



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107911091 B

(45) 授权公告日 2021.09.24

(21) 申请号 201711193565.6

审查员 张瑞

(22) 申请日 2017.11.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107911091 A

(43) 申请公布日 2018.04.13

(73) 专利权人 京信网络系统股份有限公司  
地址 510663 广东省广州市广州经济技术  
开发区广州科学城神舟路10号

(72) 发明人 葛卫敏 雷文明 唐良建

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H03G 3/20 (2006.01)

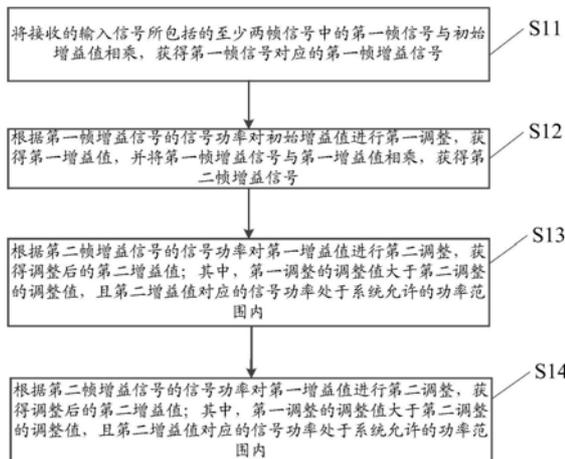
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种调整增益的方法及电路

(57) 摘要

本发明实施例提供一种调整增益的方法及电路,用于解决通信系统对信号的信号功率调整精度较低的技术问题。该方法包括:将接收的输入信号所包括的至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得第一帧信号对应的第一帧增益信号;根据第一帧增益信号的信号功率对初始增益值进行第一调整,获得第一增益值,并将第一帧增益信号与第一增益值相乘,获得第二帧增益信号;根据第二帧增益信号的信号功率对第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值;其中,第一调整的调整值大于第二调整的调整值,且第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内;将第二增益值确定为至少两帧信号中处于第一帧信号之后的第二帧信号的初始增益值。



CN 107911091 B

1. 一种调整增益的方法,其特征在于,包括:

将接收的输入信号所包括的至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得所述第一帧信号对应的第一帧增益信号;

根据所述第一帧增益信号的信号功率对所述初始增益值进行第一调整,获得第一增益值,并将所述第一帧增益信号与所述第一增益值相乘,获得第二帧增益信号;

将所述第二帧增益信号划分为多个子帧增益信号,记录每个子帧增益信号对应的信号功率;

确定所述多个子帧增益信号中信号功率未处于第二预设功率范围内的至少两个子帧增益信号;

根据所述至少两个子帧增益信号及所述第二预设功率范围,确定所述至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值;

按照所述至少两个子增益调整值依次对所述第一增益值进行第二调整,获得第二增益值;其中,所述第一调整的调整值大于所述第二调整的调整值,且所述第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内;

将所述第二增益值确定为所述至少两帧信号中处于所述第一帧信号之后的第二帧信号的初始增益值。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述第一帧增益信号的信号功率对所述初始增益值进行第一调整,获得第一增益值,包括:

确定所述第一帧增益信号的信号功率所处的第一预设功率范围;

根据功率范围与增益调整值的对应关系,确定所述第一预设功率范围对应的增益调整值;

根据所述增益调整值对所述初始增益值进行调整,获得调整后的第一增益值。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第二预设功率范围的功率区间小于所述第一预设功率范围的功率区间。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,根据所述至少两个子帧增益信号及所述第二预设功率范围,确定所述至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值,包括:

确定所述至少两个子帧增益信号中每个子帧增益信号的信号功率与所述第二预设功率范围的最大值及最小值之间的大小关系;

若确定子帧增益信号的信号功率大于所述最大值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第一调整值,或者,若确定子帧增益信号的信号功率小于所述最小值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第二调整值;

其中,所述第一调整值用于将所述第一增益值增大第一预设值,所述第二调整值用于将所述第一增益值减小第二预设值。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,按照所述至少两个子增益调整值依次对所述第一增益值进行调整,获得第二增益值,包括:

确定所述至少两个子增益调整值中每个子增益调整值对应的调整值,所述调整值为所述第一调整值或所述第二调整值;

按照确定的全部的调整值对所述第一增益值进行调整,获得调整后的第二增益值。

6. 一种调整增益的电路,其特征在于,包括:

信号接收模块,用于接收输入信号,并将所述输入信号分割为至少两帧信号;

第一信号增益模块,用于将所述至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得所述第一帧信号对应的第一帧增益信号;

第一调整模块,与所述第一信号增益模块相连,用于根据所述第一帧增益信号的信号功率对所述初始增益值进行第一调整,获得第一增益值;

第二信号增益模块,分别与所述第一信号增益模块及所述第一调整模块相连,用于将所述第一帧增益信号与所述第一增益值相乘,获得第二帧增益信号;

第二调整模块,与所述第二信号增益模块相连,用于根据所述第二帧增益信号的信号功率对所述第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值,并将所述第二增益值反馈给所述第一信号增益模块,以将所述第二增益值作为下一帧信号的初始增益值;其中,所述第一调整的调整值大于所述第二调整的调整值,所述第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内;

其中,所述第二调整模块包括:

第二功率统计模块,用于将接收的所述第二帧增益信号划分为多个子帧增益信号,并记录每个子帧增益信号对应的信号功率;

第二功率比较模块,用于将每个子帧增益信号的信号功率与第二预设功率范围的最大值及最小值进行比较,确定所述多个子帧增益信号中信号功率未处于第二预设功率范围内的至少两个子帧增益信号;

第二增益调整模块,用于根据所述至少两个子帧增益信号及所述第二预设功率范围,确定所述至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值,并按照所述至少两个子增益调整值依次对所述第一增益值进行调整,获得第二增益值。

7. 如权利要求6所述的电路,其特征在于,所述电路还包括:

信号输出模块,与所述第一信号增益模块相连,用于输出所述第一信号增益模块处理后的信号。

8. 如权利要求7所述的电路,其特征在于,所述第一调整模块包括:

第一功率统计模块,用于记录当前接收的第一帧增益信号的信号功率;

第一功率比较模块,用于将所述第一帧增益信号的信号功率与多个预设功率范围中每个功率范围对应的功率范围进行比较,确定所述第一帧增益信号的信号功率所处的第一预设功率范围;

第一增益调整模块,用于根据功率范围与增益调整值的对应关系,确定第一帧增益信号的信号功率对应的增益调整值,并根据所述增益调整值对所述初始增益值进行调整,获得第一增益值。

9. 如权利要求8所述的电路,其特征在于,所述第二预设功率范围的功率区间小于所述第一预设功率范围的功率区间。

10. 如权利要求6-9中任一项所述的电路,其特征在于,所述第二功率比较模块用于:

确定所述至少两个子帧增益信号中每个子帧增益信号的信号功率与所述第二预设功率范围的最大值及最小值之间的大小关系;

若确定子帧增益信号的信号功率大于所述最大值,则确定该子帧增益信号对应的子增

益调整值为第一调整值,或者,若确定子帧增益信号的信号功率小于所述最小值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第二调整值;

其中,所述第一调整值用于将所述第一增益值增大第一预设值,所述第二调整值用于将所述第一增益值减小第二预设值。

11. 如权利要求10所述的电路,其特征在于,所述第二增益调整模块用于:

确定所述至少两个子增益调整值中每个子增益调整值对应的调整值,并按照确定的全部的调整值对所述第一增益值进行调整,获得调整后的第二增益值;其中,所述调整值为所述第一调整值或所述第二调整值。

12. 一种计算机装置,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至5任一权项所述方法的步骤。

13. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至5任一权项所述方法的步骤。

## 一种调整增益的方法及电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种调整增益的方法及电路。

### 背景技术

[0002] 在通信系统中,功率的大小直接影响着系统的稳定性,所以对于信号功率的稳定性调整一直是至关重要的。

[0003] 自动增益控制(automatic gain control,AGC)是指利用线性放大和压缩放大的有效组合对输出信号进行调整。通过AGC功能可以改变输入输出压缩比例自动控制增益的幅度,使得放大电路的增益自动地随信号强度而调整的自动控制方法,实际上就是对放大器的放大倍数进行自动调节,并利用负反馈的原理,对输出信号的幅值进行采样,获得相应的控制值来反向调节放大器的放大倍数。

[0004] 目前,为了避免信号的功率过大或过小功率,通常采用AGC电路进行周期检测。如图1所示,其为现有技术中AGC电路的电路示意图,其主要通过增益调整模块来进行一次大幅度的提升或降低信号增益来进行功率调整,进而将调整后的增益值反馈给下一周期。但这样的大幅度调整容易引起输出信号的骤变,影响信号本身的特性。

[0005] 综上可知,现有技术中通信系统对信号的信号功率控制效果较差,调整精度较低。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种调整增益的方法及电路,用于解决通信系统对信号的信号功率控制效果较差,调整精度较低的技术问题。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种调整增益的方法,包括以下步骤:

[0008] 将接收的输入信号所包括的至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得所述第一帧信号对应的第一帧增益信号;

[0009] 根据所述第一帧增益信号的信号功率对所述初始增益值进行第一调整,获得第一增益值,并将所述第一帧增益信号与所述第一增益值相乘,获得第二帧增益信号;

[0010] 根据所述第二帧增益信号的信号功率对所述第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值;其中,所述第一调整的调整值大于所述第二调整的调整值,且所述第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内;

[0011] 将所述第二增益值确定为所述至少两帧信号中处于所述第一帧信号之后的第二帧信号的初始增益值。

[0012] 可选的,根据所述第一增益帧信号的信号功率对所述初始增益值进行第一调整,获得第一增益值,包括:

[0013] 确定所述第一帧增益信号的信号功率所处的第一预设功率范围;

[0014] 根据功率范围与增益调整值的对应关系,确定所述第一预设功率范围对应的增益调整值;

[0015] 根据所述增益调整值对所述初始增益值进行调整,获得调整后的第一增益值。

[0016] 可选的,根据所述第二帧增益信号的信号功率对所述第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值,包括:

[0017] 将所述第二帧增益信号划分为多个子帧增益信号,记录每个子帧增益信号对应的功率信号;

[0018] 确定所述多个子帧增益信号中信号功率未处于第二预设功率范围内的至少两个子帧增益信号;其中,所述第二预设功率范围的功率区间小于所述第一预设功率范围的功率区间;

[0019] 根据所述至少两个子帧增益信号及所述第二预设功率范围,确定所述至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值;

[0020] 按照所述至少两个子增益调整值依次对所述第一增益值进行调整,获得第二增益值。

[0021] 可选的,根据所述至少两个子帧增益信号及所述第二预设功率范围,确定所述至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值,包括:

[0022] 确定所述至少两个子帧增益信号中每个子帧增益信号的信号功率与所述第二预设功率范围的最大值及最小值之间的大小关系;

[0023] 若确定子帧增益信号的信号功率大于所述最大值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第一调整值,或者,若确定子帧增益信号的信号功率小于所述最小值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第二调整值;

[0024] 其中,所述第一调整值用于将所述第一增益值增大第一预设值,所述第二调整值用于将所述第一增益值减小第二预设值。

[0025] 可选的,按照所述至少两个子增益调整值依次对所述第一增益值进行调整,获得第二增益值,包括:

[0026] 确定所述至少两个子增益调整值中每个子增益调整值对应的调整值,所述调整值为所述第一调整值或所述第二调整值;

[0027] 按照确定的全部的调整值对所述第一增益值进行调整,获得调整后的第二增益值。

[0028] 第二方面,本发明实施例提供一种调整增益的电路,包括:

[0029] 信号接收模块,用于接收输入信号,并将所述输入信号分割为至少两帧信号;

[0030] 第一信号增益模块,用于将所述至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得所述第一帧信号对应的第一帧增益信号;

[0031] 第一调整模块,与所述第一信号增益模块相连,用于根据所述第一帧增益信号的信号功率对所述初始增益值进行第一调整,获得第一增益值;

[0032] 第二信号增益模块,分别与所述第一信号增益模块及所述第一调整模块相连,用于将所述第一帧增益信号与所述第一增益值相乘,获得第二帧增益信号;

[0033] 第二调整模块,与所述第二信号增益模块相连,用于根据所述第二帧增益信号的信号功率对所述第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值,并将所述第二增益值反馈给所述第一信号增益模块,以将所述第二增益值作为下一帧信号的初始增益值;其中,所述第一调整的调整值大于所述第二调整的调整值,所述第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内。

[0034] 可选的,所述电路还包括:

[0035] 信号输出模块,与所述第一信号增益模块相连,用于输出所述第一信号增益模块处理后的信号。

[0036] 可选的,所述第一调整模块包括:

[0037] 第一功率统计模块,用于记录当前接收的第一帧增益信号的信号功率;

[0038] 第一功率比较模块,用于将所述第一帧增益信号的信号功率与多个预设功率范围中每个功率范围范围对应的功率范围进行比较,确定所述第一帧增益信号的信号功率所处的第一预设功率范围;

[0039] 第一增益调整模块,用于根据功率范围与增益调整值的对应关系,确定第一帧增益信号的信号功率对应的增益调整值,并根据所述增益调整值对所述初始增益值进行调整,获得第一增益值。

[0040] 可选的,所述第二调整模块包括:

[0041] 第二功率统计模块,用于将接收的所述第二帧增益信号划分为多个子帧增益信号,并记录每个子帧增益信号对应的功率信号;

[0042] 第二功率比较模块,用于将每个子帧增益信号的信号功率与第二预设功率范围的最大值及最小值进行比较,确定所述多个子帧增益信号中信号功率未处于第二预设功率范围内的至少两个子帧增益信号;其中,所述第二预设功率范围的功率区间小于所述第一预设功率范围的功率区间;

[0043] 第二增益调整模块,用于根据所述至少两个子帧增益信号及所述第二预设功率范围,确定所述至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值,并按照所述至少两个子增益调整值依次对所述第一增益值进行调整,获得第二增益值。

[0044] 可选的,所述第二功率比较模块用于:

[0045] 确定所述至少两个子帧增益信号中每个子帧增益信号的信号功率与所述第二预设功率范围的最大值及最小值之间的大小关系;

[0046] 若确定子帧增益信号的信号功率大于所述最大值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第一调整值,或者,若确定子帧增益信号的信号功率小于所述最小值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第二调整值;

[0047] 其中,所述第一调整值用于将所述第一增益值增大第一预设值,所述第二调整值用于将所述第一增益值减小第二预设值。

[0048] 可选的,所述第二增益调整模块用于:

[0049] 确定所述至少两个子增益调整值中每个子增益调整值对应的调整值,并按照确定的全部的调整值对所述第一增益值进行调整,获得调整后的第二增益值;其中,所述调整值为所述第一调整值或所述第二调整值。

[0050] 第三方面,本发明实施例提供一种计算机装置,所述计算机装置包括处理器,所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序时实现如第二方面所述方法。

[0051] 第四方面,本发明实施例提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行如第二方面所述的方法。

[0052] 本发明实施例中,通过将输入信号划分为多个帧信号,并将当前帧信号与上一周

期得到的初始增益值进行相乘,从而获得增益信号的信号功率,并依据增益信号的信号功率对初始增益值进行不同精度的调整,获得对应的信号功率处于系统允许的功率范围内的调整后第二增益值,实现以帧信号作为调整依据,可以达到实时快速的调整效果,精确度更高。

[0053] 同时,通过将该增益值作用于下一帧信号,可以达到使得信号功率保持在理想区间内,保证输出信号的信号功率的平稳性。

### 附图说明

[0054] 图1为现有技术中AGC电路的示意图;

[0055] 图2为本发明实施例中提供的调整增益的电路的示意图;

[0056] 图3为本发明实施例中调整增益的电路的模块结构图;

[0057] 图4为本发明实施例中功率范围及对应的增益调整值的示意图;

[0058] 图5为本发明实施例中调整增益的方法的流程图;

[0059] 图6为本发明实施例中计算机装置的结构图。

### 具体实施方式

[0060] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0061] 下面,将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0062] 实施例一

[0063] 本发明实施例中提供的调整增益的电路可以是AGC电路,其电路结构如图2所示,该调整增益的电路包括信号接收模块10、第一信号增益模块20、第一调整模块30、第二信号增益模块40和第二调整模块50。

[0064] 在实际应用中,该调整增益的电路还包括信号输出模块60,也在图2中一并示出。本发明实施例中的调整增益的电路可以应用于通信系统中,例如可以应用于信号接收/发射。

[0065] 具体来说,信号接收模块10可以用于接收输入信号,并将该输入信号分割为至少两帧信号。也就是说,信号接收模块10可将接收的输入信号以帧形式进行分隔,从而将输入信号调整为可适用的串行形式。例如,将输入信号调整为10ms帧相隔的可适用的串行形式。

[0066] 在实际应用中,信号接收模块10可以实时地对输入信号进行帧分割,并将分隔的帧信号依次送入第一信号增益模块20。

[0067] 第一信号增益模块20可以用于将接收的至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得第一帧信号对应的第一帧增益信号。该第一帧信号可以是指第一信号增益模块20当前接收的、来自信号接收模块10的帧信号。

[0068] 其中,初始增益值主要是指上一周期调整后所得到的增益值。即初始增益值可以表征系统在将当前帧信号的前一帧信号的信号功率调整到正常功率范围内时,调整模块所确定的增益值。在首次使用该调整模块时,初始增益值可以是预设增益值,例如1000。

[0069] 在实际应用中,第一信号增益模块20可以是放大器或包含放大器的功能模块。如果放大器的放大倍数是 $K=100$ ,则对应的增益可以是 $20*\log K$ ,即40。

[0070] 第一调整模块30,与第一信号增益模块20相连,可以用于根据第一帧增益信号的信号功率对初始增益值进行第一调整,获得第一增益值。

[0071] 本发明实施例中调整增益的电路的模块结构图如图3所示,其中箭头符号可以表示对帧信号的处理流程。具体的,第一调整模块30可以包括以下功能模块:

[0072] ①第一功率统计模块,可以用于记录当前接收的第一帧增益信号的信号功率。

[0073] 在统计过程中,第一功率统计模块可以识别接收的帧信号的帧头,并记录当前接收的帧信号的信号功率,同时,第一功率统计模块还可以清理之前的统计的功率记录,例如记录的前一帧信号的信号功率。

[0074] ②第一功率比较模块,与第一功率统计模块相连,可以用于将第一帧增益信号的信号功率与多个预设功率范围中每个功率范围对应的功率范围进行比较,确定第一帧增益信号的信号功率所处的第一预设功率范围,在实际应用中,第一功率比较模块可以是设置有比较器的功能模块。

[0075] 其中,多个预设功率范围可以是提前预设的常见功率范围,例如根据系统的工作性质确定接收信号可能所处的信号功率的范围。多个预设功率范围中可以有一个对应于正常信号的功率范围,本文中可将其称为额定功率范围。

[0076] 本发明实施例中,可以设置多个功率门限值,相邻两个功率门限值对应一个预设功率范围,多个功率门限值中相邻两个功率门限值之间的功率差可以相同,例如为3dB。例如,系统中可以设置4个功率门限,从大到小依次为:ADC溢出门限、功率高门限1、功率高门限2和功率低门限,其中,ADC溢出门限可以根据ADC芯片的精度和可承受功率来制定,功率高门限1可以根据以往信号可达最大功率设定,功率高门限2可以根据正常信号的额定功率峰值来制定,功率低门限可以根据测试信号需要的最低信号功率来制定。

[0077] 根据上述功率门限值可以确定多个预设功率范围。例如,若信号功率为 $P$ 则根据门限值相应确定的预设功率范围可以包括:第I功率范围, $P \geq \text{ADC溢出门限}$ ;第II功率范围, $\text{ADC溢出门限} > P \geq \text{功率高门限1}$ ;第III功率范围, $\text{功率高门限1} \geq P > \text{功率高门限2}$ ;第IV功率范围, $\text{功率高门限2} \geq P > \text{功率低门限}$ ;第V功率范围, $P \leq \text{功率低门限}$ 。本发明实施例中,可将功率高门限2和功率低门限所形成的功率范围确定为额定功率范围,通常认为信号功率处于额定功率范围内的信号即为正常信号。

[0078] 那么,第一功率比较模块可以将统计的第一帧增益信号的信号功率与设定的功率门限值进行比较,定位本次信号功率处于哪个区间内,或者,也可以判断第一帧增益信号的信号功率所处的预设功率范围是否为额定功率范围内。

[0079] ③第一增益调整模块,与第一功率比较模块相连,用于根据功率范围与增益调整值的对应关系,确定第一帧增益信号的信号功率对应的增益调整值,并根据增益调整值对初始增益值进行调整,获得第一增益值。

[0080] 也就是说,多个预设功率范围中每个功率范围可以对应一个增益调整值,在设置的预设功率范围中,功率范围的功率门限值越大,则该预设功率范围对信号功率的调整越大,调整的增益调整值也可以越大。

[0081] 例如,第I功率范围及第I功率范围对应调整信号功率可以均为-3dB(即降低3dB功

率),对应的增益调整值可以为-200,即将初始增益值降低200。第III功率范围对应的调整信号功率可以为-1dB,对应的增益调整值可以为-150,即将初始增益值降低150;第IV功率范围可以是额定功率范围,对应的增益调整值可以为0,也就是说,若信号功率处于该范围内,则无需调整增益值;第V功率范围对应的调整信号功率可以为+1dB,对应的增益调整值可以为+150。

[0082] 各预设功率范围及对应调整的信号功率如图4所示,图中,双箭头表示两个门限值之间的功率差,单向向上的箭头表示增大信号功率(对应增大第一增益值),单向向下的箭头表示减小信号功率(对应降低第一增益值)。

[0083] 因此,第一增益调整模块在确定第一帧增益信号的信号功率所处的预设功率范围后,即可根据该预设功率范围对应的增益值对初始增益值进行调整,获得调整后的增益值。

[0084] 例如,初始化增益值为1000,若确定第一帧增益信号的信号功率大于ADC溢出门限,即处于第I功率范围内,则可将初始增益值调整为800。或者,若确定第一帧增益信号的信号功率处于第III范围内,可将初始增益值调整为850。或者,若确定第一帧增益信号的信号功率处于第IV范围内,则无需调整增益值,此时,确定的第一增益值可以与初始增益值相同。

[0085] 本发明实施例中,第一调整模块30通过确定信号功率所处的预设功率范围,来确定提高或降低信号功率,从而对初始增益值进行一次大幅度的调整,即基于功率调整的需求,相应地增大或减小初始增益值,以使得调整后的第一增益值所对应的信号功率处于或更加接近额定功率范围。

[0086] 第二信号增益模块40,分别与第一信号增益模块20及第一调整模块30相连,用于将第一增益信号帧与第一增益值相乘,获得第二增益信号帧。

[0087] 具体来说,第一增益调整模块在确定第一增益值后,将第一增益值发送给第二信号增益模块40。同时,第二信号增益模块40也接收第一信号增益模块20处理发送的第一帧增益信号,并用乘法器将第一帧增益信号与第一增益值相乘,获得第二帧增益信号,第二帧增益信号与第一帧增益信号具有不同的信号幅度。

[0088] 本发明实施例中,通过第一调整模块30根据第一帧增益信号的信号功率对初始增益信号的第一调整,并将调整后的第一增益值进行反馈,作用于第一帧增益信号,形成第一AGC电路环路。

[0089] 第二调整模块50,与第二信号增益模块40相连,用于根据第二增益信号帧的信号功率对第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值,并将第二增益值反馈给第一信号增益模块20,以将第二增益值作为下一信号帧的初始增益值;其中,第一调整的调整值大于第二调整的调整值,第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内。

[0090] 也就是说,通过第二调整模块50进一步对第一增益值进行的小幅度调整,可使得确定的第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内。

[0091] 具体来说,第二调整模块50包括以下功能模块:

[0092] ①第二功率统计模块,用于将接收的第二帧增益信号划分为多个子帧增益信号,并记录每个子帧增益信号对应的功率信号。例如,将10ms的第二帧增益信号划分为10个1ms的子帧增益信号,并记录各子帧增益信号的信号功率。

[0093] ②第二功率比较模块,用于将每个子帧增益信号的信号功率与第二预设功率范围

的最大值及最小值进行比较,确定多个子帧增益信号中信号功率未处于第二预设功率范围内的至少两个子帧增益信号;其中,第二预设功率范围的功率区间小于第一预设功率范围的功率区间。

[0094] 其中,第二预设功率范围的最大值(或称功率高门限)和最小值(或称功率低门限)可以是由正常信号允许的最高功率值和最低功率值确定的。

[0095] 第二功率比较模块可确定至少两个子帧增益信号中每个子帧增益信号的信号功率与第二预设功率范围的最大值及最小值之间的大小关系。

[0096] 若确定子帧增益信号的信号功率大于最大值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第一调整值,或者,若确定子帧增益信号的信号功率小于最小值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第二调整值;其中,第一调整值用于将第一增益值增大第一预设值,例如第一增益值可以是+100,第二调整值用于将第一增益值减小第二预设值,例如第一增益值可以是-100。

[0097] 因此,第二功率比较模块可以确定至少两个子增益调整值中每个子增益调整值对应的调整值,例如为+100或-100,并按照确定的全部的调整值对所述第一增益值进行调整,获得调整后的第二增益值,其中,调整值为第一调整值或所述第二调整值。

[0098] ③第二增益调整模块,用于根据至少两个子帧增益信号及第二预设功率范围,确定至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值,并按照至少两个子增益调整值依次对第一增益值进行调整,获得第二增益值。

[0099] 本发明实施例中,通过第二调整模块50根据第二帧增益信号的信号功率将进一步对第一增益信号的调整,并将调整后的第二增益值反馈给第一信号增益模块20,以作用于第二帧信号,形成第二AGC电路环路,且第二AGC电路环路可实现对信号功率的微调整,故整个电路系统可以通过一次大幅度粗调整和一次小幅度细调整来实现对系统的信号功率的控制,以达到使得信号功率保持在理想区间内的技术效果。

[0100] 同时,本发明实施例中,采用数字信号处理方法,使用两次不同的调整精度进行信号功率调整,比现有技术中AGC电路增益调整的精确度更高,调整区间更稳定。并且,本发明实施例中以帧信号作为调整依据,可以达到实时快速的调整效果,精确度更高,平台化移植更为便利,而且使用维护更加方便。

[0101] 实施例二

[0102] 图5为本发明实施例提供一种调整增益的方法,该方法可以应用于具有如图2所示的调整增益的电路中,和/或包括该调整增益的电路的设备中。该方法可以描述如下:

[0103] S11:将接收的输入信号所包括的至少两帧信号中的第一帧信号与初始增益值相乘,获得第一帧信号对应的第一帧增益信号;

[0104] S12:根据第一帧增益信号的信号功率对初始增益值进行第一调整,获得第一增益值,并将第一帧增益信号与第一增益值相乘,获得第二帧增益信号;

[0105] S13:根据第二帧增益信号的信号功率对第一增益值进行第二调整,获得调整后的第二增益值;其中,第一调整的调整值大于第二调整的调整值,且第二增益值对应的信号功率处于系统允许的功率范围内;

[0106] S14:将第二增益值确定为至少两帧信号中处于第一帧信号之后的第二帧信号的初始增益值。

[0107] 本发明实施例中,电路系统可在S11中将接收的输入信号按照帧形式分隔为多帧信号,例如将输入信号调整为10ms帧相隔的可适用的串行形式。进而可使用乘法器将当前的第一帧信号与初始增益值相乘,该初始增益值可以是上个周期调整后的增益值。

[0108] 在实际应用中,在第一帧信号与初始增益值相乘获得第一帧增益信号后,即可通过相应的信号输出模块将第一帧增益信号进行输出。

[0109] 在S12中,根据第一帧增益信号的信号功率对初始增益值进行一次粗调整,即进行功率范围较大的调整,例如第一调整可以将初始增益值升高或降低200dB,对应到信号功率上,即为升高或降低3dB的信号功率。

[0110] 具体的,S12的过程可以是确定第一帧增益信号的信号功率所处的第一预设功率范围,根据功率范围与增益调整值的对应关系,确定第一预设功率范围对应的增益调整值,进而根据增益调整值对所述初始增益值进行调整,获得调整后的第一增益值。其中,各预设功率范围及对应调整的信号功率请仍参考图4及相应的描述,此处不再赘述。

[0111] 也就是说,在确定第一帧增益信号的信号功率后,可通过将该信号功率与功率门限值进行比较,确定其所处的功率范围,进而根据该功率范围所对应的增益调整值,即可对初始增益值进行调整,以使得第一调整后所获得的第一增益值对应的信号功率处于或接近额定功率范围,即图4中功率高门限2和功率低门限所形成的功率范围。

[0112] 本发明实施例中,S13的过程而可以包括以下过程:

[0113] (1) 将第二帧增益信号划分为多个子帧增益信号,并记录每个子帧增益信号对应的功率信号。例如,将10ms的第二帧增益信号划分为10个1ms的子帧增益信号,并记录各子帧增益信号的信号功率。

[0114] (2) 确定多个子帧增益信号中信号功率未处于第二预设功率范围内的至少两个子帧增益信号;其中,第二预设功率范围的功率区间小于所述第一预设功率范围的功率区间。

[0115] 其中,第二预设功率范围的最大值(或称功率高门限)和最小值(或称功率低门限)可以由正常信号允许的最高功率值和最低功率值确定的,最大值和最小值之差可以是较小,例如1dB,即第二预设功率范围的功率区间可以是1dB,而第一预设功率范围的功率区间可以较大,例如3dB。本发明实施例中,可认为信号功率处于第二预设功率范围内的信号为正常信号。

[0116] 至少两个子帧增益信号可以是多个子帧增益信号中信号功率大于第二预设功率范围的最大值,以及,信号功率小于第二预设功率范围的最小值的信号。

[0117] (3) 根据至少两个子帧增益信号及第二预设功率范围,确定至少两个子帧增益信号对应的至少两个子增益调整值。

[0118] 其中,至少两个子增益调整值可以是调整幅度较小的值,即每个自增益调整值对应调整的信号功率的幅度较小,例如1dB或0.5dB,等等。

[0119] 具体的,在确定至少两个子增益调整值时,可以确定至少两个子帧增益信号中每个子帧增益信号的信号功率与第二预设功率范围的最大值及最小值之间的大小关系,若确定子帧增益信号的信号功率大于该最大值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第一调整值,或者,若确定子帧增益信号的信号功率小于该最小值,则确定该子帧增益信号对应的子增益调整值为第二调整值。其中,第一调整值可以用于将第一增益值增大第一预设值,第二调整值用于将第一增益值减小第二预设值,第一预设值可以是+100(对应的信号

功率增大0.5dB),第二预设值可以是-100(对应的信号功率降低0.5dB)。

[0120] (4)按照至少两个子增益调整值依次对第一增益值进行调整,获得第二增益值。

[0121] 也就是说,确定至少两个子增益调整值中每个子增益调整值对应的调整值,该调整值即为确定的第一调整值或第二调整值,进而,按照确定的全部的调整值接口对第一增益值进行调整,获得调整后的第二增益值。

[0122] 例如,第一调整调制值为800,若10个1ms的子帧增益信号中存在5个子帧增益信号的信号功率未处于第二预设功率范围内,相应确定的子增益调整值分别为-100、-100、+100、-100和+100,则通过这些自增益调整值的作用,获得的第二调整值即为700。

[0123] 当然,在实际应用中,在基于第二帧增益信号对应的多个子帧增益信号对增益值进行微调时,可以是实时进行的。即随着接收顺序对每个子帧增益信号的信号功率进行统计、与预设功率范围的门限值比较,以根据比较结果确定相应的子调整增益值,并基于该子调整增益值对增益值进行调整。

[0124] 例如,第一调整增益值为800,第二帧增益信号对应的3个子帧增益信号。若首先确定第1个子帧增益信号对应的子调整增益值为+100(对应于信号功率增大0.5dB),则第一增益值增大100,接着,确定第2个子帧增益信号对应的子调整增益值为0(信号功率处于第二预设功率范围内),则第一增益值在增大100的基础上不变,再接着,若确定第3个子帧增益信号对应的子调整增益值为-100(对应于信号功率减小0.5dB),则第一增益值在增大100的基础上再减小100,最终得到进行微调后的增益值800,即为第二增益值。

[0125] 本发明实施例中,在S13中确定第二增益值后,便可将第二增益值反馈给下一周期,即作为下一帧信号的初始增益值。

[0126] 因此,本发明实施例中,通过采用数字信号处理方法,使用两次不同的调整精度进行信号功率调整,即一次大幅度的粗调整和一次小幅度的细调整,达到使得信号功率保持在理想区间内的技术效果,比现有技术中AGC电路增益调整的精确度更高,调整区间更稳定。并且,本发明实施例中以帧信号作为调整依据,可以达到实时快速的调整效果,精确度更高,平台化移植更为便利,而且使用维护更加方便。

[0127] 实施例三

[0128] 本发明实施例中还提供一种计算机装置,其结构如图6所示,该计算机装置包括处理器31和存储器32,其中,处理器31用于执行存储器32中存储的计算机程序时实现本发明实施例中提供的调整增益的方法的步骤。

[0129] 可选的,处理器31具体可以是中央处理器、特定应用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC),可以是一个或多个用于控制程序执行的集成电路,可以是使用现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)开发的硬件电路,可以是基带处理器。

[0130] 可选的,处理器31可以包括至少一个处理核。

[0131] 可选的,电子设备还包括存储器32,存储器32可以包括只读存储器(Read Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)和磁盘存储器。存储器32用于存储处理器31运行时所需的数据。存储器32的数量为一个或多个。

[0132] 实施例四

[0133] 本发明实施例中还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有

计算机指令,当计算机指令指令在计算机上运行时可以实现如本发明实施二例提供的调整增益的方法的步骤。

[0134] 在本发明实施例中,应该理解到,所揭露调整增益的方法及电路,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,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,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0135] 在本发明实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,或者各个单元也可以均是独立的物理模块。

[0136] 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,本发明实施例的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,例如可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等,或处理器 (Processor) 执行本发明各个实施例的方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:通用串行总线闪存盘 (Universal Serial Bus flash drive,USB)、移动硬盘、只读存储器 (Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0137] 以上实施例仅用于对本发明的技术方案进行了详细介绍,但以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明实施例的方法,不应理解为对本发明实施例的限制。本技术领域的技术人员可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明实施例的保护范围之内。

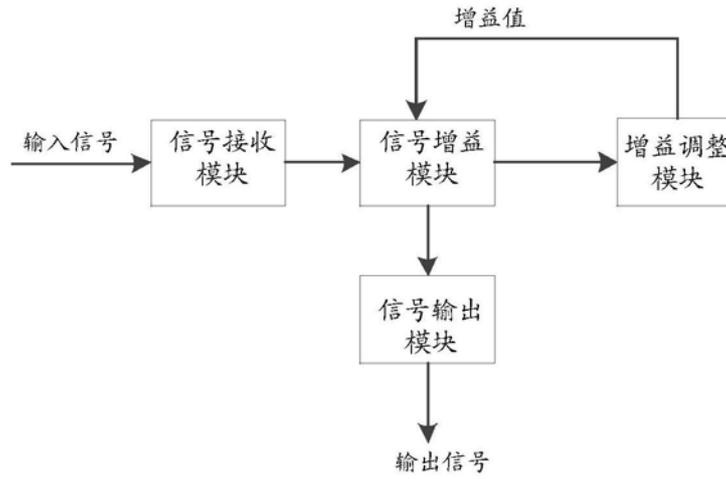


图1

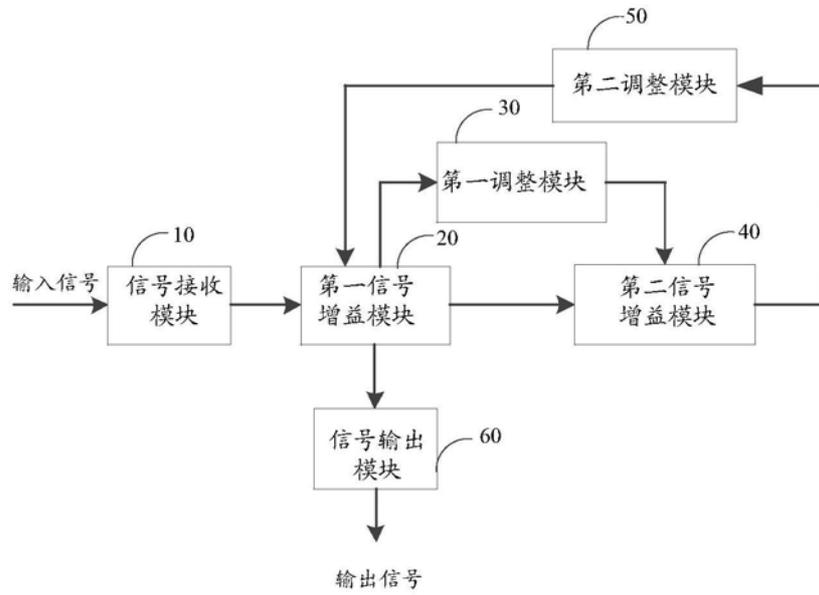


图2

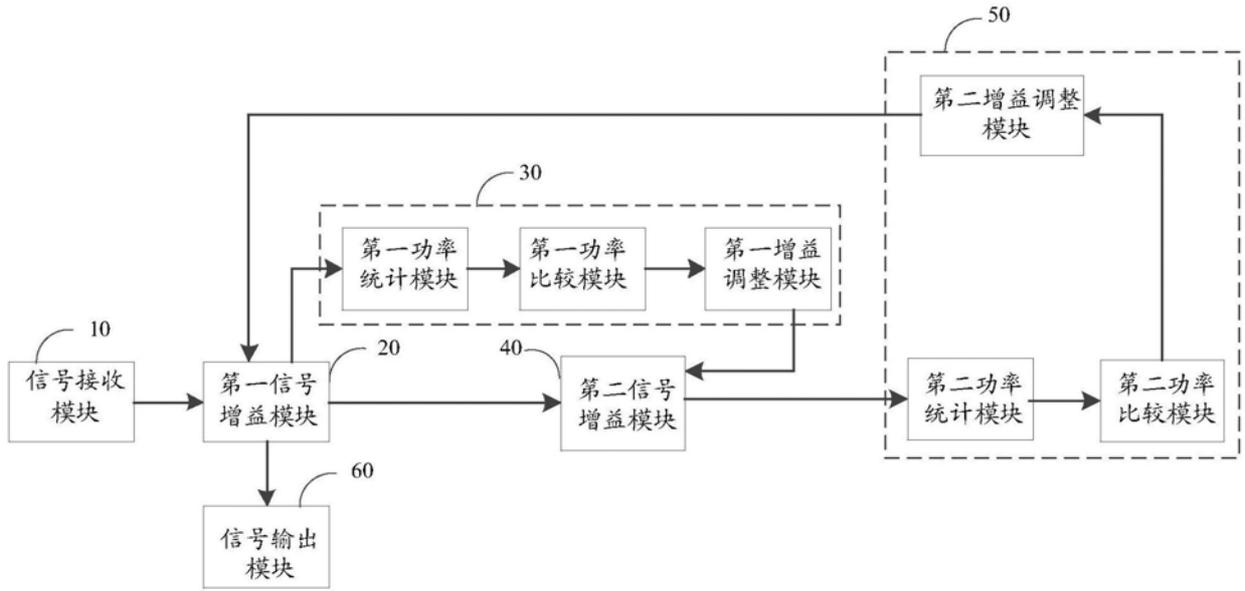


图3

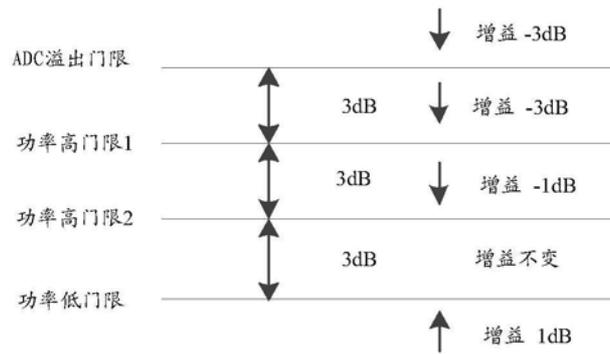


图4

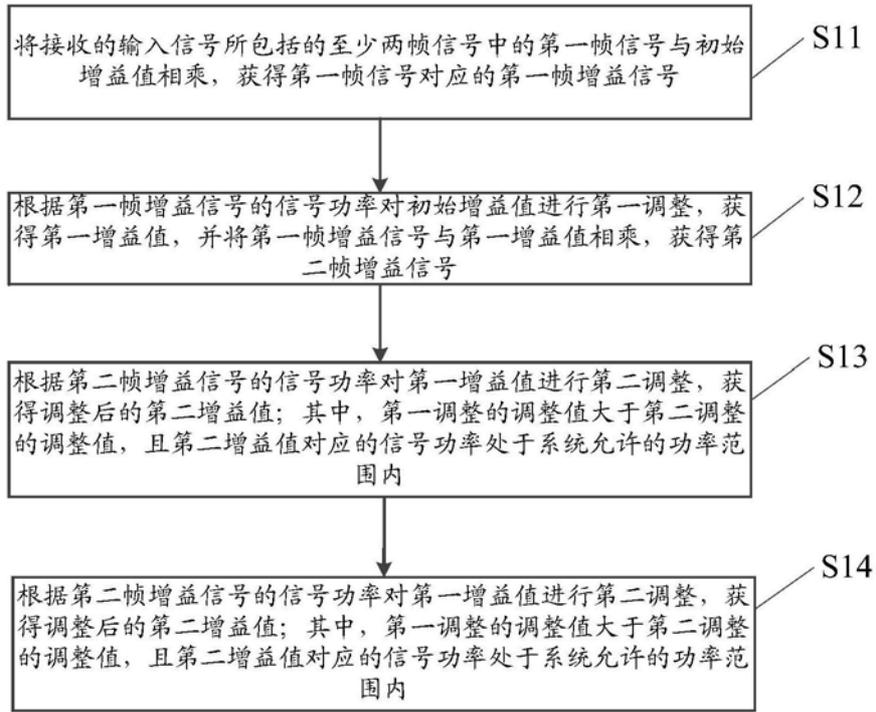


图5

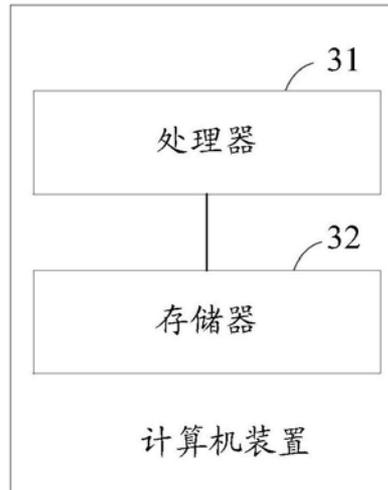


图6