

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02124419.7

[45] 授权公告日 2006年3月8日

[11] 授权公告号 CN 1244926C

[22] 申请日 2002.6.26 [21] 申请号 02124419.7

[30] 优先权

[32] 2001.6.26 [33] JP [31] 193780/2001

[32] 2001.6.26 [33] JP [31] 193779/2001

[71] 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 山田胜幸 鸣海慎也

审查员 吕 良

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 黄剑锋

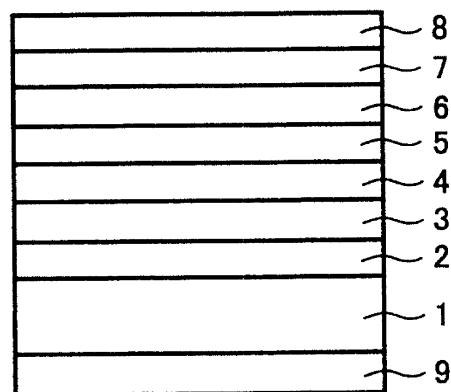
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 3 页

[54] 发明名称

光信息记录媒体及信息记录方法

[57] 摘要

本发明涉及通过照射激光使得光吸收层发生光学变化能进行信息记录、再生、重写的光信息记录媒体及信息记录方法。光信息记录媒体包括基板，光吸收层及光反射层，将光反射层的平均晶体粒径设为 L_c ，记录最小标记长设为 L_m ，光反射层的膜厚设为 L_t ，上述各参数满足下式关系： $L_t/4 \leq L_c \leq L_m$ 。上述光反射层可由纯度为 99wt% 以上的 Ag 构成，其中含有标准电极电位比 Ag 小的金属 0.00005 ~ 0.005wt%。能提供保存可靠性好、机械特性良好、生产效率高、可高速记录的光信息记录媒体及信息记录方法。



1. 一种光信息记录媒体,包括:

一基板;

5 一光吸收层,设于上述基板之上,在该吸收层形成用于储存信息的标记;

一光反射层,设于上述光吸收层之上,其由晶体构成,该光反射层具有厚度;

该光信息记录媒体的特征在于,其满足下式关系:

10 $L_t/4 \leq L_c \leq L_m$

式中, L_c 表示光反射层的平均晶体粒径, L_m 表示形成在光吸收层上的最小标记长度, L_t 表示光反射层的膜厚。

2. 根据权利要求1中所述的光信息记录媒体,其特征在於,上述各参数满足下式关系:

15 $L_t/3 \leq L_c \leq L_m$ 。

3. 根据权利要求1或2中所述的光信息记录媒体,其特征在於,光反射层由纯度为99wt%以上的Ag构成,且含有标准电极电位比Ag小的金属,该金属的含有量为光反射层中Ag重量的0.00005~0.005 wt%。

4. 根据权利要求3中所述的光信息记录媒体,其特征在於,上述标准电极电位比Ag小的金属是从Al, Bi, Ca, Cu, Cd, Fe, Mn, Mg, Ni, Pd, 20 Pb, Sb, Zn中至少选择一种。

5. 根据权利要求3中所述的光信息记录媒体,其特征在於,上述标准电极电位比Ag小的金属至少存在于光反射层的晶体边界。

6. 根据权利要求1或2中所述的光信息记录媒体,其特征在於,光 25 反射层的Ag含有量为光反射层总重量的99 wt%以上。

7. 根据权利要求6中所述的光信息记录媒体,其特征在於,光反射层的Ag含有量为光反射层总重量的99.9 wt%以上。

8. 一种信息记录方法,其特征在於,包括:

在含有基板的光信息记录媒体上形成标记；

一光吸收层设于上述基板之上，上述标记形成在该吸收层，用于储存信息，最小标记长度设为 L_m ；

5 一具有厚度 L_t 的光反射层设于上述光吸收层之上，其由晶体构成，平均晶体粒径用 L_c 表示；

上述参数满足下式关系： $L_t/4 \leq L_c \leq L_m$ 。

9. 一种信息记录方法，其特征在于，包括：

使光照射在光信息记录媒体上形成标记；

10 上述光信息记录媒体包括一基板，一设于上述基板之上形成用于储存信息的标记的光吸收层，以及一具有厚度 L_t 设于上述光吸收层之上的光反射层，上述光反射层由平均晶体粒径为 L_c 的晶体构成，上述参数满足下式关系：

$$L_t/4 \leq L_c \leq L_m$$

其中， L_m 表示形成在光吸收层上的最小标记长度。

15 10. 根据权利要求8或9中所述的信息记录方法，其特征在于，上述晶体具有边界，上述光反射层包括纯度为99wt%以上的Ag，且含有至少一种金属，该金属的标准电极电位比Ag小，该金属的含有量为光反射层中Ag重量的0.00005~0.005 wt%，上述金属至少存在于光反射层的晶体边界。

20

光信息记录媒体及信息记录方法

技术领域

5 本发明涉及通过照射激光使得光吸收层发生光学变化能进行信息记录、再生、重写的光信息记录媒体及信息记录方法。尤其涉及可以作为如CD-R媒体、CD-RW媒体、DVD-R媒体、DVD-RW媒体、DVD+R媒体、DVD+RW媒体等CD-ROM或DVD-ROM使用的光信息记录媒体及信息记录方法。

10 背景技术

作为通过照射激光能进行记录、再生或消去的光信息记录媒体,光磁媒体、CD-R媒体、CD-RW媒体、DVD-R媒体、DVD-RW媒体、DVD+R媒体、DVD+RW媒体、DVD-ROM媒体等得到商品化。为了在这些光信息记录媒体上能更快速地记录更多的信息,期待更进一步的高密度化和高线速度化,作为一种解决方案,研究采用高反射率且高热传导率

15 的Au、Ag、Cu、Al类光反射层。尤其期待金属中具有最大反射率和热传导率的Ag类光反射层。

若利用Ag作为光信息记录媒体的光反射层,具有下述A~F的优点:

- A. 在宽波长区域提高媒体反射率。
- 20 B. 由于Ag具有良好的光学特性,引起信号振幅的增大。
- C. 相变化型媒体的光反射层场合,层结构能迅速冷却,能提高重写次数。
- D. 相变化型媒体的光反射层场合,层结构能迅速冷却,能提高记录线速度。
- 25 E. 具有高溅射效率,提高生产性。
- F. 缩短溅射制膜时间,降低热应力(改善媒体机械特性)

另一方面,利用Ag作为光信息记录媒体的光反射层场合,存在下述G~K的课题:

G. 高温高湿下易腐蚀。

H. 易因硫或氯而腐蚀。

I. 光反射层与基底层(在该基底层上形成上述光反射层)的粘结力相对小。

5 J. 是贵金属,与Al等比较,价格贵。

K. 使用厚为0.6mm基板场合,Ag的膜应力引起机械特性异常。

作为抑制Ag腐蚀的方法可以使用Ag合金,如特开昭57-186244号公报中公开的AgCu,特开平7-3363号公报中公开的AgMg,特开平9-156224号公报中公开的AgOM(M表示Sb, Pd, Pt),特开2000-285517号公报中公开的AgPdCu。

另外,在专利2749080号中公开了一种光反射层,其包含Ag以及其他元素如Ti, V, Fe, Co, Ni, Zn, Zr, Nb, Mo, Rh, Pd, Sn, Sb, Te, Ta, W, Ir, Pt, Pb, Bi, C,以便控制光反射层的热传导率。

但是,当将这些材料实际用于光反射层制作CD-R媒体、CD-RW媒体、DVD-RW媒体、DVD+R媒体、DVD+RW媒体评价记录信号可知,不能得到足够的反射率和信号振幅。

这是因为若将1%(重量)以上的其他金属添加到Ag中时不能得到作为Ag特征的高反射率和高热传导率。

另外,对上述媒体在80℃,85%RH的环境条件下的文献高温保存可靠性进行评价,300小时保存场合,故障急增,根据上述公开材料不能得到足够的保存可靠性。

如DVD+RW媒体那样的粘合型媒体的基板场合,在0.6mm厚的薄基板上形成光反射层膜时,因光反射层的热应力,内部应力导致基板变形,记录再生时存在问题。

25 发明内容

本发明就是为解决上述先有技术所存在的问题而提出来的,本发明的目的在于,提供保存可靠性好、机械特性良好、生产效率高、可高速记录的光信息记录媒体。

本发明的另一目的在于,提供在高速记录状态下能可靠地将信息

录在光信息记录媒体上的信息记录方法。

为了实现上述目的,本发明提出一种光信息记录媒体,包括:

一基板;

5 一光吸收层,设于上述基板之上,在该吸收层形成用于储存信息的
标记;

一光反射层,设于上述光吸收层之上,其由晶体构成,该光反射层具有厚度;

该光信息记录媒体的特征在于,其满足下式关系:

$$Lt/4 \leq Lc \leq Lm$$

10 式中, Lc 表示光反射层的平均晶体粒径, Lm 表示形成在光吸收层上的最小标记长度, Lt 表示光反射层的膜厚。

根据本发明的光信息记录媒体,其特征还在于,上述各参数满足下式关系:

$$Lt/3 \leq Lc \leq Lm$$

15 根据本发明的光信息记录媒体,其特征还在于,光反射层由纯度为99wt%以上的Ag构成,且含有标准电极电位比Ag小的金属,该金属的含有量为光反射层中Ag重量的0.00005~0.005 wt%。

20 根据本发明的光信息记录媒体,其特征还在于,上述标准电极电位比Ag小的金属是从Al, Bi, Ca, Cu, Cd, Fe, Mn, Mg, Ni, Pd, Pb, Sb, Zn中至少选择一种。

根据本发明的光信息记录媒体,其特征还在于,上述标准电极电位比Ag小的金属至少存在于光反射层的晶体边界。

根据本发明的光信息记录媒体,其特征还在于,光反射层的Ag含有量为光反射层总重量的99 wt%以上。

25 根据本发明的光信息记录媒体,其特征还在于,光反射层的Ag含有量为光反射层总重量的99.9 wt%以上。

为了实现上述目的,本发明提出一种信息记录方法,其特征在于,包括:

在含有基板的光信息记录媒体上形成标记;

一光吸收层设于上述基板之上,上述标记形成在该吸收层,用于储存信息,最小标记长度设为 L_m ;

一具有厚度 L_t 的光反射层设于上述光吸收层之上,其由晶体构成,平均晶体粒径用 L_c 表示;

5 上述参数满足下式关系: $L_t/4 \leq L_c \leq L_m$ 。

为了实现上述目的,本发明提出另一种信息记录方法,其特征在于,包括:

使光照射在光信息记录媒体上形成标记;

10 上述光信息记录媒体包括一基板,一设于上述基板之上形成用于储存信息的标记的光吸收层,以及一具有厚度 L_t 设于上述光吸收层之上的光反射层,上述光反射层由平均晶体粒径为 L_c 的晶体构成,上述参数满足下式关系: $L_t/4 \leq L_c \leq L_m$ 其中, L_m 表示形成在光吸收层上的最小标记长度。

15 根据本发明的信息记录方法,其特征还在于,上述晶体具有边界,上述光反射层包括纯度为99wt%以上的Ag,且含有至少一种金属,该金属的标准电极电位比Ag小,该金属的含有量为光反射层中Ag重量的0.00005~0.005 wt%,上述金属至少存在于光反射层的晶体边界。

下面说明本发明的效果。

20 按照本发明的光信息记录媒体及信息记录方法,能得到光反射层的应力小、且记录信号特性尤其是跳动特性良好的光信息记录媒体。

按照本发明的光信息记录媒体及信息记录方法,能得到光反射层的应力小、且记录信号特性尤其是跳动特性良好、ROM驱动器互换性良好的光信息记录媒体。

25 按照本发明的光信息记录媒体及信息记录方法,能提供有效利用作为Ag特征的高光反射率及高热传导率、且能抑制Ag腐蚀的光信息记录媒体。

按照本发明的光信息记录媒体及信息记录方法,能提供有效利用作为Ag特征的高光反射率及高热传导率、且能有效抑制Ag腐蚀的光信息记录媒体。

30 附图说明

图1表示本发明光信息记录媒体的层结构一例;

图2表示图1所示光信息记录媒体变更为粘合型场合的层结构一例;

图3表示将本发明的光信息记录媒体作为CD-R及DVD-R用场合的层结构一例;

图4表示图3所示光信息记录媒体变更为粘合型场合的层结构一例;

图5表示光反射层材料的粒径与记录信号特性关系;

图6表示反射层平均结晶粒径 L_c 和膜厚 L_t 之比(L_c/L_t)与记录信号调制度的关系;

具体实施方式

下面详细说明本发明。

对于上述Ag反射层的课题,进行研究结果得知,作为光信息记录媒体的Ag光反射层,为了获得光反射率90%以上,需要使得光反射层的Ag含有量在99%(重量)以上,最好为99.9%(重量)以上。

另外,Ag和/或Ag合金的光反射层的晶粒边界与Ag和/或Ag合金的结晶相比,热特性有很大不同。通过照射光形成记录标记,记录标记的形状及标记长度的变化(跳动增加)取决于光反射层是否存在晶粒边界。

图5表示在使用各种平均结晶粒径 L_c 的光反射层的DVD+RW媒体上以最适记录策略记录时该平均结晶粒径 L_c 与跳动(Jitter)的关系。

通过调整基板温度、制膜速度、制膜压力,使得平均结晶粒径 L_c 为所定大小。DVD+RW媒体的最小标记长 L_m 为 $0.4\mu\text{m}$ 。

从图5可知,若光反射层的平均结晶粒径 L_c 超过最小标记长 $0.4\mu\text{m}$,记录信号跳动显著变大。不管是Ag、AgPbCu、AlTi光反射层都是同样的结果。若排顺序的话,按Ag、AgPbCu、AlTi的顺序,Ag光反射层最好,AgPbCu光反射层较好,AlTi光反射层最差。

由上述可知,必须设为: $L_c \leq L_m$ 。

另外,光反射层的结晶粒径影响光信息记录媒体的机械特性,尤其是基板的翘曲。真空制膜形成光反射层后,向大气敞开时,水蒸汽(水分

子)进入晶粒边界,生成氧化物等化合物,体积膨胀,这时,由于从光反射层表面水分子进入,光反射层表面与内部的体积膨胀比例不同,产生内部应力。这时,若光反射层的结晶粒径大,由于内部应力缓和小,光信息记录媒体变形大。例如,若光反射层的厚度与结晶粒径的大小为相同程度,水分子所产生的内部应力不缓和,产生对基板的拉应力。另一方面,若结晶粒径与光反射层厚度相比足够小的话,水分子所产生的内部应力被缓和,不对基板产生拉应力。但是,若光反射层的结晶粒径过小,光反射层所要求的光反射率及热传导率变小,结果不好。为了使得在保持光反射层所要求的光反射率和/或热传导率状态下不产生对基板的拉应力,必须使得光反射层的平均结晶粒径 L_c 为光反射层膜厚 L_t 的1/4以上,即 $L_t/4 \leq L_c$ 。更好的是,光反射层的平均结晶粒径 L_c 为光反射层膜厚 L_t 的1/3以上,即 $L_t/3 \leq L_c$ 。

图6表示反射层平均结晶粒径 L_c 和膜厚 L_t 之比(L_c/L_t)与记录信号调制度的关系。

记录后的调制度影响在DVD-ROM, CD-ROM等的再生能力,为了能再生,必须使得调制度为55%以上,最好为60%以上。

由图6可知,为了实现调制度55%以上,必须使得 L_c/L_t 为1/4以上,即 $L_t/4 \leq L_c$;为了实现调制度60%以上,必须使得 L_c/L_t 为1/3以上,即 $L_t/3 \leq L_c$ 。

在相变化型光信息记录媒体中,光反射层的热物理特性及光学特性是重要的。例如,在聚碳酸酯基板上顺序叠层形成保护层 $ZnS \cdot SiO_2$ (膜厚80nm),记录层 $AgInSbTe$ (膜厚16nm),保护层 $ZnS \cdot SiO_2$ (膜厚20nm),反射层 $Ag-Cu$ (膜厚140nm),形成光信息记录媒体,对上述光信息记录媒体用波长650nm的激光进行记录再生,测定记录信号特性,得到表1所示结果。

表1

| 用于光反射层的Ag纯度 (重量%) | 反射率 (%) | 调制度 (%) |
|----------------------|------------|------------|
| 95 | 18.5 | 48 |
| 97 | 18.8 | 52 |
| 99 | 19.0 | 56 |
| 99.9 | 19.2 | 61 |
| 99.99 | 19.2 | 63 |

从表1可知,随着Ag纯度变化,记录信号大小(调制度)发生很大变化。另一方面,为了使得在DVD-ROM, CD-ROM等能再生,必须使得调制度为55%以上,最好为60%以上。

因此, Ag纯度必须在99%(重量)以上,更好为99.9%(重量)以上,最好为99.99%(重量)以上。

但是,若如上所述使用99%(重量)以上高纯度Ag作为光反射层,则高温高湿保存可靠性不够,媒体反射率低下。

研究上述反射率低下结果可知,在存在水份(H_2O)状态下,硫源、氯源与Ag接触,Ag离子化受到腐蚀。到达Ag表面的硫源、氯源以水份为媒介,上述腐蚀通过Ag的晶粒边界进行下去。

根据上述见解,在本发明中,为了防止Ag离子化,添加标准电极电位比Ag小的金属,添加程度为不损害作为目的的Ag本来的光反射率及热传导率。

具体地说,在反射层中包含标准电极电位比Ag小的金属非常有效,上述金属的量为相对反射层中的Ag重量添加0.00005~0.005%(重量)。

作为所添加的金属,若使用与Ag互溶性好的Al、Bi、Ca、Cu、Cd、Fe、Mn、Mg、Ni、Pd、Pb、Zn非常有效。

根据上述Ag腐蚀机理,若在Ag和/或Ag合金的晶粒边界存在标准电极电位比Ag小的金属,能有效抑制Ag的离子化。

为了在Ag和/或Ag合金的晶粒边界生成标准电极电位比Ag小的金属,需要通过控制基板温度、制膜速度、制膜压力等使得制膜中的Ag结

晶充分成长,同时,使添加金属向Ag和/或Ag合金的晶粒边界移动。

作为制膜条件来说,基板温度高,制膜速度快,制膜压力低,能有效地在Ag和/或Ag合金的晶粒边界生成添加金属。

光反射层可以用各种气相成长法,例如真空蒸镀法,溅射法,等离子
5 CVD法,光CVD法,离子镀敷法,电子束蒸镀法等形式。

合金或金属层的膜厚可以为50nm~200nm,较好的是70nm~
160nm。合金或金属层也可多层化,多层化场合,各层膜厚至少需要10nm
以上,多层化膜的合计膜厚以50nm~160nm为好。用作多层记录层的半
透明反射层时,10nm~50nm是合适的。

10 下面参照图1-图4说明本发明实施例。

图1的基本结构是在设有导向槽的透明基板1上设置下保护层2,光
吸收层3,第一上保护层4,Ag类光反射层6,外敷层7,最好在上述第一上保
护层4上设置第二上保护层5。根据需要还可在外敷层7上设置印刷层8,
在基板1镜面(背面)形成硬敷层9。

15 图2表示将上述单板盘通过粘结层10形成粘合结构的例子。与单板
盘粘结的盘11可以是同样的单板盘,也可以仅仅是透明基板。另外,也可
以在粘结无印刷层的单板盘之后,在相反面侧(最表面侧)形成印刷层。
也可以将外敷层兼用作粘结层,设为一层。

20 CD-R媒体和DVD+R媒体场合,如图3所示,最好不设置下保护层2,
第一上保护层4及第二上保护层5,能提高灵敏度,降低成本。

图4是将图3所示媒体作成与图2一样的粘合结构。

在上述光信息记录媒体上,通过照射半导体激光,使得光吸收层发
生光学变化和/或形状变化,进行光记录。

25 用于基板材料通常为玻璃,陶瓷,或树脂,从成形性及成本方面考
虑,树脂基板很合适。作为树脂例可以列举聚碳酸酯,丙烯酸树脂,环氧树
脂,聚苯乙烯,丙烯腈-苯乙烯共聚物树脂,聚乙烯,聚丙烯,硅系树脂,氟系
树脂,ABS树脂,聚氨酯树脂等,从成形性、光学特性及成本方面考虑,最
好为聚碳酸酯或丙烯酸系树脂。

但是,将本发明的光信息记录媒体用于DVD-ROM可互换的重写型

光信息记录媒体场合,希望付与下述特定条件:

形成在基板上的导向槽的宽幅为 $0.10 \sim 0.40 \mu\text{m}$, 较佳的是 $0.15 \sim 0.35 \mu\text{m}$, 导向槽的深度为 $15 \sim 45\text{nm}$, 较佳的是 $20 \sim 40\text{nm}$ 。基板厚度较佳的是 $0.55 \sim 0.65\text{mm}$, 粘合后的盘厚度较佳的是 $1.1 \sim 1.3\text{mm}$ 。通过设有这样的基板槽, 在DVD-ROM驱动器的再生互换性得到提高。

将本发明的光信息记录媒体用于CD-RW媒体场合, 导向槽的宽幅设为 $0.25 \sim 0.65 \mu\text{m}$, 较佳的是 $0.30 \sim 0.60 \mu\text{m}$, 导向槽的深度设为 $20 \sim 50\text{nm}$, 较佳的是 $25 \sim 45\text{nm}$ 。

光吸收层包含Sb、Te, 能发生结晶-非结晶相间的相变化, 使得各自处于稳定化或准稳定化状态, 其组成为 $\text{Sb}_x\text{Te}_{100-x}$ (x 为原子%)。 $40 \leq x \leq 80$ 的相变化型记录材料在记录(非结晶化)灵敏度·速度(即在高速场合能从结晶状态变化为非结晶状态), 消去(结晶化)灵敏度·速度(即在高速场合能从非结晶状态变化为结晶状态), 以及消去比方面良好, 非常合适。

通过在上述SbTe材料中添加如Ga, Ge, Ag, In, Bi, C, N, O, Si, S等元素, 可以控制记录材料的记录灵敏度, 消去灵敏度, 信号特性及可靠性等。这些元素的添加比率设为 $0.1 \sim 20$ 原子%, 较佳的是 $0.1 \sim 15$ 原子%。若不满足 0.1 原子%, 效果小, 若超过 20 原子%, 不能良好地进行初始化(结晶化)。

作为由合金所构成的相变化型光吸收层, 不仅要求其能记录或消去, 同时, 还要求其在高密度、高线速度区域记录时具有信号再生稳定性及信号寿命(可靠性)。作为能综合满足上述条件的相变化型光吸收层, 含有下述合金的非常好:

构成式: $(\text{Ag和/或Ge})_\alpha (\text{In和/或Ga和/或Bi})_\beta \text{Sb}_\gamma \text{Te}_\delta$

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ (原子%)处于下列范围:

$$0.001 \leq \alpha / (\alpha + \beta + \gamma + \delta) \leq 0.07$$

$$0.01 \leq \beta / (\alpha + \beta + \gamma + \delta) \leq 0.15$$

$$0.60 \leq \gamma / (\alpha + \beta + \gamma + \delta) \leq 0.90$$

$$0.15 \leq \delta / (\alpha + \beta + \gamma + \delta) \leq 0.30$$

初始化后的未记录状态时的晶体结构设为具有各向同性晶体结构的立方晶格晶体结构,较佳的是,具有NaCl型晶体结构的材料,其非结晶化同样具有良好的各向同性性质,能发生离散少的相变化,能高速且均一地进行记录(非结晶化)及消去(结晶化),非常合适。

- 5 由合金所构成的相变化型光吸收层的膜厚设为10~50nm,较佳的是12~30nm。若考虑跳动等初始特性、重写特性、量产效率因素,更好的是14~25nm。若薄于10nm的话,光吸收能显著低下,难以发挥其作用,若厚于50nm的话,高速时难以发生均一的相变化。

10 这种光吸收层可以用各种气相成长法,例如真空蒸镀法,溅射法,等离子CVD法,光CVD法,离子镀敷法,电子束蒸镀法等形成。其中,溅射法很合适,这是由于采用该方法生产性好,且膜质良好。

作为相变化型光吸收层的材料,除上述合金之外,还可以使用各种色素,成为色素类光吸收层。

15 用于光吸收层中的色素(染料)能吸收记录光,上述色素可以使用菁类染料、pyrylium dyes、thiopyrylium dyes、azulenium dyes、squarilium dyes、Ni, Cr等金属配盐类染料、萘醌类染料、葱醌类染料、靛酚类染料、靛苯胺类染料、三苯甲烷类染料、三芳基甲烷类染料、胺类染料、diimmonium类染料、亚硝基化合物、偶氮类染料、酞菁类染料等,或者上述材料的混合物。另外,还可根据需要含有粘合剂,稳定剂
20 等。

色素类光吸收层的膜厚设为10~500nm,较佳的是50~300nm。若膜厚过薄,记录信号振幅及记录灵敏度低下,若膜厚过厚,反射率低下,考虑上述因素的平衡,决定光吸收层的膜厚。

25 色素类光吸收层通常是将色素类光吸收材料溶解在有机溶剂中再旋转涂敷而形成的,通过控制旋转涂敷时的转数,控制形成所定膜厚。

此外,还有使用FeTbCo等光磁记录材料作为光记录层。

上述各种光记录层最好使用单层,但也可使用多层。那种场合,可以通过电介质层使光记录层多层化。多层化时,也可以是相变化型光吸收层与色素类光吸收层、相变化型光吸收层与光磁记录层这类异种光

吸收层的多层化。通过上述光吸收层的多层化,能在异种光记录装置使记录再生。

适合用于下保护层及第一、第二上保护层的材料可以列举如SiO, SiO₂, ZnO, SnO₂, Al₂O₃, TiO₂, In₂O₃, MgO, ZrO₂等金属氧化物,如Si₃N₄, AlN, TiN, BN, ZrN等氮化物,如ZnS, In₂S₃, TaS₄等硫化物,如SiC, TaC, B₄C, WC, TiC, ZrC等碳化物,以及金刚石状碳。这些材料既可以单独使用,也可以互相混合使用。

最好在第二上保护层中含有C, Si, SiC, SiN, SiO, SiO₂中至少一种物质。

上述材料可以单体形成保护层,也可以互相混合形成保护层。再有,根据需要也可以含有添加物。但是,下保护层及第一、第二上保护层的熔点应比记录层的熔点高。

这种下保护层及第一、第二上保护层可以用各种气相成长法,例如真空蒸镀法,溅射法,等离子CVD法,光CVD法,离子镀敷法,电子束蒸镀法等形成。其中,溅射法生产性好,且膜质良好。

下保护层的膜厚对反射率,调制率,记录灵敏度影响很大。为了使记录媒体得到良好的信号特性,该下保护层膜厚较好的是为60nm~120nm。

第一上保护层膜厚设为5nm~45nm,较好的是7nm~40nm。当该第一保护层薄于5nm时,难以起到耐热保护层的作用,记录灵敏度低下。与此相反,当该保护层厚于45nm时,易从记录层和/或反射层剥离,反复记录性能低下。

第二上保护层膜厚设为1nm~20nm,较好的是2nm~10nm,更好的是3nm~7nm。第二上保护层起着Ag类光反射层与第一上保护层之间的化学惰性层和/或散热调整层的功能。若过薄,Ag类光反射层与第一上保护层之间容易发生物质移动,难以起到化学惰性层的作用。而若过厚,则重写次数及反射率低下。这样,第二上保护层的膜厚是在考虑化学惰性、重写次数、反射率的平衡后决定为所定的膜厚。

为了防止氧化,在反射层上形成外敷层。较佳的是,使用紫外线硬化

型树脂作为该外敷层,通常采用旋转涂敷法形成上述外敷层。该外敷层的膜厚为 $3\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 是合适的。若薄于 $3\mu\text{m}$ 时,当在该外敷层上设有印刷层场合,读取信号时故障率增加,而当该外敷层厚于 $15\mu\text{m}$ 时,内部应力变大,对盘的机械特性带来很大影响。

5 一般使用紫外线硬化型树脂作为硬敷层的材料,采用旋转涂敷法形成上述硬敷层。该硬敷层的膜厚为 $2\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ 是合适的。当该硬敷层薄于 $2\mu\text{m}$ 时,不能得到记录媒体的足够的耐擦伤性,与此相反,当该硬敷层厚于 $6\mu\text{m}$ 时,内部应力变大,对盘的机械特性带来很大影响。

10 该硬敷层硬度应大于或等于铅笔硬度H,当用布擦拭其表面时不损伤该硬敷层。另外,根据需要也可以在该硬敷层中添加导电性材料,以防止硬敷层带电,防止尘埃等附着到硬敷层上。

设置印刷层的目的在于:提高记录媒体的耐擦伤性,用于印刷如商标、牌子名等标记,形成喷墨印刷的墨受纳层等。可以通过网板印刷法由紫外线硬化型树脂形成。

15 该印刷层的膜厚最好为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。当该印刷层薄于 $3\mu\text{m}$ 时,形成层时发生不匀,而当该印刷层厚于 $50\mu\text{m}$ 时,内部应力变大,对盘的机械特性带来很大影响。

20 作为粘结层的材料可以使用紫外线硬化型树脂粘结剂,热熔粘结剂,硅树脂粘结剂等。根据材料通过例如旋转涂敷,辊涂敷,网板印刷等方法将上述粘结剂材料涂布在外敷层或印刷层上,接着,进行紫外线照射,加热,加压等处理,透明基板或另一单板盘被粘结。

粘结层10可以涂敷在第二透明基板(或第二单板盘11)和/或单板盘的印刷层8(或外敷层7)上。

另外,也可以使用粘结纸作为粘结层。

25 粘结层的膜厚并没有特别限定,但考虑材料的涂布性,硬化性,以及对盘的机械特性的影响,设为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,较好的是 $7\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

第二透明基板(或第二单板盘和/或印刷层或外敷层)的粘结面的范围并没有特别限定,但当粘结层应用于DVD和/或CD能互换的重写型盘场合,为了确保能实现高速纪录的粘结强度,记录媒体的内周端位置设

为 ϕ 15nm~40nm,更好的是 ϕ 15nm~30nm,以便纪录媒体能实现高速纪录。

另外,为了确保光信息记录媒体的落下耐久性,粘结层的玻璃化温度最好为100℃以下。

- 5 上面对本发明进行了描述,下面通过实施例进一步具体说明本发明,但实施例仅仅是例示,并不限定本发明。

实施例1

10 通过射出成形法形成厚度为0.6mm的聚碳酸酯基板,该聚碳酸酯基板上设有槽深27nm,槽宽0.25 μ m的导向槽,通过溅射法在该聚碳酸酯基板上顺序叠层形成下保护层,光吸收层,第一上保护层,第二上保护层,以及纯度为99.99%(重量)的Ag光反射层。

下保护层使用ZnS·SiO₂(SiO₂的含有量为20 mole%),膜厚设为80nm。

光吸收层使用Ag_{0.5}Ge_{1.5}In₈Sb₇₀Te₂₀,膜厚设为16nm。

- 15 第一上保护层使用ZnS·SiO₂(SiO₂的含有量为20 mole%),膜厚设为11nm。

第二上保护层使用SiC膜,膜厚设为4nm。

Ag光反射层使用添加有Cu(0.003 wt%)的纯度为99.99 wt%的Ag,膜厚设为140nm。

- 20 结果,形成以下层结构:

光反射层(99.99 wt%Ag,0.003 wt%Cu),140nm;

第二上保护层(SiC),4nm;

第一上保护层(ZnS·SiO₂),11nm;

光吸收层(Ag_{0.5}Ge_{1.5}In₈Sb₇₀Te₂₀),16nm;

- 25 下保护层(ZnS·SiO₂),80nm;

聚碳酸酯基板,0.6mm。

接着,在Ag光反射层上采用旋转涂敷法由紫外线硬化型树脂形成外敷层,作成相变化型光信息记录媒体的单板盘。

然后,用紫外线硬化型粘结剂粘合另一聚碳酸酯基板,得到图2结构

的光信息记录媒体。

接着,通过使用设有大口径(光束径 $200 \times 1 \mu\text{m}$)激光二极管(laser diode,以下简记为“LD”)的初始化装置,以线速度 3.0m/s ,功率 850mW ,进给节距 $100 \mu\text{m}$,从内周向外周以一定线速度使记录层全面结晶,光信息记录媒体没有因Ag的应力而发生翘曲等机械特性的异常。

然后,在所得相变化型光信息记录媒体上以记录线速度 16.75m/s ,波长 650nm ,NA(开口率) 0.65 ,记录功率 14.5mW ,按DVD-ROM再生可能的标准进行光记录。最小标记长为 $0.4 \mu\text{m}$ 。

结果,重写1000次记录后的数据对时间的跳动(Data-to-Clock-Jitter)为 8.5% ,状态良好。另外,反射率为 20% ,调制度为 63% ,信号特性也良好,能有效利用Ag本来具有的高反射率及高热传导率。

再有,将该相变化型光信息记录媒体在温度 80°C ,湿度 $85\%\text{RH}$ 环境下放置500小时,进行保存试验。试验后,反射率 20% 及调制度 63% 没有变化。对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层的横截面用透射电子显微镜(transmittance electron microscope,以下简记为“TEM”)进行观察,此外,对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层进行电子射线绕射光谱分析,结果,保存前在Ag的晶体边界观察到Cu,保存后在Ag的晶体边界观察到CuO, CuS,能抑制Ag的腐蚀。也就是说,通过在Ag的晶体边界形成CuO, CuS,能抑制Ag的腐蚀。

由上述可知,通过在纯度为 $99.99 \text{ wt}\%$ 的Ag中添加 $0.003 \text{ wt}\%$ 的Cu,能防止Ag的腐蚀,且能有效利用Ag本来具有的高反射率及高热传导率。

实施例2

通过射出成形法形成厚度为 0.6mm 的聚碳酸酯基板,该聚碳酸酯基板上设有槽深 27nm ,槽宽 $0.25 \mu\text{m}$ 的导向槽,通过溅射法在该聚碳酸酯基板上顺序叠层形成下保护层,光吸收层,第一上保护层,第二上保护层,以及纯度为 $99.99 \text{ wt}\%$ 的Ag光反射层。

下保护层使用 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ (SiO_2 的含有量为 $20 \text{ mole}\%$),膜厚设为 80nm 。

光吸收层使用 $\text{Ge}_2\text{Ga}_5\text{Sb}_{73}\text{Te}_{20}$,膜厚设为16nm。

第一上保护层使用 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ (SiO_2 的含有量为20 mole%),膜厚设为11nm。

第二上保护层使用SiC膜,膜厚设为4nm。

5 Ag光反射层使用添加有Fe,Al (各为0.0005 wt%)的纯度为99.99 wt%的Ag,膜厚设为140nm。在基板温度为70℃,制膜速度为120nm/s下形成该Ag光反射层,控制Ag晶体粒径为60nm。

结果,形成以下层结构:

光反射层(99.99 wt%Ag, 0.0005 wt%Fe, 0.0005 wt%Al), 140nm;

10 第二上保护层(SiC), 4nm;

第一上保护层($\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$), 11nm;

光吸收层($\text{Ge}_2\text{Ga}_5\text{Sb}_{73}\text{Te}_{20}$), 16nm;

下保护层($\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$), 80nm;

聚碳酸酯基板, 0.6mm。

15 接着,在Ag光反射层上采用旋转涂敷法由紫外线硬化型树脂形成外敷层,作成相变化型光信息记录媒体的单板盘。

然后,用紫外线硬化型粘结剂粘合另一聚碳酸酯基板,得到图2结构的光信息记录媒体。

20 接着,通过使用设有大口径LD(光束径 $200 \times 1 \mu\text{m}$)的初始化装置,以线速度3.0m/s,功率850mW,进给 $100 \mu\text{m}$,从内周向外周以一定线速度使记录层全面结晶,光信息记录媒体没有因Ag的应力而发生翘曲等机械特性的异常。

25 然后,在所得相变化型光信息记录媒体上以记录线速度16.75m/s,波长650nm,NA(开口率)0.65,记录功率14.5mW,按DVD-ROM再生可能的标准进行光记录。最小标记长为 $0.4 \mu\text{m}$ 。

结果,重写1000次记录后的数据对时间的跳动(Data-to-Clock-Jitter)为8.0%,状态良好。另外,反射率为21%,调制度为60%,信号特性也良好,能有效利用Ag本来具有的高反射率及高热传导率。

再有,将该相变化型光信息记录媒体在温度80℃,湿度85%RH环境

下放置500小时,进行保存试验。试验后,反射率21%及调制度60%没有变化。

对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层的截面用TEM进行观察,此外,对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层进行电子射线绕射光谱分析,结果,保存前在Ag的晶体边界观察到存在Fe,Al,保存后在Ag的晶体边界观察到 FeS_x ($x = 1.0 \sim 1.5$), AlO_x ($x = 1.0 \sim 1.5$), 能抑制Ag的腐蚀。

由上述可知,通过在纯度为99.99 wt%的Ag中添加0.0005 wt%的Fe, 0.0005 wt%的Al,能防止Ag的腐蚀,且能有效利用Ag本来具有的高反射率及高热传导率。

实施例3

通过射出成形法形成厚度为0.6mm的聚碳酸酯基板,该聚碳酸酯基板上设有槽深100nm,槽宽 $0.25 \mu\text{m}$ 的导向槽,通过溅射偶氮染料的酒精溶液在该聚碳酸酯基板上形成光吸收层,该光吸收层在槽部分的膜厚为120nm。

接着,在其上形成厚度为100nm的光反射层,该光反射层是在纯度为99.99 wt%的Ag中添加0.0001 wt%的Mg, 0.0001 wt%的Zn形成的。在基板温度为 50°C ,制膜速度为120nm/s下形成该Ag光反射层,控制Ag晶体粒径为30nm。

结果,形成以下层结构:

光反射层(99.99 wt%Ag, 0.0001 wt%Mg, 0.0001 wt%Zn), 100nm;

光吸收层(Azo), 120nm;

聚碳酸酯基板, 0.6mm。

接着,在Ag光反射层上采用旋转涂敷法由紫外线硬化型树脂形成外敷层,作成光信息记录媒体的单板盘。

然后,用紫外线硬化型粘结剂粘合另一聚碳酸酯基板,得到图4结构的光信息记录媒体,光信息记录媒体没有因Ag的应力而发生翘曲等机械特性的异常。

接着,在所得相变化型光信息记录媒体上以记录线速度16.75m/s,波

长650nm,NA(开口率)0.65,记录功率15mW,按DVD-ROM再生可能的标准进行光记录。最小标记长为 $0.4\mu\text{m}$ 。结果,记录后的数据对时间的跳动(Data-to-Clock-Jitter)为7.5%,状态良好。另外,反射率为65%,调制度为65%,信号特性也良好,能有效利用Ag本来具有的高反射率。

5 当记录在光信息记录媒体上的信息通过DVD-ROM驱动器再生时,能无障害地得到再生。

再有,将该相变化型光信息记录媒体在温度 80°C ,湿度85%RH环境下放置500小时,进行保存试验。试验后,反射率65%及调制度65%没有变化。

10 对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层的截面用TEM进行观察,此外,对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层进行电子射线绕射光谱分析,结果,保存前在Ag的晶体边界观察到存在Mg, Zn, 保存后在Ag的晶体边界观察到ZnS, MgO, 能抑制Ag的腐蚀。

15 由上述可知,通过在纯度为99.99 wt%的Ag中添加0.0001 wt%的Mg, 0.0001 wt%的Zn, 能防止Ag的腐蚀,且能有效利用Ag本来具有的高反射率。

实施例4-11

在上述实施例1中将Cu添加到Ag光反射层中,在实施例4-11中分别
20 使用下列物质代替上述Cu:

实施例4 Bi

实施例5 Ca

实施例6 Cd

实施例7 Mn

25 实施例8 Ni

实施例9 Pd

实施例10 Pb

实施例11 Sb

其他与实施例1相同,作成图2结构的光信息记录媒体,进行评价,能

得到与实施例1相同的结果。

实施例12

通过射出成形法形成厚度为0.6mm的聚碳酸酯基板,该聚碳酸酯基板上设有槽深27nm,槽宽0.25 μ m的导向槽,通过溅射法在该聚碳酸酯基板上顺序叠层形成下保护层,光吸收层,第一上保护层,第二上保护层,以及纯度为99.99 wt%的Ag光反射层。

下保护层使用ZnS · SiO₂ (SiO₂的含有量为20 mole%),膜厚设为80nm。

光吸收层使用Ge₂In₈Sb₇₀Te₂₀,膜厚设为16nm。

第一上保护层使用ZnS · SiO₂ (SiO₂的含有量为20 mole%),膜厚设为11nm。

第二上保护层使用SiC膜,膜厚设为4nm。

Ag光反射层使用添加有Cu (0.003 wt%)的纯度为99.99 wt%的Ag,膜厚设为140nm。

结果,形成以下层结构:

光反射层(99.99 wt%Ag,0.003 wt%Cu),140nm;

第二上保护层(SiC),4nm;

第一上保护层(ZnS · SiO₂),11nm;

光吸收层(Ge₂In₈Sb₇₀Te₂₀),16nm;

下保护层(ZnS · SiO₂),80nm;

聚碳酸酯基板,0.6mm。

接着,在Ag光反射层上采用旋转涂敷法由紫外线硬化型树脂形成外敷层,作成相变化型光信息记录媒体的单板盘。

然后,用紫外线硬化型粘结剂粘合另一聚碳酸酯基板,得到图2结构的光信息记录媒体。

接着,通过使用设有大口径LD(光束径200×1 μ m)的初始化装置,以线速度3.0m/s,功率850mW,进给100 μ m,从内周向外周以一定线速度使记录层全面结晶。

然后,在所得相变化型光信息记录媒体上以记录线速度16.75m/s,波

长650nm,NA(开口率)0.65,记录功率14.5mW,按DVD-ROM再生可能的标准进行光记录。

5 结果,重写1000次记录后的数据对时间的跳动为8.5%,状态良好。另外,反射率为20%,调制度为63%,信号特性也良好,能有效利用Ag本来具有的高反射率及高热传导率。

再有,将该相变化型光信息记录媒体在温度80℃,湿度85%RH环境下放置500小时,进行保存试验。试验后,反射率20%及调制度63%没有变化。对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层的截面用TEM进行观察,此外,对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层进行电子射线绕射光谱分析,结果,保存前在Ag的晶体边界观察到Cu,保存后在Ag的晶体边界观察到CuO,CuS,能抑制Ag的腐蚀。

由上述可知,通过在纯度为99.99 wt%的Ag中添加0.003 wt%的Cu,能防止Ag的腐蚀,且能有效利用Ag本来具有的高反射率及高热传导率。

15 实施例13

通过射出成形法形成厚度为0.6mm的聚碳酸酯基板,该聚碳酸酯基板上设有槽深100nm,槽宽0.25 μm的导向槽,通过溅射squarilium dyes的酒精溶液在该聚碳酸酯基板上形成光吸收层,槽部分膜厚为120nm。

接着,在其上形成厚度为100nm的光反射层,该光反射层是在纯度为99.99 wt%的Ag中添加0.0001 wt%的Mg, 0.0001 wt%的Zn形成的。

结果,形成以下层结构:

光反射层(99.99 wt%Ag, 0.0001 wt%Mg, 0.0001 wt%Zn), 100nm;

光吸收层(squarilium dyes), 120nm;

聚碳酸酯基板, 0.6mm。

25 接着,在Ag光反射层上采用旋转涂敷法由紫外线硬化型树脂形成外敷层,作成光信息记录媒体的单板盘。

然后,用紫外线硬化型粘结剂粘合另一聚碳酸酯基板,得到图4结构的光信息记录媒体。

接着,在所得相变化型光信息记录媒体上以记录线速度16.75m/s,波

长650nm,NA(开口率)0.65,记录功率15mW,按DVD-ROM再生可能的标准进行光记录。结果,记录后的数据对时间的跳动为7.5%,状态良好。另外,反射率为65%,调制度为65%,信号特性也良好,能有效利用Ag本来具有的高反射率。

5 再有,将该相变化型光信息记录媒体在温度80℃,湿度85%RH环境下放置500小时,进行保存试验。试验后,反射率65%及调制度65%没有变化。

对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层的截面用TEM进行观察,此外,对上述保存试验前后的相变化型光信息记录媒体的Ag光反射层进行电子射线绕射光谱分析,结果,保存前在Ag的晶体边界观察到存在Mg, Zn, 保存后在Ag的晶体边界观察到ZnS, MgO, 能抑制Ag的腐蚀。

由上述可知,通过在纯度为99.99 wt%的Ag中添加0.0001 wt%的Mg, 0.0001 wt%的Zn, 能防止Ag的腐蚀,且能有效利用Ag本来具有的高反射率。

实施例14-21

在上述实施例12中将Cu添加到Ag光反射层中,在实施例14-21中分别使用下列物质代替上述Cu:

| | |
|----------|----|
| 实施例14 | Bi |
| 20 实施例15 | Ca |
| 实施例16 | Cd |
| 实施例17 | Mn |
| 实施例18 | Ni |
| 实施例19 | Pd |
| 25 实施例20 | Pb |
| 实施例21 | Sb |

其他与实施例12相同,作成图2结构的光信息记录媒体,进行评价,能得到与实施例12相同的结果。

上面参照附图说明了本发明的实施例,但本发明并不局限于上述实

施例。在本发明技术思想范围内可以作种种变更,它们都属于本发明的保护范围。

图1

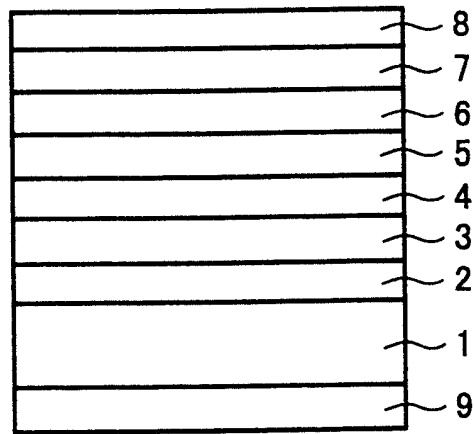


图2

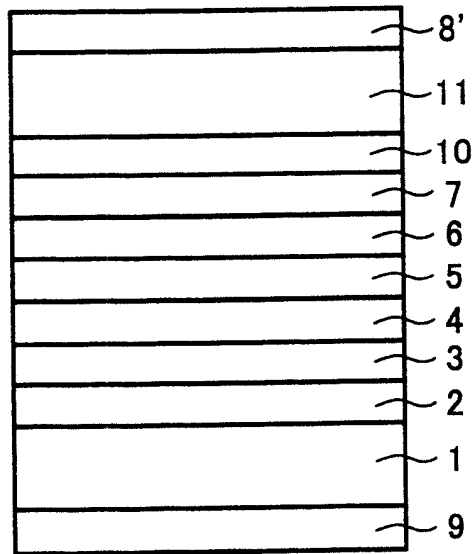


图3

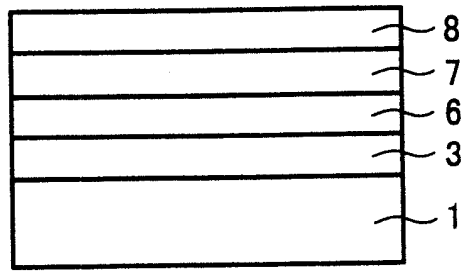


图4

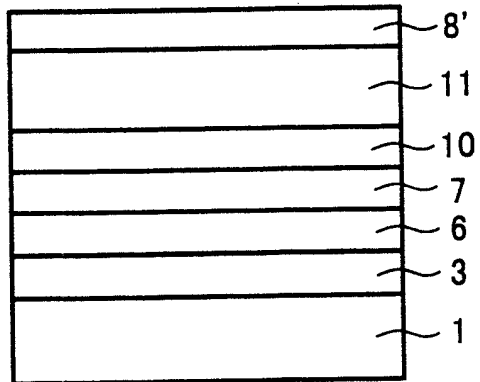


图5

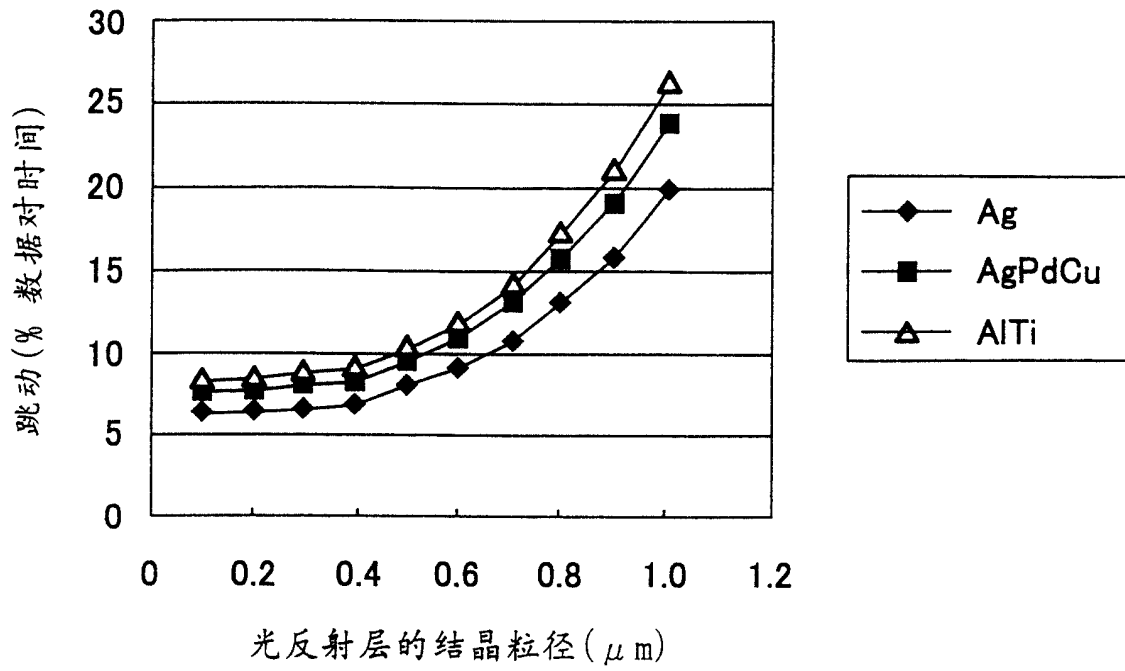


图6

