

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/12

G11B 7/135

G02B 5/18

G02B 27/42



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01135435.6

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1198272C

[22] 申请日 2001.9.28 [21] 申请号 01135435.6

[30] 优先权

[32] 2000.10.6 [33] JP [31] 308180/2000

[71] 专利权人 株式会社三协精机制作所

地址 日本长野县

[72] 发明人 林贤一 武田正

审查员 白 皎

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

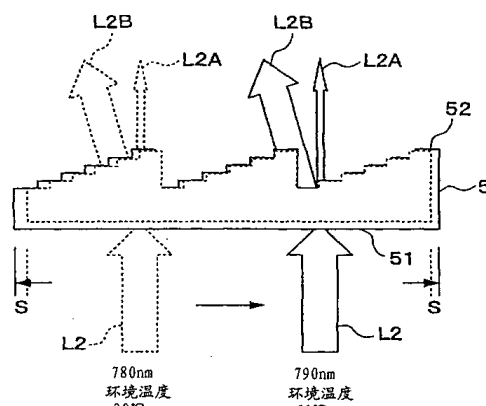
代理人 孙敬国

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称 衍射元件以及光拾取装置

[57] 摘要

本发明的衍射元件能够解除或降低随环境温度变化的激光波长变动引起的衍射角度变动。光路合成元件是使波长 650nm 的激光直接通过而使波长 780nm 的激光发生衍射且使之与波长 650nm 的激光会聚在同一位置上的衍射元件，它是具备入射面及形成光栅的出射面的树脂成形品。该光路合成元件的线膨胀系数为 $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ ，环境温度从 20℃ 变化到 60℃ 时由于热变形光栅间距变宽。由此，通过光栅间距的变宽能够减少波长 780nm 的激光 L2 随着环境温度变化其波长从 780nm 增加 10nm 变为 790nm 而产生的 +1 次衍射光 L2B 的衍射角度变动。



ISSN 1008-4274

1. 一种衍射元件，随着入射激光的波长而衍射角度不同，其特征在于，
由具备能够利用随温度变化发生热变形引起的光栅的间距变动来抵消或者减少因温度变化产生的入射激光的波长变化引起的所述衍射角度的变动的膨胀系数的树脂材料形成，

所述线膨胀系数为 $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 范围内的值。

2. 如权利要求 1 所述的衍射元件，其特征在于，
所述衍射元件其一面为平坦的面且另一面形成凹凸状的衍射光栅，
并且，各阶梯的相差即高度 D 满足 $D = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ ，其中， n_1 为相对于入射激光的波长的折射率， λ_1 为入射激光的波长。

3. 如权利要求 1 所述的衍射元件，其特征在于，
具有具备由多个阶面形成的阶梯状斜面的闪耀光栅面。

4. 如权利要求 3 所述的衍射元件，其特征在于，
所述衍射元件其一面为平坦的面且另一面形成具有多个阶面形成的阶梯状斜面的闪耀光栅，

并且，各阶梯的相差即高度 D 满足 $D = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ ，其中， n_1 为相对于入射激光的波长的折射率， λ_1 为入射激光的波长。

5. 如权利要求 4 所述的衍射元件，其特征在于，
各阶梯状斜面的阶数为 4~6。

6. 一种光拾取装置，具有第 1 激光二极管以及第 2 激光二极管，将从所述第 1 以及第 2 激光二极管出射的平行的波长不同的第 1 以及第 2 激光照射到光记录媒体的记录面上且将来自该记录面的反射光通过 3 束光生成用衍射元件照射到光记录媒体的记录面，并且将来自该记录面的反射光导向共用的光检测器，其特征在于，

所述 3 光束生成用衍射元件是对所述波长不同的第 1 以及第 2 入射激光的波长衍射角度不同的衍射元件，并且由具备能够利用随温度变化发生热变形引起的光栅的间距变动来抵消或者减少因温度变化产生的所述波长不同的第 1 以及第 2 入射激光的波长变化引起的所述衍射角度的变动的膨胀系数的树脂材料形成，所述线膨胀系数为 $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 范围内的值，

所述衍射元件其一面为平坦的面且另一面形成凹凸状的衍射光栅，

并且，各阶梯的相差即高度 D 满足 $D = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ ，其中， n_1 为相对于入射

激光的波长的折射率, λ_1 为入射激光的波长。

7. 一种光拾取装置, 具有第 1 激光二极管以及第 2 激光二极管, 将从所述第 1 以及第 2 激光二极管出射的平行的波长不同的第 1 以及第 2 激光照射到光记录媒体的记录面上并且将从所述记录面反射的反射光通过光路合成用光学元件导向共用的光检测器, 其特征在于,

所述光路合成用光学元件是对所述波长不同的第 1 以及第 2 入射激光的波长衍射角度不同的衍射元件, 并且由具备能够利用随温度变化发生热变形引起的光栅的间距变动来抵消或者减少因温度变化产生的所述波长不同的第 1 以及第 2 入射激光的波长变化引起的所述衍射角度的变动的膨胀系数的树脂材料形成, 所述线膨胀系数为 $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 范围内的值, 所述衍射元件具有具备由多个阶面形成的阶梯状斜面的闪耀光栅面。

8. 如权利要求 7 所述的光拾取装置, 其特征在于, 各阶梯状斜面的阶数为 4~6。

9. 一种光拾取装置, 具有第 1 激光二极管以及第 2 激光二极管, 将从所述第 1 以及第 2 激光二极管出射的平行的波长不同的第 1 以及第 2 激光照射到光记录媒体的记录面上并且将从所述记录面反射的反射光通过光路合成用光学元件导向共用的光检测器, 其特征在于,

所述光路合成用光学元件是对所述波长不同的第 1 以及第 2 入射激光的波长衍射角度不同的衍射元件, 并且由具备能够利用随温度变化发生热变形引起的光栅的间距变动来抵消或者减少因温度变化产生的所述波长不同的第 1 以及第 2 入射激光的波长变化引起的所述衍射角度的变动的膨胀系数的树脂材料形成, 所述线膨胀系数为 $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 范围内的值, 所述衍射元件其一面为平坦的面且另一面形成具有多个阶面形成的阶梯状斜面的闪耀光栅,

并且, 各阶梯的相差即高度 D 满足 $D = \lambda_1 / (n_1 - 1)$, 其中, n_1 为相对于入射激光的波长的折射率, λ_1 为入射激光的波长。

10. 如权利要求 9 所述的光拾取装置, 其特征在于,
各阶梯状斜面的阶数为 4~6。

衍射元件以及光拾取装置

技术领域

本发明涉及光拾取装置中用于将从激光二极管射出的激光衍射成为3束光等的衍射元件，特别地涉及能够抑制或者解除因温度变化引起激光波长变动而产生衍射角度的变动的衍射元件。

背景技术

作为DVD重放装置为了使得CD-R也能够进行重放是主要安装着DVD重放用的650nm激光二极管、CD-R重放·记录用的780nm激光二极管的所谓2激光方式的重放装置。对于安装于这种重放装置的光拾取装置，最好能够削减光学部件的个数并且使得装置小型化、低价化。

由此，最近开发出所谓的双激光二极管(Twin-LD)，该双激光二极管是将物镜固定为两个波长共通使用的单透镜方式并且激光二极管也在单一的半导体基板上将波长不同的激光集合在一起，该双激光二极管作为光拾取装置的激光光源。又，对于激光光源与透镜之间配置的光学元件，取代了对于每个波长配置各个光学元件，而是对于采用2个波长采用具有能够发挥各自所要求的作用的波长选择性的光学元件。

例如，对于为了伺服控制利用光拾取装置在光记录媒体上所形成的光斑的位置而生成必要的3光束的衍射元件，至今为止是在光学系统中对于2个波长安装各自的衍射元件，而已经逐渐使用相对于2个波长能够提供所要求的衍射角度以及衍射效率的波长选择性衍射元件(以下，在本说明书中称为“双波长光栅”)

又，对于用于检测由光记录媒体的记录面反射回来的光的检测器，也逐渐采用对于2个波长的激光能够通用的单一的检测器。此时，当安装上述双激光二极管时，由于从上述激光光源射出的2个波长的激光几乎平行地出射，如此在单一的检测器上不能够会聚在同一点。因此，采用改变一波长激光的前进方向并且使得2个波长的激光会聚在同一点的波长选择性的衍射元件(以下，在本说明书中称为“光路合成元件”)。

这里，作为这种双波长光栅以及光路合成元件等所使用的衍射元件，一般由不易热变形的无机材料制成。对于该衍射元件能够忽略由于光拾取装置等的环境温度变化引起的热变形。换言之，由于能够忽略由于热变形引起的光栅面的光栅间距的变动，故尽管温度变化也能够将恒定波长的激光以要求的角度进行衍射。

然而，对于光拾取装置等，受到环境温度变化影响的部分不仅仅是光学元件，激光光源也同样受到热的影响。当环境温度发生变换时，激光光源随之其振荡波长也会发生变动。结果由于入射到衍射元件的激光的波长也发生变动而伴随着波长变动其衍射角度也发生变化。当衍射角度发生变化时，例如当采用光路合成元件的情况下，会发生不能够将2个波长的激光会聚到同一点等的障碍。

例如，波长为780nm的第2激光当环境温度从20℃变化到60℃时波长从784.7nm变化到793.6nm，产生约10nm的波长变动。

例如，以图8所示的衍射波长780nm的激光的光路合成元件为示例进行说明，准备5个由某种形状的无机材料形成的以往构造的光路合成元件样品，对于使得环境温度从20℃以每10℃地变化到60℃时的各样品的衍射角度进行测定，得到如图9曲线所示的结果。5个样品的衍射角度变化与以从光栅的间距计算所得的虚线所示的计算值相同，由于20℃到60℃的环境温度变化而衍射角度从1.32度变化到1.337度。即该衍射角度由于环境温度20℃到60℃变化而发生0.015度变化。该值相当于环境温度20℃的衍射角度1.322度的1.1%的变动率。又，在图8中，由虚线表示环境温度20℃时衍射状态，实线表示环境温度60℃时衍射状态。

将该衍射角度变化以会聚在光检测器的受射面上的光斑位置的移动变化量进行表示时，形成图10的曲线所示的结果。由此可知，5个样品的光斑移动变化表示为与以从波长变化所计算出的虚线所示的计算值相同的变化，由于20℃到60℃的环境温度变化产生1.83μm的移动。

这里，在一般光拾取装置中所要求的光检测器的光斑移动距离的允许范围为2μm。因此，当为光拾取装置的校正温度范围的上限70℃时，相对于允许范围不存在余地，故成品率降低。

当波长为650nm的激光的情况下也存在上述不良情况。又，对于双波长光栅也会发生同样情况。

鉴于上述问题，本发明为了提供一种能够抑制或者消除随环境温度变化的

激光波长变动引起的衍射角度变动的波长选择性的衍射元件。

发明内容

为了解决上述问题，在本发明中，对于随着入射激光的波长而衍射角度不同的衍射元件，由具备能够利用随温度变化发生热变形引起的光栅的间距变动来抵消或者减少因温度变化产生的入射激光的波长变化引起的所述衍射角度的变动的膨胀系数的树脂材料形成，并且所述线膨胀系数为 $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 范围内的值，由此，能够通过衍射元件的热膨胀或者热收缩引起的光栅间距变化来抵消因温度变化引起波长变动导致的衍射角度的变化，使得在实用上不存在障碍。

其次，当将本发明的衍射元件作为光拾取装置中的双波长光栅使用时，最好设定其衍射特性，使得对于中心波长为 650nm 以及 780nm 中的一方的 0 次衍射效率为 90% 以上，对于另一方波长的 1 次衍射效率在 10~20% 的范围内。

另一方面，当将本发明的光栅作为光拾取装置中的光路合成元件使用时，最好具备由多个阶面形成的阶梯状斜面的闪耀光栅面。此时，各阶梯状斜面的阶数为 4~6。

又，最好设定该衍射特性，使得对于中心波长为 650nm 以及 780nm 中的一方的 0 次衍射效率为 70% 以上，对于另一波长的 1 次衍射效率在 50% 以上。

附图说明

图 1 是概要性地表示安装有本发明的衍射元件的双波长光拾取装置的光学系统的构造图。

图 2 是表示图 1 的光路合成元件的剖视图。

图 3 是表示透过图 2 所示的光路合成元件的波长 780nm 的激光的衍射效率与出射面阶数的关系的曲线图。

图 4 是用于表示对于图 2 所示的光路合成元件波长 780nm 的激光随环境温度变化引起的波长变动与衍射角度变动的关系的说明图。

图 5 是表示图 1 的双波长光栅的剖视图。

图 6 是用于说明通过图 5 所示的双波长光栅的激光的波长变动与衍射角度变化的关系的说明图。

图 7 是表示图 5 所示的双波长光栅的其他示例的说明图。

图 8 用于表示以往的波长选择性光路合成元件。

图 9 是表示对于以往的光路合成元件波长 780nm 的激光随环境温度变化的波长变动与随此的衍射角度变化的关系的曲线图。

图 10 表示对于以往的光路合成元件波长 780nm 的激光随环境温度变化的波长变动与随此的光斑位置移动变化量的关系的曲线图。

具体实施形态

以下，参照附图对于本发明的最佳实施例进行说明。

图 1 是概要性地表示安装着本发明的衍射元件的光拾取装置其光学系统的构造图。如该图所示，光拾取装置 1 是 CD、CD-R、DVD 等的对于基板厚度以及记录密度不同的多个种类的光记录媒体 6 进行信息的重放、记录的装置，该光拾取装置 1 具有将出射波长为 650nm 的以实线所示的激光 L1 的激光光源 11 与出射波长为 780nm 的以虚线表示的激光 L2 的激光光源 12 收纳在共用的盒体中的双波长激光光源单元 10、共同的光学系统 Lo。激光 L1 与激光 L2 的发光点位置例如相离 110 μ m 左右。

在共同的光学系统 Lo 中配置有使得从双波长光源单元 10 出射的激光 L1 透过并且将激光 L2 分离成用于生成循迹误差信号的 3 光束的双波长光栅 2、部分地反射分成 3 束的激光 L1、L2 的平板状的分光器 30、使得由分光器 30 反射的激光 L1、L2 平行化的准直透镜 40、将从准直透镜 40 射出的激光 L1、L2 会聚到光记录媒体 6 的记录面 6a 上的物镜 41。双波长光栅 2 是根据本发明而构成的衍射元件。

又，在共同光学系统 Lo 中配置有用于接受由光记录媒体 6 的记录面 6a 反射之后透过分光器 30 的激光 L1、L2 的反射光 Lr1、Lr2 的共同受光元件 13。在分光器 30 与受光元件 13 之间配置有用于将偏离光轴的反射光 Lr1、Lr2 导向共同受光元件 13 的受光面的光路合成元件 5。该光路合成元件 5 也是根据本发明而构成的衍射元件。

在本发明中，使得从激光光源 11 出射的激光 L1 的光轴与光拾取装置 1 的系统光轴 41a(透镜 41 的光轴)一致。因此，从另一激光光源 12 射出的激光 L2 在偏离光轴的状态下通过共同光学系统 Lo 并且由光路合成元件 5 稍加偏转而导向共同受光元件 13 的共同受射面上。

对于这样构造的光拾取装置 1，作为光记录媒体 6 从 DVD 重放信息等时是从激光光源 11 出射波长为 650nm 的激光 L1。该激光 L1 被导向共同光学系统

Lo, 由透镜 41 在 DVD 的记录面上会聚成光斑, 由 DVD 的记录面所反射的激光 L1 的反射光 Lr1 通过分光器 30、光路合成元件 5 会聚到共同受光元件 13。根据由共同受光元件 13 检测出的信号进行 DVD 的信息重放等。

对此, 作为光记录媒体 6 进行 CD-R 的信息重放等时是从另一激光光源 12 出射波长为 780nm 的激光 L2。该激光 L2 也被导向共同的光学系统 Lo, 通过透镜 41 在 CD-R 的记录面上会聚成光斑, 从 CD-R 的记录面反射来的激光 L2 的反射光 Lr2 通过分光器 30、光路合成元件 5 会聚到共同受光元件 13。根据由共同受光元件 13 检测出的信号进行 CD-R 的信息重放等。

(光路合成元件)

图 2 是表示本发明的光路合成元件的剖视图。图 3 是表示透过图 2 所示的光路合成元件的波长 780nm 的第 2 激光的衍射效率与出射面阶梯阶数的关系的曲线图, 图 4 是用于说明对于图 2 所示的光路合成元件波长 780nm 的第 2 激光随环境温度变化引起的波长变动对应的衍射角度校正的说明图。

本例的光路合成元件 5 是平板状的树脂成形品, 一面为平坦的反射光入射面 51、另一面为形成衍射光栅的出射面 52。在该出射面 52 上作为光栅使得闪耀光栅的斜面周期性地形成多个阶梯的阶面 52a, 这称为双闪耀光栅(binary blazed grating)。

由于相对于透过相邻阶面 52a 的波长 650nm 的激光 L1 因高度 D 而相位延迟正好一个波长, 各阶梯 53 的相差 D 即各阶部阶面 52a 的高度成为不会产生衍射作用而使得作为 0 次衍射光 L1A 直接通过的高度。令相对于第 1 激光 L1 的波长 650nm 的折射率为 n_1 、相对于第 2 激光 L2 的双波长 780nm 的折射率为 n_2 、波长 650nm 为 λ_1 时, 则由下式可以计算出上述高度 D。

$$D = \lambda_1 / (n_1 - 1)$$

另一方面, 阶部 53 由于为闪耀光栅, 相对于波长 780nm 的激光 L2 在直射的 0 次衍射光 L2A 以及向其两侧偏转的 +1 次衍射光、-1 次衍射光中, +1 次衍射光 L2B 的衍射效率最高。

这里, 衍射效率能够由阶面的阶数决定。如图 3 所示, 以 X 轴表示阶面阶数、以 Y 轴表示衍射效率时, 能够降低 0 次衍射光、-1 次衍射光的效率而提高 +1 次衍射光的衍射效率的阶数为 4~6, 此时的 +1 次衍射光的衍射效率为 60%~90%。在本实施例中设定阶数为 6。

这样, 光路合成元件 5 能够使得波长 650nm 的激光 L1 作为 0 次衍射光 L1A

直射进入、使得波长 780nm 的激光 L2 以比 0 次衍射光 L2A 更高衍射效率作为 +1 次衍射光 L2B 偏转并且会聚到共同的受光元件。

又，本实施例中的光路合成元件 5 的树脂材料采用线膨胀系数为 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C} \sim 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 范围内的材料。作为代表性的树脂材料，其线膨胀系数为

聚碳酸酯 $2.0 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

聚苯乙烯 $1.8 \sim 2.4 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

聚甲基丙烯酸甲酯 $1.3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

这里，对于用于以往的光路合成元件中的无机材料，其线膨胀系数为

光学玻璃 $0.15 \sim 0.45 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

石英玻璃 $0.017 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

因此，用于本实施例中的光路合成元件的树脂材料比无机材料的线膨胀系数约增大 10 倍。

对于这样构成的光路合成元件 5，如图 4 所示，当环境温度从 20°C 到 60°C 变化时，从虚线所示的形状起如左右箭头 S 所示那样变化到实线所示形状而向平面方向延伸。此时，与以往的无机材料相比，构成本例的光路缓冲元件 5 的树脂材料约伸长 10 倍。当光路合成元件 5 伸长时，在其出射侧光栅面上的光栅间距（各阶面的宽度）变宽。

最后，波长为 780nm 的第 2 激光 L2 由于环境温度变化使波长从以虚线所示的 780nm 增加到实线所示的 790nm 而增加了 10nm 的情况下，通过光栅间距变宽能够降低 +1 次衍射光 L2B 的衍射角度的变动。

对于衍射角变动，若光路合成元件 5 的树脂材料其线膨胀系数在 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 到 $3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内，能够使得环境温度 60°C 时的衍射角度变动相对于环境温度 20°C 的衍射角度下降 1% 以下。又，若是线膨胀系数为 $3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 的树脂，则能够完全抵消衍射角度的变动。

（双波长光栅）

其次，图 5 是表示本实施例的双波长光栅 2 的剖视图。图 6 是用于说明透过图 5 所示的双波长光栅的激光当随环境温度波长发生变动与由此引起的衍射角度变动的关系的说明图。

本实施例的双波长光栅 2 为平板状的树脂成形品，一面为平坦的入射面 21、另一面为形成凹凸状的衍射光栅的出射面 22。该出射面 22 的光栅为凹面 22a、凸面 22b 形成周期性的构造。与上述光路合成元件 5 相同地，本实施例的双波

长光栅 2 的树脂材料为线膨胀系数从 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 到 $3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 。

与上述光路合成元件 5 相同地计算出相对于凹面 22a 的凸面 22b 的高度(阶差)D, 使得相对于通过出射面 22 的波长 650nm 的激光 L1 由凸面 22b 的阶差 D 引起的相位延迟正好为 1 个波长, 使得不产生衍射作用并且使得激光 L1 作为 0 次衍射光 L1A 原样地通过。

另一方面, 对于波长 780nm 的激光 L2 发挥作用使得分成直射的 0 次衍射光 L2A 以及向其两侧偏转的 +1 次衍射光 L2B、-1 次衍射光 L2C 的 3 束。

因此, 双波长光栅 2 使得波长 650nm 的激光 L1 作为 0 次衍射光 L1A 直射进来, 使得波长 780nm 的激光 L2 分离为 0 次衍射光 L2A、+1 次衍射光 L2B、-1 次衍射光 L2C, 并且能够生成循迹误差信号。

对于如此构成双波长光栅 2, 如图 6 所示, 当环境温度从 20°C 变化到 60°C 时, 从虚线所示的形状如左右箭头所示在平面方向上因热变形而延伸为实线所示形状。此时, 与以往的无机材料相比, 构成本实施例的双波长光栅 2 的树脂材料约延伸 10 倍。结果是由于光栅间距扩大, 波长 780nm 的激光 L2 因环境温度变化波长从虚线所示的 780nm 变化到实线所示的 790nm 增加 10nm, 能够减少 +1 次衍射光 L2B、-1 次衍射光 L2C 的延伸角度变动。该衍射角度变动若当双波长光栅 2 的树脂材料线膨胀系数在 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 到 $3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内时能够使得环境温度 60°C 时的衍射角度变动相对于环境温度 20°C 的衍射角度为 1% 以下, 若是线膨胀系数为 $3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 的树脂则能够完全抵消衍射角度的变化。

又, 在上述的示例中, 形成在出射面 22 上的凹面 22a 与凸面 22b 的阶差 D 采用相对于波长 650nm 的激光 L1 不发挥衍射作用的尺寸, 也可以采用对于波长 780nm 的激光 L2 不发挥衍射作用的尺寸。当令激光 L1 的波长为 650nm 的折射率为 n_1 、激光 L2 的波长为 780nm 的折射率为 n_2 、波长 780nm 为 λ_2 时, 此时的阶差 D1 为

$$D1 = \lambda_2 / (n_2 - 1)$$

波长 780nm 的激光由于阶差 D1 引起的相位延迟正好为 1 个波长并且没有受到衍射作用而作为 0 次衍射光通过。

又, 在上述的各实施例中, 光路合成元件 5 以及双波长光栅 2 都将形成光栅的面作为出射面而配置, 而也可以将形成了光栅的面作为入射面而配置。

(双波长光栅的其他实施例)

这里, 对于双波长光栅 2, 在入射面 21 上也能够设计对于波长 780nm 的激

光不会发生衍射作用的阶差 D1 的凹凸。如图 7 所示，双波长光栅 2A 在入射面 21 上形成对于波长 780nm 的激光 L2 不发生衍射作用的阶差 D1 的凹面 21a、凸面 21b，在出射面 22 上形成对于波长 650nm 的激光 L1 不发生衍射作用的阶差 D 的凹面 22a、凸面 22b。

对于如此构成的双波长光栅 2A，对于激光 L1 进行衍射而分为 0 次衍射光 L1A、+1 次衍射光 L1B、-1 次衍射光 L1C 这样 3 束，使得激光 L2 原样通过。在出射面 22 上，使得激光 L1 的 3 束光 L1A、L1B、L1C 原样通过，对于激光 L2 进行衍射分成 0 次衍射光 L2A、+1 次衍射光 L2B、-1 次衍射光 L2C 这样 3 束。因此，双波长光栅 2A 对于 2 个波长 L1、L2 能够生成要求的衍射角度的 3 束激光。

又，阶差 D、D1 只要是能够对于激光生成一个波长的整数倍的相位差 (2π 、 $4\pi\cdots$) 的尺寸即可。

如上所述，对于本发明的衍射元件，积极地利用环境温度变化引起的光栅间距的变动，能够抵消或者降低随环境温度变化引起的激光的波长变动导致的衍射角度的变化。因此，能够避免或者抑制由于波长变动引起的衍射角度变动所导致的不良情况。

又，将本发明的衍射元件作为具备双波长激光光源的光拾取装置中的 3 束光生成用双波长光栅或者光路合成元件，能够实现部件个数少而且相对于环境温度变化稳定性高的光拾取装置。

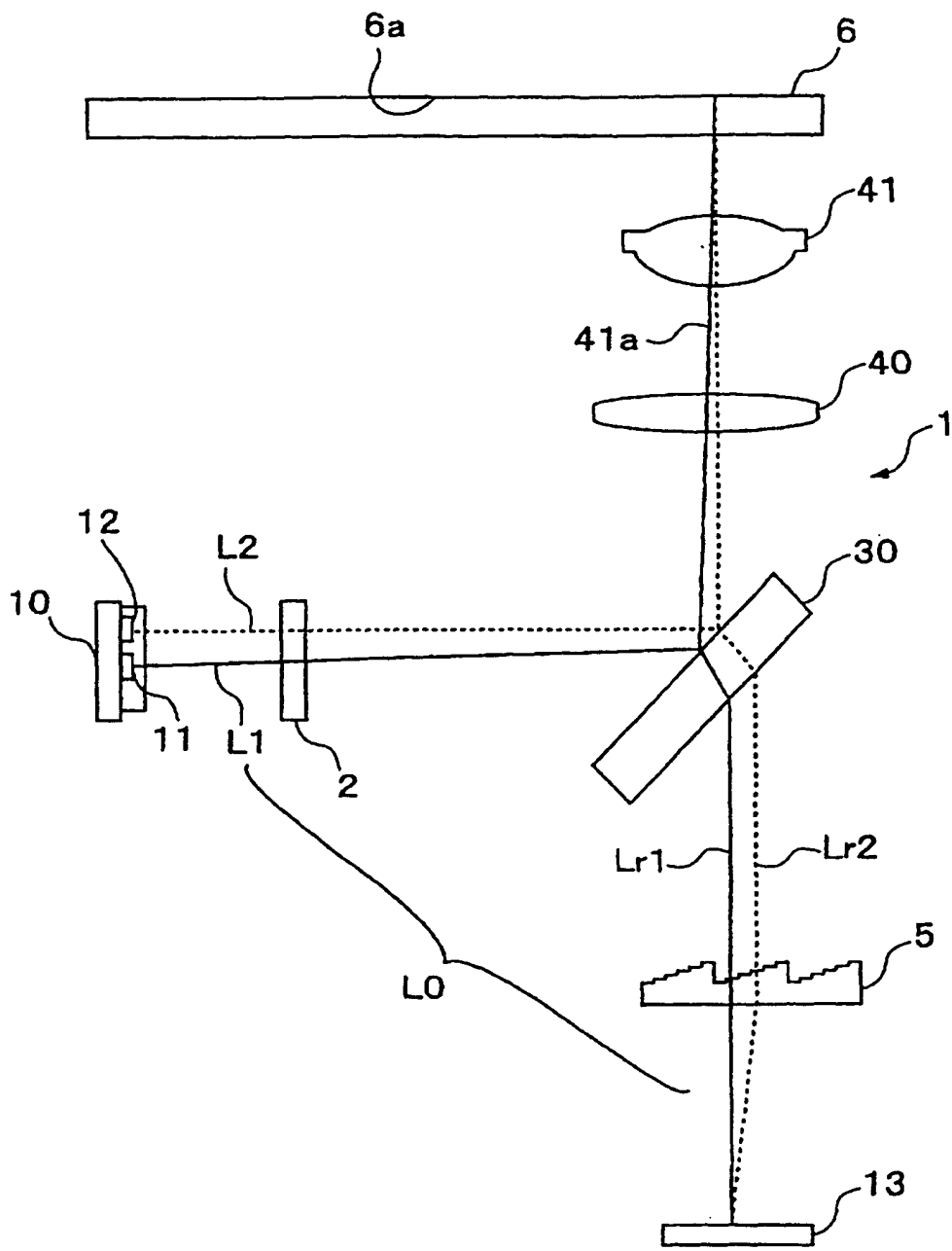


图 1

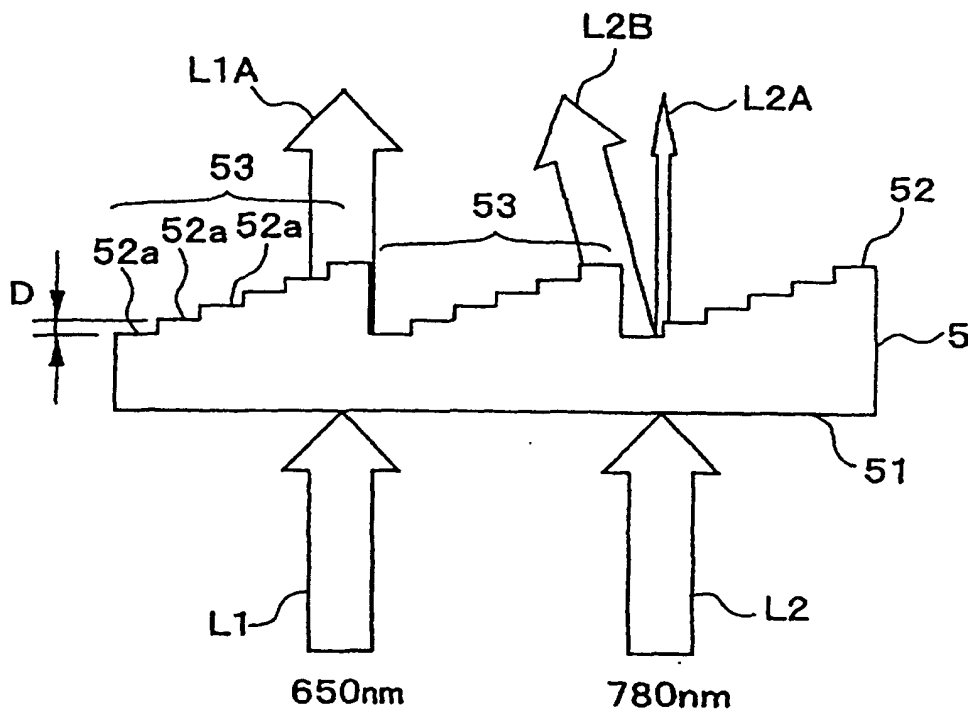


图 2

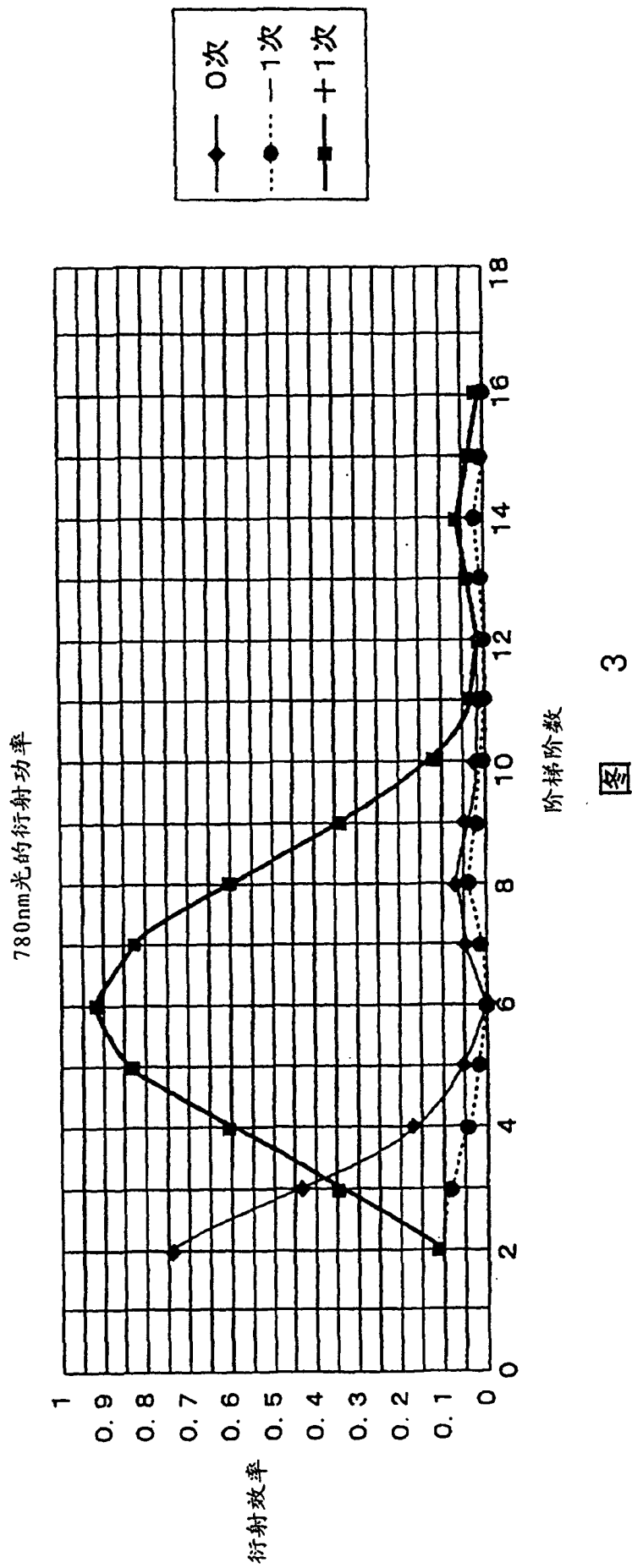


图 3

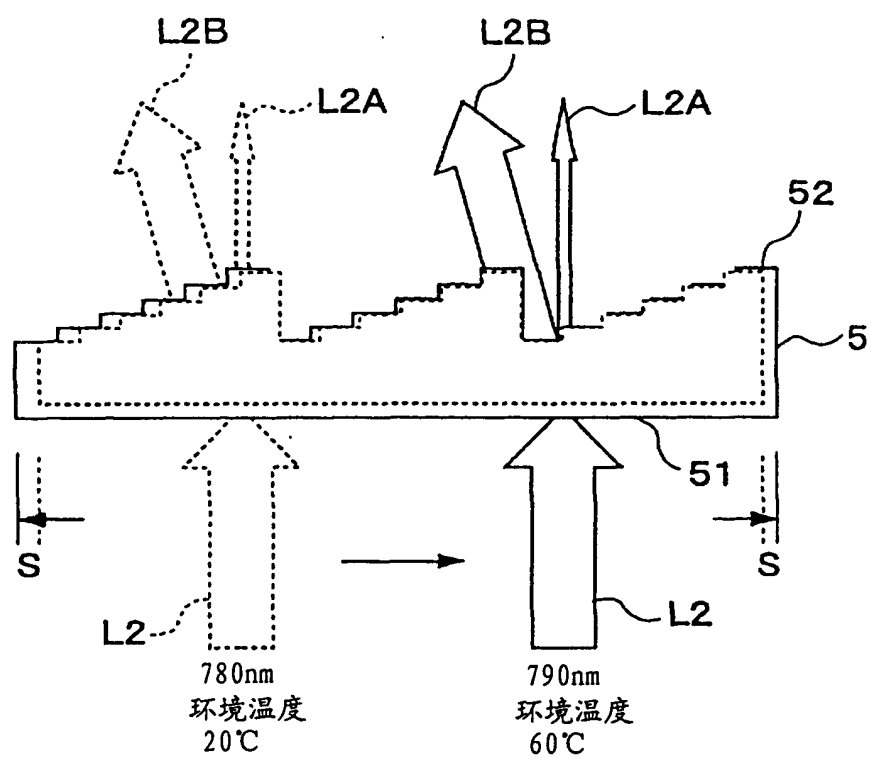


图 4

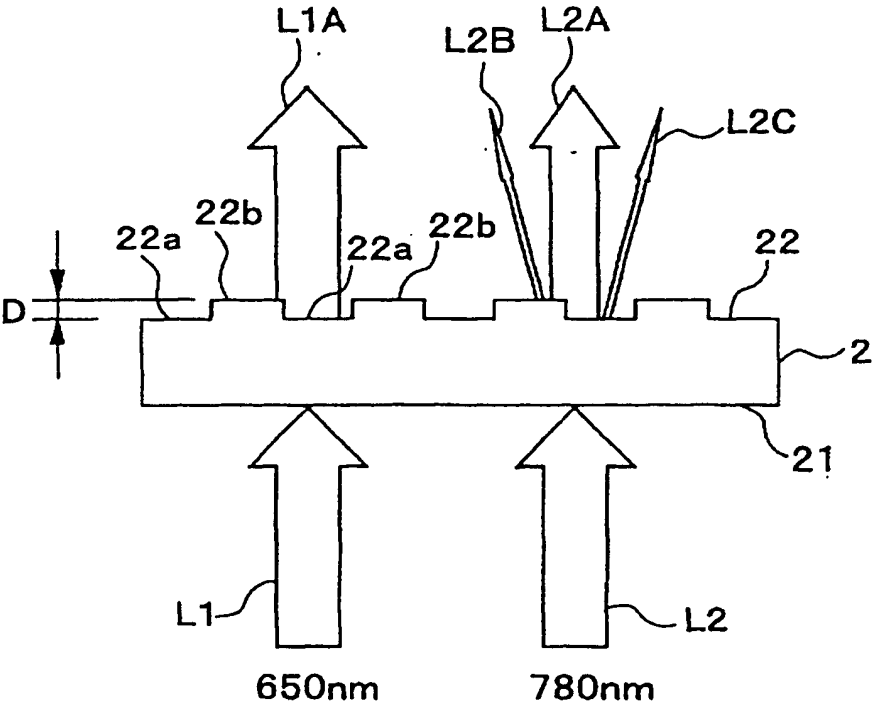
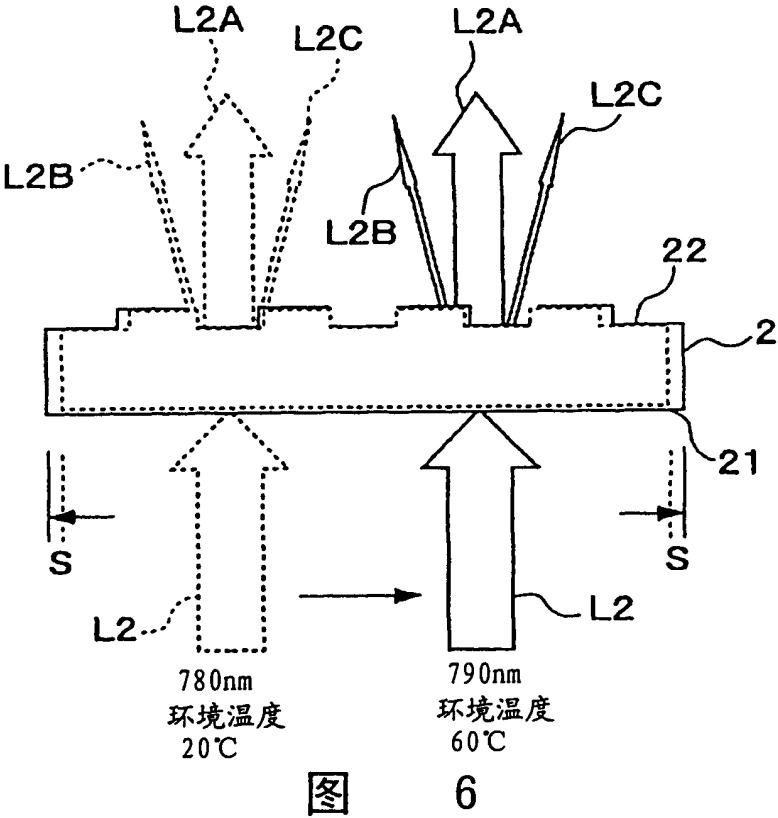


图 5



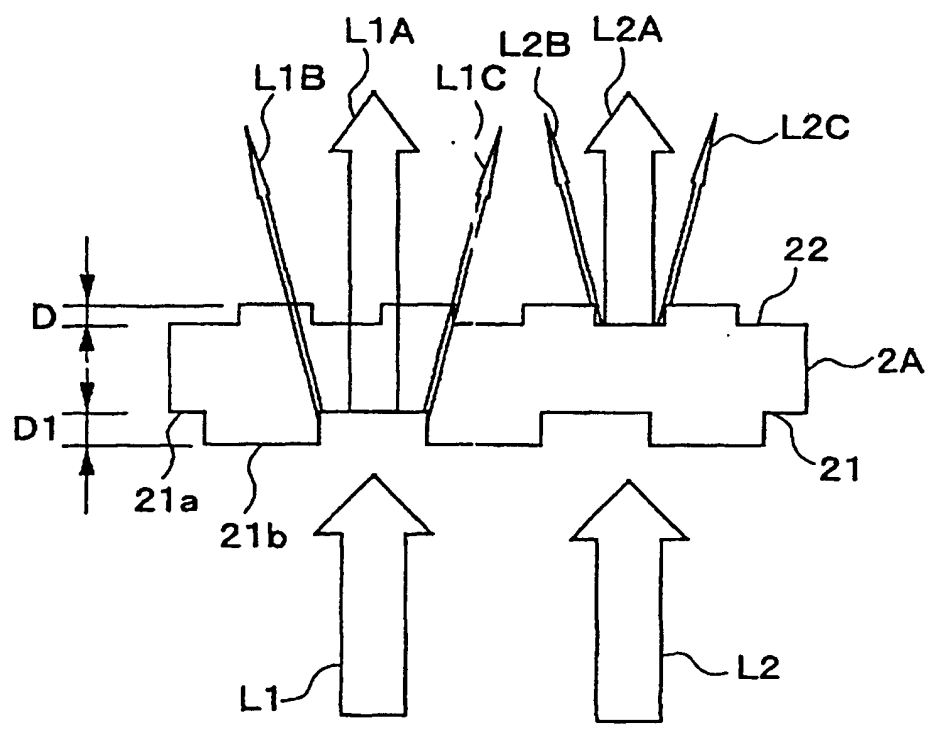


图 7

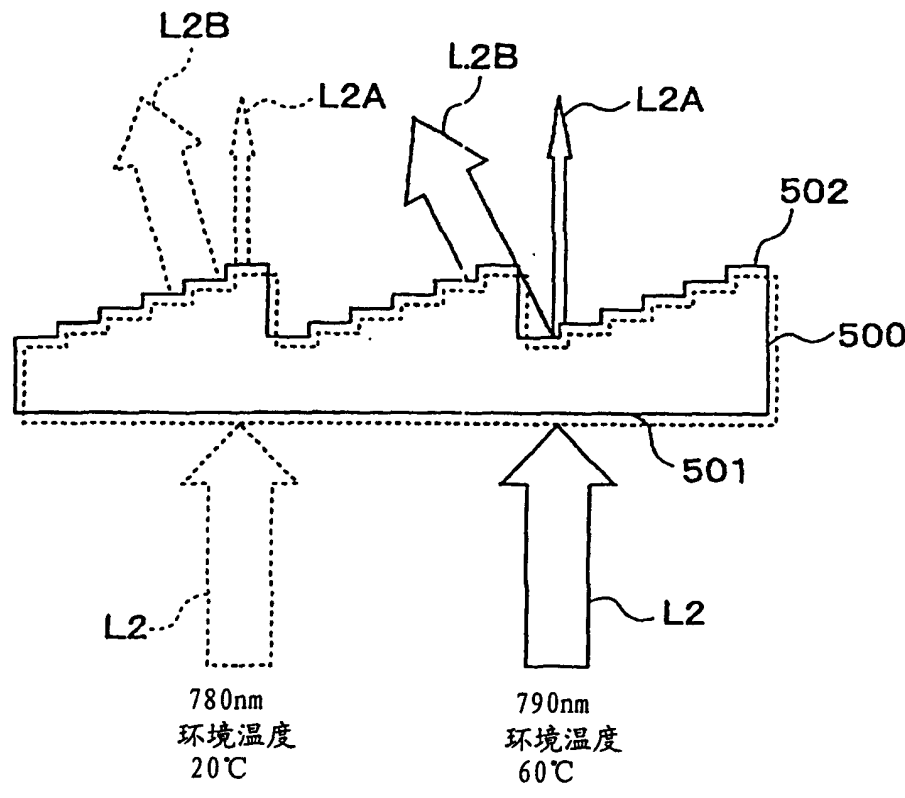


图 8

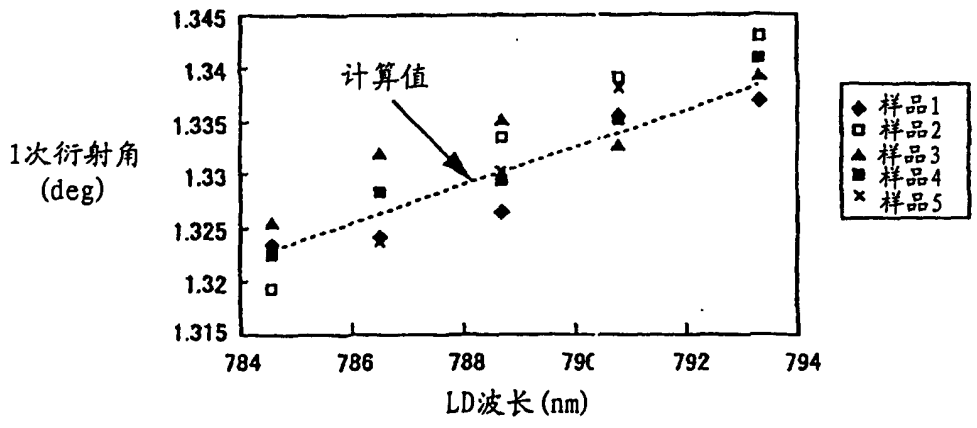


图 9

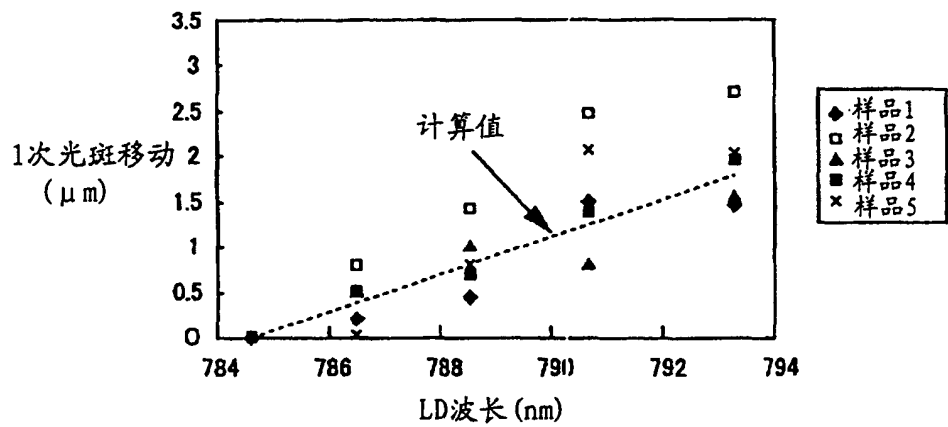


图 10