

(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5月27日 (27.05.2021)

(10) 国际公布号
WO 2021/098540 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 76/34 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/127418

(22) 国际申请日: 2020年11月9日 (09.11.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911141103.9 2019年11月20日 (20.11.2019) 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: 张坤鹏(ZHANG, Kunpeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 谭郑斌(TAN, Zhengbin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王伟刚(WANG, Weigang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 何彦召(HE, Yanzhao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 崔立伟(CUI, Liwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 薛清风(XUE, Qingfeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 马红阳(MA, Hongyang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(54) Title: TERMINAL DEVICE AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 发明名称: 终端设备和无线通信的方法

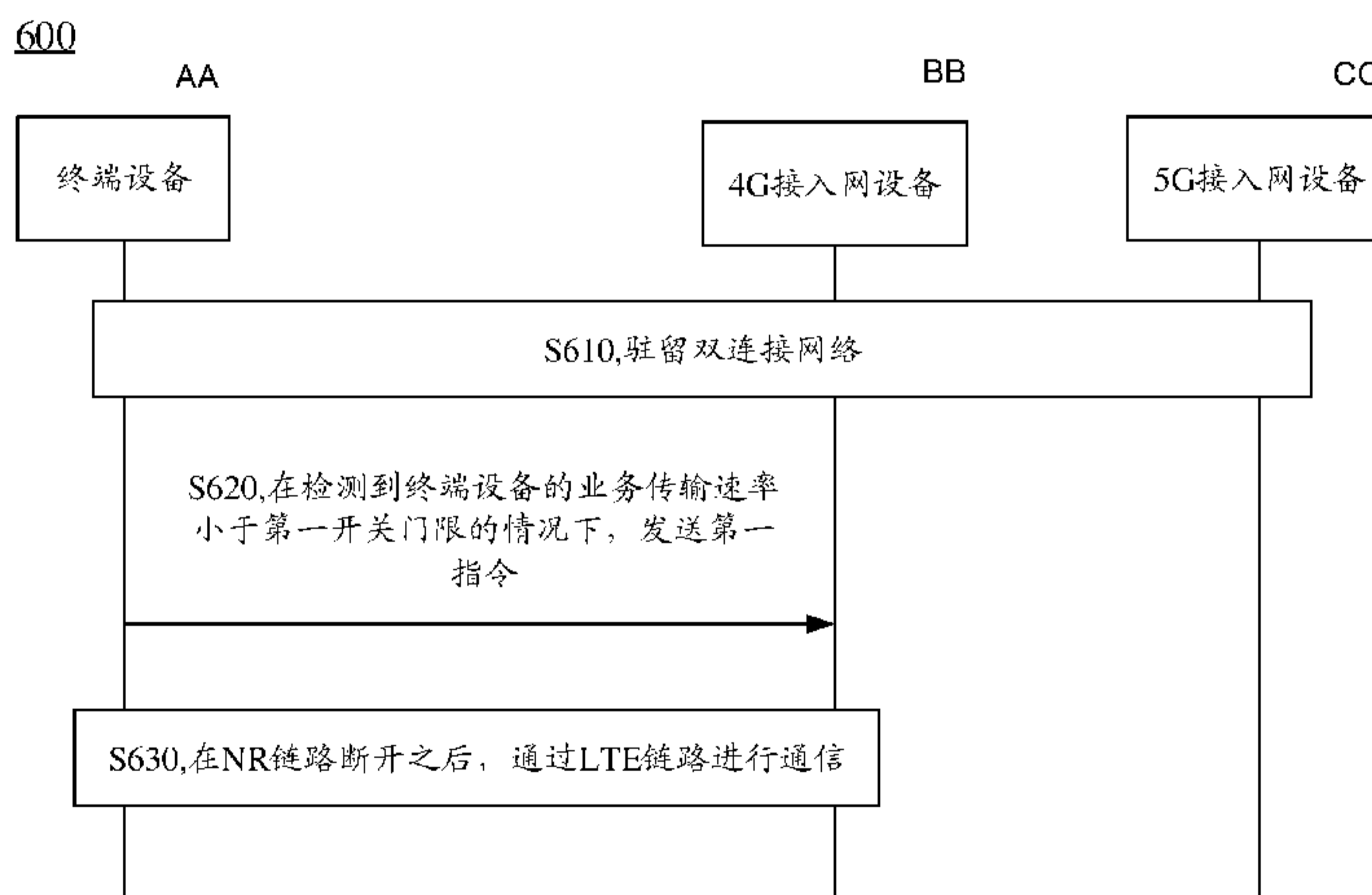


图 18

S610 Reside in a dual-connectivity network
S620 When it is detected that the service transmission rate of the terminal device is lower than a first switch threshold, send a first instruction
S630 After an NR link is disconnected, carry out communication by means of an LTE link
AA Terminal device
BB 4G access network device
CC 5G access network device

(57) Abstract: Provided are a terminal device and a wireless communication method. When the terminal device is located in a dual-connectivity network that comprises an LTE link and an NR link, the terminal device can determine, according to a service transmission rate related to an actual transmission rate, whether to disconnect the NR link; if the service transmission rate is low, the NR link is disconnected; and if the service transmission rate is high, the NR link is not disconnected, and communication is carried out by means of both the NR link and the LTE link. In this way, the power consumption of a terminal device can be effectively reduced without

WO 2021/098540 A1

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司
(LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北
清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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,
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))。

affecting the user experience in terms of speed, the user experience in terms of power consumption is improved, and the user experience regarding the transmission rate and the power consumption is balanced to a certain extent.

(57) 摘要: 本申请提供了一种终端设备和无线通信的方法, 在终端设备处于包括LTE链路和NR链路的双连接网络中, 终端设备可以根据与实际传输速率相关的业务传输速率确定是否断开NR链路, 若业务传输速率较小, 断开NR链路; 若业务传输速率较大, 则不断开NR链路, 同时采用NR链路和LTE链路进行通信。这样, 在不影响速率方面的用户体验的情况下, 可以有效地降低终端设备的功耗, 提高了功耗方面的用户体验, 一定程度上平衡了用户对传输速率和功耗的体验。

说明书

终端设备和无线通信的方法

5 本申请要求于 2019 年 11 月 20 日提交中国专利局、申请号为 201911141103.9、申请名称为“终端设备和无线通信的方法”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

10 申请涉及电子设备领域，更具体地，涉及一种终端设备和无线通信的方法。

背景技术

现有的通信系统中，为了提高数据的传输速率，可以将终端设备同时与多个接入网设备通信连接，以实现数据的传输。例如，现有的 5G 的非独立组网(non-standalone, NSA) 15 可以支持终端设备同时与两个接入网设备通信连接，其中一个接入网设备支持新空口(new radio, NR)网络，另一个接入网设备支持长期演进(long term evolution, LTE)网络。以上行传输为例，终端设备需要通过两个接入网设备将数据发送至核心网设备。相比于传统的一个终端设备与一个接入网设备通信连接的方式，这种一个终端设备与多个接入网设备通信的方式会不可避免地增加终端设备的功耗。

20 基于此，本申请需要提供一种技术，在尽可能不影响用户对传输速率的用户体验的情况下，可以减少终端设备的功耗。

发明内容

本申请提供一种终端设备和无线通信的方法，在终端设备处于包括 LTE 链路和 NR 25 链路的双连接网络中，终端设备可以根据与实际传输速率相关的业务传输速率确定是否断开 NR 链路，若业务传输速率较小，断开 NR 链路；若业务传输速率较大，则不断开第一链路，同时采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。这样，在不影响速率方面的用户体验的情况下，可以有效地降低终端设备的功耗，提高了功耗方面的用户体验，一定程度上平衡了用户对传输速率和功耗的体验。

30 第一方面，提供了一种终端设备，所述终端设备包括：

处理器；

计算机存储介质，所述计算机存储介质包括指令，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备执行以下动作：

驻留双连接网络，所述双连接网络包括长期演进 LTE 链路和新空口 NR 链路；

35 在检测到所述终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令，所述第一指令用于释放所述 NR 链路，所述业务传输速率与实际传输速率相关；

在所述 NR 链路断开之后，通过所述 LTE 链路进行通信。

其中，LTE 链路也可以称为 4G 链路，NR 链路也可以称为 5G 链路。

本申请的双连接网络表示基于双连接方式进行通信的网络，双连接方式表示终端设备与两个接入网设备通信连接，终端设备与支持 LTE 技术的 4G 接入网设备之间的链路是 LTE 链路，终端设备与支持 NR 技术的 5G 接入网设备之间的链路是 NR 链路。

5 驻留双连接网络可以理解为终端设备与 4G 接入网设备和 5G 接入网设备通信连接，通过 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

在一种可能的实现方式中，业务传输速率可以是终端设备的实际传输速率。

在另一种可能的实现方式中，业务传输速率也可以是对实际传输速率做处理后的速率。示例性地，业务传输速率也可以是对实际传输速率做平滑处理后的速率。

10 可选地，终端设备可以在检测到终端设备的一个或多个业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送该第一指令。

示例性地，该多个业务传输速率可以是连续的 N 个业务传输速率。

示例性地，N=5。

在一种可能的实现方式中，终端设备可以向 4G 接入网设备发送第一指令，4G 接入网设备将该第一指令发送给 5G 接入网设备，5G 接入网设备根据该第一指令释放 NR 链路。

15 示例性地，该第一指令可以是辅小区组（secondary cell group, SCG）失败信息（SCG failure information）。

在另一种可能的实现方式中，终端设备可以向 5G 接入网设备发送该第一指令，5G 接入网设备根据该第一指令释放 NR 链路。

20 因此，本申请提供的终端设备，在终端设备处于双连接网络时，终端设备可以根据与实际传输速率相关的业务传输速率确定是否断开 NR 链路，在终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令以断开 NR 链路。这样，在不影响速率方面的用户体验的情况下，可以有效地降低终端设备的功耗，提高了功耗方面的用户体验，一定程度上平衡了用户对传输速率和功耗的体验。

可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

25 在发送所述第一指令之前，在前台运行第一应用，所述第一应用为预设应用。

换言之，当在前台运行的第一应用为预设应用的情况下，终端设备检测业务传输速率，后续，在检测到业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令。

对应地，当在前台运行的第一应用是非预设应用的情况下，终端设备不检测业务传输速率，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

30 示例性地，预设应用的业务传输速率小于非预设应用的业务传输速率。

例如，预设应用的业务传输速率较小，小于第一阈值，非预设应用的业务传输速率较大，大于该第一阈值。

35 这样，通过设置预设应用，在第一应用为预设应用的情况下检测终端设备的业务传输速率以确定是否断开 NR 链路，以在业务传输速率小于第一开关门限情况下断开 NR 链路，在不影响速率方面的用户体验的情况下，可以有效地降低终端设备的功耗，而且，对应地，可以在第一应用是非预设应用的情况下，不检测终端设备的业务传输速率，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，以尽可能优先保证用户对非预设应用的速率需求，不影响用户对 5G 通信的体验。

可选地，所述终端设备未处于优先模式，所述优先模式包括以下至少一项：通话模式、

充电模式、性能优化模式或热点共享模式。

换言之，当在前台运行的第一应用为预设应用且终端设备未处于优先模式的情况下，终端设备检测业务传输速率，后续，在检测到业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令。

- 5 通话模式表示终端设备处于处理通话业务的状态。充电模式表示终端设备处于被充电的状态。性能优化模式表示终端设备被设置在能够让终端设备处于性能最优的状态，这种性能最优的状态可以包括网络的传输速率较高的状态。热点共享模式表示终端设备处于将移动数据的流量分享给其他设备使用的模式。

- 10 这样，通过设置预设应用以及优先模式，当在前台运行的第一应用为预设应用且终端设备未处于优先模式的情况下，终端设备检测业务传输速率以断开 NR 链路，可以使得终端设备在优先模式下不需要断开 NR 链路，尽最大可能满足传输速率的需求。

可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

在发送所述第一指令之前，从前台退出所述第一应用；

接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；

- 15 在所述 NR 链路恢复之后，采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

换言之，在第一应用退出前台后，终端设备恢复 NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

其中，网络设备为 5G 接入网设备。

关于终端设备恢复 NR 链路的过程可以有以下两种实现方式。

- 20 在一种可能的实现方式中，4G 接入网设备周期性地发送信令以指示终端设备测量多个 5G 小区以建立 NR 链路，例如，该信令可以是 RRC 连接重配置（RRC connection reconfiguration）信息，该 RRC 连接重配置信息用于配置终端设备需要测量的 5G 小区，也可以记为测量配置（measure configuration）。若终端设备确定不需要恢复 NR 链路，则不需要基于该信令进行 5G 小区的测量。若终端设备确定需要恢复 NR 链路，则可以根据
- 25 该信令测量该多个 5G 小区，向 4G 接入网设备上报满足条件的 5G 小区的测量报告（measurement report），该条件可以是例如被测量小区的信号强度满足要求等，4G 接入网设备将满足条件的 5G 小区的测量报告发送给 5G 接入网设备，5G 接入网设备根据该测量报告为终端设备配置小区，通过 4G 接入网设备向终端设备发送小区配置信息，例如，
- 30 该小区配置信息可以是 RRC 连接重配置（RRC connection reconfiguration）信息，该 RRC 连接重配置信息用于配置终端设备接入的小区，也可以记为 SCG 配置（SCG configuration），终端设备根据该小区配置信息接入 5G 接入网设备为其配置的小区，完成 NR 链路的建立。

- 35 在另一种可能的实现方式中，4G 接入网设备周期性地发送信令以指示终端设备测量多个 5G 小区以建立 NR 链路，若终端设备确定不需要恢复 NR 链路，则不需要基于该信令进行 5G 小区的测量，若终端设备确定需要恢复 NR 链路，终端设备向 4G 接入网设备发送第二指令，该第二指令用于指示 5G 接入网设备恢复 NR 链路。4G 接入网设备向 5G 接入网设备转发该第二指令，并且，4G 接入网设备开始向终端设备发送信令以指示终端设备测量多个 5G 小区以恢复 NR 链路，后续的具体步骤与第一种可能的实现方式相同，不再赘述。

可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在前台运行第二应用，所述第二应用为非预设应用；
继续采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

5 可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在前台运行所述第一应用之后，启动第一定时器；
在所述第一定时器超时后，检测所述终端设备的业务传输速率。

换言之，在第一定时器的时长内，终端设备继续采用当前状态的链路进行通信，对 NR 链路不做任何判断处理，在第一定时器超时后检测终端设备的业务传输速率。

10 例如，若当前状态仅包括 LTE 链路，则在第一定时器的时长内采用 LTE 链路进行通信。再例如，若当前状态包括 LTE 链路和 NR 链路，则在第一定时器的时长内采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

15 这样，通过设置第一定时器，在前台运行第一应用后开启第一定时器，且在第一定时器超时后，检测所述终端设备的业务传输速率以确定是否断开 NR 链路，可以避免由于用户在切换应用前后的短时间内恢复和断开 NR 链路造成的乒乓效应，以进一步提高用户体验。

可选地，所述第一应用为以下任一项应用：导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用。

可选地，所述第一开关门限与所述终端设备在 LTE 网络中的以下至少一项参数相关，所述 LTE 网络包括所述 LTE 链路：

20 所述终端设备所在的小区的信号强度；或，
所述终端设备所在的小区的小区带宽；或，
所述终端设备进行通信所采用的双工模式，所述双工模式包括时分双工 TDD 模式或频分双工 FDD 模式；或，

25 所述终端设备进行通信所采用的传输模式，所述传输模式包括上行传输或下行传输。
也就是说，第一开关门限可以根据上述至少一项参数不断变化，以更加合理地断开或恢复 NR 链路，满足用户需求。例如，在信号条件不好的情况下，第一开关门限降低，可以不需要断开 NR 链路，以尽可能满足用户的速率需求。

30 可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在发送所述第一指令之后，在检测到所述终端设备的业务传输速率大于第二开关门限的情况下，接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；
在所述 NR 链路恢复之后，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

换言之，在 NR 链路被断开后，终端设备通过业务传输速率和第二开关门限以进一步确定是否需要恢复 NR 链路。

35 可选地，终端设备可以在检测到终端设备的一个或多个业务传输速率大于第二开关门限的情况下，接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路。

示例性地，该多个业务传输速率可以是连续的 M 业务传输速率。

示例性地，M=2。

可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

在接入所述网络设备为所述终端设备配置的小区之前，发送第二指令，所述第二指令

用于恢复所述 NR 链路。

可选地，所述第二开关门限大于所述第一开关门限。

5 这样，通过设置两个开关门限，相比于设置一个开关门限的方式，两个开关门限之间的区间有效地缓和了终端设备不停断开以及恢复 NR 链路所带来的乒乓效应，提高了通信过程的稳定性；此外，也可以尽可能长时间地保留 NR 链路，以满足用户对 5G 通信的体验。

可选地，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

在发送所述第一指令之前，确定所述 NR 链路是否被断开；

在所述 NR 链路未被断开的情况下，检测所述终端设备的业务传输速率。

10 这样，在检测终端设备的业务传输速率之前确定 NR 链路是否被断开，可以避免在 NR 链路已经被断开的情况下终端设备仍需要检测业务传输速率、以及在确定 NR 链路需要被断开时终端设备向网络设备发送第一指令而浪费的信令，可以节省信令开销。

第二方面，提供了一种无线通信的方法，应用于终端设备中，其特征在于，所述方法包括：

15 驻留双连接网络，所述双连接网络包括长期演进 LTE 链路和新空口 NR 链路；

在检测到所述终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令，所述第一指令用于释放所述 NR 链路，所述业务传输速率与实际传输速率相关；

在所述 NR 链路断开之后，通过所述 LTE 链路进行通信。

可选地，在所述发送第一指令之前，所述方法还包括：

20 在前台运行第一应用，所述第一应用为预设应用。

可选地，所述终端设备未处于优先模式，所述优先模式包括以下至少一项：通话模式、充电模式、性能优化模式或热点共享模式。

可选地，在发送所述第一指令之后，所述方法还包括：

从前台退出所述第一应用；

25 接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；

在所述 NR 链路恢复之后，采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

可选地，所述方法还包括：

在前台运行第二应用，所述第二应用为非预设应用；

继续采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

30 可选地，所述方法还包括：

在前台运行所述第一应用之后，启动第一定时器；

在所述第一定时器超时后，检测所述终端设备的业务传输速率。

可选地，所述第一应用为以下任一项应用：导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用。

35 可选地，所述第一开关门限与所述终端设备在 LTE 网络中的以下至少一项参数相关，所述 LTE 网络包括所述 LTE 链路：

所述终端设备所在的小区的信号强度；或，

所述终端设备所在的小区的小区带宽；或，

所述终端设备进行通信所采用的双工模式，所述双工模式包括时分双工 TDD 模式或

频分双工 FDD 模式；或，

所述终端设备进行通信所采用的传输模式，所述传输模式包括上行传输或下行传输。

可选地，所述方法还包括：

5 在发送所述第一指令之后，在检测到所述终端设备的业务传输速率大于第二开关门限的情况下，接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；

在所述 NR 链路恢复之后，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

可选地，所述方法还包括：

在接入网络设备为所述终端设备配置的小区之前，发送第二指令，所述第二指令用于恢复所述 NR 链路。

10 可选地，所述第二开关门限大于所述第一开关门限。

可选地，在发送所述第一指令之前，所述方法还包括：

确定所述 NR 链路是否被断开；

在所述 NR 链路未被断开的情况下，检测所述终端设备的业务传输速率。

15 第三方面，本申请提供了一种装置，该装置包含在终端设备中，该装置具有实现上述方面及上述方面的可能实现方式中终端设备行为的功能。功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。例如，处理模块或单元、通信模块或单元等。

20 第四方面，本申请提供了一种终端设备，包括：触摸显示屏，其中，触摸显示屏包括触敏表面和显示器；摄像头；一个或多个处理器；一个或多个存储器；多个应用程序；以及一个或多个计算机程序。其中，一个或多个计算机程序被存储在存储器中，一个或多个计算机程序包括指令。当指令被一个或多个处理器执行时，使得终端设备执行上述任一方面任一项可能的实现中的方法。

25 第五方面，本申请提供了一种终端设备，包括一个或多个处理器和一个或多个存储器。该一个或多个存储器与一个或多个处理器耦合，一个或多个存储器用于存储计算机程序代码，计算机程序代码包括计算机指令，当一个或多个处理器执行计算机指令时，使得终端设备执行上述任一方面任一项可能的实现中的方法。

第六方面，本申请提供了一种计算机存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在终端设备上运行时，使得终端设备执行上述任一方面任一项可能的实现中的方法。

30 第七方面，本申请提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在终端设备上运行时，使得终端设备执行上述任一方面任一项可能的实现中的方法。

第八方面，提供了一种芯片，包括处理器，用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的上述任一方面任一项可能的实现中的方法。

35 第九方面，提供了一种芯片，包括：输入接口、输出接口、处理器和存储器，所述输入接口、输出接口、所述处理器以及所述存储器之间通过内部连接通路相连，所述处理器用于执行所述存储器中存储的上述任一方面任一项可能的实现中的方法。

附图说明

图 1 是本申请提供的通信系统的一种可能的架构示意图。

图 2 是本申请提供的终端设备的结构示意图。

图 3 是本申请提供的无线通信的方法的示意性流程图。

图 4 是本申请提供的无线通信的方法的部分示意性流程图。

图 5 是本申请提供的开关门限的示意图。

图 6 是本申请提供的无线通信的方法的另一部分示意性流程图。

5 图 7 是本申请提供的无线通信的方法的另一示意性流程图。

图 8 是本申请提供的无线通信的方法的另一示意性流程图。

图 9 至图 17 是本申请提供的无线通信的方法的多种可能的应用场景示意图。

图 18 是本申请提供的无线通信的方法的示意性交互图。

图 19 是本申请提供的终端设备的一种可能的示意性结构图。

10

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请描述的技术可用于各种通信系统以及各种通信系统融合的通信系统，例如，通信系统可以是：长期演进（long term evolution, LTE）通信系统（或称为 4G 通信系统）、
15 新空口（new radio, NR）系统（或称为 5G 通信系统）、无线保真（wireless-fidelity, WiFi）系统、以及第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）相关的蜂窝系统，未来演进的通信系统，以及其他此类通信系统。

图 1 是适用于本申请实施例的通信系统的一种可能的架构示意图。如图 1 所示，该通信系统至少包括核心网设备 110、接入网设备 121、接入网设备 122 和终端设备 132，终端设备 132 与接入网设备 121 和接入网设备 122 通信连接，接入网设备 121 和接入网设备 122 通信连接，接入网设备 121 与接入网设备 122 与核心网设备 110 通信连接，可选地，接入网设备 121 与接入网设备 122 中的一个也可以与核心网设备 110 通信连接（图 1 中未示出），本申请不做限定。可选地，该通信系统还可以包括终端设备 131，终端设备 131 与接入网设备 121 通信连接。图 1 只是示意图，该通信系统中还可以包括其它网络设备，
20 如还可以包括无线中继设备和无线回传设备，在图 1 中未画出。本申请的实施例对该通信系统中包括的核心网设备、接入网设备和终端设备的数量不做限定，例如，终端设备 132 还可以与一个或多个接入网设备通信连接。

示例性地，接入网设备 121 和接入网设备 122 可以支持同一技术的设备，对应地，终端设备 132 可以为支持该技术的设备。例如，接入网设备 121 与接入网设备 122 都为支持
30 LTE 网络的设备，终端设备 132 可以是支持 LTE 网络的设备。

示例性地，接入网设备 121 与接入网设备 122 可以为支持不同技术的设备，对应地，终端设备 132 可以为同时支持多种技术的设备。例如，接入网设备 121 是支持 LTE 网络的设备，接入网设备 122 是支持 NR 网络的设备，或者，接入网设备 121 是支持 NR 网络的设备，接入网设备 122 是支持 LTE 网络的设备，终端设备 132 是同时支持 LTE 网络和
35 NR 网络的设备。在本申请中，可以将一个终端设备与两个接入网设备同时通信连接的通信称为双连接方式的通信。

需要说明的是，上述两个设备之间的连接，可以通过无线或有线方式实现两个设备之间的通信连接。核心网设备与接入网设备可以是独立的不同的物理设备，也可以是将核心网设备的功能与接入网设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上，还可以是一个物理设备

上集成了部分核心网设备的功能和部分的接入网设备的功能。

5 本申请的接入网设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。包括但不限于：LTE 中的演进型基站（NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolved Node B），NR 中的基站（gNodeB 或 gNB）或收发点（transmission receiving point/transmission reception point, TRP），后续演进的基站，WiFi 系统中的接入节点，无线中继节点，无线回传节点等。基站可以是：宏基站，微基站，微微基站，小站，中继站，或，气球站等。基站可以包含一个或多个共站或非共站的 TRP。

10 本申请的终端设备是一种具有无线收发功能的设备，可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。所述终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、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）中的无线终端、车载终端设备、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、可穿戴终端设备等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。终端设备有时也可以称为终端、用户设备（user equipment, UE）、接入终端设备、车载终端、工业控制终端、UE 单元、UE 站、移动站、移动台、远方站、远程终端设备、移动设备、UE 终端设备、终端设备、无线通信设备、UE 代理或 UE 装置等。终端设备也可以是固定的或者移动的。

20 此外，终端设备还可以是物联网（internet of things, IoT）系统中的终端设备，IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分，其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接，从而实现人机互连，物物互连的智能化网络。本申请实施例中的终端设备还可以是机器类型通信（machine type communication, MTC）中的终端设备。本申请的终端设备还可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元，车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元可以实施本申请的方法。因此，本申请实施例可以应用于车联网，例如车辆外联（vehicle to everything, V2X）、车间通信长期演进技术（long term evolution-vehicle, LTE-V）、车到车（vehicle-to-vehicle, V2V）等。图 2 示出了本申请提供的终端设备 200 的结构示意图。终端设备 200 可以对应图 1 所示的终端设备 131 或终端设备 132。终端设备 200 可以包括处理器 210，天线 1，天线 2，移动通信模块 220，无线通信模块 230，存储器 240，充电管理模块 250，电源管理模块 251，电池 252，显示屏 260。

30 可以理解的是，本申请实施例示意的结构并不构成对终端设备 200 的具体限定。在本申请另一些实施例中，终端设备 200 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实现。

35 处理器 210 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 210 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,控制器可以是终端设备 200 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。

5 处理器 210 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 210 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 210 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 210 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 210 的等待时间,因而提高了系统的效率。

10 在一些实施例中,处理器 210 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(integrated circuit, I2C)接口,集成电路内置音频(integrated circuit sound, I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus, 15 USB)接口等。

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。终端设备 200 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。

20 终端设备 200 中可以包括通信模块,用于和外部设备进行通信,示例性地,通信模块可以包括移动通信模块 220 和无线通信模块 230。

移动通信模块 220 可以提供应用在终端设备 200 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 220 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 220 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 220 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 220 的至少部分功能模块可以被设置于处理器 210 中。在一些实施例中,移动通信模块 220 的至少部分功能模块可以与处理器 210 的至少部分模块被设置在同一个器件中。

30 无线通信模块 230 可以提供应用在终端设备 200 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 230 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 230 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 210。无线通信模块 230 还可以从处理器 210 接收待发送的信号, 35 对其进行调频,放大,经天线 2 转为电磁波辐射出去。

在一些实施例中,终端设备 200 的天线 1 和移动通信模块 220 耦合,天线 2 和无线通信模块 230 耦合,使得终端设备 200 可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,

GSM), 通用分组无线服务(general packet radio service, GPRS), 码分多址接入(code division multiple access, CDMA), 宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA), 时分码分多址(time-division code division multiple access, TD-SCDMA), 长期演进(long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, 和/或 IR 技术等。所述 GNSS 可以
5 包括全球卫星定位系统(global positioning system, GPS), 全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GLONASS), 北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system, BDS), 准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system, QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems, SBAS)。

存储器 221 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
10 理器 210 通过运行存储在存储器 221 的指令, 从而执行终端设备 200 的各种功能应用以及数据处理。存储器 221 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, 至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能, 图像播放功能等等)。存储数据区可存储终端设备 200 使用过程中所创建的数据(比如音频数据, 电话本等等)。此外, 存储器 221 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
15 存储器件, 闪存器件, 通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。

充电管理模块 250 用于从充电器接收充电输入。其中, 充电器可以是无线充电器, 也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中, 充电管理模块 250 可以通过 USB 接口接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中, 充电管理模块 250 可以通过终端设备 200 的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块 250 为电池 252 充电的同时,
20 还可以通过电源管理模块 251 为终端设备供电。

电源管理模块 251 用于连接电池 252, 充电管理模块 250 与处理器 210。电源管理模块 251 接收电池 252 和/或充电管理模块 250 的输入, 为处理器 210, 存储器 221, 显示屏 260, 移动通信模块 220 和无线通信模块 230 等供电。电源管理模块 251 还可以用于监测
25 电池容量, 电池循环次数, 电池健康状态(漏电, 阻抗)等参数。在其他一些实施例中, 电源管理模块 251 也可以设置于处理器 210 中。在另一些实施例中, 电源管理模块 251 和充电管理模块 250 也可以设置于同一个器件中。

终端设备 200 通过 GPU, 显示屏 260, 以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器, 连接显示屏 260 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算, 用于图形渲染。处理器 210 可包括一个或多个 GPU, 其执行程序指令以生成或改变显示信息。
30 息。

显示屏 260 用于显示图像, 视频等。显示屏 260 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管或主动矩阵有机发光二极管(active-matrix organic light emitting diode 的, AMOLED), 柔性发光二极管(flex light-emitting diode, FLED), Miniled, MicroLed,
35 Micro-oLed, 量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes, QLED)等。在一些实施例中, 终端设备 200 可以包括 1 个或 N 个显示屏 260, N 为大于 1 的正整数。

为了便于理解, 本申请将以具有图 2 所示结构的终端设备为例, 结合附图和应用场景, 对本申请实施例提供的无线通信的方法进行具体阐述。

在现有的通信系统中, 为了提高数据的传输速率, 可以将终端设备同时与多个接入网

设备通信连接, 以实现数据的传输, 其中, 该多个接入网设备可以为支持同一技术的设备, 也可以为支持不同技术的设备。在这种通信方法中, 以上行为例, 需要同时通过该多个接入网设备将数据发送至核心网设备, 可以看出, 相比于传统的一个终端设备与一个接入网设备通信连接的方式, 这种一个终端设备与多个接入网设备通信的方式会不可避免地增加终端设备的功耗。

5

在目前的通信系统中, 终端设备同时与两个接入网设备通信连接的双连接方式的通信最为常见, 以下, 为了便于描述, 以图 1 所示的通信系统中至少包括一个终端设备和两个接入网设备以及该终端设备可以同时与该两个接入网设备通信连接为例, 对本申请实施例进行说明。此外, 将该通信系统中的两个接入网设备分别记为第一接入网设备和第二接入网设备, 将该终端设备与该第一接入网设备之间的链路记为第一链路, 将该终端设备与该第二接入网设备之间的链路记为第二链路。

10

基于现有技术中终端设备的功耗较多的问题, 本申请提供了一种无线通信的方法, 在终端设备同时与两个接入网设备通信连接的通信系统中, 终端设备可以根据终端设备的实际传输速率确定是否断开其中一个链路(例如, 第一链路), 若实际传输速率较小, 断开第一链路; 若实际传输速率较大, 则不断开第一链路, 同时采用两条链路进行通信。这种灵活处理终端设备与接入网设备的链路的方法, 在不影响速率方面的用户体验的情况下, 可以有效地降低终端设备的功耗, 提高了功耗方面的用户体验, 一定程度上平衡了用户对传输速率和功耗的体验。

15

应理解, 本申请所说的不断开第一链路, 表示的是保留或恢复第一链路。本申请所说的保留第一链路, 表示的是, 在未断开第一链路的情况下, 若实际传输速率较大, 则对第一链路不做任何处理, 继续保留第一链路。本申请所说的恢复第一链路, 表示的是, 在已经断开第一链路的情况下, 若实际传输速率较大, 则恢复已经断开的第一链路。

20

还应理解, 本申请所说的终端设备的实际传输速率表示终端设备在开机运行期间的实际速率, 可以是终端设备加载各种类型的业务时的实际传输速率。本申请所说的业务可以是各种类型的业务, 例如, 可以是终端设备操作应用实现的例如浏览网页、视频(高清视频、标准视频)、游戏、阅读、听歌等业务, 也可以是终端设备在待机状态下实现的各种业务, 例如, 通过检测通知消息以通知用户。

25

示例性地, 第一接入网设备和第二接入网设备分别支持不同的技术。可选地, 第一接入网设备允许的最大传输速率大于第二接入网设备允许的最大传输速率。

30

在一种可能的场景中, 现有的 5G 的非独立组网(non-standalone, NSA)实现的就是一种双连接方式的通信。在这种组网中, 例如, 第一接入网设备支持 NR 网络, 第二接入网设备支持 LTE 网络, NR 网络中允许的最大传输速率大于 LTE 网络允许的最大传输速率, 为了便于描述, 将该第一接入网设备可以记为 5G 接入网设备(或者, 也可以记为 5G 基站), 将终端设备与该 5G 接入网设备之间的第一链路记为 NR 链路; 同理, 将第二接入网设备可以记为 4G 接入网设备(或者, 也可以记为 4G 基站), 将终端设备与 4G 接入网设备之间的第二链路记为 LTE 链路。在 NSA 网络中可以有两种双连接方式: 在第一种方式中, 终端设备可以通过 4G 接入网设备接入 NR 网络, 4G 接入网设备作为主基站, 5G 接入网设备作为辅基站, 这种双连接称为 LTE NR 双连接(LTE NR dual connectivity, ENDC), 在第二种方式中, 终端设备可以通过 5G 接入网设备接入 NR 网络, 5G 接入网设

35

备作为主基站，4G 接入网设备作为辅基站，将这种双连接称为 NR LTE 双连接（NR LTE dual connectivity NEDC）。

5 在另一种可能的场景中，WLAN（例如，Wi-Fi 网络）也可以实现双连接方式的通信。在 WLAN 中，站点可以与两个接入点通信连接，站点即为终端设备的一例，接入点即为接入网设备的一例。

作为示例而非限定，以下，结合图 3 至图 17，以 5G 接入网设备和 4G 接入网设备分别作为接入网设备的两例，对本申请提供的无线通信的方法进行详细说明。

10 需要说明的是，本申请的 LTE 可以和 4G 互换描述，NR 可以和 5G 互换描述。例如，LTE 网络可以称为 4G 网络，LTE 链路可以称为 4G 链路，4G 接入网设备可以称为 LTE 接入网设备。再例如，NR 网络可以称为 5G 网络，NR 链路可以称为 5G 链路，5G 接入网设备可以称为 NR 接入网设备。

首先，对本申请中涉及的与实际传输速率相关的业务传输速率做一说明。

15 如前所述，本申请可以根据终端设备的实际传输速率确定是否断开或恢复第一链路，可选地，终端设备也可以对实际传输速率做平滑处理，得到处理后的实际传输速率，通过处理后的实际传输速率来确定是否断开或恢复第一链路。这种方式可以使得终端设备的实际传输速率在前后连续时段内不会发生较大的突变，可以避免由于实际传输速率的突变造成终端设备在短时间内不停断开以及恢复第一链路所带来的乒乓效应，以提高通信过程的稳定性。

20 为了便于描述，在本申请中，将实际传输速率和对实际传输速率进行处理后的速率可以统称为业务传输速率，业务传输速率与实际传输速率相关，下文中统一采用业务传输速率描述实施例。

25 在一种可能的实现方式中，终端设备可以根据如下公式得到处理后的实际传输速率： $V_{t2} = V_l * (1 - \partial) + V_{t1} * \partial$ ，其中， V_{t1} 表示终端设备在当前监测周期得到的实际传输速率， V_{t2} 表示对实际传输速率进行平滑处理后的速率， V_l 表示终端设备在当前监测周期的前一个监测周期得到的平滑处理后的速率， ∂ 表示平滑因子，取值范围为[0.1,1]，示例性地，当实际传输速率降低时， ∂ 的取值可以小于 0.5，当实际传输速率增加时， ∂ 的取值可以大于或等于 0.5。

30 图 3 所示为本申请提供的无线通信的方法 300 的示意性流程图，图 4 和图 6 所示为本申请提供的无线通信的方法 300 的部分示意性流程图。图 5 所示为本申请提供的开关门限的示意图。下面，结合图 3 至图 6，对本申请的方法 300 进行详细说明。

S310、终端设备注册 NSA 网络。

35 在该步骤中，终端设备与 4G 接入网设备建立 LTE 链路以及与 5G 接入网设备建立 NR 链路，实现 NAS 网络的注册。应理解，终端设备可以在开机后直接完成 LTE 链路和 NR 链路的连接，也可以是在开机后先完成 LTE 链路一段时间后再完成 NR 链路的连接，本申请不作任何限定，终端设备可以是在开机运行后的任意时段完成 LTE 链路和 NR 链路的连接。

在终端设备注册完 NAS 网络后，用户可以操作终端设备传输业务的相关数据，实现业务诉求。

在 NAS 网络中，终端设备同时采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。以上行传输为例，

具体地，终端设备可以将待发送的上行数据中的一部分数据通过 LTE 链路发送给 4G 接入网设备，将该上行数据中的另一部分数据通过 NR 链路发送给 5G 接入网设备，假设，5G 接入网设备与核心网设备通信连接，4G 接入网设备将从终端设备接收到的一部分数据发送给 5G 接入网设备，5G 接入网设备对整个上行数据进行处理，发送至核心网设备，以完成上行数据的传输过程。业务的下行数据的传输过程以上行数据的传输类似，核心网设备将待发送的下行数据发送至 5G 接入网设备，5G 接入网设备可以将该下行数据的一部分数据发送至 4G 接入网设备，4G 接入网设备向终端设备发送该一部分数据以及 5G 接入网设备向终端设备发送剩余的数据，以将完整的下行数据发送至终端设备，完成下行数据的传输过程。

10 此外，为了便于获得业务传输速率，在终端设备的运行期间可以时时监控终端设备的业务传输速率，设置监测周期，周期性得到业务传输速率，即，获得每个监测周期内的业务传输速率。例如，一个监测周期的时长是 2s，终端设备时时监控业务传输速率，每 2s 获取一个业务传输速率。

15 为了便于描述，将一个监测周期内的业务传输速率简记为一个业务传输速率，多个监测周期内的业务传输速率简记为多个业务传输速率。

示例性地，以一个业务传输速率为例，一个业务传输速率可以是终端设备在一个监测周期内的平均传输速率，也可以是终端设备在一个监测周期内的业务传输速率的最高值或最低值，也可以是终端设备在一个监测周期的结束时刻的业务传输速率，本申请不做任何限定。

20 **S321、终端设备确定 NR 链路是否被断开。**

考虑到可能存在由于异常原因（例如，信号强度太差）导致 NR 链路已经被强行断开的情况，可选地，在 S321 中，终端设备确定 NR 链路是否被断开。若 NR 链路未被断开，则表示终端设备处于 NAS 网络中，可执行 S322。若 NR 链路被断开，则不执行 S322，继续采用 LTE 链路进行通信，并且，可以执行 S331，以确定是否恢复 NR 链路，在确定可以恢复 NR 链路的情况下，通过和接入网设备之间的交互完成 NR 链路的恢复。

25 这样，通过该步骤，可以避免在 NR 链路已经被断开的情况下终端设备仍需要确定是否断开 NR 链路以及在确定 NR 链路需要被断开时终端设备向 5G 接入网设备发送第一指令而浪费的信令，可以节省信令开销。

30 应理解，终端设备也可以不需要执行 S321，可以直接执行 S322，只不过会浪费信令而已。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器（如图 2 所示的终端设备的处理器 210）和移动通信模块（如图 2 所示的终端设备的移动通信模块 250）执行。示例性地，移动通信模块可以向处理器发送信令以指示 NR 链路是否被断开，处理器根据该信令确定 NR 链路是否被断开。

35 **S322、终端设备确定是否断开 NR 链路。**

终端设备监控业务传输速率，获得每个监测周期内的业务传输速率。终端设备可以设置开关门限，将业务传输速率与开关门限进行比较以确定是否断开 NR 链路。为了便于描述，将用于确定是否断开 NR 链路的开关门限记为第一开关门限。

可选地，若终端设备的 N 个业务传输速率小于第一开关门限，则终端设备确定断开

NR 链路，采用 LTE 链路进行通信，可执行 S323，其中，N 为大于或等于 1 的整数。对应地，可以规定，若终端设备的 N 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率大于或等于该第一开关门限，则终端设备确定不断开 NR 链路，保留 NR 链路，保持当前的链路状态，继续采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。此外，关于 N 个业务传输速率与第一开关门限相同的情况，可以设置为确定断开 NR 链路的条件，或者，也可以设置为确定不断开 NR 链路的条件，具体可以视实际情况而定，本申请不做任何限定。

应理解，N 个业务传输速率表示 N 个监测周期内的业务传输速率。

需要说明的是，当终端设备加载业务时，该 N 个业务传输速率可以是针对相同业务的业务传输速率，也可以是针对不同业务的业务传输速率，本申请不做任何限定。例如，N 为 5，5 个监测周期内的业务传输速率都是针对视频的业务传输速率；再例如，N 为 5，前 4 个监测周期内的业务传输速率都是针对浏览网页的业务传输速率，第 5 个监测周期内的业务传输速率是针对高清视频的业务传输速率。

在该步骤中，可以根据 N 的大小，从以下两种情况对实施例做进一步说明。

情况 A1 (N=1)

在该情况中，N=1，该 N 个业务传输速率中表示一个业务传输速率，该 N 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率就仅表示一个业务传输速率。也就是说，若 1 个业务传输速率小于第一开关门限，则终端设备确定断开 NR 链路，采用 LTE 链路进行通信。若 1 个业务传输速率大于或等于该第一开关门限，则终端设备确定不断开 NR 链路，保留 NR 链路，保持当前的链路状态，即，继续采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。

在 S322 中，终端设备检测业务传输速率，只要检测到某个监测周期的业务传输速率小于第一开关门限，则确定断开 NR 链路。只要检测到某个监测周期的业务传输速率大于或等于第一开关门限，则确定保留 NR 链路。

情况 A2 (N>1)

在该情况中，N 是大于 1 的整数，示例性地，N 可以是 2、3、4、5 等，该 N 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率表示一个或多个业务传输速率，也可以表示该 N 个业务传输速率中的部分或全部业务传输速率。

可选地，该 N 个业务传输速率可以是连续的 N 个业务传输速率。也就是说，若连续的 N 个业务传输速率小于第一开关门限，则终端设备确定断开 NR 链路，采用 LTE 链路进行通信。反过来说，若连续的 N 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率大于或等于该第一开关门限，则终端设备确定不断开 NR 链路，保留 NR 链路，保持当前的链路状态，继续采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。可以理解，连续的 N 个业务传输速率即表示在连续的 N 个监测周期内的业务传输速率，例如，N 为 5，连续的 N 个业务传输速率可以理解为从第 1 个监测周期持续到第 5 个监测周期内的业务传输速率。

在 S322 中，终端设备检测业务传输速率，检测到连续的 N 个监测周期内的 N 个业务传输速率小于第一开关门限，才确定断开 NR 链路；否则，若不满足上述条件，则确定保留 NR 链路。

在一些可能的实施例中，终端设备的业务传输速率可以基于当前终端设备运行的前台业务或者后台业务的传输速率。

下面，结合图 3，对 S322 做详细说明。

示例性地，可以设置定时器 M，定时器 M 的时长等于监测周期的时长与 N 的乘积。

在 S3221 中，启动定时器 M。

5 在 S3222 中，在定时器 M 的时长内，确定是否断开 NR 链路。具体地，从定时器 M 的起始时间计时，若连续的 N 个监测周期内的 N 个业务传输速率都小于第一开关门限，则终端设备确定可以断开 NR 链路，执行 S323；若在定时器 M 的时长内存在至少一个业务传输速率大于或等于第一开关门限，则重新执行 S3221 和 S3222，启动定时器 M 以及在定时器 M 的时长内继续确定是否断开 NR 链路，如此反复执行，直到满足连续的 N 个业务传输速率小于第一开关门限，则执行 S323。

10 假设，N=5，监测周期为 1s，定时器 M 的时长为 5s。例如，从定时器 M 的起始时间开始计时，从 0 开始计数，第 1-5 个业务传输速率都小于第一开关门限，则终端设备确定断开 NR 链路。再例如，从定时器 M 的起始时间开始计时，从 0 开始计数，第 1-4 个业务传输速率都小于第一开关门限，第 5 个业务传输速率大于第一开关门限，则终端设备重新启动定时器 M，继续确定是否断开 NR 链路。

15 作为示例而非限定，该 N 个业务传输速率也可以是非连续的 N 个业务传输速率。可以理解，非连续的 N 个业务传输速率即表示在非连续的 N 个监测周期内的业务传输速率，例如，N=5，非连续的 N 个业务传输速率可以理解为第 1 个监测周期、第 3 个监测周期、第 5 个监测周期、第 7 个监测周期以及第 9 个监测周期内的业务传输速率。

应理解，S321 和 S322 的执行顺序可以互换，本申请不作任何限定。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

20 **S323、终端设备发送第一指令。**

若在 S322 中终端设备确定断开 NR 链路，则终端设备可以发送第一指令，该第一指令用于指示 5G 接入网设备释放 NR 链路。

在一种可能的实现方式中，终端设备可以向 4G 接入网设备发送第一指令，4G 接入网设备将该第一指令发送给 5G 接入网设备，5G 接入网设备根据该第一指令释放 NR 链路。

25 示例性地，该第一指令可以是辅小区组（secondary cell group, SCG）失败信息（SCG failure information）。

在另一种可能的实现方式中，终端设备可以向 5G 接入网设备发送该第一指令，5G 接入网设备根据该第一指令释放 NR 链路。

30 可选地，5G 接入网设备可以通过 4G 接入网设备向终端设备发送信令，该信令用于告知终端设备 NR 链路已经被断开。

在该步骤中，NR 链路被断开，后续，终端设备采用 LTE 链路进行通信。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器和移动通信模块执行。示例性地，处理器在确定需要断开 NR 链路后，向移动通信模块发送该第一指令，该移动通信模块向 5G 接入网设备发送该第一指令。

35 **S331、终端设备确定是否恢复 NR 链路。**

终端设备继续检测业务传输速率，获得每个监测周期的业务传输速率，根据业务传输速率与开关门限确定是否恢复 NR 链路。为了便于描述，将用于确定是否恢复 NR 链路的开关门限记为第二开关门限。

可选地，若终端设备的 M 个业务传输速率大于第二开关门限，则终端设备确定恢复

NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，可执行 S332，其中，M 为大于或等于 1 的整数。对应地，可以规定，若 M 个业务传输速率中至少一个业务传输速率大于或等于该第二开关门限，则终端设备确定不恢复 NR 链路，保持当前的链路状态，继续使用 LTE 链路进行通信。此外，关于 M 个业务传输速率与第二开关门限相同的情况，可以设置为确定恢复 NR 链路的条件，或者，也可以设置为确定不恢复 NR 链路的条件，具体可以视实际情况而定，本申请不做任何限定。

其中，M 与 N 可以相同，也可以不同，M 个业务传输速率的具体描述可以参考上文关于 N 个业务传输速率的相关描述，此处不再赘述。

可选地，N 大于 M。例如，M 为 2，N 为 5。

10 这样，通过设置用于确定是否断开 NR 链路的业务传输速率的数量 N 大于用于确定是否恢复 NR 链路的业务传输速率的数量 M，在可以节省功耗的同时，可以尽可能使得终端设备处于 NR 网络中，满足用户对 5G 通信的体验。

此外，第二开关门限与第一开关门限可以相同，也可以不同，本申请不作任何限定。其中，在第二开关门限与第一开关门限不同的情况中，第二开关门限大于第一开关门限。

15 参考图 6，横坐标表示业务传输速率，从左至右业务传输速率逐渐变大。在同时存在 NR 链路和 LTE 链路的情况中，若 N 个业务传输速率小于第一开关门限（位于第一开关门限的左边），则确定断开 NR 链路，若 N 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率大于或等于第一开关门限（位于第一开关门限的右边），则确定不断开 NR 链路，保持当前的链路状态，即，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。在仅存在 LTE 链路的情况中，若 M 个业务传输速率大于第二开关门限（位于第二开关门限的右边），则确定恢复 NR 链路，若 M 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率小于或等于第二开关门限（位于第二开关门限的左边），则确定不恢复 NR 链路，保持当前的链路状态，即，采用 LTE 链路进行通信。可以明显看出，因为设置了两个开关门限，相比于设置一个开关门限的方式，两个开关门限之间的区间有效地缓和了终端设备不停断开以及恢复 NR 链路所带来的乒乓效应，提高了通信过程的稳定性；此外，也可以尽可能长时间地保留 NR 链路，以满足用户对 5G 通信的体验。

在该步骤中，可以根据 M 的大小，从以下两种情况对实施例做进一步说明。

情况 B1 (M=1)

30 在该情况中，M=1，该 M 个业务传输速率中表示一个业务传输速率，该 M 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率就仅表示一个业务传输速率。也就是说，若 1 个业务传输速率大于第二开关门限，则终端设备确定恢复 NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。若 1 个业务传输速率小于或等于该第二开关门限，则终端设备确定不恢复 NR 链路，保持当前的链路状态，继续采用 LTE 链路进行通信。

35 在 S331 中，终端设备检测业务传输速率，只要检测到某个监测周期的业务传输速率大于第二开关门限，则恢复 NR 链路。只要检测到某个监测周期的业务传输速率小于或等于第二开关门限，则不恢复 NR 链路，保持当前的链路状态，继续采用 LTE 链路进行通信。

情况 B2 (M>1)

在该情况中，M 是大于 1 的整数，示例性地，M 可以是 2、3、4 等整数，该 M 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率表示一个或多个业务传输速率，也可以表示该 M

个业务传输速率中的部分或全部业务传输速率。

5 可选地，该 M 个业务传输速率可以是连续的 M 个业务传输速率。也就是说，若连续的 M 个业务传输速率大于第二开关门限，则终端设备确定恢复 NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。反过来说，若连续的 M 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率小于或等于该第二开关门限，则终端设备确定不恢复 NR 链路，保持当前的链路状态，继续采用 LTE 链路进行通信。可以理解，连续的 M 个业务传输速率即表示在连续的 M 个监测周期内的业务传输速率，例如，M 为 2，连续的 M 个业务传输速率可以理解为从第 1 个监测周期持续到第 2 个监测周期内的业务传输速率。

10 在 S331 中，终端设备监测业务传输速率，监测到连续的 M 个监测周期内的 M 个业务传输速率大于第二开关门限，才确定恢复 NR 链路；否则，若不满足上述条件，则确定不恢复 NR 链路，继续采用 LTE 链路进行通信。

下面，结合图 6，对 S331 做详细说明。

示例性地，可以设置定时器 N，定时器 N 的时长等于监测周期的时长与 M 的乘积。

在 S3311 中，启动定时器 N。

15 在 S3312 中，在定时器 N 的时长内，确定是否恢复 NR 链路。具体地，从定时器 N 的起始时间开始，若连续的 M 个监测周期内的 M 个业务传输速率都大于第二开关门限，则终端设备确定可以恢复 NR 链路，执行 S332；若在定时器 N 的时长内存在至少一个业务传输速率小于第二开关门限，则重新执行 S3311 和 S3312，启动定时器 N 以及在定时器 N 的时长内继续确定是否恢复 NR 链路，如此反复执行，直到满足连续的 M 个业务传输速率大于第二开关门限，则执行 S332。

20 假设，M=2，监测周期为 1s，定时器 N 的时长为 2s。例如，从定时器 N 的起始时间开始计时，从 0 开始计数，第 1-2 个业务传输速率都大于第二开关门限，则终端设备确定恢复 NR 链路。再例如，从定时器 N 的起始时间开始计时，从 0 开始计数，第 1 个业务传输速率都大于第二开关门限，第 2 个业务传输速率小于第二开关门限，则终端设备确定不恢复 NR 链路，继续采用 LTE 链路进行通信，并且，终端设备重新启动定时器 N，继续确定是否恢复 NR 链路。

30 作为示例而非限定，该 M 个业务传输速率也可以是非连续的 M 个业务传输速率。可以理解，非连续的 M 个业务传输速率即表示在非连续的 M 个监测周期内的业务传输速率，例如，M=2，非连续的 M 个业务传输速率可以理解为第 1 个监测周期和第 3 个监测周期内的业务传输速率。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

S332、终端设备恢复 NR 链路。

在该步骤中，可以有两种方式恢复 NR 链路，下面，分别做详细说明。

35 在一种可能的实现方式中，4G 接入网设备周期性地发送信令以指示终端设备测量多个 5G 小区以建立 NR 链路，例如，该信令可以是 RRC 连接重配置（RRC connection reconfiguration）信息，该 RRC 连接重配置信息用于配置终端设备需要测量的 5G 小区，也可以记为测量配置（measure configuration）。若终端设备确定不需要恢复 NR 链路，则不需要基于该信令进行 5G 小区的测量。若终端设备确定需要恢复 NR 链路，则可以根据该信令测量该多个 5G 小区，向 4G 接入网设备上报满足条件的 5G 小区的测量报告

(measurement report)，该条件可以是例如被测量小区的信号强度满足要求等，4G 接入网设备将满足条件的 5G 小区的测量报告发送给 5G 接入网设备，5G 接入网设备根据该测量报告为终端设备配置小区，通过 4G 接入网设备向终端设备发送小区配置信息，例如，该小区配置信息可以是 RRC 连接重配置 (RRC connection reconfiguration) 信息，该 RRC 连接重配置信息用于配置终端设备接入的小区，也可以记为 SCG 配置 (SCG configuration)，终端设备根据该小区配置信息接入 5G 接入网设备为其配置的小区，完成 NR 链路的建立。

在另一种可能的实现方式中，4G 接入网设备周期性地发送信令以指示终端设备测量多个 5G 小区以建立 NR 链路，若终端设备确定不需要恢复 NR 链路，则不需要基于该信令进行 5G 小区的测量，若终端设备确定需要恢复 NR 链路，终端设备向 4G 接入网设备发送第二指令，该第二指令用于指示 5G 接入网设备恢复 NR 链路。4G 接入网设备向 5G 接入网设备转发该第二指令，并且，4G 接入网设备开始向终端设备发送信令以指示终端设备测量多个 5G 小区以恢复 NR 链路，后续的具体步骤与第一种可能的实现方式相同，不再赘述。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器和移动通信模块执行。示例性地，处理器在确定需要恢复 NR 链路后，通过移动通信模块与 4G 接入网设备和 5G 接入网设备进行信息交互，以恢复 NR 链路。

在恢复 NR 链路后，终端设备继续检测业务传输速率，执行 S321 以确定是否断开 NR 链路，如此反复循环，在不影响用户对业务传输速率的体验的情况下，实现 NR 链路的断开和恢复。

应理解，上述方法 300 中各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。例如，S321 和 S322 可以的执行顺序可以互换。

还应理解，上述方法 300 中的各个步骤的过程仅为示意性说明，实现中，可以基于实际情况执行上述部分或全部步骤的功能和内在逻辑。例如，方法 300 可以包括步骤 S310、S322、S323、S331 和 S332。

下面，示例性地，对本申请确定第一开关门限和第二开关门限的两种方式进行说明。

方式 1

可选地，终端设备根据终端设备所处的 LTE 网络中的信号强度、小区带宽、双工模式以及传输模式中的至少一个参数确定第一开关门限和第二开关门限。

小区带宽表示终端设备所在的小区占用的带宽。例如，小区带宽可以是 20MHz、60MHz 等。

双工模式包括时分双工模式 (time-division duplex, TDD) 或频分双工模式 (frequency-division duplex, FDD)。

传输模式包括上行传输或下行传输。

在一种可能的实现方式中，终端设备可以根据终端设备所处的 LTE 网络中的信号强度、小区带宽、双工模式以及传输模式中的至少一个参数确定速率门限，根据速率门限确定保护速率，根据速率门限和保护速率确定第一开关门限和第二开关门限。

示例性地，保护速率是根据速率门限得到。作为示例而非限定，保护速率可以是速率

门限的 x 倍，例如，x 可以是 0.1。

在第一开关门限和第二开关门限不同的情况下，继续参考图 3，可选地，第一开关门限=速率门限-保护速率，第二开关门限=速率门限+保护速率。

5 在第一开关门限和第二开关门限相同的情况下，用于确定是否断开或恢复 NR 链路的开关门限可以视为一个开关门限，示例性地，可以将得到的速率门限作为该开关门限，不需要保护速率。

表 1 至表 4 所示为本申请所示的速率门限与 LTE 网络中的信号强度、小区带宽、双工模式以及传输模式之间的关系。可以看出，信号强度、小区带宽、双工模式以及传输模式中任一个发生变化，都会影响速率门限，以影响开关门限。

10 为了能够使得终端设备确定较为合适的开关门限，在一种可能的实现方式中，当上述任一个参数发生变化时，终端设备可以基于变化的参数重新计算开关门限。在另一种可能的实现方式中，当终端设备所处的小区发生变化时，终端设备可以重新获得终端设备在当前小区的上述 4 个参数，确定新的开关门限，应理解，在终端设备所处的小区发生变化时，上述任一个参数可以发生变化，也可以不发生变化。

15

表 1

双工模式 (TDD)、小区带宽 (20M)、传输模式 (下行)				
信号强度 (dB)	强场 ((5, +∞))	中场 ([-5,5])	弱场 ((-15,-5))	很弱场 ((-∞, -15])
速率门限 (Mbps)	10	7	1.5	0.1

表 2

双工模式 (TDD)、小区带宽 (20M)、传输模式 (上行)				
信号强度 (dB)	强场 ((5, +∞))	中场 ([-5,5])	弱场 ((-15,-5))	很弱场 ((-∞, -15])
速率门限 (Mbps)	0.8	0.08	0.002	0.0001

表 3

双工模式 (FDD)、小区带宽 (20M)、传输模式 (下行)				
信号强度 (dB)	强场 ((5, +∞))	中场 ([-5,5])	弱场 ((-15,-5))	很弱场 ((-∞, -15])
速率门限 (Mbps)	6	3	1	0.1

20

表 4

双工模式 (FDD)、小区带宽 (20M)、传输模式 (上行)				
信号强度	强场	中场	弱场	很弱场

(dB)	((5, +∞))	([-5,5])	((-15,-5))	((-∞, -15])
速率门限 (Mbps)	3	1	0.02	0.0001

下面，结合表 5，以信号强度发生变化导致的第一开关门限发生变化为例，对终端设备断开 NR 链路的过程做一简单说明。其他因素导致的第一开关门限和第二开关门限的变化与之类似，不再举例说明。

- 5 如表 5 所示，用户操作终端设备加载游戏业务，信号强度较好（10dB）时，第一开关门限较大（11 Mbps），大于终端设备的业务传输速率（8 Mbps），断开 NR 链路，采用 LTE 链路进行通信；随后，终端设备被移动到信号强度不好的地方，信号强度为 2dB，很明显，第一开关门限降低，变为 4 Mbps，小于终端设备的业务传输速率，恢复 NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

10

表 5

信号强度 (dB)	第一开关门限 (Mbps)	业务传输速率 (Mbps)	业务	链路
10	11	8	游戏	LTE
2	4	7	游戏	LTE+NR

方式 2

可选地，第一开关门限和第二开关门限可以是预定义的。

- 15 在一种可能的实现方式中，在第一开关门限和第二开关门限不同的情况下，可以根据业务传输速率将应用程序（后续简称为应用）分为多类应用，任意两种类型的应用加载的业务的业务传输速率不同，每种类型的应用包括至少一个应用，每种类型的应用对应每组开关门限，每组开关门限包括一个第一开关门限和一个第二开关门限，任意两组开关门限中的开关门限不完全相同，也就是说，任意两组开关门限中可以有一个开关门限相同，也可以完全不同。

- 20 示例性地，应用被分为两类应用，分别是应用类型 A 和应用类型 B，应用类型 A 对应开关门限组 A，应用类型 B 对应开关门限组 B，应用类型 A 中的应用的业务传输速率大于应用类型 B 中的应用的业务传输速率，对应地，开关门限组 A 中的第一开关门限大于或等于开关门限组 B 中的第一开关门限，开关门限组 A 中的第二开关门限大于开关门限组 B 中的第二开关门限，或者，开关门限组 A 中的第一开关门限大于开关门限组 B 中的第一开关门限，开关门限组 A 中的第二开关门限大于或等于开关门限组 B 中的第二开关门限。

- 25 应理解，本申请所说的应用的业务传输速率可以理解为应用加载业务的业务传输速率。

- 30 示例性地，实现中，可以为每个应用配置一组开关门限，属于同一类应用的应用对应的开关门限相同。终端设备可以根据当前在前台运行（或者，被用户正在操作）的应用确定该应用对应的一组开关门限，参考 S310- S332 描述的实施例，根据该应用的业务传输速率和对应的一组开关门限确定是否断开或恢复 NR 链路。

在另一种可能的实现方式中，在第一开关门限和第二开关门限相同的情况下，可以根据业务传输速率将应用分为多类应用，任意两种类型的应用的业务传输速率不同，每种类型的应用包括至少一个应用，每种类型的应用对应一个开关门限，任意两个开关门限不相同。

5 示例性地，可以将应用分为两类应用，分别是应用类型 A 和应用类型 B，应用类型 A 对应开关门限 A，应用类型 B 对应开关门限 B，应用类型 A 中的应用的业务传输速率大于应用类型 B 中的应用的业务传输速率，对应地，开关门限 A 大于开关门限 B。

10 示例性地，实现中，可以为每个应用配置一个开关门限，属于同一类应用的应用对应的开关门限相同。终端设备可以根据在前台运行的应用，确定该应用对应的开关门限，参考 S310 至 S332 描述的实施例，根据该应用的业务传输速率和对应的开关门限确定是否断开或恢复 NR 链路。

15 示例性地，应用类型 A 可以包括如下应用：导航类应用（例如，高德地图、百度地图等）、阅读类应用（例如，微信读书）和游戏类应用（例如，王者荣耀、QQ 游戏等）。应用类型 B 可以包括如下应用：可内嵌视频的应用（例如，微信、微博、浏览器等）和视频类应用（例如，优酷视频、腾讯视频等）。

以上，结合图 3 至图 6 对本申请提供的无线通信的方法 300 做了详细说明。本申请还提供了另一种无线通信的方法 400，以下，对方法 400 做说明。

20 与方法 300 的主要区别在于，方法 300 不区分应用，可以监控终端设备上任何应用的业务传输速率，以根据终端设备的业务传输速率确定是否断开或恢复 NR 链路。而在方法 400 中，可以不用对所有应用进行监控，而是可以根据业务传输速率将应用分类，一类应用是需要终端设备监控的应用，需要检测应用的业务传输速率来断开或恢复 NR 链路，一般情况下，可以将业务传输速率较低的应用归类于该类应用，为了便于描述，将该类应用记为预设类应用，该预设类应用中包括一个或多个预设应用；另一类应用是不需要终端设备监控的应用，不需要检测应用的业务传输速率，一般情况下，可以将业务传输速率较高的应用归类于该类应用，为了便于描述，将该类应用记为非预设类应用，该非预设类应用包括一个或多个非预设应用。

25 示例性地，预设类应用中的应用的业务传输速率小于非预设应用中的应用的业务传输速率。

30 例如，预设应用的业务传输速率较小于第一阈值，非预设应用的业务传输速率大于第一阈值。

35 针对预设类应用，终端设备监控该预设类应用中的应用，以根据应用的业务传输速率确定是否断开或恢复 NR 链路，以在尽可能满足用户体验的同时，减少终端设备的功耗。针对非预设类应用，终端设备可以不监控非预设类应用中的应用，即，终端设备不需要检测业务传输速率，也不需要 NR 链路做任何处理，而是一直采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，以尽可能优先保证用户对非预设类应用中的应用的速率需求，不影响用户对 5G 通信的体验。

可选地，预设类应用可以包括如下应用：导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用。

可选地，非预设类应用可以包括如下应用：用于下载软件的应用市场、用于测试终端

设备性能的测试软件（例如，speedtest 应用）、视频类应用。

应理解，上述对预设类应用和非预设类应用的分类仅为示意性说明，不应对本申请构成限定。上述举例的各种类型的应用可以基于实际情况自由组合分类。作为示例而非限定，也可以将可内嵌视频的应用归类于非预设类应用中。

5 在该实施例中，同样设置开关门限，将应用的业务传输速率与开关门限进行比较以确定是否断开或恢复链路。同方法 300 的描述，将用于确定是否断开 NR 链路的开关门限记为第一开关门限，将用于确定是否恢复 NR 链路的开关门限记为第二开关门限，第一开关门限和第二开关门限可以相同，也可以不同。

10 在该方法中，示例性地，确定第一开关门限和第二开关门限的方式可以参考方法 300 中的方式 1 和方式 2，此处不再赘述。

需要说明的是，在方法 400 中采用上述方式 2 确定开关门限时，是对属于预设类应用中的应用进行分类。

15 示例性地，在预设类应用可以包括导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用的情况下，可选地，预设类应用可以被分为三类，应用类型 A 可以包括如下应用：导航类应用、阅读类应用，应用类型 B 可以包括游戏类应用，应用类型 C 可以包括可内嵌视频的应用。可选地，应用类型 A 对应的一组开关门限可以是：第一开关门限为 1Mbps，第二开关门限为 3Mbps，应用类型 B 对应的一组开关门限可以是：第一开关门限为 1Mbps，第二开关门限为 5Mbps，应用类型 C 对应的一组开关门限可以是：第一开关门限为 2 Mbps，第二开关门限为 20 Mbps。

20 示例性地，在预设类应用可以包括导航类应用、阅读类应用和游戏类应用的情况下，可选地，预设类应用可以被分为两类，应用类型 A 可以包括如下应用：导航类应用、阅读类应用，应用类型 B 可以包括游戏类应用。可选地，应用类型 A 对应的一组开关门限可以是：第一开关门限为 1Mbps，第二开关门限为 3Mbps，应用类型 B 对应的一组开关门限可以是：第一开关门限为 1Mbps，第二开关门限为 5Mbps。

25 在应用运行过程中，为满足不同阶段的需求，可以设置各种定时器。示例性地，设置第一定时器，记为定时器 A，在应用被打开时，可以启动定时器 A，以避免终端设备在短时间内频繁恢复和断开 NR 链路，以避免乒乓效应。示例性地，设置第三定时器，记为定时器 M，可以对应方法 300 中步骤 S322 中的定时器 M，可以根据定时器 M 确定是否断开 NR 链路。示例性地，设置第四定时器，记为定时器 N，可以对应方法 300 中步骤 S331
30 中的定时器 N，可以根据定时器 N 确定是否恢复 NR 链路。示例性地，设置第二定时器，记为定时器 B，在 NR 链路被恢复后，可以启动定时器 B，使得终端设备在定时器 B 的时长内保留 NR 链路，以尽可能提高用户对 5G 通信的体验，也能避免终端设备在短时间内频繁恢复和断开 NR 链路，以避免乒乓效应。

应理解，上述各个定时器的时长可以根据实际情况不定期调整，本申请不作任何限定。

35 可选地，定时器 A 的时长为 30s。

可选地，定时器 M 的时长为 3s。

可选地，定时器 N 的时长为 3s。

可选地，定时器 B 的时长为 30s。

下面，结合图 7 和图 8，对本申请提供的另一无线通信的方法 400 做详细说明。图 7

所示为本申请提供的无线通信的方法 400 的示意性流程图，图 8 所示为本申请提供的无线通信的方法 400 的另一示意性流程图。

S411、终端设备打开第一应用，清空定时器。

5 终端设备监控在前台运行的应用，监测到前台的应用发生变化，用户打开了新的应用，终端设备可以清空所有为监控应用设置的定时器，将定时器的数据清零，以便于为打开的新的应用重新计时，便于后续较为准确地实现 NR 链路的断开或恢复。为了便于描述，将当前在前台运行的应用记为第一应用。应理解，在前台运行的应用表示的是用户当前正在操作的可以看到显示界面的应用。

10 应理解，该步骤是可选的步骤，在第一应用被打开时，也可以不需要清空定时器，执行 S412。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

S412、终端设备确定该第一应用是否为预设类应用。

15 在该方法中，由于可以仅需要对属于预设类应用中的应用监控以确定是否断开或恢复 NR 链路，因此，在第一应用被打开运行后，在 S412 中，可以进一步确定该第一应用是否为预设类应用中的预设应用。示例性地，终端设备可以通过第一应用的应用标识确定该第一应用是否为预设应用，例如，应用标识可以是应用程序接口（application programming interface, API）、应用程序名称以及应用程序的身份标识（identity, ID）等标识。

若该第一应用是该预设应用，则执行 S413，目的是后续可以确定是否断开 NR 链路。

20 若该第一应用是非预设应用（即，第一应用不是预设应用），可选地，终端设备可以不需要监控该第一应用以断开 NR 链路，可以采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，因此，终端设备可以执行 S414，确定 NR 链路是否被断开，主要是考虑到用户在操作该第一应用之前的应用时，NR 链路可能被断开的情况。若终端设备确定 NR 链路被断开，则执行 S415 以恢复 NR 链路，其中，关于恢复 NR 链路的具体描述可以参考方法 300 的 S332 的相关描述，此处不再赘述。若终端设备确定 NR 链路未被断开，则执行 S416，保持当前的链路状态，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。当然，若该第一应用是非预设应用，也可以不用执行 S414，无论 NR 链路是否被断开，保持当前的链路状态也是可以的。

25 在该步骤中，终端设备不仅可以确定第一应用是否为预设应用，为了避免在用户操作该第一应用的过程中断开 NR 链路会影响其他业务的正常运行，终端设备还可以进一步确定该终端设备是否处于优先模式中，无论该第一应用是否为预设应用，只要该终端设备处于优先模式中，则不执行 S413，执行 S414。示例性地，优先模式可以包括如下少一种模式：通话模式、充电模式、性能优化模式、热点共享模式，其中，通话模式表示终端设备处于处理通话业务的状态，充电模式表示终端设备处于被充电的状态，性能优化模式表示终端设备被设置在能够让终端设备处于性能最优的状态，这种性能最优的状态可以包括网络的传输速率较高的状态，热点共享模式表示终端设备处于将移动数据的流量分享给其他设备使用的模式。

30 若第一应用为预设应用，在终端设备处于通话模式时，终端设备不监控业务传输速率以对 NR 链路处理，可以避免由于频繁断开和恢复 NR 链路造成的乒乓效应而影响通话质量。

若第一应用为预设应用，在终端设备处于充电模式时，终端设备不监控业务传输速率

以对 NR 链路处理，由于当前的充电模式可以为终端设备提供足够功耗，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，可以提高传输效率。

5 若第一应用为预设应用，在终端设备处于性能优化模式和/或热点共享模式时，终端设备不监控业务传输速率以对 NR 链路处理，可以保证性能优化模式，优先满足用户需求以提高传输效率。

若第一应用为预设应用，在终端设备处于热点共享模式时，终端设备不监控业务传输速率以对 NR 链路处理，可以满足多个设备对传输速率的需求。

10 结合预设应用和优先模式，终端设备确定该第一应用是否为预设应用以及确定该终端设备是否处于优先模式中，若终端设备确定该第一应用为预设应用且终端设备不处于优先模式，则执行 S413，否则，执行 S414 或保持当前的链路状态。

应理解，步骤 S411 和 S412 可以同时进行，也可以先执行 S411 再执行 S412，本申请不作任何限定。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

S413、终端设备确定 NR 链路是否被断开。

15 考虑到终端设备在操作第一应用之前的应用的过程中已经断开了 NR 链路的情况，以及，由于异常原因（例如，信号强度太差）导致的 NR 链路已经被强行断开的情况，可选地，在终端设备确定第一应用为预设应用后，在 S413 中，终端设备确定 NR 链路是否被断开。若 NR 链路未被断开，则表示终端设备处于 NAS 网络中，可执行 S414 或 S421。若 NR 链路被断开，则不执行 S414 或 S421，继续采用 LTE 链路进行通信，并且，可以执行 S431，以确定是否恢复 NR 链路，在确定可以恢复 NR 链路的情况下，通过和接入网设备之间的交互完成 NR 链路的恢复。

20

这样，通过该步骤，可以避免在 NR 链路已经被断开的情况下终端设备仍需要确定是否断开 NR 链路以及在确定 NR 链路需要被断开时终端设备向 5G 接入网设备发送第一指令而浪费的信令，可以节省信令开销。

25 应理解，终端设备也可以不需要执行 S413，可以直接执行 S414 或 S421，只不过会浪费信令而已。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器和移动通信模块执行。示例性地，移动通信模块可以向处理器发送信令以指示 NR 链路是否被断开，处理器根据该信令确定 NR 链路是否被断开。

30 S417、终端设备启动定时器 A。

终端设备认为可以进一步确定是否断开 NR 链路，在确定是否断开 NR 链路之前，可选地，终端设备执行 S417，启动定时器 A，在该定时器 A 的时长内，终端设备继续采用当前状态的链路进行通信，对 NR 链路不做任何判断处理，目的是避免由于用户在切换应用前后的短时间内恢复和断开 NR 链路造成的乒乓效应。

35 其中，当前状态的链路表示第一应用被打开后的链路。例如，第一应用被打开时，NR 链路已经被断开，终端设备继续使用 LTE 链路进行通信，一般来说，这种情况多数存在于终端设备在操作第一应用之前的应用的过程中已经断开了 NR 链路的情况中，也存在于由于异常原因（例如，信号强度太差）导致的 NR 链路已经被强行断开的情况中。再例如，第一应用被打开时，NR 链路未被断开，继续使用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，一般来

说，这种情况多数存在于终端设备在操作第一应用之前的应用的过程中并未断开 NR 链路的情况中。

应理解，步骤 S413 和 S417 的顺序可以互换，可以先执行 S413 再执行 S417，也可以先执行 S417 再执行 S413，本申请不作任何限定。

5 实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

S421、终端设备确定是否断开 NR 链路。

10 同方法 300，终端设备可以设置开关门限，将第一应用的业务传输速率与对应的开关门限进行比较以确定是否断开 NR 链路，为了便于描述，将用于确定是否断开 NR 链路的开关门限也记为第一开关门限。若预设类应用被分为多类，第一应用属于预设类应用中的一类应用，如方法 300 所述，可以为每个应用配置对应的开关门限（例如，第一开关门限和

15 第二开关门限），一类应用对应的开关门限相同。针对该第一应用，终端设备可以根据该第一应用确定对应的第一开关门限，根据该第一应用的业务传输速率和对应的第一开关门限确定是否断开 NR 链路。

20 可选地，若 N 个业务传输速率小于第一开关门限，则终端设备确定断开 NR 链路，采用 LTE 链路进行通信，可执行 S421，其中，N 为大于或等于 1 的整数。对应地，可以规定，若 N 个业务传输速率中的至少一个业务传输速率大于或等于该第一开关门限，则终端设备确定不断开 NR 链路，保留 NR 链路，保持当前的链路状态，继续采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。此外，关于 N 个业务传输速率与第一开关门限相同的情况，可以设置为确定断开 NR 链路的条件，或者，也可以设置为确定不断开 NR 链路的条件，具体可以视实际情况而定，本申请不做任何限定。

其中，关于 N 个业务传输速率的具体描述可以参考方法 300 中步骤 S322 的相关描述，不再赘述。

在该步骤中，根据 N 的大小，从 N=1 以及 N>1 的两种情况对实施例的进一步说明可以参考方法 300 中步骤 S322 中的情况 A1 和情况 A2，此处不再赘述。

25 其中，在 N>1 的情况中，终端设备可以根据定时器 M 确定是否断开 NR 链路，具体描述可以参考 S322 的 S3221 和 S3222，不再赘述。应理解，终端设备执行开启定时器 M 的动作可以在 S414 中定时器 A 的时长结束后执行，也可以在不包括 S413 和 S417 的实施例中在 S412 之后执行，也可以在不包括 S417 的实施例中在 S413 之后执行，本申请不作任何限定。

30 实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

S422、终端设备发送第一指令。

关于该步骤的具体描述可以参考方法 300 中步骤 S323 的相关描述，不再赘述。

S431、终端设备确定是否恢复 NR 链路。

35 在 S422 之后，终端设备继续检测第一应用务的业务传输速率，获得每个监测周期的业务传输速率，根据业务传输速率与开关门限确定是否恢复 NR 链路。为了便于描述，将用于确定是否恢复 NR 链路的开关门限也记为第二开关门限。

可选地，若 M 个业务传输速率大于第二开关门限，则终端设备确定恢复 NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，可执行 S432，其中，M 为大于或等于 1 的整数。对应地，可以规定，若 M 个业务传输速率中至少一个业务传输速率大于或等于该第二开关

门限，则终端设备确定不恢复 NR 链路，保持当前的链路状态，继续使用 LTE 链路进行通信。此外，关于 M 个业务传输速率与第二开关门限相同的情况，可以设置为确定恢复 NR 链路的条件，或者，也可以设置为确定不恢复 NR 链路的条件，具体可以视实际情况而定，本申请不做任何限定。

5 其中，关于 M 个业务传输速率的具体描述可以参考方法 300 中步骤 S331 的相关描述，不再赘述。

在该步骤中，根据 M 的大小，从 M=1 以及 M>1 的两种情况对实施例的进一步说明可以参考方法 300 中步骤 S331 中的情况 B1 和情况 B2，此处不再赘述。

10 其中，在 M>1 的情况中，终端设备根据定时器 N 确定是否恢复 NR 链路，具体描述可以参考 S322 的 S3311 和 S3312，不再赘述。应理解，终端设备执行开启定时器 N 的动作可以在 S422 之后执行，也可以与 S422 同步执行，本申请不做任何限定。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

S432、终端设备恢复 NR 链路。

关于该步骤的具体描述可以参考方法 300 中步骤 S332 的相关描述，不再赘述。

15 S441、终端设备启动定时器 B。

在 S432 之后或在执行 S432 的同时，终端设备启动定时器 B，在定时器 B 的时长内，不执行关于确定是否断开 NR 链路的动作，一是可以预留时间通过终端设备与接入网设备之间的交互尽可能恢复 NR 链路，二是尽可能让终端设备在一定时长内体验 5G 通信，三是也可以防止乒乓效应。

20 在定时器 B 的时长结束后，终端设备继续执行 S421 以及后续步骤，重复执行上述各个可能的步骤。作为示例而非限定，终端设备也可以先执行 S413 以及后续步骤。

实现中，该步骤可由终端设备的处理器执行。

需要说明的是，在上述任一个步骤中，可选地，若终端设备退出第一应用且 NR 链路被断开，则终端设备与 4G 接入网设备和 5G 接入网设备进行信息交互以恢复 NR 链路。

25 可选地，若终端设备退出第一应用且 NR 链路未被断开，则终端设备保持当前的链路状态，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

应理解，这里所说的终端设备退出第一应用可以是终端设备关闭该第一应用，也可以是终端设备将在前台运行的第一应用退出变为在后台运行的应用。

30 下面，结合图 8，对方法 400 中一种可能的实现方式中采用 4 种定时器进行 NR 链路的断开和恢复做一说明。

35 终端设备打开第一应用以及确定该第一应用为预设应用。终端设备启动定时器 A，此外，无论当前的链路状态如何，终端设备可以默认系统中存在 NR 链路。在定时器 A 的时长结束后，终端设备启动定时器 M，其中，定时器 M 的时长等于监测周期的时长与 N 的乘积，从定时器 M 的起始时间开始，终端设备确定 N 个监测周期内的 N 个业务传输速率是否满足小于第一开关门限的条件，若满足，则断开 NR 链路，并且，开启定时器 N，若不满足，则重新开启定时器 M，继续确定是否满足上述条件，如此反复执行，直到满足条件，断开 NR 链路，开启定时器 N。终端设备开启定时器 N，其中，定时器 N 的时长等于监测周期的时长与 M 的乘积，从定时器 N 的起始时间开始，终端设备确定 M 个监测周期内的 M 个业务传输速率是否满足大于第二开关门限的条件，若满足，则恢复 NR 链路，

并且，开启定时器 B，若不满足，则重新开启定时器 N，继续确定是否满足上述条件，如此反复执行，直到满足条件，恢复 NR 链路，开启定时器 B。终端设备开启定时器 B，在定时器 B 的时长内，在无异常情况下，NR 链路不会被断开，终端设备可采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

5 应理解，上述方法 400 中的各个步骤的过程仅为示意性说明，实现中，可以基于实际情况执行上述部分或全部步骤的功能和内在逻辑。

10 示例性地，方法 400 可以在包括步骤 S412、S421、S422、S431、S432 的情况下，添加其他任意可组合的步骤。例如，方法 400 可以包括 S412、S417、S421、S422、S431、S432。再例如，方法 400 可以包括 S412、S413、S417、S421、S422、S431、S432。再例如，方法 400 可以包括 S412、S413、S417、S421、S422、S431、S432、S441。

还应理解，上述方法 400 中各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

15 例如，S411 和 S412 可以同时执行，也可以先执行 S411 再执行 S412。再例如，S432 和 S441 可以同时执行，也可以先执行 S432 再执行 S441。

20 以上，结合图 3 至图 8，对本申请的无线通信的方法做了详细说明。应理解，上述方法 300 和方法 400 可以单独实现，也可以相结合实现，只要逻辑上可实现即可，本申请不做任何限定。例如，在方法 300 中，也可以设置定时器 B，在终端设备恢复 NR 链路的过程中打开定时器 B，以尽可能实现 NR 链路的恢复以及使得用户在该定时器 B 的时长内体验 5G 通信。

下面，以手机作为终端设备的一例，结合图 9 至图 17 提供的可能的示意性场景图，对本申请提供的无线通信的方法做进一步说明。

25 在一种情况中，当系统的链路发生变化时，手机上显示的移动网络标识也会发生变化，例如，当手机采用 LTE 链路进行通信时，手机上显示的移动网络为 4G，当手机采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信时，手机上显示的移动网络为 5G。

30 需要说明的是，现有协议并没有针对 NSA 组网下的 5G 图标的显示规则作出明确的定义，GSMA 根据 4G、NR 网络的不同覆盖、不同状态的组合定义了几种状态，以及每种状态下图标的显示方案。作为参考，表 6 示出了网络在不同状态下的各种可能的配置，每个状态都有 4 种配置方式，运营商可以与终端厂商协商采用哪种配置方式。其中，配置 D 相对激进，NSA 显示的概率很大，即使用户没有在核心网开户，只要具备 5G 终端就可以显示 5G 图标，而配置 A 则相对保守。上述方案仅仅只是 GSMA 的一个建议，3GPP 目前并没有上述相关的内容。

表 6

状态	配置 A	配置 B	配置 C	配置 D
在不支持 NSA 组网的 LTE 小区下的 IDLE 或与该 LTE 小区连接的 IDLE	4G	4G	4G	4G
在支持 NSA 组网且未检测到	4G	4G	4G	5G

NR 覆盖范围内的 LTE 小区下的 IDLE 或与该 LTE 小区连接的 IDLE				
仅在支持 NAS 组网且在 NR 覆盖范围检测到的 LTE 小区下连接到 LTE	4G	4G	5G	5G
在支持 NAS 组网和在 NR 覆盖范围检测到的 LTE 小区下的 IDLE	4G	5G	5G	5G
支持 NAS 组网的 LTE 小区下连接到 LTE 和 NR	5G	5G	5G	5G
连接到 5GC 时在 NG RAN 下的 IDLE 或与该 NG RAN 连接的 IDLE	5G	5G	5G	5G

下面，结合上述情况，对图 9 至图 16 所示的场景下 4G 和 5G 之间的切换做一说明。

图 9 所示为本申请提供的一种可能的示意性场景图。图 9 示出了用户操作终端设备加载不同业务的过程中移动网络在 4G 和 5G 之间切换的示意性场景图。如图 9 中的 (a) 所示，手机的屏幕显示系统显示了一种可能的显示界面，该显示界面包括位于显示界面上面的上界面 801、位于显示界面中间位置的主界面 802 以及位于显示界面下方的下界面 803。示例性地，上界面 801 可以显示运营商、手机当前所处的移动网络（4G 或者 5G）、手机当前的无线网络状态、手机的剩余电量以及时间等信息。示例性地，主界面 802 可以显示多款第三方应用程序，例如付款工具、任务卡商店、视频、音乐、聊天工具、卡包、设置、相机等。下界面 803 可以显示各种便捷操作按键，例如，返回键、home 键和菜单键等。在图 9 中的 (a) 的显示界面中，上界面 801 显示的手机的移动网络为 5G，表示手机处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信，并且，用户准备打开聊天工具，该界面可以是手机开机后第一次实现双连接的显示界面，也可以是手机在任意状态下实现双连接的显示界面。在图 9 中的 (b) 中，用户已经打开聊天工具，主界面 802 变为聊天工具的界面，用于浏览聊天工具的界面的业务传输速率较低，可以断开 NR 链路，上界面 801 显示的移动网络变为 4G，意味着手机采用 LTE 链路进行通信。在图 9 中的 (c) 中，用户退出了聊天工具，准备打开视频，当前的业务传输速率较低，继续采用 LTE 链路进行通信，上界面 801 显示的移动网络依然为 4G。在图 9 中的 (d) 中，用户打开了视频，主界面 802 显示视频画面，业务传输速率较高，恢复 NR 链路，上界面 801 显示的移动网络变为 5G。

在一种可能的设计中，当接收到用户打开某一应用超过一定的时间阈值之后，终端设备才根据当前是的传输速率来决定是否要进行关闭 NR 链路或者打开 NR 链路。

需要说明的是，在手机和接入网设备进行交互以断开 NR 链路或恢复 NR 链路时，可能需要时间才能断开或恢复 NR 链路，在该时段内虽然手机的业务传输速率也较低，显示的也可能依然是之前的 NR 网络，或者，在该时段内虽然手机的业务传输速率较高，显示

的也可能依然是之前的 LTE 网络。以断开 NR 链路为例，参考图 10，在图 10 中的 (a) 中，手机加载的是视频，业务传输速率较高，上界面 801 显示的移动网络是 5G，在图 10 中的 (b) 中，用户退出视频，业务传输速率较低，但是，由于时间太短，还未来得及断开 NR 链路，所以，上界面 801 显示的移动网络依然是 5G，在图 10 中的 (c) 中，时间
5 足够，已经断开了 NR 链路，所以，上界面 801 显示的移动网络变为 4G

图 11 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，可以对应方法 300 的实施例。图 11 示出了用户操作终端设备加载不同业务的过程中移动网络在 4G 和 5G 之间切换的示意性场景图。在图 11 中的 (a) 和 (b) 中，图 11 中的 (b) 是图 11 中的 (a) 的最小化的界面，用户打开视频，观看的是高清视频（如图 11 中的 (a) 所示），业务传输速率较
10 高，上界面 801 显示的移动网络是 5G。在图 11 中的 (c) 和 (d) 中，图 11 中的 (d) 是图 12 中的 (c) 的做小化的界面，用户从高清视频切换至标清视频（如图 11 中的 (c) 所示），业务传输速率较低，上界面 801 显示的移动网络是 4G。

图 12 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，可以对应方法 300 的实施例。图 12 示出了在不同信号强度的情况下用户操作相同业务的过程中移动网络在 4G 和 5G 之间切换的示意性场景图。在图 12 中的 (a)，上界面 801 显示的移动网络为 5G，表示手机处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信，并且，上界面 801 显示的信号强度较好，此外，用户准备打开地图。在图 12 中的 (b) 中，用户已经打开地图，显示地图内容，业务传输速率较低，断开 NR 链路，上界面 801 显示的移动网络变为 4G，上界面
15 801 显示的信号强度较好。在图 12 中的 (c) 中，上界面 801 显示的信号强度变得很差，基于此，手机计算得到的第一开关门限以及第二开关门限都降低，针对于相同的导航业务，可以理解为，在信号不好的时候需要 NR 网络提速，因此，可以恢复 NR 链路，以满足用户体验，上界面 801 显示的移动网络变为 5G。在图 12 中的 (d) 中，上界面 801 显示的信号强度变好，基于此，手机计算得到的第一开关门限以及第二开关门限升高，针对相同的导航业务，可以理解为，在信号较好的时候 LTE 网络完全满足需求，可以断开 NR 链路，
20 上界面 801 显示的移动网络变为 4G。

图 13 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，可以对应方法 400 的实施例。图 13 示出了用户使用预设应用以及退出该应用的过程中移动网络在 4G 和 5G 之间切换的示意性场景图。示例性地，地图为预设应用，应用市场为非预设应用。在图 13 中的 (a) 中，上界面 801 显示的移动网络为 5G，表示手机处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE
30 链路进行通信，此外，用户准备打开地图。在图 13 中的 (b) 中，用户开始使用地图进行导航，地图为预设应用，终端设备监控地图的业务传输速率，业务传输速率较低，上界面 801 显示的移动网络变为 4G。在图 10 中的 (c) 中，用户退出地图，可以恢复 NR 链路，上界面 801 显示的移动网络变为 5G。在图 13 的 (d) 中，用户准备打开应用市场，以下载应用，上界面 801 显示的移动网络依然为 5G，并且，手机不需要监控业务传输速率。
35 在图 13 中的 (e) 中，用户下载腾讯新闻，由于手机不监控业务传输速率，不需要对 NR 链路做处理，上界面 801 显示的移动网络依然为 5G。

图 14 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，可以对应方法 400 的实施例，可以与图 13 中的 (b) 参考对比。图 14 示出了用户使用预设应用且手机处于通话模式下移动网络的状态的示意性场景图。示例性地，地图为预设应用。在图 14 中的 (a) 中，上

5 界面 801 显示的移动网络为 5G，表示手机处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信，上界面 801 显示手机处于通话模式中，并且，用户准备打开地图进行导航。在图 14 中的 (b) 中，用户开始使用地图进行导航，虽然地图为预设应用，但是，由于手机处于通话模式中，手机不监控业务传输速率，上界面 801 显示的移动网络依然为 5G，可以和图 13 中的 (b) 对比，在图 13 中的 (b) 中，手机未处于通话模式中，业务传输速率较低，移动网络变为 4G。

10 图 15 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，可以对应方法 400 的实施例，可以与图 13 中的 (b) 参考对比。图 15 示出了用户使用预设应用的应用且手机处于充电模式下移动网络的状态的示意性场景图。示例性地，地图为预设应用。在图 15 中的 (a) 中，上界面 801 显示的移动网络为 5G，表示手机处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信，上界面 801 显示手机处于充电模式中，并且，用户准备打开地图进行导航。在图 15 中的 (b) 中，用户开始使用地图进行导航，虽然地图为预设应用，但是，由于手机处于充电模式中，手机不监控业务传输速率，上界面 801 显示的移动网络依然为 5G，可以和图 13 中的 (b) 对比，在图 13 中的 (b) 中，手机未处于充电模式中，业务传输速率较低，移动网络变为 4G。

15 图 16 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，可以对应方法 400 的实施例，可以与图 13 中的 (b) 参考对比。图 16 示出了用户使用预设应用的应用且手机处于性能优化模式下移动网络的状态的示意性场景图。示例性地，地图为预设应用。在图 14 中的 (a) 中，上界面 801 显示的移动网络为 5G，表示手机处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信，并且，用户准备打开设置。在图 16 中的 (b) 中，用户打开设置中电池选项的性能优化模式，使得手机处于性能最优的模式，这样，无论后续用户打开哪种应用，都不会监控业务传输速率以断开 NR 链路。在图 16 中的 (c) 和 (d) 中，用户退出设置，打开地图进行导航，虽然地图为预设应用，但是，由于手机处于性能优化模式中，手机不监控业务传输速率，上界面 801 显示的移动网络依然为 5G，可以和图 13 中的 (b) 对比，在图 13 中的 (b) 中，手机未处于性能优化模式中，业务传输速率较低，移动网络变为 4G。

20 在另一些可能的情况中，只要手机支持 NR 网络，无论手机在运行过程中采用 LTE 链路还是采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，手机上显示的移动网络都一直显示为 5G，不过，可以在其他界面中查看当前的实际网络是 LTE 网络还是 NR 网络。下面，结合上述情况，以图 17 所示的场景为例，对 LTE 网络和 NR 网络之间的切换做一简单说明，其余类似于图 9 至 17 所示的场景中，在该情况中显示移动网络的图标一直是 5G，实际网络可以参考图 17 的示例获得，因此，不再对图 9 至图 16 所示的场景赘述。

25 应理解，图 17 所示的用于显示当前的实际网络的界面仅为示意性说明，不应对本申请构成限定。

30 图 17 所示为本申请提供的另一种可能的示意性场景图，图 17 中的 (a) 可以对应图 9 中的 (a)，图 17 中的 (c) 可以对应图 9 中的 (b)。在图 17 中的 (a) 中，上界面 801 显示的手机的移动网络为 5G，主界面 802 中用户准备打开聊天工具，对应地，在相同时间点，在例如设置中关于网络的描述中，打开例如图 17 中的 (b) 所示的描述网络的显示界面，在信号强度的描述中，可以看到 4G (即 LTE) 网络和 5G (即 NR) 都具有信号，

表示手机目前处于双连接状态，采用 NR 链路和 LTE 链路进行通信。在图 17 中的 (c) 中，用户已经打开聊天工具的界面，主界面 802 变为聊天工具的界面，用于浏览聊天工具的界面的业务传输速率较低，可以断开 NR 链路，上界面 801 显示的移动网络依然为 5G，对应地，在相同时间点，在例如设置中关于网络的描述中，打开例如图 17 中的 (d) 所示的描述网络的显示界面，在信号强度的描述中，可以看到只要 4G (即 LTE) 网络具有信号，5G (即 NR) 网络没有信号，表示手机目前仅采用 LTE 链路进行通信。

结合上述实施例及相关附图，本申请还提供了另一无线通信的方法，该方法可以在如图 2 所示的终端设备 (例如手机、平板电脑等) 中实现。图 18 所示为本申请提供的无线通信的方法的示意性交互图。以下，对图 18 所示的方法的步骤做说明。

10 S610，驻留双连接网络，该双连接网络包括长期演进 LTE 链路和新空口 NR 链路。

驻留双连接网络可以理解为终端设备与 4G 接入网设备和 5G 接入网设备通信连接，通过 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

示例性地，双连接网络可以是 ENDC 网络，也可以是 NEDC 网络。

15 S620，在检测到该终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令，该第一指令用于释放该 NR 链路，该业务传输速率与实际传输速率相关。

示例性地，第一指令可以是 SCG failure information。

在一种可能的实现方式中，业务传输速率可以是检测到的终端设备的实际传输速率。

在另一种可能的实现方式中，业务传输速率也可以是对实际传输速率做处理后的速率。示例性地，业务传输速率也可以是对实际传输速率做平滑处理后的速率。

20 可选地，终端设备可以在检测到终端设备的一个或多个业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送该第一指令。

S620 可以对应方法 300 中的步骤 S322 和 S323，具体描述可以参考 S322 和 S323 的相关描述。

25 可选地，该第一开关门限与该终端设备在 LTE 网络中的以下至少一项参数相关，该 LTE 网络包括该 LTE 链路：

该终端设备所在的小区的信号强度；或，

该终端设备所在的小区的小区带宽；或，

该终端设备进行通信所采用的双工模式，该双工模式包括时分双工 TDD 模式或频分双工 FDD 模式；或，

30 该终端设备进行通信所采用的传输模式，该传输模式包括上行传输或下行传输。

具体描述可以参考方法 300 中关于确定第一开关门限和第二开关门限中的方式中的方式 1 的相关描述。

应理解，第一开关门限也可以为第一应用预配置的门限，具体描述没有参考方法 300 中关于确定第一开关门限和第二开关门限中的方式中的方式 2 的相关描述。

35 可选地，在 S620 之前，该方法还包括：在前台运行第一应用，该第一应用为预设应用。

也就是说，在前台运行的第一应用为预设应用的情况下，终端设备检测业务传输速率，后续，在检测到业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令。

对应地，在前台运行的第一应用是非预设应用的情况下，终端设备不检测业务传输速

率，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

可选地，该第一应用为以下任一项应用：导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用。

5 可选地，该终端设备未处于优先模式，该优先模式包括以下至少一项：通话模式、充电模式、性能优化模式或热点共享模式。

也就是说，在终端设备在前台运行的第一应用为预设应用且终端设备未处于优先模式的情况下，终端设备检测业务传输速率，后续，在检测到业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令。

10 其中，关于在前台运行的第一应用为预设应用的具体描述可以参考方法 400 中的步骤 S412 的相关描述。

可选地，该方法还包括：

在前台运行该第一应用之后，启动第一定时器；

在该第一定时器超时后，检测该终端设备的业务传输速率。

15 也就是说，在前台运行第一应用之后，启动第一定时器，在第一定时器超时后，检测终端设备的业务传输速率，后续，在检测到业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令。

可选地，该方法还包括：

从前台退出该第一应用；

接入网络设备为该终端设备配置的小区，以恢复该 NR 链路；

20 在该 NR 链路恢复之后，采用该 LTE 链路和该 NR 链路进行通信。

也就是说，在第一应用退出前台后，恢复 NR 链路，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

可选地，该方法还包括：

在前台运行第二应用，该第二应用为非预设应用；

25 继续采用该 LTE 链路和该 NR 链路进行通信。

S630，在该 NR 链路断开之后，通过该 LTE 链路进行通信。

可选地，在 S630 之后，该方法还包括：

在发送该第一指令之后，在检测到该终端设备的业务传输速率大于第二开关门限的情况下，接入网络设备为该终端设备配置的小区，以恢复该 NR 链路；

30 在该 NR 链路恢复之后，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信。

其中，网络设备可以是 5G 接入网设备。

也就是说，在断开 NR 链路后，终端设备继续检测终端设备的业务传输速率，在检测到该终端设备的业务传输速率大于第二开关门限的情况下，终端设备与 4G 接入网设备和 5G 接入网设备进行信息交互，恢复 NR 链路。

35 在一种可能的实现方式中，该第二开关门限大于该第一开关门限。

在另一种可能的实现方式中，该第二开关门限等于该第一开关门限。

关于恢复 NR 链路的具体描述可以参考方法 300 中的步骤 S331 和 S332 的相关描述。

可选地，在接入网络设备为该终端设备配置的小区之前，发送第二指令，该第二指令用于恢复该 NR 链路。

因此，本申请提供的无线通信的方法，在终端设备处于双连接网络时，终端设备可以根据与实际传输速率相关的业务传输速率确定是否断开 NR 链路，在终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令以断开 NR 链路。这样，在不影响速率方面的用户体验的情况下，可以有效地降低终端设备的功耗，提高了功耗方面的用户体验，一定程度上平衡了用户对传输速率和功耗的体验。

5

此外，通过设置预设应用，在第一应用为预设应用的情况下检测终端设备的业务传输速率以确定是否断开 NR 链路，以在业务传输速率小于第一开关门限情况下断开 NR 链路，在不影响速率方面的用户体验的情况下，可以有效地降低终端设备的功耗，而且，对应地，可以在第一应用是非预设应用的情况下，不检测终端设备的业务传输速率，采用 LTE 链路和 NR 链路进行通信，以尽可能优先保证用户对非预设应用的速率需求，不影响用户对 5G 通信的体验。

10

应理解，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

可以理解的是，终端设备为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件和/或软件模块。结合本文中所公开的实施例描述的各示例的算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以结合实施例对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

15

本实施例可以根据上述方法示例对终端设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块可以采用硬件的形式实现。需要说明的是，本实施例中对模块的划分是示意性的，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。

20

图 19 示出了上述实施例中涉及的终端设备 1900 的一种可能的示意性结构图，如图 19 所示，该终端设备 1900 可以包括：处理模块 1901 和通信模块 1902。其中，处理模块可以用于对终端设备的动作进行控制管理。通信模块，可以用于支持终端设备与其他设备的通信。

25

通信模块 1902 可以用于支持终端设备 1900 执行上述步骤 610、630 等，和/或，用于本文所描述的技术的其他过程，例如，通过通信模块 1902 发送第一指令或第二指令。

处理模块 1901 可以用于支持终端设备检测终端设备的业务传输速率以及确定是否断开 NR 链路或恢复 NR 链路等，和/或，用于本文描述的技术的其他过程，例如，在前台运行第一应用，再例如，启动第一定时器等。

30

需要说明的是，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

35

本实施例提供的终端设备，用于执行上述无线通信的方法，因此可以达到与上述实现方法相同的效果。

其中，处理模块可以是处理器或控制器。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，数字信号处理（digital signal processing, DSP）和微处理器

的组合等等。存储模块可以是存储器。通信模块具体可以为射频电路、蓝牙芯片、Wi-Fi芯片等与其他终端设备交互的设备。

5 在一个实施例中，当处理模块为处理器时，本实施例所涉及的终端设备可以为具有图2所示结构的设备，在该结构中，通信模块可以为图1所示的移动通信模块。在一些实施例中，通信模块和处理模块可以集成在一个处理器中；在另一些实施例中，通信模块和处理模块可以是两个处理器，分别实现通信模块和处理模块的功能。

10 本申请还提供一种装置，该装置具体可以是芯片、组件或模块，该装置可包括相连的处理器、存储器和通信模块；其中，存储器用于存储计算机执行指令，当装置运行时，处理器可执行存储器存储的计算机执行指令，以使芯片执行上述各方法实施例中的无线通信的方法。

本实施例还提供一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有计算机指令，当该计算机指令在终端设备上运行时，使得终端设备执行上述相关方法步骤实现上述实施例中的无线通信的方法。

15 本实施例还提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述相关步骤，以实现上述实施例中的无线通信的方法。

其中，本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 可以理解的是，本申请实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，比如其当前所基于的方案，而独立实施，解决相应的技术问题，达到相应的效果，也可以在某些场景下，依据需求与其他特征进行结合。相应的，本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能，在此不予赘述。

25 本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块（illustrative logical block）和步骤（step）可以通过电子硬件、电脑软件，或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用，可以使用各种方法实现所述的功能，但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

30 应理解，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

35 本申请所描述的技术可通过各种方式来实现。例如，这些技术可以用硬件、软件或者硬件结合的方式来实现。对于硬件实现，用于在通信装置（例如，基站，终端、网络实体、或芯片）处执行这些技术的处理单元，可以实现在一个或多个通用处理器、DSP、数字信号处理器、ASIC、可编程逻辑器件、FPGA、或其它可编程逻辑装置，离散门或晶体管逻辑，离散硬件部件，或上述任何组合中。通用处理器可以为微处理器，可选地，该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算

装置的组合来实现，例如数字信号处理器和微处理器，多个微处理器，一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核，或任何其它类似的配置来实现。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器

5 (read-only memory, ROM)、可编程只读存储器 (programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (random access memory, RAM)，其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

10 本申请还提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

20 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (digital subscriber line, DSL)）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘 (digital video disc, DVD)）、或者半导体介质（例如，固态硬盘 (solid state disk, SSD)）等。

30 应理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

还应理解，在本申请中，“当...时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下 UE

或者基站会做出相应的处理，并非限定时间，且也不要求 UE 或基站实现时一定要判断的动作，也不意味着存在其它限定。

本领域普通技术人员可以理解：本申请中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围，也表示先后顺序。

5 本申请中对于使用单数表示的元素旨在用于表示“一个或多个”，而并非表示“一个且仅一个”，除非有特别说明。本申请中，在没有特别说明的情况下，“至少一个”旨在用于表示“一个或者多个”，“多个”旨在用于表示“两个或两个以上”。

10 另外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，仅仅是一种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，其中 A 可以是单数或者复数，B 可以是单数或者复数。

字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

15 本文中术语“……中的至少一个”或“……中的至少一种”，表示所列出的各项的全部或任意组合，例如，“A、B 和 C 中的至少一种”，可以表示：单独存在 A，单独存在 B，单独存在 C，同时存在 A 和 B，同时存在 B 和 C，同时存在 A、B 和 C 这六种情况，其中 A 可以是单数或者复数，B 可以是单数或者复数，C 可以是单数或者复数。

应理解，在本申请各实施例中，“与 A 相应的 B”表示 B 与 A 相关联，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

20 本申请中各表所示的对应关系可以被配置，也可以是预定义的。各表中的信息的取值仅仅是举例，可以配置为其他值，本申请并不限定。在配置信息与各参数的对应关系时，并不一定要求必须配置各表中示意出的所有对应关系。例如，本申请中的表格中，某些行示出的对应关系也可以不配置。又例如，可以基于上述表格做适当的变形调整，例如，拆分，合并等等。上述各表中标题示出参数的名称也可以采用通信装置可理解的其他名称，其参数的取值或表示方式也可以通信装置可理解的其他取值或表示方式。上述各表在实现时，也可以采用其他的数据结构，例如可以采用数组、队列、容器、栈、线性表、指针、链表、树、图、结构体、类、堆、散列表或哈希表等。

25 本申请中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

30 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

35 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

5 所述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或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。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。

10 所述功能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，本申请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（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请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：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

15 等各种可以存储程序代码的介质。

本申请中各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例、实施方式、实施方法、或实现方法。以上所述的本申请实施方式并不

20 构成对本申请保护范围的限定。

25 以上所述，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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

- 1、一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括：
处理器；
- 5 计算机存储介质，所述计算机存储介质包括指令，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备执行以下动作：
驻留双连接网络，所述双连接网络包括长期演进 LTE 链路和新空口 NR 链路；
在检测到所述终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令，所述第一指令用于释放所述 NR 链路，所述业务传输速率与实际传输速率相关；
- 10 在所述 NR 链路断开之后，通过所述 LTE 链路进行通信。
- 2、根据权利要求 1 所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在发送所述第一指令之前，在前台运行第一应用，所述第一应用为预设应用。
- 3、根据权利要求 2 所述的终端设备，其特征在于，
- 15 所述终端设备未处于优先模式，所述优先模式包括以下至少一项：通话模式、充电模式、性能优化模式或热点共享模式。
- 4、根据权利要求 2 或 3 所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在发送所述第一指令之后，从前台退出所述第一应用；
- 20 接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；
在所述 NR 链路恢复之后，采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。
- 5、根据权利要求 4 所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在前台运行第二应用，所述第二应用为非预设应用；
- 25 继续采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。
- 6、根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：
在前台运行所述第一应用之后，启动第一定时器；
在所述第一定时器超时后，检测所述终端设备的业务传输速率。
- 30 7、根据权利要求 2 至 6 中任一项所述的终端设备，其特征在于，
所述第一应用为以下任一项应用：导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用。
- 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述第一开关门限与
35 与所述终端设备在 LTE 网络中的以下至少一项参数相关，所述 LTE 网络包括所述 LTE 链路：
所述终端设备所在的小区的信号强度；或，
所述终端设备所在的小区的小区带宽；或，
所述终端设备进行通信所采用的双工模式，所述双工模式包括时分双工 TDD 模式或

频分双工 FDD 模式；或，

所述终端设备进行通信所采用的传输模式，所述传输模式包括上行传输或下行传输。

9、根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

5 在发送所述第一指令之后，在检测到所述终端设备的业务传输速率大于第二开关门限的情况下，接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；

在所述 NR 链路恢复之后，采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

10、根据权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

10 在接入所述网络设备为所述终端设备配置的小区之前，发送第二指令，所述第二指令用于恢复所述 NR 链路。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的终端设备，其特征在于，所述第二开关门限大于所述第一开关门限。

15 12、根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的终端设备，其特征在于，当所述处理器执行所述指令时，使得所述终端设备还执行以下动作：

在发送所述第一指令之前，确定所述 NR 链路是否被断开；

在所述 NR 链路未被断开的情况下，检测所述终端设备的业务传输速率。

13、一种无线通信的方法，应用于终端设备中，其特征在于，所述方法包括：

驻留双连接网络，所述双连接网络包括长期演进 LTE 链路和新空口 NR 链路；

20 在检测到所述终端设备的业务传输速率小于第一开关门限的情况下，发送第一指令，所述第一指令用于释放所述 NR 链路，所述业务传输速率与实际传输速率相关；

在所述 NR 链路断开之后，通过所述 LTE 链路进行通信。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，在所述发送第一指令之前，所述方法还包括：

25 在前台运行第一应用，所述第一应用为预设应用。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，

所述终端设备未处于优先模式，所述优先模式包括以下至少一项：通话模式、充电模式、性能优化模式或热点共享模式。

30 16、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，在发送所述第一指令之后，所述方法还包括：

从前台退出所述第一应用；

接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；

在所述 NR 链路恢复之后，采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

35 在前台运行第二应用，所述第二应用为非预设应用；

继续采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。

18、根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在前台运行所述第一应用之后，启动第一定时器；

在所述第一定时器超时后，检测所述终端设备的业务传输速率。

- 19、根据权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法，其特征在于，
所述第一应用为以下任一项应用：导航类应用、阅读类应用、游戏类应用、可内嵌视频的应用。
- 20、根据权利要求 13 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一开关门限与
5 所述终端设备在 LTE 网络中的以下至少一项参数相关，所述 LTE 网络包括所述 LTE 链路：
所述终端设备所在的小区的信号强度；或，
所述终端设备所在的小区的小区带宽；或，
所述终端设备进行通信所采用的双工模式，所述双工模式包括时分双工 TDD 模式或
频分双工 FDD 模式；或，
10 所述终端设备进行通信所采用的传输模式，所述传输模式包括上行传输或下行传输。
- 21、根据权利要求 13 至 20 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在发送所述第一指令之后，在检测到所述终端设备的业务传输速率大于第二开关门限
的情况下，接入网络设备为所述终端设备配置的小区，以恢复所述 NR 链路；
在所述 NR 链路恢复之后，采用所述 LTE 链路和所述 NR 链路进行通信。
- 15 22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在接入网络设备为所述终端设备配置的小区之前，发送第二指令，所述第二指令用于
恢复所述 NR 链路。
- 23、根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，所述第二开关门限大于所述第
一开关门限。
- 20 24、根据权利要求 13 至 23 中任一项所述的方法，其特征在于，在发送所述第一指令
之前，所述方法还包括：
确定所述 NR 链路是否被断开；
在所述 NR 链路未被断开的情况下，检测所述终端设备的业务传输速率。
- 25 25、一种芯片，其特征在于，包括处理器，用于从存储器中调用并运行所述存储器中
存储的指令，使得安装有所述芯片的终端设备执行如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方
法。
- 26、一种计算机存储介质，其特征在于，包括计算机指令，当所述计算机指令在终端
设备上运行时，使得所述终端设备执行如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。
- 27、一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，
30 使得所述计算机执行如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。

附 图

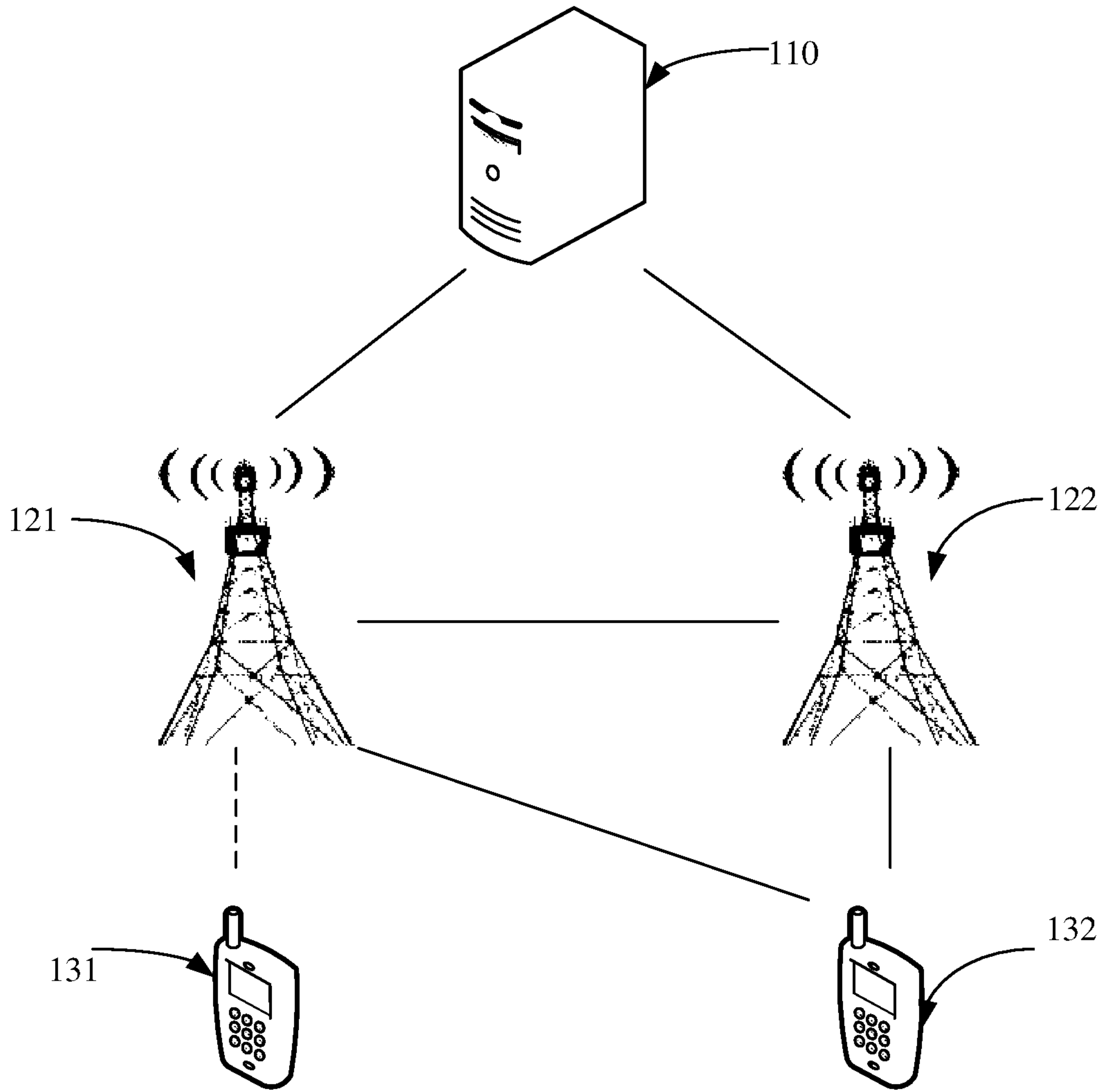


图 1

200

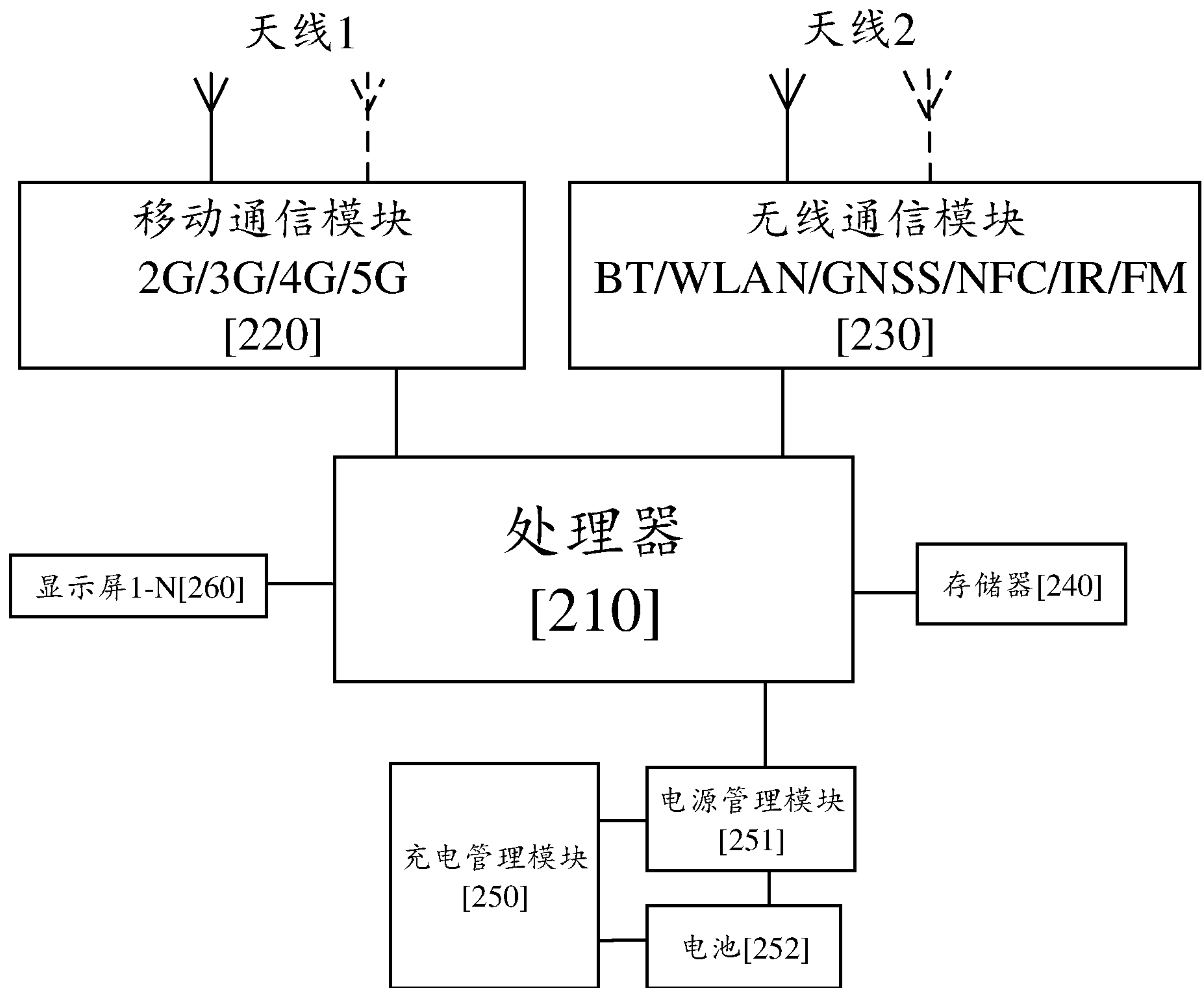


图 2

300

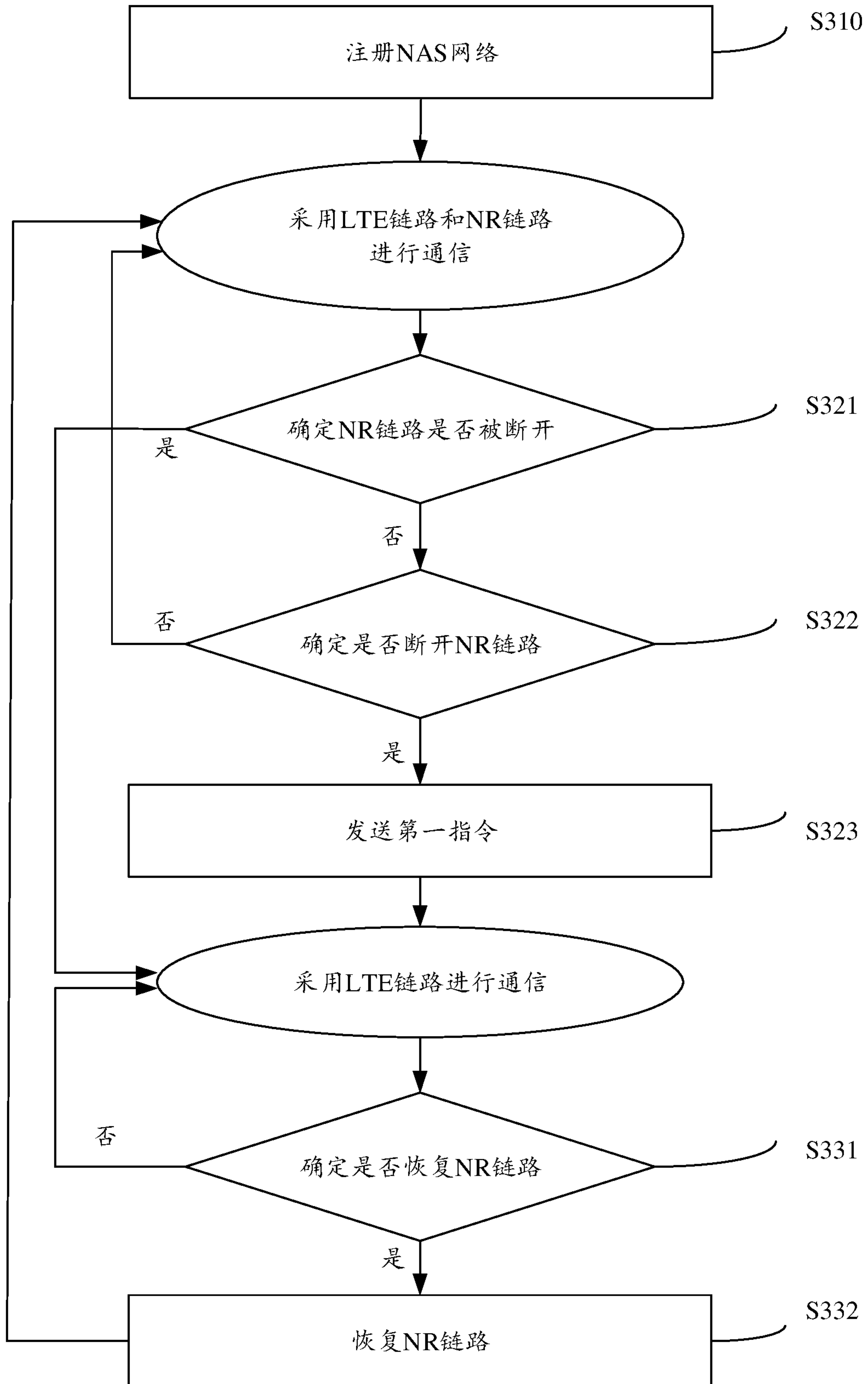


图 3

322

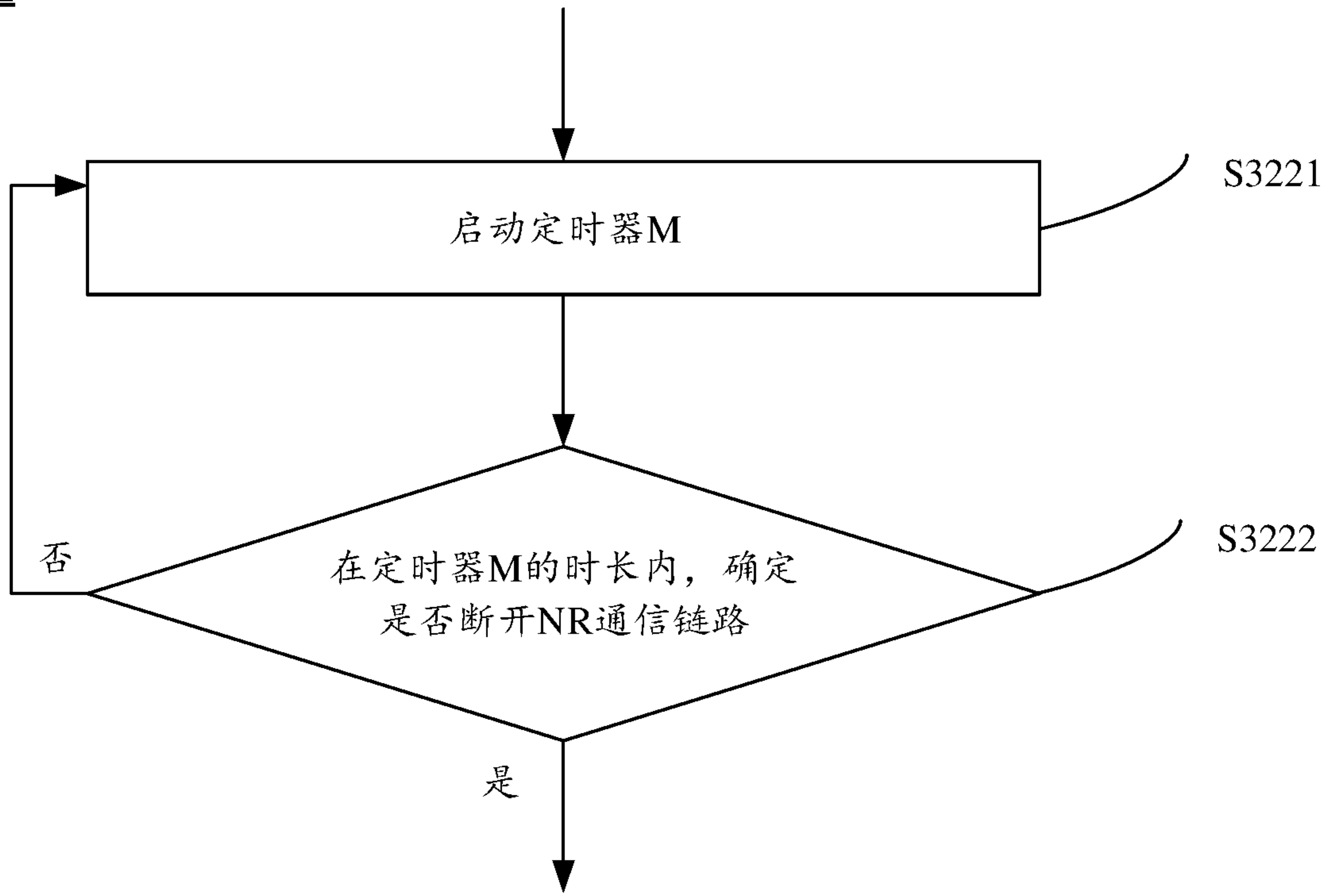


图 4

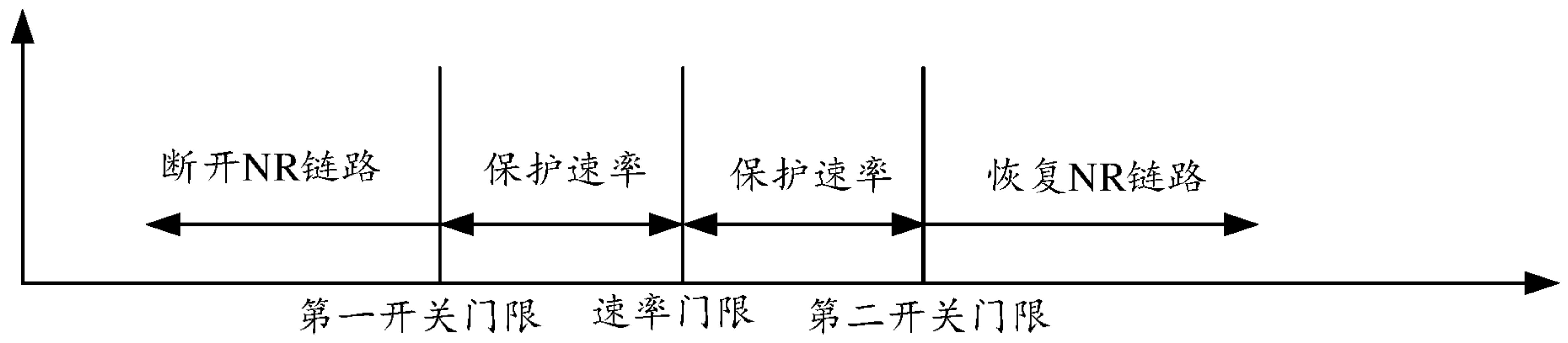


图 5

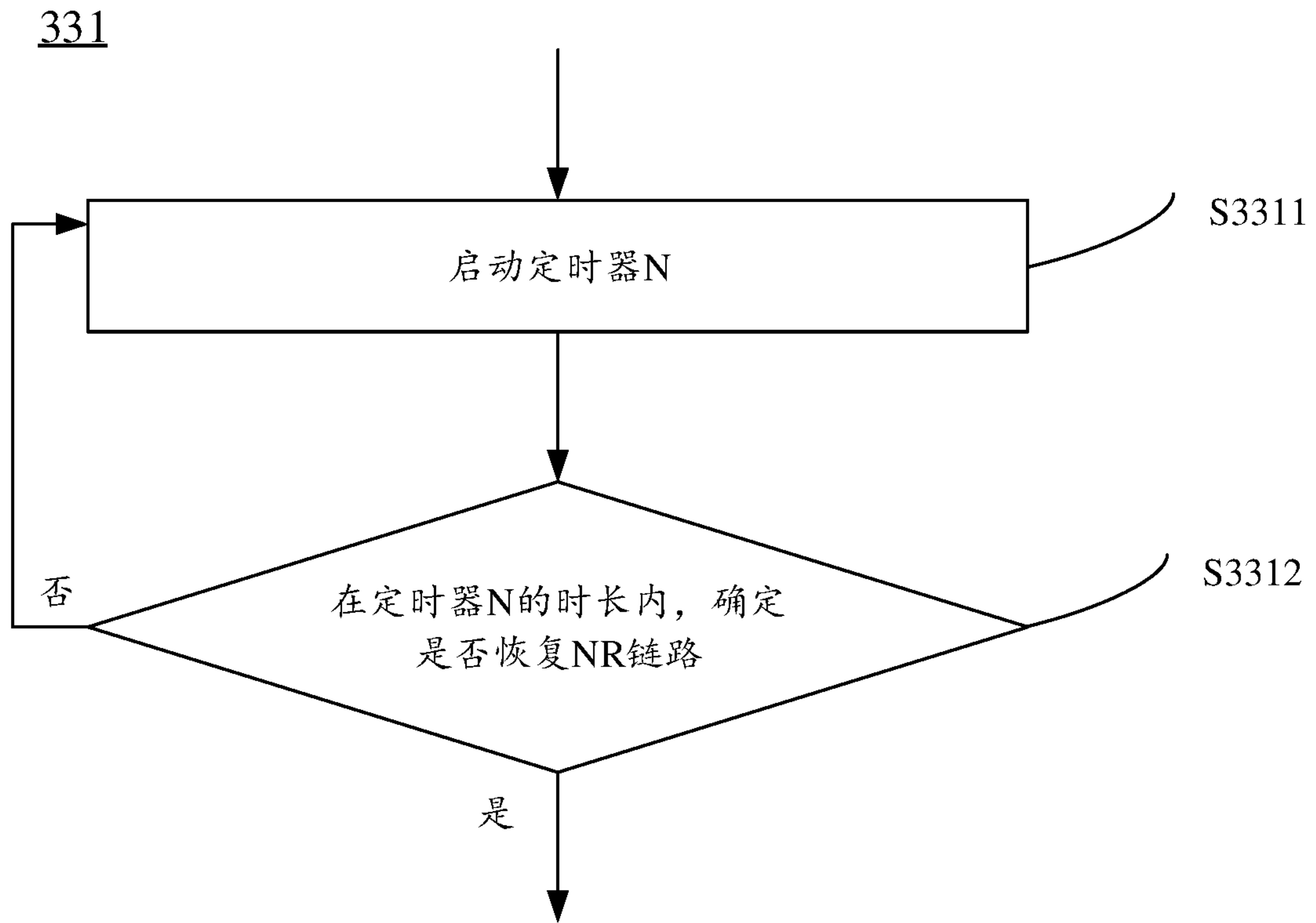


图 6

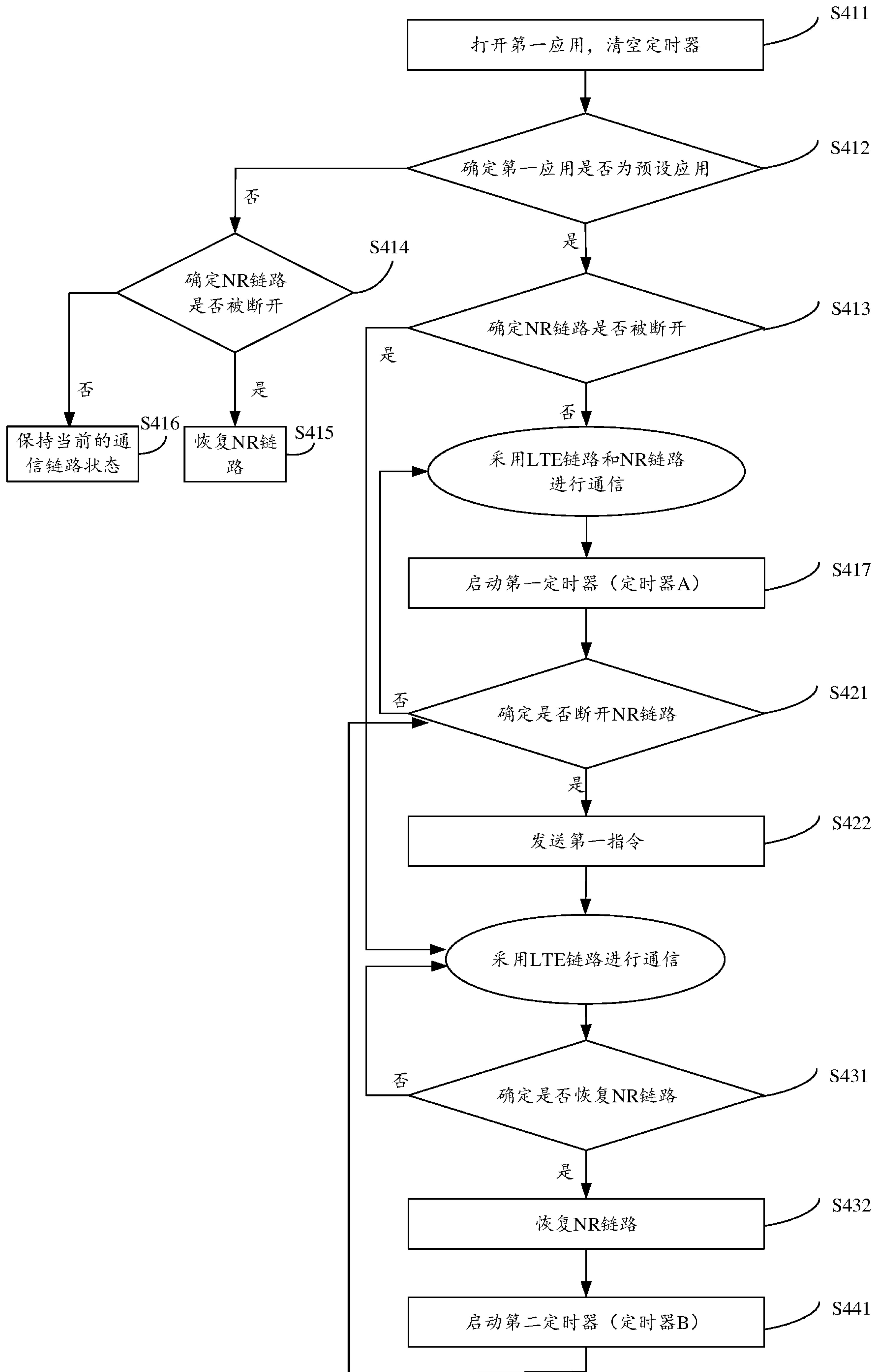


图 7
6/16

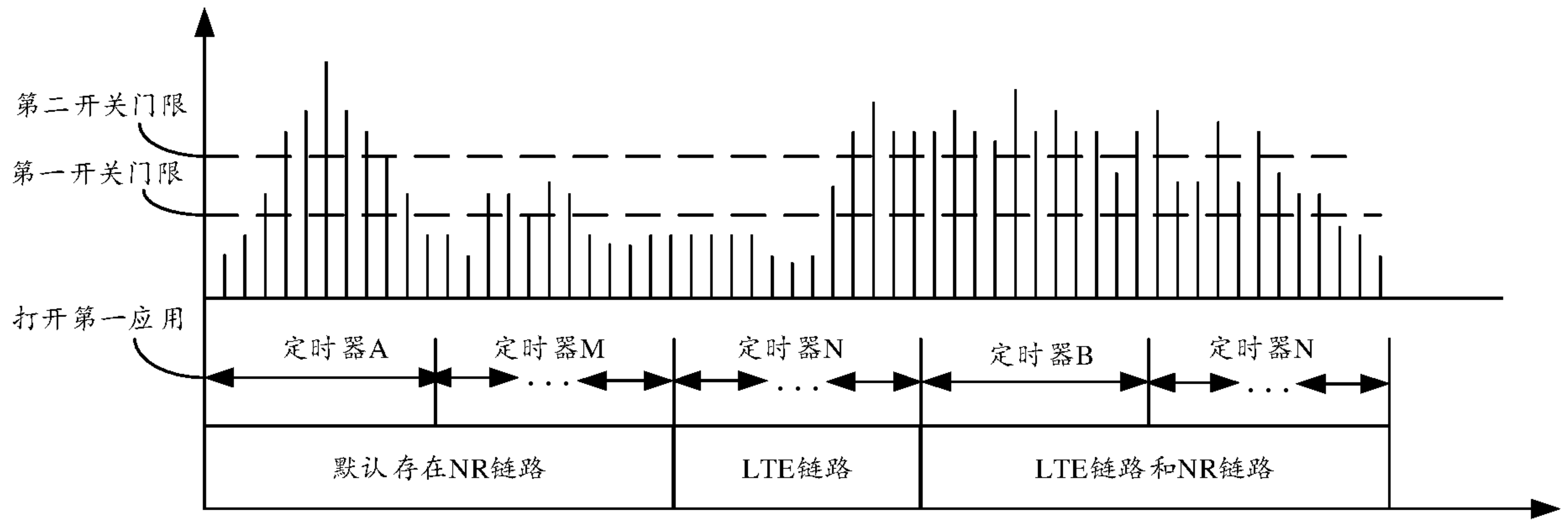
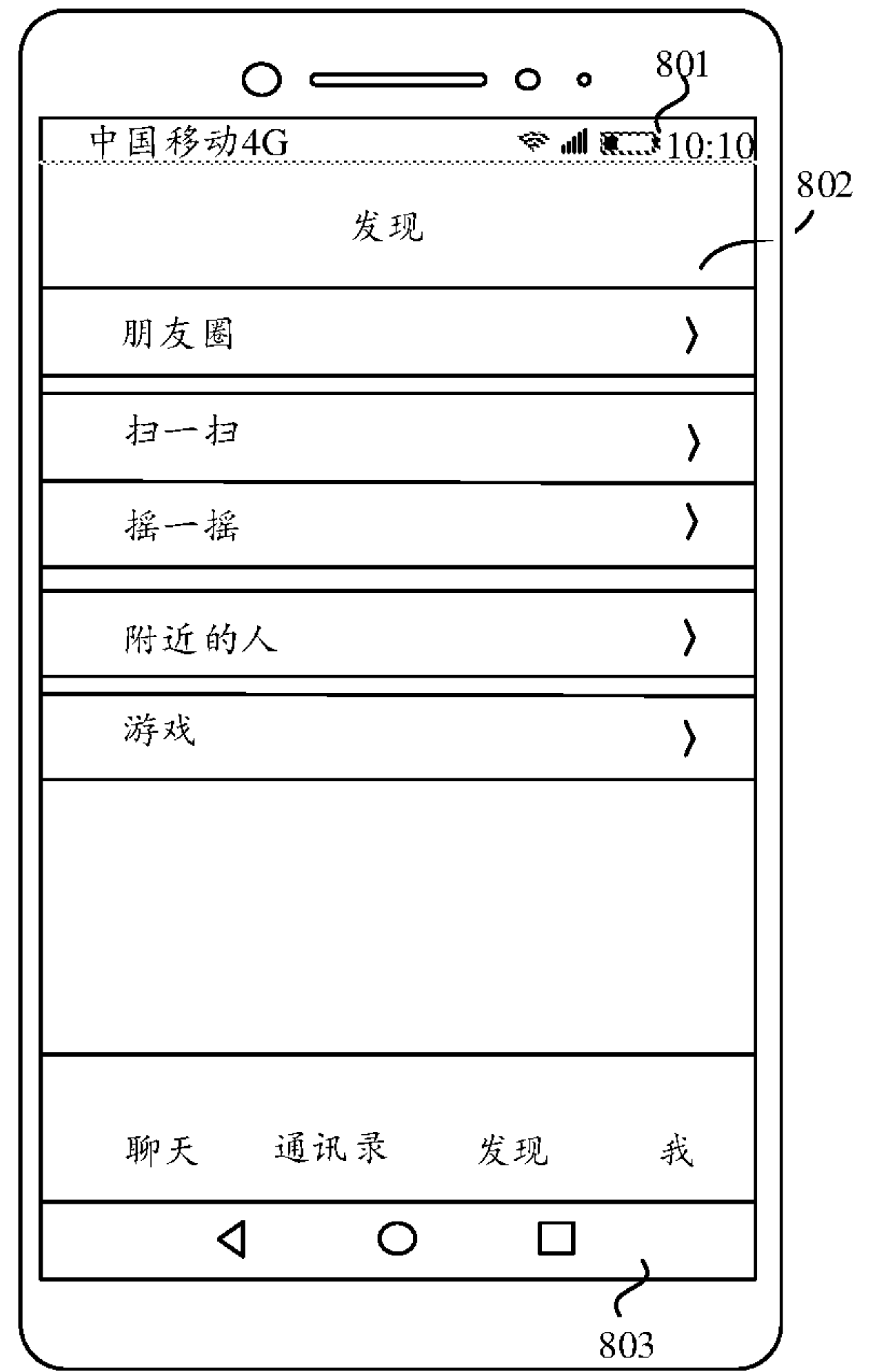


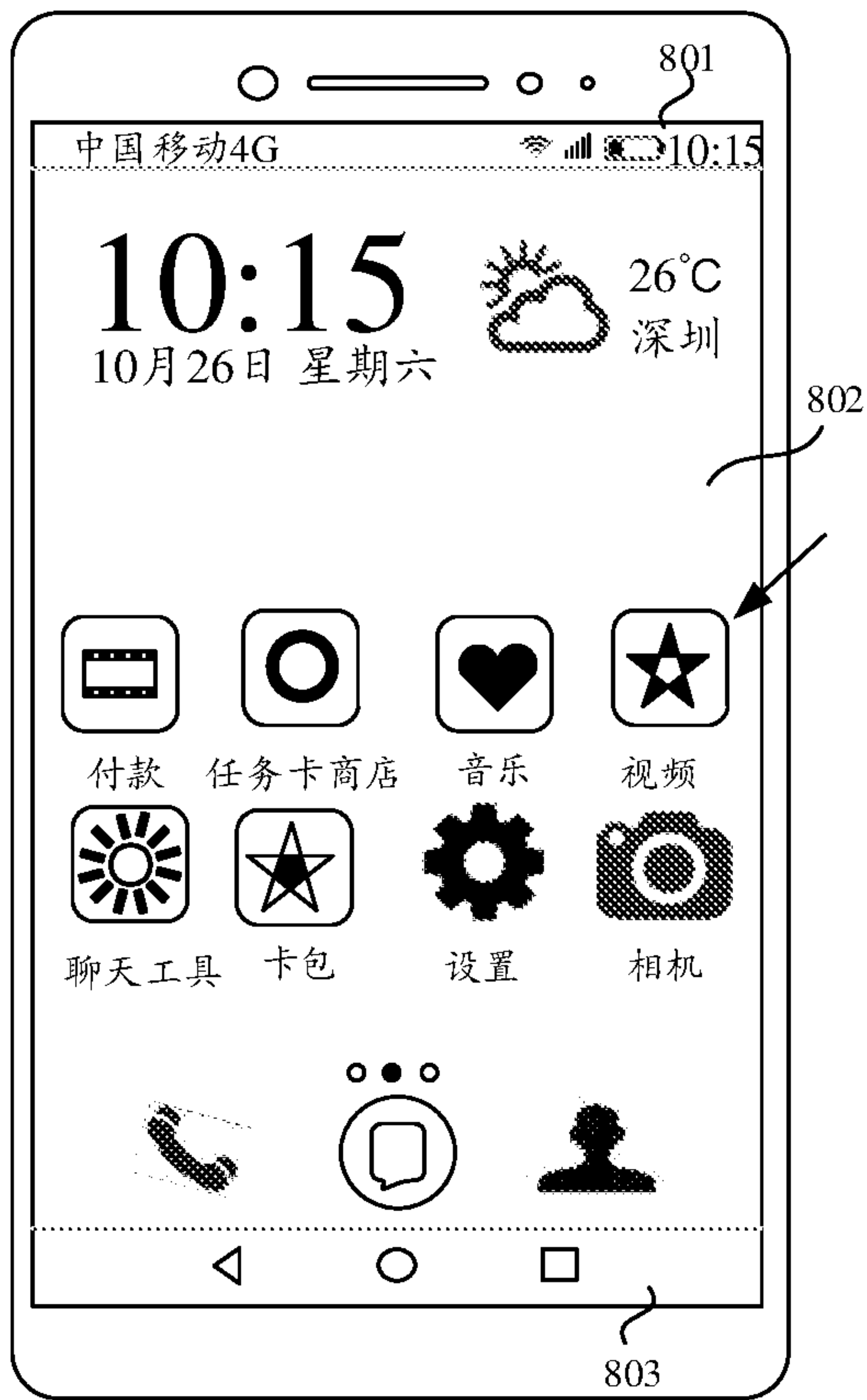
图 8



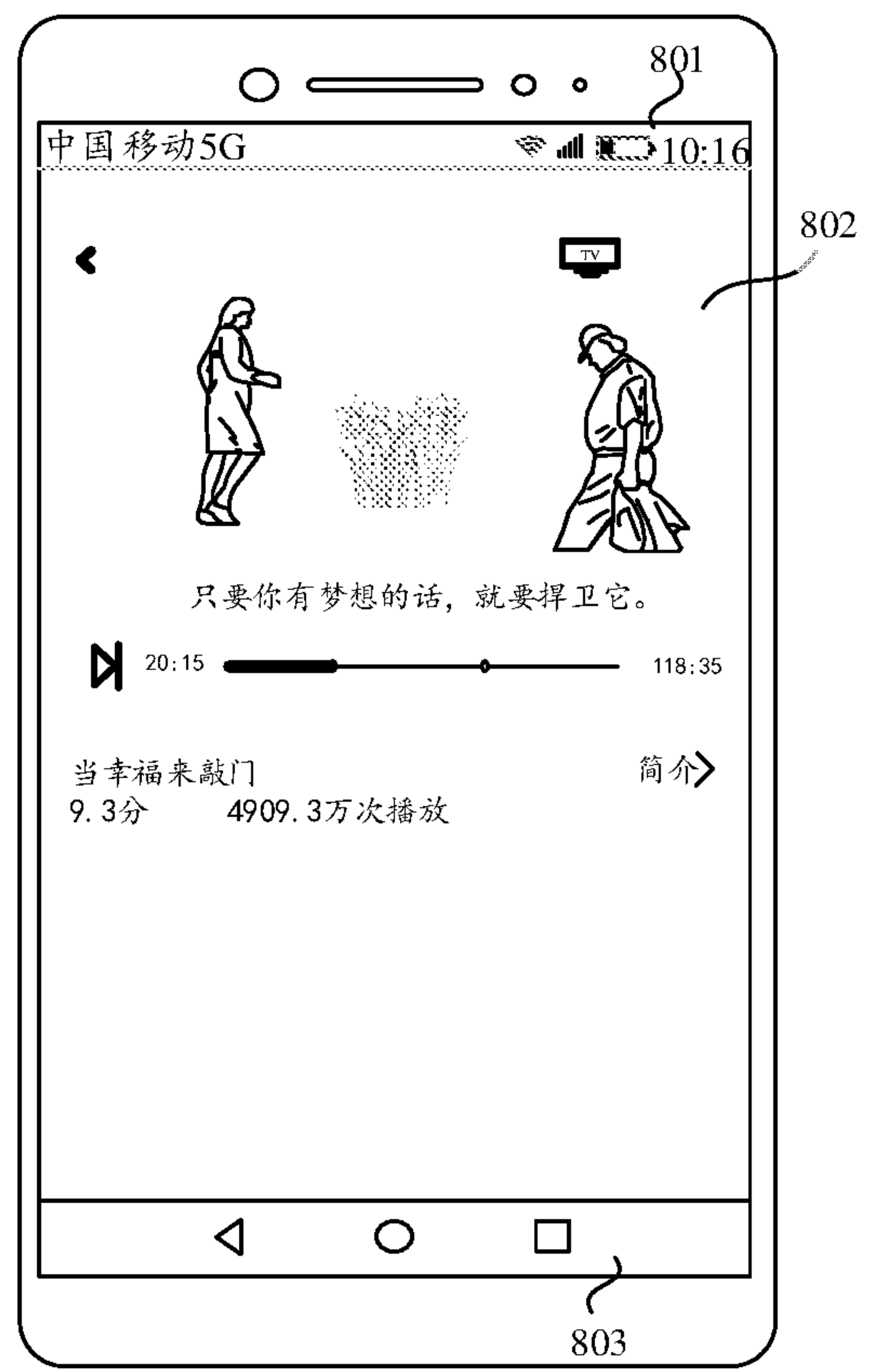
(a)



(b)

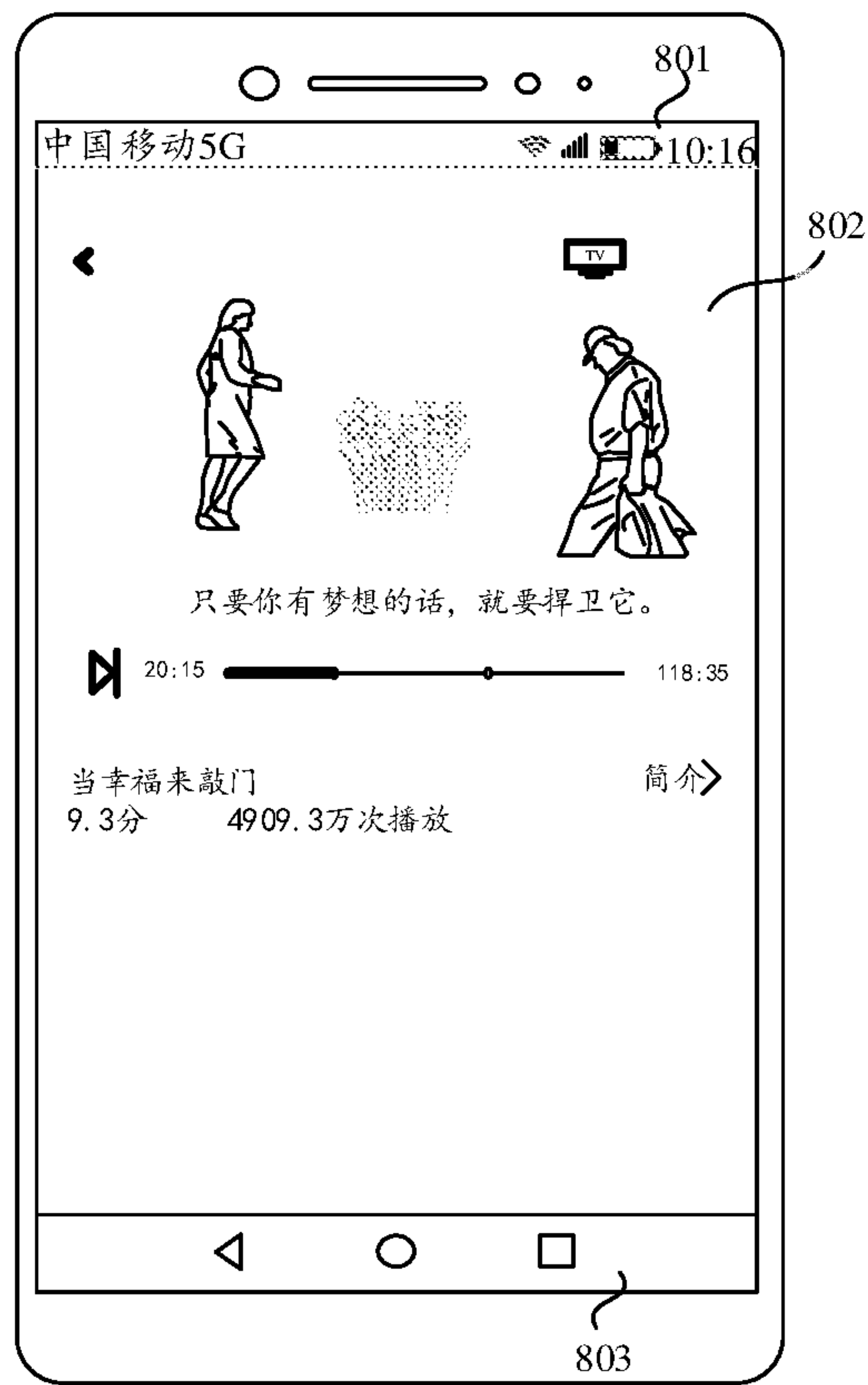


(c)



(d)

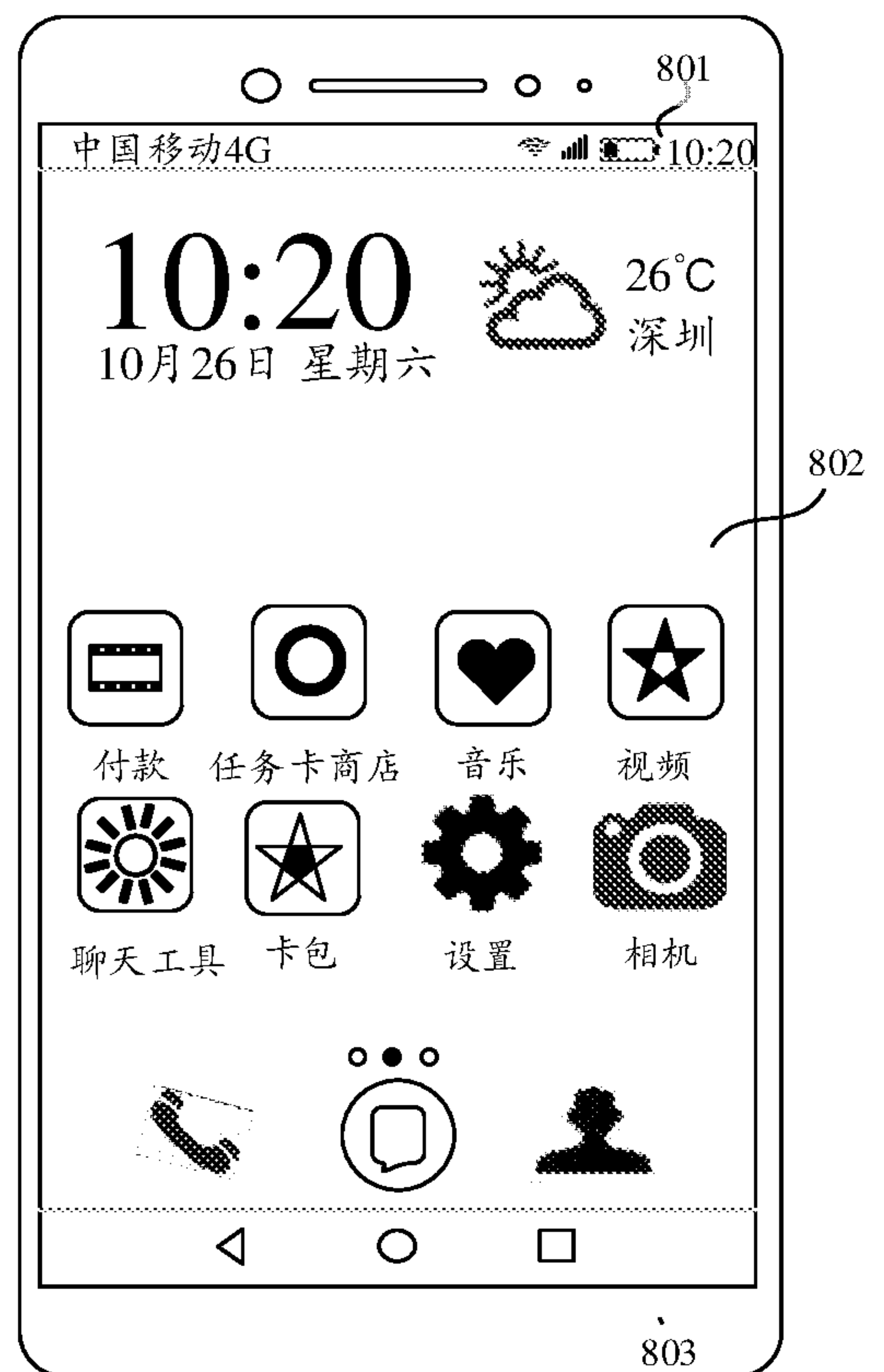
图 9



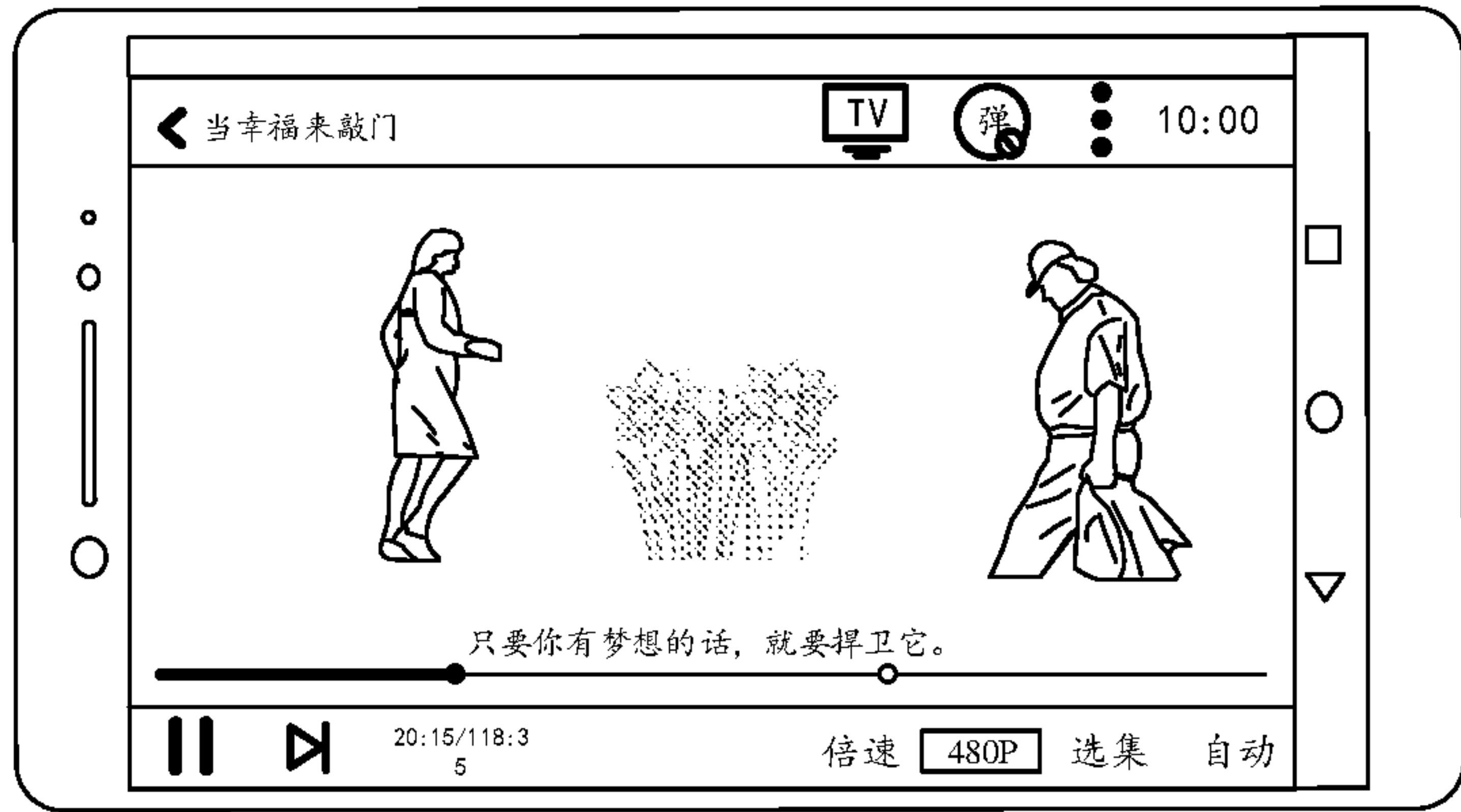
(a)



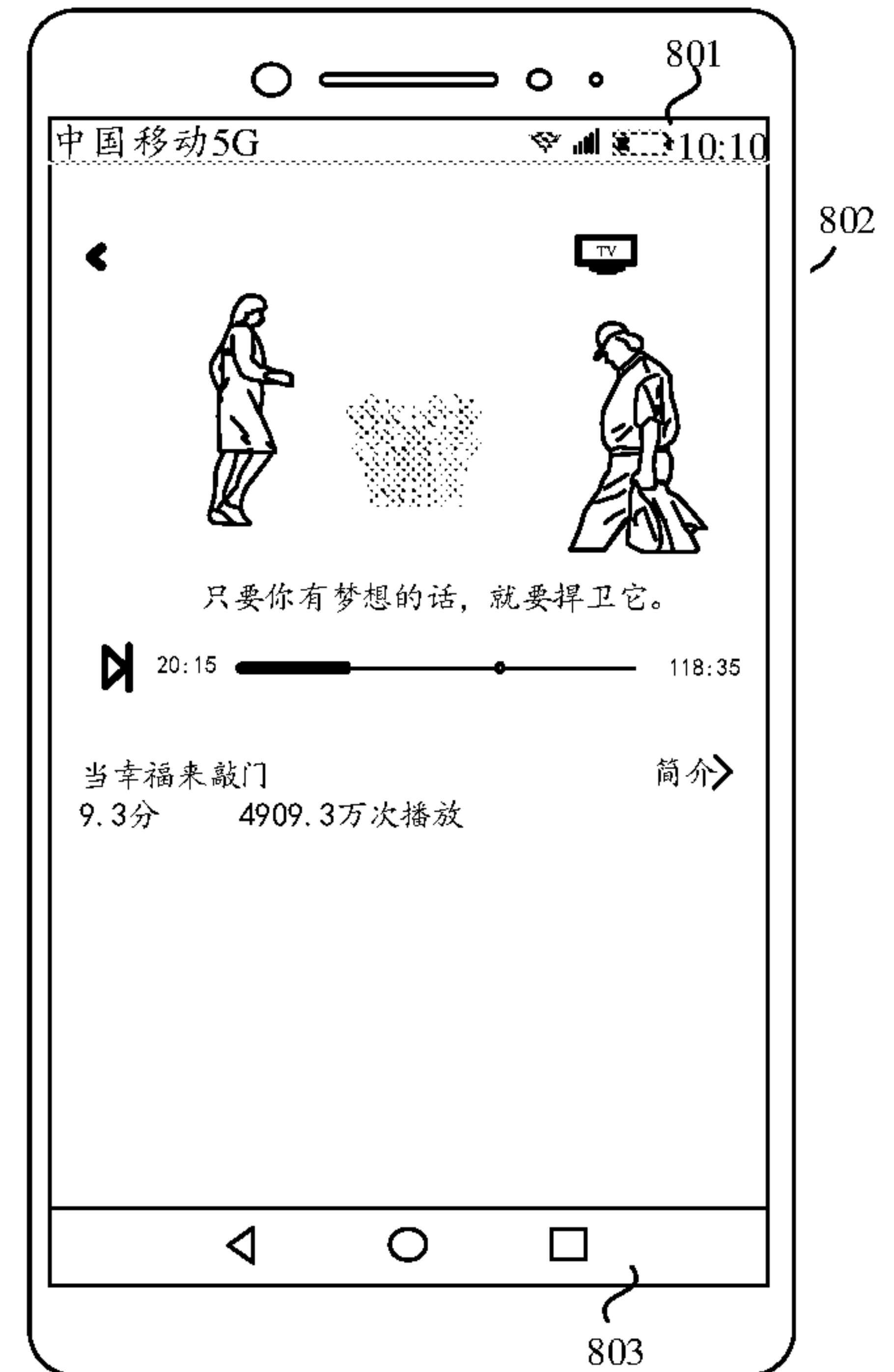
(b)



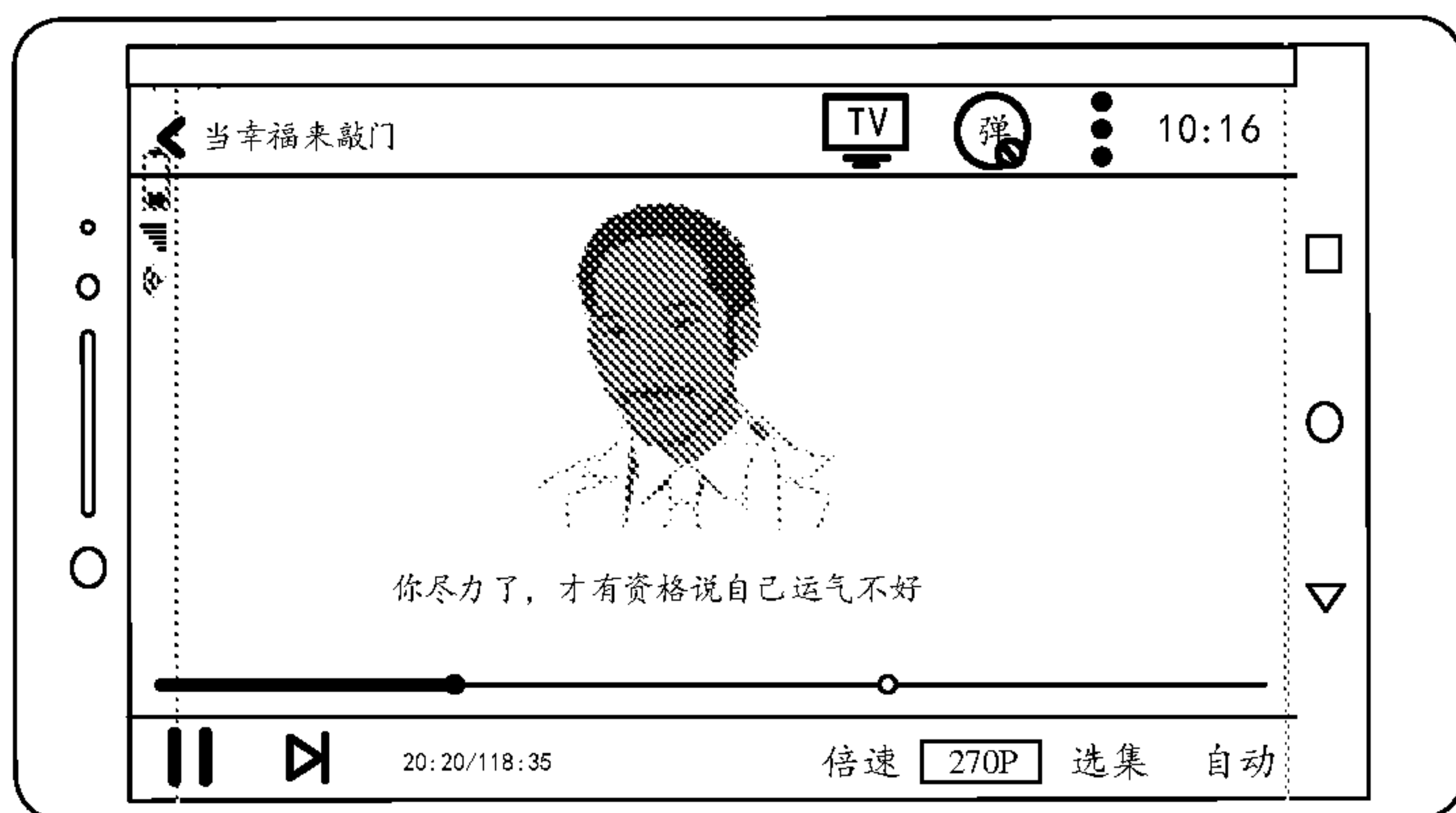
(c)



(a)



(b)

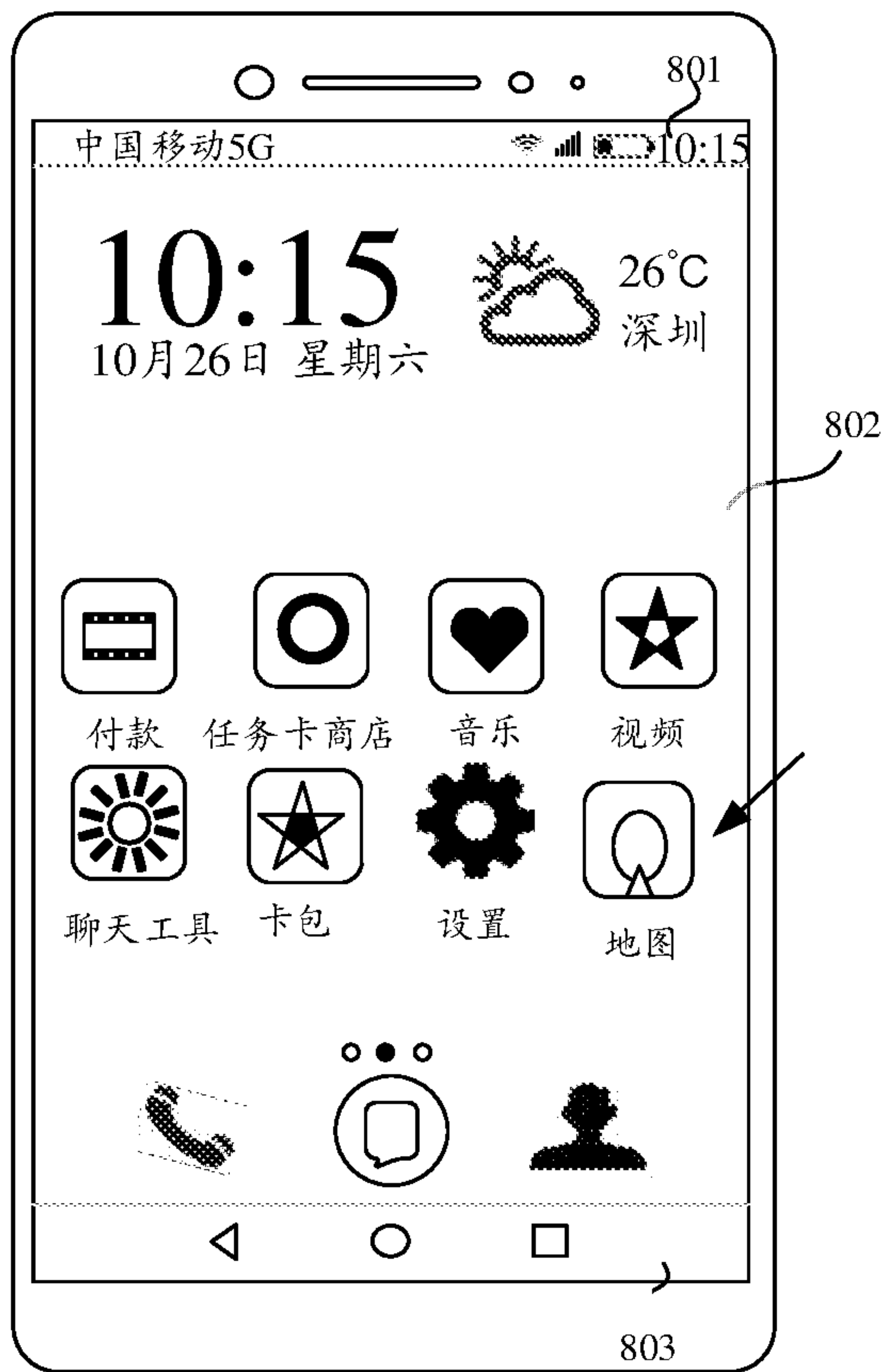


(c)



(d)

图 11



(a)



(b)



(c)



(d)

图 12

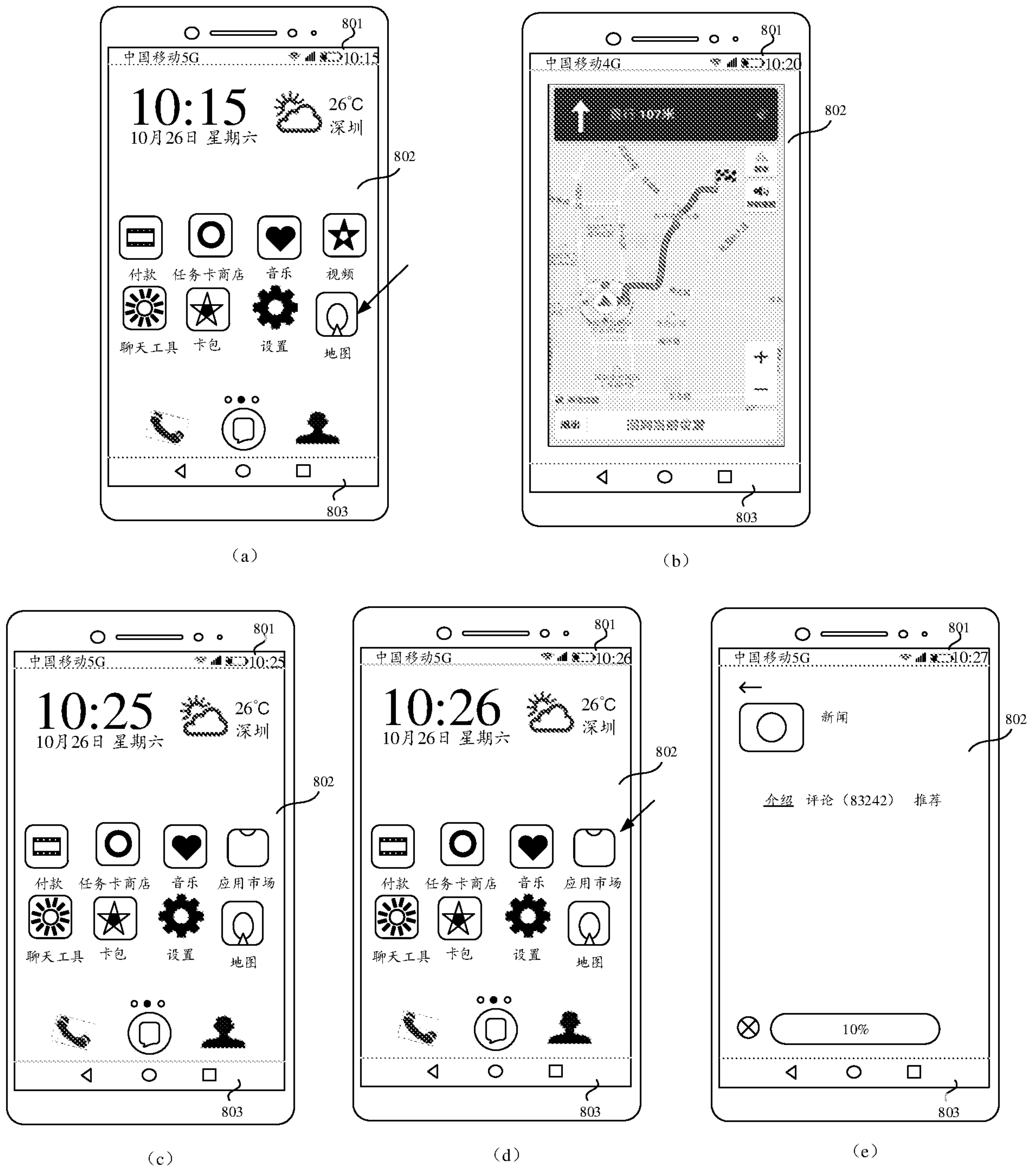
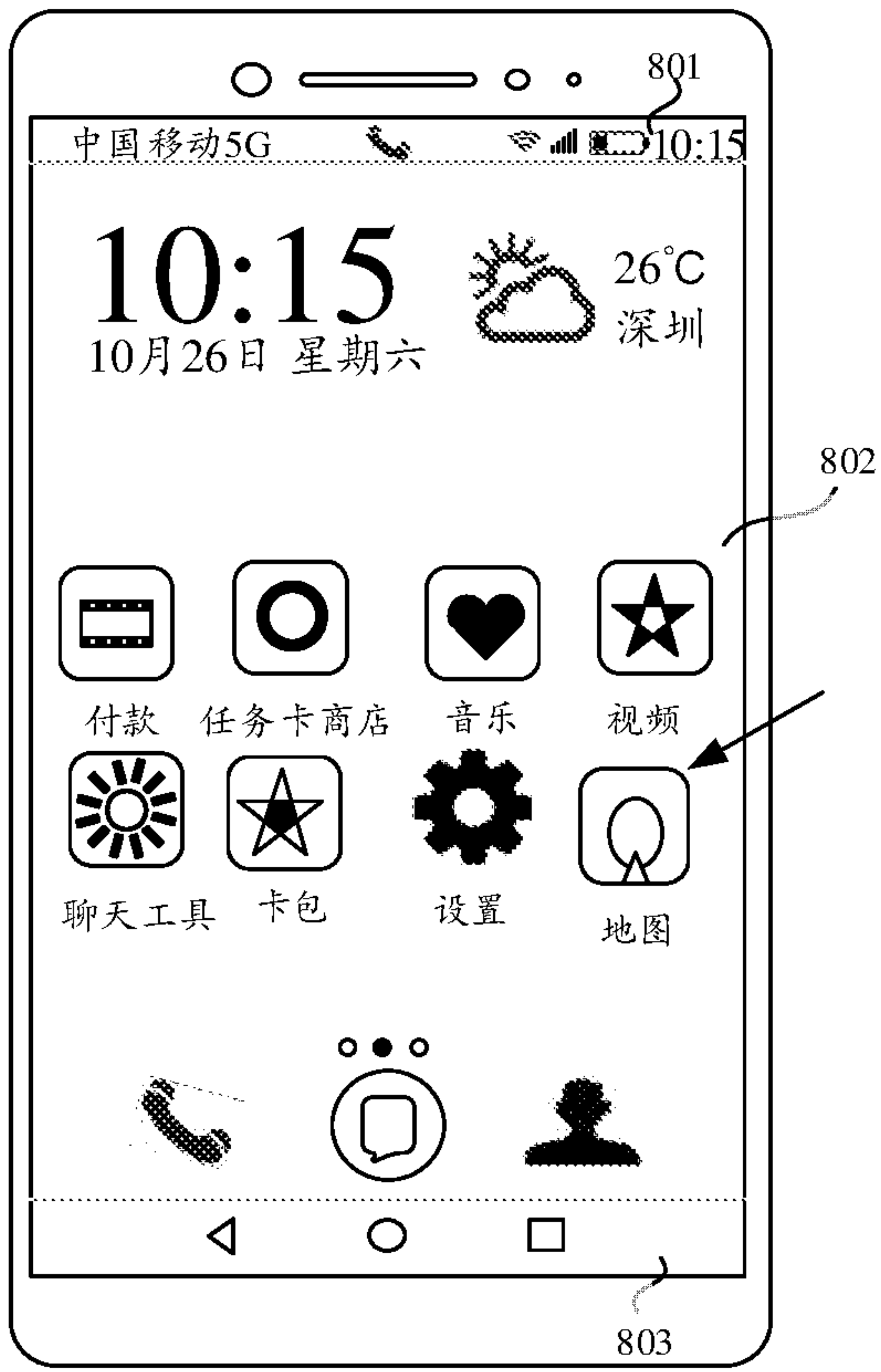


图 13

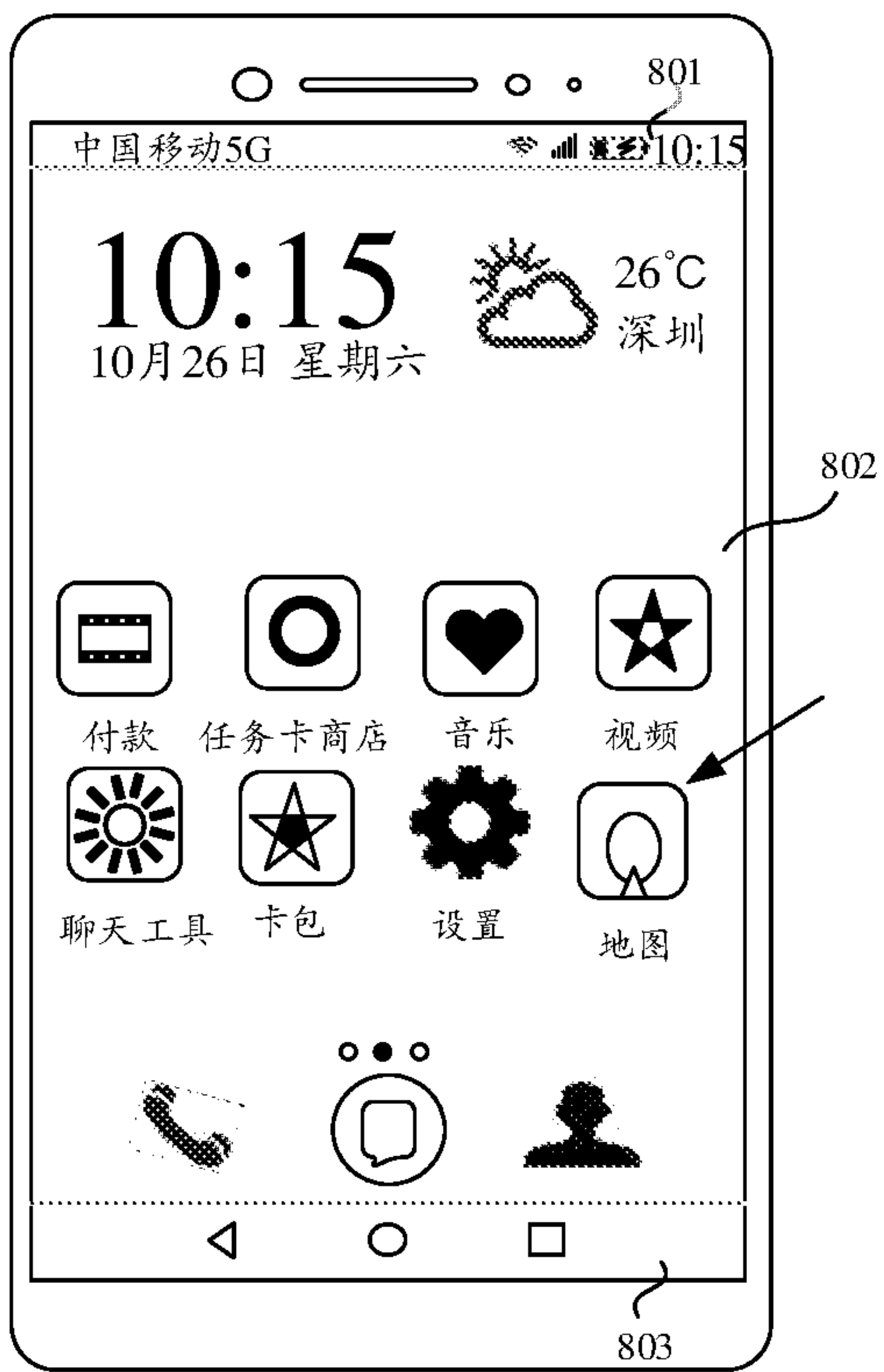


(a)

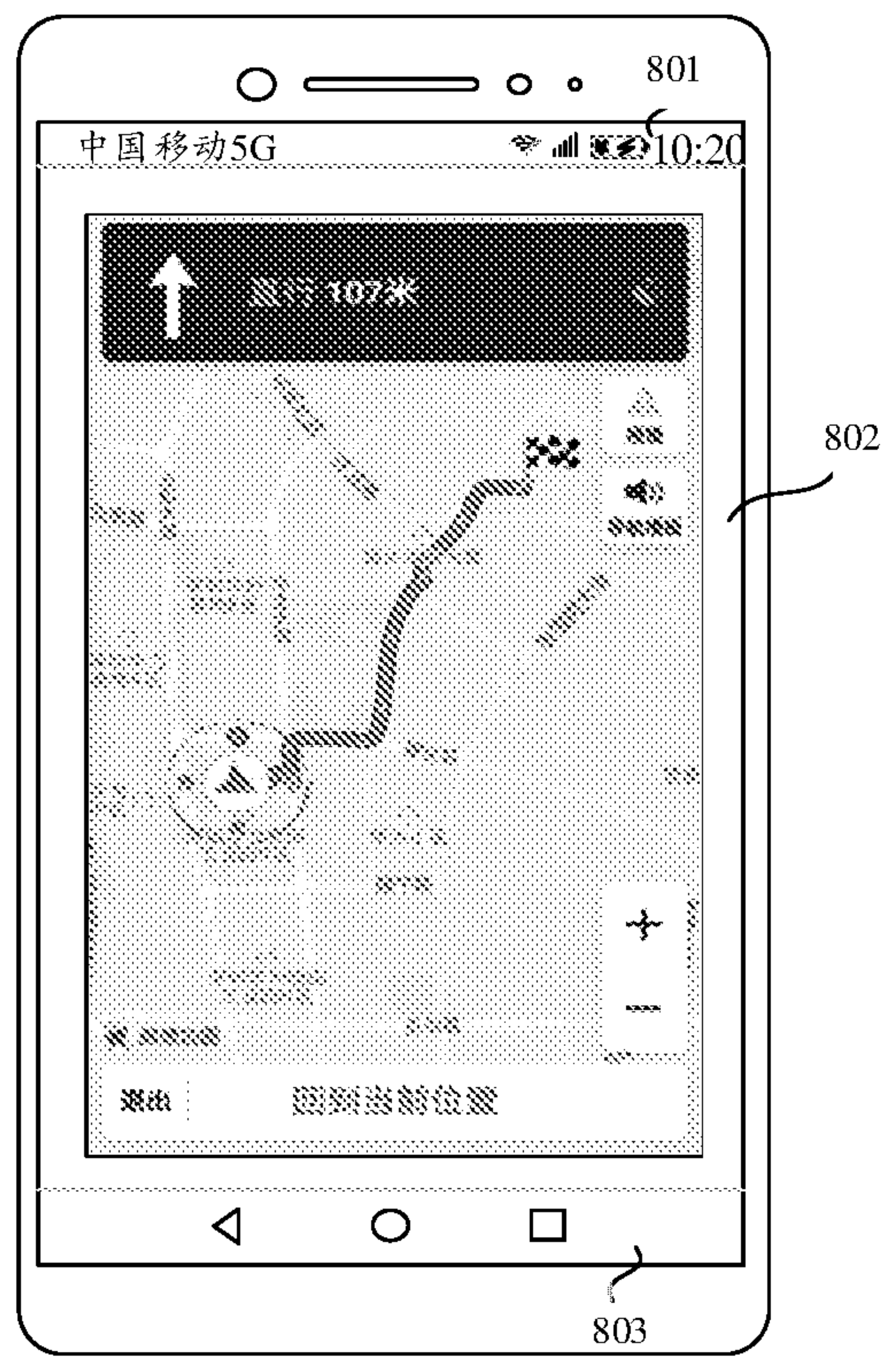


(b)

图 14

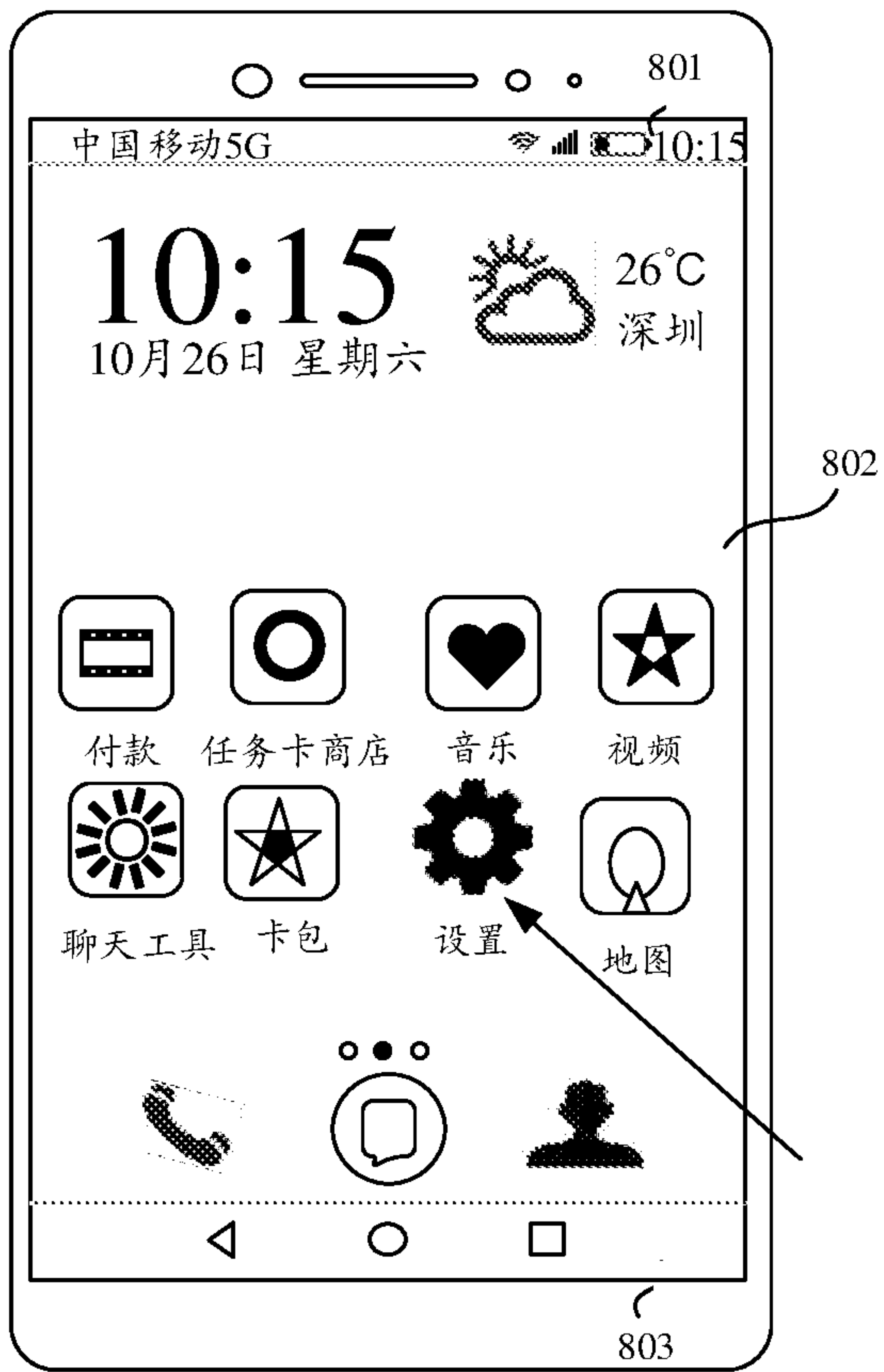


(a)

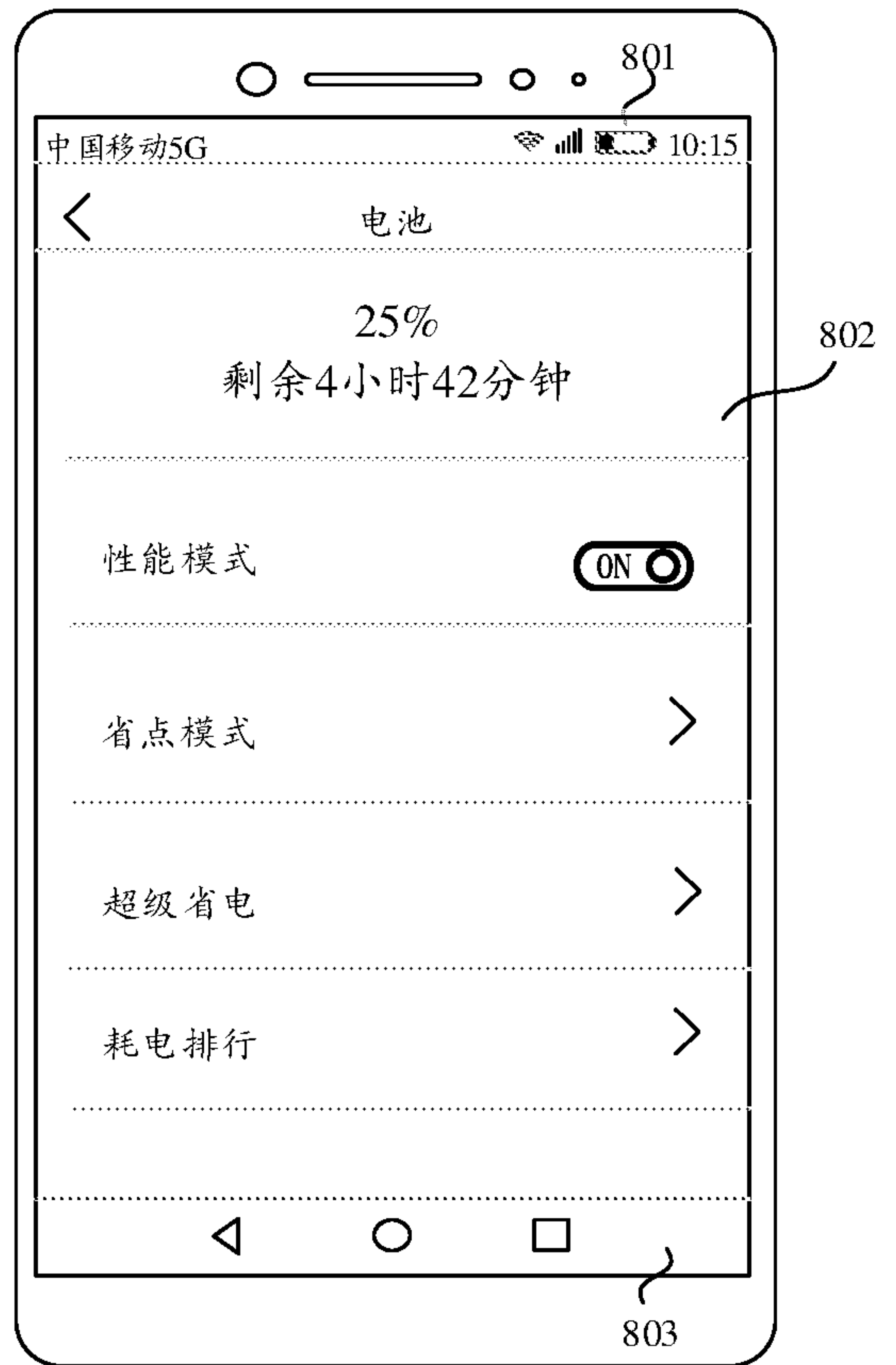


(b)

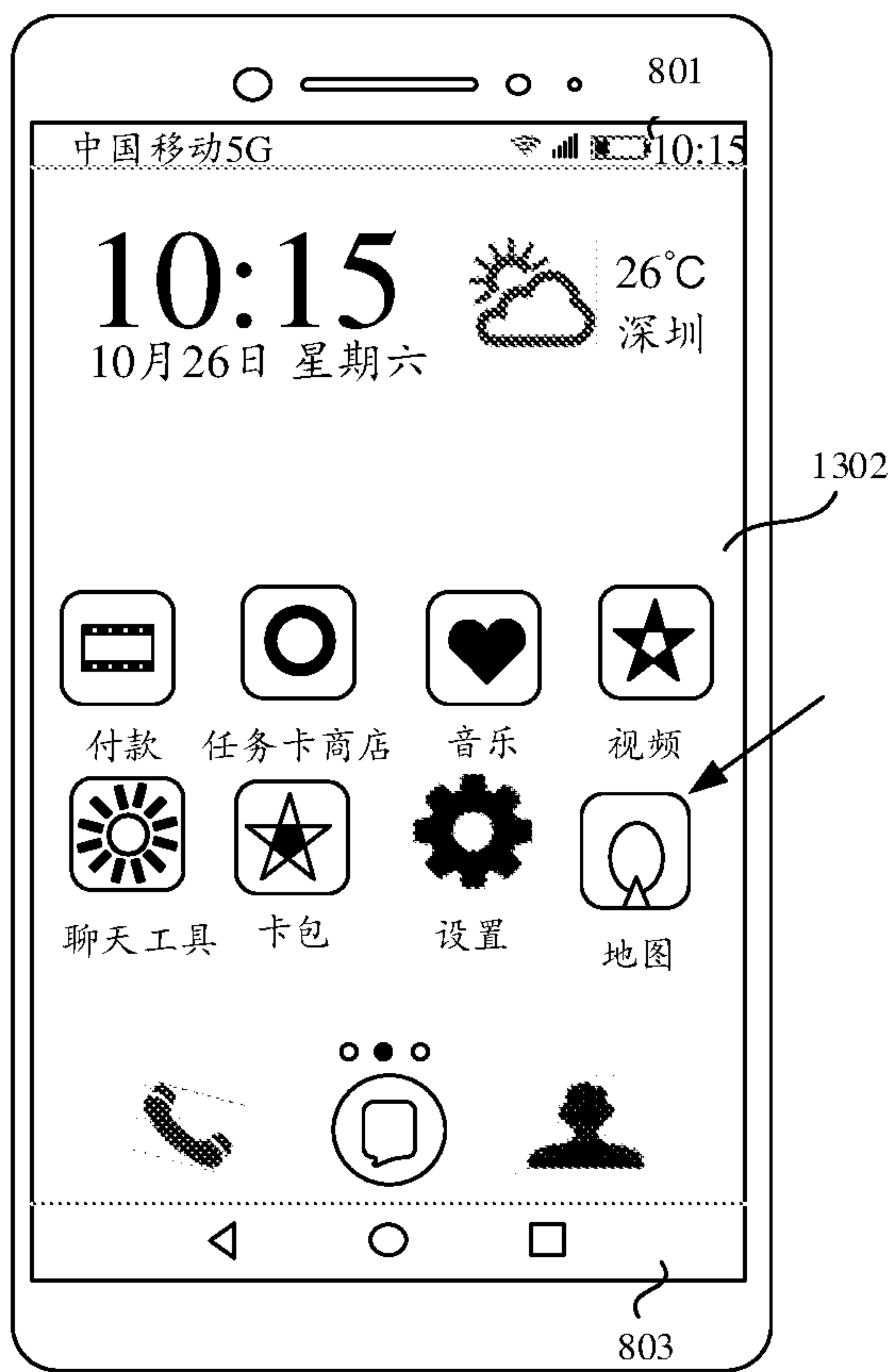
图 15



(a)



(b)

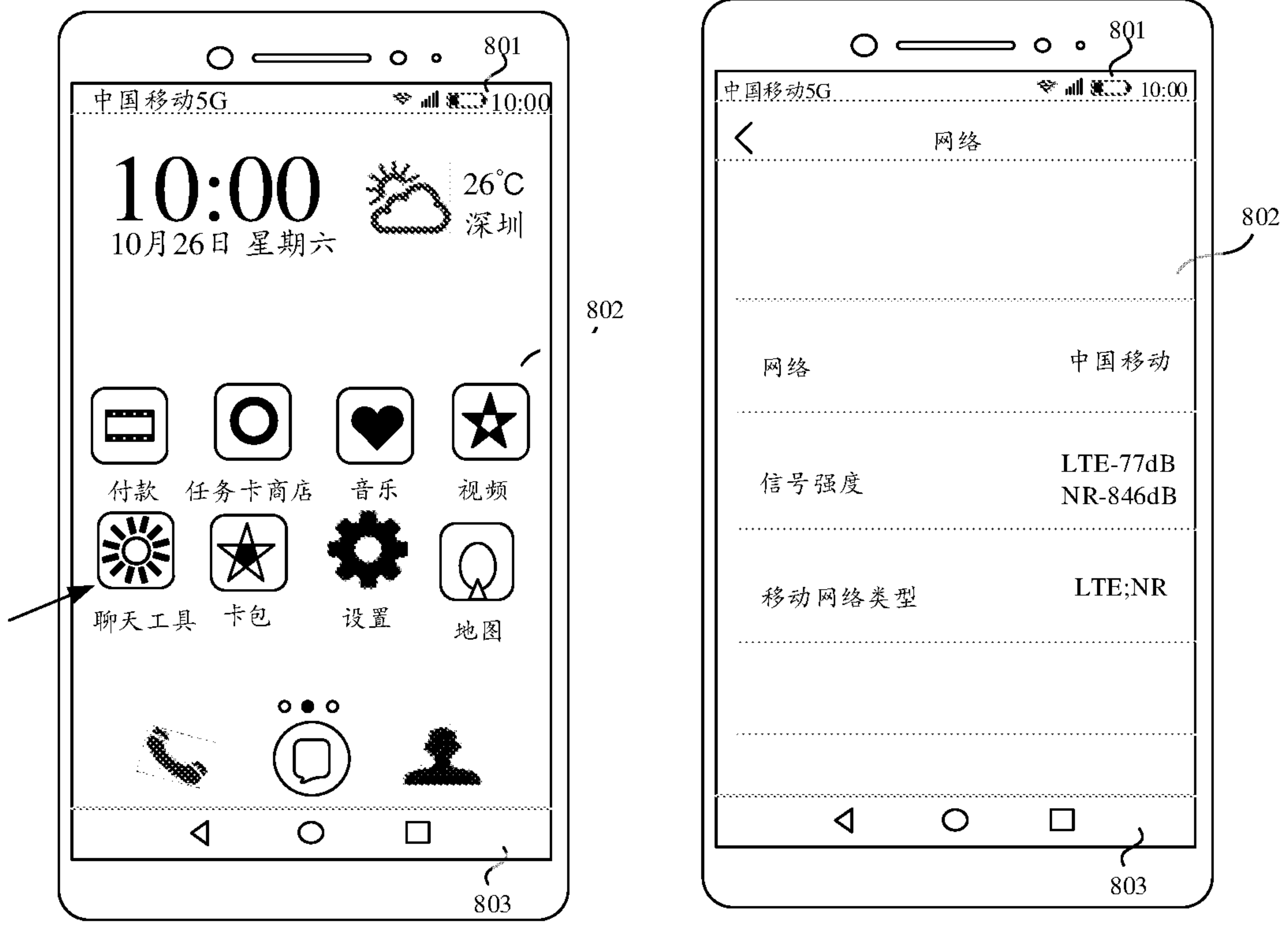


(c)



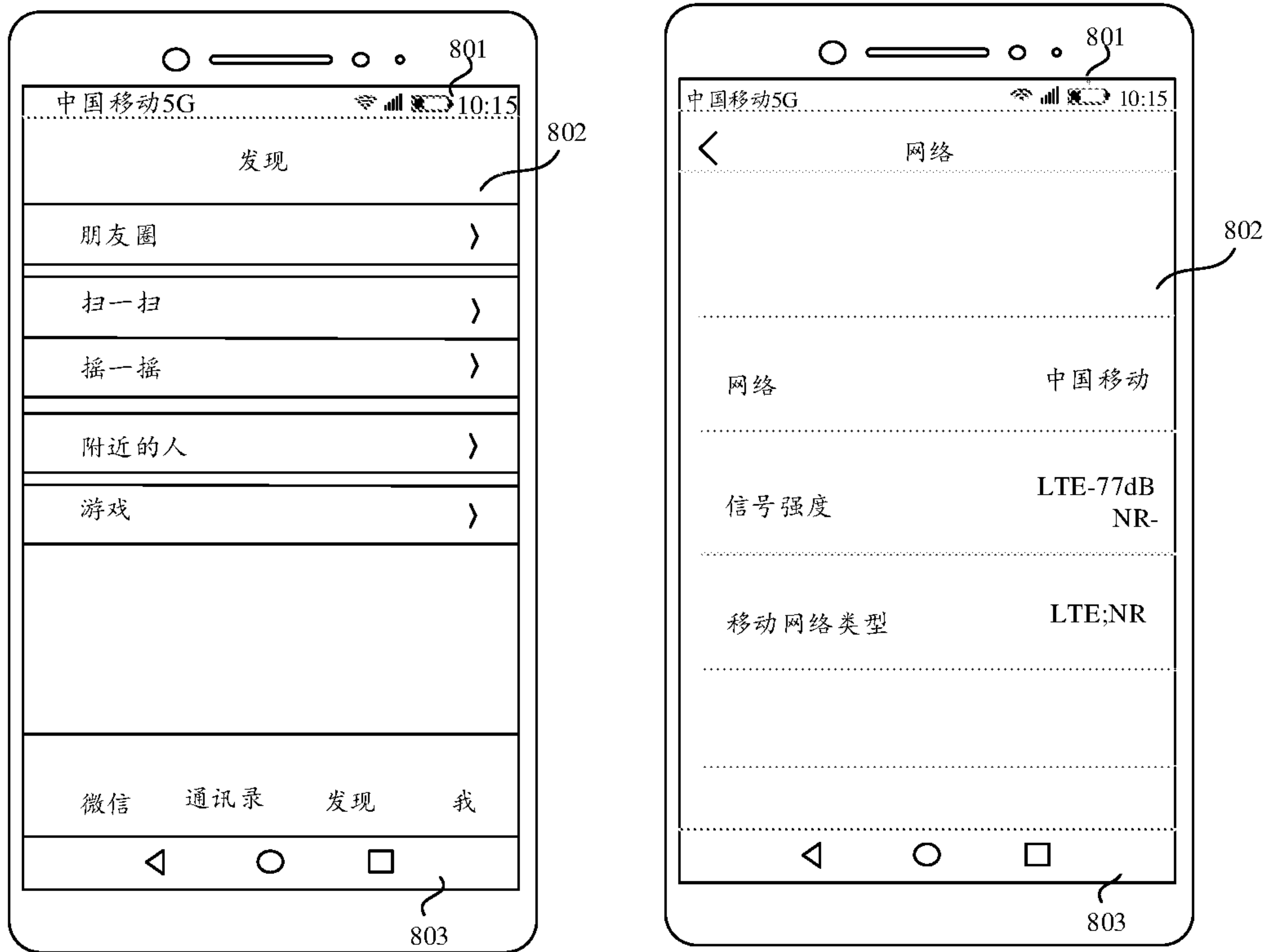
(d)

图 16



(a)

(b)



(c)

(d)

图 17

600

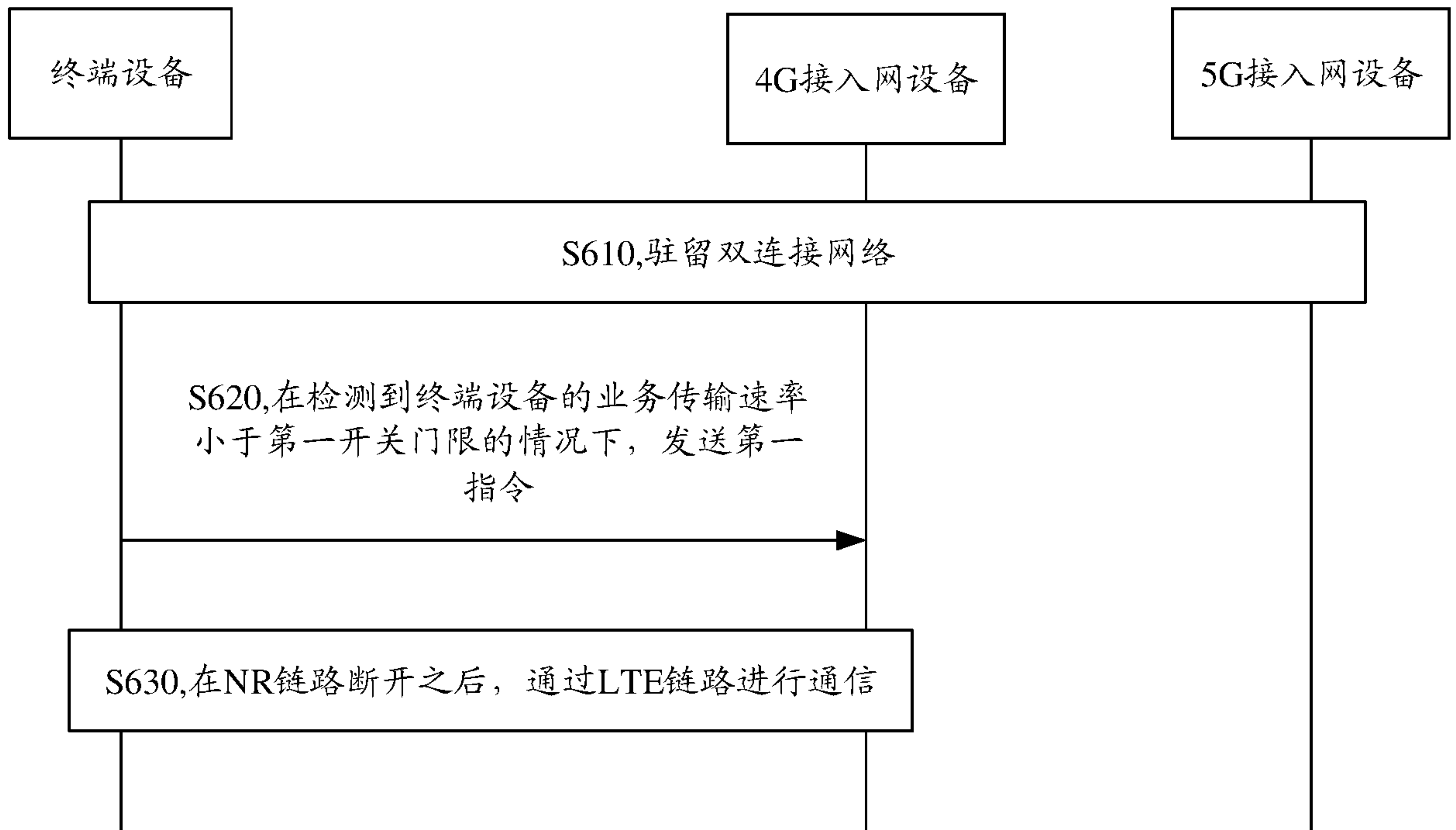


图 18

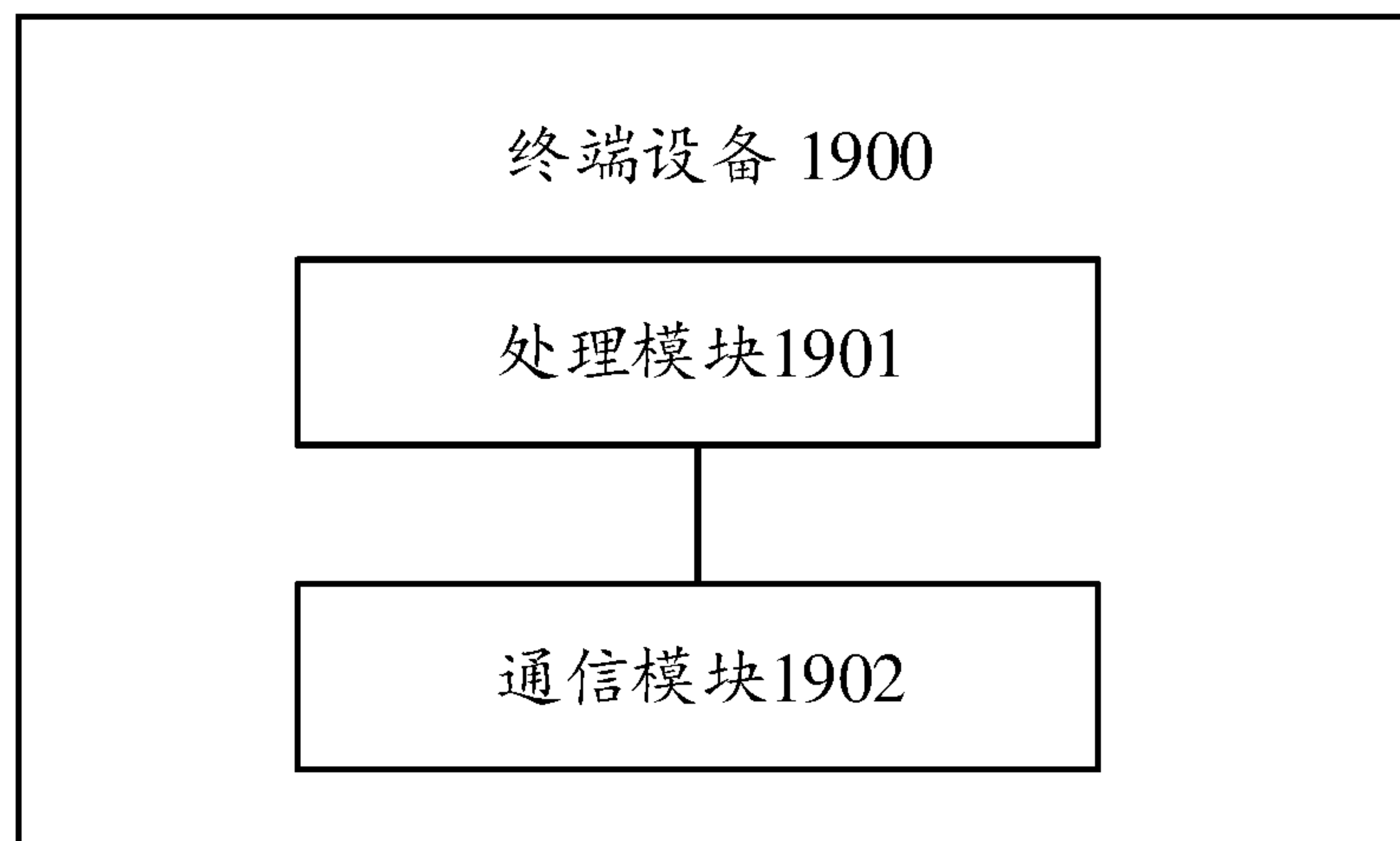


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/127418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 76/34(2018.01)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 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, CNPAT, CNKI, 3GPP: 双连接, 长期演进, 新空口, 传输速率, 速度, 门限, 阈值, 大于, 小于, 释放, 断开, 链路, 连接, 应用, 恢复, LTE, 4G, 5G, NR, ENDC, NEDC, dual connectivity, transmission, rate, speed, NSA, connection, release, threshold, SCG failure information, turn off, discard		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111669805 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 September 2020 (2020-09-15) description, paragraphs [0115]-[0187] and [0208]-[0265]	1-8, 12-20, 24-27
PX	CN 111526607 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 11 August 2020 (2020-08-11) description, paragraphs [0060]-[0140] and [0164]-[0175]	1-8, 12-20, 24-27
X	CN 110191461 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 30 August 2019 (2019-08-30) description, paragraphs [0029]-[0093] and [0171]-[0205]	1-8, 12-20, 24-27
A	CN 110267245 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 20 September 2019 (2019-09-20) entire document	1-27
A	US 2019342890 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P. et al.) 07 November 2019 (2019-11-07) entire document	1-27
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 28 January 2021		Date of mailing of the international search report 07 February 2021
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		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/127418

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HUAWEI et al. "High data rate impact on packet discard in NR" <i>3GPP TSG-RAN WG2 #101 R2-1803001</i> , 16 February 2018 (2018-02-16), sections 2-3	1-27
A	QUALCOMM INC. "Further discussion on suspension of SCG" <i>3GPP TSG RAN WG2 Meeting #108 R2-1914364</i> , 08 November 2019 (2019-11-08), sections 2-3	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/127418

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111669805	A	15 September 2020	WO	2020182016	A1	17 September 2020
CN	111526607	A	11 August 2020	None			
CN	110191461	A	30 August 2019	None			
CN	110267245	A	20 September 2019	None			
US	2019342890	A1	07 November 2019	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 76/34(2018.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, 3GPP: 双连接, 长期演进, 新空口, 传输速率, 速度, 门限, 阈值, 大于, 小于, 释放, 断开, 链路, 连接, 应用, 恢复, LTE, 4G, 5G, NR, ENDC, NEDC, dual connectivity, transmission, rate, speed, NSA, connection, release, threshold, SCG failure information, turn off, discard</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111669805 A (华为技术有限公司) 2020年 9月 15日 (2020 - 09 - 15) 说明书第[0115]-[0187], [0208]-[0265]段</td> <td>1-8, 12-20, 24-27</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111526607 A (北京小米移动软件有限公司) 2020年 8月 11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第[0060]-[0140], [0164]-[0175]段</td> <td>1-8, 12-20, 24-27</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110191461 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书第[0029]-[0093], [0171]-[0205]段</td> <td>1-8, 12-20, 24-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110267245 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019342890 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P. 等) 2019年 11月 7日 (2019 - 11 - 07) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>HUAWEI等. "High data rate impact on packet discard in NR" 3GPP TSG-RAN WG2 #101 R2-1803001, 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16), 第2-3节</td> <td>1-27</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 111669805 A (华为技术有限公司) 2020年 9月 15日 (2020 - 09 - 15) 说明书第[0115]-[0187], [0208]-[0265]段	1-8, 12-20, 24-27	PX	CN 111526607 A (北京小米移动软件有限公司) 2020年 8月 11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第[0060]-[0140], [0164]-[0175]段	1-8, 12-20, 24-27	X	CN 110191461 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书第[0029]-[0093], [0171]-[0205]段	1-8, 12-20, 24-27	A	CN 110267245 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 全文	1-27	A	US 2019342890 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P. 等) 2019年 11月 7日 (2019 - 11 - 07) 全文	1-27	A	HUAWEI等. "High data rate impact on packet discard in NR" 3GPP TSG-RAN WG2 #101 R2-1803001, 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16), 第2-3节	1-27
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 111669805 A (华为技术有限公司) 2020年 9月 15日 (2020 - 09 - 15) 说明书第[0115]-[0187], [0208]-[0265]段	1-8, 12-20, 24-27																					
PX	CN 111526607 A (北京小米移动软件有限公司) 2020年 8月 11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第[0060]-[0140], [0164]-[0175]段	1-8, 12-20, 24-27																					
X	CN 110191461 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书第[0029]-[0093], [0171]-[0205]段	1-8, 12-20, 24-27																					
A	CN 110267245 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 全文	1-27																					
A	US 2019342890 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P. 等) 2019年 11月 7日 (2019 - 11 - 07) 全文	1-27																					
A	HUAWEI等. "High data rate impact on packet discard in NR" 3GPP TSG-RAN WG2 #101 R2-1803001, 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16), 第2-3节	1-27																					
<p><input checked="" 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。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"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)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"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</p> <p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 1月 28日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 7日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>杜少凤</p> <p>电话号码 86-(10)-53961593</p>																					

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
A	QUALCOMM INCORPORATED. "Further discussion on suspension of SCG" 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #108 R2-1914364, 2019年 11月 8日 (2019 - 11 - 08), 第2-3节	1-27
.....		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/127418

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	111669805	A	2020年 9月 15日	WO	2020182016	A1	2020年 9月 17日
CN	111526607	A	2020年 8月 11日	无			
CN	110191461	A	2019年 8月 30日	无			
CN	110267245	A	2019年 9月 20日	无			
US	2019342890	A1	2019年 11月 7日	无			