

(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
2013 年 2 月 7 日 (07.02.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/017014 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 7/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/078711
- (22) 国际申请日: 2012 年 7 月 16 日 (16.07.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110218506.6 2011 年 8 月 1 日 (01.08.2011) 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): 吴凯 (WU, Kai) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 张静 (ZHANG, Jing) [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, 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 AND DEVICE FOR DETERMINING WHETHER WIRELESS COMMUNICATION USER EQUIPMENTS MATCH AND FOR PERFORMING MATCHING

(54) 发明名称: 判断无线通信用户设备是否配对和进行配对的方法及设备

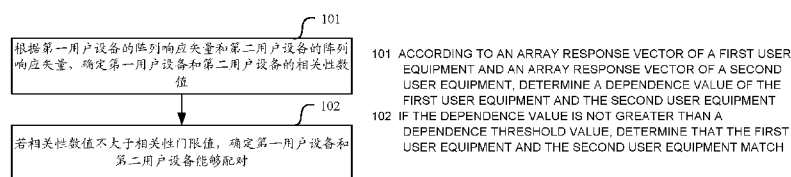


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Embodiments of this application relate to the technical field of wireless communication, and more particularly to a method and a device for determining whether wireless communication user equipments match, which are used to solve the problem that it is very difficult to determine whether user equipments match in a scenario that there is no monotonous relationship between an angle interval and a channel dependence. A method for determining whether wireless communication user equipments match provided in an embodiment of this application comprises: according to an array response vector of a first user equipment and an array response vector of a second user equipment, determining a dependence value of the first user equipment and the second user equipment; and if the dependence value is not greater than a dependence threshold value, determining that the first user equipment and the second user equipment match. The method of the embodiment of this application imposes no requirement on the antenna interval, and can determine whether user equipments match in a scenario that there is no monotonous relationship between an angle interval and a channel dependence. Further provided are a method and a device for matching wireless communication user equipments.

(57) 摘要: 本申请实施例涉及无线通信技术领域, 特别涉及一种判断无线通信用户设备是否配对的方法及设备, 用以解决对于角度间隔和信道相关性之间不具有单调的关系的场景很难确定用户设备之间是否可以配对的问题。本申请实施例提供的一种判断无线通信用户设备是否配对的方法包括: 根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量, 确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值; 若相关性数值不大于相关性门限值, 确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。本申请实施例的方法对天线间距没有要求, 能够在角度间隔和信道相关性之间不具有单调关系的场景下确定用户设备是否可以配对。本申请实施例还提供了一种无线通信用户设备配对的方法及设备。

判断无线通信用户设备是否配对和进行配对的方法及设备

本申请要求在2011年08月01日提交中国专利局、申请号为201110218506.6、发明名称为“判断无线通信用户设备是否配对和进行配对的方法及设备”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

本申请涉及无线通信技术领域，特别涉及一种判断无线通信用户设备是否配对和进行配对的方法及设备。

背景技术

10 目前 MU-MIMO (Multiple-user MIMO, 多用户多天线) 的配对算法主要是基于用户设备角度信息的配对算法。

基于角度信息的配对算法：其核心思想是根据用户设备间角度间隔和用户设备的功率确定用户设备是否配对。该方法认为用户设备间角度越大，用户设备间的信道空间隔离度越大，对应的信道相关性越小，此时配对后两用户设备之间的干扰越小。因此要求用户设备之间的角度差异大于一定的门限才能配对。

15 目前基于角度的配对方法基于一个假定：即两用户设备的角度差异越大，信道相关性越低，将角度间隔和信道相关性联系起来，避免了相关性的计算。因此，该方法适用的场景即要求角度间隔和信道相关性之间具有单调的关系，而在基站天线间距大于 0.5 下，由于栅瓣的出现，这种单调性必定不存在，因此其在基站间阵元间距大于 0.5 时直接使用受限；

20 综上所述，目前基于角度的配对的方法要求角度间隔和信道相关性之间具有单调的关系，对于角度间隔和信道相关性之间不具有单调的关系的场景很难进行用户设备的配对。

发明内容

25 本申请实施例提供一种判断无线通信用户设备是否配对的方法及设备，用以解决现有技术中存在的对于角度间隔和信道相关性之间不具有单调的关系的场景很难确定用户设备之间是否可以配对的问题。

本申请实施例提供一种无线通信用户设备配对的方法及设备，用以解决现有技术中存在的对于角度间隔和信道相关性之间不具有单调的关系的场景很难进行无线通信用户设备配对的问题。

30

本申请实施例提供一种判断无线通信用户设备是否配对的方法，包括：

根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量，确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值；

5 若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。

本申请实施例提供一种无线通信用户设备配对的方法，包括：

根据目标用户设备的阵列响应矢量和需要与目标用户设备进行配对的每个备选用户设备的阵列响应矢量，确定目标用户设备与对应的备选用户设备的相关性数值；

10 若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定目标用户设备与对应的备选用户设备能够配对；

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对。

本申请实施例提供一种判断无线通信用户设备是否配对的设备，包括：

15 第一相关性确定模块，用于根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量，确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值；

第一判断模块，用于若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。

本申请实施例提供一种无线通信用户设备配对的设备，包括：

20 第二相关性确定模块，用于根据目标用户设备的阵列响应矢量和需要与目标用户设备进行配对的每个备选用户设备的阵列响应矢量，确定目标用户设备与对应的备选用户设备的相关性数值；

第二判断模块，用于若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定目标用户设备与对应的备选用户设备能够配对；

25 配对模块，用于从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对。

本申请实施例根据两个用户设备的阵列响应矢量，确定两个用户设备的相关性数值，并根据相关性数值确定这两个用户设备是否可以配对（或进行配对），从而对天线间距没有要求，能够在角度间隔和信道相关性之间不具有单调关系的场景下确定用户设备是否可以配对（或进行配对）；

30 进一步的，本申请实施例的方案简单，存储量和计算量都很低，从而降低了实现的复杂度。

附图说明

图 1 为本申请实施例判断无线通信用户设备是否配对的方法流程示意图;

图 2 为本申请实施例判断无线通信用户设备是否配对的设备流程示意图;

图 3 为申请实施例无线通信用户设备配对的方法流程示意图;

图 4 为申请实施例无线通信用户设备配对的设备流程示意图;

5 图 5 为均匀圆阵的阵列组成示意图。

具体实施方式

本申请实施例根据两个用户设备的阵列响应矢量，确定两个用户设备的相关性数值，并根据相关性数值确定这两个用户设备是否可以配对（或进行配对），从而对天线间距没有要求，能够在角度间隔和信道相关性之间不具有单调关系的场景下确定用户设备是否可以配对（或进行配对）。

下面结合说明书附图对本申请实施例作进一步详细描述。

如图 1 所示，本申请实施例判断无线通信用户设备是否配对的方法包括下列步骤：

步骤 101、根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量，确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值；

步骤 102、若相关性数值不大于相关性门限值，确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。

其中，相关性门限值可以根据具体的需求、仿真等方式确定。

较佳地，步骤 101 之前还可以进一步包括：

根据第一用户设备的角度估计值确定第一用户设备的阵列响应矢量，以及根据第二用户设备的角度估计值确定第二用户设备的阵列响应矢量。

根据角度估计值确定用户设备的阵列响应矢量的方式根据阵列的不同，具体的方式有很多。

比如均匀直线阵列响应矢量可以表示为：

$$\mathbf{a}(\theta_i) = \exp(j * 2\pi * [1 : N_t] * d * \sin(\theta_i)) / \sqrt{N_t};$$

其中， $\mathbf{a}(\theta_i)$ 是直线阵列响应矢量； d 为阵列天线间距， N_t 为阵列天线数。如对于 8 天线半波长垂直极化天线， $N_t = 8$ ， $d = 0.5$ ；对于 4+4 半波长双极化天线，可以使用其同一极化的 4 根天线定义相关性，即 $N_t = 4$ ， $d = 0.5$ 。

比如均匀圆阵列响应矢量可以表示为：

$$\mathbf{V}(\varphi) = \begin{bmatrix} V_1(\varphi) \\ V_2(\varphi) \\ \vdots \\ V_{ka}(\varphi) \\ \vdots \\ V_{Ka}(\varphi) \end{bmatrix};$$

其中 $V_{ka}(\varphi) = e^{j\frac{2\pi}{\lambda}R\cos(\varphi-\Phi_{ka})}$, $ka=1,2,\dots,Ka$;

$$\Phi_{ka} = \begin{cases} (ka-1)\frac{2\pi}{Ka} & \text{if } ka \leq \frac{Ka}{2} + 1 \\ \text{mod}(ka-1, \frac{Ka}{2})\frac{2\pi}{Ka} - \pi & \text{if } ka > \frac{Ka}{2} + 1 \end{cases} \quad \text{where } ka=1,2,\dots,Ka$$

均匀圆阵的阵列组成如图 5 所示。

较佳地, 步骤 101 中可以根据公式一确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值:

$$\rho_{12} = \left| a(\theta_1)^H \times a(\theta_2) \right| \dots\dots\dots \text{公式一};$$

其中, ρ_{12} 是相关性数值;

10 $a(\theta_1)$ 是第一用户设备的阵列响应矢量, $a(\theta_2)$ 是第二用户设备的阵列响应矢量; 或
 $a(\theta_1)$ 是第二用户设备的阵列响应矢量, $a(\theta_2)$ 是第一用户设备的阵列响应矢量。

比如阵列响应矢量是直线阵列响应矢量, 首先获取用户设备 i 和用户设备 j 的角度估计

结果, 假定分别为 θ_i 和 θ_j ;

然后根据基站天线形态, 确定 N_i 和 d , 代入上面的公式得到用户设备 i 和用户设备

15 j 的相关性数值 ρ_{ij} ;

最后将 ρ_{ij} 与预设的相关性门限值 ρ_0 相比, 当 $\rho_{ij} \leq \rho_0$ 时表示用户设备 i 和用户设备 j 在信道相关性上较低, 满足配对要求; 当 $\rho_{ij} > \rho_0$ 时表示用户设备 i 和用户设备 j 在信道相关性上较高, 不满足配对要求。

20 本申请实施例根据两个用户设备的阵列响应矢量, 确定两个用户设备的相关性数值, 并根据相关性数值确定这两个用户设备是否可以配对, 从而对天线间距没有要求, 能够在角度间隔和信道相关性之间不具有单调关系的场景下确定用户设备是否可以配对或进行

配对。

基于同一发明构思，本申请实施例中还提供了一种判断无线通信用户设备是否配对的设备，由于该设备解决问题的原理与判断无线通信用户设备是否配对的方法相似，因此该设备的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

5 如图 2 所示，本申请实施例判断无线通信用户设备是否配对的设备包括：第一相关性确定模块 200 和第一判断模块 210。

第一相关性确定模块 200，用于根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量，确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值；

10 第一判断模块 210，用于若相关性数值不大于相关性门限值，确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。

较佳地，第一相关性确定模块 200 根据第一用户设备的角度估计值确定第一用户设备的阵列响应矢量；以及根据第二用户设备的角度估计值确定第二用户设备的阵列响应矢量。

较佳地，第一相关性确定模块 200 根据公式一确定相关性数值。

15 其中，本申请实施例的设备可以是网络侧设备，具体可以是基站（宏基站，家庭基站等），也可以是 RN（中继）设备，还可以是其它网络侧设备。

如图 3 所示，申请实施例无线通信用户设备配对的方法包括下列步骤：

步骤 301、根据目标用户设备的阵列响应矢量和需要与目标用户设备进行配对的每个备选用户设备的阵列响应矢量，确定目标用户设备与对应的备选用户设备的相关性数值；

20 步骤 302、若相关性数值不大于相关性门限值，确定目标用户设备与对应的备选用户设备能够配对；

步骤 303、从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对。

其中，相关性门限值可以根据具体的需求、仿真等方式确定。

25 在实施中，由于需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备有可能有多个，这时就需要分别确定每个备选用户设备和目标用户设备是否能够配对。

较佳地，步骤 301 之前还可以进一步包括：

根据目标用户设备的角度估计值确定目标用户设备的阵列响应矢量，以及根据备选用户设备的角度估计值确定备选用户设备的阵列响应矢量。

30 根据角度估计值确定用户设备的阵列响应矢量的方式根据阵列的不同，具体的方式有很多，具体可以参见图 1 中的相关描述，在此不再赘述。

较佳地，步骤 301 中可以根据公式二确定目标用户设备和备选用户设备的相关性数值：

$$\rho_{34} = \left| a(\theta_3)^H \times a(\theta_4) \right| \dots\dots\dots \text{公式二};$$

其中, ρ_{34} 是相关性数值;

$a(\theta_3)$ 是目标用户设备的阵列响应矢量; $a(\theta_4)$ 是备选用户设备的阵列响应矢量;

5 或 $a(\theta_3)$ 是备选用户设备的阵列响应矢量; $a(\theta_4)$ 是目标用户设备的阵列响应矢量。

比如阵列响应矢量是直线阵列响应矢量, 首先获取目标用户设备 i 和一个备选用户设备 j 的角度估计结果, 假定分别为 θ_i 和 θ_j ;

然后根据基站天线形态, 确定 N_t 和 d , 代入上面的公式得到目标用户设备 i 和备选用户设备 j 的相关性数值 ρ_{ij} ;

10 最后将 ρ_{ij} 与预设的相关性门限值 ρ_0 相比, 当 $\rho_{ij} \leq \rho_0$ 时表示目标用户设备 i 和备选用户设备 j 在信道相关性上较低, 满足配对要求; 当 $\rho_{ij} > \rho_0$ 时表示目标用户设备 i 和备选用户设备 j 在信道相关性上较高, 不满足配对要求。

其中, 确定需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备的方式有很多种, 下面列举几种。

15 方式一、需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是当前子帧中未进行调度但有数据需要传输、且对应的 CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示) 值大于第一信息门限值的用户设备。

具体的, 根据具体的调度, 确定当前的用户集合; 然后遍历用户集合, 对每一个用户集合进行配对。

20 其中, 针对一个用户设备, 从用户集合中遍历当前子帧中未进行调度但有数据需要传输的用户设备, 从这些用户设备中再选择对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备作为需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备。

根据具体的调度, 确定当前的用户集合的方式有很多, 比如可以参见:

25 Mixed Traffic Packet Scheduling in UTRAN Long Term Evolution Downlink (UTRAN 长期演进下行链路中的混合业务包调度; UTRAN, UMTS Terrestrial Radio Access Network, UMTS 陆地无线接入网; UMTS, Universal Mobile Telecommunications System, 通用移动通信系统)。

30 相应的, 步骤 303 中, 可以从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中, 选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的一个用户设备。

较佳地, 可以从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中, 选择对应的 CQI

值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值最小的备选用户设备。

其中，第一信息门限值和第二信息门限值可以根据具体的需求、仿真等方式确定。

较佳地，如果需要进行 N 重配对，N 是大于 2 的正整数，则步骤 303 之后还可以进一步包括：

- 5 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中继续选择备选用户设备；

其中，继续选择的备选用户设备的数量不大于 N-2；所有选择的备选用户设备中任意两个备选用户设备能够进行配对，且任意两个备选用户设备对应的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

- 10 比如 N 是 3，则需要继续从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备，这时配对用户设备就是三个，即目标用户设备、备选用户设备 1 和备选用户设备 2，最后选择的备选用户设备 2 需要既能够与目标用户设备进行配对，也要能够与备选用户设备 1 进行配对，并且备选用户设备 2 与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值需要小于第二信息门限值，备选用户设备 2 与备选用户设备 1 的 CQI 值之差的绝对值需要小于第二信息门限值。

- 15 基于此，在继续选择备选用户设备 2 时，可以从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择满足上述条件的一个备选用户设备作为备选用户设备 2。

如果从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中没有满足上述条件的用户设备，则不再进行配对。

- 20 方式二、需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是当前子帧中未进行调度但有数据需要传输、且对应的 CQI 值大于第一信息门限值、且对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

具体的，根据具体的调度，确定当前的用户集合；然后遍历用户集合，对每一个用户集合进行配对。

- 25 其中，针对一个用户设备，从用户集合中遍历当前子帧中未进行调度但有数据需要传输的用户设备，从这些用户设备中再选择对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备，然后从对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备中再选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备作为需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备。

- 30 在实施中，方式二中确定当前的用户集合的方式和方式一中确定当前的用户集合的方式相同，在此不再赘述。

相应的，步骤 303 中，可以从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中，选择对应的相关性数值小于第三信息门限值的一个备选用户设备。

较佳地，可以从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中，选择对应的相

关性数值最小的备选用户设备。

其中，第三信息门限值可以根据具体的需求、仿真等方式确定。

较佳地，如果需要进行N重配对，N是大于2的正整数，则步骤303之后还可以进一步包括：

5 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中继续选择备选用户设备；

其中，继续选择的备选用户设备的数量不大于N-2；所有选择的备选用户设备中任意两个备选用户设备能够进行配对，且任意两个备选用户设备对应的CQI值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

10 比如N是3，则需要继续从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备，这时配对用户设备就是三个，即目标用户设备、备选用户设备1和备选用户设备2，最后选择的备选用户设备2需要既能够与目标用户设备进行配对，也要能够与备选用户设备1进行配对，并且备选用户设备2与目标用户设备的CQI值之差的绝对值需要小于第二信息门限值，备选用户设备2与备选用户设备1的CQI值之差的绝对值需要小于第二信息门限值。

15 在实施中，可以先进行配对选择，然后再进行CQI选择；也可以先进行CQI选择，然后再进行配对选择；还可以CQI和配对选择一起进行，然后取交集。

基于此，在继续选择备选用户设备2时，可以从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择满足上述条件的一个备选用户设备作为备选用户设备2。

20 如果从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中没有满足上述条件的用户设备，则不再进行配对。

下面举两个例子分别对方式一和方式二进行说明。

例一、

25 1、估计参与调度的所有用户设备的角度，记为 $\theta_k, k=1, \dots, K$ ，其中K表示用户设备的数量，比如对于每个小区各自调度的时候就是某一个小区中参与调度的所有UE，而多个小区进行联合调度时，则是参与联合调度的多个小区中参与调度的所有的UE；

2、根据调度确定当前用户设备集合U，其中调度按照SU（单个用户设备）进行正常调度；

3、遍历当前的用户设备集合U，为每一个用户设备进行配对。

具体的：

30 3-1、遍历当前子帧中未调度但有数据需要传输的用户设备，选择CQI值大于第一信息门限值用户设备，然后按照本申请实施例的方法确定该用户设备与目标用户设备的相关性数值，如果相关性数值不大于设定的相关性门限，则说明该用户设备和目标用户设备的信道相关性满足配对要求，将这些用户设备组成用户设备集合S；

3-2、在用户设备集合 S 中，选择对应的 CQI 的值与目标用户设备的 CQI 值相差最小的用户设备作为目标用户设备 P₁ 的配对用户设备 P₂。

如果系统中最多仅考虑两重配对，则至此该配对选取结束。

若需要进行更多重的的配对，则继续为用户组 {P₁, P₂} 选取配对用户设备，其信道相关性数值和 CQI 值需要同时满足分别能够与目标用户设备 P1 和用户设备 P2 单独配对。

例二、

1、估计所有用户设备的角度，记为 $\theta_k, k=1, \dots, K$ ，其中 K 表示用户设备的数量；

2、根据调度确定当前用户设备集合 U，其中调度按照 SU 进行正常调度；

3、遍历当前的用户设备集合 U，为每一个用户设备进行配对。

具体的：

3-1、遍历当前子帧中未调度但有数据需要传输的用户设备，选择 CQI 值大于第一信息门限值用户设备，然后从选择的用户设备中继续选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备，将最后选择的用户设备组成用户设备集合 S；

3-2、按照本申请实施例的方法确定在用户设备集合 S 中每个用户设备与目标用户设备的相关性数值，并选取相关性数值最低的用户设备作为目标用户设备 P₁ 的配对用户设备 P₂。

如果系统中最多仅考虑两重配对，则至此该配对选取结束。

若需要进行更多重的的配对，则继续为用户组 {P₁, P₂} 选取配对用户设备，其信道相关性数值和 CQI 值需要同时满足分别能够与目标用户设备 P1 和用户设备 P2 单独配对。

基于同一发明构思，本申请实施例中还提供了一种无线通信用户设备配对的设备，由于该设备解决问题的原理与无线通信用户设备配对的方法相似，因此该设备的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

如图 4 所示，申请实施例无线通信用户设备配对的设备包括：第二相关性确定模块 400、第二判断模块 410 和配对模块 420。

第二相关性确定模块 400，用于根据目标用户设备的阵列响应矢量和需要与目标用户设备进行配对的每个备选用户设备的阵列响应矢量，确定目标用户设备与对应的备选用户设备的相关性数值；

第二判断模块 410，用于若相关性数值不大于相关性门限值，确定目标用户设备与对应的备选用户设备能够配对；

配对模块 420，用于从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对。

较佳地，第二相关性确定模块 400 根据目标用户设备的角度估计值确定目标用户设备

的阵列响应矢量；以及根据备选用户设备的角度估计值确定备选用户设备的阵列响应矢量。

较佳地，第二相关性确定模块 400 根据公式二确定相关性数值。

较佳地，需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是当前子帧中未进行调度但有数据需要传输、且对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备。

较佳地，需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是当前子帧中未进行调度但有数据需要传输、且对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备、且对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

较佳地，配对模块 420 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中，选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的一个用户设备；或

配对模块 420 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中，选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值最小的备选用户设备。

较佳地，配对模块 420 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中，选择对应的相关性数值小于第三信息门限值的一个备选用户设备；或

配对模块 420 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中，选择对应的相关性数值最小的备选用户设备。

较佳地，配对模块 420 在需要进行 N 重配对时，从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中继续选择备选用户设备；

其中，N 是大于 2 的正整数；继续选择的备选用户设备的数量不大于 N-2；所有选择的备选用户设备中任意两个备选用户设备能够进行配对，且任意两个备选用户设备对应的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

其中，本申请实施例的设备可以是网络侧设备，具体可以是基站（宏基站，家庭基站等），也可以是 RN（中继）设备，还可以是其它网络侧设备。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请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，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、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。

- 15 尽管已描述了本申请的优选实施例，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申请范围的所有变更和修改。

本申请实施例根据两个用户设备的阵列响应矢量，确定两个用户设备的相关性数值，并根据相关性数值确定这两个用户设备是否可以配对（或进行配对），从而对天线间距没有要求，能够在角度间隔和信道相关性之间不具有单调关系的场景下确定用户设备是否可以配对（或进行配对）。

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

权利要求

1、一种判断无线通信用户设备是否配对的方法，其特征在于，该方法包括：

根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量，确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值；

5 若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定第一用户设备的阵列响应矢量的步骤包括：

根据第一用户设备的角度估计值确定第一用户设备的阵列响应矢量；

10 确定第二用户设备的阵列响应矢量的步骤包括：

根据第二用户设备的角度估计值确定第二用户设备的阵列响应矢量。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，根据下列公式确定相关性数值：

$$\rho_{12} = \left| a(\theta_1)^H \times a(\theta_2) \right|$$

其中， ρ_{12} 是相关性数值；

15 $a(\theta_1)$ 是第一用户设备的阵列响应矢量， $a(\theta_2)$ 是第二用户设备的阵列响应矢量；或
 $a(\theta_1)$ 是第二用户设备的阵列响应矢量， $a(\theta_2)$ 是第一用户设备的阵列响应矢量。

4、一种无线通信用户设备配对的方法，其特征在于，该方法包括：

根据目标用户设备的阵列响应矢量和需要与目标用户设备进行配对的每个备选用户设备的阵列响应矢量，确定目标用户设备与对应的备选用户设备的相关性数值；

20 若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定目标用户设备与对应的备选用户设备能够配对；

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对。

25 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，确定目标用户设备的阵列响应矢量的步骤包括：

根据目标用户设备的角度估计值确定目标用户设备的阵列响应矢量；

确定备选用户设备的阵列响应矢量的步骤包括：

根据备选用户设备的角度估计值确定备选用户设备的阵列响应矢量。

6、如权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，根据下列公式确定相关性数值：

30
$$\rho_{34} = \left| a(\theta_3)^H \times a(\theta_4) \right|$$

其中， ρ_{34} 是相关性数值；

$a(\theta_3)$ 是目标用户设备的阵列响应矢量; $a(\theta_4)$ 是备选用户设备的阵列响应矢量;
或 $a(\theta_3)$ 是备选用户设备的阵列响应矢量; $a(\theta_4)$ 是目标用户设备的阵列响应矢量。

7、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是当前子帧中未进行调度但有数据需要传输、且对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备。

8、如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

9、如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对包括:

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中, 选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的一个用户设备; 或

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中, 选择对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值最小的备选用户设备。

10、如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对包括:

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中, 选择对应的相关性数值小于第三信息门限值的一个备选用户设备; 或

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中, 选择对应的相关性数值最小的备选用户设备。

11、如权利要求 4、5、7~10 任一所述的方法, 其特征在于, 选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对之后还包括:

在需要进行 N 重配对时, 从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中继续选择备选用户设备;

其中, N 是大于 2 的正整数; 继续选择的备选用户设备的数量不大于 N-2; 所有选择的备选用户设备中任意两个备选用户设备能够进行配对, 且任意两个备选用户设备对应的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

12、一种判断无线通信用户设备是否配对的设备, 其特征在于, 该设备包括:

第一相关性确定模块, 用于根据第一用户设备的阵列响应矢量和第二用户设备的阵列响应矢量, 确定第一用户设备和第二用户设备的相关性数值;

第一判断模块, 用于若所述相关性数值不大于相关性门限值, 确定第一用户设备和第二用户设备能够配对。

13、如权利要求 12 所述的设备, 其特征在于, 所述第一相关性确定模块还用于:

根据第一用户设备的角度估计值确定第一用户设备的阵列响应矢量；以及根据第二用户设备的角度估计值确定第二用户设备的阵列响应矢量。

14、如权利要求 12 或 13 所述的设备，其特征在于，所述第一相关性确定模块根据下列公式确定相关性数值：

$$\rho_{12} = |a(\theta_1)^H \times a(\theta_2)|$$

其中， ρ_{12} 是相关性数值；

$a(\theta_1)$ 是第一用户设备的阵列响应矢量， $a(\theta_2)$ 是第二用户设备的阵列响应矢量；或 $a(\theta_1)$ 是第二用户设备的阵列响应矢量， $a(\theta_2)$ 是第一用户设备的阵列响应矢量。

15、一种无线通信用户设备配对的设备，其特征在于，该设备包括：

10 第二相关性确定模块，用于根据目标用户设备的阵列响应矢量和需要与目标用户设备进行配对的每个备选用户设备的阵列响应矢量，确定目标用户设备与对应的备选用户设备的相关性数值；

第二判断模块，用于若所述相关性数值不大于相关性门限值，确定目标用户设备与对应的备选用户设备能够配对；

15 配对模块，用于从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中选择一个备选用户设备与目标用户设备进行配对。

16、如权利要求 15 所述的设备，其特征在于，所述第二相关性确定模块还用于：

根据目标用户设备的角度估计值确定目标用户设备的阵列响应矢量；以及根据备选用户设备的角度估计值确定备选用户设备的阵列响应矢量。

20 17、如权利要求 15 或 16 所述的设备，其特征在于，所述第二相关性确定模块根据下列公式确定相关性数值：

$$\rho_{34} = |a(\theta_3)^H \times a(\theta_4)|$$

其中， ρ_{34} 是相关性数值；

25 或 $a(\theta_3)$ 是目标用户设备的阵列响应矢量； $a(\theta_4)$ 是备选用户设备的阵列响应矢量；
或 $a(\theta_3)$ 是备选用户设备的阵列响应矢量； $a(\theta_4)$ 是目标用户设备的阵列响应矢量。

18、如权利要求 17 所述的设备，其特征在于，所述需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是当前子帧中未进行调度但有数据需要传输、且对应的 CQI 值大于第一信息门限值的用户设备。

30 19、如权利要求 18 所述的设备，其特征在于，所述需要与目标用户设备进行配对的备选用户设备是对应的 CQI 值与目标用户设备的 CQI 值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

20、如权利要求 18 所述的设备，其特征在于，所述配对模块具体用于：

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中,选择对应的CQI值与目标用户设备的CQI值之差的绝对值小于第二信息门限值的一个用户设备;或

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中,选择对应的CQI值与目标用户设备的CQI值之差的绝对值最小的备选用户设备。

5 21、如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述配对模块具体用于:

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中,选择对应的相关性数值小于第三信息门限值的一个备选用户设备;或

从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中,选择对应的相关性数值最小的备选用户设备。

10 22、如权利要求15、16、18~21任一所述的设备,其特征在于,所述配对模块还用于:

在需要进行N重配对时,从所有能够与目标用户设备进行配对的备选用户设备中继续选择备选用户设备;

其中,N是大于2的正整数;继续选择的备选用户设备的数量不大于N-2;所有选择的备选用户设备中任意两个备选用户设备能够进行配对,且任意两个备选用户设备对应的CQI值之差的绝对值小于第二信息门限值的用户设备。

15

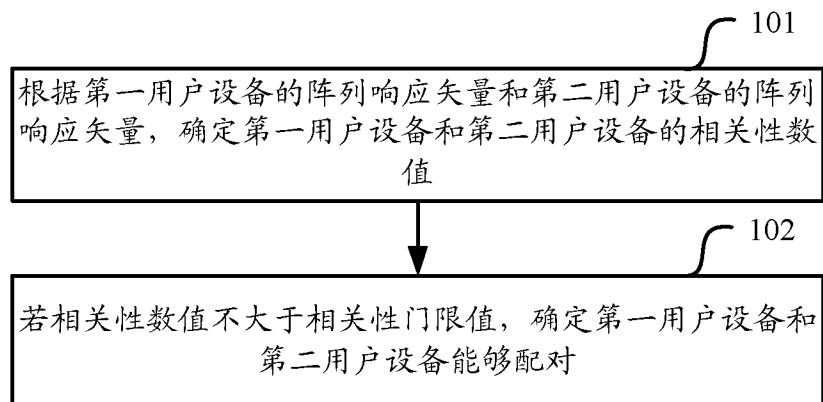


图 1



图 2

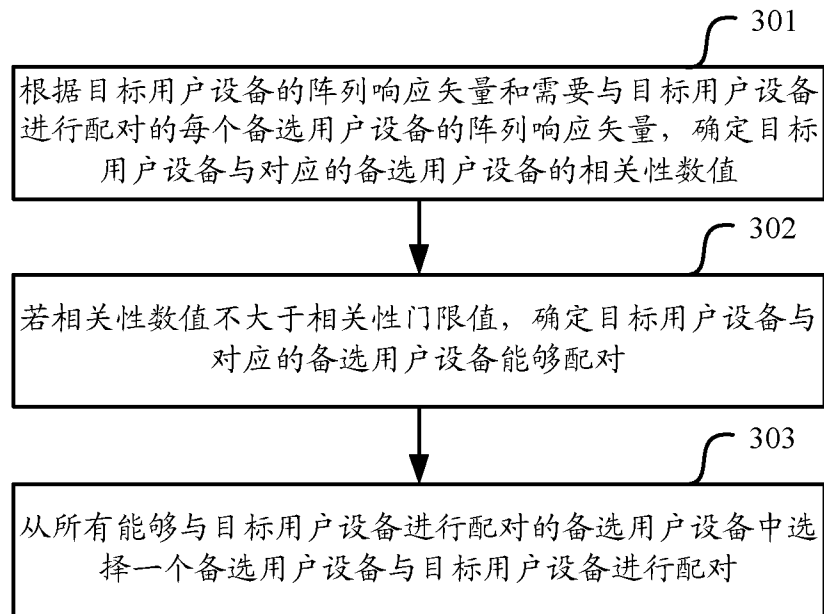


图 3

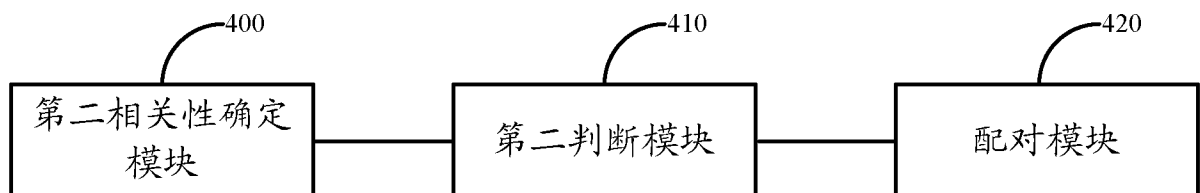


图 4

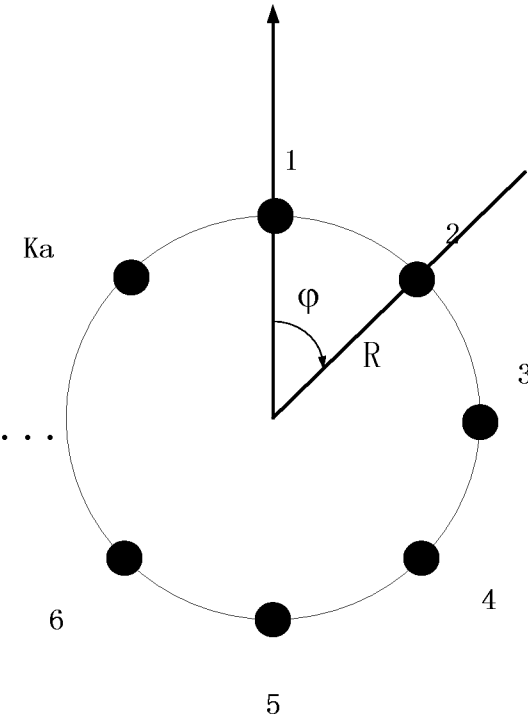


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/078711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04B; H04W; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS; CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: array; respond+; correlat+; pair+; threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN102263579A(INST TELECOM SCI&TECHNOLOGY MIN O)30 Nov. 2011(30.11.2011) Claims 1-22 CN101989874A(ZTE CORP)23 Mar. 2011(23.03.2011)	1-22
X	Description, paragraphs 0075-0099	1,4,12,15
A	The same as above	2-3,5-11,13-14,16-22
A	CN101568064A(DATANG MOBILE COMMUNICATION EQUIP CO LTD) 28 Oct. 2009(28.10.2009) The whole document	1-22

☒ 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
05 Sep. 2012(05.09.2012)

Date of mailing of the international search report
25 Oct. 2012(25.10.2012)

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
TIAN, Shan
Telephone No. (86-10)62411299

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/078711

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US2003058926A1(Balakrishnan et al.)27 Mar. 2003(27.03.2003) The whole document	1-22

International application No.
PCT/CN2012/078711

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类

H04B 7/04 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04B; H04W; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS; CNABS; CNTXT; CNKI: 阵列响应, 相关, 配对, 门限

VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: array respond+; correlat+; pair+; threshold

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
P,X	CN102263579A (电信科学技术研究院) 30.11 月 2011 (30.11.2011) 权利要求 1-22	1-22
X	CN101989874A (中兴通讯股份有限公司) 23.3 月 2011 (23.03.2011) 说明书第 0075-0099 段	1、4、12、15
A	同上	2-3、5-11、13-14、16-22
A	CN101568064A (大唐移动通信设备有限公司) 28.10 月 2009 (28.10.2009) 全文	1-22
A	US2003058926A1 (Balakrishnan 等) 27.3 月 2003 (27.03.2003) 全文	1-22

☐ 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

05.9 月 2012 (05.09.2012)

国际检索报告邮寄日期

25.10 月 2012 (25.10.2012)

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

田珊

电话号码: (86-10) 62411299

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/078711

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102263579A	30.11.2011	无	
CN101989874A	23.03.2011	WO2011012039A1	03.02.2011
CN101568064A	28.10.2009	CN101568064B	10.08.2011
US2003058926A1	27.03.2003	US6925131B2	02.08.2005