

(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
2017 年 7 月 6 日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113282 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/100094
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 31 日 (31.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号, Kanagawa 211-8588 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): 史玉龙 (SHI, Yulong) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。邵伟 (Xl, Wei) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。徐海博 (XU, Haibo) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。

- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

- (54) Title: NETWORK MESSAGE NOTIFICATION APPARATUS AND METHOD, AND COMMUNICATION SYSTEM
- (54) 发明名称: 网络消息通知装置、方法以及通信系统

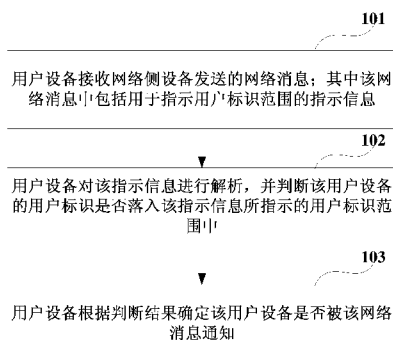


图 1

101 A USER EQUIPMENT RECEIVING A NETWORK MESSAGE SENT BY A NETWORK SIDE DEVICE, WHEREIN THE NETWORK MESSAGE COMPRISES INDICATION INFORMATION FOR INDICATING A USER IDENTIFICATION RANGE

102 THE USER EQUIPMENT PARSING THE INDICATION INFORMATION AND DETERMINING WHETHER USER IDENTIFICATION OF THE USER EQUIPMENT FALLS WITHIN THE USER IDENTIFICATION RANGE INDICATED BY THE INDICATION INFORMATION

103 THE USER EQUIPMENT DETERMINING, ACCORDING TO A DETERMINATION RESULT, WHETHER THE USER EQUIPMENT IS NOTIFIED BY THE NETWORK MESSAGE

(57) Abstract: A network message notification apparatus and method, and a communication system. The network message notification method comprises: a user equipment receiving a network message sent by a network side device, wherein the network message comprises indication information for indicating a user identification range; parsing the indication information and determining whether user identification of the user equipment falls within the user identification range indicated by the indication information; and determining, according to a determination result, whether the user equipment is notified by the network message. Therefore, the size of a network message in a communication system can be remarkably reduced, and more user equipments can be notified with fewer resources.

(57) 摘要: 一种网络消息通知装置、方法以及通信系统。该网络消息通知方法包括: 用户设备接收网络侧设备发送的网络消息; 其中该网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息; 对该指示信息进行解析并判断该用户设备的用户标识是否落入该指示信息所指示的用户标识范围中; 根据判断结果来确定用户设备是否被网络消息通知。由此, 能够显著减少通信系统中网络消息的大小, 可以用较少的资源通知更多的用户设备。



WO 2017/113282 A1



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))。

网络消息通知装置、方法以及通信系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种网络消息通知装置、方法以及通信系统。

5 背景技术

随着物联网（IoT，Internet of Things）在下一代移动通信网络中应用需求越来越广泛。IoT 业务具有很多新的特征，包括超低的能耗要求，海量的用户设备（UE，User Equipment），数据流量较少，业务时延要求不高等。这些特征对长期演进（LTE，Long Term Evolution）系统提出了很多技术要求，其中重要的要求包括支持海量的用户设备。

第 3 代合作伙伴计划（3GPP，3rd Generation Partnership Project）正在研究一种新的无线通信技术用来支持 IoT 业务，也就是关于窄带物联网（NB-IoT，Narrow Band Internet of Things）技术的议题。

NB-IoT 技术是以现有的 LTE 技术为基础，进一步增强为满足 IoT 业务要求的一种新的窄带通信技术。NB-IoT 的物理层技术基于 200kHz 的无线带宽。相对于传统的 LTE 系统，用户设备可以使用的频域资源明显减少。虽然可以有效地降低用户设备的复杂度，但这一设计使得用户设备在每个子帧内可以发送的有效数据变少。通常情况下，每个 NB-IoT 用户设备的业务数据量较小，对无线资源的需求不大。所以这一设计是合理的。

另一方面，在 LTE 系统的寻呼（Paging）方案中，用户设备根据网络侧设备配置的参数计算自己的寻呼机会（PO，Paging Occasion）。当某个用户设备有业务数据到达时，移动性管理实体（MME，Mobility Management Entity）向基站（例如 eNB）发送寻呼消息，eNB 在该用户设备的 PO 内发送寻呼消息。其中该寻呼消息是由物理下行控制信道（PDCCH，Physical Downlink Control Channel）中下行控制信息（DCI，Downlink Control Information）指示的物理下行共享信道（PDSCH，Physical Downlink Shared Channel）承载的。

用户设备解码 PDSCH 上的寻呼消息后，如果其中包含的用户标识与自己的相同，则表明该用户设备被寻呼，应发起连接建立请求。寻呼消息中的用户标识可以是国际

移动用户识别码 (IMSI, International Mobile Subscriber Identification), 也可以是临时移动用户标识 (S-TMSI, Temporary Mobile Subscriber Identity)。每个被寻呼到的用户设备都通过一条用户标识记录来表示, 多个被寻呼用户设备的用户标识组成一个寻呼消息承载在 PDSCH 上。

- 5 应该注意, 上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明, 并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

- 10 发明人发现: LTE 系统的寻呼方案使用 IMSI 或 S-TMSI 作为每个用户设备的用户标识, 每个用户标识需要 40 比特到 70 比特的有效负荷来承载。LTE 系统允许在每个 PDSCH 上最多寻呼 16 个用户设备;

- 15 然而, 在某些通信系统 (例如 NB-IoT) 小区内的用户设备数目远多于传统的 LTE 小区内的用户设备数目; 对于某些特定的业务 (例如网络命令类的业务), 有可能在某个 PO 内寻呼非常多的用户设备。所以, NB-IoT 系统要求在 PDSCH 上承载比 LTE 系统更多的用户标识。

- 20 但是, 根据这些通信系统 (例如上述的 NB-IoT) 的物理层技术特征, PDSCH 上所能承载的有效负荷相对 LTE 系统要少很多。因此, 这些通信系统 (例如 NB-IoT 系统) 中有限的 PDSCH 有效载荷与要求某个 PO 内寻呼更多用户设备的需求成为一个亟待解决的矛盾。

本发明实施例提供一种网络消息通知装置、方法以及通信系统。减少通信系统 (例如 NB-IoT 系统) 中网络消息 (例如寻呼消息) 的大小, 使得该通信系统可以用较少的资源通知 (例如寻呼) 更多的用户设备。

根据本发明实施例的第一个方面, 提供一种网络消息通知方法, 包括:

- 25 用户设备接收网络侧设备发送的网络消息; 其中所述网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息;

对所述指示信息进行解析并判断所述用户设备的用户标识是否落入所述指示信息所指示的用户标识范围中;

根据判断结果来确定所述用户设备是否被所述网络消息通知。

根据本发明实施例的第二个方面，提供一种网络消息通知装置，配置于用户设备中，所述网络消息通知装置包括：

消息接收单元，其接收网络侧设备发送的网络消息；其中所述网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息；

5 标识判断单元，其对所述指示信息进行解析并判断所述用户设备的用户标识是否落入所述指示信息所指示的用户标识范围中；

通知确定单元，其根据所述标识判断单元的判断结果来确定所述用户设备是否被所述网络消息通知。

根据本发明实施例的第三个方面，提供一种网络消息通知方法，包括：

10 网络侧设备生成用于通知用户设备的网络消息；其中所述网络消息包括用于指示用户标识范围的指示信息；

向一个或多个用户设备发送所述网络消息，使得所述一个或多个用户设备根据用户标识是否落入所述用户标识范围中来确定是否被所述网络消息通知。

15 根据本发明实施例的第四个方面，提供一种网络消息通知装置，配置于网络侧设备中，所述网络消息通知装置包括：

消息生成单元，其生成用于通知用户设备的网络消息；其中所述网络消息包括用于指示用户标识范围的指示信息；

20 消息发送单元，其向一个或多个用户设备发送所述网络消息，使得所述一个或多个用户设备根据用户标识是否落入所述用户标识范围中来确定是否被所述网络消息通知。

根据本发明实施例的第五个方面，提供一种通信系统，所述通信系统包括：

网络侧设备，配置有如上第四方面所述的网络消息通知装置；以及

用户设备，配置有如上第二方面所述的网络消息通知装置。

25 本发明实施例的有益效果在于：根据用户设备的标识是否落入指示信息所指示的用户标识范围中，来确定该用户设备是否被网络消息通知；由此，能够显著减少通信系统（例如 NB-IoT 系统）中网络消息（例如寻呼消息）的大小，可以用较少的资源通知（例如寻呼）更多的用户设备。

参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在

所附权利要求的精神和条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

- 5 应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

- 10 参照以下的附图可以更好地理解本发明的很多方面。附图中的部件不是成比例绘制的，而只是为了示出本发明的原理。为了便于示出和描述本发明的一些部分，附图中对应部分可能被放大或缩小。

在本发明实施例的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

- 15 图 1 是本发明实施例 1 的网络消息通知方法的一示意图；
 图 2 是本发明实施例 1 的网络消息通知方法的另一示意图；
 图 3 是本发明实施例 1 的二叉树的一示意图；
 图 4 是本发明实施例 1 的判断用户标识是否落入用户标识范围的一部分示意图；
 图 5 是本发明实施例 2 的网络消息通知方法的一示意图；
20 图 6 是本发明实施例 2 的网络消息通知方法的另一示意图；
 图 7 是本发明实施例 2 的生成用户标识范围的一示意图；
 图 8 是本发明实施例 3 的网络消息通知装置的一示意图；
 图 9 是本发明实施例 3 的标识判断单元的一示意图；
 图 10 是本发明实施例 3 的用户设备的一示意图；
25 图 11 是本发明实施例 4 的网络消息通知装置的一示意图；
 图 12 是本发明实施例 4 的消息生成单元的一示意图；
 图 13 是本发明实施例 4 的二叉树生成单元的一示意图；
 图 14 是本发明实施例 4 的网络侧设备的一构成示意图；
 图 15 是本发明实施例 5 的通信系统的一示意图。

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明不限于所描述的实施方式，相反，本发明包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。

实施例 1

本发明实施例提供一种网络消息通知方法，图 1 是本发明实施例的网络消息通知方法的一示意图，从用户设备侧进行说明。如图 1 所示，该网络消息通知方法包括：

步骤 101，用户设备接收网络侧设备发送的网络消息；其中该网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息；

步骤 102，用户设备对该指示信息进行解析，并判断该用户设备的用户标识是否落入该指示信息所指示的用户标识范围中；

步骤 103，用户设备根据判断结果确定该用户设备是否被该网络消息通知。

在本实施例中，该用户设备例如可以是 NB-IoT 系统的终端，但本发明不限于此，例如该用户设备还可以是其他通信系统的终端。本发明实施例仅以 NB-IOT 为例进行说明，但并不限于此，可以适用于任何进行网络消息通知的通信系统。

在本实施例中，网络侧设备可以是基站，也可以是 MME 等。其中基站可以为宏基站（例如 eNB），用户设备由该宏基站产生的宏小区（例如 Macro cell）提供服务；或者基站也可以为微基站，用户设备由该微基站产生的微小区（例如 Pico cell）提供服务。本发明不限于此，可以根据实际的需要确定具体的场景。

在本实施例中，该指示信息可以指示一个或多个用户标识范围；其中，用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到该网络消息的用户设备均为被该网络消息通知的用户设备；或者用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到该网络消息的用户设备均为没有被该网络消息通知的用户设备。

例如，可以如后文所述的，使用对应一棵二叉树的多个比特来指示被寻呼的用户标识范围；但本发明不限于此，例如也可以直接发送表示用户标识范围的起始信息（例如为 100）和结束信息（例如 1000），表示用户标识落入（100,1000）这段范围并且能够接收到网络消息（例如在对应的 PO 对 PDCCH 进行了监听）的多个用户设备均

被通知，或者表示用户标识落入（100,1000）这段范围并且能够接收到网络消息的多个用户设备均没有被通知（即用户标识没有落入这段范围的、并且能够接收到网络消息的多个用户设备均被通知）。

在本实施例中，该网络消息可以为寻呼消息，该寻呼消息用于寻呼一个或多个用户设备；以及在该用户设备的用户标识落入该指示信息所指示的用户标识范围中的情况下，可以确定该用户设备被该寻呼消息寻呼。本发明实施例仅以寻呼消息为例进行说明，但并不限于此，可以适用于任何网络消息。

在本实施例中，用户标识（例如用 $ue_indendity$ 表示）可以是用户设备的 IMSI 或者 S-TMSI 等，具体选取哪个作为 $ue_indendity$ ，可以是由协议预先规定的，只需要用户设备和网络侧设备（例如 MME）达成共识即可。

此外，整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 可以被预先确定；其中，整个用户标识范围的最小值 $ue_indendity_{min}$ 和最大值 $ue_indendity_k$ 均为实数。此外，用户设备还可以接收网络侧设备发送的整个用户标识范围的最大值和/或最小值，由此来确定整个用户标识范围。

例如，可以假设 MME 下所有用户设备的 $ue_indendity$ 取值范围是 $[0, M]$ ；其中要求 M 大于或等于当前 MME 下所有用户设备的 $ue_indendity$ 可能取值。 M 可以是协议规定的固定值（例如， M 是 IMSI 和 S-TMSI 所有可能取值的最大值）， M 也可以是由 MME 根据当前网络状况通过广播消息配置的一个变量。

图 2 是本发明实施例的网络消息通知方法的另一示意图，以寻呼消息为例从用户设备侧进行说明。如图 2 所示，该网络消息通知方法包括：

步骤 201，用户设备接收网络侧设备发送的整个用户标识范围的最大值和/或最小值，确定该整个用户标识范围。

步骤 202，用户设备接收网络侧设备发送的寻呼消息；其中该网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息；

例如该寻呼消息承载在 PDSCH 中；用户设备在相应 PO 上侦听 PDCCH，并对 PDCCH 中的 DCI 所指示的 PDSCH 进行解码，获得 PDSCH 中承载的寻呼消息。

步骤 203，用户设备对该指示信息进行解析；

例如可以如后文所述地，将指示信息解析为对应的二叉树。

步骤 204，用户设备判断该用户设备的用户标识是否落入该指示信息所指示的用

户标识范围中；在是的情况下执行步骤 205，在不是的情况下执行步骤 207。

步骤 205, 用户设备确定该用户设备被该寻呼消息寻呼。

步骤 206, 在确定被寻呼消息寻呼的情况下, 用户设备可以发起连接建立请求。

步骤 207, 用户设备确定该用户设备没有被该寻呼消息寻呼。

5 由此，使用指示用户标识范围的指示信息来通知用户设备，能够显著减少通信系统中网络消息的大小，可以用较少的资源通知更多的用户设备。

以下以指示信息为对应二叉树的多个比特为例进行说明,该二叉树指示一个或多个用户设备被该寻呼消息寻呼。例如可以假设某一个 PO 内的用户设备数目为 m , 其中 n 个用户设备被寻呼, 其他用户设备不被寻呼; m 和 n 均为正整数, 且 m 大于或等于 n 。但本发明不限于此, 例如指示信息还可以采用其他的数据结构等等。

在本实施例中，整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 可以被该二叉树的节点划分为多个范围，以及每一叶子节点与该叶子节点的父节点对应一个被该网络消息通知的用户标识范围 $[ue_indendity_j, ue_indendity_k]$ ；其中， $ue_indendity_{min}$ ， $ue_indendity_{max}$ ， $ue_indendity_j$ ， $ue_indendity_k$ 均为实数，并且 $ue_indendity_{min} \leq$
15 $ue_indendity_i < ue_indendity_k \leq ue_indendity_{max}$ 。

其中，每两个比特可以对应二叉树的一个节点，利用二叉树的广度优先遍历方法或者深度优先遍历方法，可以基于该指示信息获得对应的二叉树；其中方法的选择由协议规定，只需要用户设备和网络侧设备协商一致即可。

表 1 示出了二叉树节点和比特的对应情况。

表 1

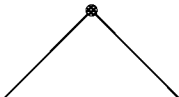
节点形状	特征	表示比特	
		左	右
	二叉树	1	1
	左子树	1	0
	右子树	0	1
	叶子节点	0	0

图 3 是本发明实施例的二叉树的一示意图。例如，该指示信息为二进制比特串“11100000”，按照广度优先遍历方法，可以生成如图 3 所示的二叉树。其中“11”对应节点 1，“10”对应节点 2，“00”对应节点 3，“00”对应节点 4。

假设整个用户标识范围为[0,1000]，则如图 3 所示，该二叉树的每一节点可以与整个用户标识范围中的一个值对应。例如节点 1 对应 500，节点 2 对应 250，节点 3 对应 125，节点 4 对应 750。其中，该二叉树具有两个叶子节点（即节点 3 和节点 4），该叶子节点 3 和父节点 2 对应一个被寻呼的用户标识范围[125, 250]，该叶子节点 4 和父节点 1 对应另一个被寻呼的用户标识范围[500, 1000]。

值得注意的是，以上示例中每个节点对应的值是以取中值 $\text{mid}=(\text{start}+\text{end})/2$ 为例得到的，但本发明不限于此，还可以是其他的值。例如节点 1 对应 250，节点 2 对应 125，节点 3 对应 62.5，节点 4 对应 875；等等。

图 4 是本发明实施例的判断用户标识是否落入用户标识范围的一部分示意图，具体示出了进行某一次迭代的情况。如图 4 所示，所述方法包括：

步骤 400，确定一个当前节点；

15 其中在第一次迭代时，可以将二叉树的根节点初始化为当前节点。

步骤 401，判断当前节点是否为叶子节点；在当前节点不是叶子节点的情况下执行步骤 402，在当前节点是叶子节点的情况下执行步骤 408。

步骤 402，判断用户设备的用户标识是否大于当前节点所对应的值；在用户设备的用户标识大于当前节点所对应的值的情况下执行步骤 403，在用户设备的用户标识小于或等于当前节点所对应的值的情况下执行步骤 405。

步骤 403，判断当前节点是否具有右子树；在当前节点具有右子树的情况下执行步骤 404；否则执行步骤 407。

步骤 404，将右子树的根节点作为当前节点；此外，可以结束本次迭代，并继续执行步骤 401 进行下一次迭代。

25 步骤 405，判断当前节点是否具有左子树；在当前节点具有左子树的情况下执行步骤 406；否则执行步骤 407。

步骤 406，将左子树的根节点作为当前节点；此外，可以结束本次迭代，并继续执行步骤 401 进行下一次迭代。

步骤 407，确定用户设备的用户标识没有落入指示信息所指示的用户标识范围中。

步骤 408，确定用户设备的用户标识落入指示信息所指示的用户标识范围中。

图 4 仅示意性示出了一次迭代的情况，对于更新后的每个当前节点，可以迭代地继续执行上述步骤，从而确定出用户设备的用户标识是否落入指示信息所指示的用户标识范围中。

5 以图 3 所示的二叉树为例，假设用户设备的用户标识为 200。在第一次迭代中，当前节点为节点 1（该节点 1 不是叶子节点且对应的值为 500），200 小于 500 且节点 1 具有左子树，则将该左子树的根节点（即节点 2）作为当前节点。在第二次迭代中，当前节点为节点 2（该节点 2 不是叶子节点且对应的值为 250），200 小于 250 且节点 2 具有左子树，则将该左子树的根节点（即节点 3）作为当前节点。在第三次迭代中，
10 当前节点为节点 3，该节点 3 是叶子节点，则可以确定该用户设备的用户标识落入指示信息所指示的用户标识范围中。

仍以图 3 所示的二叉树为例，假设用户设备的用户标识为 400。在第一次迭代中，当前节点为节点 1（该节点 1 不是叶子节点且对应的值为 500），400 小于 500 且节点 1 具有左子树，则将该左子树的根节点（即节点 2）作为当前节点。在第二次迭代中，
15 当前节点为节点 2（该节点 2 不是叶子节点且对应的值为 250），400 大于 250 且节点 2 不具有右子树，则可以确定该用户设备的用户标识没有落入指示信息所指示的用户标识范围中。

仍以图 3 所示的二叉树为例，假设用户设备的用户标识为 800。在第一次迭代中，当前节点为节点 1（该节点 1 不是叶子节点且对应的值为 500），800 大于 500 且节点
20 1 具有右子树，则将该右子树的根节点（即节点 4）作为当前节点。在第二次迭代中，当前节点为节点 4，该节点 4 是叶子节点，则可以确定该用户设备的用户标识落入指示信息所指示的用户标识范围中。

值得注意的是，以上仅示意性示出了判断用户标识是否落入用户标识范围，但本发明不限于此，例如还可以采用其他的算法或表现形式。例如，表 2 以折半查找为例，
25 示出了如何判断的一种算法。

表 2

- ◆ UE 通过网络配置或协议规定确定 *ue_indendity* 的最大取值是 *M*。UE 的判断范围的初始值设置为：*start*=0, *end*=*M*，其中 *start* 表示判断范围的 *ue_indendity* 起点，*end* 为判断范围的 *ue_indendity* 终点。
 - ◆ UE 从二叉树的根节点开始，逐个节点地判断 UE 的 *ue_indendity* 取值是否属于二叉树表示的取值范围：
 - 如果该节点为叶子节点，则表明该 UE 被寻呼，停止本判断流程；
 - 否则：
 - 置判断范围的中点 $\text{mid}=(\text{start}+\text{end})/2$ ；
 - 如果 *ue_indendity*>*mid*，判断当前节点是否具有右子树：
 - ◆ 如果有，置 $\text{start}=\text{ceil}(\text{mid})$ ，并继续对其右子树从根节点开始进行判断；
 - ◆ 否则，当前节点不具有右子树，表明该 UE 没有被寻呼，停止本判断流程。
 - 否则，判断当前节点是否具有左子树：
 - ◆ 如果有，置 $\text{end}=\text{floor}(\text{mid})$ ，并继续对其左子树从根节点开始进行判断；
 - ◆ 否则，当前节点不具有左子树，表明该 UE 没有被寻呼到，停止。
- 其中， $\text{ceil}()$ 表示向上取整， $\text{floor}()$ 表示向下取整。

值得注意的是，图 2 或图 4 仅示意性地对本发明实施例进行了说明，但本发明不限于此。例如可以适当地调整各个步骤之间的执行顺序，此外还可以增加其他的一些步骤或者减少其中的某些步骤。本领域的技术人员可以根据上述内容进行适当地变型，而不仅限于上述附图的记载。

由上述实施例可知，根据用户设备的标识是否落入指示信息所指示的用户标识范围中，来确定该用户设备是否被网络消息通知；由此，能够显著减少通信系统（例如 NB-IoT 系统）中网络消息（例如寻呼消息）的大小，可以用较少的资源通知（例如寻呼）更多的用户设备。

实施例 2

本发明实施例提供一种网络消息通知方法，与实施例 1 相同的内容不再赘述。

图 5 是本发明实施例的网络消息通知方法的一示意图，从网络设备侧进行说明。

5 如图 5 所示，该网络消息通知方法包括：

步骤 501，网络侧设备生成用于通知用户设备的网络消息；其中该网络消息包括用于指示用户标识范围的指示信息；

步骤 502，网络侧设备向一个或多个用户设备发送该网络消息，使得一个或多个用户设备根据用户标识是否落入用户标识范围中来确定是否被网络消息通知。

10 在本实施例中，该指示信息可以指示一个或多个用户标识范围；其中，用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到该网络消息的用户设备均为被该网络消息通知的用户设备；或者用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到该网络消息的用户设备均为没有被该网络消息通知的用户设备。

例如，该网络消息为寻呼消息，该寻呼消息用于寻呼一个或多个用户设备；其中，
15 用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到该寻呼消息的用户设备均为被该寻呼消息寻呼的用户设备。

在本实施例中，网络侧设备还可以向用户设备发送整个用户标识范围的最大值和/或最小值。

图 6 是本发明实施例的网络消息通知方法的另一示意图，从网络设备侧和用户设
20 备侧进行说明。如图 6 所示，该网络消息通知方法包括：

步骤 601，网络侧设备向用户设备发送整个用户标识范围的最大值和/或最小值。

步骤 602，网络侧设备基于整个用户标识范围以及被网络消息通知的用户设备的用户标识，生成用于指示用户标识范围的指示信息。

步骤 603，网络侧设备向用户设备发送包括该指示信息的网络消息。

25 步骤 604，用户设备对该指示信息进行解析；

步骤 605，用户设备判断用户标识是否落入该指示信息所指示的用户标识范围中；

步骤 606，用户设备根据判断结果确定该用户设备是否被该网络消息通知。

在本实施例中，该指示信息可以是对应二叉树的多个比特。其中，整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 被该二叉树的节点划分为多个范围，以及每一叶

子节点与该叶子节点的父节点对应一个被网络消息通知的用户标识范围 $[ue_indendity_j, ue_indendity_k]$; 其中, $ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}, ue_indendity_j, ue_indendity_k$ 均为实数, 并且 $ue_indendity_{min} \leq ue_indendity_j < ue_indendity_k \leq ue_indendity_{max}$ 。

以下对于网络侧设备如何生成二叉树进行示意性说明。

5 图 7 是本发明实施例的生成用户标识范围的一示意图, 具体示出了进行某一次迭代的情况。如图 7 所示, 所述方法包括:

步骤 700, 确定一个当前标识范围;

其中在第一次迭代时, 将整个用户标识范围初始化为当前用户标识范围。

10 步骤 701, 从当前用户标识范围中选择一个值, 将所述当前用户标识范围划分为左范围和右范围;

例如, 该值是该当前用户标识范围的中值 $mid=(start+end)/2$, 其中 $start$ 表示当前用户标识范围的起始值, end 表示当前用户标识范围的终点值; 但本发明不限于此。对于这些值的选择方法, 用户设备和网络侧设备之间达成一致即可。

15 步骤 702, 生成当前用户标识范围对应的根节点, 该根节点对应当前用户标识范围的上述值;

步骤 703, 判断用户标识落入该左范围中并且能够接收到网络消息的用户设备是否均为被该网络消息通知的用户设备; 在是的情况下执行步骤 704, 在否的情况下执行步骤 705。

20 步骤 704, 为该当前用户标识范围对应的根节点生成左叶子节点; 并且跳出本次迭代, 并可以继续执行步骤 701 进行下一次迭代。

步骤 705, 判断用户标识落入该左范围中并且能够接收到网络消息的用户设备是否均为没有被该网络消息通知的用户设备; 在是的情况下跳出本次迭代, 并可以继续执行步骤 701 进行下一次迭代, 在否的情况下执行步骤 706。

步骤 706, 为该当前用户标识范围对应的根节点生成左子树。

25 步骤 707, 将该左范围更新为当前用户标识范围; 并且跳出本次迭代, 并可以继续执行步骤 701 进行下一次迭代。

步骤 708, 判断用户标识落入该右范围中并且能够接收到网络消息的用户设备是否均为被该网络消息通知的用户设备; 在是的情况下执行步骤 709, 在否的情况下执行步骤 710。

步骤 709, 为该当前用户标识范围对应的根节点生成右叶子节点。

步骤 710, 判断用户标识落入该右范围中并且能够接收到网络消息的用户设备是否均为没有被该网络消息通知的用户设备; 在是的情况下跳出本次迭代, 并可以继续执行步骤 701 进行下一次迭代, 在否的情况下执行步骤 711。

5 步骤 711, 为该当前用户标识范围对应的根节点生成右子树。

步骤 712, 将该右范围更新为当前用户标识范围; 并且跳出本次迭代, 并可以继续执行步骤 701 进行下一次迭代。

图 7 仅示意性示出了一次迭代的情况, 对于更新后的每个当前用户标识范围, 可以迭代地继续执行上述步骤, 直到所有的用户标识范围被处理为止, 从而生成被网络
10 消息通知的用户标识范围。

例如, 假设整个用户标识范围为 $[0, 1000]$, 某一个 PO 内能够接收寻呼消息的用户设备 (例如在对应的 PO 对 PDCCH 进行了监听) 共 6 个, 用户标识分别为 120, 150, 200, 400, 600, 800; 其中用户标识为 150, 200, 600 和 800 的用户设备被寻呼, 而用户标识为 120, 400 的用户设备不被寻呼。

15 在第一次迭代中, 当前用户标识范围为 $[0, 1000]$, 从该范围中选择值 500, 该值 500 将当前用户标识范围划分为左范围 $[0, 500]$ 和右范围 $[500, 1000]$, 并且为该当前用户标识范围 $[0, 1000]$ 生成根节点 (例如如图 3 所示的节点 1);

此外, 用户标识落入该左范围 $[0, 500]$ 中并且能够接收到网络消息的用户设备共有 4 个, 用户标识分别为 120, 150, 200, 400; 这 4 个用户设备中有两个被该寻呼消息寻呼 (用户标识为 150, 200), 有两个没有被该寻呼消息寻呼 (用户标识为 120, 400),
20 则为该当前用户标识范围 $[0, 1000]$ 的根节点 (例如如图 3 所示的节点 1) 生成左子树, 并将该左范围 $[0, 500]$ 作为当前用户标识范围。

此外, 用户标识落入该右范围 $[500, 1000]$ 中并且能够接收到网络消息的用户设备共有 2 个, 用户标识分别为 600, 800; 这 2 个用户设备均被该寻呼消息寻呼, 则为该
25 当前用户标识范围 $[0, 1000]$ 的根节点 (例如如图 3 所示的节点 1) 生成右叶子节点 (例如如图 3 所示的节点 4)。

在第二次迭代中, 当前用户标识范围为 $[0, 500]$, 从该范围中选择值 250, 该值 250 将当前用户标识范围划分为左范围 $[0, 250]$ 和右范围 $[250, 500]$, 并且为该当前用户标识范围 $[0, 500]$ 生成根节点 (例如如图 3 所示的节点 2);

此外,用户标识落入该左范围[0, 250]中并且能够接收到网络消息的用户设备共有 3 个,用户标识分别为 120, 150, 200; 这 3 个用户设备中有两个被该寻呼消息寻呼(用户标识为 150, 200), 有 1 个没有被该寻呼消息寻呼(用户标识为 120), 则为该当前用户标识范围[0, 500]的根节点(例如图 3 所示的节点 2)生成左子树, 并将该左范围

5 [0, 250]作为当前用户标识范围。

此外,用户标识落入该右范围[250, 500]中并且能够接收到网络消息的用户设备共有 1 个, 用户标识为 400; 该用户设备没有被该寻呼消息寻呼, 则跳出本次迭代。

在第三次迭代中,当前用户标识范围为[0, 250], 从该范围中选择值 125, 该值 125 将当前用户标识范围划分为左范围[0, 125]和右范围[125, 250], 并且为该当前用户标识范围[0, 250]生成根节点(例如图 3 所示的节点 3);

10

此外,用户标识落入该左范围[0, 125]中并且能够接收到网络消息的用户设备有 1 个, 用户标识为 120; 该用户设备中没有被该寻呼消息寻呼, 则跳出本次迭代。至此, 整个用户标识范围[0, 1000]均已经被处理, 可以结束整个过程。

由此,可以生成例如图 3 所示的二叉树。然后,基于如表 1 所示的对应规则,利用广度优先遍历的方法,可以将图 3 所示的二叉树转为二进制比特串“11100000”。

15

值得注意的是,以上仅示意性示出了如何生成用户标识范围的情况,但本发明不限于此,例如还可以采用其他的算法或表现形式。例如,表 3 以折半查找为例,示出了如何生成二叉树的一种算法。

表 3

首先将[0, M]作为初始查找范围。迭代地进行如下操作:

- 步骤 1: 对于任意一个待查找的 *ue_indendity* 取值范围,选取该范围的数值中点将整个取值范围分成两部分。分别根据这两部分 *ue_indendity* 取值范围中被寻呼 UE 的分布情况,操作如下:
 1. 如果取值较小的那部分 *ue_indendity* 范围中,只包含该 PO 内被寻呼的 UE, 而不包含该 PO 内不被寻呼的 UE, 则该取值范围不再进行折半拆分, 二叉树向左生长一个叶子, 并记录该范围的左比特为“1”。
 2. 如果取值较小的那部分 *ue_indendity* 范围中,只包含该 PO 内不被寻呼到的 UE, 而不包含该 PO 内被寻呼的 UE, 则该取值范围不再进行折半拆分, 二

- 叉树不向左生长一个子树（或叶子），并记录该范围的左比特为“0”。
3. 如果取值较小的那部分 *ue_indendity* 范围中，既包含该 PO 内不被寻呼到的 UE，又包含该 PO 内被寻呼的 UE，则该取值范围需要进行进一步折半拆分，二叉树向左生长一个子树，并记录该范围的左比特为“1”。
 4. 如果取值较大的那部分 *ue_indendity* 范围中，只包含该 PO 内被寻呼的 UE，而不包含该 PO 内不被寻呼的 UE，则该取值范围不再进行折半拆分，二叉树向右生长一个叶子，并记录该范围的右比特为“1”。
 5. 如果取值较大的那部分 *ue_indendity* 范围中，只包含该 PO 内不被寻呼到的 UE，而不包含该 PO 内被寻呼的 UE，则该取值范围不再进行折半拆分，二叉树不向右生长一个子树（或叶子），并记录该范围的右比特为“0”。
 6. 如果取值较大的那部分 *ue_indendity* 范围中，既包含该 PO 内不被寻呼到的 UE，又包含该 PO 内被寻呼的 UE，则该取值范围需要进行进一步折半拆分，二叉树向右生长一个子树，并记录该范围的右比特为“1”。
- 步骤 2：记录该取值范围所代表的二叉树节点的左右两个比特。
- 步骤 3：如果存在取值范围需要进行进一步折半拆分，则重复上述步骤 1~2 的操作，直到不需要对任何取值范围进行折半拆分为止。
- 步骤 4：二叉树生成完毕。

值得注意的是，图 6 或图 7 仅示意性地对本发明实施例进行了说明，但本发明不限于此。例如可以适当地调整各个步骤之间的执行顺序，此外还可以增加其他的一些步骤或者减少其中的某些步骤。本领域的技术人员可以根据上述内容进行适当地变

5 型，而不仅限于上述附图的记载。

由上述实施例可知，根据用户设备的标识是否落入指示信息所指示的用户标识范围中，来确定该用户设备是否被网络消息通知；由此，能够显著减少通信系统（例如 NB-IoT 系统）中网络消息（例如寻呼消息）的大小，可以用较少的资源通知（例如寻呼）更多的用户设备。

实施例 3

本发明实施例提供一种网络消息通知装置，与实施例 1 相同的内容不再赘述。

图 8 是本发明实施例的网络消息通知装置的一示意图，如图 8 所示，网络消息通知装置 800 包括：

- 5 消息接收单元 801，其接收网络侧设备发送的网络消息；其中该网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息；

标识判断单元 802，其对该指示信息进行解析并判断用户设备的用户标识是否落入该指示信息所指示的用户标识范围中；

- 10 通知确定单元 803，其根据标识判断单元 802 的判断结果来确定该用户设备是否被该网络消息通知。

在本实施例中，该指示信息可以指示一个或多个用户标识范围；其中，用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到网络消息的用户设备均为被该网络消息通知的用户设备；或者用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到网络消息的用户设备均为没有被该网络消息通知的用户设备。

- 15 例如，该网络消息为寻呼消息，该寻呼消息用于寻呼一个或多个用户设备；以及通知确定单元 803 在用户设备的用户标识落入该指示信息所指示的用户标识范围中的情况下，确定该用户设备被该寻呼消息寻呼。

- 在本实施例中，该指示信息可以为对应二叉树的多个比特；其中整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 被二叉树的节点划分为多个范围，以及每一叶子节点与该叶子节点的父节点对应一个被网络消息通知的用户标识范围 $[ue_indendity_j, ue_indendity_k]$ ；其中， $ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}, ue_indendity_j, ue_indendity_k$ 均为实数，并且 $ue_indendity_{min} \leq ue_indendity_j < ue_indendity_k \leq ue_indendity_{max}$ 。
- 20

图 9 是本发明实施例的标识判断单元的一示意图，如图 9 所示，标识判断单元 802 可以包括：

- 25 二叉树获取单元 901，其基于该指示信息获得对应的二叉树；

值对应单元 902，其基于整个用户标识范围，将二叉树的每一节点与整个用户标识范围中的一个值对应；

二叉树查找单元 903，基于该用户设备的用户标识对该二叉树进行查找，根据查找结果确定该用户设备的用户标识是否落入该指示信息所指示的用户标识范围中。

如图 9 所示，二叉树查找单元 903 可以包括：

值比较单元 9031，其在当前节点不是叶子节点的情况下，将用户设备的用户标识与该当前节点所对应的值进行比较；

当前节点更新单元 9032，其在该用户设备的用户标识大于该当前节点所对应的值、且该当前节点具有右子树的情况下，将该右子树的根节点作为当前节点；或者在该用户设备的用户标识小于或等于该当前节点所对应的值、且该当前节点具有左子树的情况下，将该左子树的根节点作为当前节点；以及

标识确定单元 9033，其在该当前节点是叶子节点的情况下，确定该用户设备的用户标识落入该指示信息所指示的用户标识范围中。标识确定单元 9033 还可以用于：在该用户设备的用户标识大于当前节点所对应的值、且当前节点不具有右子树的情况下，或者在该用户设备的用户标识小于或等于当前节点所对应的值、且当前节点不具有左子树的情况下，确定该用户设备的用户标识没有落入该指示信息所指示的用户标识范围中。

在本实施例中，网络消息通知装置 800 还可以包括：范围接收单元(图中未示出)，其接收网络侧设备发送的整个用户标识范围的最大值和/或最小值。

本实施例还提供一种用户设备，配置有如上所述的网络消息通知装置 800。

图 10 是本发明实施例的用户设备的一示意图。如图 10 所示，该用户设备 1000 可以包括中央处理器 100 和存储器 140；存储器 140 耦合到中央处理器 100。值得注意的是，该图是示例性的；还可以使用其他类型的结构，来补充或代替该结构，以实现电信功能或其他功能。

在一个实施方式中，网络消息通知装置 800 的功能可以被集成到中央处理器 100 中。其中，中央处理器 100 可以被配置为实现实施例 1 中所述的网络消息通知方法。

例如，中央处理器 100 可以被配置为进行如下的控制：接收网络侧设备发送的网络消息；其中所述网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息；对所述指示信息进行解析并判断所述用户设备的用户标识是否落入所述指示信息所指示的用户标识范围中；以及根据所述标识判断单元的判断结果来确定所述用户设备是否被所述网络消息通知。

在另一个实施方式中，网络消息通知装置 800 可以与中央处理器 100 分开配置，例如可以将网络消息通知装置 800 配置为与中央处理器 100 连接的芯片，通过中央处

理器 100 的控制来实现网络消息通知装置 800 的功能。

如图 10 所示, 该用户设备 1000 还可以包括: 通信模块 110、输入单元 120、音频处理单元 130、存储器 140、照相机 150、显示器 160、电源 170。其中, 上述部件的功能与现有技术类似, 此处不再赘述。值得注意的是, 用户设备 1000 也并不是必须
5 须要包括图 10 中所示的所有部件, 上述部件并不是必需的; 此外, 用户设备 1000 还可以包括图 10 中没有示出的部件, 可以参考现有技术。

由上述实施例可知, 根据用户设备的标识是否落入指示信息所指示的用户标识范围中, 来确定该用户设备是否被网络消息通知; 由此, 能够显著减少通信系统 (例如 NB-IoT 系统) 中网络消息 (例如寻呼消息) 的大小, 可以用较少的资源通知 (例如
10 寻呼) 更多的用户设备。

实施例 4

本发明实施例提供一种网络消息通知装置, 与实施例 1 和 2 相同的内容不再赘述。

图 11 是本发明实施例的网络消息通知装置的一示意图, 如图 11 所示, 网络消息
15 通知装置 1100 包括:

消息生成单元 1101, 其生成用于通知用户设备的网络消息; 其中所述网络消息包括用于指示用户标识范围的指示信息;

消息发送单元 1102, 其向一个或多个用户设备发送所述网络消息, 使得一个或多个用户设备根据用户标识是否落入用户标识范围中来确定是否被该网络消息通知。

20 在本实施例中, 该指示信息可以指示一个或多个用户标识范围; 其中, 用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到网络消息的用户设备均为被该网络消息通知的用户设备; 或者用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到网络消息的用户设备均为没有被该网络消息通知的用户设备。

例如, 该网络消息为寻呼消息, 所述寻呼消息用于寻呼一个或多个用户设备; 其中, 用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到寻呼消息的用户设备均为被该
25 寻呼消息寻呼的用户设备。

图 12 是本发明实施例的消息生成单元的一示意图, 如图 12 所示, 消息生成单元 1101 可以包括:

二叉树生成单元 1201, 其基于整个用户标识范围以及被网络消息通知的用户设

备的用户标识生成二叉树；

指示信息生成单元 1202，其根据该二叉树生成多个比特；其中，整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 被二叉树的节点划分为多个范围，以及每一叶子节点与该叶子节点的父节点对应一个被网络消息通知的用户标识范围 $[ue_indendity_j, ue_indendity_k]$ ；其中， $ue_indendity_{min}$, $ue_indendity_{max}$, $ue_indendity_j$, $ue_indendity_k$ 均为实数，并且 $ue_indendity_{min} \leq ue_indendity_j < ue_indendity_k \leq ue_indendity_{max}$ 。

图 13 是本发明实施例的二叉树生成单元的一示意图，如图 13 所示，二叉树生成单元 1201 可以包括：

值选取单元 1301，其从当前用户标识范围中选择一个值，将当前用户标识范围划分为左范围和右范围；

根节点生成单元 1302，其生成当前用户标识范围对应的根节点，该根节点对应当前用户标识范围的所述值；

左叶子生成单元 1303，其在用户标识落入左范围中并且能够接收到网络消息的用户设备均为被该网络消息通知的用户设备的情况下，为该根节点生成左叶子节点；

左子树生成单元 1304，其在用户标识落入左范围中并且能够接收到网络消息的用户设备既包括被该网络消息通知的用户设备也包括没有被该网络消息通知的用户设备的情况下，为该根节点生成左子树；

右叶子生成单元 1305，其在用户标识落入右范围中并且能够接收到网络消息的用户设备均为被该网络消息通知的用户设备的情况下，为该根节点生成右叶子节点；

右子树生成单元 1306，其在用户标识落入右范围中并且能够接收到网络消息的用户设备既包括被该网络消息通知的用户设备也包括没有被该网络消息通知的用户设备的情况下，为该根节点生成右子树。

如图 13 所示，二叉树生成单元 1201 还可以包括：

当前范围更新单元 1307，在左子树生成单元 1304 生成左子树的情况下，将左范围更新为当前用户标识范围；在右子树生成单元 1306 生成右子树的情况下，将右范围更新为当前用户标识范围。

在本实施例中，网络消息通知装置 1100 还可以包括：范围发送单元（图中未示出），向用户设备发送整个用户标识范围的最大值和/或最小值。

本实施例还提供一种网络侧设备，配置有如上所述的网络消息通知装置 1100。

该网络侧设备可以是基站，也可以是 MME，但本发明不限于此。

图 14 是本发明实施例的网络侧设备的一构成示意图。如图 14 所示，网络侧设备 1400 可以包括：中央处理器（CPU）200 和存储器 210；存储器 210 耦合到中央处理器 200。其中该存储器 210 可存储各种数据；此外还存储信息处理的程序，并且在中央处理器 200 的控制下执行该程序。

其中，网络侧设备 1400 可以实现如实施例 2 所述的网络消息通知方法。中央处理器 200 可以被配置为实现网络消息通知装置 1100 的功能。

例如，中央处理器 200 可以被配置为进行如下控制：生成用于通知用户设备的网络消息；其中所述网络消息包括用于指示用户标识范围的指示信息；向一个或多个用户设备发送所述网络消息，使得所述一个或多个用户设备根据用户标识是否落入所述用户标识范围中来确定是否被所述网络消息通知。

此外，如图 14 所示，网络侧设备 1400 还可以包括：输入/输出接口 220 等；其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，网络侧设备 1400 也并不是必须要包括图 14 中所示的所有部件；此外，网络侧设备 1400 还可以包括图 14 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

由上述实施例可知，根据用户设备的标识是否落入指示信息所指示的用户标识范围中，来确定该用户设备是否被网络消息通知；由此，能够显著减少通信系统（例如 NB-IoT 系统）中网络消息（例如寻呼消息）的大小，可以用较少的资源通知（例如寻呼）更多的用户设备。

实施例 5

本发明实施例还提供一种通信系统，与实施例 1 至 4 相同的内容不再赘述。

图 15 是本发明实施例的通信系统的一示意图，如图 15 所示，通信系统 1500 包括：用户设备 1501、基站 1502 和 MME1503。

在本实施例中，用户设备 1501 可以配置有如实施例 3 所述的网络消息通知装置 800。基站 1502 和/或 MME1503 中可以配置有如实施例 4 所述的网络消息通知装置 1100，即基站 1502 和/或 MME1503 可以实现网络侧设备 1400 的功能。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在用户设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述用户设备中执行实施例 1 所述的网络消息通知方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在用户设备中执行实施例 1 所述的网络消息通知方法。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在网络侧设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述网络侧设备中执行实施例 2 所述的网络消息通知方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在网络侧设备中执行实施例 2 所述的网络消息通知方法。

本发明以上的装置和方法可以由硬件实现，也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序，当该程序被逻辑部件所执行时，能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件，或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。本发明还涉及用于存储以上程序的存储介质，如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash 存储器等。

针对附图中描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意适当组合。针对附图描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的精神和原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

权利要求书

1、一种网络消息通知装置，配置于用户设备中，所述网络消息通知装置包括：

消息接收单元，其接收网络侧设备发送的网络消息；其中所述网络消息中包括用于指示用户标识范围的指示信息；

标识判断单元，其对所述指示信息进行解析并判断所述用户设备的用户标识是否落入所述指示信息所指示的用户标识范围中；

通知确定单元，其根据所述标识判断单元的判断结果来确定所述用户设备是否被所述网络消息通知。

2、根据权利要求 1 所述的网络消息通知装置，其中，所述指示信息指示一个或多个用户标识范围；

其中，用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备均为被所述网络消息通知的用户设备；或者用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备均为没有被所述网络消息通知的用户设备。

3、根据权利要求 1 所述的网络消息通知装置，其中，所述网络消息为寻呼消息，所述寻呼消息用于寻呼一个或多个用户设备；以及

所述通知确定单元在所述用户设备的用户标识落入所述指示信息所指示的用户标识范围中的情况下，确定所述用户设备被所述寻呼消息寻呼。

4、根据权利要求 1 所述的网络消息通知装置，其中，所述指示信息为对应二叉树的多个比特；其中整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 被所述二叉树的节点划分为多个范围，以及每一叶子节点与该叶子节点的父节点对应一个被所述网络消息通知的用户标识范围 $[ue_indendity_j, ue_indendity_k]$ ；

其中， $ue_indendity_{min}$ 、 $ue_indendity_{max}$ 、 $ue_indendity_j$ 、 $ue_indendity_k$ 均为实数，并且 $ue_indendity_{min} \leq ue_indendity_j < ue_indendity_k \leq ue_indendity_{max}$ 。

5、根据权利要求 4 所述的网络消息通知装置，其中，所述标识判断单元包括：

二叉树获取单元，其基于所述指示信息获得对应的二叉树；

值对应单元，其基于所述整个用户标识范围，将所述二叉树的每一节点与所述整个用户标识范围中的一个值对应；

二叉树查找单元，基于所述用户设备的用户标识对所述二叉树进行查找，根据查

找结果确定所述用户设备的用户标识是否落入所述指示信息所指示的用户标识范围中。

6、根据权利要求 5 所述的网络消息通知装置，其中，所述二叉树查找单元包括：

值比较单元，其在当前节点不是叶子节点的情况下，将所述用户设备的用户标识

5 与所述当前节点所对应的值进行比较；

当前节点更新单元，其在所述用户设备的用户标识大于所述当前节点所对应的值、且所述当前节点具有右子树的情况下，将所述右子树的根节点作为当前节点；或者在所述用户设备的用户标识小于或等于所述当前节点所对应的值、且所述当前节点具有左子树的情况下，将所述左子树的根节点作为当前节点；以及

10 标识确定单元，其在所述当前节点是叶子节点的情况下，确定所述用户设备的用户标识落入所述指示信息所指示的用户标识范围中；以及在所述用户设备的用户标识大于所述当前节点所对应的值、且所述当前节点不具有右子树的情况下，或者在所述用户设备的用户标识小于或等于所述当前节点所对应的值、且所述当前节点不具有左子树的情况下，确定所述用户设备的用户标识没有落入所述指示信息所指示的用户标
15 识范围中。

7、根据权利要求 1 所述的网络消息通知装置，其中，所述网络消息通知装置还包括：

范围接收单元，其接收所述网络侧设备发送的整个用户标识范围的最大值和/或最小值。

20 8、一种网络消息通知装置，配置于网络侧设备中，所述网络消息通知装置包括：

消息生成单元，其生成用于通知用户设备的网络消息；其中所述网络消息包括用于指示用户标识范围的指示信息；

消息发送单元，其向一个或多个用户设备发送所述网络消息，使得所述一个或多个用户设备根据用户标识是否落入所述用户标识范围中来确定是否被所述网络消息
25 通知。

9、根据权利要求 8 所述的网络消息通知装置，其中，所述指示信息指示一个或多个用户标识范围；

其中，用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备均为被所述网络消息通知的用户设备；或者用户标识落入所述用户标识范围中并且

能够接收到所述网络消息的用户设备均为没有被所述网络消息通知的用户设备。

10、根据权利要求 8 所述的网络消息通知装置，其中，所述网络消息为寻呼消息，所述寻呼消息用于寻呼一个或多个用户设备；

其中，用户标识落入所述用户标识范围中并且能够接收到所述寻呼消息的用户设备均为被所述寻呼消息寻呼的用户设备。

11、根据权利要求 8 所述的网络消息通知装置，其中，所述消息生成单元包括：二叉树生成单元，其基于整个用户标识范围以及被所述网络消息通知的用户设备的用户标识生成二叉树；

指示信息生成单元，其根据所述二叉树生成多个比特；

10 其中，整个用户标识范围 $[ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}]$ 被所述二叉树的节点划分为多个范围，以及每一叶子节点与该叶子节点的父节点对应一个被所述网络消息通知的用户标识范围 $[ue_indendity_j, ue_indendity_k]$ ；

其中， $ue_indendity_{min}, ue_indendity_{max}, ue_indendity_j, ue_indendity_k$ 均为实数，并且 $ue_indendity_{min} \leq ue_indendity_j < ue_indendity_k \leq ue_indendity_{max}$ 。

15 12、根据权利要求 11 所述的网络消息通知装置，其中，所述二叉树生成单元包括：

值选取单元，其从当前用户标识范围中选择一个值，将所述当前用户标识范围划分为左范围和右范围；

根节点生成单元，其生成所述当前用户标识范围对应的根节点，所述根节点对应所述当前用户标识范围的所述值；

左叶子生成单元，其在用户标识落入所述左范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备均为被所述网络消息通知的用户设备的情况下，为所述根节点生成左叶子节点；

25 左子树生成单元，其在用户标识落入所述左范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备既包括被所述网络消息通知的用户设备也包括没有被所述网络消息通知的用户设备的情况下，为所述根节点生成左子树；

右叶子生成单元，其在用户标识落入所述右范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备均为被所述网络消息通知的用户设备的情况下，为所述根节点生成右叶子节点；

右子树生成单元，其在用户标识落入所述右范围中并且能够接收到所述网络消息的用户设备既包括被所述网络消息通知的用户设备也包括没有被所述网络消息通知的用户设备的情况下，为所述根节点生成右子树。

13、根据权利要求 12 所述的网络消息通知装置，其中，所述二叉树生成单元还
5 包括：

当前范围更新单元，在所述左子树生成单元生成所述左子树的情况下，将所述左范围更新为当前用户标识范围；在所述右子树生成单元生成所述右子树的情况下，将所述右范围更新为当前用户标识范围。

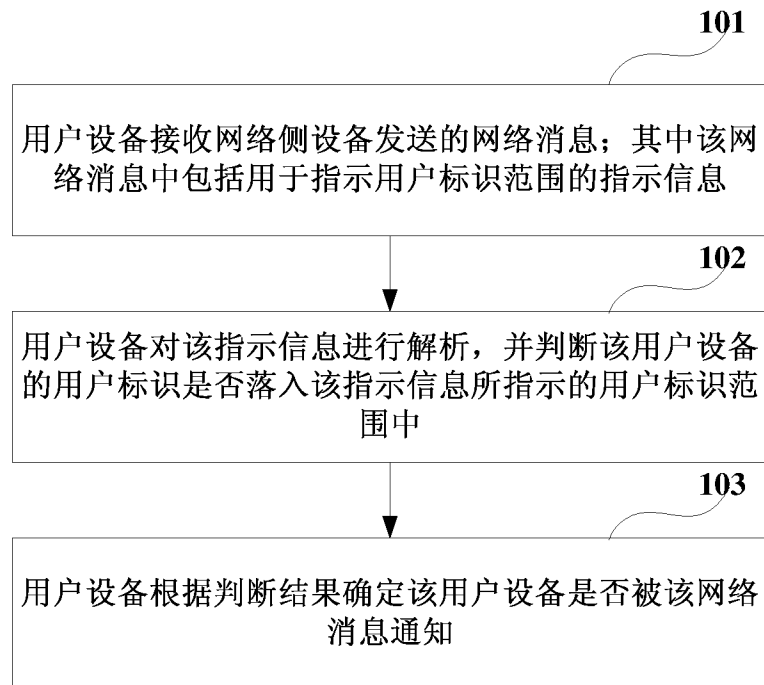
14、根据权利要求 8 所述的网络消息通知装置，其中，所述网络消息通知装置还
10 包括：

范围发送单元，向用户设备发送整个用户标识范围的最大值和/或最小值。

15、一种通信系统，其中，所述通信系统包括：

网络侧设备，配置有如权利要求 8 所述的网络消息通知装置；以及

用户设备，配置有如权利要求 1 所述的网络消息通知装置。

**图 1**

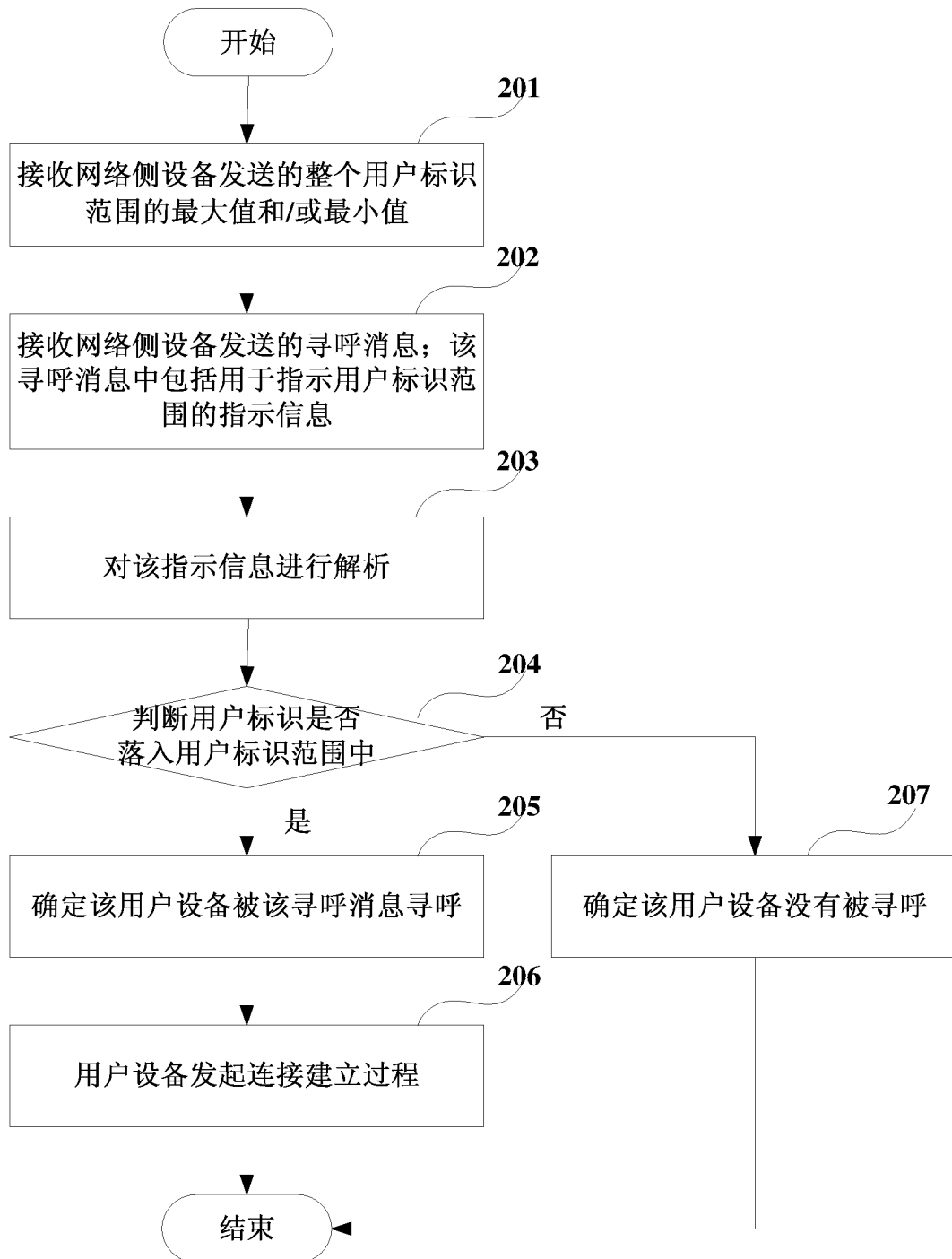


图 2

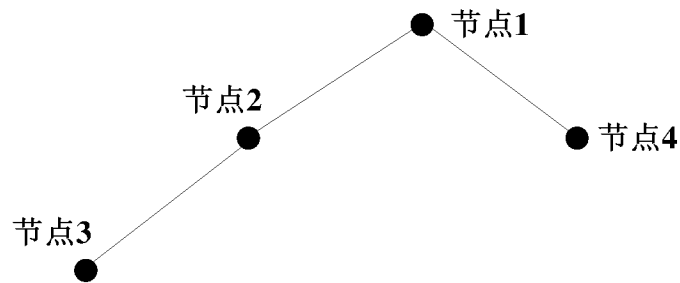


图 3

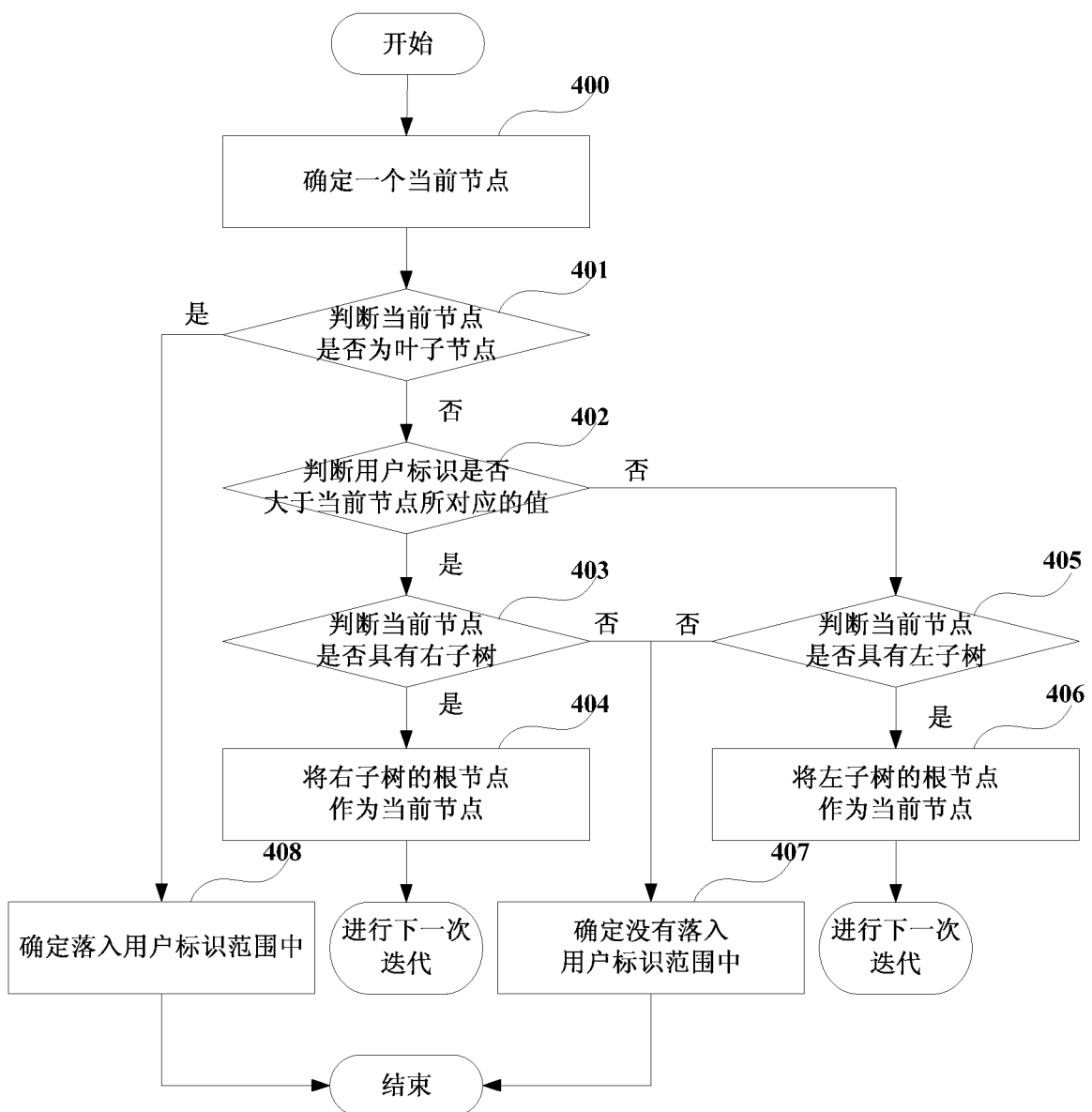


图 4

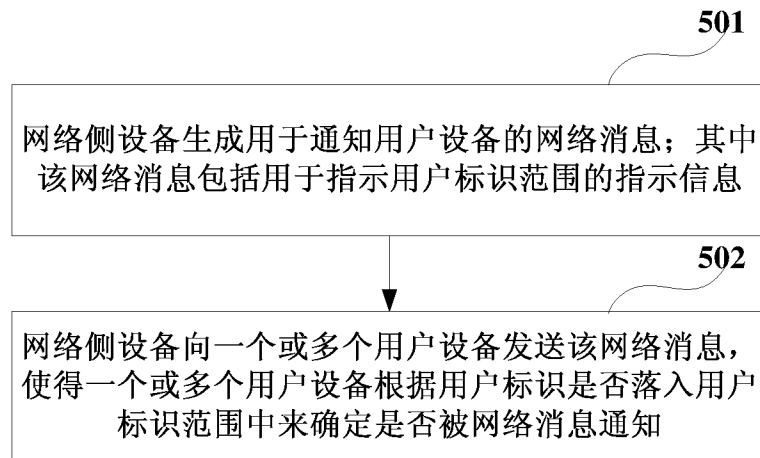


图 5

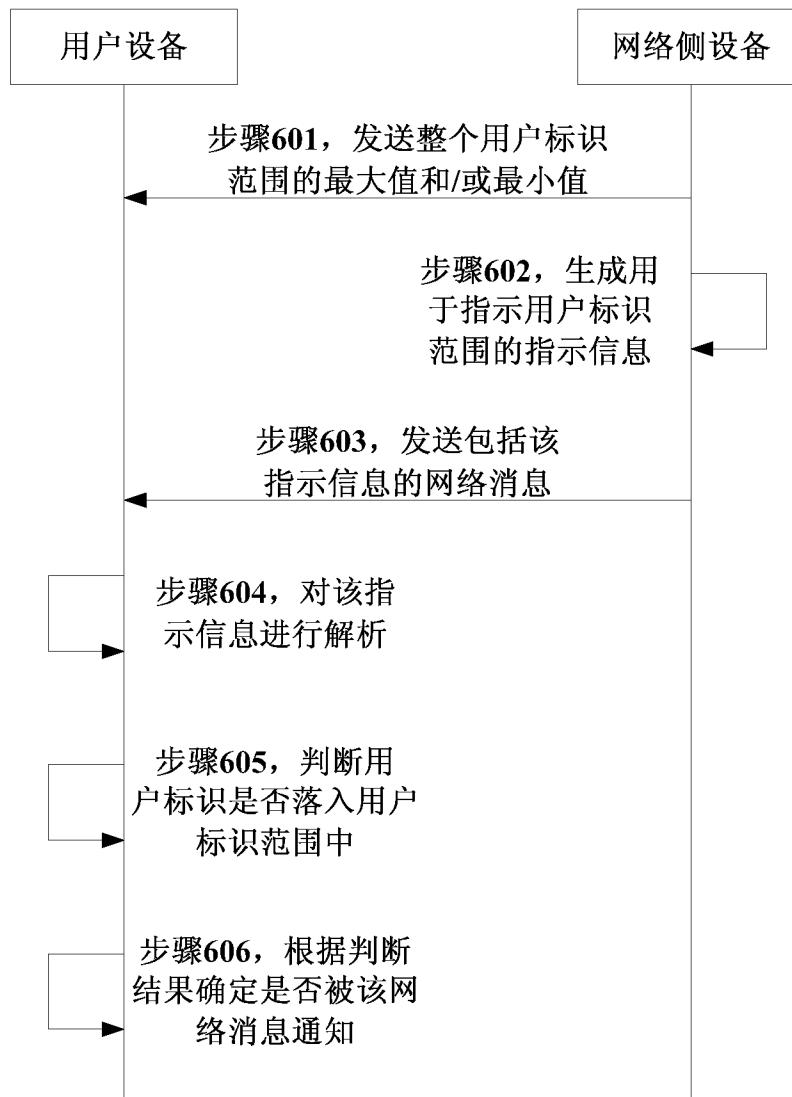


图 6

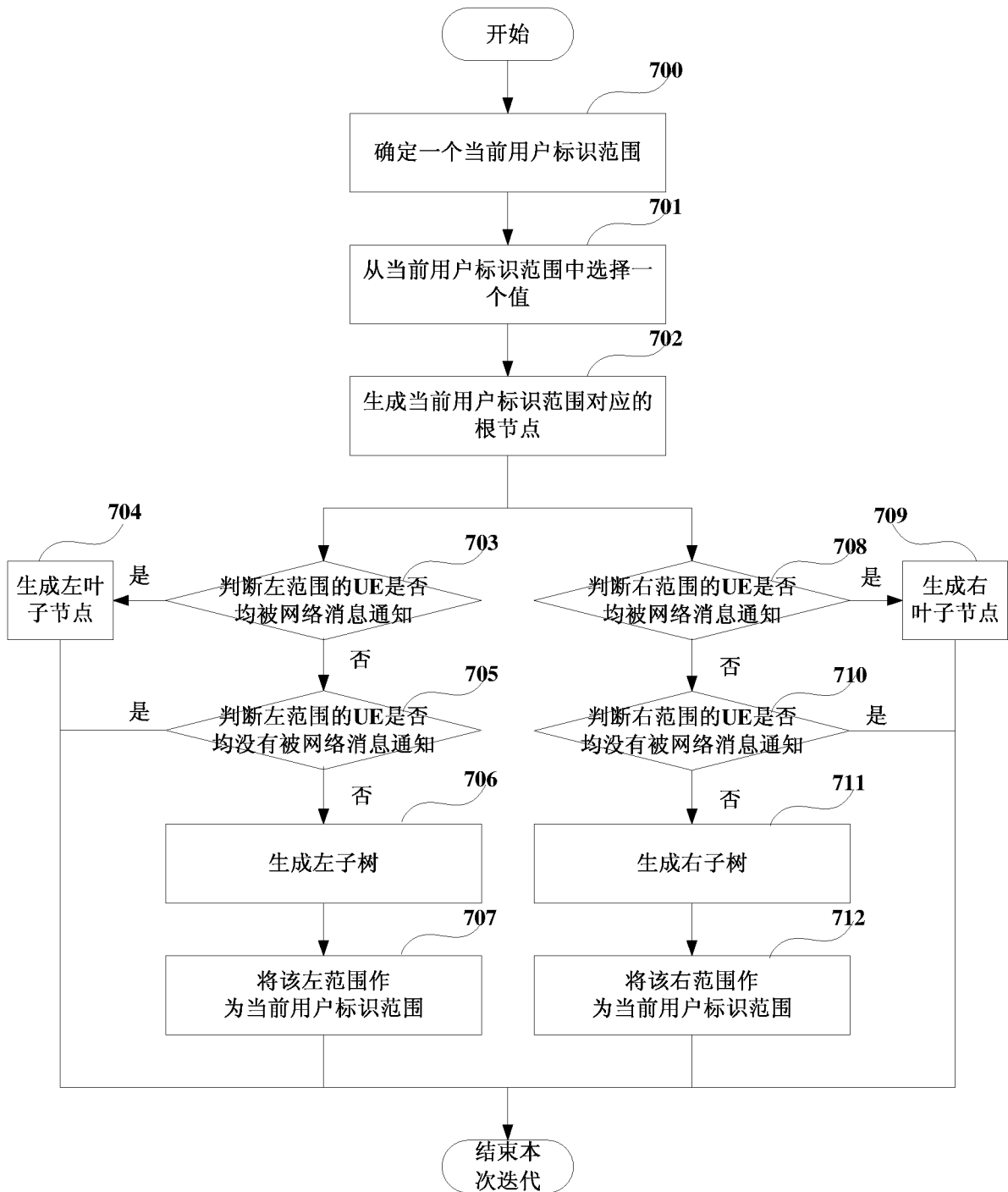


图 7

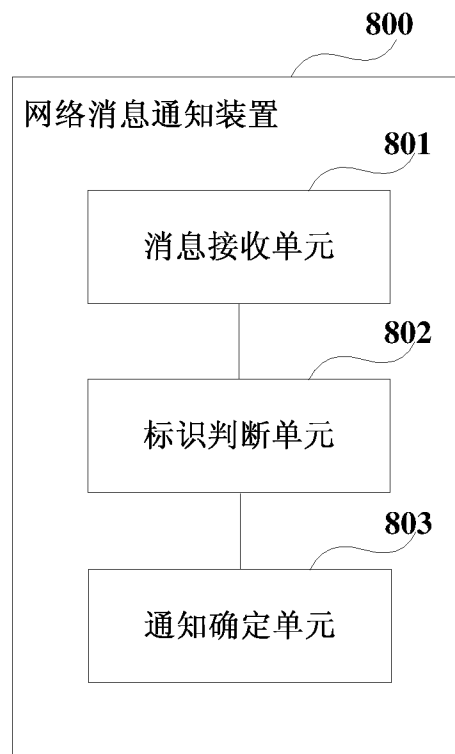


图 8

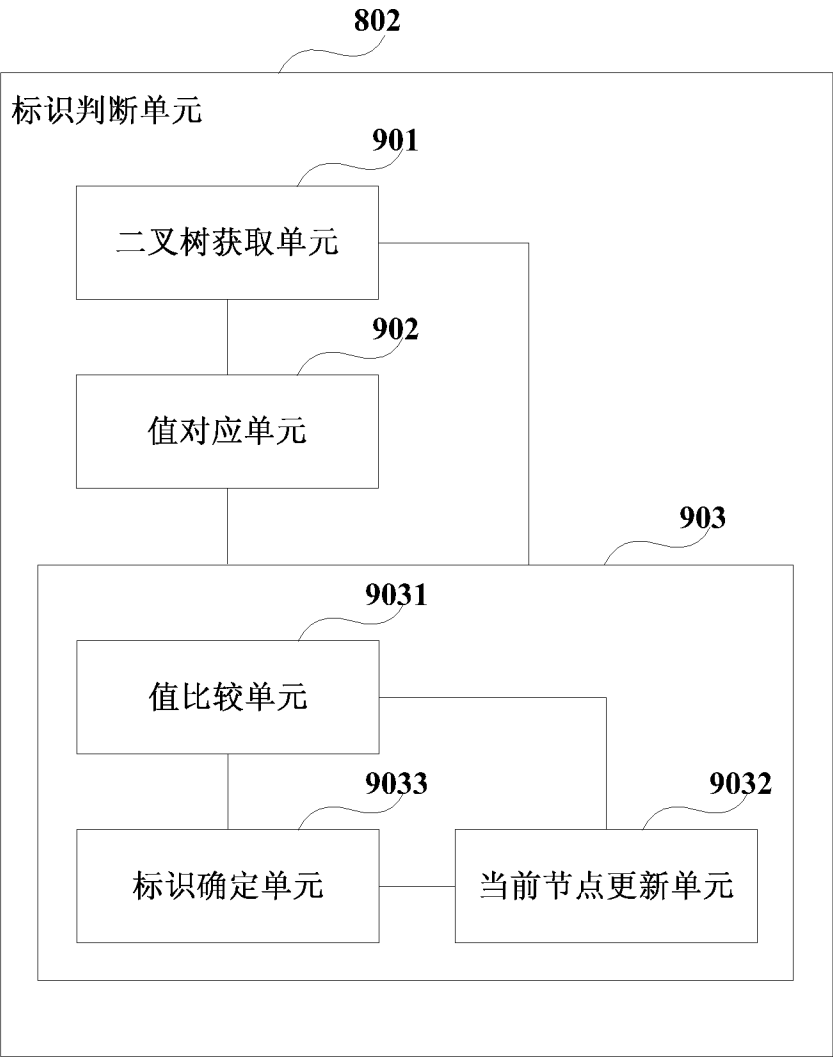


图 9

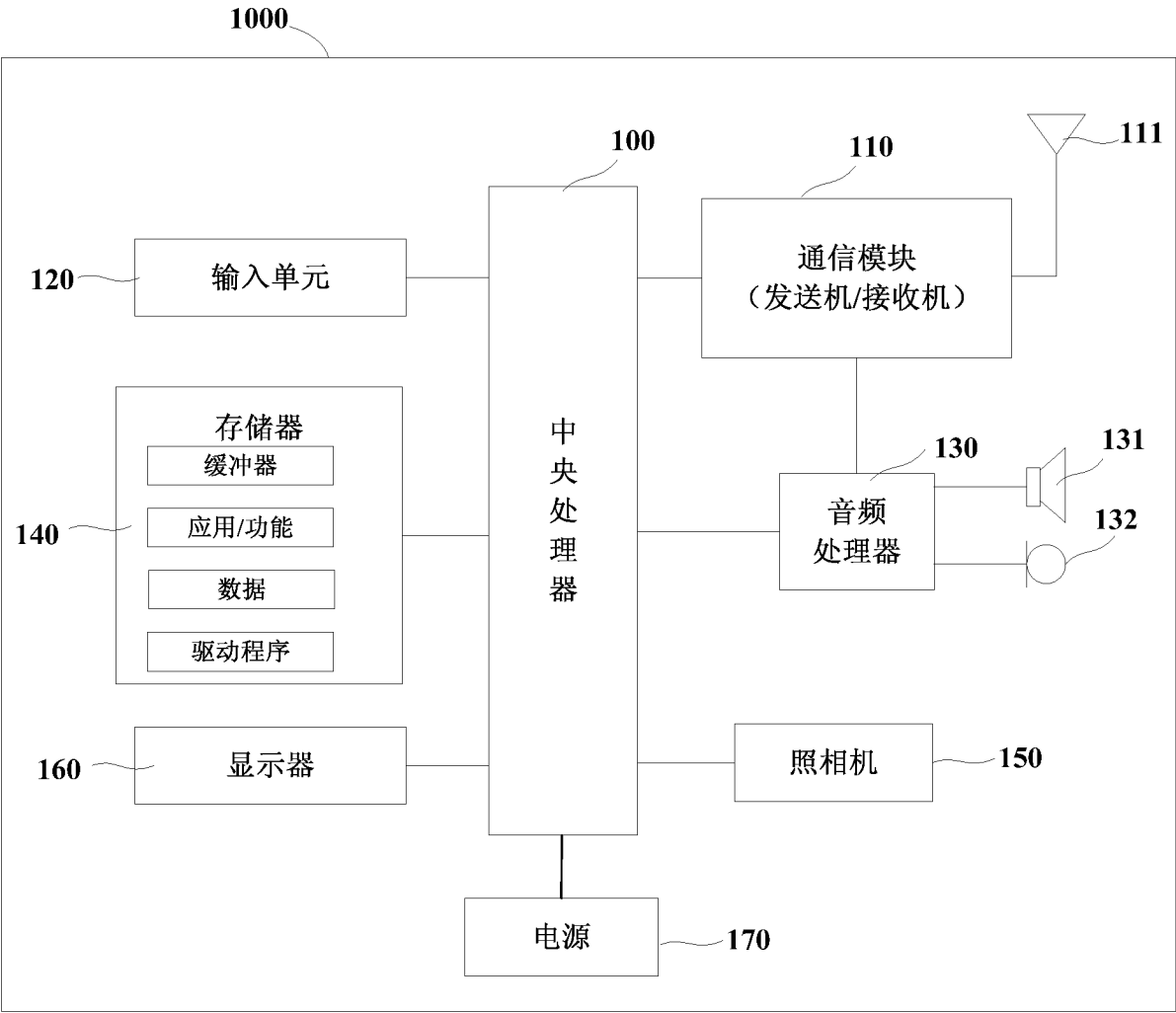


图 10

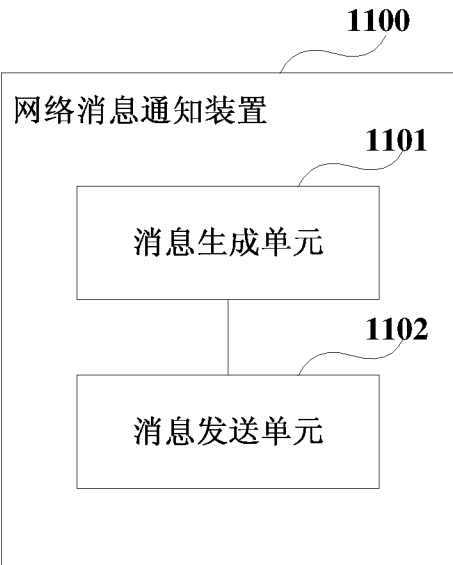


图 11

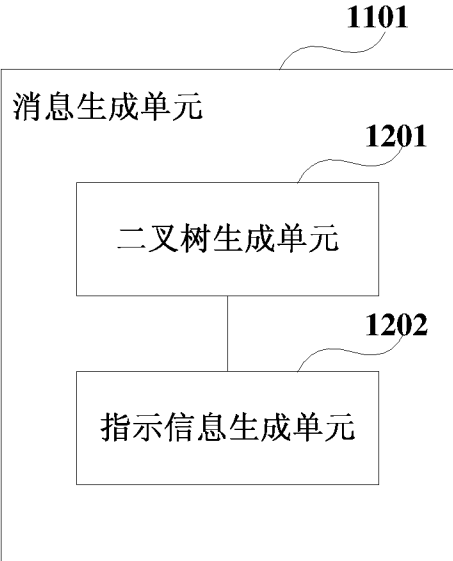


图 12

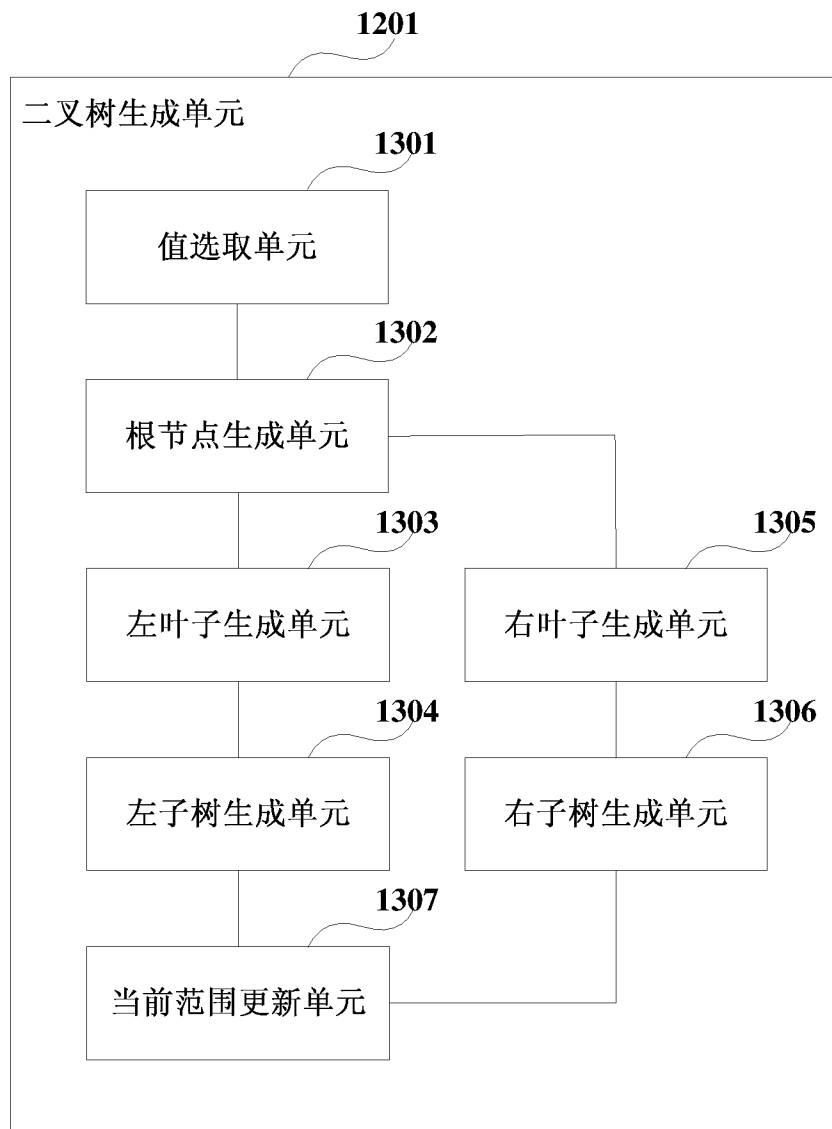


图 13

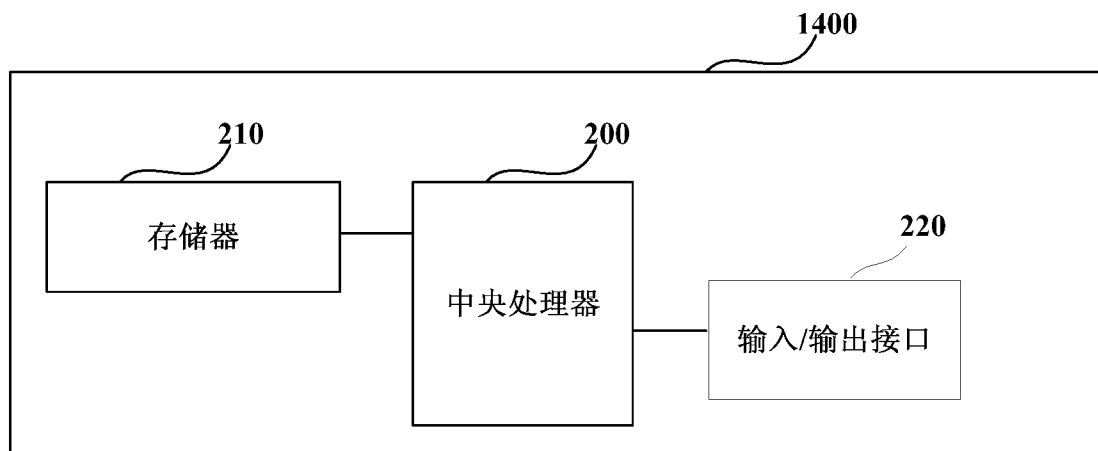


图 14

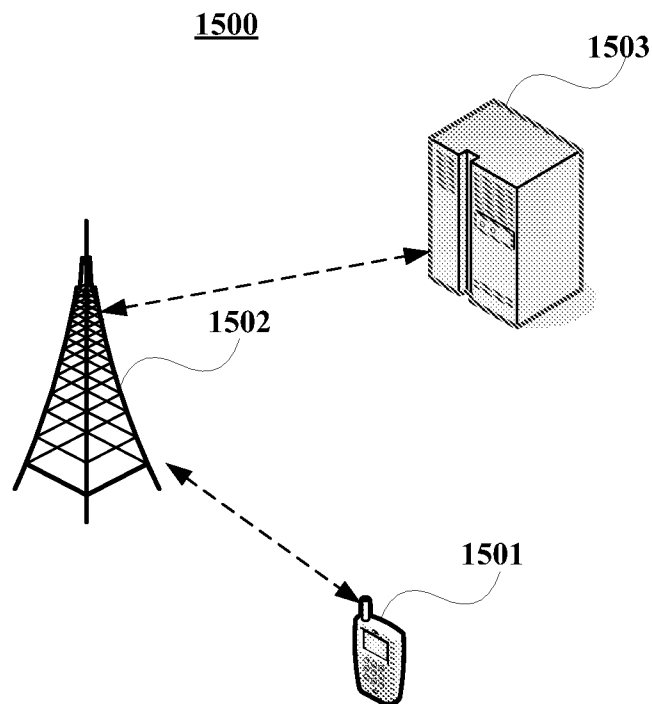


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/100094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08 (2006.01) 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)

H04L; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: identifier, network, inform, notify, message, judge, id, mac, address, threshold, scope, range

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1823332 A (NOKIA CORPORATION), 23 August 2006 (23.08.2006), description, page 3, paragraphs 2-3 and pages 5-7	1-4, 7-11, 14-15
A	CN 101534460 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 16 September 2009 (16.09.2009), the whole document	1-15
A	US 2004260701 A1 (LEHIKONEN, J. et al.), 23 December 2004 (23.12.2004), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 12 September 2016 (12.09.2016)	Date of mailing of the international search report 21 September 2016 (21.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CAO, Yuanyuan Telephone No.: (86-10) 62089367

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/100094

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1823332 A	23 August 2006	WO 2004107125 A3	22 September 2005
		WO 2004107125 A2	09 December 2004
		US 7660864 B2	09 February 2010
		US 2004243682 A1	02 December 2004
		KR 100758253 B1	12 September 2007
		KR 20060017820 A	27 February 2006
		EP 1631880 A2	08 March 2006
		CN 100483385 C	29 April 2009
CN 101534460 A	16 September 2009	CN 101534460 B	02 November 2011
US 2004260701 A1	23 December 2004	EP 1494432 A2	05 January 2005
		EP 1494432 A3	23 February 2005

A. 主题的分类		
H04L 29/08 (2006.01) 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)		
H04L; H04W		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))		
CNABS, CNTXT, CNKI, VEN; 网络, 通知, 消息, 判断, 标识, 地址, 范围, 阈值, network, inform, notify, message, judge, id, mac, address, threshold, scope, range		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1823332 A (诺基亚公司) 2006年 8月 23日 (2006 - 08 - 23) 说明书第3页第2-3段, 第5-7页	1-4, 7-11, 14-15
A	CN 101534460 A (烽火通信科技股份有限公司) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 全文	1-15
A	US 2004260701 A1 (LEHIKONEN J等) 2004年 12月 23日 (2004 - 12 - 23) 全文	1-15
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2016年 9月 12日		2016年 9月 21日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		曹元嫒
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 62089367

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/100094

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	1823332	A	2006年 8月 23日	WO	2004107125	A3	2005年 9月 22日
				WO	2004107125	A2	2004年 12月 9日
				US	7660864	B2	2010年 2月 9日
				US	2004243682	A1	2004年 12月 2日
				KR	100758253	B1	2007年 9月 12日
				KR	20060017820	A	2006年 2月 27日
				EP	1631880	A2	2006年 3月 8日
				CN	100483385	C	2009年 4月 29日
CN	101534460	A	2009年 9月 16日	CN	101534460	B	2011年 11月 2日
US	2004260701	A1	2004年 12月 23日	EP	1494432	A2	2005年 1月 5日
				EP	1494432	A3	2005年 2月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)