



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116830471 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 29

(21) 申请号 202280000026.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.01.07

H04B 7/0456 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2022/070853 2022.01.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/130397 ZH 2023.07.13

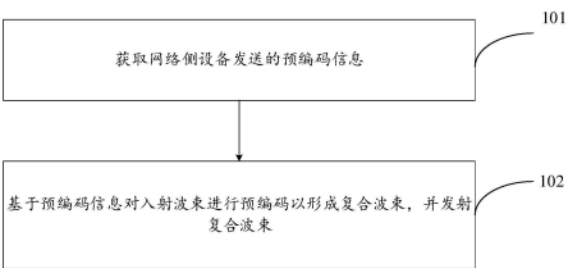
(71) 申请人 北京小米移动软件有限公司
地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33
号院6号楼8层018号

(72) 发明人 池连刚 杨立

(74) 专利代理机构 北京法胜知识产权代理有限公司 11922
专利代理师 戎郑华

(54) 发明名称
一种预编码方法/装置/设备及存储介质

(57) 摘要
本公开提出一种基于UE能力的模型处理方法/装置/设备及存储介质,属于通信技术领域。获取网络侧设备发送的预编码信息;基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束,并发射复合波束。在本公开提供的方法可以降低预编码的复杂度。



(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 7 月 13 日 (13.07.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/130397 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/0456 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/070853

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 7 日 (07.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 北京小米移动软件有限公司 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 池连刚 (CHI, Liangang); 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。 杨立 (YANG, Li); 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。

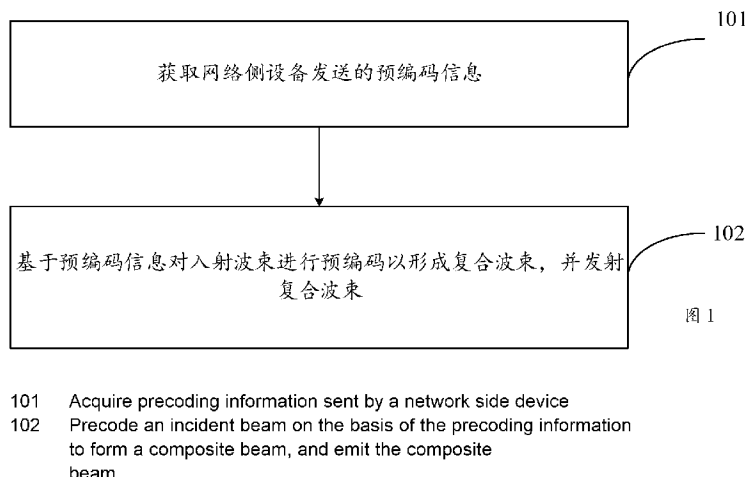
(74) 代理人: 北京法胜知识产权代理有限公司 (FASHENG INTELLECTUAL PROPERTY COMPANY, LTD.); 中国北京市海淀区北洼路45号1号楼2层202室, Beijing 100142 (CN)。

(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,

(54) Title: PRECODING METHOD/APPARATUS/DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种预编码方法/装置/设备及存储介质



(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of communications, and provides a UE capability-based model processing method/apparatus/device and a storage medium. Precoding information sent by a network side device is acquired, and precoding is performed on an incident beam on the basis of the precoding information to form a composite beam, and the composite beam is emitted. The method provided by the present invention can reduce the complexity of precoding.

(57) 摘要: 本公开提出一种基于UE能力的模型处理方法/装置/设备及存储介质, 属于通信技术领域。获取网络侧设备发送的预编码信息; 基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束, 并发射复合波束。在本公开提供的方法可以降低预编码的复杂度。

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))。

一种预编码方法/装置/设备及存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种预编码方法/装置/设备及存储介质。

背景技术

在无线通信系统中，为了提升服务质量，通过引入预编码技术，来将基站传输至 RIS (Reconfigurable Intelligent Surface, 智能超表面) 或 Smart Repeater (智能中继器) 的入射信号按照特定方向反射至 UE (User Equipment, 终端用户设备)，以构建智能可编程无线环境，从而增强 UE 端接收信号的信号强度，实现对信道的控制。

相关技术中，主要通过交替优化技术对 Smart Repeater (智能中继器)/RIS 和基站的预编码进行联合设计。但是，相关技术中，在通过交替优化技术对 Smart Repeater/RIS 和基站的预编码进行联合设计时需要分别使用不同的算法，复杂度过高。

发明内容

本公开提出的预编码方法/装置/设备及存储介质，以解决相关技术中预编码方法的复杂度过高的技术问题。

本公开一方面实施例提出的预编码方法，应用于辅助通信设备，包括：

获取网络侧设备发送的预编码信息；

基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

本公开一方面实施例提出的预编码方法，应用于网络侧设备，包括：

获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息；

基于所述 PMI 信息确定预编码信息；

向辅助通信设备发送所述预编码信息。

本公开一方面实施例提出的预编码方法，应用于 UE，包括：

向网络侧设备发送 PMI 信息。

本公开又一方面实施例提出的一种预编码装置，包括：

获取模块，用于获取网络侧设备发送的预编码信息；

处理模块，用于基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

本公开又一方面实施例提出的一种预编码装置，包括：

获取模块，用于获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息；

确定模块，用于基于所述 PMI 信息确定预编码信息；

发送模块，用于向辅助通信设备发送所述预编码信息。

本公开又一方面实施例提出的一种预编码装置，包括：

发送模块，用于向网络侧设备发送 PMI 信息。

本公开又一方面实施例提出的一种通信装置，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如上一方面实施例提出的方法。

本公开又一方面实施例提出的一种通信装置，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如上一方面实施例提出的方法。

本公开又一方面实施例提出的一种通信装置，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如上另一方面实施例提出的方法。

本公开又一方面实施例提出的通信装置，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如一方面实施例提出的方法。

本公开又一方面实施例提出的通信装置，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如一方面实施例提出的方法。

本公开又一方面实施例提出的通信装置，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如另一方面实施例提出的方法。

本公开又一方面实施例提出的计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如一方面实施例提出的方法被实现。

本公开又一方面实施例提出的计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如另一方面实施例提出的方法被实现。

本公开又一方面实施例提出的计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如另一方面实施例提出的方法被实现。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法/装置设备/基站及存储介质之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

附图说明

本公开上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图1为本公开一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图2为本公开另一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图3为本公开再一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图4为本公开又一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图5为本公开又一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图6为本公开又一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图7为本公开又一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图8为本公开又一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图9为本公开又一个实施例所提供的预编码方法的流程示意图；

图10为本公开一个实施例所提供的预编码装置的结构示意图；

图11为本公开另一个实施例所提供的预编码装置的结构示意图；

图12为本公开再一个实施例所提供的预编码装置的结构示意图；

图13是本公开一个实施例所提供的一种用户设备的框图；

图14为本公开一个实施例所提供的一种网络侧设备的框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开实施例相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开实施例的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本公开实施例使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开实施例。在本公开实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列

出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本公开实施例可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开实施例范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”及“若”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

下面参考附图对本公开实施例所提供的预编码测量方法/装置/设备及存储介质进行详细描述。

图1为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，其中，本公开实施例提供的方法可以应用至多UE场景，该方法由辅助通信设备执行，如图1所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤101、获取网络侧设备发送的预编码信息。

其中，在本公开的一个实施例之中，上述辅助通信设备可以为智能中继器（Smart Repeater）和/或RIS阵列。

其中，在本公开的一个实施例之中，该预编码信息可以包括以下至少一种：

至少一个特定PMI（Precoding Matrix Index，预编码矩阵索引）；

每个特定PMI对应的加权系数集；其中，加权系数集包括至少一个加权系数，每个特定PMI对应的加权系数集由每个特定PMI与至少一个UE对应的加权系数确定。

需要说明的是，在本公开的一个实施例之中，上述的预编码信息可以是网络侧设备基于来自至少两个UE的PMI信息确定的。即，所述预编码信息可以是网络侧设备根据至少两个UE的PMI信息确定的。其中，在本公开的一个实施例之中，该PMI信息可以包括多个PMI信息，其中这多个PMI信息可以对应于两个或两个以上UE；其中一个UE可以对应一个或多个PMI信息。在本公开实施中，所述至少两个UE的PMI信息包括：至少两个UE发送的PMI。进一步的，该至少两个UE的PMI信息还可以包括：每个PMI与至少两个UE中的每一个UE对应的加权系数。其中，所述PMI包括UE对应的信道质量最好的M个PMI和/或最坏的N个PMI，其中，M、N为大于等于0的整数。以及，该PMI对应的加权系数与利用该PMI对入射波束进行预编码得到的复合波束与UE的偏向程度呈正相关。例如，示例性的，预编码码本包含N个预编码矩阵，UE计算出的最佳预编码矩阵W，使用码本中的X个预编码矩阵的线性组合对最优预编码矩阵进行逼近，加权系数即为线性组合的加权系数。在一个可能的示例中，假设有10个候选预编码矩阵（X=10），UE计算出来的最佳波束预编码矩阵并不在候选预编码矩阵之中，因此可以用10个候选预编码矩阵中的所有或部分（比较靠近最佳波束预编码矩阵的几个候选预编码矩阵）进行逼近，从而确定候选预编码矩阵的加权系数；即，越逼近最佳波束预编码矩阵的候选预编码矩阵，其加权系数越高。

以及，在本公开的一个实施例之中，上述的PMI信息可以是UE直接发送至网络侧设备，在本公开的另一个实施例之中，上述的PMI信息可以是UE通过辅助通信设备转发至网络侧设备的，即：UE先将该PMI信息发送至辅助通信设备，再由辅助通信设备将PMI信息转发至网络侧设备。在本公开实施例中，辅助通信设备示例性的可以为Smart Repeater（智能中继器）/RIS。

此外，在本公开的一个实施例之中，UE在发送PMI信息中的PMI时，可以是按照特定顺序来依次发送该PMI的。其中，在本公开的一个实施例之中，该特定顺序可以为：按照PMI索引从小到大的顺序，在本公开的另一个实施例之中，该特定顺序可以为：按照PMI对应信道质量从最好到最坏的顺序，在本公开的又一个实施例之中，该特定顺序可以为：按照PMI对应信道质量从最坏到最好的顺序。当然，UE在发送PMI信息中可以包括一个或多个PMI；若只发送一个PMI，则无需进行排序；若发送多个PMI，则可以按照上述方式或是任何可能的方式进行排序。

示例的，在本公开的一个实施例之中，假设某UE向网络侧设备发送的PMI信息中包括两个PMI，分别为该UE对应的信道质量最坏的PMI-1、以及信道质量最好的PMI-2。此时，该UE发送该两个PMI的顺序可以为按照PMI索引的由小到大的顺序发送，即：依次发送PMI-1、PMI-2；或者，该UE发送该两个PMI的顺序可以为按照PMI对应信道质量从最好到最坏的顺序，即：依次发送PMI-2、PMI-1；或者，该UE发送该两个PMI的顺序可以为按照PMI对应信道质量从最坏到最好的顺序，即：依次发

送 PMI-1、PMI-2。

还需要说明的是，在本公开的一个实施例之中，上述的 PMI 与 UE 对应的加权系数是一可选项，即，UE 可以向网络侧设备发送该 UE 所发送的每个 PMI 以及该 UE 的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数，也可以不向网络侧设备发送该 UE 的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数，而仅发送 PMI 即可。如前所述的，该 UE 的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数，PMI 对应的加权系数与利用该 PMI 对入射波束进行预编码得到的复合波束偏向于该 PMI 对应的 UE 的程度呈正相关。

在本公开的一个实施例之中，所述预编码信息可以是网络侧设备根据接收到的各个 UE 发送的 PMI 信息对应的所有 PMI 中选择至少一个特定 PMI，并基于至少一个特定 PMI 对应的加权系数确定每个特定 PMI 的加权系数集；之后，将至少一个特定 PMI 和/或每个特定 PMI 对应的加权系数集确定为预编码信息。其中，该加权系数集包括至少一个加权系数，每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定。在本公开实施例中，针对每一个 PMI，不同的 UE 对应不同的加权系数；可以根据其中全部或部分 UE 对应的加权系数，生成该 PMI 所对应的加权系数集。

需要说明的是，在本公开的一个实施例之中，在选择特定 PMI 时，主要是基于该辅助通信设备对应的目标 UE 确定的，其中，该目标 UE 即为要接收该辅助通信设备反射和/或透射入射波束后得到的复合波束的 UE。以及，所选择的特定 PMI 应当满足以下条件：利用该特定 PMI 对入射波束进行预编码得到复合波束后，该复合波束能够被该目标 UE 准确接收。

基于此，该特定 PMI 可以包括以下至少一种：

目标 UE 对应的信道质量最好的至少一个 PMI；

非目标 UE 对应的信道质量最差的至少一个 PMI。

以及，需要说明的是，在本公开的一个实施例之中，当确定了特定 PMI 之后，可以直接将特定 PMI 对应的所有 UE 的加权系数，确定为特定 PMI 的加权系数集。在本公开的另一个实施例之中，当确定了特定 PMI 之后，网络侧设备还可以对该特定 PMI 对应的加权系数进行更改，并将更改之后的加权系数确定为特定 PMI 的加权系数集。

示例的，在本公开的一个实施例之中，假设当前具备有两个 UE，分别为 UE-1、UE-2，其中，UE-1 发送至基站的 PMI 信息为：质量最好的 PMI-1、PMI-1 对应的加权系数 a、质量最坏的 PMI-2、以及 PMI-2 对应的加权系数 b；UE-2 发送至基站的 PMI 信息为：质量最坏的 PMI-3、质量最好的 PMI-4、PMI-3 对应的加权系数 c、PMI-4 对应的加权系数 d。其中，目标 UE 为 UE-1，则网络侧设备可以将 PMI-1、PMI-3 确定为特定 PMI，以及，可以将加权系数 a 确定为特定 PMI-1 的加权系数集、将加权系数 c 确定为特定 PMI-3 的加权系数集。

则通过执行上述步骤，网络侧设备即可确定出预编码信息，之后，可以将预编码信息发送至辅助通信设备。

需要说明的是，在本公开的一个实施例之中，网络侧设备在向辅助通信设备发送预编码信息时，可以可选性地向辅助通信设备发送一个特定 PMI 对应的加权系数集或部分特定 PMI 对应的加权系数集；即，网络侧设备可以向辅助通信设备发送每个特定 PMI 对应的加权系数集，也可以不向辅助通信设备发送每个特定 PMI 对应的加权系数集，而仅发送一个特定 PMI 或是几个特定 PMI 即可。

步骤 102、基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

其中，在本公开的一个实施例之中，辅助通信设备基于预编码信息对入射波束进行预编码时具体可以是：基于特定 PMI 和/或特定 PMI 对应的加权系数集确定复合波束。在一种可能的实现方式中，可以基于特定 PMI 和/或特定 PMI 对应的加权系数集，按照特定方向反射和/或透射入射波束，得到复合波束。

进一步的，该方法中还可以包括：向 UE 发射该复合波束。具体的，该网络设备可以向一个 UE 发射该复合波束，也可以向多个 UE 设备发射该复合波束。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性

较低，适用性较高。

图 2 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由辅助通信设备执行，该辅助通信设备可以为 Smart Repeater；如图 2 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 201、获取网络侧设备发送的预编码信息。

步骤 202、基于预编码信息确定复合波束，并发射复合波束。

其中，在本公开的一个实施例之中，具体可以是基于特定 PMI 和/或特定 PMI 对应的加权系数集来确定出目标向量。以及，关于步骤 201-202 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

在本公开实施例中，步骤 202 可以具体为：步骤 202、基于预编码信息确定目标向量，基于目标向量反射和/或透射入射波束以形成复合波束，并发射复合波束。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 3 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由辅助通信设备执行，该辅助通信设备为 RIS，如图 3 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 301、获取网络侧设备发送的预编码信息。

步骤 302、获取网络侧设备发送的入射波束的入射角信息。

步骤 303、基于预编码信息和入射角信息确定复合波束，并向 UE 发射复合波束。

其中，在本公开的一个实施例之中，具体可以是基于特定 PMI 和/或特定 PMI 对应的加权系数集来确定出目标偏移相角。以及，关于步骤 301-302 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

在本公开实施例中，步骤 303 可以具体为：基于预编码信息和入射角信息确定目标偏移相角，基于目标偏移相角确定目标相移矩阵，基于目标相移矩阵反射和/或透射入射波束以形成复合波束，并发射复合波束。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 4 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由辅助通信设备执行，该辅助通信设备为 Smart Repeater 或 RIS，如图 4 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 401、获取至少两个 UE 发送的 PMI 信息。

其中，在本公开的一个实施例之中，该 PMI 信息可以包括 UE 发送的至少一个 PMI 以及 UE 发送的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数，其中，该至少一个 PMI 可以包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数。

步骤 402、将 PMI 信息转发至网络侧设备。

步骤 403、获取网络侧设备发送的预编码信息。

步骤 404、基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

关于步骤 401-404 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 5 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由网络侧设备执行，如图 5 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 501、获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息。

其中，在本公开的一个实施例之中，该 PMI 信息可以包括多个 PMI 信息，其中这多个 PMI 信息可以对应于两个或两个以上 UE；其中一个 UE 可以对应一个或多个 PMI 信息。在本公开实施中，所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括：至少两个 UE 发送的 PMI。进一步的，该至少两个 UE 的 PMI 信息还可以包括：每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。其中，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数。以及，该 PMI 对应的加权系数与利用该 PMI 对入射波束进行预编码得到的复合波束与 UE 的偏向程度呈正相关。例如，示例性的，预编码码本包含 N 个预编码矩阵，UE 计算出的最佳预编码矩阵 W，使用码本中的 X 个预编码矩阵的线性组合对最优预编码矩阵进行逼近，加权系数即为线性组合的加权系数。在一个可能的示例中，假设有 10 个候选预编码矩阵（X=10），UE 计算出来的最佳波束预编码矩阵并不在候选预编码矩阵之中，因此可以用 10 个候选预编码矩阵中的所有或部分（比较靠近最佳波束预编码矩阵的几个候选预编码矩阵）进行逼近，从而确定候选预编码矩阵的加权系数；即，越逼近最佳波束预编码矩阵的候选预编码矩阵，其加权系数越高。

在本公开实施例中，该至少两个 UE 的 PMI 信息可以是至少两个 UE 发送给网络侧设备的，也可以是至少两个 UE 通过辅助通信设备发送给网络侧设备的。

步骤 502、基于 PMI 信息确定预编码信息。

其中，在本公开的一个实施例之中，基于 PMI 信息确定预编码信息的方法可以包括：

从所有 PMI 中确定至少一个特定 PMI，并基于所述至少一个特定 PMI 对应的加权系数确定每个特定 PMI 的加权系数集，将所述至少一个特定 PMI 和/或每个特定 PMI 对应的加权系数集确定为所述预编码信息。其中，所述加权系数集包括至少一个加权系数，每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定；

步骤 503、向辅助通信设备发送预编码信息。

关于步骤 501-503 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

在本公开实施例中，所述预编码信息可以是网络侧设备根据至少两个 UE 的 PMI 信息确定的。即，可以通过以下步骤确定预编码信息：

步骤 a、网络侧设备获取来自各个 UE 的 PMI 信息。

其中，在本公开的一个实施例之中，该 PMI 信息可以包括多个 PMI 信息，其中这多个 PMI 信息可以对应于两个或两个以上 UE；其中一个 UE 可以对应一个或多个 PMI 信息。在本公开实施中，所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括：至少两个 UE 发送的 PMI。进一步的，该至少两个 UE 的 PMI 信息还可以包括：每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。其中，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数。以及，该 PMI 对应的加权系数与利用该 PMI 对入射波束进行预编码得到的复合波束与 UE 的偏向程度呈正相关。例如，示例性的，预编码码本包含 N 个预编码矩阵，UE 计算出的最佳预编码矩阵 W，使用码本中的 X 个预编码矩阵的线性组合对最优预编码矩阵进行逼近，加权系数即为线性组合的加权系数。在一个可能的示例中，假设有 10 个候选预编码矩阵（X=10），UE 计算出来的最佳波束预编码矩阵并不在候选预编码矩阵之中，因此可以用 10 个候选预编码矩阵中的所有或部分（比较靠近最佳波束预编码矩阵的几个候选预编码矩阵）进行逼近，从而确定候选预编码矩阵的加权系数；即，越逼近最佳波束预编码矩阵的候选预编码矩阵，其加权系数越高。

以及，在本公开的一个实施例之中，上述的 PMI 信息可以是 UE 直接发送至网络侧设备，在本公开的另一个实施例之中，上述的 PMI 信息可以是 UE 通过辅助通信设备转发至网络侧设备的，即：UE 先将该 PMI 信息发送至辅助通信设备，再由辅助通信设备将 PMI 信息转发至网络侧设备。在本公开实施例中，辅助通信设备示例性的可以为 Smart Repeater（智能中继器）/RIS。

此外，在本公开的一个实施例之中，UE 在发送 PMI 信息中的 PMI 时，可以是按照特定顺序来依次发送该 PMI 的。其中，在本公开的一个实施例之中，该特定顺序可以为：按照 PMI 索引从小到大的顺序，在本公开的另一个实施例之中，该特定顺序可以为：按照 PMI 对应信道质量从最好到最坏的顺

序,在本公开的又一个实施例之中,该特定顺序可以为:按照 PMI 对应信道质量从最坏到最好的顺序。当然,UE 在发送 PMI 信息中可以包括一个或多个 PMI;若只发送一个 PMI,则无需进行排序;若发送多个 PMI,则可以按照上述方式或是任何可能的方式进行排序。具体可以参见前述实施例中的示例。

还需要说明的是,在本公开的一个实施例之中,上述的 PMI 与 UE 对应的加权系数是一可选项,即,UE 可以向网络侧设备发送该 UE 所发送的每个 PMI 以及该 UE 的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数,也可以不向网络侧设备发送该 UE 的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数,而仅发送 PMI 即可。如前所述的,该 UE 的每个 PMI 与 UE 对应的加权系数,PMI 对应的加权系数与利用该 PMI 对入射波束进行预编码得到的复合波束偏向于该 PMI 对应的 UE 的程度呈正相关。

步骤 b、网络侧设备基于各个 UE 的 PMI 信息确定上述预编码信息。

在本公开的一个实施例之中,所述预编码信息可以是网络侧设备根据接收到的各个 UE 发送的 PMI 信息对应的所有 PMI 中选择至少一个特定 PMI,并基于至少一个特定 PMI 对应的加权系数确定每个特定 PMI 的加权系数集;之后,将至少一个特定 PMI 和/或每个特定 PMI 对应的加权系数集确定为预编码信息。其中,该加权系数集包括至少一个加权系数,每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定。在本公开实施例中,针对每一个 PMI,不同的 UE 对应不同的加权系数;可以根据其中全部或部分 UE 对应的加权系数,生成该 PMI 所对应的加权系数集。

在本公开的一个实施例之中,在选择特定 PMI 时,主要是基于该辅助通信设备对应的目标 UE 确定的,其中,该目标 UE 即为要接收该辅助通信设备反射和/或透射入射波束后得到的复合波束的 UE。以及,所选择的特定 PMI 应当满足以下条件:利用该特定 PMI 对入射波束进行预编码得到复合波束后,该复合波束能够被该目标 UE 准确接收。

基于此,该特定 PMI 可以包括以下至少一种:

目标 UE 对应的信道质量最好的至少一个 PMI;

非目标 UE 对应的信道质量最差的至少一个 PMI。

在本公开的一个实施例之中,当确定了特定 PMI 之后,可以直接将特定 PMI 对应的所有 UE 的加权系数,确定为特定 PMI 的加权系数集。在本公开的另一个实施例之中,当确定了特定 PMI 之后,网络侧设备还可以对该特定 PMI 对应的加权系数进行更改,并将更改之后的加权系数确定为特定 PMI 的加权系数集。具体可以参见前述实施例中的示例。

需要说明的是,在本公开的一个实施例之中,网络侧设备在向辅助通信设备发送预编码信息时,可以可选地向辅助通信设备发送一个特定 PMI 对应的加权系数集或部分特定 PMI 对应的加权系数集;即,网络侧设备可以向辅助通信设备发送每个特定 PMI 对应的加权系数集,也可以不向辅助通信设备发送每个特定 PMI 对应的加权系数集,而仅发送一个特定 PMI 或是几个特定 PMI 即可。

综上所述,在本公开实施例提供的预编码方法之中,辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息,之后,会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束,并发射复合波束。由此,在本公开实施例中,辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的,则复杂性较低,适用性较高。

图 6 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图,该方法由网络侧设备执行,如图 6 所示,该预编码方法可以包括以下步骤:

步骤 601、向至少一个 UE 发送配置信令,配置信令包括 UE 所需发送的 PMI 个数。

在本公开的一个实施例之中,UE 向网络侧设备发送的 PMI 的个数可以由基站配置的。

步骤 602、获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息。

其中,在本公开的一个实施例之中,该 PMI 信息可以包括多个 PMI 信息,其中这多个 PMI 信息可以对应于两个或两个以上 UE;其中一个 UE 可以对应一个或多个 PMI 信息。在本公开实施中,所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括:至少两个 UE 发送的 PMI。进一步的,该至少两个 UE 的 PMI 信息还可以包括:每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。其中,所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI,其中, M、N 为大于等于 0 的整数。以及,该 PMI

对应的加权系数与利用该 PMI 对入射波束进行预编码得到的复合波束与 UE 的偏向程度呈正相关。例如，示例性的，预编码码本包含 N 个预编码矩阵，UE 计算出的最佳预编码矩阵 W，使用码本中的 X 个预编码矩阵的线性组合对最优预编码矩阵进行逼近，加权系数即为线性组合的加权系数。在一个可能的示例中，假设有 10 个候选预编码矩阵 (X=10)，UE 计算出来的最佳波束预编码矩阵并不在候选预编码矩阵之中，因此可以用 10 个候选预编码矩阵中的所有或部分（比较靠近最佳波束预编码矩阵的几个候选预编码矩阵）进行逼近，从而确定候选预编码矩阵的加权系数；即，越逼近最佳波束预编码矩阵的候选预编码矩阵，其加权系数越高。

需要说明的是，在本公开的一个实施例之中，上述的 PMI 信息中包括的 PMI 个数应当与步骤 601 中配置信息所配置的个数相同。

在本公开实施中，可以向部分 UE 发送配置信令以指示 UE 所需发送的 PMI 个数；而其他部分 UE 可以根据通信协议确定或是 UE 确定所需发送的 PMI 个数。在本公开实施中，可以向所有 UE 发送配置信令以指示 UE 所需发送的 PMI 个数。本领域内技术人员都可以理解，可以向 UE 发送特定的配置信息以配置该 UE 所需发送的 PMI 个数，即不同 UE 对应的所需发送的 PMI 个数可以相同或不同。还可以配置所有对应于该配置信息的 UE 都发送相同给的 PMI 个数。

进一步地，在本公开的一个实施例之中，该获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息的方法可以包括以下至少一种：

方法一：获取至少两个 UE 发送的 PMI 信息。

方法二：获取由辅助通信设备转发的至少两个 UE 的 PMI 信息。

步骤 603、基于 PMI 信息确定预编码信息。

步骤 604、向辅助通信设备发送预编码信息。

关于步骤 601-604 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 7 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由网络侧设备执行，如图 7 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 701、获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息。

步骤 702、基于 PMI 信息确定预编码信息。

步骤 703、向辅助通信设备发送预编码信息。

步骤 704、向辅助通信设备发送入射波束的入射角信息。

关于步骤 701-704 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 8 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由 UE 执行，如图 8 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 801、向网络侧设备发送 PMI 信息。

在本公开的一个实施例之中，UE 可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备。UE 可以是 RAN(Radio Access Network, 无线接入网)与一个或多个核心网进行通信，UE 可以是物联网终端，如传感器设备、移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有物联网终端的计算机，例如，可以是固定式、便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的装置。例如，站(Station, STA)、订户单元(subscriber unit)、订户站(subscriber station)、移动站(mobile station)、移动台(mobile)、远程站(remote station)、接入点、远程终端(remoteterminal)、接入终端(access terminal)、用户装置(user terminal)或用户代理(useragent)。或者，

UE 也可以是无人飞行器的设备。或者，UE 也可以是车载设备，比如，可以是具有无线通信功能的行车电脑，或者是外接行车电脑的无线终端。或者，UE 也可以是路边设备，比如，可以是具有无线通信功能的路灯、信号灯或者其它路边设备等。

其中，在本公开的一个实施例之中，该 PMI 信息包括以下至少一种：

所述 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数；

每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。

以及，在本公开的一个实施例之中，向网络侧设备发送 PMI 信息的方法可以包括以下至少一种：

方法一：直接向网络侧设备发送 PMI 信息。

方法二：通过辅助通信设备向网络侧设备发送 PMI 信息。

关于步骤 801 的其他详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 9 为本公开实施例所提供的一种预编码方法的流程示意图，该方法由 UE 执行，如图 9 所示，该预编码方法可以包括以下步骤：

步骤 901、根据通信协议或是网络侧设备发送的配置信令，确定所需发送的 PMI 个数。

步骤 902、向网络侧设备发送 PMI 信息。

关于步骤 901-902 的详细介绍可以参考上述实施例描述，本公开实施例在此不做赘述。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码方法之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，辅助通信设备是基于网络侧设备发送的预编码信息对入射波束进行预编码的，则复杂性较低，适用性较高。

图 10 为本公开实施例所提供的一种预编码装置结构图，被配置于辅助通信设备中，如图 10 所示，该预编码装置可以包括：

获取模块，用于获取网络侧设备发送的预编码信息；

处理模块，用于基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码装置之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，提出了一种预编码方法，该方法能够使多个 PMI 对辅助通信设备处反射的波束进行预编码，以确保降低预编码的复杂度。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述预编码信息包括以下至少一种：

至少一个特定 PMI；

每个特定 PMI 对应的加权系数集；其中，所述加权系数集包括至少一个加权系数，每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述辅助通信设备为 Smart Repeater。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述处理模块，还用于：

基于所述预编码信息确定目标向量，基于所述目标向量反射和/或透射所述入射波束以形成复合波束。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述辅助通信设备为 RIS。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述装置，还用于：

获取所述网络侧设备发送的所述入射波束的入射角信息。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述处理模块，还用于：

基于所述预编码信息和所述入射角信息确定目标偏移相角，基于所述目标偏移相角确定目标相移矩

阵，基于目标相移矩阵反射和/或透射所述入射波束以形成复合波束。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述装置，还用于：

获取至少两个 UE 发送的 PMI 信息；所述 PMI 信息包括多个 PMI 信息，所述多个 PMI 信息对应于两个或两个以上 UE；其中，一个 UE 对应一个或多个 PMI 信息；以及，所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括以下至少一种：至少两个 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数；每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数；

将所述 PMI 信息转发至所述网络侧设备。

图 11 为本公开实施例所提供的一种预编码装置结构图，被配置于网络侧设备中，如图 11 所示，该预编码装置可以包括：

获取模块，用于获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息；

确定模块，用于基于所述 PMI 信息确定预编码信息；

发送模块，用于向辅助通信设备发送所述预编码信息。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码装置之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，提出了一种预编码方法，该方法能够使多个 PMI 对辅助通信设备处反射的波束进行预编码，以确保降低预编码的复杂度。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述 PMI 信息包括多个 PMI 信息，所述多个 PMI 信息对应于两个或两个以上 UE；其中，一个 UE 对应一个或多个 PMI 信息；以及，所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括以下至少一种：至少两个 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数；每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述装置，还用于：

向至少一个 UE 发送配置信令，所述配置信令包括 UE 所需发送的 PMI 个数。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述获取模块，还用于：

获取至少两个 UE 发送的所述 PMI 信息；

获取由辅助通信设备转发的所述至少两个 UE 的 PMI 信息。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述确定模块，还用于：

接收到的各个 UE 发送的 PMI 信息对应的所有 PMI 中选择至少一个特定 PMI，并基于所述至少一个特定 PMI 对应的加权系数确定每个特定 PMI 的加权系数集，其中，所述加权系数集包括至少一个加权系数，每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定；

将所述至少一个特定 PMI 和/或每个特定 PMI 对应的加权系数集确定为所述预编码信息。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述装置，还用于：

向所述辅助通信设备发送入射波束的入射角信息。

图 12 为本公开实施例所提供的一种预编码装置结构图，被配置于 UE 中，如图 12 所示，该预编码装置可以包括：

发送模块，用于向网络侧设备发送 PMI 信息。

综上所述，在本公开实施例提供的预编码装置之中，辅助通信设备会获取网络侧设备发送的预编码信息，之后，会基于预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。由此，在本公开实施例中，提出了一种预编码方法，该方法能够使多个 PMI 对辅助通信设备处反射的波束进行预编码，以确保降低预编码的复杂度。

可选地，在本公开的一个实施例之中，所述 PMI 信息包括以下至少一种：

所述 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数；

每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。

可选地, 在本公开的一个实施例之中, 所述装置, 还用于:

根据通信协议或是网络侧设备发送的配置信令, 确定所需发送的 PMI 个数。

可选地, 在本公开的一个实施例之中, 所述发送模块, 还用于:

直接向所述网络侧设备发送所述 PMI 信息;

通过辅助通信设备向所述网络侧设备发送所述 PMI 信息。

图 13 是本公开一个实施例所提供的一种用户设备 UE1300 的框图。例如, UE1300 可以是移动电话, 计算机, 数字广播终端设备, 消息收发设备, 游戏控制台, 平板设备, 医疗设备, 健身设备, 个人数字助理等。

参照图 13, UE1300 可以包括以下至少一个组件: 处理组件 1302, 存储器 1304, 电源组件 1306, 多媒体组件 1308, 音频组件 1310, 输入/输出(I/O)的接口 1312, 传感器组件 1313, 以及通信组件 1316。

处理组件 1302 通常控制 UE1300 的整体操作, 诸如与显示, 电话呼叫, 数据通信, 相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 1302 可以包括至少一个处理器 1320 来执行指令, 以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外, 处理组件 1302 可以包括至少一个模块, 便于处理组件 1302 和其他组件之间的交互。例如, 处理组件 1302 可以包括多媒体模块, 以方便多媒体组件 1308 和处理组件 1302 之间的交互。

存储器 1304 被配置为存储各种类型的数据以支持在 UE1300 的操作。这些数据的示例包括用于在 UE1300 上操作的任何应用程序或方法的指令, 联系人数据, 电话簿数据, 消息, 图片, 视频等。存储器 1304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现, 如静态随机存取存储器(SRAM), 电可擦除可编程只读存储器(EEPROM), 可擦除可编程只读存储器(EPROM), 可编程只读存储器(PROM), 只读存储器(ROM), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘。

电源组件 1306 为 UE1300 的各种组件提供电力。电源组件 1306 可以包括电源管理系统, 至少一个电源, 及其他与为 UE1300 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 1308 包括在所述 UE1300 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中, 屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板, 屏幕可以被实现为触摸屏, 以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括至少一个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界, 而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的唤醒时间和压力。在一些实施例中, 多媒体组件 1308 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当 UE1300 处于操作模式, 如拍摄模式或视频模式时, 前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 1310 被配置为输出和/或输入音频信号。例如, 音频组件 1310 包括一个麦克风(MIC), 当 UE1300 处于操作模式, 如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时, 麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 1304 或经由通信组件 1316 发送。在一些实施例中, 音频组件 1310 还包括一个扬声器, 用于输出音频信号。

I/O 接口 1312 为处理组件 1302 和外围接口模块之间提供接口, 上述外围接口模块可以是键盘, 点击轮, 按钮等。这些按钮可包括但不限于: 主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 1313 包括至少一个传感器, 用于为 UE1300 提供各个方面的状态评估。例如, 传感器组件 1313 可以检测到设备 1300 的打开/关闭状态, 组件的相对定位, 例如所述组件为 UE1300 的显示器和小键盘, 传感器组件 1313 还可以检测 UE1300 或 UE1300 一个组件的位置改变, 用户与 UE1300 接触的存在或不存在, UE1300 方位或加速/减速和 UE1300 的温度变化。传感器组件 1313 可以包括接近传感器, 被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 1313 还可以包括光传感器, 如 CMOS 或 CCD 图像传感器, 用于在成像应用中使用。在一些实施例中, 该传感器组件 1313 还可以包括加速度传感器, 陀螺仪传感器, 磁传感器, 压力传感器或温度传感器。

通信组件 1316 被配置为便于 UE1300 和其他设备之间有线或无线方式的通信。UE1300 可以接入基于通信标准的无线网络, 如 WiFi, 2G 或 3G, 或它们的组合。在一个示例性实施例中, 通信组件 1316 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中, 所述通

信组件 1316 还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在 NFC 模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中,UE1300 可以被至少一个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

图 14 是本公开实施例所提供的一种网络侧设备 1400 的框图。例如,网络侧设备 1400 可以被提供为一网络侧设备。参照图 14,网络侧设备 1400 包括处理组件 1411,其进一步包括至少一个处理器,以及由存储器 1432 所代表的存储器资源,用于存储可由处理组件 1422 的执行的指令,例如应用程序。存储器 1432 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外,处理组件 1410 被配置为执行指令,以执行上述方法前述应用在所述网络侧设备的任意方法,例如,如图 1 所示方法。

网络侧设备 1400 还可以包括一个电源组件 1426 被配置为执行网络侧设备 1400 的电源管理,一个有线或无线网络接口 1450 被配置为将网络侧设备 1400 连接到网络,和一个输入输出(I/O)接口 1458。网络侧设备 1400 可以操作基于存储在存储器 1432 的操作系统,例如 Windows Server TM, Mac OS X TM, Unix TM, Linux TM, Free BSD TM 或类似。

上述本公开提供的实施例中,分别从网络侧设备、UE 的角度对本公开实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本公开实施例提供的方法中的各功能,网络侧设备和 UE 可以包括硬件结构、软件模块,以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

上述本公开提供的实施例中,分别从网络侧设备、UE 的角度对本公开实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本公开实施例提供的方法中的各功能,网络侧设备和 UE 可以包括硬件结构、软件模块,以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

本公开实施例提供的一种通信装置。通信装置可包括收发模块和处理模块。收发模块可包括发送模块和/或接收模块,发送模块用于实现发送功能,接收模块用于实现接收功能,收发模块可以实现发送功能和/或接收功能。

通信装置可以是终端设备(如前述方法实施例中的终端设备),也可以是终端设备中的装置,还可以是能够与终端设备匹配使用的装置。或者,通信装置可以是网络设备,也可以是网络设备中的装置,还可以是能够与网络设备匹配使用的装置。

本公开实施例提供的另一种通信装置。通信装置可以是网络设备,也可以是终端设备(如前述方法实施例中的终端设备),也可以是支持网络设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等,还可以是支持终端设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法,具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置可以包括一个或多个处理器。处理器可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理,中央处理器可以用于对通信装置(如,网络侧设备、基带芯片,终端设备、终端设备芯片,DU 或 CU 等)进行控制,执行计算机程序,处理计算机程序的数据。

可选的,通信装置中还可以包括一个或多个存储器,其上可以存有计算机程序,处理器执行所述计算机程序,以使得通信装置执行上述方法实施例中描述的方法。可选的,所述存储器中还可以存储有数据。通信装置和存储器可以单独设置,也可以集成在一起。

可选的,通信装置还可以包括收发器、天线。收发器可以称为收发单元、收发机、或收发电路等,用于实现收发功能。收发器可以包括接收器和发送器,接收器可以称为接收机或接收电路等,用于实现接收功能;发送器可以称为发送机或发送电路等,用于实现发送功能。

可选的,通信装置中还可以包括一个或多个接口电路。接口电路用于接收代码指令并传输至处理器。处理器运行所述代码指令以使通信装置执行上述方法实施例中描述的方法。

通信装置为终端设备（如前述方法实施例中的终端设备）：处理器用于执行图 1-图 4 任一所示的方法。

通信装置为网络设备：收发器用于执行图 5-图 7 任一所示的方法。

在一种实现方式中，处理器中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中，处理器可以存有计算机程序，计算机程序在处理器上运行，可使得通信装置执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序可能固化在处理器中，该种情况下，处理器可能由硬件实现。

在一种实现方式中，通信装置可以包括电路，所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本公开中描述的处理器和收发器可实现在集成电路（integrated circuit, IC）、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、印刷电路板（printed circuit board, PCB）、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造，例如互补金属氧化物半导体（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）、N 型金属氧化物半导体（nMetal-oxide-semiconductor, NMOS）、P 型金属氧化物半导体（positive channel metal oxide semiconductor, PMOS）、双极结型晶体管（bipolar junction transistor, BJT）、双极 CMOS（BiCMOS）、硅锗（SiGe）、砷化镓（GaAs）等。

以上实施例描述中的通信装置可以是网络设备或者终端设备（如前述方法实施例中的终端设备），但本公开中描述的通信装置的范围并不限于此，而且通信装置的结构可以不受的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是：

- (1) 独立的集成电路 IC，或芯片，或，芯片系统或子系统；
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合，可选的，该 IC 集合也可以包括用于存储数据，计算机程序的存储部件；
- (3) ASIC，例如调制解调器（Modem）；
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块；
- (5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等；
- (6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况，芯片包括处理器和接口。其中，处理器的数量可以是一个或多个，接口的数量可以是多个。

可选的，芯片还包括存储器，存储器用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本公开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公开实施例保护的范围。

本公开实施例还提供一种确定侧链路时长的系统，该系统包括前述实施例中的作为终端设备（如前述方法实施例中的第一终端设备）的通信装置和作为网络设备的通信装置，或者，该系统包括前述实施例中作为终端设备（如前述方法实施例中的第一终端设备）的通信装置和作为网络设备的通信装置。

本公开还提供一种可读存储介质，其上存储有指令，该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本公开还提供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。

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程

序。在计算机上加载和执行所述计算机程序时,全部或部分地产生按照本公开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。所述计算机程序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,所述计算机程序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。

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

本公开中的至少一个还可以描述为一个或多个,多个可以是两个、三个、四个或者更多个,本公开不做限制。在本公开实施例中,对于一种技术特征,通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征,该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本公开旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种预编码方法，其特征在于，应用于辅助通信设备，包括：

获取网络侧设备发送的预编码信息；

基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述预编码信息包括以下至少一种：

至少一个特定预编码矩阵索引 PMI；

每个特定 PMI 对应的加权系数集；其中，所述加权系数集包括至少一个加权系数，每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定。

3、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述辅助通信设备为智能中继器 Smart Repeater。

4、如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，包括：

基于所述预编码信息确定目标向量，基于所述目标向量反射和/或透射所述入射波束以形成复合波束。

5、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述辅助通信设备为可重构智能表面 RIS。

6、如权利要求5所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述网络侧设备发送的所述入射波束的入射角信息。

7、如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，包括：

基于所述预编码信息和所述入射角信息确定目标偏移相角，基于所述目标偏移相角确定目标相移矩阵，基于目标相移矩阵反射和/或透射所述入射波束以形成复合波束。

8、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取至少两个 UE 发送的 PMI 信息；所述 PMI 信息包括多个 PMI 信息，所述多个 PMI 信息对应于两个或两个以上 UE；其中，一个 UE 对应一个或多个 PMI 信息；以及，所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括以下至少一种：至少两个 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数；每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数；

将所述 PMI 信息转发至所述网络侧设备。

9、一种预编码方法，其特征在于，应用于网络侧设备，包括：

获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息；

基于所述 PMI 信息确定预编码信息；

向辅助通信设备发送所述预编码信息。

10、如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述 PMI 信息包括多个 PMI 信息，所述多个 PMI 信息对应于两个或两个以上 UE；其中，一个 UE 对应一个或多个 PMI 信息；以及，所述至少两个 UE 的 PMI 信息包括以下至少一种：至少两个 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，其中，M、N 为大于等于 0 的整数；每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。

11、如权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向至少一个 UE 发送配置信令，所述配置信令包括 UE 所需发送的 PMI 个数。

12、如权利要求9-11任一所述的方法，其特征在于，所述获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息的方法包括以下至少一种：

获取至少两个 UE 发送的所述 PMI 信息；

获取由辅助通信设备转发的所述至少两个 UE 的 PMI 信息。

13、如权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述基于所述 PMI 信息确定预编码信息，包括：

从接收到的各个 UE 发送的 PMI 信息对应的所有 PMI 中选择至少一个特定 PMI，并基于所述至少一个特定 PMI 对应的加权系数确定每个特定 PMI 的加权系数集，其中，所述加权系数集包括至少一个

加权系数，每个特定 PMI 对应的加权系数集由每个特定 PMI 与至少一个 UE 对应的加权系数确定；
将所述至少一个特定 PMI 和/或每个特定 PMI 对应的加权系数集确定为所述预编码信息。

14、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述辅助通信设备发送入射波束的入射角信息。

15、一种预编码方法，其特征在于，应用于 UE，包括：

向网络侧设备发送 PMI 信息。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述 PMI 信息包括以下至少一种：

所述 UE 发送的 PMI，所述 PMI 包括 UE 对应的信道质量最好的 M 个 PMI 和/或最坏的 N 个 PMI，
其中，M、N 为大于等于 0 的整数；

每个 PMI 与至少两个 UE 中的每一个 UE 对应的加权系数。

17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据通信协议或是网络侧设备发送的配置信令，确定所需发送的 PMI 个数。

18、如权利要求 15-17 任一所述的方法，其特征在于，所述向网络侧设备发送 PMI 信息的方法包括以下至少一种：

直接向所述网络侧设备发送所述 PMI 信息；

通过辅助通信设备向所述网络侧设备发送所述 PMI 信息。

19、一种预编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取网络侧设备发送的预编码信息；

处理模块，用于基于所述预编码信息对入射波束进行预编码以形成复合波束，并发射复合波束。

20、一种预编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取来自至少两个 UE 的 PMI 信息；

确定模块，用于基于所述 PMI 信息确定预编码信息；

发送模块，用于向辅助通信设备发送所述预编码信息。

21、一种预编码装置，其特征在于，包括：

发送模块，用于向网络侧设备发送 PMI 信息。

22、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

23、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 9 至 14 中任一项所述的方法。

24、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 15 至 18 中任一项所述的方法。

25、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

26、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 9 至 14 中任一项所述的方法。

27、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 15 至 18 中任一项所述的方法。

28、一种计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法被实现。

29、一种计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 9 至 14 中任一项所述的方法被实现。

30、一种计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 15 至 18 中任一项所述的方法被实现。

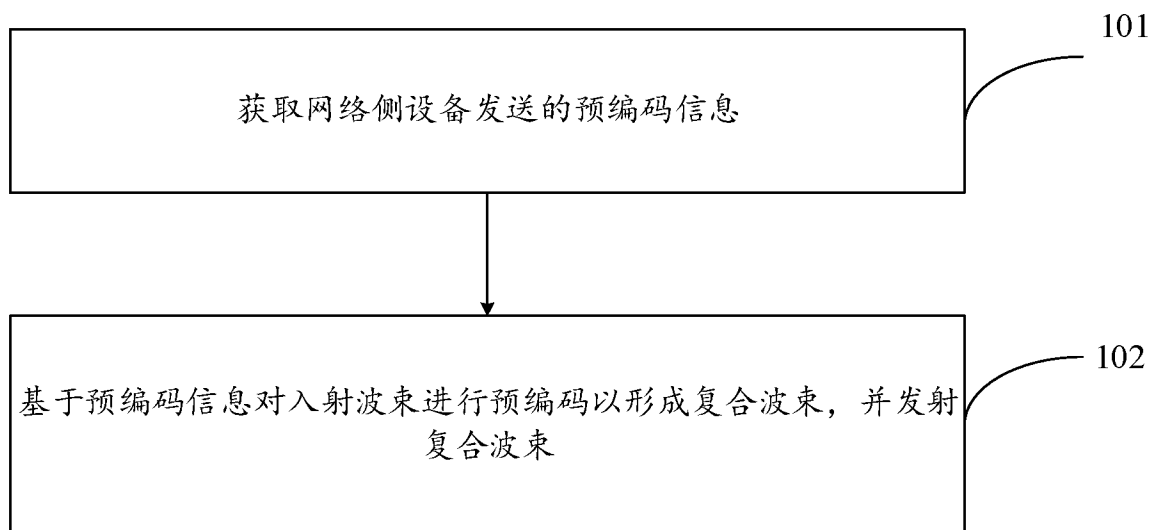


图 1

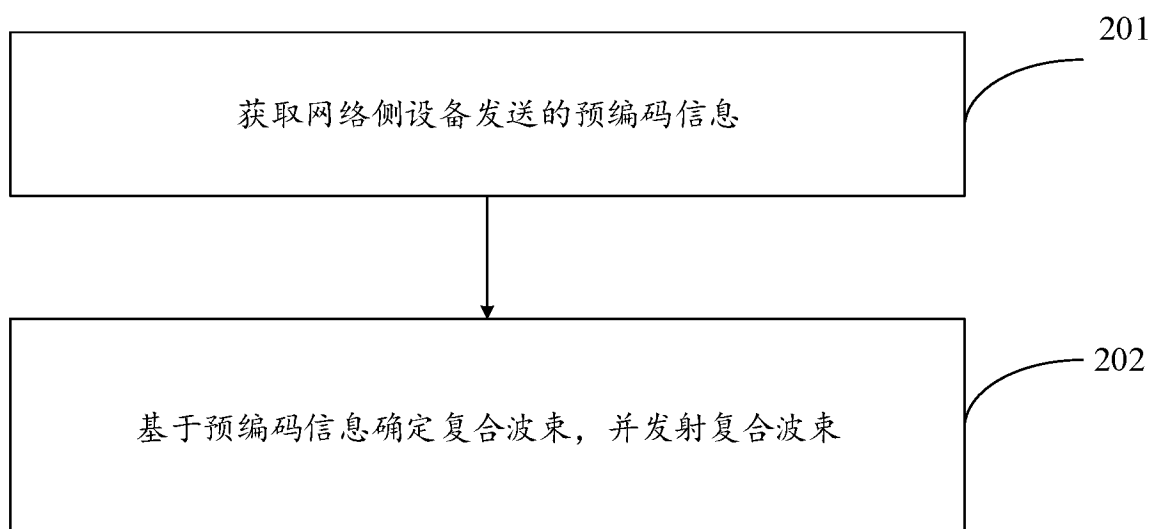


图 2

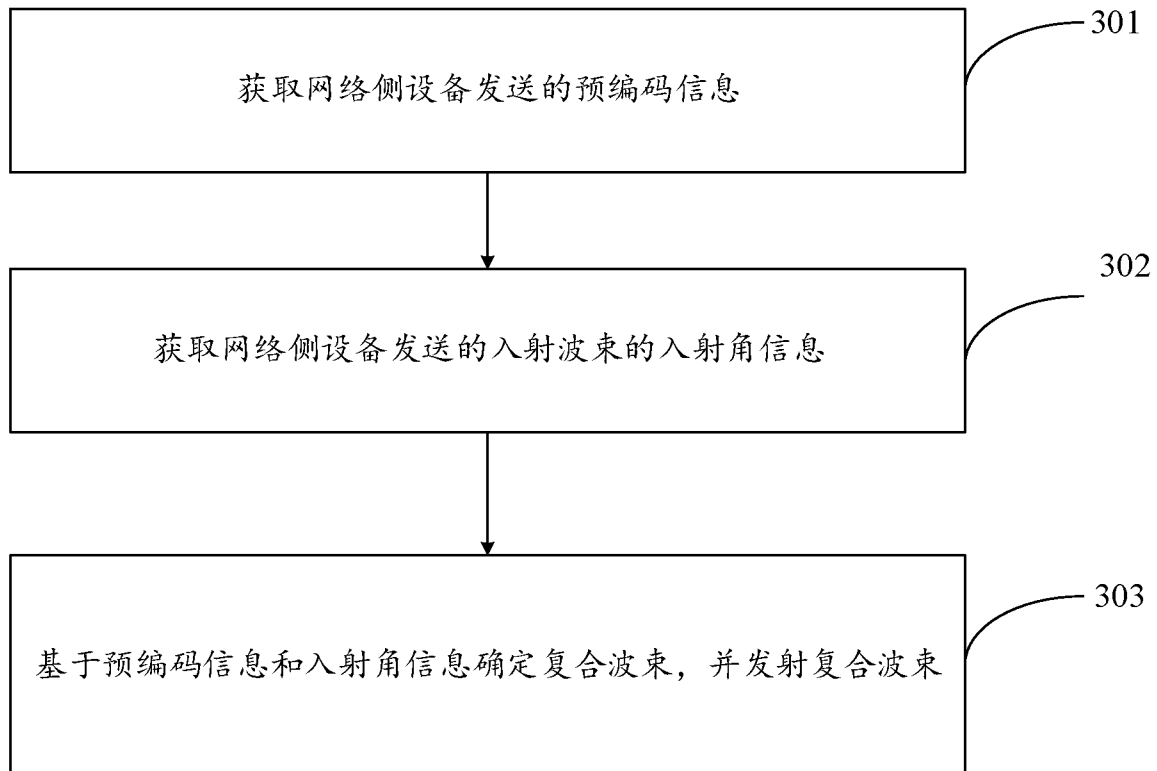


图 3

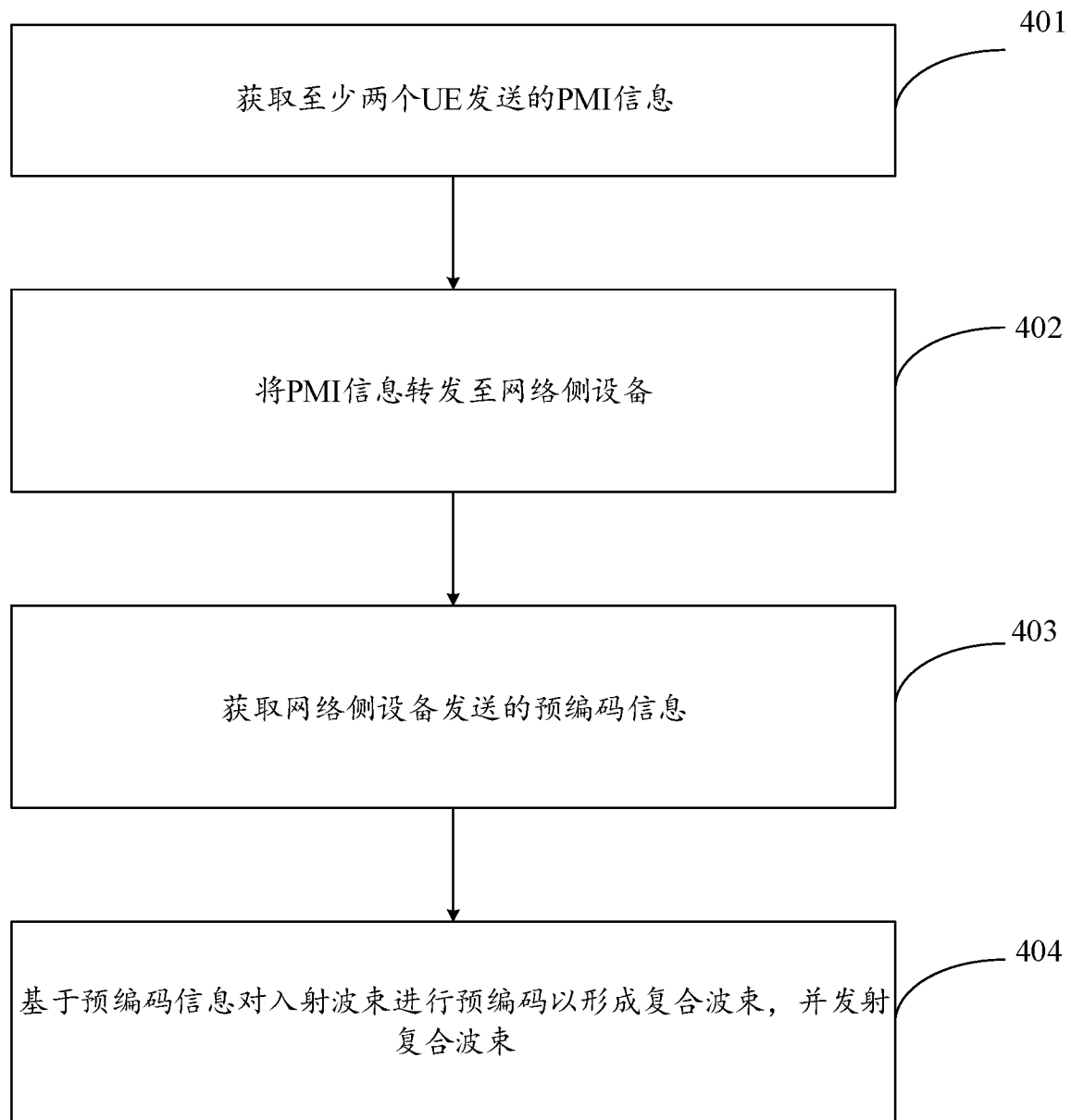


图 4

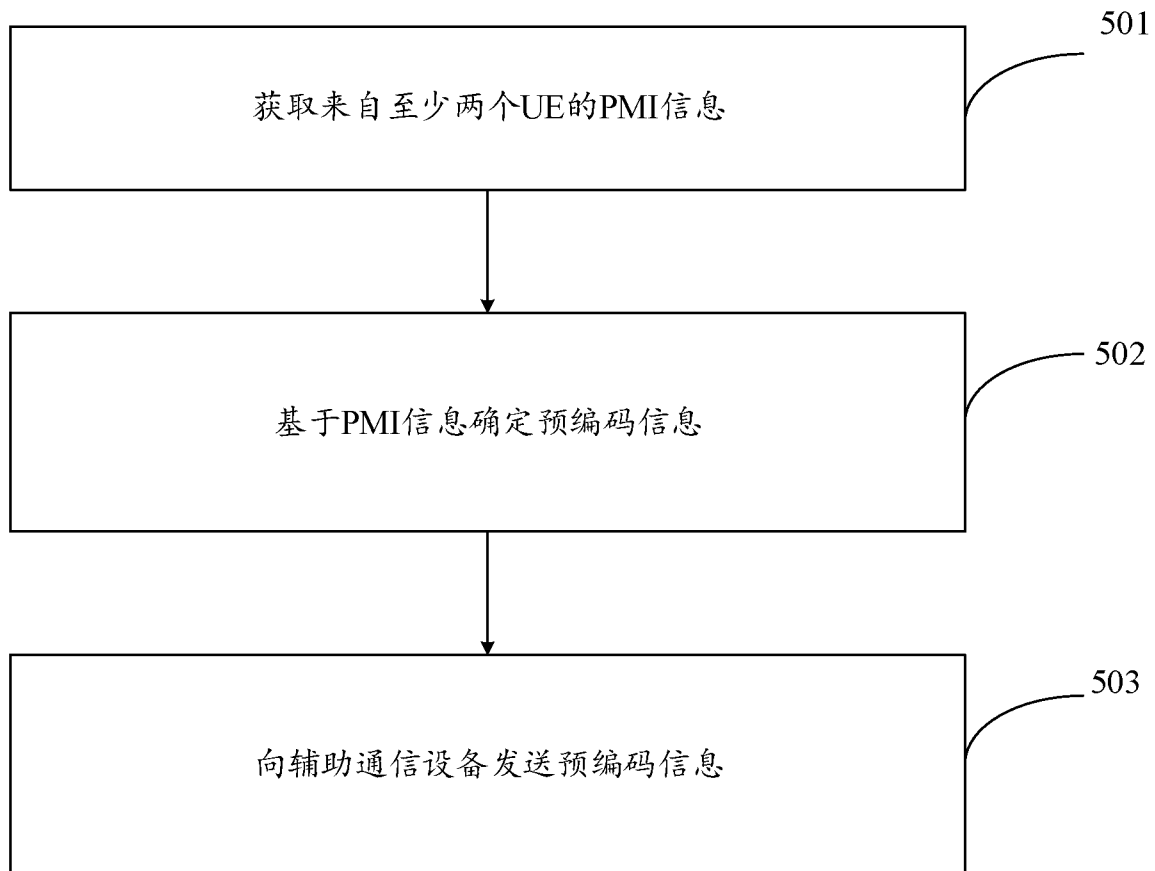


图 5

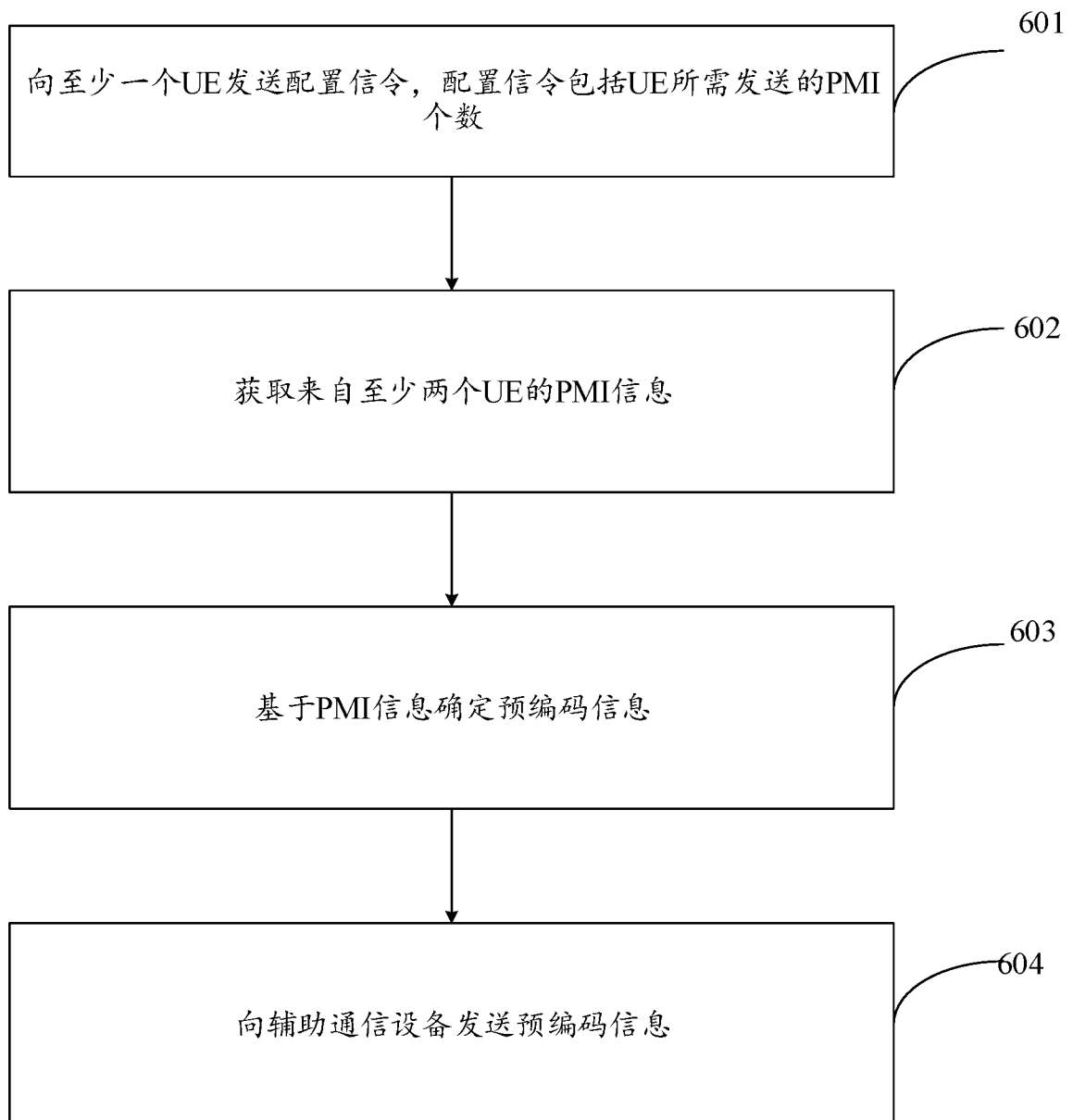


图 6

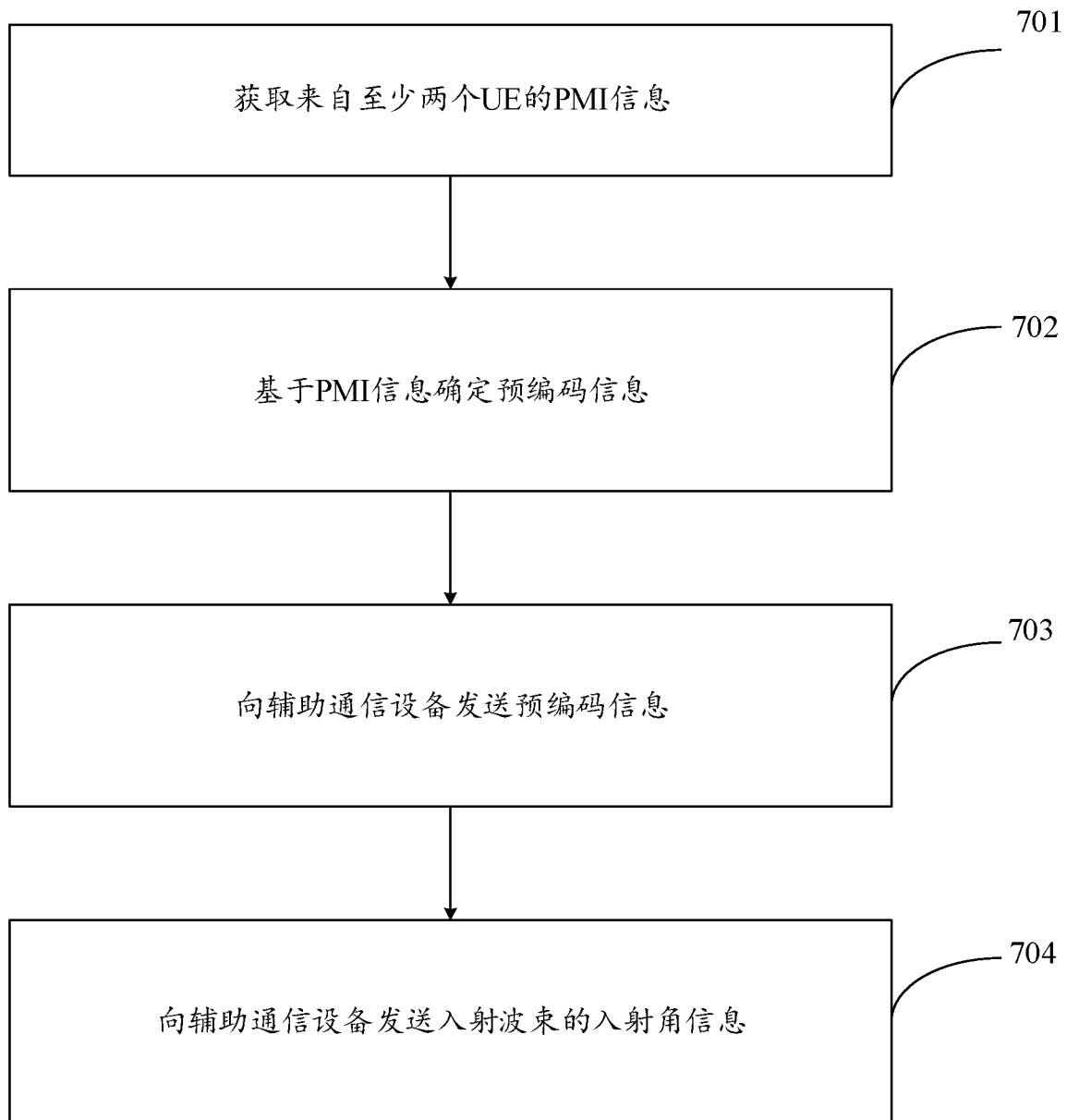


图 7

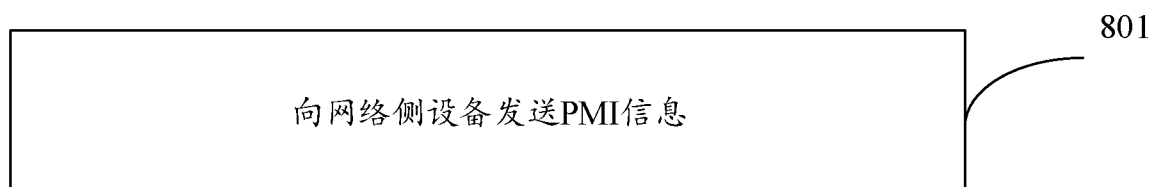


图 8

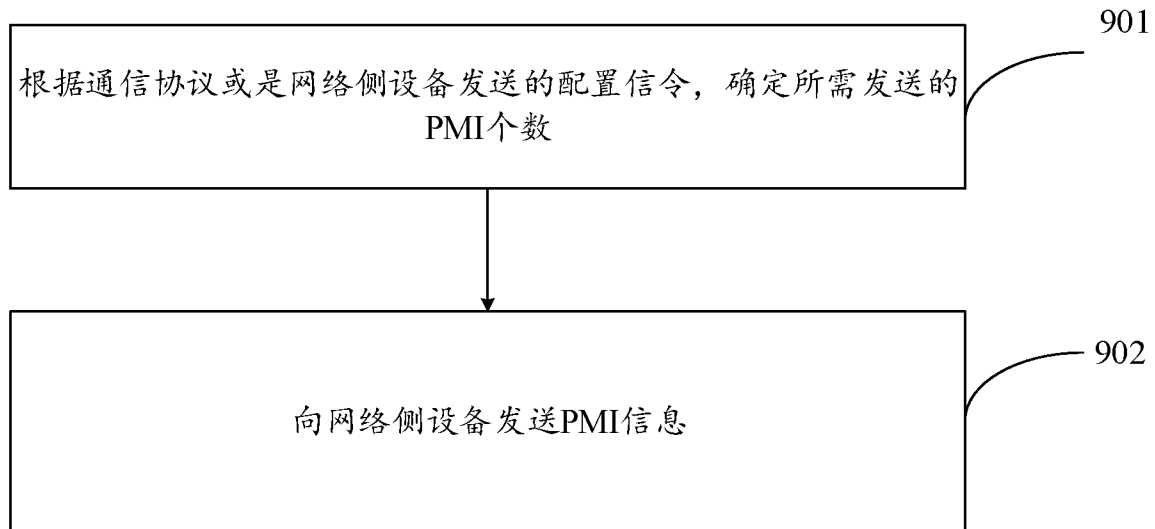


图 9

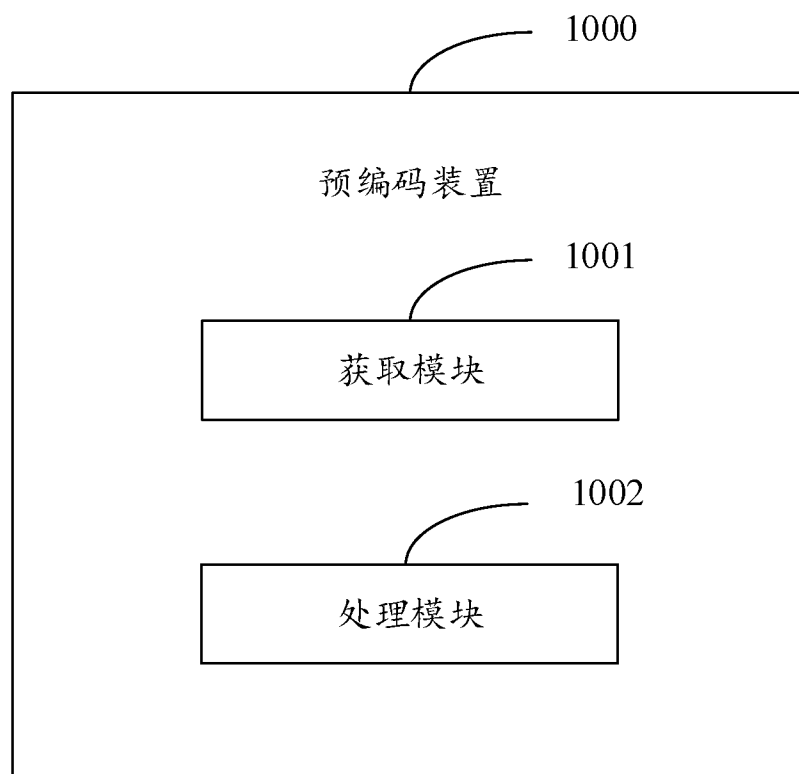


图 10

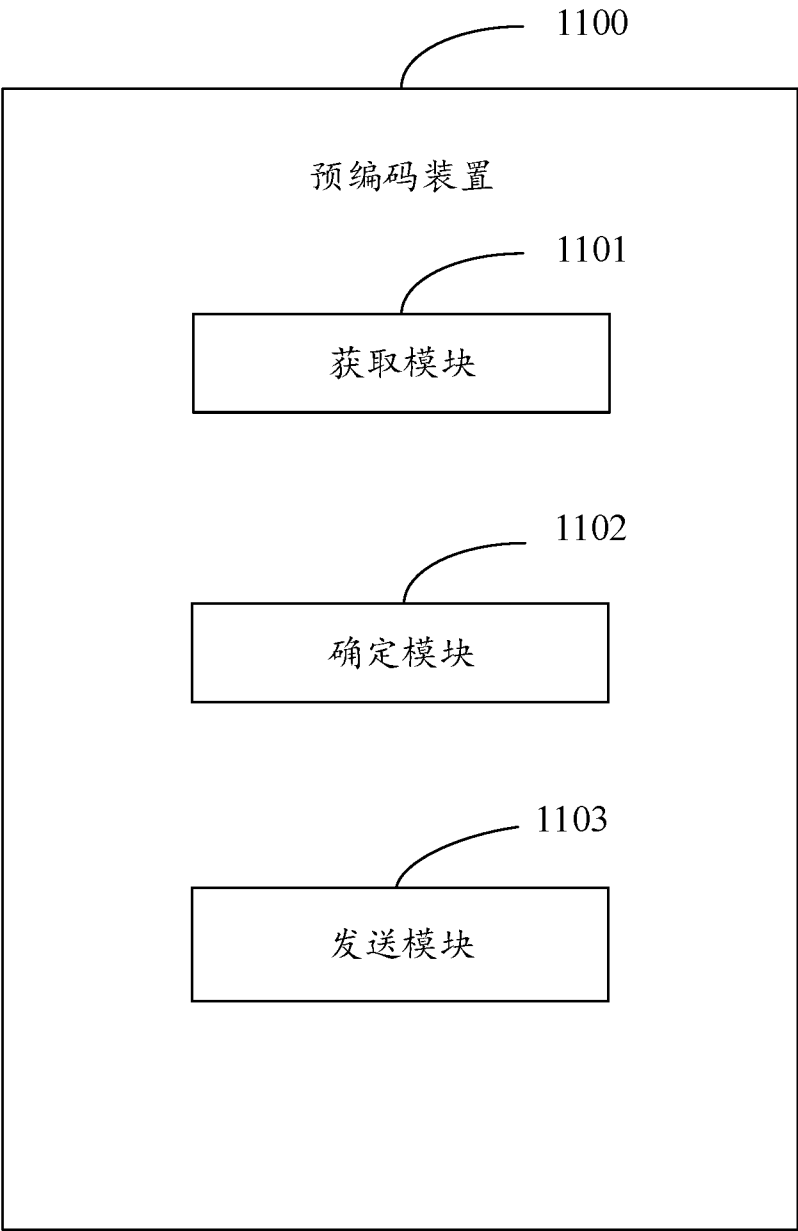


图 11

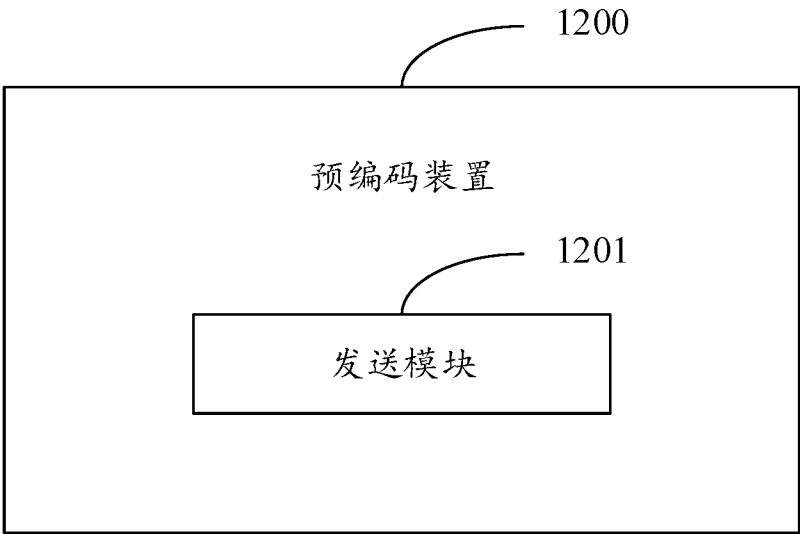


图 12

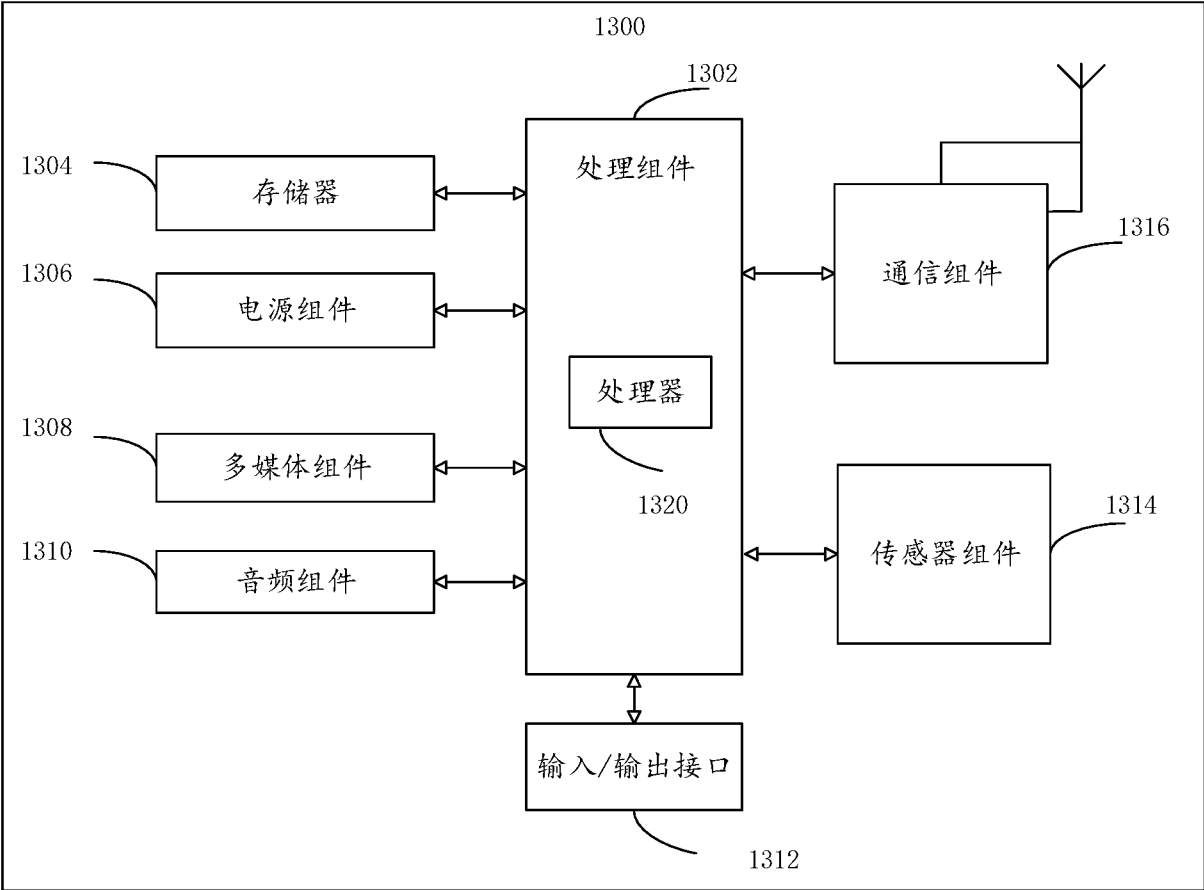


图 13

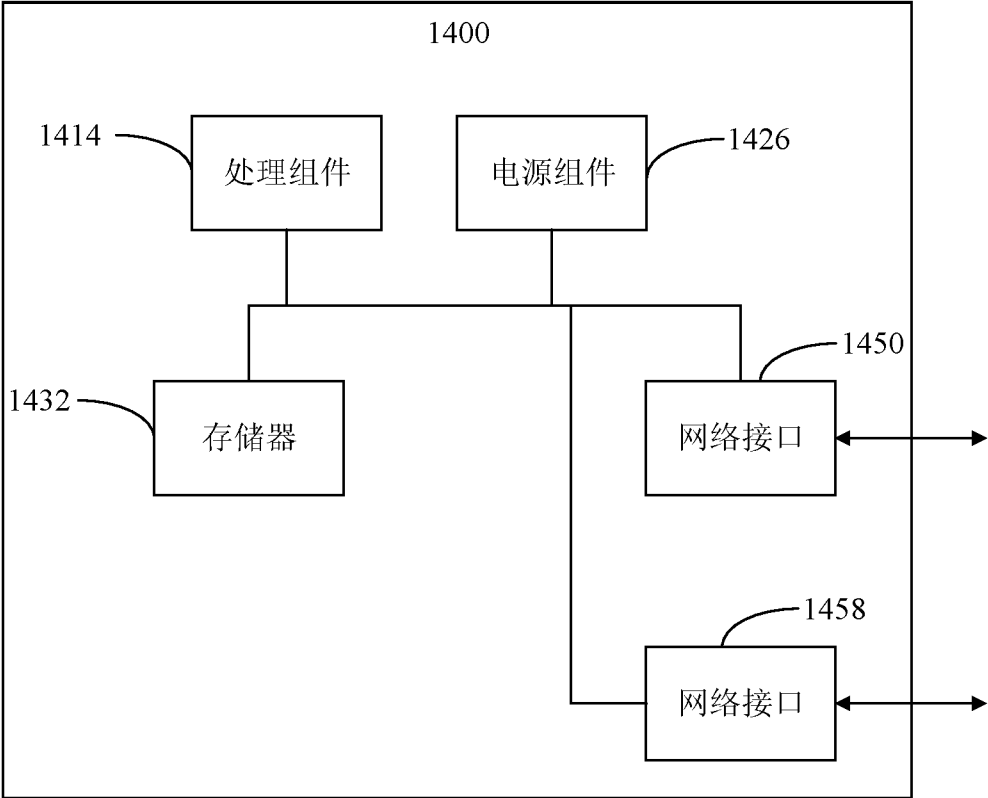


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/070853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0456(2017.01)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)

H04B

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

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

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE; 3GPP: 智能反射面, 可重构表面, 中继器, 智能超表面, 预编码, 波束, 入射, 加权, 辅助, 偏移, 相角, 矩阵, intelligent, reflecting, surface, IRS, RIS, smart repeater, PMI, beam, weight, precoding, assist, incident, offset, matrix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018032492 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 February 2018 (2018-02-22) description, page 1, line 5 to page 11, line 1	15-18, 21, 24, 27, 30
Y	WO 2018032492 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 February 2018 (2018-02-22) description, page 1, line 5 to page 11, line 1	9-14, 20, 23, 26, 29
Y	CN 102801456 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 28 November 2012 (2012-11-28) description, paragraphs 0010-0013	9-14, 20, 23, 26, 29
A	CN 112383332 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 19 February 2021 (2021-02-19) description, paragraph [0006]	1-30
A	CN 113078932 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 06 July 2021 (2021-07-06) entire document	1-30
A	QUALCOMM. "Email discussion for RAN4 R17 non-spectrum work areas: Smart Repeaters" 3GPP TSG-RAN Meeting #89e RP-201830, 18 September 2020 (2020-09-18), entire document	1-30



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2022

Date of mailing of the international search report

26 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/070853

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WANG, Peilan et al. "Intelligent Reflecting Surface-Assisted Millimeter Wave Communications: Joint Active and Passive Precoding Design" <i>IEEE Transactions on Vehicular Technology</i> , 31 December 2020 (2020-12-31), entire document	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/070853

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2018032492	A1	22 February 2018	CN	109196789 A	11 January 2019
CN	102801456	A	28 November 2012	None		
CN	112383332	A	19 February 2021	None		
CN	113078932	A	06 July 2021	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/070853

A. 主题的分类 H04B 7/0456(2017.01) 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) H04B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT; CNKI; WPI; EP0D0C; IEEE; 3GPP: 智能反射面, 可重构表面, 中继器, 智能超表面, 预编码, 波束, 入射, 加权, 辅助, 偏移, 相角, 矩阵, intelligent, reflecting, surface, IRS, RIS, smart repeater, PMI, beam, weight, precoding, assist, incident, offset, matrix				
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	WO 2018032492 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2018年2月22日 (2018 - 02 - 22) 说明书第1页第5行到第11页第1行	15-18、21、24、27、30		
Y	WO 2018032492 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2018年2月22日 (2018 - 02 - 22) 说明书第1页第5行到第11页第1行	9-14、20、23、26、29		
Y	CN 102801456 A (东南大学) 2012年11月28日 (2012 - 11 - 28) 说明书第0010-0013段	9-14、20、23、26、29		
A	CN 112383332 A (电子科技大学) 2021年2月19日 (2021 - 02 - 19) 说明书第0006段	1-30		
A	CN 113078932 A (东南大学) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 全文	1-30		
A	QUALCOMM. "Email discussion for RAN4 R17 non-spectrum work areas: Smart Repeaters" 3GPP TSG-RAN Meeting #89e RP-201830, 2020年9月18日 (2020 - 09 - 18), 全文	1-30		
☒ 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 “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 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件			
国际检索实际完成的日期 2022年9月13日		国际检索报告邮寄日期 2022年9月26日		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 刘静微 电话号码 86-10-53961592		

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	WANG, Peilan等. "Intelligent Reflecting Surface-Assisted Millimeter Wave Communications: Joint Active and Passive Precoding Design" IEEE Transactions on Vehicular Technology, 2020年12月31日 (2020 - 12 - 31), 全文	1-30

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/070853

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)
WO	2018032492	A1	2018年2月22日	CN 109196789 A	2019年1月11日
CN	102801456	A	2012年11月28日	无	
CN	112383332	A	2021年2月19日	无	
CN	113078932	A	2021年7月6日	无	