



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108566682 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201810310531.9

(22) 申请日 2012.07.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108566682 A

(43) 申请公布日 2018.09.21

(30) 优先权数据  
61/526145 2011.08.22 US

(62) 分案原申请数据  
201280051874.9 2012.07.06

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 I.西奥米纳 M.卡兹米

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 姜冰 郑冀之

(51) Int.Cl.  
H04W 72/12 (2009.01)  
H04W 24/10 (2009.01)  
H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 24/08 (2009.01)

审查员 方旭

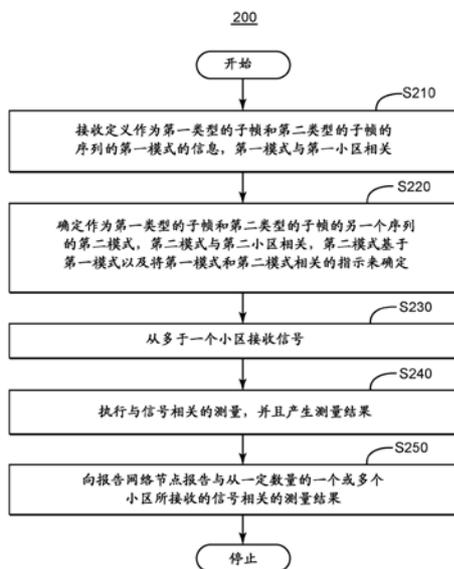
权利要求书3页 说明书18页 附图5页

(54) 发明名称

无线电通信网络中的测量和报告配置

(57) 摘要

提供异构无线电通信系统中的无线装置、网络设备、测试设备和方法,配置成考虑到包括至少两种类型的子帧的模式来执行和报告测量。无线装置具有收发器和处理单元。收发器配置成对多于一个小区发送和接收信号,并且接收定义与第一小区相关的第一模式的信息。处理单元配置成基于第一模式以及将第一模式和第二模式相关的指示或预定义规则中的至少一个来确定与第二小区相关的第二模式,执行与信号相关的测量,以及向网络节点报告基于测量的测量结果,测量结果与从一定数量的一个或多个小区所接收的信号相关。



1. 一种无线装置(30),包括:

收发器(32),至少配置成在至少第一载波频率接收无线电信号,其中所述收发器(32)还配置成接收关于与所述第一载波频率关联的第一测量模式的信息,所述第一测量模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列;所述无线电信号还包含与所述第一测量模式关联的相邻小区列表,所述相邻小区列表指示一个或多个第一小区;以及

处理器(34),配置成确定第二测量模式,所述确定基于所述第一测量模式和预定规则,所述预定规则将所述第一测量模式与所述第二测量模式相关,

其中,所述处理器(34)还配置成在某个时间周期期间在多个小区上执行测量,其中所述多个小区包括所述一个或多个第一小区,其中所述一个或多个第一小区按照所述第一测量模式被测量,并且其中所述多个小区包括一个或多个第二小区,其中所述一个或多个第二小区按照所述第二测量模式被测量,其中所述一个或多个第二小区在没有被指示用于通过所述第一测量模式进行测量的子帧中被测量;并且其中所述处理器(34)还配置成报告对于所述多个小区的测量结果。

2. 如权利要求1所述的无线装置,其中,所述第一类型的子帧是受限子帧,而所述第二类型的子帧是不受限子帧。

3. 如权利要求1或2所述的无线装置,其中,所述一个或多个第一小区按照所述第一测量模式在所述第一类型的子帧中被测量。

4. 如权利要求1或2中的任一项所述的无线装置,其中,所述处理器配置成在所述第二类型的子帧中测量所述一个或多个第二小区。

5. 如权利要求1或2所述的无线装置,其中,所述处理器配置成按照下列规则来确定一个或多个第二小区的数量:

一个或多个第二小区的所述数量小于或等于最大数量,而与是否已接收到所述相邻小区列表无关。

6. 如权利要求1或2所述的无线装置,所述收发器还配置成传送包含反映下列至少一项的信息的测量报告:

(A) 所述测量已按照所述第一模式在所述第一类型的所述子帧中被执行,

(B) 所述测量已按照所述第一模式在所述第二类型的所述子帧中被执行,

(C) 所述测量已按照所述第一模式在所述第一类型的所述子帧和所述第二类型的所述子帧中均被执行,

(D) 并非所有所述测量已在所述第一类型的所述子帧中被执行,或者

(E) 最少数量的测量已在所述第一类型的所述子帧中被执行。

7. 如权利要求1或2所述的无线装置,其中,测量是以下测量中的一项或多项:移动性测量、针对无线电资源管理的测量、针对无线电链路监测的测量或者针对信道状态信息的测量、定时测量、定位测量、针对驱动测试小型化的测量、针对自组织网络的测量或者在CONNECTED状态中执行的测量。

8. 一种由无线装置所执行以用于处理与无线通信关联的无线电信号的方法,所述方法包括:

在至少第一载波频率来接收无线电信号,所述无线电信号包含关于与所述第一载波频率关联的第一测量模式的信息,所述第一测量模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的

序列,所述无线电信号还包含与所述第一测量模式关联的相邻小区列表,所述相邻小区列表指示一个或多个第一小区;

确定第二测量模式,所述确定基于所述第一测量模式以及预定规则,所述预定规则将所述第一测量模式与所述第二测量模式相关;

在某个时间周期期间在多个小区上执行测量,其中所述多个小区包括所述一个或多个第一小区,其中所述一个或多个第一小区按照所述第一测量模式被测量,并且其中所述多个小区包括一个或多个第二小区,其中所述一个或多个第二小区按照所述第二测量模式被测量,其中所述一个或多个第二小区在没有被指示用于通过所述第一测量模式进行测量的子帧中被测量;以及

报告对于所述多个小区的测量结果。

9.如权利要求8所述的方法,其中,所述第一类型的子帧是受限子帧,而所述第二类型的子帧是不受限子帧。

10.如权利要求8或9所述的方法,其中,所述一个或多个第一小区按照所述第一测量模式在所述第一类型的子帧中被测量。

11.如权利要求8或9所述的方法,其中,所述一个或多个第二小区在所述第二类型的子帧中被测量。

12.如权利要求8或9所述的方法,其中,所述方法还包括按照下列规则来确定一个或多个第二小区的数量:

一个或多个第二小区的所述数量小于或等于最大数量,而与是否已接收到所述相邻小区列表无关。

13.如权利要求8或9所述的方法,包括传送包含反映下列至少一项的信息的测量报告:

(A)所述测量已按照所述第一模式在所述第一类型的所述子帧中被执行,

(B)所述测量已按照所述第一模式在所述第二类型的所述子帧中被执行,

(C)所述测量已按照所述第一模式在所述第一类型的所述子帧和所述第二类型的所述子帧中均被执行,

(D)并非所有所述测量已在所述第一类型的所述子帧中被执行,或者

(E)最少数量的测量已在所述第一类型的所述子帧中被执行。

14.一种网络节点(130,145),包括:

处理器(134),配置成从至少一个无线装置接收测量报告,并且还配置成使用曾用来生成所述测量报告的第一测量模式和第二测量模式的知识来解释所述测量报告,

其中所述第一测量模式与第一载波频率关联,所述第一测量模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列;以及

进一步地,其中所述第二测量模式曾基于所述第一测量模式以及预定规则来确定,所述预定规则将所述第一测量模式与所述第二测量模式相关。

15.一种由网络节点(130,145)执行的方法,包括:

从至少一个无线装置接收测量报告,并且使用曾用来生成所述测量报告的第一测量模式和第二测量模式的知识来解释所述测量报告,

其中所述第一测量模式与第一载波频率关联,所述第一测量模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列;以及

进一步地,其中所述第二测量模式曾基于所述第一测量模式以及预定规则来确定,所述预定规则将所述第一测量模式与所述第二测量模式相关。

## 无线电通信网络中的测量和报告配置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及Iana Siomina和Muhammad Kazmi于2011年8月22日提交的、标题为“Measurement and Reporting Configuration Under Partial Neighbor Cell Lists in Heterogeneous Networks”的美国临时专利申请第61/526145号并且要求其优先权,通过引用将其公开结合于此。

### 技术领域

[0003] 一般来说,本发明涉及无线电通信网络中的测量和报告,以及具体来说,涉及用于考虑到包括至少两种类型的子帧的模式来配置、执行和报告测量的方法、系统、装置以及软件。

### 背景技术

[0004] 无线电通信网络最初被开发以主要提供通过电路交换网络的语音服务。在例如所谓的2.5G和3G网络中引入分组交换承载使网络运营商能够提供数据服务以及语音服务。最终,网络架构将可能朝提供语音以及数据服务的全因特网协议(IP)网络演进。但是,网络运营商在现有基础设施中具有可观投资,并且因此通常宁愿逐渐迁移到全IP网络架构,以便允许其从它们的现有基础设施的投资中吸取充分价值。另外,要在使用遗留基础设施的同时提供支持下一代无线电通信应用所需的能力,网络运营商可部署混合网络(其中下一代无线电通信系统覆盖于现有电路交换或分组交换网络),作为向基于全IP的网络的过渡的第一步。备选地,无线电通信系统能够从一代演进到下一代,同时仍然为遗留设备提供后向兼容性。

[0005] 这种演进网络的一个示例基于通用移动电话系统(UMTS),其是演进为高速分组接入(HSPA)技术的现有第三代(3G)无线电通信系统。又一备选方案是在UMTS框架中引入新的空中接口技术,例如所谓的长期演进(LTE)技术。LTE系统的目标性能目标包括例如对于每个5 MHz小区的200个活动呼叫以及小IP分组的亚5 ms等待时间的支持。每个新一代或者子代的移动通信系统对移动通信系统增加复杂度和能力,并且这能够预计继续对所提出系统或者将来全新系统的增强。

[0006] LTE使用下行链路中的正交频分复用(OFDM)以及上行链路中的离散傅立叶变换(DFT)扩展OFDM。因此,基本LTE下行链路物理资源能够被看作是如图1所示的时频网格,其中各资源元素对应于一个OFDM符号间隔期间的一个OFDM副载波。在时域中,将LTE下行链路传输组织为10ms的无线电帧,其中各无线电帧由长度 $T_{\text{subframe}}=1\text{ms}$ 的十个相等大小的子帧组成,如图2所示。

[0007] 此外,LTE中的资源分配通常根据资源块来描述,其中资源块对应于时域中的一个时隙(0.5ms)以及频域中的12个毗连副载波。资源块在频域中编号,从符号带宽的一端由0开始。下行链路传输经过动态调度,即,在每个子帧中,基站(在LTE中通常称作eNodeB)传送控制信息,指示在当前下行链路子帧期间、在哪些资源块上向哪些终端传送数据。这个控制

信令通常在各子帧的前1、2、3或4个OFDM符号中传送。采用3个OFDM符号作为控制区的下行链路系统在图3中示出。

[0008] 对用于在网络覆盖、容量以及单独用户的服务体验方面增强宏网络性能的部署低功率节点(例如微微基站、家庭eNodeB、中继器、远程无线电头端等)的关注在过去数年持续增加。同时,认识到需要增强干扰管理技术来解决例如通过不同小区以及先前为更均匀网络所开发的小区关联技术之间的显著发射功率变化所引起的正出现的干扰问题。

[0009] 在3GPP中,异构网络已经定义为在整个宏小区布局放置不同发射功率的低功率(例如微微)节点的网络,也暗示非均匀业务分布。这类网络例如对于某些区域(所谓的业务热点,即,具有较高用户密度和/或较高业务强度的小地理区域,其中微微节点的安装能够被认为是增强性能)是有效的。异构网络也可被看作是增加网络的密度以适合于业务需要和环境的一种方式。但是,异构网络还带来难题,网络必须对其作好准备以确保有效网络操作和优良用户体验。一些难题涉及尝试增加与低功率节点关联的小的小区(即,小区范围扩大)方面的增强干扰,以及其它难题涉及因大和小的小区的混合引起的上行链路中的潜在高干扰。

[0010] 按照3GPP,异构网络包括在整个宏小区布局放置低功率节点的网络。异构网络中的干扰特性在下行链路或上行链路或者在上行链路和下行链路能够与同构网络中明显不同。

[0011] 图4示出在异构网络中可发生的几种状况。图4中,位于宏小区10中的用户设备(UE)可由高功率基站12提供服务。小区15a、15b、15c和15d中的UE可分别由低功率(例如微微)基站17a、17b、17c和17d提供服务。小区15a、15b、15c和15d小于宏小区10,并且至少部分重叠宏小区10。

[0012] 位于小区10以及小区15a中并且由基站12提供服务的UE 18a遭受来自基站17a的干扰。位于小区15b重叠宏小区10的区域中并且由基站12提供服务的UE 18b能够对基站17b引起严重干扰。位于小区15c重叠宏小区10的区域中并且由基站17c提供服务的UE 18c遭受来自基站17b的干扰。位于小区15d重叠宏小区10的区域中并且由基站17d提供服务的UE 18d遭受来自基站12的干扰。

[0013] 当传统下行链路小区指配规则从基于RSRP(即,参考信号参考功率)的方式偏向为发射功率低于相邻小区的小区所采用的基于路径损耗的方式或者基于路径增益的方式时,另一个棘手的干扰情况随所谓的小区范围扩大而发生。小区范围扩大在图5中示出。高功率(宏)基站20能够服务于具有半径21(即,短虚线)的小区中的UE,以及低功率(微微)基站22按常规能够服务于具有半径23(即,长虚线)的小区中的UE。当基站22所服务的小区的小区范围按照 $\Delta$ 参数来扩大时,无线装置25可潜在地处于由基站22所服务的范围之内,并且当小区选择/重新选择发生时,它可由基站22提供服务,而不是由基站20提供服务。图5中的点A与B之间的 $\Delta$ 参数所指示的小区范围扩大受到DL(下行链路)性能限制,因为UL(上行链路)性能通常在相邻小区的小区大小变得更平衡时得到改进。

[0014] 在无线网络中,保持良好信号质量是一个要求,以便确保可靠的高比特率传输以及健壮控制信道性能。信号质量由接收信号强度及其与接收器所接收的总干扰和噪声的关系来确定。除其它以外还包括小区规划的良好网络计划是成功的网络操作的先决条件,但它是静态的。对于更有效的无线电资源利用,这种网络计划必须至少通过半静态和动态无

线电资源管理机制(其还预计促进干扰管理)以及通过采用更高级的天线技术和算法来补偿。

[0015] 例如,操控干扰的一种方式是通过在接收器中实现干扰抑制或者干扰消除机制,来采用更高级的收发器技术。可以是或者可以不是对前一种方式的补充的另一种方式是在网络中设计有效的干扰协调算法和传输方案。协调可按照静态、半静态或者动态方式来实现。静态或半静态方案可依靠保留对强干扰传输是正交的时频资源(例如带宽和/或时间实例的一部分)。可对所有信道或者对特定信道(例如数据信道或者控制信道)或信号来实现这种干扰协调。动态协调可例如通过调度来实现。

[0016] 特别对异构网络开发了增强小区间干扰协调(eICIC)机制。这些(现在标准化的)机制的一部分设计成确保UE在低干扰子帧中执行至少部分测量,例如无线电资源管理(RRM)的测量、无线电链路监测(RLM)的测量和信道状态信息(CSI)的测量。这些机制涉及在传送节点配置低干扰子帧的模式,并且配置UE的测量模式。

[0017] 为eICIC定义了两种类型的模式,以便实现DL(下行链路)中的受限测量:受限测量模式,其由网络节点来配置并且向UE发信号通知;以及传输模式,又称作几乎空白子帧(ABS)模式,其由网络节点来配置,描述无线电节点的传输活动,并且可在无线电节点之间来交换。

[0018] 为了实现RRM、RLM、CSI以及调制的受限测量,UE可接收(经由无线电资源控制器)下列模式集合(如TS 36.331 v10.1中所述)的UE特定信令:

[0019] ●模式1:服务小区的单个RRM/RLM测量资源限制;

[0020] ●模式2:每个频率(当前仅用于服务频率)的相邻小区(总共32个小区)的一个RRM测量资源限制;

[0021] 模式3:每个UE配置2个子帧子集的服务小区的CSI测量的资源限制。模式是指受限和不受限于子帧(即,第一类型的子帧和第二类型的子帧)的位串,其特征在于长度和周期性,其对于FDD(频分双工)和TDD(时分双工)是不同的,例如对于FDD的40子帧以及对于TDD的20、60或70子帧。受限测量子帧配置成允许UE在具有改进干扰条件的子帧中执行测量,其可通过在eNodeB配置几乎空白子帧(ABS)模式来实现。当前TS 36.331 v10.1仅定义频率内受限测量模式(又称作测量资源限制模式),但是也可对诸如频率间小区搜索、参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、定位测量等的UE频率间测量来定义类似模式。因此,测量模式能够配置用于测量各频率载波上的频率间小区。类似地,测量模式也能够用于执行RAT间E-UTRAN测量。在这种情况下,服务RAT(例如UTRAN、GERAN、CDMA2000、HRPD等)上的小区将配置使UE能够执行RAT间E-UTRAN测量(例如,RAT间E-UTRAN小区搜索、RSRP、RSRQ、定位测量等)的模式。

[0022] 受限测量模式经由专用信令来提供给UE,并且因而仅应用于CONNECTED(连接)模式的UE。对于IDLE(空闲)模式的UE,类似模式可经由广播信令来提供。

[0023] ABS模式指示eNodeB限制其传输(例如,不以较低功率进行调度或传送)时的子帧。具有受限传输的子帧称作ABS子帧。当前,eNodeB能够抑制ABS子帧中的数据传送,但是ABS子帧不能全空-仍然传送控制信道和物理信号的至少一部分。甚至当没有传送数据时也在ABS子帧中传送的控制信道的示例是PBCH(物理广播信道)和PHICH(物理Harq指示符信道)。不管子帧是否为ABS而必须传送的物理信号的示例是小区特定参考信号(CRS)和同步信号

(PSS和SSS)。定位参考信号 (PRS) 也可在ABS子帧中传送。

[0024] 如果MBSFN(通过单频率网络的多媒体广播)子帧与ABS一致,则子帧也被认为是ABS。除了第一符号之外,在MBSFN子帧中没有传送CRS,这允许避免从过激小区对所测量小区的数据区域的CRS干扰。

[0025] ABS模式可在eNodeB之间例如经由X2接口来交换,但是与这些模式有关的信息当前没有传送给UE,但是如PCT申请(I.Siomina和M.Kazmi,国际申请PCT/SE2011/050831,2011年6月23日提交)中所述是有可能的。在这个PCT申请中,还描述了多级模式,其中“级”可与包括一个或多个参数的设定的判定关联,设定表征低传输活动,以及参数例如具有发射功率、带宽、频率、副载波的子集等中的任一个。这类模式可与来自节点的总传输或者(一个或多个)特定信号(例如定位参考信号、即PRS)或(一个或多个)信道(例如数据信道和/或控制信道)关联。

[0026] 关于相邻小区信息,当前例如为了移动性目的而指定相邻小区列表(NCL)。从E-UTRA无线网络向UE传送相邻小区列表现在是3GPP TS 36.331(Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA),Radio Resource Control (RRC),Protocol specification,v10.1.0)中提出的标准化特征。传送相邻小区列表在LTE中是可选的,因为要求UE满足测量要求(例如小区搜索、RSRP和RSRQ精度),而无需从eNodeB接收显式相邻小区列表。类似功能性(即,NCL的信令)在E-UTRA中是强制性的,因为仅当由无线网络控制器(RNC)发信号通知关于显式相邻小区列表时,才要求UE满足更严格的测量要求(例如小区搜索、CPICH RSCP和CPICH Ec/No精度)。

[0027] 可通过RRC、在广播控制信道(BCCH)逻辑信道上、在系统信息块中或者在专用控制信道(DCCH)上、在RRC测量配置/重新配置消息中发信号通知关于E-UTRA中的相邻小区信息。

[0028] 在信息元素(IE)SystemInformationBlockType4中发信号通知关于仅对频率内小区重新选择有关的相邻小区相关信息,而IE SystemInformationBlockType5用于频率间小区重新选择。

[0029] 使用RLC透明模式服务、经过BCCH逻辑信道、在系统信息(SI)消息中通过RRC专用信令来发信号通知关于两种系统信息块(SIB)。这个SI系统信息并且因而相邻小区信息可在RRC\_IDLE和RRC-CONNECTED状态中获取。

[0030] SIB到SI消息的映射是通过schedulingInfoList灵活可配置的,其中具有如下限制:每个SIB仅包含在单个SI消息中,并且只有具有相同调度要求(周期性)的SIB能够映射到相同SI消息。SIB4和SIB5的传送周期性能够配置为下列之一:8、16、32、64、128、256和512个无线电帧。

[0031] 现在考虑发信号通知以帮助频率内上下文中的UE移动性的小区信息的内容,仅对频率内小区重新选择有关的相邻小区相关信息在IE SystemInformationBlockType4中传送,并且包括具有特定重新选择参数的小区以及列入黑名单的小区。频率内NCL或者小区黑名单(BCL)中的小区的最大数量为16个小区。NCL包含物理小区识别码(PCI)和对应小区偏移。偏移用来指示在评估小区重新选择的候选时或者在评估测量报告的触发条件时将要应用的小区或频率特定偏移,并且当前在[-24dB, 24dB]的范围中。BCL包含物理小区识别码的范围,其中包括范围中的起始(最低)小区识别码以及范围中的识别码的数量。物理小区

识别码范围在上述标准文献中规定如下：

```

PhysCellIdRange ::= SEQUENCE {
  start PhysCellId,
  range ENUMERATED {
[0032]   i.    n4, n8, n12, n16, n24, n32, n48, n64, n84,
        ii.   n96, n128, n168, n252, n504, spare2,
        iii.  spare1}
        OPTIONAL -- Need OP

```

[0033] 现在考虑发信号通知以帮助频率间上下文中的UE移动性的小区信息的内容,在IE SystemInformationBlockType5中发信号通知关于仅对频率间小区重新选择有关的相邻小区相关信息。IE包括频率共同的小区重新选择参数以及小区特定重新选择参数。对于当前规范,每个载波频率以及可选的每个小区发信号通知的参数包括:

[0034] ●载波频率(或者ARFCN),

[0035] ●用于天线端口1的存在的指示符,

[0036] ●容许测量带宽,

[0037] ●考虑RSRP的重新选择参数,以及

[0038] ●相邻小区配置-两个位的位串,用来提供与相邻小区的MBSFN和TDD UL/DL配置相关的信息。

[0039] 参数的重新选择包括:

[0040] ●E-UTRAN小区中的所要求的最小接收RSRP的指示符的选择,在[-140dBm, -44dBm]的范围中,

[0041] ●E-UTRA的重新选择定时器值,指示必须对小区进行评估和评级的时间,以及

[0042] ●在对更高和更低优先级重新选择时的RSRP的重新选择阈值。

[0043] 相邻小区配置的二位串是:

[0044] ●00:并非所有相邻小区都具有与服务小区相同的MBSFN子帧分配,

[0045] ●10:所有相邻小区的MBSFN子帧分配是相同的或者是服务小区中的子集,

[0046] ●01:没有MBSFN子帧存在于所有相邻小区中,以及

[0047] ●11:与服务小区相比的TDD的相邻小区中的不同UL/DL分配。

[0048] 对于TDD,00、10和01仅用于与服务小区相比的相邻小区中的相同UL/DL分配。

[0049] 可采用频率间NCL的当前规范、每个载波频率或者每个小区来传送的可选参数包括:

[0050] ●偏移(默认0dB),

[0051] ●最大UE发射功率(如果没有的话,则UE按照UE能力来应用最大功率),

[0052] ●E-UTRA重新选择定时器值的速度相关缩放因子,

[0053] ●所涉及载波频率/频率集合的绝对小区重新选择优先级,

[0054] ●在对更高和更低优先级重新选择时的RSRP的重新选择阈值,以及

[0055] ●频率间BCL。

[0056] 频率间NCL的EUTRA载波频率的最大数量为8。频率间NCL或者小区黑名单(BCL)中的小区的最大数量为16个小区。

[0057] 现在考虑E-UTRA中为了移动性目的而发信号通知的相邻小区列表的要求适用性,如3GPP TS 36.331中规定,没有UE要求涉及SystemInformationBlock4或SystemInformationBlock5的内容,其分别携带频率内和频率间NCI,应用不同于例如在使

用所涉及系统信息的过程中和/或对应字段描述中等其它位置所指定的那些。这意味着,在E-UTRA中,要求UE满足测量要求,而无需具有NCL。但是,另一方面,如果发信号通知关于NCL,则仍然要求UE满足当前测量要求,因为UE可忽略NCL或者采用盲小区搜索对它进行补充。

[0058] UE强制性识别新小区,并且保持RSRP/RSRQ测量(例如周期测量、事件触发等)的某个最小数量的小区的列表。按照3GPP TS 36.133,具有或者没有如上所述的盲搜索,UE必须执行至少某个最小数量的所识别小区的测量。在RRC\_CONNECTED状态中,频率内测量的测量周期为200ms。当没有激活测量间隔时,UE将能够执行8个所识别频率内小区的RSRP和RSRQ测量,以及UE物理层将能够以200ms的测量周期向高层报告测量。当激活测量间隔时,UE将能够执行至少 $Y_{\text{measurement intra}}$ 个小区的测量,其中 $Y_{\text{measurement intra}}$ 在下式中定义。如果UE识别了多于 $Y_{\text{measurement intra}}$ 个小区,则UE将执行至少8个所识别频率内小区的测量,但是从UE物理层到高层的小区的RSRP和RSRQ的报告速率可降低。对于FDD:

$$[0059] \quad Y_{\text{measurement intra}} = \text{Floor} \left\{ X_{\text{basic measurement FDD}} \cdot \frac{T_{\text{Intra}}}{T_{\text{Measurement_Period, Intra}}} \right\},$$

[0060] 其中, $X_{\text{basic measurement FDD}} = 8$  (小区), $T_{\text{Measurement_Period, Intra}} = 200\text{ms}$ 是频率内RSRP测量的测量周期, $T_{\text{Intra}}$ 是在具有任意选择定时的测量周期期间可用于频率内测量的时间。假定时间每当接收器被保证在频率内载波上为活动时可用于执行频率内测量。例如,当配置间隙模式#0并且没有使用DRX(不连续接收)时或者当 $\text{DRX} \leq 40\text{ms}$ 时,则每200ms L1周期 $T_{\text{Intra}} = 170\text{ms}$ ,因为6ms的5个间隔将对200ms L1周期发生。

[0061] 接下来考虑相邻小区列表的信令以支持干扰协调,连同相邻小区测量的受限测量模式一起,可以可选地提供总共maxCellMeas(32)的小区的列表。如果提供这种列表,则它被理解为对其应用受限测量模式的小区的列表。如果没有提供列表,则UE对所有相邻小区应用时域测量资源限制。

[0062] 关于E-UTRA中为干扰协调发信号通知的相邻小区列表的要求适用性,在当前标准中,如以上对于与移动性关联的要求所述的相同要求适用。已经论述,每当发信号通知关于受限测量模式时强制发信号通知关于相邻小区列表。对于不在eICIC列表中的小区,Rel8/9机制声称是充分的。已经考虑:

[0063] ●如果配置相邻小区的受限测量模式,则仅要求UE测量和报告两个受限小区,以及

[0064] ●当UE配置用于受限测量时,如果小区列表连同相邻小区的受限测量模式一起配置,则仅要求8频率内的UE处理能力。

[0065] 在当前标准化的环境中,与操控相邻小区列表、测量和测量模式关联的许多问题继续存在。

[0066] 一个问题在于,当小区列表配置用于受限测量时,UE的行为和测量要求是不明确的。例如,当列表连同模式配置一起提供时,测量将在受限子帧中执行,但是不清楚最少8个被报告小区是否也可排他地应用于受限子帧。

[0067] 另一个问题在于,对于不在列表中的小区,不清楚在哪些子帧中执行了被报告测量。

[0068] 在强制相邻小区列表的解决方案中,仍然要求UE在受限子帧中测量和报告关于最少8个小区是成问题的。在如上所述的这种情况下,对于不在列表中的小区,不清楚在哪些子帧中执行了被报告测量。

[0069] 在其它解决方案中,首先,UE可以仅对于极有限数量的小区(例如对于2个,其少于8个小区的最小要求)报告测量是成问题的。其次,如果几个小区包含在列表中,则UE可能不报告来自其余小区的测量,由此使系统性能降级。

[0070] 另一个问题在于,不存在IDLE状态的测量要求,但是受限测量模式在将来也可对IDLE状态标准化。

[0071] 在本文中,使用下列缩写词:

[0072] 3GPP 第三代合作伙伴项目

[0073] BS 基站

[0074] CRS 小区特定参考信号

[0075] eICIC 增强ICIC

[0076] eNodeB 演进节点B

[0077] E-SMLC 演进SMLC

[0078] ICIC 小区间干扰协调

[0079] LTE 长期演进

[0080] PCI 物理小区识别码

[0081] RAT 无线电接入技术

[0082] RRC 无线电资源控制

[0083] SFN 系统帧号

[0084] SINR 信号干扰比

[0085] UE 用户设备

[0086] UMTS 通用移动通信系统。

## 发明内容

[0087] 以下所述的一些实施例实现当配置受限测量模式以确保UE满足所有必需要求时可适用的测量规则。一些实施例实现当特别是在多个载波上配置受限测量模式或者传送模式时的模式配置规则。一些实施例配置成执行和报告比较测量。一些实施例涉及配置IDLE状态或者任何其它低活动状态(例如冬眠状态)的UE的受限测量。

[0088] 按照一个示范实施例,存在包括收发器的无线装置。收发器至少配置成在至少第一载波频率接收无线电信号。收发器还配置成接收关于与第一载波频率关联的第一模式的信息,第一模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列。无线装置还包括处理器,其配置成确定第二模式。处理器基于指示和预定规则中的至少一个以及第一模式来确定第二模式,指示或预定规则将第一模式与第二模式相关,其中第一模式和第二模式是测量模式和传送模式中的至少一个。传送模式可以可互换地称作信号传送模式或者信号传输模式。信号可以是物理信号或物理信道或者其组合,并且能够通过一个或多个时频资源来传送。

[0089] 按照另一个实施例,一种方法由无线装置来执行,以用于处理与无线通信关联的无线电信号。该方法包括在至少第一载波频率接收无线电信号。无线电信号包括关于与第

一载波频率关联的第一模式的信息。第一模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列。该方法还包括确定第二模式。第二模式基于第一模式以及下列至少一个来确定：指示和预定规则，该指示或预定规则将第一模式与第二模式相关。第一模式和第二模式是测量模式和传送模式中的至少一个。

### 附图说明

[0090] 结合在本说明书中并且构成其组成部分的附图示出一个或多个实施例，并且连同描述一起说明这些实施例。在附图中：

[0091] 图1是示出LTE时频网络的示意图；

[0092] 图2是示出LTE帧结构的示意图；

[0093] 图3是示出LTE子帧的示意图；

[0094] 图4示出异构网络中的各种干扰情况；

[0095] 图5是示出异构网络中的小区范围扩大的示意图；

[0096] 图6是示出按照示范实施例、包括一个或多个无线装置的无线电通信网络的示意图；

[0097] 图7是按照一个实施例的无线装置的示意图；

[0098] 图8是按照一个示范实施例的网络设备的示意图；

[0099] 图9是按照一个示范实施例的测试设备的示意图；以及

[0100] 图10是按照另一个示范实施例、在无线装置中执行的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0101] 示例实施例的以下详细描述参照附图。不同附图中的相同参考标号标识相同或相似元件。另外，以下详细描述并不是要限制本发明。为了简洁起见，针对LTE系统的术语和结构来论述以下实施例。但是，接下来要论述的实施例并不局限于LTE系统，而是可适用于其它电信系统。

[0102] 本说明书中通篇提到“一个实施例”或“实施例”表示结合一个实施例所述的具体特征、结构或特性包含在本发明的至少一个实施例中。因此，词语“在一个实施例中”或“在实施例中”在本说明书的各个位置中的出现不一定全部表示同一个实施例。此外，具体特征、结构或特性可按照任何适当方式结合在一个或多个实施例中。

[0103] 为了解决与执行和报告无线电通信系统中的测量的当前方式相关的上述问题，以下所述示范实施例的一部分提供：

[0104] ●当受限测量模式配置成确保UE满足所有必需要求时的测量规则，

[0105] ●当特别是在多个载波上配置受限测量模式或者传送模式时的模式配置规则，

[0106] ●比较测量，以及

[0107] ●用于配置IDLE状态或者任何其它低活动状态的UE的受限测量的方法。

[0108] 术语“基站”和“用户设备 (UE)”在本文中用作通用术语。如本领域的技术人员将会理解，在LTE架构中，演进NodeB (eNodeB) 可对应于基站，即，基站是eNodeB的可能实现。但是，术语“eNodeB”在一些意义上还比常规基站更广泛，因为eNodeB一般指的是逻辑节点。术语“基站”在本文中用作包含基站、NodeB、eNodeB或者其它架构特定的其它节点。在本描述

中使用的术语“用户设备”包含无线电通信系统中的任何无线装置。

[0109] 如图6所示,无线装置130a-130i在包括多个小区的异构网络中进行操作。大的小区111由高功率(宏)基站110提供服务。小的小区121A和121B由低功率(例如微微)基站120A和120B提供服务。

[0110] 无线装置130包括:收发器132,配置成发送信号并且从多于一个小区接收信号;以及处理单元134,配置成执行与信号相关的测量,如图7所示。无线装置130还可包括存储可执行代码的存储器136,可执行代码将使处理单元134和收发器132如以下所述进行操作。

[0111] 收发器132还配置成接收定义作为第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列的第一模式的信息,第一模式与第一小区相关。处理单元134还配置成确定与第二小区相关的第二模式(其作为第一类型的子帧和第二类型的子帧的另一序列)。处理单元134基于第一模式以及将第一模式和第二模式相关的指示(或预定规则)来确定第二模式。

[0112] 将第一模式和第二模式相关的指示可从配置网络节点来接收。配置节点可以是节点145或者网络中的另一个节点。在一些实施例中,处理单元134还可配置成基于预定规则将第一模式和第二模式相关,该规则可存储在用户设备中。

[0113] 处理单元134还配置成向网络节点145报告与信号的一部分相关的测量结果。正是处理单元134报告与从一定数量的一个或多个小区所接收的信号相关的测量结果。处理单元134可配置成基于一个或多个规则并且根据是否接收到指示第一小区的(相邻)小区列表来确定该数量的一个或多个小区。下面论述与这些规则的实施例有关的细节。处理单元134还可配置成按照其它规则来执行测量,其也如以下所述。在以下详细论述中,为了便于说明,本文将参照通用UE,例如,诸如图7所示无线装置之类的无线装置。因此,当说明UE执行特定操作时,这表示处理单元134和收发器132配置成能够执行特定操作。虽然对作为测量单元的UE给出描述,但是本领域的技术人员应当理解,“UE”是非限制性术语,其表示任何无线装置或节点(例如PDA、膝上型设备、移动设备、传感器、固定中继器、移动中继器或者甚至配备有诸如毫微微基站或位置测量单元之类的UE接口的无线电节点)。

[0114] 在至少一些实施例中,执行测量还可包括小区识别,如以下所述,其中还提供其它测量示例。本文中描述为采用规则的实施例的至少一部分可实现为UE行为或者实现为显式信令(例如,UE发送指示)。

[0115] 虽然在背景部分中,传送和测量模式主要在eICIC的上下文来论述,但是至少在一些实施例中,模式可用于除了干扰协调之外的其它目的,例如节能等。此外,虽然主要集中于异构网络以及这类网络中用于干扰协调的模式来描述本文所公开的实施例,但是这种集中既不是被看作对本发明的限制,也不是将本发明局限于异构网络部署的3GPP定义。例如,方法也可用于操作多于一种无线电接入技术(RAT)的传统宏部署和/或网络。

[0116] 本文所述的信令经由直接链路或者逻辑链路(例如经由高层协议和/或经由一个或多个网络节点)。例如,来自协调节点的信令可经过另一个网络节点、例如无线电节点。实施例可适用于单频率网络、多载波(例如具有CA)和多频率网络。在这种情况下,与各种模式关联的所公开信令另外还可与特定频率或载波关联,并且也可发信号通知关于这个信息。

[0117] 小区与无线电节点关联,其中无线电节点或者无线网络节点或eNodeB是在本描述中可互换使用的术语,并且其在一般意义上包括传送和接收用于测量的无线电信号的任何节点,例如eNodeB、宏/微/微微基站、家庭eNodeB、中继器或者转发器。微eNodeB也可互换

地称作中等范围eNodeB。本文中的无线电节点包括工作在一个或多个频率或者频带的无线电节点，并且可以是能够进行载波聚合 (CA) 的无线电节点。无线电节点也可以是单或多RAT节点，其例如可支持多标准无线电 (MSR) 或者可工作在混合模式。

[0118] 多个服务小区对载波聚合是可能的，因此在对CA和非CA系统的整个描述中一般使用“服务小区”。对于CA，主小区是服务小区的一个示例。无线电节点也可以是没有创建自己的小区、但是仍然接收UL无线电信号并且执行UL测量的节点，例如，诸如位置测量单元 (LMU) 或者与另一个无线电节点共享小区ID的无线电节点之类的测量单元。

[0119] 本文所使用的术语“集中网络管理节点”或者“协调节点”是网络节点，其也可以是与一个或多个无线网络节点协调无线电资源的无线网络节点。协调节点的其它示例是网络监测和配置节点、操作支持系统 (OSS) 节点、操作和维护 (O&M) 节点、驱动测试小型化 (MDT) 节点、自组织网络 (SON) 节点、定位节点、诸如分组数据网络网关 (P-GW) 或服务网关 (S-GW) 网络节点或者毫微微网节点之类的网关节点等。

[0120] 实施例并不局限于LTE，而是可应用于任何无线电接入网 (RAN)、单或多RAT。一些其它RAT示例是高级LTE、UMTS、GSM、cdma2000、WiMAX和WiFi。

[0121] 首先考虑当配置受限测量模式时的UE测量行为，假定UE接收与用于执行测量的受限测量模式关联的小区列表中的Y个小区。小区的接收暗示至少接收待测量小区的小区标识符。当小区识别包含在测量中时，UE则可使用受限测量模式来搜索这些小区，只要小区的检测水平处于可接受范围之内 (例如，一直到要求是可适用的水平)。在一些实施例中，模式可部分用于小区识别，例如，纯小区识别可在无需模式的情况下执行，而检验步骤可采用测量模式来执行。在小区检测之后，UE可继续对这些小区执行测量 (例如RSRP和/或RSRQ)。

[0122] 当配置受限测量模式时，下列规则可由UE在某个时间周期中执行测量时应用 (单独地或者按照任何组合)。

[0123] 按照一些实施例，UE由外部节点或者由内部方法来配置成在受限子帧中对列表中的 $\min(Y, Y_{\min})$ 来执行和报告测量，其中 $Y_{\min}$ 是预定义数量或者通过规则来定义。在一个示例

中， $Y_{\min}=4$ 。在另一个示例中， $Y_{\min} = \text{floor} \left( X_{\text{basic}} \cdot \frac{T_{\text{avail}}}{k \cdot T_{\text{basic}}} \right)$ ，其中， $X_{\text{basic}}$ 是在所有时间 $k \cdot T_{\text{basic}}$ 可

用于测量 (即， $T_{\text{avail}}=k \cdot T_{\text{basic}}$ ) 时的待测量小区的最小数量， $T_{\text{basic}}$ 是参考时间 (例如200ms)，以及 $k \geq 1$ 。例如，对于 $X_{\text{basic}}=8$ ， $T_{\text{basic}}=200\text{ms}$ ， $k=2/10$  (例如TDD UL/DL配置0的2 DL子帧)，以及测量模式1/10 (一个子帧可用于测量)， $Y_{\min} = \text{floor} (8 * (1/2)) = 4$ 。

[0124] 在又一个示例中，测量的可用时间 $T_{\text{avail}}$ 考虑配置测量间隙。例如，如果间隙用于所涉及频率，则可用测量时间是可在间隙中在这个频率执行测量的时间 (例如，480ms中的60ms，其中在间隙用于一个频率时具有40ms的模式#0)。在另一个示例中，当配置测量间隙没有用于所涉及频率 (例如服务小区频率) 时，可用时间则不包括间隙用于频率间测量期间的的时间。在又一个示例中，如果 $Y_{\min}$ 还包括服务小区，则相邻小区的数量为 $Y_{\min}-1$ 。

[0125] 相邻小区列表例如还可包括服务小区，即使存在配置用于这个小区的独立服务小区模式。这将迫使服务小区在除了特定服务小区测量模式所指定的子帧之外的其它子帧中测量。

[0126] 按照其它实施例，UE能够在没有相邻小区列表与受限测量模式关联地提供时对于至少 $Y_{\min}$ 个小区、在这种相邻小区列表被提供时对至少 $X_{\min}$  ( $Y_{\min} < X_{\min}$ ) 个小区执行测量并且

报告。在一个实施例中， $Y_{\min}$  和  $X_{\min}$  个小区可在受限测量子帧中测量，例如，如果预期接收更多小区测量，则网络将提供该列表。UE应当能够对至少X个小区执行并且报告测量，而与小区列表是否连同受限测量模式一起来提供无关。在一个实施例中， $\min(Y, Y_{\min}) \leq X$ 。

[0127] UE应当能够在任何子帧中对至少 $X - \min(Y, Y_{\min})$ 执行并且报告测量，其可以或者可以不通过受限测量模式来指示。例如，假定UE配置有受限测量模式并且还提供有3个小区的相邻小区列表、即至少待识别和测量的 $Y=3$ 个相邻小区的标识符。要求UE对L1周期（例如非DRX中的200ms）对其进行测量的小区数量方面的最小要求为8（即， $X=8$ ，包括服务小区）。然后，按照预定义规则，UE还在任何子帧中对其余4个相邻小区（在它们被识别之后）进行识别并且执行测量（例如RSRP/RSRQ）。

[0128] 在一个实施例中，按照用于其余小区（即，没有包含在小区列表中）的另一个规则，UE可满足与不受限测量对应的要求。按常规，UE仅会测量 $X=3$ 个相邻小区，或者备选地，UE可使用受限模式来测量所有小区（即，7个相邻小区）。但是，这是成问题的，因为性能对于所有小区降级。如同遗留系统中一样的不受限测量的要求不太严格（或者至少不同）。例如，测量周期通常至少在DRX中对于不受限测量更短。

[0129] 按照一些其它实施例，当UE配置有受限测量模式时，UE能够在不受限于帧中对至少Z个小区执行和报告测量（没有通过测量模式指示）。在一个实施例中， $Z + \min(Y, Y_{\min}) = X$ 。在另一个示例中， $Z + \min(Y, Y_{\min}) > X$ ，例如，一些小区可在不受限和受限测量子帧中测量。例如，可在不受限于帧中测量的小区可以是宏-微微干扰情况中的宏小区或者宏-毫微微干扰情况中的CSG毫微微小区。

[0130] 按照又一些实施例，当UE接收在两个列表中包含至少一个小区的至少两个小区列表（其中第一列表可以是通用或移动性小区列表，而第二列表可以是与受限测量模式关联的列表）时，UE在不受限和受限子帧中单独执行这些小区（例如两个列表中的共同小区）的测量并且报告它们。

[0131] 至此所述的规则可按频率或CC、RAT等之一或编组来应用。例如，X可以是对一组频率的小区的总数。

[0132] 相同规则可适用于非DRX状态和至少部分DRX状态。

[0133] 当UE与受限测量并行地（部分或全部）执行其它测量时，规则也可适用，其中受限测量例如可以用于移动性。其它测量的示例是系统定时信息（例如SFN）的获取、诸如CGI、CSG指示符等的目标小区的系统获取。本上下文中的术语“并行”表示对其进行不同类型的测量的测量周期至少部分重叠。

[0134] 接下来考虑配置受限测量模式时的测量报告，当配置受限测量模式时，下列规则和对信令方式可由UE在某个时间周期之内报告测量时应用（单独或者按照任何组合）。

[0135] 在一个实施例中，UE能够报告没有包含在列表中的小区（在特殊情况下，列表可以完全没有连同受限测量模式一起来配置）。在另一个实施例中，小区可以仅在不限于帧中测量。在又一个实施例中，小区可以仅在受限子帧中测量。在另一个实施例中，小区可在受限和不受限于帧中测量，并且可对这类小区报告独立或比较测量。

[0136] 对于为所配置的受限测量所列表的小区，UE可在不受限于帧中执行测量。在一个实施例中，网络节点可请求UE还在不受限于帧中单独执行测量，例如，指示符可包含在受限测量配置中。在报告时，UE可向接收节点指示在哪些子帧中已经执行小区测量，例如受限、

不受限或者它们两者,而无需在受限和不受限于帧之间进行区分。

[0137] UE还可使用聚合指示符,其指示例如(A)并非所有被报告小区均在受限子帧中测量,或者(B)至少N( $N \geq 1$ )被报告小区在受限子帧中测量。

[0138] UE还可在受限和受限子帧中报告与信号质量等级有关的信息。信号质量等级的示例是SCH  $E_s/1ot$  (即, SCH SINR)、RSRP、SCH接收等级等。UE特别是在受限或不受限于帧中或者在受限和不受限于帧中单独测量同一小区时可报告信号电平。所报告信息还能够表示为子帧的两个集合中按照dB标度的信号质量之间的差。

[0139] 当无法在受限子帧中对至少部分小区执行测量时,UE可报告差错消息或者任何指示,其揭示小区列表中的一个或多个小区不可测量。UE可主动地或者在由网络节点显式请求时报告差错。UE还可报告错误的原因,例如信号质量低于阈值、小区不存在(例如没有被识别)、由网络节点请求超过所需或容许数量的测量(例如事件触发测量和报告标准、又称作并行配置测量的数量超过可例如通过标准预先定义或者通过实现预先配置的某个数量)。

[0140] 与配置受限测量模式时的测量报告相关的上述规则也可适用于某个条件、例如信号强度等级。例如,如果不受限于帧中的小区的信号强度等级高于阈值,则UE应当能够识别并且报告这个小区。此外,在定义报告标准、例如能够并行测量的小区的最小数量以及能够并行测量的测量时,也可使用这些实施例。

[0141] 作为本发明的一个实施例的比较测量是指示一个测量是比另一个参考测量要好或者要差的量 $\Delta$ 的测量。 $\Delta$ 值可以是绝对或相对量度。

[0142] 比较测量和参考测量可与相同或不同小区相关。当与同一小区相关时,测量可在不同条件下或者在不同时频资源上(例如在受限和不受限于帧中)执行。

[0143] 在对同一小区来报告时,与常规CSI报告(UE在受限和不受限于帧可对其报告测量)的差包括例如:

[0144] ●本文中的实施例适用于相邻小区、即除了PCell(具有CA)或服务小区(没有CA)之外,

[0145] ●本文中的实施例涵盖其它测量,和/或

[0146] ●按照至少一些实施例所报告的比较测量是一个测量,而对于CSI,报告按照绝对值的两种测量。

[0147] 作为下一组实施例,考虑模式配置和测量报告的信令增强和预定义规则,其中涉及多个载波,并且开始于测量模式,多个模式的显式发信号通知暗示信令开销,其可通过使用预定义规则或者来自网络节点的指示中的至少一个来减少,如以下所述。

[0148] 在一些实施例中,UE基于预定义规则或者基于服务网络节点向UE进行指示来假定模式特性对于不同载波频率(即,频率内和频率间载波)是相同或不同的。如果指示由网络发送给UE,则采取其最简单形式的指示能够根据信息的1位来表示。该指示还可包含附加信息,例如对其将要测量小区的载波,假定具有相同特性的模式。模式特性可以是模式序列、模式消隐速率(例如对测量指示10个子帧中的1个)、模式开始时的参考时间(例如SFN=0)、相同周期性中的任何一个或多个。

[0149] 在一个实施例中,可对CA中的所配置CC的全部或者至少一个子集上的所有小区假定相同模式特性。例如,同一频带中的PCC和SCC具有相同模式特性。

[0150] 在一些其它实施例中,UE基于预定义规则或者基于服务网络节点向UE的指示来假定模式仅适用于配置有CA的小区,其可被看作提供与模式关联的小区列表,而没有小区列表的显式发信号通知(假定列表是配置节点和UE已知的)。

[0151] 在一些实施例中,UE基于预定义规则或者基于服务节点向UE进行指示来假定可对特定测量或者所有测量假定相同模式特性。

[0152] 模式特性的至少一部分对于所有载波或者CA中的CC的子集上的所有小区是相同的。例如,消隐速率(例如1/8子帧)或者模式序列在所有载波或CC上是共同的,但是参考时间可以是不同的。

[0153] 在CA系统中可适用的实施例中,对于不是PCell的小区的PCC上的测量:模式特性可假定或指示为与PCell相同或不同。对于SCell的SCC上的测量,一些实施例假定或者接收关于模式特性与PCell是相同还是不同的指示。在CA中,在多个小区具有相同测量模式可增加缓冲器大小,但是另一方面,这允许用于“睡眠”模式的更多时间。

[0154] 在CA系统中可适用的实施例中,对于不是SCell的小区的SCC上的测量,模式特性可假定或指示为:

[0155] ●在同一CC上与SCell相同或不同,或者

[0156] ●在PCC上与PCell相同或不同,

[0157] ●在PCC上与非PCell相同或不同。

[0158] 上述规则和关联信令或指示可适用于下行链路或上行链路或者在两个方向使用的模式。规则或者关联信令在上行链路和下行链路模式是单独或联合可适用的。例如,在CA系统中,模式特性在DL在所有CC上是共同的,但是在UL在CC上是不同的。在另一个示例中,模式特性能够假定为在DL CC以及在UL CC中是相同的。

[0159] 现在考虑这个上下文中的传送模式,与对受限测量模式所述的相同的规则也可适用于传送模式。此外,不是发信号通知小区的传送模式,而是可存在指示传送模式是相同的还是受限测量模式的超集的指示符。此外,当多个小区包含在与受限测量模式关联的列表中时,可存在指示例如对于列表中的所有小区、传送模式是相同的还是受限测量模式的超集的聚合指示符。如先前所述,可向另一个网络节点(例如经由X2向无线电节点)或者向UE [2] (例如经由RRC)发信号通知关于传送模式。

[0160] 接下来考虑当IDLE模式的UE配置有受限测量模式时的IDLE状态的受限测量配置,以上对所配置的受限模式所述的UE测量行为在这里也可适用。此外,以上对于配置受限模式时所述的报告规则也可适配为IDLE状态或者任何其它低活动状态、例如冬眠状态的UE的记录规则。记录测量可周期地或者在触发或请求时报告。报告能够在UE转到连接状态或者转到其中UE能够向网络节点报告测量结果的任何状态时进行。这些规则例如对于MDT和SON会特别有用。UE为了MDT、SON等的目的能够记录这些测量,并且在置为连接模式时将其报告给有关网络节点(例如服务节点)。

[0161] 还可定义 $Y_{min\_IDLE} < Y_{min}$ 。如果被广播,则IDLE状态的UE的小区列表可比对于CONNECTED状态的UE要长,因为CONNECTED状态的小区列表可以更准确并且经由专用信令来发信号通知。

[0162] 在前面的实施例中,使用术语“测量”和“测量要求”。以下注释详述这些术语的含意。

[0163] 测量通常对特定信道或者物理信号(例如同步信号、小区特定参考信号、定位参考信号、专用参考信号等)执行。

[0164] 测量可指用于移动性或者通用RRM的任何类型的UE测量;示例是小区标识或PCI标识、小区全局ID标识、小区全局ID(CGI)或演进CGI(ECGI)标识、RSRQ、RSRQ等。又一个示例是监测质量(若服务小区的话)所进行的无线电链路监测。在CA中,RLM至少对PCe11进行,但是也可对一个或多个SCe11来执行。

[0165] 测量一般可指定时测量,例如单向传播延迟、RTT、定时超前、UE Rx-Tx等。

[0166] 测量还可指定位相关测量或者为了定位目的而执行的测量,例如定位定时测量(例如RSTD、到达时间、UE Rx-Tx时间差、定时超前、测量)、信号测量(例如信号功率或信号强度)、到达角、为了定位目的而报告的小区标识等。对于UE辅助或者基于网络的定位,定位测量通常由定位节点(例如LTE中的E-SMLC)来请求,并且由UE或者无线电节点来执行,然后经由LPP、LPPa、LPPe或类似协议向定位节点报告。对于基于UE的定位,测量由UE执行,并且可由UE自主地或者由另一个节点(例如eNodeB)来配置。

[0167] 测量还可指为了特定目的、例如驱动测试小型化(例如覆盖、寻呼信道质量或故障率、广播信道质量或故障率等)或者为SON而执行的测量等。参见以下论述以获得更多细节。

[0168] 上述测量能够对频率内频率、频率间(频带内或频带间)或者RAT间(例如E-UTRA TDD或FDD)或者RAT间E-UTRA小区或者从其它RAT(例如当服务小区是UTRA、GSM、CDMA2000或HRPD等)所测量的RAT间E-UTRA小区来执行。

[0169] 此外,本文中的实施例可以非限制性地适用于

[0170] ●单频率/载波或者多频率/载波网络,

[0171] ●具有或没有CA的网络,

[0172] ●CoMP,

[0173] ●其中测量可通过多种多样链路来执行的网络,例如于2011-06-13提交的美国临时专利申请61/496327中所述,其中DL和UL链路可以是或者可以不是并存的,通过引用将其公开结合于此,

[0174] ●分布式天线系统(DAS)以及具有RRU的部署等。

[0175] “相邻小区”可以是相同或不同的频率或分量载波上的小区,它可具有相同或不同的DL和UL覆盖和/或发射器/接收器,并且它可以是仅DL或者仅UL的小区。

[0176] 测量还可指通过一个或多个无线电链路(例如采用CoMP、DAS、多种多样链路等)所执行的测量。多个链路可包括例如DL的多个链路(例如DL CoMP)、UL的多个链路(例如UL CoMP)或者DL的至少一个链路以及UL的至少一个链路(例如,对于UE Rx-TX测量、RTT等)。多个链路可以在相同或不同的频率/载波上,可用于相同或不同的RAT等。

[0177] 此外,在多个链路的情况下,一个或多个链路能够由基站(例如LTE中的eNodeB)来激活和停用。停用例如可由eNB使用下层信令(例如通过LTE中的PDCCH)、使用诸如ON/OFF之类的短命令(例如对各链路使用1位)进行。激活/停用命令经由主链路发送给UE。通常,在(一个或多个)辅助链路上不存在数据要传送时进行停用,其对于可能不基于数据传输的定时测量是一个问题。激活/停用可在上行链路和下行链路辅助链路上单独进行,其对双向定时测量、例如Rx-Tx测量造成另一个问题。因此,停用的目的是实现UE电池节省。停用辅助链路能够也通过相同下层信令来激活。

[0178] 测量也可指由UE所执行以用于诸如调度、链路自适应等的辅助功能的测量。这类测量的示例是信道状态信息 (CSI) 测量或者更具体来说是CQI、秩指示符、多天线传输的推荐层等。

[0179] 测量也可指由UE所执行以用于保持服务小区质量或链路性能的测量。这类测量的示例是不同步检测、同步检测、无线电链路监测、信道估计测量等。

[0180] 测量也可指由BS对UE所传送的信号所执行或者由其它节点为了诸如上行链路干扰测量、负荷估计、传播延迟、移动性、定位 (例如BS RX-TX时间差测量、信号的到达角、定时超前等) 之类的各种目的所执行的测量。

[0181] 测量也可一般指由无线电节点对UL和/或DL信号所执行的测量,该无线电节点包括无线电测量单元 (例如LMU或者具有逻辑LMU实体的关联物理节点) 等。

[0182] 上述测量可由UE或无线电节点来执行,并且可由无线电节点 (例如服务eNodeB) 或其它网络节点 (定位节点、MDT节点、SON节点等) 来配置。测量也可由某些节点来接收,并且转发到其它节点,无论是否透明。例如,向定位节点所报告的定位测量经由服务eNodeB透明地传送。在另一个示例中,一个无线电节点可例如在切换时经由X2或者通过中继器将信息转发到另一个无线电节点。在又一个示例中,eNodeB可将无线电测量转发到MDT或SON节点。在又一个示例中,UE可转发其它UE或无线电节点的测量。因此,本文所述的测量规则可适用于例如经由直接链路、经由逻辑链路、通过转发等可用的测量报告方式的任一种。

[0183] 在LTE和HSPA Rel-10中引入了驱动测试小型化 (MDT) 特征。MDT特征提供用于降低运营商在为了网络规划和优化目的而采集信息时的工作量的手段。MDT特征要求UE记录或得到各种类型的测量、事件和覆盖相关信息。然后将所记录或收集的测量或者有关信息发送给网络。这与传统方式 (其中运营商必须通过所谓的驱动测试和人工记录来收集相似信息) 相反。

[0184] UE能够在连接期间以及在低活动状态、例如UTRA/E-UTRA中的空闲状态、UTRA中的小区PCH状态等中收集测量。潜在MDT UE测量的几个示例是:

[0185] ●覆盖或移动性测量,例如RSRP、RSRQ等。

[0186] ●随机接入故障

[0187] ●寻呼信道故障 (PCCH解码差错)

[0188] ●广播信道故障

[0189] ●无线电链路故障报告

[0190] E-UTRAN采用自组织网络 (SON) 的概念。SON实体的目的是允许运营商自主地计划和调谐网络参数,并且配置网络节点。

[0191] 常规方法基于人工调谐,其消耗大量时间和资源,并且要求相当多地涉及劳动力。具体来说,因网络复杂度、大量系统参数、IRAT技术等,具有可在每当需要时自动配置网络的可靠方案和机制是极具吸引力的。这能够通过SON来实现,SON能够直观化为一组算法和协议,其执行自动网络调谐、规划、配置、参数设定等任务。为了实现这个方面,SON节点要求来自例如UE、基站等其它节点的测量报告和结果。

[0192] 测量要求可以指包括但不限于测量数量的测量精度 (例如RSRP精度)、测量周期、识别小区的时间 (例如PCI或CGI检测延迟)、不同步或者同步检测延迟、CSI质量或者CSI报告时间等方面。

[0193] 接下来,论述转到描述网络设备(例如服务eNodeB或者诸如定位节点、O&M、SON、MDT之类的其它节点)中在无线电节点中配置传送模式、在UE配置模式特性、从UE接收测量结果并且向其它网络节点转发配置信息/测量结果的方法。以下所述的网络节点方法可按照本文所述其它实施例的任一个来执行。

[0194] 按照一个示范实施例,如图8所示,用于与无线装置、例如异构网络中的130a、130b进行通信的网络设备145包括收发器142和处理单元144。收发器142配置成实现与无线装置的通信。网络设备145还可包括配置为存储可执行代码的存储器146,可执行代码会使处理单元144和收发器142如以下所述进行操作。

[0195] 处理单元144配置成(经由收发器142从无线装置)接收与由无线装置从多于一个小区所接收的信号的测量对应的测量结果。处理单元144还配置成根据第一模式以及根据第二模式来解释测量结果,其中考虑无线装置对从多于一个小区所接收或者向其发送的信号执行测量。第一模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列,第一模式与第一小区相关,并且提供给无线装置。第二模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的另一个序列,第二模式与第二小区相关,并且由无线装置基于第一模式以及将第一模式和第二模式相关的指示来确定。处理单元144还考虑无线装置报告一定数量的一个或多个小区的测量报告。在以下详细论述中,为了便于说明,本文将参照通用网络节点,这个术语理解为例如图8所示的网络设备等网络设备。

[0196] 例如,按照以上针对在配置受限测量模式时的UE行为所述的规则来执行一个或多个测量的UE向网络节点、例如诸如eNodeB之类的服务无线网络节点报告测量结果。

[0197] 网络节点同样可配置成按照上述实施例来传送第一模式和/或将第一模式和第二模式相关的指示。备选地,网络节点可传送第一模式,以及UE能够基于预定规则来确定第二模式,如上所述。

[0198] 接收测量结果的网络节点能够对按照上述规则所进行的测量来处理或解释结果。例如,网络节点应当能够识别由UE对受限和不受限资源(例如子帧)所进行的测量之间的差别。这通过比较两种情况的预定义要求进行:受限和不受限测量。

[0199] 网络节点还可以能够向UE发送指示或者为UE配置与不同载波上的模式特性有关的信息(在单载波或多载波操作中),如上所述。网络节点还可对其它网络节点接收和/或发送指示或者与不同载波上的模式特性有关的任何信息。例如,eNodeB(eNB-A)能够向相邻eNodeB指示用于对所有载波或者eNB-A中使用的载波子集执行测量的模式特性是相同还是不同的。指示对DL载波或UL载波可以是独立或共同的。指示也可以是某些类型的载波特定的。指示还能够在透明容器中、例如通过X2在网络节点之间来交换。在这方面,接收节点(例如服务eNB)在诸如PCe11变更、PCC变更、切换RRC连接重新建立等小区变更期间或之前向UE转发与目标节点(例如目标eNodeB)有关的指示。指示通常使用小区变更消息中的RRC(例如切换命令、RRC重新配置等)发送给UE。

[0200] 网络节点也可基于前面小节所述的原理和规则将与不同载波上的模式关联的信息以及还有从测量节点(例如UE、eNode、LMU、中继节点、施体eNodeB等)所接收的测量结果转发给网络节点,其执行与网络管理、网络监测、网络规划、网络配置、参数设定、参数调谐等中的至少一个相关的任务。这类节点的示例是:O&M、OSS、SON、MDT等。这些节点接收配置信息和/或结果,对其进行解释,并且将其用于网络规范和配置。例如,这些节点可估计和推

荐区域或小区带宽等中的某些基站类型(例如微微BS)的最佳数量以用于优化网络。

[0201] 现在考虑前面的实施例对测试情况和测试设备的适用性,本文所述的方法和规则、例如UE(或者任何无线装置,例如移动中继器、无线电测量单元等)中的测量配置或者在由另一个节点所配置时也可传递给测量节点的测量模式和/或传送模式也能够在测试设备(TE)节点(又称作系统模拟器(SS))中配置。

[0202] 按照图9所示的一个示范实施例,TE节点150包括处理单元154和收发器152。处理单元154配置成测试如以上按照一个实施例所述的无线装置以及如上所述的网络设备中的至少一个。收发器152配置成实现处理单元与被测试的无线装置或网络设备的无线电通信。TE节点150还可包括存储可执行代码的存储器(未示出),可执行代码会使处理单元154和收发器152如以下所述进行操作。

[0203] TE节点(或SS)配置成检验一个或多个UE或网络节点要求、过程、信令、协议等。TE节点实现与测量模式配置相关的配置方法,以便能够配置用于测试的UE。测试目的是检验UE符合与测量模式关联的预定义规则、协议、信令和要求,如以上实施例中所述。这类测试可在对其指定规则的条件对于频率内、频率间和RAT间测量进行。测试也可对CA的PCC和SCC上的测量进行。测试也可对IDLE状态或者另一种低活动模式的UE进行。测试系统中的TE或SS也将能够进行下列至少一个:

[0204] ●为传送节点配置如本公开的实施例所述的必要传送模式信息;

[0205] ●为被测UE配置与本公开的实施例所述的模式特性关联的必要信息;

[0206] ●基于由TE或SS所进行的预定义规则或配置来接收与受限测量模式关联的UE测量结果;

[0207] ●分析所接收结果,例如将其与参考结果进行比较。参考能够基于预定义规则、要求或者UE行为。

[0208] 测试还能够实际网络中进行,又称作现场试验。在那种情况下,测试过程在网络节点、例如eNodeB、中继器、施体节点、定位节点、MDT节点、SON节点等中实现。在这种情况下,要求有关网络节点(例如eNodeB)实现测试过程以检验由UE所执行的受限测量的一个或多个方面,网络节点还可在特殊测试模式中配置成检验由UE所执行的受限测量的一个或多个方面。因此,要求网络节点实现这种测试模式,并且应当是人工或者通过从另一个节点(例如运营商控制的O&M节点)接收信号而可配置的。

[0209] 在无线电通信系统的无线装置中执行的、按照一个实施例的方法的流程图在图10中示出。其中,在步骤1100,UE在至少第一载波频率接收无线电信号。无线电信号包括关于与第一载波频率关联的第一模式的信息。第一模式是第一类型的子帧和第二类型的子帧的序列。在步骤1102,UE确定第二模式,该确定基于第一模式以及指示和预定规则中的至少一个,该指示或预定规则将第一模式与第二模式相关。如步骤1104所示,第一模式和第二模式是测量模式和传送模式中的至少一个。在这个上下文中,传送模式可以可互换地称作信号传送模式或者信号传输模式。信号可以是物理信号或物理信道或者其组合,并且能够通过一个或多个时频资源来传送。可应用于一个或多个信号。

[0210] 前面的实施例可提供下列有益效果或优点中的一个或多个,包括但不限于:

[0211] ●网络节点中遵循所述规则为UE配置测量的方法;

[0212] ●当使用测量模式时的明确UE测量和报告;

- [0213] ●当配置多个模式时降低的信令开销;
- [0214] ●CA和多载波(例如频率间)中进行的受限测量的降低信令;
- [0215] ●UE行为定义成实现结果的解释;和/或
- [0216] ●使用测试系统或者在实际现场检验受限测量的方法。

[0217] 预计上述示例实施例在所有方面均是对本发明的说明而不是限制。所有这类变更和修改均被认为落入以下权利要求书所定义的本发明的范围和精神之内。本申请的描述中使用的元件、动作或指令均不应当被理解为对于本发明是关键或必不可少的,除非另外明确地这样说明。另外,本文所使用的冠词“一”、“一个”预计包括一项或多项。

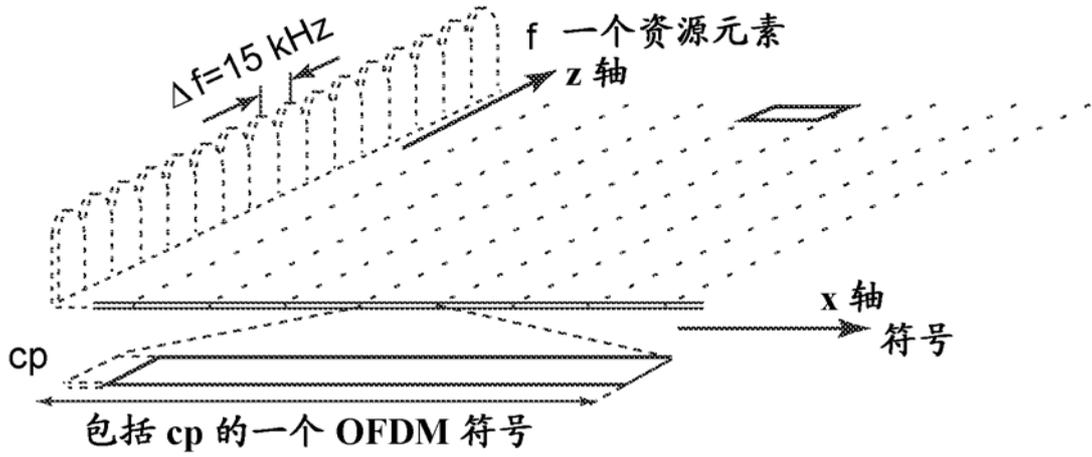


图 1

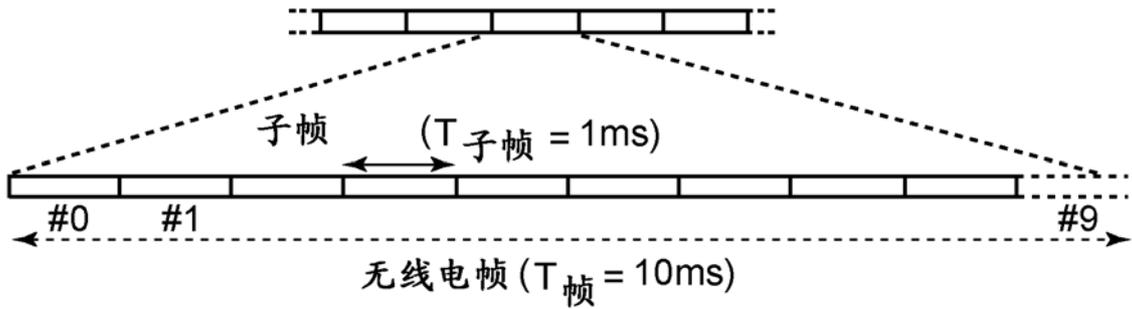


图 2

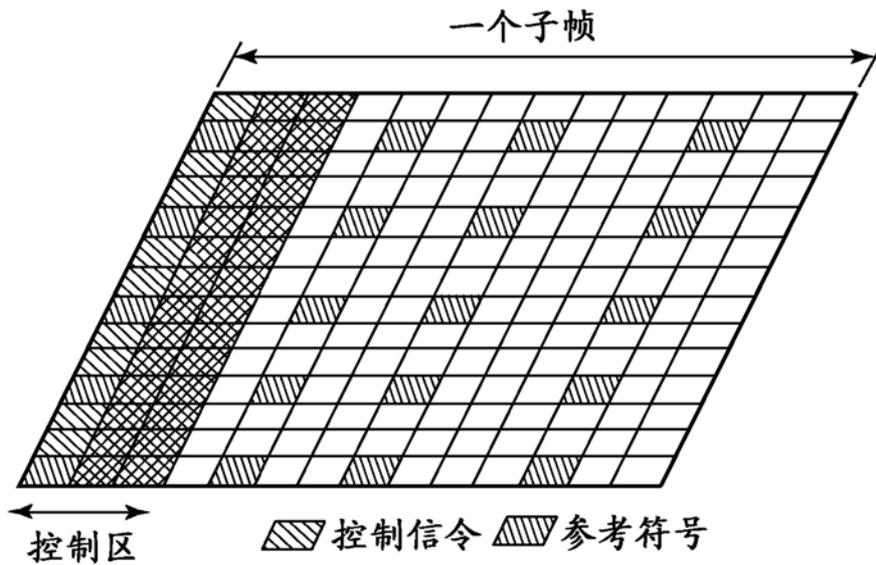


图 3

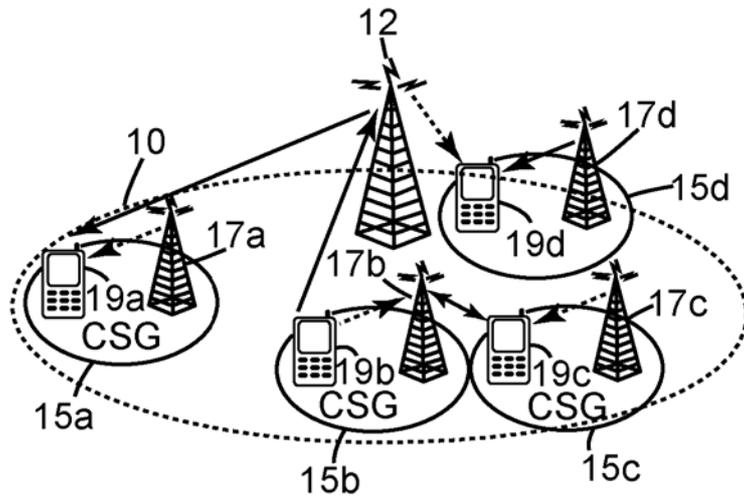


图 4

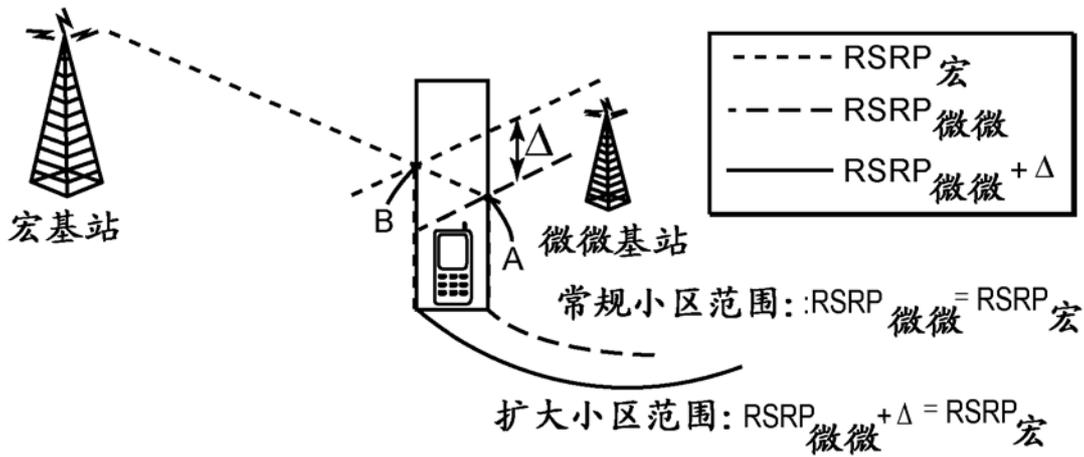


图 5

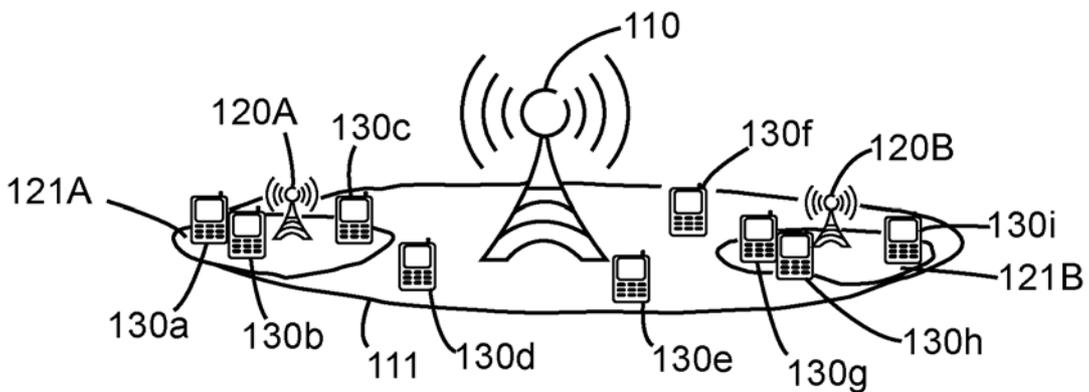


图 6

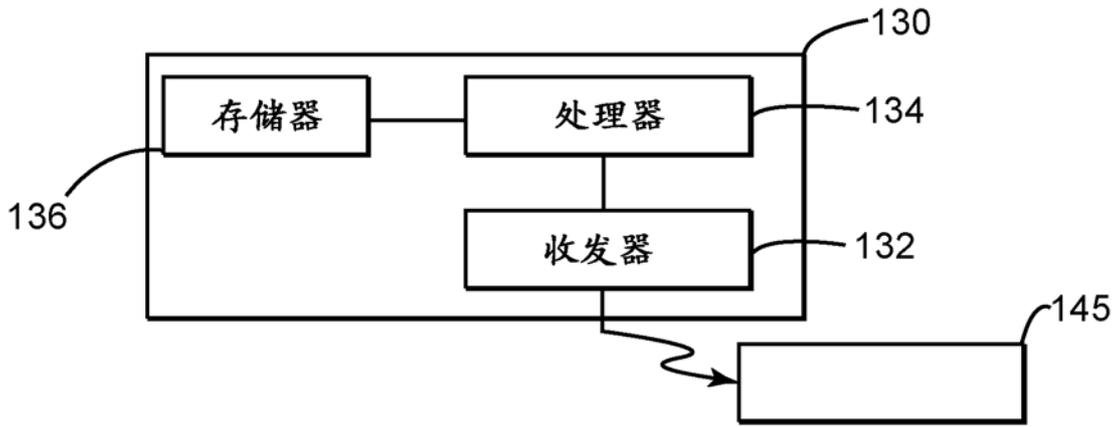


图 7

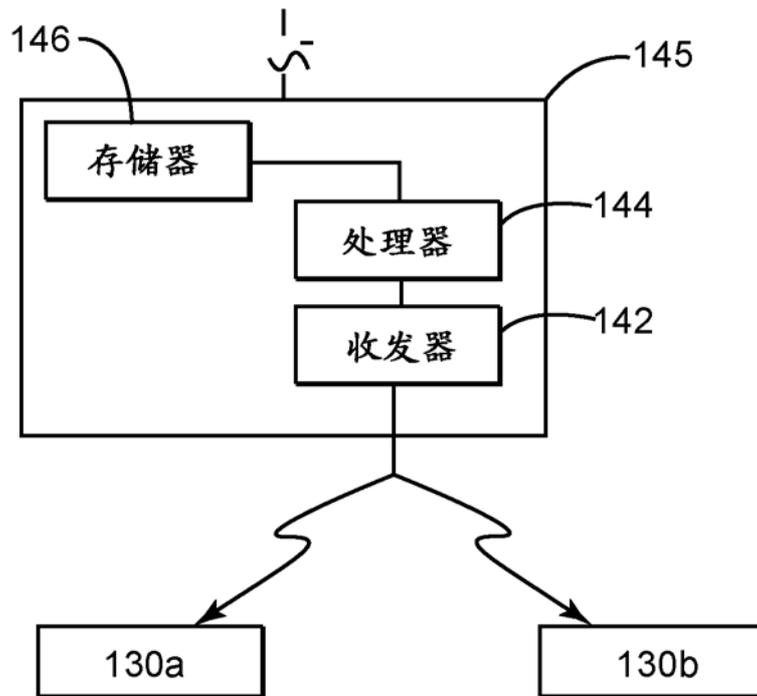


图 8

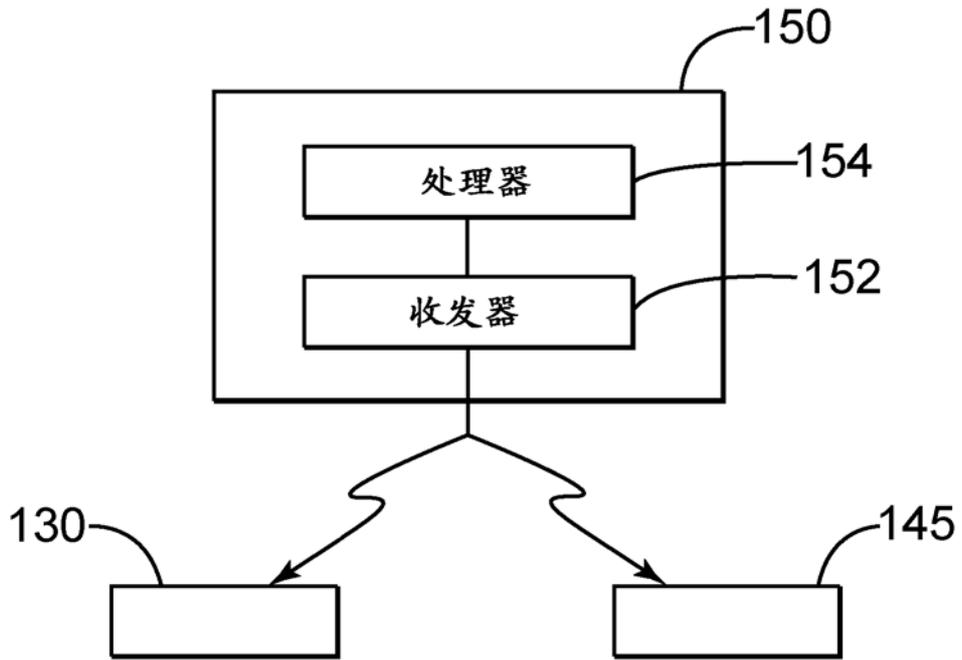


图 9

200

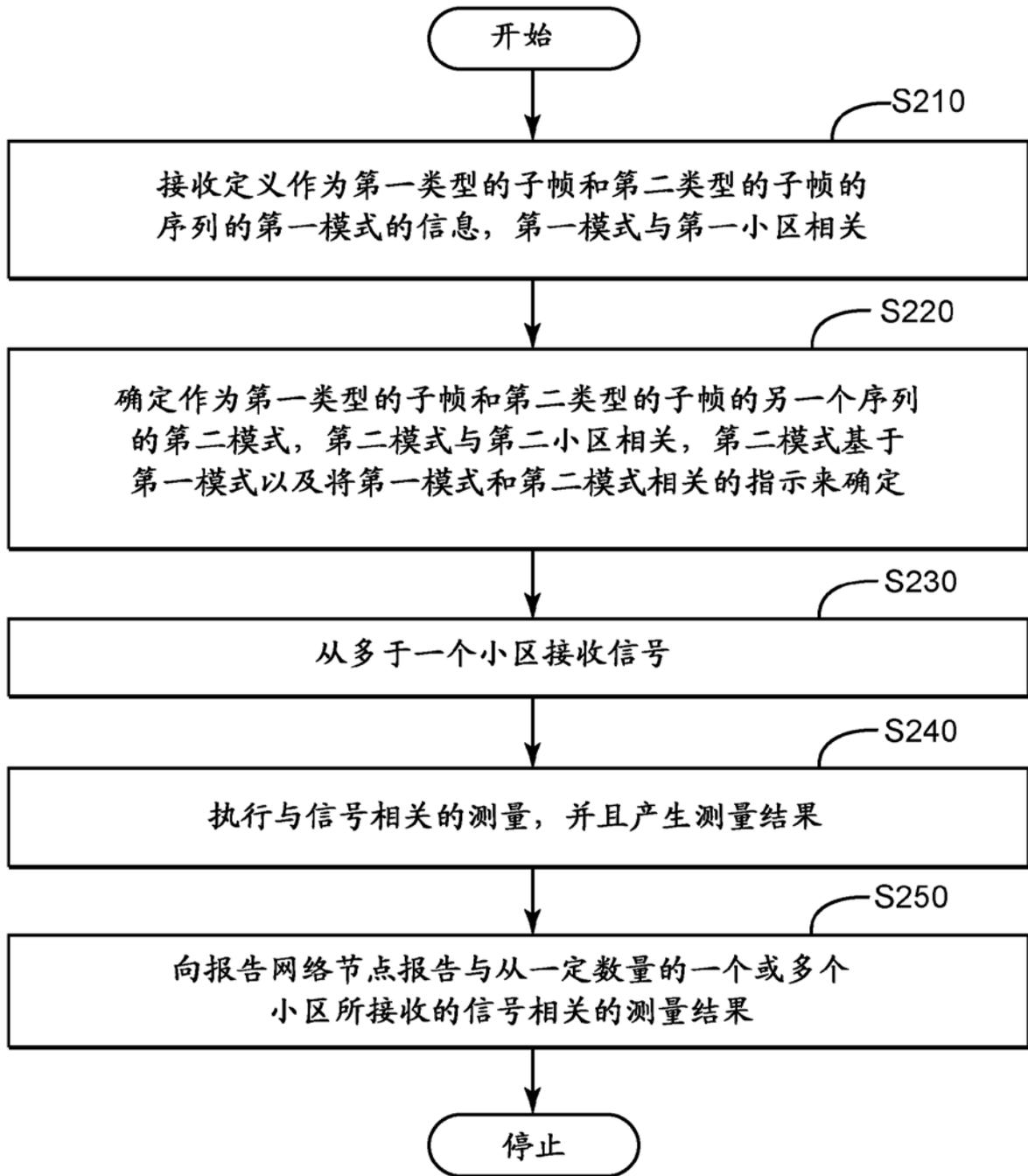


图 10