



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104904281 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201480004478.X

(22)申请日 2014.01.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104904281 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(30)优先权数据
61/753,839 2013.01.17 US
14/151,330 2014.01.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.07.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/011017 2014.01.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/113284 EN 2014.07.24

(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 季庭方 P·加尔 W·陈
D·P·马拉蒂

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.

H04W 52/38(2006.01)

(56)对比文件

US 2009042566 A1,2009.02.12,
CN 103168441 A,2013.06.19,
US 2009075667 A,2009.03.19,
LG Electronics Inc..Power Saving for
MTC Devices.《3GPP TSG-RAN WG2 #69bis,R2-
102124》.2010,全文.

Honggang Li,Rui Huang,Shantidev
Mohanty.Long cycle persistent scheduling
for periodic M2M transmissions.《IEEE
802.16 Broadband Wireless Access Working
Group》.2011,第1页第1-2节,附图1,表855.

Honggang Li,Rui Huang,Shantidev
Mohanty.Long cycle persistent scheduling
for periodic M2M transmissions.《IEEE
802.16 Broadband Wireless Access Working
Group》.2011,第1页第1-2节,附图1,表855.

Institute for Information Industry
(III), Coiler Corporation.Dynamic
Separate RACH resources for MTC.《3GPP TSG
RAN WG2 #74,R2-113328》.2011,第1-2节.

审查员 房黎黎

权利要求书3页 说明书10页 附图11页

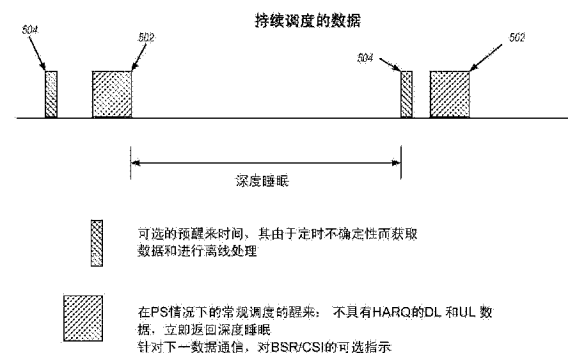
(54)发明名称

基于机器类型通信的用于LTE的功率高效操作的方法和装置

(57)摘要

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LTE MTC的功率高效操作的技术。提供了一种由用户设备(UE)进行无线通信的方法。概括地说,所述方法包括:将关于针对所述UE的业务要求的信息以信号形式发送给基站(BS),以用于持续调度(PS);从所述BS接收指示针对所述UE的业务的PS时机的信令;在所述PS时机,将无线组件通电;以及当业务不

被预期时,在PS时机之间,将无线组件断电。



1. 一种由用户设备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:
将关于针对所述UE的一个或多个业务要求的信息以信号形式发送给基站 (BS), 以用于持续调度 (PS);
从所述BS接收指示针对所述UE的业务的一个或多个PS时机的信令;
当业务不被预期时, 在PS时机之间, 将一个或多个无线组件断电;
在所述PS时机, 将所述无线组件通电;
检测所述UE在下一次PS时机之前要发送或接收的业务; 以及
将用于所述UE在下一次PS时机之前要发送或接收的业务的所述无线组件通电或者维持其电力。
2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述信息包括预期的下行链路和上行链路业务到达率、延迟容限或业务大小中的至少一个。
3. 根据权利要求1所述的方法, 还包括, 当在PS时机之间将所述无线组件断电时, 避免执行以下操作中的一项或者多项:
监测UL分配;
醒来以进行混合自动重传请求 (HARQ) 重传; 以及
监测物理HARQ指示符信道 (PHICH)。
4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述检测包括从所述BS接收业务的指示。
5. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 所述业务的指示是由所述BS在与所述PS时机中的一个PS时机相同的子帧中提供的。
6. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 所述业务的指示是在以下各项中的至少一项中提供的: 下行链路物理控制信道, 或者在所述PS时机中发送的数据信道的一个或多个比特。
7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述检测包括检测寻呼, 所述寻呼指示针对所述UE的下行链路数据。
8. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 针对所述下行链路数据的调度信息是在以下各项中的至少一项中提供的: 物理下行链路控制信道 (PDCCH) 或者增强型PDCCH (ePDCCH)。
9. 根据权利要求1所述的方法, 其中:
在下次PS时机之前要发送或接收的所述业务包括上行链路数据; 以及
所述UE执行随机接入信道 (RACH) 过程以将所述上行链路数据以信号形式发送给所述BS。
10. 根据权利要求9所述的方法, 其中, 所述UE经由所述RACH过程来显示所述UE的唯一标识。
11. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
在将所述无线组件通电之后, 通过有限的频率栅格集合进行搜索, 所述频率栅格集合是由标准定义的全部频率栅格集合的子集。
12. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
检测所述UE在下次PS时机期间要在非持续调度的资源上发送或接收的业务; 以及
将用于所述UE在所述下次PS时机期间要在非持续调度的资源上发送或接收的所述业务的所述无线组件通电或者维持其电力。
13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述UE在下次PS时机期间要在非持续调度的

资源上发送或接收的所述业务包括上行链路数据,所述方法还包括:

执行随机接入信道 (RACH) 过程以将所述上行链路数据以信号形式发送给所述BS;以及在所述RACH过程中显示所述UE的随机网络临时标识符 (RNTI)。

14. 一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为:

将关于针对所述装置的一个或多个业务要求的信息以信号形式发送给基站 (BS),以用于持续调度 (PS);

从所述BS接收指示针对所述装置的业务的一个或多个PS时机的信令;

当业务不被预期时,在PS时机之间,将一个或多个无线组件断电;在所述PS时机,将所述无线组件通电;

检测所述装置在下一次PS时机之前要发送或接收的业务;以及

将用于所述装置在下一次PS时机之前要发送或接收的所述业务的所述无线组件通电或者维持其电力;以及

存储器,其与所述至少一个处理器相耦合。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述关于业务要求的信息包括预期的下行链路和上行链路业务到达率、延迟容限或业务大小中的至少一个。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,当在PS时机之间将所述无线组件断电时,所述装置避免执行以下操作中的一项或者多项:

监测UL分配;

醒来以进行混合自动重传请求 (HARQ) 重传;以及

监测物理HARQ指示符信道 (PHICH)。

17. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述检测包括从所述BS接收业务的指示。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述业务的指示是由所述BS在与所述PS时机中的一个PS时机相同的子帧中提供的。

19. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述业务的指示是在以下各项中的至少一项中提供的:下行链路物理控制信道,或者在所述PS时机中发送的数据信道的一个或多个比特。

20. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述检测包括检测寻呼,所述寻呼指示针对所述装置的下行链路数据。

21. 根据权利要求20所述的装置,其中,针对所述下行链路数据的调度信息是在以下各项中的至少一项中提供的:物理下行链路控制信道 (PDCCH) 或者演进的PDCCH。

22. 根据权利要求14所述的装置,其中:

在下一次PS时机之前要发送或接收的所述业务包括上行链路数据;以及

所述至少一个处理器还被配置为:

执行随机接入信道 (RACH) 过程以将所述上行链路数据以信号形式发送给所述BS。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为经由所述RACH过程来显示所述装置的唯一标识。

24. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

在将所述无线组件通电之后,通过有限的频率栅格集合进行搜索,所述频率栅格集合是由标准定义的全部频率栅格集合的子集。

25. 根据权利要求14所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

检测所述装置在下一次PS时机期间要在非持续调度的资源上发送或接收的业务; 以及
将用于所述装置在下一次PS时机期间要在非持续调度的资源上发送或接收的所述业务的所述无线组件通电或者维持其电力。

26. 根据权利要求25所述的装置, 其中:

所述装置在下一次PS时机期间要在非持续调度的资源上发送或接收的所述业务包括上行链路数据;

所述至少一个处理器还被配置为:

执行随机接入信道 (RACH) 过程以将所述上行链路数据以信号形式发送给所述BS; 以及在所述RACH过程中显示所述装置的随机网络临时标识符 (RNTI)。

27. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于将关于针对所述装置的一个或多个业务要求的信息以信号形式发送给基站 (BS), 以用于持续调度 (PS) 的单元;

用于从所述BS接收指示针对所述装置的业务的一个或多个PS时机的信令的单元;

用于当业务不被预期时, 在PS时机之间, 将一个或多个无线组件断电的单元;

用于在所述PS时机, 将所述无线组件通电的单元;

用于检测所述装置在下一次PS时机之前要发送或接收的业务的单元; 以及

用于将用于所述装置在下一次PS时机之前要发送或接收的所述业务的所述无线组件通电或者维持其电力的单元。

28. 一种计算机可读介质, 其包括当在计算机上执行时用于进行以下操作的指令:

将关于针对所述计算机的一个或多个业务要求的信息以信号形式发送给基站 (BS), 以用于持续调度 (PS);

从所述BS接收指示针对所述计算机的业务的一个或多个PS时机的信令;

当业务不被预期时, 在PS时机之间, 将一个或多个无线组件断电;

在所述PS时机, 将所述无线组件通电;

检测所述计算机在下一次PS时机之前要发送或接收的业务; 以及

将用于所述计算机在下一次PS时机之前要发送或接收的所述业务的所述无线组件通电或者维持其电力。

基于机器类型通信的用于LTE的功率高效操作的方法和装置

[0001] 本专利申请要求于2013年1月17日递交的美国临时申请No.61/753,839的优先权,其已经转让给本申请的受让人,并且通过引用方式将其整体明确地并入本文。

技术领域

[0002] 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,涉及基于机器类型通信(MTC)的用于长期演进(LTE)的功率高效操作的技术。

背景技术

[0003] 为了提供诸如话音、数据等各种类型的通信内容,广泛地部署了无线通信系统。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽和传输功率)来支持与多个用户通信的多址系统。这种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)/先进的LTE系统以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0004] 一般来说,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。该通信链路可以经由单输入单输出、多输入单输出或者多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0005] 无线通信网络可以包括能支持针对数个无线设备的通信的数个基站。无线设备包括用户设备(UE)和远程设备。UE是在人类的直接控制之下进行操作的设备。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、平板电脑、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本等。远程设备是不直接由人类控制而进行操作的设备。远程设备的一些例子包括传感器、仪表、位置标签等。远程设备可以与基站、另一个远程设备或一些其它实体进行通信。机器类型通信(MTC)指的是在所述通信的至少一端涉及至少一个远程设备的通信。

发明内容

[0006] 本公开内容的某些方面提供了一种由用户设备(UE)进行无线通信的方法。所述方法一般包括:将关于针对所述UE的业务要求的信息以信号形式发送给基站(BS),以用于持续调度(PS);从所述BS接收指示针对所述UE的业务的PS时机的信令;在所述PS时机,将无线组件通电;以及当业务不被预期时,在PS时机之间,将无线组件断电。

[0007] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。所述装置一般包括:至少一个处理器,其被配置用于将关于针对所述装置的业务要求的信息以信号形式发送给基站(BS),以用于PS;从所述BS接收指示针对所述装置的业务的PS时机的信令;在所述PS时机,将无线组件通电;以及当业务不被预期时,在PS时机之间,将无线组件断电;以及存储器,其与所述至少一个处理器相耦合。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了一种由BS进行无线通信的方法。所述方法一般包括：接收关于针对所述UE的业务要求的信息；将关于所述UE用于发送或者接收业务的PS时机的信息以信号形式发送给所述UE，所述信息是基于所接收到的信息生成的；以及，在所述PS时机中的至少一些PS时机期间，与所述UE交换数据。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。所述装置一般包括：至少一个处理器，其被配置用于接收关于针对所述UE的业务要求的信息；将关于所述UE用于发送或者接收业务的PS时机的信息以信号形式发送给所述UE，所述信息是基于所接收到的信息生成的；以及，在所述PS时机中的至少一些PS时机期间，与所述UE交换数据；以及存储器，其与所述至少一个处理器相耦合。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。所述装置一般包括：用于将关于针对所述装置的业务要求的信息以信号形式发送给BS，以用于PS的单元；用于从所述BS接收指示针对所述装置的业务PS时机的信令的单元；用于在所述PS时机，将无线组件通电的单元；以及用于当业务不被预期时，在PS时机之间，将无线组件断电的单元。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了一种计算机程序产品，其包括非临时性计算机可读介质，所述介质包括指令。所述指令一般由计算机可执行，以使得所述计算机将关于针对所述计算机的业务要求的信息以信号形式发送给BS，以用于PS；从所述BS接收指示针对所述计算机的业务PS时机的信令；在所述PS时机，将无线组件通电；以及当业务不被预期时，在PS时机之间，将无线组件断电。

[0012] 本公开内容的某些方面提供了一种由用户设备(UE)进行无线通信的方法。所述方法一般包括：从断电状态来上电；以及，在将一个或多个无线组件上电之后，通过有限的频率栅格(raster)集合进行搜索，所述频率栅格集合是由标准定义的全部频率栅格集合的子集。

[0013] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。所述装置一般包括：至少一个处理器，其被配置为从断电状态来上电；以及，在将一个或多个无线组件上电之后，通过有限的频率栅格集合进行搜索，所述频率栅格集合是由标准定义的全部频率栅格集合的子集；以及存储器，其与所述至少一个处理器相耦合。

[0014] 提供了包括方法、装置、系统、计算机程序产品和处理系统的许多方面。

附图说明

[0015] 图1是根据本公开内容的某些方面，概念性地示出了无线通信网络的例子的框图。

[0016] 图2是根据本公开内容的某些方面，概念性地示出了与无线通信网络中的UE进行通信的基站的例子的框图。

[0017] 图3是根据本公开内容的某些方面，概念性地示出了无线通信网络中的帧结构的例子的框图。

[0018] 图4是概念性地示出了具有普通循环前缀的两个示例性帧格式的框图。

[0019] 图5根据本公开内容的某些方面，示出了示例性PS信道。

[0020] 图6根据本公开内容的某些方面，示出了示例性的补充的持续调度(S-PS)信道。

[0021] 图7根据本公开内容的某些方面，示出了使用RACH/寻呼的对紧急业务的处理。

[0022] 图8根据本公开内容的某些方面，示出了蜂窝网络中的MTC设备的操作，所述操作

示出了MTC设备如何仅在短的时间段期间是活动的、如何同步有本地小区分配给它的子帧。

[0023] 图9根据本公开内容的某些方面,示出了用于由UE进行的无线通信的示例性操作。

[0024] 图10根据本公开内容的某些方面,示出了用于由BS进行的无线通信的示例性操作。

[0025] 图11根据本公开内容的某些方面,示出了用于由UE进行的无线通信的示例性操作。

具体实施方式

[0026] 本公开内容的方面提供了用于增强上行链路覆盖的技术。

[0027] 本文中所描述的技术可以用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它网络等各种无线通信网络。词语“网络”和“系统”经常互换使用。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)和CDMA的其它变型。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)等无线技术。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、**OFDM®**等无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。在频分双工(FDD)和时分双工(TDD)二者中,3GPP长期演进(LTE)和先进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用的E-UTRA的新版本,其在下行链路上使用OFDMA并在上行链路上使用SC-FDMA。在来自名为“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用于上述的无线网络和无线技术以及其它的无线网络和无线技术。为了清楚起见,下面针对LTE/先进的LTE来描述本技术的某些方面,并且在以下大部分描述中使用LTE/先进的LTE术语。

[0028] 图1示出了一种无线通信网络100,其可以是LTE网络或一些其他无线网络。无线网络100可以包括数个演进型节点B(eNB)110和其它网络实体。eNB是与UE通信的实体并且其还可以被称为基站、节点B、接入点等。每个eNB可以提供针对具体地理区域的通信覆盖。在3GPP中,词语“小区”可以指的是eNB的覆盖区域和/或服务所述覆盖区域的eNB子系统,这取决于该词语使用的上下文。

[0029] 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,若干公里的半径),并且可以允许具有服务定制的UE的不受限制的访问。微微小区可以覆盖相对小的地理区域并且可以允许具有服务定制的UE的不受限制的访问。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭)并且可以允许与所述毫微微小区相关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE)的受限制的访问。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,而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。在本文中词语“eNB”、“基站”和“小区”可以互换使用。

[0030] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是从上游站(例如,eNB或UE)接收数据的

传输,并向下游站(例如,UE或eNB)发送所述数据的传输的实体。中继站还可以是能够中继针对其它UE的传输的UE。在图1所示的例子中,中继站110d可以与宏eNB 110a和UE 120d通信以便促进eNB 110a和UE 120d之间的通信。中继站还可以被称为中继eNB、中继基站、中继器等等。

[0031] 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等等)的异构网络。无线网络100中的这些不同类型的eNB可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及对干扰具有不同的影响。例如,宏eNB可能具有高发射功率电平(例如,5到40瓦),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可能具有较低的发射功率电平(例如,0.1到2瓦)。

[0032] 网络控制器130可以耦合到一组eNB,并为这些eNB提供协调和控制。网络控制器130可以经由回程来与eNB通信。eNB还可以例如经由无线回程或有线回程来直接地或间接地彼此通信。

[0033] UE 120(例如,120a、120b、120c)可以分散于整个无线网络100中,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、订户单元、站等等。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、智能电话、上网本、智能本、超极本等。在图1中,具有双箭头的实线指示UE和服务eNB(其是被指定为在下行链路和/或上行链路上服务所述UE的eNB)之间的期望传输。具有双箭头的虚线指示UE和eNB之间的潜在的干扰传输。

[0034] 图2示出了基站/eNB 110和UE 120的设计方案的框图,所述基站/eNB 110可以是图1中的基站/eNB中的一个而UE 120可以是图1中的UE中的一个。基站110可以装备有T个天线234a至234t,而UE 120可以装备有R个天线252a至252r,其中一般 $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。

[0035] 在基站110处,发射处理器220可以从数据源212接收针对一个或多个UE的数据,基于从所述UE接收到的CQI来选择针对每个UE的一个或多个调制和编码方案(MCS),基于为所述UE选择的MCS,来处理(例如,编码和调制)针对每个UE的数据,以及提供针对所有UE的数据符号。发射处理器220还可以处理系统信息(例如,用于SRPI等)和控制信息(例如,CQI请求、准许、上层信令等),并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,CRS)的参考符号和同步信号(例如,PSS和SSS)。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对所述数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号(如果适用的话)执行空间处理(例如,预编码),并向T个调制器(MOD)232a至232t提供输出符号流。每一个调制器232可以处理各自的输出符号流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每一个调制器232还可以处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的T个下行链路信号可以分别经由T个天线234a至234t进行发送。

[0036] 在UE 120处,天线252a至252r可以接收来自基站110和/或其它基站的下行链路信号,并分别将接收的信号提供给解调器(DEMOD)254a至254r。每一个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)其接收到的信号以获得输入采样。每一个解调器254还可以处理这些输入采样(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(如果适用的话),并提供检测到的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)检测到的符号,向数据宿260提供针对UE120的解码的数据,以及向控制器/处理器280提供解码的控制信息和

系统信息。信道处理器可以确定RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等。

[0037] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器264可以接收和处理来自数据源262的数据和控制信息(例如,用于包括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。来自发射处理器264的符号可以由TX MIMO处理器266进行预编码(如果适用的话),由调制器254a至254r进一步处理(例如,针对SC-FDM、OFDM等等),并向基站110发送。在基站110处,来自UE 120和其他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(如果适用的话),以及由接收处理器238进一步处理以获得由UE 120发送的、解码的数据和控制信息。处理器238可以向数据宿239提供解码的数据,而向控制器/处理器240提供解码的控制信息。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通信。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。

[0038] 控制器/处理器240和280可以分别指导基站110和UE 120处的操作。基站110处的处理器240和/或其它处理器,和/或UE 120处的处理器280和/或其它处理器和模块,可以执行或指导用于本文中所描述的技术的过程。存储器242和282可以分别存储针对基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器244可以调度UE在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0039] 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(bundling size)大小,以及预编码在所确定的捆绑大小的连续资源块中的数据,其中,可以利用共同的预编码矩阵来对每个绑定(bundle)中的资源块进行预编码。也就是说,可以使用相同的预编码器来预编码资源块中的参考信号(例如UE-RS)和/或数据。用于捆绑的RB的每个RB(资源块)中的UE-RS的功率电平也可以是相同的。

[0040] UE 120可以被配置为执行互补处理以解码从基站110发送的数据。例如,UE 120可以被配置为:基于在连续资源块的绑定中的、从基站发送的所接收到的数据的数据分配大小来确定捆绑大小,其中,利用公共预编码矩阵来预编码每个绑定中的资源块中的至少一个参考信号;基于所确定的捆绑大小和从基站发送的一个或多个参考信号(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解码所接收的绑定。

[0041] 图3示出了用于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)),并可以被划分成具有索引0至9的10个子帧。每一个子帧可以包括两个时隙302。因此,每一个无线帧可以包括具有索引0至19的20个时隙。每一个时隙可以包括L个符号周期,例如,针对普通循环前缀(CP)的7个符号周期(如图3中所示)或者针对扩展的循环前缀的6个符号周期。可以向每一个子帧中的2L个符号周期分配索引0至2L-1。

[0042] 在LTE中,针对eNB支持的每一个小区,eNB可以在下行链路上以系统带宽的中心1.08MHz发送主同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS)。可以分别在具有普通循环前缀情况下的各无线帧的子帧0和5的每一个中的符号周期6和5中发送PSS和SSS,如图3所示。所述PSS和SSS可以由UE用于小区搜索和获取。针对eNB支持的每个小区,eNB可以跨越系统带宽发送小区特定的参考信号(CRS)。CRS可以在每个子帧的某些符号周期中发送,并且可以由所述UE用于执行信道估计、信道质量测量和/或其他功能。eNB还可以在无线帧的时隙1中的符号周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带一些系统信息。eNB可以例如

在某些子帧中的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上发送其它的系统信息,例如系统信息块 (SIB)。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,其中对于每个子帧,B是可配置的。eNB可以在每个子帧的剩余符号周期中在PDSCH上发送业务数据和/或其他数据。

[0043] 图4示出了具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式410和420。可以将可用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,并且可以包括数个资源单元。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,所述调制符号可能是实数或复数值。

[0044] 子帧格式410可以用于两个天线。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是对小区特定的参考信号,例如,其是基于小区标识 (ID) 生成的。在图4中,针对具有标签Ra的给定资源单元,可以在所述资源上从天线a发送调制符号,并且不可以在所述资源单元上从其他天线发送调制符号。可以在具有四个天线的情况下使用子帧格式420。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,可以在均匀地间隔开的子载波上发送CRS,这可以基于小区ID来确定。可以在相同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/或其他数据)。

[0045] 在公众可获得的、名称为“演进的通用陆地无线接入 (E-UTRA);物理信道和调制”3GPP TS 36.211中描述了LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH。

[0046] 针对LTE中的FDD,交织结构可以用于下行链路和上行链路中的每一个。例如,可以定义具有0至Q-1的索引的Q个交织,其中Q可能等于4、6、8、10或某些其它值。每个交织可以包括由Q个帧间隔开的子帧。具体而言,交织q可以包括子帧q、q+Q、q+2Q等,其中, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0047] 针对下行链路和上行链路上的数据传输,无线网络可以支持混合自动重传请求 (HARQ)。对于HARQ,发射机 (例如,eNB) 可以发送分组的一个或多个传输,直到该分组由接收机 (例如,UE) 正确地解码或遇到一些其它终止条件。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,可以在任何子帧中发送该分组的每个传输。

[0048] UE可以位于多个eNB的覆盖范围内。可以选择这些eNB中的一个来服务该UE。可以基于例如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等各种标准来选择服务eNB。接收信号质量可以由信号对噪声和干扰比 (SINR)、或参考信号接收质量 (RSRQ)、或一些其它度量来量化。UE可以在显著干扰场景中操作,在所述显著干扰场景中,UE可以观察到来自一个或多个干扰eNB的高干扰。

[0049] LTE MAC的示例性功率高效操作

[0050] LTE蜂窝技术可以用于MTC。LTE用于MTC的主要要求是低成本和低功率。然而,在某些情况下,MTC设备位于地下室或具有显著自然屏蔽的其它区域。对于这些MTC设备,已经考虑了高达160dB的链路预算以在不考虑自然屏蔽的情况下允许进行通信。覆盖增强技术通常增加功率和成本,并且还可能具有显著的规范和实施影响。当前的LTE系统是针对高频谱效率而优化的。

[0051] 本文中所呈现的技术用于修改LTE,以针对大多数MTC应用来节能和改善LTE。可以

使用小型小区部署来解决覆盖问题,并提供了使用功率降低以深度睡眠、活动传输/接收,以及睡眠和活动之间的转换的节能技术。

[0052] 在一些实施例中,可以通过连接的非连续接收精简版(lite) (CDRX_lite)以及深度睡眠和活动的持续调度来降低MTC设备的功率要求。CDRX_lite可以用于降低从深度睡眠到活动的转换期间的连接建立开销。

[0053] 常规(即,个人)手机在具有100kHz的步长的栅格中执行小区搜索。这会导致大的功率消耗。针对MTC,可以将对中心频率的支持限制在标准中当前指定的频率的子集。例如,代替100kHz的栅格步长,MTC设备可以支持更大的(例如,200kHz)的栅格步长。这适用于在MTC设备建立连接至小区之前的初始小区搜索。这也可以适用于UE失去与服务小区的连接、并且不能在同一频率检测到其他小区的情况,即需要在其他频率上执行搜索。这种栅格限制可以减少搜索时间,并且比标准的100kHz栅格步长要节能。在一些实施例中,降低当从断电到活动进行转换时的初始频率栅格搜索。可以通过降低当设备激活时由所述设备执行的栅格搜索,来降低所需的激活功率。当被激活时,常规UE每100kHz栅格进行搜索。对于MTC设备,可以将栅格支持减少至有限数量,以允许更快的搜索和降低的功耗。对于MTC设备,可能每个区域仅支持一个频带,或者,如果支持多个MTC频带,则可能支持每个频带一个载波频率。

[0054] 为了减少针对MTC设备的所需栅格支持,可以在针对MTC设备的规范文档中将针对栅格支持的要求减小至针对标准(即,非MTC)设备的规范中定义的栅格的子集。如果未在规范文档中降低针对栅格支持的要求,则MTC设备可以允许降低的栅格值或栅格值范围的手动配置。

[0055] 在一些实施例中,针对成本和能源节约二者,可以移除物理上行链路控制信道(PUCCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)和物理HARQ指示符信道(PHICH)。在CDRX_lite中,针对成本和能源节约二者,移除所有的PUCCH和PCFICH/PHICH。可以将信道状态信息(CSI)报告设定为比标准的LTE CSI报告数据速率要慢的数据速率,以及可以使用自适应调制和编码(AMC)以适应信道状况,并且可以允许传输中的较低的功率电平。

[0056] 在一些实施例中,针对持续地调度(PS)的通信,MTC设备可以以信号形式发送服务类型和业务要求(例如,上行链路或下行链路业务要求)。图5根据本公开内容的某些方面,示出了示例性PS信道。如图5所示,可能存在短的激活时段502,在其之间,具有长时段的深度睡眠模式。示出了可选的预醒来时段504;可以在这些预醒来时段中更正粗粒度定时器(coarse timer)的定时不确定性。

[0057] 具有PS数据的CDRX_lite通过执行针对业务要求的初始建立和持续调度来降低功率消耗。执行MTC的设备向服务eNodeB(eNB)以信号形式发送其业务要求,所述业务要求包括下行链路(DL)和上行链路(UL)业务到达率、延迟容限、业务大小等。通过针对每个活动会话利用CDRX_lite以及将PS用于常规数据,可以减少活动功率消耗。可能不需要监测UL分配或激活以进行HARQ重传。设备可以执行直接数据接收/发送,然后转换回深度睡眠。这个基本的PS信道将被称为基础PS信道。

[0058] 在一些实施例中,考虑补充的持续调度(S-PS)的信道设计方案变化。图6根据本公开内容的某些方面,示出了示例性的补充的S-PS信道。如图6中所示,仅当必须发送额外(例如,补充的)数据602时,S-PS信道被激活。

[0059] 在一些实施例中,基于常规数据的到达率,持续调度的通信通常可用于MTC业务(例如,数据定期地发送至MTC设备,并且数据定期地由MTC设备发送至基站)。在连接建立期间,S-PS可以被配置用于MTC设备,但其在被需要的基础上(在延迟容限、补充的DL/UL数据到达时)被激活。

[0060] 在一些实施例中,可以通过在与基础PS信道相同的子帧中或在寻呼场景发送PDCCH/EPDCCH信息,来执行针对补充的信道的信令。用于激活补充信道的信令可以包括在PS时机中发送的数据信道的一个或多个比特。可替代地,可以通过在基本信道中包括信息(即,激活所述信道)来以信号形式发送补充信道,例如,当需要时,可以使用在介质访问控制(MAC)头部中的信息来建立所述补充信道。

[0061] 在一些实施例中,通过在不具有混合自动重传请求(HARQ)的情况下进行操作来降低功率要求。在不具有HARQ的情况下执行传输以减少活动的发送/接收时间,从而减少所需的功率。在一些实施例中,在HARQ被移除的情况下使用Chase合并(Chase combining)。

[0062] 在一些实施例中,提供了深度睡眠时段,在此时段期间,接收机关闭。基于MTC业务的负载周期(duty cycle),MTC设备可以在大部分时间处于深度睡眠模式。在所述深度睡眠时段期间,MTC设备可以完全关闭调制解调器,以减少所需的功率。粗粒度时钟运行以维持针对下次激活时段的时序。在深度睡眠时段期间不进行测量,并且不发生报告。此外,在深度睡眠时段期间不执行寻呼监测。可以在MTC设备中实现长的睡眠周期,例如几分钟或几小时。

[0063] 在一些实施例中,紧急数据可以由调度的操作之间的随机接入信道(RACH)/寻呼来处理。可以使用CDRX_lite+RACH/寻呼以允许针对常规数据传输的持续调度,而紧急非常规数据依赖于RACH/寻呼而到达,并且可以任选地在补充信道上发送容许延迟非常规数据或补充数据。

[0064] 基于到达率和最小数据速率,持续调度的传输通常可用于MTC业务。可以在接下来的方式使用RACH或寻呼来发送紧急额外业务。对于紧急DL数据,MTC设备可以监测寻呼信道,以确定(即,通过检测针对MTC设备的寻呼)是否存在要接收的任何DL数据。当蜂窝基站单元具有额外的或紧急数据要发送到MTC设备时,基站单元可以在寻呼信道上发送寻址为该MTC设备的寻呼。当MTC设备检测到寻址到其自身的寻呼时,该MTC设备可以激活或保持激活调制解调器、发射机、或接收机以接收额外的或紧急的数据。可以在预定义的补充信道或物理下行链路控制信道(PDCCH)或演进的物理下行链路控制信道(EPDCCH)准许上发送调度信息。

[0065] 图7根据本公开内容的某些方面,示出了使用RACH/寻呼的对紧急业务的处理。如图7所示,蜂窝基站单元维持针对紧急DL业务的寻呼周期,并且MTC设备利用RACH 702来发送紧急UL业务。对于紧急UL数据,MTC设备可以发送RACH信号以触发来自基站单位的连接。当针对紧急UL数据触发了来自基站单位的连接时,如果针对所述MTC设备的无线网络临时标识符(RNTI)在PS基本信道时间外是重用的,则MTC设备可以在RACH过程中显示其唯一标识以连接到网络。第二个选择是配置MTC以仅显示其RNTI,并且网络可以将此视为独立于基本信道的传输。

[0066] 图8根据本发明的某些方面,示出了蜂窝网络中的MTC设备的操作。如图8所示,MTC设备仅在短的时间段502是活动的、同步有本地小区分配给它的子帧。图8还示出了针对常

规和紧急数据702二者的处理的例子。

[0067] 在一些实施例中,由于在一些MTC设备中的减少的接收天线,可以在子帧内使用跳频以增加发送分集阶数。频率可以在子帧内跳变以及跨越子帧边界来跳变。

[0068] 图9根据本公开内容的某些方面,示出了用于由用户设备(UE)进行的无线通信的示例性操作900。所述操作900可以在902处通过将关于针对所述UE的一个或多个业务要求的信息以信号形式发送给基站(BS),以用于持续调度(PS)来开始。在904处,所述UE可以从所述BS接收指示针对所述UE的业务的一个或多个PS时机的信令。在906处,所述UE可以在当业务不被预期时,在PS时机之间,将一个或多个无线组件断电。并且在908处,所述UE可以在所述PS时机,将无线组件通电。

[0069] 图10根据本公开内容的某些方面,示出了用于由基站(BS)进行的无线通信的示例性操作1000。所述操作1000可以在1002处通过接收关于针对用户设备(UE)的一个或多个业务要求的信息来开始。在1004处,所述基站可以将关于所述UE用于发送或者接收业务的一个或多个持续调度(PS)时机的信息以信号形式发送给所述UE,所述信息是基于所接收到的信息生成的。并且在1006处,在所述PS时机中的至少一些PS时机期间,所述基站可以与所述UE交换数据。

[0070] 图11根据本公开内容的某些方面,示出了用于由用户设备(UE)进行无线通信的示例性操作1100。所述操作1100可以在1102处通过所述UE从断电状态来上电而开始。在1104处,所述UE可以在将一个或多个无线组件上电之后,通过有限的频率栅格集合进行搜索,所述频率栅格集合是由标准定义的全部频率栅格集合的子集。

[0071] 上述方法的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适当单元来执行。所述单元可以包括各种硬件和/或软件/固件组件和/或模块,其包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。通常,在附图中所示的操作的情况下,这些操作可以由任何适当的相应的对应功能单元组件来执行。

[0072] 本领域技术人员应当理解,信息和信号可以使用任意多种不同的技术和方法来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0073] 技术人员还应当明白,结合本公开内容所描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、软件/固件或其组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的这种可交换性,上面对各种示例性的组件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件/固件,取决于具体的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个具体应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应解释为背离本公开内容的保护范围。

[0074] 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、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也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、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0075] 结合本文公开内容描述的方法或者算法的步骤可以直接体现在硬件、由处理器执行的软件/固件模块或二者的组合中。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、相变存储器(phase change memory)、寄存器、硬盘、移动磁盘、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,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质可以集成到处理器。处理器和存储介质可以位于ASIC中。该ASIC可以位于用户终端。或者,处理器和存储介质也可以作为分离组件位于用户终端中。

[0076] 在一个或多个示例性的设计方案中,所描述的功能可以在硬件、软件/固件或其组合中实现。如果在软件中实现,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读存储介质上或者通过其进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,其中通信介质包括促进从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用计算机或专用计算机能够存取的任何可用介质。通过示例的方式而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外,任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输的,那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文中所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0077] 为使本领域任何技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了对本公开内容之前描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且,本文中定义的总体原理可以在不脱离本公开内容的精神或保护范围的情况下适用于其它变型。因此,本公开内容并不旨在限于本文中所描述的例子和设计方案,而是要符合与本文公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

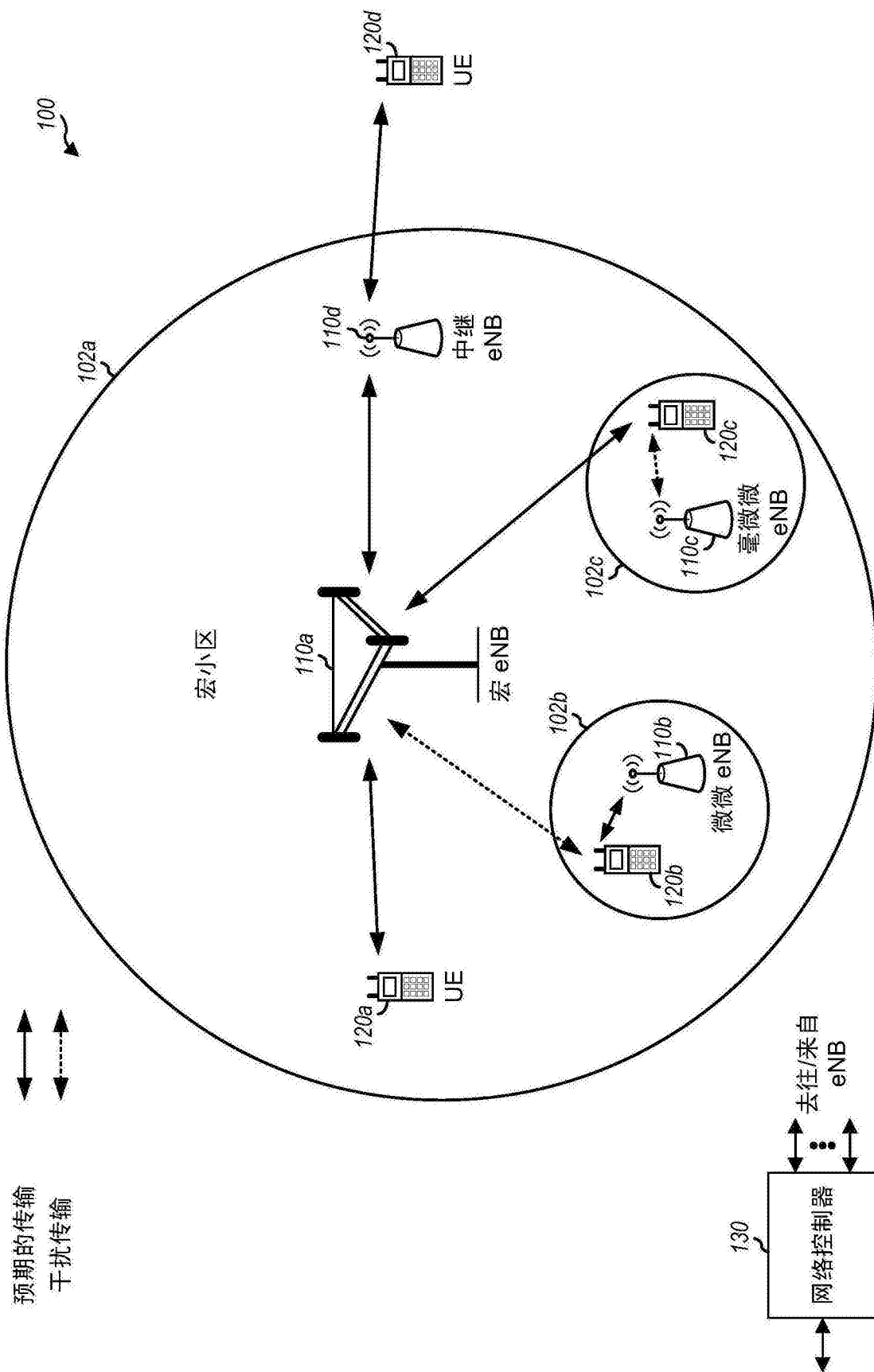


图 1

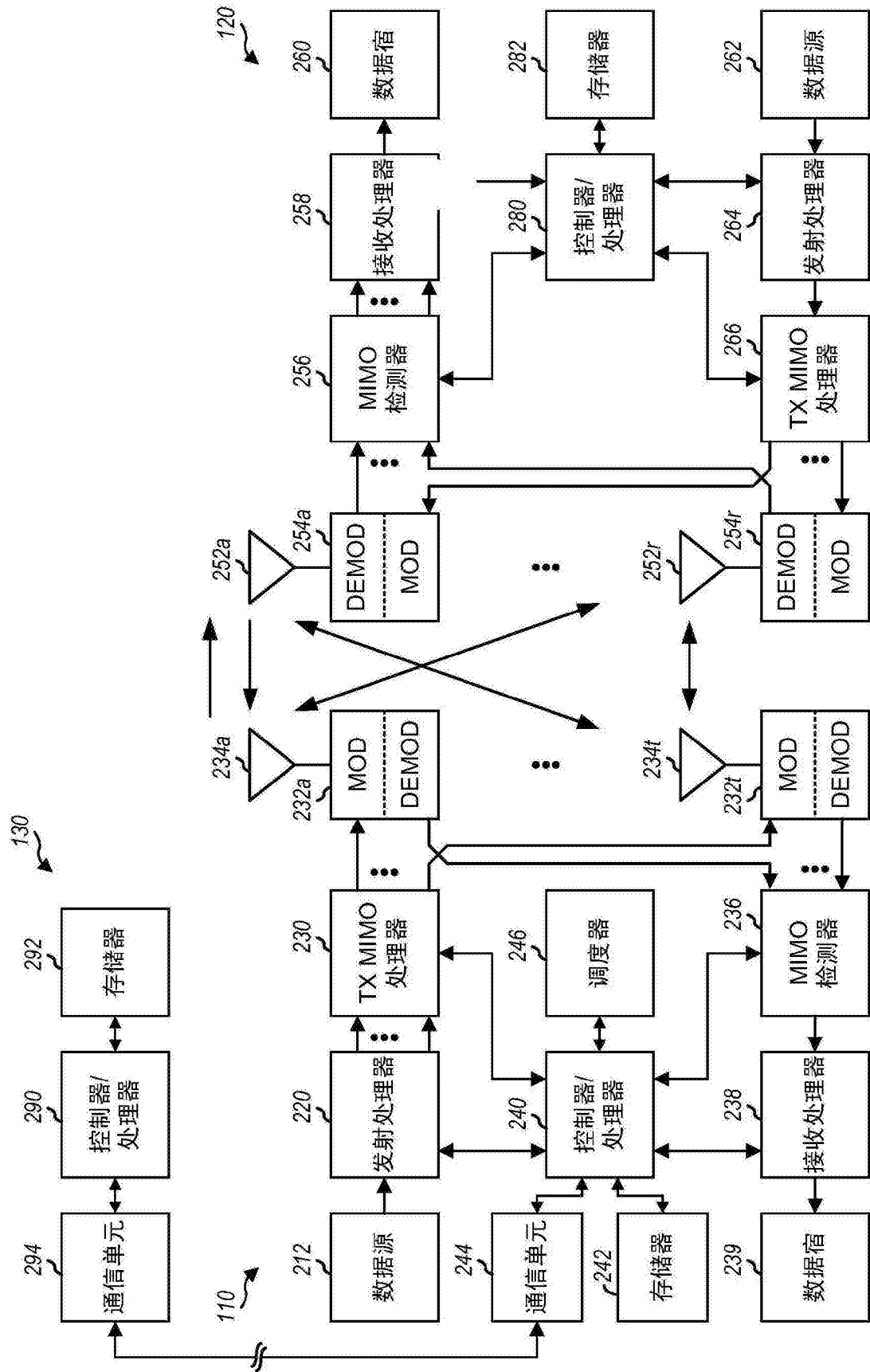


图2

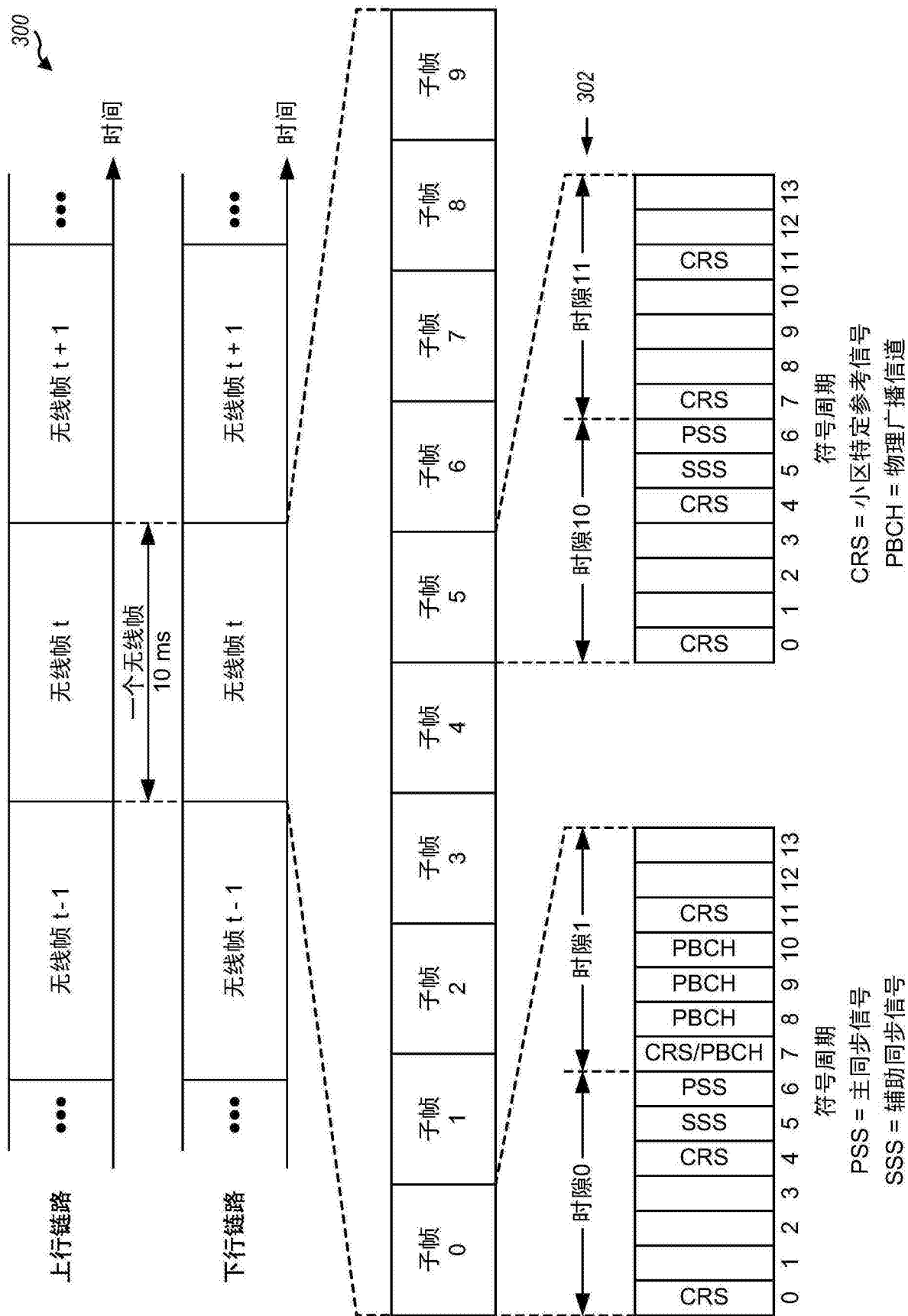


图3

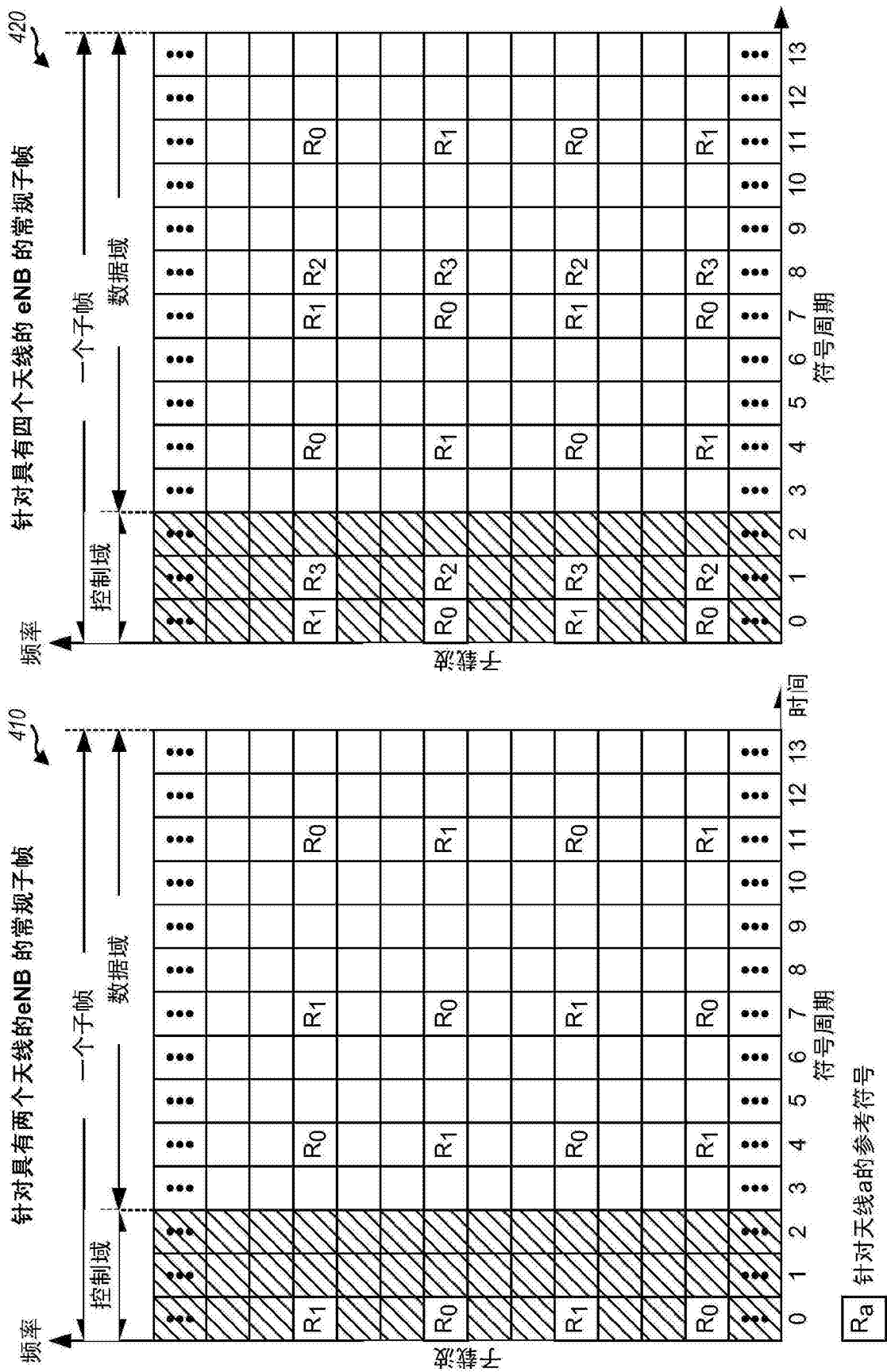


图4

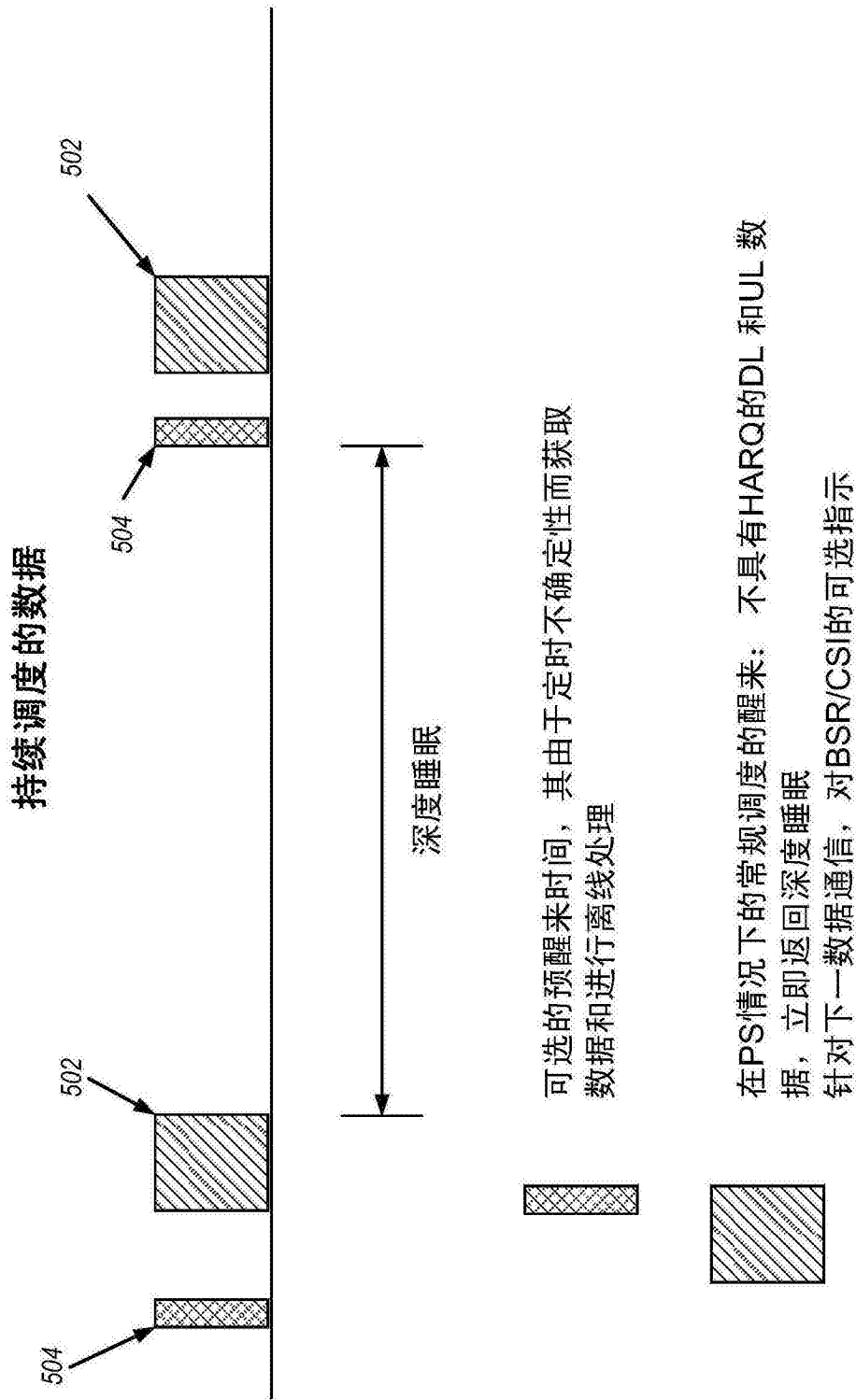


图5

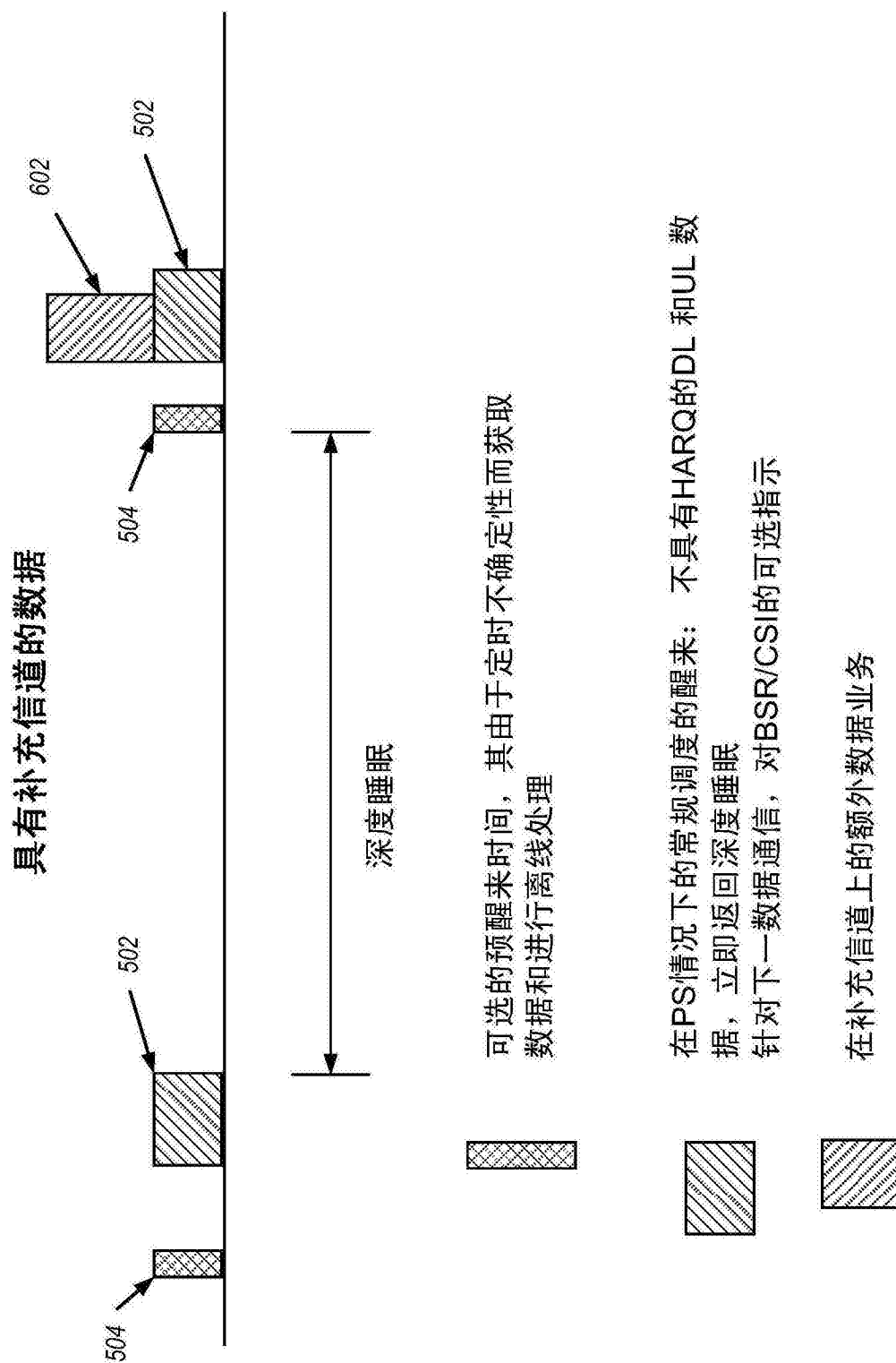


图6

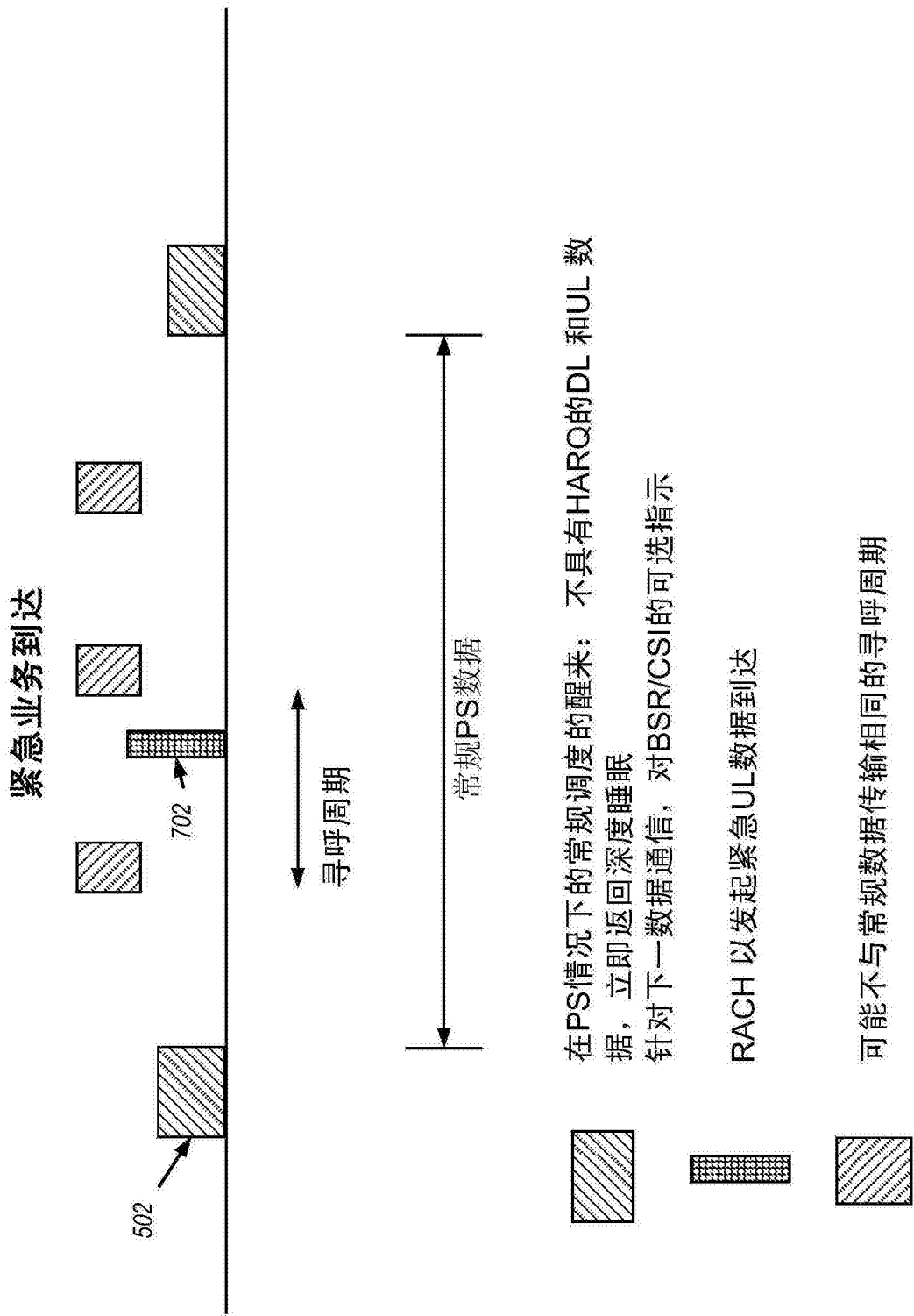


图7

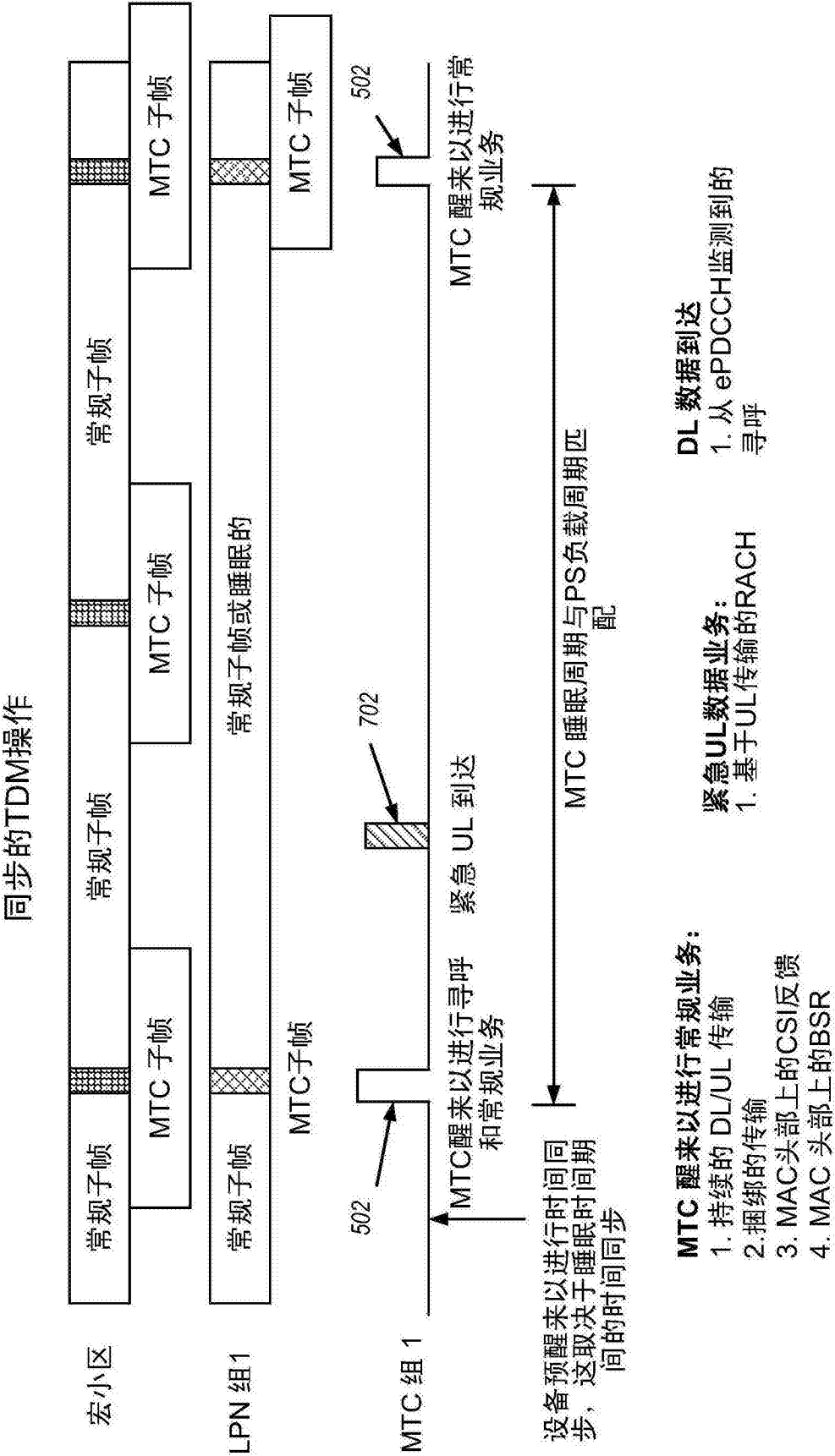


图 8

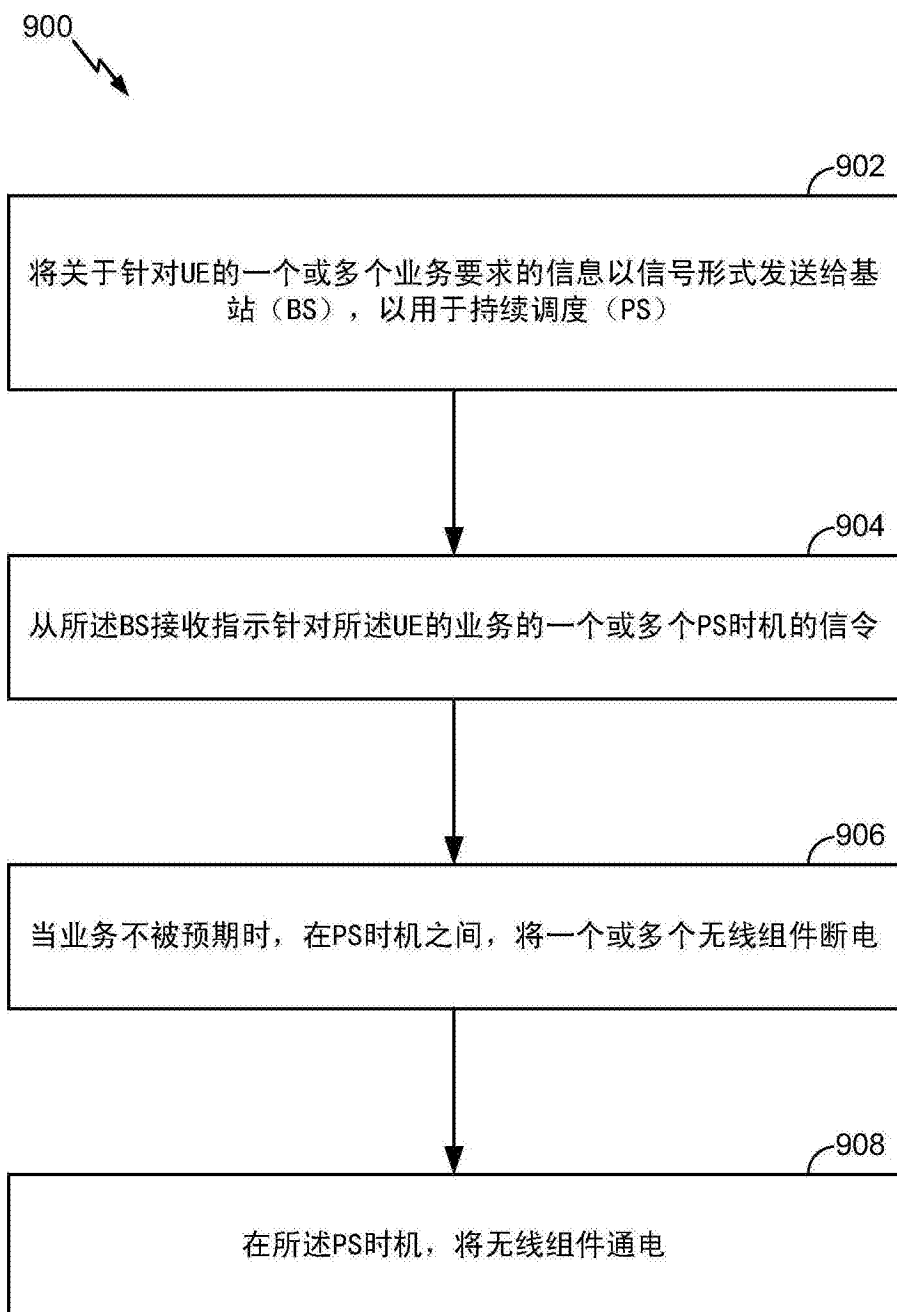


图9

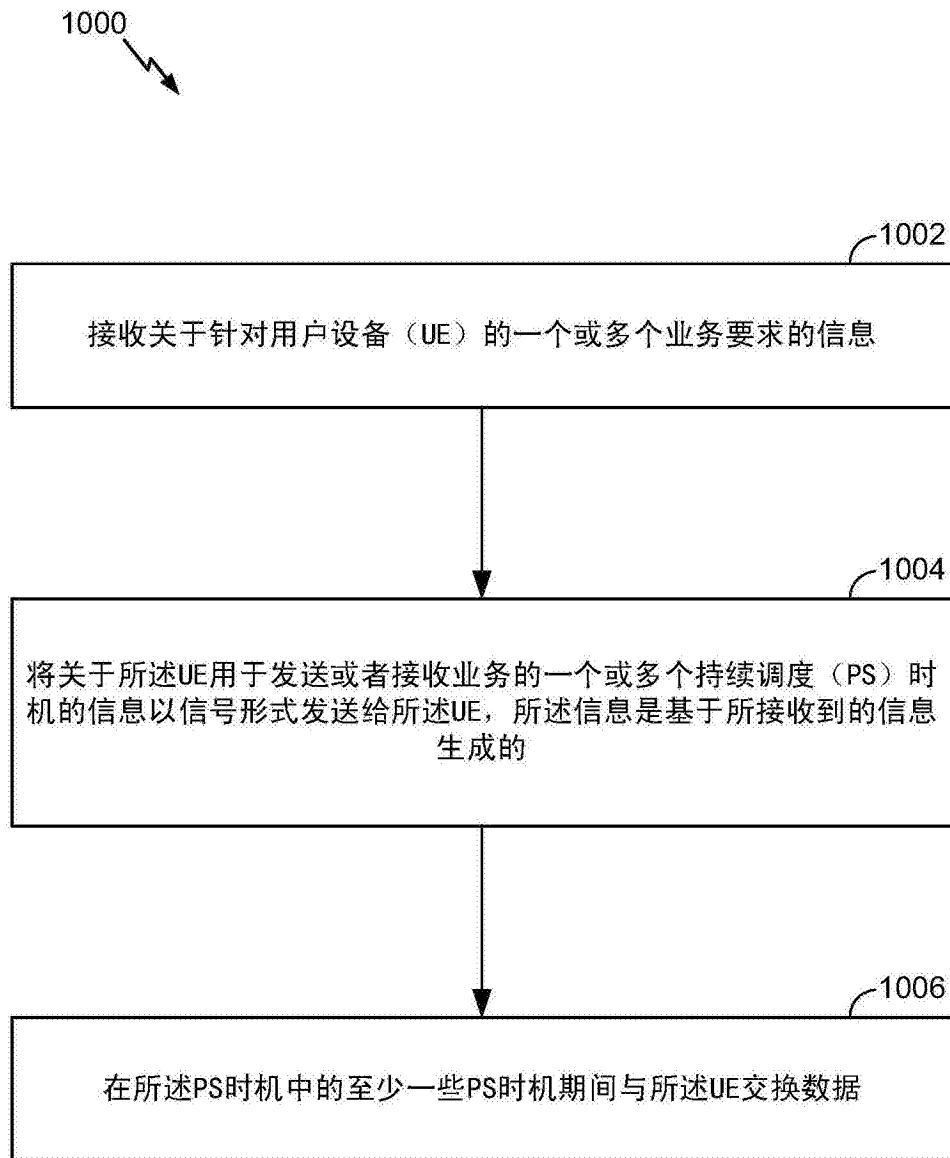


图10

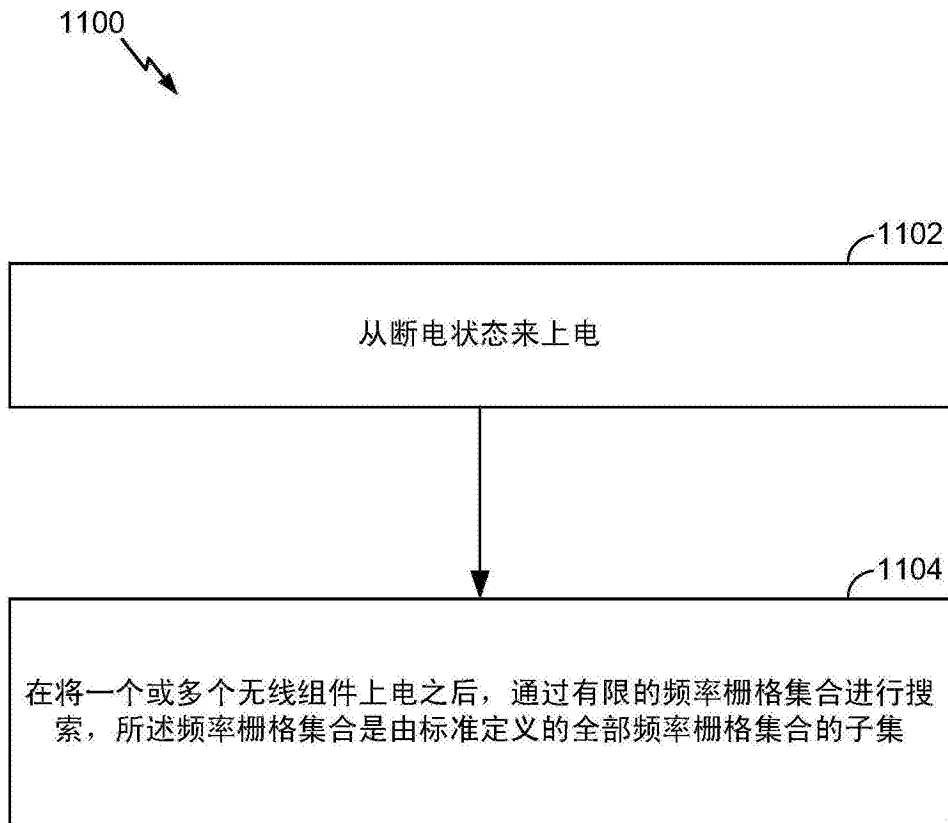


图11