



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109792669 B

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 201780063073.7
 (22) 申请日 2017.10.11
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109792669 A
 (43) 申请公布日 2019.05.21
 (30) 优先权数据
 62/406,788 2016.10.11 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2019.04.11
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/SE2017/051002 2017.10.11
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02018/070926 EN 2018.04.19
 (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 M.卡兹米 S.桑加拉萨
 (74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 72001
 代理人 李啸 杨美灵

(51) Int.Cl.
 H04W 36/30 (2006.01)
 H04W 48/20 (2006.01)
 (56) 对比文件
 WO 2015094365 A1,2015.06.25
 CN 106171013 A,2016.11.30
 Ericsson.《Discussion on cell re-selection margin of NB-IoT cells in IDLE state》.《3GPP TSG RAN WG4 Meeting #80bis R4-167843》.2016,第1-2页.
 Qualcomm.《RSRP bias in Idle mode re-selection in enhanced coverage in eMTC》.《3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #80bis R4-168113》.2016,第1-2页.
 Ericsson.《Idle mode mobility in NB-IoT》.《3GPP TSG-RAN WG2 Meeting NB-IoT ad-hoc R2-160449》.2016,全文.

审查员 吴云倩

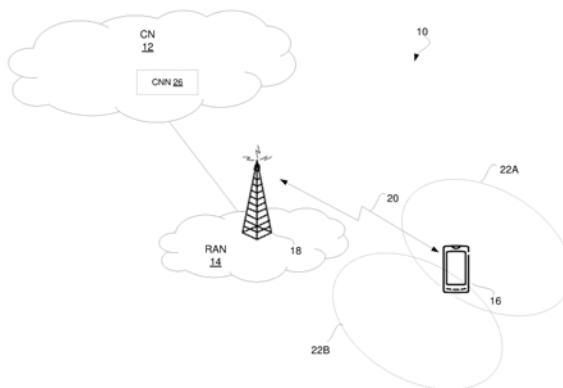
权利要求书2页 说明书14页 附图15页

(54) 发明名称

无线通信系统中的小区更改

(57) 摘要

方法在无线通信系统(10)中被执行。方法可包括根据一个或多个定义的小区排序准则,对无线通信系统(10)的第一小区(22A)和第二小区(22B)进行排序。方法也可包括如果第二小区(22B)被排序优于第一小区(22A)至少一裕度,则评估第二小区(22B)已满足用于无线装置(16)的重选准则。裕度的值可取决于无线装置(16)的相对于第一小区(22A)的覆盖级别和无线装置(16)的相对于第二小区(22B)的覆盖级别。



1. 一种在无线通信系统中执行的方法,所述方法包括:

根据一个或多个定义的小区排序准则,对所述无线通信系统的第一小区和第二小区进行排序;以及

如果所述第二小区被排序优于所述第一小区至少一裕度,则评估所述第二小区已满足用于无线装置的重选准则,其中所述裕度的值取决于所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别和所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述裕度的所述值通过表来规定,所述表将所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别和所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别的不同可能组合映射到所述裕度的不同的可能值。

3. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述裕度的所述值取决于在来自所述第一小区的信号上执行的信号质量测量与在来自所述第二小区的信号上执行的信号质量测量之间的关系。

4. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述裕度的所述值由表来规定,所述表将信号质量范围的不同可能组合映射到所述裕度的不同的可能值,在所述信号质量范围内包含在来自所述第一和第二小区的信号上执行的信号质量测量。

5. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,进一步包括:根据所述评估,执行或者请求所述无线装置执行从所述第一小区到所述第二小区的小区更改。

6. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述裕度包括与为所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别执行的测量关联的测量不准确度级别和与为所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别执行的测量关联的测量不准确度级别之间的最大值。

7. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述裕度包括与为所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别定义的测量不准确度级别和与为所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别定义的测量不准确度级别之间的最大值。

8. 如权利要求6所述的方法,其中所述测量不准确度级别包含所述第一和第二小区的绝对参考信号接收功率准确度级别的幅度。

9. 如权利要求6所述的方法,其中所述测量不准确度级别包含所述第一和第二小区的相对参考信号接收功率准确度级别的幅度。

10. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述方法由所述无线装置执行。

11. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述方法由所述无线通信系统中的网络节点执行。

12. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述无线通信系统是窄带物联网NB-IoT系统。

13. 一种用于在无线通信系统中使用的无线装置,所述无线装置包括:

用于根据一个或多个定义的小区排序准则,对所述无线通信系统的第一小区和第二小区进行排序的排序模块;以及

用于如果所述第二小区被排序优于所述第一小区至少一裕度,则评估所述第二小区已满足用于无线装置的重选准则的评估模块,其中所述裕度的值取决于所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别和所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别。

14. 如权利要求13所述的无线装置,包括用于执行如权利要求2-12中的任一项所述的

方法的一个或多个模块。

15. 一种用于在无线通信系统中使用的网络节点,所述网络节点包括:

排序模块,用于根据一个或多个定义的小区排序准则,对所述无线通信系统的第一小区和第二小区进行排序;以及

评估模块,用于如果所述第二小区被排序优于所述第一小区至少一裕度,则评估所述第二小区已满足用于无线装置的重选准则,其中所述裕度的值取决于所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别和所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别。

16. 如权利要求15所述的网络节点,包括用于执行如权利要求2-12中的任一项所述的方法的一个或多个模块。

17. 一种用于在无线通信系统中使用的节点,所述节点包括:

处理电路和存储器,所述存储器存储指令,所述指令当由所述处理电路执行时,将所述节点配置成:

根据一个或多个定义的小区排序准则,对所述无线通信系统的第一小区和第二小区进行排序;以及

如果所述第二小区被排序优于所述第一小区至少一裕度,则评估所述第二小区已满足用于无线装置的重选准则,其中所述裕度的值取决于所述无线装置的相对于所述第一小区的覆盖级别和所述无线装置的相对于所述第二小区的覆盖级别。

18. 如权利要求17所述的节点,所述存储器包括由所述处理电路可执行的指令,由此所述节点配置成执行如权利要求2-12中的任一项所述的方法。

19. 一种计算机可读存储介质,上面存储了计算机程序,所述计算机程序包括指令,所述指令在由节点的至少一个处理器执行时,促使所述节点执行如权利要求1-12中的任一项所述的方法。

20. 如权利要求19所述的计算机可读存储介质,其中所述计算机可读存储介质是非暂态的。

无线通信系统中的小区更改

[0001] 相关申请

[0002] 本申请主张2016年10月11日提交的美国临时申请序列号62/406,788的优先权,其全部内容通过引用被并入本文中。

技术领域

[0003] 本申请整体上涉及无线通信系统,并且更具体地说,涉及这样的系统中的小区更改。

背景技术

[0004] 机器对机器(M2M)通信被用于在机器之间和在机器与人之间建立通信。通信可涉及数据、信令、测量数据、配置信息等的交换。装置大小可从钱包大小到基站大小不等。M2M装置十分经常被用于如感应环境条件(例如,温度读数)、计量或测量(例如,用电量等)、故障查找或错误检测等应用。在这些应用中,M2M装置极少是活跃的,而是在取决于服务类型的连续持续时间内是活跃的,例如每2秒大约200 ms一次,每60分钟大约500 ms等。M2M装置也可在其它频率或其它RAT上进行测量。M2M通信也被称为机器类型通信(MTC)。

[0005] 窄带物联网(NB-IoT)在很大程度上是基于演进通用地面无线电接入(E-UTRA)的非向后兼容变体的、用于蜂窝物联网(IoT)的无线电接入,其解决改进的室内覆盖、对大量低吞吐量装置的支持、低延迟灵敏度、超低装置成本、低装置功耗和(优化的)网络架构。

[0006] NB-IoT和其它系统因此可意在工作在范围广泛的信道条件中,具有范围从极佳信道条件中的露天装置到极差信道条件中的墙内装置的装置部署情形。在装置移动时,装置可能需要将它从中接入系统的小区从一个小区更改到另一小区。然而,在具有使得难以确保装置更改到可用的最适合小区的广泛变化的信道条件的其它系统和NB-IoT的上下文中,出现了挑战。

发明内容

[0007] 本文中的一些实施例以考虑到无线装置可相对于不同小区具有不同覆盖级别的事实的方式,评估无线装置是否将要执行小区更改。装置是否将要从第一小区更改到第二小区的评估,可例如基于装置的相对于第一小区的覆盖级别和装置的相对于第二小区的覆盖级别。以此方式评估装置是否将要执行小区更改,可有利地防止装置例如由于测量偏差而执行到较不适合小区的小区更改。

[0008] 更具体地说,本文中的实施例包含在其中小区更改包括小区重选的上下文中在无线通信系统中执行的方法。方法可包括根据一个或多个定义的小区排序准则,对无线通信系统的第一小区和第二小区进行排序。方法也可包括如果第二小区被排序优于第一小区至少一裕度,则评估第二小区已满足用于无线装置的重选准则。裕度的值可取决于无线装置的相对于第一小区的覆盖级别和无线装置的相对于第二小区的覆盖级别。换言之,裕度的值可取决于相应覆盖级别,第一和第二小区是由无线装置通过所述相应覆盖级别可接入

的。

[0009] 在这些实施例中的任何实施例中,裕度的值可通过表来规定,所述表将无线装置的相对于第一小区的覆盖级别和无线装置的相对于第二小区的覆盖级别的不同可能组合映射到裕度的不同可能值。

[0010] 在这些实施例中的任何实施例中,裕度的值可取决于在来自第一小区的信号上执行的信号质量测量与在来自第二小区的信号上执行的信号质量测量之间的关系。

[0011] 在这些实施例中的任何实施例中,裕度的值可通过表来规定,所述表将信号质量范围的不同可能组合映射到裕度的不同可能值,在所述信号质量范围内包括在来自第一和第二小区的信号上执行的信号质量测量。

[0012] 在一些实施例中,方法可进一步包括根据评估来执行或者请求无线装置执行从第一小区到第二小区的小区更改。

[0013] 在这些实施例中的任何实施例中,裕度可包括与为无线装置的相对于第一小区的覆盖级别执行的测量关联的测量不准确度级别和与为无线装置的相对于第二小区的覆盖级别执行的测量关联的测量不准确度级别之间的最大值。备选地或另外地,裕度可包括为无线装置的相对于第一小区的覆盖级别定义的测量不准确度级别和为无线装置的相对于第二小区的覆盖级别定义的测量不准确度级别之间的最大值。在任一情况下,测量不准确度级别可包含第一和第二小区的绝对或相对参考信号接收功率准确度级别的幅度。

[0014] 在一些实施例中,方法由无线装置执行。在其它实施例中,方法由无线通信系统中的网络节点执行。在一些实施例中,无线通信系统是窄带物联网(NB-IoT)系统。

[0015] 本文中的一个或多个实施例由此提供例如在扩展覆盖下的自适应小区更改过程。

[0016] 本文中的实施例也包含对应设备、计算机程序和载体(例如,非暂态计算机可读介质)。

[0017] 例如,一些实施例包含在无线通信系统中使用的节点。节点可例如是无线装置或网络节点(例如,基站)。无论如何,节点可配置成根据一个或多个定义的小区排序准则,对无线通信系统的第一小区和第二小区进行排序。节点也可配置成如果第二小区被排序优于第一小区至少一裕度,则评估第二小区已满足用于无线装置的重选准则。裕度的值可取决于无线装置的相对于第一小区的覆盖级别和无线装置的相对于第二小区的覆盖级别。换言之,裕度的值可取决于相应覆盖级别,第一和第二小区是由无线装置通过所述相应覆盖级别可接入的。

附图说明

[0018] 图1是根据一些实施例的无线通信系统的框图。

[0019] 图2是根据一些实施例的在无线通信系统中执行的方法的逻辑流程图。

[0020] 图3A是根据一些实施例的描绘小区的排序的框图。

[0021] 图3B是根据一些实施例的示出无线装置的相对于不同小区的覆盖级别的不同可能组合的表。

[0022] 图4是根据其它实施例的在无线通信系统中执行的方法的逻辑流程图。

[0023] 图5是根据还有的其它实施例的在无线通信系统中执行的方法的逻辑流程图。

[0024] 图6是根据仍有的其它实施例的在无线通信系统中执行的方法的逻辑流程图。

- [0025] 图7是根据还有的其它实施例的在无线通信系统中执行的方法的逻辑流程图。
- [0026] 图8是根据一些实施例的示出无线装置的相对于不同小区的覆盖级别的不同可能组合和对应小区更改准则的表。
- [0027] 图9是根据一些实施例的示出绝对NRSRP测量准确度级别的表。
- [0028] 图10是根据一些实施例的示出用于增强和普通覆盖的绝对和相对NRSRP级别的表。
- [0029] 图11是根据其它实施例的示出无线装置的相对于不同小区的覆盖级别的不同可能组合和对应小区更改准则的表。
- [0030] 图12是根据一些实施例的示出相对NRSRP测量准确度级别的表。
- [0031] 图13是根据还有的其它实施例的示出无线装置的相对于不同小区的覆盖级别的不同可能组合和对应小区更改准则的表。
- [0032] 图14A-图14B是根据一些实施例的用于小区重选的值值的表。
- [0033] 图15是根据一些实施例的无线通信系统中的节点的框图。
- [0034] 图16是根据其它实施例的无线通信系统中的节点的框图。

具体实施方式

[0035] 图1图示了根据一些实施例的无线通信系统10(例如,窄带物联网NB-IoT系统)。如所示出的,系统10包含核心网络(CN)12和无线电接入网络(RAN)14。CN 12经由RAN 14将一个或多个无线通信装置16(或简称为“无线装置”)连接到一个或多个外部网络。一个或多个外部网络可包含例如公共交换电话网络(PSTN)和诸如因特网的分组数据网络(PDN)。

[0036] RAN 14包含一个或多个无线电网络节点18(例如,基站),其中的一个被示出。每个无线电网络节点18传送和/或接收无线电信号20,以便提供用于(一个或多个)无线通信装置16的无线电覆盖。通过此无线电覆盖,每个无线电网络节点18提供用于无线电接入到CN 12的一个或多个小区22,其中的两个被示为小区22A和22B。

[0037] 根据本文中一些实施例的无线装置16通过多个不同的可能的所谓覆盖级别之一接入到系统10的小区22(以便进行上行链路和/或下行链路通信)。这些覆盖级别可包含例如普通覆盖级别及一个或多个增强覆盖级别。在一些示例中,覆盖增强(CE)可被用来改进无线电网络节点18与无线通信装置16之间的无线通信,并且可涉及通过时间和/或频率域中的信道的数据块的传输的重复、用于通过上行链路或下行链路信道或子载波的传送的功率提升、信道子载波选择和/或用于改进通信质量的任何其它技术。在诸如可在NB-IoT无线通信系统中实现的那些示例的一些示例中,无线通信系统10中的每个无线通信装置16可具有关联的CE级别,其可以是确定将要为来自无线通信装置的上行链路传输(或到无线通信装置的下行链路通信)进行的传输重复的次数中的因素。在一些示例中,CE级别可对应于重复的次数或范围、用于一个或多个传送或接收的信号所需的或所实现的增益的值(或值范围)、与装置关联的传输功率或传输功率范围、或可被改变以调谐到特定质量级别或范围的通信的任何其它参数。

[0038] 在一些实施例中,不同覆盖级别对应于不同信号强度或信号质量测量范围。例如,在一个实施例中,无线装置16可在来自小区的特定信号或信道(例如,同步信道)上执行信号质量测量(例如,信号对噪声加干扰比SINR测量)。如果信号质量测量落在第一范围内(例

如,大于或等于6dB),则装置16可在相对于该小区的普通覆盖级别下操作,而如果测量落在第二范围内(例如,在-15与-6dB之间),则装置16可在相对于该小区的增强覆盖级别下操作。因此,如果从不同小区接收的信号的质量的测量落在不同范围内,则无线装置16可具有相对于不同小区的不同覆盖级别或以相对于不同小区的不同覆盖级别操作。

[0039] 系统10偶尔或周期性地评估是否应为无线装置16执行小区更改。小区更改的示例包含例如小区重选、切换、具有重定向的无线电资源控制(RRC)连接释放、RRC连接重新建立等。小区更改可例如意味着无线装置18更改它所驻扎的小区22或服务于其的小区22,例如,从第一小区22A更改到第二小区22B。

[0040] 本文中的一个或多个实施例以考虑到不同小区22可以被无线装置16通过不同覆盖级别可接入(即无线装置16可相对于不同小区22具有不同覆盖级别)的事实的方式,评估无线装置16是否将要执行小区更改。图2图示了根据在此方面的一些实施例,在无线通信系统10中执行的方法100。方法100可由系统10中的任何节点执行,包含例如无线装置16、无线网络节点18或核心网络节点26。在任何情况下,方法100包含基于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别,评估无线装置16是否将要执行从无线通信系统10的第一小区22A到第二小区22B的小区更改(框110)。在一些实施例中,方法也可包含根据该评估,执行或者请求无线装置16执行从第一小区22A到第二小区22B的小区更改(框120)。基于装置16的相对于小区的覆盖级别来评估无线装置16是否将要执行小区更改,可有利地防止装置16例如由于测量偏差而执行到较不适合小区的小区更改。

[0041] 在一些实施例中,例如,方法100包括根据一个或多个定义的小区排序准则(例如,基于小区22A、22B的参考信号接收功率RSRP测量),对第一小区22A和第二小区22B进行排序。在此情况下,评估无线装置16是否将要执行从第一小区22A到第二小区22B的小区更改可涉及评估第二小区22B是否被排序优于第一小区22A至少一裕度。在一些实施例中,裕度(即,裕度的值)可基于或以其它方式取决于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别。

[0042] 图3A-图3B图示了涉及小区排序的实施例的一个示例。如图3A中所示出的,第二小区22B被排序高于(即,优于)第一小区22A。在一些实施例中,通过第二小区22B例如根据小区排序准则被排序高于第一小区22A多少来评估。如果第二小区22B被排序优于第一小区22A至少一裕度M,则可做出执行从第一小区22A到第二小区22B的小区更改的决定(例如,如果也满足用于小区更改的任何其它准则)。

[0043] 特别地,裕度M(即,M的值)可基于或以其它方式取决于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别。事实上,裕度M可以基于或以其它方式取决于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别如何与无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别相关(例如,无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别是高于、低于还是相同于无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别)。随后,在这些和其它实施例中,裕度M的不同可能值可被定义(例如,在表中),用于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别的不同可能组合(即,在其之间的关系)。图3B图示了在此方面的一个示例。

[0044] 如图3B中所示出的,如果第一和第二小区22A、22B均是由无线装置16通过第二覆

盖级别(例如,增强覆盖级别)可接入的,则裕度M可具有等于M1的值。另一方面,如果第一小区22A是由无线装置16通过第二覆盖级别可接入的,而第二小区22B是由无线装置通过第一覆盖级别(例如,普通覆盖级别)可接入的,则裕度M可具有等于M2的值。最后,如果第一和第二小区22A、22B均是由无线装置16通过第一覆盖级别可接入的,则裕度M可具有等于M3的值。在一些实施例中,图3B由此表示定义的表,其将相应覆盖级别(例如,其组合)之间的不同可能关系映射到不同可能裕度M1-M3,第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可接入的。注意,在一些实施例中,至少一些可能值M1、M2和M3是相等的。例如,在一些实施例中,M1=M2=11 dB,并且M3=7 dB。

[0045] 在一个或多个实施例中,图3B中的第二覆盖级别是增强覆盖级别,其在无线装置16进行的信号强度或信号质量测量落在某个范围内时是适用的,而第一覆盖级别是普通覆盖级别,其在测量落在不同范围内时是适用的。例如,在一个NB-IoT实施例中,第二覆盖级别在窄带同步信道(NSC) \hat{E}_s/I_{ot} 测量Q落在 $-15 \text{ dB} \leq Q < 6 \text{ dB}$ 的范围内时是适用的,而第一覆盖级别在测量Q落在 $Q \geq 6 \text{ dB}$ 的范围内时是适用的。在这里, \hat{E}_s 是在无线装置16的天线连接器处在符号的有用部分(即,不包含任何循环前缀)期间每资源元素的接收能量(功率标准化为子载波间距)。而且 I_{ot} 是如在天线连接器处测量的用于某个资源元素的总噪声和干扰的接收功率谱密度(功率在该资源元素内积分并且标准化为子载波间距)。虽然通常不同覆盖级别可对应于不同信号强度或信号质量测量范围。

[0046] 注意,与不同覆盖级别对应的信号测量可具有不同级别的性能或不准确度。在此方面,可根据第一和第二小区的绝对参考信号接收功率准确度级别的幅度或相对参考信号接收功率准确度级别的幅度来定义测量不准确度级别。

[0047] 在这些和其它实施例中,裕度可包括:为无线装置16的相对于第一和第二小区22A、22B的相应覆盖级别定义的测量不准确度级别之间的最大值。通过以此方式定义的裕度(即,取决于覆盖级别的变量),裕度可有效地确保可归因于覆盖增强的任何测量不准确度不会危及小区更改决定的完整性。例如,裕度防止这样的测量不准确度,该测量不准确度使得小区22A、22B之一看上去比它实际在小区更改决定中更适合。

[0048] 鉴于以上所述,图4一般性地图示了根据本文中的一些实施例的方法,其中小区更改包括小区重选。如所示出的,方法200可包含根据一个或多个定义的小区排序准则,对无线通信系统10的第一小区22A和第二小区22B进行排序(框210)。方法200也包含如果第二小区22B被排序优于第一小区22A至少一裕度,则评估第二小区22B已满足用于无线装置16的重选准则(框220)。

[0049] 如以上所描述的,裕度的值在一些实施例中取决于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别。事实上,裕度可以基于或以其它方式取决于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别如何与无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别相关(例如,无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别是高于、低于还是相同于无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别)。因此,裕度可具有定义为可能用于裕度的多个不同值之一,即,裕度的值是可变的而不是固定的。

[0050] 换而言之,裕度的值在一些实施例中取决于相应覆盖级别,第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别的可接入的。备选地或另外地,裕度的值通过表(例如,如在图3B中)来规定,表将相应覆盖级别(即,其组合)之间的不同可能关系映射到裕

度的不同可能值(例如, M1-M3), 第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可接入的。

[0051] 以此方式根据覆盖级别之间的关系进行说明, 图5图示了根据在此方面的一些实施例的无线通信系统10中执行的方法300。方法300可由系统10中的任何节点执行, 包含例如无线装置16、无线网络节点18或核心网络节点26。在任何情况下, 方法300包含基于相应覆盖级别之间的关系, 评估无线装置16是否将要执行从无线通信系统10的第一小区22A到第二小区22B的小区更改, 第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可接入的(框310)。在一些实施例中, 方法300也可包含根据该评估, 执行或者请求无线装置16执行从第一小区22A到第二小区22B的小区更改(框320)。

[0052] 在一些实施例中, 例如, 方法300包括根据一个或多个定义的小区排序准则, 对第一小区22A和第二小区22B进行排序。在此情况下, 评估可涉及基于相应覆盖级别之间的关系来评估排序, 第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可接入的。作为在此方面的一个特定示例, 这可涉及评估第二小区22B是否被排序优于第一小区22A至少一裕度, 其中裕度基于该关系。

[0053] 裕度M(即, M的值)可基于或以其它方式取决于相应覆盖级别之间的关系, 第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可接入的。例如, 裕度M可具有分别为相应覆盖级别之间的不同可能关系定义的多个可能值之一, 第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可接入的。

[0054] 图6对应地图示了根据本文中的一些实施例的方法, 其中小区更改包括小区重选。如所示出的, 方法400可包含根据一个或多个定义的小区排序准则, 对无线通信系统10的第一小区22A和第二小区22B进行排序(框410)。方法400也包含如果第二小区22B被排序优于第一小区22A至少一裕度, 则评估第二小区22B已满足用于无线装置16的重选准则(框420)。裕度可具有定义为可能用于裕度的多个不同值之一, 即, 裕度的值是可变的而不是固定的。

[0055] 在一些实施例中, 例如, 如以上所描述的, 裕度的值取决于相应覆盖级别, 第一和第二小区是由无线装置通过所述相应覆盖级别可接入的。备选地或另外地, 裕度的值由表(例如, 如在图3B中)来规定, 所述表将相应覆盖级别之间的不同可能关系映射到裕度的不同可能值(例如, M1-M3), 第一和第二小区是由无线装置通过所述相应覆盖级别可接入的。

[0056] 在一些实施例中, 方法400也可包含根据该评估, 执行或者请求无线装置16执行从第一小区22A到第二小区22B的小区更改(框430)。

[0057] 注意, 图3B和指示可能裕度值M1-M3的任何其它信息可在系统中的节点之中被传送, 例如以促进如本文中所描述的小区排序评估。

[0058] 在此方面, 图7图示了根据一些实施例的由被配置在无线通信系统10中使用的无线装置16执行的方法500。如所示出的, 方法500包含传送指示裕度的信息, 通过该裕度来评估小区排序以便执行具有不同可能覆盖级别关系的小区之间的更改(框510)。方法500也可包含确定那些裕度(框520)。

[0059] 现在将在某些上下文中, 例如参照窄带物联网(NB-IoT)和/或长期演进(LTE)来描述一个或多个实施例。

[0060] 窄带物联网(NB-IoT)很大程度上基于E-UTRA的非向后兼容变体, 是用于蜂窝物联网(IoT)的无线电接入, 其解决改进的室内覆盖、对大量低吞吐量装置的支持、低延迟灵敏

度、超低装置成本、低装置功耗和(优化的)网络架构。NB-IOT载波带宽(BW)是200 KHz。LTE的操作带宽的示例是1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz、20MHz等。

[0061] NB-IoT支持3种不同部署情形。

[0062] “独立操作”利用例如当前由GERAN(全球移动通信系统(GSM)GSM演进增强数据率(EDGE)无线电接入网络)系统用作一个或多个GSM载波的替代的频谱。原则上,它操作在既不在另一系统的载波内,也不在另一系统的操作载波的保护频带内的任何载频上。其他系统可以是另一NB-IOT操作或任何其它无线电接入技术(RAT),例如LTE。

[0063] “保护频带操作”利用LTE载波的保护频带内的未使用的资源块。术语保护频带也可被可互换地称为保护带宽。作为示例,就20MHz的LTE BW(即, $Bw1=20\text{MHz}$ 或100个RB)而言,NB-IOT的保护频带操作能够被置于在中心18MHz外但在20MHz LTE BW内的任何位置。

[0064] “带内操作”利用普通LTE载波内的资源块。带内操作也可被可互换地称为带宽内操作。更一般地说,另一RAT的BW内的一个RAT的操作也被称为带内操作。作为50个RB的LTE BW中的示例(即, $Bw1=10\text{MHz}$ 或50个RB),50个RB内的一个资源块(RB)上的NB-IOT操作被称为带内操作。

[0065] 在NB-IOT中,对于所有情形:独立、保护频带和带内,下行链路传输基于关于遗留LTE的具有15kHz子载波间距和相同符号和循环前缀持续时间的正交频分复用(OFDM)。对于上行链路(UL)传输,支持基于单载波频分多址(SC-FDMA)上的具有15kHz子载波间距的多音调传输和具有3.75kHz或15kHz子载波间距的单音调传输两者。

[0066] 下行链路传输基于具有15kHz子载波间距的OFDM。上行链路传输基于支持单音调或多音调(3、6或12个音调)传输的SC-FDMA。

[0067] 在LTE的频分双工(FDD)配置中,DL子帧#0和子帧#5携带同步信号(即,主要同步信号PSS和次要同步信号SSS两者)。在时分双工(TDD)配置中,每无线电帧的两对同步信号分别由子帧0与1和5与6携带。为便于呈现,在这里将仅描述FDD配置。然而,不存在关于FDD和TDD系统中的小区搜索的显著差别,因此,描述能够轻松地适于TDD情形。

[0068] 为识别未知小区(例如,新邻居小区),用户设备(UE)必须获取该小区的定时并且最终获取物理小区ID(PCI)。随后,UE也测量新识别的小区的参考符号接收功率(RSRP)和/或参考符号接收质量(RSRQ),以便由其自己使用(在闲置模式中UE受控移动性的情况下)和/或向网络节点报告测量。总共存在504个PCI。

[0069] 因此,UE通过将DL子帧#0和/或在DL子帧#5中接收的PSS/SSS信号与预定义的PSS/SSS序列中的一个或多个相关,来搜索或识别小区(即,获取小区的PCI)。为PCI获取而对子帧#0和/或DL子帧#5的使用取决于UE实现。UE有规律地尝试在至少(一个或多个)服务载频上识别邻居小区。但它当由网络节点配置进行此操作时,在(一个或多个)非服务载波上也可搜索小区。为最小化UE功耗,通常UE在携带同步信号的DL子帧之一(即,#0或#5)中搜索。为进一步节省其电池功率,UE在非DRX中每40ms一次地或者以短DRX周期(例如,高达40ms)在频率内载波上搜索新的可检测的邻居小区,其中DRX指不连续接收。在更长的DRX周期中,UE通常每DRX周期一次地搜索新的可检测的邻居小区。在每个搜索尝试期间,UE通常存储5-6ms的无线电样本的快照,并且通过将存储的信号与已知PSS/SSS序列相关而后处理那些样本。获取无线电样本的5-6ms的原因是如果(一个或多个)邻居小区未与服务小区同步,则UE不知道在何处确切地查找同步信号,但知道将有每5ms传送的一个这样的信号。在

非DRX中,UE能识别800ms内的频率内小区(包含RSRP/RSRQ测量)(即,包含分别用于小区识别(PCI获取)和RSRP/RSRQ测量的15和5个样本的总共20次尝试)。

[0070] 由UE进行的无线电测量通常在一些已知参考符号或导频序列之上在服务小区上和和在邻居小区上被执行。测量在频率内载波、(一个或多个)频率间载波及(一个或多个)RAT间载波上在小区上被执行(取决于是否支持该RAT的UE能力)。为能够实现针对UE要求间隙的频率间和RAT间测量,网络必须配置测量间隙。

[0071] 为各种目的进行了测量。一些示例测量目的是:移动性、定位、自组织网络(SON)、最小化路测(MDT)、操作和维护(O&M)、网络计划和优化等。LTE中测量的示例是小区识别(也称为PCI获取)、参考符号接收功率(RSRP)、参考符号接收质量(RSRQ)、NRSRP、NRSRQ、S-RSRP、RS-SINR、信道状态信息参考符号接收功率(CSI-RSRP)、系统信息(SI)的获取、小区全球ID(CGI)获取、参考信号时差(RSTD)、UE RX-TX时差测量、由不同步(out of sync)检测和同步(in-sync)检测等组成的无线电链路监视(RLM)、由UE执行的CSI测量被用于由网络进行的调度、链路适配等。CSI测量或CSI报告的示例是CQI、PMI、RI等。可在如小区特定参考信号(CRS)、CSI-RS或解调参考信号(DMRS)的参考信号上执行它们。

[0072] 测量可以是单向的(例如,DL或UL)或双向的(例如,具有诸如Rx-Tx、往返时间(RTT)等DL和UL分量)。

[0073] DL子帧#0和子帧#5携带同步信号(即,PSS和SSS两者)。为识别未知小区(例如,新邻居小区),UE必须获取该小区的定时并且最终获取物理小区ID(PCI)。这被称为小区搜索或小区识别或甚至小区检测。随后,UE也测量新识别的小区的RSRP和/或RSRQ,以便由其自身使用和/或向网络节点报告测量。总共存在504个PCI。小区搜索也是一种测量类型。

[0074] 测量在所有无线电资源控制(RRC)状态,即在RRC闲置和RRC连接状态中进行。

[0075] 通过此理解,通过已经由UE识别了的服务小区来服务UE。UE进一步识别至少一个另一小区,其可被称为目标小区或邻居小区。在一些实施例中,服务小区和邻居小区分别由第一网络节点和第二网络节点服务或管理。在一些实施例中,服务小区和邻居小区由例如第一网络节点的相同网络节点服务或管理。

[0076] 一些实施例对低或者高活动状态中的UE是适用的。低活动状态的示例是RRC闲置状态、闲置模式等。低活动状态的示例是RRC连接状态、活跃模式、活跃状态等。UE可配置成在DRX中或者在非DRX中操作。如果配置成在DRX中操作,则只要它接收来自网络节点的新的传输,则它便可仍根据非DRX操作。

[0077] UE可在相对于其服务小区的普通覆盖或增强覆盖下操作。增强覆盖也被可互换地称为扩展覆盖。UE也可在例如相对于不同小区的多个覆盖级别中操作,例如,普通覆盖、增强覆盖级别1、增强覆盖级别2、增强覆盖级别3等等。

[0078] 普通和扩展覆盖操作可通常在与也称为小区BW、小区传输BW、DL系统BW等的系统带宽相比更窄的UE射频(RF)带宽上发生。在一些实施例中,UE RF BW能够与系统带宽相同。窄RF BW的示例是200KHz、1.4MHz等。系统BW的示例是200KHz、1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz、20MHz等。在扩展/增强覆盖的情况下,与在遗留系统中操作时UE的能力相比,UE可以有在更低信号质量级别(例如,SNR、SINR、每子载波平均接收信号能量与每子载波总接收功率的比率(\hat{E}_s/I_{ot})、RSRQ等)下操作。覆盖级别增强可随操作情形变化,并且也可取决于UE类型。例如,位于覆盖差的地下室的UE与处在小区边界的UE(例如,5dB)相比较,可需要

更大级别的覆盖增强(例如,10dB)。

[0079] 覆盖级别可根据UE处的相对于其服务小区的接收信号质量和/或接收信号强度和/或服务小区处的相对于UE的接收信号质量和/或接收信号强度来表述。

[0080] 信号质量的示例是信噪比(SNR)、信号对干扰加噪声比(SINR)、信道质量信息(CQI)、RSRQ、CRS \hat{E}_s/I_{ot} 、SCH \hat{E}_s/I_{ot} 等。信号强度的示例有路径损耗、RSRP、SCH_RP等。符号 \hat{E}_s/I_{ot} 被定义为 \hat{E}_s 与 I_{ot} 的比率,其中 \hat{E}_s 是在UE天线连接器处在符号的有用部分(即,不包含循环前缀)期间每RE的接收能量(功率标准化为子载波间距),并且其中 I_{ot} 是如在天线连接器处测量的用于某个RE的总噪声和干扰的接收功率谱密度(功率在该RE之上积分并且标准化为子载波间距)。

[0081] 考虑相对于UE处的信号质量(例如,SNR)定义的2个覆盖级别的示例包括:覆盖增强级别1(CE1),该CE1在UE处相对于其服务小区包括 $SNR \geq -6$ dB;以及覆盖增强级别2(CE2),该CE2在UE处相对于其服务小区包括 -12 dB \leq SNR < -6 dB。

[0082] 考虑4个覆盖级别的另一示例包括:覆盖增强级别1(CE1),该CE1在UE处相对于其服务小区包括 $SNR \geq -6$ dB;覆盖增强级别2(CE2),该CE2在UE处相对于其服务小区包括 -12 dB \leq SNR < -6 dB;覆盖增强级别3(CE3),该CE3在UE处相对于其服务小区包括 -15 dB \leq SNR < -12 dB;以及覆盖增强级别4(CE4),该CE4在UE处相对于其服务小区包括 -18 dB \leq SNR < -15 dB。

[0083] 在上面的示例中,CE1也可被可互换地称为普通覆盖级别、基线覆盖级别、参考覆盖级别、遗留覆盖级别或诸如此类。另一方面,CE2-CE4可被称为增强覆盖或扩展覆盖级别。

[0084] 如果小区更改未将UE能够重选到的不同小区的不同覆盖级别考虑在内,则会产生问题。考虑在其中UE进行从一个小区到属于相同覆盖级别(例如,普通覆盖或增强覆盖等)的另一小区的小区更改,并且目标小区必须优于参考小区至少3dB(相对RSRP准确度级别)的示例。问题是由于参考小区(例如,服务小区)和目标小区的覆盖级别能够是不同的,因此执行的测量(例如,RSRP/RSRQ)也将产生不同测量性能(例如,准确度)。如果此差别在小区更改过程中未被考虑在内,则这可导致较不适合或不适合用于小区更改的小区正被重选。另外,甚至在相同覆盖级别内,例如在增强覆盖级别内,在测量性能方面能够存在大的变化。由于网络能够被要求使用比实际所需更多的资源来支持此UE,因此它能够不但对UE而且对网络造成差的性能。

[0085] 本文中的一些实施例因此包含在UE中适配其小区更改过程的方法。例如,在由第一网络节点服务的UE中的方法包括以下步骤:步骤1:确定作为例如服务小区的参考小区的至少第一小区(小区1)的覆盖级别(例如,使用信号质量测量级别(Q1));步骤2:确定作为目标小区的至少第二小区(小区2)的覆盖级别(例如,使用信号质量测量级别(Q2));步骤3:基于小区1和小区2的执行的测量,确定两个小区的所确定的覆盖级别之间的关系;以及步骤4:基于关系,如果有关测量级别的某个条件得以满足,则UE执行从小区1到小区2的小区更改。

[0086] 这些实施例的一个或多个优势包含:(i)能够实现不同级别的覆盖增强的不同小区之间的小区更改;(ii)能够实现网络中的无线电资源被有效地使用,而不是将UE配置为在基于UE经验而最适合的小区中操作。

[0087] 以下更详细地描述这些步骤。在步骤1中,UE在从也称为小区1(例如,服务小区)的

参考小区接收的一个或多个信号上执行一个或多个测量。例如,UE可确定所有已经识别的小区的信号强度和/或质量。在一个示例中,小区1是服务小区。在另一示例中,小区1是非服务小区。(一个或多个)测量可被周期性地执行,或者当满足某个条件时被执行(例如,当某个计时器期满时;当另一小区的信号质量降低到低于阈值时)。

[0088] 测量的结果被表示为 X_1 。作为示例, X_1 基于测量的绝对NRSRP级别或相对NRSRP级别。虽然在此实施例中使用NRSRP测量来例示原理,但相同原理能够被用于其它类型的测量,诸如RSRQ、RS-SINR、SINR、SNR、SCH \hat{E}_s/I_{ot} 、CRS \hat{E}_s/I_{ot} 、CSI-RS \hat{E}_s/I_{ot} 等。如果它是NRSRP测量,则它可产生 X dBm,例如-110dBm、-90dBm等。

[0089] 关于步骤2,为步骤1描述的方面也适用于步骤2,唯一的差别是测量在目标小区而不是参考小区上被执行。在这里,目标小区的结果测量被表示为 X_2 。

[0090] 在步骤3中,该UE确定参考小区的执行的测量(X_1)与目标小区测量(X_2)之间的关系。从小区1到小区2的小区更改操作(C_g)的触发可基于 X_1 与 X_2 之间的关系的结果。用于确定是否执行小区更改的所述关系可以使用一般函数(F)来表述如下: $P=F(X_1, X_2, M, \mu)$,其中 M 是取决于诸如覆盖增强级别、部署模式等操作情形的裕度,并且 μ 是UE实现裕度(作为特殊情况, μ 能够是可忽略的)。

[0091] 如果函数 F 得以满足,则此实施例允许UE执行从参考小区(小区1)到目标小区(小区2)的小区更改。这样的函数 F 的一个特定实现或示例是小区更改由UE仅在以下条件下执行: $X_2 > X_1 + M$,其中 M 由以下关系或函数表述: $M=F_1(M_1, M_2)$ 。如所示出的, M 可取决于 M_1 和 M_2 ,其中 M_1 和 M_2 分别是与在小区1和小区2上执行的测量关联的裕度。裕度可取决于测量的测量误差或测量偏差(即,测量的值与理论/理想值之间的差)。为确保测量的最低性能,RAN4规定对测量准确度的要求,所述测量准确度规定最大测量准确度级别。函数(F 或 F_1)的示例是最大值、平均值、最小值、第 x 个百分位等。

[0092] 通常,小区更改在相同类型覆盖级别的小区之间被执行,所述小区例如为支持下降到-6db SNR级别的操作的小区。小区更改的示例是小区重选、切换、具有重定向的RRC连接释放、RRC连接重新建立等。虽然在增强覆盖操作下,小区能够处于与引发了如图8的表1中所示出的不同小区更改情形/组合的不同覆盖级别中。

[0093] 作为示例,表1中的小区更改准则取决于 α_1 和 α_2 ,其分别对应于小区1和小区2的绝对NRSRP准确度级别的幅度。图2将表2示出为描绘如当前在3GPP规范中规定的NRSRP测量准确度级别。如所示出的,实际准确度级别将要被决定(TBD)。

[0094] 执行的NRSRP测量将产生用于不同小区的不同准确度级别。根据表1中的小区更改准则,UE将要基于两个NRSRP测量的最大不准确度,执行从小区1到小区2的小区更改。

[0095] 在第一示例中,假设UE处在相对于参考小区和目标小区两者的增强覆盖下。参考小区的测量的绝对NRSRP测量准确度的幅度是 α_1 ,并且目标小区的测量的绝对NRSRP级别的幅度是 α_2 。在此情况下,假设小区1的绝对NRSRP准确度级别的幅度大于小区2的绝对NRSRP准确度级别的幅度,即 $\alpha_1 > \alpha_2$ 。因此,由于 $\text{Max}(\alpha_1, \alpha_2) = \alpha_1$,所以仅在小区2的测量的NRSRP级别比小区1的测量的NRSRP级别强至少 α_1 dB时才触发小区更改。

[0096] 在第二示例中,假设小区2的绝对NRSRP测量准确度大于小区1的绝对NRSRP测量准确度,即 $\alpha_2 > \alpha_1$ 。在此情况下,仅在小区2的测量的NRSRP级别比小区1的测量的NRSRP级别强至少 α_2 dB时才触发小区更改。

[0097] 图10示出表3中的仍有的另一示例,其中UE可从具有 α_1 的绝对NRSRP测量准确度的服务小区(小区1)更改到具有 α_2 的绝对NRSRP测量准确度的目标小区(小区2)。

[0098] 不管哪个小区(服务小区或目标小区)具有哪个覆盖级别,增强覆盖小区和普通覆盖小区的典型绝对测量准确度级别分别是 $\pm 11\text{dB}$ 和 $\pm 7\text{dB}$ 。增强覆盖小区和普通覆盖小区的典型绝对测量准确度级别的幅度分别是 11dB 和 7dB 。在此情况下,仅在目标小区的测量的NRSRP级别比当前服务小区的测量的NRSRP级别强至少 11dB 时才触发普通覆盖小区(例如,当前服务小区)与增强覆盖小区(例如,目标小区)之间的小区更改。

[0099] 基于表1中提及的准则来执行小区更改的一个优势是它考虑到测量偏差,即用于小区更改准则的测量级别中的裕度必须大于测量偏差,即用于触发小区更改的裕度基于所执行的两个测量的最大不准确度级别。否则,存在UE执行到较不适合小区的小区更改的很大风险,例如根据重复级别、聚合级别等该较不适合小区可能消耗太多无线电资源。

[0100] 此外,UE可备选地或另外地使小区更改准则基于不同小区的相对NRSRP测量准确度级别。在此情况下,对应表变成如在图11和图12中的表4和表5中示出的相对测量准确度的幅度的功能。 β_1 和 β_2 的典型值对于增强和普通覆盖分别是 $\pm 5\text{dB}$ 和 $\pm 4\text{dB}$ 。也就是说 β_1 和 β_2 的典型值的幅度对于增强和普通覆盖分别是 5dB 和 4dB 。

[0101] 在仍有的另一示例中,用于确定小区更改的条件可取决于如图13中的表6中示出的绝对准确度级别和相对准确度级别的幅度两者。这可通过确保选择更适合小区(与如果条件基于单个测量类型相比)来进一步改进选择。

[0102] 在步骤4中,如果在更早步骤(步骤3)中描述的小区更改准则得以满足,则UE执行小区更改过程。

[0103] 更多的实施例包含在UE中信令通知与小区识别过程有关的信息的方法。此实施例涉及将与在如以上所描述的确定是否执行不同覆盖级别的小区的小区更改中使用的裕度有关的信息传送到网络中的其它节点。其它节点的示例是其它UE、ProSe UE、ProSe中继UE、eNodeB、基站、接入点、核心网络节点、定位节点或诸如自组织网络(SON)节点的用于专用服务的任何其它节点。

[0104] 在与其它节点共享与用于确定不同覆盖级别的小区的小区更改的裕度有关的信息中存在显著优势。例如,相同裕度能够用来触发都在增强覆盖下操作的两个小区的小区更改。推导此类信息可以是复杂的,并且在一个地点执行这样的复杂任务并且随后与其它节点共享能够存在显著优势。

[0105] 在第二示例中,与其它SON节点共享此类型的信息可带来一些优势。SON节点可使用此信息激活、停用或适配增强覆盖操作下的不同过程。

[0106] 仍有的其它实施例包含网络节点中的适配小区更改过程的方法。网络节点执行的步骤可包含:步骤1:获得由UE执行的也称为小区1的参考小区的测量级别;步骤2:获得由UE执行的也称为小区2的目标小区的测量级别;步骤3:分别基于小区1和小区2的获得的测量,确定相对于对应小区(小区1和小区2)确定的UE覆盖级别之间的关系;以及步骤4:基于关系,如果有关测量级别的某个条件得以满足,则网络节点请求UE执行从小区1到小区2的小区更改。

[0107] 以下更详细地解释这些步骤。在步骤1中,网络节点获得与也称为小区1的参考小区对应的执行的测量。这能够从例如周期性测量报告、事件触发的测量报告或事件触发的

周期性测量报告来获得。从获得的测量中，网络节点知道对应于小区1的测量误差的X1的值。

[0108] 在步骤2中，在步骤1中的描述也适用于步骤2，唯一的差别是测量是在也称为小区2的目标小区而不是参考小区上被执行的那些测量。

[0109] 在步骤3中，如以上在UE实施例的步骤3中所描述的X2与X2之间关系的确定在这里也适用。

[0110] 在步骤4中，如果如以上所描述的条件得以满足，则网络请求UE执行从小区1到小区2的小区更改。由网络节点请求的小区更改的示例是小区重选、切换、具有重定向的RRC释放。所述请求能够使用专用RRC信令被执行。

[0111] 鉴于以上所述，本文中的一些实施例可通过对3GPP技术规范36.133 v13.5.0的某些更改来实现。具体地说，关于用于增强覆盖中的UE类型NB1的频率内NB-IoT小区的测量，TS 36.133的部分4.6.2.4可如下所示：

[0112] UE将能识别新的频率内小区并且在没有包含物理层小区标识的清晰的频率内邻居列表的情况下执行识别的频率内小区的NRSRP测量。

[0113] UE将能评估在该 $T_{\text{reselection}}=0$ 时，新的可检测频率内小区是否满足在 $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ 内在TS36.304中定义的重选准则。频率内小区被认为根据在用于对应频带的在附件B.1.4中定义的NRSRP、 $\text{NRSRP } \hat{E}_s/\text{Iot}$ 、NSCH_RP和 $\text{NSCH } \hat{E}_s/\text{Iot}$ 是可检测的。

[0114] UE将根据测量规则对于识别的和测量的频率内小区来至少每 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ 测量NRSRP。

[0115] UE将使用至少[2]测量，过滤每个测量的频率内小区的NRSRP测量。在用于过滤的测量的集合内，至少两个测量将间隔至少 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}/2$ 。

[0116] 如果NB-IoT邻居小区在服务NB-IoT小区的测量控制系统信息中被指示为不允许，则在小区重选中UE将不考虑该NB-IoT邻居小区。

[0117] 对于已经检测到但尚未被重选到的频率内小区，如果小区排序更优至少MdB，如在表4.6.2.4-3中所规定的那样，则过滤将使得UE将有能力评估在 $T_{\text{reselection}}=0$ 时频率内小区已经满足在 $T_{\text{evaluate,NB_intra_EC}}$ 内定义的[1]重选准则。在评估用于重选的小区时，用于NRSRP、 $\text{NRSRP } \hat{E}_s/\text{Iot}$ 、NSCH_RP和 $\text{NSCH } \hat{E}_s/\text{Iot}$ 的附加条件适用于服务和非服务NB-IoT频率内小区两者。

[0118] 如果 $T_{\text{reselection}}$ 计时器具有非零值，并且频率内小区排序优于服务NB-IoT小区，则UE将在 $T_{\text{reselection}}$ 时间内评估此频率内小区。如果此小区在此持续时间内保持更优排序，则UE将重选该小区。

[0119] 对于未配置有eDRX_IDLE周期的UE，如果表4.6.2.4-3中的另外的条件得以满足，则 $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ 、 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ 和 $T_{\text{evaluate,NB_intra_EC}}$ 在表4.6.2.4-1中被规定。对于配置有eDRX_IDLE周期的UE， $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ 、 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ 和 $T_{\text{evaluate,NB_intra_EC}}$ 在表4.6.2.4-2中被规定，其中如果服务NB-IoT小区配置有eDRX_IDLE，并且当使用多个PTW时，在 $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ 、 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ 和 $T_{\text{evaluate,NB_intra_EC}}$ 的任何一个期间内在所有PTW中是相同的，则要求适用。

[0120] 图14A-图14B根据一些实施例示出表4.6.2.4-1、表4.6.2.4-2和表4.6.2.4-3。

[0121] 注意，本文中的无线电节点是有能力通过无线电信号与另一节点进行通信的任何

类型的节点(例如,无线网络节点或无线装置)。无线网络节点是无线通信网络内的任何类型的无线电节点,诸如基站。无线网络节点能够是任何种类的无线网络节点,其可包括基站、无线电基站、基站收发信台、基站控制器、网络控制器、RNC、演进型节点B(eNB)、节点B、多小区/多播协调实体(MCE)、中继节点、接入点、无线电接入点、射频拉远单元(RRU)、射频拉远头端(RRH)中的任何一个。

[0122] 网络节点是无线通信网络内的任何类型的节点,无论是否是无线网络节点。

[0123] 无线装置是有能力通过无线信号与无线网络节点进行通信的任何类型的无线电节点。无线装置可因此指用户设备(UE)、机器对机器(M2M)装置、机器类型通信(MTC)装置、NB-IoT装置等。然而,应注意的是,在个体的人拥有和/或操作装置的含义上,UE不一定具有“用户”。除非上下文另有指示,否则无线装置也可指无线电装置、无线电通信装置、无线终端或简称为终端,任何这些术语的使用意在包括装置对装置UE或装置、机器类型装置或能进行机器对机器通信的装置、配有无线装置的传感器、启用无线的台式计算机、移动终端、智能电话、嵌入膝上型计算机的设备(LEE)、安装膝上型计算机的设备(LME)、USB软件狗、无线客户端设备(CPE)等。在本文中的讨论中,也可使用术语机器对机器(M2M)装置、机器类型通信(MTC)装置、无线传感器和传感器。应理解的是,这些装置可以是UE,但一般配置成传送和/或接收数据而无需直接与人交互。本文中的UE能够因此是有能力通过无线信号与网络节点或另一UE进行通信的任何类型的无线装置。在一些实施例中,UE可配置有PCell和PSCell或配置有PCell、PSCell和一个或多个SCell,诸如在双连接性和/或载波聚合中。配置的小区是UE特定的,也称为UE的服务小区。

[0124] 在物联网(IoT)情形中,如本文中所描述的无线装置可以是,或可以包括于机器或装置,其执行监视或测量并且将这样的监视测量的结果传送到另一装置或网络。这样的机器的特定示例是功率计、工业机械或例如冰箱、电视机的家庭或个人用品、诸如手表的个人可佩戴设备等。在其它情形中,如本文中所描述的无线通信装置可被包括在车辆中,并且可执行车辆的操作状况或与车辆关联的其它功能的监视和/或报告。

[0125] 注意,系统中的任何节点可通过实现任何功能性部件或单元,来执行图2、图4、图5、图6和/或图7中的方法和本文中的任何其它处理。在一个实施例中,例如,节点包括配置成执行图2、图4、图5、图6和/或图7中示出的步骤的相应回路或电路。回路或电路在此方面可包括专用于执行某些功能性处理的回路和/或结合存储器的一个或多个微处理器。在采用可包括诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器、高速缓冲存储器、闪速存储器装置、光存储装置等的一个或若干类型的存储器的存储器的实施例中,存储器存储程序代码,所述程序代码在由一个或多个处理器执行时执行本文中描述的技术。

[0126] 图15图示了根据一个或多个实施例实现的节点600。节点600可以是无线网络节点18、无线装置16(例如,UE)或系统10中的任何其它节点。如所示出的,节点600包含处理电路610和通信电路620。通信电路620配置成例如经由任何通信技术,向一个或多个其它节点传送信号和/或从一个或多个其它节点接收信号。这样的通信可经由节点600内部或外部的一个或多个天线而发生。处理电路610配置成执行例如在图2、图4、图5、图6和/或图7中以上描述的处理,诸如通过执行在存储器630中存储的指令。处理电路610在此方面可实现某些功能性部件、单元或模块。

[0127] 图16图示了根据一个或多个其它实施例实现的节点700。节点700可以是无线电网

络节点18、无线装置16(例如,UE)或系统10中的任何其它节点。如所示出的,该700例如经由图15中的处理电路610和/或经由软件代码来实现各种功能性部件、单元或模块。例如用于实现图5中的方法的这些功能性部件、单元或模块包含例如用于基于相应覆盖级别之间的关系,来评估无线装置16是否将要执行从无线通信系统10的第一小区22A到第二小区22B的小区更改的评估单元或模块710,第一和第二小区22A、22B是由无线装置16通过所述相应覆盖级别可访问的。

[0128] 节点700也可包括用于根据该评估来执行或者请求无线装置16执行从第一小区22A到第二小区22B的小区更改的小区更改单元或模块720。

[0129] 在一些实施例中,节点700也包括用于执行如本文中所描述的排序处理的排序单元或模块730。备选地或另外地,节点700可包括用于传送指示裕度(例如,M1、M2、M3)的信息的传送单元或模块740,通过所述裕度来评估小区排序以便执行具有不同的可能覆盖级别关系的小区之间的更改。

[0130] 备选地或另外地,基于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别,评估单元或模块710评估无线装置16是否将要执行从无线通信系统10的第一小区22A到第二小区22B的小区更改。在一些实施例中,例如,评估单元或模块710可用于如果第二小区22B被排序优于第一小区22A至少一裕度,则评估第二小区22B已经满足用于无线装置16的重选准则,其中裕度的值取决于无线装置16的相对于第一小区22A的覆盖级别和无线装置16的相对于第二小区22B的覆盖级别。

[0131] 本领域技术人员也将领会,本文中的实施例进一步包括对应计算机程序。

[0132] 计算机程序包括指令,其在节点的至少一个处理器上被执行时,促使节点执行以上描述的任何相应处理。计算机程序在此方面可包括与以上描述的部件或单元对应的一个或多个代码模块。

[0133] 实施例进一步包括包含这样的计算机程序的载体。该载体可包括电子信号、光学信号、无线电信号或计算机可读存储介质之一。

[0134] 在此方面,本文中的实施例也包括计算机程序产品,其在非暂态计算机可读(存储或记录)介质上存储,并且包括指令,所述指令在由节点的处理器执行时,促使节点如以上描述地执行。

[0135] 实施例进一步包括计算机程序产品,其包括在计算机程序产品由计算装置执行时,用于执行本文中的任何实施例的步骤的程序代码部分。此计算机程序产品可被存储在计算机可读记录介质上。

[0136] 当然,在不脱离本发明必要特性的情况下,本发明可以按不同于本文具体所述的那些方式的其它方式实现。当前实施例在所有方面均要被视作说明性的而不是限制性的,并且意在将在随附权利要求的含义和等同物范围内的所有更改涵盖在其中。

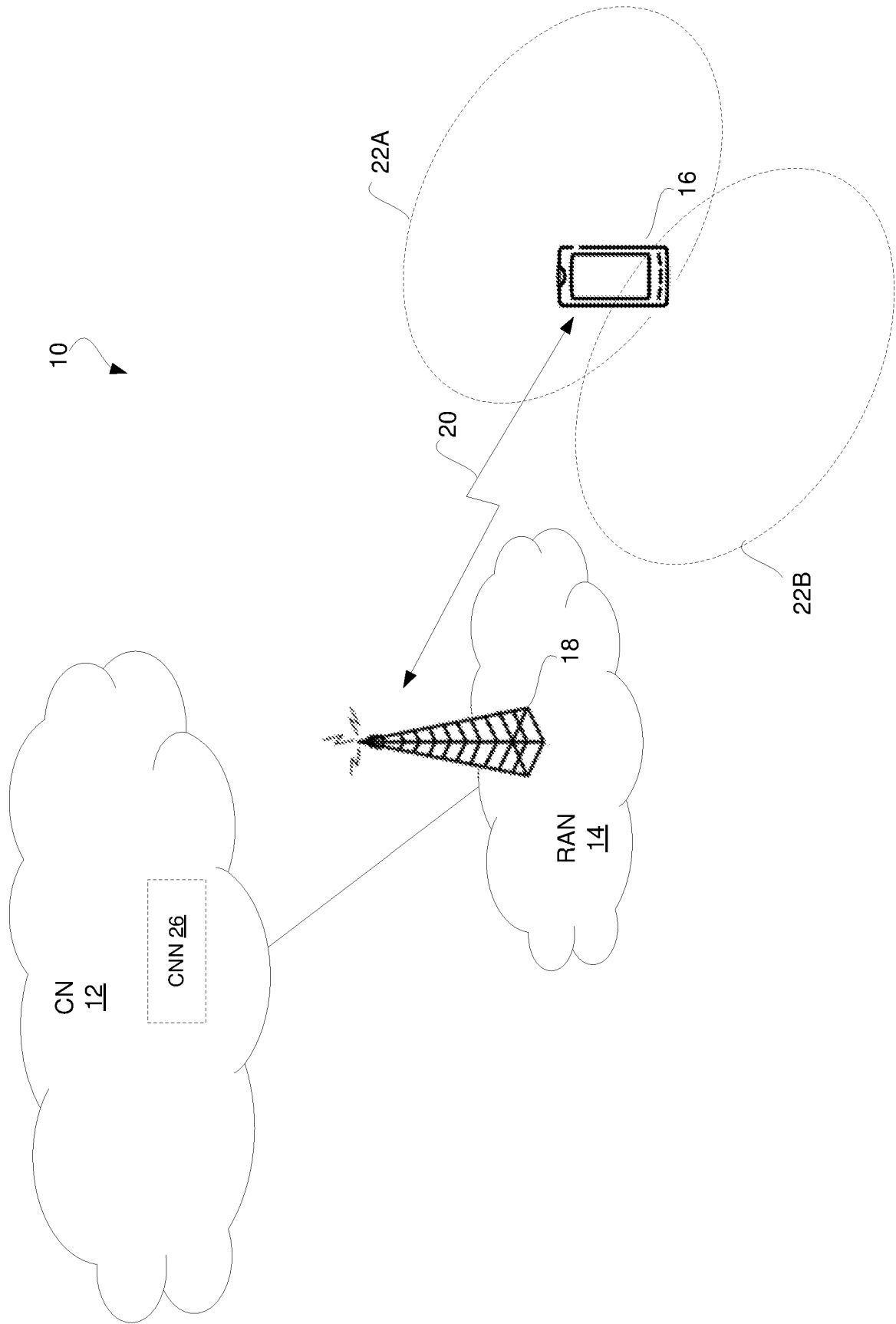


图 1

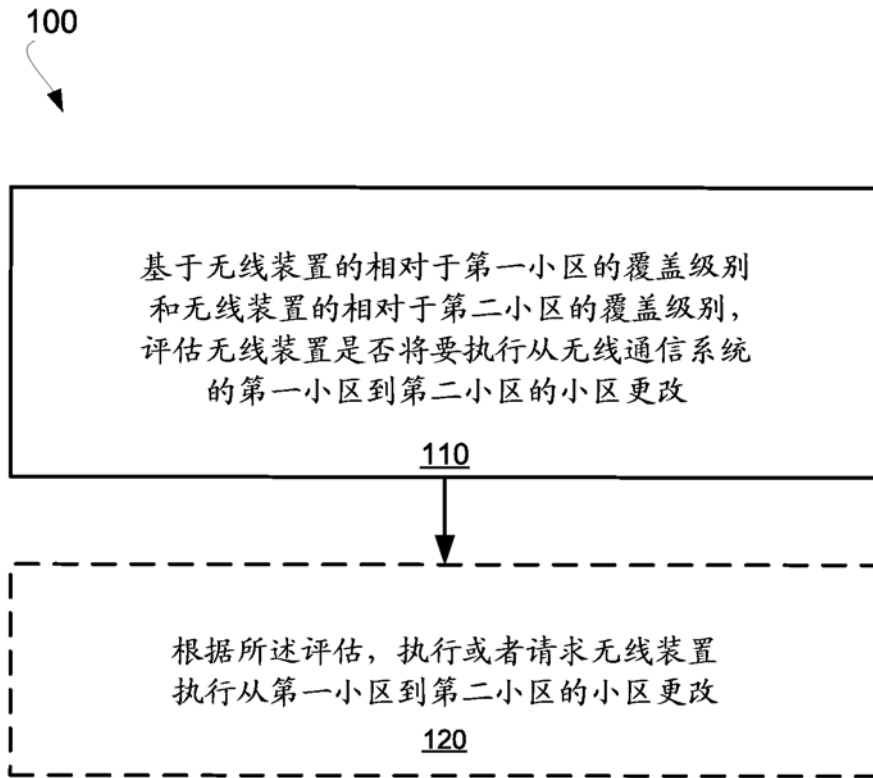


图 2

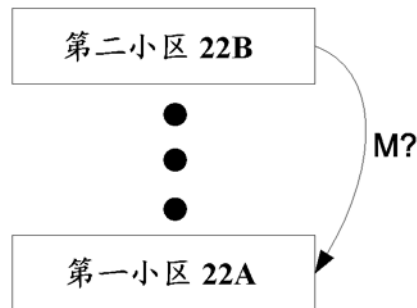


图 3A

| 第一小区 <u>22A</u> | 第二小区 <u>22B</u> | M 的值 |
|-----------------|-----------------|------|
| 覆盖级别2 | 覆盖级别2 | M1 |
| 覆盖级别2 | 覆盖级别1 | M2 |
| 覆盖级别1 | 覆盖级别1 | M3 |

图 3B

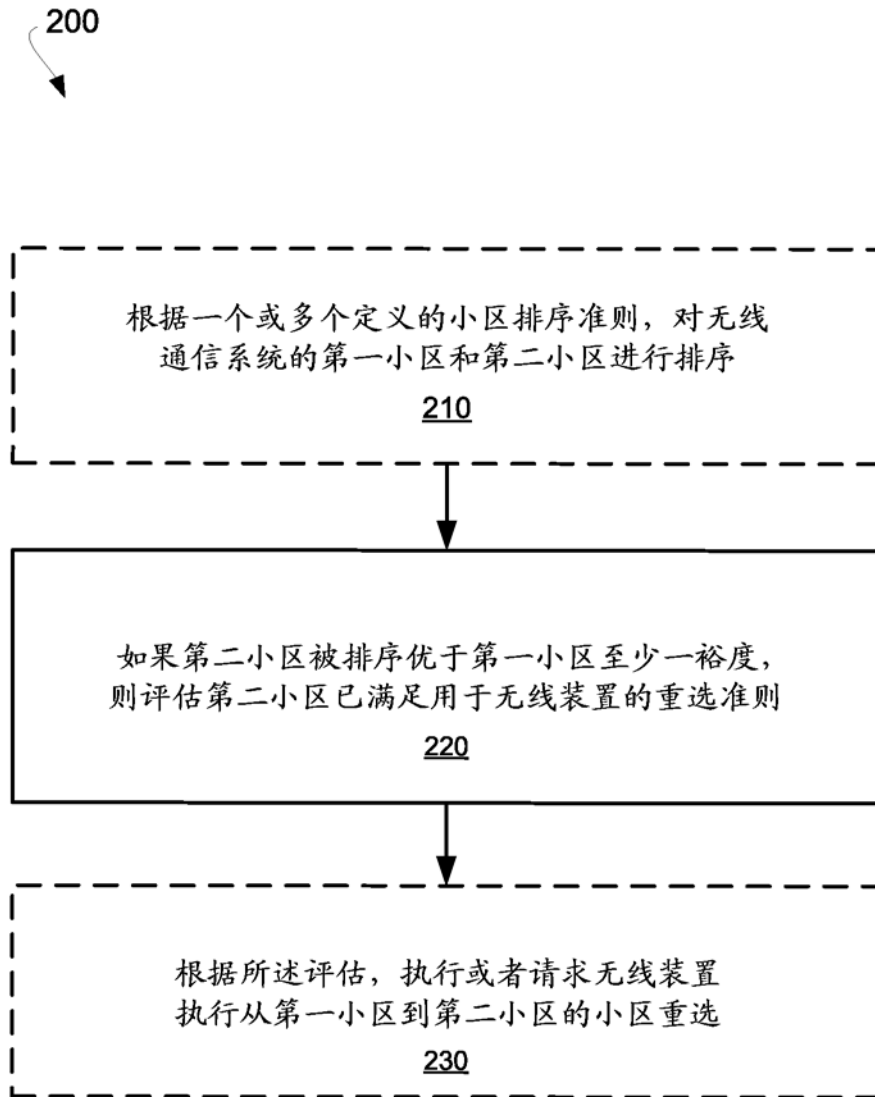


图 4

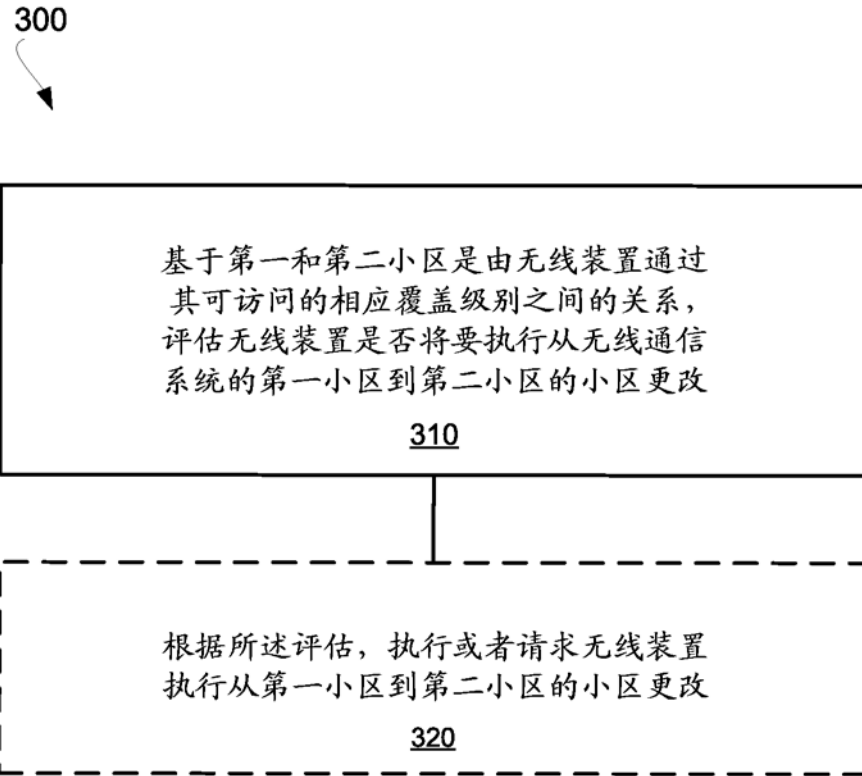


图 5

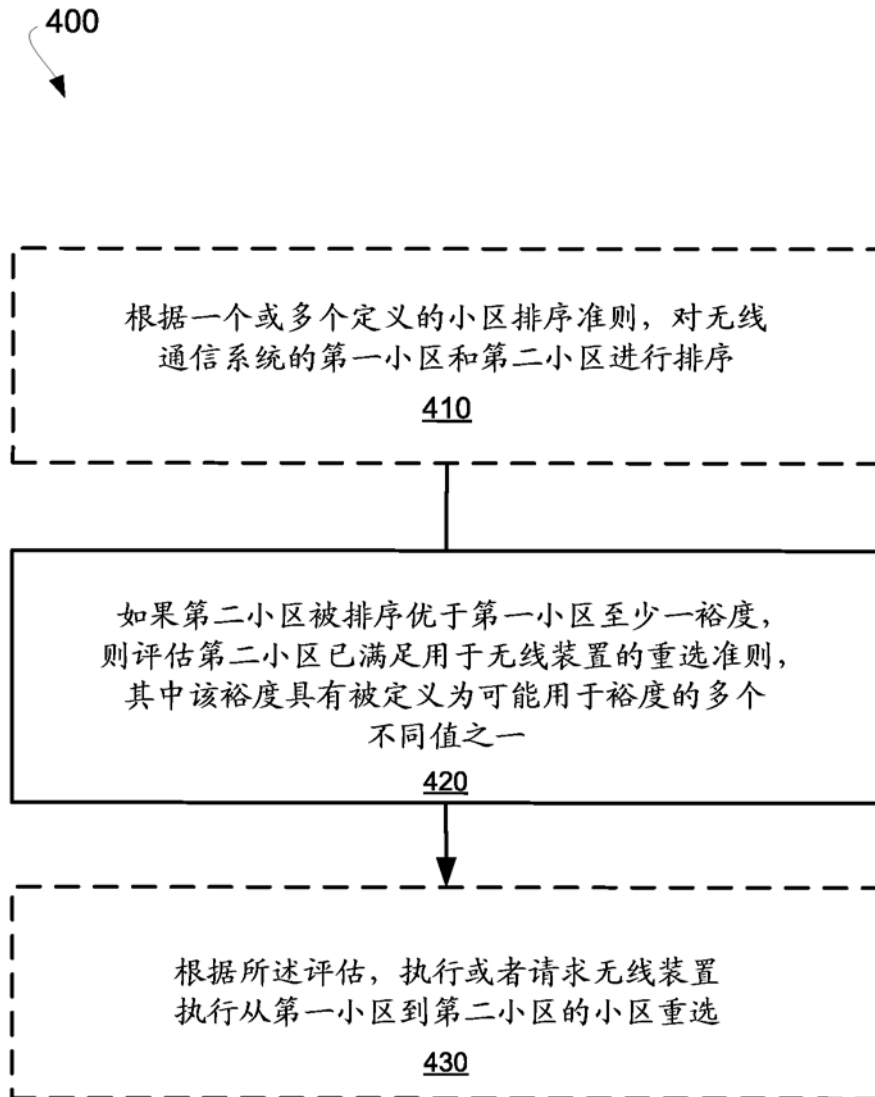


图 6

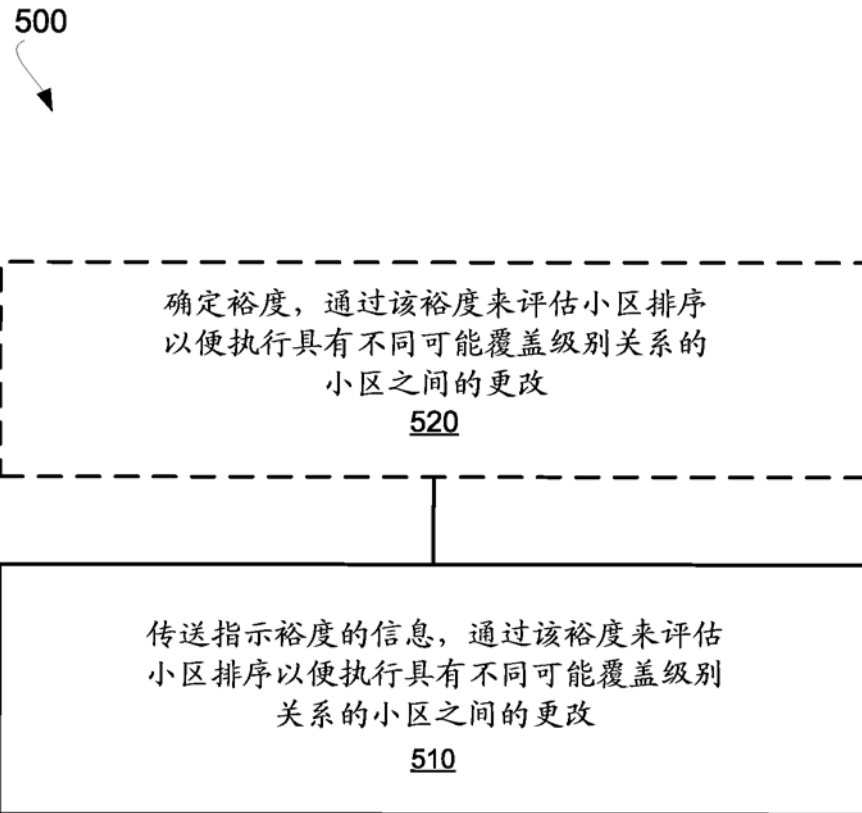


图 7

| | 参考小区 | 目标小区 | 小区更改准则 |
|---|------|------|-----------------------------|
| 1 | EC | NC | Max(α_1, α_2) |
| 2 | EC | EC | Max(α_1, α_2) |
| 3 | NC | NC | Max(α_1, α_2) |
| 4 | NC | EC | Max(α_1, α_2) |

表 1
增强覆盖 (EC) 小区与普通覆盖 (NC) 小区之间的小区更改情形/组合

图 8

| 准确度 | | 条件 | | |
|--------|--------|--------|---------------------------------|-------------------------------|
| 普通条件 | 极端条件 | Es/Iot | E-UTRA 操作频带 群组 ^{注2} | Io ^{注1} 范围 |
| dB | dB | dB | | dBm/15kHz |
| ±[TBD] | ±[TBD] | 2-6 dB | NFDD_G | dBm/BW _{信道} [TBD] |
| ±[TBD] | ±[TBD] | 2-6 dB | NFDD_G | N/A [TBD] |
| | | | | dBm/BW _{信道} [TBD] |
| | | | | dBm/BW _{信道} [TBD] |

注 1: Io 被假设为具有跨带宽的恒定 EPRE。
注 2: E-UTRA 操作频带群组如第 3.5 部分中所定义的那样。

表 2

用于 HD-FDD 的 UE 类别 NB1 的 NRSRP 频率内绝对准确度

图 9

| UE的相对于小区的覆盖级别 | 绝对NRSRP准确度级别的幅度 (dB) |
|---------------|----------------------|
| 增强覆盖 (EC) | $\alpha 1$ |
| 普通覆盖 (NC) | $\alpha 2$ |

表 3
用于增强和普通覆盖的绝对和相对 NRSRP 级别

图 10

| | 参考小区 | 目标小区 | 小区更改准则 |
|---|------|------|--------------------------------|
| 1 | EC | NC | $\text{Max}(\beta_1, \beta_2)$ |
| 2 | EC | EC | $\text{Max}(\beta_1, \beta_2)$ |
| 3 | NC | NC | $\text{Max}(\beta_1, \beta_2)$ |
| 4 | NC | EC | $\text{Max}(\beta_1, \beta_2)$ |

表 4
增强覆盖 (EC) 小区与普通覆盖 (NC) 小区之间的小区更改情形/组合

图 11

| UE的相对于小区的覆盖级别 | 相对NRSRP准确级别的幅度 (dB) |
|---------------|---------------------|
| 增强覆盖 (EC) | β_1 |
| 普通覆盖 (NC) | β_2 |

表 5
用于增强和普通覆盖的绝对和相对 NRSRP 级别

图 12

| | 参考小区 | 目标小区 | 小区更改准则 |
|---|------|------|---|
| 1 | EC | NC | Max($\beta_1, \beta_2, \alpha_1, \alpha_2$) |
| 2 | EC | EC | Max($\beta_1, \beta_2, \alpha_1, \alpha_2$) |
| 3 | NC | NC | Max($\beta_1, \beta_2, \alpha_1, \alpha_2$) |
| 4 | NC | EC | Max($\beta_1, \beta_2, \alpha_1, \alpha_2$) |

表 6

增强覆盖 (EC) 小区与普通覆盖 (NC) 小区之间的小区更改情形/组合; 基于在小区 1 和小区 2 上执行的测量的绝对和相对测量准确度的幅度的最大值

图 13

表 4.6.2.4-1: $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ 、 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ 和 $T_{\text{evaluate,NB_Intra_EC}}$

| DRX 周期长度[s] | $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ [s] (DRX 周期的数量) | $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ [s] (DRX 周期的数量) | $T_{\text{evaluate,NB_Intra_EC}}$ [s] (DRX 周期的数量) |
|-------------|---|--|---|
| 1.28 | [532] ([415]) | 1.28 ([1]) | [12.8] ([10]) |
| 2.56 | [532] ([208]) | 2.56 ([1]) | [15.36] ([6]) |
| 5.12 | [1063] ([208]) | 5.12 ([1]) | [20.48] ([4]) |
| 10.24 | [1063] ([104]) | 10.24 ([1]) | [30.72] ([3]) |

表 4.6.2.4-2: 用于配置有 eDRX_IDLE 周期的 UE 的 $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ 、 $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ 和 $T_{\text{evaluate,NB_Intra_EC}}$

| eDRX_IDLE 周期长度[s] | DRX 周期长度[s] | PTW 长度[s] | $T_{\text{detect,NB_Intra_EC}}$ [s] (DRX 周期的数量) | $T_{\text{measure,NB_Intra_EC}}$ [s] (DRX 周期的数量) | $T_{\text{evaluate,NB_Intra_EC}}$ [s] (DRX 周期的数量) |
|-----------------------------------|-------------|-----------|---|--|---|
| 20.48 ≤ eDRX_IDLE 周期长度 ≤ 10485.76 | 1.28 | ≥15 | $eDRX_cycle_length \times$ [406] | 1.28 ([1]) | [12.8] ([10]) |
| | 2.56 | ≥17.5 | $\lceil \frac{PTW}{DRX_cycle_length} \rceil$ [406] | 2.56 ([1]) | [15.36] ([6]) |
| | 5.12 | ≥22.5 | $\lceil \frac{PTW}{DRX_cycle_length} \rceil$ [406] | 5.12 ([1]) | [20.48] ([4]) |
| | 10.24 | ≥32.5 | $\lceil \frac{PTW}{DRX_cycle_length} \rceil$ [406] | 10.24 ([1]) | [30.72] ([3]) |

注 1: 在此表中给出 DRX 周期的数量用于 PTW 内的 DRX 周期。
注 2: eDRX_IDLE 周期长度如在 TS 24.008 [34] 的 X 部分中所规定的。

图 14A

表 4.6.2.4-3: 有关识别的小区 and 邻居小区的 NSCH \hat{E}_s/I_{ot} 的条件

| 包含服务小区的 已经识别的小区的 NSCH \hat{E}_s/I_{ot} : Q1 | 相邻小区 NSCH \hat{E}_s/I_{ot} : Q2 | $T_{detect, EUTRAN_Intra, ca IMT}$ (s) | M (dB) |
|---|--------------------------------------|--|--------|
| $-15 \leq Q1 < -6$ | $-15 \leq Q2 < -6$ | 表 4.6.2.4-1 中的 要求适用 | 11 |
| $-15 \leq Q1 < -6$ | $Q2 \geq -6$ | 表 4.6.2.2 中的 要求适用 | 11 |
| $Q1 \geq -6$ | $Q2 \geq -6$ | 表 4.6.2.2 中的 要求适用 | Z |

图 14B

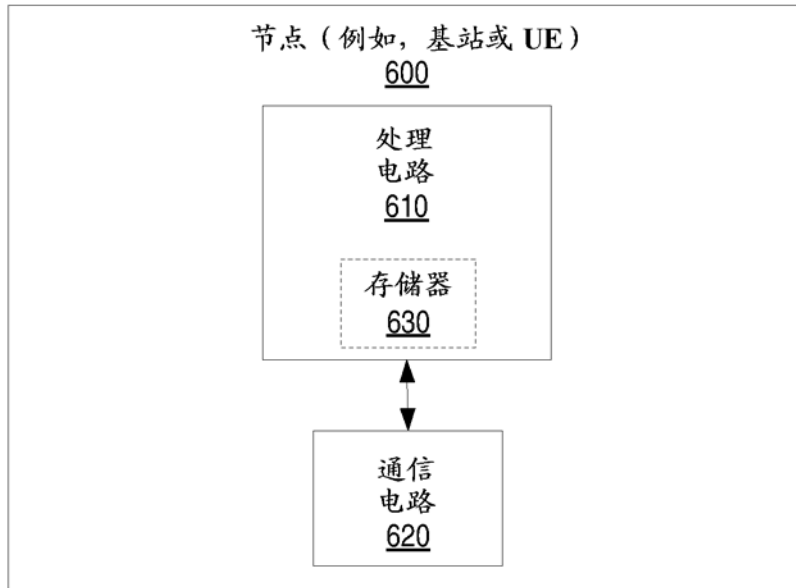


图 15

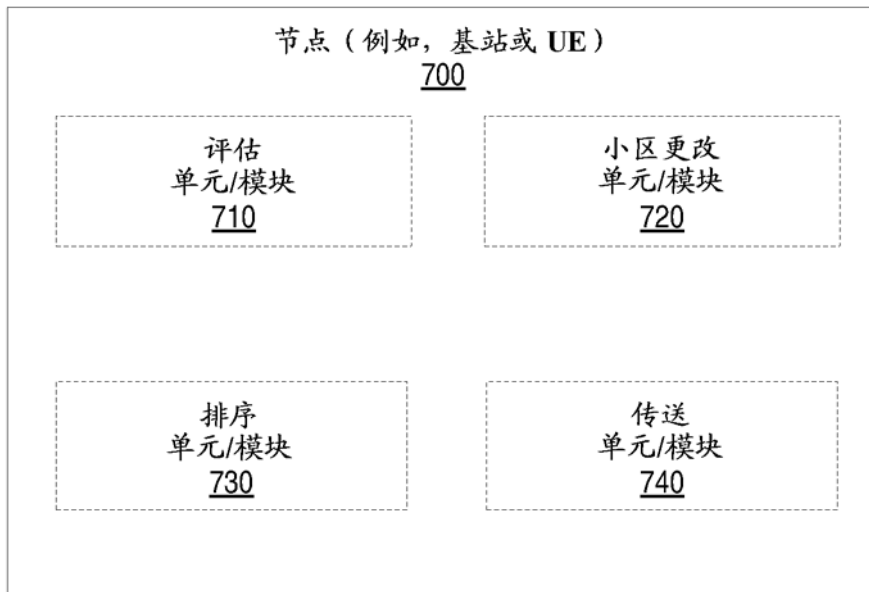


图 16