(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2014 年 12 月 11 日 (11.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/194525 A1

(51) 国际专利分类号:
*H04B 7/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/076986

(22) 国际申请日: 2013 年 6 月 8 日 (08.06.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: **杨晶 (YANG, Jing)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **张劲林 (ZHANG, Jinlin)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: **北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.)**; 中国北京市海淀区丹棱街 16 号海兴大厦 C 座 1108, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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))。

(54) **Title**: PILOT SIGNAL TRANSMISSION METHOD, BASE STATION AND USER EQUIPMENT

(54) **发明名称** : 传输导频信号的方法、基站和用户设备

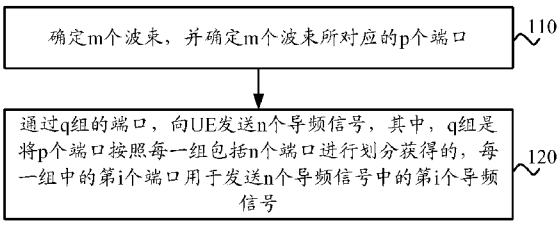



图 1 / **Fig. 1**

110 DETERMINE M BEAMS AND P PORTS CORRESPONDING TO THE M BEAMS
120 SEND N PILOT SIGNALS TO A USER EQUIPMENT THROUGH PORTS OF Q GROUPS, WHEREIN THE Q GROUPS ARE OBTAINED BY DIVIDING THE P PORTS INTO GROUPS WITH N PORTS EACH AND THE ITH PORT IN EACH GROUP IS USED TO SEND THE ITH PILOT SIGNAL OF THE N PILOT SIGNALS IN EACH GROUP

(57) **Abstract**: Embodiments of the present invention provide a pilot signal transmission method, a base station and a user equipment. The method comprises: determining m beams and p ports corresponding to the m beams, wherein m and p are positive integers greater than one; sending n pilot signals to a user equipment through ports of q groups, wherein the q groups are obtained by dividing the p ports into groups with n ports each, and n and q are positive integers greater than one; sending the ith pilot signal of the n pilot signals through the ith port in each group, 1 <= i <= n, and i is a positive integer. Embodiments of the present invention divide the p ports corresponding to the m beams into q groups and send the n pilot signals to a user equipment through the ports of q groups, wherein the ith port in each group is used for sending the ith pilot signal of the n pilot signals, which reduces the number of the sent pilot signals, thereby reducing the pilot signal loss.

(57) **摘要**: 本发明实施例提供了传输导频信号的方法、基站和用户设备。该方法包括：确定 m 个波束，并确定 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数；通过 q 组的端口，向用户设备 UE 发送 n 个导频信号，其中，q 组是将 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，1≤i≤n，i 为正整数。本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

WO 2014/194525 A1

# 传输导频信号的方法、基站和用户设备

## 技术领域

本发明涉及通信领域，并且具体地，涉及传输导频信号的方法、基站和用户设备。

## 背景技术

理论分析表明，天线数目增多，信道容量也会随之增大，同时增加发送端天线数目也能获得更好的波束赋形效果，所以采用更多天线发送和接收的无线传输技术，即多输入多输出（Multiple-Input and Multiple-Output，MIMO）技术，一直是移动通信领域研究的主流技术之一。

参考信号，也就是导频信号，是由发送端提供给接收端，由接收端用于信道估计或信道测量的一种已知信号。目前导频信号设计的基本思想是每个端口对应一个导频信号，对于这种一对一的映射方式来说，就是每个天线全向发射一个导频信号。

在 MIMO 技术中，由于天线数目的增多，端口数目也会随之增多，如果按照现有的导频信号设计方式，为每个端口分配独立的导频信号，那么导频信号的开销将会非常大。

## 发明内容

本发明实施例提供传输导频信号的方法、基站和用户设备，能够节省导频信号的开销。

第一方面，提供了一种传输导频信号的方法，包括：确定 m 个波束，并确定所述 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数；通过 q 组的端口，向用户设备 UE 发送 n 个导频信号，其中，所述 q 组是将所述 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，还包括：根据所述 m 个波束的指向，将所述 p 个端口分为 q 组。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实

现方式中，所述确定 m 个波束，包括：利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束，包括：利用 m 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成所述 m 个波束。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束，包括：利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，k 为大于 1 的正整数；利用第一加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束；利用第二加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束，包括：利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；利用所述 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；其中，所述第一组同极化天线与所述第二组同极化天线之间存在间距。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式至第五种可能的实现方式中任一实现方式，在第六种可能的实现方式中，在所述通过所述 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号之前，还包括：确定所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数；向所述 UE 发送信令，所述信令用于指示所述 x 种导频信号配置。

结合第一方面的第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，还包括：从所述 UE 接收测量信息，所述测量信息包括所述 UE 在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量所得到的 x 个测量结果；根据所述测量信息和所述 q 组的端口的上行接收功率，确定所述 UE 的数据传输波束；利用所述 UE 的数据传输波束，向所述 UE 发送数据。

结合第一方面的第七种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述根据所述测量信息和所述 q 组的端口的上行接收功率，确定所述 UE 的数据传输波束，包括：从所述 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定

所述最优的测量结果对应的候选子组，所述候选子组包含至少一个子组；根据所述 q 组的端口的上行接收功率，从所述候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组；根据所述最优的测量结果和所述选择的一个子组，确定所述 UE 的数据传输波束。

结合第一方面的第七种可能的实现方式或第八种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，所述 x 个测量结果中的每个测量结果包括信道质量指示 CQI；或者，所述每个测量结果包括所述 CQI，以及以下至少一种：秩，预编码矩阵指示 PMI。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式至第九种可能的实现方式中任一实现方式，在第十种可能的实现方式中，所述导频信号为信道状态信息参考信号 CSI-RS。

第二方面，提供了一种传输导频信号的方法，包括：接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中，所述 q 组是所述基站将 m 个波束所对应的 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，m 和 p 均为大于 1 的正整数，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数；对所述 n 个导频信号进行测量。

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，在所述接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号之前，还包括：接收所述基站发送的信令，所述信令用于指示所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。

结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述对所述 n 个导频信号进行测量，包括：在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上对所述 n 个导频信号进行测量，得到 x 个测量结果；

所述方法还包括：向所述基站发送测量信息，所述测量信息包括所述 x 个测量结果。

结合第二方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，还包括：通过数据传输波束，接收所述基站发送的数据，其中所述数据传输

波束是所述基站根据所述测量信息以及所述q组的端口的上行接收功率确定的。

结合第二方面的第二种可能的实现方式或第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述 x 个测量结果中的每个测量结果包括信道质量指示 CQI；或者，所述每个测量结果包括所述 CQI，以及以下至少一种：秩，预编码矩阵指示 PMI。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式至第四种可能的实现方式中任一实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述导频信号为信道状态信息参考信号 CSI-RS。

第三方面，提供了一种基站，包括：确定单元，用于确定 m 个波束，并确定所述 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数；发送单元，用于通过 q 组的端口，向用户设备 UE 发送 n 个导频信号，其中，所述 q 组是将所述 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，还包括：分组单元，用于根据所述 m 个波束的指向，将所述 p 个端口分为 q 组。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束。

结合第三方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于利用 m 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成所述 m 个波束。

结合第三方面的第二种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述确定单元利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 k 个波束，k 为大于 1 的正整数；利用第一加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束；利用第二加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

结合第三方面的第二种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；利用所述 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；其中，所述第一组同极化天线与所述第二组同极

化天线之间存在间距。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式至第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述确定单元，还用于在所述发送单元通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号之前，确定所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数；所述发送单元，还用于向所述 UE 发送信令，所述信令用于指示所述 x 种导频信号配置。

结合第三方面的第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，还包括接收单元；所述接收单元，用于从所述 UE 接收测量信息，所述测量信息包括所述 UE 在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量所得到的 x 个测量结果；所述确定单元，还用于根据所述接收单元接收的测量信息和所述 q 组的端口的上行接收功率，确定所述 UE 的数据传输波束；所述发送单元，还用于利用所述 UE 的数据传输波束，向所述 UE 发送数据。

结合第三方面的第七种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于：从所述 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定所述最优的测量结果对应的候选子组，所述候选子组包含至少一个子组；根据所述 q 组的端口的上行接收功率，从所述候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组；根据所述最优的测量结果和所述选择的一个子组，确定所述 UE 的数据传输波束。

第四方面，提供了一种用户设备，包括：接收单元，用于接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中，所述 q 组是所述基站将 m 个波束所对应的 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，m 和 p 均为大于 1 的正整数，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数；测量单元，用于对所述接收单元接收的所述 n 个导频信号进行测量。

结合第四方面，在第一种可能的实现方式中，所述接收单元，还用于在接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号之前，接收所述基站发送的信令，所述信令用于指示所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中

的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，1≤j≤x，j 为正整数。

结合第四方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，还包括发送单元；所述测量单元，具体用于在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上对所述 n 个导频信号进行测量，得到 x 个测量结果；所述发送单元，用于向所述基站发送测量信息，所述测量信息包括所述 x 个测量结果。

结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述接收单元，还用于通过数据传输波束，接收所述基站发送的数据，其中所述数据传输波束是所述基站根据所述测量信息以及所述 q 组的端口的上行接收功率确定的。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

## 附图说明

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

图 1 是根据本发明一个实施例的传输导频信号的方法的示意性流程图。

图 2 是可应用本发明实施例的场景的一个例子的示意图。

图 3 是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

图 4 是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

图 5 是根据本发明另一实施例的传输导频信号的方法的示意性流程图。

图 6 是根据本发明一个实施例的基站的示意框图。

图 7 是根据本发明一个实施例的 UE 的示意框图。

图 8 是根据本发明另一实施例的基站的示意框图。

图 9 是根据本发明另一实施例的 UE 的示意框图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

本发明的技术方案，可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信系统（Global System of Mobile communication，GSM），码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）系统，宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access Wireless，WCDMA），通用分组无线业务（General Packet Radio Service，GPRS），长期演进（Long Term Evolution，LTE）等。

用户设备（User Equipment，UE），也可称之为移动终端（Mobile Terminal，MT）、移动用户设备等，可以经无线接入网（例如，Radio Access Network，RAN）与一个或多个核心网进行通信，用户设备可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置。

基站，可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station，BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（evolved Node B，eNB 或 e-NodeB），本发明并不限定。

图 1 是根据本发明一个实施例的传输导频信号的方法的示意性流程图。图 1 的方法由基站执行。

110，确定 m 个波束，并确定 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数。

例如，基站可以通过加权的方式形成 m 个波束。m 个波束可以分别具有不同的指向。例如，在有源天线系统（Active Antenna System，AAS）中，基站可以通过天线加权方式形成 m 个不同指向的波束。

每个波束可以对应一个或多个端口。比如，在天线为单极化天线的情况下，每个波束可以对应 1 个端口，那么 m 个波束可以对应于 m 个端口。在天线为交叉极化天线的情况下，每个波束可以对应 2 个端口，那么 m 个波束可以对应于 m×2 个端口。

120，通过 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号，其中，q 组是将 p 个

端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

例如，基站可以根据 m 个波束的指向对 p 个端口进行分组，使得各组之间在空间上错开。比如，基站可以将每 n 个相邻的端口划分为一组。应理解，此处基站对 p 个端口进行分组实质上也是对 m 个波束进行分组。例如，假设有 16 个波束，每个波束对应 2 个端口，那么 16 个波束对应于 32 个端口。基站可以将每 8 个相邻的端口划分为一组，从而可以得到 4 组端口。也就是，由于每个波束可以对应 2 个端口，因此可以理解为基站将每 4 个相邻的波束划分为一组。

在各组端口中，第 1 个端口均用于发送第 1 个导频信号；第 2 个端口均用于发送第 2 个导频信号，以此类推。

由上述可见，如果采用现有的导频信号设计方式，即每个端口映射一个导频信号，那么对于 p 个端口来说，基站需要向 UE 发送 p 个导频信号。而本发明实施例中，基站可以对 p 个端口进行分组后得到 q 组端口，其中每组端口包括 n 个端口。此处 n 和 q 均为大于 1 的正整数，因此 n 小于 p。然后基站可以通过 q 组端口向 UE 发送 n 个导频信号，每组端口中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得导频信号的数目减少，因此使得导频信号占用的时频资源减少，从而能够节省导频信号的开销。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

可选地，作为一个实施例，导频信号可以包括信道状态信息参考信号（Channel State Information-Reference Signal，CSI-RS）。

导频信号还可以包括其它仅用于信道测量的导频信号。由于这种导频信号仅用于信道测量，例如 CSI-RS，因此基站无需全向发送。而且，由于 m 个波束之间存在空间间隔，因此，基站可以通过空分复用的方式，向 UE 发送导频信号。

可选地，作为一个实施例，在步骤 120 之前，基站可以根据 m 个波束的指向，将 p 个端口分为 q 组。

例如，基站可以将 p 个端口分为 q 组，使得各组之间的空间间隔足够远。各组之间的空间间隔可以根据实际需求来确定，例如可以根据传输性能和导频信号的开销来确定。

可选地，作为另一实施例，在步骤 110 中，基站可以利用天线加权的方式，形成 m 个波束。

可选地，作为另一实施例，基站可以利用 m 个加权值分别对一组同极化天线进行加权，形成 m 个波束。这组同极化天线之间存在一定间距，例如 0.5 倍波长。

可选地，作为另一实施例，基站可以利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 k 个波束，k 为大于 1 的正整数。基站可以利用第一加权值，对 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。基站可以利用第二加权值，对 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

例如，假设基站利用天线加权的方式，形成 5 个波束。基站可以利用加权值 W1，对 5 个波束中每两个相邻的波束进行加权，来形成 4 个波束。基站可以利用加权值 W2，对 5 个波束中每两个相邻的波束进行加权，来形成另外 4 个波束。这样，基站就可以确定出 8 个波束。

可选地，作为另一实施例，基站可以利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束。基站可以利用上述的 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束。其中，第一组同极化天线与第二组同极化天线之间存在间距。

例如，假设 m 为 8，并假设有 16 根交叉极化天线，每个极化方向上有 8 根天线。其中同极化天线之间存在一定间距，比如可以是半波长。基站可以将水平极化方向的 8 根天线分为两组：将前 4 根天线分为一组，即第一组同极化天线，将后 4 根天线分为一组，即第二组同极化天线。那么第一组同极化天线与第二组同极化天线之间的间距是 2 倍波长。这样，基站可以利用 4 个加权值 W1、W2、W3 和 W4 分别对第一组同极化天线加权，从而形成 4 个波束。基站可以对上述的 4 个加权值 W1、W2、W3 和 W4 分别对第二组同极化天线加权，从而形成另外 4 个波束。这样，基站就可以确定出 8 个波束。由于第一组同极化天线与第二组同极化天线之间的间隔是 2 倍波长，那么对第一组同极化天线加权形成的 4 个波束与对第二组同极化天线加权形成

的 4 个波束之间的间隔也为 2 倍波长。

本实施例中，由于第一组同极化天线与第二组同极化天线之间存在间距，因此能够通过天线之间的间距来区分对第一组同极化天线加权形成的 m/2 个波束与对第二组同极化天线加权形成的 m/2 个波束，使得本发明实施例适用于更大规模天线的场景。

可选地，作为另一实施例，在步骤 120 之前，基站可以确定 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，q 组中的每一组被分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。基站可以向 UE 发送信令，该信令可以用于指示 x 种导频信号配置。

具体地，上述 q 组中的每一组还可以进一步划分为 x 个子组。也就是，每一组中的 n 个端口可以被分为 x 个子组。各个子组均包括 y 个端口。由于每组被分为 x 个子组，那么基站可以确定 q 组端口对应于 x 种导频信号配置。其中 x 的取值可以小于协议中导频信号配置的总数。

每一组中的第 j 个子组可以对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置。即，在各组端口中，第 1 个子组均对应于第 1 种导频信号配置；第 2 个子组均对应于第 2 种导频信号配置；以此类推。因此，在每一组端口中，不同子组的端口分别对应于不同的导频信号配置，从而使得不同子组的端口上发送的导频信号占用不同的时频资源，便于 UE 对导频信号进行测量。

例如，假设在步骤 110 中基站确定 16 个波束，每个波束对应 2 个端口。基站可以将 32 个端口分为 4 组，每组有 8 个端口。进一步地，基站可以将每组的 8 个端口分为 4 个子组。每个子组包括 2 个端口。由于每组的 8 个端口分为 4 个子组，那么基站可以确定 4 个子组端口对应于 4 种导频信号配置。其中，在各组端口中，第 1 个子组均对应于第 1 种导频信号配置，第 2 个子组均对应于第 2 种导频信号配置，第 3 个子组均对应于第 3 种导频信号配置，第 4 个子组均对应于第 4 种导频信号配置。

进一步地，作为另一实施例，在步骤 120 之后，基站可以从 UE 接收测量信息，测量信息包括 UE 在 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量得到的 x 个测量结果。基站可以根据测量信息和 q 组的端口的上行接收功率，确定 UE 的数据传输波束。基站可以利用 UE 的数据传输波束，向 UE 发送

数据。

UE 可以在每种导频信号配置所指示的时频资源上测量导频信号，从而得到 x 个测量结果。基站可以基于这些测量结果，确定 UE 的数据传输波束。

可选地，作为另一实施例，基站可以从 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定最优的测量结果所对应的候选子组。基站可以从 q 组中选择上行接收功率最大的一组。基站可以根据最优的测量结果、候选子组和所述上行接收功率最大的一组，确定 UE 的数据传输波束。

可选地，作为另一实施例，基站可以从 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定最优的测量结果所对应的候选子组，该候选子组包含至少一个子组。基站可以根据 q 组的端口的上行接收功率，从候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组。基站可以根据最优的测量结果和上述选择的一个子组，确定 UE 的数据传输波束。

可选地，作为另一实施例，x 个测量结果中的每个测量结果包括信道质量指示（Channel Quality Indication，CQI）。

可选地，作为另一实施例，每个测量结果可以包括 CQI，以及包括以下至少一种：秩（rank），预编码矩阵指示（Precoding Matrix Indicator，PMI）。例如，UE 可以根据传输模式，确定是否在测量结果中包含秩或 PMI。

具体地，基站可以从 x 个测量结果中选择最优的测量结果，例如，基站可以对各个测量结果中的 CQI 进行比较，确定最优的 CQI，从而确定最优的测量结果。基站可以根据最优的测量结果，在 x 种导频信号配置中确定最优的测量结果所对应的候选导频信号配置，从而可以确定最优的测量结果所对应的候选子组。由于每种导频信号配置可以对应于多个子组，因此此处的候选子组可以包括多个子组。

从上述可知，多个端口会发送相同的导频信号。例如，各组端口中的第 1 个端口均用于发送第 1 个导频信号。因此，在一种导频信号配置所指示的时频资源上，UE 所测量的导频信号实质上是多个端口发送的导频信号叠加在一起的信号。因此，在选择出最优的测量结果以及对应的候选子组后，基站还无法确定数据传输波束。基站可以根据 q 组中的各组端口的上行接收功率，在 q 组中选择一个组。例如，由于基站的上述 p 个端口接收到上行探测（sounding）参考信号，那么基站可以比较 q 组中各组的端口的上行接收功率，从而在 q 组中选择上行接收功率最大的一个组。然后，基站可以根据最

优的测量结果、候选子组以及上述上行接收功率最大的一组所对应的波束，确定数据传输波束。例如，基站可以确定候选子组中属于上行接收功率最大的这一组的一个子组。然后基站可以利用最优的测量结果中的 PMI 对上述确定的一个子组所对应的波束进行加权，从而确定数据传输波束。基站还可以从上述候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组。然后基站可以利用最优的测量结果中的 PMI 对上述选择的一个子组所对应的波束进行加权，从而确定数据传输波束。

在上述确定的一个子组的端口对应于多个波束的情况下，利用最优的测量结果中的 PMI 对该子组对应的多个波束进行加权，而 PMI 是变化的，因此能够形成更丰富的数据传输波束。

基站在确定 UE 的数据传输波束后，可以利用该数据传输波束向 UE 发送数据。UE 可以通过该数据传输波束接收数据，并可以通过用户专用参考信号（UE-specific Reference Signal，UE-specific RS）解调数据。

下面将结合具体例子详细描述本发明实施例。应理解，这些例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例，而非限制本发明实施例的范围。

图 2 是可应用本发明实施例的场景的一个例子的示意图。

在图 2 中，假设有 32 根交叉极化天线，每个极化方向上有 16 根天线。基站可以利用天线加权的方式，形成 16 个波束，如图 2 所示，这 16 个波束可以表示为波束 0 至波束 15。其中，每个波束对应于 2 个端口。因此，16 个波束对应于 32 个端口。

基站可以将 32 个端口分为 4 组，每 8 个相邻的端口分为一组。也就是，基站可以将 16 个波束分为 4 组，每 4 个相邻的波束为一组。即，如图 2 所示，这 4 个组可以分别表示为组 0、组 1、组 2 和组 3。

为了方便下面的描述，各组的端口可以使用相同的编号表示。具体地，如图 2 所示，在组 0 中，波束 0 至波束 3 对应的端口可以编号为 0 至 7。在组 1 中，波束 4 至波束 7 对应的端口也可以编号为 0 至 7。在组 2 中，波束 8 至波束 11 对应的端口也可以编号为 0 至 7。在组 3 中，波束 12 至波束 15 对应的端口也可以编号为 0 至 7。

在每组端口中，各个端口可以用于发送不同的导频信号。在各组端口中，编号相同的端口可以用于发送相同的导频信号。具体地，组 0 中的端口 0、

组 1 中的端口 0、组 2 中的端口 0 和组 3 中的端口 0 均用于发送第 1 个导频信号；组 0 中的端口 1、组 1 中的端口 1、组 2 中的端口 1 和组 3 中的端口 1 均用于发送第 2 个导频信号；以此类推。可见，基站可以通过 4 组端口向 UE 发送 8 个导频信号。

可选地，各组端口还可以进一步进行划分。即每组还可以被划分为 4 个子组，每个子组中可以包括 2 个端口。那么 4 组端口就可以进一步被划分为 16 个子组。为了方便下面的描述，在组 0 至组 3 中，子组可以分别独立编号，即不同组中的各个子组可以使用相同的编号表示。如图 2 所示，组 0 中的 4 个子组可以编号为 0 至 3，即子组 0 至子组 3。组 1 中的 4 个子组也可以编号为子组 0 至子组 3。组 2 中的 4 个子组也可以编号为子组 0 至子组 3。组 3 中的 4 个子组也可以编号为子组 0 至子组 3。每组中编号为 0 的子组可以包括该组中编号为 0 和 1 的端口，每组中编号为 1 的子组可以包括该组中编号为 2 和 3 的端口，每组中编号为 2 的子组可以包括该组中编号为 4 和 5 的端口，每组中编号为 3 的子组可以包括该组中编号为 6 和 7 的端口。例如，在组 0 中，子组 0 可以包括组 0 中的端口 0 和端口 1，子组 1 可以包括组 0 中的端口 2 和端口 3，子组 2 可以包括组 0 中的端口 4 和端口 5，子组 3 可以包括组 0 中的端口 6 和 7。其它组与组 0 类似，不再赘述。

每组被划分为 4 个子组，那么 16 个子组可以对应于 4 种导频信号配置。导频信号配置可以指示导频信号所占用的时频资源。具体地，组 0 中的子组 0、组 1 中的子组 0、组 2 中的子组 0 和组 3 中的子组 0 均可以对应于第 1 种导频信号配置；组 0 中的子组 1、组 1 中的子组 1、组 2 中的子组 1 和组 3 中的子组 1 均可以对应于第 2 种导频信号配置；以此类推。

UE 可以在 4 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量基站发送的 8 个导频信号。如图 2 所示，在每种导频信号配置指示的时频资源上，UE 可以测量基站在编号相同的子组中的端口上发送的导频信号。具体地，UE 可以在第 1 种导频信号配置指示的时频资源上测量编号为 0 的子组中的端口上发送的导频信号。即，UE 可以在第 1 种导频信号配置指示的时频资源上测量 2 个导频信号，即基站在端口 0 和端口 1 上分别发送的 2 个导频信号。

类似地，UE 可以在第 2 种导频信号配置指示的时频资源上测量编号为 1 的子组中的端口上发送的导频信号。UE 可以在第 3 种导频信号配置指示的时频资源上测量编号为 2 的子组中的端口上发送的导频信号。UE 可以在

第 4 种导频信号配置指示的时频资源上测量编号为 3 的子组中的端口上发送的导频信号。

在图 2 中，UE 在每种导频信号配置所指示的时频资源上可以测量 2 个导频信号，每个导频信号实质上是各组之间编号相同的端口上所发送的导频信号叠加在一起的信号。例如，在第 1 种导频信号配置所指示的时频资源上，UE 测量子组 0 中的 2 个端口上发送的 2 个导频信号，其中 1 个导频信号实质上是 4 组端口中编号为 0 的端口上所发送的导频信号叠加在一起的信号，另 1 个导频信号实质上是 4 组端口中编号为 1 的端口上所发送的导频信号叠加在一起的信号。

UE 分别在 4 种导频信号配置所指示的时频资源上测量后，可以得到 4 个测量结果。每个测量结果可以包括 CQI。每个测量结果还可以包括以下至少一种：秩，PMI。

然后，UE 可以向基站发送测量信息，测量信息可以包括这 4 个测量结果。

基站可以根据测量信息，确定数据传输波束，并利用数据传输波束向 UE 发送数据。具体地，基站可以从 4 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定这个最优的测量结果对应的 4 个子组。然后基站可以根据组 0 至组 3 各自的上行接收功率，从组 0 至组 3 中选择上行接收功率最大的一组。例如，基站选择的最优的测量结果是在第 1 种导频信号配置所指示的时频资源上测量得到的。第 1 种导频信号配置可以对应于组 0 至组 3 中编号为 0 的 4 个子组。由于 32 个端口均可以接收到上行探测参考信号，基站可以比较组 0 至组 3 各自的上行接收功率，从而确定上行接收功率最大的一组，比如可以是组 1 的端口的上行接收功率最大。那么，基站根据编号为 0 的 4 个子组以及组 1，就可以确定波束 4 作为数据传输波束。然后基站可以利用 PMI 对波束 4 进行加权，从而确定数据传输波束。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

图 3 是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

在图 3 中，假设有 16 根交叉极化天线，每个极化方向上有 8 根天线。

基站可以利用天线加权的方式，形成 5 个波束，如图 3 所示，这 5 个波束可以表示为波束 00 至波束 04。

基站可以利用加权值 W1，对 5 个波束中每两个相邻的波束进行加权，得到 4 个波束。具体地，基站可以利用加权值 W1 对波束 00 和波束 01 进行加权得到波束 10，利用加权值 W1 对波束 01 和波束 02 进行加权得到波束 12，以此类推。这样就可以得到 4 个波束，分别为波束 10、12、14 和 16。

基站可以利用加权值 W2，对 5 个波束中每两个相邻的波束进行加权，得到另外 4 个波束。具体地，基站可以利用加权值 W2 对波束 00 和波束 01 进行加权得到波束 11，利用加权值 W2 对波束 01 和波束 02 进行加权得到波束 13，以此类推。这样就可以得到另外 4 个波束，分别为波束 11、13、15 和 17。

其中波束 10 至波束 17 中，每个波束对应于 2 个端口。因此 8 个波束可以对应于 16 个端口。

基站可以将 16 个端口分为 2 组，每 8 个相邻的端口分为一组。也就是基站将 8 个波束分为 2 组，每组有 4 个波束。如图 3 所示，这 2 组可以分别表示为组 0 和组 1。

类似于图 2 的实施例，为了便于描述，各组的端口可以使用相同的编号表示。具体地，如图 3 所示，在组 0 中，波束 10 至波束 13 对应的端口可以编号为 0 至 7。在组 1 中，波束 14 至波束 17 对应的端口也可以编号为 0 至 7。

每组端口中，各个端口可以用于发送不同的导频信号。在各组之间，编号相同的端口可以用于发送相同的导频信号。具体地，组 0 中的端口 0 和组 1 中的端口 0 均用于发送第 1 个导频信号；组 0 中的端口 1 和组 1 中的端口 1 均用于发送第 2 个导频信号；以此类推。可见，基站可以通过 2 组端口向 UE 发送 8 个导频信号。

仍然类似于图 2 的实施例。各组端口还可以进一步进行划分。即每组还可以被划分为 2 个子组，每个子组中可以包括 4 个端口。那么 2 组端口就可以进一步被划分为 4 个子组。为了方便下面的描述，在组 0 和组 1 中，各个子组之间可以使用相同的编号表示。如图 3 所示，组 0 中的 2 个子组可以编号为 0 和 1，即子组 0 和子组 1。组 1 中的 2 个子组也可以编号为子组 0 和子组 1。每组中编号为 0 的子组可以包括该组中编号为 0 至 3 的端口，每组

中编号为 1 的子组可以包括该组中编号为 4 至 7 的端口。例如，在组 0 中，子组 0 可以包括组 0 中的端口 0、端口 1、端口 2 和端口 3，子组 1 可以包括组 0 中的端口 4、端口 5、端口 6 和端口 7。组 1 与组 0 类似，不再赘述。

每组被划分为 2 个子组，那么 4 个子组可以对应于 2 种导频信号配置。导频信号配置可以指示导频信号所占用的时频资源。具体地，组 0 中的子组 0 和组 1 中的子组 0 均可以对应于第 1 种导频信号配置；组 0 中的子组 1 和组 1 中的子组 1 均可以对应于第 2 种导频信号配置。

下面将适当省略与图 2 的实施例中类似过程的描述。UE 可以在 2 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量基站发送的 8 个导频信号，从而得到 2 个测量结果。然后可以向基站发送测量信息，测量信息可以包括这 2 个测量结果。

基站可以从 2 个测量结果选择最优的测量结果，并确定最优的测量结果所对应的 2 个子组。然后基站可以根据组 0 和组 1 各自的上行接收功率，从两组中选择上行接收功率最大的一组。基站可以确定最优的测量结果对应的 2 个子组中属于上行接收功率最大的那组的一个子组。例如，假设最优的测量结果是在第 2 种导频信号配置所指示的时频资源上测量得到的。第 2 种导频信号配置对应于编号为 1 的 2 个子组。而组 1 的端口的上行接收功率最大，那么基站可以确定候选的数据传输波束，即组 1 中的子组 1 对应的 2 个波束，即波束 16 和波束 17。基站可以利用最优的测量结果中的 PMI 对波束 16 和波束 17 进行加权，从而可以确定数据传输波束。在本实施例中，由于 PMI 是变化的，那么基站基于 PMI 加权形成的数据传输波束也是变化的，因此能够形成更丰富的数据传输波束。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

图 4 是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

在图 4 中，假设有 16 根交叉极化天线，每个极化方向上有 8 根天线，如图 4 所示，16 根天线可以分别编号为 0 至 15。相邻的两根同极化天线之间存在一定间距，比如可以是半波长，即 0.5λ，其中 λ 可以表示波长。

基站可以将同极化天线分为 2 组，第一组同极化天线可以包括天线 0、2、

4 和 6，第二组同极化天线可以包括天线 8、10、12 和 14。基站可以利用 4 个加权值分别对第一组同极化天线加权，即利用加权值 W1、W2、W3 和 W4 分别对天线 0、2、4 和 6 进行加权，从而形成 4 个波束，分别为波束 A、B、C 和 D。基站可以分别利用上述 4 个加权值对第二组同极化天线加权，即利用加权值 W1、W2、W3 和 W4 分别对天线 8、10、12 和 14 进行加权，从而形成另外 4 个波束，分别为波束 E、F、G 和 H。可见，由于第一组同极化天线与第二组同极化天线之间的间距为 2λ，那么波束 A 至 D 与波束 E 至 H 之间的间距为 2λ。

在波束 A 至波束 H 中，每个波束对应于 2 个端口，因此 8 个波束可以对应于 16 个端口。

基站可以将 16 个端口分为 2 组，这 2 组分别表示为组 0 和组 1。组 0 包括波束 A、波束 B、波束 E 和波束 F 分别对应的 8 个端口，组 1 包括波束 C、波束 D、波束 G 和波束 H 分别对应的 8 个端口。

类似于图 2 和图 3 的实施例，为了便于描述，各组的端口可以使用相同的编号表示。具体地，如图 4 所示，在组 0 中，波束 A 对应的端口编号为 0 和 1，波束 E 对应的端口可以编号为 2 和 3，波束 B 对应的端口可以编号为 4 和 5，波束 F 对应的端口可以编号为 6 和 7。在组 1 中，波束 C 对应的端口可以编号为 0 和 1，波束 G 对应的端口可以编号为 2 和 3，波束 D 对应的端口可以编号为 4 和 5，波束 H 对应的端口可以编号为 6 和 7。

下面将适当省略与图 2 和图 3 中类似过程的描述。每组端口中，各个端口可以用于发送不同的导频信号。在各组之间，编号相同的端口可以用于发送相同的导频信号。因此，基站可以通过 2 组端口向 UE 发送 8 个导频信号。

仍然类似于图 2 和图 3 的实施例。各组端口还可以进一步进行划分。即每组还可以被划分为 2 个子组，每个子组中可以包括 4 个端口。那么 2 组端口就可以进一步被划分为 4 个子组。为了方便下面的描述，在组 0 和组 1 中，各个子组之间可以使用相同的编号表示。如图 4 所示，组 0 中的 2 个子组可以编号为 0 和 1，即子组 0 和子组 1。组 1 中的 2 个子组也可以编号为子组 0 和子组 1。每组中编号为 0 的子组可以包括该组中编号为 0 至 3 的端口，每组中编号为 1 的子组可以包括该组中编号为 4 至 7 的端口。例如，在组 0 中，子组 0 可以包括组 0 中的端口 0、端口 1、端口 2 和端口 3，子组 1 可以包括组 0 中的端口 4、端口 5、端口 6 和端口 7。组 1 与组 0 类似，不再赘述。

每组被划分为 2 个子组，那么 4 个子组可以对应于 2 种导频信号配置。导频信号配置可以指示导频信号所占用的时频资源。具体地，组 0 中的子组 0 和组 1 中的子组 0 均可以对应于第 1 种导频信号配置；组 0 中的子组 1 和组 1 中的子组 1 均可以对应于第 2 种导频信号配置。

UE 可以在 2 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量基站发送的 8 个导频信号，从而得到 2 个测量结果。然后可以向基站发送测量信息，测量信息可以包括这 2 个测量结果。

基站可以从 2 个测量结果选择最优的测量结果，并确定最优的测量结果所对应的 2 个子组。然后基站可以根据组 0 和组 1 各自的上行接收功率，从两组中选择上行接收功率最大的一组。基站可以确定最优的测量结果对应的 2 个子组中属于上行接收功率最大的那组的一个子组。。例如，假设最优的测量结果是在第 2 种导频信号配置所指示的时频资源上测量得到的。第 2 种导频信号配置对应于编号为 1 的 2 个子组。而组 1 的端口的上行接收功率最大，那么基站可以确定候选的数据传输波束，即组 1 中的子组 1 对应的 2 个波束，即波束 D 和波束 H。基站可以利用最优的测量结果中的 PMI 对波束 D 和波束 H 进行加权，从而可以确定数据传输波束。在本实施例中，由于 PMI 是变化的，那么基站基于 PMI 加权形成的数据传输波束也是变化的，因此能够形成更丰富的数据传输波束。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

图 5 是根据本发明另一实施例的传输导频信号的方法的示意性流程图。图 5 的方法由 UE 执行。

510，接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中，q 组是基站将 m 个波束所对应的 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，m 和 p 均为大于 1 的正整数，n 和 q 均为大于 1 的正整数；每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

520，对 n 个导频信号进行测量。

本发明实施例中，通过接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使

得导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

可选地，作为一个实施例，在步骤 510 之前，UE 可以接收基站发送的信令，该信令用于指示 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。

可选地，作为另一实施例，在步骤 520 中，UE 可以在 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上对 n 个导频信号进行测量，得到 x 个测量结果。在步骤 520 之后，UE 可以向基站发送测量信息，测量信息包括 x 个测量结果。

可选地，作为另一实施例，UE 可以通过数据传输波束，接收基站发送的数据，其中数据传输波束是基站根据测量信息以及 q 组的端口的上行接收功率确定的。

可选地，作为另一实施例，x 个测量结果中的每个测量结果可以包括 CQI。或者，每个测量结果可以包括 CQI，以及以下至少一种：秩，PMI。

可选地，作为另一实施例，导频信号可以为 CSI-RS。

图 6 是根据本发明一个实施例的基站的示意框图。图 6 的基站 600 包括确定单元 610 和发送单元 620。

确定单元 610 确定 m 个波束，并确定 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数。发送单元 620 通过 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号，其中，q 组是将 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

可选地，作为一个实施例，基站 600 还可以包括分组单元 630。分组单元 630 可以根据 m 个波束的指向，将 p 个端口分为 q 组。

可选地，作为另一实施例，确定单元 610 可以利用天线加权的方式，形成 m 个波束。

可选地，作为另一实施例，确定单元 610 可以利用 m 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 m 个波束。

可选地，作为另一实施例，确定单元 610 可以利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 k 个波束，k 为大于 1 的正整数，可以利用第一加权值，对 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束，并可以利用第二加权值，对 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

可选地，作为另一实施例，确定单元 610 可以利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；利用 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；其中，第一组同极化天线与第二组同极化天线之间存在间距。

可选地，作为另一实施例，确定单元 610 还可以在发送单元 620 通过 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号之前，确定 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。发送单元 620 还可以向 UE 发送信令，该信令用于指示 x 种导频信号配置。

可选地，作为另一实施例，基站 600 还可以包括接收单元 640。接收单元 640 可以从 UE 接收测量信息，测量信息包括 UE 在 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量所得到的 x 个测量结果。确定单元 610 还可以根据接收单元 640 接收的测量信息和 q 组的端口的上行接收功率，确定数据传输波束。发送单元 620 还可以利用数据传输波束，向 UE 发送数据。

可选地，作为另一实施例，确定单元 610 可以从 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定最优的测量结果对应的候选子组，候选子组包含至少一个子组，可以根据 q 组的端口的上行接收功率，从候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组，并可以根据最优的测量结果和选择的一个子组，确定 UE 的数据传输波束。

可选地，作为另一实施例，上述 x 个测量结果中的每个测量结果可以包括 CQI。或者，每个测量结果可以包括 CQI，以及以下至少一种：秩， PMI。

可选地，作为另一实施例，导频信号可以为 CSI-RS。

基站600的其它功能和操作可以参照上面图1至图4的方法实施例中涉及基站的过程，为了避免重复，不再赘述。

图7是根据本发明一个实施例的UE的示意框图。图7的UE 700包括接收单元710和测量单元720。

接收单元710接收基站通过q组的端口发送的n个导频信号，其中，q组是基站将m个波束所对应的p个端口按照每一组包括n个端口进行划分获得的，m和p均为大于1的正整数，n和q均为大于1的正整数；每一组中的第i个端口用于发送n个导频信号中的第i个导频信号，$1\leq i\leq n$，i为正整数。测量单元720对接收单元710接收的n个导频信号进行测量。

本发明实施例中，通过接收基站通过q组的端口发送的n个导频信号，其中每一组中的第i个端口用于发送n个导频信号中的第i个导频信号，使得导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

可选地，作为一个实施例，接收单元710还可以在接收基站通过q组的端口发送的n个导频信号之前，接收基站发送的信令，信令用于指示q组的端口所对应的x种导频信号配置，其中，q组中的每一组被划分为x个子组，每个子组包括y个端口，每一组中的第j个子组对应于x种导频信号配置中的第j种导频信号配置，导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x和y均为大于或等于1的正整数，$1\leq j\leq x$，j为正整数。

可选地，作为另一实施例，UE 700还可以包括发送单元730。

测量单元720可以在x种导频信号配置分别指示的时频资源上对n个导频信号进行测量，得到x个测量结果。

发送单元730可以向基站发送测量信息，测量信息包括x个测量结果。

可选地，作为另一实施例，接收单元710还可以通过数据传输波束，接收基站发送的数据，其中数据传输波束是基站根据测量信息以及q组的端口的上行接收功率确定的。

可选地，作为另一实施例，上述x个测量结果中的每个测量结果可以包括CQI。或者，每个测量结果可以包括CQI，以及以下至少一种：秩， PMI。

可选地，作为另一实施例，导频信号可以为CSI-RS。

UE 700的其它功能和操作可以参照上面图1至图5的方法实施例中涉及UE的过程，为了避免重复，不再赘述。

图8是根据本发明另一实施例的基站的示意框图。图8的基站800包括

处理器 810 和发送器 820。

处理器 810 确定 m 个波束，并确定 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数。发送器 820 通过 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号，其中，q 组是将 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

本发明实施例中，通过将 m 个波束对应的 p 个端口分为 q 组，并通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得所发送的导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

可选地，作为一个实施例，处理器 810 还可以根据 m 个波束的指向，将 p 个端口分为 q 组。

可选地，作为另一实施例，处理器 810 可以利用天线加权的方式，形成 m 个波束。

可选地，作为另一实施例，处理器 810 可以可以利用 m 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 m 个波束。

可选地，作为另一实施例，处理器 810 可以利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 k 个波束，k 为大于 1 的正整数；利用第一加权值，对 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束；利用第二加权值，对 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

可选地，作为另一实施例，处理器 810 可以利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；利用 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；其中，第一组同极化天线与第二组同极化天线之间存在间距。

可选地，作为另一实施例，处理器 810 还可以在发送器 820 通过 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号之前，确定 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。发送器 820 还可以向 UE 发送信令，信令用于指示 x 种导频信号配置。

可选地，作为另一实施例，基站 800 还可以包括接收器 830。接收器 830 可以从 UE 接收测量信息，测量信息包括 UE 在 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量所得到的 x 个测量结果。处理器 810 还可以根据接收器 830 接收的测量信息和 q 组的端口的上行接收功率，确定 UE 的数据传输波束。发送器 820 还可以利用 UE 的数据传输波束，向 UE 发送数据。

可选地，作为另一实施例，处理器 810 可以从 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定最优的测量结果对应的候选子组，候选子组包含至少一个子组，可以根据 q 组的端口的上行接收功率，从候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组，并可以根据最优的测量结果和选择的一个子组，确定 UE 的数据传输波束。

可选地，作为另一实施例，上述 x 个测量结果中的每个测量结果可以包括 CQI。或者，每个测量结果可以包括 CQI，以及以下至少一种：秩， PMI。

可选地，作为另一实施例，导频信号可以为 CSI-RS。

基站 800 的其它功能和操作可以参照上面图 1 至图 4 的方法实施例中涉及基站的过程，为了避免重复，不再赘述。

图 9 是根据本发明另一实施例的 UE 的示意框图。图 9 的 UE 900 包括接收器 910 和处理器 920。

接收器 910 接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中，q 组是基站将 m 个波束所对应的 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，m 和 p 均为大于 1 的正整数，n 和 q 均为大于 1 的正整数；每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1\leq i\leq n$，i 为正整数。处理器 920 对接收器 910 接收的 n 个导频信号进行测量。

本发明实施例中，通过接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中每一组中的第 i 个端口用于发送 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，使得导频信号的数目减少，从而能够节省导频信号的开销。

可选地，作为一个实施例，接收器 910 还可以在接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号之前，接收基站发送的信令，信令用于指示 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1\leq j\leq x$，j 为正整数。

可选地，作为另一实施例，UE 900 还可以包括发送器 930。

处理器 920 可以在 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上对 n 个导频信号进行测量，得到 x 个测量结果。

发送器 930 可以向基站发送测量信息，测量信息包括 x 个测量结果。

可选地，作为另一实施例，接收器 910 还可以通过数据传输波束，接收基站发送的数据，其中数据传输波束是基站根据测量信息以及 q 组的端口的上行接收功率确定的。

可选地，作为另一实施例，上述 x 个测量结果中的每个测量结果可以包括 CQI。或者，每个测量结果可以包括 CQI，以及以下至少一种：秩， PMI。

可选地，作为另一实施例，导频信号可以为 CSI-RS。

UE 900 的其它功能和操作可以参照上面图 1 至图 5 的方法实施例中涉及 UE 的过程，为了避免重复，不再赘述。

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发明的范围。

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，在本发明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，本发明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）执行本发明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( ROM, Read-Only Memory )、随机存取存储器（ RAM， Random Access Memory )、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明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发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

# 权利要求

1. 一种传输导频信号的方法，其特征在于，包括:

确定 m 个波束，并确定所述 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数;

通过 q 组的端口，向用户设备 UE 发送 n 个导频信号，其中，所述 q 组是将所述 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括:

根据所述 m 个波束的指向，将所述 p 个端口分为 q 组。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述确定 m 个波束，包括:

利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束，包括:

利用 m 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成所述 m 个波束。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束，包括:

利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 k 个波束，k 为大于 1 的正整数;

利用第一加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束;

利用第二加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

6. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束，包括:

利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束;

利用所述 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束;

其中，所述第一组同极化天线与所述第二组同极化天线之间存在间距。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述通过 q 组的端口，向 UE 发送 n 个导频信号之前，还包括:

确定所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数;

向所述 UE 发送信令，所述信令用于指示所述 x 种导频信号配置。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括:

从所述 UE 接收测量信息，所述测量信息包括所述 UE 在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量所得到的 x 个测量结果;

根据所述测量信息和所述 q 组的端口的上行接收功率，确定所述 UE 的数据传输波束;

利用所述 UE 的数据传输波束，向所述 UE 发送数据。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述测量信息和所述 q 组的端口的上行接收功率，确定所述 UE 的数据传输波束，包括:

从所述 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定所述最优的测量结果对应的候选子组，所述候选子组包含至少一个子组;

根据所述 q 组的端口的上行接收功率，从所述候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组;

根据所述最优的测量结果和所述选择的一个子组，确定所述 UE 的数据传输波束。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述 x 个测量结果中的每个测量结果包括信道质量指示 CQI;

或者，所述每个测量结果包括所述 CQI，以及以下至少一种：秩，预编码矩阵指示 PMI。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述导频信号为信道状态信息参考信号 CSI-RS。

12. 一种传输导频信号的方法，其特征在于，包括:

接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中，所述 q 组是所述

基站将 m 个波束所对应的 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，m 和 p 均为大于 1 的正整数，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数；

对所述 n 个导频信号进行测量。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号之前，还包括：

接收所述基站发送的信令，所述信令用于指示所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述对所述 n 个导频信号进行测量，包括：

在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上对所述 n 个导频信号进行测量，得到 x 个测量结果；

所述方法还包括：

向所述基站发送测量信息，所述测量信息包括所述 x 个测量结果。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括：

通过数据传输波束，接收所述基站发送的数据，其中所述数据传输波束是所述基站根据所述测量信息以及所述 q 组的端口的上行接收功率确定的。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述 x 个测量结果中的每个测量结果包括信道质量指示 CQI；

或者，所述每个测量结果包括所述 CQI，以及以下至少一种：秩，预编码矩阵指示 PMI。

17. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述导频信号为信道状态信息参考信号 CSI-RS。

18. 一种基站，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定 m 个波束，并确定所述 m 个波束所对应的 p 个端口，其中 m 和 p 均为大于 1 的正整数；

发送单元，用于通过 q 组的端口，向用户设备 UE 发送 n 个导频信号，

其中，所述 q 组是将所述 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，1≤i≤n，i 为正整数。

19. 根据权利要求 18 所述的基站，其特征在于，还包括:

分组单元，用于根据所述 m 个波束的指向，将所述 p 个端口分为 q 组。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于利用天线加权的方式，形成所述 m 个波束。

21. 根据权利要求 20 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于利用 m 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成所述 m 个波束。

22. 根据权利要求 20 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于利用 k 个加权值，分别对一组同极化天线进行加权，形成 k 个波束，k 为大于 1 的正整数；利用第一加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束；利用第二加权值，对所述 k 个波束中任意两个相邻的波束进行加权，形成 m/2 个波束。

23. 根据权利要求 20 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于利用 m/2 个加权值，分别对第一组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；利用所述 m/2 个加权值，分别对第二组同极化天线进行加权，形成 m/2 个波束；其中，所述第一组同极化天线与所述第二组同极化天线之间存在间距。

24. 根据权利要求 18 至 23 中任一项所述的基站，其特征在于，

所述确定单元，还用于在所述发送单元通过 q 组的端口向 UE 发送 n 个导频信号之前，确定所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，1≤j≤x，j 为正整数；

所述发送单元，还用于向所述 UE 发送信令，所述信令用于指示所述 x 种导频信号配置。

25. 根据权利要求 24 所述的基站，其特征在于，还包括接收单元；

所述接收单元，用于从所述 UE 接收测量信息，所述测量信息包括所述 UE 在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上测量所得到的 x 个测量结果；

所述确定单元，还用于根据所述接收单元接收的测量信息和所述 q 组的端口的上行接收功率，确定所述 UE 的数据传输波束；

所述发送单元，还用于利用所述 UE 的数据传输波束，向所述 UE 发送数据。

26. 根据权利要求 25 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于：

从所述 x 个测量结果中选择最优的测量结果，并确定所述最优的测量结果对应的候选子组，所述候选子组包含至少一个子组；根据所述 q 组的端口的上行接收功率，从所述候选子组中选择上行接收功率最大的一个子组；根据所述最优的测量结果和所述选择的一个子组，确定所述 UE 的数据传输波束。

27. 一种用户设备，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号，其中，所述 q 组是所述基站将 m 个波束所对应的 p 个端口按照每一组包括 n 个端口进行划分获得的，m 和 p 均为大于 1 的正整数，n 和 q 均为大于 1 的正整数；所述每一组中的第 i 个端口用于发送所述 n 个导频信号中的第 i 个导频信号，$1 \le i \le n$，i 为正整数；

测量单元，用于对所述接收单元接收的所述 n 个导频信号进行测量。

28. 根据权利要求 27 所述的用户设备，其特征在于，

所述接收单元，还用于在接收基站通过 q 组的端口发送的 n 个导频信号之前，接收所述基站发送的信令，所述信令用于指示所述 q 组的端口所对应的 x 种导频信号配置，其中，所述 q 组中的每一组被划分为 x 个子组，每个子组包括 y 个端口，每一组中的第 j 个子组对应于所述 x 种导频信号配置中的第 j 种导频信号配置，所述导频信号配置用于指示导频信号占用的时频资源，x 和 y 均为大于或等于 1 的正整数，$1 \le j \le x$，j 为正整数。

29. 根据权利要求 28 所述的用户设备，其特征在于，还包括发送单元；

所述测量单元，具体用于在所述 x 种导频信号配置分别指示的时频资源上对所述 n 个导频信号进行测量，得到 x 个测量结果；

所述发送单元，用于向所述基站发送测量信息，所述测量信息包括所述 x 个测量结果。

30. 根据权利要求 29 所述的用户设备，其特征在于，

所述接收单元，还用于通过数据传输波束，接收所述基站发送的数据，其中所述数据传输波束是所述基站根据所述测量信息以及所述q组的端口的上行接收功率确定的。

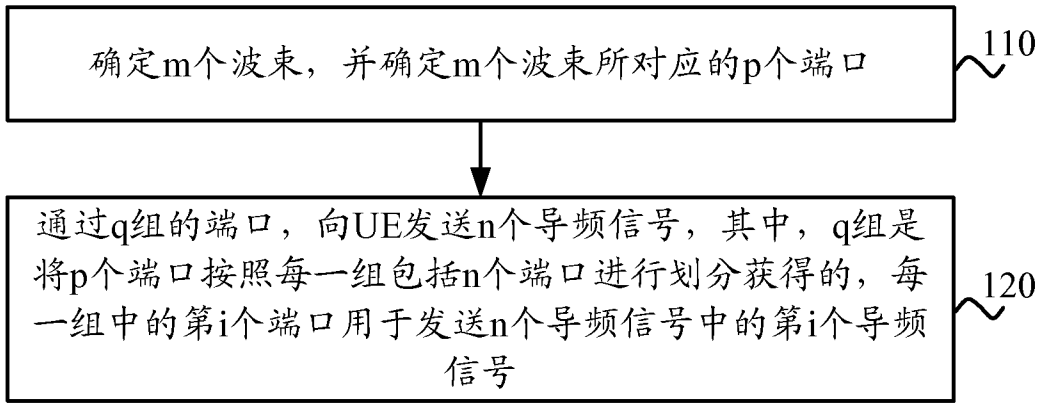

确定m个波束，并确定m个波束所对应的p个端口
110
通过q组的端口，向UE发送n个导频信号，其中，q组是将p个端口按照每一组包括n个端口进行划分获得的，每一组中的第i个端口用于发送n个导频信号中的第i个导频信号
120

图1

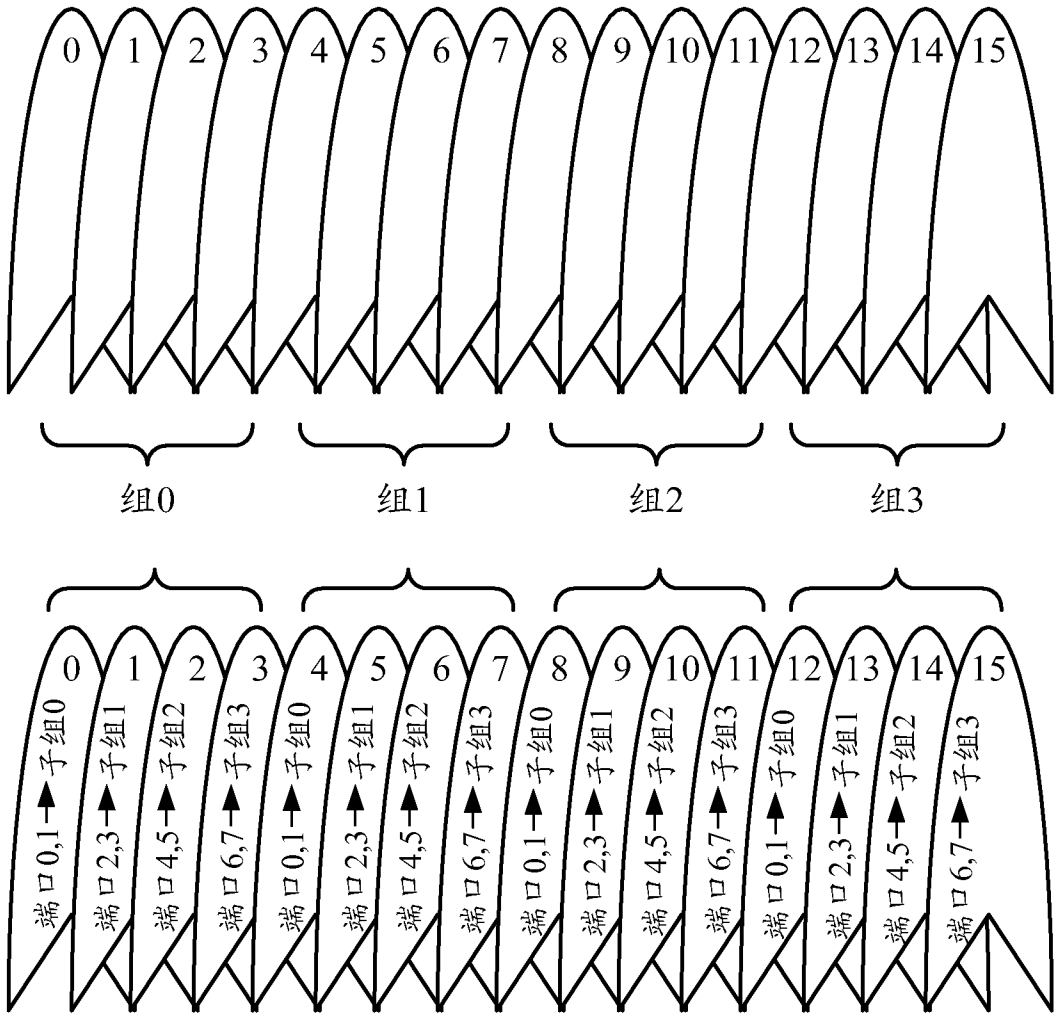

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
组0
组1
组2
组3
端口0,1→子组0
端口2,3→子组1
端口4,5→子组2
端口6,7→子组3

图2

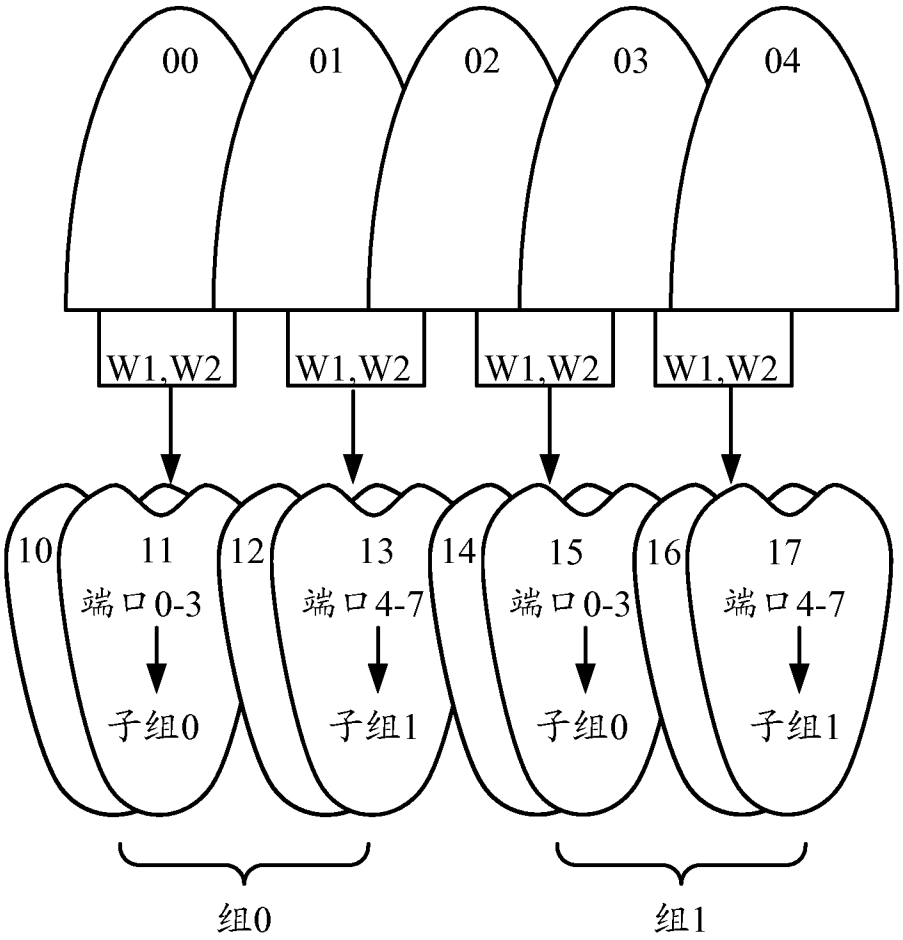

00
01
02
03
04
W1,W2
W1,W2
W1,W2
W1,W2
10
11
端口0-3
子组0
12
13
端口4-7
子组1
14
15
端口0-3
子组0
16
17
端口4-7
子组1
组0
组1

图3

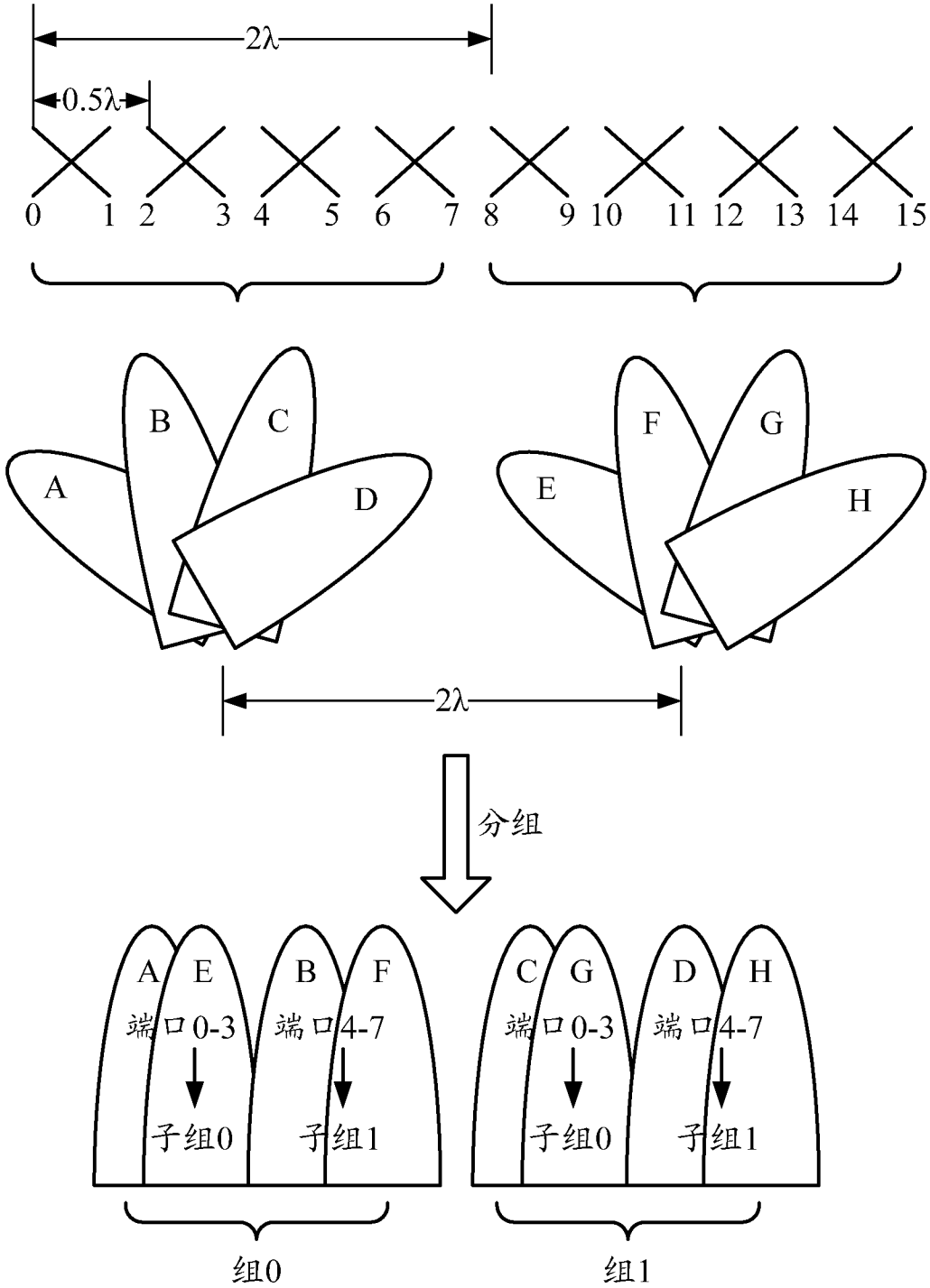

2λ
0.5λ
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
A
B
C
D
E
F
G
H
2λ
分组
A E B F
端口0-3
端口4-7
子组0
子组1
C G D H
端口0-3
端口4-7
子组0
子组1
组0
组1

图4

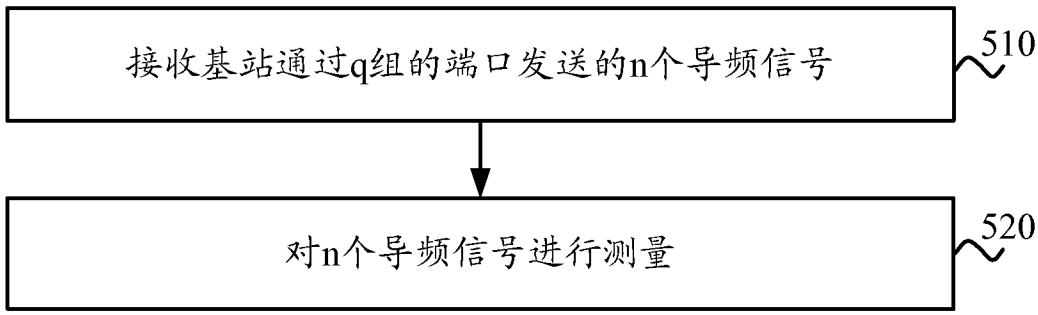

接收基站通过q组的端口发送的n个导频信号
510
对n个导频信号进行测量
520

图5

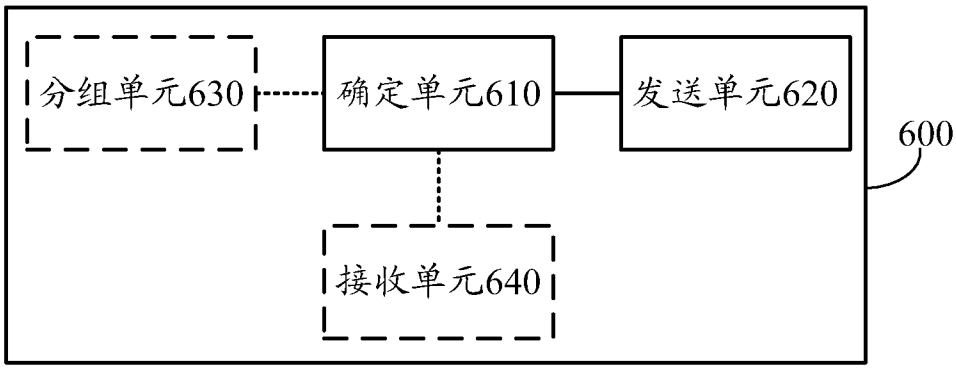

分组单元630
确定单元610
发送单元620
600
接收单元640

图6

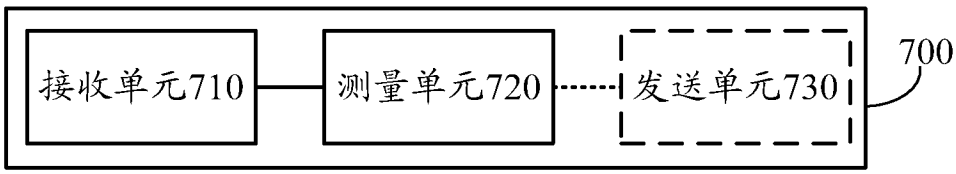

接收单元710
测量单元720
发送单元730
700

图7

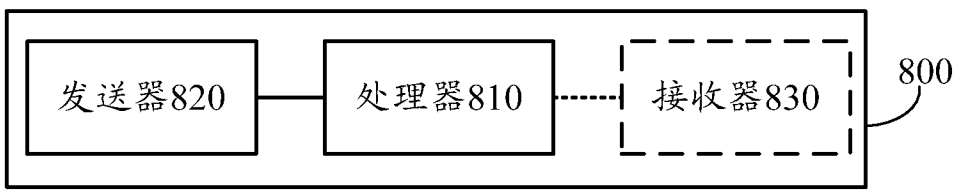

发送器820
处理器810
接收器830
800

图8

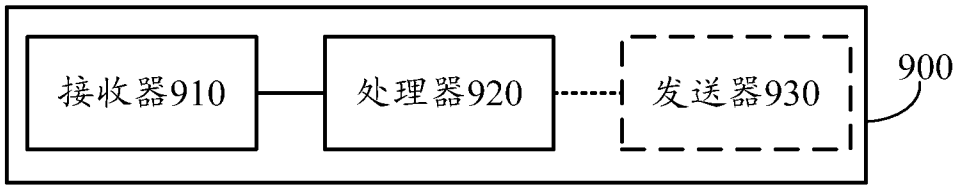



图9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/076986

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04B 7/04 (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)

IPC: H04B; H04L; H04W; H04Q

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: antenna, port, multi, at least, one, group, divide, beam, weight, direction, pilot, reference, signal, symbol, transmit, send, share, same

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | CN 101779388 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 14 July 2010 (14.07.2010) description, paragraphs [0002]-[0017], and figures 2A and 3 | 1, 11, 12, 17, 18, 27 |
| Y | Ditto | 2-6, 19-23 |
| Y | CN 101316130 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) 03 December 2008 (03.12.2008) description, page 5, lines 11-14, page 7, lines 7-15 | 2-6, 19-23 |
| A | CN 101483461 A (DA TANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 15 July 2009 (15.07.2009) the whole document | 1-30 |
| A | WO 2013025486 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDING, INC.) 21 February 2013 (21.02.2013) the whole document | 1-30 |

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 20 February 2014 (20.02.2014) | 20 March 2014 (20.03.2014) |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>HAN, Xue<br>Telephone No. (86-10) 62413842 |

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/076986

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| CN 101779388 A | 14.07.2010 | WO 2009025081 A1 | 26.02.2009 |
| | | EP 2180603 A1 | 28.04.2010 |
| | | JPWO 2009025081 A1 | 18.11.2010 |
| | | US 2011216845 A1 | 08.09.2011 |
| | | CN 103038819 A | 05.06.2013 |
| | | JP 5220018 B2 | 26.06.2013 |
| | | JP 2013141287 A | 18.07.2013 |
| | | US 2013336265 A1 | 19.12.2013 |
| | | EP 2645658 A1 | 02.10.2013 |
| CN 101316130 A | 03.12.2008 | WO 2008148301 A1 | 11.12.2008 |
| | | EP 2159931 A1 | 03.03.2010 |
| | | US 2010164804 A1 | 01.07.2010 |
| | | JP 2010529724 A | 26.08.2010 |
| CN 101483461 A | 15.07.2009 | None | |
| WO 2013025486 A2 | 21.02.2013 | US 2013039332 A1 | 14.02.2013 |
| | | TW 201322672 A | 01.06.2013 |

# 国际检索报告

国际申请号
**PCT/CN2013/076986**

**A. 主题的分类**

H04B 7/04 (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)

IPC: H04B; H04L; H04W; H04Q

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）)

CNPAT，CNKI，WPI，EPODOC：天线，端口，多个，至少一个，分组，划分，组，波束，加权，极化，方向，导频，参考，信号，符号，发射，发送，共享，共用，相同，同样，antenna, port, multi, at least, one, group, divide, beam, weight, direction, pilot, reference, signal, symbol, transmit, send, share, same

**C. 相关文件**

| 类　型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|---|---|---|
| X | CN 101779388 A (松下电器产业株式会社) 14.7 月 2010 (14.07.2010)<br>说明书第[0002]-[0017]段，图 2A，图 3 | 1，11-12，17-18，27 |
| Y | 同上 | 2-6，19-23 |
| Y | CN 101316130 A (中国移动通信集团公司) 03.12 月 2008 (03.12.2008)<br>说明书第 5 页第 11-14 行，第 7 页第 7-15 行 | 2-6，19-23 |
| A | CN 101483461 A (大唐移动通信设备有限公司) 15.7 月 2009 (15.07.2009)<br>全文 | 1-30 |
| A | WO 2013025486 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 21.2月 2013 (21.02.2013) 全文 | 1-30 |

☐ 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 | 国际检索报告邮寄日期 |
|---|---|
| 20.2 月 2014 (20.02.2014) | **20.3 月 2014 (20.03.2014)** |
| ISA/CN 的名称和邮寄地址：<br>中华人民共和国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088<br>传真号：　(86-10)62019451 | 受权官员<br>**韩雪**<br>电话号码：(86-10) **62413842** |

# 国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
**PCT/CN2013/076986**

| 检索报告中引用的专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|---|---|---|---|
| CN 101779388 A | 14.07.2010 | WO 2009025081 A1 | 26.02.2009 |
| | | EP 2180603 A1 | 28.04.2010 |
| | | JPWO 2009025081 A1 | 18.11.2010 |
| | | US 2011216845 A1 | 08.09.2011 |
| | | CN 103138819 A | 05.06.2013 |
| | | JP 5220018 B2 | 26.06.2013 |
| | | JP 2013141287 A | 18.07.2013 |
| | | US 2013336265 A1 | 19.12.2013 |
| | | EP 2645658 A1 | 02.10.2013 |
| CN 101316130 A | 03.12.2008 | WO 2008148301 A1 | 11.12.2008 |
| | | EP 2159931 A1 | 03.03.2010 |
| | | US 2010164804 A1 | 01.07.2010 |
| | | JP 2010529724 A | 26.08.2010 |
| CN 101483461 A | 15.07.2009 | 无 | |
| WO 2013025486 A2 | 21.02.2013 | US 2013039332 A1 | 14.02.2013 |
| | | TW 201322672 A | 01.06.2013 |