

(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
2020 年 9 月 24 日 (24.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/187208 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01) H04L 27/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/079773
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 17 日 (17.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910204864.8 2019年3月18日 (18.03.2019) 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: 于健(YU, Jian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
郭宇宸(GUO, Yuchen); 中国广东省深圳市龙岗区

坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
韩霄(HAN, Xiao); 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: 北京三高永信知识产权代理有限公司(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园 A 座 1 单元 102 室, Beijing 100088 (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, 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,

(54) Title: INFORMATION INDICATION METHOD AND DEVICE, AND DATA TRANSMISSION SYSTEM

(54) 发明名称: 信息指示方法及装置、数据传输系统

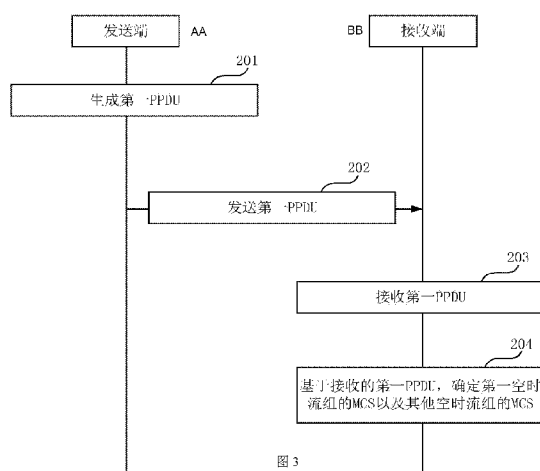


图 3

- 201 Generate a first PPDU
202 Send the first PPDU
203 Receive the first PPDU
204 Determine an MCS of a first space-time stream group and MCSs of other space-time stream groups on the basis of the received first PPDU
AA Sending end
BB Receiving end

(57) Abstract: The present application relates to the field of communication technology applications. Disclosed are an information indication method and device, and a data transmission system. The method comprises: generating a physical-layer protocol data unit (PPDU), wherein the first PPDU comprises a modulation and coding scheme (MCS) field, the MCS field is used for indicating an MCS of a first space-time stream group and difference MCSs of other space-time stream groups, and the difference MCSs of other space-time stream groups are used for determining MCSs of other space-time stream groups; and sending the first PPDU. The present application can reduce the transmission overhead of data, and thus can provide a data frame structure applicable to the next-generation standard for the indication of MCSs. The present application is used for transmitting data.

(57) 摘要: 本申请公开了一种信息指示方法及装置、数据传输系统, 涉及通信技术应用领域, 所述方法包括: 生成第一物理层协议数据单元PPDU, 第一PPDU包括调制编码策略MCS字段, MCS字段用于指示第一空时流组的MCS, 以及其他空时流组的差值MCS, 其他空时流组的差值MCS用于确定其他空时流组的MCS; 发送第一PPDU。本申请能够减小数据的传输开销, 从而能够提供可以适用于下一代标准的数据帧的结构, 以进行MCS的指示。本申请用于数据的传输。

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))。

信息指示方法及装置、数据传输系统

本申请要求于 2019 年 03 月 18 日提交的申请号为 201910204864.8 、发明名称为“信息指示方法及装置、数据传输系统”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

本申请涉及通信技术应用领域，特别涉及一种信息指示方法及装置、数据传输系统。

背景技术

无线局域网（Wireless Local Area Network，WLAN）通常采用电气和电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers，IEEE）802.11 系列协议进行数据的传输，在 802.11 系列协议目前的标准中，发送端向接收端传输的数据帧中包括空时流以及用于指示空时流的调制编码策略（Modulation and Coding Scheme，MCS）的字段，目前的标准支持发送端同时传输多个空时流，且支持多种 MCS。

802.11 系列协议的下一代标准正在讨论中，相比于目前的标准，下一代标准的吞吐率更高，所支持发送端同时传输的空时流数量更多，所支持的 MCS 种类也更多，但是，由于下一代标准所支持的空时流数量以及 MCS 种类均比目前的标准多，因此亟需一种适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

发明内容

本申请实施例提供了一种信息指示方法及装置、数据传输系统，能够减小数据的传输开销。

第一方面，本申请实施例提供了一种信息指示方法，所述方法包括：

发送端生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段。

其中，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS。

在第一种示例中，所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，每个所述差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

其中，该至少一个差值 MCS 子字段与其他空时流组的 MCS 一一对应，假设该空时流组数为 M ， $M > 1$ ，则该至少一个差值 MCS 子字段包括与其他空时流组的 MCS 一一对应的第一差值 MCS 子字段、第二差值 MCS 子字段、第三差值 MCS 子字段……第 $M-1$ 差值 MCS 子字段。

其中，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述第一空时流组在星座映射量级上的差值。

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述任一其他空时流

组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

在该第一种示例中，通过 MCS 子字段指示第一空时流组的 MCS，通过差值 MCS 子字段指示其他空时流组的差值 MCS，由于差值 MCS 子字段的比特数较小，因此，减小了第一 PPDU 的传输开销，从而实现了较高的吞吐率。

在第二种示例中，所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述其他空时流组的差值 MCS。示例的，假设第一 PPDU 包括四个空时流组，则 MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS，差值 MCS 索引子字段用于指示其他三个空时流组的差值 MCS。

在该第二种示例中，通过 MCS 子字段指示第一空时流组的 MCS，通过差值 MCS 索引子字段指示其他空时流组的差值 MCS，因此只需两个子字段即能实现对第一 PPDU 中各个空时流的指示，从而减小了第一 PPDU 的传输开销，实现了较高的吞吐率。

在第三种示例中，所述 MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的差值 MCS。

在该第三种示例中，通过差值 MCS 索引子字段指示第一空时流组的 MCS 以及指示其他空时流组的差值 MCS，因此只需一个子字段的值即能实现对第一 PPDU 中各个空时流的指示，从而减小了第一 PPDU 的传输开销，实现了较高的吞吐率。

其中，发送端可以基于分组情况对待传输的空时流进行划分得到第一 PPDU 中的空时流组，相应的，接收端需要获取该分组情况，以在接收到第一 PPDU 时，基于该分组情况确定第一 PPDU 中空时流组的分组情况。本申请实施例中，发送端和接收端可以通过以下一种示例方式获取分组情况：

第一种示例方式，发送端和接收端通过第二 PPDU 约定分组情况，则在所述生成第一物理层协议数据单元 PPDU 之前，所述方法还包括：

发送端生成第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

示例的，该第二 PPDU 的分组字段的值包括：空时流组数以及每个空时流组所包括的空时流数，该第二 PPDU 可以为管理帧，例如信标帧、关联请求帧或者重关联请求帧。

发送端发送所述第二 PPDU。

示例的，在第一种可实现方式中，发送端对待传输的空时流进行分组后，根据分组情况生成第二 PPDU，并发送该第二 PPDU，以向接收端告知空时流组的分组情况。

在第二种可实现方式中，发送端可以在发送第二 PPDU 后，接收反馈信息，该反馈信息包括肯定反馈和否定反馈两种类型，肯定反馈用于指示接收端允许采用该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况进行分组，否定反馈用于指示接收端不允许采用该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况进行分组。当该反馈信息为肯定反馈时，发送端采用该分组字段所指示的分组情况对待传输的空时流进行分组；当该反馈信息为否定反馈时，发送端重新生成第二 PPDU，并发送该重新生成的第二 PPDU，该重新生成的第二 PPDU 的分组字段用于指示另一种分组情况，也即是与前述的一种分组情况不同。

第二种示例方式，发送端和接收端预先约定分组情况。分组情况可以在数据传输系统组网时配置，例如烧录在发送端和接收端的芯片中，提高对分组情况的指示的灵活性。

第三种示例方式，该第一 PPDU 包括用于指示空时流数的空时流数字段，则可以预先设

置空时流数与分组情况的一一对应关系，通过该空时流数字段指示空时流组的分组情况，这样，发送端可以在发送第一 PPDU 时，直接通过该空时流数字段指示该第一 PPDU 的空时流组的分组情况，从而减小传输开销，实现了数据的高效传输。

第四种示例方式，所述 MCS 字段还用于指示所述第一空时流组和所述其他空时流组的分组情况。这样，发送端可以在发送第一 PPDU 时，指示该第一 PPDU 的空时流组和其他空时流组的分组情况，无需根据预先设置或者约定好的分组情况对第一 PPDU 中的空时流进行分组，从而提高分组的灵活度。

可选的，所述第一空时流组和所述其他空时流组的码率相同，且所述码率通过所述第一空时流组的 MCS 指示。这样使得第一 PPDU 的所有空时流的码率统一，能够简化后续接收端的解码过程。

发送端发送所述第一 PPDU。

示例的，发送端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议发送该第一 PPDU。

第二方面，本申请实施例提供了一种信息指示方法，所述方法包括：

接收端接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS。

示例的，接收端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议接收该第一 PPDU。

接收端基于接收的所述第一 PPDU，确定所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的 MCS。

示例的，第一 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，则接收端可以基于该 MCS 字段确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

在第一种示例中，MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，每个所述差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS，接收端可以根据 MCS 子字段的值得到第一空时流组的 MCS，根据差值 MCS 子字段的值得到其他空时流组的差值 MCS，再根据差值 MCS 确定其他空时流组的 MCS。

其中，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述第一空时流组在星座映射量级上的差值；

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

在第二种示例中，MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述其他空时流组的差值 MCS，接收端可以根据 MCS 子字段的值得到第一空时流组的 MCS，根据差值 MCS 索引子字段的值得到其他空时流组的差值 MCS，再根据该差值 MCS 确定其他空时流组的 MCS。

在第三种示例中，MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的差值 MCS，接收端可以根据差值 MCS 索引子字段的值得到第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS，再根据差值 MCS 确定其他空时流组的 MCS。

可选的, 在所述接收第一物理层协议数据单元 PPDU 之前, 所述方法还包括:

接收端接收第二 PPDU, 所述第二 PPDU 包括分组字段, 所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

在第一种可实现方式中, 接收端接收到第二 PPDU 后, 将该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况确定为第二 PPDU 中空时流组的分组情况; 在第二种可实现方式中, 接收端接收到第二 PPDU 后, 可以向发送端发送反馈信息。示例的, 接收端可以基于当前的状态确定反馈信息的类型, 当第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况符合接收端当前的状态时, 接收端向发送端发送肯定反馈, 并将该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况确定为第二 PPDU 中空时流组的分组情况; 当第二 PPDU 分组字段所指示的分组情况不符合接收端当前的状态时, 接收端向发送端发送否定反馈, 在发送否定反馈后, 接收端接收发送端发送的重新生成的第二 PPDU。

可选的, 所述 MCS 字段还用于指示所述第一空时流组和所述其他空时流组的分组情况。

可选的, 所述第一空时流组和所述其他空时流组的码率相同, 且所述码率通过所述第一空时流组的 MCS 指示。

第三方面, 本申请实施例提供了一种信息指示方法, 所述方法包括:

发送端生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段, 所述 MCS 字段包括: 指示子字段和至少一个 MCS 子字段, 所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式, 每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。

其中, 所述指示子字段中的值为第一数值时, 所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制方式, 所述 MCS 子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的同一 MCS, 可选的, 该第一数值可以为 0。所述指示子字段中的值为第二数值时, 所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式, 所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。例如, 当第一数值为 0 时, 第二数值可以为 1。

示例的, PPDU 的前导码包括极高吞吐率信令字段 A 和极高吞吐率信令字段 B, 该指示子字段可以位于极高吞吐率信令字段 A 中, 至少一个 MCS 子字段可以位于极高吞吐率信令字段 A 或者极高吞吐率信令字段 B 中。

可选的, 所述指示子字段中的值为第二数值时, 所述 MCS 字段包括多个 MCS 子字段, 每个所述 MCS 子字段用于指示一个所述空时流/空时流组的 MCS, 或者, 所述 MCS 字段包括一个 MCS 子字段, 所述 MCS 子字段用于分别指示所述多个空时流/空时流组的 MCS。

发送端发送所述 PPDU。示例的, 发送端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议发送该 PPDU。

第四方面, 本申请实施例提供了一种信息指示方法, 所述方法包括:

接收端接收物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段, 所述 MCS 字段包括: 指示子字段和至少一个 MCS 子字段, 所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式, 每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。

示例的, 接收端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议接收该 PPDU。

接收端基于接收的所述 PPDU, 确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

其中, PPDU 中包括 MCS 字段, 接收端可以根据 MCS 字段的值确定多个空时流/空时流组的 MCS。

其中,所述指示子字段中的值为第一数值时,所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制方式,所述 MCS 子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的同一 MCS。接收端可以根据该指示子字段确定该多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制,并根据 MCS 子字段确定多个空时流/空时流组的同一 MCS。

或者,所述指示子字段中的值为第二数值时,所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式,所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。接收端可以根据该指示子字段确定该多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制,并根据 MCS 子字段确定至少一个空时流/空时流组的 MCS。

示例的,所述指示子字段中的值为第二数值时,所述 MCS 字段包括多个 MCS 子字段,每个所述 MCS 子字段用于指示一个所述空时流/空时流组的 MCS,或者,所述 MCS 字段包括一个 MCS 子字段,所述 MCS 子字段用于分别指示所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第五方面,本申请实施例提供了一种信息指示方法,所述方法包括:

发送端生成物理层协议数据单元 PPDU,所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段,所述 MCS 字段包括指示子字段,当所述指示子字段的值为有效值时,所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制,且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS,当所述指示子字段的值为特殊值时,所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段,所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式,每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。

由于可以直接通过指示子字段指示多个空时流的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流的同一 MCS,因此能够减小 MCS 字段的比特数,从而减小 PPDU 的传输开销,实现数据的高效传输。

示例的,发送端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议发送该 PPDU。

第六方面,本申请实施例提供了一种信息指示方法,所述方法包括:

接收端接收物理层协议数据单元 PPDU,所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段,所述 MCS 字段包括指示子字段,当所述指示子字段的值为有效值时,所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制,且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS,当所述指示子字段的值为特殊值时,所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段,所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式,每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。

示例的,接收端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议接收该 PPDU。

接收端基于接收的所述 PPDU,确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

示例的,在第一种情况下,当接收端接收到的 MCS 字段中的指示子字段的值为有效值时,接收端可以根据该指示子字段的值确定多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制,且确定多个空时流/空时流组的同一 MCS。

在第二种情况下,当接收端接收到的 MCS 字段中的指示子字段的值为特殊值,且该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段时,接收端可以根据指示子字段的值确定该多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制,并根据 MCS 子字段确定各个空时流/空时流组的 MCS。

第七方面,本申请实施例提供了一种信息指示装置,所述装置包括:

第一生成模块,用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU,第一 PPDU 包括调制编码策

略 MCS 字段，

所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；

第一发送模块，用于发送所述第一 PPDU。

可选的，所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，每个所述差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

可选的，所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述其他空时流组的差值 MCS。

可选的，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述第一空时流组在星座映射量级上的差值；

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

可选的，所述 MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的差值 MCS。

可选的，所述装置还包括：

第二生成模块，用于在所述第一生成模块生成第一物理层协议数据单元 PPDU 之前，生成第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况；
第二发送模块，用于发送所述第二 PPDU。

可选的，所述 MCS 字段还用于指示所述第一空时流组和所述其他空时流组的分组情况。

可选的，所述第一空时流组和所述其他空时流组的码率相同，且所述码率通过所述第一空时流组的 MCS 指示。

第八方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；

确定模块，用于基于接收的所述第一 PPDU，确定所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的 MCS。

可选的，所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，每个所述差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

可选的，所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述其他空时流组的差值 MCS。

可选的，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述第一空时流组在星座映射量级上的差值；

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

可选的, 所述 MCS 字段包括: 差值 MCS 索引子字段, 所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的差值 MCS。

可选的, 所述装置还包括:

第二接收模块, 用于在所述第一接收模块接收第一物理层协议数据单元 PPDU 之前, 接收第二 PPDU, 所述第二 PPDU 包括分组字段, 所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

可选的, 所述 MCS 字段还用于指示所述第一空时流组和所述其他空时流组的分组情况。

可选的, 所述第一空时流组和所述其他空时流组的码率相同, 且所述码率通过所述第一空时流组的 MCS 指示。

第九方面, 本申请实施例提供了一种信息指示装置, 所述装置包括:

生成模块, 用于生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段, 所述 MCS 字段包括: 指示子字段和至少一个 MCS 子字段, 所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式, 每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS;

发送模块, 用于发送所述 PPDU。

可选的, 所述指示子字段中的值为第一数值时, 所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制方式, 所述 MCS 子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的同一 MCS;

或者, 所述指示子字段中的值为第二数值时, 所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式, 所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。

可选的, 所述指示子字段中的值为第二数值时, 所述 MCS 字段包括多个 MCS 子字段, 每个所述 MCS 子字段用于指示一个所述空时流/空时流组的 MCS, 或者, 所述 MCS 字段包括一个 MCS 子字段, 所述 MCS 子字段用于分别指示所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第十方面, 本申请实施例提供了一种信息指示装置, 所述装置包括:

接收模块, 用于接收物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段, 所述 MCS 字段包括: 指示子字段和至少一个 MCS 子字段, 所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式, 每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS;

确定模块, 用于基于接收的所述 PPDU, 确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

可选的, 所述指示子字段中的值为第一数值时, 所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制方式, 所述 MCS 子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的同一 MCS;

或者, 所述指示子字段中的值为第二数值时, 所述指示子字段用于指示所述多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式, 所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS。

可选的, 所述指示子字段中的值为第二数值时, 所述 MCS 字段包括多个 MCS 子字段, 每个所述 MCS 子字段用于指示一个所述空时流/空时流组的 MCS, 或者, 所述 MCS 字段包括一个 MCS 子字段, 所述 MCS 子字段用于分别指示所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第十一方面, 本申请实施例提供了一种信息指示装置, 所述装置包括:

生成模块，用于生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括指示子字段，当所述指示子字段的值为有效值时，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS，当所述指示子字段的值为特殊值时，所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；

发送模块，用于发送所述 PPDU。

第十二方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，所述装置包括：

接收模块，用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括指示子字段，当所述指示子字段的值为有效值时，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS，当所述指示子字段的值为特殊值时，所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；

确定模块，用于基于接收的所述 PPDU，确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第十三方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述处理器用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述收发器用于发送所述第一 PPDU。

可选的，所述处理器还用于生成第二 PPDU，所述收发器还用于发送所述第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

第十三方面提供的信息指示装置用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第十四方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述收发器用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述处理器用于基于所述第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

可选的，所述收发器还用于接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

第十四方面提供的信息指示装置用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第十五方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述处理器用于生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述收发器用于发送所述 PPDU。

第十五方面提供的信息指示装置用于执行上述第三方面或第三方面任意可能的实现方

式，具体细节可参见上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第十六方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述收发器用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述处理器用于基于接收的所述 PPDU，确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第十六方面提供的信息指示装置用于执行上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第十七方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述处理器用于生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括指示子字段，当所述指示子字段的值为有效值时，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS，当所述指示子字段的值为特殊值时，所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述收发器用于发送所述 PPDU。

第十七方面提供的信息指示装置用于执行上述第五方面或第五方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第五方面或第五方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第十八方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述收发器用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括指示子字段，当所述指示子字段的值为有效值时，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS，当所述指示子字段的值为特殊值时，所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述处理器用于基于接收的所述 PPDU，确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第十八方面提供的信息指示装置用于执行上述第六方面或第六方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第六方面或第六方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第十九方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输出接口，其中，所述处理电路用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述输出接口用于发送所述第一 PPDU。

可选的，所述处理电路还用于生成第二 PPDU，所述输出接口还用于发送所述第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

第十九方面提供的信息指示装置用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第二十方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理电路和与所述处理电路

内部连接通信的输入接口，其中，所述输入接口用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU，所述第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述处理电路用于基于所述第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

可选的，所述输入接口还用于接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

第二十方面提供的信息指示装置用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第二十一方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输出接口，其中，所述处理电路用于生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述输出接口用于发送所述 PPDU。

第二十一方面提供的信息指示装置用于执行上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第二十二方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入接口，其中，所述输入接口用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述处理电路用于基于接收的所述 PPDU，确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第二十二方面提供的信息指示装置用于执行上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第二十三方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输出接口，其中，所述处理电路用于生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括指示子字段，当所述指示子字段的值为有效值时，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS，当所述指示子字段的值为特殊值时，所述 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述输出接口用于发送所述 PPDU。

第二十三方面提供的信息指示装置用于执行上述第五方面或第五方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第五方面或第五方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第二十四方面，本申请实施例提供了一种信息指示装置，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入接口，其中，所述输入接口用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段包括指示子字段，当所述指示子字段的值为有效值时，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示所述多个空时流/空时流组均采用所述 MCS，当所述指示子字段的值为特殊值时，所述

MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，所述指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个所述 MCS 子字段用于指示至少一个所述空时流/空时流组的 MCS；所述处理电路用于基于接收的所述 PPDU，确定所述多个空时流/空时流组的 MCS。

第二十四方面提供的信息指示装置用于执行上述第六方面或第六方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第六方面或第六方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第二十五方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式的指令。

第二十六方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式的指令。

第二十七方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式的指令。

第二十八方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式的指令。

第二十九方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第五方面或第五方面任意可能的实现方式的指令。

第三十方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第六方面或第六方面任意可能的实现方式的指令。

第三十一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式的指令。

第三十二方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式的指令。

第三十三方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式的指令。

第三十四方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式的指令。

第三十五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第五方面或第五方面任意可能的实现方式的指令。

第三十六方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第六方面或第六方面任意可能的实现方式的指令。

第三十七方面，本申请实施例提供了一种数据传输系统，包括：发送设备和接收设备，所述发送设备包括上述第七方面或第十三方面或第十九方面所提供的信息指示装置，所述接收设备包括第八方面或第十四方面或第二十方面所提供的信息指示装置。

第三十八方面，本申请实施例提供了一种数据传输系统，包括：发送设备和接收设备，所述发送设备包括上述第九方面或第十五方面或第二十一方面所提供的信息指示装置，所述接收设备包括第十方面或第十六方面或第二十二方面所提供的信息指示装置。

第三十九方面，本申请实施例提供了一种数据传输系统，包括：发送设备和接收设备，所述发送设备包括上述第十一方面或第十七方面或第二十三方面所提供的信息指示装置，所述接收设备包括第十二方面或第十八方面或第二十四方面所提供的信息指示装置。

本申请提供的技术方案带来的有益效果至少可以包括：

在本申请中，生成的第一 PPDU 中包括空时流组和 MCS 字段，通过该 MCS 字段指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS，由于 MCS 字段用于指示空时流组的 MCS，无需指示每个空时流的 MCS，且 MCS 字段用于指示其他空时流组的差值 MCS，差值 MCS 的比特数较小，因此，减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种数据传输系统的结构示意图；
图 2 为本申请实施例提供的另一种数据传输系统的结构示意图；
图 3 为本申请实施例提供的一种信息指示方法的流程图；
图 4 为本申请实施例提供的一种第一 PPDU 的前导码的结构示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种 MCS 字段的结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的另一种 MCS 字段的结构示意图；
图 7 为本申请实施例提供的再一种 MCS 字段的结构示意图；
图 8 为本申请实施例提供的一种分组情况获取方法的流程图；
图 9 为本申请实施例提供的一种分组字段的结构示意图；
图 10 为本申请实施例提供的另一种信息指示方法的流程图；
图 11 为本申请实施例提供的一种 PPDU 的结构示意图；
图 12 为本申请实施例提供的另一种 PPDU 的结构示意图；
图 13 为本申请实施例提供的再一种 PPDU 的结构示意图；
图 14 为本申请实施例提供的又一种 PPDU 的结构示意图；
图 15 为本申请实施例提供的又一种信息指示方法的流程图；
图 16 为本申请实施例提供的又一种 PPDU 的结构示意图；
图 17 为本申请实施例提供的又一种 PPDU 的结构示意图；
图 18 为本申请实施例提供的一种信息指示装置的框图；
图 19 为本申请实施例提供的另一种信息指示装置的框图；
图 20 为本申请实施例提供的再一种信息指示装置的框图；
图 21 为本申请实施例提供的又一种信息指示装置的框图；
图 22 为本申请实施例提供的又一种信息指示装置的框图；
图 23 为本申请实施例提供的又一种信息指示装置的框图；
图 24 为本申请实施例提供的又一种信息指示装置的框图；
图 25 为本申请实施例提供的又一种信息指示装置的框图；
图 26 为本申请实施例提供的一种信息指示装置的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

本申请实施例提供了一种数据传输系统，如图 1 所示，该数据传输系统包括发送端 01 和

接收端 02，发送端 01 和接收端 02 之间可以通过无线网络通信。可选的，该数据传输系统可以为 WLAN。WLAN 中可以包括多个基本服务集（Basic Service Set, BSS），BSS 的节点包括接入点（Access Point, AP）和非接入点的站点（None access point station, Non-AP STA），也称站点（Station, STA）。每个 BSS 可以包含一个 AP 和关联于该 AP 的多个 STA。则请参考图 2，图 2 为申请实施例提供的另一种数据传输系统的结构示意图，该数据传输系统包括至少一个 AP 和至少一个 STA，图 2 假设数据传输系统包括两个 AP 101 和三个 STA 102，但并不对数据传输系统中的设备个数和类型进行限制。在该数据传输系统中，AP 和 STA 之间，AP 和 AP 之间，STA 和 STA 之间均可以通过无线网络进行通信，则该数据传输系统可以包括以下至少一种通信场景：AP 为发送端，STA 为接收端；STA 为发送端，AP 为接收端；一个 AP 为发送端，另一个 AP 为接收端；一个 STA 为发送端，另一个 STA 为接收端。本申请实施例对此不做限定。

其中，AP 也可称为无线访问接入点或热点等。AP 是移动用户进入有线网络的接入点，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆盖半径为几十米至上百米。当然，也可以部署于户外。AP 相当于连接有线网络和无线网络的桥梁，其主要作用是将各个 STA 连接到一起，然后将无线网络接入有线网络。可选的，AP 可以是带有无线保真（wireless fidelity, Wi-Fi）芯片的终端设备或者网络设备，例如，AP 可以是通信服务器、路由器、交换机或网桥等。

可选的，STA 可以是无线通信芯片、无线传感器或无线通信终端。例如，STA 可以是支持 Wi-Fi 通信功能的以下任一设备：移动电话、平板电脑、机顶盒、智能电视、智能可穿戴设备、车载通信设备或计算机等。

WLAN 的 802.11 系列协议中，AP 和 STA 之间通过物理层协议数据单元（PHY Protocol Data Unit, PPDU）传输数据，PPDU 包括空时流以及 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示空时流的 MCS。其中，各个空时流采用不同的 MCS 的方式称为非均衡调制（Unequal modulation, UEQM），各个空时流采用相同的 MCS 的方式称为均衡调制。

目前的 802.11 系列协议的下一代标准正在讨论中，相比于目前的标准，下一代标准的吞吐率更高，所支持发送端同时传输的空时流数量更多，所支持的 MCS 种类也更多，目前的标准中的 PPDU 的 MCS 字段均不适用于下一代标准。因此亟需一种适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

本申请实施例提供了一种信息指示方法，可以适用于下一代标准的数据帧的结构，该方法通过改变 PPDU 中 MCS 字段的结构减小 MCS 字段的比特（bit）数，从而减小 PPDU 的传输开销。该信息指示方法可以应用于数据传输系统，例如，该方法可以应用于图 2 所示的数据传输系统的 AP 和 STA。在本申请实施例中，对于不同种 PPDU 的 MCS 字段，其结构可能不同，其指示的值所表征的含义也可能不同，因此，本申请实施例以以下三种 PPDU 的结构为例，对该信息指示方法进行说明。

在第一种实现方式中，该 PPDU 包括空时流组以及 MCS 字段，MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，则请参考图 3，图 3 为本申请实施例提供了一种信息指示方法的流程图，该方法包括：

步骤 201、发送端生成第一 PPDU。

第一 PPDU (也称数据帧) 包括 MCS 字段, 该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS, 以及其他空时流组的差值 MCS, 该其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS。

示例的, 发送端可以基于分组情况对待传输的空时流进行划分得到第一 PPDU 中的空时流组。

其中, 第一 PPDU 包括前导码, 该 MCS 字段可以位于前导码中, 则示例的, 请参考图 4, 图 4 为本申请实施例提供的一种第一 PPDU 的前导码的结构示意图, 该前导码包括频带宽度 (Band Width, BW) 字段、空时流数 (Number of Space and Time Stream, NSTS) 字段和 MCS 字段, BW 字段用于指示第一 PPDU 的带宽, NSTS 字段用于指示第一 PPDU 中空时流的数量, MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS。需要说明的是, 本申请实施例以该前导码包括 BW 字段、NSTS 字段和 MCS 字段为例进行说明。实际应用中, 该前导码还可以包括其他字段, 例如, 该前导码还可以包括数据分组格式字段或者数据分组扩展 (Packet Extension, PE) 指示字段等, 本申请实施例对该前导码的结构不做限定。该 MCS 字段可以通过多种方式指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS, 本申请实施例以以下几种示例为例对 MCS 字段的结构进行说明。

在第一种示例中, MCS 字段通过 MCS 子字段和差值 MCS 子字段分别指示第一空时流组的 MCS, 以及其他空时流组的差值 MCS。则请参考图 5, 图 5 为本申请实施例提供的一种 MCS 字段的结构示意图, 该 MCS 字段包括: MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段。该至少一个差值 MCS 子字段与上述其他空时流组的 MCS 一一对应。假设该空时流组数为 M , $M > 1$, 则该至少一个差值 MCS 子字段包括与其他空时流组的 MCS 一一对应的第一差值 MCS 子字段、第二差值 MCS 子字段、第三差值 MCS 子字段.....第 $M-1$ 差值 MCS 子字段。示例的, 请参考下述表 1, 表 1 示出了 MCS 字段中的 MCS 子字段与指示内容的对应关系, 以及差值 MCS 子字段与指示内容的对应关系, 参见表 1, MCS 子字段的 bit 数为 4bit, 每个差值 MCS 子字段的 bit 数为 2bit, MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS, 每个差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组 (即对应的一个其他空时流组) 的差值 MCS。

表 1

MCS 字段	比特数	指示内容
MCS 子字段	4	第一空时流组的 MCS
第一差值 MCS 子字段	2	第二空时流组的差值 MCS
第二差值 MCS 子字段	2	第三空时流组的差值 MCS
第三差值 MCS 子字段	2	第四空时流组的差值 MCS
第四差值 MCS 子字段	2	第五空时流组的差值 MCS
第五差值 MCS 子字段	2	第六空时流组的差值 MCS
...	...	...
第 $M-1$ 差值 MCS 子字段	2	第 M 空时流组的差值 MCS

示例的, 请参考下述表 2, 表 2 示出了 MCS 子字段的值与第一空时流组的 MCS 的一一

对应关系，参见表 2，MCS 子字段的值的取值范围为 0 至 14，R 表示第一空时流组的码率，该 MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS，例如，当 MCS 子字段的值为 5 时，指示该第一空时流组的 MCS 为：64-QAM，R=2/3。

表 2

MCS 子字段	第一空时流组的 MCS
0	二进制相移键控 BPSK，R=1/2
1	正交相移键控 QPSK，R=1/2
2	QPSK，R=3/4
3	16-QAM（正交幅度调制），R=1/2
4	16-QAM（正交幅度调制），R=3/4
5	64-QAM，R=2/3
6	64-QAM，R=3/4
7	64-QAM，R=5/6
8	256-QAM，R=3/4
9	256-QAM，R=5/6
10	1024-QAM，R=3/4
11	1024-QAM，R=5/6
12	4096-QAM，R=3/4
13	4096-QAM，R=5/6
14	4096-QAM，R=7/8
15	预留

在一种示例中，任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值表示该任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值，星座映射指的是将待传输的 bit 序列映射为适于传输的符号序列的调制方式，星座映射量级指的是调制方式的级别，调制方式的级别越高，对 bit 序列映射所得到的符号序列中每个符号序列的 bit 数越大。示例的，参见上述表 2，表 2 示出了 7 种级别的星座映射，将该 7 种级别的星座映射按照级别从低到高的顺序排序后的结果为：BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM、256-QAM、1024-QAM 和 4096-QAM，则对于该 7 种级别的星座映射，QPSK 量级与 BPSK 量级的差值为 1，16-QAM 量级与 BPSK 量级的差值为 2，64-QAM 量级与 BPSK 量级的差值为 3，依次类推。其中，任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值与该任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值一一对应。该对应关系可以设置在指定关系表中，发送端可以基于任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值查询该指定关系表，确定相应的差值 MCS 子字段的值。接收端可以根据差值 MCS 子字段的值查询该指定关系表，确定该任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值。该指定关系表可以通过预先约定，或者由发送端通过其他 PPDU（如管理帧）告知接收端，还可以携带在该第一 PPDU 中。例如，当任一其他空时流组的差值 MCS 子字

段的值为 $P1$ 时，表示该任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值为 $Q1$ ， $P1$ 和 $Q1$ 可以相等也可以不等，两者正相关或负相关，本申请实施例对此不做限定，只要保证基于 $P1$ 和 $Q1$ 中的一者能够查到另一者即可。例如只要保证通过 $P1$ 能够查到 $Q1$ 即可。

在另一种示例中，该任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值表示任一其他空时流组与任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。其中，任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值与该任一其他空时流组与前一空时流组在星座映射量级上的差值一一对应。该对应关系可以设置在指定关系表中，发送端可以基于任一其他空时流组与前一空时流组在星座映射量级上的差值查询该指定关系表，确定相应的差值 MCS 子字段的值。接收端可以根据差值 MCS 子字段的值查询该指定关系表，确定该任一其他空时流组与前一空时流组在星座映射量级上的差值。该指定关系表可以通过预先约定，或者由发送端通过其他 PPDU（如管理帧）告知接收端，还可以携带在该第一 PPDU 中。例如，当任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值为 $P2$ 时，表示任一其他空时流组与前一空时流组在星座映射量级上的差值为 $Q2$ ， $P2$ 和 $Q2$ 可以相等也可以不等，两者正相关或负相关，本申请实施例对此不做限定，只要保证基于 $P2$ 和 $Q2$ 中的一者能够查到另一者即可。

示例的，请参考下述表 3，表 3 示出了差值 MCS 子字段的值与其他空时流组的差值 MCS 的对应关系，其中，表 3 以该差值 MCS 子字段的值表示任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值为例进行说明，第 N 空时流组表示其他空时流组中的任一空时流组。第 N 空时流组的差值 MCS 子字段的值等于第 N 空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值，即前述 $P1=Q1$ 。例如，当差值 MCS 子字段的值为 1 时，表示第 N 空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值为 1，也即是第 N 空时流组与第一空时流组相差一个星座映射的等级。

本申请实施例中，差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS，例如，假设该第一 PPDU 包括 4 个空时流组，第一 PPDU 的 MCS 子字段的值为 7，第一差值 MCS 子字段的值为 1，第二差值 MCS 子字段的值为 2 且第三差值 MCS 子字段的值为 3，则参考上述表 2 得到该第一 PPDU 中，第一空时流组的 MCS 为：64-QAM， $R=5/6$ ，基于该第一空时流组的 MCS 以及参考表 3 可以得到该第二空时流组的 MCS 为：256-QAM， $R=5/6$ ，第三空时流组的 MCS 为：1024-QAM， $R=5/6$ ，第四空时流组的 MCS 为：4096-QAM， $R=5/6$ 。

表 3

差值 MCS 子 字段	第 N 空时流组的 MCS
0	与第一空时流组的 MCS 相同
1	若第一空时流组的调制为 BPSK，则第 N 空时流组的调制为 QPSK； 若第一空时流组的调制为 QPSK，则第 N 空时流组的调制为 16-QAM； 若第一空时流组的调制为 16-QAM，则第 N 空时流组的调制为 64-QAM； 若第一空时流组的调制为 64-QAM，则第 N 空时流组的调制为 256-QAM；

	若第一空时流组的调制为 256-QAM，则第 N 空时流组的调制为 1024-QAM； 若第一空时流组的调制为 1024-QAM，则第 N 空时流组的调制为 4096-QAM； 其中，第 N 空时流组的码率同第一空时流组的码率相同
2	若第一空时流组的调制为 BPSK，则第 N 空时流组的调制为 16-QAM； 若第一空时流组的调制为 QPSK，则第 N 空时流组的调制为 64-QAM； 若第一空时流组的调制为 16-QAM，则第 N 空时流组的调制为 256-QAM； 若第一空时流组的调制为 64-QAM，则第 N 空时流组的调制为 1024-QAM； 若第一空时流组的调制为 256-QAM，则第 N 空时流组的调制为 4096-QAM； 其中，第 N 空时流组的码率同第一空时流组的码率相同
3	若第一空时流组的调制为 BPSK，则第 N 空时流组的调制为 64-QAM； 若第一空时流组的调制为 QPSK，则第 N 空时流组的调制为 256-QAM； 若第一空时流组的调制为 16-QAM，则第 N 空时流组的调制为 1024-QAM； 若第一空时流组的调制为 64-QAM，则第 N 空时流组的调制为 4096-QAM； 其中，第 N 空时流组的码率同第一空时流组的码率相同

在该第一种示例中，通过 MCS 子字段指示第一空时流组的 MCS，通过差值 MCS 子字段指示其他空时流组的差值 MCS，由于差值 MCS 子字段的比特数较小，因此，减小了第一 PPDU 的传输开销，从而实现了较高的吞吐率。

在第二种示例中，MCS 字段通过 MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段分别指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS。则请参考图 6，图 6 为本申请实施例提供的另一种 MCS 字段的结构示意图，该 MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段。示例的，请参考下述表 4，表 4 示出了 MCS 子字段与指示内容的对应关系，以及差值 MCS 索引子字段与指示内容的对应关系，参见表 4，MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS，差值 MCS 索引子字段用于指示其他空时流组的差值 MCS。

表 4

MCS 字段	比特数	指示内容
MCS 子字段	4	第一空时流组的 MCS
差值 MCS 索引子字段	4	其他空时流组的差值 MCS

其中，MCS 子字段的值与第一空时流组的 MCS 的一一对应关系可以参考前述表 2，本申请实施例在此不做赘述。示例的，假设第一 PPDU 包括四个空时流组，则差值 MCS 索引子字段用于指示其他三个空时流组的差值 MCS，请参考下述表 5，表 5 示出了差值 MCS 索引子字段的值与其他空时流组的差值 MCS 的一一对应关系，差值 MCS 索引子字段的值的取值范围为 0 至 13，该差值 MCS 索引子字段所指示的其他空时流组的差值 MCS 的值可以参考前述表 3 中差值 MCS 子字段的值。例如，当差值 MCS 索引子字段的值为 7 时，指示第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，指示第三空时流组的差值 MCS 的值为 0，指示第四空时流组的差值 MCS 的值为 3。

示例的，假设第一 PPDU 包括 4 个空时流组，该第一 PPDU 的 MCS 字段的值为 7，差值 MCS 索引子字段的值为 7，则由表 5 得到第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，第三空时流组的差值 MCS 的值为 0，且第四空时流组的差值 MCS 的值为 3。由上述表 2 得到第一空时流组的 MCS 为：64-QAM， $R=5/6$ ，则由上述表 3 得到该第二空时流组的调制为 64-QAM，且码率 $R=5/6$ ，第三空时流组的调制为 64-QAM，且码率 $R=5/6$ ，第四空时流组的调制为 4096-QAM，且码率 $R=5/6$ 。

表 5

差 值 MCS 索 引 子 字段	第二空时流 组的差值 MCS	第三空时流 组的差值 MCS	第四空时流 组的差值 MCS
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	1	1
4	0	0	2
5	0	2	2
6	2	2	2
7	0	0	3
8	0	3	3
9	3	3	3
10	0	2	3
11	0	1	3

12	1	2	3
13	0	1	2
14	预留		
15	预留		

在该第二种示例中，通过 MCS 子字段指示第一空时流组的 MCS，通过差值 MCS 索引子字段指示其他空时流组的差值 MCS，因此只需两个子字段即能实现对第一 PPDU 中各个空时流的指示，从而减小了第一 PPDU 的传输开销，实现了较高的吞吐率。

在第三种示例中，MCS 字段通过差值 MCS 索引子字段指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS。则请参考图 7，图 7 为本申请实施例提供的再一种 MCS 字段的结构示意图，该 MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，该差值 MCS 索引子字段用于指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS。

其中，假设第一 PPDU 包括 4 个空时流组，且从第一空时流组至第四空时流组，各个空时流组的 MCS 在星座映射量级上逐渐增大，则请参考下述表 6，表 6 示出了差值索引子字段的值与第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS 的一一对应关系。其中，表 6 仅示出了部分差值索引子字段的值与第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS 的一一对应关系，实际应用中，该差值索引子字段的值的取值范围可能大于表 6 所示的取值范围，本申请实施例对该差值索引子字段的值的取值范围不做限定。该差值 MCS 索引子字段所指示的第一空时流的 MCS 的值可以参考前述表 2 中 MCS 子字段的值，该差值 MCS 索引子字段所指示的其他空时流组的差值 MCS 的值可以参考前述表 3 中差值 MCS 子字段的值。例如，当差值 MCS 索引子字段的值为 7 时，指示第一空时流组的 MCS 的值为 0，指示第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，指示第三空时流组的差值 MCS 的值为 0，指示第四空时流组的差值 MCS 的值为 3。

示例的，假设该第一 PPDU 包括 4 个空时流组，该第一 PPDU 的差值 MCS 索引子字段的值为 7，则由表 6 得到第一空时流组的 MCS 的值为 0，第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，第三空时流组的差值 MCS 的值为 0，且第四空时流组的差值 MCS 的值为 3。由上述表 2 得到第一空时流组的 MCS 为：二进制相移键控 BPSK， $R=1/2$ ，由上述表 3 得到第二空时流组的调制为：二进制相移键控 BPSK，且码率 $R=1/2$ ，第三空时流组的调制为：二进制相移键控 BPSK，且码率 $R=1/2$ ，第四空时流组的调制为 64-QAM，且码率 $R=1/2$ 。

表 6

差值 MCS 索引子字段	第一空时流 组的 MCS	第二空时流 组的差值 MCS	第三空时 流组的差值 MCS	第四空 时流组的差 值 MCS
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	1
3	0	1	1	1

4	0	0	0	2
5	0	0	2	2
6	0	2	2	2
7	0	0	0	3
8	0	0	3	3
9	0	3	3	3
10	0	0	2	3
11	0	0	1	3
12	0	1	2	3
13	0	0	1	2
14	1	0	0	0
15	1	0	0	1
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	14	0	0	0
...	预留			

在该第三种示例中，通过差值 MCS 索引子字段指示第一空时流组的 MCS 以及指示其他空时流组的差值 MCS，因此只需一个子字段的值即能实现对第一 PPDU 中各个空时流的指示。且由于每个差值 MCS 索引子字段指示第一空时流组的 MCS 以及指示其他空时流组的差值 MCS 是存在关联性的，在一些场景下，可以根据第一空时流组的 MCS 确定其他空时流组的差值 MCS 的组合情况，从而能够排除一些差值 MCS 的不可能存在的组合情况，使得差值 MCS 索引子字段的值的取值范围更小，进一步减小第一 PPDU 的传输开销，以实现较高的吞吐率。示例的，参见表 6，表 6 中各个空时流组的 MCS 在星座映射量级上逐渐增大，则当第一空时流组的 MCS 的值为 14（假设 14 指示的 MCS 的星座映射量级为最大量级）时，第一空时流组的 MCS 的星座映射量级达到了最大量级，则其他空时流组的 MCS 的星座映射量级只能存在最大量级的情况，相应的，差值 MCS 的值只能为 0，从而排除了其他空时流组的差值 MCS 的其他组合情况。

本申请在实际应用中，指示非均衡调制的 MCS 与指示均衡调制的 MCS 的表格可以集成作为一个表格，这样可以减少发送端和接收端对表格维护的开销。表 5 和表 6 即为示例性地将指示非均衡调制的 MCS 与指示均衡调制的 MCS 的表格集成在一起所形成的表格。在表 5 中，差值 MCS 索引子字段的值为 0 时，即指示了均衡调制的 MCS 的情况，差值 MCS 索引子字段的值为 1 至 13 任一值时，即指示了非均衡调制的 MCS 的情况；在表 6 中，差值 MCS 索引子字段的值为 0、14 或者该值指示第一空时流组的 MCS 的值为 14 等时，即指示了均衡调制的 MCS 的情况，差值 MCS 索引子字段的值为 1 至 13 任一值，或 15 等时，即指示了非均衡调制的 MCS 的情况。表 6 中还有其他指示均衡或非均衡调制的 MCS 的情况，本申请实施

例对此不再一一例举。

在本申请实施例中，第一空时流组和其他空时流组的码率可以相同，且如前所述，MCS 可以包括码率。由于第一空时流组和其他空时流组的码率相同，则可以通过任一空时流组的 MCS 指示该码率。示例的，该码率可以通过第一空时流组的 MCS 指示，这样使得第一 PPDU 的所有空时流的码率统一，能够简化后续接收端的解码过程。示例的，如上述表 2 所示，假设第一空时流组的 MCS 子字段的值为 5，则第一空时流组的 MCS 中指示码率 $R=2/3$ ，则其他空时流组的码率均为 $2/3$ 。

步骤 202、发送端发送第一 PPDU。

示例的，发送端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议发送该第一 PPDU。

步骤 203、接收端接收第一 PPDU。

示例的，接收端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议接收该第一 PPDU。

步骤 204、接收端基于接收的第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

示例的，由前述步骤 201 可知，第一 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，则接收端可以基于该 MCS 字段确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

其中，MCS 字段的结构有多种，对于不同结构的 MCS，接收端基于接收的第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS 的方式不同。本申请实施例对应上述步骤 201 的几种 MCS 字段的结构，对该接收端确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS 的方式进行说明。

对应前述步骤 201 中的第一种示例，MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段。接收端可以根据 MCS 子字段的值得到第一空时流组的 MCS，根据差值 MCS 子字段的值得到其他空时流组的差值 MCS，再根据差值 MCS 确定其他空时流组的 MCS。

对于该差值 MCS 子字段，在一种示例中，该差值 MCS 子字段的值表示任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值，任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值与该任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值一一对应，则接收端可以根据差值 MCS 子字段的值得到该任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值。

在另一种示例中，该差值 MCS 子字段的值表示任一其他空时流组与任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值，任一其他空时流组的差值 MCS 子字段的值与该任一其他空时流组与任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值一一对应，则接收端可以根据差值 MCS 子字段的值得到该任一其他空时流组与前一空时流组在星座映射量级上的差值。

示例的，接收端可以根据 MCS 子字段的值查询表 2 得到第一空时流组的 MCS，再根据差值 MCS 子字段的值查询表 3 得到其他空时流组的 MCS。例如，接收端接收到的第一 PPDU 包括 4 个空时流组，接收到的 MCS 子字段的值为 7，第一差值 MCS 子字段的值为 1，第二差值子字段的值为 2 且第三差值子字段的值为 3，接收端根据 MCS 子字段的值为 7 查询表 2 得到第一空时流组的 MCS 为：64-QAM， $R=5/6$ ，根据第一差值 MCS 子字段的值为 1、第二差值 MCS 子字段的值为 2 以及第三差值 MCS 子字段的值为 3 查询表 3 得到第二空时流组的 MCS 为：256-QAM， $R=5/6$ ，第三空时流组的 MCS 为：1024-QAM， $R=5/6$ ，第四空时流组

的 MCS 为：4096-QAM， $R=5/6$ 。

对应前述步骤 201 中的第二种示例，MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，接收端可以根据 MCS 子字段的值得到第一空时流组的 MCS，根据差值 MCS 索引子字段的值得到其他空时流组的差值 MCS，再根据该差值 MCS 确定其他空时流组的 MCS。

示例的，接收端可以根据 MCS 子字段的值查询表 2 得到第一空时流组的 MCS，根据差值 MCS 索引子字段的值查询表 5 得到其他空时流组的差值 MCS 的值，再根据该差值 MCS 的值查询表 3 得到其他空时流组的 MCS。例如，接收端接收到的第一 PPDU 包括 4 个空时流组，接收到的 MCS 子字段的值为 7，差值 MCS 索引子字段的值为 7，则接收端根据 MCS 子字段的值为 7 查询表 2，得到第一空时流组的 MCS 为：64-QAM， $R=5/6$ ，再根据差值 MCS 索引子字段的值为 7 查询表 5 得到第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，第三空时流组的差值 MCS 的值为 0 以及第四空时流组的差值 MCS 的值为 3，再根据第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，第三空时流组的差值 MCS 的值为 0，以及第四空时流组的差值 MCS 的值为 3 查询表 3 得到第二空时流组的调制为 64-QAM，且码率 $R=5/6$ ，第三空时流组的调制为 64-QAM，且码率 $R=5/6$ ，第四空时流组的调制为 4096-QAM，且码率 $R=5/6$ 。

对应前述步骤 201 中的第三种示例，MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，接收端可以根据差值 MCS 索引子字段的值得到第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS，再根据差值 MCS 确定其他空时流组的 MCS。

示例的，接收端可以根据差值 MCS 索引子字段的值查询表 6 得到第一空时流组的 MCS 的值以及其他空时流组的差值 MCS 的值，再根据该第一空时流组的 MCS 的值查询表 2 得到第一空时流组的 MCS，根据该其他空时流组的差值 MCS 的值查询表 3 得到其他空时流组的 MCS。例如，接收端接收到的第一 PPDU 包括 4 个空时流组，接收到的差值 MCS 索引子字段的值为 7，则接收端根据差值 MCS 索引子字段的值为 7 查询表 6 得到第一空时流组的 MCS 的值为 0，第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，第三空时流组的差值 MCS 的值为 0，第四空时流组的差值 MCS 的值为 3。再根据第一空时流组的 MCS 的值为 0 查询表 2 得到第一空时流组的 MCS 为：二进制相移键控 BPSK， $R=1/2$ ，根据第二空时流组的差值 MCS 的值为 0，第三空时流组的差值 MCS 的值为 0 以及第四空时流组的差值 MCS 的值为 3 查询表 3 得到第二空时流组的调制为：二进制相移键控 BPSK，且码率 $R=1/2$ ，第三空时流组的调制为：二进制相移键控 BPSK，且码率 $R=1/2$ ，第四空时流组的调制为 64-QAM，且码率 $R=1/2$ 。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示方法，生成的第一 PPDU 中包括空时流组和 MCS 字段，通过该 MCS 字段指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS，由于 MCS 字段用于指示空时流组的 MCS，无需指示每个空时流的 MCS，且 MCS 字段用于指示其他空时流组的差值 MCS，差值 MCS 的比特数较小，因此，减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

如前述步骤 201 所述，发送端可以基于分组情况对待传输的空时流进行划分得到第一 PPDU 中的空时流组，相应的，接收端需要获取该分组情况，以在接收到第一 PPDU 时，基于该分组情况确定第一 PPDU 中空时流组的分组情况。本申请实施例中，发送端和接收端可以通过以下几种示例方式获取分组情况：

第一种示例方式，发送端和接收端通过第二 PPDU 约定分组情况。

则如图 8 所示，在前述步骤 201 之前，该信息指示方法还包括：

步骤 205、发送端生成第二 PPDU。

该第二 PPDU 包括分组字段，该分组字段用于指示空时流组的分组情况，该分组情况可以包括空时流组数以及每个空时流组的空时流数。

示例的，该第二 PPDU 的分组字段的值包括：空时流组数以及每个空时流组所包括的空时流数。则请参考图 9，图 9 为本申请实施例提供的一种分组字段的结构示意图，该分组字段包括元素标识（Element ID）子字段、长度子字段、是否支持 UEQM 子字段，空时流组数子字段、第一空时流组的空时流数子字段、第二空时流组的空时流数子字段……第 M 空时流组的空时流数子字段，M 表示空时流组数，M 为正整数。其中，元素标识子字段用于唯一标识该分组字段，例如该元素标识子字段中的值为 1，表示分组字段 1；长度子字段用于表示分组字段的长度，该长度子字段中的值即为分组字段的 bit 数；是否支持 UEQM 子字段用于指示发送端是否支持 UEQM 方式；空时流组数子字段用于指示空时流组的数量；第一空时流组的空时流数子字段至第 M 空时流组的空时流数子字段用于指示对应的空时流组中空时流的数量。可选的，该第二 PPDU 可以为管理帧，例如信标帧、关联请求帧（这种情况下发送端和接收端在关联过程中进行分组情况的协商）或者重关联请求帧（这种情况下发送端和接收端在重关联过程中进行分组情况的协商）。

其中，图 9 是以该分组字段指示一种分组情况为例进行说明的，实际应用中，该分组字段可以对不同的空时流数指示其对应的分组情况，也即是该分组字段可以指示多种分组情况，则该分组字段可以包括多个空时流组数子字段，以及与多个空时流组数子字段一一对应的用于指示每个空时流组的空时流数的子字段。

步骤 206、发送端发送第二 PPDU。

示例的，在第一种可实现方式中，发送端对待传输的空时流进行分组后，根据分组情况生成第二 PPDU，并发送该第二 PPDU，以向接收端告知空时流组的分组情况。例如，发送端将待传输的 12 个空时流分为 4 个空时流组，各个空时流组均包括 3 个空时流，则发送端根据该分组情况生成第二 PPDU，该第二 PPDU 的分组字段中，空时流组数子字段的值为 4，第一空时流组的空时流数子字段的值、第二空时流组的空时流数子字段的值、第三空时流组的空时流数子字段的值以及第四空时流组的空时流数子字段的值均为 3。发送端发送生成的第二 PPDU，以向接收端告知该第二 PPDU 中空时流组的分组情况为：4 个空时流组以及各个空时流组均包括 3 个空时流。在该第一种可实现方式中，发送端将分组情况单方面告知接收端，能够减小对待传输的空时流进行分组时所产生的网络开销。

在第二种可实现方式中，发送端可以在发送第二 PPDU 后，接收反馈信息，该反馈信息包括肯定反馈和否定反馈两种类型，肯定反馈用于指示接收端允许采用该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况进行分组，否定反馈用于指示接收端不允许采用该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况进行分组。当该反馈信息为肯定反馈时，发送端采用该分组字段所指示的分组情况对待传输的空时流进行分组；当该反馈信息为否定反馈时，发送端重新生成第二 PPDU，并发送该重新生成的第二 PPDU，该重新生成的第二 PPDU 的分组字段用于指示另一种分组情况，也即是与前述的一种分组情况不同。

例如，假设待传输的空时流为 12 个，生成的第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况为：

4 个空时流组，各个空时流组均包括 3 个空时流，发送端发送该第二 PPDU 后，当接收到的反馈信息为否定反馈时，重新生成第二 PPDU，该重新生成的第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况为：3 个空时流组、第一空时流组包括 4 个空时流、第二空时流组包括 5 个空时流以及第三空时流组包括 3 个空时流，发送端发送该重新生成的第二 PPDU；当接收到的反馈信息为肯定反馈时，发送端采用该分组情况对待传输的空时流进行分组。在该第二种可实现方式中，发送端通过接收到的反馈信息确定待传输的空时流的分组情况，提高了对空时流进行分组的灵活度。

可选的，在上述第二种可实现方式中，在一种示例中，发送端可以在每次接收到否定反馈后，继续发送重新生成的第二 PPDU，直至接收到肯定反馈，再采用该肯定反馈对应的第二 PPDU 中的分组字段所指示的分组情况对待传输的空时流进行分组。在另一种示例中，发送端在连续接收到 a 次否定反馈（也即是接收否定反馈的次数达到次数上限）后，确认与接收端协商失败，通常可以确认接收端不支持非均衡传输模式，在后续过程中采用均衡模式传输 PPDU，这样可以避免继续发送多次第二 PPDU 所造成的开销。a 为指定的次数阈值。例如其为 2 至 5 中的一个。

步骤 207、接收端接收第二 PPDU。

示例的，对应步骤 206 中的第一种可实现方式，接收端接收到第二 PPDU 后，将该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况确定为第二 PPDU 中空时流组的分组情况；对应步骤 206 中的第二种可实现方式，接收端接收到第二 PPDU 后，可以向发送端发送反馈信息。示例的，接收端可以基于当前的状态确定反馈信息的类型，当第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况符合接收端当前的状态时，接收端向发送端发送肯定反馈，并将该第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况确定为第二 PPDU 中空时流组的分组情况；当第二 PPDU 分组字段所指示的分组情况不符合接收端当前的状态时，接收端向发送端发送否定反馈，在发送否定反馈后，接收端接收发送端发送的重新生成的第二 PPDU。

进一步的，对应步骤 206 的第二种可实现方式中的两种示例，当发送端继续发送重新生成的第二 PPDU 时，接收端继续接收该重新生成的第二 PPDU，并继续基于当前的状态确定反馈信息的类型，直至接收到的第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况符合当前状态，再向发送端发送肯定反馈，并将肯定反馈对应的第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况确定为第二 PPDU 中空时流组的分组情况；当接收端连续发送 a 次否定反馈（也即是发送否定反馈的次数达到次数上限）后，发送端直接按照第 a 次发送的第二 PPDU 的分组字段所指示的分组情况对待传输的空时流进行分组，相应的，接收端在后续过程中接收采用均衡模式传输的 PPDU。

需要说明的是，发送端和接收端在通过第二 PPDU 协商好分组情况后，在后续发送待传输的空时流时，默认分组情况不变，无需再重新协商分组情况。发送端可以直接按照第二 PPDU 中的分组字段所指示的分组情况对待传输的空时流进行分组，也即是上述步骤 205 至 207 可以只执行一次，这样，可以减小对待传输的空时流进行分组时所产生的开销。本申请在实际实现时，由于数据传输系统的组网架构或者传输规则可能根据实际情况变化，则相应的，分组情况可能更新，在分组情况更新后，发送端和接收端可以再次执行上述步骤 205 至 207，以保证分组情况的有效性。值得说明的是，前述第一 PPDU 和第二 PPDU 的发送频率通常不同。

第二种示例方式，发送端和接收端预先约定分组情况。分组情况可以在数据传输系统组网时配置，例如烧录在发送端和接收端的芯片中，此时，可以不执行前述步骤 205 至步骤 207，提高对分组情况的指示的灵活性。

第三种示例方式，如上述图 4 所示，该第一 PPDU 包括用于指示空时流数的 NSTS 字段，则可以预先设置空时流数与分组情况的一一对应关系，通过该 NSTS 字段指示空时流组的分组情况，此时，可以不执行前述步骤 205 至步骤 207。这样，发送端可以在发送第一 PPDU 时，直接通过该 NSTS 字段指示该第一 PPDU 的空时流组的分组情况，从而减小传输开销。例如，请参考下述表 7，表 7 示出了空时流数与分组情况的一一对应关系，若待传输的空时流数为 11，则第一 PPDU 中的 NSTS 字段的值为 11，基于该表 7 可知，该 11 用于指示待传输的 11 个空时流的空时流组数为 4，且其中 3 个空时流组的空时流数均为 3，1 个空时流组的空时流数为 2。需要说明的是，表 7 所示的空时流数与分组情况的一一对应关系只是一示意性说明，本申请实施例对该对应关系不做限定。

表 7

空时流数	分组情况	
	空时流组数	每个空时流组的空时流数
2	2	1+1
3	2	1+2
4	3	1+1+2
5	4	1+1+1+2
6	4	1+1+2+2
7	4	1+2+2+2
8	4	2+2+2+2
9	4	2+2+2+3
10	4	2+2+3+3
11	4	2+3+3+3
12	4	3+3+3+3
13	4	3+3+3+4
14	4	3+3+4+4
15	4	3+4+4+4
16	4	4+4+4+4

第四种示例方式，该第一 PPDU 中 MCS 字段还用于指示第一空时流组和其他空时流组的分组情况，此时，可以不执行前述步骤 205 至步骤 207，这样，发送端可以在发送第一 PPDU 时，指示该第一 PPDU 的空时流组和其他空时流组的分组情况，无需根据预先设置或者约定的分组情况对第一 PPDU 中的空时流进行分组，从而提高分组情况指示的灵活度。示例的，在通过 MCS 字段对分组情况进行指示时，可以预先设置一些固定的参数（该固定的参数可以

由发送端和接收端预先约定，无需携带在第一 PPDU 中），并通过 MCS 字段指示一些变化的参数。其中，固定的参数可以包括：分组数量，差值 MCS 和每个空时流组中空时流的数量中的至少一种。变化的参数可以包括：分组数量，差值 MCS 和每个空时流组中空时流的数量中的至少一种。例如，可以预先设置分组数量，以及各个差值 MCS 与第一空时流组的 MCS 的关系（例如依次递增或者依次递减），通过 MCS 字段指示每个空时流组的起始空时流，以确定每个空时流组的位置。一种示例中，假设分组数量为固定值，且为 2 组，各个差值 MCS 与第一空时流组的 MCS 的关系为依次递增，则可以通过 MCS 字段指示从第 k ($k > 1$) 个空时流开始为第二空时流组（相当于指示了哪些空时流属于第一空时流组，哪些空时流属于第二空时流组），也即是，第 k 个空时流为第二个空时流组的起始空时流，则第一空时流组包括第 1 至第 $k-1$ 个空时流，第二空时流组包括第 k 至最后一个空时流。通过设置一些固定的参数以及指示一些变化的参数，能够根据实际需求选择合适的指示分组情况的方式，从而权衡了传输开销和分组灵活度。例如，当需要减小传输开销时，可以预先设置分组数量和每个空时流组的空时流数，使得发送端无需发送用于指示分组情况的字段；当需要提高分组灵活度时，对于不同的 PPDU，可以通过 MCS 字段指示不同的分组情况。

需要说明的是，本申请实施例提供的信息指示方法的步骤的先后顺序可以进行适当调整，步骤也可以根据情况进行相应增减，例如，可以不执行步骤 205 至步骤 207，直接通过第一 PPDU 的 NSTS 字段或者 MCS 字段指示分组情况，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，可轻易想到变化的方法，都应涵盖在本申请的保护范围之内，因此不再赘述。

在该第一种实现方式中，由于可以通过 MCS 字段中的一个值指示第一空时流组的 MCS，因此减小了 MCS 字段的比特数，进一步减小了传输开销，且由于可以通过多种方式对待传输的空时流进行分组得到空时流组，因此提高了 MCS 字段的指示灵活度，从而权衡了传输开销和 MCS 字段的指示灵活度。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示方法，生成的第一 PPDU 中包括空时流组和 MCS 字段，通过该 MCS 字段指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS，由于 MCS 字段用于指示空时流组的 MCS，无需指示每个空时流的 MCS，且 MCS 字段用于指示其他空时流组的差值 MCS，差值 MCS 的比特数较小，因此，减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

在第二种实现方式中，该 PPDU 包括空时流以及 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段。则请参考图 10，图 10 为本申请实施例提供的另一种信息指示方法的流程图，该方法包括：

步骤 301、发送端生成 PPDU。

该 PPDU 可以包括多个空时流或者多个空时流组，本申请以下两种情况为例对该 PPDU 的结构进行说明。

在第一种情况下，该 PPDU 包括多个空时流，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，该指示子字段用于指示多个空时流的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流的 MCS。

其中, 当该指示子字段中的值为第一数值时, 该指示子字段用于指示多个空时流的调制方式为均衡调制方式, 该 MCS 子字段用于指示多个空时流的同一 MCS, 可选的, 该第一数值可以为 0。当该指示子字段中的值为第二数值时, 该指示子字段用于指示多个空时流的调制方式为非均衡调制方式, 该 MCS 子字段用于指示至少一个空时流的 MCS。例如, 当第一数值为 0 时, 第二数值可以为 1。

示例的, PPDU 的前导码包括极高吞吐率信令字段 A (Extremely High Throughput- Signal Field A, EHT-SIG-A) 和极高吞吐率信令字段 B (Extremely High Throughput-Signal Field B, EHT-SIG-B), 该指示子字段可以位于 EHT-SIG-A 中, 至少一个 MCS 子字段可以位于 EHT-SIG-A 或者 EHT-SIG-B 中。

当该指示子字段中的值为第一数值时, 该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段, 在一种可实现方式中, 该一个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-A 中, 则请参考图 11, 图 11 为本申请实施例提供的一种 PPDU 的结构示意图, 该 PPDU 包括依次排列的传统短训练字段 (legacy short training field, L-STF)、传统长训练字段 (legacy long training field, L-LTF)、传统信令 (legacy signal, L-SIG) 字段、用于自动检测的符号 (symbol for auto-detection) 字段、EHT-SIG-A、极高吞吐率短训练字段 (extremely high throughput short training field, EHT-STF)、极高吞吐率长训练字段 (extremely high throughput long training field, EHT-LTF)、数据 (Data) 字段和 PE 字段。其中, 指示子字段和该一个 MCS 子字段均位于 EHT-SIG-A 中, 该一个 MCS 子字段用于指示多个空时流的同一 MCS。

在另一种可实现方式中, 该一个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 中, 则请参考图 12, 图 12 为本申请实施例提供的另一种 PPDU 的结构示意图, 该 PPDU 包括依次排列的 L-STF、L-LTF、L-SIG 字段、symbol for auto-detection 字段、EHT-SIG-A、EHT-SIG-B、EHT-STF、EHT-LTF、Data 字段和 PE 字段。其中, 指示子字段位于 EHT-SIG-A 中, 该一个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 中, 该一个 MCS 子字段用于指示多个空时流的同一 MCS。

示例的, 当指示子字段中的值为第二数值时, 在第一种示例中, 该 MCS 字段包括多个 MCS 子字段, 每个 MCS 子字段用于指示一个空时流的 MCS。则假设该 PPDU 包括 K ($K > 1$) 个空时流, 相应的, 该 MCS 字段包括 K 个 MCS 子字段。该 K 个空时流分别为: 第一空时流、第二空时流、第三空时流……第 K 空时流, 相应的, 该 K 个 MCS 子字段分别为: 第一 MCS 子字段、第二 MCS 子字段、第三 MCS 子字段……第 K MCS 子字段。则请参考图 13, 图 13 为本申请实施例提供的再一种 PPDU 的结构示意图, 该 PPDU 包括依次排列的 L-STF、L-LTF、L-SIG 字段、symbol for auto-detection 字段、EHT-SIG-A、EHT-STF、EHT-LTF、EHT-SIG-B、Data 字段和 PE 字段。其中, 可以将该 EHT-SIG-B 划分为 K 个空间, 该 K 个空间与 K 个 MCS 子字段一一对应。参见图 13, 指示子字段位于 EHT-SIG-A 中, 每个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 的一个空间中。

可选的, 在上述第一种示例中, 该 K 个 MCS 子字段中的第一 MCS 子字段可以位于 EHT-SIG-A 中, 其他的 $K-1$ 个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 的 $K-1$ 个空间中, 只要保证 MCS 子字段的排列顺序与所指示的空时流的排列顺序一一对应即可, 本申请实施例对此不做限定。

在第二种示例中, 该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段, 该一个 MCS 子字段用于分别指示多个空时流的 MCS。示例的, 请参考图 14, 图 14 为本申请实施例提供的又一种 PPDU 的结构示意图, 该 PPDU 包括依次排列的 L-STF、L-LTF、L-SIG 字段、symbol for auto-detection

字段、EHT-SIG-A、EHT-SIG-B、EHT-STF、EHT-LTF、Data 字段和 PE 字段。其中，指示子字段位于 EHT-SIG-A 中，该一个 MCS 子字段位于一个 EHT-SIG-B 中。可选的，该一个 MCS 子字段中用于指示第一空时流的 MCS 的值可以位于 EHT-SIG-A 中，用于指示其他 K-1 个空时流的 MCS 的值可以位于该一个 EHT-SIG-B 中，只要保证 MCS 子字段中的值的排列顺序与所指示的空时流的排列顺序一一对应即可，本申请实施例对此不做限定。

在第二种情况下，该 PPDU 包括多个空时流组，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，该指示子字段用于指示多个空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流组的 MCS。值得说明的是，该多个空时流组的分组情况可以参考前述步骤 205 至步骤 207 的分组情况，该分组情况可以通过预先设置或约定（参考前述步骤 205 至步骤 207 中相关内容），还可以携带在 NSTS 字段或者 MCS 字段中。

其中，当该指示子字段中的值为第一数值时，该指示子字段用于指示多个空时流组的调制方式为均衡调制方式，该 MCS 子字段用于指示多个空时流组的同一 MCS，可选的，该第一数值可以为 0。当该指示子字段中的值为第二数值时，该指示子字段用于指示多个空时流组的调制方式为非均衡调制方式，该 MCS 子字段用于指示至少一个空时流组的 MCS。例如，当第一数值为 0 时，第二数值可以为 1。

示例的，PPDU 的前导码包括 EHT-SIG-A 和 EHT-SIG-B，该指示子字段可以位于 EHT-SIG-A 中，至少一个 MCS 子字段可以位于 EHT-SIG-A 或者 EHT-SIG-B 中。

当该指示子字段中的值为第一数值时，该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段，在一种可实现方式中，该一个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-A 中，该一个 MCS 子字段用于指示多个空时流组的同一 MCS。在该可实现方式中，该 PPDU 的前导码的结构可以参考前述图 11 所示的结构，本申请实施例在此不做赘述。

在另一种可实现方式中，该一个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 中，该一个 MCS 子字段用于指示多个空时流组的同一 MCS。在该可实现方式中，该 PPDU 的前导码的结构可以参考前述图 12 所示的结构，本申请实施例在此不做赘述。

示例的，当指示子字段中的值为第二数值时，在第一种示例中，该 MCS 字段包括多个 MCS 子字段，每个 MCS 子字段用于指示一个空时流组的 MCS。则假设该 PPDU 包括 L 个空时流组，相应的，该 MCS 字段包括 L 个 MCS 子字段。该 L 个空时流组分别为：第一空时流组、第二空时流组、第三空时流组、.....第 L 空时流组，相应的，该 L 个 MCS 子字段分别为：第一 MCS 子字段、第二 MCS 子字段、第三 MCS 子字段.....第 L MCS 子字段。在该示例中，该 PPDU 的前导码的结构可以参考前述图 13 所示的结构，则可以将该 EHT-SIG-B 划分为 L 个空间，其中，指示子字段位于 EHT-SIG-A 中，每个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 的一个空间中。

可选的，在上述第一种示例中，该 L 个 MCS 子字段中的第一 MCS 子字段可以位于 EHT-SIG-A 中，其他的 L-1 个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 的 L-1 个空间中，只要保证 MCS 子字段的排列顺序与所指示的空时流组的排列顺序一一对应即可，本申请实施例对此不做限定。

在第二种示例中，该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段，该一个 MCS 子字段用于分别指示多个空时流组的 MCS。在该示例中，该 PPDU 的前导码的结构可以参考前述图 14 所示的结构，则指示子字段位于 EHT-SIG-A 中，该一个 MCS 子字段位于一个 EHT-SIG-B 中。可选

的, 该一个 MCS 子字段中用于指示第一空时流组的 MCS 的值可以位于 EHT-SIG-A 中, 用于指示其他 L-1 个空时流组的 MCS 的值可以位于该一个 EHT-SIG-B 中, 只要保证 MCS 子字段中的值的排列顺序与所指示的空时流组的排列顺序一一对应即可, 本申请实施例对此不做限定。

步骤 302、发送端发送 PPDU。

示例的, 发送端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议发送该 PPDU。

步骤 303、接收端接收 PPDU。

示例的, 接收端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议接收该 PPDU。

步骤 304、接收端基于接收的 PPDU, 确定多个空时流/空时流组的 MCS。

其中, PPDU 中包括 MCS 字段, 接收端可以根据 MCS 字段的值确定多个空时流/空时流组的 MCS。

在第一种情况下, 接收端接收到的 PPDU 包括多个空时流, 接收端可以根据指示字段的值确定多个空时流的调制方式, 再根据该调制方式以及 MCS 子字段的值确定至少一个空时流的 MCS。

其中, 当接收端接收到的指示字段的值为第一数值时, 接收端确定该多个空时流的调制方式为均衡调制, 则接收端根据 MCS 子字段确定多个空时流的同一 MCS。当接收端接收到的指示字段的值为第二数值时, 接收端确定该多个空时流的调制方式为非均衡调制, 则接收端根据 MCS 子字段确定至少一个空时流的 MCS。

示例的, 接收端可以从位于 PPDU 的 EHT-SIG-A 中的指示子字段中确定多个空时流的调制方式, 若指示字段的值为第一数值, 接收端可以根据位于 PPDU 的 EHT-SIG-A 或者 EHT-SIG-B 中的一个 MCS 子字段确定多个空时流的同一 MCS。

若指示字段的值为第二数值, 对应上述步骤 301 的第一种示例, 该 MCS 字段包括多个 MCS 子字段, 每个 MCS 子字段用于指示一个空时流的 MCS。则假设该 PPDU 包括 K 个空时流, 接收端可以根据位于 K 个空间中的 K 个 MCS 子字段分别确定对应的空时流的 MCS。例如, 接收端可以根据位于 EHT-SIG-B 中的第一 MCS 子字段确定第一空时流的 MCS, 根据位于 EHT-SIG-B 中的第二 MCS 子字段确定第二空时流的 MCS, 根据位于 EHT-SIG-B 中的第三 MCS 子字段确定第三空时流的 MCS.....根据位于 EHT-SIG-B 中的第 K MCS 子字段确定第 K 空时流的 MCS。对应上述步骤 301 的第二种示例, 该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段, 该一个 MCS 子字段用于分别指示多个空时流的 MCS, 则接收端可以根据位于一个 EHT-SIG-B 中的 MCS 子字段确定第一空时流的 MCS、第二空时流的 MCS、第三空时流的 MCS.....第 K 空时流的 MCS。

在第二种情况下, 接收端接收到的 PPDU 包括多个空时流组, 接收端可以根据指示字段的值确定多个空时流组的调制方式, 再根据该调制方式以及 MCS 子字段的值确定至少一个空时流组的 MCS。

其中, 当接收端接收到的指示字段的值为第一数值时, 接收端确定该多个空时流组的调制方式为均衡调制, 则接收端根据 MCS 子字段确定多个空时流组的同一 MCS。当接收端接收到的指示字段的值为第二数值时, 接收端确定该多个空时流组的调制方式为非均衡调制, 则接收端根据 MCS 子字段确定至少一个空时流组的 MCS。

示例的, 接收端可以根据位于 PPDU 的 EHT-SIG-A 中的指示子字段中确定多个空时流组

的调制方式，若指示字字段的值为第一数值，接收端可以根据位于 PPDU 的 EHT-SIG-A 或者 EHT-SIG-B 中的一个 MCS 子字段确定多个空时流组的同一 MCS。

若指示字字段的值为第二数值，对应上述步骤 301 的第一种示例，该 MCS 字段包括多个 MCS 子字段，每个 MCS 子字段用于指示一个空时流组的 MCS。则假设该 PPDU 包括 L 个空时流组，接收端可以根据 L 个空间中的 L 个 MCS 子字段分别确定对应的空时流组的 MCS。例如，接收端可以根据位于 EHT-SIG-B 中的第一 MCS 子字段确定第一空时流组的 MCS，根据位于 EHT-SIG-B 中的第二 MCS 子字段确定第二空时流组的 MCS，根据位于 EHT-SIG-B 中的第三 MCS 子字段确定第三空时流组的 MCS.....根据位于 EHT-SIG-B 中的第 L MCS 子字段确定第 L 空时流组的 MCS。对应上述步骤 301 的第二种示例，该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段，该一个 MCS 子字段用于分别指示多个空时流组的 MCS，则接收端可以根据位于一个 EHT-SIG-B 中的 MCS 子字段确定第一空时流组的 MCS、第二空时流组的 MCS、第三空时流组的 MCS.....第 L 空时流组的 MCS。

在该第二种实现方式中，当多个空时流组所采用的调制方式为非均衡调制时，本实施例中 MCS 字段中除指示子字段之外的结构可以采用前述第一种实现方式所对应实施例中任一所述 MCS 字段的结构替换。在一种示例中，该实施例的 MCS 子字段包括指示子字段、MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段（也即是本实施例中 MCS 字段中，至少一个 MCS 子字段为一个 MCS 子字段，还包括至少一个差值 MCS 子字段），其中 MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段的结构和作用参考前述图 5 所示的 MCS 中子字段的结构和作用；在另一种示例中，该实施例的 MCS 子字段包括指示子字段、MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段（也即是本实施例中 MCS 字段中，至少一个 MCS 子字段为一个 MCS 子字段，还包括至少一个差值 MCS 索引子字段），其中 MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段的结构和作用参考前述图 6 所示的 MCS 中子字段的结构和作用；在另一种示例中，该实施例的 MCS 子字段包括指示子字段和差值 MCS 索引子字段（也即是本实施例中 MCS 字段中，至少一个 MCS 子字段为一个 MCS 子字段，该 MCS 子字段的作用与差值 MCS 索引子字段的作用相同），其中差值 MCS 索引子字段的结构和作用参考前述图 7 所示的 MCS 中子字段的结构和作用，本申请实施例在此不做赘述。

需要说明的是，相关技术中，通过不同的 MCS 字段的值来指示不同的调制方式下各个空时流的 MCS。例如，当 MCS 字段的值处于 0 至 31 的范围内时，指示均衡调制方式下的各个空时流的 MCS，当 MCS 字段的值处于 32 至 76 的范围内时，指示非均衡方式下的各个空时流的 MCS。在本申请实施例中，通过指示子字段指示该 PPDU 的调制方式，且通过 MCS 子字段指示在指示子字段所指示的调制方式下各个空时流的 MCS，使得可以通过同一 MCS 字段的值指示两种调制方式下各个空时流的 MCS，相较于相关技术，减小了 MCS 字段的值的取值范围，从而减小了 MCS 字段的 bit 数，进一步减小了 PPDU 的传输开销。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示方法，由于生成的 PPDU 的 MCS 字段中的指示子字段用于指示调制方式为均衡调制还是非均衡调制，MCS 子字段用于在指示子字段所指示的调制方式下，指示 PPDU 中各个空时流/空时流组的 MCS，因此减小了 MCS 字段的值的取值范围，进一步减小了 MCS 字段的比特数，从而减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

在第三种实现方式中，该 PPDU 包括空时流以及 MCS 字段，MCS 字段可以仅包括指示子字段或者包括指示子字段和 MCS 子字段，则请参考图 15，图 15 为本申请实施例提供的再一种信息指示方法的流程图，该方法包括：

步骤 401、发送端生成 PPDU。

该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括指示子字段，当该 PPDU 包括多个空时流时，在第一种情况下，当该指示子字段的值为有效值时，该指示子字段用于指示多个空时流的调制方式为均衡调制，且指示多个空时流均采用该 MCS。该有效值是用于指示 MCS 的值，示例的，请参考下述表 8，表 8 示出了 MCS 字段中的值与所指示内容的一一对应关系，参见表 8，当 MCS 字段的值处于 1 至 14 的范围内时，指示 MCS，因此，有效值为 1 至 14 中的任一个。例如，当该指示子字段的值为 0 时，指示多个空时流的调制方式为均衡调制，并指示多个空时流均采用的 MCS 为：二进制相移键控 BPSK， $R=1/2$ 。

表 8

MCS 字段	指示内容
0	二进制相移键控 BPSK， $R=1/2$
1	正交相移键控 QPSK， $R=1/2$
2	QPSK， $R=3/4$
3	16-QAM（正交幅度调制）， $R=1/2$
4	16-QAM（正交幅度调制）， $R=3/4$
5	64-QAM， $R=2/3$
6	64-QAM， $R=3/4$
7	64-QAM， $R=5/6$
8	256-QAM， $R=3/4$
9	256-QAM， $R=5/6$
10	1024-QAM， $R=3/4$
11	1024-QAM， $R=5/6$
12	4096-QAM， $R=3/4$
13	4096-QAM， $R=5/6$
14	4096-QAM， $R=7/8$
15	非均衡调制

则对于该第一种情况，如前述步骤 301 所述，PPDU 的前导码包括 EHT-SIG-A 和 EHT-SIG-B，该指示子字段可以位于 EHT-SIG-A 或者 EHT-SIG-B 中，示例的，请参考图 16，图 16 为本申请实施例提供的又一种 PPDU 的结构示意图，图 16 以该指示子字段位于

EHT-SIG-A 中为例进行说明, 则该 PPDU 包括依次排列的 L-STF、L-LTF、L-SIG 字段、symbol for auto-detection 字段、EHT-SIG-A、EHT-STF、EHT-LTF、Data 字段和 PE 字段, 其中, 该指示子字段位于 EHT-SIG-A 中。

在该第一种情况中, 可以直接通过指示子字段指示多个空时流的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流的同一 MCS, 这样可以实现 MCS 字段中值的复用, 也即是一个值具有两种指示意义, 能够减小 MCS 字段的 bit 数, 从而减小 PPDU 的传输开销。

在第二种情况下, 当该指示子字段的值为特殊值时, 该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段, 该指示子字段用于指示多个空时流的调制方式为非均衡调制方式, 每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS。其中, 该特殊值与用于指示实际 MCS 的值不同, 其无法指示 MCS, 也即是其不是有效值, 例如该特殊值可以为 MCS 字段中的预留值。示例的, 参见表 8, 该特殊值可以为 15, 则当指示子字段的值为 15 时, 该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段, 该特殊值 15 用于指示该多个空时流的调制方式为非均衡调制, 该至少一个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流的 MCS。

则对于该第二种情况, 如前述步骤 301 所述, 该 MCS 字段可以包括一个 MCS 子字段或者多个 MCS 子字段。当该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段时, 该一个 MCS 子字段用于分别指示多个空时流的 MCS; 当该 MCS 字段包括多个 MCS 子字段时, 每个 MCS 子字段用于指示一个空时流的 MCS。则示例的, 请参考图 17, 图 17 为本申请实施例提供的又一种 PPDU 的结构示意图, 图 17 以该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段为例进行说明, 假设该 PPDU 包括 K 个空时流, 该 PPDU 包括依次排列的 L-STF、L-LTF、L-SIG 字段、symbol for auto-detection 字段、EHT-SIG-A、EHT-SIG-B、EHT-STF、EHT-LTF、Data 字段和 PE 字段, 其中, 该指示子字段位于 EHT-SIG-A 中, 该一个 MCS 子字段位于 EHT-SIG-B 中, 该一个 MCS 子字段用于分别指示 K 个空时流的 MCS。可选的, 该一个 MCS 子字段中用于指示第一空时流的 MCS 的值可以位于 EHT-SIG-A 中, 用于指示其他 K-1 个空时流的 MCS 的值可以位于该一个 EHT-SIG-B 中, 只要保证 MCS 子字段中的值的排列顺序与所指示的空时流的排列顺序一一对应即可, 本申请实施例对此不做限定。

当该 PPDU 包括多个空时流组时, 在第一种情况下, 当该指示子字段的值为有效值时, 该指示子字段用于指示多个空时流组的调制方式为均衡调制, 且指示多个空时流组均采用该 MCS。其中, PPDU 的前导码包括 EHT-SIG-A 和 EHT-SIG-B, 该 MCS 字段可以位于 EHT-SIG-A 或者 EHT-SIG-B 中, 该 PPDU 的前导码的结构可以参考上述图 16 所示的结构, 本申请实施例在此不做赘述。在该第一种情况中, 可以直接通过指示子字段指示多个空时流组的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流组的同一 MCS, 这样可以实现 MCS 字段中值的复用, 也即是一个值具有两种指示意义, 能够减小 MCS 字段的比特数, 从而减小 PPDU 的传输开销。值得说明的是, 该多个空时流组的分组情况可以参考前述步骤 205 至步骤 207 的分组情况, 该分组情况可以通过预先设置或约定 (参考前述步骤 205 至步骤 207 中相关内容), 还可以携带在 NSTS 字段或者 MCS 字段中或者在数据传输系统组网时配置。

在第二种情况下, 当该指示子字段的值为特殊值时, 该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段, 该指示子字段用于指示多个空时流的调制方式为非均衡调制方式, 每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流组的 MCS。其中, 该特殊值与用于指示实际 MCS 的值不同, 其无法指示一个 MCS, 例如, 如前述表 8 所示, 该特殊值可以为 15。其中, 该 MCS 字段可以包

括一个 MCS 子字段或者多个 MCS 子字段, 当该 MCS 字段包括一个 MCS 子字段时, 该一个 MCS 子字段用于分别指示多个空时流组的 MCS; 当该 MCS 字段包括多个 MCS 子字段时, 每个 MCS 子字段用于指示一个空时流组的 MCS。其中, 该指示子字段可以位于 EHT-SIG-A 中, 至少一个 MCS 子字段可以位于 EHT-SIG-B 中, 该 PPDU 的结构可以参考上述图 17 所示的结构, 本申请实施例在此不做赘述

步骤 402、发送端发送 PPDU。

示例的, 发送端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议发送该 PPDU。

步骤 403、接收端接收 PPDU。

示例的, 接收端可以基于 WLAN 的 802.11 系列协议接收该 PPDU。

步骤 404、接收端基于接收的 PPDU, 确定多个空时流/空时流组的 MCS。

示例的, 当接收到的 PPDU 包括多个空时流时, 对应上述步骤 401 的第一种情况, 当接收端接收到的 MCS 字段中的指示子字段的值为有效值时, 接收端可以根据该指示子字段的值确定多个空时流的调制方式为均衡调制, 且确定多个空时流的同一 MCS。

对应上述步骤 401 的第二种情况, 当接收端接收到的 MCS 字段中的指示子字段的值为特殊值, 且该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段时, 接收端可以根据指示子字段的值确定该多个空时流的调制方式为非均衡调制, 并根据 MCS 子字段确定各个空时流的 MCS。该接收端确定各个空时流的 MCS 的过程可以参考前述步骤 304, 本申请实施例在此不做赘述。

示例的, 当接收到的 PPDU 包括多个空时流组时, 对应上述步骤 401 的第一种情况, 当接收端接收到的 MCS 字段中的指示子字段的值为有效值时, 接收端可以根据该指示子字段的值确定多个空时流组的调制方式为均衡调制, 且确定多个空时流组的同一 MCS。

对应上述步骤 401 的第二种情况, 当接收端接收到的 MCS 字段中的指示子字段的值为特殊值, 且该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段时, 接收端可以根据指示子字段的值确定该多个空时流组的调制方式为非均衡调制, 并根据 MCS 子字段确定各个空时流组的 MCS。该接收端确定各个空时流组的 MCS 的过程可以参考前述步骤 304, 本申请实施例在此不做赘述。

在该第三种实现方式中, 当指示子字段的值为特殊值时, 本实施例中 MCS 字段中除指示子字段之外的结构可以采用前述第一种实现方式所对应实施例中任一所述 MCS 字段的结构替换, 在一种示例中, 该实施例的 MCS 子字段包括指示子字段、MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段(也即是本实施例中 MCS 字段中, 至少一个 MCS 子字段为一个 MCS 子字段, 还包括至少一个差值 MCS 子字段), 其中 MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段的结构和作用参考前述图 5 所示的 MCS 中子字段的结构和作用; 在另一种示例中, 该实施例的 MCS 子字段包括指示子字段、MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段(也即是本实施例中 MCS 字段中, 至少一个 MCS 子字段为一个 MCS 子字段, 还包括至少一个差值 MCS 索引子字段), 其中 MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段的结构和作用参考前述图 6 所示的 MCS 中子字段的结构和作用; 在另一种示例中, 该实施例的 MCS 子字段包括指示子字段和差值 MCS 索引子字段(也即是本实施例中 MCS 字段中, 至少一个 MCS 子字段为一个 MCS 子字段, 该 MCS 子字段的作用与差值 MCS 索引子字段的作用相同), 其中差值 MCS 索引子字段的结构和作用参考前述图 7 所示的 MCS 中子字段的结构和作用, 本申请实施例在此不做赘述。

值得说明的是, 本申请上述实施例均以发送端和接收端的 MCS 通过查表得到为例进行说

明,在实际实现时,发送端和接收端还可以约定相同的计算规则,基于该计算规则确定 MCS,只要保证发送端生成的第一 PPDU 和接收端接收的第一 PPDU 中指示的 MCS 一致即可。例如,发送端和接收端均保存有 MCS 计算公式,将第一 PPDU 中的 MCS 字段中的值代入该 MCS 计算公式即可获取 MCS 字段所指示的 MCS,本申请实施例对此不做限定。

需要说明的是,相关技术中,通过不同的 MCS 字段的值来指示不同的调制方式下各个空时流的 MCS,例如,当 MCS 字段的值处于 0 至 31 的范围内时,指示均衡调制方式下的各个空时流的 MCS,当 MCS 字段的值处于 32 至 76 的范围内时,指示非均衡方式下的各个空时流的 MCS。在本申请实施例中,当指示子字段的值为有效值时,可以直接通过指示子字段指示多个空时流的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流的同一 MCS,这样可以实现 MCS 字段中值的复用,也即是一个值具有两种指示意义,当指示子字段的值为特殊值时,可以通过 MCS 子字段指示非均衡调制方式下各个空时流的 MCS,使得可以通过同一 MCS 字段的值指示两种调制方式下各个空时流的 MCS,相较于相关技术,减小了 MCS 字段的值的取值范围,从而减小了 MCS 字段的比特数,进一步减小了 PPDU 的传输开销。

综上所述,本申请实施例提供的信息指示方法,当指示子字段的值为有效值时,可以直接通过指示子字段指示多个空时流的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流的同一 MCS,当指示子字段的值为特殊值时,该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段,通过该指示子字段指示多个空时流的调制方式为非均衡调制方式,通过每个 MCS 子字段指示至少一个空时流/空时流组的 MCS,减小了 MCS 字段的值的取值范围,进一步减小了 MCS 字段的比特数,从而减小了 PPDU 的传输开销,使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流,且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下,能够实现较高的吞吐率,从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构,以进行 MCS 的指示。

以上介绍了本申请实施例的信息指示方法,以下介绍本申请实施例的信息装置,本申请实施例的信息指示装置包括应用于发送端的信息指示装置和应用于接收端的信息指示装置,应理解,所述应用于发送端的信息指示装置即为上述方法中的发送端,其具有上述方法中发送端的任意功能,所述应用于接收端的信息指示装置即为上述方法中的接收端,其具有上述方法中接收端的任意功能。

本申请实施例提供了一种信息指示装置 500,请参考图 18,该信息指示装置 500 可以应用于发送端,该装置包括:

第一生成模块 501,用于生成第一 PPDU,第一 PPDU 包括 MCS 字段。

该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS,以及其他空时流组的差值 MCS,该其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS。

第一发送模块 502,用于发送第一 PPDU。

综上所述,本申请实施例提供的信息指示装置,通过第一生成模块生成的第一 PPDU 中包括空时流组和 MCS 字段,通过该 MCS 字段指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS,由于 MCS 字段用于指示空时流组的 MCS,无需指示每个空时流的 MCS,且 MCS 字段用于指示其他空时流组的差值 MCS,差值 MCS 的比特数较小,因此,减小了 PPDU 的传输开销,使得传输的 PPDU 包括较多数量的空时流,且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下,能够实现较高的吞吐率,从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构,以进行 MCS

的指示。

可选的，MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS，每个差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

可选的，MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS，差值 MCS 索引子字段用于指示其他空时流组的差值 MCS。

可选的，任一其他空时流组的差值 MCS 表示任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值。

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示任一其他空时流组与任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

可选的，MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，差值 MCS 索引子字段用于指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS。

可选的，请参考图 19，图 19 为本申请实施例提供的另一种信息指示装置 500 的框图，该装置 500 还包括：

第二生成模块 503，用于在第一生成模块 501 生成第一 PPDU 之前，生成第二 PPDU，第二 PPDU 包括分组字段，分组字段用于指示空时流组的分组情况。

第二发送模块 504，用于发送第二 PPDU。

可选的，MCS 字段还用于指示第一空时流组和其他空时流组的分组情况。

可选的，第一空时流组和其他空时流组的码率相同，且码率通过第一空时流组的 MCS 指示。

本申请实施例提供的应用于发送端的信息指示装置即为上述方法中的发送端，其具有上述方法中发送端的任意功能，具体细节可参见上述方法，此处不再赘述。

本申请实施例提供的一种信息指示装置 600，请参考图 20，该信息指示装置 600 可以应用于接收端，该装置 600 包括：

第一接收模块 601，用于接收第一 PPDU，第一 PPDU 包括 MCS 字段，MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS。

确定模块 602，用于基于接收的第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示装置，通过第一接收模块接收到的第一 PPDU 中包括空时流组和 MCS 字段，通过该 MCS 字段指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS，由于 MCS 字段用于指示空时流组的 MCS，无需指示每个空时流的 MCS，且 MCS 字段用于指示其他空时流组的差值 MCS，差值 MCS 的比特数较小，因此，减小了 PPDU 的传输开销，使得传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

可选的，MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，MCS 子字段用于指示第一空时流组的 MCS，每个差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

可选的，MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，MCS 子字段用于指示

第一空时流组的 MCS，差值 MCS 索引子字段用于指示其他空时流组的差值 MCS。

可选的，任一其他空时流组的差值 MCS 表示任一其他空时流组与第一空时流组在星座映射量级上的差值。

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示任一其他空时流组与任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

可选的，MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，差值 MCS 索引子字段用于指示第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的差值 MCS。

可选的，请参考图 21，图 21 为本申请实施例提供的又一种信息指示装置 600 的框图，该装置 600 还包括：

第二接收模块 603，用于在第一接收模块 601 接收第一 PPDU 之前，接收第二 PPDU，第二 PPDU 包括分组字段，分组字段用于指示空时流组的分组情况。

可选的，MCS 字段还用于指示第一空时流组和其他空时流组的分组情况。

可选的，第一空时流组和其他空时流组的码率相同，且码率通过第一空时流组的 MCS 指示。

本申请实施例提供的应用于接收端的信息指示装置即为上述方法中的接收端，其具有上述方法中接收端的任意功能，具体细节可参见上述方法，此处不再赘述。

本申请实施例提供了一种信息指示装置 700，请参考图 22，该信息指示装置 700 可以应用于发送端，该装置 700 包括：

生成模块 701，用于生成 PPDU，PPDU 包括 MCS 字段，MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS。

发送模块 702，用于发送 PPDU。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示装置，由于通过生成模块生成的 PPDU 的 MCS 字段中的指示子字段用于指示调制方式为均衡调制还是非均衡调制，MCS 子字段用于在指示子字段所指示的调制方式下，指示 PPDU 中各个空时流/空时流组的 MCS，因此减小了 MCS 字段的值的取值范围，进一步减小了 MCS 字段的比特数，从而减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

可选的，指示子字段中的值为第一数值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制方式，MCS 子字段用于指示多个空时流/空时流组的同一 MCS。

或者，指示子字段中的值为第二数值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS。

可选的，指示子字段中的值为第二数值时，MCS 字段包括多个 MCS 子字段，每个 MCS 子字段用于指示一个空时流/空时流组的 MCS，或者，MCS 字段包括一个 MCS 子字段，MCS 子字段用于分别指示多个空时流/空时流组的 MCS。

本申请实施例提供的应用于发送端的信息指示装置即为上述方法中的发送端，其具有上述方法中发送端的任意功能，具体细节可参见上述方法，此处不再赘述。

本申请实施例提供了一种信息指示装置 800，请参考图 23，该信息指示装置 800 可以应用于接收端，该装置 800 包括：

接收模块 801，用于接收 PPDU，PPDU 包括 MCS 字段，MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS；

确定模块 802，用于基于接收的 PPDU，确定多个空时流/空时流组的 MCS。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示装置，由于通过接收模块接收的 PPDU 的 MCS 字段中的指示子字段用于指示调制方式为均衡调制还是非均衡调制，MCS 子字段用于在指示子字段所指示的调制方式下，指示 PPDU 中各个空时流/空时流组的 MCS，因此减小了 MCS 字段的值的取值范围，进一步减小了 MCS 字段的比特数，从而减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

可选的，指示子字段中的值为第一数值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制方式，MCS 子字段用于指示多个空时流/空时流组的同一 MCS；

或者，指示子字段中的值为第二数值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS。

可选的，指示子字段中的值为第二数值时，MCS 字段包括多个 MCS 子字段，每个 MCS 子字段用于指示一个空时流/空时流组的 MCS，或者，MCS 字段包括一个 MCS 子字段，MCS 子字段用于分别指示多个空时流/空时流组的 MCS。

本申请实施例提供的应用于接收端的信息指示装置即为上述方法中的接收端，其具有上述方法中接收端的任意功能，具体细节可参见上述方法，此处不再赘述。

本申请实施例提供了一种信息指示装置 900，请参考图 24，该信息指示装置 900 可以应用于发送端，该装置 900 包括：

生成模块 901，用于生成 PPDU，PPDU 包括 MCS 字段，MCS 字段包括指示子字段，当指示子字段的值为有效值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示多个空时流/空时流组均采 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS；

发送模块 902，用于发送 PPDU。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示装置，当通过生成模块生成的 PPDU 的 MCS 字段中的指示子字段的值为有效值时，可以直接通过指示子字段指示多个空时流的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流的同一 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，通过该指示子字段指示多个空时流的调制方式为非均衡调制方式，通过每个 MCS 子字段指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，减小了 MCS 字段的值的取值范围，进一步减小了 MCS 字段的比特数，从而减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

本申请实施例提供的应用于发送端的信息指示装置即为上述方法中的发送端，其具有上

述方法中发送端的任意功能，具体细节可参见上述方法，此处不再赘述。

本申请实施例提供了一种信息指示装置 1000，请参考图 25，该信息指示装置 1000 可以应用于接收端，该装置 1000 包括：

接收模块 1001，用于接收 PPDU，PPDU 包括 MCS 字段，MCS 字段包括指示子字段，当指示子字段的值为有效值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示多个空时流/空时流组均采用 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS；

确定模块 1002，用于基于接收的 PPDU，确定多个空时流/空时流组的 MCS。

综上所述，本申请实施例提供的信息指示装置，当通过接收模块接收的 PPDU 的 MCS 字段中的指示子字段的值为有效值时，可以直接通过指示子字段指示多个空时流的调制方式为均衡调制且同时指示该多个空时流的同一 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，该 MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，通过该指示子字段指示多个空时流的调制方式为非均衡调制方式，通过每个 MCS 子字段指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，减小了 MCS 字段的值的取值范围，进一步减小了 MCS 字段的比特数，从而减小了 PPDU 的传输开销，使得在传输的 PPDU 包括较多数量的空时流，且 MCS 字段指示多种 MCS 的前提下，能够实现较高的吞吐率，从而提供了可以适用于下一代标准的数据帧的结构，以进行 MCS 的指示。

本申请实施例提供的应用于接收端的信息指示装置即为上述方法中的接收端，其具有上述方法中接收端的任意功能，具体细节可参见上述方法，此处不再赘述。

以上介绍了本申请实施例的应用于发送端的信息指示装置和应用用于接收端的信息指示装置，以下介绍所述应用于发送端的信息指示装置和所述应用于接收端的信息指示装置可能的产品形态。应理解，但凡具备上述图 18、图 19、图 22 或图 24 所述的应用于发送端的信息指示装置的特征的任何形态的产品，和但凡具备上述图 20、图 21、图 23 或图 25 所述应用于接收端的信息指示装置的特征的任何形态的产品，都落入本申请的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的应用于发送端的信息指示装置的产品形态和应用用于接收端的信息指示装置的产品形态。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的应用于发送端的信息指示装置和应用用于接收端的信息指示装置，可以由一般性的总线体系结构来实现。

所述应用于发送端的信息指示装置，包括处理器和与处理器内部连接通信的收发器。在第一种实现方式中，处理器用于生成第一 PPDU，第一 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS，收发器用于发送第一 PPDU。在第二种实现方式中，处理器用于生成 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，该指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，收发器用于发送 PPDU。在第三种实现方式中，处理器用于生成 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括指示子字段，当指示子字段的值为有效值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示多

个空时流/空时流组均采用 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，收发器用于发送 PPDU。可选的，应用于发送端的信息指示装置还可以包括存储器，存储器用于存储处理器执行的指令。

所述应用于接收端的信息指示装置，包括处理器和与处理器内部连接通信的收发器。

对应上述第一种实现方式，收发器用于接收第一 PPDU，第一 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS，处理器用于基于第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。对应上述第二种实现方式，收发器用于接收 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，该指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，处理器用于基于接收的 PPDU，确定多个空时流/空时流组的 MCS。对应上述第三种实现方式，收发器用于接收 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括指示子字段，当指示子字段的值为有效值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示多个空时流/空时流组均采用 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，处理器用于基于接收的 PPDU，确定多个空时流/空时流组的 MCS。可选的，应用于接收端的信息指示装置还可以包括存储器，存储器用于存储处理器执行的指令。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的应用于发送端的信息指示装置和应用用于接收端的信息指示装置，可以由通用处理器来实现。

实现应用于发送端的信息指示装置的通用处理器包括处理电路和与处理电路内部连接通信的输出接口。在第一种实现方式中，处理电路用于生成第一 PPDU，第一 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS，输出接口用于发送第一 PPDU。在第二种实现方式中，处理电路用于生成 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，该指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，输出接口用于发送 PPDU。在第三种实现方式中，处理电路用于生成 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括指示子字段，当指示子字段的值为有效值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示多个空时流/空时流组均采用 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，输出接口用于发送 PPDU。可选的，该通用处理器还可以包括存储介质，存储介质用于存储处理电路执行的指令。

实现应用于接收端的信息指示装置的通用处理器包括处理电路和与处理电路内部连接通信的输入接口。对应上述第一种实现方式，输入接口用于接收第一 PPDU，第一 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，其他空时流组的差值 MCS 用于确定其他空时流组的 MCS，处理电路用于基于第一 PPDU，

确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。对应上述第二种实现方式，输入接口用于接收 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括：指示子字段和至少一个 MCS 子字段，该指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，处理电路用于基于接收的 PPDU，确定多个空时流/空时流组的 MCS。对应上述第三种实现方式，输入接口用于接收 PPDU，该 PPDU 包括 MCS 字段，该 MCS 字段包括指示子字段，当指示子字段的值为有效值时，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为均衡调制，且指示多个空时流/空时流组均采用 MCS，当指示子字段的值为特殊值时，MCS 字段还包括至少一个 MCS 子字段，指示子字段用于指示多个空时流/空时流组的调制方式为非均衡调制方式，每个 MCS 子字段用于指示至少一个空时流/空时流组的 MCS，处理电路用于基于接收的 PPDU，确定多个空时流/空时流组的 MCS。可选的，该通用处理器还可以包括存储介质，存储介质用于存储处理电路执行的指令。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的应用于发送端的信息指示装置和应用用于接收端的信息指示装置，还可以使用下述来实现：一个或多个现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

应理解，上述各种产品形态的应用于发送端的信息指示装置和应用用于接收端的信息指示装置，分别具有上述方法实施例中发送端和接收端的任意功能，此处不再赘述。

本申请实施例提供了一种信息指示装置，请参考图 26，该信息指示装置用于发送端或接收端，如图 26 所示，信息指示装置 1100 包括：存储器 1101，处理器 1102 及存储在存储器 1101 上并能够在处理器 1102 上运行的计算机程序，当处理器 1102 执行计算机程序时，实现本申请方法侧实施例所述的信息指示方法。

可选的，该装置 1100 还包括通信总线 1103 和通信接口 1104。

其中，处理器 1102 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 1102 通过运行计算机程序以及单元，从而执行各种功能应用以及数据处理。

存储器 1101 可用于存储计算机程序以及单元。具体的，存储器可存储操作系统和至少一个功能所需的应用程序单元。操作系统可以是实时操作系统（Real Time eXecutive, RTX）、LINUX、UNIX、WINDOWS 或 OSX 之类的操作系统。

通信接口 1104 可以为多个，通信接口 1104 用于与其它存储设备或网络设备进行通信。例如在本申请实施例中，通信接口 1104 可以用于收发 PPDU。通信接口 1104 可以是收发器。

存储器 1101 与通信接口 1104 分别通过通信走线 1103 与处理器 1102 连接。

本申请实施例提供了一种数据传输系统，包括：发送设备和接收设备，发送设备可以包括上述图 18、图 19、图 22 或图 24 所示的信息指示设备，接收设备包括图 20、图 21、图 23 或图 25 所示的信息指示装置。示例的，该数据传输系统的结构可以参考图 1 或图 2。

应理解，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例中描述的各方法步骤和单元，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可

互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各实施例的步骤及组成。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域普通技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和模块的具体工作过程，可以参见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，所述单元的划分，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。另外，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，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

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申请实施例方案的目的。

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，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元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，或者该技术方案的全部或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）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改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权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种信息指示方法，其特征在于，所述方法包括：

生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；

发送所述第一 PPDU。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述生成第一物理层协议数据单元 PPDU 之前，所述方法还包括：

生成第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况；

发送所述第二 PPDU。

3、一种信息指示方法，其特征在于，所述方法包括：

接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；

基于接收的所述第一 PPDU，确定所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的 MCS。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在所述接收第一物理层协议数据单元 PPDU 之前，所述方法还包括：

接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

5、根据权利要求 1 至 4 任一所述的方法，其特征在于，

所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，每个所述差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

6、根据权利要求 1 至 4 任一所述的方法，其特征在于，

所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述其他空时流组的差值 MCS。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，

任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述第一空时流组在星座映射量级上的差值；

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

8、根据权利要求 1 至 4 任一所述的方法，其特征在于，

所述 MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的差值 MCS。

9、根据权利要求 1、3、5 至 8 任一所述的方法，其特征在于，所述 MCS 字段还用于指示所述第一空时流组和所述其他空时流组的分组情况。

10、根据权利要求 1 至 9 任一所述的方法，其特征在于，所述第一空时流组和所述其他空时流组的码率相同，且所述码率通过所述第一空时流组的 MCS 指示。

11、一种信息指示装置，其特征在于，所述装置包括：

第一生成模块，用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；

第一发送模块，用于发送所述第一 PPDU。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二生成模块，用于在所述第一生成模块生成第一物理层协议数据单元 PPDU 之前，生成第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况；

第二发送模块，用于发送所述第二 PPDU。

13、一种信息指示装置，其特征在于，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；

确定模块，用于基于接收的所述第一 PPDU，确定所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的 MCS。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二接收模块，用于在所述第一接收模块接收第一物理层协议数据单元 PPDU 之前，接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

15、根据权利要求 11 至 14 任一所述的装置，其特征在于，

所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和至少一个差值 MCS 子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，每个所述差值 MCS 子字段用于指示一个其他空时流组的差值 MCS。

16、根据权利要求 11 至 14 任一所述的装置，其特征在于，

所述 MCS 字段包括：MCS 子字段和差值 MCS 索引子字段，所述 MCS 子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述其他空时流组的差值 MCS。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的装置，其特征在于，

任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述第一空时流组在星座映射量级上的差值；

或者，任一其他空时流组的差值 MCS 表示所述任一其他空时流组与所述任一其他空时流组的前一空时流组在星座映射量级上的差值。

18、根据权利要求 11 至 14 任一所述的装置，其特征在于，

所述 MCS 字段包括：差值 MCS 索引子字段，所述差值 MCS 索引子字段用于指示所述第一空时流组的 MCS 以及所述其他空时流组的差值 MCS。

19、根据权利要求 11、13、15 至 18 任一所述的装置，其特征在于，所述 MCS 字段还用于指示所述第一空时流组和所述其他空时流组的分组情况。

20、根据权利要求 11 至 19 任一所述的装置，其特征在于，所述第一空时流组和所述其他空时流组的码率相同，且所述码率通过所述第一空时流组的 MCS 指示。

21、一种信息指示装置，其特征在于，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述处理器用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述收

发器用于发送所述第一 PPDU。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于生成第二 PPDU，所述收发器还用于发送所述第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

23、一种信息指示装置，其特征在于，包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器；所述收发器用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述处理器用于基于所述第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述收发器还用于接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

25、一种信息指示装置，其特征在于，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输出接口，其中，所述处理电路用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述输出接口用于发送所述第一 PPDU。

26、根据权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述处理电路还用于生成第二 PPDU，所述输出接口还用于发送所述第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

27、一种信息指示装置，其特征在于，包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入接口，其中，所述输入接口用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU，第一 PPDU 包括调制编码策略 MCS 字段，所述 MCS 字段用于指示第一空时流组的 MCS，以及其他空时流组的差值 MCS，所述其他空时流组的差值 MCS 用于确定所述其他空时流组的 MCS；所述处理电路用于基于所述第一 PPDU，确定第一空时流组的 MCS 以及其他空时流组的 MCS。

28、根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述输入接口还用于接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括分组字段，所述分组字段用于指示空时流组的分组情况。

29、一种计算机可读存储介质，其特征在于，用于存储计算机程序，所述计算机程

序包括用于执行权利要求 1 至 10 任一项方法的指令。

30、一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序包括用于执行权利要求 1 至 10 任一项方法的指令。

31、一种数据传输系统，其特征在于，包括：发送设备和接收设备，所述发送设备包括权利要求 11 或 12 所述的信息指示装置，所述接收设备包括权利要求 13 或 14 所述的信息指示装置；

或者，所述发送设备包括权利要求 21 或 22 所述的信息指示装置，所述接收设备包括权利要求 23 或 24 所述的信息指示装置；

或者，所述发送设备包括权利要求 25 或 26 所述的信息指示装置，所述接收设备包括权利要求 27 或 28 所述的信息指示装置。

1/11

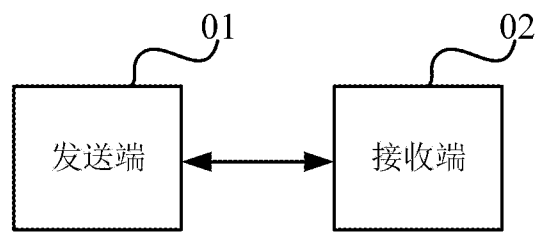


图 1

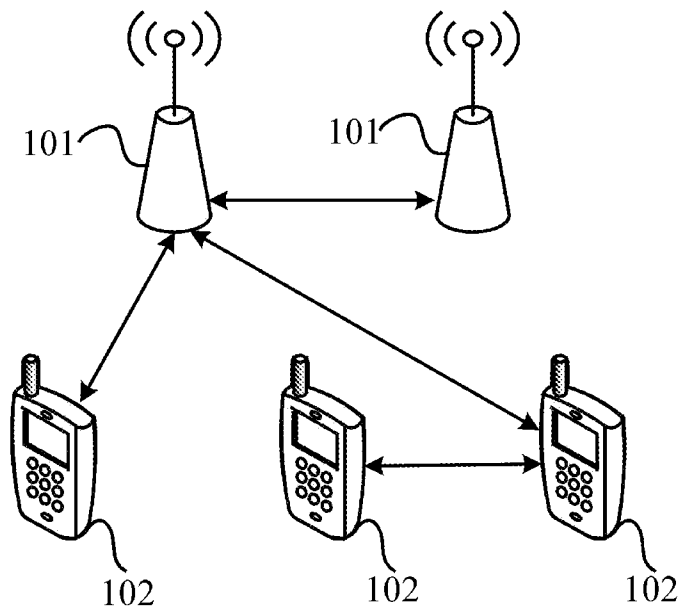


图 2

2/11

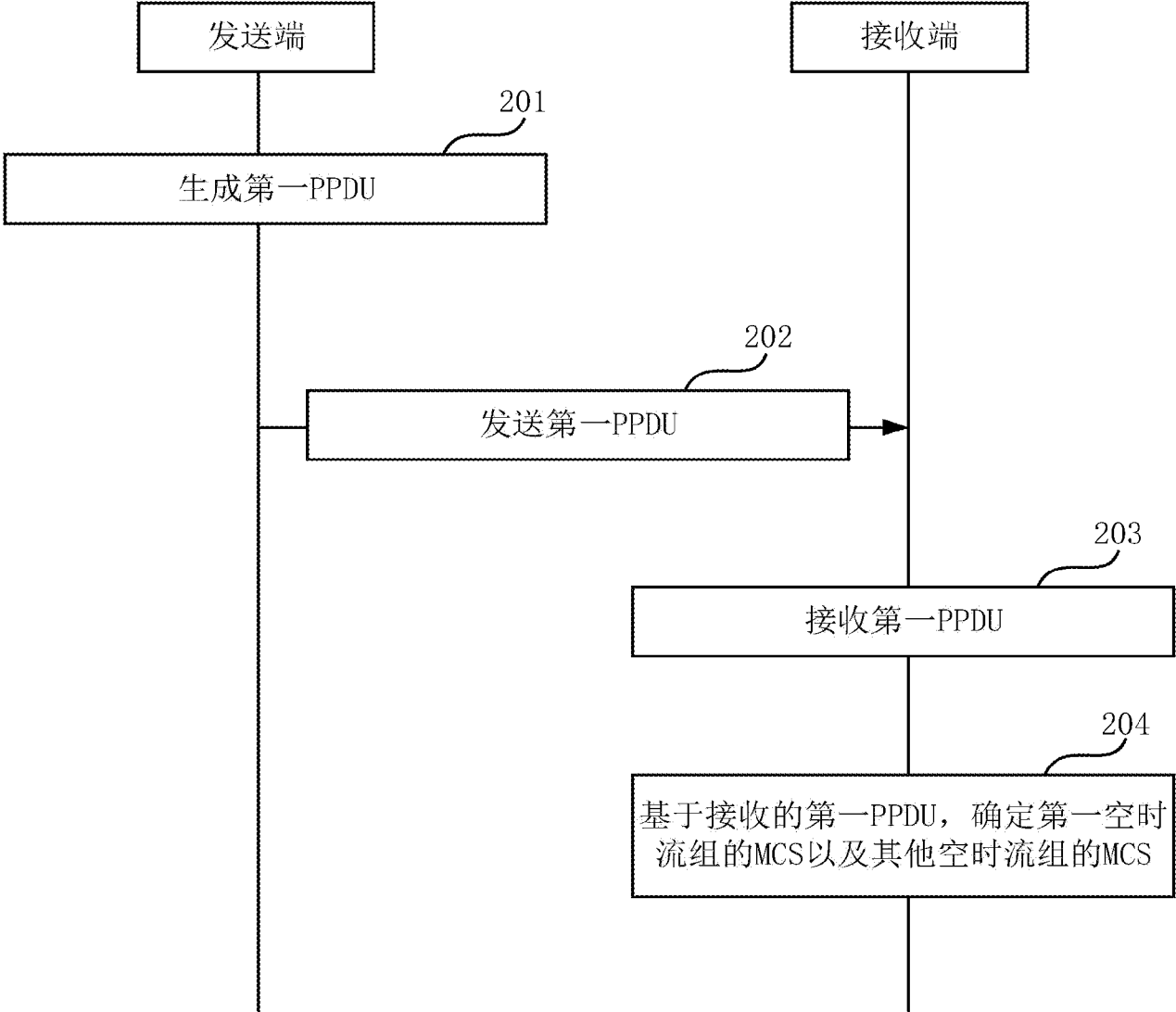


图 3

BW	NSTS	MCS
----	------	-----

图 4

MCS	第一差 值MCS	第二差 值MCS	第三差 值MCS	第四差 值MCS	...	第M-1差 值MCS
-----	-------------	-------------	-------------	-------------	-----	---------------

图 5

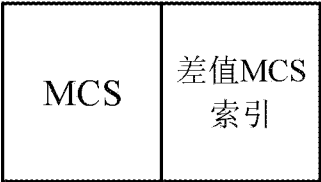


图 6



图 7

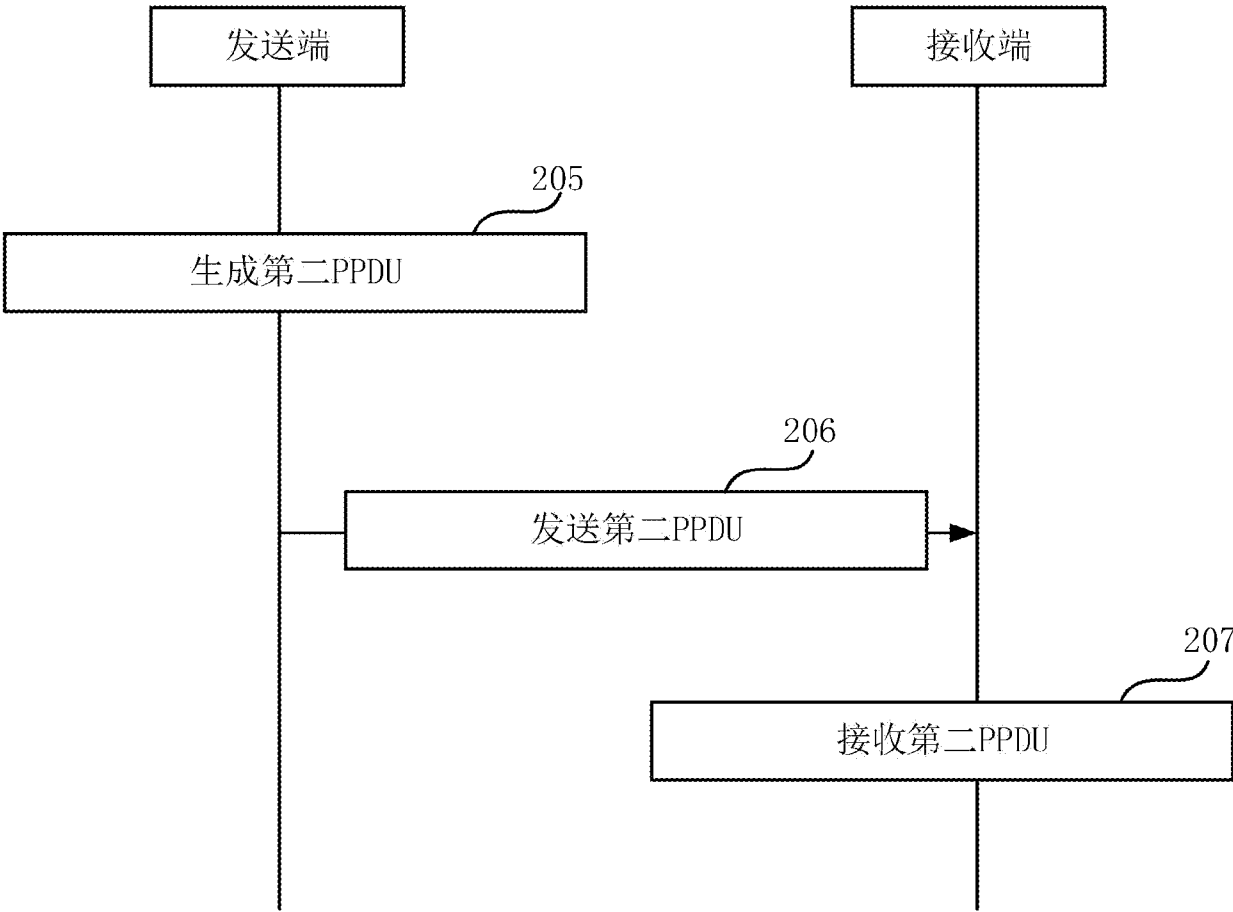


图 8

元素标识	长度	是否支持UEQM	空时流组数	第一空时流组的空时流数	...	第M空时流组的空时流数
------	----	----------	-------	-------------	-----	-------------

图 9

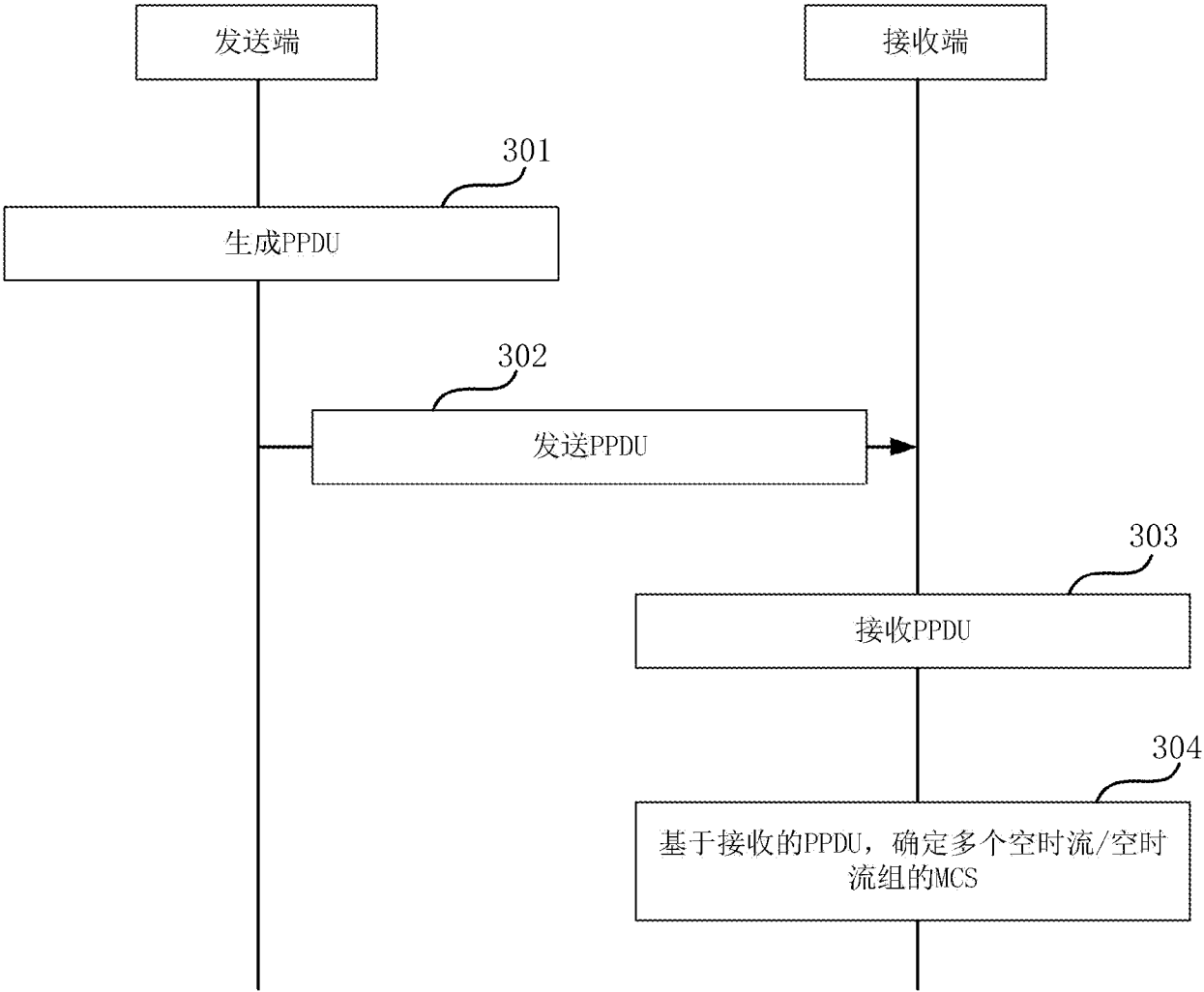


图 10

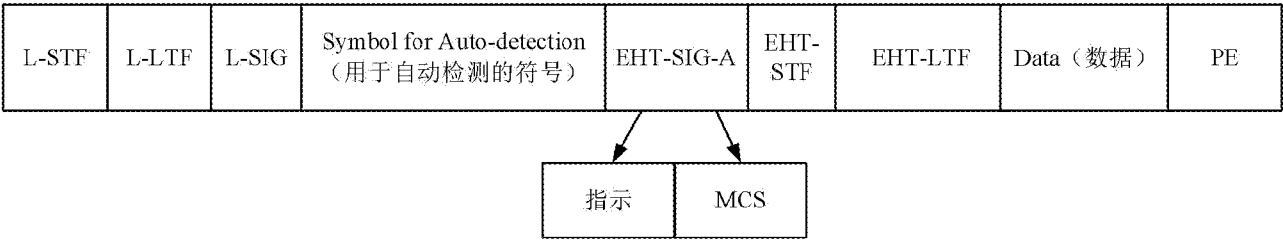


图 11

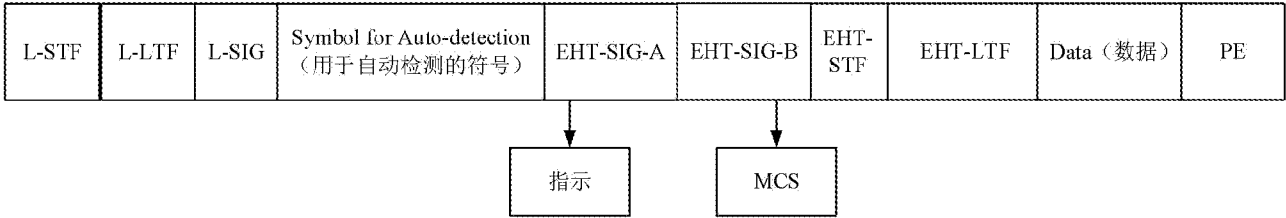


图 12

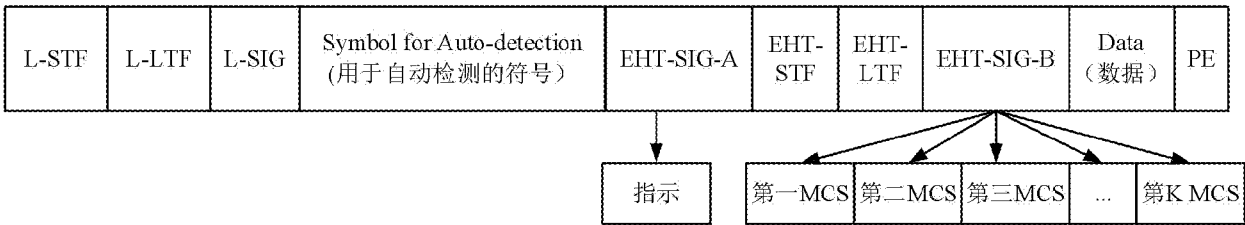


图 13

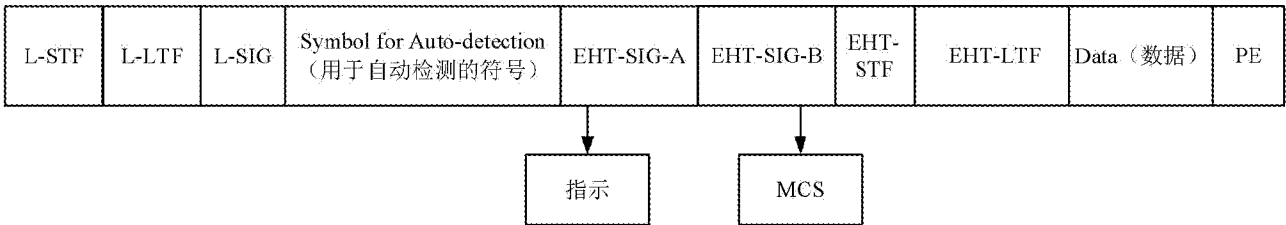


图 14

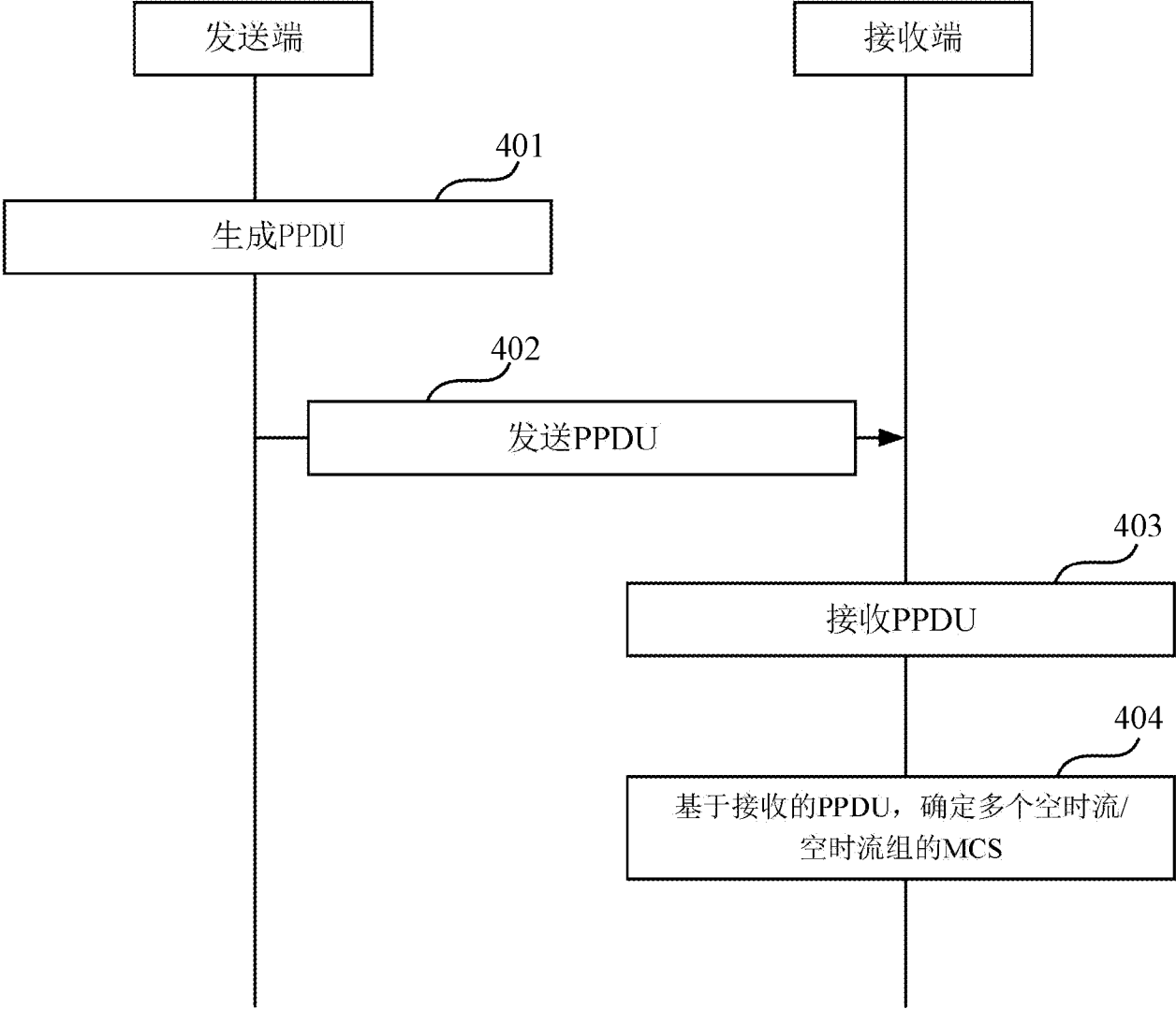


图 15

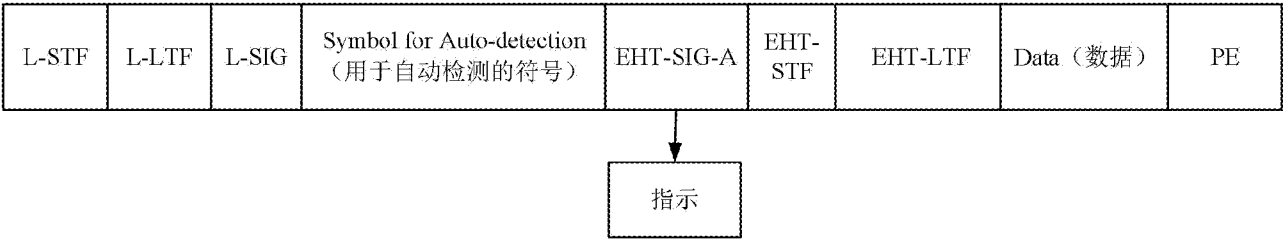


图 16

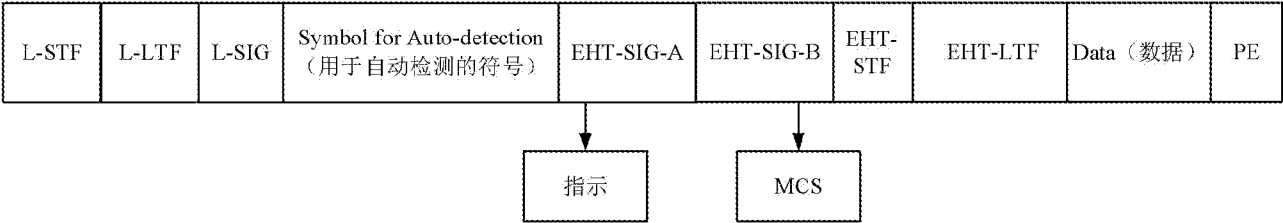


图 17

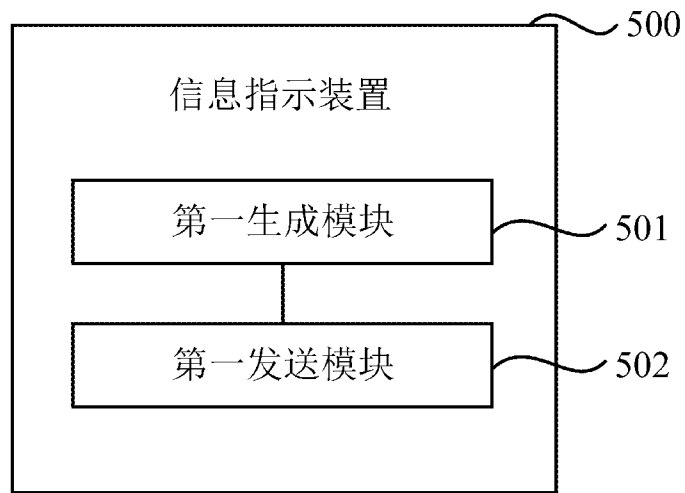


图 18

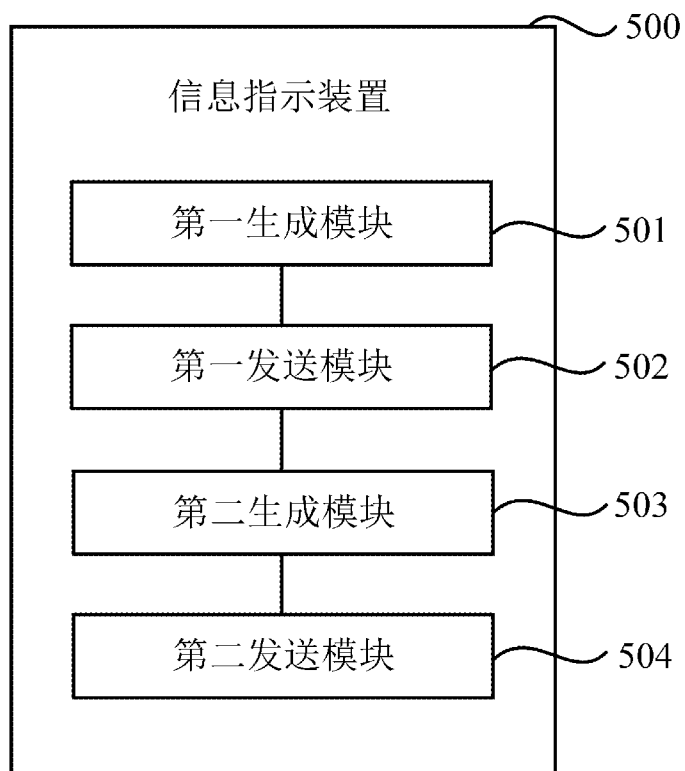


图 19

9/11

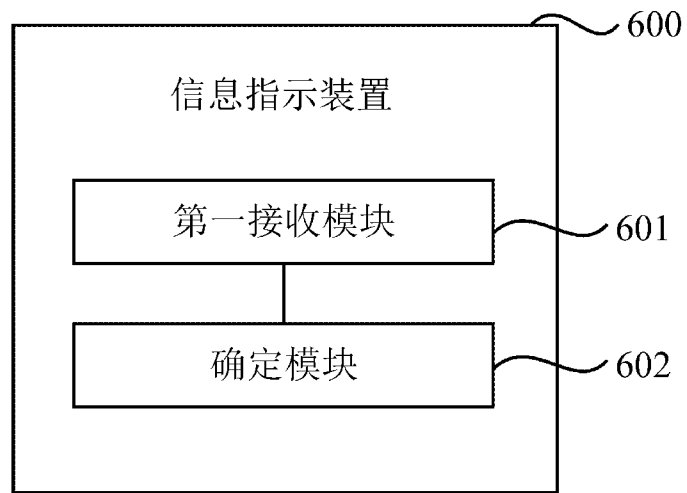


图 20

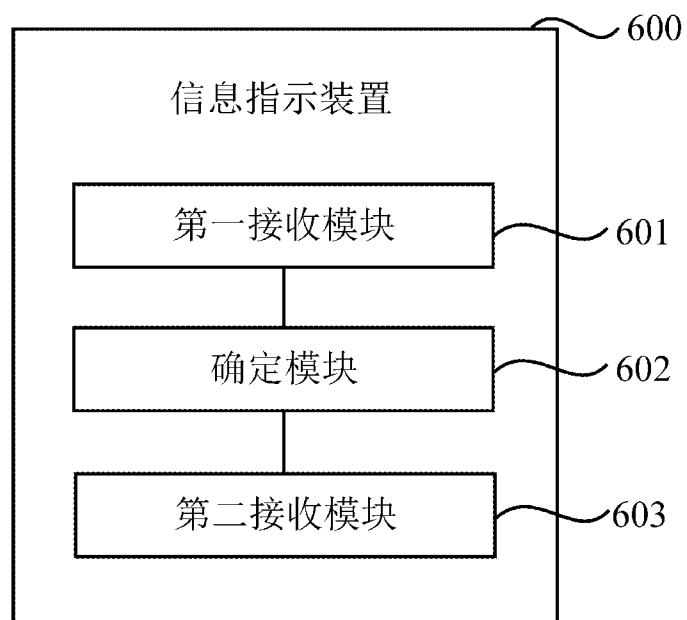


图 21

10/11

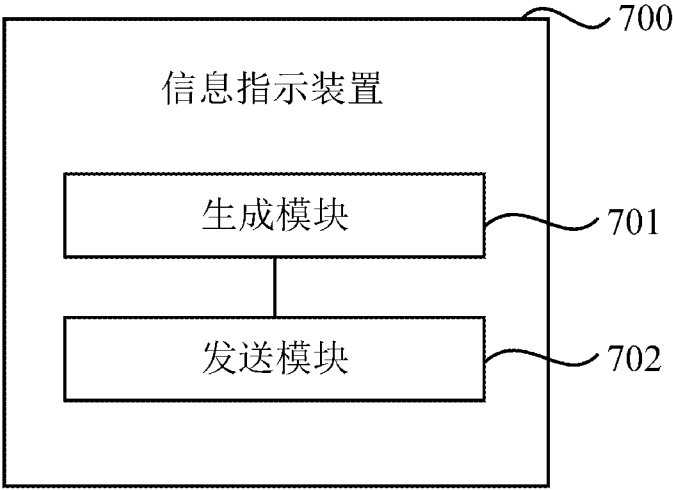


图 22

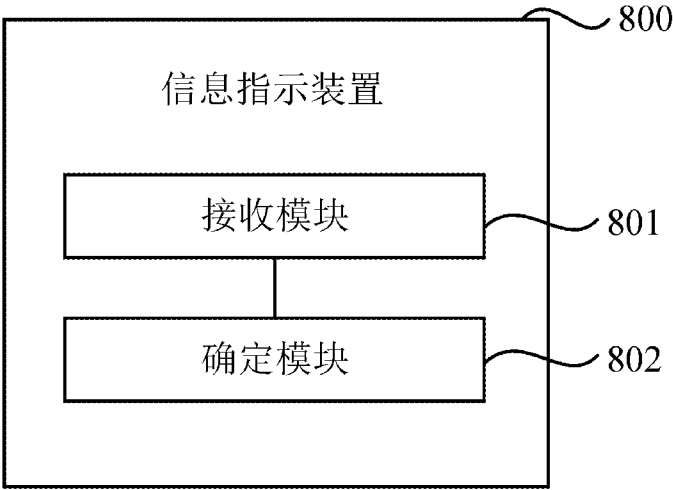


图 23

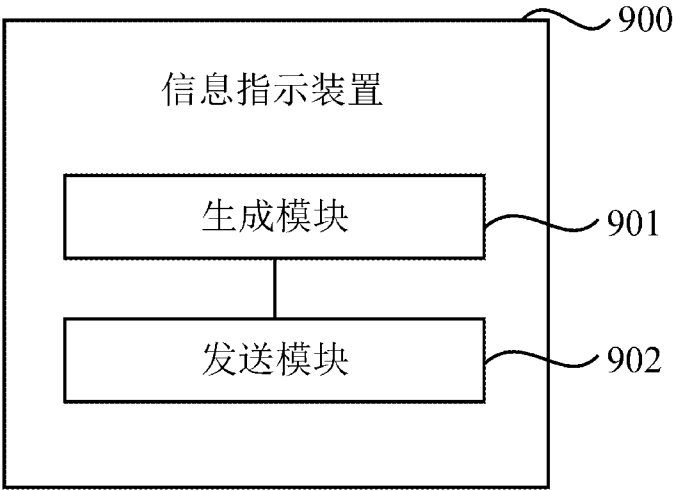


图 24

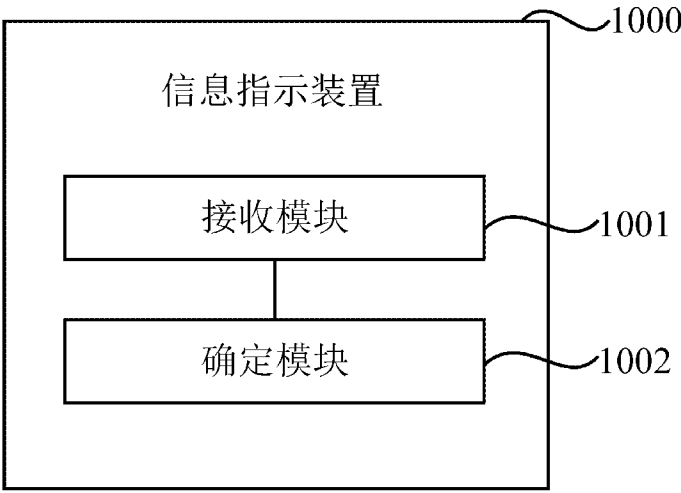


图 25

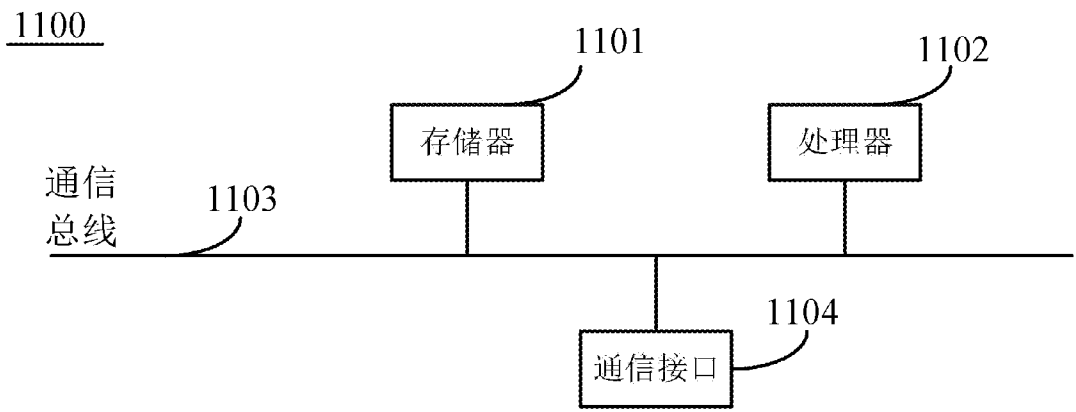


图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i; H04L 27/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

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

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

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; 3GPP; IEEE: PPDU, 物理层, 协议数据单元, 数据帧, 结构, 调制, 编码, 策略, 方案, MCS, 空时流, 组, 数, NSTS, 差值, 星座映射, 索引, PHY+, Protocol Data Unit, frame, structure, Modulation and Coding Scheme, Space and Time Stream, flow, group, number, differen+, value, offset, constellation, QAM, index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018048284 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 March 2018 (2018-03-15) see claims 1-14, description, paragraphs [061]-[149], and figures 9-11	1-31
A	CN 109218243 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) see entire document	1-31
A	WO 2018164554 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 13 September 2018 (2018-09-13) see entire document	1-31
A	CN 104363192 A (JIANGSU ZTE WAVETONE SCIENCE AND TECHNOLOGY LTD.) 18 February 2015 (2015-02-18) see entire document	1-31



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

01 June 2020

Date of mailing of the international search report

10 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/079773

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018048284	A1	15 March 2018	EP	3499762	A1	19 June 2019
				KR	20190029736	A	20 March 2019
				EP	3499762	A4	30 October 2019
				CN	109716687	A	03 May 2019
				US	2019215205	A1	11 July 2019
CN	109218243	A	15 January 2019	WO	2019007379	A1	10 January 2019
				US	2019364525	A1	28 November 2019
				EP	3570509	A1	20 November 2019
				CA	3053207	A1	10 January 2019
				AU	2018298190	A1	05 September 2019
				EP	3570509	A4	18 March 2020
				KR	20190108158	A	23 September 2019
				VN	66634	A	25 October 2019
				IN	201937032496	A	10 January 2020
WO	2018164554	A1	13 September 2018	US	10616798	B2	07 April 2020
				KR	20190018523	A	22 February 2019
				EP	3595204	A4	04 March 2020
				BR	112019001908	A2	01 October 2019
				CN	109565362	A	02 April 2019
				EP	3595204	A1	15 January 2020
CN	104363192	A	18 February 2015	US	2019191331	A1	20 June 2019
				CN	104363192	B	31 October 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/079773

A. 主题的分类 H04L 1/00 (2006.01) i; H04L 27/00 (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) H04L; 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)) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; 3GPP; IEEE: PDU, 物理层, 协议数据单元, 数据帧, 结构, 调制, 编码, 策略, 方案, MCS, 空时流, 组, 数, NSTS, 差值, 星座映射, 索引, PHY+, Protocol Data Unit, frame, structure, Modulation and Coding Scheme, Space and Time Stream, flow, group, number, differen+, value, offset, constellation, QAM, index																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2018048284 A1 (LG电子株式会社) 2018年 3月 15日 (2018 - 03 - 15) 参见权利要求1-14; 说明书第[61]-[149]段; 图9-11</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109218243 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 参见全文</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018164554 A1 (LG电子株式会社) 2018年 9月 13日 (2018 - 09 - 13) 参见全文</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104363192 A (江苏中兴微通信信息科技有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 参见全文</td> <td>1-31</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2018048284 A1 (LG电子株式会社) 2018年 3月 15日 (2018 - 03 - 15) 参见权利要求1-14; 说明书第[61]-[149]段; 图9-11	1-31	A	CN 109218243 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 参见全文	1-31	A	WO 2018164554 A1 (LG电子株式会社) 2018年 9月 13日 (2018 - 09 - 13) 参见全文	1-31	A	CN 104363192 A (江苏中兴微通信信息科技有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 参见全文	1-31
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	WO 2018048284 A1 (LG电子株式会社) 2018年 3月 15日 (2018 - 03 - 15) 参见权利要求1-14; 说明书第[61]-[149]段; 图9-11	1-31															
A	CN 109218243 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 参见全文	1-31															
A	WO 2018164554 A1 (LG电子株式会社) 2018年 9月 13日 (2018 - 09 - 13) 参见全文	1-31															
A	CN 104363192 A (江苏中兴微通信信息科技有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 参见全文	1-31															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期															
2020年 6月 1日		2020年 6月 10日															
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员															
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		吴旭 电话号码 86-010-62089859															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/079773

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2018048284	A1	2018年 3月 15日	EP	3499762	A1	2019年 6月 19日
				KR	20190029736	A	2019年 3月 20日
				EP	3499762	A4	2019年 10月 30日
				CN	109716687	A	2019年 5月 3日
				US	2019215205	A1	2019年 7月 11日
CN	109218243	A	2019年 1月 15日	WO	2019007379	A1	2019年 1月 10日
				US	2019364525	A1	2019年 11月 28日
				EP	3570509	A1	2019年 11月 20日
				CA	3053207	A1	2019年 1月 10日
				AU	2018298190	A1	2019年 9月 5日
				EP	3570509	A4	2020年 3月 18日
				KR	20190108158	A	2019年 9月 23日
				VN	66634	A	2019年 10月 25日
				IN	201937032496	A	2020年 1月 10日
WO	2018164554	A1	2018年 9月 13日	US	10616798	B2	2020年 4月 7日
				KR	20190018523	A	2019年 2月 22日
				EP	3595204	A4	2020年 3月 4日
				BR	112019001908	A2	2019年 10月 1日
				CN	109565362	A	2019年 4月 2日
				EP	3595204	A1	2020年 1月 15日
				US	2019191331	A1	2019年 6月 20日
CN	104363192	A	2015年 2月 18日	CN	104363192	B	2017年 10月 31日