

# (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 3 月 22 日 (22.03.2012)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2012/034405 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04W 88/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/073998
- (22) 国际申请日: 2011 年 5 月 12 日 (12.05.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201010284594.5 2010 年 9 月 15 日 (15.09.2010) 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): 王锐 (WANG, Rei) [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)。程宏 (CHENG, Hong) [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)。杜颖钢 (DU, Yinggang) [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)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国

北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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, 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, 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: DATA TRANSMISSION PROCESSING METHOD, APPARATUS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 数据传输处理方法、装置及系统

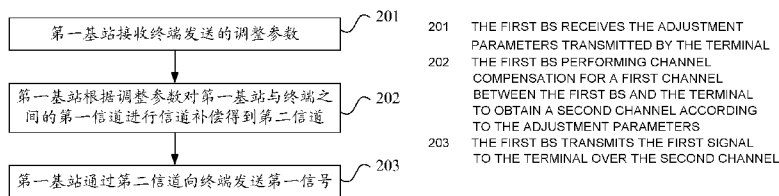


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: A data transmission processing method, apparatus and system are provided in the embodiment of the present invention. The method includes: a first Base Station (BS) receiving adjustment parameters transmitted by a terminal, wherein the adjustment parameters are acquired by the terminal according to pilot signals transmitted by the first BS and a second BS respectively; the first BS performing channel compensation for a first channel between the first BS and the terminal to obtain a second channel according to the adjustment parameters; the first BS transmitting a first signal to the terminal over the second channel, so that the terminal can acquire the first signal from the combined signal that combines the first signal and a second signal transmitted by the second BS. With the embodiment of the present invention, the first BS performs channel compensation for the first channel to obtain the second channel according to the adjustment parameters acquired by the terminal, and the first BS transmits the first signal to the terminal over the second channel, so that the terminal can acquire the first signal from the combined signal, the first BS and the second BS can transmit signal by using the same frequency, and the throughput of the system is increased.

[见续页]

WO 2012/034405 A1



---

(57) 摘要:

本发明实施例提供一种数据传输处理方法、装置及系统，该方法包括：第一基站接收终端发送的调整参数，调整参数是终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的；第一基站根据调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；第一基站通过第二信道向终端发送第一信号，以使终端从第一信号和第二基站发送的第二信号的混合信号中获取第一信号。本发明实施例，第一基站根据终端获取的调整参数对第一信道进行信道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，使得终端可以从混合信号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

## 数据传输处理方法、装置及系统

### 技术领域

本发明实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据传输处理方法、装置及系统。

### 背景技术

异构网络（Heterogeneous Network，以下简称为：HetNet）能够有效提高目前的网络系统吞吐量，是目前3GPP标准讨论的热点之一。

图1为现有的异构网络的示意图，如图1所示，HetNet中可以包括一个宏基站（Macro eNB）和多个微基站（Pico eNB）。Macro eNB覆盖一个大的宏蜂窝（macrocell），而在热点地区（即通信需求高的地区）则根据需要布设多个Pico eNB，每个Pico eNB覆盖一个小的微蜂窝（picocell）。由于每个picocell距离较远，所述的多个Pico eNB可以使用同样的频谱而不需要考虑相互干扰的问题。从整个宏蜂窝的角度看，由于一个频谱可以被多个Pico eNB复用，使得频谱利用率高，系统吞吐量大。

然而在HetNet中，Macro eNB的发射功率通常比Pico eNB的发射功率高十多分贝（dB），由此对于距Macro eNB较近的Pico eNB而言，当该Pico eNB使用与Macro eNB同样的下行频谱时，该Pico eNB对应的终端在接收Pico eNB发送的信号时，会受到Macro eNB发送的信号的强干扰。为了克服上述干扰，现有技术通常控制Pico eNB使用的下行频谱，使得Pico eNB使用的下行频谱与Macro eNB使用的下行频谱不同，由此Macro eNB和Pico eNB都只能使用频谱资源的一部分，从而造成系统的吞吐量不高。

### 发明内容

本发明实施例提供一种数据传输处理方法、装置及系统，使得异构网中

的宏基站和微基站可以使用相同的频谱，提高系统的吞吐量。

本发明实施例提供一种数据传输处理方法，该方法包括：

第一基站接收终端发送的调整参数，所述调整参数是所述终端根据所述第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的；

所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

所述第一基站通过所述第二信道向所述终端发送第一信号，以使所述终端从所述第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号中获取所述第一信号；其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

本发明实施例还提供一种数据传输处理方法，该方法包括：

终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数；

所述终端将所述调整参数发送给所述第一基站，以使所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

所述终端接收所述第一基站通过所述第二信道发送的第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号；

所述终端从所述混合信号中获取所述第一信号；其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

本发明实施例提供一种基站，包括：

接收模块，用于接收终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的调整参数；所述基站为所述第一基站；

信道补偿模块，用于根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

发送模块，用于通过所述第二信道向所述终端发送第一信号，以使所述

终端从所述第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号中获取所述第一信号；其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

本发明实施例提供一种终端，包括：

获取模块，用于根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数；

发送模块，用于将所述调整参数发送给所述第一基站，以使所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

接收模块，用于接收所述第一基站通过所述第二信道发送的第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号；

处理模块，用于从所述混合信号中获取所述第一信号；其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

本发明实施例提供一种数据传输处理系统，包括本发明实施例提供的任一基站和本发明实施例提供的任一终端。

本发明实施例的数据传输处理方法、装置及系统，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，使得终端可以从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下

面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为现有的异构网络的示意图；

图2为本发明数据传输处理方法实施例一的流程图；

图3为本发明数据传输处理方法实施例二的流程图；

图4为本发明数据传输处理方法实施例三的流程图；

图5为本发明实施例提供的一叠加后的星座图；

图6为本发明数据传输处理方法实施例四的流程图；

图7为本发明基站实施例一的示意图；

图8为本发明基站实施例二的示意图；

图9为本发明终端实施例一的示意图；

图 10 为本发明终端实施例二的示意图。

## 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图2为本发明数据传输处理方法实施例一的流程图，如图2所示，本实施例以第一基站为执行主体，该方法包括：

步骤201、第一基站接收终端发送的调整参数；该调整参数是终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的。

本发明各实施例应用的场景中，终端（User Equipment，以下简称为：UE）与第一基站相对应，第一基站和第二基站使用相同的频谱发送下行信号，第二基站发送的下行信号的强度大于第一基站发送的下行信号的强度，并且

第一基站和第二基站发送的下行信号的帧结构同步。UE在接收第一基站发送的信号时，会同时接收到第二基站发送的信号。

UE对第一基站和第二基站的导频信号进行导频检测，检测出UE与第一基站之间的信道和UE与第二基站之间的信道；为了能消除第二基站发送的信号干扰，UE根据检测得到的信道获取调整参数，然后将该调整参数发送给第一基站，以使第一基站根据该调整参数对第一基站与UE之间的第一信道进行预补偿。

步骤202、第一基站根据调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道。

第一基站接收到UE发送的调整参数后，根据该调整参数对第一基站与UE之间的第一信道进行预补偿，得到第二信道。其中，根据该调整参数可以对第一信道的相位和第一信道的模进行调整，或者根据该调整参数对信道矩阵进行预旋转，以对第一信道进行预补偿。

步骤203、第一基站通过第二信道向终端发送第一信号，以使终端从第一信号和第二基站发送的第二信号的混合信号中获取第一信号。

其中第一信号和第二信号分别由第一基站和第二基站使用相同的频谱发送给终端；第二信号的强度大于第一信号的强度。

第一基站对第一信道进行预补偿得到第二信道之后，第一基站通过第二信道向UE发送第一信号；同时第二基站也在发送第二信号，UE接收到的混合信号中包括第一信号和第二信号。由于第一基站对信道进行了预补偿，使得UE能够从混合信号中将第一信号和第二信号分离，从而获得第一信号，例如UE可以从混合信号对应的星座图中获取第一信号。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，使得终端可以从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信

号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

图3为本发明数据传输处理方法实施例二的流程图，如图3所示，本实施例以终端为执行主体，该方法包括：

步骤 301、终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数。

本实施例与图 2 所示的方法实施例一相对应，应用场景和相关描述参见方法实施例一中的描述。

UE对第一基站和第二基站的导频信号进行导频检测，检测出UE与第一基站之间的信道和UE与第二基站之间的信道；为了能消除第二基站发送的信号干扰，UE根据检测得到的信道获取调整参数，以使第一基站能根据该调整参数对第一基站与UE之间的第一信道进行预补偿。

步骤 302、终端将调整参数发送给第一基站，以使第一基站根据调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道。

UE 将获取到的调整参数发送给第一基站，使得第一基站接收到 UE 发送的调整参数后，根据该调整参数对第一基站与 UE 之间的第一信道进行预补偿，得到第二信道。其中，根据该调整参数可以对第一信道的相位和第一信道的模进行调整，或者根据该调整参数对信道矩阵进行预旋转，以对第一信道进行预补偿。

步骤 303、终端接收第一基站通过第二信道发送的第一信号和第二基站发送的第二信号的混合信号。

第一基站对第一信道进行预补偿得到第二信道之后，第一基站通过第二信道向UE发送第一信号；同时第二基站也在发送第二信号，UE接收到的混合信号中包括第一信号和第二信号。其中第一信号和第二信号分别由第一基站和第二基站使用相同的频谱发送给终端；第二信号的强度大于第一信号的强度。

步骤 304、终端从混合信号中获取第一信号。

由于第一基站对信道进行了预补偿,使得 UE 能够从混合信号中将第一信号和第二信号分离,从而获得第一信号,例如 UE 可以从混合信号对应的星座图中获取第一信号。

本发明实施例,终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数,并将该调整参数发送给第一基站,使得第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道,并且第一基站通过第二信道向终端发送第一信号,终端从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号,由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号,提高了系统的吞吐量。

本发明实施例可以应用在HetNet架构下,在HetNet中可以包括一个宏基站(Macro eNB)和多个微基站(Pico eNB),本发明实施例中的UE可以作为一个Pico eNB的Pico UE。本发明实施例适用于Pico eNB使用单天线或多天线技术向多个Pico UE传输数据的过程,以下实施例仅以其中一个Pico UE的处理过程和Pico eNB针对这个Pico UE的预处理为例进行说明。在以下实施例中,Pico UE表示为PUE1,Pico eNB表示为PeNB1,Macro eNB表示为MeNB1。下面对Pico eNB使用单天线和多天线的场景分别进行具体描述。

图4为本发明数据传输处理方法实施例三的流程,本实施例应用在单天线场景中,如图4所示,该方法包括:

步骤401、终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数;调整参数包括:  $A_1$ 和 $B_1$ ,  $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ,  $B_1 = \min(\frac{|H_1^m|}{\gamma |H_1^p|}, 1)$ 。

本实施例中的第一基站可以为PeNB1,第二基站可以为MeNB1,终端可以为PUE1。PeNB1和MeNB1使用相同的频谱发送下行信号。本实施例中MeNB1发送单个数据流,PUE1只有一根天线。

$H_1^p$ 表示PeNB1和PUE1之间的第一信道;

$|H_1^p|$  表示PeNB1和PUE1之间的第一信道的模;

$\text{ang}(H_1^p)$  表示PeNB1和PUE1之间的第一信道的相位;

$H_1^m$  表示MeNB1和PUE1之间的信道;

$|H_1^m|$  表示MeNB1和PUE1之间的信道的模;

$\text{ang}(H_1^m)$  表示MeNB1和PUE1之间的信道的相位;  $\gamma$  为大于1的常数。

PUE1分别根据PeNB1和MeNB1的导频 (reference signal) 检测出  $H_1^p$  和  $H_1^m$ , 然后根据  $H_1^p$  和  $H_1^m$  计算得到调整参数  $A_1$  和  $B_1$ 。

步骤402、第一基站根据公式1对第一信道进行信道补偿得到第二信道。

其中, 公式1为:  $H_1^{p'} = H_1^p \times e^{iA_1} \times B_1$ ,  $H_1^{p'}$  表示第二信道。

PeNB1根据公式1对第一信道进行信道补偿, 调整第一信道的模和第一信道的相位, 得到第二信道。

在PeNB1得到第二信道后, PUE1可以从PeNB1的导频信号中获取到第二信道。PUE1接收PeNB1发送的PeNB1的调制模式和MeNB1的调制模式, 其中MeNB1的调制模式可以是由MeNB1向PUE1发送的, 也可以是PeNB1从MeNB1获取后发送给PUE1的。PUE1还可以从MeNB1的导频信号中获取到第三信道, 其中, 第三信道为MeNB1和PUE1之间的信道。PUE1将表示PeNB1和MeNB1的调制模式, 以及第二信道和第三信道的信号进行归一化, 生成PeNB1和MeNB1发送的信号叠加后的星座图, 即PeNB1的星座图和MeNB1的星座图叠加后的星座图; 归一化的过程例如可以为: 将PUE1接收到的信号除以信道  $H_1^m$ 。

步骤403、第一基站通过第二信道向终端发送第一信号。

PeNB1通过第二信道向PUE1发送信号, 该信号称为第一信号。

步骤404、终端接收第一基站和第二基站发送的混合信号; 混合信号包括第一基站发送的第一信号和第二基站发送的第二信号。

PUE1接收到混合信号, 该混合信号包括MeNB1和PUE1发送的第一信号

和第二信号。

步骤405、终端根据最小距离原则、混合信号和与混合信号对应的星座图，从混合信号中获取第一信号。

前述的PUE1生成的PeNB1和MeNB1发送的信号叠加后的星座图，即为与混合信号对应的星座图。

如果没有步骤401和步骤402中的对第一信道进行预补偿的操作，则在根据叠加后的星座图获取第一信号时会有比较大的出错概率，这是由于第二信道和第三信道的差异，叠加之后的星座图上第一信号相对于第二信号有一定角度的旋转，而且也有不同的相对幅度。具体的，PeNB1的星座图和MeNB1的星座图有夹角，该夹角会缩小叠加后的星座图的信号间的最短距离，增大检测的错误概率；由于小尺度信道衰减的不确定性，PeNB1的星座图可能幅度过大，从而使得PeNB1的星座图和MeNB1的多个星座图叠加的星座图将会重叠，由此造成根据最短距离原则进行解调时出错率高。

在一个实施例中，上述PeNB1的星座图和MeNB1的星座图之间的夹角是一个随机的夹角。该夹角可能会缩小叠加后的星座图的信号间的最短距离，增大检测的错误概率；由于小尺度信道衰减的不确定性，PeNB1的星座图和MeNB1的星座图叠加的星座图可能会出现较小的信号间最短距离，由此造成根据最短距离原则进行解调时出错率高。

因此，本发明实施例对PeNB1发送的第一信号进行预处理，即PeNB1对第一信道进行预补偿，以使得在发送第一信号前对其进行预处理，从而调节了PeNB1的星座图的相位和幅度，使得PUE1可以从叠加的星座图中准确的获取出第一信号。经过试验证明，为了使得PUE1可以从叠加的星座图中准确的获取出第一信号，较好的相位是保证PeNB1的星座图和MeNB1的星座图夹角为 $90^\circ$ 的整数倍，较好的幅度是保证PeNB1的星座图幅度是MeNB1的星座图幅度的一半。通过本发明实施例提供的方法，对第一信道进行预补偿，其中根据信道变化的快慢，适应性的调整 $\gamma$ 的值，以使得PeNB1的星座图尽量满足

上述的相位和幅度的要求。因为信道是随时间变化的，根据当前时刻的信道计算出调整参数，但是等到用调整后的信道传输数据时，最优的调整参数可能会有所变化，所以本发明实施例提供的方法通过调整 $\gamma$ 的值，使得调整后的星座图尽量满足上述要求。当信道的变化缓慢时，优选的 $\gamma=2$ 。

图5为本发明实施例提供的一叠加后的星座图，图5所示的星座图，PeNB1和MeNB1都是采用正交相移键控（Quadrature Phase Shift Keying，简称为：QPSK）调制模式发送下行信号，其中黑点对应的是MeNB1发送的信号，而白点对应的是PeNB1发送的信号和MeNB1发送的信号的叠加。图5中的00、01、10、11表示的是PeNB1或MeNB1发送的信号在PeNB1或MeNB1对该信号进行调制之前对应的数据。

PUE1根据最小距离原则，从叠加后的星座图中找到与接收到的混合信号最近的点，从而可以分别检测出第一信号和第二信号，例如：若接收到的混合信号最靠近与黑点00叠加的白点10，那么可以分别检测出第一信号对应的数据为10，第二信号对应的数据为00。在检测出第一信号后，PUE1对该第一信号进行解调和解码。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，第二基站使用与第一基站相同的频谱向终端发送第二信号；由于第一基站对第一信道进行了预补偿，使得终端接收到的第一信号和第二信号以一对一的方式进行叠加，同时每个叠加的星座图的相位和幅度得到调整，进而使得终端可以从第一信号和第二信号的混合信号对应的星座图中分别检测出第一信号和第二信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

图6为本发明数据传输处理方法实施例四的流程图，本实施例应用在多天场景线场景中，如图6所示，该方法包括：

步骤 601、终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数；调整参数包括  $P$ ， $P = A_2 \cdot H_2^m$ 。

本实施例中的第一基站可以为 PeNB1，第二基站可以为 MeNB1，终端可以为 PUE1。PeNB1 和 MeNB1 使用相同的频谱发送下行信号。

本实施例应用的场景可以为：MeNB1 发送  $M$  个数据流，PeNB1 向 PUE1 发送  $L$  个数据流，PUE1 有  $N$  根天线，其中  $M \leq N$ ， $L \leq N$ ， $M+L > N$ 。定义  $K = M+L-N$ ，上述的场景可以等效为 MeNB1 发送  $K$  个数据流，PeNB1 向 PUE1 发送  $K$  个数据流，且 PUE1 有  $K$  个接收天线；具体理由如下：由于 PUE1 有  $N$  根接收天线（即可以区分  $N$  个数据流），在 PeNB1 发送的  $L$  个数据流中有  $N-M$  个数据流的接收是可以避免干扰的，则剩下的  $K = L - (N-M)$  个数据流将会受到 MeNB1 的干扰；在 PUE1 可以通过简单的接收机设计把 MeNB1 的  $L-K$  个数据流消除，从而得到  $K$  个 MeNB1 数据流和  $K$  个 PeNB1 数据流相互叠加的信号。另外，若 MeNB1 采用空时码（Space Time Coding）的形式进行传输，也可以采用上述思路进行等效。以下对等效过后的场景进行具体描述，该场景中，终端、第一基站和第二基站分别包括  $K$  个天线， $K > 1$ 。

在调整参数  $P$  中：

$H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^m$  表示第二基站到终端的信道矩阵， $H_{2a,b}^m$  为信道矩阵  $H_2^m$  中第  $a$  行第  $b$  列的元素， $H_{2a,b}^m$  表示第二基站的第  $b$  根天线到终端的第  $a$  根天线的信道；

$H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^p$  表示第一基站到终端的第一信道对应的信道矩阵， $H_{2a,b}^p$  为信道矩阵  $H_2^p$  中第  $a$  行第  $b$  列的元素， $H_{2a,b}^p$  表示第一基站的第  $b$  根天线到终端的第  $a$  根天线的信道。

A2 有两种构造方法：

一种为基于零强制（Zero-forcing）的构造方法： $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ ，其中系数  $\alpha$  用于保证矩阵  $P$  和矩阵  $P$  的共轭转置相乘后对角线上的元素相加小于等于

1, 即  $\text{tr}(PP^*) \leq 1$ ;  $P^*$  表示矩阵  $P$  的共轭转置。

另一种为基于最小均方误差 (Minimum mean square error, 简称为: MMSE) 的构造方法:  $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ ;  $I$  表示单位矩阵,  $\beta$  表示终端的每根天线上噪声的功率。其中,  $(H_2^p)^*$  表示矩阵  $H_2^p$  的共轭转置; 系数  $\alpha$  同上。

步骤 602、第一基站根据公式 2 将第一信道进行信道补偿得到第二信道。其中, 公式 2 为:  $H_2^{p'} = H_2^p P$ ,  $H_2^{p'}$  表示第二信道对应的信道矩阵。

在 PeNB1 得到第二信道并通过第二信道发送信号之前, PUE1 可以从 PeNB1 的导频信号中获取到第二信道。PUE1 接收 PeNB1 发送的 PeNB1 的调制模式和 MeNB1 的调制模式, 其中 MeNB1 的调制模式可以是由 MeNB1 向 PUE1 发送的, 也可以是 PeNB1 从 MeNB1 获取后发送给 PUE1 的。PUE1 还可以从 MeNB1 的导频信号中获取到第三信道。PUE1 将 PeNB1 和 MeNB1 的调制模式以及第二信道和第三信道生成 PeNB1 和 MeNB1 发送的信号叠加后的星座图, 具体描述参见方法实施例二中的描述。

步骤 603、第一基站通过第二信道向终端发送第一信号。

PeNB1 通过第二信道向 PUE1 发送信号, 该信号称为第一信号。

步骤 604、终端接收第一基站和第二基站发送的混合信号; 混合信号包括第一基站发送的第一信号和第二基站发送的第二信号。

步骤 605、终端根据公式 3 将混合信号处理成第三信号; 其中, 公式 3 为:  $\tilde{Y} = BY$ 。

PUE1 将每个天线上接收到的信号左乘上矩阵  $B$ 。

其中  $Y = [y_1, y_2, \dots, y_K]^T$ , 表示接收的混合信号的信号向量, 其中  $y_i$  代表 PUE1 在第  $i$  根天线上接收到的符号;  $\tilde{Y}$  表示第三信号的信号向量;

理论上, 该混合信号可以被表示为:  $Y = H_2^m U_2^m + H_2^p P U_2^p + Z$ 。

$U_2^p = [u_1^p, u_2^p, \dots, u_K^p]^T$ , 其中  $u_i^p$  代表 PeNB1 发送给 PUE1 的第  $i$  个数据流的调制符

号;  $U_2^m$  表示第二信号的信号向量;  $U_2^m = [u_1^m, u_2^m, \dots, u_K^m]^T$ , 其中  $u_i^m$  代表 MeNB1 发送的第  $i$  个数据流的调制符号;  $Z$  表示噪声向量。

$B$  有两种构造方式: 一种为基于 Zero-forcing 的构造方法:  $B = (H_2^m)^{-1}$ , 另一种为基于 MMSE 的构造方法:  $B = ((H_2^m)^* H_2^m + \beta I)^{-1} (H_2^m)^*$ 。

步骤606、终端根据最小距离原则、第三信号和与第三信号对应的星座图, 从第三信号中获取第二信号。

经过步骤605之后, 第三信号的向量  $\tilde{Y}$  中的每个元素是一个PeNB1的第一信号和一个MeNB1的第二信号的叠加。本实施例中, PUE1根据PeNB1的调制模式和MeNB1的调制模式, 以及第二信道和第三信道, 可以生成K个叠加后的星座图。向量  $\tilde{Y}$  中的K个元素与所述的K个叠加后的星座图一一对应。PUE1根据最小距离原则、向量  $\tilde{Y}$  中的每个元素以及与该元素对应的叠加后的星座图, 可以检测出MeNB1发送的第二信号在被MeNB1调制之前对应的数据(具体的检测过程参见方法实施例二步骤405中的描述, 在此不再赘述), 从而得到第二信号的信号向量, 记为  $\tilde{U}_2^m$ 。其中, 所述的K个叠加后的星座图即为与第三信号对应的星座图。

步骤 607、终端从混合信号中除去第二信号, 以得到第一信号。

PUE1根据公式4从混合信号中除去第二信号, 从除去第二信号的混合信号中得到第一信号; 其中, 公式4为:  $\hat{Y} = Y - H_2^m \tilde{U}_2^m$ , 其中  $\tilde{U}_2^m$  表示终端在步骤606中获取的第二信号的信号向量;  $\hat{Y}$  为根据公式4除去第二信号的混合信号的信号向量。

具体的, 根据公式 4, PUE1 把 MeNB1 发射的第二信号从 PUE1 接收到的混合信号中减去得到  $\hat{Y}$ ; 然后 PUE1 根据通常 SU-MIMO 的接收机设计, 从  $\hat{Y}$  中检测出 PeNB1 发射的第一信号的信号向量, 即检测出第一信号。

本发明实施例, 终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数,

第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，第二基站使用与第一基站相同的频谱向终端发送第二信号；由于第一基站对第一信道进行了预补偿，对第一信道的信道矩阵进行了预旋转，从而使得终端可以从第一信号和第二信号的混合信号对应的星座图中分别检测出第一信号和第二信号的每个数据流，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

图7为本发明基站实施例一的示意图，如图7所示，该基站包括：接收模块71、信道补偿模块73和发送模块75。

本实施例中的基站为本发明各实施例中的第一基站。

接收模块71用于接收终端发送的调整参数，调整参数是终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的。

信道补偿模块73用于根据接收模块71接收的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

发送模块75用于通过信道补偿模块73得到的第二信道向终端发送第一信号，以使终端从第一信号和第二基站发送的第二信号的混合信号中获取第一信号。其中第一信号和第二信号分别由第一基站和第二基站使用相同的频谱发送给终端；第二信号的强度大于第一信号的强度。

本发明实施例中各模块的工作原理和工作流程参见上述方法实施例一中的描述，在此不再赘述。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信

道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，使得终端可以从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

图8为本发明基站实施例二的示意图，在图7所示实施例的基础上，该信道补偿模块73可以包括：第一补偿单元731和/或第二补偿单元733。

其中，调整参数可以包括A1和B1，或者调整参数可以包括P。

第一补偿单元731用于在终端具有单天线时，根据包括A1和B1的公式1对第一信道进行信道补偿得到第二信道；其中，公式1为： $H_1^{p'} = H_1^p \times e^{iA_1} \times B_1$ ， $H_1^p$ 表示第一信道， $H_1^{p'}$ 表示第二信道， $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ， $B_1 = \min(\frac{|H_1^m|}{\gamma|H_1^p|}, 1)$ ， $\gamma$ 大于1， $|H_1^p|$ 表示第一信道的模， $\text{ang}(H_1^p)$ 表示第一信道的相位， $H_1^m$ 表示第二基站和终端之间的信道， $|H_1^m|$ 表示第二基站和终端之间的信道的模， $\text{ang}(H_1^m)$ 表示第二基站和终端之间的信道的相位。

第二补偿单元733用于当终端、第一基站和第二基站分别包括K个天线时，根据包括P的公式2将第一信道进行信道补偿得到第二信道；其中，公式2为： $H_2^{p'} = H_2^p P$ ， $H_2^p$ 表示第一信道对应的信道矩阵， $H_2^{p'}$ 表示第二信道对应的信道矩阵， $P = A_2 \cdot H_2^m$ ； $H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{a=1,2,\dots,K; b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^m$ 表示第二基站到终端的信道矩阵， $H_{2a,b}^m$ 表示第二基站的第b根天线到终端的第a根天线的信道； $H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{a=1,2,\dots,K; b=1,2,\dots,K}$ ， $H_{2a,b}^p$ 表示第一基站的第b根天线到终端的第a根天线的信道； $(H_2^p)^*$ 表示矩阵 $H_2^p$ 的共轭转置； $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ 或者 $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ ， $\alpha$ 用于保证矩阵P和矩阵P的共轭转置相乘后对角线上的元素相加小于等于1，I表示单位矩阵， $\beta$ 表示终端的每根天线上噪声的功率； $K > 1$ 。

本发明实施例中各模块和单元的工作原理和 workflows 参见上述各方法实

施例中的描述，在此不再赘述。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并通过第二信道向终端发送第一信号，使得终端可以从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

图 9 为本发明终端实施例一的示意图，如图 9 所示，该终端包括：获取模块 91、发送模块 93、接收模块 95 和处理模块 97。

获取模块 91 用于根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数。

发送模块 93 用于将获取模块 91 获得的调整参数发送给第一基站，以使第一基站根据调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道。

接收模块 95 用于接收第一基站通过第二信道发送的第一信号和第二基站发送的第二信号的混合信号。

处理模块 97 用于从接收模块 95 接收到的混合信号中获取第一信号。其中第一信号和第二信号分别由第一基站和第二基站使用相同的频谱发送给终端；第二信号的强度大于第一信号的强度。

本发明实施例中各模块的工作原理和工作流程参见上述方法实施例二中的描述，在此不再赘述。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，并将该调整参数发送给第一基站，使得第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并且第一基站通过第二信道向终端发送第一信号，终端从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号，由此使得第

一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

图10为本发明终端实施例二的示意图，在图9所示实施例的基础上，该获取模块91可以包括：第一获取单元911和/或第二获取单元913；该处理模块97包括第一处理单元970，和/或该处理模块97包括：第二处理单元971、获取单元973和生成单元975。

其中，该调整参数包括  $A_1$  和  $B_1$ ，或者该调整参数包括  $P$ 。

第一获取单元911用于根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得  $A_1$  和  $B_1$ 。  $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ，  $B_1 = \min(\frac{|H_1^m|}{\gamma|H_1^p|}, 1)$ ；其中，  $H_1^p$  表示第一信道；  $|H_1^p|$  表示第一信道的模；  $\text{ang}(H_1^p)$  表示第一信道的相位；  $H_1^m$  表示第二基站和终端之间的信道；  $|H_1^m|$  表示第二基站和终端之间的信道的模；  $\text{ang}(H_1^m)$  表示第二基站和终端之间的信道的相位；  $\gamma$  大于1。

第二获取单元 913 用于根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得  $P$ 。  $P = A_2 \cdot H_2^m$ ；  $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ ，或者，  $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ 。

其中，  $H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ，  $H_2^m$  表示第二基站到终端的信道矩阵，  $H_{2a,b}^m$  表示第二基站的第  $b$  根天线到终端的第  $a$  根天线的信道；

$H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ，  $H_2^p$  表示第一信道对应的信道矩阵，  $H_{2a,b}^p$  表示第一基站的第  $b$  根天线到终端的第  $a$  根天线的信道；  $(H_2^p)^*$  表示矩阵  $H_2^p$  的共轭转置；  $\alpha$  用于保证矩阵  $P$  和矩阵  $P$  的共轭转置相乘后对角线上的元素相加小于等于 1，  $I$  表示单位矩阵，  $\beta$  表示终端的每根天线上噪声的功率。

第一处理单元970用于当调整参数包括  $A_1$  和  $B_1$  时，根据最小距离原则、混合信号和与混合信号对应的星座图，从混合信号中获取第一信号。

第二处理单元 971 用于当调整参数包括  $P$  时，根据公式 3 将混合信号处理成第三信号。其中，公式 3 为：  $\tilde{Y} = BY$ ；其中  $Y$  表示混合信号的信号向量，  $\tilde{Y}$  表示第三信号的信号向量；  $B = (H_2^m)^{-1}$  或者  $B = ((H_2^m)^* H_2^m + \beta I)^{-1} (H_2^m)^*$ 。

获取单元 973 用于根据最小距离原则、第三信号和与第三信号对应的星座图，从第二处理单元 971 生成的第三信号中获取第二信号。

生成单元 975 用于从混合信号中除去获取单元 973 获取的第二信号，以得到第一信号。

其中，生成单元 975 具体用于根据公式 4 从混合信号中除去第二信号，从除去第二信号的混合信号中得到第一信号。其中，公式 4 为： $\hat{Y} = Y - H_2^m \tilde{U}_2^m$ ，其中  $\tilde{U}_2^m$  表示获取单元获取的第二信号的信号向量； $\hat{Y}$  为除去第二信号的混合信号的信号向量。

本发明实施例中各模块和单元的工作原理和工作流程参见上述各方法实施例中的描述，在此不再赘述。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，并将该调整参数发送给第一基站，使得第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并且第一基站通过第二信道向终端发送第一信号，终端从第一信号和第二基站使用与第一信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

本发明实施例还提供一种数据传输处理系统，该系统包括第二基站、图 7-图 8 任一所示实施例中的基站和图 9-图 10 任一所示实施例中的终端；其中，该第二基站可以为宏基站。

本发明实施例中基站和终端的工作原理和工作流程参见上述各方法实施例中的描述，在此不再赘述。

本发明实施例，终端根据第一基站和第二基站的导频信号获得调整参数，并将该调整参数发送给第一基站，使得第一基站根据终端获取的调整参数对第一基站与终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道，并且第一基站通过第二信道向终端发送第一信号，终端从第一信号和第二基站使用与第一

信号相同的频谱发送的第二信号的混合信号中获取到第一信号，由此使得第一基站和第二基站可以使用相同的频谱发送信号，提高了系统的吞吐量。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种数据传输处理方法，其特征在于，包括：

第一基站接收终端发送的调整参数，所述调整参数是所述终端根据所述第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的；

所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

所述第一基站通过所述第二信道向所述终端发送第一信号，以使所述终端从所述第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号中获取所述第一信号；其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

2、根据权利要求1所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述第二信号的强度大于所述第一信号的强度。

3、根据权利要求1所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述终端具有单天线；所述调整参数包括： $A_1$ 和 $B_1$ ， $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ，

$$B_1 = \min\left(\frac{|H_1^m|}{\gamma |H_1^p|}, 1\right);$$

其中， $H_1^p$ 表示所述第一信道； $|H_1^p|$ 表示所述第一信道的模； $\text{ang}(H_1^p)$ 表示所述第一信道的相位； $H_1^m$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道； $|H_1^m|$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道的模； $\text{ang}(H_1^m)$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道的相位； $\gamma$ 大于1。

4、根据权利要求3所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道包括：

所述第一基站根据公式1对所述第一信道进行信道补偿得到第二信道；其中，所述公式1为： $H_1^{p'} = H_1^p \times e^{iA_1} \times B_1$ ， $H_1^{p'}$ 表示所述第二信道。

5、根据权利要求 1 所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述终端、所述第一基站和所述第二基站分别包括  $K$  个天线， $K > 1$ ；所述调整参数包括  $P$ ， $P = A_2 \cdot H_2^m$ ； $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ ，或者， $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ ；

其中， $H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{a=1,2,\dots,K; b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^m$  表示所述第二基站到所述终端的信道矩阵， $H_{2a,b}^m$  表示所述第二基站的第  $b$  根天线到所述终端的第  $a$  根天线的信道；

$H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{a=1,2,\dots,K; b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^p$  表示所述第一信道对应的信道矩阵， $H_{2a,b}^p$  表示所述第一基站的第  $b$  根天线到所述终端的第  $a$  根天线的第一信道； $(H_2^p)^*$  表示矩阵  $H_2^p$  的共轭转置；

$\alpha$  用于保证矩阵  $P$  和矩阵  $P$  的共轭转置相乘后对角线上的元素相加小于等于 1， $I$  表示单位矩阵， $\beta$  表示所述终端的每根天线上噪声的功率。

6、根据权利要求 5 所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道包括：

所述第一基站根据公式 2 将所述第一信道进行信道补偿得到第二信道；其中，所述公式 2 为： $H_2^{p'} = H_2^p P$ ， $H_2^{p'}$  表示所述第二信道对应的信道矩阵。

7、一种数据传输处理方法，其特征在于，包括：

终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数；

所述终端将所述调整参数发送给所述第一基站，以使所述第一基站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道；

所述终端接收所述第一基站通过所述第二信道发送的第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号；

所述终端从所述混合信号中获取所述第一信号；其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

8、根据权利要求7所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述第二信号的强度大于所述第一信号的强度。

9、根据权利要求7所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述终端具有单天线；所述调整参数包括： $A_1$ 和 $B_1$ ， $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ，

$$B_1 = \min\left(\frac{|H_1^m|}{\gamma |H_1^p|}, 1\right);$$

其中， $H_1^p$ 表示所述第一信道； $|H_1^p|$ 表示所述第一信道的模； $\text{ang}(H_1^p)$ 表示所述第一信道的相位； $H_1^m$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道； $|H_1^m|$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道的模； $\text{ang}(H_1^m)$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道的相位； $\gamma$ 大于1。

10、根据权利要求9所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述终端从所述混合信号中获取所述第一信号包括：

所述终端根据最小距离原则、所述混合信号和与所述混合信号对应的星座图，从所述混合信号中获取所述第一信号。

11、根据权利要求7所述数据传输处理方法，其特征在于，所述终端、所述第一基站和所述第二基站分别包括K个天线， $K > 1$ ；所述调整参数包括P， $P = A_2 \cdot H_2^m$ ； $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ ，或者， $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ ；

其中， $H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^m$ 表示所述第二基站到所述终端的信道矩阵， $H_{2a,b}^m$ 表示所述第二基站的第b根天线到所述终端的第a根天线的信道；

$H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^p$ 表示所述第一信道对应的信道矩阵， $H_{2a,b}^p$ 表示所述第一基站的第b根天线到所述终端的第a根天线的信道； $(H_2^p)^*$ 表示矩阵 $H_2^p$ 的共轭转置；

$\alpha$ 用于保证矩阵P和矩阵P的共轭转置相乘后对角线上的元素相加小于等于1，I表示单位矩阵， $\beta$ 表示所述终端的每根天线上噪声的功率。

12、根据权利要求11所述的数据传输处理方法，其特征在于，所述终端

从所述混合信号中获取所述第一信号包括:

所述终端根据公式 3 将所述混合信号处理成第三信号; 其中, 所述公式 3 为:  $\tilde{Y} = BY$ ; 其中  $Y$  表示所述混合信号的信号向量,  $\tilde{Y}$  表示所述第三信号的信号向量;  $B = (H_2^m)^{-1}$  或者  $B = ((H_2^m)^* H_2^m + \beta I)^{-1} (H_2^m)^*$ ;

所述终端根据最小距离原则、所述第三信号和与所述第三信号对应的星座图, 从所述第三信号中获取所述第二信号;

所述终端从所述混合信号中除去所述第二信号, 以得到所述第一信号。

13、根据权利要求 12 所述的数据传输处理方法, 其特征在于, 所述终端从所述混合信号中除去所述第二信号, 以得到所述第一信号包括:

所述终端根据公式 4 从所述混合信号中除去所述第二信号, 从除去所述第二信号的所述混合信号中得到所述第一信号; 其中, 所述公式 4 为:

$\hat{Y} = Y - H_2^m \tilde{U}_2^m$ , 其中  $\tilde{U}_2^m$  表示所述终端获取的所述第二信号的信号向量;  $\hat{Y}$  为除去所述第二信号的所述混合信号的信号向量。

14、一种基站, 其特征在于, 包括:

接收模块, 用于接收终端发送的调整参数, 所述调整参数是所述终端根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得的; 所述基站为所述第一基站;

信道补偿模块, 用于根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道;

发送模块, 用于通过所述第二信道向所述终端发送第一信号, 以使所述终端从所述第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号中获取所述第一信号; 其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

15、根据权利要求 14 所述的基站, 其特征在于, 所述第二信号的强度大于所述第一信号的强度。

16、根据权利要求14所述的基站，其特征在于，所述调整参数包括A1和B1，或者所述调整参数包括P，所述信道补偿模块包括：

第一补偿单元，用于在所述终端具有单天线时，根据包括A1和B1的公式1对所述第一信道进行信道补偿得到第二信道；其中，所述公式1为：

$H_1^{p'} = H_1^p \times e^{iA_1} \times B_1$ ， $H_1^p$ 表示所述第一信道， $H_1^{p'}$ 表示所述第二信道， $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ， $B_1 = \min(\frac{|H_1^m|}{\gamma|H_1^p|}, 1)$ ， $\gamma$ 大于1， $|H_1^p|$ 表示所述第一信道的模， $\text{ang}(H_1^p)$ 表示所述第一信道的相位， $H_1^m$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道， $|H_1^m|$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道的模， $\text{ang}(H_1^m)$ 表示所述第二基站和所述终端之间的信道的相位；和/或

第二补偿单元，用于当所述终端、所述第一基站和所述第二基站分别包括K个天线时，根据包括P的公式2将所述第一信道进行信道补偿得到第二信道；其中，所述公式2为： $H_2^{p'} = H_2^p P$ ， $H_2^p$ 表示所述第一信道对应的信道矩阵， $H_2^{p'}$ 表示所述第二信道对应的信道矩阵， $P = A_2 \cdot H_2^m$ ； $H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{a=1,2,\dots,K; b=1,2,\dots,K}$ ， $H_2^m$ 表示所述第二基站到所述终端的信道矩阵， $H_{2a,b}^m$ 表示所述第二基站的第b根天线到所述终端的第a根天线的信道； $H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{a=1,2,\dots,K; b=1,2,\dots,K}$ ， $H_{2a,b}^p$ 表示所述第一基站的第b根天线到所述终端的第a根天线的信道； $(H_2^p)^*$ 表示矩阵 $H_2^p$ 的共轭转置； $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ 或者 $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ ， $\alpha$ 用于保证矩阵P和矩阵P的共轭转置相乘后对角线上的元素相加小于等于1，I表示单位矩阵， $\beta$ 表示所述终端的每根天线上噪声的功率； $K > 1$ 。

17、一种终端，其特征在于，包括：

获取模块，用于根据第一基站和第二基站分别发送的导频信号获得调整参数；

发送模块，用于将所述调整参数发送给所述第一基站，以使所述第一基

站根据所述调整参数对所述第一基站与所述终端之间的第一信道进行信道补偿得到第二信道;

接收模块, 用于接收所述第一基站通过所述第二信道发送的第一信号和所述第二基站发送的第二信号的混合信号;

处理模块, 用于从所述混合信号中获取所述第一信号; 其中所述第一信号和所述第二信号分别由所述第一基站和所述第二基站使用相同的频谱发送给所述终端。

18、根据权利要求17所述的终端, 其特征在于, 所述第二信号的强度大于所述第一信号的强度。

19、根据权利要求 17 所述的终端, 其特征在于, 所述调整参数包括  $A_1$  和  $B_1$ , 或者所述调整参数包括  $P$ , 所述获取模块包括:

第一获取单元, 用于根据所述第一基站和所述第二基站分别发送的导频信号获得  $A_1$  和  $B_1$ ;  $A_1 = \text{ang}(H_1^m) - \text{ang}(H_1^p)$ ,  $B_1 = \min(\frac{|H_1^m|}{\gamma|H_1^p|}, 1)$ ; 其中,  $H_1^p$  表示所述第一信道;  $|H_1^p|$  表示所述第一信道的模;  $\text{ang}(H_1^p)$  表示所述第一信道的相位;  $H_1^m$  表示所述第二基站和所述终端之间的信道;  $|H_1^m|$  表示所述第二基站和所述终端之间的信道的模;  $\text{ang}(H_1^m)$  表示所述第二基站和所述终端之间的信道的相位;  $\gamma$  大于1; 和/或

第二获取单元, 用于根据所述第一基站和所述第二基站分别发送的导频信号获得  $P$ ,  $P = A_2 \cdot H_2^m$ ;  $A_2 = \alpha(H_2^p)^{-1}$ , 或者,  $A_2 = \alpha(H_2^p)^*(H_2^p(H_2^p)^* + \beta I)^{-1}$ ;

其中,  $H_2^m = (H_{2a,b}^m)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ,  $H_2^m$  表示所述第二基站到所述终端的信道矩阵,  $H_{2a,b}^m$  表示所述第二基站的第  $b$  根天线到所述终端的第  $a$  根天线的信道;

$H_2^p = (H_{2a,b}^p)_{|a=1,2,\dots,K;b=1,2,\dots,K}$ ,  $H_2^p$  表示所述第一信道对应的信道矩阵,  $H_{2a,b}^p$  表示所述第一基站的第  $b$  根天线到所述终端的第  $a$  根天线的信道;  $(H_2^p)^*$  表示矩阵  $H_2^p$  的共轭转置;  $\alpha$  用于保证矩阵  $P$  和矩阵  $P$  的共轭转置相乘后对角线

上的元素相加小于等于 1,  $I$  表示单位矩阵,  $\beta$  表示所述终端的每根天线上噪声的功率。

20、根据权利要求 19 所述的终端, 其特征在于, 所述处理模块包括:

第一处理单元, 用于当调整参数包括  $A_1$  和  $B_1$  时, 根据最小距离原则、所述混合信号和与所述混合信号对应的星座图, 从所述混合信号中获取所述第一信号; 和/或

第二处理单元, 用于当调整参数包括  $P$  时, 根据公式 3 将所述混合信号处理成第三信号; 其中, 所述公式 3 为:  $\tilde{Y} = BY$ ; 其中  $Y$  表示所述混合信号的信号向量,  $\tilde{Y}$  表示所述第三信号的信号向量;  $B = (H_2^m)^{-1}$  或者  $B = ((H_2^m)^* H_2^m + \beta I)^{-1} (H_2^m)^*$ ;

获取单元, 用于根据最小距离原则、所述第三信号和与所述第三信号对应的星座图, 从所述第二处理单元生成的所述第三信号中获取所述第二信号;

生成单元, 用于从所述混合信号中除去所述获取单元获取的所述第二信号, 以得到所述第一信号。

21、根据权利要求 20 所述的终端, 其特征在于, 所述生成单元具体用于根据公式 4 从所述混合信号中除去所述第二信号, 从除去所述第二信号的所述混合信号中得到所述第一信号; 其中, 所述公式 4 为:  $\hat{Y} = Y - H_2^m \tilde{U}_2^m$ , 其中  $\tilde{U}_2^m$  表示所述获取单元获取的所述第二信号的信号向量;  $\hat{Y}$  为除去所述第二信号的所述混合信号的信号向量。

22、一种数据传输处理系统, 包括如权利要求 14-16 任一所述的基站和如权利要求 17-21 任一所述的终端。

1/5

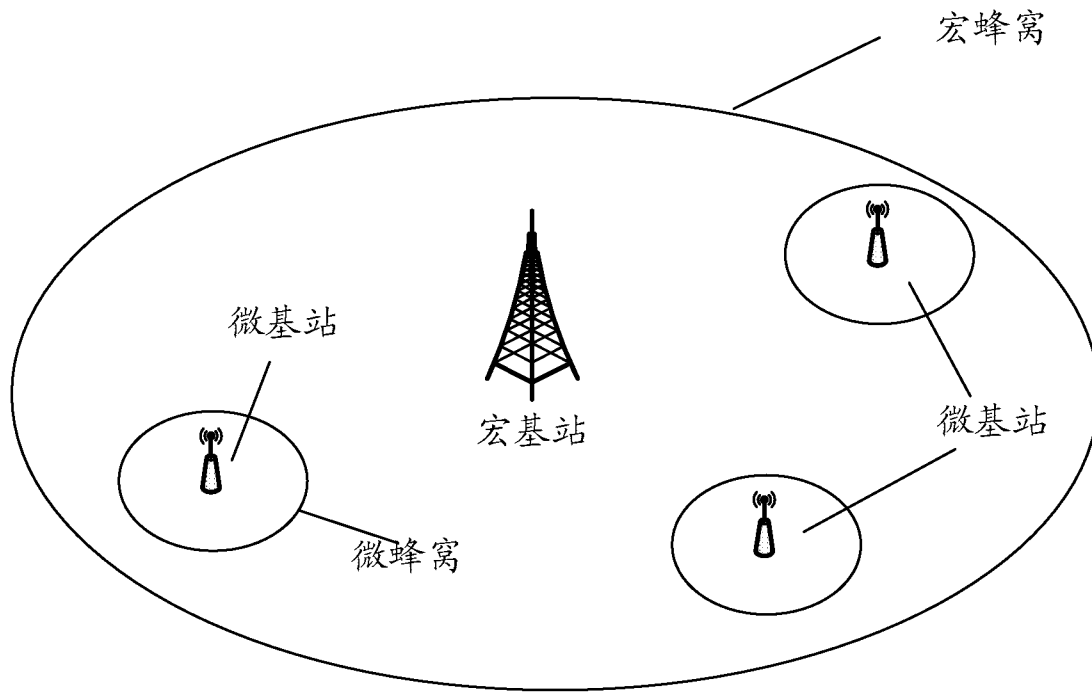


图 1

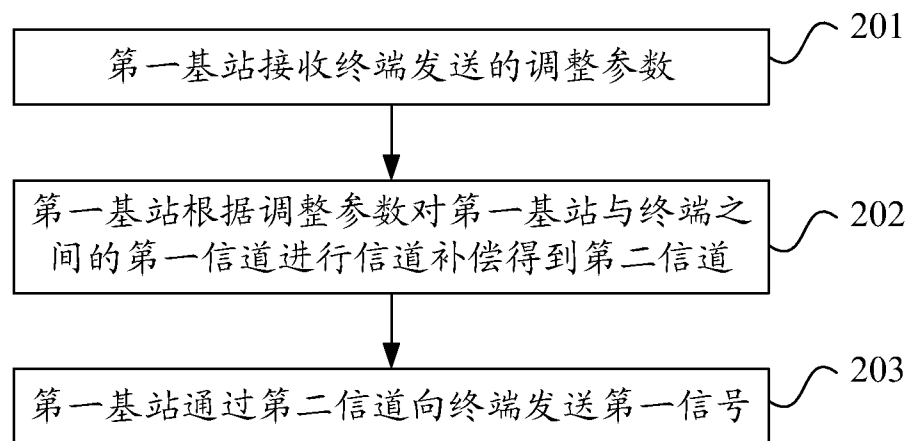


图 2

2/5

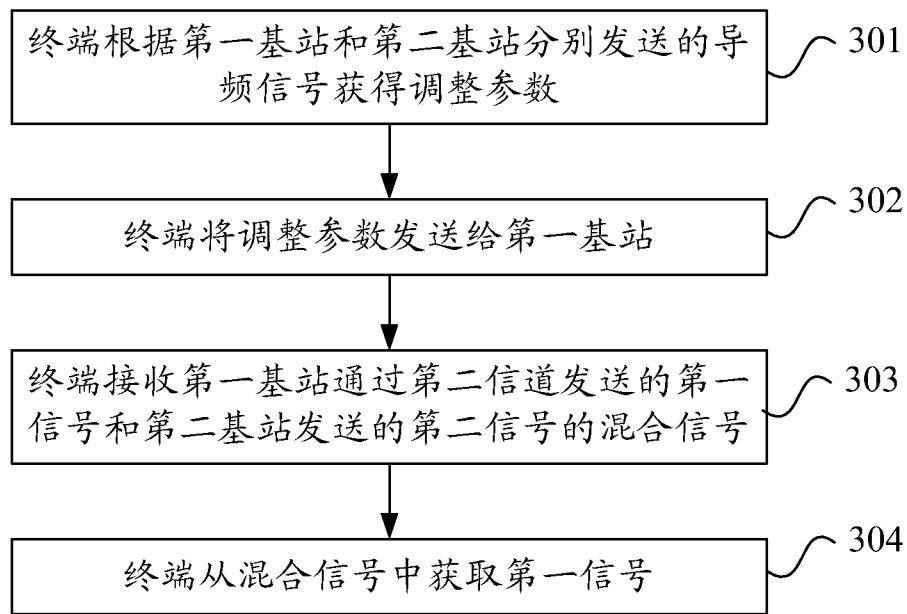


图 3

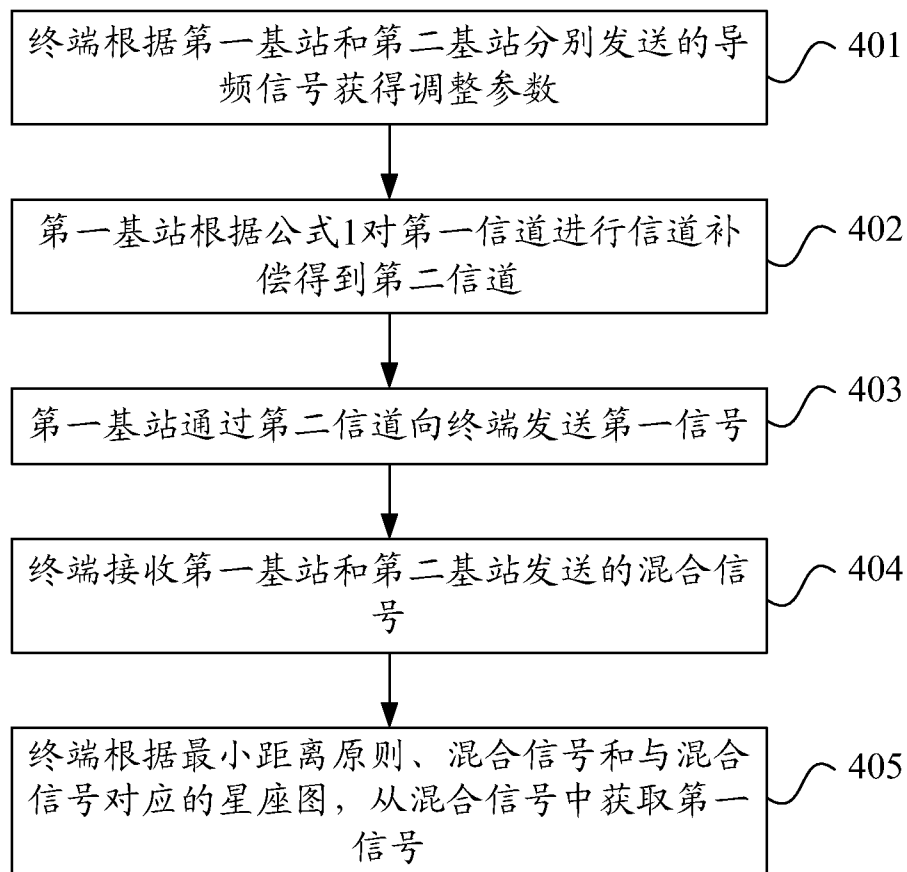


图 4

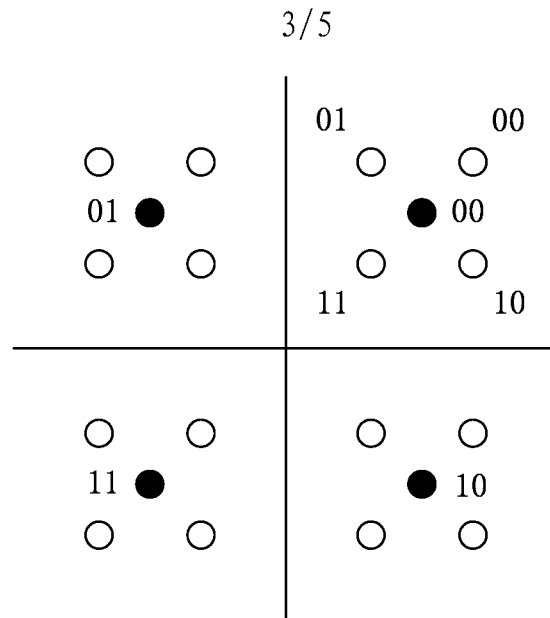


图 5

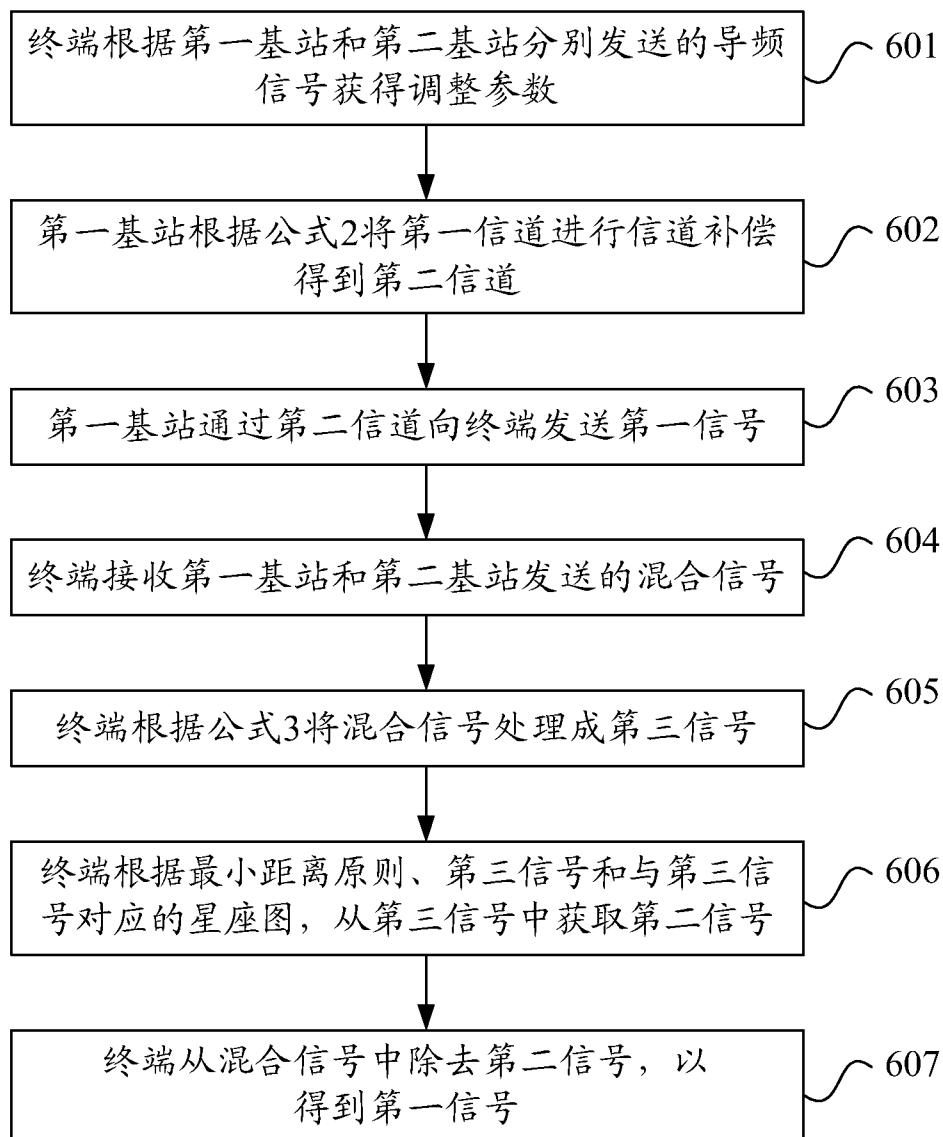


图 6

4/5

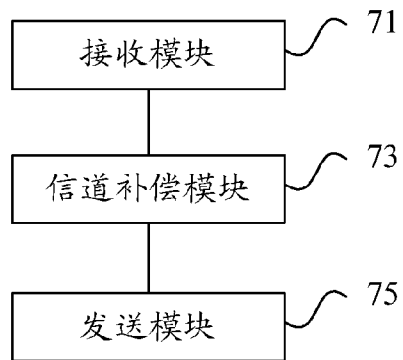


图 7

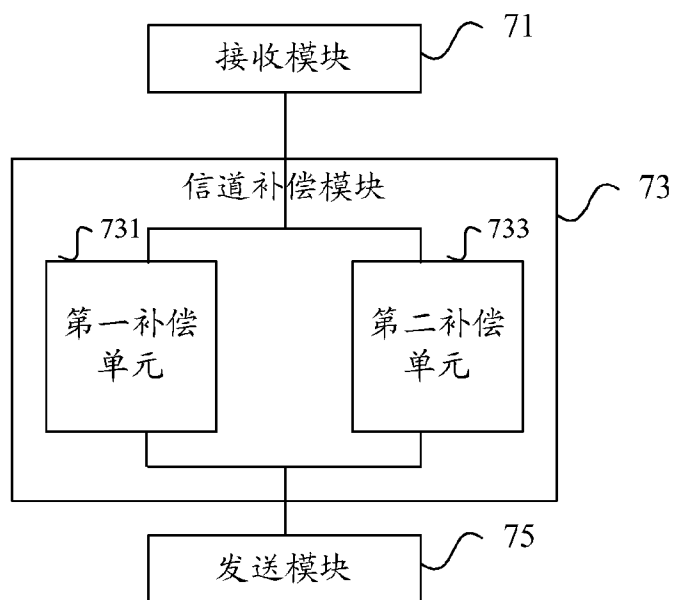


图 8

5/5

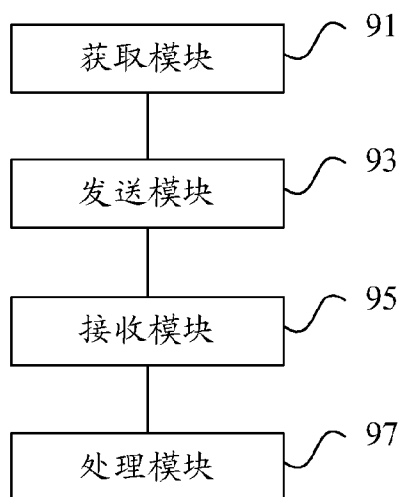


图 9

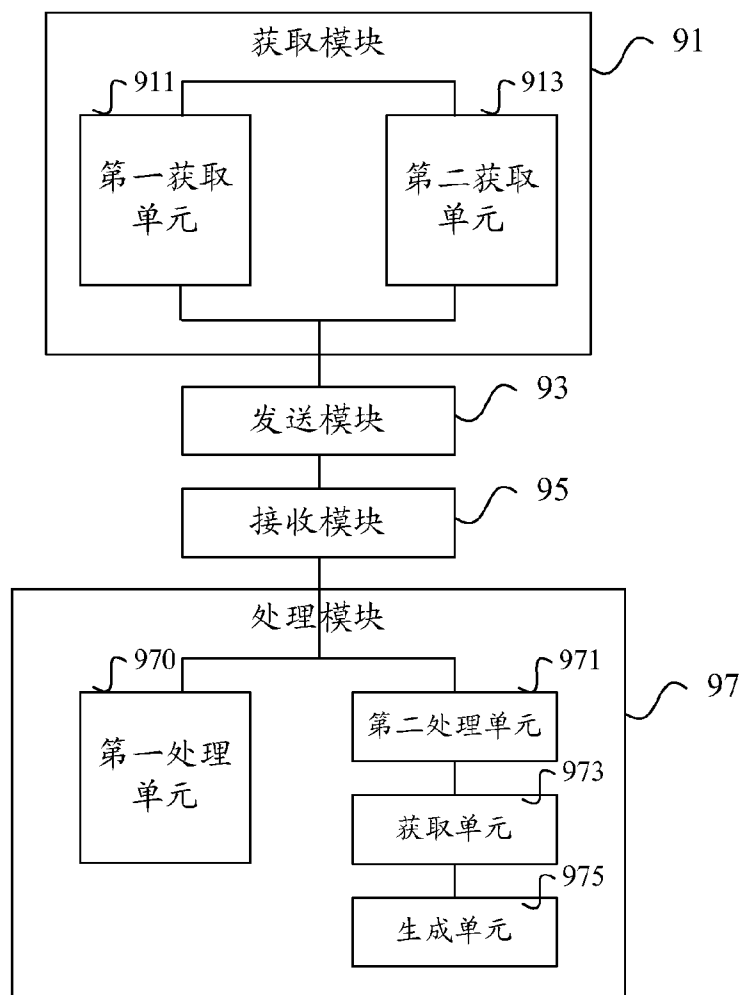


图 10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2011/073998

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W88/00(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: H04Q; 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)

DWPI, SIPOABS, CPRSABS, CNKI: channel? adjust+ compensate+ pilot? frequency transmi+ data? parameter? first  
base station terminal**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN1496158A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 12 May 2004 (12.05.2004), the abstract, page 11 line 12 to page 19 line 8 of the description, Figs 4-5 | 1-22                  |
| A         | CN1917498A (UNIV QINGHUA) 21 Feb. 2007 (21.02.2007), the whole document.                                                                       | 1-22                  |
| A         | WO2010061532A1 (UNIV OSAKA PREFECTURE PUBLIC CORP) 03 Jun. 2010 (03.06.2010), 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                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                                | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| “L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                   | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>01 Aug. 2011 (01.08.2011)                                                                                                                       | Date of mailing of the international search report<br><b>18 Aug. 2011 (18.08.2011)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br>The State Intellectual Property Office, the P.R.China<br>6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China<br>100088<br>Facsimile No. 86-10-62019451 | Authorized officer<br><b>WANG Guomei</b><br>Telephone No. (86-10)62411354              |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2011/073998

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| CN1496158A                                 | 12.05.2004       | CA2436174C     | 27.10.2009       |
|                                            |                  | US2004048619A1 | 11.03.2004       |
|                                            |                  | AU2003227337A1 | 19.02.2004       |
|                                            |                  | IT1349049B     | 20.11.2008       |
|                                            |                  | DE10335306A1   | 11.03.2004       |
|                                            |                  | CA2436174A1    | 01.02.2004       |
|                                            |                  | GB2392350A     | 25.02.2004       |
|                                            |                  | FR2843255A1    | 06.02.2004       |
|                                            |                  | KR20040012136A | 11.02.2004       |
|                                            |                  | GB2392350B     | 29.06.2005       |
| CN1917498A                                 | 21.02.2007       | CN1917498B     | 12.05.2010       |
| WO2010061532A1                             | 03.06.2010       | None           |                  |

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b>                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| <b>H04W88/00(2009.01) i</b>                                                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| 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>B. 检索领域</b>                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| <b>IPC: H04Q; H04B; H04W; H04L</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| 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))                                                                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| DWPI, SIPOABS, CPRSABS, CNKI: 信道 补偿 调整 参数 导频 相同 频率 频谱 数据 传输 channel?<br>adjust+ compensate+ pilot? frequency transmi+ data? parameter? first base station terminal                                        |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                      | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                    | 相关的权利要求                                                                                                                                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                         | CN1496158A (三星电子株式会社) 12.5 月 2004 (12.05.2004), 摘要, 第 11 页第 12 行至第 19 页第 8 行, 附图 4-5 | 1-22                                                                                                                                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                         | CN1917498A (清华大学) 21.2 月 2007 (21.02.2007), 全文                                       | 1-22                                                                                                                                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                         | WO2010061532A1 (UNIV OSAKA PREFECTURE PUBLIC CORP) 03.6 月 2010 (03.06.2010), 全文      | 1-22                                                                                                                                                                                |
| <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:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |
| 国际检索实际完成的日期<br>01.8 月 2011(01.08.2011)                                                                                                                                                                    |                                                                                      | 国际检索报告邮寄日期<br>18.8 月 2011 (18.08.2011)                                                                                                                                              |
| ISA/CN 的名称和邮寄地址:<br>中华人民共和国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088<br>传真号: (86-10)62019451                                                                                                                  |                                                                                      | 授权官员<br>王国梅<br>电话号码: (86-10) 62411354                                                                                                                                               |

**国际检索报告**  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2011/073998**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利           | 公布日期       |
|------------------|------------|----------------|------------|
| CN1496158A       | 12.05.2004 | CA2436174C     | 27.10.2009 |
|                  |            | US2004048619A1 | 11.03.2004 |
|                  |            | AU2003227337A1 | 19.02.2004 |
|                  |            | IT1349049B     | 20.11.2008 |
|                  |            | DE10335306A1   | 11.03.2004 |
|                  |            | CA2436174A1    | 01.02.2004 |
|                  |            | GB2392350A     | 25.02.2004 |
|                  |            | FR2843255A1    | 06.02.2004 |
|                  |            | KR20040012136A | 11.02.2004 |
|                  |            | GB2392350B     | 29.06.2005 |
| CN1917498A       | 21.02.2007 | CN1917498B     | 12.05.2010 |
| WO2010061532A1   | 03.06.2010 | 无              |            |