

(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
2010 年 11 月 4 日 (04.11.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/124451 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 88/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/071522
- (22) 国际申请日: 2009 年 4 月 28 日 (28.04.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (仅对中国): 上海贝尔股份有限公司 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。
- (71) 申请人 (对除中国, 美国外的所有指定国): 阿尔卡特朗讯 (ALCATEL LUCENT) [FR/FR]; 法国巴黎市波艾蒂耶大街 54 号, Paris F-75008 (FR)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 刘皓 (LIU, Hao) [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 宋扬 (SONG, Yang) [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 蔡立羽 (CAI, Liyu) [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 杨红卫 (YANG, Hongwei) [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市金杜律师事务所 (KING & WOOD PRC LAWYERS); 中国北京市朝阳区东三环中路 39 号建外 SOHO 座 31 层, Beijing 100022 (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR NON-COHERENT MULTI-STATION MULTI-USER JOINT TRANSMISSION

(54) 发明名称: 用于非相干多站点多用户联合传输的方法和设备

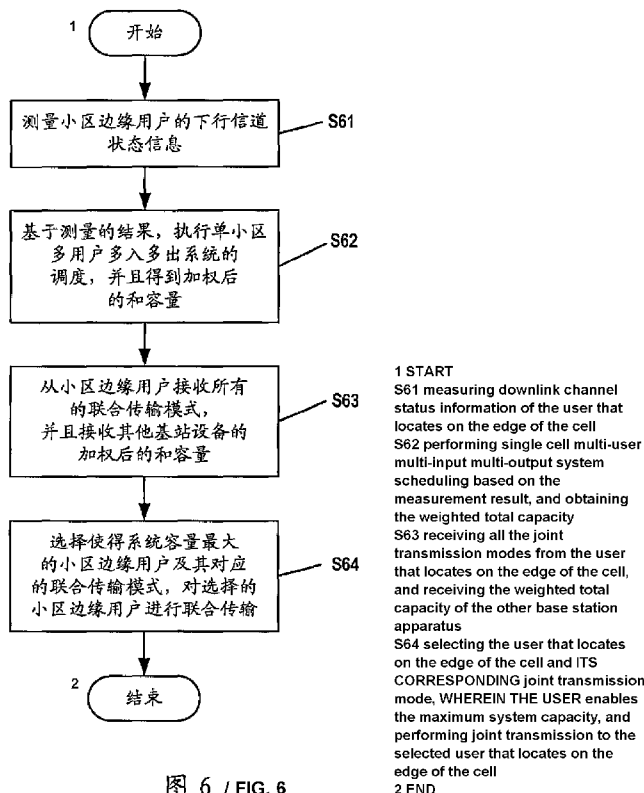


图 6 / FIG. 6

(57) Abstract: A base station apparatus for non-coherent multi-station multi-user joint transmission, which includes: a measuring device for measuring downlink channel status information of the user that locates on the edge of the cell (S61); a scheduling device for performing single cell multi-user multi-input multi-output system scheduling based on the measurement result, and obtaining the weighted total capacity (S62); a receiving device for receiving all the joint transmission modes from the user that locates on the edge of the cell, and receiving the weighted total capacity of the other base station apparatus (S63); a selecting device for selecting the user that locates on the edge of the cell and its corresponding joint transmission mode, wherein the user enables the maximum system capacity, and performing joint transmission to the selected user that locates on the edge of the cell (S64). The non-coherent joint transmission and the multi-user MIMO are combined together according to the present invention.

[见续页]



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) **摘要:**

一种用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备, 包括: 测量小区边缘用户的下行信道状态信息 (S61) 的测量装置; 基于所述测量的结果, 执行单小区多用户多入多出系统的调度, 并且得到加权后的和容量 (S62) 的调度装置; 从小区边缘用户接收所有的联合传输模式, 并且接收其他基站设备的加权后的和容量 (S63) 的接收装置; 选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输模式, 对所述选择的小区边缘用户进行联合传输 (S64) 的选择装置。根据本发明, 将非相干联合传输和多用户 MIMO 组合在一起。

用于非相干多站点多用户联合传输的方法和设备

技术领域

本发明涉及无线通信技术，尤其涉及一种用于非相干多站点多用户
5 联合传输的方法和设备。

背景技术

对于下一代长期演进 (LTE-A) 的标准组织来说，协作多点 (CoMP) 传输和接收是一种前景非常良好的技术，可以有效地减少小区间干扰
10 (ICI)，改进高数据速率的覆盖以及小区边缘的吞吐量，并且还能够增加系统的吞吐量。根据 CoMP 协同集中可用的数据流，CoMP 方案可以被分成两种类型，即协同调度/波束成形 (CS/CB) 以及联合处理 (JP)。对于协同调度/波束成形来说，仅可以在服务小区利用数据流，因而仅可以从该点进行传送，但是在 CoMP 协同集中可以协同地进行用户调度/
15 波束成形判定。对于联合处理来说，在 CoMP 协同集的每个点中都可以利用数据流。

联合传输 (JT) 是联合处理方案的其中一种，在联合传输中，预定用于一个或多个用户设备 (UE) 的数据传输在 CoMP 协同集中是共享的，并且在多个小区之间被联合处理。在预定的 UE 中接收的多个信号将被
20 相干或非相干地彼此组合，以便加强信号功率，并且减少小区间干扰。非相干联合处理方案已经被广泛地用于单用户多输入多输出 (SU-MIMO) 系统，以便在 LTE-A 标准化中简化系统的开销以及回程容量。

网络 MIMO 是一种借助相干传输和联合多站点调度的多站点多用户
25 户 MIMO 技术，从而实现良好的系统性能增益。然而，由于对于多用户的信号进行相干处理，需要在多个站点之间，通过 X2 接口频繁交换数据信息、信道状态信息 (CSI) 以及调度信息，数据处理量大大增加，使得该技术实现起来非常复杂。因此，需要一种简化的多站点多用户 MIMO 技术。

发明内容

本发明的目的在于提供一种用于非相干多站点多用户的联合处理的方法和设备。

5 根据本发明，提供了一种用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备，包括：

用于测量小区边缘用户的下行信道状态信息的测量装置；

用于基于所述测量的结果，执行单小区多用户多入多出系统的调度，并且得到加权后的和容量的调度装置；

10 用于从小区边缘用户接收所有的联合传输模式，并且接收其他基站设备的加权后的和容量的接收装置；以及

用于选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输模式，对所述选择的小区边缘用户进行联合传输的选择装置。

15 根据本发明，还提供了一种用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备，包括：

用于报告下行信道状态信息的报告装置；

用于根据所述下行信道状态信息，报告多种联合传输模式的处理装置；以及

用于接收按照联合传输模式传输的数据的接收装置。

20 根据本发明，还提供了一种用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备的方法，包括步骤：

(1) 测量小区边缘用户的下行信道状态信息；

(2) 基于所述测量的结果，执行单小区多用户多入多出系统的调度，并且得到加权后的和容量；

25 (3) 从小区边缘用户接收所有的联合传输模式，并且接收其他基站设备的加权后的和容量；以及

(4) 选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输模式，对所述选择的小区边缘用户进行联合传输。

根据本发明，还提供了一种用于非相干多站点多用户联合传输的用

户设备的方法，包括：

- (1) 报告下行信道状态信息；
- (2) 根据所述下行信道状态信息，报告多种联合传输模式；以及
- (3) 接收按照联合传输模式传输的数据。

5 根据本发明，还提供了一种用于非相干多站点多用户联合传输的系统，包括上述的基站设备以及上述的用户设备。

根据本发明的用于非相干多用户 MIMO 联合传输的方法和设备，将非相干联合传输和多用户 MIMO (MU-MIMO) 组合在一起。非相干联合传输通过 X2 接口明显地减少数据信息交换、CSI 交换以及调度信息
10 交换，多用户 MIMO 充分利用多用户调度和分集增益的优点，实现令人满意的小区边缘的性能增益，并且具有低的实现复杂度以及高的系统性能。

附图说明

15 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更加明显：

图 1 示出了根据现有技术的固定的簇构建；

图 2 是根据现有技术的单小区 MU-MIMO 调度的示意图；

图 3 示出了根据本发明的实施例的非相关多站点多用户联合传输系
20 统的示意图。

图 4 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备的方框图；

图 5 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备的方框图；

25 图 6 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备的方法的流程图；

图 7 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备的方法的流程图；

图 8 示出了根据本发明的在用户设备和基站设备之间进行信令交互

的示意图；

图 9 示出了根据本发明的归一化后的用户吞吐量的分布；以及
图 10 示出了根据本发明的平均用户吞吐量的分布。

附图中，相同或者相似的附图标识代表相同或者相似的部件。

5

具体实施方式

下面结合附图并参照具体实施例来描述根据本发明的用于非相干多用户 MIMO 联合传输的方法和设备。

图 1 示出了根据现有技术的固定的簇构建。如图 1 所示，在该簇构建中，部署了 7 个站点（由黑点表示），每个站点具有形成菱形形状的 3 个小区，并且来自不同站点的 3 个相邻小区形成一个簇。

图 2 是根据现有技术的单小区 MU-MIMO 调度的示意图。如图 2 所示，在现有技术中，每个节点 B（eNB）执行独立的单小区 MU-MIMO 调度，并且通过 X2 接口在 3 个 eNB 之间交换加权后的和容量

图 3 示出了根据本发明的实施例的非相关多站点多用户联合传输系统的示意图。如图 3 所示，在该实施例中，用于非相关多站点多用户联合传输的系统包括三个小区，这三个小区构成一个如上文所定义的簇。在每个小区中存在着一个节点 B（eNB），该 eNB 对该小区中的多个用户设备（UE）提供服务。

图 4 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备的方框图。如图 4 所示，根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备 400 包括：用于测量小区边缘用户的下行信道状态信息的测量装置 401，用于基于所述测量的结果，执行单小区多用户多入多出系统的调度，并且得到加权后的和容量的调度装置 402，用于从小区边缘用户接收所有的联合传输模式，并且接收其他基站设备的加权后的和容量的接收装置 403，以及用于选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输模式，对所述选择的小区边缘用户进行联合传输的选择装置 404。

根据本发明的一个实施例，所述测量装置 401 通过检测来自小区边

缘用户的探测参考信息，测量所述小区边缘用户的下行信道状态信息。

根据本发明的一个实施例，所述接收装置 403 还接收与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

根据本发明的一个实施例，所述选择装置 404 根据与所述选择的小区边缘用户相对应的信道质量指示，确定相应的调制和编码方案，并且通知给其他基站设备。

根据本发明的一个实施例，所述调度装置 402 在执行单小区多用户多入多出系统的调度时，将其他传输自由度用于所述基站设备服务的、不同于被多个基站设备联合服务的小区边缘用户的其他用户。

根据本发明的一个实施例，小区边缘用户的长时信干噪比低于预定的门限。

图 5 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备的方框图。如图 5 所示，根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备 500 包括：用于报告下行信道状态信息的报告装置 501，用于根据所述下行信道状态信息，报告多种联合传输模式的处理装置 502，以及用于接收按照联合传输模式传输的数据的接收装置 503。

根据本发明的一个实施例，所述用户设备的长时信干噪比低于预定的门限。

根据本发明的一个实施例，所述用户设备同时由多个基站设备进行服务。

根据本发明的一个实施例，所述报告装置 501 利用探测参考信号来报告下行信道状态信息。

根据本发明的一个实施例，所述处理装置 502 还计算并且传送与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

根据本发明的一个实施例，所述处理装置 502 检测各个联合传输模式下的组合信道，并且根据最小均方误差检测算法，得到对应的信道质量指示。

在本发明的各个实施例中，上述基站设备和用户设备包含的各个装置可以利用软件、硬件、固件或者它们的结合的方式来实现，并且这些

装置之间的连接和通信可以通过现有通信系统中的接口和协议来实现。

图 6 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备的方法的流程图。如图 6 所示，在步骤 S61 中，测量小区边缘用户的下行信道状态信息。在步骤 S62 中，基于所述测量的结果，执行单小区多用户多入多出系统的调度，并且得到加权后的和容量。在步骤 S63 中，从小区边缘用户接收所有的联合传输模式，并且接收其他基站设备的加权后的和容量。在步骤 S64 中，选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输模式，对所述选择的小区边缘用户进行联合传输。

10 根据本发明的一个实施例，在步骤 S61 中，通过检测来自小区边缘用户的探测参考信息，测量小区边缘用户的下行信道状态信息。

根据本发明的一个实施例，在步骤 S63 中，还接收与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

15 根据本发明的一个实施例，在步骤 S64 中，根据与所述选择的小区边缘用户相对应的信道质量指示，确定相应的调制和编码方案，并且通知给其他基站设备。

根据本发明的一个实施例，在步骤 S62 中，在执行单小区多用户多入多出系统的调度时，将其他传输自由度用于所述基站设备服务的、不同于被多个基站设备联合服务的小区边缘用户的其他用户。

20 根据本发明的一个实施例，小区边缘用户的长时信干噪比低于预定的门限。

图 7 示出了根据本发明的用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备的方法的流程图。如图 7 所示，在步骤 S71 中，报告下行信道状态信息。在步骤 S72 中，根据所述下行信道状态信息，报告多种联合传输模式。在步骤 S73 中，接收按照联合传输模式传输的数据。

25 根据本发明的一个实施例，所述用户设备的长时信干噪比低于预定的门限。

根据本发明的一个实施例，所述用户设备同时由多个基站设备进行服务。

根据本发明的一个实施例，在步骤 S71 中，利用探测参考信号来报告下行信道状态信息。

根据本发明的一个实施例，在步骤 S72 中，还计算并且传送与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

- 5 根据本发明的一个实施例，在步骤 S72 中，检测各个联合传输模式下的组合信道，并且根据最小均方误差检测算法，得到对应的信道质量指示。

下面结合图 3、6、7 详细描述根据本发明的非相干多站点多用户联合传输方法的实现进程以及信令机制。

- 10 根据本发明的一个实施例，上述方法被用于 TDD 系统，所述 TDD 系统中的节点 B (eNB) 对应于上文所述的基站设备。

由于小区边缘用户 (CEU) 会经历严重的小区间干扰，在图 3 所示的簇中执行根据本发明的非相干多站点多用户的联合传输方法，以便增加小区边缘用户的吞吐量。

- 15 根据本发明的一个实施例，按照用户设备的长时信干噪比 (SINR)，可以将用户设备限定为小区边缘用户设备 (CEU)。例如，如果长时 SINR 小于预定的门限，与该长时 SINR 相对应的用户设备可以被定义为 CEU，反之则被定义为小区中心用户 (CCU)。在本发明的一个实施例中，所述的预定门限取决于系统的性能要求。在本发明的另一个实施例中，所
20 述的预定门限取决于无线系统的具体应用场景。

如图 3 所示，UE_in 表示 eNB #i (i=1, 2, 3) 的 CEU n。对于多站点联合传输来说，来自一个簇中的相邻的 3 个 eNB 的所有 CEU 将会被一个接一个检查。

(1) 探测参考信息传输

- 25 在本发明中，通过检测来自所有 CEU 的探测参考信号，并且利用 TDD 系统的信道互易性，每个 eNB 测量所有 CEU 的下行信道状态信息 (CSI)。

(2) 通过 X2 接口的次级 MU-MIMO 调度信息交换

如图 3 所示，每个 CEU 用户可以由多个 eNB 同时提供服务。例如，

UE_{11} 是 eNB1 中的 CEU, 被 eNB1、eNB2 和 eNB3 同时进行服务。

在本发明中, 基于每个 CEU 的下行 CSI, 同时对其提供服务的多个 eNB 分别执行单小区 MU-MIMO 系统的调度, 并且将其他传输自由度用于不同于被多个 eNB 同时提供服务的 CEU 的其他用户设备。这些 eNB 在分别执行单小区 MU-MIMO 系统的调度之后, 通过 X2 接口, 将每个 eNB 的加权后的和容量与其他 eNB 进行交换。需要指出的是, 每个 eNB 的加权后的和容量仅包括所述其他用户设备的和容量。例如, 在对小区边缘用户 UE_{11} 进行调度时, eNB1 仅将其服务区域内的除了 UE_{11} 之外的其他用户设备的和容量通知给 eNB2 和 eNB3。

而且, 对于所有的 CEU 都执行上述处理, 从而得到在对所有 CEU 进行调度时的每个 eNB 的加权后的和容量, 并且通过 X2 接口在这些 eNB 之间进行交换。

需要指出的是, X2 接口是基站之间的逻辑接口, 并且基站之间可以通过光纤、铜缆或微波等进行连接。

(3) 下行调度信息反馈

根据 CEU 的下行信道状态信息的测量结果, 每个 CEU 报告多种联合传输模式, 并且计算和传送与各个联合传输模式相对应的信道质量指示 (CQI)。例如, 在该 CEU 由 2 个小区同时进行服务时, 报告 2 小区的联合传输模式, 并且计算和传送对应的信道质量指示。在由 3 个小区同时进行服务时, 报告 3 小区的联合传输模式, 并且计算和传送对应的信道质量指示。

在本发明的一个实施例中, 在 UE_{11} 被 eNB1、eNB2 和 eNB3 联合服务时, UE_{11} 的 3 小区联合传输的等效信道是来自 eNB1、eNB2 和 eNB3 的组合信道, 即

$$\bar{H}_0 = H_{11}^1 W_{11}^1 + H_{11}^2 W_{11}^2 + H_{11}^3 W_{11}^3$$

其中

W_{11}^i 表示从 eNB#i (i=1, 2, 3) 到 UE_{11} 的预编码矩阵,

H_{11}^i 表示从 eNB#i (i=1, 2, 3) 到 UE_{11} 的信道状态信息。

在这种情况下, UE_{11} 报告 3 小区的联合传输模式, 并且计算和传送

对应的信道质量指示。

在 UE_{11} 被 eNB1、eNB2 联合服务时， UE_{11} 报告 2 小区的联合传输模式，并且计算和传送对应的信道质量指示。

在 UE_{11} 被 eNB1、eNB3 联合服务时， UE_{11} 也包括 2 小区的联合传输模式，并且计算和传送对应的信道质量指示。

也就是说，所述 CEU 将所有的联合传输模式、对应的信道质量指示以及所述 CEU 的 ID 发送给其服务小区的 eNB。

而且，对于所有的小区边缘用户都执行上述处理。

在本发明的一个实施例中，检测来自进行联合传输的 eNB 的组合信道，并且通过根据最小均方误差 (MMSE) 检测算法，得到各个 CEU 的信道质量指示。

需要指出的是，在本发明中，每个 CEU 的 3 小区联合传输容量至少是仅由其所处的服务小区服务的单小区处理 (SCP) 容量的 3 倍。每个 CEU 的 2 小区联合传输容量至少是仅由其服务小区服务的单小区处理 (SCP) 容量的 2 倍。

(4) 通过 X2 接口的下行 JT 调度信息交换

eNB 从 CEU 收集所有的联合传输模式以及对应的信道质量指示 (CQI)，并且收集来自其他 eNB 的次级 MU-MIMO 调度后的加权后的和容量。在不同的 eNB 之间通过 X2 接口交换上述信息，并且从中选择使得系统容量最大的 CEU 以及对应的联合传输模式，对所述选择的 CEU 进行调度，从而将非相干 MU-MIMO 联合传输的增益实现最大化。。

根据本发明的一个实施例，通过选择使得总的系统加权后的和容量最大的 CEU 以及对应的联合传输模式，对所述选择的 CEU 进行调度。

所述选择的 CEU 的服务小区的 eNB 根据来自所述选择的 CEU 的 CQI 反馈，确定适当的调制和编码方案 (MCS)，通过 X2 接口，将 MCS 级通知给其他的协同小区，并且通过 X2 接口，与其他协同小区共享该 CEU 的数据信息。

(5) 下行 JT 传输

根据上述调度结果，所有的 eNB 通过协同或者无需协同将下行信号

发送给所有被调度的用户。随后，所述选择的 CEU 接收按照联合传输模式传输的数据。

下面结合图 8 详细描述根据本发明的在小区边缘用户设备和基站设备之间进行信令交互的进程。

5 (1) 探测参考信息传输

如图 8 所示，小区边缘用户设备 500 的报告装置 501 利用探测参考信号来报告下行信道状态信息，基站设备 400 测量装置 401 通过检测所述探测参考信息，测量小区边缘用户设备 500 的下行信道状态信息。

 (2) 通过 X2 接口的次级 MU-MIMO 调度信息交换

10 基于所述测量的小区边缘用户设备 500 的下行信道状态信息，同时对其提供服务的多个基站设备的调度装置 402 分别执行单小区 MU-MIMO 系统的调度，并且将其他传输自由度用于不同于被多个基站设备同时提供服务的小区边缘用户设备 500 的其他用户设备。

 基站设备 400 在分别执行单小区 MU-MIMO 系统的调度之后，通过
15 X2 接口，将每个 eNB 的加权后的和容量与其他基站设备进行交换。需要指出的是，每个基站设备的加权后的和容量仅包括所述其他用户设备的和容量。例如，在对小区边缘用户设备 UE_n 进行调度时，调度装置 402 仅将其服务区域内的除了 UE_n 之外的其他用户设备的和容量通知给其他基站设备。

20 而且，对于所有的小区边缘用户设备都执行上述处理，从而得到在对所有小区边缘用户设备进行调度时的每个基站设备的加权后的和容量，并且通过 X2 接口在这些基站设备之间进行交换。

 (3) 下行调度信息反馈

 根据小区边缘用户设备 500 的下行信道状态信息的测量结果，每个
25 小区边缘用户设备 500 的处理装置 502 报告多种联合传输模式，并且计算和传送与各个联合传输模式相对应的信道质量指示 (CQI)。例如，在小区边缘用户设备 500 由 2 个小区同时进行服务时，报告 2 小区的联合传输模式，并且计算和传送相对应的信道质量指示。在由 3 个小区同时进行服务时，报告 3 小区联合传输模式，并且计算和传送相对应的信

道质量指示 (CQI)。

也就是说, 每个小区边缘用户设备 500 的处理装置 502 将所有的联合传输模式、对应的信道质量指示以及所述小区边缘用户设备的 ID 发送给其服务小区的基站设备 400 的接收装置 403。

5 而且, 对于所有的用户设备 500 都执行上述处理。

在本发明的一个实施例中, 用户设备 500 的处理装置 502 检测各个联合传输模式下的组合信道, 并且通过根据最小均方误差 (MMSE) 检测算法, 得到对应的信道质量指示。

(4) 通过 X2 接口的下行 JT 调度信息交换

10 基站设备 400 的接收装置 403 从用户设备 500 的处理装置 502 接收所有的联合传输模式以及对应的信道质量指示 (CQI), 并且收集来自其他基站设备的次级 MU-MIMO 调度后的加权后的和容量。在不同的基站设备之间通过 X2 接口交换上述信息。基站设备 400 的选择装置 404 从中选择使得系统容量最大的小区边缘用户以及对应的联合传输模式, 15 对所述选择的小区边缘用户进行调度, 从而将非相干 MU-MIMO 联合传输的增益实现最大化。

根据本发明的一个实施例, 通过选择使得总的系统加权后的和容量最大的 CEU 以及对应的联合传输模式, 对所述选择的 CEU 进行调度。

20 所述选择的小区边缘用户 500 所属的服务小区的基站设备 400 根据来自所述选择的小区边缘用户 CQI 反馈, 确定适当的调制和编码方案 (MCS), 通过 X2 接口, 将 MCS 级通知给其他的协同基站设备, 并且通过 X2 接口, 与其他协同基站设备共享该 CEU 的数据信息。

(5) 下行 JT 传输

25 根据上述调度结果, 基站设备 400 的选择装置 404 对所述选择的小区边缘用户设备 500 进行联合传输。所述小区边缘用户设备 500 的接收装置 503 接收按照联合传输模式传输的数据。

本发明的用于非相干多站点多用户的联合传输的方法和设备通过多个 eNB 对小区边缘用户进行联合服务, 并且通过独立的 MU-MIMO 调度, 使得服务小区以及协同小区中的其他传输自由度仍然可以适用于

小区中的其他用户设备。通过上述方案，小区边缘用户可以充分地利用多站点联合传输增益，并且在一个站点内，小区中心用户可以实现多用户联合调度和分集增益。由于多站点联合传输模式调度主要依赖于 CEU 的反馈，这就明显地减低了通过 X2 接口的调度信息的交换，而且无需通过 X2 接口进行 CSI 的交换。在多个小区之间进行联合传输时，多个小区仅仅共享一个或多个 CEU 的数据流，这就明显地减低了通过 X2 接口的数据信息传输。于是，本发明的非相干多站点多用户联合传输方法能够明显地简化回程的开销和传输容量。

下面通过系统级仿真示出本发明的方法和设备的良好系统性能增益。

在本发明中，主要利用 TDD 系统进行系统性能评估。由于 TDD 系统的信道互易性，下行预编码是基于下行探测参考信号。根据 2dB 门限来确定小区边缘 UE (CEU)。联合传输模式可以从 2 小区协同或 3 小区协同中灵活地选择。设定四发两收的天线部署。单小区处理的基准 SU-MIMO 是 2 个数据流的传输。设定非相干 MU-MIMO JT 方案中，每个小区最多调度 4 个 UE，并且每个 UE 仅有一个数据流。表 1 详细地列出了仿真参数。

表 1

参数	设定
蜂窝布局	六边形网格，7 个站点，每个站点有 3 个小区
站点间距离	500m
信道模型	空间信道模式 (SCM)
撇用户	每个小区撇 10 个用户
UE 与小区之间的最小距离	≥ 35 米
天线的数量 (Tx, Rx)	(4, 2)
以波长为单位的天线间隔 (Tx, Rx)	(4, 0.5)
发射天线辐射图	$A(\theta) = -\min \left[12 \left(\frac{\theta}{\theta_{3dB}} \right)^2, A_m \right]$ $\theta_{3dB} = 70$ 度, $A_m = 20$ dB
距离相关的路径损耗	$37.6 + 15.352 \log(d)$

阴影标准偏差		8dB
阴影相关	站点间	1
	站点内	0.5
穿墙损耗		20dB
带宽		10MHz
载波频率		2GHz
UE 速度		3km/h
子载波间隔		15kHz
调度器		比例公平调度器
控制开销		3 个控制符号
接收机处理		MMSE 检测器
到系统的链路		ESM
eNB Tx 功率		46dBm
业务类型		全缓存
信道估计误差		3dB
TDD 的 DL:UL		1:1
CQI 报告		每 5ms, 2RBs

在系统级仿真之后，对于单小区 SU-MIMO 方案以及非相干联合传输方案来说，归一化后的用户吞吐量的分布如图 9 所示。与公平性曲线相比，这两种方案都具有令人满意的公平性。根据图 10 所示的平均用户吞吐量的分布，与 SU-MIMO 方案相比，非相干 MU-MIMO JT 方案具有非常良好的性能。从表 2 所示系统级仿真结果可以看出，与 SU-MIMO 方案相比，可以看出非相干 MU-MIMO JT 方案具有平均 27% 的小区吞吐量增益，以及 60% 的小区边缘用户吞吐量增益。

表2

传送方案	平均小区吞吐量 (kbps)	5%用户吞吐量 (kbps)
单小区SU-MIMO	7475 (1.00)	189.3 (1.00)
非相干MU-MIMO JT	9526 (1.27)	303.1 (1.60)

从以上的系统及仿真可以看出，与 SU-MIMO 方案相比，本发明通过射频组合，能够实现显著提高的多用户分集增益，并且改进小区边缘用户的信号功率，同时减少小区间的干扰。

以上描述了本发明的一些具体实施例，但是对于本领域技术人员来说，可以在不背离本发明的基本构思的前提下，对于本发明作出各种修改。这些修改都应落入本发明的权利要求书限定的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备，包括：
用于测量小区边缘用户的下行信道状态信息的测量装置；
5 用于基于所述测量的结果，执行单小区多用户多入多出系统的调度，并且得到加权后的和容量的调度装置；
用于从小区边缘用户接收所有的联合传输模式，并且接收其他基站设备的加权后的和容量的接收装置；以及
用于选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输
10 模式，对所述选择的小区边缘用户进行联合传输的选择装置。
2. 根据权利要求 1 所述的基站设备，其中所述测量装置通过检测来自小区边缘用户的探测参考信息，测量所述小区边缘用户的下行信道状态信息。
3. 根据权利要求 1 所述的基站设备，其中所述接收装置还接收与
15 各个联合传输模式相对应的信道质量指示。
4. 根据权利要求 3 所述的基站设备，其中所述选择装置根据与所述选择的小区边缘用户相对应的信道质量指示，确定相应的调制和编码方案，并且通知给其他基站设备。
5. 根据权利要求 1 所述的基站设备，其中所述调度装置在执行单
20 小区多用户多入多出系统的调度时，将其他传输自由度用于所述基站设备服务的、不同于被多个基站设备联合服务的小区边缘用户的其他用户。
6. 根据权利要求 1 所述的基站设备，其中小区边缘用户的长时信干噪比低于预定的门限。
25 7. 一种用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备，包括：
用于报告下行信道状态信息的报告装置；
用于根据所述下行信道状态信息，报告多种联合传输模式的处理装置；以及
用于接收按照联合传输模式传输的数据的接收装置。

8、根据权利要求 7 所述的设备，其中所述设备的长时信干噪比低于预定的门限。

9、根据权利要求 7 所述的设备，其中所述设备同时由多个基站设备进行服务。

5 10、根据权利要求 7 所述的设备，其中所述报告装置利用探测参考信号来报告下行信道状态信息。

11、根据权利要求 7 所述的设备，其中所述处理装置还计算并且传送与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

12、根据权利要求 11 所述的设备，其中所述处理装置检测各个联合传输模式下的组合信道，并且根据最小均方误差检测算法，得到对应的信道质量指示。

13. 一种用于非相干多站点多用户联合传输的基站设备的方法，包括步骤：

(1) 测量小区边缘用户的下行信道状态信息；

15 (2) 基于所述测量的结果，执行单小区多用户多入多出系统的调度，并且得到加权后的和容量；

(3) 从小区边缘用户接收所有的联合传输模式，并且接收其他基站设备的加权后的和容量；以及

20 (4) 选择使得系统容量最大的小区边缘用户及其对应的联合传输模式，对所述选择的小区边缘用户进行联合传输。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中在步骤 (1) 中，通过检测来自小区边缘用户的探测参考信息，测量小区边缘用户的下行信道状态信息。

15 15. 根据权利要求 13 所述的方法，其中在步骤 (3) 中，还接收与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在步骤 (4) 中，根据与所述选择的小区边缘用户相对应的信道质量指示，确定相应的调制和编码方案，并且通知给其他基站设备。

17. 根据权利要求 13 所述的方法，其中在步骤 (2) 中，在执行单

小区多用户多入多出系统的调度时，将其他传输自由度用于所述基站设备服务的、不同于被多个基站设备联合服务的小区边缘用户的其他用户。

18. 根据权利要求 13 所述的方法，其中小区边缘用户的长时信干噪比低于预定的门限。

19. 一种用于非相干多站点多用户联合传输的用户设备的方法，包括：

- (1) 报告下行信道状态信息；
- (2) 根据所述下行信道状态信息，报告多种联合传输模式；以及
- (3) 接收按照联合传输模式传输的数据。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述用户设备的长时信干噪比低于预定的门限。

21. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述用户设备同时由多个基站设备进行服务。

22. 根据权利要求 19 所述的方法，其中在步骤 (1) 中，利用探测参考信号来报告下行信道状态信息。

23. 根据权利要求 19 所述的方法，其中在步骤 (2) 中，还计算并且传送与各个联合传输模式相对应的信道质量指示。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中在步骤 (2) 中，检测各个联合传输模式下的组合信道，并且根据最小均方误差检测算法，得到对应的信道质量指示。

25. 一种用于非相干多站点多用户联合传输的系统，包括：

根据权利要求 1 所述的基站设备；以及

根据权利要求 7 所述的用户设备。

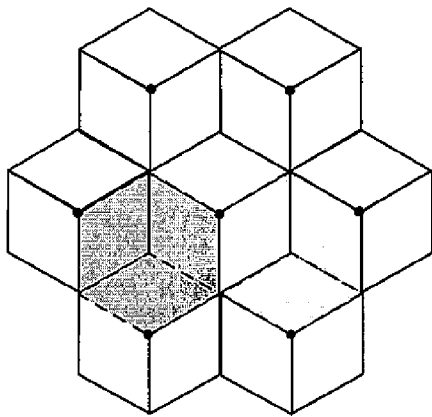


图 1

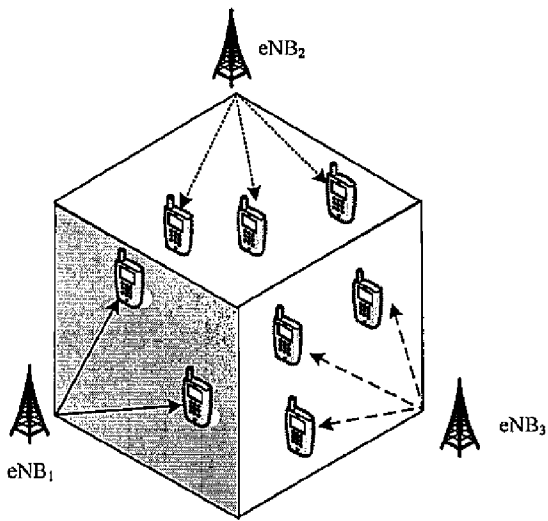


图 2

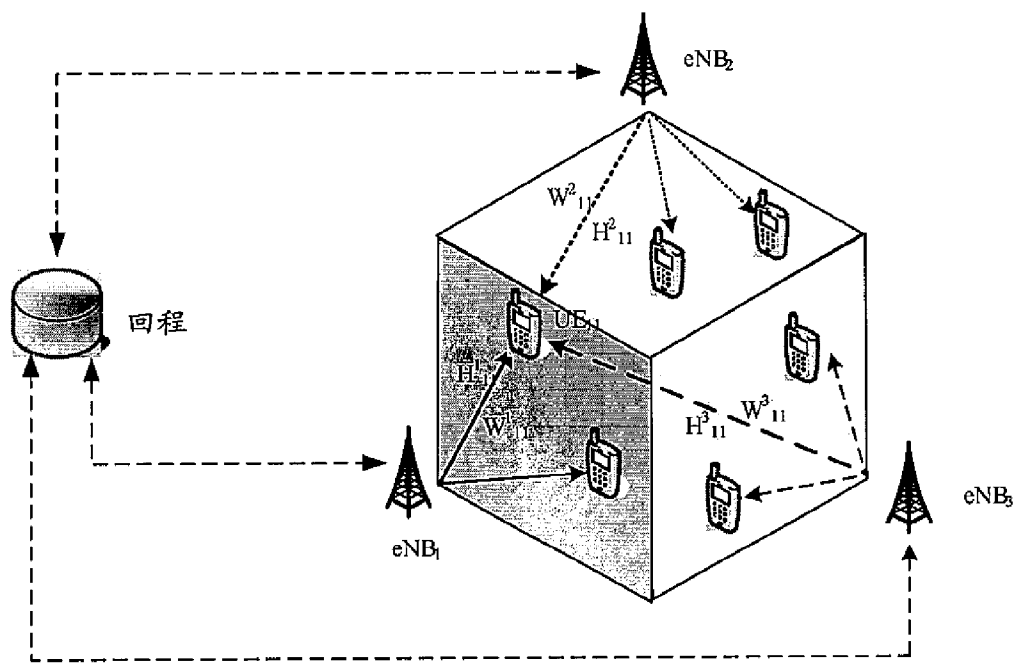


图 3

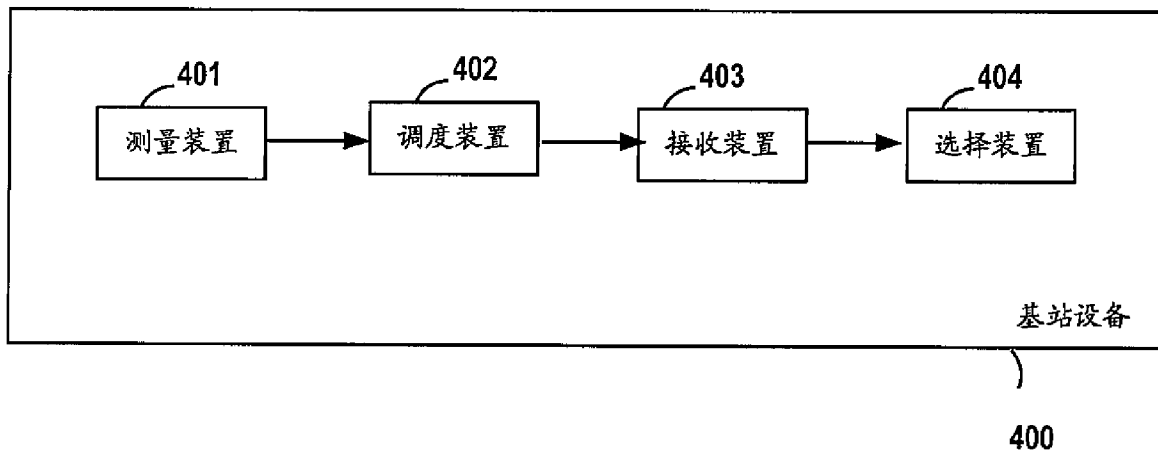


图 4

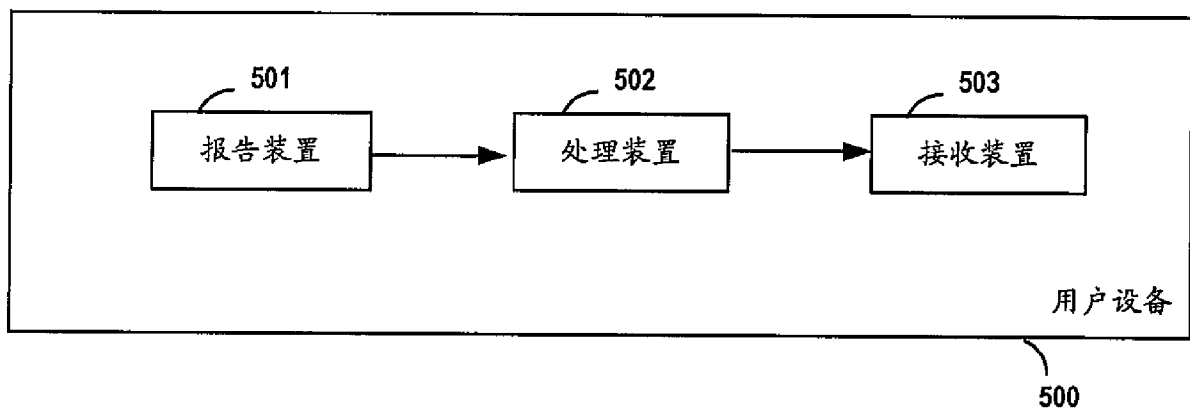


图 5

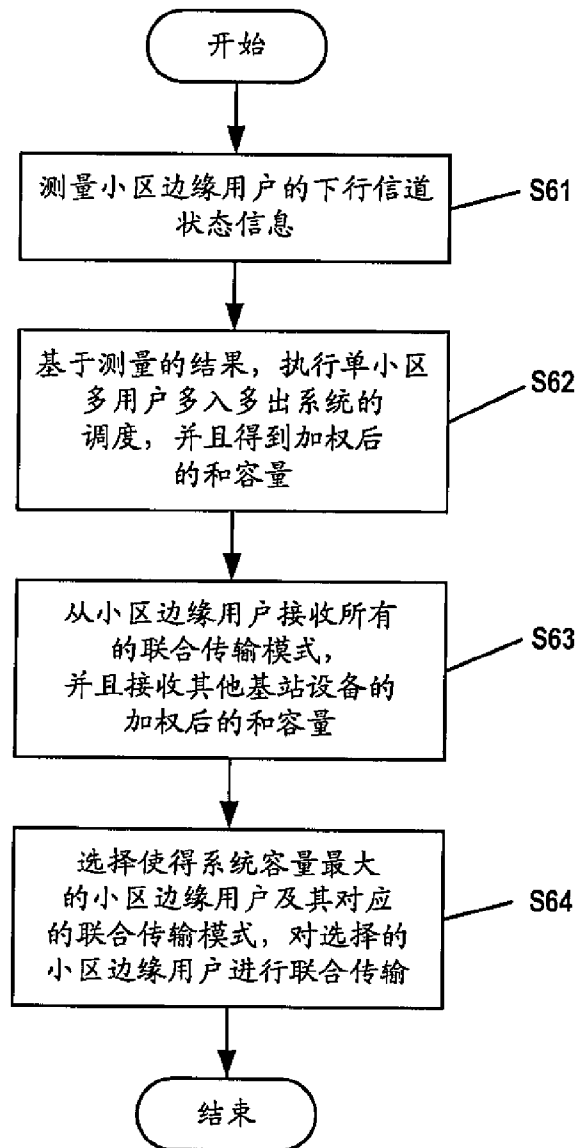


图 6

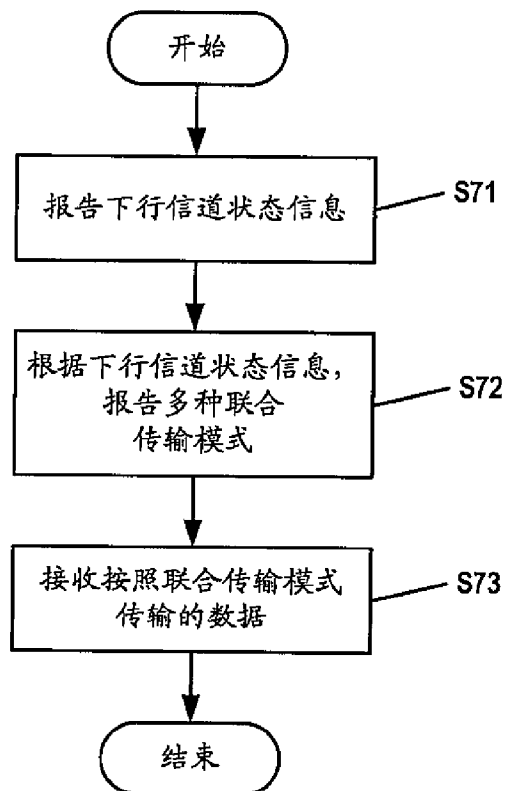


图 7

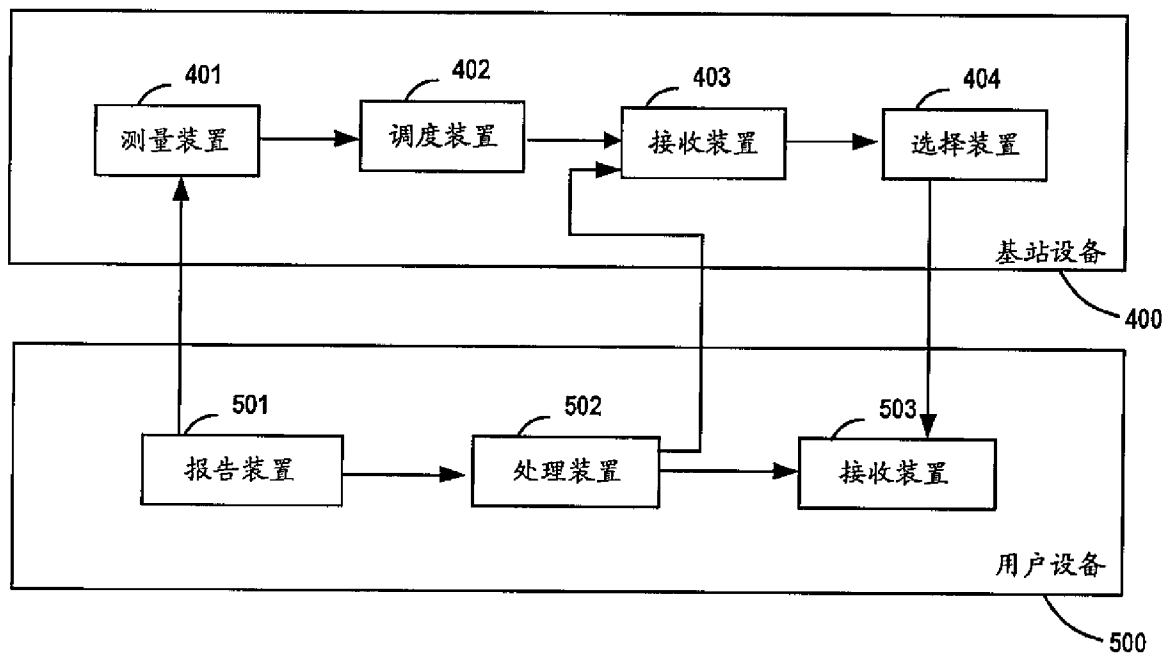


图 8

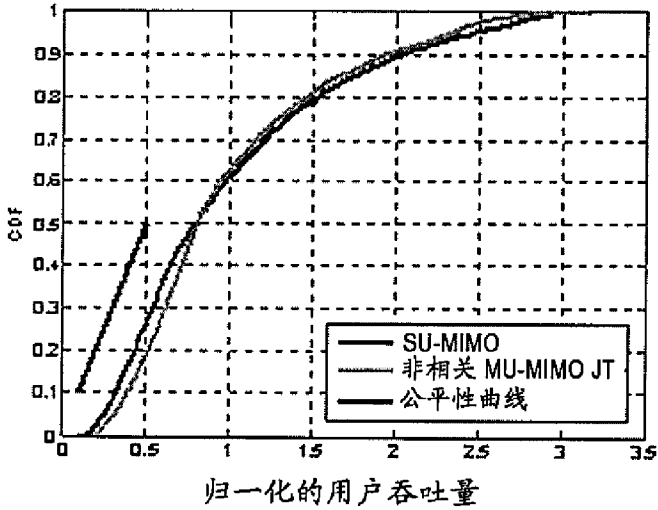


图 9

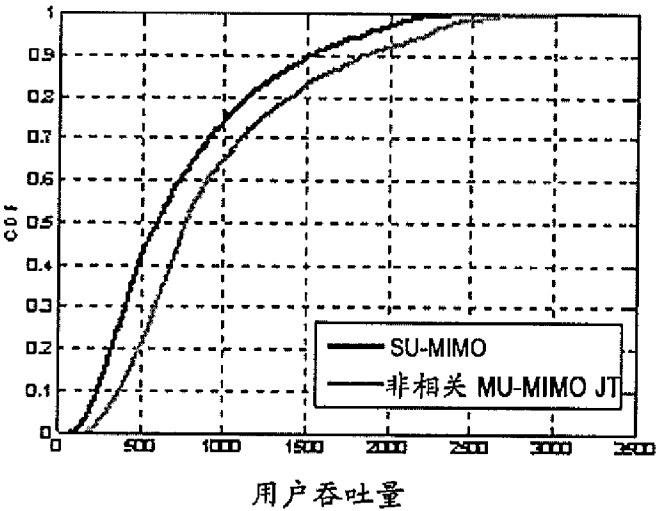


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 88/00 (2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04B, H04L, H04Q, 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)

CPRS, CNKI, WPI, EPODOC: joint w transmission, joint, JT, downlink, channel, MIMO, multi?input, multi?output, capacity, load

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1801800A (SIEMENS CHINA LTD) 12 Jul. 2006 (12.07.2006) description page 6 section 5 paragraph 1 to page 7 paragraph 4, fig. 1	7,19
A		1-6,8-18,20-25
A	CN101079660A (UNIV CHONGQING POST & TELECOM) 28 Nov. 2007 (28.11.2007) the whole document	1-25
A	WO2008011345A2 (MOTOROLA INC) 24 Jan. 2008 (24.01.2008) the whole document	1-25

☐ 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
27 Jan. 2010 (27.01.2010)Date of mailing of the international search report
04 Feb. 2010 (04.02.2010)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. 86-10-62019451Authorized officer
HAO Aixin
Telephone No. (86-10)62411443

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2009/071522

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1801800A	12.07.2006	NONE	
CN101079660A	28.11.2007	NONE	
WO2008011345A2	24.01.2008	US2008019331A1	24.01.2008
		WO2008011345A3	24.04.2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2009/071522

A. 主题的分类

H04W 88/00 (2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04B, H04L, H04Q, 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))

CPRS, CNKI: 联合传输, Joint, JT, 联合, 下行, 信道, MIMO, 多入多出, 多输入多输出, 容量

WPI, EPODOC: joint w transmission, joint, JT, downlink, channel, MIMO, multi?input, multi?output,

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	CN1801800A (西门子(中国)有限公司) 12.7 月 2006 (12.07.2006) 说明书第 6 页第五部分第 1 段至第 7 页第 4 段, 附图 1	7,19
A		1-6,8-18,20-25
A	CN101079660A (重庆邮电大学) 28.11 月 2007 (28.11.2007) 全文	1-25
A	WO2008011345A2 (MOTOROLA INC) 24.1 月 2008 (24.01.2008) 全文	1-25



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

27.1 月 2010 (27.01.2010)

国际检索报告邮寄日期

04.2 月 2010 (04.02.2010)

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

郝爱昕

电话号码: (86-10) 62411443

关于同族专利的信息

PCT/CN2009/071522

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)