

(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 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/063695 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/28 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/107969

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 25 日 (25.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811117094.5 2018 年 9 月 25 日 (25.09.2018) 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)。

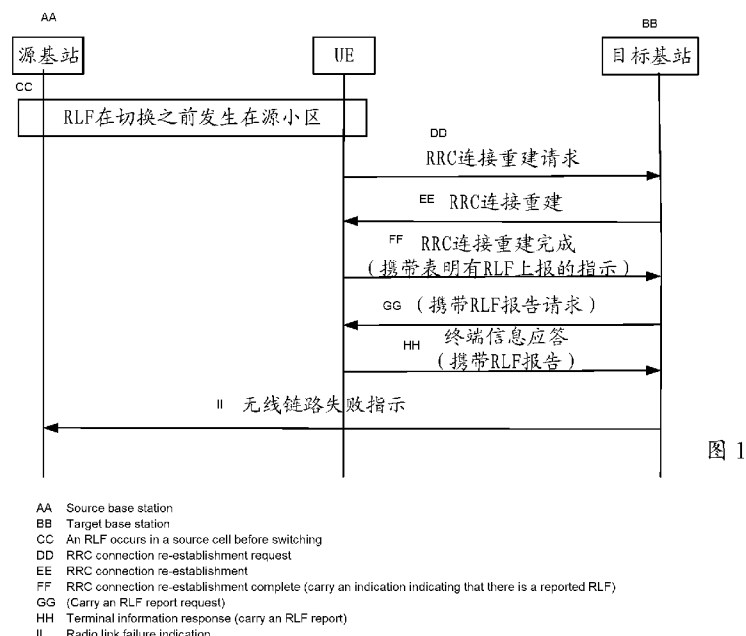
(72) 发明人: 刘亮 (LIU, Liang); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。谢芳 (XIE, Fang); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。刘洋 (LIU, Yang); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。胡南 (HU, Nan); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。刘光毅 (LIU, Guangyi); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(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)。

(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,

(54) Title: RADIO LINK FAILURE REPORTING METHOD, AND INFORMATION INTERACTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 无线链路失败上报方法、信息交互方法及设备



(57) Abstract: Provided are a radio link failure reporting method, and an information interaction method and device. The radio link failure reporting method comprises: reporting radio link failure information to a network side device, wherein the radio link failure information comprises information of a beam and/or information of an uplink carrier.

(57) 摘要: 本公开提供一种无线链路失败上报方法、信息交互方法及设备。所述无线链路失败上报方法包括: 向网络侧设备上报无线链路失败信息, 所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

无线链路失败上报方法、信息交互方法及设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 9 月 25 日在中国提交的中国专利申请 No.201811117094.5 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种无线链路失败上报方法、信息交互方法及设备。

背景技术

在长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统中，UE 会进行无线链路失败（Radio Link Failure, RLF）的监测，导致无线链路失败的原因有多种，比如：

- 1、T310 定时器（timer）过期；
- 2、T312 timer 过期；
- 3、收到媒体接入控制层（Media Access Control, MAC）层指示的随机接入问题且任意一个 timer（T300、T301、T304、T311）都未运行；
- 4、收到无线链路控制（Radio Link Control, RLC）层指示自动重传请求（Automatic Repeat-request, ARQ）达到最大重传次数。

LTE 系统为了支持移动鲁棒性优化，在 Rel-9（第 9 版本）引入了终端无线链路失败上报机制，通过在 RRC 连接重建完成（RRC Connection Re-establishment Complete）消息携带指示表明有 RLF 信息需要上报。Rel-10（第 10 版本）中对无线链路失败上报的机制和内容进行了增强，在 RRC 连接建立完成（RRC Connection Setup Complete）消息和 RRC 重配置完成（RRC Reconfiguration Complete）消息中增加了表明有 RLF 上报的指示，此外在内容中增加了位置信息、时间信息以及失败种类等信息。

另一方面，国际电信联盟（ITU）定义了第五代移动通信技术（The 5th Generation Mobile Communications, 5G）的三大类应用场景，并提出了相比

4G 更具挑战性的关键指标能力，要求支持 100Gbps+的峰值速率和更低空口时延（增强移动宽带（eMBB）4ms，低时延高可靠连接（URLLC）0.5ms）。为了实现相比 LTE 快几倍的峰值速度，考虑到相关技术中的无线通信频谱（低于 6GHz）资源严重不足的现状，5G 将很可能会利用相比相关技术中的 LTE 使用的频谱高很多的频谱资源（例如毫米波频段在 10GHz 以上）进行无线通信，为了增强覆盖，5G 将使用波束赋形的技术。

终端RLF信息的上报在网络优化中具有重要作用，比如用于移动性优化，覆盖优化等，但相关技术中的 RLF 报告中还未包含 5G 中引入的波束（beam）和增强上行载波（Supplementary UPLink, SUL）的相关信息。

发明内容

有鉴于此，本公开提供一种无线链路失败上报方法、信息交互方法及设备，用于解决相关技术中的 RLF 报告中还未包含 5G 中引入的波束和增强上行载波的相关信息的问题。

为解决上述技术问题，第一方面，本公开提供一种无线链路失败上报方法，应用于终端，包括：

向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

可选地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

可选地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

可选地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

可选地，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

第二方面，本公开还提供一种无线链路失败信息交互方法，应用于第一网络侧设备，包括：

接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；

将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

第三方面，本公开还提供一种终端，包括：

收发器，用于向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

可选地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

可选地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

可选地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

可选地，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

第四方面，本公开还提供一种第一网络侧设备，包括：

收发器，用于接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

第五方面，本公开还提供一种终端，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述计算机程序时实现上述任一种无线链路失败上报方法。

第六方面，本公开还提供一种网络侧设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的无线链路失败信息交互方法。

第七方面，本公开还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述任一种无线链路失败上报方法中的步骤或者实现上述的无线链路失败信息交互方法中的步骤。

本公开的上述技术方案的有益效果如下：

本公开实施例中，终端向网络侧设备上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息和/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波（SUL）是 5G NR 中引入的。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例一中的一种无线链路失败上报（切换过迟）的流程示意图；

图 2 为本公开实施例一中的一种无线链路失败上报方法的流程示意图；

图 3 为本公开实施例二中的一种无线链路失败信息交互方法的流程示意

图；

图 4 为本公开实施例三中的一种终端的结构示意图；

图 5 为本公开实施例四中的一种第一网络侧设备的结构示意图；

图 6 为本公开实施例五中的一种终端的结构示意图；

图 7 为本公开实施例六中的一种网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

以因LTE过迟切换发生无线链路失败为例，请参阅图1，无线链路失败上报的流程为：1.无线链路失败在切换之前发生在源小区（源基站的），UE（终端）向目标基站发送无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）连接重建请求（RRC Connection Reestablishment Request）消息；2.目标基站向UE发送RRC连接重建（RRC Connection Reestablishment）消息；3.UE向目标基站发送RRC连接重建完成（RRC Connection Reestablishment Complete）消息，携带表明有RLF上报的指示；4.目标基站向UE发送终端信息请求（UE Information Request）消息，携带RLF上报（report）请求；5.UE向目标基站发送终端信息应答（UE Information Response），携带RLF报告（RLF report），包含有RLF信息；6.目标基站向源基站发送RLF指示（RLF indication）。

目标3GPP协议中，上报的无线链路失败信息中包含的主要内容如下表所示：

表1 上报的无线链路失败信息中包含的主要内容

最新的服务小区的测量结果	参考信号接收功率（RSRP）
	参考信号接收质量（RSRQ）
最新的服务小区的邻区的测量结果	属于演进的通用陆地无线接入网

果	(E-UTRAN) 的邻区的测量结果
	属于通用陆地无线接入网 (UTRAN) 的邻区的测量结果
	属于 GSM/EDGE 无线接入网 (GERAN) 的邻区的测量结果
	属于码分多址 (CDMA2000) 的邻区的测量结果
位置信息	
无线链路失败发生的主服务小区的标识	全球小区识别码 (CGI) (可选)
	物理小区标识和绝对无线频道编号 (PCI&ARFCN) (可选)
重建小区的标识	全球小区识别码 (CGI)
无线链路失败发生的时间	
连接失败类型	
以前的主服务小区的标识	全球小区识别码 (CGI)

上表中，无线链路失败信息并不包含5G NR中引入的波束的相关信息和增强上行链路 (SUL) 的相关信息。因此，为解决这一技术问题，本公开实施例一提供了一种无线链路失败上报方法，请参阅图2，该方法应用于终端，包括以下步骤：

步骤 11：向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

本公开实施例中，终端向网络侧设备上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息和/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波 (SUL) 是 5G NR 中引入的。

具体地，所述网络侧设备可以是基站，终端在一个基站下的小区发生无线链路失败后，可能会向另一个基站的小区发起 RRC 重建，或者，在进入空闲态后直接向另一个基站的小区发起 RRC 建立，并最终与另一基站建立了 RRC 连接。与终端最终建立了 RRC 连接的基站，在接收到终端上报的无线链路失败信息后，会转发（通过 RLF indication）给发生无线链路失败的基站。

下面举例说明上述无线链路失败上报方法。

其中一种可选的具体实施方式中，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

进一步地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

具体地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power, RSRP）；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量（Reference Signal Receiving Quality, RSRQ）；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比（Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR）；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

其中，所述同步信号/物理广播信道块（Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel Block, SS/PBCH Block）包括主同步信号（PSS）、副同步信号（SSS）和物理广播信道（PBCH）。CSI-RS 对应的中文名称为信道状态信息参考信号。

另外，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路（UL）载波的绝对无线频道编号（Absolute Radio Frequency Channel Number, ARFCN）；

增强上行链路（SUL）载波的绝对无线频道编号。

在移动通信系统中，终端与基站之间可以同时进行上行数据传输和下行数据传输，由于基站的发射功率远高于终端的发射功率，会出现下行覆盖范围大于上行覆盖范围的现象。在 5G 高频系统中，基站使用大规模阵列天线技术增强下行覆盖能力，使得上下行覆盖不均衡的问题更加严重。因此，为了解决上下行覆盖不均衡的问题引入了低频增强上行链路（SUL）技术。

本公开实施例中，所述无线链路失败信息中包括的波束的信息和上行载波的信息，不限于上述列举的信息，还可以是其他的一些信息。

请参阅图 3，图 3 是本公开实施例二提供的一种无线链路失败信息交互方法的流程示意图，所述无线链路失败信息交互方法应用于第一网络侧设备，包括以下步骤：

步骤 21：接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；

步骤 22：将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

本公开实施例中，终端上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息和/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波（SUL）是 5G NR 中引入的。

其中，所述第二网络侧设备可以是发生无线链路失败的服务小区对应的基站，也可以是其他网络侧设备。

具体地，第一网络侧设备是通过无线链路失败指示（RLF indication）将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备的。

一个可选的实施例中，终端在第二网络侧设备（例如第一基站）下的小区内发生无线链路失败后，可能会向第一网络侧设备（例如第二基站）的小区发起 RRC 重建，或者，在进入空闲态后直接向第一网络侧设备（第二基站）的小区发起 RRC 建立，并最终与第一网络侧设备（第二基站）建立了 RRC 连接。该与终端建立了 RRC 连接的第一网络侧设备（第二基站），在接收到终端上报的无线链路失败信息后，会转发（通过 RLF indication）给发生无线链路失败的小区对应的第二网络侧设备（第一基站）。

具体地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

进一步地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

其中，所述 SS/PBCH Block 包括主同步信号（PSS）、副同步信号（SSS）和物理广播信道（PBCH）。CSI-RS 对应的中文名称为信道状态信息参考信号。

另外，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路（UL）载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路（SUL）载波的绝对无线频道编号。

请参阅图 4，图 4 是本公开实施例三提供的一种终端的结构示意图，该终端 300 包括：

收发器 301，用于向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

本公开实施例中，终端向网络侧设备上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息和/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波（SUL）是 5G NR 中引入的。

可选地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

具体地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

进一步地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

可选地，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

本公开实施例是与上述方法实施例一对应的产品实施例，故在此不再赘述，详细请参阅上述实施例一。

请参阅图 5，图 5 是本公开实施例四提供的一种第一网络侧设备的结构示意图，该第一网络侧设备 400 包括：

收发器 401，用于接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

本公开实施例中，终端上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息和/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波（SUL）是 5G NR 中引入的。

其中，所述第二网络侧设备可以是发生无线链路失败的服务小区对应的基站，也可以是其他网络侧设备。

具体地，第一网络侧设备 400 是通过无线链路失败指示（RLF indication）将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备的。

可选地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

具体地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

进一步地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

可选地，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

请参阅图 6，图 6 是本公开实施例五提供的一种终端的结构示意图，该终端 500 包括处理器 501、存储器 502 及存储在所述存储器 502 上并可在所述处理器 501 上运行的计算机程序；所述处理器 501 执行所述计算机程序时实现如下步骤：

向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

本公开实施例中，终端向网络侧设备上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息和/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波（SUL）是 5G NR 中引入的。

可选地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

可选地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

可选地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

可选地，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

本公开实施例的具体工作过程与上述方法实施例一中的一致，故在此不再赘述，详细请参阅上述实施例一中方法步骤的说明。

请参阅图 7，图 7 是本公开实施例六提供的一种网络侧设备的结构示意图，该网络侧设备 600 包括处理器 601、存储器 602 及存储在所述存储器 602 上并可在所述处理器 601 上运行的计算机程序；所述处理器 601 执行所述计算机程序时实现如下步骤：

接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；

将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

本公开实施例中，终端上报的无线链路失败信息中，包含了波束的相关信息 and/或上行载波的相关信息。从而，为网络优化（包括移动性优化和覆盖优化等）提供了更多的信息。其中，上行载波包括上行链路载波和增强上行链路载波，波束和增强上行链路载波（SUL）是 5G NR 中引入的。

其中，所述第二网络侧设备可以是发生无线链路失败的服务小区对应的基站，也可以是其他网络侧设备。

具体地，第一网络侧设备是通过无线链路失败指示（RLF indication）将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备的。

可选地，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

可选地，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

可选地，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

可选地，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

本公开实施例七提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述实施例一中任一种无线链路失败上报方法中的步骤或者实现上述实施例二中任一种无线链路失败信息交互方法中的步骤。详细请参阅以上对应实施例中方法步骤的说明。

本公开实施例中的网络侧设备可以是全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）或码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）中的基站（NodeB, NB），还可以是 LTE 中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者中继站或接入点，或者未来 5G 网络中的基站等，在此并不限定。

本公开实施例中的终端可以是无线终端也可以是有线终端，无线终端可

以是指向用户提供语音和/或其他业务数据连通性的设备，具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备。无线终端可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，无线终端可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言和/或数据。例如，个人通信业务（Personal Communication Service, PCS）电话、无绳电话、会话发起协议（Session Initiation Protocol, SIP）话机、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）等设备。无线终端也可以称为系统、订户单元（Subscriber Unit）、订户站（Subscriber Station）、移动站（Mobile Station）、移动台（Mobile）、远程站（Remote Station）、远程终端（Remote Terminal）、接入终端（Access Terminal）、用户终端（User Terminal）、用户代理（User Agent）、终端（User Device or User Equipment），在此不作限定。

上述计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存（PRAM）、静态随机存取存储器（SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、其他类型的随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器（CD-ROM）、数字多功能光盘（DVD）或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。

可以理解的是，本公开实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路（Application Specific Integrated Circuits, ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、数字信号处理设备（DSP Device, DSPD）、可编程逻辑设备（Programmable Logic Device, PLD）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现，可通过执行本公开实施例所述功能的模块(例如过程、函数等)来实现本公开实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

以上所述是本公开的可选的实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

权利要求书

1. 一种无线链路失败上报方法，应用于终端，包括：

向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

2. 根据权利要求1所述的无线链路失败上报方法，其中，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

3. 根据权利要求2所述的无线链路失败上报方法，其中，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

4. 根据权利要求3所述的无线链路失败上报方法，其中，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

5. 根据权利要求1所述的无线链路失败上报方法，其中，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

6. 一种无线链路失败信息交互方法，应用于第一网络侧设备，包括：

接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；

将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

7. 一种终端，包括：

收发器，用于向网络侧设备上报无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息。

8. 根据权利要求7所述的终端，其中，所述波束的信息包括以下至少之一：

发生无线链路失败的服务小区的波束的标识；

所述服务小区的波束的测量信息；

所述服务小区的邻区的波束的标识；

所述邻区的波束的测量信息。

9. 根据权利要求8所述的终端，其中，所述波束的测量信息包括：所述波束的质量信息。

10. 根据权利要求9所述的终端，其中，所述波束的质量信息包括以下至少之一：

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收功率；

基于 SS/PBCH Block 测量的参考信号接收质量；

基于 SS/PBCH Block 测量的信号与干扰加噪声比；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收功率；

基于 CSI-RS 测量的参考信号接收质量；

基于 CSI-RS 测量的信号与干扰加噪声比。

11. 根据权利要求7所述的终端，其中，所述上行载波的信息包括以下至少之一：

上行链路载波的绝对无线频道编号；

增强上行链路载波的绝对无线频道编号。

12. 一种第一网络侧设备，包括：

收发器，用于接收终端上报的无线链路失败信息，所述无线链路失败信息包括波束的信息和/或上行载波的信息；将所述无线链路失败信息发送给第二网络侧设备。

13. 一种终端，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现如

权利要求 1-5 中任一项所述的无线链路失败上报方法。

14. 一种网络侧设备, 包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序; 其中, 所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 6 所述的无线链路失败信息交互方法。

15. 一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 其中, 该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-5 中任一项所述的无线链路失败上报方法中的步骤或者实现如权利要求 6 所述的无线链路失败信息交互方法中的步骤。

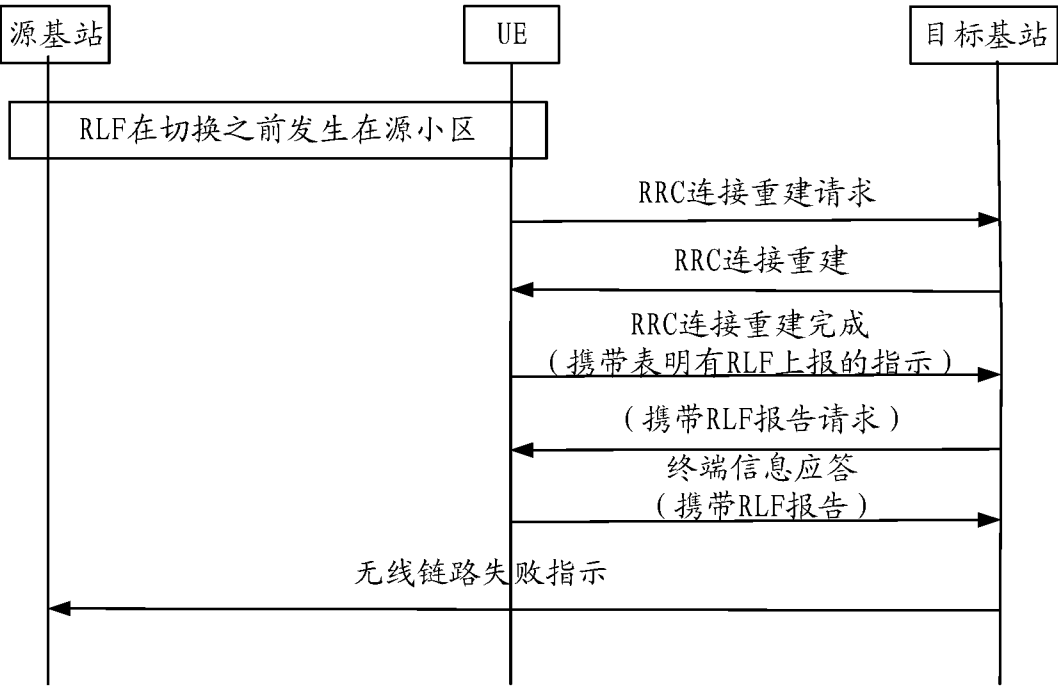


图 1

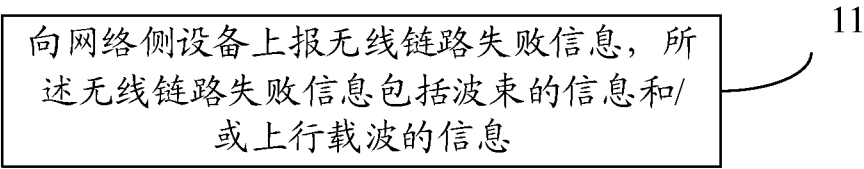


图 2

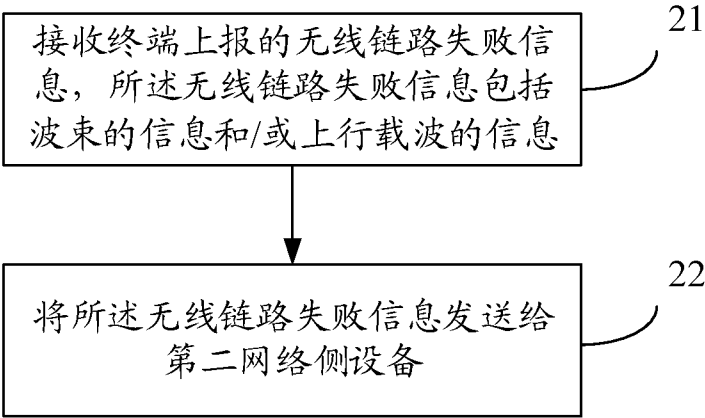


图 3

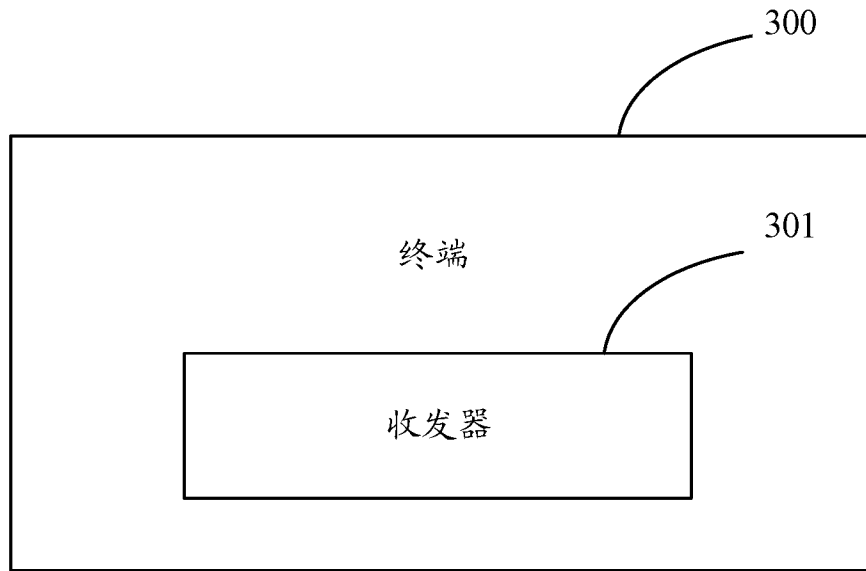


图 4

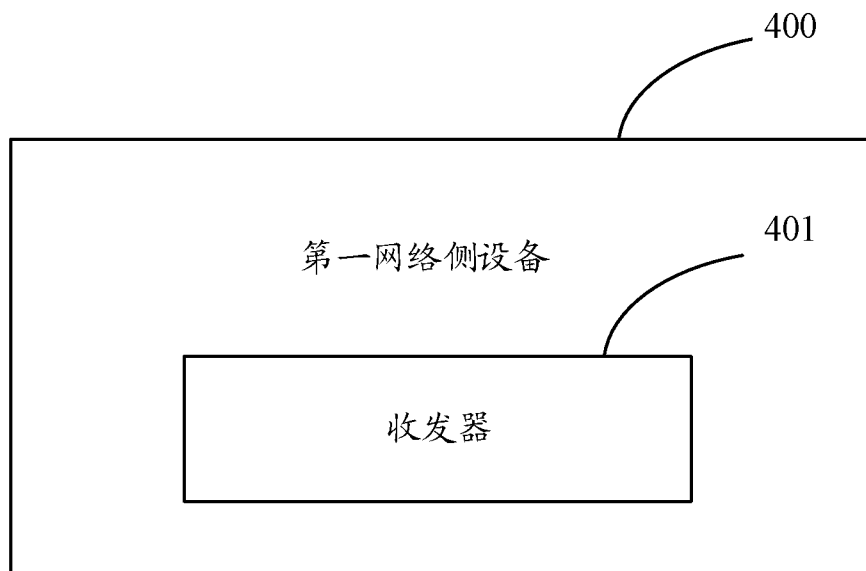


图 5

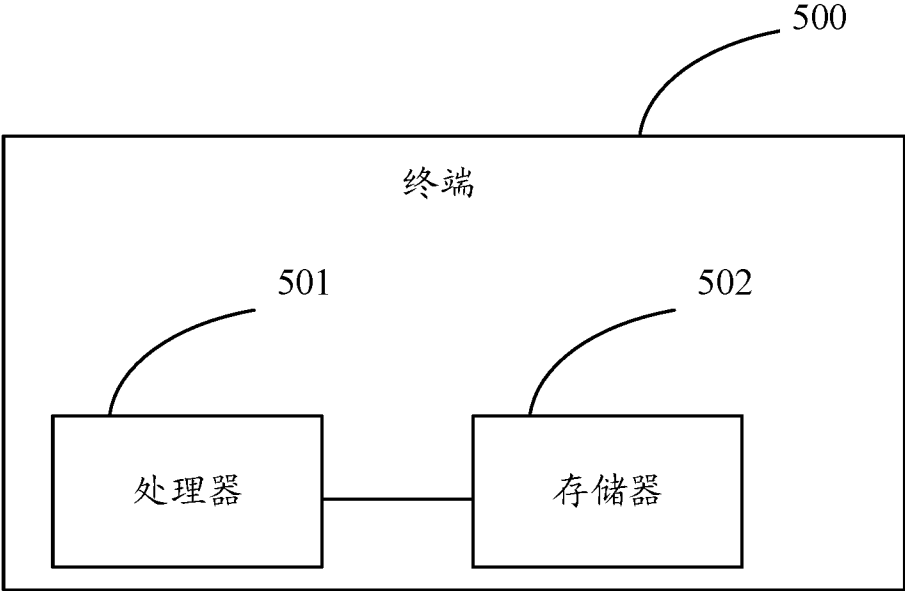


图 6

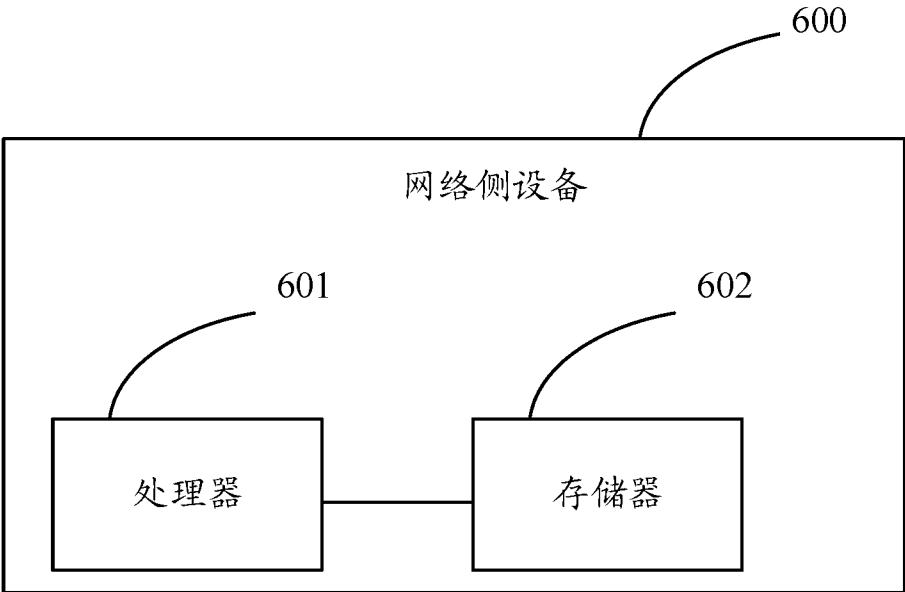


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/107969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/28(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 H04Q H04L

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 无线链路失败 无线链路故障 指示 波束 上行 载波 加强 标识 质量 RLF SUL radio link failure indicate beam supplementary uplink carrier identifier ID quality

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107005859 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 August 2017 (2017-08-01) description, paragraphs [0149]-[0166]	1-4, 6-10, 12-15
Y	CN 107005859 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 August 2017 (2017-08-01) description, paragraphs [0149]-[0166]	6, 12, 14, 15
X	XIAOMI. "Further Discussion of Random Access Failure in SUL Case" 3GPP TSG-RAN2 NR #101 R2-1801808, 02 March 2018 (2018-03-02), section 1	1, 5, 7, 11, 13, 15
Y	XIAOMI. "Further Discussion of Random Access Failure in SUL Case" 3GPP TSG-RAN2 NR #101 R2-1801808, 02 March 2018 (2018-03-02), section 1	6, 12, 14, 15
A	CN 103119994 A (ALCATEL-LUCENT) 22 May 2013 (2013-05-22) entire document	1-15
A	WO 2018083624 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-15



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

20 November 2019

Date of mailing of the international search report

26 December 2019

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/CN2019/107969

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107005859	A	01 August 2017	WO	2016085266	A1	02 June 2016
				US	2016150435	A1	26 May 2016
				US	2017195027	A1	06 July 2017
				KR	20160063020	A	03 June 2016
CN	103119994	A	22 May 2013	JP	2013533712	A	22 August 2013
				US	2013201947	A1	08 August 2013
				KR	20130069755	A	26 June 2013
				WO	2012016680	A1	09 February 2012
				EP	2418896	A1	15 February 2012
WO	2018083624	A1	11 May 2018	AU	2017355592	A1	02 May 2019
				EP	3535855	A1	11 September 2019
				CN	109891762	A	14 June 2019
				KR	20190082827	A	10 July 2019
				US	2019261344	A1	22 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/107969

A. 主题的分类 H04W 16/28 (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 H04Q H04L 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 3GPP: 无线链路失败 无线链路故障 指示 波束 上行 载波 加强 标识 质量 RLF SUL radio link failure indicate beam supplementary uplink carrier identifier ID quality		
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	CN 107005859 A (三星电子株式会社) 2017年 8月 1日 (2017 - 08 - 01) 说明书第149-166段	1-4, 6-10, 12-15
Y	CN 107005859 A (三星电子株式会社) 2017年 8月 1日 (2017 - 08 - 01) 说明书第149-166段	6, 12, 14, 15
X	XIAOMI. "Further Discussion of Random access failure in SUL case" 3GPP TSG-RAN2 NR #101 R2-1801808, 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02), 第1节	1, 5, 7, 11, 13, 15
Y	XIAOMI. "Further Discussion of Random access failure in SUL case" 3GPP TSG-RAN2 NR #101 R2-1801808, 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02), 第1节	6, 12, 14, 15
A	CN 103119994 A (阿尔卡特朗讯) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-15
A	WO 2018083624 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-15
☐ 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 2019年 11月 20日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 26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		授权官员 冯楠 电话号码 86-(10)-53961665

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/107969

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	107005859	A	2017年 8月 1日	WO	2016085266	A1		2016年 6月 2日	
				US	2016150435	A1		2016年 5月 26日	
				US	2017195027	A1		2017年 7月 6日	
				KR	20160063020	A		2016年 6月 3日	
CN	103119994	A	2013年 5月 22日	JP	2013533712	A		2013年 8月 22日	
				US	2013201947	A1		2013年 8月 8日	
				KR	20130069755	A		2013年 6月 26日	
				WO	2012016680	A1		2012年 2月 9日	
				EP	2418896	A1		2012年 2月 15日	
WO	2018083624	A1	2018年 5月 11日	AU	2017355592	A1		2019年 5月 2日	
				EP	3535855	A1		2019年 9月 11日	
				CN	109891762	A		2019年 6月 14日	
				KR	20190082827	A		2019年 7月 10日	
				US	2019261344	A1		2019年 8月 22日	