

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 10 月 24 日 (24.10.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/155704 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 16/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/074449
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 20 日 (20.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)** [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号, Kanagawa 211-8588 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **吴联海 (WU, Lianhai)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。 **常宁娟 (CHANG, Ningjuan)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。 **汪巍巍 (WANG, Weiwei)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。 **徐海博 (XU, Haibo)** [CN/CN];

中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100025 (CN)。

- (74) 代理人: **北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.)**; 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

[见续页]

(54) Title: POWER ADAPTATION METHOD AND DEVICE IN HETEROGENEOUS NETWORK

(54) 发明名称: 一种异构网中的功率自适应方法和装置

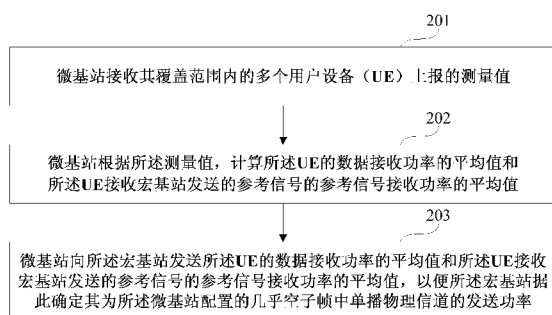


图 2 / Fig.2

201 A micro base station receives measurement values reported by multiple user equipments (UEs) covered by a micro base station
202 The micro base station calculates, according to the measurement values, an average value of data received power of the UEs and an average value of reference signal received power of reference signals received by the UEs and sent by a macro base station
203 The micro base station sends to the macro base station the average value of the data received power of the UEs and the average value of the reference signal received power of the reference signals received by the UEs and sent by the macro base station, so that the macro base station determines accordingly transmit power of a unicast physical channel in an almost empty subframe configured by the macro base station for the micro base station

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a power adaptation method and device in a heterogeneous network. The method comprises: a micro base station receiving reference signal received power of a serving base station and a neighboring base station reported by multiple user equipments (UEs) covered by the micro base station; the micro base station calculating, according to the reference signal received power, an average value of data received power of the UEs and an average value of reference signal received power of reference signals received by the UEs and sent by a macro base station; the micro base station sending a calculation result to the macro base station, so that the macro base station determines accordingly transmit power of a unicast physical channel in an almost empty subframe configured by the macro base station for the micro base station. The method and device of the embodiments of the present invention optimize the system throughput, and reduce interference incurred by downlink transmission of the macro base station to the UE of the micro base station.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/155704 A1



RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, **本国际公布:**

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

本发明实施例提供了一种异构网中的功率自适应方法和装置，所述方法包括：微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的服务基站和邻基站的参考信号接收功率；微基站根据所述参考信号接收功率，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值，和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；微基站向所述宏基站发送上述计算结果，以便所述宏基站据此确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。通过本发明实施例的方法和装置，优化了系统吞吐量，减轻了宏基站的下行传输对微基站的 UE 造成的干扰。

一种异构网中的功率自适应方法和装置

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种异构网中的功率自适应方法和装置。

5

背景技术

3GPP (Third Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 的长期演进方案 (Long Term Evolution, LTE) 沿用了传统的同构网络, 它由六角形蜂窝系统组成。为了进一步提高系统的容量, 下一代无线通信系统高级长期演进方案 (LTE-Advanced) 引入了异构网络 (Heterogeneous Network)。在异构网络中, LTE-A 系统由宏小区 (Macro Cell)、毫微微蜂窝 (Femto Cell)、微微蜂窝 (Pico Cell)、远端无线头 (RRH, Remote Radio Head)、中继器 (Relay) 等组成。它通过部署新的无线节点不仅提高了系统的容量, 而且可以为特殊区域的用户提供更好的服务, 优化了系统性能。

15 然而, 在宏小区 (macro cell) 和微小区 (pico cell) 共存的异构场景中, 如图 1 所示, 如果微基站 (pico eNB) 运用了覆盖扩展技术, 宏基站的下行传输将对微基站的下行传输产生强干扰。目前, 可以通过宏基站 (macro eNB) 配置下行几乎空子帧 (ABS, almost blank subframe) 的模式, 来减轻宏基站对微基站的 UE (pico UE) (UE, User Equipment, 用户设备, 简称用户) 的下行干扰。几乎空子帧是指以降低功率形式发送信号的子帧。

发明人在实现本发明的过程中发现, 在几乎空子帧中, 对于主副同步信号, 系统信息等重要的广播信息, 还是会以正常功率发送, 以达到覆盖目的。需要降低功率的信号是发送 UE 数据的单播信道。然而, 在发送数据时, 如果一直以固定的功率发送 UE 数据, 将无法优化系统吞吐量。因此, 需要功率自适应技术来改善这一问题。

25 应该注意, 上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明, 并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

本发明实施例的目的在于提供一种异构网中的功率自适应方法和装置，以优化系统吞吐量，减轻宏基站的下行传输对微基站的 UE 造成的干扰。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

- 5 微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率和各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，其中，所述宏基站为所述微基站配置了几乎空子帧；

- 微基站根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，
10 计算所述 UE 的数据接收功率的平均值，根据所述各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

- 微基站向所述宏基站发送所述 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，以便所述宏基站据此确定其为所述
15 微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

 宏基站接收微基站发送的其覆盖范围内的多个 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

- 20 根据所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述宏基站的公共参考信号的发送功率，计算所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损；

 根据所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据接收功率的平均值，确定为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

- 25 根据本发明实施例的一个方面，提供了一种微基站，其中，所述微基站包括：

 接收单元，其接收所述微基站覆盖范围内的多个 UE 上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率和各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，其中，所述宏基站为所述微基站配置了几乎空子帧；

计算单元，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值，并根据所述各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

- 5 发送单元，其向所述宏基站发送所述 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，以便所述宏基站据此确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种宏基站，其中，所述宏基站包括：

- 接收单元，其接收微基站发送的其覆盖范围内的多个 UE 的数据接收功率的平均值
10 和所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

计算单元，其根据所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述宏基站的公共参考信号的发送功率，计算所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损；

- 确定单元，其根据所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损，和所述 UE 的
15 数据接收功率的平均值，确定为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

- 微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括
20 各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量；

微基站根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值；

微基站根据所述参考信号接收质量的平均值，确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰；

- 25 微基站向所述宏基站发送用于指示 UE 是否受到宏基站的强干扰的干扰指示信息，以便所述宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

宏基站接收微基站发送的干扰指示信息，所述干扰指示信息用于指示所述微基站的多个 UE 是否受到所述宏基站的强干扰；

宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

5 根据本发明实施例的一个方面，提供了一种微基站，其中，所述微基站包括：

接收单元，其接收所述微基站覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量；

计算单元，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值；

10 确定单元，其根据所述参考信号接收质量的平均值，确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰；

发送单元，其向所述宏基站发送用于指示 UE 是否受到宏基站的强干扰的干扰指示信息，以便所述宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

15 根据本发明实施例的一个方面，提供了一种宏基站，其中，所述宏基站包括：

接收单元，其接收微基站发送的干扰指示信息，所述干扰指示信息用于指示所述微基站的多个 UE 是否受到所述宏基站的强干扰；

确定单元，其根据所述接收单元接收到的干扰指示信息，确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

20 根据本发明实施例的一个方面，提供了一种计算机可读程序，其中，当在基站中执行该程序时，该程序使得计算机在所述基站中执行前述的异构网中的功率自适应方法。

25 根据本发明实施例的一个方面，提供了一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中，该计算机可读程序使得计算机在基站中执行前述的异构网中的功率自适应方法。

本发明实施例的有益效果在于：通过本发明实施例的方法和装置，优化了系统吞吐量，减轻了宏基站的下行传输对微基站的 UE 造成的干扰。

参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在

所附权利要求的精神和条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

- 5 应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

参照以下的附图可以更好地理解本发明的很多方面。附图中的部件不是按比例绘制的，而只是为了示出本发明的原理。为了便于示出和描述本发明的一些部分，附图中对应部分可能被放大或缩小。在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。在附图中：

- 15 图 1 是宏小区和微小区共存的异构场景示意图；
图 2 是本发明一个实施例的异构网中的功率自适应方法（微基站）流程图；
图 3 是图 2 的实施例中计算 UE 的数据接收功率的平均值的流程图；
图 4 是本发明一个实施例的异构网中的功率自适应方法（宏基站）流程图；
图 5 是本发明一个实施例的微基站的组成示意图；
20 图 6 是本发明一个实施例的宏基站的组成示意图；
图 7 是本发明另一个实施例的异构网中的功率自适应方法（微基站）流程图；
图 8 是本发明另一个实施例的异构网中的功率自适应方法（宏基站）流程图；
图 9 是图 8 的实施例中确定单播物理信道的发送功率的调整方式的流程图；
图 10 是本发明另一个实施例的微基站的组成示意图；
25 图 11 是本发明另一个实施例的宏基站的组成示意图。

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明实施例的前述以及其它特征将变得明显。这些实施方式只是示例性的，不是对本发明的限制。为了使本领域的技术人员能够容

易地理解本发明的原理和实施方式,本发明的实施方式以异构网络中的单播物理信道的功率自适应方法为例进行说明,在以下的说明中,宏基站以异构网中的 macro eNB 为例,微基站以异构网中的 pico eNB 为例。但可以理解,本发明实施例并不限于上述实施例,对于涉及功率自适应的其他场景均适用。

5 实施例 1

本发明实施例提供了一种异构网中的功率自适应方法。图 2 为该方法的流程图,请参照图 2,该方法包括:

步骤 201: 微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备 (UE) 上报的测量值,所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率 ($RSRP_S$)
10 和各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率 ($RSRP_N$), 其中, 所述宏基站为所述微基站配置了几乎空子帧。

在本实施例中, 微基站先对其覆盖范围内受干扰严重的 UE 进行测量配置, 使得这些 UE 按照测量配置进行相应的动作, 例如功率测量、测量结果上报等。

在本实施例中, 这些 UE (pico UE) 根据测量配置上报其服务基站和邻基站的测量值, 在本实施例中, 该测量值是指参考信号接收功率值, 也即 $RSRP$ (Reference Signal Received Power, 参考信号接收功率)。其中, 服务基站的 $RSRP$ 记为 $RSRP_S$, 是指该
15 UE 接收服务基站发送的参考信号的参考信号接收功率; 邻基站的 $RSRP$ 记为 $RSRP_N$, 是指该 UE 接收邻基站发送的参考信号的参考信号接收功率。

其中, 这里的服务基站指本发明实施例的 Pico 基站, 邻基站指为该 pico 基站分
20 配几乎空子帧的宏基站。

其中, 为 pico 基站分配几乎空子帧的宏基站可能有多个, 在本实施例中, 以只有一个宏基站为例。但可以理解, 当这样的宏基站有多个时, 仍然可以根据本发明实施例的方法或者其变形进行功率自适应, 这样的方法或变形也包含于本发明的保护范围。

25 步骤 202: 微基站根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率 ($RSRP_S$), 计算所述 UE 的数据接收功率的平均值, 根据所述各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率 ($RSRP_N$), 计算所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值;

在本实施例中, 当微基站接收到其覆盖范围内的多个 UE 上报的上述测量值

($RSRP_S$ 和 $RSRP_N$) 后, 该微基站即可根据该测量值计算这些 UE 的数据接收功率的平均值和 $RSRP_N$ 的平均值。

在步骤 202 中, 计算这些 UE 的数据接收功率的平均值可以通过图 3 所示的方法来实现, 请参照图 3, 该方法包括:

- 5 步骤 301: 根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率 ($RSRP_S$), 计算这些 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值;

在步骤 301 中, 计算 $RSRP_S$ 的平均值也就是对这些 UE 上报的 $RSRP_S$ 取平均。例如, 假设 n 个 UE 上报 $RSRP_S$ 和 $RSRP_N$, 则该 $RSRP_S$ 的平均值也就是:

$$10 \quad \overline{RSRP_S} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (RSRP_S(i))$$

步骤 302: 根据这些 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值, 和所述微基站的公共参考信号的发送功率, 计算这些 UE 的平均路损;

在步骤 302 中, 微基站自己的公共参考信号 (CRS, Common Reference Signal) 的发送功率是已知的, 将该发送功率减去 $RSRP_S$ 的平均值即可得到这些 UE 在其服
15 务小区 (pico cell) 的平均路损, 也即:

$$\overline{PL_S} = P_{RS_S} - \overline{RSRP_S}$$

其中, P_{RS_S} 为该微基站的公共参考信号的发送功率, $\overline{PL_S}$ 为这些 UE 在其服务小区的平均路损。

- 步骤 303: 根据这些 UE 的平均路损, 和这些 UE 的数据发送功率的平均值, 计
20 算这些 UE 的数据接收功率的平均值。

在步骤 303 中, 微基站已知这些 UE 在其服务小区的数据发送功率, 将这些 UE 的数据发送功率的平均值减去这些 UE 的平均路损, 即可得到这些 UE 的数据接收功率的平均值, 也即:

$$\overline{P_{S_rx}} = \overline{P_{S_tx}} - \overline{PL_S}$$

- 25 其中, $\overline{P_{S_tx}}$ 是这些 UE 在其服务小区的数据发送功率的平均平均值, $\overline{P_{S_rx}}$ 是这些 UE 的数据接收功率的平均值。

在步骤 202 中, 计算 $RSRP_N$ 的平均值也就是对这些 UE 上报的 $RSRP_N$ 取平均。例如, 同样假设 n 个 UE 上报 $RSRP_S$ 和 $RSRP_N$, 则该 $RSRP_N$ 的平均值也就是:

$$\overline{RSRP_N} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (RSRP_N(i))$$

步骤 203: 微基站向所述宏基站发送所述 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值, 以便所述宏基站据此确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

- 5 在本实施例中, 微基站可以通过 X2 接口向宏基站发送上述 UE 在服务小区的数据接收功率的平均值 $\overline{P_{S_rx}}$ 以及 UE 接收该宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率 $\overline{RSRP_N}$ 。根据这两个值, 宏基站即可确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率, 以避免其下行传输对 pico UE 的干扰。

- 10 其中, 对于宏基站确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率的方法, 将在以下的实施例中进行说明。

- 通过本实施例的方法, 微基站根据其覆盖范围的多个 UE 上报的测量值, 计算其这些 UE 的数据接收功率的平均值和接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值, 并将其发送给宏基站, 以便于宏基站根据这些信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率, 由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰, 达到了功率自适应的效果。
- 15

实施例 2

本发明实施例还提供了一种异构网中的功率自适应方法。图 4 为该方法的流程图, 请参照图 4, 该方法包括:

- 步骤 401: 宏基站接收微基站发送的其覆盖范围内的多个 UE 的数据接收功率的平均值和所述多个 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值;
- 20

在步骤 401 中, 沿用实施例 1 的举例, 将所述多个 UE 的数据接收功率的平均值记为 $\overline{P_{S_rx}}$, 将所述多个 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值记为 $\overline{RSRP_N}$ 。

- 25 步骤 402: 根据所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值, 和所述宏基站的公共参考信号的发送功率, 计算所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损;

在步骤 402 中, 宏基站根据接收到的 $\overline{RSRP_N}$, 可知其到微基站对应的微小区边缘 UE 的平均路损, 也即:

$$\overline{PL_N} = P_{RS_N} - \overline{RSRP_N}$$

其中, P_{RS_N} 为该宏基站的公共参考信号 (CRS, Common Reference Signal) 的发送功率, 其也是宏基站已知的。 $\overline{PL_N}$ 是该宏基站到该微基站的微小区边缘 UE 的平均路损。

- 5 步骤 403: 根据所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损, 和所述 UE 的数据接收功率的平均值, 确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

在步骤 403 中, 可以根据信噪比公式确定宏基站为所述微基站配置的几乎空子帧中的最大单播物理信道的发送功率。

- 10 其中, 信噪比公式为 $\frac{\overline{P_{S_rx}}}{P_{N_tx} - \overline{PL_N}} \geq \alpha_0$, 其中, P_{N_tx} 为单播物理信道的发送功率, $\overline{PL_N}$ 为所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损, $\overline{P_{S_rx}}$ 为所述 UE 的数据接收功率的平均值, α_0 为预先设定的一个比例因子, 其可以为经验值。

由此可得:

$$P_{N_tx} \leq \overline{PL_N} + \alpha_0 \overline{P_{S_rx}}$$

- 15 因此, 宏基站在几乎空子帧中的最大单播物理信道的发送功率为 $\overline{PL_N} + \alpha_0 \overline{P_{S_rx}}$ 。

- 通过本实施例的方法, 宏基站在接收到微基站发送的其覆盖范围的多个 UE 的数据接收功率的平均值和接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值以后, 根据这些信息和信噪比计算公式, 确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率, 由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰, 达到了功率自
20 适应的效果。

本发明实施例还提供了一种微基站, 如下面的实施例 3 所述, 由于该微基站解决问题的原理与实施例 1 的方法类似, 因此该微基站的实施可以参照实施例 1 的方法的实施, 重复之处不再赘述。

实施例 3

- 25 本发明实施例还提供了一种微基站。图 5 为该微基站的组成示意图, 请参照图 5, 该微基站包括:

接收单元 51, 其接收所述微基站覆盖范围内的多个 UE 上报的测量值, 所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率和各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率, 其中, 所述宏基站为所述微基站配置了

几乎空子帧；

计算单元 52，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值，并根据所述各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

发送单元 53，其向所述宏基站发送所述 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，以便所述宏基站据此确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

在一个实施例中，计算单元 52 包括：

10 第一计算模块 521，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

第二计算模块 522，其根据所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述微基站的公共参考信号的发送功率，计算所述 UE 的平均路损；

第三计算模块 523，其根据所述 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据发送功率的平均值，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值。

本实施例的微基站根据其覆盖范围的多个 UE 上报的测量值，计算这些 UE 的数据接收功率的平均值和接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，并将其发送给宏基站，以便于宏基站根据这些信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率，由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰，达到了功率自适应的效果。

本发明实施例还提供了一种宏基站，如下面的实施例 4 所述，由于该宏基站解决问题的原理与实施例 2 的方法类似，因此该宏基站的实施可以参考实施例 2 的方法的实施，重复之处不再赘述。

实施例 4

本发明实施例还提供了一种宏基站。图 6 是该宏基站的组成示意图，请参照图 6，该宏基站包括：

接收单元 61，其接收微基站发送的其覆盖范围内的多个 UE 的数据接收功率的平

均值和所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

计算单元 62，其根据所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述宏基站的公共参考信号的发送功率，计算所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损；

- 5 确定单元 63，其根据所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据接收功率的平均值，确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

在一个实施例中，确定单元 63 具体用于根据以下公式确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的最大发送功率：

$$10 \quad P_{N_tx} \leq \overline{PL_N} + \alpha_0 \overline{P_{S_rx}}$$

其中， P_{N_tx} 为单播物理信道的发送功率， $\overline{PL_N}$ 为所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损， $\overline{P_{S_rx}}$ 为所述 UE 的数据接收功率的平均值，所述 α_0 为预先设定的比较因子。

- 15 本实施例的宏基站在接收到微基站发送的其覆盖范围的多个 UE 的数据接收功率的平均值和接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值以后，根据这些信息和信噪比计算公式，确定其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率，由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰，达到了功率自适应的效果。

实施例 5

- 20 本发明实施例还提供了一种异构网中的功率自适应方法。图 7 是该方法的流程图，请参照图 7，该方法包括：

步骤 701：微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量；

在本实施例中，微基站先对其覆盖范围内受干扰严重的 UE 进行测量配置，使得这些 UE 按照测量配置进行相应的动作，例如质量测量、测量结果上报等。

- 25 在本实施例中，这些 UE（pico UE）根据测量配置上报其服务基站的测量值，在本实施例中，该测量值是指参考信号接收质量，也即 RSRQ（Reference Signal Received Power，参考信号接收功率）。服务基站的 RSRQ 记为 $RSRQ_s$ ，是指该 UE 接收服务基站发送的参考信号的参考信号接收质量。

其中，这里的服务基站指本发明实施例的 Pico 基站。

步骤 702: 微基站根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量, 计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值;

在步骤 702 中, 计算 $RSRQ_s$ 的平均值也就是对这些 UE 上报的 $RSRQ_s$ 取平均。

5 例如, 假设 n 个 UE 上报 $RSRQ_s$, 则该 $RSRQ_s$ 的平均值也就是:

$$\overline{RSRQ_s} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (RSRQ_s(i))$$

步骤 703: 微基站根据所述参考信号接收质量的平均值, 确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰;

在步骤 703 中, 可以预先设定一个比较因子 α_1 , 将该参考信号接收质量的平均值
10 与该比较因子进行对比, 以确定上述 UE 是否受到宏基站的强干扰。

例如, 当该参考信号接收质量的平均值大于等于该比较因子时, 确定上述 UE 受到了宏基站的强干扰。也即,

如果 $\overline{RSRQ_s} \geq \alpha_1$, 则判断为受到该宏基站的强干扰, 否则判断为未受强干扰。

步骤 704: 微基站向所述宏基站发送用于指示所述 UE 是否受到宏基站的强干扰
15 的干扰指示信息, 以便所述宏基站根据所述干扰指示信息确定其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

在步骤 704 中, 当通过步骤 703 确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰之后, 微基站将用于指示所述 UE 是否受到宏基站的强干扰的指示信息发送给宏基站, 以便宏基站根据该干扰指示信息, 确定其功率调整方式, 例如, 降低其为微基站配置的几乎
20 空子帧中单播物理信道的发送功率, 或者调高其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率, 或者保持其为微基站配置的几乎空子帧的单播物理信道的发送功率不变。具体的确定方式将在以下的实施例中进行说明。

其中, 所述干扰指示信息可以通过 1 比特信息指示。例如, 通过“0”指示没有受到强干扰, 通过“1”指示受到强干扰。

25 其中, 所述干扰指示信息可以放在 X2 接口的负载信息 (load information) 中, 通过该消息发送给所述宏基站。

在本实施例中, 干扰指示信息的指示方法和发送方法只是举例说明, 根据本领域的公知常识, 可以对该方法进行相应的变形。

通过本实施例的方法, 微基站根据其覆盖范围的多个 UE 上报的测量值, 以及预

先设定的比较因子，判断该多个 UE 是否受到宏基站的强干扰，并将相应的干扰指示信息发送给宏基站，以便于宏基站根据该干扰指示信息确定其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率调整方式，由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰，达到了功率自适应的效果。

5 实施例 6

本发明实施例还提供了一种异构网中的功率自适应方法。图 8 是该方法的组成示意图，请参照图 8，该方法包括：

步骤 801：宏基站接收微基站发送的干扰指示信息，所述干扰指示信息用于指示所述微基站的多个 UE 是否受到所述宏基站的强干扰；

10 步骤 802：宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

在一个实施例中，如果所述干扰指示信息为未受到宏基站的强干扰，则步骤 802 可以通过图 9 所示的方法来实现，请参照图 9，该方法包括：

步骤 901：判断预先设置的调高单播功率计时器是否启动，如果所述调高单播功率计时器未启动，则执行步骤 902，否则执行步骤 903；

步骤 902：启动所述调高单播功率计时器，继续接收微基站发送的干扰指示信息；

步骤 903：判断所述调高单播功率计时器是否到期；如果所述调高单播功率计时器到期，则执行步骤 904，否则继续接收微基站发送的干扰指示信息；

步骤 904：调高其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

20 其中，调高所述发送功率可以是以预定步长来调高，也可以其他公知的调高方式，本发明实施例并不以此作为限制。

在一个实施例中，如果所述干扰指示信息为受到宏基站的强干扰，则在步骤 802 中，可以根据预定策略确定是否需要降低为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。例如，可以根据其自身的负载情况确定是否降低上述单播物理信道的发送功率，如果其负载不重，则可以降低上述单播物理信道的发送功率，如果其负载已经很重，例如超过预定比例或预定值，则可以选择保持上述单播物理信道的发送功率不变。当然，根据负载来确定是否降低上述单播物理信道的发送功率，也只是本发明实施例的一个实施方式，在具体实施时，也可以预先设定一些调整策略，本发明实施例并不以此作为限制。

在本实施例中，降低上述单播物理信道的发送功率可以是以预定步长来降低，也可以其他公知的降低方式，本发明实施例并不以此作为限制。

在本实施例中，由于在收到微基站的多个 UE 受到该宏基站的下行强干扰的干扰指示信息时，其调高单播功率计时器可能处于启动状态，因此，在本实施例中，还需要判断该预先设置的调高单播功率计时器是否处于启动状态，如果是，则关闭所述调高单播功率计时器。其中，该判断的步骤可以是在根据预定策略确定是否需要降低上述单播物理信道的发送功率的步骤之前，也即在收到上述干扰指示信息之后，也可以是在根据预定策略确定是否需要降低上述单播物理信道的发送功率的步骤之后，本发明实施例并不以此作为限制。

10 通过本实施例的方法，宏基站在接收到微基站发送的干扰指示信息以后，根据该干扰指示信息，确定该微基站的 UE 是否受到该宏基站的下行强干扰，据此调整其为该微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率，由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰，达到了功率自适应的效果。

本发明实施例还提供了一种微基站，如下面的实施例 7 所述，由于该微基站解决问题的原理与实施例 5 的方法类似，因此该微基站的实施可以参考实施例 5 的方法的实施，重复之处不再赘述。

实施例 7

本发明实施例还提供了一种微基站。图 10 是该微基站的组成示意图，请参照图 10，该微基站包括：

20 接收单元 101，其接收所述微基站覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量；

计算单元 102，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值；

25 确定单元 103，其根据所述参考信号接收质量的平均值，确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰；

发送单元 104，其向所述宏基站发送用于指示 UE 是否受到宏基站的强干扰的干扰指示信息，以便所述宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

在一个实施例中，确定单元 103 具体用于在所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值大于等于预先设定的比较因子时，确定所述 UE 受到宏基站的强干扰。

在一个实施例中，所述干扰指示信息通过 1 比特信息指示。

- 5 在一个实施例中，发送单元 104 通过 X2 接口的负载信息消息将所述干扰指示信息发送给所述宏基站。

本实施例的微基站根据其覆盖范围的多个 UE 上报的测量值，以及预先设定的比较因子，判断该多个 UE 是否受到宏基站的强干扰，并将相应的干扰指示信息发送给宏基站，以便于宏基站根据该干扰指示信息确定其为该微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率的调整方式，由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰，达到了功率自适应的效果。

10

本发明实施例还提供了一种宏基站，如下面的实施例 8 所述，由于该宏基站解决问题的原理与实施例 6 的方法类似，因此该宏基站的实施可以参考实施例 6 的方法的实施，重复之处不再赘述。

15 实施例 8

本发明实施例还提供了一种宏基站。图 11 是该宏基站的组成示意图，请参照图 11，该宏基站包括：

接收单元 111，其接收微基站发送的干扰指示信息，所述干扰指示信息用于指示所述微基站的 UE 是否受到所述宏基站的强干扰；

- 20 确定单元 112，其根据所述接收单元接收到的干扰指示信息，确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

在一个实施例中，当所述干扰指示信息为未受到宏基站的强干扰时，确定单元 112 包括：

第一判断模块 1121，其判断预先设置的调高单播功率计时器是否启动；

- 25 启动模块 1122，其在所述第一判断模块 1121 的判断结果为，预先设置的调高单播功率计时器未启动时，启动所述调高单播功率计时器；

第二判断模块 1123，其在所述第一判断模块 1121 的判断结果为，预先设置的调高单播功率计时器已启动时，判断所述调高单播功率计时器是否到期；

第一调整模块 1124，其在所述第二判断模块 1123 的判断结果为，所述调高单播

功率计时器到期时，调高其为该微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

在另外一个实施例中，当所述干扰指示信息为受到宏基站的强干扰时，确定单元 112 包括：

- 5 确定模块 1125，其根据预定策略确定是否需要降低其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率；

第二调整模块 1126，其在所述确定模块 1125 确定为需要降低所述单播物理信道的发送功率时，降低所述单播物理信道的发送功率。

在本实施例中，确定单元 112 还包括：

- 10 第三判断模块 1127，其判断预先设置的调高单播功率计时器是否处于启动状态；
 关闭模块 1128，其在所述第三判断模块 1127 的判断结果为是时，关闭所述调高单播功率计时器。

- 在本实施例中，第一调整模块 1124 和第二调整模块 1126 调整其几乎空子帧的单播物理信道的发送功率的方式，可以是根据预定步长调整，也可以是根据其他策略调整，
15 整，本发明实施例并不以此作为限制。

本实施例的宏基站在接收到微基站发送的干扰指示信息以后，根据该干扰指示信息，确定该微基站的 UE 是否受到该宏基站的下行强干扰，据此调整（调高或降低）其为该微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的下行发送功率，由此避免了其下行传输对 pico UE 的干扰，达到了功率自适应的效果。

- 20 本发明实施例还提供了一种计算机可读程序，其中，当在基站中执行该程序时，该程序使得计算机在所述基站中执行实施例 1 或实施例 2 或实施例 5 或实施例 6 所述的异构网中的功率自适应方法。

- 本发明实施例还提供了一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中，该计算机可读程序使得计算机在基站中执行实施例 1 或实施例 2 或实施例 5 或实施例 6 所述的
25 异构网中的功率自适应方法。

本发明以上的装置和方法可以由硬件实现，也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序，当该程序被逻辑部件所执行时，能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件，或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。逻辑部件例如现场可编程逻辑部件、微处理器、计算机中使用的处理器等。本发明还涉及

用于存储以上程序的存储介质，如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash 存储器等。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的精神和原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围

5 内。

权 利 要 求 书

1、一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

5 微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率和各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，其中，所述宏基站为所述微基站配置了几乎空子帧；

微基站根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值，根据所述各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

微基站向所述宏基站发送所述 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，以便所述宏基站据此确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，微基站计算所述 UE 的数据接收功率的平均值的步骤包括：

根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

20 根据所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述微基站的公共参考信号的发送功率，计算所述 UE 的平均路损；

根据所述 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据发送功率的平均值，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值。

3、一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

25 宏基站接收微基站发送的其覆盖范围内的多个 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

根据所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述宏基站的公共参考信号的发送功率，计算所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损；

根据所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据接收功率

的平均值，确定为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，确定为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率包括：根据以下公式确定所述单播物理信道的最大发送功率：

$$5 \quad P_{N_tx} \leq \overline{PL_N} + \alpha_0 \overline{P_{S_rx}}$$

其中， P_{N_tx} 为单播物理信道的发送功率， $\overline{PL_N}$ 为所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损， $\overline{P_{S_rx}}$ 为所述 UE 的数据接收功率的平均值，所述 α_0 为预先设定的比较因子。

5、一种微基站，其中，所述微基站包括：

10 接收单元，其接收所述微基站覆盖范围内的多个 UE 上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率和各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，其中，所述宏基站为所述微基站配置了几乎空子帧；

15 计算单元，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值，并根据所述各个 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

20 发送单元，其向所述宏基站发送所述 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，以便所述宏基站据此确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

6、根据权利要求 5 所述的微基站，其中，所述计算单元包括：

第一计算模块，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

25 第二计算模块，其根据所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述微基站的公共参考信号的发送功率，计算所述 UE 的平均路损；

第三计算模块，其根据所述 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据发送功率的平均值，计算所述 UE 的数据接收功率的平均值。

7、一种宏基站，其中，所述宏基站包括：

接收单元，其接收微基站发送的其覆盖范围内的多个 UE 的数据接收功率的平均值和所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值；

计算单元，其根据所述 UE 接收所述宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值，和所述宏基站的公共参考信号的发送功率，计算所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损；

确定单元，其根据所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损，和所述 UE 的数据接收功率的平均值，确定为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

8、根据权利要求 7 所述的宏基站，其中，所述确定单元具体用于根据以下公式确定所述单播物理信道的最大发送功率：

$$P_{N_tx} \leq \overline{PL_N} + \alpha_0 \overline{P_{S_rx}}$$

其中， P_{N_tx} 为单播物理信道的发送功率， $\overline{PL_N}$ 为所述宏基站到所述微基站边缘 UE 的平均路损， $\overline{P_{S_rx}}$ 为所述 UE 的数据接收功率的平均值，所述 α_0 为预先设定的比较因子。

9、一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量；

微基站根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值；

微基站根据所述参考信号接收质量的平均值，确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰；

微基站向所述宏基站发送用于指示 UE 是否受到宏基站的强干扰的干扰指示信息，以便所述宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰的步骤包括：

如果所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值大于等于预先设定的比较因子，则确定所述 UE 受到宏基站的强干扰。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述干扰指示信息通过 1 比特信息指示。

12、根据权利要求 9 或 11 所述的方法，其中，所述干扰指示信息通过 X2 接口的负载信息消息发送给所述宏基站。

13、一种异构网中的功率自适应方法，其中，所述方法包括：

宏基站接收微基站发送的干扰指示信息，所述干扰指示信息用于指示所述微基站的多个 UE 是否受到所述宏基站的强干扰；

宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其中，如果所述干扰指示信息为未受到宏基站的强干扰，则所述确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式，包括：

判断预先设置的调高单播功率计时器是否启动；

如果所述调高单播功率计时器未启动，则启动所述调高单播功率计时器，继续接收微基站发送的干扰指示信息；

如果所述调高单播功率计时器已启动，则判断所述调高单播功率计时器是否到期；

如果所述调高单播功率计时器到期，则调高单播物理信道的发送功率，否则继续接收微基站发送的干扰指示信息。

15、根据权利要求 13 所述的方法，其中，如果所述干扰指示信息为受到宏基站的强干扰，则所述确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式，包括：

根据预定策略确定是否需要降低其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率，如果是，则降低其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其中，在根据预定策略确定是否需要降低其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的步骤之前或之后，所述方法还包括：

判断预先设置的调高单播功率计时器是否处于启动状态；如果是，则关闭所述调高单播功率计时器。

17、一种微基站，其中，所述微基站包括：

接收单元，其接收所述微基站覆盖范围内的多个用户设备（UE）上报的测量值，所述测量值包括各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量；

计算单元，其根据所述各个 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量，计算所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值；

5 确定单元，其根据所述参考信号接收质量的平均值，确定所述 UE 是否受到宏基站的强干扰；

发送单元，其向所述宏基站发送用于指示 UE 是否受到宏基站的强干扰的干扰指示信息，以便所述宏基站根据所述干扰指示信息确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

10 18、根据权利要求 17 所述的微基站，其中，所述确定单元具体用于在所述 UE 接收所述微基站发送的参考信号的参考信号接收质量的平均值大于等于预先设定的比较因子时，确定所述 UE 受到宏基站的强干扰。

19、根据权利要求 17 所述的微基站，其中，所述干扰指示信息通过 1 比特信息指示。

15 20、根据权利要求 17 或 19 所述的微基站，其中，所述发送单元通过 X2 接口的负载信息消息将所述干扰指示信息发送给所述宏基站。

21、一种宏基站，其中，所述宏基站包括：

接收单元，其接收微基站发送的干扰指示信息，所述干扰指示信息用于指示所述微基站的多个 UE 是否受到所述宏基站的强干扰；

20 确定单元，其根据所述接收单元接收到的干扰指示信息，确定其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率的调整方式。

22、根据权利要求 21 所述的宏基站，其中，当所述干扰指示信息为未受到宏基站的强干扰时，所述确定单元包括：

第一判断模块，其判断预先设置的调高单播功率计时器是否启动；

25 启动模块，其在所述第一判断模块的判断结果为，预先设置的调高单播功率计时器未启动时，启动所述调高单播功率计时器；

第二判断模块，其在所述第一判断模块的判断结果为，预先设置的调高单播功率计时器已启动时，判断所述调高单播功率计时器是否到期；

第一调整模块，其在所述第二判断模块的判断结果为，所述调高单播功率计时器

到期时，调高所述宏基站为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。

23、根据权利要求 21 所述的宏基站，其中，当所述干扰指示信息为受到宏基站的强干扰时，所述确定单元包括：

- 5 确定模块，其根据预定策略确定是否需要降低其为所述微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率；

第二调整模块，其在所述确定模块确定为需要降低所述单播物理信道的发送功率时，降低所述单播物理信道的发送功率。

24、根据权利要求 23 所述的宏基站，其中，所述确定单元还包括：

- 10 第三判断模块，其判断预先设置的调高单播功率计时器是否处于启动状态；

关闭模块，其在所述第三判断模块的判断结果为是时，关闭所述调高单播功率计时器。

25、一种计算机可读程序，其中，当在基站中执行该程序时，该程序使得计算机在所述基站中执行权利要求 1-4、9-16 任一项所述的异构网中的功率自适应方法。

- 15 26、一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中，该计算机可读程序使得计算机在基站中执行权利要求 1-4、9-16 任一项所述的异构网中的功率自适应方法。

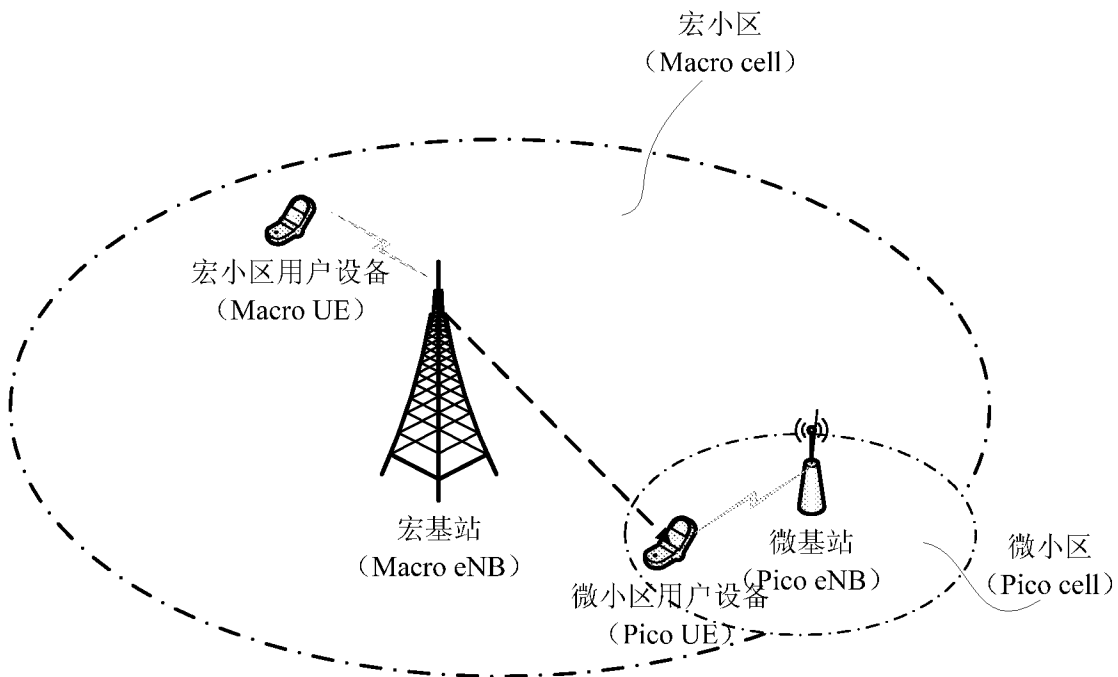


图 1

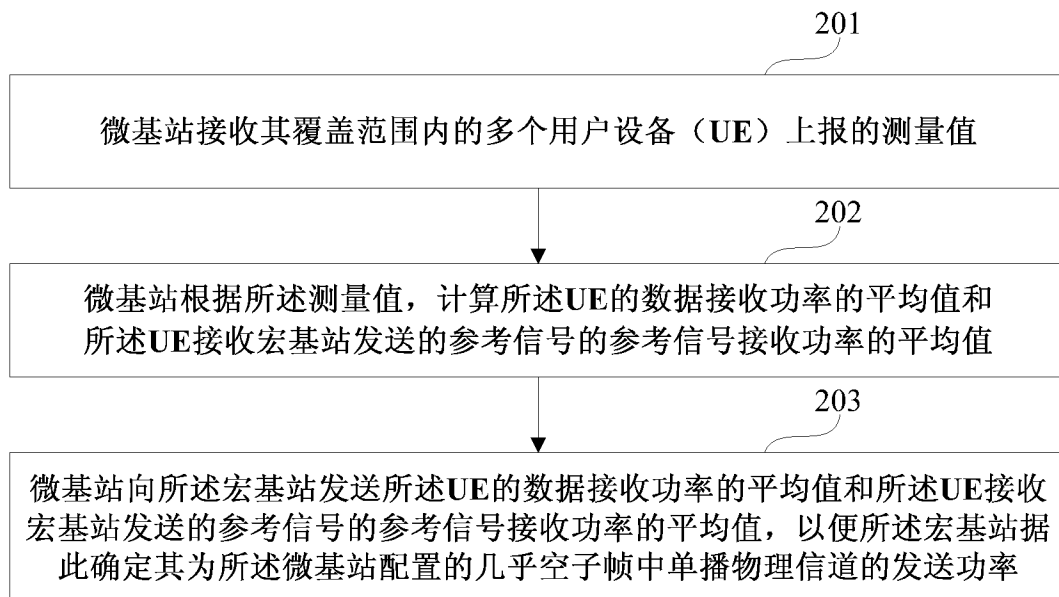


图 2

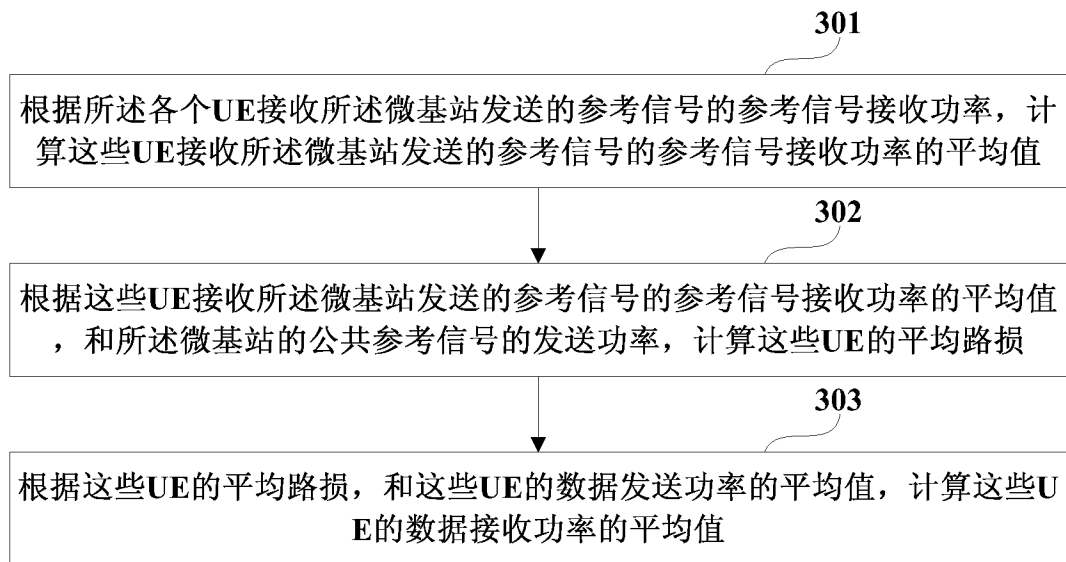


图 3

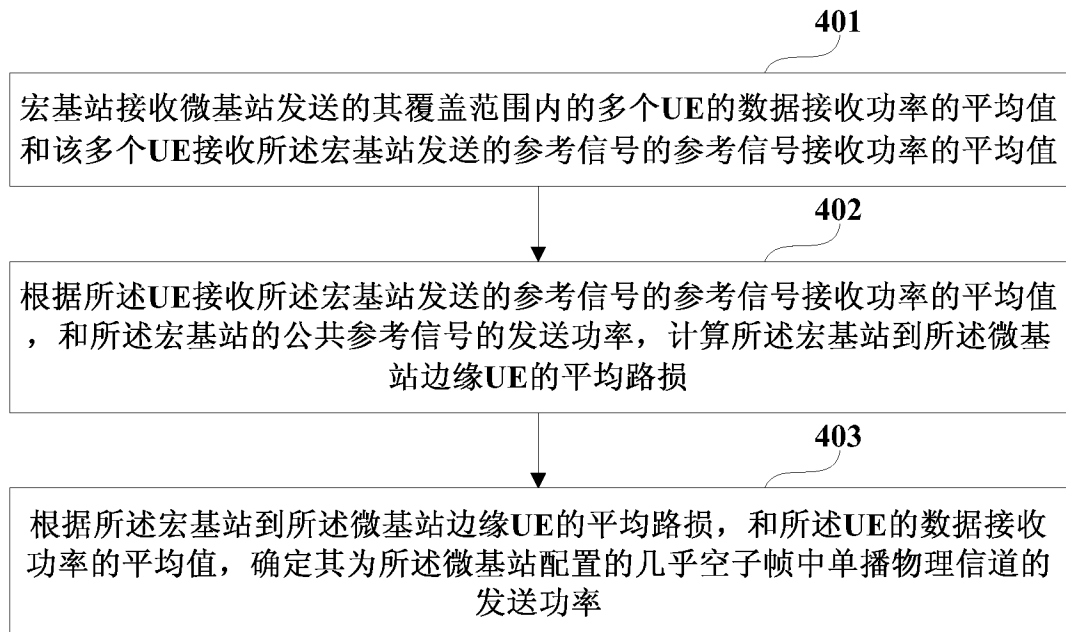


图 4

3/6

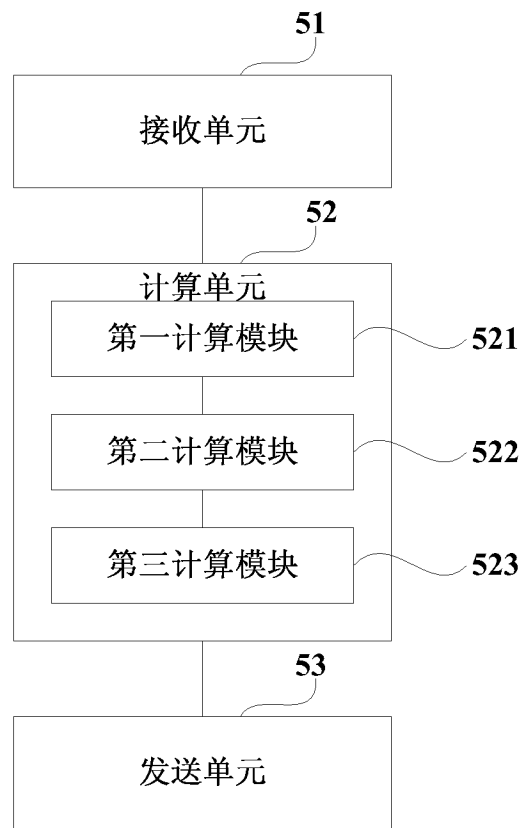


图 5



图 6

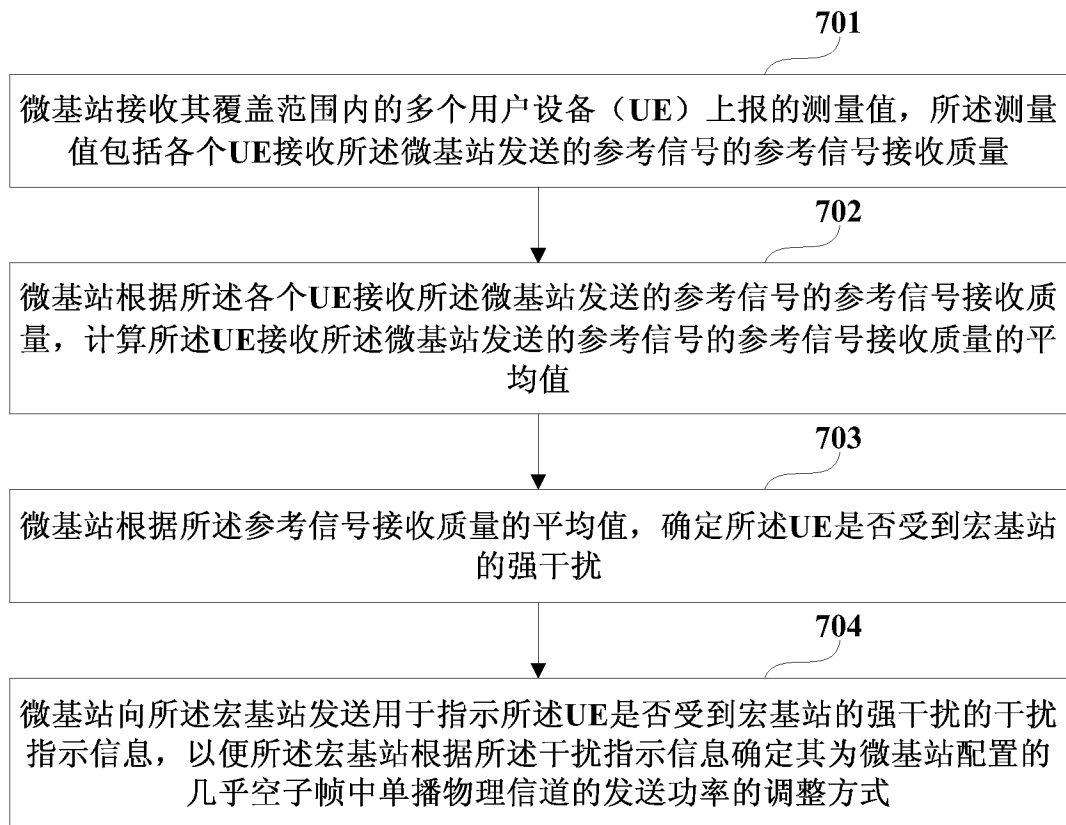


图 7

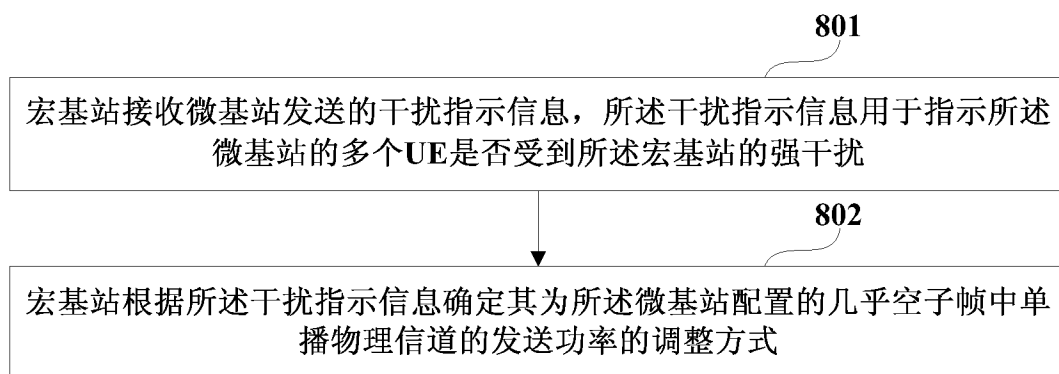


图 8

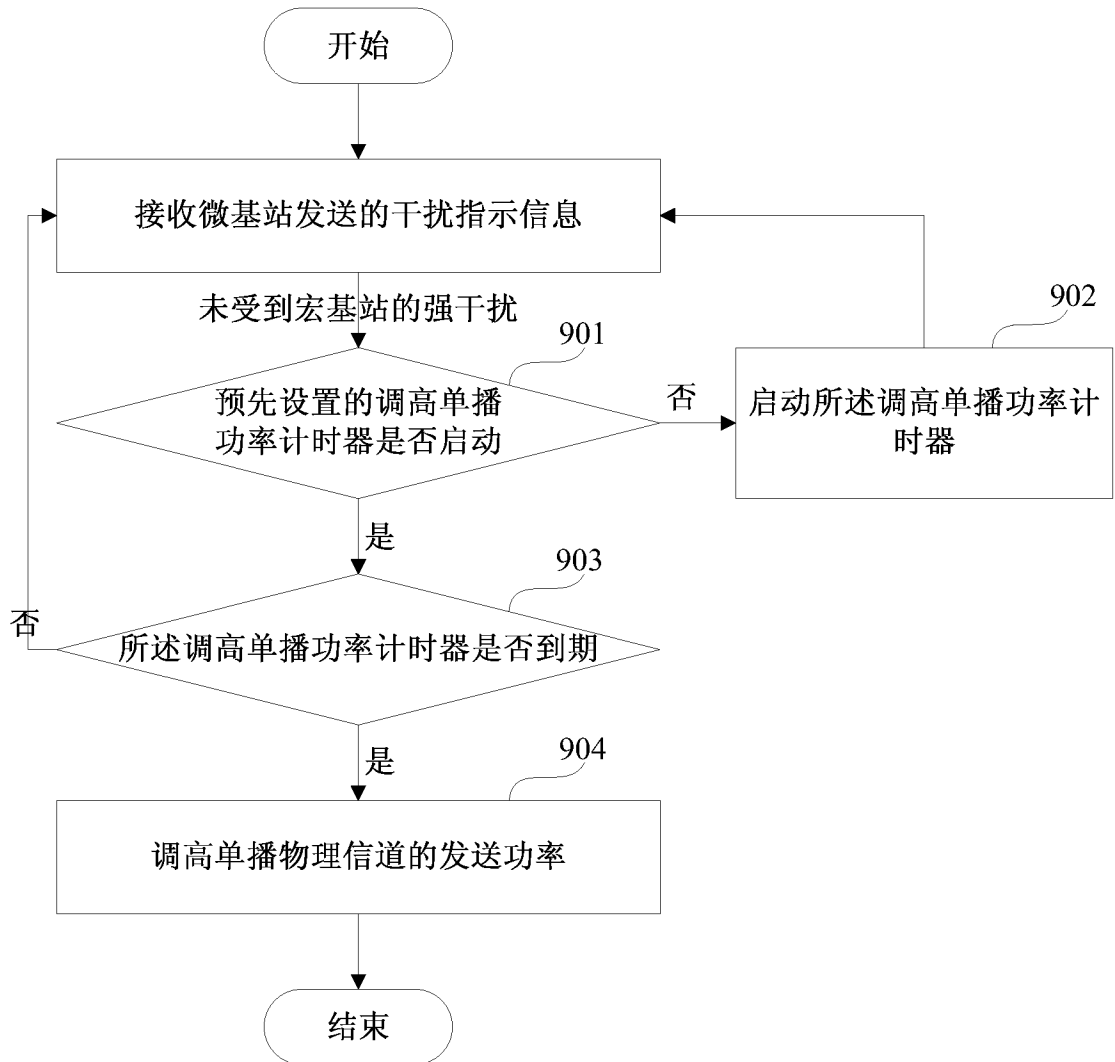


图9

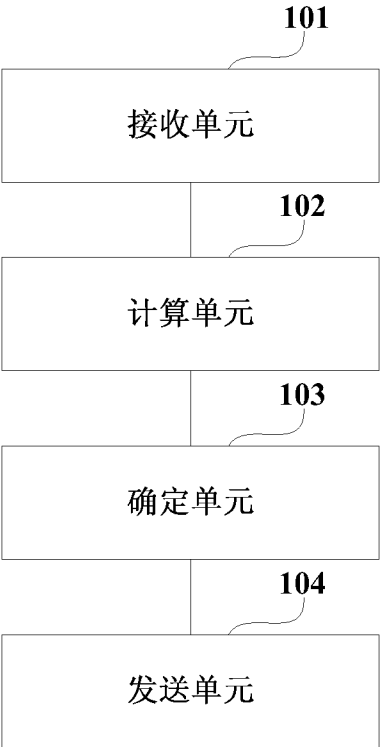


图 10

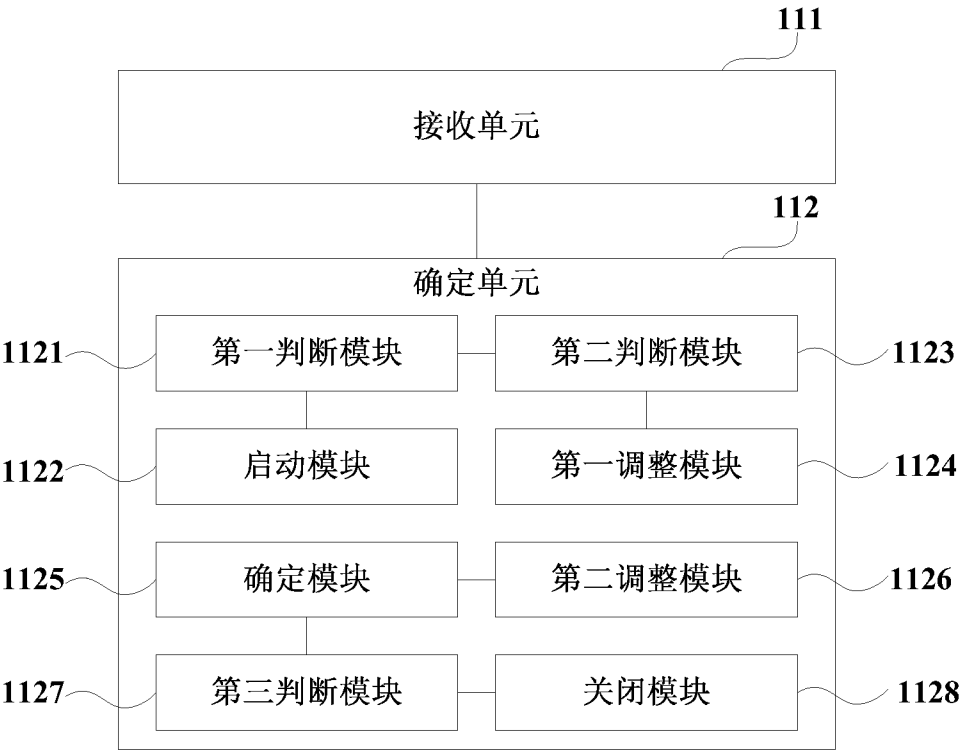


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074449

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The international application claims two inventions. The first invention relates to independent claims 1, 3, 5 and 7 and dependent claims 25 and 26 citing claims 1-4, which claims a power self-adaption method in a heterogeneous network, wherein a macro base station calculates, according to the average value of the data reception power of UE and the average value of the reference signal reception power of the reference signal which is transmitted by the macro base station and received by UE, the transmission power of the unicast physical channel in the almost blank subframes configured for the pico base station by the macro base station. The second invention relates to independent claims 9, 13, 17 and 21 and dependent claims 25 and 26 citing claims 9-16, which claims a power self-adaption method in a heterogeneous network, wherein a pico base station transmits to a macro base station the interference indication information indicating whether UE bears strong interference from the macro base station, thereby the macro base station adjusts, according to the interference indication information, the transmission power of the unicast physical channel in the almost blank subframes configured for the pico base station by the macro base station. The same or corresponding technical features between the first invention and the second invention are: a power self-adaption method in a heterogeneous network; the pico base station receives the measurement values reported by the multiple user equipments in the range covered by the pico base station; the macro base station configures the almost blank subframes for the pico base station. However, the above technical features are common technical means for the person skilled in the art. Therefore, independent claims 1, 3, 5 and 7 and dependent claims 25 and 26 citing claims 1-4, and independent claims 9, 13, 17 and 21 and dependent claims 25 and 26 citing claims 9-16, do not have the same or corresponding special technical features which make a contribution over the prior art, and thus do not meet the requirements of the unity of invention as defined in PCT Rules 13.1.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-8, 25 and 26 citing claims 1-4.

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/074449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/00 (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: H04L; H04W; H04Q

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

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

CPRSABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, GOOGLE, CNKI: heterogeneous network, almost blank subframe, ABS,
reference signal rece+ power, RSRP, power

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102149100 A (UNIV SOUTHEAST) 10 August 2011 (10.08.2011) the whole document	1-8, 25-26
A	CN 101986586 A (ZTE CORP.) 16 March 2011 (16.03.2011) the whole document	1-8, 25-26
A	WO 2012045272 A1 (HUAWEI TECH CO LTD et al.) 12 April 2012 (12.04.2012) the whole document	1-8, 25-26

☐ 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
04 December 2012 (04.12.2012)

Date of mailing of the international search report
31 January 2013 (31.01.2013)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

YU, Ruifu

Telephone No. (86-10)62411248

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/074449

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102149100 A	10.08.2011	None	
CN 101986586 A	16.03.2011	None	
WO 2012045272 A1	12.04.2012	US 2012082052 A1	05.04.2012
		CN 102640527 A	15.08.2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/074449

A. 主题的分类

H04W 16/00 (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: H04L H04W; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, GOOGLE, CNKI: 异构网、几乎空子帧、参考信号接收功率、功率; heterogeneous network, almost blank subframe, ABS, reference signal rece+ power, RSRP, power

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	CN102149100A (东南大学) 10.8 月 2011 (10.08.2011)全文	1-8, 25-26
A	CN101986586A (中兴通讯股份有限公司) 16.3 月 2011 (16.03.2011) 全文	1-8, 25-26
A	WO2012045272A1 (HUAWEI TECH CO LTD 等) 12.4 月 2012 (12.04.2012) 全文	1-8, 25-26

☐ 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

04.12 月 2012 (04.12.2012)

国际检索报告邮寄日期

31.1 月 2013 (31.01.2013)

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

于瑞甫

电话号码: (86-10) **62411248**

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☐ 权利要求：
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
2. ☐ 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，具体地说：
3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

本国际申请要求保护2项发明：第1项发明涉及独立权利要求1、3、5、7以及引用权利要求1-4时的权利要求25和26，要求保护一种异构网中的功率自适应方法，其中宏基站根据UE的数据接收功率的平均值及UE接收宏基站发送的参考信号的参考信号接收功率的平均值来计算其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率；第二项涉及独立权利要求9、13、17、21以及引用权利要求9-16时的权利要求25和26，要求保护一种异构网中的功率自适应方法，其中微基站向宏基站发送用于指示UE是否受到宏基站的强干扰的干扰指示信息，从而宏基站根据该干扰指示信息来调整其为微基站配置的几乎空子帧中单播物理信道的发送功率。其中，第1项发明与第2项发明之间的相同或者相应的技术特征为：一种异构网中的功率自适应方法；微基站接收其覆盖范围内的多个用户设备上报的测量值；宏基站为微基站配置了几乎空子帧。然而上述技术特征均为本领域惯用的技术手段，因此独立权利要求1、3、5、7、引用权利要求1-4时的权利要求25和26与独立权利要求9、13、17、21、引用权利要求1-4时的权利要求25和26之间不存在体现发明对现有技术作出贡献的相同或相应的特定技术特征，因而不满足发明单一性的要求，不符合PCT实施细则13.1的规定。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. ☐ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何附加费。
3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。具体地说，是权利要求：
4. ☒ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：权利要求1-8、引用权利要求1-4时的权利要求25和26。

关于异议的说明：☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/074449

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102149100A	10.08.2011	无	
CN101986586A	16.03.2011	无	
WO2012045272A1	12.04.2012	US2012082052A1	05.04.2012
		CN102640527A	15.08.2012