



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111742579 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 02

(21) 申请号 201980013817.3

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2019.02.15

代理人 高瑞

(30) 优先权数据

62/631,400 2018.02.15 US

(51) Int.Cl.

H04W 36/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 16/28 (2006.01)

2020.08.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/018313 2019.02.15

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2019/161273 EN 2019.08.22

(71) 申请人 株式会社NTT都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 柿岛佑一 永田聪 王静 刘敏

那崇宁 吉冈翔平

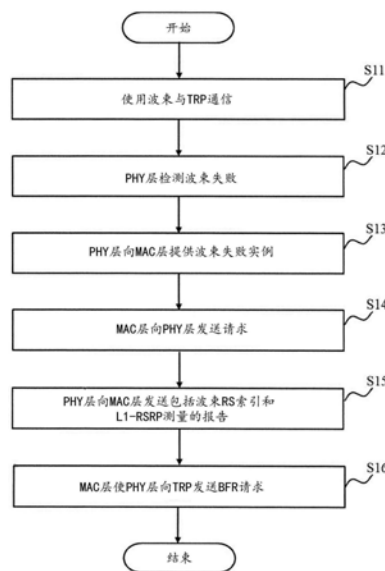
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

执行波束失败恢复过程的方法及用户装置

(57) 摘要

一种在包括物理 (PHY) 层和介质访问控制 (MAC) 层的用户装置 (UE) 中执行波束失败恢复过程的方法,该方法包括:通过PHY层检测针对于UE和基站 (BS) 之间的通信的波束的波束失败;通过MAC层从PHY层接收一个或多个波束失败实例;基于波束失败实例的数量从MAC层向PHY层发送对候选波束的请求;从PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息;以及通过MAC层使PHY层向BS发送指示候选波束的波束失败恢复请求。



1. 一种在包括物理 (PHY) 层和介质访问控制 (MAC) 层的用户装置 (UE) 中执行波束失败恢复过程的方法, 所述方法包括:

通过所述PHY层检测针对于所述UE和基站 (BS) 之间的通信的波束的波束失败;
通过所述MAC层从所述PHY层接收一个或多个波束失败实例;
基于所述波束失败实例的数量, 从所述MAC层向所述PHY层发送对候选波束的请求;
从所述PHY层向所述MAC层报告指示所述候选波束的第一波束信息; 以及
通过所述MAC层使所述PHY层向所述BS发送指示所述候选波束的波束失败恢复请求。

2. 如权利要求1所述的方法,

其中, 当波束失败实例的数量为所述波束失败实例的最大数量时, 所述发送发送所述请求; 以及

其中所述最大数量由所述BS使用无线电资源控制 (RRC) 信令来通知。

3. 如权利要求1所述的方法,

其中所述发送在预定间隔之后发送所述请求, 以及

其中所述预定间隔基于具体的定时器、对波束失败实例的数量进行计数的计数器或预先设定的时间偏移。

4. 如权利要求1所述的方法, 还包括:

在报告所述第一波束信息之前, 从所述PHY层向所述MAC层报告第二波束信息,
其中, 当所述第二波束信息不包括候选波束时, 所述发送发送所述请求。

5. 如权利要求1所述的方法, 还包括:

在报告所述第一波束信息之前, 从所述PHY层向所述MAC层报告第二波束信息,
其中, 当所述第二波束信息包括与物理随机接入信道 (PRACH) 资源不相关联的候选波束时, 所述发送发送所述请求。

6. 如权利要求1所述的方法, 其中, 当所述MAC层未在窗口内经由所述PHY层从所述BS接收到响应时, 所述发送发送所述请求。

7. 如权利要求1所述的方法,

其中所述发送以预定的周期性发送所述请求,

其中所述预定的周期性是基于参考信号 (RS) 的最短周期性确定的; 以及

其中所述RS被用于针对新候选波束标识的测量。

8. 如权利要求1所述的方法, 其中所述请求的格式指示来自所述PHY层的报告的内容和报告模式中的至少一个。

9. 如权利要求1所述的方法, 其中, 当不存在满足层1-参考信号接收功率 (L1-RSRP) 测量的准则的候选波束时, 所述报告不向所述MAC层报告所述第一波束信息。

10. 如权利要求1所述的方法, 所述第一波束信息指示所述候选波束的L1-RSRP测量值。

11. 如权利要求11所述的方法, 所述L1-RSRP测量值大于预定阈值。

12. 如权利要求11所述的方法, 其中所述报告在一个时隙中报告所述候选波束和所述L1-RSRP测量值的多个集合。

13. 如权利要求11所述的方法, 其中所述报告在多个时隙中报告所述候选波束和所述L1-RSRP测量值的多个集合。

14. 如权利要求14所述的方法, 还包括:

通过所述PHY层,接收由RRC信令从所述BS报告的所述多个时隙的报告间隔以及所述多个时隙的数量。

15.一种包括物理层(PHY)层和介质访问控制(MAC)层的用户装置(UE),所述UE包括:收发器,与基站(BS)通信;以及处理器,使所述PHY层检测针对于所述UE和所述BS之间的通信的波束的波束失败,其中所述处理器使所述MAC层从所述PHY层接收一个或多个波束失败实例,其中所述处理器使所述MAC层基于所述波束失败实例的数量向所述PHY层发送对候选波束的请求,

其中所述处理器使所述PHY层向所述MAC层报告指示所述候选波束的第一波束信息,以及

其中所述收发器向所述BS发送指示所述候选波束的波束失败恢复请求。

16.如权利要求15所述的UE,

其中,当波束失败实例的数量大于或等于所述波束失败实例的最大数量时,所述处理器使所述MAC层发送所述请求,以及

其中所述最大数量由所述BS使用无线电资源控制(RRC)信令来通知。

17.如权利要求15所述的UE,

其中所述处理器使所述MAC层在预定间隔之后发送所述请求,以及

其中所述预定间隔基于具体的定时器、对波束失败实例的数量进行计数的计数器或预先设定的时间偏移。

执行波束失败恢复过程的方法及用户装置

技术领域

[0001] 本文公开的一个或多个实施例涉及一种在无线通信系统中的用户装置 (User Equipment, UE) 中执行波束失败恢复过程的方法。

背景技术

[0002] 在使用较高频率的新无线电 (NR; 第五代 (5G) 无线电接入技术) 系统中, 波束成型技术对于实现足够的覆盖范围和数据速率变得至关重要。在NR系统中, 用户装置 (UE) 使用在波束管理方案中选择的波束与基站 (Base Station, BS) 通信。

[0003] 例如, 当UE检测到用于与BS进行通信的波束的波束失败时, UE执行波束失败恢复 (Beam Failure Recovery, BFR) 过程。在BFR过程中, 要求UE的物理 (Physical, PHY) 和介质访问控制 (Medium Access Control, MAC) 层以协调的方式操作。但是, 在当前的NR标准中, 尚未确定PHY和MAC层应当如何在波束恢复过程中执行功能。

[0004] 引文列表

[0005] 非专利参考文献

[0006] [非专利参考文献1] 3GPP, TS 38.211 V 15.0.0

[0007] [非专利参考文献2] 3GPP, TS 38.214 V15.0.0

发明内容

[0008] 本发明的实施例涉及一种在包括物理 (PHY) 层和介质访问控制 (MAC) 层的用户装置 (UE) 中执行波束失败恢复过程的方法。该方法包括: 通过PHY层检测针对用于UE和基站 (BS) 之间的通信的波束的波束失败; 通过MAC层从PHY层接收一个或多个波束失败实例; 基于波束失败实例的数量从MAC层向PHY层发送对候选波束的请求; 从PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息; 以及通过MAC层使PHY层向BS发送指示候选波束的波束失败恢复请求。

[0009] 本发明的实施例涉及一种包括PHY层和MAC层的UE。UE包括与BS通信的收发器和使PHY层检测针对用于UE和BS之间的通信的波束的波束失败的处理器。处理器使MAC层从PHY层接收一个或多个波束失败实例。处理器基于波束失败实例的数量使MAC层向PHY层发送对候选波束的请求。处理器使PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息。收发器向BS发送指示候选波束的波束失败恢复请求。

[0010] 从说明书和附图中将认识到本发明的其它实施例和优点。

附图说明

[0011] 图1是示出根据本发明的一个或多个实施例的支持多TRP操作的无线通信系统的设定的示例的图。

[0012] 图2是示出根据本发明的一个或多个实施例的在UE中的波束失败恢复 (BFR) 过程的流程图。

- [0013] 图3A是示出根据本发明的实施例的在第一示例中的在UE中的示例操作的图。
- [0014] 图3B是示出根据本发明的实施例的第二示例中的在UE中的示例操作的图。
- [0015] 图3C是示出根据本发明的实施例的第三示例中的在UE中的示例操作的图。
- [0016] 图3D是示出根据本发明的实施例的第四示例中的在UE中的示例操作的图。
- [0017] 图4是示出根据本发明的实施例的TRP的示意性设定的图。
- [0018] 图5是示出根据本发明的实施例的UE的示意性设定的图。

具体实施方式

[0019] 下面将参考附图详细描述本发明的实施例。在本发明的实施例中，阐述了许多具体细节以便提供对本发明的更透彻的理解。但是，对于本领域的普通技术人员显而易见的是，可以在没有这些具体细节的情况下实践本发明。在其它情况下，没有详细描述众所周知的特征，以避免使本发明不清楚。

[0020] 在本发明的一个或多个实施例中，波束可以被称为资源或无线电资源。

[0021] 图1是示出根据本发明的实施例的无线通信系统的设定的示例的图。如图1所示，无线通信系统1包括UE 10以及发送和接收点(Transmission and Reception Point, TRP) 20。无线通信系统1A可以是NR系统。无线通信系统1A不限于本文描述的具体设定，并且可以是任何类型的无线通信系统，诸如长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)系统。

[0022] TRP 20可以使用波束与UE 10传送上行链路(Uplink, UL)和下行链路(Downlink, DL)信号。DL和UL信号可以包括控制信息和用户数据。波束可以被称为资源或无线电资源。TRP 20可以通过回程链路的核心网络传送DL和UL信号。TRP 20可以被称为基站(BS)。TRP 20可以被称为gNodeB(gNB)。例如，当无线通信系统1是LTE系统时，TRP可以是演进的NodeB(eNB)。波束的数量不限于如图1所示的四个，而是波束的数量不限于此。用于每个TRP 20的波束的数量可以是至少一个。

[0023] TRP 20包括天线、用于与相邻的TRP 20通信的通信接口(例如，X2接口)、用于与核心网络通信的通信接口(例如，S1接口)以及中央处理单元(CPU)(诸如用于处理与UE 10发送和接收的信号的处理单元或电路)。TRP 20的操作可以通过处理单元处理或运行存储在存储器中的数据来实现。但是，TRP 20不限于以上阐述的硬件设定，并且可以通过本领域普通技术人员所理解的其它适当的硬件设定来实现。可以布置许多TRP 20以覆盖无线通信系统1的更广泛的服务区域。

[0024] UE 10可以与TRP 20传送包括控制信息和用户数据的DL和UL信号。UE 10可以是移动站、智能电话、蜂窝电话、平板电脑、移动路由器或具有无线电通信功能的信息处理装置(诸如可穿戴设备)。无线通信系统1可以包括一个或多个UE 10。

[0025] UE 10包括CPU(诸如处理器)、随机存取存储器(RAM)、闪存和无线电通信设备，以向/从TRP 20和UE 10发送/接收无线电信号。例如，以下描述的UE 10的操作可以通过CPU处理或运行存储在存储器中的数据来实现。但是，UE 10不限于以上阐述的硬件设定，并且可以用例如用于实现以下描述的处理的电路来设定。UE 10包括PHY层和MAC层。

[0026] 图2是示出根据本发明的一个或多个实施例的在UE 10中的波束失败恢复(BFR)过程的流程图。

[0027] 如图2所示，在步骤S11处，UE 10可以使用波束与TRP 20通信。可以通过执行波束

管理方案来确定用于通信的波束。

[0028] 在步骤S12处,当使用波束发送的信号的接收质量小于或等于预定阈值时,UE 10的PHY层可以检测到波束的波束失败。接收质量可以是参考信号接收功率(Reference Signal Received Power,RSRP)、RSRQ(Reference Signal Received Quality,参考信号接收质量)或接收信号强度指示符(Received Signal Strength Indicator,RSSI)。

[0029] 在步骤S13处,PHY层可以向UE 10的MAC层提供波束失败实例。

[0030] 在步骤S14处,当满足预定准则时,MAC层可以向PHY层发送对新候选波束的波束参考信号(Reference Signal,RS)索引和层1(L1)-RSRP测量值的请求。预定准则将在下面详细描述。波束RS索引是识别每个波束的索引。L1-RSRP测量值指示在层1(PHY层)中测量的RSRP的测量值。

[0031] 在步骤S15处,PHY层可以响应于该请求而向MAC层发送包括至少波束RS索引和与波束RS索引对应的L1-RSRP测量值的报告。

[0032] 在步骤S16处,MAC层可以使PHY层向TRP 20发送波束失败恢复(BFR)请求。

[0033] 如上所述,根据本发明的一个或多个实施例,在图2的步骤S14处,当满足预定准则时,MAC层可以向PHY层发送请求,如下面的第一至第五示例所示。例如,当满足预定准则时,MAC层可以在预定间隔之后发送请求。例如,预定间隔可以基于具体的定时器、预定的计数器或预先设定的时间偏移。例如,MAC层可以在满足预定准则之后无间隔地发送请求。

[0034] 在执行根据本发明的一个或多个实施例的BFR过程的方法中,可以应用第一至第五示例中的每一个的组合。另外,在执行BFR过程的方法中,可以独立地应用第一至第五示例中的每一个。

[0035] (第一示例)

[0036] 在根据本发明的实施例的第一示例中,当由PHY层通知的连续波束失败实例的数量大于或等于预定阈值时,MAC层可以向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。例如,预定阈值是连续波束失败实例的最大数量,并且由较高层信令设定。例如,TRP 20可以使用无线电资源控制(Radio Resource Control,RRC)信令向UE 10通知预定阈值。

[0037] 图3A是示出根据本发明的实施例的在第一示例中的在UE 10中的示例操作的图。

[0038] 如图3A所示,在步骤S101处,UE 10的PHY层可以将波束失败实例通知MAC层。

[0039] 在步骤S102处,MAC层对连续波束失败实例的数量进行计数。当连续波束失败实例的数量大于或等于预定阈值时,在步骤S103处,MAC层可以向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。

[0040] 在步骤S104处,PHY层可以发送报告,该报告包括用于新候选波束的波束RS索引以及与该新候选波束对应的L1-RSRP测量值。

[0041] 此外,在步骤S103处,MAC层可以在从连续波束失败实例的数量大于或等于预定阈值起的预定间隔之后发送请求。预定间隔(例如,预先设定的时间偏移)可以被设置为零。

[0042] 因此,根据本发明的一个或多个实施例,包括PHY层和MAC层的UE 10执行波束失败恢复过程。UE 10的PHY层检测用于UE 10和TRP 20之间的通信的波束的波束失败。UE 10的MAC层从PHY层接收一个或多个波束失败实例。MAC层基于波束失败实例的数量向PHY层发送对候选波束的请求。PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息。MAC层使PHY层向TRP 20发送指示候选波束的波束失败恢复请求。

[0043] 根据本发明的一个或多个实施例,当波束失败实例的数量大于或等于波束失败实例的最大数量时,MAC层发送请求。BS可以使用RRC信令来通知最大数量。

[0044] 根据本发明的一个或多个实施例,MAC层在预定间隔之后发送请求。预定间隔可以基于具体的定时器、对波束失败实例的数量进行计数的计数器或预先设定的时间偏移。

[0045] 根据本发明的一个或多个实施例,除了识别每个候选波束的索引之外,第一波束信息还指示候选波束的L1-RSRP测量值。例如,L1-RSRP测量值大于预定阈值。例如,PHY层在一个时隙中报告候选波束和L1-RSRP测量值的多个集合。作为另一个示例,PHY层在多个时隙中报告候选波束和L1-RSRP测量值的多个集合。

[0046] (第二示例)

[0047] 在根据本发明的实施例的第二示例中,当在来自PHY层的最后报告中没有候选波束时,MAC层可以向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。例如,当每个候选波束的接收质量(例如,L1-RSRP测量值)小于预定质量时,PHY可以确定不存在候选波束。作为另一个示例,PHY层可以发送候选波束信息,但是MAC可以确定候选波束不合适。

[0048] 图3B是示出根据本发明的实施例的在第二示例中的在UE 10中的示例操作的图。图3B中与图3A中的步骤相似的步骤具有相同的附图标记。

[0049] 如图3B所示,在步骤S104A处,响应于来自MAC层的请求,UE 10的PHY层可以向MAC层发送指示没有候选波束的报告。

[0050] 然后,在步骤S105A处,MAC层可以基于指示没有候选波束的报告的接收而向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。

[0051] 在步骤S106A处,PHY层可以发送报告,该报告包括用于新候选波束的波束RS索引以及与该新候选波束对应的L1-RSRP测量值。

[0052] 因此,在根据本发明的实施例的第二示例中,来自PHY层的指示没有候选波束的报告可以触发来自MAC的请求。

[0053] 根据本发明的一个或多个实施例,MAC层基于波束失败实例的数量向PHY层发送对候选波束的请求。然后,PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息。另外,在报告第一波束信息之前,PHY层向MAC层报告第二波束信息。当第二波束信息不包括候选波束时,MAC层发送请求。

[0054] (第三示例)

[0055] 在根据本发明的实施例的第三示例中,当在来自PHY层的最后报告中不存在与新候选波束相关联的物理随机接入信道(Physical Random Access Channel,PRACH)资源时,MAC层可以向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。

[0056] 图3C是示出根据本发明的实施例的在第三示例中的在UE 10中的示例操作的图。图3C中与图3A中的步骤相似的步骤具有相同的附图标记。

[0057] 如图3C所示,在步骤S104B处,响应于来自MAC层的请求,UE 10的PHY层可以向MAC层发送指示没有用于新候选波束的专用RACH资源的报告。

[0058] 然后,在步骤S105B处,MAC层可以基于指示没有候选波束的报告的接收而向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。

[0059] 在步骤S106B处,PHY层可以发送报告,该报告包括用于新候选波束的波束RS索引以及与该新候选波束对应的L1-RSRP测量值。

[0060] 因此,在根据本发明的实施例的第三示例中,来自PHY层的指示没有用于新候选波束的专用RACH资源的报告可以触发来自MAC的请求。

[0061] 根据本发明的一个或多个实施例,MAC层基于波束失败实例的数量向PHY层发送对候选波束的请求。然后,PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息。另外,在报告第一波束信息之前,PHY层向MAC层报告第二波束信息。当第二波束信息包括不与PRACH资源相关联的候选波束时,MAC层发送请求。

[0062] (第四示例)

[0063] 在根据本发明的实施例的第四示例中,当UE 10的MAC层没有在窗口内从TRP 20接收到对BFR请求的响应时,MAC层可以向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。

[0064] 图3D是示出根据本发明的实施例的在第四示例中的在UE 10中的示例操作的图。图3D中与图3A中的步骤相似的步骤具有相同的附图标记。

[0065] 如图3D所示,在步骤S105C中,当MAC层接收到指示用于新候选波束的波束RS索引和L1-RSRP测量值的报告时,MAC层可以使用PRACH发送BFR请求。

[0066] 在步骤S106C处,MAC层可能未在窗口内从TRP 20接收到对BFR请求的任何响应。窗口可以具有预定的尺寸。例如,窗口在预定时隙(例如,4个时隙)之后开始。然后,在步骤S107C处,MAC层可以向PHY层发送对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求。

[0067] 在步骤S108C处,PHY层可以发送报告,该报告包括用于新候选波束的波束RS索引以及与该新候选波束对应的L1-RSRP测量值。

[0068] 在步骤S109C处,当MAC层接收到指示用于新候选波束的波束RS索引和L1-RSRP测量值的报告时,MAC层可以使用PRACH发送BFR请求。

[0069] 在步骤S110处,MAC层可以在窗口内从TRP 20接收对BFR请求的响应。

[0070] 因此,在根据本发明的实施例的第四示例中,当不存在来自TRP的对BFR请求的响应时,可以触发来自MAC的请求。

[0071] 根据本发明的一个或多个实施例,MAC层基于波束失败实例的数量向PHY层发送对候选波束的请求。然后,PHY层向MAC层报告指示候选波束的第一波束信息。例如,当MAC层未在窗口内经由PHY层从TRP 20接收到响应时,MAC层发送请求。

[0072] 来自TRP 20的响应指示TRP 20对来自UE 10的BFR请求的响应。如果它是由UE 10监视的,那么波束恢复成功。

[0073] 在这种方法中,在正常/成功的MAC层向PHY层发送请求并且PHY层报告新候选波束之后,UE 10可以在BFR过程中向TRP 20发送BFR请求(即,与新候选波束相关联的PRACH资源)。然后,UE 10可以监视来自TRP 20的用于指示成功BFR的响应。如果UE 10没有监视到来自TRP 20的响应,那么UE 10可以假设BFR发生失败。失败的原因可以很多。根据本发明的一个或多个实施例,UE 10可以假设失败的原因是不是恰当的新波束。因此,在UE 10处,MAC层可以再次请求新候选波束。

[0074] (第五示例)

[0075] 在根据本发明的实施例的第五示例中,当用于发送请求的预定定时器期满时,MAC层可以总是向PHY层发送请求。例如,在根据本发明的实施例的第五示例中,MAC层可以周期性地向PHY层发送请求。例如,可以基于候选波束标识RS的最短周期性来确定请求的发送的周期性。候选波束标识RS被用于测量新候选波束标识。候选波束标识RS可以是信道状态信

息参考信号 (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS) 或同步信号块 (Synchronization Signal Block, SSB)。

[0076] 接下来,下面将描述对波束RS索引和L1-RSRP测量值的请求的格式的示例。

[0077] 请求的格式可以指示来自PHY层的报告的内容。

[0078] 例如,请求的格式包括指示请求是否有效的一个状态。例如,请求的格式包括指示,该指示指示MAC层请求用于PHY层的新候选波束信息。

[0079] 例如,请求的格式包括指示请求是否有效的两个状态。当以该格式使用一个比特时,“0”指示MAC层不从PHY层请求新候选波束信息。新候选波束信息包括至少波束RS索引和L1-RSRP测量值的集合。集合的数量可以是在来自PHY层的报告中包括的新候选波束(波束RS索引)的数量。“1”指示MAC层从PHY层请求新候选波束信息。可以在NR标准/规范中预定义包括在新候选波束信息中的最大集合数。例如,最大集合数可以由RRC信令来设定。例如,可以基于UE的能力/实施方式来确定最大集合数,从而不必定义或设定。

[0080] 在请求的格式包括指示请求是否有效的两个状态的情况下,当PHY层接收到指示“0”的请求时,PHY层不向MAC层发送报告。

[0081] 另一方面,当PHY层接收到指示“1”的请求时,如果不存在满足L1-RSRP的准则的波束(例如,每个波束的L1-RSRP测量值小于L1-RSRP测量阈值),那么PHY层可以不向MAC层发送报告或者可以向MAC层发送指示特殊状态(例如,{0000,00000})的报告。

[0082] 当PHY层接收到指示“1”的请求时,如果存在至少满足L1-RSRP的准则的波束(例如,每个波束的L1-RSRP测量值大于或等于L1-RSRP测量阈值),那么PHY层可以发送指示满足L1-RSRP的准则的{波束RS索引,L1-RSRP测量}的K个集合的报告。例如,K的值可以在NR/标准/规范中预定义。例如,K的值可以由RRC信令来设定。即,TRP 20可以使用RRC信令向UE 10通知K。例如,K的值可以基于UE能力/实施方式,例如,K可以是满足L1-RSRP的准则的波束的总数。例如,K的值可以取决于L1-RSRP测量而变化。此外,可以组合以上示例。例如,K的值基于UE的能力/实施方式,并且受作为M_max的较高层参数“最大集合数(maximum set number)”限制,例如,K是满足L1-RSRP的准则的波束的总数,同时K>M_max,PHY层可以向MAC层发送{波束RS索引,L1-RSRP测量}的M_max个集合的报告。

[0083] 例如,请求的格式包括指示来自PHY层的报告的内容的多个状态。当以该格式使用两个比特时,“00”指示MAC层未从PHY层请求新候选波束信息。“01”指示MAC层从PHY层请求包括波束RS索引和L1-RSRP测量值的一个集合的新候选波束信息。“10”指示MAC层从PHY层请求包括波束RS索引和L1-RSRP测量值的至少一个集合的新候选波束信息。可以在NR标准/规范中预定义包括在新候选波束信息中的最大集合数。例如,最大集合数可以由RRC信令预设定。例如,可以基于UE的能力/实施方式来确定最大集合数,从而不必定义或设定。

[0084] 作为包括指示来自PHY层的报告的内容的多个状态的请求的格式的另一个示例,例如,“00”指示MAC层不从PHY层请求新候选波束信息。“01”指示MAC层从PHY层请求包括波束RS索引和L1-RSRP测量值的一个集合的新候选波束信息。“10”指示MAC层从PHY层请求波束RS索引和L1-RSRP测量值的最多“X”个集合。“11”指示MAC层从PHY层请求波束RS索引和L1-RSRP测量值的最多“Y”个集合。数字“X”和“Y”可以由RRC信令预设定、在NR标准/规范中预定义,或者基于L1-RSRP测量来确定。

[0085] 作为包括指示来自PHY层的报告的内容的多个状态的请求的格式的另一个示例,

例如,“00”指示MAC层不从PHY层请求新候选波束信息。“01”指示MAC层从PHY层请求新候选波束的至少仅波束RS索引。“10”指示MAC层从PHY层请求新候选波束的至少仅L1-RSRP测量值。L1-RSRP测量值可以与具有预定规则的波束RS索引对应,例如,按相同次序在上次报告中的波束RS索引。“11”指示MAC层从PHY层请求包括波束索引和L1-RSRP的新候选波束信息的一个或多个集合。

[0086] 请求的格式可以指示来自PHY层的报告模式。当不存在满足L1-RSRP的准则的波束时(例如,每个波束的L1-RSRP测量值小于L1-RSRP测量的阈值),PHY层不会向MAC发送报告或者可以向MAC发送包括特殊状态(例如,{0000,00000})的报告。报告模式可以是预定义报告的时域行为。报告模式可以在NR标准/规范中预定义。报告模式可以由RRC信令预设。报告模式可以由来自MAC层的请求指示。例如,报告模式包括一个时隙的报告和多个时隙的报告模式。

[0087] 在一个时隙的报告模式中,在MAC层请求时,PHY层在一个时隙中向MAC层提供满足L1-RSRP的准则(例如,L1-RSRP测量的阈值)的{波束RS索引,L1-RSRP测量}的一个或多个集合。

[0088] 在多个时隙的报告模式中,在MAC层请求时,PHY层在多个时隙中向MAC层提供满足L1-RSRP的准则(例如,L1-RSRP测量的阈值)的{波束RS索引,L1-RSRP测量}的一个或多个集合。在多个时隙的报告模式中,可以由RRC信令设定报告间隔和报告数量(或者用于多个时隙的报告的报告间隔和持续时间)。

[0089] 在指示报告模式的请求的格式中,例如,“0”指示MAC层请求PHY层在一个时隙中提供满足L1-RSRP的准则的{波束RS索引,L1-RSRP测量}的一个或多个集合。“1”指示MAC层请求PHY层在多个时隙中提供满足L1-RSRP的准则的{波束RS索引,L1-RSRP测量}的一个或多个集合。发送间隔的数量可以与所报告的波束数量完全相同。

[0090] 请求的格式可以指定指示报告模式和报告内容两者的多个状态。例如,当以该格式使用两个比特时,“00”指示MAC层不从PHY层请求新候选波束信息。“01”指示MAC层从PHY层请求波束RS索引和L1-RSRP测量值的最多“X”个集合并且PHY层在一个时隙中提供包括波束RS索引和L1-RSRP测量值的“X”个集合的新候选波束信息。“10”指示MAC层从PHY层请求最多“X”个集合,PHY层在多个时隙中提供包括“X”个集合的新候选波束信息。“X”的数量可以由RRC信令预先设定,或者在NR标准/规范中预定义。

[0091] 在格式指定指示请求的内容和报告模式的4个状态的情况下,当PHY层接收到包括“00”的请求时,PHY层不发送包括新候选波束信息的报告。当PHY层接收到包括“01”的请求时,PHY层报告包括波束RS索引和L1-RSRP测量值的一个集合的新候选波束信息,并在预定时段期间在“M”个时隙中的每一个时隙中提供一个集合。当PHY层接收到包括“10”的请求时,PHY层报告包括最多“X”个集合的新候选波束信息,并在一个时隙中提供“X”个集合。当PHY层接收到包括“11”的请求时,PHY层报告包括最多“X”个集合的新候选波束信息,并在预定时段期间在“M”个时隙中的每一个时隙中提供“X”个集合。“X”和“M”的值可以由RRC信令预先设定,或者在NR标准/规范中预定义。

[0092] (TRP的设定)

[0093] 下面将参考图4描述根据本发明的实施例的TRP 20。图4是图示根据本发明的实施例的TRP 20的示意性设定的图。TRP 20可以包括多个天线(天线元件组)201、放大器202、收

发器(发送器/接收器)203、基带信号处理器204、呼叫处理器205和发送路径接口206。

[0094] 在DL上从TRP 20向UE 20发送的用户数据通过发送路径接口206从核心网络输入到基带信号处理器204中。

[0095] 在基带信号处理器204中,对信号进行分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCP)层处理、无线链路控制(Radio Link Control,RLC)层发送处理(诸如用户数据的划分和耦合以及RLC重传控制发送处理、介质访问控制(Medium Access Control,MAC)重传控制,包括例如HARQ发送处理、调度、传输格式选择、信道编码、快速傅立叶逆变换(IFFT)处理和预编码处理)。然后,结果信号被传送到每个收发器203。对于DL控制信道的信号,执行发送处理,包括信道编码和快速傅立叶逆变换,并且将结果信号发送到每个收发器203。

[0096] 基带信号处理器204通过较高层信令(例如,无线资源控制(RRC)信令和广播信道)向每个UE 10通知用于小区中的通信的控制信息(系统信息)。用于小区中的通信的信息包括例如UL或DL系统带宽。

[0097] 在每个收发器203中,按天线预编码并从基带信号处理器204输出的基带信号经受频率转换处理,以形成无线电频带。放大器202放大已经经受频率转换的射频信号,并且从天线201发送结果信号。

[0098] 对于要在UL上从UE 10向TRP 20发送的数据,射频信号在每个天线201中被接收、在放大器202中被放大、经受频率转换并在收发器203中被转换成基带信号,并被输入到基带信号处理器204。

[0099] 基带信号处理器204对包括在接收到的基带信号中的用户数据执行FFT处理、IDFT处理、纠错解码、MAC重传控制接收处理以及RLC层和PDCP层接收处理。然后,结果信号通过发送路径接口206被传送到核心网络。呼叫处理器205执行呼叫处理(诸如设置和释放通信信道)、管理TRP 20的状态,以及管理无线电资源。

[0100] (UE的设定)

[0101] 下面将参考图5描述根据本发明的实施例的UE 10。图5是根据本发明的实施例的UE 10的示意性设定。UE 10具有多个UE天线101、放大器102、包括收发器(发送器/接收器)1031的电路103、控制器104以及应用105。

[0102] 对于DL,在UE天线101中接收的射频信号在相应的放大器102中被放大,并且在收发器1031中经受频率转换成为基带信号。这些基带信号在控制器104中经受诸如FFT处理、纠错解码和重传控制之类的接收处理。DL用户数据被传送到应用105。应用105执行与物理层和MAC层之上的更高层相关的处理。在下行链路数据中,广播信息也被传送到应用105。

[0103] 另一方面,UL用户数据从应用105输入到控制器104。在控制器104中,执行重传控制(混合ARQ)发送处理、信道编码、预编码、DFT处理、IFFT处理等,并且将结果信号传送到每个收发器1031。在收发器1031中,从控制器104输出的基带信号被转换到射频频带中。之后,将经频率转换的射频信号在放大器102中放大,并且然后从天线101发送。

[0104] (另一个示例)

[0105] 以上示例和修改示例可以彼此组合,并且这些示例的各种特征可以以各种组合彼此组合。本发明不限于本文公开的具体组合。

[0106] 虽然仅关于有限数量的实施例已经描述了本公开,但是受益于本公开的本领域技

术人员将认识到的是,在不脱离本发明的范围的情况下,可以设计出各种其它实施例。因而,本发明的范围应仅由所附的权利要求书限制。

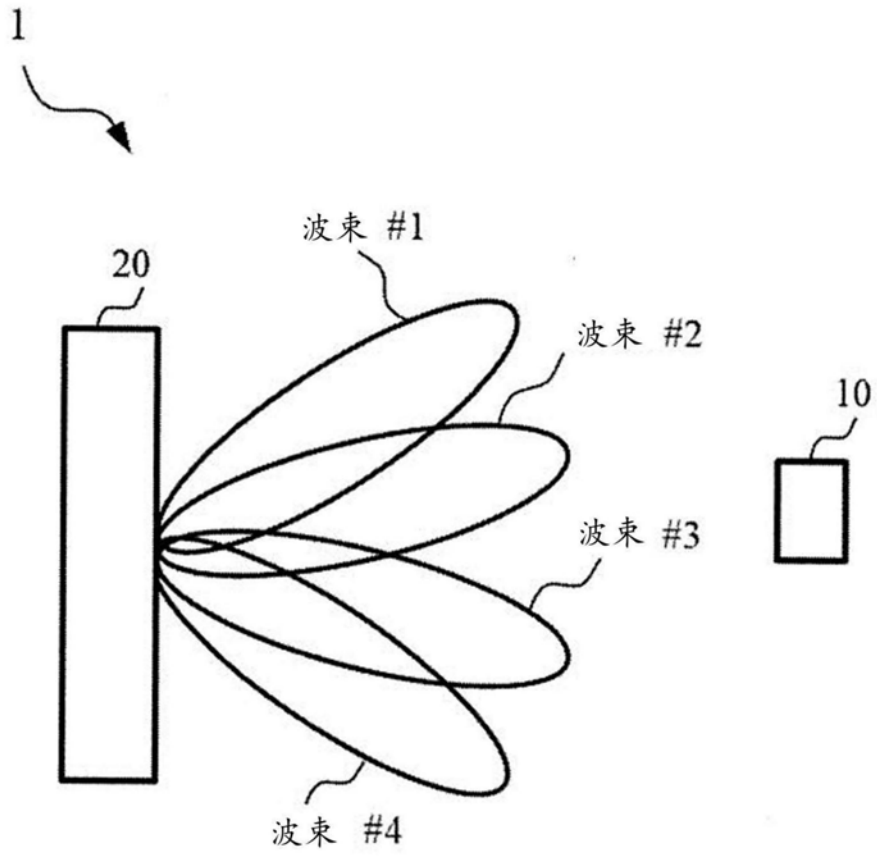


图1

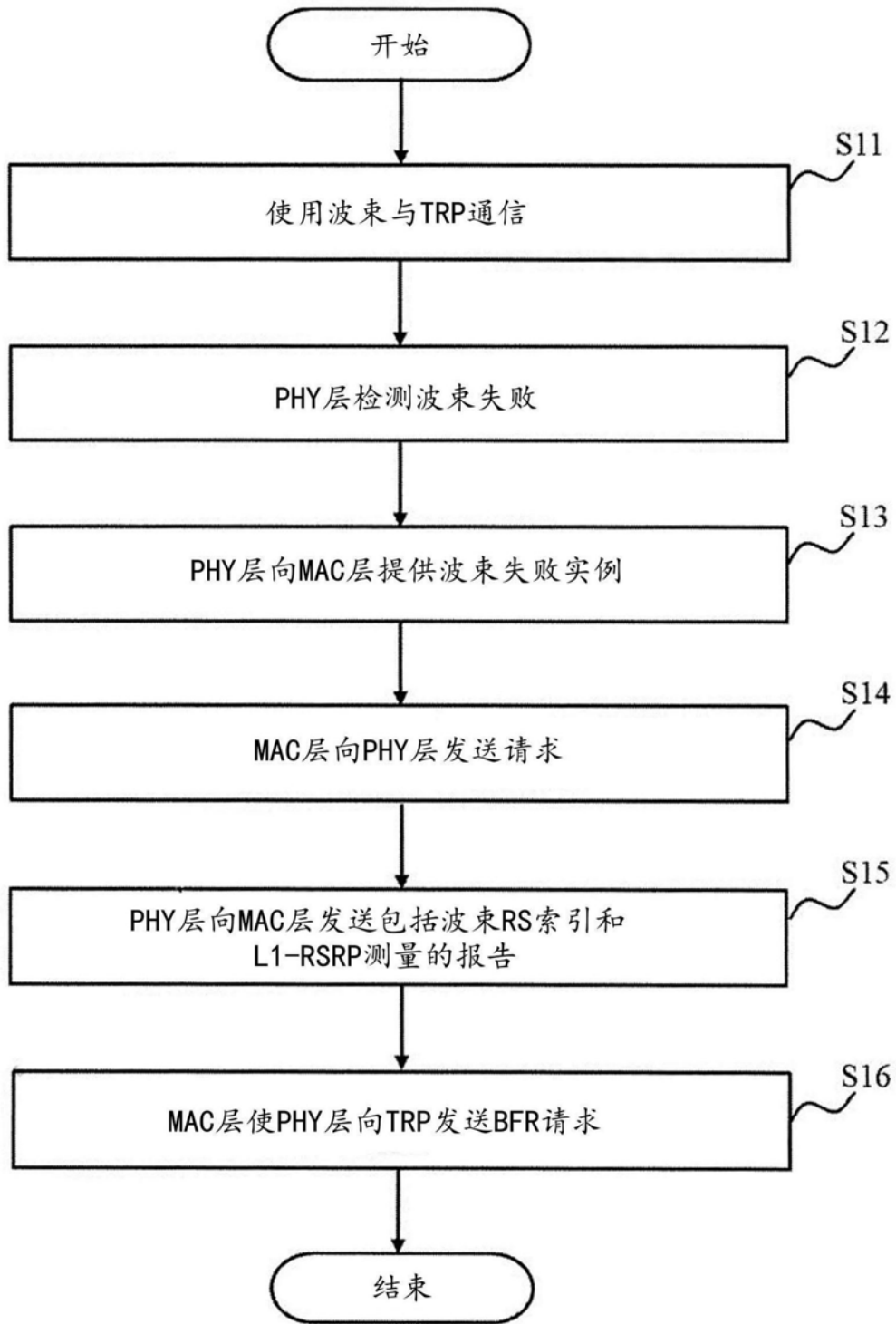


图2

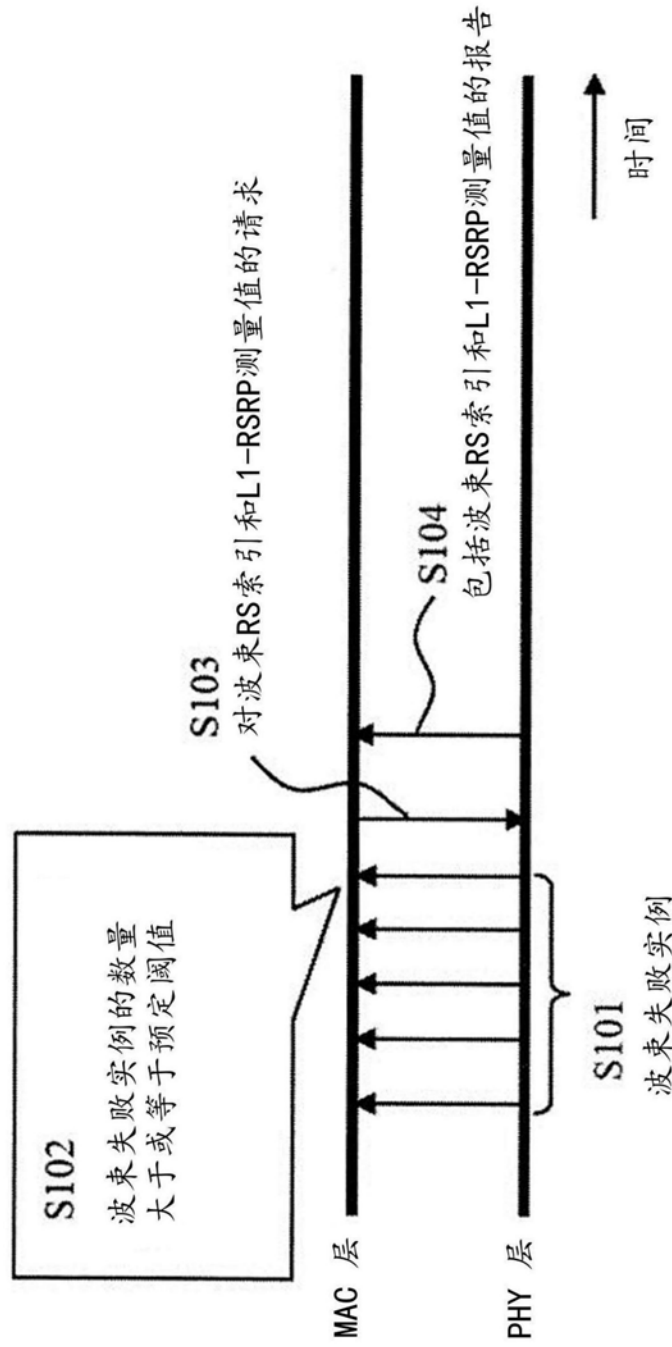


图3A

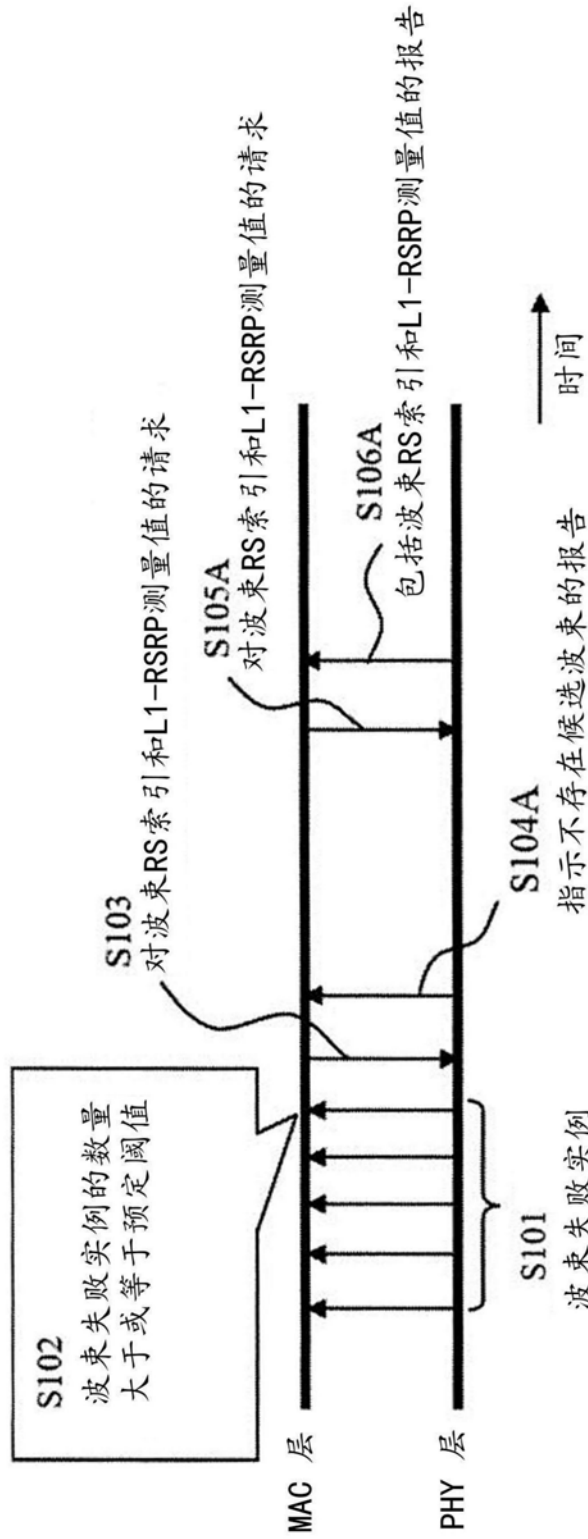


图3B

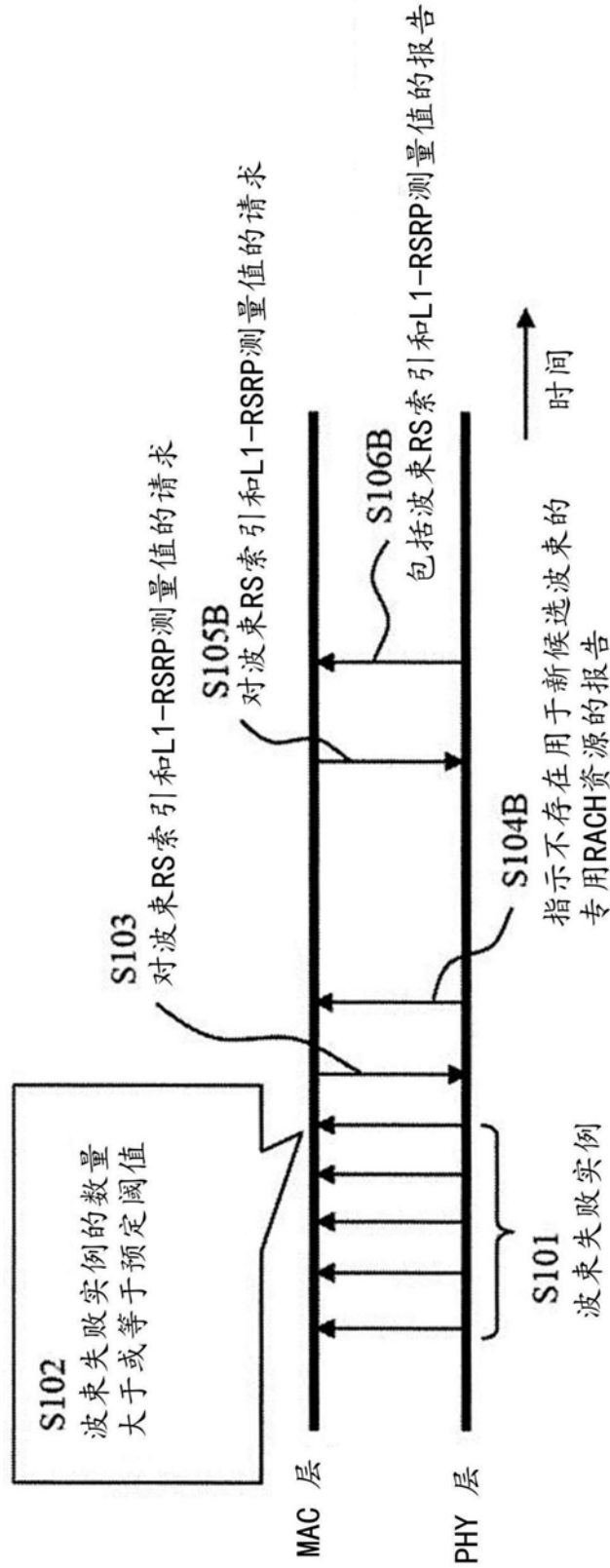


图3C

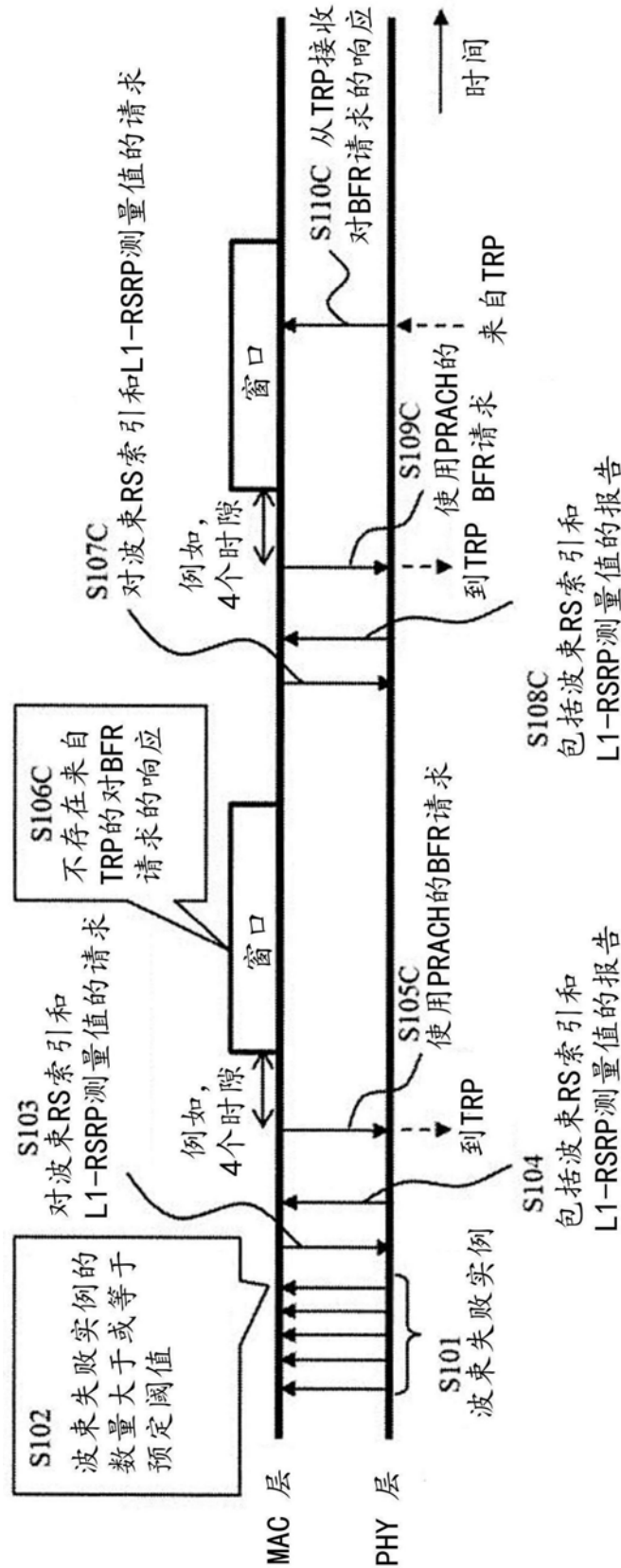


图3D

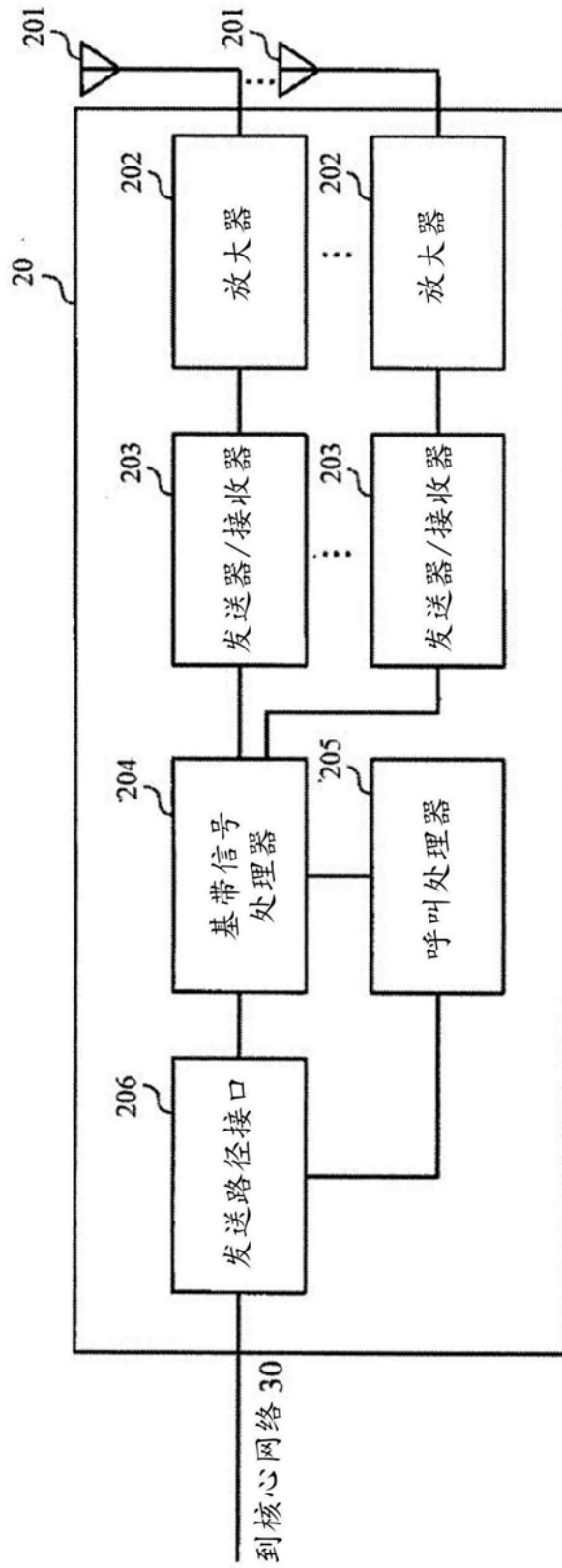


图4

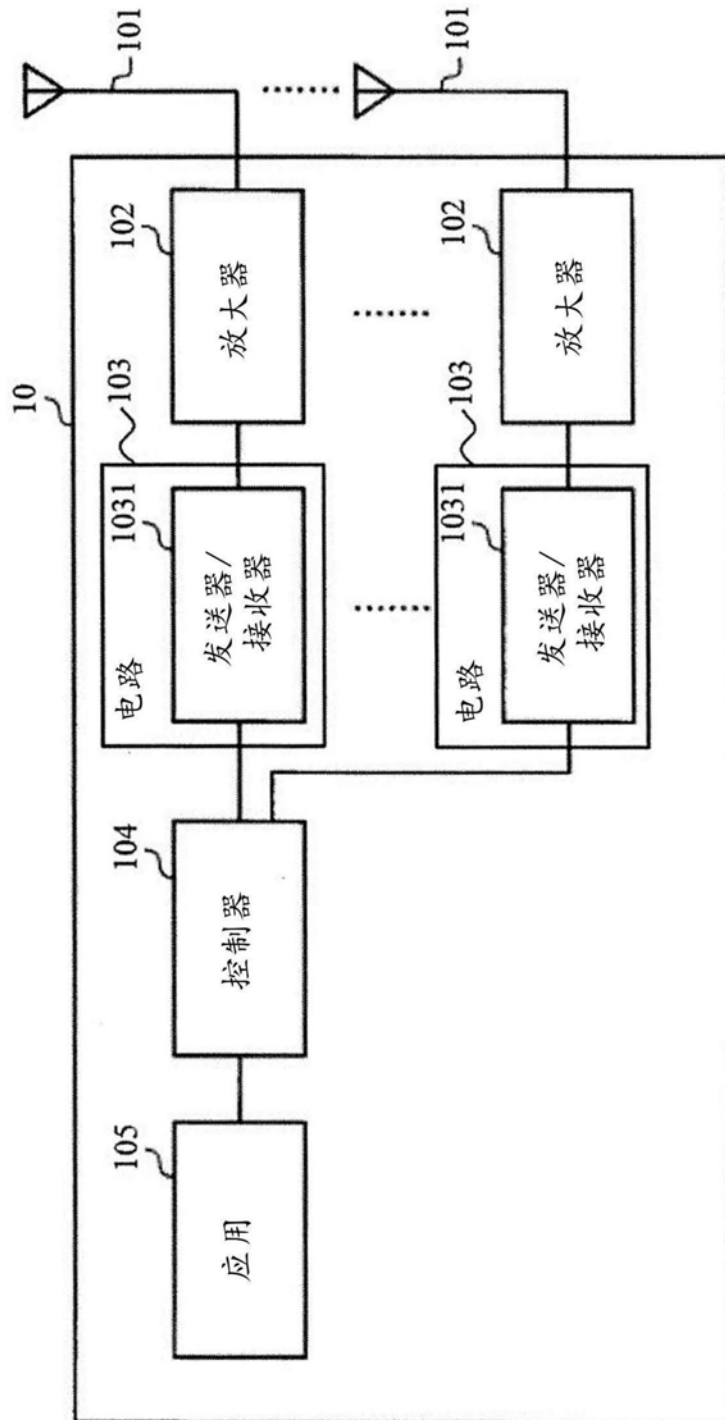


图5