

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
G11B 7/24
G11B 7/00



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98126587.1

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 25 日 [11] 授权公告号 CN 1163878C

[22] 申请日 1998. 11. 25 [21] 申请号 98126587. 1
[30] 优先权
[32] 1997. 11. 25 [33] KR [31] 62767/1997
[71] 专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 金成洙
审查员 曹文才

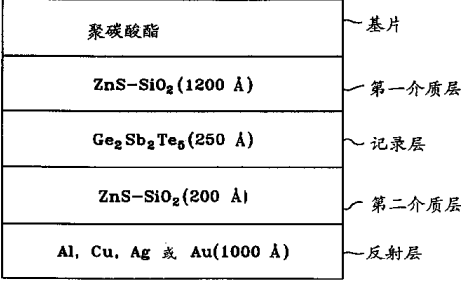
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 具有贵金属反射层的相变光盘和光数据存储系统

[57] 摘要

一种用作 DVD - RAM 的高密度相变光盘，包括由贵金属做成的反射层，贵金属例如为铜 (Cu)、银 (Ag) 或金 (Au)，其具有高热导率，高反射率和高熔化温度的特性。因此，根据本发明的相变光盘与由铝 (Al) 做反射层的相变光盘相比，极大地提高了重写次数。另外，当在目标信道写入信息时与目标信道相邻之信道记录的信息被删除的串擦现象可显著地减少。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种相变光盘，包括：
基片；和
- 5 至少涂在基片一侧表面上的膜，且该膜包括，
涂在基片上的记录层；
涂在记录层上且具有大于 100 埃小于 350 埃之厚度的第二介质层；以
及
涂在第二介质层上且由选自铜(Cu)，金(Au)和银(Ag)之一种金属制成的
- 10 反射层，
其中相变光盘中的轨距小于或等于 $0.6\ \mu\text{m}$ 。
2. 根据权利要求 1 所述的相变光盘，其中反射层是由 Au 制成。
3. 根据权利要求 1 所述的相变光盘，其中介质层是由 ZnS(80 原子%)
- SiO₂(20 原子%)制成，记录层是由 Ge₂Sb₂Te₅ 制成。
- 15 4. 根据权利要求 1 所述的相变光盘，其中波长小于或等于 690nm 的光
束用于在相变光盘上写、擦除或读出信息。
5. 根据权利要求 1 所述的相变光盘，其中所述基底上设有一第一介质
层。
6. 根据权利要求 5 所述的相变光盘，其中波长为 690nm 的光束用于在
- 20 相变光盘上写、擦除或读出信息。
7. 一种光数据存储系统，包括：
光盘，其包括基片及至少涂在基片一侧表面上的膜，该膜具有涂在基
片上的记录层，涂在记录层上且具有大于 100 埃小于 350 埃之厚度的介质
层，以及涂在介质层上且由选自铜(Cu)，金(Au)和银(Ag)之一种金属制成的
- 25 反射层；和
光盘驱动器，其在光盘写入期间采用 10~12mW 的激光功率，在从光
盘读出期间采用约 1mW 的激光功率，
其中相变光盘的轨距小于或等于 $0.6\ \mu\text{m}$ 。
8. 根据权利要求 7 所述的光数据存储系统，其中介质层是由 ZnS(80
30 原子%) - SiO₂(含 20 原子%)制成，记录层是由 Ge₂Sb₂Te₅ 制成。
9. 根据权利要求 7 所述的光数据存储系统，其中波长小于或等于

690nm 的光束用于在相变光盘上写、擦除或读出信息。

10. 根据权利要求 7 所述的光数据存储系统，其中光盘是磁光盘。

具有贵金属反射层的相变光盘 和光数据存储系统

5

技术领域

本发明涉及能够反复读写的相变光盘。尤其涉及高密度相变光盘，通过使用由新材料制成的反射层，其能够增加纹间表面沟纹(land/groove)记录方法中重写的次数及减少串擦(cross-erasing)，涉及由此产生的光数据存储系统。

10

背景技术

图 1 所示的普通相变光盘由基片和从激光束入射侧开始依次沉积的多层薄膜构成。多层薄膜包括从基片开始依次沉积的第一介质层、记录层、第二介质层和反射层。在具有和图 1 所示的相同层结构的相变光盘中，反射层将透过记录层的激光光束反射回记录层。由于反射层的这种反射功能，光盘的反射率和光能量效率提高了。写入期间已经熔化的记录层通过反射层的高热传导性很快地冷却。结果记录层中的痕迹(marks)从晶态变到非晶态，因此信息能够写在相变光盘上。

15

目前铝(Al)一直用作为相变光盘反射层的材料。当重写大约进行 15,000 次时，对于由 Al 做反射层的相变光盘，抖动量(jitter)超过 15%。抖动量用于计量重放信号的精确度。使用抖动量超过 15% 或更大的光盘作为记录媒体是困难的。

20

另外，当纹间表面沟纹记录方法用在具有由 Al 做反射层的相变光盘时，重写次数增加愈多，因预先写入数据部分之损失发生的串擦就愈大。

25

发明内容

为解决上述问题，本发明的目的就是提供使用新的材料作为反射层的光盘，由此可以比使用 Al 做反射层的现有光盘更显著地增加重写次数。

30

本发明另一个目的是提供上述光盘的光数据存储系统。

为达到本发明的上述目的，提供一种光盘，包括基片和涂在基片一侧

表面的多层膜。该膜包括涂在基片上的介质层，涂在该介质层上的记录层，涂在该记录层上并且厚度大于 100 埃小于 350 埃的介质层，以及涂在该介质层上并由选自铜(Cu)，金(Au)及银(Ag)之一种金属制成的反射层。其中相变光盘中的轨距小于或等于 $0.6\mu\text{m}$ 。

- 5 对于本发明的另一个目的，提供了包括光盘的光数据存储系统，该光盘具有基片及至少涂在基片一侧表面上的膜，该膜具有涂在基片上的记录层，涂在记录层上且具有厚度大于 100 埃小于 350 埃的介质层，以及涂在该介质层上并由选自铜(Cu)，金(Au)及银(Ag)之一种金属制成的反射层；以及光盘写入期间使用 10-12mW 激光功率和从光盘读出期间使用 1mW 激光功率的光盘驱动装置。其中相变光盘中的轨距小于或等于 $0.6\mu\text{m}$ 。
- 10

附图说明

通过参考附图对本发明结构和操作的详细说明，本发明上述目的和其它优点将更清楚。附图中：

- 15 图 1 是展示普通相变光盘结构的剖面图；
图 2 是展示用于解释本发明实验测试之相变光盘结构的剖面图；
图 3 是展示由 Al、Cu、Ag 或 Au 制成反射层之相变光盘中重写次数变化对抖动特性的曲线；
图 4 是展示具有纹间表面沟纹结构基片的相变光盘之邻近的纹间表面
20 或沟纹中抖动变化对重写次数的曲线；
图 5 是展示对于由 Al, Cu, Ag 或 Au 制做的单层在红光区域波长 - 反射率特征的曲线；
图 6 是展示当邻近反射层的第二介质层具有不同的厚度时抖动变化对重写次数的曲线；
25 图 7 展示 Al 反射层的相变光盘中串擦对轨距(track pitch)的特征；和
图 8 是根据本发明用于相变光盘和磁光盘的光数据存储系统。

具体实施方式

本发明参考附图将做详细说明。

- 30 已经知道重写次数和串擦在使用相变光盘实现 4.7Gbyte DVD-RAM 中是主要的技术内容。本发明注意到这些内容极大地依赖于反射层。还发现

使用新的金属反射层制备相变光盘，由此增加重写次数和显著地减少串擦。

根据下述的物理特性，将比较由本发明提出的铜(Cu)，银(Ag)和金(Au)作为反射层材料和现有的铝(Al)作反射层材料。

Al 具有大约 2.37W/cm/deg/sec(瓦/厘米/度/秒)的热导率，而 Cu, Ag 及 Au 分别具有大约 4.01W/cm/deg/sec、4.29W/cm/deg/sec 和 3.17W/cm/deg/sec 的热导率。换言之，贵金属例如 Cu, Ag 和 Au 具有的热导率要高于 Al 的热导率 33% ~ 69%。Cu、Ag 和 Au 的熔点大约分别为 1085℃、961℃和 865℃，其高于熔点为 660.5℃的 Al。因此，可防止重复写入期间反射层的退化，由此可显著地减少因重写次数的增加引起的抖动增加。上述材料的折射率、热导率及熔点总结于下表 1。

表 1

	Al	Au	Ag	Cu
$n(\lambda = 680\text{nm})$	$2.16 + 7.16i$	$0.16 + 3.08i$	$0.14 + 4.44i$	$0.21 + 4.05i$
$K(\text{W/cm/deg/sec})$	2.37	3.17	4.29	4.01
$T_m(\text{K})$	933.5	1338	1235	1358

这里 n 是折射率数值，K 是热导率，Tm 是用 Kelvin 绝对温度(K)表示的熔点。

这样，当从 Cu, Ag 和 Au 之一选用为相变光盘的反射层时，具有高热导率的反射层在写入期间突然吸收熔化的记录层的热量。因而记录层突然冷却。结果，在重复写入期间成为增加抖动之主要原因的材料流动、即因记录层热不均匀性引起的熔化材料的移动现象被抑制了。这里，抖动代表重放信号的准确度，它是代表在媒体上写入痕迹位置偏离理想痕迹位置之偏离度的量。因此，在相变光盘中，当写入期间温度升高到 650℃或更高，尤其到 1000℃时，Cu, Ag 和 Au 用作为反射层要比 Al 作反射层具有更好的热稳定特性。由于上述特性，选自 Cu、Ag 和 Cu 之一做反射层的相变光盘比 Al 做反射层的相变光盘具有更好地重写和串擦特性。

同时，第二介质层比反射层具有相对更低的热导率，并用于适当调节反射层的反射率。当选用 Cu、Ag 和 Au 之一用作为反射层时，置于反射层和记录层之间的第二介质层最好具有大于 100 埃小于 350 埃的厚度。因此，重写次数能够进一步提高，串擦能够进一步减少。

涉及选自 Cu、Ag 和 Au 之一做反射层的相变光盘与现有 Al 做反射层

的相变光盘之间的重写次数和串擦的特征将通过下面的实验测试进行说明。

实验测试

利用射频直流(RF/DC)溅射, 使用聚碳酸酯做基片并且轨距为 $0.58\ \mu\text{m}$ 制备出 4 张相变光盘, 分别用 Al, Au、Ag 和 Cu 做反射层, 以便能够采用纹间表面沟纹记录方法。图 2 是展示为本发明实验制备的相变光盘具有的层结构的剖面图。图 2 中, 反射层厚度约为 1000 埃, 其由 Al、Au、Ag 和 Cu 之一制成。基片厚度约为 0.6mm。第一和第二介质层由 ZnS(占 80%) - SiO_2 (占 20%) 构成。第一介质层厚度约为 1200 埃, 第二介质层厚度约为 200 埃。记录层是由 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (化学成分) 构成, 厚度为 250 埃。

为了测试分别由 Al、Au、Ag 和 Cu 做反射层的这四个相变光盘, 分别采用写入功率为 13.3、13.0、14.5 和 15.2mW, 擦除功率 5.0, 5.2, 6.5 和 6.2mW。已经确定这些功率值以便在重写 100 次之后仍可获得最小的抖动值。

对重写次数达到 10^5 的抖动已进行了测量。通过在一个相邻纹间表面或沟纹处增加重写次数的同时, 通过测量抖动和包迹(envelop)大小评估了串擦。这些测量是在 PULSTEC 公司制造的 DDU-100 型动态测试仪上进行的, 其波长为 680nm, 使用 8 比 14 调制信号, 信号周期 T 为 34.27 纳秒, 相变光盘的线速度为 6.1m/秒。

图 3 展示通过熔化和结晶起始的相变光盘中抖动变化对重写次数的关系。

当以熔化和结晶开始时, 由 Cu 或 Au 做反射层的相变光盘的抖动值小于 12%, 直到重写达到 6×10^4 次为止, 如图 3 所示, 在重写为 10^5 次之后其抖动值约为 15%。然而由 Al 做反射层的相变光盘在重写 15,000 次时的抖动值约为 15%, 而在重写为 10^5 次之后抖动值约 26%。因此, 根据本发明选自 Cu, Ag 和 Au 之一做反射层的相变光盘和现有的用 Al 做反射层的光盘相比具有优良的重写能力。

图 4 展示了在增加相邻纹间表面或沟纹处重写次数的同时测得的抖动变化, 尤其展示了在使用轨距为 $0.54\ \mu\text{m}$ 之基片的情况下抖动的变化。与由 Al 做反射层的相变光盘相比, 由选自 Cu、Ag 和 Au 之一做反射层的相变光盘保持了极小的抖动值。在图 4 所示的整个重写范围内, 该抖动值维持在小于 12%。因此, 与由 Al 做反射层的相变光盘相比, 由选自 Cu、Ag

和 Au 之一做反射层的相变光盘使得在写入期间可降低相邻信道上的数据损失。

图 5 展示了关于分别由 Al、Cu、Ag 和 Au 做单层时在红光区域的反射率。

- 5 从图 5 能够看出，Cu、Ag 和 Au 分别具有比 Al 高的反射率。因此，与由 Al 做反射层的相变光盘相比，由选自 Cu、Ag 和 Au 之一做反射层的相变光盘在记录层吸收更多的光能，而在反射层则吸收更少的光能。

- 图 6 展示了当接触反射层的第二介质层具有不同的厚度时抖动变化对重写次数的关系。图 6 尤其展示了测量关于由 Cu 做反射层相变光盘所得的抖动变化。
- 10

图 7 展示了由 Al 做反射层的相变光盘中串擦对轨距的特性。图 7 所示的图在 Matsushita 公司的一篇论文中公开，该论文在 1996 年由 ISOM(光存储国际讨论会)和 ODS(光数据存储)收录的公司研讨会论文集的第 33 页。图 7 展示了当轨距小于 $0.7\mu\text{m}$ 时产生等于或大于 15% 的抖动。

- 15 关于在相邻信道的写入，当图 4 所示的特性图与图 7 相比较时，由 Al 做反射层的图 2 所示的相变光盘类似于图 7 的相变光盘，并且具有增加了 5% 的抖动值。但是，具有贵金属反射的相变光盘能显著地减小抖动增加量，并且具有增加约 2% 抖动的量。

- 从实验测试可见，综合性能和可靠性两方面，在 Cu、Ag 和 Au 中，最佳材料是 Au。
- 20

在上述实验测试中，已经说明了具有由第一介质层，记录层、第二介质层和反射层组成的单薄膜的相变光盘。但是，对本领域技术人员，本发明能够用在具有多薄膜的相变光盘中，这是显而易见的。

- 同时，上述贵金属反射层能够用在磁光盘中。在磁光盘情况下，通过聚焦激光束增加处于环境温度下的具有高矫顽磁力的磁光层的温度。结果，在激光束聚焦的部分，矫顽磁力下降，因而信息就被写在磁光层的该部分上。因此，根据本发明的贵金属反射层用作为磁光盘的反射层，该磁光盘包括基片，介质层，磁光层和反射层。
- 25

- 图 8 展示了根据本发明的光盘驱动器。图 8 所示的光盘驱动器包括光学头 10 和伺服及信号处理器 20。光学头 10 包括光源 110，分束器 120，物镜 130 和光探测器 140。图 8 盘驱动器写和/或读所载盘 30 上的信息。所载
- 30

盘 30 是轨距小于或等于约 $0.6\mu\text{m}$ 的相变光盘或者磁光盘。伺服和信号处理器 20 给光源 110 提供适于写或读的电压。响应伺服和信号处理器 20 所供电压, 光源 110 产生波长小于或等于 690nm 的激光束。当写时, 光源 110 产生的激光束强于读时的激光束。因此, 在相变光盘上写信息时盘上的激光功率范围为 $10\sim 12\text{mW}$, 在相变光盘读数据时具有大约 1mW 的激光功率。从光源 110 发出的激光束形成的光通路对本领域技术人员是显而易见的, 因而省略了对光学头的这种解释。

正如上述, 根据本发明的相变或磁光盘具有由贵金属例如 Cu, Ag 和 Au 制成的代替 Al 的反射层。与反射层接触的介质层具有大于 100 埃小于 350 埃的厚度。结果, 根据本发明的相变光盘对重写次数等于或大于 10^5 时抖动值不超过 15%。即使在使用纹间表面/沟纹记录方法时, 与由 Al 做反射层的光盘相比, 本发明可提供更加优良的串擦特性。因此, 当根据本发明的相变光盘用作为 4.7Gbyte DVD-RAM 时, 与由 Al 做反射层的现有相变光盘相比, 本发明作为记录媒体能够保持更高的可靠性。

图1

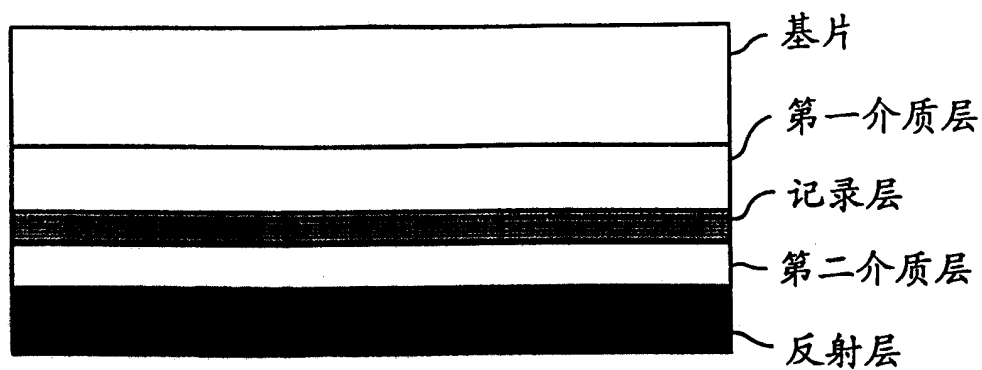


图2

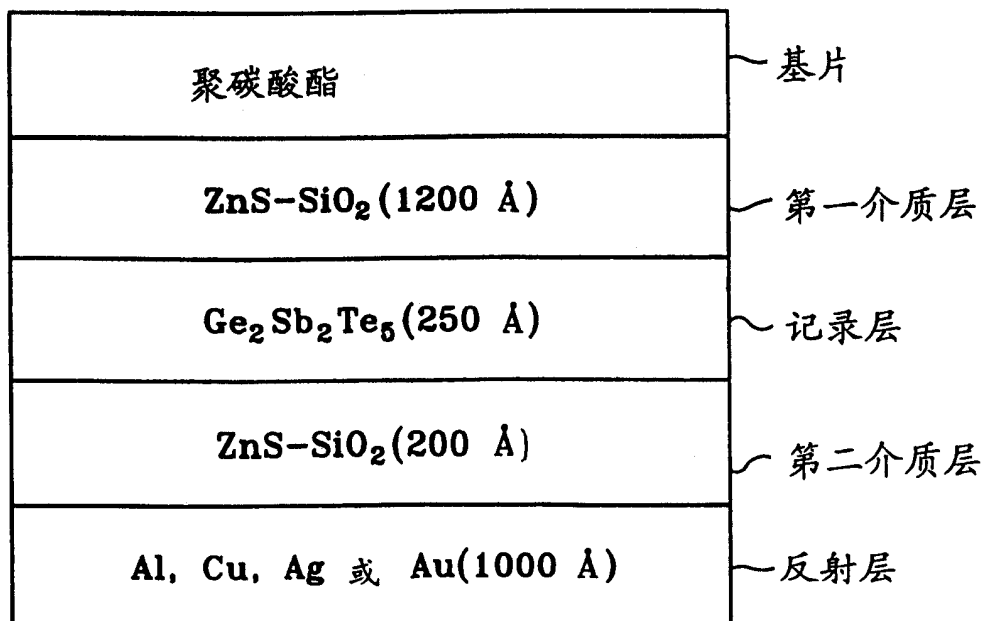


图 3

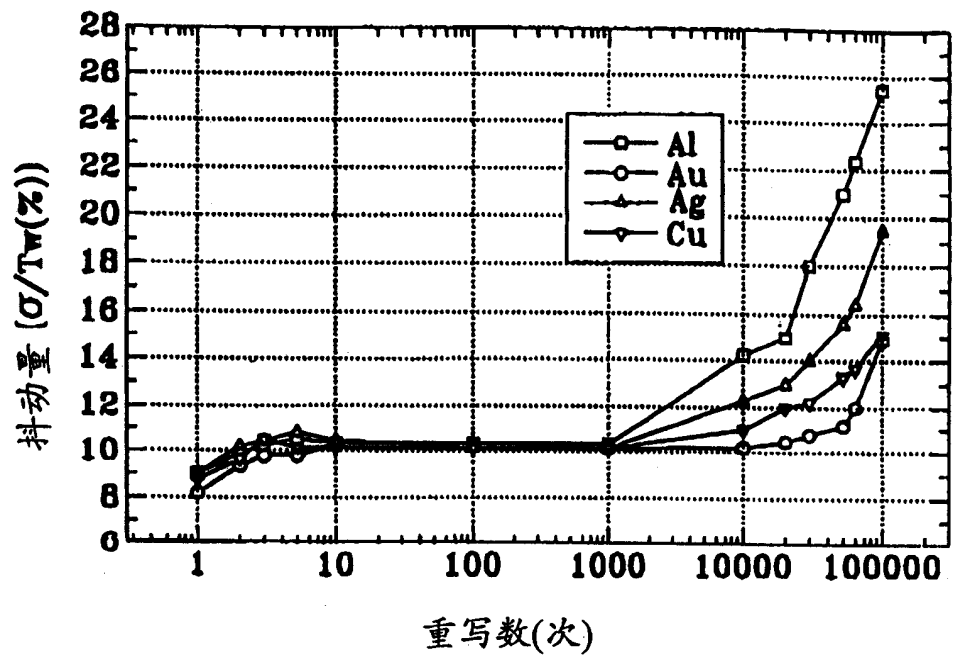


图 4

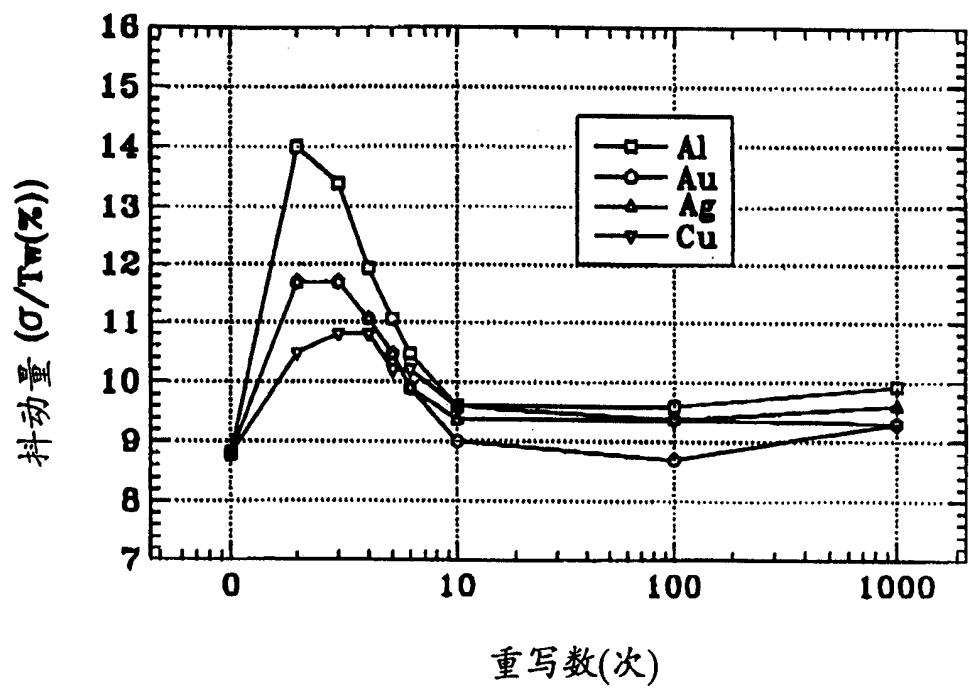


图 5

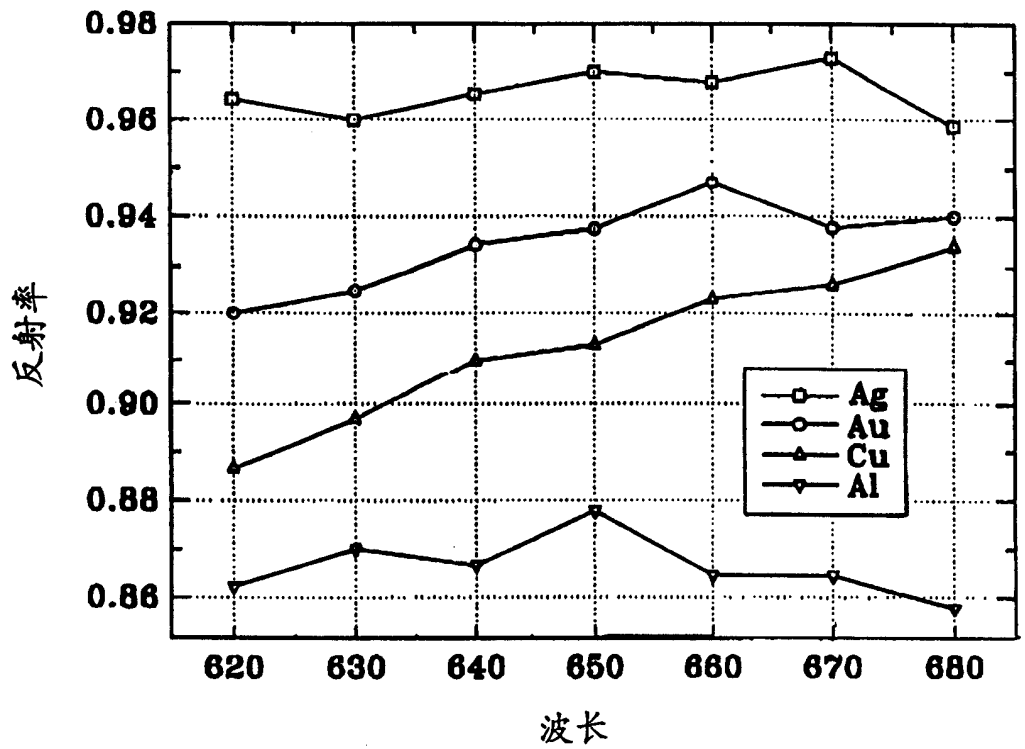


图 6

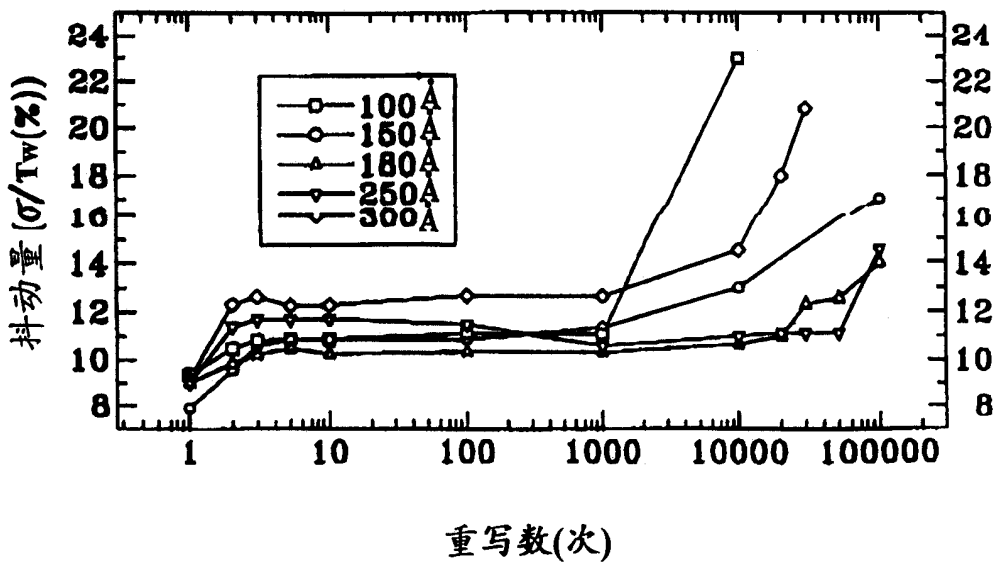


图 7

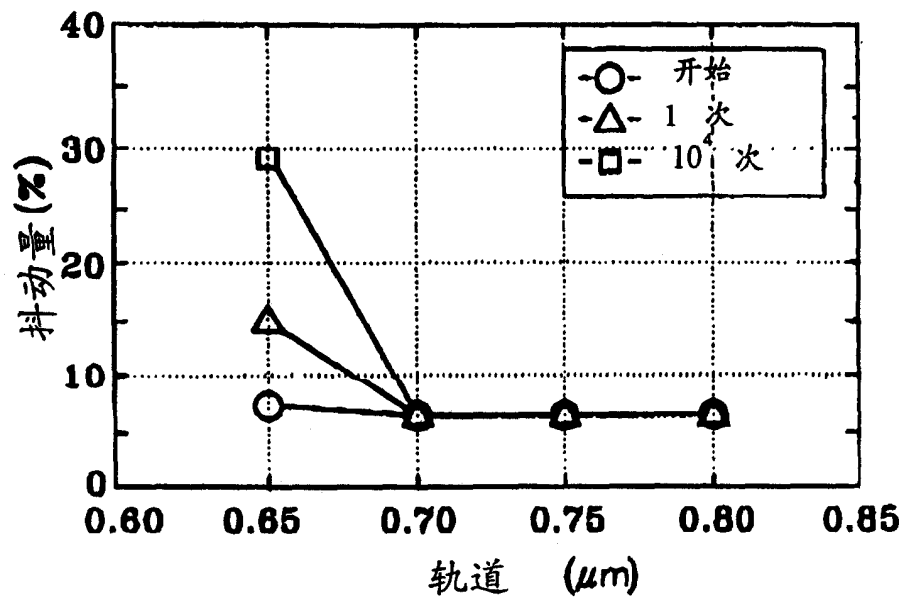


图 8

