

(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
2014 年 7 月 3 日 (03.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/100975 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/087428
- (22) 国际申请日: 2012 年 12 月 25 日 (25.12.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 肖洁华 (XIAO, Jiehua); 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: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: CHANNEL QUALITY REPORTING METHOD, DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 信道质量上报方法、装置和系统

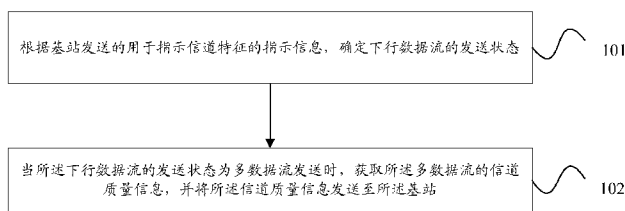


图1 / FIG. 1

- 101 DETERMINE A SENDING STATE OF A DOWNLINK DATA STREAM ACCORDING TO INDICATION INFORMATION, SENT BY A BASE STATION, FOR INDICATING A CHANNEL CHARACTERISTIC
- 102 WHEN THE SENDING STATE OF THE DOWNLINK DATA STREAM IS THAT MULTIPLE DATA STREAMS ARE SENT, ACQUIRE CHANNEL QUALITY INFORMATION OF THE MULTIPLE DATA STREAMS, AND SEND THE CHANNEL QUALITY INFORMATION TO THE BASE STATION

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a channel quality reporting method, device, and system. The method comprises: determining a sending state of a downlink data stream according to indication information, sent by a base station, for indicating a channel characteristic; and when the sending state of the downlink data stream is that multiple data streams are sent, acquiring channel quality information of the multiple data streams, and sending the channel quality information to the base station. In the channel quality reporting method, device, and system provided by the embodiments of the present invention, channel information sent by a base station is received and a sending state of a downlink data stream of a physical channel is determined, channel quality information corresponding to multiple data streams is acquired when the multiple data streams are sent, and the channel quality information is reported to the base station, so that the base station can accurately select a suitable downlink data stream sending manner in the case of MIMO according to the channel quality information of the reported multiple data streams.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/100975 A1

本发明实施例提供一种信道质量上报方法、装置和系统，该方法包括：根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流信道质量信息，并将所述信道质量信息发送至所述基站。本发明实施例提供的信道质量上报方法、装置和系统，通过接收基站发送的信道信息确定一个物理信道的下行数据流的发送状态，并在多数流发送时，获取该多数流对应的信道质量信息，将该信道质量信息上报至基站，使得基站能够根据该上报的多数数据流的信道质量信息，在 MIMO 情况下准确的选择合适的下行数据流的发送方式。

信道质量上报方法、装置和系统

技术领域

本发明实施例涉及通信技术，尤其涉及一种信道质量上报方法、装置和系统。

背景技术

在 GSM/EDGE 的无线通讯网络（GSM/EDGE Radio Access Network；以下简称：GERAN）系统中，为了使得网络侧的基站能够准确的确定下行数据的发送方式，例如选择合适的发送功率、选择适当的编码方式等，都需要由用户设备向基站上报下行信道的质量信息，以使得基站根据该信道质量信息确定下行数据的发送方式。现有技术中，GERAN 系统用户设备对同一时频的一个物理信道只上报一个信道质量报告，基站根据该信道质量报告上报的信道质量信息确定该物理信道的下行数据发送方式。

而引入多输入多输出（Multiple-Input Multiple-Out-put；以下简称：MIMO）技术后，由于引入了空间的维度，使得在原有相同时频资源的一个物理信道中有可能并行传输多个数据流，增加了信道资源，基站需要依据该多数据流的信道质量确定下行数据的发送方式，但是，由于目前尚没有多数据流信道质量的上报方法，使得在 MIMO 情况下基站无法获得足够的依据信息，从而无法准确选择合适的的数据发送方式。

发明内容

本发明实施例提供一种信道质量上报方法、装置和系统，以实现 MIMO 情况下的多数据流信道质量的上报。

第一方面，提供一种信道质量上报方法，包括：

根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；

当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流信道质量信息，并将所述信道质量信息发送至所述基站。

在第一方面的第一种可能的实施方式中，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实施方式，在第二种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

结合第一方面的第二种可能的实施方式，在第一方面的第三种可能的实施方式中，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值下行数据流发送方式。

结合第一方面的第三种可能的实施方式，在第一方面的第四种可能的实施方式中，当所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，所述将所述信道质量信息发送至所述基站之前，还包括：

将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值下行数据流发送方式下行数据流发送方式。

结合第一方面、或第一方面的第一种至第四种可能的实施方式中的任意一项，在第一方面的第五种可能的实施方式中，所述将所述信道质量信息发送至所述基站，具体为：将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

结合第一方面的第五种可能的实施方式，在第一方面的第六种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；或者，

分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个为所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在下行分组确认/非确认消息中新增加的。

第二方面，提供一种信道质量上报方法，包括：

向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；

接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息。

5 在第二方面的第一种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

结合第二方面的第一种可能的实施方式，在第二方面的第二种可能的实施方式中，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值下行数据流发送方式。

结合第二方面，第二方面的第一种可能的实施方式、或第二方面的第二种可能的实施方式，在第二方面的第三种可能的实施方式中，所述接收所述用户设备发送的信道质量信息，具体为：

15 接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

结合第二方面的第三种可能的实施方式，在第二方面的第四种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时；

所述下行分组确认/非确认消息中包括：

20 新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个是所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

第三方面，提供一种用户设备，包括：

30 确定模块，用于根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；

获取模块，用于当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；

发送模块，用于将所述信道质量信息发送至所述基站。

在第三方面的第一种可能的实施方式中，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实施方式，在第三方面的第二种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

结合第三方面的第二种可能的实施方式，在第三方面的第三种可能的实施方式中，所述空间相关性值是对应所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值下行数据流发送方式。

结合第三方面的第三种可能的实施方式，在第三方面的第四种可能的实施方式中，下行数据流发送方式还包括：

比较模块，用于在所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，在将所述信道质量信息发送至所述基站之前，将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值下行数据流发送方式。

结合第三方面、或者第三方面的第一种可能的实施方式至第四种可能的实施方式中的任意一种，在第三方面的第五种可能的实施方式中，所述发送模块具体用于将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

结合第三方面的第五种可能的实施方式，在第三方面的第六种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时；

所述下行分组确认/非确认消息中包括：

新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承

载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

第四方面，提供一种基站，包括：

- 5 信息发送模块，用于向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；

接收模块，用于接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息。

- 10 在第四方面的第一种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

- 结合第四方面的第一种可能的实施方式，在第四方面的第二种可能的实施方式中，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值下行数据流发送方式。

结合第四方面、第四方面的第一种可能的实施方式或第四方面的第二种可能的实施方式，在第四方面的第三种可能的实施方式中，所述接收模块具体用于接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

- 20 第五方面，提供一种系统，包括：第三方面任一可能的实施方式中的用户设备以及第四方面任一可能的实施方式中的基站。

第六方面，提供一种用户设备，包括：

- 25 处理器，用于根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；将所述信道质量信息发送至所述基站；

存储器，用于存储所述多数据流的信道质量信息。

结合第六方面，在第一种可能的实施方式中，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

- 30 结合第六方面、或第六方面的第一种可能的实施方式，在第二种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数

和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

结合第六方面的第二种可能的实施方式，在第三种可能的实施方式中，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

5 结合第六方面的第三种可能的实施方式，在第四种可能的实施方式中，所述处理器，还用于在所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，在将所述信道质量信息发送至所述基站之前，将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值。

10 结合第六方面、或者第六方面的第一种可能的实施方式至第四种可能的实施方式中的任意一项，在第五种可能的实施方式中，所述处理器，还用于将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

结合第六方面的第五种可能的实施方式，在第六种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述
15 多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信
20 道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

25 第七方面，提供一种基站，包括：

处理器，用于向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息；

30 存储器，用于存储所述多数据流的信道质量信息。

结合第七方面，在第一种可能的实施方式中，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

结合第七方面的第一种可能的实施方式，在第二种可能的实施方式中，
5 所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

结合第七方面、第七方面的第一种可能的实施方式、或者第七方面的第二种可能的实施方式，在第三种可能的实施方式中，所述处理器，具体用于接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确
10 认消息承载有所述信道质量信息。

本发明实施例提供的信道质量上报方法、装置和系统的技术效果是：通过接收基站发送的指示信息确定一个物理信道的下行数据流的发送状态，并在多数据流发送时，获取该多数据流对应的信道质量信息，将该信道质量信息上报至基站，实现了MIMO情况下的多数据流信道质量的上报，使得基
15 站能够根据该上报的多数据流的信道质量信息，在MIMO情况下准确的选择合适的下行数据流的发送方式。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明信道质量上报方法实施例一的流程图；

图2为本发明信道质量上报方法实施例二的流程图；

25 图3为本发明信道质量上报方法实施例三的流程图；

图4A和图4B（以下统称：图4）为本发明信道质量上报方法实施例四的信道模型的结构示意图；

图5为本发明信道质量上报方法实施例五的空间相关性值与差值门限的示意图；

30 图6为本发明信道质量上报方法实施例六的单双数据流发送在不同空间

相关性值下吞吐量的示意图；

图7为本发明信道质量上报方法实施例七的信道质量信息存储空间的结构示意图；

图8为本发明用户设备实施例八的结构示意图；

5 图9为本发明用户设备实施例九的结构示意图；

图10为本发明基站实施例十的结构示意图；

图11为本发明系统实施例十一的结构示意图；

图12为本发明用户设备实施例的实体结构示意图；

图13为本发明基站实施例的实体结构示意图。

10

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于
15 本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图1为本发明信道质量上报方法实施例一的流程图，本实施例的方法例如是用户设备执行；如图1所示，本实施例的信道质量上报方法，包括：

20 步骤101、根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态。

本步骤中，用于指示信道特征的指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态；用户设备根据接收到基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态。其中，下行数据流的发送状态指的是在一个物理信道中同时存在几个下行数据流传输，具体可以为多数据流发送和单
25 数据流发送，多数据流发送表示存在2个或2个以上的数据流同时在一个物理信道中传输。

步骤102、当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息，并将所述信道质量信息发送至所述基站。

其中，该信道质量信息包括：多数据流所在子信道的信道质量参数和/或
30 用于表示多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

本步骤中，用户设备将获取的多数据流的信道质量参数发送至基站，以使得基站根据该多数据流的信道质量参数确定下行数据流的发送方式，该下行数据流的发送方式包括单数据流、多数据流发送方式的选择，也可包括各个数据流数据的调制编码方案（Modulation and Coding Scheme；以下简称：MCS）选择、发送功率等。

本实施例提供的信道质量上报方法，用户设备通过接收基站发送的指示信息确定下行数据流的发送状态，并在多数据流发送时，获取该多数据流的信道质量信息，将该信道质量信息上报至基站，实现了MIMO情况下的多数据流信道质量的上报，使得基站能够根据该上报的多数据流的信道质量信息，在MIMO情况下准确的选择合适的下行数据流的发送方式。

图2为本发明信道质量上报方法实施例二的流程图，本实施例的方法例如是基站执行；如图2所示，本实施例的信道质量上报方法，包括：

步骤201、向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息。

本步骤中，基站向用户设备发送所述指示信息，以使得所述用户设备根据所述发送的指示信息确定下行数据流的发送状态，并在下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据的信道质量信息。其中，多数据流发送表示存在2个或2个以上的数据流同时在一个物理信道中传输，使得用户设备可根据该多数据流发送状态了解当前物理信道中所包含的数据流的状态。

步骤202、接收所述用户设备发送的多数据流的信道质量信息。

本步骤中，该信道质量信息包括：多数据流所在子信道的信道质量参数和/或用于表示多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。。

可选的，所述方法还包括步骤203，具体如下：

步骤203、基站根据所述信道质量信息确定下行数据流发送方式。

本步骤中，基站的下行数据流发送方式包括单数据流发送方式和多数据流发送方式，也可包括各个数据流数据的MCS选择、发送功率等。其中，单数据流发送方式是指发送的数据来自相同的数据流的发送方式，既可以是单天线发送也可以是多天线发送。进一步地，单数据流数据多天线发送方式可以采用延时分集发送（这里以双天线发送为例，两个天线采用相同的训练序列码TSC1，只是在发送时两个天线的数据之间有一定的延时）和空时/空频码

发送（两个天线采用正交的训练序列码TSC1，TSC2）两种不同的发送方式。多数据流发送方式是指发送的数据来自不同的数据流的发送方式。

具体的，基站可根据接收到的多数据流的信道质量参数确定下行数据流发送方式是采取单数据流还是多数据流的发送方式。

- 5 本实施例提供的信道质量上报方法，基站通过接收用户设备上报的多数据流的信道质量信息，实现了MIMO情况下的多数据流信道质量的上报，使得基站能够根据该上报的多数据流的信道质量信息，在MIMO情况下准确的选择合适的下行数据流的发送方式。

图3为本发明信道质量上报方法实施例三的流程圖，本实施例的方法是用
10 户设备和基站共同执行；如图3所示，本实施例的信道质量上报方法，包括：
步骤301、基站向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息。

本步骤中，基站向用户设备发送所述指示信息，用户设备根据该基站的发送的指示信息确定下行数据流的发送状态。

本实施例中，当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，表示当前
15 前是以多个数据流发送方式进行数据发送。

其中，该指示信息可直接包含有下行数据流的发送状态，例如多数据流发送状态信息，以便用户设备直接确定该多数据流发送状态信息。下行数据流的发送状态可以包含在层三的消息内容中，也可以通过层一（物理层）的高可靠信息比特传送；或者，

20 该指示信息并未包含有下行数据流的发送状态信息，而是包括训练序列，那么用户设备根据基站发送的训练序列确定下行数据流发送状态，具体的包括：用户设备接收基站发送的训练序列码；用户设备根据所述训练序列码获取下行数据流的发送状态是多数据流发送。具体的，基站首先向用户设备发送训练序列码，该训练序列码包含多数据流可能用到的所有训练序列码，如
25 双数据流情况需要有2个训练序列码。

步骤302、用户设备接收该发送的指示信息，根据所述发送的指示信息确定下行数据流的发送状态。

本步骤中，若用户设备接收的指示信息为下行数据流的发送状态，则用户设备直接根据所述指示信息确定数据流发送状态；若用户设备接收的指示
30 信息为基站发送的训练序列码（即训练序列），那么用户设备接收该训练序

列码后，通过训练序列码盲检测获取数据流发送状态。

步骤303、在下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息。

所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的信道质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

由于在MIMO情况下准确的选择合适的数据发送方式可以最大化吞吐量，而该数据发送方式的选择与多数据流之间的空间相关性值有关，因此，为了最大化吞吐量，需要在用户设备获取的信道质量信息中包括多数据流之间的空间相关性值。

本实施例中，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。现以双数据流为例，可通过以下步骤获得双数据流的空间相关性值：

步骤1，对MIMO系统下的无线信道环境进行估计，得到信道矩阵H。其中，信道估计方法如下。

图4A和图4B（以下统称：图4）为本发明信道质量上报方法实施例四的信道模型的结构示意图，其中，图4A为单输入单输出（Single-Input Single-Output；以下简称：SISO）系统信道模型的结构示意图，图4B为MIMO系统信道模型的结构示意图。如图4A所示，在SISO系统中，基地收发信机站（Base Transceiver Station；以下简称：BTS）和移动台（Mobile Station；以下简称：MS）之间采用单天线单数据流发送方式，其中X、Y分别表示BTS的发送数据和MS的接收数据，h表示信道因子，TSC1表示训练序列码；如图4B所示，在2输入2输出（2x2）MIMO系统中，BTS和MS之间采用双天线双数据流发送方式，其中X1、X2、Y1、Y2分别表示BTS两个天线上的发送数据和MS两个天线上的接收数据，h11、h12、h21和h22表示信道因子，TSC1、TSC2表示训练序列码。

由于对于SISO系统：

$$y_k = \sum_{l=0}^L h_l \cdot x_{k-l} + n_k$$

其中，信道因子为 h_i ， $i=1,2,\dots,L$ ， n_k 为外加的噪声。

h_i 的估计是通过已知序列TSC1通过该信道的接收信号 r_k 来进行估计的，

其满足如下公式：

$$r_k = \sum_{l=0}^L h_l \cdot s_{k-l} + n_k$$

其中, s_i , $i=0,1,\dots,N-1$ 为训练序列符号, N 为训练序列长度。在GERAN的NSR情况下 $N=26$ 。

为了最大限度利用训练序列段, 有

$$\begin{pmatrix} r_L \\ r_{L+1} \\ \vdots \\ r_{N-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_L & s_{L-1} & \cdots & s_0 \\ s_{L+1} & s_L & \cdots & s_1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{N-1} & s_{N-2} & \cdots & s_{N-1-L} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} h_0 \\ h_1 \\ \vdots \\ h_L \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} n_L \\ n_{L+1} \\ \vdots \\ n_{N-1} \end{pmatrix}$$

将上式写成矩阵的形式, 即 $r = Sh + n$,

其中, $r = [r_L \ \dots \ r_{N-1}]^T$, $h = [h_0 \ \dots \ h_L]^T$, $n = [n_L \ \dots \ n_{N-1}]^T$,

$$S = \begin{pmatrix} s_L & s_{L-1} & \cdots & s_0 \\ s_{L+1} & s_L & \cdots & s_1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{N-1} & s_{N-2} & \cdots & s_{N-1-L} \end{pmatrix}, \text{ 为一个已知的训练序列矩阵(如TSC1).}$$

根据最小二乘原理, $\hat{h} = (S^H S)^{-1} S^H r$ 。

因此, 对于MIMO系统:

$$y1_k = \sum_{l=0}^L h11_l \cdot x1_{k-l} + \sum_{l=0}^L h21_l \cdot x2_{k-l} + n1_k$$

$$y2_k = \sum_{l=0}^L h12_l \cdot x1_{k-l} + \sum_{l=0}^L h22_l \cdot x2_{k-l} + n2_k$$

为了最大限度利用训练序列段, 同 SISO 原理可以将上述方程中训练序列部分写为矩阵的形式:

$$r' = S' h' + n',$$

其中, $r' = [r1^T, r2^T]^T$, $n' = [n1^T, n2^T]^T$, $h' = [h11^T, h21^T, h12^T, h22^T]^T$,

$S' = \begin{bmatrix} S1 & 0 & S2 & 0 \\ 0 & S1 & 0 & S2 \end{bmatrix}$, 其中 $S1$ 和 $S2$ 为两个已知的训练序列矩阵(如 TSC1, TSC2)。

因此, 根据最小二乘原理, $\hat{h}' = (S'^H S')^{-1} S'^H r'$ 。

步骤 2, 根据上述 MIMO 系统下的信道矩阵 H , 求出信道矩阵 H 的秩或者信道相关矩阵 R , 其中, 相关矩阵 R 与信道矩阵 H 之间的关系为:

$$R = H \cdot H^H$$

进一步地，步骤2中所求得信道矩阵H的秩可应用于后续获取下行数据流发送方式的建议值中，步骤2中求得的相关矩阵R需继续执行步骤3至步骤5。

步骤3，计算相关矩阵R的特征值。

本步骤中，可采用雅可比法，Cholesky分解法，QR分解法等计算相关矩阵R的特征值。

步骤4，计算相关矩阵R的特征值差值。

本步骤中，可以计算相关矩阵R的特征值的差值或其等价变化值，此处的等价变换值可以是特征值进行某些统一变换后的值，然后求差值，例如先将各特征值求对数然后求差值；或者是先求差值，然后进行其他变换。为简化起见后面统称为特征值差值。

步骤5，通过相关矩阵R的特征值差值求信道相关性值。

本步骤中，首先，根据需要将信道的空间相关性值分为有限的几个特定值，一般的，可根据信道相关性精度要求选择特定值的个数，本实施例中，将信道的空间相关性值分为以下四个特定值，如 $\text{cor}=0$ ， $\text{cor}=0.3$ ， $\text{cor}=0.6$ 和 $\text{cor}=0.9$ 。

然后，通过信道模型仿真确定各个相关性下信道相关矩阵的特征值差值的统计值，并设置差值门限。例如根据上述几个特定的相关值求得特征值差值统计值依次为5.6403（相对于 $\text{cor}=0$ 的信道），7.9048（相对于 $\text{cor}=0.3$ 的信道），10.1417（相对于 $\text{cor}=0.6$ 的信道），12.0470（相对于 $\text{cor}=0.9$ 的信道），以此选择 $T1=6$ （相对于 $\text{cor}=0$ 的信道）， $T2=8$ （相对于 $\text{cor}=0.3$ 的信道）， $T3=10.5$ （相对于 $\text{cor}=0.6$ 的信道）， $T4=12.5$ （相对于 $\text{cor}=0.9$ 的信道）为各相关性下的差值门限。

最后，根据实际计算得到的特征值差值与设定的差值门限进行比较，获得当前信道相关性值。图5为本发明信道质量上报方法实施例五的空间相关性值与差值门限的示意图，如图5所示，当信道相关矩阵的特征值差值小于差值门限 $T1$ 时，相关性值为0；当信道相关矩阵的特征值差值大于等于差值门限 $T1$ 并小于差值门限 $T2$ 时，相关性值为0.3；当信道相关矩阵的特征值差值大于等于差值门限 $T2$ 并小于差值门限 $T3$ 时，相关性值为0.6；当信道相关矩阵的特征值差值大于等于差值门限 $T3$ 并小于差值门限 $T4$ 时，相关性值为0.9；当信道相关矩阵的特征值差值大于等于差值门限 $T4$ 时，相关性值为1。

因此，本实施例中，对于步骤1至步骤5所获得的值，有：

当所述空间相关性值是对应所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值时，对应上述步骤5中获取的当前信道相关性值，对该信道相关性进行量化，如选择有限的几个数据比特表示信道相关性的量化值，以便基站根据该
5 信道相关性的量化值确定发送方式，如下表所示，对于图5所示实施例五的空间相关性值，可以使用3个比特表示信道相关性的量化值。

信道相关性的量化值	信道相关性值
000	cor=0
001	cor=0.3
010	cor=0.6
011	cor=0.9
100	cor=1
101~111	保留

当所述空间相关性值是下行数据流发送方式的建议值时，所述将所述信道质量信息发送至所述基站之前，还包括：将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行
10 数据流发送方式的建议值。

具体地，该下行数据流发送方式的建议值的获取包括两种方式。方式一：对应上述步骤5中获取的当前信道相关性值，用户设备根据信道相关值结合各相关值下SNR门限，如SNR1和SNR2，进行单流、双流发送建议的判断，获得下行数据流发送方式的建议值；方式二：对应上述步骤2中获取的信道矩阵
15 H的秩，用户设备根据信道矩阵的秩的平均值结合门限值，进行单流、双流发送建议的判断，获得下行数据流发送方式的建议值。

具体地，本实施例中，以一个物理信道中并行传输两个数据流为例。其中，对于上述用户设备根据信道相关值结合各相关值下SNR门限，如SNR1和
20 SNR2，进行单流、双流发送建议的判断，获得下行数据流发送方式的建议值的方式一：这里对于信道相关性的精度仅选择了2个特定值cor=0和cor=0.6，预设门限值SNR1和SNR2是在一定的信道模型下通过不同信道相关性下对单流和双流发送模式下吞吐量的仿真预先计算所获得的。图6为本发明信道质量

上报方法实施例六的单双数据流发送在不同空间相关性值下吞吐量的示意图。如图6所示，SNR1为信道相关性 $\text{cor}=0$ 时，单流和双流吞吐量曲线交叉点对应的SNR值，为两个数据流的空间相关性值 $\text{cor}=0$ 时的预设门限值，SNR2为信道相关性 $\text{cor}=0.6$ 时，单流和双流吞吐量曲线交叉点对应的SNR值，为两个数据流的空间相关性值 $\text{cor}=0.6$ 时的预设门限值。实际通信过程中，在用户设备侧，根据步骤303的步骤5所获得的信道相关性值选择对应的SNR门限值，如信道相关性值为0.6时选择SNR2为门限，将实际测得的SNR值与预设门限值SNR2比较。具体的比较和判决方法是：当比较结果为 $\text{SNR}<\text{SNR2}$ 时，单数据流发送的吞吐量大于双数据流发送的吞吐量，因此，用户设备判决结果为建议采用单数据流发送方式，以便最大化吞吐量；当比较结果为 $\text{SNR}>\text{SNR2}$ 时，单数据流发送的吞吐量小于双数据流发送的吞吐量，因此，用户设备判决结果为建议采用双数据流发送方式，以便最大化吞吐量；当比较结果为 $\text{SNR}=\text{SNR2}$ 时，单数据流发送的吞吐量等于双数据流发送的吞吐量，因此，用户设备判决结果既可以为建议采用单数据流发送，也可以为建议采用双数据流发送。

需要注意的是，本实施例中所提出的信道矩阵、特征值差值都是一定时间内的一个统计量。假设在一个适当的需要反馈信道相关性的时间单位内，例如一个burst（突发或时隙），信道相关矩阵的特征值差值有100个，则与预设门限值进行比较的特征值差值为这100个差值的平均值。

对于用户设备根据信道矩阵的秩的平均值结合门限值，进行单流、双流发送建议的判断，获得下行数据流发送方式的建议值的方式二：需要注意的是，信道矩阵的秩也是一定时间内的统计值，在双流发送的情况下是一系列1和2的统计平均值，这里可以取1和2的中间值1.5为门限，将统计结果与该门限比较，小于1.5的表示建议单流发送，大于或等于1.5的表示建议双流发送。

步骤304、用户设备将所述信道质量信息发送至所述基站。

本步骤中，所述信道质量信息包括测量得到的分别与所述多数据流所在子信道的多个信道质量参数和/或所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

具体地，当所述多数据流之间的空间相关性值为所述信道相关性的量化值时，用户设备直接将所述多个信道质量参数和步骤303的步骤5所获得的信

道相关性值转化为信道相关性量化值数据比特，即信道的空间相关性值发给基站，基站依据信道质量参数和信道的空间相关性值根据经验确定单流或双流的发送方式。

当所述多数据流之间的空间相关性值为下行数据流发送方式的建议值时，用户设备可以选择采用方式一或者方式二获得所述下行数据流发送方式的建议值，并将所述多个信道质量参数和所述下行数据流发送方式的建议值发送至基站，基站根据信道质量参数和下行数据流发送方式的建议值确定单流或双流的发送方式。

具体地，本实施例中所述将所述信道质量信息发送至所述基站，具体为：将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

当所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：新增加的分别用于承载所述多个数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；或者，

分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个为所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在下行分组确认/非确认消息中新增加的。

具体的，由于本发明主要针对GERAN的分组数据业务，因此，其信道质量信息根据数据业务的不同，可分别承载在通用分组无线服务技术(General Packet Radio Service；以下简称：GPRS)下行分组确认/非确认消息Packet Downlink Ack/Nack中，增强型数据速率GSM演进技术(Enhanced Data Rate for GSM Evolution；以下简称：EGPRS)下行分组确认/非确认消息EGPRS Packet Downlink Ack/Nack中和增强型数据速率GSM演进技术2(Enhanced Data Rate for GSM Evolution 2；以下简称：EGPRS2)下行分组确认/非确认消息EGPRS Packet Downlink Ack/Nack Type 2中，现以EGPRS下行分组确认/非确认消息EGPRS Packet Downlink Ack/Nack为例，EGPRS下行分组确认/非确认消息结构如下所示：

```

< EGPRS Packet Downlink Ack/Nack message content > ::=
    < DOWNLINK_TFI : bit (5) >
    < MS OUT OF MEMORY : bit(1)>
5    { 0 | 1    < EGPRS Channel Quality Report : < EGPRS Channel Quality Report IE > > }
    { 0 | 1    < Channel Request Description : >Channel Request Description IE > > }
    { 0 | 1    < PFI : bit(7) > }
    { 0 | 1    < EPD A/N Extension length index : bit (6) >
10        < bit (expanded_EPDAN_extension_length(val(EPD A/N Extension length index)))
        & { < EPD A/N Extension Info > ! { bit** = <no string> } } > }
    < EGPRS Ack/Nack Description : < EGPRS Ack/Nack Description IE > >
    { 0 | 1    < Stream 1 Quality Report : < EGPRS Channel Quality Report IE > >
        < Stream 2 Quality Report : < EGPRS Channel Quality Report IE > >
        < Stream Correlation Report : < Channel Correlation Report IE > > }
15    <padding bits >;

```

其中，该消息结构中第四行的“EGPRS Channel Quality Report”表示承载单信道方式下的EGPRS信道质量报告的信元，该消息结构中第十一行的“Stream 1 Quality Report”表示承载MIMO方式下数据流一的信道质量报告的信道信元，第十二行的“Stream 2 Quality Report”表示承载MIMO方式下数据流二的信道质量报告的信道信元，第十三行的“Stream Correlation Report”表示承载MIMO方式下数据流一和数据流二的空间相关性值的相关信元。

然后，基站接收所述用户设备发送的信道质量信息，具体为：接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。本实施例中，基站接收所述用户设备发送的EGPRS下行分组确认/非确认消息，所述EGPRS下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

可替换的，在用户设备发送的信道质量消息中，也可在消息结构中默认“EGPRS Channel Quality Report”既可承载表示单信道发送时的信道质量报告，也可承载表示MIMO方式下多数据流发送时其中一个数据流的质量报告，则所述将所述信道质量信息发送至所述基站，具体为：将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站；所述下行分组确认/非确认消息中包括：分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多数据流信道信元中的其中一个是所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消

息中新增加的。

同样的，以EGPRS下行分组确认/非确认消息EGPRS Packet Downlink Ack/Nack为例，EGPRS下行分组确认/非确认消息结构如下所示：

```

5  < EGPRS Packet Downlink Ack/Nack message content > ::=
    < DOWNLINK_TFI : bit (5) >
    < MS OUT OF MEMORY : bit(1)>
    { 0 | 1    < EGPRS Channel Quality Report : < EGPRS Channel Quality Report IE > > }
    { 0 | 1    < Channel Request Description : >Channel Request Description IE > > }
10  { 0 | 1    < PFI : bit(7) > }
    { 0 | 1    < EPD A/N Extension length index : bit (6) >
        < bit (expanded_EPDAN_extension_length(val(EPD A/N Extension length index)))
        & { < EPD A/N Extension Info > ! { bit** = <no string> } } > }
    < EGPRS Ack/Nack Description : < EGPRS Ack/Nack Description IE > >
15  { 0 | 1    < Stream 2 Quality Report : < EGPRS Channel Quality Report IE > >
        < Stream Correlation Report : < Channel Correlation Report IE > > }
    < padding bits >;

```

其中，该消息结构中第四行的“EGPRS Channel Quality Report”既可表示承载单信道方式下的EGPRS信道质量报告的信元，又可表示承载MIMO方式下数据流一的信道质量报告的信道信元，该消息结构中第十一行的“Stream 2 Quality Report”表示承载MIMO方式下数据流二的信道质量报告的信道信元，第十二行的“Stream Correlation Report”表示承载MIMO方式下数据流一和数据流二的空间相关性值的相关信元。可替换的，该消息结构中第四行的“EGPRS Channel Quality Report”也可表示承载MIMO方式下数据流二的信道质量报告的信道信元，那么该消息结构中第十一行的“Stream 2 Quality Report”则表示承载MIMO方式下数据流一的信道质量报告的信道信元。

然后，基站接收所述用户设备发送的信道质量信息，具体为：接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。本实施例中，基站接收所述用户设备发送的EGPRS下行分组确认/非确认消息，所述EGPRS下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

本实施例提供的信道质量上报方法，用户设备通过接收基站发送的指示信息确定一个物理信道中包括的下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取该多数据流对应的信道质量参数和空间相关性值，同时，将该空间相关性值与预设门限值相比较，基站根据该比较结果以及信道质量参数选择合适的发送方式，实现了MIMO情况下的多数

据流信道质量的上报,使得基站能够根据该上报的多数据流的信道质量信息,在MIMO情况下准确的选择合适的数据发送方式,进而最大化吞吐量。

图7为本发明信道质量上报方法实施例七的信道质量信息存储空间的结构示意图,如图7所示,以双流发送为例,信道质量信息在发送至基站侧之前存储5 存储在用户设备侧,存储空间包括数据流一测量值存储空间、数据流二测量值存储空间以及多数据流信道空间相关性值存储空间。本实施例中,将所述信道质量参数和所述空间相关性值,分别放入对应的存储空间。

需要注意的是,本发明实施例也适用于一个物理信道中包括有两个以上数据流的情况。

10 图8为本发明用户设备实施例八的结构示意图,如图8所示,本实施例的用户设备包括确定模块11、获取模块12和发送模块13。

确定模块11,用于根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息,确定下行数据流的发送状态。

15 获取模块12,用于当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时,获取所述多数据流的信道质量信息。

发送模块13,用于将所述信道质量信息发送至所述基站。

本实施例的装置,可以用于执行图1所示方法实施例的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

20 进一步的,所述指示信息包括:训练序列或者下行数据流的发送状态。
进一步地,所述信道质量信息包括:所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

进一步地,所述空间相关性值是对应所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流下行数据流发送方式的建议值。

25 进一步地,发送模块13具体用于将所述多个信道质量参数和所述空间相关性值发送至所述基站,以使得所述基站根据所述信道质量参数和所述空间相关性值确定下行数据发送方式。

进一步的,所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时;所述下行分组确认/非确认消息中包括:

30 新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个

信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个为所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

图9为本发明用户设备实施例九的结构示意图，如图9所示，本实施例的装置在图8所示装置结构的基础上，进一步的，还包括比较模块14，用于在所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，在将所述信道质量信息发送至所述基站之前，将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值。

本实施例的装置，可以用于执行图3所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图10为本发明基站实施例十的结构示意图，如图10所示，本实施例的基站包括信息发送模块21和接收模块22。

信息发送模块21，用于向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息。

接收模块22，用于接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息。

本实施例的装置，可以用于执行图2所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

在图10所示的装置结构的基础上，进一步地，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

进一步地，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

进一步地，所述接收模块，具体用于接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

本实施例的装置，可以用于执行图3所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

5 图11为本发明系统实施例十一的结构示意图。如图11所示，本实施例的系统包括用户设备31和基站32。其中，用户设备31可以采用图8~9所示用户设备实施例的结构，基站32可以采用图10所示基站实施例的结构。

本实施例的系统，可以用于执行图1~3所示方法实施例的技术方案。

10 图12为本发明用户设备实施例的实体结构示意图，如图12所示，包括处理器1201和存储器1202；其中，

处理器1201，用于根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；当所述下行数据流的发送状态为多数数据流发送时，获取所述多数数据流的信道质量信息；将所述信道质量信息发送至所述基站；

存储器1202，用于存储所述多数数据流的信道质量信息。

15 进一步的，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

进一步的，所述信道质量信息包括：所述多数数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

进一步的，所述空间相关性值是所述多数数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

20 进一步的，所述处理器1201，还用于在所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，在将所述信道质量信息发送至所述基站之前，将所述多数数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值。

25 进一步的，所述处理器1201，还用于将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

进一步的，所述信道质量信息包括所述多数数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

30 新增加的分别用于承载所述多数数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个为所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

图13为本发明基站实施例的实体结构示意图，如图13所示，包括处理器1301和存储器1302；其中，

处理器1301，用于向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使
10 得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息；

存储器1302，用于存储所述多数据流的信道质量信息。

进一步的，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。
15

进一步的，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

进一步的，所述处理器1301，具体用于接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，该下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。
20

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。
25

权 利 要 求 书

1、一种信道质量上报方法，其特征在于，包括：

根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；

5 当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息，并将所述信道质量信息发送至所述基站。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述信道质量信息包括：
10 所述多数据流所在子信道的信道质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

15 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，当所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，所述将所述信道质量信息发送至所述基站之前，还包括：

将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值。

20 6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述信道质量信息发送至所述基站，具体为：

将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性
25 性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；或者，

分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其
30 中一个是所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所

述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

8、一种信道质量上报方法，其特征在于，包括：

5 向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；

接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述信道质量信息包括：

10 所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

15 11、根据权利要求8-10任一项所述的方法，其特征在于，所述接收所述用户设备发送的信道质量信息，具体为：

接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

20 12、根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

25 或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个是所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

30 13、一种用户设备，其特征在于，包括：

确定模块，用于根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；

获取模块，用于当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；

5 发送模块，用于将所述信道质量信息发送至所述基站。

14、根据权利要求13所述的/user设备，其特征在于，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

15、根据权利要求13或14所述的/user设备，其特征在于，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

16、根据权利要求15所述的/user设备，其特征在于，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

17、根据权利要求16所述的/user设备，其特征在于，还包括：

15 比较模块，用于在所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的建议值时，在将所述信道质量信息发送至所述基站之前，将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值。

18、根据权利要求13-17任一项所述的/user设备，其特征在于，

20 所述发送模块，具体用于将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消息发送至所述基站。

19、根据权利要求18所述的/user设备，其特征在于，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

25 新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信

元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新增加的。

20、一种基站，其特征在于，包括：

5 信息发送模块，用于向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；

接收模块，用于接收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息。

10 21、根据权利要求20所述的基站，其特征在于，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

22、根据权利要求21所述的基站，其特征在于，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

15 23、根据权利要求20-22任一项所述的基站，其特征在于，

所述接收模块，具体用于接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

24、一种信道质量上报系统，其特征在于，包括权利要求13-19任一所述的用户设备以及权利要求20-23任一所述的基站。

20 25、一种用户设备，其特征在于，包括：

处理器，用于根据基站发送的用于指示信道特征的指示信息，确定下行数据流的发送状态；当所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；将所述信道质量信息发送至所述基站；

存储器，用于存储所述多数据流的信道质量信息。

25 26、根据权利要求25所述的用户设备，其特征在于，所述指示信息包括：训练序列或者下行数据流的发送状态。

27、根据权利要求25或26所述的用户设备，其特征在于，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。

30 28、根据权利要求27所述的用户设备，其特征在于，所述空间相关性值

是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

29、根据权利要求28所述的用户设备，其特征在于，

所述处理器，还用于在所述空间相关性值是所述下行数据流发送方式的
5 建议值时，在将所述信道质量信息发送至所述基站之前，将所述多数据流所在子信道的信道相关矩阵的特征值差值或信道矩阵的秩与预设门限做比较，得到所述下行数据流发送方式的建议值。

30、根据权利要求25-29任一项所述的用户设备，其特征在于，

所述处理器，还用于将所述信道质量信息承载在下行分组确认/非确认消
10 息发送至所述基站。

31、根据权利要求30所述的用户设备，其特征在于，所述信道质量信息包括所述多数据流所在子信道的质量参数和用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值时，所述下行分组确认/非确认消息中包括：

新增加的分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个
15 信道信元、以及新增加的用于承载所述空间相关性值的相关信元；

或者，分别用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数的多个信道信元、以及用于承载所述空间相关性值的相关信元；所述多个信道信元中的其中一个为所述下行分组确认/非确认消息中的信道质量报告信元，用于承载所述多数据流所在子信道的信道质量参数中的一个；所述信道质量报告信元之外的信道信元和所述相关信元是在所述下行分组确认/非确认消息中新
20 增加的。

32、一种基站，其特征在于，包括：

处理器，用于向用户设备发送用于指示信道特征的指示信息，以使得所述用户设备根据所述指示信息确定下行数据流的发送状态，并在所述下行数据流的发送状态为多数据流发送时，获取所述多数据流的信道质量信息；接
25 收所述用户设备发送的所述多数据流的信道质量信息；

存储器，用于存储所述多数据流的信道质量信息。

33、根据权利要求32所述的基站，其特征在于，所述信道质量信息包括：所述多数据流所在子信道的质量参数和/或用于表示所述多数据流之间的空间相关性的空间相关性值。
30

34、根据权利要求33所述的基站，其特征在于，所述空间相关性值是所述多数据流所在子信道的信道相关性的量化值、或者是下行数据流发送方式的建议值。

35、根据权利要求32-34任一项所述的基站，其特征在于，

5 所述处理器，具体用于接收所述用户设备发送的下行分组确认/非确认消息，所述下行分组确认/非确认消息承载有所述信道质量信息。

1/5

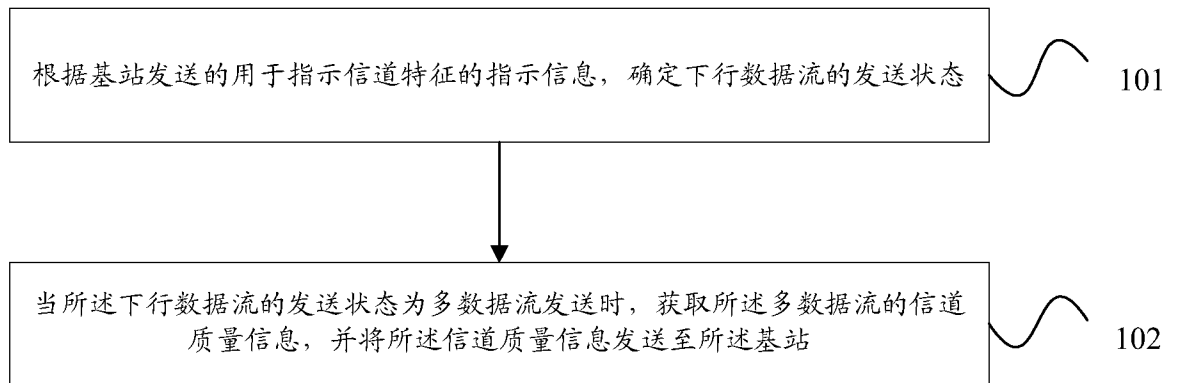


图1

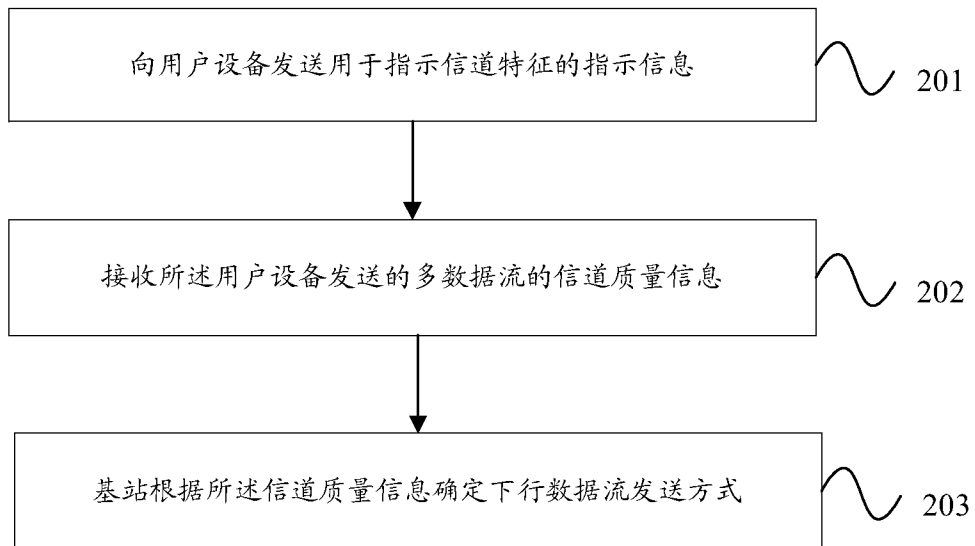


图2

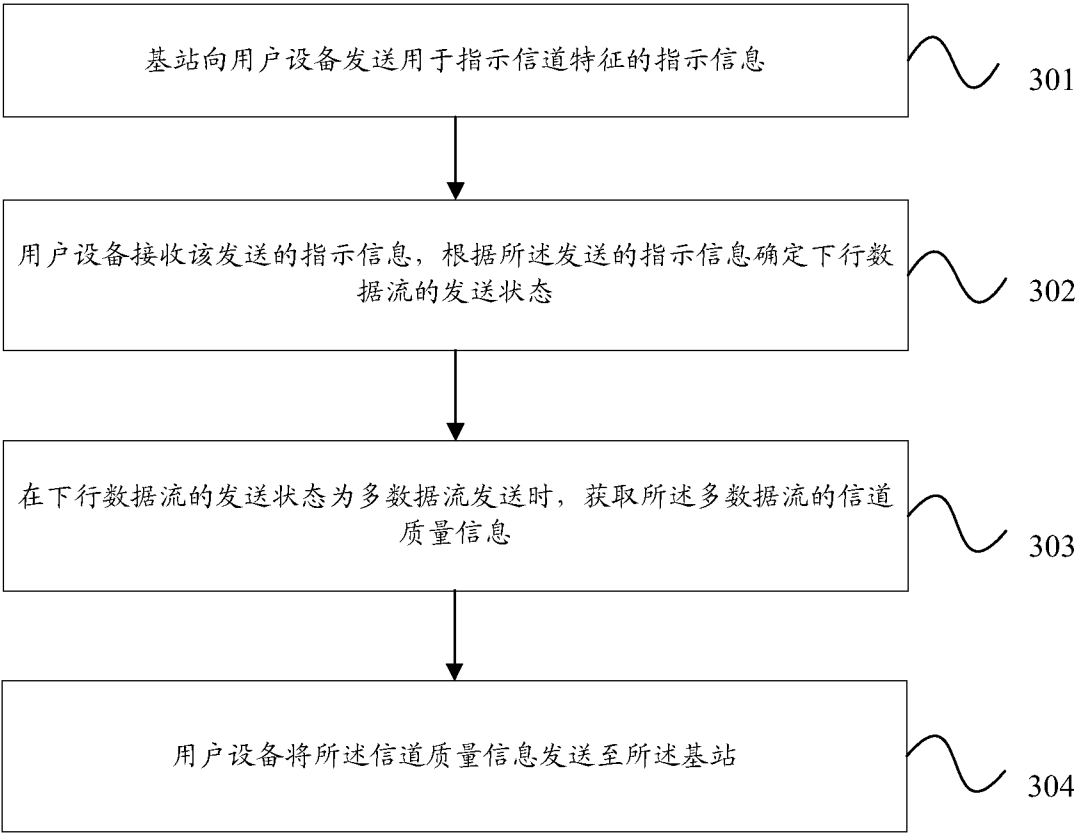


图3

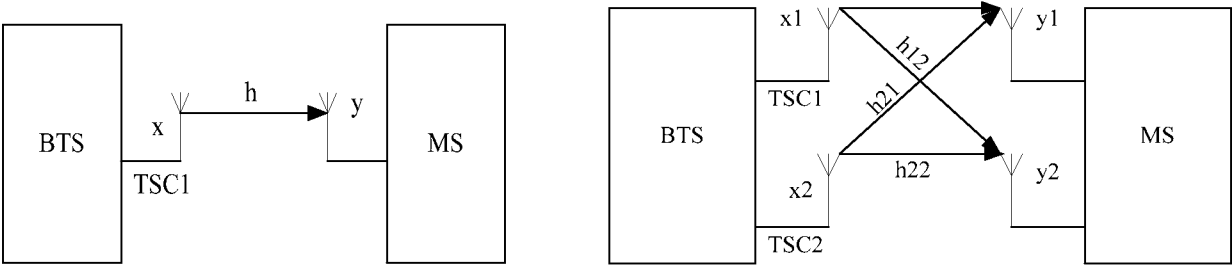


图4A

图4B

3/5

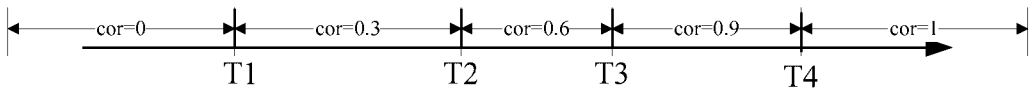


图5

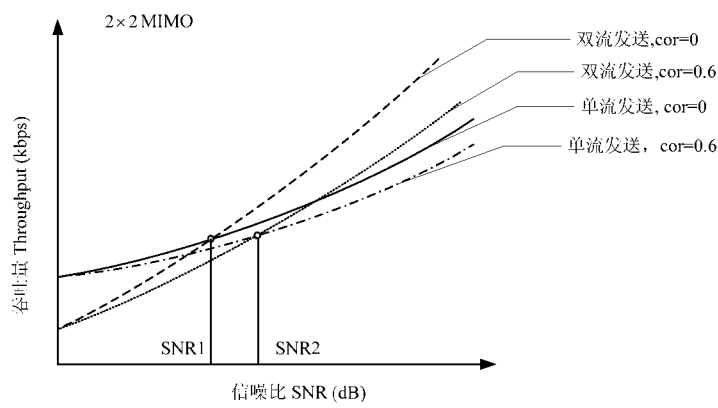


图6

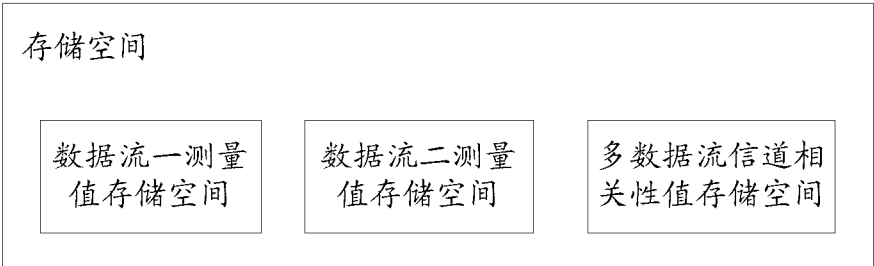


图7

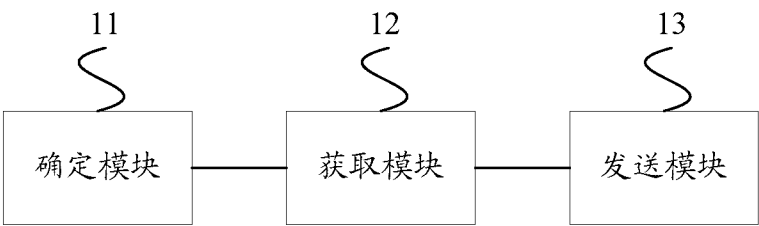


图8

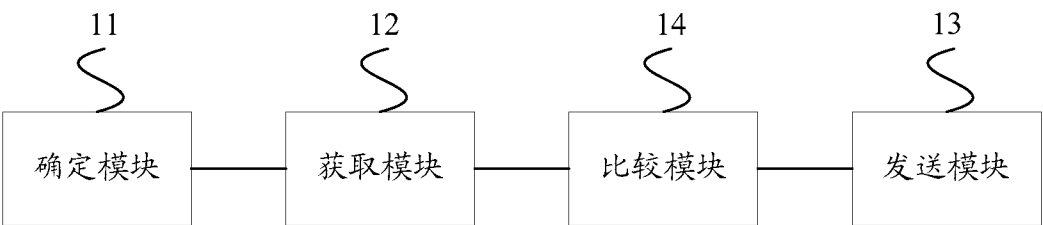


图9

5/5

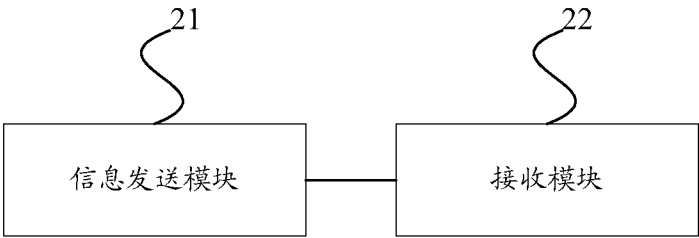


图10

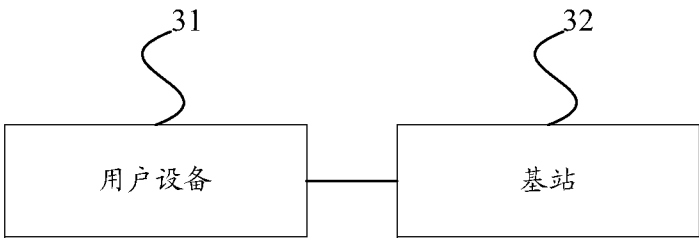


图11

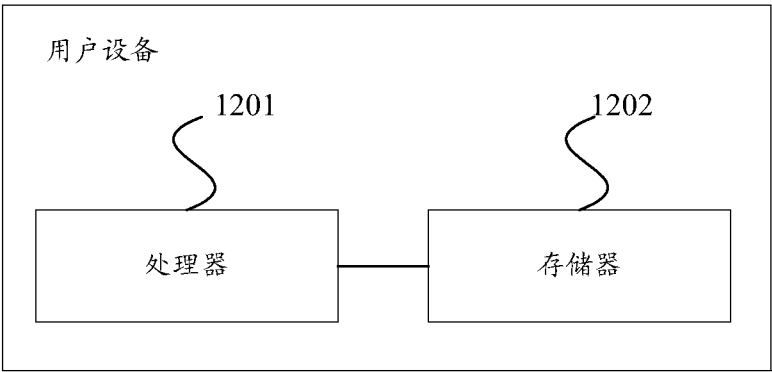


图12

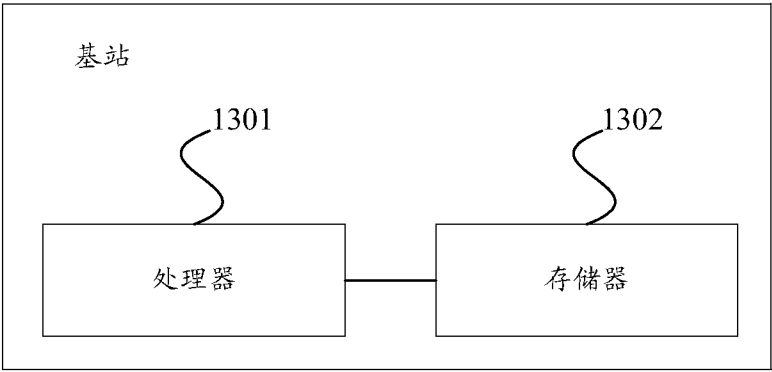


图13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/087428**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W 24/10 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W, H04B, H04Q, H04L

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)

CPRSABS, CNTXT, CNKI: multiple input multiple output, multiple data flow, MIMO, channel quality, CQI

VEN: multiple input multiple output, multiple data flow, MIMO, channel quality, CQI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102084602 A (LG ELECTRONICS INC.), 01 June 2011 (01.06.2011), description, paragraphs [0042]-[0100], and figures 1-5	1-35
A	CN 101507166 A (ROYAL DUTCH PHILIPS ELECTRONICS LTD.), 12 August 2009 (12.08.2009), the whole document	1-35

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 12 September 2013 (12.09.2013)	Date of mailing of the international search report 03 October 2013 (03.10.2013)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer MEN, Xiaojing Telephone No.: (86-10) 62411441

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/087428

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102084602 A	01.06.2011	JP 2010537471 A	02.12.2010
		WO 2009022873 A3	16.04.2009
		EP 2188912 A2	26.05.2010
		ES 2386593 T3	23.08.2012
		EP 2475117 A1	11.07.2012
		KR 20090017963 A	19.02.2009
		US 2011080968 A1	07.04.2011
		EP 2188912 B1	30.05.2012
		WO 2009022873 A2	19.02.2009
		EP 2188912 A4	28.07.2010
CN 101507166 A	12.08.2009	EP 2057768 A2	13.05.2009
		WO 2008023311 A3	02.05.2008
		TW 200818747 A	16.04.2008
		KR 20090042921 A	04.05.2009
		IN 200900928 P4	29.05.2009
		US 2009310693 A1	17.12.2009
		JP 2010502079 T	21.01.2010
		WO 2008023311 A2	28.02.2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/087428

A. 主题的分类

H04W 24/10 (2009.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W, H04B, H04Q, H04L

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))

CPRSABS, CNTXT, CNKI: 多输入多输出, 多入多出, 多数据流, MIMO, 信道质量, CQI

VEN: multiple input multiple output, multiple data flow, MIMO, channel quality, CQI

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	CN 102084602 A (LG 电子株式会社) 01.6 月 2011 (01.06.2011) 说明书[0042]-[0100], 附图 1-5	1-35
A	CN 101507166 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 12.8 月 2009 (12.08.2009) 全文	1-35

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了
理解发明之理论或原理的在后文件“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的
发明不是新颖的或不具有创造性“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

12.9 月 2013 (12.09.2013)

国际检索报告邮寄日期

03.10 月 2013 (03.10.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

门晓晶

电话号码: (86-10) 62411441

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/087428

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102084602 A	01.06.2011	JP 2010537471 A	02.12.2010
		WO 2009022873 A3	16.04.2009
		EP 2188912 A2	26.05.2010
		ES 2386593 T3	23.08.2012
		EP 2475117 A1	11.07.2012
		KR 20090017963 A	19.02.2009
		US 2011080968 A1	07.04.2011
		EP 2188912 B1	30.05.2012
		WO 2009022873 A2	19.02.2009
		EP 2188912 A4	28.07.2010
		EP 2057768 A2	13.05.2009
CN 101507166 A	12.08.2009	WO 2008023311 A3	02.05.2008
		TW 200818747 A	16.04.2008
		KR 20090042921 A	04.05.2009
		IN 200900928 P4	29.05.2009
		US 2009310693 A1	17.12.2009
		JP 2010502079 T	21.01.2010
		WO 2008023311 A2	28.02.2008