

(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
2021年3月25日 (25.03.2021)

(10) 国际公布号
WO 2021/052014 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 36/14 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/105281
- (22) 国际申请日: 2020年7月28日 (28.07.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910882938.3 2019年9月18日 (18.09.2019) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 林力新 (LIN, Lixin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 樊宇伟 (FAN, Yuwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 裘风光 (QIU, Fengguang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, 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, IT,

(54) Title: NETWORK SWITCHING METHOD AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 一种网络切换方法及终端设备

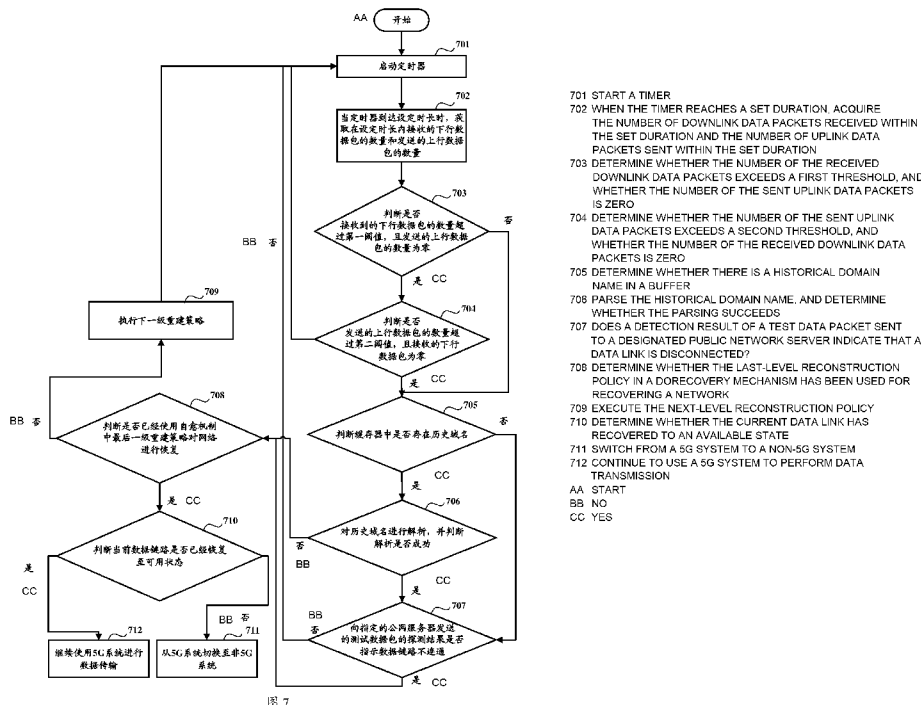


图7

(57) Abstract: Provided are a network switching method and a terminal device. By means of the method, a terminal device that has accessed a 5G system can be switched, in a timely manner, to another non-5G system when the quality of a data link is poor, thereby guaranteeing the continuity of a data service and improving the terminal performance and user usage experience. The method comprises: a terminal device firstly acquiring a link quality parameter of a data link of the terminal device; and within a set duration, when the number of downlink data packets received by the terminal device exceeds a first threshold and the number of uplink data packets sent

WO 2021/052014 A1

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))。

by same is zero, or within the set duration, when the number of the uplink data packets sent by the terminal device exceeds a second threshold and the number of the downlink data packets received by same is zero, determining that a 5G system is unavailable and switching from the 5G system to a non-5G system.

(57) 摘要: 一种网络切换方法及终端设备, 该方法能够使接入5G系统的终端设备在数据链路质量差时及时切换至其它非5G系统, 以保证数据业务的连续性, 提升终端性能和用户使用体验。该方法包括: 终端设备先获取所述终端设备的数据链路的链路质量参数, 当在设定时长内, 终端设备接收到的下行数据包数量超过第一阈值, 且发送的上行数据包数量为零; 或者, 在设定时长内, 终端设备发送的上行数据包数量超过第二阈值, 且接收的下行数据包数量为零时, 确定5G系统不可用, 并从5G系统切换至非5G系统。

一种网络切换方法及终端设备

相关申请的交叉引用

本申请要求在2019年09月18日提交中国专利局、申请号为201910882938.3、申请名称为“一种网络切换方法及终端设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种网络切换方法及终端设备。

背景技术

随着通信技术的进步，第五代(5th Generation, 5G)系统(如新一代无线接入技术(new radio access technology, NR))将会是未来一段时间内的主流通信技术。5G系统商用初期还无法满足覆盖需求,因此接入5G系统的终端设备会出现数据链路的链路质量差的问题。例如,终端设备运行的应用所发送的访问请求可能在一段时间内没有收到反馈,导致访问失败的问题。

目前,虽然加载了安卓(Android)系统的终端设备在出现上述问题时,可以通过安卓系统所支持的自愈(dorecovery)机制(包括自愈机制包括四级重建策略,分别为查询激活列表,重配路由,重新注册,开关飞行模式等)进行自愈,但是该自愈机制很多时候也无法解决链路质量差的问题,导致用户利用5G终端设备上网的过程中可能出现卡顿,响应慢的问题。

发明内容

本申请提供一种网络切换方法及终端设备,该方法能够使接入5G系统的终端设备在数据链路质量差时及时切换至其它非5G系统,以保证数据业务的连续性,提升终端性能和用户使用体验。

第一方面,本申请提供一种网络切换方法,该方法包括:终端设备先获取所述终端设备的数据链路的链路质量参数,当在设定时长内,终端设备接收到的下行数据包数量超过第一阈值,且发送的上行数据包数量为零;或者,在设定时长内,终端设备发送的上行数据包数量超过第二阈值,且接收的下行数据包数量为零时,确定5G系统不可用,并从5G系统切换至非5G系统。

本申请实施例中,终端设备能够在数据链路质量差时及时切换至其它非5G系统,以保证数据业务的连续性,提升终端性能和用户使用体验。

在一种可能的实现中,当所述链路质量参数满足设定条件时,终端设备还向指定的公网服务器发送测试数据包;当测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时,确定5G系统确实不可用,因此从5G系统切换至非5G系统。

在一种可能的实现中,当链路质量参数满足设定条件时,终端设备对缓存器中的历史域名进行解析,当解析失败时,确定5G系统不可用;当解析成功时,向指定的公网服务器发送测试数据包;当测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时,确定5G系统不可用。

本申请实施例中，该方法可以准确地确定出接入公网的终端设备的数据链路是否连通，以确定数据链路是否可用。

在一种可能的实现中，当链路质量参数满足设定条件时，对缓存器中的历史域名进行解析；当解析失败时，确定所述 5G 系统不可用；当解析成功时，向指定的公网服务器发送测试数据包；当测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定所述 5G 系统不可用。

本申请实施例中，考虑到了终端设备所处网络环境的复杂性，在终端设备接入专网的情况下，终端设备通过上述方法解析历史域名可以确定专网的数据链路是否连通；在终端设备接入公网的情况下，终端设备通过上述方法解析历史域名也可以确定出公网是否连通，以避免仅向指定的公网服务器发送测试数据包进行链路检测，检测结果可能不可靠的问题。

在一种可能的实现中，终端设备确定 5G 系统不可用之后，可以按照顺序依次使用查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式四级重建策略对网络进行恢复；当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。本申请实施例中，终端设备启动自愈机制对网络进行恢复，部分情况下可以使得终端设备自主恢复网络到正常状态，若自愈仍无法恢复网络，则可以进行网络切换。

在一种可能的实现中，终端设备确定 5G 系统不可用之后，可以使用查询路由对网络进行恢复；当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。本申请实施例中，终端设备启动查询路由对网络进行恢复，部分情况下可以使得终端设备自主恢复网络到正常状态，若自愈仍无法恢复网络，则可以进行网络切换。另外，一定程度上也保证了终端设备在数据链路质量差时及时进行网络切换。

在一种可能的实现中，若 5G 系统为 NSA，且终端设备接入由 5G 系统和 LTE 系统组成的异构通信系统，则在终端设备处于连接态下，向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以触发网络设备指示终端设备切换至所述 LTE 系统；在终端设备处于空闲态下，抑制上报 5G 系统的测量结果，并且不启动 5G 系统的随机接入功能，以使终端设备通过自主搜网的方式接入至 LTE 系统。本申请实施例中，该方法可以保证终端设备快速进行网络切换。

在一种可能的实现中，若 5G 系统为 NSA，且终端设备接入由 5G 系统和其它除了 LTE 和 5G 系统之外的系统组成的异构通信系统，那么在所述终端设备处于连接态下，终端设备降低 A 类和 B 类切换事件中服务小区的测量报告的测量值，以使所述终端设备通过自主搜网的方式接入至非 5G 系统，其中所述服务小区为 5G 系统中的小区；在终端设备处于空闲态下，降低 5G 系统的选网优先级，并在设定时间段内抑制上报所述服务小区的测量报告，以使终端设备通过自主搜网的方式接入至非 LTE 系统，其中，非 LTE 系统不包括 5G 系统。本申请实施例中，该方法可以保证终端设备快速进行网络切换。

在一种可能的实现中，若 5G 系统为 SA；终端设备可以向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以触发网络设备指示所述终端设备切换至非 5G 系统。本申请实施例中，该方法可以保证终端设备快速进行网络切换。

第二方面，本申请提供一种网络切换方法，该方法包括：终端设备获取终端设备的数据链路的链路质量参数，其中，终端设备当前接入 5G 系统；当链路质量参数满足设定条件时，确定 5G 系统不可用并切换至非 5G 系统；其中，链路质量参数包括在设定时长内接收到的上行数据包数量和下行数据包数量，以及丢包率和上行数据包缓存时延中的至少一

项；设定条件为以下六个设定条件中的至少一个；

第一设定条件为：在设定时长内，终端设备接收到的下行数据包数量超过第一阈值，且发送的上行数据包数量为零；

5 第二设定条件为：在设定时长内，终端设备发送的上行数据包数量超过第二阈值，且接收的下行数据包数量为零；

第三设定条件为：在设定时长内，终端设备接收的下行数据包不为零，且在设定时长内发送的上行数据包数量和接收的下行数据包数量之间的比值大于第一设定比值；

第四设定条件为：在设定时长内，终端设备发送的上行数据包不为零，且在设定时长内发送的上行数据包数量和接收的下行数据包数量之间的比值小于第二设定比值；

10 第五设定条件为：在设定时长内，终端设备上行数据包的缓存时延超过设定时长；

第六设定条件为：在设定时长内，终端设备的丢包率大于第三阈值。

本申请实施例中，终端设备通过丢包率、上行数据包缓存时延，以及上行数据包数量，下行数据包数量等各种类型的数据链路质量参数来确定 5G 系统是否可用，有助于提高判断结果的准确性，覆盖场景广，实用性强。

15 在一种可能的实现中，当所述链路质量参数满足设定条件时，终端设备还向指定的公网服务器发送测试数据包；当测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定 5G 系统确实不可用，因此从 5G 系统切换至非 5G 系统。

在一种可能的实现中，当链路质量参数满足设定条件时，终端设备对缓存器中的历史域名进行解析，当解析失败时，确定 5G 系统不可用；当解析成功时，向指定的公网服务器发送测试数据包；当测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定 5G 系统不可用。

本申请实施例中，该方法可以准确地确定出接入公网的终端设备的数据链路是否连通，以确定数据链路是否可用。

25 在一种可能的实现中，当链路质量参数满足设定条件时，对缓存器中的历史域名进行解析；当解析失败时，确定所述 5G 系统不可用；当解析成功时，向指定的公网服务器发送测试数据包；当测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定所述 5G 系统不可用。

本申请实施例中，考虑到了终端设备所处网络环境的复杂性，在终端设备接入专网的情况下，终端设备通过上述方法解析历史域名可以确定专网的数据链路是否连通；在终端设备接入公网的情况下，终端设备通过上述方法解析历史域名也可以确定出公网是否连通，以避免仅向指定的公网服务器发送测试数据包进行链路检测，检测结果可能不可靠的问题。

30 在一种可能的实现中，终端设备确定 5G 系统不可用之后，可以按照顺序依次使用查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式四级重建策略对网络进行恢复；当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。本申请实施例中，终端设备启动自愈机制对网络进行恢复，部分情况下可以使得终端设备自主恢复网络到正常状态，若自愈仍无法恢复网络，则可以
35 进行网络切换。

在一种可能的实现中，终端设备确定 5G 系统不可用之后，可以使用查询路由对网络进行恢复；当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。本申请实施例中，终端设备启动查询路由对网络进行恢复，部分情况下可以使得终端设备自主恢复网络到正常状态，若自愈
40 仍无法恢复网络，则可以进行网络切换。另外，一定程度上也保证了终端设备在数据链路

质量差时及时进行网络切换。

在一种可能的实现中，若 5G 系统为 NSA，且终端设备接入由 5G 系统和 LTE 系统组成的异构通信系统，则在终端设备处于连接态下，向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以触发网络设备指示终端设备切换至所述 LTE 系统；在终端设备处于空闲态下，抑制上报 5G 系统的测量结果，并且不启动 5G 系统的随机接入功能，以使终端设备通过自主搜网的方式接入至 LTE 系统。本申请实施例中，该方法可以保证终端设备快速进行网络切换。

在一种可能的实现中，若 5G 系统为 NSA，且终端设备接入由 5G 系统和其它除了 LTE 和 5G 系统之外的系统组成的异构通信系统，那么在所述终端设备处于连接态下，终端设备降低 A 类和 B 类切换事件中服务小区的测量报告的测量值，以使所述终端设备通过自主搜网的方式接入至非 5G 系统，其中所述服务小区为 5G 系统中的小区；在终端设备处于空闲态下，降低 5G 系统的选网优先级，并在设定时间段内抑制上报所述服务小区的测量报告，以使终端设备通过自主搜网的方式接入至非 LTE 系统，其中，非 LTE 系统不包括 5G 系统。本申请实施例中，该方法可以保证终端设备快速进行网络切换。

在一种可能的实现中，若 5G 系统为 SA；终端设备可以向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以触发网络设备指示所述终端设备切换至非 5G 系统。本申请实施例中，该方法可以保证终端设备快速进行网络切换。

第三方面，本申请实施例还提供一种终端设备，该终端设备包括：显示屏，一个或多个处理器；存储器；一个或多个程序；其中一个或多个程序被存储在存储器中，所述一个或多个程序包括指令，当所述指令被所述终端设备执行时，使得所述终端设备执行如第一方面中任一所述的方法步骤。

第四方面，本申请实施例还提供了一种终端设备，所述终端设备可以包括执行第一方面或者第一方面的任意一种可能的设计的方法的模块/单元；这些模块/单元可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

第五方面，本申请实施例中还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令在被计算机调用时，使所述计算机执行上述第一方面或上述第一方面的任意一种设计提供的方法或上述第一方面或上述第二方面的任意一种设计提供的方法。

第六方面，本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或上述第一方面的任意一种可能的设计中所述的方法或上述第一方面或上述第二方面的任意一种设计提供的方法。

第七方面，本申请实施例中还提供一种芯片，所述芯片与存储器耦合，用于读取并执行存储器中存储的程序指令，以实现上述第一方面或第二方面提及的任一种方法。

附图说明

图 1 为现有技术中的一组界面示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种适用的通信系统场景架构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种手机结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一组界面示意图；

图 5A 和图 5C 为本申请实施例提供的一种网络切换策略示意图；

图 5B 为本申请实施例提供的一组界面示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种网络切换方法一流程示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种网络切换方法二流程示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种网络切换方法三流程示意图；

5 图 9 为本申请实施例提供的另一种网络切换方法三流程示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种终端在 EN-DC 系统的场景下网络切换过程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种终端在 5G 为 SA 场景下网络切换过程示意图；

图 12 为本申请实施例提供的另一种终端设备的结构示意图。

10 具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对本申请实施例中的技术方案进行详细的说明。

以下，先对本申请实施例中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

15 1)、本申请实施例涉及的 APP，简称应用，为能够实现某项或多项特定功能的软件程序。通常，终端设备中可以安装多个应用。比如，相机应用、视频应用、游戏应用等。下文中提到的应用，可以是终端设备出厂时已安装的系统应用，也可以是用户在使用终端设备的过程中从网络下载或从其他终端设备获取的第三方应用。

20 2)、自愈 (dorecovery) 机制为安卓操作系统原生支持的，目前支持 4 级自愈，分别是查询激活列表，重配路由，重新注册，开关飞行模式。当终端设备 (例如手机) 运行的全部应用发送的上行数据包均未收到反馈数据时，终端设备就启动该自愈机制，例如，第一步，先查询激活列表；第二步，若不能够收到反馈数据，则重配路由；第三步，若仍然不能够收到反馈数据，则重新注册；第四步，若仍然不能够收到反馈数据，则先开启飞行模式再关闭飞行模式。

25 3)、单通，指的是终端设备的网卡接口处于单通状态，有上行数据包无下行数据包，或者有下行数据包无上行数据包。

现有技术中，接入 5G 系统的终端设备一旦遇到网络不可用问题，就会启用安卓系统所支持的自愈 (dorecovery) 机制 (包括四级重建策略：查询激活列表，重配路由，重新注册，开关飞行模式等) 进行自愈。例如，当终端设备当前运行的应用所发送的访问请求在一段时间内没有收到反馈，就会启用安卓系统所支持的自愈制进行自愈。示例性地，如图 1 中的 (a) 所示，状态栏中的网络信号图标指示当前只有上行传输没有下行传输，当在一段时长 (例如 20 秒) 内该传输状态不变时，手机启动自愈机制。这时，手机的网络信号图标可能如图 1 中的 (b) 所示，用于指示当前上下行传输均不存在。之后，手机状态栏可能如图 1 中的 (c) 所示，即四级信号格全部消失。紧接着，手机还可能完全搜不到网络，状态栏如图 1 中的 (d) 所示。最终，手机重新接入 5G 系统。手机重新接入 5G 系统之后的网络状态可能仍如图 1 中的 (a) 所示，即只有上行传输没有下行传输。也就是说，手机利用自愈机制经过上述自愈处理之后有可能仍无法解决链路质量差的问题，而且由于手机一段时间内完全搜不到网络，所以手机有段时间无信号，用户很可能会漏接电话，影响用户的使用体验。

40 基于此，本申请实施例提供一种网络切换方法，该方法可以能够使接入 5G 系统的终端设备在数据链路的链路质量差时，及时切换至其它非 5G 系统，以保证数据业务的连续

性，提升终端性能和用户使用体验。

本申请实施例的网络切换方法可以应用于各种通信系统，例如：长期演进（long term evolution, LTE）系统，全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统，未来的第五代(5th Generation, 5G)系统，如新一代无线接入技术（new radio access technology, NR），及未来的通信系统，如 6G 系统等。

另外，在本申请实施例中，“示例的”一词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限制，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

本申请实施例既可以应用在传统的典型网络中，也可以应用在未来的以 UE 为中心（UE-centric）的网络中。UE-centric 网络引入无小区（Non-cell）的网络架构，即在某个特定的区域内部署大量小站，构成一个超级小区（Hyper cell），每个小站为 Hyper cell 的一个传输点（Transmission Point, TP）或 TRP，并与一个集中控制器（controller）相连。当 UE 在 Hyper cell 内移动时，网络侧设备时时为 UE 选择新的 sub-cluster（子簇）为其服务，从而避免真正的小区切换，实现 UE 业务的连续性。其中，网络侧设备包括无线网络设备。

本申请实施例中部分场景以 NR 系统为例进行说明，应当指出的是，本申请实施例中的方案还可以应用于其他无线通信网络中，相应的名称也可以用其他无线通信网络中的对应功能的名称进行替代。

为便于理解本申请实施例，首先以图 2 中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。为便于理解本申请实施例，首先以图 2 中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。图 2 示出了适用于本申请实施例的通信方法的通信系统的示意图。如图 2 所示，该通信系统包括网络设备 200 和终端设备 100，网络设备 200 可配置有多个天线，终端设备也可配置有多个天线。可选地，该通信系统还可包括网络设备 300，网络设备 300 也可配置有多个天线。

应理解，网络设备 200 或网络设备 300 还可包括与信号发送和信号接收相关的多个部件（例如，处理器、调制器、复用器、解调器或解复用器等）。

其中，网络设备为具有无线收发功能的设备或可设置于该设备的芯片，该设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved Node B, eNB）、无线网络控制器（radio network controller, RNC）、节点 B（Node B, NB）、基站控制器（base station controller, BSC）、基站收发台（base transceiver station, BTS）、家庭基站（例如，home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB）、基带单元（baseband unit, BBU）、无线保真（wireless fidelity, WIFI）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission and reception point, TRP 或者 transmission point, TP）等，还可以为 5G（如 NR）系统中的 gNB，或，传输点（TRP 或 TP），5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如基带单元（BBU），或，分布式单元（DU, distributed unit）等。

在一些部署中，gNB 可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和 DU。gNB 还可

以包括射频单元 (radio unit, RU)。CU 实现 gNB 的部分功能, DU 实现 gNB 的部分功能, 比如, CU 实现无线资源控制 (radio resource control, RRC), 分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 层的功能, DU 实现无线链路控制 (radio link control, RLC)、媒体接入控制 (media access control, MAC) 和物理 (physical, PHY) 层的功能。

5 由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息, 或者, 由 PHY 层的信息转变而来, 因而, 在这种架构下, 高层信令, 如 RRC 层信令或 PHCP 层信令, 也可以认为是由 DU 发送的, 或者, 由 DU+RU 发送的。可以理解的是, 网络设备可以为 CU 节点、或 DU 节点、或包括 CU 节点和 DU 节点的设备。此外, CU 可以划分为接入网 RAN 中的网络设备, 也可以将 CU 划分为核心网 CN 中的网络设备, 在此不做限制。

10 终端设备也可以称为用户设备 (user equipment, UE)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请的实施例中的终端设备可以是手机 (mobile phone)、平板电脑 (Pad)、智能打印机、火车探测器、加油站探测器、带无线收发功能的电脑、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、工业控制 (industrial control)

15 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。本申请中将前述终端设备及可设置于前述终端设备的芯片统称为终端设备。

20 网络设备 200 和网络设备 300 均可以与多个终端设备 (例如图 2 中示出的终端设备 100) 通信。网络设备 200 和网络设备 300 可以与类似于终端设备 100 的任意数目的终端设备通信。但应理解, 与网络设备 200 通信的终端设备和与网络设备 300 通信的终端设备可以是相同的, 也可以是不同的。图 2 中示出的终端设备 100 可同时与网络设备 200 和网络设备 300 通信, 但这仅示出了一种可能的场景, 在某些场景中, 终端设备可能仅与网络设备 200

25 或网络设备 300 通信, 本申请对此不做限定。

应理解, 图 2 仅为便于理解而示例的简化示意图, 该通信系统中还可以包括其他网络设备或者还可以包括其他终端设备, 图 2 中未予以画出。

以终端设备 100 是手机为例, 图 3 示出了手机 300 的结构示意图。

30 手机 300 可以包括处理器 310, 外部存储器接口 320, 内部存储器 321, USB 接口 330, 充电管理模块 340, 电源管理模块 341, 电池 342, 天线 1, 天线 2, 移动通信模块 351, 无线通信模块 352, 音频模块 370, 扬声器 370A, 受话器 370B, 麦克风 370C, 耳机接口 370D, 传感器模块 380, 按键 390, 马达 391, 指示器 392, 摄像头 393, 显示屏 394, 以及 SIM 卡接口 395 等。其中传感器模块 380 可以包括陀螺仪传感器, 加速度传感器, 接近光传感器、指纹传感器, 触摸传感器, 手机 300 还可以包括其它传感器, 比如温度传感器,

35 压力传感器、距离传感器、磁传感器、环境光传感器、气压传感器、骨传导传感器等, 图中未示出。

可以理解的是, 本发明实施例示意的结构并不构成对手机 300 的具体限定。在本申请另一些实施例中, 手机 300 可以包括比图示更多或更少的部件, 或者组合某些部件, 或者拆分某些部件, 或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件, 软件或软件和硬件的组合

40 实现。

处理器 310 可以包括一个或多个处理单元, 例如: 处理器 310 可以包括应用处理器 (application processor, AP), 调制解调处理器, 图形处理器(graphics processing unit, GPU), 图像信号处理器 (image signal processor, ISP), 控制器, 存储器, 视频编解码器, 数字信号处理器(digital signal processor, DSP), 基带处理器, 和/或神经网络处理器(Neural-network Processing Unit, NPU)等。其中, 不同的处理单元可以是独立的器件, 也可以集成在一个或多个处理器中。其中, 控制器可以是手机 300 的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号, 产生操作控制信号, 完成取指令和执行指令的控制。

处理器 310 中还可以设置存储器, 用于存储指令和数据。在一些实施例中, 处理器 310 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 310 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 310 需要再次使用该指令或数据, 可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取, 减少了处理器 310 的等待时间, 因而提高了系统的效率。

处理器 310 可以运行本申请实施例提供的网络切换方法, 以便于简化用户对智能家居设备的控制操作, 提升用户的体验。当处理器 310 可以包括不同的器件, 比如集成 CPU 和 GPU 时, CPU 和 GPU 可以配合执行本申请实施例提供的网络切换方法, 比如网络切换方法中部分算法由 CPU 执行, 另一部分算法由 GPU 执行, 以得到较快的处理效率。

显示屏 394 用于显示图像, 视频等。显示屏 394 包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display, LCD), 有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED), 有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode 的, AMOLED), 柔性发光二极管(flex light-emitting diode, FLED), Miniled, MicroLed, Micro-oLed, 量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes, QLED)等。在一些实施例中, 手机 300 可以包括 1 个或 N 个显示屏 394, N 为大于 1 的正整数。

在本申请实施例中, 显示屏 394 可以是一个一体的柔性显示屏, 也可以采用两个刚性屏以及位于两个刚性屏之间的一个柔性屏组成的拼接显示屏。当处理器 310 运行本申请实施例提供的网络切换方法后, 处理器 310 可以控制显示屏 394 上的同一应用的不同界面的窗口大小。

摄像头 393 (前置摄像头或者后置摄像头, 或者一个摄像头既可作为前置摄像头, 也可作为后置摄像头) 用于捕获静态图像或视频。通常, 摄像头 393 可以包括感光元件比如镜头组和图像传感器, 其中, 镜头组包括多个透镜 (凸透镜或凹透镜), 用于采集待拍摄物体反射的光信号, 并将采集的光信号传递给图像传感器。图像传感器根据所述光信号生成待拍摄物体的原始图像。

内部存储器 321 可以用于存储计算机可执行程序代码, 所述可执行程序代码包括指令。处理器 310 通过运行存储在内部存储器 321 的指令, 从而执行手机 300 的各种功能应用以及数据处理。内部存储器 321 可以包括存储程序区和存储数据区。其中, 存储程序区可存储操作系统, 应用程序(比如相机应用, 微信应用等)的代码等。存储数据区可存储手机 300 使用过程中所创建的数据(比如相机应用采集的图像、视频等)等。

内部存储器 321 还可以存储本申请实施例提供的显示区域调整算法的代码。当内部存储器 321 中存储的显示区域调整算法的代码被处理器 310 运行时, 处理器 310 可以控制通知栏中的消息在显示屏 394 上的显示位置。

此外, 内部存储器 321 可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件, 闪存器件, 通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。

当然，本申请实施例提供的显示区域调整算法的代码还可以存储在外部存储器中。这种情况下，处理器 310 可以通过外部存储器接口 320 运行存储在外部存储器中的显示区域调整算法的代码，处理器 310 可以控制显示屏 394 上的同一应用的不同界面的窗口大小。

手机 300 的无线通信功能可以通过天线 1，天线 2，移动通信模块 351，无线通信模块 352，调制解调处理器以及基带处理器等实现。

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。手机 300 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用，以提高天线的利用率。例如：可以将天线 1 复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中，天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块 351 可以提供应用在手机 300 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 351 可以包括至少一个滤波器，开关，功率放大器，低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)等。移动通信模块 351 可以由天线 1 接收电磁波，并对接收的电磁波进行滤波，放大等处理，传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块 351 还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大，经天线 1 转为电磁波辐射出去。在一些实施例中，移动通信模块 351 的至少部分功能模块可以被设置于处理器 310 中。在一些实施例中，移动通信模块 351 的至少部分功能模块可以与处理器 310 的至少部分模块被设置在同一个器件中。

调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中，调制器用于将待发送的低频基带信号调制为中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后，被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器 370A，受话器 370B 等)输出声音信号，或通过显示屏 394 显示图像或视频。在一些实施例中，调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中，调制解调处理器可以独立于处理器 310，与移动通信模块 351 或其他功能模块设置在同一个器件中。

无线通信模块 352 可以提供应用在手机 300 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络)，蓝牙(bluetooth, BT)，全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)，调频(frequency modulation, FM)，近距离无线通信技术(near field communication, NFC)，红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 352 可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块 352 经由天线 2 接收电磁波，将电磁波信号调频以及滤波处理，将处理后的信号发送到处理器 310。无线通信模块 352 还可以从处理器 310 接收待发送的信号，对其进行调频，放大，经天线 2 转为电磁波辐射出去。

另外，手机 300 可以通过音频模块 370，扬声器 370A，受话器 370B，麦克风 370C，耳机接口 370D，以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。手机 300 可以接收按键 390 输入，产生与手机 300 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。手机 300 可以利用马达 391 产生振动提示(比如来电振动提示)。手机 300 中的指示器 392 可以是指示灯，可以用于指示充电状态，电量变化，也可以用于指示消息，未接来电，通知等。手机 300 中的 SIM 卡接口 395 用于连接 SIM 卡。SIM 卡可以通过插入 SIM 卡接口 395，或从 SIM 卡接口 395 拔出，实现和手机 300 的接触和分离。

应理解，在实际应用中，手机 300 可以包括比图 3 所示的更多或更少的部件，本申请实施例不作限定。

考虑到接入 5G 系统的终端设备在数据链路质量差的时候无法使用 5G 网络正常进行数据业务, 因此本申请提供一种网络切换方法, 该方法可以应用于各种终端设备, 例如手机、笔记本电脑、平板电脑等。该方法包括: 当终端设备的数据链路的链路质量参数满足设定条件时, 确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用, 并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。这样, 可以保证终端设备数据业务的连续性, 以避免终端设备出现卡顿或者响应慢等问题, 提升用户体验。

示例性地, 在手机当前所在的服务小区没有被 5G 网络覆盖, 或者 5G 网络出现网络故障等场景下, 手机都无法使用 5G 网络进行数据业务, 手机可能出现卡顿, 响应慢或者无响应的问题。如图 4 中 (a) 所示, 该场景下手机的状态栏中的网络信号图标当前只有上行传输没有下行传输。本申请实施例中, 在这种情况下, 手机可以实时获取当前场景下的链路质量参数, 例如, 丢包率、上行数据包缓存时延、设定时长内接收到的上行数据包数量和下行数据包数量, 并确定链路质量参数是否满足设定条件, 若满足, 则终端设备从 5G 系统切换至 LTE 系统, 以保证数据业务的连续性。示例性地, 当手机发生网络切换之后, 手机的状态栏中的网络信号图标显示切换至 4G 网络, 如图 4 中 (b) 所示。

下面结合各种链路质量参数, 以及链路质量参数满足设定条件的各种情形, 对上述网络切换方法进行具体说明。需要说明的是, 本申请实施例下文所列举的六种情形并不构成本方案的限定, 终端设备还可以在链路质量参数满足其它条件的情形下发生网络切换。

情形 1, 链路质量参数为下行数据包数量和上行数据包数量, 第一设定条件为: 在设定时长内, 终端设备接收到的下行数据包数量超过第一阈值, 且发送的上行数据包数量为零。

上述网络切换方法可以理解为: 当上行数据包数量和下行数据包数量满足第一设定条件时, 则确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用, 并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

情形 2, 链路质量参数为下行数据包数量和上行数据包数量, 第二设定条件为: 在设定时长内, 终端设备发送的上行数据包数量超过第二阈值, 且接收的下行数据包数量为零。

上述网络切换方法可以理解为: 当上行数据包数量和下行数据包数量满足第二设定条件时, 则确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用, 并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

针对上述情形 1 和情形 2, 换句话说, 上述情形 1 和情形 2 指的是终端设备监测到网卡接口处于单通状态, 即有上行数据包无下行数据包, 或者有下行数据包无上行数据包, 因此终端设备确定当前接入的 5G 系统不可用, 故发生网络切换。

情形 3, 链路质量参数为下行数据包数量和上行数据包数量, 第三设定条件为: 在设定时长内, 终端设备接收的下行数据包不为零, 且在设定时长内发送的上行数据包数量和接收的下行数据包数量之间的比值大于第一设定比值。例如, 第一设定阈值是 3:1, 终端设备在设定时长内发送的上行数据包数量和接收的下行数据包数量之间的比值为 10:1。

上述网络切换方法可以理解为: 当上行数据包数量和下行数据包数量满足第三设定条件时, 则确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用, 并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

情形 4, 链路质量参数为下行数据包数量和上行数据包数量, 第四设定条件为: 在设定时长内, 终端设备发送的上行数据包不为零, 且在设定时长内发送的上行数据包数量和

接收的下行数据包数量之间的比值小于第二设定比值。例如，第二设定比值是 1:1，终端设备在设定时长内发送的上行数据包数量和接收的下行数据包数量之间的比值 1:10。

上述网络切换方法可以理解为：当上行数据包数量和下行数据包数量满足第四设定条件时，则确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用，并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

针对上述情形 3 和情形 4，换句话说，上述情形 3 和情形 4 指的是终端设备监测到网卡接口虽然并不处于单通状态，但是下行数据包数量远远大于上行数据包数量，或者上行数据包数量远远大于下行数据包数量，这种情况下，说明 5G 系统已经发生了网络故障，终端设备已经无法正常收发数据，因此确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用，并且终端设备从 5G 系统自主切换至非 5G 系统。

情形 5，链路质量参数为上行数据包的缓存时延，第五设定条件为：在设定时长内，终端设备上行数据包的缓存时延超过设定时长。

上述网络切换方法可以理解为：当上行数据包的缓存时延满足第五设定条件时，则确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用，并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

需要说明的是，在该情形 5 下，不同场景下的设定时长的具体取值也不同。示例性地，如表 1 所示。

表 1

场景	设定时长	终端设备的状态
图文网页	30 秒	提示正在刷新
点播视频	60 秒	缓存耗尽，播放停止
实时对战游戏	20 秒	自动退出
即时通信	20 秒	自动挂断

从表 1 可见，若用户当前正在浏览网页，终端设备的上行数据包时延超过 30 秒时，则确定 5G 系统不可用并进行网络切换；若用户当前正在观看视频，终端设备的上行数据包时延超过 60 秒时，则确定 5G 系统不可用并进行网络切换；若用户当前正在玩实时对战游戏，终端设备的上行数据包时延超过 20 秒时，则确定 5G 系统不可用并进行网络切换；若用户当前正在通过即时通信软件发送消息，终端设备的上行数据包时延超过 20 秒时，则确定 5G 系统不可用并进行网络切换。需要说明的是，上述设定时长的具体取值可以根据实际需要进行调整，本申请实施例对此并不作限定。

情形 6，链路质量参数为丢包率，第六设定条件为：在设定时长内，终端设备的丢包率大于第三阈值。

上述网络切换方法可以理解为：当丢包率满足第六设定条件时，则确定终端设备当前接入的 5G 系统不可用，并且终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

示例性地，若用户正在玩实时对战游戏，由于丢包率大于设定阈值，导致用户重复多次发出的对战指令均得不到响应，因此手机确定当前接入的 5G 系统不可用并进行网络切换。

需要说明的是，本申请实施例所提供的网络切换方法中，一种可能的实现方式是：当终端设备的链路质量参数满足上述任意一个设定条件下，终端设备发生网络切换，另一种可能的实现方式是：当终端设备的链路质量参数满足上述至少两个设定条件，终端设备才发生网络切换。例如，终端设备的丢包率大于第三阈值，且终端设备上行数据包的缓存时

延超过设定时长，则确定 5G 系统不可用并进行网络切换。

在另一种可能的实施例中，当终端设备确定链路质量参数满足上述至少一种设定条件时，终端设备还可以进一步地判断终端设备是否满足以下情形 1.1 至情形 1.5 中的至少一种情形，若满足，终端设备才进行网络切换。

5 情形 1.1，当终端设备的缓存器中不存在历史域名时，终端设备向指定的公网服务器发送的测试数据包的探测结果指示数据链路不连通。

当终端设备满足以下情形 1.1，上述网络切换方法可以理解为：在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，因终端设备的缓存器中不存在历史域名，因此终端设备主动向指定的公网服务器发送的测试数据包（例如 ping 数据包），若
10 测试数据包的探测结果指示数据链路不连通，则确定 5G 系统确实不可用，因此终端设备进行网络切换。

需要说明的是，域名系统（Domain Name System，DNS）是互联网的一项服务。它作为将域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够使人更方便地访问互联网。当用户使用终端设备进行网络访问之后，终端设备的缓存器中会存储有访问过的历史域名信息。
15 若终端设备为新出厂的设备或者已被恢复出厂设置，则很可能缓冲器中不存在历史域名信息，因此，这是终端设备可以选择向指定的公网服务器发送的测试数据包，例如发送 ping 数据包，以实现网络探测。

情形 1.2，当终端设备的缓存器存储有历史域名时，终端设备对历史域名进行解析的解析结果为失败，终端设备向指定的公网服务器发送的测试数据包的探测结果指示数据链路
20 不连通。

当终端设备满足以下情形 1.2，上述网络切换方法可以理解为：在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，因终端设备的缓存器存储有历史域名，当终端设备对历史域名（历史域名可以选择距离当前时间最近的一个域名）进行解析时，若解析失败，则说明终端设备当前无法访问网络，由于不确定该历史域名是否对应的是专网（如铁路系统专网、公安系统专网、防汛专网、军用专网等），若对应的是专网，则
25 解析失败仅说明终端设备当前无法访问专网。因此终端设备还向指定的公网服务器发送测试数据包，若探测结果指示网络连通，说明 5G 系统是可用的；若探测结果指示数据链路不连通，则说明 5G 系统确实不可用。

情形 1.3，当终端设备的缓存器存储有历史域名时，终端设备对历史域名进行解析的解析结果为成功，但是终端设备向指定的公网服务器发送的测试数据包的探测结果指示数据链路不连通。
30

当终端设备满足以下情形 1.3，上述网络切换方法可以理解为：在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，因终端设备的缓存器存储有历史域名，当终端设备对历史域名进行解析时，若解析成功，则说明终端设备可以访问网络。由于不确定该历史域名是否对应的是专网，若对应的是专网，则解析成功仅说明终端设备当前可以访问专网。因此终端设备还向指定的公网服务器发送测试数据包，若探测结果指示
35 网络连通，说明 5G 系统是可用的；若探测结果指示数据链路不连通，则说明 5G 系统确实不可用。

情形 1.4，终端设备进行小区切换之后，终端设备的数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件。
40

当终端设备满足以下情形 1.4，上述网络切换方法可以理解为：在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，终端设备主动进行小区切换，当切换之后，终端设备重新获取的数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件，则说明 5G 系统确实处于不可用状态。

5 情形 1.5，终端设备使用自愈机制中至少一级重建策略对网络进行恢复之后，终端设备的数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件。

10 当终端设备满足以下情形 1.5，上述网络切换方法可以理解为：在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，终端设备使用查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式中至少一级重建策略对网络进行恢复之后，终端设备重新获取的数据链路的链路质量参数，若重新获取的数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件，则说明 5G 系统确实处于不可用状态。

15 具体来说，该情形 1.5 下，一种可能的实现方式是：如图 5A 所示，在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，终端设备逐级启动查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式对网络进行恢复，若数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件，则说明当前接入的 5G 系统确实是不可用的，终端设备可以从 5G 切换至 2G/3G/4G 等任一非 5G 系统。

20 示例性地，在手机当前所在的服务小区没有被 5G 网络覆盖时，状态栏中的网络信号图标指示当前只有上行传输没有下行传输，如图 5B 中的 (a) 所示。当在一段时长（例如 20 秒）内该传输状态不变时，手机判断满足设定条件，因此启动查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式对网络进行恢复。这时，手机的网络信号图标可能如图 5B 中的 (b) 所示，网络信号图标用于指示当前上下行传输均不存在。之后，手机状态栏可能如图 5B 中的 (c) 所示，即四级信号格全部消失。紧接着，手机还可能完全搜不到网络，状态栏如图 5B 中的 (d) 所示。最终，手机切换至 4G 系统。手机切换接入至 4G 系统之后的网络状态可能仍如图 5B 中的 (e) 所示，即数据业务传输恢复正常。

25 该情形 1.5 下，另一种可能的实现方式是：如图 5C 所示，在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，终端设备仅启动自愈机制中的第一级重建策略（即查询路由）对网络进行恢复，若数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件，则说明当前接入的 5G 系统确实是不可用的，终端设备可以从 5G 切换至 2G/3G/4G 等任一非 5G 系统。

30 在该情形 1.5 下，其它可能的实现方式是：终端设备可以逐级启动自愈机制中的第一级重建策略和第二级重建策略（即查询路由和重配路由）对网络进行恢复，当经过查询路由和重配路由处理之后，若数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件时，终端设备从 5G 系统切换至 2G/3G/4G。或者，终端设备可以逐级启动自愈机制中的第一级重建策略和第二级重建策略和第三级重建策略（即查询路由、重配路由和重新注册）对网络进行恢复，当经过上述处理之后，若数据链路的链路质量参数仍不满足设定条件时，终端设备从 5G 系统切换至 2G/3G/4G 等任一非 5G 系统。

35 需要说明的是，本申请实施例中，在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，终端设备可以在满足上述至少两种情形下发生网络切换。例如，在终端设备的链路质量参数满足上述六个设定条件中的至少一个的前提下，终端设备还满足情形 1.1 和情形 1.4，这时，终端设备确定当前 5G 系统不可用，并进行网络切换。

40

作为示例，下面结合上述各种情形给出三种具体实现方法，需要说明的是，在实际应用中，并不限于以下三种实现方法。

实现方法一

5 本申请实施例中，终端设备的数据业务激活后，终端设备会立即启动周期定时器，当定时器达到设定时长后，终端设备获取在这段时间内数据链路的链路质量参数，并根据链路质量参数判断终端设备的网卡接口是否处于单通状态。若确定终端设备的网卡接口是否处于单通状态，则进一步通过发送测试数据包进行验证，若测试数据包的探测结果仍指示数据链路不连通，则确定 5G 系统不可用，终端设备开始使用自愈机制中的重建策略进行自愈，若仍自愈失败，则终端设备进行网络切换。示例性地，如图 6 所示，该实现方法一
10 的具体实现流程包括如下步骤。

步骤 601，终端设备的数据业务激活后，启动定时器，例如定时器的设定时长为 10 秒。

步骤 602，当定时器到达设定时长（例如 10 秒）时，终端设备获取在设定时长内接收的下行数据包的数量和发送的上行数据包的数量。

15 步骤 603，终端设备判断在设定时长内，数据链路的链路质量参数是否满足如下条件：接收到的下行数据包的数量超过第一阈值，且发送的上行数据包的数量为零；若是，则说明终端设备的网卡接口有下行数据包，无上行数据包，因此继续执行步骤 605，否则，执行步骤 604。

20 步骤 604，终端设备继续判断在设定时长内，数据链路的链路质量参数是否满足如下条件：终端设备发送的上行数据包的数量超过第二阈值，且接收的下行数据包为零；若是，则说明终端设备的网卡接口有上行数据包，无下行数据包，因此继续执行步骤 605，否则，返回执行步骤 601。

步骤 605，终端设备向指定的公网服务器发送的测试数据包（例如 ping 数据包）的探测结果是否指示数据链路不连通，若是，则说明当前 5G 系统不可用，因此继续执行步骤 606，否则，返回执行步骤 601。

25 步骤 606，终端设备判断是否已经使用自愈机制中最后一级重建策略（例如默认设定最后一级重建策略为开关飞行模式）对网络进行恢复，若否，则执行步骤 607，否则执行步骤 608。

步骤 607，终端设备执行下一级重建策略，并返回执行步骤 601。

30 也就是说，终端设备按照顺序依次执行自愈机制中的四级重建策略，之后，终端设备重新获取数据链路的链路质量参数，再次确定链路质量参数是否满足设定条件。

步骤 608，终端设备判断当前数据链路是否已经恢复至可用状态，若否，则执行步骤 609，否则执行步骤 610。

也就是说，终端设备的数据链路的链路质量参数不满足设定条件，可以正常收发数据，则说明数据链路恢复至可用状态，否则，则说明仍不可用。

35 步骤 609，终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

步骤 610，终端设备继续使用 5G 系统进行数据传输。

需要说明的是，上述实施例中，步骤 603 和步骤 604 的顺序可以颠倒，即先可以执行步骤 604，再执行步骤 603。

40 需要说明的是，上述步骤 606 中，自愈机制中最后一级重建策也可以设定为查询路由，也就是说，终端设备判断是否已经使用查询路由对网络进行恢复，若没有，则使用查询路

由对网络进行恢复，若已经使用查询路由对网络进行恢复，则判断当前数据链路是否已经恢复可用状态，若仍不可用，则从 5G 系统切换至非 5G 系统。该方法可以使得终端设备在数据链路质量差时及时触发网络切换，提升终端性能，同时也保证了数据业务的连续性。

图 6 中，终端设备首先判断是否只能发送数据包或者只能接收数据包，即判断终端设备的网卡接口是否处于单通状态，若是，进一步地对网络进行探测，若探测结果仍然指示数据链路不连通，则说明当前 5G 系统的数据链路不可用，因此终端设备采用自愈机制进行恢复，若仍然无法恢复，则从 5G 系统切换至非 5G 系统。可见，该方法可以保证数据业务的连续性，提升用户体验。

实现方法二

本申请实施例中，终端设备的数据业务激活后，终端设备会立即启动周期定时器，当定时器达到设定时长后，终端设备获取在这段时间内数据链路的链路质量参数，并根据链路质量参数判断终端设备的网卡接口是否处于单通状态。若确定终端设备的网卡接口是否处于单通状态，则进一步通过发送测试数据包进行验证。考虑到不确定终端设备当前接入的是公网还是专网，如果终端设备当前接入的是专网，若直接向指定的公网服务器发送测试数据包，测试结果无法表征专网网络是否连通。因此，本申请实施例中，终端设备在向公网服务器发送测试数据包之前，先确定是否存在历史域名，若不存在，才向指定的公网服务器发送测试数据包；若存在，则先对历史域名进行解析。示例性地，如图 7 所示，该实现方法二的具体实现流程包括如下步骤。

步骤 701，终端设备启动定时器，例如定时器的设定时长为 10 秒。

步骤 702，当定时器到达设定时长（例如 10 秒）时，终端设备获取在设定时长内接收的下行数据包的数量和发送的上行数据包的数量。

步骤 703，终端设备判断在设定时长内，数据链路的链路质量参数是否满足如下条件：接收到的下行数据包的数量超过第一阈值，且发送的上行数据包的数量为零；若是，则执行步骤 705，否则，执行步骤 704。

步骤 704，终端设备继续判断在设定时长内，数据链路的链路质量参数是否满足如下条件：终端设备发送的上行数据包的数量超过第二阈值，且接收的下行数据包为零；若是，则执行步骤 705，否则，返回执行步骤 701。

步骤 705，终端设备先判断缓存器中是否存在历史域名，若存在，则执行步骤 706，否则执行步骤 707。

步骤 706，当终端设备的缓存器存储有历史域名时，终端设备对历史域名（例如距离当前时刻最近的一个历史域名）进行解析，并判断解析是否成功，若否，则执行步骤 708，否则执行步骤 707。

步骤 707，终端设备向指定的公网服务器发送的测试数据包（例如 ping 数据包）的探测结果是否指示数据链路不连通，若是，则执行步骤 708，否则，返回执行步骤 701。

步骤 708，终端设备判断是否已经使用自愈机制中最后一级重建策略（例如默认设定最后一级重建策略为开关飞行模式）对网络进行恢复，若否，则执行步骤 709，否则执行步骤 710。

步骤 709，终端设备执行下一级重建策略，并返回执行步骤 701。

步骤 710，终端设备判断当前数据链路是否已经恢复可用状态，若否，则执行步骤 711，否则执行步骤 712。

步骤 711, 终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

步骤 712, 终端设备继续使用 5G 系统进行数据传输。

需要说明的是, 上述实施例中, 步骤 703 和步骤 704 的顺序可以颠倒, 即先执行步骤 704, 再执行步骤 703。

5 需要说明的是, 上述步骤 708 中, 自愈机制中最后一级重建策略可以设定为查询路由, 也就是说, 终端设备判断是否已经使用查询路由对网络进行恢复, 若没有, 则使用查询路由对网络进行恢复, 若已经使用查询路由对网络进行恢复, 则判断当前数据链路是否已经恢复可用状态, 若仍不可用, 则从 5G 系统切换至非 5G 系统。该方法可以使得终端设备在数据链路质量差时及时触发网络切换, 提升终端性能, 同时也保证了数据业务的连续性。

10 本申请实施中, 终端设备首先判断是否只能发送数据包或者只能接收数据包, 若是, 进一步地对网络进行探测, 探测方式分为两步, 第一步, 先对历史域名进行解析, 若解析失败说明终端设备与所接入的服务器之间的数据链路不连通, 第二部, 向公网服务器发送探测数据包, 若探测结果仍然指示数据不连通, 则说明当前 5G 系统的数据链路不可用, 因此进一步地通过自愈机制进行恢复, 若仍然无法恢复, 则从 5G 系统切换至 4G 系统, 可
15 见, 该方法可以保证数据业务的连续性, 提升用户体验。

实现方法三

本申请实施例中, 终端设备的数据业务激活后, 终端设备会立即启动周期定时器, 当定时器达到设定时长后, 终端设备获取在这段时间内数据链路的链路质量参数, 并根据链路质量参数判断上行数据包的缓存时延, 若上行数据包的缓存时延超过设定时长, 则很可能发生网络故障, 例如, 当手机获取当前运行的视频应用的上行数据包的缓存时延超过 10
20 秒, 则终端设备确定当前网络发生故障。考虑到在这种场景下, 网卡接口很可能并非处于单通状态, 也就是说既有上行数据包, 也有下行数据包, 只是上行数据包数量远远大于下行数据包, 因此说明这时数据链路是连通的, 但是数据包传输不正常。为此本申请实施例进一步使用自愈机制中的重建策略进行自愈, 若仍自愈失败, 则终端设备进行网络切换。
25 示例性地, 如图 8 所示, 该实现方法一的具体实现流程包括如下步骤。

步骤 801, 终端设备启动定时器, 例如定时器的设定时长为 10 秒。

步骤 802, 当定时器到达设定时长 (例如 10 秒) 时, 终端设备获取在设定时长内上行数据包的缓存时延。

30 步骤 803, 终端设备判断在设定时长内, 数据链路的链路质量参数是否满足如下条件: 终端设备上行数据包的缓存时延超过设定时长。若是, 则执行步骤 804, 否则返回执行步骤 801。

步骤 804, 终端设备判断是否已经使用自愈机制中最后一级重建策略对网络进行恢复, 若否, 则执行步骤 805, 否则执行步骤 806。

步骤 805, 终端设备执行下一级重建策略, 并返回执行步骤 801。

35 步骤 806, 终端设备进行小区切换。

步骤 807, 终端设备判断当前数据链路是否已经恢复可用状态, 若否, 则执行步骤 808, 否则执行步骤 809。

步骤 808, 终端设备从 5G 系统切换至非 5G 系统。

步骤 809, 终端设备继续使用 5G 系统进行数据传输。

40 需要说明的是, 上述实施例中, 步骤 803 和步骤 806 的顺序可以颠倒, 即先执行步骤

806, 再执行步骤 804。

本申请实施中, 终端设备首先判断是否上行数据包的缓存时延大于设定时长, 若是, 进一步通过自愈机制和切换小区等方式对网络进行恢复, 若无法恢复, 则说明当前 5G 系统的数据链路不可用, 因此从 5G 系统切换至 2G/3G/4G 等非 5G 系统, 可见, 该方法可以保证数据业务的连续性, 提升用户体验。

下面对上述实施例中的从 5G 系统切换至非 5G 系统的网络切换方式进行具体说明。

切换方式一, 若 5G 系统为非独立组网 (non-standalone, NSA), 且终端设备当前接入由 NR 系统和 LTE 系统组成的异构通信系统 (即 EN-DC 系统)。

一种可能的情况, 当终端设备处于连接态下, 终端设备通过发起 SCG fail (secondary cell group fail, 第二小区组失败) 切换至 LTE 网络, 即终端设备向网络设备发送能力信息, 该能力信息指示终端设备当前不支持 5G 系统。

另一种可能的情况, 当终端设备处于空闲态下, 抑制上报 NR 系统的测量结果, 并且不启动 NR 系统的随机接入功能, 以使终端设备通过自主搜网的方式接入至非 5G 系统。

切换方式二, 若 5G 系统为 NSA, 且终端设备当前接入由 NR 系统和非 LTE 系统组成的异构通信系统, 例如, NR 系统和 E-UTRA (LTE 中的陆地无线接入 (UMTS Terrestrial Radio Access, UTRA) 被称为 E-UTRA) 系统组成的双连接模式。

一种可能的情况, 当终端设备处于连接态下, 降低 A 类切换事件和 B 类切换事件 (例如 A1-A5 和 B1/B2) 中的 5G 服务小区测量报告的测量值, 以使终端设备通过自主搜网的方式接入至非 5G 系统。

另一种可能的情况, 当终端设备处于空闲态下, 降低 NR 系统的选网优先级, 并抑制一段时间内 5G 服务小区测量报告的 B 类切换事件的测量。

切换方式三, 若 5G 系统为独立组网 (standalone, SA), 终端设备可以通过发起 SCG fail 切换至非 5G 系统, 例如切换至 LTE 系统。

具体地, 针对上述实现方法一至实现方法三, 本申请实施例进一步提供如图 9 所示的方法流程, 终端设备可以利用图 7 所示的方法从 5G 系统切换至非 5G 系统。

步骤 901, 终端设备判断当前 5G 系统是否为 NSA。若是, 则执行步骤 902, 否则, 执行步骤 XXX

步骤 902, 终端设备判断当前 NSA 系统是否为 EN-DC 系统, 若是, 执行步骤 903a。否则, 执行步骤 903b。

步骤 903a, 终端设备确定当前是否为连接态, 若是, 则执行步骤 904a, 否则执行步骤 905a。

步骤 904a, 若为连接态, 终端设备通过发起 SCG fail 切换至非 5G 系统。

具体地, 如果当前是 Option 3 通信系统且为连接态, 发起 SCG fail 切换至 LTE 系统; 如果当前是 Option 7 通信系统, 则直接抑制 NR 系统测量结果的上报。

步骤 905a, 若不为连接态 (即为空闲态), 则抑制 NR 系统的测量结果的上报, 并且不启动 NR 系统的随机接入功能, 以使终端设备通过自主搜网的方式接入至所述非 5G 系统。

具体地, 如果当前是 Option 3 通信系统且为非连接态, 则抑制 NR 系统测量结果的上报和不启动 NR 系统的随机接入功能; 如果当前是 Option 7 通信系统, 则直接抑制 NR 系统测量结果的上报。

步骤 903b, 终端设备确定当前是否为连接态, 若是, 则执行步骤 904b, 否则执行步骤 905b。

步骤 904b, 当所述终端设备处于连接态下, 降低 A 类切换事件和 B 类切换事件 (例如 A1-A5 和 B1/B2) 中的 5G 服务小区测量报告的测量值, 以使终端设备通过自主搜网的方式接入至非 5G 系统。

步骤 905b, 当所述终端设备处于空闲态下, 降低 NR 系统的选网优先级, 并抑制一段时间内 5G 服务小区测量报告的 B 类切换事件的测量。

步骤 906, 当 NR 系统为独立组网 SA, 发起 SCG fail 切换至非 5G 系统。

如图 10, 示例性地示出终端设备在接入 EN-DC 系统的场景下, 从 5G 系统回落至 LTE 系统的具体过程。

步骤 1001, 终端设备采用上述方法确定 5G 系统不可用。

场景一

步骤 1002a, 如果当前 EN-DC 系统处于双链接激活状态, 那么终端设备主动发起第二小区组失败 (SCG fail)。

步骤 1003a, 网络设备释放第二小区组。

步骤 1004a, 网络设备发起 RRC 重配。

步骤 1007, 终端设备从 5G 系统切换至 LTE 系统。

场景二

步骤 1002b, 如果当前 EN-DC 系统处于即将激活状态, 即处于中间状态, LTE 使用 NPDCP (5G 的 PDCP 实体), 那么终端设备发起去注册请求。

步骤 1003b, 网络设备发送去注册响应消息。

步骤 1004b, 终端设备再次发起新的注册请求, 新的注册请求不携带 5G 能力。

步骤 1005b, 网络设备重新注册。

步骤 1006b, 网络设备向终端设备发送注册响应消息。

步骤 1007, 终端设备从 5G 系统切换至 LTE 系统。

如图 11, 示例性地示出终端设备在接入 5G 系统为 SA 场景下, 从 5G 系统回落至 LTE 系统的具体过程。

步骤 1101, 终端设备采用上述方法确定 5G 系统不可用。

步骤 1102, 终端设备上报当前服务小区的 A2 测量报告, 该 A2 测量报告指示服务小区信号质量差。

步骤 1103, 网络设备配置异频测量时序 (GAP) 和异频异系统测量事件 (B1/B2)。

步骤 1104, 终端设备上报 B1/B2 测量报告, 该测量报告用于指示邻小区信号质量好。

步骤 1105, 网络设备发起 RRC 重配, 该 RRC 配置终端设备重定向到 2G/3G/4G 等非 5G 系统。

步骤 1106, 终端搜网并重定向 2G/3G/4G 等非 5G 系统。

可见, 本申请实施例中, 终端设备在确定数据链路质量差时, 通过回落至低制式网络以保证用户正常上网, 达到数据业务连续性的目的。

在本申请的另一一些实施例中, 本申请实施例公开了一种终端设备, 如图 12 所示, 该终端设备可以包括: 触摸屏 1201, 其中, 该触摸屏 1201 包括触控面板 1207 和显示屏 1208; 一个或多个处理器 1202; 存储器 1203; 一个或多个应用程序 (未示出); 以及一个或多个

计算机程序 1204, 传感器 1205、上述各器件可以通过一个或多个通信总线 1206 连接。其中该一个或多个计算机程序 1204 被存储在上述存储器 1203 中并被配置为被该一个或多个处理器 1202 执行, 该一个或多个计算机程序 1204 包括指令, 上述指令可以用于执行如图 6 至图 11 相应实施例中的各个步骤。

5 基于与上述方法实施例相同构思, 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 其上存储有一些指令, 这些指令被计算机调用执行时, 可以使得计算机完成上述方法实施例、方法实施例的任意一种可能的设计中所涉及的方法。本申请实施例中, 对计算机可读存储介质不做限定, 例如, 可以是 RAM (random-access memory, 随机存取存储器)、ROM (read-only memory, 只读存储器) 等。

10 基于与上述方法实施例相同构思, 本申请还提供一种计算机程序产品, 该计算机程序产品在计算机调用执行时可以完成方法实施例以及上述方法实施例任意可能的设计中所涉及的方法。

基于与上述方法实施例相同构思, 本申请还提供一种芯片, 该芯片与收发器耦合, 用于完成上述方法实施例、方法实施例的任意一种可能的实现方式中所涉及的方法, 其中, 15 “耦合”是指两个部件彼此直接或间接地结合, 这种结合可以是固定的或可移动性的, 这种结合可以允许流动液、电、电信号或其它类型信号在两个部件之间进行通信。

其中, 本申请实施例提供的终端设备、计算机存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法, 因此, 其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果, 此处不再赘述。

20 通过以上实施方式的描述, 所属领域的技术人员可以了解到, 为描述的方便和简洁, 仅以上述各功能模块的划分进行举例说明, 实际应用中, 可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成, 即将装置的内部结构划分成不同的功能模块, 以完成以上描述的全部或者部分功能。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置和方法, 可以通过其他的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 模块或单元的划分, 25 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装置, 或一些特征可以丢弃, 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, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其他的形式。

30 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外, 在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既 35 可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能单元的形式实现。

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, 可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解, 本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该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个设备 (可以是单片机, 芯 40 片等) 或处理器 (processor) 执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存

储介质包括：U 盘、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介质。

5 以上内容，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种网络切换方法，应用于终端设备，其特征在于，包括：

获取所述终端设备的数据链路的链路质量参数，其中，所述终端设备当前接入 5G 系统；

5 当所述链路质量参数满足设定条件时，确定所述 5G 系统不可用，并从所述 5G 系统切换至非 5G 系统；

其中，所述链路质量参数包括在设定时长内接收到的上行数据包数量和下行数据包数量，所述设定条件包括：在所述设定时长内，所述终端设备接收到的下行数据包数量超过第一阈值，且发送的上行数据包数量为零；或者，

10 所述设定条件包括：在所述设定时长内，所述终端设备发送的上行数据包数量超过第二阈值，且接收的下行数据包数量为零。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述当所述链路质量参数满足设定条件时，确定所述 5G 系统不可用，包括：

当所述链路质量参数满足设定条件时，向指定的公网服务器发送测试数据包；

15 当所述测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定所述 5G 系统不可用。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述当所述链路质量参数满足设定条件时，确定所述 5G 系统不可用，包括：

当所述链路质量参数满足设定条件时，对缓存器中的历史域名进行解析；

当解析失败时，确定所述 5G 系统不可用；

20 当解析成功时，向指定的公网服务器发送测试数据包；

当所述测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定所述 5G 系统不可用。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，确定所述 5G 系统不可用之后，还包括：

25 按照顺序依次使用查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式四级重建策略对网络进行恢复；

所述从所述 5G 系统切换至非 5G 系统，包括：

当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。

5、如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，确定所述 5G 系统不可用之后，还包括：

30 使用查询路由对网络进行恢复；

所述从所述 5G 系统切换至非 5G 系统，包括：

当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。

6、如权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述 5G 系统为非独立组网 NSA，且所述终端设备接入由所述 5G 系统和长期演进 LTE 系统组成的异构通信系统；

35 所述从所述 5G 系统切换至非 5G 系统，包括：

在所述终端设备处于连接态下，向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以触发所述网络设备指示所述终端设备切换至所述 LTE 系统；

在所述终端设备处于空闲态下，抑制上报 5G 系统的测量结果，并且不启动 5G 系统的随机接入功能，以使所述终端设备通过自主搜网的方式接入至所述 LTE 系统。

7、如权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述 5G 系统为独立组网 SA；
所述从所述 5G 系统切换至非 5G 系统，包括：

向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以触发所述网络设备指示所述终端设备切换至非 5G 系统。

5 8、一种终端设备，其特征在于，包括处理器和存储器；

所述存储器用于存储一个或多个计算机程序；

当所述存储器存储的一个或多个计算机程序被所述处理器执行时，使得所述终端设备执行：

10 获取所述终端设备的数据链路的链路质量参数，其中，所述终端设备当前接入 5G 系统；

当所述链路质量参数满足设定条件时，确定所述 5G 系统不可用，并从所述 5G 系统切换至非 5G 系统；

15 其中，所述链路质量参数包括在设定时长内接收到的上行数据包数量和下行数据包数量，所述设定条件包括：在所述设定时长内，所述终端设备接收到的下行数据包数量超过第一阈值，且发送的上行数据包数量为零；或者，

所述设定条件包括：在所述设定时长内，所述终端设备发送的上行数据包数量超过第二阈值，且接收的下行数据包数量为零。

20 9、如权利要求 8 所述的终端设备，其特征在于，所述处理器用于运行所述存储器存储的所述程序指令，使得所述终端设备具体执行：

当所述链路质量参数满足设定条件时，向指定的公网服务器发送测试数据包；

当所述测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定所述 5G 系统不可用。

10、如权利要求 8 所述的终端设备，其特征在于，所述处理器用于运行所述存储器存储的所述程序指令，使得所述终端设备具体执行：

当所述链路质量参数满足设定条件时，对缓存器中的历史域名进行解析；

25 当解析失败时，确定所述 5G 系统不可用；

当解析成功时，向指定的公网服务器发送测试数据包；

当所述测试数据包的探测结果指示数据链路不连通时，确定所述 5G 系统不可用。

11、如权利要求 8 至 10 任一项所述的终端设备，其特征在于，所述处理器用于运行所述存储器存储的所述程序指令，使得所述终端设备具体执行：

30 按照顺序依次使用查询路由、重配路由、重新注册、开关飞行模式四级重建策略对网络进行恢复；

当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。

12、如权利要求 8 至 10 任一项所述的终端设备，其特征在于，所述处理器用于运行所述存储器存储的所述程序指令，使得所述终端设备具体执行：

35 使用查询路由对网络进行恢复；

当网络恢复不成功时，切换至非 5G 系统。

13、如权利要求 8 至 12 任一项所述的终端设备，其特征在于，所述 5G 系统为非独立组网 NSA，且所述终端设备接入由所述 5G 系统和长期演进 LTE 系统组成的异构通信系统；
所述处理器用于运行所述存储器存储的所述程序指令，使得所述终端设备具体执行：

40 在所述终端设备处于连接态下，向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息，以

触发所述网络设备指示所述终端设备切换至所述 LTE 系统;

在所述终端设备处于空闲态下,抑制上报 5G 系统的测量结果,并且不启动 5G 系统的随机接入功能,以使所述终端设备通过自主搜网的方式接入至所述 LTE 系统。

5 14、如权利要求 8 至 12 任一项所述的终端设备,其特征在于,所述 5G 系统为独立组网 SA;

所述处理器用于运行所述存储器存储的所述程序指令,使得所述终端设备具体执行:向网络设备发送不支持 5G 系统的终端能力信息,以触发所述网络设备指示所述终端设备切换至非 5G 系统。

10 15、一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括计算机程序,当计算机程序在终端设备上运行时,使得所述终端设备执行如权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。

16、一种程序产品,其特征在于,当所述程序产品在终端设备上运行时,使得所述终端设备执行如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法。

15 17、一种芯片,其特征在于,所述芯片与存储器耦合,用于执行所述存储器中存储的计算机程序,以执行如权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。

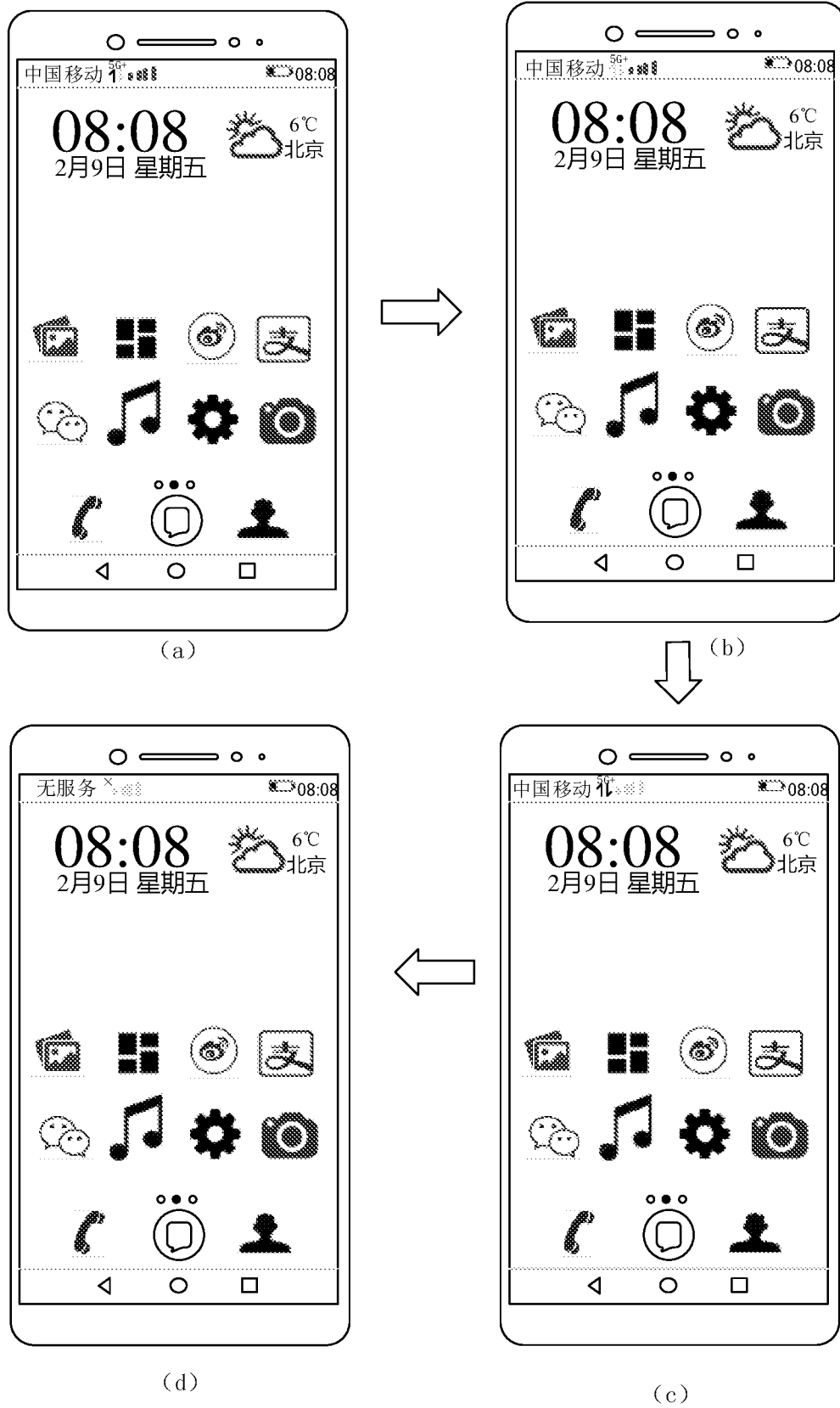


图 1

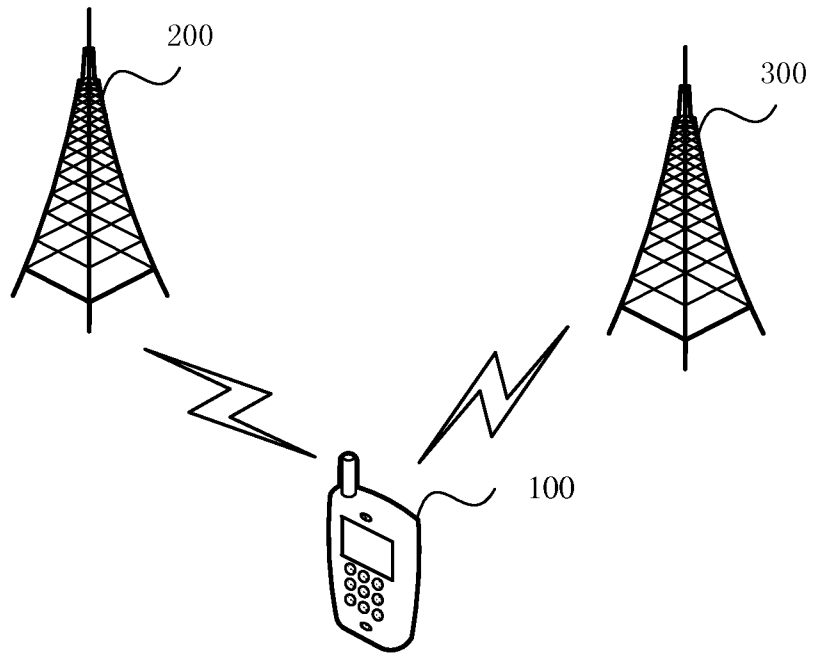


图 2

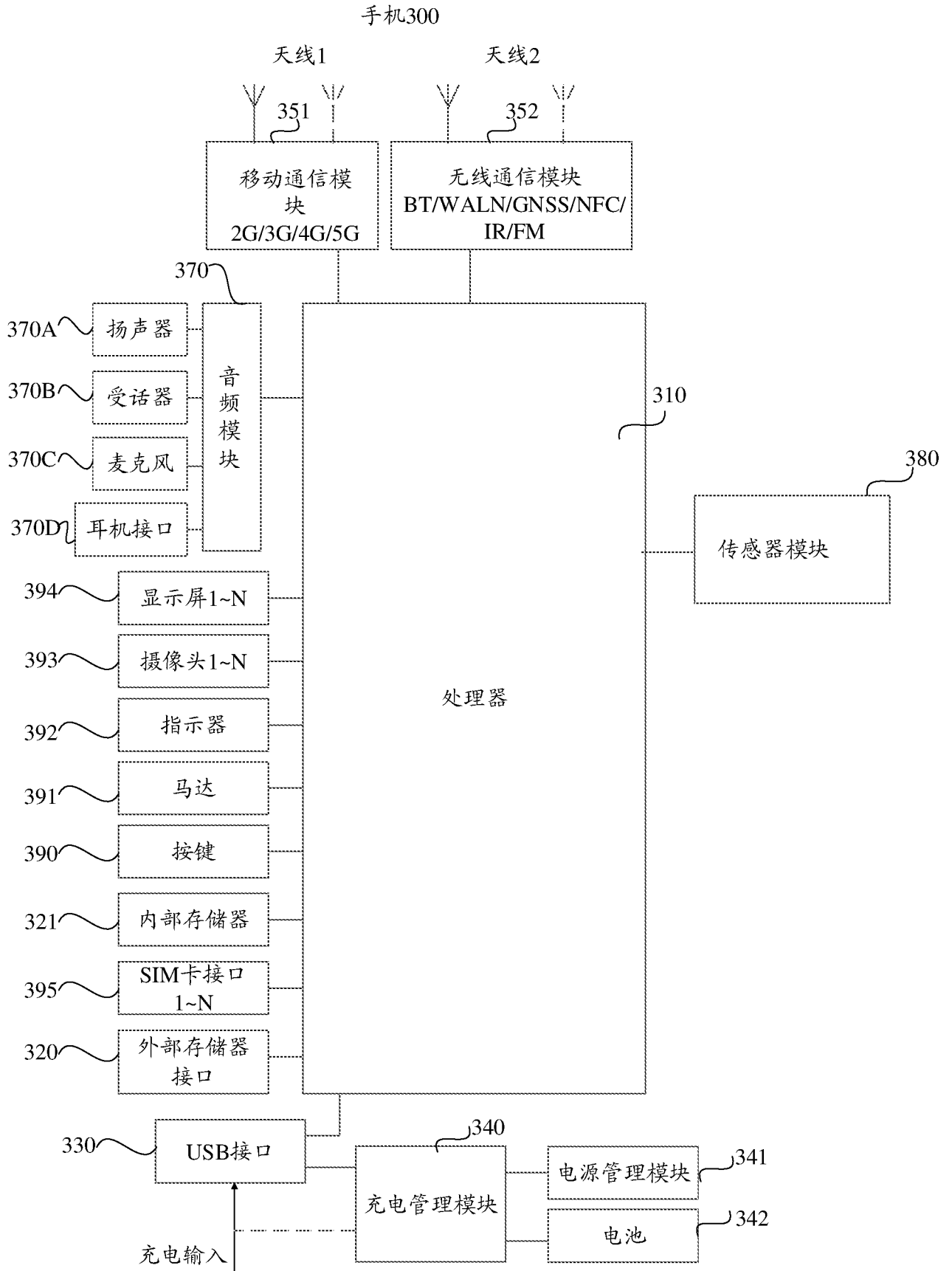


图 3

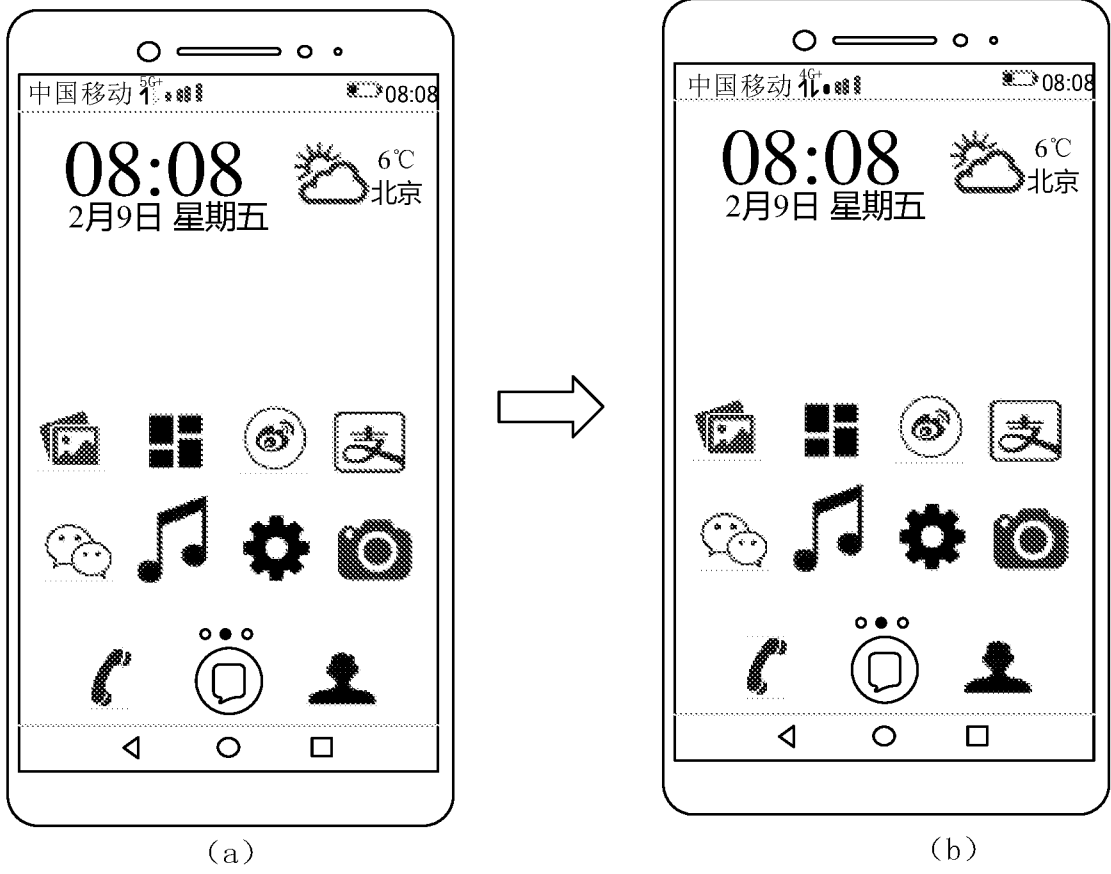


图 4

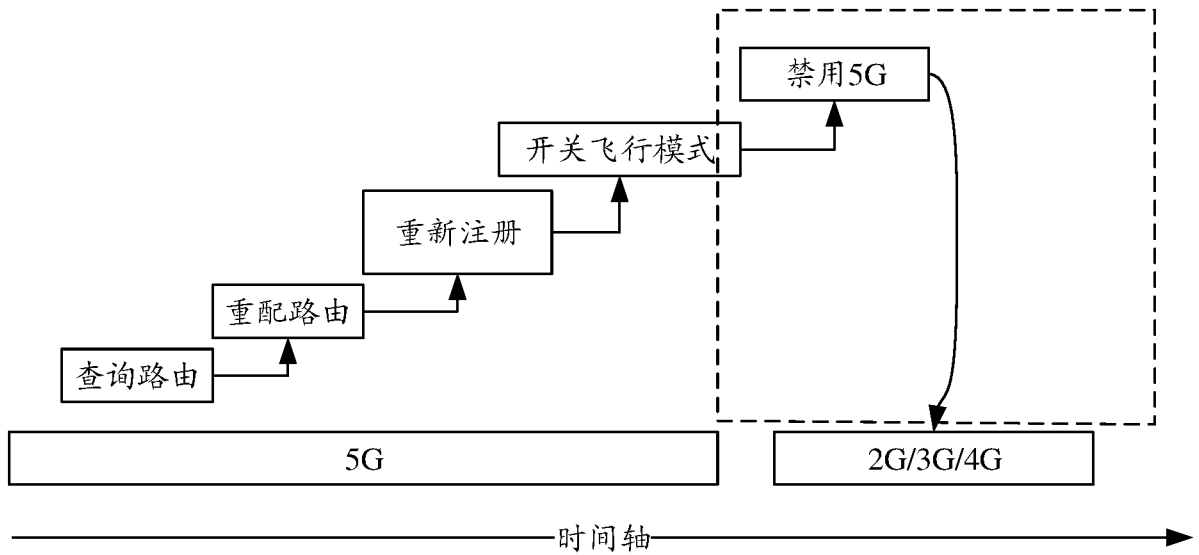


图 5A

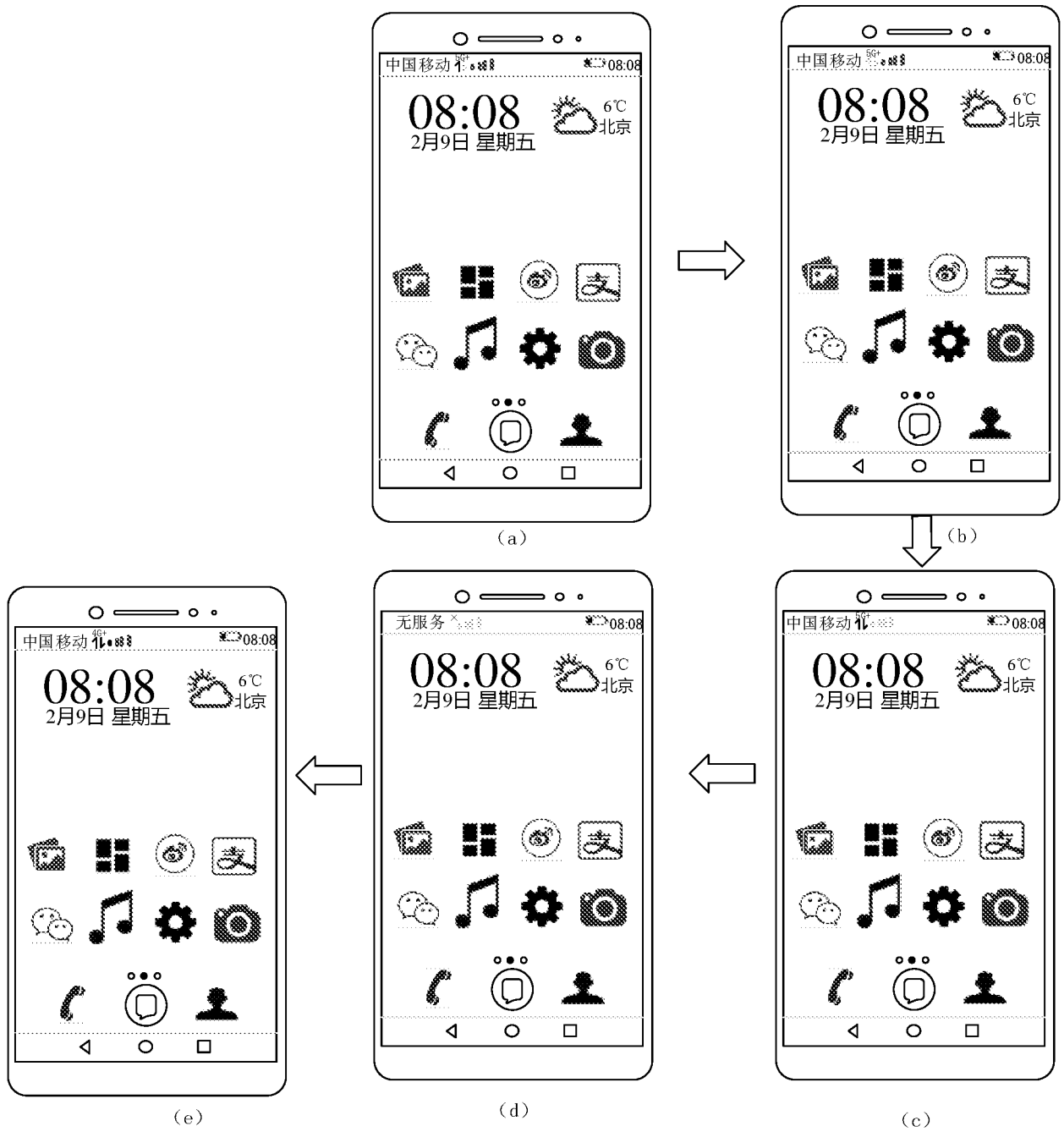


图 5B

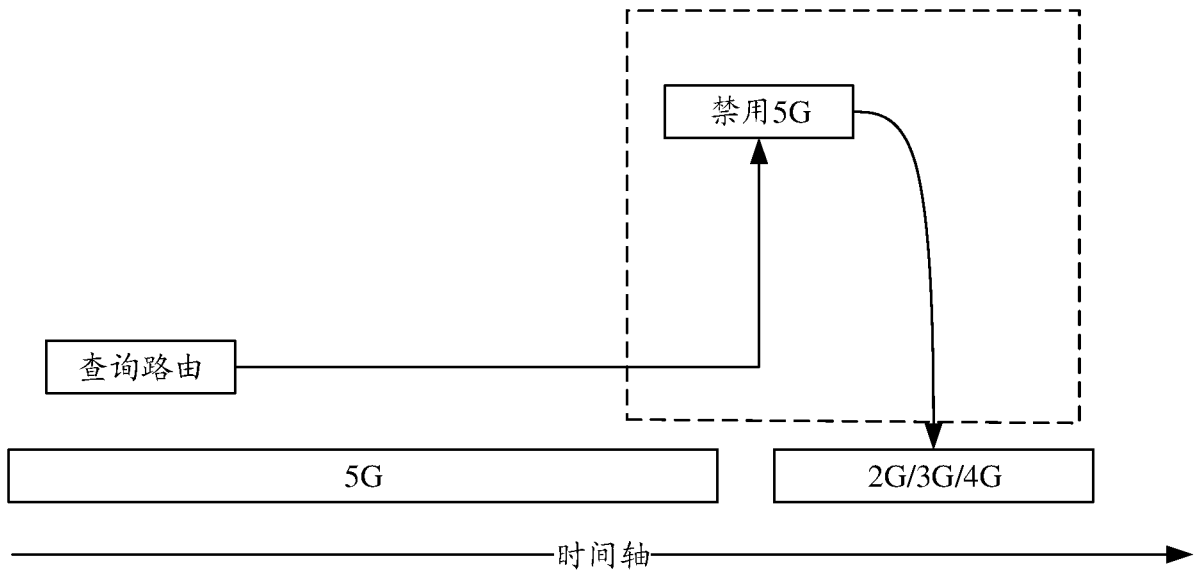


图 5C

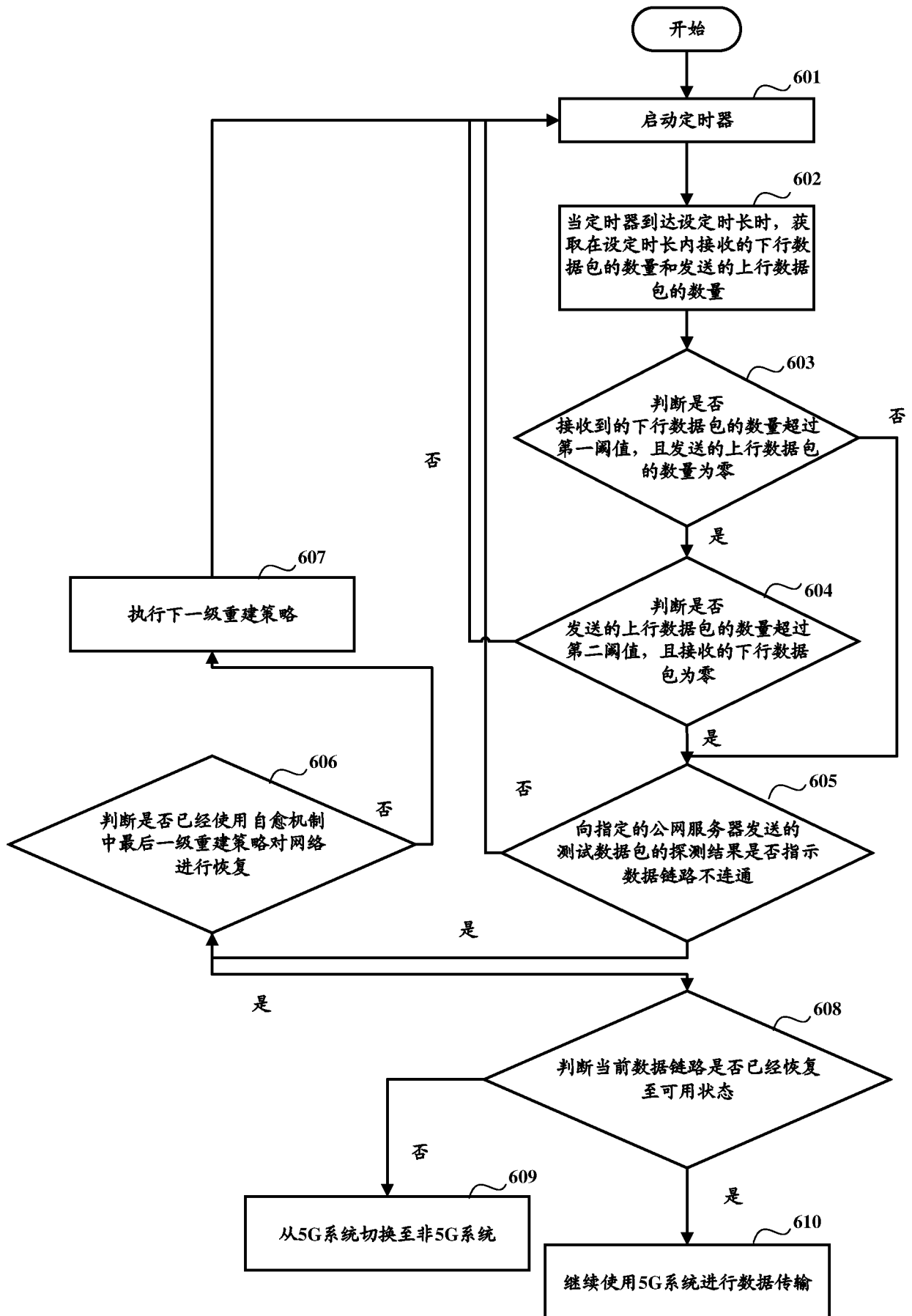


图 6

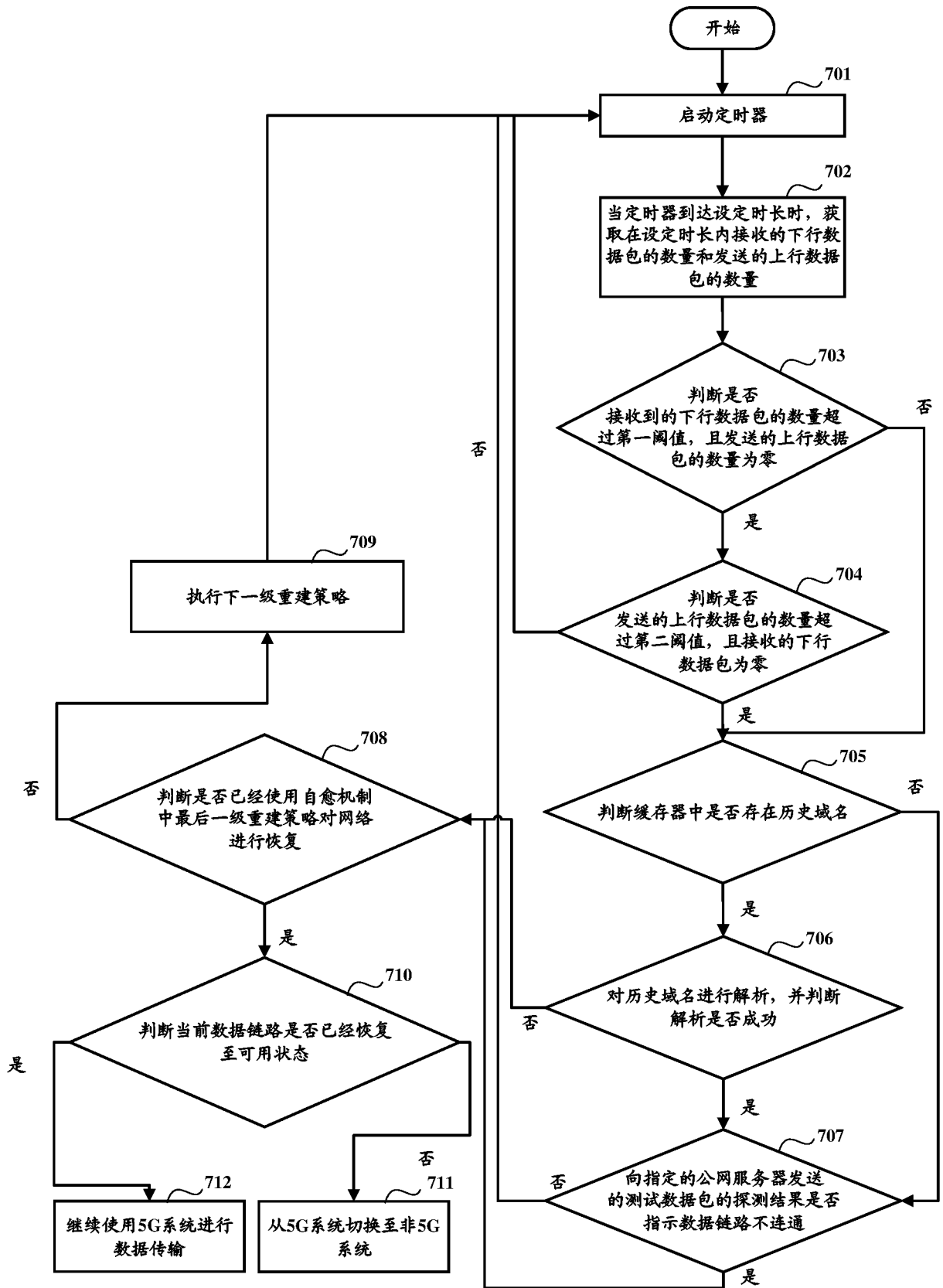


图 7

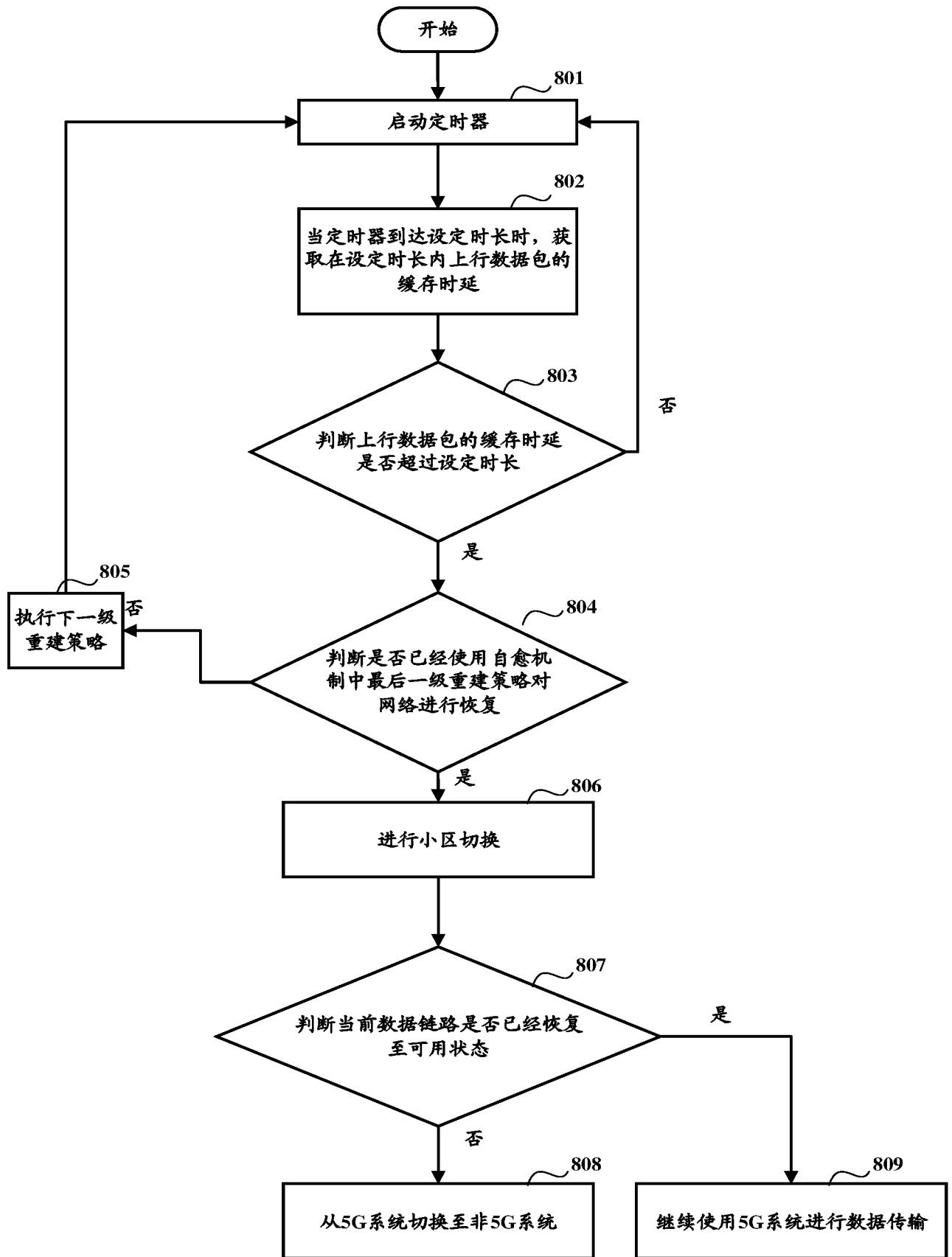


图 8

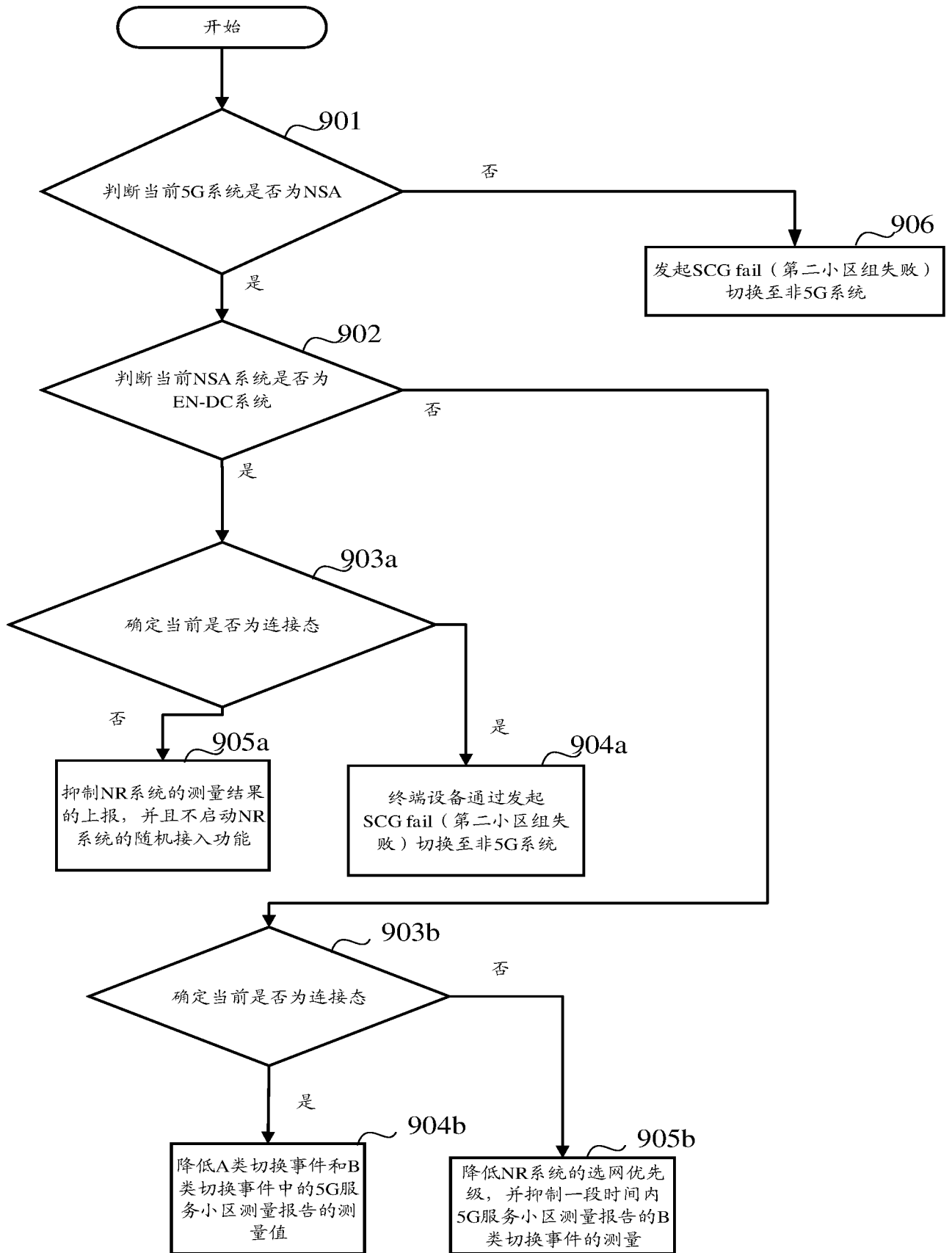


图 9

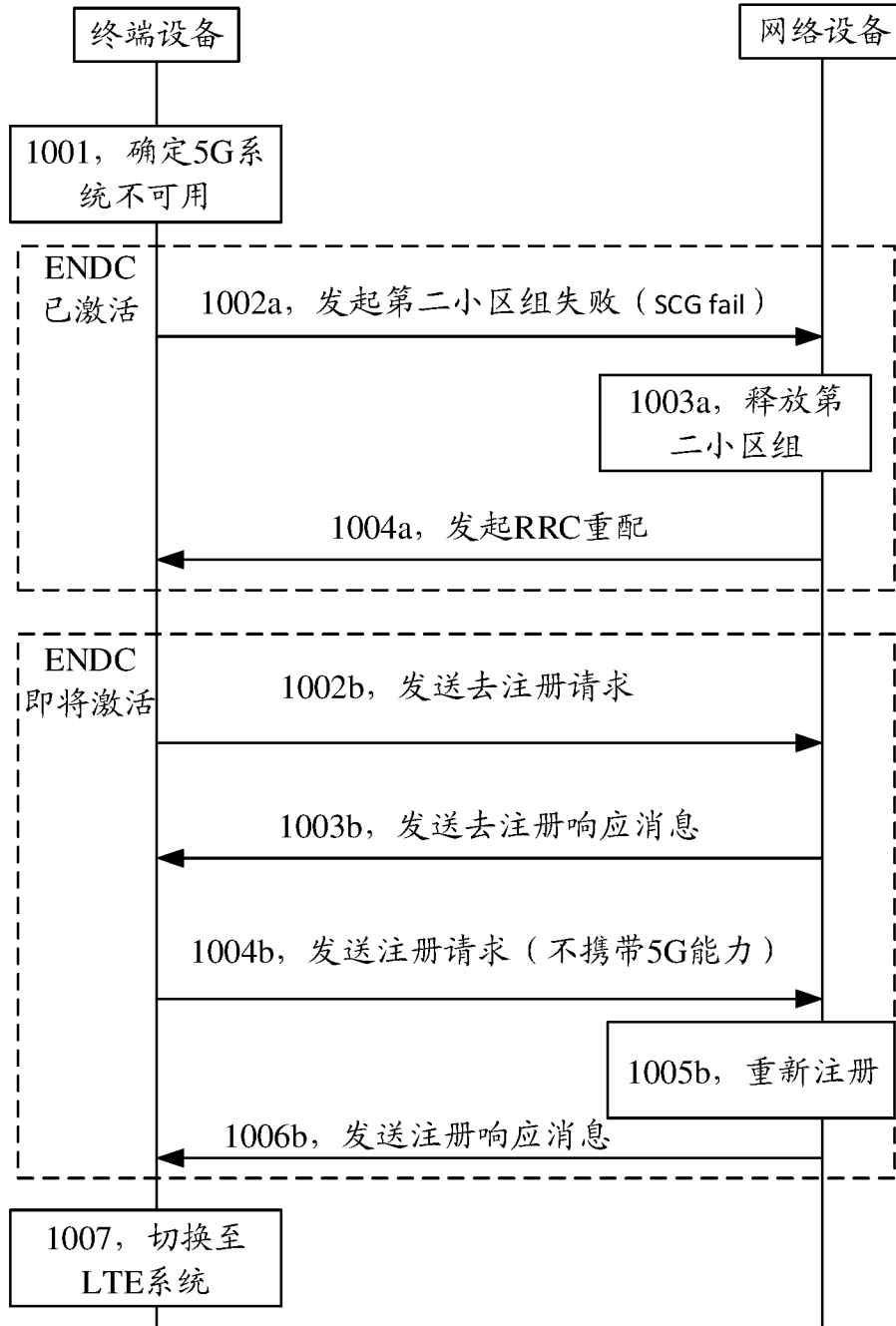


图 10

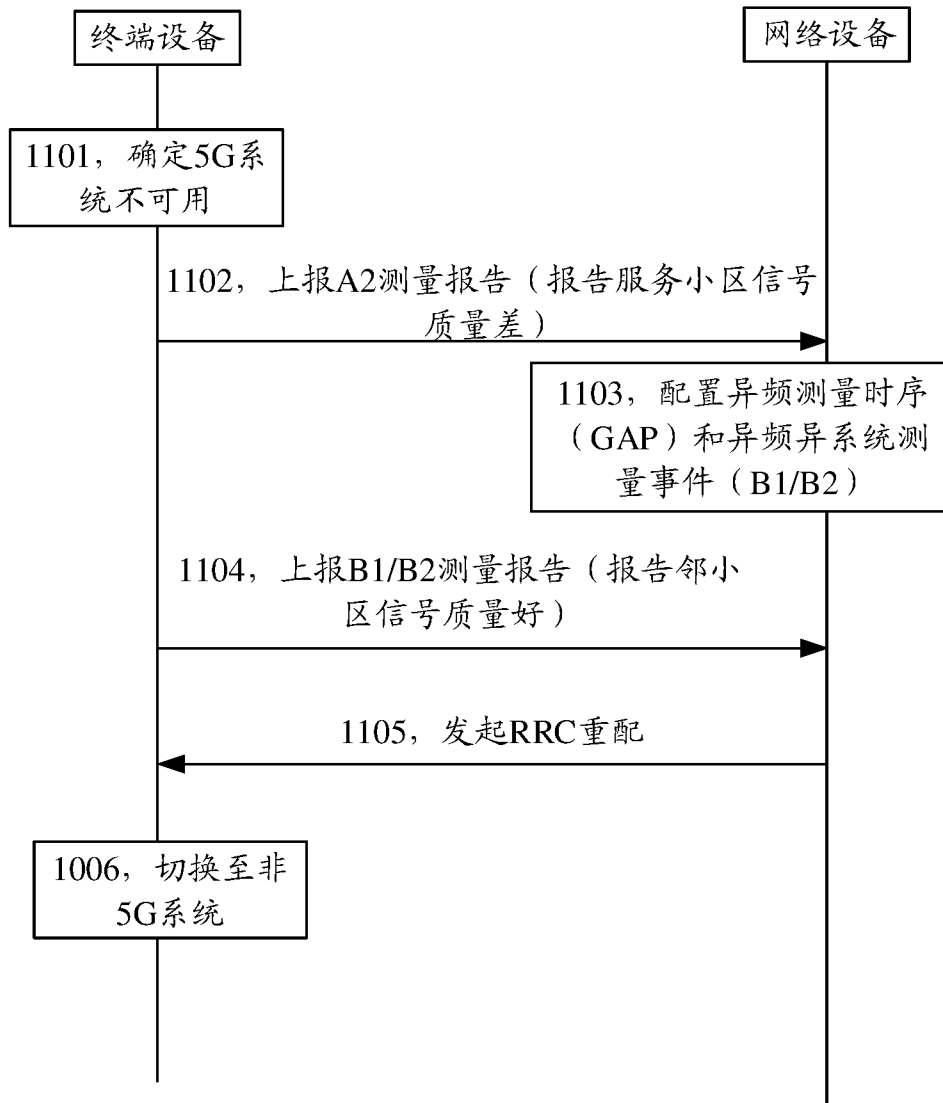


图 11

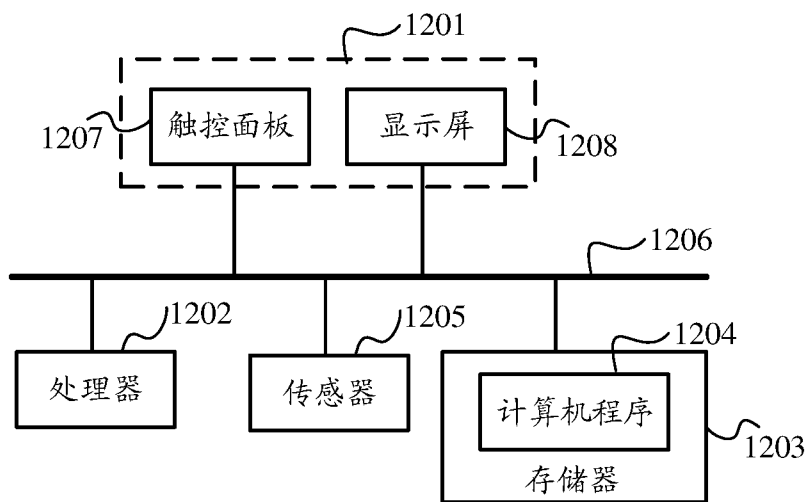


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/105281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 36/14(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 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) CNABS; CNTXT; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT; 3GPP: 网络, 链路, 质量, 不好, 差, 不可用, 不佳, 劣, 不连通, 连网, 断网, 不连续, 丢包, 上行, 下行, 零, 阈值, 切换, 卸载, network, link, quality, not good, bad, poor, discontinuity, lose, uplink, downlink, UL, DL, zero, threshold, handoff, handover		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110944369 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 31 March 2020 (2020-03-31) claims 1-17	1-17
X	CN 106488491 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) description paragraphs [0002], [0003], [0046]-[0072]	1-5, 8-12, 15-17
A	CN 106488491 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) entire document	6, 7, 13, 14
A	CN 109963312 A (FEIHU INFORMATION TECHNOLOGY (TIANJIN) CO., LTD.) 02 July 2019 (2019-07-02) entire document	1-17
A	WO 2018188728 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 18 October 2018 (2018-10-18) entire document	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 October 2020		Date of mailing of the international search report 21 October 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/CN2020/105281

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110944369	A	31 March 2020	None			
CN	106488491	A	08 March 2017	WO	2018107894	A1	21 June 2018
CN	109963312	A	02 July 2019	None			
WO	2018188728	A1	18 October 2018	EP	3610672	A1	19 February 2020

A. 主题的分类 H04W 36/14 (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 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)) CNABS; CNTXT; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT; 3GPP: 网络, 链路, 质量, 不好, 差, 不可用, 不佳, 劣, 不连通, 连网, 断网, 不连续, 丢包, 上行, 下行, 零, 阈值, 切换, 卸载, network, link, quality, not good, bad, poor, discontinuity, lose, uplink, downlink, UL, DL, zero, threshold, handoff, handover																				
C. 相关文件 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110944369 A (华为技术有限公司) 2020年 3月 31日 (2020 - 03 - 31) 权利要求1-17</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106488491 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 说明书第[0002]、[0003]、[0046]-[0072]段</td> <td>1-5、8-12、15-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106488491 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文</td> <td>6、7、13、14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109963312 A (飞狐信息技术天津有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018188728 A1 (NOKIA SOLUTIONS & NETWORKS OY) 2018年 10月 18日 (2018 - 10 - 18) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110944369 A (华为技术有限公司) 2020年 3月 31日 (2020 - 03 - 31) 权利要求1-17	1-17	X	CN 106488491 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 说明书第[0002]、[0003]、[0046]-[0072]段	1-5、8-12、15-17	A	CN 106488491 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	6、7、13、14	A	CN 109963312 A (飞狐信息技术天津有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 全文	1-17	A	WO 2018188728 A1 (NOKIA SOLUTIONS & NETWORKS OY) 2018年 10月 18日 (2018 - 10 - 18) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 110944369 A (华为技术有限公司) 2020年 3月 31日 (2020 - 03 - 31) 权利要求1-17	1-17																		
X	CN 106488491 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 说明书第[0002]、[0003]、[0046]-[0072]段	1-5、8-12、15-17																		
A	CN 106488491 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	6、7、13、14																		
A	CN 109963312 A (飞狐信息技术天津有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 全文	1-17																		
A	WO 2018188728 A1 (NOKIA SOLUTIONS & NETWORKS OY) 2018年 10月 18日 (2018 - 10 - 18) 全文	1-17																		
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 10月 12日		国际检索报告邮寄日期 2020年 10月 21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 曹玉华 电话号码 86-(010)-62412272																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/105281

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	110944369	A	2020年 3月 31日	无			
CN	106488491	A	2017年 3月 8日	WO	2018107894	A1	2018年 6月 21日
CN	109963312	A	2019年 7月 2日	无			
WO	2018188728	A1	2018年 10月 18日	EP	3610672	A1	2020年 2月 19日