



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113924736 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 11

(21) 申请号 202080041470.6

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2020.06.02

代理人 王青芝 党晓林

(30) 优先权数据

1950703-7 2019.06.13 SE

(51) Int.Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/065197 2020.06.02

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/249425 EN 2020.12.17

(71) 申请人 索尼集团公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 A·贝里格伦 R·弗雷德里克

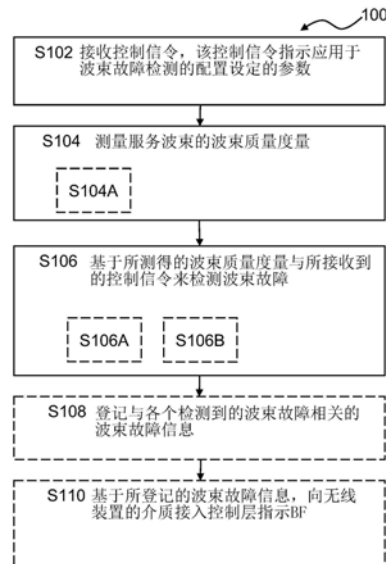
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

用于控制波束故障检测的方法、无线装置以及网络节点

(57) 摘要

本公开提供了一种由无线装置执行的用于控制波束故障检测的方法。该无线装置包括被配置成与网络节点进行通信的一个或多个波束。所述方法包括以下步骤：从网络节点接收控制信令，该控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或多个参数。所述方法包括以下步骤：测量服务波束的波束质量度量。所述方法包括以下步骤：基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测波束故障。



1. 一种由无线装置执行的用于控制波束故障检测的方法,其中,所述无线装置包括被配置成与网络节点进行通信的一个或更多个波束,所述方法包括以下步骤:

-从所述网络节点接收(S102)控制信令,所述控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或更多个参数;

-测量(S104)服务波束的波束质量度量;以及

-基于测量的波束质量度量与接收到的控制信令来检测(S106)波束故障。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述方法包括以下步骤:

-登记(S107)与各个检测到的波束故障相关的波束故障信息;以及

-基于登记的波束故障信息,向所述无线装置的介质接入控制层指示(S108)将由所述介质接入控制层发起波束故障恢复过程。

3. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,基于测量的质量度量与接收到的控制信令来检测(S106)波束故障的步骤包括:

-基于接收到的参数来确定(S106A)所述波束质量度量是否满足质量标准;以及

-当确定所述波束质量度量不满足所述质量标准时,确定(S106B)检测到波束故障BF。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述配置设定的所述一个或更多个参数指示以下项中的一项或更多项:

-将在所述BF检测中应用的限制水平,

-用于检测所述波束故障的阈值和/或用于调节对所述波束故障的检测的权重因子,

-用于触发BF恢复过程的误块率BLER参数,以及

-时频空间参数,其中,所述参数将根据所述时频空间参数被应用。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述无线装置包括多个天线面板,并且其中,所述配置设定的所述一个或更多个参数与所述多个天线面板中的一个天线面板相关联。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述配置设定的所述一个或更多个参数指示关于所述服务波束的质量约束。

7. 一种由网络节点执行的用于控制无线装置与所述网络节点之间的波束故障信令的方法,所述方法包括以下步骤:

-确定(S202)将由所述无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的一个或更多个参数;以及

-向所述无线装置发送(S204)指示所述配置设定的所述一个或更多个参数的控制信令。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,确定(S202)将由所述无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的所述一个或更多个参数的步骤包括:基于所述无线装置的业务状况和/或移动性状态来确定(S202A)所述配置设定的所述一个或更多个参数。

9. 根据权利要求7至8中的任一项所述的方法,所述方法包括以下步骤:

-确定(S203)一时段内的两个波束之间的BF模式是否满足改进标准;以及

-当确定一时段内的两个波束之间的所述BF模式满足所述改进标准时,向所述无线装置发送(S204)指示所述参数的控制信令。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,确定(S203)一时段内的两个波束之间的所述BF

模式是否满足改进标准的步骤包括：确定 (S203A) 在所述一时段内由所述无线装置发起的随机接入过程的数量；以及确定 (S203B) 所述随机接入过程的数量是否满足所述改进标准。

11. 根据权利要求7至10中的任一项所述的方法，其中，所述配置设定的所述一个或多个参数指示以下项中的一项或更多项：

- 在检测BF中将由所述无线装置应用的限制水平，
- 用于检测BF的阈值和/或用于调节对所述波束故障的检测的权重因子，
- 用于触发BF恢复过程的误块率BLER参数，以及
- 时频空间，其中，所述参数将根据所述时频空间被应用。

12. 根据权利要求7至11中的任一项所述的方法，其中，所述无线装置包括多个天线面板，并且其中，所述一个或多个参数与所述多个天线面板中的一个天线面板相关联。

13. 一种无线装置，所述无线装置包括存储器电路、处理器电路以及无线接口，其中，所述无线装置被配置成执行根据权利要求1至6中的任一项所述的方法中的任一方法。

14. 一种无线电网节点，所述无线电网节点包括存储器电路、处理器电路以及无线接口，其中，所述无线电网节点被配置成执行根据权利要求7至12中的任一项所述的方法中的任一方法。

用于控制波束故障检测的方法、无线装置以及网络节点

技术领域

[0001] 本公开关于无线通信领域。本公开提供了由无线装置执行的用于控制波束故障 (beam failure) 检测的方法、由网络节点执行的用于控制无线装置与网络节点之间的波束故障信令的方法、相关无线装置以及相关网络节点。

背景技术

[0002] 第三代合作伙伴计划 (3GPP) 的第5代 (5G) 系统规定了波束成形机制的使用, 该机制用于将发送能量集中在预期的接收器上。这种功能涉及配置充当基站的网络节点, 使得不是在其覆盖区域内全向地发送和接收信号, 而是可以通过较窄的传输波束来提供信号的传输。

[0003] 然而, 使用较窄的传输波束也使得无线通信系统更易受到无线链路质量劣化的影响, 导致波束故障。当信号质量太差以致于无线装置不能解码所接收的信号时, 在无线装置侧发生波束故障 (BF)。无线装置负责通过发起如在 3GPP TS 38.321 中定义的波束故障恢复 (BFR) 过程来向网络节点 (例如, gNB) 声明 BF。然而, 技术规范未能定量地规定“太差”表示什么意思。然而, 对于调度目的重要的是无线装置避免过于频繁地报告 BF。

发明内容

[0004] 无线装置关注的是维持高质量接收信号, 并因关注于尽可能快地开始波束故障恢复过程以避免数据中断。然而, 网络节点关注的是尽可能长地维持无线装置的相同波束。这两种关注是相互矛盾的。

[0005] 而且, 当无线装置旋转时, 无线装置可以以类似乒乓的方式在相同的两个波束之间来回发起重复的波束故障恢复过程。这种乒乓行为可能对无线装置以及网络节点不利。此外, 重复的 BF 恢复过程可能导致不必要的切换和信令开销。

[0006] 因此, 需要这样的用于控制波束故障检测的装置和方法, 即, 其通过向无线装置的配置提供应用于波束故障检测的配置设定的一个或多个参数, 来减轻、缓解或解决现有缺点并控制波束故障检测。

[0007] 本公开提供了一种由无线装置执行的用于控制波束故障检测的方法。该无线装置包括被配置成与网络节点进行通信的一个或多个波束。所述方法包括以下步骤: 从网络节点接收控制信令, 该控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或多个参数。所述方法包括以下步骤: 测量服务波束的波束质量度量。所述方法包括以下步骤: 基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测波束故障。

[0008] 此外, 提供了一种无线装置, 该无线装置包括: 存储器电路、处理器电路以及无线接口。将该无线装置配置成执行本文所公开的方法中的任一方法。

[0009] 有利地, 所公开的无线装置可以通过基于从网络节点接收到的控制信令 (重新) 配置要在 BF 检测中使用的参数来自适应网络状况。因此, 这可以降低无线装置的乒乓行为的可能性。

[0010] 而且,本公开提供了一种由网络节点执行的用于控制无线装置与网络节点之间的波束故障信令的方法。所述方法包括以下步骤:确定将由无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的一个或更多个参数。所述方法包括以下步骤:向无线装置发送指示所述一个或更多个参数的控制信令。

[0011] 最后,提供了一种网络节点,该网络节点包括:存储器电路、处理器电路以及无线接口。将该网络节点配置成执行本文所公开的方法中的任一方法。

[0012] 本公开的优点在于,所公开的网络节点可以控制BF信令,并且使得能够(重新)配置将在无线装置处的BF检测中使用的配置设定的一个或更多个参数。这允许网络节点从网络角度以更有益的方式来调度无线装置。例如,在具有高业务的情形下,存在有限资源可用于BF恢复,并因此网络节点可以寻求限制BF声明的数量。例如,在低业务情形下,即使某一无线装置声明BF,这对于网络节点来说也是次要的,那么网络节点就可以通过提供所公开的控制信令来放松限制或最小化乒乓行为。

附图说明

[0013] 根据下面参照附图对本公开的示例性实施方式的详细描述,本公开的上述以及其它的特征和优点对于本领域技术人员将变得显而易见,其中:

[0014] 图1是例示根据本公开的包括示例性网络节点和示例性无线装置的示例性无线通信系统的图,

[0015] 图2是例示根据本公开的由无线装置执行的用于控制波束故障检测的示例性方法的流程图,

[0016] 图3是例示根据本公开的由无线通信系统的网络节点执行的用于控制无线装置与网络节点之间的波束故障信令的示例性方法的流程图,

[0017] 图4是例示根据本公开的示例性无线装置的框图,

[0018] 图5是例示根据本公开的示例性网络节点的框图,以及

[0019] 图6是例示根据本公开的实施方式的在示例性无线装置与示例性网络节点之间的信令的信令图。

具体实施方式

[0020] 下文中,参照相关的附图,对各种示例性实施方式和细节进行描述。应注意到,附图可以按比例绘制或者不按比例绘制,并且相似结构或功能的要素贯穿所有附图由相同标号表示。还应注意到,附图仅旨在便于描述实施方式。它们并非旨在作为对本公开的详尽描述或作为对本公开范围的限制。另外,所例示的实施方式无需具有所示的所有方面或优点。结合特定实施方式描述的方面或优点不必限于该实施方式,并且即使未如此示出或者未如此明确地描述,也可以在任何其它的实施方式中加以实践。

[0021] 为清楚起见,这些图是示意性的和简化的,并且它们仅示出了有助于理解本公开的细节,而省去了其它的细节。贯穿全文,将相同的标号用于相同或对应的部分。

[0022] 图1是例示根据本公开的包括示例性网络节点400和示例性无线装置300的示例性无线通信系统1的图。

[0023] 如本文详细讨论的,本公开涉及包括蜂窝系统(例如,3GPP无线通信系统)的无线

通信系统1。本文概述了通常适于例如在3GPP无线电通信网络或系统中采用的各种实施方式,通常,除非本文另外明确规定,否则权利要求和描述中使用的所有术语都要根据它们在技术领域中的普通含义来加以解释。

[0024] 无线通信系统1包括无线装置300和/或网络节点400。

[0025] 术语网络节点可以指的是能够将无线装置连接至另一无线接入节点或者将无线装置连接至核心网络(例如,经由链路12的核心网络节点600)的提供无线通信的任何合适的中间装置,诸如中继节点、路由器、接入点、基站。本文所公开的网络节点指的是在无线电接入网络中运行的无线电接入网络节点,诸如基站、演进节点B、eNB、gNB。可以将网络节点400配置成,经由链路12与核心网络节点600进行通信。

[0026] 本文所描述的无线通信系统1可以包括一个或更多个无线装置300、300A、和/或一个或更多个网络节点400(诸如以下项中的一项或更多项:基站、eNB、gNB和/或接入点)。

[0027] 术语无线装置可以指的是能够进行无线通信的任何合适的终端,诸如移动电话或便携式计算机。无线装置可以指的是移动装置和/或用户设备UE。无线装置例如包括移动电话、平板电脑、便携式电子装置、IoT装置和/或膝上型电脑。

[0028] 可以将无线装置300、300A配置成,经由无线链路(或者无线电接入链路)10、10A与网络节点400进行通信。

[0029] 术语无线链路或无线电链路可以指的是将诸如UE和网络节点的无线通信设备彼此连接的无线电信道,并因此可以指的是上行链路(UL)、下行链路(DL)中的任一者。

[0030] 波束成形是用于定向信号发送或接收的信号处理技术。可以在发送侧和接收侧都使用波束成形,以便实现空间选择性或方向性。在典型的波束成形配置中,具有天线阵列的发送器在相应天线处通过不同的“权重”来放大信号,并因此该信号在特定方向或扇区处经历相长干涉,而在其它方向或扇区处经历相消干涉。结果,它可以具有希望的灵敏度方向图(pattern),其中,主瓣是与零位(null)和旁瓣一起生成的,该主瓣用作将信号发送至接收器的波束(例如,也被称为服务波束)。通过调节主瓣宽度和旁瓣电平,可以控制零位的位置。这对于忽略一个特定方向上的噪声或干扰,而监听其它方向上的事件是有用的。在接收上可以获得类似的结果。

[0031] 对于5G中的NR,波束管理是开发和规范工作的一个领域。这可以包括例如将由UE执行的波束测量,以测量从被配置用于无线网络的波束成形的节点接收到的经波束成形的信号的特性。

[0032] 另一特征可以是波束报告,其中,UE可以基于波束测量来报告经波束成形的信号的信息。

[0033] 因此,术语波束可以被看作将一个波束与来自同一发射装置的其它波束分开的空间滤波器。

[0034] 如贯穿本公开所讨论的,波束故障指的是这样的情形,其中,当前正被用于发送器与接收器之间的通信的波束例如因差的无线电链路质量而劣化到某个值以下或者变得不可用。

[0035] 诸如UE移动性、障碍物的出现以及UE的取向变化的多种事件可能使无线电链路质量劣化。

[0036] 在RAN1规范TS 38.214中描述了关于各个波束和BF检测的测量的细节,并且在TS

38.321中描述了BFR。

[0037] 通常,对于无线通信系统1的无线装置300与网络节点400之间的通信,两个或更多波束310是可用的,并且可以选择它们中的一个来服务于该通信。所选择的波束被称为服务波束。例如,在图1的架构中,无线装置300和网络节点400可以经由波束310中的一个或更多个波束彼此通信。这些波束可以被统称为候选波束。在候选波束当中,当前服务于通信或交互的波束在下文中可以被称为服务波束(由图1中的阴影波束310指示),而其它候选波束可以被称为备用波束。

[0038] NR支持UE可以触发从波束故障恢复的机制,即所谓的波束故障恢复。例如,波束故障事件可以被定义为当关联的控制信道的波束对链路的质量下降到足够低(例如,低于阈值、关联的计时器超时等)时发生。因此,当发生波束故障时,触发从波束故障中恢复的机制。网络节点可以为无线装置显式地配置用于恢复目的的信号的资源。在网络节点正从所有或部分方向(例如,随机接入区域)进行监听的情况下,可以支持资源配置。支持DL信号的传输以允许无线装置监测波束以识别新的潜在波束。

[0039] 一种从波束故障中恢复的方式是在服务波束的突然波束丢失的情况下使用备用波束之一来接管覆盖范围。应注意,图1中的候选波束是与该对无线装置300和网络节点400相关联的。要注意,在一个或更多个实施方式中,候选波束中的一些候选波束可以属于无线装置300和网络节点400的关联,而其它候选波束可以属于无线装置300和另一网络节点的关联。

[0040] 波束故障实例可以被定义为当来自网络节点400的信号(例如,控制信号)在无线装置300中被不良接收时的事件。这例如可以基于信号强度(诸如功率或dB水平)或者作为超过特定阈值的所获得的错误率来确定。这样的信号例如可以是同步信号(例如,同步信号块(SSB))或者信道状态信息参考信号(CSI-RS)。错误率可以例如在故障检测资源处进行测量,例如,基于高于特定阈值的所获得的误块率(block error rate,BLER)。通过对从下层到介质接入层(MAC)或MAC实体的波束故障实例指示进行计数来检测、确定或声明波束故障。

[0041] MAC实体可以由具有波束故障恢复过程的无线电资源控制(RRC)来进行配置,该波束故障恢复过程被用于当在服务SSB/CSI-RS上检测到波束故障时向服务网络节点指示新的SSB或CSI-RS。新的SSB或CSI-RS的指示指示无线装置通过在与SSB或CSI-RS相对应的新波束上发起随机接入过程来发起BF恢复过程。

[0042] 可以将特定波束故障指示计数器(BFIC)指派给不同的信号。用于触发波束恢复的可能机制是当所有BFIC计数器都为非零并且已经克服预定的阈值时,无线装置300可以指示波束故障。当信号的错误率小于阈值时,将它被视为“无故障”事件,否则视为“故障”事件。这种方法有几个缺点。如果在“无故障”事件发生时BFIC保持恒定,那么即使故障事件是在一时段内稀疏地发生的,无线装置也仅对混合有故障事件和无故障事件的序列中的故障事件进行跟踪。这可能触发不必要的波束恢复。

[0043] 另一种方法是仅对连续的故障事件进行计数,并且如果在预定时段内数量高于阈值则声明波束故障(参见3GPP 38.321第5.17章)。这具有将BF视为二元对象(即,存在BF或者不存在BF)的缺点。然而,事实上,可能存在BF的分级,诸如“轻度BF”和“重度BF”。

[0044] 该方法的另一缺点是不支持多面板无线装置。

[0045] 无线装置关注的是维持高质量的接收信号,并因关注于尽可能快地开始波束故障恢复过程以避免数据中断。然而,网络节点关注的是尽可能长地维持无线装置的相同波束。这两种关注是相互矛盾的。

[0046] 考虑到上述关注冲突,本公开提出使得网络节点能够通过提供指示用于BF检测的配置的一个或更多个参数的控制信令来控制无线装置处的BF恢复过程,这可以导致限制或减少在无线装置的上层处的BF恢复过程的不必要触发。因此,所公开的技术允许减少或避免无线装置的类似乒乓的行为(例如,当BF趋势是其中BF在例如两个波束之间重复出现的情况下的重复模式时)。

[0047] 图2示出了根据本公开的由无线装置执行的用于控制波束故障检测的示例性方法100的流程图。换句话说,波束故障检测在本文中被定义为确定在特定波束(例如,服务波束)中发送的信号的接收是否令人满意的过程。当对该波束接收到的参考信号执行的测量不满足质量标准(例如,关于阈值)时,波束性能可能不令人满意。例如,测量的接收波束性能可能超过阈值(例如,RSSI、RSRQ),这指示对应的波束令人满意地使用或继续使用。无线电状况可能发生改变,并且测量结果可能低于阈值,这可能导致BF检测,这指示波束不能以令人满意的方式执行。例如,当信号质量太差以致于无线装置不能解码所接收的信号时,在无线装置侧发生波束故障(BF)。无线装置负责通过发起如在3GPP TS 38.321中定义的波束故障恢复(BFR)过程来向网络节点(例如,gNB)声明BF。因此,控制波束故障检测可以被看作控制在PHY处的BF检测要满足的条件,使得BF检测被指示给MAC,用于发起与BF恢复过程相关联的算法。

[0048] 方法100是由无线装置(诸如本文所公开的无线装置,诸如图1和图4的无线装置)来执行的。

[0049] 无线装置包括被配置成与网络节点(例如,本文所公开的网络节点,图1、图3以及图5的网络节点400)进行通信的一个或更多个波束。无线装置可以使用包括服务波束的一个或更多个波束(图1所例示的)与网络节点进行通信,该服务波束是被用于向网络节点进行传输的波束。

[0050] 方法100包括以下步骤:从网络节点接收S102控制信令,该控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或更多个参数。换句话说,所述一个或更多个参数可以指示应用于波束故障检测的对应配置设定。控制信令可以指示或定义在BF检测过程中应用的质量约束。该配置设定的所指示的一个或更多个参数可以由网络节点基于由该网络节点评估的网络状况(例如,小区中的业务状况)来加以确定。控制信令或者配置设定的所述一个或更多个参数可以指示限制水平。相反地,控制信令或者配置设定的所述一个或更多个参数可以指示限制放松的水平(例如,BF检测中的自由度)。控制信令可以包括一个或更多个控制信号,这些控制信号联合指示应用于波束故障检测的配置设定的所述一个或更多个参数。控制信令可以包括指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或更多个参数。

[0051] 可选地,配置设定的所述一个或更多个参数指示要对服务波束应用的质量约束。例如,控制信令可以指示要对服务波束应用的质量约束(例如,服务波束执行得有多好)。

[0052] 换句话说,网络节点经由指示所述一个或更多个参数的控制信令,向无线装置指示该无线装置在声明BF之前应当如何限制。

[0053] 配置设定可以由一个或更多个参数来进行表征,这些参数定义、对应于和/或设定

无线装置将应用于检测服务波束的故障的配置。例如,配置设定可以设定要应用的质量约束或质量水平,以便检测在质量水平以下执行的波束。配置设定可以指示质量标准:当基于使用给定波束对参考信号的测量不满足质量标准时,无线装置检测到波束不能满足质量标准。

[0054] 方法100包括以下步骤:测量S104服务波束的波束质量度量。如图1所示,服务波束是被无线装置用于向网络节点进行传输的波束310。波束质量度量可以指的是表征特定波束(例如,服务波束)的无线电质量的度量。波束质量度量可以包括以下项中的一项或更多项:错误率参数(例如,误块率参数)、以及信噪比参数、信号干扰噪声比参数。在一个或更多个示例方法中,测量S104服务波束的波束质量度量的步骤包括:基于通过服务波束接收到的一个或更多个信号来测量S104A服务波束的波束质量度量。波束质量度量可以与信号的接收相关联,该信号例如可以是导频信号和/或参考信号(例如,同步信号和/或控制信号,诸如SSB和/或CSI-RS)。可以在无线装置中的物理层上确定波束质量度量,并将其用于波束故障检测。在一个或更多个实施方式中,波束质量度量可以包括故障程度的指示,在故障的情况下,例如,指示BLER值已经超过错误率阈值多少、或者所检测到的信号强度值低于信号强度阈值多远。在某些实施方式中,可以基于不同的接收信号或不同的信号特性来报告多于一种类型的波束质量。

[0055] 方法100包括以下步骤:基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测S106波束故障。可以基于测量波束质量度量以及在控制信令中指示的配置设定的所述一个或更多个参数来执行波束故障的检测S106。检测步骤S106可以包括确定BF事件。在物理层执行BF的检测S106。在一个或更多个示例方法中,基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测S106波束故障的步骤包括:基于所接收到的控制信令(例如,基于在控制信令中指示的配置设定的所述一个或更多个参数)来确定S106A波束质量度量是否满足质量标准。配置设定的所述一个或更多个参数可以指示要在BF检测中使用的质量标准。在一个或更多个示例方法中,基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测S106波束故障的步骤包括:当确定波束质量度量不满足质量标准时,确定S106B检测到波束故障BF。例如,当作为波束质量度量的BLER超过错误率阈值(质量标准的部分)时,波束质量度量不满足质量标准。例如,在声明BF之前执行BF检测步骤S106,并且可以触发发起BF恢复。换句话说,BF检测可能导致声明BF,并且可能由上层(诸如MAC层)发起BF恢复。

[0056] 在一个或更多个示例方法中,方法100包括以下步骤:登记S107与各个检测到的波束故障相关的波束故障信息。在一个或更多个示例方法中,登记S107波束故障信息的步骤可以包括:对各个检测到的波束故障进行计数,和/或在无线装置的存储器电路中存储各个检测到的波束故障的波束故障信息。

[0057] 在一个或更多个示例方法中,方法100包括以下步骤:基于所登记的波束故障信息,向无线装置的介质接入控制层指示S108将由该介质接入控制层发起波束故障恢复过程。在一个或更多个示例方法中,方法100包括以下步骤:基于所登记的波束故障信息,向比无线装置的物理层高的该无线装置的上层指示将由该上层发起波束故障恢复过程。诸如MAC层的上层可以通过在使用RACH前导码的随机接入(RACH)过程中使用新波束来尝试连接至无线网络从而发起BF恢复过程。

[0058] 在一个或更多个示例方法中,配置设定的所述一个或更多个参数指示要在BF检测

中应用的限制水平。所述一个或更多个参数可以指示要在BF检测中应用的一个或更多个限制水平。在一个或更多个示例方法中,限制水平可以触发配置设定的自适应,诸如降低要应用的质量约束或限制、和/或增加要在BF检测中应用的质量约束或限制。例如,可以增加错误率阈值以便降低要应用的质量约束或限制。相反地,例如,可以减小错误率阈值以便增加要应用的质量约束或限制。例如,该参数可以包括限制水平 k ,其中, $k = [1, 2, 3, \dots, K]$,其中, $k=1$ 对应于以下配置:无线装置可以随意(例如,无限制)声明BF,以及 $k=K$ 对应于以下配置:在声明BF(例如,触发BF事件,该BF事件导致到MAC的BF实例指示)之前,无线装置是尽可能受限制的。然后直到无线装置相应地解释 k 。

[0059] 在一个或更多个示例方法中,配置设定的一个或更多个参数指示用于检测波束故障的阈值和/或用于调节对波束故障的检测的权重因子。阈值例如包括:错误率阈值、SNR阈值、SINR阈值、等待时间阈值、SNS稳定性阈值(例如,当存在重复测量时)和/或功率阈值。例如,所述一个或更多个参数可以指示特定阈值并且可选地指示多个权重。例如,用于BF检测的参数的参数值被调节成第一参数值。具体地,可以基于所接收到的指示配置设定的对应参数的控制信令来配置第一参数值。在各种实施方式中,这可以涉及从网络节点获得第一参数值 x 或者应用默认参数值。另选地,可以从网络节点获得一个或更多个权重因子 w_1 的指示,其中,可以将第一参数值 x 计算为 $x = s * w_1$,其中, s 可以是当前参数值(或者默认参数值), w_1 是所接收到的调节因子。例如,可以根据另一值(例如,用于无故障检测的第二值)来设定第一参数值 x 。作为示例,可以将第二值 y 设定成 $w_3 * x$,其中, w_3 是权重因子。该权重 w_3 可以具有关联的默认值,和/或是基于在DL控制信令中从网络节点获得的指示来设定的。因此,该方法可以包括以下步骤:获得定义要应用的减小和增加之间的比率的权重因子 w_3 。

[0060] 在一个或更多个示例方法中,配置设定的所述一个或更多个参数指示应用于BF检测的任何其它算法的一个或更多个参数值。

[0061] 在一个或更多个示例方法中,配置设定的所述一个或更多个参数指示用于触发BF恢复过程的误块率BLER参数。在一个或更多个示例方法中,误块率BLER参数包括在指定的时频空间内必须达到的目标BLER。该参数可以指示时频参数,在该时频参数期间要达到BLER。在一个或更多个示例方法中,配置设定的所述一个或更多个参数指示时频空间参数,其中,所述参数将根据该时频空间参数被应用,例如,用于BF检测。换句话说,配置设定的参数可以指示时频空间参数,其中应当在BF检测中计算和应用该参数。例如,该参数可以指示在多长时间带宽上应当计算BLER。

[0062] 在一个或更多个示例方法中,配置设定的参数指示BLER参数 k ,其中, $k = [1, 2, 3, \dots, K]$,其中, k 对应于某个BLER以及应当计算该某个BLER的某个时频空间。

[0063] 在一个或更多个示例方法中,无线装置包括多个天线面板,并且其中,配置设定的所述一个或更多个参数与所述多个天线面板中的一个天线面板相关联。换句话说,每面板可以指示所述一个或更多个参数。这允许在控制BF检测机制中更多的粒度。换句话说,网络节点可以提供指示每面板的配置设定的所述一个或更多个参数的控制信令。例如,网络节点可以根据每UE面板的限制水平 k 、每UE面板的BLER参数、每UE面板的阈值来提供所述一个或更多个参数。例如,对于多面板无线装置,网络节点可以对于一个面板设定非常有限性的限制,但是对“主”面板更宽松(这是因为对于每UE的多个面板,在网络节点中维持的波束

数量增加,并因此假设许多波束可以是高质量链路是不现实的)。

[0064] 图3示出了根据本公开的由网络节点执行的示例性方法200的流程图。

[0065] 方法200是由网络节点来执行的,用于控制无线装置(例如,本文所公开的无线装置,例如,图1、图2、图4以及图6的无线装置300)与网络节点之间的波束故障信令。换句话说,控制波束故障信令可以被看作控制在PHY处的BF检测要满足的条件的信令,使得BF检测被指示给MAC,用于发起与BF恢复过程相关联的算法。

[0066] 方法200包括以下步骤:确定S202将由无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的一个或多个参数。在一个或多个示例方法中,确定S202所述一个或多个参数的步骤包括:确定用于检测波束故障检测的次优行为的配置设定的所述一个或多个参数。在一个或多个示例方法中,确定S202将由无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的所述一个或多个参数的步骤包括:基于无线装置的业务状况和/或移动性状态来确定S202A所述一个或多个参数。

[0067] 可选地,配置设定的所述一个或多个参数指示关于服务波束的质量约束。

[0068] 例如,在确定要在BF检测中应用的配置设定的所述一个或多个参数方面,网络节点可以考虑UE的业务模式,但是也考虑业务优先级、等待时间以及其它方面。

[0069] 例如,网络节点可以考虑无线装置的移动性状态,例如是否无线装置实际上正在地理上移动,但是也考虑是否无线装置正在旋转(例如,主要固定但频繁旋转的游戏装置)这两者。

[0070] 方法200包括以下步骤:向无线装置发送S204指示配置设定的一个或多个参数的控制信令。所述一个或多个参数指示将由无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定。将无线装置配置成在图2的步骤S102中接收所发送的控制信令。

[0071] 在一个或多个示例方法中,方法200包括以下步骤:确定S203一时段内的两个波束之间的BF模式是否满足改进标准。在一个或多个示例方法中,确定S203一时段内的两个波束之间的BF模式是否满足改进标准的步骤包括:确定S203A在所述一时段内由无线装置发起的随机接入过程的数量;以及确定S203B随机接入过程的数量是否满足改进标准(例如,超过阈值,该阈值定义了BF检测要在什么阶段加以改进)。

[0072] 在一个或多个示例方法中,方法200包括以下步骤:当确定一时段内的两个波束之间的BF模式满足改进标准时,向无线装置发送S204指示配置设定的所述一个或多个参数的控制信令。

[0073] 在一个或多个示例方法中,方法200包括以下步骤:当确定一时段内的两个波束之间的BF模式不满足改进标准时,放弃S205向无线装置发送指示所述参数的控制信令。

[0074] 在一个或多个示例方法中,配置设定的所述一个或多个参数指示将由无线装置在检测BF时应用的限制水平。例如,配置设定的参数可以包括限制水平 k ,其中, $k=1,1,2,3,\dots,K$,其中, $k=1$ 对应于以下配置:无线装置可以随意(例如,无限制)声明BF,以及 $k=K$ 对应于以下配置:在声明BF(例如,触发BF事件,该BF事件导致到MAC的BF实例指示)之前,无线装置是尽可能受限制的。

[0075] 在一个或多个示例方法中,配置设定的所述一个或多个参数指示用于检测BF的阈值和/或用于调节对波束故障的检测的权重因子。

[0076] 在一个或多个示例方法中,配置设定的所述一个或多个参数指示用于触发BF

恢复过程的误块率BLER参数。在一个或多个示例方法中,误块率BLER参数例如可以包括在指定的时频空间内必须达到的目标BLER。该参数可以指示时频空间参数,在该时频空间参数期间要达到BLER。在一个或多个示例方法中,配置设定的所述一个或多个参数指示时频空间参数,其中,所述参数将根据该时频空间参数被应用。

[0077] 在一个或多个示例方法中,无线装置包括多个天线面板,并且其中,配置设定的所述一个或多个参数与所述多个天线面板中的一个天线面板相关联。换句话说,每面板可以指示所述一个或多个参数。这允许在控制BF检测机制中更多的粒度。换句话说,网络节点可以提供指示每面板的配置设定的所述一个或多个参数的控制信令。例如,网络节点可以根据每UE面板的限制水平 k 、每UE面板的BLER参数、每UE面板的阈值来提供所述参数。例如,对于多面板无线装置,网络节点可以对于一个面板设定非常有限限制性的限制,但是对“主”面板更宽松(这是因为对于每UE的多个面板,在网络节点中维持的波束数量增加,并因此假设许多波束可以是高质量链路是不现实的)。

[0078] 图4是根据本公开的示例性无线装置300的框图。无线装置300包括:存储器电路301、处理器电路302以及无线接口303。可以将无线装置300配置成执行图2中所公开的方法中的任一方法。

[0079] 将无线装置300配置成,使用无线通信系统与诸如本文所公开的网络节点的网络节点进行通信。将无线接口303配置为经由无线通信系统(诸如3GPP系统、诸如支持波束成形的3GPP系统)进行无线通信。

[0080] 无线接口303可以包括第一天线面板303A和第二天线面板303B。

[0081] 将无线装置300配置成,(例如,经由无线接口303)从网络节点接收控制信令,该控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或多个参数。

[0082] 将无线装置300配置成,(例如,经由处理器电路302)测量服务波束的波束质量度量。

[0083] 将无线装置300配置成,(例如,经由处理器电路302)基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测波束故障。

[0084] 将处理器电路302可选地配置成,执行图2所公开的操作中的任一操作(S104A、S106A、S106B、S108、S110)。可以以可执行逻辑例程(例如,代码行、软件程序等)的形式来具体实施无线装置300的操作,该可执行逻辑例程被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,存储器电路301)上并且由处理器电路302来执行的。

[0085] 而且,无线装置300的操作可以被认为将无线装置配置成执行的方法。而且,虽然所描述的功能和操作可以以软件来实现,但是这样的功能也可以经由专用硬件或固件,或者硬件、固件和/或软件的某种组合来执行。

[0086] 存储器电路301可以是以下项中的一种或更多种:缓冲器、闪速存储器、硬盘驱动器、可去除介质、易失性存储器、非易失性存储器、随机存取存储器(RAM)或者其它合适的装置。在典型的排布结构中,存储器电路301可以包括用于长期数据存储的非易失性存储器以及充任处理器电路303的系统存储器的易失性存储器。该存储器电路301可以通过数据总线与处理器电路303交换数据。存储器电路301与处理器电路302之间还可以存在控制线路和地址总线(图4中未示出)。存储器电路301被视为非暂时性计算机可读介质。

[0087] 可以将存储器电路301配置成在存储器的一部分中存储所检测到的各个波束故障

的波束故障信息。

[0088] 可以将存储器电路301配置成,存储与所信令的BLER(该BLER与所信令的参数相关联)相关联的限制水平、与所信令的参数相关联的阈值和权重因子。

[0089] 图5示出了根据本公开的示例性网络节点400的框图。网络节点包括:存储器电路401、处理器电路402以及无线接口403。将网络节点400配置成执行图3中所公开的方法中的任一方法。将网络节点400配置成,控制网络节点与无线装置之间的波束故障信令。

[0090] 将网络节点400配置成,使用无线通信系统(如图1例示的)与诸如本文所公开的无线装置300的无线装置进行通信。将无线接口403配置为经由无线通信系统(诸如3GPP系统、诸如支持波束成形的3GPP系统)进行无线通信。

[0091] 将网络节点400配置成,(例如,经由处理器电路402)确定将由无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的一个或更多个参数。

[0092] 将网络节点400配置成,(例如,经由无线接口403)向无线装置发送指示配置设定的所述一个或更多个参数的控制信令。

[0093] 将处理器电路402可选地配置成,执行图3所公开的操作中的任一操作(例如,图3的S202A、S203、S203A、S203B、S205)。可以以可执行逻辑例程(例如,代码行、软件程序等)的形式来具体实施网络节点400的操作,该可执行逻辑例程被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,存储器电路401)上并且是由处理器电路402来执行的。

[0094] 而且,网络节点400的操作可以被认为将无线电路配置成执行的方法。而且,虽然所描述的功能和操作可以以软件来实现,但是这样的功能也可以经由专用硬件或固件,或者硬件、固件和/或软件的某种组合来执行。

[0095] 存储器电路401可以是以下项中的一种或更多种:缓冲器、闪速存储器、硬盘驱动器、可去除介质、易失性存储器、非易失性存储器、随机存取存储器(RAM)或者其它合适的装置。在典型的排布结构中,存储器电路401可以包括用于长期数据存储的非易失性存储器以及充任处理器电路402的系统存储器的易失性存储器。该存储器电路401可以通过数据总线与处理器电路402交换数据。存储器电路401与处理器电路402之间还可以存在控制线路和地址总线(图5中未示出)。存储器电路401被视为非暂时性计算机可读介质。

[0096] 可以将存储器电路401配置成,存储与所信令的BLER(该BLER与所信令的参数相关联)相关联的限制水平、与所信令的参数相关联的阈值和权重因子。

[0097] 图6是例示根据本公开的实施方式的在示例性无线装置300与示例性网络节点400之间的信令的信令图6000。

[0098] 网络节点400确定将由无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的一个或更多个参数。例如,网络节点400可以基于无线装置300的业务状况和/或移动性状态,或者基于一时段内的两个波束之间的BF模式满足改进标准(例如需要改进、例如因为波束故障恢复(BFR)太频繁、例如该模式显示出在所述两个波束之间来回切换),来确定所述一个或更多个参数。

[0099] 网络节点400向无线装置UE 300发送指示所述一个或更多个参数的控制信令602。

[0100] 无线装置300从网络节点400接收控制信令,该控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的所述一个或更多个参数。

[0101] 无线装置300测量服务波束的波束质量度量。

[0102] 无线装置300基于测量的波束质量度量与所接收到的控制信令来检测服务波束的波束故障。

[0103] 当确定波束质量度量不满足质量标准时,无线装置300确定检测到波束故障BF。

[0104] 无线装置300登记与各个检测到的波束故障相关的波束故障信息;以及基于所登记的波束故障信息,向无线装置300的介质接入控制层指示将由该介质接入控制层发起波束故障恢复过程。

[0105] 无线装置300可以通过执行随机接入过程并发送包括RACH前导码的随机接入请求604来发起BFR过程。

[0106] 根据本公开的方法和产品(网络节点和无线装置)的实施方式在以下项中进行了阐述:

[0107] 项目1.一种由无线装置执行的用于控制波束故障检测的方法,其中,所述无线装置包括被配置成与网络节点进行通信的一个或更多个波束,所述方法包括以下步骤:

[0108] -从所述网络节点接收(S102)控制信令,所述控制信令指示应用于波束故障检测的配置设定的一个或更多个参数;

[0109] -测量(S104)服务波束的波束质量度量;以及

[0110] -基于测量的波束质量度量与接收到的控制信令来检测(S106)波束故障。

[0111] 项目2.根据项目1所述的方法,所述方法包括以下步骤:

[0112] -登记(S107)与各个检测到的波束故障相关的波束故障信息;以及

[0113] -基于登记的波束故障信息,向所述无线装置的介质接入控制层指示(S108)将由所述介质接入控制层发起波束故障恢复过程。

[0114] 项目3.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,基于测量的质量度量与接收到的控制信令来检测(S106)所述波束故障的步骤包括:

[0115] -基于接收到的参数来确定(S106A)所述波束质量度量是否满足质量标准;以及

[0116] -当确定所述波束质量度量不满足所述质量标准时,确定(S106B)检测到所述波束故障BF。

[0117] 项目4.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,所述一个或更多个参数指示将在所述BF检测中应用的限制水平。

[0118] 项目5.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,所述一个或更多个参数指示用于检测所述波束故障的阈值和/或用于调节对所述波束故障的检测的权重因子。

[0119] 项目6.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,所述一个或更多个参数指示用于触发BF恢复过程的误块率BLER参数。

[0120] 项目7.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,所述一个或更多个参数指示时频空间参数,其中,所述参数将根据所述时频空间参数被应用。

[0121] 项目8.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,所述无线装置包括多个天线面板,并且其中,所述一个或更多个参数与所述多个天线面板中的一个天线面板相关联。

[0122] 项目9.根据前述项目中的任一项所述的方法,其中,所述一个或更多个参数指示关于所述服务波束的质量约束。

[0123] 项目10.一种由网络节点执行的用于控制无线装置与所述网络节点之间的波束故障信令的方法,所述方法包括以下步骤:

[0124] -确定 (S202) 将由所述无线装置应用于波束故障BF检测的配置设定的一个或多个参数;以及

[0125] -向所述无线装置发送 (S204) 指示所述一个或多个参数的控制信令。

[0126] 项目11. 根据项目10所述的方法,其中,确定 (S202) 指示将由所述无线装置应用于波束故障BF检测的限制的参数的步骤包括:基于所述无线装置的业务状况和/或移动性状态来确定 (S202A) 所述一个或多个参数。

[0127] 项目12. 根据项目10至11中的任一项所述的方法,所述方法包括以下步骤:

[0128] -确定 (S203) 一时段内的两个波束之间的BF模式是否满足改进标准;以及

[0129] -当确定一时段内的两个波束之间的所述BF模式满足所述改进标准时,向所述无线装置发送 (S204) 指示所述参数的控制信令。

[0130] 项目13. 根据项目12所述的方法,其中,确定 (S203) 一时段内的两个波束之间的所述BF模式是否满足改进标准的步骤包括:确定 (S203A) 在所述一时段内由所述无线装置发起的随机接入过程的数量;以及确定 (S203B) 所述随机接入过程的数量是否满足所述改进标准。

[0131] 项目14. 根据项目10至13中的任一项所述的方法,其中,所述一个或多个参数指示将由所述无线装置在检测BF时应用的限制水平。

[0132] 项目15. 根据项目10至14中的任一项所述的方法,其中,所述一个或多个参数指示用于检测BF的阈值和/或用于调节对所述波束故障的检测的权重因子。

[0133] 项目16. 根据项目10至15中的任一项所述的方法,其中,所述一个或多个参数指示用于触发BF恢复过程的误块率BLER参数。

[0134] 项目17. 根据项目10至16中的任一项所述的方法,其中,所述一个或多个参数指示时频空间,其中,所述参数将根据所述时频空间被应用。

[0135] 项目18. 根据项目10至17中的任一项所述的方法,其中,所述无线装置包括多个天线面板,并且其中,所述一个或多个参数与所述多个天线面板中的一个天线面板相关联。

[0136] 项目19. 一种无线装置,所述无线装置包括存储器电路、处理器电路以及无线接口,其中,所述无线装置被配置成,执行根据项目1至9中的任一项所述的方法中的任一方法。

[0137] 项目20. 一种无线网络节点,所述无线网络节点包括存储器电路、处理器电路以及无线接口,其中,所述无线网络节点被配置成执行根据项目10至18中的任一项所述的方法中的任一方法。

[0138] 术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”、“首先”、“其次”、“第三次”等的使用并非暗示任何特定次序,而是被包括在内以标识单独要素。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”、“首先”、“其次”、“第三次”等的使用并不表示任何次序或重要性,而相反,“第一”、“第二”、“第三”和“第四”、“首先”、“其次”、“第三次”等被用来区分一个要素与另一要素。应注意到,“第一”、“第二”、“第三”和“第四”、“首先”、“其次”、“第三次”等词语在这里以及其它地方仅被用于标记的目的,而并非是指表示任何特定的空间或时间排序。而且,第一要素的标记并非暗示第二要素的存在,反之亦然。

[0139] 可以意识到,图1至图6包括以实线例示的一些电路或操作以及以虚线例示的一些电路或操作。以实线包括的电路或操作是最广泛的示例实施方式中所包括的电路或操作。

以虚线包括的电路或操作是可以被包括在实线示例实施方式中的、或者作为实线示例实施方式的电路或操作的一部分、或者作为可以在除了实线示例实施方式的电路或操作以外被采取的进一步的电路或操作的示例实施方式。应意识到,这些操作不需要以所呈现的次序来执行。而且,应意识到,并非所有操作都需要执行。可以以任何次序和任何组合来执行示例性操作。

[0140] 要注意的是,单词“包括”并不一定排除存在除了所列出的要素或步骤之外的其它要素或步骤。

[0141] 要注意的是,在要素之前的单词“一(a或an)”并不排除存在多个这样的要素。

[0142] 还应注意的是,任何标号均不限制权利要求的范围,可以至少部分地借助于硬件和软件两者来实现示例性实施方式,并且可以通过相同的硬件项来表示几个“装置(means)”、“单元”或“设备(device)”。

[0143] 在方法步骤或处理的一般背景下描述了本文所描述的各种示例性方法、装置、节点以及系统,这些方法步骤或处理可以在一个方面中由在计算机可读介质中具体实施的计算机程序产品来实现,该计算机程序产品包括由计算机在联网环境中执行的计算机可执行指令(诸如程序代码)。计算机可读介质可以包括可去除的和不可去除的存储装置,包括但不限于,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、光盘(CD)、数字通用盘(DVD)等。一般地,程序电路可以包括执行指定的任务或者实现特定的抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。计算机可执行指令、关联的数据结构以及程序电路表示用于执行本文所公开的方法的步骤的程序代码的示例。这样的可执行指令或关联的数据结构的特定序列表示用于实现在这样的步骤或处理中所描述的功能的相应动作的示例。

[0144] 尽管已经示出和描述了特征,但是应理解,它们并非旨在限制要求保护的公开,并且使得本领域技术人员显而易见的是,在不脱离所要求保护的公开的范围的情况下,可以进行各种改变和修改。因此,本说明书和附图要以例示性而非限制性的含义来看待。所要求保护的公开旨在覆盖所有另选例、修改例以及等同物。

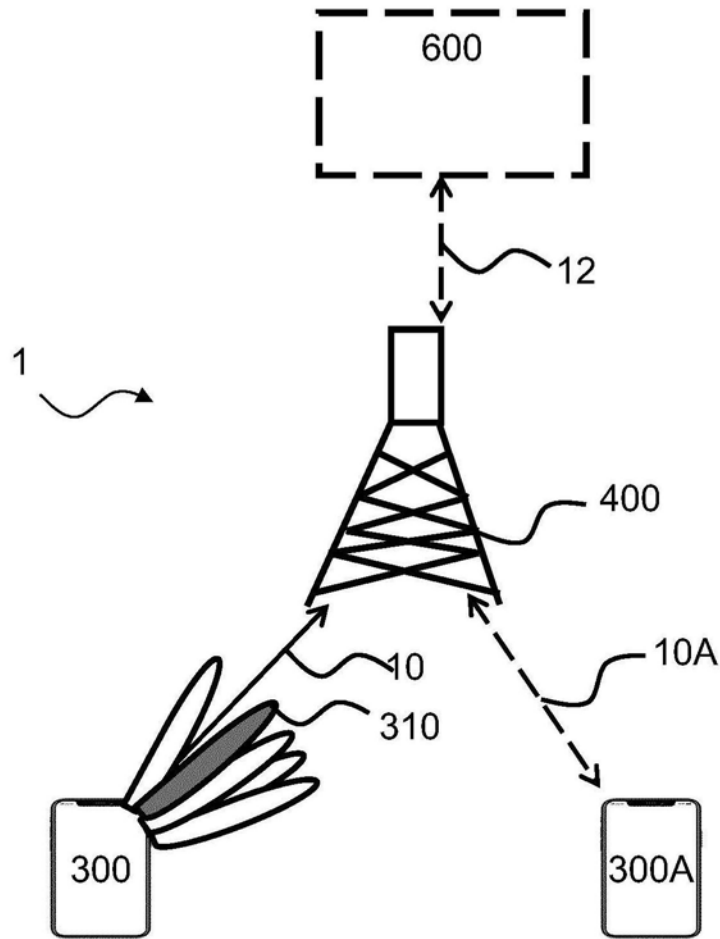


图1

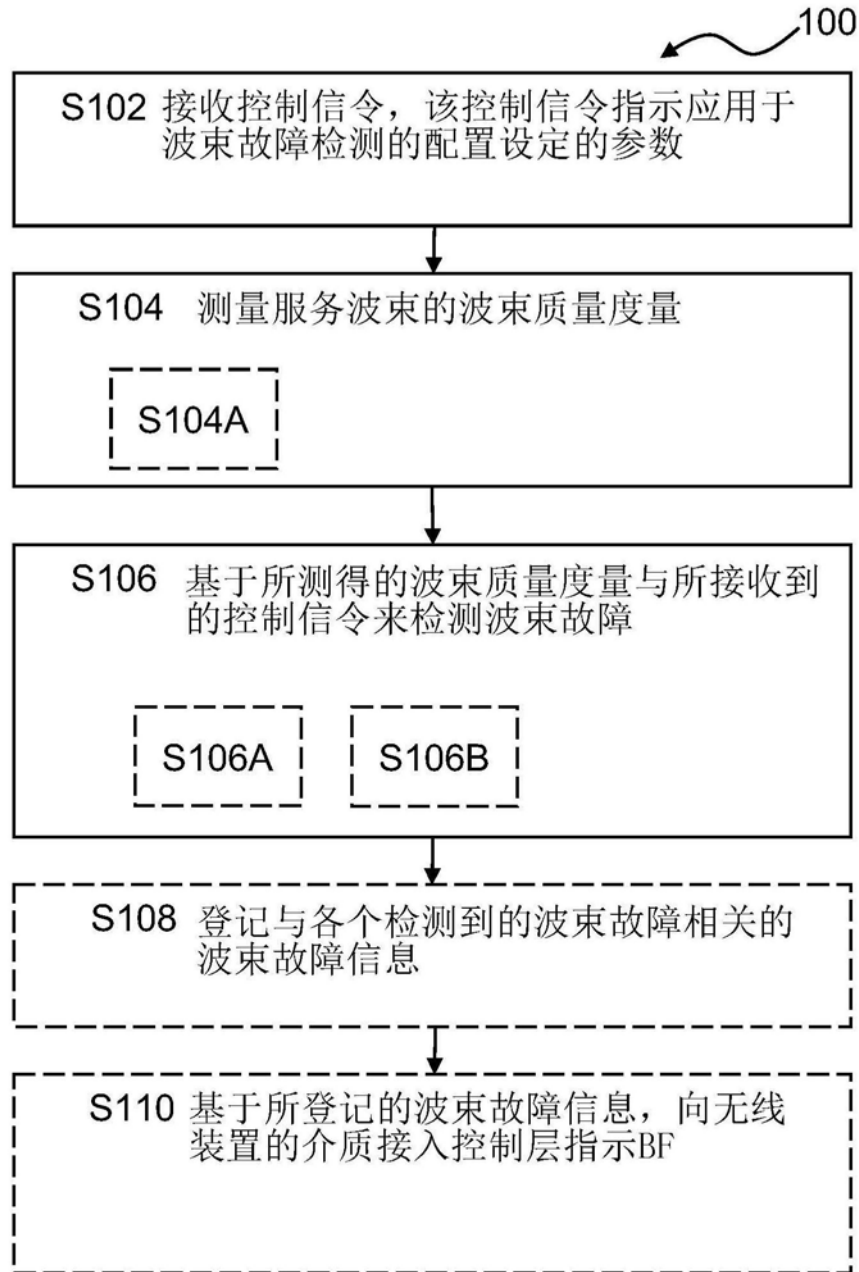


图2

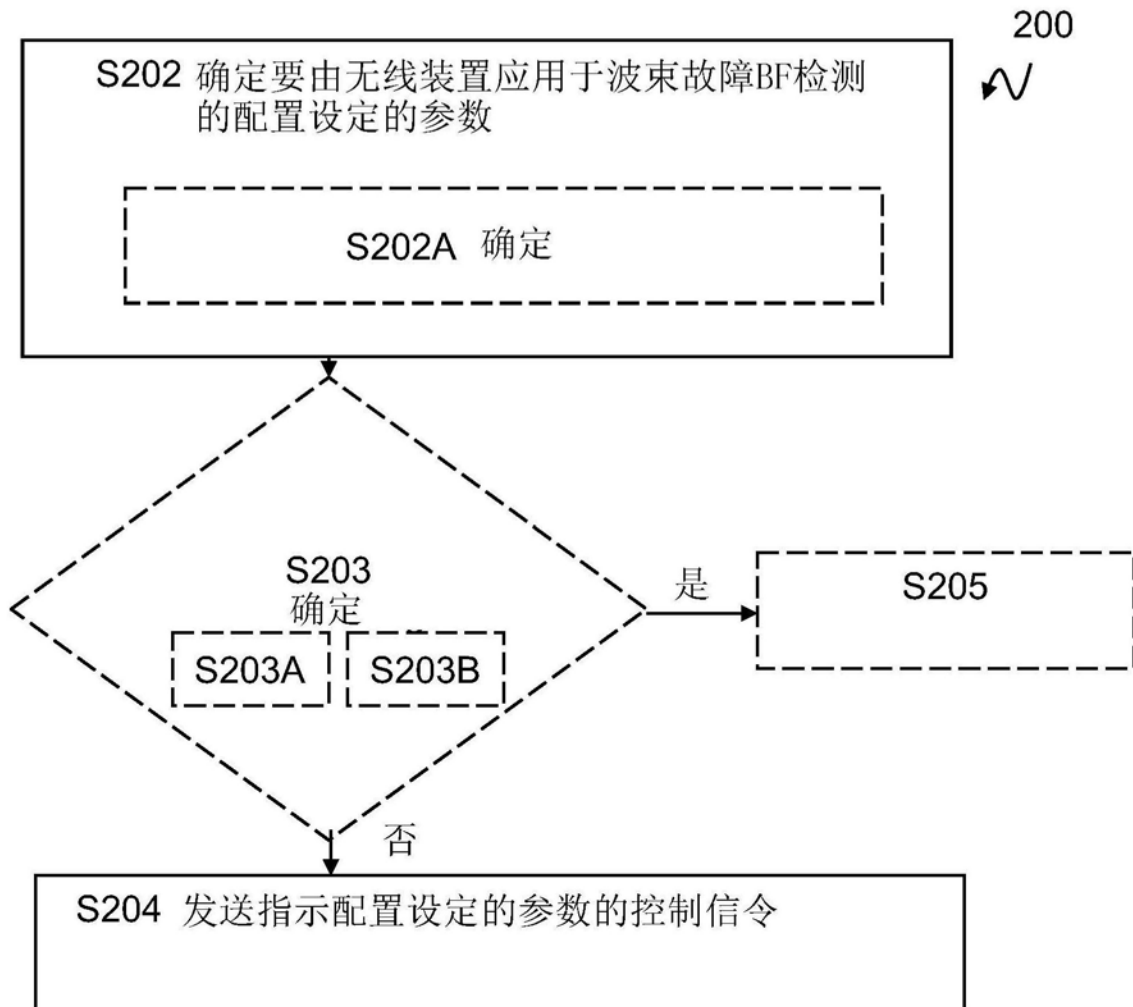


图3

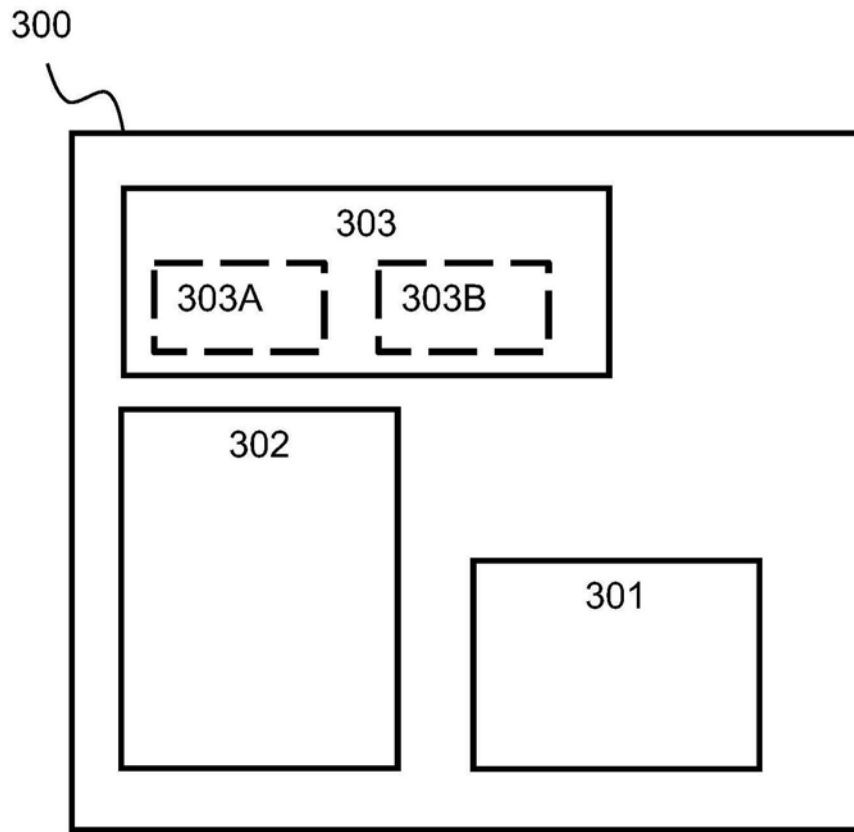


图4

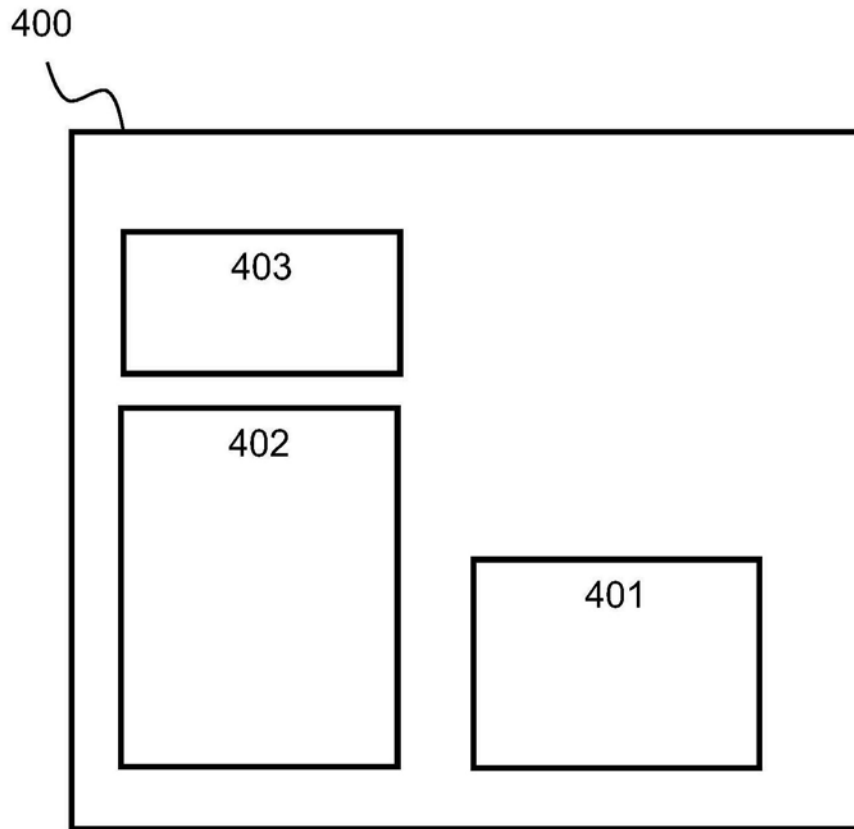


图5

