

(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 9 月 29 日 (29.09.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/199664 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/0456 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/082826

(22) 国际申请日: 2022 年 3 月 24 日 (24.03.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110315908.1 2021年3月24日 (24.03.2021) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号,
Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人: 袁璞 (YUAN, Pu); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。
刘昊 (LIU, Hao); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。
姜大洁 (JIANG, Dajie); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (COHORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市朝阳区裕民路 12 号中国国际科技会展中心 A 座 608, Beijing 100029 (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,

(54) Title: INFORMATION SENDING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 信息发送方法和设备

200

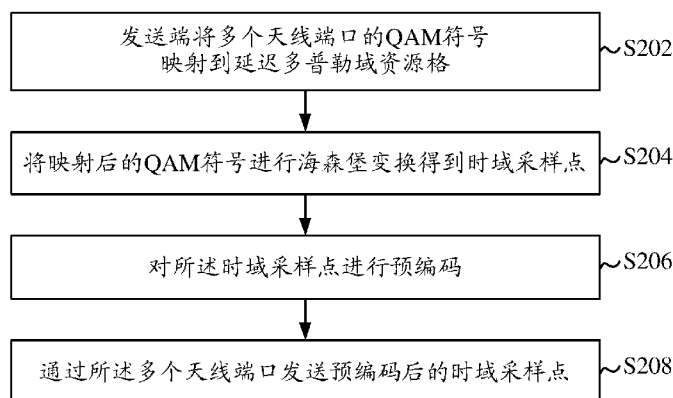


图 2

S202 A sending end maps QAM symbols of a plurality of antenna ports to a delay-Doppler domain resource grid
S204 Perform Heisenberg transformation on the mapped QAM symbols to obtain time domain sampling points
S206 Perform pre-coding on the time domain sampling points
S208 Send the pre-coded time domain sampling points by means of the plurality of antenna ports

(57) Abstract: The embodiments of the present application belong to the technical field of communications. Disclosed are an information sending method and device. The information sending method in the embodiments of the present application comprises: a sending end mapping quadrature amplitude modulation (QAM) symbols of a plurality of antenna ports to a delay-Doppler domain resource grid; performing Heisenberg transformation on the mapped QAM symbols to obtain time domain sampling points; performing pre-coding on the time domain sampling points, wherein there is a correspondence between a mapping mode of the mapping of the QAM symbols to the delay-Doppler domain resource grid and a coding mode of the pre-coding; and sending the pre-coded time domain sampling points by means of the plurality of antenna ports.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种信息发送方法和设备, 属于通信技术领域, 本申请实施例的信息发送方法包括: 发送端将多个天线端口的正交振幅调制 (QAM) 符号映射到延迟多普勒域资源格; 将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡 (Heisenberg) 变换得到时域采样点; 对所述时域采样点进行预编码; 其中, 所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系; 通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

JM, 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))。

信息发送方法和设备

交叉引用

5 本发明要求在 2021 年 3 月 24 日提交中国专利局、申请号为 202110315908.1、发明名称为“信息发送方法和设备”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本发明中。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种信息发送方法和设备。

10 背景技术

大规模多输入多输出（Multi Input Multi Output, MIMO）是下一代通信网络中采用的主要技术。通过使用大量天线，可以实现在能量和容量效率方面的显著增益。

15 MIMO 通信中，发送端在发送信息时可以采用正交时频空域（Orthogonal Time Frequency, OTFS）调制技术来提高接收机数据译码的成功率；或者，还可以采用预编码技术来降低接收机复杂度。然而，上述相关技术难以满足不同场景的应用需求。

发明内容

20 本申请实施例提供一种信息发送方法和设备，能够解决相关技术中的信息发送方法不能满足不同场景的应用需求的问题。

第一方面，提供了一种信息发送方法，包括：发送端将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM
25 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系；通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

第二方面，提供了一种信息发送装置，包括：映射处理模块，用于将多

个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；变换处理模块，用于将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；预编码模块，用于对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系；发送模块，用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

第三方面，提供了一种终端，该终端包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

第四方面，提供了一种终端，包括处理器及通信接口，其中，所述处理器用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系，所述通信接口用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

第五方面，提供了一种网络侧设备，该网络侧设备包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

第六方面，提供了一种网络侧设备，包括处理器及通信接口，其中，所述处理器用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系，所述通信接口用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

第七方面，提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

第八方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方

面所述的方法。

第九方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在非易失的存储介质中，所述程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的方法。

- 5 在本申请实施例中，QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格的映射方式与预编码的编码方式之间存在对应关系，能够满足不同场景的应用需求，便于提高吞吐或提高分集增益；同时，发送端将 OTFS 调制技术与预编码技术进行结合，有利于通过 OTFS 调制技术提高分集增益；同时有利于通过预编码技术消除或者减轻码间串扰，从而降低接收机复杂度，提高接收机性能。

10

附图说明

图 1 是根据本申请实施例的无线通信系统的示意图；

图 2 是根据本申请实施例的信息发送方法的示意性流程图；

图 3 是根据本申请实施例的信息发送方法的具体应用示意图；

- 15 图 4 是根据本申请实施例的信息发送方法的具体应用示意图；

图 5 是根据本申请实施例的信息发送方法的具体应用示意图；

图 6 是根据本申请实施例的信息发送方法的具体应用示意图；

图 7 是根据本申请实施例的信息发送装置的结构示意图；

图 8 是根据本申请实施例的通信设备的结构示意图；

- 20 图 9 是根据本申请实施例的终端的结构示意图；

图 10 是根据本申请实施例的网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

- 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。
- 25

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，
5 并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

值得指出的是，本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型（Long Term Evolution, LTE）/LTE 的演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统，还可用于其他无线通信系统，诸如码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）、
10 时分多址（Time Division Multiple Access, TDMA）、频分多址（Frequency Division Multiple Access, FDMA）、正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA）、单载波频分多址（Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA）和其他系统。本申请实施例
15 中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用，所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。以下描述出于示例目的描述了新空口（NewRadio, NR）系统，并且在以下大部分描述中使用 NR 术语，这些技术也可应用于 NR 系统应用以外的应用，如第 6 代（6thGeneration, 6G）通信系统。

20 图 1 示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的示意图。无线通信系统包括终端 11 和网络侧设备 12。其中，终端 11 也可以称作终端设备或者用户终端（User Equipment, UE），终端 11 可以是手机、平板电脑（Tablet Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）或称为笔记本电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、掌上电脑、上网本、超级移动个人计
25 算机（ultra-mobile personal computer, UMPC）、移动上网装置（Mobile Internet Device, MID）、可穿戴式设备（Wearable Device）或车载设备（VUE）、行人终端（PUE）等终端侧设备，可穿戴式设备包括：智能手表、手环、耳机、

眼镜等。需要说明的是，在本申请实施例并不限定终端 11 的具体类型。网络侧设备 12 可以是基站或核心网，其中，基站可被称为节点 B、演进节点 B、接入点、基收发机站（Base Transceiver Station, BTS）、无线电基站、无线电收发机、基本服务集（Basic Service Set, BSS）、扩展服务集（Extended Service Set, ESS）、B 节点、演进型 B 节点（eNB）、下一代节点 B（gNB）、家用 B 节点、家用演进型 B 节点、WLAN 接入点、WiFi 节点、发送接收点（TransmittingReceivingPoint, TRP）或所述领域中其他某个合适的术语，只要达到相同的技术效果，所述基站不限于特定技术词汇，需要说明的是，在本申请实施例中仅以 NR 系统中的基站为例，但是并不限定基站的具体类型。

下面结合附图，通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的信息发送方法和设备进行详细地说明。

如图 2 所示，本申请实施例提供一种信息发送方法 200，该方法可以由发送端执行，换言之，该方法可以由安装在发送端的软件或硬件来执行，该方法包括如下步骤。

S202：发送端将多个天线端口的正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation, QAM）符号映射到延迟多普勒域资源格。

本申请各个实施例中的发送端可以是网络侧设备，还可以是终端等。

该步骤中，发送端可以将含有需要发送的信息的 QAM 符号映射（或称复用，后续类同）到延迟多普勒域资源格，延迟多普勒域资源格的大小可以为 $M \times N$ ， M 为时延域的大小， N 为多普勒频移域的大小， M 和 N 均为正整数。

该步骤中，多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格时，采用的映射方式可以包括：1）非正交映射；2）正交映射。这里的正交指在延迟多普勒资源格上的占用不同的资源元素（RE, resource element）。在一个例子中，多个天线端口的 QAM 符号非正交映射到大小为 $M \times N$ 延迟多普勒域资源格；在另一个例子中，多个天线端口的 QAM 符号正交映射到大小为 $M \times N$ 延迟多普勒域资源格。

S204: 将映射后的 QAM 符号进行海森堡 (Heisenberg) 变换得到时域采样点。

该步骤中提到的海森堡变换可以包括二维的逆辛傅里叶变换 (Inverse Symplectic Finite Fourier Transform, ISFFT) 以及逆快速傅里叶变换 (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT) 和串并转换等。

该步骤可以将映射后的 QAM 符号经过一个二维的逆辛傅里叶变换, 转换为传统多载波系统中的时频域平面的变换符号; 然后将对所述时频域平面的变换符号经过一维逆快速傅里叶变换和串并转换, 变换为时域采样点。

在实际应用中, S204 可以通过正交时频空域 (Orthogonal Time Frequency, OTFS) 调制的相关技术实现。

S206: 对所述时域采样点进行预编码; 其中, 所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系。

该步骤中预编码的编码方式可以包括: 1) 采用第一预编码矩阵进行预编码, 该第一预编码矩阵是根据信道状态信息 (Channel State Information, CSI) 确定的, 例如, 第一预编码矩阵是根据 CSI 确定的迫零预编码矩阵, 或者是根据 CSI 确定的从已知码本中选择的最佳预编码矩阵; 2) 采用单位预编码矩阵或随机预编码矩阵进行预编码。

上述提到, QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系。例如, S202 中采用的映射方式为非正交映射时, S206 中对应的编码方式为采用第一预编码矩阵进行预编码; 又例如, S202 中采用的映射方式为正交映射时, S206 中对应的编码方式为采用单位预编码矩阵或随机预编码矩阵进行预编码。

通过上述对应关系的设置, 可以为不同场景提供了不同的编码方式与映射方式的组合, 能够满足不同场景的应用需求。例如, 在低移动性场景中, S202 采用延迟多普勒域资源格非正交映射的映射方式, 相应地, S206 采用迫零预编码的编码方式, 提高吞吐; 在高移动性场景中, S202 采用延迟多普

勒域资源格正交映射的映射方式,相应地,S206采用随机预编码的编码方式,提高分集增益。

S208:通过所述多个天线端口发送预编码后的时域采样点。

本申请实施例提供的信息发送方法,QAM符号映射到延迟多普勒域资源格的映射方式与预编码的编码方式之间存在对应关系,能够满足不同场景的应用需求,便于提高吞吐或提高分集增益;同时,发送端将OTFS调制技术与预编码技术进行结合,有利于通过OTFS调制技术提高分集增益;同时有利于通过预编码技术消除或者减轻码间串扰,从而降低接收机复杂度,提高接收机性能。

前文实施例提到,S202中多个天线端口的QAM符号映射到延迟多普勒域资源格时,采用的映射方式可以包括:1)非正交映射;2)正交映射。以下将对这两种映射方式进行详细介绍。

一、非正交映射

S202中多个天线端口的QAM符号映射到延迟多普勒域资源格时,采用的映射方式为非正交映射,S206中可以采用类迫零预编码(ZF-precoding)等。

假设非正交映射的延迟多普勒域QAM符号叠加为 k 层。此时,尽管各天线端口数据的时域采样点在空口叠加,但是采用接近 w_i^{ZF} 的预编码矩阵可以有效消除各天线端口发送的时域采样点间的流间干扰,即第 k 个天线接收到的采样点 y_k ,为延迟多普勒资源格上第 k 层映射的QAM符号变换后的时域采样点 s_k 的缩放值加上等效噪声 $\tilde{n}_k$,即,

$$y_k = \beta s_k + \tilde{n}_k,$$

其中 $\beta = h_k^H w_k q_k$, $\tilde{n}_k = h_k^H \sum_{i=1, i \neq k}^K e_i q_i s_i + n_k$ 。

在上述公式中, y_k 为第 k 个天线接收到的采样点, s_k 为第 k 层映射的QAM符号变换后的时域采样点, β 为缩放值, $\tilde{n}_k$ 为等效噪声, h_k^H 为发送天线与接收天线 k 间的 $N \times H$ 信道向量, w_k 为预编码矩阵, q_k 为第 k 个天线的发送功率, s_i 为原始的发送数据的调制符号, e_i 是误差向量。

当接收天线端口数量 K 较大时,利用大数定理可以假设 $\mathbf{h}_k^H \sum_{i=1, i \neq k}^K \mathbf{e}_i \mathbf{q}_i \mathbf{s}_i$ 符合高斯分布,多个干扰的叠加表现为白噪声,效果体现为信噪比(Signal Noise Ratio, SNR)的下降。

当接收天线端口数量 K 较小且 $\mathbf{e}_i$ 较小时,符号间干扰(Inter Symbol Interference, ISI)的影响较小,可以被接收机克服。但是当 k 较小且 $\mathbf{e}_i$ 较大时,较为严重的 ISI 可能会引起接收机的误码平层(errorfloor),因此,对于迫零均衡来说,信道估计的准确性尤为重要。

综上所述,采用类迫零预编码时可以保证每个接收天线均可以独立接收到全部第 k 层延迟多普勒域 QAM 符号对应的时域采样点,之后可以恢复到延迟多普勒域进行解调和译码。

基于上述介绍,实施例 200 还可以包括如下步骤:获取 CSI;根据所述 CSI 确定 S206 中预编码使用的预编码矩阵。需要说明的是,该处获取 CSI 是为了计算预编码矩阵,计算的预编码矩阵不仅可以包括迫零预编码矩阵,还可以包括其他根据 CSI 生成的预编码矩阵等。

二、正交复用

S202 中多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格时,采用的映射方式为正交映射,S206 中可以采用单位预编码矩阵或随机预编码矩阵进行预编码。

当预编码为非理想时,即 $\mathbf{e}_i$ 较大时,不同天线端口的时域样点间存在比较严重的 ISI。此时,带有 ISI 的时域样点在变换到延迟多普勒域资源格后,不同天线端口的 QAM 符号间存在重叠干扰,从而显著影响解调性能。

在这种场景下,不同天线端口的 QAM 符号在延迟多普勒域可以采用正交映射来避免接收符号的重叠。由于不同收发天线端口对应的信道不同,因此它们的数据间也可以预留保护带以避免经历了不同的延迟多普勒域信道响应后重叠,保护带的宽度确定方法在后文介绍。

当数据保护带的大小可以完全覆盖信道的延迟和多普勒扩展时,无论数据在信道中经历了何种延迟多普勒响应,接收侧的延迟多普勒图谱上,数据

块始终处于其初始的子区域中，而不会与相邻子区域中的其他天线端口的数据叠加产生干扰。

基于上述介绍，在一个例子中，S202 中所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为正交映射；S206 中预编码使用的预编码矩阵包
5 括：1) 单位预编码矩阵；或；2) 从预定义的一组预编码矩阵中挑选出的预编码矩阵。

在该例子中，可选地，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在相同的所述子区域中。

在该例子中，可选地，不同天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在不同的所述子区域中，不同天线端口的所述 QAM 符号使用相同预编码矩阵。
10

在该例子中，可选地，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频使用相同的预编码矩阵。

在该例子中，可选地，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，所述导频所映射的子区域与所述不同天线端口的 QAM 符号映射的子区域均不同。
15

可选地，在导频所映射的子区域与所述不同天线端口的 QAM 符号映射的子区域均不同的情况下，不同天线端口的所述 QAM 符号所映射的子区域中不含有导频，所述导频所映射的子区域中的所述导频不进行预编码。

可选地，不同天线端口的所述 QAM 符号使用的预编码矩阵不同。

20 可选地，在不同天线端口的所述 QAM 符号使用的预编码矩阵不同的情况下，所述预编码矩阵满足如下 1) 至 4) 中的至少之一。

1) 预定义的，如协议预配置的。

2) 发送端通过广播消息通知接收端使用的预编码矩阵。该广播消息例如包括系统信息块 (System Information Blocks, SIB)。

25 3) 发送端通过无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 消息和下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI) 消息通知接收端使用的预编码矩阵。

4) 发送端通过 RRC 消息或 DCI 消息从一组预编码矩阵中通知接收端使用的预编码矩阵；其中，所述发送端还用于通过广播消息通知接收端所述一组预编码矩阵。该广播消息例如包括 SIB。

5 可选地，在不同天线端口的所述 QAM 符号使用的预编码矩阵不同，在不同天线端口的所述 QAM 符号共用导频的情况下，所述导频的位置满足如下 1) 至 3) 中的至少之一。

1) 预定义的位置，如协议预配置的位置。

2) 发送端通过广播消息通知接收端所述导频的位置。

10 3) 接收端通过序列盲检得到所述导频的位置，其中，所述导频为导频序列。

在上述各个例子中，不同天线端口的所述 QAM 符号在映射到延迟多普勒域资源格时预留有保护间隔。

可选地，上述保护间隔的大小满足如下公式：

$$\begin{aligned} l_t &\geq \tau_{\max} M \Delta f \\ k_v &\geq v_{\max} N \Delta T \end{aligned}$$

15 在上述公式中， l_t 为保护间隔在延迟多普勒域资源格的时延域方向的大小， k_v 为保护间隔在延迟多普勒域资源格的多普勒频移域方向的大小， M 为延迟多普勒域资源格时延域的大小， N 为延迟多普勒域资源格多普勒频移域的大小， Δf 为经过 ISFFT 变换到时频域后的子载波间隔大小， ΔT 为经过 ISFFT 变换到时频域后的时间长度。

20 为详细说明本申请实施例提供的信息发送方法，以下将结合几个具体的实施例进行说明。

实施例一

实施例一中，S202 中多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格时，采用的映射方式为非正交映射。

25 如图 3 所示，图 3 示意性地显示出两个天线端口的 QAM 符号，两个天线端口的 QAM 符号分别用斜杠填充方块和反斜杠填充方块表示。实际应用

中，天线端口的数量可以更多，并不以图示的 2 个为限。

通过上述实施，不同天线端口的 QAM 符号可以映射到全部延迟多普勒域资源格上，在延迟多普勒域资源格的资源元素（Resource Element, RE）资源受限的情况下，可能提升系统的总吞吐。因为在大小为 MN 的延迟多普勒域资源格上，K 个天线端口总共可以发送 KMN 个 QAM 符号。

采用这种方式映射时，可以根据 CSI 计算 S206 中所需要的预编码矩阵。以迫零预编码为例，需 $\mathbf{h}_k^H \mathbf{w}_i^{ZF} = 0$ ，则发送侧需要获取信道向量，其中， $\mathbf{h}_k^H$ 为发送天线与接收天线 k 间的 $N \times H$ 信道向量， $\mathbf{w}_i^{ZF}$ 为理想的预编码矩阵。因此，这种方法需要预先进行信道估计，发送端还可以发送导频，接收 CSI 等。

10 实施例二

实施例二中，S202 中多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格时，采用的映射方式为正交映射。如图 4 所示，图 4 示意性地显示出两个天线端口的 QAM 符号，两个天线端口的 QAM 符号分别用斜杠填充方块和反斜杠填充方块表示。实际应用中，天线端口的数量可以更多，并不以图示的 2 个为限。

图 4 中，在延迟多普勒域资源格上正交映射的各天线端口的 QAM 符号经过 S204 的海森堡（Hisenbuger）变换为时域采样点，然后经过 S206 的预编码后在各个天线端口上发送。

尽管各个天线端口的发送样点在同一帧的时间内经历了不同的信道，导致不同接收信号相对于发送信号的延迟和多普勒偏移均相同。但是由于不同天线端口的 QAM 符号在延迟多普勒域映射时预留了保护间隔，因此，各接收信号在延迟多普勒图谱上观测到的延迟和多普勒维度的偏移，仍限制在对应的保护带范围之内。因此，各接收天线端口的符号间能保持正交性。

基于上述分析，在本实施例呈现的场景中，采用任意预编码都可以保持接收信号在延迟多普勒域的正交性。

在一个例子中，S206 中可以采用单位预编码矩阵，而无需任何信道 CSI 的先验信息仍然可以保证天线端口间的数据正交性。即，

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_K] = I$$

W为预编码矩阵，I为单位预编码矩阵，即对角向量值为 1，其它向量值为 0。

该实施例中，每个发送天线发送的样点为：

$$x = \sum_{i=1}^K w_i q_i s_i = [q_1 s_1, q_2 s_2, \dots, q_K s_K]^T$$

该公式中， q_i 为第i个天线的发送功率， s_i 为原始的发送数据的调制符号。

5 该实施例实现起来比较简单，不需要复杂的信道估计和反馈流程，减少了这方面的开销。

另外，采用单位预编码时，K个收端天线收到了K个延迟多普勒域的数据副本，当K个收端天线属于同一接收机，或者K个收端天线属于不同接收机但可以相互协作时，还能够进行合并解调提升接收机性能。

10 本实施例中，不同天线端口的 QAM 符号之间可以预留保护间隔。可选地，上述保护间隔的大小满足如下公式：

$$\begin{aligned} l_\tau &\geq \tau_{\max} M \Delta f \\ k_\nu &\geq \nu_{\max} N \Delta T \end{aligned}$$

在上述公式中， l_τ 为保护间隔在延迟多普勒域资源格的时延域方向的大小， k_ν 为保护间隔在延迟多普勒域资源格的多普勒频移域方向的大小，M为延迟多普勒域资源格时延域的大小，N为延迟多普勒域资源格多普勒频移域的大小， Δf 为经过ISFFT变换到时频域后的子载波间隔大小， ΔT 为经过ISFFT变换到时频域后的时间长度。

本实施例还可以使用导频，导频的位置可以参见后文图 5 和图 6 所示的实施例。

实施例三

20 实施例三是实施例二的变体，其正交映射方式仍可以采用如图 4 中的例子，两个天线端口的发送符号分别用斜杠填充方块和反斜杠填充方块表示。

与实施例二不同的是，不同天线端口的数据在延迟多普勒域采用随机预

编码。即预先定义好一个预编码矩阵：

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_k]$$

每个发送天线发送的样点为：

$$x = \sum_{i=1}^K w_i q_i s_i$$

该公式中， q_i 为第*i*个天线的发送功率， s_i 为原始的发送数据的调制符号。

该实施例中，不同天线端口的 QAM 符号在延迟多普勒域资源格可以按
5 照实施例二的方式正交映射，避免干扰。

该实施例采用随机预编码，可以进一步增加信道的分集特性(diversity)，从而更利于对抗深衰信道。

特别的，在实施例三中，不同天线端口的导频与其数据（即 QAM 符号）复用在同一块子区域中，采用相同的 w_i 进行预编码，因此可以直接利用该导
10 频估计信道进行数据解调。这样的好处是预编码对用户透明。

如图 5 所示，图 5 示意性地显示出四个天线端口的 QAM 符号，这四个天线端口中，每一个天线端口的 QAM 符号与导频复用在同一块子区域中。

实施例四

实施例四是实施例三的变体，不同之处在于，不同天线端口的 QAM 符
15 号采用不同的预编码矩阵，映射在不同的子区域中。

可选地，该实施例可以利用延迟多普勒域资源格上一块特殊子区域映射导频，该导频为多个天线端口所共用，且该导频不做预编码。

如图 6 所示，图 6 示意性地显示出三个天线端口的 QAM 符号，三个天线端口共用一个导频。实际应用中，天线端口的数量可以更多，并不以图示
20 的 3 个为限。

该实施例中，导频和所有的 QAM 符号正交复用在同一块延迟多普勒域资源格上，且其间的保护间隔可以按照前文实施例二的原则确定。

该实施例通过公用导频，有利于减少了导频的资源开销。

由于导频并未做预编码，不能直接用来解调数据，接收侧可以利用导频

估计出实际信道向量 h_k ，再根据 $y_k = h_k^H w_k q_k s_k + \tilde{n}_k$ 的输入输出关系解调数据。

由于接收侧解调数据时需要 w_k 的显式表达和导频的映射位置，因此，预编码矩阵满足如下 1) 至 4) 中的至少之一。

5 1) 预定义的。

2) 发送端通过广播消息通知接收端使用的预编码矩阵。

3) 发送端通过 RRC 消息和 DCI 消息通知接收端使用的预编码矩阵。

4) 发送端通过 RRC 消息或 DCI 消息从一组预编码矩阵中通知接收端使用的预编码矩阵；其中，所述发送端还用于通过广播消息通知接收端所述一
10 组预编码矩阵。

可选地，导频的位置满足如下 1) 至 3) 中的至少之一。

1) 预定义的位置，如协议预配置的位置。

2) 发送端通过广播消息通知接收端所述导频的位置。

3) 接收端通过序列盲检得到所述导频的位置，其中，所述导频为导频序
15 列。

需要说明的是，本申请实施例提供的信息发送方法，执行主体可以为信息发送装置，或者，该信息发送装置中的用于执行信息发送方法的控制模块。本申请实施例中以信息发送装置执行信息发送方法为例，说明本申请实施例提供的信息发送装置。

20 图 7 是根据本申请实施例的信息发送装置的结构示意图，该装置可以对应于其他实施例中的发送端，该发送端可以是终端或网络侧设备。如图 7 所示，装置 700 包括如下模块。

映射处理模块 702，可以用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格。

25 变换处理模块 704，可以用于将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点。

预编码模块 706，可以用于对所述时域采样点进行预编码；其中，所述

QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系。

发送模块 708，可以用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

5 在本申请实施例中，QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格的映射方式与预编码的编码方式之间存在对应关系，能够满足不同场景的应用需求，便于提高吞吐或提高分集增益；同时，将 OTFS 调制技术与预编码技术进行结合，有利于通过 OTFS 调制技术提高分集增益；同时有利于通过预编码技术消除或者减轻码间串扰，从而降低接收机复杂度，提高接收机性能。

10 可选地，作为一个实施例，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为非正交映射，所述装置还包括：获取模块，用于获取 CSI；确定模块，用于根据所述 CSI 确定所述预编码使用的预编码矩阵。

 可选地，作为一个实施例，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为正交映射；所述预编码使用的预编码矩阵包括：单位预编
15 码矩阵；或从预定义的一组预编码矩阵中挑选出的预编码矩阵。

 可选地，作为一个实施例，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在相同的所述子区域中。

 可选地，作为一个实施例，不同天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在不同的所述子区域中，不同天线端口的所述 QAM 符号使用相同预编码矩
20 阵。

 可选地，作为一个实施例，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频使用相同的预编码矩阵。

 可选地，作为一个实施例，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个
25 子区域，所述导频所映射的子区域与所述不同天线端口的 QAM 符号映射的子区域均不同。

 可选地，作为一个实施例，不同天线端口的所述 QAM 符号所映射的子

区域中不含有导频，所述导频所映射的子区域中的所述导频不进行预编码。

可选地，作为一个实施例，不同天线端口的所述 QAM 符号使用的预编码矩阵不同。

可选地，作为一个实施例，所述预编码矩阵满足如下 1) 至 4) 中的至少之一：1) 预定义的；2) 所述装置通过广播消息通知接收端使用的预编码矩阵；3) 所述装置通过 RRC 消息和 DCI 消息通知接收端使用的预编码矩阵；4) 所述装置通过 RRC 消息或 DCI 消息从一组预编码矩阵中通知接收端使用的预编码矩阵；其中，所述装置还用于通过广播消息通知接收端所述一组预编码矩阵。

10 可选地，作为一个实施例，所述导频的位置满足如下 1) 至 3) 中的至少之一：1) 预定义的；2) 所述装置通过广播消息通知接收端所述导频的位置；3) 接收端通过序列盲检得到所述导频的位置，其中，所述导频为导频序列。

可选地，作为一个实施例，不同天线端口的所述 QAM 符号在映射到所述延迟多普勒域资源格时预留有保护间隔。

15 根据本申请实施例的装置 700 可以参照对应本申请实施例的方法 200 的流程，并且，该装置 700 中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 200 中的相应流程，并且能够达到相同或等同的技术效果，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例中的信息发送装置可以是装置，具有操作系统的装置或电子设备，也可以是终端中的部件、集成电路、或芯片。该装置或电子设备可以是移动终端，也可以为非移动终端。示例性的，移动终端可以包括但不限于上述所列举的终端 11 的类型，非移动终端可以为服务器、网络附属存储器 (Network Attached Storage, NAS)、个人计算机 (personal computer, PC)、电视机 (television, TV)、柜员机或者自助机等，本申请实施例不作具体限定。

25 本申请实施例提供的信息发送装置能够实现图 2 至图 6 的方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

可选的，如图 8 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 800，包括处理器 801，存储器 802，存储在存储器 802 上并可在所述处理器 801 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 800 为终端时，该程序或指令被处理器 801 执行时实现上述信息发送方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果。

5 该通信设备 800 为网络侧设备时，该程序或指令被处理器 801 执行时实现上述信息发送方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种终端，包括处理器和通信接口，处理器用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；将映射后的所述
10 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系，所述通信接口用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。该终端实施例是与上述终端侧方法实施例对应的，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该终端实
15 施例中，且能达到相同的技术效果。具体地，图 9 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 900 包括但不限于：射频单元 901、网络模块 902、音频输出单元 903、输入单元 904、传感器 905、显示单元 906、用户输入单元 907、接口单元 908、存储器 909、以及处理器 910 等中的至少部分部件。

20 本领域技术人员可以理解，终端 900 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 910 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 9 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

25 应理解的是，本申请实施例中，输入单元 904 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）9041 和麦克风 9042，图形处理器 9041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态

图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 906 可包括显示面板 9061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 9061。用户输入单元 907 包括触控面板 9071 以及其他输入设备 9072。触控面板 9071，也称为触摸屏。触控面板 9071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 9072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

本申请实施例中，射频单元 901 将来自网络侧设备的下行数据接收后，给处理器 910 处理；另外，将上行的数据发送给网络侧设备。通常，射频单元 901 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 909 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 909 可主要包括存储程序或指令区和存储数据区，其中，存储程序或指令区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。此外，存储器 909 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，其中，非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。

处理器 910 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 910 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序或指令等，调制解调处理器主要处理无线通信，如基带处理器。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 910 中。

其中，处理器 910，可以用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系。

射频单元 901，可以用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

在本申请实施例中，QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格的映射方式与预编码的编码方式之间存在对应关系，能够满足不同场景的应用需求，便于提高吞吐或提高分集增益；同时，将 OTFS 调制技术与预编码技术进行结合，有利于通过 OTFS 调制技术提高分集增益；同时有利于通过预编码技术消除或者减轻码间串扰，从而降低接收机复杂度，提高接收机性能。

本申请实施例提供的终端 900 还可以实现上述信息发送方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种网络侧设备，包括处理器和通信接口，处理器用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系，所述通信接口用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。该网络侧设备实施例是与上述网络侧设备方法实施例对应的，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该网络侧设备实施例中，且能达到相同的技术效果。

具体地，本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图 10 所示，该网络侧设备 1000 包括：天线 101、射频装置 102、基带装置 103。天线 101 与射频装置 102 连接。在上行方向上，射频装置 102 通过天线 101 接收信息，将接收的信息发送给基带装置 103 进行处理。在下行方向上，基带装置 103 对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置 102，射频装置 102 对收到的信息进行处理后经过天线 101 发送出去。

上述频带处理装置可以位于基带装置 103 中，以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置 103 中实现，该基带装置 103 包括处理器 104 和存储器 105。

基带装置 103 例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有多个芯

片，如图 10 所示，其中一个芯片例如为处理器 104，与存储器 105 连接，以调用存储器 105 中的程序，执行以上方法实施例中所示的网络侧设备操作。

该基带装置 103 还可以包括网络接口 106，用于与射频装置 102 交互信息，该接口例如为通用公共无线接口（common public radio interface，简称 CPRI）。

具体地，本申请实施例的网络侧设备还包括：存储在存储器 105 上并可在处理器 104 上运行的指令或程序，处理器 104 调用存储器 105 中的指令或程序执行图 7 所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述信息发送方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器可以为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述信息发送方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

需要说明的是，在本文中，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、物品或者装置不仅包括那些要素，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、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、

方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络侧设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权利要求书

1、一种信息发送方法，包括：

发送端将多个天线端口的正交振幅调制 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；

5 将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡 Heisenberg 变换得到时域采样点；
对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系；
通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为非正交映射，所述方法还包括：

获取信道状态信息 CSI；

根据所述 CSI 确定所述预编码使用的预编码矩阵。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为正交映射；所述预编码使用的预编码矩阵包括：

15 单位预编码矩阵；或

从预定义的一组预编码矩阵中挑选出的预编码矩阵。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在相同的所述子区域中。

20 5、根据权利要求 3 所述的方法，其中，不同天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在不同的所述子区域中，不同天线端口的所述 QAM 符号使用相同预编码矩阵。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其中，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频使用相同的预编码矩阵。

25 7、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，所述导频所映射的子区域与所述不同天线端口的 QAM 符号映射的子区域均不同。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，不同天线端口的所述 QAM 符号所映射的子区域中不含有导频，所述导频所映射的子区域中的所述导频不进行预编码。

5 9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，不同天线端口的所述 QAM 符号使用的预编码矩阵不同。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述预编码矩阵满足如下至少之一：

预定义的；

所述发送端通过广播消息通知接收端使用的预编码矩阵；

10 所述发送端通过无线资源控制 RRC 消息和下行控制信息 DCI 消息通知接收端使用的预编码矩阵；

所述发送端通过 RRC 消息或 DCI 消息从一组预编码矩阵中通知接收端使用的预编码矩阵；其中，所述发送端还用于通过广播消息通知接收端所述一组预编码矩阵。

15 11、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述导频的位置满足如下至少之一：

预定义的；

所述发送端通过广播消息通知接收端所述导频的位置；

接收端通过序列盲检得到所述导频的位置，其中，所述导频为导频序列。

20 12、根据权利要求 3 至 11 任一项所述的方法，其中，

不同天线端口的所述 QAM 符号在映射到所述延迟多普勒域资源格时预留有保护间隔。

13、一种信息发送装置，包括：

25 映射处理模块，用于将多个天线端口的 QAM 符号映射到延迟多普勒域资源格；

变换处理模块，用于将映射后的所述 QAM 符号进行海森堡变换得到时域采样点；

预编码模块，用于对所述时域采样点进行预编码；其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式与所述预编码的编码方式之间存在对应关系；

发送模块，用于通过所述多个天线端口发送预编码后的所述时域采样点。

- 5 14、根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为非正交映射，所述装置还包括：

获取模块，用于获取 CSI；

确定模块，用于根据所述 CSI 确定所述预编码使用的预编码矩阵。

- 10 15、根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述 QAM 符号映射到所述延迟多普勒域资源格的映射方式为正交映射；所述预编码使用的预编码矩阵包括：

单位预编码矩阵；或

从预定义的一组预编码矩阵中挑选出的预编码矩阵。

- 15 16、根据权利要求 15 所述的装置，其中，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在相同的所述子区域中。

17、根据权利要求 15 所述的装置，其中，不同天线端口的所述 QAM 符号和导频复用在不同的所述子区域中，不同天线端口的所述 QAM 符号使用相同预编码矩阵。

- 20 18、根据权利要求 15 所述的装置，其中，同一个天线端口的所述 QAM 符号和导频使用相同的预编码矩阵。

19、根据权利要求 15 所述的装置，其中，所述延迟多普勒域资源格被划分为至少一个子区域，所述导频所映射的子区域与所述不同天线端口的 QAM 符号映射的子区域均不同。

- 25 20、根据权利要求 19 所述的装置，其中，不同天线端口的所述 QAM 符号所映射的子区域中不含有导频，所述导频所映射的子区域中的所述导频不进行预编码。

21、根据权利要求 20 所述的装置，其中，不同天线端口的所述 QAM 符号使用的预编码矩阵不同。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其中，所述预编码矩阵满足如下至少之一：

5 预定义的；

所述装置通过广播消息通知接收端使用的预编码矩阵；

所述装置通过 RRC 消息和 DCI 消息通知接收端使用的预编码矩阵；

10 所述装置通过 RRC 消息或 DCI 消息从一组预编码矩阵中通知接收端使用的预编码矩阵；其中，所述装置还用于通过广播消息通知接收端所述一组预编码矩阵。

23、根据权利要求 20 所述的装置，其中，所述导频的位置满足如下至少之一：

预定义的；

所述装置通过广播消息通知接收端所述导频的位置；

15 接收端通过序列盲检得到所述导频的位置，其中，所述导频为导频序列。

24、根据权利要求 15 至 23 任一项所述的装置，其中，

不同天线端口的所述 QAM 符号在映射到所述延迟多普勒域资源格时预留有保护间隔。

20 25、一种终端，包括处理器，存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 12 任一项所述的信息发送方法。

26、一种网络侧设备，包括处理器，存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 12 任一项所述的信息发送方法。

25 27、一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 12 任一项所述的信息发送方法。

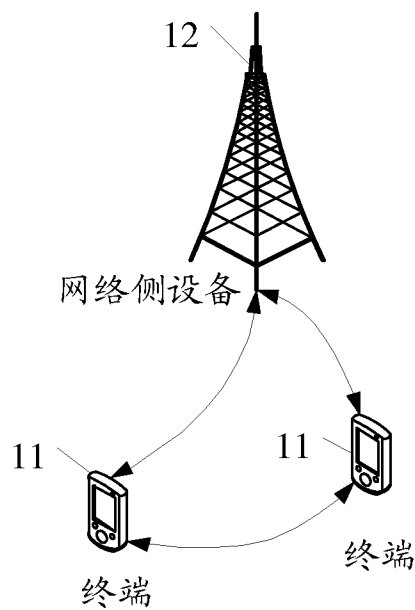


图 1

200

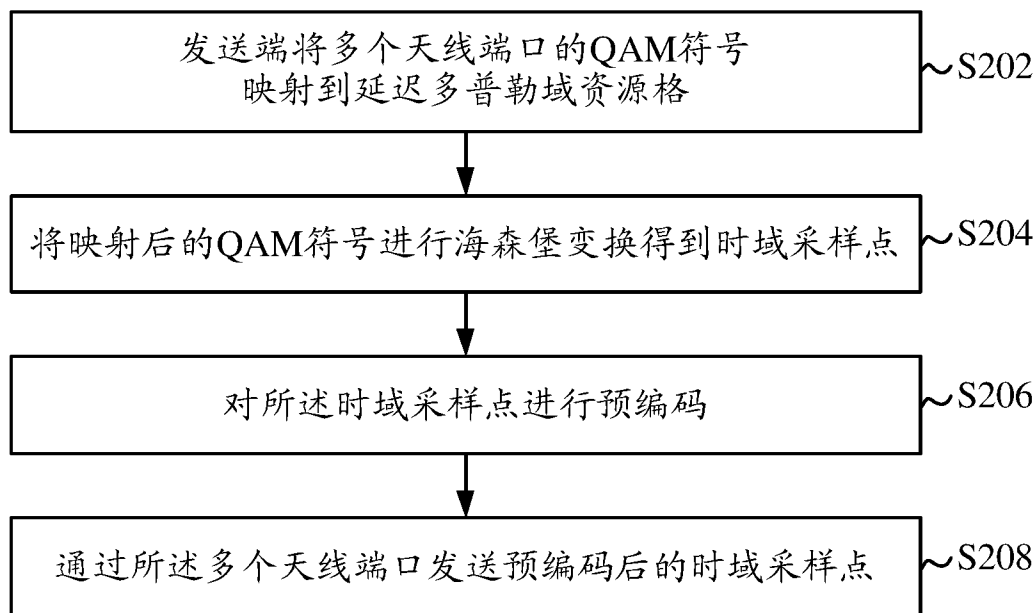


图 2

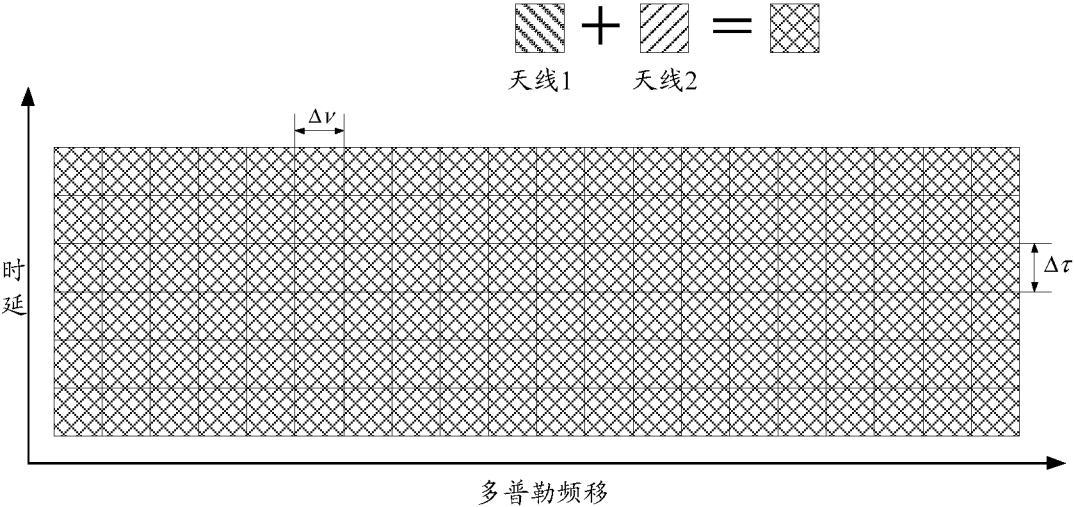


图 3

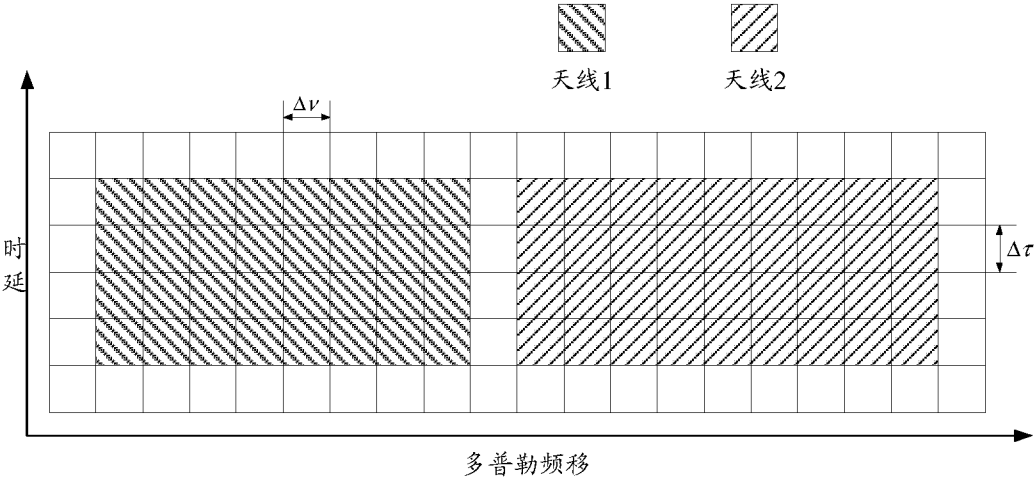


图 4

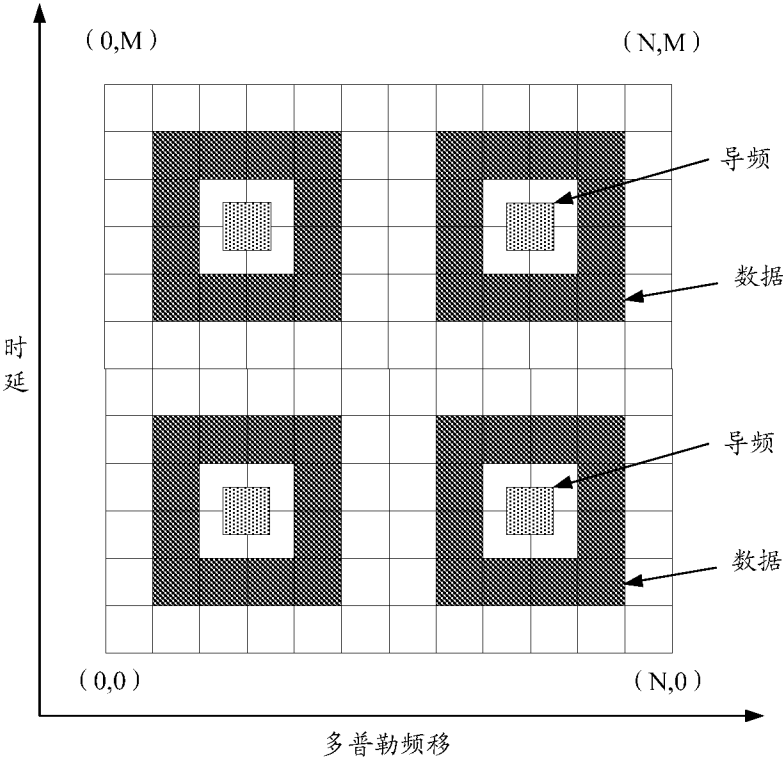


图 5

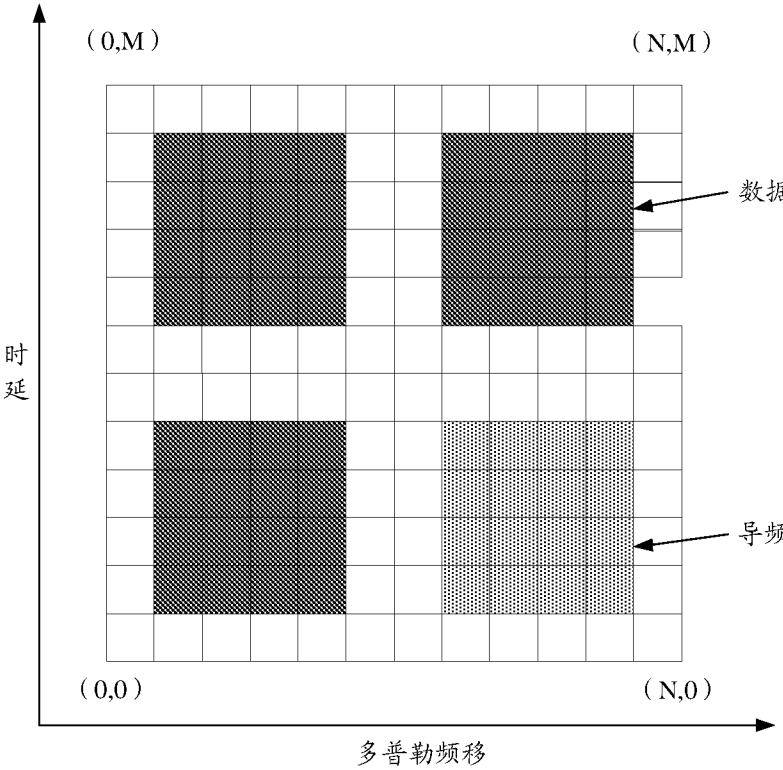


图 6

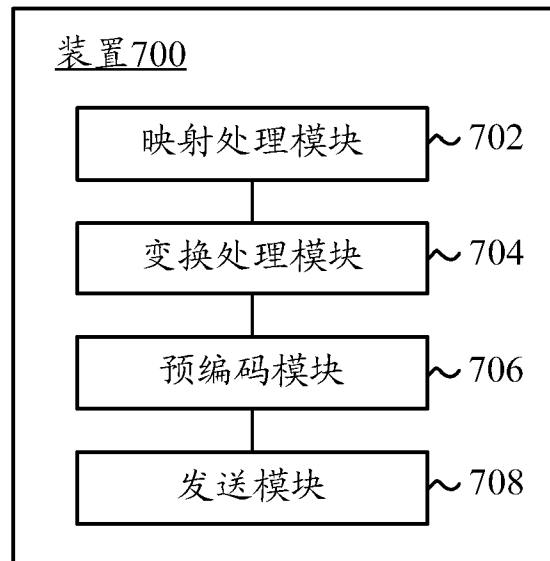


图 7

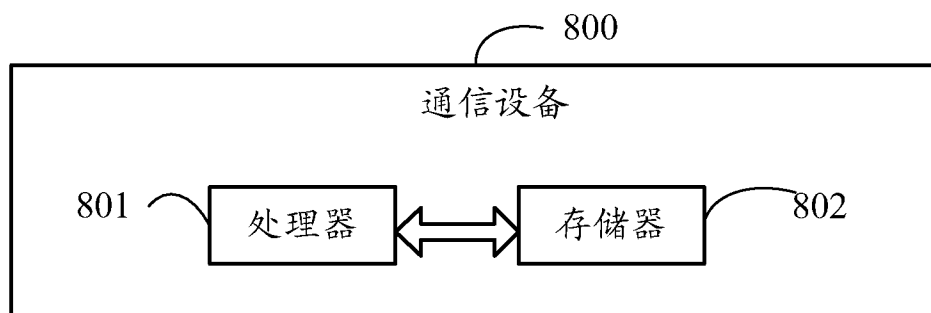


图 8

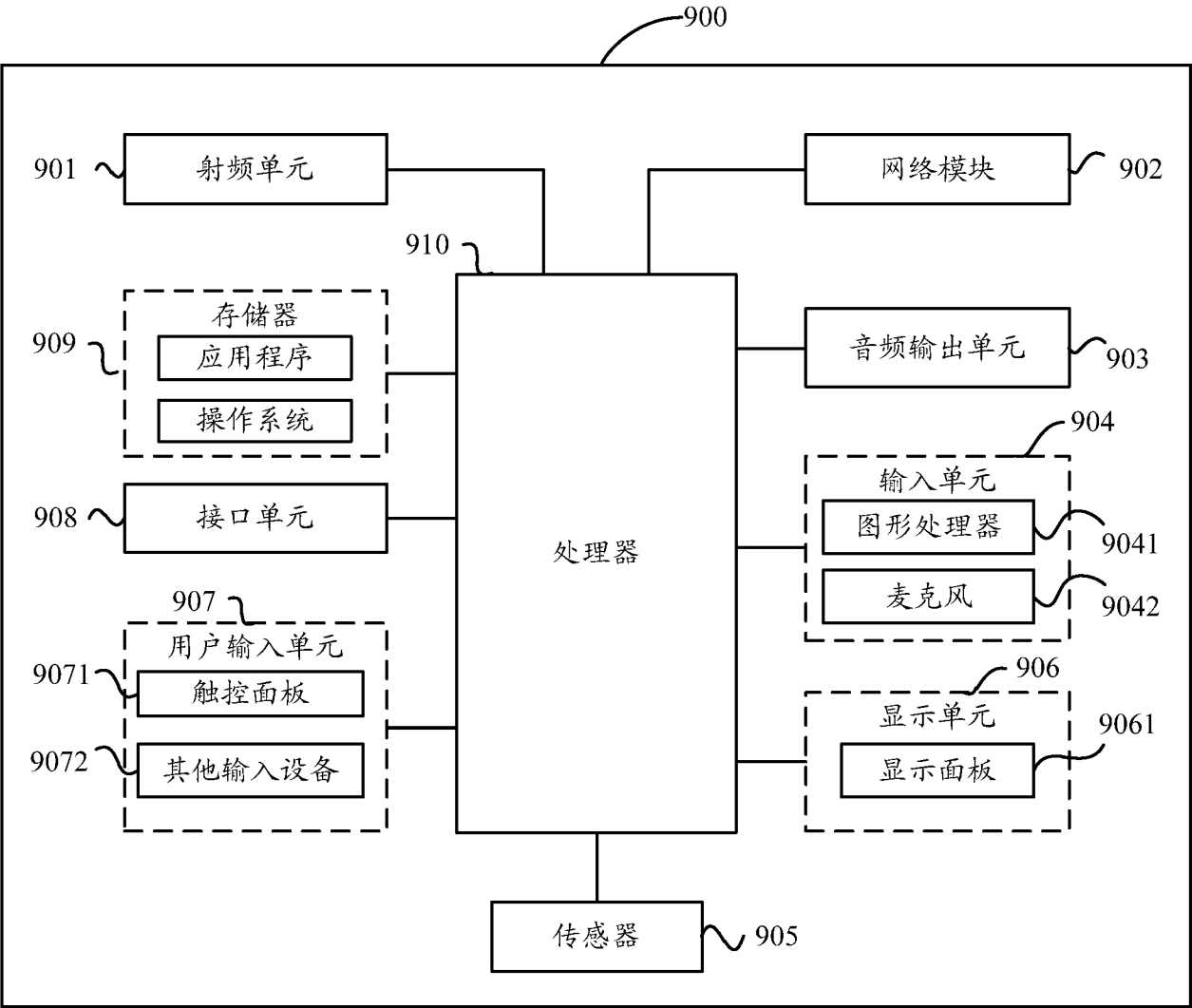


图 9

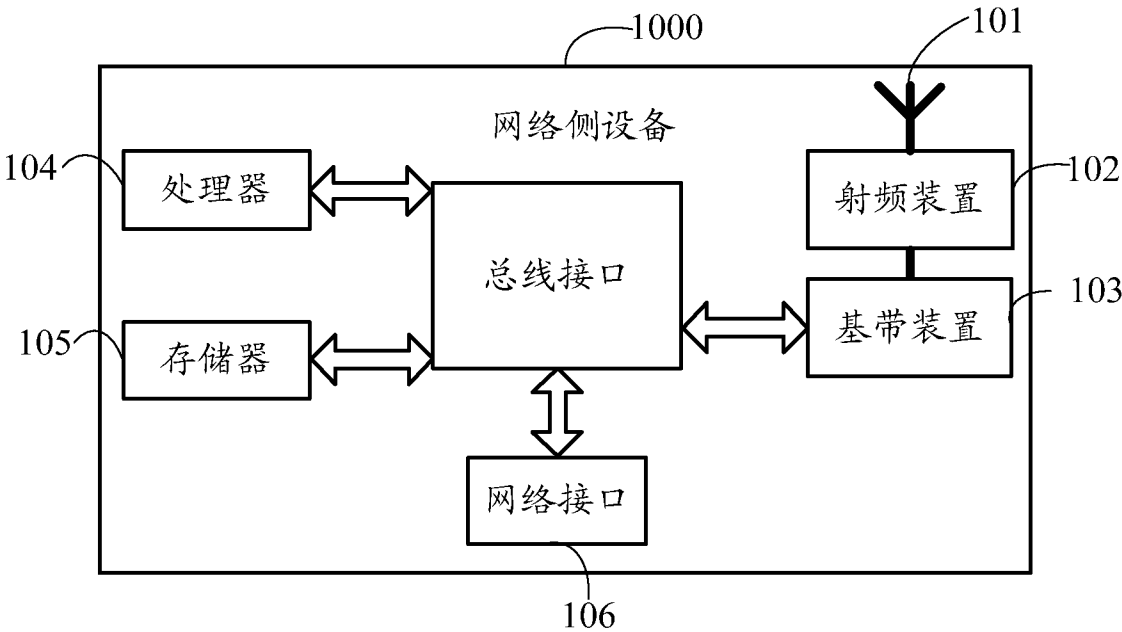


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/082826

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;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)

CNXTX; CNKI; ENTXTX; ENTXT; IEEE; 3GPP: 正交振幅调制, 正交幅度调制, 正交时频, 映射, 格, 网格, 多普勒, 海森堡, 采样, 时域, 预编码, 正交, 非正交, 复用, 对应, 不同, 迫零, 随机, 单位, amplitude modulation, map, grid, doppler, heisenberg, time domain, sample, orthogonal, precoding, different, zero forced, random, QAM, PMI, ZF, OTFS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020259697 A1 (COHERE TECH INC.) 13 August 2020 (2020-08-13) description paragraphs 79-290, 406-427, claims 1-25	1-27
A	CN 108141294 A (COHERE TECHNOLOGIES, INC.) 08 June 2018 (2018-06-08) entire document	1-27
A	CN 112187291 A (NORTHWESTERN POLYTECHNIC UNIVERSITY) 05 January 2021 (2021-01-05) entire document	1-27
A	US 2017033899 A1 (COHERE TECH INC.) 02 February 2017 (2017-02-02) entire document	1-27
A	CN 112514276 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V.) 16 March 2021 (2021-03-16) entire document	1-27
A	US 2017012749 A1 (COHERE TECH INC.) 12 January 2017 (2017-01-12) entire document	1-27
A	WO 2020247768 A1 (COHERE TECH INC.) 10 December 2020 (2020-12-10) 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

07 June 2022

Date of mailing of the international search report

15 June 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/CN2022/082826

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109196812 A (COHERE TECHNOLOGIES, INC.) 11 January 2019 (2019-01-11) entire document	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/082826

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020259697	A1	13 August 2020	EP	3704802	A1	09 September 2020
				WO	2019089986	A1	09 May 2019
				CN	111919394	A	10 November 2020
				US	2021203539	A1	01 July 2021
CN	108141294	A	08 June 2018	KR	20180050294	A	14 May 2018
				WO	2017011478	A1	19 January 2017
				CN	111294157	A	16 June 2020
				EP	3320631	A1	16 May 2018
CN	112187291	A	05 January 2021	None			
US	2017033899	A1	02 February 2017	None			
CN	112514276	A	16 March 2021	EP	3804157	A1	14 April 2021
				JP	2021525988	A	27 September 2021
				EP	3576312	A1	04 December 2019
				US	2021143885	A1	13 May 2021
				KR	20210014698	A	09 February 2021
				WO	2019229152	A1	05 December 2019
US	2017012749	A1	12 January 2017	None			
WO	2020247768	A1	10 December 2020	AU	2020289462	A1	08 April 2021
				EP	3981082	A1	13 April 2022
CN	109196812	A	11 January 2019	US	2019036577	A1	31 January 2019
				US	2017288710	A1	05 October 2017
				US	2020228170	A1	16 July 2020
				EP	3437197	A1	06 February 2019
				WO	2017173461	A1	05 October 2017
				US	2021367645	A1	25 November 2021
				KR	20180129897	A	05 December 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/082826

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;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))

CNTXT;CNKI;ENTXTC;ENTXT;IEEE;3GPP:正交振幅调制, 正交幅度调制, 正交时频, 映射, 格, 网格, 多普勒, 海森堡, 采样, 时域, 预编码, 正交, 非正交, 复用, 对应, 不同, 迫零, 随机, 单位, amplitude modulation, map, grid, doppler, heisenberg, time domain, sample, orthogonal, precoding, different, zero forced, random, QAM, PMI, ZF, OTFS

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	US 2020259697 A1 (COHERE TECH INC.) 2020年8月13日 (2020 - 08 - 13) 说明书第79-290、406-427段, 权利要求1-25	1-27
A	CN 108141294 A (凝聚技术股份有限公司) 2018年6月8日 (2018 - 06 - 08) 全文	1-27
A	CN 112187291 A (西北工业大学) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 全文	1-27
A	US 2017033899 A1 (COHERE TECH INC.) 2017年2月2日 (2017 - 02 - 02) 全文	1-27
A	CN 112514276 A (弗劳恩霍夫应用研究促进协会) 2021年3月16日 (2021 - 03 - 16) 全文	1-27
A	US 2017012749 A1 (COHERE TECH INC.) 2017年1月12日 (2017 - 01 - 12) 全文	1-27
A	WO 2020247768 A1 (COHERE TECH INC.) 2020年12月10日 (2020 - 12 - 10) 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

2022年6月7日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月15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

贾杰

电话号码 86-(010)-62411405

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	CN 109196812 A (科希尔技术股份有限公司) 2019年1月11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-27

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/082826

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	2020259697	A1	2020年8月13日	EP	3704802	A1	2020年9月9日
				WO	2019089986	A1	2019年5月9日
				CN	111919394	A	2020年11月10日
				US	2021203539	A1	2021年7月1日
CN	108141294	A	2018年6月8日	KR	20180050294	A	2018年5月14日
				WO	2017011478	A1	2017年1月19日
				CN	111294157	A	2020年6月16日
				EP	3320631	A1	2018年5月16日
CN	112187291	A	2021年1月5日	无			
US	2017033899	A1	2017年2月2日	无			
CN	112514276	A	2021年3月16日	EP	3804157	A1	2021年4月14日
				JP	2021525988	A	2021年9月27日
				EP	3576312	A1	2019年12月4日
				US	2021143885	A1	2021年5月13日
				KR	20210014698	A	2021年2月9日
				WO	2019229152	A1	2019年12月5日
US	2017012749	A1	2017年1月12日	无			
WO	2020247768	A1	2020年12月10日	AU	2020289462	A1	2021年4月8日
				EP	3981082	A1	2022年4月13日
CN	109196812	A	2019年1月11日	US	2019036577	A1	2019年1月31日
				US	2017288710	A1	2017年10月5日
				US	2020228170	A1	2020年7月16日
				EP	3437197	A1	2019年2月6日
				WO	2017173461	A1	2017年10月5日
				US	2021367645	A1	2021年11月25日
				KR	20180129897	A	2018年12月5日