

(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
2022年3月31日 (31.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/061622 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/117254

(22) 国际申请日: 2020年9月23日 (23.09.2020)

(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: 白英双 (**BAI, Yingshuang**); 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)。李媛媛 (**LI, Yuanyuan**); 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)。张明 (**ZHANG,
Ming**); 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: 深圳市立智方成知识产权代理事务所 (普
通合伙) (**LIFANG & PARTNERS LTD.**); 中国广
东省深圳市福田区莲花街道紫荆社区商报东路11
号英龙商务大厦1820, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

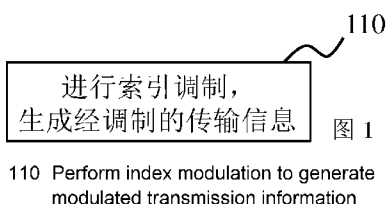
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** COMMUNICATION METHOD, COMMUNICATION DEVICE, ELECTRONIC DEVICE, AND COMPUTER READ-
ABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 通信方法、通信设备、电子设备及计算机可读存储介质



(57) **Abstract:** Disclosed in the embodiments of the present disclosure are a communi-
cation method, a communication device, an electronic device, and a computer readable
storage medium, relating to the technical field of communication. The communication
method may comprise: based on an index modulation method and on the basis of the re-
source position occupied by constellation symbol information in a transport block, per-
forming index modulation on indication information to be sent in order to generate mod-
ulated transmission information, the transmission information comprising the constella-
tion symbol information and the indication information.

(57) **摘要:** 本公开实施例公开了一种通信方法、通信设备、电子设备
及计算机可读存储介质, 涉及通信技术领域。所述通信方法可以包括基
于索引调制方式, 通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置,
来对待发送的指示信息进行索引调制, 以生成经调制的传输信息, 其
中, 所述传输信息包括所述星座符号信息和所述指示信息。

WO 2022/061622 A1

通信方法、通信设备、电子设备及计算机可读存储介质

5 技术领域

本公开涉及通信领域，具体而言，本公开涉及一种通信方法、通信设备、电子设备及计算机可读存储介质。

背景技术

10 由于 5G NR（新空口：New Radio）使用的频段越来越高并且受到天线和发射功率的限制使得上行覆盖成为瓶颈。针对不同的应用场景和服务的需求，增强覆盖都是非常值得进一步研究的课题。

15 目前存在很多增强覆盖的方法，各类方法集中在时域、频域和空域，主要是利用信号的分集增益，还有一部分通过增加信道的精确度进而增强覆盖。

在现有的增强覆盖的方法中，就时域而言，重传是非常直接有效的方法，现有的机制支持最大的重传次数为 16 次。就频域而言，利用跳频技术增强覆盖的方法也被广泛研究，主要是希望在频域上能够得到分集增益。现有的解决方案也有从信道估计角度出发，通过增加信道估计的精确性进
20 而提高覆盖性能。跨时隙信道联合估计是其中被研究比较广泛的方法。跨时隙的信道联合估计在某种程度上降低了 DMRS（解调参考信号：Demodulation Reference Signal）的开销，为了增加信道估计的精确度联合两个或者多个时隙的 DMRS 进行信道估计。在慢衰落信道环境下，在不增加 DMRS 密度的情况下可以在一定程度上提高信道估计的精确度。

25 现有的重传类型分为两种类型，即，时隙内重传和时隙间重传。在时隙内重传方案中，一个时隙内含有 14 个 OFDM 符号，如果重传 2 次，每 7 个符号传输相同的信息，如果重传 7 次即每两个符号传输相同的信息，以此类推。时隙间重传是指每次重传调度的都是一整个时隙。重传在时域上得到了分集增益，但是针对时隙内重传方案，传输的次数越多理论上需

要的参考信号越多，那么会导致严重的资源浪费。在时隙间重传方案中，每次传输都利用一整个时隙因此会产生一定时延。此外，当遇到时隙边缘时会导致重传自动停止，因此实际的重传次数可能要小于理论上的重传次数。现有的机制也支持跨过时隙边缘继续传输，但是当接收端可以正确解

5 码时剩余的重传次数会造成资源浪费。

现有的跳频也分为两种类型，即，时隙内跳频和时隙间跳频。时隙内跳频是指在一个时隙内的信息经过不同频段进行传输。时隙间跳频是指不同的时隙采用不同的频段进行信息传输。现有的机制支持的跳频数较少并且受到 BWP（带宽部分：bandwidth Part）的限制，因此没有得到理想的

10 跳频增益。时隙内跳频同样也需要在每一跳频内添加 DMRS 信号，虽然跳频的次数增加会获得更大的频率分集增益但是也造成了资源浪费，如果 DMRS 信号的分布不均匀会导致信道估计性能下降。由于要联系多个时隙进行信道估计，因此会造成一定的时延。此外，该方法只适用与慢衰落信道，如果信道环境变化较快可能会导致信道估计的精确度下降。

15

发明内容

本公开实施例提供了一种通信方法、通信设备、电子设备及计算机可读存储介质。

本公开实施例的第一方面，提供了一种通信方法。所述通信方法包括：

20 基于索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制的传输信息，其中，所述传输信息包括所述星座符号信息和所述指示信息。

本公开实施例的第二方面，提供了一种通信方法。所述通信方法包括：从发送端接收经调制的传输信息，所述经调制的传输信息包括星座符号信

25 息和指示信息；基于索引调制方式，根据所述星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来从所述传输信息中得到所述指示信息。

本公开实施例的第三方面，提供了一种通信设备。所述通信设备包括：处理模块，被配置为：基于索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制

的传输信息，其中，所述传输信息包括所述星座符号信息和所述指示信息。
响。

本公开实施例的第四方面，提供了一种通信设备。所述通信设备包括：
接收模块，被配置为：从发送端接收经调制的传输信息，所述传输信息包
5 括星座符号信息和指示信息；处理模块，被配置为：基于索引调制方式，
根据所述星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来从所述传输信息
中得到所述指示信息。

本公开实施例的第五方面，提供了一种电子设备。所述电子设备包括
存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上可运行的计算机
10 程序，其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现前述第一方面或第二
方面的通信方法。

本公开实施例的第五方面，提供了一种计算机可读存储介质。所述计
算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实
现前述第一方面或第二方面的通信方法。

15 本公开实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

本公开实施例提供的技术方案能够在频域上进行自适应的稀疏传输，
并且利用指示信息进行重传或者传递其他重要信息，可以有效地利用频谱
资源，确保传输的可靠性。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释
20 性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本
公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

25 图 1 是根据示例性实施例示出的一种通信方法的流程图；

图 2 是根据示例性实施例示出的通信方法的详细流程图；

图 3 是根据示例性实施例示出的索引调制方式的示意性示图；

图 4 是根据示例性实施例示出的重传和校验比特的示意性示图；

图 5 是根据示例性实施例示出的另一通信方法的流程图；

图 6 是根据示例性实施例示出的一种通信设备的框图；
图 7 是根据示例性实施例示出的另一通信设备的框图。

具体实施方式

5 下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本公开，而不能解释为对本发明的限制。

10 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。

15 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本公开的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

20 应该理解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

25 还应当理解，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，第一元素也可以被称为第二元素，类似地，第二元素也可以被称为第一元素。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……”。

5G NR 上行支持 CP-OFDM（循环前缀正交频分复用：Cyclic Prefix

Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 和 DFT-S-OFDM (离散傅里叶变换扩频正交频分复用: Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 两种波形, 下行仅支持 CP-OFDM 波形。OFDM 作为基础波形具有很大优势, 频谱利用率高, 良好的抗多径性能以及可以被灵活的资源分配。但是 OFDM 的 PAPR (峰值平均功率比: Peak to Average Power Ratio) 较高而且在高动态场景下容易破坏子载波之间的正交性。5G NR 上行可采用 DFT-S-OFDM 波形, DFT 的加入可以降低系统的 PAPR, 但是该波形只支持单层传输且传输块内的子载波仍保持正交对频偏敏感。

10 本公开从波形角度, 通过降低 PAPR 来增强覆盖, 同时也考虑到了在高动态的环境下 OFDM 对频偏敏感的问题。此外, 本公开可以在频域上进行稀疏传输以降低 PAPR 同时减小多普勒频移的影响, 并且为了弥补频谱稀疏带来的损失而提供了一种额外携带指示信息的机制。

下面将参照附图对本公开的实施例进行描述。

15 图 1 是示出了根据示例性实施例示出的一种通信方法的流程图。

图 1 所示的通信方法可以是位于发送端中的或者靠近发送端侧的控制装置或处理装置执行的方法。发送端可以是基站或终端。在发送端是基站的情况下, 终端可以是接收端, 反之亦然。然而, 这仅是示例性的, 本公开的实施例不限于此。

20 终端以及基站可以是包括在无线通信系统中的设备, 并且在无线通信系统可以包括多个终端和多个基站。

终端可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备。终端可以经无线接入网(Radio Access Network, RAN)与一个或多个核心网进行通信, 终端可以是物联网终端, 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(remote terminal)、接入终端(access terminal)、用户装置(user terminal)、用户代理(user agent)、

或用户设备(User Equipment, UE)。此外,终端也可以是无人飞行器的设备。另外,终端也可以是车载设备,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通信设备。

5 基站可以是无线通信系统中的网络侧设备。该无线通信系统可以是第四代移动通信技术(the 4th generation mobile communication, 4G)系统,又称长期演进(Long Term Evolution, LTE)系统;或者,该无线通信系统也可以是 5G 系统,又称新空口(New Radio, NR)系统或 5G NR 系统;或者,该无线通信系统也可以是 5G 系统的再下一代系统。

10 基站可以是 4G 系统中采用的演进型基站(eNB)。或者,基站也可以是 5G 系统中采用集中分布式架构的基站(gNB)。当基站采用集中分布式架构时,通常包括集中单元(Central Unit, CU)和至少两个分布单元(Distributed Unit, DU)。集中单元中设置有分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol, PDCP)层、无线链路层控制协议(Radio Link Control, RLC)层、媒体访问控制(Media Access Control, MAC)层的协议栈;分布单元中设置
15 有物理(Physical, PHY)层协议栈,本公开实施例对基站的具体实现方式不加以限定。

基站与终端之间可以通过无线空口建立无线连接。在不同的实施方式中,该无线空口是基于第四代移动通信网络技术(4G)标准的无线空口;或者,该无线空口是基于第五代移动通信网络技术(5G)标准的无线空口,比如
20 如该无线空口是新空口;或者,该无线空口也可以是基于 5G 的更下一代移动通信网络技术标准的无线空口。

此外,无线通信系统还可以包含网络管理设备。

基站分别与网络管理设备相连。其中,网络管理设备可以是无线通信系统中的核心网设备,比如,该网络管理设备可以是演进的数据分组核心
25 网(Evolved Packet Core, EPC)中的移动性管理实体(Mobility Management Entity, MME)。或者,该网络管理设备也可以是其它的核心网设备,比如服务网关(Serving Gate Way, SGW)、公用数据网网关(Public Data Network Gate Way, PGW)、策略与计费规则功能单元(Policy and Charging Rules Function, PCRF)或者归属签约用户网络侧设备(Home Subscriber Server,

HSS)等。对于网络管理设备的实现形态，本公开实施例不做限定。

参照图 1，在步骤 110 中，可以进行索引调制，以生成经调制的传输信息。具体地说，可以基于索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制的
5 传输信息。其中，传输信息可以包括星座符号信息和指示信息。

根据本公开的实施例，索引调制方式可以是基于与接收端之间的通信质量条件自适应地确定的。例如，发送端可以基于与接收端之间的通信质量条件来确定（或选择）索引调制方式。例如，可以根据当前的覆盖情况和无线信道环境的好坏自适应地确定（或选择）索引调制方式，使其能够在
10 满足通信质量需求的情况下使频谱得到最大化的利用率。稍后将参照图 2 的步骤 230 进行详细的描述。

根据本公开的实施例，索引调制方式可以包括：传输块中的资源位置的占用规则、和/或星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。根据本公开的实施例，传输块中的资源位置的占用规则规定了从每个传输块包含的资源总数量之中随机地选择出的用于传输星座符号信息的资源的数量。根据本公开的实施例，星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系可以反映指示信息与星座符号信息在传输块中的资源位置的对应性。指示信息可以包括由一个或多个比特构成的索引比特信息。换言之，索引调制方式中的星座符号信息
15 在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系可以用于确定由一个或多个比特构成的索引比特信息。在下文中，指示信息可以与索引比特信息互换地使用。

根据本公开的实施例，星座符号信息在传输块中占用的资源位置可以是传输块中的频域资源的位置，即，本公开的实施例可以在频域上进行稀疏传输。然而，本公开的实施例不限于此，例如，星座符号信息在传输块中占用的资源位置也可以是传输块中的时域资源的位置、或者是传输块中的时频资源组合的位置。也就是说，传输块中的资源可以是频域资源（例如，子载波）、时域资源（例如，符号（symbol））、或者频域资源和时域资源的组合（例如，RB 或 RE）。在时域资源上进行稀疏传输的情况下，
25

可以在传输中减小符号之间的干扰。同时在这种时域稀疏传输时，可以去掉 OFDM 符号的循环前缀（CP），因为时域稀疏传输本身就达到了抗符号间干扰的目的。当同时利用时频资源来实现稀疏传输时（即利用传输块内的 RB 或 RE），不但能够在传输块维度上降低 PAPR，还实现了降低符号间干扰的效果，同时，由于候选的资源量增大，还能够传递更大数据量的指示信息。

根据本公开的实施例，索引调制方式是通过 PDCCH（物理下行控制信道：Physical Downlink Control Channel）或者 PUCCH（物理上行链路控制信道：Physical Uplink Control Channel）通知接收端的。也就是说，发送端和接收端可以在进行调制/解调之前获知索引调制方式。稍后将参照图 2 的步骤 250 进行详细描述。

在另一个实施例中，索引调制方式也可以是发送端和接收端预先已知的。例如，索引调制方式可以是在终端出厂前就由设备提供商配置好的，或者是通过通信协议规定的。发送端和接收端直接按照已知的索引调制方式来发送和接收传输信息。发送端和接收端也可以根据预先配置的用于索引调制方式的统一确定规则，根据双方之间的通信质量情况，分别执行对索引调制方式的确定，从而得到一致的索引调制方式选择结果，实现统一的索引调制/解调。

在一个实施例中，索引调制方式可以包括传输块中的资源位置的占用规则和/或星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。可选地，可以根据通信配置自适应地改变所通知的索引调制方式包含的内容。在一个实施例中，传输块中的资源位置的占用规则可以在发送端与接收端之间进行预先约定，或者可以从发送端和接收端所支持的通信协议中获知，或者可以是发送端先前确定并且已发送到接收端的，在此情况下，所通知的索引调制方式可以仅包括星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。在其他实施例中，星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系可以在发送端与接收端之间进行预先约定，或者可以从发送端和接收端所支持的通信协议中获知，或者可以是发送端先前确定并且已发送到接收端的，在

此情况下，所通知的索引调制方式可以仅包括传输块中的资源位置的占用规则。

如上所述，每个传输块包含的资源可以是子载波、符号、RB 或者 RE。在此情况下，星座符号信息在传输块中占用的资源位置可以指：星座符号信息在传输块中的子载波位置，星座符号信息在传输块中的符号位置，或者星座符号信息在传输块中的 RB 或 RE 位置。

在下文中，为了便于描述，作为示例，主要以子载波作为每个传输块包含的资源来进行描述，然而本公开的实施例不限于此，其他可以传递信息的资源也是可行的。相应地，在下文中，作为示例性的，传输块中的资源位置的占用规则规定了从每个传输块包含的资源总数量之中随机地选择出的用于传输星座符号信息的资源的数量。根据本公开的实施例，星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系可以反映指示信息与星座符号信息在传输块中的资源位置的对应性。

系统的峰值功率是因为在同一时刻多个相位相同或相近的子载波叠加造成的，叠加的子载波越多系统的峰值功率越大，PAPR 也就越大，因此可以在频域上进行稀疏传输来降低 PAPR。作为示例，基于传输块中的资源位置的占用规则，可以规定在每个传输块含有 L 个子载波中，选择 N 个子载波传递信息（例如，星座符号信息），剩余的 L-N 个子载波只发送零。可以理解的是，“剩余的 L-N 个子载波只发送零”仅是示例性的，剩余的 L-N 个子载波也可以发送其他信息，例如，低能量的信息。

此外，基于星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系，传递信息的子载波的位置可以传递指示信息（例如，索引比特），因此需要收发两端采用相同的映射关系（例如，索引映射表）来确定通过星座符号信息所占用的资源位置而被索引调制在传输信息中的指示信息。指示信息的传输会弥补由于载波的稀疏性引起的频谱效率的损失。这种传输方式会在一定程度上降低 PAPR，同时在高动态的传输环境中存在较大的多普勒频移，但是发送零的子载波对传递信息的子载波的干扰几乎可以忽略不计，因此这种传输方式可以抵抗部分频偏对子载波正交性的影响。

可以利用确定的索引调制方式来传输星座符号信息和指示信息（例如，索引比特信息）。在一个实施例中，从 L 个子载波中选择 N 个子载波传递信息（例如，星座符号信息），总共有 C_L^N 种传输方式（ C_L^N 表示从 L 中选择 N 的组合数），则能够传递的索引比特数目为 $\lfloor \log_2 C_L^N \rfloor$ 比特（ $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示取整符号）。

图 1 所示的通信方法的步骤仅是示例性的，本公开实施例不限于此，例如，可以包括更多的步骤。如图 2 所示，示出了根据示例性实施例示出的通信方法的详细流程图。

参照图 2，在步骤 210 中，可以选择（或确定）传输资源调度级别。具体地说，可以自由地选择传输资源调度级别，并且所选择的传输资源调度级别与每个传输块包含的资源的划分粒度或维度相对应。也就是说，可以在选择的传输资源调度级别上，传输相应的信息。在实施例中，类似于以上描述，所选择的传输资源调度级别可以是子载波级、符号级、RB 级或者 RE 级。在一个实施例中，可以根据当前的覆盖情况来选择传输资源调度级别，例如，当覆盖情况较好的情况下，可以选择密集的传输资源调度级别（例如，可以选择子载波级），以携带更大数据量的指示信息；当覆盖情况较差的情况下，可以选择稀疏的传输资源调度级别（例如，可以选择 RB 级），以进一步降低 PAPR。然而，这仅是示例性的，还可以根据通信环境的实际条件来选择相应的传输资源调度级别。在本文中，为了便于描述，以子载波级作为示例进行描述。

在步骤 230 中，可以确定索引调制方式。图 2 的步骤 230 可以是与图 1 的步骤 110 相同的操作。如参照图 1 的步骤 110 所描述的，可以基于与接收端之间的通信质量条件来自适应地确定索引调制方式。在一个实施例中，可以基于指示通信质量或信道质量的参数（例如，通信质量的测量参数），来自适应地确定索引调制方式。例如，可以采用 RSRP（参考信号接收功率：Reference Signal Receiving Power）、RSRQ（参考信号接收质量：Reference Signal Receiving Quality）、和/或 SINR（信号与干扰加噪声比：Signal to Interference plus Noise Ratio）等参数来指示通信质量。在一个实施例中，可以基于通信质量的测量参数与一个或多个阈值的比较结果，

来确定索引调制方式。例如，当 RSRP 较低（例如，低于特定阈值）时，可以增大或减小从 L 个子载波之中选择的子载波的数目 N，这取决于不同的通信系统中的判定逻辑或判定规则。将理解的是，通信质量的测量参数可以与一个或多个阈值进行比较，以确定索引调制方式。例如，可以设置
5 上阈值和下阈值，在测量参数高于上阈值的情况下、在测量参数低于下阈值的情况下、或者在测量参数处于二者之间的情况下，可以从 L 个子载波之中选择的不同或相同数目的子载波（即，当测量参数位于不同的取值范围时，N 的值可以不同或者相同）。

在步骤 250 中，可以通过隐式或显示的方式来通知接收端在步骤 230
10 中确定的索引调制方式。例如，可以在 PDCCH 或者 PUCCH 中利用额外的比特来通知确定的索引调制方式。

如上所述，从 L 个子载波中选择 N 个子载波传递星座符号信息，那么可以存在 C_L^N 种传输方式，此外，由于传递的是 0 和 1，因此可选择其中的 $2^{\lfloor \log_2 C_L^N \rfloor}$ 种传输方式，并且可以利用与可选择的传输方式相对应的额外比
15 特来通知接收端在步骤 230 中确定的索引调制方式，这样接收端可以先根据与发送端相同的传输资源调度级别来盲检传输块，从而确定携带有星座符号信息的资源位置。然后，根据与发送端相同的索引调制方式（例如，相同的索引映射关系和/或资源位置占用规则）来对接收到的传输信息进行索引解调，以得到指示信息（例如，索引比特信息）。

在本公开的实施例中，可以在 PDCCH 或者 PUCCH 中携带与所确定的索引调制方式相关的信息，以向接收端通知所确定的索引调制方式。例如，假设每个传输块可以含有 4 个子载波，那么最多能够采用的索引调制方式为 4 种，因此只需要额外的 2 比特信息通知接收端此时的索引调制方式，并且该 2 比特信息可以通过 PDCCH 或者 PUCCH 来携带。例如，当
25 发送端是基站（例如，gNB）时，可以在 PDCCH 中携带与所确定的索引调制方式相关的信息，以向接收接收端（例如，UE）通知此时所确定的索引调制方式。例如，当发送端是终端（例如，UE）时，可以在 PUCCH 中携带与所确定的索引调制方式相关的信息，以向接收接收端（例如，gNB）通知此时所确定的索引调制方式。将理解的是，当发送端和接收端预先约

定采用特定的索引调制方式，或者可以从所支持的协议中直接获知索引调制方式等情况下，可以省略步骤 250。

图 3 示出了确定的索引调制方式的示例性示例。

参照图 3，经过 BPSK（二进制相移键控：Binary Phase Shift Keying）调制方式调制后可以获得待传输的星座符号 S1 至 S4，在确定的索引调制方式中，传输块中的资源位置的占用规则可以为 $L=2$ 且 $N=1$ ，即，每两个子载波可以定义为一个传输块。在此情况下，所确定的索引调制方式可以表示以下含义：每两个子载波可以传递 1 比特的索引信息和 1 比特的星座符号信息（在这种占用规则下将不会造成频谱资源的浪费）。当索引比特为“1”时，利用第一个子载波传递星座符号信息；当索引比特是“0”时，利用第二个子载波传递星座符号信息。接收端在接收到传输信息之后，可以先根据与发送端相同的传输资源调度级别来盲检传输块，从而确定携带有星座符号信息的资源位置。然后，根据与发送端相同的索引调制方式来对接收到的传输信息进行索引解调，以得到指示信息，例如，索引比特，稍后将参照图 5 来进行详细描述。

返回参照图 2，在步骤 270 中，可以基于步骤 230 确定的索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制的传输信息。作为示例，经调制的传输信息可以是图 3 所示的每个传输块的传输信息，例如，第一传输块中的传输信息可以是“S1, 0”，第二传输块中的传输信息可以是“0, S2”，第三传输块中的传输信息可以是“S3, 0”，第四传输块中的传输信息可以是“S4, 0”。

在步骤 290 中，可以在确定的传输资源调度级别上，利用确定的索引调制方式，来发送经调制的传输信息。例如，如上所述，可以在每个传输块中，利用子载波通过“ $L=2$ 且 $N=1$ ”的索引调制方式来发送相应信息。

可以理解的是，图 2 所示的通信方法的步骤仅是示例性的，本公开的实施例不限于此，例如，可以包括更少或更多的步骤。例如，在发送端与接收端之间预先约定传输资源调度级别时，可以省略步骤 210。例如，图 2 所示的通信方法还可以包括利用指示信息（索引比特信息）传递额外信

息的步骤（未示出）。

发送端和接收端可以根据能够传输的指示信息的数据量（例如，索引比特的位数）预先约定指示信息传递的额外信息。例如，当指示信息的比特位较多时，可以利用指示信息进行重传和/或利用指示信息中的部分比特位作为校验。也可以利用指示信息传递数据信息和控制信令。例如，当传递的指示信息的比特位较少时，可以利用指示信息传递控制信令。

在本公开的一个实施例中，图 1 或图 2 所述的通信方法还可以包括（未在附图中具体示出）：响应于指示信息中包括的索引比特的比特数目等于或多于星座符号信息的比特数目，利用指示信息对星座符号信息进行重传。

参照图 3，需要传输的指示信息中的索引比特为“1011”，需要传输的星座符号信息为“S1~S4”，如果利用指示信息对星座符号信息进行重传（每个传输块传输的星座符号信息和索引比特的比特数目相同，即，1 比特的星座符号信息以及 1 比特的索引比特），则可以认为星座符号在经过 BPSK 调制之前对应的数字信息为“1011”。在重传的情况下，在接收端解调出的索引比特可以与星座符号信息相对应。

在本公开的一个实施例中，图 1 或图 2 所述的通信方法还可以包括（未在附图中具体示出）：响应于指示信息中包括的索引比特的比特数目多于星座符号信息的比特数目，利用指示信息中的第一部分比特对星座符号信息进行重传；利用指示信息中的第二部分比特携带资源位置的校验比特。下面将参照图 4 进行详细描述。

图 4 示出了重传和校验比特的示意性示图。

在图 4 中，可以采用 $L=8$ 且 $N=4$ 的索引调制方式，并且经过 BPSK 调制可以获得星座符号。在此情况下，可以从 8 个子载波中选择 4 个子载波来传递星座符号信息，即，可以传递 4 比特的星座符号信息，6 比特的指示信息（每个传输块传输的索引比特的比特数目多于星座符号信息的比特数目）。现有的重传机制存在一定延时，因此可以在 6 比特的指示信息中，利用其中的 4 比特进行一次重传，并且将剩余 2 比特作为校验比特对传递信息的子载波的位置进行校验。

参照图 4,“1101”经过 BPSK 调制后可以变为需要传输的星座符号 S1~S4, 从 8 个子载波中选择 4 个子载波来传递星座符号信息可以包括多种 (例如, C_8^4) 传输方式, 例如, “S1, 0, 0, S2, 0, S3, 0, S4” 可以表示分别占用第一子载波、第三子载波、第五子载波和第八子载波来传递星座符号信息 S1~S4, 并且星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系所对应的指示信息的索引比特为“010101”。利用其余的索引调制方式来进行索引调制的原理和过程与以上所公开的内容相似, 为了简明, 省略重复的描述。

在利用指示信息进行重传和校验的情况下, 发送端可以以 “0, S1, 0, S2, 0, S3, 0, S4” 的形式来发送经调制的传输信息, 那么, 接收端可以首先确定子载波的位置, 然后根据确定的位置与索引比特的映射关系 (例如, 索引映射表), 获得相对应的索引比特 “110100”, 其中的高四位 “1101” 可以是对星座符号信息的重传; 低二位 “00” 可以是校验比特, 用于对传递信息的子载波的位置进行校验, 以确保传输的可靠性。

在本公开的实施例中, 可以根据指示信息中包括的索引比特的比特数目确定可以用于校验比特的比特数目, 从而可以预先确定校验方式。此外, 可以在发送端和接收端中预定义相同的校验方式。

虽然参照图 4 描述了, 在指示信息的比特数目较多的情况下, 可以利用指示信息的第一部分比特进行重传, 利用指示信息的第二部分比特进行校验, 然而, 本公开不限于此, 例如, 也可以利用指示信息的第二部分比特或其他部分比特进行其他信息 (例如, 信令消息) 的传递。

如上所述, 可以利用指示信息中的索引比特传递数据消息或控制信令, 例如, RRC (无线资源控制: Radio Resource Control) 消息、UCI (上行控制信息: Uplink Control Information) 或 DCI (下行控制信息: Downlink Control Information)。也就是说, 指示信息可以用于传递数据消息或控制信令。可选地, 指示信息可以是响应于指示信息的比特数目少于星座符号信息的比特数目, 来用于传递数据消息或控制信令的。换言之, 当指示信息中的索引比特的比特数目少于星座符号信息的比特数目时, 索引比特的比特数目较少而不足以用于重传星座符号信息。在此

情况下，可以利用指示消息传递其它的消息（例如，数据消息或控制信令）。

在一个实施例中，数据消息或控制信令可以包括以下至少一项：信道状态信息、与重传相关联的信息。

5 在一个实施例中，针对 PDCCH/PUCCH，可以利用指示信息来传递信道状态信息。

10 在一个实施例中，与重传相关联的信息可以包括重传的传输情况，例如，重传的次数、继续重传、终止重传等。由于帧结构的设置、上下行资源的不对称性，在时隙边缘往往会导致重传自动跳出，因此可能会出现实际的重传次数要小于理论的重传次数；此外，在现有的机制可能支持跳过时隙边缘的情况下，当接收端可以正确解码时可以提前终止重传避免资源浪费，因此针对 PDSCH（物理下行共享信道：Physical Downlink Shared Channel）/PUSCH（上行物理共享信道：Physical Uplink Shared Channel）可以利用指示信息通知接收端（例如，gNB 或者 UE）此时的传输情况并确认是否继续重传还是终止。

15 在上文描述的利用指示信息进行重传、校验或者传递数据消息或控制信令仅是示例性的，本公开的实施例不限于此，可以利用指示信息传递其他需要的信息。

图 5 是示出了根据示例性实施例示出的另一通信方法的流程图。

20 图 5 所示的通信方法可以是位于接收端中的或者靠近接收端侧的控制装置或处理装置执行的方法。接收端可以是基站或终端。在接收端是基站的情况下，终端可以是发送端，反之亦然。然而，这仅是示例性的，本公开的实施例不限于此。

25 参照图 5，在步骤 510 中，例如，接收端可以从发送端接收经调制的传输信息。根据本公开的实施例，传输信息可以包括星座符号信息和指示信息。如上所述，指示信息可以包括由一个或多个比特构成的索引比特信息。

在步骤 530 中，基于索引调制方式，根据星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来从传输信息中得到指示信息（即，索引比特信息）。索引调制方式是基于与发送端之间的通信质量条件自适应地确定的。可选地，

索引调制方式可以是接收端基于网络条件自己确定，例如，接收端和发送端双方约定好相同的网络条件和与该网络条件相关联的索引调制方式，然后各自确定相同的索引调制方式。可选地，索引调制方式可以是发送端接收到的，例如，如参照图 2 所描述的，发送端在根据与接收端之间的通信质量条件自适应地确定了索引调制方式之后可以通知接收端所确定的索引调制方式，那么接收端可以根据从发送端接收到的索引调制方式来进行解调，以获得指示信息中的索引比特。例如，接收端可以先根据与发送端相同的传输资源调度级别来盲检传输块，从而确定传输块内携带有星座符号信息的资源位置。然后，根据与发送端相同的索引调制方式，基于所确定的资源位置，来对接收到的传输信息进行索引解调，以得到指示信息。在本公开的实施例中，索引调制方式可以通过 PDCCH 或者 PUCCH 从发送端获取的。PDCCH 或者 PUCCH 中携带有与索引调制方式相关的信息，并且当接收端是终端（例如，UE）时，可以接收 PDCCH；当接收端是基站（例如，gNB）时，可以接收 PUCCH。

类似于参照图 1 和图 2 所描述的，索引调制方式包括：传输块中的资源位置的占用规则、和/或星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。每个传输块包含的资源可以包括以下项之一：子载波、符号、RB、RE。为了简明，在下面的描述中，主要以子载波作为示例进行描述。

参照图 3，可以根据索引调制方式，以两个子载波为一组（一个传输块）来检测星座符号信息所占用的资源位置指示信息的索引比特。例如，当在第一组子载波中，接收端检测到第一子载波的能量大于第二子载波的能量（由于未传输星座符号信息的子载波仅传输零，因此其能量较小），则可以确定利用第一子载波传递了星座符号信息 S1（即，确定了传递星座符号信息 S1 的子载波的位置），因此根据索引调制方式，可以确定这样的星座符号信息 S1 占用第一子载波位置可以对应于索引比特“1”，类似地可以分别解调出其他的传输的索引比特“0”“1”“1”。也可以采用其他类似方式来根据索引调制方式得到指示信息中的索引比特，本公开的实施例对此不作具体限定。

可以理解的是，图 5 所示的通信方法的步骤仅是示例性的，本公开的实施例不限于此。

5 可选地，图 5 所示的通信方法还可以包括：选择传输资源调度级别。所选择的传输资源调度级别与每个传输块包含的资源的划分粒度或维度相对应。资源的划分粒度或维度可以是子载波级、符号级、RB 级或 RE 级。然而，这仅是示例性的，本公开不限于此。

可选地，图 5 的通信方法还可以包括：根据解调出的指示信息来执行相应的操作。

10 在一个实施例中，响应于指示信息中包括的比特数目等于或多于星座符号信息的比特数目，指示信息对应于星座符号信息重传内容。在此情况下，接收端可以利用索引解调得到的索引比特确保星座符号信息传递的正确性。

15 在一个实施例中，响应于指示信息中包括的比特数目多于星座符号信息的比特数目，指示信息中的第一部分比特对应于星座符号信息重传内容；利用指示信息中的第二部分比特对资源位置进行校验。在此情况下，接收端不仅可以确保星座符号信息传递的正确性，还可以对资源位置（例如，子载波的位置）进行校验以确保传输的可靠性。

20 在一个实施例中，指示信息可以用于传递数据消息或控制信令。例如，响应于指示信息中包括的比特数目少于星座符号信息的比特数目，根据指示信息传递的数据消息或控制信令执行相应的操作。在一个实施例中，数据消息或控制信令包括以下至少一项：信道状态信息；与重传相关联的信息。

25 当遇到时隙边缘时，接收端可以基于指示信息传递的数据消息或控制信令确定需要进行重传，从而可以使得重传不会自动跳出，以保证信息传递的正确性。当接收端已经可以正确解码时，接收端可以基于指示信息传递的数据消息或控制信令确定需要提前终止重传，从而可以提前终止重传，以避免资源浪费。

参照图 1 至图 5 所描述的通信方法能够在频域上进行自适应的稀疏传输，并且利用指示信息中的索引比特进行重传或者传递其他重要信息，可

以有效地利用频谱资源，确保传输的可靠性。

图 6 是根据示例性实施例示出的一种通信设备 600 的框图。

参照图 6，通信设备 600 可以包括处理模块 610 和发送模块 620。通信设备 600 可以执行参照图 1 和图 2 描述的在发送端执行的通信方法。

5 在一个示例中，处理模块 610 可以被配置为基于索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制的传输信息，其中，传输信息包括星座符号信息和指示信息。发送模块 620 可以被配置为发送经调制的传输信息。

10 根据本公开的实施例，索引调制方式是基于与接收端之间的通信质量条件自适应地确定的。索引调制方式可以是通过 PDCCH 或者 PUCCH 通知接收端的。索引调制方式可以包括：传输块中的资源位置的占用规则、和/或星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。指示信息可以包括由一个或多个比特构成的索引比特信息。

15 在一个示例中，处理模块 610 可以被配置为选择（或确定）传输资源调度级别。所选择的传输资源调度级别与每个传输块包含的资源的划分粒度或维度相对应。所述资源包括以下项之一：子载波、符号、RB、RE。

处理模块 610 可以对星座符号信息和指示信息进行索引调制，并且通过控制发送模块 620 来传递这些信息。

20 在一个示例中，处理模块 610 可以被配置为：响应于指示信息中包括的比特数目等于或多于星座符号信息的比特数目，控制发送模块 620 利用指示信息对星座符号信息进行重传。

25 在一个示例中，处理模块 610 可以被配置为：响应于指示信息中包括的比特数目多于星座符号信息的比特数目，控制发送模块 620 利用指示信息中的第一部分比特对星座符号信息进行重传；和/或利用指示信息中的第二部分比特携带资源位置的校验比特。

在一个示例中，指示信息可以用于传递数据消息或控制信令。例如，指示信息是响应于指示信息的比特数目少于所述星座符号信息的比特数目，来用于传递数据消息或控制信令的。可选地，处理模块 610 可以被配置为：响应于指示信息中包括的比特数目少于星座符号信息的比特数目，

控制发送模块 620 利用指示信息传递数据消息或控制信令。数据消息或控制信令可以包括以下至少一项：信道状态信息；与重传相关联的信息。

图 6 所示的通信设备 600 仅是示例性的，本公开的实施例不限于此，例如，通信设备 600 还可以包括更多的模块以执行额外的操作，或者可以
5 更少的组合模块以执行各种操作。

图 7 是根据示例性实施例示出的一种通信设备 700 的框图。

参照图 6，通信设备 700 可以包括处理模块 710 和接收模块 720。通信设备 700 可以执行参照图 5 描述的在接收端执行的通信方法。

在一个示例中，接收模块 720 可以被配置为：从发送端接收经调制的
10 传输信息，其中，经调制的传输信息包括星座符号信息和指示信息。

在一个实施例中，处理模块 710 可以被配置为：基于索引调制方式，根据星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来从传输信息中得到指示信息。根据本公开的实施例，索引调制方式可以是基于与发送端之间的通信质量条件自适应地确定的。资源可以包括以下项之一：子载波、符号、
15 RB、RE。索引调制方式可以包括：传输块中的资源位置的占用规则、和/或所述星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。指示信息可以包括由一个或多个比特构成的索引比特信息。

在一个实施例中，索引调制方式是通过 PDCCH 或者 PUCCH 从发送端获取的。例如，接收模块 720 可以接收 PDCCH 或者 PUCCH。其中，所述 PDCCH 或者 PUCCH 中携带有与索引调制方式相关的信息。在此情况
20 下，处理模块 710 可以被配置为从 PDCCH 或者 PUCCH 获取索引调制方式。例如，处理模块 710 可以通过解码来确定索引调制方式。

在一个实施例中，处理模块 710 可以被配置为：选择传输资源调度级别。所选择的传输资源调度级别与每个传输块包含的资源的划分粒度或维
25 度相对应。

在一个实施例中，处理模块 710 可以被配置为：响应于指示信息中包括的比特数目等于或多于星座符号信息的比特数目，确定指示信息对应于星座符号信息重传内容。

在一个实施例中，处理模块 710 可以被配置为：响应于指示信息中包

括的比特数目多于星座符号信息的比特数目，确定指示信息中的第一部分比特对应于星座符号信息的重传内容；和/或利用指示信息中的第二部分比特对资源位置进行校验。

5 在一个实施例中，指示信息可以用于传递数据消息或控制信令。在此情况下，处理模块 710 可以被配置为：响应于指示信息中包括的比特数目少于星座符号信息的比特数目，根据指示信息传递的数据消息或控制信令执行相应的操作。所述数据消息或控制信令可以包括以下至少一项：信道状态信息；与重传相关联的信息。

10 在一个实施例中，处理模块 710 可以被配置为：响应于数据消息或控制信令指示重传次数不足（例如，小于阈值）或者遇到时隙边缘，可以确定需要继续进行重传。在一个实施例中，处理模块 710 可以被配置为：响应于数据消息或控制信令指示重传次数足够（例如，达到阈值或者可以正确解码），可以确定需要提前终止重传。

15 图 7 所示的通信设备 700 仅是示例性的，本公开的实施例不限于此，例如，通信设备 700 还可以包括更多的模块以执行额外的操作，或者可以更少的组合模块以执行各种操作。

本公开实施例提供的通信设备能够在频域上进行自适应的稀疏传输，并且利用指示信息进行重传或者传递其他重要信息，可以有效地利用频谱资源，确保传输的可靠性。

20 基于与本公开的实施例所提供的方法相同的原理，本公开的实施例还提供了一种电子设备，该电子设备包括处理器和存储器；其中，存储器中存储有机器可读指令（也可以称为“计算机程序”）；处理器，用于执行机器可读指令以实现参照图1至图5描述的方法。

25 本公开的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现参照图1至图5描述的方法。

在示例实施例中，处理器可以是用于实现或执行结合本公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框、模块和电路，例如，CPU（Central Processing Unit，中央处理器）、通用处理器、DSP（Digital Signal Processor，数据信

号处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit, 专用集成电路)、FPGA(Field Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合、DSP和微处理器的组合等。

在示例实施例中, 存储器可以是, 例如, ROM(Read Only Memory, 只读存储器)、RAM(Random Access Memory, 随机存取存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, 电可擦可编程只读存储器)、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory, 只读光盘)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质, 但不限于此。

应该理解的是, 虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示, 但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明, 这些步骤的执行并没有严格的顺序限制, 其可以以其他的顺序执行。此外, 附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段, 这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成, 而是可以在不同的时刻执行, 其执行顺序也不必然是依次进行, 而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

此外, 本公开实施例所记载的技术方案之间, 在不冲突的情况下, 可以任意组合。

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, 本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是, 本发明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。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，包括：

5 基于索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制的传输信息，其中，所述传输信息包括所述星座符号信息和所述指示信息。

2. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其中，所述索引调制方式是基于与接收端之间的通信质量条件自适应地确定的。

10

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的通信方法，其中，所述索引调制方式是通过 PDCCH 或者 PUCCH 通知接收端的。

15 4. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其中，所述索引调制方式包括：传输块中的资源位置的占用规则、和/或所述星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。

5. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：发送所述经调制的传输信息。

20

6. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：选择传输资源调度级别，其中，所选择的传输资源调度级别与每个传输块包含的资源的划分粒度或维度相对应。

25 7. 根据权利要求 1 或 6 所述的通信方法，其中，所述资源包括以下项之一：子载波、符号、RB、RE。

8. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其中，所述指示信息包括由一个或多个比特构成的索引比特信息。

9. 根据权利要求 1 或 8 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：

5 响应于所述指示信息中包括的比特数目等于或多于所述星座符号信息的比特数目，利用所述指示信息对所述星座符号信息进行重传。

10. 根据权利要求 1 或 8 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：

10 响应于所述指示信息中包括的比特数目多于所述星座符号信息的比特数目，利用所述指示信息中的第一部分比特对所述星座符号信息进行重传。

11. 根据权利要求 10 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：利用所述指示信息中的第二部分比特携带资源位置的校验比特。

15

12. 根据权利要求 1 或 8 所述的通信方法，其中，所述指示信息用于传递数据消息或控制信令。

20 13. 根据权利要求 12 所述的通信方法，其中，所述指示信息是响应于所述指示信息的比特数目少于所述星座符号信息的比特数目，来用于传递数据消息或控制信令的。

14. 根据权利要求 13 所述的通信方法，其中，所述数据消息或控制信令包括以下至少一项：

25

信道状态信息；
与重传相关联的信息。

15. 一种通信方法，包括：

从发送端接收经调制的传输信息，所述经调制的传输信息包括星座符

号信息和指示信息；

基于索引调制方式，根据所述星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来从所述传输信息中得到所述指示信息。

5 16. 根据权利要求 15 所述的通信方法，其中，所述索引调制方式是基于与发送端之间的通信质量条件自适应地确定的。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的通信方法，其中，所述索引调制方式是通过 PDCCH 或者 PUCCH 从发送端获取的。

10

18. 根据权利要求 15 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：
选择传输资源调度级别，其中，所选择的传输资源调度级别与每个传输块包含的资源的划分粒度或维度相对应。

15 19. 根据权利要求 15 或 18 所述的通信方法，其中，所述资源包括以下项之一：子载波、符号、RB、RE。

20 20. 根据权利要求 15 所述的通信方法，其中，所述索引调制方式包括：传输块中的资源位置的占用规则、和/或所述星座符号信息在传输块中占用的资源位置与相应的指示信息的映射关系。

21. 根据权利要求 15 或 20 所述的通信方法，其中，所述指示信息包括由一个或多个比特构成的索引比特信息。

25 22. 根据权利要求 21 所述的通信方法，其中，
响应于所述指示信息中包括的比特数目等于或多于所述星座符号信息的比特数目，所述指示信息对应于所述星座符号信息的重传内容。

23. 根据权利要求 21 所述的通信方法，其中，

响应于所述指示信息中包括的比特数目多于所述星座符号信息的比特数目，所述指示信息中的第一部分比特对应于所述星座符号信息的重传内容。

5 24. 根据权利要求 23 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：
利用所述指示信息中的第二部分比特对资源位置进行校验。

25. 根据权利要求 21 所述的通信方法，其中，所述指示信息用于传递数据消息或控制信令。

10

26. 根据权利要求 25 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：
响应于所述指示信息中包括的比特数目少于所述星座符号信息的比特数目，根据所述指示信息传递的数据消息或控制信令执行相应的操作。

15 27. 根据权利要求 26 所述的通信方法，其中，所述数据消息或控制信令包括以下至少一项：

信道状态信息；
与重传相关联的信息。

20 28. 一种通信设备，包括：

处理模块，被配置为：基于索引调制方式，通过星座符号信息在传输块中所占用的资源位置，来对待发送的指示信息进行索引调制，以生成经调制的传输信息，其中，所述传输信息包括所述星座符号信息和所述指示信息。

25

29. 一种通信设备，包括：

接收模块，被配置为：从发送端接收经调制的传输信息，所述传输信息包括星座符号信息和指示信息；

处理模块，被配置为：基于索引调制方式，根据所述星座符号信息在

传输块中所占用的资源位置，来从所述传输信息中得到所述指示信息。

30. 一种电子设备，其中，所述电子设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上可运行的计算机程序，其中，所述处理器
5 器执行所述计算机程序时实现权利要求 1-14 任一项所述的方法。

31. 一种电子设备，其中，所述电子设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上可运行的计算机程序，其中，所述处理器
10 器执行所述计算机程序时实现权利要求 15-27 任一项所述的方法。

10

32. 一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1-14 任一项所述的方法。

15

33. 一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 15-27 任一项所述的方法。

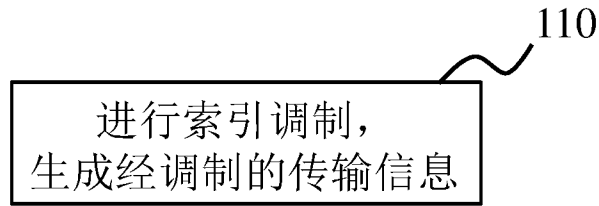


图 1

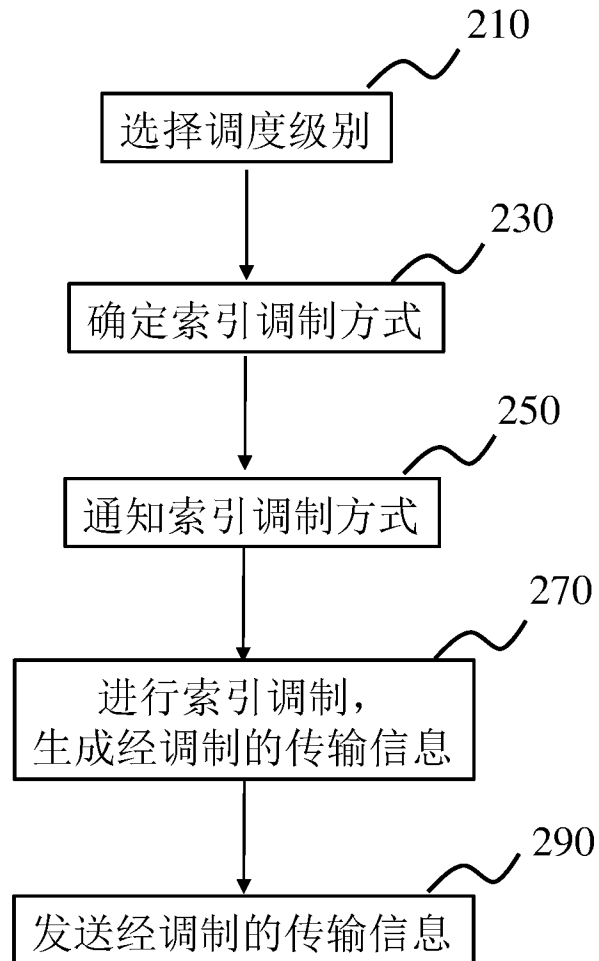


图 2

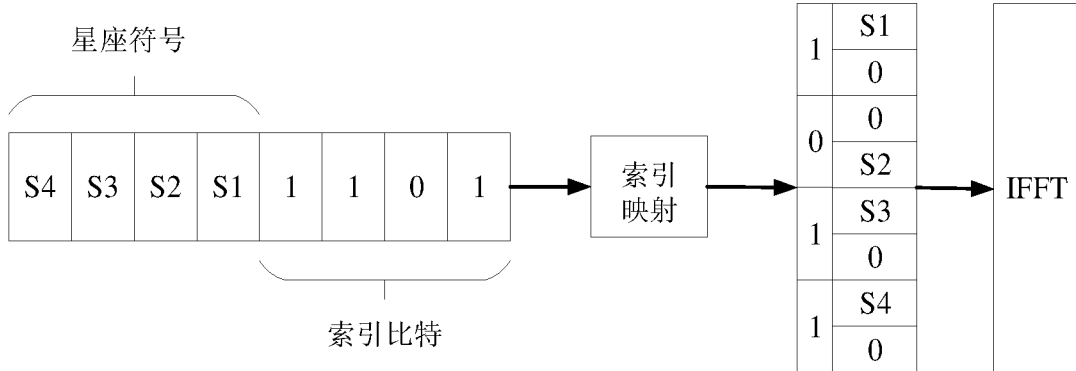


图 3

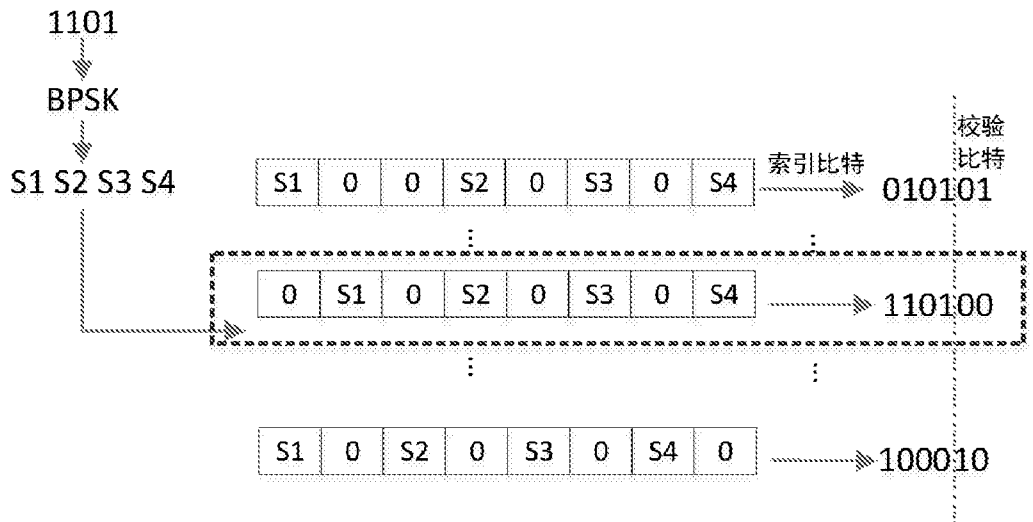


图 4

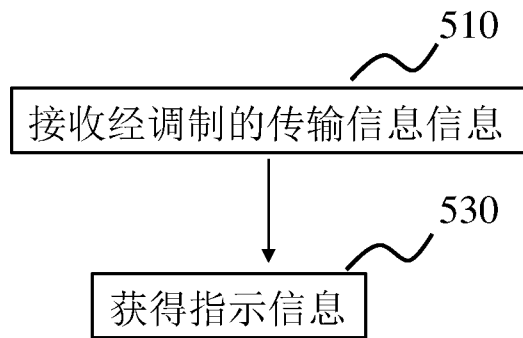


图 5

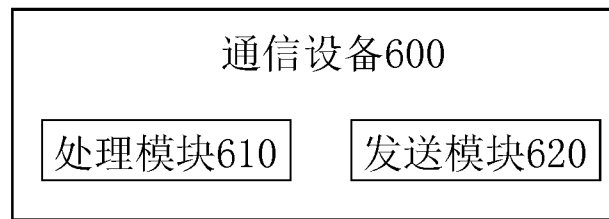


图 6

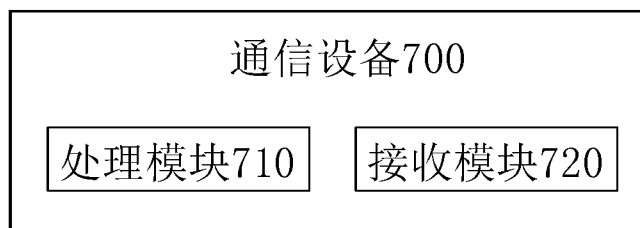


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/117254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 1/00(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)		
CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 星座, 调制, 比特, 索引调制, 索引, 指示, PDCCH, 映射, constellation, modulate, index, bit, indicat+, map+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105471543 A (NTT DOCOMO, INC.) 06 April 2016 (2016-04-06) description paragraphs 0024-0066	1-33
A	CN 101483463 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 July 2009 (2009-07-15) entire document	1-33
A	WO 2017129128 A1 (ZTE CORPORATION) 03 August 2017 (2017-08-03) entire document	1-33
A	US 2013286961 A1 (QUALCOMM INC.) 31 October 2013 (2013-10-31) entire document	1-33
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
02 June 2021		21 June 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/117254

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105471543	A	06 April 2016	US	2016036619	A1	04 February 2016
				JP	2016036136	A	17 March 2016
				EP	2981017	A1	03 February 2016
<hr/>							
CN	101483463	A	15 July 2009	WO	2009089791	A1	23 July 2009
<hr/>							
WO	2017129128	A1	03 August 2017	CN	106998313	A	01 August 2017
<hr/>							
US	2013286961	A1	31 October 2013	CN	104205703	A	10 December 2014
				WO	2013155097	A1	17 October 2013
<hr/>							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/117254

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 1/00 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI:星座, 调制, 比特, 索引调制, 索引, 指示, PDCCH, 映射, constellation, modulate, index, bit, indicat+, map+</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 105471543 A (株式会社NTT都科摩) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第0024-0066段</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101483463 A (华为技术有限公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017129128 A1 (中兴通讯股份有限公司) 2017年 8月 3日 (2017 - 08 - 03) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013286961 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 105471543 A (株式会社NTT都科摩) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第0024-0066段	1-33	A	CN 101483463 A (华为技术有限公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文	1-33	A	WO 2017129128 A1 (中兴通讯股份有限公司) 2017年 8月 3日 (2017 - 08 - 03) 全文	1-33	A	US 2013286961 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文	1-33
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 105471543 A (株式会社NTT都科摩) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第0024-0066段	1-33															
A	CN 101483463 A (华为技术有限公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文	1-33															
A	WO 2017129128 A1 (中兴通讯股份有限公司) 2017年 8月 3日 (2017 - 08 - 03) 全文	1-33															
A	US 2013286961 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文	1-33															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 6月 2日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 6月 21日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>刘娟</p> <p>电话号码 86-(10)-53961619</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/117254

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	105471543	A	2016年 4月 6日	US	2016036619	A1	2016年 2月 4日
				JP	2016036136	A	2016年 3月 17日
				EP	2981017	A1	2016年 2月 3日
CN	101483463	A	2009年 7月 15日	WO	2009089791	A1	2009年 7月 23日
WO	2017129128	A1	2017年 8月 3日	CN	106998313	A	2017年 8月 1日
US	2013286961	A1	2013年 10月 31日	CN	104205703	A	2014年 12月 10日
				WO	2013155097	A1	2013年 10月 17日