(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107925562 A
(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680049074.1

(22)申请日 2016.08.10

(30)优先权数据
62/210,417 2015.08.26 US
15/232,449 2016.08.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.02.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/046250 2016.08.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/034798 EN 2017.03.02

(71)申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 H·金 R·N·沙拉
A·阿明扎德戈哈里
J·T·麦克唐纳

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

(51)Int.Cl.
H04L 7/00(2006.01)
H04W 56/00(2006.01)

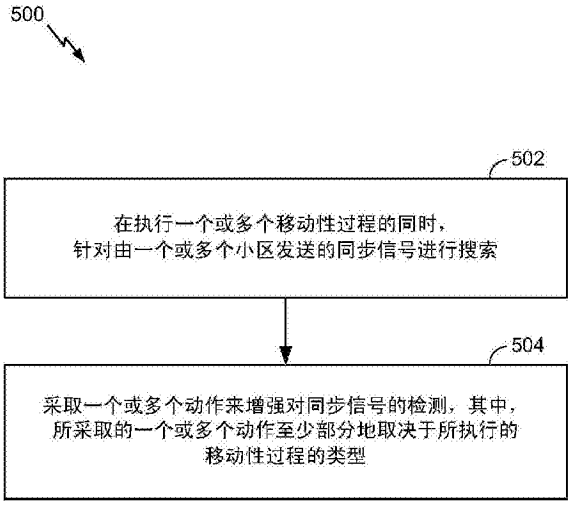
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

单接收长期演进移动性增强

(57)摘要

本公开内容的各方面提供了用于增强单接收(RX)设备的移动性的装置和技术。概括而言，一种示例性方法包括：在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索；以及采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。



CN 107925562 A

1.一种用于由具有单个接收天线的用户设备(UE)进行的无线通信的方法,包括:

在执行一个或多个移动性过程的同时,针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索;以及

采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测以及对邻居小区的测量,其中,所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,采取所述一个或多个动作包括:

选择所述UE在其上针对主同步信号(PSS)进行监测的半帧(HF)的数量。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,对于初始捕获过程而言,所述搜索包括:将在所选择的数量的HF上的主同步信号(PSS)进行合并。

4.根据权利要求3所述的方法,还包括:

确定对于所选择的数量的HF中的至少一个HF而言,针对经合并的PSS的信噪比(SNR)高于门限;以及

其中,采取一个或多个动作包括:基于所述确定,在所选择的数量的HF中的所有HF都已经发生之前,停止所述初始小区搜索。

5.根据权利要求3所述的方法,其中:

第一门限集合用于检测用于基于列表频率搜索(LFS)的初始捕获的PSS和辅同步信号(SSS);以及

第二门限集合用于检测用于基于全频率搜索(FFS)的初始捕获的PSS和SSS。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述搜索包括:只有对于所选择的数量的HF中的多于一个的HF而言对应的相关峰值超过门限值,才选择辅同步信号(SSS)候选。

7.根据权利要求2所述的方法,其中,对于邻居搜索过程而言,所选择的数量的HF是至少部分地基于所述UE的操作模式来选择的。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,当所述UE在非连续接收(DRX)模式下时,所选择的数量的HF是至少部分地基于所述UE的紧急状态而进一步选择的,其中,所述紧急状态确定所述搜索被执行的频繁程度,以及所述紧急状态是基于信号质量度量的。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,对于对邻居小区的测量而言,采取所述一个或多个动作包括:经由在时间窗口期间的多个测量来选择跨越时间的最大参考信号接收功率(RSRP)。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,采取所述一个或多个动作包括:

测量针对第一组子帧的参考信号接收功率(RSRP);

测量针对第二组子帧的RSRP;

将针对所述第一组子帧的所述RSRP作为针对第一天线的RSRP进行报告;以及

将针对所述第二组子帧的所述RSRP作为针对第二天线的RSRP进行报告。

11.根据权利要求9所述的方法,其中,当所述UE在非连续接收(DRX)模式下时,在其期间进行所述测量的所述时间窗口的长度是至少部分地基于所述UE的紧急状态来选择的,其中,所述紧急状态确定所述测量被执行的频繁程度,以及所述紧急状态是基于信号质量度量的。

12.根据权利要求1所述的方法,其中,采取一个或多个动作包括:选择要在其中执行所述搜索的HF的一个或多个部分的周期。

13.根据权利要求12所述的方法,其中:

所述周期随着用于在低多普勒处的UE的HF的数量变少而被增加;或者

所述周期随着用于在高多普勒处的UE的HF变多而被减小。

14.根据权利要求1所述的方法,其中,采取所述一个或多个动作包括:采用时间分集值来表示针对不同天线的值。

15.一种用于由具有单个接收天线的用户设备(UE)进行的无线通信的装置,包括:

用于在执行一个或多个移动性过程的同时,针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索的单元;以及

用于采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测以及对邻居小区的测量的单元,其中,由所述用于采取一个或多个动作的单元所采取的动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

16.根据权利要求15所述的装置,其中,所述用于采取所述一个或多个动作的单元被配置为:选择所述UE在其上针对主同步信号(PSS)进行监测的半帧(HF)的数量。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,对于初始捕获过程而言,所述用于搜索的单元被配置为:将在所选择的数量的HF上的主同步信号(PSS)进行合并。

18.根据权利要求17所述的装置,还包括:

用于确定对于所选择的数量的HF中的至少一个HF而言,针对经合并的PSS的信噪比(SNR)高于门限的单元;以及

其中,所述用于采取一个或多个动作的单元还被配置为:基于确定对于所选择的数量的HF中的所述至少一个HF而言,针对经合并的PSS的所述SNR高于所述门限,在所选择的数量的HF中的所有HF都已经发生之前,停止所述初始小区搜索。

19.根据权利要求17所述的装置,其中:

第一门限集合用于检测用于基于列表频率搜索(LFS)的初始捕获的PSS和辅同步信号(SSS);以及

第二门限集合用于检测用于基于全频率搜索(FFS)的初始捕获的PSS和SSS。

20.根据权利要求19所述的装置,其中,所述用于搜索的单元被配置为:只有对于所选择的HF的数量中的多于一个的HF而言对应的相关峰值超过门限值,才选择辅同步信号(SSS)候选。

21.根据权利要求16所述的装置,其中,对于邻居搜索过程而言,所述用于采取一个或多个动作的单元还被配置为:至少部分地基于所述UE的操作模式来选择所述HF的数量。

22.根据权利要求21所述的装置,其中,当所述UE在非连续接收(DRX)模式下时,所述用于采取一个或多个动作的单元还被配置为:进一步至少部分地基于所述UE的紧急状态来选择所述HF的数量,其中,所述紧急状态确定所述搜索被执行的频繁程度,以及所述紧急状态是基于信号质量度量的。

23.根据权利要求15所述的装置,其中,对于对邻居小区的测量而言,所述用于采取所述一个或多个动作的单元被配置为:经由在时间窗口期间的多个测量来选择跨越时间的最大参考信号接收功率(RSRP)。

24.根据权利要求23所述的装置,其中,所述用于采取所述一个或多个动作的单元还被配置为:

测量针对第一组子帧的参考信号接收功率(RSRP)；

测量针对第二组子帧的RSRP；

将针对所述第一组子帧的所述RSRP作为针对第一天线的RSRP进行报告；以及

将针对所述第二组子帧的所述RSRP作为针对第二天线的RSRP进行报告。

25.根据权利要求23所述的装置，其中，当所述UE在非连续接收(DRX)模式下时，所述用于采取一个或多个动作的单元还被配置为：至少部分地基于所述UE的紧急状态来选择在其期间进行所述测量的所述时间窗口的长度，其中，所述紧急状态确定所述测量被执行的频繁程度，以及所述紧急状态是基于信号质量度量的。

26.根据权利要求15所述的装置，其中，所述用于采取一个或多个动作的单元被配置为：选择要在其中执行所述搜索的HF的一个或多个部分的周期。

27.根据权利要求26所述的装置，其中：

所述周期随着用于在低多普勒处的UE的HF的数量变少而被增加；或者

所述周期随着用于在高多普勒处的UE的HF变多而被减小。

28.根据权利要求15所述的装置，其中，所述用于采取所述一个或多个动作的单元被配置为：采用时间分集值来表示针对不同天线的值。

29.一种用于由具有单个接收天线的用户设备(UE)进行的无线通信的装置，包括：

至少一个处理器，其被配置为：

在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索；以及

采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测以及对邻居小区的测量，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型；以及

与所述至少一个处理器耦合的存储器。

30.一种非暂时性计算机可读介质，包括用于进行以下操作的一个或多个指令：

在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索；以及

采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测以及对邻居小区的测量，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

单接收长期演进移动性增强

[0001] 依据35 U.S.C.§119要求优先权

[0002] 本申请要求于2016年8月9日递交的美国申请No.15/232,449的优先权，上述申请要求于2015年8月26日递交的美国临时专利申请序列号No.62/210,417的权益，以引用方式将这两个申请整体地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容的某些方面涉及无线通信，并且更具体地，本公开内容的某些方面涉及单接收(RX)长期演进(LTE)移动性增强。

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)来支持与多个用户的通信的多址系统。这样的多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)/改进的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。每个终端经由前向链路和反向链路上的传输来与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)指代从基站到终端的通信链路，而反向链路(或上行链路)指代从终端到基站的通信链路。该通信链路可以是经由单输入单输出、多输入单输出或多输入多输出(MIMO)系统建立的。

[0006] 无线通信网络可以包括可以支持针对多个无线设备的通信的多个基站。无线设备可以包括用户设备(UE)。UE的一些例子可以包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持设备、平板设备、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本等。一些UE可以被认为是机器类型通信(MTC)UE，其可以包括远程设备(例如，传感器、仪表、位置标签等)，该远程设备可以与基站、另一个远程设备或某个其它实体进行通信。机器类型通信(MTC)可以指代涉及在通信的至少一端的至少一个远程设备的通信，并且可以包括涉及未必需要人类交互的一个或多个实体的多种形式的数据通信。MTC UE可以包括能够通过例如公共陆地移动网络(PLMN)来与MTC服务器和/或其它MTC设备进行MTC通信的UE。一些UE可以被认为是“可穿戴设备”。可穿戴设备可以包括可以被用户穿戴的无线设备。可穿戴设备可能具有功率和区域约束。某些UE(例如，MTC UE和可穿戴设备)可能仅具有单个RX链。

[0007] 为了增强某些设备(例如，具有不频繁通信的MTC设备和具有有限的功率和区域的可穿戴设备)的覆盖，期望用于链路预算增强的技术。

发明内容

[0008] 本公开内容的系统、方法和设备均具有若干方面，其中没有单个方面单独地负责其期望的属性。在不限制由随后的权利要求表达的本公开内容的范围的情况下，现在将简要地论述一些特征。在考虑该论述之后，并且尤其是在阅读了标题为“具体实施方式”的部

分之后，将理解本公开内容的特征如何提供优点(其包括无线网络中的改进的通信)。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了用于增强单接收机(RX)设备的移动性的技术和装置。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由具有单个接收天线或接收链的用户设备(UE)进行的无线通信的方法。概括而言，所述方法包括：在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索；以及采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由具有单个接收天线的用户设备(UE)进行的无线通信的装置。概括而言，所述装置包括：用于在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索的单元；以及用于采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测的单元，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

[0012] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由具有单个接收天线的用户设备(UE)进行的无线通信的装置。概括而言，所述装置包括至少一个处理器，其被配置为：在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索；以及采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。所述装置通常还包括与所述至少一个处理器耦合的存储器。

[0013] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由具有单个接收天线的用户设备(UE)进行的无线通信的非暂时性计算机可读介质。概括而言，所述非暂时性计算机可读介质包括用于进行以下操作的指令：在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索；以及采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测，其中，所采取的所述一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

[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大量其它方面。

[0015] 为了实现前述和相关的目的，一个或多个方面包括下文中充分描述并在权利要求中具体指出的特征。以下的描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性的特征。但是，这些特征指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的仅几种方式，并且该描述旨在包括所有此类方面及它们的等效物。

附图说明

[0016] 为了能够详细地理解本公开内容的上述特征，可以通过参照各方面，来得到更加具体的描述(上文所简要概括的)，这些方面中的一些方面在附图中示出。然而，要注意的是，附图仅示出了本公开内容的某些典型的方面并且因此不被认为是限制其范围，因为该描述可以允许其它等同有效的方面。

[0017] 图1是概念性地示出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。

[0018] 图2描绘了概念性地示出根据本公开内容的某些方面的在无线通信网络中基站与用户设备(UE)相通信的例子的框图。

[0019] 图3是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的无线通信网络中的帧结构的例子的框图。

[0020] 图4是概念性地示出了具有普通循环前缀的两种示例性子帧格式的框图。

[0021] 图4A是示出了LTE中的上行链路(UL)帧结构的例子的图。

[0022] 图5是根据本公开内容的某些方面的、用于由UE进行的无线通信的示例操作的流程图。

[0023] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的、用于针对单接收设备的邻居小区搜索的各种操作状态和相关联的参数的表。

[0024] 图7示出了根据本公开内容的某些方面的、用于针对单接收设备的邻居小区测量的各种操作状态和相关联的参数的表。

[0025] 为了促进理解，在可能的情况下，已经使用相同的附图标记来指定对于各附图而言共同的相同元素。可预期的是，在一个实施例中所公开的元素可以有益地用在其它实施例上，而不需要具体的记载。

具体实施方式

[0026] 本公开内容的各方面提供可以帮助实现基站与具有用于长期演进(LTE)的单个接收机的某些设备(例如，机器类型通信(MTC)用户设备(UE)、可穿戴设备和/或UE)之间的高效通信的技术。更具体地，本公开内容的各方面提供用于增强单RX设备的移动性的技术。

[0027] 下文参考附图更充分描述了本公开内容的各个方面。然而，本公开内容可以以许多不同的形式来体现，并且不应当被解释为限于贯穿本公开内容所给出的任何特定的结构或功能。确切地说，提供了这些方面以使得本公开内容将是透彻和完整的，并且将本公开内容的范围充分传达给本领域技术人员。基于本文的教导，本领域技术人员应当明白的是，本公开内容的范围旨在涵盖本文所公开的本公开内容的任何方面，无论该方面是独立于本公开内容的任何其它方面来实现的，还是与其相结合地来实现的。例如，使用本文所阐述的任何数量的方面，可以实现一种装置或可以实施一种方法。此外，本公开内容的范围旨在涵盖使用除了本文所阐述的本公开内容的各个方面以外或与其不同的其它结构、功能或者结构和功能来实施的这样的装置或方法。应当理解的是，本文所公开的本公开内容的任何方面可以由权利要求的一个或多个元素来体现。

[0028] 本文使用“示例性”一词来意指“用作例子、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何方面未必被解释为比其它方面优选或具有优势。

[0029] 尽管本文描述了特定方面，但是这些方面的许多变型和置换落在本公开内容的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点，但是本公开内容的范围并非旨在限于特定益处、用途或目的。确切地说，本公开内容的各方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议，其中一些通过举例的方式在附图中以及在对优选方面的以下描述中进行了说明。详细描述和附图仅仅说明本公开内容而非进行限制，本公开内容的范围由所附的权利要求及等效物来限定。

[0030] 本文描述的技术可以用于各种无线通信网络，例如，CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其它网络。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线电技术。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)之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDM®等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)(在频分复用(FDD)和时分复用(TDD)两者中)是UMTS的使用E-UTRA的新版本,其在下行链路上采用OFDMA并且在上行链路上采用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和GSM。在来自名称为"第三代合作伙伴计划2"(3GPP2)的组织的文档中描述了Cdma2000和UMB。本文描述的技术可以用于上文提及的无线网络和无线电技术以及其它无线网络和无线电技术。为了清楚起见,本公开内容的某些方面在下文是针对LTE/改进的LTE来描述的,以及在以下大部分描述中使用了LTE/改进的LTE术语。LTE和LTE-A一般被称为LTE。

[0031] 示例无线通信系统

[0032] 图1示出了可以在其中实施本公开内容的各方面的示例无线通信网络100。例如,本文所给出的技术可以用于帮助图1中示出的用户设备(UE)和基站(BS)进行通信。例如,eNB 110可以从UE 120接收对UE类别的指示,并且基于所指示的UE类别来假设UE 120处的若干接收机的数量。随后,BS可以基于UE 120处的接收机的数量来确定发送参数。另外或替代地,UE 120可以采用本文描述的单接收(RX)长期演进(LTE)移动性增强。

[0033] 网络100可以是LTE网络或某种其它无线网络。无线网络100可以包括多个演进型节点B(eNB)110和其它网络实体。eNB是与用户设备(UE)进行通信的实体并且还可以被称为基站、节点B、接入点等。每个eNB可以为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语"小区"可以指代eNB的覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的eNB子系统,这取决于使用该术语的上下文。

[0034] 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大的地理区域(例如,半径为几千米)并且可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的接入。微微小区可以覆盖相对小的地理区域并且可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,住宅)并且可以允许由与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE)进行受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以被称为微微eNB。用于毫微微小区的eNB可以被称为毫微微eNB或家庭eNB(HeNB)。在图1中示出的例子中,eNB 110a可以是用于宏小区102a的宏eNB,eNB 110b可以是用于微微小区102b的微微eNB,以及eNB 110c可以是用于毫微微小区102c的毫微微eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区。术语"eNB"、"基站"和"小区"在本文中可以互换地使用。

[0035] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是可以从上游站(例如,eNB或UE)接收数据传输并且将数据传输发送给下游站(例如,UE或eNB)的实体。中继站还可以是可以为其它UE中继传输的UE。在图1中示出的例子中,中继站110d可以与宏eNB 110a和UE 120d进行通信,以便促进eNB 110a与UE 120d之间的通信。中继站还可以被称为中继eNB、中继基站、中继器等。

[0036] 无线网络100可以是包括不同类型的eNB(例如,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继

eNB等)的异构网络。这些不同类型的eNB可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏eNB可以具有高发射功率电平(例如,5到40瓦特),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可以具有较低的发射功率电平(例如,0.1到2瓦特)。

[0037] 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或有线回程直接地或间接地相互通信。

[0038] UE 120(例如,120a、120b、120c、120d)可以散布于整个无线网络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、平板设备、智能电话、上网本、智能本、超级本等。在各方面中,UE可以包括MTC设备或可穿戴设备。在各方面中,UE可以是单接收UE或者具有单个接收机的UE。在图1中,具有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望传输,服务eNB是被指定为在下行链路和/或上行链路上为UE进行服务的eNB。具有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的潜在的干扰传输。

[0039] 图2示出了基站/eNB 110和UE 120(它们可以是图1中的基站/eNB中的一个以及UE中的一个)的框图。基站110可以被配备有T个天线234a至234t,以及UE 120可以被配备有R个天线252a至252r,其中,一般而言,T≥1且R≥1。

[0040] 在基站110处,发送处理器220可以从数据源212接收针对一个或多个UE的数据,基于从UE接收的CQI来选择用于每个UE的一个或多个调制和编码方案(MCS),基于被选择用于UE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、授权、上层信令等),以及提供开销符号和控制符号。处理器220还可以生成用于参考信号(例如,CRS)的参考符号和同步信号(例如,PSS和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)(如果适用的话),并且可以向T个调制器(MOD)232a至232t提供T个输出符号流。每个调制器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可以进一步处理(例如,转换到模拟、放大、滤波以及上变频)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是分别经由T个天线234a至234t来发送的。

[0041] 在UE 120处,天线252a至252r可以从基站110和/或其它基站接收下行链路信号,并且可以分别向解调器(DEMOD)254a至254r提供接收的信号。每个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化)其接收的信号以获得输入采样。每个解调器254可以进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得接收符号。MIMO检测器256可以从所有R个解调器254a至254r获得接收符号,对接收符号执行MIMO检测(如果适用的话),以及提供检测到的符号。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RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等。在各方面中,信道处理器可以被包括在接收处理器258和/或控制器/处理器280中。

[0042] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器264可以接收并且处理来自数据源262的

数据以及来自控制器/处理器280的控制信息(例如,用于包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。发送处理器264还可以生成用于一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器264的符号可以由TX MIMO处理器266进行预编码(如果适用的话),由调制器254a至254r(例如,针对SC-FDM、OFDM等)进一步处理,以及被发送给基站110。在基站110处,来自UE 120和其它UE的上行链路信号可以由天线234接收,由解调器232进行处理,由MIMO检测器236进行检测(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发送的经解码的数据和控制信息。接收处理器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来与网络控制器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和存储器292。

[0043] 控制器/处理器280可以指导UE 120处的操作。例如,控制器/处理器280和/或UE 120处的其它处理器、组件和/或模块可以执行或指导图5中示出的操作500。存储器242和282可以存储用于UE 120的数据和程序代码。在一些方面中,图2中示出的组件中的一个或多个组件可以用于执行示例过程500和/或用于本文描述的技术的其它过程。

[0044] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构300。可以将用于下行链路和上行链路中的每一个的传输时间轴划分成无线帧的单元。每个无线帧可以具有预先确定的持续时间(例如,10毫秒(ms)),并且可以被划分成具有0至9的索引的10个子帧。每个子帧可以包括2个时隙。因此,每个无线帧可以包括具有0至19的索引的20个时隙。每个时隙可以包括L个符号周期,例如,针对普通循环前缀的七个符号周期(如图3中所示)或针对扩展循环前缀的六个符号周期。每个子帧中的2L个符号周期可以被分配0至2L-1的索引。

[0045] 在LTE中,eNB可以在用于eNB所支持的每个小区的系统带宽的中心中的下行链路上发送主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。如图3中所示,可以在具有普通循环前缀的每个无线帧的子帧0和5中的符号周期6和5中分别发送PSS和SSS。PSS和SSS可以由UE用于小区搜索和捕获。eNB可以跨越用于eNB所支持的每个小区的系统带宽来发送小区特定参考信号(CRS)。CRS可以是在每个子帧的某些符号周期中发送的并且可以由UE用于执行信道估计、信道质量测量和/或其它功能。eNB还可以在某些无线帧的时隙1中的符号周期0至3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带某些系统信息。eNB可以在某些子帧中的物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送其它系统信息(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符号周期中在PDSCH上发送业务数据和/或其它数据。在各方面中,可以在不同的时间和/或频率资源中发送上述信号和/或信道中的一项或多项。

[0046] 图4示出了具有普通循环前缀的两种示例性子帧格式410和420。可用的时间频率资源可以被划分成资源块。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元素。每个资源元素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,调制符号可以是实值或复值。

[0047] 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是特定于小区的参考信号,例如,是基于小区标识(ID)来生成的。在图4中,对于具有标记Ra的给定资源

元素，可以在该资源元素上从天线a发送调制符号，并且可以在该资源元素上没有从其它天线发送任何调制符号。子帧格式420可以与四个天线一起使用。可以在符号周期0、4、7和11中从天线0和1以及在符号周期1和8中从天线2和3发送CRS。对于两种子帧格式410和420，可以在均匀间隔开的子载波(其可以是基于小区ID来确定的)上发送CRS。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。对于两种子帧格式410和420，未被用于CRS的资源元素可以用于发送数据(例如，业务数据、控制数据和/或其它数据)。

[0048] 在公众可获得的、名称为“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。

[0049] 交错结构可以用于针对LTE中的FDD的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个交错体，其中Q可以等于4、6、8、10或某个其它值。每个交错体可以包括被间隔开Q个帧的子帧。具体地，交错体q可以包括子帧q、q+Q、q+2Q等，其中$q \in \{0,\ldots,Q-1\}$。

[0050] 无线网络可以支持针对下行链路和上行链路上的数据传输的混合自动重传请求(HARQ)。对于HARQ，发射机(例如，eNB)可以发送分组的一个或多个传输，直到分组被接收机(例如，UE)正确地解码或者遇到某个其它终止条件为止。对于同步HARQ，可以在单个交错体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个传输。

[0051] UE可以位于多个eNB的覆盖内。可以选择这些eNB中的一个eNB来为UE进行服务。服务eNB可以是基于各种准则(例如，接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等)来选择的。接收信号质量可以是由信号与噪声和干扰比(SINR)、信噪比(SNR)、参考信号接收质量(RSRQ)、和/或某个其它度量来量化的。UE可能在显著干扰场景中操作，在该场景中，UE可以观察到来自一个或多个干扰eNB的高干扰。

[0052] 图4A是示出了LTE中的上行链路(UL)帧结构的例子450的图。针对UL的可用的资源块可以被划分成数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成并且可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块分配给UE以用于控制信息的传输。数据部分可以包括没有被包括在控制部分中的所有资源块。UL帧结构导致数据部分包括连续的子载波，这可以允许将在数据部分中的所有的连续子载波分配给单个UE。

[0053] 可以将控制部分中的资源块450a、450b分配给UE以向eNB发送控制信息。还可以将数据部分中的资源块470a、470b分配给UE以向eNB发送数据。UE可以在控制部分中的所分配的资源块上的物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中的所分配的资源块上的物理UL共享信道(PUSCH)中仅发送数据或发送数据和控制信息二者。UL传输可以横跨子帧的两个时隙并且可以跨越频率而跳变。

[0054] 可以使用资源块集合来执行初始系统接入以及在例如物理随机接入信道(PRACH)480中实现UL同步。然而，可以采用另外的和/或不同的集合。PRACH 480携带随机序列，而无法携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占用对应于六个连续资源块的带宽。由网络指定起始频率。也就是说，随机接入前导码的传输受限于某些时间和频率资源。针对PRACH而言不存在频率跳变。在单个子帧(例如，1ms)中或几个连续子帧的序列中携带PRACH尝试，并且UE仅能够在(例如，10ms的)每帧进行单次PRACH尝试。在各方面中，可以在另外的和/或不同的时间和/或频率资源中发送上述信号和/或信道中的一项或多项。

[0055] 如上文所指出的，图4是作为例子来提供的。其它例子是可能的并且可以不同于以上结合图4描述的例子。

[0056] 单接收长期演进移动性增强

[0057] 由于机器类型通信(MTC)设备(例如，MTC UE)和可穿戴设备(例如，可以例如由用户穿戴的无线设备)发送不频繁，因此UE类别1(CAT1)和单个接收机可以是针对MTC设备和/或可穿戴设备的共同选择。单个接收机(例如，单个RX链)对于这些类型的设备而言可能是有利的，这是因为对于单个RX而言功耗是低的。然而，这些类型的设备可能因缺少与单个RX相关联的空间分集而遭受显著的性能损失。因此，本公开内容的各方面提供用于增强针对诸如上文描述的那些之类的单RX LTE设备的移动性性能(例如，初始捕获、邻居小区搜索、和/或邻居小区测量)的技术。

[0058] 图5示出了用于增强单接收(RX)设备的移动性的示例操作500。根据某些方面，操作500可以由例如具有单个接收天线的UE(例如，UE 120)执行，以增强UE在一个或多个移动性过程期间(例如，初始捕获过程、邻居小区搜索过程、和/或邻居小区测量过程)的移动性。

[0059] 操作500通过以下操作开始于502处：UE在执行一个或多个移动性过程的同时，针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索。在504处，UE采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测，其中，所采取的一个或多个动作至少部分地取决于所执行的移动性过程的类型。

[0060] 如上文提及的，一个或多个移动性过程可以包括以下各项中的一项或多项：初始捕获过程、邻居小区搜索过程或邻居小区测量过程。以下将更加详细地描述用于关于这些移动性过程来增强单接收设备的移动性的技术。

[0061] 示例初始捕获增强

[0062] 根据某些方面，因为单RX LTE设备可能不支持空间分集，因此增加UE在其上监测用于初始捕获的主同步信号(PSS)/辅同步信号(SSS)的半帧(HF)或时间资源的数量可以用时间分集来取代Rx空间分集损失。例如，在一些情况下，四个HF合并可以用于初始捕获，其中，PSS/SSS发生在每半帧(例如，每5个子帧)。然而，将HF的数量增加到例如八个HF可以允许UE更好地接收PSS和/或SSS并且执行初始捕获。因此，在一个例子中，采取一个或多个动作可以涉及单RX UE选择该UE在其上监测PSS/SSS的HF的数量(例如，以用于这种更好的接收和性能)。例如，为了改善PSS/SSS检测的增强，UE可以选择HF的数量(例如，8)并且可以将在所选择的数量的HF上接收的PSS/SSS进行合并。

[0063] 根据某些方面，在一些情况下，UE可以提早结束初始捕获过程(例如，在所有的所选择的数量的HF都已经发生之前)。例如，如果UE确定对于所选择的数量的HF中的至少一个HF而言，经合并的PSS/SSS的信噪比(SNR)高于门限，则UE可以提早结束初始捕获过程。例如，如果UE可靠地检测到对于某一数量的HF而言，经合并的PSS/SSS的SNR高于门限，则UE可以决定提早结束初始小区捕获和搜索过程，并且针对所检测到的小区来运行PBCH，以便节省功率资源(例如，通过不需要合并在剩余数量的HF上的PSS/SSS)。

[0064] 另外地，可以针对单Rx设备来微调PSS和/或SSS门限。例如，当前，PSS和SSS门限被选择用于保持百分之一的目标虚警率(Pfa)。然而，增大Pfa可以增加检测的概率(Pd)，这允许UE更可靠地检测到eNB。根据某些方面，对于单Rx，不同的Pfa目标可以用于不同的捕获模式。例如，对于列表频率搜索(LFS)模式(其中，可以使用在移动设备(即，UE)处存储的先前

的成功捕获信息来执行频率扫描)，可以使用高Pfa(例如，10％)来改善检测，而仅轻微地增加捕获时间。对于全频率搜索(FFS)(其中，可以在不利用移动设备处的任何先前的捕获信息的情况下执行频率扫描)，在可能不存在或存在相对少的同步信号要检测时，可以使用较低的Pfa(例如，1％)来控制花费多少时间来进行扫描(“空信道扫描时间”)。因此，采取一个或多个动作可以包括(例如，在搜索移动性过程期间)：基于UE执行LFS，使用第一门限集合来检测PSS和SSS；和/或基于UE执行FFS，使用第二门限集合来检测PSS和SSS。

[0065] 另外或替代地，对角加载可以由单Rx设备用于改善初始捕获。例如，当前，基于最大能量来单独地计算用于(例如，非单Rx设备的)接收链Rx0和接收链Rx1的PSS对角加载。根据某些方面，对于单Rx，为了避免因Rx1导致的任何数值问题，如果Rx1TD采样被置空时，时域(TD)采样可以与Rx0TD采样相同或者为全零，并且Rx1对角加载参数可以被设置为Rx0对角加载参数。因此，根据某些方面，由单Rx设备采取一个或多个动作可以包括：设置/使用相同的对角加载参数(例如，时间分集值)来表示用于不同接收天线(例如，如果非单Rx设备正在执行操作，则为该设备的接收天线Rx0和Rx1)的值。

[0066] 如上文提及的，增加HF的数量可以改善PSS检测。然而，增加HF的数量可能不足以改善针对SSS的检测的概率Pd，这是因为SSS不像PSS一样享有八个HF合并。替代地，根据某些方面，可以通过降低SSS门限来增加检测的概率Pd。然而，降低SSS门限可能增加虚警率Pfa。

[0067] 当前，可以在每个HF之后，将高于门限的任何SSS峰值添加到最终候选小区列表中。例如，即使峰值只有一次满足该门限，也将它们添加到最终候选小区列表。这意味着伪峰值将被添加到最终列表中，这是因为大多数伪峰值只有一次能够满足门限，这可能增加错误检测率。

[0068] 然而，根据某些方面，为了减小错误检测率Pfa，仅有多于一次(例如，两次)超过门限值的SSS峰值可以被添加到最终候选小区列表(例如，在多于一个的HF(例如，两个或更多个HF)上)。因此，例如，采取一个或多个动作(例如，在搜索移动性过程期间)可以包括：只有针对多个HF中的多于一个的HF而言，对应的相关峰值超过门限值时，才选择SSS候选。根据某些方面，使用此规则，可以通过降低SSS门限来利用较低的Pfa，从而改善检测的概率Pd。

[0069] 根据某些方面，假设可以实现此规则，当降低SSS门限时，可能降低Pd，这是由于在有限的8个小区的列表中，大量的伪小区可能将合法小区排挤出。根据某些方面，为了解决伪小区将合法小区排挤出的问题，可以将候选小区列表大小增加到128个小区。根据某些方面，该列表可以仅包括被观察到多于两次(根据上述规则)的小区。在各方面中，可以基于列表中的小区的最大SSS信噪比(SNR)来对它们进行排序。

[0070] 示例邻居小区搜索增强

[0071] 根据某些方面，还可以通过增加(例如，UE要在其上执行邻居小区搜索)HF或时间资源的数量来改善针对单Rx设备的邻居小区搜索。例如，当前，对于不具有间隙的连接模式，在邻居小区搜索移动性过程中交替地使用1个HF(1HF)和2个HF(2HF)。然而，一直使用2个HF可能是有益处的，这是因为可能不存在与此相关联的任何额外的功耗。然而，在“间隙”情况下，由于软件(例如，FW/ML)时间轴约束，可能仍然使用1HF搜索。

[0072] 根据某些方面，对于不具有间隙的连接的非连续接收(CDRX)模式，使用1HF来进行邻居小区搜索。然而，为了限制功率影响，在各方面中，可以(例如，仅)针对轻微紧急状态和

紧急状态，使用2HF来进行邻居小区搜索。

[0073] 根据某些方面，对于空闲的非连续接收(IDRX)在线模式，将1HF用于邻居小区。然而，在某些方面中，可以针对轻微紧急状态，使用2HF来进行邻居小区搜索，而可以针对紧急状态，使用4HF来进行邻居小区搜索。

[0074] 因此，根据某些方面，在例如邻居小区搜索移动性过程期间采取一个或多个动作可以包括：至少部分地基于UE的操作模式(例如，不具有间隙的连接模式、不具有间隙的CDRX、IDRX在线等)来选择HF的数量。另外，根据某些方面，当UE在DRX模式下时，还可以至少部分地基于UE的紧急状态来选择HF的数量，其中，紧急状态可以是基于信号质量度量(例如，参考信号接收强度、参考信号接收质量或信噪比)的，并且可以确定执行邻居小区搜索过程的频繁程度。

[0075] 根据某些方面，类似于上文描述的初始捕获，对PSS和/或SSS门限的微调也可以是有益的并且用于邻居小区搜索。另外或替代地，与上文针对初始捕获所描述的类似，单Rx设备可以使用对角加载来改善邻居小区搜索。例如，对于对角加载，针对PSS而言，RX1对角加载可能需要被设置为RX0对角加载。

[0076] 根据某些方面，在低多普勒环境中，由于较长的相干时间，仅在增加HF的数量的情况下，可能不会预期到用于支持单RX设备的足够的增益。因此，根据某些方面，基于多普勒或信号质量测量(例如，参考信号接收功率(RSRP)/参考信号接收质量(RSRQ)/SNR)的变化的速率，UE可以增加周期而不是HF的数量(例如，通过牺牲功率)。

[0077] 在各方面中，对于邻居小区搜索，可以不执行跨越HF的PSS合并。因此，增加HF的数量可能仅有助于“重复分集”，这与“合并分集”相反。因此，将1HF搜索的周期加倍可以表现出与2HF邻居小区搜索相比可比的性能。根据某些方面，为了改善邻居小区搜索性能，可以增加HF的周期或数量。为了改善功耗，可以采用增加HF的数量(例如，IDRX在线模式，以使预热开销最小化，其中，如果替代地增加周期，则可能引起预热开销)。在各方面中，有可能在IDRX模式(其可以不具有间隙诱导的时间轴)下使用2HF或4HF。

[0078] 因此，根据某些方面，采取一个或多个动作可以包括：选择要在其中执行针对邻居小区的搜索的HF的一个或多个部分的周期(例如，以一个或多个HF为单位的周期)。在一些情况下，可以随着用于处于低多普勒处的UE的HF的数量变少而增加周期，或者可以随着用于处于高多普勒处的UE的HF变多而减小周期。

[0079] 另外，根据某些方面，可以针对IDRX在线添加“轻微紧急状态”，而没有周期改变，但是其中，增加用于邻居小区搜索的HF的数量(例如，到2)，例如，如图6中可见。

[0080] 示例邻居小区测量增强

[0081] 与可以选择跨越RX0和RX1的最大RSRP的2Rx设备相比，1Rx设备可能因空间分集的损失而(例如，显著地)低估RSRP，这在窄带测量中可能加重。在各方面中，为了避免针对1Rx设备的RSRP低估，可以经由多个测量来选择跨越时间的最大RSRP，由此用时间分集来取代损失的空间分集。即，为了取代与单RX设备相关联的损失的空间分集，UE可以确定在各个时间段/窗口期间的多个RSRP测量之间的最大RSRP。因此，采取一个或多个动作可以包括：经由在时间窗口期间的多个测量来选择跨越时间的最大参考信号接收功率(RSRP)。另外，在一些情况下，当UE在非连续接收(DRX)模式下时，可以至少部分地基于UE的紧急状态来选择在其期间进行测量的时间窗口的长度，其中，紧急状态确定执行测量的频繁程度，以及紧急

状态是基于信号质量度量的。

[0082] 根据某些方面，以下算法可以用于改善RSRP估计。在各方面中，以下算法可以采用每小区最少2个子帧测量，但是可以采用每小区多达8个子帧测量。例如，根据某些方面，为了改善RSRP估计，UE(例如，UE的软件)可以将多个子帧划分成两组。随后，无限脉冲响应(IIR)滤波器可以单独地对每组内的信道能量响应进行滤波。根据某些方面，针对2个子帧测量的情况，可以不执行任何滤波。在滤波之后，可以计算两个RSRP，针对两组子帧中的每一组计算一个RSRP。可以使用现有的API来将所计算的RSRP作为RX0和RX1RSRP报告回去。根据某些方面，ML随后可以选择跨越RX0和RX1的最大RSRP，这不要求API或ML变化。因此，根据某些方面，采取一个或多个动作可以包括：测量针对第一组子帧的RSRP，测量针对第二组子帧的RSRP，将针对第一组子帧的RSRP作为针对第一天线(例如，Rx0)的RSRP进行报告或表示，以及将针对第二组子帧的RSRP作为针对第二天线(例如，Rx1)的RSRP进行报告或表示。在各方面中，1Rx设备上的2Rx算法可以采用这种报告的RSRP(例如，作为参数)。

[0083] 然而，以上提议/算法可能需要每小区至少2个子帧测量来确保正确的RSRP估计，这不是在所有情况下都能保证的。因此，本公开内容的各方面提供用于确保每小区2个子帧测量以改善RSRP估计的技术(潜在地以功率为代价)。例如，在连接模式和IDRX在线模式下，ML和FW可以已经调度每小区至少2个子帧测量，而不考虑小区的数量。

[0084] 当前，在具有“短”开启持续时间(例如，9ms)的CDRX中，如果小区的数量大于5，则可以执行1个子帧测量/小区测量。例如，如果实际的开启持续时间小于进行测量所需要的最小时间，则ML可以配置“短”开启持续时间。然而，如果实际的开启持续时间不小于进行测量所需要的最小时间，则ML可以配置等于至下一间隙的时间或实际的开启持续时间(取较小者)的“长”开启持续时间。根据某些方面，如果配置了“长”开启持续时间，则每小区将存在2个子帧测量，而不考虑小区的数量。

[0085] 根据某些方面，可以改善上文描述的RSRP测量。即，在某些紧急状态下，可以以功率为代价来改善准确度。例如，对于CDRX，如果实际的开启持续时间小于进行测量所需要的最小时间，则可以将开启持续时间增加为至下一间隙的时间或至下一软件报告周期(SWRP)的时间(取较小者)。为了减小功率影响和/或使功率影响最小化，可以将开启持续时间的增加仅应用于具有间隙的“轻微紧急”和“紧急”状态，并且另外或替代地，应用于针对具有间隙和不具有间隙的模式的新的“较轻微紧急”状态。

[0086] 另外，根据某些方面，可以在CDRX中使用新的紧急状态(例如，“较轻微紧急”状态702)(例如，如图7中所示)来改善邻居小区测量质量。根据某些方面，“较轻微紧急”状态可以通过增加测量窗口来将测量质量增加在0和3dB SNR之间或0dB<＝SNR<3dB，以便跟踪潜在的快速出现的邻居小区。另外，对于“较轻微紧急”状态，HF的数量可以是1并且周期可以是200ms。此外，根据某些方面，基于多普勒或RSRP、RSRQ和/或SNR的变化的速率，UE可以增加测量周期。

[0087] 根据某些方面，本文所提供的技术可以增强具有一个单接收链(例如，仅具有单个接收天线)的设备的移动性性能。根据某些方面，可以使用以上技术的任意组合。

[0088] 本文所描述的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求的范围的情况下，这些方法步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说，除非指定了步骤或动作的特定次序，否则，在不脱离权利要求的范围的情况下，可以对特定步骤和/

或动作的次序和/或使用进行修改。

[0089] 如本文所使用的，提及项目列表“中的至少一个”的短语指代那些项目的任意组合，包括单个成员。举例而言，“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c、以及与相同元素的倍数的任意组合(例如，a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。

[0090] 如本文所使用的，术语“确定”包括多种多样的动作。例如，“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、调查、查找(例如，在表、数据库或另一数据结构中查找)、查明等等。此外，“确定”可以包括接收(例如，接收信息)、访问(例如，访问存储器中的数据)等等。此外，“确定”可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0091] 在一些情况下，设备可以具有用于输出帧以便进行传输的接口，而不是实际上发送帧。例如，处理器可以经由总线接口向用于传输的RF前端输出帧。类似地，设备可以具有用于获取从另一个设备接收的帧的接口，而不是实际上接收帧。例如，处理器可以经由总线接口从用于传输的RF前端获取(或接收)帧。

[0092] 上文所描述的方法的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适当的单元来执行。这些单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/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，在存在图中所示出的操作的情况下，那些操作可以具有带有类似编号的对应的配对单元加功能组件。

[0093] 例如，用于输出的单元和用于发送的单元可以是在图2中示出的eNB110的发送处理器220、调制器232和/或天线234或者在图2中示出的UE120的发送处理器264、调制器254和/或天线252。用于输出的单元和用于接收的单元可以是在图2中示出的eNB 110的接收处理器238、解调器232和/或天线234或者在图2中示出的UE 120的接收处理器258、解调器254和/或天线252。

[0094] 用于搜索的单元、用于采取一个或多个动作的单元、用于确定的单元、用于测量的单元、和/或用于报告的单元可以包括处理系统，其可以包括一个或多个处理器，例如，在图2中示出的、eNB 110的控制器/处理器240、通信单元244或者UE 120的控制器/处理器280。

[0095] 结合本文公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但是在替代方案中，处理器可以是任何商业上可获得的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其它此种配置。

[0096] 如果用硬件来实现，则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以利用总线架构来实现。总线可以包括任意数量的互连总线和桥接，这取决于处理系统的特定应用和总体设计约束。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口的各种电路连接在一起。除此之外，总线接口还可以用于经由总线将网络适配器连接至处理系统。网络适配器可以用于实现PHY层的信号处理功能。在UE 120(参见图1)的情况下，用户接口(例如，小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接至总线。总线还可以连接诸如定时源、外设、电压调节器、功率管理电路等的各种其它电路，这些电路在本领域中是公知的，并且因

此将不再进一步描述。处理器可以利用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。例子包括微处理器、微控制器、DSP处理器和能够执行软件的其它电路。本领域技术人员将认识到，如何根据特定的应用和施加在整个系统上的总体设计约束，来最佳地实现针对处理系统所描述的功能。

[0097] 如果用软件来实现，则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算可读介质上或进行传输。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语，软件都应当被广义地解释为意指指令、数据或其任意组合。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，通信介质包括促进将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。处理器可以负责管理总线和通用处理，其包括对在机器可读存储介质上存储的软件模块的执行。计算机可读存储介质可以耦合到处理器，以使得处理器可以从该存储介质读取信息以及向该存储介质写入信息。在替代方案中，存储介质可以是处理器的组成部分。举例而言，机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质，所有这些可以由处理器通过总线接口来访问。替代地或此外，机器可读介质或其任何部分可以集成到处理器中，例如该情况可以是高速缓存和/或通用寄存器文件。举例而言，机器可读存储介质的例子可以包括，RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或任何其它适当的存储介质、或其任意组合。机器可读介质可以体现在计算机程序产品中。

[0098] 软件模块可以包括单一指令或许多指令，并且可以分布在若干不同的代码段上，分布在不同的程序之间以及跨越多个存储介质而分布。计算机可读介质可以包括多个软件模块。软件模块包括指令，所述指令在由诸如处理器之类的装置执行时使得处理系统执行各种功能。软件模块可以包括发送模块和接收模块。每个软件模块可以位于单个存储设备中或跨越多个存储设备而分布。举例而言，当触发事件发生时，可以将软件模块从硬驱动器加载到RAM中。在软件模块的执行期间，处理器可以将指令中的一些指令加载到高速缓存中以增加访问速度。随后可以将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以便由处理器执行。将理解的是，当下文提及软件模块的功能时，这种功能由处理器在执行来自该软件模块的指令时实现。

[0099] 此外，任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者无线技术(例如，红外线(IR)、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或者无线技术(例如，红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘(disk)和光盘(disc)包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光®光盘，其中，磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则用激光来光学地复制数据。因此，在一些方面中，计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质(例如，有形介质)。此外，对于其它方面来说，计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如，信号)。上述的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0100] 此外，应当明白的是，用于执行本文所描述的方法和技术的模块和/或其它适当的单元可以由用户终端和/或基站在适当的情况下进行下载和/或以其它方式获得。例如，这种设备可以耦合至服务器，以便促进用于执行本文所描述的方法的单元的传输。或者，本文

所描述的各种方法可以经由存储单元(例如,RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或软盘之类的物理存储介质等)来提供,以使得用户终端和/或基站在将存储单元耦合至或提供给该设备时,可以获取各种方法。此外,可以使用用于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其它适当技术。

[0101] 应当理解的是,权利要求并不限于上文示出的精确配置和组件。在不脱离权利要求的范围的情况下,可以在上文所描述的方法和装置的布置、操作和细节方面进行各种修改、改变和变化。

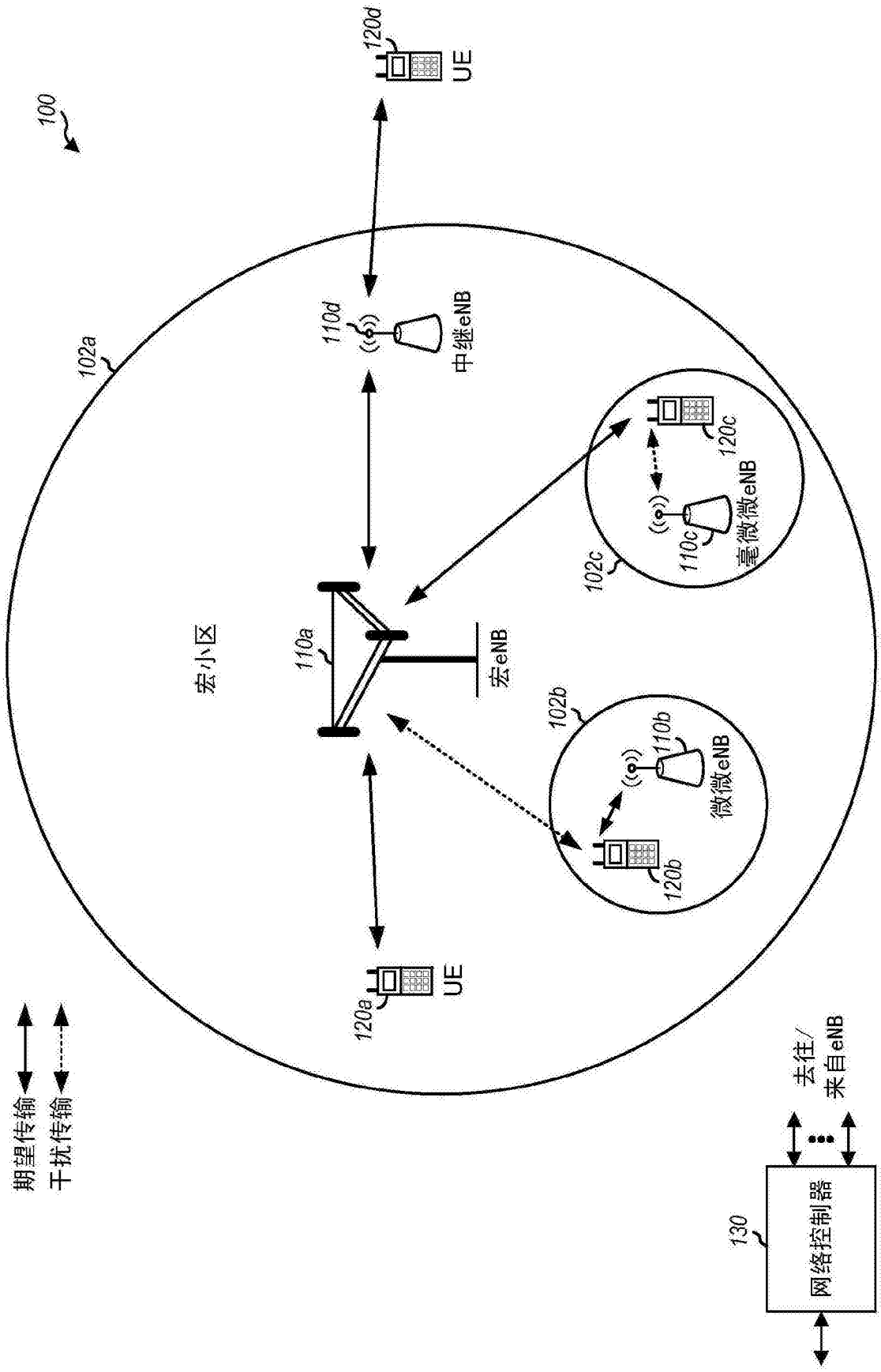

100
120d
UE
102a
110d
中继eNB
宏小区
110a
宏eNB
102c
120c
毫微微eNB
110c
102b
110b
微微eNB
120b
120a
UE
期望传输
干扰传输
去往/
来自eNB
130
网络控制器

图1

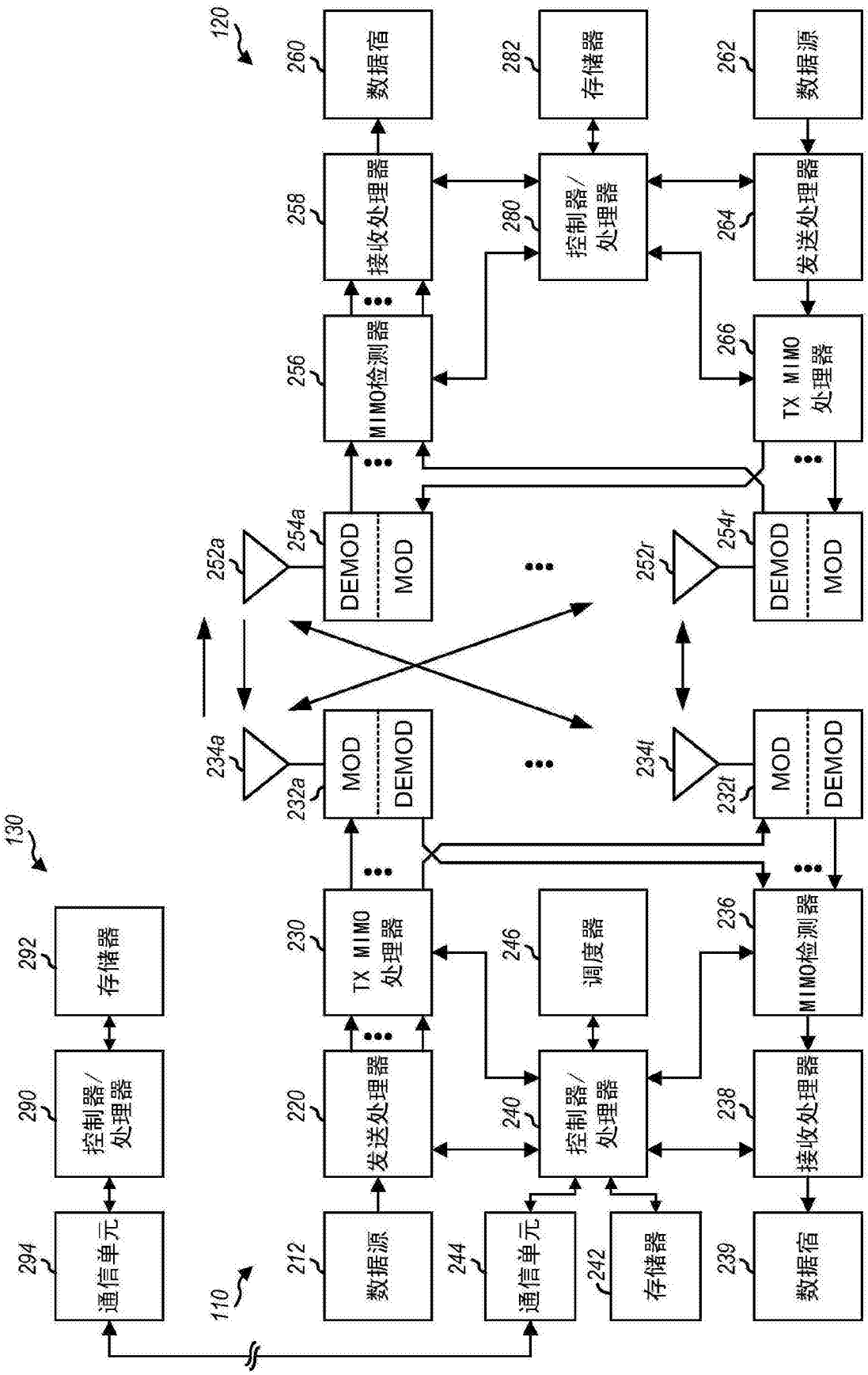

120
260
数据宿
282
存储器
262
数据源
258
接收处理器
280
控制器/处理器
264
发送处理器
256
MIMO检测器
266
TX MIMO处理器
254a
DEMOD
MOD
252a
252r
254r
234a
232a
MOD
DEMOD
234t
232t
130
292
存储器
290
控制器/处理器
294
通信单元
230
TX MIMO处理器
246
调度器
236
MIMO检测器
220
发送处理器
240
控制器/处理器
238
接收处理器
110
212
数据源
244
通信单元
242
存储器
239
数据宿

图2

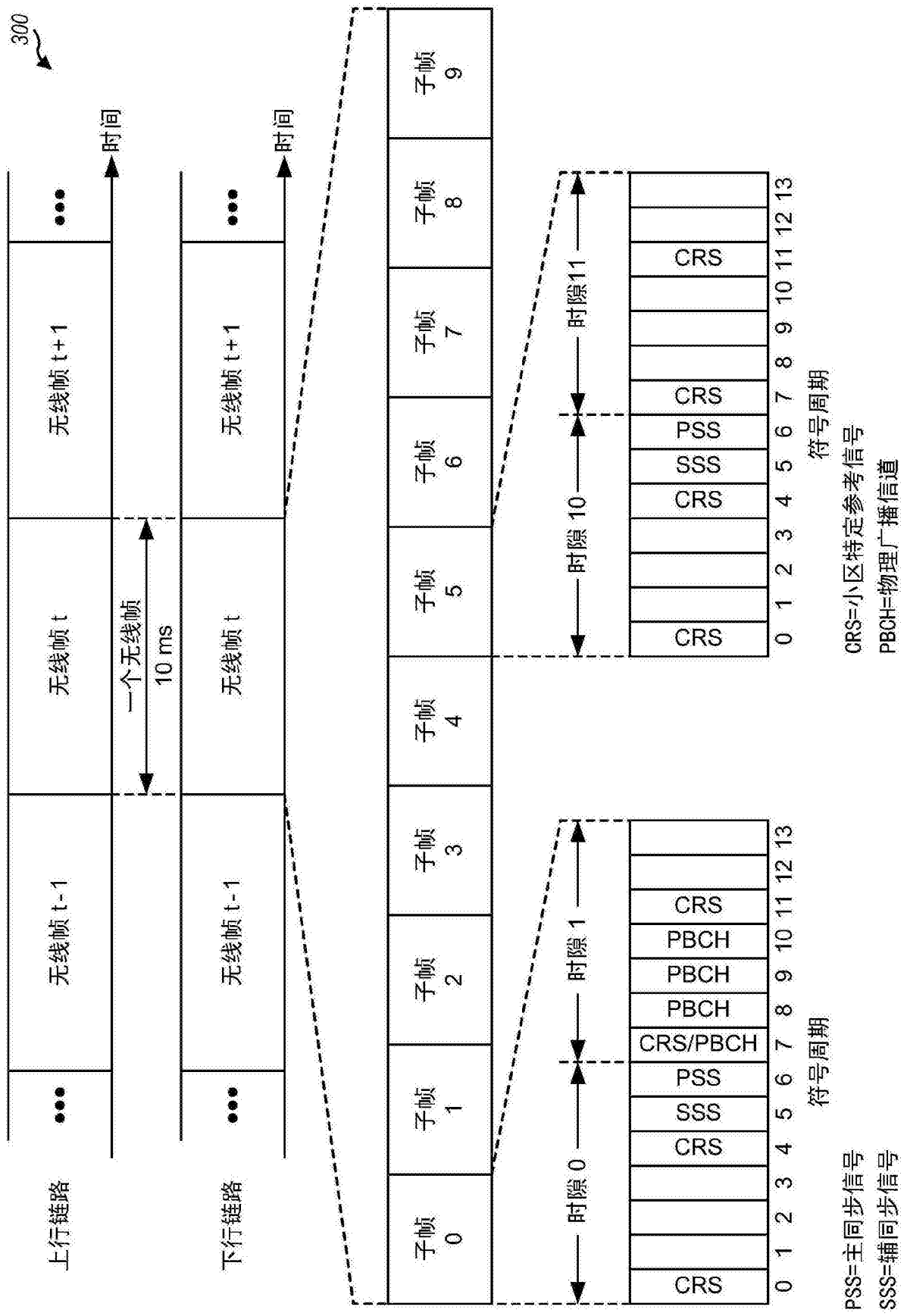

300
上行链路
下行链路
时间
时间
无线帧 t - 1
无线帧 t
无线帧 t + 1
一个无线帧
10 ms
子帧 0
子帧 1
子帧 2
子帧 3
子帧 4
子帧 5
子帧 6
子帧 7
子帧 8
子帧 9
时隙 0
时隙 1
时隙 10
时隙 11
符号周期
符号周期
CRS
PBCH
CRS/PBCH
PSS
SSS
CRS=小区特定参考信号
PBCH=物理广播信道
PSS=主同步信号
SSS=辅同步信号

图3

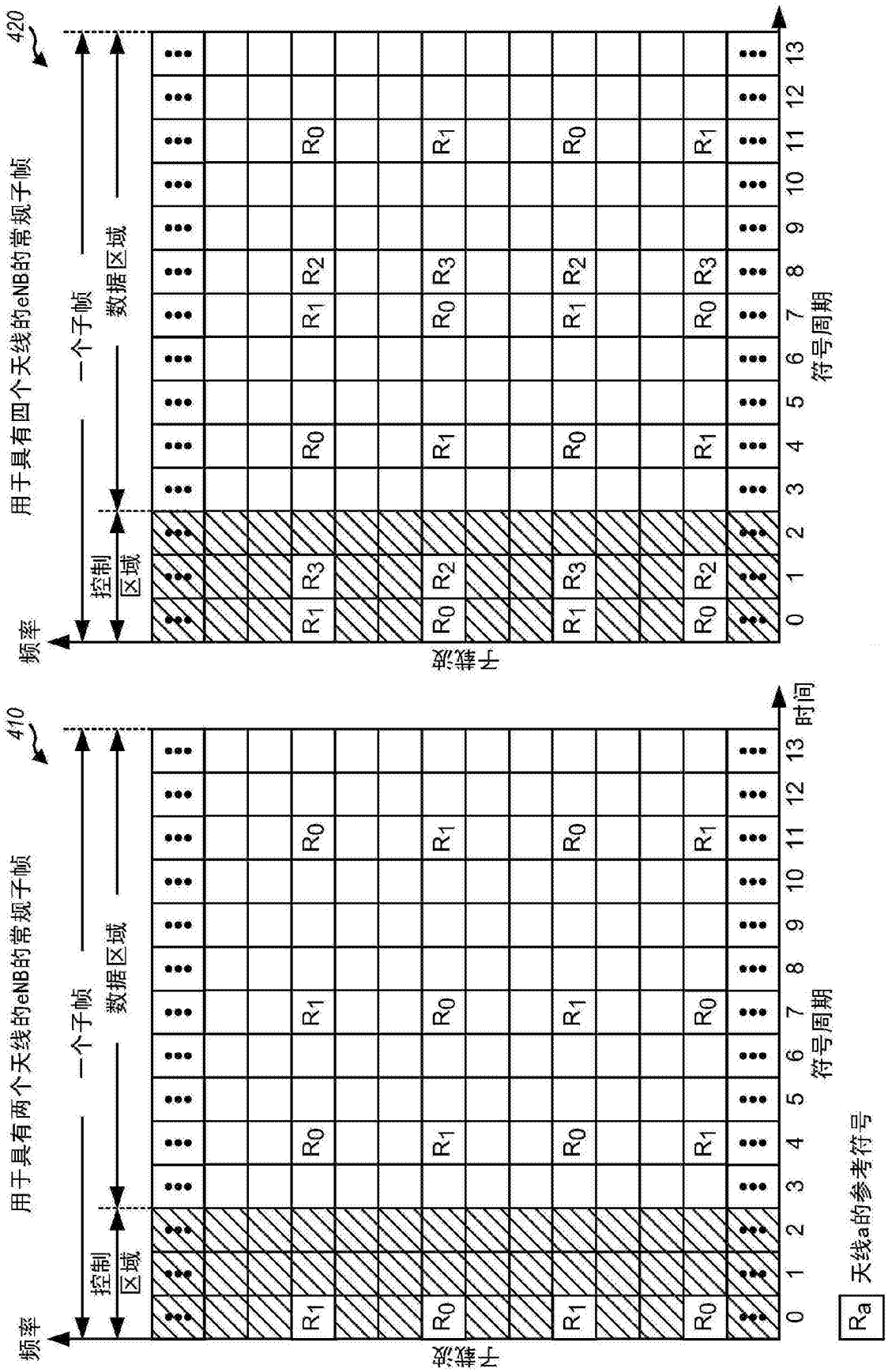

420
用于具有四个天线的eNB的常规子帧
一个子帧
数据区域
控制区域
频率
子载波
符号周期
410
用于具有两个天线的eNB的常规子帧
时间
Ra 天线a的参考符号

图4

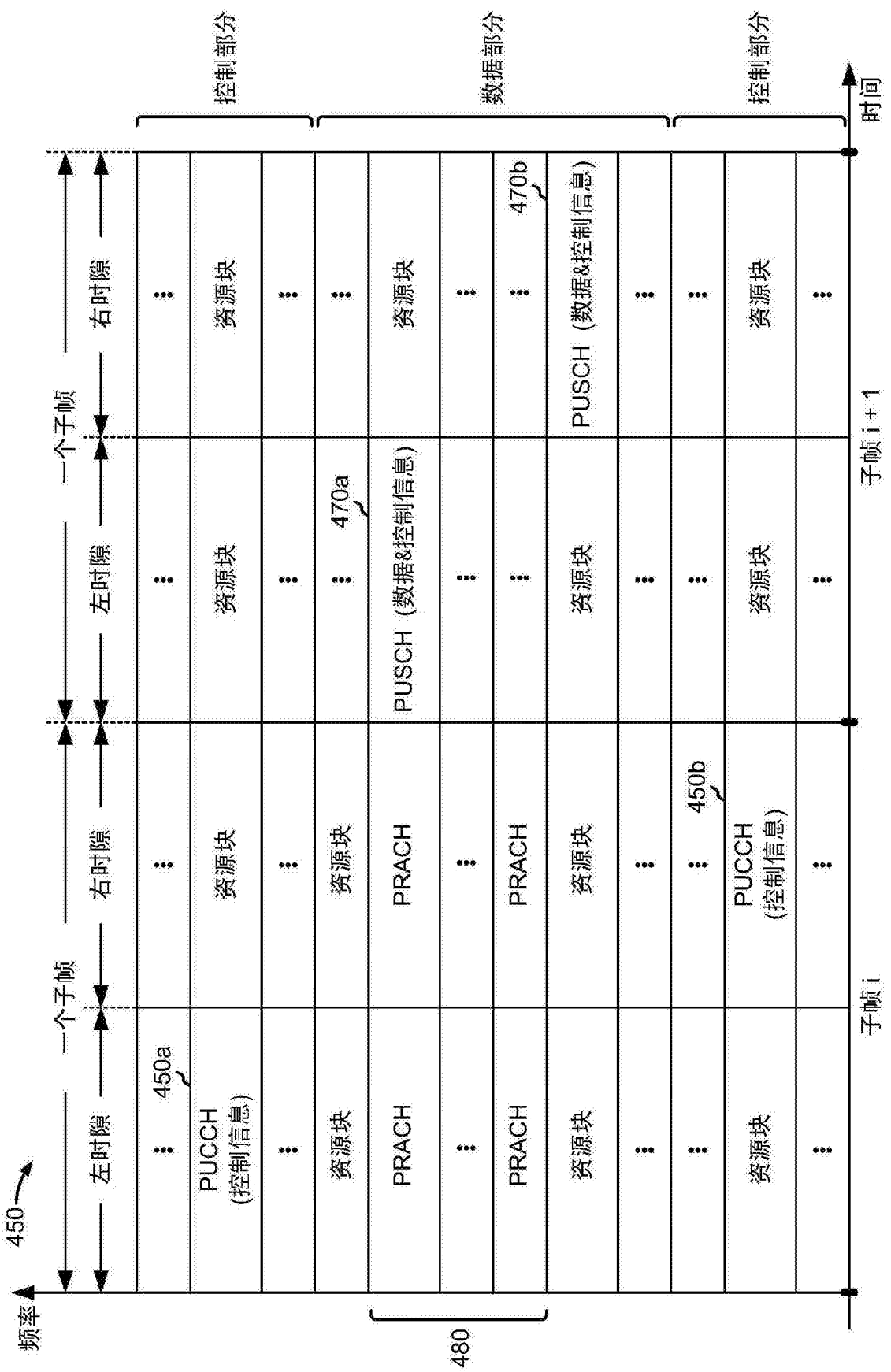

450
频率
时间
一个子帧
左时隙
右时隙
左时隙
右时隙
一个子帧
控制部分
数据部分
控制部分
子帧 i
子帧 i + 1
450a
PUCCH
(控制信息)
资源块
PRACH
470a
PUSCH (数据&控制信息)
470b
PUSCH (数据&控制信息)
450b
PUCCH
(控制信息)
480

图4A

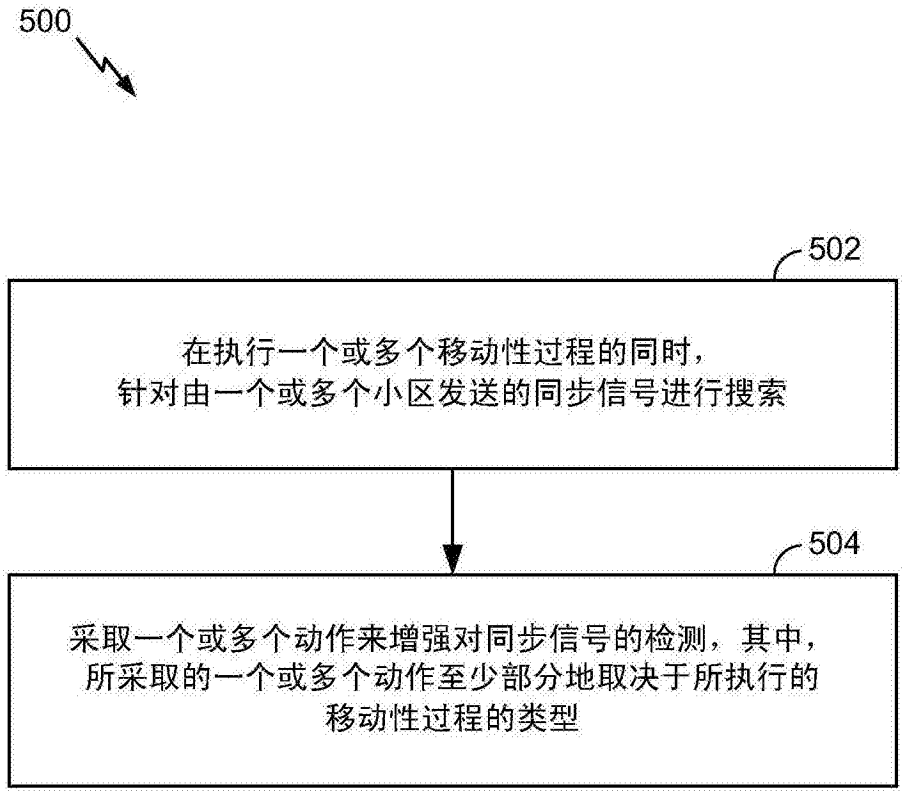
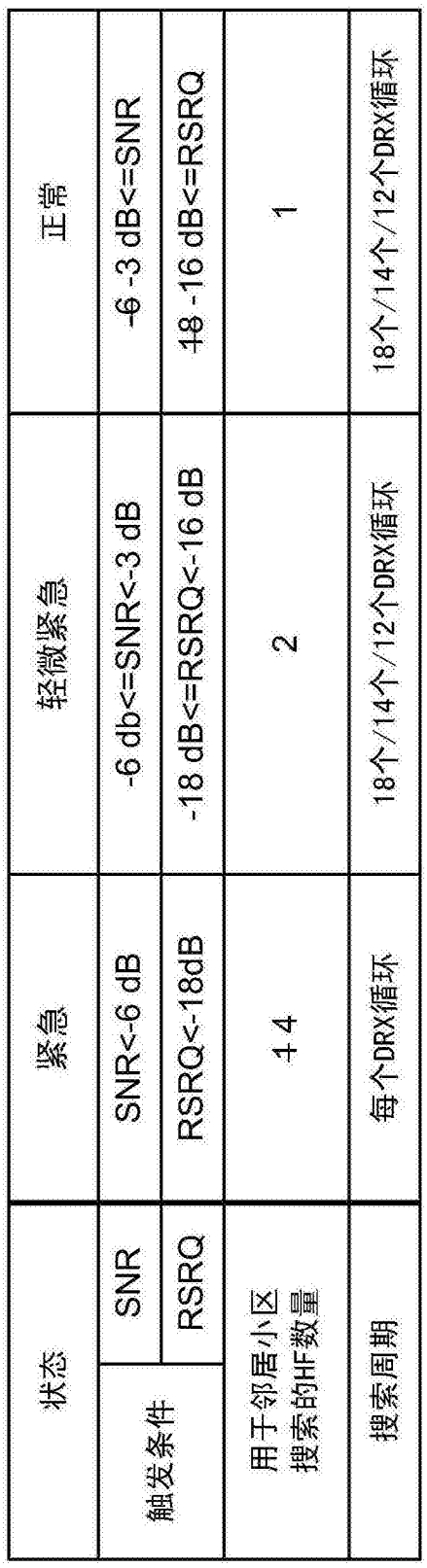

500
502
在执行一个或多个移动性过程的同时，
针对由一个或多个小区发送的同步信号进行搜索
504
采取一个或多个动作来增强对同步信号的检测，其中，
所采取的一个或多个动作至少部分地取决于所执行的
移动性过程的类型

图5



状态		紧急	轻微紧急	正常
触发条件	SNR	SNR<-6 dB	-6 db<=SNR<-3 dB	-6 -3 dB<=SNR
	RSRQ	RSRQ<-18dB	-18 dB<=RSRQ<-16 dB	-18 -16 dB<=RSRQ
用于邻居小区搜索的HF数量		4 4	2	1
搜索周期		每个DRX循环	18个/14个/12个DRX循环	18个/14个/12个DRX循环

图6


702
状态
紧急
轻微紧急
较轻微紧急
正常
触发条件
SNR
RSRQ
SNR<-6 dB
RSRQ<-18dB
-6 db<=SNR<0 dB
-18 dB<=RSRQ<-14 dB
0 db<=SNR<3 dB
-14 dB<=RSRQ<-10 dB
0- 3 dB<=SNR
-14 -10 dB<=RSRQ
用于邻居小区搜索的HF数量
4 2 (具有间隙/不具有间隙)
1 (具有间隙)
4 2 (具有间隙/不具有间隙)
1 (具有间隙)
1
1
测量周期
Max(CDRX, 80)
160 ms或者
Max(2*CDRX, 256)
200 ms或10个CDRX循环
200 ms或10个CDRX循环
邻居小区测量窗口
延长
延长
延长
不延长

图7