

(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12月27日 (27.12.2012)

(10) 国际公布号
WO 2012/174947 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 52/52 (2009.01) H04B 1/707 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/074900
- (22) 国际申请日: 2012年4月28日 (28.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110169362.X 2011年6月22日 (22.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **黄国明 (HUANG, Guoming)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 **杜菊 (DU, Ju)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公

司转交, Guangdong 518057 (CN)。 **陈军政 (CHEN, Junzheng)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE)**; 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: GAIN CONTROL METHOD AND RADIO REMOTE UNIT

(54) 发明名称: 一种增益控制方法及射频拉远单元

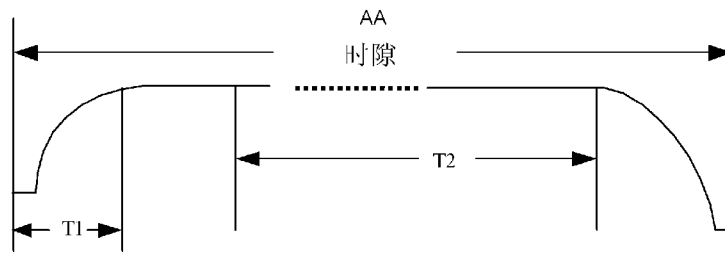


图1 / FIG. 1

AA TIME SLOT

(57) Abstract: A gain control method. The method comprises: an automatic gain control module detecting the instantaneous power of an analog-to-digital converter (ADC) signal within a first period of time of a current time slot of a current frame, determining whether to perform attenuation on the gain of an intermediate frequency gain module (VGA) and/or a radio frequency gain module (ATT) according to the detection result, and if the attenuation is to be performed, configuring the attenuated gain to the module that requires attenuation; and the automatic gain control module detecting the average power of the ADC signal within a second period of time of the current time slot of the current frame, and adjusting the gain of the VGA and/or the ATT according to the detection result and a preset power threshold, and configuring the adjusted gain to the module that requires adjustment in the corresponding time slot of a next frame. The gain control method and radio remote unit of the present invention effectively improve the signal-to-noise ratio of an uplink signal.

(57) 摘要: 一种增益控制方法, 该方法包括: 自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第一时间段内对模数转换器(ADC)信号的瞬时功率进行检测, 根据检测结果确定是否对中频增益模块(VGA)和/或射频增益模块(ATT)的增益进行衰减, 若进行衰减, 则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块; 自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第二时间段内对ADC信号的平均功率进行检测, 根据检测结果和预设功率门限对VGA和/或ATT的增益进行调节, 并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。本发明的增益控制方法及射频拉远单元, 有效地提高了上行信号的信噪比。

WO 2012/174947 A1



BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 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))。

一种增益控制方法及射频拉远单元

技术领域

本发明涉及移动通信技术，尤其涉及一种增益控制方法及射频拉远单元。

5

背景技术

全球移动通信系统(GSM)基站主要由基带单元(Base Band Unit, BBU)和射频拉远单元(Radio Remote Unit, RRU)两部分组成。基站在上行工作中，RRU的主要工作就是接收来自用户设备的信号，通过处理后将信号送给
10 BBU去解调。正常工作中，RRU从天线口接收的来自用户的信号功率一般都比较小，为了方便后续链路的信号处理，RRU在上行链路处理中，会对信号进行滤波、低噪声放大、射频混频、模数转换后才会进行数字信号的处理。信号在链路处理中信噪比本来就是不断恶化的，低噪声放大器还有可能引起
15 信号饱和失真。为了保证信号在RRU射频链路中不会饱和失真，并且具有良好的信噪比，通常采用适当方法调整上行链路中的中频增益模块(VGA)和射频增益模块(ATT)的增益，使信号能在一个较为理想的状态下工作，以满足接收机上行指标要求，即满足协议规定的灵敏度；满足协议规定的应对多种带外干扰；当反向链路灌入异常大信号时，保护射频链路等要求。

目前，时分多址系统较多的采用是一种称为快速控制的策略来对上行信
20 号进行改善。它的核心思想是：对模数转换器(ADC)的瞬时功率进行采样，当判断信号异常时，立即对中频和射频增益进行调整，以此来达到防止信号溢出以及保护射频链路的作用。

根据这种控制策略的特点，它存在以下几个缺陷：

1) 当信号功率波动比较大时，瞬时功率采样方法对时隙内整个功率的采
25 样不准确；

2) 当功率采样不准确时，有可能对信号信噪比造成影响，因为信号底噪是不变的，信号在衰减时，信噪比会降低。

比如，当信号在某个时隙内，只有个别点的功率偏高，而其实整体的平

均功率是在一个正常水平时，如果采用这种方法，就会对信号进行衰减，信号信噪比就会被降低。

发明内容

5 本发明实施例提供了一种增益控制方法及射频拉远单元，以解决因现有的快速控制策略采样不准确而引起的信号信噪比降低的问题。

本发明实施例提供了一种增益控制方法，应用于包括自动增益控制模块、模数转换器（ADC）、中频增益模块（VGA）和射频增益模块（ATT）的全球移动通讯系统的射频拉远单元（RRU）中，该方法包括：

10 所述自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第一时间段内对所述 ADC 信号的瞬时功率进行检测，根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，若进行衰减，则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块；

15 所述自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第二时间段内对所述 ADC 信号的平均功率进行检测，根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。

优选地，所述根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，包括：

20 所述自动增益控制模块在检测到的信号的瞬时功率超过第一功率门限的次数达到预设门限时，分别对所述 VGA 的增益以第一步进和对所述 ATT 的增益以第二步进进行衰减；在所述次数未达到所述预设门限时，对所述 VGA 和所述 ATT 不衰减。

优选地，所述预设功率门限包括第二功率门限；

25 所述自动增益控制模块根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，包括：

所述自动增益控制模块在检测到的信号的平均功率超过所述第二功率门限时，依次对所述 ATT 的增益以第三步进和对所述 VGA 的增益以第四步进

交替或同时进行衰减；其中，所述第三步进和所述第四步进均小于所述第一步进和所述第二步进。

优选地，所述预设功率门限包括第三功率门限；

5 所述自动增益控制模块进行衰减后，所述自动增益控制模块根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，包括：

所述自动增益控制模块在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调。

优选地，所述预设功率门限还包括第三功率门限；

10 所述自动增益控制模块进行衰减后，所述自动增益控制模块根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，还包括：

15 所述自动增益控制模块在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调；其中，所述第二功率门限大于所述第三功率门限。

优选地，所述第二功率门限小于所述第一功率门限。

本发明还提供了一种射频拉远单元 (RRU)，该 RRU 包括自动增益控制模块、模数转换器 (ADC)、中频增益模块 (VGA) 和射频增益模块 (ATT)，其中：

20 所述自动增益控制模块设置为：在当前帧的当前时隙的第一时间段内对所述 ADC 信号的瞬时功率进行检测，根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，若进行衰减，则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块；在当前帧的当前时隙的第二时间段内对所述 ADC 信号的平均功率进行检测，根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益
25 进行调节，并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。

优选地，所述自动增益控制模块还设置为：在检测到的信号的瞬时功率超过第一功率门限的次数达到预设门限时，分别对所述 VGA 的增益以第一步进和对所述 ATT 的增益以第二步进进行衰减；在所述次数未达到所述预设门

限时，对所述 VGA 和所述 ATT 不衰减。

优选地，所述预设功率门限包括第二功率门限；

所述自动增益控制模块还设置为：在检测到的信号的平均功率超过所述第二功率门限时，依次对所述 ATT 的增益以第三步进和对所述 VGA 的增益以第四步进交替或同时进行衰减；其中，所述第三步进和所述第四步进均小于所述第一步进和所述第二步进。

优选地，所述预设功率门限包括第三功率门限；

所述自动增益控制模块还设置为：在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调。

优选地，所述预设功率门限还包括第三功率门限；

所述自动增益控制模块还设置为：在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调；其中，所述第二功率门限大于所述第三功率门限。

优选地，所述第二功率门限小于所述第一功率门限。

上述增益控制方法及射频拉远单元，采用一种分时隙并且瞬时功率检测和平均功率检测相结合的控制方法，有效地提高了上行信号的信噪比。

20

附图概述

图 1 为本发明实施例每个时隙的控制时间段示意图；

图 2 为本发明实施例 RRU 链路的结构示意图；

图 3 为本发明增益控制方法实施例的流程图。

25

本发明的较佳实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图

对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

本发明实施例是针对 GSM 系统采用一种分时隙并且瞬时功率采样和平均功率采样相结合的方法来保证上行信号的信噪比，瞬时功率采样和平均功率采样相结合的方法也称为快速控制和慢速控制相结合的方法。

本发明实施例提供了一种增益控制方法，应用于包括自动增益控制模块、模数转换器（ADC）、中频增益模块（VGA）和射频增益模块（ATT）的全球移动通讯系统的射频拉远单元（RRU）中，该方法包括：

所述自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第一时间段内对所述 ADC 信号的瞬时功率进行检测，根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，若进行衰减，则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块；

所述自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第二时间段内对所述 ADC 信号的平均功率进行检测，根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。

如图 1 所示，为本发明每个时隙的控制时间段示意图，每个时隙中均包括了 T1 和 T2 两个时间段，本发明实施例针对 GSM 每个时隙采用的增益控制方法是：在 T1 时间段进行快速控制，在 T2 时间段进行慢速控制，无论是快速控制还是慢速控制，其调整后的结果会缓存至自动增益控制模块中的状态寄存器，作为下次调整的基准。

在时隙切换的时候，也就是每个时隙的上升阶段，如图 1 中的 T1 时间段时间很短。此时功率可能会有比较大的波动，进行一次快速控制，主要是通过采样时隙刚开始的峰值数据来对当前时隙信号功率做一个大体估计，从而为当前时隙的衰减值定一个大体的基调。

在时隙剩下的时间内，功率相对比较稳定，并且时间相对较长，也就是图 1 中的 T2 时间段。此时，对时隙的平均功率进行检测，根据这个平均功率计算出下一帧的这个时隙的增益控制值，慢速控制实际上是对下一个时隙进

行控制的一种策略。如果检测到 T1 时间内的衰减过大时,会对功率进行回调,保证信号的信噪比。

上行信号的质量,对接收机来说非常重要,本发明实施例中在对信号衰减后,如果衰减的不合适,会用慢速控制将信号的增益调回来,很好地保证了信号的信噪比并且保证了上行链路的性能,弥补了现有策略的不足。

本发明实施例所述的自动增益控制模块在 RRU 链路中的位置如图 2 所示。它的主要作用就是通过检测模数转换器(ADC)的输入信号的功率并根据门限参数,调节 VGA 和 ATT,来保证上行信号的质量,使通过射频链路的信号满足接收机的上行指标。

具体地,上述增益控制方法采用快速控制和慢速控制相结合的方式来保证上行信号的信噪比,其中:

快速控制的步骤包括:

1) 采用峰值检测,并在当前时隙起控,自动增益控制模块首先在 T1 时间段内检测信号峰值,即对 ADC 采样后的信号取模,当判断单点模值大于第一功率门限,即认为检测到一个峰值;

2) 当在 T1 时间段内检测到超过门限个数的峰值(比如说 10 个),这些峰值不一定是连续的,则在检测到第 10 个峰值后立即启动快速控制。如在 T1 时间段内未满足启控门限,则在下个时隙到来时重新检测控制;

3) 快速控制,首先获取当前时隙对应的 ATT/VGA 调整参数(如当前时隙为 slot0,则取得 slot 的中间状态结果),并在此基础上对 ATT 和 VGA 分别以大步进进行衰减(比如说 5dB,如果衰减 5dB 后小于要求的配置门限,则只衰减到配置门限即可);

4) 把最新的 ATT 和 VGA 参数配置给相应的 ATT 和 VGA。

慢速控制采用均值检测,并在下一帧的对应时隙的起始位置起控。慢速控制分为三步:

1) 在当前时隙的 T2 时间段检测信号平均功率;

2) 在当前时隙进行 ATT/VGA 参数调节;

3) 在下个帧对应时隙的起始把调节参数配给硬件。

相对于快速控制时只对 ATT 和/或 VGA 进行衰减,慢速控制需要包括衰减和回调两个过程。因为,在快速控制的步骤 2) 中,若在 T1 时间段内未检测到超过门限个数的峰值,则不会进行衰减,因此慢速控制需要包括衰减这一过程。

5 其中,当检测到的平均功率大于期望的功率范围(即大于第二功率门限时),则慢速控制对 ATT 和 VGA 分别以小步进进行衰减;当检测到的平均功率小于期望的功率范围(即小于第三功率门限时),则慢速控制对 ATT 和 VGA 进行回调,其中第二功率门限大于第三功率门限。下面分别介绍慢速控制的衰减和回调策略:

10 慢速控制衰减可以采用 ATT 和 VGA 交替衰减或同时衰减的方式,其中交替衰减的过程如下:

1) 假定当前时隙检测到的平均功率大于第二功率门限,则对 ATT 衰减 1dB;

15 2) 如果下个帧的对应时隙检测到的平均功率仍大于第二功率门限,则对 VGA 衰减 1dB;

3) 如果接下来一个帧对应时隙检测到的平均功率仍大于第二功率门限,则又对 ATT 衰减 1dB。

在慢速控制衰减时对于 ATT 和 VGA 的衰减幅度有相应要求,在调节过程中,ATT 或 VGA 的配置参数最多只允许衰减到最大幅度,一旦其中一个参数到达最大衰减幅度,则只调节另一参数;当两个参数都到达最大衰减幅度,则无论接收平均功率是否仍大于高门限,都不再对 ATT/VGA 进行衰减。

慢速控制回调采用 ATT 优先回调。假定当前时隙检测到的平均功率小于第三功率门限,则首先回调 ATT,当 ATT 回调到最大增益后,再回调 VGA。

25 需要说明的是,在慢速控制衰减过程中衰减的步进要小于快速过程中衰减的步进,慢速控制衰减过程中以小步进衰减与快速控制衰减过程中大步进衰减后又进行增益回调的目的是一样的,都是为了提高信噪比。

另外,快速控制的门限要高于慢速控制的门限,即第一功率门限大于第二功率门限,这是因为快速控制还有一种作用,就是对链路进行保护,当接

收链路的功率突然变大时，快速控制会迅速开启，对链路增益进行大步进的衰减，从而起到保护链路的作用。

如图 3 所示，为本发明增益控制方法实施例的流程图，该方法包括：

5 步骤 301、自动增益控制模块对 ADC 信号的瞬时功率超过第一功率门限的个数进行统计；

步骤 302、进行溢出判断，即判断该个数是否超过预设门限，若是，执行步骤 303，否则，转向步骤 306；

步骤 303、是否达到最大衰减幅度，若不是，执行步骤 304；若是，则保持 ATT 和/或 VGA 不变；结束；

10 步骤 304、衰减 ATT 和/或 VGA；

步骤 305、硬件延迟；

此处硬件延迟的目的是调节衰减的时间，因为调节 ATT 或者 VGA 需要一定的时间；

步骤 306、自动增益控制模块对 ADC 信号的平均功率进行检测；

15 步骤 307、进行溢出判断，即判断该平均功率是否超过第二功率门限，若是，执行步骤 308，否则，执行步骤 313；

步骤 308、是否达到最大衰减幅度，若是，执行步骤 309；否则执行步骤 310；

步骤 309、保持 ATT 和/或 VGA 不变；结束；

20 步骤 310、控制字保存；即将调整后的 ATT 或者 VGA 的结果保存至相应的状态寄存器，以作为下次调整的基准；

具体地，如果是从步骤 308 转到该步骤，那么该步骤中的调整即为衰减，如果是从步骤 314 转到该步骤，那么该步骤中的调整即为回调；

步骤 311、等待下个时隙起始时刻调整 ATT/VGA；

25 步骤 312、硬件延迟；结束；

步骤 313、回调判断，即判断平均功率是否小于第三功率门限，若是，执行步骤 314，否则，结束；

步骤 314、是否达到最小衰减幅度，若是，转向步骤 309，否则，转向步骤 310。

上述增益控制方法，采用一种分时隙并且瞬时功率检测和平均功率检测相结合的方法来提高上行信号的信噪比。

- 5 本发明实施例还提供了一种射频拉远单元 (RRU)，该 RRU 包括自动增益控制模块、模数转换器 (ADC)、中频增益模块 (VGA) 和射频增益模块 (ATT)，其中：

10 所述自动增益控制模块，用于在当前帧的当前时隙的第一时间段内对所述 ADC 信号的瞬时功率进行检测，根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，若进行衰减，则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块；在当前帧的当前时隙的第二时间段内对所述 ADC 信号的平均功率进行检测，根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。

15 其中，所述自动增益控制模块根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，是用于：在检测到的信号的瞬时功率超过第一功率门限的次数达到预设门限时，分别对所述 VGA 的增益以第一步进和对所述 ATT 的增益以第二步进进行衰减；在所述次数未达到所述预设门限时，对所述 VGA 和所述 ATT 不衰减。为了防止自动增益控制模块衰减过大，所述自动增益控制模块，是用于在检测到信号的平均功率小于所述第三功率门限时，
20 先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调。

25 另外，为了防止上述自动增益模块未衰减，所述自动增益控制模块是用于：在检测到的信号的平均功率超过所述第二功率门限时，依次对所述 ATT 的增益以第三步进和对所述 VGA 的增益以第四步进交替或同时进行衰减；其中，所述第三步进和所述第四步进均小于所述第一步进和所述第二步进。为了防止衰减过大，所述自动增益控制模块还用于：在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调；其中，所述第二功率门限大于所述第三功率门限。

进一步地，为了对链路进行保护，所述第二功率门限小于所述第一功率门限。

上述RRU，采用一种分时隙并且瞬时功率检测和平均功率检测相结合的方法来提高上行信号的信噪比。

5

本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成，上述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，仅仅参照较佳实施例对本发明进行了详细说明。本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

工业实用性

上述增益控制方法及射频拉远单元，采用一种分时隙并且瞬时功率检测和平均功率检测相结合的控制方法，有效地提高了上行信号的信噪比。

20

权 利 要 求 书

1、一种增益控制方法，应用于包括自动增益控制模块、模数转换器（ADC）、中频增益模块（VGA）和射频增益模块（ATT）的全球移动通讯系统的射频拉远单元（RRU）中，该方法包括：

5 所述自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第一时间段内对所述 ADC 信号的瞬时功率进行检测，根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，若进行衰减，则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块；

10 所述自动增益控制模块在当前帧的当前时隙的第二时间段内对所述 ADC 信号的平均功率进行检测，根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，

15 所述根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，包括：

 所述自动增益控制模块在检测到的信号的瞬时功率超过第一功率门限的次数达到预设门限时，分别对所述 VGA 的增益以第一步进和对所述 ATT 的增益以第二步进进行衰减；在所述次数未达到所述预设门限时，对所述 VGA 和所述 ATT 不衰减。

20 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，

 所述预设功率门限包括第二功率门限；

 所述自动增益控制模块根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，包括：

25 所述自动增益控制模块在检测到的信号的平均功率超过所述第二功率门限时，依次对所述 ATT 的增益以第三步进和对所述 VGA 的增益以第四步进交替或同时进行衰减；其中，所述第三步进和所述第四步进均小于所述第一步进和所述第二步进。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，

所述预设功率门限包括第三功率门限；

所述自动增益控制模块进行衰减后，所述自动增益控制模块根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，包括：

5 所述自动增益控制模块在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其中，

所述预设功率门限还包括第三功率门限；

10 所述自动增益控制模块进行衰减后，所述自动增益控制模块根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行调节，还包括：

所述自动增益控制模块在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时，先对所述 ATT 的增益进行回调，待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调；其中，所述第二功率门限大于所述第三功率

15 门限。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其中，

所述第二功率门限小于所述第一功率门限。

7、一种射频拉远单元（RRU），该 RRU 包括自动增益控制模块、模数转换器（ADC）、中频增益模块（VGA）和射频增益模块（ATT），其中：

20 所述自动增益控制模块设置为：在当前帧的当前时隙的第一时间段内对所述 ADC 信号的瞬时功率进行检测，根据检测结果确定是否对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益进行衰减，若进行衰减，则将衰减后的增益配置给需要衰减的模块；在当前帧的当前时隙的第二时间段内对所述 ADC 信号的平均功率进行检测，根据检测结果和预设功率门限对所述 VGA 和/或所述 ATT 的增益
25 进行调节，并在下一帧的对应时隙将调节后的增益配置给需要调节的模块。

8、根据权利要求 7 所述的 RRU，其中，

所述自动增益控制模块还设置为：在检测到的信号的瞬时功率超过第一

功率门限的次数达到预设门限时,分别对所述 VGA 的增益以第一步进和对所述 ATT 的增益以第二步进进行衰减;在所述次数未达到所述预设门限时,对所述 VGA 和所述 ATT 不衰减。

9、根据权利要求 8 所述的 RRU,其中,

5 所述预设功率门限包括第二功率门限;

所述自动增益控制模块还设置为:在检测到的信号的平均功率超过所述第二功率门限时,依次对所述 ATT 的增益以第三步进和对所述 VGA 的增益以第四步进交替或同时进行衰减;其中,所述第三步进和所述第四步进均小于所述第一步进和所述第二步进。

10 10、根据权利要求 8 所述的 RRU,其中,

所述预设功率门限包括第三功率门限;

所述自动增益控制模块还设置为:在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时,先对所述 ATT 的增益进行回调,待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调。

15 11、根据权利要求 9 所述的 RRU,其中,

所述预设功率门限还包括第三功率门限;

所述自动增益控制模块还设置为:在检测到的信号的平均功率小于所述第三功率门限时,先对所述 ATT 的增益进行回调,待所述 ATT 的增益回调到增益门限后对所述 VGA 的增益进行回调;其中,所述第二功率门限大于所

20 述第三功率门限。

12、根据权利要求 9 所述的 RRU,其中,

所述第二功率门限小于所述第一功率门限。

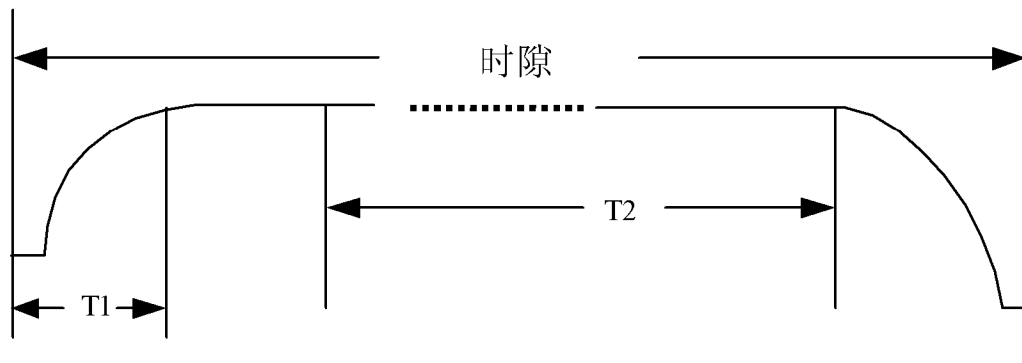


图 1

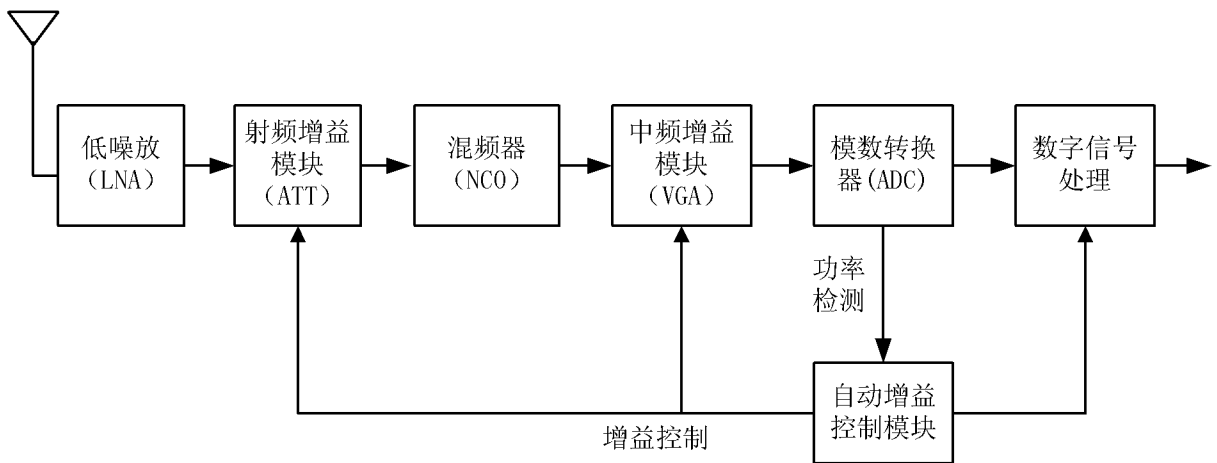


图 2

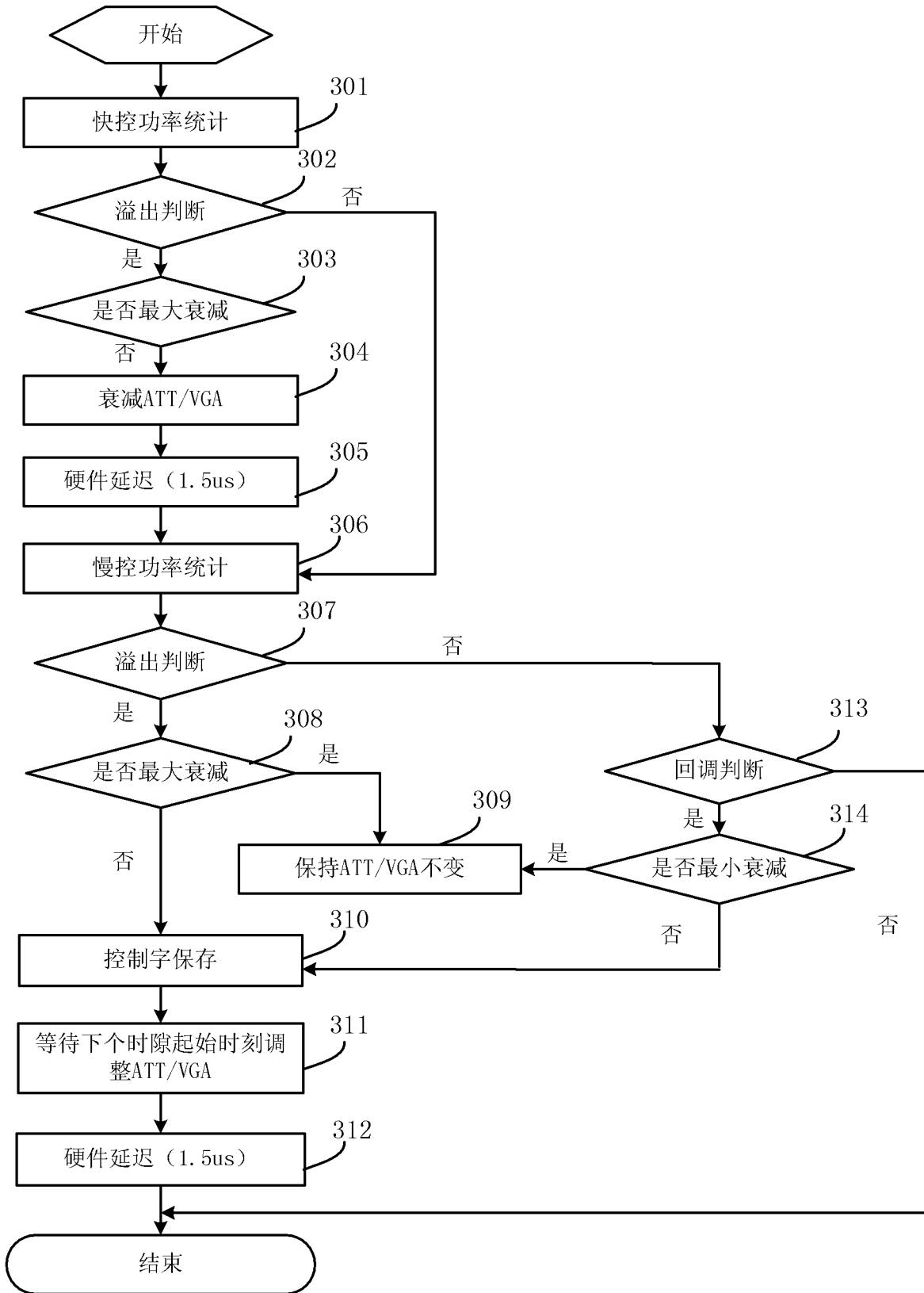


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: H04W52/00, 52/52, H04B1/00, H04B1/707

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)

CNABS;CPRSABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;VEN;EPTXT;USTXT: frame, time slot, automatic gain control, variable gain, amplifier, attenuation, peak, average, power, receiver

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102231906A (ZTE CORP) 02 Nov. 2011 (02.11.2011) Claims 1-12	1-12
Y	CN1578498A (KAIMING INFORMATION SCI & TECHNOLOGY CO) 09 Feb. 2005 (09.02.2005) Description, page 7, line 21- page 8, line 20; figure 5	1-12
Y	CN1379932A (TELEFONAKTIEBOLAGET ERICSSON L M) 13 Nov. 2002 (13.11.2002) Description, page 8, lines 1-9	1-12
A	CN1446400A (NOKIA CURP) 01 Oct. 2003 (01.10.2003) The whole document	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 09 Jul. 2012 (09.07.2012)	Date of mailing of the international search report 02 Aug. 2012 (02.08.2012)
--	--

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 <p style="text-align: center;">HUANG, Ling</p> Telephone No. (86-10) 62411403
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/074900

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102231906A	02.11.2011	NONE	
CN1578498A	09.02.2005	CN100361549C	09.01.2008
CN1379932A	13.11.2002	MX2002003102A1	01.10.2002
		DE60036556D1	08.11.2007
		ES2293926T3	01.04.2008
		AU1066601A	23.04.2001
		EP1222743A1	17.07.2002
		US6965658B1	15.11.2005
		CN1158779C	21.07.2004
		WO0128106A1	19.04.2001
		DE60036556T2	26.06.2008
		IN200200348P3	13.01.2006
		EP1222743B1	26.09.2007
		SE9903718A	16.04.2001
		SE521566C2	11.11.2003
		IN205153B	14.12.2007
		MX228209B	02.06.2005
CN1446400A	01.10.2003	WO02101920A1	19.12.2002
		CN100413215C	20.08.2008
		EP1402630B1	21.06.2006
		US2004014441A1	22.01.2004
		EP1402630A1	31.03.2004
		DE60121054D1	03.08.2006
		DE60121054T2	05.07.2007
		AU2001283858A1	23.12.2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074900

ADD: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/52 (2009.01) i

H04B 1/707 (2006.01) i

A. 主题的分类		
参见附加页		
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: H04W52/00, 52/52, H04B1/00, H04B1/707		
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))		
CNABS;CPRSABS;CNTXT;CNKI: 帧, 时隙, 自动增益控制, 可变增益, 放大, 衰减, 峰值, 平均, 功率, 接收机		
SIPOABS;DWPI;VEN;EPTXT;USTXT: frame, time slot, automatic gain control, variable gain, amplifier, attenuation, peak, average, power, receiver		
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
PX	CN102231906A (中兴通讯股份有限公司) 02.11 月 2011 (02.11.2011) 权利要求 1-12	1-12
Y	CN1578498A (凯明信息科技股份有限公司) 09.2 月 2005 (09.02.2005) 说明书第 7 页第 21 行至第 8 页第 20 行以及附图 5	1-12
Y	CN1379932A (艾利森电话股份有限公司) 13.11 月 2002 (13.11.2002) 说明书第 8 页第 1 行至第 9 行	1-12
A	CN1446400A (诺基亚公司) 01.10 月 2003 (01.10.2003) 全文	1-12
<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: “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 09.7 月 2012 (09.07.2012)		国际检索报告邮寄日期 02.8 月 2012 (02.08.2012)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 黄玲 电话号码: (86-10) 62411403

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/074900

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102231906A	02.11.2011	无	
CN1578498A	09.02.2005	CN100361549C	09.01.2008
CN1379932A	13.11.2002	MX2002003102A1	01.10.2002
		DE60036556D1	08.11.2007
		ES2293926T3	01.04.2008
		AU1066601A	23.04.2001
		EP1222743A1	17.07.2002
		US6965658B1	15.11.2005
		CN1158779C	21.07.2004
		WO0128106A1	19.04.2001
		DE60036556T2	26.06.2008
		IN200200348P3	13.01.2006
		EP1222743B1	26.09.2007
		SE9903718A	16.04.2001
		SE521566C2	11.11.2003
		IN205153B	14.12.2007
		MX228209B	02.06.2005
CN1446400A	01.10.2003	WO02101920A1	19.12.2002
		CN100413215C	20.08.2008
		EP1402630B1	21.06.2006
		US2004014441A1	22.01.2004
		EP1402630A1	31.03.2004
		DE60121054D1	03.08.2006
		DE60121054T2	05.07.2007
		AU2001283858A1	23.12.2002

续：主题的分类

H04W52/52 (2009.01) i

H04B 1/707 (2006.01) i