



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 89106383.8

[51] Int.Cl⁵

G11B 7/26

[43] 公开日 1990 年 3 月 14 日

[22]申请日 89.8.11

[30]优先权

[32]88.8.11 [33]US [31]231,119

[71]申请人 陶氏化学公司

地址 美国密歇根州

[72]发明人 安德鲁·J·G·斯特兰德约得

罗纳德·L·亚戴思

多纳德·L·派里迪

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 段承恩

说明书页数: 5

附图页数:

[54]发明名称 不连续膜光学存储介质

[57]摘要

一种用于存储信息的介质,该介质有一活性层,该活性层由在经受加热处理时至少可部分烧结的低熔点金属的合金构成,该合金至少含有 5%(重量)的由下组金属中选出的至少二种金属:镉、铟、锡、锑、铅、铋、镁、铜、铝、锌及银。

1. 一种用于存储可用光学装置读出的信息的介质, 这种介质由活性层、基片层和反射层组成, 所述的活性层由在经受热处理时至少可以部分烧结的合金层构成, 所述的合金至少含有约5 % (重量) 的由包括镉、铟、锡、锑、铅、铋、镁、铜、铝、锌和银的一组中选出的至少二种金属。

2. 按权利要求1 所述的介质, 其中所述的合金含有 (以重量计): 40 ~ 85% Sn、10~50% Bi、以及1 ~15% Cu。

3. 按权利要求1 所述的介质, 其中所述的合金含有 (以重量计): 70 % Sn、25% Bi、及5 % Cu。

4. 按权利要求1 所述的介质, 其中活性层的厚度为10 Å至80 Å (1nm至8nm)。

5. 按权利要求1 所述的介质, 其中活性层的厚度为20 Å至60 Å (2nm至6nm)。

6. 一种制造光存储器存储介质的方法, 该方法包括:

a) 在基片材料的一个表面上涂敷超薄的薄膜涂层, 该涂层由软金属合金构成, 然后

b) 在上述经过涂敷的表面上将信息编码, 所述的编成代码的信息是以该合金层的部分烧结的区域形式存在的。

7. 按权利要求6 所述的制造光存储器存储介质的方法, 其中所述涂层的厚度在大约2.0 ~6.0nm 的范围内。

8. 按权利要求6 所述的制造光存储器存储介质的方法, 其中所

述的涂层是一种合金，该合金含有由下组中选出的至少二种金属：镉、铟、锡、锑、铅、铋、镁、铜、铝、锌和银，每种金属的含量至少为5 %（重量）。

9. 按权利要求6 所述的制造光存储器存储介质的方法，其中所述的合金含有（以重量计）：40 ~ 80% Sn、10~40% Bi、及1 ~ 15% Cu。

10. 一种用于存储可用光学装置读出的信息的介质，所述的介质由若干层组成，其中包括一层反射层、一层覆盖在该反射层上的透明的聚合物间隔层、以及一层（或几层）以岛状物形式覆盖在上述间隔层上的吸收层，上述这些层的厚度和光学特性以及所述吸收层的光学上可检测的变化被设计成使被测的读出光束的强度根据这些变化而发生改变，所述的吸收层是一种在受到加热处理时至少可部分烧结的合金，该合金至少含有约5 %（重量）的由下组金属中选择出的至少二种金属：镉、铟、锡、锑、铅、铋、镁、铜、铝、锌及银。

不连续膜光学存储介质

本发明是关于一种信息存储介质，在这种介质上可以利用热—最好是使用低功率激光—记录信息并使用光学装置读出信息。

可以用光学方法检索的信息存储介质问世已经有相当一段时间了，这里所说的信息存储介质是指电视求象圆盘和声盘（通常称作 compact discs, 即 CD'S）。近来，这类介质又有了其它的形式，例如光带（见 Gelbart 的专利：US 4567585）以及数据信息卡片—由 Drexler Technology Corporation, Mountain View, CA. 研制（见 Drexler 的美国专利：US 4544835）。一般，信息是以一些极小的结构凸起的形式被存储的，这些结构凸起通常由于暴露于激光下而被编成永久性的代码。利用光学方法检索这些数据通常是借助于差动反射(differential reflection)技术、使用调频激光源来完成的。

WG 83/04330 (Shelvin) 中公布了制造光学存储介质的不同方法。该介质为三层结构，包括一个“光闸”层、一个基片层和一个反射层。Shelvin 指出，金、钛、钽、镍、铬、锰和钒适合用于活性的或吸收的超薄光闸层。这些金属的特点是，具有高熔点和高导热率。在按照 Shelvin 的专利申请中，在编码的过程中将这一金属层暴露于激光下，使该金属烧结成一些“岛状物”并留下一些间隙。Shelvin 指出，只有该薄膜中所使用的金属具有高熔点和高导

热源时就会形成这样的“岛状物”。

本发明是一种光学存储介质，适合用于存储可以利用光学装置读出的信息，它包括一个活性层、一个基片层和一个反射层；所说的活性层由低熔点金属的合金层构成，该合金层在经受加热处理时至少可以部分烧结；所说的合金至少含有5 %（重量）左右的、选自镉、铟、锡、锑、铅、铋、镁、铜、铝、锌和银中的至少二种金属。

优先选用的合金含有40%至85%的锡、10%至50%的铋、以及1 %至15%的铜，最理想的合金含70%锡、25%铋、和5 %铜。上述百分数都是以重量计算。这一合金层的厚度一般是 $10\text{ \AA}$ 至 $80\text{ \AA}$ （1~8nm），优先选择使用 $20\text{ \AA}$ 至 $60\text{ \AA}$ （2~6nm）的厚度，最理想的厚度是 $30\text{ \AA}$ 至 $40\text{ \AA}$ （3~4nm）。

在一个优选的实施方案中，这种合金层是不连续的，也就是说，该合金层是由一些彼此邻近的沉积金属的结点组成，利用透射电子显微镜（TEM）可以一个一个地分辨出它们的最外层表面。这些聚集点彼此分开，其分开的程度足以使得利用热源在这一层上记录信息而导致该层至少产生部分烧结。在暴露于适当的热源时，经过这样处理的通常是光学不透明的区域由于上述合金金属至少部分烧结而至少变成部分透明了。通过透射电子显微镜观察经过处理的活性层表面，可以很容易查明合金的这种烧结，具体地说，通过透射电子显微镜可以发现形成许多合金的烧结物以及在合金层中深处形成了孔隙，而同时没有象单纯用烧蚀方法那样产生碎屑。

本发明的光学介质可以采用任何适宜的方法例如Shelvin的专

利中所公布的方法来制备。通常的作法是，在一个适当的基片表面上沉积活性层，在其背面沉积一层反射层，反射层一般是银或铝，从而制成本发明的介质。一般地说，适用的基片包括光学透明的聚合物如聚碳酸酯或是其它适宜的材料。

以上对本发明作了一般性说明，下面将提出实施例来进一步地说明本发明，但这些实施例不应视为对本发明的限定。

实施例1

利用热闪蒸，将含70% Sn、25% Bi 和5 % Cu(以重量计)的合金沉积到硝化纤维素基片上。由上述蒸气沉积的金属形成的膜是不连续的，其厚度在 $20 \text{ \AA}$ (2nm) 至 $40 \text{ \AA}$ (4nm) 的范围之间。用一种二极管激光记录系统在这些膜上造成一些可以用光学方法察觉的区域。利用透射电子显微镜技术分析如此形成的这些区域的外形。

用于在上述合金膜上记录的激光系统包括一台亮度调制的30毫瓦Ga-Al-As 半导体激光器 (Ortel, Inc., Halambr, CA, USA)。这台激光器的动力源是Dynascan 3300脉冲发生器。用数值孔径为0.40的准直透镜使激光器的输出成为准直，并通过一个Glan-Thompson 棱镜使之对准。使这线偏振光通过一个四分之一波长板，产生圆偏振光。然后，用数值孔径为0.60的物镜，使这偏振光束在活性层的表面上聚焦、成象。激光束被调制好后，在一个激光扫描垂直布置的Newport 855 C平移试样台上移动试样。

观察透射电子显微镜 (TEM) 照片，发现了前面所述的区域。这些区域由一些微小的、表面光滑的、近乎球形的“岛状物”

构成，其平均尺寸在 $50\text{ \AA}$ (5nm) 至 $300\text{ \AA}$ (30nm) 的范围内（数均）。这些岛状物的金属间间距在 $10\text{ \AA}$ (1nm) 至 $50\text{ \AA}$ (5nm) 的范围内，其外形不同于在未曝光的区域中形成的外形，这表明，已经发生了烧结并留下了一些间隙，光可以经由这些间隙透过该介质的活性层。没有发现明显可见的碎片或其它剥落的痕迹。

实施例2

利用DC磁控溅射，将含75%Sn、20%B i 和5 %Cu(以重量计) 的合金沉积到 $5.25''$ (135mm) 的圆形聚碳酸酯基片上。由上述沉积方法而得到的膜，实质上是不连续的，厚度在2.0nm 至6.0nm 的范围之间。使用实施例1 中所述的二极管激光系统，在这些膜上记录数字信息。在经过激光照射的地方观察到一些光学上可以检测的区域。发生了烧结并留下一些间隙，通过这些间隙，光（读出光束）可以透过介质的活性层。

实施例3

利用射频溅射，将含60%Sn、38%B i 和2 %Cu 的合金沉积到 $2.125'' \times 3.175''$ (54mm $\times$ 80mm) 的聚甲基丙烯酸甲酯 (PMM A) 基片上。由上述沉积而得到的膜，实质上是不均匀的，厚度在2.4nm 至4.4nm 范围之间。使用实施例1 中所述的二极管激光器系统在这些膜上记录数字信息。在经过激光照射的地方观察到一些光学上可以检测的区域。发生了烧结并留下一些间隙，通过这些间隙，光（读出光束）可以透过介质的活性层。

实施例4

用DC溅射将含有40% Sn、55% In 和5 % Cu(以重量计)的合金沉积到3 密耳(0.08mm)的聚酯薄膜基片上。由上述沉积而得到的膜,实质上是不连续的,厚度在2.0nm ~4.0nm 范围之内。使用实施例1 中所述的二极管激光器系统在这些膜上记录数字信息。在经过激光照射的地方观察到一些光学上可以检测的区域。发生了烧结并留下一些间隙,通过这些间隙,光(读出光束)可以透过介质的活性层。

实施例5

在聚碳酸酯基片上涂敷约 $800 \text{ \AA}$ (80nm) 的铝。再在该层上沉积约 $800 \text{ \AA}$ 的 SiO_2 ,从而在铝(80nm)反射层上形成一层抗反射间隔层。利用DC磁控溅射,在该间隔层上沉积一层 $40 \text{ \AA}$ (4nm) 厚的、含75% Sn、20% Bi 和5 % Cu(以重量计)的合金的不连续膜,得到具有三层结构的介质。这种三层结构提供了背景反射水平低于5 %的介质。使用实施例1 中所述的二极管激光器系统,在这些膜上记录数字信息。在经过激光照射的地方观察到一些光学上可以检测的区域。在这些地方,膜的抗反射特性被破坏,使这些地方具有高的反射率并具有高反差的读出比(high contrast playback ratios)。