

传输能力的上报、接收方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本申请涉及移动通信领域，特别涉及一种传输能力的上报、接收方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

在 NR (New Radio, 新空口) 系统中，协议支持的传输能力包括下行最大传输能力和上行最大传输能力，而为了提高终端支持的最大上行传输能力，需要使终端具有更高的传输能力，而终端如何上报上行所支持的最大传输能力是亟需解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种上行 MIMO (Multiple Input Multiple Output, 多输入多输出) 传输能力的上报、接收方法、装置、设备及存储介质，即终端支持更大的上行 MIMO 传输能力，也可以通过第一信令来上报更高的 MIMO 传输能力，支持终端上报更大的上行 MIMO 传输能力，用于匹配实际的系统上行传输能力，支持网络调度更高的数据层数，实现更高的上行传输速率。所述技术方案如下：

根据本申请的一个方面，提供了一种上行 MIMO 传输能力的上报方法，所述方法由终端执行，所述方法包括：

向网络设备发送第一信令和第二信令，所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上行 MIMO 传输能力；

其中，所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力。

根据本申请的一个方面，提供了一种上行 MIMO 传输能力的接收方法，所述方法由网络设备执行，所述方法包括：

接收终端发送的第一信令和第二信令，所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上

行 MIMO 传输能力, 所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力;

根据所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

根据本申请的一个方面, 提供了一种上行 MIMO 传输能力的上报装置, 所述装置包括:

发送模块, 用于向网络设备发送第一信令和第二信令, 所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力, 所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上行 MIMO 传输能力;

其中, 所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力。

根据本申请的一个方面, 提供了一种上行 MIMO 传输能力的接收装置, 所述装置包括:

接收模块, 用于接收终端发送的第一信令和第二信令, 所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力, 所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上行 MIMO 传输能力, 所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力;

处理模块, 用于根据所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

根据本申请的一个方面, 提供了一种终端, 终端包括: 处理器; 与处理器相连的收发器; 用于存储处理器的可执行指令的存储器; 其中, 处理器被配置为加载并执行可执行指令以实现如上述方面所述的方法。

根据本申请的一个方面, 提供了一种网络设备, 网络设备包括: 处理器; 与处理器相连的收发器; 用于存储处理器的可执行指令的存储器; 其中, 处理器被配置为加载并执行可执行指令以实现如上述方面所述的方法。

根据本申请的一个方面, 提供了一种计算机可读存储介质, 可读存储介质中存储有可执行程序代码, 可执行程序代码由处理器加载并执行以实现如上述方面所述的方法。

根据本申请的一个方面, 提供了一种芯片, 芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令, 当芯片在终端或网络设备上运行时, 用于实现如上述方面所述的方法。

根据本申请的一个方面, 本申请实施例提供了一种计算机程序产品, 当计

计算机程序产品被终端或网络设备的处理器执行时，其用于实现上述方面所述的方法。

本申请实施例提供的技术方案至少包括如下有益效果：

本申请实施例提供的方法、装置、设备及存储介质，终端通过第一信令和第二信令上报自身的上行 MIMO 传输能力，由于第一信令指示的上行 MIMO 传输能力不小于第二信令指示的上行 MIMO 传输能力，因此终端支持更大的上行 MIMO 传输能力，也可以通过第一信令来上报更高的 MIMO 传输能力，支持终端上报更大的上行 MIMO 传输能力，用于匹配实际的系统上行传输能力，支持网络调度更高的数据层数，实现更高的上行传输速率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信系统的框图。

图 2 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的上报和接收方法的流程图。

图 3 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的上报方法的流程图。

图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的上报方法的流程图。

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的上报装置的框图。

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的接收装置的框图。

图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信设备的结构示意图。

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。

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也是旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其它含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本申请范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，例如，在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

下面，对本申请的应用场景进行说明：

图 1 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信系统的框图，该通信系统可以包括：终端 10 和网络设备 20。

终端 10 的数量通常为多个，每一个网络设备 20 所管理的小区内可以分布一个或多个终端 10。终端 10 可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备（User Equipment, UE）、移动台（Mobile Station, MS）等等。为方便描述，本申请实施例中，上面提到的设备统称为终端。

网络设备 20 是一种部署在接入网中用以为终端 10 提供无线通信功能的装置。网络设备 20 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站，接入点等等。在采用不同的无线接入技术的系统中，具备网络设备功能的设备的名称可能会有所不同，例如在 5G NR 系统中，称为 gNodeB 或者 gNB。随着通信技术的演进，“网络设备”这一名称可能会变化。为方便描述，本申请实施例中，上述为终端 10 提供无线通信功能的装置统称为网络设备。网络设备 20 与终端 10 之间可以通过空口建立连接，从而通过该连接进行通信，包括信令和数据的交互。网络设备 20 的数量可以有多个，两个邻近的网络设备 20 之间也可以通过有线

或者无线的方式进行通信。终端 10 可以在不同的网络设备 20 之间进行切换，也即与不同的网络设备 20 建立连接。

本申请实施例中的“5G NR 系统”也可以称为 5G 系统或者 NR 系统，但本领域技术人员可以理解其含义。本申请实施例描述的技术方案可以适用于 5G NR 系统，也可以适用于 5G NR 系统后续的演进系统。

图 2 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的上报和接收方法的流程图，应用于如图 1 所示的终端和网络设备中，该方法包括以下步骤中的至少部分内容：

步骤 201：终端向网络设备发送第一信令和第二信令，第一信令用于指示终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，第二信令用于指示终端支持的第二上行 MIMO 传输能力。

在本申请实施例中，终端自身具有上行 MIMO 传输能力，在终端与网络设备进行通信前，需要终端上报自身的上行 MIMO 传输能力，终端向网络设备发送第一信令和第二信令，通过该第一信令和第二信令指示终端支持的上行 MIMO 传输能力。

其中，第一信令用于指示终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，第二信令用于指示终端支持的第二上行 MIMO 传输能力，并且第一上行 MIMO 传输能力不低于第二上行 MIMO 传输能力。

需要说明的是，本申请实施例通过第一信令和第二信令的名称即可区分第一信令和第二信令为两个信令。

步骤 202：网络设备接收终端发送的第一信令和第二信令。

网络设备接收到该第一信令和第二信令后，根据该第一信令和第二信令确定终端支持的上行 MIMO 传输能力。

步骤 203：网络设备根据终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

在本申请实施例中，网络设备接收第一信令和第二信令，通过第一信令和第二信令确定终端支持的最大上行 MIMO 传输能力，则网络设备在配置实际上行 MIMO 传输的层数时，以确定的终端支持的最大上行 MIMO 传输能力作为限制，完成上行 MIMO 传输层数的配置。

需要说明的是，终端所执行的步骤可以单独实现成为一个步骤，网络设备

所执行的步骤可以单独实现成为一个步骤。

本申请实施例提供的方法，终端通过第一信令和第二信令上报自身的上行 MIMO 传输能力，由于第一信令指示的上行 MIMO 传输能力不小于第二信令指示的上行 MIMO 传输能力，因此终端支持更大的上行 MIMO 传输能力，也可以通过第一信令来上报更高的 MIMO 传输能力，支持终端上报更大的上行 MIMO 传输能力，用于匹配实际的系统上行传输能力，支持网络调度更高的数据层数，实现更高的上行传输速率。

图 2 对终端上报自身的上行 MIMO 传输能力进行说明。下面在图 2 所示实施例的基础上，终端在确定自身满足一定条件的情况下，发送第一信令和第二信令，下面针对此条件进行说明：

本申请实施例中的终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层。

其中，终端会引入 6 路或 8 路的射频通道，以实现终端支持更大的上行 MIMO 传输能力，也即是终端若引入 6 路的射频通道，终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层，而若引入 8 路的射频通道，终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 8 层。

在一些实施例中，参见图 3，该方法包括：

步骤 2011：在终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层的情况下，向网络设备发送第一信令和第二信令。

在本申请实施例，终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层，而由于第二信令无法指示终端支持的 6 层或 8 层的上行 MIMO 传输能力，因此终端需要向网络设备发送第一信令和第三信令，以保证终端将自身支持的最大上行 MIMO 传输能力上报给网络设备。

在一些实施例中，第一信令指示的最大 layer（层）数为 6 层，或者，第一信令指示的最大层数为 8 层。

其中，第一信令指示的最大层数为 6 层时，也说明终端通过第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的最大层数为 6 层。而第一信令指示的最大层数为 8 层时，也说明终端通过第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的最大层数为 8 层。

例如，终端通过第一信令指示的最大层数为 6 层，或者，终端通过第一信令指示的最大层数为 8 层，或者，终端通过第一信令指示的最大层数为其他层

数，本申请实施例不做限定。

在另一些实施例中，第二信令指示的最大层数为 4 层。

其中，第二信令指示的最大层数为 4 层时，也说明终端通过第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的最大层数为 4 层。

例如，终端通过第二信令指示的最大层数为 4 层，或者，终端通过第二信令指示的最大层数为 2 层，或者，终端通过第一信令指示的最大层数为其他层数，本申请实施例不做限定。

需要说明的是，本申请实施例仅是以终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层时，发送第一信令和第二信令为例进行说明。在另一实施例中，在终端支持新的上行 MIMO 层数的传输能力的情况下，向网络设备发送第一信令和第三信令。

其中，对于终端来说，第二信令指示的最大 MIMO 层数有限，若终端支持新的上行 MIMO 层数的传输能力，终端无法使用第二信令上报自身支持的新的上行 MIMO 层数，因此终端在支持新的上行 MIMO 层数的传输能力的情况下，向网络设备发送第一信令和第三信令，由于第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力不小于第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力，因此可以采用第一信令指示终端支持的新的上行 MIMO 传输能力。

需要说明的第一点是，本申请实施例仅是以第一信令和第三信令为例进行说明。而在另一实施例中，第一信令和第三信令为 RRC(Radio Resource Control, 无线资源控制) 信令。

需要说明的第二点是，本申请实施例仅是以上行 MIMO 层数为例进行说明。在另一实施例中，本申请的上行 MIMO 层数还可以为上行 RANK(秩) 数。

本申请实施例提供的方法，终端在支持的上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层的情况下，通过第一信令和第三信令上报自身支持的上行 MIMO 传输能力，支持终端上报更大的上行 MIMO 传输能力，用于匹配实际的系统上行传输能力，支持网络调度更高的数据层数，实现更高的上行传输速率。

需要说明的是，上述实施例可以拆分为新实施例，或互相组合为新实施例，本申请对拆分方式和组合方式不作限定。

在图 2 所示的实施例的基础上，第一上行 MIMO 传输能力不包含第二上行 MIMO 能力。

在本申请实施例中，第一信令和第二信令指示两种不同的上行 MIMO 传输能力，也即是，第一上行 MIMO 传输能力高于第二上行 MIMO 传输能力。

在一些实施例中，第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 6 层或 8 层，第二上行 MIMO 传输能力对应的层数最大为 4 层。

例如，第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 6 层，第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层。或者，第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 8 层，第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 2 层。或者，第一上行 MIMO 传输能力和第二上行 MIMO 传输能力对应的层数还可以为其他层数，本申请实施例不做限定。

在一些实施例中，第一信令为 FeatureSetUplinkPerCC-v18xy。

可选地，该第一信令可以称为是版本号为 v18xy，且每个 CC 的上行链路的特征集。

在一些实施例中，第二信令为 FeatureSetUplinkPerCC。

可选地，该第二信令可以称为是每个 CC 的上行链路的特征集。

其中，第一信令的格式和参数代码如下所示：

```

FeatureSets ::=      SEQUENCE {
    [
        featureSetsUplinkPerCC-v18xy                SEQUENCE (SIZE
(1..maxPerCC-FeatureSets))                OF                FeatureSetUplinkPerCC-v18xy
OPTIONAL
    ]
}

FeatureSetUplinkPerCC-v18xy ::=      SEQUENCE {
    mimo-CB-PUSCH-v18xy                SEQUENCE {
        maxNumberMIMO-LayersCB-PUSCH-v18xy
MIMO-LayersUL-v18xy                OPTIONAL,
        maxNumberSRS-ResourcePerSet-v18xy                INTEGER
(1..8)
    }
OPTIONAL,
    maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH-v18xy

```

MIMO-LayersUL-v18xy

OPTIONAL,

-- TAG-FEATURESETUPLINKPERCC-STOP

-- ASN1STOP

下面，针对上述第一信令的格式和参数的代码进行简单描述：

第一信令是针对每个上行载波序列的特征集，并且该第一信令的大小是 1 到每个特征的最大值。

对于第一信令来说，该第一信令是版本号为 v18xy 的信令，并且该第一信令指示物理上行共享信道 PUSCH 支持的最大 MIMO 层数为上行 MIMO 层数。

每个集合的最大探测信号的资源为 1 至 8 的整数。

对于非码本预编码下，PUSCH 支持的最大 MIMO 层数为上行 MIMO 层数。

其中，第一信令指示的 MIMO 层数可以为 6 层，或者 8 层。

需要说明的是，上述实施例可以拆分为新实施例，或互相组合为新实施例，本申请对拆分方式和组合方式不作限定。

在图 2 所示的实施例的基础上，第一上行 MIMO 传输能力包括第二上行 MIMO 能力。

在本申请实施例中，第一信令和 second 信令可以指示两种不同的上行 MIMO 传输能力，或者第一信令和 second 信令也可以指示两种相同的上行 MIMO 传输能力。也即是，第一上行 MIMO 传输能力可以高于第二上行 MIMO 传输能力。或者，第一上行 MIMO 传输能力也可以等于第二上行 MIMO 传输能力。

在一些实施例中，第一上行 MIMO 传输能力最大为 8 层，第二上行 MIMO 传输能力最大为 4 层。

例如，第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 6 层，第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层。或者，第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 8 层，第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 2 层。或者，第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层，第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层。第一上行 MIMO 传输能力和第二上行 MIMO 传输能力对应的层数还可以为其他层数，本申请实施例不做限定。

需要说明的是，第一上行 MIMO 传输能力与第二上行 MIMO 传输能力相同，第一信令包含的内容与 second 信令包含的内容相同。

在本申请实施例中，若第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力与 second

令指示的第二上行 MIMO 传输能力相同时，实际上第一信令和第二信令指示相同的传输能力，也即是第一信令和第二信令包含的内容也相同。

其中，第一信令的格式和参数代码如下所示：

```

FeatureSets ::=      SEQUENCE {
    [
        featureSetsUplinkPerCC-v18xy                      SEQUENCE (SIZE
(1..maxPerCC-FeatureSets))      OF      FeatureSetUplinkPerCC-v18xy
OPTIONAL
    ]
}

FeatureSetUplinkPerCC-v18xy ::=      SEQUENCE {
    mimo-CB-PUSCH-v18xy                      SEQUENCE {
        maxNumberMIMO-LayersCB-PUSCH-v18xy
MIMO-LayersUL-v18xy                      OPTIONAL,
        maxNumberSRS-ResourcePerSet-v18xy      INTEGER
(1..8)
    }
OPTIONAL,
    maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH-v18xy
MIMO-LayersUL-v18xy                      OPTIONAL,
    -- TAG-FEATURESETUPLINKPERCC-STOP
    -- ASN1STOP
}

```

MIMO-LayersUL-v18xy ::= ENUMERATED { one layer, two layers, three Layers, four layers, six Layers, eight Layers }

下面，针对上述第一信令的格式和参数的代码进行简单描述：

第一信令是针对每个上行载波序列的特征集，并且该第一信令的大小是 1 到每个特征的最大值。

对于第一信令来说，该第一信令是版本号为 v18xy 的信令，并且该第一信令指示物理上行共享信道支持的最大 MIMO 层数为上行 MIMO 层数。

每个集合的最大探测信号的资源为 1 至 8 的整数。

对于非码本预编码下，PUSCH（Physical Uplink Shared Channel，物理上行共享信道）支持的最大 MIMO 层数为上行 MIMO 层数。

其中，第一信令指示的 MIMO 层数可以为 1 层、2 层、3 层、4 层、6 层或者 8 层。

需要说明的是，上述实施例可以拆分为新实施例，或互相组合为新实施例，本申请对拆分方式和组合方式不作限定。

图 2 所示实施例对网络设备基于第一信令和第二信令确定终端支持的最大上行 MIMO 传输能力进行说明。而在图 2 所示的实施例的基础上，网络设备基于是否能识别第一信令来确定终端支持的最大上行 MIMO 传输能力，下面，分为两种情况进行说明：

第一种：网络设备在识别第一信令的情况下，将第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制。

在本申请实施例中，对于不同配置的网络设备来说，网络设备可能可以识别第一信令，也可以识别第二信令，或者，网络设备可能仅识别第二信令，无法识别第一信令，因此网络设备根据是否可以识别第一信令来确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

网络设备接收到第一信令和第二信令后，若网络设备可以识别第一信令，并且该第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力不低于第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力，则此时网络设备可以忽略第二信令，将第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制。

例如，第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 6 层，第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层，并且网络设备可以识别第一信令，此时忽略第二信令，网络设备确定实际上行 MIMO 传输的层数限制为 6 层。或者，第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 8 层，第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层，并且网络设备可以识别第一信令，此时忽略第二信令，网络设备确定实际上行 MIMO 传输的层数限制为 8 层。

在一些实施例中，网络设备接收到第一信令和第二信令后，可以获取第一信令和第二信令的版本号，基于获取的第一信令和第二信令的版本号即可确定网络设备是否能识别第一信令和第二信令。

本申请实施例提供的方法，网络设备在确定可以识别第一信令的情况下，由于第一信令指示的上行 MIMO 传输能力不低于第二信令指示的上行 MIMO 传输能力，因此将第一信令指示的上行 MIMO 传输能力确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制，在提高了终端支持的最大上行 MIMO 传输能力的情况下，提高业务传输速率。

第二种：网络设备在无法识别第一信令的情况下，将第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制。

在本申请实施例中，网络设备接收到第一信令和第一信令后，若网络设备无法识别第一信令，而可以识别第二信令，则网络设备忽略第一信令，将第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制。

例如，第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 6 层，第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层，并且网络设备无法识别第一信令，而可以识别第二信令，因此网络设备忽略第一信令，确定实际上行 MIMO 传输的层数限制为 4 层。或者，第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数为 8 层，第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数为 4 层，并且网络设备无法识别第一信令，而可以识别第二信令，因此网络设备忽略第一信令，确定实际上行 MIMO 传输的层数限制为 4 层。

在一些实施例中，网络设备接收到第一信令和第一信令后，可以获取第一信令和第一信令的版本号，基于获取的第一信令和第一信令的版本号即可确定网络设备是否能识别第一信令和第一信令。

本申请实施例提供的方法，在网络设备无法识别第一信令的情况下，也可以将第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制，防止终端无法上报自身的上行 MIMO 传输能力的情况，保证网络设备获知终端支持的上行 MIMO 传输能力，进而保证业务的传输。

需要说明的是，上述实施例可以拆分为新实施例，或互相组合为新实施例，本申请对拆分方式和组合方式不作限定。

图 2 所示实施例对网络设备基于第一信令和第一信令确定终端支持的最大上行 MIMO 传输能力进行说明。而在图 2 所示的实施例的基础上，网络设备还会根据终端支持的最大上行 MIMO 传输能力配置上行 MIMO 传输的层数，参见

图 4，该方法包括：

步骤 204：网络设备配置实际上行 MIMO 传输的层数，实际上行 MIMO 传输的层数不大于终端支持的最大上行 MIMO 传输能力对应的层数。

在本申请实施例中，网络设备可以确定终端支持的最大上行 MIMO 传输能力，则网络设备为终端配置实际的上行 MIMO 传输的层数时，即可参考已确定的终端支持的最大上行 MIMO 传输能力，并且网络设备配置实际上行 MIMO 传输的层数不大于终端支持的最大上行 MIMO 传输能力对应的层数。

例如，若网络设备确定的最大上行 MIMO 传输能力对应的层数为 6 层，则网络设备配置实际上行 MIMO 传输的层数为 4 层，或者，网络设备配置实际上行 MIMO 传输的层数为 6 层，或者，网络设备配置实际上行 MIMO 传输的层数为其他数值，本申请实施例不做限定。

本申请实施例提供的方法，网络设备基于终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为终端配置上行 MIMO 传输的层数，防止出现网络设备配置的上行 MIMO 传输的层数超出终端支持的最大上行 MIMO 传输层数，保证了终端的上行 MIMO 传输，提高终端传输的速率。

需要说明的是，上述实施例可以拆分为新实施例，或互相组合为新实施例，本申请对拆分方式和组合方式不作限定。

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的上报装置的框图，参见图 5，该装置包括：

发送模块 501，用于向网络设备发送第一信令和第二信令，第一信令用于指示终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，第二信令用于指示终端支持的第二上行 MIMO 传输能力；

其中，第一上行 MIMO 传输能力不低于第二上行 MIMO 传输能力。

本申请实施例提供的装置，终端通过第一信令和第二信令上报自身的上行 MIMO 传输能力，由于第一信令指示的上行 MIMO 传输能力不小于第二信令指示的上行 MIMO 传输能力，因此终端支持更大的上行 MIMO 传输能力，也可以通过第一信令来上报更高的上行 MIMO 传输能力，支持终端上报更大的上行 MIMO 传输能力，用于匹配实际的系统上行传输能力，支持网络调度更高的数据层数，实现更高的上行传输速率。

在一些实施例中，终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层。

在一些实施例中,第一上行 MIMO 传输能力包括第二上行 MIMO 传输能力。

在一些实施例中,第一上行 MIMO 传输能力与第二上行 MIMO 传输能力相同,第一信令包含的内容与第二信令包含的内容相同。

在一些实施例中,第一信令指示的最大层 layer 数为 6 层,或者第一信令指示的最大层数为 8 层。

在一些实施例中,第二信令指示的最大层数为 4 层。

在一些实施例中,第一信令和第三信令为 RRC 信令。

需要说明的是,上述实施例提供的装置,在实现其功能时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的装置与方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的上行 MIMO 传输能力的接收装置的框图,参见图 6,该装置包括:

接收模块 601,用于接收终端发送的第一信令和第三信令,第一信令用于指示终端支持的第一上行 MIMO 传输能力,第三信令用于指示终端支持的第二上行 MIMO 传输能力,第一上行 MIMO 传输能力不低于第二上行 MIMO 传输能力;

处理模块 602,用于根据终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

本申请实施例提供的装置,终端通过第一信令和第三信令上报自身的上行 MIMO 传输能力,由于第一信令指示的上行 MIMO 传输能力不小于第三信令指示的上行 MIMO 传输能力,因此即终端支持更大的上行 MIMO 传输能力,也可以通过第一信令来上报更高的上行 MIMO 传输能力,支持终端上报更大的上行 MIMO 传输能力,用于匹配实际的系统上行传输能力,支持网络调度更高的数据层数,实现更高的上行传输速率。

在一些实施例中,处理模块 602,还用于在识别第一信令的情况下,将第一信令指示的第一上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制。

在一些实施例中,处理模块 602,还用于在无法识别第一信令的情况下,将

第二信令指示的第二上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为实际上行 MIMO 传输的层数限制。

在一些实施例中，装置还包括：

处理模块 602，用于配置实际上行 MIMO 传输的层数，实际上行 MIMO 传输的层数不大于终端支持的最大上行 MIMO 传输能力对应的层数。

在一些实施例中，第一上行 MIMO 传输能力包括第二上行 MIMO 传输能力。

在一些实施例中，第一上行 MIMO 传输能力与第二上行 MIMO 传输能力相同，第一信令包含的内容与第二信令包含的内容相同。

在一些实施例中，第一信令指示的最大层数为 6 层，或者第一信令指示的最大层数为 8 层。

在一些实施例中，第二信令指示的最大层数为 4 层。

在一些实施例中，第一信令和第二信令为 RRC 信令。

需要说明的是，上述实施例提供的装置，在实现其功能时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的装置与方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信设备的结构示意图，该通信设备包括：处理器 701、接收器 702、发射器 703、存储器 704 和总线 705。

处理器 701 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 701 通过运行软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及信息处理。

接收器 702 和发射器 703 可以实现为一个通信组件，该通信组件可以是一块通信芯片。

存储器 704 通过总线 705 与处理器 701 相连。

存储器 704 可用于存储至少一个程序代码，处理器 701 用于执行该至少一个程序代码，以实现上述方法实施例中的各个步骤。

此外，通信设备可以为终端或网络设备。存储器 704 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：磁盘或光盘，电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），静态随机存取存储器（SRAM），只读存储器

(ROM)，磁存储器，快闪存储器，可编程只读存储器（PROM）。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质中存储有可执行程序代码，所述可执行程序代码由处理器加载并执行以实现上述各个方法实施例提供的由通信设备执行的方法。

在示例性实施例中，提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在终端或网络设备上运行时，用于实现如各个方法实施例提供的方法。

在示例性实施例中，提供了计算机程序产品，当所述计算机程序产品被终端或网络设备的处理器执行时，其用于实现上述各个方法实施例提供的方法。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1.一种上行多输入多输出 MIMO 传输能力的上报方法，其特征在于，所述方法由终端执行，所述方法包括：

向网络设备发送第一信令和第二信令，所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上行 MIMO 传输能力；

其中，所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层。

3.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一上行 MIMO 传输能力包括所述第二上行 MIMO 传输能力。

4.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一上行 MIMO 传输能力与所述第二上行 MIMO 传输能力相同，所述第一信令包含的内容与所述第二信令包含的内容相同。

5.根据权利要求 1 至 4 任一所述的方法，其特征在于，所述第一信令指示的最大层 layer 数为 6 层，或者所述第一信令指示的最大层数为 8 层。

6.根据权利要求 1 至 4 任一所述的方法，其特征在于，所述第二信令指示的最大层数为 4 层。

7.根据权利要求 1 至 6 任一所述的方法，其特征在于，所述第一信令和所述第二信令为无线资源控制 RRC 信令。

8.一种上行 MIMO 传输能力的接收方法，其特征在于，所述方法由网络设备执行，所述方法包括：

接收终端发送的第一信令和第二信令，所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上行 MIMO 传输能力，所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力；

根据所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制，包括：

在识别所述第一信令的情况下，将所述第一信令指示的所述第一上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为所述实际上行 MIMO 传输的层数限制。

10.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制，包括：

在无法识别所述第一信令的情况下，将所述第二信令指示的所述第二上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为所述实际上行 MIMO 传输的层数限制。

11.根据权利要求 8 至 10 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

配置实际上行 MIMO 传输的层数，所述实际上行 MIMO 传输的层数不大于所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力对应的层数。

12.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一上行 MIMO 传输能力包括所述第二上行 MIMO 传输能力。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一上行 MIMO 传输能力与所述第二上行 MIMO 传输能力相同，所述第一信令包含的内容与所述第二信令包含的内容相同。

14.根据权利要求 8 至 13 任一所述的方法，其特征在于，所述第一信令指示的最大层数为 6 层，或者所述第一信令指示的最大层数为 8 层。

15.根据权利要求 8 至 14 任一所述的方法,其特征在于,所述第二信令指示的最大层数为 4 层。

16.根据权利要求 8 至 15 任一所述的方法,其特征在于,所述第一信令和所述第二信令为 RRC 信令。

17.一种上行 MIMO 传输能力的上报装置,其特征在于,所述装置包括:
发送模块,用于向网络设备发送第一信令和 second 信令,所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力,所述第二信令用于指示所述终端支持的 second 上行 MIMO 传输能力;

其中,所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力。

18.根据权利要求 17 所述的装置,其特征在于,所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力为 6 层或 8 层。

19.根据权利要求 17 所述的装置,其特征在于,所述第一上行 MIMO 传输能力包括所述第二上行 MIMO 传输能力。

20.根据权利要求 19 所述的装置,其特征在于,所述第一上行 MIMO 传输能力与所述 second 上行 MIMO 传输能力相同,所述第一信令包含的内容与所述 second 信令包含的内容相同。

21.根据权利要求 17 至 20 任一所述的装置,其特征在于,所述第一信令指示的最大层数为 6 层,或者所述第一信令指示的最大层数为 8 层。

22.根据权利要求 17 至 20 任一所述的装置,其特征在于,所述第二信令指示的最大层数为 4 层。

23.根据权利要求 17 至 22 任一所述的装置,其特征在于,所述第一信令和

所述第二信令为 RRC 信令。

24.一种上行 MIMO 传输能力的接收装置，其特征在于，所述装置包括：

接收模块，用于接收终端发送的第一信令和第二信令，所述第一信令用于指示所述终端支持的第一上行 MIMO 传输能力，所述第二信令用于指示所述终端支持的第二上行 MIMO 传输能力，所述第一上行 MIMO 传输能力不低于所述第二上行 MIMO 传输能力；

处理模块，用于根据所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力确定实际上行 MIMO 传输的层数限制。

25.根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于在识别所述第一信令的情况下，将所述第一信令指示的所述第一上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为所述实际上行 MIMO 传输的层数限制。

26.根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于在无法识别所述第一信令的情况下，将所述第二信令指示的所述第二上行 MIMO 传输能力对应的层数确定为所述实际上行 MIMO 传输的层数限制。

27.根据权利要求 24 至 26 任一所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

处理模块，用于配置实际上行 MIMO 传输的层数，所述实际上行 MIMO 传输的层数不大于所述终端支持的最大上行 MIMO 传输能力对应的层数。

28.根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述第一上行 MIMO 传输能力包括所述第二上行 MIMO 传输能力。

29.根据权利要求 28 所述的装置，其特征在于，所述第一上行 MIMO 传输能力与所述第二上行 MIMO 传输能力相同，所述第一信令包含的内容与所述第二信令包含的内容相同。

30.根据权利要求 24 至 29 任一所述的装置，其特征在于，所述第一信令指

示的最大层数为 6 层，或者所述第一信令指示的最大层数为 8 层。

31.根据权利要求 24 至 29 任一所述的装置，其特征在于，所述第二信令指示的最大层数为 4 层。

32.根据权利要求 24 至 31 任一所述的装置，其特征在于，所述第一信令和所述第二信令为 RRC 信令。

33.一种终端，其特征在于，所述终端包括：

处理器；

与所述处理器相连的收发器；

其中，所述处理器被配置为加载并执行可执行指令以实现如权利要求 1 至 7 任一所述的方法。

34.一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括：

处理器；

与所述处理器相连的收发器；

其中，所述处理器被配置为加载并执行可执行指令以实现如权利要求 8 至 16 任一所述的方法。

35.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储有可执行程序代码，所述可执行程序代码由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 16 任一所述的方法。

36.一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品被终端或网络设备的处理器执行时，其用于实现如权利要求 1 至 16 任一所述的方法。