

用于上行数据传输的方法、终端设备和网络设备

技术领域

本申请涉及通信领域，尤其涉及用于上行数据传输的方法、终端设备和
5 网络设备。

背景技术

在新无线（new radio，NR）系统中，终端设备可以使用多个天线阵列
块（panel）进行上行数据传输，一个 panel 包含一组物理天线，每个 panel
10 有独立的射频通道。终端设备可以同时多个 panel 上传数据，但由于不
同 panel 对应的信道条件是不同的，不同的 panel 需要根据各自的信道信息
采用不同的传输参数。

为了得到这些传输参数，需要为不同的 panel 配置不同的信道探测参考
信号（sounding reference signal，SRS）资源来获得上行信道信息，例如一个
15 panel 可以对应一个 SRS 资源集合，其中，每个 SRS 资源可以用于得到该 panel
上的一个物理上行共享信道（physical uplink shared channel，PUSCH）传输
的传输参数，或者用于得到该 PUSCH 上一个传输层的传输参数。网络设备
需要通过 SRS 资源指示（SRS Resource Indicator，SRI）来指示一个或者多
个 SRS 资源，该一个或者多个 SRS 资源可以用于获得当前上行数据传输的
20 传输参数。

但是在某些应用场景中，有些 SRS 资源或者 SRI 指示状态是不可用的，
网络设备不会为终端设备指示对应的信息，因此会浪费一些 SRI 的开销。

发明内容

25 本申请提供了一种用于上行数据传输的方法、终端设备和网络设备，能
够降低 SRI 的开销。

第一方面，提供了一种用于上行数据传输的方法，该方法包括：接收网
络设备发送的 SRS 资源的子集约束指示信息，所述子集约束指示信息用于指
示至少一个可用 SRS 资源子集；根据所述子集约束指示信息，确定网络设备
30 发送的用于调度上行数据传输的下行控制信息（downlink control
information，DCI）中的 SRI 的长度；根据所述 SRI 的长度，从所述 DCI 中

确定目标 SRI；在所述至少一个可用 SRS 资源子集中，确定与所述目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集；根据所述目标 SRS 资源子集，确定所述上行数据传输使用的传输参数。

因此，本申请实施例的用于上行数据传输的方法，终端设备接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息，根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度，进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集，并根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数，这样可以
5 根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容，去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容，进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

结合第一方面，在第一方面的一种实现方式中，所述至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：接收所述网络设备发送的资源集合指示信息，所述资源集合
15 指示信息用于指示至少一个 SRS 资源集合，所述子集约束指示信息用于指示所述至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源，所述子集约束指示信息包括与
20 所述 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图，所述资源指示位图用于指示所述 N 个 SRS 资源中的所述至少一个可用 SRS 资源，N 为正整数。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合，所述一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：确定预配置的至少一个 SRS 资源组合，所述子集约束指示信息
25 用于指示所述至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。

可选的，确定预配置的至少一个 SRS 资源组合，包括：接收网络设备发送的资源组合指示信息，该资源组合指示信息包括所述至少一个 SRS 资源组合。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述子集约束指示信息包括与所述至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组
30

合指示位图,所述资源组合指示位图用于指示所述至少一个 SRS 资源组合中的所述至少一个可用 SRS 资源组合。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述根据所述子集约束指示信息,确定所述 SRI 的长度,包括:根据所述至少一个可用 SRS 资源子集的个数,确定所述 SRI 的长度。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述根据所述至少一个可用 SRS 资源子集的个数,确定所述 SRI 的长度,包括:确定所述 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$,其中, $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整,K等于所述至少一个可用 SRS 资源子集的个数。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述方法还包括:根据所述子集约束指示信息,确定 SRI 的取值与所述至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系;在所述至少一个可用 SRS 资源子集中,确定与所述目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集,包括:根据所述 SRI 的取值与所述至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系,从所述至少一个可用 SRS 资源子集中,确定与所述目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述上行数据传输使用的所述传输参数包括:预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述根据所述目标 SRS 资源子集,确定所述上行数据传输使用的传输参数,包括:确定所述目标 SRS 资源子集的天线端口数以及目标预编码矩阵指示 (precoding matrix indicator, PMI) 信息;根据天线端口数、PMI 信息以及预编码矩阵之间的对应关系,确定与所述目标 SRS 资源子集的天线端口数以及所述目标 PMI 信息对应的预编码矩阵为所述上行数据传输使用的预编码矩阵。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述 DCI 包括所述目标 PMI 信息。

因此,基于该方法获得 DCI 调度的上行数据传输使用的预编码矩阵,使

得不同 panel 上的数据传输可以采用独立的预编码矩阵，从而增加上行调度的灵活性。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述根据所述目标 SRS 资源子集，确定所述上行数据传输使用的传输参数，包括：将所述目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或所述目标 SRS 资源子集包含的 SRS 资源的个数，确定为所述上行数据传输的传输层数。

可选的，若该目标 SRS 资源子集为一个 SRS 资源，将该一个 SRS 资源的天线端口数，确定为上行数据传输的传输层数。

可选的，若该目标 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合，将该一个 SRS 资源组合包括的 SRS 资源的个数，确定为上行数据传输的传输层数。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述根据所述目标 SRS 资源子集，确定所述上行数据传输使用的传输参数，包括：将传输所述目标 SRS 资源子集中的 SRS 使用的预编码矩阵，确定为所述上行数据传输使用的预编码矩阵。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述目标 SRS 资源子集为目标 SRS 资源组合，所述目标 SRS 资源组合中 SRS 资源的个数为 K ， K 等于所述上行数据传输对应的数据传输层的层数；所述将传输所述目标 SRS 资源子集中的 SRS 使用的预编码矩阵，确定为所述上行数据传输使用的预编码矩阵，包括：确定所述目标 SRS 资源组合中每个 SRS 资源使用的预编码矩阵，获得 K 个预编码矩阵；将所述 K 个预编码矩阵确定为 K 个所述数据传输层的预编码矩阵，所述 K 个预编码矩阵与 K 个所述数据传输层一一对应。

因此，不同 SRS 资源对应的上行传输可以采用与该 SRS 资源上相同的预编码矩阵，从而与传输相应数据的 panel 的信道信息相匹配。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述根据所述目标 SRS 资源子集，确定所述上行数据传输使用的传输参数，包括：将所述目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或所述目标 SRS 资源子集包含的 SRS 资源的个数，确定为所述上行数据传输使用的天线端口数。

例如，若该目标 SRS 资源子集为一个目标 SRS 资源，终端设备可以将该目标 SRS 资源的天线端口数作为该上行数据传输使用的天线端口数。

再例如，若该目标 SRS 资源子集为目标 SRS 组合，该目标 SRS 组合包

括多个 SRS 资源，其中每个 SRS 资源均为单端口的 SRS 资源，则终端设备可以将该多个 SRS 资源的个数，确定为上行数据传输使用的天线端口数。

因此，通过该方法获得上行数据传输的天线端口数，使得不同 panel 上的数据传输可以采用独立的天线端口数，从而提高上行多 panel 调度的灵活性。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述根据所述目标 SRS 资源子集，确定所述上行数据传输使用的传输参数，包括：将发送所述目标 SRS 资源子集中的 SRS 的波束，确定为所述上行数据传输使用的波束。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述目标 SRS 资源子集为目标 SRS 资源组合，所述目标 SRS 资源组合中 SRS 资源的个数为 K，K 等于所述上行数据传输对应的数据传输层的层数；所述将接收或发送所述目标 SRS 资源子集中的 SRS 的波束，确定为所述上行数据传输使用的波束，包括：确定发送所述目标 SRS 资源组合中的 SRS 使用的 K 个发送波束；将所述 K 个发送波束作为 K 个所述数据传输层的发送波束，所述 K 个发送波束与 K 个数据传输层一一对应。

因此，不同参考信号资源对应的上行传输可以采用不同的波束，从而与传输相应数据的 panel 的信道信息相匹配。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述根据所述目标 SRS 资源子集，确定所述上行数据传输使用的传输参数，包括：根据 SRS 资源子集与功率控制参数之间的对应关系，将所述目标 SRS 资源子集对应的功率控制参数确定为所述上行数据传输使用的功率控制参数。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：根据 SRI 与功率控制参数之间的对应关系，将所述目标 SRI 对应的功率控制参数确定为所述上行数据传输使用的功率控制参数。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，所述功率控制参数至少包括：开环功率控制参数、闭环功率控制参数和路损估计值中的一个。

因此，不同参考信号资源对应的上行传输可以采用不同的发送功率，从而与传输相应数据的 beam 或者 panel 的信道增益相匹配。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,所述根据所述目标 SRS 资源子集,确定所述上行数据传输使用的传输参数,包括:将发送所述目标 SRS 资源子集中的 SRS 的天线阵列块,确定为所述上行数据传输使用的天线阵列块。

- 5 例如,该目标 SRS 资源子集为 SRS 资源组合,终端设备将在该 SRS 资源组合上发送 SRS 时使用的 panel,确定为传输该上行数据的 panel。

因此,不同的参考信号资源对应的上行传输可以采用不同的 panel,从而可以根据参考信号选择在更好的 panel 上传输数据,或者充分利用终端的多个 panel 同时传输数据,提高上行的传输性能。

- 10 因此,本申请实施例的用于上行数据传输的方法,终端设备接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度,进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集,并根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以
- 15 根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

- 第二方面,提供了一种用于上行数据传输的方法,该方法包括:向终端设备发送探测参考信号 SRS 资源的子集约束指示信息,所述子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集;根据所述子集约束指示信息,确定
- 20 用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中包含的 SRI 的长度;在所述至少一个可用 SRS 资源子集中,确定目标 SRS 资源子集,所述目标 SRS 资源子集用于所述终端设备确定所述上行数据传输使用的传输参数;根据所述 SRI 的长度,向所述终端设备发送包括目标 SRI 的所述 DCI,所述目标 SRI 用于指示所述目标 SRS 资源子集。

- 25 因此,本申请实施例的用于上行数据传输的方法,网络设备向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源,确定向终端设备设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI,以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据
- 30 当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

结合第二方面，在第二方面的一种实现方式中，所述至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：向所述终端设备发送资源集合指示信息，所述资源集合指示
5 信息用于指示至少一个 SRS 资源集合，所述子集约束指示信息用于指示所述至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源，所述子集约束指示信息包括与所述 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图，所述资源指示位图用于指
10 示所述 N 个 SRS 资源中的所述至少一个可用 SRS 资源，N 为正整数。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合，所述一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：确定预配置的至少一个 SRS 资源组合，所述子集约束指示信息用于指示所述至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。
15

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述子集约束指示信息包括与所述至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组合指示位图，所述资源组合指示位图用于指示所述至少一个 SRS 资源组合中的所述至少一个可用 SRS 资源组合。
20

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述根据所述子集约束指示信息，确定用于调度上行数据传输的 DCI 中包含的 SRI 的长度，包括：根据所述至少一个可用 SRS 资源子集的个数，确定所述 SRI 的长度。
25

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述根据所述至少一个可用 SRS 资源子集的个数，确定所述 SRI 的长度，包括：确定所述 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$ ，其中， $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整，K 等于所述至少一个可用 SRS 资源子集的个数。
30

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：根据所述子集约束指示信息，确定 SRI 的取值与所述至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系；根据所述 SRI 的取值与所述至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系，确定与目标 SRS 资源子集对应的所述目标 SRI。

- 5 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一种实现方式中，所述上行数据传输使用的所述传输参数包括：预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

因此，本申请实施例的用于上行数据传输的方法，网络设备向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息，并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源，确定向终端设备设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI，以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数，这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容，去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容，进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

- 15 第三方面，提供了一种装置，用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第四方面，提供了一种装置，用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

- 20 第五方面，提供了一种装置，包括：存储单元和处理器，该存储单元用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

25 第六方面，提供了一种装置，包括：存储单元和处理器，该存储单元用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

- 30 第七方面，提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第八方面，提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第九方面，提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的用于上行数据传输的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第三方面的终端设备上。

第十方面，提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的用于上行数据传输的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第四方面的网络设备上。

附图说明

- 图 1 是根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法的示意性流程图。
- 图 2 是根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法的另一示意性流程图。
- 图 3 是根据本申请实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 4 是根据本申请实施例的网络设备的示意性框图。
- 图 5 是根据本申请实施例的终端设备的另一示意性框图。
- 图 6 是根据本申请实施例的网络设备的另一示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（global system of mobile communication, GSMC）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave

access, WiMAX) 通信系统、未来的第五代(5th generation, 5G)系统或新无线(new radio, NR)等。

本申请实施例中的终端设备可以指用户设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字处理(personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备, 未来 5G 网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(public land mobile network, PLMN)中的终端设备等, 本申请实施例对此并不限定。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备, 该网络设备可以是 GSMC 系统或 CDMA 中的基站(base transceiver station, BTS), 也可以是 WCDMA 系统中的基站(NodeB, NB), 还可以是 LTE 系统中的演进型基站(evolutional NodeB, eNB 或 eNodeB), 还可以是云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)场景下的无线控制器, 或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及未来 5G 网络中的网络设备或者未来演进的 PLMN 网络中的网络设备等, 本申请实施例并不限定。

图 1 示出了根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法 100 的示意性流程图, 该方法 100 可以由终端设备执行。如图 1 所示, 该方法 100 包括: S110, 接收网络设备发送的 SRS 资源的子集约束指示信息, 该子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集; S120, 根据该子集约束指示信息, 确定网络设备发送的用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中的 SRI 的长度; S130, 根据该 SRI 的长度, 从该 DCI 中确定目标 SRI; S140, 在该至少一个可用 SRS 资源子集中, 确定与该目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集; S150, 根据该目标 SRS 资源子集, 确定该上行数据传输使用的传输参数。

在本申请实施例中, 终端设备接收网络设备发送的子集约束指示信息, 该子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集, 该至少一个可用 SRS 资源子集中每个 SRS 资源子集可以为一个 SRS 资源或者一个 SRS 资源

组合，每个 SRS 资源组合可以包括多个 SRS 资源。

可选的，作为一个实施例，对于该至少一个可用 SRS 资源子集中每个 SRS 资源子集可以为一个 SRS 资源，即该至少一个可用 SRS 资源子集为至少一个可用 SRS 资源。对应的，终端设备可以确定至少一个 SRS 资源集合，并根据子集约束指示信息，在该至少一个 SRS 资源集合中确定至少一个可用 SRS 资源，该至少一个可用 SRS 资源可以用于当前终端设备的 PUSCH 传输。

具体地，网络设备可以为终端设备配置至少一个 SRS 资源集合，该至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源，例如，该终端设备接收网络设备发送的资源集合指示信息，该资源集合指示信息指示该至少一个 SRS 资源集合。终端设备根据子集约束指示信息指示该 N 个 SRS 资源中的 M 个 SRS 资源为至少一个可用 SRS 资源。

可选的，该子集约束指示信息可以为资源指示位图，该资源指示位图与该至少一个 SRS 资源集合包括的 N 个 SRS 资源一一对应，即该资源指示位图可以包括 N 比特，每个比特对应 N 个 SRS 资源中的一个 SRS 资源。例如，若比特位取值为“1”，则表示对应的 SRS 资源是使能的。根据该资源指示位图可以获得至少一个可用 SRS 资源，该至少一个可用 SRS 资源可以用于传输 PUSCH。

可选的，该 N 个 SRS 资源中除该 M 个可用 SRS 资源外，其余的 N-M 的 SRS 资源也可以用于发送 SRS，但不用于获得 PUSCH 的上行信道状态信息 (channel state information, CSI)，可以用于其他用途，例如，可以用于网络设备基于信道互易性获得下行信道信息，但本申请实施例并不限于此。

应理解，本申请实施例中的 SRS 资源集合可以包括至少一个 SRS 资源，每个 SRS 集合用于相同的功能，但不同的 SRS 资源集合可以有不同的功能。同一 SRS 资源集合中不同的 SRS 资源至少具有一个相同参数，例如，该相同的参数可以为下述参数中的至少一个：功率控制参数，传输带宽参数，天线端口数，在一个时隙内占用的正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 符号数，在一个时隙内的信号重复数，功能配置，传输时隙，但本申请实施例并不限于此。网络设备可以为每个 SRS 资源集合配置所述相同的参数，不需要为集合中的每个参考信号资源分别配置这些参数，从而节约了信令开销。

可选的，作为一个实施例，对于该至少一个可用 SRS 资源子集中每个

SRS 资源子集可以作为一个 SRS 资源组合, 即该至少一个可用 SRS 资源子集为至少一个可用 SRS 资源组合。对应的, 终端设备可以确定预配置的至少一个 SRS 资源组合, 每个 SRS 资源组合可以包括多个 SRS 资源, 例如, 终端设备与网络设备预先约定该至少一个 SRS 资源组合, 或该终端设备可以接收
5 网络设备发送的资源组合指示信息, 该资源组合指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源组合。终端设备根据该子集约束指示信息, 在该至少一个 SRS 资源组合中确定至少一个可用 SRS 资源组合, 该至少一个可用 SRS 资源组合可以用于当前终端设备的 PUSCH 传输。

应理解, 该至少一个 SRS 资源组合中的 SRS 资源可以来自于一个 SRS
10 资源集合, 可以来自于多个 SRS 资源集合, 不同 SRS 资源集合的配置参数可以不同。

例如, 该至少一个 SRS 资源组合可以包括一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间的所有可能的组合。

再例如, 该至少一个 SRS 资源组合也可以来自多个 SRS 资源集合, 其
15 中每个 SRS 资源组合中的 SRS 资源属于一个 SRS 资源集合。

应理解, 终端设备根据子集约束指示信息, 在该预配置的至少一个 SRS 资源组合中确定至少一个可用 SRS 资源组合, 其中, 该至少一个可用 SRS 资源组合可以包括一个或多个 SRS 资源集合。

例如, 该至少一个可用 SRS 资源组合包括的 SRS 资源可以为预定义的
20 多个 SRS 资源中的前 n 个 SRS 资源中的至少一个 SRS 资源, 或者, 后 n 个 SRS 资源中的至少一个 SRS 资源。

再例如, 该至少一个可用 SRS 资源组合包括的 SRS 资源可以作为一个 SRS 资源集合中的 SRS 资源, 或者, 该至少一个可用 SRS 资源组合包括的 SRS 资源也可以为多个 SRS 资源集合中的 SRS 资源。

应理解, 该子集约束指示信息可以包括与该至少一个 SRS 资源组合——
25 对应的资源组合指示位图, 该资源组合指示位图用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合, 例如, 该资源组合指示位图的长度可以等于该至少一个 SRS 资源组合的个数。

例如, 网络设备预先为终端设备配置 N 个单端口 SRS 资源, 该 N 个 SRS
30 资源可以包括多个 SRS 资源组合, 子集约束指示信息可以用于指示该 N 个 SRS 资源包括的 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。例如, 假

设 $N=2$, 则可以有 $[0\ 1]$, $[1\ 0]$, $[1\ 1]$ 等三种 SRS 资源组合, 其中 1 表示对应 SRS 资源在组合中, 0 表示不在组合中。此时, 通过子集约束指示信息, 网络设备可以指示这些可能的组合中可用 SRS 资源组合。例如, 网络设备可以用位图 (bitmap) 的方式指示, 其中每个比特对应一种可能的资源组合, 比如
5 bitmap= $[1\ 1\ 0]$ 表示只有前两种组合 ($[0\ 1]$, $[1\ 0]$) 是可用的。

因此, 网络设备通过子集约束指示信息可以限制终端设备使用单个 panel 用于当前的上行传输 (即 SRS 资源组合中只包含单个 panel 的 SRS 资源), 从而进行 panel 选择; 或者限制终端设备同时使用多个 panel 用于当前的上行传输 (即 SRS 资源组合中需要包含多个 panel 的 SRS 资源), 从而进行 panel
10 同时传输。

在 S120 中, 终端设备可以根据该子集约束指示信息, 确定网络设备发送的用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中的 SRI 的长度。具体地, 终端设备可以根据该子集约束指示信息中指示的至少一个 SRS 资源子集的个数, 确定 DCI 中 SRI 的长度。

15 具体地, 终端设备可以确定 SRI 的比特数为 $\lceil \log_2 K \rceil$, 其中, K 为该至少一个可用 SRS 资源子集的个数, $\lceil \rceil$ 表示向上取整。

可选的, 终端设备还可以将 SRI 的比特数设置为等于至少一个可用 SRS 资源子集的个数, 即该 SRI 为位图, 该位图与至少一个可用 SRS 资源子集中的 SRS 资源子集一一对应, 通过每个位图的取值确定对应的可用 SRS 资源子集是否为该 SRI 指示的目标 SRS 资源子集。
20

这样, 由于子集约束指示信息可以减少 SRI 指示的内容, 因此可以降低 SRI 的比特数。

在本申请实施例中, 终端设备还可以根据该子集约束指示信息, 确定不同 SRI 指示的不同 SRS 资源子集。具体地, 根据子集约束指示信息指示的至少一个可用 SRS 资源子集, 终端设备可以确定不同 SRI 与该至少一个可用 SRS 资源子集中不同 SRS 资源子集之间的对应关系, 每个可用 SRS 资源子集对应一个 SRI。
25

例如, 若终端设备与网络设备之间预定了 N 个 SRS 资源, 假设 $N=2$, 则可以有 $[0\ 1]$, $[1\ 0]$, $[1\ 1]$ 等三种 SRS 资源组合, 其中 1 表示对应 SRS 资源在组合中, 0 表示不在组合中。此时, 通过子集约束指示信息, 网络设备可以指示这些可能的组合中可用 SRS 资源组合。例如, 网络设备可以用位图
30

(bitmap) 的方式指示, 其中每个比特对应一种可能的资源组合, 比如 bitmap=[1 1 0]表示只有前两种组合 ([0 1],[1 0]) 是可用 SRS 资源组合。由于可用 SRS 资源组合的个数为 2, 根据公式 $\lceil \log_2 K \rceil$ 可知, 仅需要 1 比特 SRI 指示该两个可用 SRS 资源组合, 例如, 通过 “1” 表示可用 SRS 资源组合中的 [1 0]; 通过 “0” 表示可用 SRS 资源组合中的 [0 1]。

在 S130 中, 终端设备根据确定的 SRI 的长度, 从接收到的网络设备发送的该 DCI 中确定目标 SRI; 在 S140 中, 终端设备根据 SRI 与可用 SRS 资源子集之间的对应关系, 在该至少一个可用 SRS 资源子集中, 确定与该目标 SRI 对应的 SRS 资源子集为目标 SRS 资源子集。

10 这样, 终端设备与网络设备之间通过 SRI 指示可用 SRS 资源子集中的目标 SRS 资源子集, 可以减少部分不会被采用的 SRI 的指示内容, 进而减少了 DCI 中 SRI 的开销。

在 S150 中, 终端设备根据目标 SRS 资源子集, 确定 DCI 调度的上行数据传输使用的传输参数, 其中, 该上行数据传输使用的传输参数包括: 预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

可选地, 作为一个实施例, 终端设备可以根据天线端口数、PMI 信息以及预编码矩阵之间的对应关系, 确定该第一上行数据传输使用的预编码矩阵。具体地, 终端设备确定该目标 SRS 资源子集的天线端口数以及目标 PMI 信息, 根据天线端口数、PMI 信息以及预编码矩阵之间的对应关系, 将该目标 SRS 资源子集的天线端口数以及目标 PMI 信息对应的预编码矩阵作为该上行数据传输使用的预编码矩阵。

可选地, 终端设备接收网络设备发送的 DCI 可以包括该目标 PMI 信息。

25 可选地, 该天线端口数、PMI 信息以及预编码矩阵之间的对应关系可以为预先约定的。

可选地, 该目标 SRS 资源子集的天线端口数等于传输该 SRS 的 panel 包括的天线端口数。

因此, 基于该方法获得 DCI 调度的上行数据传输使用的预编码矩阵, 使得不同 panel 上的数据传输可以采用独立的预编码矩阵, 从而增加上行调度的灵活性。

可选地, 作为一个实施例, 终端设备可以将该目标 SRS 资源子集的总天

线端口数和/或该目标 SRS 资源子集包括的 SRS 资源的个数，确定为该上行数据传输的传输层数。例如，若目标 SRS 资源子集为目标 SRS 资源组合，该目标 SRS 资源组合包括 K 个 SRS 资源，则该上行数据传输的传输层数为 K。再例如，若该目标 SRS 资源子集为一个目标 SRS 资源，则终端设备将该

5 目标 SRS 资源的天线端口数确定为该上行数据传输的传输层数。

可选地，作为一个实施例，终端设备可以将传输该目标 SRS 资源子集中的 SRS 使用的预编码矩阵，确定为该第一上行数据传输使用的预编码矩阵。

具体地，若该目标 SRS 资源子集为目标 SRS 资源组合，该目标 SRS 资源组合包括 K 个 SRS 资源，且 K 等于该上行数据传输对应的数据传输层的

10 层数；终端设备确定该 K 个 SRS 资源使用的 K 个预编码矩阵；将该 K 个预编码矩阵分别确定为 K 个该数据传输层的预编码矩阵，该 K 个预编码矩阵与 K 个该数据传输层一一对应，即一个预编码矩阵对应一个数据传输层。

因此，不同 SRS 资源对应的上行传输可以采用与该 SRS 资源上相同的预编码矩阵，从而与传输相应数据的 panel 的信道信息相匹配。

15 可选地，作为一个实施例，终端设备将该目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或该至少一个 SRS 资源的个数确定为该上行数据传输使用的天线端口数。

例如，若该目标 SRS 资源子集为一个目标 SRS 资源，终端设备可以将该目标 SRS 资源的天线端口数作为该上行数据传输使用的天线端口数。

20 再例如，若该目标 SRS 资源子集为目标 SRS 组合，该目标 SRS 组合包括多个 SRS 资源，其中每个 SRS 资源均为单端口的 SRS 资源，则终端设备可以将该多个 SRS 资源的个数，确定为上行数据传输使用的天线端口数。

可选地，对于基于码本的传输，终端设备还可以基于该上行数据传输使用的天线端口数确定对应的码本；对于非基于码本的传输，终端设备可以根据该天线端口数确定对应的上行数据的传输层数。

25

因此，通过该方法获得上行数据传输的天线端口数，使得不同 panel 上的数据传输可以采用独立的天线端口数，从而提高上行多 panel 调度的灵活性。

可选地，作为一个实施例，该终端设备可以将接收或发送该目标 SRS

30 资源子集中的 SRS 的波束，确定为该第一上行数据传输使用的波束。

例如，该终端设备将在该 SRS 资源上发送 SRS 时使用的波束，确定为

该第一上行数据传输的发送波束。

再例如，该目标 SRS 资源子集为目标 SRS 组合，该目标 SRS 组合包括 K 个 SRS 资源，且 K 等于该上行数据传输对应的数据传输层的层数；终端设备确定发送该 K 个 SRS 资源中的 SRS 资源时使用的 K 个发送波束，并将该 K 个发送波束作为 K 个该数据传输层的发送波束，该 K 个发送波束与 K 个数据传输层一一对应。

因此，不同参考信号资源对应的上行传输可以采用不同的波束，从而与传输相应数据的 panel 的信道信息相匹配。

可选地，作为一个实施例，该终端设备可以根据 SRS 资源子集与功率控制参数之间的对应关系，将该目标 SRS 资源子集对应的功率控制参数确定为该上行数据传输使用的发送功率。其中，该目标 SRS 资源子集为一个 SRS 组合或者一个 SRS 资源。

或者，该终端设备也可以根据 SRI 与功率控制参数之间的对应关系，将该目标 SRI 对应的功率控制参数确定为该上行数据传输使用的发送功率。

应理解，该 SRS 资源子集与功率控制参数之间的对应关系，和/或，SRI 与功率控制参数之间的对应关系，可以由网络设备为该终端设备预先配置，本申请实施例并不限于此。

应理解，上述功率控制参数可以包括：开环功率控制参数、闭环功率控制参数和路损估计值中的至少一个。

因此，不同参考信号资源对应的上行传输可以采用不同的发送功率，从而与传输相应数据的 beam 或者 panel 的信道增益相匹配。

可选地，作为一个实施例，该终端设备可以将接收或发送该目标 SRS 资源子集中的 SRS 的 panel，确定为该上行数据传输使用的 panel。

例如，该目标 SRS 资源子集为 SRS 资源组合，终端设备将在该 SRS 资源组合上发送 SRS 时使用的 panel，确定为传输该上行数据的 panel。

因此，不同的参考信号资源对应的上行传输可以采用不同的 panel，从而可以根据参考信号选择在更好的 panel 上传输数据，或者充分利用终端的多个 panel 同时传输数据，提高上行的传输性能。

在本申请实施例中，目标 SRS 资源子集可以为一个 SRS 资源组合或者一个 SRS 资源，该一个 SRS 资源组合或者一个 SRS 资源为网络设备获得用于该上行数据传输的 CSI 的 SRS 资源，该上行 CSI 可以为秩指示 (rank

indication, RI)、PMI 或信道质量指示 (channel quality indicator, CQI) 等, 并用于得到所述上行传输的调制编码方式 MCS 和频域资源调度。

因此, 本申请实施例的用于上行数据传输的方法, 终端设备接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息, 根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度, 进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集, 并根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数, 这样可以

5 根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容, 去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容, 进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

10 上文中结合图 1, 从终端设备的角度详细描述了根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法, 下面将结合图 2, 从网络设备的角度描述根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法。

图 2 示出了根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法 200 的示意性流程图, 该方法 200 可以由网络设备执行。如图 2 所示, 该方法 200 包括:

15 S210, 向终端设备发送探测参考信号 SRS 资源的子集约束指示信息, 该子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集; S220, 根据该子集约束指示信息, 确定用于调度上行数据传输的 DCI 中包含的 SRI 的长度; S230, 在该至少一个可用 SRS 资源子集中, 确定目标 SRS 资源子集, 该目标 SRS 资源子集用于该终端设备确定该上行数据传输使用的传输参数;

20 S240, 根据该 SRI 的长度, 向该终端设备发送包括目标 SRI 的该 DCI, 该目标 SRI 用于指示该目标 SRS 资源子集。

因此, 本申请实施例的用于上行数据传输的方法, 网络设备向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息, 并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源, 确定向终端设备

25 设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI, 以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数, 这样可以

根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容, 去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容, 进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

可选地, 该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个

30 SRS 资源。

可选地, 该方法还包括: 向该终端设备发送资源集合指示信息, 该资源

集合指示信息用于指示至少一个 SRS 资源集合,该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

5 可选地,该至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源,该子集约束指示信息包括与该 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图,该资源指示位图用于指示该 N 个 SRS 资源中的该至少一个可用 SRS 资源, N 为正整数。

可选地,该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合,该一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

10 可选地,该方法还包括:确定预配置的至少一个 SRS 资源组合,该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地,该子集约束指示信息包括与该至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组合指示位图,该资源组合指示位图用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的该至少一个可用 SRS 资源组合。

15 可选地,该至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

可选地,该根据该子集约束指示信息,确定用于调度上行数据传输的 DCI 中包含的 SRI 的长度,包括:根据该至少一个可用 SRS 资源子集的个数,确定该 SRI 的长度。

20 可选的,该根据该至少一个可用 SRS 资源子集的个数,确定该 SRI 的长度,包括:确定该 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$,其中, $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整, K 等于该至少一个可用 SRS 资源子集的个数。

25 可选的,该方法还包括:根据该子集约束指示信息,确定 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系;根据该 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系,确定与目标 SRS 资源子集对应的该目标 SRI。

可选地,该上行数据传输使用的该传输参数包括:预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

30 应理解,本申请实施例中的方法 200 中的网络设备可以对应于方法 100 中的网络设备,该方法 200 中的终端设备可以对应于方法 100 中的终端设备,在此不再赘述。

因此,本申请实施例的用于上行数据传输的方法,网络设备向终端设备

发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源,确定向终端设备设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI,以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据
5 当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

10 另外,本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A 和/或 B,可以表示:单独存在 A,同时存在 A 和 B,单独存在 B 这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

上文中结合图 1 至图 2,详细描述了根据本申请实施例的用于上行数据传输的方法,下面将结合图 3 至图 6,描述根据本申请实施例的终端设备和
15 网络设备。

如图 3 所示,根据本申请实施例的终端设备 300 包括:接收单元 310 和确定单元 320。具体地,该接收单元 310 用于:接收网络设备发送的探测参考信号 SRS 资源的子集约束指示信息,该子集约束指示信息用于指示至少
20 一个可用 SRS 资源子集;该确定单元 320 用于根据该子集约束指示信息,确定网络设备发送的用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中的 SRI 的长度;该确定单元 320 还用于:根据该 SRI 的长度,从该 DCI 中确定目标 SRI;该确定单元 320 还用于:在该至少一个可用 SRS 资源子集中,确定与该目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集;该确定单元 320 还用于:根据该目标 SRS
25 资源子集,确定该上行数据传输使用的传输参数。

因此,本申请实施例的终端设备,终端设备接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度,进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集,并根据该目标 SRS
30 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降

低了 DCI 中的 SRI 的开销。

可选地, 该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源。

5 可选地, 该接收单元 310 还用于: 接收该网络设备发送的资源集合指示信息, 该资源集合指示信息用于指示至少一个 SRS 资源集合, 该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

可选地, 该至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源, 该子集约束指示信息包括与该 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图, 该资源指示位图用于指示该 N 个 SRS 资源中的该至少一个可用 SRS 资源, N 为正整数。

10 可选地, 该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合, 该一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

可选地, 该确定单元 320 还用于: 确定预配置的至少一个 SRS 资源组合, 该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。

15 可选地, 该子集约束指示信息包括与该至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组合指示位图, 该资源组合指示位图用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的该至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地, 该至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

20 可选地, 该确定单元 320 具体用于: 根据该至少一个可用 SRS 资源子集的个数, 确定该 SRI 的长度。

可选的, 该确定单元 320 具体用于: 确定该 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$, 其中, $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整, K 等于该至少一个可用 SRS 资源子集的个数。

25 可选的, 该确定单元 320 具体用于: 根据该子集约束指示信息, 确定 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系; 根据该 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系, 从该至少一个可用 SRS 资源子集中, 确定与该目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集。

可选地, 该上行数据传输使用的该传输参数包括: 预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

30 可选地, 该确定单元 320 具体用于: 确定该目标 SRS 资源子集的天线端口数以及目标预编码矩阵指示 PMI 信息; 根据天线端口数、PMI 信息以及

预编码矩阵之间的对应关系,确定与该目标 SRS 资源子集的天线端口数以及该目标 PMI 信息对应的预编码矩阵为该上行数据传输使用的预编码矩阵。

可选地,该 DCI 包括该目标 PMI 信息。

5 可选地,该确定单元 320 具体用于:将该目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或该目标 SRS 资源子集包含的 SRS 资源的个数,确定为该上行数据传输的传输层数。

可选地,该确定单元 320 具体用于:将传输该目标 SRS 资源子集中的 SRS 使用的预编码矩阵,确定为该上行数据传输使用的预编码矩阵。

10 可选地,该目标 SRS 资源子集为目标 SRS 资源组合,该目标 SRS 资源组合中 SRS 资源的个数为 K, K 等于该上行数据传输对应的数据传输层的层数;该确定单元 320 具体用于:确定该目标 SRS 资源组合中每个 SRS 资源使用的预编码矩阵,获得 K 个预编码矩阵;将该 K 个预编码矩阵确定为 K 个该数据传输层的预编码矩阵,该 K 个预编码矩阵与 K 个该数据传输层一一对应。

15 可选地,该确定单元 320 具体用于:将该目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或该目标 SRS 资源子集包含的 SRS 资源的个数,确定为该上行数据传输使用的天线端口数。

可选地,该确定单元 320 具体用于:将发送该目标 SRS 资源子集中的 SRS 的波束,确定为该上行数据传输使用的波束。

20 可选地,该确定单元 320 具体用于:根据 SRS 资源子集与功率控制参数之间的对应关系,将该目标 SRS 资源子集对应的功率控制参数确定为该上行数据传输使用的功率控制参数。

25 可选地,该确定单元 320 具体用于:根据 SRI 与功率控制参数之间的对应关系,将该目标 SRI 对应的功率控制参数确定为该上行数据传输使用的功率控制参数。

可选地,该功率控制参数至少包括:开环功率控制参数、闭环功率控制参数和路损估计值中的一个。

可选地,该确定单元 320 具体用于:将发送该目标 SRS 资源子集中的 SRS 的天线阵列块,确定为该上行数据传输使用的天线阵列块。

30 应理解,根据本申请实施例的终端设备 300 可对应于执行本申请实施例中的方法 100,并且终端设备 300 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能

分别为了实现图 1 至图 2 中的各个方法的终端设备相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

因此,本申请实施例的终端设备,终端设备接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度,进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集,并根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

如图 4 所示,根据本申请实施例的网络设备 400 包括:发送单元 410 和确定单元 420。具体地,该发送单元 410 用于:向终端设备发送探测参考信号 SRS 资源的子集约束指示信息,该子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集;该确定单元 420 用于:根据该子集约束指示信息,确定用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中包含的 SRS 资源指示 SRI 的长度;该确定单元 420 还用于:在该至少一个可用 SRS 资源子集中,确定目标 SRS 资源子集,该目标 SRS 资源子集用于该终端设备确定该上行数据传输使用的传输参数;该发送单元 410 还用于:根据该 SRI 的长度,向该终端设备发送包括目标 SRI 的该 DCI,该目标 SRI 用于指示该目标 SRS 资源子集。

因此,本申请实施例的网络设备,向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源,确定向终端设备设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI,以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

可选地,该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源。

可选地,该发送单元 410 还用于:向该终端设备发送资源集合指示信息,该资源集合指示信息用于指示至少一个 SRS 资源集合,该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

可选地, 该至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源, 该子集约束指示信息包括与该 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图, 该资源指示位图用于指示该 N 个 SRS 资源中的该至少一个可用 SRS 资源, N 为正整数。

可选地, 该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合, 该一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

可选地, 该确定单元 420 具体用于: 确定预配置的至少一个 SRS 资源组合, 该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地, 该子集约束指示信息包括与该至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组合指示位图, 该资源组合指示位图用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的该至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地, 该至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

可选地, 该确定单元 420 具体用于: 根据该至少一个可用 SRS 资源子集的个数, 确定该 SRI 的长度。

可选地, 该确定单元 420 具体用于: 确定该 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$, 其中, $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整, K 等于该至少一个可用 SRS 资源子集的个数。

可选的, 该确定单元具体用于: 根据该子集约束指示信息, 确定 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系; 根据该 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系, 确定与目标 SRS 资源子集对应的该目标 SRI。

可选地, 该上行数据传输使用的该传输参数包括: 预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

应理解, 根据本申请实施例的网络设备 400 可对应于执行本申请实施例中的方法 200, 并且网络设备 400 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 1 至图 2 中的各个方法的网络设备相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

因此, 本申请实施例的网络设备, 向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息, 并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源, 确定向终端设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI, 以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子

集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

图 5 示出了根据本申请实施例的终端设备 500 的示意性框图,如图 5 所示,该终端设备 500 包括:处理器 510 和收发器 520,处理器 510 和收发器 520 相连,可选地,该终端设备 500 还包括存储器 530,存储器 530 与处理器 510 相连。其中,处理器 510、存储器 530 和收发器 520 之间通过内部连接通路互相通信,传递和/或控制数据信号,该存储器 530 可以用于存储指令,该处理器 510 用于执行该存储器 530 存储的指令,以控制收发器 520 发送信息或信号,该收发器 520 用于:接收网络设备发送的探测参考信号 SRS 资源的子集约束指示信息,该子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集;该处理器 510 用于:根据该子集约束指示信息,确定网络设备发送的用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中的 SRI 的长度;根据该 SRI 的长度,从该 DCI 中确定目标 SRI;在该至少一个可用 SRS 资源子集中,确定与该目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集;根据该目标 SRS 资源子集,确定该上行数据传输使用的传输参数。

因此,本申请实施例的终端设备,终端设备接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息,根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度,进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集,并根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数,这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容,去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容,进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

可选地,作为一个实施例,该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源。

可选地,作为一个实施例,该收发器 520 用于:接收该网络设备发送的资源集合指示信息,该资源集合指示信息用于指示至少一个 SRS 资源集合,该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

可选地,作为一个实施例,该至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源,该子集约束指示信息包括与该 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图,

该资源指示位图用于指示该 N 个 SRS 资源中的该至少一个可用 SRS 资源，N 为正整数。

可选地，作为一个实施例，该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合，该一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：确定预配置的至少一个 SRS 资源组合，该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地，作为一个实施例，该子集约束指示信息包括与该至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组合指示位图，该资源组合指示位图用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的该至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地，作为一个实施例，该至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：根据该至少一个可用 SRS 资源子集的个数，确定该 SRI 的长度。

可选的，作为一个实施例，该处理器 510 用于：确定该 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$ ，其中， $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整，K 等于该至少一个可用 SRS 资源子集的个数。

可选的，作为一个实施例，该处理器 510 用于：根据该子集约束指示信息，确定 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系；根据该 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系，从该至少一个可用 SRS 资源子集中，确定与该目标 SRI 对应的目标 SRS 资源子集。

可选地，作为一个实施例，该上行数据传输使用的该传输参数包括：预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：确定该目标 SRS 资源子集的天线端口数以及目标预编码矩阵指示 PMI 信息；根据天线端口数、PMI 信息以及预编码矩阵之间的对应关系，确定与该目标 SRS 资源子集的天线端口数以及该目标 PMI 信息对应的预编码矩阵为该上行数据传输使用的预编码矩阵。

可选地，作为一个实施例，该 DCI 包括该目标 PMI 信息。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：将该目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或该目标 SRS 资源子集包含的 SRS 资源的个数，确定为该上行数据传输的传输层数。

5 可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：将传输该目标 SRS 资源子集中的 SRS 使用的预编码矩阵，确定为该上行数据传输使用的预编码矩阵。

可选地，作为一个实施例，该目标 SRS 资源子集为目标 SRS 资源组合，该目标 SRS 资源组合中 SRS 资源的个数为 K，K 等于该上行数据传输对应的数据传输层的层数；该处理器 510 用于：确定该目标 SRS 资源组合中每个
10 SRS 资源使用的预编码矩阵，获得 K 个预编码矩阵；将该 K 个预编码矩阵确定为 K 个该数据传输层的预编码矩阵，该 K 个预编码矩阵与 K 个该数据传输层一一对应。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：将该目标 SRS 资源子集的总天线端口数和/或该目标 SRS 资源子集包含的 SRS 资源的个数，确定为
15 该上行数据传输使用的天线端口数。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：将发送该目标 SRS 资源子集中的 SRS 的波束，确定为该上行数据传输使用的波束。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：根据 SRS 资源子集与功率控制参数之间的对应关系，将该目标 SRS 资源子集对应的功率控制参数确定
20 为该上行数据传输使用的功率控制参数。

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：根据 SRI 与功率控制参数之间的对应关系，将该目标 SRI 对应的功率控制参数确定为该上行数据传输使用的功率控制参数。

可选地，作为一个实施例，该功率控制参数至少包括：开环功率控制参数、闭环功率控制参数和路损估计值中的一个。
25

可选地，作为一个实施例，该处理器 510 用于：将发送该目标 SRS 资源子集中的 SRS 的天线阵列块，确定为该上行数据传输使用的天线阵列块。

应理解，根据本申请实施例的终端设备 500 可对应于本申请实施例中的终端设备 300，并可以对应于执行根据本申请实施例的方法 100 中的相应主体，并且终端设备 500 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实
30 现图 1 至图 2 中的各个方法中终端设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘

述。

因此，本申请实施例的终端设备，接收网络设备发送的用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息，根据该子集约束指示信息确定用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI 的长度，进而在至少一个可用 SRS 资源子集中确定该目标 SRI 的对应的目标 SRS 资源子集，并根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数，这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容，去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容，进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

图 6 示出了根据本申请实施例的网络设备 600 的示意性框图，如图 6 所示，该网络设备 600 包括：处理器 610 和收发器 620，处理器 610 和收发器 620 相连，可选地，该网络设备 600 还包括存储器 630，存储器 630 与处理器 610 相连。其中，处理器 610、存储器 630 和收发器 620 之间通过内部连接通路互相通信，传递和/或控制数据信号，该存储器 630 可以用于存储指令，该处理器 610 用于执行该存储器 630 存储的指令，以控制收发器 620 发送信息或信号，该收发器 620 用于：向终端设备发送探测参考信号 SRS 资源的子集约束指示信息，该子集约束指示信息用于指示至少一个可用 SRS 资源子集；该处理器 610 用于：根据该子集约束指示信息，确定用于调度上行数据传输的下行控制信息 DCI 中包含的 SRS 资源指示 SRI 的长度；在该至少一个可用 SRS 资源子集中，确定目标 SRS 资源子集，该目标 SRS 资源子集用于该终端设备确定该上行数据传输使用的传输参数；根据该 SRI 的长度，向该终端设备发送包括目标 SRI 的该 DCI，该目标 SRI 用于指示该目标 SRS 资源子集。

因此，本申请实施例的网络设备，向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息，并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源，确定向终端设备设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI，以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数，这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容，去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容，进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

可选地，作为一个实施例，该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源。

可选地，作为一个实施例，该收发器 620 用于：向该终端设备发送资源集合指示信息，该资源集合指示信息用于指示至少一个 SRS 资源集合，该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源集合中的至少一个可用 SRS 资源。

- 5 可选地，作为一个实施例，该至少一个 SRS 资源集合包括 N 个 SRS 资源，该子集约束指示信息包括与该 N 个 SRS 资源一一对应的资源指示位图，该资源指示位图用于指示该 N 个 SRS 资源中的该至少一个可用 SRS 资源，N 为正整数。

- 10 可选地，作为一个实施例，该至少一个可用 SRS 资源子集中的每个 SRS 资源子集为一个 SRS 资源组合，该一个 SRS 资源组合包括至少一个 SRS 资源。

可选地，作为一个实施例，该处理器 610 用于：确定预配置的至少一个 SRS 资源组合，该子集约束指示信息用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的至少一个可用 SRS 资源组合。

- 15 可选地，作为一个实施例，该子集约束指示信息包括与该至少一个 SRS 资源组合一一对应的资源组合指示位图，该资源组合指示位图用于指示该至少一个 SRS 资源组合中的该至少一个可用 SRS 资源组合。

可选地，作为一个实施例，该至少一个 SRS 资源组合包含一个 SRS 资源集合中 SRS 资源之间所有的组合。

- 20 可选地，作为一个实施例，该处理器 610 用于：根据该至少一个可用 SRS 资源子集的个数，确定该 SRI 的长度。

可选地，作为一个实施例，该处理器 610 用于：确定该 SRI 的长度等于 $\lceil \log_2 K \rceil$ ，其中， $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整，K 等于该至少一个可用 SRS 资源子集的个数。

- 25 可选的，作为一个实施例，该处理器 610 用于：根据该子集约束指示信息，确定 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系；根据该 SRI 的取值与该至少一个可用 SRS 资源子集的对应关系，确定与目标 SRS 资源子集对应的该目标 SRI。

- 30 可选地，作为一个实施例，该上行数据传输使用的该传输参数包括：预编码矩阵、传输层数、天线端口数、发送波束、功率控制参数和天线阵列块中的至少一个。

应理解, 根据本申请实施例的网络设备 600 可对应于本申请实施例中的网络设备 400, 并可以对应于执行根据本申请实施例的方法 200 中的相应主体, 并且网络设备 600 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 1 至图 2 中的各个方法中网络设备的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

因此, 本申请实施例的网络设备, 向终端设备发送用于指示可用的 SRS 资源子集的子集约束指示信息, 并根据该子集约束指示信息以及在该可用 SRS 资源子集中确定目标 SRS 资源, 确定向终端设备发送的用于调度上行数据传输的 DCI 中目标 SRI, 以便于终端设备根据该目标 SRS 资源子集确定对应的上行数据传输的传输参数, 这样可以根据当前可用 SRS 资源子集限制 SRI 指示内容, 去掉部分不会被采用的 SRI 指示内容, 进而降低了 DCI 中的 SRI 的开销。

应注意, 本申请上述方法实施例可以应用于处理器中, 或者由处理器实现。处理器可能是一种集成电路芯片, 具有信号的处理能力。在实现过程中, 上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器 etc 本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器, 处理器读取存储器中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解, 本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器 (read-only memory, ROM)、可编程只读存储器 (programmable rom, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存

存储器可以是随机存取存储器 (random access memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。应注意, 本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

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描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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。专业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, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 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。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式。

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

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

个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）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，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。