(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 3 月 30 日 (30.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/044787 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 24/04 (2009.01) *H04W 16/28* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/120420

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 24 日 (24.09.2021)

(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)。

(74) 代理人: 北 京 博 思 佳 知 识 产 权 代 理 有 限 公 司 (**BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION**); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409, Beijing 100085 (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,

WO 2023/044787 A1

(54) **Title:** BEAM CONFIGURATION METHOD, BEAM DETERMINATION METHOD, BASE STATION, SIGNAL TRANSFER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 波束配置、确定方法、基站、信号中转设备和存储介质

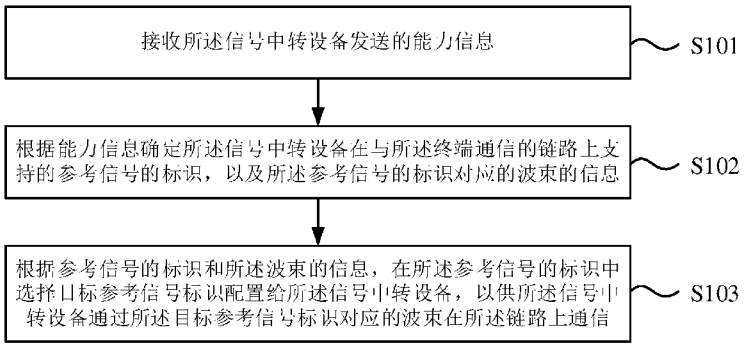


图 1

S101 Receive capability information sent by a signal transfer device

S102 According to the capability information, determine identifiers of reference signals supported by the signal transfer device on a link for communicating with a terminal, and information of beams which correspond to the identifiers of the reference signals

S103 According to the identifiers of the reference signals and the information of the beams, select a target reference signal identifier from the identifiers of the reference signals, and configure the target reference signal identifier to the signal transfer device, such that the signal transfer device performs communication on the link by means of the beam corresponding to the target reference signal identifier

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a beam configuration method, a beam determination method, a base station, a signal transfer device, and a storage medium. The beam configuration method comprises: receiving capability information sent by a signal transfer device; according to the capability information, determining identifiers of reference signals supported by the signal transfer device on a link for communicating with a terminal, and information of beams which correspond to the identifiers of the reference signals; and according to the identifiers of the reference signals and the information of the beams, selecting a target reference signal

[见续页]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

identifier from the identifiers of the reference signals, and configuring the target reference signal identifier to the signal transfer device, such that the signal transfer device performs communication on the link by means of the beam corresponding to the target reference signal identifier. By means of the present disclosure, a base station may configure, according to capability information of a signal transfer device, an appropriate beam for use by the signal transfer device, so as to perform communication on a link from the signal transfer device to a terminal. Therefore, resource waste caused by the signal transfer device using excessive beams, or a poor communication quality caused by using insufficient beams is prevented.

(57) 摘要：本公开涉及波束配置、确定方法、基站、信号中转设备和存储介质，其中，所述波束配置方法包括：接收信号中转设备发送的能力信息；根据能力信息确定信号中转设备在与终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及参考信号的标识对应的波束的信息；根据参考信号的标识和波束的信息，在参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给信号中转设备，以供信号中转设备通过目标参考信号标识对应的波束在链路上通信。根据本公开，基站可以根据信号中转设备的能力信息，配置合适的波束供信号中转设备使用，以进行信号中转设备到终端的链路上的通信。避免信号中转设备使用过多的波束而造成资源浪费，或者使用过少的波束而导致通信质量变差。

波束配置、确定方法、基站、信号中转设备和存储介质

技术领域

[01] 本公开涉及通信技术领域，具体而言，涉及波束配置方法、波束确定方法、波束配置装置、波束确定装置、终端、基站、信号中转设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[02] 中继是提高网络覆盖简单、低成本的手段，中继设备在2G、3G、4G通信系统中进行了大量部署，用来提供补充覆盖。

[03] 5G通信系统中也有望部署中继，但是5G通信系统中的通信方式与2G、3G、4G通信系统中的通信方式存在一些差异，例如在5G通信系统中是通过波束（beam）扫描的方式进行通信，而目前针对中继的配置，由于是基于2G、3G、4G通信系统中考虑的，并没有针对中继或相关功能设备在波束方面提出合理的配置。

发明内容

[04] 有鉴于此，本公开的实施例提出了波束配置方法、波束确定方法、波束配置装置、波束确定装置、终端、基站、信号中转设备和计算机可读存储介质，以解决相关技术中的技术问题。

[05] 根据本公开实施例的第一方面，提出一种波束配置方法，由基站执行，所述基站与终端之间至少通过信号中转设备传输信号，所述方法包括：接收所述信号中转设备发送的能力信息；根据所述能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[06] 根据本公开实施例的第二方面，提出一种波束确定方法，由信号中转设备执行，基站与终端之间至少通过所述信号中转设备传输信号，所述方法包括：向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；接收所述基站根

据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识；通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[07] 根据本公开实施例的第三方面，提出一种波束配置装置，适用于基站，所述基站与终端之间至少通过信号中转设备传输信号，所述装置包括一个或多个处理器，所述处理器被配置为：接收所述信号中转设备发送的能力信息；根据所述能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[08] 根据本公开实施例的第四方面，提出一种波束确定装置，适用于信号中转设备，基站与终端之间至少通过所述信号中转设备传输信号，所述装置包括一个或多个处理器，所述处理器被配置为：向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识；通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[09] 根据本公开实施例的第五方面，提出一种终端，基于上述波束配置方法和/或上述波束确定方法，与基站和信号中转设备通信。

[10] 根据本公开实施例的第六方面，提出一种基站，包括：处理器；用于存储计算机程序的存储器；其中，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述波束配置方法。

[11] 根据本公开实施例的第七方面，提出一种信号中转设备，包括：处理器；用于存储计算机程序的存储器；其中，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述波束确定方法。

[12] 根据本公开实施例的第八方面，提出一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述波束配置方法中的步骤。

[13] 根据本公开实施例的第九方面，提出一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述波束确定方法中的步骤。

[14] 根据本公开的实施例，基站可以根据信号中转设备的能力信息，配置合适的波束供信号中转设备使用，以进行信号中转设备到终端的链路上的通信。避免信号中转

设备使用过多的波束而造成资源浪费，或者使用过少的波束而导致通信质量变差。

附图说明

[15] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是根据本公开的实施例示出的一种波束配置方法的示意流程图。

图 2 是根据本公开的实施例示出的另一种波束配置方法的示意流程图。

图 3 是根据本公开的实施例示出的又一种波束配置方法的示意流程图。

图 4 是根据本公开的实施例示出的一种波束确定方法的示意流程图。

图 5 是根据本公开的实施例示出的另一种波束确定方法的示意流程图。

图 6 是根据本公开的实施例示出的又一种波束确定方法的示意流程图。

图 7 是根据本公开的实施例示出的又一种波束确定方法的示意流程图。

图 8 是根据本公开的实施例示出的一种用于波束配置的装置的示意框图。

图 9 是根据本公开的实施例示出的一种终端的示意框图。

具体实施方式

[16] 下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

[17] 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。

[18] 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”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[19] 出于简洁和便于理解的目的，本文在表征大小关系时，所使用的术语为“大于”或“小于”、“高于”或“低于”。但对于本领域技术人员来说，可以理解：术语“大于”也涵盖了“大于等于”的含义，“小于”也涵盖了“小于等于”的含义；术语“高于”涵盖了“高于等于”的含义，“低于”也涵盖了“低于等于”的含义。

[20] 图 1 是根据本公开的实施例示出的一种波束配置方法的示意流程图。本实施例所示的波束配置方法可以由基站执行，所述基站可以与终端通信，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等通信装置，所述基站包括但不限于 4G、5G、6G 等通信系统中的基站。

[21] 在一个实施例中，所述基站与终端之间，至少可以通过信号中转设备通信，其中，信号中转设备至少可以将基站发送的信号（例如称作下行信号）传输至终端的作用，也可以将终端发送的信号（例如称作上行信号）传输至基站。

[22] 在一个实施例中，信号中转设备包括以下至少之一：智能中继器 Smart Repeater、智能超表面 RIS（Reconfigurable Intelligent Surface）。

[23] 传统的射频中继一般只能起到对射频信号进行接收、射频转换、放大转发的作用，并不能用于反射波束信号，也不能进行波束赋形等操作，对于通信系统的性能造成了限制。

[24] 而 RIS 与传统的射频中继不同，在本公开的实施例，可以将 RIS 部署在无线传输环境中各类物体的表面，接收并反射波束，有望突破传统无线信道的不可控性，构建智能可编程无线环境，引入未来无线通信的新范式。一方面，RIS 可以主动地丰富信道散射条件，增强无线通信系统的复用增益；另一方面，RIS 可以在三维空间中实现信号传播方向调控及同相位叠加，增大接收信号强度，提高通信设备之间的传输性能。因此，RIS 有很大潜力用于未来无线网络的覆盖增强和容量提升，消除局部覆盖空洞。

[25] 智能中继器也与传统的射频中继不同，智能中继不仅可以实现传统中继已有的功能，例如对射频信号进行接收、射频转换、放大转发，还可以接收波束，发射波束，以及进行波束赋形等操作。

[26] 如图 1 所示，所述波束配置方法可以包括以下步骤：

[27] 在步骤 S101 中，接收所述信号中转设备发送的能力信息；

[28] 在步骤 S102 中，根据所述能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

[29] 在步骤 S103 中，根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[30] 在一个实施例中，基站可以通过信号中转设备与终端通信，在这种情况下，基站到终端存在两条链路，链路一为基站到信号中转设备，链路二为信号中转设备到终端，本公开的实施例主要针对在链路二上的通信进行描述。另外，需要说明的是，基站在通过信号中转设备与终端通信的情况下，也可以同时直接与终端通信，本公开并不限制基站与终端的通信方式。

[31] 在一个实施例中，不同信号中转设备的能力可以有所不同，例如信号中转设备在与终端通信的链路上，支持的参考信号的标识，以及参考信号的标识对应的波束的信息可以有所不同。所述参考信号的标识包括以下至少之一：同步信号块索引 SSB（Synchronization Signal and PBCH block）index、信道状态信息参考信号 CSI-RS（Channel State Information-Reference Signal）端口号。

[32] 例如有的信号中转设备支持参考信号的标识为 SSB index 1 至 64，有的信号中转设备支持参考信号的标识为 CSI-RS 端口 1 至 32。

[33] 而且由于参考信号的标识与波束之间存在对应关系，支持的参考信号的标识不同，支持的波束的信息也会有所不同的，所述波束信息包括以下至少之一：波束的角度范围、波束对应的频率。以下主要针对波束的角度范围进行示例性说明。

[34] 例如有的信号中转设备支持波束的角度范围为 0° 至 180°，有的信号中转设备支持波束的角度范围为 0° 至 270°。其中，上述角度范围的端点和 0° 对应的方向，可以由基站配置，例如端点可以是信号中转设备所在位置，0° 对应的方向可以是信号中转设备指向基站的方向。

[35] 信号中转设备通过将能力信息上报给基站，使得基站可以确定信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息。例如确定信号中转设备支持 CSI-RS 端口 1 至 32，每个 CSI-RS 端口对应波

束的角度范围为 5°，例如 CSI-RS 端口 1 对应波束的角度范围为 0° 至 5°，CSI-RS 端口 2 对应波束的角度范围为 5° 至 10°，以此类推，CSI-RS 端口 32 对应波束的角度范围为 155° 至 160°。

[36] 进而基站可以根据需要，在信号中转设备支持的参考信号的标识对应的波束中，选择目标参考信号标识对应的波束指示给信号中转设备使用，例如基站根据需要判断只需要信号中转设备在 40° 至 80° 的波束角度范围内使用波束通信即可，那么可以确定 CSI-RS 端口 9 至 CSI-RS 端口 16 为目标参考信号标识配置给信号中转设备。后续信号中转设备可以通过 CSI-RS 端口 9 至 CSI-RS 端口 16 中一个或多个端口对应的波束进行信号中转设备到终端的链路上的通信。

[37] 根据本公开的实施例，基站可以根据信号中转设备的能力信息，配置合适的波束供信号中转设备使用，以进行信号中转设备到终端的链路上的通信。避免信号中转设备使用过多的波束而造成资源浪费，或者使用过少的波束而导致通信质量变差。

[38] 图 2 是根据本公开的实施例示出的另一种波束配置方法的示意流程图。如图 2 所示，所述根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备包括：

[39] 在步骤 S201 中，根据所述参考信号的标识和所述波束的信息在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识；

[40] 在步骤 S202 中，设置所述目标参考信号标识对应的序号；

[41] 在步骤 S203 中，将设置的序号配置给所述信号中转设备。

[42] 在一个实施例中，基站可以根据需要，在信号中转设备支持的参考信号的标识对应的波束中，选择目标参考信号标识对应的波束指示给信号中转设备使用。

[43] 例如信号中转设备支持 CSI-RS 端口 1 至 32，每个 CSI-RS 端口对应波束的角度范围为 5°，例如 CSI-RS 端口 1 对应波束的角度范围为 0° 至 5°，CSI-RS 端口 2 对应波束的角度范围为 5° 至 10°，以此类推，CSI-RS 端口 32 对应波束的角度范围为 155° 至 160°。

[44] 而基站根据需要判断只需要信号中转设备在 40° 至 80° 的波束角度范围内使用波束通信即可，那么可以确定 CSI-RS 端口 9 至 CSI-RS 端口 16 为目标参考信号标识。

[45] 在确定目标参考信号标识后，由于目标参考信号标识的数量，一般少于所述参考信号的标识的数量，例如本实施例中目标参考信号标识的数量为 8 个，所述参考信号的标识为 32 个，因此，可以设置的目标参考信号标识对应的序号，也即对确定所确定的目标参考信号标识重新编号。

[46] 例如目标参考信号标识为 32 个 CSI-RS 端口中的端口 9 至 16，若通过端口原有的序号进行指示，那么就需要 32 种指示结果，至少占用 5 比特，但是实际上目标参考信号标识的数量只是 8 个，本实施例通过重新编号，可以将 CSI-RS 端口 9 至 16 设置对应序号为 1 至 8，例如序号 1（对应比特 000）对应端口 9、序号 2（对应比特 001）对应端口 10，以此类推，序号 8（对应比特 111）对应端口 16，据此，只需要 3 比特就能实现对 8 个标识的指示，有利于节约通信资源。

[47] 图 3 是根据本公开的实施例示出的又一种波束配置方法的示意流程图。如图 3 所示，所述方法还包括：

[48] 在步骤 S301 中，在通过所述信号中转设备向所述终端发送下行信息时，在所述序号中选择目标参考信号序号；

[49] 在步骤 S302 中，根据所述目标参考信号序号生成传输配置指示 TCI（Transmission Configuration Indicator）状态；

[50] 在步骤 S303 中，向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态，用于指示所述信号中转设备通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

[51] 在一个实施例中，基站在设置所述目标参考信号标识对应的序号，并将设置的序号配置给所述信号中转设备后，可以进一步根据需要在配置给信号中转设备的序号中选择的目标参考信号序号。

[52] 由于基站与信号中转设备的位置一般是相对固定的（当然也可以根据需要设置为移动的），但是终端的位置一般是变化的，所以基站每次通过信号中转设备向终端发送下行信息时，终端可能位置会所有不同，终端可以通过向基站上报自身的位置或上报建议波束对应的参考信号标识，使得基站可以根据终端的位置，确定信号中转设备使用哪个角度的波束向终端发送下行信息更为合适，或者基站根据终端上报的建议波束的参考信号标识确定信号中转设备使用哪个角度的波束向终端发送下行信息。当然，基站除了可以根据终端的位置确定目标参考信号序号，也可以通过考虑其他因素

来确定目标参考信号序号，例如可以根据所发送的下行信息来确定波束对应的目标参考信号序号。

[53] 例如基站确定信号中转设备需要使用目标参考信号序号对应的波束向终端发送下行信息，那么可以通过向中转设备发送 TCI 状态，通过 TCI 状态来指示目标参考信号序号。例如信号中转设备可以确定所述 TCI 状态指示的准共址 QCL（Quasi co-location）参考信号的标识在所述序号中对应的序号为所述目标参考信号序号，也即信号中转设备确定的目标参考信号序号对应的波束与 QCL 参考信号波束相同，进而信号中转设备可以通过目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

[54] 在一个实施例中，所述下行信息包括以下至少之一：物理下行控制信道 PDCCH（Physical Downlink Control Channel）、物理下行共享信道 PDSCH（Physical Downlink Shared CHannel）、解调参考信号 DMRS（Demodulation Reference Signal）。基站可以通过信号中转设备向终端发送不同的下行信息，发送不同的下行可以适用于相同的波束，也可以适用不同的波束，具体可以由基站根据需要进行配置。

[55] 在一个实施例中，所述向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：半静态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态；和/或动态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态。

[56] 在一个实施例中，基站可以半静态向信号中转设备发送 TCI 状态。其中，所述半静态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态和每个所述 TCI 状态对应的周期和/或周期内的时段信息。

[57] 例如基站可以确定一个或多个 TCI 状态，以及每个 TCI 状态对应的周期，比如无线帧，还可以进一步精确到每个 TCI 状态在周期内对应的时段，比如无线帧中的子帧，进而将 TCI 状态及其对应的周期和/或周期内的时段信息指示给信号中转设备。

[58] 进而信号中转设备可以在 TCI 状态对应的周期中，或者 TCI 状态对应周期的时段内判断 TCI 状态生效，从而使用 TCI 状态确定上述目标参考信号序号对应的波束，并使用确定的波束向终端发送下行信息。

[59] 据此，TCI 状态对于信号中转设备是周期性生效的，基站通过配置一次 TCI 状态，即可实现在后续若干个周期中信号中转设备能够根据 TCI 状态确定目标参考信号序号对应的波束，而无需在每次发送下行信息时都重新配置 TCI 状态，有利于节约通

信资源。

[60] 在一个实施例中，基站也可以动态地向信号中转设备发送 TCI 状态。其中，所述动态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：通过侧行链路控制信息 SCI 指示所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

[61] 例如基站在不同的时域资源，比如时隙，分别通过信号中转设备向终端发送下行信息，那么终端可以通过侧行链路控制信息 SCI（Sidelink control information）指示所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。例如终端每次通过信号中转设备向终端发送下行信息时，可以先向信号中转设备发送 SCI，通过 SCI 指示 TCI 状态，据此，信号中转设备每次在向终端发送下行信息之前，都可以根据终端发送的 SCI 确定 TCI 状态，从而根据 TCI 状态确定上述目标参考信号序号对应的波束，进而使用确定的波束向终端发送下行信息。

[62] 由于基站每次通过信号中转设备向终端发送下行信息时，都通过 SCI 向信号中转设备指示 TCI 状态，而 TCI 状态可以是基站根据实际情况（例如终端的实时位置、当前发送的下行信息）等确定的，有利于确保 TCI 状态指示的目标参考信号序号对应的波束更符合实际情况，确保良好的通信效果。

[63] 图 4 是根据本公开的实施例示出的一种波束确定方法的示意流程图。本实施例所示的波束确定方法可以由信号中转设备执行，其中，基站与终端之间至少通过所述信号中转设备传输信号。所述基站可以与终端通信，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等通信装置，所述基站包括但不限于 4G、5G、6G 等通信系统中的基站。

[64] 在一个实施例中，所述基站与终端之间，至少可以通过信号中转设备通信，其中，信号中转设备至少可以将基站发送的信号（例如称作下行信号）传输至终端的作用，也可以将终端发送的信号（例如称作上行信号）传输至基站。

[65] 在一个实施例中，信号中转设备包括以下至少之一：智能中继器 Smart Repeater、智能超表面 RIS。

[66] 传统的射频中继一般只能起到对射频信号进行接收、射频转换、放大转发的作用，并不能用于反射波束信号，也不能进行波束赋形等操作，对于通信系统的性能造成了限制。

[67] 而 RIS 与传统的射频中继不同，在本公开的实施例，可以将 RIS 部署在无线传

输环境中各类物体的表面，接收并反射波束，有望突破传统无线信道的不可控性，构建智能可编程无线环境，引入未来无线通信的新范式。一方面，RIS 可以主动地丰富信道散射条件，增强无线通信系统的复用增益；另一方面，RIS 可以在三维空间中实现信号传播方向调控及同相位叠加，增大接收信号强度，提高通信设备之间的传输性能。因此，RIS 有很大潜力用于未来无线网络的覆盖增强和容量提升，消除局部覆盖空洞。

[68] 智能中继器也与传统的射频中继不同，智能中继不仅可以实现传统中继已有的功能，例如对射频信号进行接收、射频转换、放大转发，还可以接收波束，发射波束，以及进行波束赋形等操作。

[69] 如图 4 所示，所述波束确定方法可以包括以下步骤：

[70] 在步骤 S401 中，向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

[71] 在步骤 S402 中，接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识；

[72] 在步骤 S403 中，通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[73] 在一个实施例中，基站可以通过信号中转设备与终端通信，在这种情况下，基站到终端存在两条链路，链路一为基站到信号中转设备，链路二为信号中转设备到终端，本公开的实施例主要针对在链路二上的通信进行描述。另外，需要说明的是，基站在通过信号中转设备与终端通信的情况下，也可以同时直接与终端通信，本公开并不限制基站与终端的通信方式。

[74] 在一个实施例中，不同信号中转设备的能力可以有所不同，例如信号中转设备在与终端通信的链路上，支持的参考信号的标识，以及参考信号的标识对应的波束的信息可以有所不同。所述参考信号的标识包括以下至少之一：同步信号块索引 SSB index、信道状态信息参考信号 CSI-RS 端口号。

[75] 例如有的信号中转设备支持参考信号的标识为 SSB index 1 至 64，有的信号中转设备支持参考信号的标识为 CSI-RS 端口 1 至 32。

[76] 而且由于参考信号的标识与波束之间存在对应关系，支持的参考信号的标识不同，支持的波束的信息也会有所不同的，所述波束信息包括以下至少之一：波束的角

度范围、波束对应的频率。以下主要针对波束的角度范围进行示例性说明。

[77] 例如有的信号中转设备支持波束的角度范围为 0° 至 180°，有的信号中转设备支持波束的角度范围为 0° 至 270°。其中，上述角度范围的端点和 0° 对应的方向，可以由基站配置，例如端点可以是信号中转设备所在位置，0° 对应的方向可以是信号中转设备指向基站的方向。

[78] 信号中转设备通过将能力信息上报给基站，使得基站可以确定信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息。例如确定信号中转设备支持 CSI-RS 端口 1 至 32，每个 CSI-RS 端口对应波束的角度范围为 5°，例如 CSI-RS 端口 1 对应波束的角度范围为 0° 至 5°，CSI-RS 端口 2 对应波束的角度范围为 5° 至 10°，以此类推，CSI-RS 端口 32 对应波束的角度范围为 155° 至 160°。

[79] 进而基站可以根据需要，在信号中转设备支持的参考信号的标识对应的波束中，选择目标参考信号标识对应的波束指示给信号中转设备使用，例如基站根据需要判断只需要信号中转设备在 40° 至 80° 的波束角度范围内使用波束通信即可，那么可以确定 CSI-RS 端口 9 至 CSI-RS 端口 16 为目标参考信号标识配置给信号中转设备。后续信号中转设备可以通过 CSI-RS 端口 9 至 CSI-RS 端口 16 中一个或多个端口对应的波束进行信号中转设备到终端的链路上的通信。

[80] 根据本公开的实施例，基站可以根据信号中转设备的能力信息，配置合适的波束供信号中转设备使用，以进行信号中转设备到终端的链路上的通信。避免信号中转设备使用过多的波束而造成资源浪费，或者使用过少的波束而导致通信质量变差。

[81] 图 5 是根据本公开的实施例示出的另一种波束确定方法的示意流程图。如图 5 所示，所述接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识包括：

[82] 在步骤 S501 中，接收所述基站设置的所述目标参考信号标识对应的序号。

[83] 在一个实施例中，基站可以根据需要，在信号中转设备支持的参考信号的标识对应的波束中，选择目标参考信号标识对应的波束指示给信号中转设备使用。

[84] 例如信号中转设备支持 CSI-RS 端口 1 至 32，每个 CSI-RS 端口对应波束的角度范围为 5°，例如 CSI-RS 端口 1 对应波束的角度范围为 0° 至 5°，CSI-RS 端口 2 对应波束的角度范围为 5° 至 10°，以此类推，CSI-RS 端口 32 对应波束的角度范围

为 155° 至 160° 。

[85] 而基站根据需要判断只需要信号中转设备在 40° 至 80° 的波束角度范围内使用波束通信即可，那么可以确定 CSI-RS 端口 9 至 CSI-RS 端口 16 为目标参考信号标识。

[86] 在确定目标参考信号标识后，由于目标参考信号标识的数量，一般少于所述参考信号的标识的数量，例如本实施例中目标参考信号标识的数量为 8 个，所述参考信号的标识为 32 个，因此，可以设置的目标参考信号标识对应的序号，也即对确定所确定的目标参考信号标识重新编号。

[87] 例如目标参考信号标识为 32 个 CSI-RS 端口中的端口 9 至 16，若通过端口原有的序号进行指示，那么就需要 32 种指示结果，至少占用 5 比特，但是实际上目标参考信号标识的数量只是 8 个，本实施例通过重新编号，可以将 CSI-RS 端口 9 至 16 设置对应序号为 1 至 8，例如序号 1（对应比特 000）对应端口 9、序号 2（对应比特 001）对应端口 10，以此类推，序号 8（对应比特 111）对应端口 16，据此，只需要 3 比特就能实现对 8 个标识的指示，有利于节约通信资源。

[88] 图 6 是根据本公开的实施例示出的又一种波束确定方法的示意流程图。如图 6 所示，所述通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信包括：

[89] 在步骤 S601 中，接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态；

[90] 在步骤 S602 中，确定所述 TCI 状态指示的准共址 QCL 参考信号的标识在所述序号中确定所述目标参考信号序号；

[91] 在步骤 S603 中，通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

[92] 在一个实施例中，基站在设置所述目标参考信号标识对应的序号，并将设置的序号配置给所述信号中转设备后，可以进一步根据需要在配置给信号中转设备的序号中选择的目标参考信号序号。

[93] 由于基站与信号中转设备的位置一般是相对固定的（当然也可以根据需要设置为移动的），但是终端的位置一般是变化的，所以基站每次通过信号中转设备向终端发送下行信息时，终端可能位置会所有不同，终端可以通过向基站上报自身的位置或上报建议波束对应的参考信号标识，使得基站可以根据终端的位置，确定信号中转设

备使用哪个角度的波束向终端发送下行信息更为合适，或者基站根据终端上报的建议波束的参考信号标识确定信号中转设备使用哪个角度的波束向终端发送下行信息。当然，基站除了可以根据终端的位置确定目标参考信号序号，也可以通过考虑其他因素来确定目标参考信号序号，例如可以根据所发送的下行信息来确定波束对应的目标参考信号序号。

[94] 例如基站确定信号中转设备需要使用目标参考信号序号对应的波束向终端发送下行信息，那么可以通过向中转设备发送 TCI 状态，通过 TCI 状态来指示目标参考信号序号。例如信号中转设备可以确定所述 TCI 状态指示的准共址 QCL 参考信号的标识在所述序号中对应的序号为所述目标参考信号序号，也即信号中转设备确定的目标参考信号序号对应的波束与 QCL 参考信号波束相同，进而信号中转设备可以通过目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

[95] 在一个实施例中，所述下行信息包括以下至少之一：物理下行控制信道 PDCCH、物理下行共享信道 PDSCH、解调参考信号 DMRS。基站可以通过信号中转设备向终端发送不同的下行信息，发送不同的下行可以适用于相同的波束，也可以适用不同的波束，具体可以由基站根据需要进行配置。

[96] 在一个实施例中，所述接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态包括：

[97] 接收所述基站发送的所述 TCI 状态和每个所述 TCI 状态对应的周期和/或周期内的时段信息；

[98] 根据所述周期和/或周期内的时段确定对应的 TCI 状态。

[99] 在一个实施例中，基站可以半静态向信号中转设备发送 TCI 状态。其中，所述半静态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态和每个所述 TCI 状态对应的周期和/或周期内的时段信息。

[100] 例如基站可以确定一个或多个 TCI 状态，以及每个 TCI 状态对应的周期，例如无线帧，还可以进一步精确到每个 TCI 状态在周期内对应的时段，例如无线帧中的子帧，进而将 TCI 状态及其对应的周期和/或周期内的时段信息指示给信号中转设备。

[101] 进而信号中转设备可以在 TCI 状态对应的周期中，或者 TCI 状态对应周期的时段内判断 TCI 状态生效，从而使用 TCI 状态确定上述目标参考信号序号对应的波束，并使用确定的波束向终端发送下行信息。

[102] 据此，TCI 状态对于信号中转设备是周期性生效的，基站通过配置一次 TCI 状态，即可实现在后续若干个周期中信号中转设备能够根据 TCI 状态确定目标参考信号序号对应的波束，而无需在每次发送下行信息时都重新配置 TCI 状态，有利于节约通信资源。

[103] 在一个实施例中，所述接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态包括：

[104] 根据所述基站发送的侧行链路控制信息 SCI 确定所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

[105] 在一个实施例中，基站也可以动态地向信号中转设备发送 TCI 状态。其中，所述动态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：通过侧行链路控制信息 SCI 指示所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

[106] 例如基站在不同的时域资源，例如时隙，分别通过信号中转设备向终端发送下行信息，那么终端可以通过侧行链路控制信息 SCI 指示所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。例如终端每次通过信号中转设备向终端发送下行信息时，可以先向信号中转设备发送 SCI，通过 SCI 指示 TCI 状态，据此，信号中转设备每次在向终端发送下行信息之前，都可以根据终端发送的 SCI 确定 TCI 状态，从而根据 TCI 状态确定上述目标参考信号序号对应的波束，进而使用确定的波束向终端发送下行信息。

[107] 由于基站每次通过信号中转设备向终端发送下行信息时，都通过 SCI 向信号中转设备指示 TCI 状态，而 TCI 状态可以是基站根据实际情况（例如终端的实时位置、当前发送的下行信息）等确定的，有利于确保 TCI 状态指示的目标参考信号序号对应的波束更符合实际情况，确保良好的通信效果。

[108] 图 7 是根据本公开的实施例示出的又一种波束确定方法的示意流程图。如图 7 所示，所述方法还包括：

[109] 在步骤 S701 中，基于波束互易性确定所述目标参考信号序号对应的波束对应的上行波束；

[110] 在步骤 S702 中，通过所述上行波束接收所述终端发送的上行信息。

[111] 在一个实施例中，信号中转设备在通过目标参考信号序号对应的波束向终端发送下行信息的情况下，后续还可以接收终端发送的上行信息，并将上行信息发送至基站。

[112] 而接收终端发送的上行信息，也是需要通过上行波束接收的，而具体通过哪个上行波束进行接收，则可以根据波束互易性确定，例如在同一个方向上，目标参考信号序号对应的波束和上行波束的特性基本一致，那么信号中转设备可以根据目标参考信号序号对应的波束的特性估计上行波束的特性，进而基于上行波束的特性使用上行波束来接收终端发送的上行信息。

[113] 本公开的实施例还提出一种终端，可以基于上述任一实施例所述的波束配置方法，和/或上述任一实施例所述的波束确定方法，与基站和信号中转设备通信。

[114] 与前述的波束配置方法和波束确定方法的实施例相对应，本公开还提供了波束配置装置和波束确定装置的实施例。

[115] 本公开的实施例还提出一种波束配置，所述波束配置装置可以适用于基站，所述基站可以与终端通信，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等通信装置，所述基站包括但不限于 4G、5G、6G 等通信系统中的基站。

[116] 在一个实施例中，所述基站与终端之间，至少可以通过信号中转设备通信，其中，信号中转设备至少可以将基站发送的信号（例如称作下行信号）传输至终端的作用，也可以将终端发送的信号（例如称作上行信号）传输至基站。

[117] 在一个实施例中，所述装置包括一个或多个处理器，所述处理器被配置为：

[118] 接收所述信号中转设备发送的能力信息；

[119] 根据所述能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

[120] 根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[121] 在一个实施例中，所述信号中转设备包括以下至少之一：智能中继器 Smart Repeater、智能超表面 RIS。

[122] 在一个实施例中，所述波束信息包括以下至少之一：波束的角度范围、波束对应的频率。

[123] 在一个实施例中，所述参考信号的标识包括以下至少之一：同步信号块索引

SSB index、信道状态信息参考信号 CSI-RS 端口号。

[124] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[125] 根据所述参考信号的标识和所述波束的信息在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识；

[126] 设置所述目标参考信号标识对应的序号；

[127] 将设置的序号配置给所述信号中转设备。

[128] 在一个实施例中，所述处理器还被配置为：

[129] 在通过所述信号中转设备向所述终端发送下行信息时，在所述序号中选择目标参考信号序号；

[130] 根据所述目标参考信号序号生成传输配置指示 TCI 状态；

[131] 向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态，用于指示所述信号中转设备通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

[132] 在一个实施例中，所述下行信息包括以下至少之一：

[133] 物理下行控制信道 PDCCH、物理下行共享信道 PDSCH、解调参考信号 DMRS。

[134] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[135] 半静态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态；和/或

[136] 动态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态。

[137] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[138] 向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态和每个所述 TCI 状态对应的周期和/或周期内的时段信息。

[139] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[140] 通过侧行链路控制信息 SCI 指示所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

[141] 本公开的实施例还提出一种波束确定装置，所述波束确定装置可以适用于信号中转设备，其中，基站与终端之间至少通过所述信号中转设备传输信号。所述基站可以与终端通信，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等通信装置，所述基站包括但不限于 4G、5G、6G 等通信系统中的基站。

[142] 在一个实施例中，所述基站与终端之间，至少可以通过信号中转设备通信，其中，信号中转设备至少可以将基站发送的信号（例如称作下行信号）传输至终端的作用，也可以将终端发送的信号（例如称作上行信号）传输至基站。

[143] 在一个实施例中，所述装置包括一个或多个处理器，所述处理器被配置为：

[144] 向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

[145] 接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识；

[146] 通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

[147] 在一个实施例中，所述信号中转设备包括以下至少之一：智能中继器 Smart Repeater、智能超表面 RIS。

[148] 在一个实施例中，所述波束信息包括以下至少之一：波束的角度范围、波束对应的频率。

[149] 在一个实施例中，所述参考信号的标识包括以下至少之一：同步信号块索引 SSB index、信道状态信息参考信号 CSI-RS 端口号。

[150] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：接收所述基站设置的所述目标参考信号标识对应的序号。

[151] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[152] 接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态；

[153] 确定所述 TCI 状态指示的准共址 QCL 参考信号的标识在所述序号中确定所述目标参考信号序号；

[154] 通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

[155] 在一个实施例中，所述下行信息包括以下至少之一：

[156] 物理下行控制信道 PDCCH、物理下行共享信道 PDSCH、解调参考信号 DMRS。

[157] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[158] 接收所述基站发送的所述 TCI 状态和每个所述 TCI 状态对应的周期和/或周期内的时段信息；

[159] 根据所述周期和/或周期内的时段确定对应的 TCI 状态。

[160] 在一个实施例中，所述处理器被配置为：

[161] 根据所述基站发送的侧行链路控制信息 SCI 确定所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

[162] 在一个实施例中，所述处理器还被配置为：

[163] 基于波束互易性确定所述目标参考信号序号对应的波束对应的上行波束；

[164] 通过所述上行波束接收所述终端发送的上行信息。

[165] 关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在相关方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

[166] 对于装置实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[167] 本公开的实施例还提出一种基站，包括：处理器；用于存储计算机程序的存储器；其中，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述任一实施例所述的波束配置方法。

[168] 本公开的实施例还提出一种信号中转设备，包括：处理器；用于存储计算机程序的存储器；其中，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述任一实施例所述的波束确定方法。

[169] 本公开的实施例还提出一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述任一实施例所述的波束配置方法中的步骤。

[170] 本公开的实施例还提出一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实现上述任一实施例所述的波束确定方法中的步骤。

[171] 如图 8 所示，图 8 是根据本公开的实施例示出的一种用于波束配置的装置 800 的示意框图。装置 800 可以被提供为一基站。参照图 8，装置 800 包括处理组件 822、无线发射/接收组件 824、天线组件 826、以及无线接口特有的信号处理部分，处理组件 822 可进一步包括一个或多个处理器。处理组件 822 中的其中一个处理器可以被配置为实现上述任一实施例所述的波束配置方法。

[172] 图 9 是根据本公开的实施例示出的一种终端 900 的示意框图。例如，终端 900 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，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。

[173] 参照图 9，终端 900 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 902，存储器 904，电源组件 906，多媒体组件 908，音频组件 910，输入/输出（I/O）的接口 912，传感器组件 914，以及通信组件 916。

[174] 处理组件 902 通常控制终端 900 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 902 可以包括一个或多个处理器 920 来执行指令，以完成与上述基站和/或信号中转设备通信。此外，处理组件 902 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 902 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 902 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 908 和处理组件 902 之间的交互。

[175] 存储器 904 被配置为存储各种类型的数据以支持在终端 900 的操作。这些数据的示例包括用于在终端 900 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 904 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。

[176] 电源组件 906 为终端 900 的各种组件提供电力。电源组件 906 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为终端 900 生成、管理和分配电力相关联的组件。

[177] 多媒体组件 908 包括在所述终端 900 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。触摸面板包括一个或多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持续时间

和压力。在一些实施例中，多媒体组件 908 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当终端 900 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。

[178] 音频组件 910 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 910 包括一个麦克风（MIC），当终端 900 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 904 或经由通信组件 916 发送。在一些实施例中，音频组件 910 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

[179] I/O 接口 912 为处理组件 902 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。

[180] 传感器组件 914 包括一个或多个传感器，用于为终端 900 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 914 可以检测到终端 900 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为终端 900 的显示器和小键盘，传感器组件 914 还可以检测终端 900 或终端 900 一个组件的位置改变，用户与终端 900 接触的存在或不存在，终端 900 方位或加速/减速和终端 900 的温度变化。传感器组件 914 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 914 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 914 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。

[181] 通信组件 916 被配置为便于终端 900 和其他设备之间有线或无线方式的通信。终端 900 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，4G LTE、5G NR 或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 916 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 916 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。

[182] 在示例性实施例中，终端 900 可以被一个或多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，用于与上述基站和/或信号中转设备通信。

[183] 在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 904，上述指令可由终端 900 的处理器 920 执行以完成与上述基站和/或信号中转设备通信。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[184] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后，将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、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公开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。

[185] 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。

[186] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[187] 以上对本公开实施例所提供的方法和装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本公开的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本公开的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本公开的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本公开的限制。

权利要求书

1、一种波束配置方法，其特征在于，由基站执行，所述基站与终端之间至少通过信号中转设备传输信号，所述方法包括：

接收所述信号中转设备发送的能力信息；

根据所述能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述信号中转设备包括以下至少之一：

智能中继器 Smart Repeater、智能超表面 RIS。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述波束信息包括以下至少之一：

波束的角度范围、波束对应的频率。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述参考信号的标识包括以下至少之一：

同步信号块索引 SSB index、信道状态信息参考信号 CSI-RS 端口号。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备包括：

根据所述参考信号的标识和所述波束的信息在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识；

设置所述目标参考信号标识对应的序号；

将设置的序号配置给所述信号中转设备。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在通过所述信号中转设备向所述终端发送下行信息时，在所述序号中选择目标序号；

根据所述目标参考信号序号生成传输配置指示 TCI 状态；

向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态，用于指示所述信号中转设备通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述下行信息包括以下至少之一：

物理下行控制信道 PDCCH、物理下行共享信道 PDSCH、解调参考信号 DMRS。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：

半静态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态；和/或

动态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述半静态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：

向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态和每个所述 TCI 状态对应的周期和/或周期内的时段信息。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述动态地向所述信号中转设备发送所述 TCI 状态包括：

通过侧行链路控制信息 SCI 指示所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

11、一种波束确定方法，其特征在于，由信号中转设备执行，基站与终端之间至少通过所述信号中转设备传输信号，所述方法包括：

向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识；

通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述信号中转设备包括以下至少之一：

智能中继器 Smart Repeater、智能超表面 RIS。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述波束信息包括以下至少之一：

波束的角度范围、波束对应的频率。

14、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述参考信号的标识包括以下至少之一：

同步信号块索引 SSB index、信道状态信息参考信号 CSI-RS 端口号。

15、根据权利要求 11 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识包括：

接收所述基站设置的所述目标参考信号标识对应的序号。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信包括：

接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态；

确定所述TCI状态指示的准共址QCL参考信号的标识在所述序号中确定所述目标参考信号序号；

通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述下行信息包括以下至少之一：

物理下行控制信道 PDCCH、物理下行共享信道 PDSCH、解调参考信号 DMRS。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态包括：

接收所述基站发送的所述TCI状态和每个所述TCI状态对应的周期和/或周期内的时段信息；

根据所述周期和/或周期内的时段确定对应的 TCI 状态。

19、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示 TCI 状态包括：

根据所述基站发送的侧行链路控制信息 SCI 确定所述下行信息对应的每个时域资源的 TCI 状态。

20、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于波束互易性确定所述目标参考信号序号对应的波束对应的上行波束；

通过所述上行波束接收所述终端发送的上行信息。

21、一种波束配置装置，其特征在于，适用于基站，所述基站与终端之间至少通过信号中转设备传输信号，所述装置包括一个或多个处理器，所述处理器被配置为：

接收所述信号中转设备发送的能力信息；

根据所述能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

22、一种波束确定装置，其特征在于，适用于信号中转设备，基站与终端之间至少通过所述信号中转设备传输信号，所述装置包括一个或多个处理器，所述处理器被

配置为：

向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息；

接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识；

通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信。

23、一种终端，其特征在于，基于权利要求 1 至 10 中任一项所述的波束配置方法和/或权利要求 11 至 20 中任一项所述的波束确定方法，与基站和信号中转设备通信。

24、一种基站，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储计算机程序的存储器；

其中，当所述计算机程序被处理器执行时，实现权利要求 1 至 10 中任一项所述的波束配置方法。

25、一种信号中转设备，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储计算机程序的存储器；

其中，当所述计算机程序被处理器执行时，实现权利要求 11 至 20 中任一项所述的波束确定方法。

26、一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被处理器执行时，实现权利要求 1 至 10 中任一项所述的波束配置方法中的步骤。

27、一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被处理器执行时，实现权利要求 11 至 20 中任一项所述的波束确定方法中的步骤。

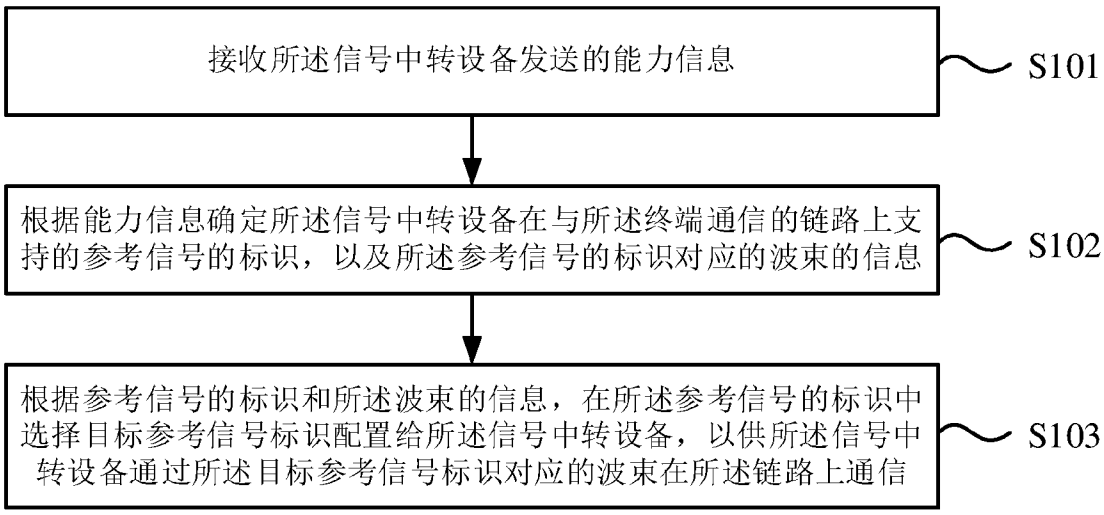

接收所述信号中转设备发送的能力信息
S101
根据能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S102
根据参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识配置给所述信号中转设备，以供所述信号中转设备通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信
S103

图 1

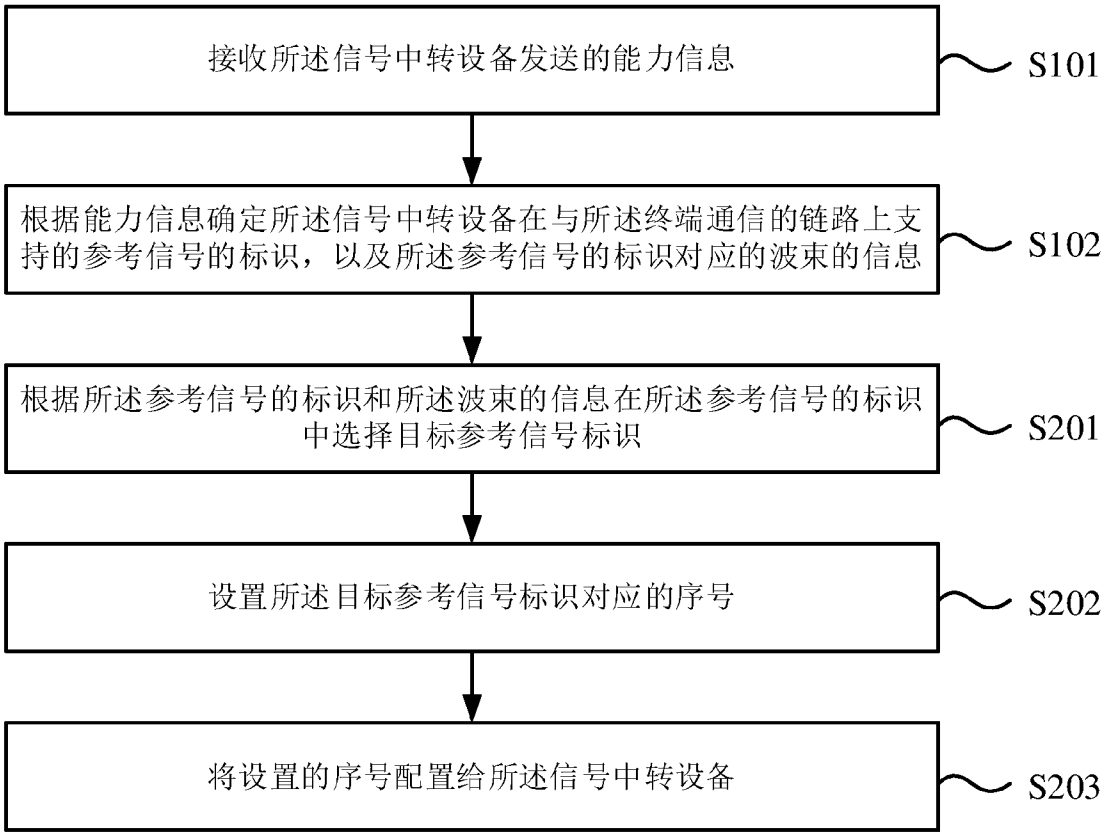

接收所述信号中转设备发送的能力信息
S101
根据能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S102
根据所述参考信号的标识和所述波束的信息在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识
S201
设置所述目标参考信号标识对应的序号
S202
将设置的序号配置给所述信号中转设备
S203

图 2

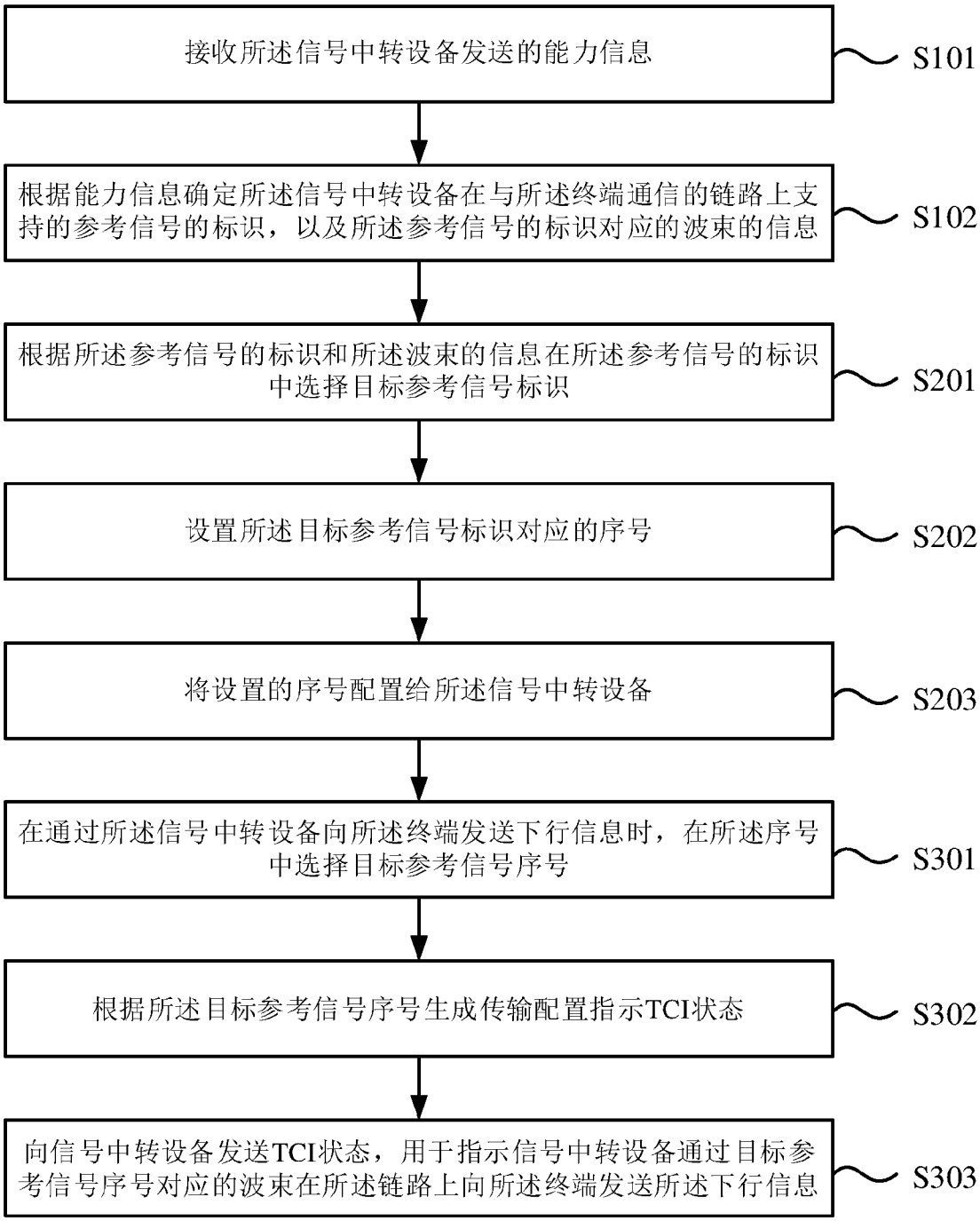

接收所述信号中转设备发送的能力信息
S101
根据能力信息确定所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S102
根据所述参考信号的标识和所述波束的信息在所述参考信号的标识中选择目标参考信号标识
S201
设置所述目标参考信号标识对应的序号
S202
将设置的序号配置给所述信号中转设备
S203
在通过所述信号中转设备向所述终端发送下行信息时，在所述序号中选择目标参考信号序号
S301
根据所述目标参考信号序号生成传输配置指示TCI状态
S302
向信号中转设备发送TCI状态，用于指示信号中转设备通过目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息
S303

图 3

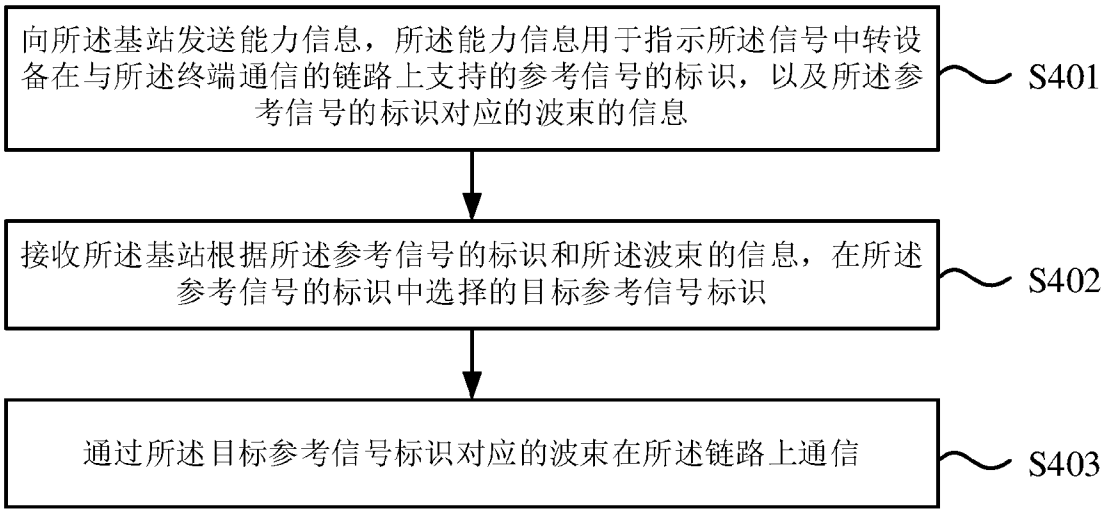

向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S401
接收所述基站根据所述参考信号的标识和所述波束的信息，在所述参考信号的标识中选择的目标参考信号标识
S402
通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信
S403

图 4

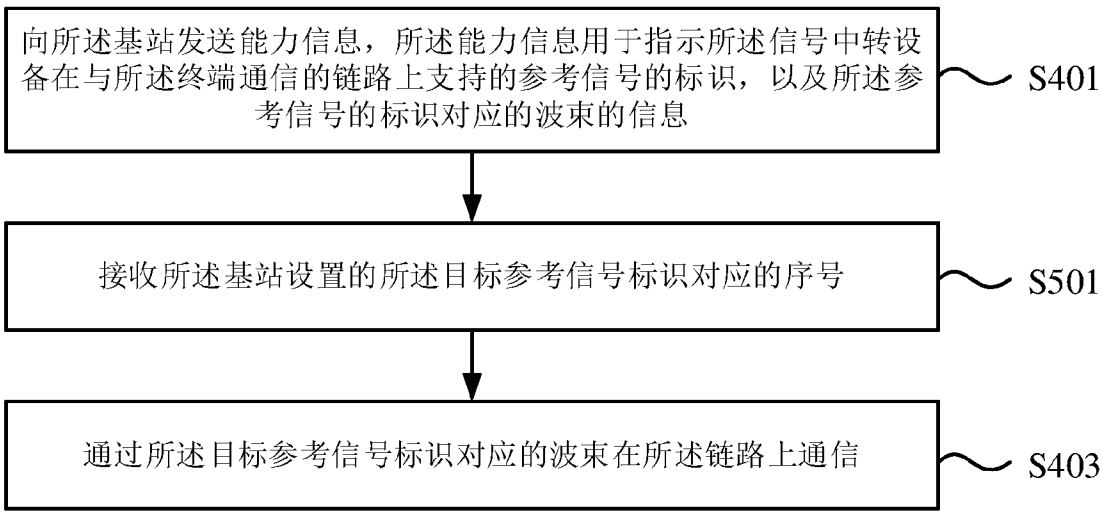

向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S401
接收所述基站设置的所述目标参考信号标识对应的序号
S501
通过所述目标参考信号标识对应的波束在所述链路上通信
S403

图 5

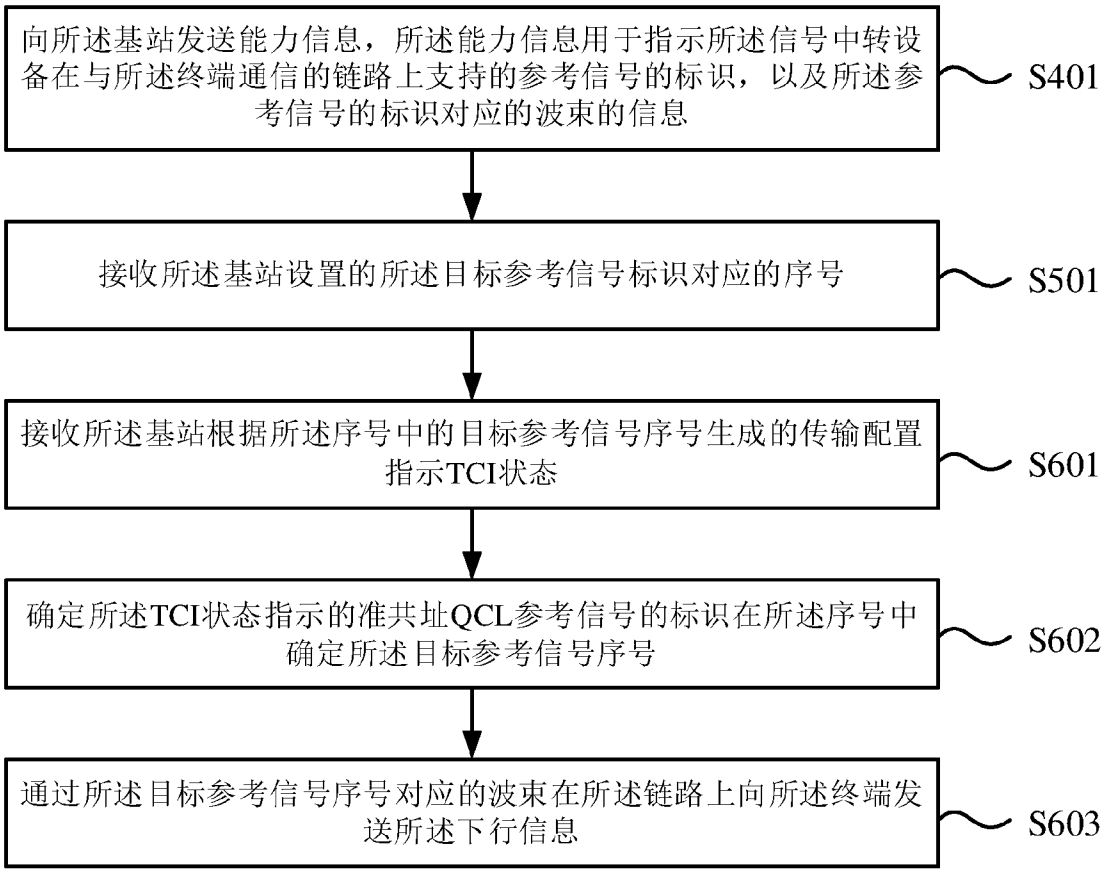

向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S401
接收所述基站设置的所述目标参考信号标识对应的序号
S501
接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示TCI状态
S601
确定所述TCI状态指示的准共址QCL参考信号的标识在所述序号中确定所述目标参考信号序号
S602
通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息
S603

图 6

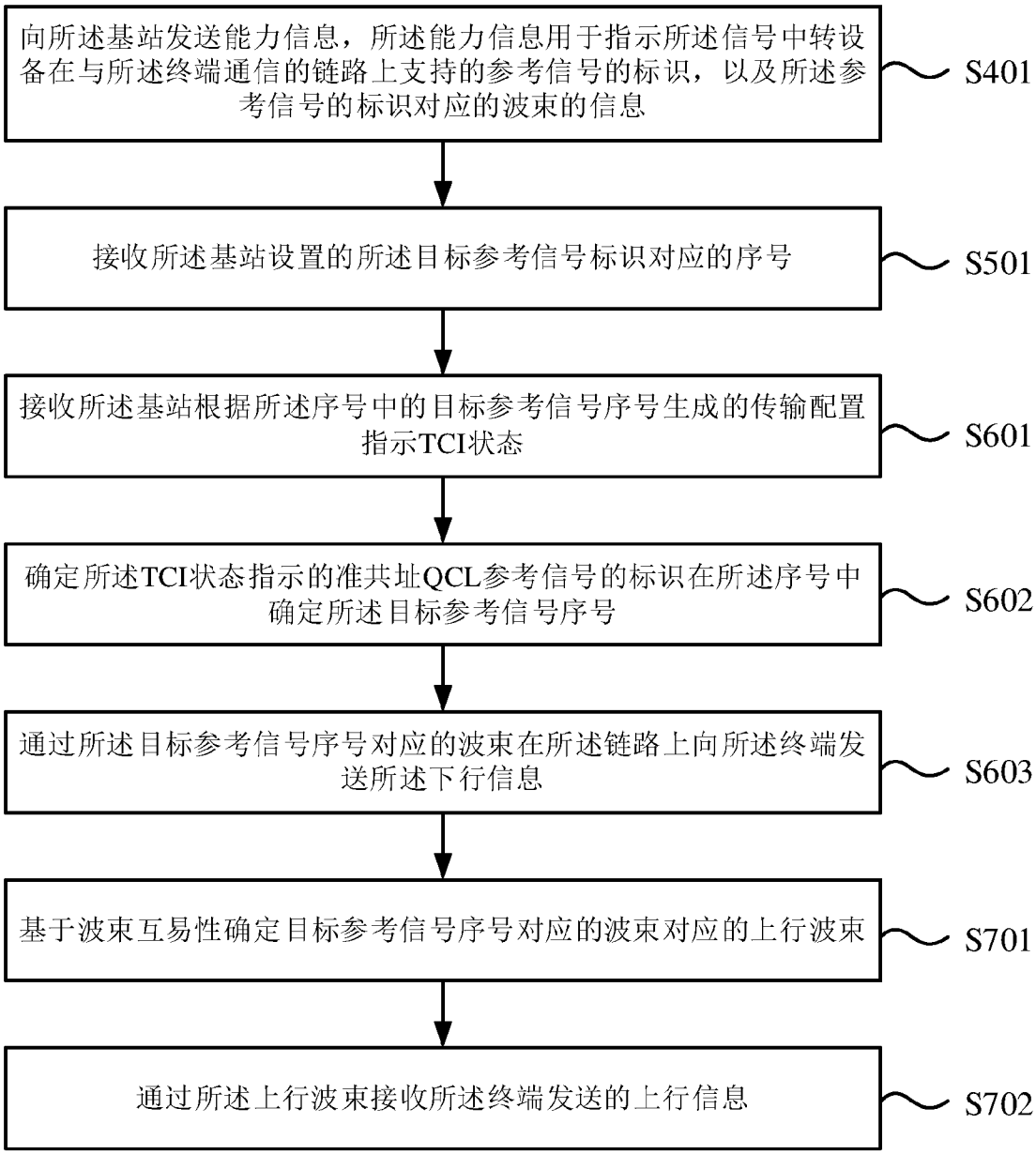

向所述基站发送能力信息，所述能力信息用于指示所述信号中转设备在与所述终端通信的链路上支持的参考信号的标识，以及所述参考信号的标识对应的波束的信息
S401
接收所述基站设置的所述目标参考信号标识对应的序号
S501
接收所述基站根据所述序号中的目标参考信号序号生成的传输配置指示TCI状态
S601
确定所述TCI状态指示的准共址QCL参考信号的标识在所述序号中确定所述目标参考信号序号
S602
通过所述目标参考信号序号对应的波束在所述链路上向所述终端发送所述下行信息
S603
基于波束互易性确定目标参考信号序号对应的波束对应的上行波束
S701
通过所述上行波束接收所述终端发送的上行信息
S702

图 7

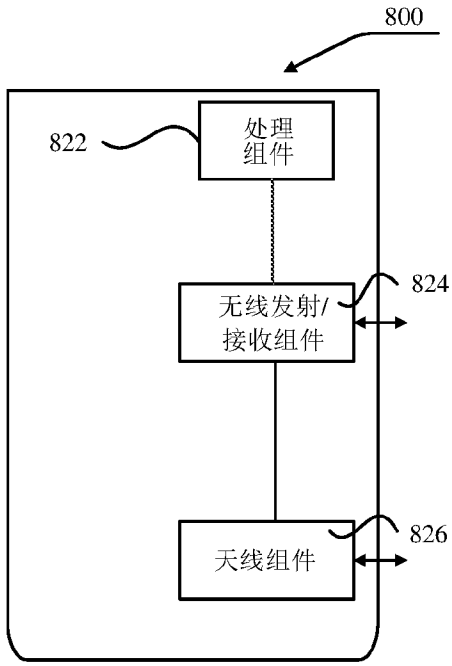

800
822
处理组件
824
无线发射/接收组件
826
天线组件

图 8

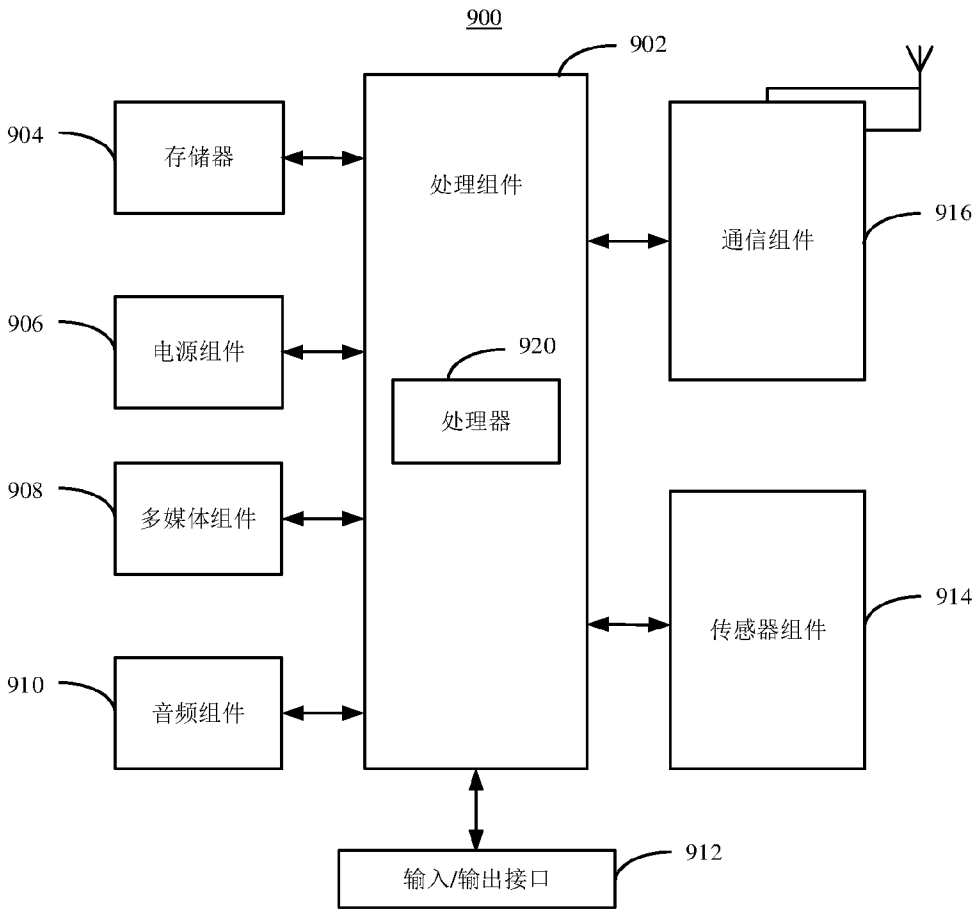

900
902
904
存储器
处理组件
通信组件
916
906
电源组件
920
处理器
908
多媒体组件
914
传感器组件
910
音频组件
912
输入/输出接口

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/120420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/04(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W

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

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

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; 3GPP: 波束, 配置, 中继, 中转, 能力, 支持, 参考信号, RS, CSI-RS, 标识, 端口, 索引, 同步信号块, SSB, ss block, beam, configuration, relay, capability, support, reference signal, identity, port, index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2019306909 A1 (COMCAST CABLE COMMUNICATIONS, LLC.) 03 October 2019 (2019-10-03) description, paragraphs [0196]-[0218] and [0320]-[0362]	1-27
Y	US 2020374717 A1 (QUALCOMM INC.) 26 November 2020 (2020-11-26) description, paragraphs [0068]-[0073] and [0080]-[0093]	1-27
A	CN 113242571 A (BEIJING SAMSUNG TELECOM R&D CENTER et al.) 10 August 2021 (2021-08-10) entire document	1-27
A	CN 109891773 A (QUALCOMM INC.) 14 June 2019 (2019-06-14) entire document	1-27
A	NATIONAL INSTRUMENTS. "Views on Beam Recovery Mechanism" *3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, R1-1718457,* 13 October 2017 (2017-10-13), entire document	1-27

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 March 2022	**28 March 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/120420

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019306909	A1	03 October 2019	US	2021144794	A1	13 May 2021
				CA	3038605	A1	30 September 2019
				EP	3547566	A1	02 October 2019
US	2020374717	A1	26 November 2020	WO	2020237213	A1	26 November 2020
CN	113242571	A	10 August 2021	US	2018323856	A1	08 November 2018
				WO	2018203719	A1	08 November 2018
				CN	108809580	A	13 November 2018
				IN	201927048085	A	06 December 2019
				KR	20190138892	A	16 December 2019
				EP	3616453	A1	04 March 2020
CN	109891773	A	14 June 2019	JP	2020500456	A	09 January 2020
				WO	2018084999	A1	11 May 2018
				BR	112019008909	A2	06 August 2019
				KR	20190075929	A	01 July 2019
				EP	3535863	A1	11 September 2019
				US	2018131434	A1	10 May 2018

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2021/120420

A. 主题的分类

H04W 24/04(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC;3GPP:波束，配置，中继，中转，能力，支持，参考信号，RS，CSI-RS，标识，端口，索引，同步信号块，SSB，ss block，beam，configuration，relay，capability，support，reference signal，identity，port，index

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
Y	US 2019306909 A1 (COMCAST CABLE COMMUNICATIONS, LLC) 2019年10月3日 (2019-10-03) 说明书第[0196]-[0218]、[0320]-[0362]段	1-27
Y	US 2020374717 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2020年11月26日 (2020-11-26) 说明书第[0068]-[0073]、[0080]-[0093]段	1-27
A	CN 113242571 A (北京三星通信技术研究有限公司等) 2021年8月10日 (2021-08-10) 全文	1-27
A	CN 109891773 A (高通股份有限公司) 2019年6月14日 (2019-06-14) 全文	1-27
A	NATIONAL INSTRUMENTS. "Views on Beam Recovery Mechanism" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, R1-1718457, 2017年10月13日 (2017-10-13), 全文	1-27

☐ 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
2022年3月18日	2022年3月28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 张倩 电话号码 86-(10)-53961574

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/120420

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)
US	2019306909	A1	2019年10月3日	US	2021144794	A1	2021年5月13日
				CA	3038605	A1	2019年9月30日
				EP	3547566	A1	2019年10月2日
US	2020374717	A1	2020年11月26日	WO	2020237213	A1	2020年11月26日
CN	113242571	A	2021年8月10日	US	2018323856	A1	2018年11月8日
				WO	2018203719	A1	2018年11月8日
				CN	108809580	A	2018年11月13日
				IN	201927048085	A	2019年12月6日
				KR	20190138892	A	2019年12月16日
				EP	3616453	A1	2020年3月4日
CN	109891773	A	2019年6月14日	JP	2020500456	A	2020年1月9日
				WO	2018084999	A1	2018年5月11日
				BR	112019008909	A2	2019年8月6日
				KR	20190075929	A	2019年7月1日
				EP	3535863	A1	2019年9月11日
				US	2018131434	A1	2018年5月10日