

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B32B 3/00

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99806477.7

[43] 公开日 2001 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1302253A

[22] 申请日 1999.6.14 [21] 申请号 99806477.7

[30] 优先权

[32] 1998.6.22 [33] US [31] 09/102,163

[86] 国际申请 PCT/US99/13390 1999.6.14

[87] 国际公布 WO99/67084 英 1999.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.21

[71] 申请人 目标技术有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 倪汉怀

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

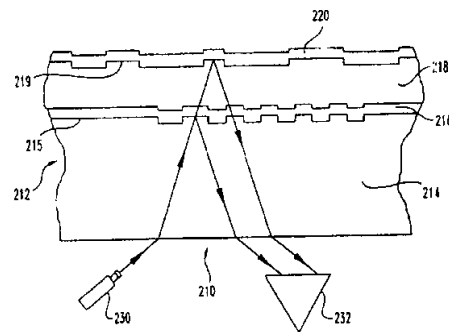
代理人 卢新华 杨丽琴

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 2 页

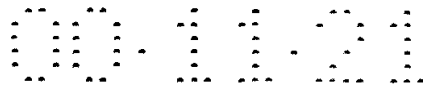
[54] 发明名称 用于光学存储介质的反射或半反射层的金属合金

[57] 摘要

一种提供用于光碟的高度反射(219)或半反射(215)层的铜基或银基合金薄膜。银合金添加物包含金,钯,铜,铯,钇,铕、铱和铂。铜合金添加物包含银,镉,金,镁,铝和镍。这些合金具有中等到高度的反射率在周围环境中具有合理的抗腐蚀性。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1. 一种光学存储介质，它包括  
在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和  
相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所  
述金属合金包含银和金，其中银含量和金含量之间的关系用  $Ag_xAu_y$  来  
5 定义，式中  $0.9 < x < 0.999$  和  $0.001 < y < 0.10$ 。
2. 这权利要求 1 的介质，其中包括  $0.05 \leq y \leq 0.095$ 。
3. 这权利要求 1 的介质，可进一步包括：  
在至少一个主表面上有着特征图案的第二基片；  
10 相邻于所述第二基片的特征图案的第二反射层；和  
位于所述第一和第二基片之间的间隔层。
4. 这权利要求 1 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铜，  
而其中银含量，金含量，和铜含量之间的关系用  $Ag_xAu_yCu_z$  来定义，式  
中  $0.0001 < z < 0.10$ 。
- 15 5. 这权利要求 2 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铜，  
而其中银含量，金含量，和铜含量之间的关系用  $Ag_xAu_yCu_z$  来定义，式  
中  $0.0001 < z < 0.05$ 。
6. 这权利要求 1 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铑，  
而其中银含量，金含量，和铑含量之间的关系用  $Ag_xAu_yRh_w$  来定义，式  
20 中  $0.0001 < w < 0.10$ 。
7. 这权利要求 2 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铑，  
而其中银含量，金含量，和铑含量之间的关系用  $Ah_xAu_yRh_w$  来定义，式  
中  $0.001 < w < 0.05$ 。
8. 这权利要求 1 的介质，其中所述金属合金还进一步包含一种  
25 选自钨，钼，铌，铂，和其混合物的贵金属，而其中所述贵金属存在的  
的含量为银存在的量的约  $0.01 \text{ a/o } \% \sim 5.0 \text{ a/o } \%$ 。
9. 一种光学存储介质，它包括：  
在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和  
相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所  
述金属合金包含银和钯，其中银含量和钯含量之间的关系用  $Ag_xPd_t$  来  
30 定义，式中  $0.85 < x < 0.999$  和  $0.001 < t < 0.15$ 。
10. 这权利要求 9 的介质，其中包括  $0.05 \leq t \leq 0.10$ 。

11. 这权利要求 9 的介质, 可进一步包括:

在至少一个主表面上有着特征图案的第二基片;  
 相邻于所述第二基片的特征图案的第二反射层; 和  
 位于所述第一和第二基片之间的间隔层。

5 12. 这权利要求 9 的介质, 其中所述金属合金包含第三金属即铜, 而其中银含量, 钯含量, 和铜含量之间的关系用  $Ag_xPd_tCu_z$  来定义, 式中  $0.0001 < z < 0.10$ 。

13. 这权利要求 10 的介质, 其中所述金属合金包含第三金属即铜, 而其中银含量, 钯含量, 和铜含量之间的关系用  $Ag_xPd_tCu_z$  来定义, 10 式中  $0.0001 < z < 0.05$ 。

14. 这权利要求 9 的介质, 其中所述金属合金包含第三金属即铑, 而其中银含量, 钯含量, 和铑含量之间的关系用  $Ag_xPd_tRh_w$  来定义, 式中  $0.0001 < w < 0.10$ 。

15 15. 这权利要求 10 的介质, 其中所述金属合金包含第三金属即铑, 而其中银含量, 钯含量, 和铑含量之间的关系用  $Ag_xPd_tRh_w$  来定义, 式中  $0.0001 < w < 0.05$ 。

16. 这权利要求 9 的介质, 其中所述金属合金还进一步包含一种选自钌, 铱, 铟, 铂, 和其混合物的贵金属, 而其中所述贵金属存在的含量为银存在的量的约 0.01 a/o % ~ 约 5.0 a/o %。

20 17. 一种光学存储介质, 它包括:

在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片; 和

相邻于特征图案的第一反射层, 这反射层包含一种金属合金, 所述金属合金包含银, 金和钯, 其中银含量, 金含量和钯含量之间的关系用  $Ag_xAu_yPd_t$  来定义, 式中  $0.75 < x < 0.998$ ,  $0.001 < y < 0.10$ , 和 25  $0.001 < t < 0.15$ 。

18. 这权利要求 17 的介质, 其中还包括  $0.05 \leq y \leq 0.095$  和  $0.04 \leq t \leq 0.11$ 。

19. 这权利要求 17 的介质, 可进一步包括:

在至少一个主表面上有着特征图案的第二基片;

30 相邻于所述第二基片的特征图案的第二反射层; 和  
 位于所述第一和第二基片之间的间隔层。

20. 这权利要求 17 的介质, 其中所述金属合金包含第三金属即

铜，而其中银含量，金含量，钯含量，和铜含量之间的关系用  $Ag_zAu_yPd_tCu_x$  来定义，式中  $0.0001 < z < 0.10$ 。

21. 这权利要求 18 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铜，而其中银含量，金含量，钯含量和铜含量之间的关系用  $Ag_zAu_yPd_tCu_x$  来定义，式中  $0.0001 < z < 0.05$ 。

22. 这权利要求 17 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铑，而其中银含量，金含量，钯含量和铑含量之间的关系用  $Ag_zAu_yPd_tRh_w$  来定义，式中  $0.0001 < w < 0.10$ 。

23. 这权利要求 18 的介质，其中所述金属合金包含第三金属即铑，而其中银含量，金含量，钯含量和铑含量之间的关系用  $Ag_zAu_yPd_tRh_w$  来定义，式中  $0.0001 < w < 0.05$ 。

24. 这权利要求 17 的介质，其中所述金属合金还进一步包含一种选自钌，铱，铟，铂，和其混合物的贵金属，而其中所述贵金属存在的含量为银存在的量的约 0.01 a/o % - 约 5.0 a/o %。

25. 一种光学存储介质，它包括：

在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和

相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所述金属合金包含铜和银，其中铜含量和银含量之间的关系用  $Cu_mAg_n$  来定义，式中  $0.95 < m < 0.999$ ，和  $0.001 < n < 0.05$ 。

26. 这权利要求 25 的介质，其中所述金属合金包含金属镉，镁，铝和镍，而其中银，镉，镁，铝和镍的含量不大于 6 a/o %，又其中铜的含量不小于 94 a/o %。

27. 这权利要求 26 的介质，其中银存在的量的水平为 0.2 a/o %，镉存在的量的水平为 0.3 a/o %，镁存在的量的水平为 1.0 a/o %，铝存在的量的水平为 1.2 a/o %，和镍存在的量的水平为 0.8 a/o %。

28. 一种光学存储介质，它包括：

在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和

相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所述金属合金包含铜和镉，其中铜含量和镉含量之间的关系用  $Cu_mCd_o$  来定义，式中  $0.85 < m < 0.999$  和  $0.0001 < o < 0.15$ 。

29. 一种光学存储介质，它包括：

在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和

相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所述金属合金包含铜和金，其中铜含量和金含量之间的关系用  $Cu_mAu_p$  来定义，式中  $0.7 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < p < 0.30$ 。

30. 一种光学存储介质，它包括：

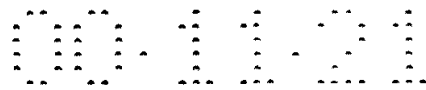
- 5 在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和  
相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所述金属合金包含铜和镁，其中铜含量和镁含量之间的关系用  $Cu_mMg_q$  来定义式中  $0.9 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < q < 0.10$ 。

31. 一种光学存储介质，它包括：

- 10 在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和  
相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所述金属合金包含铜和铝，其中铜含量和铝含量之间的关系用  $Cu_mAl_r$  来定义，式中  $0.8 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < r < 0.20$ 。

32. 一种光学存储介质，它包括：

- 15 在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片；和  
相邻于特征图案的第一反射层，这反射层包含一种金属合金，所述金属合金包含铜和镍，其中铜含量和镍含量之间的关系用  $Cu_mNi_s$  来定义，式中  $0.87 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < s < 0.13$ 。



## 说明书

### 用于光学存储介质的反射或半反射层的金属合金

5 本发明涉及用于由银基合金或铜基合金制成的光学存储介质的反射层或半反射层。

#### 1. 发明背景

10 在一般的预录光碟结构中通常有四层。第一层一般由光学级的聚碳酸酯树脂制成。此层用公所周知的技术制造，通常先是将上述树脂用注模或压塑方法制成光碟。再在此光碟表面上模压或压印出具有极小且精确定位的坑和平地。这些坑和平地有预定的尺寸，并如下面所阐明的，它们是最终在此光碟上存储信息的传达工具。

15 在压印之后，将光学反射层设置在这信息坑和平地之上。这反射层通常由铝或铝合金制成，其典型厚度为约 40~100 毫微米 (nm)。这反射层通常用多种熟知的气相沉积技术之一例如溅镀或热蒸发技术沉积而成。柯克-奥兹姆的“化学工艺大全”第 3 版，第 10 册，第 247~283 页提供了有关这些和其它沉积技术例如辉光放电，离子喷镀，化学气相沉积等的详细解说，本说明书在此引入其公开内容以供参考。

20 接着，将以溶剂为基础的或 UV (紫外线) 固化型树脂涂覆在上述反射层上，通常再加上一标签。这第三层保护反射层免受触摸和接触周围环境。而该标签识别存储于该光碟上的特定信息，有时可能包括图案。

25 位于聚碳酸酯树脂和反射层之间的信息坑通常采取连续螺旋线形式。这螺旋线典型地开始于内侧半径而结束于外侧半径。任何两条螺旋线之间的间距称为“道间距”，通常约为 1.6 微米。这轨道方向上的一个坑或平地长度为约 0.9~约 3.3 微米。普遍已知用于压缩音响碟的所有这些细节，它们存在于最先由荷兰的飞利浦和日本的索尼所提出的一系列规范中，作为工业界的标准。

30 光碟的读取方式是使激光光束透过光学级的聚碳酸酯层而射到具有足够小的分辨率的反射层上，从而使光束聚焦在信息坑上。这坑的深度约为激光波长的 1/4，而激光的波长约为 780~820 毫微米。当聚焦在其路径中交替出现的坑和平地流上的激光沿着螺旋轨道移动

时，便产生激光光线的相消干扰（暗）和相当长干扰（亮）。

这种光线强度从暗到亮或从亮到暗的开断变化，形成了1与0的数字数据流的基础。当在一固定时段内没有光强度变化时，则数字信号为“0”，而当光强度有着从暗到亮或从亮到暗的变化时，则数字信号为“1”。然后用电子学方法将所产生的1与0的连续流解码，并以例如音乐或计算机程序设计数据等对使用者有意义的形式呈现。

因此，光碟上有高度反射的涂层是很重要的，以便将激光光线由光碟反射到探测器上，从而读取存在的光强度变化。一般而言，这反射层通常是铝、铜、银或金，它们均具有大于80%的高光学反射率。通常使用铝和铝合金，因为它们的成本比较低，有足够的抗腐蚀性，而且容易将其置于聚碳酸酯碟片上。

偶尔，并且经常为了美观的原因而使用金或铜基合金以便向消费者提供一种“金”色光碟。虽然金自然地提供一种华丽的颜色和满足高度反射层的所有功能要求，但它与铝比较起来要贵得多。因此，经常使用包含锌或锡的铜基合金来制造金色层。但遗憾地这种替换并不真的令人满意，因为铜基合金的抗腐蚀性一般认为比铝差，这就导致碟片的寿命比具有铝反射层的要短。

为了方便读者，有关光学读取存储系统的制造和操作的补充细节，可在授予斯特乔尔特等人的美国专利4 998 239和授予德克斯等人的美国专利4 709 363中找到。在此引入其公开内容以供参考。

压缩碟族中另一种受欢迎的光碟是可录光碟或“CD-R”。此光碟类似于早先所述的CD，不过有一些改变。这可录CD是光制出一条连续螺旋凹槽而不是由坑形成的连续螺旋线，并在聚碳酸酯基片和反射层之间有一有机染料层。光碟的录制方法是当激光沿螺旋轨道移动时，周期性地使激光光束聚焦到凹槽上。激光将染料加热到高温，通过使染料周期性地变形和分解，从而将与1和0的输入数据流相吻合的坑置于凹槽里。

为了方便读者，有关这些可录光碟的操作和构造的补充细节，可在授予乌哈亚马等人的美国专利5 325 351，授予阿廖卡等人的美国专利5 391 462，5 415 914，5 419 939，和授予哈里加亚等人的美国专利5 620 767中找到。本说明书在此引入其公开内容以供参考。

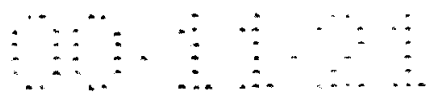
CD-R 光碟的关键组分是有机染料，它由溶剂以及菁蓝、酞菁或偶氮族中的一种或多种有机化合物制成。这种光碟的制造方法通常是将染料旋转涂覆在光碟上，待染料充分干燥后，再将反射层溅镀在染料上。但是因为染料可能含有能腐蚀反射层的卤素离子或其它化学物质，所以，许多常用的反射层材料，例如铝，可能不会赋予 CD-R 光碟合理的寿命。既然如此，故常常必须使用金来制造可录 CD。虽然金满足 CD-R 光碟的所有功能要求，可是这是一个非常昂贵的解决方法。

光碟族中还有一种受欢迎的光碟是称为数字视盘或“DVD”的预录光碟。此种光碟有两个半片。每个半片都由聚碳酸酯树脂制成，其上已注模或压塑有信息坑，然后溅镀以反射层，如早先所述。然后将这两个半片用 UV 固化树脂或热熔体胶粘剂粘结或胶结在一起形成完整的光碟。于是，这种光碟相对于通常只能从一面获得信息的 CD 而言，它的两面都可播放。虽然 DVD 的尺寸约等于 CD，但信息密度要高得多。其道间距约为 0.7 微米，而坑和平地的长度大约为 0.3~1.4 微米。

DVD 族的一种变异光碟是双层 DVD 光碟。此种光碟也有二个信息层，然而都是从一面来播放的。在此种结构安排中，高度反射层通常与前述相同。但是，第二层是反射率仅为约 18%~30% 的半反射层。这第二层除了反射光线外，它还必须能通过大量的光线，以便使激光光束能抵达在其下面的高度反射层，然后再透过半反射层反射回到信号探测器。

目前，半反射层可能的选择不是金就是银，其厚度为 5~70 毫微米，正如授予艾达等人的美国专利 5 171 392 中所述的，在此引入其公开内容以供参考。当金足够薄时，它既可反射又可透射光线，并具有杰出的抗腐蚀性，并且相对地易于溅镀成厚度均匀的涂层。但要再次强调，它也相对地比其它金属更贵。硅是金的一个合理的替代品，但是，因为它是半导体，所以当施加相同的功率时，它的溅镀量和溅镀速率都显著地低于金。此外，在溅镀期间，硅还有与氧和氮发生反应的趋向。这会引出一大堆额外的问题。举例来说，使用硅通常需要比使用其它反射金属所正常要求的溅镀装置更复杂。因此，金和硅都不能提供用于此种光碟的理想半反射层。





为了方便读者，有关 DVD 光碟的制造和结构的补充细节，可在授予弗洛希兹克等人的美国专利 5 640 382 中找到，在此引入其公开内容以供参考。

因此，这里所需要的是些新的合金，当将其用作光学存储介质中的反射层或半反射层时，它们具有金的优点，但又不如金那样贵。本发明满足了这样的需要。

## II. 发明概述

一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由银和金的合金制成，其中银含量和金含量之间的关系用  $Ag_xAu_y$  来定义，式中  $0.9 < x < 0.999$  和  $0.001 < y < 0.10$ 。

另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由银和钯的合金制成，其中银含量和钯含量之间的关系用  $Ag_xPd_t$  来定义，式中  $0.85 < x < 0.999$  和  $0.001 < t < 0.15$ 。

另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由银，金，和钯的合金制成，其中银含量，金含量，和钯含量之间的关系用  $Ag_xAu_yPd_t$  来定义，式中  $0.75 < x < 0.998$ ， $0.001 < y < 0.10$ ，和  $0.001 < t < 0.15$ 。

另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由铜和银的合金制成，其中铜含量和银含量之间的关系用  $Cu_mAg_n$  来定义，式中  $0.95 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < n < 0.05$ 。

另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由铜和镉的合金制成，其中铜含量和镉含量之间的关系用  $Cu_mCd_o$  来定义，式中  $0.85 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < o < 0.15$ 。

另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由铜和金的合金制成，其中铜含量和金含量之间的关系用  $Cu_mAu_p$  来定义，式中  $0.7 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < p < 0.30$ 。

另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由铜和镁的合金制成，其中铜含量和镁含量之间的关系用  $Cu_mMg_q$  来定义，式中  $0.9 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < q < 0.10$ 。

5 另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由铜和铝的合金制成，其中铜含量和铝含量之间的关系用  $Cu_mAl_r$  来定义，式中  $0.8 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < r < 0.20$ 。

10 另一方面，本发明是一种光学存储介质，它包括在至少一个主表面上有着特征图案的第一基片和相邻于特征图案的第一反射层。此反射层由铜和镍的合金制成，其中铜含量和镍含量之间的关系用  $Cu_mNi_s$  来定义，式中  $0.87 < m < 0.9999$  和  $0.0001 < s < 0.13$ 。

本发明的一个目的是要提供一种新的用作薄膜反射层的金属合金，它具有高的反射率和类似于金的溅镀性能，而且抗腐蚀却又不贵。当本发明的涂层做得够薄时，对激光光线可以是半反射和透射的，以用于双层 DVD。

本发明的另一个目的是要创造一种用作薄膜反射层的新一类含铜合金，它具有中等的到高的反射率和良好的抗腐蚀性。

20 本发明的另一个目的是要提供一种可录光碟中的金反射层的较低成本的替代品，且仍满足此光碟的其它功能要求，例如高的反射率和抗腐蚀性。

25 本发明的再一个目的是要提供一种银基合金或铜基合金，以用于预录迷你光碟 (MD) 和其它目前或未来年代的光碟的半反射部分，其中反射率，抗腐蚀性，和易于应用都是低成本，高性能产品的重要要求。

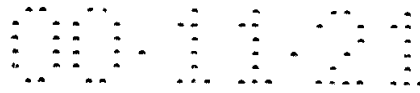
### III 附图简述

图 1 是根据本发明的一个实施方案的光学存储系统。

图 2 是根据本发明的另一个实施方案的光学存储系统，其中有机染料用作记录层。

30 图 3 是根据本发明的另一个实施方案的光学存储系统，它含有均能从一面来进行两层播放的两层信息坑。

### IV. 优选实施方案的描述



在以下的叙述和实施例中使用特定的语言，用以当众公开本发明，并将其原理传授给他人。并不打算对基于简单使用特定语言的本专利权范围加以限制。此外还包括对本技术领域中具有中等水平的人士而言，理应会正常出现的对本说明书所做的任何改进和修改。

5 关于本说明书中所使用的“原子百分数”或“a/o 百分数”，系指出现在某一特定合金中的某一特定金属以其存在的原子数为基准的含量或一组特定金属以其存在的原子数为基准的含量，无论那种情况都一样。举例来说，在某一合金中，金属“A”的原子百分数为 15，和金属“B”的原子百分数为 85，该合金便可用公式  $A_{0.15}B_{0.85}$  来表示。

10 本发明包括用作光学数据存储介质的多层金属/基片组合物。本发明的一个实施方案示于图 1，如光学数据存储系统 10。光学存储介质 12 包括透明基片 14，和位于第一数据坑图案 19 上的高度反射薄膜层 20。光学激光发射器 30 发射一束光朝向介质 12，如图 1 所示。被薄膜层 20 反射的光束的光线为探测器 32 所读出，该探测器是根据在薄膜层上一特定光点中有无坑或平地来读出光强度的调制。本光碟的独特之处在于下面所提出的合金之一被沉积在信息坑和平地之上，并用作高度反射薄膜 20。在一个替代方案中（未示出），此光碟可改为将两个光学存储介质 12 背对背地附着在一起，也就是使每个透明基片 14 面向外。

20 本发明的另一个实施方案示于图 2，如光学数据存储系统 110。光学存储介质包括透明基片 114，和在染料层 122 之上，并置于第一图案 119 上的高度反射薄膜层 120。光学激光发射器 130 发射一束光朝向介质 112，如图 2 所示。正如早先所讨论的，利用激光，借助染料层的变形部分将数据置于光碟上。此后，此光碟借助于被薄膜层 120 所反射并被探测器 132 所读出的光束的光线来播放。探测器 132 是根据染料层上有无变形而读出光强度的调制。此光碟的独特之处在于下面所提出的合金之一被沉积在染料层 122 的上面，并用作高度反射薄膜 120。在一个替代方案中（未示出），此光碟可改为将两个光学存储介质 112 背对背地附着在一起，也就是使每个透明基片 114 面向外。

30 本发明的另一个实施方案示于图 3，如光学数据存储系统 210。光学存储介质包括透明基片 214，位于第一数据坑图案 215 上的局部

光学存储介质包括透明基片 214，位于第一数据坑图案 215 上的局部反射薄膜层 216，透明间隔层 218，和位于第二数据坑图案 219 上的高度反射薄膜层 220。光学激光发射器 230 发射一束光束朝向介质 212，如图 3 所示。来自或者被薄膜层 216 或者被 220 所反射的光束的光线为探测器 232 所读出，该探测器根据在薄膜层上一特定光点中 5 有无坑而读出光强度的调制。此碟片的独特之处在于下面所提出的合金之一被沉积在信息坑和面上并用作高度反射薄膜层 220 或半反射层 216。

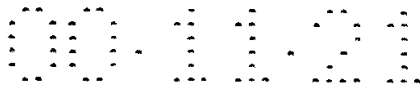
此处所用的“反射率”一词，系指入射到透明基片 14, 114 或 214 10 上的光线，当其聚焦成一光点位于涂层 20, 120, 216 或 220 的平坦区域上时，原则上可能被光学读出装置中的光电探测器读出的光功率的百分率。假设读出装置包括激光发射器，恰当设计的光学路径和光电探测器。

本发明是基于本发明人的下述发现，即特定的银基合金能提供足 15 够的反射率和抗腐蚀性，以用作光学存储介质中的反射或半反射层，而没有金基合金固有的成本。在一实施方案中，银与含量比较小的金熔成合金。在该实施方案中，金和银的含量之间的关系为约 0.1 a/o % (原子百分数) ~ 约 10 a/o % 的金和约 90 a/o % ~ 约 99.9 a/o % 的银。但就此合金中的每种金属优选含量而言，金为约 5 a/o % ~ 约 20 9.5 a/o %，银为约 91.5 a/o % ~ 约 95 a/o %。

在另一实施方案中，银与含量比较小的钯熔成合金。在该实施方案中，钯和银的含量之间的关系为约 0.1 a/o % (原子百分数) ~ 约 15 a/o % 的钯和约 85 a/o % ~ 约 99.9 a/o % 的银。但就此合金中的每种金属优选含量而言，钯为约 4 a/o % ~ 约 11 a/o %，银为约 89 a/o % ~ 25 约 96 a/o %。

在又一实施方案中，银与含量均比较小的金和钯熔成合金。在此实施方案中，金，钯和银的含量之间的关系为约 0.1 a/o % ~ 约 10 a/o % 的金，约 0.1 a/o % ~ 约 15 a/o % 的钯，和约 75 a/o % ~ 约 99.8 a/o % 的银。但就此合金中的每种金属的优选含量而言，金为约 5 a/o % ~ 30 9.5 a/o %，钯为约 5 a/o % ~ 约 10 a/o %，和银为约 80.5 a/o % ~ 约 90 a/o %。

上述二元或三元合金系统的反射率可以通过改变每种元素的浓



度来调整。因为上述三元合金系统是同晶型的，因此，在混合以任何浓度组合的金属方面，在合金上没有困难，能保持所有溶质于一单相固态溶液中。单相合金不仅排除了在溅镀过程中喷射出第二相颗粒的机会，而且使得沉积在光碟上的薄膜中的任何可能优先腐蚀的位置数  
5 降至最少。

上述二元或三元合金系统可以通过添加另外的元素，例如具有固有反射率大于 90% 的铜，或具有固有反射率约为 80% 的铯，而得到进一步改进。铜与金和钯是同晶型的，但它在银中的溶解度稍微受到限制。铯与钯是同晶型的，但它在银和金中的溶解度受到限制。所以，  
10 如果希望溅镀靶料为一单相固态溶液微结构，则添加到上述银基二元或三元合金系统中的铜或钯将会受到它们各自的溶解度极限的限制，其添加量约为 5 a/o % 或更小。可是，如果均采用快速的冷却速率来制造溅镀靶料和应用此靶料当作反射膜，则可超过此 5 a/o % 的限制。所以，总计而言，作为上述银基二元或三元合金系统添加物的  
15 铜或铯，其优选浓度可以超过 5 a/o %，而为 0.01 a/o % ~ 10.0 a/o %。

在本发明的另一实施方案中，银基二元和三元合金系统可进一步与钌，铱，铟，铂，铍或这些贵金属的混合物熔成合金。如果这些贵金属之一或混合物取代合金中的一部分银，则所得到的薄膜的抗腐蚀性将会增加；然而反射率也会降低。相对于存在在上述二元或三元合金系统中的银含量而言，可以优选添加的贵金属的含量范围为银含量的约 0.01 a/o % ~ 约 5.0 a/o %。  
20

第二方面，本发明亦基于发明人的下述发现，即铜基合金能提供足够的反射率和抗腐蚀性，以用作光学存储介质中的反射或半反射层，而没有金基合金固有的成本。  
25

在一个实施方案中，铜与含量比较小的银熔成合金。在该实施方案中，银和铜的含量之间的关系为约 0.01 a/o % (原子百分数) ~ 约 5 a/o % 的银和约 95 a/o % ~ 约 99.99 a/o % 的铜。

在溅镀靶料的制作过程中，快速的冷却速率是使熔融物淬冷成固体和避免银沉淀在铜基体上所必需的。关于这方面，优选使银的浓度相对于铜保持为约 1.0 a/o % ~ 约 4.0 a/o %。这包括所有无氧含银的工业用铜合金，它们是以统一编号系统 (UNS) 表示的，以最小银  
30

含量为 0.027, 0.034, 0.054 和 0.085wt% 的编号为 C10400, C10500, C10600, 和 C10700, 所有工业用含银的韧铜, 它们编为 UNS C11300, C11400, C11500, 和 C11600, 和所有工业用含银的火法精炼韧铜, 它们编为 UNS C12700, C12800, C12900 和 C13000.

5        在第二个实施方案中, 铜与含量比较小的镉熔成合金, 镉是氧化物的形成物又是氧清除剂, 它会改善铜的抗氧化性而对反射率的影响较小。在此实施方案中, 镉和铜的含量之间的关系为约 0.01 a/o % (原子百分数) ~ 约 15 a/o % 的镉和约 85 a/o % ~ 约 99.99 a/o % 的铜。

10        在 500°C 和 300°C 下镉在铜中的溶解度极限分别约为 1.40 a/o % 和 0.50 a/o %。而在铜和镉的低共熔温度下, 镉在铜中的最大溶解度大约为 2.14 a/o %。所以, 基于与铜-银合金相同的理由, 再次强调最好是使镉保留在铜的固态溶液中用作为溅镀靶料。因此, 本发明的另一实施方案是添加到铜中的镉优选 0.1 a/o % ~ 5.0 a/o %。这范围包括所谓抗退火电解铜的工业用合金, 它是含约 0.01wt% 的镉和约 15        0.04wt% 的氧的 UNS C11100。还包括工业用镉和铜的合金, 它们是 UNS C14300 和 C14310, 其中镉的浓度分别是, 对于 C14300 为 0.05wt% ~ 0.15wt% 和对于 C14310 为 0.10wt% ~ 0.31wt%。更进一步包括牌号为 C16200 的工业用镉和铜的合金, 它含有 0.70wt% ~ 1.20wt% 的镉。

20        在第三个实施方案中, 铜与含量比较小的金熔成合金。金是贵金属, 且会提高铜的抗腐蚀性。金与铜是同晶型的, 可以按任何比例加到铜中而仍能使铜-金合金保持为单相; 因此, 作为合金元素加到铜中的金的添加量在理论上讲不受限制, 而实际上仅受这种合金的最终成本的限制。在此实施方案中, 金和铜的含量之间的关系为约 25        a/o % (原子百分数) ~ 约 30 a/o % 的金和约 70 a/o % ~ 约 99.99 a/o % 的铜。但就此合金中的每种金属的优选含量而言, 金为约 0.1 a/o % ~ 约 5.0 a/o % 和铜为约 95 a/o % ~ 99.9 a/o %。

30        在第四个实施方案中, 铜与含量比较小的镁熔成合金。在此实施方案中, 镁和铜的含量之间的关系为约 0.01 a/o % (原子百分数) ~ 约 10 a/o % 的镁和约 90 a/o % ~ 约 99.99 a/o % 的铜。但就此合金中的每种金属的优选含量而言, 镁为约 0.10 a/o % ~ 5.0 a/o % 和铜为约 95 a/o % ~ 约 99.1 a/o %。类似于镉, 镁也是很强的氧化物的

形成物和氧清除剂，所以，能和铜中任何残留的氧起反应形成氧化镁。

在第五个实施方案中，铜与含量比较小的铝熔成合金。铝会改善铜的抗腐蚀性并能减缓氧化物形成的速率。在此实施方案中，铝和铜的含量之间的关系为约 0.01 a/o % (原子百分数) ~ 约 20 a/o % 的铝和约 80 a/o % ~ 约 99.99 a/o % 的铜。但就此合金中每种金属的优选含量而言，铝为约 0.1 a/o % ~ 约 10 a/o % 和铜为约 90 a/o % ~ 约 99.1 a/o %。这范围包括了牌号为 C60800 和 C61000 的工业用合金，通常称它们为 5% 的铝青铜和 8% 的铝青铜，其铝的浓度为约 5wt% 和 8wt%。

在第六个实施方案中，铜与含量比较小的镍熔成合金，镍会改善铜的抗腐蚀性。在此实施方案中，镍和铜的含量之间的关系为约 0.01 a/o % (原子百分数) ~ 约 13 a/o % 的镍和约 87 a/o % ~ 约 99.99 a/o % 的铜。这包括了工业用合金 C70600，通常称为 90-10 白铜。

除了上述所有二元合金外，铜还可以与前面的两种或更多种金属熔成合金。举例来说，镍也可以包含在与上述铜-铝合金形成的组合中，例如工业用合金 C61500，它含有的铝的名义成分限制为约 7.7wt% ~ 约 8.3wt%，和镍的名义成分为约 1.8wt% ~ 约 2.2wt%。

为了方便读者，下面是一些以其在周期表中的符号表示的，优选与铜熔成合金的金属组合物；Ag+Cd，或 Ag+Mg，或 Cd+Mg；或 Ag+ Cd+Mg，或 Ag+Cd+Ni，或 Ag+Cd+Al，或 Ag+Mg+Ni，或 Ag+Mg+Al，或 Ag+Ni+Al，或 Cd+Mg+Ni，或 Cd+Mg+Al，或 Cd+Ni+Al，或 Mg+Ni+Al；或 Ag+Cd+Mg+Ni，或 Ag+Cd+Mg+Al，或 Ag+Cd+Ni+Al，或 Ag+Mg+Ni+Al；或 Ag+Mg+Ni+Al。

一般而言，银，镉，金，镁，铝，铍和/或镍，可以按照二、三、四或五种金属的组合与铜熔成合金，相对铜在合金中的含量，这些金属的含量从约 0.01 a/o % 至最高为约 15 a/o % (原子百分数)。换言之，这些金属的总量可以是约 0.01 a/o % ~ 约 15 a/o %，而铜可以是约 85 a/o % ~ 约 99.99 a/o %。但是，这些金属的优选范围是约 0.1 a/o % ~ 约 6 a/o %。而铜为约 94 a/o % ~ 约 99.9 a/o %。

一种包含上述大部分元素添加物，使其比纯铜具有基本改善的抗

腐蚀性，和具有高反射率及合理的低成本的铜合金系统的实例是以原子百分数计的以下组合物：银 0.2%，镉 0.3%，镁 1.0%，铝 1.2%，镍 0.8%，所有其它杂质小于 0.1%，其余为铜。此合金的反射率大约为 72% ~ 82%，视合金的制造方法，和将其应用于光碟或其它薄膜装置的条件而定。

虽然已经提出了上述初始材料的组成，但重要的是要认识到溅镀靶料的制造方法和使此靶料沉积在薄膜上的方法，这二者对决定薄膜的最终质量扮演着重要角色。

至此，现叙述制造溅镀靶料的优选方法。一般而言，优选采用合金的真空熔炼和铸造或在保护气氛下熔炼和铸造，以使引入的其它无用杂质降到最少。

之后，刚铸出的锭料应经历冷加工过程，以破坏分凝和不均质的刚铸锭的微结构。一种优选的方法是冷锻或具有尺寸压缩量大于 50% 的冷单轴向压缩。接着退火以使变形材料再结晶成具有  $\langle 1, 1, 0 \rangle$  的优选晶体组织取向的细小的等轴晶粒结构。这种组织促进在溅镀装置中的定向溅镀的致更多的来自溅镀靶料的原子会沉积在光碟基片上，从而更有效地使用靶料。

另外，可以采用尺寸压缩量大于 50% 的多方向冷滚轧方法，接着进行退火，以促进在靶料中形成无规则取向的微结构，最后通过机械切削加工成适合于给定溅镀装置的最终形状和尺寸。这种具有无规则的晶体取向的靶料将导致在溅镀过程中原子从靶料中更不规则地射出并在光碟基片上形成更均匀的厚度分布。

靶料制造过程中，既可采用冷锻方法，也可采用多方向冷滚轧方法，这取决于对不同光碟的光学和其它系统要求，以使用于给定应用的薄膜的光学和其它性能要求最佳。

本发明的合金能用前面所述的熟知方式沉积。那些方式是溅镀法，热蒸发或物理气相沉积法，可能还有电解或化学镀敷法。合金薄膜的反射率可能会有变化，这取决于采用的方法。采用任何方法将杂质添加到光碟上的薄膜层中或改变其表面形态，可以想象会降低此薄膜层的反射率。但就一级近似而言，光碟上薄膜层反射率主要是由溅镀靶料的初始材料，蒸发源材料，或电解和化学镀用的化学物质的纯度和组成来确定。



应该理解，本发明的反射层能用作下一代使用较短波长的读取激光的光碟，例如，当读取激光的波长短于 650 毫微米时。

还应该理解，如果反射膜的厚度减小到约为 5~20 毫微米，则可以由本发明的合金来形成半反射膜层，它具有足够的光透射率供双层 DVD 应用。

## V. 实施例

### 实施例 1

银和大约 8~10 原子百分数的钯形成的合金组合物，当将其制成膜厚约为 50~100 毫微米时，其反射率在波长 800 毫微米时约为 89~91%，在波长 650 毫微米时约 83~85%，和在波长 500 毫微米时约为 78~80%。

### 实施例 2

含有 9.0~9.5 a/o % 金的富银合金在波长为 650 毫微米下的反射率约为 94~95%。如果要求有比金更高的反射率，则银中的金浓度可以连续地减小到二元相图的纯银一侧，而对用作溅镀或用作热蒸发的源材料，在制造上不会遇到任何困难。

如果此薄膜的厚度减小到 10~20 毫微米，则反射率将降低到适合于 DVD-9 的半反射层的范围 18~30%。添加低浓度的氧化物的形成物，例如镉，能进一步提高此合金的抗腐蚀性。由于银有使少量的氧溶入固态的倾向，这往往会降低合金的反射率。添加的镉将会与氧发生反应形成氧化镉，并将减小氧对反射率的影响程度。希望的镉的范围约为 0.01~5.0 a/o %，而优选范围为约 0.1~1.0 a/o %。

### 实施例 3

含有约 5 a/o % 的金和约 5 a/o % 的钯的银基合金，在波长约 650 毫微米下将有大约 76~80% 的反射率。

### 实施例 4

含有约 8.9 a/o % 的金，3.8 a/o % 的钯和其余为银的组合物形成的银基合金溅镀靶料，按以下程序用来制造 CD-R 光碟：在厚 1.2 毫米，直径 12 厘米，具有由压印机注射成形的预凹槽的透明聚碳酸酯基片的顶面，用旋转涂敷方法涂以液态酞菁基记录染料，然后使其干燥。接着，在磁控溅镀机中，使用上述组合物溅镀靶料，在记录染料上面沉积成约厚 60 毫微米的银基合金高度反射薄膜。之后，将液

态有机树脂旋涂在银基合金薄膜上，并用紫外线加以固化。测量这 CD-R 光碟在 780 毫微米波长下的反射率，发现非常近似于使用相似厚度的纯金作为高度反射层的光碟。测量光碟的电子信号和块错误率，发现处在 CD-R 的规范内，是可接受的。之后，使光碟在 80℃ 和 85 % 相对湿度下进行 21 天的加速老化试验。老化试验后，再次测量光碟的电子信号和块错误率并观察到没有因老化试验而有显著的下  
5 降。

### 实施例 5

含有约 8.7 a/o % 的金，8.5 a/o % 的钯和其余为银的组合物形成的另一种银基合金溅镀靶料，按以下的程序用来制造 DVD-9 双层光碟的半反射层：在磁控溅镀机中，使用上述组合物溅镀靶料，在厚约 0.6 毫米，直径 12 厘米，具有由适当的压印机注射成形的信息坑的透明聚碳酸酯半面光碟的顶面上，沉积成称为“0”层的大约 10 毫微米厚的银基合金半反射薄膜。在另一溅镀机中，使用适合的铝合  
10 金溅镀靶料，在厚约 0.6 毫米的，具有由另一适当的压印机注射成形的信息坑的另半面透明碳酸酯光碟的顶面上，沉积成称为“1”层的大约 60 毫微米厚的铝基合金高反射率薄膜。然后，在这两个半面光碟上分别旋涂以液态有机树脂，把“0”和“1层”面对面地粘在一起，并用紫外线加以固化处理。光碟内的“0层”和“1层”之间的  
15 间隙保持约为  $55 \pm 5$  微米。从光碟的同一面测量这两信息层的反射率，发现在波长 650 毫微米激光下大约同为 19%。对电子信号例如不稳定性和 PI 错误进行了测量，发现也处在公布的 DVD 规范内。之后，使光碟在 80℃ 和 85% 相对湿度下进行 10 天加速老化试验。老化试验后，再次测量反射率和电子信号，与老化试验前进行的同样的测试结  
20 果相比，没有观察到显著的变化。

### 实施例 6

含有约 2.4 a/o % 的金，1.3 a/o % 的钯，0.2 a/o % 的铂，0.7 a/o % 的铜，其余为银的组合物形成的银基合金溅镀靶料，被用来制造 DVD-9 双层光碟的半反射层。用于制造此种光碟的程序与上  
30 面实施例 5 相同。从成品光碟的同一面测量此光碟内的两信息层的反射率，发现在波长 650 毫微米的激光下大约同为 25.5% 与对电子信号例如不稳定性和 PI 错误进行了测量，发现是处在公布的 DVD 规范内。

之后，使光碟在 80℃ 和 85% 相对湿度下进行 96 小时的加速老化试验。老化试验后，再次测量其反射率和电子信号，与老化试验前进行的同样的测试结果相比，没有观察到显著的变化。

#### 实施例 7

5 由含有约 0.8 a/o % 的铍，0.1 a/o % 的银，0.6 a/o % 的镁，1.4 a/o % 的锌，和其余为铜的组合物形成的铜基合金溅镀靶料，按以下的程序制造另一种预录双层光碟，即超级音响光碟 (SACD) 的高度反射层：在磁控溅镀机中，使用上述组合物溅镀靶料，在厚约 0.6mm，直径 12cm，具有由适当的压印机注射成形的 CD 型信息坑的透明聚碳酸酯半面光碟的顶面上，沉积成厚约 85nm 的铜基合金薄膜高反射率涂层。利用电抗磁控溅镀法，将半透明和半反射薄膜沉积在厚约 0.6mm，直径 12cm，具有由另一适当的压印机注射成形的超级音响型信息坑的另半面透明聚碳酸酯光碟的顶面上。然后，将两半面光碟用 UV 可固化树脂粘结起来，以使常规 CD 层和高密度 SACD 层之间的间隙大约为 0.6mm。之后，在铜合金薄膜顶面上旋涂以另一适合的有机树脂，并以紫外线加以固化。在成品光碟中，650nm 的激光光束透过厚约 0.6mm 的透明基片播放高密度 SACD 层，而 780nm 的激光光束将透过厚约 1.2mm 的透明基片而播放常规 CD 层。测得含有铜合金薄膜的 CD 层的反射率约为 79%。还对其它的电子信号例如不稳定性和 CI 错误进行了测量，发现是可接受的。之后，使这些光碟在 80℃ 和 85% RH 下进行 7 天加速老化试验。老化试验之后，再次测量其反射率和电子信号，与老化试验前进行的同样的测量结果相比，没有观察到显著的变化。

25 虽然已经对本发明作了详细的说明和叙述，但应认为这是对本专利权利所做的解释而非限制。读者应明白，已提到的仅是优选实施方案，而如果下面的权利要求或这些权利要求的法定等效物叙述了符合本发明精神的更改和改进，则所有这些更改和改进都要包括在内。

说明书附图

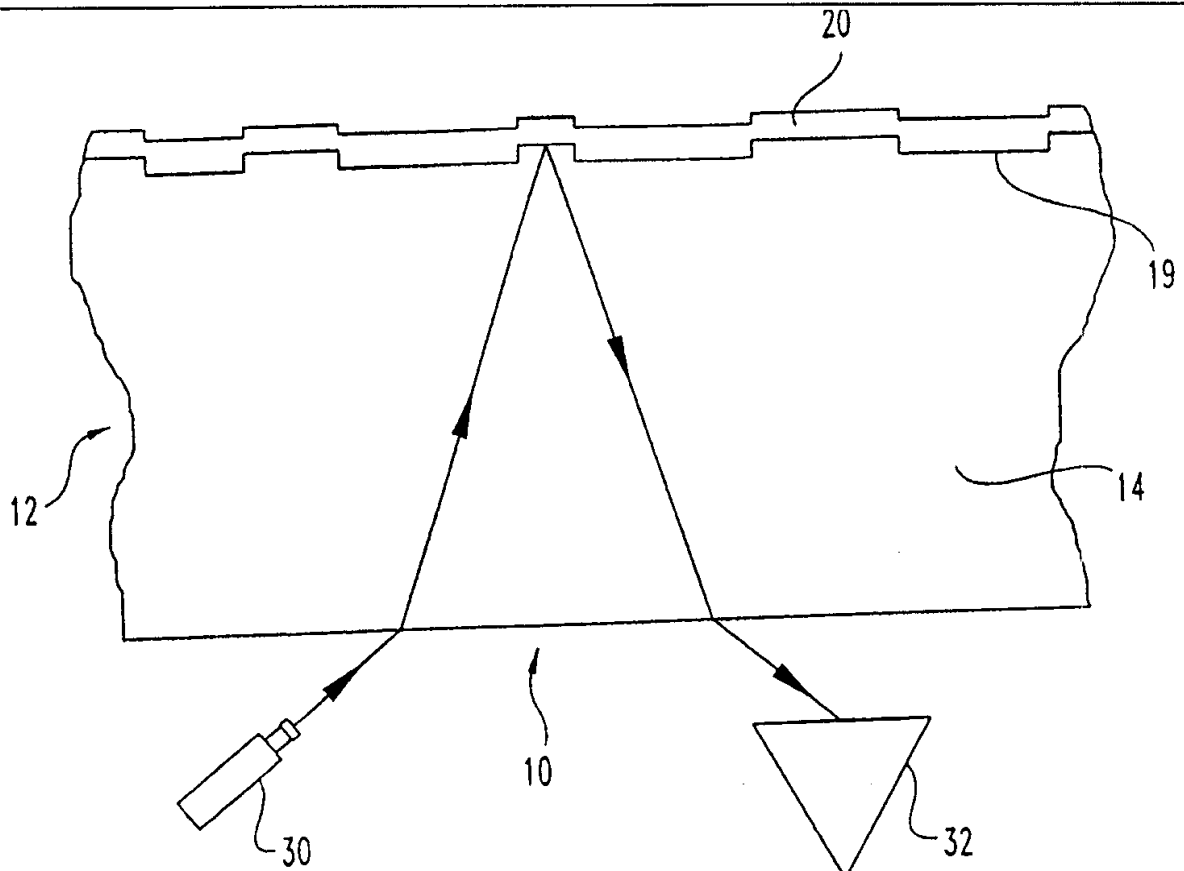


图 1

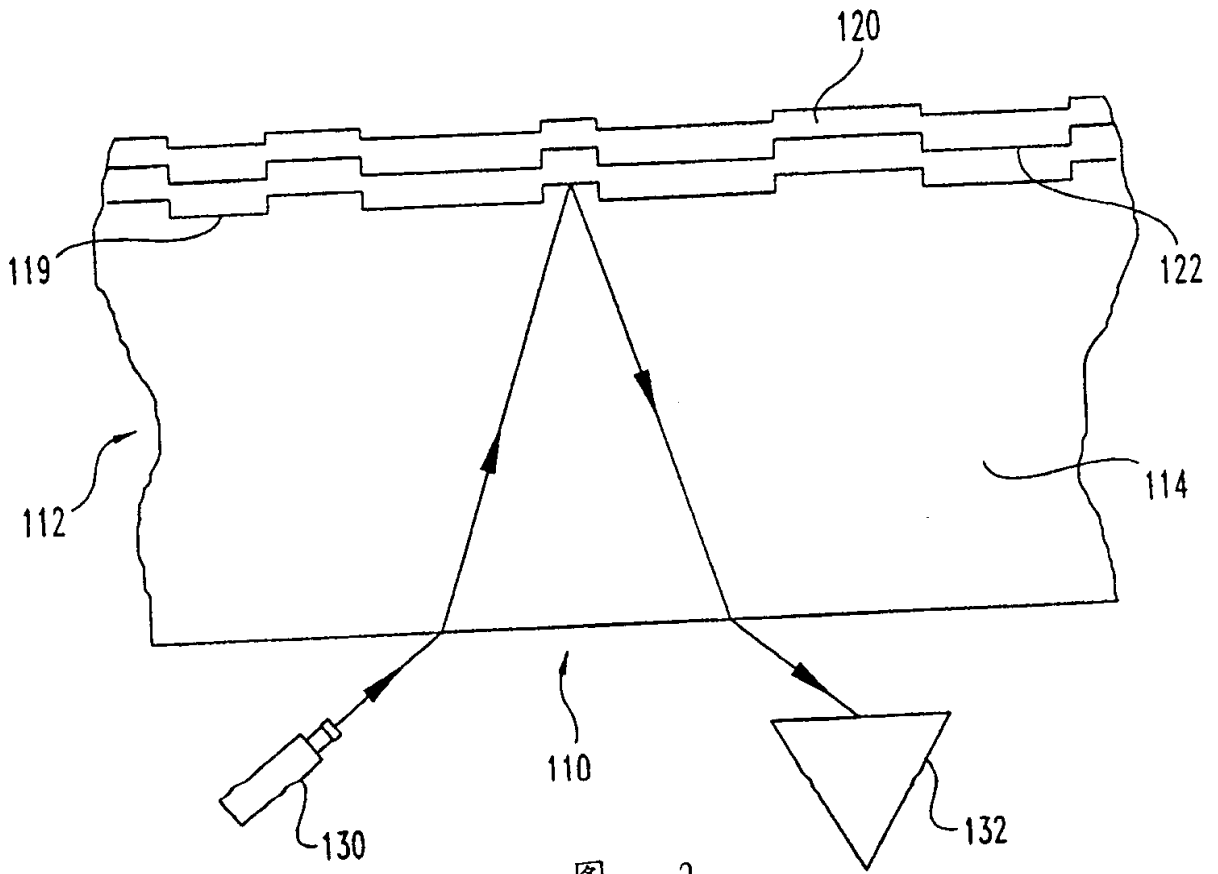


图 2

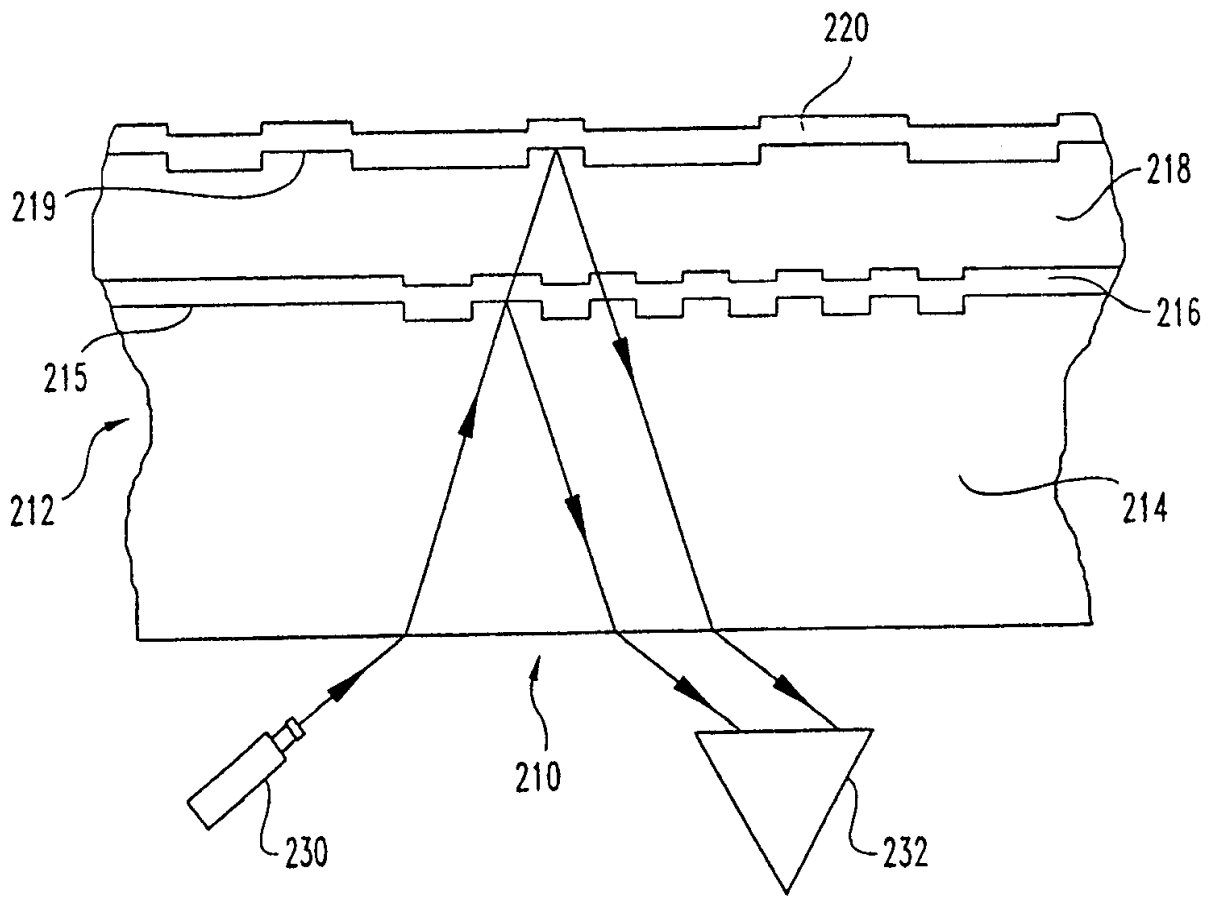


图 3