



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105122925 B

(45)授权公告日 2019.07.30

(21)申请号 201480021137.3

(51)Int.CI.

(22)申请日 2014.04.17

H04W 74/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04W 74/00(2006.01)

申请公布号 CN 105122925 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2015.12.02

WO 2011087274 A2, 2011.07.21, 说明书第 [0033]、[0041]-[0044]、[0052]-[0066]、 [0076]-[0095]、[0116]-[0130]、[0169]-[0178] 段以及图9-10.

(30)优先权数据

WO 2011087274 A2, 2011.07.21, 说明书第 [0033]、[0041]-[0044]、[0052]-[0066]、 [0076]-[0095]、[0116]-[0130]、[0169]-[0178] 段以及图9-10.

61/813,002 2013.04.17 US

EP 2302965 A1, 2011.03.30, 全文.

14/254,528 2014.04.16 US

China Telecom.Discussion on coverage improvement for MTC.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #71 R1-124793》.2012, 第3页第1-29行.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

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.

2015.10.14

审查员 陈欢

(86)PCT国际申请的申请数据

权利要求书3页 说明书11页 附图6页

PCT/US2014/034473 2014.04.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/172528 EN 2014.10.23

(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

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

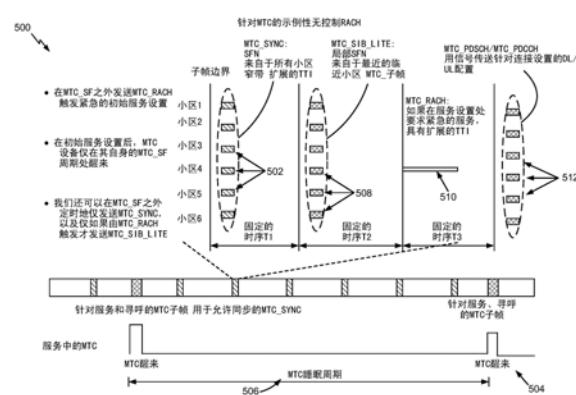
代理人 张扬 王英

(54)发明名称

针对覆盖受限的机器类型通信的无控制操作

(57)摘要

本公开内容的某些方面总体上涉及无线通信，并且更具体地涉及用于针对机器类型通信(MTC)的无控制操作的技术。



1. 一种用于通过用户设备(UE)来执行随机接入信道(RACH)过程的方法,包括:

发送绑定的RACH序列,其中,发送所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔(TTI)内发送所述RACH序列;以及

接收在第一绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中的RACH响应,其中,接收所述RACH响应包括在第二多个TTI内接收所述第一绑定的PDSCH。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所接收的绑定的PDSCH来发送绑定的物理上行链路共享信道(PUSCH),其中,发送所述绑定的PUSCH包括在第三多个TTI内发送所述绑定的PUSCH。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述绑定的PUSCH的大小是用信号在所述第一绑定的PDSCH中通知的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述绑定的RACH序列指示所述UE的覆盖限制。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述绑定的RACH序列是在所述第一多个TTI中的各TTI中作为包括至少一个资源块(RB)的窄带传输来被发送的,其中,所述至少一个RB的位置是小区ID的函数。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述绑定的RACH序列是小区ID的函数。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH的资源块(RB)的位置与以下各项中的至少一项相联系:所述RACH序列的RB的位置、所述RACH序列本身、所述绑定的RACH序列的大小、或小区ID。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH的大小是基于所述绑定的RACH序列的大小的。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收绑定的物理下行链路控制信道(PDCCH)或增强的PDCCH(ePDCCH),其中,接收所述绑定的PDCCH或ePDCCH包括在第三多个TTI内接收所述绑定的PDCCH或ePDCCH,其中,所述绑定的PDCCH或ePDCCH调度所述第一绑定的PDSCH,并且其中,所述绑定的PDCCH或ePDCCH的大小是基于所述绑定的RACH序列的大小的。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH的调制和编码方案(MCS)是用信号在系统信息块(SIB)中通知的。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH是使用从调制和编码方案(MCS)的集合中选择的MCS来发送的,以及所述UE经由盲解码来检测所述第一绑定的PDSCH。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收同步信号;以及

醒来以基于所述同步信号来执行所述RACH过程。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收指示针对一个或多个随后的消息的分配的第二绑定的PDSCH,其中,接收所述第二绑定的PDSCH包括在第三多个TTI内接收所述第二绑定的PDSCH。

14. 一种用于通过基站(BS)执行随机接入信道(RACH)过程的方法,包括:

从用户设备(UE)接收绑定的RACH序列,其中,接收所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔(TTI)内接收所述RACH序列;以及

在第一绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中向所述UE发送RACH响应,其中,发送所

述RACH响应包括在第二多个TTI内发送所述第一绑定的PDSCH。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

从所述UE接收基于所述第一绑定的PDSCH的绑定的物理上行链路共享信道(PUSCH),其中,接收所述绑定的PUSCH包括在第三多个TTI内接收所述绑定的PUSCH。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述绑定的PUSCH的大小是用信号在所述第一绑定的PDSCH中通知的。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述绑定的RACH序列指示所述UE的覆盖限制。

18. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述绑定的RACH序列是在所述第一多个TTI中的各TTI中作为包括至少一个资源块(RB)的窄带传输来被接收的,其中,所述至少一个RB的位置是小区ID的函数。

19. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述绑定的RACH序列是小区ID的函数。

20. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH的资源块(RB)的位置与以下各项中的至少一项相联系:所述RACH序列的RB的位置、所述RACH序列本身、所述绑定的RACH序列的大小、或小区ID。

21. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH的大小是基于所述绑定的RACH序列的大小的。

22. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

发送绑定的物理下行链路控制信道(PDCCH)或增强的PDCCH(ePDCCH),其中,发送所述绑定的PDCCH或ePDCCH包括在第三多个TTI内发送所述绑定的PDCCH或ePDCCH,其中,所述绑定的PDCCH或ePDCCH调度所述第一绑定的PDSCH,并且其中,所述绑定的PDCCH或ePDCCH的大小是基于所述绑定的RACH序列的大小的。

23. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH的调制和编码方案(MCS)是用信号在系统信息块(SIB)中通知的。

24. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一绑定的PDSCH是使用从调制和编码方案(MCS)的集合中选择的MCS来发送的,以及所述UE经由盲解码来检测所述第一绑定的PDSCH。

25. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

发送同步信号,其中,所述UE醒来以基于所述同步信号来执行所述RACH过程。

26. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

发送指示针对一个或多个随后的消息的分配的第二绑定的PDSCH,其中,发送所述第二绑定的PDSCH包括在第三多个TTI内发送所述第二绑定的PDSCH。

27. 一种用于通过用户设备(UE)执行随机接入信道(RACH)过程的装置,包括:

用于发送绑定的RACH序列的单元,其中,发送所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔(TTI)内发送所述RACH序列;以及

用于接收在绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中的RACH响应的单元,其中,接收所述RACH响应包括在第二多个TTI内接收所述绑定的PDSCH。

28. 一种用于通过基站(BS)执行随机接入信道(RACH)过程的装置,包括:

用于从用户设备(UE)接收绑定的RACH序列的单元,其中,接收所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔(TTI)内接收所述RACH序列;以及

用于在第一绑定的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中向所述UE发送RACH响应的单元，其中，发送所述RACH响应包括在第二多个TTI内发送所述第一绑定的PDSCH。

29. 一种用于执行随机接入信道 (RACH) 过程的装置，包括：

至少一个处理器，其被配置为：

发送绑定的RACH序列，其中，发送所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔 (TTI) 内发送所述RACH序列；以及

接收在第一绑定的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中的RACH响应，其中，接收所述RACH响应包括在第二多个TTI内接收所述第一绑定的PDSCH；以及

存储器，其耦合到所述至少一个处理器。

30. 一种用于执行随机接入信道 (RACH) 过程的装置，包括：

至少一个处理器，其被配置为：

从用户设备 (UE) 接收绑定的RACH序列，其中，接收所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔 (TTI) 内接收所述RACH序列；以及

在第一绑定的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中向所述UE发送RACH响应，其中，发送所述RACH响应包括在第二多个TTI内发送所述第一绑定的PDSCH；以及

存储器，其耦合到所述至少一个处理器。

31. 一种非暂时性计算机可读介质，其具有存储于其上的用于通过用户设备 (UE) 来执行随机接入信道 (RACH) 过程的计算机可执行代码，包括：

用于发送绑定的RACH序列的代码，其中，发送所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔 (TTI) 内发送所述RACH序列；以及

用于接收在绑定的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中的RACH响应的代码，其中，接收所述RACH响应包括在第二多个TTI内接收所述绑定的PDSCH。

32. 一种非暂时性计算机可读介质，其具有存储于其上的用于通过基站 (BS) 来执行随机接入信道 (RACH) 过程的计算机可执行代码，包括：

用于从用户设备 (UE) 接收绑定的RACH序列的代码，其中，接收所述绑定的RACH序列包括在第一多个传输时间间隔 (TTI) 内接收所述RACH序列；以及

用于在第一绑定的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中向所述UE发送RACH响应的代码，其中，发送所述RACH响应包括在第二多个TTI内发送所述第一绑定的PDSCH。

针对覆盖受限的机器类型通信的无控制操作

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2013年4月17日递交的美国临时申请No.61/813,002的优先权，该临时申请被转让给本申请的受让人，并且因此通过引用的方式将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容的某些方面总体上涉及无线通信，并且更具体地涉及用于针对机器类型通信(MTC)的无控制操作的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署，以提供诸如语音、数据等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)来支持与多用户进行通信的多址系统。这些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、第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)/改进LTE系统以及正交频分多址(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。每个终端经由在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，而反向链路(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多输入多输出(MIMO)系统来建立此通信链路。

[0006] 无线通信网络可包括能够支持针对多个无线设备的通信的多个基站。无线设备包括用户设备(UE)和远程设备。UE可以是在人的直接控制下工作的设备。UE的一些例子包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本等。远程设备可以是不在人的直接控制下工作的设备。远程设备的一些例子包括传感器、仪表、监控器、位置标签等。远程设备可以与基站、另一个远程设备或某种其它实体进行通信。机器类型通信(MTC)指的是在通信的至少一端上涉及至少一个远程设备的通信。

发明内容

[0007] 本公开内容的某些方面提供了一种通过用户设备(UE)进行的无线通信的方法。所述方法总体上包括发送绑定的随机接入信道(RACH)序列以及接收在绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中的RACH响应。本公开内容的某些方面提供了一种用于通过UE执行RACH过程的装置，包括至少一个处理器，其被配置成发送绑定的RACH序列以及接收在绑定的PDSCH中的RACH响应，以及存储器，其与所述至少一个处理器耦合。本公开内容的某些方面提供了一种用于通过UE执行RACH过程的装置，包括用于发送绑定的RACH序列的单元以及用于接收在绑定的PDSCH中的RACH响应的单元。本公开内容的某些方面提供了一种通过UE进

行的无线通信的程序产品,包括具有存储在其上的用于发送绑定的RACH序列以及接收在绑定的PDSCH中的RACH响应的指令的计算机可读介质。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了一种通过基站(BS)进行的无线通信的方法。所述方法总体上包括从UE接收绑定的随机接入信道(RACH)序列以及在绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中向所述UE发送RACH响应。本公开内容的某些方面提供了一种用于通过基站(BS)执行随机接入信道(RACH)过程的装置,包括至少一个处理器,其被配置成从用户设备(UE)接收绑定的RACH序列以及在绑定的PDSCH中向所述UE发送RACH响应,以及存储器,其与所述至少一个处理器耦合。本公开内容的某些方面提供了一种用于通过基站(BS)执行RACH过程的装置,包括用于从UE接收绑定的RACH序列的单元以及用于在绑定的PDSCH中向所述UE发送RACH响应的单元。本公开内容的某些方面提供了一种用于通过基站(BS)进行的无线通信的程序产品,包括具有存储在其上的用于从UE接收绑定的RACH序列以及在绑定的PDSCH中向所述UE发送RACH响应的指令的计算机可读介质。

[0009] 提供了大量的其它方面,包括方法、装置、系统、计算机程序产品、以及处理系统。

附图说明

[0010] 图1是概念性地说明了根据本公开内容的某些方面的无线通信网络的例子的框图。

[0011] 图2示出了概念性地说明了根据本公开内容的某些方面的在无线通信网络中的基站与用户设备(UE)进行通信的例子的框图。

[0012] 图3是概念性地说明了根据本公开内容的某些方面的无线通信系统中的帧结构的例子的框图。

[0013] 图4是概念性地说明了使用常规循环前缀的两个示例性子帧格式的框图。

[0014] 图5说明了根据本公开内容的某些方面的示例性无控制随机接入信道(RACH)操作。

[0015] 图6说明了根据本公开内容的某些方面的由用户设备(UE)进行的无线通信的示例性操作。

[0016] 图7说明了根据本公开内容的某些方面的由基站(BS)进行的无线通信的示例性操作。

具体实施方式

[0017] 本公开内容的方面提供了涉及针对机器类型通信(MTC)的无控制操作的技术。

[0018] 本文所描述的技术可以用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其它网络的各种无线通信网络。术语“网络”和“系统”经常被互换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、CDMA2000等无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)、时分同步CDMA(TD-SCDMA),以及CDMA的其它变形。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95以及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的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是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进LTE(LTE-A)(以频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两种方式)是使用E-

UTRA的UMTS的新版本,其在下行链路上采用OFDMA,而在上行链路上采用SC-FDMA。在来自名称为“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以及GSM。在来自于名称为“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用于上文所提及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/改进LTE描述了本技术的某些方面,并且在下文描述的多处中使用了LTE/改进LTE术语。LTE和LTE-A通常被称为LTE。

[0019] 图1示出了无线通信网络100,其可以是LTE网络或某种其它无线网络。无线网络100可包括多个演进的节点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可以被称为基站、节点B、eNodeB、接入点等。每个eNB可以提供针对特定地理区域的通信覆盖。在3GPP中,取决于使用术语的语境,术语“小区”可以指代eNB的覆盖区域和/或服务于这一覆盖区域的eNB子系统。

[0020] eNB可以提供针对宏小区、微微小区、毫微微小区、和/或其它类型的小区的通信覆盖。宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,几公里的半径)并且可以允许由具有服务订阅的UE进行无限制的接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域并且可以允许由具有服务订阅的UE进行无限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭)并且可以允许由与该毫微微小区具有关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE)进行受限制的接入。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所示的例子中,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。在本文中可以互换地使用术语“eNB”、“基站”以及“小区”。

[0021] 无线网络100还可包括中继站。中继站是可以从上游站(例如,eNB或UE)接收数据传输并且向下游站(例如,UE或eNB)发送数据传输的实体。中继站还可以是能够为其它UE进行中继传输的UE。在图1所示的例子中,中继站110d可以与宏eNB 110a和UE 120d进行通信以便有助于在eNB 110a和UE 120d之间进行通信。中继站也可以被称为中继eNB、中继基站、中继器等。

[0022] 无线网络100可以是包括例如宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继eNB等不同类型的eNB的异构网络。在无线网络100中,这些不同类型的eNB可以具有不同的发射功率水平、不同的覆盖区域以及不同的干扰影响。例如,宏eNB可以具有较高发射功率水平(例如,5至40瓦),而微微eNB、毫微微eNB以及中继eNB可以具有较低发射功率水平(例如,0.1至2瓦)。

[0023] 网络控制器130可以耦合到一组eNB并且可以提供针对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与eNB进行通信。eNB还可以(例如,经由无线回程或有线回程直接地或间接地)彼此进行通信。

[0024] UE 120(例如,120a、120b、120c)可以分散于整个无线网络100中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以被称为接入终端、终端、移动站、用户单元、站等。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、平板计算机、智能电话、上网本、智能本、超级本等。在图1中,具有双箭头的实线表示在UE和服务eNB之间的期望传输,该服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上服务于UE的eNB。具有双箭头的虚线表示在UE和eNB之间的潜在干扰的

传输。

[0025] 图2示出了基站/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,并且UE 120可以是图1中的UE中的一个UE。基站110可以装备有T个天线234a至234t,并且UE 120可以装备有R个天线252a至252r,其中通常 $T \geq 1$ 和 $R \geq 1$ 。

[0026] 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、基于从每个UE接收到的CQI为该UE选择一个或多个调制和编码方案(MCS)、基于为每个UE所选择的MCS来处理(例如,编码和调制)针对该UE的数据,以及提供针对所有UE的数据符号。发送处理器220还可以处理系统信息(例如,针对SRPI等)和控制信息(例如,CQI请求、准予、上层信令等),以及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,特定于小区的参考信号(CRS))的参考符号以及同步信号(例如,主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))。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)以获得输出采样流。每个调制器232可以进一步地处理(例如,转换到模拟、放大、滤波、上变频)输出采样流以获得下行链路信号。可以经由T个天线234a至234t分别地发送来自于调制器232a至232t的T个下行链路信号。

[0027] 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,并且可以分别地向解调器(DEMOD)254a至254r提供接收到的信号。每个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化)其接收到的信号以获得输入采样。每个解调器254可以进一步地处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得接收到的符号。MIMO检测器256可以从所有R个解调器254a至254r获得接收到的符号、对接收到的符号执行MIMO检测(如适用的话),并且提供检测到的符号。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UE 120的经解码的数据,以及向控制器/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)、参考信号强度指示符(RSSI)、参考信号接收质量(RSRQ)、信道质量指示符(CQI)等。

[0028] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器264可以接收和处理来自于数据源262的数据和来自于控制器/处理器280的控制信息(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。来自于发送处理器264的符号可以由TX MIMO处理器266进行预编码(如适用的话)、由调制器254a至254r进行进一步处理(例如,针对SC-FDM、OFDM等),并且被发送给基站110。在基站110处,来自于UE 120和其它UE的上行链路信号可以由天线234接收、由解调器232处理、由MIMO检测器236检测(如适用的话),并且由接收处理器238进行进一步处理以获得由UE 120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提供经解码的数据并且向控制器/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与网络控制器130进行通信。网络控制器130可以包括通信单元294,控制器/处理器290以及存储器292。

[0029] 控制器/处理器240和280可以分别指导在基站110和UE 120处的操作。在基站110处的处理器240和/或其它处理器和模块、和/或在UE 120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282可以分别为基站110和UE 120存储数据和程序代码。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。

[0030] 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,并且对在所确定绑定大小的所绑定的连续资源块中的数据进行预编码,其中每个绑定束中的资源块可以利用公共的预编码矩阵来进行预编码。换句话说,可以使用相同的预编码器对在资源块中的诸如特定于UE的参考信号(UE-RS)的参考信号和/或数据进行预编码。此外,用于在所绑定的RB中每一个RB(资源块)中的UE-RS的功率水平可以是相同的。

[0031] UE 120可以被配置为执行相反的处理以对从基站110被发送的数据进行解码。例如,UE 120可以被配置为基于所接收到的、在连续的资源块(RB)的绑定束中从基站被发送的数据的数据分配大小来确定绑定大小,其中每个绑定束中的资源块中的至少一个参考信号是利用公共的预编码矩阵来被预编码的、基于所确定的绑定大小和从基站被发送的一个或多个参考信号来估计至少一个经预编码的信道,以及使用所估计的经预编码的信道来解码接收到的绑定束。

[0032] 图3示出了在LTE中针对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的传输时间线划分为无线帧的单元。每个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(ms))并且可以被划分为具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括2个时隙。因此,每个无线帧可包括具有索引0至19的20个时隙。每个时隙可包括L个符号周期,例如,针对常规循环前缀的7个符号周期(如图3所示)或针对扩展循环前缀的6个符号周期。可以将索引0至2L-1分配给每个子帧中的2L个符号周期。

[0033] 在LTE中,eNB可以在下行链路上在系统带宽的中心1.08MHz中发送针对由该eNB支持的每个小区的主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。如图3所示,可以在具有常规循环前缀的每个无线帧的子帧0和5中、分别在符号周期6和5中发送PSS和SSS。PSS和SSS可以由UE用于小区搜索和捕获。eNB可以跨系统带宽来发送针对由该eNB支持的每个小区的特定于小区的参考信号(CRS)。CRS可以在每个子帧的某些符号周期中被发送并且可以由UE用来执行信道估计、信道质量测量、和/或其它功能。此外,eNB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、在物理下行共享信道(PDSCH)上发送诸如系统信息块(SIB)的其它系统信息。eNB可以在子帧的前B个符号周期中、在物理下行控制信道(PDCCH)上发送控制信息/数据,其中B可以是针对每个子帧可配置的。eNB可以在每个子帧的剩余的符号周期中、在PDSCH上发送业务数据和/或其它数据。

[0034] 图4示出了在常规循环前缀情况下的两个示例性子帧格式410和420。可将可用的时间频率资源划分成资源块。每个资源块可以覆盖一个时隙中的12个子载波并且可以包括多个资源单元。每个资源单元可以覆盖一个符号周期中的一个子载波并且可以用于发送一个调制符号,所述调制符号可以是实数或复数值。

[0035] 子帧格式410可以用于装备具有两个天线的eNB。可以在符号周期0、4、7和11中从天线0和1发送CRS。参考信号是被发送机和接收机先验已知的信号并且还可以被称为导频。CRS是对于小区来说特定的参考信号,例如,是基于小区标识(ID)来生成的。在图4中,对于给定的具有标签Ra的资源单元,可以在该资源单元上从天线a发送调制符号(例如,CRS),并且不会在该资源元素上从其它天线发送调制符号。子帧格式420可以用于装备具有四个天

线的eNB。可以在符号周期0、4、7和11中从天线0和1发送CRS,以及在符号周期1和8中从天线2和3发送CRS。对于子帧格式410和420二者,可以在被均匀隔开的子载波(其可以基于小区ID来确定)上发送CRS,例如,如果小区ID是奇数,那么可以在奇数子载波上发送CRS。可以在相同的或不同的子载波上发送CRS,这取决于它们的小区ID。对于子帧格式410和420二者,未用于CRS的资源单元可以用于发送数据(例如,业务数据、控制数据、和/或其它数据)。

[0036] 在可公开获得的名为“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。

[0037] 交错结构可以用于LTE中的针对FDD的下行链路和上行链路中的每一个。例如,可以定义具有索引0至Q-1的Q个交错,其中,Q可以等于4、6、8、10或其它值。每个交错可以包括被Q个子帧隔开的子帧。特别地,交错q可以包括子帧 $q, q+Q, q+2Q$ 等,其中, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0038] 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,发送机(例如,eNB)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)正确地解码或遇到某种其它终止条件为止。对于同步HARQ,可以在单个交错的子帧中发送分组的所有传输。对于异步HARQ,可以在任何子帧中发送分组的每一个传输。

[0039] UE可以位于多个eNB的覆盖之内。可以选择这些eNB中的一个来服务UE。可以基于诸如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等各种标准来选择服务的eNB。可以由信号与干扰加噪声比(SINR)、或参考信号接收质量(RSRQ)、或某种其它度量来量化接收信号质量。UE可以工作在显著干扰的情形中,其中UE可以观察到来自于一个或多个干扰eNB的高干扰。

[0040] 机器类型通信(MTC)

[0041] LTE研究组正在考虑针对机器类型通信(MTC)的LTE的使用。传统LTE设计的主要焦点在于频谱效率的提高、无处不在的覆盖、增强的服务质量(QoS)支持等。这典型地引起高端设备,诸如最先进的智能手机、平板电脑等。然而,也应该支持低成本、低速率(小于100kpbs)的设备。一些市场预测显示低成本设备的数量会大大地超过当今的蜂窝手机的数量。

[0042] 在LTE Rel-11中进行了对基于LTE的低成本MTC(机器类型通信)UE的研究项目。特别地,下面的项目正在研究中:最大带宽的减小、单个接收RF链的使用、峰值速率的减小、发射功率的减小、以及半双工操作。

[0043] 因为针对低成本设备的预期的数据速率小于100kpbs,所以仅在窄的带宽上操作设备以降低设备的成本是可能的。

[0044] 已经考虑了两种操作情形。一种操作情形是留出某个窄的带宽(例如,1.25MHz)以支持MTC操作。对于在这种情形中的操作,无需改变标准。另一种操作情形是在较大的带宽中操作低成本UE。在这个情形中,低成本UE会与普通的UE共存。

[0045] 对于较大的带宽中的低成本UE存在两种可能的操作。在第一操作中,低成本UE将在与其它UE相同的较大的带宽上操作,例如,大至20MHz。这样做不会有标准上的影响,但是这样做在降低UE的成本和电池功耗方面是没有帮助的。在第二操作中,相比于由其它UE使用的,低成本UE将利用较小的带宽来操作。

[0046] 在LTE Rel-8/9/10中,物理下行链路控制信道(PDCCH)位于子帧中的前若干个符号中。PDCCH是跨整个系统带宽来分布的。PDCCH与PDSCH是时分复用的。实际上,子帧被划分

成控制区域和数据区域。

[0047] 在Rel-11中,将引入新的控制(例如,增强的PDCCH(ePDCCH))。与占据子帧中的前若干个符号的传统PDCCH不同,ePDCCH将占据数据区域,类似于物理下行链路共享信道(PDSCH)。对ePDCCH的使用增加控制信道容量、支持频域小区间干扰协调(ICIC)、提高对控制信道资源的空间的重复使用、支持波束成形和/或分集、在新的载波类型上以及多媒体广播单频网络(MBSFN)子帧中操作、以及允许接收ePDCCH的新的UE利用与传统UE相同的载波。

[0048] 对于MTC,LTE研究组正在考虑在与非MTC设备相比的情况下20dB的覆盖增强(例如,在来自于MTC设备的信号比来自于非MTC设备的信号弱20dB的情况下,所述来自于MTC设备的信号应该被eNB接收)。20dB的覆盖增强允许相比于来自非MTC设备的信号来说,来自于MTC设备的信号相距更远的距离被接收。对于控制信道(例如,PDCCH和ePDCCH)以及PDSCH,已经考虑长TTI绑定来实现下行链路覆盖增强。此外,窄带操作被提出以支持这种操作。目前,正在考虑针对控制信道的几百毫秒的绑定大小,由于为了使UE接收指示了UE应该如何以及何时来发送或接收用户数据的控制(例如,调度)信息,需要UE要活跃地接收(以及基站要活跃地发送)几百毫秒,因此这与非绑定的通信相比是非常低效的。

[0049] 在LTE Rel-8/9/10中,可以在每个UE的基础上来配置传输时间间隔(TTI)(或子帧)绑定。由较高层提供的参数ttibundling来配置子帧绑定操作。参数ttibundling是在可公开获得的名为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC)”的3GPP TS 36.311中描述的布尔参数(例如,真/假)。

[0050] 在LTE Rel-8/9/10中,如果针对UE配置TTI绑定,那么子帧绑定操作仅被应用于UL-SCH。子帧绑定不被应用于其它UL信号/业务(诸如上行链路控制信息)。绑定大小是固定在4(子帧)的。也就是说,传送相同的数据但是可能以不同的形式被编码的PUSCH将由被配置用于以4个连续的子帧来进行TTI绑定的UE来发送。在所绑定的子帧中的每一个子帧中使用相同的混合ARQ过程号。资源分配大小被限制为多至3个资源块(RB)。调制阶数被设置为2(正交相移键控(QPSK))。绑定束被视为单个资源,例如,对于每个绑定束使用单个准予和单个混合ARQ确认。接收绑定束的eNodeB可以使用在4个子帧中接收的信号以确定所传送的数据以及发送针对绑定束的确认或否定确认(ACK/NACK)。TTI绑定主要用于低速率业务。

[0051] 如果由于较低的上行链路链路预算导致不能在单个TTI中发送基于互联网协议的语音(VoIP)分组,那么可以应用层2(L2)分段。例如,VoIP分组可以被分段在4个无线链路控制(RLC)协议数据单元(PDU)中,在4个连续的TTI中发送所述4个无线链路控制协议数据单元,以及可以把2至3个HARQ重传作为目标以实现足够的覆盖(例如,为了使接收机组合传输中的所有传输以及确定PDU的内容,每个PDU可以被重传2至3次)。

[0052] L2分段的这种方法可能具有缺点。例如,每个额外的区段引入1比特的RLC、1比特的介质访问控制(MAC)、以及3比特的层1(L1)循环冗余校验(CRC)开销,例如,在假设33比特的RLC服务数据单元(SDU)大小时为15%的开销。这意味着对于4个区段,存在45%的额外的组合的L1和L2开销(例如,来自于每个33比特的RLC SDU的15比特用于由分段操作引入的开销)。针对每个区段的HARQ传输/重传会要求对PDCCH的准予并且可能消耗显著的PDCCH资源。在每个HARQ传输或重传之后为物理HARQ指示符信道(PHICH)上的HARQ反馈。假定NAK-ACK错误率为 10^{-3} (例如,1000个NAK中有一个NAK被错误地解释为ACK),那么大量的HARQ反馈信号可以导致较高的分组丢失概率。因为发射机不重发针对其发射机错误地接收了ACK的

分组,所以分组可能会丢失。例如,如果发送了12个HARQ反馈信号,那么HARQ反馈错误率可能是 1.2×10^{-2} 的数量级。对于VoIP业务来说,大于 10^{-2} 的分组丢失率被认为是无法接受的。

[0053] 使用每个TTI绑定束的仅单个上行链路准予和单个PHICH信号可以比L2分段更有优势。此外,因为不需要L2分段,所以将减少L1和L2开销。

[0054] 当LTE网络绑定了几百毫秒用于覆盖增强时,MTC设备不得不在长绑定的情况下执行控制和数据解码二者。例如,如果eNB向被配置为以200毫秒的绑定束来绑定TTI的MTC设备进行发送,那么为了接收传输,MTC设备不得不对发送了200毫秒的控制信道(例如,PDCCH)进行解码,以及对由控制信道调度了至少200毫秒的数据信道进行解码。

[0055] 通过半持久调度(SPS)可以减小控制信道开销,然而,当MTC UE需要执行随机接入信道(RACH)过程以及接收初始传输资源分配(例如,在开始SPS之前的分配)时,MTC UE仍然不得不解码绑定的PDCCH或ePDCCH。

[0056] 当UE不具有到eNodeB的无线连接时,其可以执行RACH过程以建立连接。在可公开获得的名为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification”的3GPP TS36.321中描述了RACH过程。在RACH过程期间,UE选择64个可能的随机接入前导码或序列中的一个,并且将该序列作为RACH过程的消息1在物理随机接入信道(PRACH)上进行发送。eNodeB可以接收PRACH,并且将涉及该序列的随机接入响应(RAR)作为RACH过程的消息2在包含上行链路准予的PDCCH中进行发送。UE可以监测来自于eNodeB的PDCCH以及检测涉及该UE的序列的RAR。UE可以随后基于上行链路准予来进行发送、建立到eNodeB的连接,以及由该eNodeB来服务。

[0057] 针对覆盖受限的机器类型通信(MTC)的示例性无控制操作

[0058] 根据本公开内容的某些方面,MTC设备可以执行针对RACH的无控制操作。用于针对RACH的无控制操作的过程可如下文。

[0059] 对于RACH过程的消息1(Msg 1),MTC设备选择绑定的(例如,在一绑定束TTI内发送的)RACH序列,以向eNB指示该MTC设备具有覆盖限制。例如,MTC设备可以通过从eNodeB接收系统信息块(SIB)或通过查询RACH序列表来确定哪个(哪些)RACH序列指示覆盖限制。传输可以是窄带的,例如,1RB。Msg 1的RB位置可以是小区ID的函数。RACH序列也可以是小区ID的函数。

[0060] 对于RACH过程的消息2(Msg 2),eNB可以发送绑定的(例如,在一绑定束TTI内发送的)RACH响应。可以在有或没有(例如,无控制操作)PDCCH/ePDCCH调度PDSCH的情况下,在绑定的PDSCH中发送RACH响应。可以基于RACH Msg 1RB位置、RACH序列、RACH Msg 1绑定束大小、小区ID等、或其组合来选择绑定的PDSCH(例如,Msg 2)的RB或多个RB。如果不执行无控制操作,则绑定的PDSCH和/或调度该PDSCH的PDCCH/ePDCCH的大小可以基于RACH Msg 1绑定束大小。可以预定义或用信号在系统信息块(SIB)中通知PDSCH调制和编码方案(MCS)。此外,例如,MCS可以受限于较小的集合,使得MTC设备可以执行盲解码以确定MCS和解码PDSCH。Msg 2可以明确地指示要由UE在发送RACH过程的消息3中使用的绑定束大小。

[0061] 对于RACH过程的消息3(Msg 3),MTC设备可以使用在来自于Msg 2的分配信息中指定的传输资源来发送绑定的PUSCH。

[0062] 可以在有或没有控制信道传输准予被使用的传输资源的情况下,在PDSCH或PUSCH上发送eNodeB和MTC设备之间的进一步的消息,例如,每个PDSCH可以传送针对下一个PDSCH

和PUSCH的准予或可以使用SPS。

[0063] 图5示出了根据本公开内容的某些方面的示例性无控制随机接入信道(RACH)操作500。

[0064] 根据本公开内容的某些方面,诸如图1中的eNB 110a的eNB可以周期地发送针对MTC设备的同步信号或信道502。例如,eNB可以在每隔一个帧期间(例如,每20毫秒一次)发送针对MTC设备的同步信号或信道。MTC设备可以在长睡眠周期506后在504处醒来以及检测来自于eNB的MTC同步信号或其它下行链路(DL)传输。MTC设备可以接收MTC_SIB_LITE 508以及确定系统帧号(SFN)和关于eNB的其它信息。可以将MTC_SIB_LITE在同步信号之后发送固定数量的子帧。MTC设备可以通过发送MTC_RACH 510(例如,RACH过程的Msg 1)来发起RACH过程以连接到eNB。eNB可以利用MTC_PDSCH或MTC_PDCCH来响应MTC_RACH(例如,RACH过程的Msg 2)512。

[0065] 根据本公开内容的某些方面,当执行RACH过程时,MTC设备可以发送基于发送了检测到的DL传输的小区的小区ID所选择的RACH序列(例如,Msg 1)。根据某些方面,MTC设备可以在基于发送了检测到的DL传输的小区的小区ID所确定的传输资源(例如,RB)上发送RACH序列。对于RACH过程的Msg 1,如果MTC设备是覆盖受限的,那么MTC设备可以发送被选择用来指示MTC设备正在请求使用绑定的通信的RACH序列。对于Msg 2,针对绑定的PDSCH传输MTC设备可以搜索对应于Msg 1(例如,发送Msg 1之后的3个子帧)的RB。如果MTC设备接收和解码了PDSCH,那么MTC设备提取出要由MTC设备用于发送Msg 3的传输资源(例如,RB)分配信息。对于Msg 3,MTC设备可以发送绑定的PUSCH。如果小区接收到Msg 3,那么小区可以利用Msg 4回复MTC设备。小区可以将绑定的PDSCH作为Msg 4进行发送。在Msg 4中,MTC设备可以接收到具有针对下面的(例如,随后的)消息(或多个消息)的传输资源分配信息的绑定的PDSCH传输。

[0066] 根据本公开内容的某些方面,类似的设计也可以应用于基于PDCCH/ePDCCH的随机接入响应(RAR)。也就是说,可以将携带RAR的、调度PDSCH的PDCCH或ePDCCH的位置或解码候选者与RACH Msg 1RB、序列、RACH Msg 1绑定束大小、小区ID等、或其组合相链接。

[0067] 图6示出了根据本公开内容的某些方面可以由用户设备(UE)执行的示例操作600。例如,可以由UE 120a来执行该操作。在602处,UE可以发送绑定的随机接入信道(RACH)序列。例如,UE 120a可以使用被选择用来指示UE请求利用TTI绑定来通信的前导码来向eNB 110a发送RACH序列的Msg 1。在604处,UE可以在绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中接收RACH响应。例如,UE 120a可以接收在100个TTI上绑定的PDSCH中的RACH序列的Msg 2。

[0068] 图7示出了根据本公开内容的某些方面可以由基站(BS)执行的示例操作700。例如,操作700可以与操作600相反,并且可以由eNB 110a执行。在702处,BS可以从UE接收绑定的随机接入信道(RACH)序列。例如,eNB 110a可以从UE 120a接收指示要使用TTI绑定的请求的RACH序列的Msg 1。在704处,BS可以在绑定的物理下行链路共享信道(PDSCH)中向UE发送RACH响应。例如,eNB 110a可以在在100个TTI上绑定的PDSCH中向UE 120a发送RACH序列的Msg 2。

[0069] 此外,术语“或”旨在意指包含性的“或”而不是排他性的“或”。即,除非另有规定或根据上下文清楚可知,否则短语“X使用A或B”旨在于意味着任何自然的包含性的排列。即,任何以下的例子满足短语“X使用A或B”:X使用A;X使用B;或者X使用A和B二者。此外,除非另

有规定或者根据上下文清楚可知特指单数形式,否则在本申请以及所附的权利要求书中所使用的冠词“一(a)”和“一个(an)”通常应当被解释为意指“一个或多个”。如本文所使用的,涉及条目列表“中的至少一个”的短语指的是这些条目的任何组合,包括单个成员。举例而言,“a、b或c中的至少一个”旨在于覆盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c。

[0070] 以上描述的方法的各种操作可以由任何适当的能够执行相应功能的单元来执行。所述单元可包括各种硬件和/或软件/固件部件和/或模块,它们包括电路、专用集成电路(ASIC)或处理器,但不仅限于此。通常,在图中说明了操作的情况下,可以由任何适当的相对应的相应“手段+功能”部件来执行那些操作。

[0071] 本领域的技术人员将理解的是,可以使用各种不同的工艺和技术中的任何一种来表示信息和信号。例如,可遍及以上描述被提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其组合来表示。

[0072] 本领域的技术人员还将意识到的是,结合本文公开内容描述的各种说明性逻辑方框、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、软件/固件、或其组合。为了清楚地说明硬件和软件/固件的这种可互换性,上文已围绕各种说明性部件、方框、模块、电路和步骤的功能对其进行了概述。至于这样的功能是实现为硬件还是软件/固件,取决于特定的应用以及施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对各特定的应用,以变通的方式来实现所描述的功能,但是这样的实现决策不应当被解释为引起脱离了本公开内容的范围。

[0073] 可以利用被设计为执行本文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、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合来实现或执行结合本文公开内容描述的各种说明性逻辑方框、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,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、与DSP内核结合的一个或多个微处理器,或者任何其它这样的结构。

[0074] 结合本文公开内容描述的方法或者算法的步骤可以直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件/固件模块中,或者其组合中。软件/固件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、相位变化存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器使得处理器可以从存储介质读取信息,以及向存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以被整合到处理器中。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立部件存在于用户终端中。

[0075] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件/固件、固件或其组合中实现。如果在软件/固件中实现,则所述功能可以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传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是可由通用或专用计算机存取的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD/DVD或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以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以及可以由通用或专用计算机或通用或专用处理器来存取的任何其它介质。此外,任

何连接可以适当地被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)或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)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)、软盘和蓝光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0076] 提供了本公开内容的前述描述使得本领域的任何技术人员能够实施或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的,以及在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,本文所定义的通用原则可以应用到其它变形中。因此,本公开内容不是要受限于本文描述的例子和设计,而是要符合与本文所公开的原则和新颖性特征相一致的最大范围。

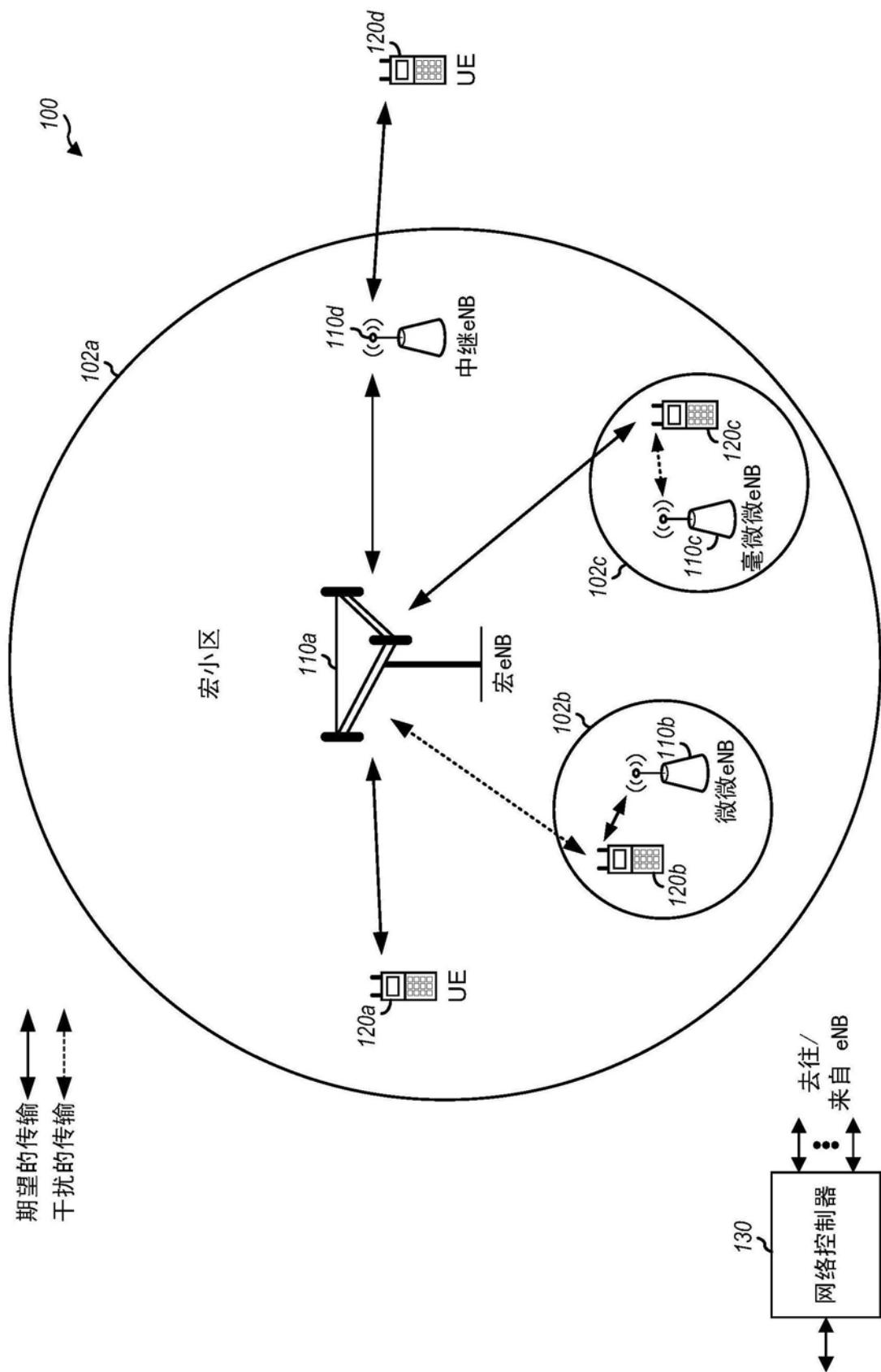


图1

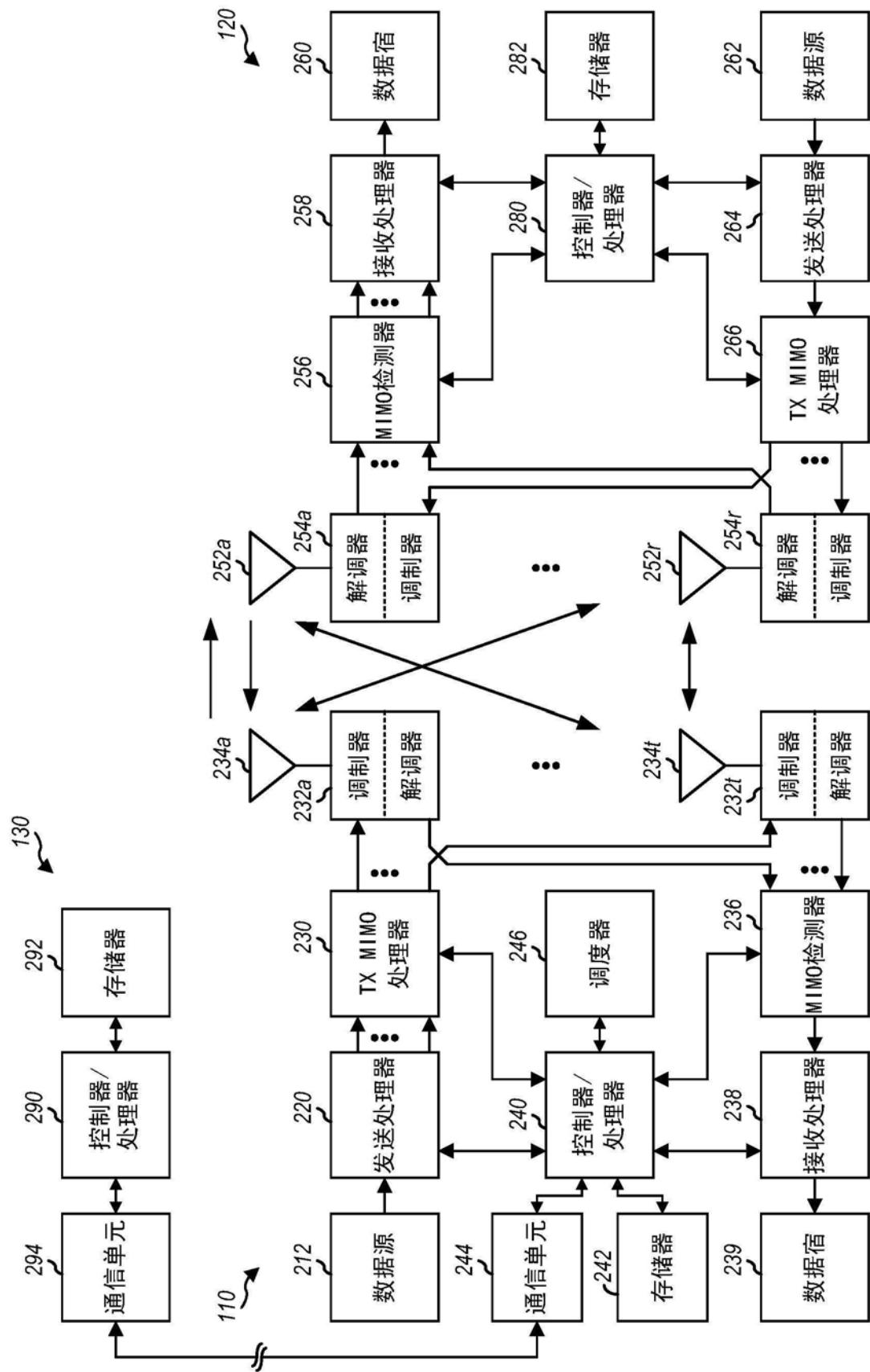


图2

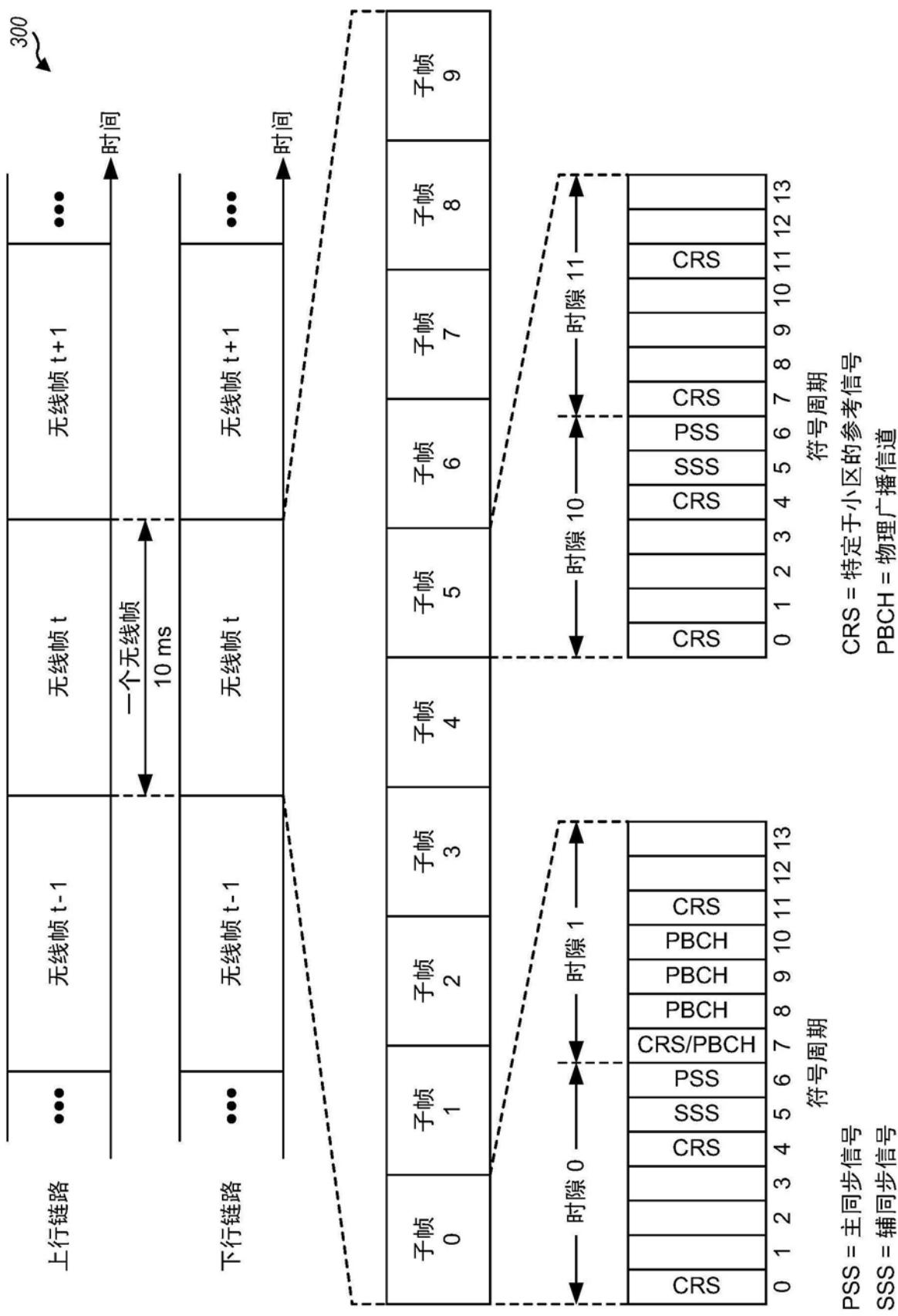


图3

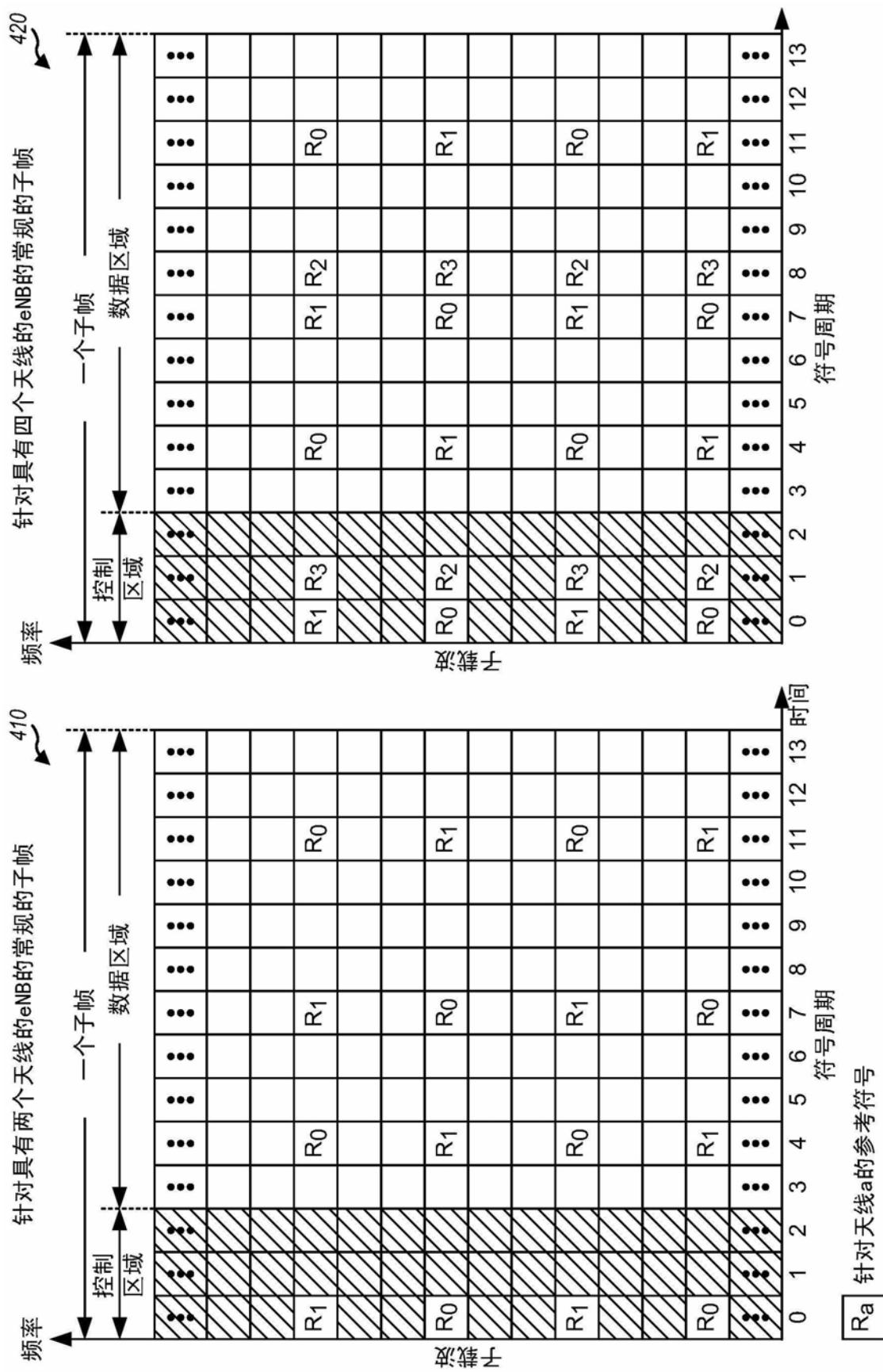


图4

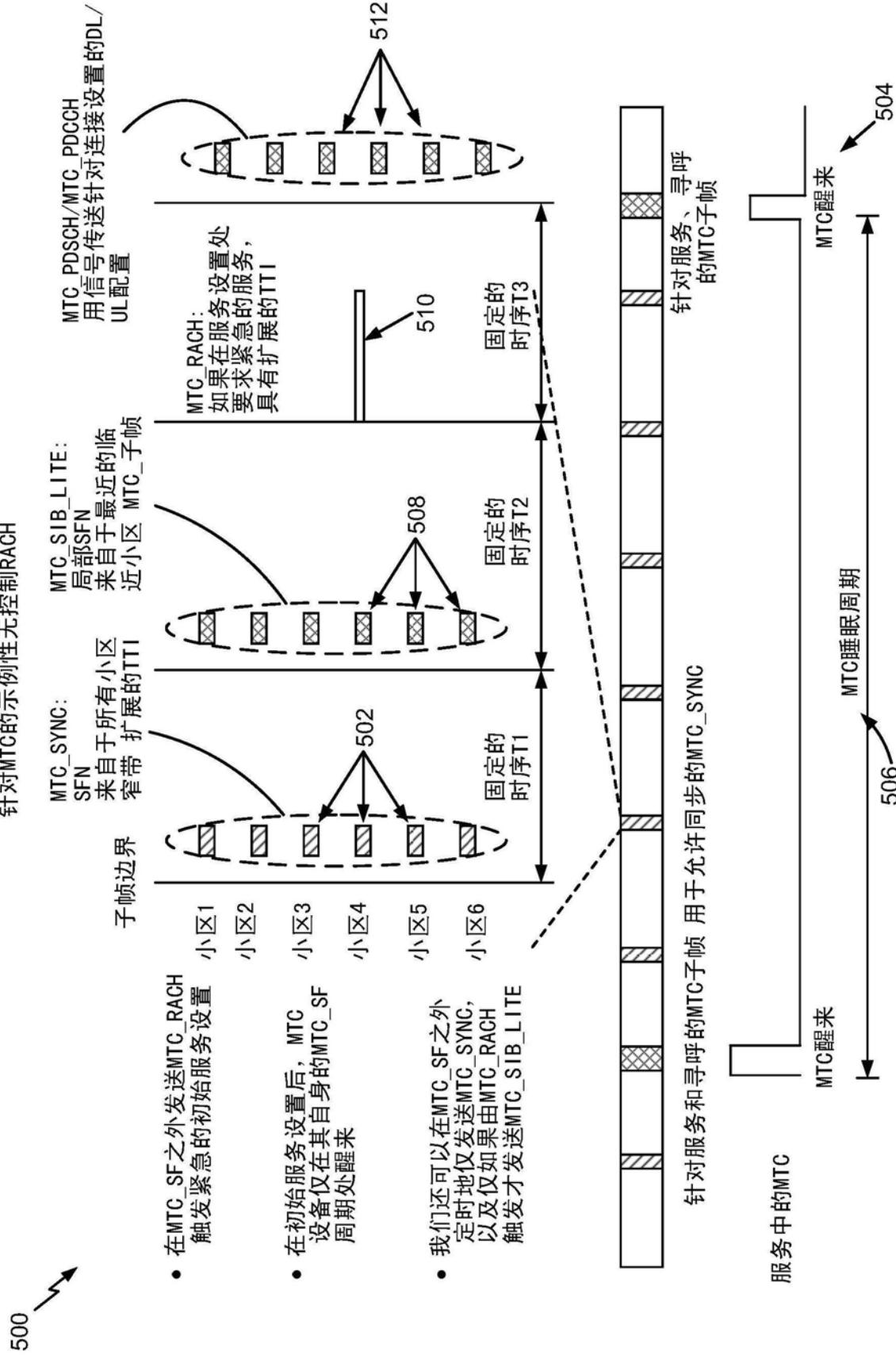


图5

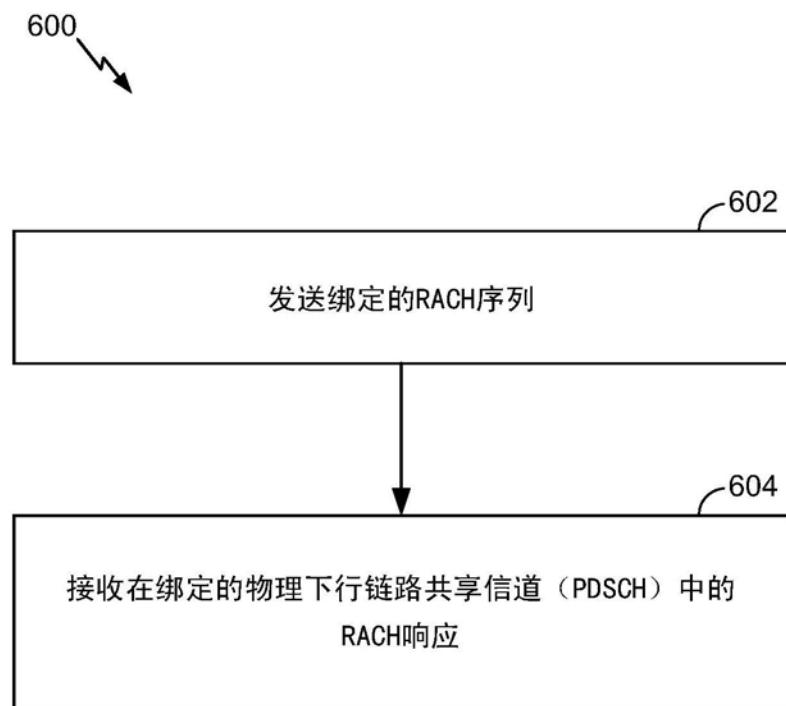


图6

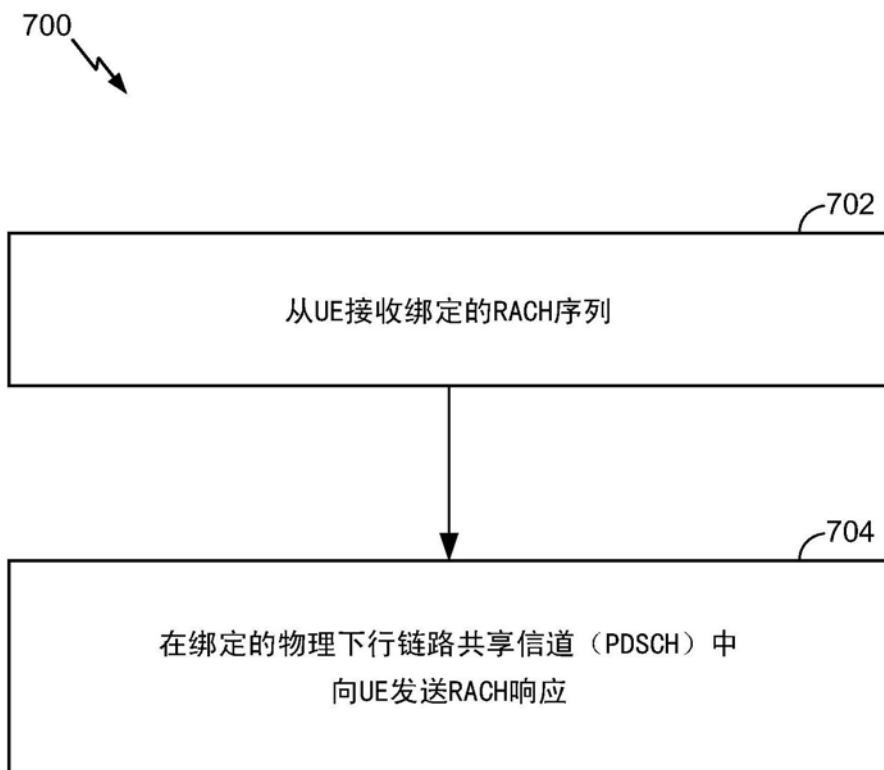


图7