



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108200640 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201810287611.7

H04W 76/28(2018.01)

(22)申请日 2012.11.23

(30)优先权数据

12000505.3 2012.01.26 EP

(62)分案原申请数据

201280071798.8 2012.11.23

(71)申请人 太阳专利信托公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 M.福尔撒恩格 C.温格特 J.洛尔

A.戈利西克艾德勒冯艾尔布瓦特

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 励晓林

(51)Int.Cl.

H04W 52/02(2009.01)

权利要求书2页 说明书30页 附图19页

(54)发明名称

非连续接收的方法以及移动终端

(57)摘要

本发明涉及一种用于与移动通信系统中的基站通信的移动终端的非连续接收DRX的方法、以及移动终端。所述方法包括：根据定义短非连续接收DRX周期的第一配置来配置短DRX周期和DRX短周期定时器，并根据定义长DRX周期的第二配置来配置长DRX周期；响应于从基站接收第一DRX命令媒体访问控制MAC控制元素，启动DRX短周期定时器并开始使用短DRX周期，并且在DRX短周期定时器过期之后开始使用长DRX周期；以及响应于从基站接收与第一DRX MAC控制元素不同且包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素，停止DRX短周期定时器并且开始使用长DRX周期。



1. 用于与移动通信系统中的基站通信的移动终端的非连续接收DRX的方法,所述方法包括:

根据定义短非连续接收DRX周期的第一配置来配置短DRX周期和DRX短周期定时器,并根据定义长DRX周期的第二配置来配置长DRX周期,

响应于从基站接收第一DRX命令媒体访问控制MAC控制元素,启动DRX短周期定时器并开始使用短DRX周期,并且在DRX短周期定时器过期之后开始使用长DRX周期,以及

响应于从基站接收与第一DRX MAC控制元素不同且包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素,停止DRX短周期定时器并且开始使用长DRX周期。

2. 根据权利要求1所述的方法,当所述基站期望对于所述移动终端的下行链路数据的结束时,从所述基站发送包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素。

3. 根据权利要求2所述的方法,所述移动终端向所述基站指示所述下行链路数据的期望结束。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述基站接收定义附加DRX周期的第三配置,

开始与使用短或长DRX周期并行地使用所述附加DRX周期,以及

对于目的地是所述移动终端的消息监听下行链路控制信道一段具体时段时间。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

重复使用所述长DRX周期,直到从所述基站接收调度消息为止。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

通过不连续地使用所述短DRX周期和所述长DRX周期来监听物理下行链路控制信道PDCCH。

7. 用于与移动通信系统中的基站通信地执行非连续接收DRX的移动终端,所述移动终端包括:

处理器,在操作中根据定义短非连续接收DRX周期的第一配置来配置短DRX周期和DRX短周期定时器,并根据定义长DRX周期的第二配置来配置长DRX周期,以及

接收器,耦接到所述处理器,

当所述接收器从基站接收第一DRX命令媒体访问控制MAC控制元素时,所述处理器启动DRX短周期定时器并开始使用短DRX周期,并且在DRX短周期定时器过期之后开始使用长DRX周期,并且

当所述接收器从基站接收与第一DRX MAC控制元素不同且包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素时,所述处理器停止DRX短周期定时器并且开始使用长DRX周期。

8. 根据权利要求7所述的移动终端,当所述基站期望对于所述移动终端的下行链路数据的结束时,所述接收器从所述基站接收包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素,并且

所述移动终端的发送器在操作中向所述基站指示所述下行链路数据的期望结束。

9. 根据权利要求7所述的移动终端,当所述接收器从所述基站接收定义附加DRX周期的第三配置时,所述处理器开始与使用短或长DRX周期并行地使用所述附加DRX周期,并且对于目的地是所述移动终端的消息监听下行链路控制信道一段具体时段时间。

10. 根据权利要求7所述的移动终端,所述处理器重复使用所述长DRX周期,直到所述接

收器从所述基站接收调度消息为止。

11. 根据权利要求7所述的移动终端,所述接收器和所述处理器通过不连续地使用所述短DRX周期和所述长DRX周期来监听物理下行链路控制信道PDCCH。

非连续接收的方法以及移动终端

[0001] 本申请是申请日为2012年11月23日、申请号为201280071798.8、发明名称为“具有附加唤醒机会的改进的非连续接收操作”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于改进移动终端的非连续接收操作的方法。本发明还提供用于执行本文描述的方法的移动终端。

背景技术

[0003] 长期演进 (LTE)

[0004] 基于WCDMA无线电访问技术的第三代移动系统 (3G) 在全世界被大规模部署。增强或演进该技术中的第一步需要引入高速下行链路分组访问 (HSDPA) 以及也被称为高速上行链路分组访问 (HSUPA) 的增强的上行链路, 给出了非常有竞争力的无线电访问技术。

[0005] 为了为进一步增加的用户需求做准备以及相对新的无线电访问技术具有竞争力, 3GPP引入被称为长期演进 (LTE) 的新移动通信系统。LTE被设计为满足对下一个十年的高速数据和媒体传输以及大容量语音支持的载波 (carrier) 需要。提供高比特速率的能力是LTE的关键措施。

[0006] 关于被称为演进UMTS地面无线电访问 (UTRA) 和UMTS地面无线电访问网络 (UTRAN) 的长期演进 (LTE) 的工作项目 (WI) 规范被最终确定为版本8 (LTE Rel.8)。LTE系统表示提供具有低等待时间和低成本的完整的基于IP的功能的高效的基于分组的无线电访问和无线电访问网络。在LTE中, 指定可扩展多重传输带宽, 例如1.4、3.0、5.0、10.0、15.0和20.0MHz, 以便使用给定频谱实现灵活的系统部署。在下行链路中, 因为基于正交频分复用 (OFDM) 的无线电访问由于低码元速率、使用循环前缀 (CP) 及其对不同传输带宽布置的亲合力 (affinity) 而对多径干扰 (MPI) 的固有抗扰性, 因此采用基于正交频分复用 (OFDM) 的无线电访问。因为考虑到用户设备 (UE) 的受限传输功率 (restricted transmit power), 提供大面积覆盖优先于提高峰值数据速率, 因此在上行链路中采用基于单载波频分多址访问 (SC-FDMA) 的无线电访问。在LTE Rel.8/9中, 采用了包括多输入多输出 (MIMO) 信道传输技术的许多关键分组无线电访问技术, 并且实现了非常高效的控制信令结构。

[0007] LTE架构

[0008] 图1中示出整体架构, 并且图2中给出E-UTRAN架构的更详细表示。E-UTRAN由eNodeB组成, 向用户设备 (UE) 提供E-UTRA用户平面 (PDCP/RLC/MAC/PHY) 和控制平面 (RRC) 协议终止。eNodeB (eNB) 托管 (host) 包括用户平面报头压缩和加密的功能的物理层 (PHY)、媒体访问控制层 (MAC)、无线链路控制层 (RLC) 和分组数据控制协议层 (PDCP)。其还提供与控制平面对应的无线电资源控制 (RRC) 功能。其执行许多功能, 包括无线电资源管理、准入控制、调度、协商上行链路服务质量 (QoS) 的实施、小区信息广播、用户和控制平面数据的加密/解密以及下行链路/上行链路用户平面分组报头的压缩/解压。eNodeB通过X2接口彼此互连。

[0009] eNodeB还通过S1接口连接到EPC(演进分组核心),更具体地通过S1-MME连接到MME(移动管理实体)以及通过S1-U连接到服务网关(SGW)。S1接口支持MME/服务网关和eNodeB之间的多对多关系。SGW路由并转发用户数据分组,同时在eNodeB间切换期间用作用户平面的移动性锚点,以及用作LTE和其他3GPP技术之间的移动性锚点(终止S4接口并且在2G/3G系统和PDN GW之间中继流量)。对于空闲状态用户设备,SGW终止下行链路数据路径并且当下行链路数据到达用户设备时触发呼叫(paging)。其管理和存储用户设备上下文,例如IP承载服务的参数、网络内部路由信息。其还在合法侦听的情况下执行用户流量(traffic)的复制。

[0010] MME是LTE访问网络的关键控制节点。其负责空闲模式用户设备跟踪和包括重传的呼叫过程。其在承载激活/停用过程中涉及并且还负责在初始附接时和在涉及核心网络(CN)节点重定位(relocation)的LTE内切换时选择用户设备的SGW。其负责(通过与HSS交互)验证用户。非访问层(NAS)信令在MME终止并且其还负责为用户设备生成和分配临时身份。其检查用户设备抢占服务提供商的公共陆地移动网络(PLMN)的授权,并且强制进行用户设备漫游限制。MME是用于NAS信令的加密/完整性保护的网路中的终止点并且处理安全密钥管理。MME还支持信令的合法侦听。MME还使用来自SGSN的在MME终止的S3接口提供LTE和2G/3G访问网络之间的移动性的控制平面功能。MME还终止对用于用户设备漫游的家庭HSS的S6a接口。

[0011] LTE(版本8)中的载波单元结构

[0012] 3GPP LTE(版本8)的下行链路载波单元在时频域中被细分为所谓的子帧。在3GPP LTE(版本8)中,如图3中所示,每一个子帧被分成两个下行链路时隙,其中第一下行链路时隙包括第一OFDM码元内的控制信道区域(PDCCH区域)。每一个子帧在时域中由给定数目的OFDM码元组成(在3GPP LTE(版本8)中12或14个OFDM码元),其中每一个OFDM码元跨越载波单元的整个带宽。因此,也如图4中所示,每一个OFDM码元由在相应的 $N_{RB}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 个子载波上传送的多个调制码元组成。

[0013] 假设例如在3GPP长期演进(LTE)中使用的例如采用OFDM的多载波通信系统,调度器可以分配的最小资源单位为一个“资源块”。如图4中的示例,物理资源块被定义为时域中的 N_{symb}^{DL} 个连续OFDM码元和频域中的 N_{sc}^{RB} 个连续子载波。因此,在3GPP LTE(版本8)中,物理资源块由与时域中的一个时隙和频域中的180kHz对应的 $N_{symb}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 个资源元素组成(对于关于下行链路资源网格的进一步细节,参见例如3GPP TS 36.211,“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation(Release8)”,版本8.9.0或9.0.0,第6.2节,其可在<http://www.3gpp.org>获取,并且通过引用合并于此)。

[0014] 术语“载波单元”指代若干资源块的组合。在LTE的未来版本中,不再使用术语“载波单元”;作为替代,该术语被改变为“单元(cell)”,其指代下行链路和可选地上行链路资源的组合。在下行链路资源上传送的系统信息中指示下行链路资源的载波频率和上行链路资源的载波频率之间的链接。

[0015] LTE的进一步发展(LTE-A)

[0016] 在世界无线通信会议2007(WRC-07)决定了高级IMT的频谱。虽然决定了高级IMT的整个频谱,但是实际可用频率带宽根据每一个地区或国家而不同。然而,遵循关于可用频谱

概述的决定,在第三代合作伙伴项目(3GPP)中开始了无线接口的标准化。在3GPP TSG RAN#39会议中,批准了关于“Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced)”的研究项目说明。该研究项目覆盖要为E-UTRA的演进,例如以实现高级IMT上的要求,考虑的技术成分。下文描述两个主要技术成分。

[0017] 用于支持更宽带宽的LTE-A中的载波聚合

[0018] 高级LTE系统能够支持的带宽为100MHz,而LTE系统仅可以支持20MHz。如今,无线频谱的缺乏成为无线网络发展的瓶颈,并且作为结果,难以找到对于高级LTE系统足够宽的频带。因此,迫切需要找到获得更宽的无线频带的方式,其中可能的解决方式为载波聚合功能。

[0019] 在载波聚合中,聚合了两个或更多载波单元(载波单元),以便支持高达100MHz的更宽的传输带宽。LTE系统中的若干单元被聚合为对于100MHz足够宽的高级LTE系统中一个更宽的信道,即使LTE中的这些单元处于不同频带。

[0020] 至少当上行链路和下行链路中聚合的载波单元的数目相同时,全部载波单元可以被配置为可兼容LTE Rel.8/9的。不是所有由用户设备聚合的载波单元可以必须为可兼容Rel.8/9的。现有机制(例如禁用(barring))可以用于避免Rel-8/9用户设备预占载波单元。

[0021] 用户设备取决于其能力可以同时接收或传送一个或多个载波单元(对应于多个服务单元)。具有用于载波聚合的接收和/或传送能力的LTE-A Rel.10用户设备可以同时多个服务单元上接收和/或传送,而LTE Rel.8/9用户设备仅可以在单个服务单元上接收和传送,假设载波单元的结构遵循Rel-8/9规范。

[0022] 对于连续和非连续载波单元两者都支持载波聚合,其中使用3GPP LTE(版本8/9)数字学在频域中将每一个载波单元限制为最大110个资源块。

[0023] 可以配置可兼容3GPP LTE-A(版本10)的用户设备,以聚合来自相同eNodeB(基站)并且在上行链路和下行链路中具有可能的不同带宽的不同数目的载波单元。可以配置的下行链路载波单元的数目取决于UE的下行链路聚合能力。相反地,可以配置的上行链路载波单元的数目取决于UE的上行链路聚合能力。不能将移动终端配置为具有比下行链路载波单元多的上行链路载波单元。

[0024] 在典型的TDD部署中,上行链路和下行链路中的载波单元的数目和每一个载波单元的带宽相同。来自相同eNodeB的载波单元不需要提供相同覆盖(coverage)。

[0025] 连续聚合的载波单元的中心频率之间的间距应为300kHz的整数倍。这是为了与3GPP LTE(版本8/9)的100kHz频率光栅兼容,并且同时保留具有15kHz间距的子载波的正交性。取决于聚合场景,可以通过在连续载波单元之间插入少数未使用的子载波而促进 $n \times 300\text{kHz}$ 的间距。

[0026] 多个载波的聚合的性质仅暴露于MAC层。对于上行链路和下行链路两者来说,对于每一个聚合的载波单元,存在在MAC中所需的一个HARQ实体。每载波单元存在至多一个传输块(在不存在上行链路的SU-MIMO时)。传输块及其潜在的HARQ重传需要被映射在相同载波单元上。

[0027] 图5和图6分别对于下行链路和上行链路示出具有激活的载波聚合的层2结构。

[0028] 当配置载波聚合时,移动终端仅具有与网络的一个RRC连接。在RRC连接建立/重新建立时,类似于在LTE Rel.8/9中,一个单元提供安全输入(一个ECGI、一个PCI和一个

ARFCN) 以及非访问层移动性信息 (例如TAI)。在RRC连接建立/重新建立之后,与该单元对应的载波单元被称为下行链路主要单元(PCe11)。总是存在并且仅存在根据处于连接状态中的用户设备配置的一个下行链路PCe11 (DL PCe11) 和一个上行链路PCe11 (UL PCe11)。在配置的载波单元的集合中,其他单元被称为次要单元(SCe11)。下行链路和上行链路PCe11的特性如下:

[0029] -上行链路PCe11用于传送层1上行链路控制信息

[0030] -与SCe11不同,不能使下行链路PCe11停用

[0031] -当下行链路PCe11经历瑞利(Rayleigh)衰落(RLF)时,而非当下行链路SCe11经历RLF时,触发重新建立

[0032] -下行链路PCe11可以使用切换改变

[0033] -非访问层信息从下行链路PCe11取得

[0034] -仅可以使用切换过程改变PCe11(即,使用安全密钥改变和RACH过程)

[0035] -PCe11用于传送PUCCH

[0036] 可以由RRC执行载波单元的配置和重新配置。经由MAC控制元素完成激活和无效。在LTE内切换时,RRC还可以增加、移除或重新配置在目标单元中使用的SCe11。当增加新的SCe11时,专用RRC信令用于发送SCe11的系统信息,该信息对于传送/接收是必要的(与在Rel-8/9中切换类似)。

[0037] 当用户设备被配置为具有载波聚合时,存在总是激活的一对上行链路和下行链路载波单元。该对的下行链路载波单元也可以被称为“DL锚载波”。同样还适用于上行链路。

[0038] 当配置载波聚合时,可以同时多个载波单元上调度用户设备,但在任何时间应进行至多一个随机访问过程。跨载波调度允许载波单元的PDCCH调度另一载波单元上的资源。为此,在相应的DCI格式中引入被称为CIF的载波单元标识字段。

[0039] 上行链路和下行链路载波单元之间的链接允许识别当不存在跨载波调度时应用许可的上行链路载波单元。下行链路载波单元和上行链路载波单元的链接不一定需要是一对一的。换句话说,多于一个下行链路载波单元可以链接到同一上行链路载波单元。同时,下行链路载波单元可以仅链接到一个上行链路载波单元。

[0040] LTE RRC状态

[0041] LTE仅基于两个主要状态:“RRC_IDLE”和“RRC_CONNECTED”。

[0042] 在RRC_IDLE中,无线未激活,但是由网络分配和跟踪ID。更具体地,RRC_IDLE中的移动终端执行单元选择和重新选择-换句话说,其决定抢占哪一个单元。单元(重新)选择过程考虑每一个适用无线电访问技术(RAT)的每一个适用频率的优先级、无线链路质量和单元状态(即单元被禁用或保留)。RRC_IDLE移动终端监听呼叫信道以检测进入呼叫,并且还获取系统信息。系统信息主要由网络(E-UTRAN)可以通过其控制单元(重新)选择过程的参数组成。RRC指定适用于RRC_IDLE中的移动终端的控制信令,即呼叫和系统信息。在通过引用合并于此的TS 25.912的例如第8.4.2章中指定了RRC_IDLE中的移动终端行为。

[0043] 在RRC_CONNECTED中,移动终端具有使用eNodeB中的上下文的激活的无线操作。E-UTRAN向移动终端分配无线电资源以便于经由共享数据信道传输(单播)数据。为了支持该操作,移动终端监听用于指示时间和频率中的共享传输资源的动态分配的相关联的控制信道。移动终端向网络提供其缓冲器状态和下行链路信道质量的报告以及相邻单元测量信息

以使得E_UTRAN能够选择移动终端的最适当的单元。这些测量报告包括使用其他频率或RAT的单元。UE还接收系统信息,其主要由使用传输信道所需的信息组成。为了延长其电池寿命,RRC_CONNECTED中的UE可以被配置为具有非连续接收(DRX)周期。RRC是E_UTRAN通过其控制RRC_CONNECTED中的UE行为的协议。

[0044] 图7示出由IDLE和CONNECTED状态中的移动终端执行的相关功能的概述的状态图。

[0045] 层1/层2(L1/L2)控制信令

[0046] 为了向所调度的用户通知它们的分配状态、传输格式和其他数据相关信息(例如HARQ信息、传输功率控制(TPC)命令),L1/L2控制信令与数据一起在下行链路上传送。L1/L2控制信令被子帧中的下行链路数据复用,假设用户分配可以一帧接一帧的改变。应注意,还可以基于TTI(传输时间间隔)执行用户分配,其中TTI长度是子帧的倍数。TTI长度可以对于全部用户在服务区域中是固定的,可以对于不同用户不同,或者甚至可以对于每一个用户是动态的。通常,L1/L2控制信令仅需要每TTI传送一次。

[0047] L1/L2控制信令在物理下行链路控制信道(PDCCH)上传送。PDCCH承载作为下行链路控制信息(DCI)的消息,其包括移动终端或UE群组的资源分配和其他控制信息。通常,可以在一个子帧中传送若干PDCCH。

[0048] 应注意,在3GPP LTE中,也被称为上行链路调度许可或上行链路资源分配的上行链路数据传输的分配也在PDCCH上传送。

[0049] 关于调度许可,在L1/L2控制信令上发送的信息可以被分为下列两个类别,承载Cat 1信息的共享控制信息(SCI)以及承载Cat 2/3信息的下行链路控制信息(DCI)。

[0050] 承载Cat 1信息的共享控制信息(SCI)

[0051] L1/L2控制信令的共享控制信息部分包含与资源分配(指示)相关的信息。共享控制信息通常包含下列信息:

[0052] -指示被分配资源的一个或多个用户的用户身份。

[0053] -用于指示一个或多个用户被分配的资源(资源块(RB))的RB分配信息。分配的源块的数目可以是动态的。

[0054] -分配的持续时间(可选),在可以在多个子帧(或TTI)上进行分配的情况下。

[0055] 取决于其他信道的设置和下行链路控制信息(DCI)的设置-见下文-共享控制信息可以额外地包含例如上行链路传输的ACK/NACK、上行链路调度信息、关于DCI的信息(资源、MCS等)的信息。

[0056] 承载Cat 2/3信息的下行链路控制信息(DCI)

[0057] L1/L2控制信令的下行链路控制信息部分包含与向由Cat 1信息指示的调度的用户传送的数据的传输格式有关的信息(Cat 2信息)。此外,在使用(混合)ARQ作为重传协议的情况下,Cat 2信息承载HARQ(Cat 3)信息。下行链路控制信息仅需要被根据Cat 1调度的用户解码。下行链路控制信息通常包含关于下列内容的信息:

[0058] -Cat 2信息:调制方案、传输块(有效载荷)大小或编码速率、MIMO(多输入多输出)相关信息等。传输块(或有效载荷大小)或编码速率都可以用信号通知。在任何情况下,这些参数可以通过使用调制方案信息和资源信息(分配的资源块的数目)根据彼此计算

[0059] -Cat 3信息:HARQ相关信息,例如混合ARQ进程号、冗余版本、重传序列号

[0060] 下行链路控制信息以整体大小和在其字段中包含的信息不同的若干格式出现。对

于LTE当前定义的不同DCI格式如下并且在3GPP TS 36.212,“Multiplexing and channel coding”,第5.3.3.1节(可以在<http://www.3gpp.org>获得,并且通过引用合并于此)中详细描述。

[0061] 格式0:DCI格式0用于传送PUSCH的资源许可。

[0062] 格式1:DCI格式1用于传送单码字PDSCH传输(传输模式1、2和7)的资源分配。

[0063] 格式1A:DCI格式1A用于单码字PDSCH传输的资源分配的紧凑信令,并且用于向移动终端分配专用前导签名,以用于无竞争的随机访问。

[0064] 格式1B:DCI格式1B用于具有秩-1传输(传输模式6)的使用闭环预编码的PDSCH传输的资源分配的紧凑信令。传送的信息与在格式1A中相同,但是增加适用于PDSCH传输的预编码向量的指示符。

[0065] 格式1C:DCI格式1C用于PDSCH分配的非常紧凑的传输。当使用格式1C时,PDSCH传输被限制为使用QPSK调制。这用于例如信令呼叫消息和广播系统信息消息。

[0066] 格式1D:DCI格式1D用于使用多用户MIMO的PDSCH传输的资源分配的紧凑信令。传送的信息与在格式1B中相同,但是代替预编码向量指示符中的一位,存在指示是否将功率偏移应用于数据码元的单个位。需要该特征以示出传输功率是否在两个UE之间共享。LTE的未来版本可以将此扩展到在更大数目的UE之间共享功率的情况。

[0067] 格式2:DCI格式2用于传送闭环MIMO操作的PDSCH的资源分配。

[0068] 格式2A:DCI格式2A用于传送开环MIMO操作的PDSCH的资源分配。传送的信息与格式2相同,除了在eNodeB具有两个传送天线端口的情况下,不存在预编码信息,并且对于四天线端口,两位用于指示传输秩。

[0069] 格式3和3A:DCI格式3和3A用于传送分别具有2位或1位功率调节的PUCCH和PUSCH的功率控制命令。这些DCI格式包含一组UE的单独的功率控制命令。

[0070] 下表给出可用DCI格式的概述

[0071]

DCI 格式	目的	包括 CRC 的位数 (对于 50RB 的系统带宽和在 eNodeB 处四个天线)
0	PUSCH 许可	42
1	具有单码字的 PDSCH 分配	47
1A	使用紧凑格式的 PDSCH 分配	42
1B	秩-1 传输的 PDSCH 分配	46
1C	使用非常紧凑的格式的 PDSCH 分配	26
1D	多用户 MIMO 的 PDSCH 分配	46
2	闭环 MIMO 操作的 PDSCH 分配	62
2A	开环 MIMO 操作的 PDSCH 分配	58
3	具有 2 位功率调节的 PUCCH 和 PUSCH 的多用户的传输功率控制 (TPC) 命令	42
3A	具有 1 位功率调节的 PUCCH 和 PUSCH 的多用户的传输功率控制 (TPC) 命令	42

[0072] 对于关于 DCI 格式的进一步信息和在 DCI 中传送的具体信息,请参考技术标准或 Stefanie Sesia、Issam Toufik、Matthew Baker 编辑的 LTE-UMTS Long Term Evolution-From Theory to Practice, 第 9.3 章,其通过引用合并于此。

[0073] 下行链路和上行链路数据传输

[0074] 关于下行链路数据传输,与下行链路分组数据传输一起在分开的物理信道 (PDCCH) 上传送 L1/L2 控制信令。该 L1/L2 控制信令通常包含关于下列内容的信息:

[0075] -关于传送的数据的一个或多个物理资源 (例如在 OFDM 情况下的子载波或子载波块,在 CDMA 情况下的码)。

[0076] -当用户设备被配置为在 L1/L2 控制信令中具有载波指示字段 (CIF) 时,该信息识别具体控制信令信息用于的载波单元。这使得用于另一载波单元的分配能够在在一个载波单元上发送 (“跨载波调度”)。该其他跨调度载波单元可以是例如无 PDCCH 载波单元,即跨调度载波单元不承载任何 L1/L2 控制信令。

[0077] -用于传输的传输格式。这可以是数据的传输块大小 (有效载荷大小、信息位大小)、MCS (调制和编码方案) 级别、频谱效率、码速率等。该信息 (通常与资源分配 (例如向用户设备分配的资源块的数目) 一起) 允许用户设备识别信息位大小、调制模式和码速率,以便开始解调、去速率匹配和解码过程。可以明确发信调制方案。

[0078] -混合 ARQ (HARQ) 信息:

[0079] ■ HARQ 进程号:允许用户设备识别数据在其上被映射的混合 ARQ 进程。

[0080] ■ 序列号或新数据指示符 (NDI) : 允许用户设备识别传输是新的分组还是重传分组。如果在 HARQ 协议中实现软合并, 则序列号或新数据指示符与 HARQ 进程号一起使得能够在解码之前进行 PDU 的传输的软合并。

[0081] ■ 冗余和/或星座版本: 告诉用户设备使用哪一个 ARQ 冗余版本 (去速率匹配需要) 和/或使用哪一个调制星座版本 (解调需要)。

[0082] -UE 身份 (UE ID) : 告诉 L1/L2 控制信令用于哪一个用户设备。在典型的实现方式中, 该信息用于掩蔽 L1/L2 控制信令的 CRC, 以便防止其他用户设备读取该信息。

[0083] 为了使得能够进行上行链路分组数据传输, 在下行链路 (PDCCH) 上传送 L1/L2 控制信令以告诉用户设备传输细节。该 L1/L2 控制信令通常包含关于下列内容的信息:

[0084] -用户设备应在其上传送数据的一个或多个物理资源 (例如在 OFDM 情况下的子载波或子载波块, 在 CDMA 情况下的码)。

[0085] -当用户设备被配置为在 L1/L2 控制信令中具有载波指示字段 (CIF) 时, 该信息识别具体控制信令信息用于的载波单元。这使得用于另一载波单元的分配能够在在一个载波单元上发送 (“跨载波调度”)。该其他跨调度载波单元可以是例如无 PDCCH 载波单元, 即跨调度载波单元不承载任何 L1/L2 控制信令。

[0086] -在与上行链路载波单元链接的 DL 载波单元上或若干 DL 载波单元中的一个上 (如果若干 DL 载波单元链接到相同 UL 载波单元) 发送上行链路许可的 L1/L2 控制信令。

[0087] -用户设备应用于传输的传输格式。这可以是数据的传输块大小 (有效载荷大小、信息位大小)、MCS (调制和编码方案) 级别、频谱效率、码速率等。该信息 (通常与资源分配 (例如向用户设备分配的资源块的数目) 一起) 允许用户设备 (传送器) 选择信息位大小、调制模式和码速率, 以便开始调制、速率匹配和编码过程。在一些情况下可以明确发信调制方案。

[0088] -混合 ARQ (HARQ) 信息:

[0089] ■ HARQ 进程号: 告诉用户设备从买哪一个混合 ARQ 进程选择数据。

[0090] ■ 序列号或新数据指示符 (NDI) : 告诉用户设备传送新的分组或重传分组。如果在 HARQ 协议中实现软合并, 则序列号或新数据指示符与 HARQ 进程号一起使得能够在解码之前进行协议数据单元 (PDU) 的传输的软合并。

[0091] ■ 冗余和/或星座版本: 告诉用户设备使用哪一个 ARQ 冗余版本 (速率匹配需要) 和/或使用哪一个调制星座版本 (调制需要)。

[0092] -UE 身份 (UE ID) : 告诉哪一个用户设备应传送数据。在典型的实现方式中, 该信息用于掩蔽 L1/L2 控制信令的 CRC, 以便防止其他用户设备读取该信息。

[0093] 存在如何在上行链路和下行链路数据传输中正确传送上述信息片断的若干不同可能性。此外, 在上行链路和下行链路中, L1/L2 控制信息还可以包含附加信息或可以省略一些信息。例如:

[0094] -在同步 HARQ 协议的情况下, 可能不需要 HARQ 进程号, 即不发信 HARQ 进程号。

[0095] -如果使用追加合并 (冗余和/或星座版本总是相同) 或如果预定义冗余和/或星座版本序列, 则可能不需要冗余和/或星座版本, 因此不发信冗余和/或星座版本。

[0096] -可以在控制信令中额外地包括功率控制信息。

[0097] -可以在控制信令中额外地包括 MIMO 相关控制信息, 例如预编码。

[0098] 在多码字MIMO传输的情况下,可以包括多码字的传输格式和/或HARQ信息。

[0099] 对于在LTE中在PDCCH上发信的上行链路资源分配,L1/L2控制信息不包含HARQ进程号,因为对于LTE上行链路采用同步HARQ协议。用于上行链路传输的HARQ进程由定时给出。此外,应注意冗余版本(RV)信息与传输格式信息联合编码,即RV信息被嵌入在传输格式(TF)字段中。传输格式(TF)分别调制,并且编码方案(MCS)字段具有例如5位的大小,其对应于32个条目。保留3个TF/MCS表条目用于指示冗余版本(RV)1、2或3。剩余MCS表条目用于发信隐含指示RV0的MCS级别(TBS)。PDCCH的CRC字段的大小是16位。

[0100] 对于在LTE中在PDCCH上发信的下行链路分配(PDSCH),冗余版本(RV)在两位字段中分开发信。此外,调制命令信息与传输格式信息联合编码。类似于上行链路情况,在PDCCH上发信5位MCS字段。保留3个条目以发信明确调制命令,不提供传输格式(传输块)信息。对于剩余的29个条目,发信调制命令和传输块大小信息。

[0101] 物理下行链路控制信道(PDCCH)

[0102] 如已经解释的,PDCCH承载作为DCI的消息。每一个PDCCH在一个或多个所谓的控制信道元素(CCE)的聚合上传送,其中每一个CCE对应于九个资源元素组(REG,即四个物理资源元素的集合)。REG构成的CCE不是连续的,并且CCE在整个带宽的频率中分布。注意,CCE在频域中展开,以实现频率分集。如在下表中列出的支持四个PDCCH格式,其还示出对应的可能的CCE聚合级别。

[0103]

PDCCH	CCE的数目	REG的数目	PDCCH位数
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

[0104] 连续编号和使用CCE,以简化解码过程,具有由n个CCE组成的格式的PDCCH可以仅以具有等于n的倍数的编号的CCE开始。

[0105] 单元中的可用CCE的数目是变化的;其可以是半静态的(系统带宽,PHICH配置)或动态的(PCFICH)。

[0106] 用于传具体PDCCH的CCE的数目由eNodeB根据信道情况确定。例如,如果PDCCH用于具有良好下行链路信道的移动终端(例如接近eNodeB),则一个CCE可能就足够了。然而,对于具有差的信道的移动终端(例如,接近单元边界),则可能需要8个CCE,以便实现足够的鲁棒性。此外,可以调节PDCCH的功率电平以匹配信道情况。

[0107] 在检测PDCCH时,移动终端应对于每一个非DRX子帧的控制信息监听PDCCH候选的集合,其中监听指代如稍后将更详细地描述的试图根据全部DCI格式解码集合中的每一个PDCCH的过程。

[0108] 为了移动终端可以识别其是否正确接收PDCCH传输,通过附加于每一个PDCCH的16位CRC提供错误检测。此外,必要的是,UE能够识别哪些PDCCH是用于其的。理论上这可以通过将标识符增加到PDCCH有效载荷而实现;然而,使用UE身份(例如C-RNTI、单元无线网络临时标识符)加密编码(scramble)CRC证明更高效,其节省附加有效载荷,但以少量增加错误地检测用于另一UE的PDCCH的概率为代价。

[0109] 物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 承载控制格式指示符 (CFI), 其指示每一个子帧中用于传送控制信道信息的OFDM码元的数目。eNodeB能够在一子帧中传送多个PDCCH。组织传输使得UE可以定位用于其的PDCCH, 同时高效使用分配用于PDCCH传输的资源。

[0110] 至少用于eNodeB的简单方式将允许eNodeB将任何PDCCH放置于由PCFICH指示的PDCCH资源 (或CCE) 中的任何位置。在该情况下, UE将需要检测全部可能的PDCCH位置、PDCCH格式和DCI格式, 并且以正确的CRC作用于那些消息 (考虑到CRC使用UE身份编码)。实现全部可能的组合的这种盲解码将需要UE在每一个子帧中进行许多PDCCH解码尝试。对于小的系统带宽, 计算的载荷可能是合理的, 但是对于具有大量可能的PDCCH位置的大的系统带宽, 其将成为严重的负担, 导致UE接收器中的过多功率消耗。

[0111] LTE采用的替换方式是对于每一个UE定义可以放置PDCCH的CCE位置的有限集合。这种约束可以导致如在相同子帧内可以向哪一个UE发送PDCCH的一些限制, 其将因此限制eNodeB可以授予资源的UE。因此, 对于良好的系统性能, 重要的是每一个UE可用的可能的PDCCH位置的集合不要太小。在LTE中, 对于每一个PDCCH格式, 搜索空间大小不同。此外, 定义分开的专用和公共搜索空间, 其中单独为每一个UE配置专用搜索空间, 而全部UE都被通知公共搜索空间的范围 (extent)。注意, 对于给定UE, 专用和公共搜索空间可能重叠。

[0112] 在小的搜索空间的情况下, 在给定子帧中很可能eNodeB不能找到CCE资源以向其希望的全部UE发送PDCCH, 因为已分配了一些CCE位置之后, 剩余的CCE位置不在具体UE的搜索空间中。

[0113] 为了使从盲解码尝试的总数产生的计算的载荷保持在控制之下, UE不需要同时搜索全部定义的DCI格式。

[0114] 在公共搜索空间中, UE将搜索DCI格式1A和1C。此外, UE可以被配置为搜索格式3或3A, 其具有与DCI格式0和1A相同的大小, 并且可以通过使得CRC由不同 (公共) 身份 (例如PC-PUCCH-RNTI) 而非UE专用身份 (例如C-RNTI) 编码而区分。具体地, 在所述方面中使用PC-PUCCH-RNTI (传输功率控制-物理上行链路控制信道-RNTI) 和TPC-PUSCH-RNTI (传输功率控制-物理上行链路共享信道-RNTI)。

[0115] DCI格式0、1A、1C、3和3A具有两个不同有效载荷大小。公共搜索空间被全部UE监听, 并且可以对应于CCE 0-15, 表示具有PDCCH格式2的4个解码候选: 0-3、4-7、8-11、12-15或具有PDCCH格式3的2个解码候选: 0-7、8-15。在该情况下, 每有效载荷大小将存在六次盲解码尝试, 以及两个不同PDCCH有效载荷大小, 因此每UE盲解码的总数为12。

[0116] DCI格式3和3A的功率控制消息针对使用专用于该组的RNTI的一组终端。每一个终端可以被分配两个功率控制RNTI, 一个用于PUCCH功率控制, 并且另一个用于PUSCH功率控制。

[0117] 通常, 在专用搜索空间中, UE将总是搜索DCI格式0和1A, 两者大小相同, 并且通过消息中的标志区分。此外, 取决于由eNodeB配置的PDSCH传输模式, UE可能需要接收进一步的DCI格式 (例如1、1B或2)。

[0118] UE专用搜索空间的开始位置通常通过例如基于无线帧内的时隙号的哈希函数、RNTI值和其他参数确定。UE专用搜索空间允许1、2、4和8个CCE的聚合级别。

[0119] 在Stefanie Sesia、Issam Toufik、Matthew Baker编辑的“LTE-The UMTS Long Term Evolution-From Theory to Practice”第9.3章中提供进一步的消息, 其通过引用合

并于此。

[0120] DRX (非连续接收)

[0121] DRX功能可以被配置为用于RRC_IDLE,在该情况下,UE使用专用或默认DRX值(defaultPagingCycle);默认在系统信息中广播,并且可以具有32、64、128、256个无线帧的值。如果专用和默认值两者都可用,则由UE选择两者中较短的值。UE需要每DRX周期唤醒一个呼叫时机,呼叫时机为一个子帧。

[0122] DRX功能还可以被配置为用于“RRC_CONNECTED”UE,以便其不总是需要监听下行链路信道。为了提供用户设备的合理电池消耗,3GPP LTE (版本8/9) 以及3GPP LTE-A (版本10) 提供非连续接收 (DRX) 的概念。技术标准TS 36.321第5.7章解释了DRX,并且其通过引用合并于此。

[0123] 下列参数可用于定义DRX UE行为;即移动节点激活的一段监听时段,以及移动节点处于DRX模式的时段。

[0124] -监听时段 (on-duration):下行链路子帧中用户设备在从DRX唤醒之后接收和监听PDCCH的持续时间。如果用户设备成功解码PDCCH,则用户设备保持唤醒并且启动待用 (inactivity) 定时器; [1-200子帧; 16步骤: 1-6、10-60、80、100、200]

[0125] -DRX待用定时器:下行链路子帧中用户设备从PDCCH的上一次成功解码开始等待成功解码PDCCH的持续时间;当UE在该时段期间无法解码PDCCH时,其重新进入DRX。用户设备应仅对于第一传输(即,不对于重传)在PDCCH的单次成功解码之后重启待用定时器。 [1-2560子帧; 22步骤, 10备用: 1-6、8、10-60、80、100-300、500、750、1280、1920、2560]

[0126] -DRX重传定时器:指定连续PDCCH子帧的数目,其中在第一可用重传时间之后UE期望下行链路重传。 [1-33子帧, 8步骤: 1、2、4、6、8、16、24、33]

[0127] -DRX短周期:对于短DRX周期指定跟随有可能的待用时段的监听时段的周期性重复。该参数是可选的。 [2-640子帧; 16步骤: 2、5、8、10、16、20、32、40、64、80、128、160、256、320、512、640]

[0128] -DRX短周期定时器:指定在DRX待用定时器过期之后UE跟随在短DRX周期之后的连续子帧数目。该参数是可选的。 [1-16子帧]

[0129] -长DRX周期开始偏移:指定对DRX长周期跟随有可能的待用时段的监听时段的周期性重复以及当监听时段开始时子帧中的偏移(由TS36.321第5.7节中定义的公式确定); [周期长度10-2560子帧; 16步骤: 10、20、30、32、40、64、80、128、160、256、320、512、640、1024、1280、2048、2560; 偏移是 [0-选择的周期的子帧长度] 之间的整数]

[0130] UE被唤醒的总持续时间被称为“激活(active)时间”。激活时间包括DRX周期的监听时段、在待用定时器还未过期时UE一直执行连续接收的时间、和在一个HRQ RTT之后等待下行链路重传时UE一直执行连续接收的时间。基于以上,最小激活时间的长度等于监听时段,并且最大值未定义(无限)。

[0131] DRX的操作给出移动终端反复停用无线电路的机会(根据当前激活的DRX周期),以便节省功率。可以由UE决定在DRX时段期间UE是否确实保持在DRX中(即未激活);例如,在DRX时间机会期间,UE通常执行在监听时段期间不能进行并且因此需要在某个其他时间执行的频率间测量。

[0132] DRX周期的参数化涉及节省电池和等待时间之间的权衡。例如,在web浏览服务中,

在用户阅读下载的web页面时,UE连续接收下行链路信道通常是浪费资源。另一方面,长DRX时段对延长UE的电池寿命是有利的。另一方面,当重新开始数据传输时-例如当用户请求另一web页面时,短DRX时段能更好的更快反应。

[0133] 为了满足这些冲突的要求,可以为每一个UE配置两个DRX周期-短周期和长周期;短DRX周期是可选的,即仅使用长DRX周期。短DRX周期、长DRX周期和连续接收之间的转换由定时器控制或由来自eNodeB的明确命令控制。在某种意义上,短DRX周期可以被认为是在UE进入长DRX周期之前在新近的(late)分组到达的情况下的确认时段。如果数据在UE在短DRX周期中时到达eNodeB,则在下一监听时段时间数据被调度用于传送,并且UE随后重新开始连续接收。另一方面,如果在短DRX期间没有数据到达eNodeB,则UE进入长DRX周期,假设分组活动暂且完成。

[0134] 在激活时间期间,UE监听PDCCH,报告如所配置的SRS(探测参考信号)以及报告PUCCH上的CQI(信道质量信息)/PMI(预编码矩阵指示符)/RI(秩指示符)/PTI(预编码器类型指示)。当UE未在激活时间时,类型-0-触发SRS和PUCCH上的CQI/PMI/RI/PTI可以不被报告。如果为UE设置CQI掩蔽,则PUCCH上的CQI/PMI/RI/PTI的报告限于监听时段。

[0135] 可用DRX值由网络控制并且从非DRX开始直到x秒。值x可以与在RRC_IDLE中使用的呼叫DRX一样长。根据DRX间隔的长度,测量要求和报告标准可以不同,即场DRX间隔可以具有更放松的要求(更多细节参见进一步的下文)。

[0136] 图8公开DRX的示例。UE在“监听时段”期间检查调度消息(由PDCCH上的其C-RNTI、单元无线网络临时身份指示),其对于长DRX周期和短DRX周期相同。当调度消息在“监听时段”期间接收时,UE启动“待用定时器”并在待用定时器运行时监听每一个子帧中的PDCCH。在该时段期间,UE可以被认为处于连续接收模式。无论何时在待用定时器运行时接收到调度消息,UE都重启待用定时器,并且当其过期时,UE移动到短DRX周期中并且启动“短DRX周期定时器”。短DRX周期还可以通过MAC控制元素初始化。当短DRX周期定时器过期时,UE移动到长DRX周期。

[0137] 除了该DRX行为之外,定义“HARQ往返行程时间(RTT)定时器”目的是允许UE在HARQ RTT期间休眠。当一个HARQ进程的下行链路传输块的解码失败时,UE可以假设至少在“HARQ RTT”子帧之后将出现传输块的下一次重传。在HARQ RTT运行时,UE不需要监听PDCCH。在HARQ RTT定时器过期时,UE将PDCCH的接收假设为正常。

[0138] 每用户设备仅存在一个DRX周期。全部聚合的载波单元遵循该DRX模式。

[0139] 图9图示具有大量子帧的长DRX周期的UE的DRX操作,而图10图示具有少量子帧的长DRX周期的UE的DRX操作。从这些附图中可以看出,图10的“短的”长DRX周期是有利的,因为与图9的长DRX周期相比,对于调度UE的机会,eNodeB不需要等到太长。

[0140] 快速休眠

[0141] 智能电话具有越来越多的仅发送少量数据,但分组的传输频率相对高的应用。这种总是打开的应用包括例如电子邮件、即时消息和小工具。重要的是将UE功率消耗保持为低同时具有频繁的传输。UE可以被移动到空闲状态用于低功率消耗。然而,应避免空闲状态,因为下一分组将随后引起分组连接设置,导致网络中增大的等待时间和信令流量。

[0142] 为了将UE功率消耗保持为低,引入私有(即不由3GPP标准定义的功能)快速休眠。当使用快速休眠时,移动应用通知无线层数据传输何时结束,并且UE可以随后向RNC发送信

令连接释放指示 (SCRI), 在信令连接中激发失败。因此, UE释放RRC连接并且移动到空闲状态。该方式将UE功率消耗保持为低, 但其引起分组连接的频繁设置, 不必要地增大信令载荷。此外, 网络计数器指示大量信令连接失败, 因为该节省电池方法不能与网络中的真实信令连接失败区分。

[0143] 3GPP版本8指定快速休眠功能, 以澄清UE行为并且向网络提供UE实际上想要做事的信息, 但是使UE RRC状态负责网络。换言之, UE不被允许释放RRC连接并且在没有网络控制的情况下自己移动到空闲。对于快速休眠的进一步信息: 由Harri Holma和Antti Toskala编辑的UMTS的WCDMA-HSPA演进和LTE-第五版, 第15.6章。

[0144] 测量

[0145] 由UE执行的测量是无线电资源管理的一部分并且由eNB配置。它们主要(但不是排他地)用于处理与其他LTE单元或属于其他无线电访问技术(RAT)的单元的移动性。

[0146] (TS 36.133中规定的)无线电资源管理过程区分在RRC_IDLE状态和RRC_CONNECTED状态中执行的测量。在其后的频率内测量中(即对一个或多个服务单元和位于相同频带中的单元的测量), 着眼于RRC_CONNECTED状态和当UE在非连续接收(DRX)中时其必须遵循的测量要求, 更详细地描述频率内测量(即对于在与一个或多个当前服务单元的频带不同的频带上的单元的测量)和RAT间测量(即对于使用与UTRAN不同的其他无线电访问技术操作的那些单元的测量)。

[0147] 频率内测量

[0148] LTE频率内监听目的是对服务单元和使用与服务单元相同的载波频率的相邻单元执行测量。

[0149] 当使能DRX活动时, UE必须能够利用在随后的DRX“监听时段”之间节省功率的机会。将仅对于其中“监听时段”的周期大于40ms的那些情况定义频率内监听性能放松(2009年, Stefanie Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker编辑的LTE-The UMTS Long Term Evolution, 第13.6.1.1章)。

[0150] 对于当DRX正在使用时的RRC_CONNECTED状态中的测量, 要执行的频率内测量的量取决于长DRX周期的DRX周期长度。下表公开了取决于DRX周期的子帧量的以秒为单位的时间 $T_{identify}$ 和 $T_{Measure}$ 。

[0151] 为了能够执行RSRP(参考信号接收功率)和RSRQ(参考信号参考质量)测量, UE必须首先与相邻单元同步并且确定相邻单元的单元ID; $T_{identify}$ 是要求UE执行识别其尚不知道的相邻单元的时间; 例如当DRX周期在40和80子帧长之间时, UE需要在40个DRX周期(即1.6到3.2秒)内完成相邻单元的识别。 $T_{Measure}$ 定义UE有多长时间来对服务和相邻单元执行频率内测量; 例如当DRX周期是128子帧时, UE需要在5个DRX周期(即0.64秒)内完成频率内测量。

[0152] 执行单元识别和测量的确切时间取决于UE实现方式。例如, 不需要将无线重新校准为另一频率的频率内测量(相较于频率间测量), 单元识别和测量可以在其中UE已经激活的一段监听时段期间执行。

[0153] 假设需要五个测量样本以获得准确的测量结果, 并且对于每一个测量样本一个子帧足够了。参见TS 36.133表8.1.2.2.1.2-2, 其中对于小于40子帧的DRX周期, $T_{Measure}$ 被指示为0.2秒, 并且对于大于等于40子帧的DRX周期, $T_{Measure}$ 被指示为5个周期。该结论是

在例如40子帧的DRX周期长度的情况下,将在200ms内获得测量。单元识别可以与频率内测量并行操作。

[0154] 然而,单元识别可能需要每一个DRX周期内的长时间跨度,例如5ms。

[0155]

DRX 周期 (子帧)	<40	40-80	128	>128
一个或多个 T_identify	0.8	1.6-3.2 (40 周期)	3.2 (25 周期)	3.2-51.2 (20 周期)
一个或多个 T_Measure	0.2	0.2-0.4 (5 周期)	0.64 (5 周期)	0.8-12.8 (5 周期)

[0156] 频率间测量

[0157] LTE频率间测量非常类似于频率内监听。当UE未处于DRX中时,使用监听间隙实现频率间测量。对于6ms间隙模式,一旦移除切换时间,仅5ms可用于频率间监听;即用于射频调谐的时间为1ms。对于640ms中的测量,UE可以具有8次(80ms间隙时段)或16次(40ms间隙时段)。5ms来自对于单元识别每5ms存在的主要和次要同步信道。

[0158] 如果监听间隙每40ms重复,则仅 $5/40=12.5\%$ 可用于频率间监听。为此,LTE频率间的最大单元识别时间和测量时段需要比频率内的情况更长。

[0159] 在一个监听间隙内,确保PSS(主要同步符号)和SSS(次要同步符号)码元的存在,因为它们每5ms重复,并且还存在着足够的参考信号(RS)以执行功率累加并且获得RSRP计算的测量样本。还存在着足够的信号以执行LTE载波RSSI(接收信号强度指示符)测量以得到RSRQ。

[0160] 与频率内情况类似,如果UE在DRX模式中,则要求一些性能放松以确保UE可以利用DRX时段以节省功率。UE花费多久来仅用于测量而不用于识别取决于UE实现方式。对于测量和识别两者,UE将使用多于5ms。用于单元识别和测量的该时间段在激活时间之外,以便能够将接收器的射频部分重新调谐为另一频率。

[0161] 下表是间隙模式ID 0和Nfreq=1的示例,并且公开取决于当前激活的DRX周期的子帧量的相邻单元识别和频率间测量的时间要求。

[0162]

DRX 周期 (子帧)	≤ 160	256	320	> 320
一个或多个 T_identify	3.84	5.12 (20 周期)	6.4 (25 周期)	10.24-51.2 (20 周期)
一个或多个 T_Measure	0.48	1.28 (5 周期)	1.6 (5 周期)	1.6-12.8 (5 周期)

[0163] RAT(无线电访问技术)间

[0164] RAT间测量指代属于UTRAN外的例如GSM的另一无线电访问技术的下行链路物理信道。下表是间隙模式ID 0,Nfreq=1和UTRA_FDD的示例。

[0165]

DRX 周期 (子帧)	<=40	64	80	128	160	>160
一个或多个 Identify	2.4	2.56 (40 周期)	3.2 (40 周期)	3.2 (25 周期)	3.2 (20 周期)	10.24-51.2 (20 周期)
一个或多个 Measure	0.48	0.48	0.48	0.64	0.8 (5 周期)	1.28-12.8 (5 周期)

[0166] 现有技术的缺点

[0167] 如下文已经解释的,短和长DRX周期允许高节省电池和对数据调度的快速响应之间的权衡。

[0168] 该电池功率的浪费被施加于UE并且取决于长DRX周期的测量和报告要求进一步加剧。如上文解释的,由移动终端在取决于实际DRX周期长度的时间间隔内执行频率间和RAT内测量。此外,在激活时间中,UE必须在PUCCH上报告SRS和CQI/PMI/RI/PTI。

[0169] 可以在DRX操作的一段监听时段期间执行频率间测量,假设监听时段足够长以执行所述测量,即至少5个子帧。另一方面,需要在一个DRX机会期间执行频率间测量,其中允许UE为待用,因为无线调谐器需要被校准为另一频率,其通常可能花费6个子帧。

[0170] 因为测量要求取决于长DRX周期子帧长度,短DRX周期导致UE必须更多次的执行测量。将频率内测量作为示例,对于40子帧的长DRX周期长度,UE必须在1.6s内反复识别相邻单元,并且必须在0.2s内执行频率内测量。对于例如2560子帧的长DRX周期长度放松时间要求,其中相邻单元识别必须在51.2s内执行并且频率内测量必须在12.8s内执行(参见上表)。

[0171] 因此,在缩短长DRX周期以允许减少数据传送/接收的响应时间的情况下,由于一段监听时段时间对电池的影响以及测量要求较高。

[0172] 因此,允许仅对UE的电池消耗具有最小影响的UE的快速响应时间是重要的。

发明内容

[0173] 本发明努力避免上述各种缺点。

[0174] 本发明的一个目的是提出一种用于在移动终端处的改进的非连续接收操作的机制。

[0175] 该目的通过独立权利要求的主题得到解决。有利实施例服从从属权利要求。

[0176] 根据第一方面,本发明建议通过引入所谓的DRX唤醒周期的附加DRX周期来对现有技术的DRX操作进行改进。该附加DRX周期与已标准化的和从现有技术已知的短和/或长DRX周期并行运行。关于短和长DRX周期的移动终端的操作不需要改变以实现本发明。移动终端执行如下DRX唤醒周期操作。

[0177] 唤醒周期定义时间间隔,在该时间间隔后,移动终端开始监听下行链路控制信道一段具体时间时段,在下文中被称为唤醒持续时间。唤醒持续时间之间的唤醒周期的时间间隔优选地比DRX长周期的时间间隔短,并且可以具有与DRX短周期的长度相同或更短的长

度。唤醒周期持续时间可以与DRX短/长周期的监听时段一样长,或可以优选地短得多,例如仅一个或几个子帧。

[0178] 此外,在本发明的一个实施例中,移动终端以与在短/长DRX周期的监听时段期间相同的方式监听下行链路控制信道;即移动终端如在监听时段期间地在唤醒持续时间期间监听目的地是它自己的相同下行链路控制信道消息。然而,优选地,移动终端不对于全部可能的消息监听下行链路控制信道,而仅对于例如下行链路和上行链路调度消息的特定消息监听下行链路控制信道。

[0179] 根据DRX唤醒周期的唤醒持续时间与根据DRX短/长周期的监听时段进一步区分在于移动终端仅操作以在唤醒持续时间期间监听下行链路控制信道,而移动终端必须在监听时段期间执行除了监听下行链路控制信道之外的进一步功能,例如在背景部分中解释的测量和报告。

[0180] 此外,根据DRX唤醒周期的移动终端操作可以与根据DRX短或长周期的移动终端操作同时开始。更详细地,在本发明的一个实施例中,移动终端的待用定时器过期并且移动终端可以因此进入DRX模式,开始例如如背景部分中解释的DRX短周期。然而,同时,移动终端还可以开始根据DRX唤醒周期的操作。可替换地,移动终端可以与DRX长周期并行地,即在DRX短周期定时器过期之后,开始根据DRX唤醒周期的操作;在该情况下,DRX唤醒周期仅与DRX长周期而不与DRX短周期并行运行。作为另一替换方式,移动终端可以在移动终端开始DRX短周期时开始根据DRX唤醒周期的操作,但是在移动终端进入DRX长周期时停止DRX唤醒周期。

[0181] 本发明的另一重要方面在于测量和报告要求(例如频率内、频率间、RAT间、CQI报告)仍然取决于DRX长周期的间隔的长度;测量和报告要求不被本发明的实施例引入的DRX唤醒周期影响。相应地,虽然移动终端具有更频繁的唤醒机会,但是其不需要更频繁地执行测量和报告。

[0182] 与DRX短/长周期的移动终端操作一样,当在DRX唤醒周期的唤醒持续时间期间移动终端检测到目的地是它自己的下行链路控制信道消息时,移动终端变为激活。例如,在移动终端要在上行链路和/或下行链路传送和/或接收数据的情况下,控制移动终端附接于其的单元的基站向移动终端发送调度消息。知道DRX唤醒周期和唤醒持续时间给出的对应的唤醒机会的基站在唤醒持续时间的特定子帧中或特定子帧中的一个中传送调度消息。唤醒持续时间的移动终端检查这种消息的下行链路控制信道,并且因此检测由基站传送的调度消息。移动终端可以因此解码调度消息并变为激活,以便执行接收的必要操作,根据调度消息分别传送数据。

[0183] 本发明因此结合DRX短和长周期的优点,同时避免其缺点。更详细地,因为DRX唤醒周期优选地在唤醒持续时间的唤醒机会之间实现短间隔,从而可以大量减少移动终端的响应时间,因此允许基站更快地调度移动终端。同时,因为唤醒持续时间优选地仅跨越一个或几个子帧,因此尤其与具有非常短的长DRX周期或短DRX周期相比,对节省电池的影响最小并且仅稍微增大电池消耗。这更是如此,因为对移动终端施加的测量和报告要求仍然仅取决于长DRX周期,其中间隔通常比DRX唤醒周期的间隔长得多。

[0184] 本发明提供一种用于与移动通信系统中的基站通信的移动终端的非连续接收的方法。移动终端被基站被配置为具有第一非连续接收周期和附加非连续接收周期。在根据

第一非连续接收周期的时间间隔之后,移动终端变为激活一段监听时段时间。与根据第一非连续接收周期变为激活并行地并且在根据附加非连续接收周期的时间间隔之后,移动终端对于目的地是移动终端的消息监听下行链路控制信道一段具体时段时间。

[0185] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端同时或彼此之间具有预定时间偏移地开始根据第一非连续接收周期和附加非连续接收周期的非连续接收。

[0186] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,在具体时段期间的移动终端不是激活的并且优选地仅对于目的地是移动终端的消息执行下行链路控制信道的监听。

[0187] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,具体时段时间为至少一个子帧。在优选实施例中,根据第一非连续接收周期的时间间隔比根据附加非连续接收周期的时间间隔长。

[0188] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,非连续接收模式中的移动终端要执行测量。测量的测量要求取决于第一非连续接收周期。在优选实施例中,测量要求包括频率内测量的测量要求,根据该测量要求移动终端要在第一时间段内识别相邻单元并且在第二时间段内执行频率内测量。在另一优选实施例中,测量要求包括频率间测量的测量要求,根据该测量要求移动终端要在第三时间段内识别相邻单元并且在第四时间段内执行频率间测量。在另一优选实施例中,测量要求包括无线电访问技术间测量,根据该测量要求移动终端要在第五时间段内识别相邻单元并且在第六时间段内执行无线电访问技术间测量。

[0189] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端在监听时段期间向基站传送探测参考信号和/或传送由移动终端先前执行的测量的结果。在优选实施例中,要向基站传送的测量结果包括下列内容中的至少一个:信道质量信息、预编码矩阵指示符、秩指示符、预编码器类型指示。

[0190] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,第一非连续接收周期是长非连续接收周期,其中移动终端进一步被配置为具有短非连续接收周期。在根据短非连续接收周期的时间间隔之后,移动终端变为激活一段监听时段时间。根据短非连续接收周期的时间间隔与根据长非连续接收周期的时间间隔不同。移动终端根据短非连续接收周期操作直到短非连续接收周期定时器过期,并且在短非连续接收周期定时器过期时,移动终端根据长非连续接收周期和根据附加非连续接收周期并行操作。

[0191] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,对于其移动终端监听下行链路控制信道具体时段时间的消息仅涉及调度。此外或替换地,移动终端仅对于根据至少但并非全部预定下行链路控制信息格式的消息监听下行链路控制信道具体时段时间。此外或替换地,移动终端仅对于请求移动终端传送信道状态信息报告的消息监听下行链路控制信道具体时段时间。

[0192] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端仅根据至少一种但并非全部下行链路控制信道的预定格式监听下行链路控制信道具体时段时间。此外或替换地,移动终端仅在预定的有限搜索空间中监听下行链路控制信道具体时段时间。

[0193] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端被配置为具有一个主要单元和至少一个激活的次要单元。其中移动终端在具体时段时间期间仅监听在主要单元上传送的下行链路控制信道。在优选实施例中,次要单元在与主要单元不同的频带上。

[0194] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,跨调度用于移动终端,经由在主要单元上传送的调度消息对至少一个次要单元执行调度。在该情况下,移动终端在监听主要单元的下行链路控制信道时可以忽略次要单元的调度消息。

[0195] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,次要单元的测量要求不取决于第一非连续接收周期而取决于停用的次要单元的测量要求周期。

[0196] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端在第一非连续接收周期的监听时段之后在具体时段时间内仅监听下行链路控制信道预定次数。这通过使用在移动终端的在监听时段时间的激活时间过期时被启动的使能定时器而在优选实施例中实现。移动终端仅在使能定时器运行时根据附加非连续周期操作。

[0197] 此外或可替换地,移动终端在第一非连续接收周期的监听时段之前在具体时段时间内仅监听下行链路控制信道预定次数。这通过使用在移动终端在监听时段时间的激活时间过期时被启动的禁止定时器而在优选实施例中实现。移动终端仅在禁止定时器运行时根据附加非连续周期操作。

[0198] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端仅在优选地下行链路控制信道的中心频率周围的1.4MHz的有限频带内监听下行链路控制信道。

[0199] 本发明还提供一种用于执行非连续接收的与移动通信系统中的基站通信的移动终端。移动终端被基站被配置为具有第一非连续接收周期和附加非连续接收周期。在根据第一非连续接收周期的时间间隔之后,移动终端变为激活一段监听时段时间。与根据第一非连续接收周期变为激活并行地并且在根据附加非连续接收周期的时间间隔之后,移动终端的接收器对于目的地是移动终端的消息监听下行链路控制信道一段具体时段时间。

[0200] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端的处理器和接收器同时或彼此之间具有预定时间偏移地开始根据第一非连续接收周期和附加非连续接收周期的非连续接收。

[0201] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,在一段具体时段期间的移动终端不是激活的。在优选实施例中,处理器和接收器仅对于目的地是移动终端的消息执行下行链路控制信道的监听。

[0202] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,接收器监听下行链路控制信道的具体时段时间为至少一个子帧。在优选实施例中,根据第一非连续接收周期的时间间隔比根据附加非连续接收周期的时间间隔长。

[0203] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,非连续接收模式中的移动终端的接收器要执行测量。移动终端的处理器基于第一非连续接收周期确定测量的测量要求。在优选实施例中,处理器确定频率内测量的测量要求;这包括确定处理器和接收器识别相邻单元的第一时间段以及处理器和接收器执行频率内测量的第二时间段。

[0204] 在优选实施例中,处理器确定频率间测量的测量要求。这包括确定处理器和接收器识别相邻单元的第三时间段以及处理器和接收器执行频率间测量的第四时间段。

[0205] 在优选实施例中,处理器确定无线电访问技术间测量的测量要求。中包括确定处理器和接收器识别相邻单元的第五时间段以及处理器和接收器执行无线电访问技术间测量的第六时间段。

[0206] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,移动终端包括传送器,其向基站传送探测参考信号和/或先前执行的移动终端的处理器和接收器测量的结果。

[0207] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,接收器在所述具体时段时间仅对于涉及调度的消息监听下行链路控制信道。此外或可替换地,所述接收器在所述具体时段时间仅对于根据至少但并非全部预定下行链路控制信息格式的消息监听下行链路控制信道。此外或可替换地,所述接收器在所述具体时段时间仅对于请求所述移动终端传送信道状态信息报告的消息监听下行链路控制信道。

[0208] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,所述接收器在所述具体时段时间仅根据至少但并非全部下行链路控制信道的预定格式监听下行链路控制信道。此外或替换地,其中所述接收器被适配为在所述具体时段时间仅在预定有限搜索空间中监听下行链路控制信道。

[0209] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,所述移动终端被配置为具有一个主要单元和至少一个激活的次要单元所述接收器在所述具体时段时间期间仅监听在所述主要单元上传送的下行链路控制信道。

[0210] 根据除了上文之外或替换上文可以使用的本发明的有利实施例,所述移动终端的处理器在移动终端在所述监听时段时间的激活时间过期时启动使能定时器。所述处理器确定使能定时器是否正在运行,并且仅在确定所述使能定时器正在运行的情况下,所述接收器监听下行链路控制信道所述具体时段时间。此外或替换地,所述移动终端的处理器在所述移动终端的在所述监听时段时间的激活时间过期时启动禁止定时器,其中所述处理器确定禁止定时器是否正在运行,并且仅在确定禁止定时器并未运行的情况下,所述接收器被适配为监听下行链路控制信道所述具体时段时间。

[0211] 本发明还提供一种用于与移动通信系统中的基站通信的移动终端的非连续接收DRX的方法,所述方法包括:根据定义短非连续接收DRX周期的第一配置来配置短DRX周期和DRX短周期定时器,并根据定义长DRX周期的第二配置来配置长DRX周期;响应于从基站接收第一DRX命令媒体访问控制MAC控制元素,启动DRX短周期定时器并开始使用短DRX周期,并且在DRX短周期定时器过期之后开始使用长DRX周期;以及响应于从基站接收与第一DRX MAC控制元素不同且包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素,停止DRX短周期定时器并且开始使用长DRX周期。

[0212] 本发明还提供一种用于与移动通信系统中的基站通信地执行非连续接收DRX的移动终端,所述移动终端包括:处理器,在操作中根据定义短非连续接收DRX周期的第一配置来配置短DRX周期和DRX短周期定时器,并根据定义长DRX周期的第二配置来配置长DRX周期;以及接收器,耦接到所述处理器,当所述接收器从基站接收第一DRX命令媒体访问控制MAC控制元素时,所述处理器启动DRX短周期定时器并开始使用短DRX周期,并且在DRX短周期定时器过期之后开始使用长DRX周期,并且当所述接收器从基站接收与第一DRX MAC控制元素不同且包括长DRX周期的指示的第二DRX命令MAC控制元素时,所述处理器停止DRX短周

期定时器并且开始使用长DRX周期。

附图说明

[0213] 下面参考附图更详细地描述本发明。附图中的类似和对应细节使用相同参考标号标记。

[0214] 图1示出3GPP LTE系统的示例架构，

[0215] 图2示出3GPP LTE的整体E-UTRAN架构的示例概述，

[0216] 图3示出对于3GPP LTE (版本8/9) 定义的下行链路载波单元上的示例子帧边界，

[0217] 图4示出对于3GPP LTE (版本8/9) 定义的下行链路时隙的示例下行链路资源网格，

[0218] 图5和6分别示出对于下行链路和上行链路的具有激活的载波聚合的3GPP LTE-A (版本10) 层2结构，

[0219] 图7示出移动终端的状态图，并且具体地状态RRC_CONNECTED和RRC_IDLE以及由在这些状态中的移动终端执行的功能，

[0220] 图8示出移动终端的在监听时段根据短和长DRX周期的DRX操作，并且尤其是示出了DRX机会，

[0221] 图9和10示出由DRX操作赋予UE的电池节省机会和由基站调度的响应时间之间权衡，

[0222] 图11示出根据本发明的一个实施例的包括附加DRX唤醒周期的移动终端的DRX操作。

[0223] 图12示出DRX唤醒周期和DRX长周期的并行操作，以及在下行链路数据到达移动终端的基站的情况下的对应响应时间，

[0224] 图13示出2560子帧的DRX长周期和160子帧的DRX唤醒周期，并且描绘可以由并行DRX唤醒周期实现的响应时间的增益(gain)，

[0225] 图14示出根据本发明的另一实施例的PCe11和SCe11中的DRX操作，其中DRX唤醒周期仅在PCe11而不在SCe11上操作，

[0226] 图15示出PCe11和SCe11中的DRX操作，并且具体地当在PCe11上接收到PDDCH时SCe11的唤醒时间，

[0227] 图16示出根据本发明的包括唤醒持续时间使能定时器的另一实施例的DRX操作，

[0228] 图17示出根据本发明的包括唤醒持续时间禁止定时器的另一实施例的DRX操作，

[0229] 图18示出根据本发明的另一实施例的DRX操作，其中移动终端的呼叫时机用于获得使用唤醒机会的特定唤醒RNTI的呼叫，以及

[0230] 图19示出根据本发明的另一实施例的DRX操作，其中SPS分配用于监听传输块的PDSCH。

具体实施方式

[0231] 下面的段落将描述本发明的各种实施例。作为示例，大多数实施例关于根据在上面的背景技术部分部分讨论的3GPP LTE (版本8/9) 和LTE-A (版本10/11) 的无线电访问方案进行概述。应注意，本发明可以有利地用于例如在上面的背景技术部分中描述的3GPP LTE-A (版本10/11) 通信系统的移动通信系统中，但本发明不限于在该具体示例通信网络中使

用。

[0232] 在权利要求和说明书中使用的术语“激活”和“变为激活”指代在非连续接收模式中移动终端的操作,其中移动终端唤醒并且变为激活一段监听时间段,以便例如执行和报告测量并且监听PDCCH。因此,该表达等同于在UE“进入激活时间”的LTE的标准中使用的表达。

[0233] 本发明的一个方面是为了就移动终端提供的响应时间和电池消耗机会方面改进移动终端的DRX操作。为此,本发明引入附加DRX周期(下文中被称为DRX唤醒周期),其与DRX短和/或长周期并行运行。

[0234] 图11示出根据本发明的一个实施例的与DRX长周期并行的DRX唤醒周期,并且将用于示例性地解释本发明背后的构思。图11被认为仅是示例性的,因此应将本发明的保护范围不限于该具体实施例。

[0235] 本发明允许与标准相比维持DRX短周期和DRX长周期不变。由本发明引入的DRX唤醒周期与DRX短和/或长周期并行运行。

[0236] 从图11可以清楚看出,DRX唤醒周期仅与DRX长周期而不与DRX短周期并行运行。相应地,根据DRX唤醒周期的移动终端的操作因此基本在与用于DRX长周期的一个相同的时间开始,即当短DRX周期定时器过期时开始。可替换地,DRX唤醒周期可以以与DRX长周期相比的预定时间偏移开始(未示出)。

[0237] 根据图11中描绘的另一实施例,DRX唤醒周期可以在与用于DRX短周期的一个相同的时间开始,即在待用定时器过期时或当从基站接收到对应的MAC CE时。此外,与DRX短周期相比可以实现时间偏移,移动终端也在根据DRX唤醒周期开始操作之前等待该时间偏移。用于开始DRX唤醒周期的对应的偏移参数可以被称为wake-upDRX-CycleStartOffset并且可以假设任何特定数目的子帧,例如在0和DRX唤醒周期的实际周期长度之间。

[0238] 根据图11中描绘的另一实施例,DRX唤醒周期可以在与用于DRX短周期的一个相同的时间开始,即,当待用定时器过期时或当从基站接收到对应的MAC CE时,并且在短DRX周期定时器过期之后再次结束。此外,如上所述,与DRX短周期相比可以实现时间偏移,移动终端也在根据DRX唤醒周期开始操作之前等待该时间偏移。

[0239] 根据图11中描绘的另一实施例,DRX唤醒周期可以仅当从基站接收到对应的MAC CE时在用于DRX短周期的一个相同的时间开始,即仅当移动终端根据eNodeB的命令进入DRX短周期时。DRX唤醒周期的使用将在短DRX周期定时器过期之后再次结束。

[0240] 参考图11,DRX唤醒周期和DRX长周期同时随着短DRX周期定时器的过期而开始。在对于DRX唤醒周期定义的时间间隔之后,移动终端开始监听目的地是它自己的PDCCH的一个子帧的控制区域,目的地是它自己的PDCCH意指使用分配给移动终端的RNTI之一掩蔽的PDCCH。相应地,移动终端被必要将无线部件通电并且执行各种盲解码尝试以检查在被监听的控制区域内的该一个子帧中是否存在用于它自己的任何消息(任何DCI格式)。应注意,移动终端仅执行PDCCH的子帧的控制区域的监听,而不执行任何其他操作。

[0241] 如果移动终端没有发现任何消息,则其在DRX模式中继续并且在DRX唤醒周期的时间间隔期间等待,直到其再次开始监听一个子帧的唤醒持续时间的PDCCH为止。这由移动终端反复执行,直到移动终端进入激活时间为止,因为其在DRX短/长周期的监听时段期间或在DRX唤醒周期的唤醒持续时间期间检测到目的地是它自己的PDCCH消息。

[0242] 还应注意,当移动终端在DRX唤醒周期的唤醒持续时间期间接收到PDCCH消息时,移动终端的行为与当其在DRX短/长周期的监听时段期间接收到PDCCH消息时其行为相同。在两种情况下,移动终端变为激活,即根据在PDCCH中接收到的消息,在下一子帧中进入激活时间(当前一子帧是唤醒持续时间时)或保留在激活时间中(如果前一子帧是DRX监听时段)。

[0243] 从图11可以清楚看出,在DRX唤醒周期中提供的唤醒机会之间的时间间隔比在DRX长周期的监听时段之间的时间间隔短得多。虽然这不是严格必要的,但是DRX唤醒周期应比DRX长周期短以提供与仅根据DRX长周期操作相比的改进的响应时间。

[0244] 在本发明的一个实施例中,DRX唤醒周期间隔(即唤醒持续时间之间的间隔)可以与被配置用于DRX短周期的间隔相同。相应地,在该情况下DRX唤醒周期将再次使用对于DRX短周期定义参数shortDRX-cycle。可替换地,当然可以对于DRX唤醒周期定义单独的参数,例如wake-upDRX-cycle参数,其可以假设任何特定数目的子帧,例如与shortDRX-cycle一样在16步骤中的2和640子帧之间。

[0245] 类似地,DRX唤醒周期的唤醒持续时间可以与DRX短/长周期的监听时段一样长,因此还由onDurationTimer参数配置。虽然长唤醒持续时间允许基站更灵活地向移动终端传送PDCCH消息,但是移动终端监听PDCCH的每一个子帧都增加电池消耗,其由于相对短的DRX唤醒周期对电池有影响。因此,可替换地并且更有利地,DRX唤醒周期的唤醒持续时间应更短(例如一个子帧)并且可以由单独的参数配置,例如所谓的wake-upDurationTimer,其可以较少数目的子帧,例如8步骤中的1和8子帧之间。

[0246] 如在背景部分中详细解释的,测量和报告要求(例如频率内、频率间、RAT间、CQI报告)仍然取决于DRX长周期的间隔的长度;测量和报告要求不取决于或不受本发明的DRX唤醒周期影响。相应地,虽然移动终端具有更频繁的唤醒的机会,其不需要这样频繁的执行测量或报告。移动终端在由取决于UE实现方式的长DRX周期给出的DRX机会期间执行必要的测量;例如在监听时段期间执行频率内测量,对于在DRX机会之一中执行频率间测量,移动终端将其RF部件通电,将RF部件重新调谐为对应的频率并且执行频率间测量。

[0247] 在唤醒持续时间期间移动终端的行为与在监听时段期间的行为不同。虽然在监听时段期间移动终端被认为是激活的,即处于激活时间中,但是在唤醒持续时间期间的移动终端并不是这样激活的;其仅将必要的部件通电以监听地址是其被分配的RNTI的PDCCH的下行链路控制区域,该过程包括各种DCI格式的盲解码。在唤醒持续时间期间,移动终端不必要执行CSI或其他测量的任何报告;其因此仅监听PDCCH。

[0248] 在根据DRX唤醒周期的唤醒持续时间落在也作为根据其他DRX短/长周期之一的监听时段的部分的子帧情况下(如图11中),UE行为遵循DRX短/长周期之一。换句话说,当唤醒持续时间和监听时段落在一起(或对于一些子帧重叠)时,DRX唤醒周期被DRX短/长周期的监听时段覆写。基本上,因为移动终端在监听时段的每一个子帧期间监听PDCCH(与其在唤醒持续时间期间进行的相同方式),因此DRX唤醒周期的功能不受监听时段和唤醒持续时间的该重合影响。

[0249] 图12公开对于其中移动终端的下行链路数据在进入DRX长/唤醒周期之后立即到达的情况,由DRX唤醒周期和DRX长周期给出的不同调度机会的一个示例。从所述图12中可以理解,根据本发明,基站可以在接收到下行链路数据之后立即调度移动终端,使用移动终

端的唤醒持续时间作为机会来传送例如PDCCH DCI格式1。当然,假设基站不被任何其他操作(例如调度其他移动终端)阻碍,并且可以实际上利用由一个子帧的唤醒持续时间给出的该唤醒机会。

[0250] 与此相反,图12可替换地描述其中使用DRX长周期的监听时段调度移动终端的情况;基站需要等待更长的时间以能够调度移动终端,并且因此移动终端的响应时间相当长。

[0251] 参考图13,给出量化示例以比较本发明的一个实施例的DRX唤醒周期的功能与DRX长周期之一的功能。在图13的示例中,假设DRX唤醒周期与DRX长周期同时和与其并行开始。DRX唤醒周期被假设为160子帧,并且DRX长周期被配置为2560子帧;监听时段被考虑为4ms(即4子帧),并且唤醒持续时间是一个子帧。

[0252] 从图13可以清楚看出,数据在移动终端的第一唤醒持续时间之后立即(假设在唤醒持续时间的结束之后)的一个子帧)到达,其可以被认为对于DRX唤醒周期最坏的情况。相应地,基站必须对于由随后的第二唤醒持续时间给出的第一唤醒机会等待至少159子帧(ms)。关于DRX长周期,基站将必须对于第一唤醒机会等待2399子帧(2560-161子帧)以使用移动终端的监听时段调度移动终端。因此,这减少2240ms的延迟,或换句话说,仅DRX长周期的延迟的6.6%。

[0253] 在第二示例中,下行链路数据在第二最后唤醒持续时间之后的一个子帧到达,其是如下产生160ms的最小增益的示例。根据DRX唤醒周期,基站的下行链路调度必须等待159ms;仅考虑DRX长周期,基站将必须等待319ms(160ms+159ms)以调度移动终端。

[0254] 如上面已经解释的,减少的响应时间仅以少量(marginal)的额外功率消耗为代价,并且将根据上面的图13的示例在下文中解释。关于功率消耗最坏情况的场景是在DRX周期期间没有接收到数据。移动终端必须将其RF部件通电15个附加子帧以监听PDCCH。具有2560ms和4ms监听时段的DRX长周期允许99.84%(1-4/2560)的功率减少。与也根据DRX唤醒周期最小的移动终端相比,功率减少99.25%(1-19/2560),因此经受仅0.59%的功率节省损失。

[0255] 然而,上面的考虑仅指代移动终端的理论功率消耗。现实中,移动终端需要首先将RF部件通电,并且然后在唤醒持续时间(或对于该问题的监听时段)之后将RF部件断电。换句话说,存在前置和后置的唤醒持续时间,其长度取决于UE实现方式。在一个现实实现方式中,前置的唤醒持续时间可以被假设为5ms,并且后置的唤醒持续时间可以是3ms。因此,唤醒持续时间总共跨越9ms(5ms+1ms+3ms),并且监听时段总共跨越12ms(5ms+4ms+3ms)。考虑这些“现实”功率消耗持续时间,由DRX长周期单独提供的功率减少为99.53%,并且并行DRX唤醒周期的功率减少为94.26%(1-(15*9/2560+12/2560))。DRX唤醒周期因此产生5.26%的功率节省损失。

[0256] 为了进一步评估由本发明提供的优点,关于由移动终端满足的测量要求,并且尤其是仅考虑频率内和频率间测量时,将在DRX唤醒周期和“短”DRX长周期之间执行比较。假设DRX长周期为2560ms长,并且DRX唤醒周期并行运行。另一方面,假设DRX长周期为160子帧长,并且未使用DRX唤醒周期。如前面解释的,移动终端的测量和报告要求仍然遵循DRX长周期,并且不被可以与DRX长周期并行运行的DRX唤醒周期影响或改变。关于DRX唤醒周期,不需要用于测量的附加子帧。

[0257] 取决于移动终端的实现方式,监听时段的子帧可以用于单元内测量;因此如果监

听时段不超过5个子帧,则对于频率内测量不需要附加子帧。然而,在下文中,这不被认为是示例性的;假设移动终端对监听时段之外的子帧执行频率内测量。

[0258] 当假设频率内测量和对应的相邻单元识别组合执行时,要求移动终端每一个DRX周期在4个附加子帧上花费功率,假设监听时段为至少一个子帧,并且可以用于测量。

[0259] 另一方面,假设先前的DRX长周期为2560ms长,如果DRX长周期被减少为160子帧,以允许与160子帧的DRX唤醒周期的情况相同的响应时间(见上),则移动终端必须在256秒中花费 16×4 子帧用于频率内测量和单元识别。因此,当将DRX长周期减少为160ms时,存在对于频率内测量花费的60子帧的差别。

[0260] 关于频率内测量和对应的单元识别,在2560子帧的DRX长周期的情况下,要求移动终端每256秒在6个附加子帧上花费功率。

[0261] 另一方面,如果DRX长周期被减少为160子帧,则移动终端必须在256秒中花费 16×6 子帧用于频率间测量。这意味着90个附加子帧。

[0262] 因此,仅考虑频率内和频率间测量要求,仅160子帧的短DRX长周期将要求150个附加子帧以执行必要的频率内/间测量和单元识别。这意味着移动终端的功率消耗的5.86% ($150/2560$)的损失(penalty),这仅由于符合增加的测量要求所导致的。换句话说,根据本发明的一个实施例的DRX唤醒周期的实现方式在DRX长周期被配置为160子帧的情况下允许节省执行频率内和频率间测量所需的150个子帧。因此,代替使用160子帧,当将160子帧的DRX唤醒周期和2560子帧的DRX长周期一起应用时,仅需要10子帧;这意味着93.75% (150 子帧/ 160 子帧)的用于测量的功率减少。

[0263] 进一步假设4ms的监听时段,并且每监听时段附加8ms的前置和后置唤醒持续时间,在2560子帧中,移动终端将必须使用 12×16 子帧用于监听时段并且150子帧用于测量。因此,2560子帧中的342子帧将被花费,并且不能被移动终端使用以节省功率。因此,在该情况下DRX功率节省仅减少为86.64%。

[0264] 实际上,用于符合测量的要求的功率节省损失更高,因为移动终端不仅必须执行频率内和频率间测量,还必须执行其他测量,例如RAT间、CQI、SRS……

[0265] 因此,应注意,使用短的DRX长周期大大增加单元测量的要求,这在本发明中要避免的。

[0266] 类似于现有技术的DRX配置,也可以由基站使用利用已经在上面的段落中解释的配置参数的RRC消息将DRX唤醒周期配置用于移动终端。因此,eNodeB知道每一个移动终端的DRX唤醒周期,并且可以因此使用由对应的一个或多个唤醒持续时间子帧提供的调度机会来调度移动终端和/或传送小的数据。

[0267] 本发明的实施例的一个缺点在于基站可以不具有关于可用于移动终端的信道质量的当前信息,因此,由于其不能基于当前旋转状态,使得基站的调度较不高效。因为测量和报告要求被链接到DRX长周期而非DRX唤醒周期,因此移动终端相应地不会以可能必要的频度进行测量或向基站报告信道质量信息。在唤醒持续时间的子帧中,基站具有向移动终端发送除了下行链路数据的对应的PDCCH消息之外的下行链路数据的机会。因为基站不知道信道状态,其可以优选地使用保守调制和编码方案,以补偿丢失的信道质量信息,并且因此确保在移动终端中正确地接收到下行链路数据。因此,基站可以仅以小的延迟向移动终端转发少量下行链路数据,并且这也是在不存在任何信道质量信息时的情况。

[0268] 此外,在移动终端在PDCCH上获得DCI格式0消息时,移动终端可以被配置为测量信道以及向基站传送除了上行链路数据之外的信道质量信息。这是尤其有用的,因为在其他情况下基站缺乏如上面解释的信道状态消息。移动终端将因此对信道执行必要的测量,并且将使用被分配有DCI格式0消息的上行链路许可,以向基站传送CQI。当然,这还取决于UE在上行链路许可过期之前是否确实具有足够的时间有用信道测量。

[0269] 变体

[0270] 如在背景部分中解释的,在PDCCH上传送若干DCI,并且移动终端当监听PDCCH时必须执行各种盲解码尝试以识别执行PDCCH消息。在先前的实施例中,假设如移动终端在监听时段进行的一样,移动终端在唤醒持续时间期间以相同方式监听PDCCH;即,如在背景部分中详细解释的,UE基本上监听全部DCI格式、公共搜索空间中的一部分DCI格式以及UE特定搜索空间中的其他部分的DCI。

[0271] 在本发明的下面的实施例中,假设对于唤醒持续时间,移动终端将不对于全部类型的DCI格式而仅对于其减少的集合监听PDCCH。换句话说,移动终端在唤醒持续时间期间仅对于目的地是它自己的预定消息监听PDCCH。

[0272] 在本发明的示例实施例中,要监听的DCI格式仅限于DCI格式0、1A、3和3A。从背景部分可以清楚看出,这些DCI格式具有相同大小(即42位),并且因此移动终端仅需要对于一个DCI大小执行盲解码,其减少移动终端需要执行的盲解码尝试的数目。DCI格式0、1A、3和3A允许上行链路和下行链路调度以及向移动终端提供传输功率控制命令。

[0273] 关于DCI格式的其他限制也是可能的。例如,移动终端可以被配置为仅监听一个DCI格式,例如DCI格式0,因此将移动终端仅限制为上行链路分配,或DCI格式1A,将移动终端仅限制为下行链路分配。这具有移动终端仅需要对于提前已知的一种类型的传送做好准备的优点。

[0274] 此外或可替换地,移动终端可以忽略不包含用于指示仅CQI分配的码点的全部DCI格式。仅CQI的码点告诉移动终端其应执行信道测量并向基站报告CQI,而不通知MAC层传输块的接收或传送。移动终端将使用控制信道(PUCCH)用于向基站发送CQI,因为没有向移动终端提供其他上行链路资源。因此,尤其在其中向移动终端传送下行链路数据以及基站希望在向UE转发数据之前首先了解信道状态的情况下,基站可以从移动终端专门请求CQI。然而,首先请求UE执行测量和报告CQI的步骤引入用于将下行链路数据转发给移动终端的6-8ms的附加延迟。

[0275] 然而,该6-8ms延迟大致对应于SCe11唤醒所需的时间。因此,对于其中涉及SCe11的情况,该延迟未必是不利的。

[0276] 在本发明的另一实施例中,移动终端监听PDCCH的聚合级别是有限的。如在背景部分中解释的,PDCCH格式定义用于传送PDCCH的CCE的数目;例如取决于信道情况(8个CCE是最鲁棒的,1个CCE是最不鲁棒的),可以使用1、2、4或8个CCE。然而,当使用少量CCE传送PDCCH时,这迫使移动终端执行许多盲解码以扫描PDCCH消息的搜索空间。相应地,为了限制UE盲解码的努力,可以限制要监听的PDCCH格式,例如仅限制为PDCCH格式2和3,这意味着仅使用4和8个CCE,或仅限制为PDCCH格式3,这意味着仅检查具有8个CCE的消息。

[0277] 在移动终端减少盲解码尝试的进一步的选择是将PDCCH的监听仅限制为公共搜索空间或移动终端特定搜索空间。

[0278] 还可以将限制PDCCH的监听、关于DCI格式的减少的集合而言、预定PDCCH格式、以及搜索空间之一的上面的实施例结合起来,以进一步减少由UE在盲解码上花费的功率。

[0279] 当引入DRX唤醒周期时,将存在在给定子帧期间监听PDCCH的若干移动终端。鉴于此,LTE中错误警告的概率被发现可以接受,根据上面的实施例中的一个或组合减少盲解码尝试有助于进一步减少错误警告。

[0280] 下文假设载波聚合被应用于UE,使得其具有主要单元(PCe11)和一个或多个次要单元(SCe11)。根据现有技术的DRX操作对于完整的UE是有效的,因此对于PCe11和任何其他(激活的)SCe11也是有效的。相应地,UE将分开地根据每一个PCe11和SCe11中的DRX短/长周期操作,并且将根据当前激活的DRX周期监听PCe11和每一个SCe11之一的PDCCH。

[0281] 在本发明的一个实施例中,在PCe11中的DRX唤醒周期的操作可以与在任何SCe11中的操作相同;这意味着移动终端不仅根据上面描述的实施例之一在PCe11中而且在每一个SCe11中执行DRX唤醒周期。

[0282] 然而,根据本发明的另一实施例,UE可以被配置为使得仅在PCe11中而不在一个或多个SCe11中的任何一个中执行DRX唤醒周期;DRX短/长周期将仍然应用于SCe11,然而,DRX唤醒周期操作不会。换句话说,在DRX唤醒持续时间期间,移动终端仅监听PCe11上的PDCCH。

[0283] 这使用图14示出,图14描绘PCe11和一个SCe11。从其可以清楚看出,DRX短/长周期的操作在PCe11和SCe11上相同,并且不同于根据现有技术的操作。另一方面,从图14可以理解,根据本发明的当前实施例,根据本发明的先前实施例之一,UE根据DRX唤醒周期仅在PCe11上操作;在该情况下,例如,其开始具有DRX长周期的DRX唤醒周期并且没有任何偏移。

[0284] 这允许节省进一步的功率,因为UE不需要监听SCe11上的PDCCH。这在SCe11在另一频率上的情况下特别有意义,因为移动终端的无线头(射频部件)可以因此对于SCe11断开。

[0285] 跨载波调度允许载波单元的PDCCH调度另一载波单元上的资源。为此,在相应的DCI格式中引入载波单元标志字段,其被称为CIF。然而,当DRX唤醒周期仅在PCe11中实现时,可能不支持跨载波调度,因为SCe11需要唤醒时段以能够解码消息。

[0286] 这在图15中描绘,图15显示在PCe11上接收到对应的PDCCH消息之后所需的SCe11唤醒时间。SCe11在8ms之后可以准备用于调度(类似于激活先前停用的SCe11所需的时间)。

[0287] 因此,在PCe11上的PDCCH上接收到SCe11的调度消息的情况下,SCe11的相同子帧上的下行链路数据不能被UE解码。在PCe11上的PDCCH上接收到SCe11的上行链路调度消息的情况下,UE仍然可能不具有足够的时间以及时唤醒SCe11,以准备和经由SCe11发送上行链路数据。

[0288] 相应地,在本发明的一个实施例中,移动终端忽略跨调度消息,即具有指向SCe11之一的载波指示符的PDCCH消息。

[0289] 根据本发明的再一实施例,移动终端当在DRX唤醒周期的唤醒持续时间期间监听PDCCH时不监听单元的整个单元带宽,而将监听仅限制为单元带宽的一部分。假设单元具有5MHz的频带,之前已经假设了移动终端在使用全部可用的5MHz监听PDCCH时还在其整个5MHz带宽上接收所述单元。然而,为了进一步节省电池功率,移动终端可以仅监听单元带宽的一部分,例如子带的中心频率周围的1.4MHz。通常,系统信息在中心频率周围的1.4MHz中传送。

[0290] 当然,eNodeB需要在该1.4MHz的减少的频率子带中向移动终端传送消息,使得移

动终端能够在监听PDCCH时解码消息。

[0291] 此外,如上面解释的限制频率带宽时,eNodeB可以在该限制的频率带宽中向移动终端发送激活带宽指示符。当移动终端检测到激活带宽指示符时,其将接收带宽返回到例如5MHz的常规单元带宽。因此,在未来出现DRX唤醒周期的唤醒持续时间时,UE监听整个频率带宽。可替换地,UE可以将激活带宽指示符理解为进入激活时间的触发器。

[0292] 如下文将更详细地解释的,本发明的进一步的实施例涉及限制DRX唤醒持续时间的出现。例如,智能电话在同一时间运行若干应用,而不激活地使用它们。应用接收保持活动分组,以便维持与网络的连接。这些保持活动分组可以以“组合的”周期(periodicity)和围绕该周期的特定变化到达。难以精确确定保持活动分组达到,并且这种分组应被延迟直到DRX长周期的下一监听时段为止。通常,DRX长周期被配置为在保持活动分组的期望到达时放置DRX监听时段。

[0293] 虽然UE可以帮助eNodeB使用关于保持活动分组到达的统计信息适配DRX长周期,但是允许保持活动分组的变化也是有利的。UE的激活时间和DRX短周期还不足够,因为它们仅可以负责在DRX长周期期间在监听时段中接收到第一分组时到达的分组。

[0294] 根据本发明的另一实施例,DRX唤醒周期延迟被配置为使得UE根据DRX唤醒周期仅操作有限量的时间;因此减少DRX唤醒周期的唤醒持续时间的出现。

[0295] 根据本实施例的一个实现方式,唤醒持续时间使能定时器在DRX唤醒周期开始时启动。仅在唤醒持续时间使能定时器正在运行时UE根据由DRX唤醒周期给出的时间间隔在唤醒持续时间监听PDCCH。当唤醒持续时间使能定时器过期时,即使UE将根据DRX唤醒周期,UE也不监听PDCCH。唤醒持续时间使能定时器在每次UE存续在DRX长周期的监听时段的激活时间时被重置。这允许在DRX长周期的监听时段之后DRX唤醒持续时间仅出现有限量的时间。

[0296] 这将参考图16来解释,图16示出在DRX长周期的监听时段结束之后运行的唤醒持续时间使能定时器。如在本发明的先前的实施例中,假设DRX唤醒周期与DRX长周期同时开始。随着DRX唤醒周期的开始,唤醒持续时间使能定时器也第一次开始。只要唤醒持续时间使能定时器仍然运行,UE就如前面解释的那样根据DRX唤醒周期操作。相应地,每一个DRX唤醒周期的唤醒持续时间逼近(即移动终端监听PDCCH到期)时,UE首先检查唤醒持续时间使能定时器是否仍然运行或其是否已经过期。在唤醒持续时间使能定时器仍然运行时,即尚未过期时,移动终端仅在唤醒持续时间监听PDCCH(如在先前的实施例中解释的)。否则,即使UE将必须根据DRX唤醒周期,UE也不会再在唤醒持续时间监听PDCCH。在图16中,这产生移动终端仅在DRX长周期的监听时段之后出现两次(而非四次)执行PDCCH监听。

[0297] 因此,在期望时间之后(在监听时段期间)保持活动分组意外到达的情况下,DRX唤醒周期允许基站有向移动终端转发保持活动分组的进一步的调度机会。同时,对于唤醒持续时间的全部唤醒机会,移动终端不必监听PDCCH,这节省了进一步的功率。

[0298] 可替换地或结合上文,代替使得唤醒持续时间出现仅限于在DRX长周期的监听时段之后,另一实施例允许将唤醒持续时间出现仅限于在DRX长周期的监听时段之前。相应地,代替(或除了)唤醒持续时间使能定时器,在UE中实现唤醒持续时间禁止定时器,使得当唤醒持续时间禁止定时器未运行时,UE仅在根据DRX唤醒周期的唤醒持续时间监听PDCCH。

[0299] 这在图17中示出,其中仅描绘在监听时段之前的唤醒持续时间的两次出现;移动

终端实际上仅监听PDCCH两次,因为由于运行的唤醒持续时间禁止定时器,前两次唤醒机会未使用。对应于之前的唤醒持续时间使能定时器,在DRX长周期的监听时段过期时、在离开激活时间时,重置唤醒持续时间禁止定时器。

[0300] 通过使用上面解释的定时器中的一个或两个,可以灵活地配置DRX唤醒周期,以便适应移动终端的所述情况和需要,并且同时在没有接收到下行链路分组时在唤醒持续时间避免浪费电池功率。

[0301] 进一步的实施例

[0302] 在进一步的实施例中,如下文将解释的,移动终端在处于RRC_CONNECTED状态的DRX中时在呼叫时机期间监听PDCCH。

[0303] 在当前说明书中,UE也可以在处于RRC_CONNECTED状态时监听呼叫时机,以便通知系统信息改变。呼叫时机比RRC_CONNECTED状态长周期中的监听时段更频繁地出现。

[0304] 根据进一步的实施例,DRX长周期中的UE可以在呼叫时机期间对于消息监听PDCCH。为此,引入唤醒RNTI (WU-RNTI),使得当使用WU-RNTI对PDCCH消息进行加扰时,这将指示UE唤醒。与P-RNTI一样,系统中仅存在移动终端的WU-RNTI。

[0305] 因此将呼叫和唤醒机制分开,其避免呼叫或唤醒消息的不必要的接收。

[0306] 在呼叫时机中传送的唤醒消息中,与正常呼叫消息类似,增加wakeUpRecordList。DRX长周期中的UE读取该wakeUpRecordList,并且如果其发现其身份(C-RNTI),则其从DRX唤醒。

[0307] 这在图18中示出,图18示出各种呼叫时机,在下行链路数据到达UE之后,eNodeB使用该呼叫时机之一传送使用WU-RNTI的PDCCH消息。相应地,UE对于该消息监听PDCCH,解码该消息并且由于WU-RNTI而了解到它应唤醒。在呼叫出现之后的子帧的定义时间之后,UE返回到激活时间,并且可以例如被调度。该间隙是必要的,以提供由于呼叫消息接收的时间;至少4个子帧;类似于SCell激活,还可以允许8个子帧。此时,移动终端可以从eNodeB接收唤醒消息,现在使用移动终端的C-RNTI加扰CRC。在过程开始时,移动终端不能接收数据传输,仅能接收唤醒消息。

[0308] 移动终端因此可以比仅使用DRX长周期的情况更早的被eNodeB唤醒。图18中使用虚线描绘示例差别。此外,通过再次使用呼叫机制,移动终端仅需要盲解码一个RNTI(除了搜索系统信息改变之外)。

[0309] 可替换地,代替对于WU-RNTI监听呼叫时机,移动终端可以对于使用直接分配给移动终端的另一RNTI掩蔽的PDCCH消息监听呼叫时机。这允许用于唤醒移动终端的更快的过程,因为由于RNTI对于移动终端是特定的而不必要执行如上所述的进一步检查。该替换方式具有在呼叫时机期间增加PDCCH的缺点。

[0310] 在本发明的另一实施例中,eNodeB将移动终端配置为具有持续的下行链路分配(SPS、半持续调度),其中间隔比DRX长周期短若干倍。SPS在激活时间期间被激活。在DRX期间,UE将在配置的分配上接收PDSCH,并且解码这些配置的分配的传输块。

[0311] 在配置的分配处传输块的解码失败的情况下,不执行HARQ操作,并且因此,移动终端不会唤醒用于重传(HARQ RTT未开始)。另一方面,如果传输块的解码成功,则移动终端返回到激活时间。应注意,在UE可以实际上进入激活时间之前,需要间隙以提供成功解码传输块的时间。

[0312] 本实施例的好处在于其是实现方式友好的,因为仅需要改变DRX期间的SPS操作。然而,在配置的分配和激活时间的开始之间存在延迟。此外,如果在DRX阶段之前/之后需要使SPS激活/停用,则附加信令可能是必要的。此外,如果SPS在激活时间期间保持激活,则这将导致浪费下行链路资源。图19描绘本发明的本实施例的功能。

[0313] 移动终端,尤其是智能电话根据同时在移动终端中激活的多个应用生成流量。这种混合应用产生的数据流量很难预测。这在RAN级别上尤其如此,其中eNodeB中到达的下行链路数据不能与具体应用相关联。此外,应用具有不同延迟要求。

[0314] 网络控制将移动终端置于更节省功率的状态(例如RRC_IDLE)中或将移动终端保持在激活状态中。相应地,网络必须权衡移动终端的功率消耗和网络的信令负载,并且基本上具有两种选择。以更高的状态转换的信令负载和增加的延迟为代价,增强移动终端的功率节省。以移动终端中更高的功率消耗为代价,网络避免状态传输和对应的信令,因此减少信令开销,并且避免由处于空闲的引入的延迟。

[0315] 因此,存在由于网络侧的未知流量模式而导致的问题,移动终端不必要的长时间地保持在激活状态;这从移动终端的观点来看是不必要的,并且浪费移动终端的电池。

[0316] 如在背景部分中解释的,由LTE的版本8引入快速休眠。

[0317] 本发明的一个实施例不同地解决该问题。UE实际上知道其运行的应用,并且因此可以从激活的应用推断RAN层上的期望数据接收/传送行为。因此,UE可以预测下行链路流量模式,将根据其从eNodeB进行调度。

[0318] UE向eNodeB指示下行链路数据的期望结束,响应于其eNodeB可以向移动终端发送DRX MAC CE,以便移动终端进入DRX模式。这避免信令开销,因为UE保持在激活状态中。通过适当地配置短和长DRX周期实现良好的功率效率。例如,短DRX周期可以被配置为匹配实际流量,并且长DRX周期可以使得空闲模式模型化。短和长DRX周期还可以被延伸为比在标准中当前允许(当前分别为640ms和2560ms)的更长的周期时段,以便实现更高的功率效率。

[0319] 根据本发明的进一步的实施例,eNodeB可以首先向UE指示直接根据长DRX周期操作而不根据短DRX周期操作,以便在UE中进一步节省电池功率。这可以通过将MAC DRX CE改变为不仅包括用于“进入睡眠”的命令还包括“从短到长DRX周期的立即转变”的指示而实现。

[0320] 到eNodeB的下行链路数据的期望结束的指示可以根据下面的内容之一实现。

[0321] 如在HSPA快速休眠中一样,指示可以经由RRC信令完成。可替换地,可以使用当前保留的LCID之一定义新的MAC控制元素;因此不需要用于指示下行链路数据的期望结束的有效载荷。或者,指示可以被插入到缓冲器状态报告(BSR)中。

[0322] 在短和/或长BSR的MAC报头中,保留的一位用于指示UE期望下行链路数据的结束。在该情况下,仅在BSR被触发的情况下,发送指示;因此,触发规则可能需要改变。

[0323] 进一步的替换实施例涉及在CQI报告中发送指示。当UE被配置为具有周期性CQI报告时,移动终端可以在报告例如宽带CQI时设置“超出范围”的值。

[0324] 此外,在一个实施例中,激活的SCell上的测量不遵循DRX长周期,但是参数measCycleSCell通常用于停用的SCell。

[0325] measCycleSCell被配置为160、256、320、512、640、1024和1280子帧。UE被配置为在5次中的测量1次measCycleSCell。这允许进一步节省功率的UE的进一步放松的测量要求。

[0326] 本发明的硬件和软件实现方式

[0327] 本发明的另一实施例涉及使用硬件和软件实现上述各种实施例。在这方面,本发明提供用户设备(移动终端)和eNodeB(基站)。用户设备被适配为执行这里描述的方法。此外,eNodeB包括使得eNodeB能够从用户设备接收的IPMI设置质量信息评估相应用户设备的IPMI设置质量,并且在由不同用户设备的调度器对用户设备进行调度时考虑不同用户设备的IPMI设置质量。

[0328] 进一步认识到可以使用计算设备(处理器)实现或执行本发明的各种实施例。计算设备或处理器可以是例如通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑设备等。还可以结合这些设备而执行或实现本发明的各种实施例。

[0329] 此外,本发明的各种实施例还可以通过软件模块实现,该软件模块由处理器执行或直接在硬件中执行。此外,可以是软件模块和硬件的组合。软件模块可以存储在任何类型的计算机可读存储介质上,例如RAM、EPROM、EEPROM、闪存、寄存器、硬盘、CD-ROM、DVD等。

[0330] 还应注意,本发明的不同实施例的单个特征可以单独地或任何组合作为另一发明的主题。

[0331] 本领域技术人员应理解,如在具体实施例中所示,在不背离宽泛描述的本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明进行各种变化和/或修改。因此,在全部方面中,本实施例被认为示例性的而非限制性的。

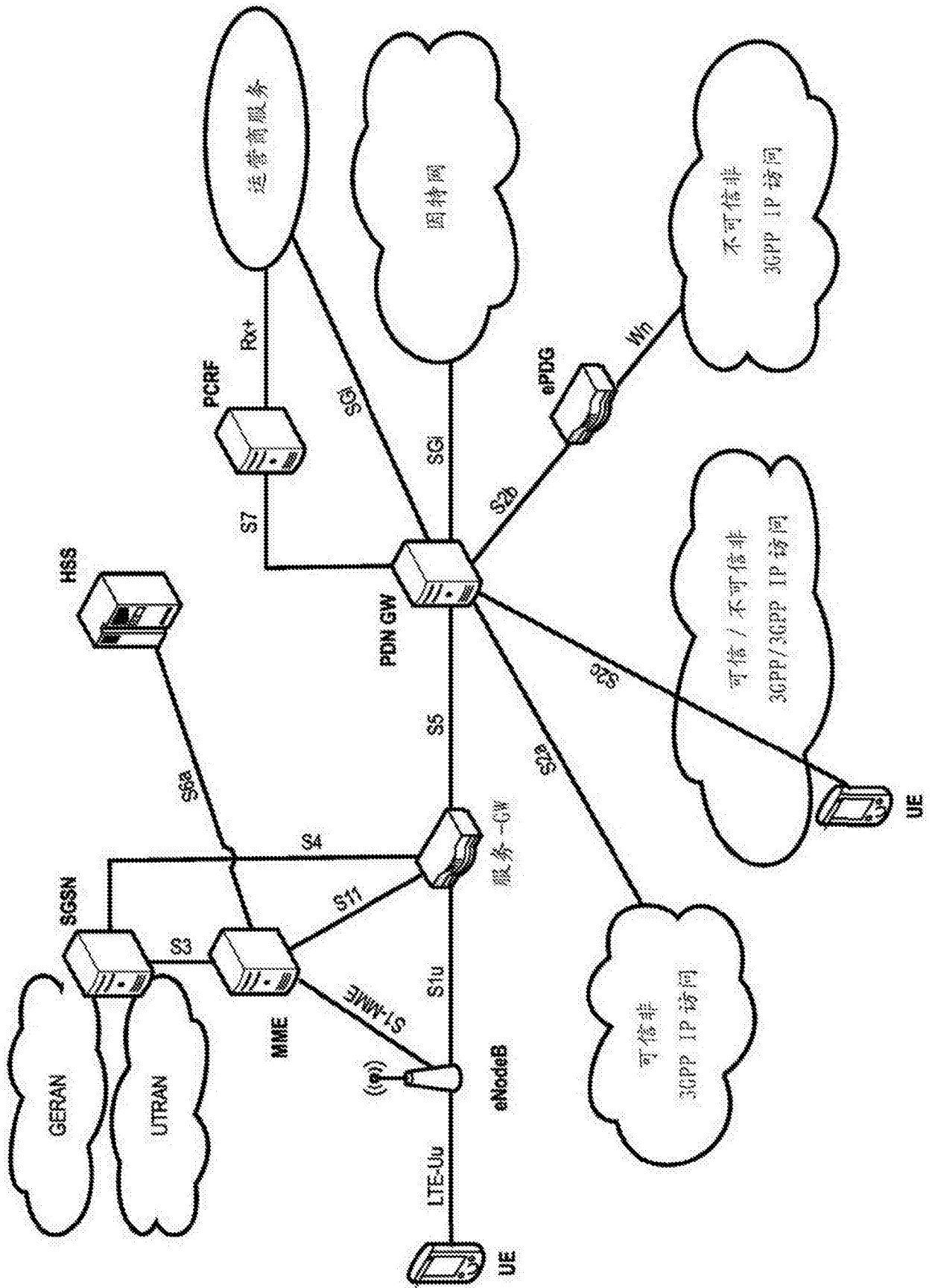


图1

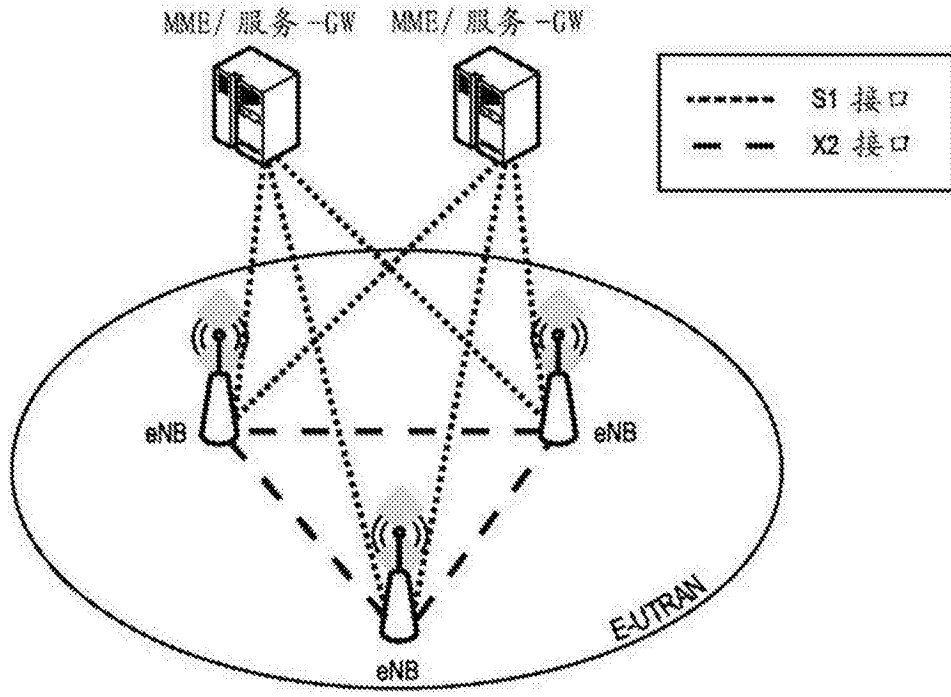


图2

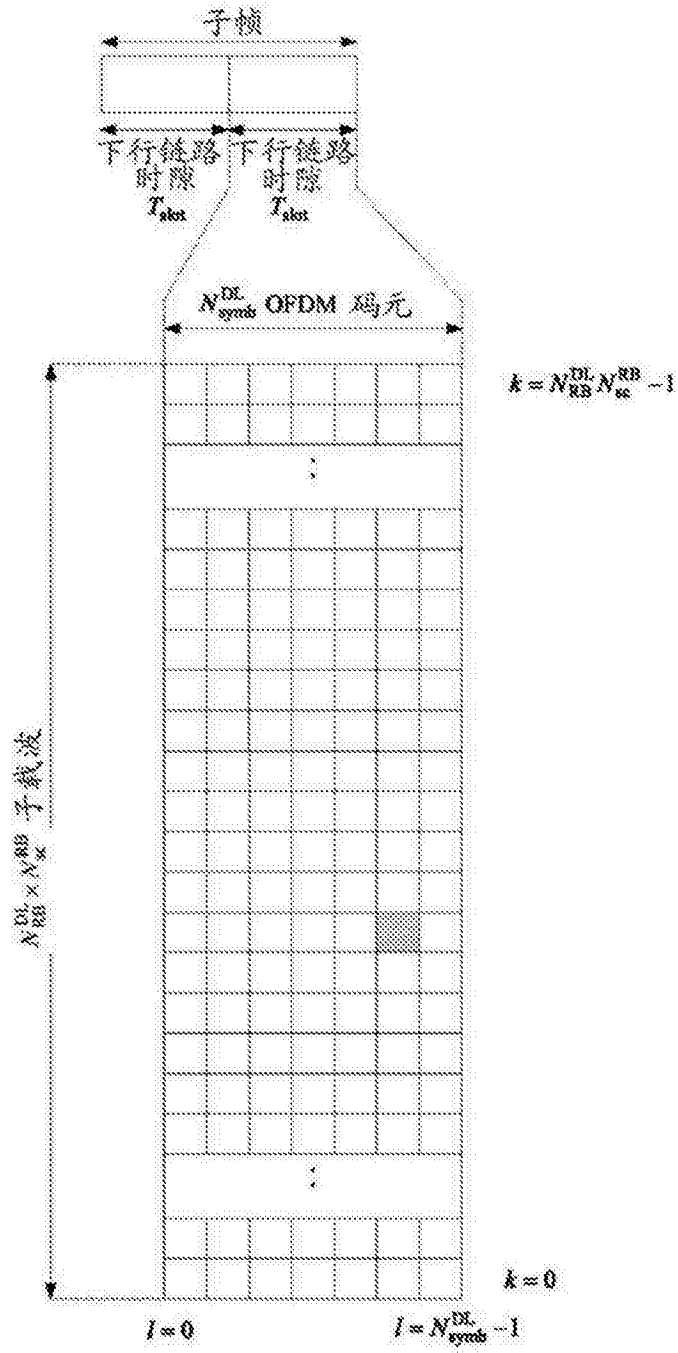


图3

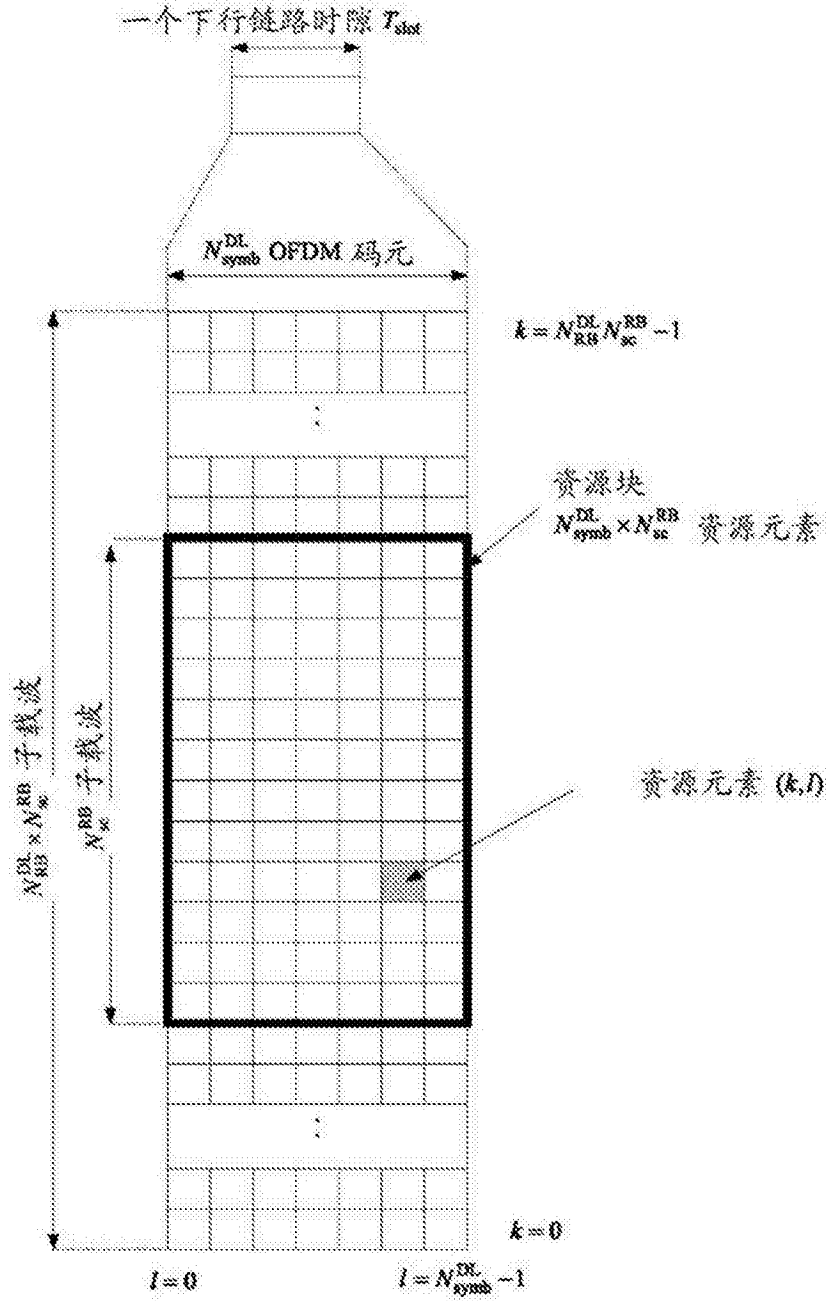


图4

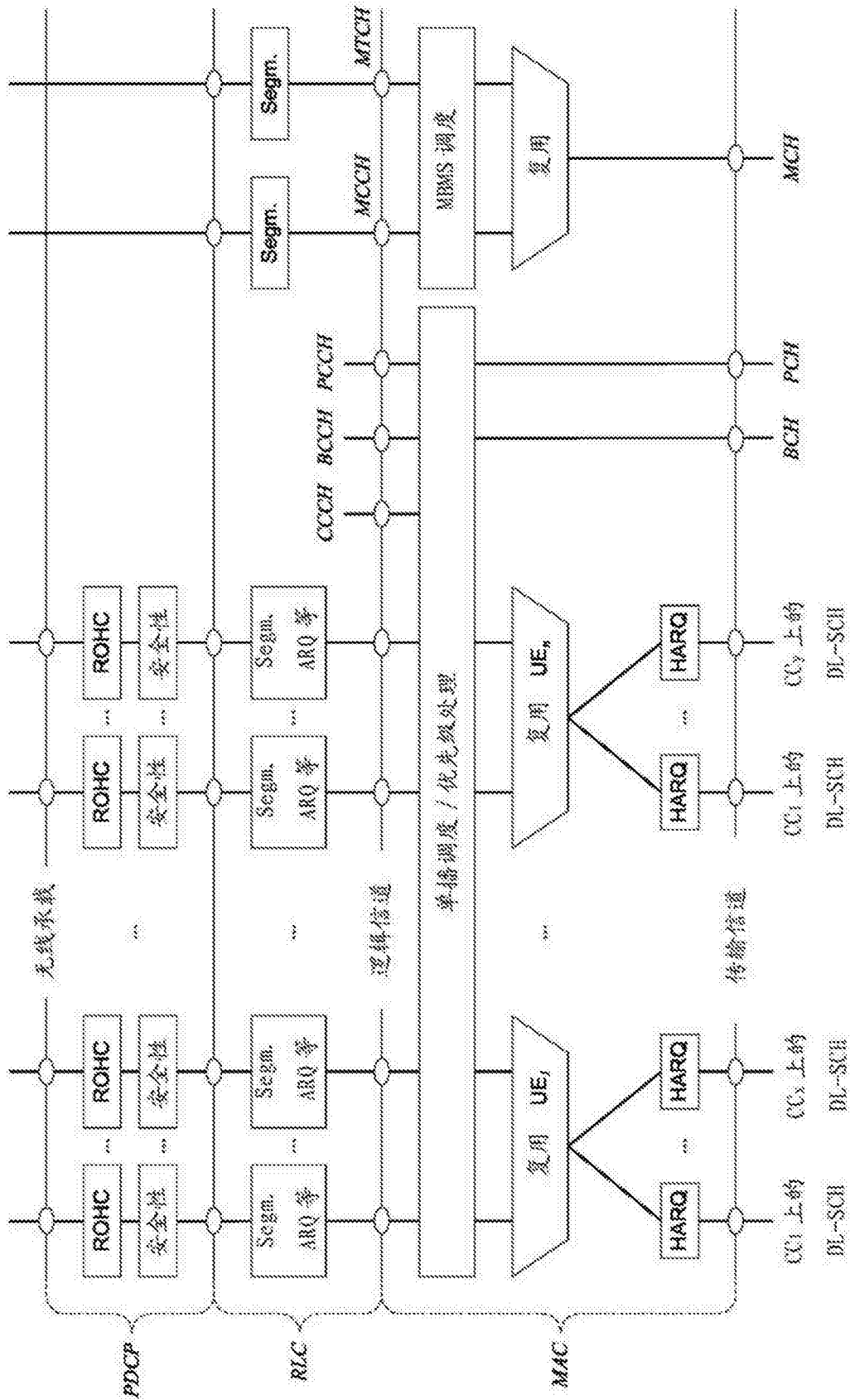


图5

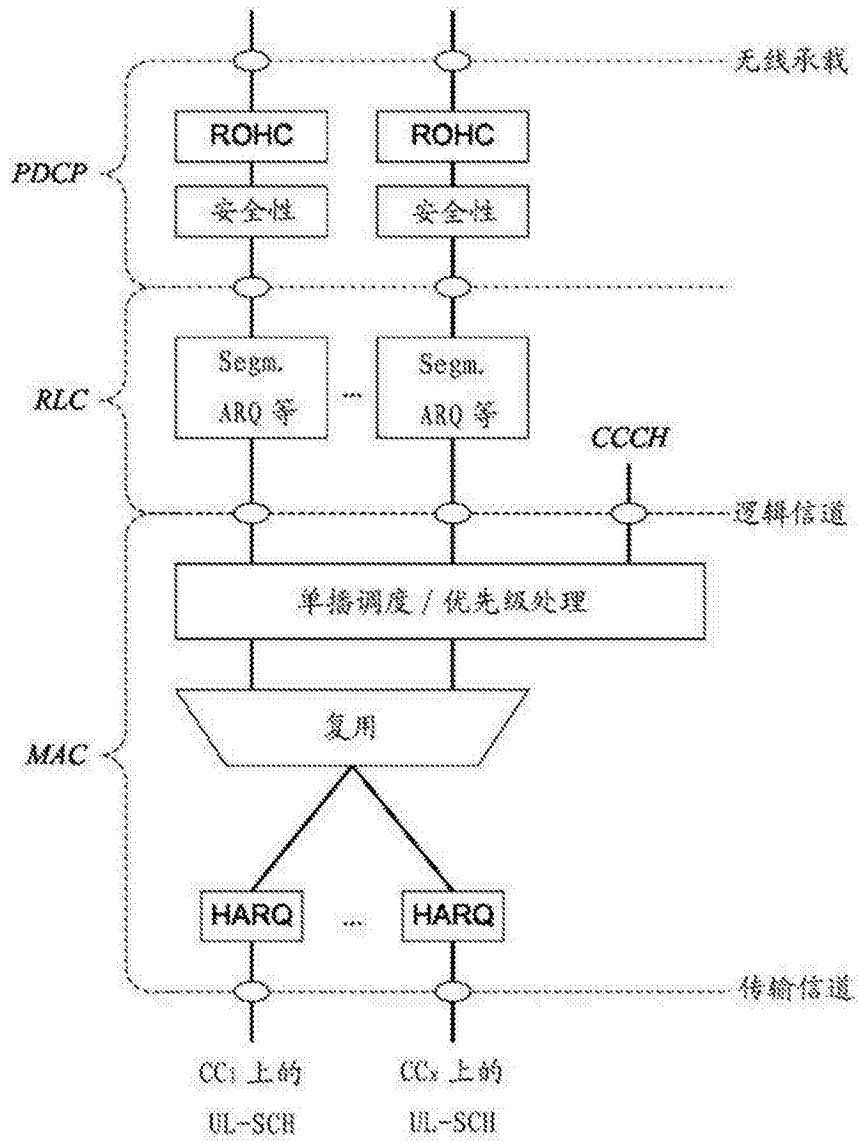


图6

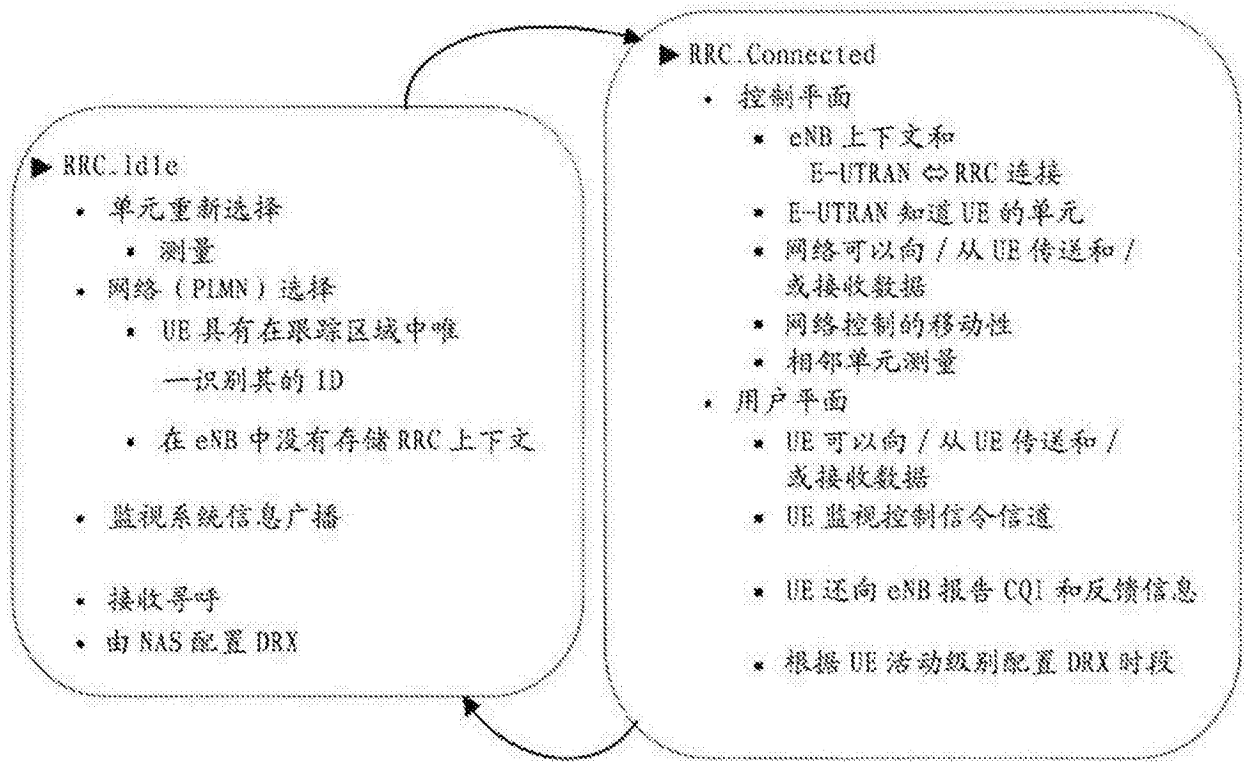


图7

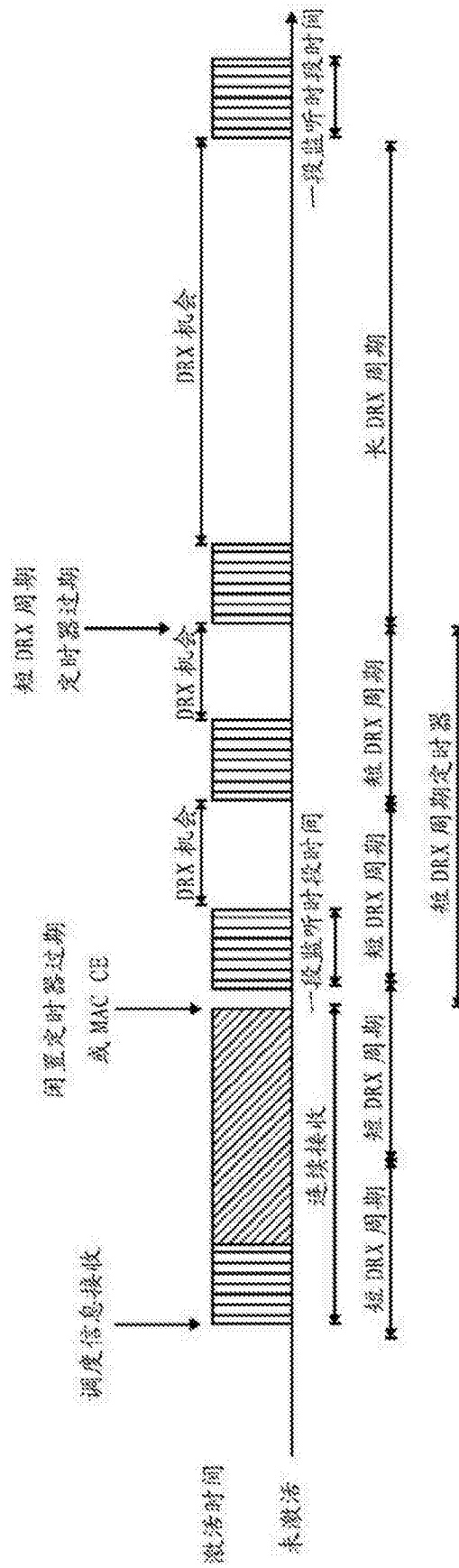


图8

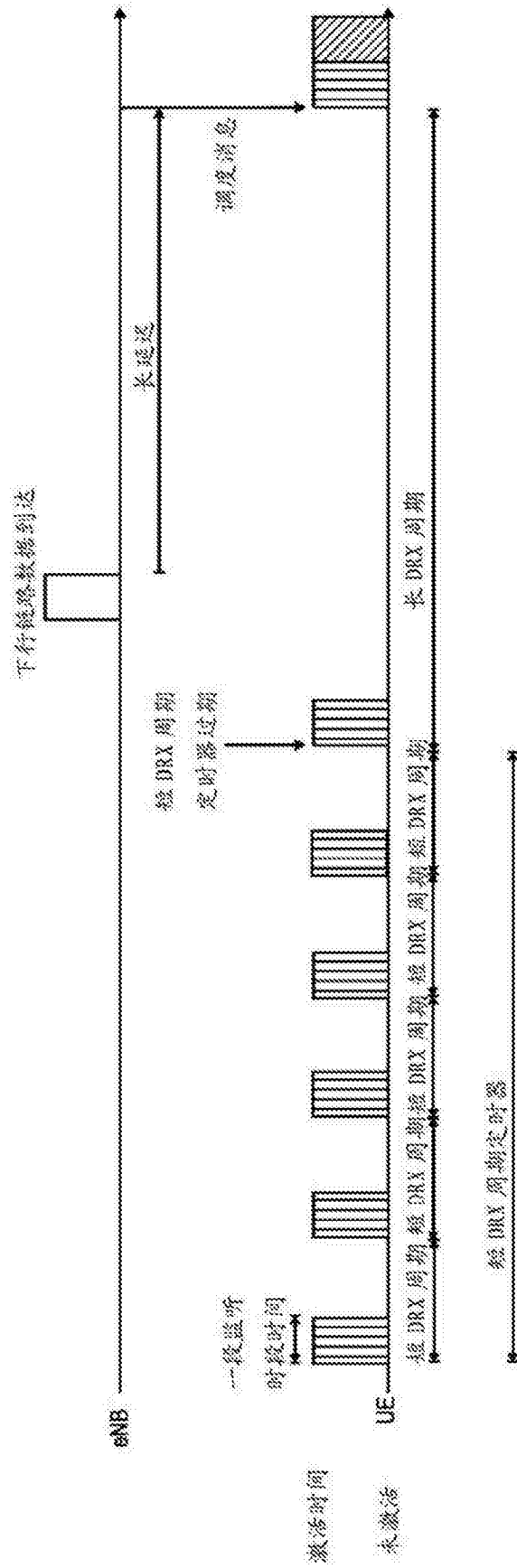


图9

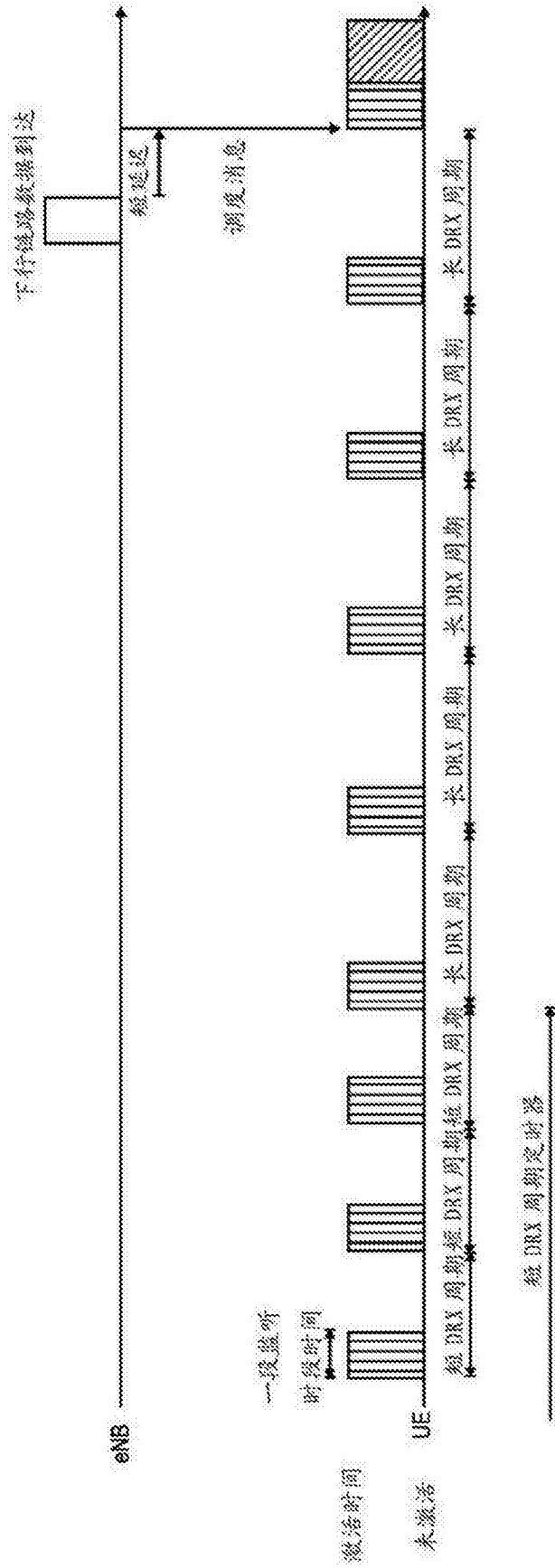


图10

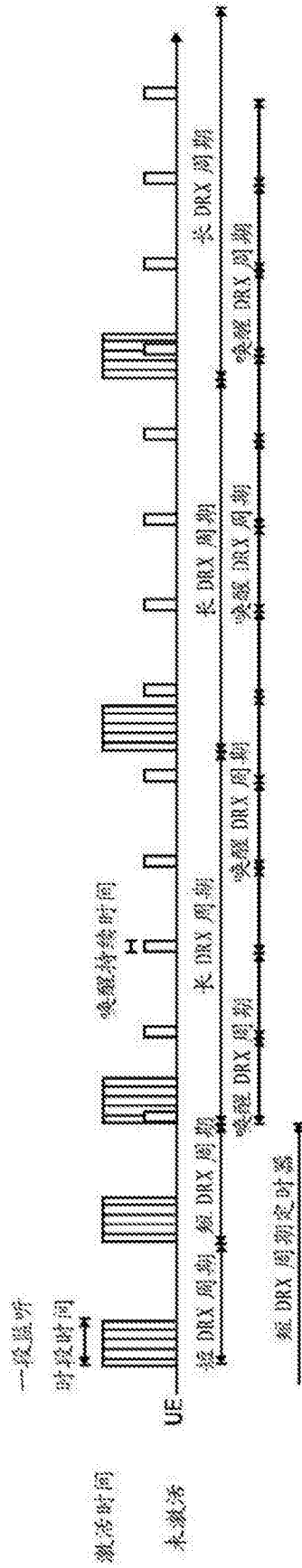


图11

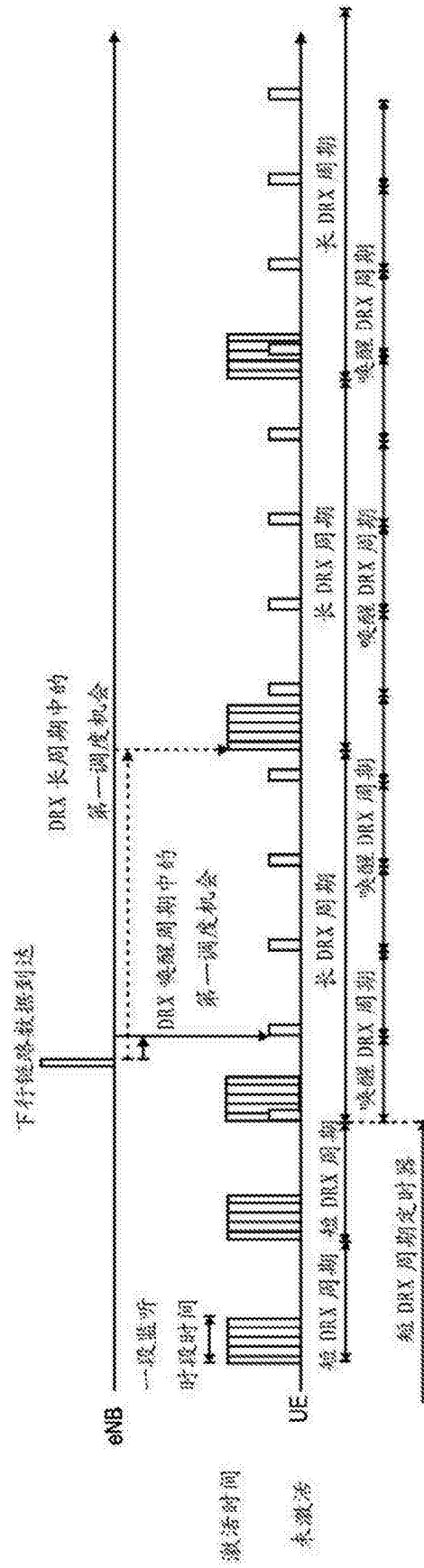


图12

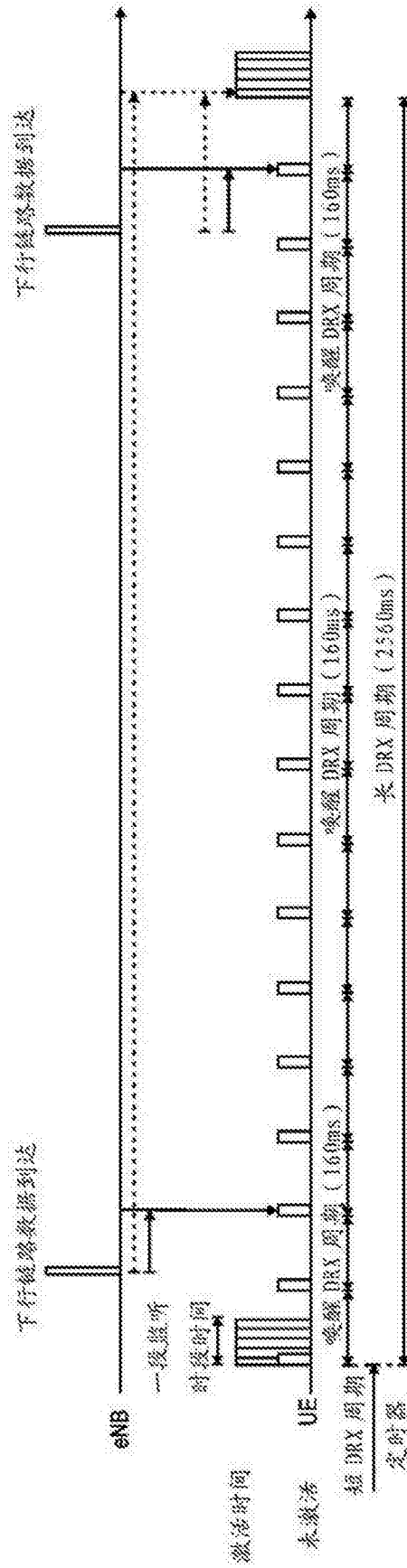


图13

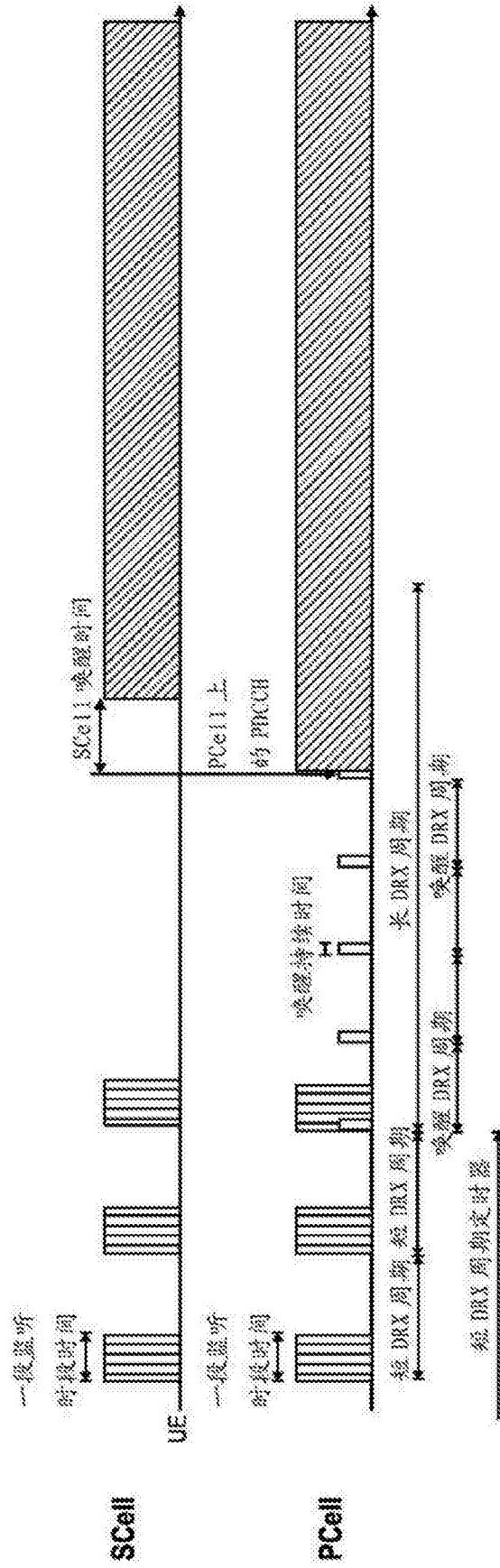


图15

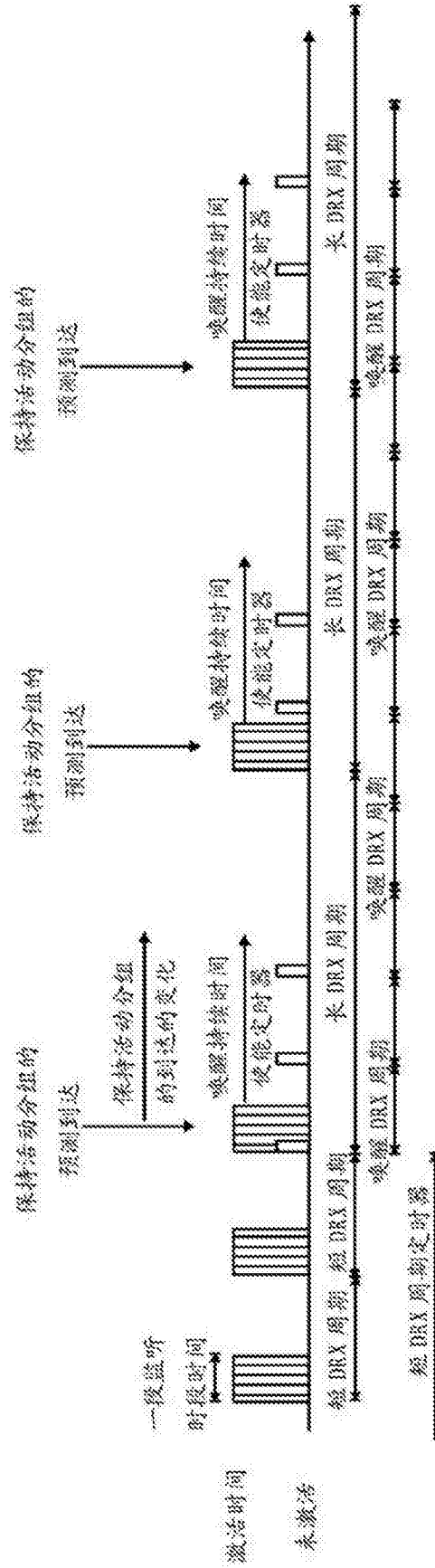


图16

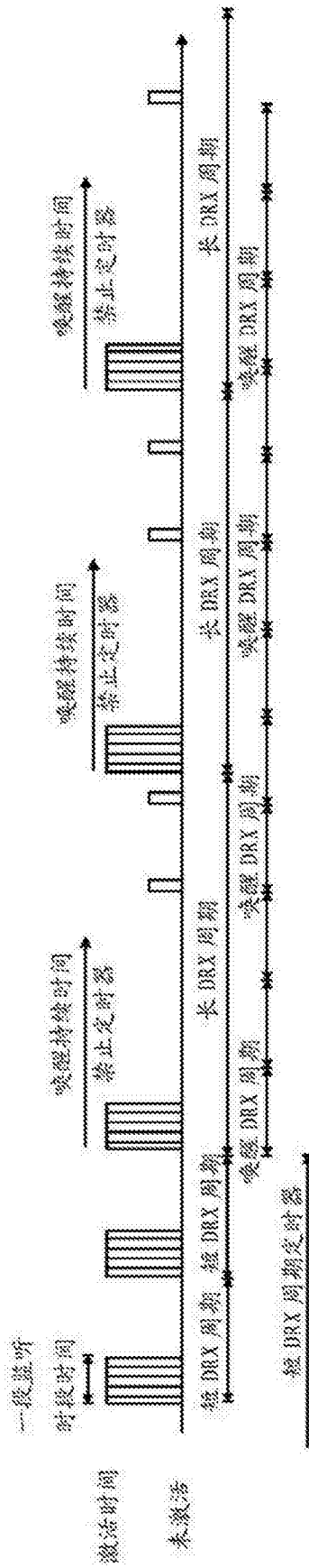


图17

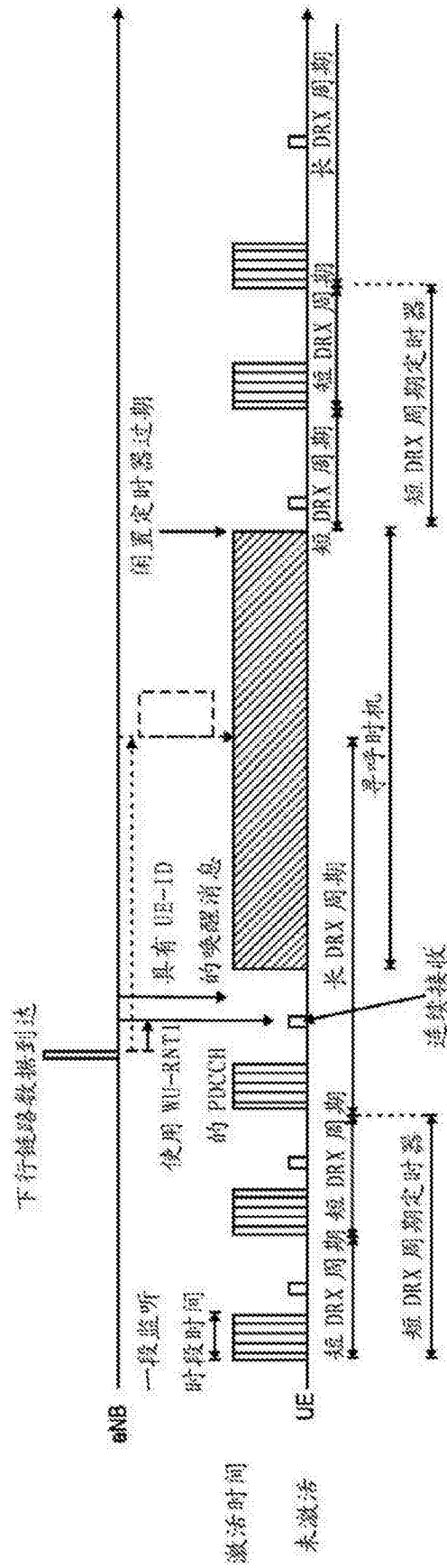


图18

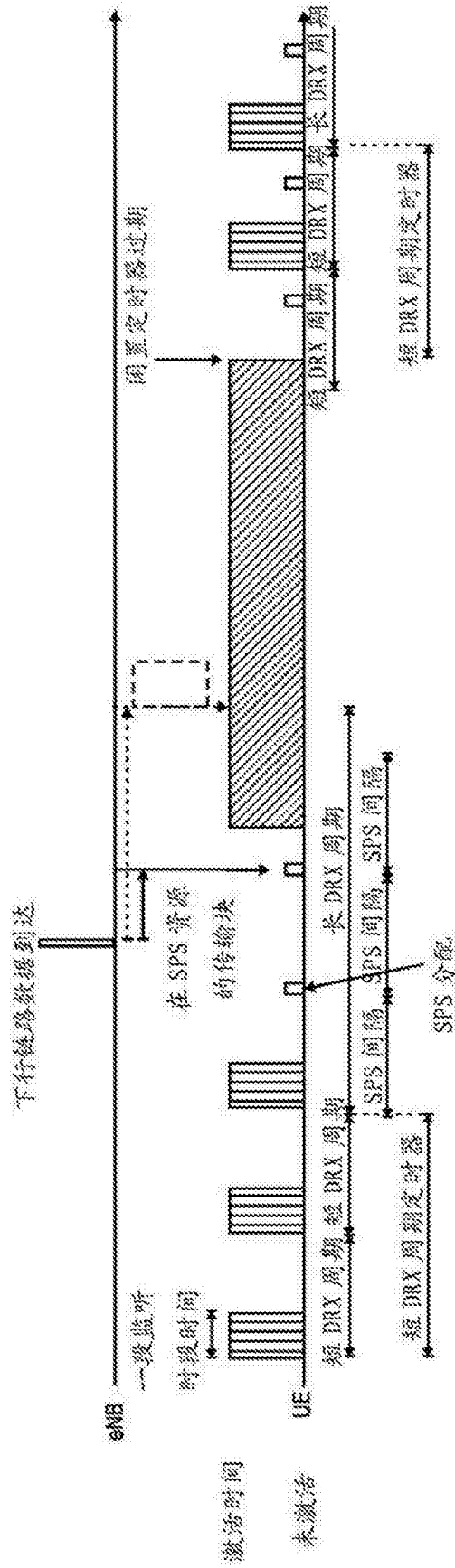


图19