

(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
2011年3月17日 (17.03.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/029400 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/076761
- (22) 国际申请日: 2010年9月9日 (09.09.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910190164.4 2009年9月9日 (09.09.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **龙毅 (LONG, Yi)** [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)。 **李云波 (LI, Yunbo)**
- (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, RO, RS, RU, 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, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND BASE STATION FOR COOPERATIVE COMMUNICATION

(54) 发明名称: 协作通信的方法及基站

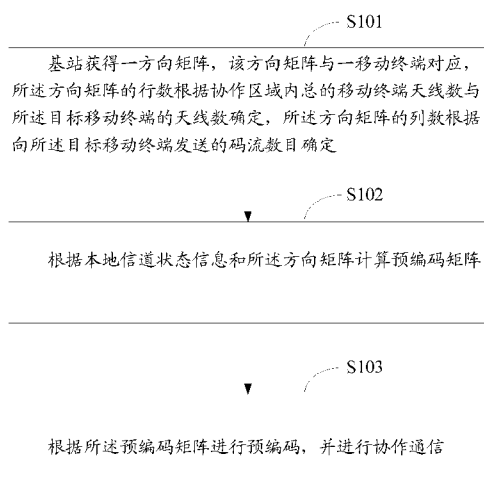


图1 /FIG. 1

S101 BASE STATION ACQUIRES A DIRECTION MATRIX CORRESPONDING TO A MOBILE TERMINAL, WHEREIN THE NUMBER OF LINES OF THE DIRECTION MATRIX IS DETERMINED ACCORDING TO THE TOTAL NUMBER OF ANTENNAS OF MOBILE TERMINALS IN THE COOPERATIVE AREA AND THE NUMBER OF ANTENNAS OF THE TARGET MOBILE TERMINAL, AND WHEREIN THE NUMBER OF ROWS OF THE DIRECTION MATRIX IS DETERMINED ACCORDING TO THE NUMBER OF BIT STREAMS SENT TO THE TARGET MOBILE TERMINAL
S102 A PRECODING MATRIX IS CALCULATED ACCORDING TO LOCAL CHANNEL STATE INFORMATION AND THE DIRECTION MATRIX
S103 PRECODING IS PERFORMED ACCORDING TO THE PRECODING MATRIX AND COOPERATIVE COMMUNICATION IS PERFORMED

(57) Abstract: The embodiments of the present invention relate to communication field and especially relate to a method and device for precoding in cooperative communication. The method includes: acquiring a direction matrix corresponding to a target mobile terminal, wherein the number of rows of the direction matrix is determined according to the total number of antennas of mobile terminals in the cooperative area and the number of antennas of the target mobile terminal, and wherein the number of columns of the direction matrix is determined according to the number of bit streams sent to the target mobile terminal; calculating a precoding matrix according to local channel state information and the direction matrix; performing precoding according to the precoding matrix and performing cooperative communication. The methods of the embodiments of the present invention cancel the interference between users through appointing direction matrix, which is applicable to multiple antennas users. The embodiments of the present invention also provide a cooperative base station which is applicable to said method.

[见续页]



WO 2011/029400 A1

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, **本国际公布:**
TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

本发明实施例涉及通信领域,尤其涉及一种协作通信中预编码的方法及装置。该方法包括:获得一方向矩阵,该方向矩阵与一目标移动终端对应,所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数确定,所述方向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的的码流数目确定;根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵;根据所述预编码矩阵进行预编码,并进行协作通信。本发明实施例的方法利用约定方向矩阵的方法消除用户间干扰,该方法可以适用于多天线用户。同时本发明实施例还提供适用于上述方法的协作基站。

协作通信的方法及基站

技术领域

5 本发明实施例涉及通信领域,尤其涉及一种协作通信中预编码的方法及基站。

背景技术

在协作多输入多输出 (Cooperation Multiple-input Multiple-output, Co-MIMO) 系统中,基站 (Basic Station, BS) 获取移动终端 (Mobile Station, MS) 信道状态信息 (channel state information, CSI), 根据该 CSI 信息采用空
10 分多址技术与 MS 进行通信。

现在分布式的协作 MIMO, 即协作基站之间不进行即时信道状态信息以及统计信道状态信息的交互, 每个基站的预编码矩阵只根据即时的本地信道状态信息来计算。此方案不受 backhaul 时延和容量的限制。由于不需要将信道状态信息集中处理, 具有更强的可扩展性。而且分布式方案与现有蜂窝网的构架更
15 接近, 协议修改相对简单。但是目前的研究中的分布式协作 MIMO 系统应用场景大多为单用户多天线或者多用户单天线。对于多用户多天线的情况, 每个基站的的天线数要大于其服务的终端的天线总数, 显然其应用受到较大的限制。

发明内容

20 本发明的实施例提供一种分布式的协作通信的方法, 能够基于本地信道状态信息进行预编码; 并同时服务多个多天线移动终端。

本发明实施例提供的协作通信的方法为:

获得一方向矩阵, 该方向矩阵与一目标移动终端对应, 所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数确定, 所

述方向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的码流数目确定;

根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵;

根据所述预编码矩阵进行预编码, 并进行协作通信。

同时, 本发明实施例还提供一种协作基站, 该基站包括:

- 5 方向矩阵确定单元, 用于获得一方向矩阵, 该方向矩阵与一目标移动终端对应, 所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数确定, 所述方向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的码流数目确定;

计算单元, 用于根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵;

- 10 预编码单元, 用于根据所述预编码矩阵进行预编码;

通信单元, 用于根据所述预编码结果进行协作通信。

- 本发明实施例的方法及基站利用约定方向矩阵的方法消除用户间干扰, 在多用户多天线的情况下, 通过使用方向矩阵可以避免需要每个协作基站对目标终端以外的其他终端的干扰为零才可以实现总的干扰为零, 提高了基站在天线数量
15 上的自由度, 即每个基站需要更少的天线就可以实现较优的效果。

附图说明

图 1 为本发明实施例方法流程图。

图 2 为本发明实施例第一场景示意图。

- 20 图 3 为本发明实施例第二应用场景示意图。

图 4 为本发明实施例第三应用场景示意图。

图 5 为本发明实施例第四应用场景示意图。

图 6 为本发明实施例基站结构框图。

图 7 为方向矩阵确定单元 601 的第一实施例的示意图。

图 8 为方向矩阵确定单元 601 的第二实施例的示意图。

具体实施方式

5 本发明实施例提供一种分布式协作通信的方法,该方法通过约定方向矩阵的方法来消除用户间干扰,可适用于多天线的移动终端。

参阅图 1,本发明实施例的方法流程图。

S101,获得一方向矩阵,该方向矩阵与一目标移动终端对应,所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数
10 确定,所述方向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的的码流数目确定。

S102,根据本地信道状态信息和方向矩阵计算预编码矩阵。

S103,根据预编码矩阵进行预编码,并进行协作通信。

本发明实施例的方法利用约定方向矩阵的方法消除用户间干扰,在多用户
多天线的情况下,通过使用方向矩阵可以避免需要每个协作基站对目标终端以
15 外的其他终端的干扰为零才可以实现总的干扰为零,提高了基站在天线数量上的自由度,即每个基站需要更少的天线就可以实现较优的效果。

参阅图 2,结合应用场景对本发明实施例进行描述。在本例中以 N 个基站
协作为 M 个移动终端提供服务为例对方案进行介绍。每个基站拥有向所有移
动终端待发送的数据信息和拥有本地信道状态信息(local CSI),其中 S_i 为向
20 第 i 个移动终端发送的数据信息。每个基站根据本地信道状态信息为每个移动
终端计算预编码矩阵。本地信道状态信息特指本基站与协作集中所有移动终端
之间的信道状态信息,全局信道状态信息特指所有协作基站与协作集中所有移
动终端之间的信道状态信息。

S201, 基站获得一个方向矩阵, 该方向矩阵与一移动终端对应。

方向矩阵的行数等于总的移动终端天线数目减去对其进行预编码的移动终端的天线数目, 方向矩阵的列数等于对其进行预编码的移动终端的码流数目。应用中针对基站所协作服务的每个移动终端会产生一套方向矩阵, 每套方向矩阵包含的方向矩阵的数目与协作基站数目相同。每个基站将被分配获得每套方向矩阵中的一个。针对每个移动终端的一套方向矩阵之和的范数代表发送给该移动终端的信号在其它移动终端处造成的干扰程度, 若令某一套方向矩阵之和为零矩阵则代表所对应的移动终端的信号对其它移动终端的干扰完全消除。在实际的通信系统中, 可以限制对应于每个移动终端的所有基站的方向矩阵的和矩阵的范数不大于一个系统可以忍受的小阈值, 例如可以令和矩阵的范数 (对应于干扰强度) 不大于噪声强度。确定好该方向矩阵的行数和列数后, 具体各元素的取值可以随机, 较佳的可以是一个符合行列要求的单位阵或者酉矩阵。但是针对一个目标移动终端的一套方向矩阵之和的范数要符合要求以消除或降低干扰。

15 协作基站总数为 N , 第 i 个基站的天线数目 n_i , 移动终端数目为 M , 第 j 个移动终端的天线数目和接收数据的码流数分别为 m_j 和 r_j 。为以第 k 个移动终端的接收信号为例, 会生成一套方向矩阵, 分别记作 $C_i, i=1,2,\dots,N$, C_i 的行数为 $\sum_{i \neq k} m_i$, 列数为 r_k 。每个基站将会获得这一套方向矩阵中的一个。 $\left\| \sum_{i=1}^N C_i \right\|$ 代表该移动终端的信号对其它移动终端造成的干扰的程度, 当 $\sum_{i=1}^N C_i = 0$ 的时候第 k 个移动终端的接收信号在其他的移动终端处造成的干扰完全消除。

应用中获得方向矩阵的方法可以有多种方式。方式一为: 每个移动终端有

一个主基站，其它的基站都是它的辅助基站 (slave BS)。主基站可以为所有的协作基站通过计算生成一套方向矩阵，然后将各个方向矩阵分别发送给相应的协作基站。此方法中，对主基站而言，则方向矩阵为自身计算生成，对于辅助基站则是接收主基站发送的方向矩阵。方式二为：假设协作 MIMO 网络中有一个调度方，比如调度控制器，协作集中的所有基站都受该调度控制器控制。可以由调度控制器为每个移动终端的发送信号生成一套符合上述要求的方向矩阵。然后将各个方向矩阵分别发送给对应的基站。在此方法中基站接收调度方发送的方向矩阵。方式三为一种分布式协商方案：假设协作集中有 N 个基站并定义好了基站顺序，每个协作基站按照相同的方法为本基站服务范围内所有的移动终端分别生成一套方向矩阵，并选择与自己基站序号相对应的方向矩阵。此方法中，方向矩阵为自身计算生成。方式四为：假设协作集中有 N 个基站并定义好了基站顺序。第 1 个基站先选择对应于每一个移动终端的方向矩阵，然后将自己选定的方向矩阵发送给第 2-N 个协作基站；第 2 个基站在第 1 个基站方向矩阵的基础上选择本基站对应于每个移动终端的方向矩阵并将其发送到第 3-N 个协作基站；以此类推，所有的基站都获得针对每个移动终端的方向矩阵，并且可以满足上述对方向矩阵的要求。

上述发送方向矩阵可以直接以矩阵的形式发送，也可以采用码本索引的方式发送。当采用码本索引发送时，需要预先在所有的协作基站中建立方向矩阵的码本。辅助基站接收到码本索引，然后通过方向矩阵码本中查找码本索引得到所需的方向矩阵。

S202，根据本地信道状态信息和方向矩阵计算预编码矩阵。

每个基站通过反馈或信道估计获得即时的本地信道状态信息。基站根据本

地信道状态信息和分配到的方向矩阵为对应的每个移动终端的数据计算预编码矩阵。

5 要为 j 个基站计算第 i 个移动终端所发送数据的预编码矩阵，令 C_{ij} 为获得的方向矩阵， $H_{\bar{j}}$ 为第 j 个基站与除第 i 个移动终端之外的所有协作集内移动终端之间的信道状态矩阵， W_{ij} 是需要计算得到的预编码矩阵。则需要满足 $H_{\bar{j}} W_{ij} = C_{ij}$ 。

S203，根据预编码矩阵进行预编码，并进行协作通信。

将各终端信号与其预编码矩阵相乘后进行叠加，完成预编码，并下行发送进行协作通信。

10 预编码矩阵，结合移动终端的数据进行下行广播发送。令 S_i 和 W_{ij} 为第 j 个基站对第 i 个移动终端的发送信号以及预编码矩阵，则第 j 个基站总的发射信号为

$$Y_j = W_{1j} S_1 + W_{2j} S_2 + \dots + W_{Mj} S_M。$$

15 本发明实施例的方法利用约定方向矩阵的方法消除用户间干扰，该方法可以适用于多天线用户。

进一步，本发明实施例中计算预编码的方式可以使用但不限于 ZF 和 MMSE 等方法。我们这里 ZF 为例介绍几个计算预编码矩阵的实例。

20 如图 3 所示，该例中有 2 个基站与 2 个终端，每个基站 2 根天线，每个终端 2 根天线。每个基站有两个移动终端的数据；每个基站只有本地信道状态信息。两个基站分别记作 BS1 和 BS2；两个移动终端分别记作 MS1 和 MS2； x_1 和 x_2 为 MS1 接收的信号， x_3 和 x_4 为 MS2 接收的信号； x_1 - x_4 为 BS1 和 BS2 所共享。BS1 拥有本地信道状态信息 H_{11} 和 H_{21} ，BS2 拥有本地信道状态信息

H12 和 H22。全局信道状态信息为

$$H = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} & h_{14} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} & h_{24} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} & h_{34} \\ h_{41} & h_{42} & h_{43} & h_{44} \end{bmatrix}。 \quad (1)$$

我们首先考虑为 MS1 的信号 x_1 和 x_2 计算预编码矩阵, 令 BS1 和 BS2 的对 MS1 的预编码矩阵为 W_{11} 和 W_{12} , 并约定 BS1 和 BS2 的方向矩阵分别为 C_1 和 C_2

$$5 \quad C_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad C_2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

则需要满足本基站与除信号发送的目标移动终端之外的其他移动终端之间的信道矩阵与预编码矩阵的乘积等于方向矩阵, 本实例中即

$$H_{21}W_{11} = C_1 \quad (3)$$

$$H_{22}W_{12} = C_2 \quad (4)$$

10 这里需要强调的是 C_1 和 C_2 的选择可以是任意的, 只需要满足 $C_1 + C_2 = 0$ 就可以达到干扰消除的效果。通过解方程(3)和(4)可以得到

$$W_{11} = \frac{1}{h_{31}h_{42} - h_{32}h_{41}} \begin{bmatrix} h_{42} & -h_{32} \\ -h_{41} & h_{31} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$W_{12} = \frac{1}{h_{33}h_{44} - h_{34}h_{43}} \begin{bmatrix} -h_{44} & h_{34} \\ h_{43} & -h_{33} \end{bmatrix} \quad (6)$$

利用同样的方法可以求得 BS1 和 BS2 对 x_3 和 x_4 的预编码矩阵。

15 如图 4 所示, 2 个基站 3 个终端的情况。本例中每个基站有 4 根天线, 每个移动终端 2 根天线。每个基站有三个移动终端的数据;

每个基站只有本地信道状态信息。

两个基站分别记作 BS1 和 BS2; 两个移动终端分别记作 MS1 和 MS2; x_1 和 x_2 为 MS1 接收的信号, x_3 和 x_4 为 MS2 接收的信号, x_5 和 x_6 为 MS3 接

收的信号; x_1-x_6 为 BS1 和 BS2 所共享。BS1 拥有本地信道状态信息 H_{11} 、 H_{21} 和 H_{31} , BS2 拥有本地信道状态信息 H_{12} 、 H_{22} 和 H_{32} 。全局信道状态信息为

$$H = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \\ H_{31} & H_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} & h_{14} & h_{15} & h_{16} & h_{17} & h_{18} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} & h_{24} & h_{25} & h_{26} & h_{27} & h_{28} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} & h_{34} & h_{35} & h_{36} & h_{37} & h_{38} \\ h_{41} & h_{42} & h_{43} & h_{44} & h_{45} & h_{46} & h_{47} & h_{48} \\ h_{51} & h_{52} & h_{53} & h_{54} & h_{55} & h_{56} & h_{57} & h_{58} \\ h_{61} & h_{62} & h_{63} & h_{64} & h_{65} & h_{66} & h_{67} & h_{68} \end{bmatrix}, \quad (7)$$

5 我们首先考虑为 MS1 的信号 x_1 和 x_2 计算预编码矩阵, 令 BS1 和 BS2 对 MS1 的预编码矩阵为 W_{11} 和 W_{12} , 并约定 BS1 和 BS2 的方向矩阵分别为 C_1 和 C_2

$$C_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad C_2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad (8)$$

则需要满足

$$\begin{bmatrix} H_{21} \\ H_{31} \end{bmatrix} W_{11} = C_1 \quad (9)$$

$$10 \quad \begin{bmatrix} H_{22} \\ H_{32} \end{bmatrix} W_{12} = C_2 \quad (10)$$

这里需要强调的是 C_1 和 C_2 的选择可以是任意的, 只需要满足 $C_1 + C_2 = 0$ 就可以达到干扰消除的效果。这里需要强调的是 $\begin{bmatrix} H_{21} \\ H_{31} \end{bmatrix}$ 和 $\begin{bmatrix} H_{22} \\ H_{32} \end{bmatrix}$ 是 4×4 的方阵, 在独立同分布信道条件下, 两个矩阵都是满秩的, 有逆矩阵存在。通过解方程(9)和(10)可以得到

$$15 \quad W_{11} = \text{inv} \left(\begin{bmatrix} H_{21} \\ H_{31} \end{bmatrix} \right) C_1 \quad (11)$$

-9-

$$W_{12} = \text{inv} \left(\begin{bmatrix} H_{22} \\ H_{32} \end{bmatrix} \right) C_2 \quad (12)$$

利用同样的方法可以求得BS1和BS2对MS2和MS3的预编码矩阵。

在更一般的情况下如图5所示，假设协作集中有M个基站，每个基站m根天
 5 线，有N个移动终端，每个移动终端有n根天线。我们现在考虑为第一个移动
 终端的信号计算预编码矩阵。假设为第一个移动终端约定的一套方向矩阵记为
 C_i , $i=1,2,\dots,M$ ，并且按顺序分配给每个协作基站， C_i 是 $(N-1)n \times n$ 的矩阵。发送
 第一个移动终端信号时，第i个协作基站的干扰信道可以表示成 H_{Ti} ， H_{Ti} 是一个
 10 $(N-1)n \times m$ 的矩阵。第i个基站需要计算的预编码矩阵记为 W_i ， W_i 是一个 $m \times n$
 矩阵。求解预编码矩阵需要解以下方程：

$$H_{T1}W_{11} = C_1, \quad (7)$$

$$H_{T2}W_{12} = C_2, \quad (8)$$

.....

$$H_{TM}W_{1M} = C_M, \quad (9)$$

15 要解方程(7)-(9)，只需要满足 H_{Ti} 的行数不大于列数（即 $m \geq (N-1)n$ ）就可
 以解得

$$W_i = \text{pinv}(H_{Ti})C_i. \quad (10)$$

利用相同的方法可以分别得到其它移动终端的预编码矩阵。

综合上述实施例，因此本发明实施例的方案可以适用于多基站多移动终
 20 端。

本发明实施例的方法利用方向矩阵消除用户间干扰，在多用户多天线的情况
 下，通过使用方向矩阵可以避免需要每个协作基站对目标终端以外的其他终

端的干扰为零才可以实现总的干扰为零，提高了基站在天线数量上的自由度，即每个基站需要更少的天线就可以实现较优的效果。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟或光盘等。

进一步，本发明实施例提供实施上述方法的装置或设备，实践中可以为一基站。在本实施例中，针对本发明实施例展开对基站的介绍，应理解为其工作该与现有基站相结合，协作基站应该有的公知功能被当然应该包括在本实施例的基站中。参阅图 6，本发明实施例中基站的结构框图。

10 基站 60 包括：

方向矩阵确定单元 601，用于获得一方向矩阵，该方向矩阵与一目标移动终端对应，所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数确定，所述方向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的码流数目确定；

15 计算单元 603，用于根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵；

预编码单元 605，用于根据所述预编码矩阵进行预编码；

通信单元 607，用于根据所述预编码结果进行协作通信。

进一步，该基站还包括：

20 信息获取单元 609，用于获取本地信道状态信息和协作集中所有移动终端的数据信息，所述本地信道状态信息包括基站与其所服务的所有移动终端之间的信道状态信息。在实施中，计算单元根据本地信道状态信息和所述方向矩阵

计算预编码矩阵可以为根据本地信道状态信息获得本基站与除目标移动终端之外的其他移动终端之间信道矩阵, 根据所述信道矩阵与所述预编码矩阵的乘积等于所述方向矩阵计算获得所述预编码矩阵。

5 本发明实施例的基站利用方向矩阵消除用户间干扰, 在多用户多天线的情况下, 通过使用方向矩阵可以避免需要每个协作基站对目标终端以外的其他终端的干扰为零才可以实现总的干扰为零, 提高了基站在天线数量上的自由度, 即每个基站需要更少的天线就可以实现较优的效果。

如图 7 所示, 为方向矩阵确定单元 601 的第一实施例的示意图, 其中该方向矩阵确定单元 601 包括:

10 方向矩阵生成模块 6011, 用于通过计算生成所述方向矩阵; 或

方向矩阵接收模块 6013, 用于接收另一基站或者协作通信网络调度方发送的所述方向矩阵。该方向矩阵确定单元 601 确定的方向矩阵的行数等于本基站所在协作区域内总的移动终端天线数目减去对其进行预编码的移动终端的天线数目, 方向矩阵的列数等于对其进行预编码的移动终端的码流数目。

15 如图 8 所示, 为方向矩阵确定单元 601 的第二实施例的示意图, 其中, 方向矩阵确定单元 601 包括:

方向矩阵计算模块 6015, 用于预设本基站在多个协作基站中的分配顺序, 对应本基站服务范围内的移动终端计算一套方向矩阵; 选择与所述分配顺序相对应的方向矩阵。

20 本发明实施例的基站利用约定方向矩阵的方法消除用户间干扰, 在多用户多天线的情况下, 通过使用方向矩阵可以避免需要每个协作基站对目标终端以外的其他终端的干扰为零才可以实现总的干扰为零, 提高了基站在天线数量上

的自由度，即每个基站需要更少的天线就可以实现较优的效果。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟或光盘等。

权 利 要 求

1、一种协作通信的方法，其特征在于，包括：

获得方向矩阵，该方向矩阵与目标移动终端对应，所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数确定，所述方

5 向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的码流数目确定；

根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵；

根据所述预编码矩阵进行预编码，并进行协作通信。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获得方向矩阵包括：

本基站通过计算获得，或

10 接收另一基站发送的所述方向矩阵；或

接收协作通信网络调度方发送的所述方向矩阵。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方向矩阵的行数等于总的移动终端天线数目减去对其进行预编码的移动终端的天线数目，方向矩阵的列数等于对其进行预编码的移动终端的码流数目。

15 4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获得方向矩阵包括：

预设本基站在多个协作基站中的分配顺序；

对应所述本基站服务范围内的移动终端计算所述方向矩阵；

选择与所述分配顺序相对应的方向矩阵。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

20 所有目标移动终端的所有方向矩阵的和矩阵的范数不大于一阈值，所述阈值为零或者根据系统要求设置。

6、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取本地信道状态信息和协作集中所有移动终端的数据信息,所述本地信道状态信息包括本基站与其所服务的所有移动终端之间的信道状态信息。

7、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵包括:

5 根据本地信道状态信息获得本基站与除目标移动终端之外的其他移动终端信道矩阵,根据所述信道矩阵与所述预编码矩阵的乘积等于所述方向矩阵计算获得所述预编码矩阵。

8、一种协作基站,其特征在于,所述基站包括:

方向矩阵确定单元,用于获得方向矩阵,该方向矩阵与目标移动终端对应,
10 所述方向矩阵的行数根据协作区域内总的移动终端天线数与所述目标移动终端的天线数确定,所述方向矩阵的列数根据向所述目标移动终端发送的码流数目确定;

计算单元,用于根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵;

预编码单元,用于根据所述预编码矩阵进行预编码;

15 通信单元,用于根据所述预编码结果进行协作通信。

9、如权利要求 8 所述的基站,其特征在于,方向矩阵确定单元包括:

方向矩阵生成模块,用于通过计算生成所述方向矩阵;或

方向矩阵接收模块,用于接收另一基站或者协作通信网络调度方发送的所述方向矩阵。

20 10、如权利要求 8 所述的基站,其特征在于,所述方向矩阵确定单元获得的方向矩阵具体为:

所述方向矩阵的行数等于协作区域内总的移动终端天线数目减去对其进

行预编码的移动终端的天线数目,方向矩阵的列数等于对其进行预编码的移动终端的码流数目。

11、如权利要求 8 所述的基站,其特征在于,所述方向矩阵确定单元包括:

方向矩阵计算模块,用于预设本基站在多个协作基站中的分配顺序,对应
5 本基站服务范围内的移动终端计算所述方向矩阵;选择与所述分配顺序相对应的方向矩阵。

12、如权利要求 8 所述的基站,其特征在于,所述基站还包括:

信息获取模块,用于获取本地信道状态信息和协作集中所有移动终端的数据信息,所述本地信道状态信息包括本基站与其所服务的所有移动终端之间的
10 信道状态信息。

13、如权利要求 8 所述的基站,其特征在于,所述计算单元根据本地信道状态信息和所述方向矩阵计算预编码矩阵包括:

根据本地信道状态信息获得本基站与除目标移动终端之外的其他移动终端之间信道矩阵,根据所述信道矩阵与所述预编码矩阵的乘积等于所述方向矩
15 阵计算获得所述预编码矩阵。。

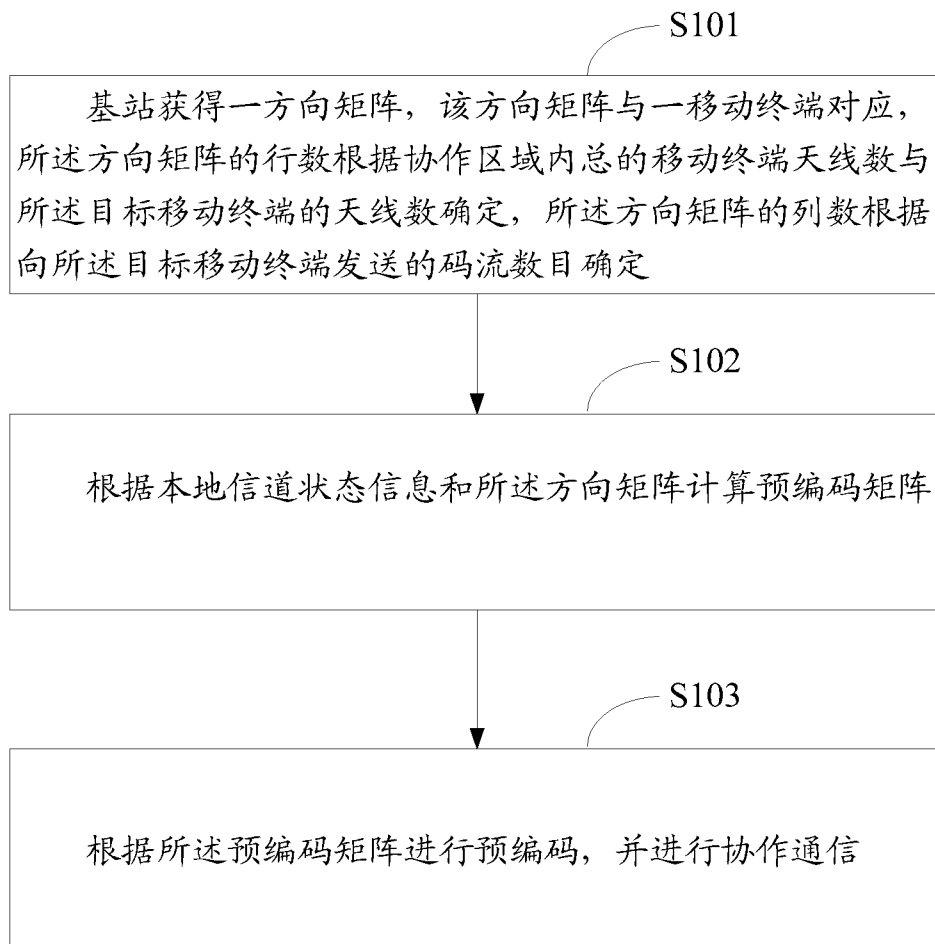


图 1

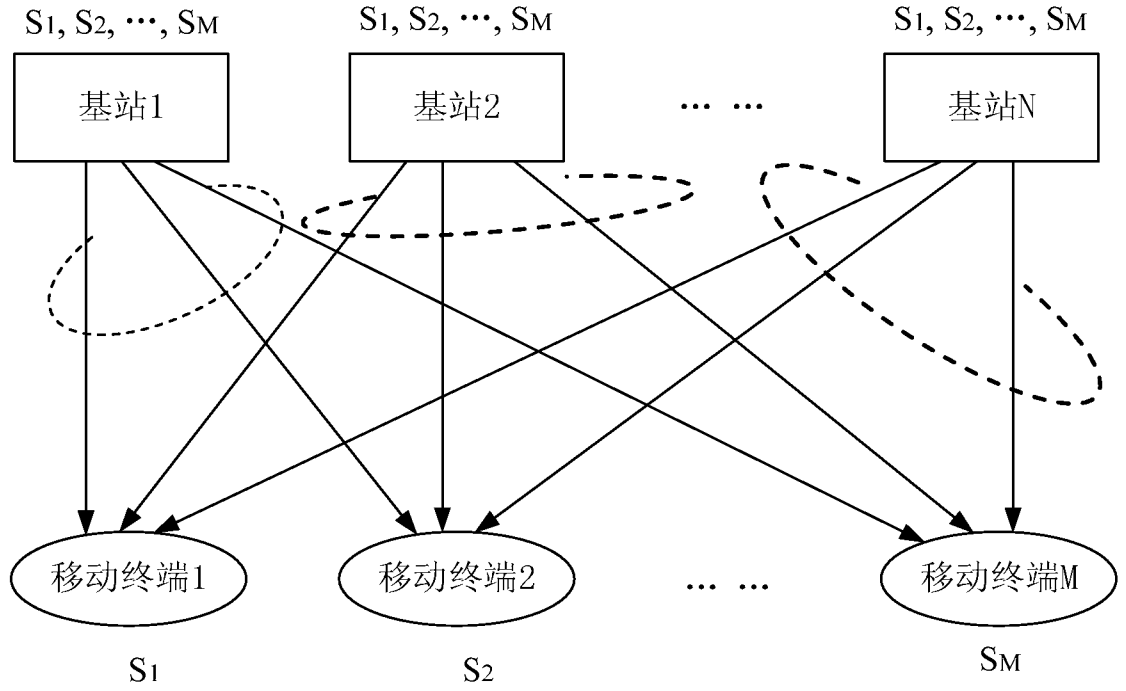


图 2

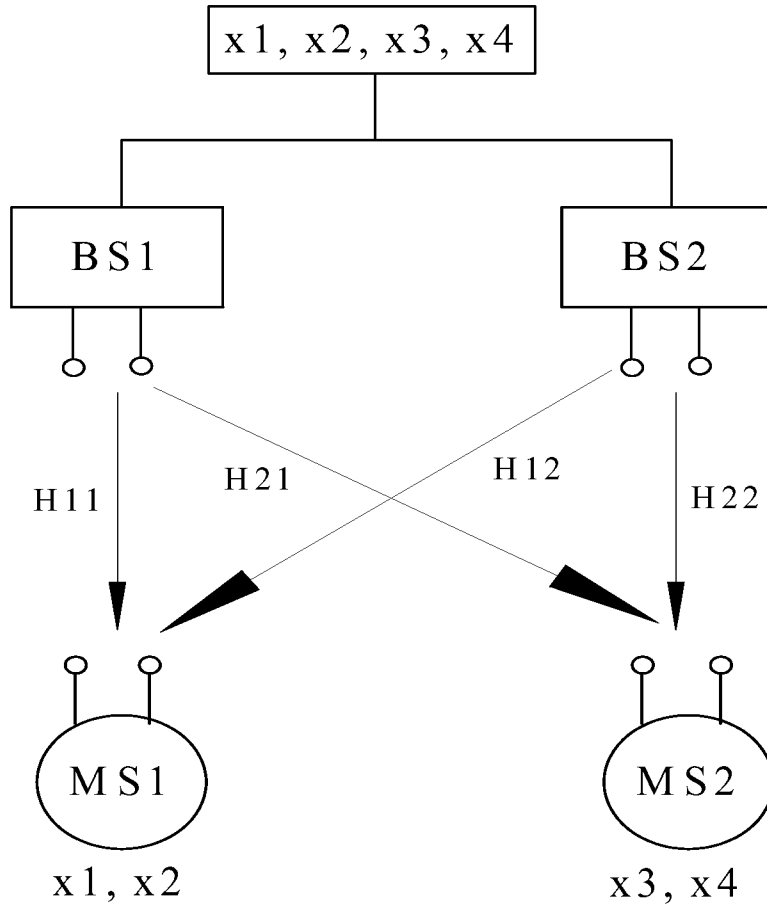


图 3

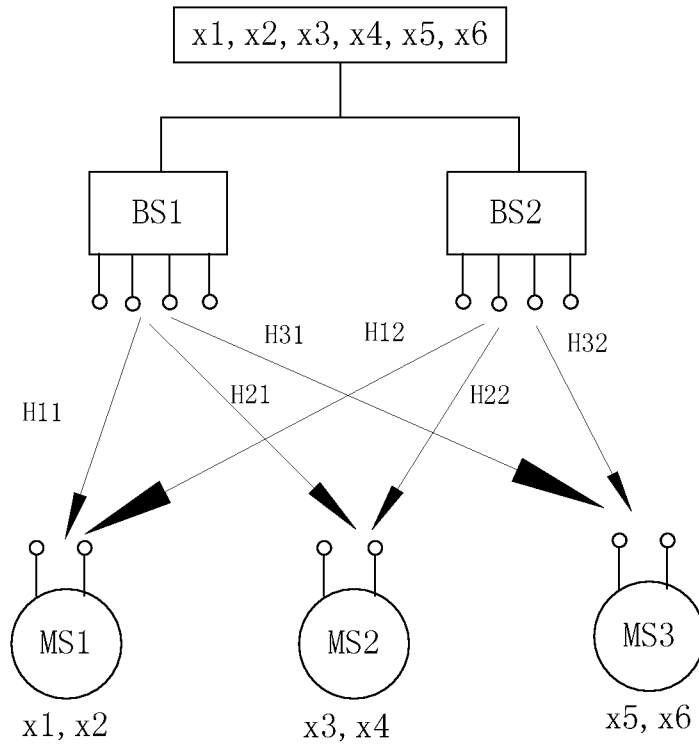


图 4

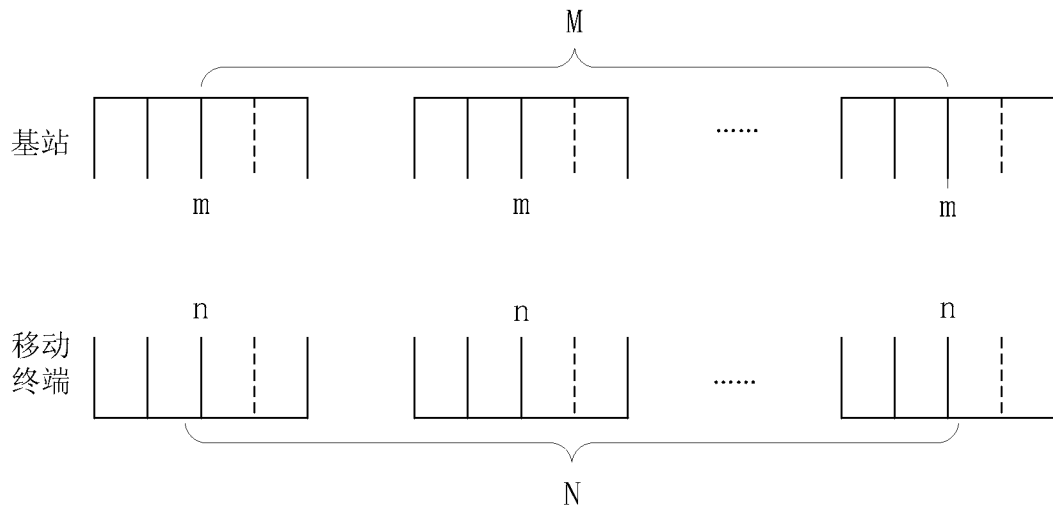


图 5

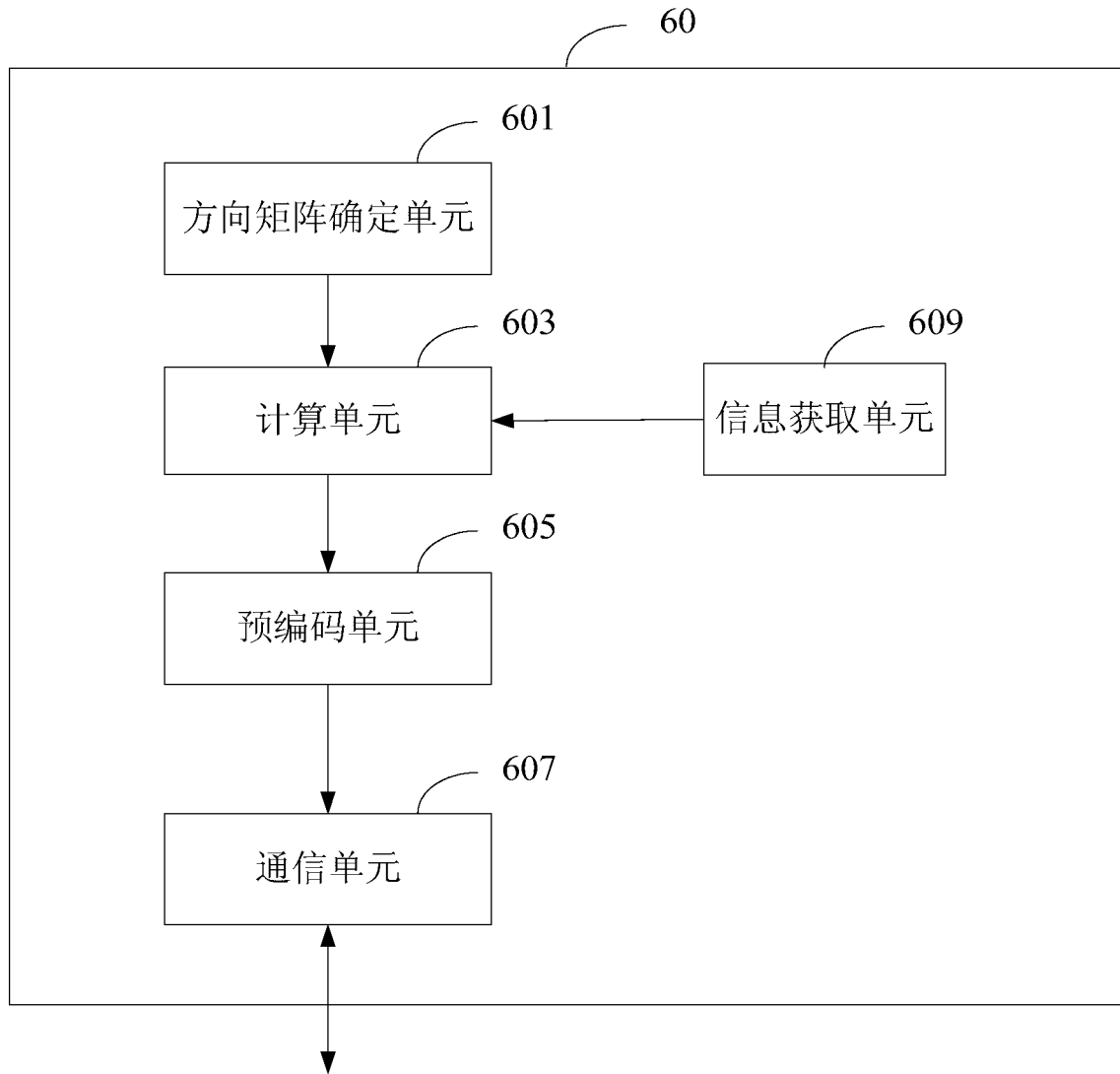


图 6

6/6

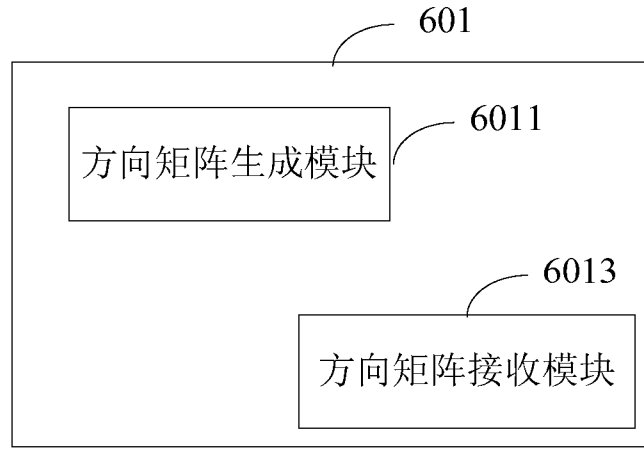


图 7

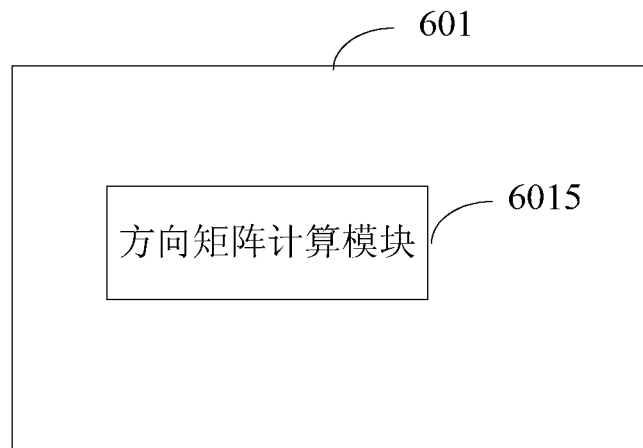


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/076761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/06(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:H04W, H04L, 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)

WPI,EPODOC,CNKI,IEEE,CNPAT: steering, direction, MIMO, multi+, output, input, BS, Node w B, MS, mobile, terminal, antenna?, communication, matrix, pre+, coding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1773885A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17May 2006 (17.05.2006) page 3 paragraph 2-page 5 paragraph 1 in description, figures 1-4	1-13
A	CN1849769A (INTEL CORP.) 18 Oct. 2006 (18.10.2006) the whole document	1-13
A	WO2005/057838A1 (FRANCE TELECOM) 23 Jun. 2005 (23.06.2005) the whole document	1-13
A	WO2008/030035A2 (LG ELECTRONICS INC.) 13 Mar. 2008 (13.03.2008) the whole document	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
22 Nov. 2010 (22.11.2010)

Date of mailing of the international search report
16 Dec. 2010 (16.12.2010)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
YUAN,Min
Telephone No. (86-10)62413389

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/076761

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1773885 A	17.05.2006	EP 1655871 A2	10.05.2006
		US 2006098568 A1	11.05.2006
		JP 2006141013 A	01.06.2006
		KR 20060042523 A	15.05.2006
CN 1849769 A	18.10.2006	US 2005058212 A1	17.03.2005
		WO 2005029758 A2	31.03.2005
		WO 2005036847 A2	21.04.2005
		EP 1665614 A2	07.06.2006
		EP 1665616 A2	07.06.2006
		CN 1871807 A	29.11.2006
		JP 2007506303T	15.03.2007
		JP 2007506307T	15.03.2007
		TW 200524330 A	16.07.2005
		WO 2005057838 A1	23.06.2005
EP 1690361 A1	16.08.2006		
JP 2007513554T	24.05.2007		
CN 1890908 A	03.01.2007		
KR 20060130062 A	18.12.2006		
US 2009117862 A1	07.05.2009		
WO 2008030035 A2	13.03.2008	KR 20080022031 A	10.03.2008
		KR 20080022033 A	10.03.2008
		EP 2067276 A2	10.06.2009

A. 主题的分类		
H04L 1/06(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:H04W, H04L, 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))		
WPI,EPODOC,CNKI,IEEE,CNPAT: 方向, MIMO, 多输入, 多输出, 基站, 移动台, 移动, 终端, 天线, 通信, 矩阵, 预编码, steering, direction, MIMO, multi+, output, input, BS, Node w B, MS, mobile, terminal, antenna?, communication, matrix, pre+, coding		
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
A	CN1773885A (三星电子株式会社) 17.5 月 2006 (17.05.2006) 说明书第 3 页第 2 段-第 5 页第 1 段、附图 1-4	1-13
A	CN1849769A (英特尔公司) 18.10 月 2006 (18.10.2006) 全文	1-13
A	WO2005/057838A1 (FRANCE TELECOM) 23.6 月 2005 (23.06.2005) 全文	1-13
A	WO2008/030035A2 (LG ELECTRONICS INC.) 13.3 月 2008 (13.03.2008) 全文	1-13
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 22.11 月 2010 (22.11.2010)		国际检索报告邮寄日期 16.12 月 2010 (16.12.2010)
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 袁敏 电话号码: (86-10) 62413389

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/076761

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 1773885 A	17.05.2006	EP 1655871 A2	10.05.2006
		US 2006098568 A1	11.05.2006
		JP 2006141013 A	01.06.2006
CN 1849769 A	18.10.2006	KR 20060042523 A	15.05.2006
		US 2005058212 A1	17.03.2005
		WO 2005029758 A2	31.03.2005
		WO 2005036847 A2	21.04.2005
		EP 1665614 A2	07.06.2006
		EP 1665616 A2	07.06.2006
		CN 1871807 A	29.11.2006
		JP 2007506303T	15.03.2007
		JP 2007506307T	15.03.2007
		TW 200524330 A	16.07.2005
WO 2005057838 A1	23.06.2005	FR 2863422 A1	10.06.2005
		EP 1690361 A1	16.08.2006
		JP 2007513554T	24.05.2007
		CN 1890908 A	03.01.2007
		KR 20060130062 A	18.12.2006
		US 2009117862 A1	07.05.2009
WO 2008030035 A2	13.03.2008	KR 20080022031 A	10.03.2008
		KR 20080022033 A	10.03.2008
		EP 2067276 A2	10.06.2009