

1. 一种在多层记录载体(1)上通过具有记录功率的射束照射所述记录载体来记录信息的方法,该多层记录载体包括至少两个大致平行的信息层(6,8),所述方法包括以下步骤:
- 5 a) 检测上述至少两个信息层(6,8)中的至少一个(6)的透射特性中的差别;
- b) 基于上述检测的透射特性中的差别,确定一用于记录上述信息的记录功率的校正值; 和
- c) 当在检测到透射特性的上述差别的位置处通过上述至少两个信息层(6,8)中的上述至少一个(6)执行上述记录时,使用上述校正值用于在
10 上述至少两个信息层(6,8)中的另一个(8)上记录上述信息。
2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,上述记录载体(1)是可写入光盘,而上述至少一个信息层(6)是一半透明层。
3. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,通过确定包含记录数据的上述至少一个记录层(6)的一部分来获得透射特性中的上述差别。
15
4. 按照前述权利要求中的任何一项所述的方法,其特征在于,当通过上述至少一个信息层(6)的一记录区或通过一未记录区执行上述记录时,通过测量上述另一个信息层(8)中的反射电平差别来确定上述校正
20 值。
5. 按照前述权利要求中的任何一项所述的方法,其特征在于,其还包括利用记录装置中提供的功率校正程序以用于按照上述校正值校正上述记录功率的步骤。
6. 按照权利要求5的方法,其特征在于,在检测到上述差别的位置处
25 将上述校正值用作一用于上述功率校正程序的预置值。
7. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,其还包括以下步骤:
- i) 通过在预定的第一测量点处测量由上述至少一个信息层(6)中的标头区造成的上述另一个信息层(8)中的反射电平差别来确定上述至少
30 一个信息层(6)上的上述标头区与上述另一个信息层(8)上的标头区之间的第一角度偏移;
- j) 由确定的所述第一角度偏移获得标头区的位置;并且

k) 在上述获得的标头位置处采用上述校正值。

8. 按照权利要求 7 所述的方法,其特征在于, 其还包括以下步骤:
通过在位于上述记录载体 (1) 的径向上不同于第一预定测量点的第二预定测量点处测量由上述至少一个信息层 (6) 上的上述标头区造成的上述
5 另一个信息层 (8) 中的反射电平差别, 以确定上述至少一个信息层 (6) 上的标头区与上述另一个信息层 (8) 上的标头区之间的第二角度偏移, 由第一角度偏移和第二角度偏移获得标头区, 从而解决上述至少两个信息层 (6, 8) 可能的偏心。

9. 按照权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于, 基于上述测得的
10 反射电平差别确定上述校正值。

10. 按照权利要求 1、2、7 或 8 所述的方法,其特征在于, 通过在所述记录载体上记录测试图形的过程中执行一尝试记录, 以确定上述校正值。

11. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于, 其还包括以下步骤:
15 从上述记录载体上读出上述记录载体 (1) 上所提供的相应规范, 并且由相应规范的读取来确定上述校正值。

12. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于, 基于一指示上述至少一个信息层 (6) 的记录位置的透射映射获得上述透射特性中的上述差别。

13. 按照权利要求 12 所述的方法,其特征在于, 基于上述透射映射与标头区 (H) 或间隙部的位置的组合获得上述透射特性中的上述差别。

14. 按照权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于, 基于上述至少两个信息层 (6, 8) 之间确定的位移来校正上述透射映射。

15. 按照权利要求 12 到 14 中的任一项所述的方法,其特征在于, 由一
25 目次获得上述透射映射, 其包括有关记录在上述至少一个信息层 (6) 上的信息的所述位置的信息。

16. 按照权利要求 12 到 14 中的任一项所述的方法,其特征在于, 其包括预扫描记录载体的步骤, 通过预扫描操作获得上述透射映射。

17. 按照权利要求 16 所述的方法,其特征在于, 上述预扫描操作是
30 快速扫描操作, 其中仅仅对上述至少一个信息层 (6) 的每 N 个轨迹扫描一次, 从而确定上述至少一个信息层 (6) 的透射状态。

18. 一种用于在设置有至少两个基本平行的信息层 (6, 8) 的多层记

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/00

G11B 7/24 G11B 7/125



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01806400.0

[43] 公开日 2003 年 5 月 7 日

[11] 公开号 CN 1416565A

[22] 申请日 2001.12.12 [21] 申请号 01806400.0

[30] 优先权

[32] 2001. 1. 11 [33] EP [31] 01200062. 6

[86] 国际申请 PCT/IB01/02536 2001. 12. 12

[87] 国际公布 WO02/056307 英 2002. 7. 18

[85] 进入国家阶段日期 2002. 9. 11

[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 R·范伍登伯格

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

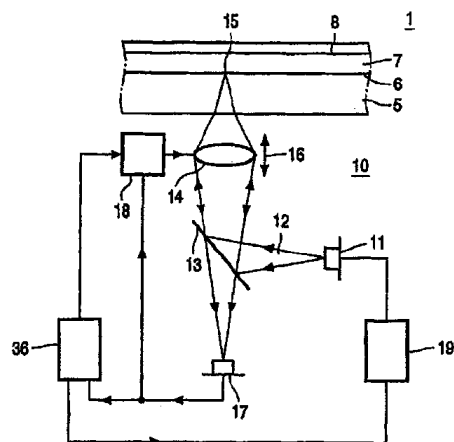
代理人 崔幼平 章社晁

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 使用前馈功率控制在多层记录载体上的记录

[57] 摘要

本发明涉及到多层记录载体, 在这种多层记录载体上记录的记录装置和方法, 在其中检测上信息层(6)中透射特性的差别, 并在检测到差别的位置上用校正的功率值在下信息层(8)上执行记录。校正的功率值是根据检测的差别或多层记录载体上提供的规范来确定的。也就是说, 即使是在记录受到上信息层(6)中的标头区(H)或间隙部位(RO, RI)影响的情况下, 也能在下信息层(8)上执行记录时维持记录功率电平或余量。



ISSN 1008-4274

录载体(1)上记录信息的记录装置,上述装置包括:

用于按预定的记录功率记录上述信息的记录单元(10); 以及

用于确定至少两个信息层(6, 8)中的至少一个(8)的透射特性中的差别的确定装置(17),

5 其中当在检测到上述差别的位置处通过至少一个信息层(6)对上述至少两个信息层(6, 8)中的另一个(8)执行上述记录时,用所述记录功率的一校正值控制上述记录单元(10)以执行上述记录。

10 19. 按照权利要求 18 所述的装置,其特征不在于,上述确定装置是一个光学检测系统(17),其用于检测在上述至少一个信息层(6)处反射的光。

20. 按照权利要求 18 或 19 所述的装置,其特征不在于,用记录功率的校正值执行上述记录的上述记录单元的上述控制是通过上述记录装置的功率校准功能来执行的。

15 21. 按照权利要求 18 到 20 中的任一项所述的装置,其特征不在于,上述确定装置布置成基于预扫描操作以获得指示上述至少一个信息层(6)的记录部分的透射映射。

20 22. 按照权利要求 18 到 20 中的任一项所述的装置,其特征不在于,上述确定装置布置成基于一目次以获得指示上述至少一个信息层(6)的记录部分的透射映射,该目次包括有关记录在上述至少一个信息层(6)上的信息的所述位置的信息。

23. 按照权利要求 18 到 22 中的任一项所述的装置,其特征不在于,上述记录装置是一光盘记录装置。

25 24. 一种设置有至少两个基本平行的信息层(6, 8)并且适合由单一记录单元(10)记录的多层记录载体(1),其中在上述记录载体(1)上设置有一规范,该规范表示在通过上述至少两个信息层(6, 8)中的另一个(6)在上述至少两个信息层(6, 8)中的一个(8)上执行记录时要采用的功率校正系数。

25 25. 按照权利要求 24 所述的多层记录载体,其特征不在于,上述多层记录载体是一可重写的光盘(1)。

使用前馈功率控制在多层记录载体上的记录

5 本发明涉及一种多层记录载体的记录装置和记录方法,载体例如是
适合用单一扫描装置扫描并且具有至少两个基本平行的信息层的可记
录光盘,其中数据以字块为单位被写在至少两个信息层的轨迹上,还涉
及到一种多层记录载体,例如双层光盘。

10 诸如光盘驱动器等光学数据存储系统能够在—个光学介质上存储大
量数据。将激光束聚焦在介质的记录层上并随后检测反射光束就能访问
数据。在可逆转或可改写相变系统中采用具有两个稳定相的光学介质。
通过将一个小局部区转换成—种稳定相在介质上存储—个数据位。如果
将写入区逆转回初始相就能擦除—数据位。初始相通常是结晶相,而
15 激光束通过将数据层中的材料局部转换成稳定的非结晶相来写入数
据。实现的方法是将结晶区加热到其熔点以上然后快速冷却使被扰乱的
构造固定下来形成非结晶构造。此后将非结晶相逆转回初始的结晶相就
能擦除数据位。只要将非结晶区加热并维持在其结晶温度以上或者是交
替地熔化并缓慢冷却直至该区域结晶就能擦除。在此类相变系统中,通
过检测光学介质上结晶区和非结晶区之间反射率的变化就能读出数
据。

20 为了增加光盘的存储容量,有人提出了多记录层的系统。可以按空
间上分离的记录层的差别通过改变透镜的聚焦位置来访问具有两个以
上记录层的光盘。激光束穿透近记录层在远记录层上读出和写入数据。
对于多记录层光盘,在激光入射的盘面和距离透光的盘面最远的那—记
录层之间的中间记录层必需的透光的。

25 在随机访问的(可写入)光学记录中,数据往往是以ECC字块(例
如在没有标头的CLV系统中)为单位,以—个ECC字块的固定片断的固
定记录单位字块,例如是2k字节或4k字节用户数据(例如是在带标头
的Zoned Constant Angular Velocity系统中,其中两个标头之间的距
离是这些记录单位字块的整倍数),或是按—个ECC字块的可变长度片
30 断(例如是在数字视频记录(Digital Video Recording)系统中,其
中ECC字块大小不是两个标头间距离的整倍数,并且直接在一—个标头之
前停止写入,并在—个标头之后恢复,并包含—些片断插入或片断退出

数据来保证电子设备正确工作)写入的。ECC字块的这些片断在DVR系统中被称为“记录帧”，而在DVD系统中被称为“SYNC帧”。在带标头的光学记录载体中，记录载体被划分成扇区，每个扇区包括一个标头，标头中包含能唯一识别这一扇区的地址，以及一个记录单位字块，在其中记录有受到误差检测和校正码(ECC)保护的用户数据。

在DVR系统中采用一种Zoned Constant Angular Velocity系统。在这种系统中，整个盘上某一个扇区的容量是不固定的。线性密度是大致恒定的，而每个区的轨迹数量是恒定的，但是轨迹长度从光盘的内径到外径随着一个系数2.4而增大，而每一转的标头数是恒定的。这样，两个标头间的位数就会增加。T.Narahara等人在“Optical Disc system for Digital Video Recording”，Techn.Digest ISOM/ODS(MD1) July 11-15, 1999, Kauai Hawaii, SPIE Vol. 3864(1999), 50-52, 和 Jpn. J. Appl. Phys. 39Pt. 1 No. 2B(2000), 912-919 以及 K. Schep 等人在“Format description and evaluation of the 22.5GB DVR disc”，Techn.Digest ISOM2000(2000年九月)中描述了DVR系统及其格式。

在这种系统中写入数据时，新写入的数据必须按一种控制方式链接到已有的数据，用以保证已有数据和新写入数据的有效性。例如，新字块不应该写在已有字块中的用户数据上面。这是通过在已有数据块的结尾和新数据块的开头之间采用一个间隙来保证的。另外在标头区也设有间隙。刚好在标头区之后(片断插入)和之前(片断退出)的沟槽中尚未通过相变写入数据。在DVR系统中，在实际写入数据之前片断插入间隙开始，而片断退出刚好在标头之前的间隙结束。

在DVR系统中，间隙的典型长度是 $150\mu\text{m}$ ，而在下层上写入时光束在上层中的直径是 $40\mu\text{m}$ 。这样，上层中的间隙就会干扰下层的写入。如果相邻轨迹中的间隙处于相同的角位置，间隙的影响就会增大，例如是在CLV或ZCAV系统中当ECC字块的整数几乎被固定在一或是圆周的一个整数上时。

标头区和(结晶的)未写入沟槽区或间隙之间在透射率或透射上往往只有微小的差别，因为在上层一侧的覆盖层(或衬底)和另外一侧的垫片的折射系数很小(通常会小于或等于0.1，例如覆盖层是 $n=1.6$ 而垫片是 $n=1.5$)。然而，主要问题是写入和未写入区之间的差别，未写入区中的标头区成为主要问题。从透射率的问题来看，标头区就象是间

隙。因此，由于其频繁出现就会带来一个主要问题，也就是在 DVR 系统中每一圆周出现八次，而在带标头的 DVD-RAM 系统中更加频繁。

标头区和间隙比写入的记录断片的透射率要低。由于上信息层的随机排列，上信息层的标头区可能落在下信息层的一个记录或写入扇区上面，造成上信息层内的标头区和间隙的透射性能不同。另外，不够圆，偏心（螺旋轨迹的中心相对于中心孔偏心）以及角度差都会造成上信息层相对于下信息层错位。螺旋轨迹的中心相对于中心孔偏心主要是在母盘制作和复制过程的压印步骤中形成的。

在双层或多层系统中，在写入或记录下层的同时有相当一部分激光束要通过上层的间隙或标头区。这样，若上信息层已经记录有信息或数据，上信息层的透射性能或透射特性就会随是否有激光束通过写入区，间隙或标头区而有所不同。在随机存取记录即片断记录的情况下，在上信息层上具有与标头区和间隙部分合成的不规则或随机的记录图形，从而形成一种复杂的透射率或阴影图形。上层在写入和未写入状态下的透射率差别是因为在写入过程中在结晶的上层中引入了非结晶部分即标记而造成的，非结晶部分的透射率比周围结晶部分中的透射率高。K. Kurokawa 等人在 Techn. Digest ISOM/ODS '99 (SPIE Vol. 3864), 197-199 中提出了一种双层盘，它的上层具有以下参数：

未写入状态下的透射率： $T_{(未写入)} = 45\%$

20 写入状态下的透射率： $T_{(写入)} = 55\%$

也就是说，未写入状态下的透射率 T 比写入状态下要低。在下信息层上写入时，要通过盘的上信息层中的未写入区所需的入射功率 P_{inc} 比为了在下信息层上获得相同记录功率 P_{rec} 而通过一个写入区的功率要高。可以用以下公式来表达：

25
$$P_{rec} = P_{inc} * T_{(上层)}$$

例如，如果在通过写入的上层记录时需要的入射功率 $P_{inc} = 14\text{mW}$ ，按照 Kurokawa 等人提供的参数，在通过未写入的上层记录时，从公式中得出的入射功率 $P_{inc} = 17.1 \text{ mW}$ ：

$$P_{rec} = P_{inc, 写入} * T_{(写入)} = P_{inc, 未写入} * T_{(未写入)}$$

30
$$P_{inc, 未写入} = P_{inc, 写入} * T_{(写入)} / T_{(未写入)}$$

$$P_{inc, 未写入} = 14\text{mW} * (0.55/0.45) = 17.1 \text{ mW}$$

在上述例子中，在通过写入的上层记录时所需的记录功率仅为通过

未写入的上层记录时所需记录功率的 82%。这样，使用 14mW 记录功率在通过未写入区记录时就会欠功率 18%，而使用 17.1mW 记录功率在通过写入区记录时会超功率 18%。然而，这些值都不在为光学记录系统规定的允许功率差额之内。典型的允许功率差额范围是 -10% 到 +15%。

5 本发明的目的是提供一种用于多层记录载体的记录方法和装置，它能够减少记录操作中透射性能降低的差别所带来的影响。

这一目的是用权利要求 1 的方法和权利要求 18 的装置实现的。在上层由于上层的透射或透射率状态改变而对下层“投下阴影”的位置上采用记录功率的校正值，也就是上信息层中没有记录数据或未写入的位置，或是布置在上信息层中的标头区的位置。这样就能在下信息层中写入时维持具有适当余量的正确功率电平，确保正确的记录。

在至少有一个记录层包含记录数据时可以检测到透射性能的差别。例如，在上信息层也就是辐射源与下信息层之间的那一层的透射率在未写入或空白区中降低时，将校正的较高记录或写入功率用于在下信息层中正确地写入，比上信息层中已经写入数据的情况下要高。

15 在通过至少一个信息层的未记录区和记录区执行记录时，通过测量另一信息层中空白轨迹的反射电平差别就能确定校正值。例如可以在执行跟踪记录时的初始的优化功率校正 (Optimum Power Calibration) (OPC) 程序的过程中完成。然后可以根据测得的反射电平差别确定校正值。或者是可以通过上述记录载体上提供的相应的说明来确定校正值。这样就能预先为记录功率确定一个适当的校正值，在通过上信息层的未写入部分执行记录的情况下使用。

最好在记录装置中提供一个功率校正程序例如是一种 Running OPC 程序，用来按照校正值校正记录功率。特别是在已经检测到差别的位置可以用校正值作为功率校正程序的预置值。这样就能在预测的位置增大为保护记录功率不致失配到无法接受的电平而通常需要限定的动态范围。

30 可以通过在预定测量点上测量至少一个信息层中由标头区给另一信息层中造成的反射电平的差别来确定至少两个信息层的标头区之间的角度偏移。根据由此确定的角度偏移就能获得其它标头区的位置。在所有标头区位置采用校正值。另外可以在位于记录载体另半径处的另一预定测量点上执行第二测量，计算出至少两个信息层之一可能的偏心。

在按照本发明的方法和装置的一个实施例中，由指示上述至少一个信息层的记录部分的一种透射映射来获得差别。可以将这一透射映射与标头区或间隙部分的位置相组合。然后可以根据在上述至少两个信息层之间确定的位移来校正透射映射。这样就能获得一个图，能指示出上层中记录功率必须加以校正的那些区域。在记录操作中可以根据这个图控制记录功率。特别是可以从上述至少一个信息层的目次中获得透射映射，或者是由一种预扫描操作例如是每N个轨迹仅扫描一次的快速扫描操作而获得，从中找出受至少一个信息层的透射状态所影响的位置。

校正值一般是较高的功率值，这是因为，与已写入部分相比，标头部分或未写入部分通常会降低上层的透射率。然而也可能出现具有较低功率值的校正值。

本发明的另一目的是提供一种可按本发明的方法和装置使用的多层记录载体。

这一目的是通过权利要求 25 的记录载体实现的。利用一种对应的读出或检测操作就能从记录载体上获得可以用于在未写入部分或标头区中使用的记录或写入功率的一个适当的校正值或校正系数，例如是从所谓的 Disc Information 数据中读出这个值，数据是压印的坑或包含盘参数的调制的波动数据，例如有写入所需的写入功率，擦除功率，偏置功率，写入速度，脉冲宽度等等。这样就不再需要根据检测的反射电平差别确定校正值，并且能节省处理功率和时间。

以下要参照附图根据一个最佳实施例具体描述本发明，在附图中：

图 1 表示一种双层光盘的截面图和按照本发明最佳实施例的一记录单元的框图；

图 2 表示双层光盘中的标头布局；

图 3 表示在写入的上信息层中的一未写入区和下信息层因上信息层的透射而反射的光电平的曲线图；以及

图 4 表示受上信息层中的标头区影响的一下层数据区。

以下按照一种双层光盘系统来描述最佳实施例，这种双层盘的格式基于 T. Narahara 等人在 Techn. Digest ISOM/ODS (MD1) 于 1999 年 7 月 11-15 日，Kauai Hawaii, SPIE Vol. 3864 (1999), 50-52, 和 Jpn. J. Appl. Phys. 39Pt. 1 No. 2B (2000), 912-919 中的 “Optical Disc system for Digital Video Recording (用于数字视频记录的光盘系

统)”中描述的单层盘格式。

图 1 表示一种双层光盘 1 的截面图和用于执行光学扫描操作以将信息写入光盘 1 中的一记录单元 10。光盘 1 具有带第一信息层 6 的一透明衬底 5，以及大致与其平行布置并且被一透明间隔层 7 隔开的第二信息层 8。尽管在本实施例的光盘 1 中仅仅表示了两个信息层，但信息层的数量可以有二个以上。记录单元 10 包括一辐射源 11 例如是二极管激光器，它产生具有预定的记录功率或写入功率的射束 12。射束通过一例如半透明板的分束器 13 和一例如物镜的透镜系统 14 形成一聚焦点 15。如箭头 16 所示，沿着光轴移动物镜 14 可以使聚焦点 15 落在任一所需的信息层 6，8 上。由于第一信息层 6 是部分可透射的，射束可以通过这一层聚焦在第二信息层 8 上。在写入或记录操作期间，通过使光盘 1 绕着其中心旋转并且在与信息层平面中的轨迹垂直的方向上移动聚焦点，就使得通过聚焦点可以扫描信息层的整个信息区。通过存储的信息使受到信息层反射的射束调制成例如偏振的强度或方向。用物镜 14 和分束器 13 将反射射束导向到检测系统 17，后者将入射射束转换成一个或多个电信号。其中的一个信号，即信息信号，其所具有的调制与反射射束的调制有关，这一信号可以代表被读出的信息。其它电信号指示聚焦点 15 相对于所要读出轨迹的位置以及聚焦点 15 在记录载体上的位置（即角度和径向位置）。这些信号被提供给伺服系统 18 控制物镜 14 的位置，也就是聚焦点 15 在信息层平面中并垂直其的位置，以使聚焦点 15 在所要扫描的信息层中跟踪所需的轨迹。设置一控制单元 36 以控制伺服系统 18 并根据检测系统 17 检测的反射光信号的电平来控制提供给辐射源 11 的写入功率。写入功率的控制可以通过从驱动单元 19 到辐射源 11 的反馈来执行。控制单元 36 按照控制记录单元 10 的控制程序，进行操作，在信息层 6，8 上执行适当的记录。特别是可以提供一种写入功率校准程序，例如是用来为写入功率设置初始最佳值的初始 OPC 程序，以及一种写入功率校正程序，例如是用于校正因盘面上的指纹和划痕造成的功率损失的运行 - OPC 程序。

本发明还可以应用于其它的光盘结构，例如是这样一种结构，即用衬底作为刚性载体，以承载压印的信息，并通过一个薄覆盖层执行读出。另外也可以用双物镜代替图 1 中所示的单个物镜 14。

图 2 表示双层光盘 1 中的一种标头（header）布局。实线标头辐对

应于上信息层 6 中的标头，而虚线标头辐对应于下信息层 8 中的标头。由于标头在两个信息层 6, 8 中的角度偏移，设在上信息层 6 中的（实线）标头辐位于在下信息层 8 上执行记录时光束要通过的区域内。

图 3 表示上信息层 6 中位于两个写入记录扇区或沟槽 31 之间的一个未写入区 32 的截面。上信息层 6 被布置在下信息层 8 上面，也就是辐射源 17 和下信息层 8 之间。图 3 还表示了沿着光盘 1 的径向测量的对应的反射电平。测量的反射电平对应于从下信息层 8 反射并且透射通过上信息层 6 的光的电平，从中可以收集到出现在下信息层 8 中基本上对应上信息层 6 中未写入区 32 的位置的反射层中的降低。因此，在写入下信息层 8 的过程中，因存在未写入区 32 会导致写入或记录功率余量降低。通过对用于驱动辐射源 11 的驱动单元 19 施加校正的控制值来校正功率余量的降低。

控制单元 36 可以根据检测系统 17 的输出信号获得或确定这一校正值。特别是控制单元 36 布置成校正辐射源 11 的功率，也就是写入或记录操作过程中的激光器功率，校正 15 是根据上信息层 6 的状态或透射特性来进行的。由于在下信息层 8 上面存在未写入区 32 造成的这种透射特性变化，其要求快速校正辐射源 11 的辐射功率。可以用记录功率校正所采用的运行 OPC 程序来执行这种校正，这种程序已经在许多可记录系统中被用于校正因光盘 1 表面上的指纹和划痕造成的功率损失。然而，当透射差别很大时，采用这种运行 OPC 程序的电子设备可能没有足够大的带宽来校正这些标头的影响。另外，运行 OPC 程序能够提供的校正系数有可能过小，因为运行 OPC 程序具有最大和/或最小校正范围，以至于才能保护记录系统，以防止写入功率失配至不可接受的功率电平。然而，在检测到上信息层 6 因写入部位造成透射特性下降的区域（或是以下要解释的标头区 H）中，对运行 OPC 程序可以采用预置的前馈功率控制来实现这种改进。这样就能增加运行 OPC 程序的动态范围和速度。

在相变型记录载体（也就是在结晶体环境中记录非晶体标记的记录载体）中，预先记录的标头区 H 包括压印的坑，在记录载体上形成大量未写入部位。尽管压印标头区中的透射可能与未写入的相变区中有所不同，这一差别往往是很小的，因此可以将标头区视为未写入区。

辐射源 11 功率的前馈控制可以按以下方式执行。开始由控制单元 36 确定图 2 中指示的上、下信息层 6, 8 的标头轮辐之间的角度偏移，例如

是检测因上信息层 6 中的写入区之间的标头区 H 造成的从下信息层 8 反射的光信号的反射电平中的差别。图 3 表示写入或记录光束的光圈;上信息层 6 上面的箭头表示扫描方向。如果两个信息层 6, 8 彼此间能保证同心,只要在一个部位检测到反射电平的差别,就能知道 DVR 形态下的整个盘的所有标头位置,因为标头是按图 2 所示的轮辐状布局排列的。为了计算一层相对于另一层可能存在的任何偏心,可以在另一半径处执行第二测量以获得所有标头轮辐的位置。在下信息层 8 上执行记录时,控制单元 36 可以按照这些已知位置也就是根据标头轮辐的检测位置重新设置校正的记录功率值。或者是可以执行一种尝试记录以确定记录功率的校正值。这种尝试记录可以是如开始时的运行 OPC 程序一样的一种功率校准程序。

采用以下公式可以由测得的功率电平差别获得记录功率的校正值:

$$P_{2(\text{校正})} = \text{sqrt} [R_{2(\text{写入})} / R_{2(\text{空白})}] * P_{2(\text{原始})},$$

其中的 $P_{2(\text{校正})}$ 代表记录功率的校正值, $R_{2(\text{写入})}$ 代表通过上信息层 6 的记录或写入部位在下信息层 8 中测得的反射电平, $R_{2(\text{空白})}$ 代表通过上信息层 6 的间隙或标头区 H 在下信息层 8 中测得的反射电平, 而 $P_{2(\text{原始})}$ 代表通过上信息层 6 的写入部位执行记录的原始未校正功率。

在记录数据已经被写入上信息层 6 之后并且需要重写下信息层 8 的情况下,由于记录扇区或沟槽部位的透射率在其写入或未写入状态下会发生变化,必须执行校正程序。特别是刚好位于标头区 H 前、后的那些沟槽部位的局部没有写入。这些部位被称为段导入或插入和段导出或退出区 RI 和 RO, 如图 4 中所示。这种记录格式的具体细节可以参见 K. Schep 等人的“Format description and evaluation of the 22.5GB DVR disc”, Techn. Digest ISOM 2000 (2000 年九月)。

图 4 表示上信息层 6 和下信息层 8 的一种记录方案或图形,其中下信息层 8 中的阴影部位受上信息层 6 中透射特性或透射率差别的影响。这样,在下信息层 8 的阴影区内记录时就必须校正辐射源 11 的记录功率。关于功率校正,上信息层 6 的透射率会改变,例如在未写入或空白时会降低,这样,在上信息层 6 空白也就是不包含写入数据时,要在下信息层 8 中正确写入就需要较高的写入功率。上信息层 6 因写入和未写入区形成的透射率差别可以在上信息层 6 完全写入或完全空白时通过测量下信息层 8 中的空白轨迹的反射电平差别来确定。可以将确定的校正值存储在

控制单元 36 中。或者是在光盘 1 上作为预先写入或其它标记来提供一种指示需要校正或校正功率或是功率校正系数的规范 (specification), 在上信息层 6 完全未写入时用于下信息层 8 的记录功率。另外还可以用这种规范指示在标头区 H 位于上信息层中并且标头区中的透射或多或少有所不同但是明显区别于未写入相变区中的透射时 5 需要使用的额外的校正或校正系数或是校正系数。这种规范可以被包括在光盘 1 上作为压印的坑或调制的波动数据所提供的盘信息数据的光盘参数中。这样, 在图 4 所示的情况下, 在对段导出区 RO 和段导入区 RI 下面和标头区 H 下面的下信息层 8 执行记录操作时采用校正的功率值, 10 从而在下信息层 8 中写入的过程中维持一个合适的余量。

按照最佳实施例的一种变更, 在记录操作前或是其过程中可以用控制单元 36 确定上信息层 6 的一个或多个写入部位的透射映射 (transmission map)。然后将写入部位的透射映射与标头区 H 或是确定的位置组合或是“环绕”, 也就是说, 如果双层光盘 1 包含这样的 15 标头(在引言说明所指的情况下不需要), 以及其它大间隙部位的位置(例如是链接间隙)。这样就能执行因两个信息层 6, 8 之间确定的位移而需要的校正, 从中获得具体细致的最终透射映射。

可以根据一上信息层 6 的目次(TOC)确定这种透射映射。如果从 TOC 擦除的数据仅仅是不可访问, 但是并未从上信息层 6 中实际擦除, 就需要有一种还要包含以前曾写入数据的位置信息的扩展的 TOC, 尽管这些 20 数据从逻辑上已经不能再访问。或者是可以在预扫描操作的基础上获得或是产生透射映射, 从中找出下信息层 8 中受上信息层 6 的透射或透射率影响的那些位置。这种预扫描操作例如是在上信息层 6 中每 N 个轨迹仅扫描一次的快速扫描操作。数值 N 可以从以下公式给出的范围内选择:

$$25 \quad N * t_p \approx 0.5 * d_b \dots 1.0 d_b$$

其中的 t_p 代表轨迹间距, 而 d_b 代表记录光束在上信息层 6 中的直径。

这样就能用透射映射表示上信息层 6 的写入部位(和标头区和/或间隙部位)对下信息层 8 的影响, 也就是因透射率不同造成的“阴影”区的图表。根据这一透射映射就便于控制记录功率, 例如是用一个波动计数器 30 获得能够执行的记录位置。另外, 在并不是上层的整个区域都已被写入的情况下会形成边界区, 其中的“阻挡系数”也就是上层的透射率或透射降低的程度逐渐改变。如果整个上层的状态是已知的, 就能将其纳

入透射映射的计算,在这种边界区提供逐渐适应的记录功率。

应该注意到本发明并非仅限于上述最佳实施例,还可以用于在多层记录载体上记录的任何记录方法,在信息层之一上的记录操作受其它信息层在透射特性上的差别所影响。特别是在信息层的光学设计中存在大量的可能性。制成的信息层最初都具有高反射性,而在写入状态下具有低反射性。然而也能采用截然相反的信息层,即所谓的“白写入”层。同样,按照一种颠倒的信息层设计,写入状态下的透射率有可能比未写入状态下低。因此,最佳实施例能够在权利要求书的范围内修改。另外,所谓“包括”及其同意语并不排除权利要求书中列举的步骤和元件以外的步骤或元件。在权利要求书中,括号中的任何标记不应该构成对权利要求的限制。

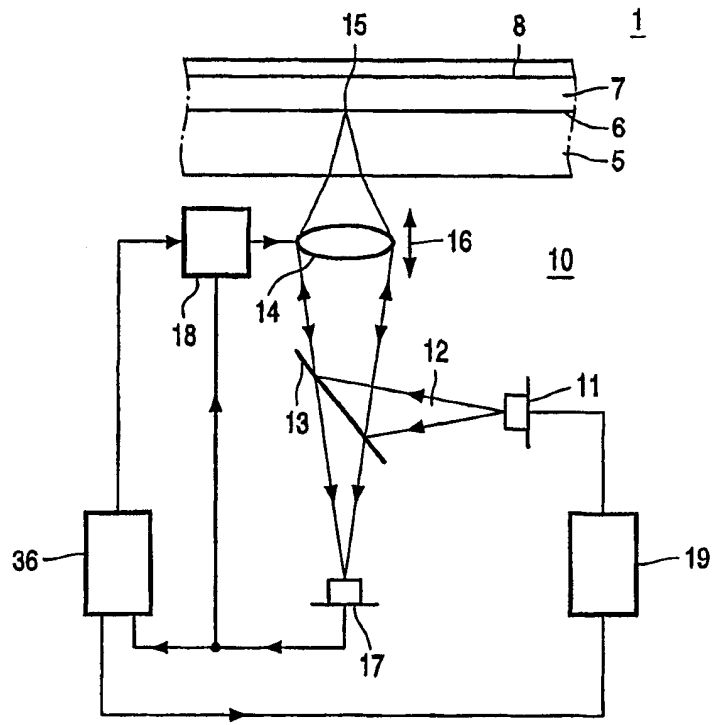


图 1

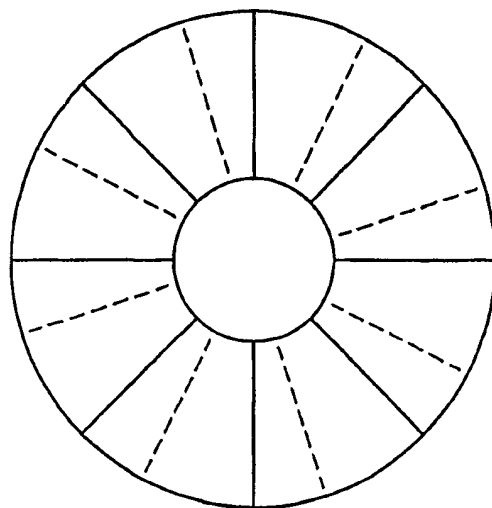


图 2

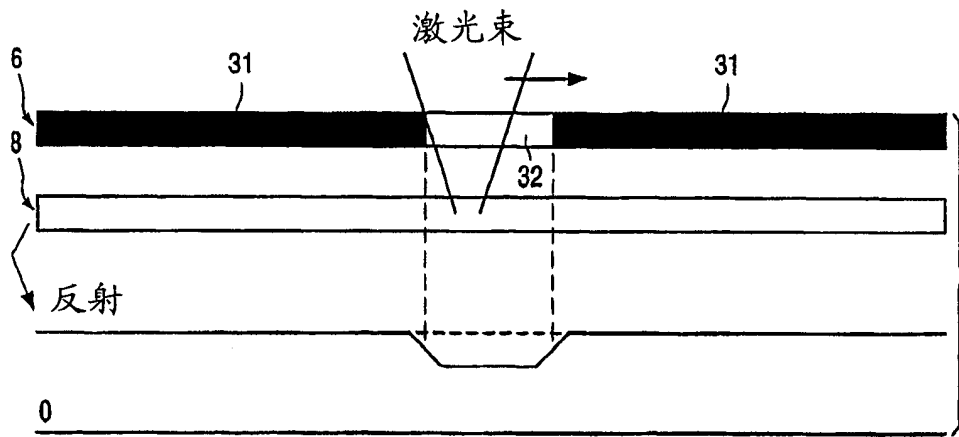


图 3

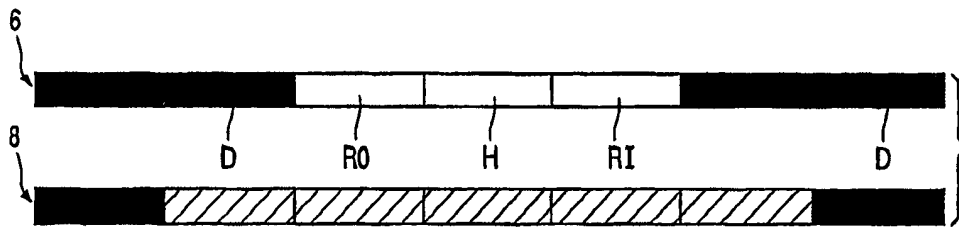


图 4