

[51] Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02817390.2

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100428348C

[22] 申请日 2002.9.24 [21] 申请号 02817390.2

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 26 [33] JP [31] 294165/2001

[32] 2001. 9. 26 [33] JP [31] 292798/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/009797 2002.9.24

[87] 国际公布 WO2003/028021 日 2003.4.3

〔85〕 进入国家阶段日期 2004.3.5

[73] 专利权人 TDK 股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 井上弘康 平田秀树

[56] 参考文献

CN1302061A 2001.7.4

US4587209A 1986.5.6

审查员 李 冰

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 经志强 潘培坤

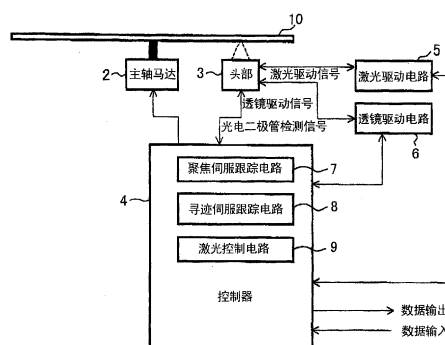
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 9 页

[54] 发明名称

光记录媒体及其记录系统

[57] 摘要

本发明提供一种记录媒体及其记录系统，在由激光进行记录时，释放记录层的热量，再现抖动值在一定值以下，可扩大激光的擦除功率的范围。记录系统(1)由光记录媒体(10)和光记录装置(30)构成，光记录媒体(10)的放热层(24)由热传导率为一定范围的材料、例如氧化铝形成，光记录装置(30)从光透过层(26)入射激光，光记录媒体(10)通过放热层(24)释放激光的热量，抑制记录层(20)的温度上升，使激光的记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的关系为 $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ 。



1. 一种光记录媒体, 覆盖着在支持基体上形成的记录层而至少设置有光透过层, 通过从上述光透过层侧, 由记录用激光束在上述记录层上形成记录标记而记录信息, 其特征在于, 在上述记录层的记录用激光束的入射侧设置有电介质层以及放热层, 上述放热层的热传导率 k 为 $k > 1$ 瓦*米⁻¹*开⁻¹, 高于上述电介质层的热传导率, 上述记录用激光束的记录功率为 P_w 、擦除功率为 P_e 时, 通过将 P_e/P_w 设定为 1.0 而形成的记录标记的抖动为 13% 以下。

2. 根据权利要求 1 所述的光记录媒体, 其特征在于, 通过将 P_e/P_w 设定为 1.0 而形成的记录标记的抖动为 11% 以下。

3. 根据权利要求 1 所述的光记录媒体, 其特征在于, 通过将 P_e/P_w 设定为 0.7 而形成的记录标记的抖动为 10% 以下。

4. 根据权利要求 1 所述的光记录媒体, 其特征在于, 通过将 P_e/P_w 设定为 0.7 而形成的记录标记的抖动为 9% 以下。

5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的光记录媒体, 其特征在于, 还具有在上述记录用激光束的入射面侧设置的光透过层、和在上述记录层与上述光透过层之间设置的电介质层以及放热层。

6. 根据权利要求 5 所述的光记录媒体, 其特征在于, 上述放热层的厚度为 10~200nm。

7. 根据权利要求 5 所述的光记录媒体, 其特征在于, 上述放热层的厚度为 30~100nm。

8. 一种光记录媒体的记录系统, 具有: 光记录媒体, 覆盖着在支持基体上形成的记录层而至少设置有光透过层, 在上述记录层的上述光透过层侧设置有电介质层以及放热层, 上述放热层的热传导率 k 为 $k > 1$ 瓦*米⁻¹*开⁻¹, 高于上述电介质层的热传导率; 照射光学系统, 相对于该光记录媒体, 从上述光透过层侧入射记录功率 P_w 、擦除功率 P_e 的激光, 在上述记录层上记录、再现以及擦除信息, 该照射光学系统将波长 450nm 以下的激光通过物镜的数值孔径为 0.7 以上的透镜系统而入射到上述记录层, 上述光记录媒体在上述激光的上述记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的关系为 $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ 时, 可在上述记录层上记录、擦除信息。

9. 根据权利要求 8 所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述照射光学系统可通过物镜的数值孔径为 0.7 以上的透镜系统将波长 450nm 以下的激光入射到上述记录层而记录信息, 上述光记录媒体的上述记录了的信息的再现抖动值为 10%以下。

10. 根据权利要求 8 所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述照射光学系统的上述激光的波长为 380nm 以上。

11. 根据权利要求 9 所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述照射光学系统的上述激光的波长为 380nm 以上。

12. 根据权利要求 8 所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述照射光学系统的上述激光的波长为 405nm, 并且上述透镜系统的物镜的数值孔径为 0.85。

13. 根据权利要求 9 所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述照射光学系统的上述激光的波长为 405nm, 并且上述透镜系统的物镜的数值孔径为 0.85。

14. 根据权利要求 8~13 中任意一项所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述记录层的上述光透过层侧设置有放热层。

15. 根据权利要求 14 所述的光记录媒体的记录系统, 其特征在于, 上述放热层的膜厚为 30nm 以上 100nm 以下。

光记录媒体及其记录系统

技术领域

本发明涉及一种光记录媒体，更具体说，涉及一种功率范围宽的光记录媒体及其记录系统。

背景技术

原来的 CD(Compact Disc)和 DVD(Digital Versatile Disc)等光记录媒体(盘)被制造成为在制造状态(初始状态)下，为确定了种种特性(电特性、机械特性)的规格内，尤其作为基本特性，要求再现抖动值在一定值以下。

作为该再现抖动值的变动原因之一，有记录时的激光的记录功率 P_w 和用于记录的激光照射前为擦除记录而照射的激光的擦除功率 P_e 的比。

通常提高 P_e/P_w 的比率时，即增大 P_e 时，通过记录擦除时的激光的热量，产生记录时的自擦除，导致再现抖动值恶化。

因此，使激光的擦除功率 P_e 尽可能小，必须采用这样的记录策略(記録ストラテジ)：即使该擦除功率 P_e 由于半导体激光器制造时的偏差和控制系统的变动而向增大方向变化，再现抖动值也不会恶化。

对此进行详细说明，则是使用上述的记录方式时，数据读出时再现用激光束沿着光记录媒体的轨道照射，通过检测出其反射光而读出记录标记具有的信息。数据写入时记录用激光束沿着光记录媒体的轨道照射，形成具有规定长度的记录标记。例如，作为用户可进行数据改写的光记录媒体之一的 DVD-RW 中，使用与 3T~11T 和 14T (T 为 1 个时钟周期) 对应的的长度的记录标记，由此进行数据记录。

这里，对光记录媒体记录数据时，一般地，并非具有与对应于应形成记录标记的长度的时间相同的脉冲宽度的记录用激光束照射到光记录媒体，而是根据应形成记录标记的种类而确定的数个脉冲串构成的记录用激光束照射到光记录媒体，因此形成具有规定长度的记录标记。例如，对上述的 DVD-RW 进行数据记录中， $n-1$ 或 $n-2$ (n 是记录标记的种类，为 3~11 和

14 中的任一值) 的多个的脉冲连续照射, 由此, 形成具有对应 $3T \sim 11T$ 和 $14T$ 的长度的任一记录标记。因此, 在 $n-2$ 的情况下, 在形成具有与 $3T$ 对应的长度的记录标记的情况下, 使用 1 个脉冲, 形成具有与 $11T$ 对应的长度的记录标记的情况下, 使用 9 个脉冲。在 $n-1$ 的情况下, 在形成具有与 $3T$ 对应的长度的记录标记的情况下, 使用 2 个脉冲, 在形成具有与 $11T$ 对应的长度的记录标记的情况下, 使用 10 个脉冲。

这里在一度记录了数据的光记录媒体上改写与其不同的数据时, 一般地, 在与当前记录着的数据对应的数据标记串上直接改写与应改写数据对应的记录标记串(直接重写)。

但是, 在记录到光记录媒体后经过长时间的数据上直接进行改写新数据的情况下, 旧的记录数据有时不能被充分擦除。尤其, 记录数据后, 光记录媒体在高温、高湿环境下暴露的情况下, 旧的记录数据更难以擦除。因此, 在记录到光记录媒体后经过长时间的数据上直接改写新数据时, 改写的新数据的抖动恶化, 根据情况出现不能正确再现数据的问题。这种问题在将数据传输速率设定得高(例如 35Mbps 以上)而进行记录的情况下更显著。

为充分擦除这种旧数据, 提高擦除功率是有效的。但是, 为形成具有良好形状的记录标记, 需要根据成为对象的每个光记录媒体将记录用激光束的记录功率和擦除功率的比(P_e/P_w)适当设定, 记录功率和擦除功率的比在适当范围以外时, 不能形成具有适当形状的记录标记, 抖动大幅度恶化。记录功率和擦除功率的比的这种适当范围一般叫做功率范围(パワーマージン), 为进行稳定的记录, 希望其更宽。因此, 希望有一种这样的光记录媒体: 应充分擦除旧的记录数据, 在提高记录功率和擦除功率的比的情况下, 可得到良好抖动。

另一方面, 近年来, 希望对光记录媒体的数据传输速度进一步提高。但是, 为提高数据传送速度, 需要高速进行记录用激光器的驱动, 因此记录功率和擦除功率的比(P_e/P_w)小时, 脉冲不能充分跟踪。由于这个理由, 在以高的数据传输速度进行记录时, 需要将记录功率和擦除功率的比(P_e/P_w)设定得大, 也希望有一种在这种情况下也能得到良好抖动的光记录媒体。

但是, 上述这种的记录策略中, 半导体激光器的控制复杂, 尤其高速度记录中, 驱动半导体激光器的记录脉冲的脉冲宽度非常狭窄的情况下, 当

P_e/P_w 小时，出现了实际的激光的波形不能充分跟踪记录脉冲的问题。

而且，一般地，DVD-RW 等中采用的记录策略有记录功率、擦除功率和基本功率（ボトムパワー）的 3 值功率等级，出现记录策略复杂化的问题

本发明考虑上述问题而作出的，其目的是提供一种光记录媒体的记录系统，在实现抑制自擦除、改善再现抖动值的同时，实质上可采用 2 值的功率等级的记录策略。

另外，本发明的目的是提供一种功率范围宽的光记录媒体。

此外本发明的再一目的是提供一种光记录媒体，在使用记录功率与擦除功率的比大的记录用激光束而形成记录标记的情况下也得到良好的抖动。

发明的公开

即，根据下面的发明实现上述目的。

本发明的目的通过下面（1）这样的光记录媒体实现，至少具有记录层，通过由记录用激光束在上述记录层上形成记录标记而记录信息，其特征是上述记录用激光束的记录功率为 P_w 、擦除功率为 P_e 时，通过将 P_e/P_w 设定为 1.0 而形成的记录标记的抖动为 13% 以下。

根据本发明，由于记录功率和擦除功率的比的范围宽，所以在旧的数据上直接改写新的数据时，即便在提高应充分擦除旧的数据的记录功率与擦除功率的比的情况下，也可将抖动抑制得很低，可进行稳定的数据记录。

（2）一种光记录媒体，其特征是通过将 P_e/P_w 设定为 1.0 而形成的记录标记的抖动为 11% 以下。

根据（2）的发明，由于记录功率和擦除功率的比的范围更宽，所以即使在提高记录功率与擦除功率的比的情况下，也可将抖动抑制得更低，可进行更稳定的数据记录。

（3）一种光记录媒体，其特征是通过将 P_e/P_w 设定为 0.7 而形成的记录标记的抖动为 10% 以下。

根据（3）的发明，由于记录功率和擦除功率的比的范围进一步更宽，所以即使在提高记录功率与擦除功率的比的情况下，也可将抖动抑制得进一步低，可进行进一步稳定的数据记录。

（4）一种光记录媒体，其特征是通过将 P_e/P_w 设定为 0.7 而形成的记录

标记的抖动为 9%以下。

根据（4）的发明，由于记录功率和擦除功率的比的范围非常宽，所以即使在提高记录功率与擦除功率的比的情况下，也可将抖动抑制得非常低，可进行非常稳定的数据记录。

（5）一种光记录媒体，其特征是还具有在上述记录用激光束的入射面侧设置的光透过层、和在上述记录层与上述光透过层之间设置的电介质层以及放热层。

（6）一种光记录媒体，其特征是上述放热层的厚度为 10~200nm。

根据（6）的发明，制造工序中的处理能力不会过度降低，可稳定地得到宽的功率范围。

（7）一种光记录媒体，其特征是上述放热层的厚度为 30~100nm。

根据（7）的发明，制造工序中的处理能力不会过度降低，可更稳定地得到宽的功率范围。

（8）一种光记录媒体的记录系统，具有：光记录媒体，覆盖着在支持基体上形成的记录层而至少设置有光透过层；照射光学系统，相对于该光记录媒体，从上述光透过层侧入射记录功率 P_w 、擦除功率 P_e 的激光，在上述记录层上记录、再现以及擦除信息，该照射光学系统将波长 450nm 以下的激光通过物镜的数值孔径为 0.7 以上的透镜系统而入射到上述记录层，上述光记录媒体在上述激光的上述记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的关系为 $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ 时，可在上述记录层上记录、擦除信息。

（9）根据（8）所述的光记录媒体的记录系统，其特征是上述照射光学系统可通过物镜的数值孔径为 0.7 以上的透镜系统将波长 450nm 以下的激光入射到上述记录层而记录信息，上述光记录媒体的上述记录了的信息的再现抖动值为 10%以下。

这里所述的抖动是时钟抖动，是通过时间间隔分析仪测定再现信号而求出信号的起伏（ σ ），是使用检测窗宽度 T_w 通过 $\sigma/T_w(\%)$ 算出的值。

（10）根据（8）或（9）所述的光记录媒体的记录系统，其特征是上述照射光学系统的上述激光的波长为 380nm 以上。

（11）根据（8）或（9）所述的光记录媒体的记录系统，其特征是上述照射光学系统的上述激光的波长为 405nm，并且上述透镜系统的物镜的数值

孔径为 0.85。

(12) 根据 (8) ~ (11) 中任意一项所述的光记录媒体的记录系统，其特征是上述记录层的上述光透过层侧设置有放热层。

(13) 根据 (12) 所述的光记录媒体的记录系统，其特征是上述放热层的膜厚为 10nm 以上 200nm 以下，更好是在 30nm 以上 100nm 以下。

另外，本发明所述的一种光记录媒体，覆盖着在支持基体上形成的记录层而至少设置有光透过层，通过从上述光透过层侧，由记录用激光束在上述记录层上形成记录标记而记录信息，其特征在于，在上述记录层的记录用激光束的入射侧设置有电介质层以及放热层，上述放热层的热传导率 k 为 $k > 1\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，高于上述电介质层的热传导率，上述记录用激光束的记录功率为 P_w 、擦除功率为 P_e 时，通过将 P_e/P_w 设定为 1.0 而形成的记录标记的抖动为 13% 以下。

另外，本发明所述的一种光记录媒体的记录系统，具有：光记录媒体，覆盖着在支持基体上形成的记录层而至少设置有光透过层，在上述记录层的上述光透过层侧设置有电介质层以及放热层，上述放热层的热传导率 k 为 $k > 1\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，高于上述电介质层的热传导率；照射光学系统，相对于该光记录媒体，从上述光透过层侧入射记录功率 P_w 、擦除功率 P_e 的激光，在上述记录层上记录、再现以及擦除信息，该照射光学系统将波长 450nm 以下的激光通过物镜的数值孔径为 0.7 以上的透镜系统而入射到上述记录层，上述光记录媒体在上述激光的上述记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的关系为 $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ 时，可在上述记录层上记录、擦除信息。

附图的简单说明

图 1 是表示本发明实施形式的例子的记录系统的框图。

图 2 是示意地表示该记录系统中使用的光记录媒体的层结构的截面图。

图 3 是表示光记录媒体 10 的制造方法的流程图。

图 4 是表示在该实施形式的例子的记录系统中，向光记录媒体记录时的脉冲策略和激光的发光波形的关系的曲线图。

图 5 是表示本发明的未设置放热层的光记录媒体的脉冲策略和激光的发

光波形的关系的曲线图。

图 6 是表示形成对应 $2T$ 的长度的记录标记时的记录策略的一个例子的视图。

图 7 是表示本发明的实施例 1 和比较例 1 的激光的擦除功率 P_e 对记录功率 P_w 的比 P_e/P_w 与再现抖动值的关系的曲线图。

图 8 是表示本发明的实施例 2 的改变激光的记录功率的情况下的 P_e/P_w 与再现抖动值的关系的曲线图。

图 9 是表示本发明的实施例 3 和比较例 2 的激光的擦除功率 P_e 对记录功率 P_w 的比 P_e/P_w 与再现抖动值的关系的曲线图。

图 10 是表示本发明的实施例 4 的改变激光的记录功率的情况下的 P_e/P_w 与再现抖动值的关系的曲线图。

图 11 是表示本发明的实施例 5 的激光的擦除功率 P_e 对记录功率 P_w 的比 P_e/P_w 与再现抖动值的关系的曲线图。

实施发明的最佳形式

下面参考附图详细说明本发明的实施形式的例子。

图 1 所示的该实施形式的例子的记录系统 1 中使用的光记录媒体 10 如

图 2 放大示意表示的那样，在由聚碳酸酯构成的支持基体 12 上（图 2 中的下侧）至少按顺序形成反射膜 16、第二电介质层 18、记录层 20、第一电介质层 22、光透过层 26，根据需要在第一电介质层 22 和光透过层 26 之间设置放热层 24。

这里上述支持基体 12 通过聚碳酸酯树脂的射出成型而形成，其厚度为约 1.1mm。其上通过溅射法按顺序形成上述反射膜 16、第二电介质层 18、记录层 20、第一电介质层 22、（根据需要）放热层 24，上述光透过层 26 通过旋涂丙烯酸树脂而形成，其厚度在 100 微米左右。光记录媒体 10 的中央部分设置有孔 28。具有这种结构的光记录媒体 10 中，通过从光透过层 26 侧照射记录用激光束而进行数据的记录，通过从光透过层 26 侧照射再现用激光束进行数据的再现。

因此，原来的 CD、DVD 等中，与该光记录媒体 10 的与光透过层 26 的位置相当的树脂层、即反射膜上的保护层的厚度（约 5~10 微米）相比，上述光透过层 26 形成得非常厚。

虽然不特别限定，但支持基体 12 如上所述由聚碳酸酯构成，上述反射膜 16 只要是满足所要求的反射率即可而不作限定，可使用种种金属材料等，但这里，由以 Ag 为主成分的合金构成。第一和第二电介质层 22,18 也可采用各种材料，但这里第二电介质层 18 由 Al_2O_3 构成，第一电介质层 22 由 ZnS-SiO_2 构成。而且，记录层 20 为作为相变型记录层组成的 AgInSbTeGe 类。上述光透过层 26 由紫外线硬化树脂构成。

上述放热层 24 是由热传导率 k 为 $k > 1\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 的材料、例如氧化铝（ Al_2O_3 ）构成。

上述放热层 24 是有效释放对记录层 20 提供的热量的层，实现光记录媒体 10 的功率范围扩大的作用。因此，放热层 24 的热传导率至少要求大于第一电介质层 22 的热传导率。

虽然不特别限定，但支持基体 12 的厚度约为 1.1mm，反射膜 16 的厚度为 10~300nm，第二电介质层 18 的厚度为 2~50nm，记录层 20 的厚度为 5~30nm，第一电介质层 22 的厚度为 10~300nm，光透过层 26 的厚度为 10~300 微米，更好是 50~150 微米。

这里，放热层 24 在小于 10nm 时，难以进行膜厚控制，另一方面，膜厚

稍微不同就会使得功率范围大大地变动。其在 30nm 以上时,可明显得到功率范围的扩大效果。另一方面,放热层 24 的膜厚过厚时,成膜时间加长,不仅处理能力降低,恐怕基板 11 会受到热损伤。考虑这一点,则放热层 24 的厚度最好设定在 10~200nm,更好是设定在 30~100nm。

光记录媒体 10 的记录层 20 (AgInSbTeGe) 是相变膜,利用在结晶状态下的反射率与非晶状态下的反射率不同进行数据记录。具体说,未记录区域的记录层 20 的状态为结晶状态,因此,其反射率例如为 20%。在这种未记录区域中记录任何数据的情况下,根据应记录数据将记录层 20 的规定部分加热到超出熔点后,通过急剧冷却变化为非晶状态。成为非晶状态的部分的反射率例如为 7%,因此,成为记录规定数据的状态。并且改写一度记录了的数据时,记录应改写的数据的部分的记录层 20 根据应记录数据被加热到结晶温度以上或熔点以上的温度,变化为结晶状态或非晶状态。

此时,熔融记录层 20 时照射的记录用激光束的功率 P_w (记录功率)、冷却记录层 20 时照射的记录用激光束的功率 P_b (基础功率)、以及结晶记录层 20 时照射的记录用激光束的功率 P_e (擦除功率)的关系为 $P_w \geq P_e > P_b$ 。

虽然不特别限定,但本实施形式的光记录媒体 10 上最好存储“记录条件设定信息”。所谓记录条件设定信息是对光记录媒体 10 进行数据的记录/再现时所需要的种种条件,例如记录用激光束的功率、特定记录策略等用的信息。作为记录条件设定信息,不仅具体表示出数据的记录/再现所需要的各个条件,还包含通过指定信息记录装置内预先存储的各种条件中的一个而进行记录条件/再现条件的特定。

所谓“记录策略”是形成记录标记用的记录用激光束的照射方法、即记录用激光束的脉冲数、各脉冲的脉冲宽度、脉冲间隔、记录用激光束的功率 (P_w 、 P_e 、 P_b) 等的设定,根据光记录媒体 10 中包含的记录条件设定信息而确定。

这里,本实施形式的光记录媒体 10 上记录数据时,需要将记录用激光束的记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 设定在适当的范围内,记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 在适当的范围外时,不能形成具有适当形状的记录标记,抖动大幅度恶化。这里,记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 为 1.0 时的抖动定义为 Jitter(1.0)时,本实施形式的光记录媒

体 10 中满足这样的条件：

$$\text{Jitter}(1.0) < 13\% \quad \cdots (1)。$$

因此本实施形式的光记录媒体 10 中，向旧的数据上直接改写新的数据时，即便提高应充分擦除旧的数据的记录功率和擦除功率的比的情况下也可有效抑制抖动恶化。本实施形式的光记录媒体 10 中最好满足这样的条件：

$$\text{Jitter}(1.0) < 11\% \quad \cdots (2)。$$

满足这种条件的情况下，向旧的数据上直接改写新的数据时，即便提高应充分擦除旧的数据的记录功率和擦除功率的比的情况下也可更有效抑制抖动恶化。

另外，记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 为 0.7 时的抖动定义为 $\text{Jitter}(0.7)$ 时，本实施形式的光记录媒体 10 中满足这样的条件：

$$\text{Jitter}(0.7) < 10\% \quad \cdots (3)。$$

满足这种条件的情况下，向旧的数据上直接改写新的数据时，即便提高应充分擦除旧的数据的记录功率和擦除功率的比的情况下也可更进一步有效抑制抖动恶化。本实施形式的光记录媒体 10 中最好满足这样的条件：

$$\text{Jitter}(0.7) < 9\% \quad \cdots (4)。$$

满足这种条件的情况下，向旧的数据上直接改写新的数据时，即便提高应充分擦除旧的数据的记录功率和擦除功率的比的情况下也可非常有效抑制抖动恶化。

接着说明本实施形式的光记录媒体 10 的制造方法。

图 3 是表示本实施形式的光记录媒体 10 的制造方法的流程图。如上所述，光记录媒体 10 的光透过层 26 厚度非常薄为 10~300 微米，因此按与原来的一般的 DVD-RW 相反的顺序进行成膜。

首先使用模加工装置射出成型具有槽宽度为约 0.15 微米、轨道间距约为 0.32 微米、槽深度约为 20nm 的预置槽的厚度约为 1.1mm 的支持基体 12（步骤 S1）。

接着将支持基体 12 运送到溅射装置的第一室（未示出）内。溅射装置的第一室内具有以银为主成分的合金，将其作为靶（ターゲット）。接着，使第一室内为约 1×10^{-4} Pa 左右的减压状态，随后向第一室内导入氩气，其气压设定为 0.1~1.0 Pa 后，向靶施加直流电压或高频电压，从而进行溅射。由

此, 支持基体 12 的上面形成厚度为 10~300nm 的反射膜 16 (步骤 S2)。

接着将形成了反射膜 16 的支持基体 12 从第一室运送到第二室 (未示出)。溅射装置的第二室内具有 Al_2O_3 , 作为靶。接着, 使第二室内为约 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ 左右的减压状态, 随后向第二室内导入氩气, 其气压设定为 0.1~1.0Pa 后, 进行溅射。由此, 在反射膜 16 的上面形成厚度为 2~50nm 的第二电介质层 18 (步骤 S3)。

接着将形成了反射膜 16 和第二电介质层 18 的支持基体 12 从第二室运送到第三室 (未示出)。溅射装置的第三室内具有 Ag、In、Sb、Te 和 Ge 的混合靶。接着, 使第三室内为约 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ 左右的减压状态, 随后向第三室内导入氩气, 其气压设定为 0.1~1.0Pa 后, 进行溅射。由此, 在第二电介质层 18 的上面形成厚度为 5~30nm 的记录层 20 (步骤 S4)。

接着将形成了反射膜 16~记录层 20 的支持基体 12 从第三室运送到第四室 (未示出)。溅射装置的第四室内具有 ZnS 和 SiO_2 的混合靶。接着, 使第四室内为约 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ 左右的减压状态, 随后向第四室内导入氩气, 其气压设定为 0.1~1.0Pa 后, 进行溅射。由此, 在记录层 20 的上面形成厚度为 10~300nm 的第一电介质层 22 (步骤 S5)。

接着将形成了反射膜 16~第一电介质层 22 的支持基体 12 从第四室运送到第五室 (未示出)。溅射装置的第五室内具有 Al_2O_3 , 作为靶。接着, 使第五室内为约 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ 左右的减压状态, 随后向第五室内导入氩气, 其气压设定为 0.1~1.0Pa 后, 进行溅射。由此, 在第一电介质层 22 的上面形成厚度为 10~200nm、更好是 30~100nm 的放热层 24 (步骤 S6)。另外, 放热层 24 的溅射也可使用第二室进行。

这样完成了反射膜 16、第二电介质层 18、记录层 20、第一电介质层 22 和放热层 24 向支持基体 12 的形成后, 形成了这些层的支持基体 12 从溅射装置的第五室运出, 通过旋涂法、辊涂法、丝网印刷法等放热层 24 的表面上涂布紫外线硬化树脂后, 通过照射紫外线形成厚度约为 10~300 微米的光透过层 26 (步骤 S7)。通过以上完成本实施形式的光记录媒体 10。另外, 关于光透过层 26 的形成, 可通过在放热层 24 的表面上粘结预先成型的聚碳酸酯、聚烯烃等树脂片材而进行。

接着参考图 1 说明上述光记录系统 1 的对光记录媒体 10 进行数据记录

用的光记录再现装置 30。

图 1 是简要表示适合于对光记录媒体 10 进行数据的记录的信息记录装置的主要部分的视图。

该光记录再现装置 30 如图 1 所示，包括使光记录媒体 10 旋转用的主轴马达 2、向光记录媒体 10 照射记录用激光束的头部 3、控制主轴马达 2 和头部 3 的动作的控制器 4、向头部 3 提供激光驱动信号的激光驱动电路 5 和向头部 3 提供透镜驱动信号的透镜驱动电路 6。

另外，如图 1 所示，控制器 4 中包含聚焦伺服跟踪电路 7、寻迹伺服跟踪电路 8 和激光控制电路 9。激活聚焦伺服跟踪电路 7 时，成为在旋转着的光记录媒体 10 的记录面上聚焦的状态，激活寻迹伺服跟踪电路 8 时，成为激光束的光斑相对于光记录媒体 10 的偏心的信号轨道自动跟踪的状态。聚焦伺服跟踪电路 7 和寻迹伺服跟踪电路 8 中分别包括用于自动调整聚焦增益的自动增益控制功能和自动调整寻迹增益的自动增益控制功能。激光控制电路 9 是生成由激光驱动电路 5 提供的激光驱动信号的电路，在光记录媒体 10 上记录着记录条件设定信息的情况下，据此进行适当的激光驱动信号的生成。

关于这些聚焦伺服跟踪电路 7、寻迹伺服跟踪电路 8 和激光控制电路 9，不需要是组装到控制器 4 内的电路，也可以是与控制器 4 独立的部件。另外，这些不需要是物理电路，可以是控制器 4 内执行的软件。

虽然不特别限定，但是作为适合于对光记录媒体 10 进行数据记录的信息记录装置，记录用激光束的波长在 450nm 以下，最好是在 380~450nm，更好是 405nm，作为头部 3 的一部分的会聚记录用激光束用的物镜的（未示出）的 NA（数值孔径）最好在 0.7 以上。使用这种信息记录装置的对光记录媒体 10 的数据记录中，物镜与光记录媒体 10 的表面的距离（工作距离）设定得非常狭窄（例如约为 80~150 微米），因此与原来相比，可实现极小的束斑直径。由此，使用这种信息记录装置对光记录媒体 10 进行数据记录过程中，可实现极高的数据传输速度（例如 35Mbps 以上）。

使用这种光记录装置 30 的对本实施形式的光记录媒体 10 的数据记录中，如上所述，在光记录媒体 10 上存储有记录条件设定信息时，使用据此确定的记录策略，确定记录用激光束的记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比。

更具体说，上述这样的激光从上述光透过层 26 侧经由上述物镜按记录功率 P_w 、擦除功率 P_e 照射上述记录层 20，从而在上述记录层 20 上记录、擦除信息。而且，上述光记录媒体 10，在 $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ 的条件下照射激光而记录的信息的再现时的抖动值在 10% 以下。

这里，上述放热层 24 的膜厚为 10nm 以上是由于在小于 10nm 时稍微的膜厚偏差会使得激光的功率范围大幅度变化。因此，上述膜厚更好是 30nm 以上。

而且，上述膜厚在 200nm 以下是由于厚度在其以上时制造时的成膜时间过长，同时对支持基体 12 的热损伤变大。因此设为 200nm 以下，更好是 100nm 以下。

该实施形式的光记录媒体 10 的情况下，如上所述，即使用于记录擦除的激光的擦除功率 P_e 相对于记录功率 P_w 在 $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ 的范围，再现抖动值也在 10% 以下。而且，对于驱动激光器的记录脉冲信号，例如图 4 所示，实际从激光器输出的激光的发光波形跟踪性非常好。图 4 中 (A) 表示记录传输速度为 35Mbps、图 4 中 (B) 表示其为 100Mbps 的情况。

相对于此，例如 P_e/P_w 在 0.5 左右的情况下，如图 5 中 (A) 和图 5 中 (B) 所示，发光波形对记录脉冲信号的跟踪性低，尤其图 5 中 (B) 所示的记录传输速度为 100Mbps 的情况下，记录脉冲信号的脉冲宽度狭窄，因此发光波形还没有充分上升就下降了。

即，通过设置放热层 24 促进从记录层 20 放热，防止热滞留，从而即使激光的记录擦除时的擦除功率 P_e 相对于记录功率 P_w 与原来相比增大了，也不会由于该热量而在记录时产生自擦除。因此，再现抖动值的恶化可被抑制。

为了向记录层 20 记录信息，需要激光的记录功率 $P_w \times$ 记录脉冲的脉冲宽度 = 投入热量在规定值的范围内。

该实施形式的例子光记录媒体 10 的情况下，由于设置放热层 24，所以热量容易从记录层 20 脱离，因此在记录功率 P_w 一定的情况下可将脉冲宽度的范围设定得宽。相对于此，不设置放热层 24 的情况下，短时间内达到目标投入热量，因此脉冲宽度的设定范围的自由度减小。

上述实施形式的例子中，上述放热层 24 的材料为氧化铝，但本发明不

限定于此，只要是热传导率在上述范围、可覆盖记录层 20 而形成膜状的材料、例如氮化铝等也可以。

而且，上述实施形式的例子中，光透过层 26 由丙烯酸树脂形成，但可从通过紫外线等能量线而硬化的能量线硬化树脂、通过热量而硬化的热线硬化树脂中选择，可采用丙烯酸树脂、环氧树脂、尿烷树脂等。并且，可粘结预先形成的聚碳酸酯、聚烯烃等树脂膜等。

作为上述支持基体 12 的材料，除实施形式的例子这样的聚碳酸酯以外，可使用聚烯烃等。

虽然不特别限定，但上述信息记录装置 30 中，可使用 (1,7) RLL 的调制方式。其中，作为用于对光记录媒体 10 进行数据记录的信息记录装置，不需要一定由该调制方式进行数据记录，用其他调制方式也可进行数据记录。

接着说明使用 (1,7) RLL 的调制方式时的记录策略的一个例子。

图 6 是表示形成与 2T 对应的的长度的记录标记的情况下的记录策略的一个例子的图。

如图 6 所示，形成与 2T 对应的的长度的记录标记的情况下，记录用激光束的脉冲数设定为 1。这里，所谓记录用激光束的脉冲数通过记录用激光束的功率提高到 P_w 的次数定义。更具体说，以记录用激光束位于记录标记的起点的时刻为时刻 t_s 、以记录用激光束位于记录标记的终点的时刻为时刻 t_e 的情况下，从时刻 t_s 到时刻 t_e 之间暂时将记录用激光束的功率设为 P_w ，接着设为功率 P_b 。这里，时刻 t_s 以前的记录用激光束的功率设定为 P_e ，在时刻 t_s 记录用激光束开始上升。时刻 t_e 的记录用激光束的功率设定为 P_e 或 P_b 。

T_{pulse} 期间，光记录媒体 10 的记录层 20 接受高能量，其温度超过熔点，在 T_{c1} 期间，光记录媒体 10 的记录层 20 急剧冷却。由此，光记录媒体 10 的记录层 20 上形成与 2T 对应的的长度的记录标记。

形成其他长度的记录标记的情况下也与形成与 2T 对应的的长度的记录标记的情况同样，记录用激光束的功率设定为 P_w 、 P_e 或 P_b ，分别通过各个规定数的脉冲而形成具有希望长度的记录标记。

这里，本实施形式的光记录媒体 10 中，如上所述，功率范围宽，因此在旧的数据上直接改写新的数据的情况下，即便提高应充分擦除旧的数据的

记录功率与擦除功率的比的情况下也可将抖动抑制到很低。因此，将数据传输速度设定得高（例如 35Mbps 以上）而进行记录时，也可充分擦除旧的数据。

下面详细说明本发明的实施例。

实施例 1

以下面的顺序制作光记录媒体。

在形成槽的与上述实施形式同样的聚碳酸酯树脂制的盘状支持基体（槽的深度用波长 $\lambda = 405\text{nm}$ 的光程长度表示为 $\lambda / 18$ 、记录轨道间距为 0.32 微米的）的表面上通过溅射法按 100nm 的厚度形成以银为主成分的反射膜。

接着在该反射膜表面上通过溅射法形成 20nm 厚度的 Al_2O_3 构成的第二电介质层。

而且，使用相变材料构成的合金靶在上述第二电介质层上通过溅射法形成厚度为 12nm 的记录层。该记录层的组成为 AgInSbTeGe 。

另外，在上述记录层表面上使用 ZnS (80 摩尔%)— SiO_2 (20 摩尔%)靶通过溅射法形成厚度为 30nm 的电介质层。

在该电介质层表面上与上述第二电介质层同样通过溅射法形成 60nm 厚的 Al_2O_3 构成的放热层。

接着，在上述放热层的表面上通过旋转法涂布紫外线硬化型树脂，通过照射紫外线得到厚度为 100 微米的光透过层。

比较例 1

而且作为比较例 1，制作从上述实施例 1 去除放热层的光记录媒体。

对这些光记录媒体，与上述实施形式的例子同样，在波长 $\lambda = 405\text{nm}$ 、物镜的数值孔径 $\text{NA} = 0.85$ 的条件下固定为激光的记录功率 $P_w = 6.0\text{mW}$ ，改变激光的擦除功率 P_e 使得 P_e/P_w 为 0.25~1.00，进行记录后测定再现抖动值，如图 7 所示。

从图 7 可知，再现抖动值在 10%以下的 P_e/P_w 的上限值在比较例中为 0.67，相对于此，本发明的实施例的情况下，其为 0.87。而且，抖动值在 13%以下的 P_e/P_w 的上限值在比较例中为 0.75，相对于此，在本发明的实施例中大于 1.0。

将其表示在表中则如表 1 所示。

表 1

Pe/Pw	再现抖动值 (%)	
	实施例	比较例
0.5	7.5	8.0
0.6	7.5	8.3
0.7	8.3	11.0
0.8	8.5	>14
0.9	9.2	-
1.0	11.1	-

实施例 2

实施例 2 对在将放热层变更为 30nm 的情况下与实施例 1 同样的光记录媒体，分别选择激光的记录功率 Pw 为 3.8mW、4.2mW、6.0mW，相对于这些记录功率 Pw，使擦除功率 Pe 变化，使得 Pe/Pw 处于 0.3~1.1 的范围，进行记录，测定其再现抖动值，如图 8 所示。

从图 8 可知，即便改变激光的记录功率，只要 Pe/Pw 在实施形式的例子的范围内，再现抖动值可在 10%以下。

实施例 3

实施例 3 使用与实施例 2 相同的光记录媒体。该实施例 3 的光记录媒体中，在作为不设置放热层的、第一电介质层厚度为 45nm 的光记录媒体的比较例 2 和实施例 3 中，使得 Pe/Pw 在 0.3~1.0 的范围内变化并进行记录，测定的其再现抖动值的结果表示在图 9 中。

从图 9 可知，不设置放热层的比较例的情况下，在 Pe/Pw 超过 0.60 的时刻抖动值超出 10%，而且，在其为 0.80 时抖动值超过 13%。

相对于此，实施例 3 的光记录媒体中，即使 Pe/Pw 为 1.0，再现抖动值也不超过 10%。

实施例 4

通过上述方法制作具有图 2 所示结构、支持基体 12 的厚度为 1.1mm、反射膜 16 的厚度为 100nm、第二电介质层 18 的厚度为 20nm、记录层 20 的厚度为 12nm、第一电介质层 22 的厚度为 30nm、放热层 24 的厚度为 30nm、光透过层 26 的厚度为 100 微米的光记录媒体 10-1。

相对于这种光记录媒体 10-1, 以表 2 表示的条件为基础, 将记录功率 P_w 设为 3.8mW, 同时, 使用各种擦除功率 P_e 形成与 2T~8T 对应的的长度的记录标记构成的混合信号, 接着, 将记录功率 P_w 设为 4.2mW, 同时, 使用各种擦除功率 P_e 形成与 2T~8T 对应的的长度的记录标记构成的混合信号, 再将记录功率 P_w 设为 6.0mW, 同时, 使用各种擦除功率 P_e 形成与 2T~8T 对应的的长度的记录标记构成的混合信号。基础功率 P_b 都设定为 0.1mW。记录中使用 (1,7) RLL 调制方式, 仅在 1 个轨道上记录数据。

表 2

时钟频率	66MHz
时钟周期 (1T)	15.15nsec
线速度	5.3m/sec
调制方式	(1,7)RLL
格式效率	80%
数据传输速度 (考虑效率)	35Mbps
信道位长	0.12 微米/bit
数值孔径 (NA)	0.85
激光波长	405nm

接着, 测定光记录媒体 10-1 上形成的混合信号的时钟抖动。测定中, 通过时间间隔分析仪求出再现信号的起伏 (σ), 通过 σ / T_w (T_w : 时钟的 1 个周期) 算出。

图 10 表示测定结果。

如图 10 所示, 在光记录媒体 10-1 中, 记录功率 P_w 设为 3.0mW、4.2mW、6.0mW 中任一个情况下, 记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 为 1.0 时的抖动 (Jitter(1.0)) 都为

$$\text{Jitter}(1.0) < 11\%。$$

另外, 在光记录媒体 10-1 中, 记录功率 P_w 设为 3.0mW、4.2mW、6.0mW 中任一个情况下, 记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 为 0.7 时的抖动 (Jitter(0.7)) 都为

$$\text{Jitter}(0.7) < 9\%。$$

这样, 在光记录媒体 10-1 中, 确认了与记录功率 P_w 的设定无关, 即便

将记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 设定得高也可将抖动抑制到很低, 功率范围非常宽。

实施例 5

通过上述方法制作具有图 2 所示结构、支持基体 12 的厚度为 1.1mm、反射膜 16 的厚度为 100nm、第二电介质层 18 的厚度为 20nm、记录层 20 的厚度为 12nm、第一电介质层 22 的厚度为 45nm、放热层 24 的厚度为 0nm 的光记录媒体 10-2。该光记录媒体 10-2 相对上述光记录媒体 10-1 将第一电介质层 22 的厚度变更为 45nm、将放热层 24 的厚度变更为 0nm(没有放热层), 这一点是不同的。

对这种光记录媒体 10-2, 以表 2 表示的条件为基础, 将记录功率 P_w 设为 5.8mW, 同时, 使用各种擦除功率 P_e 形成与 2T~8T 对应的长度的记录标记构成的混合信号。记录中使用 (1,7) RLL 的调制方式, 仅在 1 个轨道上记录数据。

接着, 测定光记录媒体 10-2 上形成的混合信号的时钟抖动。

图 11 表示测定结果。图 11 中一起表示出相对于光记录媒体 10-1 而将记录功率 P_w 设为 6.0mW 时的测定结果。

如图 11 所示可知, 在光记录媒体 10-2 中, $Jitter(1.0) > 13\%$ 并且 $Jitter(0.7) > 10\%$ 。

从本实施例确认在不存在放热层 24 的情况下, 将记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 设定得高时抖动急剧恶化, 功率范围变窄。

这样, 本实施例的光记录媒体 10 中, 将记录功率 P_w 和擦除功率 P_e 的比 (P_e/P_w) 为 1.0 的情况下的抖动定义为 $Jitter(1.0)$ 时, 满足这样的条件:

$$Jitter(1.0) < 13\% \quad \cdots (1),$$

因此在向旧的数据上直接改写新的数据时, 即便提高应充分擦除旧的数据的记录功率与擦除功率的比的情况下也可将抖动抑制得很低。

本发明不限于上述实施形式, 在权利要求的范围记载的发明范围中可进行种种变形, 这些也包含在本发明的范围内。

例如, 上述实施例中, 作为光记录媒体 10 的具体结构, 举出了图 2 所示的结构, 但本发明的光记录媒体的结构不限于此。

工业上的可利用性

本发明如上所述构成，所以具有有效释放由记录时的激光带来的热量、可相对激光的记录功率来增大擦除功率的有益效果。

因此，功率范围非常宽，从而可进行稳定的数据记录。

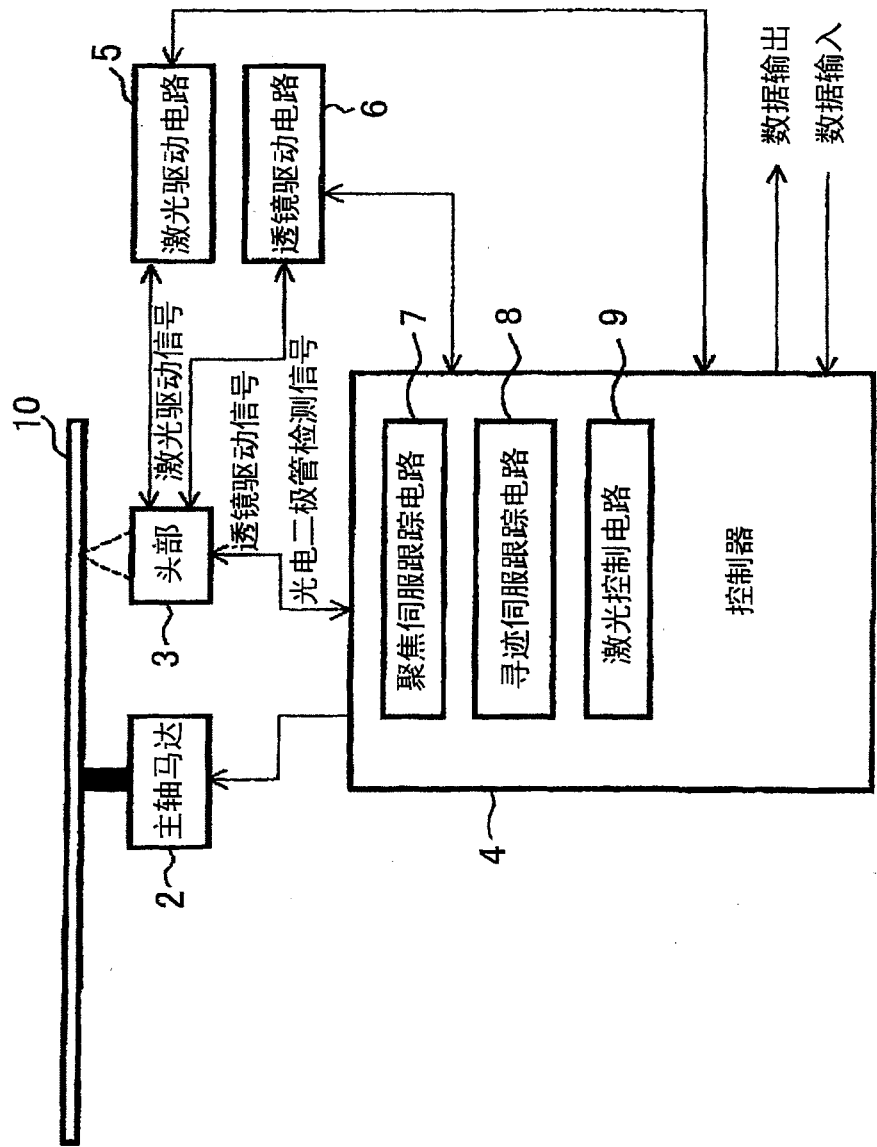


图 1

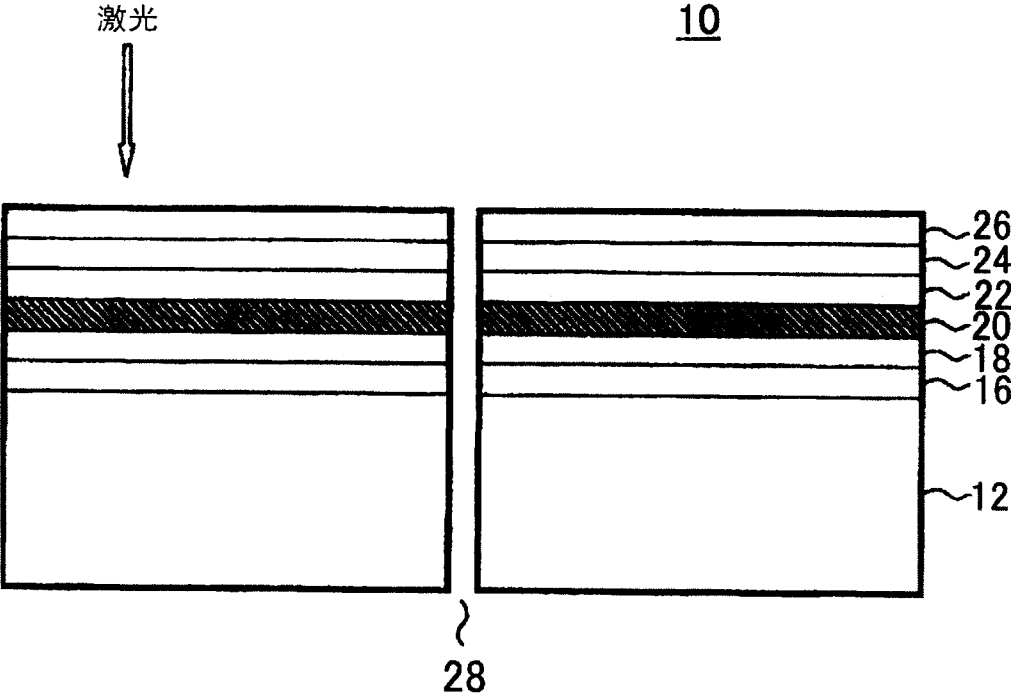


图 2

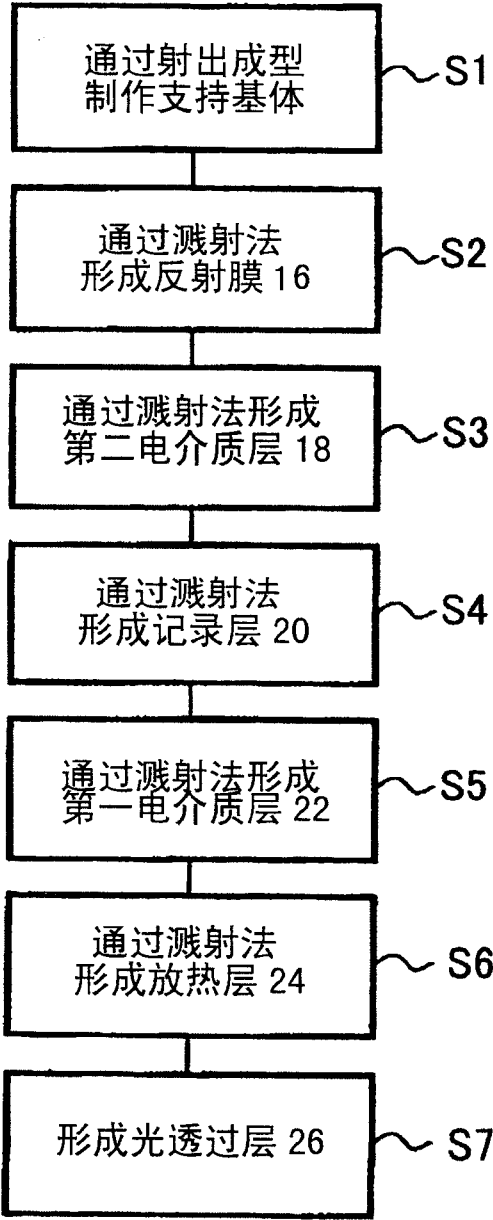


图 3

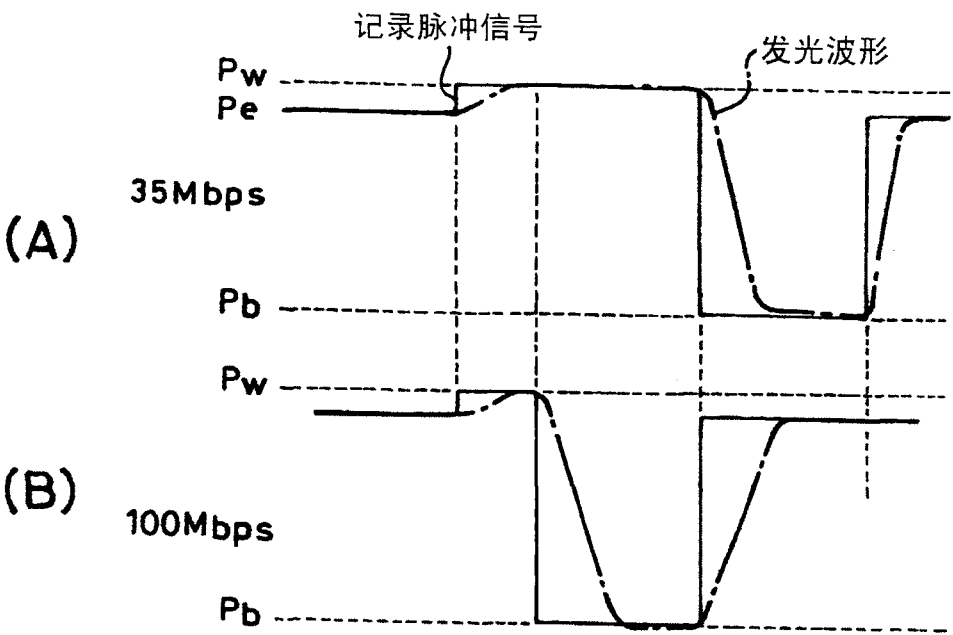


图 4

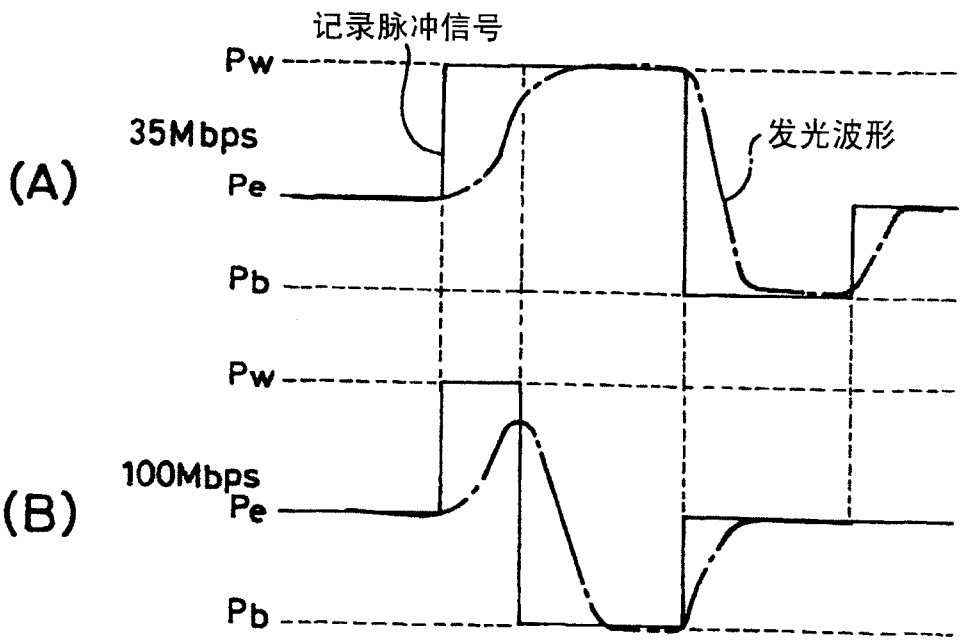


图 5

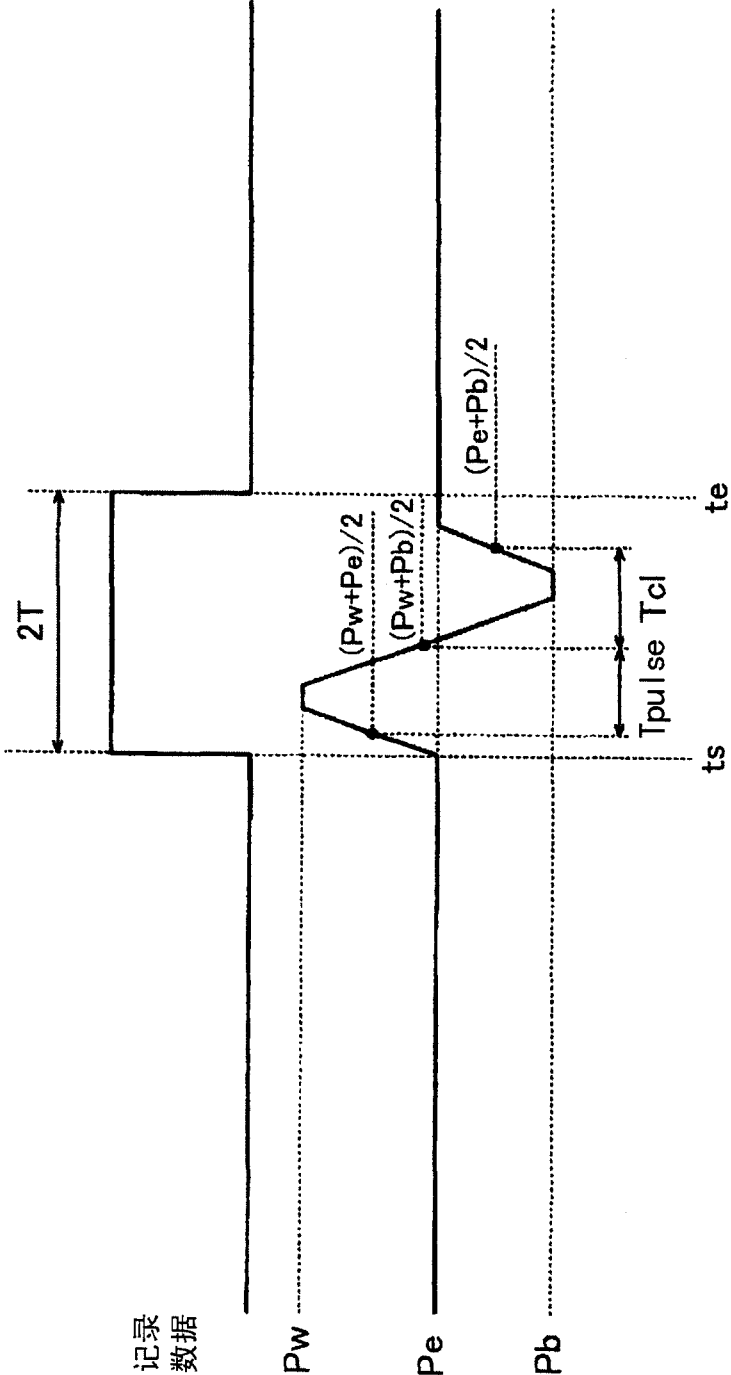


图 6

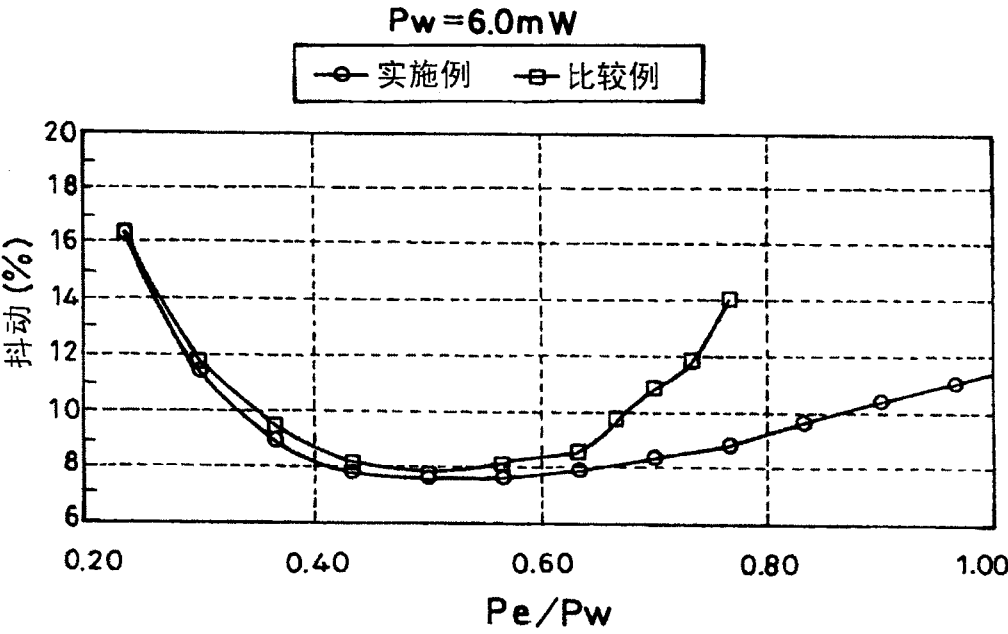


图 7

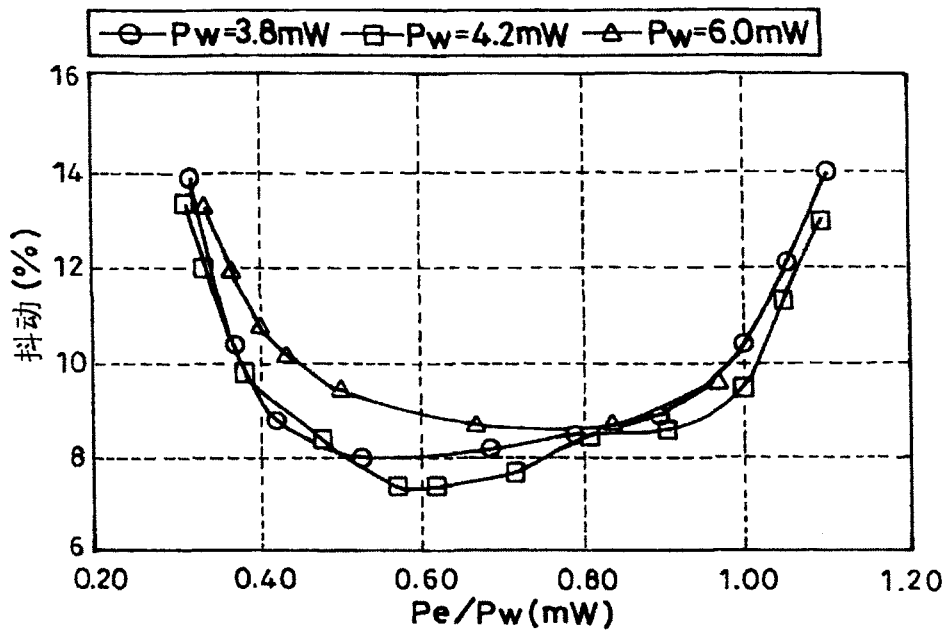


图 8

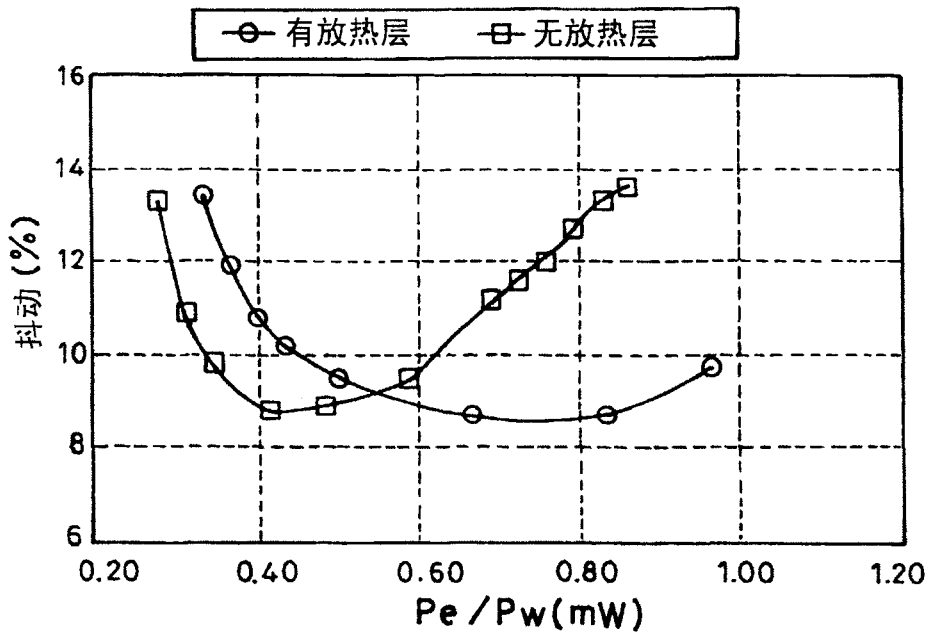


图 9

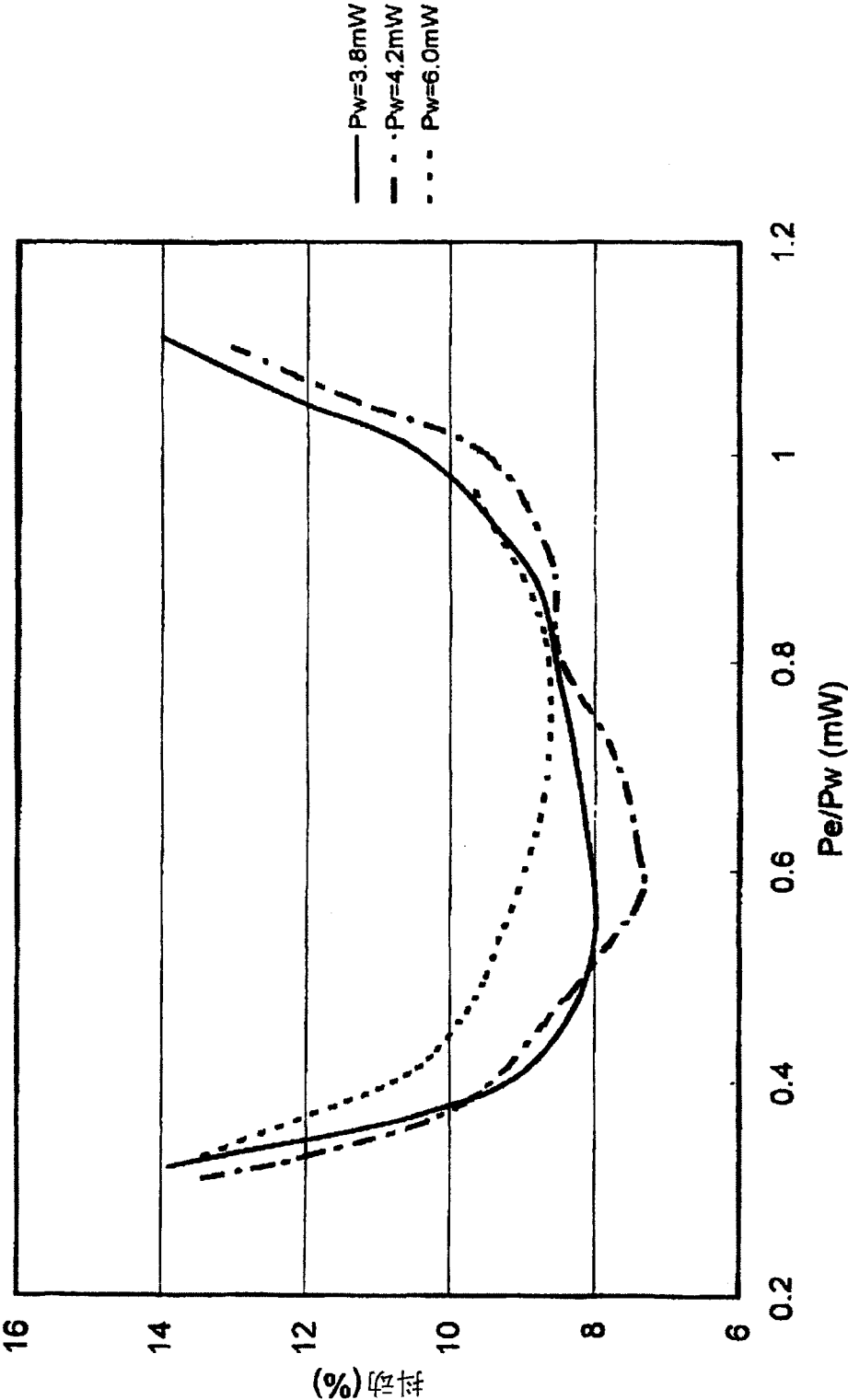


图 10

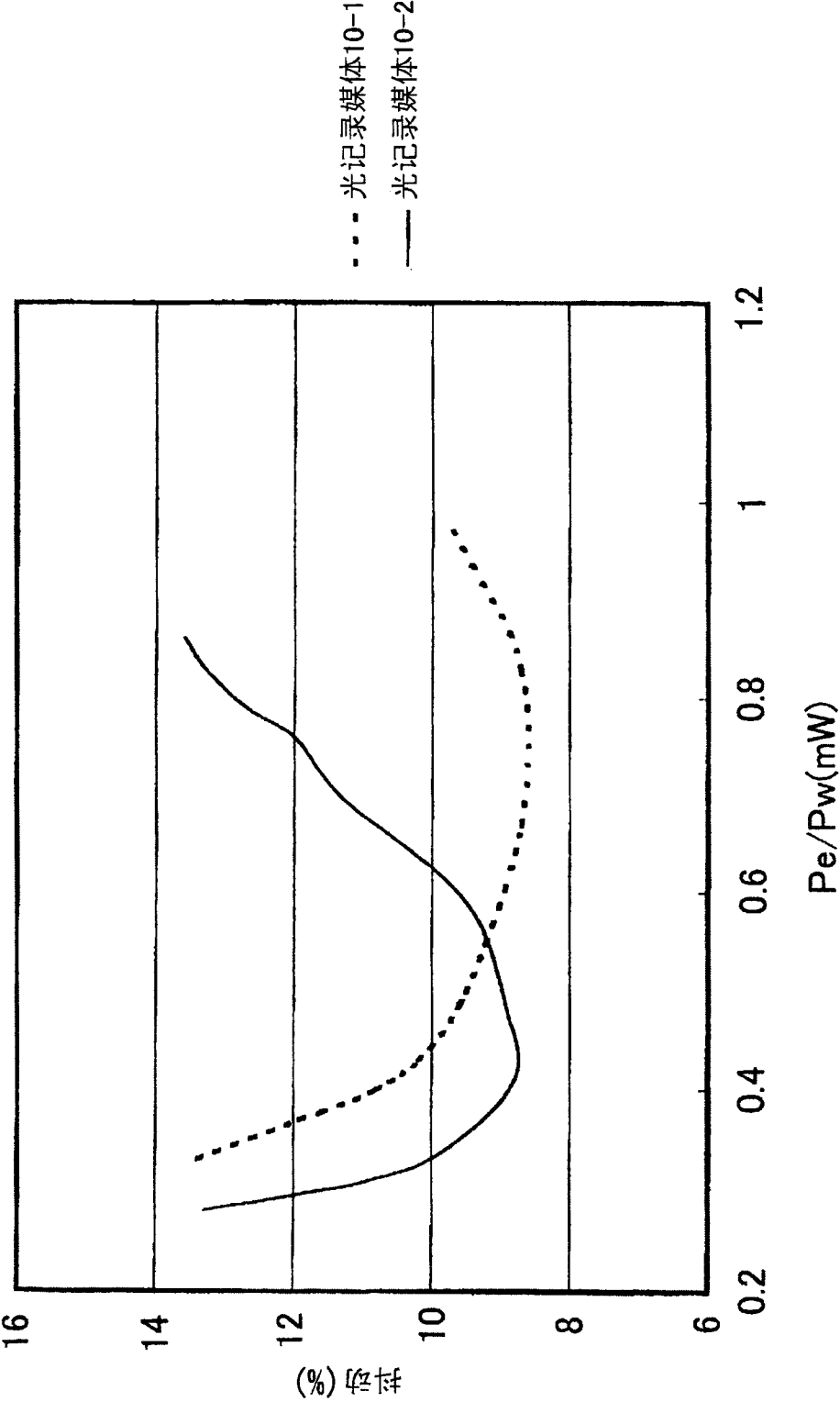


图 11