



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410045805.4

[43] 公开日 2004年12月1日

[11] 公开号 CN 1551165A

[22] 申请日 2004.5.20

[21] 申请号 200410045805.4

[30] 优先权

[32] 2003.5.20 [33] JP [31] 2003-141798

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 坂上嘉孝 长田宪一 山田升

儿岛理惠 西原孝史

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

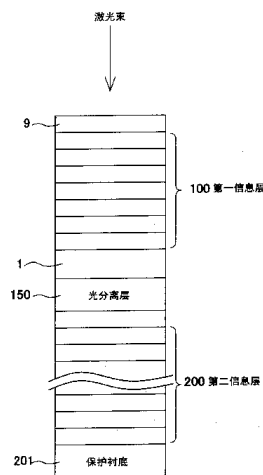
代理人 王 玮

权利要求书5页 说明书13页 附图5页

[54] 发明名称 光信息记录介质以及用于制造该介质的方法

[57] 摘要

一种光信息记录介质，具有至少两个信息层。设置在前侧（从激光入射侧观察）的第一信息层（100）至少包括：反射层（3）；相对于反射层（3）设置在激光入射侧的记录层（6），用于产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化；以及设置在反射层（3）和记录层（6）之间的介电层（50）。所述介电层50至少包括锆、硅和铬，在反射层侧的介电层（50）的锆、硅和铬的比率可以表达为：锆：硅：铬 = p：q：r (p + q + r = 100)，在记录层侧的接触面附近的介电层中的锆、硅和铬的比率可以表达为：锆：硅：铬 = s：t：u (s + t + u = 100)，并且 r < u，或 t < q。



1. 一种光信息记录介质，包括在衬底上的至少两个信息层；
- 5 其中，设置在激光入射侧的信息层至少包括：反射层；相对于反射层设置在激光入射侧的记录层，用于产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化；以及设置在反射层和记录层之间的介电层；
- 所述介电层至少包括：锆、硅和铬；
- 10 在反射层侧的介电层的锆、硅和铬的比率表达为：锆：硅：铬= $p:q:r$ (其中， $p+q+r=100$ ， p 、 q 、 r 按照原子百分数)；
- 在所述记录层侧的接触面附近的介电层的锆、硅和铬的比率表达为：锆：硅：铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$ ， s 、 t 和 u 按照原子百分数)；并且 r 小于 u 。
- 15 2. 一种光信息记录介质，包括在衬底上的至少两个信息层；
- 其中，设置在激光入射侧的信息层至少包括：反射层；相对于反射层设置在激光入射侧的记录层，用于产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化；以及设置在反射层和记录层之间的介电层；
- 20 在反射层侧的介电层的锆、硅和铬的比率表达为：锆：硅：铬= $p:q:r$ ，其中， $p+q+r=100$ ，并且 p 、 q 、 r 按照原子百分数；
- 在记录层侧的接触面附近的介电层的锆、硅和铬的比率表达为：锆：硅：铬= $s:t:u$ ，其中， $s+t+u=100$ ，并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数；
- 以及
- 25 q 大于 t 。
3. 根据权利要求2所述的光信息记录介质，其特征在于： r 小于 u 。
4. 根据权利要求1至3的任一个所述的光信息记录介质，其特征在于：当由点A(14:0:86)、点B(0:14:86)、点C(0:25:75)、点D(21:21:58)、点E(43:0:57)、点F(0:33:67)、点G(33:33:34)、点H(67:0:33)、点I(25:0:75)
- 30 来定义锆、硅和铬的比率($p+q+r=100$ ，并且 p 、 q 和 r 按照原子百分

数), ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)时,

在记录层侧的接触面附近的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点A、点B、点C、点D、点E和点A按该顺序所定义的范围中, 在反射层侧的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、
5 点I和点C按该顺序所定义的范围中。

5. 根据权利要求4所述的光信息记录介质, 其特征在于: 在反射层侧的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点E、点D和点C按该顺序所定义的范围中。

6. 一种光信息记录介质, 包括在衬底上的至少两个信息层;

10 其中, 设置在激光入射侧的信息层至少包括: 反射层; 记录层, 相对于反射层设置在激光入射侧的记录层, 用于产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化; 以及设置在反射层和记录层之间的介电层; 所述介电层至少包括: 锆、硅和铬;

在反射层侧的介电层的锆、硅和铬的比率表达为: 锆:硅:铬=
15 $p:q:r$ ($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 、 r 按照原子百分数);

在记录层侧的接触面附近的介电层的锆、硅和铬的比率表达为: 锆:硅:铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 、 u 按照原子百分数); 以及

当由点A(14:0:86)、点B(0:14:86)、点C(0:25:75)、点D(21:21:58)、点E(43:0:57)、点F(0:33:67)、点G(33:33:34)、点H(67:0:33)、点I(25:0:75)
20 来定义锆、硅和铬的比率 ($p+q+r=100$, 并 p 、 q 和 r 按照原子百分数), ($s+t+u=100$, 并 s 、 t 和 u 按照原子百分数)时,

在记录层侧的接触面附近的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点A、点B、点C、点D、点E和点A按该顺序所定义的范围中, 并且在反射层侧的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点C、点F、点G、
25 点H、点I和点C按该顺序所定义的范围中。

7. 根据权利要求6所述的光信息记录介质, 其特征在于: 在反射层侧的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点E、点D和点C按该顺序所定义的范围中。

8. 根据权利要求1至7的任一个所述的光信息记录介质, 其特征
30 在于: 所述介电层具有至少两层, 包括: 设置在所述记录层附近的记

录层侧介电层；以及，比记录层侧介电层更靠近反射层的反射层侧介电层；

反射层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为
锆:硅:铬= $p:q:r$ ($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)；以及

5 记录层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为
锆:硅:铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)。

9. 根据权利要求8所述的光信息记录介质，其特征在于：记录层侧介电层的厚度处于反射层侧介电层的厚度的十五分之一和三分之一之间。

10 10. 根据权利要求8或9所述的光信息记录介质，其特征在于：所述记录层侧介电层的厚度是大于或等于1 nm并小于或等于8 nm。

11. 根据权利要求1至10的任一个所述的光信息记录介质，其特征在于所述介电层至少包括二氧化锆、二氧化硅和三氧化二铬。

15 12. 一种制造在衬底上具有至少两个信息层的光信息记录介质的方法，所述方法形成设置在激光入射侧的信息层，所述方法包括以下步骤：

至少形成反射层；

在相对于反射层的激光入射侧形成记录层，所述记录层用于产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化；

20 以及

在反射层和记录层之间形成介电层；

其中，形成介电层的步骤包括至少形成两层，所述两层包括：具有与记录层相接触的部分的记录层侧介电层；以及，比记录层侧介电层更靠近反射层的反射层侧介电层；

25 反射层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为
锆:硅:铬= $p:q:r$ ($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)；

记录层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为
锆:硅:铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$, 并 s 、 t 和 u 按照原子百分数)，以及

使用了满足 $r < u$ 的溅射目标。

30 13. 一种制造在衬底上具有至少两个信息层的光信息记录介质的

方法，所述方法形成设置在激光入射侧的信息层，所述方法包括：

至少形成反射层；

在相对于反射层的激光入射侧形成记录层，所述记录层产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化；以及

5 在反射层和记录层之间形成介电层，

其中，形成介电层的步骤包括至少形成两层，所述两层包括：具有与所述记录层相接触的部分的记录层侧介电层；以及，比记录层侧介电层更靠近反射层的反射层侧介电层；

10 反射层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为
锆:硅:铬= $p:q:r$ ($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)；

记录层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为
锆:硅:铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)，以及
使用了满足 $q>t$ 的溅射目标。

14. 根据权利要求13所述的制造光信息记录介质的方法，其特征
15 在于：使用了满足 $r<u$ 的的溅射目标。

15. 根据权利要求12至14的任一个所述的制造光信息记录介质的方法，其特征
在于：使用溅射目标材料，以致于：

20 当由点A(14:0:86)、点B(0:14:86)、点C(0:25:75)、点D(21:21:58)、
点E(43:0:57)、点F(0:33:67)、点G(33:33:34)、点H(67:0:33)和点I(25:0:75)
来定义锆、硅和铬的比率($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)，
($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)时，

25 在形成介电层的步骤中，在记录层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点A、
点B、点C、点D、点E和点A按该顺序所定义的范围中，并且在反射层侧介电层中的
锆、硅和铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点I和点C按该顺序所定义的范围中。

16. 根据权利要求15所述的制造光信息记录介质的方法，其特征
在于使用溅射目标材料，从而使在反射层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点C、
点F、点G、点H、点E、点D和点C按该顺序所定义的范围中。

30 17. 一种制造在衬底上具有至少两个信息层的光信息记录介质的

方法，所述方法形成设置在激光入射侧的信息层，所述方法包括：

至少形成反射层；

在相对于反射层的激光入射侧形成记录层，所述记录层用于产生通过施加激光束光学地进行检测的、非晶相和晶相之间的可逆变化；

5 以及

在反射层和记录层之间形成介电层，

其中，形成介电层的步骤包括至少形成两层，所述两层包括：具有与所述记录层相接触的部分的记录层侧介电层；以及，比记录层侧介电层更靠近反射层的反射层侧介电层；

10 反射层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为锆:硅:铬= $p:q:r$ ($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)；

记录层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率表达为锆:硅:铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)，以及

使用溅射目标材料，以致于：

15 当由点A(14:0:86)、点B(0:14:86)、点C(0:25:75)、点D(21:21:58)、点E(43:0:57)、点F(0:33:67)、点G(33:33:34)、点H(67:0:33)、点I(25:0:75)来定义锆、硅和铬的比率($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数), ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)时，

20 在形成介电层的步骤中，在记录层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点A、点B、点C、点D、点E和点A按该顺序所定义的范围中，并且在反射层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点I和点C按该顺序所定义的范围中。

25 18. 根据权利要求17所述的制造光信息记录介质的方法，其特征在于使用溅射目标材料，从而使在反射层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点E、点D和点C按该顺序所定义的范围中。

19. 根据权利要求12至18的任一个所述的制造光信息记录介质的方法，其特征在于：所述溅射目标至少包括二氧化锆、二氧化硅和三氧化二铬。

光信息记录介质以及用于制造该介质的方法

5

技术领域

本发明涉及一种利用诸如激光束的光学方式，高速和高密度地记录和再现信息的光信息记录介质，以及一种用于制造该介质的方法。

10

背景技术

已知利用激光束再现或记录高密度信息的技术，并已经主要商品化为光盘。

15

光盘粗略地分成只读型、一次写入型和可重写型。只读型已经商品化为紧致光盘或激光盘，而一次写入型和可重写型商品化为针对文档文件或数据文件的记录介质。可重写型光盘包括磁光型和相变型。相变光盘利用在施加激光束时，记录层在非晶相和晶相之间(或一个晶相和另一晶相之间)之间可逆地改变其相位的现象。即，当施加激光束时，为了记录，改变薄膜的折射率和衰减系数中的至少一个，以及改变透射光或反射光的幅度。结果，通过检测到达检测系统的透射光或反射光的量的改变来再现信号。

20

注意，近年来，为了增加光盘的记录容量，已经提出了单面双层结构(例如，见日本未审专利申请NO. 2000-036130)。

25

另外，已经进行了针对使利用蓝色激光束来记录和再现的双层光信息记录介质商品化的研究与开发。根据该技术，通过使用具有短于传统情况的波长的激光束和具有大于传统情况的数值孔径的物镜，可以减小激光束的光斑尺寸，从而可以更高密度地记录信息。

30

对于单面多层记录介质的要求之一在于：用于记录和再现信息的、设置在激光束的入射侧的信息层具有尽可能高的透射率。例如，在单面双层记录介质的情况下，当激光束通过设置在入射侧的信息层并到达另外设置在介质内侧(例如，更深一侧)的信息层时，可以降低

激光束的强度。因此，具有较低强度的激光束将用于在更深侧的信息层上进行记录和从该信息层中进行再现。因此，为了确保在更深侧的信息层上记录信息的足够强度的激光束，在前侧上的信息层等需要具有特别高的透射率。为了实现针对至少包括按照该顺序(当从激光束的入射侧观察时)的记录层和反射层的信息层的高透射率，已经研究了一种技术，其中，设置由电介质形成的透射率调节层，以使其与激光束的入射侧相反的反射层的一层接触。此外，也已经研究了另一技术，其中，为了实现高透射率，对透射率调节层和反射层的折射率和衰减系数进行优化。

5 注意，还提出了针对与记录层接触的介电层，使用由二氧化锆-二氧化硅-三氧化二铬构成的材料。对于需要具有高透射率的盘，必须使用于吸收光和引起透射率降低的激光记录层尽可能薄。但是，使记录层变薄会引起降低了记录层的结晶能力的另一问题。作为针对这个问题的措施，可以将由二氧化锆-二氧化硅-三氧化二铬制成的材料用于与记录层接触的介电层，从而可以抑制记录层结晶能力的降低。

10 此外，通过利用板料送进型溅射设备作为大规模制造设备，可以大量地制造许多磁光记录介质和DVD-RAM(数字化通用光盘-随机存取存储器)。在如图5所示的该板料送进型溅射设备中，通过装料闸室11，将盘衬底10装入真空室(主室19)，并转移到成膜室以形成第一层(在这种情况下下的成膜室12)。在成膜室12中对盘衬底10进行处理以形成膜，然后，将其转移到用于形成第二层的另一个成膜室(在这种情况下下的成膜室13)。这里，重复成膜处理，从而通过将盘衬底10转移到每一个成膜室，形成所期望的层。此后，再通过装料闸室11取出已在其上形成了膜的盘20。通过装料闸室11，连续地装入盘衬底10以进行大量生产。

15 25 为了研究单面多层记录介质，本发明的发明人首先致力于开发双层光信息记录介质。作为介电层的材料，使用了上述的二氧化锆-二氧化硅-三氧化二铬，这是由于其加速了结晶，即使在记录层由薄膜制成的情况下。

30 然而，在利用上述具有该结构的板料送进型溅射设备的大规模制造研究中，发现了在防潮测试之后会容易出现膜剥离的问题。作为详

细研究的结果，发现了：在记录层侧的介电层和记录层之间的接触面处、在激光束的入射侧的介电层和记录层之间的接触面处、以及在反射层侧的介电层和反射层之间的接触面处可能会容易出现膜剥离。另外，还发现了：在记录层侧的介电层和记录层之间的接触面处可能会最容易出现膜剥离。该膜剥离可以通过增加形成介电层的材料中的三氧化二铬的量加以抑制。然而，增加三氧化二铬的量可能会引起透射率的降低，对设置在更深侧(当从激光束的入射侧观察时)的信息层的记录和再现特性具有较大的影响。因此，已经发现了：不能够容易地改变介电层的材料成分。

此外，成膜间歇(tact)影响了大规模制造的成本。因此，当利用板料送进型溅射设备大量制造记录介质时，难以在足够的时间段内(例如，真空时间可以为大约2到3秒)，针对从装料闸室提供的衬底和装料闸室自身进行真空放电。因此，来自该室的外部的湿气或附着于衬底上的湿气可以容易地进入成膜室。湿气可能会使要制造的光盘的耐蚀性恶化。同样，已经发现了：按照上述传统方法制造的光盘具有次于按照批量型大规模制造设备制造的光盘的耐蚀性。

如上所述，为了实现对膜剥离的抑制和对透射率的改进，必须对盘的分层结构以及介电层的材料成分进行优化。

20

发明内容

本发明的主要目的是提供一种具有单面多层结构的光信息记录介质，能够抑制膜剥离和改善透射率。

为了实现上述目的，根据本发明的光信息记录介质在衬底上至少具有两个信息层，设置在激光入射侧的该信息层至少包括：反射层、记录层和介电层。所述记录层相对于反射层设置在激光入射侧。所述记录层用于产生在非晶相和晶相之间的可逆变化，该可逆变化可以通过施加激光束光学地进行检测。所述介电层至少包括：锆、硅和铬，所述介电层设置在反射层和记录层之间。在反射层侧的介电层中的锆、硅和铬的比率可以表达为：锆：硅：铬= $p:q:r$ ($p+q+r=100$ ，并且 p 、 q 、 r

按照原子百分数), 在记录层侧的接触面附近的介电层的锆、硅和铬的比率可以表达为: 锆:硅:铬 = $s:t:u$ ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 、 u 是按照原子百分数), 并且 r 小于 u 。

5 这里, 在介电层中, 将记录层侧的接触面附近的铬的比率设置得高于反射层侧的铬的比率。这样可以抑制在介电层和记录层之间的接触面处的膜剥离, 同时也可以抑制设置在激光入射处的信息层的透射率的降低。注意, 在整个介电层中包含的铬的量可以大致等于在传统介电层中包含的量, 但是, 也可以减少铬的数量, 以便进一步改善透射率。这是由于即使减少了整个介电层中包含的铬的量, 当在记录层
10 侧的介电层的接触面附近存在足量的铬时, 不存在问题。

此外, 可以将记录层侧的接触面附近的介电层中的硅的比率设置得低于在反射层侧的介电层中硅的比率。另外, 在这种情况下, 可以抑制介电层和记录层之间的接触面处的膜剥离, 同时, 也可以抑制设置在激光入射侧的信息层的透射率的降低。

15 此外, 当由点 A(14:0:86)、点 B(0:14:86)、点 C(0:25:75)、点 D(21:21:58)、点 E(43:0:57)、点 F(0:33:67)、点 G(33:33:34)、点 H(67:0:33)、点 I(25:0:75) 来定义锆、硅和铬的比率 ($p+q+r=100$, 并且 p 、 q 、 r 按照原子百分数), ($s+t+u=100$, 并且 s 、 t 、 u 按照原子百分数) 时, 在记录层侧的接触面附近的介电层的材料中的锆、硅、铬的比率处于由点 A、点
20 B、点 C、点 D、点 E 和点 A 按该顺序所定义的范围中, 并且在反射层侧的介电层的锆、硅、铬的比率处于由点 C、点 F、点 G、点 H、点 I 和点 C 按该顺序所定义的范围中。注意, 如果在反射层侧的介电层中的锆、硅、铬的比率处于由点 C、点 F、点 G、点 H、点 E 和点 D 和点 C 按该顺序所定义的范围中, 则将更为优选。此外, 在这种情
25 况下, 可以抑制在介电层和记录层之间的接触面处的膜剥离, 同时, 还可以抑制设置在激光入射侧的信息层的透射率的降低。

此外, 介电层可以具有至少两层, 所述两层包括: 设置在记录层附近的记录层侧介电层; 以及, 比所述记录层侧介电层更靠近所述反射层的反射层侧介电层。

30 同样, 接触记录层的介电层可以包含二氧化锆-二氧化硅-三氧化

二铬，因而可以抑制记录层的结晶能力的降低。

此外，记录层侧介电层的厚度处于反射层侧介电层的厚度的十五分之一和三分之一之间，更优选地，小于或等于四分之一。另外，记录层侧介电层的厚度可以大于或等于1 nm并小于或等于8 nm，更优选地，大于或等于2 nm并小于或等于6 nm。

此外，为了实现上述目的，用于制造在衬底上具有至少两个信息层的光信息记录介质的方法包括：为了形成设置在激光入射侧的信息层，至少形成反射层；形成记录层；以及在反射层和记录层之间形成介电层。所述记录层相对于反射层设置在激光入射侧。该记录层用于产生在非晶相和晶相之间的可逆变化，该可逆变化可以通过施加激光束光学地进行检测。形成介电层包括至少形成两层，所述两层包括：具有与记录层相接触的部分的记录层侧介电层；以及，比记录层侧介电层更靠近反射层的反射层侧介电层；该反射层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率可以表达为锆:硅:铬= $p:q:r$ ($p+q+r=100$ ，并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)，该记录层侧介电层至少包括锆、硅和铬，锆、硅和铬的比率可以表达为锆:硅:铬= $s:t:u$ ($s+t+u=100$ ，并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)。使用了满足 $r < u$ 的溅射目标。

在制造工艺中，使记录层侧介电层中的铬的比率高于反射层侧介电层中的铬的比率。因而，在制造光信息记录介质时，可以抑制在介电层和记录层之间的接触面处的膜剥离，同时，抑制在激光入射侧的信息层的透射率的降低。

此外，在制造工程中，可以使记录层侧介电层中的硅的比率低于反射层侧介电层中的硅的比率。此外，在这种情况下，在制造光信息记录介质中，也可以抑制在介电层和记录层间的接触面处的膜剥离，同时，抑制在激光入射侧的信息层的透射率的降低。

此外，可以产生介电层的材料，以致于：当通过点A(14:0:86)、点B(0:14:86)、点C(0:25:75)、点D(21:21:58)、点E(43:0:57)、点F(0:33:67)、点G(33:33:34)、点H(67:0:33)、点I(25:0:75)来定义锆、硅和铬的比率($p+q+r=100$ ，并且 p 、 q 和 r 按照原子百分数)，($s+t+u=100$ ，并且 s 、 t 和 u 按照原子百分数)时，记录层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点

A、点B、点C、点D、点E和点A按该顺序所定义的范围中，并且反射层侧介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点I和点C按该顺序所定义的范围中。注意，更优选地，在反射层侧的介电层中的锆、硅和铬的比率处于由点C、点F、点G、点H、点E、点D和点C按该顺序所定义的范围中。另外，在这种情况下，可以抑制在介电层和记录层间的接触面处的膜剥离，同时，抑制设置在激光入射侧的信息层的透射率的降低。

注意，通过溅射作为与记录层相接触的材料、包含二氧化锆-二氧化硅-三氧化二铬的材料，也能够抑制记录层的结晶能力的降低。

10 如上所述，介电层中的铬是确保耐蚀性所必需的，但是可能引起透射率的降低。然而，根据本发明的光信息记录介质和用于制造该介质的方法，相对地增加在与记录层的接触面附近的铬的量，从而可以确保耐蚀性。因此，在抑制确保耐蚀性所需的铬的绝对量的同时，可以保持较好的透射率。因此，通过确保了较好的耐蚀性（可靠性）和

15 较好的透射率，可以实现在记录和再现特性方面非常优良的单面双层信息记录介质。

附图说明

20 图1是示出了在本发明的实施例中使用的双层光盘的结构图；
图2是示出了在本发明的实施例中使用的双层光盘的第一信息层的结构的图；
图3是示出了在本发明的实施例中使用的光盘的介电层成分的图；
25 图4是示出了在本发明的实施例中使用的光盘的介电层成分的图；
图5是示出了用于制造光盘的板料送进型溅射设备的结构的图。

具体实施方式

30 下面，将参考附图来描述本发明。

本发明涉及一种单面双层磁盘，如图1所示，所述单面双层磁盘包括作为第一信息层100和第二信息层200的两个信息层。第二信息层200在保护衬底201上形成。第一信息层100在衬底1上形成，并且光分离层150设置在衬底1和第二信息层200之间。覆盖层9在激光束的入射侧的第一信息层100上形成。注意，本发明不仅可以应用于具有两个信息层的记录介质，而且还可以应用于具有三个或更多信息层的多层信息记录介质。此外，本发明不仅可以应用于具有设置在一面上的多个信息层的记录介质，而且还可以应用于具有设置在两面上的多个信息层的记录介质。

10 下面，将参考图2来描述应用了本发明的第一信息层100(在激光入射侧的信息层)。

如上所述，在衬底1上形成第一信息层100。衬底1是由诸如聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯等树脂或玻璃制成的板。可以采用其中利用UV树脂来转移压模衬底以在光分离层150上形成信息层100的凹槽的2P方法。

15 第一信息层100至少包括：透射率调节层2、反射层3、由反射层侧介电层4和记录层侧介电层5组成的介电层50、记录层6、介电层7以及介电层8，以上各层从衬底1侧开始按照该顺序设置。

20 透射率调节层2使用氧化钛，这是因为对于用于记录信息的激光的波长，具有较大折射率的材料将会使透射率更高。

反射层3可以由主要成分是诸如银、金、铝等金属元素的材料制成。此外，作为金属反射层的替代，可以层压具有不同折射率的两个或多个类型的保护层，从而可以获得与非透明层相同的光特性。在本实施例中，使用由主要成分为银的金属制成的金属折射层。

25 介电层4-5和7-8可以由主要成分是铝、硅、钽、钼、钨、锆等的氧化物；锌等的硫化物；铝、硼、锆、硅、钛、铬的氮化物；或铅、镁、镧等的氟化物的材料制成。在本实施例中，介电层8是由硫化锌-20%摩尔百分数的二氧化硅制成的，而反射层侧介电层4、记录层侧介电层5和介电层7是由二氧化锆-二氧化硅-三氧化二铬制成。注意，
30 将根据以下的实例来描述介电层4和5的成分。

记录层 6 的材料可以是其主要成分是碲、铟、硒等的相变材料。已知的相变材料的主要成分包括碲锗铋、碲锗锡、碲锗锡金、铋硒、铋碲、铋硒碲、铟硒、铟碲、铟硒铋、铟铋铟铋碲、锗铋碲银等。存在已经商用于相变光盘或已经广泛研究的材料系统，其中包括锗铋碲系统、银锗铋碲系统等。在本实施例中，将锗铋碲系统中的一种用作主要成分。

由反射层侧介电层 4 和记录层侧介电层 5 组成的介电层 50、介电层 7、介电层 8、记录层 6、反射层 3、透射率调节层 2 等通常由电子束蒸发法、溅射法、离子电镀法、CVD（化学气相沉积）法、激光溅射法等来形成。在本实施例中，使用了溅射法。

(实例 1)

将描述在上述实施例中使用的盘结构的实例。

首先，作为衬底 1，使用了由具有直径 120 mm、厚度 1.1 mm 的聚碳酸酯制成、并且表面覆盖有间距 0.3 μ m 和深度 20 nm 的引导凹槽的衬底。在衬底 1 上接着的一层由磁控管溅射法形成，从而形成第一信息层 100。该层包括：由厚度为 20 nm 的氧化钛制成的透射率调节层 2、由厚度为 10 nm 的银制成的反射层 3、由厚度为 16 nm 的二氧化锗-二氧化硅-三氧化二铬制成的反射层侧介电层 4 和记录层侧介电层 5 组成的介电层 50、由厚度为 7 nm 的 Ge₂₂Sb₂₅Te₅₃(原子百分数)制成的记录层 6、由厚度为 10 nm 的二氧化锗-二氧化硅-三氧化二铬制成的介电层 7、以及由厚度为 40 nm 的硫化锌-20%摩尔百分数的二氧化硅制成的介电层 8，并按以上顺序设置。之后，通过旋涂法形成厚度为 0.1 mm 的光透明层（覆盖层 9）。

(1) 首先，反射层侧介电层 4 的成分是固定的，从而使二氧化锗、二氧化硅和三氧化二铬的成分比为 30:30:40，并且对记录层侧介电层 5 的成分进行各种改变，以便研究在 405nm 的激光波长处的每个成分的耐蚀性和透射率。在耐蚀性测试中，使用光学显微镜来观察在摄氏 90 度的温度和 80%的湿度的环境中经过了 100 小时之后的盘，以便观察膜剥离的程度。此外，对于透射率，设置了包括 47%或以上、50%或以上、以及 52%或以上的三个级别。对于单面双层光信息记录介质，

如果在激光入射侧的第一信息层 100 的透射率为 47%或以上,其可以说:获得了足够激光强度来在更深侧的第二信息层 200 上记录信息。然而,更高的透射率是值得期待的,如果可以保证 50%或以上的透射率,这将不存在问题。此外,52%或以上的透射率是更值得期待的,这是因为可以增大在更深侧的第二信息层 200 的成分范围。将参考图 3 和 4 来描述该结果。

对记录层侧介电层 5 的 30 个各种成分的样本(对应于图 4 所示的黑点)的耐蚀性和透射率进行测量。利用二氧化锆:二氧化硅:三氧化二铬的比率(摩尔百分数),图 3 和 4 所示的点 A-J 用二氧化锆、二氧化硅和三氧化二铬的成分比表达为点 A(25:0:75)、点 B(0:25:75)、点 C(0:40:60)、点 D(30:30:40)、点 E(60:0:40)、点 F(0:50:50)、点 G(40:40:20)、点 H(80:0:20)、点 I(40:0:60)、以及点 J(0:0:100)。利用锆:硅:铬的比率(原子百分数),这些比率可以转换成锆、硅和铬的成分比,表达为点 A(14:0:86)、点 B(0:14:86)、点 C(0:25:75)、点 D(21:21:58)、点 E(43:0:57)、点 F(0:33:67)、点 G(33:33:34)、点 H(67:0:33)、点 I(25:0:75)、以及点 J(0:0:100)。

将参考图 3 来描述耐蚀性测试的结果。在记录层侧介电层 5 的成分处于由点 J、点 C、点 D、点 E 和点 J 按该顺序所定义的范围内的情况下,在防潮测试之后没有发生剥离。然而,在其它成分中发生了剥离。可以想到这该剥离主要发生在记录层 6 和记录层侧介电层 5 之间的接触面处。然而,可以想到的是,如果在反射层侧介电层 4 中,三氧化二铬的量非常低或二氧化硅的量非常高,剥离还发生在反射层 3 和反射层侧介电层 4 之间的接触面处。从这些结果中可以发现:通过增加三氧化二铬的量或减少二氧化硅的量,可以改善耐蚀性。

接下来,将参考图 3 来描述透射率测试的结果。当处于由点 A、点 B、点 J、和点 A 按该顺序所定义的范围中时,透射率小于 47%。在其它所有范围中,透射率为 47%或以上,因此认为该透射率较好。此外,当处于由点 J、点 C、点 I 和点 J 按该顺序所定义的范围中时,透射率小于 50%。在其它所有范围中,透射率是 50%或以上,因此认为该透射率是更好的。从这些结果中可以发现:通过减少三氧化二铬

的量可以改善透射率。

从上述结果中可以发现：在记录层侧介电层 5 的成分处于由点 A、点 B、点 C、点 D、点 E 和点 A 按该顺序所定义的范围中的情况下，耐蚀性和透射率都是较好的。此外，在记录层侧介电层 5 的成分处于由点 I、点 C、点 D、点 E 和点 I 按该顺序所定义的范围中的情况下，可以进一步改善透射率。

(2)记录层侧介电层 5 的成分是固定的，为了研究耐蚀性和透射率，改变反射层侧介电层 4 的成分。

记录层侧介电层 5 的成分是固定的，从而使二氧化锆、二氧化硅和三氧化二铬的成分比为 25:0:75，并且对反射层侧介电层 4 的成分进行各种改变。将盘结构的其余部分设置为与上述实例相同。对 30 个样本的耐蚀性和透射率进行测量，其反射层侧介电层 4 的成分由图 4 所示的点来表示。

将参考图 3 来描述耐蚀性测试的结果。在反射层侧介电层 4 的成分处于由点 J、点 F、点 G、点 H 和点 J 按该顺序所定义的范围中的情况下，在防潮测试之后没有发生剥离，但是，在其它成分中发生了剥离。

接下来，将参考图 3 来描述透射率的结果。当处于由点 J、点 B、点 A 和点 J 按该顺序所定义的范围中时，透射率小于 47%。另外，当处于由点 J、点 C、点 I 和点 J 按该顺序定义的范围中时，透射率小于 52%。

(3) 接下来，记录层侧介电层 5 的成分是固定的，从而使二氧化锆、二氧化硅和三氧化二铬的成分比为 60:0:40，并且对反射层侧介电层 4 的成分进行各种改变。

将参考图 3 来描述耐蚀性的结果。在反射层侧介电层 4 的成分处于由点 J、点 F、点 G、点 H 和点 J 按该顺序所定义的范围中的情况下，在防潮测试之后没有发生剥离，但是，在其它成分中发生了剥离。

接下来，将参考图 3 来描述透射率的结果。当处于由点 J、点 B、点 A 和点 J 按该顺序所定义的范围中时，透射率小于 50%。此外，当处于由点 J、点 C、点 I 和点 J 按该顺序所定义的范围中时，透射率

小于 52%。

从上述结果中可以发现：在由反射层侧介电层 4 的成分处于由点 I、点 C、点 F、点 G、点 H 和点 I 按该顺序所定义的范围中的情况下，耐蚀性和透射率都是较好的。

- 5 不必说，将透射度增加到上述的 52% 是更好的。考虑到耐蚀性，这是反射层侧介电层 4 的成分处于由点 C、点 F、点 G、点 H、点 E、点 D 和点 C 按该顺序所定义的范围中的情况。

(4) 总结

- 10 因此，当比较反射层侧介电层 4 和记录层侧介电层 5 的每个成分的特性时，这确认了：与在介电层 5 中相比，在反射层侧介电层 4 中存在更高的耐蚀性余量。此外，考虑到三氧化二铬是确保耐蚀性所必需的，需要将在记录层侧介电层 5 中的三氧化二铬的量设置得高于在反射层侧介电层 4 中的三氧化二铬的量。可选地，需要将在记录层侧介电层 5 中的二氧化硅的量设置得低于反射层侧介电层 4 中的二氧化硅的量。

15 对于透射率，需要在反射层侧介电层 4 和记录层侧介电层 5 的任一个或全部中，三氧化二铬的量较少。

- 20 因此，考虑到上述针对耐蚀性和透射率的比较结果，为了改善耐蚀性和尽可能地抑制透射率的降低，应该选择三氧化二铬的成分范围，以使其在反射层侧介电层 4 中高于在记录层侧介电层 5 中。此外，二氧化硅的量与透射度无关，但是对耐蚀性具有较强的影响。因此，可以想到：应该对成分范围进行选择，从而使二氧化硅的量在具有更小成分余量的记录层侧介电层 5 中比在反射层侧介电层 4 中更低。

- 25 注意，尽管仅获得了在本实例中使用二氧化锆—二氧化硅—三氧化二铬溅射目标的情况下的结果，但是，在添加了硫化锌、硒化锌、氧化锌等的情况下，获得了相同的结果。

另外，尽管仅按照上述例子描述了介电层 50 具有包括记录层侧介电层 5 和反射层侧介电层 4 的双层的情况，介电层 50 可以具有包括上述两层加上其它层的三层或更多层。

- 30 另外，介电层 50 可以具有一种难以清楚地区分其内部的层的结

构。即，内部可以是其成分从记录层 6 侧向反射层 3 侧逐渐改变的单层。例如，作为具有该单层结构的介电层 50，能够使与记录层 6 的接触面附近的三氧化二铬的成分比高于在反射层 3 侧的三氧化二铬的成分比。可选地，能够使与记录层 6 的接触面附近的二氧化硅的成分比高于在反射层 3 侧的二氧化硅的成分比。因此，如果介电层 50 是单层，上述记录层侧介电层 5 的最佳条件可以适合于与记录层 6 的接触面附近的单层的成分，上述反射层侧介电层 4 的最佳条件可以适合于在反射层 3 侧的单层的成分。注意，如上所述，通过溅射并同时改变溅射目标的成分，可以形成其中成分逐渐改变的层。

10 (实例 2)

(1)反射层侧介电层 4 的成分是固定的，同时，对记录层侧介电层 5 的成分进行改变。以下将描述对记录层侧介电层 5 的耐蚀性和透射率进行检查的研究结果。如下表 1 所示，在该研究中，反射层侧介电层 4 的成分固定在二氧化锆:二氧化硅:三氧化二铬=50:20:30，并且仅改变记录层侧介电层 5 的成分。盘结构等的其余部分与实例 1 中相同。

(表 1)

在记录层侧介电层中的三氧化二铬的量、耐蚀性和透射率

| 样本 序号 | 二氧化锆 (mol%) | 二氧化硅 (mol%) | 三氧化二铬 (mol%) | 耐蚀性 | 透射率 |
|----------|----------------|----------------|-----------------|-----|-----|
| 1 | 10 | 20 | 70 | 更好 | 50% |
| 2 | 30 | 20 | 50 | 较好 | 52% |
| 3 | 50 | 20 | 30 | 不好 | 54% |

从表 1 中可以理解：在记录层侧介电层 5 中三氧化二铬的量越高，耐蚀性得到越大地改善。此外，在三氧化二铬的成分比是 50%的情况下，即使在 90 摄氏度的温度和 80%的湿度的环境中 100 小时之后，也没有发现膜的侵蚀。在三氧化二铬的成分比是 70%的情况下，即使在 300 小时之后，也没有发现膜的侵蚀。尽管透射率随着三氧化二铬的成分比的增加而减少，但确保了 50%或以上的透射率，并因而不存在问题。从该结果中也可以确认：如果在记录层侧介电层 5 中的三氧化二铬的量高于在介电层 4 中的三氧化二铬的量，可以改善耐蚀性。

(2) 将反射层侧介电层 4 的成分设置为不同于在上述实例中的成分的值，同时改变记录层侧介电层 5 的成分。下面将描述对记录层侧介电层 5 的耐蚀性和透射率进行检查的研究结果。如下表 2 所示，在该研究中，反射层侧介电层 4 的成分固定在二氧化锆:二氧化硅:三氧化二铬=30:20:50，并且仅改变记录层侧介电层 5 的成分。盘结构等的其余部分与实例 1 相同。

〔表 2〕

在记录层侧介电层中的二氧化锆的量、耐蚀性和透射率

| 样本 序号 | 二氧化锆 (mol%) | 二氧化硅 (mol%) | 三氧化二铬 (mol%) | 耐蚀性 | 透射率 |
|----------|----------------|----------------|-----------------|-----|-----|
| 1 | 0 | 50 | 50 | 较好 | 54% |
| 2 | 30 | 20 | 50 | 较好 | 52% |
| 3 | 50 | 0 | 50 | 更好 | 52% |

10 从表 2 中可以理解：在记录层侧介电层 5 中二氧化锆的量越低，耐蚀性得到了越大的改善。此外，在二氧化硅的成分比是 50%或 20%的情况下，即使在 90 摄氏度的温度和 80%的湿度的环境中 100 小时之后，也没有发现膜的侵蚀。在二氧化硅的成分比是 0%的情况下，即使在 300 小时之后，也没有发现膜的侵蚀。在研究的二氧化锆的成分比的全部范围中，透射率总是 52%或以上，因此是较好的范围。从该结果中也可以确认：如果在记录层侧介电层 5 中的二氧化硅的量高于在反射层侧介电层 4 中的二氧化硅的量，可以改善耐蚀性。

15 根据本发明，当光学地记录信息时，可以确保耐蚀性（可靠性），并且可以确保较好的透射率。因此，在应用于具有较好的记录和再现特性的单面双层信息记录介质时，本发明尤为有用。

20

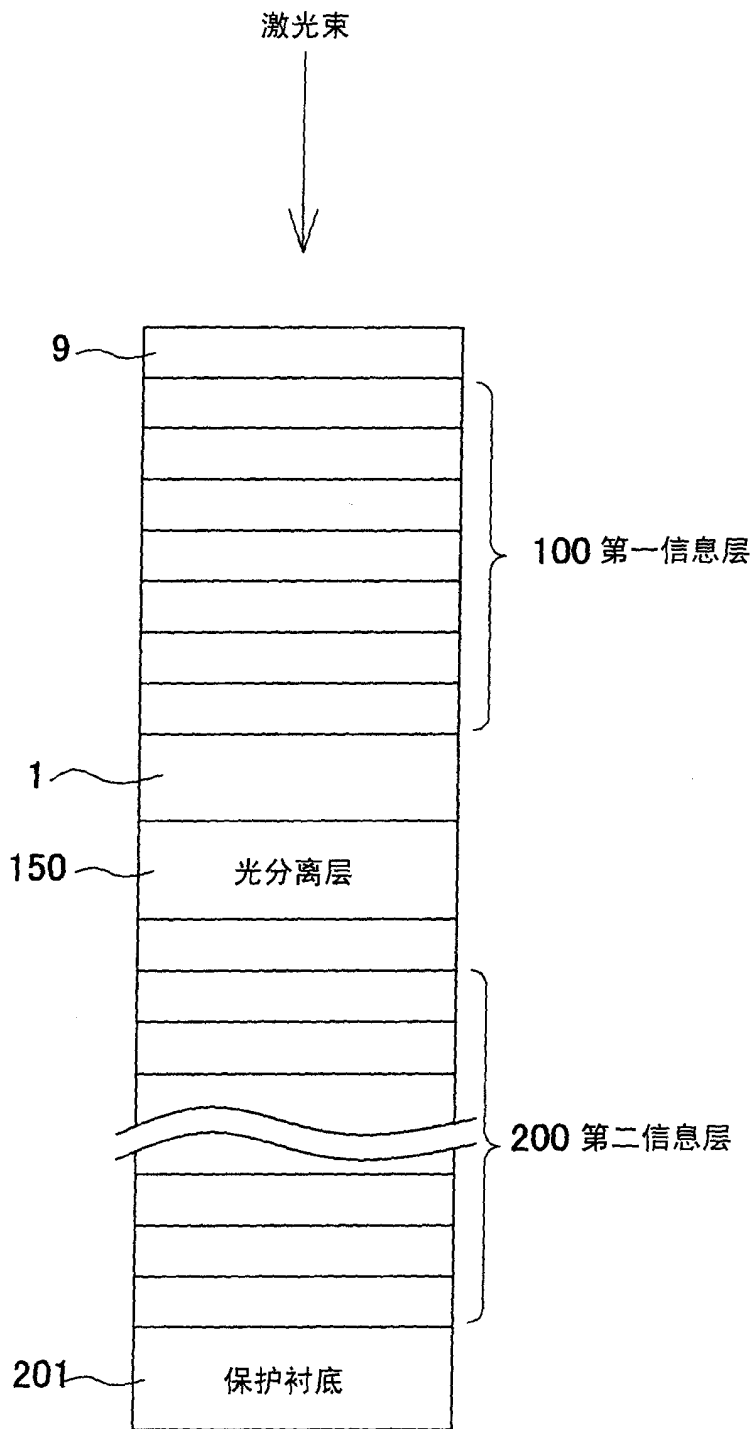


图 1

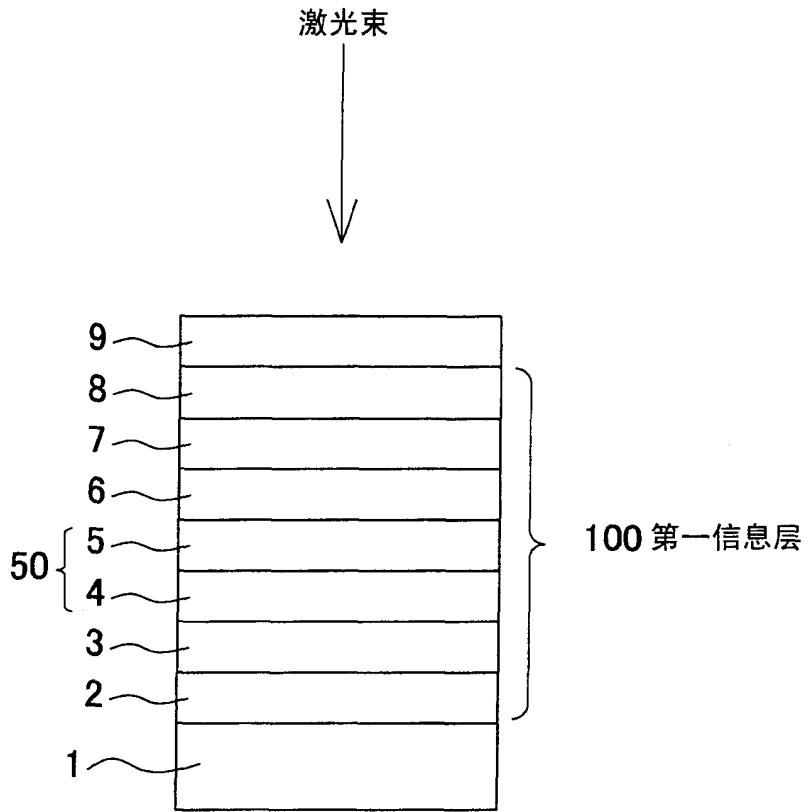


图 2

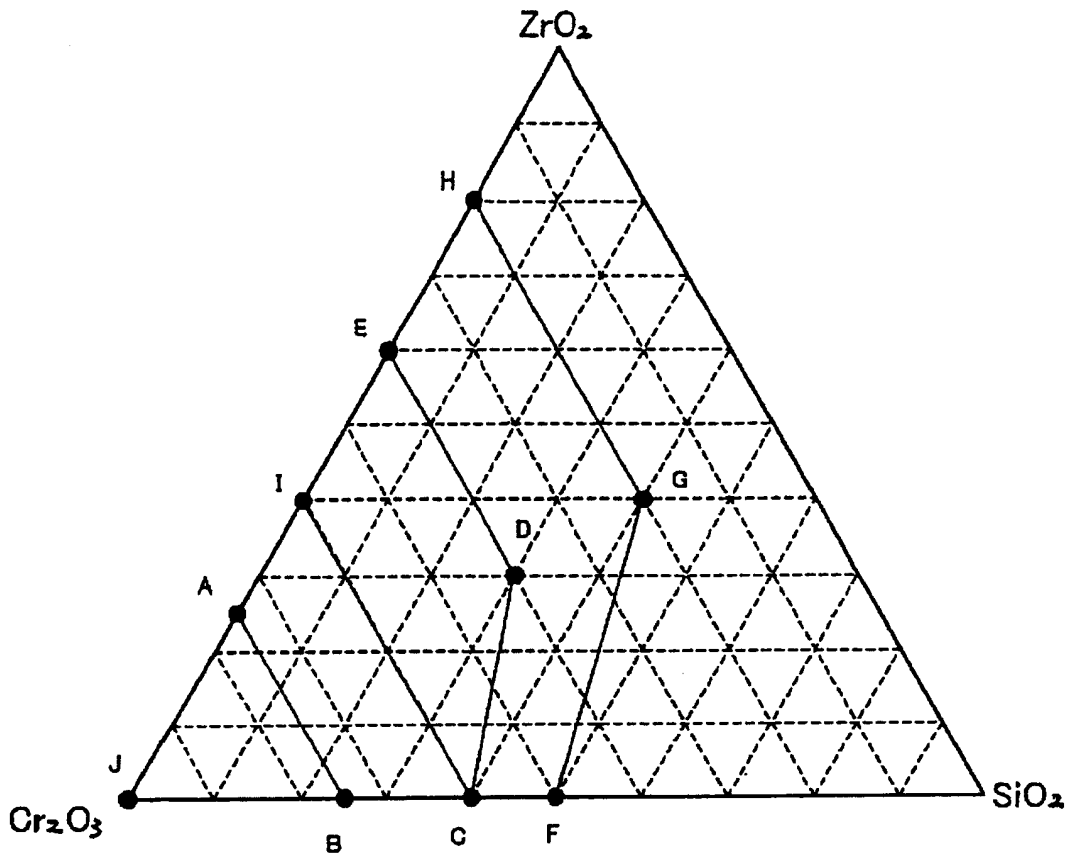


图 3

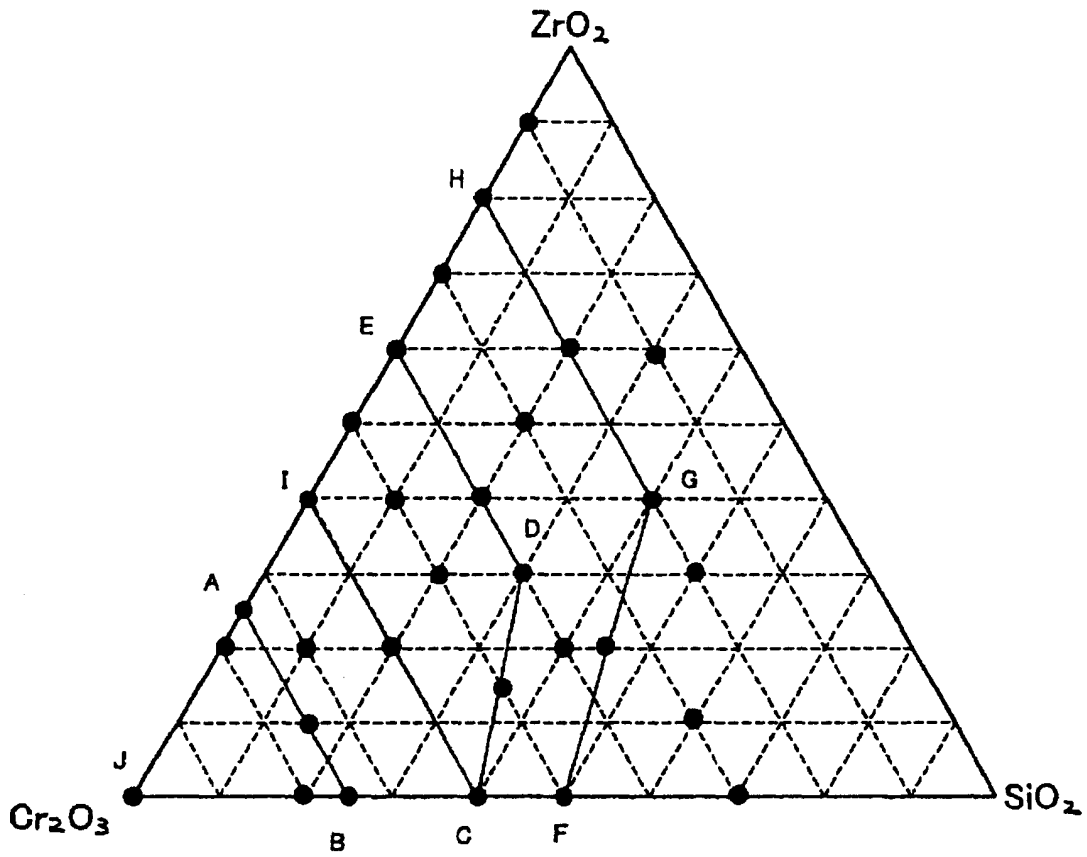


图 4

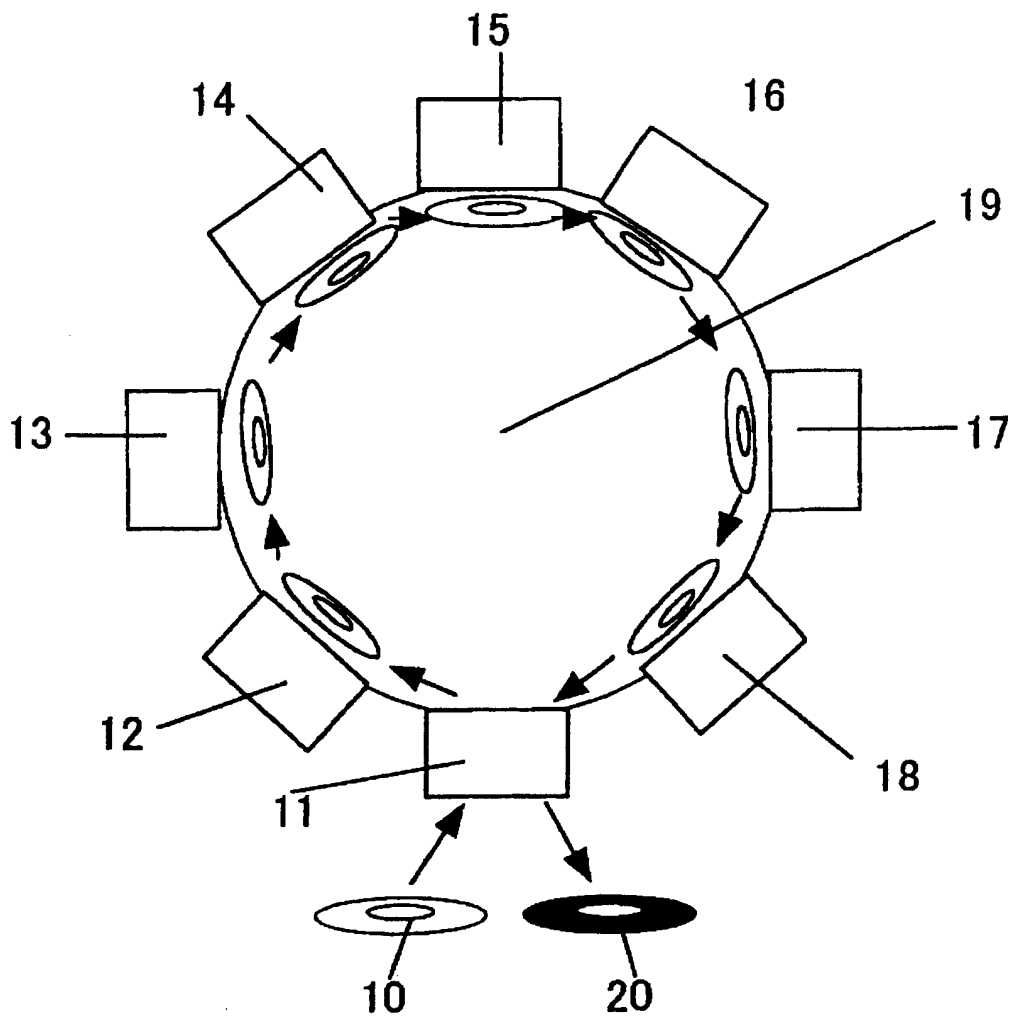


图 5