[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 7/24 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480007230.5

[43] 公开日 2006 年 4 月 19 日

[11] 公开号 CN 1762010A

[22] 申请日 2004.3.15
[21] 申请号 200480007230.5
[30] 优先权
[32] 2003.3.18 [33] EP [31] 03100693.5
[86] 国际申请 PCT/IB2004/050259 2004.3.15
[87] 国际公布 WO2004/084203 英 2004.9.30
[85] 进入国家阶段日期 2005.9.16
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 H·W·范科斯特伦
C·A·维斯楚伦
G·N·菲利普斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王 岳 王忠忠

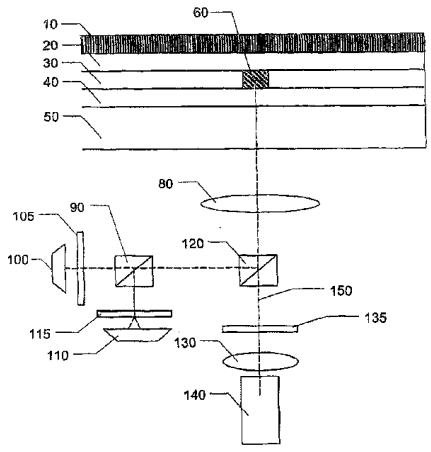
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于光学记录载体的平滑散热或反射层

[57] 摘要

本发明涉及一种具有叠层的光学记录载体，其包括反射或散热层、记录层及至少一个设置在所述反射或散热层和所述记录层之间的钌(Ru)质夹层。而且，本发明涉及一种生产这种记录载体的方法。特别地，钌(Ru)质薄层可以形成顶盖或覆盖层、底盖或种子层，或可以交错在反射或散热层中间。钌(Ru)质层会引起微观结构改变和/或平滑的记录叠层，从而在读取过程中提高载波与噪声比的级别。



1、 一种用于覆盖层入射记录或空气入射记录的、具有叠层的光学记录载体，其包括:

a）散热层（10）；

b）记录层（30）；及

c）设置在所述记录层（30）的散热层侧的至少一个钉质夹层（13; 13，15，17）。

2、 根据权利要求1的记录载体，其中所述钉质夹层（13）设置在所述散热层（10）和所述记录层（30）之间。

3、 根据权利要求2的记录载体，其中所述钉质层（13）的厚度大约是1nm，所述反射或散热层（10）的厚度大于20nm。

4、 根据权利要求2的记录载体，其中所述钉质夹层（13）被另一散热材料层（14）所覆盖。

5、 根据权利要求4的记录载体，其中所述钉质层的厚度大约为1nm，所述反射或散热层（13）的厚度至少为20nm，所述另一层（14）的厚度大约为5 nm。

6、 根据权利要求1的记录载体，其中所述至少一个钉质夹层被设置在包括钉质的第一层（13，15，17）和散热材料的第二层（10，14，16，18）的多层结构中。

7、 根据前述任一权利要求的记录载体，其中所述散热材料为铝、银、铜或金或其任意组合，或基于铝、银、铜或金的合金。

8、 根据前述任一权利要求的记录载体，其中所述的光学记录载体为相变记录介质或磁光记录介质。

9、 根据前述任一权利要求的记录载体，其中所述光学记录载体为磁光超分辨率或扩畴介质。

10、一种制造前述任一权利要求的记录载体的方法，所述方法包括形成至少一个在所述叠层中作为中间层的钉质夹层（13; 13，15，17）的步骤。

11、根据权利要求10的方法，其中所述方法包括形成作为所述反射或散热层（10）的覆盖层或种子层的所述至少一个钉质夹层（13）的步骤。

12、根据权利要求10的方法，其中所述方法包括形成作为与多个

反射或散热层（10，14，16，18）相交错的多个层的所述至少一个钌质层（13，15，17）的步骤。

13、根据权利要求 10 至 12 中任一权利要求的方法，其中在施加所述散热层之前，将所述钌质层施加在所述光学记录载体上。

用于光学记录载体的平滑散热或反射层

本发明涉及一种具有叠层的光学记录载体，例如光盘，其包括记录层和反射或散热层。

在光学记录中，数据表示为磁光（MO）记录介质中的磁畴或相变（PC）记录介质中的非晶体标记。

磁光记录介质如记录载体或光盘通常是由非晶体铽铁钴（TbFeCo）磁合金制成的。这种材料属于被称为稀土（RE－TM）合金的一类材料。在磁光记录载体上数据的写入和擦除都要依靠聚焦激光束所产生的热量把材料的温度升高到接近于材料的居里点。小的外加磁场可以在激光关闭并且材料冷却后确定加热点的磁化方向。可以通过根据要写入的数据调制外部磁场并同时以比特流频率来调制激光脉冲实现信息的写入。这种方法被称为激光脉冲磁场调制（LP-MFM）记录方案。可替换地，在第一步中，反向磁化的直流磁场也可与连续激光束一起用来擦除要擦除的区域，然后磁场切换回来，调节激光功率来沿轨道记录信息。这被称为激光功率调制记录或光强度调制（LIM）方案。

磁光记录介质在反射的同时旋转入射激光束的偏振矢量。这被称作偏振磁光克尔效应。偏振旋转的意义取决于介质的磁化状态。因此，如当磁化为向上时，偏振旋转为顺时针方向，而向下的磁畴使偏振逆时针旋转。偏振克尔效应为磁光光盘存储的数据提供了一种读出机制。光盘驱动中的读出和写入通常是由同一激光器完成的。

磁光介质的存储层通常为非晶体。这些介质缺乏晶体，这使它们的反射率极其均匀，因而降低了读出信号的波动性。这样在读出过程中噪音电平就非常低，并最终有助于提高可完成的数据存储密度。通常，给定介质的可用信噪比越大，则该介质中的可完成的数据密度越高。读出噪声的其它来源为电子电路的热噪声，光电检测器的散粒噪声以及激光噪声。磁光读出的方法为差分法，信号在两个光电检测器之间被分开，这两个光电检测器的输出相减就产生了最终信号。相减消除了噪声的许多共模源，但在最终残存的噪声中，介质噪声仍是主要成分。

在相变记录中，通过提高局部温度使其高于熔点并通过允许急速的冷却降温或淬火，记录介质的小区域被变为非晶体标记。非晶体标记的反射率与多晶背景的反射率不同，因此，在读出过程中就产生了信号。擦除是通过利用中间功率水平的激光脉冲实现的，中间即位于读出功率和写入功率之间。如果激光点在非晶体标记上停留足够的时间，那么该标记就会由于退火过程又变为晶体结构。

数据存储系统生产商的主要目的之一就是提高存储密度，因为这样做的结果是为消费者降低单位数据单元的费用，使标准驱动几何图形具有更大的存储容量，并能导致新的更小驱动格式的形成。现在，高数据存储密度和低成本推进着数据存储业的竞争激烈。一种提高光记录介质的存储密度的技术是减小入射在记录介质的光束的光点尺寸。必须减小用于读取存储介质的聚焦光点的光点尺寸来读取更小的标记。由于聚焦光点面积的减小以及由于用来产生减少光点的方法，出现了薄膜性能和机械问题。

使用较小的光点尺寸引起的一个问题是对介质的过度加热。因为最小激光读取功率是受系统中需要考虑的因素如激光和检测器散粒噪声限制的，所以减小光点尺寸会导致介质表面上有更大的光强度（功率密度）。与更大的功率密度相关联的是更高的温度，当存储的数据在更高的温度被破坏时，提高介质表面的光功率密度就成了严重的问题。

获得更小的光点尺寸的方法既包括利用具有高数字孔径（NA）的光学系统又包括利用近场光学技术。对于用高数字孔径（NA）聚焦对象（NA > 0.7）的光学记录来说，通常选择空气入射或覆盖层的入射记录结构。在这样的系统中，读取激光束入射在光学存储盘的薄膜面上。因此，光盘上叠层内的薄膜与传统的基板入射记录介质中的薄膜次序相反。颠倒叠层内层的次序在介质性能上具有多方面的意义。一个重要的方面就是记录介质内的记录层的磁场灵敏度。记录层的磁场灵敏度在根本上取决于其被沉积在的层的表面条件，尤其是粗糙度。当使用传统的叠层材料和工艺将层的次序颠倒时，磁场灵敏度会下降，也就是说，在写入信息时会观测到比原来低的灵敏度。

尤其是在这些次序颠倒的叠层介质中，其中记录层位于若干基层的最上面，基层的微观结构是非常重要的。铝合金（AlCr,AlTi）已经

被广泛地用作相变介质以及磁光介质的散热或反射层。然而，现在正在研究将其它的散热或反射材料如银合金用于覆盖层入射记录，因为它们能形成更平滑的基层。

为在读出过程中获得低噪声层，首要的是在光盘的记录叠层内使用的层的表面粗糙程度越低越好。这对扩畴介质（domain-expansion media）已经变得更有关联，因为磁放大磁光系统（Magnetic Amplifying Magneto-Optical System）尤其是磁畴壁位移检测（Domain Wall Displacement Detection）介质中的好的扩展信号只能在扩展不受磁畴壁的粗糙引起的阻塞妨碍时才能获得。这就不仅对基板质量，而且对记录叠层中的层的平滑度提出了高要求。与散热或反射层位于顶上的基板入射介质相对比，在空气入射和覆盖层入射介质中，散热或反射层是被用作基层的。因而，粗糙的散热或反射层很可能会导致顶上的实际记录和读出层的粗糙程度更大。

因此，本发明的目的就是提供光学记录载体，其记录叠层中的层具有更好的平滑度。

这一目的是通过权利要求1的光学记录载体和权利要求10的制造方法实现的。

因此，通过将钌（Ru）夹层引进记录叠层内，记录叠层内的微观结构和/或平滑程度可以得到改进。特别地，散热或反射层的表面可以变平滑。因此应用平滑的散热层会特别引起覆盖层入射或空气入射扩畴介质的重大改进。由此，可以获得扩畴的良好性能。这就通过降低光盘的噪声电平提高了光盘的记录性能。除降低光盘的噪声电平之外，也提高了信号电平。

可将钌(Ru)夹层放置在反射或散热层的最上面。特别地，钌(Ru)夹层上面可由另外一层散热材料覆盖。

另外，也可以将至少一个钌（Ru）夹层放置在包括钌质的第一层和散热材料的第二层的多层结构中。

散热材料可以是铝（Al），银（Ag），铜（Cu）或金（Au），或由这些材料构成的合金如铬化铝（AlCr）和钛化铝（AlTi）。

光学记录载体可以是相变记录介质或磁光记录介质。此外，光学记录载体可以是空气入射或覆盖层入射记录介质。

下文中将参照附图详细描述本发明的优选实施例，附图中：

图 1 为具有散热或反射层的光学记录介质的覆盖层入射记录叠层的侧视图，其中本发明可得以实现；

图 2 为根据第一优选实施例的具有钌（Ru）层的散热或反射层的侧视图；

图 3 为根据第二优选实施例的钌（Ru）层上覆盖有另外的散热层的散热或反射层的侧视图；

图 4 为根据第三优选实施例的由散热或反射层和钌（Ru）层构成的散热或反射层的侧视图。

现在将基于图 1 所示的覆盖层入射的磁光记录系统描述优选实施例。

根据图 1，记录系统被设置得在覆盖层入射存储介质如光盘上写入和读取数据。记录系统包括具有用于生成激光束 150 的激光装置的光学单元 140，聚光透镜 130，束整形器 135，分束器 90 和 120，物镜 80，渥拉斯顿（Wollaston）115 和磁光信号检测器 110 和光学元件 105，以在寻轨和聚焦检测器 110 上生成适当的光点。

在操作中，光学单元 140 引导激光束 150 穿过聚光透镜 130 和束整形光学器件 135。激光束 150 接着穿过第一分束器 120 并被物镜 80 聚焦。激光束被传递至记录介质中并被聚焦至将要形成畴 60 的点上，由此将畴 60 体加热至合适的温度。磁场源（未示出）提供在畴 60 冷却时为其定向的磁材料，由此写入比特。

激光装置最好也以低强度运行以读出光盘。激光束 150 的光被从光盘上向第一分束器 120 反射。当从光盘被反射时，光的偏振就被顺时针或逆时针旋转，方向取决于记录介质的磁性取向。光接着被第一分束器 120 向第二分束器 90 反射，在第二分束器 90 处，光束朝向着磁光信号检测器 110 和寻轨和聚焦检测器 100 分裂。渥拉斯顿 115 将光束分裂成具有不同强度的两束，其强度差取决于偏振的方向，因此就可以用差分型磁光检测器 110 检测畴 60 的信息状态。光学部件 105 生成合适的光点，检测器 100 用于寻轨和聚焦该光点。

覆盖层入射光盘包括以下层，以应用顺序排列：反射或散热层 10，第一介电层 20，磁光层 30，第二介电层 40 以及覆盖层 50。反射或散热层 10 用来从光盘上反射激光和/或消除在读取和写入操作过程中在光盘的层上产生的热量。有时省略第一介电层 20，以提高冷却效果或

提高磁光响应。除了存储层，磁光层 30 还能包括其它几个 RE－TM 层以允许例如扩畴的读出。

光学单元 140 发出的光从与反射或散热层 10 相对的那面进入和离开记录介质。反射或散热层 10 通常由铝或铝合金制成，典型的厚度约在 20nm 至 100nm 之间。反射或散热层 10 通常由许多熟知的汽相沉积技术如喷射或热蒸发中的一种沉积而成。

已经发现，当将钉夹层用在 TbFeCo 层的下面时，TbFeCo 层的矫顽磁性得到加强。由于矫顽磁性与层的微观结构和平滑程度有关，因此钉还是能够改进记录叠层的其它部分的微观结构和/或平滑程度的受关注的材料。在这方面最受关注的层是散热或反射层 10。尽管大家都知道很难使铝（Al）层非常平滑，但是铝（Al）还是经常用于这种反射或散热层 10。

根据优选实施例，至少一个钉质薄膜被用来通过改进散热或反射层 10 的粗糙程度来提高空气入射或覆盖层入射光盘的信噪比（SNR）。正如下文根据第一至第三优选实施例所作的描述一样，该至少一个钉质薄膜可形成顶层或覆盖层、底层或种子层、或与反射/散热层交错的层中的至少一个。为获得最高的信噪比（SNR）和最低的转换抖动，在存储层之前使用的基层的粗糙程度存在一个最佳值。在记录的过程中平滑的基层会降低光盘噪声和抑制子畴形成，并因此会降低噪声电平并提高信号电平，另一方面，也需要有一些粗糙度来抑制畴转换并获得低的转换抖动。通过以合适的方式将散热层与钉夹层组合在一起，可以达到这个最佳值。

图 2 示出了根据第一优选实施例改进的反射或散热层装置的叠层，薄钉质层 13 被应用在更厚的反射或散热层 10 的最上面，薄钉质层 13 可为铝（Al）层。在第一优选实施例中，反射或散热层的厚度至少可为 20nm，钉质层 13 的厚度可约为 1nm。钉质层 13 用来使改进反射或散热层装置的表面变平滑。

图 3 示出了根据第二优选实施例改进的反射或散热层装置的叠层的侧视图。在第一优选实施例中，钉和铝的不同光学性质使得有必要微调整个记录叠层。如果薄钉质层 13 上还覆盖着同样由铝制成的另外一个反射或薄散热层 14，可以不做调整。在这种情况下，对光学性质的影响会较小，但是可能会付出不能获得最佳平滑度的代价。举个例

子，反射或散热层的厚度可至少为 20nm，钉质层 13 的厚度可约为 1nm，另一个反射或散热层 14 的厚度可约为 5nm。

图 4 示出了根据第三优选实施例改进的反射或散热层装置的叠层，在第三优选实施例中，使用了铝钛合金（AlTi）层 10，14，16 和 18 的多层结构以及钉质层 13，15 和 17。多层结构可以在比如尺寸和结构上达到最佳值，这样就能获得光、热与微观结构或平滑度要求之间的最佳组合。

有人指出，根据第一至第三优选实施例改进的反射或散热层装置旨在代替图 1 的单个反射或散热层 10。除了铝之外，其它散热材料如银、铜和金也可与钉以多层或合金的形式一起用。建议的改进反射或散热层装置的层的形成可基于上述沉积技术中的一种来操作。

此外，具有钉质层的反射或散热层可用在相变以及磁光光学介质中。由于较好的扩畴只能在与平滑基层相结合的平滑基板上获得，所以对覆盖层入射扩畴介质来说，应用改进的平滑反射或散热层是非常重要的。

已经用实验方法通过测量磁光的覆盖层入射光盘中的 TbFeCo 记录层的光盘噪声电平 N 和载波电平 C 并测定载波噪声比 CNR 验证过钉夹层的作用，所述磁光的覆盖层入射光盘具有 25nm 厚的 TbFeCo 层，40nm 厚的 SiN 介电层及不同的铝/钉质反射或散热层。下面的表 1 示出了结果，其中第一行或上面一行对应的是传统单纯由铝制成的反射或散热层。

表 1

散热材料	C (dBm)	N (dBm)	CNR (dB)
75nm 铝	-37.2	-83.6	46.4
75nm 铝/1nm 钉	-36.4	-85.6	49.2
69nm 铝/1nm 钉/5nm 铝	-35.4	-84.7	49.3

从测量结果中可以很清楚地看到，钉质层的确通过降低与平滑度有关的光盘噪声电平 N 提高了光盘记录性能。根据与第一优选实施例相对应的表 1 的第二行，噪声电平 N 降低了 2dB 并且载波电平 C 提高了 0.8dB，这导致 CNR 提高了 2.8dB。根据表 1 的第三行，其与第二优

选实施例相对应，噪声电平 N 降低了 1.1dB 并且载波电平 C 提高了 1.8dB，这导致 CNR 提高了 2.9dB。因此，除了光盘噪声电平 N 的降低之外，载波电平 C 也提高了。这可能与放置在平滑基层上的 TbFeCo 记录层的磁性提高有关，从而抑制了形成子畴和出现更急剧畴转换的倾向。

值得一提的是，本发明并不局限于上述的优选实施例，但是反射或散热层以及钉质层可具有任何合适的厚度并可用在任何光存储介质上尤其是空气入射或覆盖层入射介质上，这里的反射或散热层被用作基层。另外，钉质层可用作该记录叠层的其它任何层的覆盖层、种子层或交错层，以使记录叠层的基层变平滑。因此，可以在权利要求的范围内改变优选实施例。

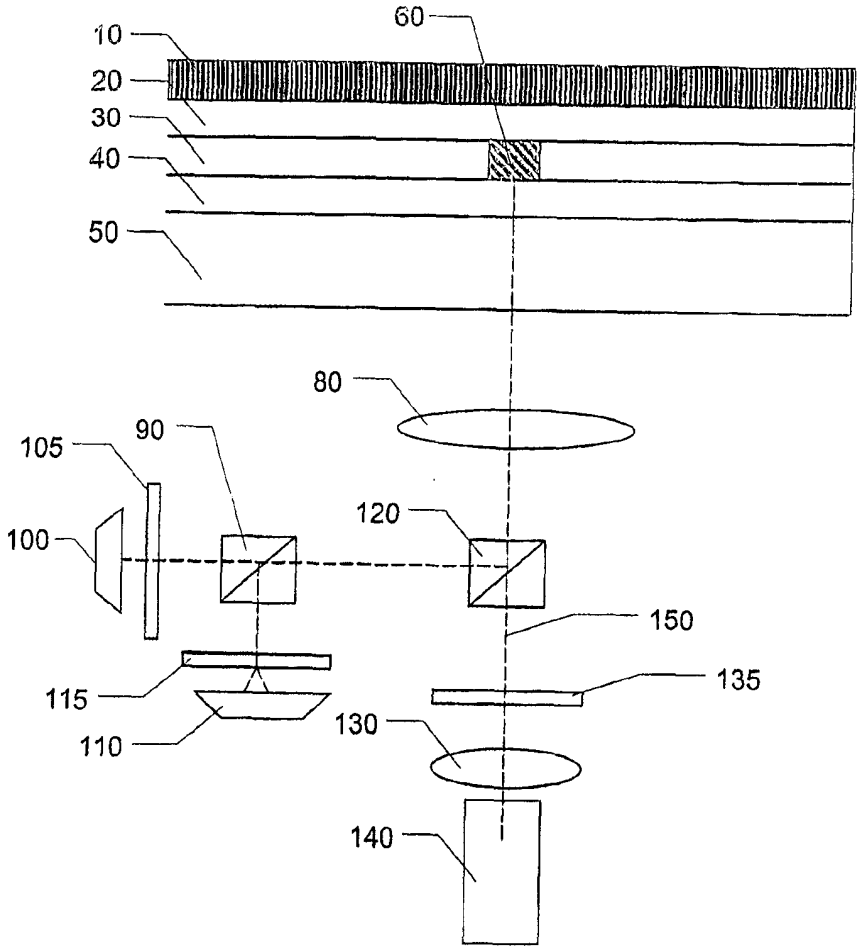


图 1

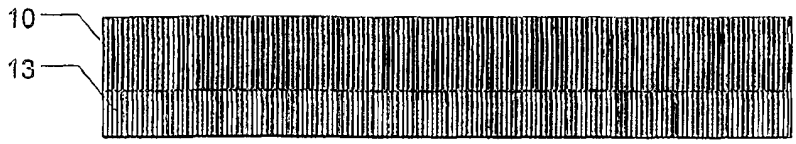


图 2

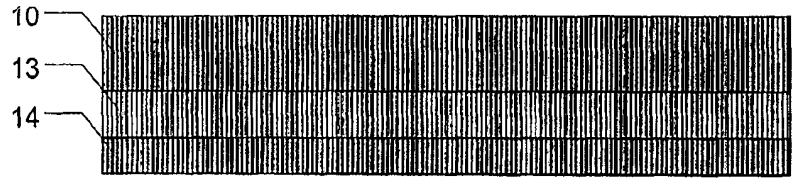


图 3

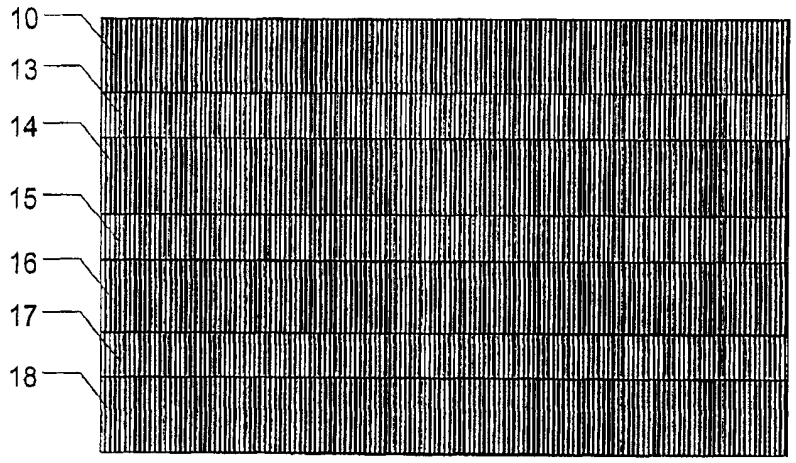


图 4