



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101185134 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200680018792. 9

H03G 3/20 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 06. 01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

10/908, 992 2005. 06. 03 US

EP 1345221 A, 2003. 09. 17, 说明书第 [0035]-[0042] 段、附图 1.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2007. 11. 28

CN 1193424 A, 1998. 09. 16, 全文.

US 2003/021850 A1, 2003. 11. 27, 全文.

US 5483513 A, 1996. 01. 09, 全文.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2006/021247 2006. 06. 01

审查员 马京京

(87) PCT 申请的公布数据

W02006/132908 EN 2006. 12. 14

(73) 专利权人 卓瑞公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 巴塞尔·哈戴德

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 过晓东

(51) Int. Cl.

G11B 20/10 (2006. 01)

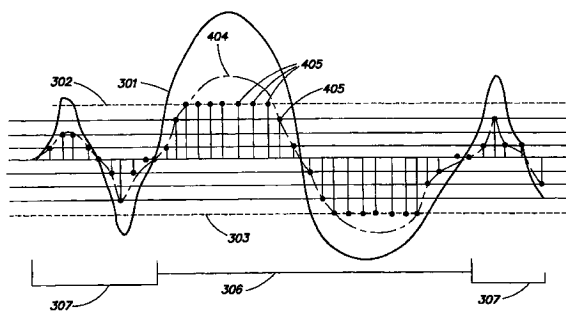
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

处理载有信息的信号用于自动增益控制

(57) 摘要

一个自动增益控制 (AGC) 器, 通过提供一个产生 ADC 所传递的信号准确呈现的码的理想总幅度分辨率的增益, 控制模拟数字转换器 (ADC) 的输入端的信号幅度。由于具有足够的总幅度, 短 RLL 码将具有足够的分辨率, 保证可靠的提取, 这就加强了读取信道准确提取数据的能力。此外, 系统根据对用户数据参数的测量值, 确定正确的 AGC 设置。系统还探测和校正增益被控制的信号的直流失调。



1. 一种控制数据信号提取性能的方法,方法包括:  
从所述数据信号中提取多个符号;  
测量从数据信号中提取的多个符号的提取性能的量化值;  
根据提取性能的量化值,周期性确定影响提取性能的参数值;以及  
将所确定的周期性参数值提供给数据信号以增加提取性能。
2. 根据权利要求1所述的方法,所述参数是在从数据信号中提取多个符号之前将被提供给数据信号的增益和/或偏移量。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述参数值影响数据信号的幅度、过零点位置、对称性和带宽中的至少一个。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述参数将被提供给数据信号的增益控制,该方法进一步包括:  
测量从数据信号中提取的多个符号的幅度;  
根据测得的幅度以及被提取的多个符号,确定理想的总幅度值;  
根据测得的幅度,周期性的确定提供给数据信号的增益,以产生理想的总幅度值;以及  
周期性地调节增益,使其达到确定的增益。
5. 根据权利要求4所述的方法,进一步包括将数据信号数字化,其中测量多个符号的幅度进一步包括:测量包含多个符号的采样点的幅度分辨率。
6. 根据权利要求4或5所述的方法,进一步包括生成从数据信号中提取的多个符号的分布的柱状图。
7. 根据权利要求4或5所述的方法,其中对理想的总幅度值的确定出现在第一个符号中,以及周期性地调整增益出现在随后的响应周期性地调整将被应用的增益的第二多个符号中。
8. 根据权利要求4或5所述的方法,其中数据信号源是光存储媒介,其中光存储媒介按一个字节长度录音或刻录,并用具有光斑尺寸的激光读出,该方法进一步包括:  
设置多个符号的理想的总幅度值,以具有根据字节长度和光斑尺寸之间的关系的值的幅度。
9. 根据权利要求4或5所述的方法,其中数据信号包括多个数据码,此方法进一步包括:  
确定每个数据码的平均幅度;  
确定每个数据码的出现频率;以及  
根据确定的每个数据码的平均幅度和每个数据码的出现频率确定提供给数据信号的理想总幅度值。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中确定每个数据码的平均幅度进一步包括确定每个数据码的平均幅度分辨率;以及  
其中确定理想的总幅度值进一步包括确定最佳的总幅度分辨率。
11. 根据权利要求1,4或5所述的方法,进一步包括:  
确定数据信号有多长时间超出了较高的阈值,以及数据信号有多长时间超出了较低的阈值;  
为数据信号提供直流偏置信号,对数据信号进行重新偏置,使得数据信号超出较高和

较低阈值的时间是相等的。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,进一步包括建立数据码的柱状图。

13. 根据权利要求 9 所述的方法,其中数据码是游程受限码。

14. 根据权利要求 1,4 或 5 所述的方法,其中数据信号源是光存储媒介,光存储媒介是指 CD, DVD, HD-DVD 和 Blu-Ray 磁盘之一。

15. 根据权利要求 1,4 或 5 所述的方法,其中从数据信号中提取的多个符号含有非预先设定的信息内容。

16. 一种用来控制数据信号提取性能的设备,其中多个符号从数据信号中被提取,所述的设备包括:

具有输入端和输出端的提取性能电路,所述输入端被连接用于接收来自数据提取电路的提取信息,所述输出端载有代表从数据信号提取的多个符号的提取性能的量化值的信号;

控制系统,该控制系统被连接到提取性能电路的输出端,周期性地确定影响将被提供给数据信号的数据信号提取特性的参数值,以提高提取特性,并具有载有控制信号的控制系统输出端;以及

具有输入端和输出端的数据信号处理器电路,其中数据信号被应用到输入端上,以及具有应用的参数的数据信号从输出端产生,数据信号处理器电路进一步具有从控制系统输出端接收控制信号的控制输入端,其中数据信号处理器电路将周期性确定的参数值应用到数据信号以响应控制输入端来提高提取特性。

17. 根据权利要求 16 的设备,其中参数是从数据信号中提取符号组之前提供给数据信号的增益和 / 或偏移量。

18. 根据权利要求 16 的设备,其中参数值影响数据信号的幅度、过零点位置、对称性和带宽中的至少一个。

19. 根据权利要求 16 的设备,其中将被控制的参数是应用到数据信号的增益,以及其中所述的数据信号包括多个代表着从所述数据信号中提取的多个符号的数据码,所述设备进一步包括:

安排用以确定多个数据码的每个数据码的平均幅度的码幅度仪,其中确定所述每个数据码的平均幅度进一步包括确定每个数据码的平均幅度分辨率:

码柱状图仪,用以确定多个数据码中每个数据码的出现频率;以及

其中,用于周期性确定增益的装置包括增益控制电路,其与码幅度仪和码柱状图仪连通,以响应由码幅度仪确定的平均幅度、码柱状图仪确定的出现频率以及为所有数据码所选择的幅度分辨率,用于所有数据码的理想的平均幅度分辨率。

20. 根据权利要求 16 的设备,其中将被控制的参数是应用到数据信号的增益,并且其中的数据信号包括多个代表从所述数据信号中提取的符号的数据码,该设备进一步包括:

用于确定多个数据码的每个数据码的平均幅度的装置;

用于确定多个数据码中的每个数据码的出现频率的装置;以及

根据多个数据码中每个数据码的确定的平均幅度和确定的出现频率,用于周期性确定所述增益的装置。

21. 根据权利要求 19 的设备,其中所述数据码是游程受限 RLL 码,所述码幅度仪是 RLL

码幅度仪,以及所述码柱状图仪是 RLL 柱状图仪。

## 处理载有信息的信号用于自动增益控制

### 技术领域

[0001] 本发明,是关于从通信信道(例如一个数据存储系统)中获取的信息的处理。具体的,本发明是关于通过控制为一个读取信号处理设备提供的读取信号的幅度,从光学媒介中精确地取回数据的系统,方法以及设备。

### 背景技术

[0002] 存储技术在不断发展,以满足用户与市场不断增长的对大容量数据存储的需要。数字娱乐内容以及商业数据的产生、存储、应用以及取回,只是这种需求的一部分例子。光学以及磁光学技术在某些领域涉足了当今关于存储量的需要,尽管这很有吸引力,诸如高清晰度视频等技术,一般需要对取回和处理模块作进一步的改进,使其与数据必须达到的处理速度保持一致,在这样的速度下才能充分体现这些技术的优势。此外,在媒介中,由于制造,录音或刻录,或者运输过程造成的非理想性以及常规变异,可能造成不希望的错误。在面对划痕,糟糕的刻录,微小划痕,廉价的磁盘,高录音密度以及其他因素带来的错误时,数据的精确取回及处理始终被关注。

[0003] 光盘,诸如 CD, DVD 以及更新的数字格式,例如 HD-DVD 和 blu-ray 相比于传统的磁媒介,例如 VHS 磁带和磁碟,具有诸多优点,因为他们能够提供高可靠性和大数据存储量。这种处理容量的显著提高,使得即便是最廉价的个人电脑,加上最普通的 DVD 作为媒体格式,也能够为用户提供在家中观赏电影以及其他音视频娱乐形式的功能,同时保证相当高的质量和可以接受的费用。

[0004] 为了取回信息,一个传统的光存储和取回设备采用一束固态激光照射存储媒介,在磁盘表面上所关注的区域中,探测存储媒介一个或更多物理特性的变化。例如,对于 DVD 媒介,记号和空白被记录或刻录在存储媒介保护层表面 0.6mm 之下,形成具有不同的反射率或者不同深度的区域。新提出的媒介形式,将记号放在表面下 0.1mm。当数据以记录深度的形式存储的时候,相位干涉技术被用来将深度的变化转换为反射光中,可探测到的相位的变化。记号区域和空白区域的对比度,无论是相位差异或者反射率差异,都需要足够显著以能够被辨别。所观察到的对比度很大程度上依赖于写入条件和读取条件,同时取决于制造导致的磁盘的特性。例如,干涉技术基于 180 度的相位差,这是记号的深度产生的,在这种媒介中,深度大概是  $1/4 \lambda$ , 其中“ $\lambda$ ”代表用来读取记号的光的波长。对于波长为 640nm 的红激光, $1/4 \lambda$  大概是 160nm,在读取的过程中,读取激光聚焦在标记上,以便分辨 180nm 的高度差,而大多数 DVD 媒介表面瑕疵都在正在被识别的标记的 0.6mm 以外,因此可以忽略。因此,存储和取回设备的运行和性能,很大程度上取决于存储媒介的特性,存储媒介的情况(比如,被污染,划伤,制造质量问题等等),记录或刻录存储媒介的设备的性能及精度,以及存储数据恢复设备的性能及精度。

[0005] 在光数据存储系统中,为了精确地从媒介中取回数据,有几个参数需要协调,既磁盘速度,电信号延时,激光的性能参数,相关系统的速度等等,这些参数包含于某些系统中,但不限于这些。因此,通常将时钟信号协同或者锁定在一起,以实现存储系统中数据时序

的全面控制。除了时序之外,还要控制和协调诸多电学信号的增益和失调,使得从磁盘中读取的信息准确的反应磁盘上数据的记录或刻录。无效的控制和设置,可能阻止这些电信号的工作,导致恢复的数据不准确,以至无法正常工作。

[0006] 为了更详细的描述本发明的内容,现在定义一些术语,并且在说明书和权利要求书中通篇使用。

[0007] 定义表 1

[0008]

术语	定义
饱和值	对于一个有多个可能值的输入信号,饱和值代表了一个定义分界线的值,当信号值位于分界线的一侧时,工作在此信号下的器件,按照它的设计传输函数工作;当信号值位于分界线的另一侧时,器件进入了限制工作区。器件通常具有一个较高和一个较低的饱和值,并按照在他们之间所定义的传输函数工作。对于阶梯式线性器件,例如一个模拟数字转换器,在两个饱和线之间,器件具有阶梯式线性函数,在任一个饱和值之外,传输函数为非线性。对于一个输出信号,这个参数代表了当产生这个输出信号的器件工作在受限的工作区时,输出信号所呈现的值
峰 - 峰饱和值	峰值刚好同时达到较高和较低饱和值时的信号幅度
非预先设定的信息内容	没有预先设定的信号内容,例如用户数据。预先设定的信息内容包括定义同步码的数据,报头地址信息等。

信道字节 (T)	信号中的一个信道字节 (T), 定义在时间域或者空间域, 指时间或者空间上的一个区域, 在这个区域上, 信号中所表示的每一个符号的转换定义边界都能够正确的出现。在一些编码中, 转换可能要超过三个信道字节才发生, 可能是 3 个, 4 个, 5 个, 独立的信道字节, 因此每个符号长度之间的最小差距是一个信道字节 (1T)
媒介 (媒体)	物理的, 承载信息的物体, 信息通过它来传输, 或者在它上面存储。在通信系统中, 媒介包括 (但不限于), 铜线和光纤光导材料。在存储系统中, 媒介包括 (但不限于) CD 磁盘, DVD 磁盘之类。

[0009] 传统的光磁盘存储读取信道 101, 采用了自动增益控制 (AGC) 系统 100, 如图 1 所示。AGC 系统 100, 采用一个称为反馈连接, 或闭环电路的电路技术, 从而连续的监控信号 10, 并且根据这个信号, 调整一个或多个元素的增益。例如, AGC 系统 100, 可能包括可编程增益放大器 (PGA) 102, 这个 AGC 系统可能是包含 AGC 电路 104 的闭环电路, 它探测读取信道 101 的输入信号 10 的幅度, 并调整 PGA 的增益, 以保持信号 10 选定的幅度值。大多数传统 AGC 电路 104, 测量最大和最小的信号幅度, 确定传送到下一级器件 (如模拟数字转换器 ADC, 103) 的信号, 其幅度小于下一器件的峰-峰输入饱和值, 从而避免使得 (ADC) 103 的输出信号 10 进入或者超过该 ADC103 的输出饱和线。

[0010] AGC 系统 100, 可能具有可编程的反应时间, 传统 AGC 系统 100, 的时间常数, 可能是几百个信道字节 T 量级, 甚至更长, 有意地使传统 AGC 系统 100 反应缓慢, 从而提高被 AGC 控制的信号的稳定度。

[0011] 在传统的光存储系统中, 采用了游程受限 (RLL) 调制器, 存储的信息保存在 RLL 调制的信号的脉冲宽度中, 而不是幅度上。对于传统的 DVD 和 CD 格式, RLL 调制脉冲的宽度, 被记录或刻录在磁盘上, 并且在读出的信号中可以看到, 长度在最小 3 个信道字节 (3T) 以及最大 11 个信道字节 (11T) 之间变化。AGC 调整增益, 防止 ADC 的数字输出达到饱和线, 即便是在较长的符号 (比如 11T), 这就导致了短符号 (如 3T) 中提取的数据的精确度下降, 其原因是对于幅度较低的短符号, ADC 的量化级数是有限的。由于 AGC 的时间常数可能有几百信道字节 (T), 或者更长, AGC 在设计以及应用中, 不能对快速变化作出反应, 比如当一个 3T 或者其他短符号, 在一个 11T 或者其他长符号之后出现, 反之亦然。

[0012] 传统的 AGC 对读取信号的作用, 如图 3 所示。传统的 AGC 对读取信号 301 进行确定, 是否超出较高和较低阈值 302, 303。较高和较低阈值 302, 303, 代表了接收这个读取信号的器件 (例如图 1, ADC103) 的输入信号饱和值。AGC 降低了可编程增益放大器 (PGA) 的增益, 读取的信号 301 通过这个放大器, 得到了输出信号 304。输出信号 304 任何时候都不

会超出饱和值 302, 303。理想状态下, 在传统 AGC 中, 输出信号 304 刚好达到饱和值 302, 303, 但是不会超过饱和值 302, 303。在实际的系统中, 输出信号 304 的峰 - 峰幅度, 将被设定为临近的较低幅度值, 比如峰 - 峰饱和值的 95%, 以便允许输入信号的最大幅度有所变化。由于较长的码符号比较短的码符号波形频率要低, 又由于在符号干涉的作用下, 频率较低的信号在传输过程中的衰减较小, 较长的码符号比较短的码符号的幅度要高。采样值 305, 被 ADC (如图 1, 103) 在时间域采样, 并量化为离散量化值, 充分地表达了高幅度的较长的码符号 306, 但是没有足够的量化精度去充分的表达幅度很低的较短的码符号 307。

[0013] 如图 3 中给出的实例, 对于短符号 307, 采样点 308, 在峰值幅度区域被量化为 1 级, 然而在这个符号区域内 307, 在过零点附近, 采样点 309 被量化为另一级, 在这个例子中为 0。由于在过零点附近的许多采样点 309 都被量化到同一级, 此例中为 0, 导致过零点的精确位置被忽略。在实际的系统中, 过零点附近的采样点可能不止被量化为 0, 但前提是不要太靠近零点, 否则过零点的时间域精确插值将非常困难, 甚至不能实现。

[0014] 此外, 传统的 AGC 通路不能够对错误作出反应, 比如制造产生的表面错误, 划痕, 指印, 污染等等, 这些错误比 AGC 的反应时间短或者超出其量级。此外, 在通常工作状态下, 前面的长的, 幅度高的相位符号, 可能导致短相位符号在 ADC 输出端的幅度判断结果下降。在出现错误的时候, 长相位符号后面跟短相位符号的状况会恶化, 导致工作状态下降。这还会降低读取信道对数据精确提取的能力。

[0015] 同时, 传统的 AGC 方法, 不能够响应缺陷, 例如表面制造缺陷, 划痕, 指印, 污染等等, 它们小于或接近 AGC 的反应时间量级。此外, 在常规操作中, 在前面出现的长的, 幅度高的码符号可能导致短的码符号在 ADC 输出端幅度分辨率降低。当出现缺陷时, 长码后面跟随短码导致的不良工作状态的影响将更加恶化。这将进一步降低读取信道准确提取数据的能力。

[0016] 已知的 AGC 系统在以下专利中被记载: 由 Verboom 申请的美国专利申请 2003-0079161A1, 授予 Van Schyndel 的美国专利 6, 621, 338, 以及授予 Verboom 等人的美国专利 6, 091, 687,。美国专利申请 2003-0078161A1 提出了一种传统的 AGC, 它控制一个载有设定信息内容的特殊信号, 这些信息写在用户数据区, 以便 AGC 使用。美国专利 6, 091, 687 提出了一种对通信系统中信号幅度进行控制的 AGC 的使用。

## 发明内容

[0017] 大体上, 本发明和数据处理相关。

[0018] 尽管对光媒介更有效, 这些方法和工具并不局限于这种特殊应用, 也可以用在其他的数字信号处理应用场合, 例如, 这些方法可以用来处理从磁媒介或磁光媒介中获取的信号, 或者用在那些具有与从存储媒介中读取信号时, 信道效应相同 (例如符号间相干) 的编码的通信信道中。此类通信信道的包括计算机网络, 无线通讯系统, 遥感勘测系统等等, 这些系统中, 人们期望得到在有延时和噪声情况下的最大数据率, 良好的工作状态, 低成本或者以上所有性能。事实上, 本发明实施方案的各个方面对于含有脉冲宽度调制符号的系统, 如上面所提到的, 非常有用, 而且也可用于任何其他不通过幅度或信号幅度的变化进行编码、传递信息的调制方法。此类调制方法包括 (但不限于), 相移键控, 频率调制等等。

[0019] 在传统的光盘数据读取路径中, 自动增益控制 (AGC) 符号保持数据路径 (如 ADC



的输入端)所选节点上的理想信号幅度。这个理想值通常被确定为与事先定义的标准一致。此标准值是基于系统的需要、以及增益被控制的、接收这个信号的电路的特性参数而定。如果信号是一个为了后续的数字处理而要被转换为数字信号的模拟信号,例如使它通过模拟数字转换器(ADC),AGC符号的作用,就是保证被输送到ADC输入端的信号的幅度,能够利用到ADC的输入动态范围中我们所期望的区域。传统的,应控制信号的幅度,使其充分利用,而不溢出ADC的动态范围。被AGC控制的增益,需要实现这样的结果。此增益通常通过在被ADC数字化的过程中,监控读取数据信号的采样点来设置。通常设置AGC使其在ADC输入端产生信号,信号的幅度接近ADC输入峰-峰饱和值的100%,例如峰-峰饱和值的95%。设定增益,使得所产生的信号小于峰峰饱和线的100%,可以为提供给ADC的最大和最小信号留出一些变化的余地

[0020] 如果AGC试图将ADC的输入信号保持在100%或高于100%的峰峰饱和线上,那么AGC环路将饱和,也就是,进入了一个非线性工作区,附加增益为0或接近于0,形成开路,因此将不能够控制ADC输入信号的幅度。在这种情况下,当ADC输入信号幅度达到或者超过峰-峰饱和值的100%,用来控制信号增益的ADC的输出将始终保持在一个输出饱和值上,并且不随ADC输入的变化而变化,这使得AGC环路不能够作出进一步的响应,或者断开。

[0021] 与之相比,在本发明的方法中,AGC监控ADC输出之后的信号,并通过对送往ADC输入端的信号值进行最优化,对ADC输入端信号幅度进行控制,以便对所有符号的过零点作出可靠的检测。因此,此概念能够确定已知的游程长度受限(RLL)调制码中的哪一个,其幅度将达到ADC的输入饱和值。短的、幅度低的RLL码将得到充分的放大,使其幅度足够大,以得到可靠的提取结果。而长的、幅度高的RLL模式其幅度值可以任意,甚至达到或者超过ADC的输入饱和值。因此,即便是在错误或者写入性能不佳的情况下,读取信道也具有更强的正确提取数据的能力。此外,此专利的方法还包括,根据对非预先设定的并非以特殊码写入的用户数据的测量结果,决定AGC的正确设置,而不是传递预定的用户信息。此外发明的其他内容包括对增益被控制的信号的直流失调进行判断和校正。总之,根据本发明的方法,本系统监控信号,此信号代表了从输入信号中得到的全部或部分解码或提取的信息的性质,根据所监控的性质,控制一个或多个输入信号参数,比如输入信号幅度,过零点位置,对称性,带宽等等,

[0022] 根据此发明的一个实施方案的一个方面,提供了一种控制提供给数据信号的增益的方法。此方法包括:测量从数据信号中提取的多个符号的性能的量化指标;根据这一量化指标,周期性的确定增益,提供给数据信号,以提高提取性能;把周期性确定的增益提供给数据信号。这个方法可能进一步包括:测量从数据信号中提取的多个符号的幅度;根据测得的幅度以及被提取的多个符号,作出确定,得到一个期望的总幅度值;根据测得的幅度值,周期性地确定被提供给数据信号的增益,以便产生一个所期望的总体幅度值;周期性的调整增益,使其达到所确定的增益。这个方法可能还包括数字化数据信号,测量多个符号的幅度值包括:测量包含这些符号的采样点的幅度分辨率。

[0023] 在本方法的另一个变化中,测量提取特性的量化值还包括测量数据信号有多长时间位于较高的饱和线上,有多长时间位于较低的饱和线上。此方法进一步包括:为数据信号提供直流偏置,以便对数据信号重新偏置使得数据信号在较高饱和线和较低饱和线上的时间充分相同。

[0024] 根据以上任意变化,数据信号源可能是一个光存储媒介。光存储媒介可以是 CD, DVD, HD-DVD, Blu-Ray 磁盘或者其他的可商业化复制的,或者可刻录的光存储媒介中的一种。

[0025] 现在讨论一些进一步的变化。对所期望的总幅度值的确定,出现在第一组符号中;根据所提供的周期性确定的增益,对增益进行周期性的调整出现在此后的第二组符号中。本方法可能进一步包含建立一个从数据信号中提取的各符号分布情况的柱状图。如果数据信号的来源是一个光存储媒介,此光存储媒介可能以 1 位长度的数据进行记录或刻录,然后用一个光斑尺寸的激光读出。这个方法可能进一步包括设置多个符号的理想的总幅度值,使得他们具有依据长度和光斑尺寸之间的关系而得到的幅度值。数据信号可能拥有多种数据码,本方法可能进一步包括:确定每种数据码的平均幅度;确定每种数据码的出现频率;根据数据码的幅度和频率,为数据信号确定一个最佳的总幅度。这种方法可能进一步包括:将数据信号数字化,其中测量多符号的幅度,进一步包括测量包含这些符号的采样点的幅度分辨率,其中确定每种数据码的平均幅度进一步包括确定每个数据码的平均幅度分辨率,确定一个最佳的总幅度进一步包括确定一个最佳的总幅度分辨率。

[0026] 此方法可能进一步包括:确定数据信号超出较高阈值的时间有多长,数据信号超出较低阈值的时间有多长;为数据信号提供直流偏置信号,对数据信号进行重新偏置,使得数据信号超出较高和较低阈值得时间充分相等。实际上,直流偏置信号的判决和实现,可以和本发明其他功能结合在一起,例如,通过确定符号的幅度和幅度分辨率以及哪一个符号被观察,可以准确的确定。获取确定和提供一个直流偏置所需要的信息,可以作为测量幅度或者幅度分辨率以及确定所观测的符号的副产品。

[0027] 对于另外一个变形,数据码是游程受限码。本方法将包括建立这个数据码的柱状图。数据信号可能带有非预先设定的信息内容。这些非预先设定的信息内容可能是用户数据。

[0028] 根据本发明的实施方案的另一方面,一种用来确定一个最佳平均码幅度分辨率,提供给具有多个数据码的数据信号的装置,包括:码幅度表,用来给诸多数据码中的每个确定一个平均幅度;与码幅度表相连的码柱状图仪,用来确定诸多数据码中每个出现的频率;增益控制电路与模式幅度表和柱状图仪相连,用来根据模式幅度表和柱状图分析仪的确定结果,为数据信号确定一个最佳的平均码幅度分辨率。

[0029] 根据本发明实施方案的另一方面,一种用来确定一个提供给包含多个数据码的数据信号的最佳增益的装置,包括:确定一组数据码中每一个的平均幅度码的装置;确定一组数据码中每一个的出现频率的装置;以及根据已经确定的一组数据码中每一个的平均幅度和出现频率,来确定一个最佳增益,提供给数据信号的装置。

## 附图说明

[0030] 在不同的图中,相同的参考标记通常代表相同的元件。同样,图没有必要量化,重点是描述本发明的原理。

[0031] 图 1 是标准光盘存储器 AGC 系统的框图

[0032] 图 2 是一个光盘存储读取信道和一个与本发明一致的自动增益控制器 (AGC) 组成的一种可能的结构

- [0033] 图 3 是一个标准光盘存储 AGC 系统输入和输出信号的说明
- [0034] 图 4 是一个与本发明一致的光盘存储 AGC 系统的输入和输出信号的说明
- [0035] 图 5 是一个应用于实现本文所描述方法的本发明系统和设备的 DVD 数据柱状图。

### 具体实施方式

[0036] 本发明的应用,不局限于以下描述中所提到的,以及图中所描述的具体的结构和部件设置。本发明还有其他具体形式,可以通过很多途径实现。同时,这里所使用的措词和术语,是为了描述,请不要局限的理解。这里所使用的包含,包括,具有等词语,是为了引入后面的条款内容,使之与附加的内容并列。

[0037] 发明的各个方面现在结合接下来所描述的实施方案进行描述。这个举例说明的实施方案(是可仿效的实施例而不限于此),是针对与光盘驱动读取信道结合在一起的 AGC 单元。光盘通过激光束照射在其表面上进行读取,表面上的信息以反射率变化的形式存储。反射率的变化可以通过激光在光盘表面写入,即改变数据记录层(例如位于光盘顶层和反射层之间的数据记录层)的光性能,或者通过制造过程中的刻录或印刷技术,例如,它使得光到达磁盘反射层的距离按照记录深度的函数变化。当采用这种技术时,利用的是基于读取波束的光波长与光盘表面到反射层之间的距离的关系的光干涉技术,使得读取时记录呈现亮或暗。阅读本具体实例的描述后,很容易将这一理论应用于其他媒介,至少包括其他存储媒介和通讯媒介。

[0038] 通常,根据本发明实施方案的各个方面,AGC 通过提供信号对幅度进行控制,这个信号所包含的特征参数能够最优化信号所表达的符号的恢复数据。这就意味着,如果信号所代表的符号的恢复数据不是最优的,AGC 将对信号的幅度进行调整,使得符号的恢复数据回到最优值。这一点将在下面的实施方案中进行描述。

[0039] 根据本发明所描述的实施方案的各个方面,本系统监控信号,该信号表达了从一个输入信号的信息中编码或提取的全部或部分性质,并根据被监控信号的性质控制一个或多个输入信号参数,比如输入信号的幅度、过零点位置、对称性、带宽等等。当一个系统中,AGC 控制输入信号幅度时,AGC 设置一个增益,使得信号的幅度能够最好地表达输入信号中的信息。对于一个带有 RLL 编码的系统,短 RLL 码符号相对于长 RLL 码符号具有较低的幅度,所得到的幅度结果精度必须足够高,使得信号的提取更加可靠,即便是当这些短的 RLL 码符号跟随或者领先于一个较长的 RLL 码符号,其相对于较短的码符号具有更高的幅度。尽管较长的 RLL 码符号可能因此超出输入饱和值,这样做不会影响对记录,刻录或者印刷信息的恢复,因为这样做没有扭曲脉冲位边缘的位置,而较短的 RLL 码符号具有足够的幅度和分辨率,可以大大提高读取信道准确提取数据的能力。RLL 码符号的应用并不是本发明的限制,而只是作为一种输入信号可能表达的码符号的例子。AGC 单元测量被恢复的码符号的性能,并确定幅度,以得到最高质量的数据提取。

[0040] 被恢复的码符号特性可能通过在读取数据路径中多个点测得的参数中的任何一个来测量。一种码符号特性的指标,是 ADC 输出采样点中达到饱和值的百分比。恢复的码符号特性的其他指标包括每一种特定长度的 RLL 码所达到的精度,误差校准码(ECC)系统返回的过零点抖动和贞错误率(FER)。每一种性能指标都是定量的,因此可以根据性能指标,调整可编程增益放大器(PGA),以改进性能指标的值。PGA 的增益可以被周期性地,间

断地或者连续地调整,为 ADC 提供一个输入幅度,使其在充分连续的偏置上,给出最好的性能。此外,输入信号的另一个参数也可以通过适当地信号处理模块调制,这个模块可以代替 PGA 或者与其一同工作。

[0041] 所描述的 AGC 系统对一个信号的作用如图 4 所示。与图 3 中的例子所使用的相同的输入信号 301,被所述 AGC 确定为超出相同的较高和较低输入饱和值 302 和 303。所述 AGC 降低输入信号 301 所通过的 PGA 的增益,产生输出信号 404。对于一些码符号,特别是较长、幅度较高的码,PGA 的输出信号 404 超出了饱和值 301 和 303。在所述 AGC 中,输出信号 404 被放大为一个足够的值,使得较长的码符号 306 具有较高的幅度的采样值 405 达到输出饱和值 302,但是输出信号 404 被放大为一个值,使得并非所有的码符号产生的采样点都达到输出饱和值。所得到的信号,包括采样值 405,具有足够的分辨率,足以表达较短的码符号 307(有较小的幅度)。选择 PGA 的增益,得到在全部符号长度和幅度下,关于输入信号 301 过零点位置的最优的分辨率和精度,例如通过插值。被测量用来确定最佳增益的是被系统恢复的非预先设定的用户数据。因此,这个增益补偿所有的写入,污染或制造,以及读入条件和光盘条件造成的影响。

[0042] 控制 PGA 增益工作的可仿效的工序如下:

[0043] 根据可仿效的实施方案的一个方面,ADC 输出采样点中,达到了 ADC 所限制的较高或者较低限制范围(比如较高和较低输出饱和值,302,303)的数量,被按照一定的时间间隔(或称为窗口)计数,例如,对于一个无符号 8 位 ADC,记录值为 0 或 255(也就是位于较低或较高输出饱和值)的采样点的数量。所观察到的位于某个饱和值的采样点数,与期望的点数作对比。如何选择达到饱和值的采样点数的期望值,将在下面描述。如果所观察到的点数与期望值不同,PGA 的增益就被调整。比如,如果所观察到的达到某个饱和值得点数比所期望的值小,那么增益应该提高。如果所观察到的值比期望值大,那么增益应该降低。

[0044] 这里,被测量的参数(比如有多少采样点达到了某个饱和值)。是衡量 RLL 符号被编码好坏的量化标准。如果观察到的点数和期望点数相等,被编码的符号性能最好。也可以采样其他的衡量标准,包括,例如,特定长度的 RLL 断源的分辨率,过零点抖动和误差校准码(ECC)系统返回的帧错误率(FER)等。

[0045] 根据这个可仿效的实施方案的各个方面,达到某一饱和值的采样点个数的理想值随信号的另一个特征参数变化,即在一个窗的时间内所观察到的提取出来的符号脉冲宽度的分布。在一个窗的时间内所观察到的提取出来的符号脉冲宽度的分布,与达到某一饱和值的采样点个数的理想值之间的关系可以以一个公式、表格或者其他适当的方法存储。用来调整增益的量是可能观测到的差异的函数,这个量也可以以一个公式、表格或者其他适当地方法存储。其他适当的方法包括硬件或软件方法,或者它们的结合。

[0046] 在这个可仿效的实施方案中,提出了一种被提取符号脉冲宽度分布柱状图,该图按信道位率重新定时之后,在一个在信号处理过程中在时间域连续前移的时间窗内被观察。这个被提取读出信号的柱状图(见图 5)通过一个 RLL 柱状图电路得到,被用来描述每一种可能的 RLL 码的观测值(例如,每种可能的脉冲宽度)的出现频率。柱状图给出了对窗的尺寸作归一化后的每一种可能的符号的出现分布。传统 DVD 媒介的可能符号脉冲宽度是 3T-11T 和 14T。传统 CD 媒介的可能符号脉冲宽度是 3T-11T。

[0047] ADC 输出端产生的采样点通过一个给定尺寸的窗进行观察。窗尺寸的选择要适应

AGC 系统的反应时间。例如,窗的尺寸可以是几百个采样点,与之相比,传统的 AGC 需要测量和响应几百个信道位长度。这提高了系统从局部的媒介的非理想部分恢复数据的能力,这些非理想部分可能是由划痕,指印或者媒介上的污染造成的,他们的长度超出 AGC 的反应时间。在一个具体例子中,窗的尺寸可以通过软件设置使其具有灵活性。被观察到的位于饱和值的采样点的理想数量,根据在一个待恢复的非事先预定的用户数据区或者其他任意的被恢复的数据区,观察到的每一个 RLL 码信息出现的频率来确定。根据要求的反应时间以及理想的灵活程度,位于饱和值的采样点的理想数量的表达可以通过硬件 (HW) 或者软件 (SW) 实现。表格,专用硬件或者软件逻辑或者算法计算工具,可以用来为每种可能的被观察 RLL 码出现频率的柱状图,计算理想的采样点。比如,一种用于实现这种表达的方法有以下两步:

[0048] 1) 确定一个预先值,在饱和值以下的有效数据码的理想幅度分辨率。例如,在传统 DVD 刻录机中,设计者可能为所需采样点幅度分辨率最高的 3T 或者 4T 码设定一个预先值。因为 3T 码在恢复中具有最低的最大采样点电压,因此需要被设为最小分辨率,以实现可靠的取回,这些码是这个方法的重点。对于其他的技术,例如采用 2T 码,那么 2T 码就是这种处理方法的重点。对于一个给定的光盘和取回系统,不同长度码相关的最大采样幅度具有预先设定的关系。因此,根据 3T(或其他长度)码的理想分辨率,一些更长的,幅度更高的码可能导致 ADC 输出达到饱和值。将幅度最低的码的最大采样幅度设置为一个期望值,从而将所有的码的幅度,包括那些每个码符号中的一些采样点幅度溢出的,设置为一个使得读取路径上后续器件饱和的值。

[0049] 2) 通过观察测到的或者收集到的被提取符号脉冲宽度的分部的柱状图,在按照信道位率进行重新定时之后,就可以计算在一个特定的窗内达到饱和值的期望点数。例如,对于较长的码符号 306,如图 4,期望的达到较高饱和值得采样点数,是组成这个较长码信号的 25 个采样点中的 7 个。对于较短的码符号 307,期望的达到较高(或较低)饱和值得采样点数为 0。对于每个 RLL 码,这一操作得到了达到饱和值的采样点数的期望值,并将它与此 RLL 码在观察窗内期望的出现数相乘。根据这一结论可以确定分布中那些码会达到饱和值。根据这一结论,也可以确定每个达到饱和值的码中,有多少采样点会达到饱和值。根据所作出的结论,通过将分布中会达到饱和值得码数与这些码中的会达到饱和值的采样点数相乘,就得到了下一个窗所期望包含的采样点个数。柱状图是通过随数据的恢复在时间域向前滑动的观察窗收集的,如前面所述。因此,所观察的码符号被收集的时刻,是固定的,当新的 RLL 码被加在包含在柱状图之内的观察窗之前,旧的 RLL 码退出窗以及柱状图。

[0050] 以上两种方法,设置期望数量的采样点,使之产生一个期望的 3T 码符号的分辨率。期望的分辨率可以根据下面的讨论来选择。

[0051] 在传统 DVD 系统中,从光盘表面读取数据的激光束的直径为 4.6T。传统的 DVD 系统中,有 10 种可能的表示符号的码,包括同步码,这些可能的码,具有少于 10 种不同的幅度。对于这样的一个系统,可以将增益设置为,使得 5T 信号刚好达到 ADC 的峰-峰饱和值。知道了可能的 RLL 码和相关的幅度之间的关系之后,可以选择 3T 码符号(或者 4T)码符号的分辨率。本发明表现的具体例子可以适应提取光波直径的变化,可能的码的设置的变化以及信道字节长度 T 的变化,比如新技术的发展导致的变化,包括,但不局限于 blu-Ray 和 HD-DVD 技术。

[0052] 本概念的另一个优点在于,对达到较高和较低 ADC 饱和值的采样点数量的测量,提供了一种机制,可以测量并且校正任何可能的 RF 信号不对称性。例如,如果返回的 RF 信号具有不对称性,有限冲击相应 (FIR) 滤波器作出的重新定时和等效将扭曲过零点,这些过零点决定了信号中定义为空白的载有信息符号,并可能被用作锁相环 (PLL) 相位误差信号。因此,对 RF 信号非对称性效应的校正,进一步改善了读取信道的数据提取能力。

[0053] 根据所描述实例的表现,被采样的信号 (图 2, 204) 被连接到 AGC 电路 (图 2, 217), 如下所述。AGC 电路计算达到较高和较低饱和值的采样点个数之间的差。接下来 AGC 电路控制一个再偏置电路 (没有画出), 在读取信号中的某些点, 被 ADC 数字化之前, 对其进行再偏置。再偏置电路可以和 PGA 结合在一起 (图 2, 201)。

[0054] 适当的增益控制和直流偏置调节, 使得分辨率较低的 ADC, 低成本光盘, 精确性较低的读写设备都可以应用, 并仍然确保可靠性和可交互性。这会切实的节省成本, 使得本发明非常适用于成本占很大因素的个人日用品以及其他应用。

[0055] 下面将结合被 ADC 转化之后采样幅度的测量和达到饱和的数量与理想或期望数量的比较描述一个具体实例, 用来将 AGC 的增益设置在一个位, 使其能够产生一个期望的输出信号性能水平。现在将介绍是一种可选择的方法, 利用一个码幅度仪 (图 2, 212), 在信号通过对码符号幅度的测量, 以及对平均幅度分辨率和期望的平均幅度分辨率的比较, 得以部分地恢复之后, 来确定信号特性。这个可选择的方法, 将结合 RLL 码符号 (幅度通过一个 RLL 码幅度仪测量, 出现频率通过 RLL 码柱状图测量) 来描述, 但是本发明并不局限于 RLL 码符号, 其他的编码方法也可用。

[0056] 在一种方法中, RLL 码幅度仪 212, 可编程或设置, 仅用来测量 3T 码的幅度分辨率, 或者其他的理想码, 在这种情况下, AGC 控制器 (216), 设置一个增益, 为正确恢复的 3T 码设置一个理想的平均幅度分辨率。

[0057] 根据本发明的另一个实例。设计者确定一个或多个可能探测到的码的理想幅度分辨率是多少。例如, 对于传统的 DVD 媒介, 根据本发明的方法, 可以选择一个可以确保 3T 码准确提取的目标分辨率。其他模式的幅度分辨率, 4T-11T 和 14T 允许出现任何可能值。在工作过程中, 码符号被提取, 在一个预定长度的时间窗内的每一个码的幅度被一个码幅度仪测量, 模式出现次数的柱状图由一个 RLL 柱状图仪产生 (图 2, 213)。

[0058] 柱状图和为 3T 码选取得幅度分辨率一起使用, 因此对于所有的码, 柱状图能够计算准确恢复的码的期望平均幅度。计算一个总的平均值, 就像每个模式的出现都具有一定的幅度分辨率, 这一分辨率通过设定 3T 码为理想分辨率得到。

[0059] 之后, 探测到的码的平均幅度分辨率通过 AGC 控制器 (图 2, 216), 与刚刚计算得到的期望平均幅度分辨率比较。如果测量到的平均幅度分辨率比期望的更高, 那么降低 PGA 的增益, 如果测量到的平均幅度分辨率比期望的低, 那么提高 PGA 的增益。在用于传统 DVD 系统时, 本发明的实例使用 3T 码设置总平均幅度, 因为它具有最小的幅度。如果用幅度更高的码, AGC 环路可能开路, 无法响应, 因为不论如何设置 AGC 增益, 测试到的幅度总是处于饱和。

[0060] 每个码的平均幅度 (3T-11T, 包括记录和空白) 可以通过 RLL 码幅度测量电路来测量, 如上述。在下面将要进一步详细描述的技术中, 给出了一种可用的, 利用维特比译码器的输入端获取信息, 包括临近信道的极性, 获得这些测量值的方法。维特比算法是一种用

来识别读取信号中符号顺序的方法之一。

[0061] 现在结合图 2。讨论一种适合实现上述方法的技术

[0062] 输入信号（在本例中是读取信号 200）被 PGA201 接收到。PGA201 的输出是一个幅度被控制的信号 202，它的幅度被调节到某个值，使得根据上述中一个可能的提取特性的量，在一个窗内，产生理想数量的达到饱和值的采样点。此后，这个幅度被控制的信号 202 被提供给 ADC 的输入端 203，ADC 将这个幅度被控制的信号 202 数字化。ADC 产生的数字化了的读出信号 204，成为读取信道的输入 205，以及 AGC 电路的输入 217。读取信道 205，可能包括一组适当的读取信道模块结构，包括一个重定时模块 206，将信号采样率从 ADC 采样率变换到信道位率，均衡器 207，分路器 208，锁相环电路 209，和维特比译码器 210。在数字化了的读取信号 204 被适当地重定时和均衡之后，采用维特比译码，使得数字化了的读取信号中所包含的信息可以鉴别和取回。

[0063] 除了为了恢复而对信息进行解码，维特比译码器产生了一个译码输出 211，在某些实施方案中，可能被 RLL 码幅度仪 212，以及 RLL 柱状图仪 213 同时测量。各个 RLL 码符号的幅度 214，由 RLL 码幅度仪 212 产生，而柱状图由 RLL 柱状图仪 213 产生，被提供给 AGC 控制器 216。AGC 控制器 216，是 AGC 电路 217 的一部分，它根据上面所描述的方法之一，控制 PGA201 的增益达到理想值，从而获得理想的恢复数据性能。RLL 码幅度仪将测得的码幅度 214，传递给 AGC 控制器 216，同时，RLL 柱状图仪将码的分布 215，传递给 AGC 控制仪 216。然后 AGC 控制仪 216 计算一个新的增益指令 218，传递给 PGA201。AGC 控制仪 216，也可以使用上述中采样信号的信息 204。

[0064] 系统也可能利用采样信号 204 中的信息来影响 AGC 控制器。ADC 输出，204，输送给 AGC 电路 217，不需处理，这样就可以比较位于较高的饱和值的采样点数和位于较低的饱和值的采样点数。ADC 电路 203 前面的符号，比如说一个失调 DAC（没有给出，可能是 PGA201 的一部分），就可以重新偏置信号，这样，ADC 的输入信号 202，能够更好的位于 ADC203 输入饱和值的中间。

[0065] 上述本发明的表现的实例，至少观察和测量一个包含非预先制定内容，尤其是用户数据的信号的幅度和出现频率，与已知的技术不同，例如上面提到的美国专利申请 2003-0079161A1。根据美国专利申请 2003-0079161A1，一个特殊的，已知的码被写入光盘，为所提到的 AGC 系统提供一个具有预先制定信息内容的信号。本发明实例动态的调整所用测量的特性，以适应任何无预知码信息的信号码。

[0066] 下一代光盘媒介，如索尼 / 飞利浦的高清 Blu-Ray 格式，和东芝的 HD-DVD 格式，以及同样先进的媒介，如 Blu-Ray 和 HD-DVD 系列的结合，同样采用 RLL 信道码调制技术。因此，所述的概念可以用于 Blue-Ray 和 HD-DVD 技术，以及最近被提到的这两种格式的结合，以及未来可能出新的其他格式。在 Blu-Ray 中，具有高密度录入以及 17pp 调制技术，最小长度记录是 2T，导致较高的内部符号干涉。（例如，低信噪比）以及较低的 2T 码幅度。在这种情况下，明显得错误情况是 2T 码可能被解码为 3T 码，反之亦然。采用所提到的，带有恢复符号性能分析的 AGC 概念，能够加强 2T 码幅度，不牺牲数据的提取质量。

[0067] 提到的概念可以进一步的推广，应用于任何通过使用 AGC 获得好处的通信信道。这里，录入媒介可以看作特殊的通信信道，当它放入媒体后，它的信息可能会延时一段时间。因此，本发明的具体表现可以提供给录入媒介或通信信道，来监控一个表达了一个输入

信号的全部或部分译码或提取信息的性能的信号,可以通过监控的性能,控制一个或多个输入信号参数,例如输入信号的幅度,过零点位置,对称性,带宽等等。

[0068] 在此已经描述了本发明至少一个实施方案的多个方面,人们应该理解的是本领域技术人员会很容易地想到各种不同的替换、修改和改进。这种替换、修改和改进都属于本发明所公开的一部分,而且都落入本发明的原理和范围内。据此,前面的描述和附图只是作为实施例来进行的描述。



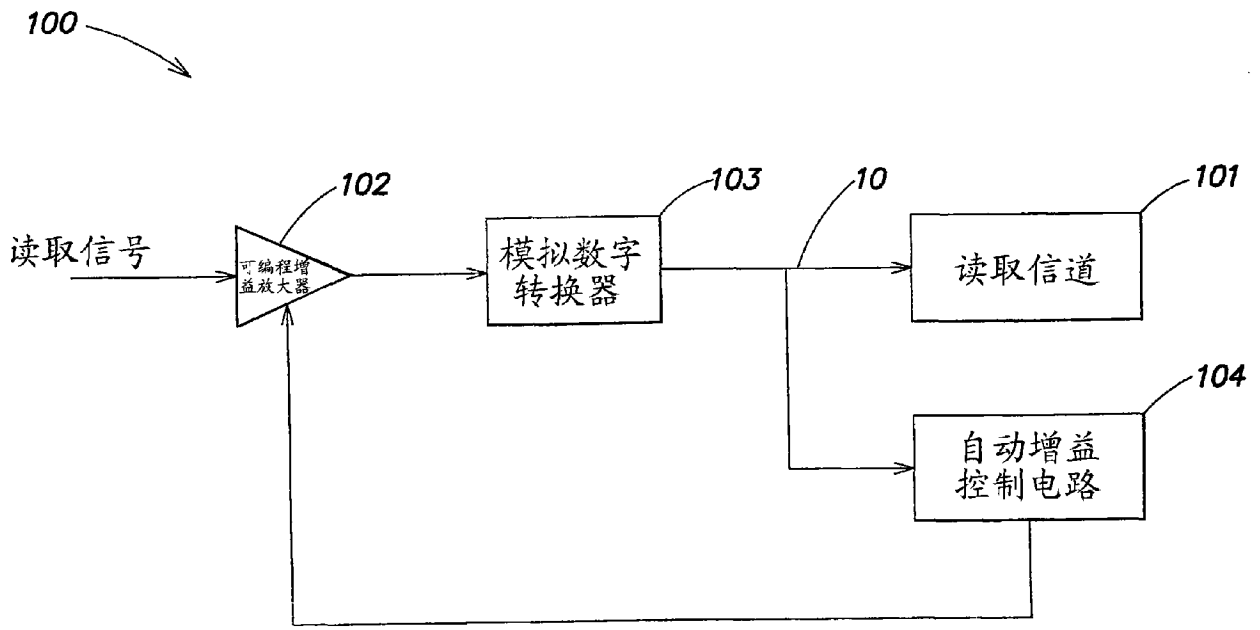


图 1

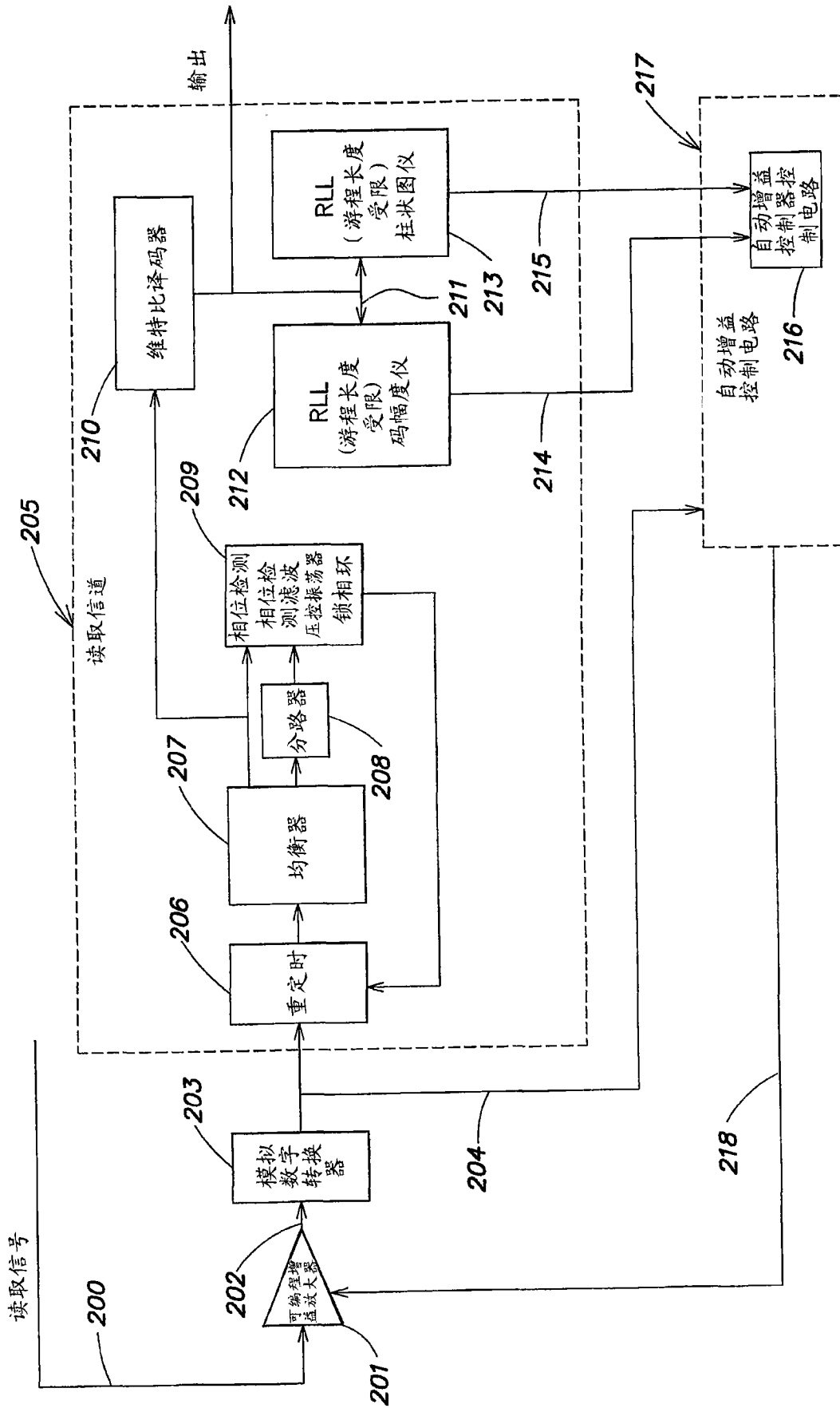


图 2

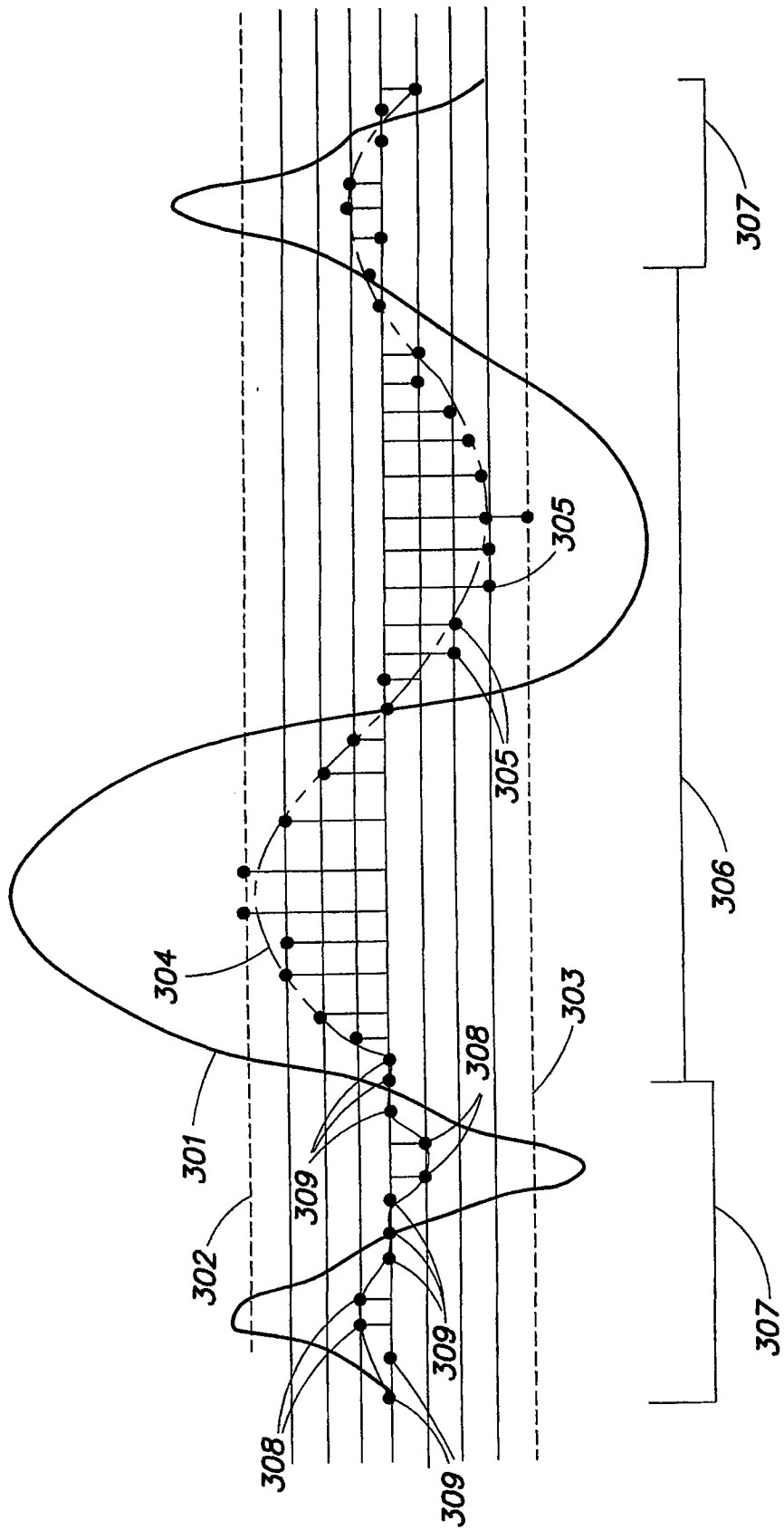


图 3

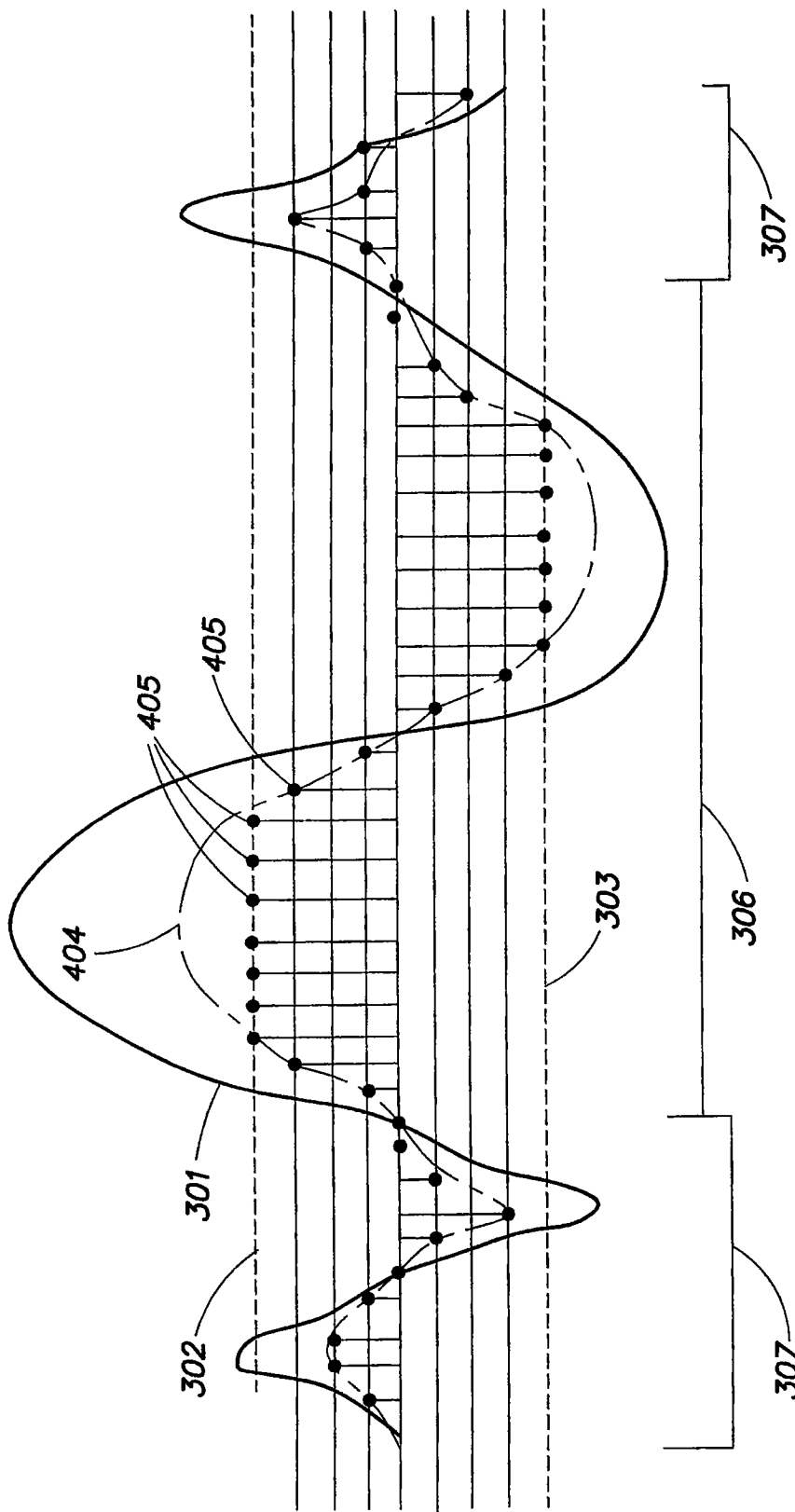


图 4

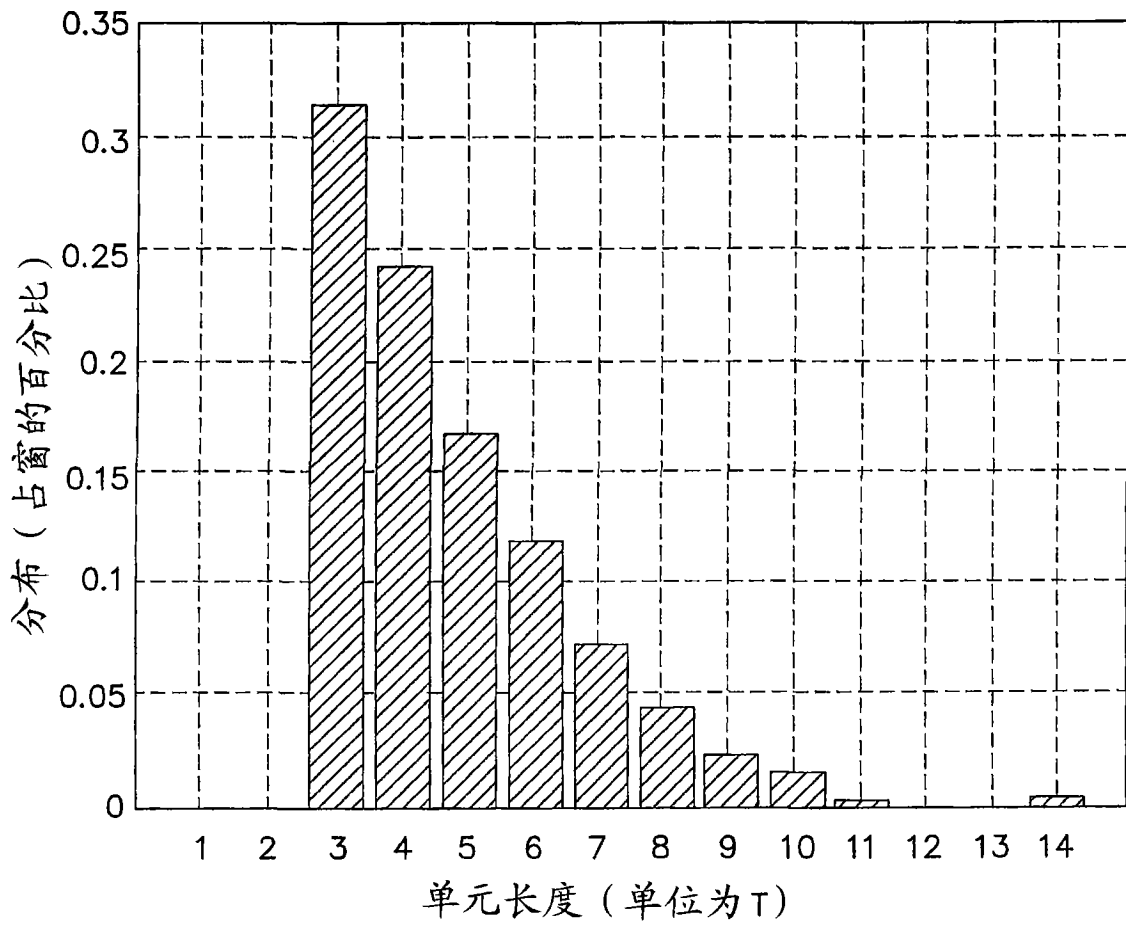


图 5