

(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
2012 年 12 月 20 日 (20.12.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/171387 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073064
- (22) 国际申请日: 2012 年 3 月 26 日 (26.03.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110164364.X 2011 年 6 月 17 日 (17.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张然然 (ZHANG, Ran-ran) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 拉盖施 (RAKESH, Tamrakar) [NP/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 高秋彬 (GAO, Qiubin) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 苏昕 (SU, Xin) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 彭莹 (PENG, Ying) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 孙韶辉 (SUN, Shaohui) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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, 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, KM, 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, 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, MD, 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, 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: METHOD, SYSTEM, AND DEVICE FOR ACQUIRING AND FEEDING BACK CHANNEL INFORMATION

(54) 发明名称: 一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置

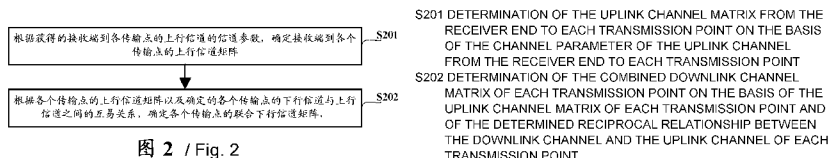


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: The present application relates to communication technology. Disclosed are a method, system, and device for acquiring and feeding back channel information. When multiple transmission points have not performed an antenna calibration, a small amount of channel information is fed back by a receiver end, while at the same time, a combined channel of the multiple transmission points is determined by using channel reciprocity and the channel information received. Because the reciprocal relationship between a downlink channel and an uplink channel of each transmission point is determined on the basis of the information fed back, then the downlink channel is determined on the basis of the reciprocal relationship, the accuracy of the downlink channel acquired by a transmitter end is thus improved.

(57) 摘要: 本申请公开了一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置, 涉及通信技术, 在多个传输点间未进行天线校准的情况下, 由接收端反馈少量的信道信息, 同时利用信道互易性以及所接收到的信道信息确定多个传输点的联合信道, 由于根据所反馈的信息确定出了每个传输点的下行信道和上行信道之间的互易关系, 再根据该互易关系确定下行信道, 从而提高了发送端获取的下行信道的准确性。

WO 2012/171387 A1

一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置

本申请要求在 2011 年 6 月 17 日提交中国专利局、申请号为 201110164364.X、发明名称为“一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及通信技术，尤其涉及一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置。

背景技术

后续长期演进 (Long Term Evolution Advanced, LTE-A) 采用同频组网，在大幅度提高频谱利用率的同时，也会造成小区边缘的用户信号衰落严重，同时受到较高的来自其他
10 小区的干扰，若不对信号衰落和干扰问题加以处理，将会严重影响边缘用户的体验。多点协作协作多点发送/接收 (Coordinated Multi-Point Transmission/Reception, CoMP) 技术通过引入多小区之间的信息交互和联合传输，不仅可以提高信号质量也可以降低小区间干扰，从而可以大幅度提高小区边缘用户的数据传输性能。

为了提高对热点地区的覆盖同时节约网络成本，不少运营商和设备商希望引入分布式
15 远端无线头 (Remote Radio Head, RRH)。RRH 分散在一个小区内部，一个 RRH 可以有自己独立的小区标识符 (Identification, ID)，也可以和其他 RRH 或宏基站从属于同一小区。由于距离终端用户的距离较小，可以给终端提供质量较高的通信服务。由于一个小区内所有 RRH 的数据都由基带处理单元集中处理，这就给 RRH 之间的高效协作带来了可能，因此分布式 RRH 也是 CoMP 技术应用的重要场景。

20 无论是多小区中的各个小区，或者是分布式 RRH 场景中的一个 RRH，都可以看作是 CoMP 传输中的一个传输点。要实现联合处理的 CoMP 传输，都需要知道各协作传输点到用户的联合信道。

在时分双工 (Time Division Duplex, TDD) 系统中，可以通过探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 来测量上行信道，并利用信道互易性，获得下行信道。这样不仅
25 节省了对下行信道的反馈开销，还避免了反馈过程中的量化和反馈误差。

具体的，在 TDD 系统各传输点内天线间理想校准，和各传输点间理想天线校准的情况下，基站端可以利用信道互易性以及通过上行 SRS 测量得到下行信道信息。

如图 1 所示，要实现传输点 1 和传输点 2 的 CoMP 传输，需要知道传输点 1 和传输点 2 到用户的联合信道 $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{DL}} & \mathbf{H}_2^{\text{DL}} \end{bmatrix}$ 。若各传输点内天线间已经得到校准，通过上行测量导频

得到的传输点 1 和用户间的上行信道 $\mathbf{H}_1^{\text{UL}}$ 与下行信道 $\mathbf{H}_1^{\text{DL}}$ 之间只存在一个模值近似为 1 的复数差异, 同样, 通过上行测量导频得到的传输点 2 和用户间的上行信道 $\mathbf{H}_2^{\text{UL}}$ 与下行信道 $\mathbf{H}_2^{\text{DL}}$ 之间也是只存在一个模值近似为 1 的复数差异, 即, $\alpha_1 \mathbf{H}_1^{\text{DL}} = \mathbf{H}_1^{\text{UL}}, \alpha_2 \mathbf{H}_2^{\text{DL}} = \mathbf{H}_2^{\text{UL}}$; 若各传输点间也实现理想天线校准, 则 $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$, 则上行测量所得到的联合信道 $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{UL}} & \mathbf{H}_2^{\text{UL}} \end{bmatrix}$ 与下行联合信道 $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{DL}} & \mathbf{H}_2^{\text{DL}} \end{bmatrix}$ 只存在一个复数差异, 即: $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{UL}} & \mathbf{H}_2^{\text{UL}} \end{bmatrix} = \alpha \begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{DL}} & \mathbf{H}_2^{\text{DL}} \end{bmatrix}$ 。此时, 信道互易性成立, 即使 α 未知, 也可以通过上行测量获得下行的联合信道。

但是, 若未对发射电路和接收电路的天线进行校准, 收发电路的不匹配会导致上下行信道互易性并不严格成立。从而导致下行信道估计不准确。

而在实际系统中, 各传输点内天线间的校准可以通过自校准等方法实现, 而各传输点间的天线校准则需要信令交互和/或标准化, 目前尚无法支持传输点间的天线校准, 那么 $\alpha_1 \neq \alpha_2$ 。若直接利用上行测量的联合信道 $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{UL}} & \mathbf{H}_2^{\text{UL}} \end{bmatrix}$ 来估计下行联合信道 $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{DL}} & \mathbf{H}_2^{\text{DL}} \end{bmatrix}$, 由于 $\begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{UL}} & \mathbf{H}_2^{\text{UL}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \mathbf{H}_1^{\text{DL}} & \alpha_2 \mathbf{H}_2^{\text{DL}} \end{bmatrix}$, 信道互异性不成立, 若不考虑各 α 之间的差异, 则会造成信道信息的估计错误, 从而影响 CoMP 性能。

发明内容

本发明实施例提供一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置, 以提高发送端获取的下行信道的准确性。

一种信道信息获取方法, 包括:

获得接收端到各传输点的上行信道的信道参数, 确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵;

根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系, 确定各个传输点的联合下行信道矩阵, 所述各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定。

一种信道信息反馈方法, 包括:

确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵;

根据所述各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵, 反馈下行信道信息。

一种信道信息获取装置, 包括:

获得单元, 用于获得接收端到各传输点的上行信道的信道参数, 确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵;

信道信息获取单元, 用于根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下

行信道与上行信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，所述各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定。

一种信道信息反馈装置，包括：

5 确定单元，用于确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；

反馈单元，用于根据所述各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息。

本发明提供一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置，在多个传输点间未进行天线校准的情况下，由接收端反馈少量的信道信息，同时利用信道互易性以及所接收到的信道
10 信息确定多个传输点的联合信道，由于根据所反馈的信息确定出了每个传输点的下行信道和上行信道之间的互易关系，再根据该互易关系确定下行信道，从而提高了发送端获取的下行信道的准确性。

附图说明

图 1 为本发明实施例中的多传输点信道示意图；

15 图 2 为本发明实施例提供的信道信息获取方法流程图；

图 3 为本发明实施例提供的信道信息反馈方法流程图；

图 4 为本发明实施例提供的信道信息获取系统结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的信道信息获取装置结构示意图；

图 6 为本发明实施例提供的信道信息反馈装置结构示意图。

具体实施方式

本发明提供一种信道信息获取和反馈方法、系统及装置，在多个传输点间未进行天线校准的情况下，由接收端反馈少量的信道信息，同时利用信道互易性以及所接收到的信道信息确定多个传输点的联合信道，由于根据所反馈的信息确定出了每个传输点的下行信道和上行信道之间的互易关系，再根据该互易关系确定下行信道，从而提高了发送端获取的
25 下行信道的准确性。

如图 2 所示，本发明实施例提供的信道信息获取方法包括：

步骤 S201、根据获得的接收端到各传输点的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵；

步骤 S202、根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行
30 信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，其中，各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道

信息确定。

由于仅需要接收端反馈能够确定各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系的少量下行信道信息，所以不会给系统带来过大的负担，同时，由于确知了下行信道与上行信道之间的互易关系，可以根据各个传输点的上行信道矩阵以及互易关系来确定各个传输点的联合下行信道矩阵，所以提高了发送端获取的下行信道的准确性。

在下行信道与上行信道之间的互易关系已经确知的情况下，由于下行信道与上行信道之间的互易关系变化较小，所以进行信道获取的装置可以根据已经确知的下行信道与上行信道之间的互易关系以及各个传输点的上行信道矩阵来确定各个传输点的联合下行信道矩阵。

通常，进行信道信息获取的装置可以为传输点之一，即预先设定的中心传输点，也可以为演进基站（e-NodeB，eNB）等其它节点，只要该节点和各个传输点之间能够较方便的进行数据交互即可。

进行信道信息获取的装置，即发送端在确定各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系前，需要首先确定接收端反馈的下行信道信息以及各个传输点的上行信道矩阵或各个传输点的联合上行信道矩阵，进而根据各个传输点的上行信道矩阵以及互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵。

具体的，当信道信息获取装置为预先设定的中心传输点时，则预先设定的中心传输点需要确定接收端反馈的下行信道信息以及各个传输点的上行信道矩阵或各个传输点的联合上行信道矩阵。其中，各个传输点的上行信道矩阵或各个传输点的联合上行信道矩阵可以由其它各传输点将各自的上行信道矩阵发送给该预先设定的中心传输点，而接收端反馈的下行信道信息可以由接收端直接将所有下行信道信息反馈给该预先设定的中心传输点，也可以由接收端将对应各个传输点的下行信道信息分别反馈给该预先设定的中心传输点和其它传输点，其它传输点在接收到接收端反馈的下行信道信息后，再将接收端反馈的下行信道信息转发给预先设定的中心传输点。

当信道信息获取装置为预先设定的非传输点节点时，则预先设定的非传输点节点需要确定接收端反馈的下行信道信息以及各个传输点的上行信道矩阵或各个传输点的联合上行信道矩阵。其中，各个传输点的上行信道矩阵或各个传输点的联合上行信道矩阵可以由各传输点将各自的上行信道矩阵发送给该预先设定的非传输点节点，而接收端反馈的下行信道信息可以由接收端直接将所有下行信道信息反馈给一个传输点，再由该传输点转发给预先设定的非传输点节点，也可以由接收端将对应各个传输点的下行信道信息分别反馈给多个传输点，这些传输点在接收到接收端反馈的下行信道信息后，再将接收端反馈的下行

信道信息转发给预先设定的非传输点节点，当然，在允许的情况下，还可以由接收端直接将所有下行信道信息反馈给该预先设定的非传输点节点。

接收端反馈下行信道信息时，可以主动定时进行反馈，也可以在发送端的触发下进行反馈。

- 5 接收端反馈的下行信道信息只要能够使得发送端确定下行信道与上行信道之间的互易关系即可，可以是对应每个传输点确定的对应该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素，也可以是对应除设定传输点外的每个传输点确定的至少一个信道比值，其中，对应一个传输点确定的信道比值为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与未与该传输点直接或间接确定比值关系的传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值，还可以对于部分传输点反馈对应该传输点的信道比值，对于其它传输点反馈该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素。

具体的，接收端反馈对应每个传输点确定的对应该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素时，发送端通过该至少 N 个元素确定下行信道与上行信道之间的互易关系。

- 15 假设接收端有 N_R 根接收天线，共需测量 N 个传输点的联合信道，第 n 个传输点有 N_T'' 根发送天线，那么接收端根据下行导频，可以测量得到下行联合信道，下行联合信道可表示

为 $N_R \times \sum_{n=1}^N N_T''$ 维的复矩阵 $\mathbf{H}^{\text{DL}}$ ，

$$\mathbf{H}^{\text{DL}} = [\mathbf{H}_1^{\text{DL}} \quad \mathbf{H}_2^{\text{DL}} \quad \dots \quad \mathbf{H}_N^{\text{DL}}];$$

其中， $\mathbf{H}_n^{\text{DL}}, n=1, \dots, N$ 为 $N_R \times N_T''$ 维复矩阵，为第 n 个传输点到该接收端的下行信道矩阵。 $h_{i,j}^{\text{DL},n}, n=1, \dots, N, i=1, \dots, N_R, j=1, \dots, N_T''$ ，表示 $\mathbf{H}_n^{\text{DL}}$ 的第 i 行第 j 列元素。

- 20 发送端利用上行导频，可以测量得到接收端到各传输点的上行信道，表示为 $\mathbf{H}_n^{\text{UL}}, n=1, \dots, N$ ，为 $N_R \times N_T''$ 维复矩阵， $h_{i,j}^{\text{UL},n}, n=1, \dots, N, i=1, \dots, N_R, j=1, \dots, N_T''$ ，表示 $\mathbf{H}_n^{\text{UL}}$ 的第 i 行第 j 列元素。由于传输点内各天线已经完成校准，下行信道 $\mathbf{H}_n^{\text{DL}}$ 和上行信道 $\mathbf{H}_n^{\text{UL}}$ 之间近似满足如下关系：

$$\mathbf{H}_n^{\text{UL}} = \alpha_n \mathbf{H}_n^{\text{DL}}, n=1, \dots, N;$$

- 25 其中， α_n 为复数，且为常数。由于未完成各传输点间的天线校准，当 n 取不同值时， $\alpha_n, n=1, \dots, N$ 中元素各不相同。因此无法由上行信道矩阵直接得到联合下行信道矩阵。

所以，只要接收端反馈的下行信道信息能够使得发送端确知 $\alpha_n, n=1, \dots, N$ 各个元素之间的比例关系即可，即确定了各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系，这样发送

端就可以根据 $\alpha_1 \mathbf{H}^{DL} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{UL} & \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cdot \mathbf{H}_2^{UL} & \dots & \frac{\alpha_1}{\alpha_N} \cdot \mathbf{H}_N^{UL} \end{bmatrix}$ 确定联合下行信道。

若接收端对每个下行信道矩阵，都至少反馈一个元素 $h_{k_n, l_n}^{DL, n}, n=1, \dots, N$ ，共反馈至少 N 个信道元素时，发送端可以确定：

$$\alpha_m H^{DL} = \begin{bmatrix} \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}} \cdot \frac{h_{k_1, l_1}^{DL, 1}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}} H_1^{UL} & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_2, l_2}^{UL, 2}} \cdot \frac{h_{k_2, l_2}^{DL, 2}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}} H_2^{UL} & \dots & H_m^{UL} & \dots & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_N, l_N}^{UL, N}} \cdot \frac{h_{k_N, l_N}^{DL, N}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}} H_N^{UL} \end{bmatrix};$$

5 其中，m 为 1~N 中的任意整数，即以第 m 个传输点的上行信道矩阵和下行信道矩阵为比值基准确定各上行信道矩阵和下行信道矩阵之间的互易关系。

当 m 为 1 时，即使用第 1 个传输点为基准时，则发送端可以确定：

$$\alpha_1 \mathbf{H}^{DL} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{UL} & \frac{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}}{h_{k_2, l_2}^{UL, 2}} \cdot \frac{h_{k_2, l_2}^{DL, 2}}{h_{k_1, l_1}^{DL, 1}} \cdot \mathbf{H}_2^{UL} & \dots & \frac{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}}{h_{k_N, l_N}^{UL, N}} \cdot \frac{h_{k_N, l_N}^{DL, N}}{h_{k_1, l_1}^{DL, 1}} \cdot \mathbf{H}_N^{UL} \end{bmatrix};$$

10 由于 α_m 为常数，所以作为联合下行信道矩阵的系数，并不影响发送端确定该联合下行信道的特性。

当接收端反馈对应除设定传输点外的每个传输点确定的至少一个信道比值时，发送端则通过各信道比值确定下行信道与上行信道之间的互易关系。

同样道理，只要接收端反馈的下行信道信息能够使得发送端确知 $\alpha_n, n=1, \dots, N$ 各个元素

之间的比例关系即可，这样发送端就可以根据 $\alpha_1 \mathbf{H}^{DL} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{UL} & \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cdot \mathbf{H}_2^{UL} & \dots & \frac{\alpha_1}{\alpha_N} \cdot \mathbf{H}_N^{UL} \end{bmatrix}$ 确定联合

15 下行信道。

若接收端对应除设定传输点外的每个传输点确定至少一个信道比值并反馈，共反馈至少 N-1 个信道比值，发送端反馈的信道比值为：

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{DL, n}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}}, n=1, \dots, N, \text{ 且 } n \neq m;$$

20 其中， $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$ ， $k_m \in \{1, \dots, N_R\}$ ， $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$ ， $l_m \in \{1, \dots, N_T^m\}$ ，每个传输值点的 k_n 值 l_n 值都是预先设定好的，通常，为了计算方便，需要对 m 进行预先设定，若未设定 m 值，则在选取 m 值时，需要使得 m 为未与传输点 n 直接或间接确定比值关系的传输点编号，以确保所反馈的信道比值的有效性。

例如，若存在 4 个传输点，确定第 1 个传输点的信道比值时，使用第 3 个传输点建立比值关系，此时 $n=1, m=3$ ，在确定第 2 个传输点的信道比值时，使用第 1 个传输点建立

比值关系, 此时 $n=2, m=1$, 则在确定 3 个传输点的信道比值时, 由于已经确定第 1 个传输点和第 3 个传输点的比值关系, 则不再使用第 1 个传输点建立比值关系, 并且, 由于根据第 1 个传输点的信道比值和第 2 个传输点的信道比值能够确定第 2 个传输点和第 3 个传输点之间的比值关系, 所以也不再使用第 2 个传输点建立比值关系, 即 $n=3$ 时, $m \neq 1, m \neq 2$ 。

由于 $\mathbf{H}_n^{\text{UL}} = \alpha_n \mathbf{H}_n^{\text{DL}}, n=1, \dots, N$, 所以可以确定:

$$\frac{h_{k_n, l_n}^{\text{UL}, n}}{h_{k_m, l_m}^{\text{UL}, m}} = \frac{\alpha_n}{\alpha_m} \frac{h_{k_n, l_n}^{\text{DL}, n}}{h_{k_m, l_m}^{\text{DL}, m}} = \frac{\alpha_n}{\alpha_m} \cdot \delta_n;$$

若 m 为固定值, 则 n 分别取 $1 \sim N$ 中除 m 外的其它值, 进而可以通过该式得到 $\frac{\alpha_n}{\alpha_m}$ 的值, 确定了下行信道与上行信道之间的互易关系。

当 m 值为预先设定的固定值时, 即可根据下式确定各个传输点的联合下行信道矩阵 $\mathbf{H}^{\text{DL}}$:

$$\alpha_m \mathbf{H}^{\text{DL}} = \begin{bmatrix} \frac{h_{k_m, l_m}^{\text{UL}, m}}{h_{k_1, l_1}^{\text{UL}, 1}} \cdot \delta_1 \mathbf{H}_1^{\text{UL}} & \frac{h_{k_m, l_m}^{\text{UL}, m}}{h_{k_2, l_2}^{\text{UL}, 2}} \cdot \delta_2 \cdot \mathbf{H}_2^{\text{UL}} & \dots & \mathbf{H}_m^{\text{UL}} & \dots & \frac{h_{k_m, l_m}^{\text{UL}, m}}{h_{k_N, l_N}^{\text{UL}, N}} \cdot \delta_N \cdot \mathbf{H}_N^{\text{UL}} \end{bmatrix};$$

其中, $\mathbf{H}_n^{\text{UL}}$ 为第 n 个传输点的上行信道矩阵, α_m 为常数, 表示第 m 个传输点上下行信道的差异。

具体的, 当 m 设定为 1 时, 则所反馈的信道比值为:

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{\text{DL}, n}}{h_{k_1, l_1}^{\text{DL}, 1}}, n=2, \dots, N;$$

$$\frac{h_{k_n, l_n}^{\text{UL}, n}}{h_{k_1, l_1}^{\text{UL}, 1}} = \frac{\alpha_n}{\alpha_1} \frac{h_{k_n, l_n}^{\text{DL}, n}}{h_{k_1, l_1}^{\text{DL}, 1}} = \frac{\alpha_n}{\alpha_1} \cdot \delta_n, n=2, \dots, N$$

进而可以确定:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_n} = \frac{h_{k_1, l_1}^{\text{UL}, 1}}{h_{k_n, l_n}^{\text{UL}, n}} \cdot \delta_n, n=2, \dots, N$$

因此可以得到:

可以按照如下方法利用上行信道得到下行信道:

$$\alpha_1 \mathbf{H}^{\text{DL}} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{\text{UL}} & \frac{h_{k_1, l_1}^{\text{UL}, 1}}{h_{k_2, l_2}^{\text{UL}, 2}} \cdot \delta_2 \cdot \mathbf{H}_2^{\text{UL}} & \dots & \frac{h_{k_1, l_1}^{\text{UL}, 1}}{h_{k_N, l_N}^{\text{UL}, N}} \cdot \delta_N \cdot \mathbf{H}_N^{\text{UL}} \end{bmatrix};$$

当然, 接收端也可以对于部分传输点反馈信道比值, 对另一部分传输点反馈下行信道矩阵中的元素, 总之所反馈信息能使发送端获得 $\alpha_n, n=1, \dots, N$ 中两两之间的比值, 即可按照

下式利用上行信道矩阵得到联合下行信道矩阵:

$$\alpha_1 \mathbf{H}^{DL} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_1^{UL} & \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cdot \mathbf{H}_2^{UL} & \cdots & \frac{\alpha_1}{\alpha_N} \cdot \mathbf{H}_N^{UL} \end{bmatrix};$$

只要所反馈的下行信道信息是足够且有效的, 本领域技术人员可以通过本发明实施例提供的方法, 通过数学计算通过信道比值和/或下行信道矩阵中的元素获得 $\alpha_n, n=1, \dots, N$ 中两两之间的比值, 进而确定出联合下行信道矩阵。

例如, 反馈的下行信道信息包括所述对应传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素和/或包括对应传输点的下行信道矩阵中的设定元素与非设定传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值时, 可以通过如下方式确定各个传输点的联合下行信道矩阵:

首先根据对应传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素和/或根据各个对应传输点的下行信道矩阵中的设定元素与非设定传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值, 确定各个传输点与设定传输点的信道比值:

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{DL, n}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}}, \quad n=1, \dots, N \text{ 且 } n \neq m;$$

这样, 加上接收端直接反馈的信道比值, 发送端就获知了至少 $N-1$ 个有效的信道比值, 即可根据下式确定各个传输点的联合下行信道矩阵 $\mathbf{H}^{DL}$:

$$\alpha_m H^{DL} = \begin{bmatrix} \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}} \cdot \delta_1 H_1^{UL} & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_2, l_2}^{UL, 2}} \cdot \delta_2 \cdot H_2^{UL} & \cdots & H_m^{UL} & \cdots & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_N, l_N}^{UL, N}} \cdot \delta_N \cdot H_N^{UL} \end{bmatrix};$$

其中, N 为传输点的数量, $\mathbf{H}_n^{UL}$ 为接收端到第 n 个传输点的 $N_R \times N_T^n$ 维上行信道矩阵, N_R 为接收端的天线数目, N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目, $h_{k_n, l_n}^{DL, n}$ 表示下行信道矩阵 $\mathbf{H}_n^{DL}$ 中的第 k_n 行第 l_n 列元素, k_n 和 l_n 为预先设定的值, 且 $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$, $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$, m 为设定传输点的编号, 且 $m \in \{1, \dots, N\}$, α_m 为常数, 表示第 m 个传输点上下行信道的差异。

对于单小区接收机处理的信道反馈, 同样可以使用本发明实施例提供的信道信息获取方法, 例如: 传输点 1 为该用户的服务小区, 基于下行信道 $\mathbf{H}_1^{DL}$ 计算得到该用户的接收矩阵为 $L \times N_R$ 维矩阵 $\mathbf{U}_1^{DLH}$, 其中 L 表示数据流数, $(\cdot)^H$ 表示共轭转置, 下行等效信道为:

$$\mathbf{H}_{eq}^{DL} = \mathbf{U}_1^{DLH} \mathbf{H}^{DL}, \quad \mathbf{H}_{eq}^{DL} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_{eq,1}^{DL} & \mathbf{H}_{eq,2}^{DL} & \cdots & \mathbf{H}_{eq,N}^{DL} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{H}_{eq,n}^{DL}, n=1, \dots, N \text{ 为各小区下行等效信道; 基于上}$$

行信道 $\mathbf{H}_1^{\text{UL}}$ 计算得到该用户的接收矩阵为 $L \times N_R$ 维矩阵 $\mathbf{U}_1^{\text{ULH}}$ ，由上行信道得到的等效信道为 $\mathbf{H}_{\text{eq}}^{\text{UL}} = \mathbf{U}_1^{\text{ULH}} \mathbf{H}^{\text{UL}}$ ， $\mathbf{H}_{\text{eq}}^{\text{UL}} = [\mathbf{H}_{\text{eq},1}^{\text{UL}} \quad \mathbf{H}_{\text{eq},2}^{\text{UL}} \quad \cdots \quad \mathbf{H}_{\text{eq},N}^{\text{UL}}]$ ， $\mathbf{H}_{\text{eq},n}^{\text{UL}}, n=1, \dots, N$ 为各小区上行等效信道。则上下行等效信道间满足： $\mathbf{H}_{\text{eq},n}^{\text{UL}} = \alpha_n \mathbf{H}_{\text{eq},n}^{\text{DL}}, n=1, \dots, N$ 。因此，在获知了上下行等效信道间的互易关系后，即可通过上行等效信道矩阵和上下行等效信道间的互易关系确定下行等效信道矩阵。

5 在接收端反馈元素值 $h_{k_n, l_n}^{\text{DL}, n}$ 或反馈信道比值 $\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{\text{DL}, n}}{h_{k_m, l_m}^{\text{DL}, m}}, n=1, \dots, N$ 且 $n \neq m$ 时，其中

的 k_n, l_n 都是预先设定好的，在发送端也同样设定了每个传输点的设定元素，这样，终端在反馈对应传输点的元素值或信道比值时，只要顺序反馈一组数值即可，不需要反馈 k_n 和 l_n ，其中， k_n 和 l_n 可以通过标准设定，也可以通过高层信令设定。

接收端在反馈元素值或反馈信道比值时，可以对元素值或信道比值进行量化，在反馈
10 量化后的值，以便于对信道信息进行反馈，同时进一步减小了反馈信道信息对系统造成的负担。

当然，对于每个传输点，接收端反馈至少一个元素值，即反馈至少 N 个元素值，或对于除设定传输点外的其它传输点，接收端反馈至少一个信道比值，即反馈至少 $N-1$ 个信道比值，当接收端只反馈 N 个元素值或 $N-1$ 个信道比值时，就能够确定下行信道与上行信道
15 之间的互易关系，在系统条件允许的情况下，接收端可以多反馈几个元素值或信道比值，从而可以使得发送端更准确的确定出下行信道与上行信道之间的互易关系，进而进一步提高发送端获取的下行信道的准确性。

本发明实施例还相应的提供一种信道信息反馈方法，如图 3 所示，包括：

步骤 S301、确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；

20 步骤 S302、根据各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息。

在步骤 S301 中，接收端可以通过下行导频获得各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵。

接收端可以主动定时反馈下行信道信息，也可以在得到发送端的触发后反馈下行信道信息，从而进一步减少接收端的反馈量，减轻系统的负担。

25 接收端可以将反馈的下行信道信息反馈给一个预先设定的中心传输点，也可以将对应各传输点的下行信道信息分别反馈给各个传输点，当由预先设定的非传输点节点进行信道信息的获取时，接收端也可以将反馈的下行信道信息直接反馈给预先设定的非传输点节点。所以，在步骤 S302 中，向传输点反馈下行信道信息具体为：

向预先设定的中心传输点反馈下行信道信息；或者

向每个传输点反馈对应该传输点的下行信道信息；或者
向预先设定的非传输点节点反馈所述下行信道信息。

接收端向接收端反馈下行信道信息，可以是向传输点反馈对应每个传输点，确定的至少一个信道比值和/或对应该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素，也可以是向传输点
5 反馈对应除设定传输点外的每个传输点，确定的至少一个信道比值，其中，对应一个传输点确定的信道比值为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与未与该传输点直接或间接确定比值关系的传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值。

即，接收端可以向传输点反馈对应每个传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素，即至少 N 个元素值，也可以反馈对应除设定传输点外的每个传输点，确定的至少一个信道比
10 值，即至少 N-1 个信道比值，当然，也可以对一部分传输点反馈其下行信道矩阵中的至少一个元素，对另一部分传输点反馈至少一个信道比值，此时，也需要至少反馈 N 个值。

具体的，所反馈的信道比值具体为：

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{DL, n}}{h_{k_m, l_m}^{DL, l}}, n=1, \dots, N, \text{ 且 } n \neq m;$$

其中，N 为传输点的数量， $h_{k_n, l_n}^{DL, n}$ 表示下行信道矩阵 $\mathbf{H}_n^{DL}$ 中的第 k_n 行第 l_n 列元素， k_n
15 和 l_n 为预先设定的值，且 $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$ ， $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$ ， $\mathbf{H}_n^{DL}$ 为第 n 个传输点到接收端的 $N_R \times N_T^n$ 维下行信道矩阵， N_R 为接收端的天线数目， N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目，m 为预先设定的值，且 $m \in \{1, \dots, N\}$ 。

基于同一发明构思，本发明实施例中还提供了一种信道信息获取系统中的信道信息获取装置、信道信息反馈装置、及信道信息获取系统，由于这些设备解决问题的原理与信道
20 信息获取方法和信道信息反馈相似，因此这些设备的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

本发明实施例还提供一种信道信息获取系统，如图 4 所示，包括：

接收端 401，用于确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；并根据各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息。

25 中心节点 402，用于获得接收端到各传输点的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵；根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，其中，各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定。

在中心节点 402 需要更新各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系时，中心节点 402 还用于，获得接收端反馈的下行信道信息，并根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系。

其中，中心节点 402 可以具体为：

5 预先设定的中心传输点或者预先设定的非传输点节点。

当中心节点 402 为预先设定的中心传输点，时，该预先设定的中心传输点还用于：接收其它传输点发送的上行信道的信道参数，确定各个传输点的上行信道矩阵；此时，其它传输点还用于，将上行信道的信道参数发送给预先设定的传输点。

10 当接收端向传输点反馈下行信道信息时，是对应各个传输点的下行信道信息分别反馈给各传输点时，预先设定的中心传输点还用于：接收其它传输点发送的接收端反馈的下行信道信息；此时，其它传输点还用于，在接收到接收端反馈的下行信道信息后，将接收端反馈的下行信道信息转发给预先设定的传输点。从而将接收端反馈的下行信道信息集中到预先设定的中心传输点中，由预先设定的中心传输点确定各个传输点的联合下行信道矩阵。

15 当中心节点 402 具体为预先设定的非传输点节点，且未在预先设定的非传输点节点中设置各个传输点的上行信道矩阵时，该预先设定的非传输点节点还用于：

接收各个传输点发送的上行信道的信道参数，确定各个传输点的上行信道矩阵；此时，各个传输点用于，将上行信道的信道参数发送给预先设定的非传输点节点。

20 若接收端不直接将下行信道信息反馈给预先设定的非传输点节点，而是反馈给传输点，则需要由接收到下行信道信息的传输点将该下行信道信息转发给预先设定的非传输点节点，此时，该预先设定的非传输点节点还用于：

接收各传输点发送的接收端反馈的下行信道信息；

传输点还用于，在接收到接收端反馈的下行信道信息后，将接收端反馈的下行信道信息转发给预先设定的非传输点节点。

25 本发明实施例还相应提供一种信道信息获取装置，该装置可以具体为预先设定的中心传输点，或者基站等预先设定的非传输点节点，如图 5 所示，该装置包括：

获得单元 501，用于获得接收端到各传输点的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵；

30 信道信息获取单元 502，用于根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，其中，各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收

端反馈的下行信道信息确定。

当需要信道信息获取装置更新各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系时，获得单元 501 还用于：

5 获得接收端反馈的下行信道信息，并根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系。

当该装置具体为预先设定的中心传输点时，获得单元 501 具体用于：

接收其它传输点发送的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵。

10 当接收端向传输点反馈下行信道信息时，是将对应各个传输点的下行信道信息分别反馈给各传输点时，预先设定的中心传输点中，获得单元 501 还用于：

接收其它传输点发送的接收端反馈的下行信道信息。

该装置具体为预先设定的非传输点节点时，获得单元 501 具体用于：

接收各传输点发送的上行信道的信道参数，确定各个接收端到传输点的上行信道矩阵。

15 当接收端向传输点反馈下行信道信息时，是将下行信道信息反馈给传输点，而不是反馈给预先设定的非传输点节点，此时，预先设定的非传输点节点中，获得单元 501 还用于：

接收各传输点发送的接收端反馈的下行信道信息。

本发明实施例还相应提供一种信道信息反馈装置，该装置可以具体为用户终端等接收端，也可以为其它接收端节点，如图 6 所示，该装置包括：

20 确定单元 601，用于确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；

反馈单元 602，用于根据各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息。

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

30 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器

以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

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

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

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

15 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种信道信息获取方法，其特征在于，包括：

根据获得的接收端到各传输点的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵；

5 根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，所述各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定各个传输点的联合下行信道矩阵之前，还包括：

10 获得接收端反馈的下行信道信息，并根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述接收端反馈的下行信道信息，具体包括：

15 对应每个传输点确定的至少一个信道比值和/或对应该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素，所述对应一个传输点确定的信道比值为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与未与该传输点直接或间接确定比值关系的传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值；或者

20 对应除设定传输点外的每个传输点确定的至少一个信道比值，所述对应一个传输点确定的信道比值为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与未与该传输点直接或间接确定比值关系的传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述信道比值具体为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与设定传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值。

25 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述对应一个传输点确定的信道比值为该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与预先设定传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值时，所述对除预先设定的传输点外的每个传输点至少一个信道比值，具体为：

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{DL, n}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}}, \quad n=1, \dots, N \text{ 且 } n \neq m;$$

其中，N 为传输点的数量， $h_{k_n, l_n}^{DL, n}$ 表示下行信道矩阵 $\mathbf{H}_n^{DL}$ 中的第 k_n 行第 l_n 列元素， k_n 和 l_n 为预先设定的值，且 $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$ ， $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$ ， $\mathbf{H}_n^{DL}$ 为第 n 个传输点到接收

端的 $N_R \times N_T^n$ 维下行信道矩阵, N_R 为接收端的天线数目, N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目, m 为所述设定传输点的编号, 且 $m \in \{1, \dots, N\}$ 。

6、如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 确定各个传输点的联合下行信道矩阵, 具体包括:

5 根据下式确定各个传输点的联合下行信道矩阵 H^{DL} :

$$\alpha_m H^{DL} = \begin{bmatrix} \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}} \cdot \delta_1 H_1^{UL} & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_2, l_2}^{UL, 2}} \cdot \delta_2 \cdot H_2^{UL} & \dots & H_m^{UL} & \dots & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_N, l_N}^{UL, N}} \cdot \delta_N \cdot H_N^{UL} \end{bmatrix};$$

其中, H_n^{UL} 为接收端到第 n 个传输点的 $N_R \times N_T^n$ 维上行信道矩阵, N_R 为接收端的天线数目, N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目, m 为所述设定传输点的编号, 且 $m \in \{1, \dots, N\}$, α_m 为常数, 表示第 m 个传输点上下行信道的差异。

10 7、如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 当所述接收端反馈的下行信道信息包括所述对应传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素和/或包括对应传输点的下行信道矩阵中的设定元素与非设定传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值时, 确定各个传输点的联合下行信道矩阵, 具体包括:

15 根据对应传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素和/或根据各个对应传输点的下行信道矩阵中的设定元素与非设定传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值, 确定各个传输点与设定传输点的信道比值:

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{DL, n}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}}, \quad n=1, \dots, N \text{ 且 } n \neq m;$$

根据下式确定各个传输点的联合下行信道矩阵 H^{DL} :

$$\alpha_m H^{DL} = \begin{bmatrix} \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}} \cdot \delta_1 H_1^{UL} & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_2, l_2}^{UL, 2}} \cdot \delta_2 \cdot H_2^{UL} & \dots & H_m^{UL} & \dots & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_N, l_N}^{UL, N}} \cdot \delta_N \cdot H_N^{UL} \end{bmatrix};$$

20 其中, N 为传输点的数量, H_n^{UL} 为接收端到第 n 个传输点的 $N_R \times N_T^n$ 维上行信道矩阵, N_R 为接收端的天线数目, N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目, $h_{k_n, l_n}^{DL, n}$ 表示下行信道矩阵 H_n^{DL} 中的第 k_n 行第 l_n 列元素, k_n 和 l_n 为预先设定的值, 且 $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$, $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$, m 为所述设定传输点的编号, 且 $m \in \{1, \dots, N\}$, α_m 为常数, 表示第 m 个传输点上下行信道的差异。

25 8、如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 当所述接收端反馈的下行信道信息具体

为：接收端反馈的对应该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素时，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，具体包括：

根据下式确定各个传输点的联合下行信道矩阵 $\mathbf{H}^{DL}$ ：

$$\alpha_m H^{DL} = \begin{bmatrix} \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_1, l_1}^{UL, 1}} \cdot \frac{h_{k_1, l_1}^{DL, 1}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}} H_1^{UL} & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_2, l_2}^{UL, 2}} \cdot \frac{h_{k_2, l_2}^{DL, 2}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}} \cdot H_2^{UL} & \dots & H_m^{UL} & \dots & \frac{h_{k_m, l_m}^{UL, m}}{h_{k_N, l_N}^{UL, N}} \cdot \frac{h_{k_N, l_N}^{DL, N}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}} \cdot H_N^{UL} \end{bmatrix};$$

5 其中，N 为传输点的数量， H_n^{UL} 为接收端到第 n 个传输点的 $N_R \times N_T^n$ 维上行信道矩阵， N_R 为接收端的天线数目， N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目， $h_{k_n, l_n}^{DL, n}$ 表示下行信道矩阵 $\mathbf{H}_n^{DL}$ 中的第 k_n 行第 l_n 列元素， k_n 和 l_n 为预先设定的值，且 $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$ ， $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$ ，m 为所述设定传输点的编号，且 $m \in \{1, \dots, N\}$ ， α_m 为常数，表示第 m 个传输点上下行信道的差异。

10 9、一种信道信息反馈方法，其特征在于，包括：

确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；

根据所述各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述反馈下行信道信息，包括：

15 反馈对应每个传输点确定的至少一个信道比值和/或对应该传输点的下行信道矩阵中的至少一个元素，所述对应一个传输点确定的信道比值为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与未与该传输点直接或间接确定比值关系的传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值；或者

20 反馈对应除设定传输点外的每个传输点确定的至少一个信道比值，所述对应一个传输点确定的信道比值为：该传输点的下行信道矩阵中的设定元素与未与该传输点直接或间接确定比值关系的传输点的下行信道矩阵中的设定元素的比值。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述信道比值具体为：

$$\delta_n = \frac{h_{k_n, l_n}^{DL, n}}{h_{k_m, l_m}^{DL, m}}, n=1, \dots, N, \text{ 且 } n \neq m;$$

25 其中，N 为传输点的数量， $h_{k_n, l_n}^{DL, n}$ 表示下行信道矩阵 $\mathbf{H}_n^{DL}$ 中的第 k_n 行第 l_n 列元素， k_n 和 l_n 为预先设定的值，且 $k_n \in \{1, \dots, N_R\}$ ， $l_n \in \{1, \dots, N_T^n\}$ ， $\mathbf{H}_n^{DL}$ 为第 n 个传输点到接收端的 $N_R \times N_T^n$ 维下行信道矩阵， N_R 为接收端的天线数目， N_T^n 为 N 个传输点中第 n 个传输点的天线数目，m 为预先设定的值，且 $m \in \{1, \dots, N\}$ 。

12、如权利要求 9-11 任一所述的方法，其特征不在于，所述反馈下行信道信息具体为：
向预先设定的中心传输点反馈所述下行信道信息；或者
向每个传输点反馈对应该传输点的下行信道信息；或者
向预先设定的非传输点节点反馈所述下行信道信息。

5 13、一种信道信息获取系统，其特征在于，包括：

接收端，用于确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；并根据所述各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息；

中心节点，用于根据获得的接收端到各传输点的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵；根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，所述各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定。

14、一种信道信息获取装置，其特征在于，包括：

15 获得单元，用于根据获得的接收端到各传输点的上行信道的信道参数，确定接收端到各个传输点的上行信道矩阵；

信道信息获取单元，用于根据各个传输点的上行信道矩阵以及确定的各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系，确定各个传输点的联合下行信道矩阵，所述各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定。

20 15、如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述获得单元还用于：

获得接收端反馈的下行信道信息，并根据各个传输点的上行信道参数和接收端反馈的下行信道信息确定各个传输点的下行信道与上行信道之间的互易关系。

16、一种信道信息反馈装置，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵；

25 反馈单元，用于根据所述各个传输点的下行信道矩阵或联合下行信道矩阵，反馈下行信道信息。

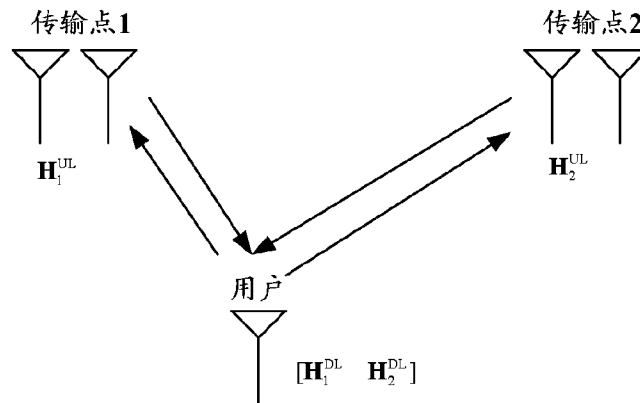


图 1

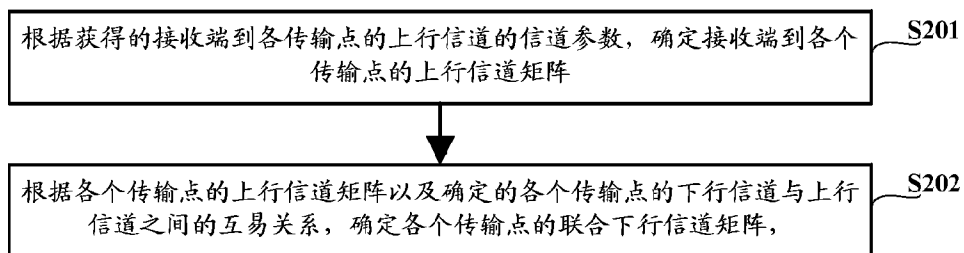


图 2

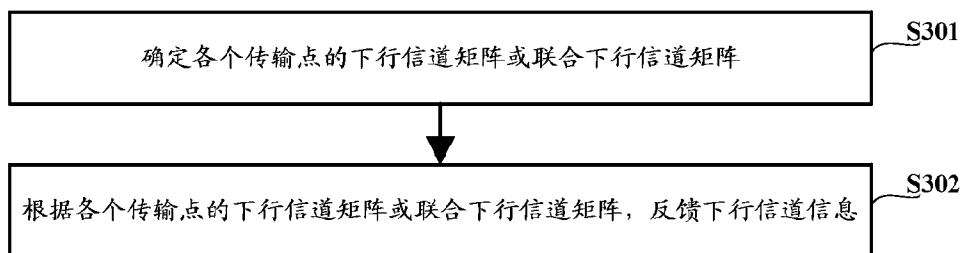


图 3

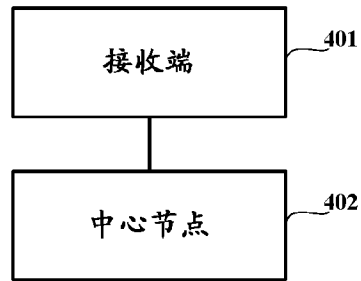


图 4

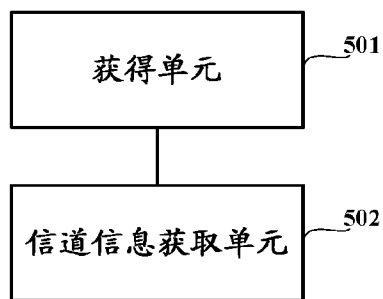


图 5

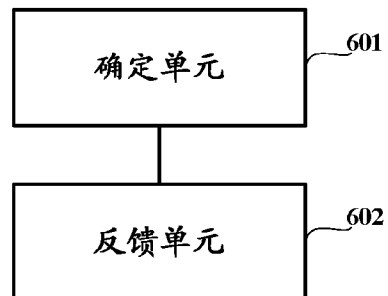


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073064

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Independent claim 1 relates to a method for obtaining channel information, independent claim 13 relates to a system for obtaining channel information, independent claim 14 relates to a device for obtaining channel information, they belong to an invention; independent claim 9 relates to a method for channel information feedback, independent claim 16 relates to a device for channel information feedback, they belong to another invention.

The common or corresponding technical feature between independent claims 1, 13, 14 and independent claims 9, 16 is only "determining the joint downlink channel matrix of each transmission node", which, however, disclosed by D2, therefore it's not a specific technical feature. So, independent claims 1, 13, 14 and independent claims 9, 16 do not involve the common or corresponding specific technical features which make contribution to the prior art, therefore they are not technically related, or involved in a single general inventive concept, and do not meet the criteria of unity set out on PCT Rule 13.1.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06 (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, H04W

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: uplink, downlink, channel, matrix, reciprocal, joint, combin+, feedback

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102201849A(INST TELECOM SCI&TECHNOLOGY MIN O) 28 Sep. 2011 (28.09.2011) claims 1-13, 15-17	1-16
X	CN101931440A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 29 Dec. 2010 (29.12.2010) description, paragraphs 2-4, 39-97, 121-134, figures 2, 6-11	9, 12, 16
A	CN101944981A(UNIV PEKING)12 Jan. 2011 (12.01.2011) description, paragraphs 29-59, figure 1	1-8, 13-15
A	WO2010145548A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 23 Dec. 2010 (23.12.2010) the whole document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 May 2012 (24.05.2012)	Date of mailing of the international search report 07 Jun. 2012 (07.06.2012)
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 GONG, Silai Telephone No. (86-10)62412152

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/073064

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102201849A	28.09.2011	NONE	
CN101931440A	29.12.2010	WO2010145293A1	23.12.2010
		EP2445288A1	25.04.2012
CN101944981A	12.01.2011	NONE	
WO2010145548A1	23.12.2010	US2010322351A1	23.12.2010

A. 主题的分类

H04B 7/06 (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, H04W

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))

CNABS, CNTXT, CNKI: 上行, 下行, 信道, 矩阵, 互易, 联合, 组合, 反馈;

VEN: uplink, downlink, channel, matrix, reciprocal, joint, combin+, feedback

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
PX	CN102201849A (电信科学技术研究院) 28.9 月 2011 (28.09.2011) 权利要求 1-13、15-17	1-16
X	CN101931440A (华为技术有限公司) 29.12 月 2010 (29.12.2010) 说明书第 2-4 段、第 39-97 段、第 121-134 段, 图 2、6-11	9, 12, 16
A	CN101944981A (北京大学) 12.1 月 2011 (12.01.2011) 说明书第 29-59 段, 图 1	1-8, 13-15
A	WO2010145548A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 23.12 月 2010 (23.12.2010) 全文	1-16

☐ 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

24.5 月 2012 (24.05.2012)

国际检索报告邮寄日期

07.6 月 2012 (07.06.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

龚思来

电话号码: (86-10) 62412152

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☐ 权利要求：
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
2. ☐ 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，
具体地说：
3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

独立权利要求1涉及一种信道信息获取方法，独立权利要求13涉及一种信道信息获取系统，独立权利要求14涉及一种信道信息获取装置，为一项发明；独立权利要求9涉及一种信道信息反馈方法，独立权利要求16涉及一种信道信息反馈装置，为另一项发明。

独立权利要求1、13、14与独立权利要求9、16之间相同或相应技术特征仅为“确定各个传输点的联合下行信道矩阵”，然而该特征已经被D2公开了，不属于特定技术特征，因此独立权利要求1、13、14与独立权利要求9、16之间不具有相同或相应的体现发明对现有技术作出贡献的特定技术特征，不属于一个总的发明构思，因而不满足发明单一性的要求，不符合PCT实施细则13.1的规定。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. ☒ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何附加费。
3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。
具体地说，是权利要求：
4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

关于异议的说明：☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073064

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102201849A	28.09.2011	无	
CN101931440A	29.12.2010	WO2010145293A1	23.12.2010
		EP2445288A1	25.04.2012
CN101944981A	12.01.2011	无	
WO2010145548A1	23.12.2010	US2010322351A1	23.12.2010