(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
2024 年 7 月 4 日 (04.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/140180 A1

(51) 国际专利分类号:
*H04L 1/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/138232

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 12 日 (12.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211690134.1 2022年12月27日 (27.12.2022) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人:曹佑龙(**CAO, Youlong**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 秦熠(**QIN, Yi**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈二凯(**CHEN, Erkai**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 徐瑞(**XU, Rui**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司 (**SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD.**); 中国广东省深圳市福田区莲花街道紫荆社区深南大道6008号深圳特区报业大厦33层, Guangdong 518034 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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。

(54) **Title:** DATA TRANSMISSION METHOD AND COMMUNICATION APPARATUS

(54) 发明名称: 数据传输的方法和通信装置

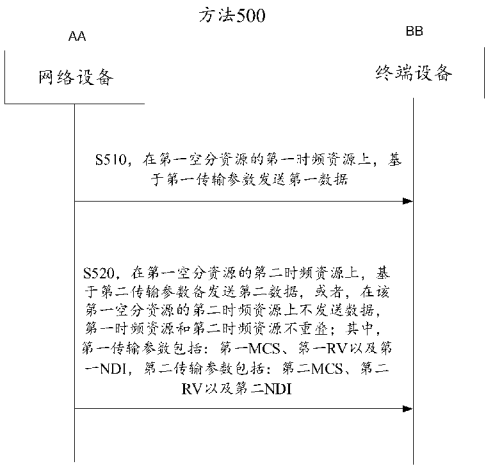



图5

S510 On a first time frequency resource of first space division resources, send first data on the basis of a first transmission parameter
S520 On a second time frequency resource of the first space division resources, send second data on the basis of a second transmission parameter, or not sending data on the second time frequency resource of the first space division resources, the first time frequency resource and the second time frequency resource not overlapping; the first transmission parameter comprises a first MCS, a first RV, and a first NDI, and the second transmission parameter comprises a second MCS, a second RV, and a second NDI
500 Method
AA Network device
BB Terminal device

(57) **Abstract:** A data transmission method and a communication apparatus. First data (e.g., video data) is transmitted on a portion of time frequency resources on the same layer of space division resources (first space division resources), second data (e.g., haptic data) is transmitted on another portion of time frequency resources on the same layer of space division resources, or the second data is transmitted on another layer of space division resources (second space division resources). Two sets of different MCSs, NDIs and RVs are used to transmit the first data and the second data, respectively, and the first space division resources and the second space division resources correspond to the same time frequency resources. With such a solution, two kinds of data with different requirements for reliability, time delay, transmission rate and the like may be efficiently transmitted at the same time, which, in one aspect, ensures that data (e.g., haptic data) with high reliability and high time delay requirements may be transmitted as required, and in another aspect, meets the transmission rate requirement of data (e.g., video data) with high rate requirements and improves the communication efficiency.

WO 2024/140180 A1

[见续页]

**(84)** 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

**(57)** 摘要: 一种数据传输的方法和通信装置，在同一层空分资源(第一空分资源)上的一部分时频资源上传输第一数据(例如为视频数据)，在该同一层空分资源上的另一部分时频资源上传输第二数据(例如为触觉数据)，或者在另一层空分资源(第二空分资源)上传输第二数据。传输第一数据和第二数据分别使用两套不同的MCS，NDI以及RV，第一空分资源和第二空分资源对应相同的时频资源。通过这样的方案，可以实现高效地同时传输对可靠性、时延、传输速率等要求不同的两种数据，一方面保证了高可靠性要求以及高时延的要求的数据(例如触觉数据)可以满足要求传输，另一方面，也满足了高速率要求的数据(例如视频数据)的传输速率要求，提高通信效率。

# 数据传输的方法和通信装置

本申请要求于2022年12月27日提交国家知识产权局、申请号为202211690134.1、申请名称为“数据传输的方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本申请涉及通信领域，更为具体的，涉及一种数据传输的方法和通信装置。

## 背景技术

多模态业务作为一种新业务，在扩展现实（extended reality， XR）上，增加用户触觉体验维度，例如利用触觉信号和视频信号这两种不同模态或者不同类型的信号，可以实现远程触摸和远程操控，实现视觉、听觉、触觉、动觉等多方面远程感知。在工业自动化、医疗保健、远程教育等相关领域具有的极大的发展空间，为用户提供了一种全方位的交互体验，具有极大的应用价值和商业潜力。

例如，对于触觉信号和视频信号这两种不同类型（或者不同模态）的信号，由于触觉信号和视频信号编解码的原理不同，其数据包在网络中需要传输的流量特征也不同。例如，两种信号的传输时延要求、传输可靠性要求等均不相同。而目前的技术中，无法实现高效地同时调度视频数据和触觉数据，一方面无法保证触觉数据的高可靠性要求以及高时延的要求，另一方面，也无法满足视频数据高速率的要求，影响了通信效率，从而导致用户体验下降。

## 发明内容

本申请提供了一种数据传输的方法和通信装置，可以实现高效地同时传输对可靠性、时延、传输速率等要求不同的两种数据（例如视频数据和触觉数据），一方面保证了高可靠性要求以及高时延的要求的数据（例如触觉数据）可以满足要求传输，另一方面，也满足了高速率要求的数据（例如视频数据)的传输速率要求，提高通信效率。

第一方面，提供了一种数据传输的方法，该方法的执行主体可以是终端设备，也可以是支持该终端设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器等，该方法包括：在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数接收第一数据；在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数接收第二数据，或者，在第一空分资源的第二时频资源上不接收数据，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一调制编码策略MCS、第一冗余版本RV以及第一新数据指示NDI，第二传输参数包括：第二MCS、第二RV以及第二NDI。

第一方面提供的数据传输的方法，在同一层空分资源（例如第一空分资源）上的一部分时频资源上接收第一数据（第一数据例如可以为视频数据），在该同一层空分资源上的另一部分时频资源上接收第二数据（第二数据例如可以为触觉数据），或者在另一层空分资源（例如第二空分资源）上接收第二数据。传输第一数据和传输第二数据分别使用两套不同的MCS, NDI以及RV，第一空分资源和第二空分资源对应相同的时频资源。通过这样的方案，可以实现高效地同时传输对可靠性、时延、传输速率等要求不同的两种数据（例如视频数据和触觉数据），一方面保证了高可靠性要求以及高时延的要求的数据（例如触觉数据）可以满足要求传输，另一方面，也满足了高速率要求的数据（例如视频数据)的传输速率要求，提高通信效率。

示例性的，第一时频资源和第二时频资源可以在时域上不重叠，而在频域上重叠。

示例性的，第一时频资源和第二时频资源可以在频域上不重叠，而在时域上重叠。

示例性的，第一时频资源和第二时频资源可以在频域上不重叠，时域上也不重叠。

示例性的，第一数据和第二数据为不同模态或者不同类型的数据。示例性的，第一数据和第二数据的数据量大小不同，传输时延要求以及可靠性等也可以不同。例如，第一数据可以为触觉

数据，第二数据为视觉数据。或者，第一数据可以为视觉数据，第二数据为触觉数据。

示例性的，第一空分资源可以理解为空分复用资源某一层（layer），或者为空分复用的某一层（layer）资源，即第一空分资源可以理解为一层空分资源（或者一个空分资源）。

在第一方面一种可能的实现方式中，第一空分资源为M个空分资源中的每一个空分资源，M为正整数。

例如，M的值小于或者等于4，在总的空分复用资源小于或者等于4层，即总的空分资源个数小于或者等于4个的情况下，第一空分资源可以为小于或者等于4层的空分资源的每一层空分资源（或者每个空分资源）。在这种情况下，终端设备可以分别在每一层空分资源的第一时频资源上，基于（或者也可以称为使用）第一传输参数接收第一数据。分别在每一层空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数接收第二数据。

在第一方面一种可能的实现方式中，第一空分资源为M个空分资源中的L个空分资源，M为大于1的正整数，L为小于M的正整数。

例如，M的取值可以为大于4的正整数。即在总的空分复用资源大于4层，即总的空分资源个数大于4个的情况下，第一空分资源可以为M个空分资源中的L个空分资源，其中，这L个第一空分资源使用相同的传输参数（例如第一传输参数），剩余的M-L个空分资源（剩余的M-L个空分资源中的每一个为第二空分资源）使用相同的传输参数（例如第二传输参数）。在这种情况下，终端设备可以分别在每一个第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数接收第一数据。并且，终端设备可以在第二空分资源上，利用第二传输参数接收第二数据。

在第一方面一种可能的实现方式中，该方法还包括：接收第一配置信息和接收第一指示信息，第一指示信息用于指示第一空分资源上的第三时频资源，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源。在该实现方式中，通过接收第一配置信息和第一指示信息，从而使得终端设备根据第一配置信息和第一指示信息确定出第一时频资源和第二时频资源在第三时频资源的具体位置，可以使得终端设备准确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，从而保证终端设备可以在第一时频资源和第二时频资源上接收不同的数据，保障了数据可以传输成功，提高了数据传输的成功率。

在第一方面一种可能的实现方式中，第一配置信息可以为RRC，第一指示信息可以为DCI。在该实现方式中，通过RRC实现第一配置信息，DCI实现第一指示信息，不用增加额外的信令开销，即可以节省通信资源，提高通信资源的利用率，也可以保障第一配置信息和第一指示信息的接收效率。

在第一方面一种可能的实现方式中，第一配置信息配置如下中的至少一项：第一时频资源占第三时频资源的比例；或者，第二时频资源占第三时频资源的比例。在该实现方式中，可以使得终端设备明确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，提高了确定出第一时频资源和第二时频资源的效率和准确性。

例如，在总的空分复用资源小于或者等于4层，或者在总的空分复用资源大于4层的情况下，可以在RRC中添加指示信息，指示将DCI所分配的时频资源（第三时频资源）按照频率（即按照频域）由低到高（或者由高到低）划分出一部分出来（为第一时频资源），剩余的部分即为第二时频资源；或者，划分出一部分出来为第二时频资源，剩余的部分即为第一时频资源。

又例如，可以在RRC中添加指示信息，指示将DCI所分配的时频资源（第三时频资源）按照时间（即按照时域）由前到后（或者由后到前）划分出一部分出来（为第一时频资源），剩余的部分即为第二时频资源；或者，划分出一部分出来为第二时频资源，剩余的部分即为第一时频资源。

示例性的，可以在RRC信令中添加频域切分指示（FrequencyDomianDivision）字段和/或时域切分指示（TimeDomianDivision）字段，每个字段指示切分功能是否有效以及切分的大小。

在第一方面一种可能的实现方式中，该方法还包括：接收第二指示信息，第二指示信息用于指示第一时频资源和第二时频资源。在该实现方式中，可以使得终端设备明确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，提高了确定出第一时频资源和第二时频资源的效率和准确性。

示例性的，第二指示信息可以为DCI，在该实现方式中，通过DCI实现上述的第二指示信息，

不用增加额外的信令开销，即可以节省通信资源，提高通信资源的利用率，也可以保障第二指示信息的接收效率。

在第一方面一种可能的实现方式中，在总的空分复用资源小于或者等于4层的情况下，第二指示信息包括：第二MCS字段，第二MCS字段的第一部分用于指示第二MCS，第二MCS字段的第二部分用于指示第一时频资源和第二时频资源。在该实现方式中，利用第二MCS字段指示第一时频资源和第二时频资源，不用在DCI中增加额外的字段来指示第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要改变DCI部分资源的解读方式，对信令的改动较小，提高通信资源的利用率。

示例性的，第二MCS字段的第一部分（例如为第二MCS字段的前两个比特位）指示第二MCS的索引值与第一MCS的索引值的偏移值（ΔMCS）。第二MCS字段的第二部分为第二MCS字段的后三个比特位。不同的比特值可以代表对第三时频资源的不同切分比例或者切分形式。

在第一方面一种可能的实现方式中，在总的空分复用资源小于或者等于4层的情况下，第二指示信息包括：第二MCS字段和第二RV字段，第二MCS字段的第一部分用于指示第二MCS，第二MCS字段的第二部分和第二RV字段的第一部分用于指示第一时频资源和第二时频资源，第二RV字段的第二部分用于指示第二RV。在该实现方式中，利用MCS字段以及第二RV字段，指示将DCI中所分配的传输TB1的时频资源切分为第一时频资源和第二时频资源，不用在DCI中增加额外的字段来指示第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要改变DCI部分资源的解读方式，对信令的改动较小，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

示例性的，第二RV字段中的1比特和第二MCS字段的第二部分（例如为第二MCS字段的后三个比特位）联合指示第一时频资源和第二时频资源。而第二MCS字段的第一部分（例如为第二MCS字段的前两个比特位）指示第二MCS的索引值与第一MCS的索引值的偏移值（ΔMCS），第二RV字段中的另外1比特指示第二RV。

第二方面，提供了一种数据传输的方法，该方法的执行主体可以是网络设备，也可以是支持该网络设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件等。该方法包括：在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数发送第一数据；在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数发送第二数据，或者，在第一空分资源的第二时频资源上不发送数据，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一调制编码策略MCS、第一冗余版本RV以及第一新数据指示NDI，第二传输参数包括：第二MCS、第二RV以及第二NDI。

第二方面提供的数据传输的方法，在同一层空分资源（例如第一空分资源）上的一部分时频资源（第一时频资源）上发送第一数据（例如可以为视频数据），在该同一层空分资源上的另一部分时频资源（第二时频资源）上发送第二数据（例如可以为触觉数据），或者在另一层空分资源（例如第二空分资源）上发送第二数据。发送第一数据和发送第二数据分别使用两套不同的MCS，NDI以及RV，第一空分资源和第二空分资源对应相同的时频资源。通过这样的方案，可以实现高效地同时传输对可靠性、时延、传输速率等要求不同的两种数据（例如视频数据和触觉数据），一方面保证了高可靠性要求以及高时延的要求的数据（例如触觉数据）可以满足要求传输，另一方面，也满足了高速率要求的数据（例如视频数据)的传输速率要求，提高通信效率。

在第二方面一种可能的实现方式中，第一空分资源为M个空分资源中的每一个空分资源，M为正整数。

例如，M的值小于或者等于4，在总的空分复用资源小于或者等于4层，即总的空分资源个数小于或者等于4个的情况下，第一空分资源可以为小于或者等于4层的空分资源的每一层空分资源（或者每个空分资源）。在这种情况下，网络设备可以分别在每一层空分资源的第一时频资源上，基于（或者也可以称为使用）第一传输参数发送第一数据。分别在每一层空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数发送第二数据。

在第二方面一种可能的实现方式中，第一空分资源为M个空分资源中的L个空分资源，M为大于1的正整数，L为小于M的正整数。

例如，M的取值可以为大于4的正整数。即在总的空分复用资源大于4层，即总的空分资源个数大于4个的情况下，第一空分资源可以为M个空分资源中的L个空分资源，其中，这L个第

一空分资源使用相同的传输参数（例如第一传输参数），剩余的M-L个空分资源（剩余的M-L个空分资源中的每一个为第二空分资源）使用相同的传输参数（例如第二传输参数）。在这种情况下，网络设备可以分别在每一个第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数发送第一数据。并且，网络设备可以在第二空分资源上，利用第二传输参数发送第二数据。

在第二方面一种可能的实现方式中，该方法还包括：发送第一配置信息和发送第一指示信息，第一指示信息用于指示第一空分资源上的第三时频资源，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源。在该实现方式中，通过向终端设备发送第一配置信息和第一指示信息，从而使得终端设备根据第一配置信息和第一指示信息确定出第一时频资源和第二时频资源在第三时频资源的具体位置，可以使得终端设备准确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，从而保证终端设备可以在第一时频资源和第二时频资源上接收不同的数据，保障了数据可以传输成功，提高了数据传输的成功率。

在第二方面一种可能的实现方式中，第一配置信息可以为RRC，第一指示信息可以为DCI。在该实现方式中，通过RRC实现第一配置信息，DCI实现第一指示信息，不用增加额外的信令开销，即可以节省通信资源，提高通信资源的利用率，也可以保障第一配置信息和第一指示信息的接收效率。

在第二方面一种可能的实现方式中，第一配置信息配置如下中的至少一项：第一时频资源占第三时频资源的比例；或者，第二时频资源占第三时频资源的比例。在该实现方式中，可以使得终端设备明确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，提高了确定出第一时频资源和第二时频资源的效率和准确性。

示例性的，可以在RRC信令中添加频域切分指示（FrequencyDomianDivision）字段和/或时域切分指示（TimeDomianDivision）字段，每个字段指示切分功能是否有效以及切分的大小。

在第二方面一种可能的实现方式中，该方法还包括：发送第二指示信息，第二指示信息用于指示第一时频资源和第二时频资源。在该实现方式中，可以使得终端设备明确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，提高了确定出第一时频资源和第二时频资源的效率和准确性。

示例性的，第二指示信息可以为DCI，在该实现方式中，通过DCI实现上述的第二指示信息，不用增加额外的信令开销，即可以节省通信资源，提高通信资源的利用率，也可以保障第二指示信息的接收效率。

在第二方面一种可能的实现方式中，在总的空分复用资源小于或者等于4层的情况下，第二指示信息包括：第二MCS字段，第二MCS字段的第一部分用于指示第二MCS，第二MCS字段的第二部分用于指示第一时频资源和第二时频资源。在该实现方式中，利用第二MCS字段指示第一时频资源和第二时频资源，不用在DCI中增加额外的字段来指示第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要改变DCI部分资源的解读方式，对信令的改动较小，提高通信资源的利用率。

在第二方面一种可能的实现方式中，在总的空分复用资源小于或者等于4层的情况下，第二指示信息包括：第二MCS字段和第二RV字段，第二MCS字段的第一部分用于指示第二MCS，第二MCS字段的第二部分和第二RV字段的第一部分用于指示第一时频资源和第二时频资源，第二RV字段的第二部分用于指示第二RV。在该实现方式中，利用MCS字段以及第二RV字段，指示将DCI中所分配的传输TB1的时频资源切分为第一时频资源和第二时频资源，不用在DCI中增加额外的字段来指示第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要改变DCI部分资源的解读方式，对信令的改动较小，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

第三方面，提供了一种通信装置，该装置包括：用于执行以上第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的各个步骤的模块（例如包括处理模块和接口模块）。该装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的芯片、芯片系统、或处理器等。

第四方面，提供了一种通信装置，该装置包括：用于执行以上第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的各个步骤的模块（例如包括处理模块和接口模块）。该装置可以是网络设备，也可以是网络设备中的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件等。

第五方面，提供了一种通信装置，该装置包括至少一个处理器和存储器，该至少一个处理器

用于执行以上第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。该装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的芯片、芯片系统、或处理器等。

第六方面，提供了一种通信装置，该装置包括至少一个处理器和存储器，该至少一个处理器用于执行以上第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。该装置可以是网络设备，也可以是网络设备中的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件等。

第七方面，提供了一种通信装置，该装置包括至少一个处理器和接口电路，该至少一个处理器用于执行以上第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。该装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的芯片、芯片系统、或处理器等。

第八方面，提供了一种通信装置，该装置包括至少一个处理器和接口电路，该至少一个处理器用于执行以上第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。该装置可以是网络设备，也可以是网络设备中的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件等。

第九方面，提供了一种终端设备，该终端设备包括上述第三方面提供的通信装置，或者，该终端设备包括上述第五方面提供的通信装置，或者，该终端设备包括上述第七方面提供的通信装置。

第十方面，提供了一种网络设备，该网络设备包括上述第四方面提供的通信装置，或者，该网络设备包括上述第六方面提供的通信装置，或者，该网络设备包括上述第八方面提供的通信装置。

第十一方面，提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，该计算机程序在被处理器执行时，用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法、或者第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十二方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，当该计算机程序被执行时，用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法，或者第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十三方面，提供了一种通信系统，该通信系统包括上述的终端设备和网络设备。

第十四方面，提供了一种芯片，该芯片包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有所述芯片的通信设备执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法、或者第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

**附图说明**

图 1 是一路编码后的触觉信号和视频信号业务特征到达示意图。

图 2 是视频 PDB 没有触觉信号到达的时隙个数统计的示意图。

图 3 是触觉信号挤占视频信号的发送机会的示意图。

图 4 是本申请提供一例适用于本申请实施例的数据传输的方法的通信系统的示意图。

图 5 是本申请提供一例数据传输的方法的示意性交互流程图。

图 6 是本申请提供一例第一时频资源和第二时频资源在时域上不重叠，在频域上重叠的示意图。

图 7 是本申请提供一例第一时频资源和第二时频资源在频域上不重叠，在时域上重叠的示意图。

图 8 是本申请提供一例第一时频资源和第二时频资源在频域和时域上均不重叠的示意图。

图 9 是本申请提供另一例数据传输的方法的示意性交互流程图。

图 10 是本申请提供一例将 DCI 指示的（分配的）第三时频资源在频域上划分第一时频资源和第二时频资源的示意图。

图 11 是本申请提供一例在空分复用资源为 8 层（layer）的情况下，将 DCI 指示的传输 TB1 的第一空分资源（即前四层空分资源中的每一层）上的第三时频资源在频域上划分第一时频资源和第二时频资源的示意图。

图 12 是本申请提供一例在第二 MCS 字段中，第二 MCS 字段的第一部分指示第二 MCS，第二 MCS 字段的第二部分指示第一时频资源和第二时频资源的示意图。

图 13 是本申请提供一例在第二 MCS 字段中的第二部分和第二 RV 字段的第一部分指示第一时频资源和第二时频资源的示意图。

图 14 是本申请实施例提供的一例通信装置的示意性框图。

图 15 是本申请实施例提供的另一例通信装置的示意性框图。

图 16 是本申请实施例提供的一例通信装置的示意性框图。

图 17 是本申请实施例提供的另一例通信装置的示意性框图。

图 18 是本申请实施例提供的终端设备的示意性框图。

**具体实施方式**

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，在本申请实施例的描述中，“多个”是指两个或多于两个。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请实施例中，终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit，CPU）、内存管理单元（memory management unit，MMU）和内存（也称为主存）等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备，或者，是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

另外，本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（compact disc，CD）、数字通用盘（digital versatile disc，DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory，EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

近年来，随着扩展现实（extended reality，XR）技术的不断进步和完善，相关产业得到了蓬勃的发展。如今，扩展现实技术已经进入到教育、娱乐、军事、医疗、环保、交通运输、公共卫生等各种与人们生产、生活息息相关的领域当中。

扩展现实是各种现实相关技术的总称，例如，扩展现实可以包括：虚拟现实（virtual reality，VR），增强现实（augmented reality，AR）和混合现实（mixed reality，MR）等。其中，虚拟现实技术主要是指对视觉和音频场景进行渲染以尽可能地模拟现实世界中的视觉和音频对用户的感官刺激。虚拟现实技术通常需要用户佩戴头戴式显示器（，Head Mounted Display，HMD）、VR 眼镜等虚拟现实设备进而以模拟的视觉组件完全取代用户的视野，同时需要用户佩戴耳机以向用户提供随附的音频。此外，通常还需要在 VR 中对用户进行某种头部和动作跟踪，从而及时更新模拟的视觉和音频内容，达到用户体验的视觉和音频内容与用户的动作保持一致。增强现实技术

主要是指在用户感知的现实环境中提供视觉或听觉的附加信息或人工生成内容。其中，用户对现实环境的感知可以是直接的，即没有中间设备（例如相关的传感器等）的感测，处理和渲染，也可以是间接的，即通过传感器等方式进行传递，并进行进一步的增强处理等。混合现实技术是 AR 的一种高级形式，其实现方式之一是将一些虚拟元素插入到物理场景中，目的是为用户提供一种这些元素是真实场景一部分的沉浸体验。

多模态业务作为一种新业务，在 XR 的基础上，增加用户触觉体验维度，例如利用触觉信号和视频信号这两种不同模态或者不同类型的信号，可以实现远程触摸和远程操控，实现视觉、听觉、触觉、动觉等多方面远程感知。在工业自动化、医疗保健、远程教育等相关领域具有的极大的发展空间，为用户提供了一种全方位的交互体验，具有极大的应用价值和商业潜力。

例如，对于触觉信号和视频信号这两种不同类型（或者不同模态）的信号，由于触觉信号和视频信号编解码的原理不同，其数据包在网络中需要传输的流量特征也不同。例如，图 1 所示的为一路编码后的触觉信号和视频信号业务特征到达示意图。触觉（haptic）信号在编码前和编码后有着不同的业务特征。触觉信号编码前，每一路触觉传感器所产生的信号为周期性的，每秒钟约产生 500~2000 个包，每个包的大小为 12~48 字节。经过触觉编码后，如图 1 所示的，每一路触觉传感器所产生的信号为随机到达，两次到达之间的时间间隔服从广义帕累托分布，每次到达的包大小不变。值得注意的是，虽然每一路（每一个）触觉传感器产生的触觉信号在编码后的包大小不变，但是考虑一个用户同时使用多个（多路）触觉传感器的情况，由于每路传感器的信号产生是独立的，所以每个用户到达网络的数据也是不均匀的。而 XR 类视频传输业务（即视频信号的传输），其业务模型通常是根据帧率，周期性到达。例如，如图 1 所示的，一个帧率为 60 帧每秒（Frame Per Second FPS）的视频，理想情况下，每隔 16.67 毫秒到达一个图像帧。同时，XR 视频帧的大小也要比触觉数据包大很多，例如，一个 30Mbps@60FPS 的视频，单个视频帧的大小为 60~100K 字节。

触觉信号和视频信号由于人体的感知差异，这两种不同模态的信号对网络的传输要求不同。按照当前的标准定义，视频信号的可靠性要求为 99%，时延要求为 10ms，触觉信号的可靠性要求为 99.999%，时延要求为 5ms。因此，在物理层传输时需要采用不同的可靠性保证。例如，考虑时分双工（time division duplexing，TDD）配置为“DDDDU”(D 表示下行时隙，U 标识上行时隙)、子载波间隔为 30KHz 的情况下，在触觉信号的 5ms 时延要求内，通常仅有 1 次重传机会，因此物理层的初始误块率（initial block error rate， iBLER）可设为 1%，经过一次重传以及累加入合并增益后可以到达 99.999%的传输可靠性要求；在视频信号的 10ms 时延要求，通常可以有 2~3 次重传机会，因此物理层的初始误块率 iBLER 可以设为 10%。不同的物理层 iBLER 将对发送过程中选取的编码和调制方案（modulation and coding scheme，MCS）造成影响。表 1 给出了当前标准中所给定义 MCS 表格。一般来讲，iBLER 的数值越高，选取的 MCS 索引值也越高。

表 1

| MCS 索引（MCS indes, $I_{MCS}$） | 调制阶数 Modulation Order, $Q_m$） | 目标码率 (Target code Rate R x [1024]) | 频谱效率（Spectral efficiency） |
|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 120 | 0.2344 |
| 1 | 2 | 157 | 0.3066 |
| 2 | 2 | 193 | 0.3770 |
| 3 | 2 | 251 | 0.4902 |
| 4 | 2 | 308 | 0.6016 |
| 5 | 2 | 379 | 0.7402 |
| 6 | 2 | 449 | 0.8770 |
| 7 | 2 | 526 | 1.0273 |
| 8 | 2 | 602 | 1.1758 |
| 9 | 2 | 679 | 1.3262 |
| 10 | 4 | 340 | 1.3281 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | 4 | 378 | 1.4766 |
| 12 | 4 | 434 | 1.6953 |
| 13 | 4 | 490 | 1.9141 |
| 14 | 4 | 553 | 2.1602 |
| 15 | 4 | 616 | 2.4063 |
| 16 | 4 | 658 | 2.5703 |
| 17 | 6 | 438 | 2.5664 |
| 18 | 6 | 466 | 2.7305 |
| 19 | 6 | 517 | 3.0293 |
| 20 | 6 | 567 | 3.3223 |
| 21 | 6 | 616 | 3.6094 |
| 22 | 6 | 666 | 3.9023 |
| 23 | 6 | 719 | 4.2129 |
| 24 | 6 | 772 | 4.5234 |
| 25 | 6 | 822 | 4.8164 |
| 26 | 6 | 873 | 5.1152 |
| 27 | 6 | 910 | 5.3320 |
| 28 | 6 | 948 | 5.5547 |
| 29 | 2 | reserved | |
| 30 | 4 | reserved | |
| 31 | 6 | reserved | |

在当前的 NR 标准中，无线资源控制信令（radio resource control, RRC）中“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段（即由下行控制信息（downlink control information, DCI）调度的最大码字个数字段）如果取值为 1，则一个 DCI 仅能调度一个传输块（transmission block, TB），DCI 中有两套传输参数字段，其中，每一套传输参数字段包括：一个 MCS 字段、一个新传数据指示（New Data Indicator, NDI）字段以及一个冗余版本（Redundant Version, RV）字段，用于指示一套传输参数。但是只有一套传输参数字段是激活的，或者是可以使用的。当 RRC 中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段取值 2 时，则一个 DCI （format 1_1）最多可以调度两个 TB，此时 DCI 中有两套传输参数字段，分别对应着两个 TB 的配置。这两套传输参数字段均是激活的，或者是可以使用的。

在当前的 NR 系统中，下行调度在空分复用资源不超过 4 层（layer）的情况下，一个 DCI 仅能够调度一个 TB，整个传输块使用的是相同的传输参数，例如该传输参数可以包括：MCS、NDI 和 RV 等。由于视频信号和触觉信号的可靠性要求不同，在物理层需要使用不同的传输参数进行传输（例如视频信号使用一套 MCS、NDI 和 RV，触觉信号使用另一套 MCS、NDI 和 RV）。因此，可能存在以下两种传输方法：

第一种传输方法：将触觉信号和视频信号分时隙（slot）进行调度；

第二种传输方法：将视频信号按照触觉的可靠性的要求一起来进行传输。

如果使用上述的第一种传输方法，考虑 TDD 时隙配比为“DDDSU”，其中，“S”表示特殊时隙，子载波间隔为 30K Hz 时（即一个时隙的时间长度为 0.5ms），图 2 所示的为不同触觉传感器的数量下，视频数据包时延预算（packet delay budget, PDB）内空口没有触觉信号到达的时隙个数（例如视频数据包时延预算为 10ms，需要用 20 个时隙进行传输）。考虑下行场景（即视频信号和触觉信号的发送端为网络设备，接收端为终端设备），单用户典型的触觉传输器数量为 60 个，包括触觉背心 40 个以及一副触觉手套 20 个。在这种情况下，如图 2 所示的，视频 PDB 内几乎所有的时隙都有触觉信号到达。因此，在视频 PDB 内，如图 3 所示的，触觉信号将频繁地挤占视频信号的发送机会，从而导致视频信号无法在规定的 PDB 内完成传输。

如果使用上述的第二种传输方法，考虑将视频信号按照触觉信号的可靠性的要求一起来进行

传输（即视频信号也使用触觉信号对应的传输参数进行传输）。按照 iBLER=10%（目前标准中绝大多数公司所采用的物理层传输可靠性）以及 iBLER =1% (允许触觉信号进行一次重传时所使用的传输可靠性) 测试视频业务（视频业务传输的为视频信号）的容量，表 2 所示的为一例将视频信号按照触觉信号的可靠性的要求一起来进行传输后视频业务的容量数据表格。

表 2

| 视频业务速率 | iBLER | 视频业务容量 | 下降比例 |
|---|---|---|---|
| 30Mbps | 10% | 11.5 | 21.1% |
| | 1% | 9.5 | |
| 25Mbps | 10% | 16.4 | 30.2% |
| | 1% | 12.6 | |

从表 2 中可以看出，可以看出，将视频信号按照触觉信号的可靠性要求进行传输，将导致视频自身的业务容量下降到 20%~30%。

下行调度在空分复用资源超过 4 层的情况下，当前的系统支持通过一个 DCI 调度两个 TB（例如为 TB1 和 TB2），每个 TB 有独立的 MCS、NDI 和 RV 配置，但是两个 TB 占用的时域资源以及频域资源是相同的，此时，视频信号（视频数据）和触觉信号（触觉数据）的多模态业务可能传输方式为：触觉数据使用 TB1 进行传输，视频数据使用 TB2 进行传输，两个 TB 使用独立的 MCS、NDI 和 RV 配置，两个 TB 分别占用不同的空分资源、例如，总共的空分复用资源有 8 层，前 4 层承载传输触觉数据的 TB1，后 4 层承载传输视频数据的 TB2。

在空分复用资源超过 4 层的情况下，使用上述的方式传输视频信号和触觉信号，由于视频信号和触觉信号的数据量相差较大，例如，一个 30Mbps@60FPS 的视频，单个视频帧的大小为 60~100K 字节，而每个触觉数据包的大小为 12~48 字节，考虑下行用户侧有 60 路触觉传感器的情况，经过触觉压缩后，空口平均每个时隙需要传输的触觉数据包个数约为 20 个，触觉数据量的总大小为 240~960 字节。按照当前 NR 系统中典型配置，触觉数据量大约仅需 2~3 个资源块组（resource block group， RBG）即可完成传输（一般来讲，用户在一个时隙中（即一个 TB 传输的时间内）可以占用的 RBG 数量在几十个数量级）。由于传输触觉数据的 TB 所需承载数据量比较小，而传输视频数据的 TB 所需承载的数据量较大，这两个 TB 占用相同频域资源和时域资源的话，将导致传触觉数据的 TB 的资源利用率比较低（例如需要添加较多的填充（padding）比特）。

综上所述，目前对于视频数据和触觉数据的多模态业务，无法实现高效地同时调度视频数据和触觉数据，一方面无法保证触觉数据的高可靠性要求以及高时延的要求，另外一方面，也无法满足视频数据高速率的要求，影响了通信效率，从而导致用户体验下降。

有鉴于此，本申请提供了一种数据传输的方法，在同一层空分资源（例如第一空分资源）上的一部分时频资源上传输第一数据（第一数据例如可以为视频数据），在该同一层空分资源上的另一部分时频资源上传输第二数据（第二数据例如可以为触觉数据），或者在另一层空分资源（例如第二空分资源）上传输第二数据。传输第一数据和传输第二数据分别使用两套不同的 MCS, NDI 以及 RV，第一空分资源和第二空分资源对应相同的时频资源。通过这样的方案，可以实现高效地同时传输视频数据和触觉数据，一方面保证了触觉数据的高可靠性要求以及高时延的要求，另一方面，也满足了视频数据高速率的要求，提高通信效率。

为便于理解本申请实施例，首先结合图 4 简单介绍适用于本申请实施例的通信系统。

图 4 是所示的为一例适用于本申请实施例的数据传输的方法的通信系统 40 的示意图。如图 4 所示，该通信系统 40 包括：无线接入网（radio access network，RAN）400、核心网（core network，CN）500 和互联网 600。RAN 400 包括至少一个 RAN 节点（如图 4 中的 410a 和 410b，统称为 410）和至少一个终端（如图 4 中的 420a-420j，统称为 420）。RAN 400 中还可以包括其它 RAN 节点，例如，无线中继设备和/或无线回传设备 （图 4 中未示出）等。终端 420 通过无线的方式与 RAN 节点 410 相连。RAN 节点 410 通过无线或有线方式与核心网 500 连接。核心网 500 中的核心网设备与 RAN 400 中的 RAN 节点 510 可以分别是不同的物理设备，也可以是集成了核心网逻辑功能和无线接入网逻辑功能的同一个物理设备。

RAN 400 可以为第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project，3GPP）相关的蜂窝

系统，例如，4G、5G移动通信系统、或面向未来的演进系统（例如6G移动通信系统）。RAN 400还可以是开放式接入网（open RAN, O-RAN或ORAN）、云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)、或者无线保真（wireless fidelity，WiFi）系统。RAN 400还可以是以上两种或两种以上系统融合的通信系统。

RAN节点410，有时也可以称为接入网设备，RAN实体或接入节点等，构成通信系统的一部分，用以帮助终端实现无线接入。通信系统40中的多个RAN节点410可以为同一类型的节点，也可以为不同类型的节点。在一些场景下， RAN节点410和终端420的角色是相对的，例如，图4中网元420i可以是直升机或无人机，其可以被配置成移动基站，对于那些通过网元420i接入到RAN 400的终端420j来说，网元420i是基站；但对于基站410a来说，网元420i是终端。RAN节点410和终端420有时都称为通信装置，例如图4中网元410a和410b可以理解为具有基站功能的通信装置，网元420a-420j可以理解为具有终端功能的通信装置。

在一种可能的场景中，RAN节点可以是基站（base station）、演进型基站（evolved NodeB, eNodeB）、接入点（access point，AP）、发送接收点（transmission reception point，TRP）、下一代基站（next generation NodeB，gNB）、第六代（6th generation，6G）移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站、或WiFi系统中的接入节点等。RAN节点可以是宏基站（如图4中的410a）、微基站或室内站（如图4中的410b）、中继节点或施主节点、或者是CRAN场景下的无线控制器。可选的，RAN节点还可以是服务器，可穿戴设备，车辆或车载设备等。例如，车辆外联（vehicle to everything，V2X）技术中的接入网设备可以为路侧单元（road side unit，RSU）。本申请中的RAN节点的全部或部分功能也可以通过在硬件上运行的软件功能来实现，或者通过平台（例如云平台）上实例化的虚拟化功能来实现。本申请中的RAN节点还可以是能实现全部或部分RAN节点功能的逻辑节点、逻辑模块或软件。

在另一种可能的场景中，由多个RAN节点协作协助终端实现无线接入，不同RAN节点分别实现基站的部分功能。例如，RAN节点可以是集中式单元（central unit，CU），分布式单元（distributed unit，DU），CU-控制面（control plane，CP），CU-用户面（user plane，UP），或者无线单元（radio unit，RU）等。CU和DU可以是单独设置，或者也可以包括在同一个网元中，例如基带单元（baseband unit，BBU）中。RU可以包括在射频设备或者射频单元中，例如包括在射频拉远单元（remote radio unit，RRU）、有源天线处理单元（active antenna unit，AAU）或远程射频头（remote radio head，RRH）中。

在不同系统中，CU（或CU-CP和CU-UP）、DU或RU也可以有不同的名称，但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如，在ORAN系统中，CU也可以称为O-CU （开放式CU），DU也可以称为O-DU，CU-CP也可以称为O-CU-CP，CU-UP也可以称为O-CU-UP，RU也可以称为O-RU。为描述方便，本申请中以CU，CU-CP，CU-UP、DU和RU为例进行描述。本申请中的CU（或CU-CP、CU-UP）、DU和RU中的任一单元，可以是通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

终端也可以称为终端设备、用户设备（user equipment，UE）、移动台、移动终端等。终端可以广泛应用于各种场景，例如，设备到设备（device-to-device，D2D）、车物（vehicle to everything，V2X）通信、机器类通信（machine-type communication，MTC）、物联网(internet of things，IOT)、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家具、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、无人机、直升机、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端的设备形态不做限定。

应该理解的是，在本申请实施例中，“RAN节点”还可以有不同的表述，例如“RAN节点”也可以称为网络设备、接入网设备或者无线接入网设备等。本申请中后续若没有特殊说明，均采用“网络设备”进行表述，其中网络设备为原先对接入网设备（如基站）的表述。

应理解，图4所示的通信系统仅仅是示例性的，不应该对适用于本申请实施例的通信系统造成任何限制。例如，图4所示的通信系统中还可以包括更多或者更小的网络节点，例如终端设备或RAN节点，图4所示的通信系统中包括的RAN节点或者终端设备可以是上述各种形式的RAN

节点或者终端设备。本申请实施例在图中不再一一示出。

下面结合图 5 详细说明本申请提供的方法，图 5 是本申请一个实施例数据传输的方法的示意性交互图，该方法 500 可以应用在图 4 所示的场景中，当然也可以应用在其他通信场景中，本申请实施例在此不作限制。

应理解，在本申请实施例中，以终端设备和网络设备作为执行方法的执行主体为例，对方法进行说明。作为示例而非限定，本申请中的终端设备也可以是支持该终端设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器；本申请中的网络设备也可以是支持该网络设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件。

还应理解，在本申请中，“向...(终端设备)发送信息”可以理解为该信息的目的端是终端。可以包括直接或间接的向终端设备发送信息。“从...(终端设备)接收信息”可以理解为该信息的源端是终端设备，可以包括直接或间接的从终端设备接收信息。信息在信息发送的源端和目的端之间可能会被进行必要的处理，例如格式变化等，但目的端可以理解来自源端的有效信息。本申请中类似的表述可以做类似的理解，在此不再赘述。

如图 5 所示，图 5 中示出的方法 500 可以包括 S510 至 S520。下面结合图 5 详细说明方法 500 中的各个步骤。

S510，网络设备在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。

相应的，终端设备在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数接收（或者解码）来自于网络设备的第一数据。

S520，网络设备在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数向终端设备发送第二数据，或者，在第一空分资源的第二时频资源上不发送数据，其中，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一 MCS、第一 RV 以及第一 NDI，第二传输参数包括：第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI。

相应的，终端设备在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数接收（或者解码）来自于网络设备的第二数据。

在本申请实施例中，第一空分资源可以理解为空分复用资源某一层（layer），或者为空分复用的某一层（layer）资源，即第一空分资源可以理解为一层空分资源（或者一个空分资源）。第一空分资源在时域和频域上分别占据一块资源。换句话说，在时域和频域的维度上，可以将第一空分资源划分为第一时频资源和第二时频资源上。

作为一种可能的实现方式，例如，如图 6 所示的，第一时频资源和第二时频资源可以在时域上不重叠，而在频域上重叠。

作为另一种可能的实现方式，例如，如图 7 所示的，第一时频资源和第二时频资源可以在频域上不重叠，而在时域上重叠。

作为再一种可能的实现方式，例如，如图 8 所示的，第一时频资源和第二时频资源可以在频域上不重叠，时域上也不重叠。

在 S510 中，网络设备可以利用第一 MCS、第一 RV 以及第一 NDI，在第一时频资源向终端设备发送第一数据，例如第一数据可以为视频数据，或者为触觉数据。在 S520 中，网络设备可以利用第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI，在第二时频资源向终端设备发送第二数据；或者，网络设备在第二时频资源上不向终端设备发送第二数据；或者，网络设备可以利用第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI，在第二空分资源上向终端设备发送第二数据。应该理解的是，第一空分资源和第二空分资源为不同的空分资源（两个空分资源占据不同的空域资源），示例性的，第二数据可以为触觉数据，或者为视频数据。

应该理解的是，在本申请实施例中，第一数据和第二数据为不同模态或者不同类型的数据。示例性的，第一数据和第二数据的数据量大小不同，传输时延要求以及可靠性等也可以不同。例如，第一数据可以为触觉数据，第二数据为视觉数据。或者，第一数据可以为视觉数据，第二数据为触觉数据，只要第一数据和第二数据为不同的数据即可。

应该理解的是，在本申请实施例中，第一数据和第二数据分别还可以是其它类型的数据，上

述的触觉数据和视觉数据仅仅是示例性的，不应该对本申请实施例中的第一数据和第二数据的具体类型造成任何限制。

本申请提供的数据传输的方法，在同一层空分资源（第一空分资源）上的第一时频资源上，利用第一传输参数传输第一数据（第一数据例如可以为视频数据），在该同一层空分资源上的第二时频资源上，或者在第二空分资源上，利用第二传输参数传输第二数据（第二数据例如可以为触觉数据），第二空分资源和第一空分资源为不同的空分资源。传输第一数据和传输第二数据分别使用两套不同的 MCS，NDI 以及 RV，通过这样的技术方案，可以实现同时传输两种可靠性和时延要求不同的数据（第一数据和第二数据），一方面保证了高可靠性要求以及高时延要求的数据传输的可靠性以及时延，另一方面，也满足了高速率传输要求数据的传输速率，保障了不同数据的传输可以满足不同的要求，提高不同数据传输的通信效率。

可选的，在 S520 中，作为一种可能的实现方式，在总的空分复用资源小于或者等于 4 层的情况下，网络设备可以在第一空分资源的第二时频资源，利用第二传输参数向终端设备发送第二数据。

例如，在总的空分复用资源小于或者等于 4 层，即总的空分资源个数小于或者等于 4 个的情况下，第一空分资源可以为小于或者等于 4 层的空分资源的每一层空分资源（或者每个空分资源），即在小于或者等于 4 层的空分资源中，每一层（每一个）空分资源均可以称为第一空分资源，每一层空分资源均被划分为第一时频资源和第二时频资源。换句话说，第一空分资源可以为 M 个空分资源的每一个空分资源，M 的取值可以为小于或者等于 4 的正整数。例如，M 的取值可以为 1、2、3 或者 4。在这种情况下，网络设备可以分别在每一层空分资源的第一时频资源上，基于（或者也可以称为使用）第一传输参数向终端设备发送第一数据。分别在每一层空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数向终端设备发送第二数据。

示例性的，假设总的空分复用资源为 4 层，则第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源中的每一层空分资源均可以称为第一空分资源。网络设备可以分别在第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。分别在第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数向终端设备发送第二数据。第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源分别对应的时频资源相同。第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源分别对应的空域资源不同，为不同的空分资源。

可选的，在 S520 中，作为另一种可能的实现方式，在总的空分复用资源大于 4 层的情况下，网络设备在第一空分资源的在第二时频资源，不向终端设备发送数据（例如为第二数据）。在这种情况下，网络设备可以在第二空分资源上，利用第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI 向终端设备发送第二数据。应该理解的是，在本申请实施例中，第二空分资源和第一空分资源为不同的空分资源，第二空分资源和第一空分资源占据的时域资源和频域资源相同，但是空域资源不同。

例如，在总的空分复用资源大于 4 层，即总的空分资源个数大于 4 个的情况下，第一空分资源可以为 M 个空分资源中的 L 个空分资源，M 的取值为大于 1 的正整数，L 的取值为小于 M 的正整数。其中，这 L 个第一空分资源使用相同的传输参数（例如第一传输参数），剩余的 M-L 个空分资源（即 M-L 个第二空分资源）使用相同的传输参数（例如第二传输参数）。

示例性的，在本申请实施例中，M 的取值可以为大于 4 的正整数。

例如，M 的取值可以为 5、6、7、8、9 等中的任意一个，L 的取值则可以为 1、2、3、4 中的任意一个。当然，M 的取值也可以大于 9，L 的取值也可以为其它数值，只要 L 取值小于 M 即可，本申请实施例在此不作限制。在这种情况下，网络设备可以分别在每一个第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。并且，网络设备可以在第二空分资源上，利用第二传输参数向终端设备发送第二数据。

例如：在总的空分复用资源大于 4 层，即总的空分资源个数大于 4 个的情况下，一种可能的实现方式为：第一空分资源可以为小于或者等于 4 层的空分资源的每一层空分资源（或者每个空分资源），即每一层（每一个）空分资源均可以称为第一空分资源，每一层空分资源均被划分为

第一时频资源和第二时频资源。网络设备可以分别在每一个第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。并且，网络设备可以在第二空分资源上，利用第二传输参数向终端设备发送第二数据。第二空分资源可以为大于 4 层的空分资源中的每一层空分资源，即大于 4 层的空分资源中的每一层空分资源每一层(每一个)空分资源均可以称为第二空分资源，大于 4 层的空分资源使用相同的传输参数（例如第二传输参数）。

示例性的，假设总的空分复用资源为 8 层，第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源中的每一层空分资源均可以称为第一空分资源。第五层空分资源、第六层空分资源、第七层空分资源以及第八层空分资源中的每一层空分资源均可以称为第二空分资源（即 M 的取值为 8，L 取值为 4）。网络设备可以分别在第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。并且，网络设备可以分别在第五层空分资源、第六层空分资源、第七层空分资源以及第八层空分资源上，基于第二传输参数向终端设备发送第二数据。第一层空分资源至第八层空分资源分别对应的空域资源不同，分别为不同的空域资源，但是第一层空分资源至第八层空分资源分别占据的（对应的）时域资源和频域资源均相同。

再例如，在总的空分复用资源大于 4 层，即总的空分资源个数大于 4 个的情况下，另一种可能的实现方式为：第一空分资源可以为大于 4 层的空分资源中的每一层空分资源（或者每个空分资源），即在大于 4 层的空分资源中，即每一层（每一个）空分资源均可以称为第一空分资源，每一层空分资源均被划分为第一时频资源和第二时频资源。在这种情况下，网络设备可以分别在每一个第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。并且，网络设备可以在第二空分资源上，利用第二传输参数向终端设备发送第二数据。第二空分资源可以为小于或者等于 4 层的空分资源中的每一层空分资源，即小于或者等于 4 层的空分资源中的每一层（每一个）空分资源均可以称为第二空分资源。

示例性的，假设总的空分复用资源为 7 层，第五层空分资源、第六层空分资源、第七层空分资源的每一层空分资源均可以称为第一空分资源。第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源中的每一层空分资源均可以称为第二空分资源（即 M 的取值为 7，L 取值为 3）。网络设备可以分别在第五层空分资源、第六层空分资源以及第七层空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。并且，网络设备可以分别在第一层空分资源、第二层空分资源、第三层空分资源以及第四层空分资源上，基于第二传输参数向终端设备发送第二数据。第一层空分资源至第七层空分资源分别对应的空域资源不同，分别为不同的空域资源，但是第一层空分资源至第七层空分资源分别对应的时域资源和频域资源均相同。

图 9 所示的为本申请提供的另一例数据传输的方法的示意性交互图，如图 9 所示的，该方法 900 包括：

S910：网络设备向终端设备发送第一配置信息和第一指示信息，第一指示信息用于指示第一空分资源上的第三时频资源，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源。相应的，终端设备接收第一配置信息和第一指示信息。

S920，终端设备根据第一配置信息和第一指示信息，确定第一时频资源和第二时频资源。

S930，网络设备在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数向终端设备发送第一数据。相应的，终端设备在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数接收来自于网络设备的第一数据。

S940，网络设备在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数向终端设备发送第二数据，或者，在第一空分资源的第二时频资源上不发送数据，其中，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一 MCS、第一 RV 以及第一 NDI，第二传输参数包括：第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI。相应的，终端设备在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数接收来自于网络设备的第二数据。

其中，对于 S930 和 S940 的说明可以参考上述对于 S510 和 S520 的具体描述，为了简洁，这里不再赘述。

在 S910 和 S920 中，网络设备可以向终端设备发送第一指示信息，第一指示信息可以用于指

示第一空分资源上的第三时频资源，第三时频资源包括上述的第一时频资源和第二时频资源。换句话说，第一指示信息可以向终端设备指示第一空分资源所占的时域资源和频域资源（即第三时频资源）。终端设备接收到第一指示信息后，便可以根据第一指示信息，确定出第一空分资源占据的（或者对应的）时域资源和频域资源，即可以确定出即第三时频资源。

并且，在 S910 和 S920 中，网络设备还可以向终端设备发送第一配置信息，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源。换句话说，第一配置信息用于在第三时频资源配置出（或者指示出）上述的第一时频资源和第二时频资源。终端设备接收到第一配置信息后，便可以根据第一配置信息，确定出第一时频资源在第三时频资源的具体位置（第一时频资源所占的时域信息和频域信息），并且，还可以确定出第二时频资源在第三时频资源的具体位置（第二时频资源所占的时域信息和频域信息）。

终端设备根据第一指示信息确定出第三时频资源后，根据第一配置信息可以确定出第一时频资源和第二时频资源在第三时频资源的具体位置，之后，终端设备便可以在第一空分资源的第一时频资源上，基于（利用）第一传输参数接收第一数据，在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数接收第二数据。

通过向终端设备发送第一配置信息和第一指示信息，从而使得终端设备根据第一配置信息和第一指示信息确定出第一时频资源和第二时频资源在第三时频资源的具体位置，可以使得终端设备准确获知第一时频资源和第二时频资源的具体位置，从而保证终端设备可以在第一时频资源和第二时频资源上接收不同的数据，保障了数据可以传输成功，提高了数据传输的成功率。

还应该理解，在本申请实施例中，上述的第一配置信息和第一指示信息可以通过同一个信令发送给终端设备，也可以通过不同的信令分别发送给终端，本申请实施例在此不作限制。

还应该理解的是，对于上述的第一传输参数和第二传输参数，网络设备可以通过上述的第一指示信息通知给终端设备;或者，还可以通过其它的信令将第一传输参数和第二传输参数通知给终端设备，本申请实施例在此不作限制。

在一些实例中，上述的第一配置信息可以为 RRC，上述的第一指示信息可以为 DCI。通过 RRC 实现上述的第一配置信息，DCI 实现上述的第一指示信息，不用增加额外的信令开销，即可以节省通信资源，提高通信资源的利用率，也可以保障上述的第一配置信息和第一指示信息发送的效率。

下面将具体说明利用 RRC 和 DCI 向终端设备指示第一时频资源和第二时频资源的具体过程。

作为一种可能的实现方式，在总的空分复用资源小于或者等于 4 层，即总的空分资源的个数小于或者等于 4 个的情况下，可以在 RRC 中添加指示信息，该指示信息可以用于指示：将 DCI 中所分配的资源分为不同的两部分，即分为上述的第一时频资源和第二时频资源。而 DCI 中所分配的资源（或者所指示的资源）为第一空分资源的对应的时域和频域资源，即上述的第三时频资源。第一空分资源可以为小于或者等于 4 层的空分资源的每一层空分资源（或者每个空分资源）。

例如，可以在 RRC 中添加指示信息，指示将 DCI 所分配的时频资源（第三时频资源）按照频率（即按照频域）由低到高（或者由高到低）划分出一部分出来（为第一时频资源），剩余的部分即为第二时频资源；或者，划分出一部分出来为第二时频资源，剩余的部分即为第一时频资源。

又例如，可以在 RRC 中添加指示信息，指示将 DCI 所分配的时频资源（第三时频资源）按照时间（即按照时域）由前到后（或者由后到前）划分出一部分出来（为第一时频资源），剩余的部分即为第二时频资源；或者，划分出一部分出来为第二时频资源，剩余的部分即为第一时频资源。

换句话说， RRC 中的指示信息可以指示第一时频资源占第三时频资源的比例，或者，指示第二时频资源占第三时频资源的比例。

示例性的，可以在 RRC 信令中添加频域切分指示（FrequencyDomianDivision）字段和/或时域切分指示（TimeDomianDivision）字段，每个字段指示切分功能是否有效以及切分的大小。

在本申请实施例中，作为一种可能的实现方式，RRC 信令中添加的频域切分指示（FrequencyDomianDivision）字段和/或时域切分指示（TimeDomianDivision）字段如下所示：

```
PDSCH-Config ::=                    SEQUENCE {
    dataScramblingIdentityPDSCH                    INTEGER (0..1023)
OPTIONAL,    -- Need S
    dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA    SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig }
OPTIONAL,    -- Need M
    dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB    SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig }
OPTIONAL,    -- Need M
    tci-StatesToAddModList                SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States))
OF TCI-State                OPTIONAL,    -- Need N
    tci-StatesToReleaseList               SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States)) OF
TCI-StateId                 OPTIONAL,    -- Need N
    vrb-ToPRB-Interleaver                 ENUMERATED {n2, n4}
OPTIONAL,    -- Need S
    FrequencyDomianDivision               ENUMERATED {null, 1/4, 1/8, ...}
    TimeDomianDivision                    ENUMERATED {null, 1/14, 2/14, ...}
    }
```

对于 RRC 中的“FrequencyDomianDivision”字段，如果其取值为“null”，则表示对 DCI 所分配的第三时频资源不进行频域上的划分，如果其取值为“1/4,”，则表示对 DCI 所分配的第三时频资源，在频域上将前四分之一划分为第一时频资源，在频域上将后四分之三划分为第二时频资源；或者，在频域上将后四分之一划分为第一时频资源，在频域上将前四分之三划分为第二时频资源。如果其取值为“1/8,”，则表示对 DCI 所分配的第三时频资源，在频域上将前八分之一划分为第一时频资源，在频域上将后八分之七划分为第二时频资源；或者，在频域上将后八分之一划分为第一时频资源，在频域上将前八分之七划分为第二时频资源。

对于 RRC 中的“TimeDomianDivision”字段，如果其取值为“null”，则表示对 DCI 所分配的第三时频资源不进行时域上的划分，如果其取值为“1/14,”，则表示对 DCI 所分配的第三时频资源，在时域上将前十四分之一划分为第一时频资源，在时域上将后十四分之十三划分为第二时频资源；或者，在时域上将后十四分之一划分为第一时频资源，在时域上将前十四分之十三划分为第二时频资源。如果其取值为“2/14,”，则表示对 DCI 所分配的第三时频资源，在时域上将前十四分之二划分为第一时频资源，在时域上将后十四分之十二划分为第二时频资源；或者，在时域上将后十四分之二划分为第一时频资源，在时域上将前十四分之十二划分为第二时频资源。

应该理解的是，上述的在 RRC 增加的“TimeDomianDivision”字段以及“FrequencyDomianDivision”字段仅仅是示例性的，在本申请的其它实现方式中，还可以在 RRC 中增加其他字段用于指示将 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源在时域和/或频域上进行划分，本申请实施例在此不作限制。

在总的空分复用资源小于或者等于 4 层的情况下，RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的配置为 1。

网络设备可以根据视频数据以及触觉数据的数据量，在 RRC 信令中预配置资源切分的大小。例如：考虑一个 30Mbps@60FPS 的视频，单个视频帧的大小为 60~100K 字节，而每个触觉数据包的大小为 12~48 字节，考虑下行用户侧有 60 路传感器的情况，空口平均需要传输的触觉包个数为 20 个，触觉数量的总大小为 240~960 字节，网络设备可以根据上述的视频数据以及触觉数据的数据量，确定出第一时频资源和第二时频资源的大小，从而在 RRC 中将第一时频资源和第二时频资源的大小指示给终端设备。

网络设备可以利用 DCI，向终端设备指示第一空分资源上的时频资源（即第三时频资源），并且，网络设备还可通过 DCI 向终端设备指示上述的第一传输参数和第二传输参数。

示例性的，网络设备可以向终端设备发送 DCI，DCI 可以复用现有的 DCI 格式（1_1）（Format 1_1），在 DCI 中，可以指示出第三时频资源的时域信息和频域信息。终端设备接收到 RCC 以及 DCI 后，根据 DCI 可以确定出第三时频资源的时域信息和频域信息，根据 RCC 中的指示信息，

可以在第三时频资源中确定出第一时频资源和第二时频资源。

由于 RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，即在空分复用资源不超过 4 层（layer）的情况下，一个 DCI 仅能够调度一个 TB（即为 TB1）。但是， DCI 中存在两套传输参数字段。每一套传输参数字段包括：一个 MCS 字段、一个 NDI 字段以及一个 RV 字段。每一套传输参数字段指示的参数用于传输一个 TB。在这两套传输参数字段中，只有一套传输参数字段是激活的，或者是可以使用的。换句话说，DCI 中可以存在两套传输参数字段，一套传输参数指示的参数为上述的第一传输参数，另外一套传输参数字段指示的参数为上述的第二传输参数。第一套传输参数字段包括：第一 MCS 字段、第一 NDI 字段以及第一 RV 字段，用于传输 DCI 调度的 TB1，第二套传输参数字段包括：第二 MCS 字段、第二 NDI 字段以及第二 RV 字段，用于传输 DCI 调度的 TB2，虽然在这种情况下，DCI 仅调度了 TB1，没有调度 TB2，即网络设备实际上不会传输 TB2，但是，TB2 对应的传输参数字段（第二 MCS 字段、第二 NDI 字段以及第二 RV 字段）仍存在于 DCI 中。

在本实施例中，由于 DCI 中所分配的资源（即第三时频资源）用于传输 TB1，因此，网络设备可以使用 TB1 的传输参数（第一 MCS 字段指示的第一 MCS、第一 NDI 字段指示的第一 NDI、以及第一 RV 字段指示的第一 RV），在第三时频资源中的第一时频资源向终端设备发送触觉数据。并且，网络设备可以使用 TB2 的传输参数（第二 MCS 字段指示的第二 MCS、第二 NDI 字段指示的第二 NDI、以及第二 RV 字段指示的第二 RV），在第三时频资源中的第二时频资源向终端设备发送视频数据。或者，网络设备可以使用传输 TB1 的传输参数（第一 MCS、第一 NDI、以及第一 RV），在第三时频资源中的第一时频资源向终端设备发送视频数据。并且，网络设备可以使用 TB2 的传输参数（第二 MCS、第二 NDI、以及第二 RV），在第三时频资源中的第二时频资源向终端设备发送触觉数据。

在终端设备接收到 RRC 后，如果 RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，并且，RRC 中指示了将 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源划分为两部分（即第一时频资源和第二时频资源），则终端设备在接收到 DCI 后，首先可以确定出 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源（即第三时频资源），然后，根据 RRC 中的指示，在第三时频资源确定出第一时频资源和第二时频资源。在这种情况下，终端设备便可以确定需要利用传输 TB1 的传输参数（第一 MCS、第一 NDI 以及第一 RV），在第一时频资源上接收第一数据（例如为触觉数据），使用 TB2 的传输参数（第二 MCS、第二 NDI 以及第二 RV），在第一时频资源上接收第一数据（例如为视频数据）。

在本申请实施例中，作为一种可能的实现方式，如果 RRC 中指示了将 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源划分为第一时频资源和第二时频资源，并且，RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，则终端设备默认利用（自动使用）TB1 的传输参数（第一 MCS、第一 NDI 以及第一 RV），在第一时频资源上接收第一数据（例如为触觉数据），使用 TB2 的传输参数（第二 MCS、第二 NDI 以及第二 RV），在第二时频资源上接收第二数据（例如为视频数据）。换句话说，“RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1”，并且，“RRC 中指示了将 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源划分为第一时频资源和第二时频资源（即 RRC 中的频域资源切分或者时频资源切分为有效值时）”可以作为终端设备“利用传输 TB1 的传输参数在第一时频资源上接收第一数据，使用 TB2 的传输参数在第二时频资源上接收第二数据”这个行为的隐式指示信息。

当然，在本申请的其它实现方式中，网络设备还可以向终端发送指示信息，用于指示终端设备执行：“利用传输 TB1 的传输参数在第一时频资源上接收第一数据，使用 TB2 的传输参数在第二时频资源上接收第二数据”这个行为。本申请实施例在此不作限制。

例如，图 10 所示的为一例将 DCI 指示的（分配的）第三时频资源在频域上划分第一时频资源和第二时频资源的示意图，如图 10 所示的，第一时频资源和第二时频资源对应相同的时域资源，而频域资源不同。在第一时频资源上，网络设备可以使用 TB1 的传输参数发送触觉数据，在第二时频资源上，网络设备可以使用 TB2 的传输参数发送视频数据。在同样的信道条件下，触觉部分的数据相比于视频数据可以使用更小 MCS（因为 TB2 的传输参数中的 MCS 索引值大于 TB1 的传

输参数中的MCS索引值）从而提升可靠性。

可选的，作为一种可能的实现方式，如果第一时频资源传输的触觉数据较少，则也可以将视频数据的一部分作为触觉数据进行传输，即网络设备也可以第一时频资源上，使用TB1的传输参数传输一部分视觉数据，这样可以避免资源浪费，提高第一时频资源的利用率。

在空分复用资源不超过4层（layer）的情况下，通过在RRC中增加指示信息方式向终端设备指示将DCI中所分配的传输TB1的时频资源切分为第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要在RRC中增加指示信息，不需要改动DCI，对信令的改动较小，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

在本申请实施例中，作为另一种可能的实现方式，在总的空分复用资源大于4层，即总的空分资源的个数大于4个的情况下，也可以在RRC中添加指示信息，该指示信息可以用于指示：将DCI中所分配的资源分为不同的两部分，即分为上述的第一时频资源和第二时频资源。第一时频资源用于传输第一数据（第一数据以触觉数据为例），第二时频资源用于传输第二数据（第二数据以视频数据为例）。

在总的空分复用资源大于4层的情况下，由于总的空分复用资源小大于4层，则DCI可以调度两个TB，分别为TB1和TB2，TB1可以使用其中的一部分空分资源进行传输，TB2可以使用其中的另一部分空分资源进行传输，TB1传输时使用第一传输参数，TB2传输时使用第二传输参数。换句话说，在总的空分复用资源大于4层的情况下，可以将总的空分复用资源分成（配置成）两部分（第一部分空分资源和第二部分空分资源），第一部分空分资源可以包括一个或者多个空分资源，第二部分空分资源也可以包括一个或者多个空分资源。在第一部分空分资源上使用第一传输参数传输TB1，在第二部分空分资源上使用第二传输参数传输TB2。其中，第一部分空分资源和第二部分空分资源对应的时频资源均相同。上述的第一部分空分资源中的每一个可以称为第一空分资源，上述的第二部分空分资源中的每一个可以称为第二空分资源。

例如，假设总的空分复用资源为8层，则第一部分空分资源可以包括第一层至第四层空分资源，第二部分空分资源可以包括第五层至第八层空分资源（即第一空分资源为8个空分资源中的4个空分资源）。或者，第一部分空分资源可以包括第一层至第五层空分资源，第二部分空分资源可以包括第六层至第八层空分资源（即第一空分资源为8个空分资源中的5个空分资源）。第一层空分资源至第八层空分资源分别对应的空域资源不同，分别为不同的空域资源，但是第一层空分资源至第八层空分资源分别占据的(对应的)时域资源和频域资源均相同(即第三时频资源)。

应该理解的是，在本申请实施例中，总的空分复用资源大于4层的情况，上述的第一部分空分资源包括哪些空分资源，以及上述的第二部分空分资源包括哪些空分资源可以是提前配置好的，或者，也可是在DCI中进行指示的。

而DCI中所分配的资源（或者所指示的资源）可以为上述的第一部分空分资源或者第二部分空分资源对应的时频资源（即第三时频资源）。由于在总的空分复用资源大于4层的情况下，DCI可以调度TB1和TB2。换句话说，上述的第三时频资源可以用于传输TB1或者用于传输TB2。即在本申请实施例中，可以将DCI中所分配的传输TB1的时频资源（即第三时频资源）切分为第一时频资源和第二时频资源，或者将传输TB2的时频资源第三时频资源）切分为第一时频资源和第二时频资源。

例如，可以在RRC中添加指示信息，指示将DCI所分配的时频资源（第三时频资源）按照频率（即按照频域）由低到高（或者由高到低）划分出一部分出来（为第一时频资源），剩余的部分即为第二时频资源。

又例如，可以在RRC中添加指示信息，指示将DCI所分配的时频资源（第三时频资源）按照时间（即按照时域）由前到后（或者由后到前）划分出一部分出来（为第一时频资源），剩余的部分即为第二时频资源。

示例性的，可以在RRC信令中添加频域切分指示（FrequencyDomianDivision）字段和/或时域切分指示（TimeDomianDivision）字段，每个字段指示切分功能是否有效以及切分的大小。

对于RRC中的频域切分指示字段和/或时域切分指示字段的示例，可以参考上述对于RRC信令中添加的频域切分指示（FrequencyDomianDivision）字段和/或时域切分指示

（TimeDomianDivision）字段的示例，为了简洁，这里不再赘述。

在空分复用资源超过4层（layer）的情况下，RRC信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为2。网络设备可以根据视频数据以及触觉数据的数据量，确定出第一时频资源和第二时频资源的大小，从而在RRC中将第一时频资源和第二时频资源的大小指示给终端设备。

网络设备可以利用DCI，向终端设备指示第三时频资源，第三时频资源可以用于传输TB1，或者也可以用于传输TB2。并且，网络设备还可通过DCI向终端设备指示上述的第一传输参数和第二传输参数。

示例性的，网络设备可以向终端设备发送DCI，DCI可以复用现有的DCI格式（1_1）（Format 1_1）.在DCI中，可以指示出第三时频资源的时域信息和频域信息。终端设备接收到RCC以及DCI后，根据DCI可以确定出第三时频资源的时域信息和频域信息，根据RCC中的指示信息，可以在第三时频资源中确定出第一时频资源和第二时频资源。

由于RRC信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为2，即在空分复用资源超过4层（layer）的情况下，一个DCI能调度两个TB， DCI中存在两套传输参数字段。每一套传输参数字段包括：一个MCS字段、一个NDI字段以及一个RV字段。每一套传输参数字段指示的参数用于传输一个TB。换句话说，DCI中可以存在两套传输参数字段，一套传输参数指示上述的第一传输参数，另外一套传输参数字段指示上述的第二传输参数。其中，第一套传输参数字段包括：第一MCS字段、第一NDI字段以及第一RV字段，用于传输DCI调度的TB1，第二套传输参数字段包括：第二MCS字段、第二NDI字段以及第二RV字段，用于传输DCI调度的TB2。

作为一种可能的实现方式，假设DCI中所分配的资源（即第三时频资源）用于传输TB1，则网络设备可以使用TB1的传输参数（例如第一MCS字段指示的第一MCS、第一NDI字段指示的第一NDI、以及第一RV字段指示的第一RV），在第三时频资源中的第一时频资源向终端设备发送触觉数据。并且，网络设备可以使用TB2的传输参数（例如第二MCS字段指示的第二MCS、第二NDI字段指示的第二NDI、以及第二RV字段指示的第二RV），在第二空分资源上向终端设备发送视频数据。

作为另一种可能的实现方式，假设DCI中所分配的资源（即第三时频资源）用于传输TB2，则网络设备可以使用TB2的传输参数（例如第二MCS字段指示的第二MCS、第二NDI字段指示的第二NDI、以及第二RV字段指示的第一RV），在第三时频资源中的第一时频资源向终端设备发送触觉数据。并且，网络设备可以使用TB1的传输参数（例如第一MCS字段指示的第一MCS、第一NDI字段指示的第一NDI、以及第一RV字段指示的第一RV），在第一空分资源上向终端设备发送视频数据。

在终端设备接收到RRC后，如果RRC信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为2，并且，RRC中指示了将DCI所分配的第三时频资源划分为两部分（第一时频资源和第二时频资源），即RRC中的频域资源切分或者时频资源切分为有效值时，则终端设备在接收到DCI后，首先可以确定出DCI所分配的即第三时频资源，然后，根据RRC中的指示，在第三时频资源确定出第一时频资源和第二时频资源。在这种情况下，终端设备便可以确定需要利用传输TB1的传输参数（第一MCS、第一NDI以及第一RV），在第一时频资源上接收第一数据（例如为触觉数据），使用TB2的传输参数（第二MCS、第二NDI以及第二RV），在第二空分资源上接收第二数据（例如为视频数据）。

在本申请实施例中，作为一种可能的实现方式，如果RRC中指示了将DCI所分配的第一空分资源的时频资源划分为第一时频资源和第二时频资源，并且，RRC信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为2， 则终端设备默认利用（自动使用）TB1的传输参数（第一MCS、第一NDI以及第一RV），在第一时频资源上接收第一数据（例如为触觉数据），使用TB2的传输参数（第二MCS、第二NDI以及第二RV），在第二空分资源上接收第二数据（例如为视频数据）。换句话说，“RRC信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为2”，并且，“RRC中指示了将DCI所分配的第一空分资源的时频资源划分为第一时频资源和第二时频资源（即RRC中的频域资源切分或者时频资源切分为有效值时）”可以作为终

端设备“利用传输 TB1 的传输参数在第一时频资源上接收第一数据，使用 TB2 的传输参数在第二空分资源上接收第二数据”这个行为的隐式指示信息。

当然，在本申请的其它实现方式中，网络设备还可以向终端发送指示信息，用于指示终端设备执行：“利用传输 TB1 的传输参数在第一时频资源上接收第一数据，使用 TB2 的传输参数在第二空分资源上接收第二数据”这个行为，本申请实施例在此不作限制。

例如，图 11 所示的为一例在空分复用资源为 8 层（layer）的情况下，将 DCI 指示的（分配的）传输 TB1 的第一空分资源（即前四层空分资源中的每一层）上的第三时频资源在频域上划分第一时频资源和第二时频资源的示意图。其中，前四层（第一层至第四层）空分复用资源传输 TB1，后四层（第五层至第八层）空分复用资源传输 TB2。如图 11 所示的，第一时频资源和第二时频资源对应相同的时域资源，而频域资源不同。在第一时频资源上，网络设备可以使用 TB1 的传输参数发送触觉数据，在第二空分资源（即后四层空分资源）上，网络设备可以使用 TB2 的传输参数发送视频数据。并且，网络设备可以不使用第二时频资源（即第二时频资源上不发送或者不接收数据），或者，网络设备可以在第二时频资源上，向其他终端设备发送数据。

在空分复用资源超过 4 层（layer）的情况下，通过在 RRC 中增加指示信息方式向终端设备指示将 DCI 中所分配的传输 TB1 的时频资源或者传输 TB2 的时频资源切分为第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要在 RRC 中增加指示信息，不需要改动 DCI，对信令的改动较小，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

在总的空分复用资源小于或者等于 4 层的情况下，由于 DCI 中可以存在两套传输参数字段，第一套传输参数字段包括：第一 MCS 字段、第一 NDI 字段以及第一 RV 字段，用于指示传输 DCI 调度的 TB1 的第一传输参数，第二套传输参数字段包括：第二 MCS 字段、第二 NDI 字段以及第二 RV 字段，用于指示传输的 TB2 的第二传输参数，虽然在这种情况下，DCI 仅调度了 TB1，没有调度 TB2，即网络设备实际上不会传输 TB2，即第二传输参数没有被使用或者激活。因此，作为另一种可能的实现方式，可以在 RRC 中添加指示信息，该指示信息可以用于指示：是否使用（或者是否激活）第二传输参数。

例如，可以在 RRC 中添加第二 TB 参数的使能字段（SecondTB-ENABLE），该字段的取值可以为布尔型变量（BOOL），例如，该字段的取值可以为“0”或者“1”。取值为“0”表示使用（或者激活）第二传输参数，取值为“1”表示不使用第二传输参数。或者，取值为“1”表示使用（或者激活）第二传输参数，取值为“0”表示不使用第二传输参数。

示例性的，RRC 信令中添加的第二 TB 参数的使能字段（SecondTB-ENABLE）字段如下所示：

```
PDSCH-Config ::=                    SEQUENCE {
    dataScramblingIdentityPDSCH                    INTEGER (0..1023)
OPTIONAL,    -- Need S
    dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA    SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig }
OPTIONAL,    -- Need M
    dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB    SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig }
OPTIONAL,    -- Need M
    tci-StatesToAddModList                SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States))
OF TCI-State                OPTIONAL,    -- Need N
    tci-StatesToReleaseList               SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States)) OF
TCI-StateId                 OPTIONAL,    -- Need N
    vrb-ToPRB-Interleaver                 ENUMERATED {n2, n4}
OPTIONAL,    -- Need S
    SecondTB-ENABLE             BOOL
    }
```

应该理解的是，上述的在 RRC 增加的“SecondTB-ENABLE”字段仅仅是示例性的，在本申请的其它实现方式中，还可以在 RRC 中增加其他字段用于指示“是否使用（或者是否激活）第二传输参数”本申请实施例在此不作限制。

如果 RRC 增加的“SecondTB-ENABLE”字段指示“使用（或者激活）第二传输参数”，则对于网络设备向终端设备发送的 DCI，由于 DCI 中可以存在两套传输参数字段，第一套传输参数字段包括：第一 MCS 字段、第一 NDI 字段以及第一 RV 字段，用于指示传输 DCI 调度的 TB1 的第一传输参数，第二套传输参数字段包括：第二 MCS 字段、第二 NDI 字段以及第二 RV 字段，用于指示第二传输参数。则可以利用 DCI 中的第二套传输参数字段来指示：在 DCI 所分配（所指示）的第一空分资源的时频资源（即第三时频资源）中的第一时频资源和第二时频资源的大小。

可选的，作为一种可能的实现方式，网络设备可以向终端设备发送 DCI，DCI 可以复用现有的 DCI 格式（1_1）（Format 1_1），该 DCI 包括上述的“SecondTB-ENABLE”字段，在该“SecondTB-ENABLE”字段指示“使用（或者激活）第二传输参数”的情况下，如图 12 所示的，DCI 中的第二 MCS 字段的第一部分（例如为第二 MCS 字段的前两个比特位）用于指示第二 MCS。例如，第二 MCS 字段的第一部分可以指示第二 MCS 的索引值与第一 MCS 的索引值的偏移值（ΔMCS），通过这样的方式，第二 MCS 字段的第一部分便可以实现本来由第二 MCS 字段指示的内容。而利用第二 MCS 字段的第二部分（例如为第二 MCS 字段的后三个比特位）指示第一时频资源和第二时频资源。换句话说，可以利用第二 MCS 字段中的部分比特位指示：在 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源（即第三时频资源）中，第一时频资源和第二时频资源的大小，不同的比特值可以代表对第三时频资源的不同切分比例或者切分形式。通过这样的方式，便可以实现利用 DCI 指示第一时频资源和第二时频资源，并且，在 DCI 中不用增加额外的字段指示第一时频资源和第二时频资源，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

可选的，上述的 DCI 也可以称为“第二指示信息”。

可选的，作为另一种可能的实现方式，网络设备可以向终端设备发送 DCI，DCI 可以复用现有的 DCI 格式（1_1）（Format 1_1），该 DCI 包括上述的“SecondTB-ENABLE”字段”，在该“SecondTB-ENABLE”字段指示“使用（或者激活）第二传输参数”的情况下，如图 13 所示的，DCI 中的第二 MCS 字段的第一部分（例如为第二 MCS 字段的前两个比特位）用于指示第二 MCS。例如，第二 MCS 字段的第一部分可以指示第二 MCS 的索引值与第一 MCS 的索引值的偏移值。并且，可以将第二 RV 字段由原来的 2 比特长度缩减为 1 比特长度，而第二 RV 字段剩余的 1 比特和第二 MCS 字段的第二部分（例如为第二 MCS 字段的后三个比特位）联合指示第一时频资源和第二时频资源。换句话说，可以利用第二 MCS 字段中的部分比特位和第二 RV 字段的部分比特位联合指示：在 DCI 所分配的第一空分资源的时频资源（即第三时频资源）中，第一时频资源和第二时频资源的大小，不同的比特值可以代表对第三时频资源的不同切分比例或者切分形式。

通过这样的方式，便可以实现利用 DCI 指示第一时频资源和第二时频资源，并且，在 DCI 中不用增加额外的字段来指示第一时频资源和第二时频资源，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

当然，上述的两种方式仅仅是示例性的，在本申请的其它实现方式中，在 DCI 中还可以利用其它字段（例如为新加字段或者其它字段的部分比特位）第一时频资源和第二时频资源。

网络设备可以向终端设备发送添加了“是否使用（或者是否激活）第二传输参数”的 RRC 以及上述的 DCI。

如果 RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，并且，RRC 中指示“使用（或者激活）第二传输参数”，网络设备可以使用 TB1 的传输参数（第一 MCS、第一 NDI、以及第一 RV），在第三时频资源中的第一时频资源向终端设备发送触觉数据，使用 TB2 的传输参数（第二 MCS、第二 NDI、以及第二 RV），在第三时频资源中的第二时频资源向终端设备发送视频数据。

在终端设备接收到 RRC 后，如果 RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，并且，RRC 中指示“使用（或者激活）第二传输参数”，则终端设备便可以在 DCI 接收到 DCI 后，根据 DCI 可以确定出第三时频资源的时域信息和频域信息，进一步的根据 DCI 中的第二 MCS 字段，或者 DCI 第二 MCS 字段以及第二 RV 字段，便可以在第三时频资源中确定出第一时频资源和第二时频资源。

在终端设备接收到 RRC 后，如果 RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的

取值为 1，并且，但是 RRC 中指示“不使用（或者不激活）第二传输参数”，则终端设备便可以在 DCI 接收到 DCI 后，根据现有的方式解读 DCI，在这种情况下，DCI 不指示第一时频资源和第二时频资源。

在本实施例中，作为一种可能的实现方式，如果 RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，并且，RRC 中指示“使用（或者激活）第二传输参数”，则终端设备默认利用（自动使用）TB1 的传输参数（第一 MCS、第一 NDI 以及第一 RV），在第一时频资源上接收第一数据（例如为触觉数据），使用 TB2 的传输参数（第二 MCS、第二 NDI 以及第二 RV），在第二时频资源上接收第二数据（例如为视频数据）。换句话说，“RRC 信令中的“maxNrofCodeWordsScheduledByDCI”字段的取值为 1，并且，RRC 中指示“使用（或者激活）第二传输参数”，这两个信息可以作为终端设备“利用传输 TB1 的传输参数在第一时频资源上接收第一数据，使用 TB2 的传输参数在第二时频资源上接收第二数据”这个行为的隐式指示信息。

当然，在本申请的其它实现方式中，网络设备还可以向终端发送指示信息，用于指示终端设备执行：“利用传输 TB1 的传输参数在第一时频资源上接收第一数据，使用 TB2 的传输参数在第二时频资源上接收第二数据”这个行为。本申请实施例在此不作限制。

在空分复用资源不超过 4 层（layer）的情况下，通过在 RRC 中增加指示信息方式指示“使用（或者激活）第二传输参数”，并且，利用 DCI 中的第二 MCS 字段，或者，第二 MCS 字段以及第二 RV 字段，向终端设备指示将 DCI 中所分配的传输 TB1 的时频资源切分为第一时频资源和第二时频资源，仅仅需要在 RRC 中增加指示信息，不用增加 DCI 的长度，仅仅需要改变 DCI 部分资源的解读方式，对信令的改动较小，可以节省通信资源，提高通信资源的利用率。

应理解，上述只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本申请实施例，而非要限制本申请实施例的范围。本领域技术人员根据所给出的上述示例，显然可以进行各种等价的修改或变化，例如，上述方法实施例中的某些步骤可以不必须的，或者可以新加入某些步骤等。或者上述任意两种或者任意多种实施例的组合。这样的修改、变化或者组合后的方案也落入本申请实施例的范围内。

还应理解，本申请实施例中的方式、情况、类别以及实施例的划分仅是为了描述的方便，不应构成特别的限定，各种方式、类别、情况以及实施例中的特征在不矛盾的情况下可以相结合。

还应理解，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

还应理解，上文对本申请实施例的描述着重于强调各个实施例之间的不同之处，未提到的相同或相似之处可以互相参考，为了简洁，这里不再赘述。

以上结合图 1 至图 13 对本申请实施例法做了详细说明。以下，结合图 14 至图 18 对本申请实施例通信装置进行详细说明。

本实施例可以根据上述方法，对终端设备和网络设备进行功能模块的划分。例如，可以对应各个功能，划分为各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块可以采用硬件的形式实现。需要说明的是，本实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

需要说明的是，上述方法实施例涉及的各步骤的相关内容，均可以援引到对应功能模块的功能描述，此处不再赘述。

本申请实施例提供的终端设备和网络设备，用于执行上述方法实施例提供任一种数据传输的方法，因此可以达到与上述实现方法相同的效果。在采用集成的单元的情况下，终端设备或者网络设备可以包括处理模块、存储模块和通信模块。其中，处理模块可以用于对终端设备或者网络设备的动作进行控制管理。例如，可以用于支持终端设备或者网络设备执行处理单元执行的步骤。存储模块可以用于支持存储程序代码和数据等。通信模块，可以用于支持终端设备或者网络设备与其他设备的通信。

其中，处理模块可以是处理器或控制器。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各

种示例性的逻辑方框，模块和电路。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，数字信号处理（digital signal processing，DSP）和微处理器的组合等等。存储模块可以是存储器。通信模块具体可以为射频电路、蓝牙芯片、Wi-Fi 芯片等与其他电子设备交互的设备。

示例性地，图 14 示出了本申请实施例的通信装置 1400 的示意性框图，该通信装置 1400 可以对应上述方法 500 和方法 900 中描述的终端设备，也可以是应用于终端设备的芯片或组件，并且，该通信装置 1400 中各模块或单元分别用于执行上述方法 500 或者方法 900 中终端设备所执行的各动作或处理过程。

如图 14 所示，该通信装置 1400 包括处理模块 1410 和接口模块 1420。接口模块 1420 用于在处理模块 1410 的驱动下执行具体的信号收发。

处理模块 1410 用于：在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数控制该通信装置 1400 接收第一数据。

该处理模块 1410 还用于：在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数控制该通信装置 1400 接收第二数据，或者，在第一空分资源的第二时频资源上不接收数据，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一调制编码策略 MCS、第一冗余版本 RV 以及第一新数据指示 NDI，第二传输参数包括：第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI。

本申请实施例提供的通信装置，在同一层空分资源（例如第一空分资源）上的一部分资源上接收第一数据（第一数据例如可以为视频数据），在该同一层空分资源上的另一部分资源上接收第二数据（第二数据例如可以为触觉数据），或者在另一层空分资源（例如第二空分资源）上接收第二数据。接收第一数据和接收第二数据分别使用两套不同的 MCS，NDI 以及 RV，第一空分资源和第二空分资源对应相同的时频资源。通过这样的方案，可以实现高效地同时传输视频数据和触觉数据，一方面保证了触觉数据的高可靠性要求以及高时延的要求，另一方面，也满足了视频数据高速率的要求，提高通信效率。

在一些可能的实现方式中，第一空分资源为 M 个空分资源中的每一个空分资源，M 为正整数。

在一些可能的实现方式中，第一空分资源为 M 个空分资源中的 L 个空分资源，M 为大于 1 的正整数，L 为小于 M 的正整数。

在一些可能的实现方式中，接口模块 1420 用于：接收第一配置信息和接收第一指示信息，第一指示信息用于指示第一空分资源上的第三时频资源，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源。

在一些可能的实现方式中，第一配置信息配置如下中的至少一项：第一时频资源占第三时频资源的比例；或者，第二时频资源占第三时频资源的比例。

在一些可能的实现方式中，接口模块 1420 用于：接收第二指示信息，第二指示信息用于指示第一时频资源和第二时频资源。

在一些可能的实现方式中，第二指示信息包括：第二 MCS 字段，第二 MCS 字段的第一部分用于指示第二 MCS，第二 MCS 字段的第二部分用于指示第一时频资源和第二时频资源。

在一些可能的实现方式中，第二指示信息包括：第二 MCS 字段和第二 RV 字段，第二 MCS 字段的第一部分用于指示第二 MCS，第二 MCS 字段的第二部分和第二 RV 字段的第一部分用于指示第一时频资源和第二时频资源，第二 RV 字段的第二部分用于指示第二 RV。

进一步的，该通信装置 1400 还可以包括存储模块（单元），接口模块（单元）1420 可以是收发器、输入/输出接口或接口电路。存储单元用于存储接口模块 1420 和处理模块 1410 执行的指令。处理模块 1410、接口模块 1420 和存储单元相互耦合，存储单元存储指令，处理模块 1410 用于执行存储单元存储的指令，接口模块 1420 用于在处理模块 1410 的驱动下执行具体的信号收发。

应理解，通信装置 1400 中各单元执行上述相应步骤的具体过程请参照前文中结合方法 500、方法 900 以及图 5 和图 9 中相关实施例的终端设备相关的描述，为了简洁，这里不加赘述。

应理解，接口模块 1420 可以是收发器、输入/输出接口或接口电路。存储单元可以是存储器。处理模块 1410 可由处理器实现。如图 15 所示，通信装置 1500 可以包括处理器 1510、存储器 1520、收发器 1530 和总线系统 1540。通信装置 1500 的各个组件通过总线系统 1540 耦合在一起，其中

总线系统1540除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图15中将各种总线都标为总线系统1540。为便于表示，图15中仅是示意性画出。

图14所示的通信装置1400或图15所示的通信装置1500能够实现前述方法500或者方法900的各个实施例中终端设备执行的步骤。类似的描述可以参考前述对应的方法中的描述。为避免重复，这里不再赘述。

还应理解，图14所示的通信装置1400或图15所示的通信装置1500可以为终端设备，或者，终端设备可以包括图14所示的通信装置1400或图15所示的通信装置1500。

还应该理解的是，本申请中的终端设备也可以是支持该终端设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器等，本申请实施例在此不做限制。

图16示出了本申请实施例的通信装置1600的示意性框图，该通信装置1600可以对应上述方法500或者方法900中描述的网络设备，也可以是应用于网络设备的芯片或组件，并且，该通信装置1600中各模块或单元分别用于执行上述方法500或者方法900中网络设备所执行的各动作或处理过程。

如图16所示，该通信装置1600可以包括处理模块1610和接口模块1620。接口模块1620用于在处理模块1610的驱动下执行具体的信号收发。

处理模块1610用于：在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数控制该通信装置1600发送第一数据。

该处理模块1610还用于：在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数控制该通信装置1600发送第二数据，或者，在第一空分资源的第二时频资源上不发送数据，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一调制编码策略MCS、第一冗余版本RV以及第一新数据指示NDI，第二传输参数包括：第二MCS、第二RV以及第二NDI。

本申请实施例提供的通信装置，在同一层空分资源（例如第一空分资源）上的一部分资源上接收第一数据（第一数据例如可以为视频数据），在该同一层空分资源上的另一部分资源上接收第二数据（第二数据例如可以为触觉数据），或者在另一层空分资源（例如第二空分资源）上接收第二数据。接收第一数据和接收第二数据分别使用两套不同的MCS，NDI以及RV，第一空分资源和第二空分资源对应相同的时频资源。通过这样的方案，可以实现高效地同时传输视频数据和触觉数据，一方面保证了触觉数据的高可靠性要求以及高时延的要求，另一方面，也满足了视频数据高速率的要求，提高通信效率。

在一些可能的实现方式中，第一空分资源为M个空分资源中的每一个空分资源，M为正整数。

在一些可能的实现方式中，第一空分资源为M个空分资源中的L个空分资源，M为大于1的正整数，L为小于M的正整数。

在一些可能的实现方式中，接口模块1620用于：发送第一配置信息和发送第一指示信息，第一指示信息用于指示第一空分资源上的第三时频资源，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源。

在一些可能的实现方式中，第一配置信息配置如下中的至少一项：第一时频资源占第三时频资源的比例；或者，第二时频资源占第三时频资源的比例。

在一些可能的实现方式中，接口模块1620用于：发送第二指示信息，第二指示信息用于指示第一时频资源和第二时频资源。

在一些可能的实现方式中，第二指示信息包括：第二MCS字段，第二MCS字段的第一部分用于指示第二MCS，第二MCS字段的第二部分用于指示第一时频资源和第二时频资源。

在一些可能的实现方式中，第二指示信息包括：第二MCS字段和第二RV字段，第二MCS字段的第一部分用于指示第二MCS，第二MCS字段的第二部分和第二RV字段的第一部分用于指示第一时频资源和第二时频资源，第二RV字段的第二部分用于指示第二RV。

应理解，通信装置1600中各单元执行上述相应步骤的具体过程请参照前文中结合方法500、方法900中相关实施例的网络设备相关的描述，为了简洁，这里不加赘述。

可选的，接口模块1620可以包括接收单元（模块）和发送单元（模块），用于执行前述方法

500 或者方法 900 的各个实施例中网络设备接收信息和发送信息的步骤。

进一步的，该通信装置 1600 还可以该存储单元。接口模块 1620 可以是收发器、输入/输出接口或接口电路。存储单元用于存储接口模块 1620 和处理模块 1610 执行的指令。接口模块 1620、处理模块 1610 和存储单元相互耦合，存储单元存储指令，处理模块 1610 用于执行存储单元存储的指令，接口模块 1620 用于在处理模块 1610 的驱动下执行具体的信号收发。

应理解，接口模块 1620 可以是收发器、输入/输出接口或接口电路。存储单元可以是存储器。处理模块 1610 可由处理器实现。如图 17 所示，通信装置 1700 可以包括处理器 1710、存储器 1720 和收发器 1730。

图 16 所示的通信装置 1600 或图 17 所示的通信装置 1700 能够实现前述方法 500 或者方法 900 中的实施例中网络设备执行的步骤。类似的描述可以参考前述对应的方法中的描述。为避免重复，这里不再赘述。

还应理解，图 16 所示的通信装置 1600 或图 17 所示的通信装置 1700 可以为网络设备，或者，网络设备可以包括图 16 所示的通信装置 1600 或图 17 所示的通信装置 1700。

还应该理解的是，本申请中的网络设备也可以是支持该网络设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件。

还应理解，以上装置中单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且装置中的单元可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分单元以软件通过处理元件调用的形式实现，部分单元以硬件的形式实现。例如，各个单元可以为单独设立的处理元件，也可以集成在装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序的形式存储于存储器中，由装置的某一个处理元件调用并执行该单元的功能。这里该处理元件又可以称为处理器，可以是一种具有信号处理能力的集成电路。在实现过程中，上述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路实现或者以软件通过处理元件调用的形式实现。

在一个例子中，以上任一装置中的单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC），或，一个或多个数字信号处理器（digital signal processor，DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA），或这些集成电路形式中至少两种的组合。再如，当装置中的单元可以通过处理元件调度程序的形式实现时，该处理元件可以是通用处理器，例如中央处理器（central processing unit，CPU）或其它可以调用程序的处理器。再如，这些单元可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip，SOC）的形式实现。

图 18 为本申请提供的一种终端设备 1800 的结构示意图。上述通信装置 1400 或者通信装置 1500 可以配置在该终端设备 1800 中。或者，该通信装置 1400 或者通信装置 1500 本身可以即为该终端设备 1800。或者说，该终端设备 1800 可以执行上述方法 500 或者方法 900 中终端设备执行的动作。可选的，为了便于说明，图 18 仅示出了终端设备的主要部件。如图 18 所示，终端设备 1800 包括处理器、存储器、控制电路、天线以及输入输出装置。

处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个终端设备进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据，例如用于支持终端设备执行上述数据传输的方法实施例中所描述的动作。存储器主要用于存储软件程序和数据，例如存储上述实施例中所描述的码本。控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。控制电路和天线一起也可以叫做收发器，主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

当终端设备开机后，处理器可以读取存储单元中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器，处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

本领域技术人员可以理解，为了便于说明，图 18 仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终

端设备中，可以存在多个处理器和存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等，本申请实施例对此不做限制。

例如，处理器可以包括基带处理器和中央处理器，基带处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器主要用于对整个终端设备进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。图 18 中的处理器集成了基带处理器和中央处理器的功能，本领域技术人员可以理解，基带处理器和中央处理器也可以是各自独立的处理器，通过总线等技术互联。本领域技术人员可以理解，终端设备可以包括多个基带处理器以适应不同的网络制式，终端设备可以包括多个中央处理器以增强其处理能力，终端设备的各个部件可以通过各种总线连接。该基带处理器也可以表述为基带处理电路或者基带处理芯片。该中央处理器也可以表述为中央处理电路或者中央处理芯片。对通信协议以及通信数据进行处理的功能可以内置在处理器中，也可以以软件程序的形式存储在存储单元中，由处理器执行软件程序以实现基带处理功能。

示例性的，在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和控制电路视为终端设备 1800 的收发单元 1801，将具有处理功能的处理器视为终端设备 1800 的处理单元 1802。如图 18 所示，终端设备 1800 包括收发单元 1801 和处理单元 1802。收发单元也可以称为收发器、收发机、收发装置等。可选的，可以将收发单元 1801 中用于实现接收功能的器件视为接收单元，将收发单元 1801 中用于实现发送功能的器件视为发送单元，即收发单元 1801 包括接收单元和发送单元。示例性的，接收单元也可以称为接收机、接收器、接收电路等，发送单元可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

应理解，本申请实施例中，该处理器可以为中央处理单元（central processing unit，CPU），该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor，DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

还应理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。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。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的随机存取存储器（random access memory，RAM）可用，例如静态随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM，DR RAM）。

上述实施例，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时，上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令或计算机程序。在计算机上加载或执行该计算机指令或计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。该计算机可以为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。该计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，该计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。该计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

本申请实施例还提供了一种通信系统，该通信系统包括：上述的终端设备和上述的网络设备。

本申请实施例还提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序代码，该计算机程序包括

用于执行上述方法 500 或者方法 900 中本申请实施例的数据传输的方法的指令。该可读介质可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或随机存取存储器（random access memory，RAM），本申请实施例对此不做限制。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括指令，当该指令被执行时，以使得终端设备执行对应于上述方法的终端设备操作，或者，以使得网络设备执行对应于上述方法的网络设备的操作。

本申请实施例还提供了一种系统芯片，该系统芯片包括：处理单元和通信单元，该处理单元，例如可以是处理器，该通信单元例如可以是输入/输出接口、管脚或电路等。该处理单元可执行计算机指令，以使该通信装置内的芯片执行上述本申请实施例提供的任一种数据传输的方法。

可选地，上述本申请实施例中提供的任意一种通信装置可以包括该系统芯片。

可选地，该计算机指令被存储在存储单元中。

可选地，该存储单元为该芯片内的存储单元，如寄存器、缓存等，该存储单元还可以是该终端内的位于该芯片外部的存储单元，如 ROM 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，RAM 等。其中，上述任一处提到的处理器，可以是一个 CPU，微处理器，ASIC，或一个或多个用于控制上述的主系统信息传输的方法的程序执行的集成电路。该处理单元和该存储单元可以解耦，分别设置在不同的物理设备上，通过有线或者无线的方式连接来实现该处理单元和该存储单元的各自的功能，以支持该系统芯片实现上述实施例中的各种功能。或者，该处理单元和该存储器也可以耦合在同一个设备上。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。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。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的随机存取存储器（random access memory，RAM）可用，例如静态随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM，DR RAM）。

本申请中出现的术语“上行”和“下行”，用于在特定场景描述数据/信息传输的方向，比如，“上行”方向一般是指数据/信息从终端向网络侧传输的方向，或者分布式单元向集中式单元传输的方向，“下行”方向一般是指数据/信息从网络侧向终端传输的方向，或者集中式单元向分布式单元传输的方向，可以理解，“上行”和“下行”仅用于描述数据/信息的传输方向，该数据/信息传输的具体起止的设备都不作限定。

在本申请中可能出现的对各种消息/信息/设备/网元/系统/装置/动作/操作/流程/概念等各类客体进行了赋名，可以理解的是，这些具体的名称并不构成对相关客体的限定，所赋名称可随着场景，语境或者使用习惯等因素而变更，对本申请中技术术语的技术含义的理解，应主要从其在技术方案中所体现/执行的功能和技术效果来确定。

本领域普通技术人员可以意识到，本申请的实施例中的方法可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器等数据存储设备。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，该单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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或者该技术方案的部分可以以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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory，ROM）、随机存取。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

# 权 利 要 求 书

1.一种数据传输的方法，其特征在于，所述方法包括：

在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数接收或者发送第一数据；

在所述第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数接收或者发送第二数据，或者，在所述第一空分资源的第二时频资源上不发送或者不接收数据，所述第一时频资源和所述第二时频资源不重叠；

其中，所述第一传输参数包括：第一调制编码策略 MCS、第一冗余版本 RV 以及第一新数据指示 NDI，所述第二传输参数包括：第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一空分资源为 M 个空分资源中的每一个空分资源，M 为正整数。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一空分资源为 M 个空分资源中的 L 个空分资源，M 为大于 1 的正整数，L 为小于 M 的正整数。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第一配置信息和接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一空分资源上的第三时频资源，所述第一配置信息用于配置所述第三时频资源中的所述第一时频资源和所述第二时频资源。

5.根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第一配置信息和发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一空分资源上的第三时频资源，所述第一配置信息用于配置所述第三时频资源中的所述第一时频资源和所述第二时频资源。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述第一配置信息配置如下中的至少一项：

所述第一时频资源占所述第三时频资源的比例；或者，

所述第二时频资源占所述第三时频资源的比例。

7.根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收或者发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一时频资源和所述第二时频资源。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息包括：第二 MCS 字段，所述第二 MCS 字段的第一部分用于指示所述第二 MCS，所述第二 MCS 字段的第二部分用于指示所述第一时频资源和所述第二时频资源。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息包括：第二 MCS 字段和第二 RV 字段，所述第二 MCS 字段的第一部分用于指示所述第二 MCS，所述第二 MCS 字段的第二部分和所述第二 RV 字段的第一部分用于指示所述第一时频资源和所述第二时频资源，所述第二 RV 字段的第二部分用于指示所述第二 RV。

10.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：处理模块；

所述处理模块用于：在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数控制所述通信装置接收或者发送第一数据；

所述处理模块还用于：在所述第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数控制所述通信装置接收或者发送第二数据，或者，在所述第一空分资源的第二时频资源上不发送或者不接收数据，所述第一时频资源和所述第二时频资源不重叠；

其中，所述第一传输参数包括：第一调制编码策略 MCS、第一冗余版本 RV 以及第一新数据指示 NDI，所述第二传输参数包括：第二 MCS、第二 RV 以及第二 NDI。

11. 根据权利要求 10 所述的通信装置，其特征在于，所述第一空分资源为 M 个空分资源中的每一个空分资源，M 为正整数。

12. 根据权利要求 10 所述的通信装置，其特征在于，所述第一空分资源为 M 个空分资源中的 L 个空分资源，M 为大于 1 的正整数，L 为小于 M 的正整数。

13.根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置还包括接口

模块，所述接口模块用于：

接收第一配置信息和接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一空分资源上的第三时频资源，所述第一配置信息用于配置所述第三时频资源中的所述第一时频资源和所述第二时频资源。

14.根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置还包括接口模块，所述接口模块用于：

发送第一配置信息和发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一空分资源上的第三时频资源，所述第一配置信息用于配置所述第三时频资源中的所述第一时频资源和所述第二时频资源。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的通信装置，其特征在于，所述第一配置信息配置如下中的至少一项：

所述第一时频资源占所述第三时频资源的比例；或者，

所述第二时频资源占所述第三时频资源的比例。

16.根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置还包括接口模块，所述接口模块用于：

接收或者发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一时频资源和所述第二时频资源。

17. 根据权利要求 16 所述的通信装置，其特征在于，所述第二指示信息包括：第二 MCS 字段，所述第二 MCS 字段的第一部分用于指示所述第二 MCS，所述第二 MCS 字段的第二部分用于指示所述第一时频资源和所述第二时频资源。

18. 根据权利要求 17 所述的通信装置，其特征在于，所述第二指示信息包括：第二 MCS 字段和第二 RV 字段，所述第二 MCS 字段的第一部分用于指示所述第二 MCS，所述第二 MCS 字段的第二部分和所述第二 RV 字段的第一部分用于指示所述第一时频资源和所述第二时频资源，所述第二 RV 字段的第二部分用于指示所述第二 RV。

19.一种通信装置，其特征在于，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储程序或指令，当所述程序或指令被所述处理器执行时，使得所述装置执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

20. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当计算机读取并执行所述计算机程序或指令时，使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

21. 一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序，所述计算机程序在被处理器执行时，使得如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法被执行。

22. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述方法的模块。

23. 一种通信系统，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述方法的终端设备和网络设备。

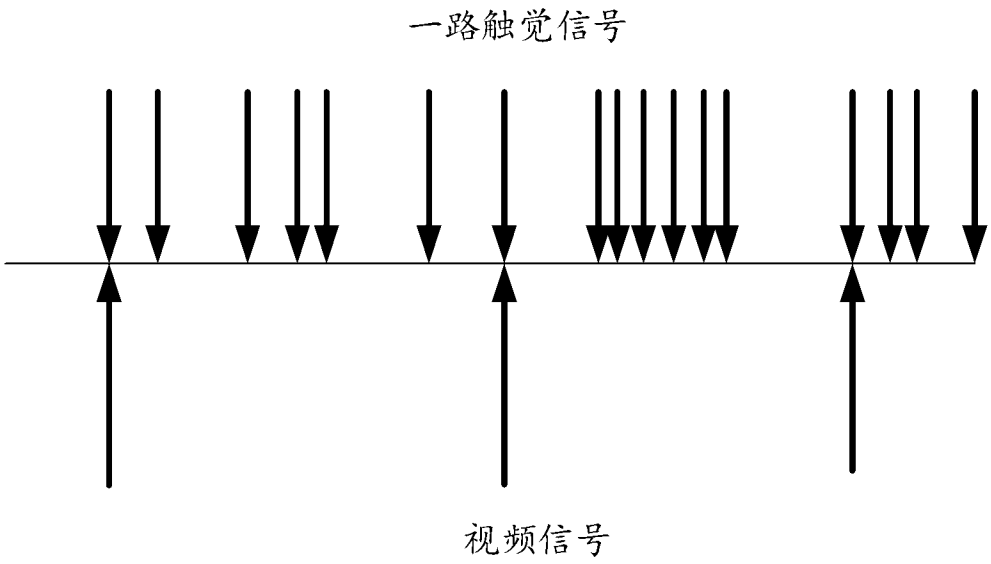

一路触觉信号
视频信号

图1

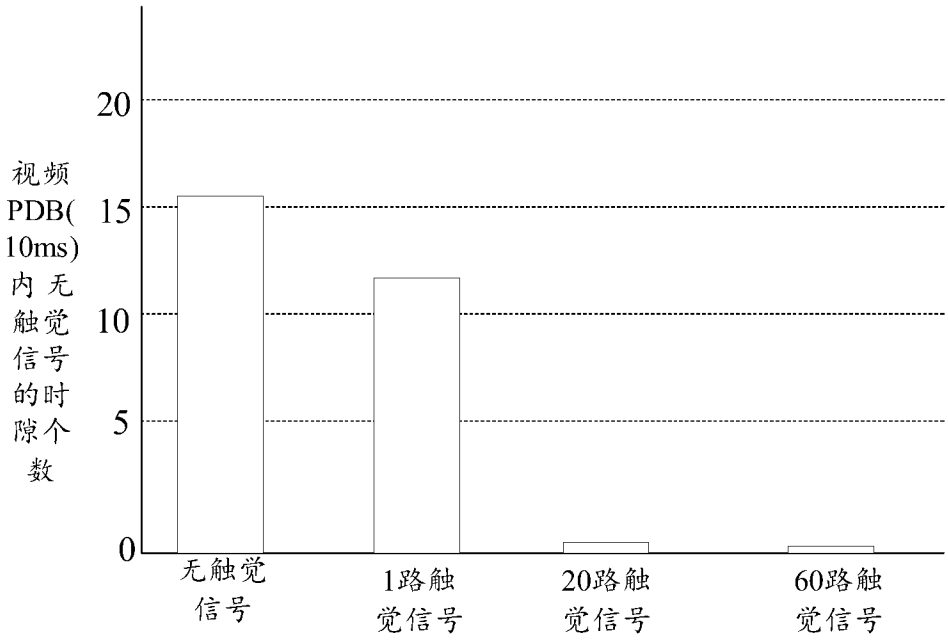

视频PDB(10ms)内无触觉信号的时隙个数
20
15
10
5
0
无触觉信号
1路触觉信号
20路触觉信号
60路触觉信号

图2

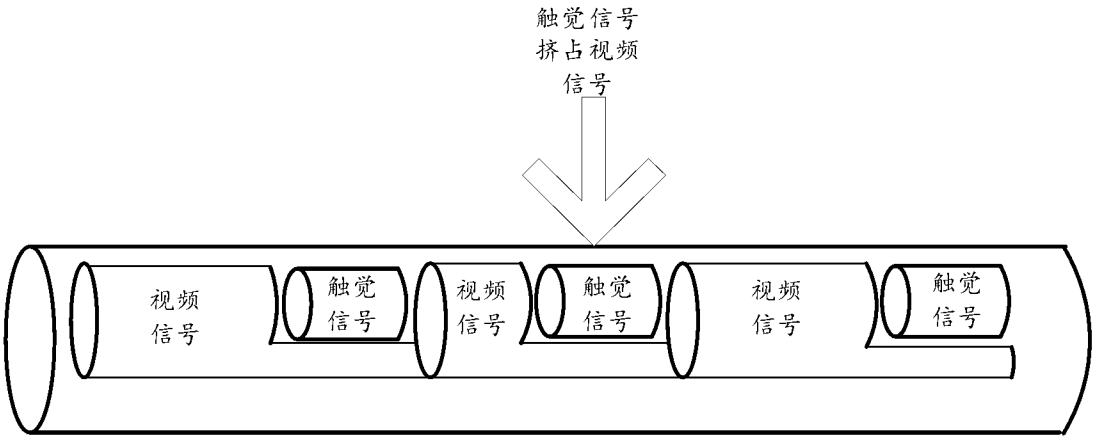

触觉信号
挤占视频
信号
视频
信号
触觉
信号
视频
信号
触觉
信号
视频
信号
触觉
信号

图3

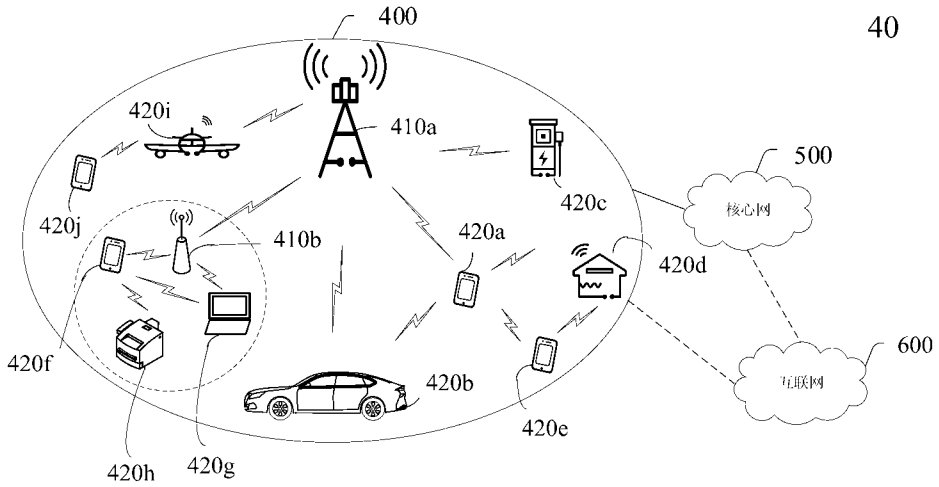

400
40
420i
410a
420c
500
核心网
420j
410b
420a
420d
420f
420b
600
互联网
420e
420h
420g

图4

方法500

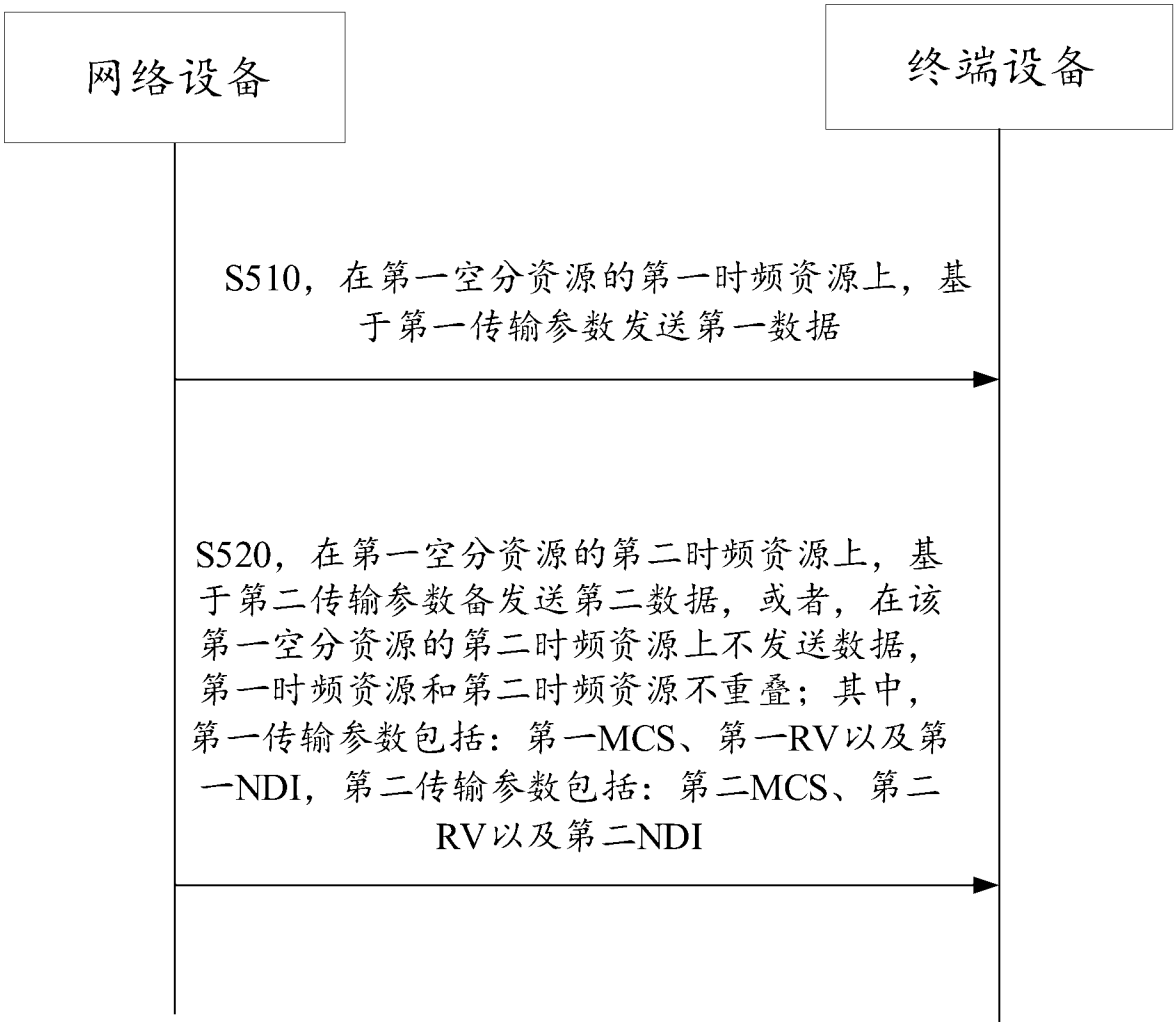

网络设备
终端设备
S510，在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数发送第一数据
S520，在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数备发送第二数据，或者，在该第一空分资源的第二时频资源上不发送数据，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一MCS、第一RV以及第一NDI，第二传输参数包括：第二MCS、第二RV以及第二NDI

图5

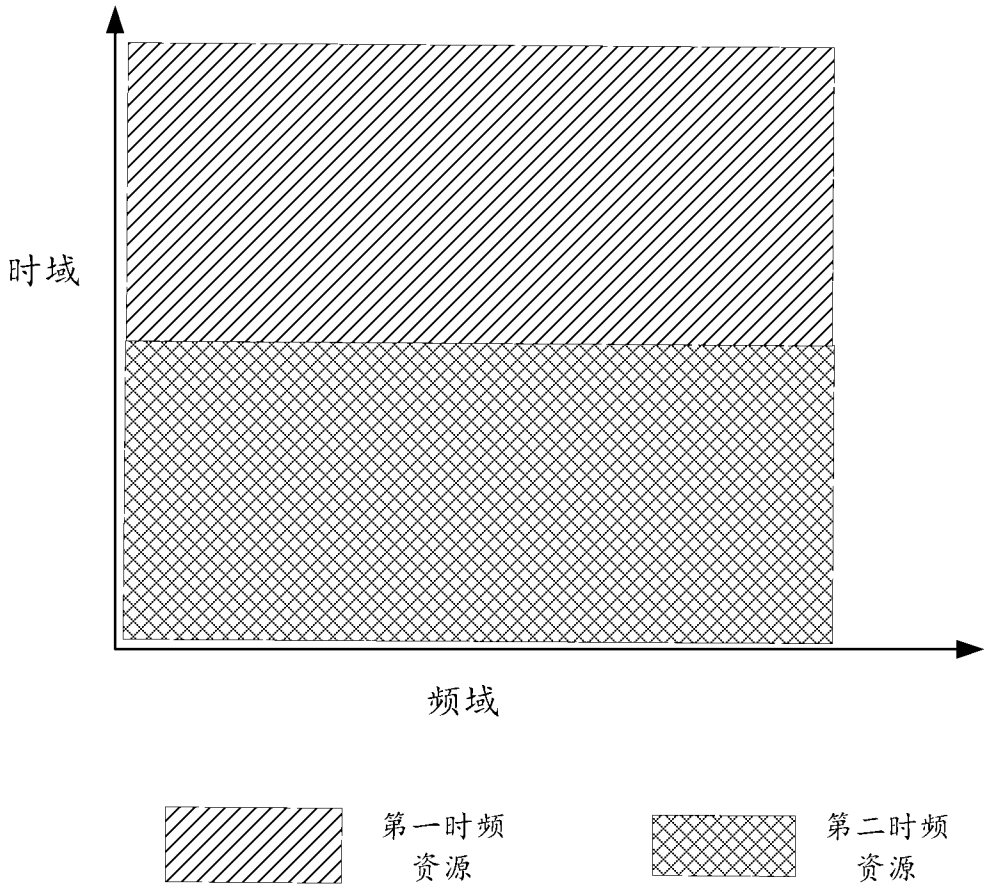



图6

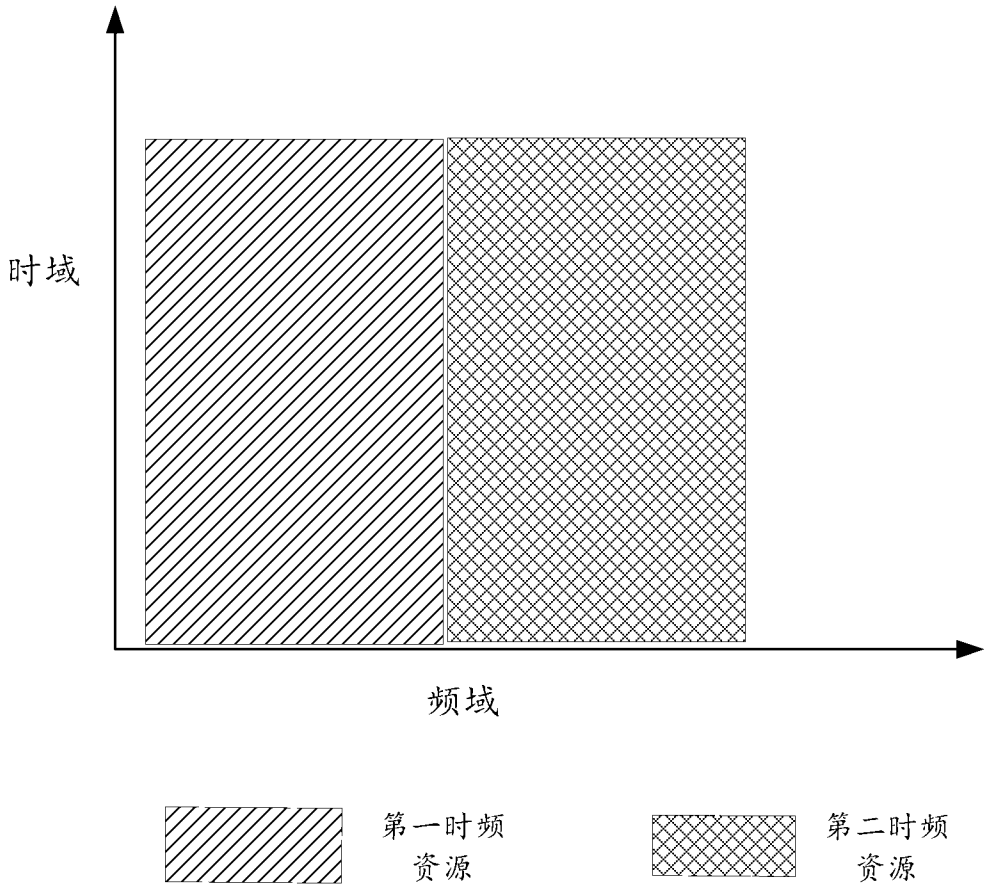



图7

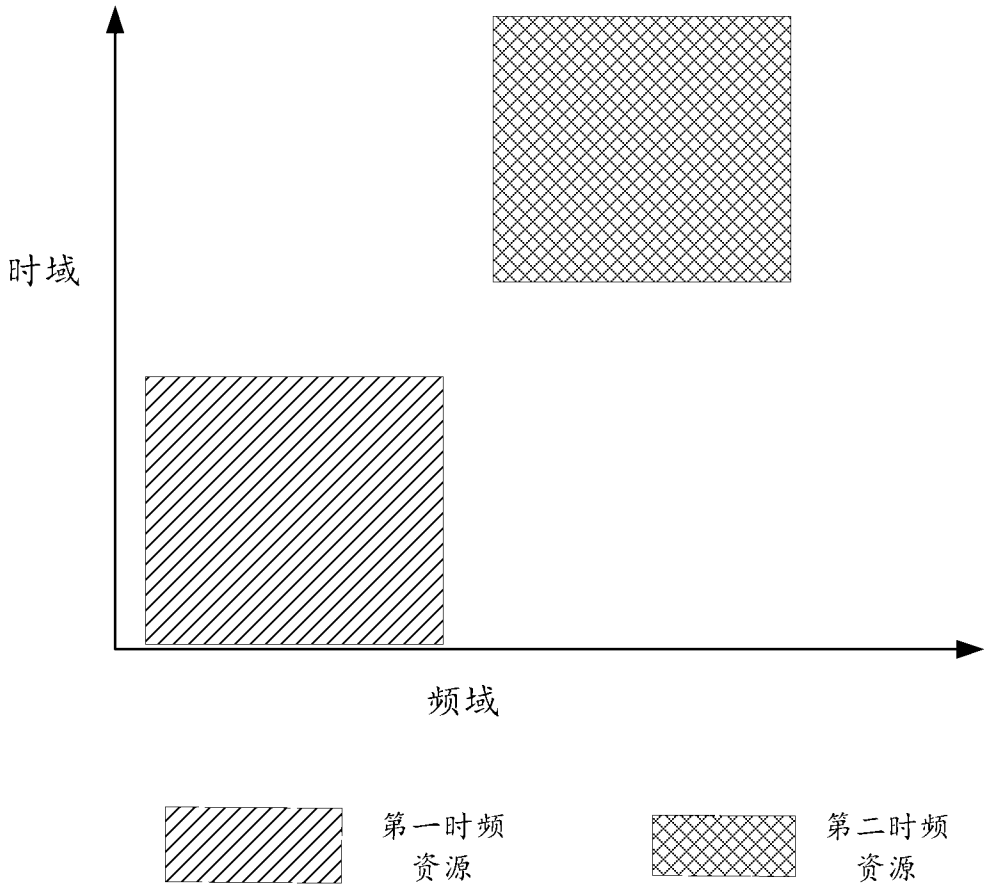



图8

方法900

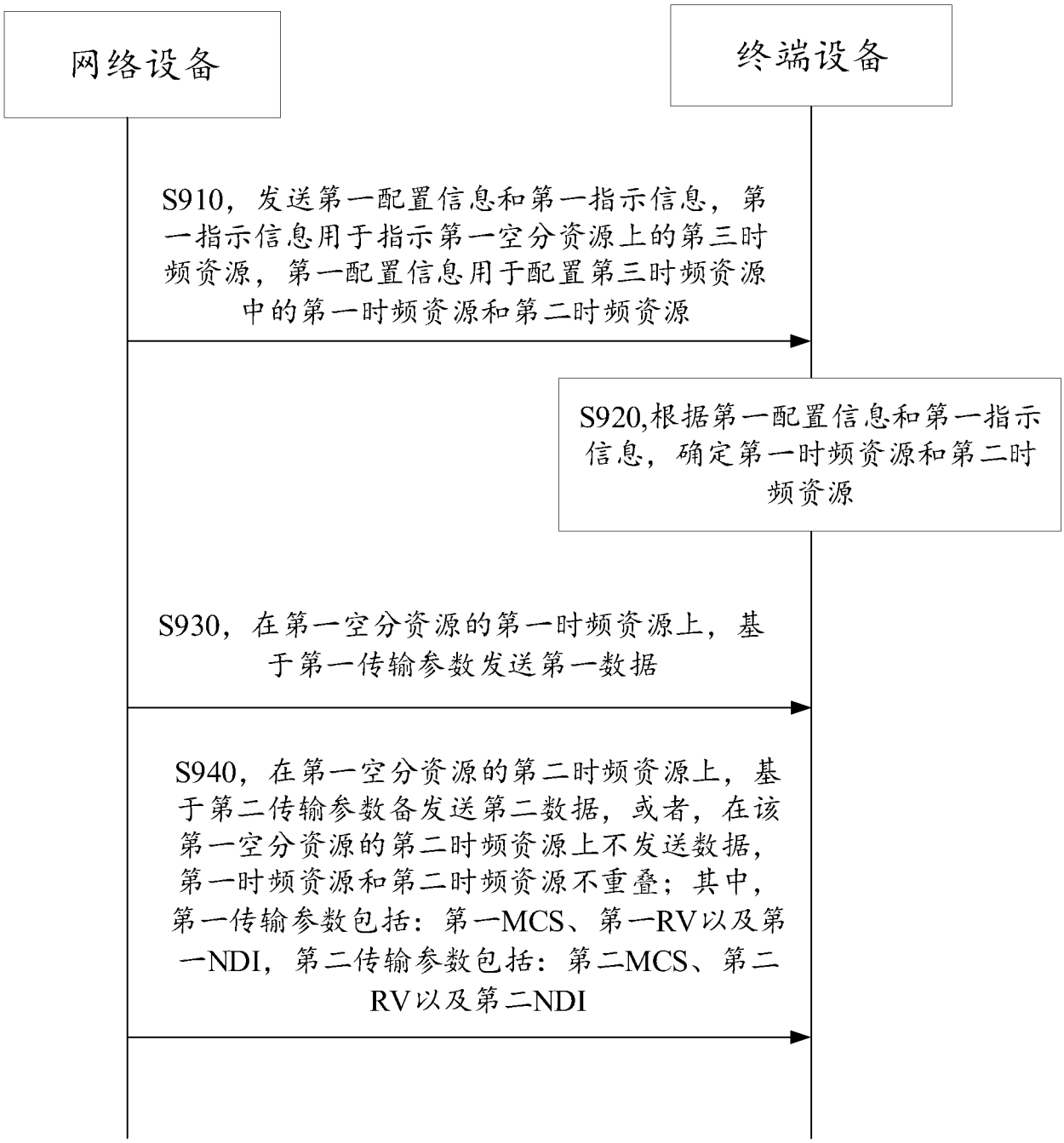

网络设备
终端设备
S910，发送第一配置信息和第一指示信息，第一指示信息用于指示第一空分资源上的第三时频资源，第一配置信息用于配置第三时频资源中的第一时频资源和第二时频资源
S920,根据第一配置信息和第一指示信息，确定第一时频资源和第二时频资源
S930，在第一空分资源的第一时频资源上，基于第一传输参数发送第一数据
S940，在第一空分资源的第二时频资源上，基于第二传输参数备发送第二数据，或者，在该第一空分资源的第二时频资源上不发送数据，第一时频资源和第二时频资源不重叠；其中，第一传输参数包括：第一MCS、第一RV以及第一NDI，第二传输参数包括：第二MCS、第二RV以及第二NDI

图9

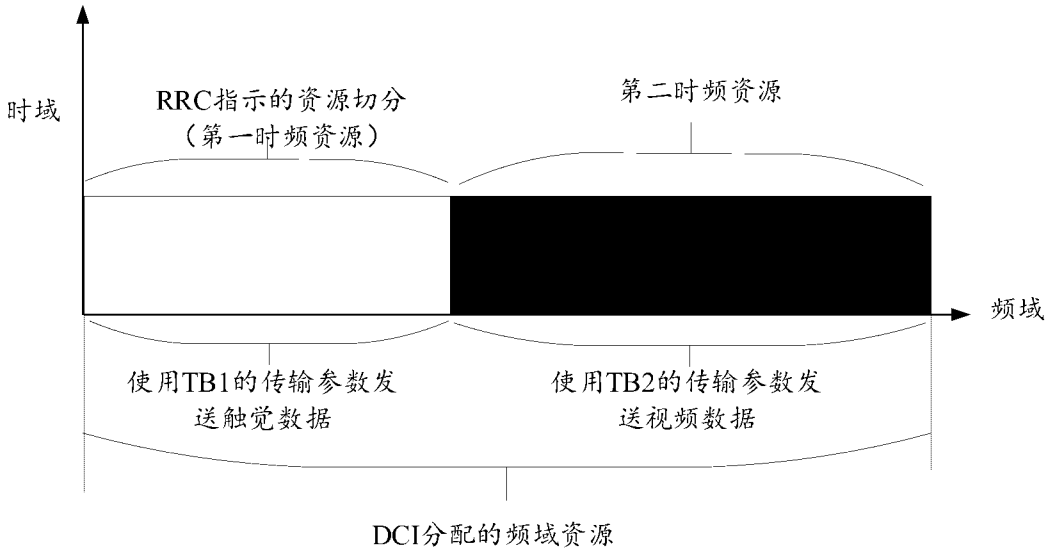

时域
RRC指示的资源切分
（第一时频资源）
第二时频资源
频域
使用TB1的传输参数发送触觉数据
使用TB2的传输参数发送视频数据
DCI分配的频域资源

图10

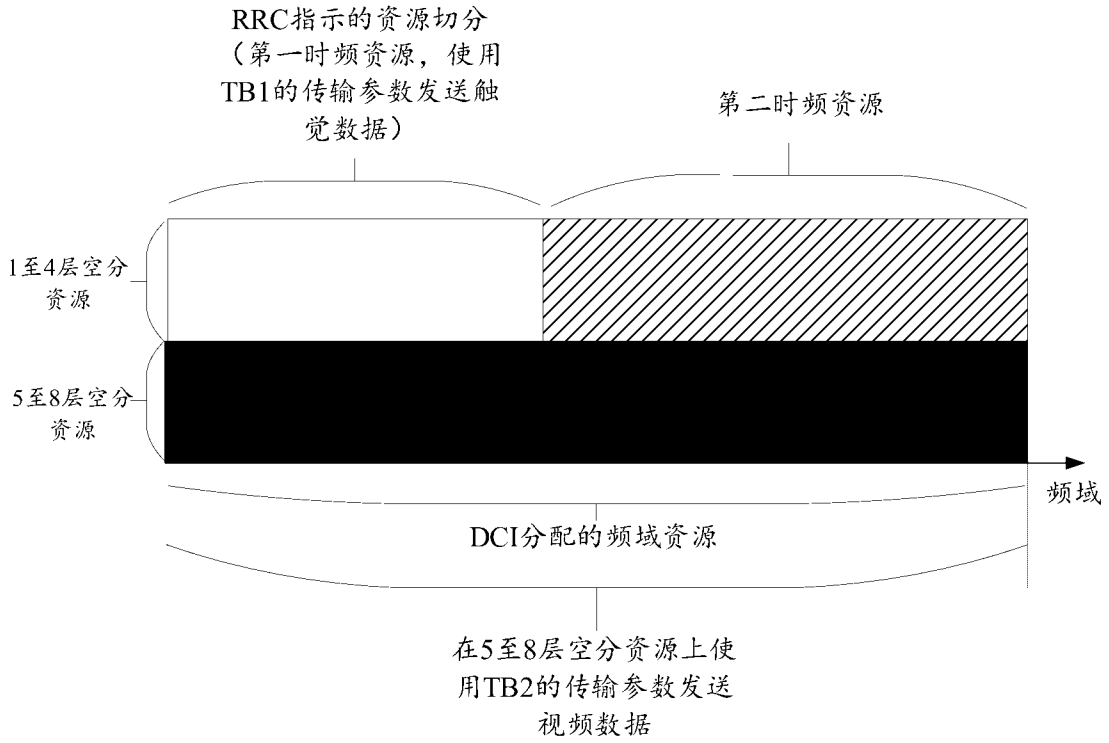

RRC指示的资源切分
（第一时频资源，使用TB1的传输参数发送触觉数据）
第二时频资源
1至4层空分资源
5至8层空分资源
频域
DCI分配的频域资源
在5至8层空分资源上使用TB2的传输参数发送视频数据

图11

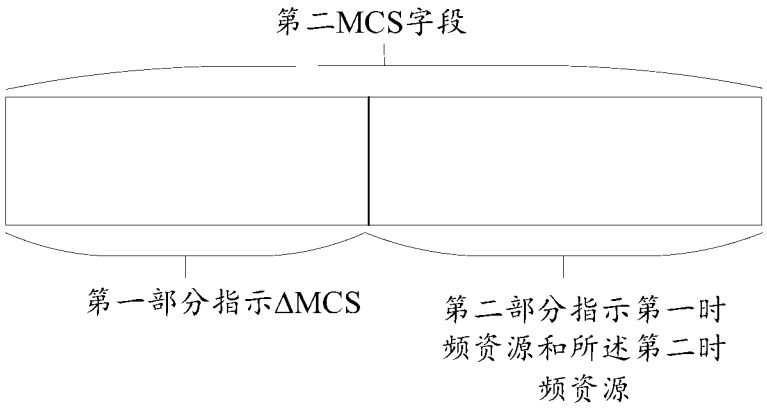

第二MCS字段
第一部分指示ΔMCS
第二部分指示第一时频资源和所述第二时频资源

图12

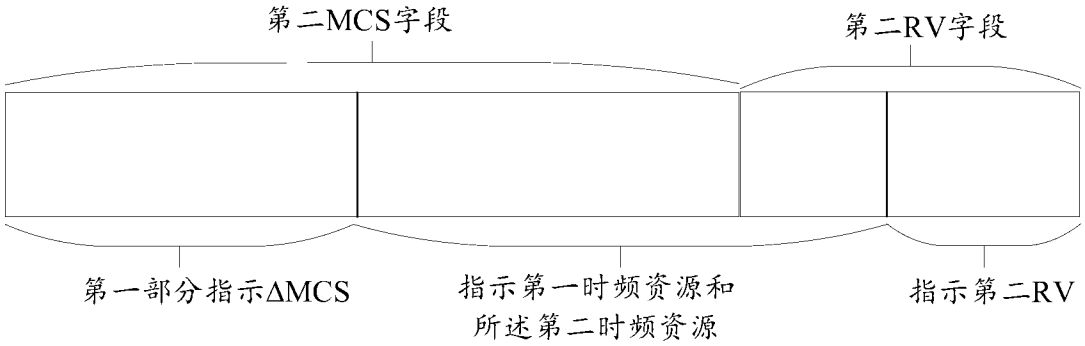

第二MCS字段
第二RV字段
第一部分指示ΔMCS
指示第一时频资源和所述第二时频资源
指示第二RV

图13


通信装置 1400
处理模块1410
接口模块1420

图 14

通信装置1500

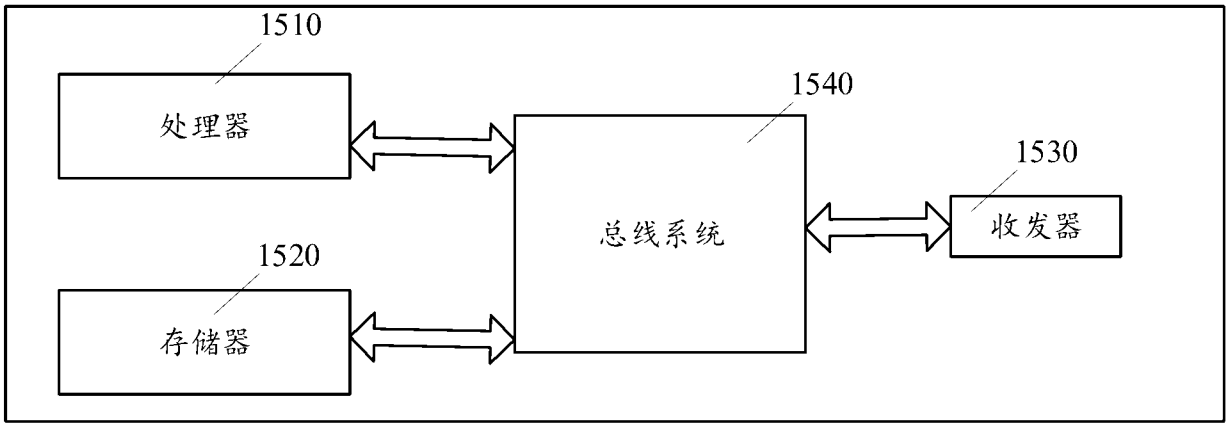



图 15

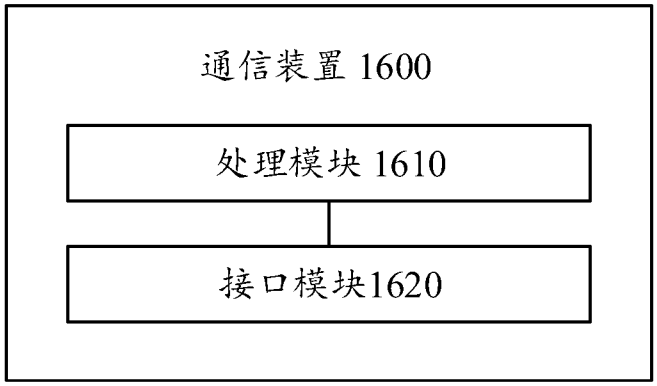



图 16

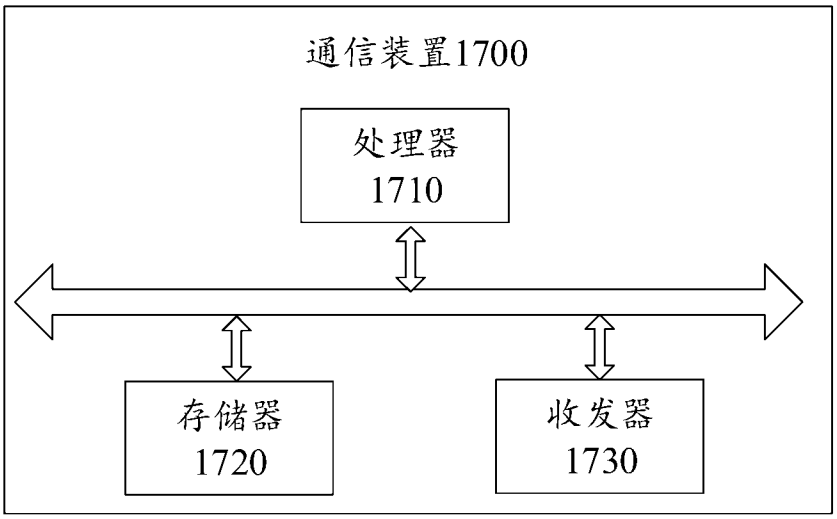



图 17

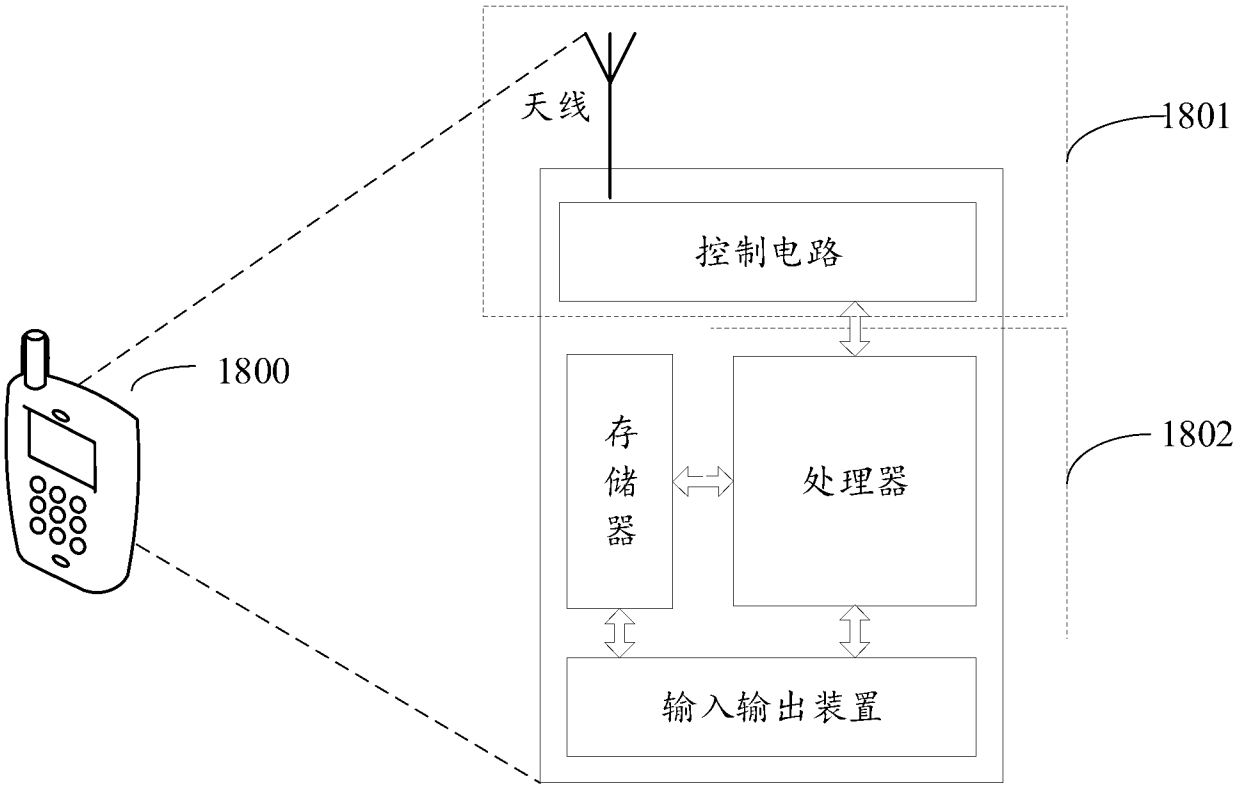



图 18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2023/138232**

## 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)

IPC:H04L,H04W,H04Q

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)

CNTXT, WPABSC, WPABS, DWPI, ENTXTC, ENTXT: 不交叠, 不同, 不重叠, 触觉, 多模态, 划分, 类型, 模态, 频域, 时域, DCI, domian, MCS, NDI, RV, TB, Non-overlapping, different, haptic, multi-modality, division, type, modality, frequency time domain

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | EP 3930388 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 29 December 2021 (2021-12-29)<br>description, paragraphs 0007-0198, and figures 8-15 | 1-23 |
| A | US 2022279491 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 September 2022 (2022-09-01)<br>entire document | 1-23 |
| A | CN 110972300 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 April 2020 (2020-04-07)<br>entire document | 1-23 |
| A | US 2020252157 A1 (APPLE INC.) 06 August 2020 (2020-08-06)<br>entire document | 1-23 |

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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 |
|---|---|
| **26 February 2024** | **06 March 2024** |

| Name and mailing address of the ISA/CN | Authorized officer |
|---|---|
| **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**<br>**China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2023/138232**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| EP 3930388 A1 | 29 December 2021 | WO 2020204347 A1 | 08 October 2020 |
| | | US 2022159703 A1 | 19 May 2022 |
| | | KR 20210125586 A | 18 October 2021 |
| | | JP 2022527930 A | 07 June 2022 |
| | | CN 113661744 A | 16 November 2021 |
| US 2022279491 A1 | 01 September 2022 | WO 2021081949 A1 | 06 May 2021 |
| | | EP 4040835 A1 | 10 August 2022 |
| | | CN 114586400 A | 03 June 2022 |
| | | IN 202227024300 A | 02 September 2022 |
| CN 110972300 A | 07 April 2020 | US 2021219288 A1 | 15 July 2021 |
| | | WO 2020063838 A1 | 02 April 2020 |
| | | EP 3852463 A1 | 21 July 2021 |
| US 2020252157 A1 | 06 August 2020 | TW 202105953 A | 01 February 2021 |
| | | DE 112015006876 T5 | 30 May 2018 |
| | | WO 2017039564 A1 | 09 March 2017 |
| | | US 2018167161 A1 | 14 June 2018 |
| | | TW 201711415 A | 16 March 2017 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/138232

A. 主题的分类

H04L 1/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04L,H04W,H04Q

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,WPABSC,WPABS,DWPI,ENTXTC,ENTXT: 不交叠,不同,不重叠,触觉,多模态,划分,类型,模态,频域,时域, DCI, domian, MCS, NDI, RV, TB, Non-overlapping, different, haptic, multi-modality, division, type, modality, frequency time domain

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|---|---|---|
| X | EP 3930388 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2021年12月29日 (2021 - 12 - 29)<br>说明书第0007-0198段，附图8-15 | 1-23 |
| A | US 2022279491 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2022年9月1日 (2022 - 09 - 01)<br>全文 | 1-23 |
| A | CN 110972300 A (华为技术有限公司) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07)<br>全文 | 1-23 |
| A | US 2020252157 A1 (APPLE INC.) 2020年8月6日 (2020 - 08 - 06)<br>全文 | 1-23 |

☐ 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
“D” 申请人在国际申请中引证的文件
“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 |
|---|---|
| 2024年2月26日 | 2024年3月6日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 受权官员<br>李凯<br>电话号码 (+86) 010-53961606 |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/138232

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EP | 3930388 | A1 | 2021年12月29日 | WO | 2020204347 | A1 | 2020年10月8日 |
| | | | | US | 2022159703 | A1 | 2022年5月19日 |
| | | | | KR | 20210125586 | A | 2021年10月18日 |
| | | | | JP | 2022527930 | A | 2022年6月7日 |
| | | | | CN | 113661744 | A | 2021年11月16日 |
| US | 2022279491 | A1 | 2022年9月1日 | WO | 2021081949 | A1 | 2021年5月6日 |
| | | | | EP | 4040835 | A1 | 2022年8月10日 |
| | | | | CN | 114586400 | A | 2022年6月3日 |
| | | | | IN | 202227024300 | A | 2022年9月2日 |
| CN | 110972300 | A | 2020年4月7日 | US | 2021219288 | A1 | 2021年7月15日 |
| | | | | WO | 2020063838 | A1 | 2020年4月2日 |
| | | | | EP | 3852463 | A1 | 2021年7月21日 |
| US | 2020252157 | A1 | 2020年8月6日 | TW | 202105953 | A | 2021年2月1日 |
| | | | | DE | 112015006876 | T5 | 2018年5月30日 |
| | | | | WO | 2017039564 | A1 | 2017年3月9日 |
| | | | | US | 2018167161 | A1 | 2018年6月14日 |
| | | | | TW | 201711415 | A | 2017年3月16日 |