

(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  
2017年2月2日 (02.02.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/015888 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/085388
- (22) 国际申请日: 2015年7月29日 (29.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 孙方林 (SUN, Fanglin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 潘众 (PAN, Zhong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新

区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REDUCING PEAK-TO-AVERAGE RATIO (PAR)

(54) 发明名称: 降低峰均比的方法及装置

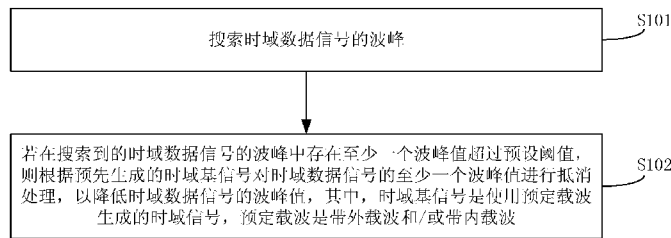


图 3

S101 SEARCH FOR A WAVE PEAK OF A TIME DOMAIN DATA SIGNAL  
 S102 IF THE FOUND WAVE PEAK OF THE TIME DOMAIN DATA SIGNAL HAS AT LEAST ONE WAVE PEAK VALUE EXCEEDING A PRESET THRESHOLD, PERFORM, ACCORDING TO A PRE-CREATED TIME DOMAIN-BASED SIGNAL, CANCELLATION PROCESSING ON THE AT LEAST ONE WAVE PEAK VALUE OF THE TIME DOMAIN DATA SIGNAL SO AS TO REDUCE THE WAVE PEAK VALUE OF THE TIME DOMAIN DATA SIGNAL. WHEREIN THE TIME DOMAIN-BASED SIGNAL IS A TIME DOMAIN SIGNAL CREATED BY USING A PREDETERMINED CARRIER, AND THE PREDETERMINED CARRIER IS AN OUT-OF-BAND CARRIER AND/OR AN INTRA-BAND CARRIER

(57) Abstract: Disclosed are a method and device for reducing a peak-to-average ratio (PAR). The method comprises: searching for, a wave peak of a time domain data signal; if the found wave peak of the time domain data signal has at least one wave peak value exceeding a preset threshold, performing, according to a pre-generated time domain-based signal, cancellation processing on the at least one wave peak value of the time domain data signal to reduce the wave peak value of the time domain data signal, wherein the time domain-based signal is a time domain signal created by using a predetermined carrier, and the predetermined carrier is an out-of-band carrier and/or an intra-band carrier. Using the above method can reduce a PAR without affecting a data rate and performance of a system.

(57) 摘要: 本发明公开了一种降低峰均比的方法及装置, 该方法包括: 搜索时域数据信号的波峰; 若在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值, 则根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理, 以降低时域数据信号的波峰值, 其中, 时域基信号是使用预定载波生成的时域信号, 预定载波是带外载波和/或带内载波。通过这种方式, 能够在降低 PAR 时, 不影响系统的数据率和性能。



WO 2017/015888 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 降低峰均比的方法及装置

### 【技术领域】

本发明涉及移动通信技术领域，特别是涉及一种降低峰均比的方法及装置。

### 【背景技术】

峰值平均功率比(Peak-to-Average Ratio, 英文简写 PAR), 简称峰均比, 是一种对波形的测量参数, 等于时域数据信号的最大功率值除以平均功率值所得到的一个比值。随着子信道或子载波数目 N 的增加, PAR 的最大值也会增大, 这对发送端前端功率放大器的线性范围提出很高的要求。只要信号瞬时能量值或幅度值小于功率放大器最大输出值, 该放大器是线性的; 一旦信号瞬时能量值或幅度值超过最大输出值, 则出现非线性失真。

现有技术中, 克服上述问题, 抑制 PAR 的方法中研究比较多的是预留子载波法 (Tone Reservation, 英文简写 TR)。预留子载波法的实现方法是在“带内”的 N 个子载波中, 选择部分子载波用于传输数据, 而剩余的其它子载波则被称为预留子载波。通过将预先设定的用于峰值抵消的频域基信号插入到预留子载波上, 可降低输出信号的 PAR。用于峰值抵消的预留子载波不能传送数据, 只用来抵消其它子载波叠加而成的信号峰值。

但是, TR 的 PAR 抑制性能与预留子载波数紧密相关, 用于峰值抵消的预留子载波不能传送数据, 因此, 预留子载波导致系统的数据率降低、性能降低。

### 【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是提供一种降低峰均比的方法及装置, 能够在降低 PAR 时, 不影响系统的数据率和性能。

第一方面, 本发明提供一种降低峰均比的方法, 包括: 搜索时域数据信号的波峰; 若在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值, 则根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理, 以降低所述时域数据信号的波峰值, 其中, 所述时域基信号是使用预定载波生成的时域信号, 所述预定载波是带外载波和/或带内载波。

在第一方面的第一种可能的实现方式中, 所述若在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值, 则根据预先生成的时域基信

号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值的步骤，包括：若在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则将所述预先生成的时域基信号的波峰移位至所述时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将所述时域数据信号的波峰移位至所述预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置；对所述时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的所述时域基信号作为抵消信号；利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值。

在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述利用所述抵消信号对所述时域数据信号的波峰进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值的步骤之后，还包括：若抵消后的所述时域数据信号的波峰值还是超过所述预设阈值，则对所述时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的所述时域基信号作为再次抵消信号；利用所述再次抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低所述时域数据信号的波峰值。

在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述方法还包括：将抵消后的所述时域数据信号发送至功率放大器；接收来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号；对来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号进行补偿或滤波操作，以抵消或降低与所述时域基信号相关的能量。

在第一方面的第四种可能的实现方式中，当所述预定载波是带内载波时，所述带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

第二方面，本发明提供一种降低峰均比的装置，所述装置包括：搜索模块和抵消模块；所述搜索模块用于搜索时域数据信号的波峰；所述抵消模块用于在搜索到所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值，其中，所述时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，所述预定载波是带外载波和/或带内载波。

在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述抵消模块包括：移位单元、缩放单元以及抵消单元；所述移位单元用于在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，将所述预先生成的时域基信号的波

峰移位至所述时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将所述时域数据信号的波峰移位至所述预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置；所述缩放单元用于对所述时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的所述时域基信号作为抵消信号；所述抵消单元用于利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值。

在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述缩放单元还用于在抵消后的所述时域数据信号的波峰值还是超过所述预设阈值时，对所述时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的所述时域基信号作为再次抵消信号；所述抵消单元还用于利用所述再次抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低所述时域数据信号的波峰值。

在第二方面的第三种可能的实现方式中，所述装置还包括：发送模块、接收模块以及补偿或滤波模块；所述发送模块用于将抵消后的所述时域数据信号发送至功率放大器；所述接收模块用于接收来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号；所述补偿或滤波模块用于对来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号进行补偿或滤波操作，以抵消或降低与所述时域基信号相关的能量。

在第二方面的第四种可能的实现方式中，当所述预定载波是带内载波时，所述带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

在第二方面的第五种可能的实现方式中，所述时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

第三方面，本发明提供另一种降低峰均比的装置，所述装置包括：搜索器、处理器、与所述处理器耦合的存储器；所述存储器用于存储预设阈值；所述搜索器用于搜索时域数据信号的波峰，并将搜索到的所述时域数据信号的波峰存储在所述存储器中；所述处理器用于调用所述存储器中存储的所述时域数据信号的波峰、预设阈值以及预先生成的时域基信号，并判断在所述时域数据信号的波峰中是否存在至少一个波峰值超过预设阈值，在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值，其中，所述时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，所述预定载波是带外载波和/或带内载波。

在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述处理器具体用于在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，将所述预先生成的时域基信号的波峰移位至所述时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将所述时域数据信号的波峰移位至所述预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置；对所述时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的所述时域基信号作为抵消信号；利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值。

在第三方面的第二种可能的实现方式中，所述处理器还用于在抵消后的所述时域数据信号的波峰值还是超过所述预设阈值时，对所述时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的所述时域基信号作为再次抵消信号；利用所述再次抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低所述时域数据信号的波峰值。

在第三方面的第三种可能的实现方式中，所述装置还包括：发送器和接收器；所述发送器用于将抵消后的所述时域数据信号发送至功率放大器；所述接收器用于接收来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号；所述处理器还用于对来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号进行补偿或滤波操作，以抵消或降低与所述时域基信号相关的能量。

在第三方面的第四种可能的实现方式中，当所述预定载波是带内载波时，所述带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

在第三方面的第五种可能的实现方式中，所述时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明搜索时域数据信号中的波峰；若在时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值，其中，时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波是带外载波和/或带内载波。由于时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波不管是带外载波还是带内载波，均没有减少传输数据信号的载波数量，通过这种方式，能够在降低 PAR 时，不影响系统的数据率和性能。

## 【附图说明】

- 图 1 是现有技术中 DSL 系统连接关系示意图；
- 图 2 是非线性功率放大器输入输出特性曲线示意图；
- 图 3 是本发明降低峰均比的方法一实施方式的流程图；
- 图 4 是 DSL 发送链路系统框图；
- 图 5 是 DSL 发送链路中各模块对应 PAR 的互补累积分布函数 CCDF 曲线示意图；
- 图 6 是本发明降低峰均比的方法另一实施方式的流程图；
- 图 7 是本发明降低峰均比的方法又一实施方式的流程图；
- 图 8 是本发明降低峰均比的方法又一实施方式的流程图；
- 图 9 是本发明方法的一个具体的实施例的模块示意图；
- 图 10 是图 9 相应的频域信号和时域信号的变化示意图；
- 图 11 是本发明方法的另一个具体的实施例的模块示意图；
- 图 12 是图 11 相应的频域信号和时域信号的变化示意图；
- 图 13 是本发明降低峰均比的装置一实施方式的结构示意图；
- 图 14 是本发明降低峰均比的装置另一实施方式的结构示意图；
- 图 15 是本发明降低峰均比的装置又一实施方式的结构示意图；
- 图 16 是本发明降低峰均比的装置一实体装置的结构示意图；
- 图 17 是本发明降低峰均比的装置另一实体装置的结构示意图。

## 【具体实施方式】

下面首先对本申请相关的技术进行下介绍。

经过 20 多年的发展，数字用户线（Digital Subscriber Line，英文简写 DSL）技术已经成为电信领域的主流接入技术。DSL 技术是一种通过电话线，即无屏蔽双绞线（Unshielded Twist Pair，英文简写 UTP）进行数据传输的高速传输技术，包括非对称数字用户线（Asymmetrical Digital Subscriber Line，英文简写 ADSL）、甚高速数字用户线（Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line，英文简写 VDSL）、甚高速数字用户线 2（Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line 2，英文简写 VDSL2）、单线对高速数字用户线（Single-pair High-bit-rate Digital Subscriber Line，英文简写 SHDSL）等。

在各种数字用户线技术（统称为 xDSL）中，除了 SHDSL 等基带传输的 DSL

外,采用通带传输的DSL利用频分复用(Frequency Division Duplexing,英文简写FDD)技术使得DSL与传统电话业务(Plain Old Telephone Service,英文简写POTS)共存于同一对双绞线上。其中,DSL占据高频段,POTS占用4KHz以下基带部分,POTS信号与DSL信号通过分离/整合器(Splitter)进行分离或合并。通带传输的xDSL采用离散多音频(Discrete Multi-Tone,英文简写DMT)调制技术进行调制和解调。提供多路DSL接入的系统叫做DSL接入复用器(DSL Access Multiplexer,英文简写DSLAM),其系统连接关系示意图如图1所示。

用户端xDSL收发器120包括用户端收发单元121和分离/整合器122,在上行方向,用户端收发单元121接收来自计算机110的DSL信号并对所收到的信号进行放大处理,将处理后的DSL信号发送至分离/整合器122;分离/整合器122将来自用户端收发单元121的DSL信号和电话终端130的POTS信号进行整合处理;整合好的信号通过多路的UTP140的传输,由局端xDSL收发器150中的分离/整合器151接收;分离/整合器151将所接收的信号进行分离,将其中的POTS信号发送至公用电话交换网(Public Switched Telephone Network,英文简写PSTN)160,将其中的DSL信号发送至局端xDSL收发器150的局端收发单元152,局端收发单元152再将所收到的信号进行放大处理后发送至网络管理系统(Network Management System,英文简写NMS)170。在信号的下行方向,则信号按照与上述相反的顺序进行传输。

VDSL2是目前速度最快的xDSL技术。理论上VDSL2能提供最大100Mbps的上下行对称速率,但会受到远端串扰(Far End Cross-Talk,英文简写FEXT)和信号高频衰减的影响。因此,预计在实际部署过程中可能存在比较大的问题,几乎很少用户能够获得100Mbps的宽带服务。然而,随着各种宽带业务的发展,客户对速率的需求越来越高。目前业界对用户速率的远期需求判断从原有的100Mbps开始上调,甚至认为有可能达到400Mbps。传统的VDSL2技术所提供的带宽已没有竞争优势。

正因为有上述如此需求,相继又开发出传统的频分多路复用技术(Frequency Division Multiplexing,英文简写FDM)和改进的正交频分复用技术(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,英文简写OFDM)。这两种技术均采用不同频率子载波传送各路消息,以实现多路通信,从而为用户提供高速的宽带服务。

由于FDM信号和OFDM信号是由多个独立的经过调制的子载波信号相加而成,这样的合成信号很可能产生比较大的峰值功率,因此产生较大的峰均比

PAR, 峰均比的定义为:

$$\text{PAR(dB)} = 10 \log_{10} \frac{\max_n |x_n|^2}{E(|x_n|^2)}$$

其中,  $x_n$  表示时域数据信号。

随着子信道或子载波数目  $N$  的增加, PAR 的最大值也增大, 这对发送端前端放大器的线性范围提出很高的要求。当信号瞬时值有较大的波动时, 这势必要求系统内的器件(如功率放大器、模拟数字转换器(Analog-to-Digital Converter, 英文简写 ADC)、数字模拟转换器(Digital to analog converter, 英文简写 DAC)等)具有很大的线性动态范围; 另一方面, 器件的非线性也对动态范围较大的信号产生非线性失真, 所产生的谐波造成子载波间的相互干扰, 从而影响多载波系统(例如 OFDM 系统)的性能。如图 2 所示, 图 2 是非线性功率放大器输入输出特性曲线示意图。其中, 横轴是输入功率, 纵轴是输出功率,  $P_{i-AV}$  表示输入信号的平均功率,  $P_{i-max}$  表示输入信号的最大峰值功率,  $P_{i-sat}$  表示功率放大器的输入饱和点,  $P_{o-AV}$  表示输出信号的平均功率,  $P_{o-max}$  表示输出信号的最大峰值功率,  $P_{o-sat}$  表示功率放大器的输出饱和点, 第 1 处的双向箭头表示输入 PAR, 第 2 处的双向箭头表示输出 PAR, 第 3 处的双向箭头表示输入回退(Input backoff, 英文简写 IBO), 第 4 处的双向箭头表示输出回退(Output backoff, 英文简写 OBO), 第 5 处的双向箭头表示功率回退(Power backoff, 英文简写 PBO)。从图 2 可以看出, 功率放大器的非线性部分对信号瞬时功率值较大的信号产生非线性失真。

本发明在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时, 根据在预先生成的时域基信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理, 以降低时域数据信号的波峰值。由于时域基信号是使用预定载波生成的时域信号, 预定载波是带外载波和/或带内载波, 因此, 不影响带内载波传输数据信号的性能, 也不影响系统的数据率和性能。

下面结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

参阅图 3, 图 3 是本发明降低峰均比的方法一实施方式的流程图, 包括:

步骤 S101: 搜索时域数据信号的波峰。

参见图 4, 图 4 是 DSL 发送链路系统框图。该发送侧各模块从左往右分别是映射模块 210、归一化模块 220、快速傅里叶逆变换模块 230 (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT)、加窗模块 240、插值模块 250、DAC260、可编程增

益放大器 270 (Programmable Gain Amplifier, 英文简写 PGA)、线路驱动器 (也称为线路放大器) 280 (Line driver, 英文简写 LD)。其中, 映射模块 210 和归一化模块 220 前面的两个模块处理的信号为频域数据信号, IFFT 模块 230 即为将频域数据信号转换为时域数据信号。

参见图 5, 图 5 是 DSL 发送链路中各模块对应 PAR 的互补累积分布函数 (Complementary Cumulative Distribution Function, 英文简写 CCDF) 曲线示意图。图中, 从左往右四条曲线 1、2、3、4 分别表示经过 IFFT1 倍插值 (1X) 后的 CCDF 曲线、2 倍插值 (2X) 后的 CCDF 曲线、4 倍插值 (4X) 后的 CCDF 曲线以及经过无限冲击响应滤波器 (Infinite Impulse response, 英文简写 IIR) 后的 CCDF 曲线。从图中, 可以看出: 2X、4X 以及 IIR 模块的 PAR 情况基本重合, 在纵坐标为  $1e-5$  时, 1X 与其它模块的 PAR 要低 0.3dB 左右; 经过 2X 插值后, 时域数据信号的峰值点大部分已经被采样到; 经过 4X 插值后, 峰值点基本上已经被采样到, 差异值减小。

因此, 在接收到时域数据信号后, 或者在频域数据信号转换为时域数据信号后 (即为 IFFT 模块处理之后的任何一个模块), 均可进行搜索时域数据信号的波峰。从实际应用来看, 一般是 IFFT 模块之后搜索时域数据信号中的波峰或者插值模块之后搜索时域数据信号中的波峰。

步骤 S102: 若在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值, 则根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理, 以降低时域数据信号的波峰值, 其中, 时域基信号是使用预定载波生成的时域信号, 预定载波是带外载波和/或带内载波。

预设阈值根据实际情况进行设置, 一般需要考虑系统内的各个器件的线性范围。预设阈值可以是幅度值、功率值, 也可以是能量值等。

其中, 时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

当时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时, 至少一个 PAR 比较高, 为了降低至少一个 PAR, 需要降低至少一个波峰值。时域基信号是使用预定载波生成的时域信号, 且是用于峰值抵消的, 利用时域基信号来抵消时域数据信号的至少一个波峰值, 以降低时域数据信号的波峰值, 也就是说抵消后的时域数据信号的波峰值低于抵消前的波峰值。当抵消后的时域数据信号的波峰值降低后, 至少一个 PAR 也相应降低。

需要说明的是, 在实际应用中, 当时域数据信号的波峰中存在两个以上的

波峰值超过预设阈值时，可以根据需要，利用时域基信号来抵消时域数据信号中超过预设阈值的两个以上的波峰值。当然，对于那些没有超过预设阈值的其他时域数据信号，也可以利用时域基信号来抵消这些没有超过预设阈值的时域数据信号，也可以不进行抵消处理，保持原来的时域数据信号。

发送的数据信号是基于某频率范围内的，此频率范围内的载波称为带内载波；此频率范围外的载波称为带外载波。也就是说，带外载波是不用于数据传输的载波，包括对端方向的载波和两端都不用载波，此类载波不能承载数据信息。

由于时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波不管是带外载波还是带内载波，均没有减少传输数据信号的载波数量，通过这种方式，能够在降低 PAR 时，不影响系统的数据率和性能。其中，当预定载波是带内载波时，带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

本发明实施方式搜索时域数据信号中的波峰；若在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值，其中，时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波是带外载波和/或带内载波。由于时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波不管是带外载波还是带内载波，均没有减少传输数据信号的载波数量，通过这种方式，能够在降低 PAR 时，不影响系统的数据率和性能。

参见图 6，其中，步骤 S102 进一步包括：

步骤 S1021：若在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则将预先生成的时域基信号的波峰移位至时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将时域数据信号的波峰移位至预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置。

将预先生成的时域基信号的波峰移位至时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，可以使时域基信号准确和有效地抵消时域数据信号的波峰。

或将时域数据信号的波峰移位至预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，可以使时域基信号准确和有效地抵消时域数据信号的波峰。

步骤 S1022：对时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的时域基信号作为

抵消信号。

步骤 S1023: 利用抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理, 以降低时域数据信号的波峰值。

根据时域基信号的大小、波峰值的大小、预设阈值的大小, 确定是线性放大还是线性缩小时域基信号, 在对时域基信号进行线性缩放后, 将线性缩放后的时域基信号作为抵消信号, 利用抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理, 以降低时域数据信号的波峰值。进一步说明的是, 步骤 S1021 至步骤 S1023 可进行多次的迭代操作。

由于时域基信号是通过正负向的线性放大或缩小的, 因此通过这种方式, 和现有技术中通过算法的方式相比, 计算更为简单, 速度更快。

参见图 7, 在步骤 S1023 之后, 还可以包括:

步骤 S1024: 若抵消后的时域数据信号的波峰值还是超过预设阈值, 则对时域基信号再次进行线性缩放, 将再次线性缩放后的时域基信号作为再次抵消信号。

步骤 S1025: 利用再次抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行再次抵消处理, 以再次降低时域数据信号的波峰值。

如果预设阈值是功率放大器线性范围的最大值, 根据实际需求, 如果抵消后的时域数据信号的波峰值依然超过预设阈值, 则可以继续迭代操作, 对时域基信号再次进行线性缩放, 利用再次线性缩放后的再次抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行再次抵消处理, 直到抵消后的时域数据信号的波峰值低于预设阈值。

需要说明的是, 在实际应用中, 步骤 S102 的实现也可以通过现有的一些算法来实现, 例如: 迭代方式 (多次) 峰值抵消、变步长方式峰值抵消、组合方式峰值抵消、多个时域基信号联合抵消等的方法实现。

参阅图 8, 该方法还包括:

步骤 S201: 将抵消后的时域数据信号发送至功率放大器。

步骤 S202: 接收来自功率放大器的抵消后的时域数据信号。

步骤 S203: 对来自功率放大器的抵消后的时域数据信号进行补偿或滤波操作, 以抵消或降低与时域基信号相关抵消信号的能量。

在要求低 PAR 的功率放大器之前利用时域基信号进行信号的峰值抵消, 并在该器件之后使用额外的补偿模块或滤波器降低与时域基信号相关的能量对系

统的影响。高 PAR 的信号需要大线性范围的功率放大器，这会增加器件成本和器件的功耗。在此类器件输入低 PAR 信号，之后再恢复原信号，在几乎不影响系统性能的情况下可以达到降成本和功耗的目的。

参阅图 9 和图 10，图 9 是本发明方法的一个具体的实施例的模块示意图，图 10 是图 9 相应的频域信号和时域信号的变化示意图。在图 9 中，承载数据信号的带内载波经过映射模块 310、IFFT 模块 320、插值模块 330 后，然后由峰值搜索模块 340 进行峰值搜索，当时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，利用由带外载波生成的时域基信号 350 进行线性缩放后对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，然后经过 DAC360、LD370 之后，通过滤波器 380 降低时域基信号的能量对系统的影响。图 10 中，PSD 是功率谱密度，英文为 Power spectral density；从图中可以看出，带外载波生成的时域基信号可以很好地抵消时域数据信号（图中最高波峰值降低），经过滤波操作后，时域基信号的能量得到削弱或抵消（图中最高波峰值得到恢复）。

参阅图 11 和图 12，图 11、图 12 与图 9、图 10 基本相同，不同之处在于：在图 11 中，第一，峰值搜索模块是在 IFFT 模块之后，没有插值模块；第二，经过 DAC、LD 之后，通过补偿模块降低时域基信号对系统的影响，具体内容在此不再赘叙，请参见上述描述。

参阅图 13，图 13 是本发明降低峰均比的装置一实施方式的结构示意图，本实施方式的装置可以执行上述方法中的步骤，相关内容请参见上述方法中的详细说明，在此不再赘叙。

该装置包括：搜索模块 101 和抵消模块 102。

搜索模块 101 用于搜索时域数据信号中的波峰。

抵消模块 102 用于在搜索到时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值，其中，时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波是带外载波和/或带内载波。

其中，当预定载波是带内载波时，带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

其中，时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

本发明实施方式搜索时域数据信号中的波峰；若搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则根据预先生成的时域基信号对时

域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值，其中，时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波是带外载波和/或带内载波。由于时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波不管是带外载波还是带内载波，均没有减少传输数据信号的载波数量，通过这种方式，能够在降低 PAR 时，不影响系统的数据率和性能。

参阅图 14，抵消模块 102 包括：移位单元 1021、缩放单元 1022 以及抵消单元 1023。

移位单元 1021 用于在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，将预先生成的时域基信号的波峰移位至时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将时域数据信号的波峰移位至预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置。

通过上述方式，可以使时域基信号准确和有效地抵消时域数据信号的波峰。

缩放单元 1022 用于对时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的时域基信号作为抵消信号。

抵消单元 1023 用于利用抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值。

其中，缩放单元 1022 还用于在抵消后的时域数据信号的波峰值还是超过预设阈值时，对时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的时域基信号作为再次抵消信号；抵消单元 1023 还用于利用再次抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低时域数据信号的波峰值。

参阅图 15，该装置还包括：发送模块 201、接收模块 202 以及补偿或滤波模块 203。

发送模块 201 用于将抵消后的时域数据信号发送至功率放大器。

接收模块 202 用于接收来自功率放大器的抵消后的时域数据信号。

补偿或滤波模块 203 用于对来自功率放大器的抵消后的时域数据信号进行补偿或滤波操作，以抵消或降低与时域基信号相关的能量。

参阅图 16，图 16 是本发明降低峰均比的装置一实体装置的结构示意图，本实施方式的装置可以执行上述方法中的步骤，相关内容请参见上述方法中的详细说明，在此不再赘叙。

该装置包括：搜索器 11、处理器 12、与处理器 12 耦合的存储器 13。

存储器 13 用于存储预设阈值。

搜索器 11 用于搜索时域数据信号中的波峰，并将搜索到的时域数据信号中的波峰存储在存储器 13 中。

处理器 12 用于调用存储器 13 中存储的时域数据信号中的波峰、预设阈值以及预先生成的用于峰值抵消的时域基信号，并判断在时域数据信号的波峰中是否存在至少一个波峰值超过预设阈值，在搜索到时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值，其中，时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波是带外载波和/或带内载波。

其中，时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

本发明实施方式搜索时域数据信号中的波峰；若在时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则根据预先生成的时域基信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值，其中，时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波是带外载波和/或带内载波。由于时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，预定载波不管是带外载波还是带内载波，均没有减少传输数据信号的载波数量，通过这种方式，能够在降低 PAR 时，不影响系统的数据率和性能。

其中，处理器 12 具体用于在搜索到的时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，将预先生成的时域基信号的波峰移位至时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将时域数据信号的波峰移位至预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置；对时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的时域基信号作为抵消信号；利用抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行抵消处理，以降低时域数据信号的波峰值。

进一步地，处理器 12 还用于在抵消后的时域数据信号的波峰值还是超过预设阈值时，对时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的时域基信号作为再次抵消信号；利用再次抵消信号对时域数据信号的至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低时域数据信号的波峰值。

其中，参见图 17，该装置还包括：发送器 14 和接收器 15。

发送器 14 用于将抵消后的时域数据信号发送至功率放大器；

接收器 15 用于接收来自功率放大器的抵消后的时域数据信号；

处理器 12 还用于对来自功率放大器的抵消后的时域数据信号进行补偿或滤

波操作，以抵消或降低与时域基信号相关的能量。

其中，当预定载波是带内载波时，带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

在本发明所提供的几个实施方式中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施方式仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施方式方案的目的。

另外，在本发明各个实施方式中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）或处理器（processor）执行本发明各个实施方式所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

## 权利要求

1.一种降低峰均比的方法，其特征在于，包括：

搜索时域数据信号的波峰；

若在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值，其中，所述时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，所述预定载波是带外载波和/或带内载波。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述若在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值的步骤，包括：

若在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值，则将所述预先生成的时域基信号的波峰移位至所述时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将所述时域数据信号的波峰移位至所述预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置；

对所述时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的所述时域基信号作为抵消信号；

利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值的步骤之后，还包括：

若抵消后的所述时域数据信号的波峰值还是超过所述预设阈值，则对所述时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的所述时域基信号作为再次抵消信号；

利用所述再次抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低所述时域数据信号的波峰值。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将抵消后的所述时域数据信号发送至功率放大器；

接收来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号；

对来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号进行补偿或滤波操作，以抵消或降低与所述时域基信号相关的能量。

5.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述预定载波是带内载波时，所述带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

6.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

7.一种降低峰均比的装置，其特征在于，所述装置包括：搜索模块和抵消模块；

所述搜索模块用于搜索时域数据信号的波峰；

所述抵消模块用于在搜索到所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值，其中，所述时域基信号是使用预定载波生成的时域信号，所述预定载波是带外载波和/或带内载波。

8.根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述抵消模块包括：移位单元、缩放单元以及抵消单元；

所述移位单元用于在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时，将所述预先生成的时域基信号的波峰移位至所述时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置，或将所述时域数据信号的波峰移位至所述预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置；

所述缩放单元用于对所述时域基信号进行线性缩放，将线性缩放后的所述时域基信号作为抵消信号；

所述抵消单元用于利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理，以降低所述时域数据信号的波峰值。

9.根据权利要求8所述的装置，其特征在于，

所述缩放单元还用于在抵消后的所述时域数据信号的波峰值还是超过所述预设阈值时，对所述时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的所述时域基信号作为再次抵消信号；

所述抵消单元还用于利用所述再次抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低所述时域数据信号的波峰值。

10.根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:发送模块、接收模块以及补偿或滤波模块;

所述发送模块用于将抵消后的所述时域数据信号发送至功率放大器;

所述接收模块用于接收来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号;

所述补偿或滤波模块用于对来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号进行补偿或滤波操作,以抵消或降低与所述时域基信号相关的能量。

11.根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,当所述预定载波是带内载波时,所述带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

12.根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

13.一种降低峰均比的装置,其特征在于,所述装置包括:搜索器、处理器、与所述处理器耦合的存储器;

所述存储器用于存储预设阈值;

所述搜索器用于搜索时域数据信号的波峰,并将搜索到的所述时域数据信号的波峰存储在所述存储器中;

所述处理器用于调用所述存储器中存储的所述时域数据信号的波峰、预设阈值以及预先生成的时域基信号,并判断在所述时域数据信号的波峰中是否存在至少一个波峰值超过预设阈值,在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时,根据预先生成的时域基信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理,以降低所述时域数据信号的波峰值,其中,所述时域基信号是使用预定载波生成的时域信号,所述预定载波是带外载波和/或带内载波。

14.根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述处理器具体用于在搜索到的所述时域数据信号的波峰中存在至少一个波峰值超过预设阈值时,将所述预先生成的时域基信号的波峰移位至所述时域数据信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置,或将所述时域数据信号的波峰移位至所述预先生成的时域基信号的所述至少一个波峰值波峰对应的波峰位置;对所述时域基信号进行线性缩放,将线性缩放后的所述时域基信号作为抵消信号;利用所述抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行抵消处理,以降低所述时域数据信号的波峰值。

15.根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于在抵消后

的所述时域数据信号的波峰值还是超过所述预设阈值时，对所述时域基信号再次进行线性缩放，将再次线性缩放后的所述时域基信号作为再次抵消信号；利用所述再次抵消信号对所述时域数据信号的所述至少一个波峰值进行再次抵消处理，以再次降低所述时域数据信号的波峰值。

16.根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：发送器和接收器；

所述发送器用于将抵消后的所述时域数据信号发送至功率放大器；

所述接收器用于接收来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号；

所述处理器还用于对来自所述功率放大器的抵消后的所述时域数据信号进行补偿或滤波操作，以抵消或降低与所述时域基信号相关的能量。

17.根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，当所述预定载波是带内载波时，所述带内载波同时承载频域数据信号和用于峰值抵消的频域基信号。

18.根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述时域数据信号的波峰值为绝对幅度值或能量值。

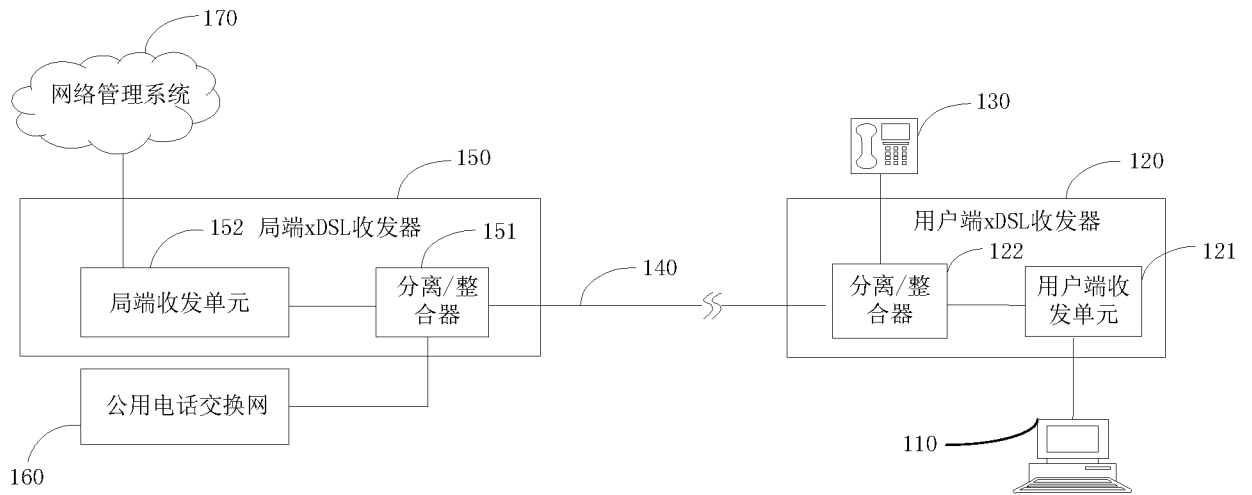


图 1

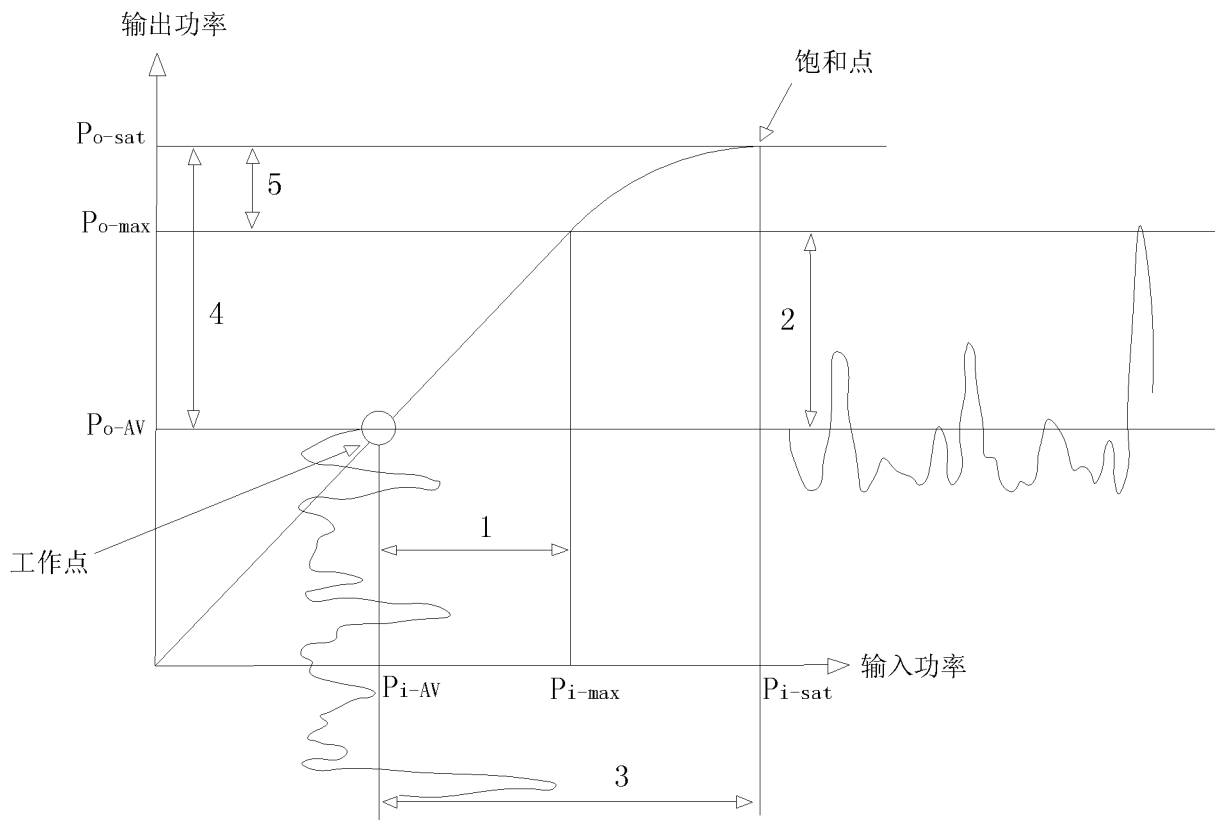


图 2

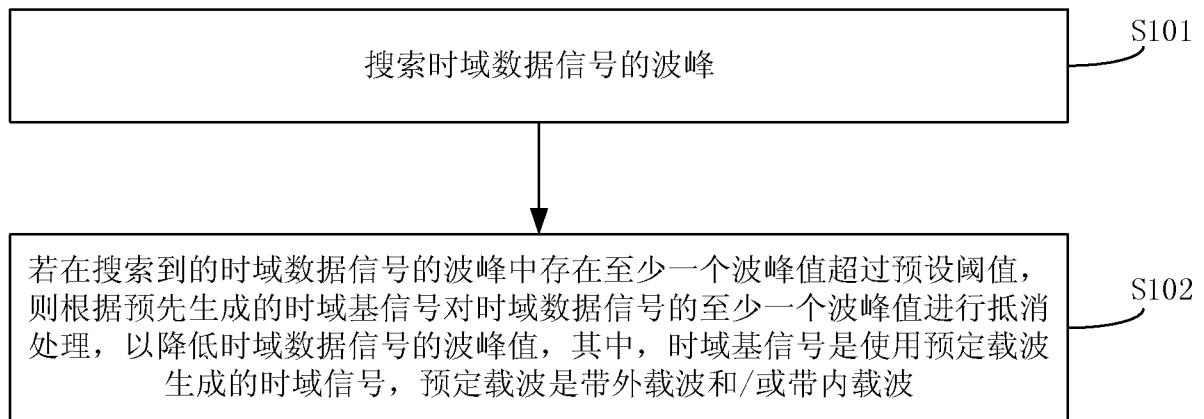


图 3

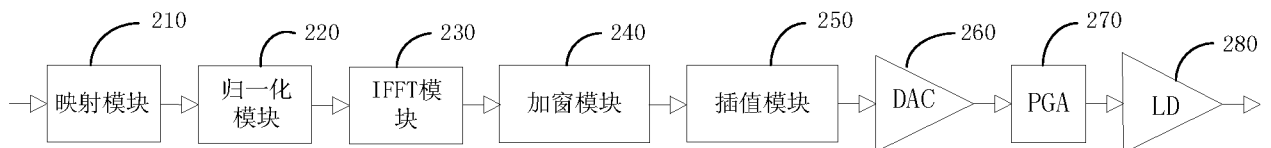


图 4

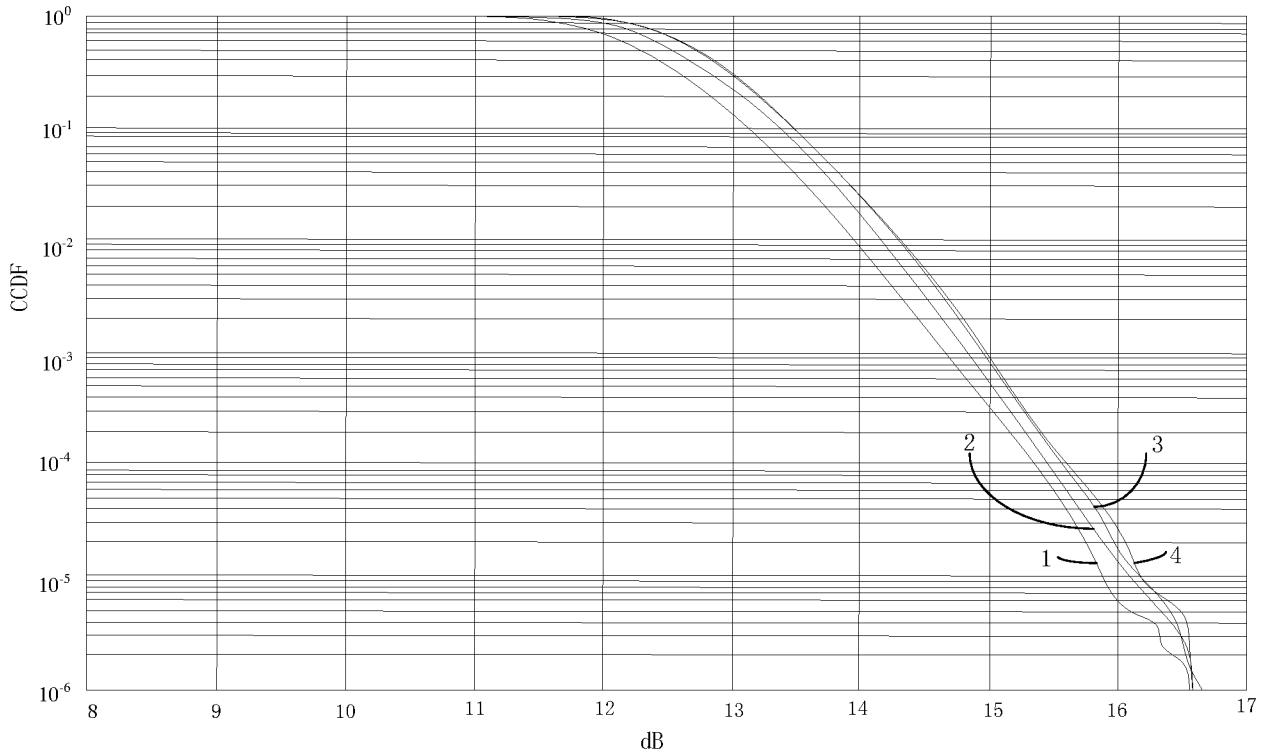


图 5

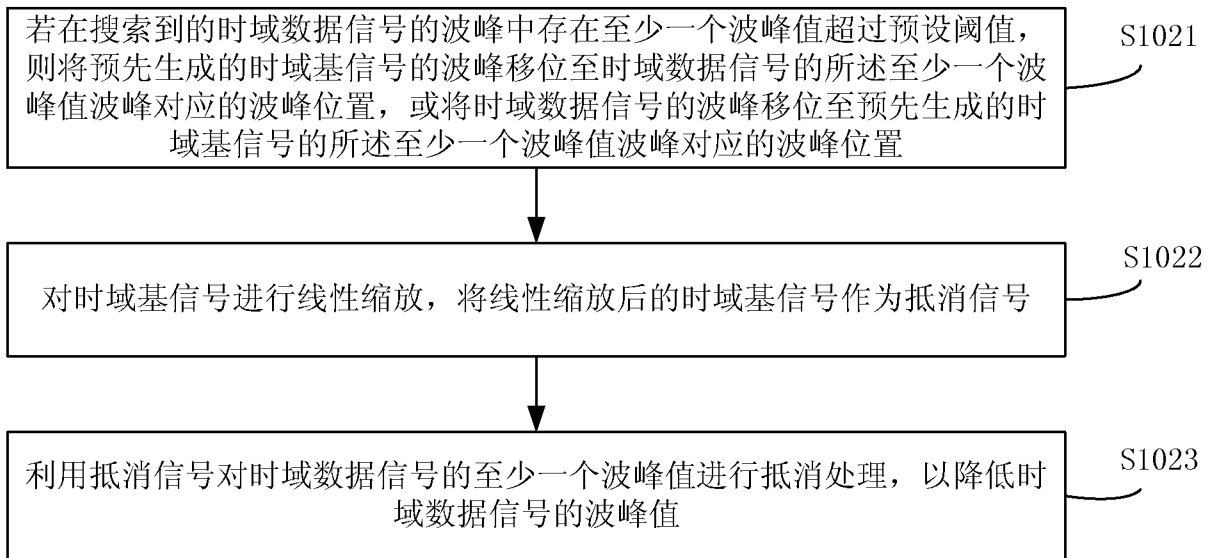


图 6

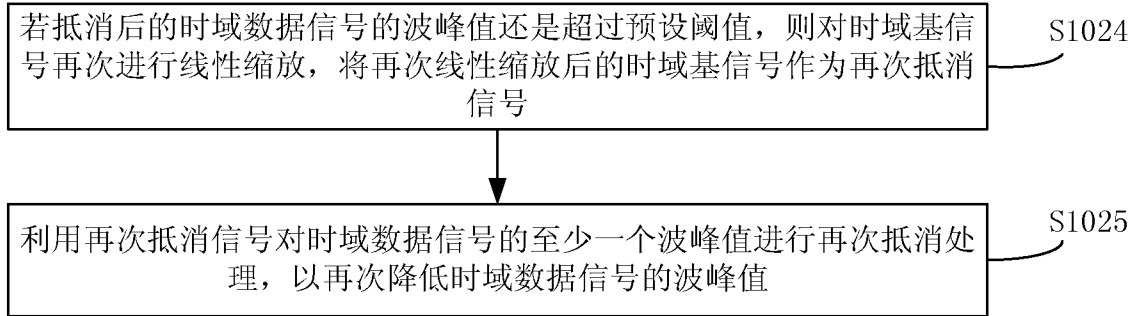


图 7

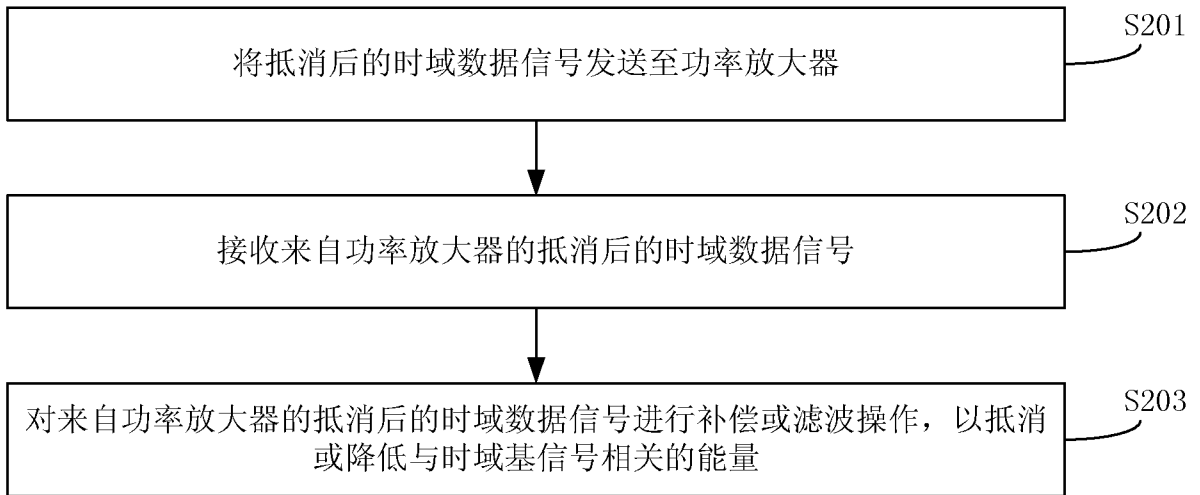


图 8

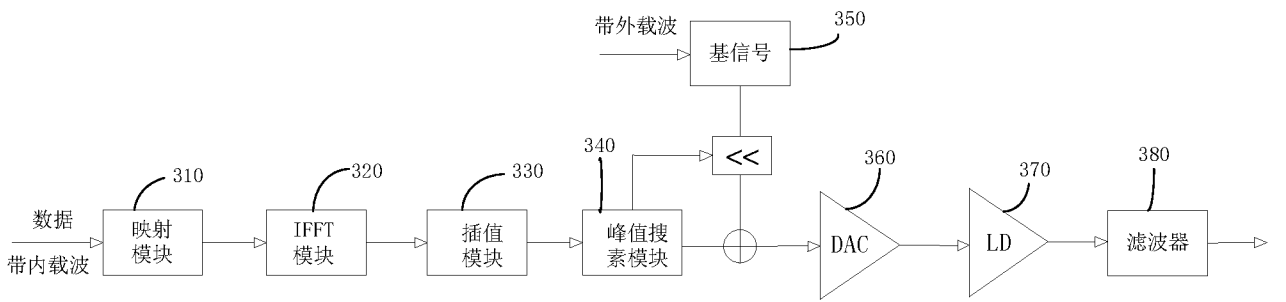


图 9

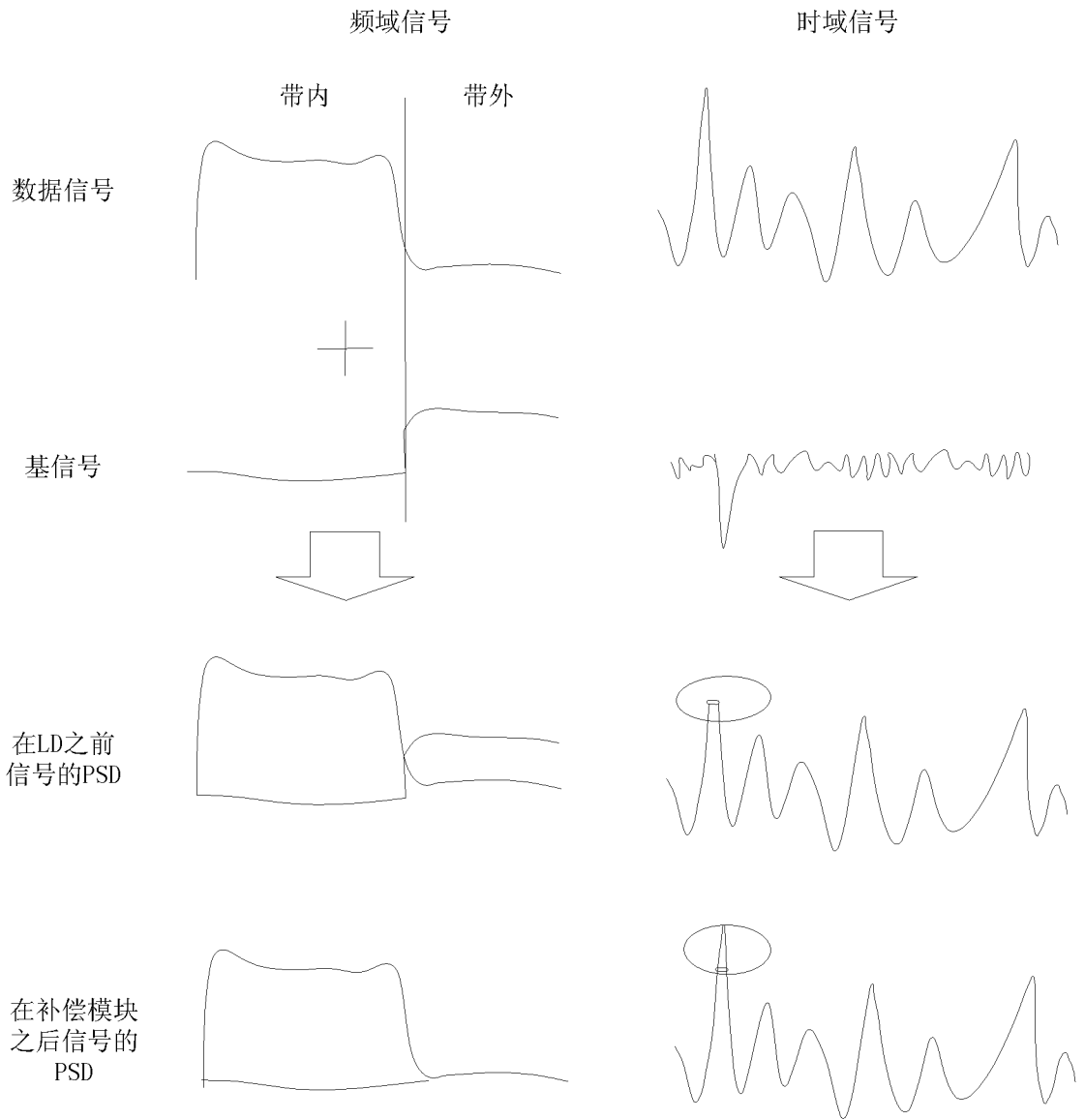


图 10

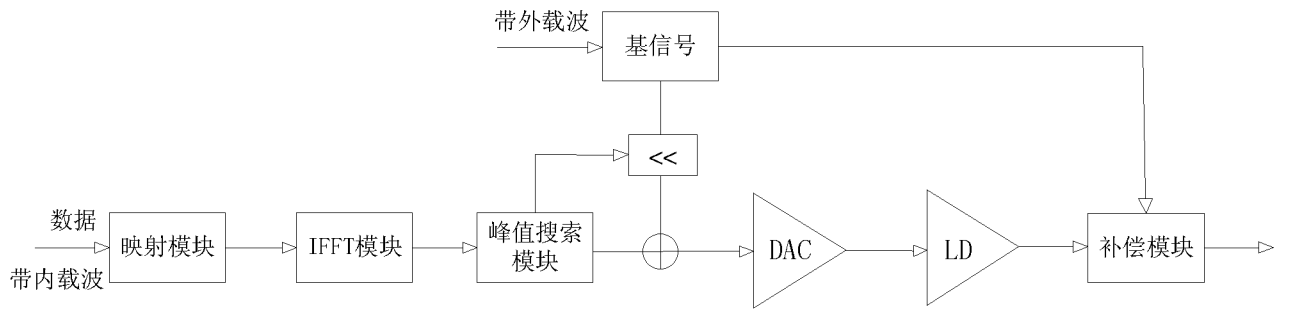


图 11

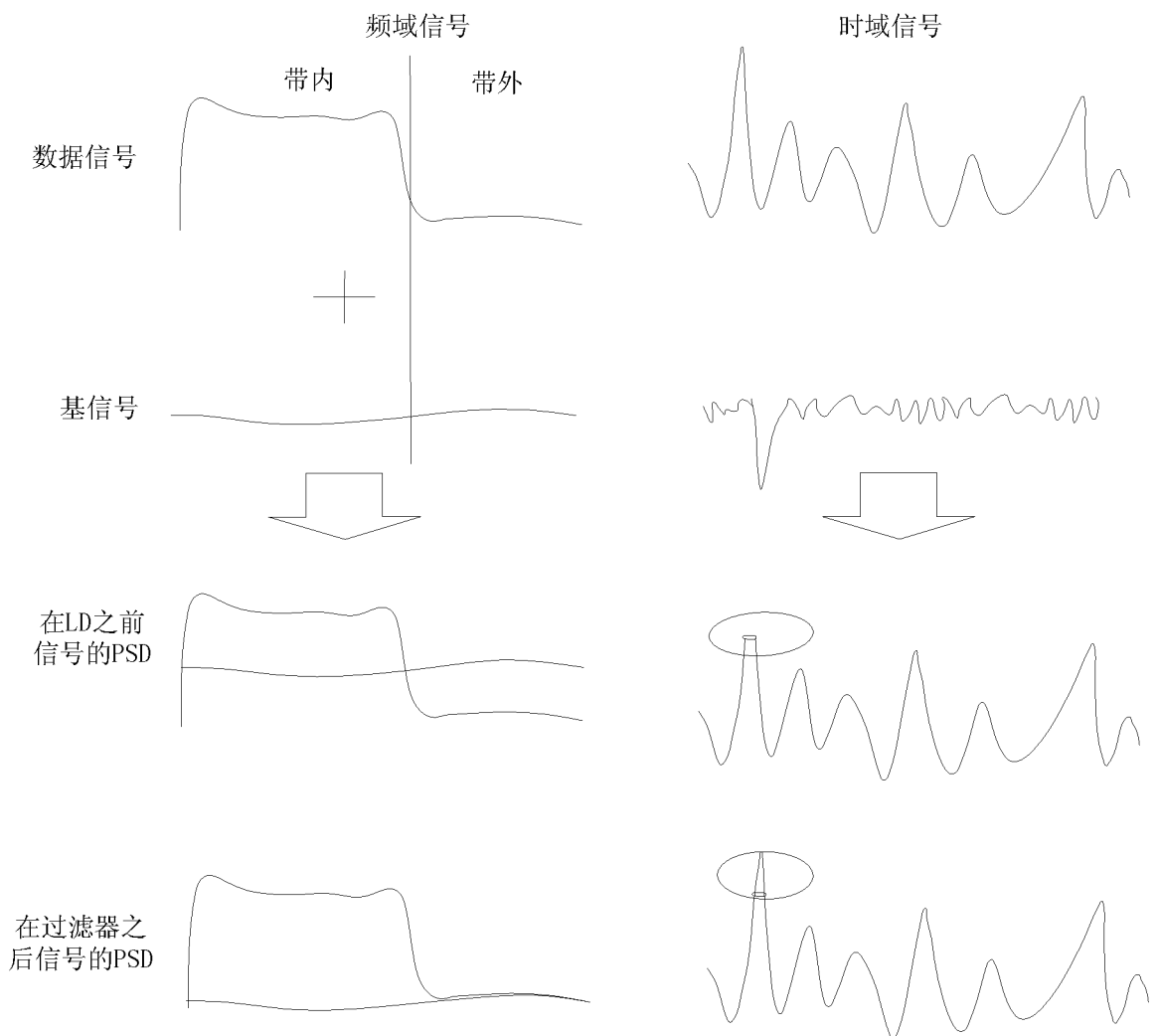


图 12

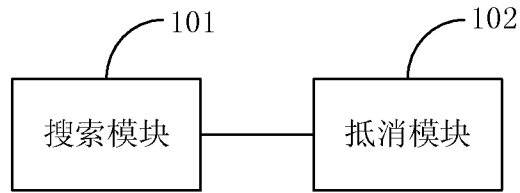


图 13

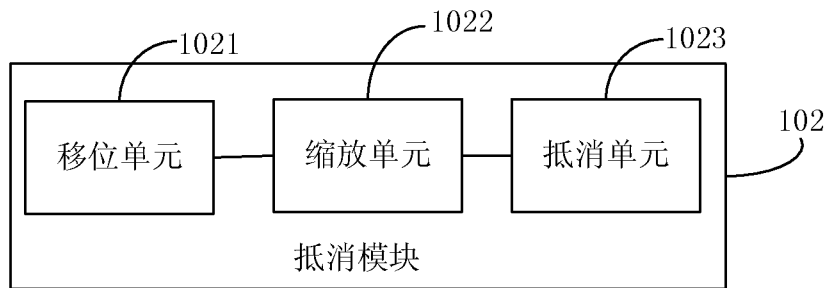


图 14

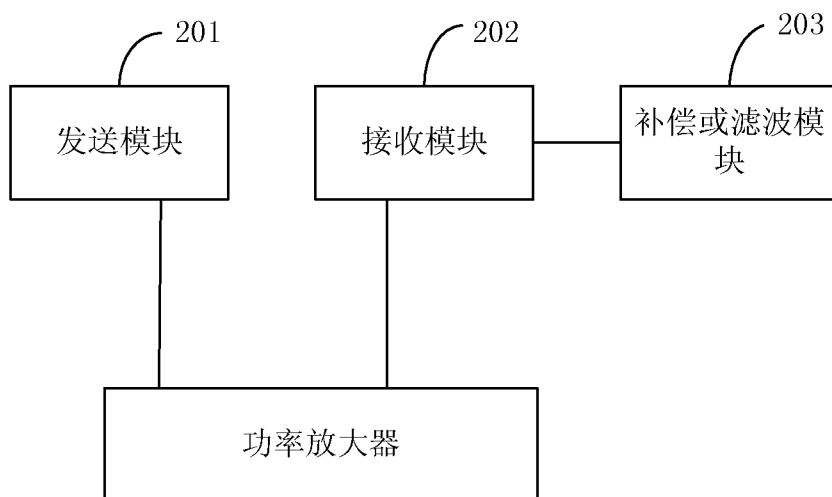


图 15

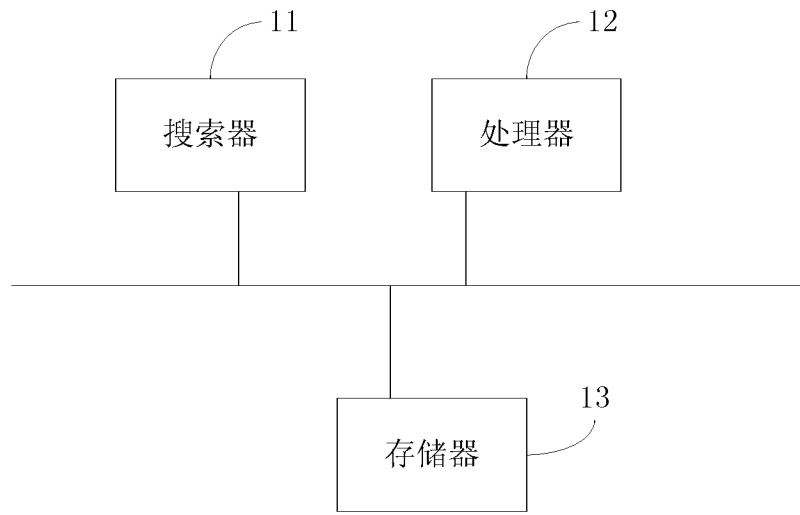


图 16

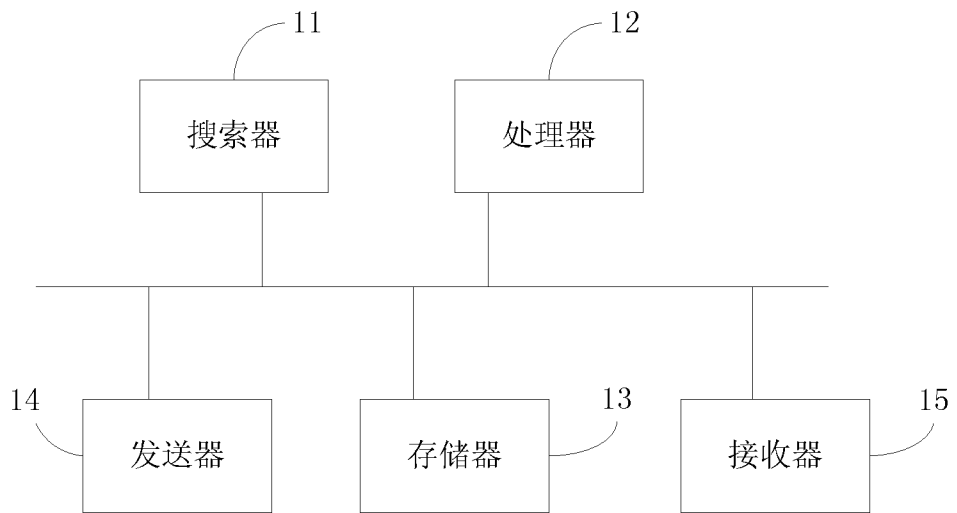


图 17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2015/085388**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26 (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: H04L

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

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

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: peak-to-average power ratio, peak-to-average power, PAR, time domain, data, peak, threshold, counteract, average, TR, Tone Reservation

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | CN 102739595 A (POTEVIO INSTITUTE OF TECHNOLOGY CO., LTD.), 17 October 2012 (17.10.2012), description, paragraphs [0041]-[0066] | 1-18                  |
| A         | CN 102811195 A (WUHAN RESEARCH INSTITUTE OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 05 December 2012 (05.12.2012), the whole document    | 1-18                  |
| A         | CN 101771643 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION), 07 July 2010 (07.07.2010), the whole document                         | 1-18                  |
| A         | CN 101110619 A (ZTE CORP.), 23 January 2008 (23.01.2008), the whole document  | 1-18                  |
| A         | WO 2007060902 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION), 31 May 2007 (31.05.2007), the whole document                                | 1-18                  |

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>“&amp;” document member of the same patent family</p> |
|---|---|

Date of the actual completion of the international search  
19 April 2016 (19.04.2016)

Date of mailing of the international search report  
**04 May 2016 (04.05.2016)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
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  
**LI, Yan**  
Telephone No.: (86-10) **62413338**

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

International application No.

**PCT/CN2015/085388**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--|------------------|------------------|------------------|
| CN 102739595 A                             | 17 October 2012  | None             |                  |
| CN 102811195 A                             | 05 December 2012 | None             |                  |
| CN 101771643 A                             | 07 July 2010     | None             |                  |
| CN 101110619 A                             | 23 January 2008  | None             |                  |
| WO 2007060902 A1                           | 31 May 2007      | KR 20080059658 A | 30 June 2008     |
|  |                  | JP 2009517890 A  | 30 April 2009    |
|  |                  | CN 101313547 A   | 26 November 2008 |
|  |                  | US 2007121483 A1 | 31 May 2007      |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/085388

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 27/26(2006.01)i</p> <p>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</p>  |   |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
|---|---|---------|-----|-------------------|---------|---|---|------|---|--|------|---|--|------|---|---|------|---|--|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p>  |   |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>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))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 时域, 数据, 波峰, 阈值, 门限, 抵消, 峰值平均功率比, 峰均比, 预留子载波, PAR, time domain, data, peak, threshold, counteract, average, TR, Tone Reservation</p>  |   |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 102739595 A (普天信息技术研究院有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17)<br/>说明书第[0041]-[0066]段</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102811195 A (武汉邮电科学研究院) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101771643 A (中国移动通信集团公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101110619 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 1月 23日 (2008 - 01 - 23)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2007060902 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2007年 5月 31日 (2007 - 05 - 31)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> |   |         | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | A | CN 102739595 A (普天信息技术研究院有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17)<br>说明书第[0041]-[0066]段 | 1-18 | A | CN 102811195 A (武汉邮电科学研究院) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05)<br>全文 | 1-18 | A | CN 101771643 A (中国移动通信集团公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07)<br>全文 | 1-18 | A | CN 101110619 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 1月 23日 (2008 - 01 - 23)<br>全文 | 1-18 | A | WO 2007060902 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2007年 5月 31日 (2007 - 05 - 31)<br>全文 | 1-18 |
| 类型*   | 引用文件, 必要时, 指明相关段落   | 相关的权利要求 |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | CN 102739595 A (普天信息技术研究院有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17)<br>说明书第[0041]-[0066]段 | 1-18    |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | CN 102811195 A (武汉邮电科学研究院) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05)<br>全文                      | 1-18    |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | CN 101771643 A (中国移动通信集团公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07)<br>全文                      | 1-18    |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | CN 101110619 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 1月 23日 (2008 - 01 - 23)<br>全文                     | 1-18    |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | WO 2007060902 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2007年 5月 31日 (2007 - 05 - 31)<br>全文    | 1-18    |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>  |   |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>   |   |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 4月 19日</p>  | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 5月 4日</p>  |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br/>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>   | <p>受权官员</p> <p>李燕</p> <p>电话号码 (86-10)62413338</p>                                   |         |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |  |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/085388

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 102739595  | A  | 2012年 10月 17日  | 无    |             |    |                |
| CN          | 102811195  | A  | 2012年 12月 5日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 101771643  | A  | 2010年 7月 7日    | 无    |             |    |                |
| CN          | 101110619  | A  | 2008年 1月 23日   | 无    |             |    |                |
| WO          | 2007060902 | A1 | 2007年 5月 31日   | KR   | 20080059658 | A  | 2008年 6月 30日   |
|             |            |    |                | JP   | 2009517890  | A  | 2009年 4月 30日   |
|             |            |    |                | CN   | 101313547   | A  | 2008年 11月 26日  |
|             |            |    |                | US   | 2007121483  | A1 | 2007年 5月 31日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)