

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/004 (2006.01)

G11B 7/125 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510004614.8

[45] 授权公告日 2007年2月21日

[11] 授权公告号 CN 1301503C

[22] 申请日 2005.1.14

[21] 申请号 200510004614.8

[73] 专利权人 威盛电子股份有限公司

地址 台湾省台北县

[72] 发明人 王辙杰 蔡金印

[56] 参考文献

CN1402231A 2003.3.12

US6222814B1 2001.4.24

JP11-273077A 1999.10.8

JP2000-155971A 2000.6.6

CN1405764A 2003.3.26

JP2004-327020A 2004.11.18

审查员 刘世昌

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 马莹

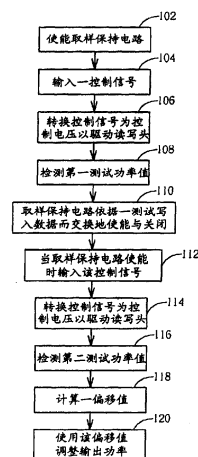
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

可消除光驱读写头的输出功率偏移的功率控制方法

[57] 摘要

本发明提供一种功率控制方法，用来控制一光驱将数据写入一光盘的功率。该功率控制方法包含依据一预定程序取得一第一预定控制信号所对应的第一预定功率；输入一测试写入数据，其包含有多个第一位以及多个第二位；当接收到该多个第一位时，则启动一取样保持电路以使一读写头与一功率控制单元形成一封闭型回路；输入该第一预定控制信号以驱动该读写头输出一第一功率；以及计算该第一功率与该第一预定功率的差异值以用来校正该读写头的输出功率。



1. 一种功率控制方法，用来控制一光驱将数据写入一光盘的功率，该功率控制方法包含有下列步骤：

执行一第一预定程序以取得一读写头将数据写入该光盘所需的第一预定功率所对应的第一预定控制信号；

输入一测试写入数据，其包含有多个具有第一电位的第一位，以及多个具有第二电位的第二位；

当接收到该多个具有第一电位的第一位时，使能一功率控制单元的取样保持电路以使该读写头与该功率控制单元形成一封闭型回路，并将该第一预定控制信号输入该功率控制单元以产生一第一控制电压而驱动该读写头输出一第一功率；

计算该第一功率与该第一预定功率的差异值；以及

当该光驱执行一第二预定程序而取得该读写头将数据写入该光盘所需的第二预定功率所对应的第二预定控制信号时，依据该差异值调整该第二预定功率以产生一第三预定功率，其中，一第三预定控制信号是对应于该第三预定功率，且该第一功率与该第一预定功率的差等于该第二预定功率与该第三预定功率的差。

2. 如权利要求 1 所述的功率控制方法，其另包含有：

使能该取样保持电路；

输入一第一控制信号驱动该读写头的输出功率等于一第一测试功率值；

输入一第二控制信号驱动该读写头的输出功率等于一第二测试功率值；

以及

依据该第一、二控制信号与相对应的第一、二测试功率值建构一第一对照曲线，该第一对照曲线是表示该数字/模拟转换电路的控制信号相对于该读写头的输出功率的函数关系；

其中，该第二预定程序是使用该第一对照曲线决定该第一预定功率所对应的第一预定控制信号，以及决定该第二预定功率所对应的第二预定控制信号。

3. 如权利要求 2 所述的功率控制方法，其另包含有：

使用该差异值平移该第一对照曲线，并产生一第二对照曲线；

其中，依据该第二对照曲线，该第一预定控制信号是对应于该第一功率，以及该第二预定控制信号是对应于该第三预定功率。

4. 如权利要求 2 所述的功率控制方法，其中，该第一预定程序是为一最佳功率控制，该第一预定功率是为该光驱用来蚀刻该光盘的最佳写入功率，以及该功率控制方法另包含有：

使用一第二对照曲线来计算该最佳写入功率所需的相对应控制信号，其中该第二对照曲线是使用该差异值平移该第一对照曲线所产生。

5. 如权利要求 3 所述的功率控制方法，其中，该第一预定功率是为该光驱用来抹除该光盘上所储存的数据的抹除功率，以及该功率控制方法另包含有：

使用该第二对照曲线来计算该抹除功率所需的相对应控制信号。

可消除光驱读写头的输出功率偏移的功率控制方法

技术领域

本发明涉及一种光驱读写头的功率控制方法，特别涉及一种可消除光驱读写头的输出功率偏移的功率控制方法。

背景技术

对于公司或个人而言，文件的管理或储存常是一件重要的工作。在过去，由于多数文件均印刷或书写于纸制品上，故当文件数量庞大时，不论在体积或重量方面，都容易造成使用者的不便。现在随着计算机技术发展，数字化数据已广泛被使用及储存在计算机储存媒介，为了让使用者能够更方便的储存数字数据，各种数据储存装置也相继地出现，光盘烧录机（Compact disk recorder）即为一例。光盘烧录机，例如可录写式光驱（CD-R drive）或可重复录写式光驱（CD-RW drive）充分利用了光盘成本低、体积小及容量大的特性，以将数据记录在一可录写式光盘（CD-R disk）或一可重复录写式光盘（CD-RW disk）上，因此让使用者能更方便地保存数据。一般而言，可录写式光驱将数据写入一可录写式光盘前，必须先进行一最佳写入功率控制

（Optimum Power Control, OPC）的程序，以找出最适合该可录写式光盘的写入功率，并依据该写入功率在该可录写式光盘上执行烧录操作，以产生相对应凹洞（Pit）以纪录二进制数据“0”，而对于未烧录的平坦区域则用来记录数据“1”。对可重复录写式光驱而言，经由上述最佳写入功率控制所求出的写入功率，可作为该可重复录写式光驱的抹除功率，其中该抹除功率是用来加热一可重复录写式光盘，使其记录层的表面被再度均匀化成平坦状态。

请参阅图1，图1为现有可录写式光驱功率控制系统10的功能方块图。可录写式光驱功率控制系统10包含有一控制器（Controller）12、一功率控制单元（Power control unit）14、一读写头（Pick-up head）16、以及一转换电路18。控制器12是用来控制可录写式光驱功率控制系统10的运作，而功率控制单元14是用来调整读写头16将数据写入该可录写式光盘的输出功率，其中功率控制单元14包含有一取样保持电路（Sample/Hold Circuit）

20、一数字/模拟转换电路 (Digital-to-Analog Converter, DAC) 22、以及一驱动电路 24。取样保持电路 20 是用来控制读写头 16 与功率控制单元 14 之间形成一封闭型回路 (Close loop) 或一开放型回路 (Open loop); 数字/模拟转换电路 22 是用来将一数字形式的控制信号 26 转换为一模拟形式的控制电压 28; 驱动电路 24 随后便依据控制电压 28 来输出一控制电压 30, 用以驱动读写头 16 产生一预定功率的激光。因此, 读写头 16 是依据功率控制单元 14 所产生的控制电压 30 来调整其输出功率; 此外, 在读写头 16 在写入数据至该可录写式光盘的过程中, 同时亦检测读写头 16 所输出功率的变动情况。对于可录写式光驱功率控制系统 10 而言, 读写头 16 会发射一入射脉冲来蚀刻该光盘, 此入射脉冲会经由该光盘反射而形成一反射脉冲, 此反射脉冲的稳态电平 (Reflected pulse level, 即橘皮书中所记载的 B-Level) 即代表蚀刻光盘的深浅。然后, 转换电路 18 是依据上述反射脉冲的稳态电平 (可对应出读写头 16 的实际输出功率) 而产生相对应的反馈信号 32 至功率控制单元 14, 用以进一步调整读写头 16 的输出功率。若控制信号 26 是对应于最佳写入功率, 经由读写头 16 与功率控制单元 14 之间的封闭型回路, 将可使读写头 16 的输出功率趋近该最佳写入功率, 并稳定地自读写头 16 输出。

可录写式光驱功率控制系统 10 写入数据至光盘的运作简述如下。因读写头 16 可输出激光以蚀刻光盘的纪录层以储存数据, 然而对不同的可录写式光盘而言, 其记录层的性质可能因为本身原料成分而产生不同的特性, 亦即对激光会有不同的能量吸收特性。因此, 当同样功率的激光打在不同的光盘上, 可能会产生程度不一的蚀刻结果。有鉴于此, 各家厂商在生产光盘时, 通常会在光盘的导入区 (Lead-in area) 中记录该光盘所需写入功率, 以供写入时的参考。而各家厂商所生产的可录写式光驱功率控制系统 10 中, 亦通常会经由一最佳功率控制 (OPC) 来得到使用于该光盘的写入功率 P_1 。当该可录写式光驱功率控制系统 10 求出该写入功率 P_1 后, 便可使用该写入功率 P_1 来开始在光盘的纪录层写入数据, 同时依据数字/模拟转换电路 22 与读写头 16 的规格, 来得知读写头 16 的输出功率与控制信号 26 之间的对应关系。举例来说, 当控制信号 26 的数值为 DAC_1 时 (亦即控制电压 28 为电压值 V_1), 读写头 16 的理想输出功率将为 P_1 ; 然而读写头 16 实际的输出功率为 P_2 , 并经由转换电路 18 的转换而产生电压值为 V_2 的反馈信号 32。由于当读写头 16 需蚀刻该光盘以纪录数据 (亦即纪录 "0") 时, 控制器 12 会使能取样保持电

路 20 以使读写头 16 与功率控制单元 14 之间形成一封闭型回路。因为此时反馈信号 32 的电压值 V_2 不同于控制电压 28 的电压值 V_1 ，所以驱动电路 24 会依据电压值 V_1 、 V_2 来调整控制电压 30，直到反馈信号 32 与控制电压 28 的电压值相同为止，于是读写头 16 便稳定地以输出功率 P_1 来蚀刻光盘。是以，每当读写头 16 的输出功率不稳而偏离输出功率 P_1 时，功率控制单元 14 与读写头 16 之间的封闭型回路，便会经由驱动电路 24 来调整读写头 16 的输出功率以回到所需的最佳写入功率 P_1 ，进而使数据写入的动作可正确的执行。

然而，在实际电路上，由于取样保持电路 20 包含电容等不同的电子组件，因此取样保持电路 20 本身亦会对输出信号产生干扰。在理想状态下，当取样保持电路 20 使能而使读写头 16 与功率控制单元 14 之间形成一封闭型回路时，取样保持电路 20 可用来维持 (Hold) 转换电路 18 输入的反馈信号 32。然而当实际进行写入数据的操作中，取样保持电路 20 必须依据写入数据来进行相对应的使能与关闭的操作，而保持电路 20 所输出的信号强度亦会受到取样保持电路 20 本身特性而影响，亦即取样保持电路 20 会改变实际传输至驱动电路 24 的反馈信号 32，所以会影响读写头 16 的输出功率而产生偏移。

请参阅图 2 与图 3，图 2 为图 1 所示的读写头 16 的输出功率示意图，而图 3 为图 1 所示的取样保持电路 20 的运作时序图。若在时段 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 时，可录写式光驱 10 需输出功率为 P_1 的激光来蚀刻一光盘来纪录二进制数值“0”，因此时段 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 中，取样保持电路 20 亦必须同时使能以使读写头 16 与功率控制单元 14 之间形成一封闭型回路，以经由该封闭型回路来稳定读写头 16 的输出功率。然而，因取样保持电路 20 包含有电容等不同的电子组件，当取样保持电路 20 不断地使能与关闭时，上述运作会影响取样保持电路 20 的实际输出信号大小，所以输出至驱动电路 24 的反馈信号 32 会偏移原先的信号电平，而读写头 16 的输出功率便偏离预定值 P_1 。举例来说，假设取样保持电路 20 恒保持使能状态而非不断交换地使能与关闭、且输入控制信号 26 的值为 100 时，则控制信号 26 可驱动读写头 16 最后稳定地输出一功率为 50mW 的激光；此外，当执行实际数据储存的运作中，若可录写式光驱 10 输入一值为 100 的控制信号 26 至数字/模拟转换电路 22，控制信号 26 会被转换为相对应控制电压 28，其值为 V_1 。然而当读写头 16 在开始运作时，可能因为本身特性而仅输出功率为 45mW 的激光，因此当读写头 16 检测到该光盘反射的脉冲信号时，该脉冲信号则经由转换电路 18 而转换为一反

馈信号 32，其电压值为 V_2 。

当反馈信号 32 输入取样保持电路 20，并通过该封闭型回路来调整读写头 16 的输出功率时，由于取样保持电路 20 会因为不断交换地使能与关闭而影响反馈信号 32，若取样保持电路 20 使反馈信号 32 的电压值偏移至 V_1 （而非原先的电压值 V_2 ）时，对于驱动电路 24 而言，由于此时取样保持电路 20 与数字/模拟转换电路 22 的输出相同，因此读写头 16 的输出功率不会通过驱动电路 24 而进行调整，所以读写头 16 会稳定输出 45mW 的激光而非所需的输出功率 50mW。明显地，由于取样保持电路 20 的影响，而使读写头 16 的预定输出功率 P_1 与实际输出功率 P_2 间将产生一偏移值 Δp （当然，依据取样保持电路 20 的本身电路特性，亦可能使读写头 16 的实际输出功率 P_2 大于预定输出功率 P_1 ）。因此当实际进行数据写入的操作中，虽然可录写式光驱 10 可使用对应最佳功率（经由 OPC 程序所产生）的控制信号 26 来驱动读写头 16，因为取样保持电路 20 会使读写头 16 的实际功率偏移该最佳功率，所以会影响光盘的蚀刻程度进而影响所储存数据，于是当该光盘欲进行数据读取时，可能因为错误的蚀刻深度而影响数据的判读。

对于现有可重复录写式光驱而言，该可重复录写式光驱可用来对一可重复录写光盘（CD-RW disk）进行数据写入与数据抹除的操作，因此该可重复录写式光驱的读写头需要一写入功率以在该光盘进行蚀刻产生凹洞、以及一抹除功率用来消除光盘上的数据（亦即该抹除功率是用来加热该光盘的记录层，以使其表面均匀化而达到消除数据的目的）。如业界所现有，该可重复录写式光驱输出该抹除功率的架构，与图 1 所示的可录写式光驱 10 输出写入功率的架构相同，同样是经由一封闭型回路来稳定其读写头输出该抹除功率，亦即利用该抹除功率来在该光盘产生一平面（Land），而该可重复录写式光驱亦会启动其取样保持电路以形成该封闭型回路。所以如同可录写式光驱 10 一般，在实际进行数据写入的操作中，虽然该可重复录写式光驱是使用对应该预定抹除功率的控制信号来驱动读写头，然而由于取样保持电路亦会使读写头所产生抹除功率发生偏移的现象，因此亦会影响该光盘上的实际数据储存。

发明内容

因此本发明的主要目的之一在于提供一种可校正光驱读写头的输出功率偏移的功率控制方法，是当该读写头进行实际数据烧录在一光盘时，可避免

该输出功率发生偏移，以增进该读写头在该光盘上储存数据的准确性，用以解决上述现有技术所面临的问题。

本发明较佳实施例提供一种控制光驱 (Optical disk drive) 将数据写入一光盘的功率控制方法，其中该光驱包含有一读写头 (Pick-up head)，用来写入数据至该光盘；一转换电路，用来依据该读写头的输出功率产生一反馈信号；以及一功率控制单元，用来调整该读写头的输出功率。该功率控制单元包含有一取样保持电路 (Sample/hold circuit)，用来控制该反馈信号是否反馈 (Feed back) 至该功率控制单元，以及一数字/模拟转换电路 (Digital-to-Analog Converter, DAC)，用来依据一控制信号输出一控制电压以调整该读写头的输出功率。

本发明较佳实施例的功率控制方法包含执行一预定程序，以取得该读写头将数据写入该光盘所需的第一预定功率，其中该第一预定功率是与第一预定控制信号相对应；输入一测试写入数据，其包含有多个具有第一电位的第一位，以及多个具有第二电位的第二位；当接收到该多个具有第一电位的第一位时，则启动该取样保持电路以使该读写头与该功率控制单元形成一封闭型回路 (Close loop)，并将该第一预定控制信号输入该数字/模拟转换电路以驱动该读写头输出一第一功率；以及计算该第一功率与该第一预定功率的差异值。当该光驱执行该预定程序，而取得该读写头将数据写入该光盘所需的第二预定功率所对应的第二预定控制信号时，则依据该差异值调整该第二预定功率，以使该第二预定控制信号对应一第三预定功率，且该第一功率与该第一预定功率的差即等于该第二预定功率与该第三预定功率的差。

附图说明

图 1 为现有可录写式光驱的功能方块图。

图 2 为图 1 所示的读写头的输出功率示意图。

图 3 为图 1 所示的取样保持电路的运作时序图。

图 4 为本发明功率控制方法的流程图。

图 5 为图 1 所示的读写头应用本发明功率控制方法的输出功率特性示意图。

附图符号说明

10 可录写式光驱功率控制系统 12

控制器

14	功率控制单元	16	读写头
18	转换电路	20	取样保持电路
22	数字/模拟转换电路	24	驱动电路
26	控制信号	28、30	控制电压
32	反馈信号	40	特性曲线

具体实施方式

请同时参阅图 1、图 4 以及图 5，其中图 4 为本发明功率控制方法的流程图，而图 5 为图 1 所示的读写头 16 应用本发明功率控制方法的输出功率特性示意图。本发明功率控制方法是在一第一测试时间中持续使能取样保持电路 20（步骤 102），以使读写头 16 与功率控制单元 14 之间形成一封闭型回路，而且取样保持电路 20 的输出端会保持（Hold）其输入端的信号。另一方面，控制信号 26（图 5 所示的 DAC1）亦被输入至数字/模拟转换电路 22（步骤 104），并经由数字/模拟转换电路 22 将数字格式的控制信号 26 转换为模拟格式的控制电压 28，而模拟格式的控制电压 28 随后被输入至驱动电路 24。接下来，驱动电路 24 会产生一控制电压 30 以驱动读写头 16（步骤 106），而读写头 16 亦会检测其输出功率（步骤 108），亦即图 5 所示的 P1。然后，较佳实施例的方法将在一第二测试时间中，依据一测试写入数据连续不断地使能与关闭取样保持电路 20（步骤 110）。举例来说，输入一八至十四调变

（Eight-to-Fourteen Modulation, EFM）数据至可录写式光驱 10，该八至十四调变数据是为一比特流（Bit stream），并包含有多个数字位“0”与“1”。对可录写式光驱功率控制系统 10 而言，欲储存“1”时，取样保持电路 20 是为关闭；而当欲储存“0”时，取样保持电路 20 是为使能，因此在该第二测试时间中，取样保持电路 20 会根据该八至十四调变数据而使能与关闭。当取样保持电路 20 使能时，该控制信号 26（图 5 所示的 DAC1）将馈入至数字/模拟转换电路 22（步骤 112），而数字/模拟转换电路 22 会将数字格式的控制信号 26 转换为模拟格式的控制电压 28，该模拟格式的控制电压 28 随后被输入至驱动电路 24，而驱动电路 24 则会产生一控制电压 30 以驱动读写头 16（步骤 114）。此外，读写头 16 亦会检测其输出功率（步骤 116），亦即图 5 所示的 P1'。

如前所述，当取样保持电路 20 依据数据而不断地使能与关闭时，读写头

16 的实际输出功率 $P1'$ 会受到取样保持电路 20 的电路特性所影响而偏移。在图 5 中, 是以预定功率为 $P1$, 而实际输出功率 $P1'$ 与预定功率 $P1$ 的偏移量 (Offset) 为 ΔP (步骤 118), 因此经由上述测试即可得知取样保持电路 20 对于读写头 16 的输出功率的影响程度。明显地, 当可录写式光驱功率控制系统 10 在实际写入数据至一光盘的记录层时, 便可使用该偏移量 ΔP 来校正对应一控制信号的输出功率 (步骤 120)。

举例来说, 当可录写式光驱功率控制系统 10 在一光盘上的功率校正区 (Power Calibration Area, PCA) 进行最佳功率校正时, 取样保持电路 20 是为使能而使读写头 16 与功率控制单元 14 形成一封闭型回路, 然后可录写式光驱功率控制系统 10 的读写头 16 会从光盘上的导入区 (Lead-in area) 读取一指示最佳写入功率 (Indicative optimum writing power), 其中指示最佳写入功率是制造光盘厂商所建议适合该种类光盘的写入功率。其后, 读写头 16 会以小于指示最佳写入功率的七个写入功率、该指示最佳写入功率、以及大于指示最佳写入功率的七个写入功率, 总共十五个写入功率, 在光盘上测试区 (Test area) 的十五个连续的测试区块 (Block) 进行试写入的动作, 若最佳功率校正所得到的最佳写入功率为 $P2$, 其相对应控制信号 26 为 DAC2。然而当实际进行数据写入的操作时, 取样保持电路 20 会影响控制信号 26 (DAC2) 所对应的输出功率 $P2$, 所以本实施例通过上述偏移量 ΔP 得知读写头 16 的实际输出功率是为 $P2'$ (亦即 $P2 - \Delta P$)。

此外, 本实施例亦可依据控制信号 26 的值 DAC1、DAC2 以及实际的输出功率 $P1'$ 、 $P2'$ 来求出读写头 16 在取样保持电路 20 影响下的特性曲线 40, 其表示可录写式光驱 10 在实际写入数据至一光驱时, 读写头 16 输出的写入功率与控制信号之间的函数关系。所以由图 5 所示的特性曲线 40 可知, 当写入功率为 $P2$ 时, 所需的控制信号 26 即为 DAC3。一般而言, 同一可录写式光驱 10 中, 取样保持电路 20 对于读写头 16 的影响程度趋近一定值 (偏移量 ΔP), 因此, 本实施例可经由两次测试的结果, 亦即 (DAC1, $P1'$) 与 (DAC2, $P2'$) 来快速地建构一特性曲线 40。然而亦可执行多个测试后, 利用现有多项式曲线近似 (Polynomial curve fitting) 的方式产生特性曲线 40, 或者先使能取样保持电路 20, 并通过测试以求出可录写式光驱 10 在取样保持电路 20 恒使能状态下的特性曲线后, 通过该偏移量 ΔP 以平移方式产生特性曲线 40, 例如先经由 (DAC1, $P1$) 与 (DAC2, $P2$) 或更多测试结果, 以现有多项式曲线近

似的方式求出一参考特性曲线(例如图5所示的曲线60),然后以该偏移量 ΔP 向下平移(Shift)该参考特性曲线即为特性曲线40等不脱离较佳实施例精神所为的等效变更,均属本发明的范畴。

同样地,对于可重复录写式光驱而言,其抹除功率的控制与可录写式光驱10的写入功率控制相同,当可重复录写式光驱需以抹除功率纪录数值"0"时,其取样保持电路同样地会使能以产生一封闭型回路;而当可重复录写式光驱需以写入功率纪录数值"1"时,其取样保持电路则会关闭。因此对一储存数据而言,可重复录写式光驱的取样保持电路亦必须产生相对应的使能与关闭操作以纪录"0"与"1"。而如业界所现有,该写入功率是依据该抹除功率产生,因此本发明功率控制方法亦可应用于可重复录写式光驱,以在实际抹除该光盘时,调整该取样保持电路对于抹除功率的影响,并且可依据上述本发明功率控制方法,来得到一调整后的抹除功率与相对应控制信号之间的特性曲线。然不论是可录写式光驱或可重复录写式光驱、或是基于本发明较佳实施例精神所谓的等效修饰,均属本发明的范畴而应涵盖于本发明申请专利范围中。

相较于现有技术,本发明功率控制方法是先使能一光驱的取样保持电路,并输入一控制信号以驱动一读写头,同时该读写头检测到一相对应预定输出功率,然后输入一测试写入数据至该光驱,并依据该控制信号以驱使该光驱仿真实际数据的储存操作,对可录写式光驱而言,该控制信号是对应于一写入功率,而对可重复录写式光驱而言,该控制信号是对应于一抹除功率,因此该取样保持电路同时会依据该测试写入数据而产生相对应使能与关闭的运作,同时该读写头检测到一实际输出功率,利用该预定输出功率与该实际输出功率求出一功率偏移值,该功率偏移值是为该取样保持电路在实际数据储存的操作过程中对该读写头的影响程度,所以本发明功率控制方法便可利用该功率偏移值来修正该读写头对应一控制信号的预定输出功率而得到一实际输出功率,同时本发明功率控制方法亦可依据该控制信号与该读写头的相对应实际输出功率产生一特性曲线,因此通过该特性曲线,该光驱可迅速地依据所需的写入功率(可录写式光驱)或抹除功率(可重复录写式光驱)而得知所需的控制信号大小,因此可增进该光驱的数据储存效率。

以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

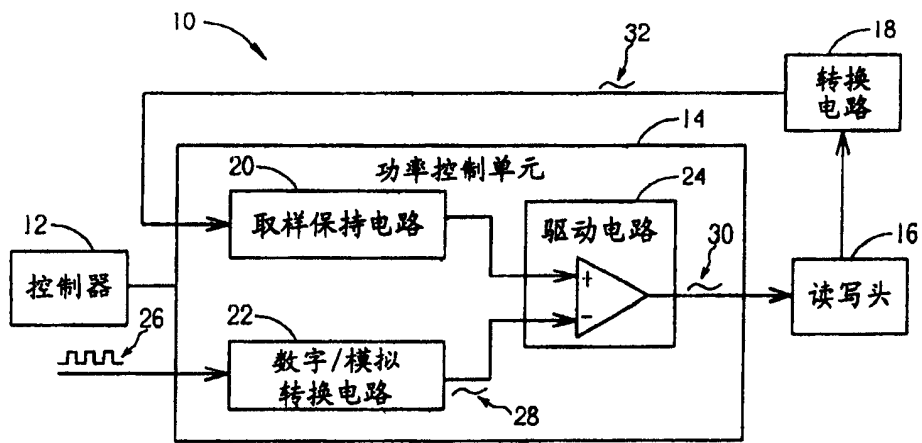


图 1

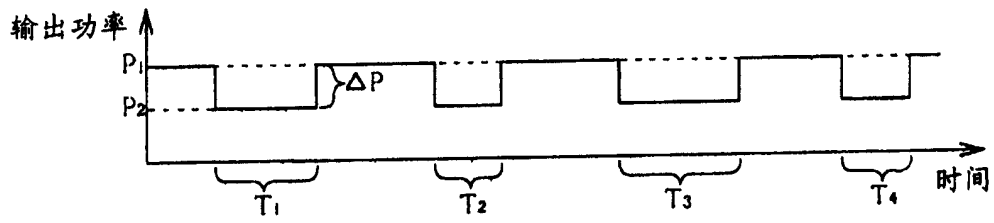


图 2

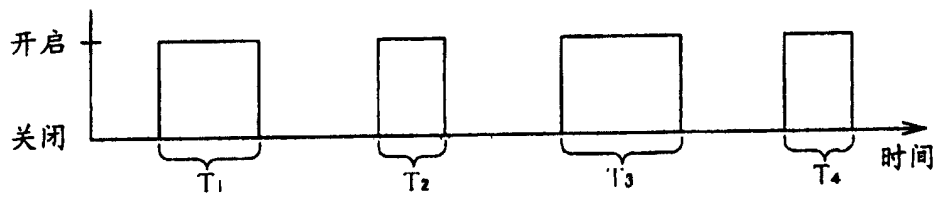


图 3

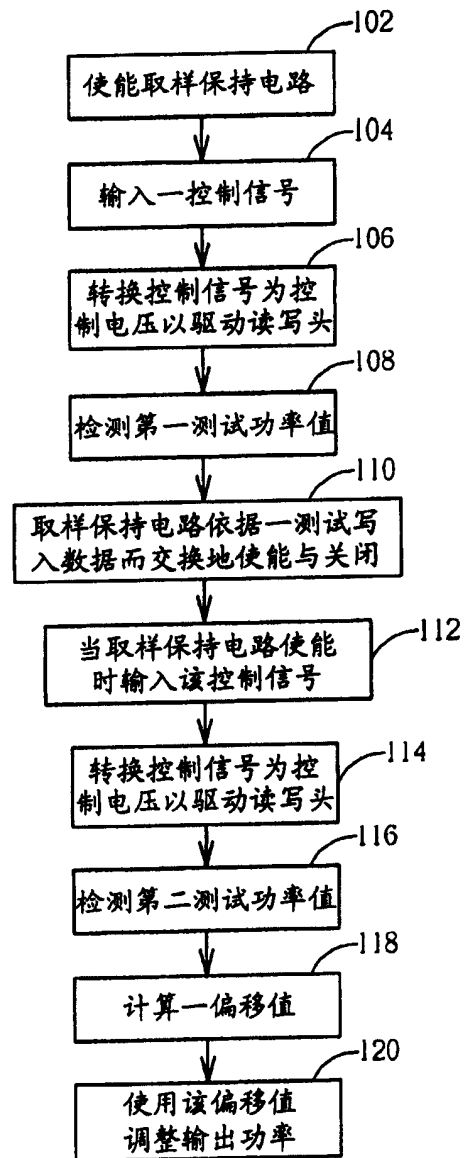


图 4

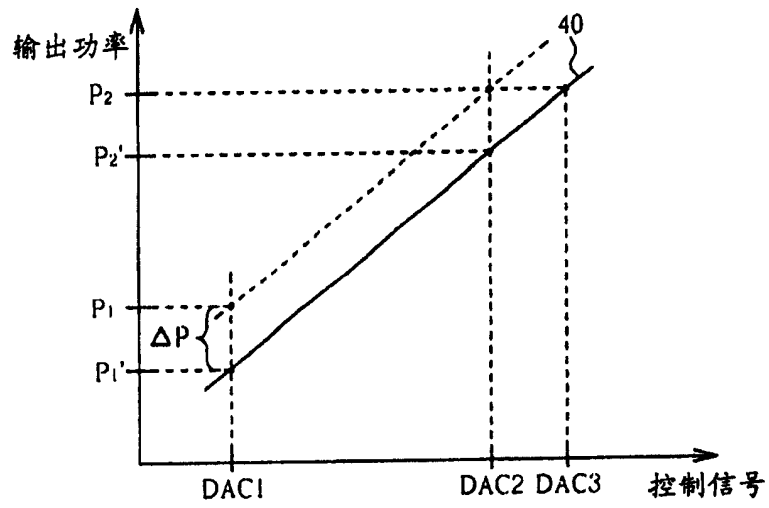


图 5