(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
2009 年 10 月 15 日 (15.10.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/124452 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2009/000269

(22) 国际申请日: 2009 年 3 月 13 日 (13.03.2009)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200810035767.2 2008 年 4 月 7 日 (07.04.2008) CN

(71) 申请人 (对除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): **朱孝龙 (ZHU, Xiaolong)** [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **蔡立羽 (CAI, Liyu)** [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **吴克颖 (WU, Keying)** [CN/CN]; 中国上海市浦东金桥宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **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 SOHOA 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) **Title**: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING AND COOPERATING WITH TRANSMITTING DOWNLINK SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) **发明名称**: 无线通信系统中控制协作传输下行信号的方法和装置

(57) **Abstract**: A method and device for controlling and cooperating a downlink data communication from a main base station and one or more cooperative base stations to a user terminal in a wireless communication system adopting cooperative MIMO technique. The method includes obtaining the MIMO downlink channel information from the main base station and the cooperative base station to the user terminal, and determining the pre-coding information of the downlink signal from the main base station and the cooperative base station to the user terminal according to the channel information; then cooperatively making the MIMO downlink data communication with the user terminal accoding to the pre-coding information of the downlink signal.

[见续页]

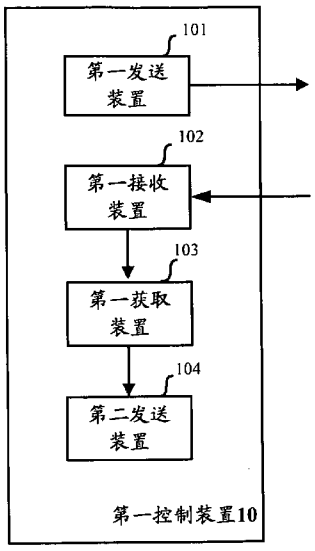


图 3 / Fig. 3

10 THE FIRST CONTROLLING DEVICE
101 THE FIRST TRANSMITTING DEVICE
102 THE FIRST RECEIVING DEVICE
103 THE FIRST OBTAINING DEVICE
104 THE SECOND TRANSMITTING DEVICE

WO 2009/124452 A1

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

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

— 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:

一种采用协作 MIMO 技术的无线通信系统中控制协作主基站与一个或者多个协作基站到用户终端的下行数据通信的方法和装置。该方法包括获取主基站和协作基站至用户终端的 MIMO 下行信道信息，根据信道信息确定主基站和协作基站至用户终端的下行信号预编码信息，根据此下行信号预编码信息协作地与用户终端进行 MIMO 下行数据通信。

无线通信系统中控制协作传输下行信号的方法和装置

技术领域

本发明涉及无线通信网络，尤其涉及基于多基站协作 MIMO 技术的无线通信网络。

背景技术

在无线通信系统中，MIMO（多输入多输出）技术在无线发送端和接收端使用多根天线，以提高其之间的通信能力。在 MIMO 技术中，较为成熟的单用户 MIMO 将基站和用户终端的时频资源一一对应，基站通过多天线在特定的时频资源上与单个用户终端进行通信，极大地提高了基站与单用户的通信能力。但是，随着用户数量的增多，需要考虑多个用户共享相同的时频资源进行通信，因此多用户 MIMO 得到了广泛的关注和研究。在多用户 MIMO 中，基站通过多天线在相同的时频资源上同时与多个不同的用户终端进行通信，能够同时提高基站与多个用户之间的通信能力。

在现有的单用户 MIMO 和多用户 MIMO 中，绝大多数研究都仅限于基站仅使用自身的天线与单个或多个用户进行通信的情形。而在无线 Mesh 网或无线自组织网等网络中，如果用户的 MIMO 通信同时能够由本小区的基站和邻近的通信质量也较好的其他基站同时协作地进行，那么用户的通信能力相比单基站服务就可以得到一定的提高，因此这种多基站协作 MIMO 在目前得到了广泛的关注。具体地，多基站协作 MIMO 使用主基站以及协作基站的多根地理位置不同的天线，协作地与用户终端进行 MIMO 通信。

在多基站协作 MIMO 中，根据主基站以及协作基站与用户终端之间的信道信息确定预编码信息，是一个必要的步骤。在时分双工（TDD）模式下，上下行的信道响应信息是对称的，因此主基站和协作基站可以根据来自用户终端的上行链路获得用户终端至主基站和

协作基站的上行信道响应，并根据该上行信道响应计算出主基站和协作基站各自至用户终端的下行信道信息，以及对应的各个下行预编码矩阵。但是，在频分双工（FDD）模式下，上下行链路的载波之间的频差一般都超过了信道的相干带宽，因此上下行的信道衰落彼此之间不相关，导致主基站和协作基站无法根据上行信道衰落确定其各自的下行信道信息。继而，主基站和协作基站无法确定对应的各个下行预编码矩阵，从而不能和用户终端进行协作 MIMO 下行数据通信。现有技术中还没有能够有效解决这一问题的方法。

发明内容

为解决现有技术中的上述缺点，本发明提出了一种在采用协作MIMO技术的无线通信系统的中控制主基站与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法和装置。主基站发送测量指令至用户终端，其中，该测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；用户终端接收来自主基站的测量指令，并基于其中的辅助确定信息，确定该主基站至本用户终端以及一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，而后根据已确定的信道相关信息，生成测量指令反馈信息，并将测量指令反馈信息发送至该主基站；主基站接收来自所述用户终端的测量指令反馈信息，根据该测量指令反馈信息，获取本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息以及一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息，而后将对应于该一个或多个协作基站的一个或多个协作请求消息发送至该一个或多个协作基站，其中，协作请求消息包括相应的协作基站至该用户终端的下行信号预编码信息；协作基站接收来自主基站的协作请求消息，其中，协作请求消息包括本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息；最后，主基站和一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息处理后的下行信号至用户终端，用户终端接收来自主基站以及一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编

码信息处理后的下行信号，开始协作 MIMO 通信过程。

根据本发明的第一方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：a. 发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；b. 接收来自所述用户终端的测量指令反馈信息；c. 根据所述测量指令反馈信息，获取本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息；d. 将对应于所述一个或多个协作基站的一个或多个协作请求消息发送至该一个或多个协作基站，其中，所述协作请求消息包括相应的协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息；g. 与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第二方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：i. 接收来自所述主基站的协作请求消息，其中，所述协作请求消息包括本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息；iv. 与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第三方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：I. 接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；II. 基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息；III. 根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下

行信道的信道相关信息，生成测量指令反馈信息；IV. 将所述测量指令反馈信息发送至所述主基站。VI. 接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

根据本发明的第四方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：A. 发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；B. 接收来自所述用户终端的本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息；C. 与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第五方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：M. 接收来自所述用户终端的本协作基站至该用户终端的下行信号预编码信；N. 与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第六方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：m. 接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；n. 基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息；o. 根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定该主基站至本用户终端的下

行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息；p. 将所述主基站至本用户终端下行信号预编码信息发送至该主基站，并将所述一个或多个协作基站至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息分别发送至相应的协作基站；q. 接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

根据本发明的第七方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一控制装置，其中，包括：第一发送装置，用于发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；第一接收装置，用于接收来自所述用户终端的测量指令反馈信息；第一获取装置，用于根据所述测量指令反馈信息，获取本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息；第二发送装置，用于将对应于所述一个或多个协作基站的一个或多个协作请求消息发送至该一个或多个协作基站，其中，所述协作请求消息包括相应的协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息；第一传输装置，用于与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第八方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一协作控制装置，其中，包括：第三接收装置，用于接收来自所述主基站的协作请求消息，其中，所述协作请求消息包括本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息；第二传输装置，用于与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第九方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线

通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的第一辅助控制装置，其中，包括：第五接收装置，用于接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；第五确定装置，用于基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息；第三生成装置，用于根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，生成测量指令反馈信息；第五发送装置，用于将所述测量指令反馈信息发送至所述主基站；第六接收装置，用于接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

根据本发明的第十方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第二控制装置，其中，包括：第六发送装置，用于发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；第八接收装置，用于接收来自所述用户终端的本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息；第三传输装置，用于与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第十一方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第二协作控制装置，其中，包括：第九接收装置，用于接收来自所述用户终端的本协作基站至该用户终端的下行信号预编码信息；第四传输装置，用于与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

根据本发明的第十二方面，提供了一种在采用协作 MIMO 技术的无

线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的第二辅助控制装置，其中，包括：第十接收装置，用于接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；第七确定装置，用于基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息；第八确定装置，用于根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定该主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息；第七发送装置，用于将所述主基站至本用户终端下行信号预编码信息发送至该主基站，并将所述一个或多个协作基站至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息分别发送至相应的协作基站；第十一接收装置，用于接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

相对于现有技术中的基于单基站的单用户 MIMO 和多用户 MIMO，本发明提出的多基站协作 MIMO 的技术方案获取主基站和协作基站至用户终端的 MIMO 下行信道信息，继而确定主基站和协作基站至用户终端的下行信号预编码信息，根据此下行预编码信息协作地与用户终端进行 MIMO 下行数据通信。本发明的技术方案充分了利用主基站和协作基站的多根不同的天线和无线信道资源，与用户终端进行基于合适的预编码的 MIMO 通信，可以适用于如 TDD 等上下行信道对等的通信模式，也可以适用于如 FDD 等上下行信道不对等的通信模式，具有较小的信令和反馈开销，在一定程度上扩大了小区的覆盖范围和小区边缘用户的通信能力，减小了邻近小区间的干扰，回程信息带宽较小，扩充了现有的基于单基站的单用户 MIMO 和多用户 MIMO 的功能，同时对现有技术和网络的改变也较少，易于标

准化。

附图说明

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 示出了根据本发明的采用多基站协作 MIMO 技术的无线通信系统的网络示意图；

图 2 示出了根据本发明的一个具体实施方式的在采用多基站协作 MIMO 技术的无线通信系统中主基站和协作基站协作地与用户终端进行下行数据通信的系统方法流程图；

图 3 示出了根据本发明的一个具体实施方式的在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一控制装置的结构示意图；

图 4 示出了根据本发明的另一个具体实施方式的在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一协作控制装置的结构示意图；以及

图 5 示出了根据本发明的又一个具体实施方式的在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的第一辅助控制装置的结构示意图。

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。

具体实施方式

以下参照附图来对本发明进行详细描述：

图 1 示出了根据本发明的采用多基站协作 MIMO 技术的无线通信系统的网络示意图。

图 1 示出的无线通信系统中包括用户终端 1a，用户终端 1b，基站 2a 以及基站 2b。不失一般性地，我们假定用户终端 1a 以及用户终端 1b 均包括两根接收天线，基站 2a 和基站 2b 均包括两根发送天线。

本领域技术人员应能理解，在具体应用中，本无线通信系统中的用户终端 1a 可以包括两根以上的接收天线，用户终端 1b 可以包括一根或多根接收天线，基站 2a 和基站 2b 可以包括两根以上的发送天线。

图 2 示出了根据本发明的一个具体实施方式的在采用多基站协作 MIMO 技术的无线通信系统中主基站和协作基站协作地与用户终端进行下行数据通信的系统方法流程图。

以下参照图 2，并结合图 1 对本发明的技术方案进行详细描述。

具体地，用户终端 1a 首先基于前导或其他测量来确定为其服务的基站。如果用户终端 1a 接收到的来自基站 2a 的前导符号或其他信号的强度大于其接收到的来自其他基站的强度，那么，用户终端 1a 确定基站 2a 为为其服务的基站，即用户终端 1a 为基站 2a 所辖。

同样地，用户终端 1b 基于前导或其他测量来确定为其服务的基站。如果用户终端 1b 接收到的来自基站 2b 的前导符号或其他信号的强度大于其接收到的来自其他基站的强度，那么，用户终端 1b 确定基站 2b 为为其服务的基站，即用户终端 1b 为基站 2b 所辖。

以下以用户终端 1a 为基站 2a 所辖，用户终端 1b 为基站 2b 所辖，并且用户终端 1a 或基站 2a 向基站 2b 发起请求，请求基站 2b 与基站 2a 协作地与用户终端 1a 进行下行数据传输的情形为例进行说明：

首先，基站 2a 发送测量指示消息至用户终端 1a 以通知其进行前导或公共导频等测量并且将测量结果报告基站 2a。

用户终端 1a 接收到来自基站 2a 的测量指示消息后，根据该测量指示消息，对接收到的来自基站 2a 和基站 2b 的前导或公共导频符号等的强度进行测量，并将测量结果发送至基站 2a。

进一步地，用户终端 1a 可以周期性地对来自基站 2a 和基站 2b 的前导或公共导频符号等的强度进行测量，并且将测量结果周期性地发送至基站 2a。

可选地，用户终端 1a 也可以在满足预定条件的情形下，才将测量结果通知基站 2a。该预定条件可以包括：用户终端 1a 根据测量结果判断其位于小区边缘（即基站 2a 至用户终端 1a 的接收信号强度

（RSSI）或者物理信干噪比（PCINR）低于预定的阈值），或者基站2a至用户终端1a与基站2b至用户终端1a的接收信号强度（RSSI）或者物理信干噪比（PCINR）之差低于另一个预定的阈值。

基站2a根据接收到的测量结果判断出用户终端1a基本满足协作MIMO的条件（例如，用户终端1a处于基站2a所辖小区的边缘），那么，进入步骤S1，基站2a发送测量指令至用户终端1a。其中，所述测量指令包括用于确定基站2a至用户终端1a以及基站2b至用户终端1a的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息。

进一步地，所述辅助确定信息包括用于测量来自基站2a和基站2b的公共导频信号的时频资源（即基站2a和基站2b应该利用什么时频资源来测量公共导频信号）以及其他用于估算基站2a至用户终端1a的下行信道以及基站2b至用户终端1a的下行信道的必要信息。

可选地，所述测量指令还可以包括预编码的粒度、预编码信息的计算策略以及预编码信息的反馈策略等信息。

进一步地，预编码的粒度规定了一个相同的预编码矩阵适用的时频资源块的尺寸。

进一步地，预编码信息的计算策略可包括长时预编码（例如，基于信道协方差矩阵的预编码）和短时预编码（例如，基于信道瞬时信息的预编码）。

进一步地，预编码信息的反馈策略可以包括将预编码信息只反馈给基站2a或同时反馈给基站2a和2b，以及反馈的时间起点和时间间隔（即用户终端1a每隔多久将预编码信息反馈给相应的基站）等。

当然，对于预编码信息的计算策略，预编码信息的反馈策略以及预编码粒度等信息，可以在用户终端1a接入网络时通过握手信息相互通知，基于此，在步骤S1中，基站2a发送至用户终端1a的测量指令中可以不包括这些信息。

然后，进入步骤S2，用户终端1a接收来自基站2a的测量指令，并基于该测量指令中的辅助确定信息，确定基站2a至本用户终端1a以及基站2b至本用户终端1a的各条下行信道的信道相关信息。

进一步地，用户终端 1a 基于测量指令中的辅助确定信息，通过接收到的来自基站 2a 的公共导频信号以及接收到的来自基站 2b 的公共导频信息分别估算基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H11 以及站 2b 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H12。其中，H11 与 H12 均为 2x2 矩阵。

更进一步地，矩阵 H11 的行数等于用户终端 1a 的接收天线的数目，矩阵 H11 的列数等于基站 2a 的发送天线的数目。矩阵 H12 的行数等于用户终端 1a 的接收天线的数目，矩阵 H12 的列数等于基站 2b 的发送天线的数目。

随后，进入步骤 S3，用户终端 1a 根据已确定的下行信道的信道相关信息 H11 和 H12，按预定规则确定基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息。

进一步地，下行信号预编码信息的计算方式可分为两种：长时预编码和短时预编码。

A. 长时预编码

以下以基于信道协方差矩阵的长时预编码为例，简要描述确定基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息的方法。

用户终端 1a 首先估算协方差矩阵 R=E{[H11 H12]* × [H11 H12]}，其中，E{}为期望算子，'*' 为共轭转置算子。

然后，用户终端 1a 通过下列规则确定较优预编码矩阵 W11'和 W12'，

$$W11,W12 = \max_{W11,W12 \in Codebook} \mathrm{Trace}\left\{ \begin{bmatrix} W11 & O \\ O & W12 \end{bmatrix}^{*} R \begin{bmatrix} W11 & O \\ O & W12 \end{bmatrix} \right\} \quad (1)$$

其中，'O' 表示与矩阵 W11 和 W12 的行数和列数相同的零矩阵，Trace{}表示对角线上的元素之和。

其中，W11 和 W12 是预定码本中的元素。进一步地，该预定码本由用户终端 1a 和用户终端 1b 以及基站 2a 和基站 2b 共享。更进一步地，该码本可以为 DFT 码本，3GPP LTE 码本，IEEE802.16e 码本或其他类型的码本，这是本领域技术人员应能理解的，在此不作赘述。

其中，较优预编码矩阵 W11'表示基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵，较优预编码矩阵 W12'表示基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵。

B. 短时预编码

以下以基于信道瞬时信息的短时预编码为例，简要描述确定基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息的方法。

用户终端 1a 通过下列规则确定较优的预编码矩阵 W11'和 W12'，

$$W11,W12 = \max_{W11,W12 \in Codebook} Capacity\left\{\begin{bmatrix} H11 & H12 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} W11 & O \\ O & W12 \end{bmatrix}\right\} \quad (2)$$

其中，'O'表示与矩阵 W11 和 W12 的行数和列数相同的零矩阵，Capacity{}表示信道容量。

其中，较优预编码矩阵 W11'表示基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵，较优预编码矩阵 W12'表示基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵。

继而，进入步骤 S4，用户终端 1a 根据已确定的基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息，生成测量指令反馈信息，并将该测量指令反馈信息发送至基站 2a。

具体地，用户终端 1a 通过搜索码本确定了较优预编码矩阵 W11'和 W12'后，将较优预编码矩阵 W11'和 W12'的索引值作为测量指令反馈信息发送至基站 2a。

当然，用户终端 1a 也可以直接将较优预编码矩阵 W11'和 W12'作为测量反馈信息发送至基站 2a。

可选地，测量指令反馈信息除了包括上述较优预编码矩阵 W11'和 W12'的索引值或较优预编码矩阵 W11'和 W12'本身之外，还可以包括一个指示信息，用户终端 1a 利用该指示信息告知基站 2a 是否适合进行协作 MIMO 传输。例如，该指示信息可以包括使用协作 MIMO 传输较之于使用单用户 MIMO 传输的容量增益，或者该指示信息仅仅包括一个二

进制值，其中，二进制值“1”表示适合进行协作 MIMO 传输，二进制值“0”表示不适合进行协作 MIMO 传输。

随后，在步骤 S5 中，基站 2a 接收来自用户终端 1a 的测量指令反馈信息，并从该测量指令反馈信息中提取对应于本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息。

具体地，如果用户终端 1a 将较优预编码矩阵 W11’和 W12’的索引值作为测量指令反馈信息发送至基站 2a，那么，基站 2a 首先需要从测量指令反馈信息中提取较优预编码矩阵 W11’和 W12’的索引值，并根据该索引值从与用户终端 1a 共享的码本中查找与该索引值相对应的较优预编码矩阵 W11’和 W12’。

如果用户终端 1a 直接将较优预编码矩阵 W11’和 W12’作为测量指令反馈信息发送至基站 2a，那么，基站 2a 只需从测量指令反馈信息中提取较优预编码矩阵 W11’和 W12’即可。

当基站 2a 获取了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W11’后，在步骤 S6 中，基站 2a 根据本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W11’，基于预定规则确定本基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

具体地，在基站 2a 获取了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W11’后，如果基站 2a 认为该下行信号预编码矩阵合适，则基站 2a 接受该下行信号预编码矩阵 W11’。

基站 2a 也可以不考虑由用户终端 1a 推荐的下行信号预编码矩阵，而从共享的码本中重新查找一个下行信号预编码矩阵。进一步地，该重新查找到的下行信号预编码矩阵必须与原先由用户终端 1a 推荐的下行信号预编码矩阵具有较强的相关性，并且对基站 2a 所辖的其他用户造成的干扰较小。

当然，如果基站 2a 认为其并不适合与基站 2b 进行协作 MIMO 传输（例如，基站 2a 与基站 2b 进行协作 MIMO 传输会给基站 2a 所辖的其他用户造成干扰），那么基站 2a 可以拒绝以与基站 2b 进行协作 MIMO

传输方式服务用户终端 1a。

基站 2a 根据其最终的选择结果（接受由用户终端 1a 推荐的下行信号预编码信息，或者重新确定一个下行信号预编码信息，或者拒绝与基站 2b 进行协作 MIMO 传输）确定本基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息（该新的下行信号预编码信息可以是原来由用户终端 1a 确定的下行信号预编码信息，也可以是由基站 2a 重新确定的下行信号预编码信息），以用于告知用户终端 1a。

缺省地，基站 2a 获取了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵后，接受该下行信号预编码矩阵 W11'，那么，上述步骤 S6 可省略。

然后，进入步骤 S7，基站 2a 将包括基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息的协作请求消息发送至基站 2b。

具体地，基站 2a 可以将基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W12'的索引值通过协作请求消息发送至基站 2b。当然，基站 2a 也可以直接将下行信号预编码矩阵 W12'通过协作请求消息发送至基站 2b。

可选地，该协作请求消息中还可以包括基站 2a 为用户终端 1a 分配的时频资源信息以用于告知基站 2b 利用该相同的时频资源与基站 2a 进行协作 MIMO 传输，该协作请求消息中还可包括预编码策略信息（例如，采用长时预编码或短时预编码，预编码粒度等）。

需要指出的是，上述步骤 S6 和步骤 S7 并没有必然的先后顺序。

继而，进入步骤 S8，基站 2b 接收来自基站 2a 的协作请求消息，并根据该协作请求消息，生成协作响应消息。

具体地，如果基站 2a 将下行信号预编码矩阵 W12'的索引值通过协作请求消息发送至基站 2b，那么，基站 2b 在接收到来自基站 2a 的协作请求消息后，首先从该协作请求消息中提取下行信号预编码矩阵 W12'的索引值，然后，根据该索引值从共享的码本中查找与该索引值相应的下行信号预编码矩阵 W12'。

如果基站 2a 直接将下行信号预编码矩阵 W12'通过协作请求消息发送至基站 2b，那么，基站 2b 只需从协作请求消息中提取下行信号预编码矩阵 W12'即可。

进一步地，基站 2b 获取了本基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W12'后，如果其认为该下行信号预编码矩阵合适，则基站 2b 接受该下行信号预编码矩阵 W12'。

基站 2b 也可以不考虑来自基站 2a 的下行信号预编码矩阵，而从共享的码本中重新查找一个下行信号预编码矩阵。进一步地，该重新查找到的下行信号预编码矩阵必须与原先来自基站 2a 的下行信号预编码矩阵具有较强的相关性，并且对基站 2b 所辖的其他用户造成的干扰较小。

当然，如果基站 2b 认为其并不适合与基站 2a 进行协作 MIMO 传输（例如，基站 2b 与基站 2a 进行协作 MIMO 传输会给基站 2b 所辖的其他用户造成干扰），那么基站 2b 可以拒绝与基站 2a 进行协作 MIMO 传输。

无论基站 2b 接受来自基站 2a 的下行信号预编码矩阵，还是重新从共享码本中查找一个下行信号预编码矩阵，或者基站 2b 拒绝与基站 2a 进行协作 MIMO 传输，基站 2b 均将其选择结果通过协作响应消息告知基站 2a。

缺省地，基站 2b 接收到来自基站 2a 的协作请求消息后，接受该协作请求消息中包含的下行信号预编码矩阵 W12'，那么，上述步骤 S8 可以省略。

随后，在步骤 S9 中，基站 2b 将该协作响应消息发送至基站 2a。

接着，进入步骤 S10，基站 2a 接收来自基站 2b 的协作响应消息，根据该协作响应消息，确定基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

具体地，基站 2a 从协作响应消息中提取基站 2b 的选择结果（接受原来的下行信号预编码信息，或者重新确定了下行信号预编码信息，或者拒绝与基站 2a 进行协作 MIMO 传输），并根据该选择结果，确定基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息（该新的下行信号预编码信息可以是原来由用户终端 1a 确定的下行信号预编码信息，也可以是由基站 2b 重新确定的下行信号预编码信息），以用于告知用户终端 1a。

需要指出的是，在步骤 S8 省略的基础上，后续的步骤 S9，S10 均

可省略。

继而，进入步骤 S11，基站 2a 将用于指示基站 2b 与基站 2a 协作传输下行信号的传输指示消息发送至基站 2b。

进一步地，该传输指示消息用于告知基站 2b 其与基站 2a 进行协作 MIMO 传输所需的时频资源。

当然，在该时频资源事先已经约定好的情况下，步骤 S11 可以省略。

最后，在步骤 S12 中，基站 2a 将用于指示开始接收基站 2a 和基站 2b 协作传输下行信号的接收指示消息发送至用户终端 1a，其中，所述接收指示消息包括本基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

当然，如果基站 2a 和基站 2b 均接受由用户终端 1a 确定的下行信号预编码矩阵，那么，该接收指示消息中可以不包括基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

用户终端 1a 接收到来自基站 2a 的经下行信号预编码信息 W11'预编码处理后的下行传输信号以及来自基站 2b 的经下行信号预编码信息 W12'预编码处理后的下行传输信号后，根据已获取的基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H11 以及下行信号预编码信息 W11'还原出来自基站 2a 的信号。同时，根据已获取的基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H12 以及下行信号预编码信息 W12'还原出来自基站 2b 的信号。

在一个变化例中，用户终端 1a 确定了基站 2a 至本用户终端 1a 下行信道的信道相关信息 H11 以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H12 后，直接将信道相关信息发送至基站 2a，由基站 2a 根据接收到的信道相关信息 H11 和 H12，按预定规则确定本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息。具体的确定方式，可参照上述步骤 S3 中的描述，为简明起见，在此不作赘述。

当然，基站 2a 在确定了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码

信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息后，还需将已确定的下行信号预编码信息通知用户终端 1a。

在另一个变化例中，用户终端 1a 确定了基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息后，将基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息发送至基站 2a，而将基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息发送至基站 2b，基站 2a 和基站 2b 接收到来自用户终端 1a 的下行信号预编码信息后，可以接受该预编码信息，也可以重新确定一个下行信号预编码信息，当然，其相互之间也可以拒绝进行协作 MIMO 传输。如果基站 2a 和基站 2b 分别重新确定了下行信号预编码信息，那么基站 2a 和基站 2b 必须将重新确定的下行信号预编码信息告知用户终端 1a。

以下参照图 3，图 4，图 5，并结合图 1 对本发明的技术方案进行详细描述。

图 3 示出了根据本发明的一个具体实施方式的在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一控制装置的结构示意图。其中，第一控制装置 10 包括第一发送装置 101，第一接收装置 102，第一获取装置 103 以及第二发送装置 104。

图 4 示出了根据本发明的另一个具体实施方式的在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一协作控制装置的结构示意图。其中，第一协作控制装置 20 包括第三接收装置 201。

图 5 示出了根据本发明的又一个具体实施方式的在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的第一辅助控制装置的结构示意图。其中，第一辅助控制装置 30 包括第五接收装置 301，第五确定装置 302，第三生成装置 303 以及第五发送装置 304。

具体地，用户终端 1a 首先基于前导或其他测量来确定为其服务

的基站。如果用户终端 1a 接收到的来自基站 2a 的前导符号或其他信号的强度大于其接收到的来自其他基站的强度，那么，用户终端 1a 确定基站 2a 为为其服务的基站，即用户终端 1a 为基站 2a 所辖。

同样地，用户终端 1b 基于前导或其他测量来确定为其服务的基站。如果用户终端 1b 接收到的来自基站 2b 的前导符号或其他信号的强度大于其接收到的来自其他基站的强度，那么，用户终端 1b 确定基站 2b 为为其服务的基站，即用户终端 1b 为基站 2b 所辖。

以下以用户终端 1a 为基站 2a 所辖，用户终端 1b 为基站 2b 所辖，并且用户终端 1a 或基站 2a 向基站 2b 发起请求，请求基站 2b 与基站 2a 协作地与用户终端 1a 进行下行数据传输的情形为例进行说明：

首先，基站 2a 发送测量指示消息至用户终端 1a 以通知其进行前导或公共导频等测量并且将测量结果报告基站 2a。

用户终端 1a 接收到来自基站 2a 的测量指示消息后，根据该测量指示消息，对接收到的来自基站 2a 和基站 2b 的前导或公共导频符号等的强度进行测量，并将测量结果发送至基站 2a。

进一步地，用户终端 1a 可以周期性地对来自基站 2a 和基站 2b 的前导或公共导频符号等的强度进行测量，并且将测量结果周期性地发送至基站 2a。

可选地，用户终端 1a 也可以在满足预定条件的情形下，才将测量结果通知基站 2a。该预定条件可以包括：用户终端 1a 根据测量结果判断其位于小区边缘（即基站 2a 至用户终端 1a 的接收信号强度（RSSI）或者物理信干噪比（PCINR）低于预定的阈值），或者基站 2a 至用户终端 1a 与基站 2b 至用户终端 1a 的接收信号强度（RSSI）或者物理信干噪比（PCINR）之差低于另一个预定的阈值。

基站 2a 根据接收到的测量结果判断出用户终端 1a 基本满足协作 MIMO 的条件（例如，用户终端 1a 处于基站 2a 所辖小区的边缘），那么，基站 2a 所包含的第一控制装置 10 中的第一发送装置 101 发送测量指令至用户终端 1a。其中，所述测量指令包括用于确定基站 2a 至用户终端 1a 以及基站 2b 至用户终端 1a 的各条下行信道的信道相关信息

的辅助确定信息。

进一步地，所述辅助确定信息包括用于测量来自基站 2a 和基站 2b 的公共导频信号的时频资源（即基站 2a 和基站 2b 应该利用什么时频资源来测量公共导频信号）以及其他用于估算基站 2a 至用户终端 1a 的下行信道以及基站 2b 至用户终端 1a 的下行信道的必要信息。

可选地，所述测量指令还可以包括预编码的粒度、预编码信息的计算策略以及预编码信息的反馈策略等信息。

进一步地，预编码的粒度规定了一个相同的预编码矩阵适用的时频资源块的尺寸。

进一步地，预编码信息的计算策略可包括长时预编码（例如，基于信道协方差矩阵的预编码）和短时预编码（例如，基于信道瞬时信息的预编码）。

进一步地，预编码信息的反馈策略可以包括将预编码信息只反馈给基站 2a 或同时反馈给基站 2a 和 2b，以及反馈的时间起点和时间间隔（即用户终端 1a 每隔多久将预编码信息反馈给相应的基站）等。

当然，对于预编码信息的计算策略，预编码信息的反馈策略以及预编码粒度等信息，可以在用户终端 1a 接入网络时通过握手信息相互通知，基于此，基站 2a 发送至用户终端 1a 的测量指令中可以不包括这些信息。

然后，用户终端 1a 所包含的第一辅助控制装置 30 中的第五接收装置 301 接收来自基站 2a 的测量指令，随后，第一辅助控制装置 30 中的第五确定装置 302 基于该测量指令中的辅助确定信息，确定基站 2a 至本用户终端 1a 以及基站 2b 至本用户终端 1a 的各条下行信道的信道相关信息。

进一步地，第五确定装置 302 基于测量指令中的辅助确定信息，通过接收到的来自基站 2a 的公共导频信号以及接收到的来自基站 2b 的公共导频信息分别估算基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H11 以及站 2b 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H12。其中，H11 与 H12 均为 2x2 矩阵。

更进一步地，矩阵 H11 的行数等于用户终端 1a 的接收天线的数目，矩阵 H11 的列数等于基站 2a 的发送天线的数目。矩阵 H12 的行数等于用户终端 1a 的接收天线的数目，矩阵 H12 的列数等于基站 2b 的发送天线的数目。

随后，第一辅助控制装置 30 所包含的第三生成装置 303 中的第六确定装置（为简明起见，图 5 中未示出）根据已确定的下行信道的信道相关信息 H11 和 H12，按预定规则确定基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息。

进一步地，下行信号预编码信息的计算方式可分为两种：长时预编码和短时预编码。

A. 长时预编码

以下以基于信道协方差矩阵的长时预编码为例，简要描述确定基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息的方法。

第六确定装置首先估算协方差矩阵 $R=E\{[H11\ H12]^* \times [H11\ H12]\}$，其中，$E\{\}$为期望算子，'*' 为共轭转置算子。

然后，第六确定装置通过下列规则确定较优预编码矩阵 W11'和 W12'，

$$W11,W12 = \max_{W11,W12 \in Codebook} \mathrm{Trace}\left\{ \begin{bmatrix} W11 & O \\ O & W12 \end{bmatrix}^* R \begin{bmatrix} W11 & O \\ O & W12 \end{bmatrix} \right\} \quad (1)$$

其中，'O' 表示与矩阵 W11 和 W12 的行数和列数相同的零矩阵，Trace{}表示对角线上的元素之和。

其中，W11 和 W12 是预定码本中的元素。进一步地，该预定码本由用户终端 1a 和用户终端 1b 以及基站 2a 和基站 2b 共享。更进一步地，该码本可以为 DFT 码本，3GPP LTE 码本，IEEE802.16e 码本或其他类型的码本，这是本领域技术人员应能理解的，在此不作赘述。

其中，较优预编码矩阵 W11'表示基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵，较优预编码矩阵 W12'表示基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵。

B. 短时预编码

以下以基于信道瞬时信息的短时预编码为例，简要描述确定基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息的方法。

第六确定装置通过下列规则确定较优的预编码矩阵 W11'和 W12'，

$$W11,W12 = \max_{W11,W12 \in Codebook} Capacity\left\{[H11 \quad H12]\begin{bmatrix} W11 & O \\ O & W12 \end{bmatrix}\right\} \quad (2)$$

其中，'O'表示与矩阵 W11 和 W12 的行数和列数相同的零矩阵，Capacity{}表示信道容量。

其中，较优预编码矩阵 W11'表示基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵，较优预编码矩阵 W12'表示基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵。

继而，第三生成装置 303 中的第四生成装置（为简明起见，图 5 中未示出）根据已确定的基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信号预编码信息，生成测量指令反馈信息，然后，第一辅助控制装置 30 中的第五发送装置 304 将该测量指令反馈信息发送至基站 2a。

具体地，第六确定装置通过搜索码本确定了较优预编码矩阵 W11'和 W12'后，第五发送装置 304 将较优预编码矩阵 W11'和 W12'的索引值作为测量指令反馈信息发送至基站 2a。

当然，第五发送装置 304 也可以直接将较优预编码矩阵 W11'和 W12'作为测量反馈信息发送至基站 2a。

可选地，测量指令反馈信息除了包括上述较优预编码矩阵 W11'和 W12'的索引值或较优预编码矩阵 W11'和 W12'本身之外，还可以包括一个指示信息，用户终端 1a 利用该指示信息告知基站 2a 是否适合进行协作 MIMO 传输。例如，该指示信息可以包括使用协作 MIMO 传输较之于使用单用户 MIMO 传输的容量增益，或者该指示信息仅仅包括一个二进制值，其中，二进制值“1”表示适合进行协作 MIMO 传输，二进制值“0”表示不适合进行协作 MIMO 传输。

随后，第一控制装置 10 中的第一接收装置 102 接收来自用户终端 1a 的测量指令反馈信息，第一控制装置 10 中的第一获取装置 103 中的第一提取装置（为简明起见，图 3 中未示出）从该测量指令反馈信息中提取对应于本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息。

具体地，如果用户终端 1a 将较优预编码矩阵 W11'和 W12'的索引值作为测量指令反馈信息发送至基站 2a，那么，第一提取装置首先需要从测量指令反馈信息中提取较优预编码矩阵 W11'和 W12'的索引值，并根据该索引值从与用户终端 1a 共享的码本中查找与该索引值相对应的较优预编码矩阵 W11'和 W12'。

如果用户终端 1a 直接将较优预编码矩阵 W11'和 W12'作为测量指令反馈信息发送至基站 2a，那么，第一提取装置只需从测量指令反馈信息中提取较优预编码矩阵 W11'和 W12'即可。

当基站 2a 获取了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W11'后，第一控制装置 10 中的第二确定装置（为简明起见，图 3 中未示出）根据本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W11'，基于预定规则确定本基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

具体地，在基站 2a 获取了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W11'后，如果基站 2a 认为该下行信号预编码矩阵合适，则基站 2a 接受该下行信号预编码矩阵 W11'。

基站 2a 也可以不考虑由用户终端 1a 推荐的下行信号预编码矩阵，而从共享的码本中重新查找一个下行信号预编码矩阵。进一步地，该重新查找到的下行信号预编码矩阵必须与原先由用户终端 1a 推荐的下行信号预编码矩阵具有较强的相关性，并且对基站 2a 所辖的其他用户造成的干扰较小。

当然，如果基站 2a 认为其并不适合与基站 2b 进行协作 MIMO 传输（例如，基站 2a 与基站 2b 进行协作 MIMO 传输会给基站 2a 所辖的其他用户造成干扰），那么基站 2a 可以拒绝以与基站 2b 进行协作 MIMO 传输方式服务用户终端 1a。

第一控制装置 10 中的第二确定装置根据其最终的选择结果（接受由用户终端 1a 推荐的下行信号预编码信息，或者重新确定一个下行信号预编码信息，或者拒绝与基站 2b 进行协作 MIMO 传输）确定本基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息（该新的下行信号预编码信息可以是原来由用户终端 1a 确定的下行信号预编码信息，也可以是由基站 2a 重新确定的下行信号预编码信息），以用于告知用户终端 1a。

缺省地，基站 2a 获取了本基站 2a 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵后，接受该下行信号预编码矩阵 W11'，那么，第二确定装置可以省略。

然后，第一控制装置 10 中的第二发送装置 104 将包括基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码信息的协作请求消息发送至基站 2b。

具体地，第二发送装置 104 可以将基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W12'的索引值通过协作请求消息发送至基站 2b。当然，第二发送装置 104 也可以直接将下行信号预编码矩阵 W12'通过协作请求消息发送至基站 2b。

可选地，该协作请求消息中还可以包括基站 2a 为用户终端 1a 分配的时频资源信息以用于告知基站 2b 利用该相同的时频资源与基站 2a 进行协作 MIMO 传输，该协作请求消息中还可包括预编码策略信息（例如，采用长时预编码或短时预编码，预编码粒度等）。

继而，第一协作控制装置 20 中的第三接收装置 201 接收来自基站 2a 的协作请求消息，第一协作控制装置 20 中的第一生成装置（为简明起见，图 4 中未示出）根据该协作请求消息，生成协作响应消息。

具体地，如果基站 2a 将下行信号预编码矩阵 W12'的索引值通过协作请求消息发送至基站 2b，那么，在第三接收装置 201 接收到来自基站 2a 的协作请求消息后，第一生成装置中的第三提取装置（为简明起见，图 4 中未示出）首先从该协作请求消息中提取下行信号预编码矩阵 W12'的索引值，然后，根据该索引值从共享的码本中查找与该索引值相应的下行信号预编码矩阵 W12'。

如果基站 2a 直接将下行信号预编码矩阵 W12'通过协作请求消息发

送至基站 2b，那么，第一生成装置中的第三提取装置只需从协作请求消息中提取下行信号预编码矩阵 W12'即可。

进一步地，基站 2b 获取了本基站 2b 至用户终端 1a 的下行信号预编码矩阵 W12'后，如果其认为该下行信号预编码矩阵合适，则基站 2b 接受该下行信号预编码矩阵 W12'。

基站 2b 也可以不考虑来自基站 2a 的下行信号预编码矩阵，而从共享的码本中重新查找一个下行信号预编码矩阵。进一步地，该重新查找到的下行信号预编码矩阵必须与原先来自基站 2a 的下行信号预编码矩阵具有较强的相关性，并且对基站 2b 所辖的其他用户造成的干扰较小。

当然，如果基站 2b 认为其并不适合与基站 2a 进行协作 MIMO 传输（例如，基站 2b 与基站 2a 进行协作 MIMO 传输会给基站 2b 所辖的其他用户造成干扰），那么基站 2b 可以拒绝与基站 2a 进行协作 MIMO 传输。

无论基站 2b 接受来自基站 2a 的下行信号预编码矩阵，还是重新从共享码本中查找一个下行信号预编码矩阵，或者基站 2b 拒绝与基站 2a 进行协作 MIMO 传输，第一协作控制装置 20 中的第四发送装置均将其选择结果通过协作响应消息告知基站 2a。

缺省地，基站 2b 接收到来自基站 2a 的协作请求消息后，接受该协作请求消息中包含的下行信号预编码矩阵 W12'，那么，上述第一生成装置可以省略。

随后，第一协作控制装置 20 中的第四发送装置将该协作响应消息发送至基站 2a。

接着，第一控制装置 10 中的第二接收装置（为简明起见，图 3 中未示出）接收来自基站 2b 的协作响应消息，然后，第一控制装置 10 中的第一确定装置（为简明起见，图 3 中未示出）根据该协作响应消息，确定基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

具体地，第一控制装置 10 中的第一确定装置从协作响应消息中提取基站 2b 的选择结果（接受原来的下行信号预编码信息，或者重新确定了下行信号预编码信息，或者拒绝与基站 2a 进行协作 MIMO 传输），

并根据该选择结果，确定基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息(该新的下行信号预编码信息可以是原来由用户终端 1a 确定的下行信号预编码信息，也可以是由基站 2b 重新确定的下行信号预编码信息)，以用于告知用户终端 1a。

需要指出的是，在第一生成装置省略的基础上，第四发送装置，第二接收装置以及第一确定装置均可省略。

继而，第一控制装置 10 中的第三发送装置（为简明起见，图 3 中未示出）将用于指示基站 2b 与基站 2a 协作传输下行信号的传输指示消息发送至基站 2b。

进一步地，该传输指示消息用于告知基站 2b 其与基站 2a 进行协作 MIMO 传输所需的时频资源。

当然，在该时频资源事先已经约定好的情况下，第三发送装置可以省略。

最后，第一控制装置 10 中的第三发送装置还将用于指示开始接收基站 2a 和基站 2b 协作传输下行信号的接收指示消息发送至用户终端 1a，其中，所述接收指示消息包括本基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息以及基站2b至用户终端1a的新的下行信号预编码信息。

当然，如果基站 2a 和基站 2b 均接受由用户终端 1a 确定的下行信号预编码矩阵，那么，该接收指示消息中可以不包括基站 2a 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息以及基站 2b 至用户终端 1a 的新的下行信号预编码信息。

用户终端 1a 接收到来自基站 2a 的经下行信号预编码信息 W11'预编码处理后的下行传输信号以及来自基站 2b 的经下行信号预编码信息 W12'预编码处理后的下行传输信号后，根据已获取的基站 2a 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H11 以及下行信号预编码信息 W11'还原出来自基站 2a 的信号。同时，根据已获取的基站 2b 至本用户终端 1a 的下行信道的信道相关信息 H12 以及下行信号预编码信息 W12'还原出来自基站 2b 的信号。

在一个变化例中，第一辅助控制装置 30 中的第五确定装置 302 确

定了基站2a至本用户终端1a下行信道的信道相关信息H11以及基站2b至本用户终端1a的下行信道的信道相关信息H12后，直接将信道相关信息发送至基站2a，由第一控制装置10中的第一获取装置103根据接收到的信道相关信息H11和H12，按预定规则确定本基站2a至用户终端1a的下行信号预编码信息以及基站2b至用户终端1a的下行信号预编码信息。

当然，基站2a在确定了本基站2a至用户终端1a的下行信号预编码信息以及基站2b至用户终端1a的下行信号预编码信息后，还需将已确定的下行信号预编码信息通知用户终端1a。

在另一个变化例中，用户终端1a所包含的第二辅助控制装置中的第八确定装置确定了基站2a至本用户终端1a的下行信号预编码信息以及基站2b至本用户终端1a的下行信号预编码信息后，第二辅助控制装置中的第七发送装置将基站2a至本用户终端1a的下行信号预编码信息发送至基站2a，而将基站2b至本用户终端1a的下行信号预编码信息发送至基站2b，基站2a所包含的第二控制装置中第八接收装置和基站2b所包含的第二协作控制装置中第九接收装置接收到来自用户终端1a的下行信号预编码信息后，可以接受该预编码信息，也可以重新确定一个下行信号预编码信息，当然，其相互之间也可以拒绝进行协作MIMO传输。如果基站2a和基站2b分别重新确定了下行信号预编码信息，那么基站2a和基站2b必须将重新确定的下行信号预编码信息告知用户终端1a。

以上对本发明的具体实施例进行了描述，需要理解的是，本发明并不局限于上述特定的实施方式，本领域技术人员可以在所附权利要求的范围内做出各种定型和修改。

权 利 要 求 书

1. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤：

a. 发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；

b. 接收来自所述用户终端的测量指令反馈信息；

c. 根据所述测量指令反馈信息，获取本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息；

d. 将对应于所述一个或多个协作基站的一个或多个协作请求消息发送至该一个或多个协作基站，其中，所述协作请求消息包括相应的协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息；

g. 与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 d 之后，步骤 g 之前还包括以下步骤：

f. 将用于指示开始接收协作传输下行信号的接收指示消息发送至所述用户终端，以及用于指示所述一个或多个协作基站协作传输下行信号的一个或多个传输指示消息发送至相应的协作基站。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 d 之后，f 之前还包括以下步骤：

e1. 接收来自所述一个或多个协作基站的一个或多个协作响应消息；

e2. 根据所述一个或多个协作响应消息，确定所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个新的下行信号预编码信息；

其中，所述步骤 f 中的所述接收指示消息包括已确定的所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个新的下行信号预编码

信息。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述步骤 c 之后，步骤 d 之前还包括以下步骤:

- 根据本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息，基于预定规则确定本主基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息;

其中，所述步骤 f 中的所述接收指示消息包括已确定的本主基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述步骤 c 还包括以下步骤:

c1. 从所述测量指令反馈信息中提取对应于本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述步骤 c 还包括以下步骤:

c1'. 从所述测量指令反馈信息中提取对应于本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息;

c2'. 根据已提取的本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息。

7. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤:

i. 接收来自所述主基站的协作请求消息，其中，所述协作请求消息包括本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息;

iv. 与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述步骤 i 之后，所

述步骤 iv 之前还包括以下步骤:

iii. 接收来自所述主基站的用于指示本协作基站与该主基站协作传输下行信号的传输指示消息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述步骤 i 之后，所述步骤 iii 之前还包括以下步骤:

ii1. 根据所接收的来自所述主基站的协作请求消息，生成协作响应消息;

ii2. 将所述协作响应消息发送至所述主基站。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述步骤 ii1 还包括以下步骤:

ii11. 从所述协作请求消息中提取本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息;

ii12. 根据本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息，基于预定的规则确定本协作基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息;

ii13. 根据已确定的本协作基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息，生成协作响应消息。

11. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤:

I. 接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息;

II. 基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息;

III. 根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，生成测量指令反馈信息;

IV. 将所述测量指令反馈信息发送至所述主基站;

VI. 接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述步骤 IV 之后，所述步骤 VI 之前还包括以下步骤:

V. 接收来自所述主基站的用于指示开始接收协作传输下行信号的接收指示消息。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述步骤 III 还包括以下步骤:

III1. 根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定该主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息;

III2. 根据已确定的所述主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息，生成测量指令反馈信息。

14. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤:

A. 发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息;

B. 接收来自所述用户终端的本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息;

C. 与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

15. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤:

M. 接收来自所述用户终端的本协作基站至该用户终端的下行信号

预编码信息;

N. 与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

16. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的方法，其中，包括以下步骤:

m. 接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息;

n. 基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息;

o. 根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定该主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息;

p. 将所述主基站至本用户终端下行信号预编码信息发送至该主基站，并将所述一个或多个协作基站至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息分别发送至相应的协作基站;

q. 接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

17. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一控制装置，其中，包括:

第一发送装置，用于发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息;

第一接收装置，用于接收来自所述用户终端的测量指令反馈信息;

第一获取装置，用于根据所述测量指令反馈信息，获取本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分

别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息;

第二发送装置，用于将对应于所述一个或多个协作基站的一个或多个协作请求消息发送至该一个或多个协作基站，其中，所述协作请求消息包括相应的协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息;

第一传输装置，用于与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

18. 根据权利要求 17 所述的控制装置，其特征在于，还包括:

第三发送装置，用于将用于指示开始接收协作传输下行信号的接收指示消息发送至所述用户终端，以及用于指示所述一个或多个协作基站协作传输下行信号的一个或多个传输指示消息发送至相应的协作基站。

19. 根据权利要求 18 所述的控制装置，其特征在于，还包括:

第二接收装置，用于接收来自所述一个或多个协作基站的一个或多个协作响应消息;

第一确定装置，用于根据所述一个或多个协作响应消息，确定所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个新的下行信号预编码信息;

其中，所述接收指示消息包括已确定的所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个新的下行信号预编码信息。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的控制装置，其特征在于，还包括:

第二确定装置，用于根据本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息，基于预定规则确定本主基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息;

其中，所述接收指示消息包括已确定的本主基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息。

21. 根据权利要求 17 至 20 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述第一获取装置还包括:

第一提取装置，用于从所述测量指令反馈信息中提取对应于本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息。

22. 根据权利要求 17 至 20 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述第一获取装置还包括:

第二提取装置，用于从所述测量指令反馈信息中提取对应于本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息;

第三确定装置，用于根据已提取的本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定本主基站至所述用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至所述用户终端的一个或多个下行信号预编码信息。

23. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第一协作控制装置，其中，包括:

第三接收装置，用于接收来自所述主基站的协作请求消息，其中，所述协作请求消息包括本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息;

第二传输装置，用于与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

24. 根据权利要求 23 所述的协作控制装置，其特征在于，还包括:

第四接收装置，用于接收来自所述主基站的用于指示本协作基站与该主基站协作传输下行信号的传输指示消息。

25. 根据权利要求 24 所述的协作控制装置，其特征在于，还包括:

第一生成装置，用于根据所接收的来自所述主基站的协作请求消息，生成协作响应消息;

第四发送装置，用于将所述协作响应消息发送至所述主基站。

26. 根据权利要求 25 所述的协作控制装置，其特征在于，所述第一生成装置还包括:

第三提取装置，用于从所述协作请求消息中提取本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息;

第四确定装置，用于根据本协作基站至所述用户终端的下行信号预编码信息，基于预定的规则确定本协作基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息；

第二生成装置，用于根据已确定的本协作基站至所述用户终端的新的下行信号预编码信息，生成协作响应消息。

27. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的第一辅助控制装置，其中，包括：

第五接收装置，用于接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息；

第五确定装置，用于基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息；

第三生成装置，用于根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，生成测量指令反馈信息；

第五发送装置，用于将所述测量指令反馈信息发送至所述主基站；

第六接收装置，用于接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

28. 根据权利要求 27 所述的辅助控制装置，其特征在于，还包括：

第七接收装置，用于接收来自所述主基站的用于指示开始接收协作传输下行信号的接收指示消息。

29. 根据权利要求 27 或 28 所述的辅助控制装置，其特征在于，所述第三生成装置还包括：

第六确定装置，用于根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定该主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所

述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息;

第四生成装置，用于根据已确定的所述主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息，生成测量指令反馈信息。

30. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的主基站中用于控制其与一个或多个协作基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第二控制装置，其中，包括:

第六发送装置，用于发送测量指令至所述用户终端，其中，所述测量指令包括用于确定本主基站至该用户终端以及所述一个或多个协作基站至该用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息;

第八接收装置，用于接收来自所述用户终端的本主基站至该用户终端的下行信号预编码信息;

第三传输装置，用于与所述一个或多个协作基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

31. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的协作基站中用于控制其与主基站协作地和用户终端进行下行数据通信的第二协作控制装置，其中，包括:

第九接收装置，用于接收来自所述用户终端的本协作基站至该用户终端的下行信号预编码信息;

第四传输装置，用于与所述主基站协作地传输根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号至所述用户终端。

32. 一种在采用协作 MIMO 技术的无线通信系统的用户终端中用于辅助控制主基站以及一个或多个协作基站协作地和本用户终端进行下行数据通信的第二辅助控制装置，其中，包括:

第十接收装置，用于接收来自所述主基站的测量指令，其中，所述测量指令包括用于确定该主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息;

第七确定装置，用于基于所述辅助确定信息，确定所述主基站至本

用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息;

第八确定装置，用于根据已确定的所述主基站至本用户终端以及所述一个或多个协作基站至本用户终端的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定该主基站至本用户终端的下行信号预编码信息以及所述一个或多个协作基站分别至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息;

第七发送装置，用于将所述主基站至本用户终端下行信号预编码信息发送至该主基站，并将所述一个或多个协作基站至本用户终端的一个或多个下行信号预编码信息分别发送至相应的协作基站;

第十一接收装置，用于接收来自所述主基站以及所述一个或多个协作基站协作传输的根据所述下行信号预编码信息预编码处理后的下行信号。

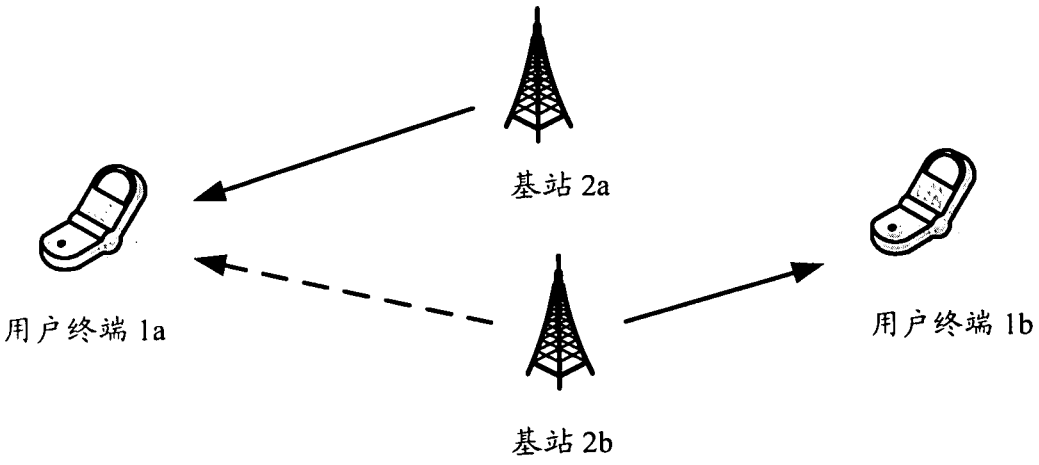
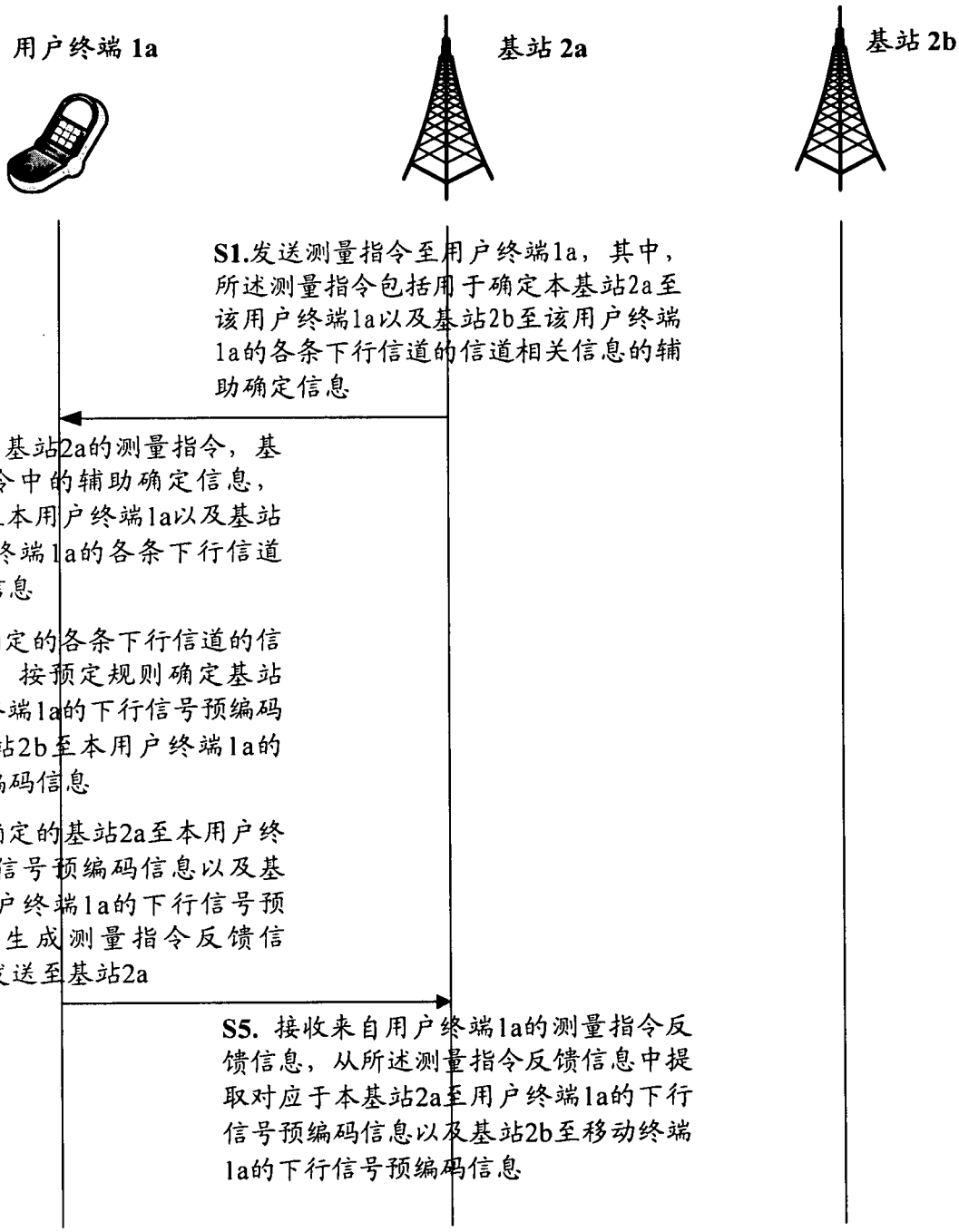


图 1


用户终端 1a
基站 2a
基站 2b
S1.发送测量指令至用户终端1a，其中，所述测量指令包括用于确定本基站2a至该用户终端1a以及基站2b至该用户终端1a的各条下行信道的信道相关信息的辅助确定信息
S2. 接收来自基站2a的测量指令，基于该测量指令中的辅助确定信息，确定基站2a至本用户终端1a以及基站2b至本用户终端1a的各条下行信道的信道相关信息
S3. 根据已确定的各条下行信道的信道相关信息，按预定规则确定基站2a至本用户终端1a的下行信号预编码信息以及基站2b至本用户终端1a的下行信号预编码信息
S4. 根据已确定的基站2a至本用户终端1a的下行信号预编码信息以及基站2b至本用户终端1a的下行信号预编码信息，生成测量指令反馈信息，并将其发送至基站2a
S5. 接收来自用户终端1a的测量指令反馈信息，从所述测量指令反馈信息中提取对应于本基站2a至用户终端1a的下行信号预编码信息以及基站2b至移动终端1a的下行信号预编码信息

接下页步骤 S6

接上页步骤 S5

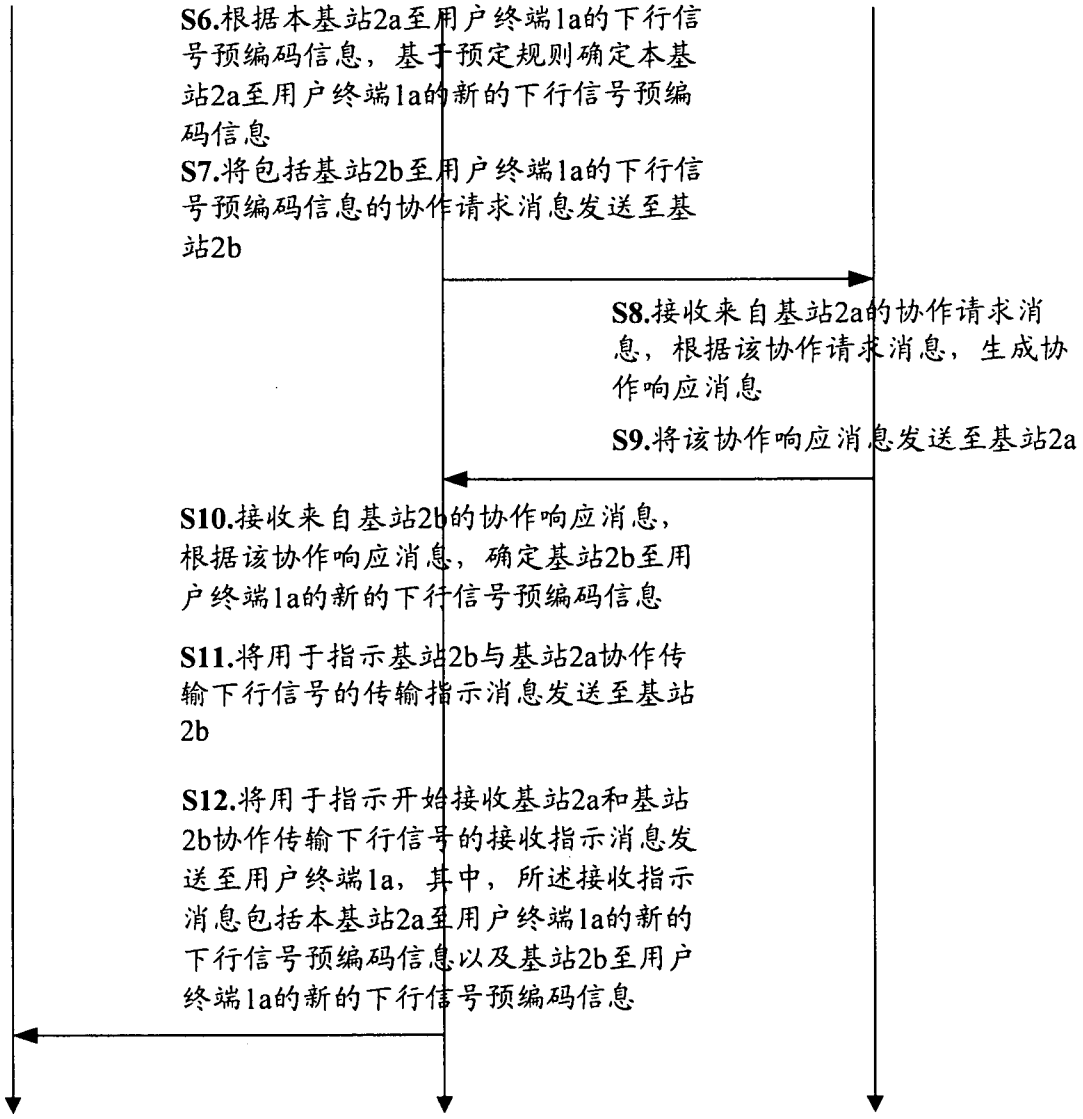

S6.根据本基站2a至用户终端1a的下行信号预编码信息，基于预定规则确定本基站2a至用户终端1a的新的下行信号预编码信息
S7.将包括基站2b至用户终端1a的下行信号预编码信息的协作请求消息发送至基站2b
S8.接收来自基站2a的协作请求消息，根据该协作请求消息，生成协作响应消息
S9.将该协作响应消息发送至基站2a
S10.接收来自基站2b的协作响应消息，根据该协作响应消息，确定基站2b至用户终端1a的新的下行信号预编码信息
S11.将用于指示基站2b与基站2a协作传输下行信号的传输指示消息发送至基站2b
S12.将用于指示开始接收基站2a和基站2b协作传输下行信号的接收指示消息发送至用户终端1a，其中，所述接收指示消息包括本基站2a至用户终端1a的新的下行信号预编码信息以及基站2b至用户终端1a的新的下行信号预编码信息

图 2

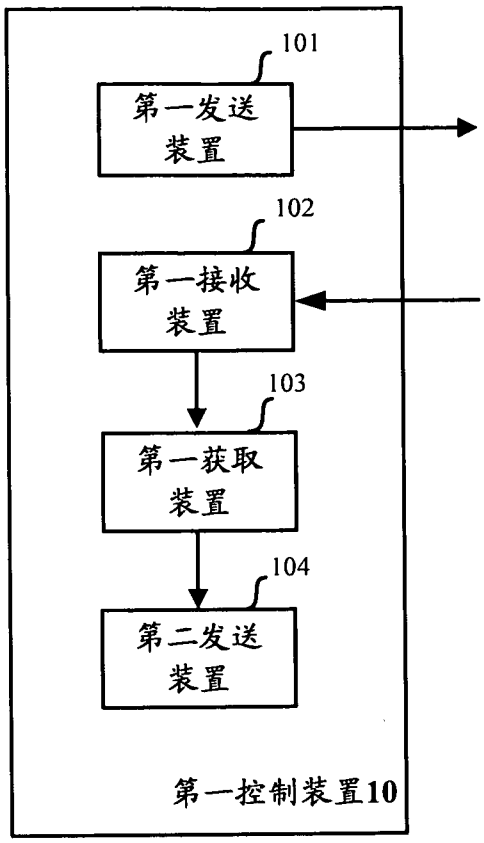

101
第一发送装置
102
第一接收装置
103
第一获取装置
104
第二发送装置
第一控制装置10

图 3

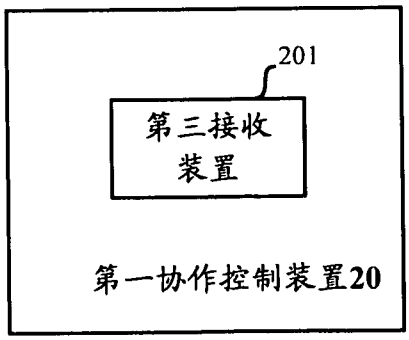

201
第三接收装置
第一协作控制装置20

图 4

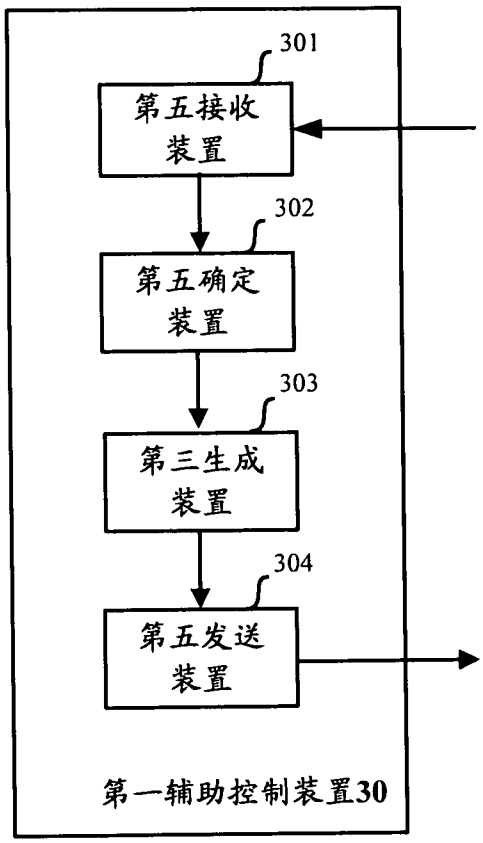


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2009/000269

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: H04B7/-; H04Q7/-; H04L1/-

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

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

WPI; EPODOC; PAJ; CPRS; CNKI: BASE W STATION FEED COD+ ENCOD+ PRECOD+ DOWNLINK MAIN SECONDARY COOPERAT+ CHANNEL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1428946A (HUAWEI TECH CO LTD) 09 Jul. 2003 (09.07.2003) Abstract, the page 4 line 9 to page 5 line 22 of the description, fig.2	1-32
A	WO2007123029A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 01 Nov. 2007 (01.11.2007) The whole description	1-32
A	CN101034926A (UNIV BEIJING POST & TELECOM) 12 Sep. 2007 (12.09.2007) The whole description	1-32

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"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

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 Jun. 2009 (03.06.2009)	**18 Jun. 2009 (18.06.2009)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer YU, Wenfang Telephone No. (86-10)62411292

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/000269

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1428946A	09.07.2003	CN1295897C	17.01.2007
WO2007123029A1	01.11.2007	US2007248172A1	25.10.2007
		EP1961132A1	27.08.2008
CN101034926A	12.09.2007	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2009/000269

A. 主题的分类

H04B7/04(2006.01)i

按照国际专利分类表(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: H04B7/-; H04Q7/-; H04L1/-

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：MIMO 基站 反馈 编码 预编码 下行 主 从 次 协作 协同 联合 信道

WPI; EPODOC; PAJ: BASE W STATION FEED COD+ ENCOD+ PRECOD+ DOWNLINK MAIN SECONDARY COOPERAT＋ CHANNEL

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1428946A（华为技术有限公司）09.7 月 2003（09.07.2003） 摘要，说明书第 4 页第 9 行至第 5 页第 22 行，图 2	1-32
A	WO2007123029A1（三菱电机株式会社）01.11 月 2007（01.11.2007） 说明书全文	1-32
A	CN101034926A（北京邮电大学）12.9 月 2007（12.09.2007） 说明书全文	1-32

☐ 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

"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	国际检索报告邮寄日期
03.6 月 2009（03.06.2009）	**18.6 月 2009 (18.06.2009)**

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
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
喻文芳
电话号码：(86-10) **62411292**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2009/000269

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1428946A	09.07.2003	CN1295897C	17.01.2007
WO2007123029A1	01.11.2007	US2007248172A1	25.10.2007
		EP1961132A1	27.08.2008
CN101034926A	12.09.2007	无	