



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101460653 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200780021093. 4

C04B 35/48 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 06. 08

C04B 35/50 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G11B 7/254 (2006. 01)

159303/2006 2006. 06. 08 JP

G11B 7/257 (2006. 01)

G11B 7/26 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2008. 12. 08

JP 2004-175625 A, 2004. 06. 24, 权利要求书
以及说明书第 29 段.

(86) PCT申请的申请数据

US 2005/0019695 A1, 2005. 01. 27, 说明书第
13-23 段、53-65 段、85-92 段以及表 8、表 9.

PCT/JP2007/061643 2007. 06. 08

(87) PCT申请的公布数据

JP 2005-330158 A, 2005. 12. 02, 图 3.

W02007/142333 JA 2007. 12. 13

WO 2005/121393 A1, 2005. 12. 22, 说明书第
18 段.

(73) 专利权人 三菱麻铁里亚尔株式会社

地址 日本东京都

审查员 倪永乐

(72) 发明人 张守斌 佐佐木勇人 小见山昌三

三岛昭史

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 吴娟 孙秀武

(51) Int. Cl.

C23C 14/34 (2006. 01)

C04B 35/00 (2006. 01)

C04B 35/10 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 20 页

(54) 发明名称

高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材

(57) 摘要

本发明提供一种高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆或氧化钨、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、根据需要含有 0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、剩余部分包含氧化铝、氧化镧或氧化铈和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,该靶材在靶材基质中具有生成有具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 、 La_2SiO_5 或 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 的组成的复合氧化物相的组织。

1. 高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,所述溅镀靶材通过烧结具有以摩尔%计含有 10 ~ 70%的氧化锆、50%以下且不包括 0%的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的组织。

2. 高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,所述溅镀靶材通过烧结具有以摩尔%计含有 10 ~ 70%的氧化锆、50%以下且不包括 0%的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的组织。

3. 高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,所述溅镀靶材通过烧结具有以摩尔%计含有 10 ~ 70%的氧化锆、0.1 ~ 8.4%的氧化钇、50%以下且不包括 0%的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的组织。

4. 高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,所述溅镀靶材通过烧结具有以摩尔%计含有 10 ~ 70%的氧化锆、50%以下且不包括 0%的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织。

5. 高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,所述溅镀靶材通过烧结具有以摩尔%计含有 10 ~ 70%的氧化锆、50%以下且不包括 0%的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织。

6. 高强度光记录介质保护膜形成周溅镀靶材,所述溅镀靶材通过烧结具有以摩尔%计含有 10 ~ 70%的氧化锆、0.1 ~ 8.4%的氧化钇、50%以下且不包括 0%的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织。

高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材

技术领域

[0001] 本发明涉及用于形成利用激光可以进行信息的记录、再生、记录和再生、以及消除的光记录介质的保护膜的、具有高强度的溅镀靶材（以下称作靶材）。

[0002] 本申请主张 2006 年 6 月 8 日在日本申请的特愿 2006-159303 号的优先权，将其内容引用于此。

[0003] 背景技术

[0004] 已知构成光碟等光记录介质的保护膜（包括下部保护膜和上部保护膜。下同）中，作为代表性的保护膜，通常具有含 20% 的二氧化硅（ SiO_2 ）、剩余部分包含硫化锌（ ZnS ）的组成，并已知具有上述组成的保护膜是使用光记录介质保护层形成用靶材通过溅镀而得到，上述靶材由含有 20% 的二氧化硅（ SiO_2 ）、剩余部分包含硫化锌（ ZnS ）的 ZnS-SiO_2 系热压烧结体构成。

[0005] 但是，就上述包含 ZnS-SiO_2 系热压烧结体的靶材而言，若对记录膜照射激光进行反复重写，则构成包含 ZnS-SiO_2 系热压烧结体的靶材的 ZnS 的 S 扩散到记录膜中，有使反复重写的性能降低的缺点。因此，人们正在推进不含 S 的保护膜的开发，作为不含 S 的保护膜的一个例子，已知有以下保护膜（以%（摩尔）计）。

[0006] (i) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0007] (ii) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0008] (iii) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0009] (iv) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0010] (v) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化铈和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0011] (vi) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0012] (vii) 光记录介质保护膜，该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下（不包括 0%）的二氧化硅、剩余部分包含氧化铈和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0013] (viii) 光记录介质保护膜,该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化铅、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0014] (ix) 光记录介质保护膜,该保护膜是通过烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成。

[0015] 并且,还开发了用于形成具有上述 (i) ~ (ix) 的成分组成的光记录介质保护膜的靶材,使该靶材具有与上述 (i) ~ (ix) 的光记录介质保护膜相同的成分组成 (参照专利文献 1)。

[0016] 上述靶材如下制作:准备上述 (i) ~ (ix) 的氧化物粉末作为原料粉末,将这些原料粉末按预定比例配合,之后进行混合以制作混合粉末,将该混合粉末模制后在大气中或氧气气氛等氧化气氛中烧结,从而制作靶材。

[0017] 专利文献 1:日本特开 2005-56545 号公报

发明内容

[0018] 发明所要解决的课题

[0019] 但是,准备上述 (i) ~ (ix) 的氧化物粉末作为原料粉末,并将这些原料粉末按预定比例配合,之后进行混合以制作混合粉末,将该混合粉末模制后在氧化气氛中按照通常的条件进行烧结而制作的靶材,其在高输出功率溅镀中产生裂缝,无法高效率地形成光记录介质用保护膜。本发明的目的在于提供即使以高输出功率进行溅镀也不会开裂的高强度的光记录介质保护膜形成用靶材。

[0020] 解决课题的方法

[0021] 本发明人等为了制作即使进行高输出功率的溅镀,在溅镀中也不会开裂的高强度光记录介质保护膜形成用靶材而进行了研究。其结果,得到了以下研究结果。

[0022] (a) 烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材;烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化铅、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材;或烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,在靶材基质中具有生成有具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相的组织靶材,密度和强度进一步提高,在高输出功率溅镀中没有产生裂缝。

[0023] (b) 烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材;烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化铅、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材;或烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合

氧化物相的组织靶材,密度和强度进一步提高,在高输出功率溅镀中没有产生裂缝。

[0024] (c) 烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材;烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材;或烧结具有含 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铟和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成的光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织靶材,密度和强度进一步提高,在高输出功率溅镀中没有产生裂缝。靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织靶材与没有生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织靶材相比,密度和强度显著提高。

[0025] 本发明基于上述研究结果而完成。

[0026] (1) 本发明的第一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0027] (2) 本发明的另一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0028] (3) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化铝和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0029] (4) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0030] (5) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0031] (6) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下

(不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0032] (7) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0033] (8) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0034] (9) 本发明的又一方式的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材,该溅镀靶材是通过烧结具有以% (摩尔) 计含有 10 ~ 70% 的氧化锆、0.1 ~ 8.4% 的氧化钇、50% 以下 (不包括 0%) 的二氧化硅、剩余部分包含氧化镧和不可避免的杂质的配合组成的混合粉末而形成,在靶材基质中具有生成有具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的组织。更优选氧化锆的含量为 20 ~ 50% (摩尔)、二氧化硅的含量为 10 ~ 30% (摩尔)。

[0035] 制造本发明的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材时,准备氧化锆粉末、氧化钇稳定化氧化锆粉末、氧化钪粉末、无定形二氧化硅粉末、氧化铝粉末、氧化镧粉末和氧化钇粉末作为原料粉末,配合这些原料粉末使形成上述 (1) ~ (9) 的成分组成,之后进行混合以制作混合粉末,将该混合粉末加压模制,将所得模制品在氧气氛中、以高于通常的烧结温度的温度即 1300°C 以上进行活性烧结,可以制作靶材。

[0036] 制造本发明的高强度光记录介质保护膜形成用溅镀靶材时,重要之处在于:使用无定形的二氧化硅粉末作为原料粉末、使气氛成为氧气氛、以及在 1300°C 以上的温度下进行烧结,若使用结晶的二氧化硅粉末,则所得靶材发生弯曲或者强度降低,因此不优选。另外,用作原料粉末的氧化锆粉末可以是稳定化或部分稳定化的氧化锆粉末。作为该稳定化或部分稳定化的氧化锆粉末,例如已知有:含有 1 ~ 12% (摩尔) 的 Y_2O_3 的氧化锆粉末。

[0037] 发明效果

[0038] 本发明的光记录介质保护膜形成用靶材,由于其强度进一步提高,所以可以大型化,即使进行高输出功率的溅镀,靶材中也不会产生裂缝,所以可以效率更高地形成光记录介质保护膜。

[0039] 实施发明的最佳方式

[0040] 下面,利用实施例来具体说明本发明的光记录介质保护膜形成用靶材。

[0041] 作为原料粉末,准备具有 0.2 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以上的 ZrO_2 粉末、具有 0.2 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以上的 HfO_2 粉末、具有 0.2 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以上的无定形 SiO_2 粉末、具有 1 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以上的结晶 SiO_2 粉末、具有 0.5 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以上的 In_2O_3 粉末、具有 0.5 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以上的 Al_2O_3 粉末和具有 0.5 μm 的平均粒径且纯度为 99.99% 以

上的 La_2O_3 粉末,再准备含有 3% (摩尔) Y_2O_3 的稳定化 ZrO_2 粉末。

[0042] 实施例 1

[0043] 称量预先准备的 ZrO_2 粉末、无定形 SiO_2 粉末、结晶 SiO_2 粉末和 Al_2O_3 粉末,使形成表 1 所示的配合组成,然后用亨舍尔混合机 (Henschelmixer) 均匀混合。之后,将该混合粉末加压模制,所得模制品按表 1 所示的条件进行烧结,制作均具备直径 $200\text{mm} \times$ 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30% 的 ZrO_2 、20% 的 SiO_2 、剩余部分包含 Al_2O_3 的组成的本发明靶材 1 和现有靶材 1。研磨上述本发明靶材 1 和现有靶材 1 的截面,之后利用 X 射线衍射和 EPMA 进行观察,观察基质中是否生成具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相,其结果见表 1。再测定本发明靶材 1 和现有靶材 1 的密度和抗弯强度,其结果见表 1。

[0044] 并且,将所得的本发明靶材 1 和现有靶材 1 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 $1 \times 10^{-6}\text{Torr}$ 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 $1.5 \times 10^{-3}\text{Torr}$ 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 1 和现有靶材 1,利用直流电源施加比平常高的 9kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 1。

[0045] [表 1]

[0046]

靶材	原料粉末的混合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中			靶材的特性		
	ZrO ₂	无定形 SiO ₂	结晶 SiO ₂	Al ₂ O ₃	气氛	温度 (°C)	保持时间 (h)	是否有 Al ₆ Si ₂ O ₁₃ 复合氧化物	密度 (%)	抗弯强度 (Mpa)	溅镀中是否有裂缝		
本发明	1 30	20	-	余量	氧	1400	7	有	96	275	无		
现有	1 30	-	20	余量	大气	1200	7	无	85	150	有		

[0047] 由表 1 所示的结果可知：即使成分组成相同，但基质中生成具 Al₆Si₂O₁₃ 组成的复合氧化物相的本发明靶材 1 与基质中没有生成具 Al₆Si₂O₁₃ 组成的复合氧化物相的现有靶材 1 相比密度和强度高，并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0048] 实施例 2

[0049] 称量预先准备的 HfO₂ 粉末、无定形 SiO₂ 粉末、结晶 SiO₂ 粉末和 Al₂O₃ 粉末，使形成表 2 所示的配合组成，然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后，将该混合粉末加压模制，所得模制品按表 2 所示的条件进行烧结，从而制作均具备直径 200mm× 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30% 的 HfO₂ 和 20% 的 SiO₂、剩余部分包含 Al₂O₃ 的组成的本发明靶材 2 和现有靶材 2。研磨上述本发明靶材 2 和现有靶材 2 的截面，之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察基质中是否生成具 Al₆Si₂O₁₃ 组成的复合氧化物相，其结果见表 2。再测定本发明靶材 2 和现有靶材 2 的

密度和抗弯强度,其结果见表 2。

[0050] 并且,将所得的本发明靶材 2 和现有靶材 2 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 1×10^{-6} Torr 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 1.5×10^{-3} Torr 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 2 和现有靶材 2,利用直流电源施加比平常高的 7kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 2。

[0051] [表 2]

[0052]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中			靶材的特性		
	HfO ₂	无定形 SiO ₂	结晶 SiO ₂	Al ₂ O ₃	气氛	温度 (°C)	保持时间 (h)	是否有 Al ₆ Si ₂ O ₁₃ 复合物	密度 (%)	抗弯强度 (Mpa)	溅镀中是否有裂缝	密度 (%)	抗弯强度 (Mpa)
本发明	2	30	20	-	余量	氧	1400	7	有	220	无	97	220
现有	2	30	-	20	余量	大气	1200	7	无	145	有	85	145

[0053] 由表 2 所示的结果可知:即使成分组成相同,但基质中生成具 Al₆Si₂O₁₃ 组成的复

合氧化物相的本发明靶材 2 与基质中没有生成具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相的现有靶材 2 相比密度和强度高,并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0054] 实施例 3

[0055] 称量预先准备的含有 3% (摩尔) Y_2O_3 的稳定化 ZrO_2 粉末、无定形 SiO_2 粉末、结晶 SiO_2 粉末和 Al_2O_3 粉末,使形成表 3 所示的配合组成,然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后,将该混合粉末加压模制,所得模制品按表 3 所示的条件进行烧结,从而制作均具备直径 $200\text{mm} \times$ 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30% 的 ZrO_2 、0.9% 的 Y_2O_3 和 20% 的 SiO_2 、剩余部分包含 Al_2O_3 的组成的本发明靶材 3 和现有靶材 3。研磨上述本发明靶材 3 和现有靶材 3 的截面,之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察基质中是否生成具 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 组成的复合氧化物相,其结果见表 3。再测定本发明靶材 3 和现有靶材 3 的密度和抗弯强度,其结果见表 3。

[0056] 并且,将所得的本发明靶材 3 和现有靶材 3 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 $1 \times 10^{-6}\text{Torr}$ 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 $1.5 \times 10^{-3}\text{Torr}$ 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 3 和现有靶材 3,利用直流电源施加比平常高的 9kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 3。

[0057] [表 3]

[0058]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中 是否有 Al ₆ Si ₂ O ₁₃ 复 合氧化物	靶材的特性		
	含有3(%)摩 尔Y ₂ O ₃ 的稳 定化ZrO ₂	无定形 SiO ₂	结晶 SiO ₂	Al ₂ O ₃	气氛	温度 (°C)	保持 时间 (h)		密度 (%)	抗弯强 度(Mpa)	溅镀中是 否有裂缝
本发明	30	20	-	余量	氧	1400	7	有	99	280	无
现有	30	-	20	余量	大气	1200	7	无	92	200	有

[0059] 由表 3 所示的结果可知：即使成分组成相同，但基质中生成具 Al₆Si₂O₁₃ 组成的复合氧化物相的本发明靶材 3 与基质中没有生成具 Al₆Si₂O₁₃ 组成的复合氧化物相的现有靶材 3 相比密度和强度高，并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0060] 实施例 4

[0061] 称量预先准备的 ZrO₂ 粉末、无定形 SiO₂ 粉末、结晶 SiO₂ 粉末和 La₂O₃ 粉末，使形成表 4 所示的配合组成，然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后，将该混合粉末加压模制，所得模制品按表 4 所示的条件进行烧结，从而制作均具备直径 200mm× 厚度 6mm 的尺寸的具有

含 30% 的 ZrO_2 和 20% 的 SiO_2 、剩余部分包含 La_2O_3 的组成的本发明靶材 4 和现有靶材 4。研磨上述本发明靶材 4 和现有靶材 4 的截面,之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察基质中是否生成具 La_2SiO_5 的组成的复合氧化物相,其结果见表 4。再测定本发明靶材 4 和现有靶材 4 的密度和抗弯强度,其结果见表 4。

[0062] 并且,将所得的本发明靶材 4 和现有靶材 4 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 $1 \times 10^{-6} \text{Torr}$ 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 $1.5 \times 10^{-3} \text{Torr}$ 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 4 和现有靶材 4,利用直流电源施加比平常高的 9kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 4。

[0063] [表 4]

[0064]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中 是否有 La_2SiO_5 复 合氧化物		靶材的特性		
	ZrO_2	无定形 SiO_2	结晶 SiO_2	La_2O_3	气氛	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	保持 时间 (h)			密度 (%)	抗弯强 度(Mpa)	溅镀中是 否有裂缝
本发明	4	30	20	-	氧	1400	7	有		95	190	无
现有	4	30	-	20	大气	1200	7	无		87	110	有

[0065] 由表 4 所示的结果可知：即使成分组成相同，但基质中生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的本发明靶材 4 与基质中没有生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的现有靶材 4 相比密度和强度高，并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0066] 实施例 5

[0067] 称量预先准备的 HfO_2 粉末、无定形 SiO_2 粉末、结晶 SiO_2 粉末和 La_2O_3 粉末，使形成表 5 所示的配合组成，然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后，将该混合粉末加压模制，所得模制品按表 5 所示的条件进行烧结，从而制作均具备直径 $200\text{mm} \times$ 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30% 的 HfO_2 和 20% 的 SiO_2 、剩余部分包含 La_2O_3 的组成的本发明靶材 5 和现有靶材 5。研磨上述本发明靶材 5 和现有靶材 5 的截面，之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察基质中是否生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相，其结果见表 5。再测定本发明靶材 5 和现有靶材 5 的

密度和抗弯强度,其结果见表 5。

[0068] 并且,将所得的本发明靶材 5 和现有靶材 5 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 1×10^{-6} Torr 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 1.5×10^{-3} Torr 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 5 和现有靶材 5,利用直流电源施加比平常高的 7kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 5。

[0069] [表 5]

[0070]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中		靶材的特性		
	HfO ₂	无定形 SiO ₂	结晶 SiO ₂	La ₂ O ₃	气氛	温度 (°C)	保持时间 (h)	是否有 La ₂ SiO ₅ 复合物	密度 (%)	抗弯强度 (Mpa)	溅镀中是否有裂缝	
本发明	5	30	20	-	余量	氧	1400	7	有	180	无	
现有	5	30	-	20	余量	大气	1200	7	无	100	有	

[0071] 由表 5 所示的结果可知:即使成分组成相同,但基质中生成具 La₂SiO₅ 组成的复合

氧化物相的本发明靶材 5 与基质中没有生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的现有靶材 5 相比密度和强度高,并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0072] 实施例 6

[0073] 称量预先准备的含有 3% (摩尔) Y_2O_3 的稳定化 ZrO_2 粉末、无定形 SiO_2 粉末、结晶 SiO_2 粉末和 La_2O_3 粉末,使形成表 6 所示的配合组成,然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后,将该混合粉末加压模制,所得模制品按表 6 所示的条件进行烧结,从而制作均具备直径 $200\text{mm} \times$ 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30% 的 ZrO_2 、0.9% 的 Y_2O_3 和 20% 的 SiO_2 、剩余部分包含 La_2O_3 的组成的本发明靶材 6 和现有靶材 6。研磨上述本发明靶材 6 和现有靶材 6 的截面,之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察基质中是否生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相,其结果见表 6。再测定本发明靶材 6 和现有靶材 6 的密度和抗弯强度,其结果见表 6。

[0074] 并且,将所得的本发明靶材 6 和现有靶材 6 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 $1 \times 10^{-6}\text{Torr}$ 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 $1.5 \times 10^{-3}\text{Torr}$ 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 6 和现有靶材 6,利用直流电源施加比平常高的 9kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 6。

[0075] [表 6]

[0076]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中 是否有 La_2SiO_5 复 合氧化物		靶材的特性		
	含有3(%)摩尔 的稳定化 ZrO_2	无定形 SiO_2	结晶 SiO_2	La_2O_3	气氛	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	保持 时间 (h)	密度 (%)	抗弯强 度(Mpa)	溅镀中是 否有裂缝		
本发明	6	30	20	-	氧	1400	7	96	220	无		
现有	6	30	-	20	大气	1200	7	89	145	有		

[0077] 由表 6 所示的结果可知：即使成分组成相同，但基质中生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的本发明靶材 6 与基质中没有生成具 La_2SiO_5 组成的复合氧化物相的现有靶材 6 相比密度和强度高，并且在 溅镀中没有产生裂缝。

[0078] 实施例 7

[0079] 称量预先准备的 ZrO_2 粉末、无定形 SiO_2 粉末、结晶 SiO_2 粉末和 In_2O_3 粉末，使形成表 7 所示的配合组成，然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后，将该混合粉末加压模制，所得

模制品按表 7 所示的条件进行烧结,从而制作均具备直径 200mm× 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30%的 ZrO_2 和 20%的 SiO_2 、剩余部分包含 In_2O_3 的组成的本发明靶材 7 和现有靶材 7。研磨上述本发明靶材 7 和现有靶材 7 的截面,之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察基质中是否生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相,其结果见表 7。再测定本发明靶材 7 和现有靶材 7 的密度和抗弯强度,其结果见表 7。

[0080] 并且,将所得的本发明靶材 7 和现有靶材 7 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 1×10^{-6} Torr 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 1.5×10^{-3} Torr 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 7 和现有靶材 7,利用直流电源施加比平常高的 9kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 7。

[0081] [表 7]

[0082]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中 是否有 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 复 合氧化物		靶材的特性		
	ZrO_2	无定形 SiO_2	结晶 SiO_2	In_2O_3	气氛	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	保持 时间 (h)			密度 (%)	抗弯强 度(Mpa)	溅镀中是 否有裂缝
本发明	7	30	20	-	余量	氧	1400	7	有	99	255	无
现有	7	30	-	20	余量	大气	1200	7	无	90	150	有

[0083] 由表7所示的结果可知:即使成分组成相同,但基质中生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的本发明靶材7与基质中没有生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的现有靶材7相比密度和强度高,并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0084] 实施例8

[0085] 称量预先准备的 HfO_2 粉末、无定形 SiO_2 粉末、结晶 SiO_2 粉末和 In_2O_3 粉末,使形成表8所示的配合组成,然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后,将该混合粉末加压模制,所得模制品按表8所示的条件进行烧结,从而制作均具备直径 $200\text{mm} \times$ 厚度 6mm 的尺寸的具有含30%的 HfO_2 和20%的 SiO_2 、剩余部分包含 In_2O_3 的组成的本发明靶材8和现有靶材8。研磨上述本发明靶材8和现有靶材8的截面,之后利用X射线衍射和EPMA观察基质中是否

生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相,其结果见表 8。再测定本发明靶材 8 和现有靶材 8 的密度和抗弯强度,其结果见表 8。

[0086] 并且,将所得的本发明靶材 8 和现有靶材 8 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 $1 \times 10^{-6} \text{Torr}$ 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 $1.5 \times 10^{-3} \text{Torr}$ 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 8 和现有靶材 8,利用直流电源施加比平常高的 7kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 8。

[0087] [表 8]

[0088]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))				烧结条件			靶材基质中 是否有 In ₂ Si ₂ O ₇ 复 合氧化物	靶材的特性			
	HfO ₂	无定形 SiO ₂	结晶 SiO ₂	In ₂ O ₃	气氛	温度 (°C)	保持 时间 (h)		密度 (%)	抗弯强 度(Mpa)	溅镀中是 否有裂缝	
本发明	8	30	20	-	余量	氧	1400	7	有	98	200	无
现有	8	30	-	20	余量	大气	1200	7	无	90	150	有

[0089] 由表 8 所示的结果可知：即使成分组成相同，但基质中生成具 In₂Si₂O₇ 组成的复合氧化物相的本发明靶材 8 与基质中没有生成具 In₂Si₂O₇ 组成的复合氧化物相的现有靶材 8 相比密度和强度高，并且在溅镀中没有产生裂缝。

[0090] 实施例 9

[0091] 称量预先准备的含有 3%（摩尔）Y₂O₃ 的稳定化 ZrO₂ 粉末、无定形 SiO₂ 粉末、结晶 SiO₂ 粉末和 In₂O₃ 粉末，使形成表 9 所示的配合组成，然后用亨舍尔混合机均匀混合。之后，将该混合粉末加压模制，所得模制品按表 9 所示的条件进行烧结，从而制作均具备直径 200mm× 厚度 6mm 的尺寸的具有含 30% 的 ZrO₂、0.9% 的 Y₂O₃ 和 20% 的 SiO₂、剩余部分包含 In₂O₃ 的组成的本发明靶材 9 和现有靶材 9。研磨上述本发明靶材 9 和现有靶材 9 的截面，

之后利用 X 射线衍射和 EPMA 观察靶材基质中是否生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相,其结果见表 9。再测定本发明靶材 9 和现有靶材 9 的密度和抗弯强度,其结果见表 9。

[0092] 并且,将所得的本发明靶材 9 和现有靶材 9 锡焊在无氧铜制的水冷托板上,在此状态下安装在直流磁控溅镀装置上,首先用真空排气装置将装置内排气至 1×10^{-6} Torr 以下。之后,导入 Ar 气,使装置内气氛达到 1.5×10^{-3} Torr 的溅镀气压。另外,按照 70mm 的靶材间隔配置 0.6mm 厚的聚碳酸酯基板。然后,在上述状态下使用本发明靶材 9 和现有靶材 9,利用直流电源施加比平常高的 9kW 的溅镀电功率,从而在上述聚碳酸酯基板表面形成具有 50nm 的厚度的光记录介质保护膜。观察此时靶材是否产生裂缝,其结果见表 9。

[0093] [表 9]

[0094]

靶材	原料粉末的配合组成(%(摩尔))					烧结条件			靶材基质中 是否有 In ₂ Si ₂ O ₇ 复 合氧化物层		靶材的特性	
	含有3(%)摩尔Y ₂ O ₃ 的稳定化ZrO ₂	无定形 SiO ₂	结晶 SiO ₂	In ₂ O ₃	气氛	温度 (°C)	保持 时间 (h)	密度 (%)	抗弯强 度(Mpa)	溅镀中是 否有裂缝		
本发明	9	30	20	-	余量	氧	1400	7	99	255	无	
现有	9	30	-	20	余量	大气	1200	7	90	150	有	

[0095] 由表9所示的结果可知:即使成分组成相同,但基质中生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的本发明靶材9与基质中没有生成具 $\text{In}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 组成的复合氧化物相的现有靶材9相比密度和强度高,并且在 溅镀中没有产生裂缝。

[0096] 产业实用性

[0097] 本发明的光记录介质保护膜形成用靶材由于强度进一步提高,所以可以大型化,即使进行高输出功率的溅镀,靶材中也不会产生裂缝,所以可以效率更高地形成光记录介质保护膜。因此,本发明在产业上极其有用。