



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113014282 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 11

(21) 申请号 202110190380.X

(22) 申请日 2021.02.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113014282 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(73) 专利权人 深圳捷扬微电子有限公司
地址 518110 广东省深圳市龙华区民治街
道民治社区1970科技园3栋611

(72) 发明人 高敬伯 赵少华 丁杰伟

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250
专利代理师 李博洋

(56) 对比文件

CN 102821453 A, 2012.12.12

CN 109314935 A, 2019.02.05

US 2004242174 A1, 2004.12.02

审查员 廖小丽

(51) Int. Cl.

H04B 1/16 (2006.01)

H04L 25/03 (2006.01)

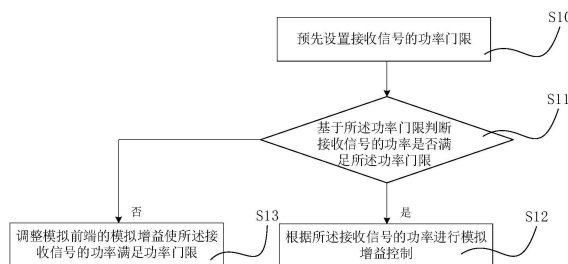
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种自动增益控制方法、装置、接收机及超
宽带通信系统

(57) 摘要

本发明公开了一种自动增益控制方法、装
置、接收机及超宽带通信系统,具体涉及无线通
信技术领域。该方法包括预先设置接收信号的功
率门限;基于功率门限判断接收信号的功率是否
满足功率门限;若接收信号的功率满足功率门
限,则根据接收信号的功率进行模拟增益控制。
通过预先设置接收信号的功率门限,以获得较为
理想的接收信号的功率,之后利用满足功率门限
的接收信号的功率进行模拟增益控制,从而减少
增益调整次数,实现在较短时间内完成信号收
敛,及在较短时间内完成超宽带信号在时域和频
域的不同步,保证信号传输的稳定。



1. 一种自动增益控制方法,其特征在于,包括:

预先设置模拟前端接收信号的功率门限;

基于所述功率门限判断所述模拟前端接收信号的功率是否满足所述功率门限;

若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制;

所述若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制,包括:

基于所述接收信号的功率进行模数转换得到接收信号的功率数字量;

将所述得到接收信号的功率数字量进行基带功率估计得到预设模拟增益;

利用所述预设模拟增益调整模拟前端的模拟增益或进行所述基带功率控制;

在增益控制单元的自动增益控制完成对于低噪声放大器增益的调整之后,基带再次进行功率估计;此时,由于模拟前端的饱和失真已经被消除,基带可以基于新的功率估计直接设定模拟前端的增益:

$$RFgain = P_{adcfull} - P_{esti} - PAPR - P_{margin}$$

其中,RFgain是要设定的模拟增益, $P_{adcfull}$ 是模式转换输出满量程时的信号功率, P_{esti} 是基带得到的功率估计;PAPR是接收信号的峰值功率与平均功率的比值;另外,为了消除功率估计中误差, P_{margin} 作为冗余加入到了模拟增益的设定。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述若所述接收信号的功率不满足所述功率门限,则调整模拟前端的模拟增益使所述接收信号的功率满足功率门限。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预先设置接收信号的功率门限,包括:在模拟前端的低噪声放大器的输出端设置接收信号的功率门限。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制之前,包括:

基于所述接收信号的功率进行接收信号的功率放大,获得接收信号的功率放大信号;

利用所述接收信号的功率放大信号进行模拟增益控制。

5. 一种自动增益控制装置,其特征在于,包括:

预设模块,用于预先设置模拟前端接收信号的功率门限;

判断模块,用于基于所述功率门限,判断所述模拟前端接收信号的功率是否满足所述功率门限;

控制模块,用于若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制;

所述若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制,包括:

基于所述接收信号的功率进行模数转换得到接收信号的功率数字量;

将所述得到接收信号的功率数字量进行基带功率估计得到预设模拟增益;

利用所述预设模拟增益调整模拟前端的模拟增益或进行所述基带功率控制;

在增益控制单元的自动增益控制完成对于低噪声放大器增益的调整之后,基带再次进行功率估计;此时,由于模拟前端的饱和失真已经被消除,基带可以基于新的功率估计直接设定模拟前端的增益:

$$\text{RFgain} = P_{\text{adcfull}} - P_{\text{esti}} - \text{PAPR} - P_{\text{margin}}$$

其中,RFgain是要设定的模拟增益, P_{adcfull} 是模式转换输出满量程时的信号功率, P_{esti} 是基带得到的功率估计;PAPR是接收信号的峰值功率与平均功率的比值;另外,为了消除功率估计中误差, P_{margin} 作为冗余加入到了模拟增益的设定。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,包括:

调整模块,用于若所述接收信号的功率不满足所述功率门限,则调整模拟前端的模拟增益使所述接收信号的功率满足功率门限。

7. 一种接收机,其特征在于,包括:权利要求5-6中任一所述的自动增益控制装置,用于执行权利要求1-4中任一所述的自动增益控制方法。

8. 一种超宽带通信系统,其特征在于,包括:权利要求7所述的接收机。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求1-4中任一项所述的自动增益控制方法。

一种自动增益控制方法、装置、接收机及超宽带通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,具体涉及一种自动增益控制方法、装置、接收机及超宽带通信系统。

背景技术

[0002] 在现有技术中,自动增益控制是利用接收机的模拟前端先对所接收到的接收信号进行功率估计,然后将功率估计值与相应的信号能量的门限值相比较,之后依据比较的结果,基带信号通过对模拟增益进行控制调整,最后重复进行功率估计和模拟增益调整的过程直至接收信号达到收敛。虽然,现有的自动增益控制方法实现了对于模数转换后对输入电压的控制,但现有的自动增益控制所需要花费的收敛时间较长。

[0003] 且在超宽带系统中,为了能够获得更准确的数据信息,超宽带接收机需要在较短的时间内完成接收信号在时域和频域的同步,而使用现有的自动增益控制无法满足超宽带系统对信号同步的要求,即需要在较短时间内完成超宽带信号在时域和频域的同步,及保证信号传输的稳定。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种自动增益控制方法、装置、接收机及超宽带通信系统,以解决现有的自动增益控制收敛时间较长,导致无法满足超宽带系统需要在短时间内完成信号同步的问题。

[0005] 根据第一方面,本发明实施例提供了一种自动增益控制方法,包括:预先设置接收信号的功率门限;基于所述功率门限,判断接收信号的功率是否满足所述功率门限;若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制。

[0006] 本发明实施例提供的自动增益控制方法,通过预先设置接收信号的功率门限,以获得较为理想的接收信号的功率,之后利用满足功率门限的接收信号的功率进行模拟增益控制,从而减少增益调整次数,实现在较短时间内完成信号收敛,及在较短时间内完成超宽带信号在时域和频域的同步,保证信号传输的稳定。

[0007] 结合第一方面,在第一方面第一实施方式中,所述若所述接收信号的功率不满足所述功率门限,则调整模拟前端的模拟增益使所述接收信号的功率满足功率门限。

[0008] 本发明实施例提供的自动增益控制方法,通过对不满足功率门限的接收信号的功率进行功率门限调整,从而能够快速灵活实现超宽带信号在时域和频域的同步,保证超宽带信号的稳定性。

[0009] 结合第一方面,在第一方面第二实施方式中,所述预先设置接收信号的功率门限,包括:在模拟前端的低噪声放大器的输出端设置接收信号的功率门限。

[0010] 本发明实施例提供的自动增益控制方法,通过在模拟前端的低噪声放大器的输出端设置接收信号的功率门限,从而保证能够获得稳定的接收信号。

[0011] 结合第一方面,在第一方面第三实施方式中,所述若所述接收信号的功率满足所

述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制,包括:基于所述接收信号的功率进行模数转换得到接收信号的功率数字量;将所述得到接收信号的功率数字量进行基带功率估计得到预设模拟增益;利用所述预设模拟增益调整模拟前端的模拟增益或进行所述基带功率控制。

[0012] 本发明实施例提供的自动增益控制方法,通过将获取的接收信号的模拟量经过模数转换得到接收信号的数字量,从而为后续功率估计提供保证,以及能够实现精准的基带功率控制。

[0013] 结合第一方面,在第一方面第四实施方式中,在所述根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制之前,包括:基于所述接收信号的功率进行接收信号的功率放大,获得接收信号的功率放大信号;利用所述接收信号的功率放大信号进行模拟增益控制。

[0014] 本发明实施例提供的自动增益控制方法,通过将功率信号进行放大从而保证后续进行模拟增益控制的准确性,保证信号传输的稳定。

[0015] 根据第二方面,本发明实施例提供了一种自动增益控制装置,包括:预设模块,用于预先设置接收信号的功率门限;判断模块,用于基于所述功率门限,判断接收信号的功率是否满足所述功率门限;控制模块,用于若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制。

[0016] 结合第二方面,在第二方面第一实施方式中,包括:调整模块,用于若所述接收信号的功率不满足所述功率门限,则调整模拟前端的模拟增益使所述接收信号的功率满足功率门限。

[0017] 本发明实施例提供的自动增益控制装置,利用预设模块,预先设置接收信号的功率门限,当获得接收信号后将接收信号的功率与预设模块中的功率门限通过判断模块进行判断,当接收信号的功率满足预设模块中所设置的功率门限时,则通过控制模块对模拟增益控制,当接收信号的功率不满足预设模块中所设置的功率门限时,则需要通过调整模块调整模拟前端的模拟增益,先使接收信号的功率满足预设模块设置的功率门限后再进行模拟增益控制,从而获得较短的自动增益控制收敛时间,进而根据该收敛时间完成接收信号在时域和频域的同步。

[0018] 根据第三方面,本发明实施例提供了一种接收机,包括:第二方面及第二方面第一实施方式中所提供的自动增益控制装置,用于执行第一方面或者第一方面的任意一种实施方式中所述的自动增益控制方法。

[0019] 根据第四方面,本发明实施例提供了一种超宽带通信系统,包括:第三方面所提供的接收机。

[0020] 根据第五方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行第一方面或者第一方面的任意一种实施方式中所述的自动增益控制方法。

附图说明

[0021] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点,附图是示意性的而不应理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0022] 图1为IEEE 802.15.4协议中超宽带物理层报文以及同步部分的结构图;

- [0023] 图2是为一个前导符的传输波形示意图；
- [0024] 图3是本发明实施例提供的一种自动增益控制方法的流程图；
- [0025] 图4是本发明可选实施例提供的一种自动增益控制方法的流程图；
- [0026] 图5是本发明可选实施例提供的一种自动增益控制方法中步骤S12的流程图；
- [0027] 图6是本发明实施例提供的一种自动增益控制装置的结构框图；
- [0028] 图7是本发明实施例提供的一种接收机的结构框图；
- [0029] 图8是本发明实施例提供的一种超宽带通信系统的结构框图。
- [0030] 附图标记
- [0031] 10-预设模块；11-判断模块；12-控制模块；20-天线；21-模拟前端；22-模数转换器；23-模拟增益控制单元；30-接收设备；31-发送设备；32-处理器；33-存储器。

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 需要说明的是，本申请实施例提供的一种自动增益控制方法，可应用于窄带、宽带等通信系统中，优选的，适用于超宽带通信系统，该方法用以解决现有自增益控制需要通过多次调整信号大小使其信号能够达到收敛，以此保证传输信号的稳定，且在此基础上还能保证在超宽带通信系统中能够在短时间内完成信号同步。

[0034] 具体的，在本发明实施例中提出了一种自动增益控制方法和装置中，其中所实施自动增益控制方法需要与自动增益控制装置对应，其装置可以包括：天线、模拟前端、模数转换器、增益控制单元及控制设备，天线用于接收信号；控制设备用于接收用户预先设置的参数信息并根据其参数信息对各个硬件/单元进行参数调整，例如：初始功率门限的设置；模拟前端用于将接收到的信号进行放大，保证信号的稳定，其模拟前端中还包括低噪声放大器和功率放大器；模数转换器用于将模拟前端单元输出的模拟量转换为数字量，并将其数字量发送给增益控制单元，进行模拟增益的自动控制，以实现在较短时间内完成信号收敛，及在较短时间内完成超宽带信号在时域和频域的同步，保证信号传输的稳定。

[0035] 另外，还需说明本实施例将以接收信号为超宽带信号为例进行说明，而为便于理解，需要对超宽带的组成进行解释。

[0036] 如图1所示，为IEEE 802.15.4协议中超宽带物理层报文以及同步部分的结构图，其中，同步部分 (SHR: Synchronization Header) 用以对接收信号进行时域和频域同步，具体同步部分又可以细分为同步域 (SYNC) 和帧分隔符域 (SFD: Start of Frame Delimiter)， T_{pre} 为预设同步部分所用的全部时间宽度， T_{SYNC} 为同步部分总时长中同步域所占用的时间宽度， T_{SFD} 为同步部分总时长中帧分隔符域所占用的时间宽度，且基带对于在同步域的模数转换输出信号还需要进行连续的功率检测，其表达式为：

$$[0037] \quad P = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} S_{re}^2 [n] + S_{im}^2 [n]$$

[0038] 其中，N为功率估计的采样点数目， S_{re} 和 S_{im} 分别是模数转化输出信号的实部和虚

部。且根据协议规定超宽带系统采用脉冲通信的方式,同步域脉冲的位置,极性和间隔均由预先定义的前导和前导符号间隔决定。

[0039] 如图2所示,为一个前导的传输波形。而为了能够得到可靠的平均功率估计,则要求基带对于信道估计的时间长度必须大于两倍的单个前导的传输的时间,因此为了能够获得稳定且快速收敛的超宽带信号,需要超宽带信号在信号传输过程中,能够在短时间内完成信号收敛及信号同步。基于此,本发明实施例提供一种自动增益控制方法,如图3所示,该自动增益控制方法,具体包括:

[0040] S10,预先设置接收信号的功率门限。

[0041] 在本实施例中,需要在模拟前端中的低噪声放大器输出功率信号前预先设置接收信号的功率门限,其中,功率门限用于消除模拟前端中的饱和,使其能够输出理想功率,减少后续增益调整及增益迭代次数,从而实现信号的快速收敛;通过设置功率门限,还可以滤除不满足增益调整的功率信号,进一步实现宽带信号能够在较短时间内完成信号同步。

[0042] S11,基于所述功率门限,判断接收信号的功率是否满足所述功率门限。

[0043] 在本实施例中,功率门限是用户预先设置在控制设备中的理想功率值,其接收信号的功率需要满足等于或小于预设功率值。

[0044] 可选的,功率门限还可以是通过先验知识获得的理想功率值表,其表中存储有多个理想功率值,每个理想功率值都各自对应相应场景,从而便于在较短时间内完成信号收敛及信号同步,例如:接收信号的功率溢出功率门限时,可以从理想功率值表中提取符合功率溢出场景的功率值设为门限。

[0045] 此外,其功率门限值可以是手动设置,也可以根据所接收的功率值进行自动调整。

[0046] S12,若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制。

[0047] 在本实施例中,接收信号的功率满足所述功率门限的达成条件可以是所接收的功率信号等于或小于功率门限,当接收信号的功率满足功率门限时,则表示该功率信号为理想功率信号,该功率信号中没有存在明显的饱和和失真,之后可以根据该功率信号进行功率估计,并根据该功率估计值设定模拟前端的模拟增益,从而实现自动增益控制。

[0048] 本发明实施例提供的自动增益控制方法,通过预先设置接收信号的功率门限,以获得较为理想的接收信号的功率,之后利用满足功率门限的接收信号的功率进行模拟增益控制,从而减少模拟增益调整次数,实现在较短时间内完成信号收敛,及在较短时间内完成超宽带信号在时域和频域的稳定,保证信号传输的稳定。

[0049] 可选的,本发明实施例提供的自动增益控制方法,如图4所示,除上述步骤S10至S12外,还包括:

[0050] S13,若所述接收信号的功率不满足所述功率门限,则调整模拟前端的模拟增益使所述接收信号的功率满足功率门限。

[0051] 在本实施例中,如果低噪声放大器的输出功率大于预先设置门限值,说明低噪声放大器存在饱和失真,所获得的初始功率估计并不准确。因此需要通过增益控制单元调整低噪声放大器的模拟增益,用以消除失真,获得理想的输出功率,保证后续功率估计的准确以及能够在较短的时间内获得稳定的信号。例如:当接收信号的功率溢出预先设置门限值时,需要通过增益控制单元增大整量,并自动调整预设门限值,使其接收信号的功率能够符

合门限值,从能够快速准确的完成信号收敛,稳定信号输出。

[0052] 可选的,预先设置接收信号的功率门限包括:在模拟前端的低噪声放大器的输出端设置接收信号的功率门限。

[0053] 本发明实施例提供一种自动增益控制方法,具体的,在步骤S12之前包括:基于所述接收信号的功率进行接收信号的功率放大,获得接收信号的功率放大信号。利用所述接收信号的功率放大信号进行模拟增益控制。

[0054] 在本实施例中,需要在模拟前端中设置功率放大器对接收信号的功率放大,以保证信号传输的稳定性,之后将放大的接收信号的功率信号送入增益控制单元,进行模拟增益控制,从而保证后续进行自动增益控制的准确性。

[0055] 如图5所示,步骤S12,还包括:

[0056] S121,基于所述接收信号的功率进行模数转换得到接收信号的功率数字量。

[0057] 在本实施例中,当模拟前端输出功率信号后,为了能够进行精准控制及量化管理,因此需要在把输出功率信号送入增益控制单元前,将输出功率的模拟信号转换为数字信号,其中模数转换可以采用模数转换器。

[0058] S122,将所述得到接收信号的功率数字量进行基带功率估计得到预设模拟增益。在本实施例中,将得到接收信号的功率数字量送入增益控制单元进行基带功率估计,从而保证进行后续自动增益控制的准确性。

[0059] S123,利用所述预设模拟增益调整模拟前端的模拟增益或进行所述基带功率控制。在本实施例中,在获得接收信号的功率数字量后需要将该功率数字量进行基带功率估计,之后根据功率估计结果调整模拟增益。例如:在经功率估计后得到理想模拟增益,根据所获得的理想模拟增益对模拟前端进行配置,使其通过接收信号经过增益后能够满足预设门限,保证信号传输的稳定。

[0060] 可选的,在增益控制单元的自动增益控制完成对于低噪声放大器增益的调整之后,基带再次进行功率估计。此时,由于模拟前端的饱和失真已经被消除,基带可以基于新的功率估计直接设定模拟前端的增益:

[0061] $RFgain = P_{adcfull} - P_{esti} - PAPR - P_{margin}$

[0062] 其中,RFgain是要设定的模拟增益, $P_{adcfull}$ 是模式转换输出满量程时的信号功率, P_{esti} 是基带得到的功率估计。PAPR是接收信号的峰值功率与平均功率的比值。另外,为了消除功率估计中误差, P_{margin} 作为冗余加入到了模拟增益的设定。

[0063] 因此,本发明实施例通过设置模拟前端中低噪声放大器输出功率的门限值,以获得理想的输出功率,根据模数转换的输出功率估计,推算出低噪声放大器的输出功率,通过调整模拟前端的增益,使得低噪声放大器保持一定的输出功率,同时,本方法还用于消除在模拟前端和模数转换中出现的饱和。利用基带进行接收功率估计,得出模拟前端理想增益调整值,之后根据增益调整值设定模拟前端增益。该方法的优点在于:不需要在模拟前端进行功率估计,同时降低了超宽带接收机的成本;利用基带功率估计可以得到准确的接收功率值。另外本方法和传统的模拟功率估计方法相比,本发明提供的方法优化迭代次数,直接将模拟增益设定在最优值。因此,对于很短传输时间的超宽带系统来说,本方法能够快速地进行增益调整,使得基带有充分的时间进行后续接收信号同步处理。另外不论在强功率输入信号,还在弱功率输入信号环境中,该方法均能够正常工作,其增益值的大小可以根据

事实输出功率决定。

[0064] 本发明实施例提供一种自动增益控制装置,如图6所示,该自动增益控制装置包括:

[0065] 预设模块10,用于预先设置接收信号的功率门限,详细内容参考上述方法实施例的步骤S10的相关描述。

[0066] 判断模块11,用于基于所述功率门限,判断接收信号的功率是否满足所述功率门限,详细内容参考上述方法实施例的步骤S11的相关描述。

[0067] 控制模块12,用于若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制,详细内容参考上述方法实施例的步骤S12的相关描述。

[0068] 可选的,自动增益控制装置还可以包括:

[0069] 控制模块13,用于若所述接收信号的功率满足所述功率门限,则根据所述接收信号的功率进行模拟增益控制,详细内容参考上述方法实施例的步骤S13的相关描述。

[0070] 本发明实施例提供一种自动增益控制装置,利用预设模块,预先设置接收信号的功率门限,当获得接收信号后将接收信号的功率与预设模块中的功率门限通过判断模块进行判断,当接收信号的功率满足预设模块中所设置的功率门限时,则通过控制模块对模拟增益控制,当接收信号的功率不满足预设模块中所设置的功率门限时,则需要通过调整模块调整模拟前端的模拟增益,先使接收信号的功率满足预设模块设置的功率门限后再进行模拟增益控制,从而获得较短的自动增益控制收敛时间,进而根据该收敛时间完成接收信号在时域和频域的不同步。

[0071] 本发明实施例提供一种接收机,如图7所示,该接收机包括:

[0072] 天线20、模拟前端21、模数转换器22、增益控制单元23,天线20用于将接收到的超宽带信号发送给模拟前端21,模拟前端21接收超宽带信号同时设置超宽带信号的门限值,仅将符合门限要求的超宽带信号传输给模数转换器22,由模数转换器22将模拟信号转换为数字信号,之后将转换为数字信号的超宽带信号送入增益控制单元23,进行超宽带信号的自动增益调整,从而实现使用更短时间进行自动增益调整以及在短时间内完成信号同步,其中本实施例提供的接收机,所实施增益控制可参见本申请实施例提出的自动增益控制方法,其具体实施步骤可参见步骤S10至S12,其余不再赘述。

[0073] 本发明实施例还提供了一种超宽带通信系统,该超宽带通信系统适用于超宽带信号进行通信,例如:进行目标定位。另外还需要说明,如图8所示,该超宽带通信系统包括接收设备30和发送设备31,其中接收设备30可以是接收机,发送设备31可以是信号发送机,但无论是接收设备30还是发送设备31都可以包括处理器32和存储器33,其中处理器32和存储器33可以通过总线或者其他方式连接,图8所示,以通过总线连接为例。

[0074] 处理器32可以为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。处理器32还可以为其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等芯片,或者上述各类芯片的组合。

[0075] 存储器33作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的自动增益控制装置实施的自动增益

控制方法所对应的程序指令/模块(例如,图6所示的预设模块10、判断模块11、控制模块12)。处理器32通过运行存储在存储器33中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行处理器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的自动增益控制装置方法。

[0076] 存储器33可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储处理器32所创建的数据等。此外,存储器33可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器33可选包括相对于处理器32远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至处理器32。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0077] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器33中,当被所述处理器32执行时,执行如图1-5所示实施例中的自动增益控制方法。

[0078] 上述电子设备具体细节可以对应参阅图1至图5所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0079] 本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0080] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

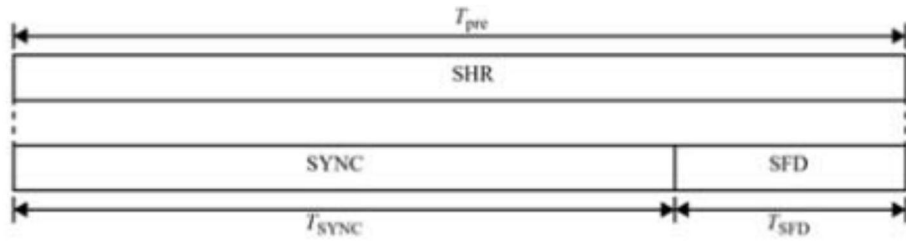


图1

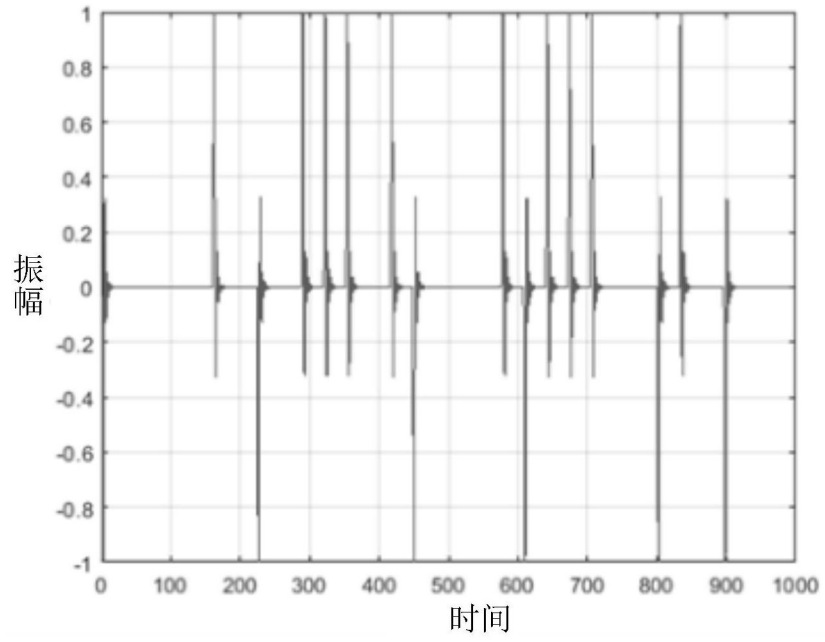


图2

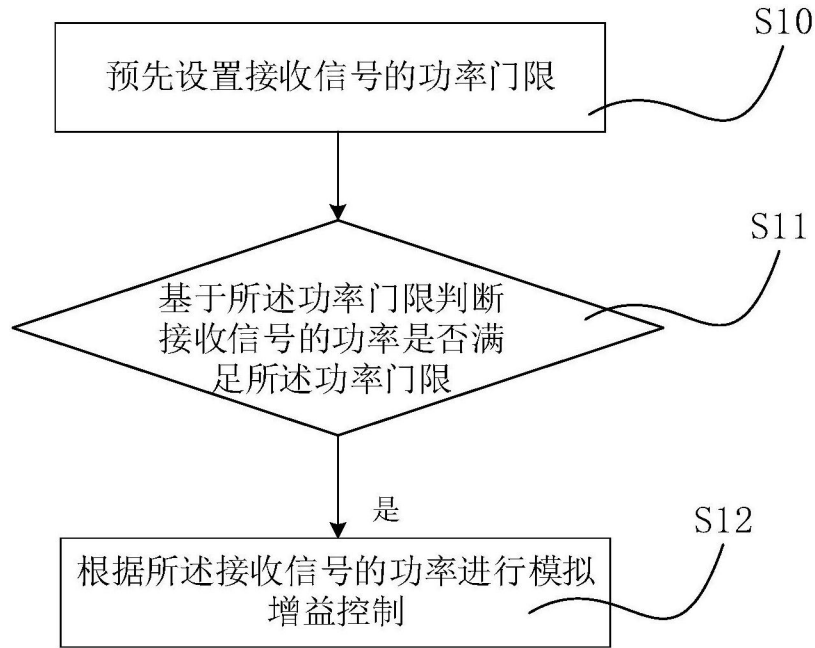


图3

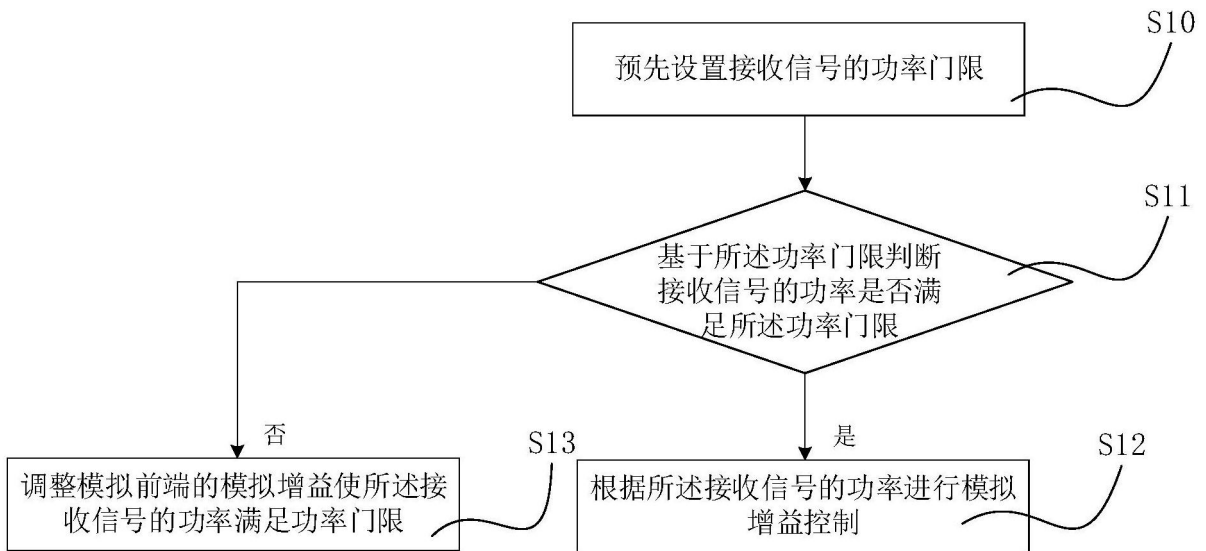


图4

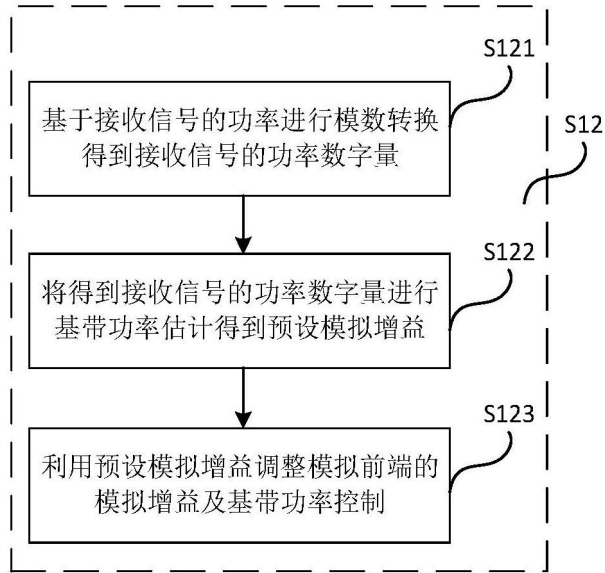


图5

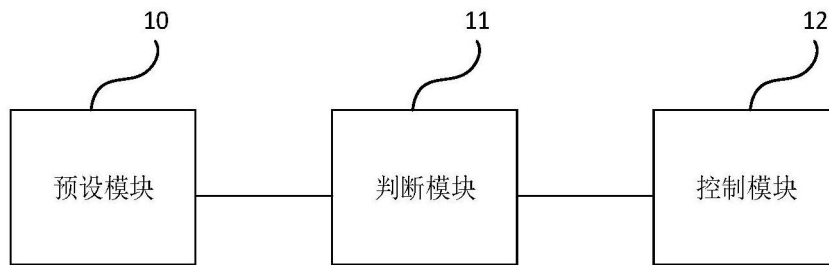


图6

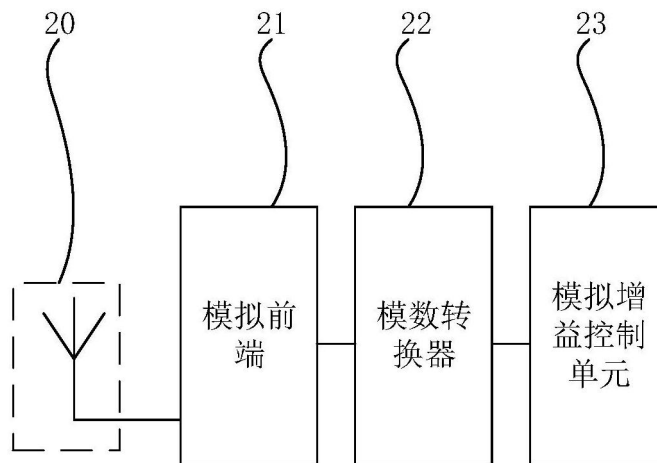


图7

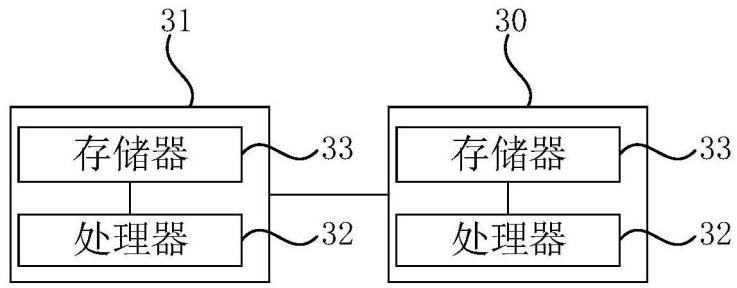


图8