



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108781373 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 08

(21) 申请号 201680050648.7

(22) 申请日 2016.08.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108781373 A

(43) 申请公布日 2018.11.09

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2016/094882 2016.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/027904 EN 2018.02.15

(73) 专利权人 联发科技(新加坡)私人有限公司
地址 新加坡新加坡城启汇城大道一号索拉
斯大厦三楼之一

(72) 发明人 张园园 徐家俊 游家豪

(74) 专利代理机构 北京市万慧达律师事务所
11111

代理人 王蕊 白华胜

(51) Int.Cl.
H04W 16/28 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105052199 A, 2015.11.11
CN 104519506 A, 2015.04.15
CN 105519167 A, 2016.04.20
CN 103765954 A, 2014.04.30
WO 2010105148 A1, 2010.09.16

审查员 常怡亮

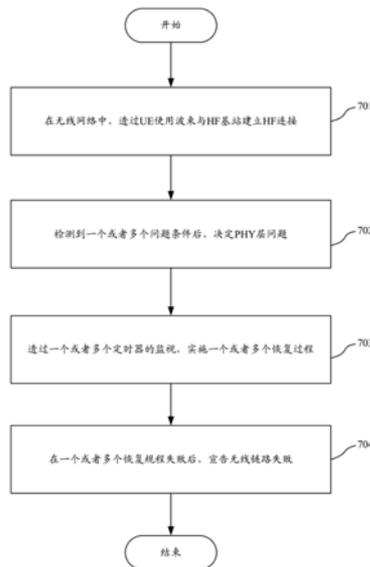
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

无线链路失败检测的处理方法以及用户设备

(57) 摘要

提供NR接入系统中,检测无线链路失败的方法以及装置。在一个新颖方面中,在服务波束上检测到一个或者多个无线链路失败之后,检测到无线链路失败。在一个实施例中,当一个或者多个预定事件,在服务波束上发生预定连续数量,认为是检测到该物理层问题。在另一实施例中,该UE进一步考虑潜恢复以避免无线链路失败条件的频繁触发。在一实施例中,该UE实施该初始对齐过程以恢复该连接。在一实施例中,没有实施该服务波束上的无线链路恢复,该UE实施初始对齐过程。在一个实施例中,该UE在服务波束上实施无线链路恢复之后,实施初始对齐过程。在另一实施例中,该UE选择一个或者多个波束用于初始波束对齐;每一个满足一个或者多个预定标准。



1. 一种无线链路失败的处理方法,包含:

透过用户设备UE,与高频HF基站在一波束上实施数据传输,该波束选自一个波束集合中,其中该波束为服务波束,以及该波束集合为候选波束;

在检测到该波束上一或者多个问题检测条件之后,决定物理层问题;

在宣告无线链路失败之前实施多个恢复过程,其中该多个恢复过程包括恢复所述服务波束以及候选波束的初始波束对齐过程;以及

在该多个恢复过程均失败后,宣告无线链路失败。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该候选波束满足一些条件,其中包含:测量信号强度或者质量低于预定阈值;满足测量以及上报给网络的信道状态或者信道质量;该候选波束为网络配置的候选集合列表中的一个元素。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,如果问题检测条件发生预定连续数量,则检测到该物理层问题,以及该问题检测条件包含:重用无线链路监视RLM过程测量该服务波束而生成输出质量 Q_{out} 。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该恢复过程为该服务波束上实施的恢复检测过程。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,如果一个或者多个恢复条件发生在预定周期内,则该服务波束被恢复,以及该恢复条件为:重用RLM过程生成输入质量 Q_{in} 。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该恢复过程为波束对齐过程,其中该UE获取服务小区的第二波束用于数据传输。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,如果专用资源可用,则使用该专用资源用于该波束对齐过程,以及如果该专用资源不可用,使用随机接入以用于该波束对齐过程。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,进一步包含,选择一个或者多个最好波束用于该波束对齐过程,其中该一个或者多个最好波束从该候选波束中选择。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包含实施一个或者多个恢复过程,其中先实施该服务波束上的该恢复过程,然后如果该服务波束的无线链路没有被恢复,再实施该波束对齐过程。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包含:如果一个或者多个跳过条件发生,则跳过该恢复过程。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,该跳过条件包含:全部波束的测量信号强度或者质量比一个预定阈值更低,全部波束的信道状态或者信道质量比一预定阈值更低,恢复过程被网络所禁止。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,如果该恢复过程失败,宣告无线链路失败,以及触发无线资源控制RRC连接重建过程。

13. 一种用于无线链路失败处理的用户设备,包含:

收发器,与一个或者多个高频HF基站发送以及接收HF波形信号;

波束追踪器,在一组波束中决定用于数据传输的波束,以及在该波束上检测物理层问题,其中该波束为服务波束,以及该组波束为候选波束;

恢复模块,在宣告无线链路失败之前实施多个恢复过程,其中该多个恢复过程包括恢复所述服务波束以及候选波束的初始波束对齐过程;以及

失败处理器,在该多个恢复过程均失败后,宣告无线链路失败。

14.如权利要求13所述的用户设备,其特征在于,如果在预定周期内,发生一个或者多个问题检测条件,检测到该服务波束上的该物理层问题,以及该物理层问题检测条件为,重用RLM过程测量该服务波束生成输出质量 Q_{out} 。

15.如权利要求13所述的用户设备,其特征在于,该恢复过程为该服务波束上实施的恢复检测过程。

16.如权利要求13所述的用户设备,其特征在于,该恢复过程为波束对齐过程,透过该波束对齐过程,该用户设备获得服务小区的第二波束用于数据传输。

17.如权利要求16所述的用户设备,其特征在于,进一步包含波束选择器,用于选择一个或者多个最好波束用于该波束对齐过程,其中该一个或者多个最好波束为从该候选波束中选择。

18.如权利要求13所述的用户设备,其特征在于,该恢复模块实施一个或者多个恢复过程,其中先实施该服务波束上的该恢复过程,然后,如果该服务波束的无线链路没有被恢复,实施该波束对齐过程。

19.如权利要求13所述的用户设备,其特征在于,进一步包含,如果发生一个或者多个跳过条件,该恢复模块跳过该恢复过程。

20.如权利要求13所述的用户设备,其特征在于,如果该恢复过程失败,该失败处理器宣告该无线链路失败,以及触发无线资源控制RRC连接重建过程。

21.一种存储器,存储有程序,所述程序被执行时使得用户设备执行权利要求1-12中任一项所述的无线链路失败的处理方法的步骤。

无线链路失败检测的处理方法以及用户设备

技术领域

[0001] 所揭露实施例一般有关于无线通信,以及更具体地有关于新无线(new radio)接入系统(access system)中的无线链路失败(Radio Link Failure,RLF)检测。

背景技术

[0002] 第五代(5G)无线接入技术将成为现代接入网络的关键成分。他可以解决高业务增长以及对于高带宽连接的增长需求。他也可以支持大量连接装置,以及满足实时,任务敏感应用的高可靠性通信需求。考虑独立运作NR部署以及与LTE/eLTE部署非独立运作NR。例如,对于蜂窝数据的增长需求,激发了在高频(High Frequency, HF)通信系统的关注。HF频带的可用频谱比传统的蜂窝系统高200倍。HF的很小波长使能了大量微型天线安置在小区域内。微型天线系统可以形成很高很高的增益,电子可转向阵列(steerable arrays)以及透过波束成形生成高方向性传输。

[0003] 波束成形为一个关键的使能技术,以补偿透过高天线增益的传播损耗。高方向性传输的依赖以及其对于传播环境的脆弱性,可能增加特定挑战,包含间断的连接以及迅速适应性的通信。HF通信将严重依赖自我调整波束成形,在一个远超当前蜂窝系统的规模上。对于方向性传输的高依赖性,例如用于同步以及广播信号可能延迟基站检测,在用于初始连接建立以及切换(handover)的小区选择中,既然在基站被检测到之前,在基站以及移动台需要在大范围角度上扫描。HF信号对于阴影极度敏感,由于障碍的出现,例如人体以及室外材料。因此,由于阴影导致的信号中断(outrage),在传播一致性容量(capacity)上是更大的瓶颈。对于具有波束运作的HF-NR而言,多个波束覆盖一个小区。UE需要考虑来自网络侧的多个小区,以用于DL质量检测。UE需要利用不同波束的集合性(collective)测量结果,以表示服务小区的无线链路质量(quality)。

[0004] 需要改进以及增强,用于NR接入系统/网络中无线链路失败的检测。

发明内容

[0005] 提供装置以及方法用于NR接入系统中检测无线链路失败。在一个新颖方面中,在检测到服务波束上一个或者多个问题条件之后,检测到物理层问题。在一个实施例中,当一个或者多个检测条件事件,在服务波束上发生连续一定数量时,认为检测到物理(PHY)层问题。

[0006] 在另一个实施例中,UE进一步考虑潜在的恢复(recoveries)以避免无线链路失败(RLF)条件。在一个实施例中,当一个或者多个预定恢复事件在服务波束上发生一定连续数量时,无线链路被认为是恢复。

[0007] 在另一个新颖方面中,UE透过一个定时器或者一个计数器的监视(supervised),而实施一个或者多个恢复过程。在一个实施例中,UE实施初始对齐过程以恢复连接。在一个实施例中,UE在服务波束上实施无线链路恢复过程。在一个实施例中,UE在服务波束上实施无线链路恢复之后,实施初始对齐过程。

[0008] 在一个实施例中,如果专用资源可用初始波束对齐过程使用专用资源。如果没有专用资源可用,该UE使用随机接入(Random Access,RA)过程而实施初始对齐过程。在一个实施例中,UE使用RA过程而实施初始对齐过程。

[0009] 在再一个实施例中,使用波束对齐定时器监视初始波束对齐过程。如果波束对齐定时器超时以及该UE不能获得服务小区的一个好的波束,该UE结束初始波束对齐过程以及发送无线链路失败指示给上层(upper layer)。

[0010] 在另一个实施例中,UE选择一个或者多个波束用于初始波束对齐,每一个满足一个或者多个预定标准。

[0011] 在另一个实施例中,当一个或者多个跳过条件发生时,UE跳过一个或者多个恢复过程。

[0012] 在另一个新颖方面中,提供用户设备(User Equipment,UE),包含:发送器,从一个或者多个HF基站发送以及接收HF波形信号;波束追踪器,在一组波束中决定用于数据传输的一个波束,以及在该波束上检测物理层问题,其中该波束被认为是服务波束,以及该组波束被认为是候选波束;恢复模块,透过一个定时器或者一个计数器而实施一个或者多个恢复过程;以及失败处理器,在一个或者多个恢复过程的失败后,宣告无线链路失败。该候选波束满足一些条件,其中包含候选波束满足测量信号强度或者质量低于预定阈值;候选波束满足测量以及上报给网络的信道状态或者信道质量;候选波束为该网络配置的候选集合列表中的一个元素。

[0013] 在一个实施例中,如果在一个预定周期中发生一个或者多个问题检测条件,检测到服务波束上的物理层问题,以及该物理层问题检测条件为:重用RLM过程生成Qout,该RLM过程测量服务波束,恢复过程为在服务波束上实施的恢复检测过程,或者恢复过程为波束对齐过程,其中该UE获得用于数据传输的服务小区上的第二波束。

[0014] 在另一个实施例中,UE进一步包含波束选择器,用于选择波束对齐的一个或者多个最好波束,其中该波束为从候选波束中选择。

[0015] 在再一个实施例中,恢复模块实施一个或者多个恢复过程,其中服务波束上的该恢复检测过程先实施,然后实施波束对齐过程,如果没有恢复服务波束的无线链路。

[0016] 在另一个实施例中,如果发生一个或者多个跳过条件,恢复模块跳过恢复过程。以及透过失败处理器而宣告无线链路失败,如果恢复过程失败,以及触发无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)连接重建(reestablishment)过程。

附图说明

[0017] 附图中相同数字表示相似组件,用于说明本发明的实施例。

[0018] 图1为根据本发明的实施例,具有HF连接的示例无线网络的系统示意图。

[0019] 图2为多个定向配置小区,具有多个控制波束以及专用波束的示例HF无线系统的示意图。

[0020] 图3为根据本发明,用于UE的UL以及DL的示例控制波束配置的示意图。

[0021] 图4为根据本发明的实施例,波束切换过程的流程以及示意图。

[0022] 图5为根据本发明的实施例,具有不同可选过程的检测无线链路失败的示意图。

[0023] 图6为根据本发明的实施例,基于定时器的恢复过程的示意图。

[0024] 图7为根据本发明的实施例, HF无线系统中, 无线链路失败的检测的流程示意图。

具体实施方式

[0025] 说明书通篇以及权利要求使用某些词汇, 指特定原件。本领域一般技术人员可以知道, 厂商可以透过不同名称称呼一个组件。本文档中不以名字区分原件, 而是功能。在下面段落以及权利要求中, 词汇“包含”以及“包括”用于开放式表达, 以及因此可以翻译为“包含但是不限于”。而且, 词汇“耦接”指直接或者间接电气连接。相应地, 如果一个装置耦接到另一个装置, 连接可以透过一个直接的电气连接, 或者透过间接电气连接, 或者透过其他装置以及连接。所揭露实施例中的标记以及使用, 在下面进行讨论。但是, 虽然以特定上下文理解本发明。所讨论特定实施例只是实例, 不用于限制本发明的保护范围。透过多个角度以及所描述实施例, 相同参考数字用于指定相似原件。下面详细参考本发明的一些实施例, 伴随附图说明本发明的例子。

[0026] 图1为根据本发明的实施例, 具有HF连接的示例无线网络100的示意图。无线系统100包含一个或者多个固定基础单元, 形成一个地理区域中分布式网络。基础单元也可以称作接入点、接入终端、基站, 节点B、演进节点B或者所属领域其他词汇。作为例子, 基站01、102以及103为服务区域内的多个移动台104、105、106以及107提供服务, 服务区域例如, 小区或者小区扇区。在一些系统中, 一个或者多个基站耦接到控制器, 形成一个耦接到一个或者多个网络的接入网络。eNB 101为传统基站, 作为宏eNB提供服务。eNB 102以及eNB103为HF基站, 上述基站的服务区域与eNB101的服务区域可能重叠, 也可以彼此在边界重叠。HF eNB102以及HF eNB103具有多个扇区, 每一个扇区具有多个波束以覆盖定向区域。波束121、122、123以及124为eNB102的示例性波束。波束125、126、127以及128为eNB103的示例波束。HF eNB102以及103的覆盖范围可以基于辐射 (radiate) 到不同波束的TRP的数量而可伸缩 (scalable)。作为例子, UE或者移动台104只在eNB101的服务区域中, 以及与eNB101透过链路111而连接。UE106只连接到HF网络, 其为eNB102的波束124所覆盖, 以及与eNB102透过链路114而连接。UE105在eNB101以及eNB102的重叠服务区域。在一个实施例中, 具有双连接的UE105透过链路113连接到eNB101, 以及透过链路115同时与eNB102连接。UE107在eNB101、eNB102以及eNB103的服务区域中。在实施例中, UE107配置有双连接以及可以透过链路112与eNB101连接, 以及透过链路117与eNB103连接。在实施例中, UE107可以在检测到与eNB103的连接失败之后, 切换到链路116以连接到eNB102。

[0027] 图1进一步包含分别用于UE107以及eNB103的示意图130以及150。移动台107具有天线135, 其发送以及接收无线信号。RF收发器模块133耦接到天线, 从天线135接收RF信号, 将其转换为基频信号, 以及将其发送给处理器132。RF收发器模块133为一个例子, 在一个实施例中, RF收发器模块包含两个RF模块 (图未示), 第一RF模块用于HF发送以及接收, 以及另一个RF模块用于不同频率频带的发送以及接收, 其不同于HF收发。RF收发器133也将从处理器132接收的基频信号转换, 将其转换为RF信号, 以及发送给天线135。处理器132处理已接收基频信号以及调用不同功能模块以实施移动台107的功能。存储器131存储程序指令以及数据134以控制移动台107的运作。移动台107也包含多个功能模块, 其根据本发明的实施例实现不同任务。波束追踪器141决定一个波束。直接用于数据传输, 或者用作锚点波束 (anchor beam), 与具有更精细分辨率 (resolution) 的波束关联, 以用于数据传输。波束追

踪器在一组波束中选择用于数据传输的服务波束,以及在该波束上检测物理层问题,其中该波束被认为是服务波束,以及该组波束被认为是候选波束。恢复模块142实施一个或者多个恢复过程。失败处理器143在一个或者多个恢复过程的失败后,宣告无线链路失败(RLF)。在一个实施例中,UE107包含定时器处理模块144,用于处理波束追踪,恢复,无线链路失败检测的定时器等。

[0028] 相似地,eNB103有天线155,其发送以及接收无线信号。RF收发器模块153,耦接到天线,从天线155接收RF信号,将其转换为基频信号以及发送给处理器152。RF收发器153也将从处理器152接收的基频信号转换,将其转换为RF信号,以及发送给天线155。处理器152处理接收基频信号以及调用不同功能模块以实施eNB103中的功能。存储器151存储程序指令以及数据154以控制eNB103的运作。eNB103也包含根据本发明实施例实施不同任务的多个功能模块。波束处理器161处理波束管理过程。连接模块162处理来自UE的连接以及重连请求。

[0029] 图1进一步给出功能过程,处理HF系统中的无线链路检测。UE105具有服务小区上的物理层问题过程191,链路恢复过程192以及无线链路失败处理过程193。

[0030] 在一个新颖方面中,物理层问题过程191监视以及基于一个或者多个问题检测条件,而决定物理层问题。如果在一评估时间段服务波束的链路质量没有太坏而无法维持连接,则检测到物理层问题。在一个实施例中,当一个或者多个问题检测事件发生预定连续数量,则认为检测到物理层问题。例如,问题检测事件为基于服务波束的测量重用无线链路监视(Radio Link Monitor,RLM)过程生成Qout。

[0031] 在另一个新颖方面,物理层问题检测过程191进一步考虑潜在的恢复以避免频繁的波束失败条件的触发。在一个实施例中,波束追踪被认为是恢复,如果一个或者多个预定恢复事件发生预定连续数量。重用当前无线链路监视过程而生成Qin。

[0032] 在一个新颖方面,在宣告无线链路失败之前,恢复处理过程192实施恢复过程。在一个实施例中,使用一个恢复定时器监视该过程。该恢复定时器被启动,当在服务波束上检测到物理问题时。在启动恢复定时器之后,UE开始一个或者多个恢复过程。

[0033] 在一个实施例中,服务波束上实施恢复检测过程以恢复无线链路。服务波束被认为是恢复,如果在预定周期内发生一个或者多个恢复条件。例如,恢复检测时间为基于服务波束的测量,重用当前无线链路监视过程生成一个Qin。

[0034] 在一个实施例中,使用恢复定时器监视服务波束上的恢复检测过程。当在服务波束上检测到物理问题时,该恢复定时器被启动。在启动恢复定时器之后,UE启动服务波束上的恢复检测过程。如果服务波束被恢复,则停止该恢复定时器。该UE开始与该基站透过服务波束而通信,以及继续监视,以决定是否检测到物理层问题。如果没有恢复服务波束,UE宣告无线链路失败。

[0035] 在一个实施例中,实施初始波束对齐过程以恢复链路。初始波束对齐与UE的服务小区实施,以获得用于通信的服务小区的波束。初始波束对齐过程在基站以及UE侧设定波束形成参数的初始建立,用于随后的通信。基于参考信号(Reference Signal,RS)传输而实施波束搜索。RS可以为DL RS或者UL RS。DL参考信号需要UL反馈信道以指示出接收情况。这个实现对于UE功耗是有好处的,以及可以透过相同传输而用于多用户训练(training)。UL参考信号选项为对于UE功耗不那么友好的。UL RS选项降低了训练延迟,当UE配置有多个收

发器链时。

[0036] 在一个实施例中,使用恢复定时器监视初始对齐过程。启动恢复定时器,当服务波束上检测到物理问题时。在启动恢复定时器之后,UE开始初始对齐过程。如果需要服务小区的一个波束,那么停止定时器。UE开始与基站透过新波束进行通信以及继续监视以决定是否检测到物理层问题。当恢复定时器超时,如果不需要波束,UE宣告无线链路失败。

[0037] 在一个实施例中,UE在宣告无线链路失败之前实施一个或者多个恢复过程。例如,UE在服务波束上实施恢复检测过程。当服务波束上检测到物理问题时,启动第一恢复定时器。在启动恢复定时器之后,UE在服务波束上启动恢复检测过程。如果服务波束被恢复,则停止恢复定时器。该UE与基站透过服务波束而通信,以及继续监视以决定是否检测到物理层问题。如果服务波束没有恢复,直到第一恢复定时器超时,该UE实施初始对齐过程。使用第二恢复定时器监视初始对齐过程。在启动恢复定时器之后,UE开始初始对齐过程。如果获得波束小区的一个波束,则停止恢复定时器。UE开始与基站透过新波束进行通信以及持续监视以决定是否检测到物理层问题。当恢复定时器超时,没有获得波束,该UE宣告无线链路失败。

[0038] 在另一个实施例中,初始波束对齐过程使用专用资源,如果专用资源可用。如果使用专用资源,需要基站响应。基站响应可以为授权或者分配给UE的调度信息。基站响应也可以为MAC控制粒子(Control Element,CE)。如果没有可用专用资源,初始波束对齐过程使用RA过程。专用资源比随机接入处理优先级更高(takes precedence)。

[0039] 在另一个实施例中,初始波束对齐过程使用随机接入RA过程。

[0040] 在一个新颖方面中,无线链路失败处理过程193宣告无线链路失败,以及实施新连接的重建。在一个实施例中,UE与独立运作HF系统连接。该无线链路失败为一个触发事件,用于RRC连接重建。

[0041] 图2为多个定向配置小区中,具有多个控制波束以及专用波束的示例HF无线系统的示意图。UE201与HF eNB202连接。HF eNB202定向配置有多个扇区/小区。每一个扇区小区由一组粗糙(coarse)的TX控制波束而覆盖。作为一个例子,小区221以及222配置给HF eNB202的小区。在一个例子中,配置有三个扇区/小区,每一个覆盖120度扇区。在一个例子中,每一个小区被8个控制波束覆盖。不同的控制波束为时分重用(Time Division Multiplexed,TDM)以及可区分(distinguishable)。使用相位阵列天线以提供中等(moderate)波束形成增益。一组控制波束重复以及周期性发送。每一控制波束广播小区特定信息,例如同步信号、系统信息以及波束特定信息。除了粗略TX控制波束,有多个专用波束,其为更精确分辨率(finier-resolution)BS波束。

[0042] 波束追踪为用于HF移动台的重要功能。多个波束,包含粗略控制波束以及专用波束配置用于多个定向已配置小区的每一者。透过波束追踪,UE监视自己的相邻波束的质量。图2为是波束追踪/切换场景示意图。小区220具有两个控制波束221以及222。专用波束231、232、233以及234与控制波束221关联。专用波束235、236、237以及238与控制波束222关联。在一个实施例中,UE透过波束234连接,监视自己的用于专用波束234的相邻波束。在波束切换决定之后,UE可以从专用波束234切换到波束232,以及反之亦然。在另一个实施例中,UE可以从专用波束234回落(fall back)到控制波束221。在再一个实施例中,UE也监视配置用于控制波束222的专用波束235。UE可以切换到专用波束235,其属于另一个控制波束。

[0043] 图2也包含三个示例波束切换场景260、270以及280。UE201监视相邻波束。扫频(sweeping frequency)依赖于UE移动性。当当前波束质量降低,透过与粗略分辨率波束质量相比,UE检测当前波束的下降的(dropping)质量。质量降低可能由追踪失败导致,或者更精细波束提供的通道仅仅与粗糙波束提供的多路径更丰富信道进行比较。场景260表示UE与234连接,监视配置用于自己控制波束,即,控制波束234的相邻专用波束232以及233,白专用波束232以及233均与控制波束关联,即控制波束221。控制波束221为服务波束,其为用于专用波束234上数据传输的锚点波束(anchor beam)。该UE可以切换回到专用波束232或者233上。场景270表示UE与234连接,可以回落到控制波束221。场景280表示UE与234连接,与控制波束221关联,可以切换到另一个控制波束222。控制波束222为服务波束,其为直接用于数据传输。

[0044] 图3为根据本发明的实施例用于UE的UL以及DL的示例波束配置的示意图。波束为DL以及UL资源的组合。DL资源的波束以及UL资源的波束之间的连接,明示表示在系统信息中,或者波束特定信息中。其也可以基于一些规则而暗示推导得出,例如DL以及UL传输机会之间的间隔。在一个实施例中,DL帧301具有8个DL波束,占据整个的0.38毫秒。UL帧302具有8个UL波束,占据全部0.38毫秒。UL帧以及DL帧之间的间隔为2.5毫秒。

[0045] 图4为根据本发明的示例,波束切换过程的流程以及示意图。UE连接到HF eNB。步骤401中,UE与eNB透过波束#1连接。步骤402中,UE监视以及测量链路质量。步骤403中,UE发送测量报告/CQI给eNB。如果测量报告成功接收,eNB在步骤404以波束切换命令而做出响应。在HF系统中,由于HF信道质量的快速波动,以及迅速自我调整波束追踪,步骤403或者步骤404可能失败。因此,透过当前波束的数据传输或者接收,可以中断,直到成功获取另一个波束。当UE在步骤404接收到波束切换命令,UE可以在步骤405切换到波束#2。随后,步骤406,UE开始基于新波束而开始实施测量。步骤407中,UE发送测量报告/CQI给eNB。步骤408中,如果当前波束质量降低,eNB发送波束切换命令给UE。

[0046] 图4进一步给出用于波束切换过程的示例切换周期示意图。在场景410中,两个波束411以及412具有随时间改变的不同信号强度/质量。为UE配置信号强度/质量阈值413。如果UE的信号强度/质量低于阈值413,可以初始波束切换过程。在周期414中,波束412的信号强度/质量低于阈值413。波束切换过程在该周期内不可以实施,因为切换到波束412可能因为波束412的低信号强度而失败。在这周期415中,UE初始波束切换过程。周期415也称作切换周期。在该周期中,波束411以及波束412为阈值413之上。因为411的信号质量持续下降,而412的信号质量持续上升,UE可以成功切换到具有更好质量的波束412。在周期416中,411的信号质量下降到阈值413之下。图4中遵循处理(process)的波束切换可能失败,因为由于UE的信号强度UE可能不能成功接收到波束切换命令。在一个实施例中,UE在切换周期中基于预定标准,例如阈值413而实施波束切换。

[0047] 在场景420中,两个波束421以及422具有随时间改变的不同的信号强度/质量。信号强度/质量阈值423配置用于UE。在周期424中,波束422的信号强度/质量低于阈值423。波束切换过程在该周期中不应该实施,因为切换到波束422可能失败,由于波束422的低信号强度。在周期425中,UE可以初始波束切换过程。周期425也称作切换周期。在该周期,波束421以及波束422均为阈值423之上。随着411信号强度持续下降,而412的信号质量持续上升,UE可以成功切换到具有更好质量的波束412。场景420中,虽然,控制421以及422之间的

波束切换最终失败,由于在周期426中,控制421以及422可以具有低于阈值423的信号强度。因此,即使UE成功实施波束切换,其可能在周期426中失去与上述两个波束的连接。需要额外的波束处理过程。

[0048] 图5为根据本发明的实施例,具有不同可选过程,无线链路失败检测的示意图。步骤500中,UE测量通信质量以及将测量结果通信给eNB。步骤502中,UE实施PHY问题检测。当检测到PHY问题时,UE在步骤503实施一个或者多个恢复过程。步骤504中,宣告无线链路失败以及进行处理。

[0049] 在一个实施例中,恢复处理实施一个或者多个不同的恢复过程。在一个实施例中,步骤510在步骤502后实施。步骤510中,实施初始波束对齐过程,这样链路可以被恢复。如果步骤510成功,UE回到步骤502。另一个实施例中,在初始波束对齐过程之前实施一个额外步骤520。步骤520中,实施服务波束上的恢复检测,以尝试恢复原始连结。如果步骤520成功,UE回到步骤502,以及继续监视服务波束上的连接。如果步骤520失败,UE转到步骤510以实施初始波束对齐过程。在另一个实施例中,步骤502之后实施步骤520。步骤520中,实施服务波束上的恢复检测,以恢复原始连接。如果步骤510成功,UE转到步骤502。

[0050] 在一个新颖方面中,使用一个或者多个恢复定时器监视一个或者多个恢复过程。图6为根据本发明的实施例,基于定时器的恢复过程的示意图。步骤611中,检测到一个或者多个PHY层问题条件。在一个实施例中,691中的一个预定条件为重用当前RLB过程,基于服务波束上的测量而生成 Q_{out} 。步骤612中,检测到PHY层问题之后,UE启动T1定时器。如果步骤613中,UE决定服务波束被恢复,UE转到步骤600,其将UE放在链路已恢复状态。步骤621中,T1定时器超时以及服务波束没有被恢复。透过检测一个或者多个恢复条件692,服务波束被决定为恢复。在一个实施例中,692中的恢复条件为,重用当前RLM过程,基于服务波束上的测量而生成一个 Q_{in} 。在一个实施例中,UE转到步骤622以实施另一个恢复过程,透过具有额外周期的UE初始波束对齐。步骤623中,UE启动T2定时器。规则693为用于初始波束对齐过程。在一个实施例中,UE基于好波束规则而选择一个或者多个好波束,例如,CSI/CQI大于或者等于预定阈值。如果根据该规则没有找到好波束,UE可以跳过初始波束对齐过程。在一个实施例中,694中,如果专用资源可用,则UE使用专用资源。如果没有专用资源,UE使用RA过程。当需要来自基站的响应,该响应可以承载在或者调度信息/授权或者MAC CE中。在一个实施例中,UE可以直接使用RA过程用于初始波束对齐。如果步骤624中,找到一个波束,UE转到步骤600,其将UE放在链路已恢复状态。步骤631中,T2定时器超时以及没有找到波束。UE转到步骤632,以及宣告无线链路失败(RLF)。

[0051] 图7为根据本发明的实施例,HF无线系统中,无线链路失败检测的处理流程图。步骤701中,UE在无线网络中与使用一个波束,与一个HF基站建立HF连接。步骤702中,在检测到一个或者多个问题条件之后,UE检测物理层问题。步骤703中,UE基于一个或者多个恢复条件而实施一个或者多个恢复过程。步骤704中,在结束一个或者多个恢复过程的失败之后,UE宣告无线链路失败。

[0052] 提供前面的描述使能所属领域一般技术人员实现所描述的多个特征。上述特征的多个变形对于所属领域一般技术人员而言是明显的,以及所定义的一般原则也可以用于其他特征。因此,权利要求不用于限定本发明,但是根据说明书以及与文意上的权利要求,其中,参考一个组件不用于特指“一个以及只有一个”除非特定这样陈述,而是指“一个或者多

个”。除非特别陈述，词汇“一些”指一个或者多个。组合，例如“A,B或者C中的至少一个”，“A,B以及C中的至少一个”，以及“A,B,C或者任意组合”，包含A,B以及/或者C的任意组合，以及可以包含多个A,多个B或者多个C。特别的，组合例如“A,B或者C中的至少一个”，“A,B以及C中的至少一个”，以及“A,B,C或者任意组合”，可以只包含A,只包含B,只包含C,A以及B,A以及C,B以及C,或者A以及B以及C,其中，这样的组合可以包含A,C,或者C中一个或者多个成员。所描述多个特征的等效的全部结构以及功能，透过实施例而被知道，或者被所属领域一般技术人员，知道，以及明确参考而描述，以及可以用于被权利要求所包含。更进一步说，这里描述的内容均不用于专用公开，无论是否这样的揭示是否明示引用在权利要求中。权利要求中的元素均不解读为手段加功能 (means plus function), 除非元素明确应用使用了“用于的手段”的描述。

[0053] 虽然本发明联系特定实施例进行描述，本发明的保护范围不以此为限。相应地，所属领域一般技术人员在不脱离本发明精神范围内可以对所描述实施例的多个特征进行润饰修改以及组合，本发明保护范围以权利要求为准。

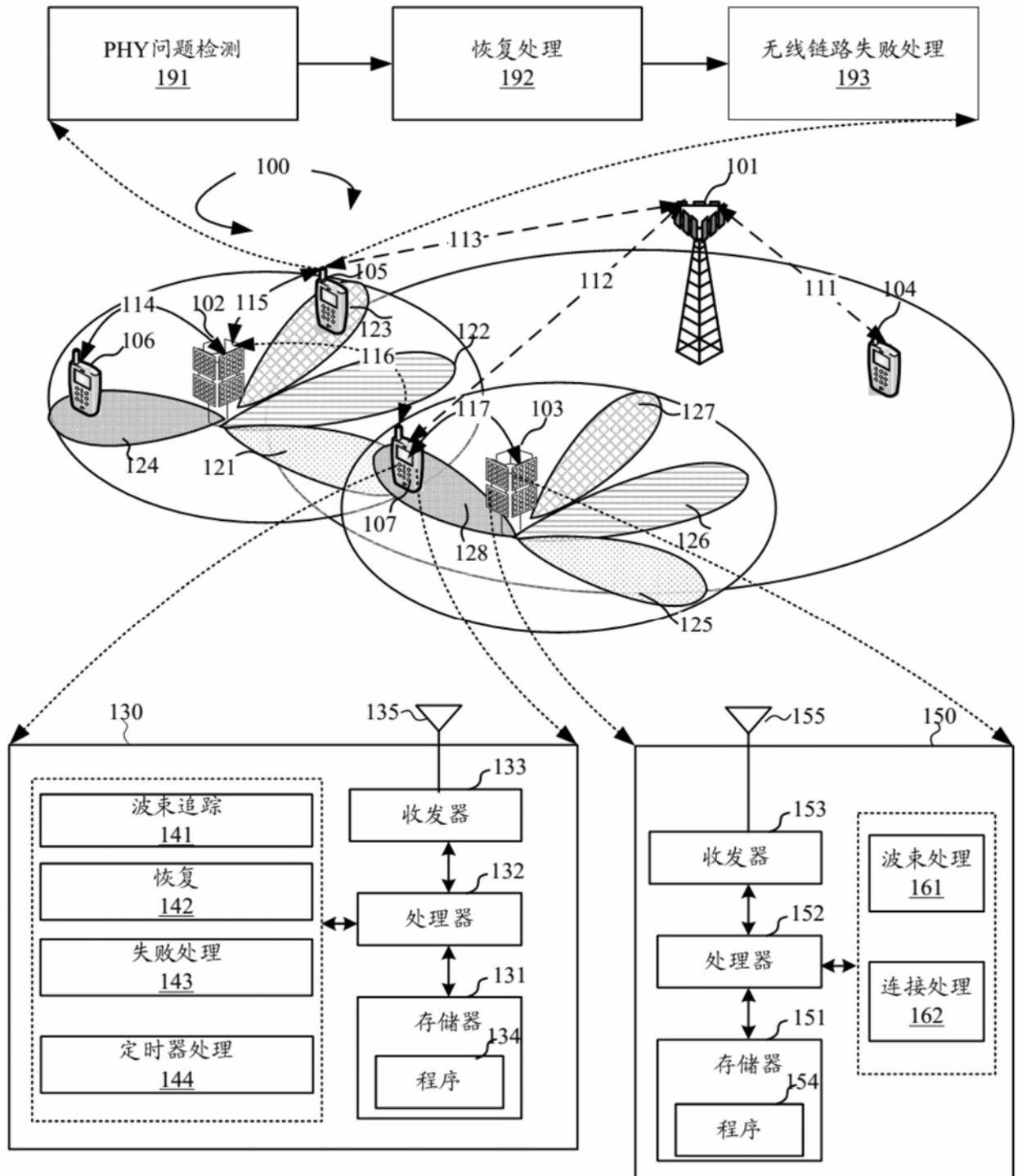


图1

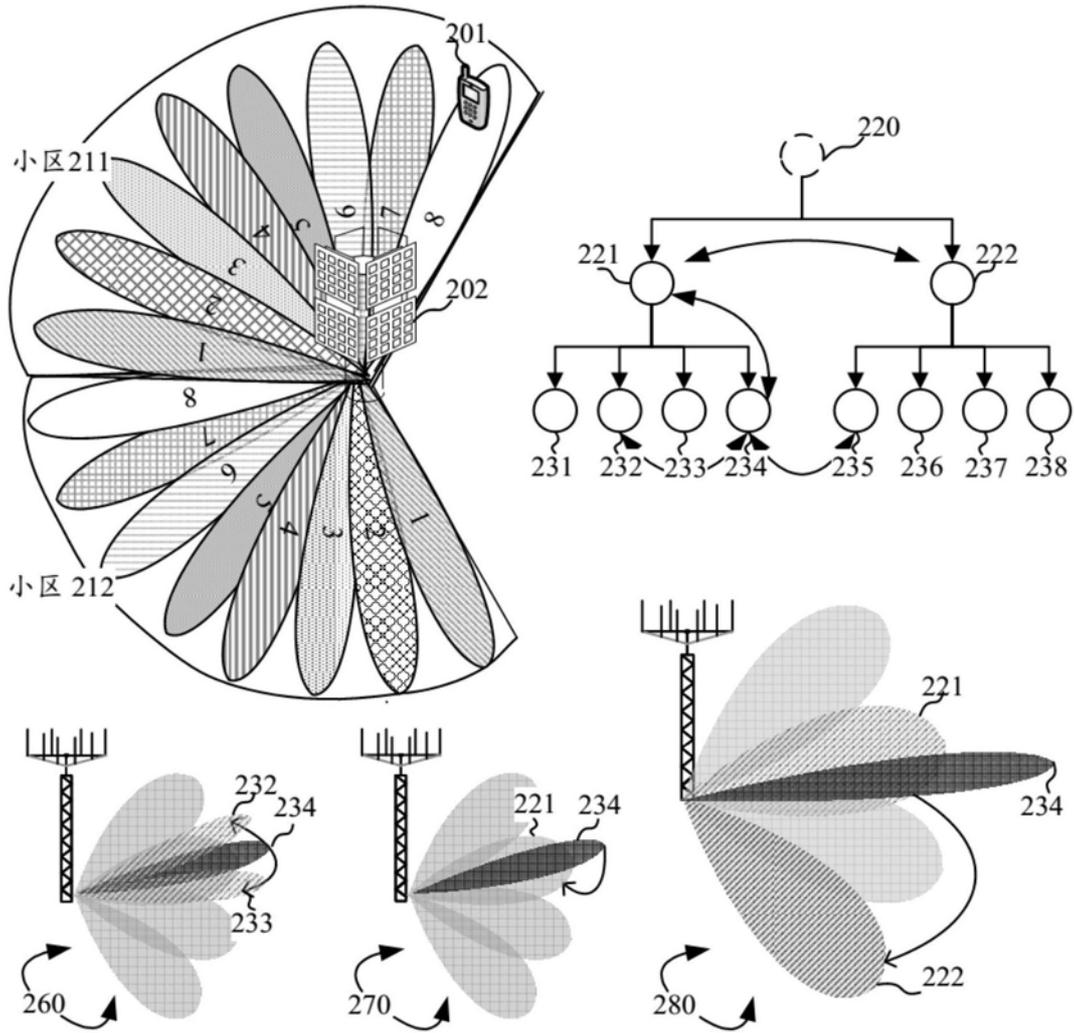


图2

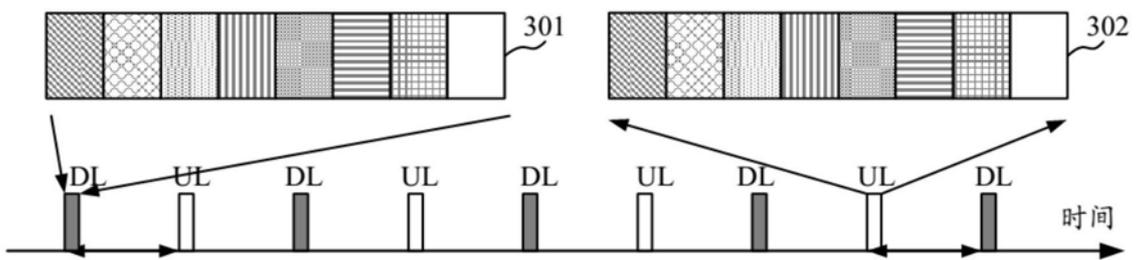


图3

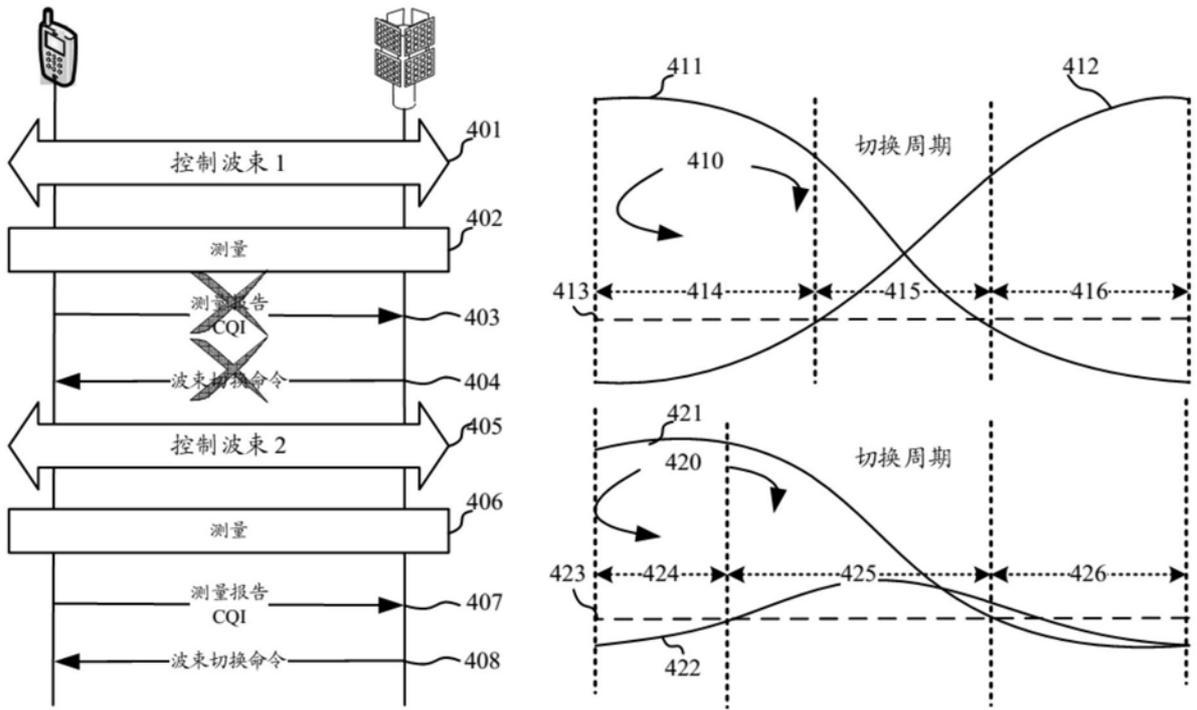


图4

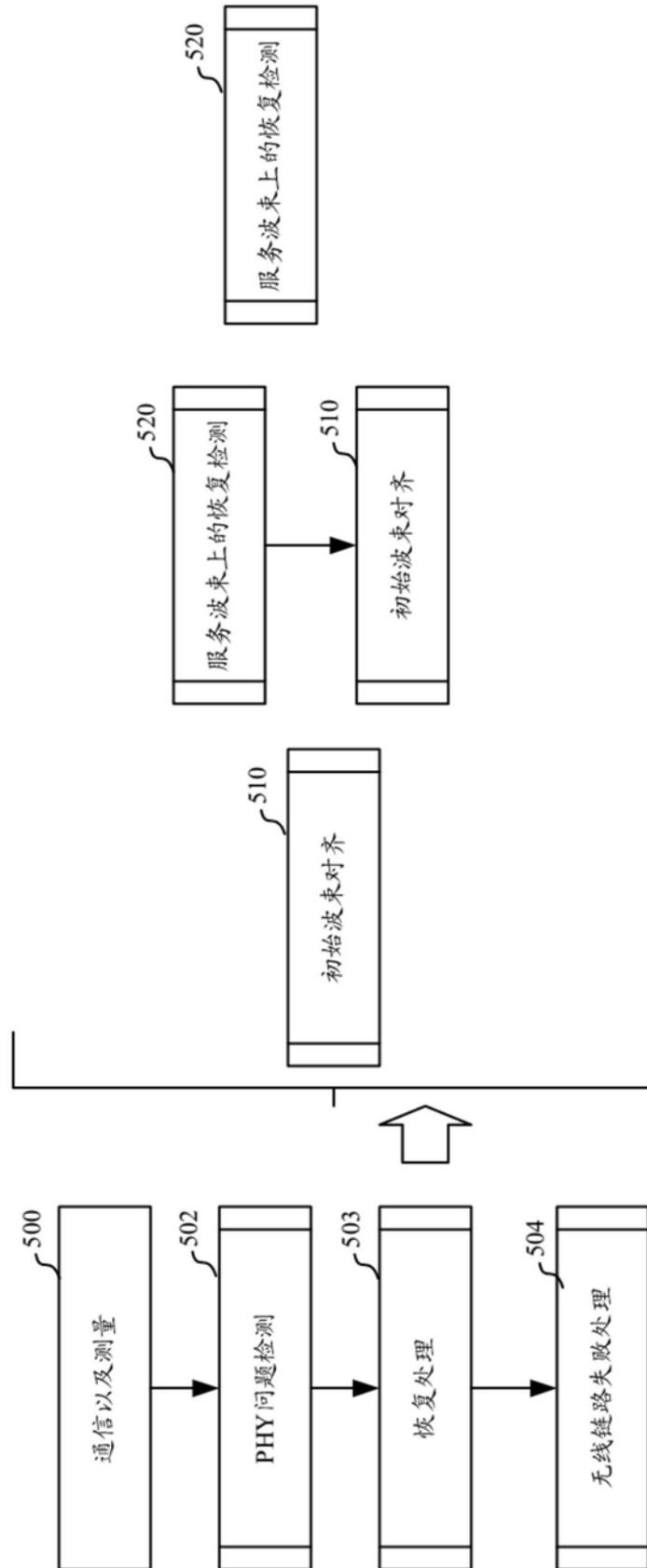


图5

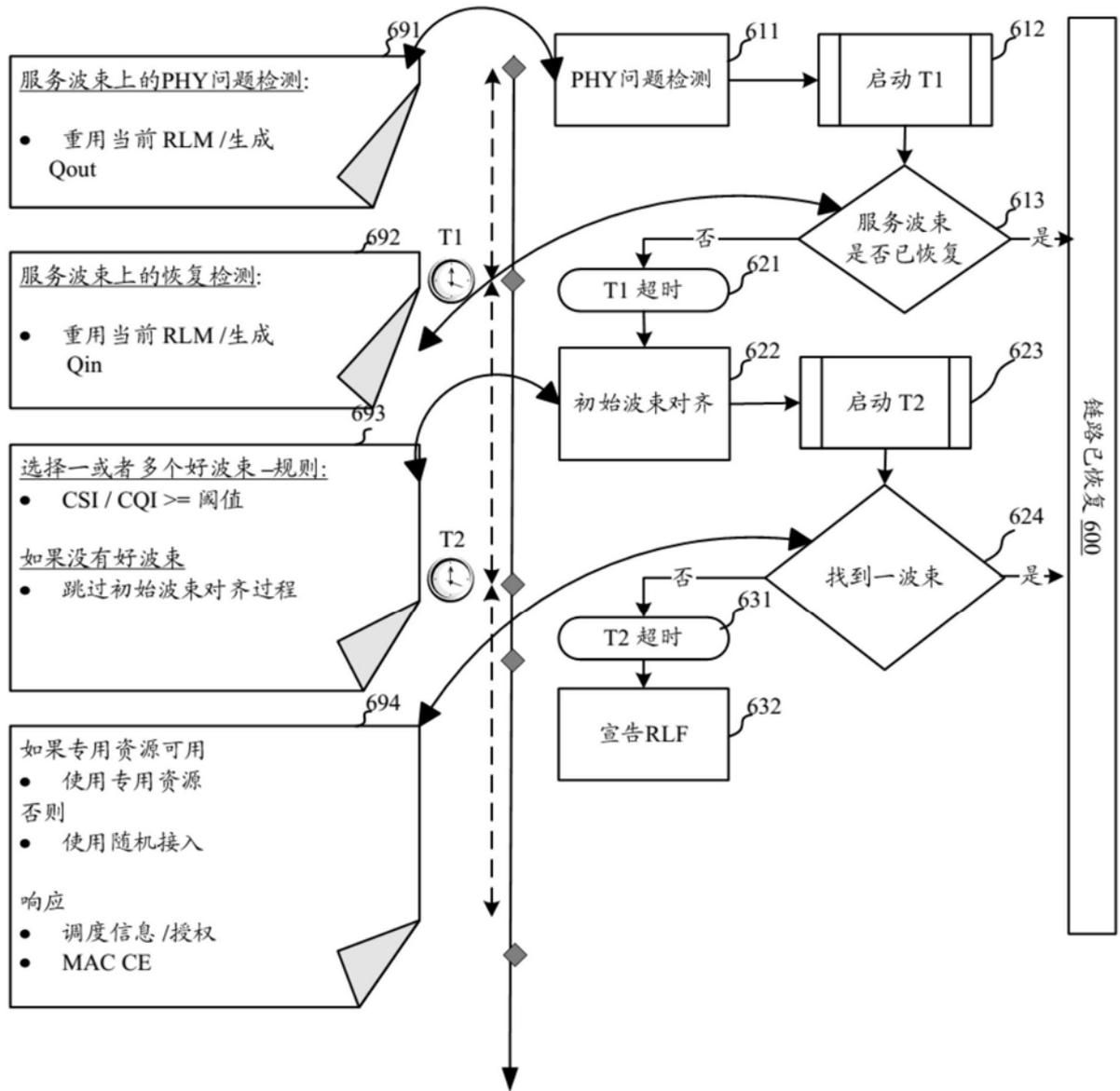


图6

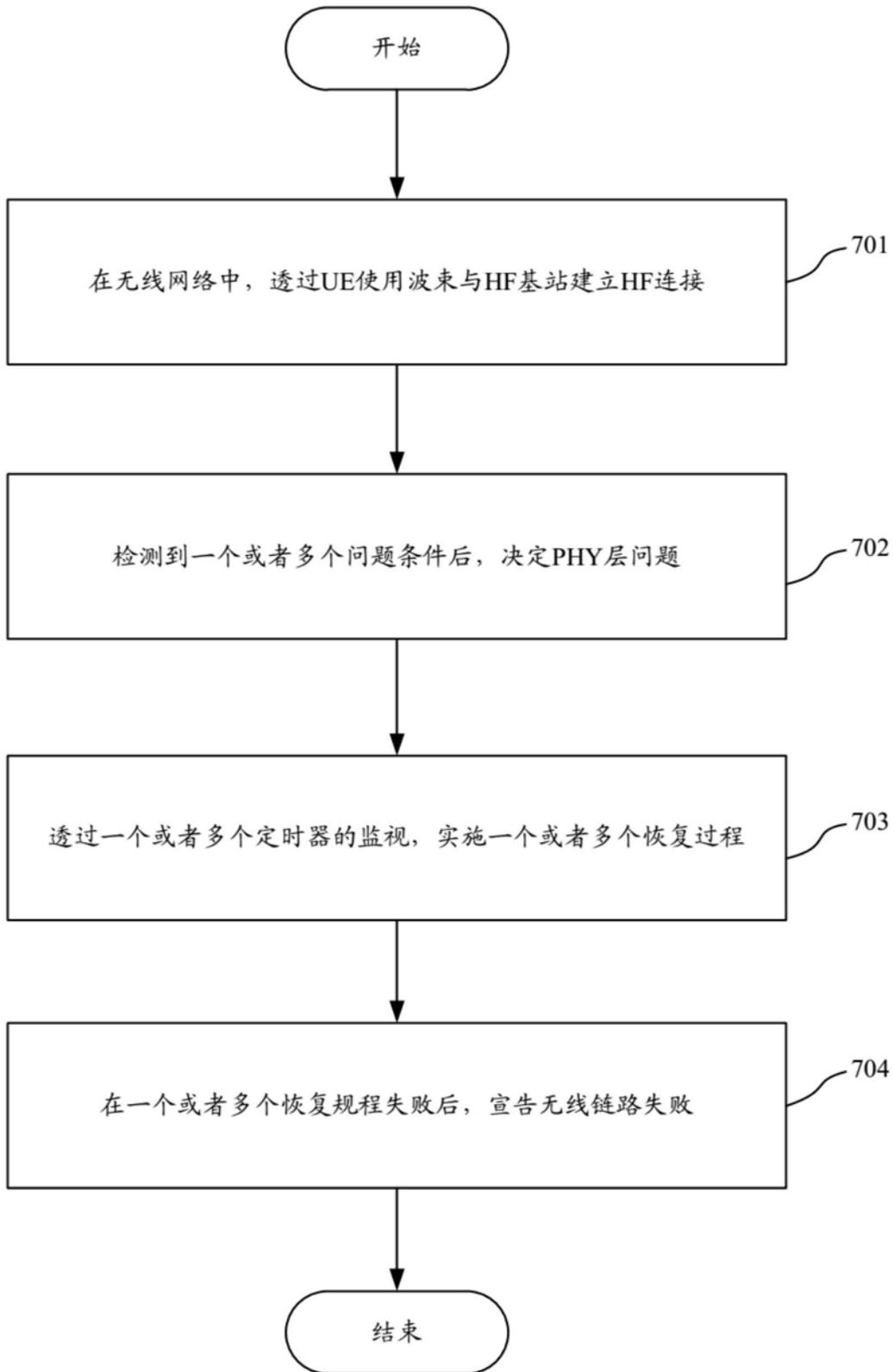


图7