



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02812152. X

[43] 公开日 2004 年 7 月 28 日

[11] 公开号 CN 1516874A

[22] 申请日 2002. 6. 10 [21] 申请号 02812152. X

[30] 优先权

[32] 2001. 6. 18 [33] EP [31] 01202320. 6

[86] 国际申请 PCT/IB2002/002214 2002. 6. 10

[87] 国际公布 WO2002/103693 英 2002. 12. 27

[85] 进入国家阶段日期 2003. 12. 17

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 C·A·维尔舒伦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

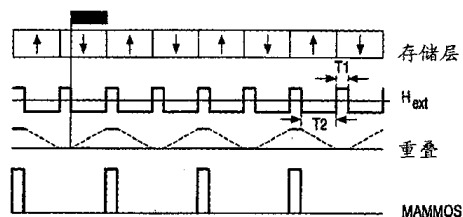
代理人 陈景峻 罗 朋

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 从域扩展记录介质上读出的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及到从域扩展磁 - 光记录介质上读出信息的方法和装置, 外部磁场扩展方向的延续是按照读出系统是上限频率确定的。这样就能改善读出密度和功率余量。



1. 从一个存储层和一个读出层构成的磁-光记录介质(10)上读出信息的一种方法,上述方法包括以下步骤:

5 在借助于外部磁场用激光器加热时将写入标记从上述存储层复制到上述读出层,在上述读出层中形成一个扩展域;

 颠倒上述外部磁场的方向从上述读出层中消除上述扩展域,并且按照读出系统的上限频率设置上述外部磁场扩展方向的延续。

10 2. 按照权利要求1的方法,其特征是扩展方向的延续(T1)与上述扩展方向和消除方向上的延续之和的比例被设置在小于0.15的值。

 3. 按照权利要求1或2的方法,其特征是上述上限频率是根据磁头(12)的线圈及其驱动器(14)的带宽,磁盘材料和/或磁盘速度来确定的。

15 4. 从一个存储层和一个读出层构成的磁-光记录介质(10)上读出信息的一种读出装置,上述装置包括:

 读出设备(12, 30),在借助于外部磁场用激光器加热时将写入标记从上述存储层复制到上述读出层,在上述读出层中形成一个扩展域,并且颠倒上述外部磁场的方向从上述读出层中消除上述扩展域,以及

20 设置装置(20),按照上述读出系统的上限频率设置上述外部磁场扩展方向的延续。

 5. 按照权利要求4的装置,其特征是用上述设置装置(20)将扩展方向的延续(T1)与上述扩展方向和消除方向上的延续之和的比例设置在小于0.15的值。

25 6. 按照权利要求4或5的装置,其特征是上述读出装置是一种MAMMOS盘的盘播放器。

从域扩展记录介质上读出的方法和装置

5 本发明涉及到从磁-光记录介质上读出信息的方法和装置，例如是由一个记录或存储层和一个扩展或读出层构成的一种MAMMOS (Magnetic Amplifying Magneto-Optical System) 盘。

在磁-光存储系统中，记录标记的最小宽度是由衍射限制即聚焦透镜的数值孔径 (NA) 和激光器波长所确定的。宽度的缩小通常是基于短
10 波长激光器和提高光学聚焦的 NA。在磁-光读出过程中，可以将最小位长缩短到采用 Laser Pulsed Magnetic Field Modulation (LP-MFM) 的光学衍射限制以下。按照 LP-MFM, 位过渡是由磁场的切换和激光器切换所致的温度梯度确定的。为了读出按这种方式记录的小月牙形状标记，必须采用 Magnetic Super Resolution (MSR) 或 Domain
15 Expansion (DomEx) 方法。这些技术是基于一种具有若干个磁-静态 (magneto-static) 或交换-耦合的 RE-TM 层的记录介质。按照 MSR, 磁-光盘上的读出层在读出过程中要遮住相邻的位，按照域扩展是扩展光点中心的域。由于域扩展技术比 MSR 优越，可以按对待尺寸与衍射限制光点相符的位时相同的信噪比 (SNR) 来检测长度小于衍射限制的位。
20 MAMMOS 是一种基于磁-静态耦合存储和读出层的域扩展方法，采用磁场调制来扩展和瓦解读出层中的扩展域。

按照诸如 MAMMOS 这样的上述域扩展技术，借助于外部磁场通过激光器加热将由存储层写入的标记被复制到读出层。由于读出层的矫顽力低，复制的标记会扩展到充满光学光点，并能用一种与标记大小无关
25 的饱和信号电平来检测。外部磁场的反转会瓦解扩展域。另一方面，存储层的空间不会被复制，且不会发生扩展。

MAMMOS 读出过程的分辨率也就是不致干扰相邻的位所能再生的最小位尺寸会受到复制过程空间范围的限制，也就是所谓的复制或检测窗口。这一复制窗口随读出激光器功率的降低而缩小。另一方面，执行复制过程需要有最小激光器功率。这就表明复制窗口应该尽可能小以实现高存储密度。例如是可以采用严格局限的尖锐温度分布，高 NA (数值孔径) 光学部件和短波长激光来实现。一般来说，成功的 MAMMOS 读出

需要的激光器功率要大于最小激光器功率,同时应避免干扰相邻的位,以免导致虚假的 MAMMOS 信号即所谓的“双峰”。

图 2 表示一种常规读出对策的信号图。外部磁场扩展方向的延续 (H_{ert} 的上级) 等于瓦解方向的延续 (H_{ert} 的下级)。复制窗口 w 的尺寸决定了最小位长 b : $b_{\text{min}}=2w$ 。由于图 2 中满足这一尺寸条件,在存储层的各个标记区(向上磁化)中能获得正确的 MAMMOS 尖峰。重叠曲线表示复制窗口和一个标记区的重叠量。如果这一重叠达到了同一复制窗口内外外部磁场的前一或后一扩展周期,在 MAMMOS 信号中就会出现所谓的“双峰”。

图 3 表示一种常规读出对策的信号图,其中的复制窗口过大或是位长 b 过小,使得 $w>b/2$ 。这样就会在 MAMMOS 信号中出现有害的双峰。

因此,成功的 MAMMOS 读出通常要求激光器功率大于最小激光器功率,同时应避免干扰相邻的位以免导致虚假的 MAMMOS 信号。

如果能调节外部磁场的占空循环,将扩展或向上方向的延续选择在小于瓦解或是向下方向的延续,就能抑制不利的双峰。例如在文献 EP0913818A1 和 EP0915462A1 中提出了一种范围在 $0.15 \leq T1/(T1+T2) \leq 0.9$ 的小扩展延续,其中 $T1$ 代表域扩展的延续,而 $T2$ 代表域擦除(即瓦解)的延续。然而,按照这一建议的范围,扩展延续仍然可能大于瓦解延续。

本发明的目的是提供一种从域扩展记录介质上读出的方法和装置,对于同样的盘层叠和纪录器光学部件,它能够优化功率余量并且改善分辨率。

这一目的是用权利要求 1 的方法和权利要求 4 的装置来实现的。

参照以下的实施例就能了解本发明的这些方面。在附图中:

图 1 表示按照最佳实施例的一种磁-光盘播放器的示意图;

图 2 表示一种常规读出对策,外部磁场在扩展方向和瓦解方向上具有向等的延续;

图 3 表示一种常规读出对策,外部磁场在扩展方向和瓦解方向上具有向等的延续,在 MAMMOS 信号中因复制窗口过大而产生双峰,以及

图 4 表示按照最佳实施例的读出对策。

以下要按照图 1 所示的 MAMMOS 盘播放器来描述最佳实施例。

图 1 表示盘播放器的结构示意图。盘播放器包括光学拾音单元 30,

它具有一个激光辐射部,用记录过程中已经被变换成具有与编码数据周期同步的脉冲的光照射一个磁-光记录介质 10 例如是磁-光盘,还包括一个带磁头 12 的磁场供给部,在磁-光记录介质 10 上记录和再生时以可控方式供给一个磁场。在光学拾音单元 30 中有一个激光器被连接到激光器驱动电路,后者从一个记录脉冲调节单元 32 接收记录脉冲去控制光学拾音单元 30 的激光器的脉冲振幅和定时。记录脉冲调节电路 32 从一个包括 PLL(锁相环)电路的时钟发生器 26 接收时钟脉冲。

应该注意到在图 1 中为了简化将磁头 12 和光学拾音单元 30 表示在盘 10 的相对两侧。然而按照最佳实施例应该将它们布置在盘 10 的一侧。

磁头 12 被连接到磁头驱动单元 14 并且在记录时通过相位调节电路 18 从一个调制器 24 接收代码变换的数据。调制器 24 将输入的记录数据变换成一种规定代码。

在重放时,磁头驱动单元 14 通过一个重放调节电路 20 从时钟发生器 26 接收一个时钟信号,由重放调节电路 20 产生一个同步信号来调节供给磁头 12 的相位和脉冲振幅。提供一个记录/重放开关 16 来切换或选择在记录时或重放时要提供给磁头驱动器 14 的各种信号。

另外,光学拾音单元 30 包括一检测器用来检测被磁-光记录介质 10 反射的激光,并且产生对应的读出信号提供给一个解码器 28 用来对读出信号解码而产生输出数据。另外,由光学拾音单元 30 产生的读出信号被提供给时钟发生器 26,从磁-光记录介质 10 的压纹时钟标记中提取一个时钟信号并且提供该时钟信号来同步记录脉冲调节电路 32,重放调节电路 20 和调制器 24。特别是可以在时钟发生器 26 的 PLL 电路中产生数据通道时钟。

在数据读出的情况下,用对应着数据通道时钟的一个固定频率调制光学拾音单元 30 的激光,并且按等距离局部加热旋转中的磁-光记录介质 10 的数据记录区或光点。另外,由时钟发生器 26 输出的数据通道时钟控制调制器 24 产生一个符合标准时钟周期的数据信号。用调制器 24 调制记录的数据并且执行代码变换,从而获得对应着记录数据信息的二进制行程信息。

磁-光记录介质 10 的结构可以采取 JP-A-2000-260079 中所述的结构。

按照最佳实施例,重放调节电路 20 被用来设置通过磁头驱动器 14 提供给磁头 12 线圈的信号的占空周期,从而提供外部磁场扩展方向的最小延续。这样就能将扩展的时间片断缩短到最小允许值,从而获得最小通道位长也就是最大记录密度。另一方面,在延长通道位长的情况下,用于扩展的最小时间片断允许在复制窗口的尺寸上有高度的灵活性,这样能优化功率余量。

图 4 表示按照最佳实施例的一种读出对策的信号示意图,在其中用重放调节电路 20 将外部磁场扩展方向的延续调节到尽可能小。

用以下公式给出了对分辨率的一般定义:

$$w < v T_2, \text{ 而 } b = v(T_1 + T_2),$$

其中 v 代表记录介质 10 的线性盘速度, T_1 是扩展方向上的延续,而 T_2 是瓦解方向上的延续。

这样,对于 $T_1 \ll T_2$, 对同样的位长可允许有较大的窗口,并能用电流饱和时 ($T_1 \approx T_2$) 相同的复制窗口读出较小的位,可以归纳为以下公式:

$$w_{\max} = b - vT_1$$

$$b_{\min} = w + vT_1.$$

然而,当扩展时间被明显缩短时,检测 MAMMOS 信号的时间也会缩短。也就是说需要较快的检测器并且必须增大检测电子设备的带宽。换句话说,对外部磁场的扩展检测时间 T_1 (它决定了最大密度和/或优化功率余量) 是根据由检测电子设备和/或磁场产生电子设备所构成的读出系统的上限频率来确定或设置的。例如是可以根据磁头 12 及其驱动器 14 的带宽,磁盘材料(主要是扩展域的扩展/瓦解速度)和/或磁盘的等等来确定这一上限频率。

这样就能通过对用来产生适当的高频磁场的线圈和线圈驱动器硬件的修改来改善分辨率和功率余量,从中获得较好的光学,层叠设计等等。

最好是将扩展延续 T_1 与瓦解延续 T_2 的比例范围选择在 $T_1 / (T_1 + T_2) < 0.15$ 。

对具有不对称子区段的写入对策采用上述规则,将一个位区记录为一个小子标记区 $b \uparrow$ 的一个序列和较大的非标记区 $b \downarrow$ 的一个序列(即 $b \uparrow + b \downarrow = b$),为了正确读出允许有更大的窗口。而最大允许窗口可以是:

$$w_{\max} = b + b\downarrow - \text{exp} = 2b - b\uparrow - \text{exp},$$

其中的 exp 相当于扩展延续 T1 乘以盘的速度 v 而获得对应的长度。这相当于最小记录位长:

$$b_{\min} = [w + b\uparrow + \text{exp}] / 2.$$

- 5 作为长度 $w = 55\text{nm}$ (用 $\text{NA} = 0.60$, 660nm 激光器, $v = 1\text{m/s}$ 实验获得的), 扩展延续 $T1 = 10\text{ns}$, 而子标记长度 $b\uparrow = 25\text{nm}$ 的复制窗口的一个例子, 能够获得以下的最小记录位长:

$$b_{\min} = [55\text{nm} + 25\text{nm} + 10\text{nm}] / 2 = 45\text{nm} \text{ (与常规的位长 } 110\text{nm} \text{ 相比)}.$$

- 10 这样就能在复制窗口的中间尺寸处实现记录密度的显著增加, 有足够的功率余量。

本发明可以应用于适合域扩展记录介质的任何读出系统, 施加一个交替的外部磁场来扩展和瓦解读出层内的一个域。这样的最佳实施例可以在附带的权利要求书范围内改变。

15

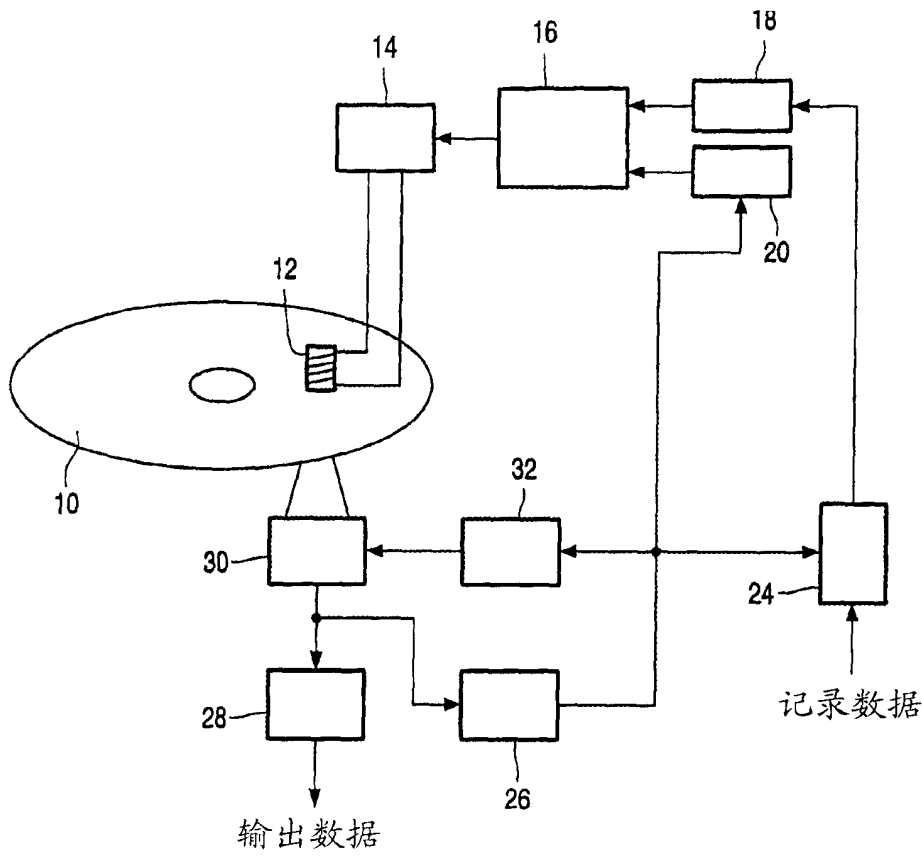


图 1

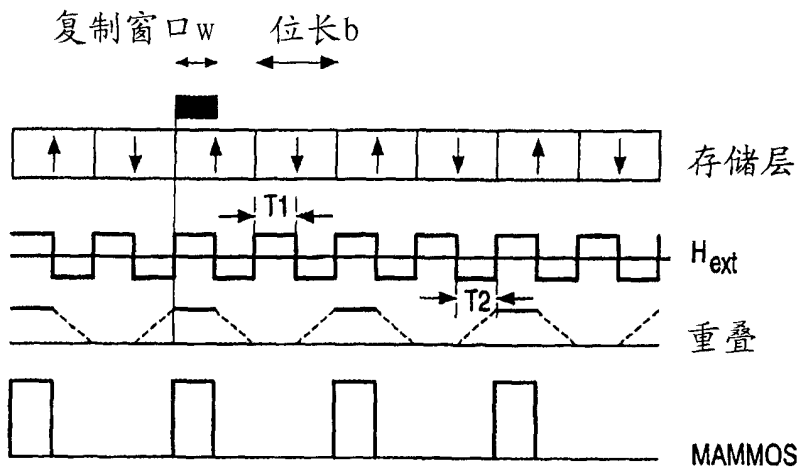


图 2

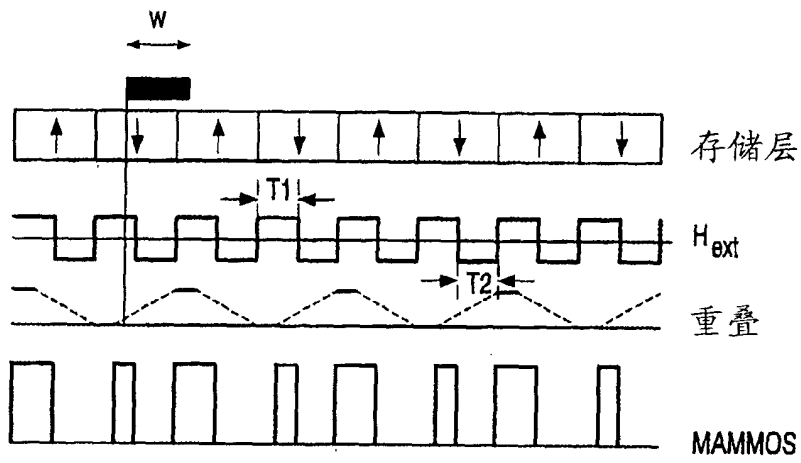


图 3

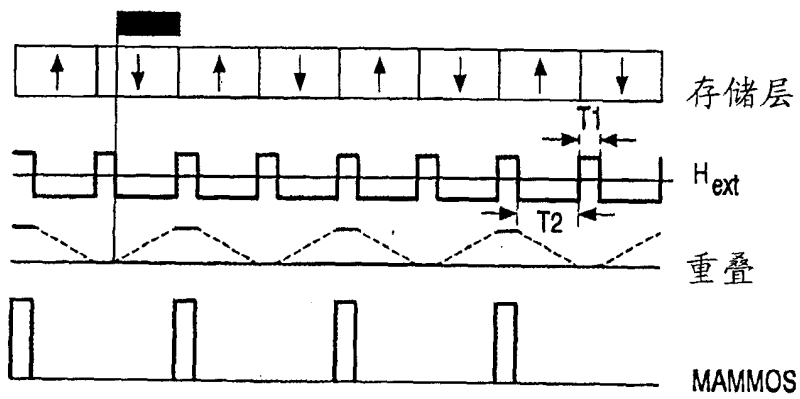


图 4