

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/147737 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 24/04 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/072171

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 15 日 (15.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910045142.2 2019年1月17日 (17.01.2019) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团有限公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP

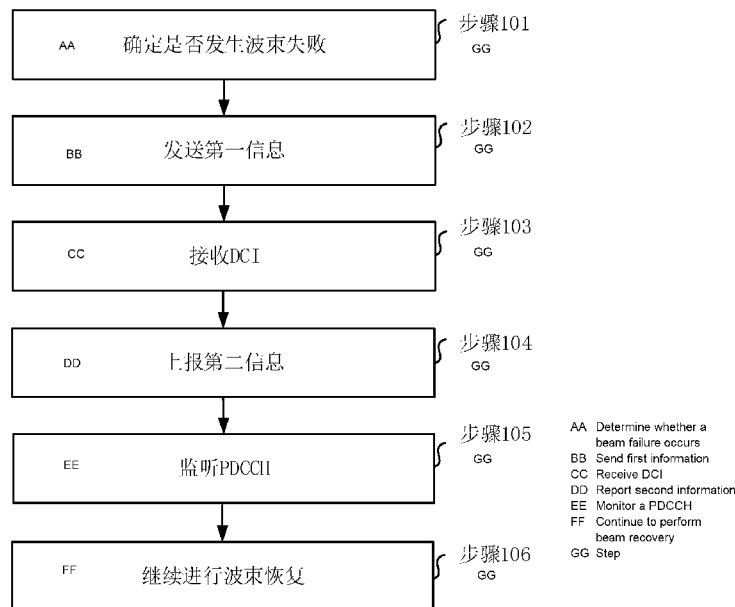
CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人: 左君 (ZUO, Jun); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。倪吉庆 (NI, Jiqing); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。黄学艳 (HUANG, Xueyan); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。王森 (WANG, Sen); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。王爱玲 (WANG, Ailing); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (CN)。

(54) Title: BEAM RECOVERY METHOD AND APPARATUS, MEDIUM, AND DEVICE

(54) 发明名称: 波束恢复方法、装置、介质和设备



(57) Abstract: The present disclosure relates to the field of wireless technology, and in particular, to a beam recovery method and apparatus, a medium, and a device. The method provided in the embodiments of the present disclosure comprises: when determining that beam sending of a base station side fails, a terminal side sending first information through a PUCCH, and reporting, when receiving DCI carrying uplink authorization information, second information through a PUSCH scheduled by the DCI, wherein the second information may comprise N reference signal index values.

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开涉及无线技术领域, 特别涉及一种波束恢复方法、装置、介质和设备。根据本公开实施例提供的方法, 终端侧在确定基站侧发送波束失败时, 通过PUCCH发送第一信息, 并在接收到携带上行授权信息的DCI时, 通过DCI调度的PUSCH上报第二信息, 第二信息中可以包括N个参考信号索引值。

波束恢复方法、装置、介质和设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 1 月 17 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910045142.2 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及无线技术领域，特别涉及一种波束恢复方法、装置、介质和设备。

背景技术

在频谱资源日益紧缺的环境下，为了满足第五代移动通信系统（5G）的要求，高频段频谱资源将被更多地使用。同时，为了保证覆盖范围，可采用模拟波束赋形技术，使终端与基站选择最优波束对进行通信。高频段频谱资源丰富，但其无线电传播抗衰减能力弱，并且存在较严重的阻塞（Blockage）现象，墙体、树木、甚至周围移动的人都可引起信号的中断，难以实现连续覆盖。因此，当终端判断当前与基站通信的波束对通信链路质量较差（如，块差错率（BLER）高于门限值）时，需通知基站发送波束失败，即可以向基站发送波束恢复请求，同时，终端将其他质量较好的备选波束上报给基站，以便双方切换至备选波束对继续通信，从而避免通信中断，以上过程称为波束恢复。

现有波束恢复流程中的波束恢复请求是终端通过专属的物理层随机接入信道（PRACH）资源通知基站的。其中 PRACH 资源被划分为多个组，不同资源组与波束存在绑定关系，如资源组 1 对应波束 A，资源组 2 对应波束 B。基站收到终端发送的波束恢复请求后，与终端所用的 PRACH 资源绑定的波束即为备选波束。

综上所述，相关技术方案需要专属的 PRACH 资源发送波束恢复请求，如果波束数量较多，则需要分别与数量较多的 PRACH 资源组绑定，资源开销较大。

发明内容

本公开实施例提供一种波束恢复方法、装置、介质和设备，用于解决现有波束恢复方法系统开销较大的问题。

本公开提供一种波束恢复方法，所述方法包括：

确定是否发生波束失败；

在确定发生波束失败时，在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；

接收物理层下行控制信息 DCI，若所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息通过媒体接入层控制单元 MAC CE 承载，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数。

本公开还提供了一种波束恢复方法，所述方法包括：

若接收到终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 上发送的第一信息，向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI，所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息；

接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数。

本公开还提供了一种波束恢复装置，所述装置包括：

确定模块，用于确定是否发生波束失败；

发送模块，用于在所述确定模块确定发生波束失败时，在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；以及，若所述接收模块接收到的所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数；

接收模块，用于接收物理层下行控制信息 DCI。

本公开还提供了一种波束恢复装置，所述装置包括：

接收模块，用于接收终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 上发送的第一信息；并接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数；

发送模块，用于若所述接收模块接收到终端通过 PUCCH 上发送的第一信息，向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI，所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息。

本公开还提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有可执行程序，该可执行程序被处理器执行实现任一如上所述方法的步骤。

本公开还提供了一种通信设备，包括存储器、处理器、收发器以及总线接口；所述处理器，用于读取存储器中的程序，执行：

确定是否发生波束失败；在确定发生波束失败时，通过所述收发器在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；以及通过所述收发器接收物理层下行控制信息 DCI，若所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则通过所述收发器在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数；或者，执行：

若通过所述收发器接收到终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 上发送的第一信息，通过所述收发器向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI，所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息；并通过所述收发器接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数。

根据本公开实施例提供的方法，终端侧在确定基站侧发送波束失败时，通过物理层上行控制信道（PUCCH）发送第一信息，并在接收到携带上行授权（UL grant）信息的物理层下行控制信息（DCI）时，通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道（PUSCH）上报第二信息，第二信息中可以包括 N 个参考信号索引值，使得基站侧可以根据第二信息选择备选波束进行波束恢复。PUSCH 一次可以发送多个参考信号索引值，即使波束数量较多，也不会占用大量资源，从而可以有效减少资源开销。

本公开的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本公开而了解。本公开的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

图 1 为本公开实施例一提供的波束恢复方法的流程示意图；

图 2 为本公开实施例二提供的波束恢复装置的结构示意图；

图 3 为本公开实施例三提供的波束恢复方法的流程示意图；

图 4 为本公开实施例四提供的波束恢复装置的结构示意图；

图 5 为本公开实施例五提供的通信设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，在本文中提及的“多个或者若干个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

实施例一

本公开实施例一提供一种波束恢复方法，该方法可以应用于终端侧，该方法的步骤流程可以如图 1 所示，包括：

步骤 101、确定是否发生波束失败。

在本步骤中，终端可以判断是否发生波束失败，即确定基站向终端发送波束是否失败，如果确定发生波束失败，则可以继续执行步骤 102。

终端确定发生波束失败的条件可以但不限于为：基站向终端发送的波束的参考信号的接收质量小于对应的门限。

所述接收质量可以但不限于包括层一信干噪比 (L1-SINR)，层一参考信号接收质量 (L1-RSRQ)，层一参考信号接收功率 (L1-RSRP) 中的至少一种。

如果所述接收质量包括至少两个参数，基站向终端发送的波束的参考信号的接收质量小于对应的门限，可以理解为每个参数均小于其对应的门限。

步骤 102、发送第一信息。

在本步骤中，如果终端确定发生波束失败，可以在 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败。

用于发送第一信息的 PUCCH 可以通过高层信令配置的专属 PUCCH，此时，所述 PUCCH 可以理解为只用于传输第一信息。

用于发送第一信息的 PUCCH 还可以是用于传输其他上行控制信息(如，调度请求 (SR)、混合自动重传请求确认等)的 PUCCH，即此时，所述 PUCCH 可以复用，既可以用于传输其他上行控制信息，也可以用于传输第一信息。

PUCCH 是用于传输其他上行控制信息时，为了保证基站侧可以准确区分 PUCCH 到底是承载了其他上行控制信息还是承载了第一信息，在一种可能的实现方式中，PUCCH 传输其他上行控制信息时与传输第一信息时可以采用不同的 PUCCH 格式。这样，基站侧根据 PUCCH 格式即可以区分出 PUCCH 传输的是其他上行控制信息还是第一信息。

在另一种可能的实现方式中，PUCCH 是用于传输其他上行控制信息的 PUCCH 时，所述 PUCCH 传输所述其他上行控制信息时与传输所述第一信息时可以采用相同的 PUCCH 格式，但对应的序列生成参数和/或对应的调制符号可以不同。这样，基站侧根据对应的序列生成参数和/或对应的调制符号即可以区分出 PUCCH 传输的是其他上行控制信息还是第一信息。

例如，PUCCH 传输其他上行控制信息时与传输第一信息时都采用循环移位序列的格式，但对应的序列生成参数不同。

又如, PUCCH 传输其他上行控制信息时与传输第一信息时都采用调制符号乘以序列的格式, 当 PUCCH 传输其他上行控制信息时, 调制符号采用信息“0”, 当 PUCCH 传输第一信息时, 调制符号采用信息“1”。这样, 基站侧根据调制符号的区别, 即可以区分出 PUCCH 传输的是其他上行控制信息还是第一信息。

当然, PUCCH 传输其他上行控制信息时与传输第一信息时都采用调制符号乘以序列的格式时, 对应的序列生成参数和对应的调制符号可以均不相同, 此时, 基站侧可以根据调制符号和序列生成参数的区别, 区分 PUCCH 传输的是其他上行控制信息还是第一信息。

此外需要说明的是, 如果终端有多个服务小区, 基站侧还可以通过 PUCCH 相关的信息来确定发生波束失败所对应的服务小区, 进而后续可以根据发生波束失败所对应的服务小区进行波束恢复。

在一种可能的实现方式中, 所述 PUCCH 资源可以根据发生波束失败所对应的服务小区索引值确定。即, 可以建立服务小区和 PUCCH 资源的对应关系, 根据发生波束失败所对应的服务小区确定对应的 PUCCH 资源, 通过该 PUCCH 资源来发送第一信息, 这样基站侧根据 PUCCH 资源的不同, 即可以确定出是哪个服务小区发生波束失败。

需要进一步说明的是, 在一种可能的实现方式中, 各服务小区对应的 PUCCH 资源可以为正交的 PUCCH 资源。

在另一种可能的实现方式中, 在所述 PUCCH 上发送第一信息时使用的序列生成参数和/或对应的调制符号可以根据发生波束失败所对应的服务小区索引值确定。即, 可以建立服务小区、序列生成参数和/或调制符号之间的对应关系, 根据发生波束失败所对应的服务小区确定对应的序列生成参数和/或对应的调制符号, PUCCH 可以根据对应的序列生成参数和/或对应的调制符号来发送第一信息, 这样基站侧根据对应的序列生成参数和/或对应的调制符号, 即可以确定出是哪个服务小区发生波束失败。

例如, 各服务小区对应的 PUCCH 资源可以为相同的 PUCCH 资源, 可以通过不同的序列生成参数来发送第一信息。具体的, 如使用循环移位序列发送第一信息时, 对应的序列生成参数可以与服务小区索引值存在对应关系。

这样，基站侧在接收到第一信息时，根据序列生成参数的不同，即可以确定出是哪个服务小区发生波束失败。

步骤 103、接收 DCI。

终端在 PUCCH 上发送第一信息之后，可以接收 DCI，如果接收到的 DCI 中携带 UL grant 信息，则可以继续执行步骤 104。

步骤 104、上报第二信息。

如果接收到的 DCI 中携带 UL grant 信息，则在本步骤中，可以在所述 DCI 调度的 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数。

每个参考信号索引值可以理解为对应一个备选波束，所述第二信息可以理解为用于指示基站根据所述第二信息选择备选波束进行波束恢复。其中，N 可以由网络侧（基站侧）配置或预定义。

在一种可能的实现方式中，所述参考信号索引值可以为信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 的索引值，或者也可以为同步信号块 (SS/PBCH block, SSB) 的索引值。当然，所述参考信号索引值还可以为其它可以用于识别备选波束的参考信号的索引值。

进一步的，所述第二信息中除了可以包括 N 个参考信号索引值之外，还可以包括所述 N 个参考信号索引值对应的 N 个参考信号的接收质量，从而使得基站侧可以根据 N 个参考信号索引值，以及对应的 N 个参考信号的接收质量，选择备选波束进行波束恢复，提高选择出的备选波束质量，保证波束恢复的成功率。

所述接收质量可以但不限于包括层一信干噪比 (L1-SINR)，层一参考信号接收质量 (L1-RSRQ)，层一参考信号接收功率 (L1-RSRP) 中的至少一种。

需要说明的是，在一种可能的实现方式中，所述第二信息可以通过媒体接入层控制单元 (MAC CE) 承载。

进一步的，本实施例还可以包括以下步骤：

步骤 105、监听物理层下行控制信道 (PDCCH)。

在本步骤中，终端可以监听 PDCCH。如果在设定的时长阈值内没有监听到所述 PDCCH，则可以认为本次波束恢复失败，并可以继续执行步骤 106。

如果在设定的时长阈值内监听到所述 PDCCH, 则可以认为本次波束恢复成功。

在一种可能的实现方式中, 可以在 PUSCH 上发送第二信息之后的第 n 个时隙 (slot), 所述 n 为非负整数, 监听临时标识符 (C-RNTI) 或调制与解码策略临时标识符 (MCS-C-RNTI) 加扰的 PDCCH。

可以理解为, 在本步骤中, 终端可以接收网络侧发送的下行信息, 并根据该下行信息, 按照天线端口与上报的第二信息中的参考信号的准共址关系, 来监听 PDCCH。

所述 N 为 1 时, 可以理解为第二信息对应一个备选波束时, 监听 PDCCH, 可以但不限于包括:

按照与所述第二信息中参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系监听 PDCCH。

所述 N 为不小于 2 的正整数时, 可以理解为第二信息对应多个备选波束时, 监听 PDCCH, 可以但不限于包括:

依次按照与所述第二信息中从第一个到第 N 个参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系监听 PDCCH, 直至到达设定的时长阈值或者监听到所述 PDCCH。

即可以理解为:

按照与所述第二信息中第一个参考信号索引值对应的备选波束的参考信号的准共址关系监听 PDCCH;

若在设定子时长 (例如, s 个 slot, 所述 s 为正整数) 内没有监听到所述 PDCCH, 则按照所述 PDCCH 与所述第二信息中第二个参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系, 监听所述 PDCCH, 以此类推, 直至到达设定的时长阈值或者监听到所述 PDCCH。

需要说明的是, 所述时长阈值 T 可以由网络侧配置或预定义。所述设定子时长也可以由网络侧配置或预定义。

当然, 如果终端监听到所述 PDCCH, 则可以按照天线端口与上报的第二信息中的参考信号的准共址关系, 继续监听 PDCCH, 直至网络侧配置了新的用于下行传输的准共址关系。

步骤 106、继续进行波束恢复。

如果认为通过 PUSCH 发送第二信息进行波束恢复没有成功，那么还可以重新按照相关技术的方式继续进行波束恢复，例如，可以通过物理层随机接入信道（PRACH）发送波束恢复请求，该 PRACH 与一个备选波束绑定。

PRACH 与一个备选波束绑定，可以理解为，在 PRACH 上发送的序列和/或使用的物理时频资源与一个参考信号索引值绑定。

与实施例一提供的方法对应的，提供以下的装置。

实施例二

本公开实施例二提供一种波束恢复装置，该装置可以集成在终端，该装置的结构可以如图 2 所示，包括：

确定模块 11 用于确定是否发生波束失败；

发送模块 12 用于在所述确定模块确定发生波束失败时，在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；以及，若所述接收模块接收到的所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数；

接收模块 13 用于接收物理层下行控制信息 DCI。

所述装置还可以进一步包括监听模块 14：

所述监听模块 14 用于监听物理层下行控制信道 PDCCH；若在设定的时长阈值内没有监听到所述 PDCCH，则认为本次波束恢复失败。

在一种可能的实现方式中，所述监听模块 14 还可以用于在设定的时长阈值内没有监听到所述 PDCCH，认为本次波束恢复失败时，触发通过 PRACH 发送波束恢复请求，该 PRACH 与一个备选波束绑定。

所述 N 为 1 时，所述监听模块 14 可以具体用于按照与所述第二信息中参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系监听 PDCCH。

所述 N 为不小于 2 的正整数时，所述监听模块 14 可以具体用于依次按照与所述第二信息中从第一个到第 N 个参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系监听 PDCCH，直至到达设定的时长阈值或者监听到所述 PDCCH。

与本公开实施例一提供的方法对应的，提供以下方法。

实施例三

本公开实施例三提供一种波束恢复方法，该方法可以应用于基站侧，该方法的步骤流程可以如图 3 所示，包括：

步骤 201、接收第一信息。

在本步骤中，基站可以接收终端通过 PUCCH 发送的第一信息。所述第一信息用于通知基站发生波束失败。

步骤 202、发送 DCI。

在本步骤中，基站在接收到第一信息之后，可以向发送第一信息的终端发送 DCI，所述 DCI 中携带 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息。

步骤 203、接收第二信息。

在本步骤中，基站可以接收终端通过所述 DCI 调度的 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息可以包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数。

步骤 204、进行波束恢复。

进一步的，在本步骤中，基站可以根据接收到的第二信息选择备选波束进行波束恢复。

如果第二信息中包括 N 个备选波束对应的 N 个参考信号索引值，那么在本步骤中，可以根据所述第二信息中的 N 个参考信号索引值，选择备选波束进行波束恢复。

需要说明的是，如果所述第二信息还包括所述 N 个参考信号索引值对应的 N 个参考信号的接收质量，那么，在本步骤中，可以根据所述第二信息中的 N 个参考信号索引值，以及所述 N 个参考信号索引值对应的 N 个参考信号的接收质量，选择备选波束进行波束恢复。

与实施例三提供的方法对应的，提供以下的装置。

实施例四

本公开实施例四提供一种波束恢复装置，该装置可以集成在基站，该装置的结构可以如图 4 所示，包括：

接收模块 21 用于接收终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 发送的第一信息；并接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为正整数。

发送模块 22 用于若所述接收模块接收到终端通过 PUCCH 发送的第一信

息,向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI,所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息,指示所述终端上报第二信息。

所述装置还可以进一步包括恢复模块 13:

所述恢复模块 13 用于根据所述第二信息选择备选波束进行波束恢复。

所述第二信息还可以包括所述 N 个参考信号索引值对应的 N 个参考信号的接收质量。

基于同一发明构思,本公开实施例提供以下的设备和介质。

实施例五

本公开实施例五提供一种通信设备,该设备的结构可以如图 5 所示,包括存储器 31、处理器 32、收发器 33 以及总线接口;所述处理器 32,用于读取存储器 31 中的程序,执行:

确定是否发生波束失败;在确定发生波束失败时,通过所述收发器 33 在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息,所述第一信息用于通知基站发生波束失败;以及通过所述收发器 33 接收物理层下行控制信息 DCI,若所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息,则通过所述收发器 33 在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息,所述第二信息包括 N 个参考信号索引值,其中, N 为正整数;或者,执行:

若通过所述收发器 33 接收到终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 上发送的第一信息,通过所述收发器 33 向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI,所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息,指示所述终端上报第二信息;并通过所述收发器 33 接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息,所述第二信息包括 N 个参考信号索引值,其中, N 为正整数。

可选的,所述处理器 32 具体可以包括中央处理器 (CPU)、特定应用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC),可以是一个或多个用于控制程序执行的集成电路,可以是使用现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 开发的硬件电路,可以是基带处理器。

可选的,所述处理器 32 可以包括至少一个处理核心。

可选的,所述存储器 31 可以包括只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、

随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM) 和磁盘存储器。存储器 31 用于存储至少一个处理器 32 运行时所需的数据。存储器 31 的数量可以为一个或多个。

本公开实施例六提供一种非易失性计算机存储介质, 所述计算机存储介质存储有可执行程序, 当可执行程序被处理器执行时, 实现本公开实施例一或三提供的方法。

在具体的实施过程中, 计算机存储介质可以包括: 通用串行总线闪存盘 (Universal Serial Bus flash drive, USB)、移动硬盘、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的存储介质。

在本公开实施例中, 应该理解到, 所揭露的设备和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述单元或单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 设备或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性或其它的形式。

在本公开实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 或者各个单元也可以均是独立的物理模块。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本公开实施例的技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备, 例如可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等, 或处理器 (processor) 执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: 通用串行总线闪存盘 (universal serial bus flash drive)、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域内的技术人员应明白, 本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、

或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开是参照根据本公开实施例的方法、装置（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本公开的可选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括可选实施例以及落入本公开范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本公开进行各种改动和变型而不脱离本公开的精神和范围。这样，倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种波束恢复方法，包括：

确定是否发生波束失败；

在确定发生波束失败时，在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；

接收物理层下行控制信息 DCI，若所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息通过媒体接入层控制单元 MAC CE 承载，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为整数。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述参考信号索引值为信道状态信息参考信号 CSI-RS 的索引值，或者为同步信号块 SSB 的索引值。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述第二信息中还包括所述 N 个参考信号索引值对应的 N 个参考信号的接收质量。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述 PUCCH 是通过高层信令配置的专属 PUCCH，或者是用于传输其他上行控制信息的 PUCCH。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述 PUCCH 是用于传输其他上行控制信息的 PUCCH 时，所述 PUCCH 传输其他上行控制信息时与传输所述第一信息时采用不同的 PUCCH 格式。

6、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述 PUCCH 是用于传输其他上行控制信息的 PUCCH 时，所述 PUCCH 传输其他上行控制信息时与传输所述第一信息时采用相同的 PUCCH 格式，但对应的序列生成参数和/或对应的调制符号不同。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述 PUCCH 资源根据发生波束失败所对应的服务小区索引值确定。

8、如权利要求 1 所述的方法，其中，在所述 PUCCH 上发送第一信息时使用的序列生成参数和/或对应的调制符号根据发生波束失败所对应的服务小区索引值确定。

9、如权利要求 1~8 任一所述的方法，其中，在所述 DCI 调度的 PUSCH

中上报第二信息之后，所述方法还包括：

监听物理层下行控制信道 PDCCH；

若在设定的时长阈值内没有监听到所述 PDCCH，则认为本次波束恢复失败。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，若认为本次波束恢复失败，所述方法还包括：

通过物理层随机接入信道 PRACH 发送波束恢复请求，该 PRACH 与一个备选波束绑定。

11、如权利要求 9 所述的方法，其中，所述 N 为 1 时，监听 PDCCH，包括：

按照与所述第二信息中参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系监听 PDCCH。

12、如权利要求 9 所述的方法，其中，所述 N 为不小于 2 的正整数时，监听所述 PDCCH，包括：

依次按照与所述第二信息中从第一个到第 N 个参考信号索引值对应的参考信号的准共址关系监听 PDCCH，直至到达设定的时长阈值或者监听到所述 PDCCH。

13、一种波束恢复方法，包括：

若接收到终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 发送的第一信息，向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI，所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息；

接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为整数。

14、如权利要求 13 所述的方法，还包括：

根据所述第二信息选择备选波束进行波束恢复。

15、如权利要求 13 或 14 所述的方法，其中，所述第二信息还包括所述 N 个参考信号索引值对应的 N 个参考信号的接收质量。

16、一种波束恢复装置，包括：

确定模块，用于确定是否发生波束失败；

发送模块，用于在所述确定模块确定发生波束失败时，在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；以及，若所述接收模块接收到的所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为整数；

接收模块，用于接收物理层下行控制信息 DCI。

17、一种波束恢复装置，包括：

接收模块，用于接收终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 发送的第一信息；并接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为整数；

发送模块，用于若所述接收模块接收到终端通过 PUCCH 发送的第一信息，向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI，所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息。

18、如权利要求 17 所述的装置，还包括：

恢复模块，用于根据所述第二信息选择备选波束进行波束恢复。

19、一种非易失性计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质存储有可执行程序，该可执行程序被处理器执行实现权利要求 1~15 任一所述方法的步骤。

20、一种通信设备，包括存储器、处理器、收发器以及总线接口；所述处理器，用于读取存储器中的程序，执行：

确定是否发生波束失败；在确定发生波束失败时，通过所述收发器在物理层上行控制信道 PUCCH 上发送第一信息，所述第一信息用于通知基站发生波束失败；以及通过所述收发器接收物理层下行控制信息 DCI，若所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，则通过所述收发器在所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 中上报第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为整数；或者，执行：

若通过所述收发器接收到终端通过物理层上行控制信道 PUCCH 上发送的第一信息，通过所述收发器向所述终端发送物理层下行控制信息 DCI，所述 DCI 中携带上行授权 UL grant 信息，指示所述终端上报第二信息；并通过

所述收发器接收终端通过所述 DCI 调度的物理层上行共享信道 PUSCH 上报的第二信息，所述第二信息包括 N 个参考信号索引值，其中，N 为整数。

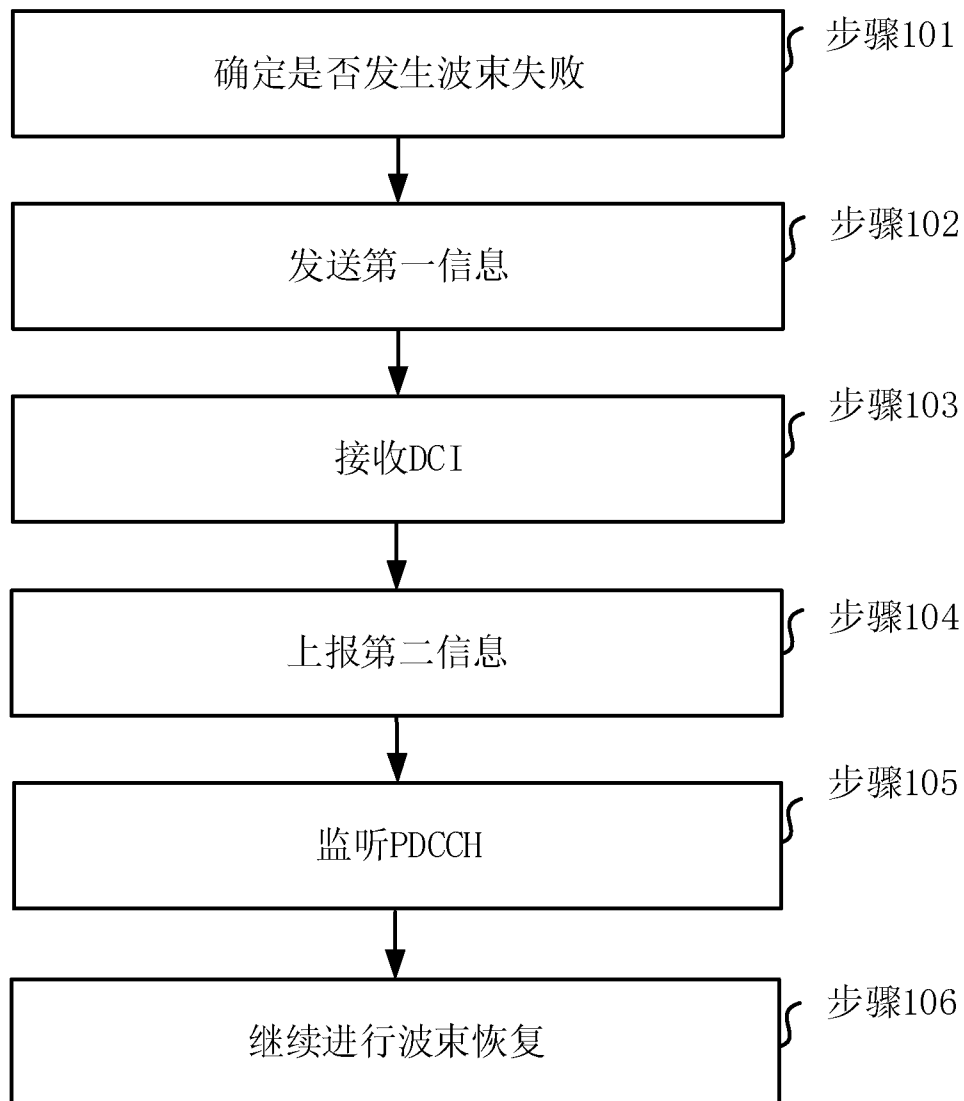


图 1

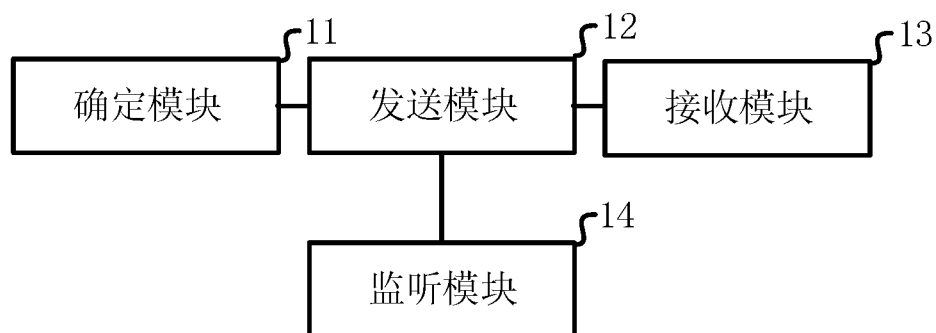


图 2

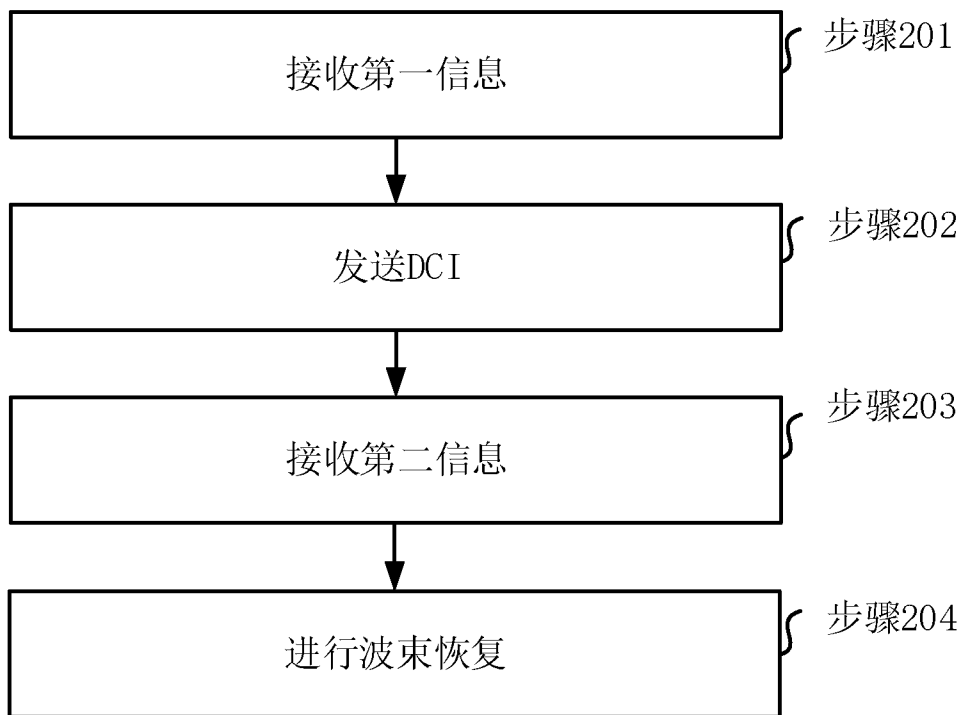


图 3

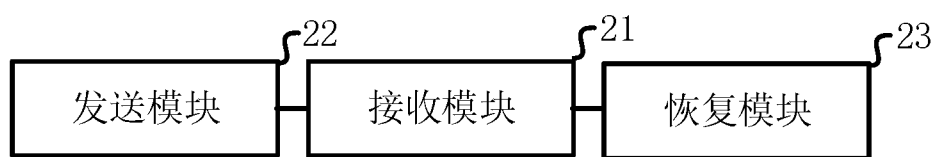


图 4

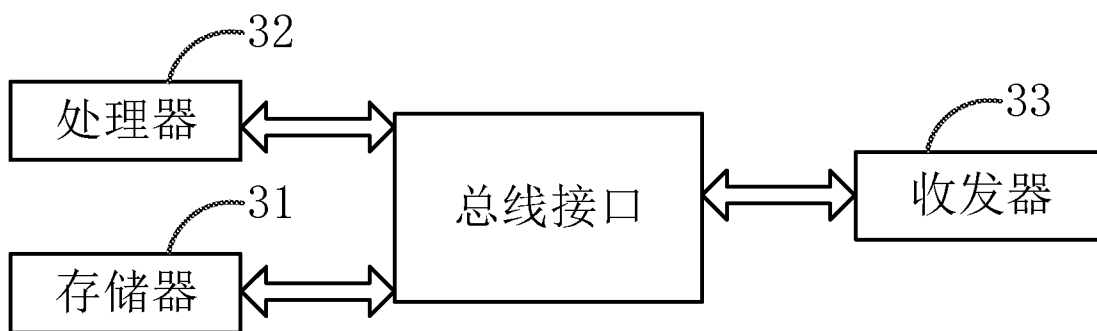


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/072171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 24/04(2009.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W, H04L, H04B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, 3GPP: 波束, 故障, 失败, 恢复, 准许, 授权, beam, fail+, grant, recover+, PUSCH, PDCCH, PUCCH, DCI, CSI-RS, SSB																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>SAMSUNG. "Beam Failure Recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, R1-1717606, 13 October 2017 (2017-10-13), sections 4-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>SAMSUNG. "Beam Failure Recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, R1-1720291, 01 December 2017 (2017-12-01), entire document</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109219972 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017359826 A1 (QUALCOMM INC.) 14 December 2017 (2017-12-14) entire document</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	SAMSUNG. "Beam Failure Recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, R1-1717606, 13 October 2017 (2017-10-13), sections 4-6	1-20	A	SAMSUNG. "Beam Failure Recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, R1-1720291, 01 December 2017 (2017-12-01), entire document	1-20	A	CN 109219972 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-20	A	US 2017359826 A1 (QUALCOMM INC.) 14 December 2017 (2017-12-14) entire document	1-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	SAMSUNG. "Beam Failure Recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, R1-1717606, 13 October 2017 (2017-10-13), sections 4-6	1-20															
A	SAMSUNG. "Beam Failure Recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, R1-1720291, 01 December 2017 (2017-12-01), entire document	1-20															
A	CN 109219972 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-20															
A	US 2017359826 A1 (QUALCOMM INC.) 14 December 2017 (2017-12-14) entire document	1-20															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 02 April 2020		Date of mailing of the international search report 13 April 2020															
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/072171

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109219972	A	15 January 2019	EP	3603162	A1	05 February 2020
				WO	2018201457	A1	08 November 2018
				WO	2018202081	A1	08 November 2018
				TW	201902262	A	01 January 2019
				US	20200059285	A1	20 February 2020
				IN	201927047866	A	06 December 2019
US	2017359826	A1	14 December 2017	TW	201743583	A	16 December 2017
				CA	3021997	A1	14 December 2017
				CN	109155662	A	04 January 2019
				AU	2017278673	A1	15 November 2018
				EP	3469729	A1	17 April 2019
				WO	2017213806	A1	14 December 2017
				BR	112018074888	A2	06 March 2019
				IN	201847039987	A	16 November 2018
				ID	201901064	A	15 February 2019
				SG	11201809123	A1	28 December 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/072171

A. 主题的分类

H04W 24/04 (2009.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H04W, H04L, H04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, 3GPP: 波束, 故障, 失败, 恢复, 准许, 授权, beam, fail+, grant, recover+, PUSCH, PDCCH, PUCCH, DCI, CSI-RS, SSB

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	SAMSUNG. "Beam failure recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, R1-1717606, 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13), 第4-6节	1-20
A	SAMSUNG. "Beam failure recovery" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, R1-1720291, 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01), 全文	1-20
A	CN 109219972 A (联发科技新加坡私人有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-20
A	US 2017359826 A1 (QUALCOMM INC.) 2017年 12月 14日 (2017 - 12 - 14) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 4月 2日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李萍

电话号码 53961602

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/072171

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109219972	A	2019年 1月 15日	EP	3603162	A1	2020年 2月 5日
				WO	2018201457	A1	2018年 11月 8日
				WO	2018202081	A1	2018年 11月 8日
				TW	201902262	A	2019年 1月 1日
				US	20200059285	A1	2020年 2月 20日
				IN	201927047866	A	2019年 12月 6日
US	2017359826	A1	2017年 12月 14日	TW	201743583	A	2017年 12月 16日
				CA	3021997	A1	2017年 12月 14日
				CN	109155662	A	2019年 1月 4日
				AU	2017278673	A1	2018年 11月 15日
				EP	3469729	A1	2019年 4月 17日
				WO	2017213806	A1	2017年 12月 14日
				BR	112018074888	A2	2019年 3月 6日
				IN	201847039987	A	2018年 11月 16日
				ID	201901064	A	2019年 2月 15日
				SG	11201809123	A1	2018年 12月 28日