



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104091313 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201410338919.1

(22)申请日 2014.07.16

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104091313 A

(43)申请公布日 2014.10.08

(73)专利权人 龙迅半导体(合肥)股份有限公司  
地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区创新创业园A座四层

(72)发明人 章德余 陈峰 苏进 夏洪锋  
陶成

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.  
G06T 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103312642 A,2013.09.18,  
EP 1863245 A2,2007.12.05,  
CN 101692660 A,2010.04.07,  
US 2012/0230384 A1,2012.09.13,  
CN 103454618 A,2013.12.18,  
CN 103885911 A,2014.06.25,

审查员 庞丽金

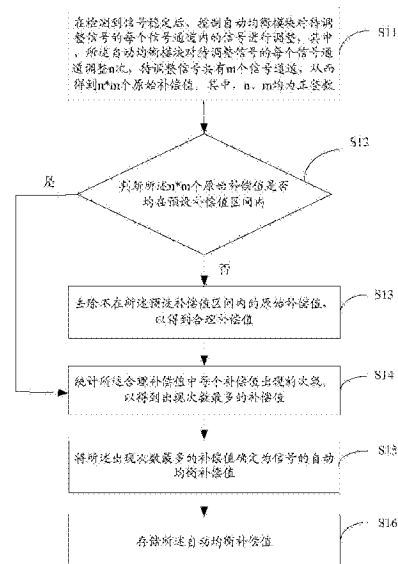
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

自动均衡补偿值的处理方法和装置、自动均衡方法和装置

(57)摘要

本发明提供了一种自动均衡补偿值的处理方法和装置、自动均衡方法和装置,自动均衡补偿值的处理方法包括:在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整;其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整n次,所述待调整信号共有m个信号通道,得到n\*m个原始补偿值;判断所述n\*m个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;统计所述合理补偿值中每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。通过这种方法确定的补偿值最为合理、可靠。



1. 一种自动均衡补偿值的处理方法,其特征在于,包括:

在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整;其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;

判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;

统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;

将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

2. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,当所述合理补偿值中存在至少两个补偿值出现的次数最多,所述将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值,具体为:将所述出现次数最多的补偿值中的任意一个确定为信号的自动均衡补偿值。

3. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述自动均衡模块设置在信号延长芯片内,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号调整一次完成后,检测所述信号延长芯片发送的标志位。

4. 根据权利要求3所述的处理方法,其特征在于,所述 $n \geq 2$ ,当检测到所述标志位后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。

5. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整,具体为:每隔预定时间段控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的处理方法,其特征在于,所述将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值之后,还包括:

存储所述自动均衡补偿值。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的处理方法,其特征在于,所述处理方法应用于HDMI信号的自动均衡。

8. 根据权利要求7所述的处理方法,其特征在于,所述 $m=3$ 。

9. 一种自动均衡补偿值的处理装置,其特征在于,包括:

控制单元,用于在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对每个信号通道内的信号进行调整,其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;

判断单元,用于判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内;

去除单元,用于当所述 $n*m$ 个原始补偿值不是均在预设补偿值区间内时,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;

统计单元,用于统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;

确定单元,用于将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

10. 根据权利要求9所述的处理装置,其特征在于,所述自动均衡模块设置在信号延长芯片内,所述处理装置还包括:

检测单元,用于控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号调整一次完成后,检测所述信号延长芯片发送的标志位。

11. 根据权利要求10所述的处理装置,其特征在于,所述 $n \geq 2$ ,所述控制单元还包括预设子单元,所述预设子单元用于当所述检测单元检测到所述标志位后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。

12. 根据权利要求9-11任一项所述的处理装置,其特征在于,还包括:

存储单元,用于所述确定单元确定自动均衡补偿值之后,存储所述自动均衡补偿值。

13. 一种自动均衡方法,其特征在于,包括:

获取自动均衡补偿值,所述自动均衡补偿值采用权利要求1-8任一项所述的处理方法确定;

根据所述自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿。

14. 一种自动均衡装置,其特征在于,包括:

控制器,用于在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整;其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值;

自动均衡模块,用于获取自动均衡补偿值,根据所述自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿,其中,所述自动均衡补偿值采用权利要求1-8任一项所述的处理方法确定。

## 自动均衡补偿值的处理方法和装置、自动均衡方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及信号均衡领域,尤其涉及自动均衡补偿值的处理方法和装置、自动均衡方法和装置。

### 背景技术

[0002] 随着数据速率的不断提升,尤其当数据速率超过1Gbps时,信号衰减较为严重,导致高频信号的传输距离受到很大限制。这种信号衰减是由于传输损耗造成的,为了补偿传输损耗,一种非常节省成本的解决方案是采用不同的均衡技术。

[0003] 目前,一种均衡技术是在信号延长芯片内部集成自动均衡模块,该自动均衡模块由电路组成。在自动均衡过程中,自动均衡模块根据信号的眼图大小确定信号补偿值,眼图大补偿值小,眼图小补偿值大。

[0004] 在自动均衡模块根据信号的眼图大小确定信号补偿值时,需要对信号进行采样,在采样过程中,时钟抖动(CLK Jitter)、传输损耗以及阻抗不连续等等多种因素可能会影响采样信号的眼图大小,因而,受这些因素的影响,自动均衡模块获取的某些信号的眼图大小可能不准确,因而导致自动均衡模块根据眼图大小确定的信号补偿值可能不准确,进而导致自动均衡模块不能对这些信号进行准确地补偿,最终导致接收到的信号质量较差。当传输线长度较长或质量较差时,这种现象会更加严重。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的第一方面提供了一种自动均衡补偿值的处理方法和装置,以解决自动均衡模块不能准确地确定补偿值的问题。

[0006] 基于本发明的第一方面,本发明的第二方面提供了一种自动均衡方法和装置。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下技术方案:

[0008] 一种自动均衡补偿值的处理方法,包括:

[0009] 在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整;其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;

[0010] 判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;

[0011] 统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;

[0012] 将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

[0013] 优选地,当所述合理补偿值中存在至少两个补偿值出现的次数最多,所述将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值,具体为:将所述出现次数最多的补偿值中的任意一个确定为信号的自动均衡补偿值。

[0014] 优选地,所述自动均衡模块设置在信号延长芯片内,控制自动均衡模块对待调整

信号的每个信号通道内的信号调整一次完成后,检测所述信号延长芯片发送的标志位。

[0015] 优选地,所述 $n \geq 2$ ,当检测到所述标志位后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。

[0016] 优选地,所述控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整,具体为:每隔预定时间段控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整。

[0017] 优选地,所述将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值之后,还包括:

[0018] 存储所述自动均衡补偿值。

[0019] 优选地,所述处理方法应用于HDMI信号的自动均衡。

[0020] 优选地,所述 $m=3$ 。

[0021] 一种自动均衡补偿值的处理装置,包括:

[0022] 控制单元,用于在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对每个信号通道内的信号进行调整,其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;

[0023] 判断单元,用于判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内;

[0024] 去除单元,用于当所述 $n*m$ 个原始补偿值不是均在预设补偿值区间内时,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;

[0025] 统计单元,用于统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;

[0026] 确定单元,用于将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

[0027] 优选地,所述自动均衡模块设置在信号延长芯片内,所述处理装置还包括:

[0028] 检测单元,用于控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号调整一次完成后,检测所述信号延长芯片发送的标志位。

[0029] 优选地,所述 $n \geq 2$ ,所述控制单元还包括预设子单元,所述预设子单元用于当所述检测单元检测到所述标志位后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。

[0030] 优选地,还包括:

[0031] 存储单元,用于所述确定单元确定自动均衡补偿值之后,存储所述自动均衡补偿值。

[0032] 一种自动均衡方法,包括:

[0033] 获取自动均衡补偿值,所述自动均衡补偿值采用上述任一项所述的处理方法确定;

[0034] 根据所述自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿。

[0035] 一种自动均衡装置,包括:

[0036] 控制器,用于在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整;其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,去除不在所述预设补偿值区间内的

原始补偿值,以得到合理补偿值;统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值;

[0037] 自动均衡模块,用于获取自动均衡补偿值,根据所述自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿,其中,所述自动均衡补偿值采用上述任一项所述的处理方法确定。

[0038] 相较于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0039] 本发明提供的自动均衡补偿值的处理方法,对自动均衡模块调整得到的多个补偿值进行筛选,将不在预设补偿值区间内的补偿值去除掉。由于预设补偿值区间是通过大量测试总结得出的补偿值区间,利用该区间内的补偿值进行信号调整,均能得到质量较好的信号。由于出现的次数越多,该补偿值越可靠、合理,本发明提供的自动均衡补偿值的处理方法,从预设补偿值区间内选取出现次数最多的补偿值作为自动均衡补偿值,使得确定的自动均衡补偿值最为合理、可靠。

[0040] 而且,利用该处理方法得到的自动均衡补偿值进行信号调整,能够得到质量较好的信号。并且进一步地,由于不同信号通道内的信号均采用统一的自动均衡补偿值进行调整,因而增强了信号的稳定性。

## 附图说明

[0041] 为了清楚地理解本发明的技术方案,下面在描述本发明的具体实施方式时用到的附图进行简要说明。显而易见地,这些附图仅是本发明实施例中的部分附图,本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的前提下,根据所述附图还可以获得其它附图。

[0042] 图1是本发明实施例一提供的自动均衡补偿值的处理方法流程示意图;

[0043] 图2是本发明实施例二提供的自动均衡补偿值的处理方法流程示意图;

[0044] 图3是本发明实施例三提供的自动均衡补偿值的处理装置的结构示意图;

[0045] 图4是本发明实施例四提供的自动均衡方法流程示意图;

[0046] 图5是本发明实施例五提供的自动均衡装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0048] 现有技术中,自动均衡模块根据眼图的大小确定信号补偿值,虽然由于时钟抖动(CLK Jitter)、传输损耗以及阻抗不连续等等多种因素导致获取的部分信号的眼图不准确,进而导致基于眼图确定的某些补偿值可能不准确,但是自动均衡模块根据眼图大小确定的信号补偿值中只是一小部分不准确,而大多数补偿值是准确的。根据实际工作经验得出,大约有70%左右的补偿值是准确的。

[0049] 为了确保均衡补偿后的每个信号均达到性能稳定,质量好,本发明的发明人提供了一种自动均衡补偿值的处理方法,该处理方法基于这些准确的补偿值,从这些准确的补偿值中选取一个补偿值作为信号的自动均衡补偿值。具体参见实施例一。

[0050] 实施例一

[0051] 需要说明的是,本发明实施例所述的自动均衡模块设置在信号延长芯片内。该自动均衡模块为由电路集成的硬件结构。

[0052] 在该自动均衡模块内,预先设置有多个补偿值。在自动均衡模块对信号进行调整

时,自动均衡模块根据信号眼图选择合适的补偿值对待调整信号进行调整,以得到质量较好的信号。也就是说,自动均衡模块对信号进行调整得到的补偿值均属于预先设置在自动均衡模块内的补偿值。

[0053] 具体地,自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整的具体过程如下:

[0054] A1、信号延长芯片对传输的信号进行采样:

[0055] 需要说明的是,在对信号采样时,需要用到时钟信号。时钟信号在采样过程中,有可能会产生时钟抖动。

[0056] A2、自动均衡模块获取采样信号的眼图:

[0057] 自动均衡模块根据采样信号获取采样信号的眼图。而在采样过程中,时钟信号有可能发生抖动,而时钟抖动会对采样信号的眼图造成影响,使得获取的眼图不准确。另外,采样时,传输损耗以及阻抗不连续等多种因素也会导致获取的采样信号的眼图不准确。

[0058] A3、自动均衡模块根据眼图确定补偿值,然后利用该补偿值对信号进行补偿:

[0059] 由于时钟抖动、传输损耗以及阻抗不连续等等多种因素的影响,上述步骤中获取的眼图中有些可能不准确,进而根据眼图确定的补偿值也可能不准确。所以,利用补偿值对信号进行补偿时,有可能不能将信号调整到最佳状态。需要说明的是,通过自动均衡模块进行调整的信号中大约有70%的信号能够被调整到最佳状态。

[0060] 需要指出的是,本发明实施例一提供的自动均衡补偿值的处理方法是在上述自动均衡模块调整信号的基础上进行改进得到的。

[0061] 参见图1,图1是本发明实施例一提供的自动均衡补偿值的处理方法的流程示意图。如图1所示,该自动均衡补偿值的处理方法包括以下步骤:

[0062] S11、在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整,其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,待调整信号共有 $m$ 个信号通道,从而得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数:

[0063] 需要说明的是,自动均衡模块设置在信号延长芯片内部。

[0064] 当传输的信号稳定后,信号延长芯片会发送中断,当自动均衡补偿值的处理装置检测到信号延长芯片发送的中断信息后,认为信号稳定。

[0065] 在自动均衡补偿值的处理装置检测到信号稳定后,该自动均衡补偿值的处理装置控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整。需要说明的是,自动均衡模块对待调整信号的不同的信号通道内的信号调整后,会得到一个相对应的补偿值,并且每调整一次,就能得到一个补偿值。

[0066] 需要说明的是,自动均衡模块对待调整信号的不同的信号通道内的信号调整后得到的补偿值均属于预设自动均衡模块内的补偿值。

[0067] 需要说明的是,信号在传输过程中受到外界因素的影响,可能在不同时刻传输的信号质量不同,所以,为了保证调整后的信号质量,优选每隔预定时间段就控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整一次。但是每隔预定时间段控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整一次,当调整多次时,确定自动均衡补偿值需要较长的时间,效率较低。

[0068] 实际上,在自动均衡模块一次调整完成后,信号延长芯片向外发送标志位。本发明

实施例还可以将检测到标志位作为进行下一次调整信号的触发条件。具体地,当自动均衡补偿值的处理装置检测到信号延长芯片发送的标志位后,就对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。这种控制方法能够提高调整效率。

[0069] 在该步骤S11中,自动均衡模块对每个信号通道内的信号可以调整一次,也可以调整多次,为了使得确定的自动均衡补偿值更为准确,优选对每个信号通道内的信号调整多次。为了方便描述,设定自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整n次,待调整信号共有m个信号通道,由于每对一个信号通道调整一次后,就得到一个补偿值,这样调整后得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中,n、m均为正整数。

[0070] 需要说明的是,本发明实施例所述的待调整信号优选为高频信号。

[0071] S12、判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内:

[0072] 需要说明的是,所述预设补偿值区间内的补偿值是经过大量测试计算出来的。利用位于该预设补偿值区间内的补偿值调整出的信号质量较好。当利用位于该预设补偿值区间内的补偿值对HDMI信号进行均衡调整时,调整后的HDMI信号在显示器上显示的图像清晰、稳定性好。当补偿值没有位于该预设补偿值区间内,说明利用该补偿值调整出的信号质量不好,所以,为了保证均衡调整的信号质量,需要判断原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,执行步骤S13,如果是,则说明该 $n*m$ 个原始补偿值均为合理补偿值,直接执行步骤S14。

[0073] 另外,当上述预设补偿值区间内的补偿值为HDMI信号的补偿值时,所述预设补偿值区间内的补偿值是通过不同的播放器、不同的显示器和不同的传输线的线材进行大量测试得出来的。这是因为不同播放器的信号质量不同、不同显示器的信号接收能力不同、不同线材传输线的信号传输能力也不同。

[0074] S13、去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值。

[0075] 为了确保确定出的自动均衡补偿值较为准确、合理,当自动均衡模块对待调整信号调整后得到的原始补偿值中存在不在预设补偿值区间内的原始补偿值时,将这些不在预设补偿值区间内的补偿值去除,以得到合理补偿值。

[0076] S14、统计所述合理补偿值中每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值:

[0077] 通常情况下,合理补偿值中存在多个补偿值,这些补偿值有可能相同,也有可能不同。若合理补偿值中的每个补偿值均不相同,则说明每个补偿值只出现了一次。如果合理补偿值中有多个补偿值相同,则说明该补偿值出现了多次。

[0078] 需要说明的是,得到的出现次数最多的补偿值可能只有一个值,也有可能多个值。

[0079] S15、将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值:

[0080] 通常情况下认为,在多次对不同信号通道调整后,得到的补偿值出现的次数越多,说明该补偿值越可靠、合理,利用该补偿值调整均衡的信号质量越好。所以,本发明实施例中,将出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

[0081] 当在合理补偿值中出现次数最多的补偿值只为一个时,毫无疑问,将该出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。当在合理补偿值中存在至少两个补偿值出现的次数相同,并且出现的次数最多,说明利用该出现次数一样多的补偿值调整出的信号质



量差别不大,所以,此时可以选取出现次数最多的补偿值中的任意一个确定为信号的自动均衡补偿值。

[0082] 通过步骤S11至步骤S15确定了自动均衡补偿值的大小。在本发明提供的自动均衡补偿值的处理方法中,去除了不在预设补偿值区间内的原始补偿值,剩下的合理补偿值均位于预设补偿值区间内。由于利用位于预设补偿值区间内的补偿值对信号进行调整,均能得到质量较好的信号。并且,本发明实施例中,又进一步从这些合理补偿值中选取出现次数最多的补偿值作为自动均衡补偿值,因而相较于现有技术,本发明提供的处理方法,提高了自动均衡补偿值的合理性和准确性。

[0083] 为了能够使自动均衡模块获取到上述确定出的自动均衡补偿值,作为本发明的优选实施例,在步骤S15之后,还包括:

[0084] S16、存储所述自动均衡补偿值:

[0085] 为了能够使自动均衡模块获取到上述确定出的自动均衡补偿值,将所述自动均衡补偿值存储在信号延长芯片内的寄存器内。当需要对信号进行均衡时,自动均衡模块从寄存器内读取该自动均衡补偿值。

[0086] 为了清楚地理解上述实施例一所述的自动均衡补偿值的处理方法,下面以待调整信号为HDMI信号为例进行说明。参见实施例二。

[0087] 实施例二

[0088] 参见图2,HDMI信号的自动均衡补偿值的处理方法包括以下步骤:

[0089] S21、在检测到HDMI信号稳定后,控制自动均衡模块对HDMI信号的3个TMDS信号通道进行调整,共调整4次,这样调整后得到12个补偿值:

[0090] 众所周知,色彩空间包括RGB(红、绿、蓝)空间,传输HDMI信号需要3个信号通道,这三个信号通道为TMDS信号通道,分别为channel 0、channel 1、channel 2;channel 0传输B信号以及控制信号,channel 1传输G信号以及部分音频信号,channel 2传输R信号以及部分音频信号。

[0091] 需要说明的是,上述所述的4次仅是示例性的描述,实际上,每个TMDS信号通道的调整次数可以为1次、2次、10次等等。

[0092] S22、判断这12个补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,执行步骤S23,如果是,执行步骤S24。

[0093] S23、去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值。

[0094] S24、统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值。

[0095] S25、将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

[0096] 为了能够使自动均衡模块获取到该确定的自动均衡补偿值,上述所述的处理方法还可以包括:

[0097] S26、将自动均衡补偿值存储在信号延长芯片的寄存器上。

[0098] 利用实施例二所述的自动均衡补偿值的处理方法确定出的补偿值对HDMI信号进行均衡调整时,调整后的HDMI信号在显示器上显示的图像清晰、并且图像稳定,不会出现时有时无的现象。

[0099] 基于上述实施例一和实施例二提供的自动均衡补偿值的处理方法,本发明实施例

还提供了一种自动均衡补偿值的处理装置。参见实施例三。

[0100] 实施例三

[0101] 如图3所示,该自动均衡补偿值的处理装置包括以下单元:

[0102] 控制单元31,用于在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对每个信号通道内的信号进行调整,其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;

[0103] 判断单元32,用于判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内;

[0104] 去除单元33,用于当所述 $n*m$ 个原始补偿值不是均在预设补偿值区间内时,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;

[0105] 统计单元34,用于统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;

[0106] 确定单元35,用于将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值。

[0107] 通过实施例三提供的自动均衡补偿值的处理装置避免了时钟抖动、传输损耗以及阻抗不连续等等多种因素对自动均衡补偿值的影响,提高了自动均衡补偿值的准确性。

[0108] 为了能够触发自动均衡补偿值的处理装置在对待调整信号进行完一次调整后,再触发待调整信号进行下一次调整,所述处理装置还包括:

[0109] 检测单元36,用于控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号调整一次完成后,检测所述信号延长芯片发送的标志位。

[0110] 此时,所述控制单元31还包括预设子单元,所述预设子单元用于当所述检测单元36检测到所述标志位后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。

[0111] 为了能够使自动均衡模块获取到上述确定出的自动均衡补偿值,作为本发明的优选实施例,上述所述的处理装置还可以包括:

[0112] 存储单元37,用于所述确定单元确定自动均衡补偿值之后,存储自动均衡补偿值。

[0113] 需要说明的是,本发明实施例所述的自动均衡补偿值的处理装置可以应用于HDMI信号的自动均衡,此时,信号通道的个数 $m=3$ 。

[0114] 基于实施例一和实施例二提供的自动均衡补偿值的处理方法,本发明还提供了一种自动均衡方法。具体参见实施例四。

[0115] 实施例四

[0116] 参见图4,本发明实施例提供的自动均衡方法包括以下步骤:

[0117] S41、获取自动均衡补偿值:

[0118] 具体地说,自动均衡模块从信号延长芯片的寄存器中获取自动均衡补偿值。

[0119] 需要说明的是,所述自动均衡补偿值是采用实施例一或实施例二所述的处理方法确定出来的。为了简要起见,在此不再详细描述,具体信息参见实施例一或实施例二的描述。

[0120] S42、根据自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿:

[0121] 自动均衡模块根据获取到的自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿。其中,每个信号通道的信号的补偿值均为获取到的自动均衡补偿值。

[0122] 在本发明实施例中,进行补偿时采用的自动均衡补偿值较为准确,因此,补偿后的

信号质量较好。而且不同的信号通道采用同一个自动均衡补偿值,所以得出的信号稳定性较好。当待调整的信号为HDMI信号时,显示器接收的信号较为稳定,在显示器上显示的图像均为清晰图像。

[0123] 另外,本发明实施例提供的自动均衡方法可以适用于不同种类的信号源设备发送出的信号,因此,这种自动均衡方法的兼容性较好。

[0124] 此外,采用本发明实施例提供的自动均衡方法无需对设备的硬件进行改动,所以,使用成本低。

[0125] 需要说明的是,每次进行信号传输时,均需要对信号进行调整补偿。而不能利用上次的补偿值对下一次信号传输的信号进行补偿。

[0126] 基于上述实施例四提供的自动均衡方法,本发明实施例还提供了自动均衡装置。具体参见实施例五。

[0127] 实施例五

[0128] 如图5所示,该自动均衡装置包括:

[0129] 控制器51,用于在检测到信号稳定后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行调整;其中,所述自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道调整 $n$ 次,所述待调整信号共有 $m$ 个信号通道,得到 $n*m$ 个原始补偿值,其中, $n$ 、 $m$ 均为正整数;判断所述 $n*m$ 个原始补偿值是否均在预设补偿值区间内,如果否,去除不在所述预设补偿值区间内的原始补偿值,以得到合理补偿值;统计所述合理补偿值中的每个补偿值出现的次数,以得到出现次数最多的补偿值;将所述出现次数最多的补偿值确定为信号的自动均衡补偿值;

[0130] 自动均衡模块52,用于获取自动均衡补偿值,根据所述自动均衡补偿值,对每个信号通道的信号进行补偿;所述自动均衡补偿值采用实施例一或实施例二所述的处理方法确定。

[0131] 进一步地,所述控制器51还可以用于控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号调整一次完成后,检测所述信号延长芯片发送的标志位。

[0132] 进一步地,所述控制器51还可以用于当检测到所述标志位后,控制自动均衡模块对待调整信号的每个信号通道内的信号进行下一次调整。

[0133] 进一步地,所述控制器51还可以用于存储所述自动均衡补偿值。

[0134] 需要说明的是,本发明实施例五所述的自动均衡装置可以实现对HDMI信号的均衡调整。

[0135] 本发明提供的自动均衡装置中包括的控制器51能够确定出较为准确的自动均衡补偿值,自动均衡模块52能够根据该较为准确的自动均衡补偿值对信号进行补偿。因此,通过本发明提供的自动均衡装置能够提高信号的均衡效果,提高信号的稳定性和质量。

[0136] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。

[0137] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

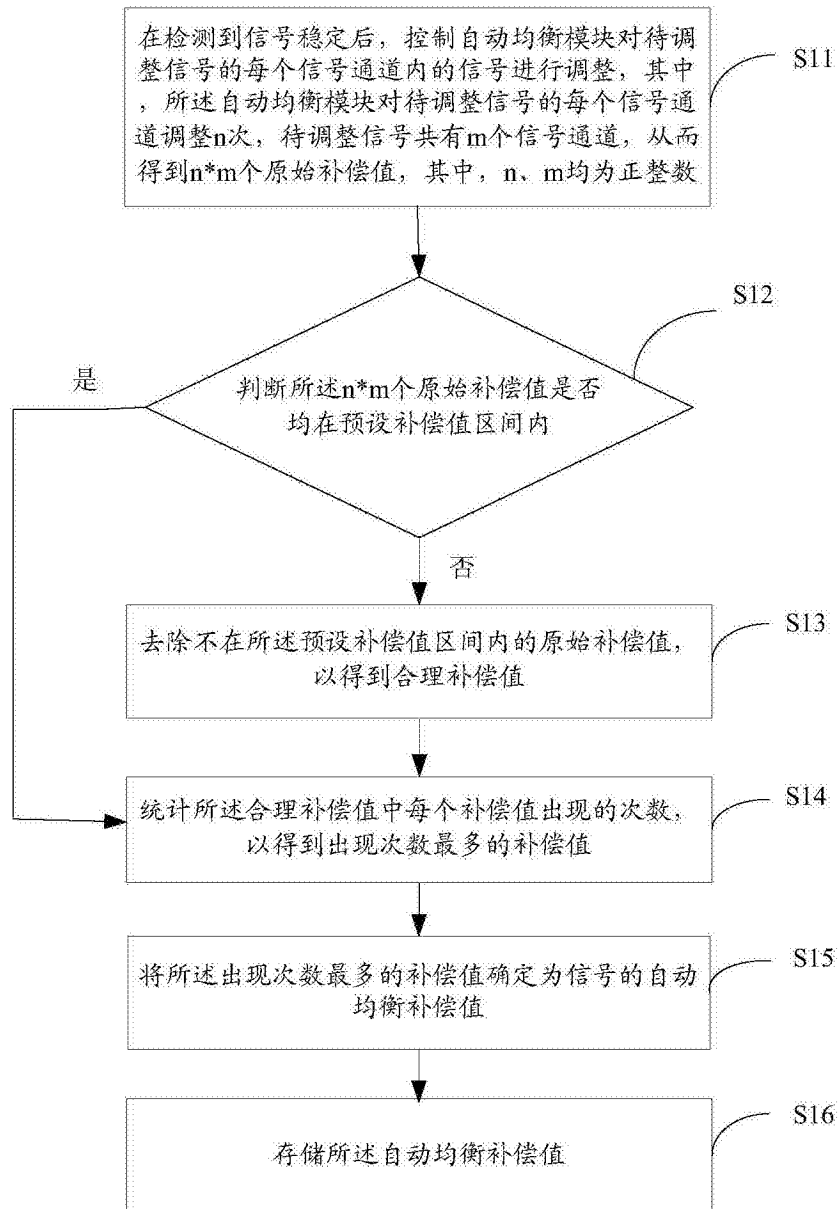


图1

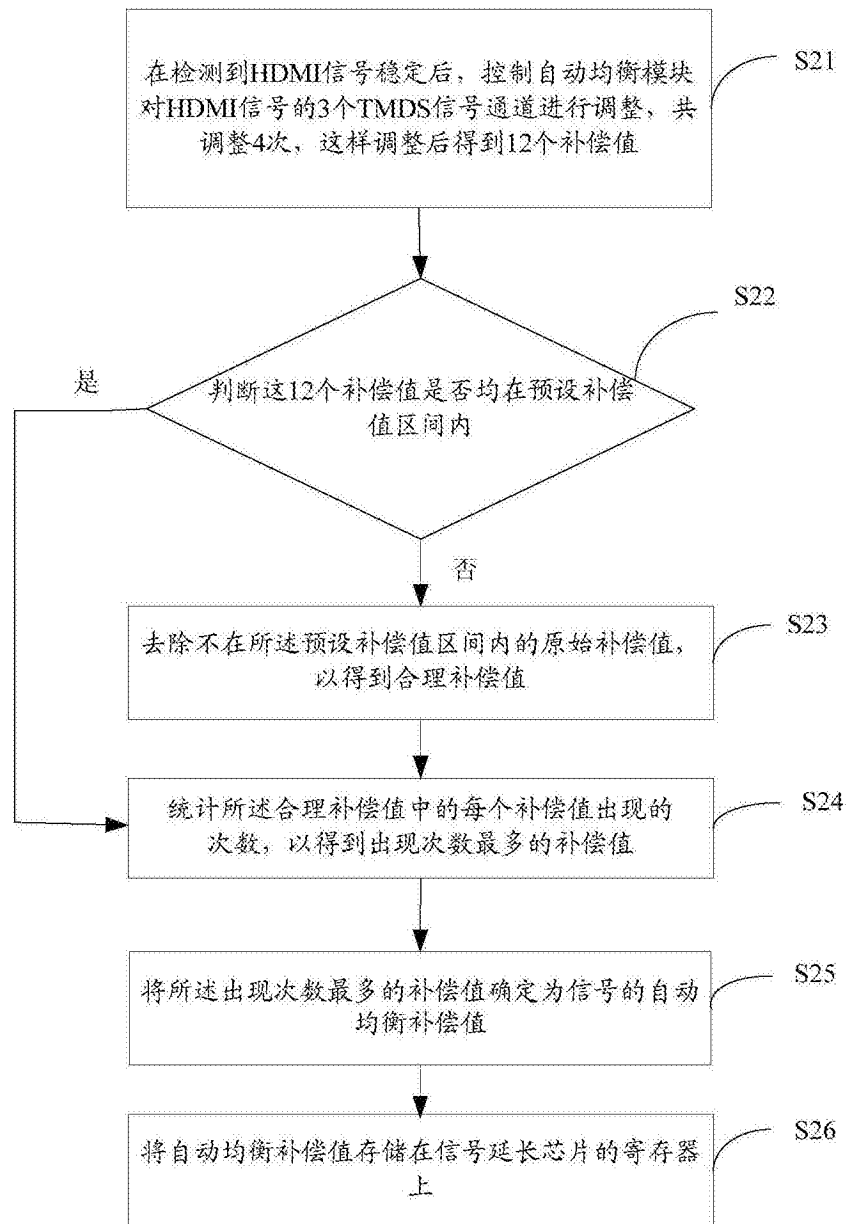


图2

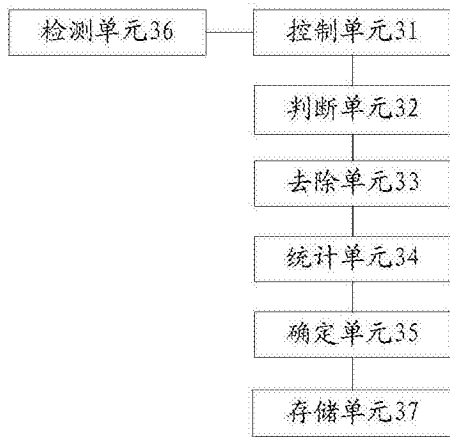


图3

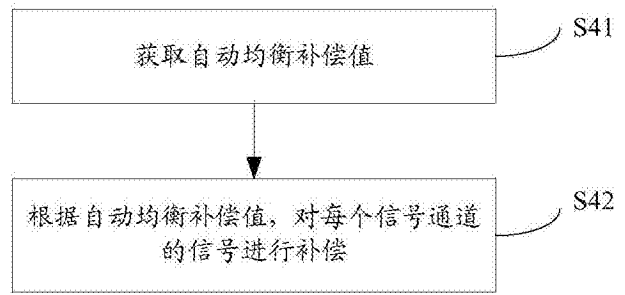


图4

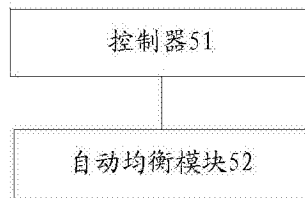


图5