



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105122715 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201480019160.9

(22)申请日 2014.04.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105122715 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(30)优先权数据

61/809,232 2013.04.05 US

14/245,370 2014.04.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/033107 2014.04.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/165838 EN 2014.10.09

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 徐浩 W·陈 P·加尔 季庭方

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 2010085909 A1,2010.08.05,

US 2013039284 A1,2013.02.14,

WO 2013025547 A3,2013.02.21,

CN 102845010 A,2012.12.26,

CN 102804675 A,2012.11.28,

Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent

Shanghai Bell. "Feasibility of coverage extension of physical channels for MTC devices".《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72 R1-130462》.2013,全文.

MediaTek Inc. "On Required System Functionalities for MTC UEs Operating in Enhanced Coverage Mode".《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72 R1-130218》.2013,全文.

MediaTek Inc. "On Required System Functionalities for MTC UEs Operating in Enhanced Coverage Mode".《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72 R1-130218》.2013,全文.

审查员 刘慧敏

权利要求书3页 说明书14页 附图10页

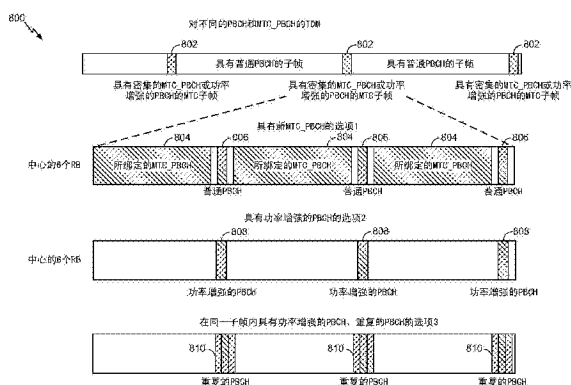
(54)发明名称

针对机器型通信(MTC)的物理广播信道(PBCH)覆盖增强

(57)摘要

本公开内容的多个方面提供了用于例如针对机器型通信(MTC)的物理广播信道(PBCH)覆盖增强的技术和装置。在多个方面中,可以由非MTC设备应用PBCH覆盖增强。提供了一种用于通常由基站(BS)执行的无线通信的方法。概括来说,该方法包括确定针对新的物理广播信道(PBCH)的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来向至少一个用户设备(UE)进行传送。在多个方面中,可以在被分配用于与MTC设备进

行通信的子帧(MTC子帧)上发送新的PBCH。



1. 一种用于进行无线通信的方法,包括:

在增强型物理广播信道(PBCH)上向用户设备(UE)进行发送,其中所述增强型PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,其中,在所述增强型PBCH上进行发送包括在子帧内发送PBCH和至少一个重复的PBCH;

在所述子帧中在所述传统的PBCH上向所述UE进行发送,其中,所述传统的PBCH是以比用于所述子帧中的其它下行链路信号的功率谱密度(PSD)要高的PSD来发送的;以及

在所述传统的PBCH上以不比用于第二子帧中的其它下行链路信号的PSD要高的PSD进行发送,其中在所述第二子帧中不发送所述增强型PBCH。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是在被分配用于与MTC设备进行通信的子帧上发送的。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是仅在每个无线帧中的子帧0中的11个符号中发送的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是在子帧0和子帧5中发送的,并且在主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和所述传统的PBCH周围是速率匹配的。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是通过主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和所述传统的PBCH来打孔的。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是在与中心的6个资源块(RB)不同的频率位置中发送的。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在所述子帧中以比所述子帧中的其它下行链路信号要高的PSD来发送主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)或者系统信息块(SIB)中的至少一个。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定增强型物理下行链路控制信道(EPDCCH)是否与被分配给所述增强型PBCH的资源相冲突。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中:

如果EPDCCH与所述增强型PBCH相冲突,则所述增强型PBCH中的至少一些增强型PBCH的资源单元(RE)被打孔,所述增强型PBCH在EPDCCH周围是速率匹配的,或者EPDCCH使用第一公共搜索空间(CSS)资源位置集合或者第一UE专用搜索空间(USS)资源位置集合中的至少一个集合,以及

如果EPDCCH未与所述增强型PBCH相冲突,则EPDCCH使用第二CSS资源位置集合或者第二USS资源位置集合中的至少一个集合。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述第一CSS资源位置集合包括所述第二CSS资源位置集合的经打孔的版本。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,以比用于所述子帧中的其它下行链路信号的PSD要高的PSD在所述子帧中发送所述增强型PBCH。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH在所述子帧中具有比用于所述子帧中的所述传统的PBCH的密度要高的密度,其中,所述密度与所述子帧中的被用于所述增强型PBCH或者所述传统的PBCH的资源的量相对应。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,用于所述增强型PBCH的较高的密度是下列各项

中的至少一项的结果:比针对所述传统的PBCH的子帧内的传输时间要长的针对所述增强型PBCH的子帧内的传输时间。

14.根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH包括窄带PBCH,并且其中,用于所述窄带PBCH的带宽是一个资源块(RB)。

15.根据权利要求1所述的方法,其中,所述传统的PBCH包括重复的PBCH。

16.根据权利要求14所述的方法,其中,用于所述窄带PBCH的所述带宽在连续的频率位置处。

17.根据权利要求14所述的方法,其中,用于所述窄带PBCH的所述带宽是跳频的。

18.根据权利要求1所述的方法,其中,与针对新的载波类型(NCT)相比,针对传统的载波类型(LCT)的所述增强型PBCH的长度是不同的。

19.根据权利要求18所述的方法,其中:

在LCT中,所述增强型PBCH是在符号4-14中发送的,并且在所述子帧中的小区专用参考信号(CRS)周围是速率匹配的,以及

在NCT中,所述增强型PBCH是在整个子帧中发送的,并且每5个子帧在CRS周围是速率匹配的。

20.根据权利要求1所述的方法,其中,针对传统的载波类型(LCT)和新的载波类型(NCT),所述增强型PBCH是相同的。

21.根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是在整个子帧中发送的,并且是通过下列各项中的至少一项来打孔的:主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、所述传统的PBCH、小区专用参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者定位参考信号(PRS)。

22.根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是在所述子帧中的符号5-14中发送的,并且在所述子帧中的小区专用参考信号(CRS)周围是速率匹配的。

23.根据权利要求1所述的方法,其中,所述增强型PBCH是仅在所述子帧中的符号4-14中发送的。

24.根据权利要求15所述的方法,其中,所述传统的PBCH和所述增强型PBCH具有相同的有效载荷内容。

25.根据权利要求15所述的方法,其中,所述增强型PBCH是在所述子帧中的未被所述传统的PBCH、主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)或者控制信道占用的每个符号中发送的。

26.根据权利要求15所述的方法,其中,所述传统的PBCH和所述增强型PBCH具有不同的有效载荷内容。

27.一种用于进行无线通信的装置,包括:

用于在增强型物理广播信道(PBCH)上向用户设备(UE)进行发送的单元,其中所述增强型PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,其中,在所述增强型PBCH上进行发送包括在子帧内发送PBCH和至少一个重复的PBCH;

用于在所述子帧中在所述传统的PBCH上向所述UE进行发送的单元,其中,所述传统的PBCH是以比用于所述子帧中的其它下行链路信号的功率谱密度(PSD)要高的PSD来发送的;以及

用于在所述传统的PBCH上以不比用于第二子帧中的其它下行链路信号的PSD要高的PSD进行发送的单元,其中在所述第二子帧中不发送所述增强型PBCH。

28. 一种用于进行无线通信的装置,包括:

发射机,其被配置为:

在增强型物理广播信道 (PBCH) 上向用户设备 (UE) 进行发送,其中所述增强型PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,其中,在所述增强型PBCH上进行发送包括在子帧内发送PBCH和至少一个重复的PBCH;

在所述子帧中在所述传统的PBCH上向所述UE进行发送,其中,所述传统的PBCH是以比用于所述子帧中的其它下行链路信号的功率谱密度 (PSD) 要高的PSD来发送的;以及

在所述传统的PBCH上以不比用于第二子帧中的其它下行链路信号的PSD要高的PSD进行发送,其中在所述第二子帧中不发送所述增强型PBCH。

29. 一种非暂时性计算机可读介质,其具有被存储在其上的用于进行无线通信的指令,所述指令可由一个或多个处理器执行,用于:

在增强型物理广播信道 (PBCH) 上向用户设备 (UE) 进行发送,其中所述增强型PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,其中,在所述增强型PBCH上进行发送包括在子帧内发送PBCH和至少一个重复的PBCH;

在所述子帧中在所述传统的PBCH上向所述UE进行发送,其中,所述传统的PBCH是以比用于所述子帧中的其它下行链路信号的功率谱密度 (PSD) 要高的PSD来发送的;以及

在所述传统的PBCH上以不比用于第二子帧中的其它下行链路信号的PSD要高的PSD进行发送,其中在所述第二子帧中不发送所述增强型PBCH。

针对机器型通信 (MTC) 的物理广播信道 (PBCH) 覆盖增强

[0001] 基于美国专利法第119条要求优先权

[0002] 本申请要求享有于2013年4月5日提交的美国临时专利申请序列号61/809,232的权益,其通过引用方式将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的某些方面涉及无线通信,并且更具体地说,涉及用于针对机器型通信 (MTC) 的物理广播信道 (PBCH) 覆盖增强。

背景技术

[0004] 广泛地部署了无线通信系统,以提供诸如语音、数据等的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽和发射功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。这样的多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、包括改进的长期演进(LTE-A)系统在内的第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 通常,无线多址通信系统可以同时支持针对多个无线终端的通信。每一个终端经由前向链路和反向链路上的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)指的是从基站到终端的通信链路,以及反向链路(或上行链路)指的是从终端到基站的通信链路。可以经由单输入单输出系统、多输入单输出系统或者多输入多输出(MIMO)系统来建立该通信链路。

[0006] 无线设备可以包括用户设备(UE)。UE的一些例子可以包括蜂窝电话、智能手机、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持设备、膝上型计算机、上网本等。一些UE可以被认是机器型通信(MTC)UE,所述MTC UE可以包括诸如传感器、仪表、位置标签等的远程设备。远程设备可以与基站、另一远程设备、或某个其它实体进行通信。机器型通信(MTC)可以指代涉及在通信的至少一端上的至少一个远程设备的通信。

发明内容

[0007] 本文提供了用于物理广播信道(PBCH)覆盖增强的技术和装置。在多个方面中,该技术可以适用于机器型通信(MTC)。在多个方面中,该技术可以适用于非MTC设备。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的方法,其例如可以由基站(BS)来执行。概括来说,该方法包括确定针对新的PBCH的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来向至少一个用户设备(UE)进行传送。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的方法,其例如可以由UE来执行。概括来说,该方法包括确定针对新的PBCH的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来处理来自BS的新的PBCH。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的装置。概括来说,该装置包括用于确定针对新的PBCH的资源集合的单元,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及用于基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来向至少一个UE进行传送的单元。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的装置。概括来说,该装置包括用于确定针对新的PBCH的资源集合的单元,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及用于基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来处理来自BS的新的PBCH的单元。

[0012] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的装置。概括来说,该装置包括至少一个处理器,其被配置为确定针对新的PBCH的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来向至少一个UE进行传送。该装置还包括与至少一个处理器耦合的存储器。

[0013] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的装置。概括来说,该装置包括至少一个处理器,其被配置为确定针对新的PBCH的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来处理来自BS的新的PBCH。该装置还包括与至少一个处理器耦合的存储器。

[0014] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的计算机程序产品。概括来说,该计算机程序产品包括具有被存储在其上的指令的计算机可读介质,该指令可由一个或多个处理器执行,用于确定针对新的PBCH的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合向至少一个UE进行传送。

[0015] 本公开内容的某些方面提供了一种用于进行无线通信的计算机程序产品。概括来说,该计算机程序产品包括具有被存储在其上的指令的计算机可读介质,该指令可由一个或多个处理器执行,用于确定针对新的PBCH的资源集合,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖,以及基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来处理来自BS的新的PBCH。

[0016] 提供了包括方法、装置、系统、计算机程序产品和处理系统的多个其它方面。

附图说明

[0017] 为了以本公开内容的上述特征能够被详细地理解的方式,可以通过参照多个方面(在附图中示出了所述多个方面中的一些方面),在上文已经简要地总结了更详细的描述。然而,应当注意到的是,附图仅示出本公开内容的某些典型的方面,因而并不应当被认为是对其范围的限定,为了描述,可以许可其它同样有效的方面。

[0018] 图1是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的示例性无线通信网络的框图。

[0019] 图2是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的演进型节点B(eNB)与用户设备(UE)在无线通信网络中相通信的例子的框图。

[0020] 图3是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的针对用于在无线通信网络中使用的特定无线接入技术(RAT)的示例性帧结构的框图。

[0021] 图4示出了根据本公开内容的某些方面的针对具有常规循环前缀的下行链路的示例性子帧格式。

[0022] 图5示出了示例性PBCH格式。

[0023] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的PBCH和MTC_PBCH在MTC子帧上的示例性时分复用。

[0024] 图7A示出了根据本公开内容的某些方面的具有传统的载波类型 (LCT) 的MTC_PBCH的示例性频分复用结构。

[0025] 图7B示出了根据本公开内容的某些方面的具有新的载波类型 (NCT) 的MTC_PBCH的示例性频分复用结构。

[0026] 图8示出了根据本公开内容的某些方面的具有功率增强的PBCH和MTC_PBCH的示例性时分复用。

[0027] 图9示出了根据本公开内容的某些方面的具有重复PBCH的示例性子帧结构。

[0028] 图10示出了根据本公开内容的某些方面的用于例如可以由eNB执行的无线通信的示例性操作。

[0029] 图11示出了根据本公开内容的某些方面的用于例如可以由UE执行的无线通信的示例性操作。

具体实施方式

[0030] 本公开内容的方面提供用于针对某些用户设备 (例如,低成本、低数据速率UE) 增强物理广播信道 (PBCH) 覆盖的技术和装置。

[0031] 对于一些系统,某些类型的UE相对于其它类型的UE可能具有有限的覆盖。例如,一些类型的低成本UE可能仅仅具有单个接收链,从而限制了下行链路 (DL) 的覆盖,而其它类型的UE则从多个接收链中受益。进一步地,下行链路上的发射功率可能被限制,和/或可以使用相对窄的带宽来与这些类型的UE进行通信,降低频率分集增益。然而,本文所提出的技术可以帮助增强对这样的UE的覆盖。

[0032] 本文所描述的技术可以被用于各种无线通信网络,诸如码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交FDMA (OFDMA) 网络、单载波FDMA (SC-FDMA) 网络等。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA (W-CDMA)、时分同步CDMA (TD-SCDMA) 和其它CDMA的变型。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM®等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。以频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两者的3GPP长期演进 (LTE) 和改进的LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的UMTS的新版本,该E-UTRA在下行链路上采用OFDMA,以及在上行链路上采用SC-FDMA。在来自被命名为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自被命名为“第三代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了cdma2000和UMB。本文所描述的技术可以被用于上文提到的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,下文针对LTE/LTE-A描述了该技术的某些方面,以及LTE/LTE-A术语被用在以下描述的大部分内容中。

[0033] 示例性无线通信系统

[0034] 图1示出了无线通信网络100,其可以是LTE网络或某个其它无线网络。无线网络100可以包括多个演进型节点B (eNB) 110和其它网络实体。eNB是与用户设备 (UE) 进行通信的实体,并且还可以被称为基站、节点B、接入点 (AP) 等。每一个eNB可以为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,取决于术语被使用的上下文,术语“小区”可以指代eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0035] eNB可以为宏小区、微微小区、毫微微小区、和/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域 (例如,半径为若干千米) 并且可以允许由具有服务订制的UE不受限制地接入。微微小区可以覆盖相对小的地理区域,并且允许由具有服务订制的UE不受限制地接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域 (例如,住宅),并且可以允许由具有与毫微微小区的相关联的UE (例如,封闭用户组 (CSG) 中的UE) 受限制的接入。针对宏小区的eNB可以被称为宏eNB。针对微微小区的eNB可以被称为微微eNB。针对毫微微小区的eNB可以被称为毫微微eNB或家庭eNB (HeNB)。在图1中示出的例子中,eNB 110a可以是针对宏小区102a的宏eNB,eNB 110b可以是针对微微小区102b的微微eNB,以及eNB 110c可以是针对毫微微小区102c的毫微微eNB。eNB可以支持一个或多个 (例如,三个) 小区。术语“eNB”、“基站”和“小区”在本文中可以可互换地使用。

[0036] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是可以从上游站 (例如,eNB或UE) 接收数据传输、并且将该数据传输发送至下游站 (例如,UE或eNB) 的实体。中继站还可以是能够为其它UE中继传输的UE。在图1中示出的例子中,中继站110d可以与宏eNB 110a和UE 120d进行通信,以便促进eNB 110a与UE 120d之间的通信。中继站还可以被称为中继eNB、中继基站、中继器等。

[0037] 无线网络100可以是包括不同类型的eNB (例如,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继eNB等) 的异构网络。这些不同类型的eNB可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域和对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏eNB可以具有高的发射功率电平 (例如,5至40W),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB则可以具有较低的发射功率电平 (例如,0.1至2W)。

[0038] 网络控制器130可以耦合至一组eNB,并且可以为这些eNB提供协调和控制。网络控制器130可以经由回程与eNB进行通信。eNB还可以经由无线或有线回程例如直接地或间接地彼此进行通信。

[0039] UE 120 (例如,120a、120b、120c) 可以分布于整个无线网络100中,并且每一个UE可以是固定的或移动的。UE还可以被称为接入终端、终端、移动站 (MS)、用户单元、站 (STA) 等。UE可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、平板电脑、智能手机、上网本、智能本等。

[0040] 图2是基站/eNB 110和UE 120的设计的框图,基站/eNB 110可以是图1中的基站/eNB中的一个基站/eNB,以及UE 120可以是图1中的UE中的一个UE。基站110可以被配备有T副天线234a至234t,以及UE 120可以被配备有R副天线252a至252r,其中通常 $T \geq 1$ 以及 $R \geq 1$ 。

[0041] 在基站110处,发送处理器220可以从数据源212接收针对一个或多个UE的数据,基于从UE接收的信道质量指示符 (CQI) 来为每一个UE选择一个或多个调制和编码方案 (MCS),基于为UE选择的MCS来处理 (例如,编码和调制) 针对每一个UE的数据,并且为所有UE提供数据符号。发送处理器220还可以处理系统信息 (例如,针对半静态资源划分信息 (SRPI) 等) 和

控制信息(例如,CQI请求、准许、上层信令等),并且提供开销符号和控制符号。处理器220还可以生成针对参考信号(例如,公共参考信号(CRS))和同步信号(例如,主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码)(如果适用的话),并且可以向T个调制器(MOD)232a至232t提供T个输出符号流。每一个调制器232可以处理相应的输出符号流(例如,针对OFDM等)以获得输出样本流。每一个调制器232还可以处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出样本流以获得下行链路信号。可以经由T副天线234a至234t分别发送来自调制器232a至232t的T个下行链路信号。

[0042] 在UE 120处,天线252a至252r可以从基站110和/或其它基站接收下行链路信号,并且可以分别向解调器(DEMOD)254a至254r提供所接收的信号。每一个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)其接收的信号以获得输入样本。每一个解调器254还可以处理输入样本(例如,针对OFDM等)以获得所接收的符号。MIMO检测器256可以获得从所有R个解调器254a至254r所接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测(如果适用的话),并提供所检测到的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)所检测到的符号,向数据宿260提供针对UE120的经解码的数据,并且向控制器/处理器280提供经解码的控制信息和系统信息。信道处理器可以确定参考信号接收功率(RSRP)、接收信号强度指示符(RSSI)、参考信号接收质量(RSRQ)、CQI等。

[0043] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器264可以接收并处理来自数据源262的数据和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。处理器264还可以生成针对一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器264的符号可以被TX MIMO处理器266预编码(如果适用的话),被调制器254a至254r进一步处理(例如,针对SC-FDM、OFDM等),并且被发送至基站110。在基站110处,来自UE 120和其它UE的上行链路信号可以被天线234接收,被解调器232处理,被MIMO检测器236检测(如果适用的话),并且被接收处理器238进一步处理,以获得由UE 120所发送的经解码的数据和控制信息。处理器238可以向数据宿239提供经解码的数据,以及向控制器/处理器240提供经解码的控制信息。基站110可以包括通信单元244,并且经由通信单元244向网络控制器130进行传送。网络控制器130可以包括通信单元294、控制器/处理器290和存储器292。

[0044] 控制器/处理器240和控制器/处理器280可以分别指导基站110和UE120处的操作。基站110处的处理器240和/或其它处理器和模块,和/或UE120处的处理器280和/或其它处理器和模块可以执行或指导针对本文所描述的技术的过程。存储器242和存储器282可以分别存储用于基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器246可以针对下行链路和/或上行链路上的数据传输来调度UE。

[0045] 当向UE 120发送数据时,基站110可以被配置为至少部分地基于数据分配大小来确定绑定大小,并且对所确定的绑定大小的所绑定的连续资源块中的数据进行预编码,其中,可以利用公共预编码矩阵来对每一个绑定中的资源块进行预编码。即,可以使用相同的预编码器对资源块中的诸如UE-RS的参考信号(RS)和/或数据进行预编码。被用于所绑定的资源块(RB)中的每一个RB中的UE-RS的功率电平还可以是相同的。

[0046] UE 120可以被配置为执行互补的处理,以对从基站110发送的数据进行解码。例如,UE 120可以被配置为基于所接收的数据的数据分配大小来确定绑定大小,所述所接收

的数据是在连续RB的绑定中从基站发送的,其中,每一个绑定中的资源块中的至少一个参考信号是利用公共预编码矩阵来预编码的,基于所确定的绑定大小和从基站发送的一个或多个RS来估计至少一个预编码信道,以及使用所估计的预编码信道来对所接收的绑定进行解码。

[0047] 图3示出了针对LTE中的FDD的示例性帧结构300。可以将针对下行链路和上行链路中的每一个链路的传输时间线划分成无线帧的单位。每一个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(ms)),并且可以将每一个无线帧划分成具有0至9的索引的10个子帧。每一个子帧可以包括两个时隙。因此,每一个无线帧可以包括具有0至19的索引的20个时隙。每一个时隙可以包括L个符号周期,例如,针对常规循环前缀的七个符号周期(如图2中所示),或者针对扩展循环前缀的六个符号周期。可以为每一个子帧中的2L个符号周期分配0至2L-1的索引。

[0048] 在LTE中,eNB可以在针对由eNB支持的每一个小区的系统带宽的中心1.08MHz中,在下行链路上发送主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。如图3中所示,可以在具有常规循环前缀的每一个无线帧的子帧0和子帧5中的符号周期6和符号周期5中分别发送PSS和SSS。PSS和SSS可以由UE用于小区搜索和捕获。eNB可以跨越针对由eNB支持的每一个小区的系统带宽来发送小区专用参考信号(CRS)。可以在每一子帧的某些符号周期中发送CRS,以及可以由UE使用CRS来执行信道估计、信道质量测量和/或其它功能。eNB还可以在某些无线帧的时隙1中的符号周期0至3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带一些系统信息。eNB可以在某些子帧中的物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送诸如系统信息块(SIB)之类的其它系统信息。eNB可以在子帧的前B个符号周期中在物理下行链路控制信道(PDCCH)上发送控制信息/数据,其中B对于每一个子帧可以是可配置的。eNB可以在每一个子帧的剩余符号周期中在PDSCH上发送业务数据和/或其它数据。

[0049] 在可公开获得的、标题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH。

[0050] 图4示出了针对具有常规循环前缀的下行链路的两个示例性子帧格式410和420。可以将针对下行链路可用的时频资源划分成资源块。每一个资源块可以涵盖一个时隙中的12个子载波,并且可以包括多个资源单元。每一个资源单元可以涵盖一个符号周期中的一个子载波,并且可以被用于发送一个调制符号,该调制符号可以是实数值或者是复数值。

[0051] 子帧格式410可以被用于配备有两副天线的eNB。可以在符号周期0、符号周期4、符号周期7和符号周期11中从天线0和天线1发送CRS。参考信号是由发射机和接收机先验已知的信号,并且还可以被称为导频。CRS是针对小区专用的、例如基于小区标识(ID)所生成的参考信号。在图4中,对于具有标记Ra的给定资源单元,可以在该资源单元上从天线a发送调制符号,并且在该资源单元上不可以从其它天线发送任何调制符号。子帧格式420可以被用于配备有4副天线的eNB。可以在符号周期0、符号周期4、符号周期7和符号周期11中从天线0和天线1发送CRS,以及在符号周期1和符号周期8中从天线2和天线3发送CRS。对于子帧格式410和子帧格式420两者,可以在等间隔的子载波上发送CRS,该等间隔的子载波可以是基于小区ID所确定的。不同的eNB可以在相同的子载波或不同的子载波上发送其CRS,这取决于其小区ID。对于子帧格式410和子帧格式420两者,可以使用未被用于CRS的资源单元来发送

数据(例如,业务数据、控制数据和/或其它数据)。

[0052] 交织结构可以被用于针对LTE中的FDD的下行链路和上行链路中的每一条链路。例如,可以定义具有0至 $Q-1$ 的索引的 Q 个交织,其中, Q 可以等于4、6、8、10或某个其它值。每一个交织可以包括用 Q 个帧分隔开的子帧。特别地,交织 q 可以包括子帧 q 、子帧 $q+Q$ 、子帧 $q+2Q$ 等,其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0053] 无线网络可以支持针对下行链路和上行链路上的数据传输的混合自动重传请求(HARQ)。对于HARQ,发射机(例如,eNB 110)可以发送分组的一个或多个传输,直到该分组被接收机(例如,UE 120)正确地解码或者遇到某个其它结束条件为止。对于同步HARQ,可以在单个交织的子帧中发送该分组的所有传输。对于异步HARQ,可以在任何一个子帧中发送该分组的每一个传输。

[0054] UE可能位于多个eNB的覆盖内。可以选择这些eNB中的一个eNB来为UE服务。可以基于诸如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等的各种标准来选择服务eNB。所接收的信号质量可以通过信号与干扰加噪声比(SINR)、或者参考信号接收质量(RSRQ)或者某个其它度量来量化。UE可以在强干扰场景下操作,在所述强干扰场景下,UE可以观测到来自一个或多个产生干扰的eNB的高干扰。

[0055] 针对NCT的示例性EPBCH

[0056] 根据某些系统(例如,在长期演进(LTE)版本8/9/10/11中),利用40比特的有效载荷大小来发送传统的物理广播信道(PBCH)。40比特的有效载荷包括8比特的系统帧号(SFN)、3比特的物理混合自动重传请求(HARQ)指示符信道(PHICH)信息(包括PHICH区域的大小和PHICH是否是扩展持续时间的)、4比特的系统带宽、9个预留比特和16比特的循环冗余校验(CRC)。进一步地,有效载荷经由不同的CRC掩码来传送小区专用参考信号(CRS)天线配置;定义3个CRC掩码来传送关于1、2或4个CRS天线端口的信息。PBCH是每10毫秒来发送的,但是在四个连续的传输机会中发送相同的信息,导致针对PBCH信息更新的40ms的周期(40ms的PBCH传输时间间隔(TTI))。

[0057] 图5示出了示例性PBCH格式500。使用中心的6个资源块(RB)中的子帧0512中的第二时隙510中的前四个符号502、504、506、508来发送PBCH,不包括可能被CRS使用的资源单元(RE)(假设4端口的CRS,不考虑实际的CRS端口配置)。

[0058] 在某些系统中,(即,在LTE Rel-12中)将定义新的载波类型(NCT)。NCT已经降低了CRS开销,例如,可以每5ms仅发送一次CRS(与在传统的载波类型(LCT)中的每一子帧中发送一次相对),并且仅使用1个端口(与LCT中多达4个CRS端口相对)。CRS可以不被用于解调,更确切地说,其可以仅被用于时间/频率跟踪和可能的参考信号接收功率(RSRP)测量。由于PBCH中的相关信息可以经由专用信令被隧道传送至用户设备(UE),所以针对载波聚合中的NCT的PBCH如辅载波一样不被认为是必需的。针对单独NCT的PBCH可能仍然是必需的。出于方便的考虑,针对NCT的PBCH通常可以被称为增强型PBCH或EPBCH。

[0059] 与传统的PBCH相似,EPBCH可以占用中心的6个RB中的4个符号,并且可以具有与传统的PBCH相似数量的RE。EPBCH有效载荷大小可以不同于PBCH有效载荷大小,使额外的信息得以在EPBCH中被传送。与PBCH相同的调制和编码可以被用于EPBCH(例如,正交相移键控(QPSK)和咬尾卷积编码(TBCC))。针对EPBCH的TTI周期可以与传统的PBCH(例如,40ms)的相同或者可以不同(例如,80ms)。

[0060] 示例性TTI绑定

[0061] 在某些系统(例如,LTE版本8/9/10)中,可以在每个UE的基础上配置TTI(或子帧)绑定。通过参数ttiBundling配置子帧绑定,所述参数ttiBundling是由更高层提供的。典型地,通过在上行链路共享信道中在多个TTI上从UE向基站发送数据来执行TTI绑定,并且不将绑定应用于其它上行链路信号/业务(例如,上行链路控制信息)。绑定大小可以被固定在4个TTI(子帧),即,在4个连续的子帧中发送物理上行链路共享信道(PUSCH)。同一HARQ过程号被用在所绑定的子帧中的每一个子帧中。资源分配大小可以被限制到不大于三个资源块(RB)。调制阶数可以被设置为2(即,正交相移键控(QPSK))。可以将每一个绑定当作单个资源,使得对于每一个绑定可以使用单个准许和单个HARQ确认(ACK),降低了信令开销。

[0062] 典型地,TTI绑定被用于数据分组的高层分段可能引入不必要的开销的情况下,诸如,针对低速率业务。例如,如果由于低的上行链路的链路预算(budget)而不能在单个TTI中发送互联网协议语音(VoIP)分组,则可以将层2(L2)分段应用于VoIP分组,以允许其通过若干子帧被发送。例如,可以将VoIP分组分割成四个无线链路控制(RLC)协议数据单元(PDU),该四个RLC PDU在四个连续的TTI中被发送。可以将二至三次HARQ重传定为实现充分覆盖的目标。

[0063] 对VoIP分组的高层分段的使用可能受到若干不利条件。例如,每一个额外的段引入1字节的RLC、1字节的介质访问控制(MAC)和3字节的L1循环冗余校验(CRC)开销。假设33字节的RLC服务数据单元(SDU)大小,这可能相当于例如15%的开销。在4个段的情况下,存在45%的额外的L1/L2开销。

[0064] 对于高层分段的另一个不利条件是针对每一个段的HARQ传输/重传可能使用PDCCH上的准许,消耗了显著的PDCCH资源。另外,接着每一个HARQ传输或重传的是PHICH上的HARQ反馈。假设 10^{-3} (0.001)的否定确认-确认(NACK-ACK)错误率,则大量的HARQ反馈信号导致高的分组丢失概率。例如,如果发送了12个HARQ反馈信号,则HARQ反馈错误率可能大约是 1.2×10^{-2} (0.012)。对于VoIP业务来说,超过 10^{-2} (0.01)的分组丢失率可能是不可接受的。

[0065] 然而,每个TTI绑定仅使用单个上行链路准许和单个PHICH信号将降低上述的信令开销。

[0066] 传统LTE设计的焦点是对于频谱效率、无所不在的覆盖和增强的服务质量(QoS)的支持等的改善。可以针对高端设备(诸如最先进的智能手机和平板电脑)来设计当前长期演进(LTE)系统的下行链路(DL)和上行链路(UL)的链路预算。然而,可能同样地期望支持低成本、低速率设备。例如,对于机器型通信(MTC),可以降低最大带宽,可以使用单个接收射频(RF)链,可以降低峰值速率,可以降低发射功率,以及可以执行半双工操作。

[0067] 除了低成本之外,例如,可以增强针对低覆盖环境中的设备(例如,MTC设备)的覆盖,诸如地下室中仪表中的MTC设备。在一些场景下,这些设备可能具有电源,而其它设备(例如,煤气表)则可以依靠电池操作。对于这些设备,可以增加链路预算需求。例如,为了覆盖地下室中的设备,20dB的覆盖增强可能是期望的。为了实现较大的链路预算,可以(例如,针对数据信道,通过100次的绑定)实现大的传输时间间隔(TTI)绑定,以实现20dB的链路预算增益。例如,在下行链路(DL)上,TTI绑定可以被用于物理广播信道(PBCH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、增强型PDCCH、物理混合自动重传请求(HARQ)指示符信道(PHICH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)。在上行链路(UL)上,TTI绑定可以被用于随机接入信道(RACH)、

物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和物理上行链路共享信道 (PUSCH)。

[0068] 然而,这样的扩展绑定可能影响系统效率和功率消耗。对于PBCH覆盖增强,因为(例如,随着系统帧号(SFN)的改变)每40ms更新才PBCH内容,所以PBCH内容在长的持续时间上的重复传输可能是不够的。因此,所需要的是针对PBCH对于某些设备(诸如MTC设备)具有更好的覆盖的新设计,同时保持其它设备(诸如传统UE或非MTC设备)的常规操作。

[0069] 针对MTC的示例性PBCH覆盖增强

[0070] 本公开内容的多个方面提供了用于对增强型传输时间间隔(TTI)绑定的设计的技术。基站可以为新的物理广播信道(PBCH)确定资源,并且基于新的PBCH来与用户设备(UE)进行通信。例如,根据某些方面,新的PBCH可以是机器型通信(MTC)PBCH。额外地或替代地,新的PBCH可以由非MTC设备使用。

[0071] 如本文所使用的,术语“新的”PBCH通常指的是相对于本文进一步详细描述的传统PBCH具有扩展覆盖的PBCH。如本文所使用的,术语传统的PBCH通常指的是相对于本文描述的新的PBCH根据先前的标准版本(例如,LTE版本10或更早的版本)所发送的PBCH。例如,传统的PBCH可以包括如图3中示出的PBCH。如所示的,典型地,使用中心的6个RB在子帧中的时隙1的符号0-3中发送传统的PBCH。典型地,传统的PBCH利用40ms或80ms的周期来发送。相比之下,如本文进一步描述的,新的PBCH与传统的PBCH相比可以具有不同的特性或设计。

[0072] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的MTC子帧602上的PBCH 604和用于与MTC设备进行通信的PBCH(MTC_PBCH) 606的时分复用(TDM)。在多个方面中,可以在被分配用于MTC通信的子帧(MTC子帧) 602中密集地发送MTC_PBCH 606,并且可能根本不在其它子帧(例如,普通子帧)中发送MTC_PBCH 606。在多个方面中,针对MTC_PBCH 606的发送周期可以远大于针对普通PBCH 604的发送周期(例如,40ms)。如图6中所示,可以以比PBCH 604要窄的带宽发送MTC_PBCH 606,典型地,以6个RB来发送PBCH 604。例如,可以以1-2个RB的带宽来发送MTC_PBCH 606。替代地,可以以6个RB来发送MTC_PBCH 606,但是具有降低的TTI。

[0073] 在多个方面中,用于MTC_PBCH(例如,MTC_PBCH 606)的传输带宽可以在连续的频率位置中或者具有跳跃的频率位置。图7A示出了根据本公开内容的某些方面的具有传统的载波类型(LCT)的MTC_PBCH 702A的频分复用(FDM)结构700A。如图7A中所示出的,对于传统的载波类型(LCT),可以在小于整个子帧的跨度上以1-2个RB来发送MTC_PBCH 702A,其中剩余的符号用于控制704A。图7B示出了根据本公开内容的某些方面的具有新的载波类型(NCT)的MTC_PBCH 702B的FDM结构700B。如在图7B中所看到的,对于NCT,MTC_PBCH 702B可以横跨整个子帧,并且对EPDCCH 706B和PDSCH 708B使用FDM。

[0074] 为了解释传统的控制处理,根据某些方面,MTC_PBCH可以横跨整个子帧,具有在传统信号/信道周围的速率匹配。在多个方面中,MTC_PBCH可以横跨整个子帧,并且可以由传统信号(例如,主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、PBCH、小区专用参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)和定位参考信号(PRS))和/或信道(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)和物理HARQ指示符信道(PHICH))来打孔。

[0075] 在某些方面中,如图7A-图7B中所示,MTC_PBCH可以是与载波类型相关的或是与载波类型无关的(例如,传统的载波类型或新的载波类型)。对于与载波类型相关的MTC_PBCH,在LCT中,MTC_PBCH可以通过不包括PDCCH来横跨符号4-14、或符号5-14,并且在每一个子帧中的CRS周围是速率匹配的。在NCT中,MTC_PBCH可以横跨整个子帧,并且仅每5个子帧在CRS

周围可以是速率匹配的。

[0076] 对于与载波无关的MTC_PBCH, MTC_PBCH是与载波类型无关的, 并且仅支持一种格式。在多个方面中, MTC_PBCH可以横跨整个子帧, 并且可以由传统信号来打孔。替代地, MTC_PBCH可以横跨符号5-14, 并且在所有子帧上的CRS周围可以是速率匹配的。例如, 这对于简单的MTC操作可能是期望的。在另一个方面中, MTC_PBCH可以横跨符号4-14。

[0077] 另一问题涉及针对MTC_PBCH的传统信号处理。在多个方面中, 对于传统PSS/SSS/PBCH处理, 可以不在子帧0和子帧5中发送MTC_PBCH。替代地, MTC_PBCH可以在子帧0和子帧5中发送, 并且在PSS/SSS/PBCH周围是速率匹配的。此外, 可以不包括传统的控制区域, 仅剩下4个符号。在多个方面中, MTC_PBCH可以通过PSS/SSS/PBCH来打孔。在多个方面中, 可以在中心的6个RB之外的不同频率位置中发送MTC_PBCH。在多个方面中, 可以在相同的频率位置中利用MTC_PBCH引入MTC_PSS和MTC_SSS。

[0078] 另一个问题是对MTC_PBCH的EPDCCH的处理。在多个方面中, eNB可以确保EPDCCH不与MTC_PBCH分配的资源相冲突。在多个方面中, EPDCCH可以与MTC无关。换句话说, 如果EPDCCH的确与MTC_PBCH相冲突, 则EPDCCH可以对MTC_PBCH进行打孔。替代地, 如果EPDCCH与MTC_PBCH相冲突, 则MTC_PBCH在EPDCCH周围可以是速率匹配的。

[0079] 根据某些方面, 公共搜索空间 (CSS) 和/或UE专用搜索空间 (USS) EPDCCH资源位置可以是这样的: 在具有MTC_PBCH的子帧中, 可以使用与普通子帧中的位置不同的资源位置集合, 以便避免冲突。例如, 在MTC子帧中, 该资源集合可以是被用于普通子帧的集合的 (例如, 由MTC_PBCH) 所打孔的版本。换句话说, 可以基于被用于普通子帧中的集合来定义MTC子帧中的资源集合, 而不将MTC子帧中的该资源集合映射至MTC_PBCH RE。替代地, 可以基于MTC子帧中的资源集合来定义EPDCCH。

[0080] 根据某些方面, eNB可以发送PBCH和MTC_PBCH两者。在多个方面中, 非MTC UE可以仅监控PBCH。MTC_PBCH与被调度给其它用户的PDSCH相似。在多个方面中, MTC UE可以仅监控MTC_PBCH而忽略普通PBCH。

[0081] 根据某些方面, 可以使用其它特征来实现PBCH覆盖增强。例如, 可以以比其它DL信号要高的功率谱密度 (PSD) 来功率增强的方式发送MTC_PBCH。图8示出了根据本公开内容的某些方面的PBCH和具有功率增强的MTC_PBCH的示例性时分复用800。如图8中所示, 可以如上文关于图6、图7A和图7B描述的在MTC子帧802中密集地发送MTC_PBCH, 或在MTC子帧802中以功率增强的方式发送MTC_PBCH, 但是在MTC子帧802之外以普通功率的方式进行发送。例如, 如图8中所示, 选项1, 可以在中心的6个RB中密集地发送所绑定的MTC_PBCH 804, 并且可以发送普通PBCH 806。替代地, 如图8中所示, 选项2, 可以在MTC子帧802内以功率增强的方式发送PBCH 808。如图8中所示, 选项3, 可以在相同的子帧802内发送重复的功率增强的PBCH 810。相似地, 在多个方面中, PSS/SSS在MTC子帧802中可以是功率增强的, 但是在所有其它子帧中则以普通功率进行发送。

[0082] 图9示出了根据本公开内容的某些方面的具有重复的PBCH的示例性子帧结构900。在多个方面中, PBCH可以功率增强的, 并且可以具有在剩余的4个符号中被发送的重复的PBCH。如图9中所示, 当前的PBCH可以占用4个符号。PSS/SSS和传统的控制区域可以被排除在外。为了增加MTC覆盖, 可以在如图9中所示的相同的子帧900中的4个剩余符号 (例如, 时隙0的符号4以及时隙1804的符号4、5和6) 中重复PBCH。在多个方面中, 重复的PBCH 906和

PBCH 908可以具有相同的有效载荷内容。替代地,可以仅在MTC子帧中对PBCH进行重复,并且该有效载荷可以不同于第一普通PBCH的有效载荷内容。

[0083] 根据某些方面,可以将功率增强应用于PSS、SSS、PBCH或重复的PBCH中的任何一个。在多个方面中,对PBCH的功率增强可以不同于对重复的PBCH的功率增强(例如,可以以不同的PSD发送PBCH和重复的PBCH)。

[0084] 图10示出了根据本公开内容的某些方面的用于进行无线通信的示例性操作1000。例如,可以由基站(例如,eNB 110)执行操作。在1002处,操作1000可以通过确定针对新的(例如,MTC)物理广播信道(PBCH)的资源集合来开始,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖。

[0085] 在1004处,BS可以基于所确定的针对新的(例如,MTC)PBCH的资源集合来向至少一个用户设备(UE)进行传送。在多个方面中,可以在被分配用于与MTC设备进行通信的子帧(MTC子帧)上发送新的PBCH。

[0086] 在多个方面中,例如,因为在子帧内的传输时间比用于普通PBCH的传输时间要长,以及增大的MTC_PBCH突发的周期,外加(在一些方面中)比普通PBCH(例如,6个RB)要窄的带宽(例如,1或2个RB),所以新的PBCH可能具有比普通(例如,传统)PBCH要高的密度。在多个方面中,用于新的PBCH的带宽可以在连续的频率位置处,或者可以在基于跳频的位置处。

[0087] 在多个方面中,新的PBCH可以横跨整个MTC子帧。在多个方面中,MTC PBCH的长度对于LCT和NCT来说是不同的。在LCT中,新的PBCH可以横跨符号4-14,并且在每一子帧中的CRS周围可以是速率匹配的。替代地,在NCT中,新的PBCH可以横跨整个MTC子帧,并且每5个子帧在CRS周围可以是速率匹配的。

[0088] 在多个方面中,新的PBCH对于LCT和NCT来说可以是相同的。新的PBCH可以横跨整个子帧,并且可以通过PSS、SSS、普通PBCH、CRS、信道状态信息参考信号(CSI-RS)或定位参考信号(PRS)来打孔。在多个方面中,新的PBCH可以横跨符号5-14,并且在所有子帧上的CRS周围可以是速率匹配的。在多个方面中,可以不在子帧0和子帧5中发送MTC PBCH。替代地,可以在子帧0和子帧5中发送新的PBCH,并且在PSS、SSS和普通PBCH周围可以是速率匹配的。在多个方面中,可以在与中心的6个RB不同的频率位置中发送新的PBCH。

[0089] 根据某些方面,BS确定EPDCCH是否与分配给新的PBCH的资源相冲突。在多个方面中,如果BS确定EPDCCH与新的PBCH相冲突,则新的PBCH中的至少一些新的PBCH的RE可以被打孔,新的PBCH在EPDCCH周围可以是速率匹配的,或者EPDCCH使用第一CSS和USS资源位置集合。在多个方面中,如果BS确定EPDCCH不与新的PBCH相冲突,则EPDCCH使用第二CSS和USS资源位置集合。在多个方面中,第一CSS资源位置集合可以是第二集合的被打孔的版本。

[0090] 在多个方面中,BS可以以比其它DL传输信号要高的PSD发送新的PBCH。在多个方面中,BS可以以比被分配用于与MTC设备进行通信的子帧上的其它DL传输信号要高的PSD发送普通PBCH。在多个方面中,BS可以以比被分配用于与MTC设备进行通信的子帧上的其它DL传输信号要高的PSD发送用于MTC的PSS、SSS和/或SIB。

[0091] 根据某些方面,普通PBCH在子帧中可以至少被重复一次。在多个方面中,子帧中的普通PBCH传输和重复的PBCH传输具有相同的有效载荷内容。在多个方面中,普通PBCH在被分配用于与MTC设备进行通信的每一个子帧中可以至少被重复一次。在多个方面中,PSS、SSS和传统的控制区域符号可以被排除在外,并且可以在四个剩余的符号中重复普通PBCH。

在多个方面中,子帧中重复的PBCH传输可以具有不同的有效载荷内容,并且普通PBCH具有传统的有效载荷内容。在多个方面中,以不同的PSD在子帧中发送普通PBCH。在多个方面中,可以不在发送普通PBCH的子帧中发送新的PDCH。

[0092] 图11示出了根据本公开内容的某些方面的用于进行无线通信的示例性操作1100。例如,可以由UE (例如,UE 120) 执行操作1100。在1102处,操作1100可以通过确定针对新的(例如,MTC)物理广播信道(PBCH)的资源集合来开始,其中新的PBCH相对于传统的PBCH具有增强的覆盖。

[0093] 在1104处,UE可以基于所确定的针对新的PBCH的资源集合来处理来自基站(BS)的新的PBCH。

[0094] 在多个方面中,例如,因为较窄的带宽(例如,1、2或6个RB)以及增大的MTC_PBCH突发的周期,所以新的PBCH可以具有比普通PBCH要高的密度。在多个方面中,带宽可以在连续的频率位置处,或者可以是跳频的。

[0095] 在多个方面中,新的PBCH可以横跨整个MTC子帧。在多个方面中,新的PBCH的长度对于LCT和NCT来说是不同的。在LCT中,新的PBCH可以横跨符号4-14,并且在每一子帧中的CRS周围可以是速率匹配的。替代地,在NCT中,新的PBCH可以横跨整个MTC子帧,并且每5个子帧在CRS周围可以是速率匹配的。

[0096] 在多个方面中,新的PBCH对于LCT和NCT来说可以是相同的。新的PBCH可以横跨整个子帧,并且可以通过PSS、SSS、普通PBCH、CRS、信道状态信息参考信号(CSI-RS)或定位参考信号(PRS)来打孔。在多个方面中,新的PBCH可以横跨符号5-14,并且在所有子帧上的CRS周围可以是速率匹配的。在多个方面中,可以不在子帧0和子帧5中接收新的PBCH。替代地,可以在子帧0和子帧5中接收新的PBCH,并且在PSS、SSS和普通PBCH周围可以是速率匹配的。在多个方面中,可以在与中心的6个RB不同的频率位置中接收新的PBCH。

[0097] 根据某些方面,UE确定EPDCCH是否与分配给新的PBCH的资源相冲突。在多个方面中,如果UE确定EPDCCH与新的PBCH相冲突,则新的PBCH中的至少一些新的PBCH的RE可以被打孔,新的PBCH在EPDCCH周围可以是速率匹配的,或者EPDCCH使用第一CSS和USS资源位置集合。在多个方面中,如果UE确定EPDCCH不与新的PBCH相冲突,则EPDCCH使用第二CSS和USS资源位置集合。在多个方面中,第一CSS资源位置集合可以是第二集合的被打孔的版本。

[0098] 在多个方面中,UE可以以比其它DL传输信号要高的PSD发送新的PBCH。在多个方面中,UE可以以比被分配用于与MTC设备进行通信的子帧上的其它DL传输信号要高的PSD来发送普通PBCH。在多个方面中,UE可以以比被分配用于与MTC设备进行通信的子帧上的其它DL传输信号要高的PSD来发送用于MTC的PSS、SSS和/或SIB。

[0099] 根据某些方面,上述技术可以被用于非机器型通信。例如,可以使用上文针对非MTC设备或智能手机的技术来设计新的PBCH。

[0100] 根据某些方面,普通PBCH在子帧中可以至少被重复一次。在多个方面中,子帧中的普通PBCH传输和重复的PBCH传输具有相同的有效载荷内容。在多个方面中,普通PBCH在被分配用于与MTC设备进行通信的每一个子帧中至少被重复一次。在多个方面中,PSS、SSS和传统的控制区域符号可以被排除在外,并且可以在四个剩余的符号中重复普通PBCH。在多个方面中,子帧中的重复的PBCH传输可以具有不同的有效载荷内容,并且普通PBCH具有传统的有效载荷内容。在多个方面中,以不同的PSD在子帧中发送普通PBCH。在多个方面中,可

以不在发送普通PBCH的子帧中发送MTC_PDCH。

[0101] 可以由能够执行相应功能的任何合适的单元来执行上述方法的各个操作。单元可以包括各种硬件和/或软件/固件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。通常来说,在存在图中示出的操作的情况下,可以由任意合适的相应的功能模块组件来执行那些操作。

[0102] 应当理解的是,所公开的过程中的步骤的具体顺序或层次是示例性方法的例子。基于设计偏好,应当理解的是,可以重新安排过程中的步骤的具体顺序或层次,同时保持在本公开内容的范围内。所附的方法权利要求以样本顺序呈现了各个步骤的要素,并不意味着被限定到所呈现的具体顺序或层次。

[0103] 本领域技术人员将理解的是,可以使用各种各样不同的工艺和技术中的任一个来表示信息和信号。例如,可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或者它们的组合来表示可以遍及上文描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片。

[0104] 技术人员还将意识到的是,可以将结合本文中公开内容所描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤实现为电子硬件、软件/固件或它们的组合。为了清楚地示出硬件和软件的这种可互换性,上文已经围绕各种示例性的组件、框、模块、电路和步骤的功能对它们进行了概括地描述。至于这样的功能是被实现为硬件还是软件/固件,取决于特定的应用和施加到整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每一个特定应用以变通的方式实现所描述的功能,但是,这样的实现决策不应当被解释为导致背离本公开内容的范围。

[0105] 可以利用被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者它们的任意组合来实现或执行结合本文公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP内核的一个或多个微处理器,或者任何其它这样的结构。

[0106] 结合本文公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以被直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件/固件模块中、或者它们的组合中。软件/固件模块可以存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中已知的任何其它形式的存储介质中。将示例性的存储介质耦合至处理器,以使处理器能够从该存储介质读取信息,以及可以向该存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以存在于ASIC中。该ASIC可以存在于用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0107] 在一个或多个示例性的设计中,可以在硬件、软件/固件或者它们的组合中实现所描述的功能。如果在软件中实现,则功能可以被存储在计算机可读介质上,或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,该通信介质包括促进计算机程序从一个位置到另一个位置的传送的任何介质。存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机存取的任何可用介质。通过例子而非限定

的方式,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储设备、或者可以被用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元并且可以由通用计算机或专用计算机、或者通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)、或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送软件,那么可以将同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL、或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光光学地复制数据。因此,在一些方面中,计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质(例如,有形介质)。此外,针对其它方面,计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如,信号)。以上的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围内。

[0108] 如本文所使用的,涉及一系列项目“中的至少一个”的短语指的是那些项目的任意组合,包括单个成员。作为例子,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c。

[0109] 提供本公开内容的先前描述,以使得本领域的任何技术人员能够实现或使用本公开内容。对本领域技术人员而言,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且在不背离本公开内容的精神或范围的情况下,可以将本文定义的一般原理应用于其它变型。因此,本公开内容不旨在被限定到本文所描述的例子和设计,而是要符合与本文所公开的原理和新颖的特征相一致的最宽的范围。

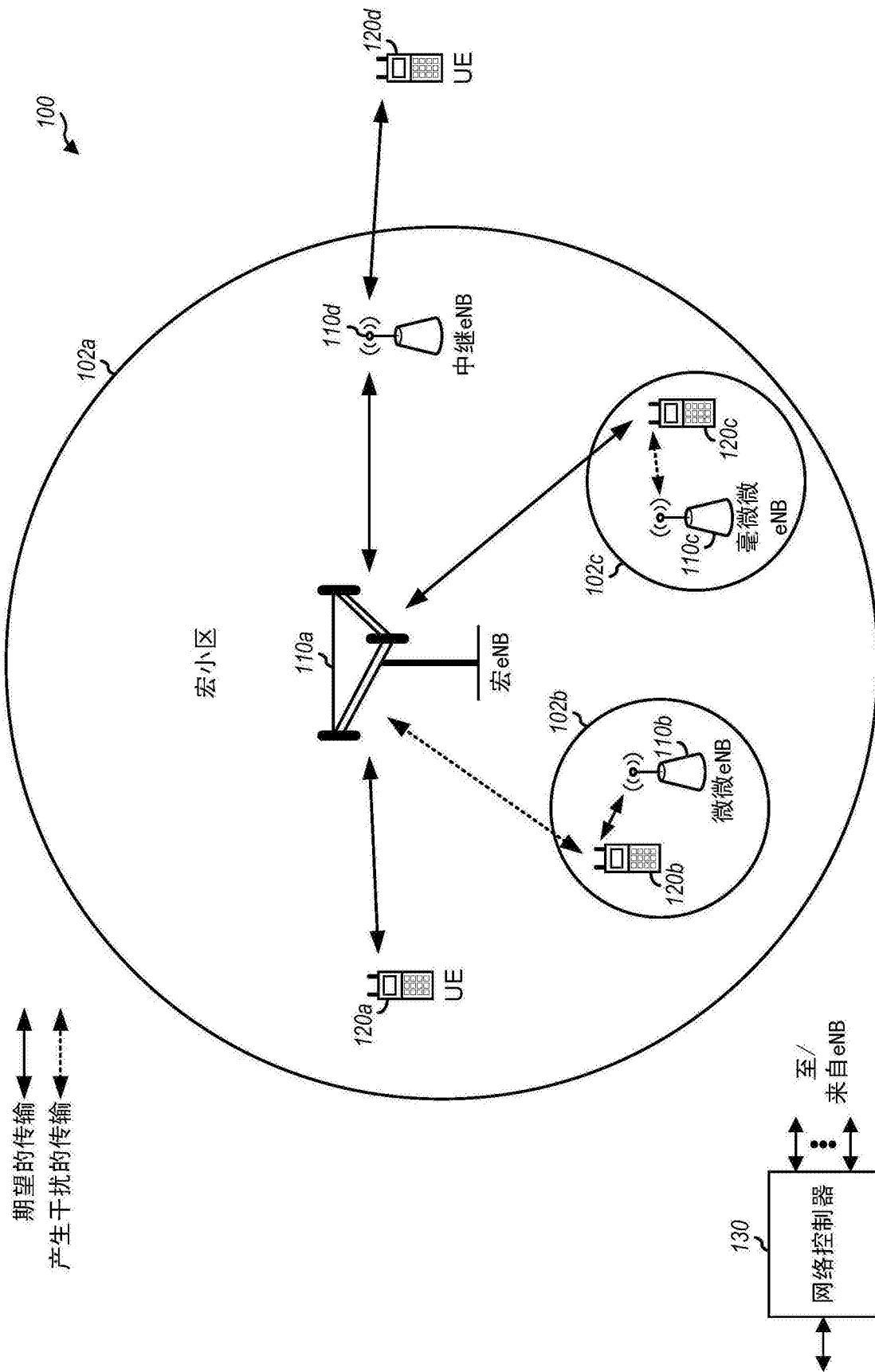


图1

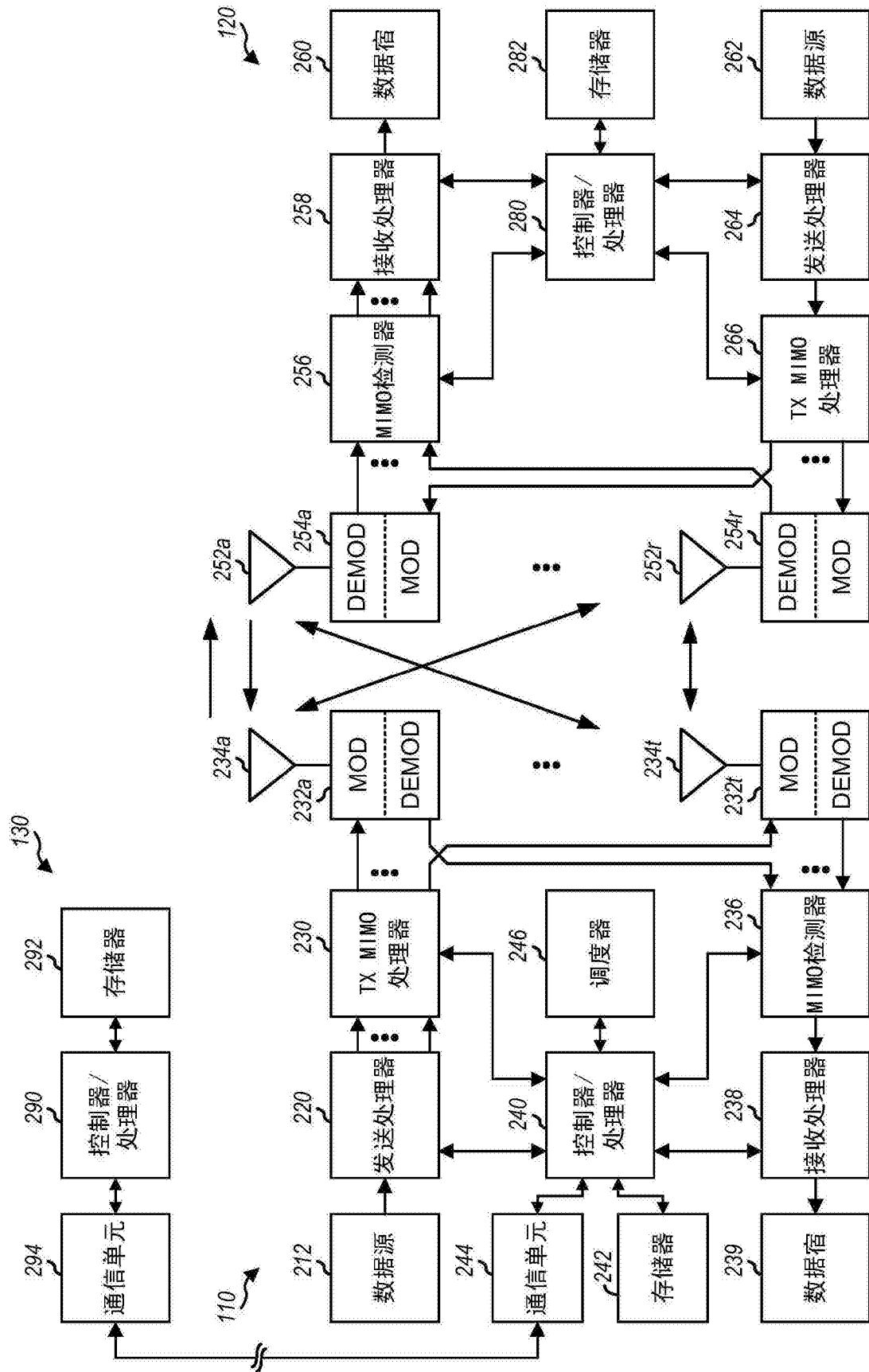


图2

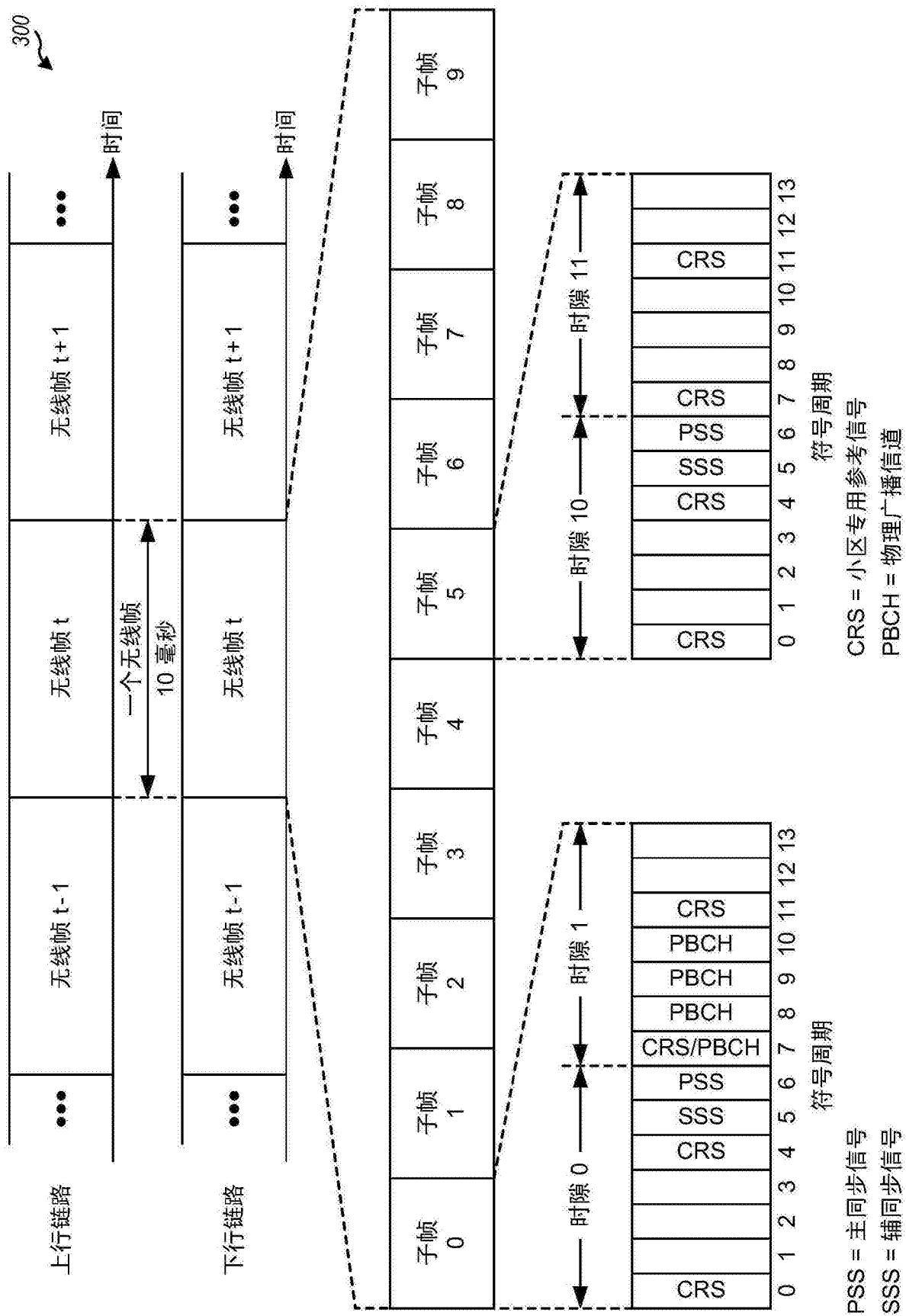


图3

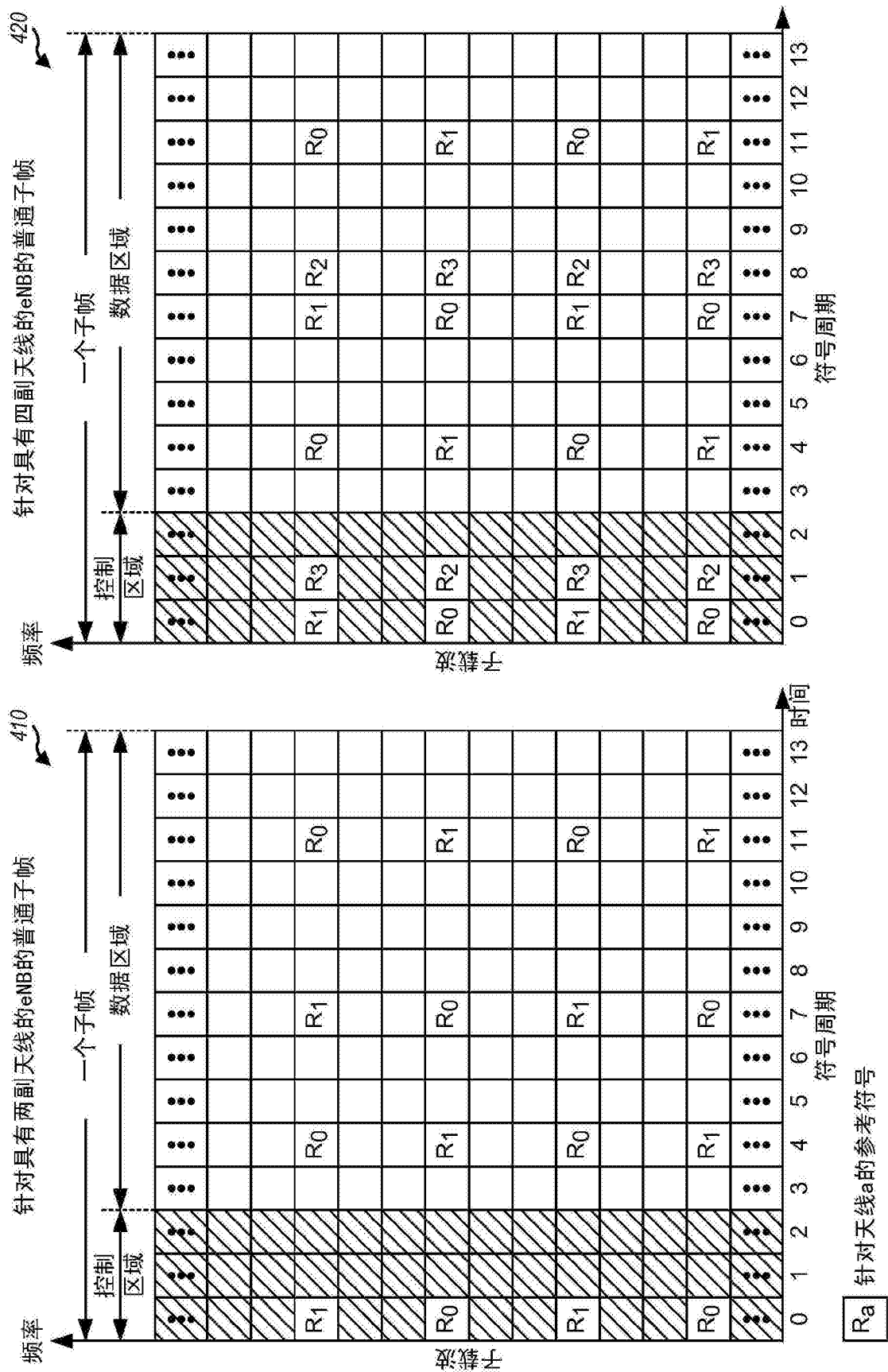


图4

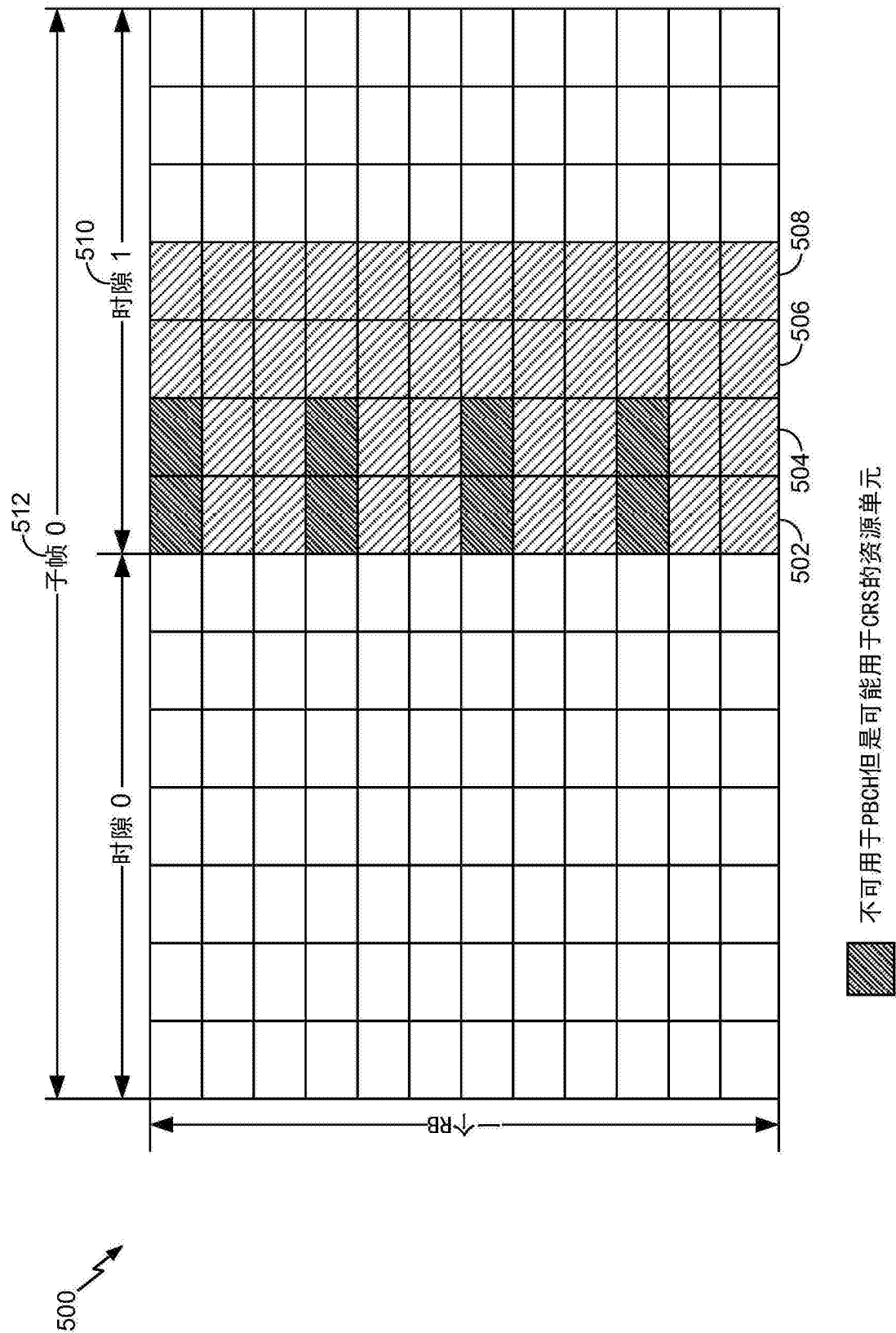


图5

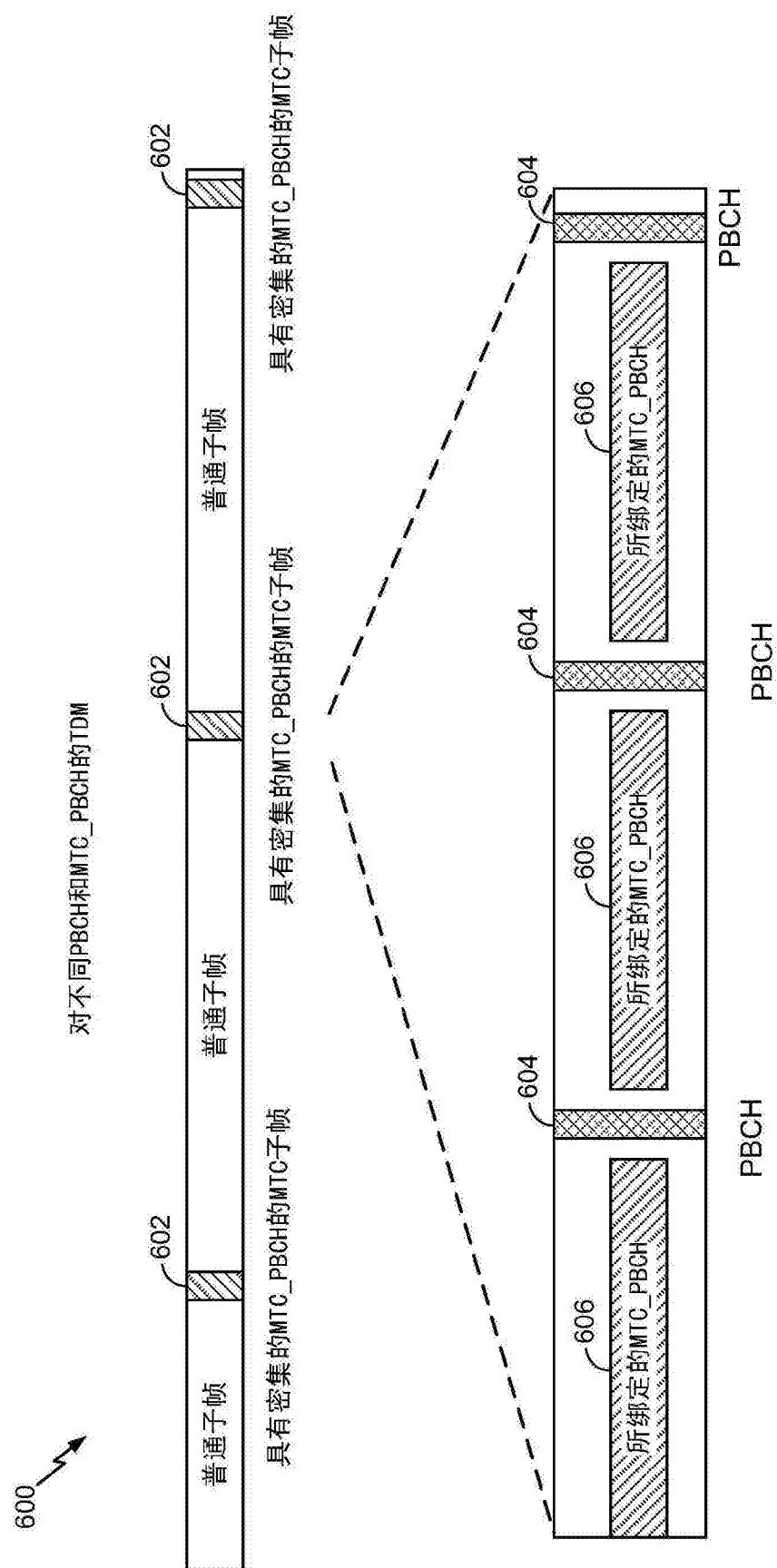


图6

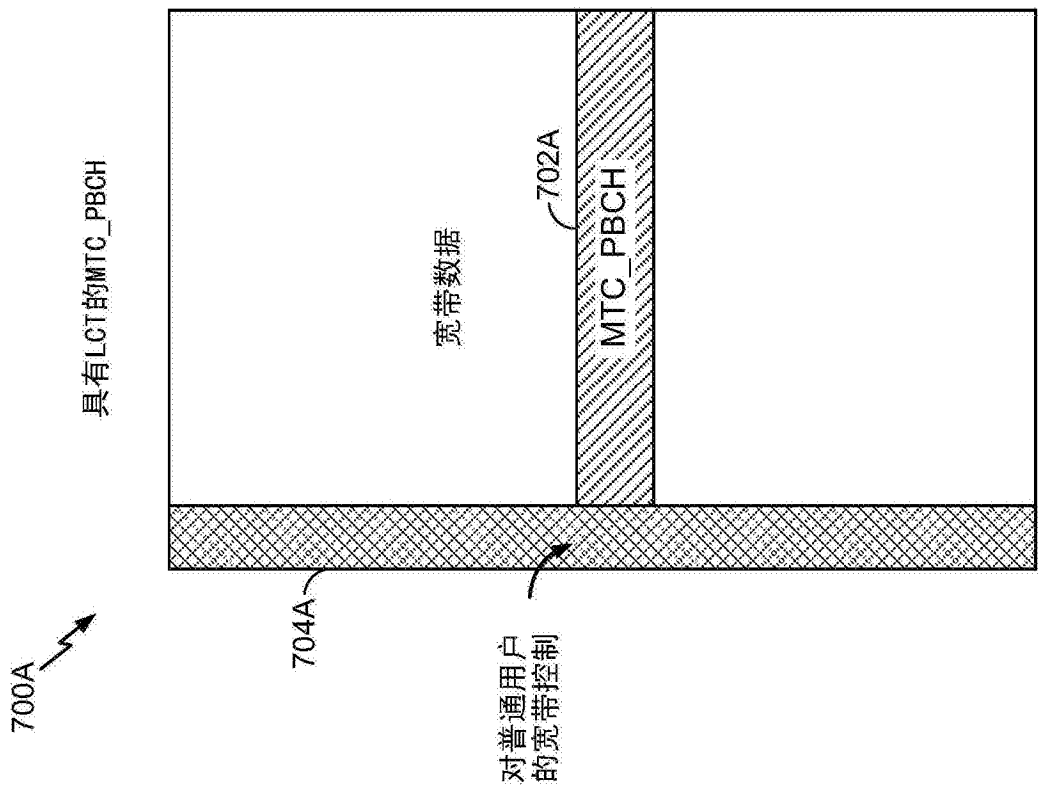


图7A

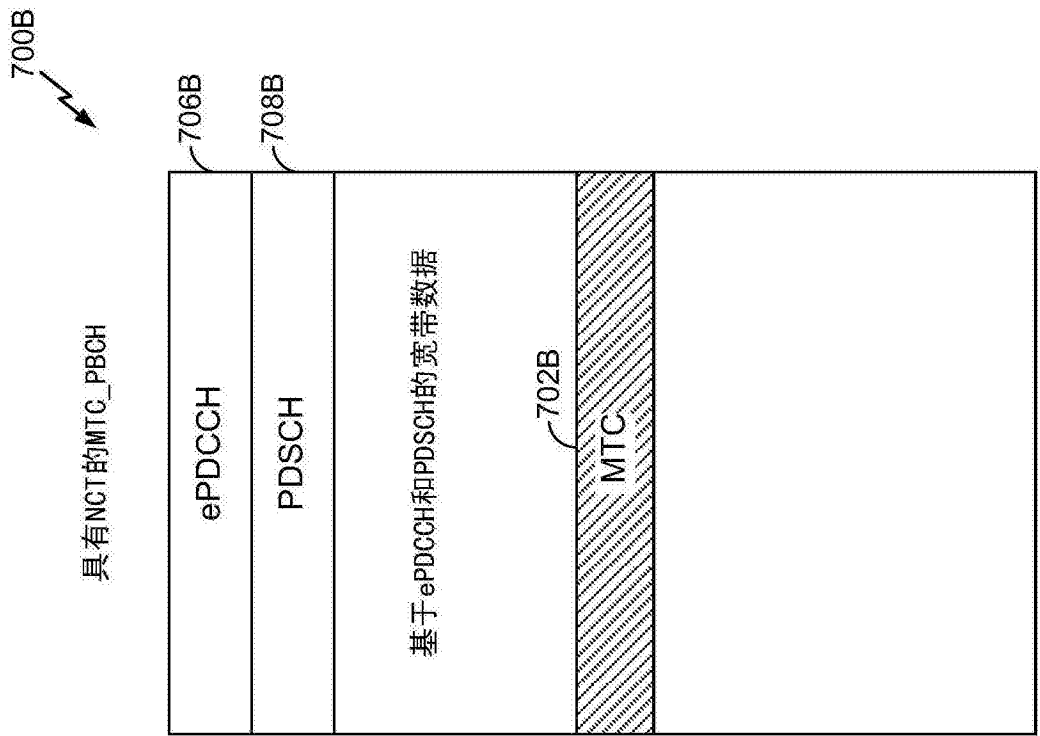


图7B

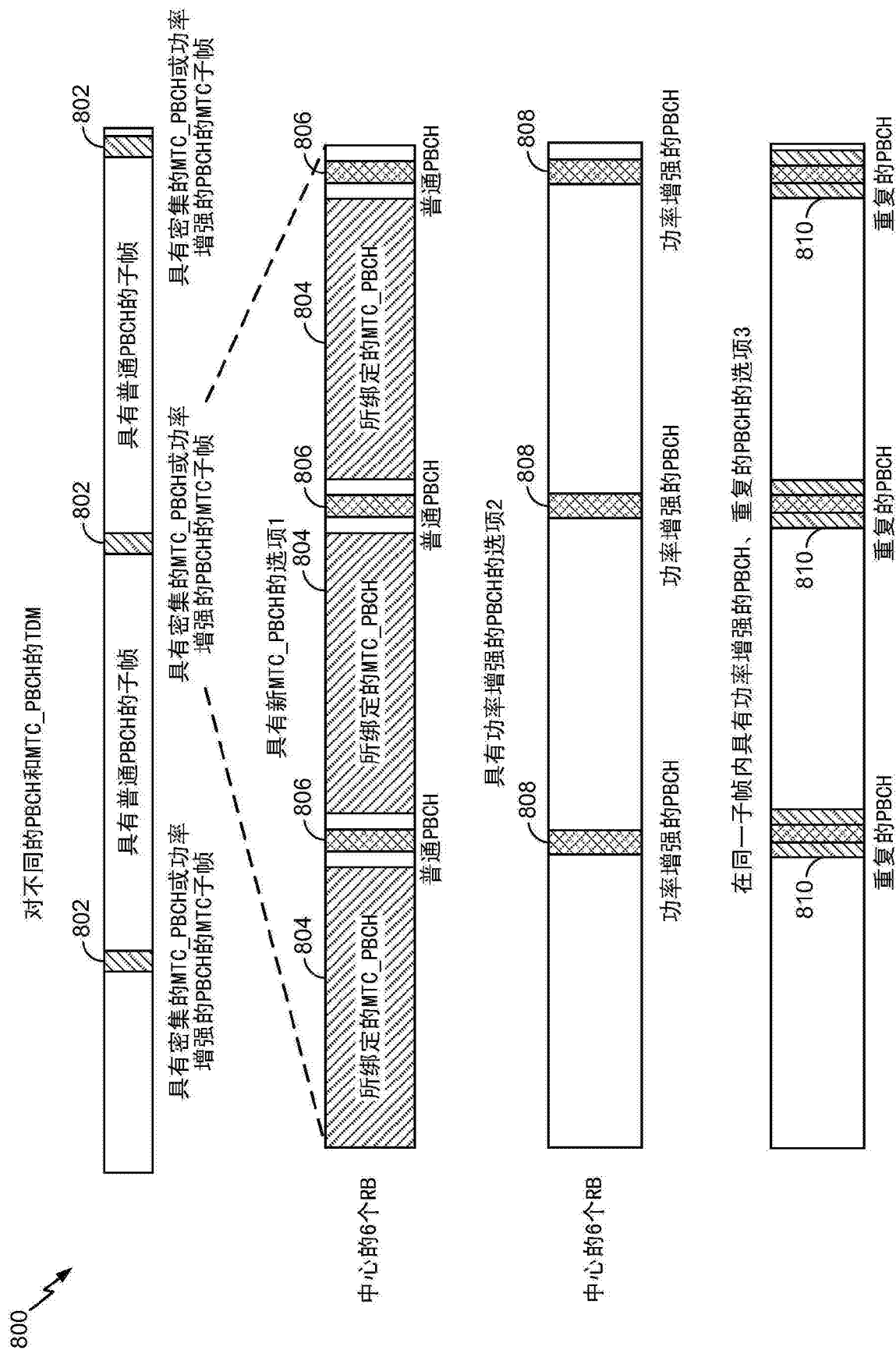


图8

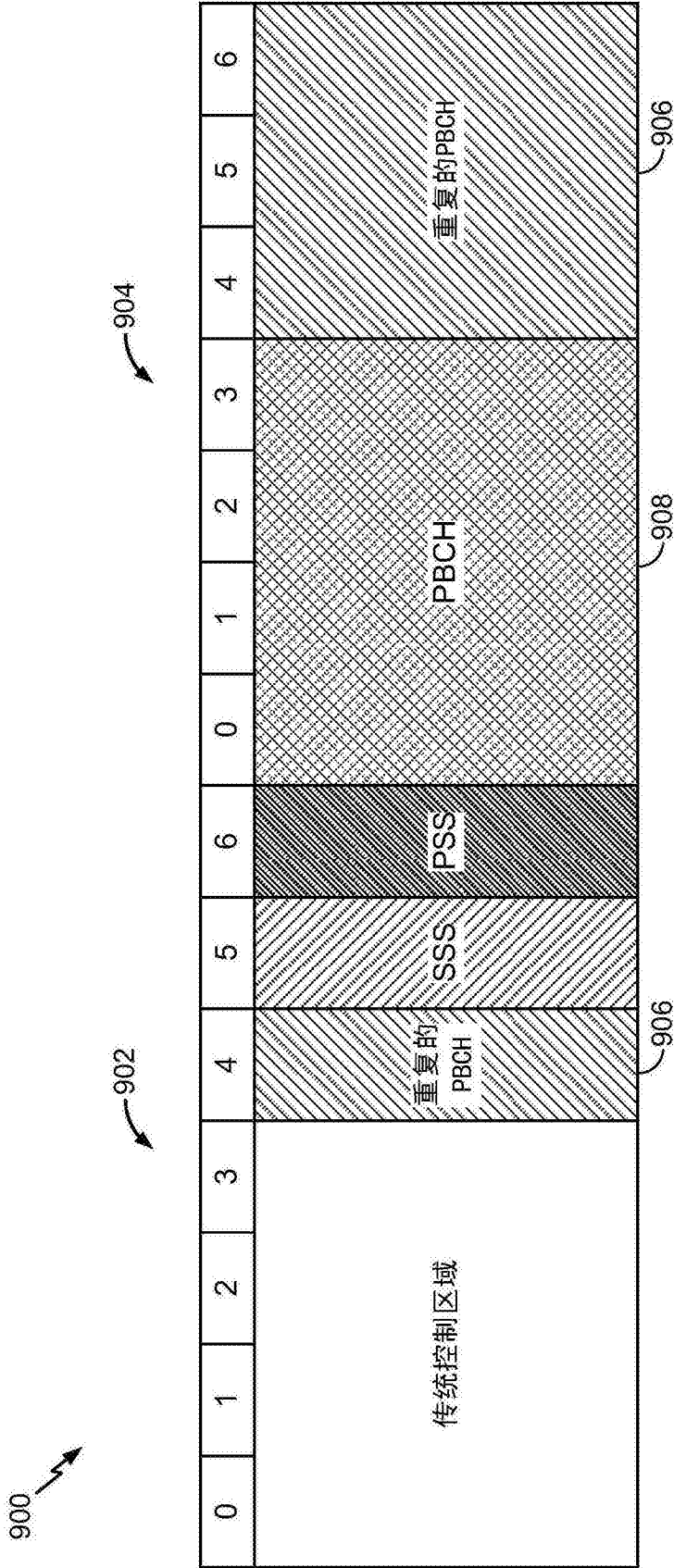


图9

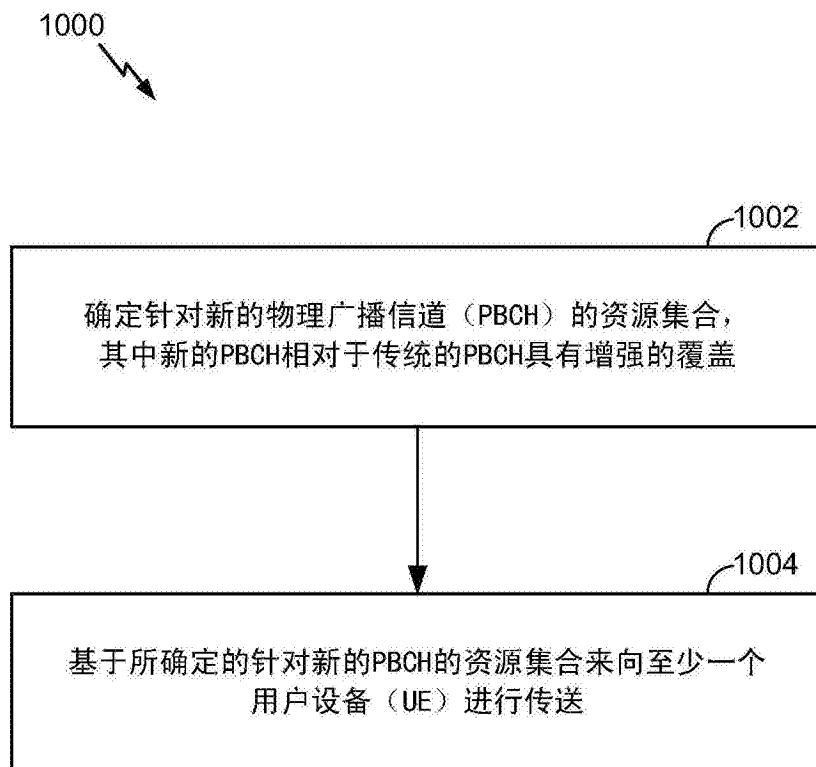


图10

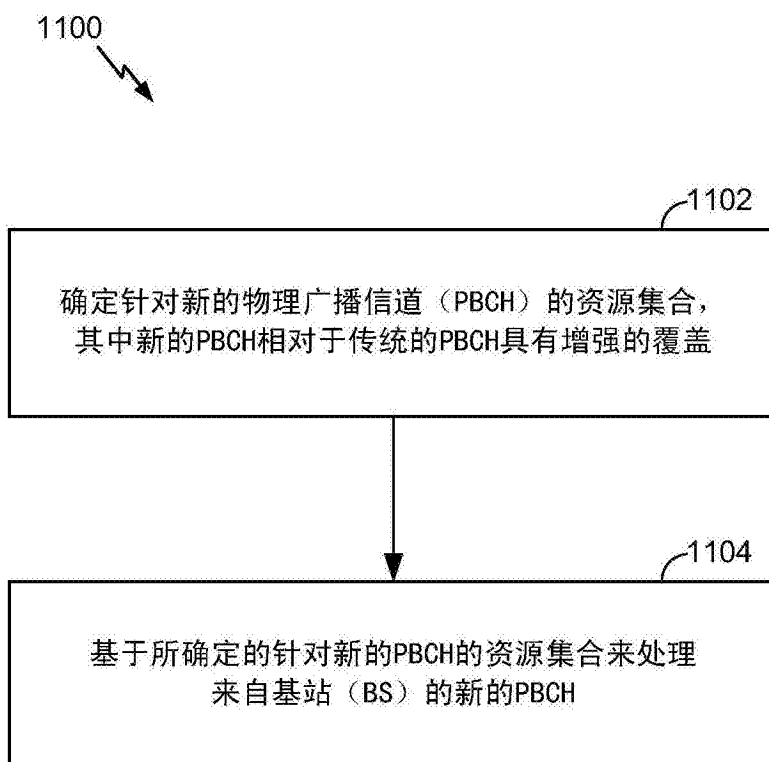


图11