

(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
2023 年 12 月 28 日 (28.12.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/246248 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 36/00 (2009.01) **H04W 36/14** (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/088185

(22) 国际申请日: 2023 年 4 月 13 日 (13.04.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210717676.7 2022年6月23日 (23.06.2022) CN

(71) 申请人: 荣耀终端有限公司 (HONOR DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(72) 发明人: 李海波 (LI, Haibo); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: CALLED PAGING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种被叫寻呼方法和装置

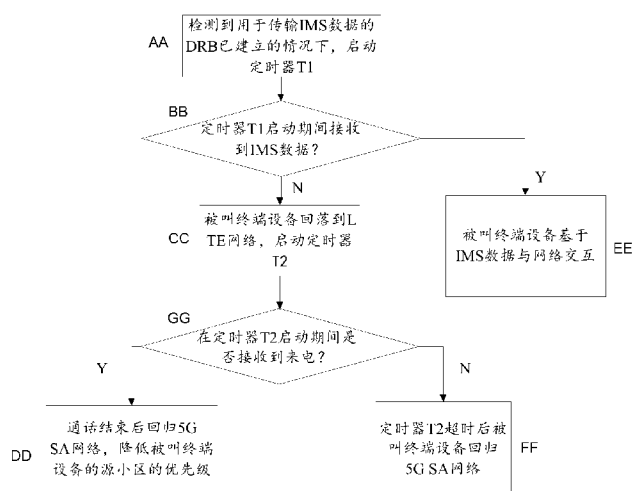


图 6

AA If it is detected that a DRB used for transmitting IMS data has been established, start a timer T1
BB Has the IMS data been received during startup of the timer T1?
CC A called terminal device falls back to an LTE network, and a timer T2 is started
DD Return to a 5G SA network after the call is ended, and reduce the priority of a source cell of the called terminal device
EE The called terminal device interacts with the network on the basis of the IMS data
FF After the timer T2 times out, the called terminal device returns to the 5G SA network
GG Has an incoming call been received during startup of the timer T2?

(57) Abstract: The embodiments of the present application relate to the field of communications. Provided are a called paging method and apparatus, which can solve the problem of a called failure under an SA network. The method is as follows: a called terminal device, which resides in a 5G SA network, receives a paging message; if the called terminal device detects that a data radio bearer (DRB) used for transmitting Internet protocol multimedia subsystem (IMS) data has been established, a first timer can be started, and it can be detected, during the startup of the first timer, whether the IMS data has been received. If the first timer times out, and the called terminal device has not received INVITE or other IMS data, it is considered that the IMS data (for example, INVITE) cannot be received due to a network anomaly, and the called terminal device can actively fall back to LTE to receive an incoming call. In this way, a called terminal device can receive an INVITE message or a paging message of an IMS domain on LTE, thereby avoiding the problem of a called failure.

NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种被叫寻呼方法和装置, 涉及通信领域, 能够解决SA网络下被叫失败的问题。其方法为: 驻留于5G SA网络的被叫终端设备接收寻呼消息, 在被叫终端设备检测到用于传输互联网协议多媒体子系统IMS数据的数据无线承载DRB已建立的情况下, 可以启动第一定时器, 在第一定时器启动期间检测是否接收到IMS数据。如果第一定时器超时, 且被叫终端设备没有接收到INVITE或其它IMS数据, 则认为由于网络异常导致无法接收到IMS数据(例如, INVITE), 被叫终端设备可以主动回落到LTE上接收来电。这样, 被叫终端设备可以在LTE上接收IMS域的INVITE消息或寻呼消息, 避免了被叫失败的问题。

一种被叫寻呼方法和装置

5 本申请要求于 2022 年 06 月 23 日提交国家知识产权局、申请号为 202210717676.7、
发明名称为“一种被叫寻呼方法和装置”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

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种被叫寻呼方法和装置。

10 背景技术

目前，第五代（5th generation, 5G）移动通信系统独立组网(standalone, SA)网络正在大力普及。然而，SA 网络并不完善，用户打开终端设备的 SA 功能使用 SA 网络时可能会出现被叫无法接通（被叫失败）的问题。

15 一方面，由于 SA 网络下，只有 IP 多媒体子系统（IP (internet protocol address) multimedia subsystem, IMS）域，没有电路交换（circuit switch, CS 域），当 IMS 链路发生异常的时候，网络侧虽然可以发起 CS 域重试（即回落到 CS 域寻呼终端设备），但是由于终端设备未注册 CS 域，所以无法回落到 CS 域上接收来电，导致被叫失败。

20 另一方面，当网络故障导致演进分组系统回落语音承载(evolved packet system fallback, EPS Fallback)流程异常时，终端设备无法正常回落长期演进（long term evolution, LTE）网络，从而无法被正常接通，导致被叫失败。

发明内容

本申请实施例提供一种被叫寻呼方法和装置，能够解决 SA 网络下被叫失败的问题。

25 第一方面，本申请实施例提供一种被叫寻呼方法，包括：被叫终端设备接收寻呼消息，被叫终端设备驻留于第五代移动通信系统独立组网 5G SA 网络；被叫终端设备检测到用于传输互联网协议多媒体子系统 IMS 数据的数据无线承载 DRB 已建立的情况下，启动第一定时器，并在第一定时器启动期间检测是否接收到 IMS 数据；若第一定时器超时，且被叫终端设备没有接收到 IMS 数据，被叫终端设备回落到长期演进 LTE 网络上接收来电。

30 基于本申请实施例提供的方法，被叫终端设备检测到已建立用于传输 IMS 数据的 DRB，可以启动第一定时器，在第一定时器启动期间检测是否接收到 IMS 数据。如果第一定时器超时，且被叫终端设备没有接收到 INVITE 或其它 IMS 数据，则认为由于网络异常导致无法接收到 IMS 数据（例如，INVITE），被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。这样，被叫终端设备可以在 LTE 上接收 INVITE 消息或寻呼消息，避免了被叫失败的问题。

35 在一种可能的实现方式中，该方法还包括：被叫终端设备回落到 LTE 网络后，启动第二定时器，在第二定时器启动期间接收来电；若在第二定时器启动期间接收到来电，通话结束后回归 5G SA 网络，降低被叫终端设备的源小区的优先级。

这样，被叫终端设备可以在第二定时器启动期间，被叫终端设备可以在 LTE 上接收来电。如果被叫终端设备在第二定时器启动期间接收到来电，认为回落 LTE 接听来电有效，通话结束后被叫终端设备可以主动回归 NR。被叫终端设备回 NR 网络后可以降低源 NR 小

区的优先级，避免接入网和核心网再次发生网络异常导致被叫失败的问题。

在一种可能的实现方式中，在第二定时器启动期间接收来电包括：被叫终端设备在第二定时器启动期间接收到 IMS 域的寻呼消息、邀请 INVITE 消息或会话初始协议 SIP 呼叫建立消息中的任一项；或者被叫终端设备在第二定时器启动期间接收到电路交换 CS 域的寻呼消息或 CS 服务通知消息中的任一项。也就是说，被叫终端设备回落 LTE 后，可以在 IMS 域或 CS 域接收来电，避免被叫失败的问题。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：被叫终端设备在 LTE 上接收到 CS 寻呼消息后，执行电路域回落电路域回落 (circuit switched fallback, CSFB) 流程以切换至 CS 域。被叫终端设备回落 LTE 后，可以切换到 CS 域接收来电，避免被叫失败的问题。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：被叫终端设备统计每个预设周期内前 N 次回落到 LTE 后接收到来电的成功率；若成功率高于或等于预设阈值，在下一次第一定时器超时，且被叫终端设备没有接收到被叫终端设备的 IMS 数据的情况下，被叫终端设备回落到 LTE 网络上接收来电；若成功率低于预设阈值，在下一次第一定时器超时，且被叫终端设备没有接收到被叫终端设备的 IMS 数据的情况下，被叫终端设备不回落到 LTE 网络上接收来电。这样，可以防止被叫终端设备在每个预设周期内多次回落 LTE 接听来电无效的情况。

在一种可能的实现方式中，被叫终端设备回落到长期演进 LTE 网络上接收来电包括：被叫终端设备在满足预设条件的情况下回落到 LTE 上接收来电；其中，预设条件包括：被叫终端设备未打开预设应用程序，被叫终端设备未开启游戏模式或性能模式，和/或，被叫终端设备处于灭屏状态。应该理解的是，被叫终端设备满足预设条件时，即未打开预设应用程序，未开启游戏模式或性能模式，和/或处于灭屏状态时，对网络质量和数据传输速率要求较低，可以驻留到较低制式的网络（例如，4G 网络）为用户提供服务。

在一种可能的实现方式中，若第一定时器启动期间，被叫终端设备接收到被叫终端设备的 IMS 数据，关闭第一定时器。被叫终端设备可以基于从 IMS DRB 接收到 IMS 数据与网络侧交互，无需回落 LTE 网络。

在一种可能的实现方式中，第二定时器的时长可以是基于预设参数配置的；其中，预设参数包括指示被叫终端设备是否亮屏或灭屏的参数，用户设置的被叫终端设备的网络制式，指示被叫终端设备是否连接 WIFI 网络的参数，被叫终端设备的工作模式，被叫终端设备当前使用的流量大小，被叫终端设备同时运行的应用程序的数量中的至少一种。

需要说明的是，当被叫终端设备为灭屏状态时，被叫终端设备通常与网络的交互较少，对网络质量和数据传输速率要求较低，可以较长时间地驻留到较低制式的网络（例如，LTE 网络），不影响被叫终端设备的正常运行，且可以提高被叫终端设备的呼通率。当被叫终端设备使用 Wi-Fi 网络时，被叫终端设备通常与移动通信网络的交互较少，可以较长时间地驻留到较低制式的网络（例如，LTE 网络），不影响被叫终端设备的正常运行，且可以提高被叫终端设备的呼通率。当检测到用户开启 5G 网络开关，说明用户更希望被叫终端设备驻留在 5G 网络，因此可以较短时间地驻留到较低制式的网络（例如，LTE 网络），不影响被叫终端设备的正常运行；当被叫终端设备消耗地移动通信网络的流量较大时，可以较短时间地驻留到较低制式的网络（例如，4G 网络），尽快回到较高制式的网

络，以便不影响被叫终端设备的正常运行。

第二方面，本申请提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述任一方面及其任一种可能的设计方式所述的方法。

第三方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质包括计算机指令。当计算机指令在被叫终端设备（如手机）上运行时，使得该被叫终端设备执行如第一方面及其任一种可能的实现方式所述的方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种被叫寻呼装置，包括处理器，处理器和存储器耦合，存储器存储有程序指令，当存储器存储的程序指令被处理器执行时使得所述装置实现上述第二方面及其任一种可能的设计方式所述的方法。所述装置可以为被叫终端设备；或可以为被叫终端设备中的一个组成部分，如芯片。

第五方面，本申请提供一种芯片系统，该芯片系统包括一个或多个接口电路和一个或多个处理器。该接口电路和处理器通过线路互联。

上述芯片系统可以应用于包括通信模块和存储器的被叫终端设备。该接口电路用于从第一终端设备的存储器接收信号，并向处理器发送接收到的信号，该信号包括存储器中存储的计算机指令。当处理器执行该计算机指令时，被叫终端设备可以执行如第二方面及其任一种可能的设计方式所述的方法。

可以理解地，上述提供的第二方面所述的计算机程序产品，第三方面所述的计算机可读存储介质，第四方面所述的被叫寻呼装置及第五方面所述的芯片系统所能达到的有益效果，可参考如第一方面及其任一种可能的设计方式中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

图1为本申请实施例提供的一种信号交互示意图一；

图2为本申请实施例提供的一种信号交互示意图二；

图3为本申请实施例提供的一种系统架构示意图；

图4为本申请实施例提供的一种终端设备的硬件结构示意图；

图5为本申请实施例提供的一种信号交互示意图三；

图6为本申请实施例提供的一种信号流程示意图；

图7为本申请实施例提供的一种信号交互示意图四；

图8为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

为了下述各实施例的描述清楚简洁，首先给出相关概念或技术的简要介绍：

IMS：是一种全新的多媒体业务形式，能够满足现在的终端客户更新颖、更多样化地多媒体业务的需求。例如，IMS消息能够交换图片、视频、音频等类型的多媒体内容。

分组交换（packet switch，PS）：在通信过程中，通信双方以分组为单位、使用存储-转发机制实现数据交互的通信方式，被称为分组交换。可以将用户通信的数据划分成多个较小的等长数据段，在每个数据段的前面加上必要的控制信息作为数据段的首部，每个带有首部的数据段就构成了一个分组。首部指明了该分组发送的地址，当交换机接收到分组之后，可以根据首部中的地址信息将分组转发到目的地，这个过程就是分组交换。分组交换的本质就是存储转发，它的过程是将所接受的分组暂时存储下来，在目的方向路由上排队，当可以发送信息时，再将信息发送到相应的路由上，完成转发。这种存储转发的过程

就是分组交换的过程。

CS:即电路交换,当通过CS网络通话时,CS网络可以为通话双方分配一条固定的通道。在通话结束时,CS网络可以释放这一条通道,以便下一次分配给其他的用户进行通话。简单来说,电路交换就是在通话建立时连接“专用”电路,在通话结束时断开该“专用”电路。

5 会话初始协议(session initiation protocol, SIP): SIP是一种可以在IP网络中建立、修改和释放多媒体会话的应用层协议。SIP主要的应用包括但不局限于语音、消息、视频、呼叫控制等方面。常用的SIP请求消息可以包括INVITE(用于与用户代理之间的媒体交换建立对话)和ACK(客户端向服务器端证实其已经收到了对INVITE请求的最终响应)。

目前,终端设备驻留在SA网络下时,可能会出现被叫无法接通(被叫失败)的问题。

10 例如,如图1所示,SCC AS接收到INVITE消息后,可以向核心网发送该INVITE消息。核心网可以向NR接入网发送寻呼消息,NR接入网可以向被叫终端设备发送寻呼消息。处于空闲态的被叫终端设备接收到寻呼消息后,可以和NR接入网建立RRC连接。被叫终端设备可以和核心网之间建立服务请求(service request)流程。NR接入网可以向被叫终端设备配置/建立用于传输IMS数据的数据无线承载(data radio bearer, DRB)。但是, 15 由于网络故障(例如用于接入和移动管理功能的单元(access and mobility management function, AMF)和NR接入网之间的Initial context setup流程异常),导致核心网无法将INVITE消息(或其它的IMS信令)成功发送给NR接入网,从而被叫终端设备无法接收到INVITE消息。SCC AS可以重传3次INVITE消息(重试间隔例如可以是0.5s、1s、2s、4s等)。若仍不成功,SCC AS可以发起CS重试(CS retry)。但是,由于被叫终端设备工 20 作在SA网络下,只注册了IMS域,没有注册CS域,因此无法接收到CS域的寻呼,从而导致被叫失败。

又例如,如图2所示,SCC AS接收到INVITE消息后,可以向核心网发送该INVITE消息。若被叫终端设备处于连接态,核心网可以恢复与NR接入网的IMS承载,NR接入网可以恢复\建立与被叫终端设备之间用于传输IMS数据的DRB。但是由于网络故障(例如核心网网元AMF和基站的Initial context setup流程异常),导致核心网无法将INVITE消 25 息(或其它的IMS信令)成功发送给NR接入网,从而被叫终端设备无法接收到INVITE消息。SCC AS可以重传3次INVITE消息,之后SCC AS可以发起CS retry。但是,由于被叫终端设备工作在SA网络下,只注册了IMS域,没有注册CS域,因此无法接收到CS域的寻呼,从而导致被叫失败。

30 本申请实施例提供一种被叫寻呼方法,在被叫终端设备检测到用于传输IMS数据的DRB已建立/已恢复的情况下,可以启动定时器T1(第一定时器),并在定时器T1启动期间检测是否接收到被叫终端设备的IMS数据;如果定时器T1超时,且被叫终端设备还没有接收到INVITE或其它IMS数据,被叫终端设备主动回落到LTE上接收来电。由于被叫终端设备回落到LTE上,可以在LTE上接收IMS域的INVITE消息,或者可以执行CSFB 35 流程,将锚定在IMS域的IMS语音平滑切换至CS网络,就可以接收到CS域的寻呼,从而被叫终端设备可以接收到来电,避免了被叫失败的问题。

图3给出了本申请实施例提供的技术方案所适用的一种通信系统示意图,该通信系统可以包括终端设备100、5G NW 200、4G NW 300和IMS 400。

其中,终端设备100可以是主叫终端设备(或称为主叫侧终端设备)或者是被叫侧终

端设备（或称为被叫侧终端设备）。终端设备 100 可包括智能手机(例如搭载 Android 系统或 iOS 系统的手机等)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备(mobile internet device, MID)、可穿戴设备(例如智能手表、智能手环等)或其他可以接入互联网的设备。本申请实施例中，终端侧设备可以是独立销售的终端，也可以是终端中的芯片。本申请实
5 施例提供的技术方案中，以用于实现终端的功能的装置是终端侧设备为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

终端设备 100 中存储有用户信息。该用户信息可包括国际移动用户识别码(international mobile subscriber identification number, IMSI)。IMSI 可以被存储在终端设备 100 的客户识别模块(subscriber identity module, SIM)卡中。终端设备 100 可以使用该用户信息作为身份
10 标识，通过各种语音解决方案发起呼叫或接收呼叫。

5G NW 200 的部署方式为独立组网(standalone, SA)。其中，5G NW 200 可以包括 5G 基站 201 和 5G 核心网 (5G core network, 5GC) 202。5G 基站 201 连接至 5G 核心网 202，5G 核心网 202 连接至 IMS 400。

5G 基站 201 可以是下一代基站(next generation NodeB, gNB)。gNB 可以连接到终端设备 100，并与该终端设备 100 之间采用 5G NR 接入技术相互通信，即 gNB 和终端设备 100 之间通过 NR 链路通信。
15

5G 核心网 202 用于交换、转发、接续、路由数据。5G 核心网 202 中的网元为功能性的虚拟单元，可包括但不限于：AMF、用于会话管理功能的单元(session management function, SMF)、用于统一数据管理的网元(unified data management, UDM)等。

20 4G NW 300 可以包括 4G 基站 301 和 4G 核心网 (evolved packet core, EPC) 302。4G 基站 301 连接至 4G 核心网 302，4G 核心网 302 连接至 IMS 400。

4G 基站 301 可以是演进型基站(evolved Node B, eNB)。

4G 核心网 302 中主要包括以下网元：移动性管理实体(mobility management entity, MME)、服务网关(serving gateway, SGW)、分组数据网络网关(packet data network gateway, PGW)、归属签约用户服务器(home subscriber server, HSS)和应用服务器(application server, AS)等。MME 的主要功能包括接入控制、移动性管理、附着与去附着、会话管理(例如承载的建立、修改和释放)等。SGW 的主要用于数据包的路由和转发。PGW 的主要功能包括基于用户的包过滤功能、合法侦听功能 IP 地址分配功能等。HSS 用于存储用户签约信息、用户的签约数据及移动用户的位置信息等。
25

30 IMS 400 可包括服务集中化和连续性应用服务器 (service centralization and continuity application server, SCC AS)，SCC AS 可以执行被叫域选择功能 (Terminating-Access Domain Selection, T-ADS) 功能，以确定被叫用户的接入域信息。IMS 400 还可以包括呼叫会话控制功能实体(call session control function, CSCF)和归属用户服务器(home subscriber server, HSS)。CSCF 用于控制多媒体呼叫会话过程中的信令、鉴权、与其它网络实体配合控制会
35 话等。HSS 用于管理用户数据。

可以理解，图 3 所示的单元并不构成对通信系统的具体限定，通信系统还可以包括比图示更多或更少的单元，或者组合某些单元，或者拆分某些单元，或者不同的单元布置，本申请不做限定。

如图 4 所示，为本申请实施例提供的一种终端设备 100 的结构示意图，该终端设备 100

可以是第一电子设备。如图 4 所示, 终端设备 100 可以包括处理器 410, 外部存储器接口 420, 内部存储器 421, 通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口 430, 充电管理模块 440, 电源管理模块 441, 电池 442, 天线 1, 天线 2, 移动通信模块 450, 无线通信模块 460, 音频模块 470, 扬声器 470A, 受话器 470B, 麦克风 470C, 耳机接口 470D, 传感器模块 480, 按键 490, 马达 491, 指示器 492, 摄像头 493, 显示屏 494, 以及用户标识模块 (subscriber identification module, SIM) 卡接口 495 等。其中, 传感器模块 480 可以包括压力传感器 480A, 陀螺仪传感器 480B, 气压传感器 480C, 磁传感器 480D, 加速度传感器 480E, 距离传感器 480F, 接近光传感器 480G, 指纹传感器 480H, 温度传感器 480J, 触摸传感器 480K, 环境光传感器 480L, 骨传导传感器 480M 等。

处理器 410 可以包括一个或多个处理单元, 例如: 处理器 410 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。

控制器可以是终端设备 100 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 410 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 410 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 410 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 410 需要再次使用该指令或数据, 可从存储器中直接调用。避免了重复存取, 减小了处理器 410 的等待时间, 因而提高了系统的效率。

充电管理模块 440 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 440 可以通过 USB 接口 430 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 440 可以通过终端设备 100 的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块 440 为电池 442 充电的同时, 还可以通过电源管理模块 441 为电子设备供电。

电源管理模块 441 用于连接电池 442, 充电管理模块 440 与处理器 410。电源管理模块 441 接收电池 442 和/或充电管理模块 440 的输入, 为处理器 410, 内部存储器 421, 外部存储器, 显示屏 494, 摄像头 493, 和无线通信模块 460 等供电。电源管理模块 441 还可以用于监测电池容量, 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 441 也可以设置于处理器 410 中。在另一些实施例中, 电源管理模块 441 和充电管理模块 440 也可以设置于同一个器件中。

终端设备 100 的无线通信功能可以通过天线 1, 天线 2, 移动通信模块 450, 无线通信模块 460, 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。终端设备 100 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 450 可以提供应用在终端设备 100 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 450 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 450 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 450
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 450 的至少部分功能模块可以被设置于处理器 410 中。在一些实施
5 例中, 移动通信模块 450 的至少部分功能模块可以与处理器 410 的至少部分模块被设置在
同一个器件中。

无线通信模块 460 可以提供应用在终端设备 100 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
10 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 460 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 460 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 410。无线通信模块 460 还可以从处理器 410 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。

15 在一些实施例中, 终端设备 100 的天线 1 和移动通信模块 450 耦合, 天线 2 和无线通
信模块 460 耦合, 使得终端设备 100 可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。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),
20 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。GNSS 可以包括全
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
25 augmentation systems, SBAS)。

终端设备 100 通过 GPU, 显示屏 494, 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 494 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 410 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。

显示屏 494 用于显示图像, 视频等。

30 显示屏 494 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, 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。

35 终端设备 100 可以通过 ISP, 摄像头 493, 视频编解码器, GPU, 显示屏 494 以及应用
处理器等实现拍摄功能。

终端设备 100 可以通过音频模块 470, 扬声器 470A, 受话器 470B, 麦克风 470C, 耳
机接口 470D, 以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放, 录音等。

SIM 卡接口 495 用于连接 SIM 卡。SIM 卡可以通过插入 SIM 卡接口 495, 或从 SIM

卡接口 495 拔出, 实现和终端设备 100 的接触和分离。终端设备 100 可以支持 1 个或 N 个 SIM 卡接口, N 为大于 1 的正整数。SIM 卡接口 495 可以支持 Nano SIM 卡, Micro SIM 卡, SIM 卡等。同一个 SIM 卡接口 495 可以同时插入多张卡。多张卡的类型可以相同, 也可以不同。SIM 卡接口 495 也可以兼容不同类型的 SIM 卡。SIM 卡接口 495 也可以兼容外部存储卡。终端设备 100 通过 SIM 卡和网络交互, 实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中, 终端设备 100 采用 eSIM, 即: 嵌入式 SIM 卡。eSIM 卡可以嵌在终端设备 100 中, 不能和终端设备 100 分离。

以下实施例中的方法均可以在具有上述硬件结构的终端设备 100 中实现。

可以理解的是, 本实施例示意的结构并不构成对终端设备 100 的具体限定。在另一些实施例中, 终端设备 100 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。例如, 终端设备 100 还可以包括鼠标, 键盘、画板等辅助设备, 用于进行目标表情的制作、传递、接收以及自定义的过程。

下面将结合本申请实施例中的附图, 对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中, 在本申请的描述中, 除非另有说明, “至少一个”是指一个或多个, “多个”是指两个或两个以上。另外, 为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案, 在本申请的实施例中, 采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定, 并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。

为了便于理解, 以下结合附图对本申请实施例提供的被叫寻呼方法进行具体介绍。

如图 5 所示, 本申请实施例提供一种被叫寻呼方法, 以被叫终端设备处于空闲态为例进行说明, 包括:

501、SCC AS 接收 INVITE 消息后, 向核心网发送 INVITE 消息。

可以理解的是, 响应于用户操作, 主叫终端设备可以发起呼叫, 主叫终端设备可以通过主叫侧网络 (主叫终端设备注册的网络) 发送呼叫请求消息 (例如, INVITE 消息), 该 INVITE 消息可以到达 SCC AS。SCC AS 接收到 INVITE 消息后, 可以进行 T-ADS 域选, 确定被叫终端设备处于 IMS 域。而后, SCC AS 可以通过 CSCF 向被叫终端设备对应的核心网 (例如, NR 核心网) 发送该 INVITE 消息。

502、核心网向 NR 接入网发送寻呼消息。

核心网确定被叫终端设备对应的 NR 接入网, 向该 NR 接入网发送寻呼消息。

503、NR 接入网向被叫终端设备发送寻呼消息。

504、被叫终端设备接收到寻呼消息后, 可以和 NR 接入网建立 RRC 连接。

505、被叫终端设备和 NR 接入网之间进行服务请求流程 (service request procedure)。

其中, 服务请求流程是指当 UE 有新的上行数据要发送, 或者得知网络有下行数据要发送时, UE 可以向核心网发送服务请求 (service request) 报文以建立分组演进系统 EPS 连接管理 (EPS (evolved packet system) connection management, ECM) 连接。网络侧可以向终端设备回复 service accept。

506、NR 接入网和被叫终端设备之间配置/建立用于传输 IMS 数据的 DRB。

核心网从 UE 接收到 Service Request 消息后, 可以执行无线承载 (radio access bearer,

RAB) 建立。核心网可以向 gNB 发送初始上下文设置请求 (Initial Context Setup Request) 消息, 这样 gNB 可以建立与被叫终端设备之间用于传输 IMS 数据的 DRB。

被叫终端设备 IMS 注册成功后, 可以监测用于传输 IMS 数据的 DRB (简称 IMS DRB) 是否建立。可以理解的是, IMS 数据属于用户面数据, 可以承载在 DRB 中。

5 507、被叫终端设备检测到已建立用于传输 IMS 数据的 DRB, 启动定时器 T1, 并在定时器 T1 启动期间检测是否接收到 IMS 数据。

如果被叫终端设备在 NR 上监测到 IMS DRB 建立, 则意味着被叫寻呼 (MT paging) 需要传输 IMS 数据 (即网络需要传输 IMS 数据到被叫终端设备)。此时, 被叫终端设备可以启动定时器 T1, 在定时器 T1 启动期间检测是否从 IMS DRB 接收到数据。

10 508、确定定时器 T1 是否超时。

若定时器 T1 超时, 可以执行步骤 509。

若定时器 T1 未超时, 即被叫终端设备在定时器 T1 运行期间从 IMS DRB 接收到数据且接收到的数据大于预设阈值, 可以在定时器 T1 未超时的情况下关闭定时器 T1。被叫终端设备可以基于从 IMS DRB 接收到 IMS 数据与网络侧交互。

15 509、如果定时器 T1 超时, 且被叫终端设备没有接收到 INVITE 或其它 IMS 数据 (例如, 音频、文本、图片、视频等多媒体数据), 则认为由于网络异常导致无法接收到 IMS 数据 (例如, INVITE), 被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。

其中, 网络异常例如可以是核心网网元 (例如, AMF) 和 NR 接入网的 Initial context setup 流程发生异常, 导致核心网无法将 INVITE (或其它的 IMS 信令) 成功发送给 NR 接入网, 从而被叫终端设备无法接收到 INVITE。在这种情况下, SCC AS 可以向核心网重传 3 次 INVITE, 但由于核心网与接入网的传输链路异常, 核心网仍无法将 INVITE (或其它的 IMS 信令) 成功发送给 NR 接入网。

20 在一种可能的设计中, 被叫终端设备可以在满足预设条件的情况下主动回落到 LTE 上接收来电。其中, 预设条件包括: 被叫终端设备未打开预设应用程序, 未开启游戏模式或性能模式, 和/或处于灭屏状态时。其中, 预设应用程序可以包括数据传输速率要求高的程序。例如, 游戏应用, 直播应用等。

25 应该理解的是, 被叫终端设备满足预设条件时, 即未打开预设应用程序, 未开启游戏模式或性能模式, 和/或处于灭屏状态时, 对网络质量和数据传输速率要求较低, 可以驻留到较低制式的网络 (例如, 4G 网络) 为用户提供服务。此时, 从 5G SA 网络回落到 4G 网络 (LTE 网络), 不影响被叫终端设备的正常运行, 且可以提高被叫终端设备的呼通率。当被叫终端设备不满足预设条件时, 例如, 被叫终端设备打开了预设应用程序, 开启了游戏模式或性能模式, 或处于亮屏状态时, 对数据传输速率和网络质量要求较高, 需要驻留到高制式网络 (例如, 5G SA 网络) 为用户提供更流畅的服务。此时, 可以不回落到 LTE 网络, 避免影响被叫终端设备的正常运行。

30 510、被叫终端设备主动回落到 LTE 上, 并启动定时器 T2 (第二定时器), 在定时器 T2 启动期间接收来电。

如果被叫终端设备在定时器 T1 启动期间未从 IMS DRB 接收到 INVITE 或其它 IMS 数据, 则认为由于网络异常导致无法接收到 INVITE 或其它 IMS 数据。这种情况下, 定时器 T1 超时后, 被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。被叫终端设备回落到 LTE 时,

可以启动定时器 T2。在定时器 T2 启动期间，被叫终端设备可以在 LTE 上接收来电。

511、如果定时器 T2 启动期间接收到来电，通话结束后回归 NR 网络（5G SA 网络），回 NR 网络后降低源 NR 小区（源小区是 NR 小区）的优先级。

被叫终端设备可以在定时器 T2 启动期间尝试在 LTE 上接收来电。需要说明的是，在定时器 T2 启动期间，SCC AS 可能会发起 CS retry。被叫终端设备可以在 LTE 上接收 CS 寻呼（paging），并执行电路域回落（circuit switched fallback, CSFB）流程，这样被叫终端设备在定时器 T2 启动期间可以在 CS 域接收到来电，避免了被叫失败的问题。或者，被叫终端设备可以在 LTE 上接收 IMS 域的 INVITE 消息或寻呼消息，即被叫终端设备可以在定时器 T2 启动期间在 IMS 域接收来电，避免了被叫失败的问题。

其中，定时器 T2 的时长可以是基于预设参数配置的。其中，预设参数可以包括指示被叫终端设备是否亮屏或灭屏的参数，用户设置的被叫终端设备的网络制式，指示被叫终端设备是否连接 WIFI 网络的参数，被叫终端设备的工作模式，被叫终端设备当前使用的流量大小，被叫终端设备同时运行的应用程序的数量中的至少一种。其中，被叫终端设备的工作模式可以包括游戏模式、性能模式、流畅模式等。其中，被叫终端设备开启游戏模式后，可以设置来电后台通话、智能分配更多资源给游戏、自动拒接来电、禁止 WLAN 自动连接、控制在游戏内是否显示悬浮通知（例如，用户可以禁止在游戏运行时显示悬浮通知）等。被叫终端设备开启性能模式后，CPU 和 GPU 类硬件可以不受限制的运行，达到最佳的性能状态。被叫终端设备开启流畅模式后，CPU 主频限速、节电、续航时间增加。

示例性的，定时器 T2 开启时，若确定被叫终端设备为灭屏状态，可以将定时器 T2 的时长设置为第一时长；若被叫终端设备正在使用 Wi-Fi 网络，可以将定时器 T2 的时长设置为第一时长；若检测到用户开启 5G 网络开关，可以将定时器 T2 的时长设置为第二时长；若被叫终端设备当前同时运行多个应用程序，可以将定时器 T2 的时长设置为第二时长；若被叫终端设备当前处于游戏模式或性能模式，可以将定时器 T2 的时长设置为第二时长。其中，第一时长大于第二时长。也就是说，定时器 T2 开启时，若确定被叫终端设备为灭屏状态，或者若被叫终端设备正在使用 Wi-Fi 网络，可以将定时器 T2 的时长设置地较长。定时器 T2 开启时，若检测到用户开启 5G 网络开关，或者若被叫终端设备当前同时运行多个应用程序，或者若被叫终端设备当前处于游戏模式或性能模式，可以将定时器 T2 的时长设置地较短。

需要说明的是，当被叫终端设备为灭屏状态时，被叫终端设备通常与网络的交互较少，对网络质量和数据传输速率要求较低，可以较长时间地驻留到较低制式的网络（例如，LTE 网络），不影响被叫终端设备的正常运行，且可以提高被叫终端设备的呼通率。当被叫终端设备使用 Wi-Fi 网络时，被叫终端设备通常与移动通信网络的交互较少，可以较长时间地驻留到较低制式的网络（例如，LTE 网络），不影响被叫终端设备的正常运行，且可以提高被叫终端设备的呼通率。当检测到用户开启 5G 网络开关，说明用户更希望被叫终端设备驻留在 5G 网络，因此可以较短时间地驻留到较低制式的网络（例如，LTE 网络），不影响被叫终端设备的正常运行；当被叫终端设备消耗地移动通信网络的流量较大时，可以较短时间地驻留到较低制式的网络（例如，4G 网络），尽快回到较高制式的网络，以便不影响被叫终端设备的正常运行。

如果被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到来电, 认为回落 LTE 接听来电有效, 通话结束后被叫终端设备可以主动回归 NR 网络。可选的, 被叫终端设备可以在接收到来电后关闭定时器 T2, 在通话结束后主动回归 NR 网络。或者, 被叫终端设备可以在通话结束后且定时器 T2 超时后主动回归 NR 网络。被叫终端设备回 NR 网络后可以降低源 NR 小区的优先级, 避免接入网和核心网再次发生网络异常导致被叫失败的问题。

其中, 被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到来电可以包括以下情况中的任一种: 被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到 IMS 域的寻呼消息 (paging)、INVITE 消息、SIP 呼叫建立 (sip call setup) 等消息, 或者被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到 CS 域的寻呼消息 (paging)、CS 服务通知 (CS_Service_Notification) 等消息, 本申请不做限定。

512、统计被叫终端设备回落到 LTE 后接收到来电的成功率, 若成功率高于预设阈值, 则后续相同情况发生时回落 LTE, 若成功率低于预设阈值, 则后续相同情况发生时不再回落 LTE。

被叫终端设备可以统计一段时间内回落 LTE 后接收到来电的成功率, 当成功率高于预设阈值, 则后续相同情况发生 (即被叫终端设备检测到已建立用于传输 IMS 数据的 DRB, 启动定时器 T1, 并在定时器 T1 启动期间未接收到 IMS 数据) 时回落 LTE, 避免被叫失败的问题。当成功率低于预设阈值的时候, 则后续相同情况 (即被叫终端设备检测到已建立用于传输 IMS 数据的 DRB, 启动定时器 T1, 并在定时器 T1 启动期间未接收到 IMS 数据) 发生时不再自主回落 LTE (即退出回落模式)。

在一种可能的设计中, 可以统计被叫终端设备在每个预设周期内 (例如, 一个星期、一个月等等) 前 N 次 (例如, 3 次、5 次或 10 次等, 本申请不做限定) 回落到 LTE 后接收到来电的成功率, 防止在每个预设周期内多次回落 LTE 接听来电无效的情况。

或者, 可以统计被叫终端设备在预设周期 (例如, 第一个预设周期) 回落到 LTE 后接收到来电的成功率, 防止终端设备在下一个预设周期 (例如, 第二个预设周期) 再次回落 LTE 接听来电无效的情况。

如图 6 所示, 被叫终端设备检测到已建立用于传输 IMS 数据的 DRB, 可以启动定时器 T1, 在定时器 T1 启动期间检测是否接收到 IMS 数据。如果定时器 T1 超时, 且被叫终端设备没有接收到 INVITE 或其它 IMS 数据 (例如, 音频、文本、图片、视频等多媒体数据), 则认为由于网络异常导致无法接收到 IMS 数据 (例如, INVITE), 被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。若定时器 T1 未超时, 即被叫终端设备在定时器 T1 运行期间从 IMS DRB 接收到数据且接收到的数据大于预设阈值, 可以在定时器 T1 未超时的情况下关闭定时器 T1。被叫终端设备可以基于从 IMS DRB 接收到 IMS 数据与网络侧交互。被叫终端设备回落到 LTE 时, 可以启动定时器 T2。在定时器 T2 启动期间, 被叫终端设备可以在 LTE 上接收来电。如果被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到来电, 认为回落 LTE 接听来电有效, 通话结束后被叫终端设备可以主动回归 NR。被叫终端设备回 NR 网络后可以降低源 NR 小区的优先级, 避免接入网和核心网再次发生网络异常导致被叫失败的问题。

基于本申请实施例提供的方法, 被叫终端设备检测到已建立用于传输 IMS 数据的 DRB, 可以启动定时器 T1, 在定时器 T1 启动期间检测是否接收到 IMS 数据。如果定时器 T1 超

时, 且被叫终端设备没有接收到 INVITE 或其它 IMS 数据, 则认为由于网络异常导致无法接收到 IMS 数据(例如, INVITE), 被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。这样, 被叫终端设备可以在 LTE 上接收 INVITE 消息或寻呼消息, 避免了被叫失败的问题。

进一步的, 被叫终端设备回落到 LTE 时, 可以启动定时器 T2。在定时器 T2 启动期间, 被叫终端设备可以在 LTE 上接收来电。如果被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到来电, 认为回落 LTE 接听来电有效, 通话结束后被叫终端设备可以主动回归 NR。被叫终端设备回 NR 网络后可以降低源 NR 小区的优先级, 避免接入网和核心网再次发生网络异常导致被叫失败的问题。

如图 7 所示, 本申请实施例提供一种被叫寻呼方法, 以手机处于连接态为例进行说明, 包括:

701、SCC AS 接收 INVITE 消息后, 向核心网发送 INVITE 消息。

可以参考步骤 501 的相关说明, 在此不做赘述。

702、核心网与 NR 接入网恢复 IMS 承载。

核心网从 SCC AS 接收到 INVITE 消息后, 若确定被叫终端设备处于连接态, 核心网可以恢复与 NR 接入网的 IMS 承载(例如回复 5G 服务质量标识符(5G QoS(quality of service) identifier, 5QI) = 5 的承载)。

703、NR 接入网向被叫终端设备恢复 IMS DRB。

核心网恢复与 NR 接入网的 IMS 承载后, NR 接入网可以恢复\建立与被叫终端设备之间用于传输 IMS 数据的 DRB。

704、被叫终端设备检测到已恢复用于传输 IMS 数据的 DRB, 启动定时器 T1, 并在定时器 T1 启动期间检测是否接收到 IMS 数据。

如果被叫终端设备在 NR 上监测到 IMS DRB 恢复, 则意味着网络需要传输 IMS 数据到被叫终端设备。此时, 被叫终端设备可以启动定时器 T1, 在定时器 T1 启动期间检测是否从 IMS DRB 接收到数据。

705、确定定时器 T1 是否超时。

若定时器 T1 超时, 可以执行步骤 706。

若定时器 T1 未超时, 即被叫终端设备在定时器 T1 运行期间从 IMS DRB 接收到数据且接收到的数据大于预设阈值, 可以在定时器 T1 未超时的情况下关闭定时器 T1。被叫终端设备可以基于从 IMS DRB 接收到 IMS 数据与网络侧交互。

706、如果定时器 T1 超时, 且被叫终端设备没有接收到 INVITE 或其它 IMS 数据(例如, 音频、文本、图片、视频等多媒体数据), 则认为由于网络异常导致无法接收到 IMS 数据(例如, INVITE), 被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。

707、被叫终端设备主动回落到 LTE 上, 并启动定时器 T2, 在定时器 T2 启动期间接收来电。

708、如果定时器 T2 启动期间接收到来电, 当定时器 T2 超时后可以回到 NR, 回 NR 时降低源 NR 小区的优先级。

709、统计被叫终端设备回落到 LTE 后接收到来电的成功率, 若成功率高于预设阈值, 则后续相同情况发生时回落 LTE, 若成功率低于预设阈值, 则后续相同情况发生时不再回落 LTE。

步骤 706-709 可以参考步骤 509-512 的相关描述，在此不做赘述。

基于本申请实施例提供的方法，被叫终端设备检测到已恢复用于传输 IMS 数据的 DRB 时，可以启动定时器 T1，在定时器 T1 启动期间检测是否接收到 IMS 数据。如果定时器 T1 超时，且被叫终端设备没有接收到 INVITE 或其它 IMS 数据，则认为由于网络异常导致无法接收到 IMS 数据（例如，INVITE），被叫终端设备可以主动回落到 LTE 上接收来电。这样，被叫终端设备可以在 LTE 上接收 IMS 域的 INVITE 消息或寻呼消息，避免了被叫失败的问题。

进一步的，被叫终端设备回落到 LTE 时，可以启动定时器 T2。在定时器 T2 启动期间，被叫终端设备可以在 LTE 上接收来电。如果被叫终端设备在定时器 T2 启动期间接收到来电，认为回落 LTE 接听来电有效，通话结束后被叫终端设备可以主动回归 NR。被叫终端设备回 NR 网络后可以降低源 NR 小区的优先级，避免接入网和核心网再次发生网络异常导致被叫失败的问题。

本申请实施例还提供一种芯片系统，如图 8 所示，该芯片系统包括至少一个处理器 801 和至少一个接口电路 802。处理器 801 和接口电路 802 可通过线路互联。例如，接口电路 802 可用于从其它装置（例如，电子设备的存储器）接收信号。又例如，接口电路 802 可用于向其它装置（例如处理器 801）发送信号。

例如，接口电路 802 可读取电子设备中存储器中存储的指令，并将该指令发送给处理器 801。当所述指令被处理器 801 执行时，可使得终端设备（如图 4 所示的终端设备 100）执行上述实施例中的各个步骤。

当然，该芯片系统还可以包含其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质包括计算机指令，当所述计算机指令在电子设备（如图 4 所示的终端设备 100）上运行时，使得终端设备 100 执行上述方法实施例中主叫终端设备或被叫终端设备执行的各个功能或者步骤。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

本申请实施例还提供了一种语音呼叫装置，所述装置可以按照功能划分为不同的逻辑单元或模块，各单元或模块执行不同的功能，以使得所述装置执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

通过以上的实施方式的描述，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，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。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。

在本实施例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，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，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。

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。

5 另外，在本实施例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。

10 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本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，或者网络设备等）或处理器执行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：快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 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，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，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

1.一种被叫寻呼方法，其特征在于，包括：

被叫终端设备接收寻呼消息，所述被叫终端设备驻留于第五代移动通信系统独立组网 5G SA 网络；

5 所述被叫终端设备检测到用于传输互联网协议多媒体子系统 IMS 数据的数据无线承载 DRB 已建立的情况下，启动第一定时器，并在所述第一定时器启动期间检测是否接收到网际协议多媒体子系统 IMS 数据；

若所述第一定时器超时，且所述被叫终端设备没有接收到所述 IMS 数据，所述被叫终端设备回落到长期演进 LTE 网络上接收来电。

10 2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述被叫终端设备回落到 LTE 网络后，启动第二定时器，在所述第二定时器启动期间接收来电；

若在所述第二定时器启动期间接收到来电，通话结束后回归所述 5G SA 网络，降低所述被叫终端设备的源小区的优先级。

15 3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述第二定时器启动期间接收来电包括：

所述被叫终端设备在所述第二定时器启动期间接收到 IMS 域的寻呼消息、邀请 INVITE 消息或会话初始协议 SIP 呼叫建立消息中的任一项；或者

20 所述被叫终端设备在所述第二定时器启动期间接收到电路交换 CS 域的寻呼消息或 CS 服务通知消息中的任一项。

4.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述被叫终端设备在 LTE 上接收到 CS 寻呼消息后，执行电路域回落 CSFB 流程以切换至 CS 域。

5.根据权利要求 1 或 2 或 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 所述被叫终端设备统计每个预设周期内前 N 次回落到 LTE 后接收到来电的成功率；

若所述成功率高于或等于预设阈值，在下一次所述第一定时器超时，且所述被叫终端设备没有接收到所述被叫终端设备的 IMS 数据的情况下，所述被叫终端设备回落到 LTE 网络上接收来电；

30 若所述成功率低于预设阈值，在下一次所述第一定时器超时，且所述被叫终端设备没有接收到所述被叫终端设备的 IMS 数据的情况下，所述被叫终端设备不回落到 LTE 网络上接收来电。

6.根据权利要求 1 或 2 或 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述被叫终端设备回落到长期演进 LTE 网络上接收来电包括：

所述被叫终端设备在满足预设条件的情况下回落到 LTE 上接收来电；

35 其中，所述预设条件包括：被叫终端设备未打开预设应用程序，被叫终端设备未开启游戏模式或性能模式，和/或，被叫终端设备处于灭屏状态。

7.根据权利要求 1 或 2 或 4 任一项所述的方法，其特征在于，

若所述第一定时器启动期间，所述被叫终端设备接收到所述被叫终端设备的 IMS 数据，关闭所述第一定时器。

8.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，

所述第二定时器的时长可以是基于预设参数配置的；

其中，所述预设参数包括指示所述被叫终端设备是否亮屏或灭屏的参数，用户设置的所述被叫终端设备的网络制式，指示所述被叫终端设备是否连接 WIFI 网络的参数，所述被叫终端设备的工作模式，所述被叫终端设备当前使用的流量大小，所述被叫终端设备同时运行的应用程序的数量中的至少一种。

9.一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机指令；

当所述计算机指令在被叫终端设备上运行时，使得所述被叫终端设备执行如权利要求1-8中任一项所述的方法。

10.一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括一个或多个接口电路和一个或多个处理器；所述接口电路和所述处理器通过线路互联；

所述芯片系统应用于包括通信模块和存储器的被叫终端设备；所述接口电路用于从所述存储器接收信号，并向所述处理器发送所述信号，所述信号包括所述存储器中存储的计算机指令；当所述处理器执行所述计算机指令时，所述被叫终端设备执行如权利要求1-8中任一项所述的方法。

11.一种被叫寻呼方法，其特征在于，包括：

被叫终端设备接收寻呼消息，所述被叫终端设备驻留于第五代移动通信系统独立组网 5G SA 网络；

所述被叫终端设备检测到用于传输互联网协议多媒体子系统 IMS 数据的数据无线承载 DRB 已建立的情况下，启动第一定时器，并在所述第一定时器启动期间检测是否接收到网际协议多媒体子系统 IMS 数据；

若所述第一定时器超时，且所述被叫终端设备没有接收到所述 IMS 数据，所述被叫终端设备回落到长期演进 LTE 网络上接收来电；

所述被叫终端设备回落到 LTE 网络后，启动第二定时器，在所述第二定时器启动期间接收来电；

若在所述第二定时器启动期间接收到来电，通话结束后回归所述 5G SA 网络，降低所述被叫终端设备的源小区的优先级。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述在所述第二定时器启动期间接收来电包括：

所述被叫终端设备在所述第二定时器启动期间接收到 IMS 域的寻呼消息、邀请 INVITE 消息或会话初始协议 SIP 呼叫建立消息中的任一项；或者

所述被叫终端设备在所述第二定时器启动期间接收到电路交换 CS 域的寻呼消息或 CS 服务通知消息中的任一项。

13.根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述被叫终端设备在 LTE 上接收到 CS 寻呼消息后，执行电路域回落 CSFB 流程以切换至 CS 域。

14.根据权利要求11-13任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述被叫终端设备统计每个预设周期内前 N 次回落到 LTE 后接收到来电的成功率；若所述成功率高于或等于预设阈值，在下一次所述第一定时器超时，且所述被叫

终端设备没有接收到所述被叫终端设备的 IMS 数据的情况下，所述被叫终端设备回落到 LTE 网络上接收来电；

若所述成功率低于预设阈值，在下一次所述第一定时器超时，且所述被叫终端设备没有接收到所述被叫终端设备的 IMS 数据的情况下，所述被叫终端设备不回落到

5 LTE 网络上接收来电。

15.根据权利要求 11-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述被叫终端设备回落到长期演进 LTE 网络上接收来电包括：

所述被叫终端设备在满足预设条件的情况下回落到 LTE 上接收来电；

10 其中，所述预设条件包括：被叫终端设备未打开预设应用程序，被叫终端设备未开启游戏模式或性能模式，和/或，被叫终端设备处于灭屏状态。

16.根据权利要求 11-13 任一项所述的方法，其特征在于，

若所述第一定时器启动期间，所述被叫终端设备接收到所述被叫终端设备的 IMS 数据，关闭所述第一定时器。

17.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，

15 所述第二定时器的时长可以是基于预设参数配置的；

其中，所述预设参数包括指示所述被叫终端设备是否亮屏或灭屏的参数，用户设置的所述被叫终端设备的网络制式，指示所述被叫终端设备是否连接 WIFI 网络的参数，所述被叫终端设备的工作模式，所述被叫终端设备当前使用的流量大小，所述被叫终端设备同时运行的应用程序的数量中的至少一种。

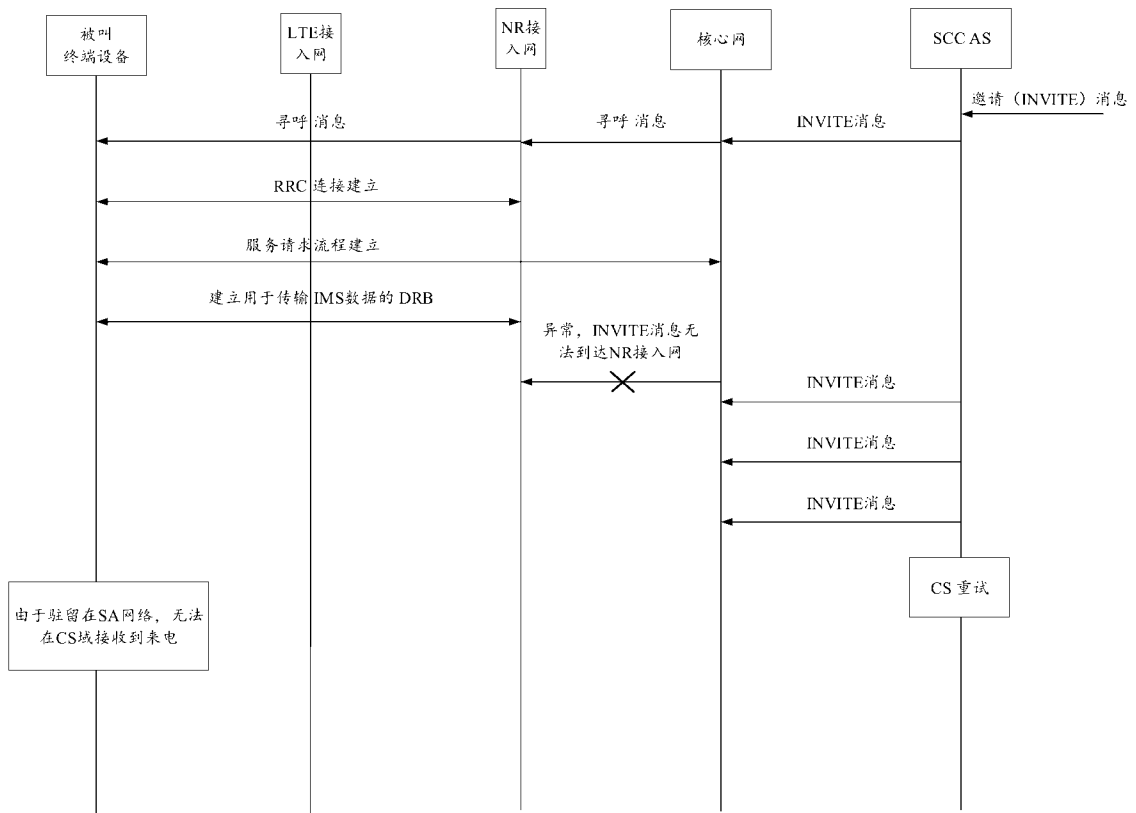


图 1

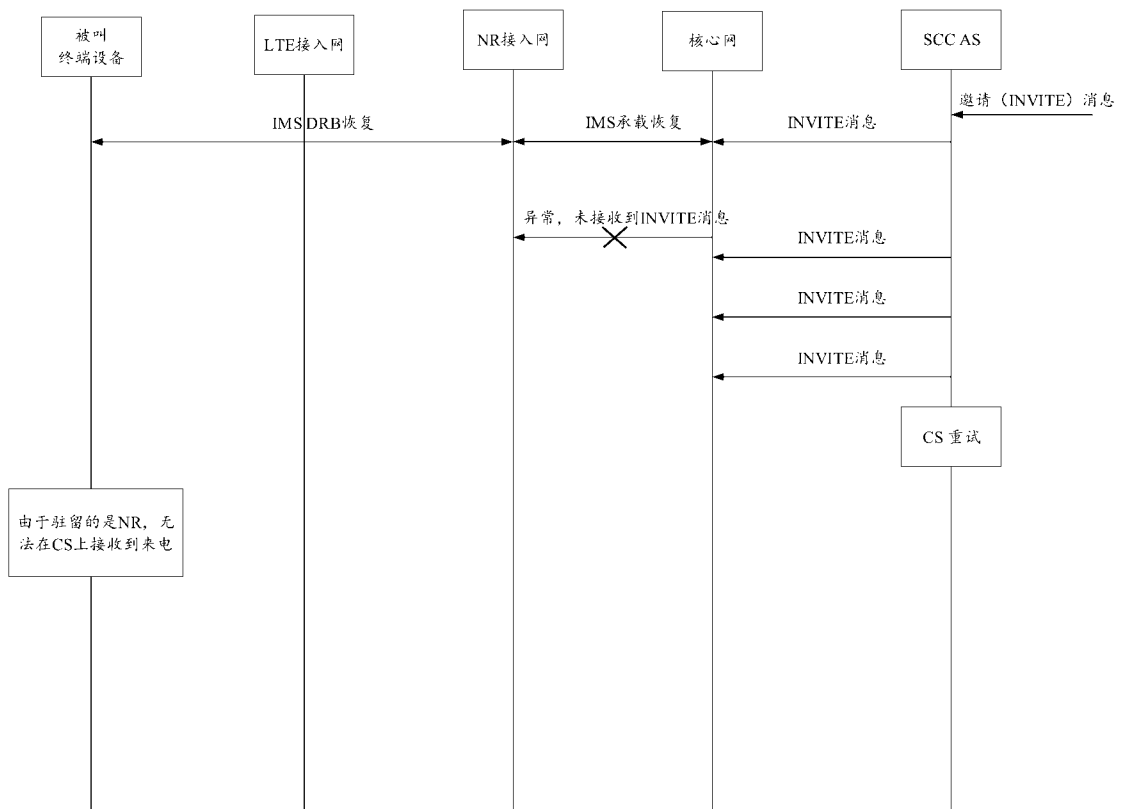


图 2

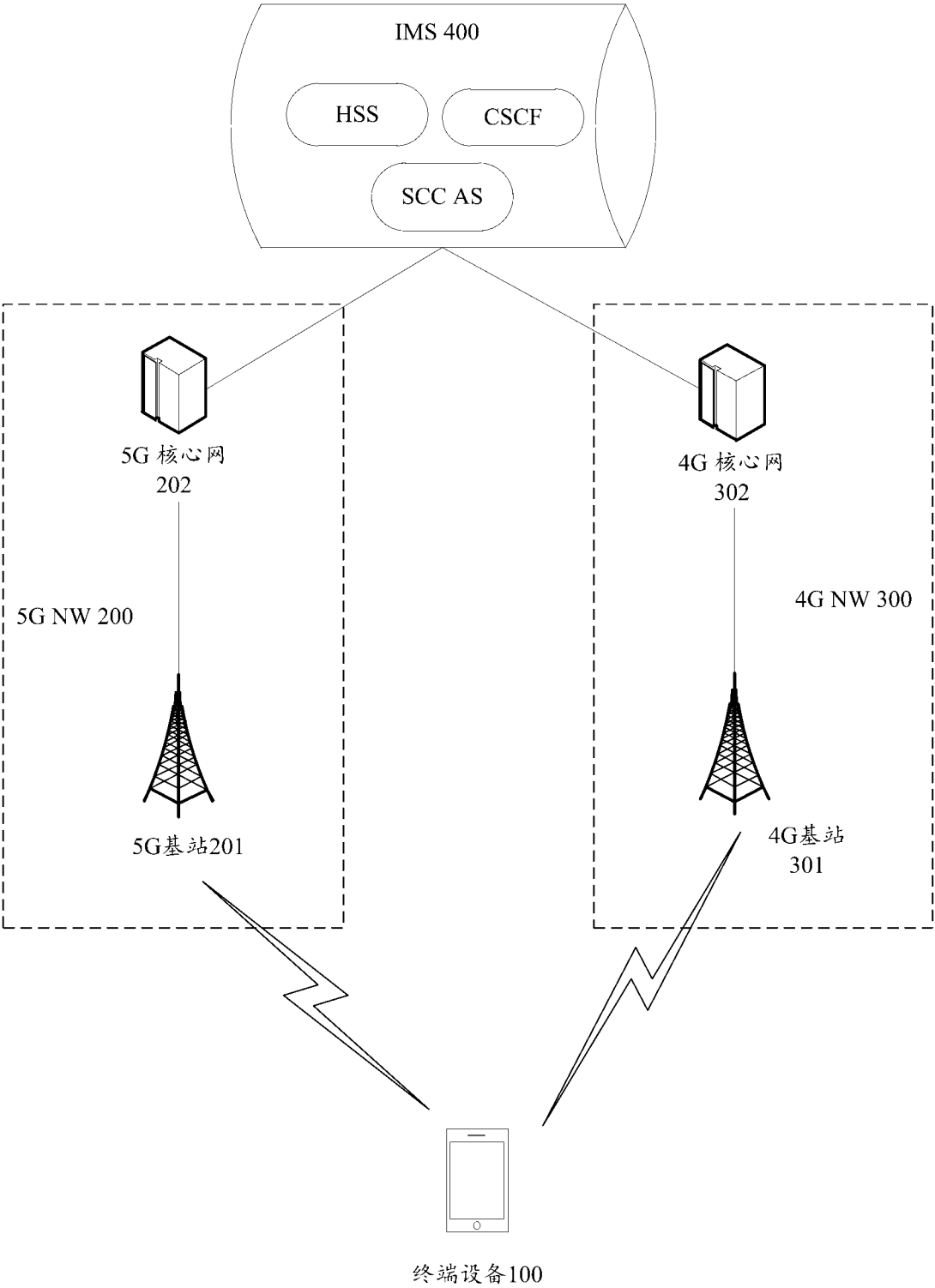


图 3

终端设备100

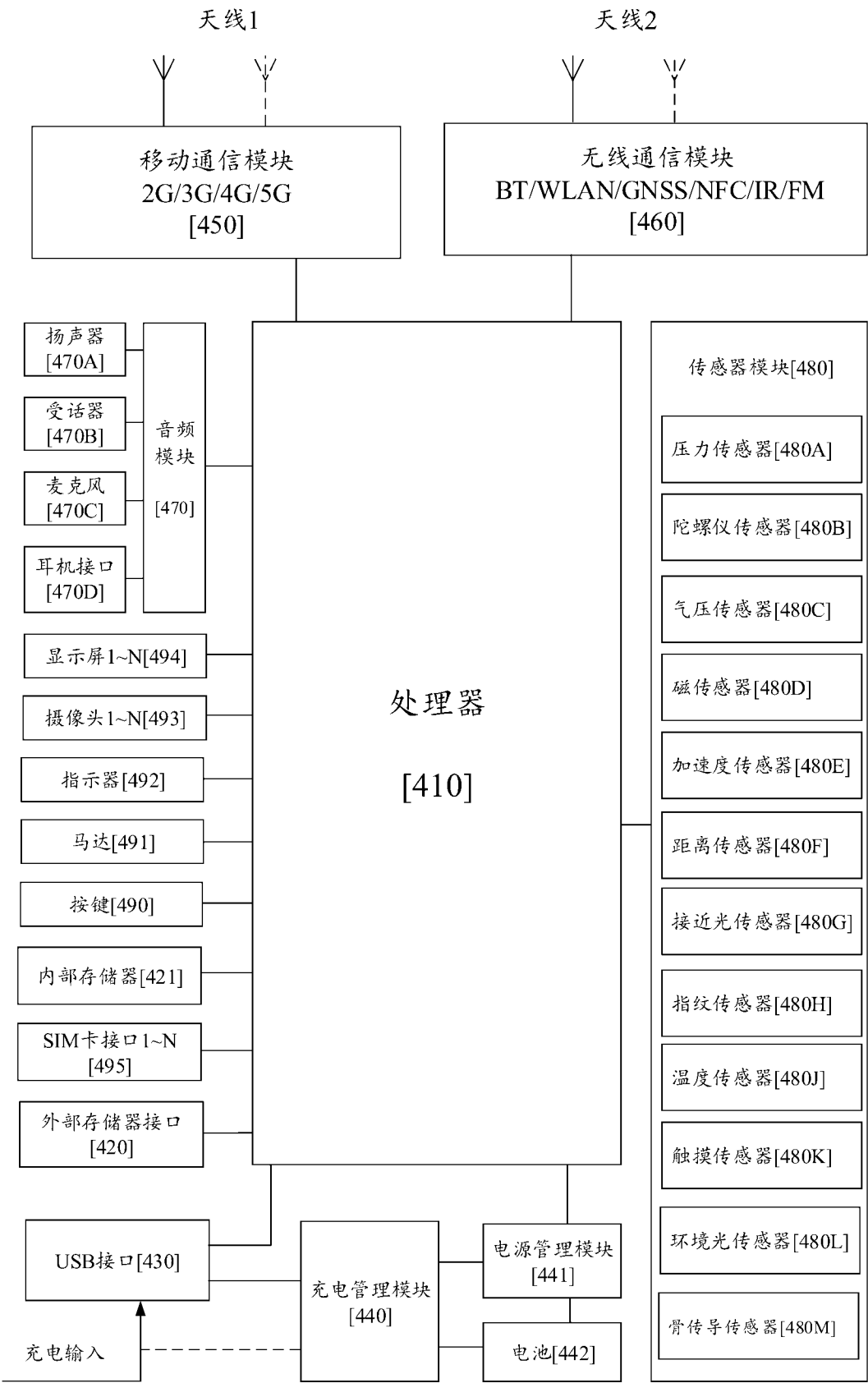


图 4

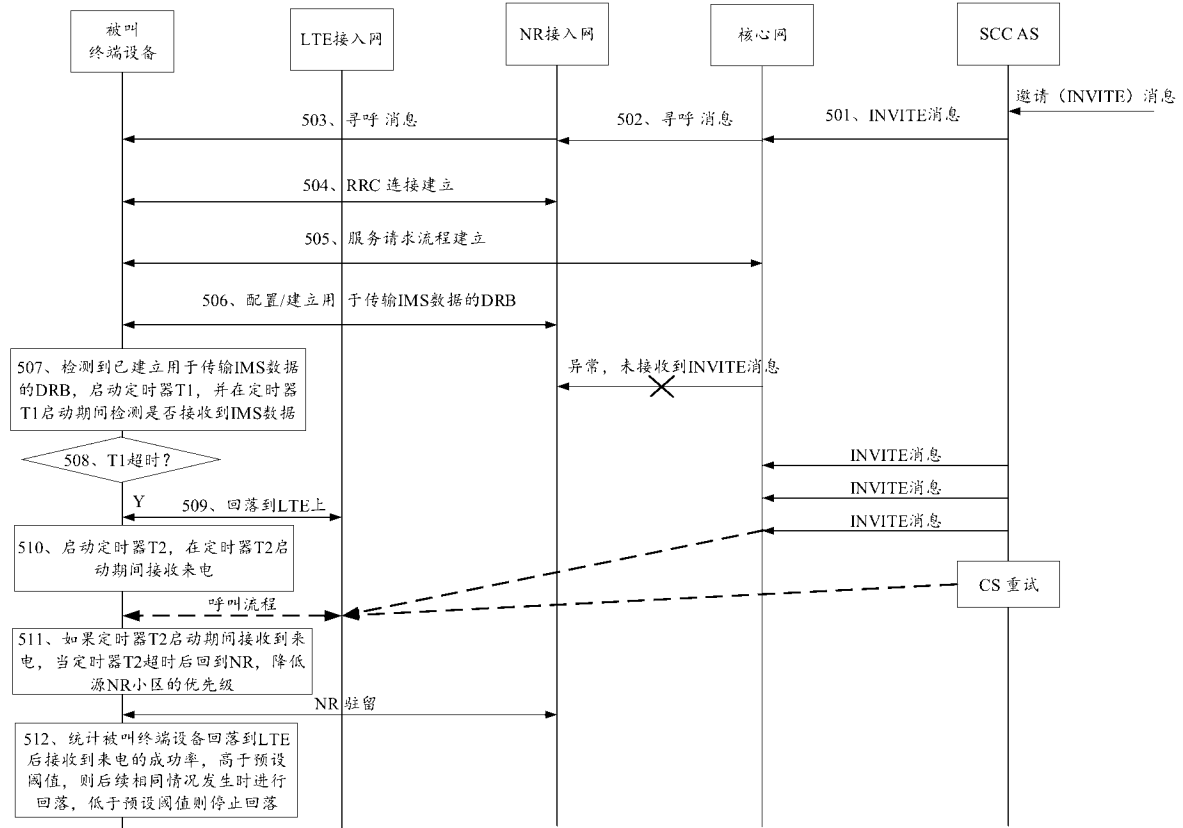


图 5

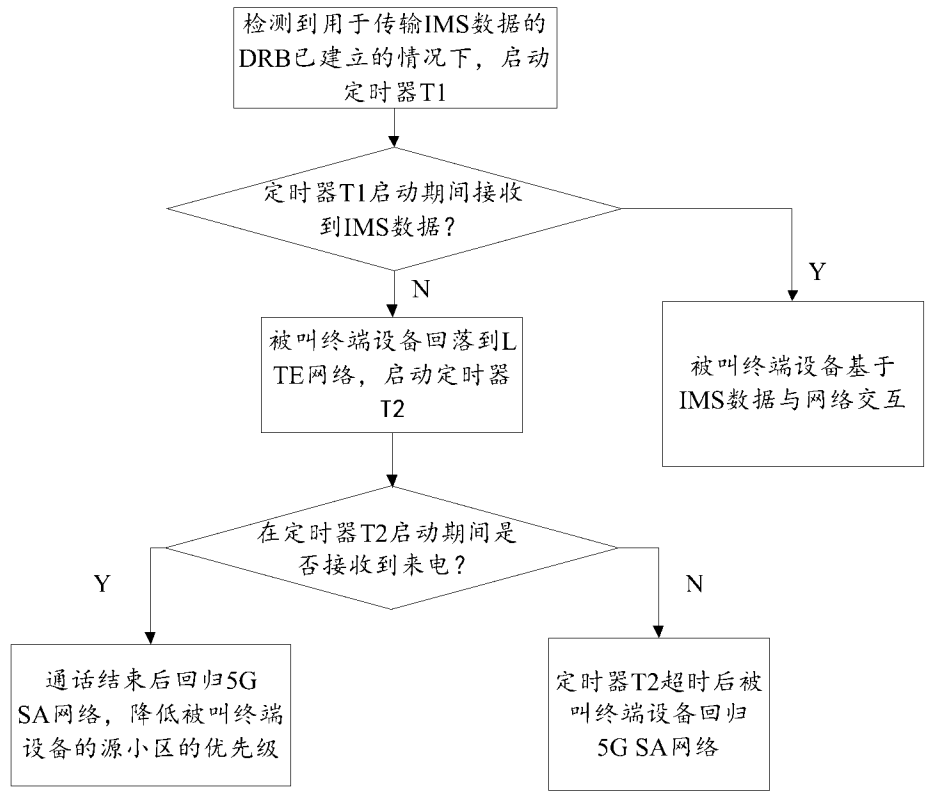


图 6

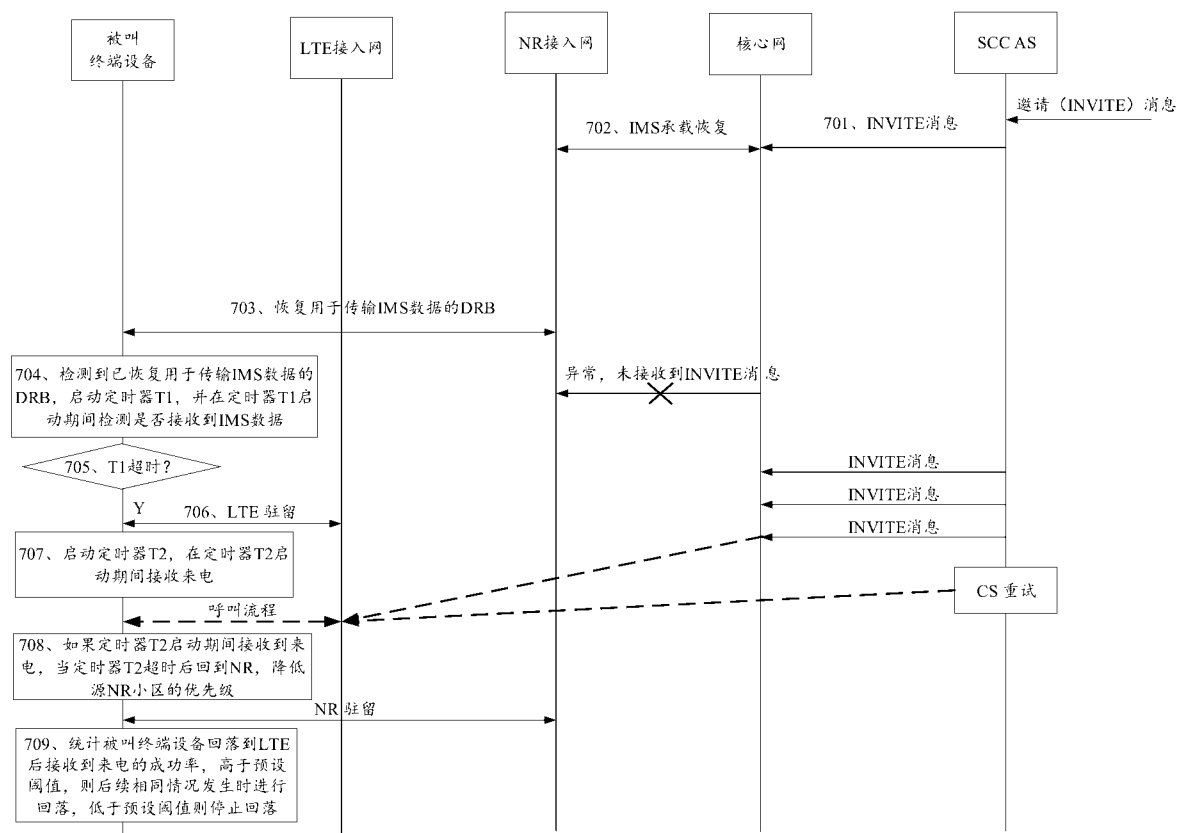


图 7

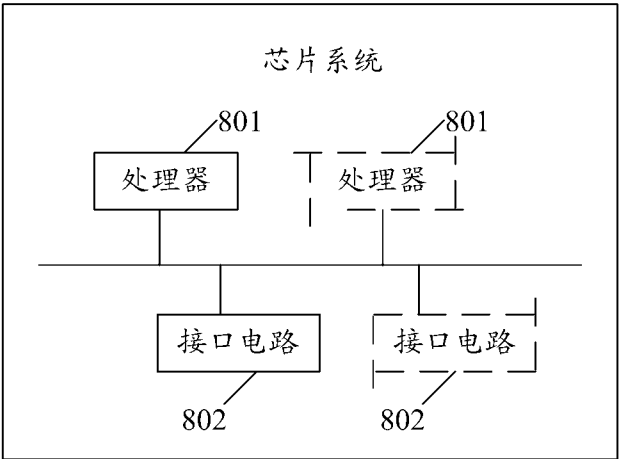


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/088185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/00(2009.01)i; H04W36/14(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)

IPC: 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)

CNKI, CNTXT, ENTXT: 寻呼, 被叫, 互联网协议多媒体子系统, 数据无线承载, 建立, 定时器, 接收, 超时, 回落, 回退, 长期演进, 第五代移动通信系统独立组网, 小区, 优先级; ENTXT, 3GPP: paging, called, IMS, DRB, establish, timer, receive, expired, fall back, LTE, 5G SA, cell, priority

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114828126 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) description, paragraphs [0024]-[0123]	1-17
Y	CN 113438679 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 24 September 2021 (2021-09-24) description, paragraphs [0076]-[0417]	1, 6-7, 9-10
Y	CN 111372327 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 July 2020 (2020-07-03) description, paragraphs [0053]-[0330]	1, 6-7, 9-10
A	US 2018317201 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 November 2018 (2018-11-01) entire document	1-17
A	HUAWEI. "Clarifications and Corrections on N1 Message Transfer and Failure Notification of Paging" 3GPP tsg_cAWG4_protocollars_ex-CN4 C4-183356, 20 April 2018 (2018-04-20), entire document	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"D" document cited by the applicant in the international application

"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

01 August 2023

Date of mailing of the international search report

11 August 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/088185

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114828126	A	29 July 2022	None			
CN	113438679	A	24 September 2021	None			
CN	111372327	A	03 July 2020	WO	2021164580	A1	26 August 2021
				US	2023086087	A1	23 March 2023
US	2018317201	A1	01 November 2018	WO	2017074100	A1	04 May 2017
				US	10484963	B2	19 November 2019
				JP	2018532331	A	01 November 2018
				JP	6953401	B2	27 October 2021
				KR	20170050542	A	11 May 2017
				KR	102371203	B1	07 March 2022
				EP	3352510	A1	25 July 2018
				EP	3352510	A4	03 October 2018
				EP	3352510	B1	01 January 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/088185

A. 主题的分类 H04W36/00(2009.01)i; H04W36/14(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) IPC: 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)) CNKI, CNTXT, ENTXTC: 寻呼, 被叫, 互联网协议多媒体子系统, 数据无线承载, 建立, 定时器, 接收, 超时, 回落, 回退, 长期演进, 第五代移动通信系统独立组网, 小区, 优先级; ENTXT, 3GPP: paging, called, IMS, DRB, establish, timer, receive, expired, fall back, LTE, 5G SA, cell, priority				
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		
PX	CN 114828126 A (荣耀终端有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 说明书第[0024]-[0123]段	1-17		
Y	CN 113438679 A (荣耀终端有限公司) 2021年9月24日 (2021 - 09 - 24) 说明书第[0076]-[0417]段	1, 6-7, 9-10		
Y	CN 111372327 A (华为技术有限公司) 2020年7月3日 (2020 - 07 - 03) 说明书第[0053]-[0330]段	1, 6-7, 9-10		
A	US 2018317201 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年11月1日 (2018 - 11 - 01) 全文	1-17		
A	HUAWEI. "Clarifications and Corrections on N1 Message Transfer and Failure Notification of Paging" 3GPP tsg_ct\WG4_protocollars_ex-CN4 C4-183356, 2018年4月20日 (2018 - 04 - 20), 全文	1-17		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><tr><td>* 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 "D" 申请人在国际申请中引证的文件 "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>"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 "D" 申请人在国际申请中引证的文件 "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 "D" 申请人在国际申请中引证的文件 "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 2023年8月1日		国际检索报告邮寄日期 2023年8月11日		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 李泽昆 电话号码 (+86) 010-62411442		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/088185

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	114828126	A	2022年7月29日	无			
CN	113438679	A	2021年9月24日	无			
CN	111372327	A	2020年7月3日	W0	2021164580	A1	2021年8月26日
				US	2023086087	A1	2023年3月23日
US	2018317201	A1	2018年11月1日	W0	2017074100	A1	2017年5月4日
				US	10484963	B2	2019年11月19日
				JP	2018532331	A	2018年11月1日
				JP	6953401	B2	2021年10月27日
				KR	20170050542	A	2017年5月11日
				KR	102371203	B1	2022年3月7日
				EP	3352510	A1	2018年7月25日
				EP	3352510	A4	2018年10月3日
				EP	3352510	B1	2020年1月1日