



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109937540 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 08

(21) 申请号 201780068718.6

S-J·哈科拉 J·P·卡雅莱南

(22) 申请日 2017.09.28

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 鄧迅

申请公布号 CN 109937540 A

(43) 申请公布日 2019.06.25

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

H04B 7/06 (2006.01)

62/402,425 2016.09.30 US

H04W 16/28 (2006.01)

H04W 36/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 48/12 (2006.01)

2019.05.07

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 109479042 A, 2019.03.15

PCT/IB2017/055977 2017.09.28

WO 2015106237 A1, 2015.07.16

(87) PCT国际申请的公布数据

WO 2016044994 A1, 2016.03.31

W02018/060928 EN 2018.04.05

CN 104734761 A, 2015.06.24

(73) 专利权人 诺基亚技术有限公司

WO 2013170426 A1, 2013.11.21

地址 芬兰埃斯波

US 2014010318 A1, 2014.01.09

审查员 王鑫

(72) 发明人 T·科斯科拉 S·H·特蒂南

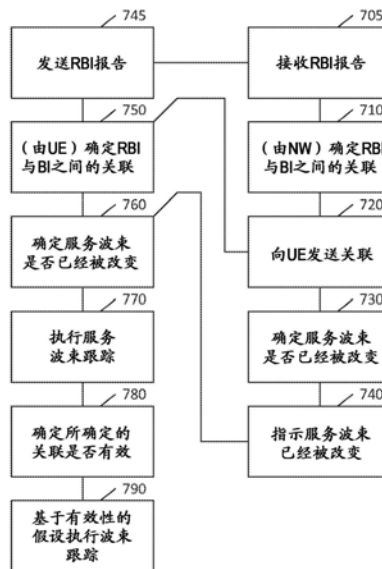
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

由接入节点确定精细波束索引(BL)与逻辑BL之间的关联

(57) 摘要

各种通信系统可以受益于通信机制的适当设计。例如,第五代通信系统可以使用精细波束索引波束标识符关联。方法可以包括由接入节点基于对精细波束索引报告的接收,来确定至少一个报告的精细波束索引与至少一个逻辑波束索引之间的关联。该方法还可以包括向用户设备提供该关联。



1. 一种用于通信的方法,包括:

由接入节点基于对精细波束索引报告的接收,来确定至少一个所报告的精细波束索引与至少一个逻辑波束索引之间的关联,其中所述精细波束索引是波束精细参考信号的索引并且所述逻辑波束索引对应于服务波束,其中所确定的所述关联与所述精细波束索引和所述逻辑波束索引的映射相关;以及

向用户设备提供所述关联。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定用于所述用户设备的至少一个服务波束是否已经被改变;以及

当改变被确定时,向所述用户设备指示所述至少一个服务波束已经被改变。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述波束改变使用以下中的至少一项而被指示:基于媒体接入控制的波束改变、基于下行链路控制信息的波束改变、以及基于无线电资源控制信令的波束改变。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,还包括:

在所述确定之前接收所述精细波束索引报告。

5. 一种用于通信的方法,包括:

由用户设备基于由接入节点提供的信息,来确定精细波束索引与逻辑波束索引之间的关联,其中所述精细波束索引是波束精细参考信号的索引并且所述逻辑波束索引对应于服务波束,其中所确定的所述关联与所述精细波束索引和所述逻辑波束索引的映射相关。

6. 根据权利要求5所述的方法,还包括:

基于所述确定来执行服务波束跟踪,或者基于所述确定来检测至少一个服务波束是否已经被改变。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

基于所述检测来执行服务波束跟踪。

8. 根据权利要求5所述的方法,还包括:

确定所确定的所述关联是否有效。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中有效性的所述确定是基于由所述用户设备设置的定时器的。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

当所述定时器到期而没有接收到来自所述接入节点的波束改变请求时,假定当前的服务波束被维持来执行波束跟踪。

11. 根据权利要求5至10中任一项所述的方法,还包括:

向所述接入节点发送精细波束索引报告,其中由所述接入节点提供的所述信息是对所述精细波束索引报告的响应。

12. 一种用于通信的装置,包括:

用于在接入节点处基于对精细波束索引报告的接收,来确定至少一个所报告的精细波束索引与至少一个逻辑波束索引之间的关联的部件,其中所述精细波束索引是波束精细参考信号的索引并且所述逻辑波束索引对应于服务波束,其中所确定的所述关联与所述精细波束索引和所述逻辑波束索引的映射相关;以及

用于向用户设备提供所述关联的部件。

13. 根据权利要求12所述的装置,还包括:
用于确定用于所述用户设备的至少一个服务波束是否已经被改变的部件;以及
用于在改变被确定时,向所述用户设备指示所述至少一个服务波束已经被改变的部件。
14. 根据权利要求12所述的装置,还包括:
用于在所述确定之前接收所述精细波束索引报告的部件。
15. 一种用于通信的装置,包括:
用于在用户设备处基于从接入节点接收的信息,来确定精细波束索引与逻辑波束索引之间的关联的部件,其中所述精细波束索引是波束精细参考信号的索引并且所述逻辑波束索引对应于服务波束,其中所确定的所述关联与所述精细波束索引和所述逻辑波束索引的映射相关。
16. 根据权利要求15所述的装置,还包括:
用于基于所述确定来执行服务波束跟踪、或者基于所述确定来检测至少一个服务波束是否已经被改变的部件。
17. 根据权利要求16所述的装置,还包括:
用于基于所述检测执行服务波束跟踪的部件。
18. 根据权利要求15所述的装置,还包括:
用于检测确定的所述关联是否有效的部件。
19. 根据权利要求18所述的装置,还包括:
用于在所述定时器到期而没有接收到来自所述接入节点的波束改变请求时,假定当前的服务波束被维持来执行波束跟踪的部件。
20. 根据权利要求15至19中任一项所述的装置,还包括:
用于向所述接入节点发送精细波束索引报告的部件,其中从所述接入节点接收的所述信息是对所述精细波束索引报告的响应。

由接入节点确定精细波束索引 (BL) 与逻辑BL之间的关联

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及于2016年9月30日提交的美国临时专利申请No. 62/402,425并主张该美国临时专利申请的权益和优先权,其通过引用而被并入本文。

技术领域

[0003] 各种通信系统可以受益于通信机制的合适设计。例如,第五代通信系统可以使用精细波束索引波束标识符关联。

背景技术

[0004] 第五代(5G)新无线电标准工作已经在第三代合作伙伴计划(3GPP)中启动。被考虑用于5G无线电接入系统的不同收发器架构可以包括以下各项:数字、模拟、或所谓的混合,该混合利用数字基带处理的混合(例如,多输入多输出(MIMO)和/或数字预编码)。尽管本讨论的一些方面是处于模拟波束形成的上下文中(完全模拟或混合收发器),但是这些技术也适用于数字波束形成收发器架构。

[0005] 波束形成可以被用来补偿高频操作时增加的路径损耗,从而提供小区覆盖。前述收发器架构提供了在未来系统中根据成本和复杂性限制实现波束形成的方式。作为示例,被部署到较低频率(~不足6GHz)的系统可以通过使用全数字架构来实现,并且被部署到较高频率的系统(其中,小区覆盖所需要的天线元件的数目可能范围在从数十到数百个)可能通过使用混合架构甚至全模拟架构来实现。

[0006] 图1图示了扫描子帧。在5G中,可以引入所谓的扫描子帧来为利用波束形成进行信号通知的公用控制信道提供覆盖。扫描子帧可以由扫描块(SB)组成,其中单个块利用活动波束集合来覆盖小区的特定区域。覆盖期望小区区域所需要的波束的总数目一般远大于接入节点能够形成的并发活动波束的数目。因此,接入点需要通过在每个SB上激活不同的波束集来在时域中扫描通过小区覆盖区域。

[0007] 作为下行链路方向的示例,如果下行链路公用控制信道覆盖由扫描子帧提供,则每个SB将携带诸如DL同步信号的必要小区接入信息,诸如主信息块(MIB)、系统信息块(SIB)等的、包括物理随机访问信道(PRACH)/随机访问信道(RACH)配置的系统信息,以及需要在小区中广播的寻呼或任何控制信息。在上行链路方向,扫描子帧/多个扫描子帧可以容纳用于随机访问信道或者要求周期可用性的其他上行链路信道(诸如调度请求(SR)和探测参考符号(SRS))的资源。

[0008] 在波束形成系统中(其中,小区覆盖由多个波束提供),有利的是例如通过使用特定于波束的参考信号(BRS)支持UE执行波束级检测/分离并且执行对波束特定测量的测量(例如,参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、接收信号强度指示符(RSSI)、信道质量指示符(CQI)等)来标识单个波束。例如,标识不同波束在UE在初次接入期间向网络指示优选通信波束时是有利的,或者对在向网络报告测量时将测量映射到公用参考索引是有利的。

[0009] 为了标识波束并且导出波束的逻辑索引,可以进行以下的映射:例如,如果每个扫描块传输八个不同的BRS信号,则接收器潜在地能够测量八个不同的信号索引、波束或波束索引。在下一个扫描块中可以重用相同的BRS信号,因此扫描块ID可以被用于导出逻辑波束ID。利用本示例,逻辑波束索引将是扫描块索引和BRS信号索引(或端口索引)的函数。如果扫描块例如扫描符号或多个符号还承载诸如MIB/SIB/下行链路(DL)控制(CTR)/DL DATA等的信息,则可以明确地信号通知扫描块索引。或者,扫描块可以包括特定序列以标识该块。

[0010] UE可以对5G节点B(5G-NB)上的下行链路扫描(更一般地术语,接入节点或基站(BS)通信波束,诸如所检测到的BRS信号)执行BRS信号级测量,并且向5G-NB报告测量结果。备选地或者另外,网络还可以发送针对UE的附加参考信号,以测量并且提供反馈。这些参考信号可以是波束精细/训练参考信号(BRRS/BTRS)。取决于所测量的信号,不同的反馈可以被用于BRS和BRRS测量。例如,可以对波束参考信号执行BRS测量,波束参考信号可以由UE直接关联到特定波束索引,同时可以对特定波束参考信号执行BRRS测量,但是被用于发送信号的该波束在UE侧可能是未知的。5G-NB可以能够将每个参考信号上的测量结果映射到实际的波束索引。

[0011] UE可以通过传输波束状态信息(BSI)报告或者更一般意义的波束报告,使用物理层信令(诸如,物理上行链路控制信道(PUCCH)),或者更高层信令(诸如L2(例如,介质访问控制(MAC))或L3(例如,无线电资源控制(RRC))来反馈测量结果。BSI报告可以包括信息,诸如,检测到的所有波束或N个最高质量波束的(逻辑)波束索引、波束RSRP、和/或波束RSRQ。BSI报告格式可以由所使用的信令方法限制。例如,PUCCH可以具有固定/有限数目的位,MAC控制元素(CE)可以具有由许可大小确定的灵活性。取决于测量类型,例如,是否对BRS或BRRS等进行测量,报告格式可以不同。例如,当测量BRS信号时,UE可以明确检测UE测量的波束索引,但是在BRRS测量的情况中,UE可以仅使用检测到的波束特定参考信号的索引。BRRS测量的报告可以被称为波束精细信息(BRI)。BSI和BRI的波束索引空间在大小上可以不同。

[0012] 在一些场景中,例如,在小区间移动性报告中,UE还可以反馈小区ID,以向波束级测量提供上下文。

[0013] 在更高的频率上,除了5G-NB波束形成以外,UE也可以使用波束形成。UE可能需要操纵/形成UE到多个方向的接收(RX)波束,以确定期望或最高质量的通信波束/方向。UE可以测量若干RX方向,并且基于预先定义的度量确定哪个方向提供最高质量。这些度量可以例如包括检测到5G-NB波束的最高RSRP的RX方向、或检测到特定质量阈值以上的最大数目的波束的RX方向。

[0014] 例如,由于为了提供覆盖的设计、由于反射无线电环境、或者另一波束的旁瓣的检测,5G-NB波束辐射方向图可以是重叠的。由于5G-NB波束辐射方向图一般重叠,所以UE可以检测到每个RX方向的多个波束。UE随后可以对UE的每个RX方向检测到的5G-NB波束进行关联。因此,UE可以潜在地将5G-NB波束分为多个组。在一个示例中,特殊情况是UE维持‘一个’组,使得一个5G-NB波束与一个UE RX波束相关联。组中的一个波束可以是例如,由UE测量的具有最高质量(例如,RSRP)的波束。

[0015] 图2图示了单个或并置发射-接收点(TRP)或小区的波束组关联。图2图示了高级别上的波束分组。基于不同RX波束集合的BRS测量,UE能够确定每个UE的RX方向的5G-NB波束集合之间的关联。在UE能够同时形成多个波束例如两个波束的情况下,UE可以将每个RX

方向检测的5G-NB波束分为一个组。

[0016] 图2图示了通过使用所谓的网格波束的分组示例,但是在一个示例中,UE还可以形成备选的波束辐射方向图,诸如,更宽/更窄的波束辐射方向图,因此UE可以检测到不同数量的5G-NB波束,但是可能潜在地减小波束增益。

[0017] 图3图示了来自小区的不同TRP的波束组的关联。因此,图3还图示了与图2相同的示例(具有非并置的TRP),而在图2中,TRP可以被并置或者使用单个TRP。

[0018] 除了在DL扫描上传输的周期性BRS信号以外,网络可以调度BRRS。BRRS信号/资源可以是预先定义的,并且UE基于配置获知测量什么信号。BRRS信号可以被UE使用来精细化UE的RX波束。例如,UE可以将RX波束对准基站(BS)波束,或者确定哪个资源提供最佳测量结果并通过类似于在BRS信号上做出的BSI报告的方式提供反馈。

[0019] 网络可以预先配置用于UE的例如0、1、2、...、N个BRRS资源,并且可以通过明确信令(例如,下行链路控制信息(DCI)或MAC CE)指示BRRS信号的传输。在接收到指示时,UE能够确定UE需要测量哪些端口或BRRS信号。预先配置可以包括多个BRRS资源集合的配置(该配置可以通过向UE指示资源集合配置索引而在DCI中被引用)。

[0020] 包括BRRS资源的数目的BRRS配置可以由网络(NW)使用诸如RRC或MAC信令的更高层信令来进行。

[0021] 以特定于UE的或UE组特定的方式传输BRRS信号。被用于传输的(多个)波束由网络例如基于UE BSI反馈而动态确定。因此,UE不知道网络正在使用哪些波束传输BRRS信号,并且因此UE不能使用波束索引-RSP的报而仅可以使用BRRS索引来指代测量结果。

[0022] BRRS传输在资源方面被认为是昂贵的,尤其是在利用混合架构的系统中:传输BRRS信号是特定于UE的,并且因此如果BRRS传输占用特定的资源集合,则这些资源不能被用于与其他UE通信。BRRS的调度可以基于UE触发的信号:NW授权UE用信号发送针对BRRS的请求的方式,使得UE可以相应地对准UE的RX波束或者尝试检测新波束。不能保证NW能够响应于该请求并调度BRRS(尽管UE请求)。另外当UE请求BRRS发射时,该需求会非常迅速地出现。

[0023] 如果NW将预先向UE指示NW有可能潜在使用哪个波束来传输BRRS信号,则这种指示会潜在地增加信令开销(因为,用于传输BRRS信号的潜在波束会随着时间变化,有时迅速变化)。

[0024] 当前,UE基于精细索引报告BRRS信号,该精细索引是针对精细信号资源的逻辑索引但是不会告知实际的逻辑波束索引。

[0025] UE可以使用5G物理上行链路控制信道(xPUCCH)/5G物理上行链路共享信道(xPUSCH)/MAC信令提供关于BRRS测量的网络反馈。网络可以通过明确参考所报告的BRRS资源索引或精细波束索引(RBI),基于BRRS报告来确定切换针对UE的新服务波束。该引用可以通过DCI信令例如对最高报告BRRS资源的1位或者通过使用3位值(0至7)的MAC CE进行。

[0026] 该索引当前与不具有实际的逻辑BS波束索引的相关性。因此,UE仅能相应地对准UE自己的Rx波束而不具有BS使用的当前服务波束的知识。UE不得不假定服务波束没有改变。当UE尝试执行服务波束跟踪和无线电链路监控时这种假定产生问题:UE不确定哪个波束是当前的服务波束。在基于BRS信号的服务波束(用于PDCCH的波束、物理下行链路控制信道)跟踪中,UE确定服务波束的质量并将其与其他检测到的波束进行比较。通过进行比较,

UE可以检测到当前服务波束质量的降级,或者UE可以检测到新的更高质量的波束并将该新波束报告给网络。如果UE在DL扫描上的BRS时段期间跟踪错误的服务波束,则错误的跟踪会导致不必要的恢复动作并且有可能导致无线电链路故障。

[0027] 如果网络在BRRS报告后利用NW侧的知识明确指示新的逻辑波束索引,则UE将不知道如何相应地对准UE自己的RX波束。

发明内容

[0028] 根据第一实施例,方法可以包括由接入节点基于对精细波束索引报告的接收,来确定至少一个报告的精细波束索引与至少一个逻辑波束索引之间的关联。该方法还可以包括向用户设备提供该关联。

[0029] 在变形中,该方法还可以包括确定用于用户设备的至少一个服务波束是否已经被改变。该方法还可以包括当改变被确定时,向用户设备指示至少一个服务波束已经被改变。

[0030] 在变形中,波束改变适用以下中的至少一项而被指示:基于介质访问控制的波束改变、基于下行链路控制信息的波束改变、以及基于无线电资源控制信令的波束改变。

[0031] 在变形中,该方法还可以包括在确定之前接收精细波束索引报告。

[0032] 根据第二实施例,方法包括由用户设备基于由接入节点提供的信息,来确定精细波束索引与逻辑波束索引之间的关联。

[0033] 在变形中,该方法还可以包括基于确定检测至少一个服务波束是否已经被改变。

[0034] 在变形中,该方法可以包括基于确定执行服务波束跟踪。

[0035] 在变形中,该方法可以包括基于检测执行服务波束跟踪。

[0036] 在变形中,该方法还可以包括确定所确定的关联是否有效。

[0037] 在变形中,确定基于由用户设备设置的定时器。

[0038] 在变形中,该方法还可以包括当定时器到期而没有接收到来自接入节点的波束改变请求时,假定当前的服务波束被维持来执行波束跟踪。

[0039] 在变形中,该方法还可以包括向接入节点发送精细波束索引报告,其中由接入节点提供的信息是对精细波束索引报告的响应。

[0040] 根据第三和第四实施例,装置可以包括用于在第一和第二实施例的任一变形中分别用于执行根据第一和第二实施例的方法的部件。

[0041] 根据第五和第六实施例,一种装置包括至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器。至少一个存储器和计算机程序代码可以被配置为,与至少一个处理器一起使得该装置至少分别在第一和第二实施例的任一变形中执行根据第一和第二实施例的方法。

[0042] 根据第七和第八实施例,计算机程序产品可以编码指令,该指令指令用于在第一和第二实施例的任一变形中分别执行包括根据第一和第二实施例的方法的过程。

[0043] 根据第九和第十实施例,非瞬态计算机可读介质可以编码指令,该指令在硬件中执行时在第一和第二实施例的任意变形中分别执行根据第一和第二实施例的方法的过程。

[0044] 根据第十一和第十二实施例,系统可以包括与根据第四或第六实施例的至少一个装置通信的根据第三或第五实施例的至少一个装置(分别在它们的任一变形中)。

附图说明

- [0045] 为了正确理解本发明,应该参考附图,其中:
- [0046] 图1图示了扫描子帧。
- [0047] 图2图示了单个或并置TRP或小区的波束组关联。
- [0048] 图3图示了来自小区的不同TRP的波束组的关联。
- [0049] 图4a图示了根据某些实施例的提供单个波束索引 (BI) 到精细波束索引 (RBI) 的关联的MAC CE。
- [0050] 图4b图示了根据某些实施例的提供单个波束索引 (BI) 到精细波束索引 (RBI) 的关联和事件ID的MAC CE。
- [0051] 图5图示了根据某些实施例的提供N个精细波束索引到波束索引的关联的MAC CE。
- [0052] 图6图示了根据某些实施例的三位RBI和五位部分BI。
- [0053] 图7图示了根据某些实施例的方法。
- [0054] 图8图示了根据某些实施例的系统。

具体实施方式

[0055] 某些实施例提供了用于在接收到UE BRI报告后进行波束切换的多种方法。例如,某些实施例涉及一种方法,该方法包括网络节点(例如,接入节点)基于对BRI报告的接收而提供所报告的RBI索引/多个RBI索引与逻辑波束索引之间的关联、以及确定UE服务波束或服务波束集合是否已经被改变。

[0056] 此外,某些实施例涉及一种方法,该方法包括UE基于网络节点的信息供应而确定RBI与BI之间的关联、以及确定服务波束或服务波束的集合是否已经被改变。该方法还可以包括由UE确定该关联是否有效。

[0057] 这些方法的各种实现都是可能的,例如,依赖于基于MAC的波束改变、基于DCI的波束改变、以及基于RRC信令的波束改变。

[0058] 可以以各种方式进行基于MAC的波束改变。图4a图示了根据某些实施例的提供单个波束索引到精细波束索引的关联的MAC CE。图4b图示了具有与图4a类似功能的、但是具有附加的事件ID字段的MAC CE。图5图示了根据某些实施例的提供N个精细波束索引到波束索引的关联的MAC CE。因此,针对如图5所示的示例,作为对由UE提供的波束精细信息(BRI)的响应,网络元件可以信号通知N个关联对的RBI-BI信息。网络元件还可以依赖于MAC CE中的列表次序指示新的服务波束或服务波束集合。第一个列出的RBI-BI关联对可以指示新的服务波束。图5中的控制元素中的字段大小为3位RBI和9位BI,但是这些仅是示例。

[0059] 备选地,网络元件可以指示首先的M个RBI-BI关联对作为新的服务集合。为了指示RBI-BI关联,可以使用MAC CE特定逻辑信道标识符(LCID)值。

[0060] 在某些实施例中,当UE已经向网络提供BRI反馈时,启动定时器(T1)。当定时器正在运行并且尚未到期时,由网络(经由MAC CE)提供的任何逻辑波束索引可以将信号通知的BI关联到先前由UE提供的最高质量的RBI。当定时器正在运行时,UE可以不基于服务波束执行波束跟踪。如果定时器到期以及UE已经提供了BRI反馈、并且没有接收到改变请求,则UE可以假定当前服务波束被维持并且可以继续当前服务波束上进行波束跟踪。

[0061] 在某些实施例中,NW可以指示RBI索引到由UE先前报告的特定组中的波束的映射。

在网络基于UE波束组信息(诸如,BSI报告)已经选择了传输BRRS信号的波束的情况下,NW可以在传输之前预先将BRRS资源索引映射到逻辑波束索引。例如,如果UE已经指示了组中的四个波束索引,则网络可以将这些波束索引映射到BRRS资源索引。例如,NW可以按照匹配次序进行映射:最低值BI映射到最低BRRS资源值或RBI索引,或者最低RBI索引映射到先前报告的最高质量BI。网络可以通过信号通知承载波束组ID的信息的波束组索引MAC CE来指示该映射。利用预先同意/配置的映射规则,UE可以将信号通知的组的波束索引与RBI索引相关联。

[0062] 同样,可以以各种方式进行基于DCI的波束改变。如果UE已经通过物理层控制信令(PUCCH/PUSCH)向网络报告了BRI信息,则UE可以启动MAC层的定时器(T2)以用于等待波束切换的DCI指示。如果NW没有提供波束切换指示、以及UE以前已经报告BRI信息、并且定时器到期,则UE可以假定没有服务波束改变并且可以继续基于以前指示的服务波束进行MAC层的波束跟踪。如果定时器尚未到期并且UE在DCI中接收到命令波束切换的1位指示,则UE可以对准对应于反馈中提供的最高质量BRRS资源的方向的RX波束,并且可以在BRS时段期间暂停服务波束跟踪直到网络通过发送MAC CE来信号通知提供BRI信息与逻辑波束索引之间的关联的MAC CE为止。

[0063] 当波束切换的DCI指示被接收到、但是没有提供关联的网络指示、并且定时器到期时,UE可以发起链路恢复进程。例如,UE可以触发BSI报告,例如,RACH/调度请求(SR)或MAC CE。UE可以明确请求NW来信号通知当前的服务波束。

[0064] MAC CE可以指示逻辑波束索引或RBI与BI的关联。当定时器尚未到期并且NW提供波束改变请求时,MAC CE可以将波束索引关联到先前所报告的RBI。在关联之后,UE可以恢复MAC层的服务波束跟踪。

[0065] 作为RBI BI关联MAC CE的基于定时器的波束改变的备选或补充,控制元素可以包括被称为‘事件ID’的附加字段。该字段可以指示由BS调度的不同BRRS发射事件。可以在用于调度BRRS资源的DCI消息中用信号明确地信号通知事件。通过在指示波束改变时参考事件ID,UE可以将该请求映射到正确的测量事件。在一个示例中,当定时器正在运行时,BS可以调度多个BRRS发射(可以使用不同波束)。因此,需要事件ID来将波束改变关联到正确的测量报告事件。事件ID还可以存在于BRI反馈报告中。备选地,由于利用相同事件ID的新BRRS发射的新调度推翻了当前事件ID的BRRS反馈,所以可能不需要定时器,并且因此潜在的波束改变指示参考ID中的最近测量/反馈。换言之,例如如果UE已经报告BRRS事件ID 1,如果网络再次调度具有事件ID 1的BRRS,则UE反馈可以简单地参考最近的测量结果。

[0066] 在某些实施例中,DCI消息中的明确波束索引的信令可以指示波束切换。备选地,在某些实施例中,在发送BRI反馈后,NW可以通过在DCI消息中明确指示逻辑波束索引,指示到RBI索引的最高报告BR-RSRP的UE波束对准。这隐含地将对应于所报告的最高RBI索引的UE RX方向映射到逻辑波束索引。波束索引也可以是N个最低有效位的部分波束索引。另外,可以使用特定的DCI格式来信号通知该信息。备选地,DCI消息可以具有对可选的字段(诸如明确的波束索引)何时存在的指示。

[0067] 在一个场景中,网络可以通过对特定逻辑波束索引的DCI(或MAC CE)来请求波束改变。可以是以下情况,即UE没有使用BSI报告逻辑波束索引,或者UE最近没有报告BRI(并且定时器已经期满)。在这些场景中的任何场景中,UE可以在UE侧触发恢复进程。该恢复进

程可以包括触发BSI报告。BSI报告可以基于最近的测量,或者UE可以等待针对测量的新下行链路扫描以提供更近期的信息。UE可以使用调度请求(或类似机制)请求用于BSI报告的资源。备选地,SR资源可以被配置为(例如,上行链路扫描)明确指示该错误场景。RACH进程也可以被触发作为恢复进程。

[0068] 图6图示了根据某些实施例的三位RBI和五位部分BI。在某些实施例中,如图6所示,部分逻辑波束索引可以与BRI索引相关联。网络可以向UE指示例如逻辑波束索引的N个最低有效位。通过使用部分BI值,可以通过使用1个八位字节MAC CE有效载荷加LCID进行信号发送。如果UE以前已经报告将处于候选集合中的波束集合,则部分BI可以指代UE以前/当前具有服务波束的候选集合中的或者扫描块中的完整BI。

[0069] 在某些实施例中,NW可以经由例如RRC信令半静态地配置RBI/波束索引关联。也可以允许其他种类的关联的信令。

[0070] 网络还可以指示针对某个BRI报告关联是否有效。例如,NW可以通过不同于公用控制信道被波束形成的方式利用不同的波束构造发送BRRS信号。在这种情况下,BRI与BI之间的关联对于NW可以是未知的,或者BRI和BI在UE中可见的方式是未知的。

[0071] 在某些实施例中,UE可以根据NW提供的BI与BRI之间的关联,通过将来自BRS的波束测量与来自BRRS的波束测量相关联来确定小区级测量值。

[0072] 图7图示了根据某些实施例的方法。如图7所示,方法可以包括在710,基于对精细波束索引报告的接收,由接入节点确定至少一个所报告的精细波束索引与至少一个逻辑波束索引之间的关联。可以在705接收精细波束索引报告。该方法还可以包括在720向用户设备提供该关联。

[0073] 该方法还可以包括在730确定用于用户设备的至少一个服务波束是否已经被改变。该方法还可以包括当改变被确定时,在740向用户设备指示至少一个服务波束已经被改变。这可以通过例如,向用户设备发送波束改变来实现。

[0074] 如上所述,波束改变可以使用以下中的至少一项而被指示:基于介质访问控制的波束改变、基于下行链路控制信息的波束改变、以及基于无线电资源控制信令的波束改变。

[0075] 705至740的特征可以由诸如接入节点的网络元件执行。下面描述的其他特征可以由用户设备执行。

[0076] 例如,该方法还可以包括在750,由用户设备基于接入节点提供的信息,来确定精细波束索引与逻辑波束索引之间的关联。该信息可以是由接入节点在720提供的关联。

[0077] 该方法还可以包括在760,基于确定检测至少一个服务波束是否已经被改变。因此,在某些情况中,该信息可以是在740提供的波束改变信息。

[0078] 该方法可以包括在770,基于确定执行服务波束跟踪。服务波束跟踪还可以基于对波束改变的检测。

[0079] 该方法还可以包括在780,确定所确定的关联是否有效。确定可以基于由用户设备设置的定时器。

[0080] 当定时器到期而没有接受到来自接入节点的波束改变请求时,该方法可以包括在790假定当前服务波束被维持而执行波束跟踪。

[0081] 该方法还可以包括在745,向接入节点发送精细波束索引报告,其中由接入节点提供的信息是对精细波束索引报告的响应。

[0082] 图8图示了根据本发明的某些实施例的系统。应该理解的是,图7的流程图的每个块可以由各种部件(例如,硬件、软件、固件、一个或多个处理器和/或电路)或它们的组合来实现。在一个实施例中,系统可以包括若干设备,例如,网络元件810和用户设备(UE)或用户装备820。该系统可以包括多于一个UE 820和多于一个网络元件810,尽管出于说明的目的每种组件仅示出一个。网络元件可以是接入点、基站、eNodeB(eNB)、或任何其他网络元件(例如,PCe11基站或PSCe11基站)。这些设备中的每个设备可以包括分别如814和824所示的至少一个处理器或控制单元或模块。在每个设备中可以提供至少一个存储器,如815和825分别所示。存储器可以包括计算机程序指令或其中包含的计算机代码,例如,用于执行上述实施例。可以提供一个或多个收发器816和826,并且每个设备还可以包括分别如817和827所示的天线。尽管分别仅示出了一个天线,但是可以向每个设备提供很多天线和多个天线元件。例如,可以提供这些设备的其他配置。例如,网络元件810和UE 820可以附加地被配置用于有线通信(除了无线通信外),并且在这种情况下天线817和827可以标识任意形式的通信硬件而不仅限于天线。

[0083] 收发器816和826可以分别为独立的发射器、独立的接收器、或者发射器和接收器二者、或者可以被配置用于发射和接收二者的单元或设备。发射器和/或接收器(只要与无线电部件有关)也可以被实现为不位于设备本身中而位于例如天线塔中的远端射频头。还应该明白的是,根据“流体”或灵活无线电概念,这些操作和功能可以灵活方式在诸如,节点、主机、或服务器的不同实体中执行。换言之,劳动分工可以根据情况而不同。一种可能的用途是使网络元件递送本地内容。一个或多个功能也可以被实现为作为可以在服务器上运行的软件提供的虚拟应用。

[0084] 用户设备或用户装备820可以是诸如移动电话或智能电话或多媒体设备的移动台(MS),诸如具有无线通信功能的平板、具有无线通信功能的个人数据或数字助理(PDA)的计算机,车辆,便携式媒体播放器,数字相机,袖珍摄像机,具有无线通信功能的导航单元,或它们的任意组合。用户设备或用户装备820可以是传感器、智能电表、或通常可以被配置用于单个位置的其他设备。

[0085] 在示例性实施例中,诸如节点或用户设备的装置可以包括用于执行上文关于图1所述描述的实施例的部件。

[0086] 处理器814和824可以由任意计算或数据处理设备体现,诸如中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、数字增强电路、或可比较设备、或它们的组合。处理器可以被实现为单个控制器、或多个控制器或处理器。另外,处理器可以实现为本地配置、云配置、或它们的组合中的处理器池。

[0087] 针对固件或软件,实施方式可以包括至少一个芯片集(module)或单元(例如,进程、功能等)。存储器815和825可以单独得是任何适当存储设备,例如,非瞬态计算机可读介质。可以使用硬盘驱动(HDD)、随机存取存储器(RAM)、闪存、或其他合适的存储器。存储器可以被组合在作为处理器的单个集成电路上或者可以独立于该集成电路。此外,计算机程序指令可以被存储在存储器中,并且可以由处理器处理的计算机程序指令可以为任何适当形式的计算机程序代码,例如,以任何适当编程语言编写的汇编或解析计算机程序。存储器或数据存储实体一般是内部的,但是也可以是外部的或其组合(例如,在从服务提供商获取到额

外的存储器功能时)。存储器可以是固定的或可移动的。

[0088] 存储器和计算机程序指令可以被配置为,与特定设备的处理器一起使得诸如网络元件810和/或UE 820的硬件装置执行上述任意过程(例如,参见图1)。因此,在某些实施例中,非瞬态计算机可读介质可以被编码有计算机指令或一个或多个计算机程序(诸如,添加或更新的软件例程、小应用、或宏指令),这些计算机程序在硬件中执行时可以执行诸如本文描述的过程中的一个过程。可以通过编程语言对计算机程序进行编码,该编程语言可以是高级编程语言(例如,对象-C、C、C++、Java等)或低级编程语言(例如,机器语言或汇编器)。备选地,本发明的某些实施例可以完全在硬件中执行。

[0089] 此外,尽管图8图示了包括网络元件810和UE 820的系统,但是本发明的实施例可以应用于如本文示出并讨论的其他配置,以及涉及附加元件的配置。例如,可以存在多个用户设备和多个网络元件,或者提供类似功能的其他节点,诸如结合用户设备和接入点的功能的节点(例如,中继节点)。

[0090] 本领域技术人员将很容易理解的是,以上讨论的本发明可以利用不同顺序的步骤来实践,和/或利用不同于所公开的配置中的硬件元件来实践。因此,尽管基于这些优选实施例描述了本发明,但是本领域技术人员将明白的是,在保持在本发明的精神和范围中的同时某些修改、变形、和替代构造将是显而易见的。

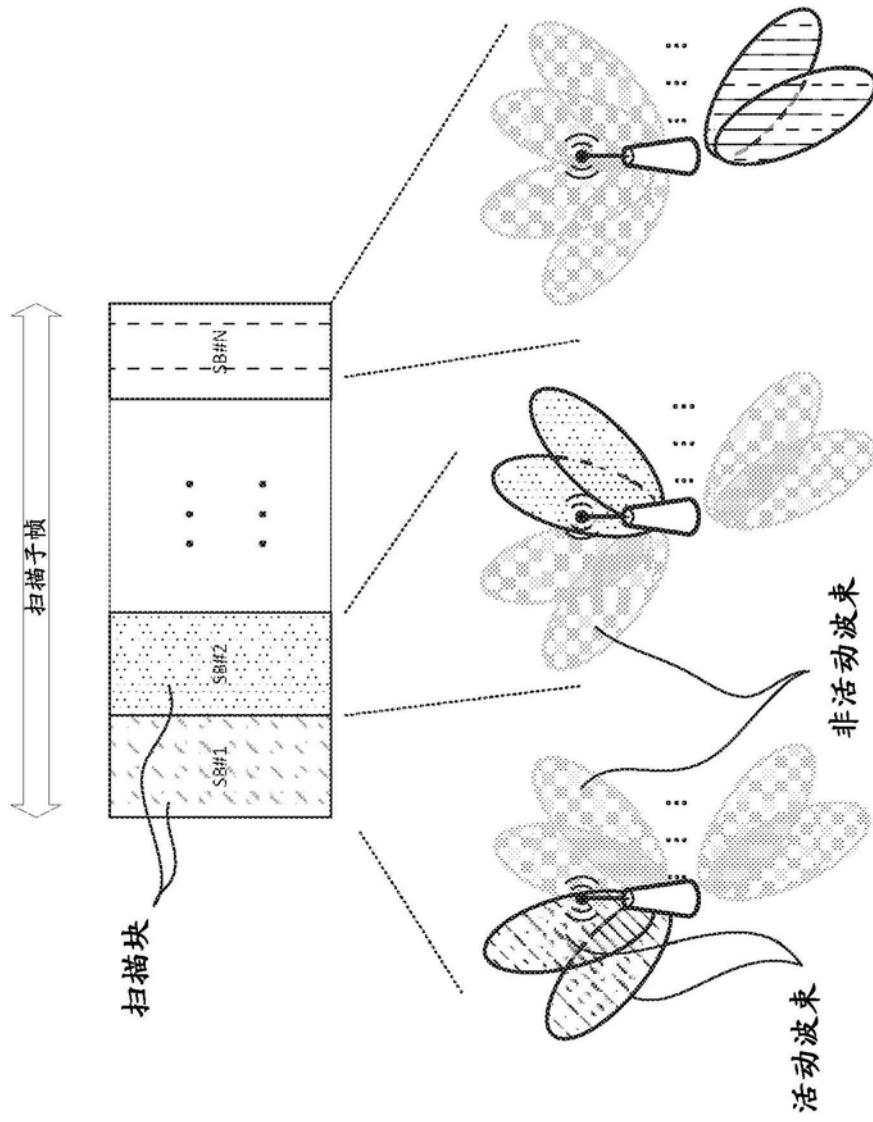


图1

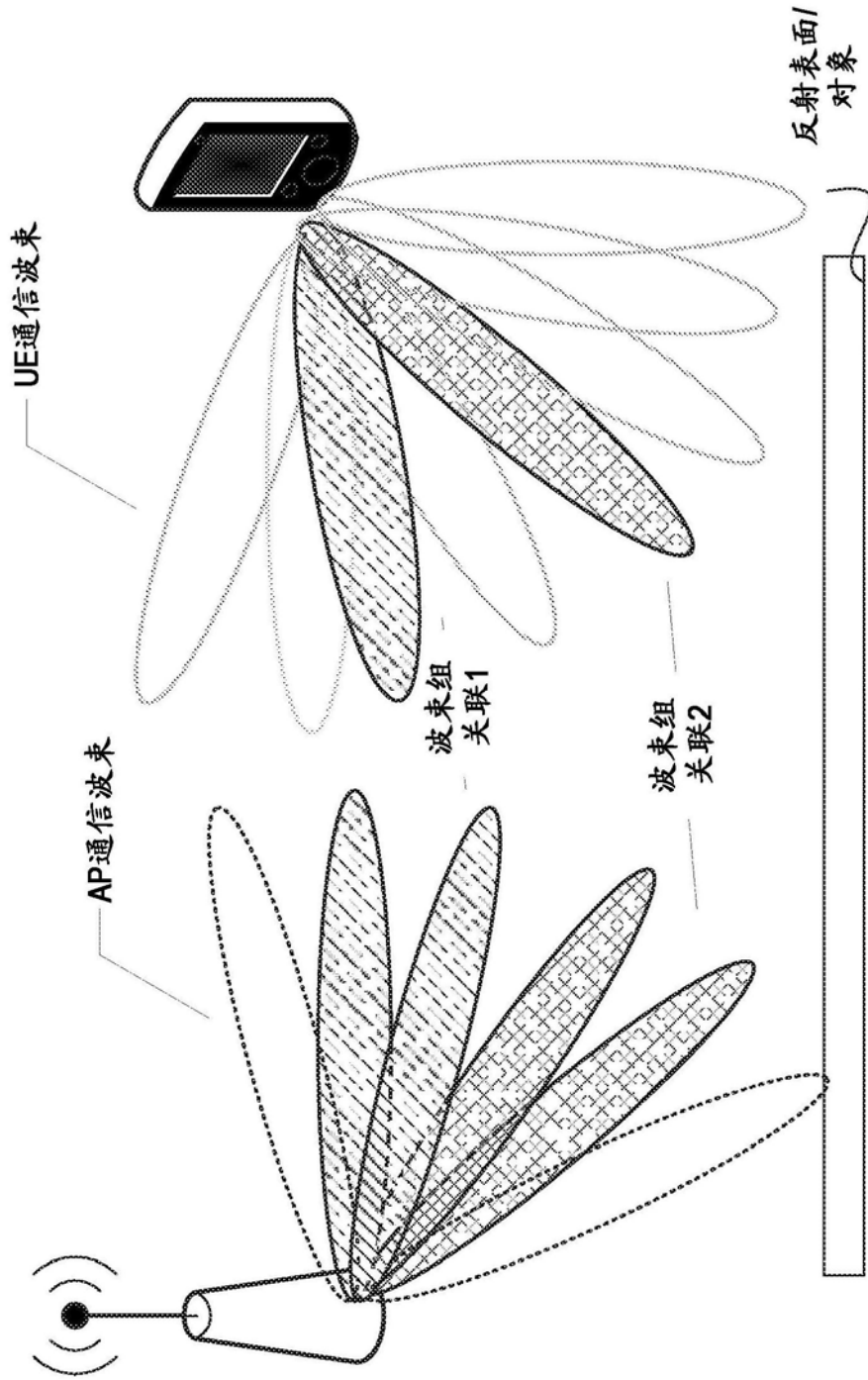


图2

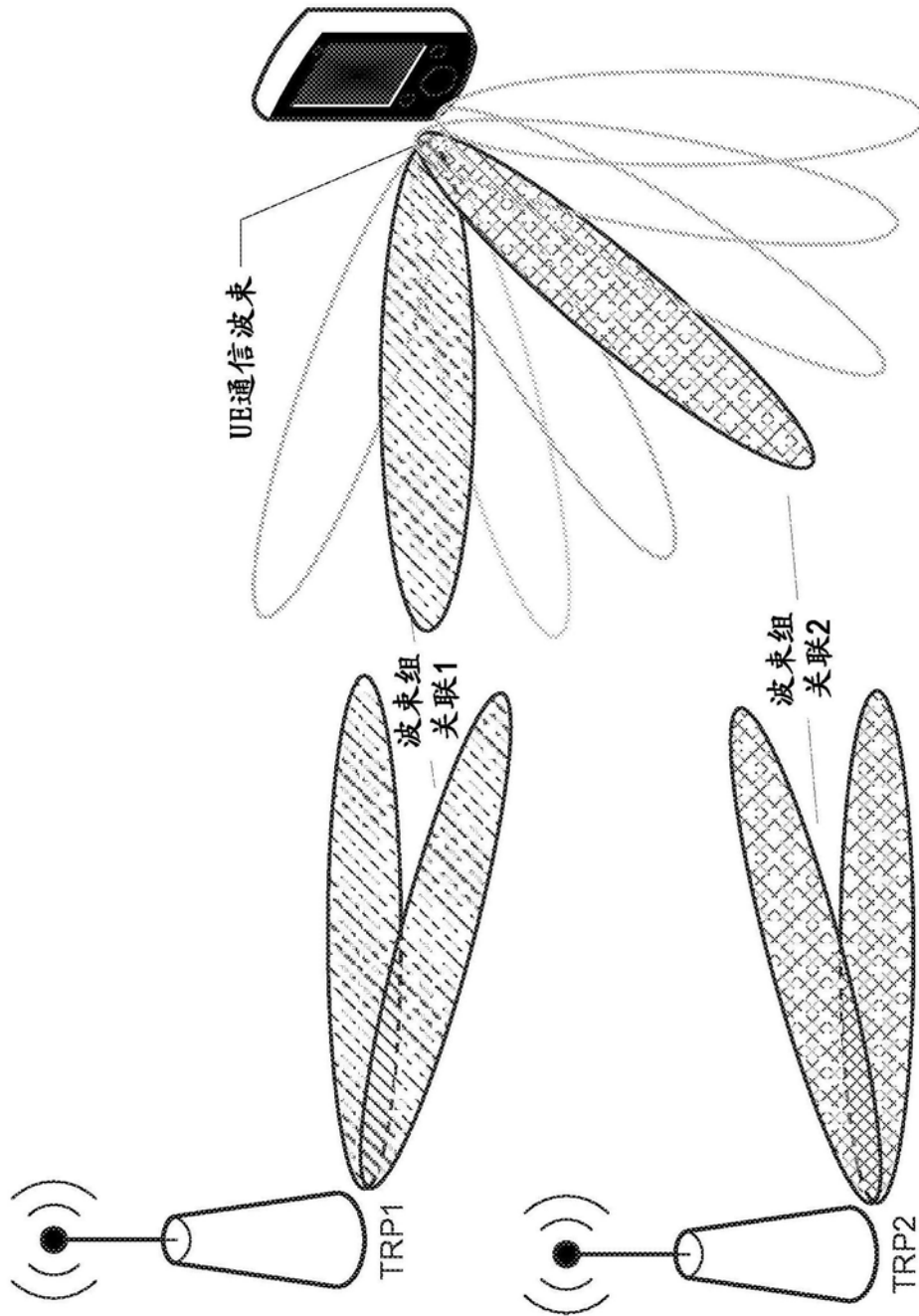


图3

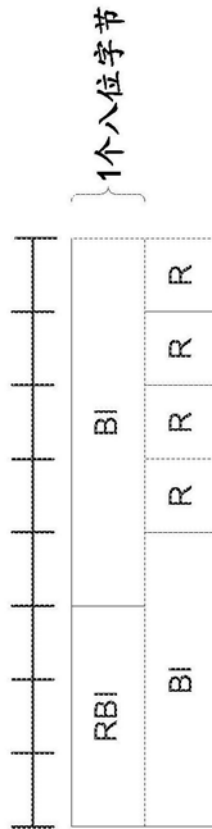


图4a

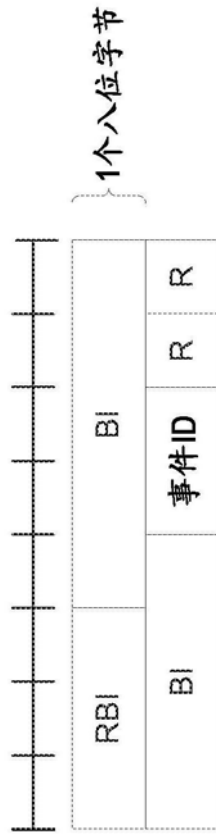


图4b

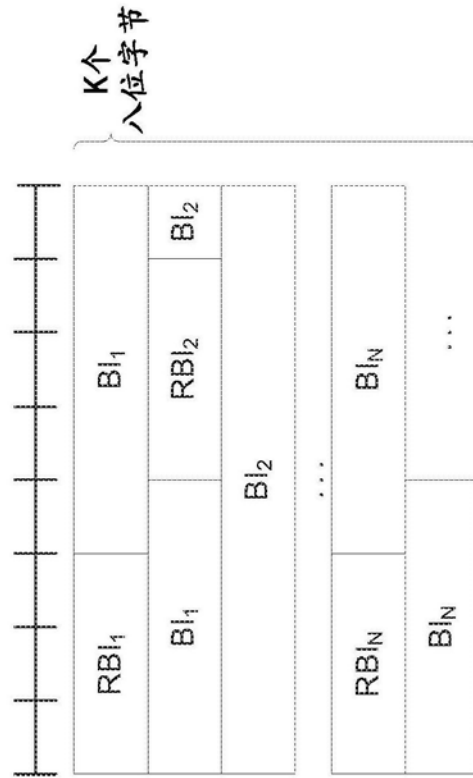


图5

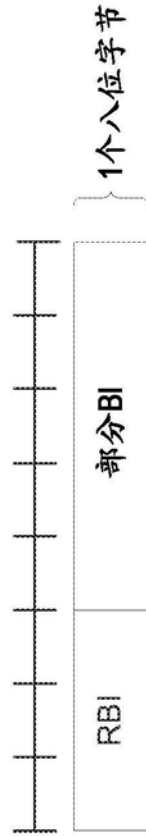


图6

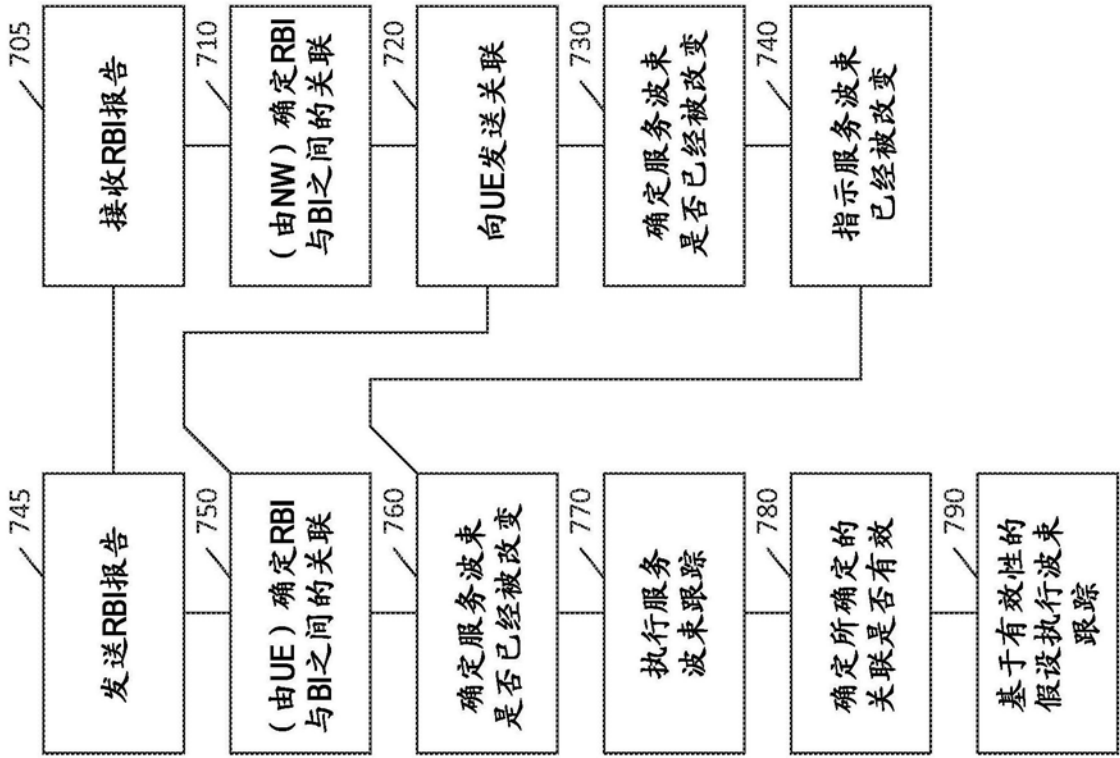


图7

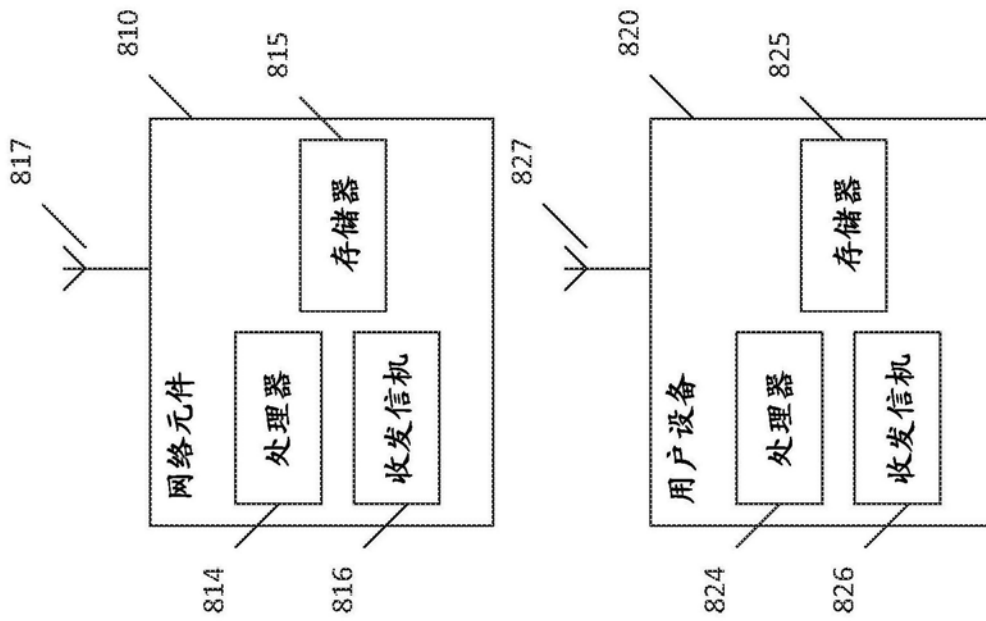


图8