

(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 2016/015307 A1

(51) 国际专利分类号:

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/08 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2014/083479

(22) 国际申请日:

2014 年 7 月 31 日 (31.07.2014)

(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: 刘鹏鹏 (LIU, Kunpeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张雷鸣 (ZHANG, Leiming); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘江华 (LIU, Jianghua); 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: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

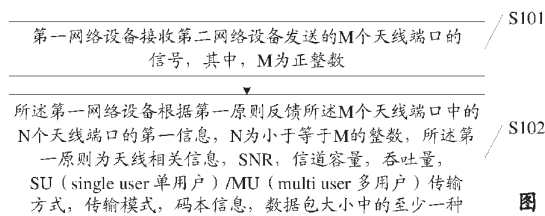
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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: SIGNAL TRANSMISSION METHOD AND ASSOCIATED DEVICE

(54) 发明名称: 一种信号发送方法及相关设备



S101 A FIRST NETWORK DEVICE RECEIVES SIGNALS OF M ANTENNA PORTS SENT BY A SECOND NETWORK DEVICE, WHERE M IS A POSITIVE INTEGER
S102 THE FIRST NETWORK DEVICE FEEDS BACK FIRST INFORMATION OF N ANTENNA PORTS IN THE M ANTENNA PORTS ACCORDING TO A FIRST RULE, WHERE N IS AN INTEGER SMALLER THAN OR EQUAL TO M, AND THE FIRST RULE IS AT LEAST ONE OF ANTENNA ASSOCIATED INFORMATION, SNR, CHANNEL CAPACITY, THROUGHPUT, AN SU (SINGLE-USER)/MU (MULTI-USER) TRANSMISSION MANNER, A TRANSMISSION MODE, CODEBOOK INFORMATION AND A DATA PACKET SIZE

(57) Abstract: A signal transmission method and an associated device. The method comprises: a first network device receives signals of M antenna ports sent by a second network device, where M is a positive integer; the first network device feeds back first information of N antenna ports in the M antenna ports according to a first rule, where N is an integer smaller than or equal to M, and the first rule is at least one of antenna associated information, SNR, channel capacity, throughput, an SU (single-user)/MU (multi-user) transmission manner, a transmission mode, codebook information and a data packet size. The present invention performs the optimum antenna configuration according to at least one of antenna associated information, SNR, channel capacity, throughput, an SU/MU transmission manner, a transmission mode, codebook information or a data packet size and carries out more effective antenna selection.

(57) 摘要: 一种信号发送方法及相关设备。其中的方法包括: 第一网络设备接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号, 其中, M 为正整数; 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, N 为小于等于 M 的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU(single user 单用户)/MU(multi user 多用户)传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。本发明实施例通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置, 进行了更有效的天线选择。

WO 2016/015307 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))。

一种信号发送方法及相关设备

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种信号发送方法及相关设备。

5 背景技术

通过发射波束赋形(Beam Forming, BF)/预编码和接收合并，多输入多输出(Multiple-Input Multiple-Output, MIMO)无线系统可以得到分集和阵列增益。利用 BF 或者预编码的典型系统通常可以表示为：

$$\mathbf{y} = \mathbf{H}\mathbf{V}\mathbf{s} + \mathbf{n}$$

- 10 其中 $\mathbf{y}$ 是接收信号矢量， $\mathbf{H}$ 是信道矩阵， $\mathbf{V}$ 是预编码矩阵， $\mathbf{s}$ 是发射的符号矢量， $\mathbf{n}$ 是测量噪声。最优预编码通常需要发射机完全已知信道状态信息(Channel State Information, CSI)。常用的方法是用户设备对瞬时 CSI 进行量化并反馈给基站设备。现有 LTE R8 系统反馈的 CSI 信息包括秩指示(RI)、预编码矩阵指示(PMI)和信道质量指示(CQI)信息等，其中 RI 和 PMI 分
15 别指示使用的层数和预编码矩阵。

- 现在为了进一步提高小区用户总吞吐率和平均吞吐率，使用动态三维(3 Dimensions, 3D)波束赋形技术等 3D 多天线技术。但在现有蜂窝系统中，基站发射端波束仅能在水平维进行调整，而垂直维对每个用户都是固定的下倾角，因此各种波束赋形/预编码技术等均是基于水平维信道信息的。事实上，由于
20 信道是 3D 的，固定下倾角的方法往往不能使系统的吞吐量达到最优。因此在 3D 天线可以通过不同的驱动网络形成对应于不同下倾角的天线端口，即不同的天线端口的天线方向图不同。同时，随着高频技术的演进，将会引入 massive MIMO 技术，massive MIMO 采用大规模天线，不同的天线间的信道特性不会完全相同。

- 25 综上所述，3D 多天线，或者大规模天线技术中需要有更有效的天线选择方法。

发明内容

- 30 本发明实施例提供一种信号发送方法及相关设备，以进行更有效的天线选择。

第一方面，提供了一种信号发送方法，包括：

第一网络设备接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号，其中， M 为正整数；

5 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息， N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU (single user 单用户) /MU (multi user 多用户) 传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种。

在第一种可能的实现方式中，所述第一准则为天线相关信息；

10 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，其中 M 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点，每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

15 结合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，所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，具体为：

所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果，选择所述 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

20 结合第一方面，在第三种可能的实现方式中，所述第一准则为信噪比 SNR；所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

25 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第一方面，在第四种可能的实现方式中，第一准则为信道容量；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

30 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天

线端口的第一信息并进行反馈。

结合第一方面，在第五种可能的实现方式中，第一准则为吞吐量；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

- 5 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第一方面，在第六种可能的实现方式中，第一准则为 SU/MU 传输方式；

- 10 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含 $N1$ 个天线端口，得到所述 $N1$ 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 15 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口，所述的第二组天线端口包含 $N2$ 个天线端口，得到所述 $N2$ 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第一方面，在第七种可能的实现方式中，第一准则为传输模式；所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

- 20 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含 $N1$ 个天线端口，得到所述 $N1$ 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 25 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口，所述的第一组天线端口包含 $N2$ 个天线端口，得到所述 $N2$ 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口，所述的第三组天线端口包含 $N3$ 个天线端口，得到所述 $N3$ 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 30 结合第一方面，在第八种可能的实现方式中，所述第一准则为码本信息；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 5 结合第一方面，在第九种可能的实现方式中，所述第一准则为码本信息；
 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

- 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。
- 10

 结合第一方面，在第十种可能的实现方式中，所述第一准则为码本信息；
 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

- 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。
- 15

 结合第一方面，在第十一种可能的实现方式中，所述第一准则为数据包信息；

- 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：
- 20

 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 25 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的
- 30

实现方式或第一方面的第九种可能的实现方式或第一方面的第十种可能的实现方式或第一方面的第十一种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，所述第一准则或者所述第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

- 5 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式或第一方面的第九种可能的实现方式或第一方面的第十种可能的实现方式或第一方面的第十一种可能的实现方式或第一方面的第十二种可能的实现方式，在第十三种可能的实现方式中，所述 M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程 CSI process，N 个天线端口对应于所述 X 个 CSI process 中的一个 CSI process，其中，X 为正整数。

- 15 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式或第一方面的第九种可能的实现方式或第一方面的第十种可能的实现方式或第一方面的第十一种可能的实现方式或第一方面的第十二种可能的实现方式或第一方面的第十三种可能的实现方式，在第十四种可能的实现方式中，所述第一信息包括天线相关信息，或者所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI，或者所述 N 个天线端口的索引信息。

第二方面，提供了一种信号发送方法，包括：

- 25 第二网络设备向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号，其中，M 为正整数；

- 所述第二网络设备接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU (single user 单用户) /MU (multi user 多用户) 传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少
- 30

一种。

在第一种可能的实现方式中，所述第一信息包括天线相关信息；

所述方法，还包括：

所述第二网络设备根据所述天线相关信息确定所述 N 个天线端口为所选
5 择的天线端口。

结合第二方面，在第二种可能的实现方式中，所述第一信息包括所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI，或者所述 N 个天线端口的索引信息。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式或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，所述第二网络设备通过广播信
10 息、高层信令或动态信令配置所述第一准则，第一阈值，第二阈值，第三阈值或者第四阈值。

第三方面，提供了一种第一网络设备，包括：

接收单元，用于接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号，其中，
15 M 为正整数；

反馈单元，用于根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU（single user 单用户）/MU（multi user 多用户）传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种。

20 在第一种可能的实现方式中，所述第一准则为天线相关信息；
所述反馈单元具体用于：

根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，其中 M 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点，每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

25 结合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，所述反馈单元执行所述根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，的步骤，具体为：

所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果，选择所述 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信
30 息并进行反馈。

结合第三方面,在第三种可能的实现方式中,所述第一准则为信噪比 SNR;
所述反馈单元具体用于:

- 在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第三方面,在第四种可能的实现方式中,第一准则为信道容量;
所述反馈单元具体用于:

- 在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的
10 天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息
并进行反馈。

结合第三方面,在第五种可能的实现方式中,第一准则为吞吐量;
所述反馈单元具体用于:

- 在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线
15 端口组合中数目最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并
进行反馈。

结合第三方面,在第六种可能的实现方式中,第一准则为 SU/MU 传输方
式;

所述反馈单元具体用于:

- 在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口,所述的第一组
20 天线端口包含 N1 个天线端口,得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进行反
馈;和/或

在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口,所述的第二组
天线端口包含 N2 个天线端口,得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反
馈。

- 25 结合第三方面,在第七种可能的实现方式中,第一准则为传输模式;
所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端
口,所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口,得到所述 N1 个天线端口的
第一信息并进行反馈;和/或

- 30 在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端

口, 所述的第一组天线端口包含 N_2 个天线端口, 得到所述 N_2 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口, 所述的第三组天线端口包含 N_3 个天线端口, 得到所述 N_3 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第三方面, 在第八种可能的实现方式中, 所述第一准则为码本信息; 所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

10 结合第三方面, 在第九种可能的实现方式中, 所述第一准则为码本信息; 所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

15 结合第三方面, 在第十种可能的实现方式中, 所述第一准则为码本信息; 所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

20 结合第三方面, 在第十一种可能的实现方式中, 所述第一准则为数据包信息;

所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

25 在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式或第三方面的第二种可能的实现方式或第三方面的第三种可能的实现方式或第三方面的第四种可能的实现方式或第三方面的第五种可能的实现方式或第三方面的第六种可能

的实现方式或第三方面的第七种可能的实现方式或第三方面的第八种可能的实现方式或第三方面的第九种可能的实现方式或第三方面的第十种可能的实现方式或第三方面的第十一种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，所述第一准则或者所述第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式或第三方面的第二种可能的实现方式或第三方面的第三种可能的实现方式或第三方面的第四种可能的实现方式或第三方面的第五种可能的实现方式或第三方面的第六种可能的实现方式或第三方面的第七种可能的实现方式或第三方面的第八种可能的实现方式或第三方面的第九种可能的实现方式或第三方面的第十种可能的实现方式或第三方面的第十一种可能的实现方式或第三方面的第十二种可能的实现方式，在第十三种可能的实现方式中，所述 M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程 CSI process， N 个天线端口对应于所述 X 个 CSI process 中的一个 CSI process，其中， X 为正整数。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式或第三方面的第二种可能的实现方式或第三方面的第三种可能的实现方式或第三方面的第四种可能的实现方式或第三方面的第五种可能的实现方式或第三方面的第六种可能的实现方式或第三方面的第七种可能的实现方式或第三方面的第八种可能的实现方式或第三方面的第九种可能的实现方式或第三方面的第十种可能的实现方式或第三方面的第十一种可能的实现方式或第三方面的第十二种可能的实现方式或第三方面的第十三种可能的实现方式，在第十四种可能的实现方式中，所述第一信息包括天线相关信息，或者所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI，或者所述 N 个天线端口的索引信息。

第四方面，提供了一种第二网络设备，包括：

发送单元，用于向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号，其中， M 为正整数；

接收单元，用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息， N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU (single user 单用户) /MU

(multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

在第一种可能的实现方式中, 所述第一信息包括天线相关信息;

所述第二网络设备, 还包括:

- 5 确定单元, 用于根据所述天线相关信息确定所述 N 个天线端口为所选择的
的天线端口。

结合第四方面, 在第二种可能的实现方式中, 所述第一信息包括所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI, 或者所述 N 个天线端口的索引信息。

- 结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种
10 可能的实现方式, 在第五种可能的实现方式中, 所述发送单元还用于通过广播
信息、高层信令或动态信令配置所述第一准则, 第一阈值, 第二阈值, 第三阈
值或者第四阈值。

第五方面, 提供了一种第一网络设备, 包括: 接收器和发送器;

- 15 接收器, 用于接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号, 其中, M
为正整数;

- 发送器, 用于根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的
第一信息, N 为小于等于 M 的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR,
信道容量, 吞吐量, SU (single user 单用户) /MU (multi user 多用户) 传输
20 方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

在第一种可能的实现方式中, 所述第一准则为天线相关信息;

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天
线端口的第一信息的步骤, 具体为:

- 根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息, 进行小区选择, 其中 M
25 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点, 每个所述小区或传输节点对
应至少两个天线端口。

结合第五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
述发送器执行所述根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息, 进行小区
选择的步骤, 具体为:

- 30 所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一

阈值的比较结果,选择所述 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第五方面,在第三种可能的实现方式中,所述第一准则为信噪比 SNR;

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线

5 端口的第一信息的步骤,具体为:

在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第五方面,在第四种可能的实现方式中,第一准则为信道容量;

10 所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤,具体为:

在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

15 结合第五方面,在第五种可能的实现方式中,第一准则为吞吐量;

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤,具体为:

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线
20 端口的第一信息并进行反馈。

结合第五方面,在第六种可能的实现方式中,第一准则为 SU/MU 传输方式;

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤,具体为:

25 在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口,所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口,得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进行反馈;和/或

在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口,所述的第二组天线端口包含 N2 个天线端口,得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反
30 馈。

结合第五方面，在第七种可能的实现方式中，第一准则为传输模式；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

- 5 在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含 $N1$ 个天线端口，得到所述 $N1$ 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口，所述的第一组天线端口包含 $N2$ 个天线端口，得到所述 $N2$ 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 10 在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口，所述的第三组天线端口包含 $N3$ 个天线端口，得到所述 $N3$ 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第五方面，在第八种可能的实现方式中，所述第一准则为码本信息；

- 15 所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第五方面，在第九种可能的实现方式中，所述第一准则为码本信息；

- 20 所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

结合第五方面，在第十种可能的实现方式中，所述第一准则为码本信息；

- 25 所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 30 结合第五方面，在第十一种可能的实现方式中，所述第一准则为数据包信息；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 5 在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口，例如一定误码率的最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 10 结合第五方面或第五方面的第一种可能的实现方式或第五方面的第二种可能的实现方式或第五方面的第三种可能的实现方式或第五方面的第四种可能的实现方式或第五方面的第五种可能的实现方式或第五方面的第六种可能的实现方式或第五方面的第七种可能的实现方式或第五方面的第八种可能的实现方式或第五方面的第九种可能的实现方式或第五方面的第十种可能的实现方式或第五方面的第十一种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，所述第一准则或者所述第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

- 结合第五方面或第五方面的第一种可能的实现方式或第五方面的第二种可能的实现方式或第五方面的第三种可能的实现方式或第五方面的第四种可能的实现方式或第五方面的第五种可能的实现方式或第五方面的第六种可能的实现方式或第五方面的第七种可能的实现方式或第五方面的第八种可能的实现方式或第五方面的第九种可能的实现方式或第五方面的第十种可能的实现方式或第五方面的第十一种可能的实现方式或第五方面的第十二种可能的实现方式，在第十三种可能的实现方式中，所述 M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程 CSI process，N 个天线端口对应于所述 X 个 CSI process 中的一个 CSI process，其中，X 为正整数。
- 20
- 25

- 结合第五方面或第五方面的第一种可能的实现方式或第五方面的第二种可能的实现方式或第五方面的第三种可能的实现方式或第五方面的第四种可能的实现方式或第五方面的第五种可能的实现方式或第五方面的第六种可能的实现方式或第五方面的第七种可能的实现方式或第五方面的第八种可能的
- 30

实现方式或第五方面的第九种可能的实现方式或第五方面的第十种可能的实现方式或第五方面的第十一种可能的实现方式或第五方面的第十二种可能的实现方式或第五方面的第十三种可能的实现方式,在第十四种可能的实现方式中,所述第一信息包括天线相关信息,或者所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI,或者所述 N 个天线端口的索引信息。

第六方面,提供了一种第二网络设备,包括:发送器和接收器;

发送器,用于向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号,其中, M 为正整数;

10 接收器,用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, N 为小于等于 M 的整数,所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU (single user 单用户) / MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

在第一种可能的实现方式中,所述第一信息包括天线相关信息;

15 所述第二网络设备,还包括:控制器;

控制器,用于根据所述天线相关信息确定所述 N 个天线端口为所选择的
天线端口。

结合第六方面,在第二种可能的实现方式中,所述第一信息包括所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI,或者所述 N 个天线端口的索引信息。

20 结合第六方面或第六方面的第一种可能的实现方式或第六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,所述发送器还用于通过广播信息、高层信令或动态信令配置所述第一准则,第一阈值,第二阈值,第三阈值或者第四阈值。

25 可见,根据本发明实施例提供的一种信号发送方法及相关设备,通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置,进行了更有效的天线选择。

30 **附图说明**

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

- 5 图 1 为本发明实施例提供的一种信号发送方法的流程图;
图 2 为示例的有源天线阵列中的多个天线配置示意图;
图 3 为本发明实施例提供的另一种信号发送方法的流程图;
图 4 为本发明实施例提供的又一种信号发送方法的流程图;
图 5 为本发明实施例提供的一种第一网络设备的结构示意图;
10 图 6 为本发明实施例提供的一种第二网络设备的结构示意图;
图 7 为本发明实施例提供的另一种第二网络设备的结构示意图;
图 8 为本发明实施例提供的另一种第一网络设备的结构示意图;
图 9 为本发明实施例提供的又一种第二网络设备的结构示意图;
图 10 为本发明实施例提供的又一种第二网络设备的结构示意图。

15

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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。
- 20 性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1,为本发明实施例提供的一种信号发送方法的流程图,该方法包括以下步骤:

步骤 S101,第一网络设备接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号,其中, M 为正整数。

- 25 在进行天线配置时,第二网络设备给第一网络设备发送 M 个天线端口的配置信息,并将 M 个天线端口的信号发送给第一网络设备,第一网络设备根据配置信息接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号,其中, M 为正整数,在本实施例中,第一网络设备可以是用户设备(User Equipment, UE),第二网络设备可以是基站;或者第一网络设备可以是用户设备,第二网络设备可以是用户设备;或者第一网络设备可以是基站,第二网络设备可以是基站。
- 30 以是用户设备;或者第一网络设备可以是基站,第二网络设备可以是基站。

所述的基站可以是宏站，低功率节点 pico 或者射频拉远单元 RRH。

M 个天线端口的配置信息包括天线端口的图案，即天线端口的时频资源的位置、天线端口信号的发送周期、功率等信息。

第二网络设备可以只发送一个配置信息给第一网络设备，该配置信息是 M
5 个天线端口的配置信息，或者将 M 个天线端口分成多个组，以多个配置信息的形式发送给第一网络设备，每个配置信息对应其中一个天线端口组的配置。

步骤 S102，所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU（single user 单用户）/MU（multi user
10 多用户）传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种。

第一网络设备需根据一定的准则从 M 个天线端口中选择 N 个天线端口，并将选择的 N 个天线端口的第一信息通知第二网络设备，在这里，第一信息为 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI 或者 N 个天线端口对应的索引信息；或者将 N 个天线端口的第一信息发送给第二网络设备，由第二网络设备确定
15 该 N 个天线端口，在这里，第一信息为天线相关信息。

下面通过具体的实施方式介绍如何根据各种第一准则反馈 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息：

作为一种实施方式，所述第一准则为天线相关信息；

20 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，其中 M 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点，每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

25 现有技术中，进行小区选择仅考虑根据接收信号功率信息例如 RSRP，RSSI，RSRQ 进行选择，本实施例中，还考虑天线相关性进行小区选择，使得用户能根据自己的业务更全面的考虑小区或者传输节点的选择。

具体实现中，所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，具体为：

30 例如 M=10，对应 5 个小区，每个小区有 2 个天线，小区 1 对应 port0，port1，

小区 1 对应 port2, port3, 小区 1 对应 port4, port5, 小区 1 对应 port6, port7, 小区 1 对应 port8, port9;

UE 测量和这 5 个小区的分别对应的 5 组天线端口, 发现小区 1 对应的 port0,1 的接收信号功率最强, 例如 $RSRP_1 > RSRP_2 > RSRP_3 > RSRP_4 > RSRP_5$,

- 5 $RSRP_1$ 代表小区 1 对应的接收信号功率, $RSRP_2$ 代表小区 2 对应的接收信号功率, $RSRP_n$ 代表小区 n 对应的接收信号功率。但是如果假设第一准则是天线相关信息, 并且要求天线相关信息越大越好, 则定义天线相关系数为 Cor, 例如, 小区 1 的天线相关系数 Cor1 为 port0 和 port1 的天线相关性, 可以采用信道估计获得 port0 对应的信道系数 H_0 , port1 对应的信道系数 H_1 , 并计算
- 10 H_0, H_1 的相关来获得 Cor1, 例如相关矩阵可以由 $H = [H_0 \ H_1]$, $R = H^H H$ 获得; 或者根据
- $$R_{ik} = \frac{1}{2\Delta} \int_{\theta-\Delta}^{\theta+\Delta} \exp[jz(i-k) \sin \beta] d\beta \quad \text{获得。}$$

其中 i, k 分别为第 i 和第 k 个天线, Δ 为角度扩展。

- 同样方法得到 Cor2, Cor3, Cor4, Cor5, Cor_n 代表小区 n 对应的天线相
- 15 关系数。

并且 $Cor_2 > Cor_1 > Cor_3 > Cor_4 > Cor_5$, 则虽然小区 1 的接收信号功率最强, 但是综合考虑信号功率和天线相关性, 小区 2 最终被 UE 选择, 并且驻留在小区 2。

- 这里第一准则不限定于天线相关性, 还可以是 SU/MU, 信号传输模式等,
- 20 并且第一准则可以为预定义的, 或者基站广播或者 UE 特定的信令通知。

具体地, 所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息, 进行小区选择, 具体为: 所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果, 选择所述 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 25 即将 M 个天线端口的相关矩阵或相关系数与设定阈值进行比较, 选择相关矩阵或相关系数大于等于或小于等于设定阈值的 N 个天线端口, 得到 N 个天线端口对应的信道状态信息(Channel State Singal, CSI)或 N 个天线端口的索引信息, 并将这 N 个天线端口对应的 CSI 或 N 个天线端口对应的索引信息通知第二网络设备, 以使第二网络设备在该 N 个天线端口给第一网络设备发送
- 30 数据。

作为另一种实施方式, 所述第一准则为信噪比 SNR;

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, 具体为:

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

例如, 基站配置给 UE M 个天线端口, 如图 2 示例的另一个天线阵列中的多个天线示意图, M=88, UE 在 M 个端口中遍历所有的 N=1 到 N=88 的天线端口组合, 对于每个 N 的取值, 需要遍历的组合数为 c, 例如对于 N=4, 组合有组合 1 为 a11, a12, a13, a14, 组合 2 为 a12, a13, a14, a15, 组合 3 为, a13, a14, a15, a16, 组合 4 为 a14, a15, a16, a17, 组合 5 为 a15, a16, a17, a18, 组合 6 为 b11, b12, b13, b14, ... 对于每个组合, 例如组合 1 a11, a12, a13, a14, UE 通过 a11, a12, a13, a14 得到信道 $H_{N,1}$, 然后遍历所有的预编码矩阵 w_i , 得到信噪比:

$$15 \quad \text{SNR}_{N, m, i} = \frac{|H_{n,m} W_i|^2}{\sigma^2}$$

其中 $H_{N, m}$ 表示 N 个天线端口组合情况下的第 m 个配置, W_i 表示第 i 个预编码矩阵, σ^2 为噪声;

遍历所有的 N 端口组合情况下的所有 SNR, 找到最大的, 例如 $\max(\text{SNR}_{N, m, i}, N=4, 1 \leq m \leq C_M^4, 1 \leq i \leq X_4) = 5\text{dB}$, X_4 表示 N=4 的情况下的预编码矩阵的个数。对于 N=5, 采用上述同样的方法进行遍历, $\max(\text{SNR}_{N, m, i}, N=5, 1 \leq m \leq C_M^5, 1 \leq i \leq X_5) = 7\text{dB}$, 如果基站通知 UE 天线选择的第一准则为 SNR 要大于等于 6dB 的最少数目的天线, 则 N=5 恰巧可以到 6dB, 并且是达到 6dB 所需要的天线数目最少的。因此 UE 可以将 N=5 的达到 7dB 的天线组合的标号, 例如, a11, b12, c14, d11, 对应的索引反馈给基站。采用 N>5, 得到的信噪比会比 N=5 更高, 但是对于某些信道, 只需达到一定的 SNR 性能要求即可, 无需更大的 SNR, 采用更多的天线, 会导致基站浪费发射功率。

作为又一种实施方式, 第一准则为信道容量;

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

由于信道容量 $C = B \log_2(1 + \text{SNR})$ ，本实施方式中，根据信道容量进行天线端口的选择的过程与上面实施方式中根据 SNR 进行天线端口的选择的过程类似，在此不再赘述。

10 作为又一种实施方式，第一准则为吞吐量；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

同样地，本实施方式中，根据吞吐量进行天线端口的选择的过程与上面实施方式中根据 SNR 或信道容量进行天线端口的选择的过程类似，在此不再赘述。

20 作为又一种实施方式，第一准则为 SU/MU 传输方式；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口，得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口，所述的第二组天线端口包含 N2 个天线端口，得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反馈。

在本实施方式中，例如，基站配置 UE 按照 SU 传输最优的方式选择天线，则 UE 遍历所有天线，根据使得 UE 自己的性能达到最优的方式选择天线，例

如选择了天线 a11, b13, g15, h18, 则将 a11, b13, g15, h18 的天线索引信息上报给基站。

又例如, 基站配置 UE1 按照 MU 配对最优的方式选择天线, 基站可以将配对用户的信息, 例如与 UE1 配对的用户 UE2, UE3 的信息, 包括 UE2 的, 5 UE3 的天线信息通知给 UE1, UE1 根据使得配对后的所有用户的总的性能最优的方式选择天线, 例如选择天线 c13, d12, e11, f18, 将其对应的天线索引信息通知给基站。

也可以同时反馈根据 SU 传输最优的一组天线端口的信息和根据 MU 传输最优的一组天线端口的信息。例如 SU 可以选择交叉极化的天线, 天线的相关性小, 有利于空间复用; 而 MU 配对时, 每个用户最好选择同极化的天线, 有 10 利用每个用户的波束赋型。其中所述的 SU 为用户单独在一个时频资源上发送自己的数据包, MU 为多个用户可以在相同的时频资源上通过空间复用的方式进行发送各自的数据包。

15 作为又一种实施方式, 第一准则为传输模式;

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, 具体为:

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口, 所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口, 得到所述 20 N1 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口, 所述的第一组天线端口包含 N2 个天线端口, 得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最 25 优的第三组天线端口, 所述的第三组天线端口包含 N3 个天线端口, 得到所述 N3 个天线端口的第一信息并进行反馈。

作为又一种实施方式, 所述第一准则为码本信息;

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端 30 口的第一信息, 具体为:

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

码本信息是指: 包含多个预编码矩阵的信息;

5 作为又一种实施方式, 所述第一准则为码本信息;

例如将 M 个天线端口分成 X 组, 基站给每组天线端口单独配置一个码本集合。用户设备根据这个配置的码本集合计算 SNR, 并且反馈给基站设备。例如第一组天线端口对应于天线配置 1, 包括天线端口 port0, port1, 基站为天线配置 1 配置码本集合 C1, C1 包括的预编码矩阵为 $(W_{11}, W_{12}, W_{1n}, \dots, W_{1N})$, 第二组

10 天线端口对应与天线配置 2, 包括天线端口 port2, port3, 为天线配置 2 配置码本集合 C2, C2 包括的预编码矩阵为 $(W_{21}, W_{22}, W_{2n}, \dots, W_{2N})$, 第三组天线端口对应于天线配置 3, 包括天线端口 port4, port5, 为天线配置 3 配置码本集合 C3, C3 包括的预编码矩阵为 $(W_{31}, W_{32}, W_{3n}, \dots, W_{3N})$, 第四组天线端口对应于天线配置 4, 包括天线端口 port6, port7, 为天线配置 4 配置码本集合 C4, C4 包括的

15 预编码矩阵为 $(W_{41}, W_{42}, W_{4n}, \dots, W_{4N})$ 。用户设备根据各个天线配置的对应的天线端口在其对应的码本集合 C_i 内反馈一个最优的秩(rank), PMI (i) 和 SNR (i), 基站比较各个 SNR (i) 选择一个最好的天线给用户设备进行配置; 或者 UE 比较各个 SNR (i), 选择一个最好天线配置并将其对应的第一信息, 反馈给基站, 第一信息包括天线的索引和或 CSI 反馈给基站。例如, UE 分别测量四组

20 天线端口, 得到第三组天线端口 port4, port5, 在 C3 包括的预编码矩阵为 $(W_{31}, W_{32}, W_{3n}, \dots, W_{3N})$ 内进行遍历, 得到的最优的 SNR 高于其他三组天线端口, 因此 UE 将第三组天线端口对应的索引反馈给基站。给每组天线端口配置一个码本集合, 用户设备根据这个码本集合计算 SNR, 并且反馈给基站设备。例如给天线配置 1 配置码本集合 C1, 给天线配置 2 配置码本集合 C2, 给天线配置 3 配置

25 码本集合 C3, 给天线配置 4 配置码本集合 C4。用户设备在 RRM 测量时, 根据各个天线配置的导频在其对应的码本集合 C_i 内, 采用随机波束赋形(random beamforming)的方式, 计算平均参考信号接收功率(Reference Signal Receiving Power, RSRP), 或者参考信号接收质量(Reference Signal Receiving Quality, RSRQ)进行上报, 例如用户设备在天线配置 1 的导频, 采用 C1 内所有的码本进行

30 行随机 beamforming 的方式, 得到 RSRP1, 天线配置 2 的导频, 采用 C2 内所有的

码本进行随机beamforming的方式,得到RSRP2, ...UE将RSRP最大的天线配置对应的索引反馈给基站。

5 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息,具体为:

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

10 作为又一种实施方式,所述第一准则为码本信息;

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息,具体为:

15 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

作为又一种实施方式,所述第一准则为数据包信息,所述的数据包信息包括传输块大小,调制编码方式;

20 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息,具体为:

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈;和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈;和/或

25 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口,例如一定误码率的最少的 N 个天线端口,得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

30 需要说明的是,在以上实施例中,第一准则,第一阈值,第二阈值,第三阈值和第四阈值为第二网络设备通过广播信息,高层信令或者动态信令配置

的。

M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程(CSI process), N 个端口对应于 X 个 CSI process 中的一个 CSI process, 其中, X 为正整数。每个 CSI process 对应一定的测量资源, 例如每个 CSI process 配置一个信号测量资源和干扰测量资源, UE 根据信号测量资源和干扰测量资源获得 CSI 进行上报。例如, M=20, 对应 5 个 CSI process, 则每 4 个天线端口对应 1 个 CSI process, N=4。

可见, 根据本发明实施例提供的一种信号发送方法, 通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置, 进行了更有效的天线选择。

请参阅图3, 为本发明实施例提供的另一种信号发送方法的流程图, 该方法包括以下步骤:

步骤S201, 第二网络设备向第一网络设备发送M个天线端口的信号, 其中, M为正整数。

在进行天线配置时, 第二网络设备给第一网络设备发送M个天线端口的配置信息, 并将M个天线端口的信号发送给第一网络设备, 第一网络设备根据配置信息接收第二网络设备发送的M个天线端口的信号, 其中, M为正整数, 在本实施例中, 第一网络设备可以是用户设备(User Equipment, UE), 第二网络设备可以是基站; 或者第一网络设备可以是用户设备, 第二网络设备可以是用户设备; 或者第一网络设备可以是基站, 第二网络设备可以是基站。

所述的基站可以是宏站, 低功率节点pico或者射频拉远单元RRH。

M个天线端口的配置信息包括天线端口的图案, 即天线端口的时频资源的位置、天线端口信号的发送周期、功率等信息。

第二网络设备可以只发送一个配置信息给第一网络设备, 该配置信息是M个天线端口的配置信息, 或者将M个天线端口分成多个组, 以多个配置信息的形式发送给第一网络设备, 每个配置信息对应其中一个天线端口组的配置。

步骤S202, 所述第二网络设备接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息, N为小于等于M的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU (single user 单

用户)/MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

第一网络设备需根据一定的准则从M个天线端口中选择N个天线端口, 并将选择的N个天线端口的第一信息通知第二网络设备, 在这里, 第一信息为N个天线端口对应的信道状态信息CSI或者N个天线端口对应的索引信息; 或者将N个天线端口的第一信息发送给第二网络设备, 由第二网络设备确定该N个天线端口, 在这里, 第一信息为天线相关信息。

第二网络设备通过广播信息、高层信令或动态信令配置第一准则, 第一阈值, 第二阈值, 第三阈值或者第四阈值。

可见, 根据本发明实施例提供的一种信号发送方法, 第一网络设备通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置, 将得到的天线相关信息, 或者所述N个天线端口对应的信道状态信息CSI, 或者所述N个天线端口的索引信息反馈给第二网络设备, 使得第一网络设备进行了更有效的天线选择。

请参阅图4, 为本发明实施例提供的又一种信号发送方法的流程图, 该方法包括以下步骤:

步骤S301, 第二网络设备向第一网络设备发送M个天线端口的信号, 其中, M为正整数;

步骤S302, 所述第二网络设备接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息, N为小于等于M的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU (single user 单用户)/MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种, 所述第一信息包括天线相关信息。

步骤S301和步骤S302分别与前述实施例的步骤S201和步骤S202相同, 具体地, 这里的第一信息包括天线相关信息。

步骤S303, 所述第二网络设备根据所述天线相关信息确定所述N个天线端口为所选择的端口。

第二网络设备根据天线相关信息确定N个天线端口为所选择的端口。

可见,根据本发明实施例提供的一种信号发送方法,第一网络设备通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置,将得到的天线相关信息反馈给第二网络设备,由第二网络设备确定选择的端口,使得

5 第一网络设备进行了更有效的天线选择。

请参阅图5,为本发明实施例提供的一种第一网络设备的结构示意图,该第一网络设备1000包括:

接收单元11,用于接收第二网络设备发送的M个端口的信号,其中,

10 M为正整数。

在进行天线配置时,第二网络设备给第一网络设备发送M个端口的配置信息,并将M个端口的信号发送给第一网络设备,第一网络设备根据配置信息接收第二网络设备发送的M个端口的信号,其中,M为正整数,在本实施例中,第一网络设备可以是用户设备(User Equipment, UE),第二网络设备可以是基站;或者第一网络设备可以是用户设备,第二网络设备可以是用户设备;或者第一网络设备可以是基站,第二网络设备可以是基站。

15

所述的基站可以是宏站,低功率节点pico或者射频拉远单元RRH。

M个端口的配置信息包括端口的图案,即端口的时频资源的位置、端口信号的发送周期、功率等信息。

第二网络设备可以只发送一个配置信息给第一网络设备,该配置信息是M个端口的配置信息,或者将M个端口分成多个组,以多个配置信息的形式发送给第一网络设备,每个配置信息对应其中一个端口组的配置。

20

反馈单元12,用于根据第一准则反馈所述M个端口中的N个端口的第一信息,N为小于等于M的整数,所述第一准则为天线相关信息,SNR,信道容量,吞吐量, SU (single user 单用户) /MU (multi user 多用户) 传输方式,传输模式,码本信息,数据包大小中的至少一种。

25

第一网络设备需根据一定的准则从M个端口中选择N个端口,并将选择的N个端口的第一信息通知第二网络设备,在这里,第一信息为N个端口对应的信道状态信息CSI或者N个端口对应的索引信息;或者

30 将N个端口的第一信息发送给第二网络设备,由第二网络设备确定该N个

天线端口，在这里，第一信息为天线相关信息。

下面通过具体的实施方式介绍反馈单元12如何根据各种第一准则反馈M个天线端口中的N个天线端口的第一信息：

5 作为一种实施方式，所述第一准则为天线相关信息；

反馈单元12具体用于根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，其中M个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点，每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

现有技术中，进行小区选择仅考虑根据接收信号功率信息例如RSRP，
10 RSSI，RSRQ进行选择，本实施例中，还考虑天线相关性进行小区选择，使得用户能根据自己的业务更全面的考虑小区或者传输节点的选择。

具体实现中，所述第一网络设备根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，具体为：

例如M=10，对应5个小区，每个小区有2个天线，小区1对应port0，port1，
15 小区1对应port2，port3，小区1对应port4，port5，小区1对应port6，port7，小区1对应port8，port9；

UE测量和这5个小区的分别对应的5组天线端口，发现小区1对应的port0,1的接收信号功率最强，例如 $RSRP_1 > RSRP_2 > RSRP_3 > RSRP_4 > RSRP_5$ ，RSRP1代表小区1对应的接收信号功率，RSRP2代表小区2对应的接收信号功率，
20 $RSRP_n$ 代表小区n对应的接收信号功率。但是如果假设第一准则是天线相关信息，并且要求天线相关信息越大越好，则定义天线相关系数为Cor，例如，小区1的天线相关系数Cor1为port0和port1的天线相关性，可以采用信道估计获得port0对应的信道系数H0，port1对应的信道系数H1，并计算H0，H1的相关来获得Cor1，例如相关矩阵可以由 $H = [H_0 \ H_1]$ ， $R = H^H H$ 获得。

25 或者根据 $R_{ik} = \frac{1}{2\Delta} \int_{\theta-\Delta}^{\theta+\Delta} \exp[jz(i-k) \sin \beta] d\beta$ 获得。

其中i，k分别为第i和第k个天线， Δ 为角度扩展。

同样方法得到Cor2，Cor3，Cor4，Cor5， Cor_n 代表小区n对应的天线相关系数。.

30 并且 $Cor_2 > Cor_1 > Cor_3 > Cor_4 > Cor_5$ ，则虽然小区1的接收信号功率最强，

但是综合考虑信号功率和天线相关性, 小区2最终被UE选择, 并且驻留在小区2。

这里第一准则不限定于天线相关性, 还可以是SU/MU, 信号传输模式等, 并且第一准则可以为预定义的, 或者基站广播或者UE特定的信令通知。

- 5 具体地, 反馈单元12执行所述根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息, 进行小区选择的步骤, 具体为: 所述第一网络设备根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果, 选择所述N个天线端口, 得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 10 即将M个天线端口的相关矩阵或相关系数与设定阈值进行比较, 选择相关矩阵或相关系数大于等于或小于等于设定阈值的N个天线端口, 得到N个天线端口对应的信道状态信息(Channel State Singal, CSI)或N个天线端口的索引信息, 并将这N个天线端口对应的CSI或N个天线端口对应的索引信息通知第二网络设备, 以使第二网络设备在该N个天线端口给第一网络设备发送数据。

- 15 作为另一种实施方式, 所述第一准则为信噪比SNR;

反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的SNR小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的N个天线端口, 得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 20 例如, 基站配置给UE M个天线端口, 如图2示例的另一个天线阵列中的多个天线示意图, M=88, UE在M个端口中遍历所有的N=1到N=88的天线端口组合, 对于每个N的取值, 需要遍历的组合数为c, 例如对于N=4, 组合有组合1为a11, a12, a13, a14, 组合2为a12, a13, a14, a15, 组合3为, a13, a14, a15, a16, 组合4为a14, a15, a16, a17, 组合5为a15, a16, a17, a18, 组合6为b11, b12, b13, b14, ...对于每个组合, 例如组合1 a11, a12, a13, a14, 25 UE通过a11, a12, a13, a14得到信道 $H_{N,i}$, 然后遍历所有的预编码矩阵 w_i , 得到信噪比:

$$SNR_{N, m, i} = \frac{|H_{n,m} W_i|^2}{\sigma^2}$$

- 30 其中 $H_{N, m}$ 表示N个天线端口组合情况下的第m个配置, W_i 表示第i个预编码矩阵, σ^2 为噪声;

遍历所有的N端口组合情况下的所有SNR,找到最大的,例如 $\max(\text{SNR}_{N, m, i}, N=4, 1 \leq m \leq C_M^4, 1 \leq i \leq X_4) = 5\text{dB}$, X_4 表示N=4的情况下的预编码矩阵的个数。对于N=5,采用上述同样的方法进行遍历, $\max(\text{SNR}_{N, m, i}, N=5, 1 \leq m \leq C_M^5, 1 \leq i \leq X_5) = 7\text{dB}$, 如果基站通知UE天线选择的第一

5 准则为SNR要大于等于6dB的最少数目的天线,则N=5恰巧可以到6dB,并且是达到6dB所需要的天线数目最少的,。因此UE可以将N=5的达到7dB的天线组合的标号,例如, a11, b12, c14, d11, 对应的索引反馈给基站。采用N>5,得到的信噪比会比N=5更高,但是对于某些信道,只需达到一定的SNR性能要求即可,无需更大的SNR,采用更多的天线,会导致基站浪费发射功率。

10

作为又一种实施方式,第一准则为信道容量;

反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的天线端口组合中数目最少的N个天线端口,得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

15 由于信道容量 $C = B \log_2(1 + \text{SNR})$, 本实施方式中,根据信道容量进行天线端口的选择的过程与上面实施方式中根据SNR进行天线端口的选择的过程类似,在此不再赘述。

作为又一种实施方式,第一准则为吞吐量;

20 反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的N个天线端口,得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

同样地,本实施方式中,根据吞吐量进行天线端口的选择的过程与上面实施方式中根据SNR或信道容量进行天线端口的选择的过程类似,在此不再赘

25 述。

作为又一种实施方式,第一准则为SU/MU传输方式;

反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择SU传输最优的第一组天线端口,所述的第一组天线端口包含N1个天线端口,得到所述N1个天线端口的第一

30 信息并进行反馈;和/或

所述第一网络设备在M个天线端口中选择MU传输最优的第二组天线端口，所述的第二组天线端口包含N2个天线端口，得到所述N2个天线端口的第一信息并进行反馈。

在本实施方式中，例如，基站配置UE按照SU传输最优的方式选择天线，
5 则UE遍历所有天线，根据使得UE自己的性能达到最优的方式选择天线，例如选择了天线a11, b13, g15, h18, 则将a11, b13, g15, h18的天线索引信息上报给基站。

又例如，基站配置UE1按照MU配对最优的方式选择天线，基站可以将配对用户的信息，例如与UE1配对的用户UE2, UE3的信息，包括UE2的，UE3
10 的天线信息通知给UE1, UE1根据使得配对后的所有用户的总的性能最优的方式选择天线，例如选择天线c13, d12, e11, f18, 将其对应的天线索引信息通知给基站。

也可以同时反馈根据SU传输最优的一组天线端口的信息和根据MU传输最优的一组天线端口的信息。例如SU可以选择交叉极化的天线，天线的相关
15 性小，有利于空间复用；而MU配对时，每个用户最好选择同极化的天线，有利用每个用户的波束赋型。其中所述的SU为用户单独在一个时频资源上发送自己的数据包，MU为多个用户可以在相同的时频资源上通过空间复用的方式进行发送各自的数据包。

20 作为又一种实施方式，第一准则为传输模式；

反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含N1个天线端口，得到所述N1个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在M个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最
25 优的第二组天线端口，所述的第一组天线端口包含N2个天线端口，得到所述N2个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在M个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最
优的第三组天线端口，所述的第三组天线端口包含N3个天线端口，得到
所述N3个天线端口的第一信息并进行反馈。

30

作为又一种实施方式, 所述第一准则为码本信息;

反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择采用第一码本信息传输性能最优的N个天线端口, 得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

码本信息是指: 包含多个预编码矩阵的信息;

5

作为又一种实施方式, 所述第一准则为码本信息;

例如将M个天线端口分成X组, 基站给每组天线端口单独配置一个码本集合。用户设备根据这个配置的码本集合计算SNR, 并且反馈给基站设备。例如第一组天线端口对应于天线配置1, 包括天线端口port0, port1, 基站为天线配置1配置码本集合C1, C1包括的预编码矩阵为 ($W_{11}, W_{12}, W_{1n}, \dots, W_{1N}$), 第二组天线端口对应与天线配置2, 包括天线端口port2, port3, 为天线配置2配置码本集合C2, C2包括的预编码矩阵为 ($W_{21}, W_{22}, W_{2n}, \dots, W_{2N}$), 第三组天线端口对应于天线配置3, 包括天线端口port4, port5, 为天线配置3配置码本集合C3, C3包括的预编码矩阵为 ($W_{31}, W_{32}, W_{3n}, \dots, W_{3N}$), 第四组天线端口对应于天线配置4, 包括天线端口port6, port7, 为天线配置4配置码本集合C4, C4包括的预编码矩阵为 ($W_{41}, W_{42}, W_{4n}, \dots, W_{4N}$)。用户设备根据各个天线配置的对应的天线端口在其对应的码本集合Ci内反馈一个最优的秩(rank), PMI (i) 和SNR (i), 基站比较各个SNR (i) 选择一个最好的天线给用户设备进行配置; 或者UE比较各个SNR (i), 选择一个最好天线配置并将其对应的第一信息, 反馈给基站, 第一信息包括天线的索引和或CSI反馈给基站。例如, UE分别测量四组天线端口, 得到第三组天线端口port4, port5, 在C3包括的预编码矩阵为 ($W_{31}, W_{32}, W_{3n}, \dots, W_{3N}$) 内进行遍历, 得到的最优的SNR高于其他三组天线端口, 因此UE将第三组天线端口对应的索引反馈给基站。给每组天线端口配置一个码本集合, 用户设备根据这个码本集合计算SNR, 并且反馈给基站设备。例如给天线配置1配置码本集合C1, 给天线配置2配置码本集合C2, 给天线配置3配置码本集合C3, 给天线配置4配置码本集合C4。用户设备在RRM测量时, 根据各个天线配置的导频在其对应的码本集合Ci内, 采用随机波束赋形(random beamforming)的方式, 计算平均参考信号接收功率(Reference Signal Receiving Power, RSRP), 或者参考信号接收质量(Reference Signal Receiving Quality, RSRQ)进行上报, 例如用户设备在天线配置1的导频, 采用C1内所有的码本进

10

15

20

25

30

行随机beamforming的方式，得到RSRP1，天线配置2的导频，采用C2内所有的码本进行随机beamforming的方式，得到RSRP2，...UE将RSRP最大的天线配置对应的索引反馈给基站。

- 5 反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

作为又一种实施方式，所述第一准则为码本信息；

- 10 反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使

得其中最好的信息传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 15 作为又一种实施方式，所述第一准则为数据包信息，所述的数据包信息包括传输块大小，调制编码方式；

反馈单元12具体用于在M个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 20 所述第一网络设备在M个天线端口中选择传输第一数据包最少的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在M个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的N个天线端口，例如一定误码率的最少的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 25 需要说明的是，在以上实施例，第一准则，第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

- 30 M个天线端口对应于X个信道状态信息处理进程(CSI process)，N个端口对应于X个CSI process中的一个CSI process，其中，X为正整数。每个CSI process对应一定的测量资源，例如每个CSI process配置一个信号测量资源和干扰测量

资源, UE根据信号测量资源和干扰测量资源获得CSI进行上报。例如, $M=20$, 对应5个CSI process, 则每4个天线端口对应1个CSI process, $N=4$ 。

可见, 根据本发明实施例提供的一种第一网络设备, 通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置, 进行了更有效的天线选择。

请参阅图6, 为本发明实施例提供的一种第二网络设备的结构示意图, 该第二网络设备2000包括:

10 发送单元21, 用于向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号, 其中, M 为正整数。

在进行天线配置时, 发送单元21给第一网络设备发送 M 个天线端口的配置信息, 并将 M 个天线端口的信号发送给第一网络设备, 第一网络设备根据配置信息接收发送单元21发送的 M 个天线端口的信号, 其中, M 为正整数, 在本实施例中, 第一网络设备可以是用户设备(User Equipment, UE), 第二网络设备可以是基站; 或者第一网络设备可以是用户设备, 第二网络设备可以是用户设备; 或者第一网络设备可以是基站, 第二网络设备可以是基站。

所述的基站可以是宏站, 低功率节点pico或者射频拉远单元RRH。

20 M 个天线端口的配置信息包括天线端口的图案, 即天线端口的时频资源的位置、天线端口信号的发送周期、功率等信息。

第二网络设备可以只发送一个配置信息给第一网络设备, 该配置信息是 M 个天线端口的配置信息, 或者将 M 个天线端口分成多个组, 以多个配置信息的形式发送给第一网络设备, 每个配置信息对应其中一个天线端口组的配置。

25 接收单元22, 用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, N 为小于等于 M 的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU(single user 单用户)/MU(multi user 多用户)传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

第一网络设备需根据一定的准则从 M 个天线端口中选择 N 个天线端口, 并将选择的 N 个天线端口的第一信息通知第二网络设备的接收单元22, 在这里, 30 第一信息为 N 个天线端口对应的信道状态信息CSI或者 N 个天线端口对应的索

引信息；或者将N个天线端口的第一信息发送给第二网络设备，由第二网络设备确定该N个天线端口，在这里，第一信息为天线相关信息。

第二网络设备通过广播信息、高层信令或动态信令配置所述第一准则，第一阈值，第二阈值，第三阈值或者第四阈值。

- 5 可见，根据本发明实施例提供的一种第二网络设备，第一网络设备通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置，将得到的天线相关信息，或者所述N个天线端口对应的信道状态信息CSI，或者所述N个天线端口的索引信息反馈给第二网络设备，使得第一网络设备进行了更有效的天
- 10 线选择。

请参阅图7，为本发明实施例提供的另一种第二网络设备的结构示意图，该第二网络设备3000包括：

- 15 发送单元31，用于向第一网络设备发送M个天线端口的信号，其中，M为正整数；

- 接收单元32，用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息，N为小于等于M的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU (single user 单用户)/MU (multi user 多用户) 传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种，
- 20 所述第一信息包括天线相关信息。

发送单元31和接收单元32的功能分别与前述实施例的发送单元21和接收单元22相同，具体地，这里的第一信息包括天线相关信息。

确定单元33，用于根据所述天线相关信息确定所述N个天线端口为所选择的

25 的天线端口。

- 确定单元33根据天线相关信息确定N个天线端口为所选择的
- 30 的天线端口。

可见，根据本发明实施例提供的一种第二网络设备，第一网络设备通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置，将得到的天线相关信息反馈给第二网络设备，由第二网络设备确定选择的

30 第一网络设备进行了更有效的天线选择。

请参阅图8，为本发明实施例提供的另一种第一网络设备结构示意图，该第一网络设备4000包括：接收器41和发送器42。

接收器41，用于接收第二网络设备发送的M个天线端口的信号，其中，M为正整数；

- 5 发送器42，用于根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息，N为小于等于M的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU（single user 单用户）/MU（multi user 多用户）传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种。

在一种实施方式中，所述第一准则为天线相关信息；

- 10 所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，其中M个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点，每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

- 15 在另一种实施方式中，所述发送器42执行所述根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息，进行小区选择的步骤，具体为：

所述第一网络设备根据测量的所述M个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果，选择所述N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 20 在又一种实施方式中，所述第一准则为信噪比SNR；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在M个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的SNR小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的N个天线端口，得到所述N个

25 天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，第一准则为信道容量；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

- 30 在M个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的N个天线端口组合中数目最少的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并

进行反馈。

在又一种实施方式中，第一准则为吞吐量；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

- 5 所述第一网络设备在M个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，第一准则为SU/MU传输方式；

- 10 所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在M个天线端口中选择SU传输最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含N1个天线端口，得到所述N1个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 15 在M个天线端口中选择MU传输最优的第二组天线端口，所述的第二组天线端口包含N2个天线端口，得到所述N2个天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，第一准则为传输模式；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

- 20 在M个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含N1个天线端口，得到所述N1个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在M个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口，所述的第一组天线端口包含N2个天线端口，得到所述N2个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

- 25 在M个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口，所述的第三组天线端口包含N3个天线端口，得到所述N3个天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，所述第一准则为码本信息；

- 30 所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在M个天线端口中选择采用第一码本信息传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，所述第一准则为码本信息；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在M个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，所述第一准则为码本信息；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在M个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

在又一种实施方式中，所述第一准则为数据包信息；

所述发送器42执行所述根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在M个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在M个天线端口中选择传输第一数据包最少的N个天线端口，得到所述N个天线端口的第一信息并进行反馈。

在以上各实施例或实施方式中，所述第一准则，所述第一阈值，第二阈值，第三阈值或者第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

在以上各实施例或实施方式中，所述M个天线端口对应于X个信道状态信息处理进程CSI process，N个天线端口对应于所述X个CSI process中的一个CSI process，其中，X为正整数。

在以上各实施例或实施方式中，所述第一信息包括天线相关信息，或者所述N个天线端口对应的信道状态信息CSI，或者所述N个天线端口的索引信息。

可见，根据本发明实施例提供的一种第一网络设备，通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本

信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置，进行了更有效的天线选择。

请参阅图9，为本发明实施例提供的又一种第二网络设备的结构示意图，

5 该第二网络设备5000包括：发送器和接收器；

发送器51，用于向第一网络设备发送M个天线端口的信号，其中，M为正整数。

接收器52，用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息，N为小于等于M的整数，所述第一准则为天线
10 线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU（single user 单用户）/MU（multi user 多用户）传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种。

其中，所述第一信息包括所述N个天线端口对应的信道状态信息CSI，或者所述N个天线端口的索引信息，或天线相关信息。

可见，根据本发明实施例提供的一种第二网络设备，第一网络设备通过
15 根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置，将得到的天线相关信息，或者所述N个天线端口对应的信道状态信息CSI，或者所述N个天线端口的索引信息反馈给第二网络设备，使得第一网络设备进行了更有效的天线选择。

20

请参阅图10，为本发明实施例提供的又一种第二网络设备的结构示意图，该第二网络设备6000包括：发送器、接收器和控制器。

发送器61，用于向第一网络设备发送M个天线端口的信号，其中，M为正整数。

接收器62，用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈所述M个天线端口中的N个天线端口的第一信息，N为小于等于M的整数，所述第一准则为天线
25 线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU（single user 单用户）/MU（multi user 多用户）传输方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种，述第一信息包括天线相关信息。

30 控制器63，用于根据所述天线相关信息确定所述N个天线端口为所选择的

天线端口。

可见，根据本发明实施例提供的一种第二网络设备，第一网络设备通过根据天线相关信息、SNR、信道容量、吞吐量、单用户/多用户传输方式、传输模式、码本信息或数据包大小中的至少一种进行最优天线配置，将得到的天线相关信息反馈给第二网络设备，由第二网络设备确定选择的5 天线端口，使得第一网络设备进行了更有效的天线选择。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为根据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

15 通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介20 质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、电可擦可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存25 储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外，任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(Digital Subscriber Line, DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞

线、DSL 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定义中。如本发明所使用的，盘（Disk）和碟（disc）包括压缩光碟（CD）、激光碟、光碟、数字通用光碟（DVD）、软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可

5 读介质的保护范围之内。

总之，以上所述仅为本发明技术方案的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1、一种信号发送方法，其特征在于，包括：

5 第一网络设备接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号，其中， M 为正整数；

 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息， N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU（single user 单用户）/MU（multi user 多用户）传输
10 方式，传输模式，码本信息，数据包大小中的至少一种。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一准则为天线相关信息；

 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：
15

 所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，其中 M 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点，每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

20 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，具体为：

 所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果，选择所述 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

25

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一准则为信噪比 SNR；

 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天
30

线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一准则为信道容量；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

10 6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一准则为吞吐量；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一准则为 SU/MU 传输方式；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口，得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口，所述的第二组天线端口包含 N2 个天线端口，得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反馈。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一准则为传输模式；所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口，所述的第一组天线端口包含 N_1 个天线端口，得到所述 N_1 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

5 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口，所述的第一组天线端口包含 N_2 个天线端口，得到所述 N_2 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口，所述的第三组天线端口包含 N_3 个天线端口，得到所述 N_3 个天线端口的第一信息并进行反馈。

10

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一准则为码本信息；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

15 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一准则为码本信息；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

20 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

11、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一准则为码本信息；

25 所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

30

12、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一准则为数据包信息；

所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，具体为：

5 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

10 所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

13、根据权利要求 1~12 所述的方法，其特征在于，所述第一准则或者所述第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

14、根据权利要求 1~13 所述的方法，其特征在于，所述 M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程 CSI process，N 个天线端口对应于所述 X 个 CSI process 中的一个 CSI process，其中，X 为正整数。

20

15、根据权利要求 1~14 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括天线相关信息，或者所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI，或者所述 N 个天线端口的索引信息。

25 16、一种信号发送方法，其特征在于，包括：

第二网络设备向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号，其中，M 为正整数；

30 所述第二网络设备接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU (single user 单用

户)/MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

5 17、如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息包括天线相关信息;

所述方法, 还包括:

所述第二网络设备根据所述天线相关信息确定所述 N 个天线端口为所选择的端口。

10 18、如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息包括所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI, 或者所述 N 个天线端口的索引信息。

19、如权利要求 16-18 任意一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

15 所述第二网络设备通过广播信息、高层信令或动态信令配置所述第一准则, 第一阈值, 第二阈值, 第三阈值或者第四阈值。

20、一种第一网络设备, 其特征在于, 包括:

接收单元, 用于接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号, 其中, M 为正整数;

20 反馈单元, 用于根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, N 为小于等于 M 的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU (single user 单用户)/MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

25 21、根据权利要求 20 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述第一准则为天线相关信息;

所述反馈单元具体用于:

30 根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息, 进行小区选择, 其中 M 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点, 每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

22、根据权利要求 21 所述的第一网络设备，其特征在于，所述反馈单元执行所述根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息，进行小区选择，的步骤，具体为：

5 所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果，选择所述 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

23、根据权利要求 20 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则则为信噪比 SNR；

10 所述反馈单元具体用于：

在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

15 24、根据权利要求 20 所述的第一网络设备，其特征在于，第一准则为信道容量；

所述反馈单元具体用于：

20 在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

25、根据权利要求 20 所述的第一网络设备，其特征在于，第一准则为吞吐量；

所述反馈单元具体用于：

25 在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

30 26、根据权利要求 20 所述的第一网络设备，其特征在于，第一准则为 SU/MU 传输方式；

所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口, 所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口, 得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

- 5 在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口, 所述的第二组天线端口包含 N2 个天线端口, 得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反馈。

- 10 27、根据权利要求 20 所述的第一网络设备, 其特征在于, 第一准则为传输模式;

所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线端口, 所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口, 得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

- 15 在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口, 所述的第一组天线端口包含 N2 个天线端口, 得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进行反馈; 和/或

- 20 在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口, 所述的第三组天线端口包含 N3 个天线端口, 得到所述 N3 个天线端口的第一信息并进行反馈。

28、根据权利要求 20 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述第一准则为码本信息;

所述反馈单元具体用于:

- 25 在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

29、根据权利要求 20 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述第一准则为码本信息;

- 30 所述反馈单元具体用于:

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

30、根据权利要求 20 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则为码本信息；

所述反馈单元具体用于：

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

31、根据权利要求 20 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则为数据包信息；

所述反馈单元具体用于：

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口，例如一定误码率的最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

32、根据权利要求 20-31 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则或者所述第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

33、根据权利要求 20-32 所述的第一网络设备，其特征在于，所述 M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程 CSI process，N 个天线端口对应于所述 X 个 CSI process 中的一个 CSI process，其中，X 为正整数。

34、根据权利要求 20-33 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括

天线相关信息,或者所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI,或者所述 N 个天线端口的索引信息。

35、一种第二网络设备,其特征在于,包括:

5 发送单元,用于向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号,其中, M 为正整数;

10 接收单元,用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈的所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息, N 为小于等于 M 的整数,所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU (single user 单用户) / MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

36、如权利要求 35 所述的第二网络设备,其特征在于,所述第一信息包括天线相关信息;

15 所述第二网络设备,还包括:

 确定单元,用于根据所述天线相关信息确定所述 N 个天线端口为所选择的

20 37、如权利要求 35 所述的第二网络设备,其特征在于,所述第一信息包括所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI,或者所述 N 个天线端口的索引信息。

25 38、如权利要求 35-37 任意一项所述的第二网络设备,其特征在于,所述发送单元还用于通过广播信息、高层信令或动态信令配置所述第一准则,第一阈值,第二阈值,第三阈值和第四阈值。

39、一种第一网络设备,其特征在于,包括:接收器和发送器;

 接收器,用于接收第二网络设备发送的 M 个天线端口的信号,其中, M 为正整数;

30 发送器,用于根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端

口的第一信息, N 为小于等于 M 的整数, 所述第一准则为天线相关信息, SNR, 信道容量, 吞吐量, SU (single user 单用户) / MU (multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

5 40、根据权利要求 39 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述第一准则为天线相关信息;

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤, 具体为:

10 根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息, 进行小区选择, 其中 M 个天线端口对应至少两个小区或者两个传输节点, 每个所述小区或传输节点对应至少两个天线端口。

15 41、根据权利要求 40 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述发送器执行所述根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息, 进行小区选择的步骤, 具体为:

所述第一网络设备根据测量的所述 M 个天线端口的天线相关信息与第一阈值的比较结果, 选择所述 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

20 42、根据权利要求 39 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述第一准则为信噪比 SNR;

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤, 具体为:

25 在 M 个天线端口中选择使得波束赋型或者发射分集后的 SNR 小于等于或大于等于第二阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口, 得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

43、根据权利要求 39 所述的第一网络设备, 其特征在于, 第一准则为信道容量;

30 所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天

线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择使得信道容量小于等于或大于等于第三阈值的
天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一
信息并进行反馈。

5

44、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，第一准则为
吞吐量；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天
线端口的第一信息的步骤，具体为：

10

所述第一网络设备在 M 个天线端口中选择使得吞吐量小于等于或大于
等于第四阈值的天线端口组合中数目最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个
天线端口的第一信息并进行反馈。

15

45、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，第一准则为
SU/MU 传输方式；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天
线端口的第一信息的步骤，具体为：

20

在 M 个天线端口中选择 SU 传输最优的第一组天线端口，所述的第一
组天线端口包含 N1 个天线端口，得到所述 N1 个天线端口的第一信息并进
行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择 MU 传输最优的第二组天线端口，所述的第二
组天线端口包含 N2 个天线端口，得到所述 N2 个天线端口的第一信息并进
行反馈。

25

46、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，第一准则为
传输模式；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天
线端口的第一信息的步骤，具体为：

30

在 M 个天线端口中选择传输模式是发射分集传输的最优的第一组天线
端口，所述的第一组天线端口包含 N1 个天线端口，得到所述 N1 个天线端

口的第一信息并进行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择传输模式是波束赋型传输的最优的第二组天线端口，所述的第一组天线端口包含 N_2 个天线端口，得到所述 N_2 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

5 在 M 个天线端口中选择传输模式是空间复用传输的最优的第三组天线端口，所述的第三组天线端口包含 N_3 个天线端口，得到所述 N_3 个天线端口的第一信息并进行反馈。

10 47、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则则为码本信息；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择采用其对应的第一码本信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

15

48、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则则为码本信息；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

20 在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得平均信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

49、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则则为码本信息；

25 所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

在 M 个天线端口中选择轮询第一码本中的所有码字使得其中最好的信息传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

30

50、根据权利要求 39 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则为数据包信息；

所述发送器执行所述根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息的步骤，具体为：

5 在 M 个天线端口中选择传输第一数据包传输性能最优的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

在 M 个天线端口中选择传输第一数据包最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈；和/或

10 在 M 个天线端口中选择传输第一数据包达到一定性能要求的最少的 N 个天线端口，例如一定误码率的最少的 N 个天线端口，得到所述 N 个天线端口的第一信息并进行反馈。

51、根据权利要求 39-50 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一准则或者所述第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值为所述第二网络设备通过广播信息，高层信令或者动态信令配置的。

52、根据权利要求 39-51 所述的第一网络设备，其特征在于，所述 M 个天线端口对应于 X 个信道状态信息处理进程 CSI process，N 个天线端口对应于所述 X 个 CSI process 中的一个 CSI process，其中，X 为正整数。

20

53、根据权利要求 39-52 所述的第一网络设备，其特征在于，所述第一信息包括天线相关信息，或者所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI，或者所述 N 个天线端口的索引信息。

25 54、一种第二网络设备，其特征在于，包括：发送器和接收器；

发送器，用于向第一网络设备发送 M 个天线端口的信号，其中，M 为正整数；

接收器，用于接收所述第一网络设备根据第一准则反馈所述 M 个天线端口中的 N 个天线端口的第一信息，N 为小于等于 M 的整数，所述第一准则为天线相关信息，SNR，信道容量，吞吐量，SU (single user 单用户) /MU

30

(multi user 多用户) 传输方式, 传输模式, 码本信息, 数据包大小中的至少一种。

5 55、如权利要求 54 所述的第二网络设备, 其特征在于, 所述第一信息包括天线相关信息;

所述第二网络设备, 还包括: 控制器;

控制器, 用于根据所述天线相关信息确定所述 N 个天线端口为所选择的
的天线端口。

10 56、如权利要求 54 所述的第二网络设备, 其特征在于, 所述第一信息包括所述 N 个天线端口对应的信道状态信息 CSI, 或者所述 N 个天线端口的索引信息。

15 57、如权利要求 54-56 任意一项所述的第二网络设备, 其特征在于, 所述发送器还用于通过广播信息、高层信令或动态信令配置所述第一准则, 第一阈值, 第二阈值, 第三阈值和第四阈值。

— 1/5 —

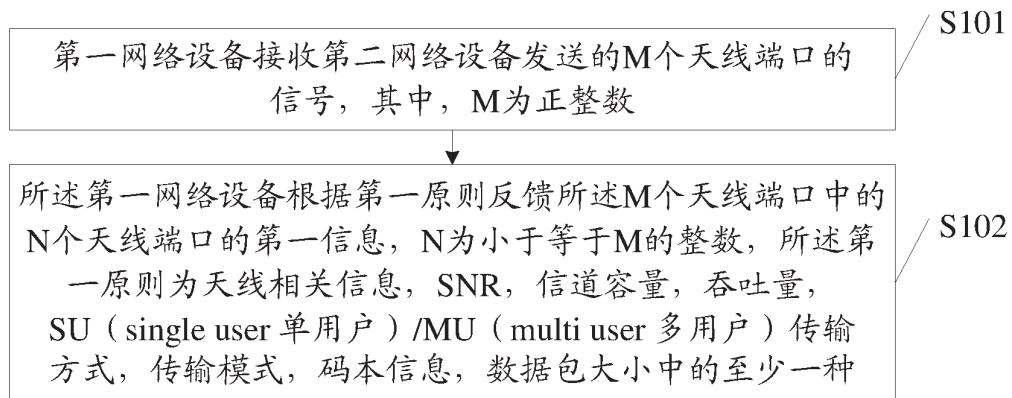


图 1

—2/5—

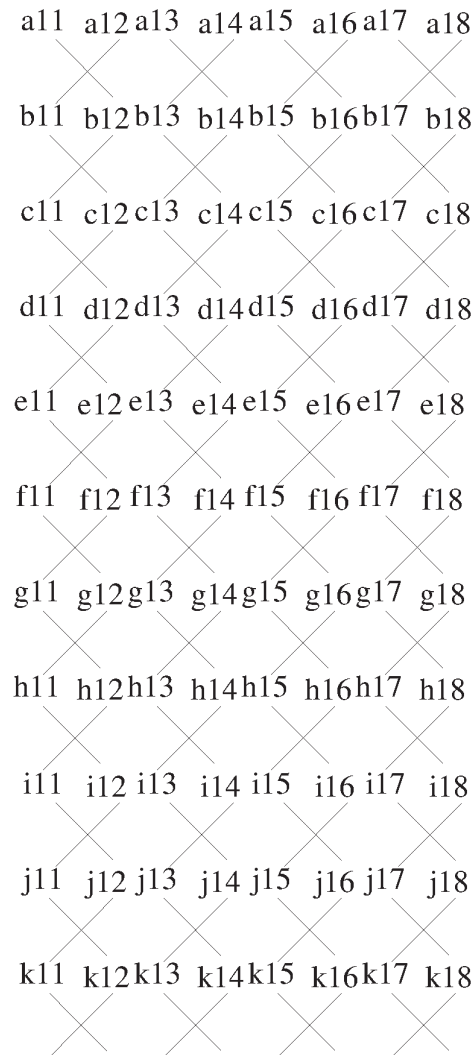


图 2

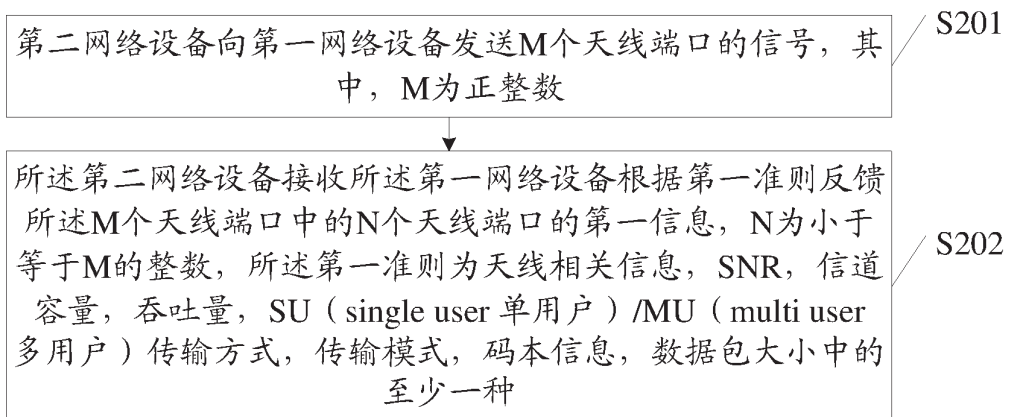


图 3

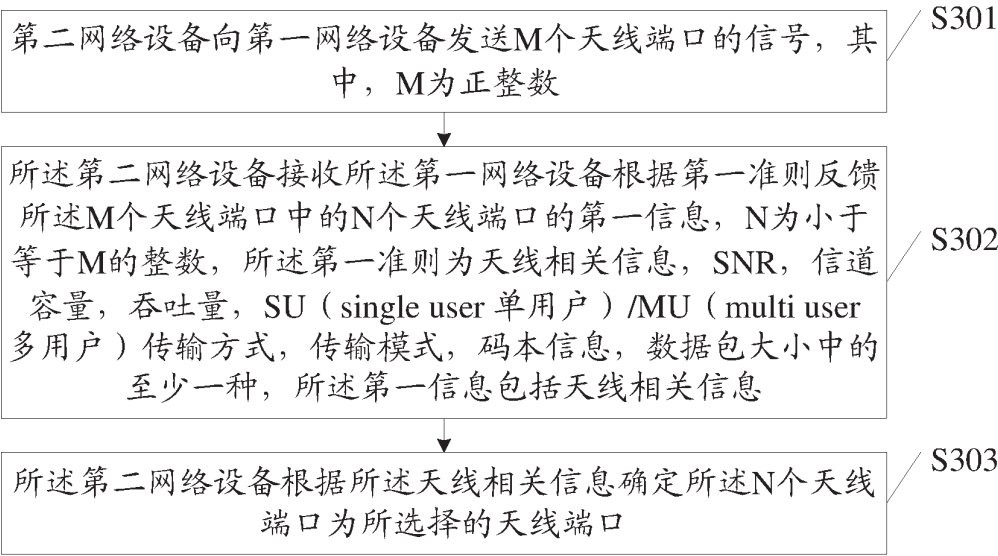


图 4

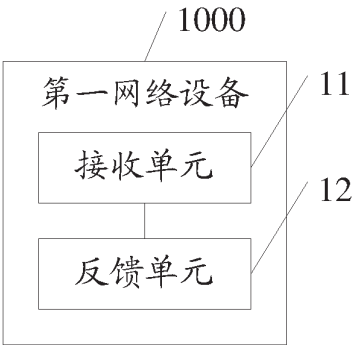


图 5

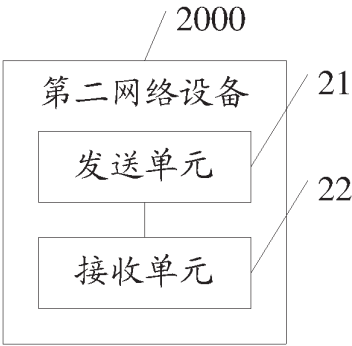


图 6

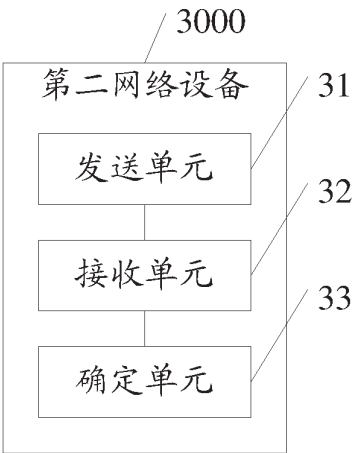


图 7

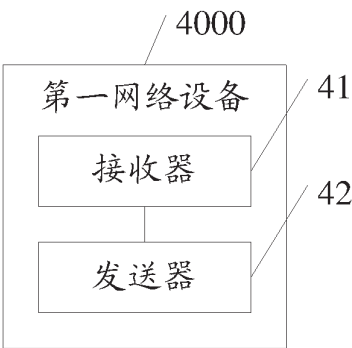


图 8

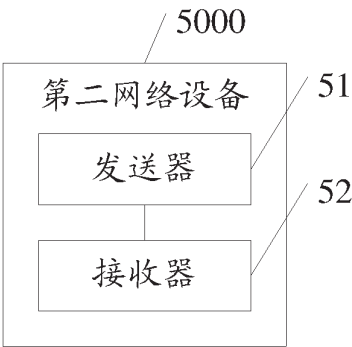


图 9

— 5/5 —

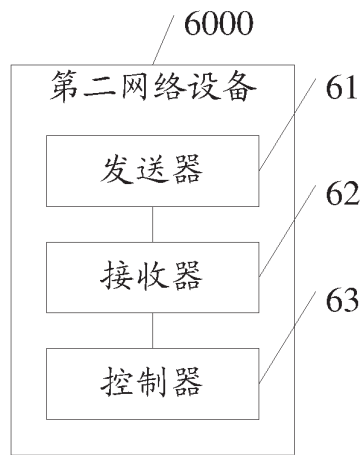


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/083479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06 (2006.01) i; H04B 7/08 (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; 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: confirm, port, Signal-to-Noise, SNR, codebook, antenna, feedback, feed back, throughput, select+, determin+, capability, group, data packet, mode, way, relate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1918817 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 February 2007 (21.02.2007) description, page 14, the second paragraph to page 15, the second paragraph, and figures 4-6	1-57
A	CN 101015137 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 08 August 2007 (08.08.2007) the whole document	1-57
A	CN 101359952 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 February 2009 (04.02.2009) the whole document	1-57
A	CN 101013917 A (ZTE CORP.) 08 August 2007 (08.08.2007) the whole document	1-57

☐ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 April 2015

Date of mailing of the international search report
06 May 2015

Name and mailing address of the ISA
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
TIAN, Linlin
Telephone No. (86-10) 61648260

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/083479

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1918817 A	21 February 2007	US 2005195912 A1	08 September 2005
		CN 101764633 A	30 June 2010
		KR 20050081239 A	18 August 2005
		WO 2005076758 A2	25 August 2005
		KR 20060005826 A	18 January 2006
		US 2010185777 A1	22 July 2010
		AT 532275 T	15 November 2011
		EP 1719265 A2	08 November 2006
CN 101015137 A	08 August 2007	KR 20060005683 A	18 January 2006
		US 2006039494 A1	23 February 2006
		EP 1759470 A1	07 March 2007
		JP 2008506330 A	28 February 2008
		WO 2006006826 A1	19 January 2006
CN 101359952 A	04 February 2009	None	
CN 101013917 A	08 August 2007	None	

A. 主题的分类 H04B 7/06 (2006.01) i; H04B 7/08 (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; 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: 选择, 确定, 天线, 反馈, 端口, 信噪比, SNR, 吞吐量, 容量, 码本, 数据包, 模式, 方式, 相关, 组, antenna, feedback, feed back, throughput, select+, determin+, capability, group		
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 1918817 A (LG电子株式会社) 2007年 2月 21日 (2007 - 02 - 21) 说明书第14页第2段-第15页第2段, 附图4-6	1-57
A	CN 101015137 A (三星电子株式会社等) 2007年 8月 8日 (2007 - 08 - 08) 全文	1-57
A	CN 101359952 A (华为技术有限公司) 2009年 2月 4日 (2009 - 02 - 04) 全文	1-57
A	CN 101013917 A (中兴通讯股份有限公司) 2007年 8月 8日 (2007 - 08 - 08) 全文	1-57
☐ 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 4月 8日		国际检索报告邮寄日期 2015年 5月 6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 田琳琳 电话号码 (86-10) 61648260

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/083479

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)
CN	1918817	A	2007年 2月 21日	US	2005195912	A1	2005年 9月 8日
				CN	101764633	A	2010年 6月 30日
				KR	20050081239	A	2005年 8月 18日
				WO	2005076758	A2	2005年 8月 25日
				KR	20060005826	A	2006年 1月 18日
				US	2010185777	A1	2010年 7月 22日
				AT	532275	T	2011年 11月 15日
				EP	1719265	A2	2006年 11月 8日
CN	101015137	A	2007年 8月 8日	KR	20060005683	A	2006年 1月 18日
				US	2006039494	A1	2006年 2月 23日
				EP	1759470	A1	2007年 3月 7日
				JP	2008506330	A	2008年 2月 28日
				WO	2006006826	A1	2006年 1月 19日
CN	101359952	A	2009年 2月 4日	无			
CN	101013917	A	2007年 8月 8日	无			