



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103051388 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201210589160. 5

(22) 申请日 2012. 12. 31

(71) 申请人 武汉电信器件有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区邮科院路
88 号

(72) 发明人 张雅青 高繁荣 林勇

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

代理人 程殿军

(51) Int. Cl.

H04B 10/564 (2013. 01)

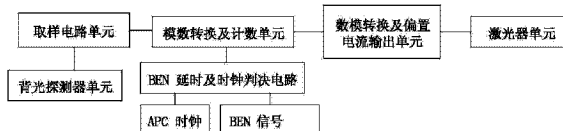
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的装置及方法,该装置包括:背光探测器单元、与该背光探测器单元输出端连接的取样电路单元、与该取样电路单元输出端连接的模数转换及计数单元、与该模数转换及计数单元输出端连接的数模转换及偏置电流输出单元、与该数模转换及偏置电流输出单元输出端连接的激光器单元,该模数转换及计数单元连接有 BEN (burstenable 突发使能信号) 延时及时钟判决电路, APC 时钟信号输入 BEN 延时及时钟判决电路, BEN 控制信号同时输入 BEN 延时及时钟判决电路。当在突发式模式下,利用 BEN 延时及时钟判决电路控制偏置电流的计数、保存及输出时间避免偏置电流数值出现跳变。



1. 一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的装置,该装置包括:背光探测器单元、与该背光探测器单元输出端连接的取样电路单元、与该取样电路单元输出端连接的模数转换及计数单元、与该模数转换及计数单元输出端连接的数模转换及偏置电流输出单元、与该数模转换及偏置电流输出单元输出端连接的激光器单元,其特征在于,该模数转换及计数单元连接有能够对 BEN 信号进行延时的 BEN 延时及时钟判决电路,APC 时钟信号及 BEN 信号输入 BEN 延时及时钟判决电路,通过 BEN 延时及时钟判决电路控制数模转换及偏置电流输出单元。

2. 一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的方法,其特征在于,该方法为:

利用背光探测器探测到激光器发射的光信号,通过取样电路单元转化为电压信号,电压信号通过模数转换及计数单元转换为数字信号并与设置值进行比较,根据比较的结果重新对偏置电流寄存器进行置数,并由偏置电路输出需要的偏置电流值,根据偏置电流值控制激光器的输出光信号,当在突发式模式下,利用 BEN 延时及时钟判决电路检测偏置电流数模转换时间来控制偏置电流的保存时刻,以避免偏置电流数值出现跳变。

3. 如权利要求 2 所述的优化突发式发射光模块自动光功率控制的方法,其特征在于,利用 BEN 信号延时及时钟判决电路防止偏置电流跳变的具体方式为: BEN 信号延时及时钟判决电路中的延迟电路将 BEN 延迟至 APC 时钟的上升沿之后;当 BEN 信号关闭时,利用 BEN 延时及时钟判决电路中的判决单元控制电路在 APC 时钟的下降沿进行数据的保存,防止由于 APC 时钟及 BEN 信号的在特定条件下导致数字进位时产生竞争现象,出现错误的偏置电流设置值。

一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明有关一种自动光功率控制装置,特别是指一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的装置及方法。

背景技术

[0002] 近几年,PON (Passive Optical Network,无源光网络)技术在接入网应用中取得了广泛的成功。位于用户端的ONU (Optical Network Unit,光网络单元)光模块是系统中的核心器件之一,其关键技术是在突发式发射模式下维持稳定的消光比及光功率,该功能主要通过发射部分的APC (Automatic Power Control,自动光功率控制)电路实现。通常传统的光发送机采用平均值监测APC,工作原理为:激光器发射出光信号通过背光二极管转化为电压量;再通过滤波器获得代表平均光功率的电压值;采样电路提取该电压值后与设定值进行比较,同时调整偏置电流的输出到理想的工作点。在打开或者关闭发射时,传统的APC电路需要通过长时间调整获得稳定的光功率,并且不能迅速的开启和关闭偏置电流,因此在突发模式下不适合。

[0003] 在突发式发射模式下要实现稳定的光功率控制一般采用数字APC,但是数字APC的设计不完善,光信号会产生严重的跳变,当超过OLT(Optical Line Terminal,光线路终端)加压测试极限时导致OLT端接收误码。

[0004] 如图1所示,现有的数字APC装置的结构框图,其包括有背光探测器单元、与该背光探测器单元输出端连接的取样电路单元、与该取样电路单元输出端连接的模数转换及计数单元、与该模数转换及计数单元输出端连接的数模转换及偏置电流输出单元、与该数模转换及偏置电流输出单元输出端连接的激光器单元,APC时钟信号输入模数转换及计数单元,BEN控制信号(即突发信号)同时输入模数转换及计数单元。数字APC工作原理为:背光探测器探测到激光器发射的光信号,通过取样和滤波电路转化为电压信号,电压信号通过A/D(模/数转换)转换为数字信号并与设置值进行比较,根据比较的结果重新对偏置电流寄存器进行置数,在突发信号结束的时候保存该数值,下一个突发包开始的时候输出保存的偏置电流。当激光器发射的光功率出现变化,背光探测器检查到这一变化,数字APC重新按照上述方式调整偏置电流值,形成一个数字反馈环。

[0005] 如图2a所示,在连续发射工作模式下,当偏置电流值需要调整时,控制电路会在APC时钟边沿更新计数器数值并调整输出电流值。如图2b所示,在突发式发射工作模式下,控制电路在APC时钟上升沿更新计数器数值,当突发脉冲结束时,计数器停止更新并将调整的输出电流值存储在寄存器中。下一个突发信号开始时,偏置电流值为寄存器中存储数值。当在APC时钟上升沿控制电路进行偏置电流更新(如计数器进位转换还没有完成),同时突发信号关闭时,控制电路将未转换完的错误数值存储在寄存器。当下一个突发包到来时,偏置电流值将上一个错误存储值输出导致错误。图中可以看出,数字APC工作在连续模式时,偏置电流与设定值逐步逼近,而在突发模式下偏置电流发生了较大的跳变。

[0006] 偏置电流变化对激光器光信号输出产生直接的影响。图3a显示了出现错误时候

光信号突然变大和突然变小的两种典型情况。图 3b 显示了在一定条件下当偏置电流还没有恢复正常的设定值时,又出现了进位竞争的条件,使得光信号的光功率大小及消光比出现的最严重震荡。在以上这些情况下,测试时 o1t 接收端会出现明显的误码。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种能够实现稳定光功率控制的优化突发式发射光模块自动光功率控制功能的方法。

[0008] 为达到上述目的,本发明提供一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的装置,该装置包括:背光探测器单元、与该背光探测器单元输出端连接的取样电路单元、与该取样电路单元输出端连接的模数转换及计数单元、与该模数转换及计数单元输出端连接的数模转换及偏置电流输出单元、与该数模转换及偏置电流输出单元输出端连接的激光器单元,该模数转换及计数单元连接有能够对 BEN 信号进行延时的 BEN 延时及时钟判决电路,APC 时钟信号及 BEN 信号输入 BEN 延时及时钟判决电路,通过 BEN 延时及时钟判决电路控制数模转换及偏置电流输出单元。

[0009] 本发明还提供一种优化突发式发射光模块自动光功率控制的方法,该方法为:

利用背光探测器探测到激光器发射的光信号,通过取样电路单元转化为电压信号,电压信号通过模数转换及计数单元转换为数字信号并与设置值进行比较,根据比较的结果重新对偏置电流寄存器进行置数,并由偏置电路输出需要的偏置电流值,根据偏置电流值控制激光器的输出光信号,当在突发式模式下,利用 BEN 延时及时钟判决电路检测偏置电流数模转换时间来控制偏置电流的保存时刻,以避免偏置电流数值出现跳变。

[0010] 利用 BEN 信号延时及时钟判决电路防止偏置电流跳变的具体方式为: BEN 信号延时及时钟判决电路中的延迟电路将 BEN 延迟至 APC 时钟的上升沿之后;当 BEN 信号关闭时,利用 BEN 延时及时钟判决电路中的判决单元控制电路在 APC 时钟的下降沿进行数据的保存,防止由于 APC 时钟及 BEN 信号的在特定条件下导致数字进位时产生竞争现象,出现错误的偏置电流设置值。

[0011] 本发明的优化方法通过处理突发信号和 APC 时钟的时序关系,提供充分的时间给数据进行进位转换,避免数据转换不充分引起的 APC 环路紊乱。在环境温度变化和器件特性变化时,实现模块 APC 平滑更新偏置电流至理想设置值,从而避免系统应用时出现误码。

附图说明

[0012] 图 1 为本传统的数字自动光功率控制装置的结构框图;

图 2a 为连续模式下 APC 工作方式时序图;

图 2b 为传统的突发式模式下偏置电流发生错误的时序图;

图 3a 为传统突发式模式下典型的进位竞争发生对应光信号时序图;

图 3b 为传统突发式模式下最差条件下进位竞争发生对应光信号时序图;

图 4 为本发明优化突发式发射光模块自动光功率控制装置的结构框图;

图 5 为本发明的突发式模式下 APC 工作方式时序图;

图 6 为利用本发明的优化方法后理想的 APC 控制方式下光信号对应的时序图。

具体实施方式

[0013] 为便于对本发明的方法及达到的效果有进一步的了解,现结合附图并举较佳实施例详细说明如下。

[0014] 如图 4 所示,本发明的优化突发式发射光模块自动光功率控制装置结构框图,其包括有背光探测器单元、与该背光探测器单元输出端连接的取样电路单元、与该取样电路单元输出端连接的模数转换及计数单元、与该模数转换及计数单元输出端连接的数模转换及偏置电流输出单元、与该数模转换及偏置电流输出单元输出端连接的激光器单元,该模数转换及计数单元连接有能够对突发信号进行延时的 BEN 延时及时钟判决电路,APC 时钟信号输入 BEN 延时及时钟判决电路,BEN 控制信号同时输入 BEN 延时及时钟判决电路。本发明是这样实现的:

首先利用背光探测器探测到激光器发射的光信号,通过取样电路单元转化为电压信号,电压信号通过模数转换及计数单元转换为数字信号并与设置值进行比较,根据比较的结果重新对偏置电流寄存器进行置数,在突发信号结束的时候,BEN 延时及时钟判决电路单元中的延时电路将 BEN 信号进行延迟,保证完成偏置电流的计数,BEN 延时及时钟判决电路单元中的判决单元控制电路完成计数后的保存时间。在下一个突发包开始的时候输出上一个包结束时保存的偏置电流值,根据偏置电流值控制激光器的输出光信号。当激光器发射的光功率出现变化,背光探测器检查到这一变化,数字 APC 重新按照上述方式调整偏置电流值,形成一个数字反馈环。当在突发式模式下,利用 BEN 延时及时钟判决电路控制偏置电流的计数、保存及输出时间,避免偏置电流数值出现跳变。本发明中利用 BEN 延时及时钟判决电路防止偏置电流跳变的具体方式为:

对 BEN 信号及 APC 时钟更新偏置电流的时刻进行如下处理:

将 BEN 信号产生时刻延迟至 APC 时钟的上升沿之后;

当 BEN 信号关闭时,利用 BEN 延时及时钟判决电路将突发信号关闭时刻延迟至 APC 时钟的下降沿(如图 5 中突发信号虚线的下降沿),在 APC 时钟的下降沿进行数据的保存。

[0015] 进行延迟及时序调整后,给数据进位转换提供足够的时间,避免偏置电流数值出现跳变。进行突发信号延迟后的偏置电流调整时序图如图 5 所示。

[0016] 本发明优化后的数字 APC 装置在环境温度变化和器件特性发生变化时,对偏置电流进行细微并且平滑的调整,使得整个系统在运行过程中不会出现大的光功率和消光比的跳变,避免出现上行误码,理想的光信号变化如图 6 所示。

[0017] 本发明的优化方法通过处理突发信号和 APC 时钟的时序关系,提供充分的时间给数据进行进位转换,避免数据转换不充分引起的 APC 环路紊乱。在环境温度变化和器件特性变化时,实现模块 APC 平滑更新偏置电流至理想设置值,从而避免系统应用时出现误码。

[0018] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

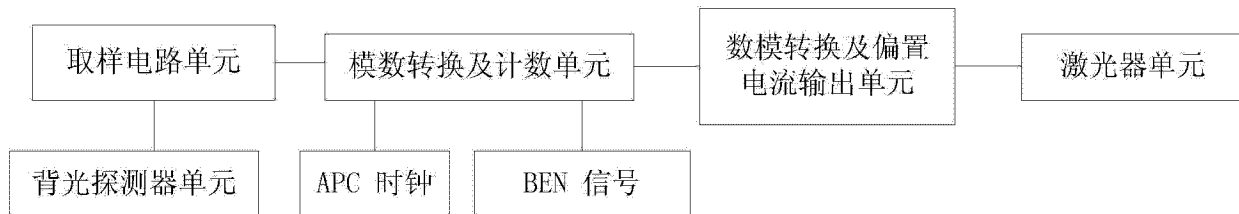


图 1

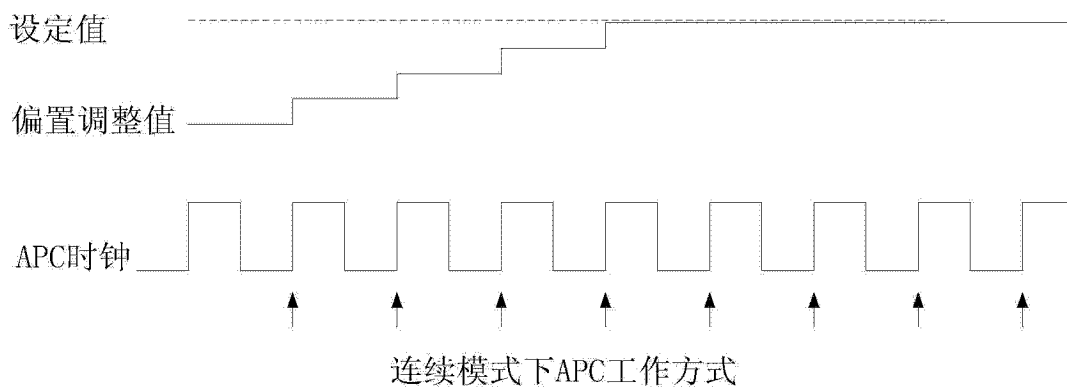


图 2a

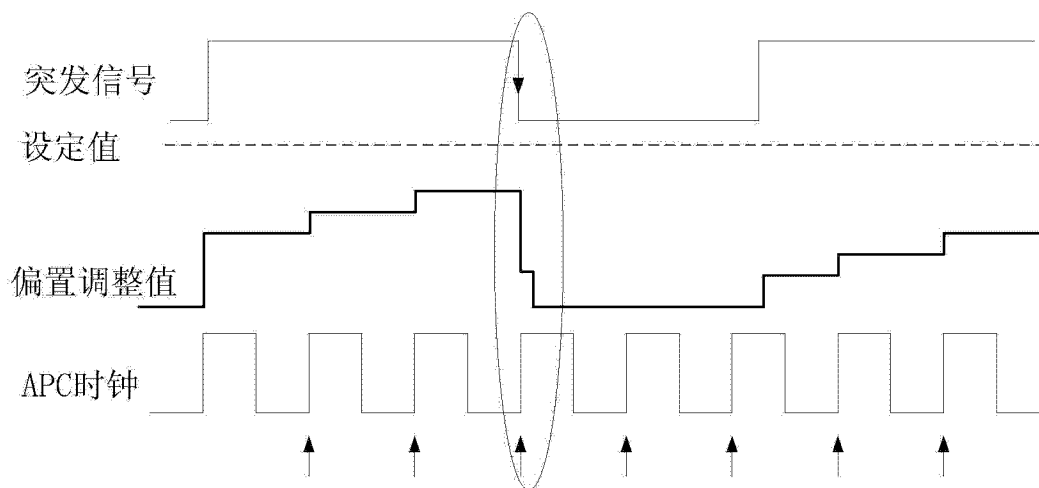


图 2b

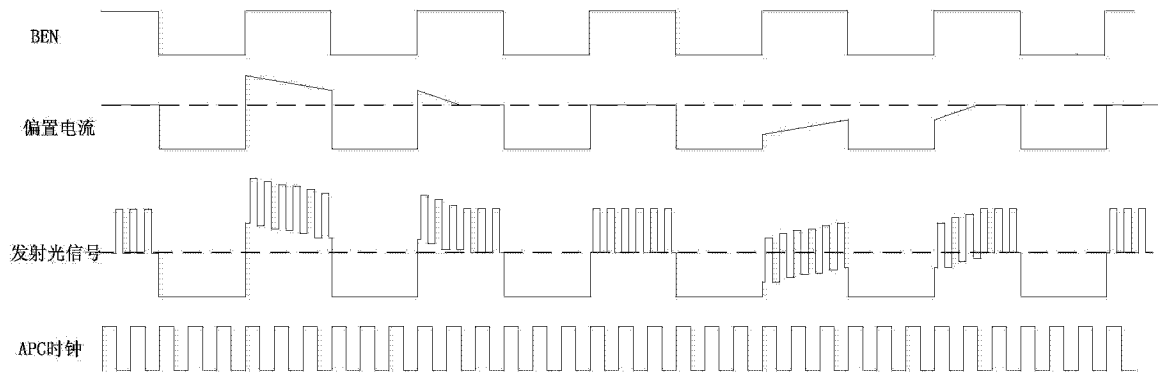


图 3a

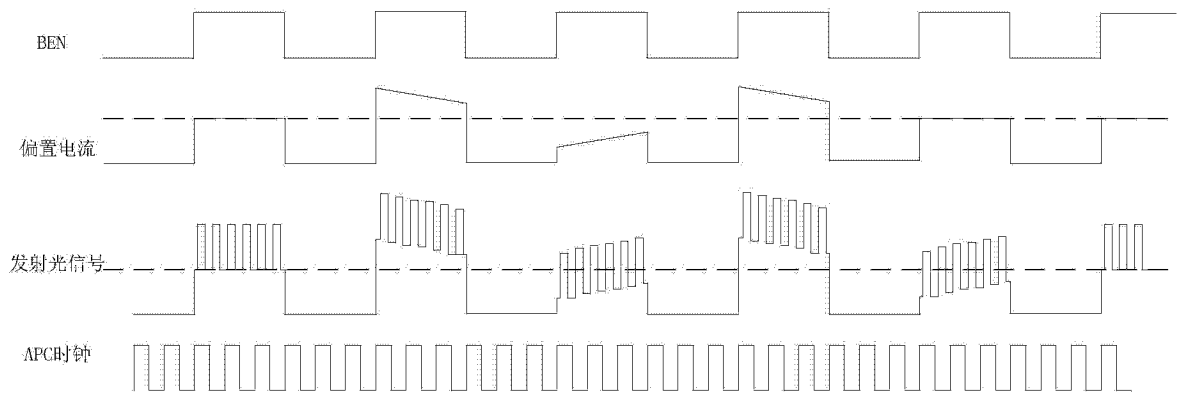


图 3b

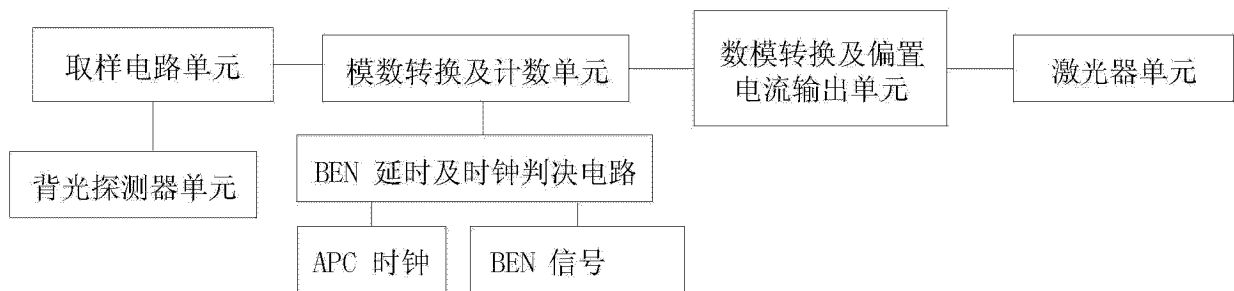


图 4

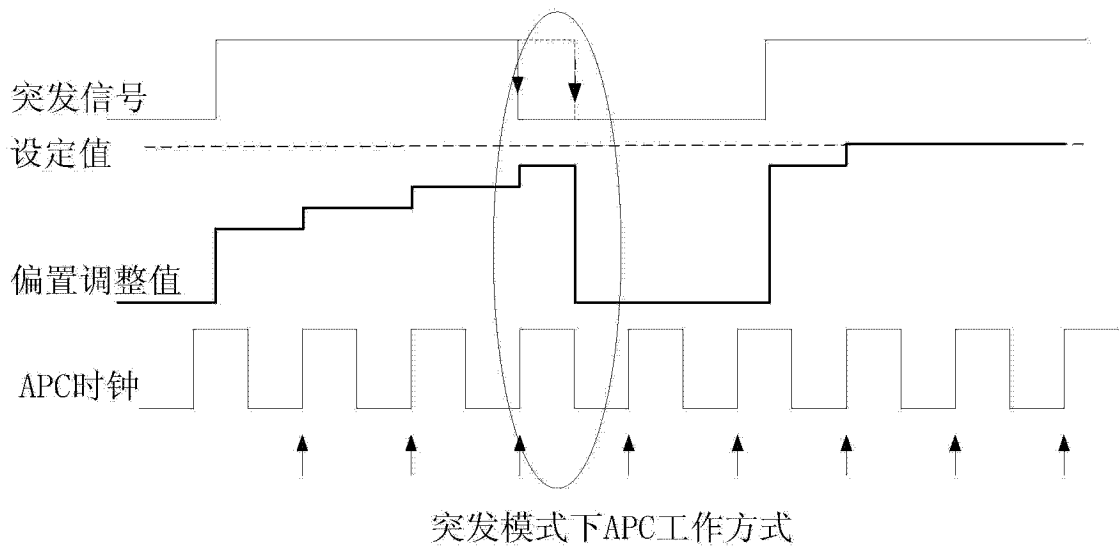


图 5

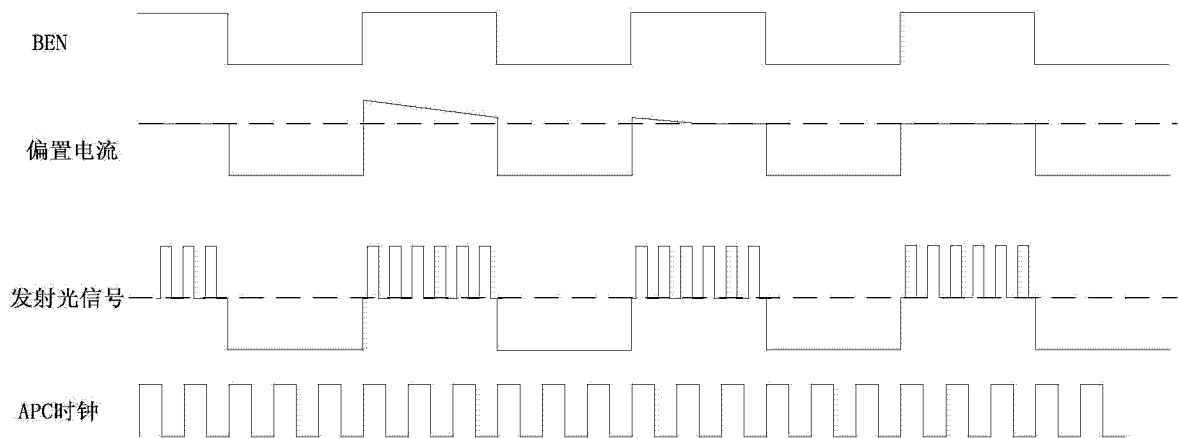


图 6