



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107005377 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201480084058.7

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2014.12.17

代理人 余婧娜

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.06.13

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H04L 27/26(2006.01)

PCT/EP2014/078235 2014.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/095984 EN 2016.06.23

(71)申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 安德烈斯·雷亚

安德里斯·塞德格伦

克莱斯·蒂德斯塔

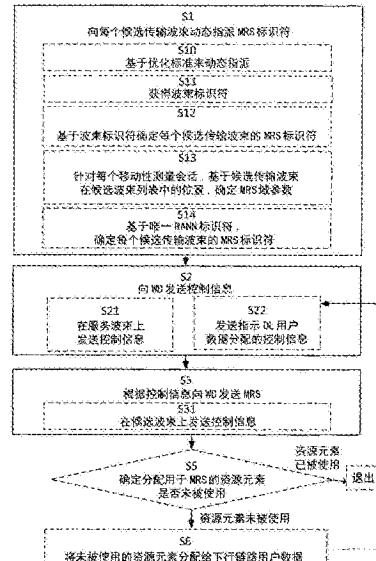
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

用于发送移动性信号的方法和相关网络节点及无线设备

(57)摘要

本公开提供了用于在移动性测量会话期间向无线设备WD发送移动性参考信号MRS的方法。该方法在无线电接入网络节点RANN中执行。RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送。该方法包括向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符MRS。该方法包括向WD发送控制信息，所述控制信息包括针对每个对应的候选传输波束的MRS标识符；以及根据发送的控制信息向WD发送移动性参考信号MRS。



1. 一种用于在移动性测量会话期间向无线设备WD(14a,14b)发送移动性参考信号MRS的方法,所述方法在无线电接入网络节点RANN(11a,11b,11c)中执行,所述RANN能够被配置为使用传输波束集合(15a,15b,15c,15d,15e,15f,15g,15h)进行发送,所述方法包括:

向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派(S1)MRS标识符;

向所述WD(14a,14b)发送(S2)控制信息,所述控制信息包括针对每个对应候选传输波束的MRS标识符;以及

根据发送的控制信息向WD(14a,14b)发送(S3)移动性参考信号MRS。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述动态指派(S1)包括:基于优化标准向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派(S10)MRS标识符。

3. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述优化标准包括资源使用度量和/或MRS堆叠度量。

4. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述MRS标识符指示每个候选传输波束的MRS序列参数和每个候选传输波束的MRS域参数。

5. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述MRS域参数包括时频资源域指示符。

6. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述候选传输波束集合包括由服务RANN(11a)配置的传输波束集合(15a,15b,15h)的子集和/或由一个或多个相邻RANN(11b,11c)配置的传输波束集合(15c,15d,15e,15f,15g)的子集。

7. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述动态指派(S1)包括:

获得(S11)针对每个候选传输波束的波束标识符;以及

基于一个或多个波束标识符,确定(S12)每个候选传输波束的MRS标识符。

8. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述动态指派(S1)基于每个移动性测量会话执行。

9. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述控制信息包括每个候选传输波束的波束标识符和MRS域参数的对,其中所述波束标识符指示每个候选传输波束的MRS序列参数。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述波束标识符在移动性测量会话之间保持不变,并且所述动态指派(S1)包括:

针对每个移动性测量会话,基于候选传输波束在候选波束列表中的位置,确定(S13)每个候选传输波束的MRS域参数。

11. 根据权利要求9-10中任一项所述的方法,其中所述控制信息包括每个候选传输波束的MRS域参数或每个候选传输波束的波束标识符、以及每个候选传输波束的MRS序列参数。

12. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述动态指派(S1)包括基于RANN标识符来确定(S14)每个候选传输波束的MRS标识符。

13. 根据前述任一项权利要求所述的方法,所述方法包括:

确定(S5)分配用于MRS的资源元素是否未被使用,以及当确定分配用于MRS的资源元素未被使用时:

将未被使用的资源元素分配(S6)给下行链路用户数据;以及

向WD(14a,14b)发送(S22)指示下行链路用户数据指派的控制信息。

14. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中所述控制信息被配置为实现在WD(14a,14b)处对候选波束上的对应MRS进行测量。

15. 根据前述任一项权利要求所述的方法,所述方法还包括从WD(14a,14b)接收(S4)指示对候选波束上的对应MRS的测量的测量报告。

16. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中向WD(14a,14b)发送(S2)控制信息包括在服务传输波束上向WD(14a,14b)发送(S21)控制信息(S21)。

17. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中根据发送的控制信息向WD(14a,14b)发送(S3)MRS包括在候选传输波束上向WD(14a,14b)发送(S31)MRS。

18. 根据前述任一项权利要求所述的方法,其中传输波束集合中的每个传输波束、或每个候选传输波束对应于小区、扇区、中继和/或接入点。

19. 一种用于在移动性测量会话期间向无线设备WD(14a,14b)发送移动性参考信号的无线电接入网络节点RANN(11a,11b,11c),所述RANN(11a,11b,11c)能够被配置为使用传输波束集合(15a,15b,15c,15d,15e,15f,15g,15h)进行发送,所述RANN(11a,11b,11c)包括处理单元(210),所述处理单元(210)被配置为:

向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符;

向所述WD(14a,14b)发送控制信息,所述控制信息包括针对每个对应候选传输波束的MRS标识符;以及

根据发送的控制信息向WD(14a,14b)发送移动性参考信号MRS。

20. 一种在无线设备(14a,14b)中执行的用于测量由无线电接入网络节点RANN(11a,11b,11c)发送的移动性参考信号的方法,所述RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送,所述方法包括:

从RANN(11a,11b,11c)接收(S200)控制信息,所述控制信息指示针对候选传输波束集合中的候选传输波束的移动性参考信号;

从RANN(11a,11b,11c)接收(S201)候选传输波束上的移动性参考信号;

使用接收到的控制信息对候选传输波束上的移动性参考信号执行测量(S202);以及

向RANN(11a,11b,11c)发送(S203)指示所执行的到RANN(11a,11b,11c)的测量的测量报告。

21. 一种用于测量由无线电接入网络节点RANN(11a,11b,11c)发送的移动性参考信号的无线设备(14a,14b),所述RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送,所述无线设备(14a,14b)包括处理单元(510),所述处理单元(510)被配置为:

从RANN(11a,11b,11c)接收控制信息,所述控制信息指示候选传输波束集合中的候选传输波束的移动性参考信号;

从RANN(11a,11b,11c)接收候选传输波束上的移动性参考信号;

使用接收到的控制信息对候选传输波束上的移动性参考信号执行测量;以及

向RANN(11a,11b,11c)发送指示所执行的到RANN(11a,11b,11c)的测量的测量报告。

22. 一种用于向无线设备发送移动性参考信号的计算机程序,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码当在无线电接入网络节点RANN(11a,11b,11c)的处理单元(210)上运行时,能够被配置为使用传输波束集合进行发送,使得所述处理单元执行根据权利要求1-18中任一项所述的方法。

用于发送移动性信号的方法和相关网络节点及无线设备

技术领域

[0001] 本公开涉及通信网络中的移动性测量，并且具体涉及用于向无线设备发送移动性参考信号的方法、相关无线电接入网络节点、相关无线设备以及相关计算机程序。

背景技术

[0002] 切换是任何无线或移动通信网络的重要组成部分。切换可以被定义为将无线设备的正在进行的连接从一个无线电接入网络节点(表示为服务无线电接入网络节点)转换到另一个无线电接入网络节点(表示为目标无线电接入网络节点)，以便完成大范围覆盖内的无缝服务的处理。切换应当在不丢失来自/去往无线设备的数据传输，并且无线设备有尽可能少的中断的情况下进行。

[0003] 为了实现切换，需要找到由目标无线电接入网络节点服务的合适的目标小区，并且确保可以在目标小区中维持与无线设备的可靠通信。合适的目标无线电接入网络节点的候选(和/或目标小区)通常存储在所谓的邻居列表中，邻居列表至少存储在服务无线电接入网络节点处。为了确保可以在目标小区中维持与无线设备的可靠通信，在发起切换之前需要估计目标小区中的连接质量。

[0004] 通常通过与无线设备相关的测量来估计目标小区的连接质量。可以考虑下行链路(DL，即从无线电接入网络节点到无线设备的传输)和/或上行链路(UL，即从无线设备到无线电接入网络节点的传输)测量。仅依靠上行链路测量可能是不够的，因为上行链路质量可能与对应的下行链路质量不同。因此，蜂窝通信网络中的切换通常基于下行链路测量。

[0005] 在现有的蜂窝通信网络中，所有无线电接入网络节点(RANN)都连续发送被相邻小区中的无线设备(WD)用于估计目标小区质量的导频信号。这在以下系统中是成立的：在广播控制信道(BCCH)上发送该导频信号的全球移动通信系统(GSM)、在公共导频信道(CPICH)上发送该导频信号的通用移动电信系统(UMTS)、将该导频信号作为小区特定参考信号发送的长期演进(LTE)电信系统、以及将该导频信号作为信标发送的Wi-Fi。这允许以相对较好的精度来估计相邻小区的质量。WD定期执行测量，并向网络(即RANN)报告所述测量。如果检测到服务小区质量接近候选小区功率，则可以发起更详细的测量处理或切换过程。然而，来自RANN的信令负载和WD处理负载取决于候选网络节点的数量。因此，针对大量候选网络节点，来自RANN的信令负载和WD处理负载可能很大。

[0006] 未来的蜂窝通信网络可能在很大程度上使用高级天线系统。利用这样的天线，信号将以窄传输波束传输，以增加某些方向上的信号强度和/或减小其它方向上的干扰。当天线被用于增加覆盖范围时，可以进行在服务RANN或相邻RANN的传输波束之间的切换。RANN当前用以与WD通信的传输波束称为服务波束，并且将将会切换或转换到的传输波束称为目标波束。需要进行测量的潜在目标波束称为候选波束。

[0007] 将在所有各个传输波束中连续传输导频信号的原理应用于这种未来蜂窝通信网络会便于进行WD测量，并且可以降低网络的性能。例如，在所有各个传输波束中连续传输导频信号会消耗可用于数据的资源，并在相邻小区中产生大量干扰以及更高的RANN功率。

[0008] US2013/0272263公开了通过在基站的无线传输扇区的多个片中发送同步信号并且从多个片中的至少一个优选片的移动站接收反馈来选择用于基站和移动站之间的通信的时间、频率和空间处理参数。响应于选择片中的一个片作为用于基站和移动台之间的通信的活跃片，使用对应的所选预编码器和/或码本在所选活动片中发送参考信号。移动站基于这些参考信号来估计并反馈信道状态信息(CSI)，然后使用CSI来确定用于基站和移动站之间的通信的专用于移动站的通信参数。应该仔细选择在相同时频资源上传输的不同波束的CSI-RS，以使得波束间干扰最小化。此外，可以对每个波束使用不同的加扰序列或扩频序列，使得能够进一步抑制波束间干扰。

[0009] US2013/0272263涉及当在相同时频资源上发送两个CSI-RS时抑制WD处的波束间干扰。US2013/0272263未解决由RANN发起的移动性测量会话期间的移动性信号的资源使用和堆叠的问题。US2013/0272263未解决波束之间的移动性、移动性信号的资源使用以及移动性信号的堆叠的问题。

[0010] 因此，需要一种改进的移动性测量会话，其使资源使用最小化并减少移动性信号的堆叠。

发明内容

[0011] 本公开的目的在于，提供以单独或任何组合的形式来缓解、减轻或消除现有技术中的上述一个或多个缺陷和缺点的方法、无线电接入网络节点和无线设备。

[0012] 该目的通过用于在移动性测量会话期间向无线设备WD发送移动性参考信号MRS的方法来获得。该方法在无线电接入网络节点RANN中执行。RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送。该方法包括向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符MRS。该方法包括向WD发送控制信息，所述控制信息包括针对每个对应候选传输波束的MRS标识符；以及根据发送的控制信息向WD发送移动性参考信号MRS。

[0013] 因此，本公开的优点是减少了移动性测量的资源使用，例如时间和频率资源使用，因为到WD的控制信息中仅通告了候选传输波束，并且MRS标识符使得能够分离和检测资源元素中的移动性信号。另外，本公开有利地提供了减少的传输损伤和来自相同资源域中堆叠的多个MRS序列的规定挑战。

[0014] 根据一些方面，一种无线电接入网络节点RANN，用于在移动性测量会话期间向无线设备WD发送移动性参考信号MRS。RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送。RANN包括处理单元，所述处理单元被配置为：向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符。处理单元被配置为向WD发送控制信息，所述控制信息包括针对每个对应候选传输波束的MRS标识符；以及根据发送的控制信息向WD发送移动性参考信号。

[0015] 本文还公开了一种在无线设备中执行的用于测量由无线电接入网络节点RANN发送的移动性参考信号的方法。RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送。该方法包括从RANN接收控制信息，所述控制信息指示候选传输波束集合中的候选传输波束的移动性参考信号；以及从RANN接收候选传输波束上的移动性参考信号。该方法包括使用接收到的控制信息对候选传输波束上的移动性参考信号执行测量；以及向RANN发送指示所执行的到RANN的测量的测量报告。

[0016] 本公开还涉及一种用于测量由无线电接入网络节点RANN发送的移动性参考信号

的无线设备。RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送。该无线设备包括处理单元，所述处理单元被配置为从RANN接收控制信息，所述控制信息指示候选传输波束集合中的候选传输波束的移动性参考信号；以及从RANN接收候选传输波束上的移动性参考信号。该过程被配置为使用接收到的控制信息对候选传输波束上的移动性参考信号执行测量；以及向RANN发送指示所执行的测量的测量报告。

[0017] 本公开的优点在于，在WD中执行的方法和该WD提供了在WD处减少的MRS泄漏和对MRS的测量误差。此外，本公开提供了在需要对候选传输波束的MRS进行测量时降低的WD功耗(例如，更少的OFDM符号)。

[0018] 有利地，本公开提高了网络容量、无线电资源利用率、能量效率以及各个无线设备的链路性能。

[0019] 除了上述方法之外，本文还提供了包括计算机程序代码的计算机程序，所述计算机程序代码当在RANN中执行时，使得RANN执行根据本教导的方法。

[0020] 计算机程序和方法具有与关于RANN描述的优点相对应的优点。

附图说明

[0021] 从如附图所示的以下示例实施例的更具体的描述中，以上将变得显而易见，在不同视图中附图中的类似的参考符号指代相同的部件。附图不必按比例绘制，而是侧重于说明示例实施例。

[0022] 图1是示出根据本公开的一些方面的示例性通信网络的示意图。

[0023] 图2是示出根据本公开的一些方面的示例性无线电接入网络节点的框图。

[0024] 图3a-3b是示出根据本公开的一些方面在无线电接入网络节点中执行的方法的流程图。

[0025] 图4是示出根据本公开的一些方面在无线设备中执行的方法的流程图。

[0026] 图5是示出根据本公开的一些方面的示例性无线设备的框图。

具体实施方式

[0027] 本教导涉及提供高效的移动性测量会话，其减少了资源使用并允许WD处对移动性信号的最优检测。本技术适用于无线通信系统中的任何网络节点以及任何无线设备。

[0028] 为了在使用高级天线系统的无线通信系统中提供高效的移动性测量，由RANN发送移动性参考信号MRS，以便WD能够检测和测量WD处的候选波束。一种方法是动态地激活移动性参考信号MRS，无线设备WD对MRS执行移动性测量。在这种方法中，每当需要对某个WD进行移动性测量时，确定合理的候选波束集合，并针对候选波束集合的候选波束激活MRS。然后，将候选波束集合的候选波束的波束ID发信号通知给WD，以限制对这些特定候选波束的WD测量。这要求来自邻域中所有节点的所有波束各自都被指派一个唯一MRS，无论它们当前是否是候选波束。例如，使用到不同时频域的复用和/或使用占用相同时频域的(近)正交序列的码复用，可以实现MRS之间的分离。这导致候选波束与移动性信令资源之间的固定1对1映射或固定指派(例如beam_ID到MRS映射)。然而，这种方法不可扩展到邻域中存在很多波束的密集网络场景。当邻域中的波束总数很大时会出现多个问题。也就是说，为移动性预留的资源利用率随着邻域中的波束数量的增加而增加。为了解决这个问题，可以复用多个MRS或将

其堆叠在相同的资源域上。然而，MRS堆叠或复用可能导致RANN处的传输损伤增加，局部谱密度增加，以及WD处的MRS检测性能降低和移动性测量的精度降低，例如，由MRS之间不再有正交性所致。备选地，为了避免局部谱密度增加，可以减小每个波束的MRS功率。然而，这将导致不期望的移动性信号覆盖的降低。

[0029] 因此，本公开提供了一种向每个候选波束使用MRS标识符的动态指派（例如灵活映射）的技术，其中MRS标识符可以指示分配给MRS的资源域和序列（例如签名序列）。本文公开的技术提供了只有WD移动性测量相关的当前候选波束被指派唯一的MRS标识符。由于WD的候选波束的量实质上小于来自邻域中所有节点的所有波束的总量，所以减少了所使用的资源以及堆叠在每个资源元素中的MRS的数量。因此，本公开在具有可扩展性的同时避免了针对移动性测量的过度资源使用。本公开提供了一种将很多个MRS堆叠在同一资源域中的概率最小化的技术，这提高了WD处的检测性能。

[0030] RANN可以包括实现本文公开的方法的电路。根据不同的方面，该电路实现为例如专用集成电路（ASIC）、现场可编程逻辑阵列（FPGA）或通用处理器。

[0031] 以下将参考附图更全面地描述本公开的方案。然而，本文公开的无线电接入网络节点、无线设备和方法可以以多种不同形式来实现，并且不应被理解为限于本文阐述的方面。贯穿附图，附图中类似的附图标记表示类似的元件。

[0032] 本文中使用的术语仅用于描述本公开的特定方案的目的，而不是为了限制本发明。如本文中使用的，单数形式“一”、“一个”和“所述”意在还包括复数形式，除非上下文明确地给出相反的指示。

[0033] 图1是示出了可以应用本文提出的实施例的通信网络10的示意图。通信网络10包括无线电接入网络节点RANN 11a、11b、11c。RANN可以是诸如基站收发台、节点B和/或演进节点B之类的无线电基站的任何组合。RANN还可以是宏RANN 11a、11b和微、微微或毫微微RANN 11c的任何组合。每个RANN 11a、11b、11c通过在各个覆盖区域12a、12b、12c中发送传输波束15a、15b、15c、15d、15f、15g、15h来在覆盖区域12a、12b、12c中提供网络覆盖。RANN 11a、11b、11c可配置为使用传输波束15a、15b、15c、15d、15e、15f、15g的集合进行发送。根据图1的说明性示例，RANN 11a可配置为使用传输波束15a、15b、15h进行发送；RANN 11c可配置为使用传输波束15c进行发送；以及RANN 11b可配置为使用传输波束15d、15e、15f、15g进行发送。假设每个RANN 11a、11b、11c可操作地连接到核心网（未示出）。核心网又可以可操作地连接到提供广域网的服务和数据。

[0034] 因此，由RANN 11a、11b、11b中的一个来服务的无线设备14a、14b可以访问由广域网提供的服务和数据。无线设备14a、14b可以是移动站、移动电话、手机、无线本地环路电话、用户设备（UE）、智能电话、膝上型计算机和/或平板计算机的任何组合。

[0035] 无线设备14a、14b可能移动或其服务小区性能可能劣化，因此要求无线设备14a、14b从一个RANN切换到另一个RANN，或者至少从一个传输波束切换到另一个传输波束。如上所述，该切换应当在不丢失与无线设备的数据传输并且对无线设备有尽可能少的中断的情况下进行。服务波束和目标波束可以是相同或不同的RANN的传输波束。因此，这里的术语切换应被解释为从服务波束到目标波束的切换。

[0036] 本文公开的实施例涉及发送用于移动性测量的移动性参考信号，所述移动性测量由RANN实现，并且基于例如到WD 14a、14b的当前下行数据信道的质量而将在WD 14a、14b处

执行。可以在候选传输波束集合中的候选传输波束中激活移动性参考信号，所述候选传输波束集合包括服务传输波束和/或可能的目标传输波束。可以指示WD 14a、14b对移动性参考信号执行测量。然后可以将测量结果报告给RANN 11a、11b、11c，并且可以执行适当的波束切换或小区切换操作。在决定激活下行链路移动性导频信号时，也可以考虑上行链路测量，以进一步减少因发送的导频信号引起的网络负载。本文公开的实施例具体涉及在移动性测量会话期间向无线设备14a、14b发送移动性参考信号。为了执行这种传输，提供了RANN 11a、11b、11c，由RANN 11a、11b、11c执行的方法，以及包括代码的计算机程序（例如计算机程序产品形式），所述计算机程序当运行在RANN 11a、11b、11c的处理单元上时，使处理单元执行所述方法。还提供了WD 14a、14b和由WD 14a、14b执行的方法。

[0037] 图2中示出了示例性的RANN，并在接下来的图3a-b中示出了在RANN中执行的方法。

[0038] 图2示意性地示出了示例性RANN 11a、11b、11c的框图。图2示出了根据一些方面的RANN 11a、11b、11c的多个功能单元或组件。RANN 11a、11b、11c被配置为在移动性测量会话期间向无线设备WD14a、14b发送移动性参考信号MRS。RANN 11a、11b、11c可配置为使用传输波束15a、15b、15c、15d、15e、15f、15g、15h的集合进行发送。RANN 11a、11b、11c包括处理单元210。使用能够执行计算机程序产品（例如，具有存储介质23的形式）中存储的软件指令的合适的中央处理单元（CPU）、多处理器、微控制器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）等中的一种或多种的任意组合来提供处理单元210。处理单元210由此被配置为执行本文公开的方法。处理单元210被配置向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符。因此，处理单元210包括例如指派模块211。MRS标识符包括对MRS（例如MRS索引）进行标识并且指示被分配了MRS传输的至少资源元素的属性。处理单元210被配置为向WD 14a、14b发送控制信息，该控制信息包括针对每个对应候选传输波束的MRS标识符，诸如包括指派给每个候选传输波束的MRS标识符的控制信息，诸如包括MRS标识符的列表的控制信息，其中每个MRS标识符被指派给对应的传输候选波束。因此，RANN 11a、11b、11c包括例如接口214。处理单元210包括例如发送模块212。发送模块212连接到例如接口214。处理单元210被配置为根据发送的控制信息向WD 14a、14b发送移动性参考信号。发送模块212被配置为通过控制信道（比如同步信道）向WD 14a、14b发送移动性参考信号。处理单元210包括例如存储介质213，处理单元被布置为从该存储介质213获取由任何功能模块211、212提供的指令，并执行指令，从而执行本文公开的任何步骤。存储介质213还可以包括持久存储设备，其例如可以是磁存储器、光存储器、固态存储器或甚至远程安装存储器中的任意单独一个或组合。接口214被配置用于例如与另一个RANN 11a、11b、11c，核心网络和/或至少一个无线设备14a、14b通信。由此，接口214包括例如一个或多个发送机和接收机，所述发送机和接收机包括模拟数字组件和合适数量的无线电通信天线以及合适数量的有线通信的有线端口。处理单元210例如通过向接口214发送数据和控制信号和/或从存储介质213获取数据和指令来控制RANN 11a、11b、11c的总体操作。为了突出本文提出的概念，省略了RANN 11a、11b、11c的其它组件以及相关功能。

[0039] 根据一些方面，RANN 11a、11b、11c被配置为从WD 14a、14b接收指示对候选波束上的对应MRS的测量的测量报告。例如，处理单元210被配置为从WD 14a、14b接收指示对候选波束上的对应MRS的测量的测量报告。发送模块212是例如从WD 14a、14b接收测量报告的发送和/或接收模块212。

[0040] 图3a-3b是示出根据本公开的一些方面在无线电接入网络节点中执行的方法的流程图。该方法由RANN 11a、11b、11c来执行。图31示出了用于在移动性测量会话期间向无线设备WD 14a、14b发送移动性参考信号的方法。RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S1中向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符。例如，在每个移动性测量会话期间，RANN 11a、11b、11c向候选传输波束集合中的每个候选传输波束指派MRS标识符。RANN 11a、11b、11c被配置为在每个移动性测量会话上执行动态指派的步骤S1。例如，当确定需要执行移动性测量并因此需要激活MRS时，RANN 11a、11b、11c获得或产生候选传输波束集合，然后向每个候选传输波束指派MRS标识符。

[0041] 根据一些方面，候选传输波束集合包括由服务RANN 11a配置的传输波束集合15a、15b、15h的子集和/或由一个或多个相邻RANN 11b、11c配置的传输波束集合15c、15d、15e、15f、15g的子集。服务RANN 11a发送关于候选传输波束的控制信息，所述候选传输波束包括例如一个或多个相邻RANNs 11b、11c的传输波束。这提供了将发送到邻域中的WD的控制信息的量以及用于发送该控制信息所使用的资源最小化的优点。

[0042] 根据一些方面，所述方法还包括：在步骤S10中，基于优化标准，向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符。优化标准包括例如资源使用度量和/或MRS堆叠度量。换句话说，RANN11a、11b、11c生成MRS标识符并将其指派给每个候选传输波束，以便最小化资源使用，和/或最小化同一资源元素中的MRS堆叠。

[0043] 该方法还包括：在步骤S2中向WD 14a、14b发送控制信息。控制信息包括针对每个对应候选传输波束的MRS标识符。例如，控制信息包括指派给每个候选传输波束的MRS标识符，例如MRS标识符列表，其中每个MRS标识符被指派给对应的传输候选波束。换句话说，通过向WD提供允许WD检测和测量候选传输波束上的MRS的控制信息，RANN 11a、11b、11c向WD发信号通知即将到来的MRS传输。控制信息包括例如指派或对应于候选传输波束集合中的一个或多个候选传输波束的一个或多个MRS标识符。例如，MRS标识符指示每个候选传输波束的MRS序列参数和每个候选传输波束的MRS域参数。换句话说，在WD处，可以从MRS标识符中导出每个候选传输波束的MRS序列参数和每个候选传输波束的MRS域参数。例如，WD根据每个候选传输波束的MRS序列参数和每个候选传输波束的MRS域参数来配置其接收机，以对给定的候选传输波束执行测量。在一个或多个实施例中，服务RANN用信号发送包括MRS标识符列表的控制信息，每个MRS标识符对应于各个候选传输波束。当波束标识符和MRS标识符之间的映射在每个移动性会话处变化并且对WD来说未知时，这可能是有利的。

[0044] 根据一些方面，MRS域参数包括时频资源域指示符。每个候选传输波束的MRS序列参数使得能够例如检测MRS和/或分离堆叠在同一资源元素上的MRS。

[0045] 该方法包括根据发送的控制信息向WD 14a、14b发送移动性参考信号MRS。在下一步骤(步骤S3)中，RANN根据发送的控制信息向WD 14a、14b发送移动性参考信号。这意味着，RANN 11a、11b、11c发送例如根据控制信息所指示的MRS序列且例如在控制信息所指示的资源元素(例如，时频资源域)中定义的MRS。这可以提供这样的优点，即仅对候选传输波束集合进行测量，所述候选传输波束集合是邻域中存在的整个传输波束集合的子集。

[0046] 在一个或多个实施例中，控制信息被配置为实现在WD 14a、14b处对候选波束上对应MRS的测量。本文公开的方法包括例如从WD 14a、14b接收S4指示候选波束上对应MRS的测量的测量报告。RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S4中从WD 14a、14b接收指示候选波束上

的对应MRS的测量的测量报告。

[0047] 根据一些方面,动态指派的步骤S1包括,针对每个候选传输波束获得波束标识符;以及基于一个或多个波束标识符,确定S12每个候选传输波束的MRS标识符。RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S11中,针对每个候选传输波束获得波束标识符;以及在步骤S12中,基于一个或多个波束标识符来确定每个候选传输波束的MRS标识符。例如,RANN 11a、11b、11c产生、接收或从存储介质213获取每个候选传输波束的波束标识符,例如可由RANN 11a、11b、11c配置的传输波束集合的传输波束。

[0048] 在可应用所提技术的说明性示例中,保留N个资源元素(例如时频T/F域),用于发送在RANN 11a、11b、11c邻域中的M个候选波束的移动性参考信号。WD的候选波束集合由移动性测量会话处的K个候选波束组成。每个域占据1个OFDM符号中的多个子载波,并且定时同步域例如与每个MRS域相关联。移动性测量会话呈现在RANN邻域中呈现的M个波束中波束标识符为 $b_0 \dots b_{K-1}$ 的K个候选波束,其中将要发送移动性参考信号。提供可用于MRS的L个序列。然后,RANN 11a、11b、11c使用例如以下表达式来产生MRS标识符:

$$\text{MRSid}_k = \text{mod}(b_k, NL) \quad (1a)$$

[0050] 其中, b_k 表示波束标识符,N表示可用资源元素的数量,并且L表示可用序列的数量。

[0051] 在一个或多个实施例中,其中, $NL \geq M$,映射例如被简化为:

$$\text{MRSid}_k = b_k \quad (1)$$

[0053] 给定MRS标识符,WD能够如下确定MRS序列参数 MRSseq_k 和MRS域参数 MRSfld_k ,例如:

$$\text{MRSseq}_k = \left\lceil \frac{\text{MRSid}_k}{N} \right\rceil \quad (2)$$

$$\text{MRSfld}_k = \text{mod}(\text{MRSid}_k, N) \quad (3)$$

[0056] RANN 11a、11b、11c将MRS标识符指派给每个候选波束,并且例如根据信令方案,在控制信息中用信号发送给WD。RANN 11a、11b、11c在空中向WD发送移动性参考信号。WD已知并应用MRS序列参数和MRS域参数指派模式,以根据正确确定的MRS序列参数序列和MRS域参数来配置其接收机用于移动性测量。

[0057] 根据本公开的一些方面,RANN 11a、11b、11c被配置为执行基于每个移动性测量会话动态指派的步骤S1。处理单元210被配置为向候选传输波束集合中的每个候选传输波束动态指派MRS标识符,以在资源元素上获得尽可能均匀的分布或堆叠。处理单元210以如下方式计算例如MRS标识符:

$$\text{MRSid}_k = \text{mod}(k, NL) \quad (4)$$

[0059] 其中,k表示波束标识符的索引(例如,K个候选波束的列表中的波束索引, $k = 0, \dots, K-1$),N表示可用资源元素的数量,L表示可用序列的数量。例如,当 $K \ll NL$ 时,以如下方式计算MRS标识符:

$$\text{MRSid}_k = k \quad (5)$$

[0061] RANN 11a、11b、11c发送包括每个候选传输波束的MRS标识符 MRSid_k 在内的控制信息。然后,可以在WD处从上文给出的MRS标识符中提取MRS序列参数和MRS域参数。换句话说,处理单元210首先将可用资源元素指派给MRS,然后在同一资源元素上重复填充,直到要指派的MRS被指派。这可以在单个资源元素中提供最小化的MRS堆叠。因此,本公开有效地支持

将发送大量MRS、由于瞬时候选波束ID组合而可能在一些资源元素处发生过度堆叠的移动性测量会话,以及仅使用少量扩展资源元素的移动性测量会话。

[0062] 根据一些方面,RANN 11a、11b、11c被配置为:基于分布序列,向每个候选传输波束动态指派指示资源元素指派的MRS标识符。处理单元210被配置为例如根据分布序列向每个候选传输波束的MRS指派资源元素。分布序列例如用作:

$$[0063] MRSid_k = Q(k) \quad (6)$$

[0064] 其中,Q是分布序列,定义如下:

$$[0065] Q = [0N2N\dots(S-1)N1(N+1)(2N+1)\dots((S-1)N+1)\dots SN] \quad (7)$$

[0066] 其中,N表示资源元素的数量,S表示将在每个资源元素处堆叠的MRS的最大数量(例如堆叠高度)。

[0067] 分布序列可以被视为向S MRS(例如S MRS序列)指派第一资源元素“N”(即MRS的T/F域),然后将下一个域“N+1”分配给S MRS(例如S MRS序列),并且在下一个资源元素“N+2”上继续分配,直到资源元素“SN”为止。处理单元210被配置为向WD用信号通知针对每个候选传输波束k(即MRSid_k)的MRS标识符,其可以根据预定映射例如等式(2)(3)来提取相关的MRS序列参数和MRS域参数。换句话说,WD通过信令或由例如标准协议所指定而知道N,而RANN被配置为用信号通知由网络选择但是WD并不知道的S值。本公开允许将被MRS信号占用的资源元素的数量最小化并且符合所选择的最大MRS堆叠高度S.如果当前移动性会话中的候选传输波束集合的大小K小于候选传输波束集合的典型大小Ktyp,则这可能是有用的。

[0068] 根据一些方面,控制信息包括每个候选传输波束的波束标识符和MRS域参数的对,其中所述波束标识符指示每个候选传输波束的MRS序列参数。服务RANN用信号通知包括例如{BeamID,MRSf1d}对的列表在内的控制信息。WD从每个波束标识符BeamID中提取例如对应的MRS序列参数。例如,当beamID到MRSid的映射在会话之间保持不变,并且在每个会话只更新MRS域参数时,这可能是有利的。WD可以有利地根据会话之间的相同波束标识符来识别各个候选波束。

[0069] 在一个或多个实施例中,波束标识符在移动性测量会话之间保持不变,并且RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S13中,基于候选传输波束在候选波束列表中的位置,确定每个候选传输波束的MRS域参数。例如,候选波束和MRS序列之间的映射在会话之间保持不变。例如,MRS域参数不基于MRS标识符(以及波束标识符b_k)来确定。RANN 11a、11b、11c被配置为:基于候选传输波束在候选波束列表中的位置,例如对候选波束列表中的候选传输波束进行索引的参数(如下),确定每个候选传输波束的MRS域参数:

$$[0070] MRSid_k = b_k \quad (7)$$

[0071] MRS标识符指示每个候选传输波束的MRS域参数和每个候选传输波束的MRS序列参数。例如,每个候选传输波束的MRS域参数MRSf1d_k和每个候选传输波束的MRS序列参数MRSseq_k可以从MRS标识符中导出,如下:

$$[0072] MRSseq_k = \left\lfloor MRSid_k / N \right\rfloor \quad (8)$$

$$[0073] MRSf1d_k = \text{mod}(k, N) \quad (9)$$

[0074] 在一个或多个实施例中,控制信息包括每个候选传输波束的各个MRS序列参数MRSseq_k(或b_k)和每个候选传输波束的MRS域参数MRSf1d_k。

[0075] 可以有不同的方式来确定MRS标识符。本公开中仅提供示例。

[0076] 在一个或多个实施例中,控制信息包括每个候选传输波束的MRS域参数。备选地,控制信息包括例如每个候选传输波束的波束标识符和每个候选传输波束的MRS序列参数。

[0077] 根据一些方面,动态指派的步骤S1包括基于RANN标识符来确定S14每个候选传输波束的MRS标识符。RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S14中,基于RANN标识符来确定每个候选传输波束的MRS标识符。对于 $NL \geq M$,RANN 11a、11b、11c产生例如MRS标识符如下:

$$[0078] MRSind_k = k + AK_{max} \quad (10)$$

[0079] 其中,A表示RANN标识符(例如当前RANN邻域中的RANN索引),K_{max}表示最大候选集合大小,k表示波束标识符或波束标识符的索引。K_{max}可以优选为N的倍数。

[0080] RANN 11a、11b、11c被配置为发送包括例如根据等式(10)产生的MRS标识符在内的控制信息。接收控制信息的WD从MRS标识符中如下提取例如RANN标识符:

$$[0081] A_k = \left\lceil MRSind_k / K_{max} \right\rceil \quad (11)$$

[0082] 这适用于例如A_{max}K_{max}<NL的常见情况。本公开允许例如WD通过检测RANN标识符来重用先前获得的RANN特定的定时和频率同步参数。

[0083] 根据一些方面,本文公开的方法包括确定S5分配用于MRS的资源元素是否未被使用。当确定分配用于MRS的资源元素未被使用时,则本文公开的方法包括将未被使用的资源元素分配S6给下行链路用户数据;以及向WD 14a、14b发送S22指示下行链路用户数据指派的控制信息。RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S5中确定分配用于MRS的资源元素是否未被使用。当RANN确定分配用于MRS的资源元素未被使用时,RANN 11a、11b、11c被配置为在步骤S6中将未被使用的资源元素分配给下行链路用户数据,并且在步骤S22中向WD14a、14b发送指示下行链路用户数据分配的控制信息。例如,当在移动性测量会话期间分配用于MRS分配的资源元素(例如T/F资源)时,RANN考虑移动性子帧期间的DL数据调度。例如,如果不使用为MRS保留的资源块,则RANN将那些资源块用于数据。换句话说,RANN应用例如在DL控制信道中用信号向WD发送的灵活速率匹配,以便WD能够应用对应的速率解匹配。

[0084] 在一个或多个实施例中,向WD 14a、14b发送S2控制信息包括在服务传输波束上向WD 14a、14b发送控制信息。

[0085] 在一个或多个实施例中,根据发送的控制信息向WD 14a、14b发送S3MRS包括在候选传输波束上向WD 14a、14b发送S31MRS。

[0086] 在一个或多个实施例中,传输波束集合中的每个传输波束或每个候选传输波束对应于小区、扇区、中继和/或接入点。

[0087] 所公开的方法可以在每个RANN(例如每个候选RANN)上或在邻域中的候选RANN上共同执行。在同步网络中,共同执行所公开的方法可进一步促进资源使用的降低、处理复杂度的降低和/或测量质量的提高。

[0088] 图4是示出根据本公开的一些方面在无线设备中执行的方法的流程图。该方法在无线设备14a、14b中执行,用于测量由无线电接入网络节点RANN 11a、11b、11c发送的移动性参考信号。RANN能够被配置为使用传输波束集合进行发送。无线设备14a、14b从RANN 11a、11b、11c接收S200控制信息,所述控制信息指示候选传输波束集合中的候选传输波束的移动性参考信号。控制信息包括MRS标识符。无线设备14a、14b从例如控制信息(例如从每

个MRS标识符)中导出MRS域参数和指示要接收的MRS的MRS序列参数。无线设备14a、14b根据控制信息来配置其接口514。无线设备14a、14b从RANN 11a、11b、11c接收S201候选传输波束上的移动性参考信号。无线设备14a、14b使用接收到的控制信息对候选传输波束上的移动性参考信号执行测量S202;以及向RANN 11a、11b、11c发送S203指示所执行的到RANN 11a、11b、11c的测量的测量报告。

[0089] 图5是示出根据本公开的一些方面的示例性无线设备14a、14b的框图。无线设备14a、14b被配置为测量由无线电接入网络节点RANN 11a、11b、11c发送的移动性参考信号,所述RANN可配置为使用传输波束集合进行发送。无线设备14a、14b包括处理单元510,处理单元被配置为从RANN 11a、11b、11c接收指示候选传输波束集合中的候选传输波束的移动性参考信号的控制信息,并且从RANN 11a、11b、11c接收候选传输波束上的移动性参考信号。因此,处理单元510包括例如发送/接收单元511。处理单元510被配置为使用接收到的控制信息对候选传输波束上的移动性参考信号执行测量;以及向RANN 11a、11b、11c发送指示所执行的到RANN 11a、11b、11c的测量的测量报告。因此,处理单元510包括例如执行单元512。处理单元510包括例如存储介质513,处理单元510被布置为从该存储介质获取由任何功能模块511、512提供的指令,并执行指令,从而在WD处执行本文公开的任何步骤。存储介质513还可以包括持久存储设备,其例如可以是磁存储器、光存储器、固态存储器或甚至远程安装存储器中的任意单独一个或组合。

[0090] 在一个或多个实施例中,WD基于从RANN发信号通知的MRS标识符来确定要被处理的资源元素(例如OFDM符号)的子集,并且在剩余的子帧期间应用微睡眠。

[0091] 应当理解,图1-5包括用实线边框示出的一些模块或操作和用虚线边框示出的一些模块或操作。包括在实线边框中的模块或操作是包括在最宽的示例实施例中的模块或操作。包括在虚线中的模块或操作是如下实施例,其可以包括在除实线边框示例实施例的操作之外可以采取的附加模块或操作中,或是所述附加模块或操作的一部分,或者是所述附加模块或操作。应当理解,不需要按顺序执行这些操作。此外,应当理解,不需要执行所有操作。可以用任意顺序和以任意组合来执行示例操作。

[0092] 应当理解,对于任意数量的RANN或WD,图3a-b、图4的示例性操作可以同时执行。

[0093] 参考附图(例如框图和/或流程图)描述本公开的方案。应当理解,附图中的若干实体(例如框图中的框)以及附图中的实体的组合可以通过计算机程序指令来实现,所述指令可以存储在计算机可读存储器中并被载入计算机或其他可编程数据处理装置。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机的处理器、专用计算机和/或用来产生机器的其他可编程数据处理装置,使得该指令经由计算机的处理器和/或其他可编程数据处理装置执行时创建用来实现方框图和/或流程图框中指定的功能/动作的装置。

[0094] 在一些实现中且根据本公开的一些方案,在框中提到的功能或步骤可以用与操作图示中说明的顺序不同的顺序来发生。例如依赖于所涉及的功能/动作,连续示出的两个框实际上可以实质上同时执行,或者框有时候可以按照相反的顺序执行。此外,框中提到的功能或步骤可以根据本公开的一些方案循环连续执行。

[0095] 在附图和说明书中,已经公开了本公开的示例方案。然而,可以在不显著偏离本公开的原理的情况下做出对这些方案的许多变化和修改。因此,本公开应被认为是说明性而非限制性的,并且不限于上文讨论的具体方案。因此,虽然使用了特定术语,但是其用于一

般性或描述性意义,且不用于限制目的。

[0096] 已经给出本文提供的示例实施例的描述以用于说明的目的。该描述并不旨在是详尽的或者将示例实施例限制于所公开的精确形式,并且考虑到上面的教导,修改和变形是可能的,并且可以通过实现对所提供的实施例的多个替换方式来获取这些修改和变形。选择和描述本文讨论的示例以便解释多个示例实施例的原理和属性及其实际应用,从而使本领域技术人员能够以多种方式并且使用适合于所设想的特定使用的多个修改来使用示例实施例。可以用方法、装置、模块、系统和计算机程序产品的所有可能的组合来组合本文所描述的实施例的特征。应当理解,本文呈现的示例实施例可以彼此以任意组合来实践。

[0097] 应当注意,词语“包括”不必要排除所列出的那些之外存在其他元件或步骤,并且元件之前的词语“一”或“一个”不排除存在多个这种元件。还应当注意的是,任意附图标记不限制权利要求的范围,可以至少部分地通过硬件和软件的方式来实现示例实施例,并且可以通过相同的硬件项来表示多个“装置”、“单元”或“设备”。

[0098] 在方法步骤或过程的一般上下文中描述了本文描述的各种示例实施例,其可以在一个方案由体现在计算机可读介质中的计算机程序产品实现,该计算机可读介质包括由网络环境中的计算机执行的例如程序代码的计算机可执行指令。计算机可读介质可以包括可移动和不可移动存储设备,包括但不限于只读存储器ROM、随机存取存储器RAM、紧凑盘CD、数字通用盘DVD等。一般地,程序模块可以包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例行程序、对象、组件、数据结构等。计算机可执行指令、相关联的数据结构和程序模块表示用于执行本文公开的方法的步骤的程序代码的示例。这些可执行指令或相关联的数据结构的特定序列表示用于执行这些步骤或过程中描述的功能的相应动作的示例。

[0099] 在附图和说明书中,已经公开了示例实施例。然而,可以对这些实施例做出许多变化和修改。因此,虽然使用了特定术语,但是其用于一般性或描述性意义,且不用于限制目的,实施例的范围由以下权利要求定义。

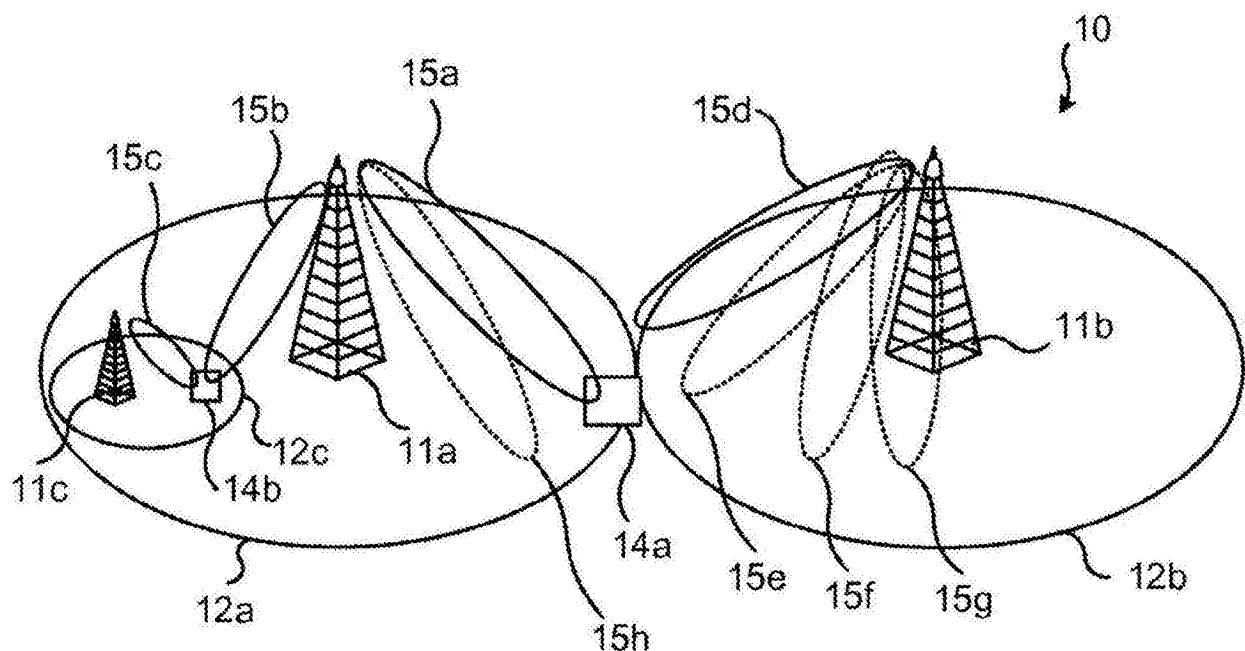


图1

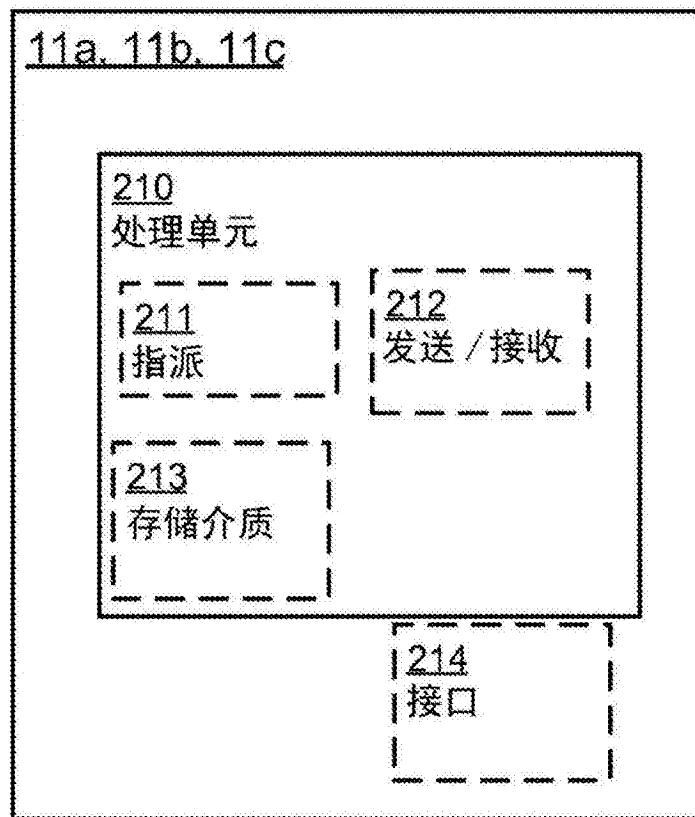


图2

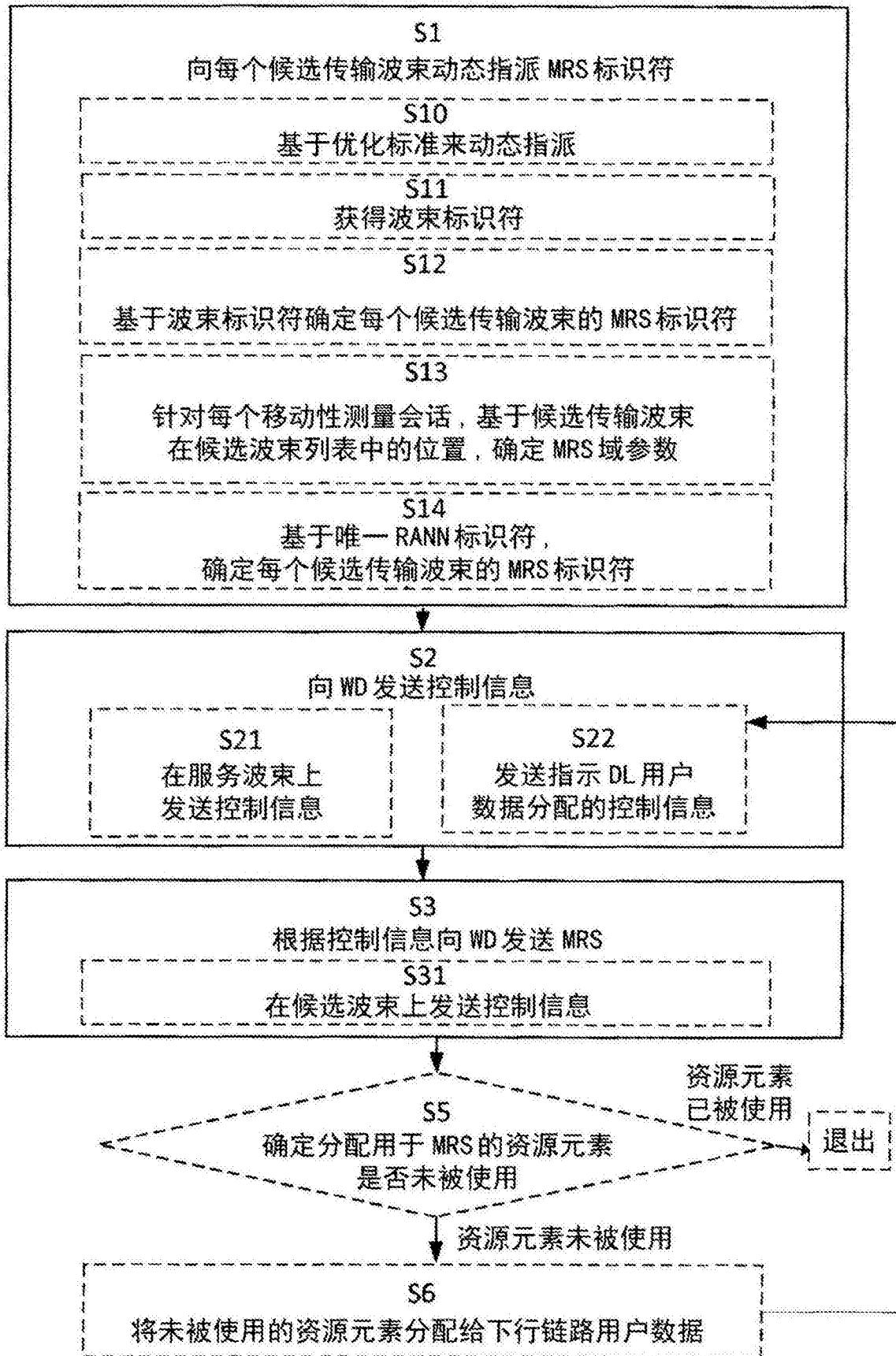


图3a

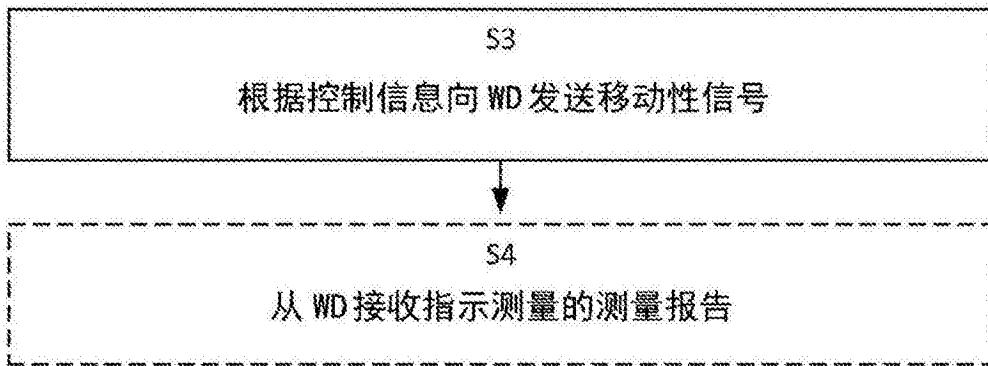


图3b

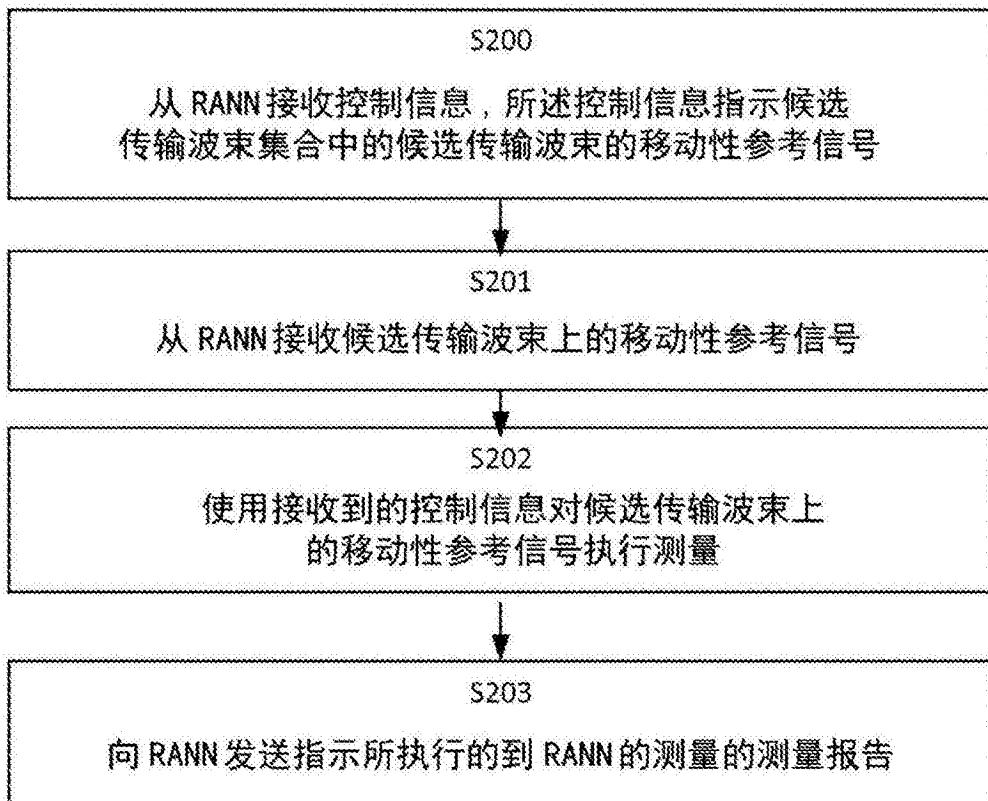


图4

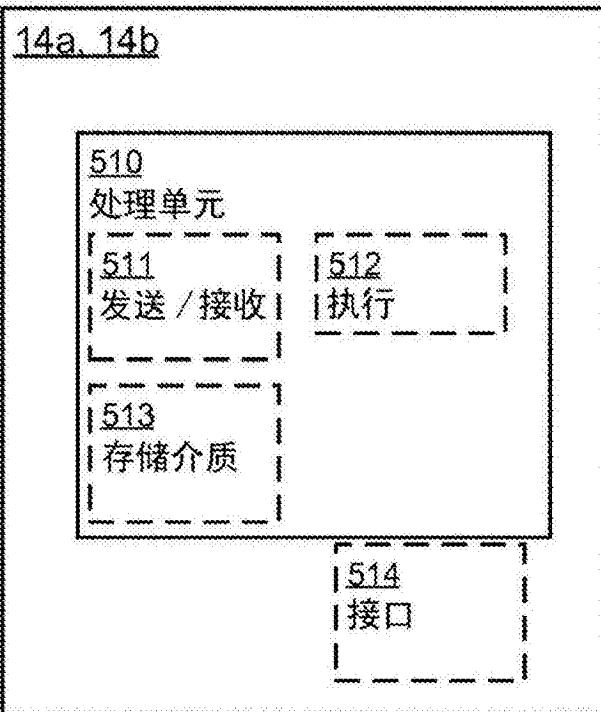


图5