



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1573990 B

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200410032411.5

(22) 申请日 2004.04.05

(30) 优先权数据

2003-162871 2003.06.06 JP

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 高森信之 田岛秀春 森豪

山本真树

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1355526 A, 2002.06.26, 说明书第4页最后一段和第8页第4段、附图1.

US 5420846 A, 1995.05.30, 全文.

EP 0580346 A2, 1994.01.26, 权利要求2、说

明书第2栏第50行-第4栏第57行、附图2、4.

JP 特开平8-96412 A, 1996.04.12, 全文.

US 5569517 A, 1996.10.29, 说明书第4-9栏、附图2-3.

审查员 王永真

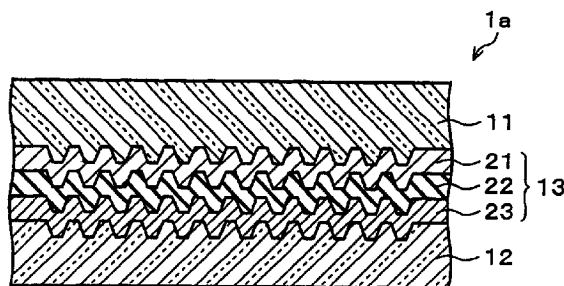
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 16 页

(54) 发明名称

光信息记录介质、记录和重放方法及装置

(57) 摘要

本发明的光信息记录介质是一种具有形成与记录信息对应的凹凸形状的坑及/或沟的基板,并利用光束照射通过光学方法重放所述信息用光信息记录介质或具有记录层的光信息记录介质,该介质包括随着因光束照射所产生的温度变化而照射光束的透射率也变化的温度敏感层21及光吸收层22。由此,能提供可高密度记录信息并高精度、可靠地重放的光信息记录介质、采用该介质的记录方法、重放方法、重放装置及记录装置。



1. 一种光信息记录介质,是一种利用光束照射来重放被记录在基板上的信息的光信息记录介质(1a至1f),其特征在于,具有

随着光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率相应变化的温度敏感层(21)、和

通过吸收光束而变热来使上述温度敏感层(21)温度上升的光吸收层(22),
所述温度敏感层由随着温度的上升而反射率及/或透射率相应变化的金属氧化物组成。

2. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述温度敏感层(21)对于照射光束的反射率及/或透射率根据温度敏感层的一个表面上的反射光和另一个表面上的反射光之间的干涉作用而变化。

3. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述温度敏感层(21)的常温下短波长侧的吸收端波长比重放光束的波长短,随着温度的上升,短波长侧的吸收端波长向长波长侧或短波长侧移动,使重放光束波长的分光透射率及/或分光反射率变化。

4. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于,

上述温度敏感层(21)由氧化锌组成。

5. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述光吸收层(22)形成于所述温度敏感层(21)的与光束的照射面相反一侧上。

6. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述光吸收层(22)含相变材料、磁光材料或它们的合金材料。

7. 如权利要求6所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述光吸收层(22)包括Si、Ge、AgInSbTe、GeSbTe、TbFeCo、DyFeCo或GdFeCo,或它们中两种以上组成的合金。

8. 如权利要求7所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述光吸收层(22)由Si组成。

9. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于

所述温度敏感层(21)和光吸收层(22)相邻。

10. 如权利要求1所述的光信息记录介质,其特征在于,

通过所述光束和光吸收层,利用随着因所述光束和光吸收层(22)产生的所述光敏感层(21)的温度变化而发生的反射率或透射率的变化,能重放小于重放光束衍射极限的微小记录标记。

11. 一种光信息记录介质,是利用光束照射来记录信息、并利用光束照射来重放所述信息的光信息记录介质(2a~21),其特征在于,包括

记录信息的记录层、

随着光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率相应变化的温度敏感层(21)、及

使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22),

所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

12. 如权利要求11所述的光信息记录介质,其特征在于,

所述温度敏感层 (21) 对于照射光束的反射率及 / 或透射率根据温度敏感层 (21) 的一个表面上的反射光和另一个表面上的反射光之间的干涉作用而变化。

13. 如权利要求 11 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述温度敏感层 (21) 的常温下短波长侧的吸收端波长比重放光束的波长短, 随着温度的上升, 短波长侧的吸收端波长向长波长侧或短波长侧移动, 使重放光束波长的分光透射率及 / 或分光反射率变化。

14. 如权利要求 11 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述温度敏感层 (21) 由氧化锌组成。

15. 如权利要求 11 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述光吸收层 (22) 形成于所述温度敏感层 (21) 的与光束的照射面相反一侧上。

16. 如权利要求 11 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述光吸收层 (22) 含有相变材料、磁光材料或它们的合金材料。

17. 如权利要求 16 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述光吸收层 (22) 含有 Si、Ge、AgInSbTe、GeSbTe、TbFeCo、DyFeCo 或 GdFeCo, 或它们中两种以上组成的合金。

18. 如权利要求 17 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述光吸收层 (22) 由 Si 组成。

19. 如权利要求 11 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

所述温度敏感层 (21) 和光吸收层 (22) 相邻。

20. 如权利要求 11 所述的光信息记录介质, 其特征在于,

通过所述光束和光吸收层 (22), 利用随着因所述光束和光吸收层 (22) 产生的所述光敏感层 (21) 的温度变化而发生的反射率或透射率的变化, 能重放小于重放光束衍射极限的微小记录标记。

21. 一种光信息记录介质的重放方法, 是利用光束照射来重放记录在光信息记录介质 (1a 至 1f、2a 至 21) 上的信息的重放方法, 所述光信息记录介质 (1a 至 1f、2a 至 21) 包括随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及 / 或透射率也变化的温度敏感层 (21)、和使所述温度敏感层 (21) 的温度上升的光吸收层 (22), 其特征在于,

对所述光信息记录介质 (1a 至 1f、2a 至 21) 照射光束, 使得温度敏感层 (21) 上光束光点内产生高温部分 (33a) 和低温部分 (33b), 使温度敏感层 (21) 的高温部分 (33a) 的透射率下降, 同时, 利用光吸收层 (22) 再加热所述高温部分 (33a) 的温度, 根据透过温度敏感层 (21) 低温部分 (33b) 的光来重放信息,

其中所述温度敏感层 (21) 由随着温度上升而反射率及 / 或透射率变化的金属氧化物组成。

22. 一种光信息记录介质的重放方法, 是利用光束照射来重放记录在光信息记录介质 (1a 至 1f、2a 至 21) 上的信息的重放方法, 所述光信息记录介质 (1a 至 1f、2a 至 21) 包括随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及 / 或透射率变化的温度敏感层 (21)、和使所述温度敏感层 (21) 的温度上升的光吸收层 (22), 其特征在于,

对所述光信息记录介质 (1a 至 1f、2a 至 21) 照射光束, 使得温度敏感层 (21) 上光束光点内产生高温部分 (34a) 和低温部分 (34b), 使温度敏感层 (21) 的高温部分 (34a) 的透射

率上升,利用光吸收层再加热所述高温部分(34a)的温度,根据透过温度敏感层(21)的高温部分(34a)的光来重放信息,

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

23. 一种光信息记录介质的记录方法,是利用光束照射在具有随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率变化的温度敏感层(21)、和使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22)的光信息记录介质(2a至21)上记录信息的方法,其特征在于,

通过对所述光信息记录介质(2a至21)照射光束,使得温度敏感层(21)上光束光点内产生高温部分(33a)和低温部分(33b),使温度敏感层(21)的高温部分(33a)的透射率下降,同时,利用光吸收层(22)再加热所述高温部分(33a)的温度,利用透过温度敏感层(21)的低温部分(33b)的光,来加热记录层(14),

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

24. 一种光信息记录介质的记录方法,是利用光束照射在具有随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率变化的温度敏感层(21)、和使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22)的光信息记录介质(2a至21)上记录信息的记录方法,其特征在于,

通过对所述光信息记录介质(2a至21)照射光束,使得温度敏感层(21)上光束光点内产生高温部分(34a)和低温部分(34b),使温度敏感层(21)的高温部分(34a)的透射率上升,利用光吸收层(22)再加热所述高温部分(34a)的温度,利用透过温度敏感层(21)的高温部分(34a)的光,来加热记录层(14),

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

25. 一种光信息重放装置,其构成为包括光信息记录介质(1a至1f、2a至21),和对该光信息记录介质(1a至1f、2a至21)照射光束的光拾波器(92),其特征在于,

对所述光信息记录介质(1a至1f、2a至21)照射光束,使得温度敏感层(21)上光束光点内产生高温部分(33a)和低温部分(33b),使温度敏感层(21)的高温部分(33a)的透射率下降,同时,利用光吸收层(22)再加热所述高温部分(33a)的温度,根据透过温度敏感层(21)低温部分(33b)的光来重放信息,

所述光信息记录介质(1a至1f、2a至21)包括随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率变化的温度敏感层(21)、及使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22),

所述光拾波器(92)能重放小于重放光束衍射极限的微小记录标记的信息,

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

26. 一种光信息重放装置,其构成为包括光信息记录介质(1a至1f、2a至21),和对该光信息记录介质(1a至1f、2a至21)照射光束的光拾波器(92),其特征在于,

对所述光信息记录介质(1a至1f、2a至21)照射光束,使得温度敏感层(21)上光束光点内产生高温部分(34a)和低温部分(34b),使温度敏感层(21)的高温部分(34a)的透射

率上升,利用光吸收层再加热所述高温部分(34a)的温度,根据透过温度敏感层(21)的高温部分(34a)的光来重放信息,

所述光信息记录介质(1a至1f、2a至21)包括随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率变化的温度敏感层(21)、及使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22),

所述光拾波器(92)能重放小于重放光束衍射极限的微小记录标记的信息,

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

27. 一种光信息记录装置,其特征在于,

其构成包括光信息记录介质(2a至21)、和对该信息记录介质(2a至21)照射光束同时检测反射光的光拾波器(92),

通过对所述光信息记录介质(2a至21)照射光束,使得温度敏感层(21)上光束光点内产生高温部分(33a)和低温部分(33b),使温度敏感层(21)的高温部分(33a)的透射率下降,同时,利用光吸收层(22)再加热所述高温部分(33a)的温度,利用透过温度敏感层(21)的低温部分(33b)的光,来加热记录层(14),

所述光信息记录介质(2a至21)包括随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率变化的温度敏感层(21)、及使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22),

所述光拾波器(92)能记录小于光束的衍射极限的微小记录标记的信息,

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

28. 一种光信息记录装置,其特征在于,

其构成包括光信息记录介质(2a至21)、和对该信息记录介质(2a至21)照射光束同时检测反射光的光拾波器(92),

通过对所述光信息记录介质(2a至21)照射光束,使得温度敏感层(21)上光束光点内产生高温部分(34a)和低温部分(34b),使温度敏感层(21)的高温部分(34a)的透射率上升,利用光吸收层(22)再加热所述高温部分(34a)的温度,利用透过温度敏感层(21)的高温部分(34a)的光,来加热记录层(14),

所述光信息记录介质(2a至21)包括随着因光束照射所产生的温度变化而反射率及/或透射率变化的温度敏感层(21)、及使所述温度敏感层(21)的温度上升的光吸收层(22),

所述光拾波器(92)能记录小于光束的衍射极限的微小记录标记的信息,

其中所述温度敏感层(21)由随着温度上升而反射率及/或透射率变化的金属氧化物组成。

光信息记录介质、记录和重放方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光信息记录介质、以及采用该介质的记录方法、重放方法、光信息重放装置、及光信息记录装置。更详细为本发明涉及例如利用激光束等光束,在通过光学方法重放或记录重放信息的光盘等光信息记录介质上,通过设置光学特性与温度相对应变化的层,而使记录密度得以提高的光信息记录介质、及采用该介质的记录方法、重放方法、光信息记录装置、以及光信息重放装置。

[0002] 背景技术

[0003] 人们期望随着信息社会数字化的发展,能在可写入的介质上进行高密度的记录重放。

[0004] 因此,为了提高记录容量,作为所谓可写入的光记录介质,人们尝试采用了各种介质构成,同时,为了实现高密度的记录重放,也试过以下的方法,例如 (i) 缩短记录重放用激光的波长;(ii) 加大聚焦在光信息记录介质上的物镜 NA(数值孔径);(iii) 将光信息记录介质的记录层做成多层;(iv) 光信息记录介质上形成将原来光点大小的光的一部分遮去的掩膜层(也称为遮光层);实质上使激光的光点直径减小。

[0005] 光信息记录介质上形成掩膜层而实质上使光点直径减小的方法,例如在日本国公开专利公报[特开平 5-12673 号公报(公开日:平成 5 年(1993)1 月 22 日)]、日本国公开专利公报[特开平 5-12715 号公报(公开日:平成 5 年(1993)1 月 22 日)]等已有叙述。

[0006] 具体为,所述特开平 5-12673 号公报揭示了在采用由光盘基板上形成的凹凸状的坑引起反射率变化进行记录重放的光盘装置中,在记录信号的所述介质层上(盘面上从物镜射出激光的一侧)形成特性与温度有关的遮光层,使其在常温下吸收重放激光,利用重放激光能量造成温度上升,则变得不吸收重放激光,在重放聚焦点通过后,由于再次温度下降,则又吸收重放激光。

[0007] 另外,上述特开平 5-12673 号公报也揭示了在采用因记录材料相变而引起反射率变化来进行信息的记录重放的光盘装置中,在记录信号的所述介质层上(盘面上从物镜射出激光的一侧)形成特性与温度有关的遮光层,使其在常温下吸收重放激光,利用重放激光能量造成温度上升,则变得不吸收重放激光,在重放聚焦光点通过后,由于再次温度降低,则又吸收重放激光。

[0008] 另外,上述特开平 5-12715 号公报揭示了一种光记录介质,在这种基板上有记录膜的光记录介质中,遮光层设在靠近读出光或记录光射入该记录膜的位置,该遮光层含有热致色变物质,以其为主要成分,所述热致色变物质在读出光照射前为该光不透过的有颜色的状态,而由于读出光的照射,照射部分的中间部分温度上升,同时部分褪色,变成有透光性。

[0009] 在这些方法中,在基板上有凹凸状的坑或记录膜的光信息记录介质上,掩膜层设在光对着坑或记录膜射入的一侧。这一掩膜层通常用热致色变材料或相变材料形成。掩膜层上照射部分的中间部分由于经常射入读出光等光,故因光的照射而温度上升。因此,掩膜层上照射部分的中间部分发生光学或热的变化,部分地褪色,具有透光性。而射入的光弱,

或照射部分的周围部分、及光没有射入的部分,由于光的照射所造成温升小,或全然没有上升,因此光的透射率变小,光被遮住。其结果,实际的光点大小变成照射部分的中间部分的大小,能将实际的光点大小缩小。即掩膜层只对于光的强度分布高的部分让光透过,从而实际上缩小入射光的光点直径,能对较小的坑进行记录重放。其结果,能高密度地对光信息记录介质进行记录重放。还有,在旋转的光盘上,上述中间部分为图 13 的重放光束光点 33 的上游部分(图 13 中高温部分 33a)。

[0010] 形成上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报的掩膜层(遮光层)的热致变色材料或相变材料等物质为通过升温至某一定温度以上时熔解而发挥掩膜效果的材料。熔解状态下的物质流动性变好,初始状态的组成及形状均易变化。因此,在具有升温到某一定温度以上时发挥掩膜效果的掩膜层的光信息记录介质上,存在的问题是如反复进行记录重放,由于掩膜层的组成、形状的改变而掩膜效果慢慢减小,经过几千次的反复,掩膜效果几乎消失殆尽。因而,上述现有的光信息记录介质耐久性不够理想。

[0011] 另外,上述特开平 5-12673 号公报中有下面一段叙述[这种随温度而使光透射率可变的介质,例如能用高分子材料或有机材料之类的材料形成……,例如,为在高温区域光透射率增加的材料。上述透射率的变化,可以通过材料熔解而使光透射率增加,或如液晶材料那样,由于分子排列的规则性变化而变化。又可以如相变材料那样,利用在非晶态由附着的例如硫族化合物的加热冷却产生的晶化,而使光透射率变化]。但是,该叙述中,未能说清该专利中具体叙述的高温区域中光透射率变高的材料的例子。因此,上述特开平 5-12673 号公报的发明,根据其叙述及公开时的技术常识,不是从事该行业的人能做到的。

发明内容

[0012] 本发明鉴于希望能以高密度记录重放的课题而提出的,其目的在于提供一种能高密度地记录信息也能高精度、可靠地重放的光信息记录介质、及采用该介质的记录方法、重放方法、重放装置、及记录装置。

[0013] 本发明的光信息记录介质为了达到上述目的,其构成为,在具备形成与记录信息对应的凹凸形状的坑及/或沟的基板、并利用光束的照射通过光学方法重放上述信息用的光信息记录介质上,具有随着因光束照射所产生的温度上升而使照射光束的透射率变化的温度敏感层及对温度敏感层进行辅助加热的光吸收层。

[0014] 根据上述构成,能有选择地重放。能在具有比重放用光束的光点大小要小的、透射率低的区域(高温区域或低温区域)有选择地重放。其结果,能提供高密度地记录信息、并能高精度、可靠地重放的光信息记录介质。因而,即使是比不用温度敏感层的以往的方法不能读取的光学系统读出光点大小要小的坑等也能以较高的信号强度特性来读取。另外,由于光吸收层的存在,容易对温度敏感层加热,能提高重放能量灵敏度。

[0015] 另外,本发明的光信息记录介质为达到上述目的,其构成为,在具有利用光束的照射而通过光学方法记录信息用的记录层、并利用光束的照射通过光学方法重放上述信息用的光信息记录介质上,具有随着光束照射所产生的温度上升而使照射光束的透射率变化的温度敏感层及对温度敏感层进行辅助加热的光吸收层。

[0016] 根据上述构成,能有选择地在比记录用的光束的光点大小要小的区域进行记录。其结果,和没有温度敏感层的光信息记录介质相比,能提供高密度而且高精度、可靠地记录

信息的光信息记录介质。另外,根据上述构成,在信息记录在记录层中的情况下,和前述构成一样,能有选择地在比照射光束的光点大小要小的区域进行重放。又由于光吸收层的存在,容易对温度敏感层加热,能使重放能量灵敏度高提高。结果,上述构成与没有温度敏感层的光信息记录介质比较,能提供高密度记录信息、并能高精度、可靠地重放的光信息记录介质,而且利用光吸收层能降低重放能量,最终能提高重放分辨率,获得较以往高的密度。

[0017] 本发明的光信息记录介质的重放方法,为了达到上述目的,是采用下述的方法,它对所述光信息记录介质照射光束,使得在温度敏感层的光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层的高温部分的透射率降低,根据透过温度敏感层的低温部分的光来重放信息。另外,本发明的光信息记录介质的重放方法,为了达到上述的目的,是采用下述的方法,它对所述的光信息记录介质照射光束,使得在温度敏感层的光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层的高温部分的透射率上升,根据透过温度敏感层的高温部分的光来重放信息。

[0018] 根据上述各方法,根据透过温度敏感层的低温部分或高温部分的光来重放信息,通过这样能在比重放用的光束的光点大小要小的区域有选择地重放。其结果,上述的构成能从高密度记录信息的光信息记录介质中高精度、可靠地重放信息。

[0019] 本发明的光信息记录介质的记录方法,为了达到上述目的,是采用下述的方法,它对所述的光信息记录介质照射光束,使得在温度敏感层的光束光点内产生高温部分和低温部分,从而使温度敏感层的高温部分的透射率降低,利用透过温度敏感层的低温部分的光,来加热记录层。另外,本发明的光信息记录介质的记录方法为了达到上述目的,是采用下述的方法,它对所述光信息记录介质照射光束,使得温度敏感层的光束光点内产生高温部分和低温部分,从而使温度敏感层的高温部分的透射率上升,利用透过温度敏感层的高温部分的光,来加热记录层。

[0020] 根据上述各方法,利用透过温度敏感层的低温部分或高温部分的光,来加热记录层,通过这样能在比记录用的光束光点大小要小的区域有选择地记录。其结果,上述的构成能在记录层上高密度地而且高精度、可靠地记录信息。另外,由于光吸收层的存在,容易对温度敏感层加热,能使重放能量灵敏度提高。

[0021] 本发明的光信息记录介质的重放方法为所述光信息记录介质的重放方法,是一种采用上述温度敏感层和光吸收层、重放在重放光束衍射极限以下的微小记录标记的方法。本发明的光信息重放装置其构成为采用所述的光信息记录介质和所述的光信息重放方法,重放在重放光束衍射极限以下的微小记录标记。

[0022] 采用这些方法与装置,能重放在重放光束衍射极限以下的微小记录标记的信息。

[0023] 本发明的光信息记录介质的记录方法是一种所述光信息记录介质的记录方法,是至少采用所述温度敏感层和光吸收层、记录在重放光束的衍射极限以下的微小记录标记的方法。本发明的光信息记录装置的构成为采用所述的光信息记录介质及所述的记录方法,记录在光束的衍射极限以下的微小记录标记的信息。

[0024] 采用这些方法及装置,能记录在重放光束衍射极限以下的微小记录标记的信息。

[0025] 本发明之其它的目的、特征、及优点通过以下的阐述将会充分理解。另外,本发明的长处通过参照附图及以后的说明也会明了。

附图说明

- [0026] 图 1 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质主要部分的局部剖视图。
- [0027] 图 2 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质主要部分的局部剖视图。
- [0028] 图 3 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质的概略剖面图。
- [0029] 图 4 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质的概略剖面图。
- [0030] 图 5 为表示本发明其他实施形态涉及的光信息记录介质的概略剖面图。
- [0031] 图 6 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质的概略剖面图。
- [0032] 图 7 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质的概略剖面图。
- [0033] 图 8 为表示本发明一实施形态涉及的光信息记录介质的概略剖面图。
- [0034] 图 9 为表示图 5 所示的光信息记录介质主要部分的局部剖视图。
- [0035] 图 10 为表示图 6 所示的光信息记录介质主要部分的局部剖视图。
- [0036] 图 11 为表示图 7 所示的光信息记录介质主要部分的局部剖视图。
- [0037] 图 12 为表示图 8 所示出的光信息记录介质主要部分的局部剖视图。
- [0038] 图 13 为说明温度敏感反射层的掩膜效果用的示意图,表示温度敏感反射层的重放光束点内的温度分布及反射率分布。
- [0039] 图 14 为说明温度敏感反射层的掩膜效果用的示意图,表示温度敏感反射层的重放光束光点内的温度分布及反射率分布。
- [0040] 图 15 为表示温度敏感层分光透射率特性随温度变化的一个例子的曲线。
- [0041] 图 16 为表示没有光吸收层的温度敏感反射层的分光反射率特性随温度变化的一个例子的曲线,表示温度敏感层薄、不存在光干涉效应产生的极小值的情况。
- [0042] 图 17 为表示没有光吸收层的温度敏感反射层的分光反射率特性随温度变化的又一例的曲线,表示温度敏感层厚、存在光干涉效应产生的极小值的情况。
- [0043] 图 18 为表示有光吸收层的温度敏感反射层的分光反射率特性随温度变化的又一例的曲线,表示温度敏感层厚、在比重放波长短的波长侧存在光干涉效应产生的极小值的情况。
- [0044] 图 19 为表示有光吸收层的温度敏感反射层的分光反射率特性随温度变化的又一例的曲线,表示温度敏感层厚。在比重放波长长的波长侧存在光干涉效应产生的极小值的情况。
- [0045] 图 20 为表示将具有光吸收层及温度敏感层的光信息记录介质的重放分辨率信号特性(C/N比)和没有这些层的介质的特性比较的曲线。
- [0046] 图 21 为表示本发明涉及的光信息记录重放装置的一实施形态的构成方框图。
- [0047] 图 22 为表示本发明一实施形态的光信息记录介质主要部分的部分剖视图。
- [0048] 图 23 为表示本发明一实施形态的光信息记录介质主要部分的部分剖视图。
- [0049] 图 24 为表示本发明一实施形态的光信息记录介质主要部分的部分剖视图。
- [0050] 图 25 为表示本发明一实施形态的光信息记录介质主要部分的部分剖视图。
- [0051] 图 26 为表示有光吸收层、温度敏感层、及反射层或隔热层的光信息记录介质中超分辨区的记录标记长(0.14 μm)的 CNR 与重放能量的关系特性的曲线。
- [0052] 图 27 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的部分剖视图。

[0053] 图 28 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

[0054] 图 29 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

[0055] 图 30 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

[0056] 图 31 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

[0057] 图 32 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

[0058] 图 33 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

[0059] 图 34 为表示本发明的其他一实施形态的光信息记录介质的主要部分的局部剖视图。

具体实施方式

[0060] [实施形态 1]

[0061] 以下,参照附图详细说明本发明的光学信息记录介质的一实施形态。

[0062] 本实施形态的光信息记录介质如图 1、3、22 及 23 所示,为重放专用的光信息记录介质 1a、1c 及 1d,从重放用的光束即重放光束 30 射入的一侧开始,依次形成透明树脂层 11、温度敏感反射层 13、及基板 12。温度敏感反射层 13 由温度敏感层 21、光吸收层 22、反射层 23 及 / 或隔热层 24 构成。即光信息记录介质 1a 的温度敏感反射层 13 由温度敏感层 21、光吸收层 22、及反射层 23 构成,信息记录介质 1c 的温度敏感反射层由温度敏感层 21、光吸收层 22、及隔热层 24 构成,信息记录介质 1d 的温度敏感反射层 13 由温度敏感层 21、光吸收层 22、反射层 23 及隔热层 24 构成。

[0063] 这样,光信息记录介质 1a、1c、及 1d 为在基板 12 上形成温度敏感反射层 13,在其上形成透明树脂层 11,重放光束 30 就从透明树脂层 11 通过温度敏感反射层 13 射入基板 12 内侧的面(温度敏感反射层 13 一侧的面)。

[0064] 再如后所述,温度敏感层 21 因能用稳定的氧化物的物质形成,所以也可以如图 2、4、24 及图 25 所示,为没有透明树脂层 11 的构成(光信息记录介质 1b、1e 及 1f)。

[0065] 透明树脂层 11 是一层对于重放光束 30 的波长为透明的、不妨碍重放光束 30 射入的透明树脂。通过这样,能构成重放光束 30 从透明树脂层 11 一侧射入的这种型式的光信息记录介质 1a。作为构成透明树脂层 11 的材料并无特别限定,例如可列举出的有聚碳酸酯、非晶态聚烯、热可塑型聚酰亚胺、PET(聚对苯二甲酸乙二酯)、PEN(聚醚腈)、PES(聚醚砜树脂)等热可塑性透明树脂(塑料);热固化型聚酰亚胺、紫外线固化型丙烯酸树脂等热固化性透明树脂它们的组合。透明树脂层 11 的厚度通常以 1 ~ 100 μm 左右者较为合适。另外,透明树脂层 11 也可以有 0.1 ~ 1.2mm 左右的厚度,在这种情况下,能赋予光信息记录介质 1a 适当的强度。还有,也可以采用由其它的透明材料、例如玻璃或玻璃和透明树脂的组合物组成的层等代替透明树脂层 11。这时厚度以 0.1 ~ 1.2mm 左右较为合适。

[0066] 基板 12 必须是能对光信息记录介质 1a 提供适当强度的材料。构成基板 12 的材料的光学特性无特别限定,可以是透明的,也可是不透明的。构成基板 12 的材料例如可举出玻璃;聚碳酸酯、非晶态聚烯、热可塑型聚酰亚胺、PET、PEN、PES 等热可塑性透明树脂;热固化型聚酰亚胺、紫外线固化型丙烯酸树脂等热固化性透明树脂;金属等及它们的组合。基板 12 的厚度无特别限定,例如 0.3 ~ 1.2mm 左右者为适宜。另外,还可举出坑的间隔为 0.3 ~ 1.6 μm 左右、坑的深度为 30 ~ 200nm 左右的例子。另外,引导用的沟间距为 0.3 ~ 1.6 μm 左右、深 30 ~ 200nm 左右为适宜。

[0067] 基板 12 内侧表面(温度敏感反射层 13 一侧的面)上,形成与记录信息对应的凹凸形的坑或引导用的沟。也可以坑及沟两者都形成,也可以只形成其中任一方。

[0068] 温度敏感反射层 13 具有根据重放光束 30 的照射产生的温度变化而使重放光束 30 波长的透射率及 / 或反射率也相应变化的功能。由此,能在比重放光束 30 的光点大小要小的区域有选择地进行重放。温度敏感反射层 13 由温度敏感层 21、光吸收层 22、反射层 23 及 / 或隔热层 24 形成,例如,在图 1 所示的基板的光信息记录介质 1a 中,从光(重放光束 30)射入的一侧开始,即从透明树脂层 11 一侧开始,依次层叠构成温度敏感层 21、光吸收层 22 及反射层 23。即温度敏感反射层 13 在基板上按照反射层 23、光吸收层 22 及温度敏感层 21 的次序层叠而成。

[0069] 温度敏感层 21 具有因重放光束 30 的照射而导致光吸收层 22 的温度上升使重放光束 30 波长的透射率相应变化的功能。温度敏感层 21 为透射率而可逆变化的半透明材料,由含有根据温度上升使重放光束波长的透射率相应变化的材料构成。作为上述材料,比较适合的是在温度上升时在特定波长区域使温度敏感层的透射率有较大变化的材料,具体来说是在温度从 20℃ 上升至 180℃ 时,温度敏感层 21 的光透射率在 $\pm 80\%$ 的范围内变化的材料。可以采用热致色变物质作为所述材料。所谓热致色变物质是一种通过吸收热量引起化学结构变化、而透射率也变化的物质。作为因温度变化而使透射率降低的热致色变物质,具体可举出金属氧化物等无机热致色变物质;在内酯或荧烷中加入碱、或在隐色体染料(leuco)色素等的加入有机酸等有机热致色变物质。这些物质中,最好是金属氧化物,它利用温度使其禁带宽变化,从而吸收端波长的透射率也变化。这种金属氧化物,因为即使由于温度变化而使化学结构反复变化,但其组成或形状仍不易改变,故耐久性相当好。上述金属氧化物具体可列举出例如 ZnO 、 SnO_2 、 CeO_2 、 NiO_2 、 In_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 VO_2 、 SrTiO_3 等。上述物质中特别是 ZnO (氧化锌,为最佳。温度敏感层 21 根据使用的材料,可调整其膜厚。例如 5 ~ 800nm 较为适宜,但温度敏感层 21 的层厚最好在 100nm 以上。因而,温度敏感层 21 最好是有 100nm 以上厚度的 ZnO (氧化锌)膜。

[0070] 光吸收层 22 通过重放光束 30 的照射,而使温度敏感层 21 的温度发生辅助性的变化。即,光吸收层 22 具有使温度敏感层 21 的光吸收量(反射率及 / 或吸收率)变化的功能。光吸收层 22 最好是吸收重放激光(重放光束 30)而变换成热的材料。具体可举出 Si 膜、Ge 膜、 AgInSbTe 膜 • GeSbTe 膜等相变膜、 TbFeCo 膜 • DyFeCo 膜 • GdFeCo 膜等磁光膜、及它们的合金膜等,尤其是 Si 膜为最佳。光吸收层 22 根据使用的材料,调整其膜厚,例如,5 ~ 300nm 左右为适宜,但光吸收层 22 的膜厚最好为 10nm 以上。因而,光吸收层 22 以具有 10nm 以上厚度的 Si(硅)膜为最佳。

[0071] 再如图 1 所示,最好温度敏感层 21 和光吸收层 22 相邻构成。由此,例如光吸收层

22 通过吸收重放光束 30 变换成热,从而温度敏感层 21 的温度能更加有效地上升。但温度敏感层 21 和光吸收层 22 也可以不一定相邻,只要接近能使温度敏感层 21 的温度变化的范围内即可。例如温度敏感层 21 和光吸收层 22 之间也可以形成别的层(例如,用于带来光干涉产生的多重反射效应的层(透明介质层))。

[0072] 反射层 23 将透过温度敏感层 21 及光吸收层 22 的光进行反射。反射层 23 最好由具有高反射率的金属膜形成。作为具有高反射率的金属膜具体可列举出 Al 膜、Au 膜、Ag 膜及它们的合金膜。反射层 23 的层厚无特别限定,可调整层厚以实现所希望的反射率,例如,能举出 20 ~ 100nm 左右的例子。

[0073] 再有,温度敏感反射层 13 不仅是图 1 所示的基本的光信息记录介质 1a 的构成,也能采用如图 2 及图 22 ~ 25 所示的光信息记录介质 1b ~ 1f 的构成。即在本发明中,温度敏感反射层 13 除了温度敏感层 21 及光吸收层 22,还可有反射层 23 及 / 或隔热层 24。

[0074] 更具体为,温度敏感反射层 13 如光信息记录介质 1c、1e(参照图 22 及图 24) 那样,也可以做成具有隔热层 24 的结构,代替光信息记录介质 1a 的反射层 23。这时将透过温度敏感层 21 及光吸收层 22 的光进行反射的效率较有反射层 23 的情况差。但由于隔热层 24 有隔热性,与没有隔热层 24 的情况相比,能更有效地利用光吸收层 22 上发射的热使温度敏感层 21 的温度上升。

[0075] 另外,温度敏感反射层 13 的构成可以做成如光信息记录介质 1d、1f(参照图 23 及图 25) 那样,在光信息记录介质 1a 的光吸收层 22 和反射层 23 之间有隔热层 24。这时,除了前述的光信息记录介质 1c、1e 的长处(即,温度敏感层 21 的温度能有效地上升)外,还能在反射层 23 上有效地将透过隔热层 24 的光反射。

[0076] 还有,隔热层 24 只要是导热性小的物质,此外无特别限定。但隔热层 24 在有反射层 23 的光信息记录介质的场合,最好是透明的,在无反射层 23 的光信息记录介质的场合,最好是高反射率的物质。作为隔热层 24,例如可举出 SiN 膜、AlN 膜等例子,最好为 SiN 膜。隔热层 24 的厚度无特别限定,能调整膜厚以实现所需的透射率或反射率。例如,隔热层 24 的膜厚可以为 20 ~ 100nm 左右。

[0077] 还有,光信息记录介质 1a ~ 1f 中,不只是反射层 23 或隔热层 24,温度敏感层 21 及光吸收层 22 的各层也将入射光进行反射。

[0078] 根据上述的构成能实现 CD(小型光盘 Compact Disc)、CD-ROM(小型光盘只读存储器 Compact Disc Read Only Memory)、DVD(数字通用光盘 Digital Versatile Disc)、DVD-ROM(数字通用光盘只读存储器 Digital Versatile Disc Read Only Memory) 等没有可写入的记录膜的重放专用的光信息记录介质 1a ~ 1f。

[0079] 以下,说明上述光信息记录介质 1a 重放方法的一个例子。

[0080] 上述光信息记录介质 1a 能采用激光光源(未图示)和聚焦透镜 31 等光学系统使重放光束 30 从透明树脂层 11 一侧射入基板 12 内侧表面(形成坑及沟中至少其中之一的面)上,用光学头(未图示)检测该面上的反射光,通过这样进行重放。

[0081] 这时,重放光束 30 对光信息记录介质 1a 这样进行照射,使得在温度敏感层 21 的光束光点内产生高温部分和低温部分。例如,对于重放专用的光信息记录介质 1a,使重放光束 30 从透明树脂层 11 射入,当用重放光束 30 向规定方向扫描光信息记录介质 1a 的表面时,在温度敏感层 21 表面的光束光点 33 内,就如图 13 所示,朝着重放光束光点 33 的前进

方向产生温度梯度。因此,在温度敏感层 21 表面的重放光束光点 33 内,产生高温部分 33a 和低温部分 33b。这些温度是,例如高温部分 33a 的温度为大于 60°C 小于 180°C ,而低温部分 33b 的温度为大于 20°C 小于 60°C 。

[0082] 如前所述,温度敏感层 21 因温度变化而使透射率也变化。例如,在温度敏感层 21 温度上升之同时透射率降低的情况下,由于重放光束 30 的射入而使温度上升的高温部分 33a,则变成对于重放光束 30 波长的温度敏感层 21 的透射率降低的状态(低透射率状态)。其结果,因为射入光信息记录介质 1a 的光大多被温度敏感层 21 遮挡,所以透过温度敏感层 21 的光量减少。由此,射入位于温度敏感层 21 背面一侧(基板 12 一侧)的反射层 23 的光量也减少。因此,由于抑制了用反射层 23 反射的反射光量,所以作为整个温度敏感反射层 13 分析,高温部分 33a 变成低反射率的状态(低反射率区域)。

[0083] 另一方面,在温度比高温部分 33a 低的低温部分 33b 中,对于重放光束 30 波长的温度敏感层 21 的透射率,经重放光束 30 的照射却没有变化。因此,低温部分 33b 的透射率与高温部分 33a 的透射率相比,相对上升。其结果,射入位于温度敏感层 21 的背面一侧(基板 12 一侧)的反射层 23 的光量增大。因而用反射层 22 反射的反射光量也增大,作为整个温度敏感反射层 13 来分析,低温部分 33b 变成高反射率的状态(高反射率区域)。

[0084] 除此之外,光信息记录介质 1a 有辅助温度敏感层 21 温度变化的光吸收层 22。由此,当重放光束 30 照射光吸收层 22 时,光吸收层 22 吸收重放光束 30 变成热。因为光吸收层 22 和温度敏感层 21 靠近(最好相邻),所以光吸收层 22 的高温部分 33a 产生的热向温度敏感层 21 转移。其结果,温度敏感层 21 的高温部分 33a 的温度变得更高。即低温部分 33b 和高温部分 33a 的温差加大,故温度敏感层 21 的高温部分 33a 的透射率更加减小。由此,与没有光吸收层 22 的情况相比,能进一步用高温部分 33a 遮挡光。

[0085] 再除此之外,如图 21 ~ 25 所示,在有隔热层 24 的光信息记录介质 1c ~ 1f 的场合,上述光吸收层 22 上产生的热,因能更有效地向温度敏感层 21 转移,故更加能用高温部分 33a 遮挡光。

[0086] 总之,温度敏感反射层 13 具体为能形成例如大于 60°C 小于 180°C 的低反射率状态、及大于 20°C 小于 60°C 的高反射状态。再通过具有光吸收层 22 或隔热层 24,能效率更高地形成高反射率或低反射率的状态。

[0087] 最终,对于温度敏感层 21,在重放光束光点 33 的高温部分 33a 即后半部分上,重放光束 30 难以透过。因此,光实质上在温度敏感层 21 的高温部分 33a 被遮挡,根据透过温度敏感层 21 的低温部分 33b 的光将信息进行重放。即在用高温部分 33a 将基板 12 掩膜的状态下,用光学头检测透过温度没有上升的低温部分 33b 的基板 12 表面的反射光,来进行重放。由此能将刻有坑及 / 或沟的基板 12 表面(记录信息面)上的重放区域的大小做得比温度敏感反射层 13 上的重放光束光点 33 要小。其结果,重放区域的大小能做得更小,能提高重放分辨率。因而,对刻在基板 12 表面(记录信息面)上的微小的坑及 / 或沟,特别是能与重放光束的衍射极限以下的坑及 / 或沟相对应的信息以更大的重放信号强度可靠地进行重放。这样,本实施形态的光信息记录介质中,采用温度敏感层 21、光吸收层 22、反射层 23 及 / 或隔热层 24,能重放在基板 12 表面(记录信息面)上以坑或沟的形式刻成的重放光束衍射极限以下的微小记录标记。

[0088] 以上利用上述图 13,对温度敏感层 21 温度上升之同时透射率降低的光信息记录

介质的重放方法进行了说明。与此相反,对于温度敏感层 21 在温度上升之同时透射率上升的光信息记录介质的重放方法,则如图 14 所示,除了重放光束光点 34 的高温部分 34a 为高反射率状态(高反射率区域)、低温部分 34b 为低反射率状态(低反射率区域)外,其余几乎一样。即温度敏感层 21 中,在重放光束光点 34 的低温部分 33b 即前半部分上,重放光束难以透过。因此,在温度敏感层 21 的低温部分 34b 光实际上被遮挡,根据透过温度敏感层 21 的高温部分 34a 的光将信息进行重放。即在低温部分 34b 将基板 12 掩膜的状态下,用光学头检测透过温度上升后的高温部分 34a 的基板 12 表面的反射光,来进行重放。

[0089] 再有,对于上述特开平 5-12673 公报采用的使高温部分的透射率上升的掩膜层,如前所述,由于用在升温至某一定温度以上通过熔解来发挥掩膜效果的热致色变材料或相变材料形成,所以当反复记录重放时,存在掩膜效果下降的问题。

[0090] 与此相反,本实施形态的光信息记录介质 1a 中,采用使高温部分 33a 或 34a 的透射率降低或上升的温度敏感层 21。又利用光吸收层 22 使温度敏感层 21 的高温部分 33a 或 34a 的温度更进一步上升。再利用隔热层 24 使温度敏感层 21 的高温部分 33a 或 34a 的温度更加有效地上升。温度敏感层 21 由于能用记录或重放时温度上升也不熔解的金属氧化物等物质来形成,所以即使反复记录、重放,掩膜效果也不下降。因而。本实施形态的光信息记录介质 1a 的优点是具有优良的耐久性。

[0091] 另外,本实施形态的光信息记录介质 1a 中,在温度敏感层 21 的被光束照射面的背面上,形成光吸收层 22 和反射层 23,温度敏感层 21、光吸收层 22 及反射层 23 构成因光束照射所产生的温度上升而相应使照射光束的反射率下降的温度敏感反射层 13。上述构成是利用为了在光射入侧使透射率变化而设置的掩膜层的超分辨重放方式,即是和利用因记录或重放时的温度上升而熔解的物质的超分辨重放方式(上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报等)的原理根本不同的反射型超分辨重放方式。

[0092] 温度敏感层 21 的构成最好为,与常温下的短波长侧的吸收相应的透射率降低区域中包含重放光束的波长,而随着温度的上升,与短波长侧的吸收相应的透射率降低区域向长波长侧或短波长侧移动,重放光束波长的分光透射率降低。温度敏感层 21 的构成最好为,常温下的短波长侧的吸收端波长(存在于紫外、可见光区域的吸收波段的下限)比重放光束 30 的波长短,随着温度的上升,短波长侧的吸收端波长向长波长侧或短波长侧移动,重放光束 30 波长的分光透射率降低。例如,重放光束 30 的波长在 380 ~ 415nm 的范围内(例如 408nm)时,温度敏感层 21 最好是常温下的短波长侧的吸收端波长为 375nm 附近的 ZnO 膜。

[0093] ZnO 膜的分光透射率特性如图 15 所示,随着温度上升,短波长侧的吸收端波长向长波长侧移动。由此,因光的射入而升温的高温部分 33a 的 ZnO 膜,其重放光束 30 波长的分光透射率下降,成为低透射率状态。再者,温度相对低的低温部分 33b 的 ZnO 膜,则保持较高的透射率不变。另外, ZnO 膜已升温的部分,其后当温度下降时,分光透射率特性的长波长侧的吸收端波长回到短波长侧,分光透射率就上升。据此,能使调制度(高温部分 33a 和低温部分 33b 之间的、重放光束 30 波长的分光透射率的变化)增大。再加上,光吸收层 22 使高温部分 33a 的温度上升。因而,重放光束 30 更难以透过高温部分 33a,能更可靠地获得较高的信号重放强度。

[0094] 另外,上述温度敏感层 21 最好利用一侧的面上的反射光和另一侧的面上的反射

光之间的光干涉效应,来控制透射率特性的温度变化。温度敏感层 21 的分光反射率特性,最好在光束的波长附近(最好在 $\pm 20\text{nm}$ 以内,更好为 $\pm 10\text{nm}$ 以内)有因一侧的面上的反射光和另一侧的面上的反射光之间的光干涉效应产生的极小值。温度敏感层 21 的膜厚为 200nm 以上加厚的情况下,在一侧的面上的反射光和另一侧的面上的反射光之间产生光干涉。例如在没有光吸收层 22 的、由氧化锌膜 (400nm ; 温度敏感层 21)、和铝膜(反射层 23)组成的膜上的分光反射率特性例如如图 17 所示,就有因上述光干涉效应产生的极小值(图 17 中为 400nm)。由此,就能增大吸收端附近的反射率的斜率,其结果,调制度(高温部分 33a 和低温部分 33b 之间的、重放光束 30 波长的分光透射率的变化)能够增大。因此,重放光束 30 更难以透过高温部分 33a,能更可靠地获得较高的重放信号强度。还有铝膜的膜厚一小于 40nm ,则不产生光干涉,其分光反射率特性例如如图 16 所示,没有光干涉效应产生的极小值。

[0095] 另外,图 18 为表示采用图 1 所示的光吸收层 22 的构成中的分光反射率特性的曲线。图 19 为表示在有 ZnO 膜 (230nm) 作为温度敏感层 21、 Si 膜 (50nm) 作为光吸收层 22、 Al 膜 (30nm) 作为反射层 23 的光信息记录介质上的吸收体移动和光干涉效应。据此,与没有光吸收层 22 的(参照图 16 及图 17)相比可知,反射率下降,即光吸收量增大。图 18 所示的光信息记录介质与图 17 所示的一样,能采用低温部分反射率升高而高温部分反射率降低的高温掩膜结构。采用光吸收层 22 的光信息记录介质中,温度敏感层 21 的温度变得更容易上升。因此能提高光信息记录介质的重放能量灵敏度。也就是在照射同样照射量的光束的情况下,由于温度敏感层 21 的温度上升比没有光吸收层 22 的场合要大,所以光信息记录介质的重放灵敏度能更加提高。

[0096] 另外,如图 26 所示,温度敏感层 21 的温度上升,采用隔热层 24 的情况(图中●),较不采用隔热层 24 的情况(图中▲),该温度敏感层 21 的温度能有效上升,能提高重放灵敏度。即通过有隔热层 24,能以更小的重放能量进行超分辨重放。

[0097] 图 20 为表示对于有上述光吸收层 22 的光信息记录介质 1a 的重放信号的一个特性即 CN 比与记录标记关系数据的曲线。由此可知,温度敏感层 21 的膜厚一增厚($210\text{nm} \rightarrow 230\text{nm}$),分光反射率特性如图 19 所示,采用温度上升使反射率上升的低温掩膜结构。在构成这样的膜的场合,重放光束光点 34 内的温度分布就变成图 14 那样,和图 13 相反,低温部分 34b 为低反射率,高温部分 34a 为高反射率。这种情况下,通过利用透过高温部分 34a 的光束进行重放,从而能以高精度、可靠地重放信息。

[0098] 还有,图 15 表示低温 (30°C) 及高温 (200°C) 下膜厚 400nm 的 ZnO 膜组成的温度敏感层 21 在吸收端附近的分光透射率特性。图 16 表示低温 (30°C) 及高温 (200°C) 下膜厚 100nm 的 ZnO 膜和膜厚 50nm 的 Al 膜组成的温度敏感反射层 13 在吸收端附近的分光反射率特性。图 17 表示低温 (30°C) 及高温 (200°C) 下膜厚 400nm 的 ZnO 膜和膜厚 50nm 的 Al 膜组成的温度敏感反射层 13 在吸收端附近的分光反射率特性,图 18 表示低温 (30°C) 及高温 (200°C) 下膜厚 210nm 的 ZnO 膜和膜厚 50nm 的 Si 膜和膜厚 30nm 的 Al 膜组成的温度敏感反射层 13 在吸收端附近的分光反射率特性。图 19 表示在低温 (30°C) 及高温 (200°C) 下膜厚 230nm 的 ZnO 膜和膜厚 50nm 的 Si 膜和膜厚 30nm 的 Al 膜组成的温度敏感反射层 13 在吸收端附近的分光反射率特性。

[0099] 上述温度敏感层 21 吸收端波长变化是由于金属氧化物半导体的禁带宽度随温度

变化而造成的,除 ZnO 以外, ZnS、SnO₂、CeO₂、NiO₂、In₂O₃、TiO₂、Ta₂O₅、VO₂、SrTiO₃ 等金属氧化物均有此效果。另外, GaN、SiC、ZnS 等禁带宽度位于重放光波长附近的化合物半导体也有效果。

[0100] 另外,图 26 为表示由膜厚 150nm 的 ZnO 膜和膜厚 50nm 的 Si 膜和膜厚 30nm 的 Al 膜组成的温度敏感反射层 13、由膜厚 150nm 的 ZnO 膜和膜厚 50nm 的 Si 膜和膜厚 20nm 的 SiN 膜组成的温度敏感反射层 13 的 CNR 与重放能量关系的曲线。由此可知,即通过具有 SiN,能以更小的重放能量进行超分辨的重放。

[0101] 以下,说明本实施形态的光信息记录介质 1a 的一个例子。

[0102] 在本实施形态的光信息记录介质的一个例子中,透明树脂层 11 的膜厚为 0.1nm 左右。另外,在本实施形态的光信息记录介质的一例中,基板 12 内侧的面(温度敏感反射层 13 侧的面)上,形成与信息对应的凹凸图形的坑。另外,本例中,温度敏感层 21 为膜厚 200nm 左右的 ZnO 膜。另外,本例中,光吸收层 22 为膜厚 50nm 左右的 Si 膜。另外,本例中,反射层 23 为膜厚 30nm 左右的 Al 膜。

[0103] 本实施形态的光信息记录介质例如能用以下方法制造。

[0104] 如图 1 所示,首先在有刻着与记录信息对应的坑及/或沟的面(信息记录面)的基板 12 上,用磁控管溅射法依次形成作为反射层 23 的 Al 膜(金属膜)、作为光吸收层 22 的 Si 膜及温度敏感层 21,构成温度敏感反射层 13。形成温度敏感层 21 后,为了从外部保护这些信息记录面及温度敏感反射层 13,在温度敏感反射层 13 上旋涂紫外线固化型丙烯酸树脂等,通过照射紫外线使其固化,形成透明树脂层 11。又如图 2 及图 4 所示,温度敏感层 21 因为能用氧化物的稳定的物质形成,所以也可以为采用没有透明树脂层 11 的构成(光信息记录介质 1b)。

[0105] 再有,本实施形态中,是对从透明树脂层 11 一侧向光信息记录介质 1 射入记录重放光束的情况进行了说明,但本发明的光信息记录介质也可以是具有和光信息记录介质 1a 同样的层结构(但是,温度敏感反射层 13 中的温度敏感层 21 和反射层 23 的位置相反、但从基板 12 一侧射入重放光束的光信息记录介质。这一构成中,最好在温度敏感反射层 13 的与基板 12 相反的一侧形成保护层。

[0106] 这一构成中,作为基板 12 最好为不阻碍重放光束的射入、而且能给予光信息记录介质适当强度的材料。例如,可举出玻璃;聚碳酸酯树脂、非晶态聚烯、热可塑型聚烯亚胺、PEN、PES 等热可塑性透明树脂;热固化性聚烯亚胺、紫外线固化型丙烯酸树脂等热固化性透明树脂等及它们的组合,基板 12 的厚度通常以 0.3 ~ 1.2mm 左右的为宜。

[0107] 该构成中,保护层只要是能保护温度敏感反射层 13 的,用任何材料形成均可。具体可举出和基板 12 同样的材料。还有,保护层可以是透明的,也可以是不透明的。保护层通常厚度以 1 ~ 100 μm 左右为宜。

[0108] 再有,本发明的光信息记录介质中,最好如光信息记录介质 1 那样,坑及沟两者或其中之一只在基板 12 的一面形成,但也可以坑及沟两者或其中之一在基板 12 的两面形成。

[0109] [实施形态 2]

[0110] 根据图 5 至图 12、及图 27 至图 34,对本发明的其它实施形态说明如下。再为便于说明,对于和前述实施形态 1 所示的各构件有相同功能的构件,标注相同的符号,其说明从略。

[0111] 本实施形态的光信息记录介质如图 5、9、27、及 29 所示,为记录重放用(补写型或改写型)的光信号记录介质 2a、2e 及 2g,从记录或重放用光束即记录重放光束 32 射入侧开始,依次形成透明树脂层 11、记录层 14、温度敏感反射层 13 及基板 12。再者,记录重放光束 32 为记录时输出记录用能量、重放时输出重放用能量的光束。

[0112] 温度敏感反射层 13 和实施形态 1 一样,从记录重放光束 32 射入的一侧(透明树脂层 11 一侧)起,将温度敏感层 21、光吸收层 22、反射层 23 及 / 或隔热层 24 以上述次序层叠。还如图 6、10、31 及 33 所示。因温度敏感层 21 用氧化物的稳定的物质形成,故也可可是无透明树脂层 11 的构成(光信息记录介质 2b、2i、2k)。

[0113] 又如图 7、11、28 及 30 所示,为记录重放用(补写型或改写型)的光信息记录介质 2c、2f 及 2h,其构成也可以为从记录重放用光束即记录重放光束 32 射入的一侧起依次形成透明树脂层 11、温度敏感反射层 13、记录层 14 及基板 12。温度敏感反射层 13 从记录重放光束 32 射入的一侧(透明树脂层 11 一侧)起,将温度敏感层 21、光吸收层 22 及反射膜 23 依上述次序层叠而成。如图 8、12、32、及 34 所示,温度敏感层 21 由于为用氧化物的稳定的物质形成,所以也可以为无透明树脂层 11 的构成(光信息记录介质 2d、2j、2l)。

[0114] 记录层 14 能用该领域通常使用的记录材料形成。例如在将光信息记录介质 2a ~ 2l 作为补写型介质的情况下,能用花青或酞花青等有机色素材料。另外,将光信息记录介质 2a ~ 2e 作为改写型(记录重放删除型)介质的情况下,能采用 TbFeCo 等磁光记录材料或 AgInSbTe、GeTeSb、AgInSb 等相变记录材料。在采用 TbFeCo 等磁光记录材料时,可将记录层 14 做成例如由 SiN(氮化硅)等介质材料组成的介质层、磁光记录材料组成的记录层、及 SiN 等保护材料组成的保护层等三层组成的层叠结构。另在采用 AgInSbTe、GeTeSb、AgInSb 等相变记录材料时,可将记录层 14 做成例如由 ZnS · SiO₂ 膜等介质层、AgInSbTe、GeTeSb、AgInSb 等相变记录材料组成的记录层、及 ZnS · SiO₂ 膜等保护层等三层组成的层叠结构。记录层 14 的层厚无特别限定,例如以 5 ~ 500nm 左右为宜。

[0115] 基板 12 和实施形态一样,只要能给予光信息记录介质 2a ~ 2l 适当的强度,无论透明或不透明的均可。构成基板 12 的材料,可举出构成前述的基板 12 的材料。基板 12 的厚度无特别限定,例如以 0.3 ~ 1.2mm 左右者为宜。再有,本实施形态中,也可以用平坦的基板代替形成坑或沟的基板 12。

[0116] 关于透明树脂层 11 及温度敏感反射层 13,除了记录层 14 介于它们之间以外,其余和实施形态 1 相同。

[0117] 根据这样的构成能实现所谓的 CD-R(可记录小型光盘 Compact Disc Recordable)、CD-RW(可改写小型光盘 Compact Disc Rewritable)、DVD-R(可记录数字通用光盘 Digital Versatile Disc Recordable)、DVD-RW(可改写数字通用光盘 Digital Versatile Disc Rewritable)、DVD-RAM(数字通用光盘随机存取存储器 Digital Versatile Disc Random Access Memory)、MO(磁光盘 Magneto-Optical disc)等具有能写入的记录层的光信息记录介质。

[0118] 另外,上述光信息记录介质 2a ~ 2l 能利用和实施形态 1 的光信息记录介质 1a ~ 1f 同样的重放方法进行重放。即,采用激光光源(未图示)和聚焦透镜等光学系统,从透明树脂层 11 侧或从温度敏感层 21 侧向记录层 14 射入记录重放光束 32。这时,照射光束,使温度敏感层 21 上的光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层 21 的高温部分的

透射率变化。然后,通过用光学头(图中未示出)检测记录层 14 的反射光,根据透过温度敏感层 21 的低温部分的光,将信息进行重效。

[0119] 上述光信息记录介质 2a、2b、2e、2g、2i 及 2k 中,从射入的光来看,因为记录层 14 的背面(被记录重放光束 32 照射的面的背面)上设置温度敏感反射层 13,所以重放时,如将记录重放光束 32 引入透明基板的引导沟内,则记录重放光束 32 通过记录层 14,射入温度敏感反射层 13。利用该记录重放光束 32 的射入,如上所述,温度敏感反射层 13 的温度上升,重放光束光点的后半部为高温,除此以外的部分为低温。再利用光吸收层 22,该高温部分的温度变得更高。而且,温度敏感反射层 13 因有根据温度上升而反射率相应变化的特性,故高温部分为低反射率的状态,低温部分为高反射率的状态。由此,因能用光学的空间分辨率(重放光束的衍射极限)以下的小的孔径部(低温部分)重放记录层 14 记录的信息,故能以高质量重放以高密度记录的信息。这样,本实施形态的光信息记录介质中,利用温度敏感层 21 和光吸收层 22,能重放记录在记录层 14 上的重放光束衍射极限以下的微小记录标记。

[0120] 另外,本实施形态涉及的上述光信息记录装置 2a、2b、2e、2g、2i 及 2k,通过从射入的光来看在记录层 14 的背面侧设置温度敏感层 21,与在记录层的光入射侧设置掩膜层的上述特开平 5-12673 公报及特开平 5-12715 号公报的构成相比,有以下优点。即,通过在记录层 14 的背面设置温度敏感层 21,能利用光学干涉,易使温度敏感层 21 的温度上升。其结果,能用更低的激光能量进行重放,能实现重放灵敏度高的光信息记录介质。

[0121] 再有,本实施形态涉及的光信息记录介质 2a ~ 2l 和实施形态 1 一样,采用使高温部分 33a 的透射率降低或上升的温度敏感层 21,故能用记录或重放时温度上升不熔解的金属氧化物等物质形成温度敏感层 21。所以还具有的优点是,即使反复进行记录或重放,都不降低掩膜效果,有良好的耐久性。

[0122] 根据上述光信息记录介质 2a、2b、2e、2g、2i 及 2k 的构成,通过上述记录层 14 的被记录重放光束 32 照射的面的背面侧上设置温度敏感层 21,与记录层 14 的光射入侧上设置掩膜层的上述特开平 5-12673 号公报及特开平 5-12715 号公报的构成相比,有以下的优点。即,在基板上有记录膜的上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报的光信息记录介质上,因在记录膜的光射入侧形成掩膜层,所以到达记录层的全部光量中至少一部分被掩膜层吸收。因此,由于引发记录灵敏度下降或重放噪声增加等问题,故不能取得高品质的信号。相反,通过在记录层 14 的背面设温度敏感层 21,利用光学干涉能容易使温度敏感层 21 温度上升。其结果,能以更低的激光能量进行重放,实现重放灵敏度高的光信息记录介质。

[0123] 关于记录方法无特别限定,但以下的方法比较合适。即,记录时,如对着光信息记录介质 2c、2d、2f、2h、2j 及 2l,照射记录重放光束 32,温度敏感反射层 13 上产生高温部分和低温部分,例如,在高温部分的透射率下降时,利用透过低温部分的光有选择地加热记录层 14 的微小区域。由此,因能在记录层 14 的微小区域中记录信息,故能实现高密度的记录。另外,如对着光信息记录介质 2a、2b、2e、2g、2i 及 2k,照射记录重放光束 32,在记录层 14 上产生高温部分和低温部分,有选择地加热记录层 14 的微小区域。由此,因能在记录层 14 的微小区域中记录信息。故能实现高密度记录。

[0124] 还有,上述各实施形态中,是随着温度的上升,重放束波长的温度敏感层 21 的透

射率降低。但是,即使是例如具有图 15~17 所示透射率特性的温度敏感层 21,通过设定重放光束波长,有时温度上升而透射率不一定下降。即,具有图 15~17 所示透射率特性的温度敏感层 21 的情况下,用 405nm 波长光束其透射率在高温下降,但在将重放光束波长设定成比 405nm 长的波长的情况下,有时透射率在高温下上升。所以,为了使透射率在高温下上升,在这样设定重放光束波长的情况下也有效。换言之,温度敏感层 21 也可以随着温度上升而重放光束波长的透射率上升。

[0125] 随着温度上升而重放光束波长的温度敏感层 21 的透射率上升的光信息记录介质 1 及 2,是通过照射光束,使得在温度敏感层 21 的光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层 21 的高温部分的透射率上升,用光学头(未图示)检测出记录层 14 的反射光,从而能够用根据透过温度敏感层 21 的高温部分的光将信息进行重放的方法进行重放。

[0126] 再有,图 18 及图 19 表示在温度敏感层 21 的背面侧(基板 12 一侧)采用光吸收层 22 时的分光反射光谱。通过采用这一结构,因能用更低的激光能量提高温度敏感层 21 到达的温度,所以能实现重放灵敏度高的超分辨重放介质。在这种情况下,无论是随着温度上升而反射率下降的高温掩膜类型(图 18),还是随着温度上升而反射率也上升的低温掩膜类型(图 19),能设计成任何一种类型。

[0127] 图 20 为将含有这种光吸收层 22(含温度敏感反射层 13)的光信息记录介质的重放分辨率特性(图中●)和不含光吸收层 22 的只有温度敏感层 21 和反射层 23 的情况(图中◆)及只有反射层 23 的情况(图中▲)比较所示的结果。由此,温度敏感型超分辨介质(图中◆及▲)中,能够进行超越光学分辨极限(0.17 μm)的重放,含光吸收层 22 的介质因其重放灵敏度良好,故还可提高分辨极限,连 0.09 μm 也能得到重放信号。还有,评价光学系统的重放参数为波长 408nm、物镜数值孔径(NA)0.65。

[0128] 另外,上述光信息记录介质 2a、2b、2e、2g、2i 及 2k 中,温度敏感层 21 是设置在记录层 14 的被光束照射的面的背面侧,但温度敏感层 21 也可以设在记录层 14 的被记录重放光束 32 照射的一侧(光信息记录介质 2c、2d、2f、2h、2j、及 2l)。这时,和光信息记录介质 2a、2b、2e、2g、2i 及 2k 比较,虽然重放灵敏度差,但能实现耐久性较上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报的构成好的介质。

[0129] 另外,本发明的光信息记录介质也可以对光信息记录介质 2a~2l,在温度敏感反射层 13 的光射入一侧、即基板 12 和温度敏感反射层 13 之间再层叠记录层 14。

[0130] 还有,本发明不限于上述的各实施形态,在权利要求所述的范围内可作各种变更。例如,本发明的光信息记录介质,不仅是盘状、即所谓圆盘形的光盘,还可是卡片状或薄片状等形状的介质。另外,在本发明的光信息记录介质中,光信息记录的方式只要是光学方式,则无特别限定,本发明的光信息记录介质可包括磁光盘、相变型光盘等各种光信息记录介质。

[0131] 另外,本发明的光信息记录介质也可以是将实施形态 1 或实施形态 2 的层结构反复层叠的介质。例如,其结构可以做成在两块基板上形成温度敏感反射层 13 或温度敏感反射层 13 及记录层 14,并将这些基板接合,使其温度敏感反射层 13 或记录层 14 对向,能从两基板侧照射光。

[0132] 再有,本发明的技术范围包括将不同实施形态中分别揭示的技术手段作适当组合而得到的实施形态。例如,本发明的光信息记录介质也可以是具有和实施形态 1 相同层结

构的重放专用面与具有和实施形态 2 相同层结构的可记录重放面混合存在的混合介质。

[0133] 另外,可以采用图 21 所示的光信息记录重放装置,作为对本实施形态涉及的光信息记录介质进行记录重放的光信息记录重放装置(光信息重放装置、光信息记录装置)。图 21 为表示本发明涉及的光信息记录重放装置的一实施形态的构成方框图。

[0134] 光信息记录重放装置如图 21 所示,包括使光信息记录介质 2 旋转用的主轴电动机 91、照射记录重放光 32 并同时检测记录层 14 上反射光的光拾波器(光照射器及光检测器)92、支持主轴电动机 91 及光拾波器 92 的机械平台 93、控制光拾波器 92 的激光能量的激光控制电路 94、根据光拾波器 92 的输出使机械平台 93 的位置移动的伺服机构 95、根据应记录的信息信号来控制激光以控制电路 94 控制光拾波器 92 的激光能量的记录系统数据控制部 96、从光拾波器 92 检测出的反射光检测出信息信号的介质用信号检测电路 97、处理介质用信号检测电路 97 检测出的信息信号的信息处理电路 98、及检测信息信号的错误的检错系统 99。

[0135] 光拾波器 92 采用激光光源(未图示)和聚焦透镜 31 等光学系统,使记录重放光束 32(激光束)从透明树脂层 11 一侧射入记录层 14。另外,光拾波器 92 对光信息记录介质 2 照射记录重放光束 32,使得温度敏感层 21 的光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层 21 的高温部分的透射率降低。然后,光拾波器 92 用光学头(未图示)检测记录层 14 的反射光。

[0136] 上述光信息记录重放装置中,由激光控制电路 94 控制光拾波器 92 的激光能量,记录及擦除时用高的能量,重放时用低的能量,将激光照射在光信息记录介质 2 上。

[0137] 再有,在上述的各实施形态中,是随着温度上升而重放光束波长的温度敏感层 21 的透射率下降。但是,有时也可以是例如即使有图 6~8 所示透射率特性的温度敏感层 21,但根据重放光束波长的设定,温度上升而透射率不一定下降。即,在有图 15~图 17 所示透射率特性的温度敏感层 21 的情况下,用波长 405nm 时,透射率在高温下降低,但在将重放光束波长设定成比 405nm 长的波长时,有时透射率在高温下上升。本发明对于这种设定重放光束波长使得透射率在高温下上升的情况也有效。换言之,温度敏感层 21 可以是随着温度上升而重放光束波长的透射率也上升。

[0138] 随着温度上升而重放光束波长的温度敏感层 21 的透射率上升的光信息记录介质 1a~1f、2a~21,是通过照射光束使得在温度敏感层 21 的光束光点内产生高温部分和低温部分,在温度敏感层 21 的高温部分透射率上升,用光学头(未图示)检测出记录层 14 上的反射光,从而利用根据透过温度敏感层 21 的高温部分的光将信息进行重放的方法进行重放。

[0139] 另外,对于随着温度上升而重放光束波长的温度敏感层 21 的透射率上升的光信息记录介质 2a~21 的记录能通过下述方法进行,这是通过照射激光束使得温度敏感层 21 的光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层 21 的高温部分的透射率上升,用光学头(未图示)检测记录层 14 上的反射光,从而利用透过温度敏感层 21 的高温部的光,有选择地加热记录层 14 的微小区域。

[0140] 另外,上述的光信息记录介质 2a~21 中,温度敏感层 21 是设在记录层 14 的照射光束的面的背面一侧,但温度敏感层 21 也可设在记录层的照射记录重放光束 32 的一侧。这时,和光信息记录介质 2 比较,重放灵敏度虽差,但与上述特开平 5-12673 号公报或特开平

5-12715 号公报相比,能实现耐久性好的介质。

[0141] 另外,对于本发明的光信息记录介质 2a~2l,还可以在温度敏感反射层 13 的射入光的一侧,即基板 23 和温度敏感反射层 13 之间,层叠记录层 14。

[0142] 还有,本发明不限于上述各实施形态,能在权利要求所示的范围内作各种变更。例如,本发明的光信息记录介质,不仅为盘状、即所谓圆盘状的光盘,也可为卡片状或薄片状等形状的介质。另外,在本发明的光信息记录介质中,光信息记录的方式只要是光学方式,则无特别的限定,本发明的光信息记录介质包含磁光盘、相变型光盘等各种光信息记录介质。

[0143] 另外,本发明的光信息记录介质也可以是实施形态 1 或实施形态 2 的层结构反复层叠而成。例如,其构成也能做成在两块基板上形成温度敏感反射层 13 或温度敏感反射层 13 及记录层 14,将这些基板接合,使其温度敏感反射层 13 或记录层 14 对向,从两基板侧照射光。

[0144] 本发明的技术范围还包含将不同的实施形态中分别揭示的技术手段适当组合而得到的实施形态。例如,本发明的光信息记录介质也可以是具有和实施形态 1 同样层结构的重放专用面与具有和实施形态 2 同样层结构的能记录重放面混合存在的混合介质。

[0145] 本发明的光信息记录介质的特征为如上所述,在通过照射光束重放所记录的信息的光信息记录介质上,有随着因光束照射产生的温度变化而使反射率及/或透射率相应变化的温度敏感层、和使上述温度敏感层的温度变化的光吸收层。

[0146] 根据上述构成,当照射重放用光束时,使温度敏感层上因光束照射而温度上升的部分的透射率变化,即下降或上升,在其它的温度不上升的温度低的部分,则保持透射率不变。另外,温度敏感层的温度除光束的照射外,还会因光吸收层而变化。例如,在光吸收层为将光变换成热的材料时,光吸收层吸收重放用的光束,变换成热。在光吸收层上被变换的热向温度敏感层转移。最终,温度敏感层上由于光束照射温度上升的部分的温度更加上升。因此,这部分的透射率也更加降低或上升。

[0147] 由此,根据透过温度敏感层的高温部分或低温部分的光能重放信息。其结果,能有选择地重放比重放用光束的光点大小要小的区域。还因光吸收层辅助温度敏感层的温度变化,所以在照射和以往相同能量的光束的情况下,和没有光吸收层的介质相比,能提供高精度、可靠地重放信息的光信息记录介质。因此,即使是比不用温度敏感层和光吸收层的通过以往的方法不能读取的光学系统读出光点大小要小的坑等,也能以较高的信号强度特性来读取。

[0148] 通过照射光束重放上述所记录的信息用的光信息记录介质,例如如 CD-ROM 那样,是最初在基板上形成凹凸的坑、起到作为重放专用存储器(重放专用 ROM)功能的介质。作为上述构成的光信息记录介质的典型例子,可举出下述的结构,它具有形成与记录信息对应的凹凸状的坑及/或沟的基板,在通过照射光束利用光学方式重放上述信息用的光信息记录介质上,是有因光束照射而产生的温度上升使照射光束的透射率变化的温度敏感层。还有,在不采用形成凹凸形的坑及/或沟的基板时,虽然实现上述构成的光信息记录介质较难,但若刻意要做,则也可以考虑如磁盘那样的方法,即先用激光形成引导沟或坑,此后再记录重放信息(但是以往没有这样的实用例)。

[0149] 另外,本发明的光信息记录介质的特征为,如上所述,在利用光束照射来记录信

息、再利用光束照射来重放上述信息用的光信息记录介质中,具有随着光束照射而产生的温度变化使反射率及 / 或透射率变化的温度敏感层和使上述温度敏感层的温度变化的光吸收层。

[0150] 根据上述构成,如照射记录用的光束,则温度敏感层上因光束照射而温度上升的部分的透射率变化,即下降或上升,其它温度未上升的温度低的部分,则透射率保持不变。另外,温度敏感层的温度除光束的照射外,还会因光吸收层而变化。例如,光吸收层为将光变换成热的材料时,光吸收层吸收重放用的光束,变换成热。光吸收层所变换的热向温度敏感层转移。最终,温度敏感层上因光束照射而温度上升的部分的温度更加上升。因此,这部分的透射率更加下降或上升。

[0151] 由此,根据透过温度敏感层的高温部分或低温部分的光能记录信息。能在比记录用的光束的光点大小要小的区域有选择地进行记录。还因光吸收层辅助温度敏感层的温度变化,故在照射和以往相同能量的光束时,和没有光吸收层的介质比,能提供高精度、可靠地记录信息的光信息记录介质。因此,即使是比不采用温度敏感层和光吸收层的通过以往的方法不能读取的光学系统读出光点大小要小的标记,也能以较高的信号强度特性来读取。另外,采用上述构成,信息记录在记录层中的情况下,也和前述构成一样,能在比照射光束的光点大小要小的区域有选择地进行重放。其结果,和没有温度敏感层和光吸收层的光信息记录介质比较,能提供高密度记录信息并高精度、可靠地重放信息的光信息记录介质。

[0152] 再有,记录上述信息,利用光束的照射来重放上述信息用的光信息记录介质,是起到作为记录重放型 RAM 功能的介质(相变型介质、磁光(MO)记录介质等)、一次写入型介质(采用色素、无机膜等材料)等。作为上述构成的光信息记录介质的典型例子可举出这样的构成,即具备通过光学方式来记录信息用的记录层,在利用光束照射通过光学方式重放上述信息用的光信息记录介质上,具有因光束照射而产生的温度上升使照射光束的透射率相应变化的温度敏感层。

[0153] 另外,上述光吸收层也可以是通过吸收光束而使温度敏感层的光吸收量(即反射率及 / 或吸收率)变化。此外,作为随着温度的变化而反射率相应变化的温度敏感层,可以考虑具有 ZnO(氧化锌)等折射率(实数部 / 虚数部)随温度变化的材料组成的层、和 Al(铝)膜等的反射层的结构。这时,光吸收层最好在由上述折射率随温度变化的材料构成的层、和反射层之间形成。

[0154] 上述温度敏感层最好根据温度敏感层一侧面上的反射光和另一侧面上的反射光之间的上述被照射的光束的干涉,而使反射率及 / 或透射率变化。另外,上述温度敏感层最好与常温下短波长侧的吸收相对应的透射率下降区域(从短波长侧的吸收端波长附近,到比重放光束的波长长的波长侧最靠近照射光束波长的透射率极大值附近的区域),随着温度敏感层在一定温度范围内的上升,而向长波长侧或短波长侧移动,使重放光束波长的分光透射率及 / 或分光反射率变化。另外,上述温度敏感层的分光反射率特性最好在光束的波长附近具有因一侧的面上的反射光和另一侧面上的反射光之间的光干涉效应而产生的极小值。

[0155] 采用上述各构成,通过在温度敏感层一侧的面上的反射光和另一侧的面上的反射光之间产生光学干涉,并利用该光干涉效应来控制温度敏感层的透射率特性及 / 或反射率特性的温度变化,从而能增加因温度变化而引起的透射率及 / 或反射率的变化(调制度)。

其结果,加大了温度敏感层的掩膜效果,能精度更高、可靠地重放比照射光束的光点直径要小的直径。

[0156] 上述温度敏感层只要随着温度上升而使照射光束的透射率下降或上升,就能通过使温度敏感层经高温加热过的部分的透射率降低或上升,而使重放分辨率提高。

[0157] 如前所述,上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报的掩膜层若反复记录或重放,存在掩膜效果下降的问题。与此相反,上述构成中,采用了使高温部分的透射率降低或上升的温度敏感层。因为温度敏感层能用不因记录或重放时温度上升而熔解的物质形成,因此即使反复记录或重放,掩膜效果也不下降。因而,能提供耐久性优良的光信息记录介质。

[0158] 上述温度敏感层最好含有随着温度上升而反射率及 / 或透射率变化的金属氧化物,特别是氧化锌。

[0159] 采用上述构成,因能避免由于记录或重放时的温度上升而温度敏感层熔解,所以能提供即使反复记录或重放而掩膜效果也不下降、耐久性优良的光信息记录介质。

[0160] 上述光吸收层最好在上述温度敏感层上的和光束照射面相反的一侧上形成。换言之,最好光吸收层设置在温度敏感层的背面一侧。另外,上述光吸收层最好含相变材料、磁光材料、或它们的合金材料,含 Si、Ge、AgInSbTe、GeSbTe、TbFeCo、DyFeCo、GdFeCo、或它们的两种或两种以上组成的合金则更好,特别是含 Si 的则最好。另外,最好上述温度敏感层和光吸收层相邻。

[0161] 根据上述各构成,特别是能将照射的光束有效地变换成热,所以,能使温度敏感层上由于光束照射而温度上升的部分的温度更进一步上升。即能使光束照射引起的温度敏感层的温度上升更加增大。由此,因能使温度上升部分的透射率及 / 或反射率的变化加大,故能提供更进一步高精度、可靠地重放信息的光信息记录介质。

[0162] 另外,在具有通过光学方式来记录信息用的记录层的光信息记录介质上,最好上述温度敏感层设在记录层上被光束照射的面的背面一侧。根据上述构成,通过在上述记录层上被光束照射的面的背面一侧上设置温度敏感层,与在记录层的光射入一侧设置掩膜层的上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报的构成相比,有以下的优点。即,在基板上有记录膜的上述特开平 5-12673 号公报或特开平 5-12715 号公报的光信息记录介质上,因记录膜的光射入一侧形成掩膜层,所以到达记录层的全部光量中至少一部分为掩膜层吸收。由此,因引发记录灵敏度下降或重放噪声增加等现象,而不能获得高品质的信号。相反,通过在记录层的背面设置温度敏感层,利用光学干涉能容易地使温度敏感层的温度上升。其结果,能以更低的激光能量进行重放,能实现重放灵敏度高的光信息记录介质。

[0163] 这样,本发明的光信息记录介质的特征为,依靠上述光束和光吸收层,利用与上述温度敏感层的温度变化相对应的反射率及 / 或透射率的变化,能重放在重放光束的衍射极限以下的微小记录标记。

[0164] 本发明的光信息记录介质的重放方法的特征为,对前述的光信息记录介质照射光束,使温度敏感层上光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层高温部分的透射率下降,同时利用光吸收层再加热上述高温部分的温度,并根据透过温度敏感层低温部分的光,来重放信息。另外,本发明的光信息记录介质的重放方法也可以是以下的方法,即对所述光信息记录介质照射光束,使温度敏感层上光束光点内产生高温部分和低温部分,使

温度敏感层高温部分的透射率上升,利用光吸收层再加热上述高温部分的温度,并根据透过温度敏感层高温部分的光,来重放信息。

[0165] 根据上述各种方法,通过根据透过温度敏感层的低温部分或高温部分的光来重放信息,从而能在比重放用光束的光点大小要小的区域有选择地重放。其结果,能从高密度记录信息的光信息记录介质上以高精度、可靠地重放信息。

[0166] 在本发明涉及的重放方法中,最好控制重放能量以使超分辨的效果为最佳(信号振幅最大)。即,信号重放时的光束照射能量控制因为在重放能量强度中存在最佳值,所以最好例如预先求出 C/N 比或重放信号振幅为最大值的重放能量,一面将该最大值反馈,一面进行重放。

[0167] 本发明的光信息记录介质的重放方法的特征为通过对所述的光信息记录介质照射光束使得温度敏感层上光束光点内产生高温部分和低温部分,使温度敏感层高温部分的透射率下降,同时,利用光吸收层还加热上述温度敏感层的温度,根据透过温度敏感层低温部分的光加热记录层。另外本发明的光信息记录介质的记录方法也可以是以下一种方法,即通过对所述光信息记录介质照射光束,使得温度敏感层上光束光点内产生高温部分及低温部分,同时,使温度敏感层高温部分的透射率上升,利用光吸收层再加热上述高温部分的温度,根据透过温度敏感层高温部分的光,加热记录层。

[0168] 根据上述各种方法,通过按照透过温度敏感层低温部分或高温部分的光重放信息,从而能在比重放用光束的光点大小要小的区域有选择地重放。其结果,能从高密度地记录信息的光信息记录介质高精度、可靠地记录信息。

[0169] 本发明的光信息记录介质的重放方法是一种所述光信息记录介质的重放方法,其特征为,采用上述温度敏感层和光吸收层,重放在重放光束衍射极限以下的微小记录标记。本发明的光信息重放装置其特征为,采用所述光信息记录介质、和所述光信息重放方法,重放在重放光束衍射极限以下的微小记录标记。

[0170] 根据上述的发明,当然能重放在重放光束衍射极限以下的微小记录标记的信息。

[0171] 本发明的光信息记录介质的记录方法是一种所述光信息记录介质的记录方法,其特征为,至少采用上述温度敏感层和光吸收层,能记录小于重放光束衍射极限的微小记录标记。本发明的光信息记录装置的特征为,采用前述的光信息记录介质、和前述的记录方法,能记录小于光束衍射极限的微小记录标记的信息。

[0172] 根据上述的发明,当然能记录小于重放光束衍射极限的微小记录标记的信息。

[0173] 本发明的详细说明栏目中所阐述的具体实施形态或实施例,归根结底,都是为了便于对本发明的技术内容进行理解,不应限于这些具体示例而作狭义的解释,在本发明的精神和以后所述的权利要求的范围内,可以作各种变更、并实施。

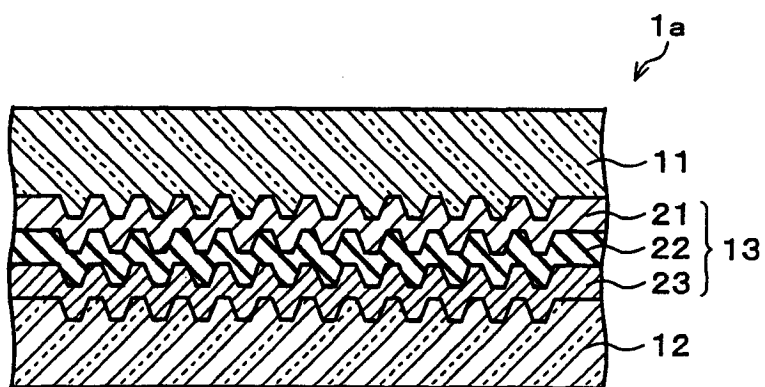


图 1

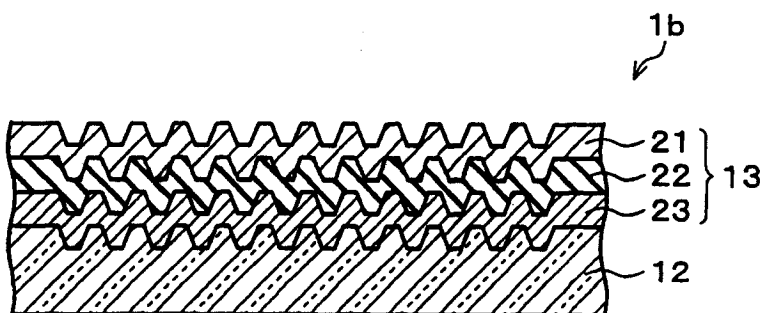


图 2

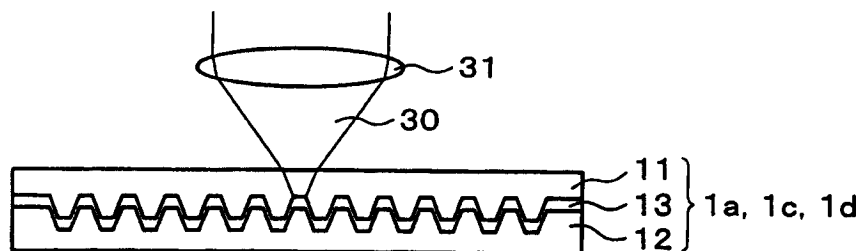


图 3

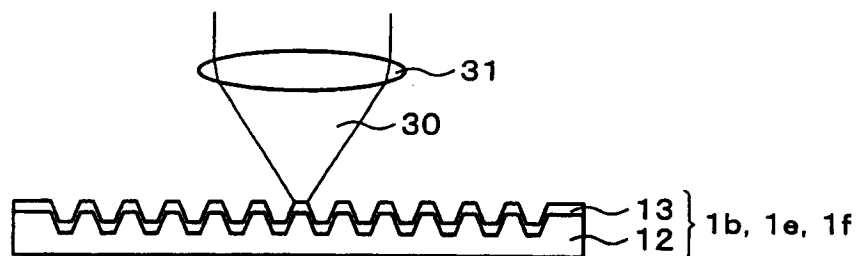


图 4

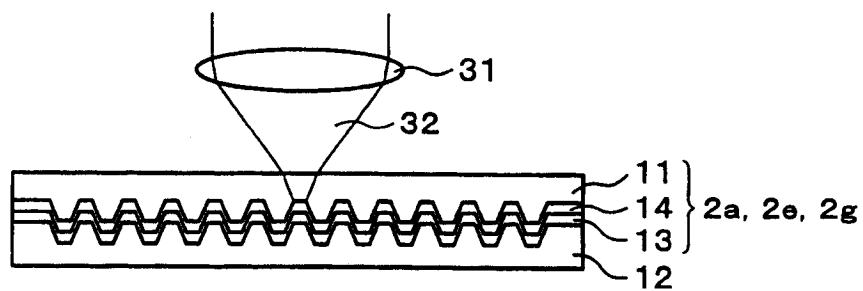


图 5

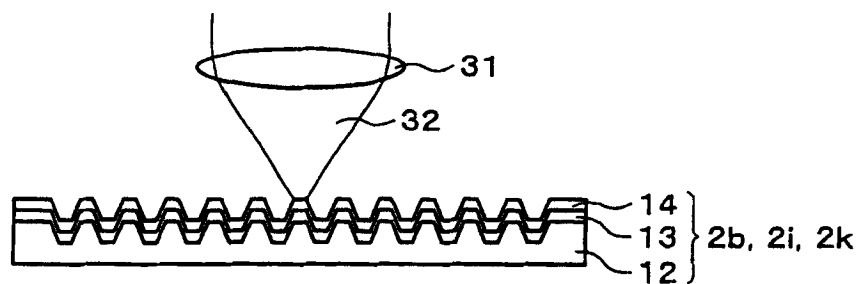


图 6

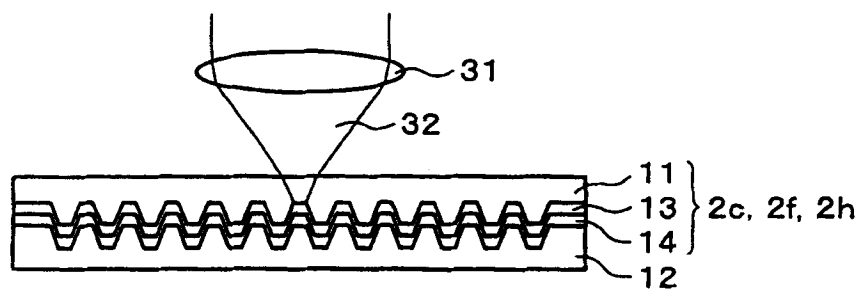


图 7

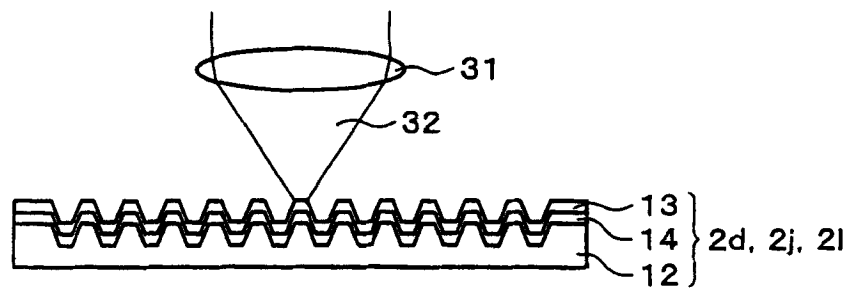


图 8

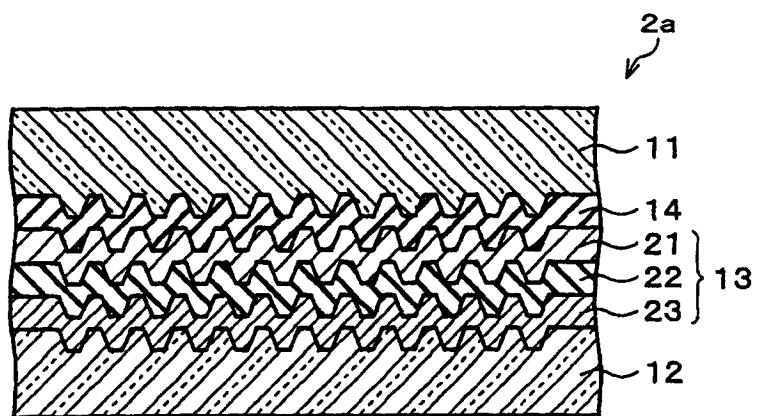


图 9

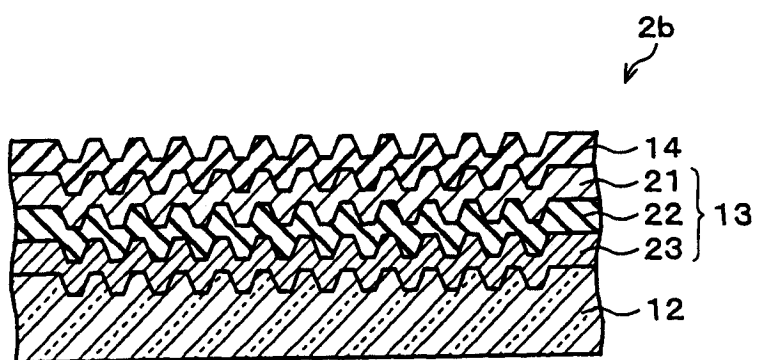


图 10

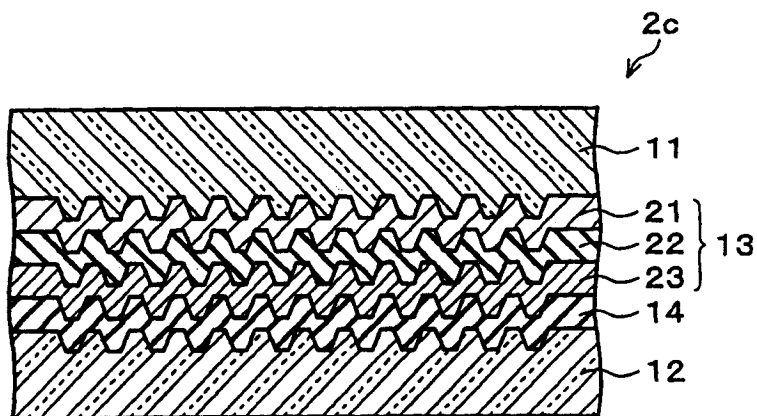


图 11

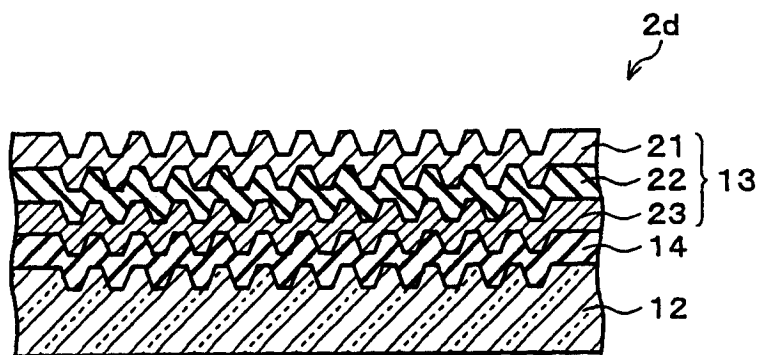


图 12

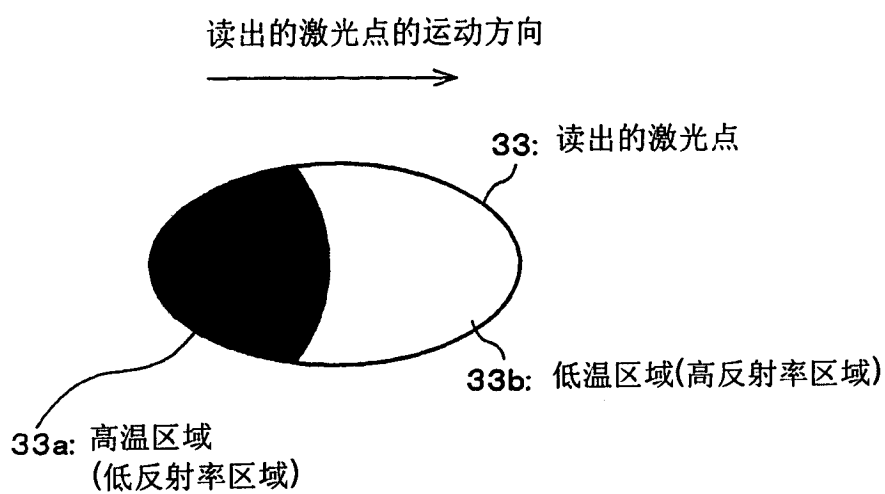


图 13

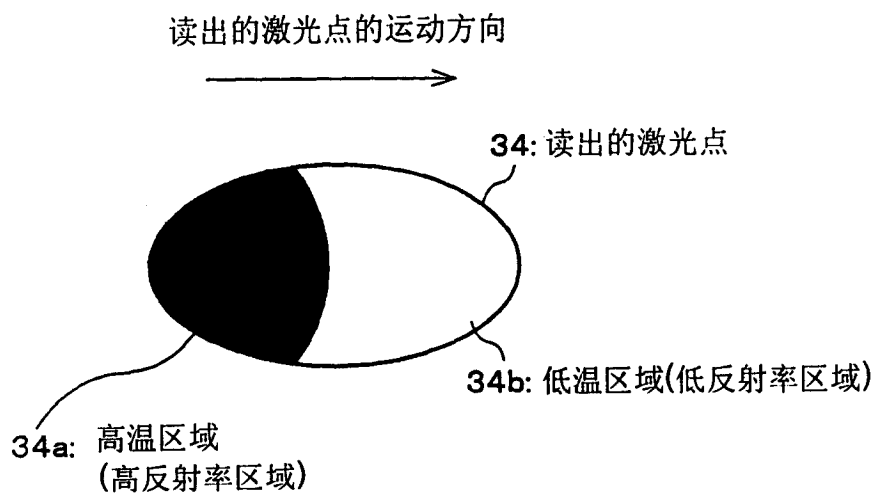


图 14

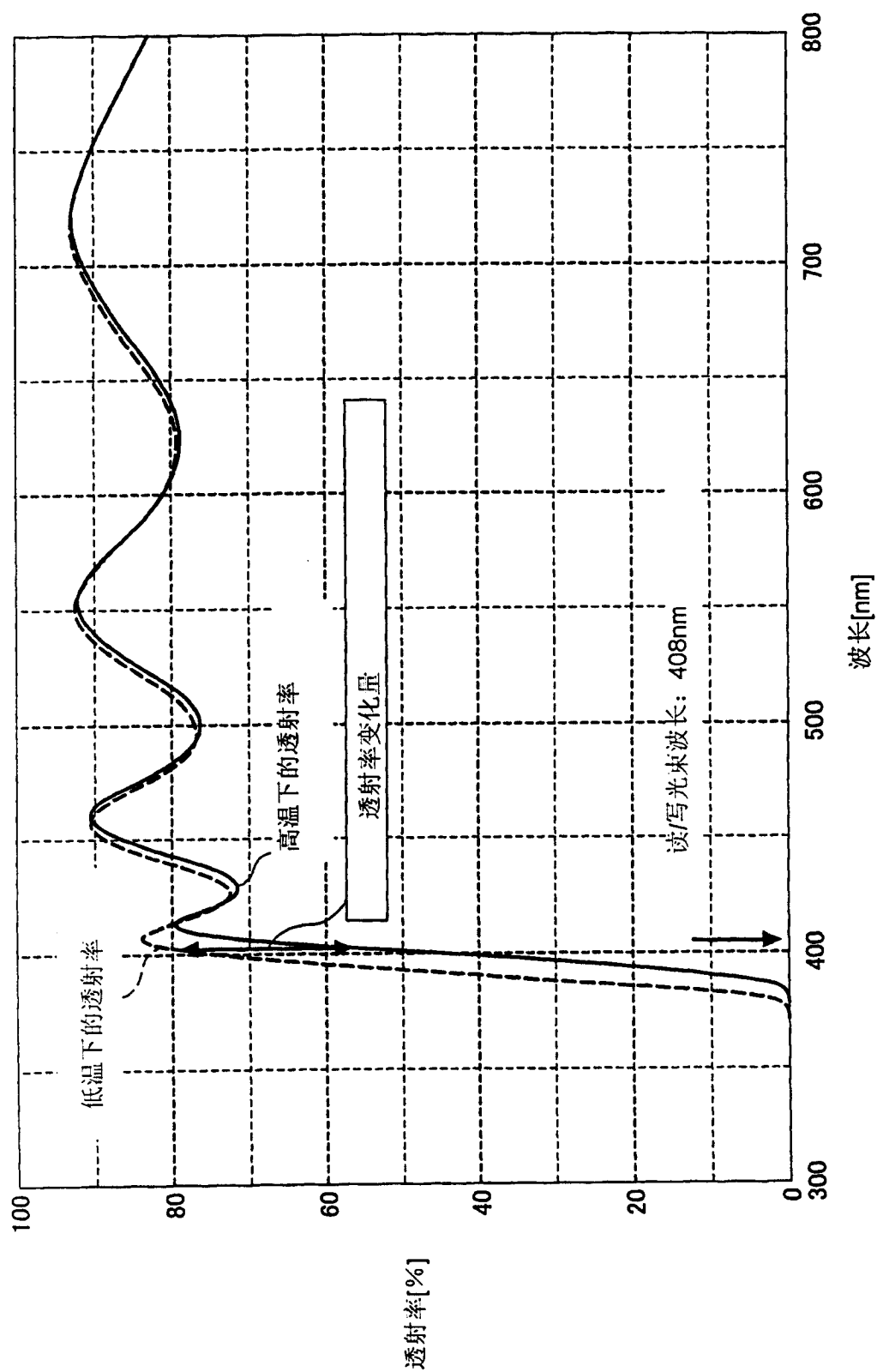


图 15

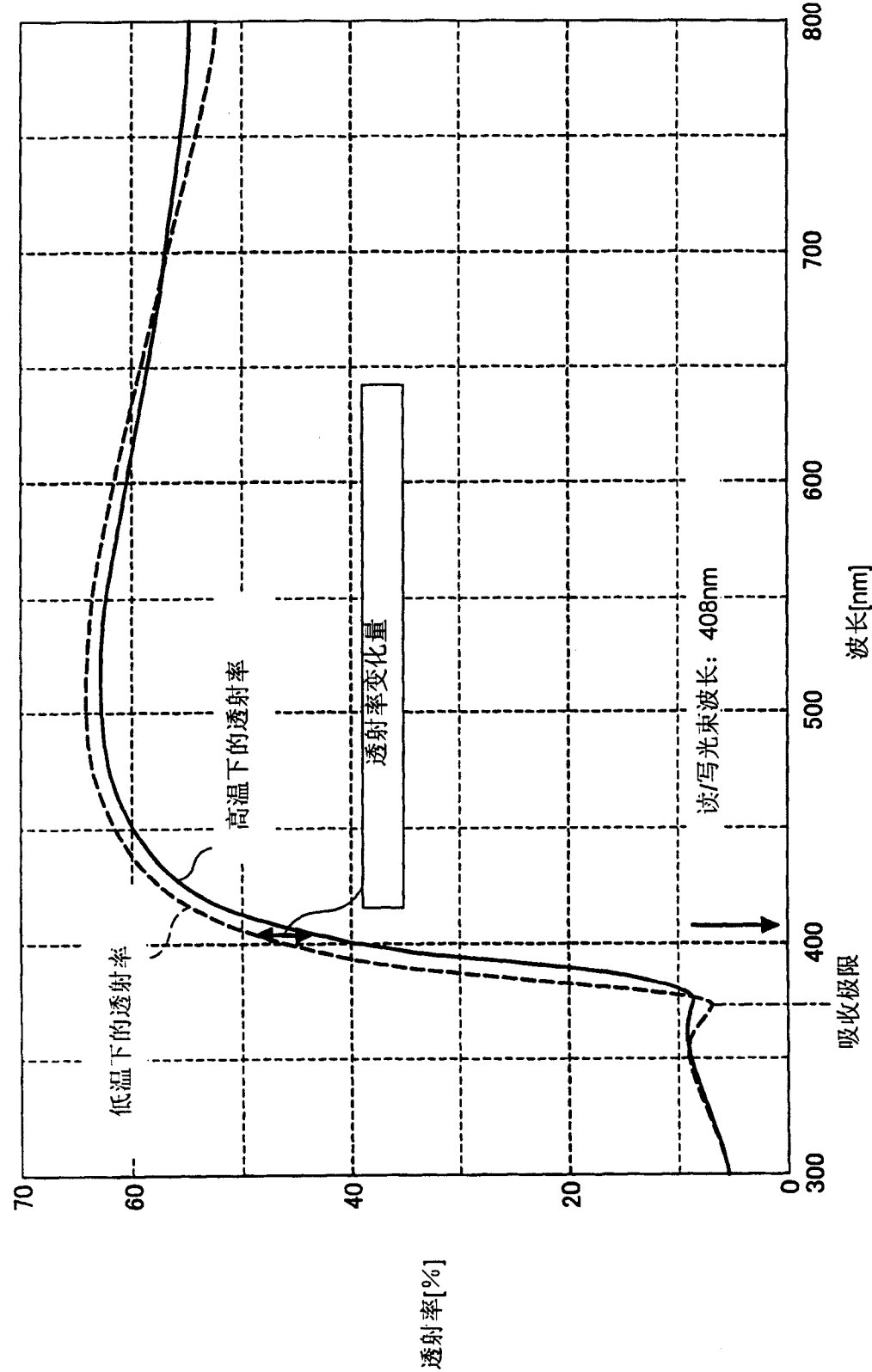


图 16

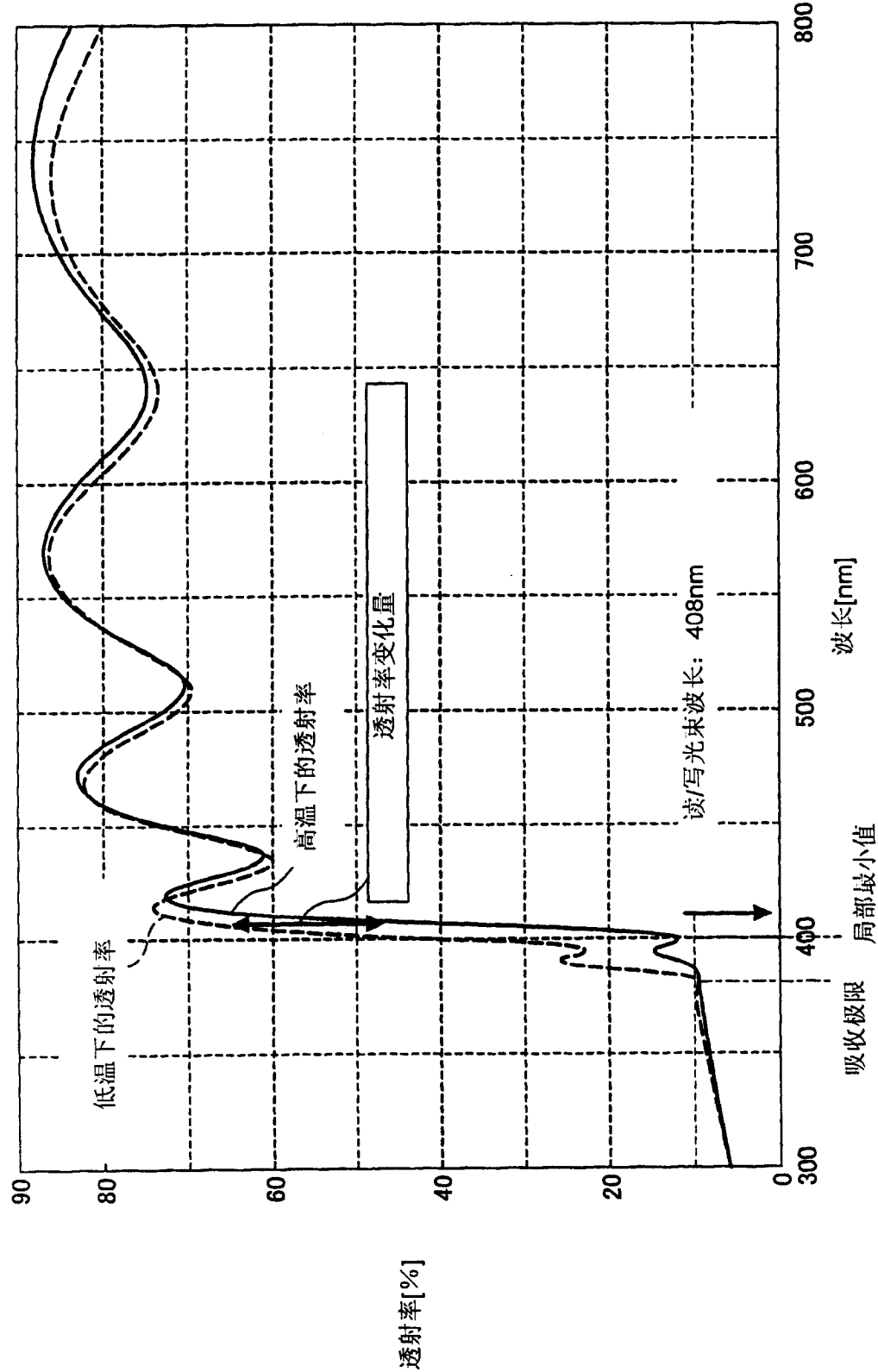


图 17

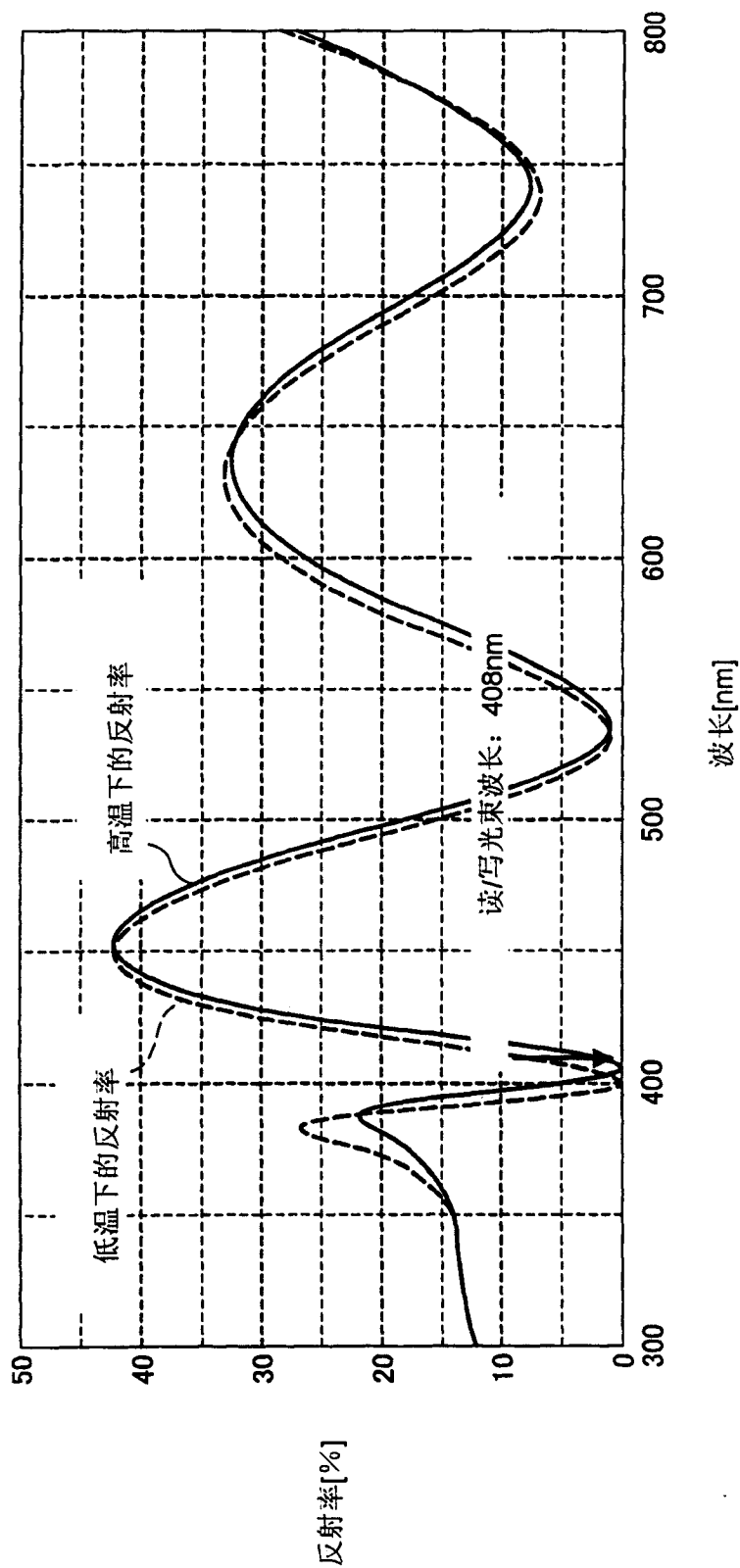


图 18

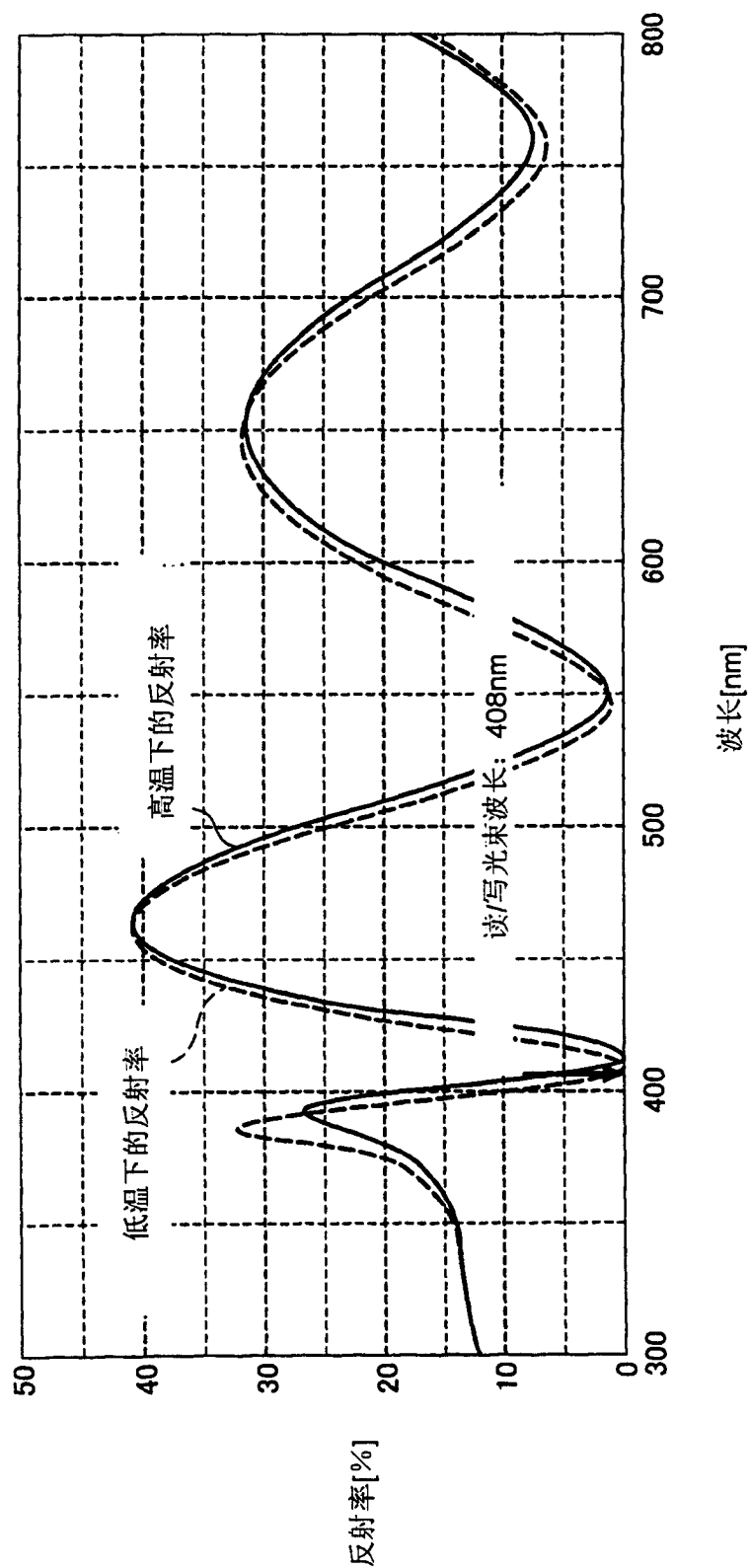


图 19

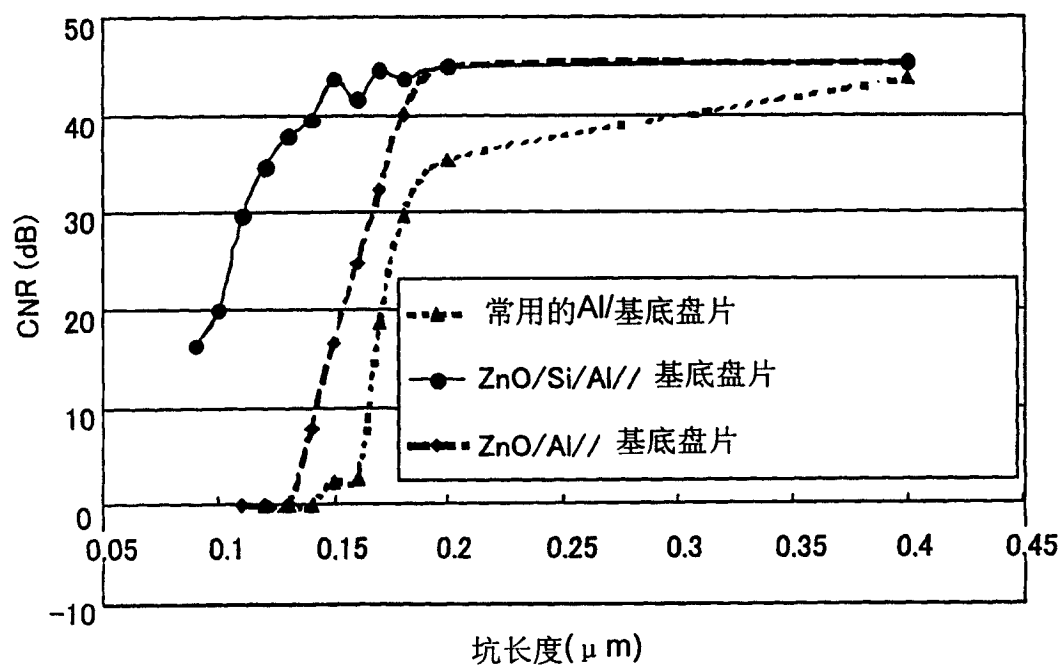


图 20

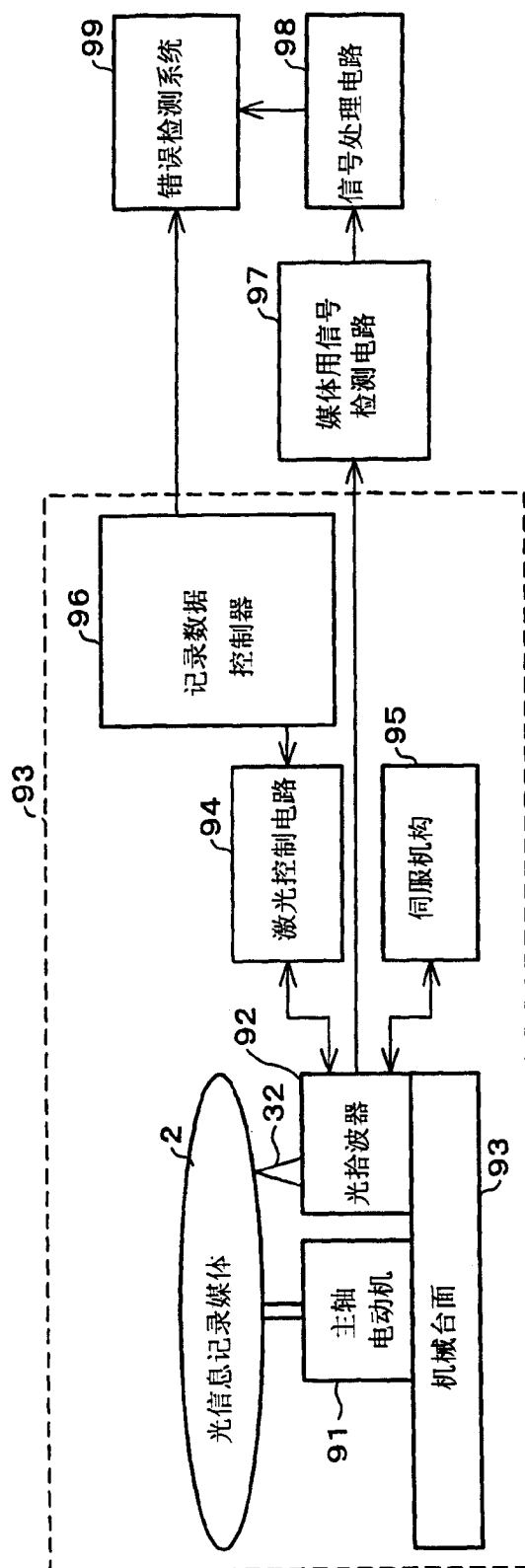


图 21

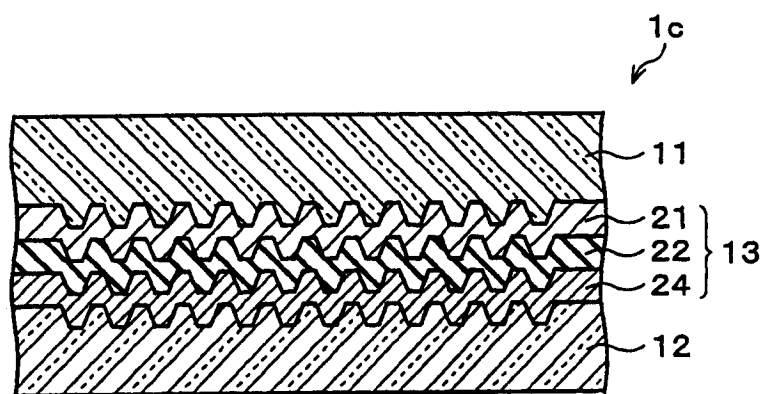


图 22

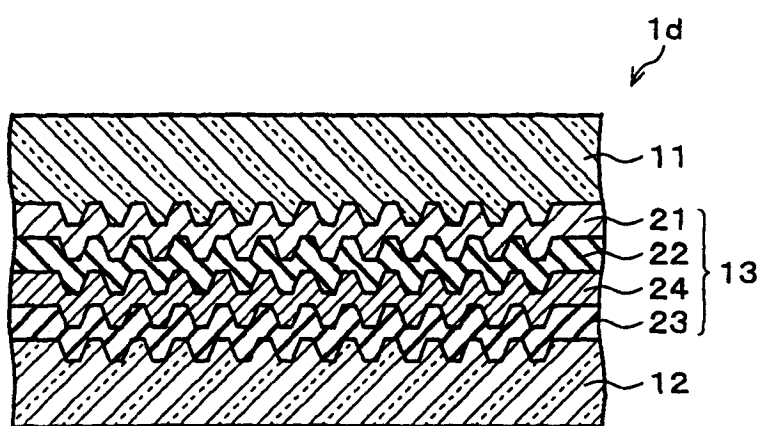


图 23

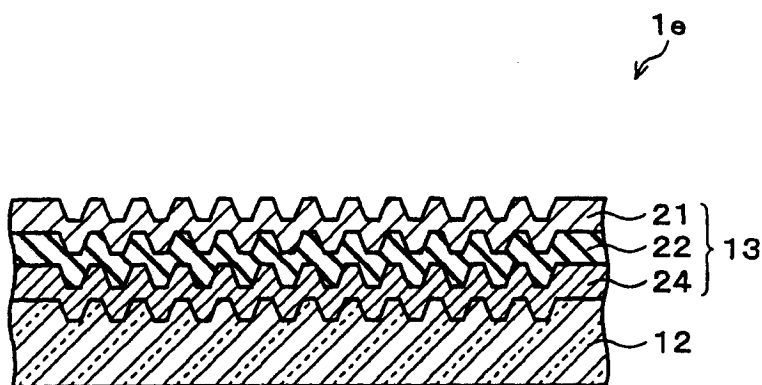


图 24

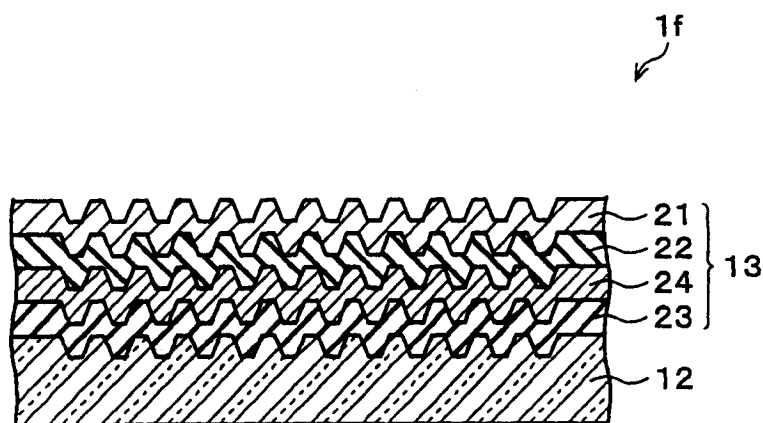


图 25

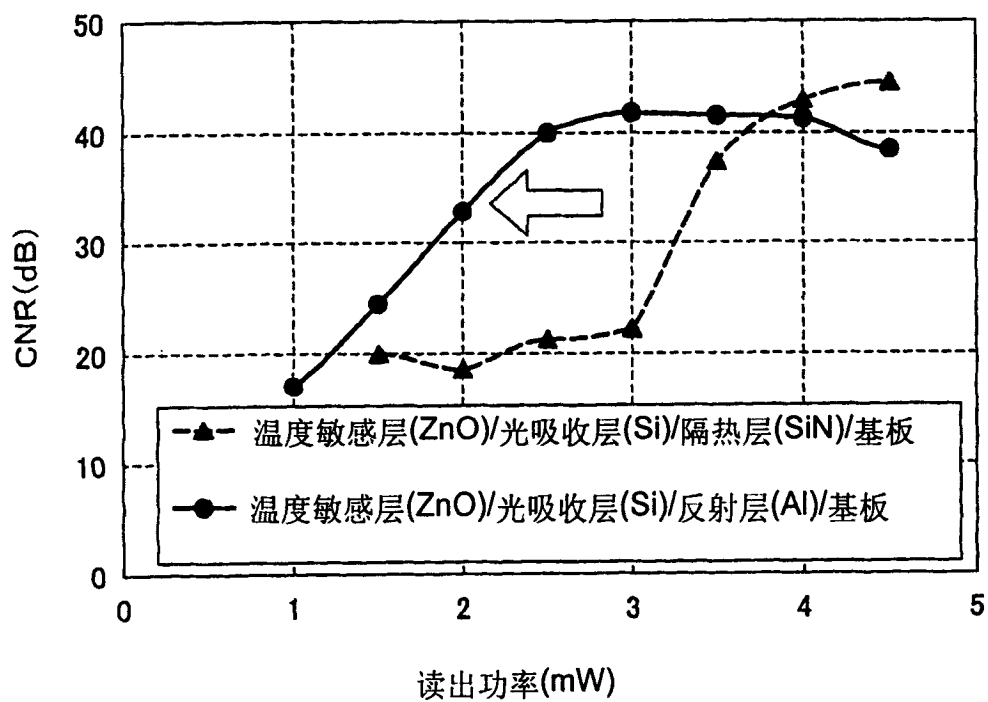


图 26

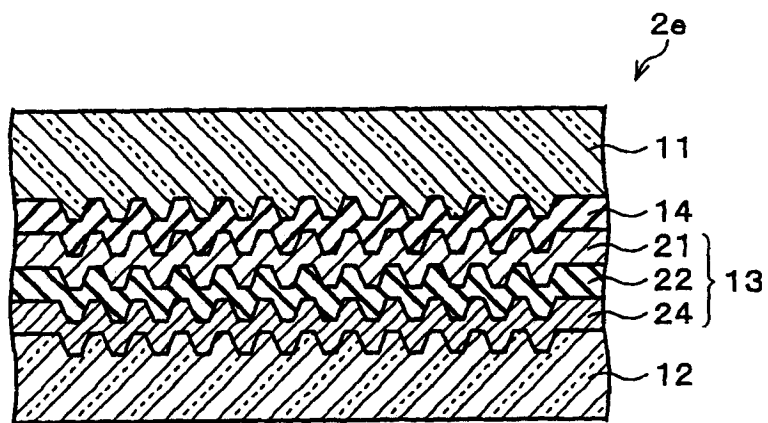


图 27

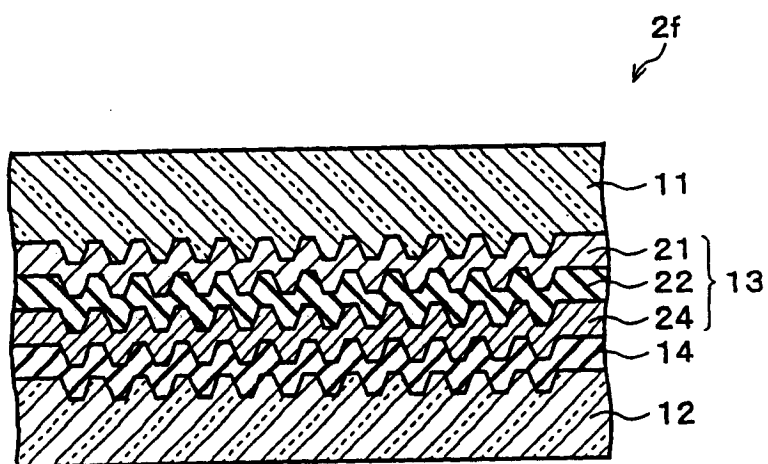


图 28

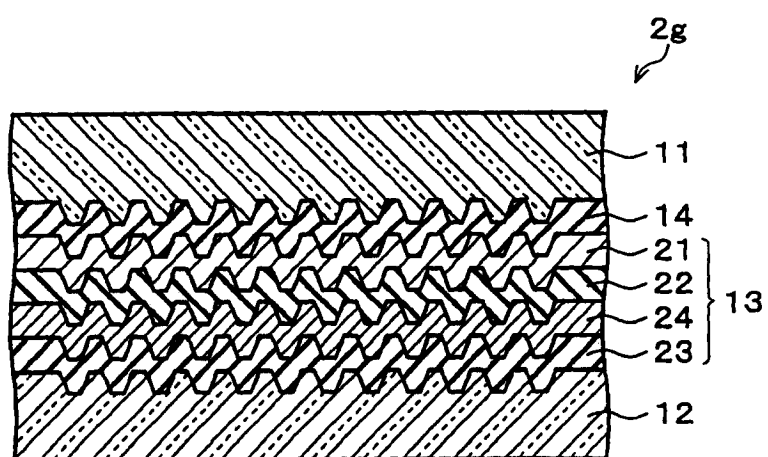


图 29

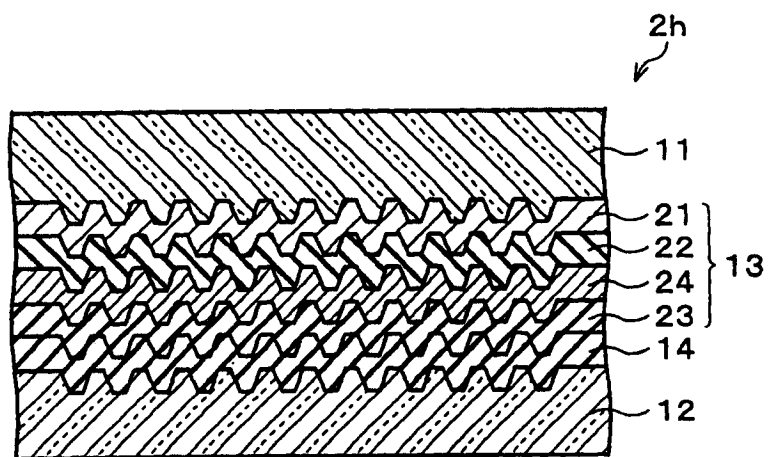


图 30

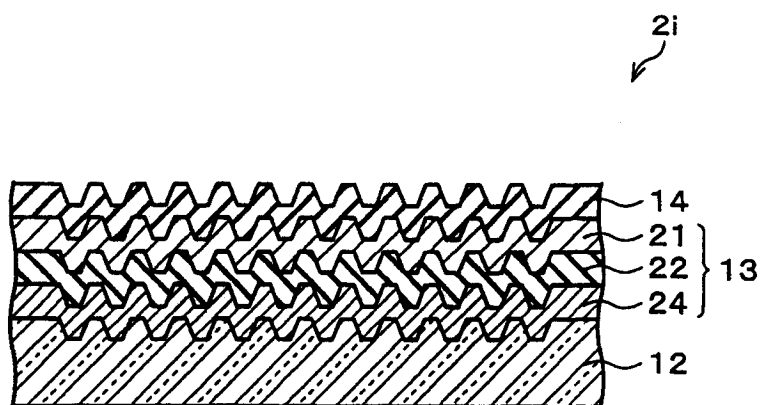


图 31

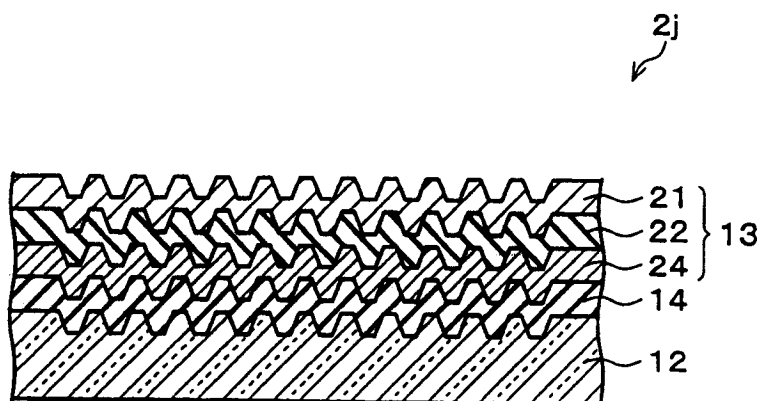


图 32

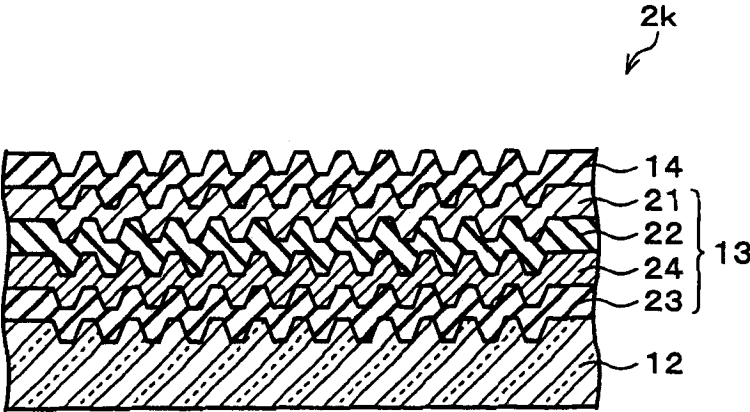


图 33

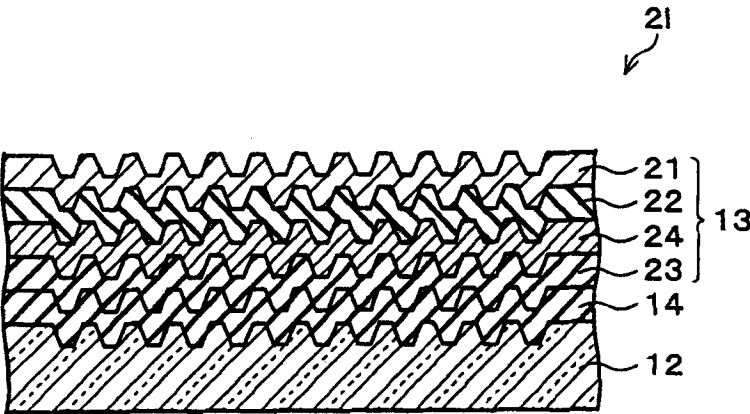


图 34