

(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
2016 年 2 月 4 日 (04.02.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/015579 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/084753
- (22) 国际申请日: 2015 年 7 月 22 日 (22.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410370321.0 2014 年 7 月 30 日 (30.07.2014) CN
201510424642.9 2015 年 7 月 17 日 (17.07.2015) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 陈润华 (CHEN, Runhua); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 高秋彬 (GAO, Qiubin); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PILOT TRANSMISSION AND MEASUREMENT IN MIMO SYSTEM

(54) 发明名称: MIMO 系统中的导频发送方法、测量方法及装置

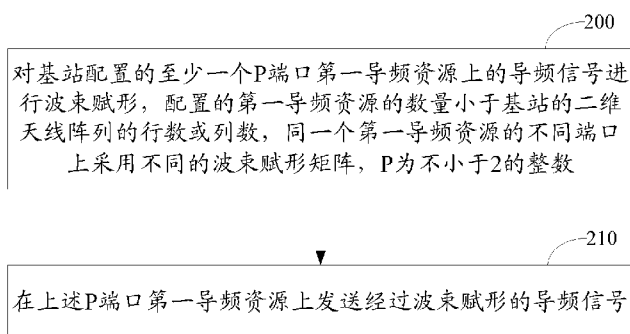


图 2 / Fig.2

200 BEAMFORM PILOT SIGNALS ON A FIRST PILOT RESOURCE OF AT LEAST ONE P PORT CONFIGURED BY A BASE STATION, THE NUMBER OF THE CONFIGURED FIRST PILOT RESOURCES BEING LESS THAN THE NUMBER OF ROWS OR COLUMNS OF TWO-DIMENSIONAL ANTENNA ARRAYS OF THE BASE STATION, DIFFERENT PORTS OF THE SAME FIRST PILOT RESOURCE EMPLOYING DIFFERENT BEAMFORMING MATRIXES, P BEING AN INTEGER NOT LESS THAN 2

201 TRANSMIT THE BEAMFORMED PILOT SIGNALS ON THE FIRST PILOT RESOURCE OF THE AT LEAST ONE P PORT

(57) Abstract: Disclosed are a method and device for pilot transmission and measurement in an MIMO system: beamforming pilot signals on a first pilot resource of at least one P port configured by a base station, different ports of the same first pilot resource employing different beamforming matrixes, and P being an integer not less than 2; and transmitting the beamformed pilot signals on the first pilot resource of the at least one P port.

(57) 摘要: 本公开文本公开了一种 MIMO 系统中导频发送、测量方法及装置。对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形, 相同第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵, P 为不小于 2 的整数; 以及在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

WO 2016/015579 A1



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))。

MIMO 系统中的导频发送方法、测量方法及装置

相关申请的交叉参考

本申请主张在 2014 年 7 月 30 日在中国提交的中国专利申请号 No.201410370321.0 和在 2015 年 7 月 17 日在中国提交的中国专利申请号 No.201510424642.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开文本涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种多输入多输出系统中的导频发送方法、测量方法及装置。

背景技术

在现有的蜂窝系统中，基站天线阵列一般呈水平排列。每个天线实际上包括一组天线阵子，每组天线阵子由一个射频单元共同控制，不同组天线阵子用不同射频单元控制。基站发射端波束仅能在水平方向进行调整，而垂直方向是固定的下倾角，因此各种波束赋形/预编码技术等均是基于水平方向信道信息进行的。事实上，由于无线信号在空间中是三维传播的，因此固定下倾角的方法不能使系统的性能达到最优。垂直方向的波束调整对于降低小区间干扰，提高系统性能有着很重要的意义。

随着天线技术的发展，业界已出现能够对每个天线阵子独立控制的有源天线。采用这种设计，天线阵列会由现在的二维水平排列增强到三维水平和垂直排列，即三维(3D)多输入多输出(Multiple-Input Multiple-Output, MIMO)天线技术。这种天线阵列的方式，使得波束在垂直方向的动态调整成为可能。因为每个天线阵子可以单独控制，因此这种天线技术也被称为全维度(Full-Dimension, FD) MIMO。

要实现波束在垂直方向上的动态调整，进而实现三维的波束赋形/预编码，需要依靠用户设备(User Equipment, UE)上报的信道状态信息(Channel State Information, CSI)。然而，现有的方案实际上是把垂直波束赋形向量的反馈和水平维度的信道反馈结合在一起。该方案存在的主要技术问题包括：

将垂直维度的波束赋形向量的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，eNB 需要配置的导频资源的开销大；以及

为了使得 eNB 得到最好的垂直波束赋形向量的信息，UE 需要反馈每次测量到的全部测量结果，导致上行反馈开销大。

发明内容

本公开文本的目的是提供一种 MIMO 系统中的导频发送方法、导频测量方法及装置，以解决 CSI-RS 资源开销大的问题。

本公开文本的目的是通过以下技术方案实现的：

一种 MIMO 系统中的导频发送方法，该方法包括：

对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵，P 为不小于 2 的整数；以及

在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

基于上述应用场景，为实现波束在垂直方向的动态调整，现有的方案是将垂直维度的波束赋形向量的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，因此，eNB 需要配置的导频资源的开销大。而本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形向量的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

作为一个非限制性的实施例，eNB 配置一个 P 端口的导频资源给 UE，eNB 在不同的端口采用不同的波束赋形矩阵进行赋形。UE 在配置的 P 个端口上进行信道测量，选取其中测量结果最佳的 n 个端口，n 为大于等于 1 的整数，n 也可以等于 P，然后将选取的端口信息通知给 eNB。eNB 根据得到的 UE 选取的 n 个端口来相应进行信道赋形。其中，P 个端口上的信道测量可以是参考信号接收功率(reference symbol received power, 简称 RSRP)，或者是参考信号接收质量 (reference symbol received quality, 简称 RSRQ)，也可以是信

道状态信息(Channel state information)。UE 在选取 n 个端口时候, 较佳的, 可以选取 $n \geq 1$ 个测量结果最佳的端口。UE 反馈的 n 的端口可以有多种实现方式, 比如选取最佳的 $n=1$ 端口并上报其端口索引(index), 或者选取 $n < P$ 个端口并上报选取端口索引, 这样 UE 不需要上报 P 个端口上的所有的信道测量, 而是只上报 $n < P$ 个选取的端口资源的索引, 减小了上行反馈开销。另外因为 UE 对 P 个端口进行测量, 相比于测量 P 个多端口的导频资源, UE 复杂度降低。或者, UE 也可以不进行端口选取, 而上报所有 $n=P$ 个端口上的测量量。因为 UE 对 P 个端口进行测量, 相比于测量 P 个多端口的导频资源, UE 复杂度降低。

可选地, 该方法还包括:

接收用户设备在所述至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口进行测量后上报的信息; 以及

根据所述用户设备上报的信息, 从所述至少一个 P 端口第一导频资源的各端口上所采用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵, 以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

可选地, 所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的测量结果生成的。

可选地, 所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值; 所述测量上报信息包括:

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息; 或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息, L' 为小于所述全部或部分端口数的整数; 或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于上述任意方法实施例, 可选地, 所述基站还配置有至少一个第二导频资源, 该方法还包括:

采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频

资源上的导频信号进行波束赋形；以及

在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

一种 MIMO 系统中的导频发送方法，该方法包括：

分别对基站配置的 P 个第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

分别在所述 P 个第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

为实现波束在垂直方向的动态调整，现有的方案是将垂直维度的波束赋形向量的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，因此，eNB 需要配置的导频资源的开销大。而本发明实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形向量的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，这些第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

作为一个非限制性的实施例，eNB 配置 P 个多端口的导频资源给 UE，eNB 在不同的导频资源上采用不同的波束赋形。UE 在配置的 P 个导频资源上进行信道测量，选取其中测量结果最佳的 n 个导频资源， n 为大于等于 1 的整数，然后将选取的导频资源的信息反馈给 eNB。eNB 根据得到的 UE 选取的 n 个导频资源的信息来响应进行信道赋形。其中，导频资源上的信道测量可以是参考信号接收功率(reference symbol received power, 简称 RSRP)，或者是参考信号接收质量 (reference symbol received quality, 简称 RSRQ)，也可以是信道状态信息(Channel state information)。UE 在选取 n 个导频资源时候，较佳的，可以选取 n 个测量结果最佳的导频资源。UE 反馈的 n 个导频资源的信息可以有多种实现方式，比如选取最佳的 $n=1$ 导频资源并上报其资源索引，或者选取 $n < P$ 个导频资源并上报选取资源的索引，或者同时反馈 $n < P$ 个导频资源上的测量结果。这样 UE 不需要上报 P 个导频资源上的信道测量，而是只上报 $n < P$ 个选取的导频资源的索引，减小了上行反馈开销。

可选地，该方法还包括：

接收用户设备在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报的信息；以及根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 个第一导频资源上所使用的波

束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

可选地，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果生成的。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于上述任意方法实施例，可选地，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，该方法还包括：

采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例提供一种 MIMO 系统中的导频发送装置，所述装置包括：

第一波束赋形模块，用于对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

第一导频信号发送模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，

进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

可选地，所述装置还包括：

第一测量上报信息接收模块，用于接收用户设备在所述至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口进行测量后上报的信息；以及

第一波束赋形矩阵选择模块，用于根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 端口第一导频资源的各端口上所采用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

可选地，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述至少一个 P 端口第一导频信号的全部或部分端口上的测量结果生成的。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息，L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于上述任意装置实施例，可选地，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，所述装置还包括：

第二波束赋形模块，用于采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

第二导频信号发送模块，用于在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种基站，多输入多输出系统中，该基站配置有至少一个 P 端口第一导频资源，P 为不小于 2 的整数，该基站包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列计算机程序的代码：对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号；以及存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

基于与方法同样的发明构思，本发明实施例还提供一种 MIMO 系统中的导频发送装置，所述装置包括：

第三波束赋形模块，用于分别对基站配置的 P 个第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；

第三导频信号发送模块，用于分别在所述 P 个第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

本发明实施例提供的装置，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

可选地，所述装置还包括：

第二测量上报信息接收模块，用于接收用户设备在所述 P 个第一导频资源进行测量后上报的信息；以及

第二波束赋形矩阵选择模块，用于根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 个第一导频资源上所使用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

可选地，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果生成的。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于上述任意装置实施例，可选地，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，所述装置还包括：

第四波束赋形模块，用于采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；

第四导频信号发送模块，用于在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例提供一种基站，多输入多输出系统中，该基站配置有 P 个第一导频资源， P 为不小于 2 的整数，该基站包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：分别对所述基站配置的 P 个第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵；分别在所述 P 个第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号；

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本发明实施例提供的基站，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

一种 MIMO 系统中的导频测量方法，包括：

在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量, P 为不小于 2 的整数; 以及

在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

本公开文本实施例提供的技术方案, 不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起, 而是配置 P 端口第一导频资源, 该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈, 实现波束赋形矩阵的反馈, 进而实现波束 (在垂直方向或水平方向) 的动态调整, 较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

可选地, 在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报, 包括:

根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上的测量结果, 生成测量上报信息; 以及

向所述基站发送所述测量上报信息。

本公开文本实施例提供的技术方案, 不需要反馈每次测量到的测量结果, 只需要反馈根据至少一个 P 端口第一导频资源上的测量结果生成的测量上报信息, 因此降低了上行反馈开销。

可选地, 所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值; 所述测量上报信息包括:

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息; 或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息, L' 为小于所述全部或部分端口数的整数; 或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值。

一种 MIMO 系统中的导频测量方法, 包括:

在基站配置的 P 个第一导频资源上分别进行测量 P 为不小于 2 的整数; 以及

在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报。

本发明实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

可选地，在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报，包括：

根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果，生成测量上报信息；以及向所述基站发送所述测量上报信息。

本公开文本实施例提供的技术方案，不需要反馈每次测量到的测量结果，只需要反馈根据在第一导频资源的全部或部分端口上的测量结果生成的测量上报信息，因此降低了上行反馈开销。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种 MIMO 系统中的导频测量装置，包括：

第一导频测量模块，用于在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

第一测量上报模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减

少了导频资源的开销。

可选地，所述第一测量上报模块具体用于：

根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上的测量结果，生成测量上报信息；向所述基站发送所述测量上报信息。

基于上述任意装置实施例，可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息， L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种用户设备，包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量， P 为不小于 2 的整数；在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报；以及

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

基于与方法同样的发明构思，本发明实施例还提供一种 MIMO 系统中的导频测量装置，该装置包括：

第二导频测量模块，用于在基站配置的 P 个第一导频资源上分别进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

第二测量上报模块，用于在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报。

本发明实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

可选地，第二测量上报模块具体用于：

根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果，生成测量上报信息；以及向所述基站发送所述测量上报信息。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

基于与方法同样的发明构思，本发明实施例还提供一种用户设备，包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：在基站配置的 P 个第一导频资源上分别进行测量， P 为不小于 2 的整数；在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报；以及

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本发明实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

附图说明

图 1 为本公开文本实施例提供的第一种导频发送方法的流程图；

图 2 为本公开文本实施例提供的第二种导频发送方法的流程图；

图 3 为本公开文本实施例提供的第一种导频测量方法的流程图；

图 4 为本公开文本实施例提供的第二种导频测量方法的流程图；

图 5a~图 5h 为本公开文本实施例提供的常规循环前缀下的单端口第一导频资源的示意图；

图 6a~图 6h 为本公开文本实施例提供的扩展循环前缀下的单端口第一导频资源的示意图；

图 7 为本公开文本实施例提供的第一种导频发送装置的示意图；

图 8 为本公开文本实施例提供的第二种导频发送装置的示意图；

图 9 为本公开文本实施例提供的第一种导频测量装置的示意图；以及

图 10 为本公开文本实施例提供的第二种导频测量装置的示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本公开文本的具体实施方式做进一步描述。以下实施例仅用于说明本公开文本，但不用来限制本公开文本的范围。

为使本公开文本实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开文本实施例的附图，对本公开文本实施例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公开文本的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开文本的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开文本保护的范围。

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开文本所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开文本专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也相应地改变。

下面将结合附图，对本公开文本实施例提供的技术方案进行详细说明，

所举实例只用于解释本公开文本，并非用于限定本公开文本的范围。

MIMO 系统中，基站配置有 P 个 K 端口第一导频资源， P 为不小于 2 的整数， K 为小于基站的二维天线阵列的行数或列数的整数。当然，如本领域技术人员可以理解的， K 的取值并不局限于小于基站的二维天线阵列的行数或列数的整数，也可以根据需要选取其他合适的取值。不排除的，不同第一导频资源的端口数量可以相同也可以不同。其中，一个 K 端口第一导频资源，是指一组时频资源。 P 的取值与配置给用户设备的波束赋形矩阵的数量有关。可选地， P 的取值与配置给用户设备的波束赋形矩阵的数量相同。如果波束赋形矩阵用于在垂直维度进行波束赋形，那么， K 小于基站的二维天线阵列的列数，如果波束赋形矩阵用于在水平维度进行波束赋形，那么， K 小于基站的二维天线阵列的行数。当然，如本领域技术人员可以理解的， K 的取值并不局限于小于基站的二维天线阵列的行数，也可以根据需要选取其他合适的取值。应当指出的是，该应用场景中的 MIMO 系统可以但不仅限于是 3D/FD MIMO 系统，也可以是其他在垂直维度设置有天线的 MIMO 系统。

基于这样的场景，本公开文本实施例提供的一种 MIMO 系统中的导频发送方法如图 1 所示，具体包括如下操作：

步骤 100、分别对上述基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵。这里， K 的取值为大于等于 1 的正整数。

即，不同 K 端口第一导频资源上，采用不同的波束赋形矩阵进行波束赋形。

步骤 110、分别在上述 P 个 K 端口第一导频资源上向 UE 发送经过波束赋形的导频信号。

本公开文本各个实施例中，导频信号可以但不仅限于是 CSI-RS、小区专属参考信号（Cell-specific Reference Signal, CRS）等等。

上述处理过程可以但不仅限于由基站实现。

上述处理过程适用于波束赋形在垂直方向的动态调整，当然也适用于波束赋形在水平方向的动态调整。

本公开文本的各个实施例中，波束赋形的一个特殊情况为采用波束赋形

矩阵。

基于上述应用场景，为实现波束在垂直方向的动态调整，现有的方案是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，因此，eNB 需要配置 P 个 M 端口的导频资源，其中， P 为垂直维度赋形矩阵的数量， M 为二维天线阵列的列数。而本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行（垂直或水平）波束赋形矩阵的反馈，因此所配置的第一导频资源的端口数可以小于二维天线阵列的行数或列数，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

本公开文本下列各实施例中以垂直波束赋形矩阵的选择为例进行说明，本公开文本的方法同样可以用于水平波束赋形矩阵的选择，方法相同，不再赘述。

本公开文本实施例中，可选地，还包括：接收 UE 在上述 P 个 K 端口第一导频资源上进行测量后上报的信息；根据该 UE 上报的信息，从上述 P 个 K 端口第一导频资源上所使用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给该 UE 的下行信号进行波束赋形。

本公开文本实施例中，UE 上报的信息可以但不仅限于是该 UE 根据在上述 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果生成的。当然，UE 上报的信息也可以就是在 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果。

其中，测量结果可以但不仅限于是参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power，RSRP）和/或参考信号接收质量（Reference Signal Receiving Quality，RSRQ）和/或信道状态信息测量值。以 RSRP 和/或 RSRQ 测量值为例，测量上报信息可以但不仅限于以下任一种：

RSRP 和/或 RSRQ 测量值最高的 K 端口第一导频资源的标识信息；

按 RSRP 和/或 RSRQ 测量值降序排列的前 L 个 K 端口第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数，其中，反馈的 L 个 K 端口第一导频资源的标识信息按照对应的 RSRP 和/或 RSRQ 的升序或降序排列；

P 个 K 端口第一导频资源上的 RSRP 和/或 RSRQ 测量值。可选地，反馈的 P 个 K 端口第一导频资源上的 RSRQ 和/或 RSRQ 测量值升序或降序排列。

其中，K 端口第一导频资源的标识信息可以但不仅限于是 K 端口第一导频资源的索引。

本公开文本实施例中，从上述 P 个垂直波束赋形矩阵中选择至少一个的方式有多种，下面例举其中几种。

如果测量上报信息包括 RSRP 和/或 RSRQ 测量值最高的 K 端口第一导频资源的标识信息，则选择该标识信息对应的 K 端口第一导频资源上所使用的垂直波束赋形矩阵。

如果测量上报信息包括按 RSRP 和/或 RSRQ 测量值降序排列的前 L 个 K 端口第一导频资源的标识信息，则可以从这些标识信息对应的 K 端口第一导频资源上所使用的垂直波束赋形矩阵中选择至少一个。

如果测量上报信息包括 P 个 K 端口第一导频资源上的 RSRP 和/或 RSRQ 测量值，则按照 RSRP 和/或 RSRQ 测量值排序，从对应的 K 端口第一导频资源上所使用的垂直波束赋形矩阵中选择至少一个。

在明确利用选择的至少一个垂直波束赋形矩阵对发送给该 UE 的下行信号进行垂直波束赋形的前提下，结合上述举例说明，本领域技术人员无需付出创造性劳动，即可获得其他选择方式。

基于上述任意方法实施例，在选择出至少一个垂直波束赋形矩阵后，可以用选择出的垂直波束赋形矩阵解决其他问题，例如进行 3D/FD MIMO 的波束赋形、预编码等等。

以利用选择出至少一个垂直波束赋形矩阵进行 3D/FD MIMO 的波束赋形为例，基站还配置有至少一个第二导频资源，相应的实现方式可以是：采用选择的至少一个垂直波束赋形矩阵对基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行垂直波束赋形（即采用选择的至少一个垂直波束赋形矩阵对发送给上述 UE 的下行信号进行垂直波束赋形）；在基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过垂直波束赋形的导频信号。

采用选择的垂直波束赋形矩阵在第二导频资源上进行垂直波束赋形的实现方式有多种，本公开文本无法一一例举，仅以几个优选实施例进行举例说

明。

假设基站选择了一个垂直波束赋形矩阵，则采用选择的这个垂直波束赋形矩阵对所有第二导频资源上的导频信号进行垂直波束赋形。UE 在第二导频资源上进行测量，并反馈测量结果。根据 UE 反馈的测量结果在 3D/FD MIMO 天线阵列上进行波束赋形，不需要为 3D/FD MIMO 天线阵列的波束赋形进行进一步的处理。

假设基站配置了两个第二导频资源，且基站选择了两个垂直波束赋形矩阵，则基站分别采用不同的垂直波束赋形矩阵对不同第二导频资源上的导频信号进行垂直波束赋形。UE 分别在这两个第二导频资源上进行测量，并反馈在这两个第二导频资源上测量的测量结果。根据 UE 分别对这两个第二导频资源进行测量的反馈结果，选择 3D/FD MIMO 天线阵列的波束赋形方案。

MIMO 系统中，基站配置有至少一个 P 端口第一导频资源，P 为不小于 2 的整数。其中，P 端口第一导频资源，是指一组时频资源。P 的取值与配置给用户设备的波束赋形矩阵的数量有关。可选地，P 的取值与配置给用户设备的波束赋形矩阵的数量相同。配置的 P 端口第一导频资源的数量小于二维天线矩阵的行数或者列数。应当指出的是，该应用场景中的 MIMO 系统可以但不仅限于是 3D/FD MIMO 系统，也可以是其他在垂直维度设置有天线的 MIMO 系统。

下面以配置一个 P 端口第一导频资源为例进行说明，配置两个或两个以上 P 端口第一导频资源的实现方式可以参照下面的描述，不再赘述。

基于这样的场景，本公开文本实施例提供的另一种 MIMO 系统中的导频发送方法如图 2 所示，具体包括如下操作：

步骤 200、对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，配置的第一导频资源的数量小于基站的二维天线阵列的行数或列数，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵，P 为不小于 2 的整数。

步骤 210、在上述 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

上述处理过程可以但不仅限于由基站实现。

上述处理过程适用于波束赋形在垂直方向的动态调整，当然也适用于波

束赋形在水平方向的动态调整。

基于上述应用场景，为实现波束在垂直方向的动态调整，现有的方案是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，因此，eNB需要配置P个M端口的导频资源。而本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置P端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在P端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

可选地，本公开文本实施例提供的技术方案还包括：

接收用户设备在所述至少一个P端口第一导频资源的全部或部分端口进行测量后上报的信息；以及

根据所述用户设备上报的信息，从所述至少一个P端口第一导频资源的各端口上所采用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

本公开文本实施例中，UE上报的信息可以但不仅限于是该UE根据在上述P端口第一导频资源的全部或部分端口上的测量结果生成的。当然，UE上报的信息也可以就是在P端口第一导频资源上的测量结果。

其中，测量结果可以但不仅限于是RSRP和/或RSRQ测量值。以RSRP和/或RSRQ测量值为例，测量上报信息可以但不仅限于以下任一种：

RSRP和/或RSRQ测量值最高的端口的标识信息；

按RSRP和/或RSRQ测量值降序排列的前L'个端口的标识信息，L'为小于上述全部或部分端口数的整数，其中，反馈的L'个端口的标识信息按照对应的RSRP和/或RSRQ的升序或降序排列；

P端口第一导频资源的上述全部或部分端口的RSRP和/或RSRQ测量值。可选地，反馈的P端口第一导频资源的上述全部或部分端口的RSRP和/或RSRQ测量值升序或降序排列。

其中，P端口第一导频资源的端口的标识信息可以但不仅限于是端口的索引。

本公开文本实施例中，从上述 P 个垂直波束赋形矩阵中选择至少一个的方式有多种，下面例举其中几种。

如果测量上报信息包括 RSRP 和/或 RSRQ 测量值最高的端口的标识信息，则选择该标识信息对应的端口上所使用的垂直波束赋形矩阵。

如果测量上报信息包括按 RSRP 和/或 RSRQ 测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息，则可以从这些标识信息对应的端口上所使用的垂直波束赋形矩阵中选择至少一个。

如果测量上报信息包括 P 端口第一导频资源的上述全部或部分端口的 RSRP 和/或 RSRQ 测量值，则按照 RSRP 和/或 RSRQ 测量值排序，从对应的端口上所使用的垂直波束赋形矩阵中选择至少一个。在明确利用选择的至少一个垂直波束赋形矩阵对发送给该 UE 的下行信号进行垂直波束赋形的前提下，结合上述举例说明，本领域技术人员无需付出创造性劳动，即可获得其他选择方式。

基于图 2 的上述任意方法实施例，在选择出至少一个垂直波束赋形矩阵后，可以用选择出的垂直波束赋形矩阵解决其他问题，例如进行 3D/FD MIMO 的波束赋形、预编码等等。其具体实现方式可以参照上述实施例的描述，此处不再赘述。

本公开文本实施例提供一种 MIMO 系统中的导频测量方法，如图 3 所示，该方法具体包括如下操作：

步骤 300、在基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源上分别进行测量，不同第一导频资源上采用不同波束赋形矩阵进行波束赋形， P 为不小于 2 的整数， K 为小于基站二维天线阵列的行数或列数的整数。当然，如本领域技术人员可以理解的， K 的取值并不局限于小于基站的二维天线阵列的行数或列数的整数，也可以根据需要选取其他合适的取值。不同第一导频资源的端口数量可以相同，也可以不同。

其中，可以根据预先的约定获知基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源，也可以通过高层信令等方式获知基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源，本公开文本对获知 P 个 K 端口第一导频资源的具体方式不作限定。

其中，需要获知各个 K 端口第一导频资源的标识信息，子帧偏移量，周

期等等。

步骤 310、在上述 P 个 K 端口第一导频资源上进行测量后上报。

本公开文本的各个实施例中，测量结果可以是以下至少一项：RSRP 测量值、RSRQ 测量值、CSI 等等。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，因此所配置的第一导频资源的端口数可以小于二维天线阵列的行数或列数，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

可选地，在所述 P 个 K 端口第一导频资源上进行测量后上报，包括：

根据在所述 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果，生成测量上报信息；
以及

向所述基站发送所述测量上报信息。

本公开文本实施例提供的技术方案，不需要反馈每次测量到的测量结果，只需要反馈根据 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果生成的测量上报信息，因此降低了上行反馈开销。

上述导频测量反馈方法适用与上述第一种应用场景，与图 1 所示的方法配合实施。应当指出的是，上述导频测量反馈方法不仅限于上述第一种应用场景。

上述步骤 310 的一种优选实现方式为：根据预定时间段内在上述 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果，生成测量上报信息。

如果测量结果为 RSRP 和/或 RSRQ 测量值，测量上报信息具体包括的内容可以参照上述实施例的描述，此处不再赘述。

本公开文本实施例提供的另一种 MIMO 系统中的导频测量方法，如图 4 所示，该方法具体包括如下操作：

步骤 400、在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵进行波束赋形，配置的第一导频资源的数量小于基站的二维天线阵列的行数或列数， P 为不小于 2 的整数。

其中，可以根据预先的约定获知基站配置的 P 端口第一导频资源，也可以通过高层信令等方式获知基站配置的 P 端口第一导频资源，本公开文本对获知 P 端口第一导频资源的具体方式不作限定。

其中，需要获知 P 端口第一导频资源的标识信息，子帧偏移量，周期等等。

步骤 410、在上述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

可选地，在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报，包括：

根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上的测量结果，生成测量上报信息；以及

向所述基站发送所述测量上报信息。

本公开文本实施例提供的技术方案，不需要反馈每次测量到的测量结果，只需要反馈根据在第一导频资源的全部或部分端口上的测量结果生成的测量上报信息，因此降低了上行反馈开销。

另外，如果基站仅配置了一个 P 端口第一导频信道，那么，UE 不需要具备处理多个导频资源的能力。

上述步骤 410 的一种优选实现方式为：根据预定时间段内在上述 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上的测量结果，生成测量上报信息。

如果测量结果为 RSRP 和/或 RSRQ 测量值，测量上报信息具体包括的内容可以参照上述实施例的描述，此处不再赘述。

仍以上述第一种场景为例，对基站和 UE 配合实施本公开文本实施例的实现方式进行说明。

假设基站有一组垂直波束赋形矩阵，比如可以写为 $\{V_1, V_2, \dots, V_P\}$ ，且基站配置 P 个单端口或者多端口的第一导频资源。基站在不同的第一导频资源上使用不同的垂直波束赋形矩阵进行垂直波束赋形。例如，在第 i 个第一导频资源采用垂直波束赋形矩阵 V_i 进行垂直波束赋形。基站在经过垂直波束赋形后的第一导频资源向 UE 发送 CSI-RS。UE 测量每个第一导频资源，得到该第一导频资源上的 RSRP 测量值。然后 UE 根据各个第一导频资源上的 RSRP 测量值生成测量上报信息并发送给基站。基站接收到 UE 发送的测量上报信息之后，则可以根据收到的测量上报信息得到最优的垂直维度波束赋形矩阵的信息，可以是一个最优垂直波束赋形矩阵（比如， V_1 ）或者是一组较优垂直波束赋形矩阵（比如 $\{V_1, V_2\}$ ）。

以单端口第一导频资源为例，常规循环前缀（normal cyclic prefix）下，基站配置的单端口第一导频资源如图 5a~5h 所示。其中，图 5a 所示的是在端口 R15 配置第一导频资源，图 5b 所示的是在端口 R16 配置第一导频资源，图 5c 所示的是在端口 R17 配置第一导频资源，图 5d 所示的是在端口 R18 配置第一导频资源，图 5e 所示的是在端口 R19 配置第一导频资源，图 5f 所示的是在端口 R20 配置第一导频资源，图 5g 所示的是在端口 R21 配置第一导频资源，图 5h 所示的是在端口 R22 配置第一导频资源。扩展循环前缀（extended cyclic prefix）下，基站配置的第一导频资源如图 6a~6h 所示。其中，图 6a 所示的是在端口 R15 配置第一导频资源，图 6b 所示的是在端口 R16 配置第一导频资源，图 6c 所示的是在端口 R17 配置第一导频资源，图 6d 所示的是在端口 R18 配置第一导频资源，图 6e 所示的是在端口 R19 配置第一导频资源，图 6f 所示的是在端口 R20 配置第一导频资源，图 6g 所示的是在端口 R21 配置第一导频资源，图 6h 所示的是在端口 R22 配置第一导频资源。

仍以上述第二种场景为例，对基站和 UE 配合实施本公开文本实施例的实现方式进行说明。

基站配置有一个 P 端口的第一导频资源。UE 被配置在第一导频资源的 L 个端口进行 RSRP 测量。基站配置有一组垂直波束赋形矩阵，比如可以写为 $\{V_1, V_2, \dots, V_P\}$ 。基站在该 P 端口第一导频资源内的每一个端口上采用不同的垂直波束赋形矩阵进行垂直波束赋形。例如，第 i 个端口采用垂直波束赋

形矩阵 V_i 进行垂直波束赋形。基站在经过垂直波束赋形后的第一导频资源向 UE 发送 CSI-RS。UE 测量第一导频资源的每个端口，得到该端口上的 RSRP 测量值。然后 UE 根据各个端口上的 RSRP 测量值生成测量上报信息并发送给基站。基站接收到 UE 发送的测量上报信息之后，则可以根据收到的测量上报信息得到最优的垂直波束赋形矩阵的信息，可以是一个最优垂直波束赋形矩阵（比如， V_1 ）或者是一组较优垂直波束赋形矩阵（比如 $\{V_1, V_2\}$ ）。

相对于上一应用场景，第二种应用场景对应的实现方式进一步降低了导频开销。这是因为：LTE 中的导频资源采用的是 CDM/FDM 的设计方式，每个导频端口都占据两个资源粒。在上述应用场景一的实现方式中，如果配置了 P 个单端口的第一导频资源，那么第一导频资源开销是 $2P$ 个资源粒；如果配置了 N 个多端口的第一导频资源，那么第一导频资源的开销会更加大。相比起来，应用场景二的实现方式中，只需要 P 个资源粒，减少了至少一半的第一导频资源开销。

相对于上一应用场景，第二种应用场景对应的实现方式进一步降低了导频信令开销。上述应用场景一的实现方式中， P 个第一导频资源需要 P 个高层信令，但是第二种应用场景的实现方式中只需要一个高层信令。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例提供一种 MIMO 系统中的导频发送装置，如图 7 所示，该装置包括：

第三波束赋形模块 701，用于分别对基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数， K 为小于所述基站的二维天线阵列的行数或列数的整数；以及

第三导频信号发送模块 702，用于分别在所述 P 个 K 端口第一导频资源上向用户设备发送经过波束赋形的导频信号。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，因此所配置的第一导频资源的端口数可以小于二维天线阵列的行数或列数，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

可选地，该装置还包括：

第二测量上报信息接收模块，用于接收用户设备在所述 P 个 K 端口第一导频资源进行测量后上报的信息；以及

第二波束赋形矩阵选择模块，用于根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 个 K 端口第一导频资源上所使用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

可选地，用户设备上报的信息可以但不仅限于是该 UE 根据在上述 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果生成的。当然，UE 上报的信息也可以就是在 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值最高的 K 端口第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值降序排列的前 L 个 K 端口第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个 K 端口第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值。

基于上述任意装置实施例，可选地，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，所述装置还包括：

第四波束赋形模块，用于采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

第四导频信号发送模块，用于在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例提供一种基站，多输入多输出系统中，该基站配置有 P 个 K 端口第一导频资源， P 为不小于 2 的整数， K 为小于所述基站的二维天线阵列的行数或列数的整数，该基站包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：分别对所述基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第

一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵；分别在所述 P 个 K 端口第一导频资源上向用户设备发送经过波束赋形的导频信号；以及

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本公开文本实施例提供的基站，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，因此所配置的第一导频资源的端口数可以小于二维天线阵列的行数或列数，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种 MIMO 系统中的导频发送装置，如图 8 所示，该装置包括：

第一波束赋形模块 801，用于对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，配置的第一导频资源的数量小于基站的二维天线阵列的行数或列数，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

第一导频信号发送模块 802，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源上向用户设备发送经过波束赋形的导频信号。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现垂直维度或水平维度的波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束在垂直方向或水平方向的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

可选地，该装置还包括：

第一测量上报信息接收模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口进行测量后上报的信息；以及

第一波束赋形矩阵选择模块，用于根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 端口第一导频资源的各端口上所采用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

可选地，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果生成的。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息， L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值。

基于上述任意装置实施例，可选地，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，所述装置还包括：

第二波束赋形模块，用于采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

第二导频信号发送模块，用于在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种基站，多输入多输出系统中，该基站配置有至少一个 P 端口第一导频资源， P 为不小于 2 的整数，该基站包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列计算机程序的代码：对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，配置的第一导频资源的数量小于基站的二维天线阵列的行数或列数，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；在所述至少一个 P 端口第一导频资源上向用户设备发送经过波束赋形的导频信号；以及

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本公开文本实施例提供的基站，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行垂直或水平波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩

阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现垂直维度或水平维度的波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束在垂直方向或水平方向的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种 MIMO 系统中的导频测量装置，如图 9 所示，包括：

第二导频测量模块 901，用于在基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源上分别进行测量，不同第一导频资源上分别采用不同的波束赋形矩阵进行波束赋形， P 为不小于 2 的整数， K 为小于所述基站的二维天线阵列的行数或列数的整数；以及

第二测量上报模块 902，用于在所述 P 个 K 端口第一导频资源上进行测量后上报。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，因此所配置的第一导频资源的端口数可以小于二维天线阵列的行数或列数，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

可选地，第二测量上报模块 902 具体用于：

根据在所述 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果，生成测量上报信息；以及

向所述基站发送所述测量上报信息。

本公开文本实施例提供的技术方案，不需要反馈每次测量到的测量结果，只需要反馈根据 P 个 K 端口第一导频资源上的测量结果生成的测量上报信息，因此降低了上行反馈开销。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值最高的 K 端口第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值降序排列的前 L 个 K 端口第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个 K 端口第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种用户设备，包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：在基站配置的 P 个 K 端口第一导频资源上分别进行测量，不同第一导频资源上分别采用不同的波束赋形矩阵进行波束赋形， P 为不小于 2 的整数， K 为小于所述基站的二维天线阵列的行数或列数的整数；在所述 P 个 K 端口第一导频资源上进行测量后上报；以及

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 个第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，因此，配置的第一导频资源的端口数可以小于二维天线阵列的行数或列数，从而减少了导频资源的开销。当配置 P 个单端口第一导频资源时，导频资源的开销将大大降低。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种 MIMO 系统中的导频测量上报装置，如图 10 所示，该装置包括：

第一导频测量模块 1001，用于在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量，配置的第一导频资源的数量小于基站的二维天线阵列的行数或列数，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵进行波束赋形， P 为不小于 2 的整数；以及

第一测量上报模块 1002，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

可选地，所述第一测量上报模块 1002 具体用于：

根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上的测量结果，生成测量上报信息；向所述基站发送所述测量上报信息。

本公开文本实施例提供的技术方案，不需要反馈每次测量到的测量结果，只需要反馈根据在 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上的测量结果生成的测量上报信息，因此降低了上行反馈开销。

可选地，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值；所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息，L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值。

基于与方法同样的发明构思，本公开文本实施例还提供一种用户设备，包括：

处理器，该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量，配置的第一导频资源的数量小于基站的二维天线阵列的行数或列数，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵进行波束赋形，P 为不小于 2 的整数；在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报；以及

存储器，该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本公开文本实施例提供的技术方案，不是将垂直维度的波束赋形矩阵的反馈与水平维度的信道反馈结合在一起，而是配置 P 端口第一导频资源，该第一导频资源仅用于进行波束赋形矩阵的反馈，采用不同波束赋形矩阵在 P 端口第一导频资源的不同端口上进行波束赋形，实现波束赋形矩阵的反馈，进而实现波束（在垂直方向或水平方向）的动态调整，较之现有技术大大减少了导频资源的开销。

本领域内的技术人员应明白，本公开文本的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本公开文本可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开文本可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开文本是参照根据本公开文本实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本公开文本的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本公开文本范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本公开文本进行各种改动和变型而不脱离本公开文本的精神和范围。这样，倘若本公开文本的这些修改和变型属于本公开文本权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开文本也意图包含这

些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种多输入多输出系统中的导频发送方法，包括：

对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

接收用户设备在所述至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口进行测量后上报的信息；以及

根据所述用户设备上报的信息，从所述至少一个 P 端口第一导频资源的各端口上所采用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形向量对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的测量结果生成的。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息， L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

5、根据权利要求 2~4 任一项所述的方法，其中，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，

其中，该方法还包括：

采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

6、一种多输入多输出系统中的导频发送方法，包括：

分别对基站配置的 P 个第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

分别在所述 P 个第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

7、根据权利要求 6 所述的方法，还包括：

接收用户设备在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报的信息；以及

根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 个第一导频资源上所使用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果生成的。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

10、根据权利要求 7~9 任一项所述的方法，其中，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，

其中，该方法还包括：

采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

11、一种多输入多输出系统中的导频测量方法，包括：

在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报，包括：

根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上的测量结果，生成测量上报信息；以及

向所述基站发送所述测量上报信息。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量测量值和/或信道状态信息最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息， L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

14、一种多输入多输出系统中的导频测量方法，包括：

在基站配置的 P 个第一导频资源上分别进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报，包括：

根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果，生成测量上报信息；以及

向所述基站发送所述测量上报信息。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

17、一种多输入多输出系统中的导频发送装置，包括：

第一波束赋形模块，用于对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，同一个第一导频资源的不同端口上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

第一导频信号发送模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

18、根据权利要求 17 所述的装置，还包括：

第一测量上报信息接收模块，用于接收用户设备在所述至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口进行测量后上报的信息；以及

第一波束赋形矩阵选择模块，用于根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 端口第一导频资源的各端口上所采用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其中，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述至少一个 P 端口第一导频信号的全部或部分端口上的测量结果生成的。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息， L' 为小于所述全部或部分端口数的整数；或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

21、根据权利要求 18~20 任一项所述的装置，其中，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，

其中，所述装置还包括：

第二波束赋形模块，用于采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；以及

第二导频信号发送模块，用于在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

22、一种多输入多输出系统中的导频发送装置，包括：

第三波束赋形模块，用于分别对基站配置的 P 个第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

第三导频信号发送模块，用于分别在所述 P 个第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

23、根据权利要求 22 所述的装置，还包括：

第二测量上报信息接收模块，用于接收用户设备在所述 P 个第一导频资源进行测量后上报的信息；以及

第二波束赋形矩阵选择模块，用于根据所述用户设备上报的信息，从所述 P 个第一导频资源上所使用的波束赋形矩阵中选择至少一个波束赋形矩阵，以采用选择的至少一个波束赋形矩阵对发送给所述用户设备的下行信号进行波束赋形。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其中，所述用户设备上报的信息是所述用户设备根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果生成的。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息， L 为小于 P 的整数；或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

26、根据权利要求 23~25 任一项所述的装置，其中，所述基站还配置有至少一个第二导频资源，

其中，所述装置还包括：

第四波束赋形模块，用于采用选择的至少一个波束赋形矩阵对所述基站配置的至少一个第二导频资源上的导频信号进行波束赋形；

第四导频信号发送模块，用于在所述基站配置的至少一个第二导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

27、一种多输入多输出系统中的导频测量装置，包括：

第一导频测量模块，用于在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

第一测量上报模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

28、根据权利要求 27 所述的装置，其中，所述第一测量上报模块根据在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上的测量结果，生成测量上报信息；向所述基站发送所述测量上报信息。

29、根据权利要求 28 所述的装置，其中，所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值；

其中，所述测量上报信息包括：

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的端口的标识信息；或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L' 个端口的标识信息, L' 为小于所述全部或部分端口数的整数; 或者

所述 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

30、一种多输入多输出系统中的导频测量装置, 包括:

第二导频测量模块, 用于在基站配置的 P 个第一导频资源上分别进行测量, P 为不小于 2 的整数; 以及

第二测量上报模块, 用于在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报。

31、根据权利要求 30 所述的装置, 其中, 所述第二测量上报模块根据在所述 P 个第一导频资源上的测量结果, 生成测量上报信息, 并向所述基站发送所述测量上报信息。

32、根据权利要求 31 所述的装置, 其中, 所述测量结果为参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值;

其中, 所述测量上报信息包括:

参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值最高的第一导频资源的标识信息; 或者

按参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值降序排列的前 L 个第一导频资源的标识信息, L 为小于 P 的整数; 或者

所述 P 个第一导频资源上的参考信号接收功率和/或参考信号接收质量和/或信道状态信息测量值。

33、一种基站, 包括:

处理器; 以及

存储器, 通过总线接口与所述处理器相连接, 并且用于存储所述处理器在执行操作时所使用的程序和数据,

当处理器调用并执行所述存储器中所存储的程序和数据时, 实现如下的功能模块:

第一波束赋形模块, 用于对基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源上的导频信号进行波束赋形, 同一个第一导频资源的不同端口上采用不同

的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

第一导频信号发送模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

34、一种基站，包括：

处理器；以及

存储器，通过总线接口与所述处理器相连接，并且用于存储所述处理器在执行操作时所使用的程序和数据，

当处理器调用并执行所述存储器中所存储的程序和数据时，实现如下的功能模块：

第一波束赋形模块，用于分别对基站配置的 P 个第一导频资源上的导频信号进行波束赋形，不同第一导频资源上分别采用不同的波束赋形矩阵， P 为不小于 2 的整数；以及

第一导频信号发送模块，用于分别在所述 P 个第一导频资源上发送经过波束赋形的导频信号。

35、一种用户设备，包括：

处理器；以及

存储器，通过总线接口与所述处理器相连接，并且用于存储所述处理器在执行操作时所使用的程序和数据，

当处理器调用并执行所述存储器中所存储的程序和数据时，实现如下的功能模块：

第一导频测量模块，用于在基站配置的至少一个 P 端口第一导频资源的全部或部分端口上进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

第一测量上报模块，用于在所述至少一个 P 端口第一导频资源的所述全部或部分端口上进行测量后上报。

36、一种用户设备，包括：

处理器；以及

存储器，通过总线接口与所述处理器相连接，并且用于存储所述处理器在执行操作时所使用的程序和数据，

当处理器调用并执行所述存储器中所存储的程序和数据时，实现如下的

功能模块：

第一导频测量模块，用于在基站配置的 P 个第一导频资源上分别进行测量， P 为不小于 2 的整数；以及

第一测量上报模块，用于在所述 P 个第一导频资源上进行测量后上报。

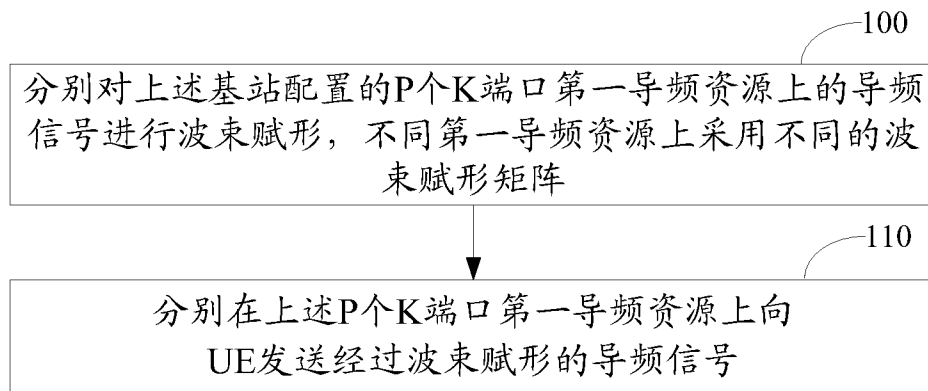


图 1

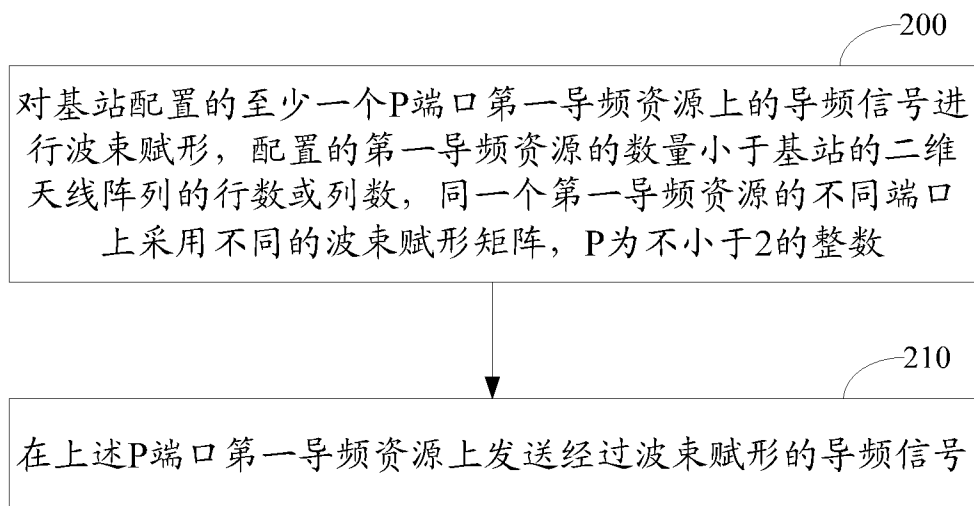


图 2

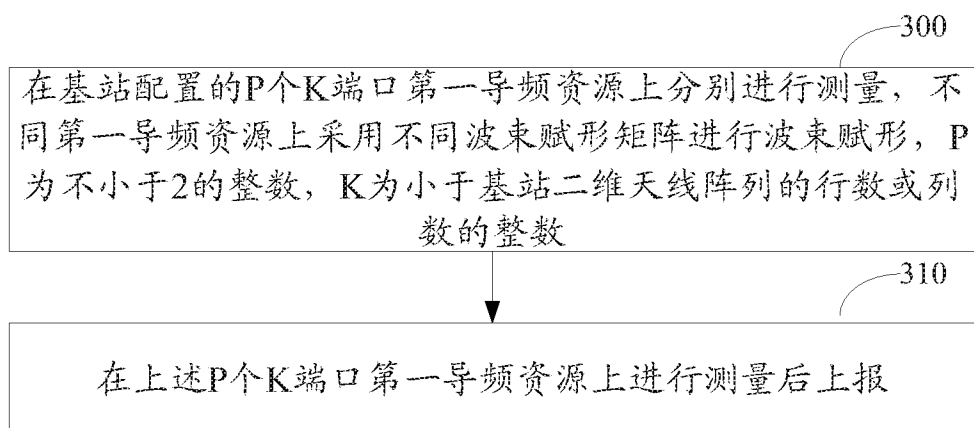


图 3

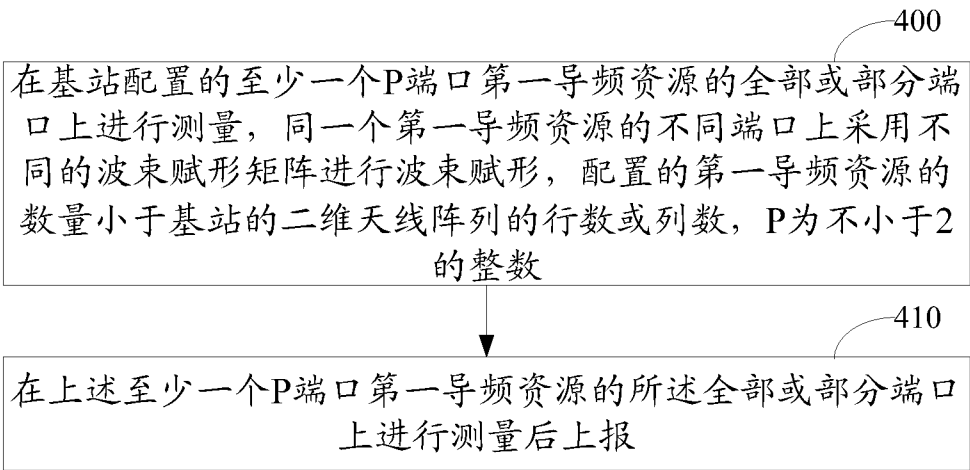


图 4

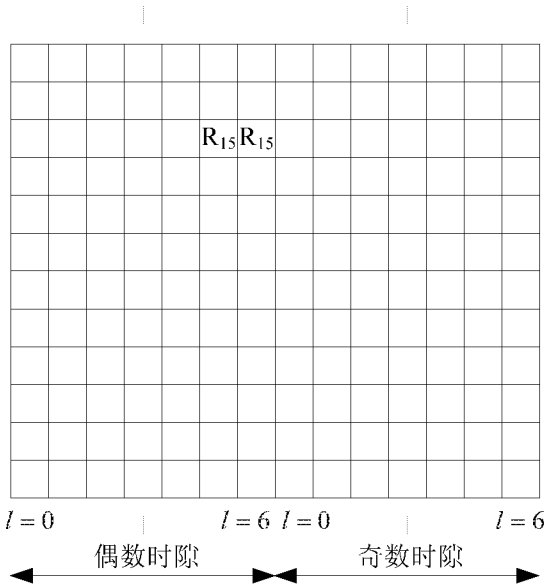


图 5a

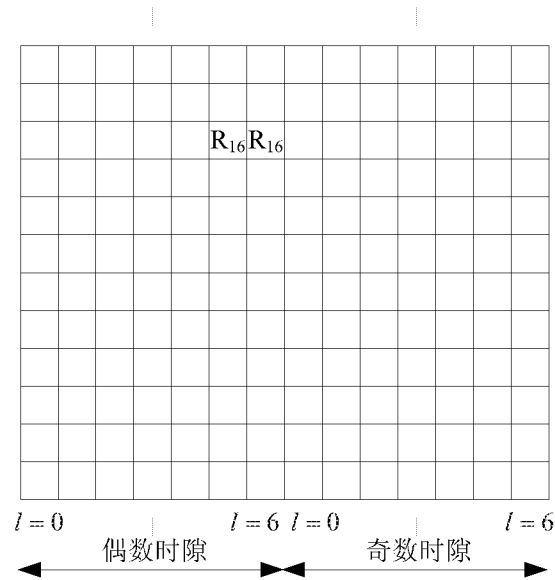


图 5b

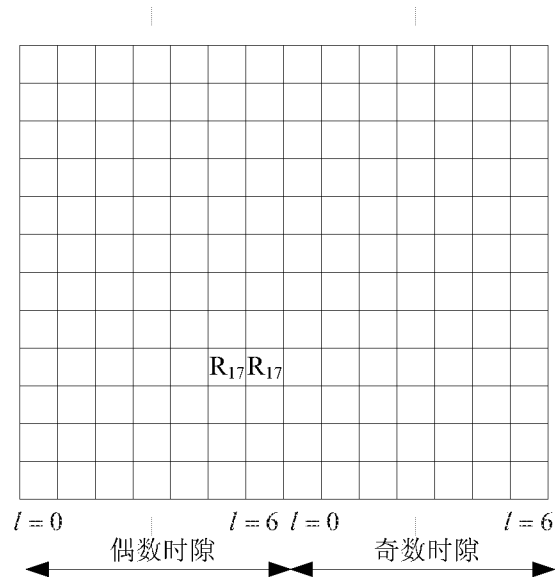


图 5c

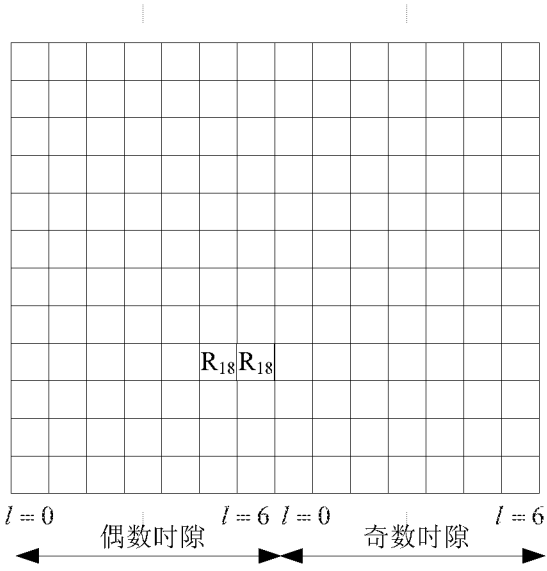


图 5d

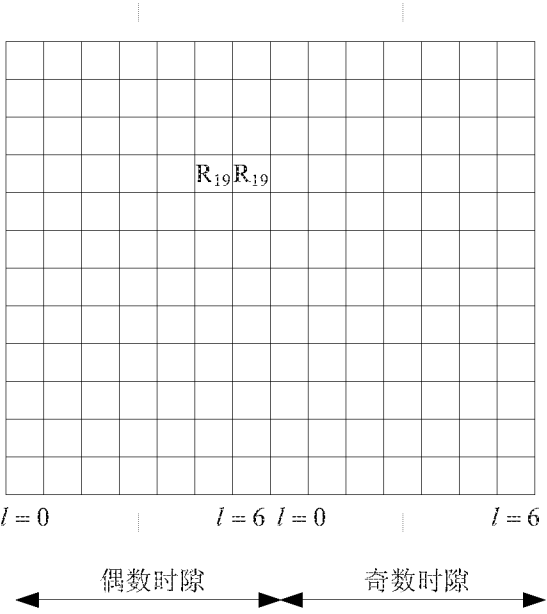


图 5e

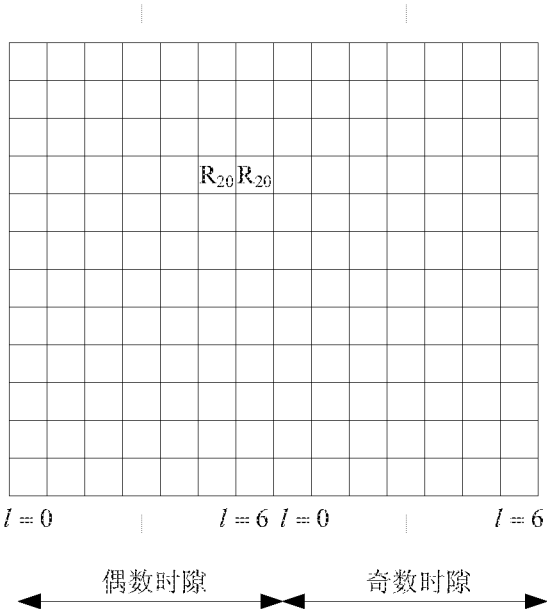


图 5f

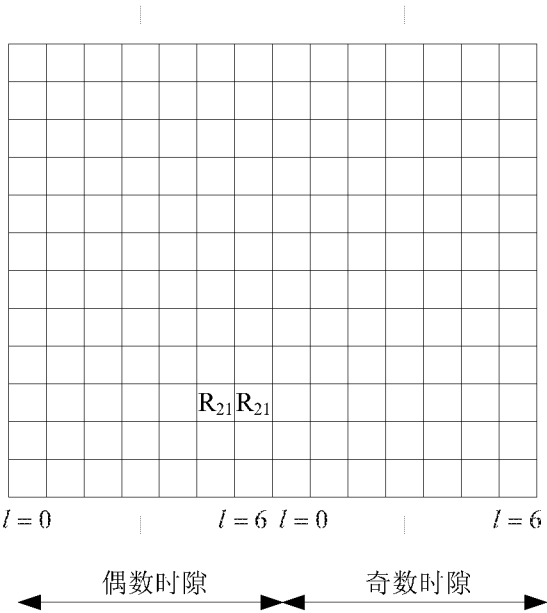


图 5g

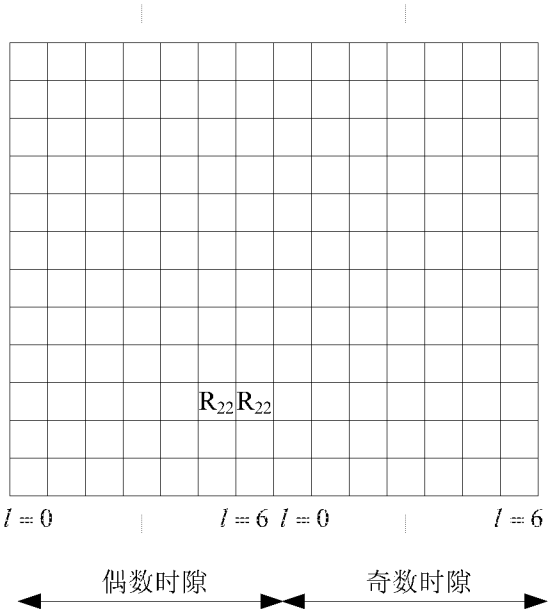


图 5h

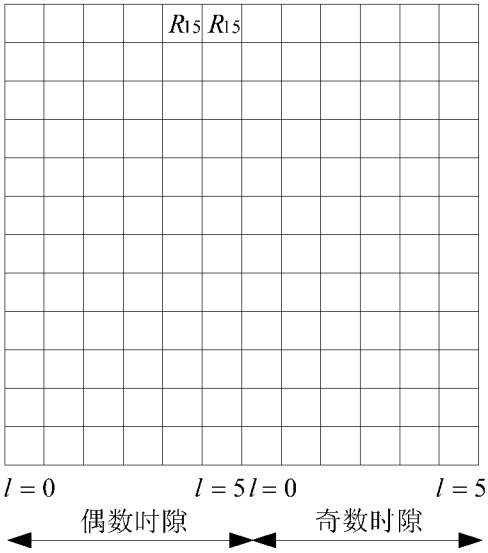


图 6a

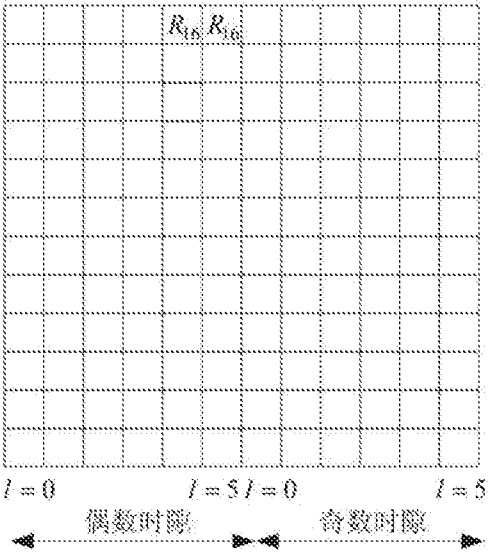


图 6b

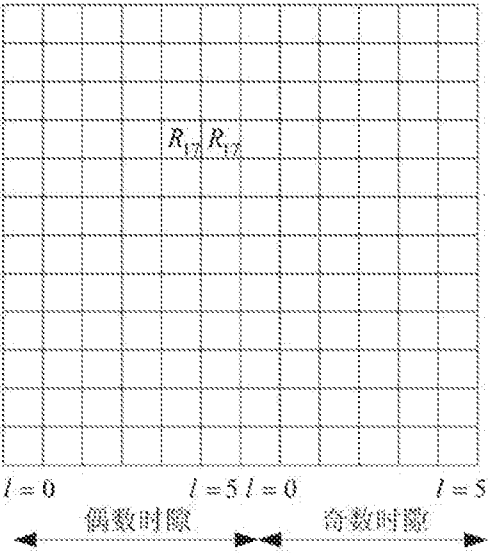


图 6c

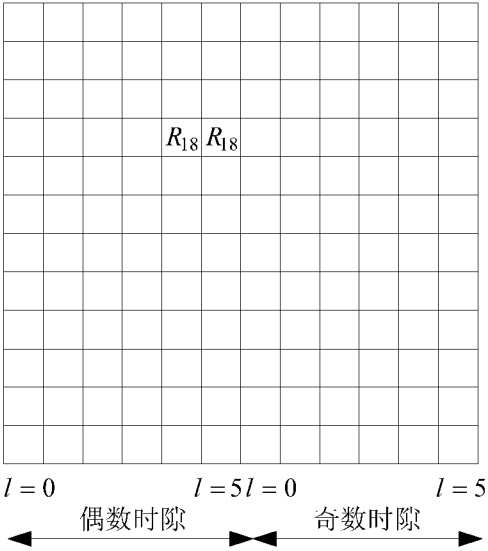


图 6d

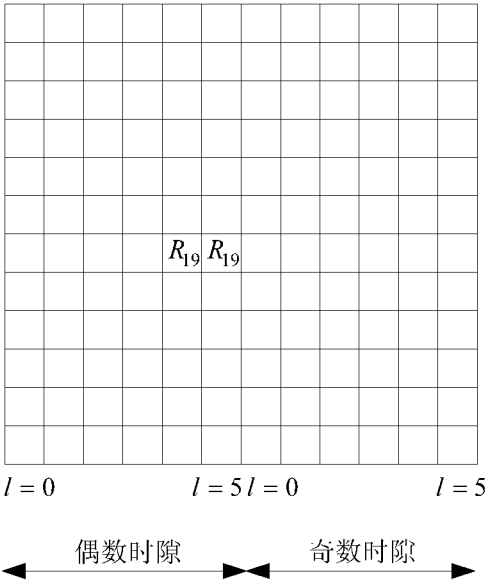


图 6e

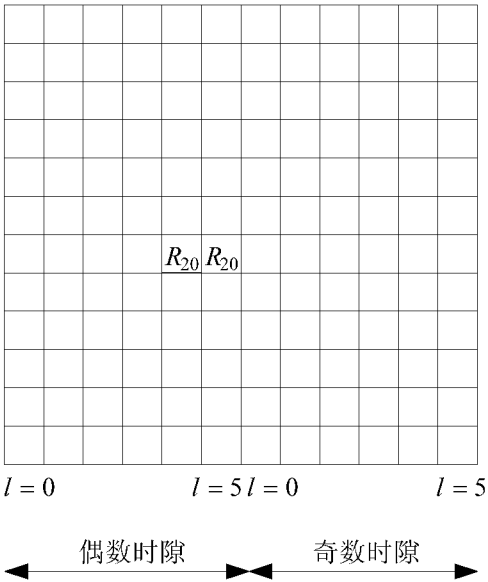


图 6f

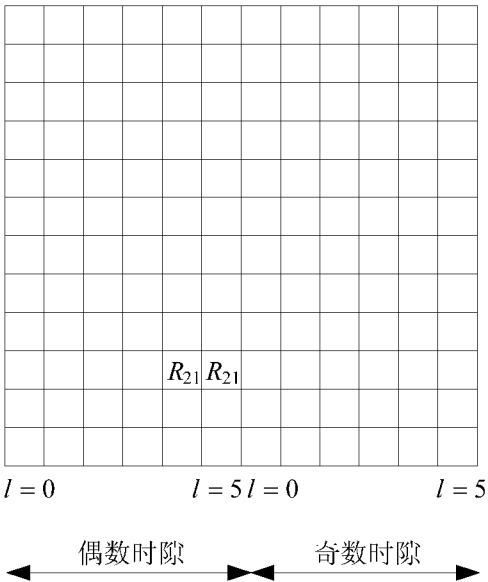


图 6g

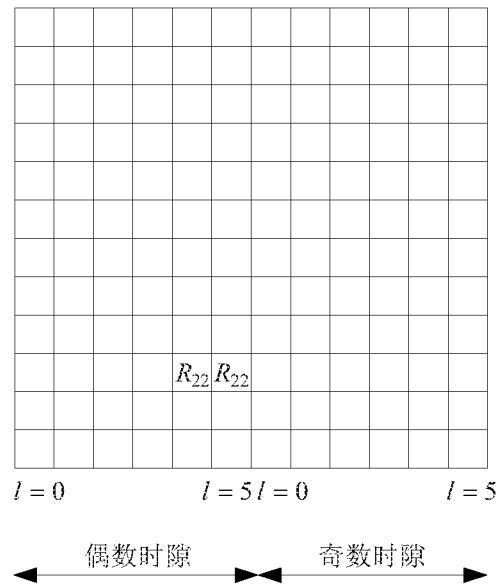


图 6h

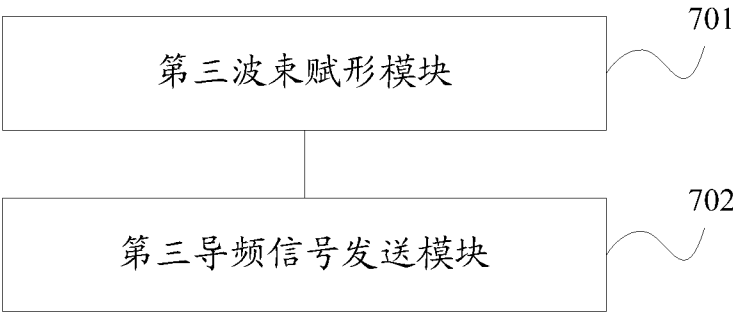


图 7

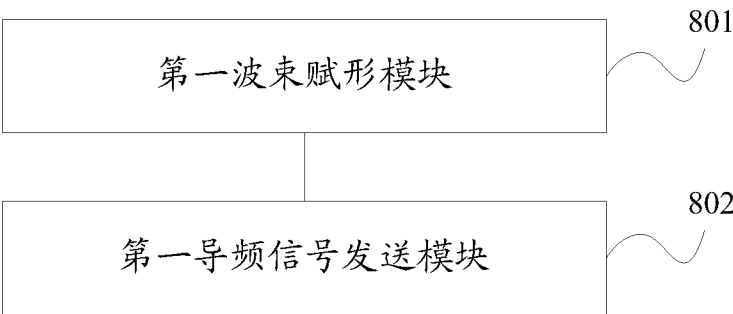


图 8

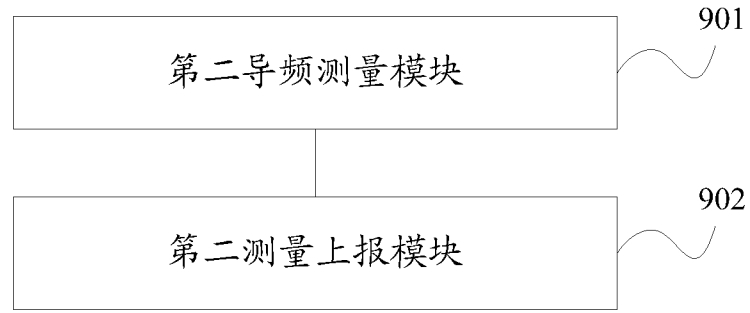


图 9

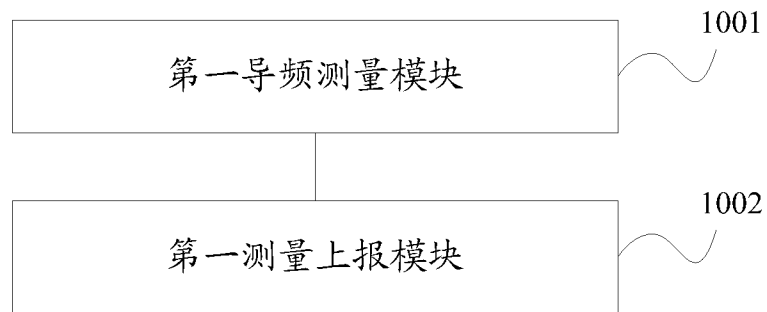


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/084753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06 (2006.01) i; H04L 5/00 (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)

H04B; H04W; 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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: vertical beam, full-dimension, beam form+, beam, pilot, reference signal, RS, matrix, port, vertical dimension beam, 3D, three-dimensional, full-diension, FD, multiple input multiple output, MIMO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014008072 A1 (INTEL CORPORATION et al.), 09 January 2014 (09.01.2014), abstract, description, page 6, lines 1-24, page 7, lines 18-26, page 9, line 7 to page 10, line 3, page 12, lines 17-25 and page 14, line 15 to page 16, line 25, and figures 1-7	1-36
A	WO 2014003384 A1 (LG ELECTRONICS INC.), 03 January 2014 (03.01.2014), the whole document	1-36
A	CN 103825664 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 28 May 2014 (28.05.2014), the whole document	1-36

☐ 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 19 August 2015 (19.08.2015)	Date of mailing of the international search report 25 September 2015 (25.09.2015)
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, Le Telephone No.: (86-10) 82245093

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084753

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2014008072 A1	09 January 2014	CA 2874463 A1	09 January 2014
		EP 2868145 A2	06 May 2015
		NL 2012390 A	29 April 2014
		WO 2014008065 A1	09 January 2014
		CN 104335639 A	04 February 2015
		KR 20150003385 A	08 January 2015
		FI 20135725 A	03 January 2014
		NL 2011073 C	18 March 2014
		US 2014003302 A1	02 January 2014
		US 2014301217 A1	09 October 2014
		TW 201406096 A	01 February 2014
		AU 2013286893 A1	18 December 2014
		KR 20150002897 A	07 January 2015
		NL 2011078 C	24 November 2014
		EP 2868009 A1	06 May 2015
		WO 2014008067 A1	09 January 2014
		CN 104412666 A	11 March 2015
		US 2015131496 A1	14 May 2015
		US 2014003240 A1	02 January 2014
		NL 2011073 A	06 January 2014
		KR 20150010974 A	29 January 2015
		EP 2868143 A1	06 May 2015
		EP 2868008 A1	06 May 2015
		CN 104737562 A	24 June 2015
		CN 104737511 A	24 June 2015
		US 2014003319 A1	02 January 2014
		EP 2868025 A1	06 May 2015
		EP 2868142 A1	06 May 2015
		TW 201410051 A	01 March 2014
		NL 2011078 A	06 January 2014
		EP 2868124 A1	06 May 2015
		CN 104335518 A	04 February 2015
		US 2014003239 A1	02 January 2014
		WO 2014008073 A1	09 January 2014
		KR 20150008438 A	22 January 2015
		CN 104541543 A	22 April 2015
		CN 104509008 A	08 April 2015
		CN 104335643 A	04 February 2015
		CN 104335508 A	04 February 2015
		US 2014003339 A1	02 January 2014
		KR 20150013677 A	05 February 2015
		WO 2014007990 A1	09 January 2014
		KR 20150010971 A	29 January 2015
		IT MI20131103 A1	03 January 2014
		CN 103532680 A	22 January 2014
		WO 2014008104 A1	09 January 2014
		FI 20135724 A	03 January 2014
		US 2014003262 A1	02 January 2014
		US 2013322357 A1	05 December 2013
		WO 2013180958 A1	05 December 2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084753

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2014003384 A1	03 January 2014	FR 2992804 A1	03 January 2014
		FR 2992820 A1	03 January 2014
		WO 2013180957 A1	12 May 2013
		US 2013322358 A1	12 May 2013
		US 2014003452 A1	02 January 2014
		US 2014003358 A1	02 January 2014
		US 2014003313 A1	02 January 2014
		US 2014003312 A1	02 January 2014
		IT MI20131102 A1	03 January 2014
		SE 1350813 A1	03 January 2014
		SE 1350812 A1	03 January 2014
		CA 2874902 A1	09 January 2014
		CA 2874475 A1	09 January 2014
		WO 2014007938 A1	09 January 2014
		WO 2014008196 A1	09 January 2014
		WO 2014008106 A1	09 January 2014
		WO 2014008039 A1	09 January 2014
		WO 2014008026 A1	09 January 2014
		WO 2014007960 A1	09 January 2014
		ES 2447340 A2	11 March 2014
		ES 2447190 A2	11 March 2014
		CN 103763694 A	30 April 2014
		AU 2013287185 A1	11 December 2014
		CN 104350689 A	11 February 2015
		CN 104303446 A	21 January 2015
		CN 104272689 A	07 January 2015
		US 2015049650 A1	19 February 2015
		EP 2856685 A1	08 April 2015
		EP 2856723 A1	08 April 2015
		MX 2014014899 A	09 April 2015
		EP 2868001 A1	06 May 2015
		EP 2868004 A1	06 May 2015
		EP 2868017 A1	06 May 2015
		EP 2868134 A1	06 May 2015
		EP 2868051 A1	06 May 2015
		JP 2015518361 A	25 June 2015
		JP 2015518360 A	25 June 2015
		EP 2713060 A1	02 April 2014
		CN 103715862 A	09 April 2014
		EP 2866361 A1	29 April 2015
		EP 2866358 A1	29 April 2015
		CN 104396160 A	04 March 2015
		WO 2014003383 A1	03 January 2014
		KR 20150032525 A	26 March 2015
		US 2015146618 A1	28 May 2015
		CN 104412520 A	11 March 2015
		US 2015124736 A1	07 May 2015
		KR 20150035545 A	06 April 2015
		WO 2014088174 A1	12 June 2014
CN 103825664 A	28 May 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/084753

A. 主题的分类

H04B 7/06(2006.01)i; H04L 5/00(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)

H04B; H04W; 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))

EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI: 波束赋形, 波束成形, 波束, 导频, 基准信号, 矩阵, 端口, 垂直波束, 3维, 全维度, 多输入多输出; beam form+, beam, pilot, reference signal, RS, matrix, port, vertical dimension beam, 3D, three-dimensional, full-dimension, FD, multiple input multiple output, MIMO

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	WO 2014008072 A1 (INTEL CORPORATION等) 2014年 1月 9日 (2014 - 01 - 09) 摘要, 说明书第6页第1-24行、第7页第18-26行、第9页第7行-第10页第3行、第12页第17-25行、第14页第15行-第16页第25行, 图1-7	1-36
A	WO 2014003384 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014年 1月 3日 (2014 - 01 - 03) 全文	1-36
A	CN 103825664 A (电信科学技术研究院) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-36

☐ 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

2015年 8月 19日

国际检索报告邮寄日期

2015年 9月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

门乐

电话号码 (86-10)82245093

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084753

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	2014008072	A1	2014年 1月 9日	CA	2874463	A1	2014年 1月 9日
				EP	2868145	A2	2015年 5月 6日
				NL	2012390	A	2014年 4月 29日
				WO	2014008065	A1	2014年 1月 9日
				CN	104335639	A	2015年 2月 4日
				KR	20150003385	A	2015年 1月 8日
				FI	20135725	A	2014年 1月 3日
				NL	2011073	C	2014年 3月 18日
				US	2014003302	A1	2014年 1月 2日
				US	2014301217	A1	2014年 10月 9日
				TW	201406096	A	2014年 2月 1日
				AU	2013286893	A1	2014年 12月 18日
				KR	20150002897	A	2015年 1月 7日
				NL	2011078	C	2014年 11月 24日
				EP	2868009	A1	2015年 5月 6日
				WO	2014008067	A1	2014年 1月 9日
				CN	104412666	A	2015年 3月 11日
				US	2015131496	A1	2015年 5月 14日
				US	2014003240	A1	2014年 1月 2日
				NL	2011073	A	2014年 1月 6日
				KR	20150010974	A	2015年 1月 29日
				EP	2868143	A1	2015年 5月 6日
				EP	2868008	A1	2015年 5月 6日
				CN	104737562	A	2015年 6月 24日
				CN	104737511	A	2015年 6月 24日
				US	2014003319	A1	2014年 1月 2日
				EP	2868025	A1	2015年 5月 6日
				EP	2868142	A1	2015年 5月 6日
				TW	201410051	A	2014年 3月 1日
				NL	2011078	A	2014年 1月 6日
				EP	2868124	A1	2015年 5月 6日
				CN	104335518	A	2015年 2月 4日
				US	2014003239	A1	2014年 1月 2日
				WO	2014008073	A1	2014年 1月 9日
				KR	20150008438	A	2015年 1月 22日
				CN	104541543	A	2015年 4月 22日
				CN	104509008	A	2015年 4月 8日
				CN	104335643	A	2015年 2月 4日
				CN	104335508	A	2015年 2月 4日
				US	2014003339	A1	2014年 1月 2日
				KR	20150013677	A	2015年 2月 5日
				WO	2014007990	A1	2014年 1月 9日
				KR	20150010971	A	2015年 1月 29日
				IT	MI20131103	A1	2014年 1月 3日
				CN	103532680	A	2014年 1月 22日
				WO	2014008104	A1	2014年 1月 9日
				FI	20135724	A	2014年 1月 3日
				US	2014003262	A1	2014年 1月 2日
				US	2013322357	A1	2013年 12月 5日
				WO	2013180958	A1	2013年 12月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084753

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)
		FR 2992804 A1	2014年 1月 3日
		FR 2992820 A1	2014年 1月 3日
		WO 2013180957 A1	2013年 5月 12日
		US 2013322358 A1	2013年 5月 12日
		US 2014003452 A1	2014年 1月 2日
		US 2014003358 A1	2014年 1月 2日
		US 2014003313 A1	2014年 1月 2日
		US 2014003312 A1	2014年 1月 2日
		IT MI20131102 A1	2014年 1月 3日
		SE 1350813 A1	2014年 1月 3日
		SE 1350812 A1	2014年 1月 3日
		CA 2874902 A1	2014年 1月 9日
		CA 2874475 A1	2014年 1月 9日
		WO 2014007938 A1	2014年 1月 9日
		WO 2014008196 A1	2014年 1月 9日
		WO 2014008106 A1	2014年 1月 9日
		WO 2014008039 A1	2014年 1月 9日
		WO 2014008026 A1	2014年 1月 9日
		WO 2014007960 A1	2014年 1月 9日
		ES 2447340 A2	2014年 3月 11日
		ES 2447190 A2	2014年 3月 11日
		CN 103763694 A	2014年 4月 30日
		AU 2013287185 A1	2014年 12月 11日
		CN 104350689 A	2015年 2月 11日
		CN 104303446 A	2015年 1月 21日
		CN 104272689 A	2015年 1月 7日
		US 2015049650 A1	2015年 2月 19日
		EP 2856685 A1	2015年 4月 8日
		EP 2856723 A1	2015年 4月 8日
		MX 2014014899 A	2015年 4月 9日
		EP 2868001 A1	2015年 5月 6日
		EP 2868004 A1	2015年 5月 6日
		EP 2868017 A1	2015年 5月 6日
		EP 2868134 A1	2015年 5月 6日
		EP 2868051 A1	2015年 5月 6日
		JP 2015518361 A	2015年 6月 25日
		JP 2015518360 A	2015年 6月 25日
		EP 2713060 A1	2014年 4月 2日
		CN 103715862 A	2014年 4月 9日
WO 2014003384 A1	2014年 1月 3日	EP 2866361 A1	2015年 4月 29日
		EP 2866358 A1	2015年 4月 29日
		CN 104396160 A	2015年 3月 4日
		WO 2014003383 A1	2014年 1月 3日
		KR 20150032525 A	2015年 3月 26日
		US 2015146618 A1	2015年 5月 28日
		CN 104412520 A	2015年 3月 11日
		US 2015124736 A1	2015年 5月 7日
		KR 20150035545 A	2015年 4月 6日
		WO 2014088174 A1	2014年 6月 12日
CN 103825664 A	2014年 5月 28日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)