

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

G11B 7/24

G11B 7/00



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03142316.7

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1221962C

[22] 申请日 2003.4.25 [21] 申请号 03142316.7

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 26 [33] JP [31] 126897/2002

[71] 专利权人 TDK 股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 三岛康児 青岛正贵 井上弘康

平田秀树 宇都宫肇

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

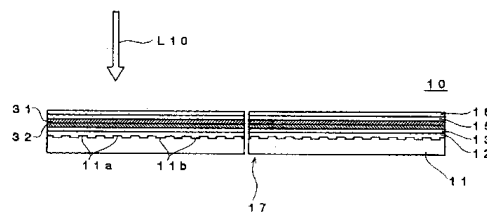
代理人 冯赓宣

权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 8 页

[54] 发明名称 光记录介质和在其中对数据进行光记录的方法

[57] 摘要

一种光记录介质，包括：基板、形成在基板上并含有从包含 Si、Ge、C、Sn、Zn 和 Cu 的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层、位于第一记录层邻近处并含有 Al 作为主要成份的第二记录层，该光记录介质被构成使得可以由发射到与基板相对的一侧的激光束进行照射，并且第一记录层和第二记录层的总厚度等于或小于 40nm。按照这样构成的光记录介质，能够降低再现信号的噪声电平并提高再现信号的 C/N 率。



ISSN 1008-4274

- 1.一种光记录介质,包括: 基板、形成在基板上并含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层、位于第一记录层邻近处并含有Al作为主要成份的第二记录层,该光记录介质被构成使得可以由投射到与基板相对的一侧的激光束进行照射,并且第一记录层和第二记录层的总厚度为2nm到40nm,并且从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素被加入到第二记录层中,该加入的元素的量等于或大于1原子%并且小于50原子%。
- 5
- 2.依照权利要求1的一种光记录介质,其中Mg被加入到第二记录层中,其加入量等于或大于8原子%并且小于50原子%。
- 10
- 3.依照权利要求1的一种光记录介质,其中Au被加入到第二记录层中,其加入量等于或大于7原子%并且小于50原子%。
- 4.依照权利要求1的一种光记录介质,其中Ti被加入到第二记录层中,其加入量等于或大于1原子%并且小于50原子%。
- 15
- 5.依照权利要求1的一种光记录介质,其中Cu被加入到第二记录层中,其加入量等于或大于9原子%并且小于50原子%。
- 6.依照权利要求1到5中的任何一个的一种光记录介质,其中第二记录层被形成以与第一记录层接触。
- 20
- 7.依照权利要求1到5中的任何一个的一种光记录介质,其中第一记录层和第二记录层被形成使得它们的总厚度为2nm到30nm。
- 8.依照权利要求7的一种光记录介质,其中第一记录层和第二记录层被形成使得它们的总厚度为2nm到20nm。
- 9.依照权利要求1到5中的任何一个的一种光记录介质,还包括: 设置在相对于第一记录层和第二记录层而言的基板的对面的光透射层、设置在光透射层与第一记录层和第二记录层之间的第一介质层、设置在第一记录层和第二记录层与基板之间的第二介质层。
- 25
- 10.依照权利要求9的一种光记录介质,它还包括设置在基板和第二介质层之间的反射层。
- 30
- 11.依照权利要求1到5中的任何一个的一种光记录介质,它被构成为一次写

入型光记录介质。

- 12.一种对数据进行光记录的方法，包括将预定功率的激光束投射到与光记录介质上的基板相对的一侧的步骤，该光记录介质包括基板、形成在基板上并含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层、位于第一记录层邻近处并含有Al作为主要成份的第二记录层，该光记录介质被构成使得可以由投射到与基板相对的一侧的激光束进行照射，并且第一记录层和第二记录层的总厚度为2nm到40nm，并且从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素被加入到第二记录层中，该加入的元素的量等于或大于1原子%并且小于50原子%。
- 13.依照权利要求12的一种对数据进行光记录的方法，其中Mg被加入到第二记录层中，其加入量等于或大于8原子%并且小于50原子%。
- 14.依照权利要求12的一种对数据进行光记录的方法，其中Au被加入到第二记录层中，其加入量等于或大于7原子%并且小于50原子%。
- 15.依照权利要求12的一种对数据进行光记录的方法，其中Ti被加入到第二记录层中，其加入量等于或大于1原子%并且小于50原子%。
- 16.依照权利要求12的一种对数据进行光记录的方法，其中Cu被加入到第二记录层中，其加入量等于或大于9原子%并且小于50原子%。
- 17.依照权利要求12到16中的任何一个的一种对数据进行光记录的方法，其中第二记录层被形成以与第一记录层接触。
- 18.依照权利要求17的一种对数据进行光记录的方法，其中第一记录层和第二记录层被形成使得它们的总厚度为2nm到30nm。
- 19.依照权利要求18的一种对数据进行光记录的方法，其中第一记录层和第二记录层被形成使得它们的总厚度为2nm到20nm。
- 20.依照权利要求12到16中的任何一个的一种对数据进行光记录的方法，其中光记录介质还包括：设置在相对于第一记录层和第二记录层而言的基板的对面的光透射层、设置在光透射层与第一记录层和第二记录层之间的第一介质层、设置在第一记录层和第二记录层与基板之间的第二介质层。
- 21.依照权利要求12到16中的任何一个的一种对数据进行光记录的方法，其中光记录介质还包括设置在基板和第二介质层之间的反射层。
- 22.依照权利要求12到16中的任何一个的一种对数据进行光记录的方法，其

中光记录介质被构成为一次写入型光记录介质。

23.依照权利要求12到16中的任何一个的一种对数据进行光记录的方法,它包括这样一个步骤:将波长为450nm或小于450nm的激光束投射到光记录介质上,从而在第一记录层和第二记录层中记录数据。

- 5 24.依照权利要求23的一种对数据进行光记录的方法,它包括这样一个步骤:采用数值孔径NA和波长 $\lambda$ 满足 $\lambda/NA \leq 640nm$ 的物镜和激光束,并经由该物镜将激光束投射到光记录介质上,从而在第一记录层和第二记录层中记录数据。

光记录介质和在其中对数据  
进行光记录的方法

5

技术领域

本发明涉及一种光记录介质和一种在该光记录介质上对数据进行光记录的方法，并且，具体地，涉及一种光记录介质，该光记录介质被构成以通过向与基板相对的一侧发射激光束在其中记录数据和从其中再现数据，它包括两个或多个记录层，并且能够减小再现信号的噪声电平以及提高再现信号的C/N率（载波噪声比），还涉及一种在其中光记录数据的方法。

背景技术

光记录介质，诸如CD、DVD等，已经被广范地用作记录数字数据的记录介质了。这些光记录介质可以大致分类为：不能写和重写数据的光记录介质（ROM型光记录介质），例如CD-ROM和DVD-ROM；可以写数据但不能重写数据的光记录介质（一次写入型光记录介质），例如CD-R和DVD-R；可以重写数据的光记录介质（可重写数据型光记录介质），例如CD-RW和DVD-RW。

如本领域中所熟知的，通常利用在光记录介质的制造过程中形成在基板上的预制凹坑而将数据记录在ROM型光记录介质中，而在可重写数据型光记录介质中，光记录层的材料通常使用相变材料，并且利用由相变材料的相变所引起的光特性的变化来进行数据记录。

另一方面，在一次写入型光记录介质中，记录层的材料通常使用有机染料，例如花青染料、酞花青染料或偶氮染料，并且利用由有机染料的化学变化所引起的光特性的变化来进行数据的记录，这种变化可能伴随着物理变形。

然而，由于有机染料暴露在阳光等中时会发生衰退，因此当有机染料用作记录层的材料时，就很难提高长时间存储的可靠性。因此，为了提高一次写入型光记录介质的长时间存储可靠性，需要使用除了有机染料外的其它材料形成记录层。

如日本专利申请公开第62-204442号中所披露的，通过将两个记录层叠压在一起所形成的光记录材料作为光记录介质的一个实例是公知的，该光记录介质的

记录层是由除了有机染料外的其它材料形成的。

另一方面，近期已经提出了新一代类型的光记录介质，它提供了提高的记录密度并且具有非常高的数据传送率。

5 在这种新一代类型的光记录介质中，记录容量的增加和非常高的数据传送率的实现，不可避免地要求用于记录和再现数据的激光射束点的直径要减小到非常小的尺寸。

为了减少激光射束点直径，需要增加物镜的数值孔径以将激光束聚光到0.7或更大，例如大约0.85，并且要将激光束的波长缩短到450nm或更小，例如大约400nm。

10 然而，如果用于激光束聚光的物镜的数值孔径被增加了，那么，如公式(1)所表示的，所允许的激光束对光记录介质的光轴的倾斜误差，倾斜容限 $T$ ，会显著地减小。

$$T \propto \frac{\lambda}{d \cdot NA^3} \quad (1)$$

15 在公式(1)中， $\lambda$ 是用于记录和再现数据的激光束的波长，而 $d$ 是激光透射过其的光透射层的厚度。

显然根据公式(1)，倾斜容限 $T$ 随着物镜数字孔径的增加而减小并且随着光透射层厚度的减小而增加。因此，通过使光透射层的厚度变薄，可以有效地防止倾斜容限 $T$ 的减小。

另一方面，由公式(2)定义表示慧形相差的波相差系数 $W$ 。

$$20 \quad W = \frac{d \cdot (n^2 - 1) \cdot n^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta \cdot (NA)^3}{2\lambda(n^2 - \sin^2 \theta)^{\frac{5}{2}}} \quad (2)$$

在公式(2)中， $n$ 是光透射层的折射率，而 $\theta$ 是激光束光轴的倾角。

显然根据公式(2)，通过使光透射层的厚度变薄，慧形相差也可以被有效抑制。

25 出于这些原因，这里提出：为了确保足够的倾斜容限并抑制慧形相差，新一代类型的光记录介质的光透射层的厚度应当被减小到大约 $100 \mu\text{m}$ 。

因此，象传统光记录介质诸如CD和DVD中所做的那样，在光透射层上形成诸如记录层这样的层变得很困难。这就引出了一个建议：光透射层应当由在记录层或其它在基板上形成的这样的层上通过旋转涂敷或其它类似方式形成的薄的树脂层构成。

因此,虽然在传统的光记录介质中,各层是在光入射表面的一侧顺序形成的,但是,在新一代光记录介质中,它们是在与光入射表面相对的一侧顺序形成的。

5 因为在新一代光记录介质中,各层是在与光入射表面相对的一侧上顺序形成的,那么在基板上形成有两个记录层的情况下,再现信号的噪声电平趋向于增大并且C/N率趋向于降低。

另一方面,对全球大气问题的越来越多的关注进一步使得必须使用对环境造成最小负担的材料制作光记录介质。

#### 发明内容

10 因此,本发明的一个目的是:提供一种光记录介质,该记录介质被构成使得可以通过向与基板相对的一侧发射激光束以在其中记录数据和从其中再现数据,该光记录介质包括两个或更多的记录层并且能够减小再现信号的噪声电平同时提高再现信号的C/N率。

15 本发明的另一个目的是:提供一种光记录介质,它可以使用对环境造成最小负担的材料进行制作并具有高的长期存储可靠性。

本发明的再有的一个目的是:提供一种在光记录介质中进行数据光记录的方法,其能够在再现信号中减小噪声电平并提高C/N率。

20 本发明的发明人致力于实现上述目的的研究,并且最终得出了一个惊人的发现:当在光记录介质中使用激光束记录数据时,该光记录介质是由第一记录层和第二记录层组成的,并且第一记录层包含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份,第二记录层包含有作为主要成份的Al,并且第二记录层与第一记录层相邻形成使得第一记录层和第二记录层的总厚度等于或小于40nm,那么可以形成同时包括了第一记录层的主要成份元素和第二记录层的主要成份元素二者的混合区域以明显地改变该区域的反射系数并且  
25 能够将数据以高灵敏度进行记录。他们进一步发现:通过利用包含了第一记录层的主要成份元素和第二记录层的主要成份元素的混合区域与其它区域之间反射系数的很大不同,可以减小再现信号的噪声电平以提高C/N率。

30 通过一种由基板、形成在基板上的并且含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层、以及位于第一记录层相邻处的并且含有作为主要成份的Al的第二记录层所构成的光记录介质,本

发明上述的和其它的目的可以因此被实现,该光记录介质被构成使得可以向与基板相对的面上发射激光束进行照射并且第一记录层和第二记录层的总厚度等于或小于40nm。

根据本发明,提供了一种光记录介质,包括:基板、形成在基板上并含有从包含  
5 Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层、位于第一记录层邻近处并含有Al作为主要成份的第二记录层,该光记录介质被构成使得可以由投射到与基板相对的一侧的激光束进行照射,并且第一记录层和第二记录层的总厚度为2nm到40nm,并且从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素被加入到第二记录层中,该加入的元素的量等于或大于  
10 1原子%并且小于50原子%。

在本发明中,“第一记录层含有某一元素作为主要元素”这句话的意思是:在第一记录层所含有的各元素中,该元素的含量最大;而“第二记录层含有Al作为主要元素”这句话的意思是:在第二记录层所含有的各元素中,Al的含量最大

15 在本发明中,第二记录层与第一记录层直接接触不是绝对必要的,第二记录层位于与第一记录层邻近处使得当激光束进行照射时能够形成包括第一记录层的主要成份元素和第二记录层的主要成份元素的混合区域就足够了。此外,一个或多个其它层,例如介质层,可以被置于第一记录层和第二记录层之间。

在本发明中,与第一记录层接触地形成第二记录层是更好的。

20 在本发明中,除了第一记录层和第二记录层之外,光记录介质还可以包括一个或多个含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的记录层,或者一个或多个含有Al作为主要成份的记录层。

虽然为什么在用激光束照射时可以形成包括了第一记录层的主要成份元素  
25 和第二记录层主要成份元素的混合区域的原因还不是完全清楚,但是断定第一和第二记录层的主要成份元素被部分地或完全地融合或混合,由此形成了一个第一和第二记录层的主要成份元素混合的区域是有道理的。

通过将第一和第二记录层的主要成份元素混合而形成的区域相对于用于再现数据的激光束所表现出来的反射系数,与其它区域相对于用于再现数据的激光束所表现出来的反射系数之间存在相当大的差别,并且,因此,可以通过利用反  
30 射系数的这一大的差别对所记录的数据进行高灵敏度的再现。



在设置为由从通过注模形成的具有良好的表面光洁度的基板这一侧发射的激光束进行照射的光记录介质中,如果第一记录层和第二记录层是通过气相生成方法顺序地形成在基板上的,与基板的平滑表面接触并且激光束照射在其上的第一记录层也将具有良好的表面光洁度。再现信号的噪声电平因此不会增大。然而  
5 在包括通过气相生成方法顺序地形成在基板上的第一记录层和第二记录层并且被构成得向与基板相对的一侧发射激光束进行照射的光记录介质中,激光束照射在第二记录层的表面上,由于第二记录层是通过气相生成方法形成在第一记录层上的,而第一记录层是通过气相生成方法形成在基板上并且具有较差的表面光洁度,因此第二记录层具有较差的表面光洁度。结果,再现信号的噪声电平增大了  
10 并且C/N率减小了。

特别是,在新一代光记录介质中,它构成得可以通过使用短的波长的激光束和大数值孔径的物镜在其中记录数据并且从中再现数据,由于照射在第二记录层表面上的激光射束点非常小,因此再现信号的噪声电平和C/N率受到第二记录层的表面光洁度的很大影响。因此,当第二记录层的表面光洁度较差时,再现信  
15 号的噪声电平显著增大并且C/N率明显减小。

此外,形成包含Al作为主要成份而具有良好的表面光洁度的记录层是很困难的,因此,在包括有含有Al作为主要成份的第二记录层的光记录介质中,再现信号的噪声电平倾向于显著增大并且C/N率倾向于明显减小。

然而,按照本发明,因为第一记录层和第二记录层被形成使得总厚度等于  
20 或小于40nm,所以可以改善激光束所照射的第二记录层的表面光洁度,并因此能够有效地防止再现信号的噪声电平的增大,从而防止C/N率降低。

此外,发明人发现:上述元素对环境只造成轻微负担,并且由于Al是廉价的材料,因此可以降低光记录介质的成本。

本发明上述的和其它的目的还可以通过一种数据的光记录方法实现,该方法  
25 包括向与光记录介质的基板相对的一侧发射预定功率的激光束的步骤,该光记录层包括:基板,形成在基板上并且含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层,和定位在第一记录层的邻近处并且含有Al作为主要成份的第二记录层,该光记录介质被构成使得可以向与基板相对的一侧投射激光束进行照射并且第一记录层和第二记录层的总厚度为  
30 2nm到40nm。

根据本发明, 提供了一种对数据进行光记录的方法, 包括将预定功率的激光束投射到与光记录介质上的基板相对的一侧的步骤, 该光记录介质包括基板、形成在基板上并含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的第一记录层、位于第一记录层邻近处并含有Al作为主要成份的第二记录层, 该光记录介质被构成使得可以由投射到与基板相对的一侧的激光束进行照射, 并且第一记录层和第二记录层的总厚度为2nm到40nm, 并且从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素被加入到第二记录层中, 该加入的元素的量等于或大于1原子%并且小于50原子%。

在本发明中, 最好形成第二记录层以与第一记录层接触。

10 在本发明中, 第一记录层和第二记录层优选被形成使得总厚度为2nm到40nm, 更好的是2nm到30nm, 最好的是2nm到20nm。

在本发明中, 第一记录层含有Si作为主要成份是特别优选的。

在本发明中, 代替从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的元素, 第一记录层可以包含从包含Au、B、Mg、Ti、Mn、Fe、Ga、Zr和Pt的一组元素中选取的一种元素作为主要元素。

15 在本发明中, 最好有从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素被加入到第二记录层中。在有从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素被加入到第二记录层中的情况下, 能够进一步减小再现信号的噪声电平并提高长期存储的可靠性。

20 在本发明的一个优选的方面, 光记录介质还包括: 配置在相对于第一记录层和第二记录层来说基板对面的光透射层、配置在光透射层与第一记录层和第二记录层之间的第一介质层、配置在第一记录层和第二记录层与基板之间的第二介质层。

25 按照本发明的这一优选方面, 能够有效地防止当通过使用激光束照射进行数据记录时基板或光透射层由于加热所造成的变形。此外, 按照本发明的这一优选方面, 由于可以防止第二记录层中所含的作为主要成份的Al被腐蚀, 所以可以在长时期内更加有效地防止所记录的数据被破坏。

在本发明的其它的优选方面, 光记录介质还包括一个配置在基板和第二记录层之间的反射层。

30 按照本发明的这一优选方面, 能够通过多重干涉效应增大记录区域和未记

录区域之间的反射系数的差异，从而得到较高的再现信号（C/N率）。

在本发明的一个优选方面中，数据光记录的方法包括向光记录介质上发射波长为450nm或更短的激光束，从而在第一记录层和第二记录层中记录数据的步骤。

- 5        在本发明的另一个优选的方面，数据光记录方法包括采用一个物镜和激光束，它们的数值孔径NA和波长 $\lambda$ 满足 $\lambda/NA \leq 640nm$ ，并经物镜将激光束发射到光记录介质上，从而在第一记录层和第二记录层上记录数据的步骤。

按照本发明的这一优选方面，由于减小发射到光记录介质上的激光束的射束点是可能的，所以数据的记录密度可以被明显提高。

- 10       本发明的上述的和其它的目的和特点将参照附图通过接下来的说明而变得显而易见。

#### 附图说明

附图1是表示本发明的优选实施例的光记录介质的结构的示意性剖面图。

附图2(a)是附图1中所示的光记录介质的示意性的放大的剖面图。

- 15       附图2(b)是表示数据已经在其中记录了之后的光记录介质的示意性的放大

20

25

30

的剖面图。

附图3是表示C/N率如何随第一记录层和第二记录层的总厚度变化的曲线图

附图4是表示噪声电平如何随加入到第二记录层中的Mg的数量变化的曲线  
5 图。

附图5是表示噪声电平如何随加入到第二记录层中的Au的数量变化的曲线  
图。

附图6是表示噪声电平如何随加入到第二记录层中的Ti的数量变化的曲线  
图。

10 附图7是表示噪声电平如何随加入到第二记录层中的Cu的数量变化的曲线  
图。

附图8是表示反射系数减小率如何随加入到第二记录层中的元素的种类和  
数量变化的曲线图。

附图9是表示当依照加工实例21和比较实例4制作的光记录介质样本用激光  
15 束照射以在其中记录数据时,噪声电平如何随第一记录层和第二记录层的总厚度  
变化的曲线图。

附图10是表示当依照加工实例22和比较实例5制作的光记录介质样本用激  
光束照射以在其中记录数据时,噪声电平如何随第一记录层和第二记录层的总厚  
度变化的曲线图。

20 附图11是表示当依照加工实例21和比较实例4制作的光记录介质样本用激  
光束通过聚碳酸酯基板对其进行照射以在其中记录数据时,噪声电平如何随第一  
记录层和第二记录层的总厚度变化的曲线图。

附图12是表示当依照加工实例22和比较实例5制作的光记录介质样本用激  
光束通过聚碳酸酯基板对其进行照射以在其中记录数据时,噪声电平如何随第一  
25 记录层和第二记录层的总厚度变化的曲线图。

具体实施方式

附图1是表示本发明的优选实施例的光记录介质的结构的示意性剖面图。

如附图1所示,按照这一实施例,光记录介质10被作为一次写入型光记录介  
质构成并包括:基板11、形成在基板11的表面上的反射层12、形成在反射层12  
30 的表面上的第二介质层13、形成在第二介质层13的表面上的第二记录层32、形

成在第二记录层32的表面上的第一记录层31、形成在第一记录层31的表面上的第一介质层15以及形成在第一介质层15的表面上的光透射层16。

如附图1所示，光记录介质10的中心部位形成一个中心通孔。

在这一实施例中，如附图1所示，激光束L10被投射到光透射层16的表面上，  
5 从而在光记录介质10中记录数据或从光记录介质10中再现数据。

基板11起托板(support)的作用，以确保光记录介质10所必要的机械强度。

用于形成基板11的材料没有特别的限制，只要基板11可以用作光记录介质10的托板。基板11可以由玻璃、陶瓷、树脂或其它类似的材料制成。在这些材料中，树脂最好用于形成基板11，因为树脂可以容易地成形。适用于形成基板  
10 40的树脂的实例包括：聚碳酸酯树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、有机硅树脂、含氟聚合物、丙烯腈丁二烯苯乙烯树脂、聚氨酯甲酸酯树脂以及其它类似树脂。在这些树脂中，从易于处理、光性能等角度出发，聚碳酸酯树脂最好用于形成基板11。

在本实施例中，基板11的厚度为大约1.1mm。

15 基板11的形状没有特别的限制，不过通常为盘状、卡片状和薄片状。

如附图1所示，槽11a和脊(land)11b交替地形成在基板11的表面上。当对数据进行记录和对数据进行再现时，槽11a和/或脊11b对激光束L10起到导轨的作用。

反射层12的作用是反射经光透射层16进入的激光束L10，以将其从光透射层  
20 16发射出去。

反射层12的厚度没有特别的限制，不过最好是从10nm到300nm，更好的是从20nm到200nm。

用于形成反射层12的材料没有特别的限制，只要它可以反射激光束，反射层12可以由Mg、Al、Ti、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ge、Ag、Pt、Au等材料形  
25 成。在这些材料中，最好用具有高反射系数的金属材料形成反射层12，例如Al、Au、Ag、Cu或含有这些金属中的至少一种的合金，例如Al和Ti的合金。

反射层12是为了在激光束L10被用于从第一记录层31和第二记录层32中光再现数据时，通过多重干涉效应增大记录区域和未记录区域之间的反射系数的差异而配置的，从而获得较高的再现信号(C/N率)。

30 第一介质层15和第二介质层13用于保护第一记录层31和第二记录层32。通

过第一介质层15和第二介质层13可以在长时期防止光记录数据的老化。此外，由于第二介质层13还用于防止基板11等的热变形，所以可以有效地防止由于基板11等的变形所造成的抖动的加剧。

5 用于形成第一介质层15和第二介质层13的介质材料没有特别的限制，只要它是透明的，第一介质层15和第二介质层13可以由，例如，含有氧化物、硫化物、氮化物或它们的化合物作为主要成份的介质材料形成。更具体地说，为了防止基板11等的热变形从而保护第一记录层31和第二记录层32，对于第一介质层15和第二介质层13，最好含有从包含  $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $ZnO$ 、 $ZnS$ 、 $GeN$ 、 $GeCrN$ 、 $CeO$ 、 $SiO$ 、 $SiO_2$ 、 $SiN$  和  $SiC$  组成的一组材料中选取的至少一种介质材料作为  
10 主要成份，并且对于第一介质层15和第二介质层13，更好的选择是含有  $ZnS \cdot SiO_2$  作为主要成份。

第一介质层15和第二介质层13可以由相同的介质材料或不同的介质材料形成。而且，第一介质层15和第二介质层13中的至少一个可以具有包含多个介质膜的多层结构。

15 在本说明书中，“介质层含有某一介质材料作为主要成份”是指：在介质层所含有的各介质材料中，该介质材料是最多的。 $ZnS \cdot SiO_2$  是指  $ZnS$  和  $SiO_2$  的混合物。

第一介质层15和第二介质层13的厚度没有特别的规定，不过最好是从3nm到200nm。如果第一介质层15或第二介质层13的厚度小于3nm，就难于获得上述  
20 的优点。另一方面，如果第一介质层15或第二介质层13的厚度大于200nm，那么形成第一介质层15和第二介质层13将花费很长的时间，从而降低了光记录介质10的生产率，并且由于存在在第一介质层15和/或第二介质层13中的应力的作用，导致在光记录介质10中可能会产生裂缝。

第一记录层31和第二记录层32适于在其中记录数据。在本实施例中，第一  
25 记录层31被安排在光透射层16一侧而第二记录层32被安排在基板11一侧。

在本实施例中，第一记录层31含有从由包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份，而第二记录层32含有Al作为主要成份。

为了彻底地改善再现信号的C/N率，对于第一记录层31，特别优选的是含有Si作为主要成份。

30 在本实施例中，由于第二记录层32含有Al作为主要成份，因此第二记录层

32的反射系数高于第一记录层31的反射系数，从而，光记录介质10的记录灵敏度可以被提高。

此外，最好在含有Al作为主要成份的第二记录层32中加入从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素。在含有Al作为主要成份的第二记录层32中加入了从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素的情况下，第二记录层32的表面光洁度可以得到更大的提高并且再现信号的噪声电平可以被进一步抑制。

而且，通过在含有Al作为主要成份的第二记录层32中加入从包含Mg、Au、Ti和Cu的一组元素中选取的至少一种元素，能够提高光记录介质10的存储可靠性和记录灵敏度。

Mg、Au、Ti和Cu仅对环境造成轻微的负担，从而不会有对全球大气造成损害的危险。

加入到第二记录层32中的Mg、Au、Ti或Cu的数量最好等于或大于1原子量%并小于50原子量%。

当将Mg加入到第二记录层32中时，所加入的Mg的数量最好等于或大于8原子量%而小于50原子量%，而当将Au加入到第二记录层32，所加入的Au的数量最好等于或大于7原子量%而小于50原子量%。另一方面，当将Ti加入到第二记录层32中时，所加入的Ti的数量最好是等于或大于1原子量%而小于50原子量%，而当将Cu加入到第二记录层32中时，所加入的Cu的数量最好是等于或大于9原子量%而小于50原子量%。

随着第一记录层31和第二记录层32的总厚度变得越来越厚，激光束L10所照射的第一记录层31的表面光洁度变得越来越差。结果，再现信号的噪声电平变得越来越高而记录灵敏度变得越来越低。另一方面，在第一记录层31和第二记录层32的总厚度很小的情况下，用激光束L10照射前和照射后的反射系数的变化很小，以致无法得到高强度（C/N率）的再现信号。而且，难于控制第一记录层31和第二记录层32的厚度。

从而，在本实施例中，第一记录层31和第二记录层32被形成使得它们的总厚度是从2nm到40nm。为了得到高强度（C/N率）的再现信号并进一步减小再现信号的噪声电平，第一记录层31和第二记录层32的总厚度最好是从2nm到30nm，而更好的选择是2nm到20nm。

第一记录层31和第二记录层32各自的厚度没有特别的限制，不过为了大大提高记录灵敏度和明显增大用激光束L10照射之前和照射之后的反射系数的变化，第一记录层31的厚度最好是从1nm到30nm并且第二记录层32的厚度最好是1nm到30nm。此外，最好定义第一记录层31的厚度与第二记录层32的厚度的比例  
5 (第一记录层31的厚度/第二记录层32的厚度) 为从0.2到5.0。

光透射层16用于透过激光束L10并且最好具有 $10\ \mu\text{m}$ 到 $300\ \mu\text{m}$ 的厚度。更加优选地，光透射层16具有 $50\ \mu\text{m}$ 到 $150\ \mu\text{m}$ 的厚度。

用于形成光透射层16的材料没有特别的限制，不过在通过旋转涂敷过程等方法形成光透射层16的情况下，最好使用紫外线固化树脂、电子束固化树脂或其它类似树脂。更加优选地，光透射层16由紫外线固化树脂形成。  
10

光透射层16可以通过使用粘合剂将光透射树脂制成的薄片粘贴到第一介质层15的表面上形成。

具有上述结构的光记录介质10可以，例如，以下述方式制作。

首先，在形成有槽11a和脊11b的基板11的表面上形成反射层12。

可以使用含有用于形成反射层12的元素的化学物类(species)通过气相生成方法形成反射层12。气相生成方法的实例包括：真空沉积法、溅镀法等方法。  
15

然后，在反射层12的表面上形成第二介质层13。

第二介质层13也可以使用含有用于形成第二介质层13的元素的化学物类通过气相生成方法形成。气相生成方法的实例包括真空沉积法、溅镀法等方法。  
20

下一步，在第二介质层13上形成第二记录层32。第二记录层32也可以使用含有用于形成第二记录层32的元素的化学物类通过气相生成方法形成。

然后，在第二记录层32上面形成第一记录层31。第一记录层31也可以使用含有用于形成第一记录层31的元素的化学物类通过气相生成方法形成。

在本实施例中，由于第一记录层31和第二记录层32被形成使得总厚度为从  
25 2nm到40nm，因此能够提高第一记录层31的表面光洁度。

然后，在第一记录层31的上面形成第一介质层15。第一介质层15也可以使用含有用于形成第一介质层15的元素的化学物类通过气相生成方法形成。

最后，在第一介质层15上面形成光透射层16。光透射层16可以，例如，通过旋转涂敷法将调节好适当粘度的丙烯酸紫外线固化树脂或环氧紫外线固化树脂涂敷到第二介质层15上面以形成一个涂层，并且用紫外线照射该涂层以对该涂  
30



层进行固化。

这样，光记录介质10就制作完成了。

以下述方式，将数据记录在上述结构的光记录介质10中，例如：

如附图1和2(a)中所示的，首先用具有预定功率的激光束L10经过光透射层  
5 16对第一记录层31和第二记录层32进行照射。

为了记录具有高记录密度的数据，最好经由具有0.7或更大的数值孔径NA的物镜（未示出），将波长 $\lambda$ 为450nm或更短的激光束L10投射到光记录介质10上，并且更好的选择是 $\lambda/NA$ 等于或小于640nm。

在本实施例中，经由具有0.85的数值孔径NA的物镜，将波长 $\lambda$ 为450nm的激  
10 光束L10照射到光记录介质10上。

如附图2(b)所示，这导致在用激光束L10照射过的区域处形成了混合区域M，混合区域M由第一记录层31的主要成份元素和第二记录层32的主要成份元素的混合物组成。

为了迅速地将第一记录层31的主要成份元素和第二记录层32的主要成份元  
15 素混合并形成混合区域M，最好将激光束L10在光透射层16的表面处的功率设置为等于或高于1.5mW。

当第一记录层31和第二记录层32的主要成份元素已经混合了时，该区域的反射系数明显地改变了。由于这样形成的混合区域M的反射系数大大区别于该混合区域M周边的区域的反射系数，因此在对光记录信息进行再现时，能够获得高  
20 的再现信号（C/N率）。

当发射了激光束L10时，第一记录层31和第二记录层32被激光束L10加热。然而，在本实施例中，第一介质层15和第二介质层13被安排在第一记录层31和第二记录层32的外表面上。因此有效地防止了基板11和光透射层16的热变形。

按照本实施例，第一记录层31含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元  
25 素中选取的一种元素作为主要成份，而第二记录层32含有Al作为主要成份。当预定功率的激光束L10经由光透射层16投射到第一记录层31和第二记录层32上时，作为主要成份含在第一记录层31中的元素和作为主要成份含在第二记录层32中的元素，在激光束L10所照射的区域中混合，并且，如附图2(b)所示，形成了一个由第一记录层31的主要成份元素和第二记录层32的主要成份元素的混合物所组成的混合区域M。由于这样形成的混合区域M的反射系数大大不同于混合区  
30

域M周边区域的反射系数, 因此在对光记录信息进行再现时, 能够获得高的再现信号(C/N率)。

此外, 用激光束L10照射的第一记录层31的表面光洁度随着第一记录层31和第二记录层32的总厚度变厚而变差。结果, 再现信号的噪声电平升高且记录灵敏度降低。另一方面, 在第一记录层31和第二记录层32的总厚度很小的情况下, 用激光束L10照射之前和之后的反射系数的变化太小以致不能获得高强度(C/N率)的再现信号。而且, 第一记录层31和第二记录层32的厚度变得难于控制。然而, 按照本实施例, 由于第一记录层31和第二记录层32形成使得总厚度是从2nm到40nm, 因此第一记录层31的表面光洁度可以得到提高。因此, 能够减小再现信号的噪声电平、提高记录灵敏度并进一步获得具有高强度(C/N率)的再现信号。

此外, 按照本实施例, 由于作为主要成份包含在第一记录层31中的元素和作为主要成份包含在第二记录层32中的元素只对环境造成轻微的负担, 因此没有对全球大气造成破坏的危险。

而且, 按照本实施例, 由于第二记录层32含有Al作为主要成份, 第二介质层32的反射能力高于第一记录层31, 从而, 光记录介质10的记录灵敏度可以得到提高。

#### 加工实例和比较实例

在下文中, 为了进一步阐明本发明的优点, 将给出一些加工实例和比较实例。

#### 加工实例1

以下述方式制作光记录介质:

首先, 将一个厚度为1.1mm且直径为120mm的聚碳酸酯基板安置在一个溅镀装置上。然后, 使用溅镀法, 将含有ZnS和 $SiO_2$ 的混合物并且厚度为60nm的第二介质层、含有Cu作为主要成份并且厚度为6nm的第二记录层、含有Si作为主要成份并且厚度为6nm的第一记录层以及含有ZnS和 $SiO_2$ 的混合物并且厚度为60nm的第一介质层依次形成在该聚碳酸酯基板上。

包含在第一介质层和第二介质层中的ZnS和 $SiO_2$ 的混合物中的ZnS与 $SiO_2$ 的摩尔比例为80:20。

此外, 使用旋转涂敷法用树脂溶液对第一介质层进行涂敷以形成涂层, 其中树脂溶液是由溶解的丙烯酸紫外线固化树脂制备的, 并且用紫外线对该涂层进

行照射,从而将丙烯酸紫外线固化树脂固化以形成厚度为 $100\mu\text{m}$ 的光透射层。

加工实例2

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Ge作为主要成份。

5 加工实例3

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有C作为主要成份。

加工实例4

10 以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Sn作为主要成份。

加工实例5

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Au作为主要成份。

加工实例6

15 以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Zn作为主要成份。

加工实例7

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有Si作为主要成份。

20 加工实例8

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有Ge作为主要成份。

加工实例9

25 以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有C作为主要成份。

加工实例10

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有Sn作为主要成份。

加工实例11

30 以加工实例1中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第一记录层含有

Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有Au作为主要成份。

加工实例12

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质，只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有Zn作为主要成份。

5 加工实例13

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质，只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有Cu作为主要成份。

比较实例1

10 以加工实例1中的方式制作一个光记录介质，只是所形成的第一记录层含有W作为主要成份。

比较实例2

以加工实例1中的方式制作一个光记录介质，只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份并且所形成的第二记录层含有W作为主要成份。

15 数据以下述的方式被记录在按照加工实例1到13和比较实例1和2制作的光记录介质中。

具体地，按照加工实例1到13和比较实例1和2制作的光记录介质依次放置由Pulstec Industrial Co., Ltd生产的DDU1000光记录介质测定装置中，并且在下述条件下将数据光记录在其中。

20 采用波长为405nm的蓝色激光束作为用于记录数据的激光束，并且使用数值孔径为0.85的物镜将该激光束经由光透射层会聚到每一个光记录介质上，并且在下述记录信号条件下，数据被光记录到其中。

对于各个加工实例和比较实例的每个光记录介质，通过改变激光束的功率实施数据的光记录。

记录信号条件如下所示：

25 调制码：(1.7)RLL

信道比特长度：0.12  $\mu\text{m}$

记录线速度：5.3m/sec

信道时钟：66MHz

记录信号：8T

30 然后，使用上面所提到的光记录介质测定装置对记录在每个光记录介质中

的数据进行再现并对再现信号的C/N率进行测量。在再现数据时，将激光束的波长设置为405nm、物镜的数值孔径设置为0.85并且激光束的功率设置为0.3mW。

激光束的功率定义为：在光透射层表面处的激光束功率。

因而，对于每一个光记录介质，可测得最大C/N率和激光束功率，在此激光束功率下可获得具有最大C/N率的再现信号。

表1给出了测量结果。

用于实验的光记录介质测定装置的激光束最大功率为10.0mW。因此，当即使激光束的功率加大到10.0mW而C/N率也没有饱和时，认为激光束功率超过了10.0mW，在此激光束功率下，将得到具有最大C/N率的再现信号。这种情况通过将激光束的功率标示为带有星号的10.0mW来表示。

表1

|        | 第一记录层 | 第二记录层 | 8T C/N<br>(Db) | 判断 | 激光功率<br>(mW) | 判断 |
|--------|-------|-------|----------------|----|--------------|----|
| 加工实例1  | Si    | Al    | 50.9           | ○  | 9            | ○  |
| 加工实例2  | Ge    | Al    | 51.7           | ○  | 7            | ○  |
| 加工实例3  | C     | Al    | 46.0           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例4  | Sn    | Al    | 44.7           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例5  | Au    | Al    | 43.2           | ○  | 8            | ○  |
| 加工实例6  | Zn    | Al    | 43.8           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例7  | Al    | Si    | 52.8           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例8  | Al    | Ge    | 45.0           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例9  | Al    | C     | 47.2           | ○  | 8            | ○  |
| 加工实例10 | Al    | Sn    | 43.2           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例11 | Al    | Au    | 48.4           | ○  | 8            | ○  |
| 加工实例12 | Al    | Zn    | 31.6           | ○  | 10*          | ○  |
| 加工实例13 | Al    | Cu    | 18.7           | ○  | 9            | ○  |
| 比较实例1  | W     | Al    | 不可测量的          | X  | 10*          | —  |
| 比较实例2  | Al    | W     | 不可测量的          | X  | 10*          | —  |

如从表1中显而易见的，可以发现按照加工实例1到13制作的每一个光记录介质中都能够测出再现信号的C/N率。尤其，在按照加工实例1到11制作的每个

光记录介质中再现信号的C/N率都超过了40dB, 同时在按照加工实例1、2、7制作的每个光记录介质中再现信号的C/N率超过了50dB, 表明这些光记录介质具有非常优异的记录和再现性能。

相反地, 在按照比较实例1和2制作的每个光记录介质中, 可以发现不能测出再现信号的C/N率并且难于记录和再现数据。

此外, 在按照加工实例1、2、5、9、11、13制作的每个光记录介质中, 在此功率下得到具有最大C/N率的再现信号的激光束功率小于10.0mW, 表明按照加工实例1、2、5、9、11、13制作的光记录介质具有优异的记录灵敏度。

#### 加工实例14

10 类似加工实例1地制作一个光记录介质, 只是所形成的第二记录层的厚度为10nm并且所形成的第一记录层的厚度为10nm。

#### 加工实例15

类似加工实例1地制作一个光记录介质, 只是所形成的第二记录层的厚度为20nm并且所形成的第一记录层的厚度为20nm。

15 比较实例3

类似加工实例1地制作一个光记录介质, 只是所形成的第二记录层的厚度为50nm并且所形成的第一记录层的厚度为50nm。

类似于将数据光记录在按照加工实例1到13和比较实例1和2制作的每个光记录介质中的情况, 将数据光记录在按照加工实例14和15及比较实例3制作的每个光记录介质中, 并且对于按照加工实例14和15及比较实例3制作的每个光记录介质, 测量一个8T信号的C/N率。激光束的功率被固定为10mW。

测量结果被显示在附图3中。

如附图3所示, 在用于记录数据的激光束的功率为10mW的情况下, 可以发现: 从按照加工实例14制作的并且形成得第一记录层和第二记录层的总厚度为25 20nm的光记录介质中得到的再现信号的C/N率最高, 并且如果第一记录层和第二记录层的总厚度超过40nm, 再现信号的C/N率将变得低于40dB。

#### 加工实例16

以下述方式制作光记录介质:

30 首先, 将一个厚度为1.1mm且直径为120mm的聚碳酸酯基板安置在一个溅镀装置上。然后, 使用溅镀法, 将含有Ag、Pd和Cu的混合物并且厚度为100nm的反

射层、含有ZnS和 $SiO_2$ 的混合物并且厚度为28nm的第二介质层、含有Al作为主要成份并且厚度为5nm的第二记录层、含有Si作为主要成份并且厚度为5nm的第一记录层以及含有ZnS和 $SiO_2$ 的混合物并且厚度为22nm的第一介质层依次形成在该聚碳酸酯基板上。

- 5 包含在第一介质层和第二介质层中的ZnS和 $SiO_2$ 的混合物中的ZnS与 $SiO_2$ 的摩尔比例为80:20。

此外,使用旋转涂敷法用树脂溶液对第一介质层进行涂敷以形成涂层,其中树脂溶液是由溶解的丙烯酸紫外线固化树脂制备的,并且用紫外线对该涂层进行照射,从而将丙烯酸紫外线固化树脂固化以形成厚度为 $100\mu m$ 的光透射层。

- 10 加工实例17

以加工实例16中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第二记录层含有Mg作为主要成份。

此外,相似地制作两个光记录介质,只是加入到第二记录层中的Mg的数量有所不同。

- 15 加工实例18

以加工实例16中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第二记录层含有Au作为主要成份。

此外,相似地制作三个光记录介质,只是加入到第二记录层中的Au的数量有所不同。

- 20 加工实例19

以加工实例16中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第二记录层含有Ti作为主要成份。

此外,相似地制作三个光记录介质,只是加入到第二记录层中的Ti的数量有所不同。

- 25 加工实例20

以加工实例16中的方式制作一个光记录介质,只是所形成的第二记录层含有Cu作为主要成份。

此外,相似地制作三个光记录介质,只是加入到第二记录层中的Cu的数量有所不同。

- 30 在16.5MHz和4.1MHz频段测量按照加工实例16到20制作的每个光记录介质

的未记录区域的噪声。

对按照加工实例17到20制作的光记录介质的测量结果被分别显示在附图4到7中:

在附图4到7中, 对应于所加入的元素的数量为0原子量%的数据相当于按照5 加工实例16制作的光记录介质的数据。

如附图4所示, 可以发现: 当Mg加入到第二记录层中时, 在16.5MHz和4.1MHz频段的噪声电平降低了。此外, 可以发现: 在16.5MHz和4.1MHz两个频段, 在加入到第二记录层中Mg的数量等于或小于大约8原子量%的情况下, 随着Mg的增加, 噪声电平明显地降低, 但是在加入到第二记录层中的Mg的数量超过大约8原子量%的情况下, 随着Mg的进一步增加, 噪声电平只是轻微地降低。10

如附图5所示, 可以发现: 当Au加入到第二记录层中时, 16.5MHz和4.1MHz频段的噪声电平降低了。此外, 可以发现: 在4.1MHz频段, 在加入到第二记录层中的Au的数量等于或小于大约7原子量%的情况下, 随着Au的增加, 噪声电平明显地降低, 但是在加入到第二记录层中的Au的数量超过大约7原子量%的情况下, 随着Au的进一步增加, 噪声电平只是轻微减小。相反, 可以发现: 在16.5MHz频段, 在加入到第二记录层中的Au的数量等于或小于大约27原子量%的情况下, 随着Au的增加, 噪声电平明显地降低, 但是在加入到第二记录层中的Au的数量超过大约27原子量%的情况下, 随着Au的进一步增加, 噪声电平只是轻微减小。15

如附图6所示, 可以发现: 当Ti加入到第二记录层中时, 16.5MHz和4.1MHz20 频段的噪声电平降低了。此外, 可以发现: 在16.5MHz和4.1MHz两个频段, 在加入到第二记录层中Ti的数量等于或小于大约1原子量%的情况下, 随着Ti的增加, 噪声电平明显地降低, 但是在加入到第二记录层中的Ti的数量超过大约1原子量%的情况下, 随着Ti的进一步增加, 噪声电平只是轻微地降低。

如附图7所示, 可以发现: 当Cu加入到第二记录层中时, 16.5MHz和4.1MHz25 频段的噪声电平降低了。此外, 可以发现: 在16.5MHz和4.1MHz两个频段, 在加入到第二记录层中Cu的数量等于或小于大约9原子量%的情况下, 随着Cu的增加, 噪声电平明显地降低, 但是在加入到第二记录层中的Cu的数量超过大约9原子量%的情况下, 随着Cu的进一步增加, 噪声电平只是轻微地降低。

此外, 还测量了按照加工实例16到20制作的每个光记录介质的未记录区域30 的反射系数。该反射系数的测量是使用功率为0.3mW的激光束进行的。



然后, 为了确定光记录介质在实际使用的环境中的可靠性, 它们被保存在一个与被认为是在实际应用中将要遇到的最苛刻的环境相比而言较苛刻的环境中。尤其是, 按照加工实例16到20制作的光记录介质经受了—个储藏测试, 在测试中它们在温度为80℃且相对湿度为85%的环境中被保存了50小时。测试之后, 重新对它们中每一个的噪声电平和未记录区域的反射系数进行了测量并且计算了反射系数减小率。

测量结果在附图8中示出。

如附图8所示, 可以发现: 在向第二记录层中加入了Mg、Au、Ti或Cu的加工实例17到20的光记录介质中, 经过储藏测试之后的反射系数减小率很小, 然而在第二记录层中含有Al作为主要成份而没有加入Mg、Au、Ti或Cu的加工实例16的光记录介质中, 经过储藏测试之后的反射系数减小率为大约30%。

此外, 可以发现: 随着加入到第二记录层中的Mg、Au、Ti或Cu的数量的增大, 反射系数减小率变得更小。尤其是, 在加入了Ti的加工实例19中的光记录介质中, 可以发现: 通过向第二记录层中加入少量的Ti, 反射系数的减小率可以被明显地抑制。

#### 加工实例21

以下述方式制作光记录介质样本#A-1:

首先, 将一个厚度为0.6mm且直径为120mm的聚碳酸酯基板安置在一个溅镀装置上。然后, 使用溅镀法, 将含有ZnS和 $SiO_2$ 的混合物并且厚度为60nm的第二介质层、含有Al作为主要成份并且厚度为5nm的第二记录层、含有Si作为主要成份并且厚度为5nm的第一记录层以及含有ZnS和 $SiO_2$ 的混合物并且厚度为60nm的第一介质层依次形成在该聚碳酸酯基板上。

包含在第一介质层和第二介质层中的ZnS和 $SiO_2$ 的混合物中的ZnS与 $SiO_2$ 的摩尔比例为80:20。

然后, 将厚度为0.6mm且直径为120mm的聚碳酸酯板粘贴在第一介质层的表面上以形成光透射层, 从而制成一个光记录介质样本#A-1。

以与光记录介质样本#A-1的制作方式相同的方式制作一个光记录介质样本#A-2, 只是所形成的第一记录层的厚度为10nm并且所形成的第二记录层的厚度为10nm。

此外, 以与光记录介质样本#A-1的制作方式相同的方式制作一个光记录介

质样本#A-3, 只是所形成的第一记录层的厚度为20nm并且所形成的第二记录层的厚度为20nm.

#### 比较实例4

5 以与光记录介质样本#A-1的制作方式相同的方式制作一个光记录介质样本#A-4, 只是所形成的第一记录层的厚度为50nm并且所形成的第二记录层的厚度为50nm.

#### 加工实例22

以加工实例21的方式制作光记录介质样本#B-1、#B-2和#B-3, 只是所形成的第一记录层含有Al作为主要成份和所形成的第二记录层含有Si作为主要成份.

#### 10 比较实例5

以比较实例4的方式制作一个光记录介质样本#B-4, 只是所形成的第一记录层含有Si作为主要成份和所形成的第二记录层含有Al作为主要成份.

15 然后, 将波长为635nm并且由数值孔径为0.6的物镜会聚的激光束, 从通过粘贴聚碳酸酯板形成的光透射层一侧, 投射到光记录介质#A-1、#A-2、#A-3、#A-4、#B-1、#B-2、#B-3和#B-4中的每一个上, 并对每个光记录介质样本的未记录区域在16.5MHz和4.1MHz频段上的噪声以5.3m/sec的线性速度进行测量.

激光束的功率为1.0mW.

对加工实例21和比较实例4的测量结果在附图9中示出, 而对加工实例22和比较实例5的测量结果在附图10中示出.

20 如附图9和附图10所示, 在通过经由通过粘贴聚碳酸酯板形成的光透射层将激光束投射到光记录介质样本上来进行数据记录的情况下, 在加工实例21、比较实例4、加工实例22和比较实例6的所有实例中, 可以发现: 随着第一记录层和第二记录层变厚, 每个光记录介质样本的未记录区域在4.1MHz频段的噪声电平增大了. 那么就有理由断定: 这是因为随着第一记录层和第二记录层变厚, 表面  
25 光洁度变差了.

#### 比较实例6

以加工实例21、比较实例4、加工实例22和比较实例5的方式制作光记录介质样本#A-1、#A-2、#A-3、#A-4、#B-1、#B-2、#B-3和#B-4.

30 然后, 以加工实例21和22的方式, 对每一个光记录介质样本的未记录区域在16.5MHz和4.1MHz频段的噪声进行测量, 只是经由聚碳酸酯基板将激光束投射

到每个光记录介质样本上。

按照加工实例21制作的光记录介质样本#A-1、#A-2、#A-3和#A-4的测量结果在附图11中示出，而按照加工实例22制作的光记录介质样本#B-1、#B-2、#B-3和#B-4的测量结果在附图12中示出。

5 如附图11和12所示，在通过穿过聚碳酸酯基板将激光束发射到光记录介质样本上来进行数据记录的情况下，没有发现第一记录层和第二记录层的厚度与每个光记录介质样本的未记录区域的噪声电平之间的相关关系。那么就有理由推断：这是因为即使第一记录层和第二记录层的厚度改变了，第一记录层在聚碳酸酯基板一侧的表面光洁度也不会变化。

10 这样，本发明就已经根据特定的实施例和加工实例被展示和说明了。然而，应当注意，本发明决不局限于所介绍的装置的细节，而是可以在不超出所附权利要求的范围内做出改变和修改。

例如，虽然在上述的实施例和加工实例中，第一记录层31和第二记录层32是彼此接触地形成的，但是将第一记录层31和第二记录层32彼此接触地形成并不是绝对必要的，而是只要将第二记录层32定位于第一记录层31的邻近处，使得当用激光束进行照射时，能够形成包括第一记录层31的主要成份元素和第二记录层32的主要成份元素的混合区域就足够了。此外，一个或多个其它层，例如一个介质层可以被插入到第一记录层31和第二记录层32之间。

而且，虽然在上面所介绍的实施例和加工实例中，光记录介质10包括第一记录层31和第二记录层32，但是该光记录介质除了第一记录层31和第二记录层32之外，还可以包括一个或多个含有从包含Si、Ge、C、Sn、Zn和Cu的一组元素中选取的一种元素作为主要成份的记录层，或者一个或多个含有Al作为主要成份的记录层。

而且，虽然在上面所介绍的实施例和加工实例中，第一记录层31是安排在靠近光透射层16一侧的，而第二记录层32是安排在靠近基板11一侧的，但是也可以将第一记录层31安排在靠近基板11一侧而将第二记录层32安排在靠近光透射层16一侧。

此外，在上面所介绍的实施例和加工实例中，光记录介质10包括第一介质层15和第二介质层13并且第一记录层31和第二记录层32是安排在第一介质层15和第二介质层13之间的。然而，光记录介质10包括第一介质层15和第二介质层

13并不是绝对必要的，即，光记录介质10可以不包括介质层。此外，光记录介质10可以仅包括一个介质层，并且在这种情况下，介质层可以被安排在相对于第一记录层31和第二记录层32而言的基板11一侧或光透射层16一侧。

5 而且，虽然在上面介绍的实施例和加工实例中，第一记录层31和第二记录层32形成具有相同的厚度，但是将第一记录层31和第二记录层32形成相同的厚度并不是绝对必要的。

按照本发明，可以提供一种光记录介质，该光记录介质构成使得可以通过向背对基板的一侧上发射激光束以在其中记录数据并从中再现数据，它包括两个或多个记录层并且能够在再现信号中减小噪声电平以及提高C/N率。

10 此外，按照本发明，能够提供一种光记录介质，它可以用对环境仅造成最小负担的材料制成并且具有高的长期存储可靠性。

而且，按照本发明，能够提供一种在能够在再现信号中减小噪声电平并提高C/N率的光记录介质中光记录数据的方法。

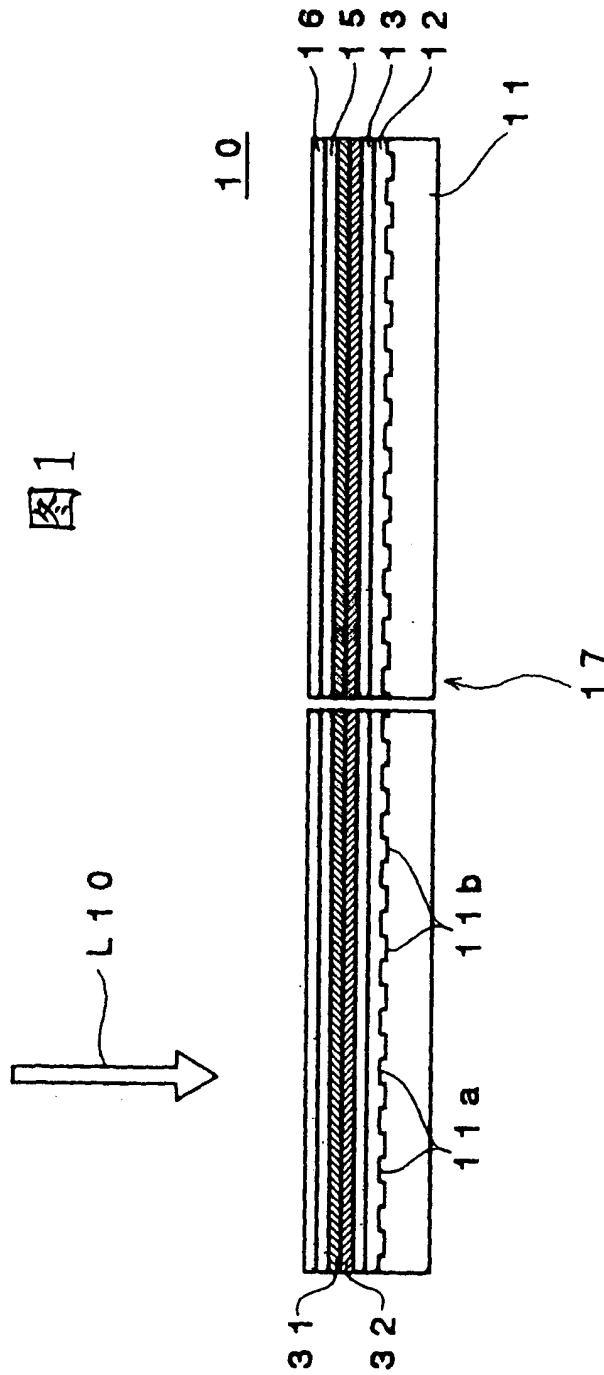
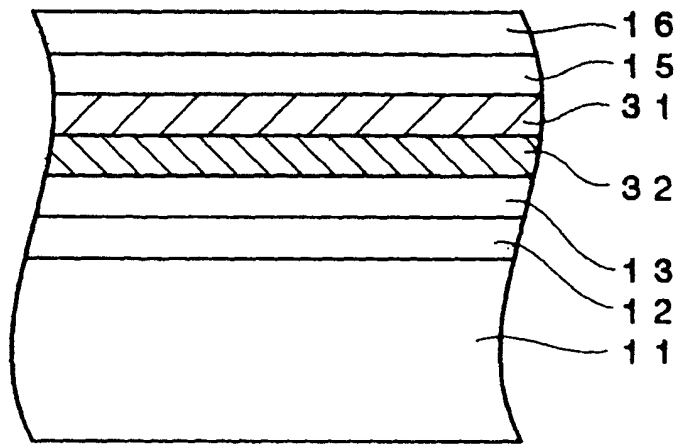
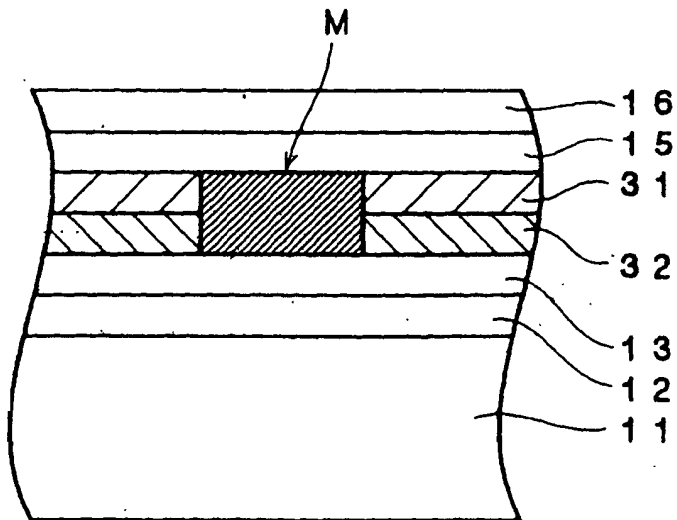


图2



(a)



(b)

图3

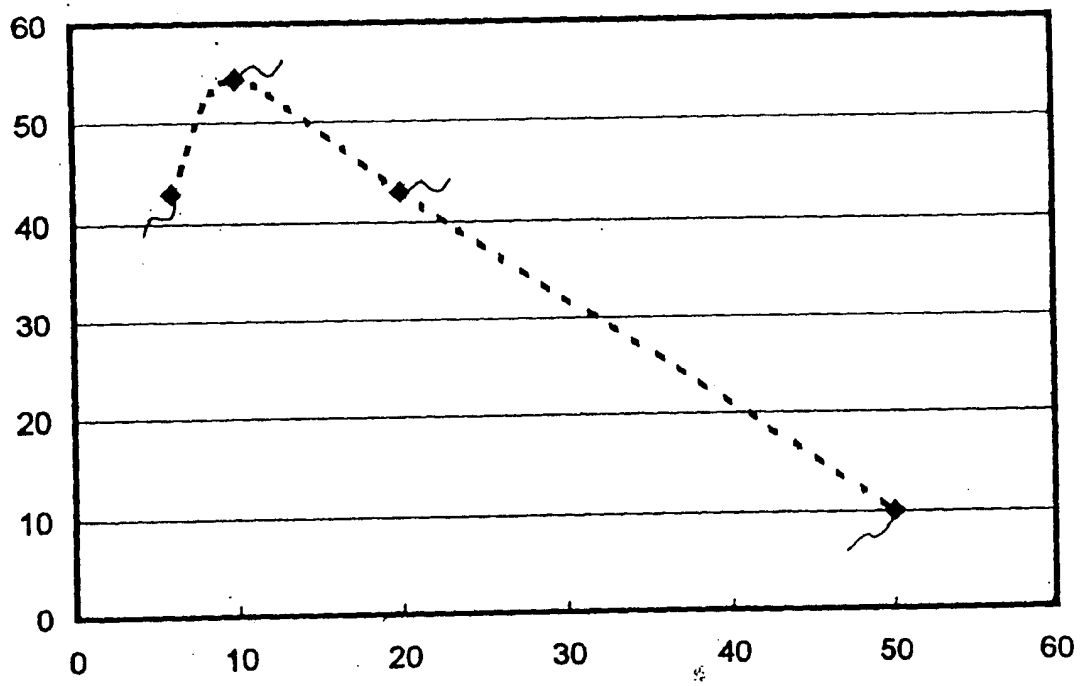


图4

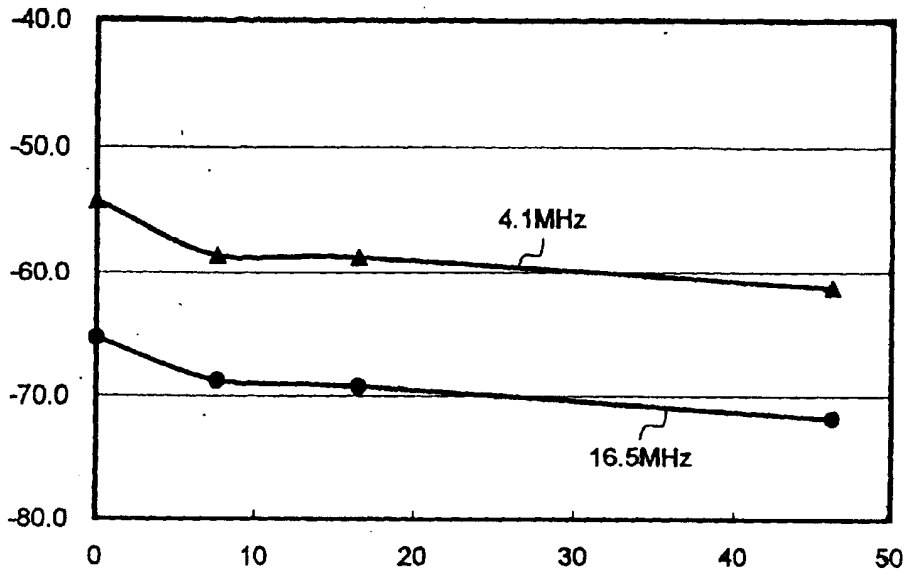


图5

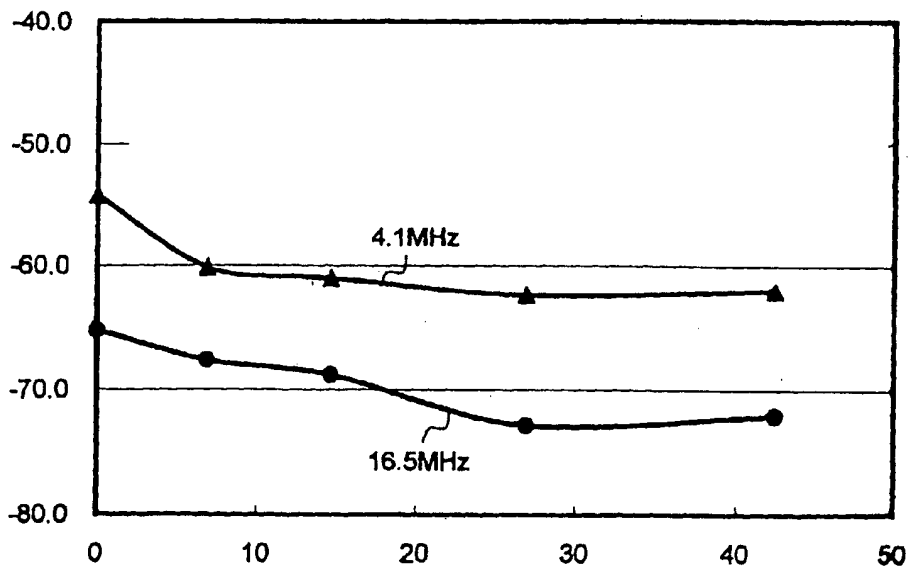




图6

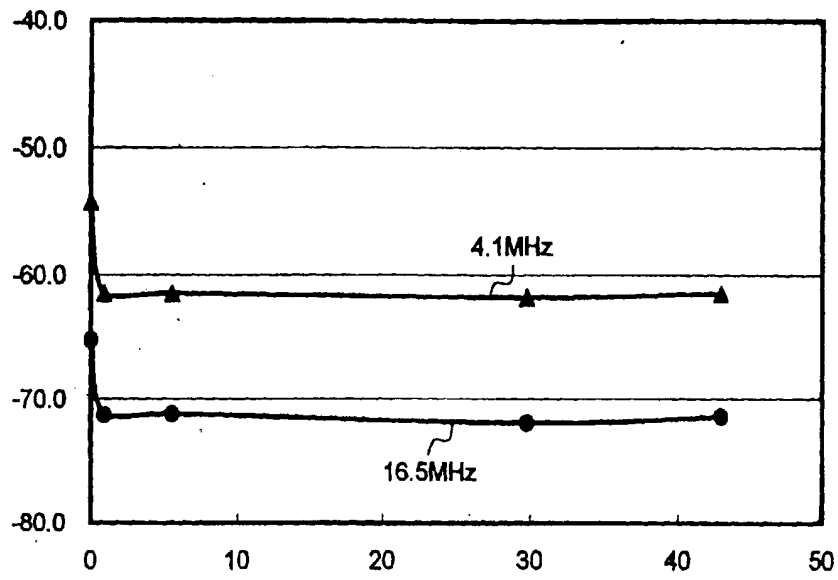


图7

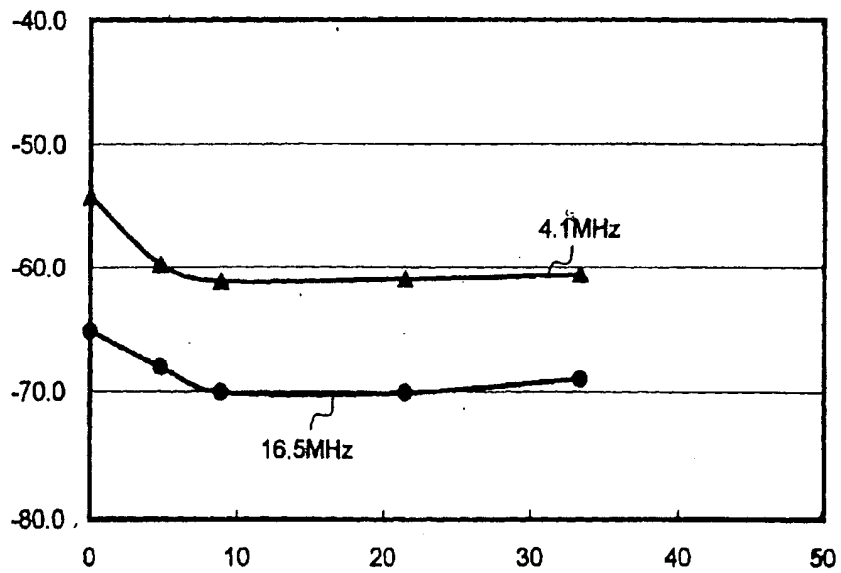


图 8

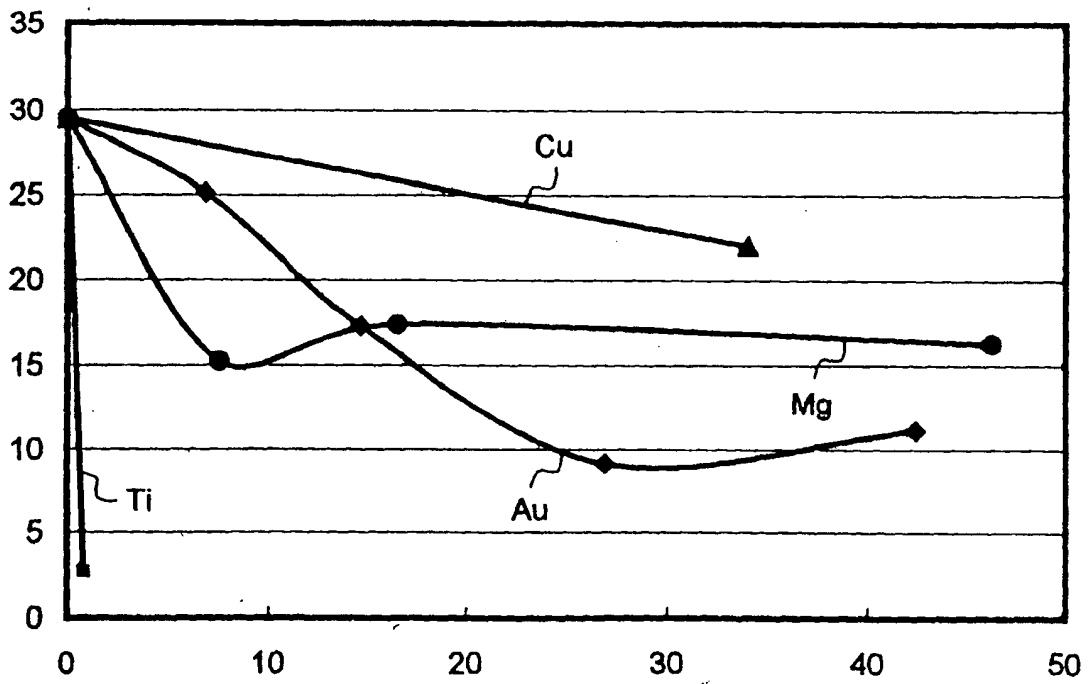


图9

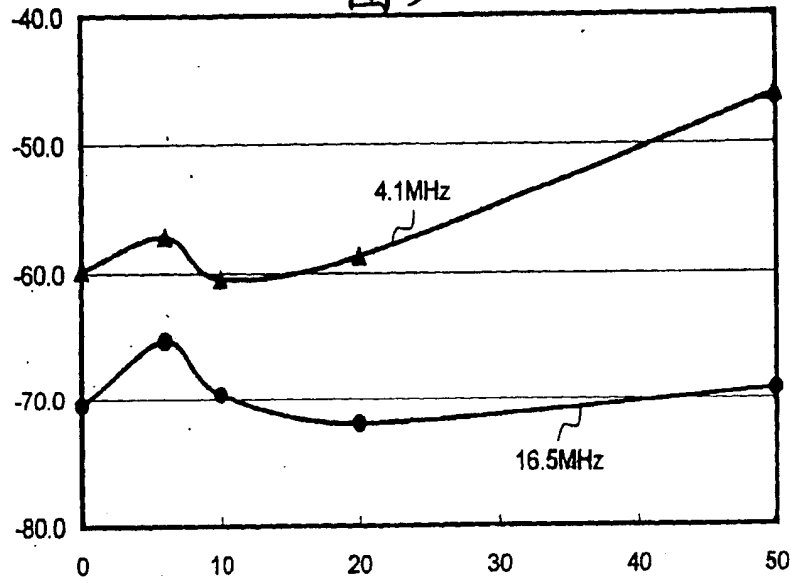


图10

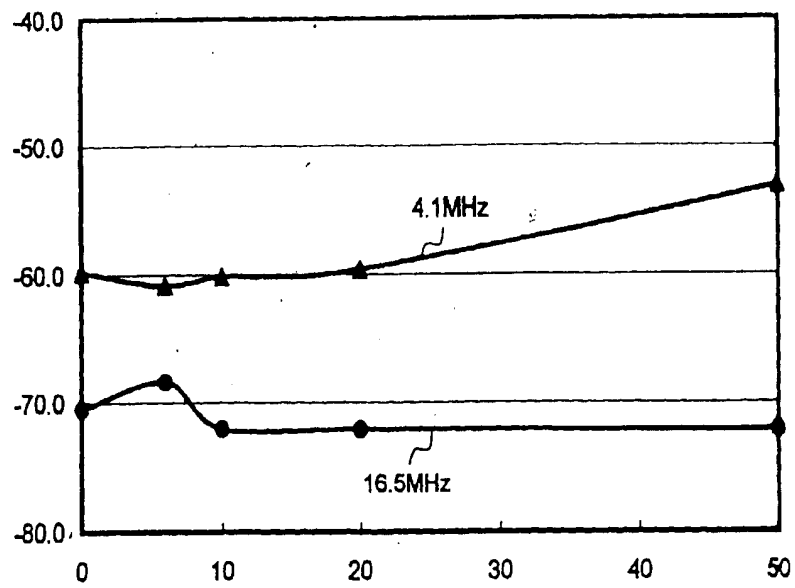


图 11

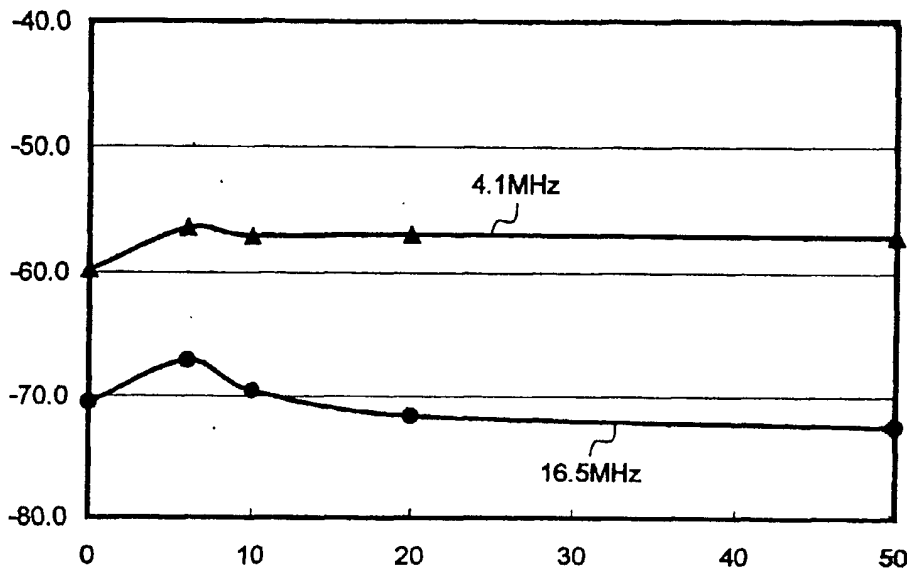


图 12

