

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 02816160.2

[51] Int. Cl.

G11B 7/14 (2006.01)
G11B 7/135 (2006.01)
G11B 19/28 (2006.01)
G11B 19/04 (2006.01)
G02B 6/35 (2006.01)
G02B 6/126 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 2 月 11 日

[11] 公开号 CN 101366085A

[51] Int. Cl. (续)

G02B 6/42 (2006.01)

H02N 1/00 (2006.01)

H04B 10/135 (2006.01)

G11B 7/12 (2006.01)

[22] 申请日 2002.6.25 [21] 申请号 02816160.2

[30] 优先权

[32] 2001.6.25 [33] US [31] 60/300,055

[86] 国际申请 PCT/US2002/019979 2002.6.25

[87] 国际公布 WO2003/001512 英 2003.1.3

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.18

[71] 申请人 特莱第存储 IP 有限责任公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 尤金·列维奇 亚历山大·利宾

阿那托利·多夫甘 谢尔盖·米卢廷

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王永刚

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

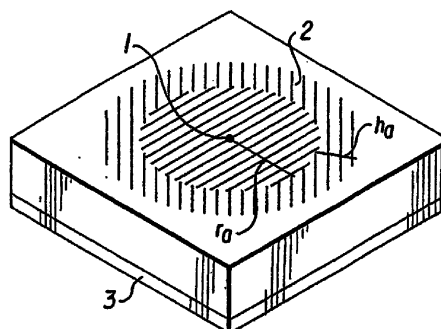
[54] 发明名称

用于在/从多层光盘上写/读的光学阅读设备

[57] 摘要

本文描述了一种用于写/读多层光盘的光学信息阅读器，其利用从光源发出并被透镜导向到光学载体的光束并接收反射光或荧光。光学阅读器包括用于接收反射光或荧光的器件，和记录盘写/读层检测器，其目的在于确定补偿或校正相对于计算值的球面像差所需的数值。写入层检测器控制从载体信息层获得的反射或荧光信号。光学阅读器还包括压电陶瓷光学元件，其驻留于从光源导向到载体的光束内。该压电元件在中央和外周区域之间具有相位差，这些区域取决于施加到元件上的电压符号和数值。光学阅读器能够以高精度确定光学像差的数值和符号。压电陶瓷元件使任何写入层和记录轨迹上点的任何径向位置处的球面像差减小到可以接受的水平。这样，可以减小由于记录层厚度的波动而导致的球面像差的平均值及其当前值。压电陶瓷器件

通过利用其中央和外周区域之间的相位差变化，其是记录层厚度当前变化的结果，减小像差。



1. 一种用于在/从多层光盘上写/读的光学阅读设备，包括：
信息阅读装置，其用于以光线经由物镜照射载体，和光检测装置，其用于从所述载体阅读信息；
散焦检测器；和
电致伸缩器件，其位于所述光束的路径中，所述电致伸缩器件紧附于所述物镜并且固定在一个透镜移动器件上。
2. 根据权利要求 1 的光学阅读设备，包括厚度记录层；所述厚度记录层和所述散焦检测器提供球面像差校正，并控制来自所述信息载体的所述反射光。
3. 根据权利要求 1 和 2 的光学阅读设备，其中所述电致伸缩器件是压电陶瓷元件，当对所述压电陶瓷光学元件施加电压时，所述压电陶瓷元件在中央和外周区域之间产生相位差。
4. 根据前述任何权利要求的光学记录设备，其中所述电致伸缩器件包括定位在所述电致伸缩器件所述中央和外周区域内的电极。
5. 根据权利要求 1 的光学记录设备，其中所述透镜移动器件是用于减小聚焦误差的 2 坐标促动器。
6. 根据权利要求 1 的光学记录设备，其中所述载体为盘、带或卡的形式。

用于在/从多层光盘上写/读的光学阅读设备

发明领域

本发明总体上涉及用于在/从多层记录盘 (disk) 上写/读的光学阅读设备, 其利用从光源发出的光束并安装有用于控制和校正光束相移波前的设备, 其中光束的相移波前通过信息层衬底厚度的改变而产生。

在阅读期间从一个信息层到另一个的变迁中, 以及由于记录盘 (disk) 制造时衬底的技术偏差, 衬底的厚度会改变。

发明背景

磁-光学和相光学载体, 例如光盘及磁-光盘、磁盘和磁带, 是数字信息最普遍的载体。以前使用这些载体作为信息载体由从激光源发出的光束写/读。最近, 在相关技术中提出了利用荧光层写/读信息的载体。薄膜分布在具有初步生成轮廓的载体的表面上, 形成具有强荧光效应的记录层。

该光学载体具有优异的光学性质如光学透明度, 且在激光写入/激励波束与阅读荧光波束的波长内具有显著差异。对激光束几乎透明的多层荧光盘允许开发出具有 10 层或更多层的记录盘 (disk)。

记录盘 (disk) 的信息容量关于写入层的数目成比例地增加, 写入层具有与记录盘 (disk) 几乎相同的尺寸。阅读透镜为具有有限厚度的信息层透明基底 (base) 设计, 这给使用传统光学设备阅读该类记录盘 (disk) 带来了困难。厚度变化极限与波长成比例, 与数值透镜孔径的四分之一一次方反比。例如, 波长为 650nm 而 $NA=0.5$, 则极限为 $\pm 50 \mu m$ 。

同时, 层间间隙 (gap) 的可允许极限应当大于 $30 \mu m$, 这是使来自多层记录盘 (disk) 不同信息层的交叉噪声 (cross-noise) 维持

在所需水平所必需的。因此，只有 3 个高密度记录层能够无需球面像差校正地获得。

通过利用用于检测记录层衬底厚度的模块和用于透镜球面像差的相校正器，记录盘（disk）上写/读层的数目能够增加 10 倍或者更多。这一解决方案允许透镜孔径显著增加，减少写/读波长和增加信息密度，以及在记录盘（disk）上写/读十分之一的信息层。

高密度载体的另外一个问题是具有高数值孔径的透镜的聚焦。有效聚焦传感器，其具有最小的来自相邻层的交叉噪声，的设计问题源自于聚焦深度关于数值透镜孔径的平方成反比例地减小，和相邻层关于聚焦传感器信号的交互作用。聚焦传感器通过相方法，例如同步检测，而非振幅方法实现信号发生的算法（algorithm），其具有某些优点。

这种传感器结构能够用压电陶瓷光学元件实现，该元件会为中央和外周透镜区域之间的光学辐射产生周期相位差，并具有在光束载体上产生失焦（unfocusing）的性质。

因此，单个压电陶瓷元件将允许在光学载体上进行高密度多层记录，并提供一有效的散焦传感器，其对来自上下信息层的振幅交叉噪音不敏感。

发明概述

根据本发明，提供了一种用于写/读多层光盘的光学信息阅读器，其利用从光源发出并被透镜导向到光学载体的光束，并接收反射光或荧光。光学阅读器包括用于接收反射荧光的设备和记录盘（disk）写/读层检测器，其确定补偿或校正相对于计算值的球面像差所需的数值。写入层检测器控制从载体信息层获得的反射或荧光信号。

光学阅读器还包括压电陶瓷光学元件，其定位于从光源导向到载体的光束内。该压电元件在中央和外周区域之间具有相位差，这些区域取决于施加到元件上的电压符号和数值。光学阅读器能够以高精

度确定光学像差的数值和符号。压电陶瓷元件使任何写入层和记录轨迹上点的任何径向位置处的球面像差减小到可以接受的水平。这样可以减小由于记录层厚度的波动而导致的球面像差的平均值及其当前值。

压电陶瓷器件通过利用其中央和外周区域之间的相位差变化，其是记录层厚度当前改变的结果，减小像差。

附图简述

图 1 是用于球面像差校正的电致伸缩器件。电极如数字 1、2 和 3 所示。半径 $R_0 \gg h_0$ 。

图 2 是用于聚焦扫描的电致伸缩器件。电极如数字 1、2 和 3 所示。半径 $R_0 \approx h_0$ 。

图 3 是组合的电致伸缩器件。电极如数字 1、2、3 和 4 所示。

优选实施例详述

简而言之，本发明涉及用于写/读多层光盘的光学信息阅读器，其利用从光源发出并被透镜导向到光学载体的光束，并接收来自光学载体的反射光或荧光。

本发明包括用于阅读、校正球面像差和聚焦以便能够维持最小球面像差的光学阅读设备，和在阅读多层光学高密度记录盘（disk）期间以高孔径聚焦的高精度透镜。

优选地，光学阅读设备包括信息阅读装置，其用辐射光束经由物镜照射光盘并检测从光盘反射的光线从而阅读信息，厚度记录层和散焦检测器，以及电致伸缩器件，其定位于从光源传来的光束的路径内，并紧附在（secured to）位于透镜移动器件移动部分上的透镜上，用于当对其施加电压时在中央和外周部分之间产生相位差。

本发明还包括用于控制透镜球面像差的器件，透镜球面像差是由于信息层厚度相对于给定透镜的计算额度（rating）的偏差而导致的。美国专利 No.5513153 描述了有用的电致伸缩或压电光学器件

PLZT 介质，其含有钛或锡的氧化物并划分为中央和外周部件。153 专利中的电致伸缩器件并入在这里作为参考。透明电极被引入到该种介质中。光束相位差，其提供透镜焦点移动或使光束会聚在透镜焦点内，能够通过施加不同的电压到电极的中央和外周部分而获得。

电致伸缩器件附加的高频率“扫描”或相位差形成 (formation) 能够用于检测球面像差和聚焦。

用于同步化聚焦检测传感器形成的基散焦信号 (base defocusing signal) 提示于使用定律 $\Delta\phi=a_0r^2$ (1) 的光束的高频率失相 (dephasing)。这与美国专利 5513158 不同，在该专利中电致伸缩元件用于精细调节透镜的焦点。根据定律 $\Delta\Phi_{cf}=\alpha_1r^4+\alpha_2r^6+\alpha_3r^8$ (2) 在高频率光束失相，用于波束无散光 (beam stigmaticity) 控制的基信号 (base signal) 通过球面像差偏差被引入，用于同步化检测传感器形成。使用减小聚焦误差的 2 坐标促动器用作沿焦点方向的透镜器件控制。

用于根据公式 (1) 或 (2) 的波束失相的电致伸缩器件能够作为球面像差控制器件而工作。需要以如下方式驻留 (reside) 电极系统，即相位梯度取得必需的数值。

如果在大于 10KHz 频率下由基聚焦信号 (base focusing signal) 导致的相位差小于 0.1λ ，则球面像差校正上的失相在 0-100Hz 的范围内将高达 $2-3\lambda$ ，因为电致伸缩元件是执行机构。

一个中央电极和一个外周电极足以支持散焦相位差。对于球面像差相位差至少 2 个外周电极是需要的，以便相位差函数 (function) 的弯曲 (bend) 维持在最大 (最小)，这对于散焦相位差不是必需的。

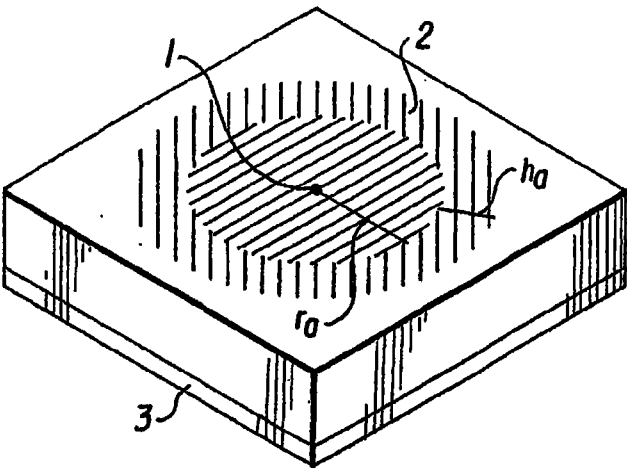


图 1

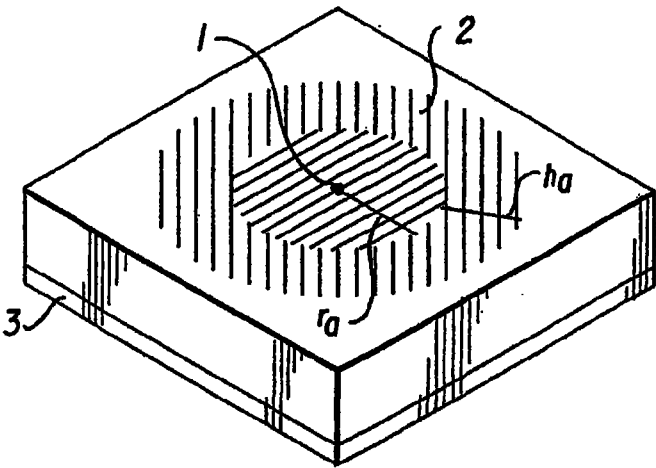


图 2

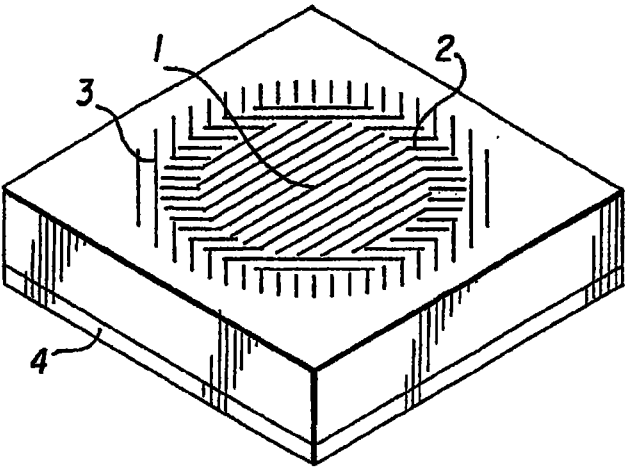


图 3