口将具有识别出的 RE 的所述比特级静音的数据传输到所述用户设备。

8. 如权利要求 7 所述的用户设备,

其中要经受比特级静音处理的识别出的 RE 是基于所接收到的几乎空白的子帧和 CRS RE 位置以及所述 RRM 测量而受到来自所述一个或多个其它基站的强 CRS 干扰的 RE。

9. 如权利要求 7 所述的用户设备,

其中所述接口配置成:从所述基站接收比特级 PDSCH 静音信息,所述比特级 PDSCH 静音信息包括要经受比特级静音处理的识别出的 RE,和将小于分配给将不被静音的正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特分配给识别出的 RE。

10. 如权利要求 9 所述的用户设备,

其中所述比特级 PDSCH 静音信息包括每个识别出的 RE 的 K 比特位图,所述 K 比特位图用于给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特;以及

其中所述 K 比特位图识别要在每个识别出的 RE 中被静音的一个或多个比特位置,分配给识别出的 RE 的比特的数量比分配给正常 RE 的比特的数量少一差值,所述差值与对于识别出的 RE 要静音的比特位置的数量相等。

11. 如权利要求 9 所述的用户设备,

其中虚比特被添加到在由所述用户设备经由所述接口从所述基站接收的具有识别出的 RE 的比特级静音的数据中的每个识别出的 RE 的经静音的比特位置;以及

其中所述用户设备包括基带处理器,所述基带处理器用于基于从所述基站接收的所述比特级 PDSCH 静音信息来移除所述虚比特。

12. 如权利要求 11 所述的用户设备,

其中所接收到的数据包括 PDSCH RE,每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号;

其中所述基带处理器配置成:在移除所述虚比特之前将所接收到的 PDSCH RE 解映射到调制符号流,并将所述调制符号流解调到比特序列;以及

其中所述基带处理器配置成:在从所述比特序列移除所述虚比特之后对所述比特序列执行速率解匹配和解码。

13. 一种从基站接收数据的用户设备,所述用户设备包括:

无线电资源管理(RRM)模块,用于对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它基站中的每个基站的接收参考信号(RS)强度执行 RRM 测量;

用于从所述基站接收数据,并从所述一个或多个其它基站接收具有多个资源元(RE)的几乎空白的子帧和小区特定参考信号(CRS)资源元的接口;以及

比特级 PDSCH(物理下行链路共享信道)打孔模块,用于基于所接收到的几乎空白的子帧和相应的 CRS RE 位置以及在所述 RRM 测量期间得到的干扰信息来识别所接收到的数据中要经受比特级打孔的 PDSCH RE,其中相应于识别出的 PDSCH RE 中的一些比特的对数似然比(LLR)被打孔或丢弃。

14. 如权利要求 13 所述的用户设备,

其中要经受比特级打孔的识别出的 RE 是基于所接收到的几乎空白的子帧和 CRS RE 位置以及所述 RRM 测量而受到来自所述一个或多个其它基站的强 CRS 干扰的 PDSCH RE。

15. 如权利要求 13 所述的用户设备,

其中所述比特级 PDSCH 打孔模块管理比特级 PDSCH 打孔信息,所述比特级 PDSCH 打孔信息包括每个识别出的 RE 的 K 比特位图,所述 K 比特位图用于给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特;以及

其中所述 K 比特位图识别要在每个识别出的 RE 中被打孔的一个或多个比特位置,分配给识别出的 RE 的比特的数量比分配给正常 RE 的比特的数量少一差值,所述差值与对于识别出的 RE 要打孔的比特位置的数量相等。

16. 如权利要求 15 所述的用户设备,还包括:

基带处理器,用于移除在从所述基站接收的数据中的每个识别出的 RE 的打孔比特位置处的打孔比特。

17. 如权利要求 16 所述的用户设备,

其中所接收到的数据包括 PDSCH RE,每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号;

其中所述基带处理器配置成:在移除所述打孔比特之前使所接收到的 PDSCH RE 解映射到调制符号流,并将所述调制符号流解调到比特序列;以及

其中所述基带处理器配置成:在从所述比特序列移除所述打孔比特之后对所述比特序列执行速率解匹配和解码。

18. 如权利要求 16 所述的用户设备,

其中所有识别出的 RE 都具有相同数量的要打孔的比特;以及

其中所述基带处理器配置成:从识别出的 RE 移除所述相同数量的打孔比特。

19. 如权利要求 16 所述的用户设备,

其中识别出的 RE 具有不同数量的要打孔的比特;以及

其中所述基带处理器配置成:从识别出的 RE 移除不同数量的打孔比特。

用于 LTE 高级异构网络中的比特级 PDSCH 静音和 / 或接收机打孔的方法和装置

背景技术

[0001] 本发明总地涉及通信系统,且更具体地涉及用于 LTE-A (长期演进高级)异构网络中的比特级 PDSCH (物理下行链路共享信道)静音和 / 或接收机打孔的方法和装置。

[0002] 下一代蜂窝系统(即,LTE-A 网络)被设计成通过经由不同组的基站(BS)的异构部署减小小区尺寸来提高每单位面积的频谱效率。在异构蜂窝网络中,用有规律和计划的方式以高发射功率(一般值是 46dBm)部署宏 BS,且在差的覆盖区域(例如,宏小区的边缘)中以相对低的发射功率(一般值是 30dBm)部署覆盖的微微 BS。这样的覆盖的 BS 部署可通过增加频谱的空间复用来改进覆盖并提供容量增益。

[0003] 考虑 LTE-A 异构网络的下行链路。由于宏 BS 的高发射功率,微微用户终端或 UE (即,与微微小区相关的 UE)受到来自其相邻宏 BS 的强干扰。为了提高微微 UE 的吞吐量性能,特别是在小区边缘上的那些微微 UE,智能小区间干扰协调(ICIC)需要处理宏 BS 和微微 UE 之间的干扰。在 LTE-A Rel-10 ICIC 中,宏 BS 可以使被称为几乎空白的子帧(ABS)的某些子帧静音,以便减小对微微 UE 的干扰。在 ABS 中,大部分资源元(RE)是空白的,且只有少量 RE 携带一些系统信息(例如,小区特定参考信号(RS)和同步信号)。因此,由于减小的干扰水平,当宏 BS 发送 ABS 时,微微 UE 可实现较高的数据率。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供用于微微 UE 的新的发射和新的接收方案以消除来自在宏-微微部署中的其相邻宏 BS 的干扰,其中微微 UE——特别是在小区边缘中的那些微微 UE——受到来自其相邻宏 BS 的强干扰。因此,小区覆盖和小区边缘吞吐量可通过所提出的方案明显提高。在特定的实施例中,提出了使微微 BS 及其相关的 UE 处理来自 LTE-A 异构网络中的宏 BS 的、小区特定参考信号(CRS)引起的干扰的方法。在一种提出的方法中,微微 BS 为其每个相关的 UE 选择比特级 PDSCH 静音模式,其中遭受从其它 BS 产生的 CRS 干扰的 PDSCH RE 利用较少的可用比特来携带信息比特,且其余比特被设置为虚的。PDSCH 静音模式基于由微微 UE 发送的 RRM(无线电资源管理)报告中包含的干扰信息。微微 BS 将这个 PDSCH 静音模式传递到丢弃相应的虚比特的相关 UE。在另一种提出的方法中,UE 执行 RRM 测量,并使用干扰信息来决定受到从其它 BS 产生的 CRS 干扰的 PDSCH RE 的比特级 PDSCH 打孔模式,其中只有从牺牲 PDSCH RE 提取的某些比特用于解码,而其余比特被丢弃。PDSCH 打孔模块更新存储器中的 PDSCH 打孔模式。根据存储在存储器中的 PDSCH 打孔模式中的活动 PDSCH 打孔模式来从比特序列移除打孔比特。所提出的方法可最大程度减小从宏 BS 到微微 UE 的干扰,并因此明显提高总系统性能。

[0005] 根据本发明的方面,一种将数据传输到用户设备的基站包括:用于从所述用户设备接收对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它基站中的每个基站的接收参考信号(RS)强度的无线电资源管理(RRM)测量的接口;和 X2 接口,用于从所述一个或多个其它基站接收几乎空白的子帧和相应的小区特定参考信号(CRS)资源元(RE)位置的传输信

息；以及控制器，用于管理比特级 PDSCH（物理下行链路共享信道）静音信息，并将具有对各种 PDSCH RE 的两个级别的比特分配的数据传输到所述用户设备，所述管理包括：基于所接收到的几乎空白的子帧和所述相应的 CRS RE 位置以及经由 RRM 测量报告接收到的干扰信息来识别主要受到来自于其它基站的 CRS 干扰影响的且要经受比特级静音处理的 PDSCH 资源元（RE），以及给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特，其中分配给正常 RE 的比特的数量与基本调制阶数相同。这两个级别的比特分配是在数量上等于基本调制阶数的比特的完全分配（正常）和在数量上小于基本调制阶数的比特的部分分配（比特级静音）。

[0006] 在一些实施例中，所述控制器配置成：通过基于所接收到的几乎空白的子帧和相应的 CRS RE 位置以及经由 RRM 测量报告接收到的所述干扰信息识别受到来自所述一个或多个其它基站的强 CRS 干扰的 RE，来识别要经受比特级静音处理的 RE。所述接口配置成：将所述比特级 PDSCH 静音信息传输到所述用户设备。所述控制器配置成：根据每个识别出的 RE 的 K 比特位图来给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特。所述控制器配置成：决定所述 K 比特位图，所述 K 比特位图识别要在每个识别出的 RE 中被静音的一个或多个比特位置，分配给识别出的 RE 的比特的数量比分配给正常 RE 的比特的数量少一差值，所述差值与对于识别出的 RE 要静音的比特位置的数量相等。

[0007] 在特定实施例中，所述控制器配置成：在将具有识别出的 RE 的所述比特级静音的数据传输到所述用户设备之前，将虚比特指派给每个识别出的 RE 的经静音的比特位置。所述控制器配置成：在将虚比特指派给所述经静音的比特位置之前，对包含所述 RE 中的比特的比特序列执行编码和速率匹配。所述控制器配置成：在将所述虚比特指派给所述经静音的比特位置之后和在将具有识别出的 RE 的所述比特级静音的数据传输到所述用户设备之前，对所述比特序列执行调制和 PDSCH 资源映射，使得每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号。

[0008] 根据本发明的另一方面，一种从基站接收数据的用户设备包括：无线电资源管理（RRM）模块，用于对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它基站中的每个基站的接收参考信号（RS）强度执行 RRM 测量；以及用于从所述基站接收具有比特级 PDSCH（物理下行链路共享信道）静音的数据的接口，所述基站基于来自所述一个或多个其它基站的具有多个资源元（RE）的几乎空白的子帧和小区特定参考信号（CRS）资源元（RE）位置以及来自所述用户设备的所述 RRM 测量来识别要经受比特级静音处理的 RE，并给识别出的 RE 分配小于分配给将不被静音的正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特，并经由所述接口将具有识别出的 RE 的所述比特级静音的数据传输到所述用户设备。

[0009] 在一些实施例中，要经受比特级静音处理的识别出的 RE 是基于所接收到的几乎空白的子帧和 CRS RE 位置以及所述 RRM 测量会受到来自所述一个或多个其它基站的强 CRS 干扰的 RE。所述接口配置成：从所述基站接收比特级 PDSCH 静音信息，所述比特级 PDSCH 静音信息包括要经受比特级静音处理的识别出的 RE，和将小于分配给将不被静音的正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特分配给识别出的 RE。所述比特级 PDSCH 静音信息包括每个识别出的 RE 的 K 比特位图，所述 K 比特位图用于给识别出的 RE 分配小于分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特。所述 K 比特位图识别要在每个识别出的 RE 中被静音的一个或多个比特位置，分配给识别出的 RE 的比特的数量比分配给正常 RE 的比特的数量少一差值，所述差值与对于识别出的 RE 要静音的比特位置的数量相等。

[0010] 在特定实施例中,虚比特被添加到在由所述用户设备经由所述接口从所述基站接收的具有识别出的 RE 的比特级静音的数据中的每个识别出的 RE 的经静音的比特位置。所述用户设备包括基带处理器,所述基带处理器用于基于从所述基站接收的所述比特级 PDSCH 静音信息来移除所述虚比特。所接收到的数据包括 PDSCH RE,每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号。所述基带处理器配置成:在移除所述虚比特之前将所接收到的 PDSCH RE 解映射到调制符号流,并将所述调制符号流解调到比特序列。所述基带处理器配置成:在从所述比特序列移除所述虚比特之后对所述比特序列执行速率解匹配和解码。

[0011] 根据本发明的另一方面,一种从基站接收数据的用户设备包括:无线电资源管理(RRM)模块,用于对在所述用户设备的周围区域中的一个或多个其它基站中的每个基站的接收参考信号(RS)强度执行 RRM 测量;用于从所述基站接收数据,并从所述一个或多个其它基站接收具有多个资源元(RE)的几乎空白的子帧和小区特定参考信号(CRS)资源元的接口;以及比特级 PDSCH (物理下行链路共享信道)打孔模块,用于基于所接收到的几乎空白的子帧和相应的 CRS RE 位置以及在所述 RRM 测量期间得到的干扰信息来识别所接收到的数据中要经受比特级打孔的 PDSCH RE,其中相应于识别出的 PDSCH RE 中的一些比特的对数似然比(LLR)被打孔或丢弃。

[0012] 在一些实施例中,要经受比特级打孔的识别出的 RE 是基于所接收到的几乎空白的子帧和 CRS RE 位置以及所述 RRM 测量会受到来自所述一个或多个其它基站的强 CRS 干扰的 PDSCH RE。所述比特级 PDSCH 打孔模块管理比特级 PDSCH 打孔信息,所述比特级 PDSCH 打孔信息包括每个识别出的 RE 的 K 比特位图,所述 K 比特位图用于给识别出的 RE 分配小于 分配给正常 RE 的比特的数量的一定数量的比特。所述 K 比特位图识别要在每个识别出的 RE 中被打孔的一个或多个比特位置,分配给识别出的 RE 的比特的数量比分配给正常 RE 的比特的数量少一差值,所述差值与对于识别出的 RE 要打孔的比特位置的数量相等。所述的用户设备还包括基带处理器,用于移除在从所述基站接收的数据中的每个识别出的 RE 的打孔比特位置处的打孔比特。所接收到的数据包括 PDSCH RE,每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号。所述基带处理器配置成:在移除所述打孔比特之前使所接收到的 PDSCH RE 解映射到调制符号流,并将所述调制符号流解调到比特序列。所述基带处理器配置成:在从所述比特序列移除所述打孔比特之后对所述比特序列执行速率解匹配和解码。

[0013] 在一个实施例中,所有识别出的 RE 都具有相同数量的要打孔的比特;以及所述基带处理器配置成:从识别出的 RE 移除所述相同数量的打孔比特。在另一实施例中,识别出的 RE 具有不同数量的要打孔的比特;以及所述基带处理器配置成:从识别出的 RE 移除不同数量的打孔比特。

[0014] 根据以下对特定实施例的详细描述,本发明的这些和其它特征以及优点将对本领域中的普通技术人员变得明显。

附图说明

[0015] 图 1 示出包括宏基站、微微基站和多个用户终端的异构网络的例子。

[0016] 图 2 是示出宏基站的例子的方框图。

[0017] 图 3 示出具有对宏基站的几乎空白的子帧配置的长期演进高级帧的例子。

[0018] 图 4 是示出微微基站的例子的方框图。

- [0019] 图 5 是示出用户终端的例子的方框图。
- [0020] 图 6 示出在根据本发明的一个实施例的第一方法中在微微基站和用户终端之间的信令的例子。
- [0021] 图 7 是示出在图 6 的微微基站中的操作的流程图的例子。
- [0022] 图 8 示出 (a) 宏几乎空白的子帧和 (b) 微微子帧的 PDSCH 静音模式的例子。
- [0023] 图 9 示出 PDSCH 静音表的例子。
- [0024] 图 10 是示出在根据本发明的实施例的第一方法下在所提出的方案中的 TX 基带处理的流程图的例子。
- [0025] 图 11 示出在第一方法下在所提出的方案中添加虚比特的例子。
- [0026] 图 12 是示出在第一方法下在图 6 的用户终端中的操作的流程图的例子。
- [0027] 图 13 是示出在第一方法下在所提出的方案中的 RX 处理的流程图的例子。
- [0028] 图 14 示出在第一方法下在所提出的方案中的 RX 处理的例子。
- [0029] 图 15 是示出在第二方法下在图 5 的用户终端中的操作的流程图的例子。
- [0030] 图 16 是示出在第二方法下在所提出的方案中的在 UE 中的 RX 基带处理的流程图的例子。
- [0031] 图 17 示出在第二方法下在所提出的方案中的 RX 处理的例子。

具体实施方式

[0032] 在本发明的下面的详细描述中,参考形成本公开的一部分的附图,且其中作为例证而不是限制示出了示例性实施例,本发明可通过这些实施例来实践。在附图中,相似的数字在全部几个附图中基本上描述相似的部件。此外,应注意,虽然详细描述提供各种示例性实施例,如下面描述的和如在附图中示出的,本发明不限于本文所描述和所示的实施例,而是可扩展到其它实施例,这将对本领域中的技术人员已知或变得已知的。在说明书中对“一个实施例”、“这个实施例”或“这些实施例”的提及意味着关于实施例描述的特定特征、结构或特点被包括在本发明的至少一个实施例中,且这些短语在说明书的不同地方中的出现不一定都指同一实施例。此外,在下面的详细描述中,很多特定的细节被阐述,以便提供对本发明的彻底理解。然而,对本领域中的普通技术人员将明显,可能并不都需要这些特定的细节来实践本发明。在其它情况下,公知的结构、材料、电路、过程和接口没有被详细描述和/或可以以方框图形式示出,以免不必要地模糊本发明。

[0033] 在下面的描述中,使用相对方位和布置术语,例如术语“水平”、“垂直”、“左”、“右”、“顶部”和“底部”。将认识到,这些术语指在二维布局中相对于布局的给定方位的相对方向和布置。对于布局的不同方位,不同的相对方位和布置术语可用于描述相同的目的或操作。

[0034] 此外,从在计算机内的操作的算法和符号表示方面介绍接下来的详细描述的一些部分。这些算法描述和符号表示是数据处理领域中的技术人员使用来将其创新的本质最有效地传达给本领域中的技术人员的手段。算法是导致期望的最终状态或结果的一系列定义的步骤。在本发明中,所执行的步骤需要用于实现确实的成果的有形量的物理操纵。通常,虽然不是必须,这些量采取能够被存储、传输、组合、比较和以另外方式操纵的电信号或磁信号或指令的形式。主要由于惯用法的原因,将这些信号称为比特、值、要素、符

号、字符、项、数字、指令等证明有时是方便的。然而应记住,所有这些和相似的术语应与适当的物理量相关,且仅仅是应用于这些量的方便标签。除非另外明确指出,如从下面的讨论中明显的,应认识到,在整个描述中,利用诸如“处理”、“计算”(computing)、“计算”(calculating)、“确定”、“显示”等术语的讨论可包括计算机系统或其它信息处理设备的行动和过程,所述计算机系统或其它信息处理设备将被表示为在计算机系统的寄存器和存储器内的物理(电子)量的数据操纵并转换成被类似地表示为在计算机系统的存储器或寄存器或其它信息存储、传输或显示设备内的物理量的其它数据。

[0035] 本发明还涉及用于执行本文的操作的装置。该装置可为了所需目的而被特别构造,或它可包括由一个或多个计算机程序选择性地启动或重新配置的一个或多个通用计算机。这样的计算机程序可存储在计算机可读存储介质(例如但不限于光盘、磁盘、只读存储器、随机存取存储器、固态设备和驱动器)或适合于存储电子信息的任何其它类型的介质中。本文介绍的算法和显示并不内在地与任何特定的计算机或其它装置有关。各种通用系统可与根据本文的教导的程序和模块一起使用,或构造更专门的装置以执行期望的方法步骤可能证明是方便的。此外,没有参考任何特定的编程语言描述本发明。将认识到,各种编程语言可用于实现如本文所述的本发明的教导。编程语言的指令可由一个或多个处理设备(例如中央处理单元(CPU)、处理器或控制器)执行。

[0036] 如将在下面更详细地描述的,本发明的示例性实施例提供用于 LTE-A 异构网络中的比特级 PDSCH 静音和 / 或接收机打孔的装置、方法和计算机程序。

[0037] 在 LTE-A Rel-10 ICIC 中,宏 BS 可使被称为几乎空白的子帧(ABS)的某些子帧静音,以便减小对微微 UE 的干扰。在 ABS 中,大部分资源元(RE)是空白的,且只有少量 RE 携带一些系统信息(例如,小区特定 RS 和同步信号)。理想地讲,ABS 在被宏 BS 配置时应是完全空白的,以便尽可能消除对微微 UE 的干扰。然而,在 Rel-10 中,考虑到向后兼容,小区特定参考信号(CRS)必须对于传统 UE 在 ABS 子帧的一些特定的资源元(RE)中被传输。此外,与正常 PDSCH RE 比较,CRS RE 通常以更高的功率被传输。在这样的情况下,在 ABS 子帧中的来自宏 BS 的干扰不能被忽略,且高级技术需要处理其余的 CRS 干扰。

[0038] 考虑异构蜂窝网络的下行链路。本公开提出了微微 UE 的方案以处理 ABS 子帧中的 CRS 干扰,这需要在发射机(即,微微 BS)处和接收机(即,微微 UE)处的联合信号处理。

[0039] 图 1 示出包括宏基站、微微基站和多个用户终端的异构网络的例子。在图 1 中,异构蜂窝网络具有共存来服务于区域中的 UE 的宏 BS 和微微 BS。与微微 BS 相关但在小区边缘上的 UE1 可能即使宏 BS 配置成发送 ABS 子帧时也未从微微 BS 接收分组,因为来自宏 BS 的 CRS 干扰减小 ABS 子帧中的期望信号的信号与干扰加噪声比(SINR)。根据本发明的实施例的所提出的方案可在微微 BS 和 UE1 中实现以减小 ABS 子帧中的 CRS 干扰。

[0040] 图 2 是示出宏基站(例如,如图 1 所示的宏 BS)的例子的方框图。宏 BS 具有下面四个模块:(i) X2 接口,宏 BS 通过该接口与其它宏 BS 和微微 BS 交换信息(例如,CRS RE 位置和 ABS 模式);(ii) ABS 模块,ABS 模式在其中被确定;(iii) 基带处理器,其执行基带处理;以及(iv) 存储器,ABS 模式在其中被存储。

[0041] 图 3 示出具有对宏基站的几乎空白的子帧(ABS)配置的长期演进高级(LTE-A)帧的例子。在具有对宏 BS 的 ABS 配置的 LTE-A 帧(其具有从 0 到 9 编索引的 10 个子帧)中,子帧 1、2、7 和 8(被表示为灰子帧)被配置为 ABS,且其余子帧被配置为正常子帧(NS)。宏

BS 向微微 BS 通知 ABS 模式。基于所接收到的 ABS 模式,微微 BS 可在 ABS 子帧中调度其小区边缘 UE (例如,如图 1 所示的 UE1) 以提高其数据率。

[0042] 图 4 是示出微微基站的例子的方框图。在图 4 中,微微 BS (例如,如图 1 所示的微微 BS) 包括:X2 接口,微微 BS 通过该接口从其相邻宏 BS 得到 ABS 模式和 CRS RE (小区特定参考信号资源元)位置;和下面的三个部件:(i)PDSCH 静音模块,其确定比特级静音模式(如将稍后在图 8 中所示的)并更新存储器中的 PDSCH 静音表(如将在图 9 所示的表中定义的);(ii)基带处理器,其执行如将稍后在图 10 和 11 中所示的 TX (发射)处理;以及(iii)存储器,PDSCH 静音表在其中被存储。

[0043] 图 5 是示出用户终端的例子的方框图。在图 5 中,UE 包括具有下面的四个部件的控制器:(i)RRM (无线电资源管理)模块,其中 RRM 测量被执行并报告给微微 BS;(ii)PDSCH 打孔模块,其从其相关的微微 BS 接收比特级 PDSCH 静音模式并更新存储器中的 PDSCH 静音表;(iii)基带处理器,其执行如将在图 13 和 14 中所示的 RX (接收)处理;以及(iv)存储器,PDSCH 静音表在其中被存储。

[0044] 第一方法

[0045] 图 6 示出在根据本发明的一个实施例的第一方法中在微微基站和用户终端之间的信令的例子。在图 6 所示的第一方法中,信令交换在图 1 的网络中的发射机或 TX (即,微微 BS) 和接收机或 RX (即,UE,更具体地,UE1) 之间进行。在数据传输开始时,UE 执行如在例如 3GPP TS36.331v.10.4.0 (可在线得到:<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36331.htm>(Ref.1)) 中定义的 RRM 测量,并将测量报告发送到微微 BS,其包含在其周围区域中的每个宏 BS 的接收 RS (参考信号)强度。基于该 RRM 测量报告和来自宏 BS 的 CRS RE (小区特定参考信号资源元)位置的信息,微微 BS 识别由下列项组成的比特级 PDSCH 静音模式:i)比其余 PDSCH RE 更严重地被 CRS 干扰影响的 PDSCH RE (资源元);以及 ii)不可能被 CRS 干扰破坏的识别出的 PDSCH RE 中的比特的数量。以后,微微 BS 将比特级 PDSCH 静音模式发送到 UE 用于 RX 处理。在微微 BS 从 UE 接收到确认之后,它通过执行所提出的 TX 处理来开始数据传输。在 UE 接收机处,所提出的 RX 处理相应地被执行用于数据接收。

[0046] 图 7 是示出在图 6 的微微基站中的操作的流程图的例子。微微 BS 的 X2 接口模块从其相邻宏 BS 接收 ABS 模式和 CRS RE 位置的信息,并将这样的信息输入到 PDSCH 静音模块(例如,有多少干扰,哪些 BS 信号被接收且这些信号多么强)。基于 X2 接口模块的输入和来自 UE 的 RRM 报告,PDSCH 静音模块确定比特级 PDSCH 静音模式并更新存储器中的 PDSCH 静音表。存储器中的 PDSCH 静音表将由用于 TX 处理的基带处理器使用。如在图 7 中看到的,基带处理器发送对 PDSCH 静音模式的请求,并从存储器接收比特级 PDSCH 静音模式。

[0047] 图 8 示出(a)宏几乎空白的子帧和(b)微微子帧的 PDSCH 静音模式的例子。这被用作例子以显示如何确定比特级 PDSCH 静音模式并更新微微 BS 的 PDSCH 静音表。考虑如在图 1 中给出的例子。我们假设 ABS 子帧在频域中分成多个物理资源块(PRB),以及 PRB 中的宏 BS 的 CRS RE 如在图 8a 中给出的那样被定位。注意,所有 PRB 具有 CRS RE 的相同位置。图 8a 还示出 PDCCH(物理下行链路控制信道)RE 和静音 PDSCH RE。在接收到来自宏 BS 的 ABS 模式(如图 3 所示)、来自宏 BS 的 CRS RE 的位置(如图 8a 所示)和来自 UE 的 RRM 报告(其指示宏 BS 具有对微微 UE 的强干扰)之后,微微 BS 识别出受到来自宏 RS 的强 CRS 干

扰的 RE,即,在图 8b 中的被显示为“具有 CRS 干扰的 PDSCH RE”的具有交叉影线的 RE。未受到强 CRS 干扰的 RE 在图 8b 中被显示为“没有 CRS 干扰的 PDSCH RE”。以后,PDSCH 静音模块基于在图 8b 中识别的强 CRS 干扰来更新存储器中的 PDSCH 静音表。

[0048] 图 9 示出 PDSCH 静音表的例子。PDSCH 静音表具有以下列:RE 静音模式索引、静音 RE、比特映射和状态。“静音 RE”列是预先定义和固定的。PDSCH 静音模块选择 RE 静音模式,其比特级“静音 RE”列覆盖最大数量的具有强 CRS 干扰的识别出的 RE,并将其状态设置为“活动的”。注意,在一个 RE 静音模式被选择为“活动的”之后,其它 RE 静音模式将被自动设置为“空闲的”。假设每个 PDSCH RE 携带 K 个信息比特。微微 BS 接着决定在具有强 CRS 干扰的每个 RE 中的比特级静音位置,其可由 K 比特位图表示,“1”指示静音,即,特定的比特被设置为虚比特。例如,0011 意味着对于 K=4,最后 2 比特被设置为静音 RE 中的虚比特。同时,微微 BS 向 UE 通知比特级 PDSCH 静音模式,即,PDSCH 静音模式索引和相应的位图,以用于数据接收。

[0049] PDSCH 静音模块实际上是执行比特的比特级静音而不是整个 RE 的 RE 级静音的 PDSCH 比特级静音模块,其中在该特定的 RE 中没有数据传输出现。表征其功能的另一方式是它允许“静音 RE”携带比分配给 CRS 干扰未影响或基本上未影响的正常 RE 的比特的数量少的一定数量的比特。PDSCH 比特级静音模块也可被称为 RE 比特分配模块。

[0050] 图 10 是示出在根据本发明的实施例的第一方法下在所提出的方案中的 TX 基带处理的流程图的例子。传输块的信息比特(例如,L 比特)首先经过 turbo 编码器(例如,3L+12 比特),其在例如 3GPP TS36.212v. 10.4.0 (可在线得到:<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36212.htm>(Ref. 2))中被规定。基带处理器接着执行速率匹配(E 比特小于 3L+12 比特),并根据存储器中的 PDSCH 静音表中的活动 PDSCH 静音模式将虚比特添加到编码比特。最后,比特序列被调制并映射到 PDSCH RE。每个操作的细节如下被解释。

[0051] Turbo 编码:这个操作在 Ref. 2 中被规定。

[0052] 速率匹配:例如在 Ref. 2 中定义的圆形缓冲器速率匹配(CBRM)被使用并配置成使得在速率匹配之后的比特的数量是 $NK-MD$,其中 N 是分配给 UE 的 PDSCH RE 的数量,M 是比特级静音 RE 的数量,K 是调制阶数(即,在每个 PDSCH RE 中携带的比特的数量),以及 D 是在活动 PDSCH 静音模式的位图中“1”的数量。分配给正常 RE 的比特的数量与基本调制阶数相同。

[0053] 添加虚比特:D 个虚比特被添加到具有 CRS 干扰的每个 PDSCH RE。

[0054] 调制:调制例如在 Ref. 2 中被规定,其中 K 采取来自 2 (QPSK)、4 (16QAM) 和 6 (64QAM) 的值。

[0055] PDSCH 资源映射:调制符号被映射到 PDSCH RE,使得每个 PDSCH RE 容纳一个调制符号。

[0056] 图 11 示出在第一方法下在所提出的方案中添加虚比特的例子。这涉及 TX 处理。假设一个资源块被分配给 UE,其中在 PDSCH 区中的 12 个 RE 受到强 CRS 干扰,如图 11 所示。此外,假设 16QAM 用于调制,且对于具有 CRS 干扰的每个 RE,2 个虚比特被添加。在这种情况下,我们有 $N=120$ 、 $M=12$ 、 $K=4$ 和 $D=2$ 。在速率匹配之后的比特的总数是 $NK-MD=456$ 。我们假设在速率匹配之后的比特序列是如图 5 所示的 0011110111011010111001110111011111001…。在添加虚比特之后,基于调制符号首先沿着水平线并接着沿着垂直线映射到 PDSCH

RE 的假设, 序列变成 00111100011101101000111001110111010011110001...

[0057] 图 12 是示出在第一方法下在图 6 的用户终端中的操作的流程图的例子。UE 使用 RRM 模块来执行 RRM 测量并报告给微微 BS。在接收到比特级 PDSCH 静音模式之后, PDSCH 打孔模块通过将相应的 PDSCH 静音模式设置为活动的并更新比特映射来更新存储器中的 PDSCH 静音表。注意, UE 的 PDSCH 静音表具有与微微 BS 的静音表相同的格式, 且“PDSCH 静音模式索引”和比特级“静音 RE”的列也是相同的。存储器中的 PDSCH 静音表将由用于 RX 处理的基带处理器使用。

[0058] 图 13 是示出在第一方法下在所提出的方案中的 UE 内的 RX 处理的流程图的例子。更具体地, 在所提出的方案中对 UE 的 RX 基带处理是 TX 处理的反向操作。所接收到的 PDSCH RE 被解映射到调制符号流, 其接着被解调到比特序列。根据存储在存储器中的 PDSCH 静音表中的活动 PDSCH 静音模式来从比特序列移除虚比特。最后, 速率解匹配和 turbo 解码被执行。注意, 解调的输出是每个比特的似然比的对数或对数似然比 (LLR)。通过移除虚比特, 我们意在丢弃虚比特的 LLR。

[0059] 图 14 示出在第一方法下在所提出的方案中的 RX 处理的例子。假设如图 13 所示的 TX 处理在微微 BS 处被执行。令 L_k 表示第 k 比特的 LLR。相应于丢弃的虚比特的 LLR 是 L_7 、 L_8 、 L_{19} 、 L_{20} 、 L_{35} 和 L_{36} 。可注意到, 第一方法在具有 CRS 干扰的 PDSCH RE 中总是有相同数量的虚比特。在丢掉虚比特之后的 LLR 序列是 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_9 、 L_{10} 、 L_{11} 、 L_{12} 、 L_{13} 、 L_{14} 、 L_{15} 、 L_{16} 、 L_{17} 、 L_{18} 、 L_{21} 、 L_{22} 、 L_{23} 、 L_{24} 、 L_{25} 、 L_{26} 、 L_{27} 、 L_{28} 、 L_{29} 、 L_{30} 、 L_{31} 、 L_{32} 、 L_{33} 、 L_{34} 、 L_{37} 、 L_{38} 、 L_{39} 、 L_{40} 、 L_{41} 、 L_{42} 、 L_{43} 、 L_{44} , 等等。

[0060] 第二方法

[0061] 第二方法需要只在 UE 端实现。该方法假设在微微 BS 处没有 PDSCH 静音 (如在现有的 LTE 标准中那样)。图 15 是示出在第二方法下在图 5 的用户终端中的操作的流程图的例子。UE 使用 RRM 模块来执行 RRM 测量, 并使用干扰信息来决定受到从其它 BS 产生的 CRS 干扰的 PDSCH RE 的比特级 PDSCH 打孔模式。PDSCH 打孔模块更新存储器中的 PDSCH 打孔模式。存储器中的 PDSCH 打孔模式将由用于 RX 处理的基带处理器使用。

[0062] 图 16 是示出在第二方法下在所提出的方案中的 UE 中的 RX 基带处理的流程图的例子。所接收到的 PDSCH RE 被解映射到调制符号流, 其接着被解调到比特序列。根据存储在存储器中的 PDSCH 打孔模式中的活动 PDSCH 打孔模式来从比特序列移除打孔比特。最后, 执行速率解匹配和 turbo 解码。注意, 解调的输出是每个比特的似然比的对数 (LLR)。通过移除打孔比特, 我们意在丢弃打孔比特的 LLR。

[0063] 图 17 示出在第二方法下在所提出的方案中的 RX 处理的例子。在图 17 中, 我们提供使用第二方法的 RX 处理的例子。令 L_k 表示第 k 比特的 LLR。不同于丢弃在具有 CRS 干扰的 PDSCH RE 中的“相等”数量的比特的第一方法, 第二方法使用 PDSCH 打孔模式, 其可从具有 CRS 干扰的各种 PDSCH RE 丢弃相等或不等数量的比特。在图 17 所示的例子中, 从位于 (1, 5) 位置处的 PDSCH RE 丢弃 2 个比特, 从位于 (1, 8) 位置处的 PDSCH RE 丢弃 3 个比特, 以及从位于 (1, 12) 位置处的 PDSCH RE 丢弃 1 个比特。打孔比特的 LLR 是 L_7 、 L_8 、 L_{18} 、 L_{19} 、 L_{20} 和 L_{36} 。馈送到 Turbo 解码器的 LLR 序列是 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_9 、 L_{10} 、 L_{11} 、 L_{12} 、 L_{13} 、 L_{14} 、 L_{15} 、 L_{16} 、 L_{17} 、 L_{21} 、 L_{22} 、 L_{23} 、 L_{24} 、 L_{25} 、 L_{26} 、 L_{27} 、 L_{28} 、 L_{29} 、 L_{30} 、 L_{31} 、 L_{32} 、 L_{33} 、 L_{34} 、 L_{35} 、 L_{37} 、 L_{38} 、 L_{39} 、 L_{40} 、 L_{41} 、 L_{42} 、 L_{43} 、 L_{44} , 等等。

[0064] 上文描述了减小来自宏 BS 的 ABS 子帧中对微微 UE 的 CRS 干扰的两种方法。这些方法可用于发展 LTE-A 异构网络以平衡宏 UE 和微微 UE 之间的可得到的吞吐量并且还提高总系统性能。

[0065] 实现本发明的计算机和存储系统也可具有可存储并读取用于实现上述发明的模块、程序和数据结构的已知的 I/O 设备(例如, CD 和 DVD 驱动器、软盘驱动器、硬盘驱动器等)。这些模块、程序和数据结构可在这样的 计算机可读介质上被编码。例如, 本发明的数据结构可独立于一个或多个计算机可读介质(其上存在本发明中所使用的程序) 而存储在计算机可读介质上。可通过数字数据通信的任何形式或媒介(例如通信网络)来使系统的部件互连。通信网络的例子包括局域网、广域网(例如互联网)、无线网络、存储区域网络等。

[0066] 在本描述中, 为了解释的目的阐述了很多细节, 以便提供对本发明的彻底理解。然而, 对本领域中的技术人员将明显, 为了实践本发明, 不是所有这些特定的细节都是需要的。还应注意, 本发明可被描述为过程, 其通常被描绘为流程图、流程图示、结构图或方框图。虽然流程图可能将操作描述为顺序过程, 很多操作可并行地或同时地被执行。此外, 操作的顺序可以重新排列。

[0067] 如本领域中已知的, 可通过硬件、软件、或软件和硬件的某种组合来执行上面描述的操作。本发明的实施例的各种方面可使用电路和逻辑设备(硬件) 来实现, 而其它方面可使用存储在机器可读介质(软件) 上的指令来实现, 所述指令如果被处理器执行则将使处理器执行实现本发明的实施例的方法。此外, 本发明的一些实施例可只在硬件中被执行, 而其它实施例可只在软件中被执行。而且, 所描述的各种功能可在单个单元中被执行, 或可用任何数量的方式在扩展在很多部件上。当由软件执行时, 方法可基于存储在计算机可读介质上的指令由处理器(例如通用计算机) 执行。如果需要, 指令可以按压缩和 / 或加密格式存储在介质上。

[0068] 从前述内容中将明显的是, 本发明提供了用于 LTE-A 异构网络中的比特级 PDSCH 静音和 / 或接收机打孔的方法、装置和存储在计算机可读介质上的程序。此外, 虽然在本说明书中示出和描述了特定的实施例, 本领域中的普通技术人员认识到, 旨在实现同一目的的任何布置可代替所公开的特定实施例。本公开旨在涵盖本发明的任何和所有改编或变型, 且应理解, 在所附权利要求中使用的术语不应被解释为将本发明限制到在说明书中公开的特定实施例。相反, 本发明的范围应完全由所附的权利要求确定, 权利要求应根据权利要求诠释的所建立的原则以及这样的权利要求享有权利的等效形式的完整范围来解释。

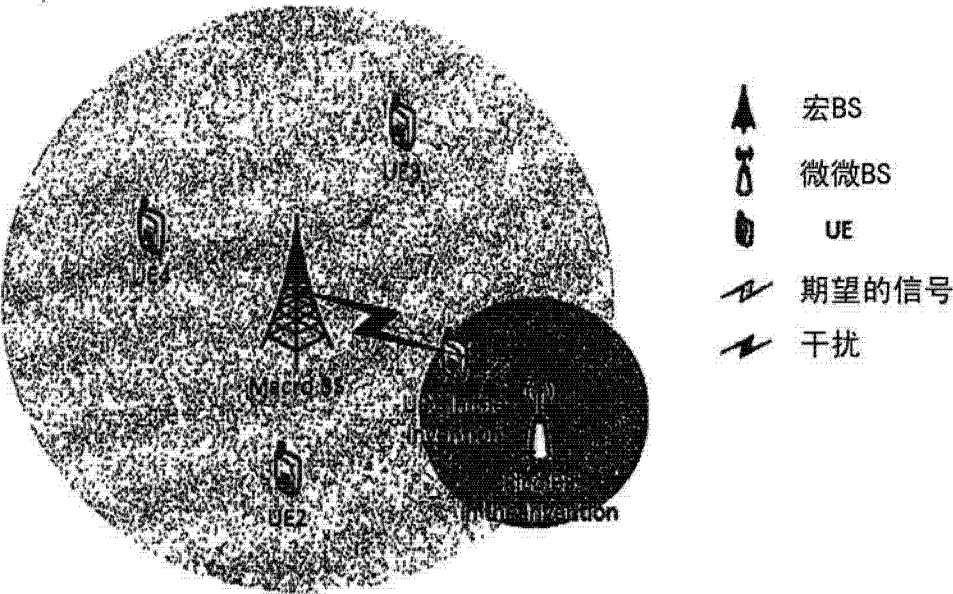


图 1

宏BS

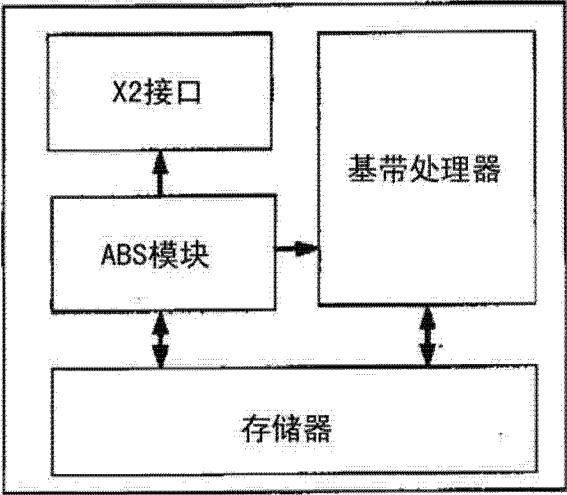


图 2

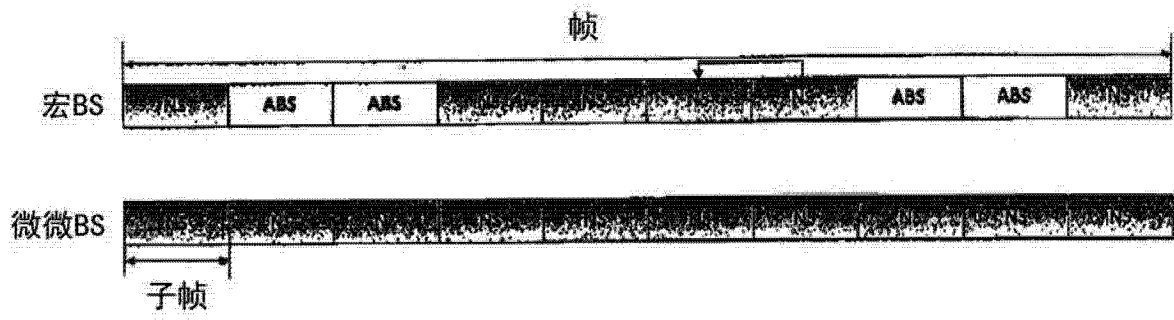


图 3

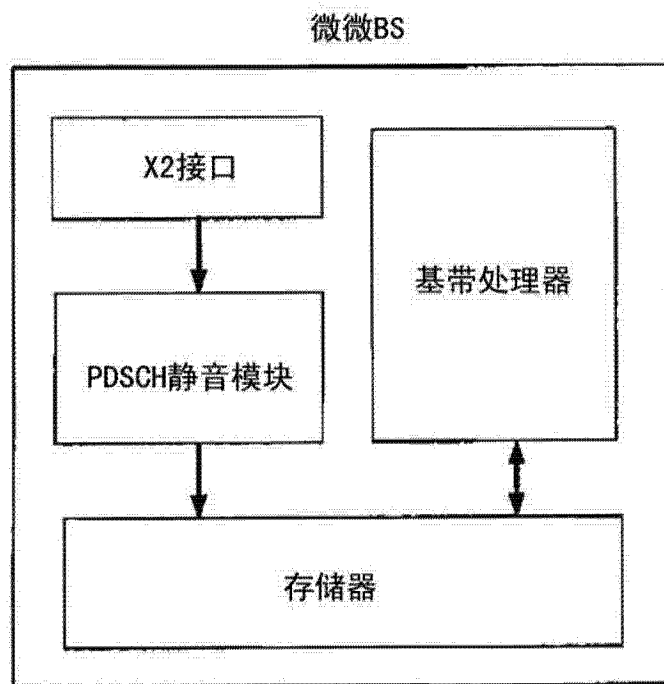


图 4

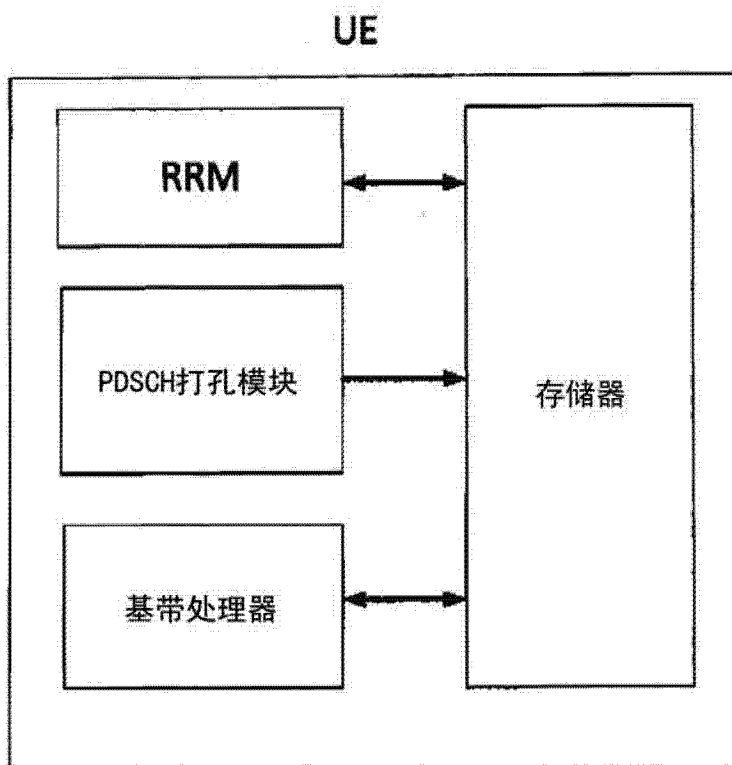


图 5

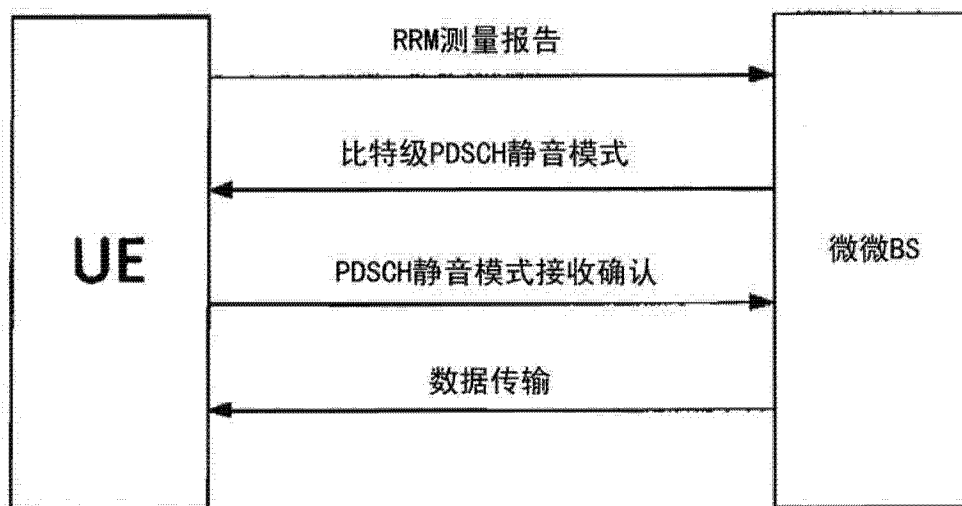


图 6

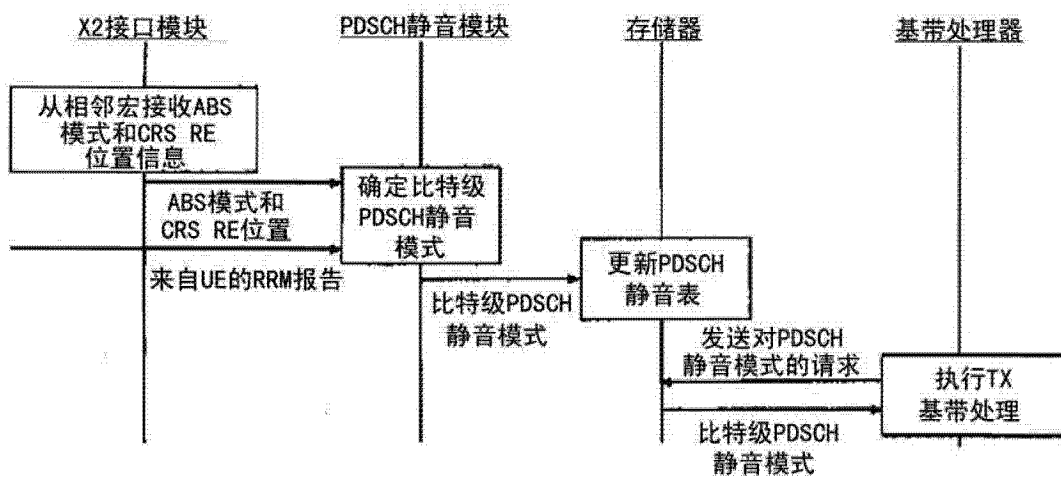


图 7

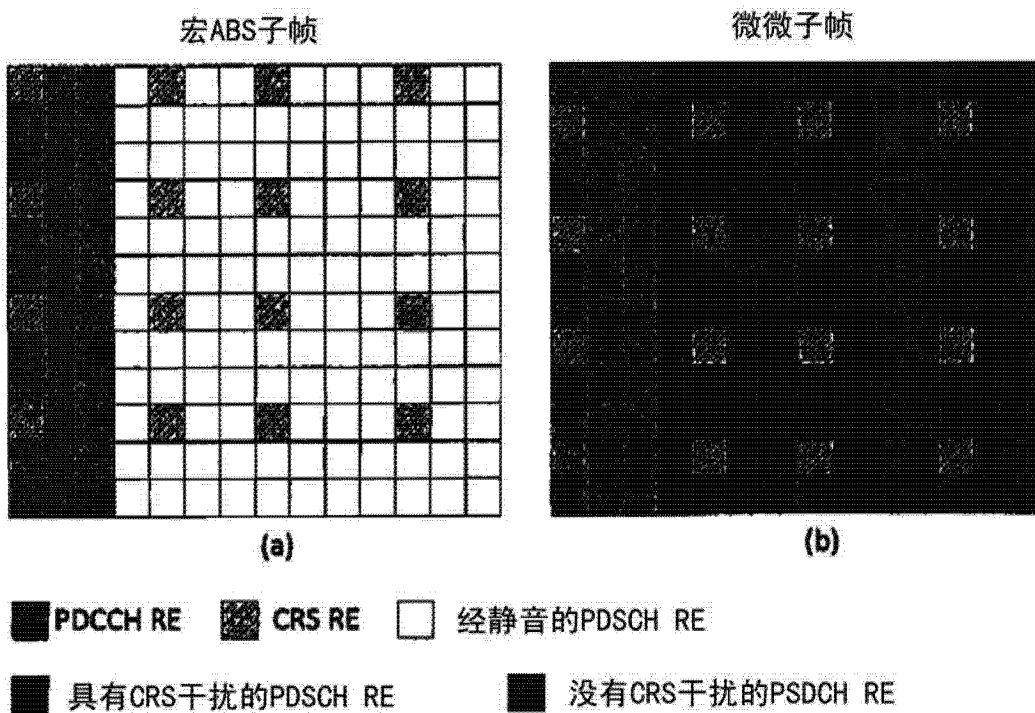


图 8

RE静音模式索引	经静音的RE (由PRB网格中的坐标表示)	比特映射	状态
0	(5,1), (8,1), (12,1), (5,4), (8,4), (12,4)...	0011	活动的
1	(5,2), (8,2), (12,2), (5,5), (8,5), (12,5)...	0101	空闲的
2	(5,3), (8,3), (12,3), (5,6), (8,6), (12,6)...	0100	空闲的
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

图 9

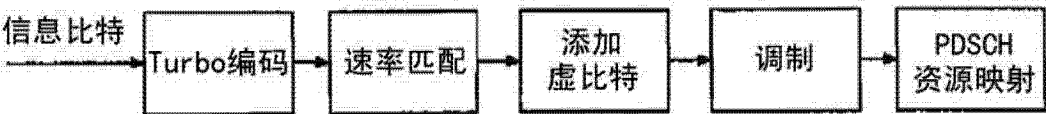


图 10

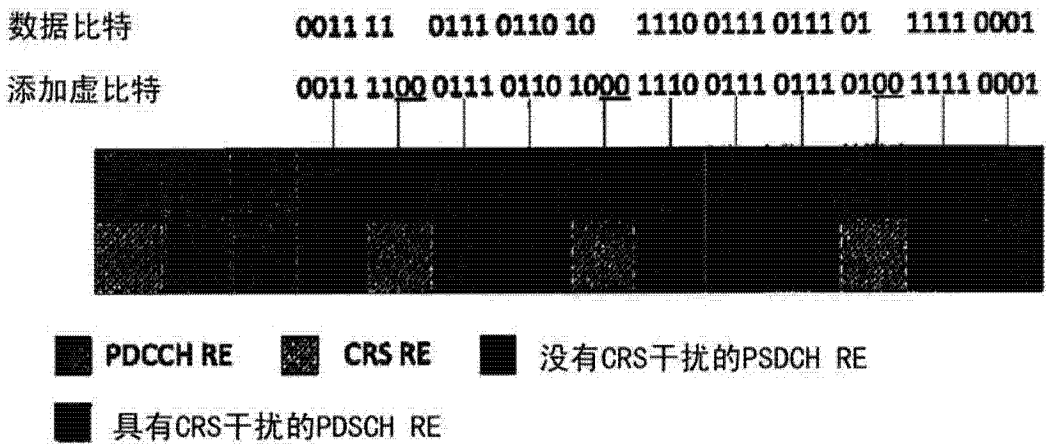


图 11

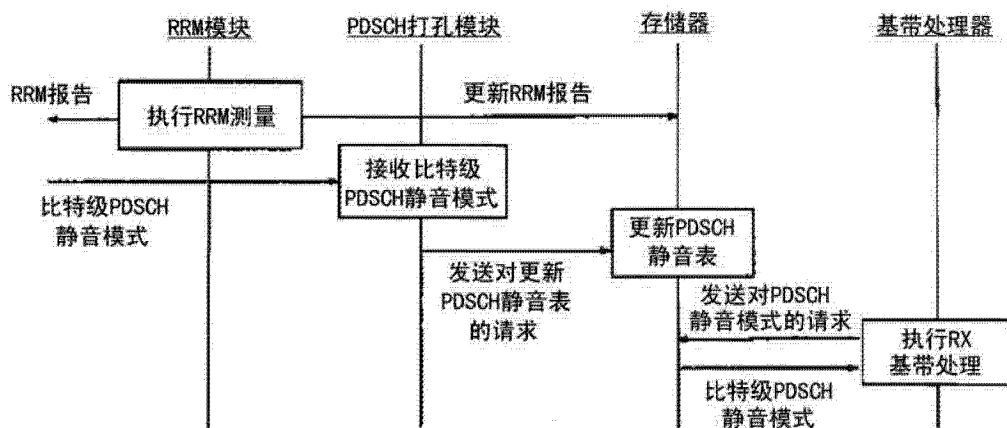
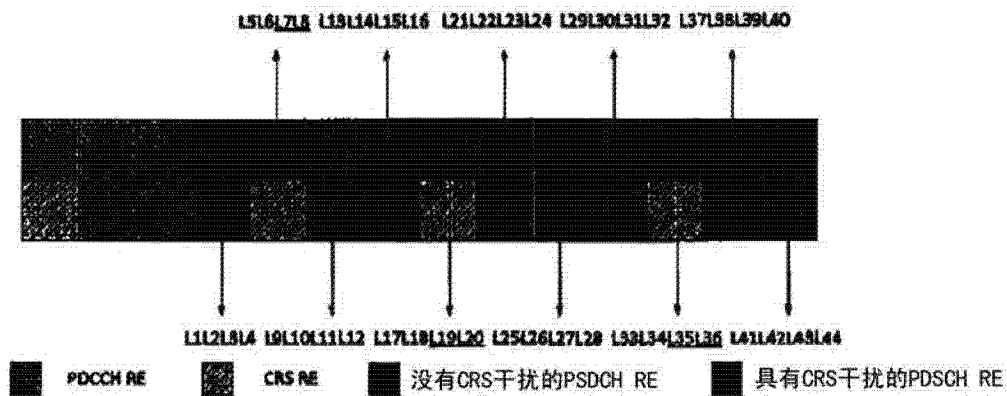


图 12



图 13



丢弃的在相应于虚比特之后的比特LLR: L7,18,119,120,135,136

在丢掉虚比特之后的比特LLR:

L11,12,13,14,15,16,17,18,19,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44

图 14

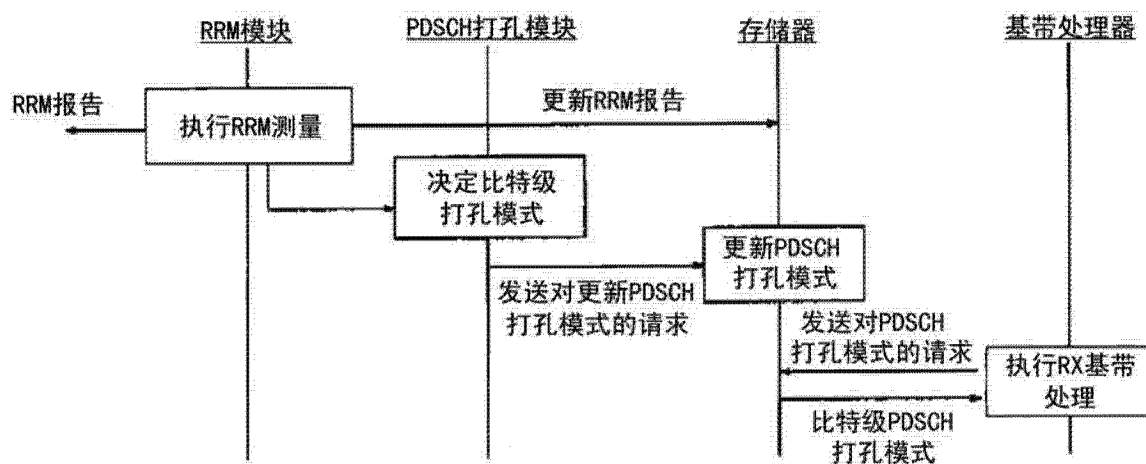


图 15



图 16

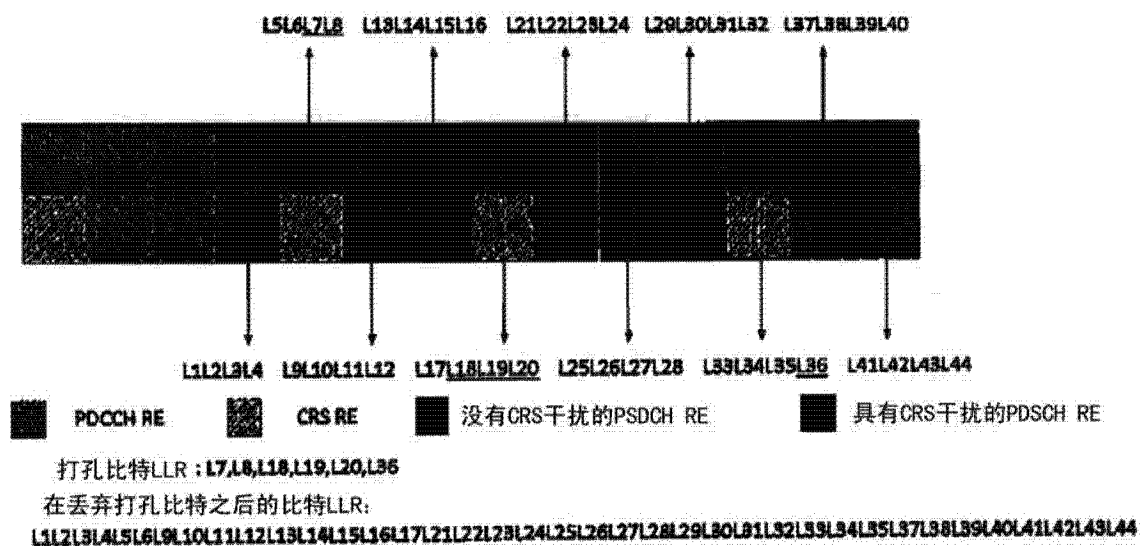


图 17