[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
*G11B 11/105 (2006.01)*
*G11B 7/0065 (2006.01)*
*G03H 1/22 (2006.01)*
*G03H 1/26 (2006.01)*

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01806437.X

[45] 授权公告日 2006 年 5 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1254806C

[22] 申请日 2001.3.9 [21] 申请号 01806437.X

[30] 优先权

[32] 2000.3.13 [33] JP [31] 67989/00

[86] 国际申请 PCT/JP2001/001844 2001.3.9

[87] 国际公布 WO2001/069598 日 2001.9.20

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.12

[71] 专利权人 光技术企业公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 堀米秀嘉 井上光辉 藤井寿崇

审查员 李 冰

[74] 专利代理机构 中国专利代理（香港）有限公司

代理人 刘宗杰 叶恺东

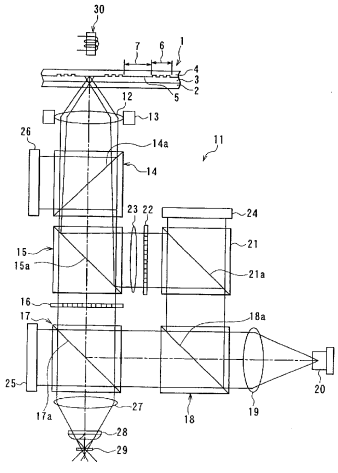
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 12 页

[54] 发明名称

# 光信息记录装置、光信息再现装置、光信息记录再现装置和光信息记录媒体

[57] 摘要

本发明目的是通过三维干涉图形对光信息记录媒体记录信息，以能够删除部分信息。光信息记录媒体（1）具有光磁记录材料构成的信息记录层（3）。光信息记录再现装置的拾取器（11）通过空间光调制器（22）空间调制从光源装置（20）射出的激光来生成信息光，由相位空间光调制器（16）空间调制从光源装置（20）射出的激光的相位，生成相位作了空间调制的记录用参照光。信息光和记录用参照光照射到光信息记录媒体（1）的信息记录层（3）。通过电磁线圈（30）向信息记录层（3）施加磁场。信息记录层（3）内形成对应信息光和记录用参照光的干涉图形的三维磁化分布图形。



1．一种光信息记录装置，对光信息记录媒体记录信息，该光信息记录媒体由光磁记录材料构成，具有利用全息技术通过三维的磁化分布图形记录信息的信息记录层，其特征在于包括：

生成载有信息的信息光的信息光生成装置；

生成记录用参照光的记录用参照光生成装置；

将上述信息光生成装置生成的信息光和上述记录用参照光生成装置生成的记录用参照光，以使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上的方式，照射到上述信息记录层上，以在上述信息记录层中通过信息光和记录用参照光的干涉形成三维干涉图形的记录光学系统；

对应上述干涉图形对上述信息记录层施加用于改变上述信息记录层内的三维磁化分布图形的磁场的磁场施加装置。

2．根据权利要求 1 所述的光信息记录装置，其特征在于作为上述光信息记录媒体，使用具有记录信息光和记录用参照光的位置决定用的信息的位置决定区域的媒体，而且，还具有使用在上述位置决定区域中记录的信息进行聚焦伺服和跟踪伺服，控制信息光和记录用参照光相对上述光信息记录媒体的位置的位置控制装置。

3．一种光信息再现装置，从光信息记录媒体再现信息，该光信息记录媒体由光磁记录材料构成，具有利用全息技术通过三维磁化分布图形记录信息的信息记录层，其特征在于包括：

生成再现用参照光的再现用参照光生成装置；

对上述信息记录层照射上述再现用参照光生成装置生成的再现用参照光的同时，收集通过上述再现用参照光照射从上述信息记录层产生的再现光的再现光学系统；

检测上述再现光学系统收集的再现光的检测装置；

上述再现光学系统进行再现用参照光的照射和再现光的收集，使得再现用参照光的光轴和再现光的光轴配置在同一直线上。

4．根据权利要求 3 所述的光信息再现装置，其特征在于作为上述光信息记录媒体，使用具有记录再现用参照光的位置决定用的信息的位置决定区域的媒体，而且，还具有使用在上述位置决定区域中记

录的信息进行聚焦伺服和跟踪伺服，控制再现用参照光相对上述光信息记录媒体的位置的位置控制装置。

5．一种光信息记录再现装置，对光信息记录媒体记录信息并且从上述光信息记录媒体再现信息，该光信息记录媒体由光磁记录材料构成，具有利用全息技术通过三维磁化分布图形记录信息的信息记录层，其特征在于包括：

生成载有信息的信息光的信息光生成装置；

生成记录用参照光的记录用参照光生成装置；

生成再现用参照光的再现用参照光生成装置；

将上述信息光生成装置生成的信息光和上述记录用参照光生成装置生成的记录用参照光照射到上述信息记录层以在上述信息记录层中通过信息光和记录用参照光的干涉形成三维干涉图形，并且对上述信息记录层照射上述再现用参照光生成装置生成的再现用参照光，收集从上述信息记录层产生的再现光的记录再现光学系统；

对应上述干涉图形对上述信息记录层施加用于改变上述信息记录层内的三维磁化分布图形的磁场的磁场施加装置；

检测上述记录再现光学系统收集的再现光的检测装置；

上述记录再现光学系统照射信息光和记录用参照光，使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上，并且进行再现用参照光的照射和再现光的收集，使得再现用参照光的光轴和再现光的光轴配置在同一直线上。

6．根据权利要求 5 所述的光信息记录再现装置，其特征在于作为上述光信息记录媒体，使用具有记录信息光和记录用参照光以及再现用参照光的位置决定用的信息的位置决定区域的媒体，而且，还具有使用在上述位置决定区域中记录的信息进行聚焦伺服和跟踪伺服，控制信息光和记录用参照光以及再现用参照光相对上述光信息记录媒体的位置的位置控制装置。

7．根据权利要求 5 所述的光信息记录再现装置，其特征在于还包括删除装置，通过上述检测装置检测对应要删除的信息的再现光，根据该再现光再现信息，由上述信息光生成装置生成载有再现的信息的删除用信息光，由上述记录参照光生成装置生成记录用参照光，对信息记录层照射上述删除用信息光和记录用参照光，并且通过上述磁

场施加装置向上述信息记录层施加与记录时相反方向的磁场来删除信息。

8. 一种光信息记录媒体，是一种为利用全息技术记录信息而使用的光信息记录媒体，其特征在于由光磁记录材料构成，具有保持三维磁化分布图形的晶粒膜、将磁性粒子层叠而成的磁性膜、具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜和磁性光子结晶构成的信息记录层。

9. 根据权利要求 8 所述的光信息记录媒体，其特征在于还包括记录用于入射的光的位置决定的信息的位置决定区域。

10. 根据权利要求 8 所述的光信息记录媒体，其特征在于还包括设置在上述信息记录层的与光的入射侧相反的侧的反射膜。

11. 根据权利要求 10 所述的光信息记录媒体，其特征在于上述反射膜由入射直线偏振光时抑制反射光为椭圆偏振光的介电体多层膜构成。

# 光信息记录装置、光信息再现装置、光信息记录再现装置和光信息记录媒体

## 技术领域

本发明涉及利用全息技术对光信息记录媒体记录信息的光信息记录装置、利用全息技术从光信息记录媒体再现信息的光信息再现装置、利用全息技术对光信息记录媒体记录信息并从光信息记录媒体再现信息的光信息记录再现装置以及利用全息技术记录信息的光信息记录媒体。

## 背景技术

利用全息技术对光信息记录媒体记录信息的全息照相记录一般通过在记录媒体内部将具有图像信息的光和参照光重合，此时向记录媒体写入干涉图形来进行。记录的信息再现时，向该记录媒体照射参照光，通过干涉图形的衍射再现图像信息。

近年来，为超高密度光记录，体全息技术，尤其是数字体全息技术在实用领域进行了开发并备受关注。所谓体全息技术是积极灵活地使用记录媒体的厚度方向，三维写入干涉图形的方式，有通过增加厚度提高衍射效率，使用多重记录来增大记录容量的特征。并且，所谓数字体全息技术是使用与体全息技术相同的记录媒体和记录方式，记录的图像信息限定于 2 值化的数字模式（pattern）的面向计算机的全息技术记录方式。该数字体全息技术中，例如模拟的图画这种图像信息也暂时数字化，展开为二维数字模式（pattern）信息，将其作为图像信息记录。再现时，通过读出该数字模式信息进行解码，返回显示原来的图像信息。由此，再现时即便 SN 比(信噪比)稍有恶化，可通过进行微分检测或解码 2 值数据并纠错，将原来的信息非常忠实地再现出来。

但是，使用体全息技术的全息技术记录中，为通过记录密度提高来增大记录容量，原来早就提出种种进行多重记录的方法。其中之一有对每个记录的信息改变参照光的角度来记录的角度多重和。另外有例如文献[J.F.Heanue 等" Recall of linear combinations of

stored data pages based on phase-code multiplexing in volume holography" Optics Letters, Vol. 19, No. 14, 1079～1081 页, 1994 年]和[J. F. Heanue等" Encrypted holographic data storage bsaed on orthogonal-phase-code multiplexing " Applied Optics, Vol. 34, No. 26, 6012～6015 页, 1995 年]中记载的这种相位编码（phase encoding）多重化。

一般地，全息技术记录中，作为记录媒体的材料，使用光照射时对应光强度改变折射率、介电率、反射率等的光学特性的材料。因此，为删除记录媒体中记录的信息，记录该信息的部分的光学特性必须一样。

但是，上述删除方法中，记录媒体中多重记录信息时，在光学特性一样的部分中多重记录的信息被一起删除了，因此存在不能选择地删除部分信息的问题。

原来的全息技术记录中，记录媒体的光学特性的变化不可逆的情况居多，因此，出现难以改写信息的问题。

发明公开

本发明的第一目的是提供提供光信息记录装置，通过三维干涉图形对光信息记录媒体记录信息，以便可删除部分信息。

本发明的第二目的是提供提供光信息再现装置，可再现通过三维干涉图形记录的信息，以便能够在光信息记录媒体中删除部分信息。

本发明的第三目的是提供提供光信息记录再现装置，可通过三维干涉图形对光信息记录媒体记录信息，以便可删除部分信息，并且可再现信息。

本发明的第四目的是提供光信息记录媒体，可通过三维干涉图形记录信息，以便可删除部分信息。

本发明的光信息记录装置对光信息记录媒体记录信息，该光信息记录媒体由光磁记录材料构成，具有利用全息技术通过三维磁化分布图形记录信息的信息记录层，包括：生成载有信息的信息光的信息光生成装置；生成记录用参照光的记录用参照光生成装置；将信息光生成装置生成的信息光和记录用参照光生成装置生成的记录用参照光，以使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上的方式，照射到信息记录层上，以在上述信息记录层中通过信息光和记

录用参照光的干涉形成三维干涉图形的记录光学系统；对应干涉图形对信息记录层施加用于改变信息记录层内的磁化分布图形的磁场的磁场施加装置。

本发明的光信息记录装置中，由信息光生成装置生成信息光，由记录用参照光生成装置生成记录用参照光，通过记录光学系统向信息记录层照射信息光和记录用参照光，由此，信息记录层中通过信息光和记录用参照光的干涉形成三维干涉图形。而且，通过磁场施加装置对信息记录层施加磁场，对应干涉图形改变信息记录层内的磁化分布图形，通过该磁化分布图形记录信息。

本发明的光信息记录装置中，可以是记录光学系统照射信息光和记录用参照光，使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上。

本发明的光信息记录装置中，作为光信息记录媒体，使用具有记录信息光和记录用参照光的位置决定用的信息的位置决定区域的媒体，而且，还设有使用在位置决定区域中记录的信息控制信息光和记录用参照光相对光信息记录媒体的位置的位置控制装置。

本发明的光信息再现装置从光信息记录媒体再现信息，该光信息记录媒体由光磁记录材料构成，具有利用全息技术通过三维磁化分布图形记录信息的信息记录层，包括：生成再现用参照光的再现用参照光生成装置；对信息记录层照射再现用参照光生成装置生成的再现用参照光的同时，收集通过再现用参照光照射从信息记录层产生的再现光的再现光学系统；检测再现光学系统收集的再现光的检测装置；再现光学系统进行再现用参照光的照射和再现光的收集，使得再现用参照光的光轴和再现光的光轴配置在同一直线上。

本发明的光信息再现装置中，由再现用参照光生成装置生成再现用参照光，通过再现光学系统将再现用参照光照射到信息记录层，并且收集从信息记录层产生的再现光，该再现光由检测装置检测来再现信息。

本发明的光信息再现装置中，作为光信息记录媒体，使用具有记录再现用参照光的位置决定用的信息的位置决定区域的媒体，而且，还设有使用在位置决定区域中记录的信息控制再现用参照光相对光信息记录媒体的位置的位置控制装置。

本发明的光信息记录再现装置对光信息记录媒体记录信息并且从光信息记录媒体再现信息，该光信息记录媒体由光磁记录材料构成，具有利用全息技术通过三维磁化分布图形记录信息的信息记录层，包括：生成载有信息的信息光的信息光生成装置；生成记录用参照光的记录用参照光生成装置；生成再现用参照光的再现用参照光生成装置；将信息光生成装置生成的信息光和记录用参照光生成装置生成的记录用参照光照射到信息记录层以在信息记录层中通过信息光和记录用参照光的干涉形成三维干涉图形，并且对信息记录层照射再现用参照光生成装置生成的再现用参照光，收集从信息记录层产生的再现光的记录再现光学系统；对应干涉图形对信息记录层施加用于改变信息记录层内的磁化分布图形的磁场的磁场施加装置；检测记录再现光学系统收集的再现光的检测装置；可以是记录再现光学系统照射信息光和记录用参照光，使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上，并且进行再现用参照光的照射和再现光的收集，使得再现用参照光的光轴和再现光的光轴配置在同一直线上。

本发明的光信息记录再现装置中，在信息记录时，由信息光生成装置生成信息光，由记录用参照光生成装置生成记录用参照光，通过记录再现光学系统向信息记录层照射信息光和记录用参照光，由此，信息记录层中通过信息光和记录用参照光的干涉形成三维干涉图形。而且，通过磁场施加装置对信息记录层施加磁场，对应干涉图形改变信息记录层内的磁化分布图形，通过该磁化分布图形记录信息。在信息再现时，由再现用参照光生成装置生成再现用参照光，通过记录再现光学系统将再现用参照光照射到信息记录层，并且收集从信息记录层产生的再现光，该再现光由检测装置检测来再现信息。

本发明的光信息记录再现装置中，作为光信息记录媒体，使用具有记录信息光和记录用参照光以及再现用参照光的位置决定用的信息的位置决定区域的媒体，而且，还设有使用在位置决定区域中记录的信息控制信息光和记录用参照光以及再现用参照光相对光信息记录媒体的位置的位置控制装置。

本发明的光信息记录再现装置中，还包括删除装置，通过检测装置检测对应要删除的信息的再现光，根据该再现光再现信息，由信息光生成装置生成载有再现的信息的删除用信息光，由记录参照光生成

装置生成记录用参照光，对信息记录层照射删除用信息光和记录用参照光，并且通过磁场施加装置向信息记录层施加与记录时相反方向的磁场来删除信息。

本发明的光信息记录媒体用以利用全息技术记录信息，由光磁记录材料构成，具有保持三维磁化分布图形的晶粒膜、将磁性粒子层叠而成的磁性膜、具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜和磁性光子结晶构成的信息记录层。

本发明的光信息记录媒体中，在信息记录层中，对应信息光和记录用参照光的干涉产生的干涉图形和施加的磁场改变磁化分布图形，通过该磁化分布图形记录信息。

本发明的光信息记录媒体中，还包括记录用于入射的光的位置决定的信息的位置决定区域。

本发明的光信息记录媒体中，信息记录层可以由晶粒(granular)膜、层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜、具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜、磁性光子学（photonic）结晶构成。

本发明的光信息记录媒体中，还可以包括设置在信息记录层的与光的入射侧相反的侧的反射膜。此时反射膜可以由入射直线偏振光时抑制反射光为椭圆偏振光的介电体多层膜构成。

本发明的其他目的、特征和益处根据下面的说明变得非常明了。

附图简要说明

图 1 是表示本发明的第一实施例的光信息记录再现装置和光信息记录媒体的结构的说明图；

图 2 是表示本发明的第一实施例的光信息记录再现装置的整个构成的框图；

图 3A 到 3C 是表示磁全息技术利用的光磁记录的原理的说明图；

图 4 是表示磁全息技术的信息再现的原理的说明图；

图 5A 和 5B 是表示本发明的第一实施例的信息的再现方法的说明图；

图 6 是表示本发明的第一实施例的记录时的光状态的说明图；

图 7 是表示本发明的第一实施例中在信息记录层内形成的三维磁化分布图形的一例的说明图；

图 8 是表示本发明的第一实施例的再现时的光状态的说明图;

图 9 是表示本发明的第一实施例中再现用参照光的光轴与信息记录层中记录的磁化分布图形的中心位置偏开的状态的说明图;

图 10 是表示本发明的第一实施例中边稍微错开磁化分布图形的中心位置边进行记录时的磁化分布图形的说明图;

图 11 是模式表示晶粒膜的构成的说明图;

图 12 是模式表示层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜的结构的说明图;

图 13 是表示使用晶粒膜或层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜构成的信息记录层的三维磁化分布图形的一例的说明图;

图 14 是模式表示具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜的结构的说明图;

图 15 是模式表示磁性光子学（photonic）结晶的结构的说明图;

图 16 是表示层叠多个 1 层的磁性光子学结晶构成的信息记录层的说明图;

图 17 是表示本发明的第二实施例的光信息记录再现装置的拾取器的结构的说明图。

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。

[第一实施例]

图 1 是表示本发明第一实施例的光信息记录再现装置和光信息记录媒体的结构的说明图，图 2 是表示本实施例的光信息记录再现装置的整个结构的框图。

开始，参考图 1，说明本实施例的光信息记录媒体的结构。该光信息记录媒体 1 在聚碳酸酯等形成的圆板状透明基片 2 的一面上顺序层叠利用体全息技术记录信息的信息记录层 3、反射膜 5、保护层 4 而构成。信息记录层 3 和保护层 4 的界面上以规定角度间隔设置作为在半径方向上线状延伸的多个位置决定区域的地址·伺服区域 6，相邻地址·伺服区域 6 之间的扇形区间成为数据区域 7。地址·伺服区域 6 中预先通过压纹坑等记录通过采样(sampled)伺服方式进行聚焦伺服和跟踪伺服的信息和地址信息。聚焦伺服使用反射膜 5 的反射面

进行。作为进行跟踪伺服的信息，可使用例如摆动坑。透明基片 2 例如为 0.6mm 以下的适当厚度，信息记录层 3 为例如 10 微米以上的适当厚度。信息记录层 3 由光磁记录材料构成，利用全息技术通过磁化分布图形记录信息。反射膜 5 例如通过铝或介电体多层膜形成。

介电体多层膜中，已知对应各膜的折射率和膜厚，入射直线偏振光时的反射光的椭圆率改变。因此，由介电体多层膜形成反射膜 5 的情况下，设置各膜的折射率和膜厚，以使得向反射膜 5 入射直线偏振光时使反射光的椭圆率减小。由此，向反射膜 5 入射直线偏振光时抑制反射光成为椭圆偏振光，反射光为直线偏振光或接近直线偏振光，其结果是可提高信息再现时的 SN 比。

接着参照图 2 说明本实施例的光信息记录再现装置的结构。该光信息记录再现装置 10 包括安装光信息记录媒体 1 的主轴 81、旋转该主轴 81 的主轴马达 82、控制主轴马达 82 以使得光信息记录媒体 1 的旋转次数保持在规定值的主轴伺服电路 83。光信息记录再现装置 10 还包括对光信息记录媒体 1 照射信息光和记录用参照光来记录信息并且对光信息记录媒体 1 照射再现用参照光并检测出再现光来再现记录在光信息记录媒体 1 的信息的拾取器 11、夹住光信息记录媒体 1 并配置在相对拾取器 11 的位置上的电磁线圈 30 和能够在光信息记录媒体 1 的半径方向上一体移动拾取器 11 和电磁线圈 30 的驱动装置 84。电磁线圈 30 对应本发明的磁场施加装置。

光信息记录再现装置 10 还包括从拾取器 11 的输出信号检测聚焦误差信号 FE、跟踪误差信号 TE 和再现信号 RF 的检测电路 85；根据该检测电路 85 检测的聚焦误差信号 FE 驱动拾取器 11 内的致动器使物镜在光信息记录媒体 1 的厚度方向移动来进行聚焦伺服的聚焦伺服电路 86；根据该检测电路 85 检测的跟踪误差信号 TE 驱动拾取器 11 内的致动器使物镜在光信息记录媒体 1 的半径方向移动来进行跟踪伺服的跟踪伺服电路 87；根据跟踪误差信号 TE 和来自后述的控制器的指令控制驱动装置 84 进行使拾取器 11 在光信息记录媒体 1 的半径方向移动的滑动伺服的滑动伺服电路 88。

光信息记录再现装置 10 还包括解码拾取器 11 内的后述的 CCD 阵列的输出数据并再现光信息记录媒体 1 的数据区域 7 中记录的数据或从来自检测电路 85 的再现信号 RF 再现基本时钟或判断地址的信号处

理电路 89；控制整个光信息记录再现装置 10 的控制器 90；对该控制器 90 给出各种指示的操作部 91。控制器 90 输入从信号处理电路 89 输出的基本时钟和地址信息的同时控制拾取器 11、主轴伺服电路 83 和滑动伺服电路 88 等。主轴伺服电路 83 输入从信号处理电路 89 输出的基本时钟。控制器 90 具有 CPU(中央处理单元)、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)，CPU 将 RAM 作为工作区域，通过执行 ROM 中存储的程序实现控制器 90 的功能。

检测电路 85、聚焦伺服电路 86、跟踪伺服电路 87 和滑动伺服电路 88 对应本发明的位置控制装置。

接着参考图 1 说明本实施例的拾取器 11 的结构。拾取器 11 具有在将光信息记录媒体 1 固定在主轴 81 上时与光信息记录媒体 1 的透明基片 2 侧相对的物镜 12、使该物镜 12 在光信息记录媒体 1 的厚度方向和半径方向上移动的致动器 13、在物镜 12 的光信息记录媒体 1 的相反侧从物镜 12 开始依次设置的偏光束分离器 14、束分离器 15、相位空间光调制器 16 和束分离器 17。偏光束分离器 14 具有偏光束分离面 14a，束分离器 15 具有半反射面 15a，束分离器 17 具有半反射面 17a。偏光束分离面 14a、半反射面 15a、半反射面 17a 的法线方向都相对物镜 12 的光轴方向倾斜 45 度。偏光束分离面 14a 和半反射面 15a 正交配置，半反射面 15a、半反射面 17a 平行配置。

相位空间光调制器 16 具有栅格状排列的多个像素，通过对每个像素选择射出光的相位，可空间调制光相位。作为该相位空间光调制器 16，可使用液晶元件。

拾取器 11 还包括在束分离器 17 的侧面从束分离器 17 侧开始顺序配置的束分离器 18、准直透镜 19 和光源装置 20。束分离器 18 具有其法线方向相对准直透镜 19 的光轴方向倾斜 45 度的半反射面 18a。光源装置 20 射出相干的直线偏振光，例如使用半导体激光器。下面说明中光源装置 20 射出 P 偏振光。

拾取器 11 还包括来自光源装置 20 侧的光由束分离器 18 的半反射面 18a 反射的方向上配置的束分离器 21。束分离器 21 具有与束分离器 18 的半反射面 18a 平行配置的半反射面 21a。束分离器 21 配置在束分离器 15 侧面，束分离器 21 的半反射面 21a 与束分离器 15 的半反射面 15a 平行。

拾取器 11 在束分离器 21 与束分离器 15 之间还包括从束分离器 21 侧顺序配置的空间光调制器 22 和凸透镜 23。

空间光调制器 22 具有栅格状排列的多个像素，通过对每个像素选择光的透过状态和遮断状态通过光强度空间调制光，生成载有信息的信息光。作为该空间光调制器 22，可使用液晶元件。空间光调制器 22 相当于本发明的信息光生成装置。

拾取器 11 还包括来自光源装置 20 侧的光透过束分离器 21 的半反射面 21a 的方向上配置的光检测器 24、自光源装置 20 侧的光透过束分离器 17 的半反射面 17a 的方向上配置的光检测器 25 和来自光信息记录媒体 1 的返程光由偏光束分离器 14 的偏光束分离面 14a 反射的方向上配置的作为检测装置的 CCD 阵列 26。光检测器 24 接收来自光源装置 20 的光中由束分离器 18 的半反射面 18a 反射的光，其输出用于自动调整信息光的强度。光检测器 25 接收来自光源装置 20 的光中透过束分离器 18 的半反射面 18a 反射的光，其输出用于自动调整参照光的强度。

拾取器 11 还包括在来自光信息记录媒体 1 的返程光透过束分离器 17 的半反射面 17a 的方向上从束分离器 17 侧顺序配置的凸透镜 27、柱状透镜 28 和四分割光检测器 29。四分割光检测器 29 的输出信号输入图 2 的检测电路 85 中，根据四分割光检测器 29 的输出信号由检测电路 85 检测聚焦误差信号 FE、跟踪误差信号 TE 和再现信号 RF。

拾取器 11 内的相位空间光调制器 16、空间光调制器 22 和光源装置 20 由图 2 的控制器 90 控制。控制器 90 在相位空间光调制器 16 中保持空间调制光的相位的多个调制模式信息。操作部 91 从多个调制模式中选择任意的调制模式。并且，控制器 90 向相位空间光调制器 16 提供根据规定条件自己选择的调制模式或由操作部 91 选择的调制模式的信息，相位空间光调制器 16 根据从控制器 90 提供的调制模式的信息用对应的调制模式空间调制光的相位。

拾取器 11 内的各半反射面 15a, 17a, 18a, 21a 的反射率例如适当设定为入射到光信息记录媒体 1 的信息光和记录用参照光的强度相等。

接着参考图 3A～3C 和图 4，说明本发明利用的磁全息技术的原

理。磁全息技术是兼有光磁记录和全息技术的特征的信息记录技术。即，磁全息技术中，在光磁记录材料构成的信息记录层中形成对应全息技术的干涉图形的磁化分布图形来记录信息。

首先，参考图 3A～3C，说明磁全息技术利用的光磁记录原理。图 3A 表示光磁记录材料构成的信息记录层 41。信息记录层 41 内的箭头表示磁化方向。图 3A 中，信息记录层 41 内的磁化方向全部向下。信息记录层 41 中记录信息时，如图 3B 所示，在信息记录层 41 的希望的位置上照射激光 42，同时通过电磁线圈 43 施加与图 3A 的磁化方向相反方向的外部磁场。信息记录层 41 中照射激光 42 的部分中，温度达到居里温度以上，磁化消失。如图 3C 所示，激光 42 照射结束后，激光 42 照射了的部分中，温度降至居里温度以下，磁化方向被固定在外部磁场的相同方向上。这样，在光磁记录中，选择地向信息记录层 41 照射光，形成磁化分布图形来记录信息。信息记录层 41 记录的信息的再现利用磁光效应，即克尔效应或法拉弟效应进行。

磁全息技术中，替代选择地向信息记录层 41 照射激光 42，而在信息记录层 41 中形成全息技术产生的干涉图形。此时，干涉图形中光强度大的部分中信息记录层 41 温度上升。因此，信息记录层 41 中形成对应干涉图形的磁化分布图形。

接着参考图 4 说明磁全息技术的信息再现原理。图 4 中，信息记录层 41 中形成磁化方向彼此相反的 2 种带状部分 41a，41b 交互配置的磁化分布图形。图 4 中，带状部分 41a，41b 的排列方向为 X 方向，带状部分 41a，41b 的纵向为 Y 方向，与 X 方向和 Y 方向正交的方向为 Z 方向。

这里向信息记录层 41 入射在 Y 方向上直线偏振的光。图 4 中，符号 51A，51B 分别表示入射到带状部分 41a，41b 的光。点划线的椭圆内的箭头表示偏振方向。通过带状部分 41a，41b 后的光 52A，52B 的偏振方向由于法拉弟效应在彼此相反方向上旋转规定角度。因此，光 52A，52B 中产生相同大小的 Y 方向的偏振成分和彼此相反的 X 方向的偏振成分。图 4 中，符号 54A 表示信息记录层 41 通过后的光中具有正的 X 方向的偏振成分的部分，符号 54B 表示信息记录层 41 通过后的光中具有负的 X 方向的偏振成分的部分。

通过信息记录层 41 的光中的 0 次衍射光仅出现 Y 方向的偏振成

分。另一方面，通过信息记录层 41 的光的 1 次衍射光仅出现 X 方向的偏振成分。因此通过信息记录层 41 的光中 X 方向的偏振成分构成的光是由信息记录层 41 的磁化分布图形，即全息技术产生的干涉图形所衍射的光，这成为载有信息记录层 41 中记录的信息的再现光。这样，磁全息技术中，通过检测与入射到信息记录层 41 的光的偏振方向正交的方向的偏振成分的光可再现信息。

图 4 中，信息记录层 41 的磁化分布图形为二维的，本实施例中，图 1 所示的光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 中形成三维磁化分布图形。由此，提高磁化分布图形的衍射效率，可使用多重记录增大记录容量。

接着参考图 5A 和图 5B 说明本实施例的信息的表现方法。本实施例中，通过空间光调制器 22 空间调制光强度（振幅），生成载有信息的信息光。本实施例中，相邻 2 个像素中表现为 1 位的数字数据 1 或 0。即，如图 5A 所示，2 个像素中一个为暗状态，另一个为明状态，这样表现数字数据 1，如图 5B 所示，与图 5A 的明暗状态相反，表现数字数据 0。2 个像素都为明状态或都为暗状态的情况下，为错误数据。

接着分伺服时、记录时、再现时、删除时顺序说明本实施例的光信息记录纵向装置 10 的作用。开始光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 内的磁化方向都相同。

首先参考图 1，说明伺服时的作用。伺服时空间光调制器 22 的所有像素都为遮断状态，相位空间光调制器 16 使射出光的相位全部相同。光源装置 20 的射出光的输出设定为再现用的低输出。控制器 90 根据从再现信号 RF 再现的基本时钟预测物镜 12 的射出光通过地址·伺服区域 6 的定时，将物镜 12 的射出光通过地址·伺服区域 6 的期间作上述设定。

从光源装置 20 射出的光由准直透镜 19 形成平行光，入射到束分离器 18，由半反射面 18a 透过一部分光量，其余部分光被反射。透过半反射面 18a 的光入射到束分离器 17，由半反射面 17a 透过一部分光量，其余部分光被反射。透过半反射面 17a 的光由光检测器 25 接收。半反射面 17a 反射的光通过相位空间光调制器 16，光量的一部分光顺序透过束分离器 15 的半反射面 15a 和偏振光束分离器 14 的偏振光束

分离器面 14a，由物镜 12 会聚，照射向光信息记录媒体 1，以收敛在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上。该光由光信息记录媒体 1 的反射膜 5 反射，此时，由地址·伺服区域 6 的压纹坑调制，返回到物镜 12 中。

来自光信息记录媒体 1 的返程光由物镜 12 形成为平行光，光量的一部分光顺序通过偏振光束分离器 14 的偏振光束分离器面 14a、束分离器 15 的半反射面 15a 和相位空间光调制器 16 以及束分离器 17 的半反射面 17a。该光还顺序通过凸透镜 27 和柱状透镜 28 后由四分割光检测器 29 检测。并且，根据该四分割光检测器 29 的输出生成检测聚焦误差信号 FE、跟踪误差信号 TE 和再现信号 RF，根据这些信号进行聚焦伺服、跟踪伺服，还进行基本时钟的再现和地址的判别。

上述伺服时的设定中，拾取器 11 的结构与对 CD(致密盘)、DVD(数字视频盘)、HS(异质存储盘)等的通常光盘记录再现用的拾取器的结构相同。因此，本实施例的光信息记录再现装置 10 中，可构成为具有和通常的光盘装置的互换性。

接着参考图 1,6 和 7 说明记录时的作用。记录时，空间光调制器 22 对应记录的信息对每个像素选择透过状态（下面叫做接通）或遮断状态（下面叫做断开），空间调制通过的光，生成信息光。电磁线圈 30 对光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 施加与信息记录层 3 的当初的磁化方向相反方向的外部磁场。

相位空间光调制器 16 对通过的光根据规定调制模式对每个像素以规定相位为基准选择地赋予相位差 0（rad）或 π(rad)，空间调制光相位，生成空间调制了光相位的记录用参照光。控制器 90 向相位空间光调制器 16 提供根据规定条件自己选择的调制模式或由操作部 91 选择的调制模式的信息，相位空间光调制器 16 根据从控制器 90 提供的调制模式的信息空间调制通过的光的相位。

光源装置 20 的射出光的输出为脉冲的记录用的高输出。控制器 90 根据从再现信号 RF 再现的基本时钟预测通过物镜 12 的射出光通过数据区域 7 的定时，物镜 12 的射出光通过数据区域 7 的期间不进行聚焦伺服和跟踪伺服，固定物镜 12。

从光源装置 20 射出的光由准直透镜 19 形成平行光，入射到束分离器 18，由半反射面 18a 透过一部分光量，其余部分光被反射。透过

半反射面 18a 的光入射到束分离器 17，由半反射面 17a 透过一部分光量，其余部分光被反射。透过半反射面 17a 的光由光检测器 25 接收。半反射面 17a 反射的光通过相位空间光调制器 16，此时，根据规定的调制模式空间调制光相位，作为记录用参照光。该记录用参照光中光量的一部分光顺序透过束分离器 15 的半反射面 15a 和偏振光束分离器 14 的偏振光束分离器面 14a，由物镜 12 会聚，照射向光信息记录媒体 1，以收敛在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上。

另一方面，从光源装置 20 射出并由束分离器 18 的半反射面 18a 反射的光入射到束分离器 21，由半反射面 21a 透过光量的一部分，其余被反射。透过半反射面 21a 的光由由光检测器 24 接收。半反射面 21a 反射的光通过空间光调制器 22，此时，根据记录的信息空间调制，作为信息光。该信息光通过凸透镜 23 成为收敛的光。该信息光中光量的一部分光由束分离器 15 的半反射面 15a 反射，由物镜 12 会聚，照射向光信息记录媒体 1，在信息记录层 3 和保护层 4 的界面靠前侧收敛为最小直径后，边发散边通过信息记录层 3。

图 6 是表示记录时信息记录层 3 附近的光状态的说明图。如图 6 所示，本实施例中，从同一侧面向信息记录层 3 照射信息光 61 和记录用参照光 62 使得信息光 61 的光轴和记录用参照光 62 的光轴配置在同一直线上。信息记录层 3 内信息光 61 和记录用参照光 62 干涉形成三维干涉图形。并且，光源装置 20 的射出光的输出为高输出时，信息记录层 3 内光强度大的部分中，信息记录层 3 温度上升，之后，光照射位置移动温度下降时磁化方向反转。因此，信息记录层 3 内形成对应信息光 61 和记录用参照光 62 的干涉图形的三维磁化分布图形。

图 7 表示信息记录层 3 内形成的三维磁化分布图形的一例。图 7 中，符号 63 表示的微小部分表示磁化方向与当初的方向相反的部分（磁区）。图 7 中，磁化方向反转中仅表示出相对信息光 61 和记录用参照光 62 的光轴单侧一半的区域。

本实施例中，在信息记录层 3 的同一场所中，通过改变记录用参照光 62 的调制模式进行多次的记录动作，从而通过相位编码多重化可在信息记录层 3 的同一场所中多重记录信息。

本实施例中，记录用参照光按在信息记录层 3 和保护层 4 的界面上收敛为最小直径来照射，由光信息记录媒体 1 的反射膜 5 反射后返回物镜 12 侧。该返程光与伺服时同样入射到四分割光检测器 29。因此，本实施例中，使用入射到该四分割光检测器 29 的光可在记录时也进行聚焦伺服。

接着参考图 1,8,9 说明再现时的作用。再现时，空间光调制器 22 的所有像素为断开。控制器 90 向相位空间光调制器 16 提供与要再现的信息记录时的记录用参照光的调制模式线性对称的调制模式的信息，相位空间光调制器 16 根据从控制器 90 提供的调制模式的信息空间调制通过的光的相位，生成空间调制了光的相位的再现用参照光。

光源装置 20 的射出光的输出设为再现用的低输出。控制器 90 根据从再现信号 RF 再现的基本时钟预测物镜 12 的射出光通过数据区域 7 的定时，将物镜 12 的射出光通过数据区域 7 的期间作上述设定。物镜 12 的射出光通过数据区域 7 的期间不进行聚焦伺服和跟踪伺服，固定物镜 12。

从光源装置 20 射出的光由准直透镜 19 形成平行光，入射到束分离器 18。透过束分离器 18 的半反射面 18a 的光入射到束分离器 17，由半反射面 17a 透过一部分光量，其余部分光被反射。透过半反射面 17a 的光由光检测器 25 接收。半反射面 17a 反射的光通过相位空间光调制器 16，此时，根据规定的调制模式空间调制光相位，作为再现用参照光。该再现用参照光中光量的一部分光顺序透过束分离器 15 的半反射面 15a 和束分离器 14 的半反射面 14a，由物镜 12 会聚，照射向光信息记录媒体 1，以收敛在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上。

图 8 是表示再现时信息记录层 3 附近的光状态的说明图。如图 8 所示，通过信息记录层 3 的再现用参照光 64 由反射膜 5(图 8 中未示出)反射，再次通过信息记录层 3。此时的再现用参照光 64 的调制模式与记录用参照光 62 的调制模式相同。因此，从信息记录层 3 产生与记录时的信息光 61 对应的再现光 65。该再现光 65 通过物镜 12 入射到偏振光束分离器 14。这里，再现用参照光 64 为 P 偏振光的情况下，再现光 65 为 S 偏振光。因此，再现用参照光 64 由偏振光束分离器 14 的偏振光束分离器面 14a 反射并入射到 CCD 阵列 26，由 CCD 阵列 26 检测。CCD 阵列 26 上成像通过记录时空间光调制器 22 产生的接

通断开的图形，通过检测该图形再现信息。

改变记录用参照光的调制模式在信息记录层 3 多重记录多个信息的情况下，多个信息中仅再现与再现用参照光的调制模式对应的调制模式的记录用参照光所对应的信息。

如图 8 所示，本实施例中，从信息记录层 3 的同一侧面进行再现用参照光 64 的照射和再现光 65 的收集，使得再现用参照光 64 的光轴和再现光 65 的光轴配置在同一直线上。

本实施例中，再现用参照光按在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上收敛为最小直径来照射，由光信息记录媒体 1 的反射膜 5 反射后返回物镜 12 侧。该返程光与伺服时同样入射到四分割光检测器 29。因此，本实施例中，使用入射到该四分割光检测器 29 的光可在再现时也进行聚焦伺服。

图 9 是表示通过光信息记录媒体 1 的旋转使再现用参照光 64 的光轴和信息记录层 3 上记录的磁化分布图形的中心位置偏开 δ 的状态。这样，再现用参照光 64 的光轴和信息记录层 3 上记录的磁化分布图形的中心位置偏开时，向磁化分布图形照射再现用参照光 64 也几乎不产生衍射光，即再现光。

因此，如图 10 所示，即便是边稍微错开信息记录层 3 上记录的磁化分布图形 66 的中心位置边进行信息记录以在相邻图形 66 之间重叠的情况下，可对每个图形 66 再现信息。

接着说明删除时的作用。删除时，首先，将光信息记录装置 10 设为再现时的状态，由 CCD 阵列 26 检测对应要删除的信息的再现光，根据该再现光再现信息。再现的信息从信息处理电路 89 送到控制器 90。接着控制器 90 将光信息记录装置 10 设为记录时的状态，向相位空间光调制器 16 提供与要删除的信息对应的调制图形的信息，生成与要删除的信息对应的记录用参照光。控制器 90 根据再现的信息，即要删除的信息控制空间光调制器 22，生成载有要删除信息的删除用信息光。控制器 90 控制电磁线圈 30 从电磁线圈 30 产生与通常的记录时相反方向的磁场。

删除时的记录用参照光和删除用信息光在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 中照射到记录要删除的信息的场所。该场所中施加与通常的记录时相反方向的磁场。由此，在与信息记录层 3 内要删除的信息

对应的磁化分布图形中，反转磁化方向与当初的方向相反的部分（磁区）的磁化方向，返回当初方向。这样，减少与要删除信息对应的磁化分布图形，删除言删除的信息。

本实施例的删除方法可选择地仅减少与要删除信息对应的磁化分布图形，因此信息多重记录也可选择地删除部分信息。信息记录层3中删除信息的部分中可再次记录其他信息。

接着说明本实施例的光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 的结构。作为信息记录层 3,除使用 TbFeCo 系的非晶膜等的一般光磁记录材料外，还可使用下面说明的晶粒膜、层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜、具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜、磁性光子学（photonic）结晶。

图 11 是模式表示晶粒膜结构的说明图。晶粒膜 110 是在非磁性体的膜 111 中分散此行粒子 112 的结构。通过作为信息记录层 3 使用晶粒膜 110 可以微小单位变化磁化，可在信息记录层 3 内形成精细的三维磁化分布图形。

下面举例说明晶粒膜的制造方法。该例中，相对基片从倾斜方向（例如相对基片 60 度的方向）通过溅射成膜 FeNi(例如 Fe:20 重量%，Ni:80 重量%)膜，将该 FeNi 膜作为底层膜。并且，该底层膜上形成例如 CoOSm-O 系的晶粒膜。通过斜向的溅射形成的 FeNi 底层膜在相对溅射束在垂直方向上形成梢状结构。因此，在该底层膜上形成晶粒膜时，在梢状结构的槽部分中形成晶粒膜。根据这种结构，在梢状结构的 FeNi 底层膜的狭窄间隙中作用的泄漏磁场可将晶粒膜软磁化，其结果是可实现高磁场灵敏度的晶粒膜。

图 12 模式表示层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜的结构的说明图。该磁性膜 115 层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子 116 而构成。所谓雾(mist)热分解法例如文献[原千惠等的" 雾热分解法对 YIG 粒子的直接合成" 第 21 次日本应用磁学会学术讲演摘要集（1997 年），第 460 页]所记载那样，在有电炉内热分解超音波雾化的雾而制作粒子的方法。作为信息记录层 3，通过使用层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜 115 可以微小单位变化磁化，可在信息记录层 3 内形成精细的三维磁化分布图形。

图 13 是模式表示使用晶粒膜 110 或层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜 115 构成的信息记录层 3 的三维磁化分布图形的一例的说明图。根据图 13 所示信息记录层 3，可对每个磁性粒子 112 或磁性粒子 116 改变磁化方向，从而可在信息记录层 3 内形成精细的三维磁化分布图形。

图 14 是模式表示具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜的结构的说明图。该磁性膜 120 具有钉扎位置 121。钉扎位置 121 是制约（钉扎）磁畴壁移动的部分，由晶界、气孔、缺陷等构成。作为信息记录层 3 使用具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜 120 可以微小单位变化磁化，可在信息记录层 3 内形成精细的三维磁化分布图形。

图 15 是模式表示磁性光子学（photonic）结晶的结构的说明图。图 15 中特别表示出一维磁性光子学（photonic）结晶 130 的结构。该一维磁性光子学（photonic）结晶 130 具有在磁性体层 131 两侧形成介电体多层膜的结构。磁性体层 131 的材料可使用稀土类铁石榴石和铋置换稀土类铁石榴石等。介电体多层膜例如交互层叠 $SiO_2$ 膜 132 和 $Ta_2O_5$ 膜 133 而构成。一维磁性光子学（photonic）结晶 130 的层结构的周期是使用的光的波长的数量级。作为信息记录层 3 使用磁性光子学（photonic）结晶 130 可得到大的法拉弟旋转角，其结果是可增大再现输出。

这里，将图 15 所示的磁性体层 131 和其两侧上形成的介电体多层膜构成的结构体叫做一层磁性光子学（photonic）结晶。信息记录层 3 可用一层磁性光子学（photonic）结晶 130 构成，如图 16 所示可层叠多层的一层磁性光子学（photonic）结晶 130 来构成。

如上说明，根据本实施例的光信息记录再现装置 10，在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 中通过形成对应信息光和记录用参照光的干涉产生的三维干涉图形的三维磁化分布图形来记录信息，因此对光信息记录媒体 1 利用全息技术可通过三维干涉图形记录信息。而且，由于能够容易改变信息记录层 3 的磁化分布图形，因此根据本实施例，可对信息记录层 3 记录信息，以便能够删除部分信息。

根据本实施例的光信息记录再现装置 10，通过向信息记录层 3 上形成的磁化分布图形照射再现用参照光可得到载有记录的信息的再现光，通过检测该再现光可再现信息。而且，本实施例中，再现光的

偏振方向与再现用参照光的偏振方向正交，因此通过偏振光束分离器14容易分离再现光和再现用参照光，可提高再现信号的SN比（信噪比）。

根据本实施例的光信息记录再现装置10，信息记录层3内，可仅选择地减少与要删除的信息对应的磁化分布图形，因此即便多重记录信息也可选择地删除部分信息。

根据本实施例的光信息记录媒体1，利用全息技术并且可删除部分信息地来通过三维干涉图形记录信息。

根据本实施例，可通过相位编码多重化对光信息记录媒体1多重记录。

根据本实施例，从同一侧面向全部光信息记录媒体1在同一轴上进行记录时记录用参照光和信息光对光信息记录媒体1的照射和再现时记录用参照光和再现光对光信息记录媒体1的照射和再现光对光信息记录媒体1的收集，因此可将记录或再现的光学系统形成得小。根据本实施例，可用和通常的光盘装置相同的拾取器11形式构成记录和再现用的光学系统。因此容易对光信息记录媒体1进行随机存取。

根据本实施例，在光信息记录媒体1记录用于聚焦伺服和跟踪伺服的信息，可使用该信息进行聚焦伺服和跟踪伺服，因此及更精确地进行记录或再现用的光的位置决定，其结果是可移动性(removeability)良好并且容易随机存取，并且可增大记录密度和记录容量以及传输率。尤其本实施例中，可通过相位编码多重化进行信息的多重记录，可飞速增大记录密度和记录容量以及传输率。例如，在边改变记录用参照光的调制模式边在信息记录层3的同一场所多重记录一连串信息的情况下，可非常高速地进行信息的记录和再现。

根据本实施例，在光信息记录媒体1中记录的信息必须使用与该信息记录时记录用参照光的调制模式相同的调制模式的再现用参照光来再现，因此容易实现防复制和严格保密。根据本实施例，在光信息记录媒体1中记录参照光的调制图形不同的多种信息（例如各种软件），该光信息记录媒体1自身比较廉价地向用户提供，可实现根据用户要求将可再现各种信息的参照光的调制图形的信息作为密钥信息分别有偿提供的服务。

根据本实施例的光信息记录再现装置10，通过将拾取器11设为

伺服时的状态，可在记录媒体再现通过压纹坑记录的信息，因此可具有和原来的光盘装置的互换性。

根据本实施例的光信息记录再现装置10，在光信息记录媒体1中多重记录的信息的每一个都对应不同的参照光的相位调制图形，因此记录信息的光信息记录媒体1的复制极其困难。从而可防止非法复制。

本实施例的光信息记录媒体1中，由于使用全息技术记录信息的信息记录层3和通过压纹坑记录地址等的信息的层分离，因此复制记录信息的光信息记录媒体1时，必须使这2层对应，从这一点看复制困难，可防止非法复制。

本实施例的光信息记录媒体1中，反射膜5由入射直线偏振光时抑制反射光为椭圆偏振光的介电体多层膜构成的情况下，可提高信息再现时的SN比。

[第二实施例]

接着参考图17说明本发明的第二实施例。图17是表示本实施例的光信息记录再现装置的拾取器的结构的说明图。本实施例的拾取器211包括发光收光装置212；在该发光收光装置212与光信息记录媒体1之间从发光收光装置212侧顺序配置的准直透镜213、空间光调制器214、偏振光束分离器215和物镜216。拾取器211还包括在光信息记录媒体1的厚度方向和半径方向上可移动物镜216的致动器217。

发光收光装置212包含发射激光的光源装置、从来自光信息记录媒体1的返程光检测出聚焦误差信号FE、跟踪误差信号TE和再现信号RF的光学系统和光检测器。

偏振光束分离器215具有偏振光束分离面215a。偏振光束分离面215a的法线方向相对物镜216的光轴方向倾斜45度。

拾取器211还包括来自光信息记录媒体1的返程光由偏振光束分离器215的偏振光束分离面215a反射的方向上配置的CCD阵列218。

本实施例的光信息记录再现装置的其他结构与第一实施例相同。本实施例的空间光调制器214、致动器217、 CCD阵列218分别对应第一实施例的空间光调制器16、致动器13、 CCD阵列26。

接着分伺服时、记录时、再现时、删除时顺序说明本实施例的光

信息记录再现装置的作用。

首先，说明伺服时的作用。伺服时空间光调制器 214 的所有像素都为接通状态。发光收光装置 212 的射出光的输出设定为再现用的低输出。

发光收光装置 212 射出的光由准直透镜 213 形成平行光，通过空间光调制器 214 而且还透过偏振光束分离器 215 的偏振光束分离器面 215a，由物镜 216 会聚，照射向光信息记录媒体 1，以收敛在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上。该光由光信息记录媒体 1 的反射膜 5 反射，此时，由地址·伺服区域的压纹坑调制，返回到物镜 216 侧。

来自光信息记录媒体 1 的返程光由物镜 216 形成为平行光，透过偏振光束分离器 215 的偏振光束分离器面 215a，还通过空间光调制器 214，由准直透镜 213 会聚，由发光收光装置 212 的光检测器检测。根据该光检测器的输出生成聚焦误差信号 FE、跟踪误差信号 TE 和再现信号 RF，根据这些信号进行聚焦伺服、跟踪伺服，还进行基本时钟的再现和地址的判别。

接着说明记录时的作用。空间光调制器 214 对应记录的信息对每个像素选择接通或断开，空间调制通过的光。空间光调制器 214 调制的光透过偏振光束分离器 215 的偏振光束分离器面 215a，由物镜 216 会聚，照射向光信息记录媒体 1，以收敛在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上。未示出的电磁线圈对光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 施加与信息记录层 3 的当初的磁化方向相反方向的外部磁场。

本实施例中，空间光调制器 214 调制的光兼有信息光和记录用参照光的功能。即，空间光调制器 214 调制的光照射向光信息记录媒体 1 时，通过信息记录层 3，由反射膜 5 反射，再次通过信息记录层 3。此时，开始通过信息记录层 3 的光和反射膜 5 反射后通过信息记录层 3 的光干涉，形成三维干涉图形。因此这两个光中一个为信息光，另一个为记录用参照光。

接着说明再现时的作用。空间光调制器 214 为生成再现用参照光，将全部像素接通。或者为将再现用参照光的空间频率设为与记录用参照光的空间频率大致相等，按空间光调制器 214 的一个像素单位

交替切换接通和断开，生成像方格那样的空间调制的再现用参照光。

再现用参照光透过偏振光束分离器 215 的偏振光束分离器面 215a，由物镜 216 会聚，照射向光信息记录媒体 1，以收敛在光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 和保护层 4 的界面上。再现用参照光通过信息记录层 3，由反射膜 5 反射，再次通过信息记录层 3。

这里由开始通过信息记录层 3 的再现用参照光从信息记录层 3 产生向物镜 216 侧进行的再现光。由反射膜 5 反射后通过信息记录层 3 的再现用参照光从信息记录层 3 产生向反射膜 5 进行的再现光。该再现光由反射膜 5 反射，行进向物镜 216 侧。

再现光由物镜 216 形成平行光束，由偏振光束分离器 215 的偏振光束分离器面 215a 反射，由 CCD 阵列 218 检测。

接着说明删除时的作用。删除时与第一实施例同样，再现要删除的信息，生成载有要删除的信息的删除用信息光，将该删除用信息光照射向光信息记录媒体 1 的信息记录层 3 的同时由电磁线圈向信息记录层 3 施加与通常记录时相反方向的磁场。

本实施例中，记录时，在空间光调制器 214 的一板区域生成信息光，剩余一板区域生成记录用参照光。

本实施例的其他结构、作用和效果与第一实施例相同。

本实施例不限于上述各实施例的形式，可作各种变更。例如，作为检测信息记录层 3 中记录的信息的元件，可以不是 CCD 阵列，而使用在 1 个芯片上层叠 MOS 型固体摄像元件和信号处理电路的智能光传感器(例如参考文献[O plus E,1996 年 9 月,No.202,第 93～99 页])。该智能光传感器由于具有传输率大且高速运算功能，因此通过使用该智能光传感器可高速再现，例如按 G 比特/秒级的传输率进行再现。

尤其，作为检测信息记录层 3 中记录的信息的元件使用智能光传感器的情况下，替代在光信息记录媒体 1 的地址·伺服区域 6 中通过压纹坑记录地址信息等，预先用和在数据区域 7 中利用全息技术记录同样的方法记录规定的图形的地址信息等，伺服时也将拾取器设为和再现时相同的状态，由智能光传感器检测该地址信息等。此时，基本时钟和地址可从智能光传感器的检测数据直接得到。跟踪误差信号也从智能光传感器上的再现图形的位置信息得到。通过驱动物镜进行聚焦伺服，使得智能光传感器上的再现图形的对比度为最大。再现时，

通过驱动物镜进行聚焦伺服，使得智能光传感器上的再现图形的对比度为最大。

各实施例中，参照光的调制图形的信息和波长的信息也可从外部主机装置提供给控制器 90。

如上说明，根据本发明的光信息记录装置，在光信息记录媒体的信息记录层中通过形成与信息光和记录用参照光的干涉产生的三维干涉图形对应的三维磁化分布图形来记录信息，因此可通过三维干涉图形对光信息记录媒体记录信息，以便能够删除部分信息。

本发明的光信息记录装置中，记录光学系统照射信息光和记录用参照光使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上的情况下，可将记录用的光学系统构成得很小。

本发明的光信息记录装置中，具有使用光信息记录媒体的位置决定区域中记录的信息控制信息光和记录用参照光相对光信息记录媒体的位置的位置控制装置的情况下，可进行更高精度地记录用光的位置决定。

根据本发明的光信息再现装置，可再现通过三维干涉图形记录的信息，以便能够删除光信息记录媒体中部分信息。

本发明的光信息再现装置中，再现光学系统进行再现用参照光的照射和再现光的收集使得再现用参照光的光轴和再现光的光轴配置在同一直线上的情况下，可将再现用的光学系统构成得很小。

本发明的光信息再现装置中，具有使用光信息记录媒体的位置决定区域中记录的信息控制再现用参照光的位置的位置控制装置的情况下，可进行更高精度地再现用光的位置决定。

根据本发明的光信息记录再现装置，可通过三维干涉图形对光信息记录媒体记录信息，以便能够删除部分信息，并且可再现该信息。

本发明的光信息记录再现装置中，记录光学系统照射信息光和记录用参照光使得信息光的光轴和记录用参照光的光轴配置在同一直线上，并且进行再现用参照光的照射和再现光的收集使得再现用参照光的光轴和再现光的光轴配置在同一直线上的情况下，可将记录和再现用的光学系统构成得很小。

本发明的光信息记录再现装置中，具有使用光信息记录媒体的位置决定区域中记录的信息控制信息光和记录用参照光以及再现用参

照光相对光信息记录媒体的位置的位置控制装置的情况下，可进行更高精度地记录和再现用光的位置决定。

本发明的光信息记录再现装置中，具有再现要删除的信息，生成载有再现的信息的删除用信息光，对信息记录层照射删除用信息光和记录用参照光，并且通过向信息记录层施加与记录时相反方向的磁场来删除信息的删除装置的情况下，可选择地删除信息记录层中记录的部分信息。

根据本发明的光信息记录媒体，具有由光磁记录材料构成，对应信息光和记录用参照光的干涉产生的干涉图形和施加的磁场改变磁化分布图形，根据该磁化分布图形记录信息的信息记录层，因此可通过三维干涉图形记录信息，以便能够删除部分信息。

本发明的光信息记录媒体中，包括记录用于入射的光的位置决定的信息的位置决定区域的情况下，可进行更高精度地入射光的位置决定。

本发明的光信息记录媒体中，信息记录层由晶粒(granular)膜构成的情况下，可按微小单位改变磁化，可在信息记录层中形成精细的磁化分布图形。

本发明的光信息记录媒体中，信息记录层由层叠通过雾(mist)热分解法制作的磁性粒子而构成的磁性膜构成的情况下，可按微小单位改变磁化，可在信息记录层中形成精细的磁化分布图形。

本发明的光信息记录媒体中，信息记录层由具有钉扎位置（pinning site）的磁性膜构成的情况下，可按微小单位改变磁化，可在信息记录层中形成精细的磁化分布图形。

本发明的光信息记录媒体中，信息记录层由磁性光子学（photonic）结晶构成的情况下，可增大再现输出。

本发明的光信息记录媒体中，设置在信息记录层的与光的入射侧相反的侧的反射膜由入射直线偏振光时抑制反射光为椭圆偏振光的介电体多层膜构成的情况下，可提高信息再现时的 SN 比。

根据以上说明，显然可实施本发明的各种形式和变形例。因此，在下面的权利要求的范围的均等范围中，可用上述的最佳形式以外的形式实施本发明。

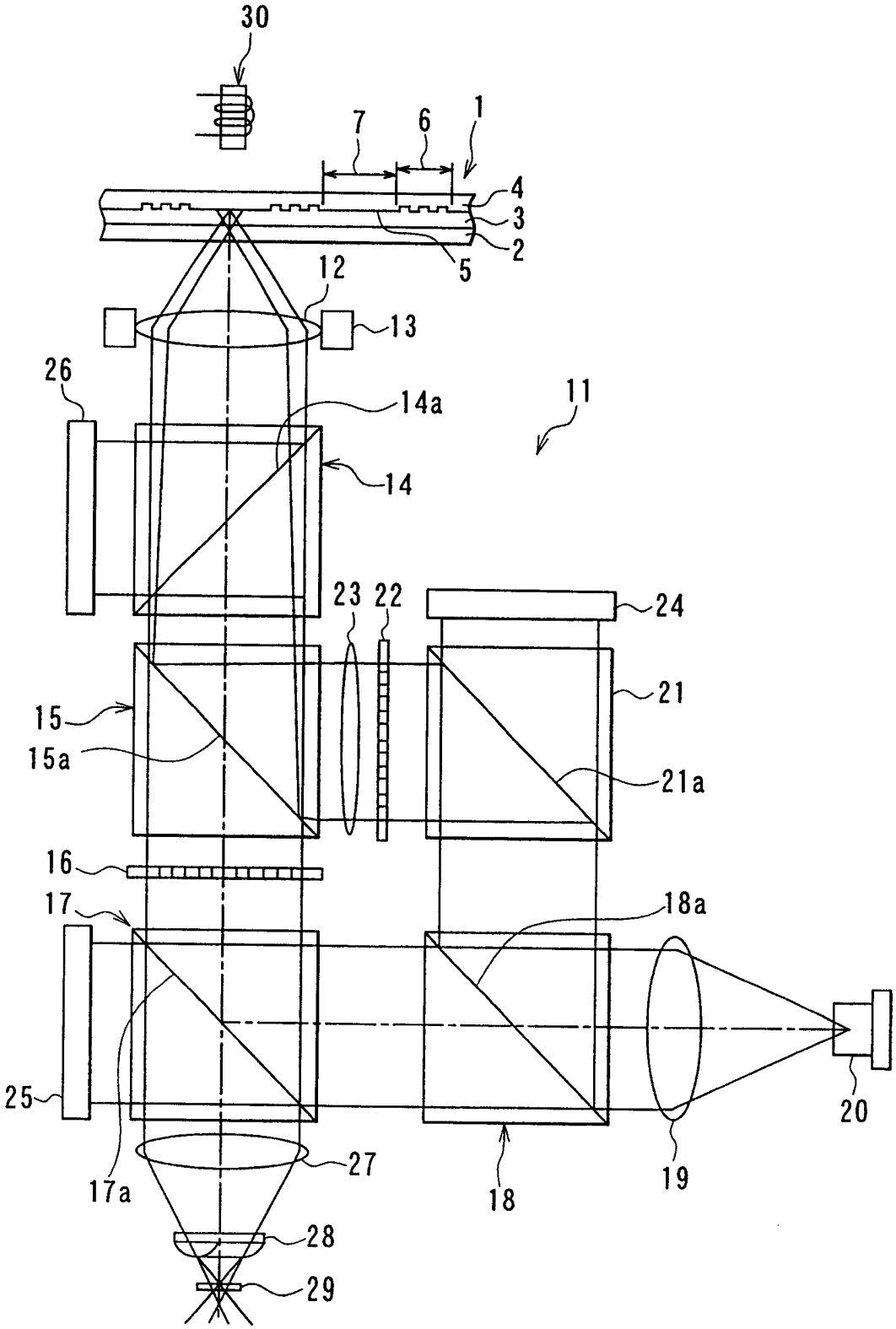

30
7
6
1
4
3
2
5
12
13
26
14a
11
14
23
22
24
21
15
15a
21a
16
17
18a
25
20
27
17a
18
19
28
29

图 1

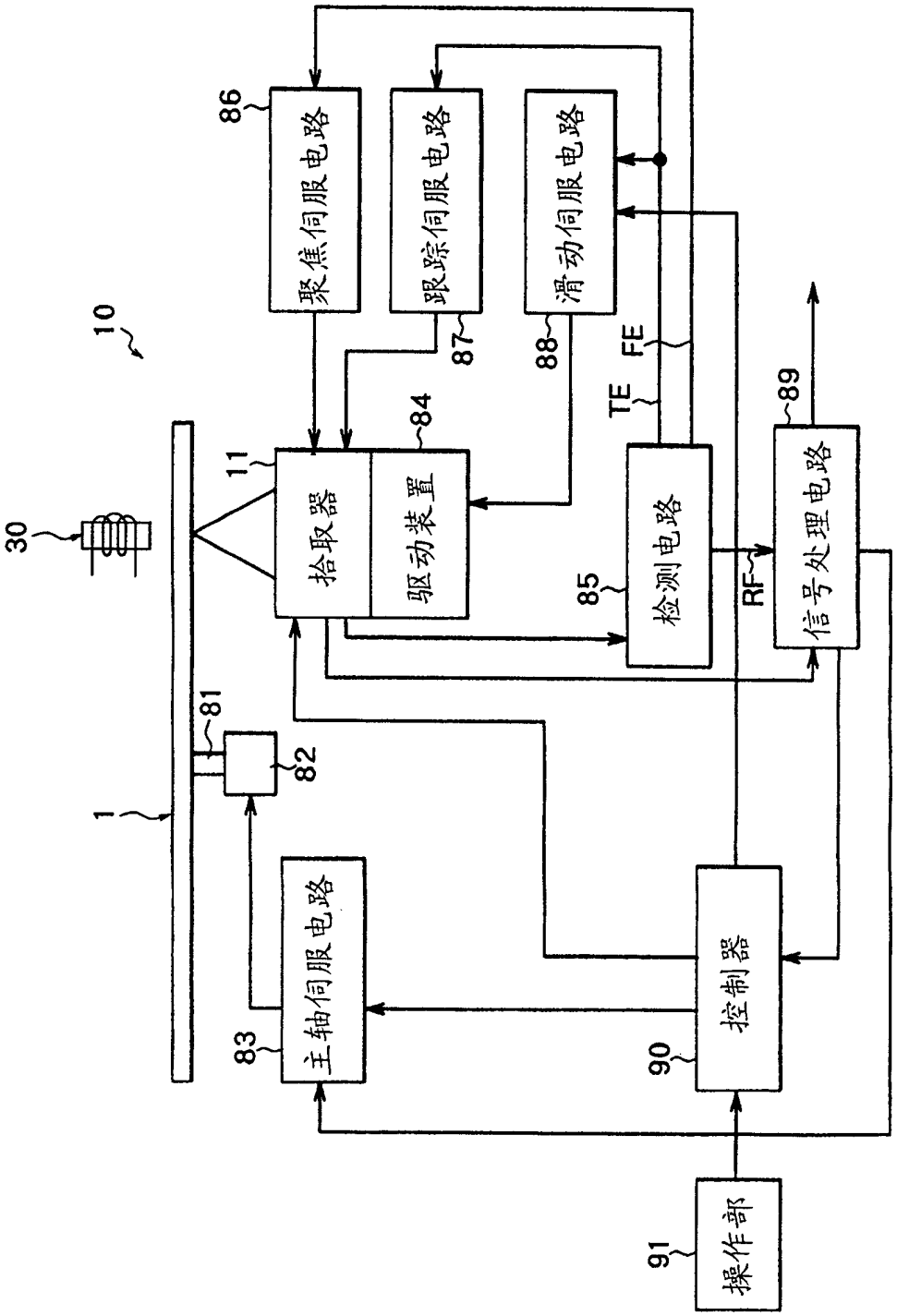

10
30
11
拾取器
驱动装置
84
聚焦伺服电路
跟踪伺服电路
滑动伺服电路
86
87
88
FE
TE
检测电路
85
RF
信号处理电路
89
1
81
82
主轴伺服电路
83
控制器
90
操作部
91

图 2

图 3A

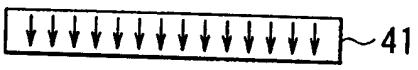



图 3B

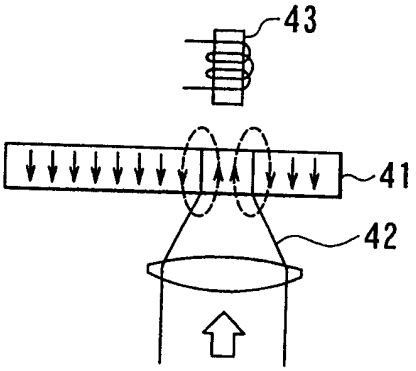
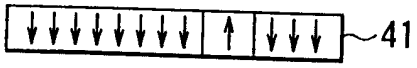



图 3C



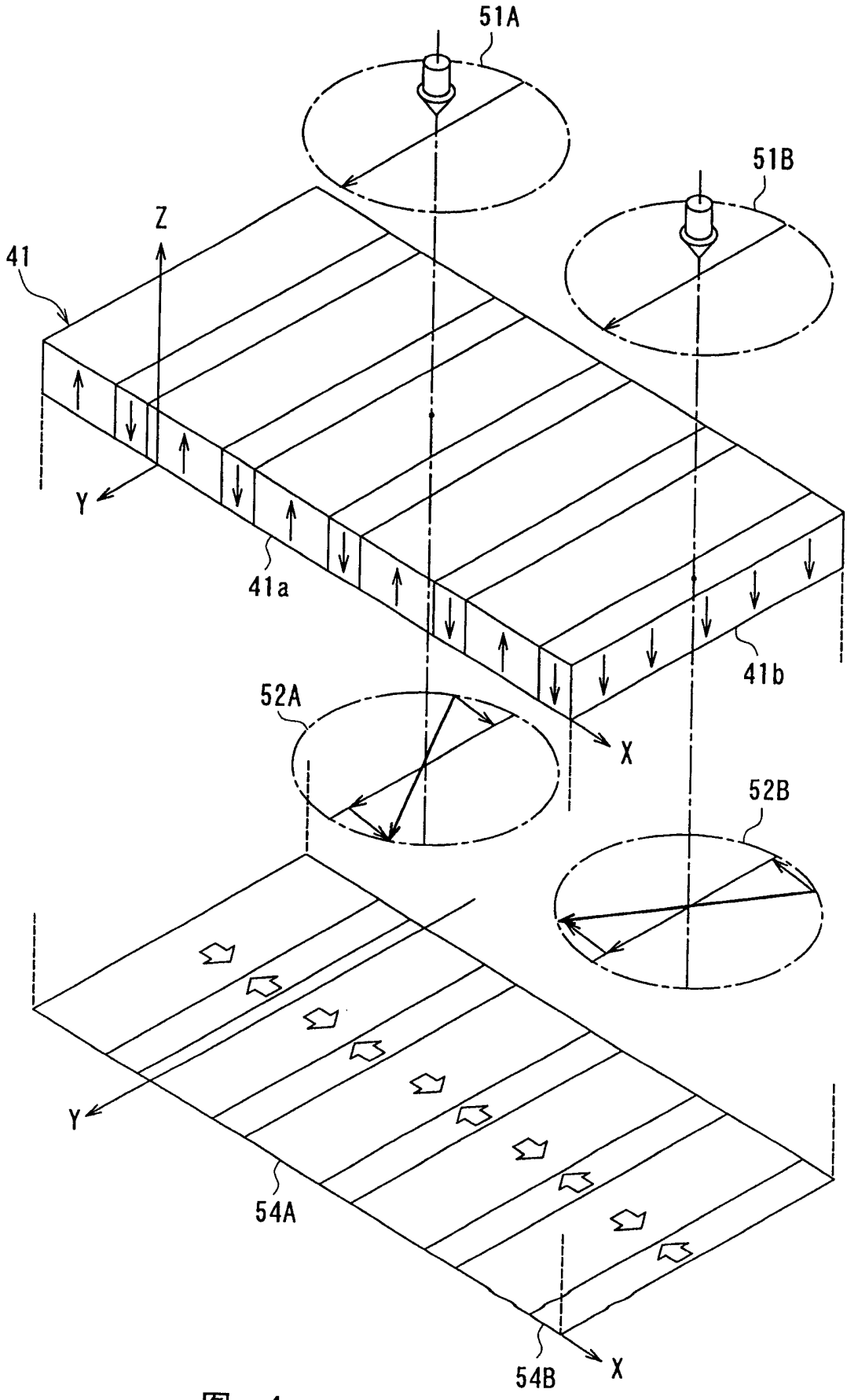
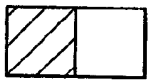


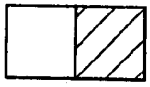

图 4

图 5A



1

图 5B



0

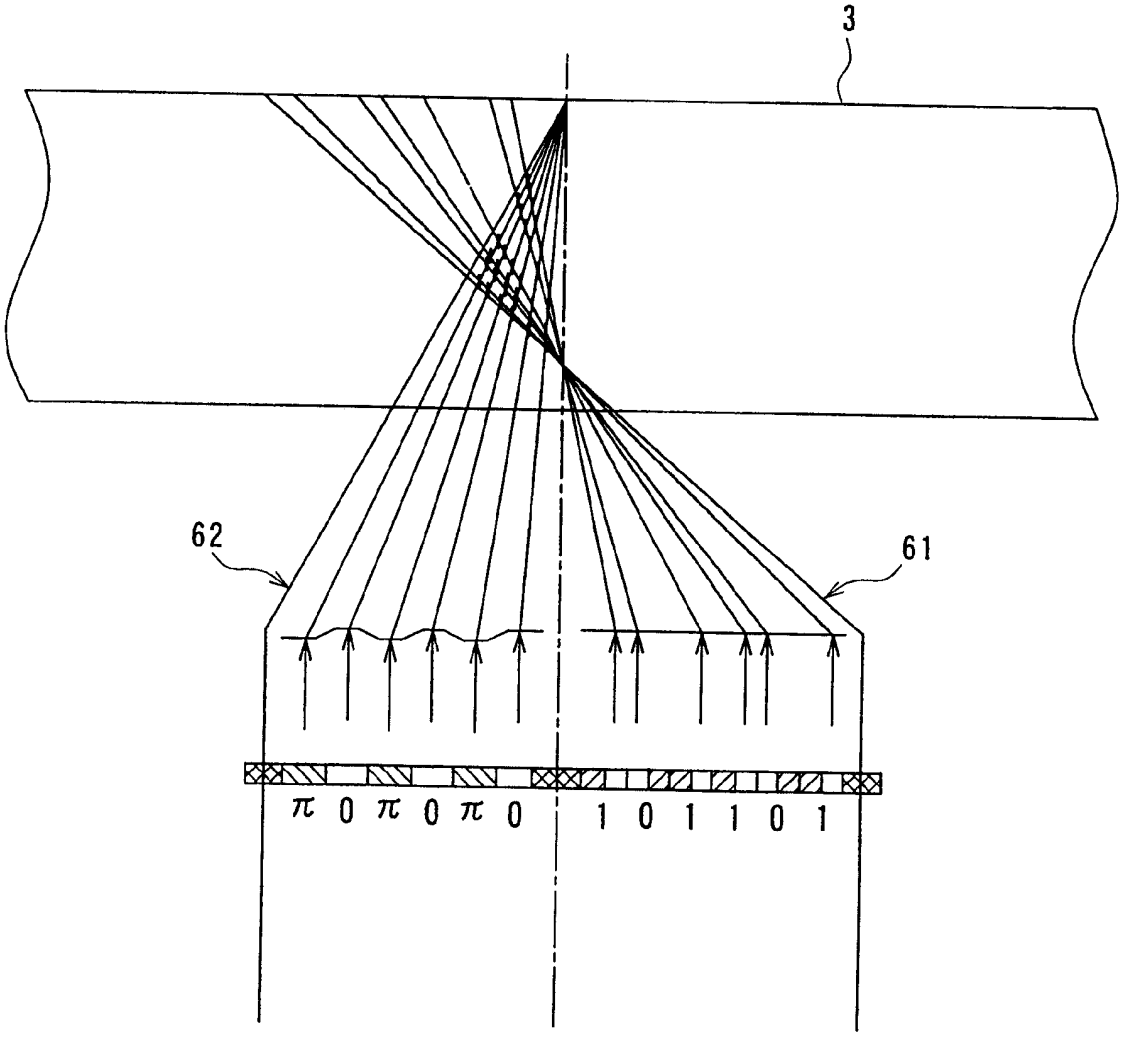



图 6

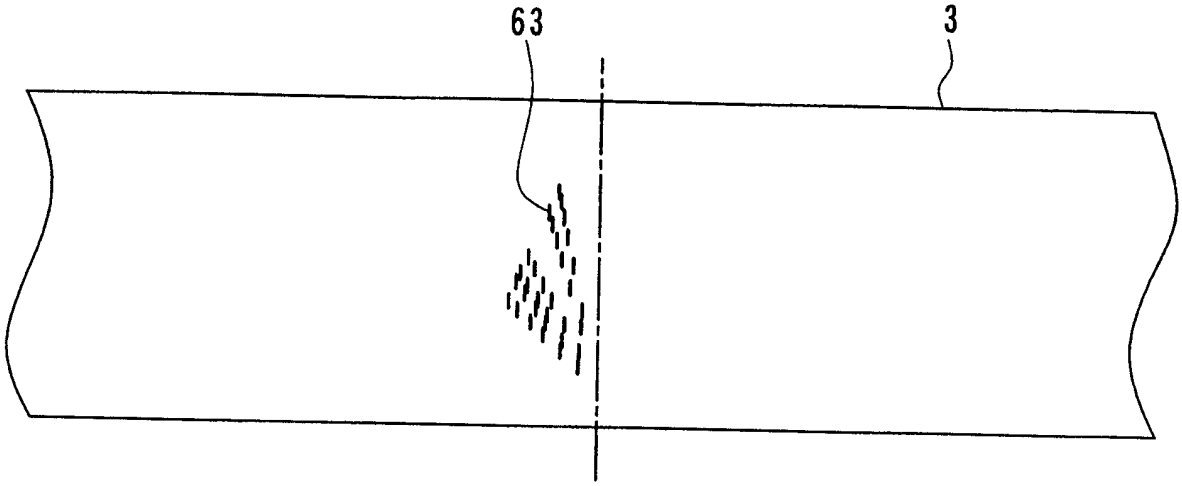



图 7

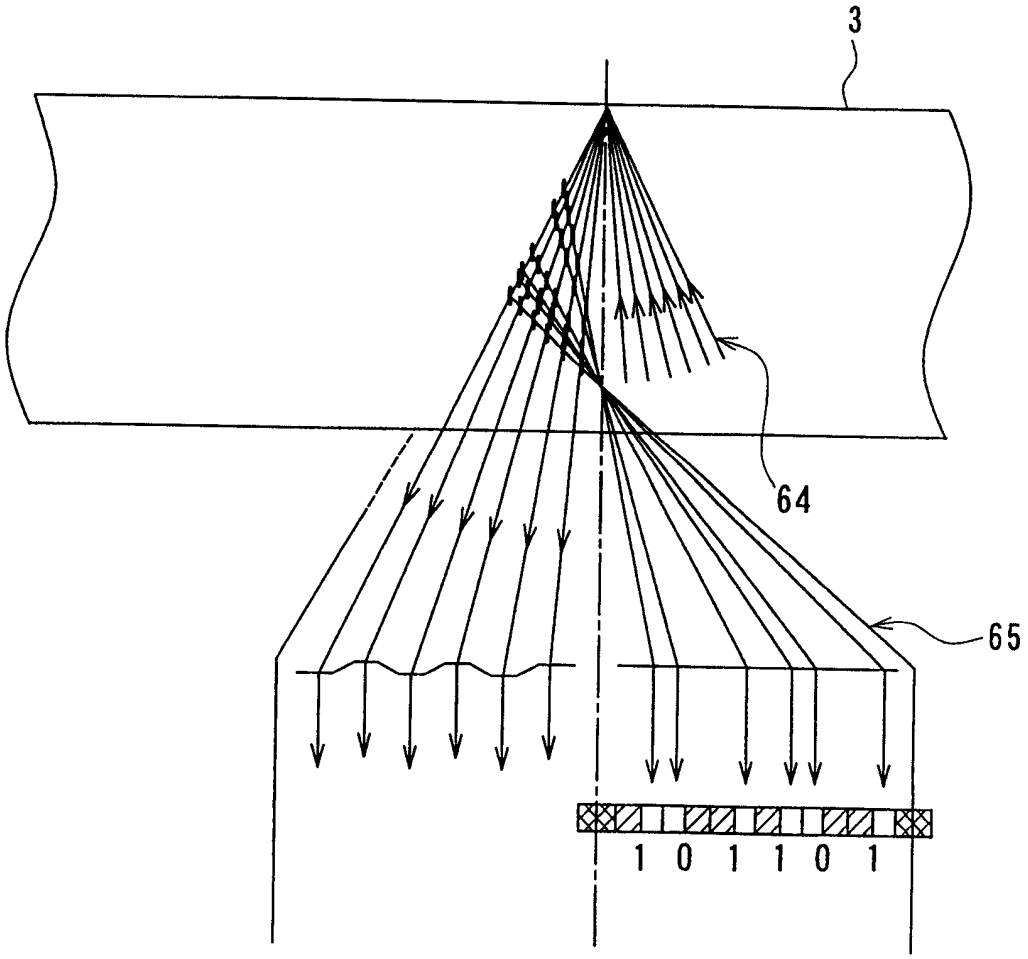



图 8

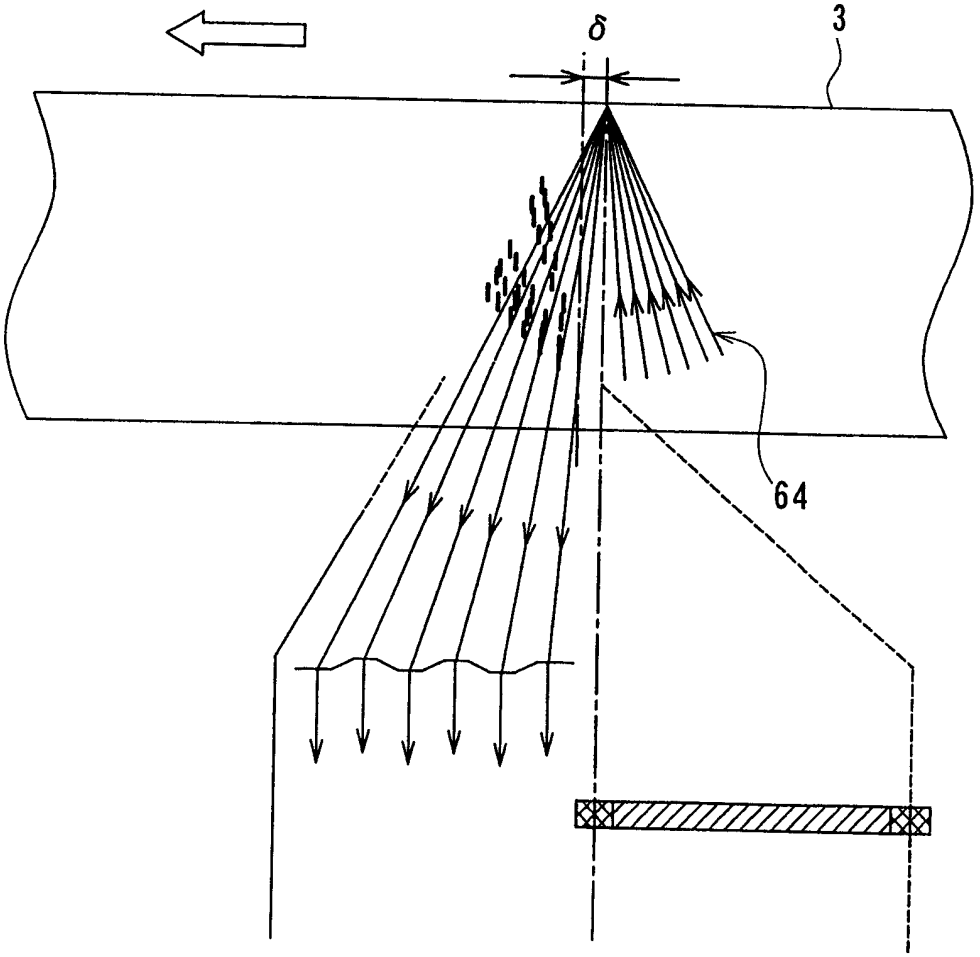



图 9

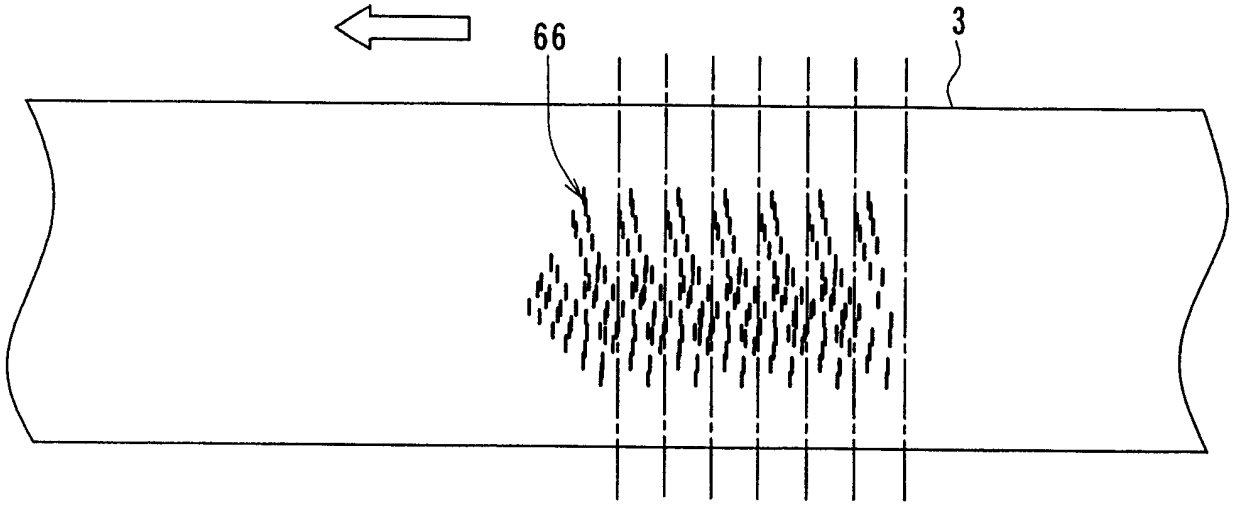



图 10

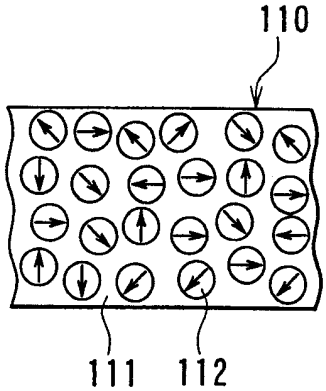



图 11

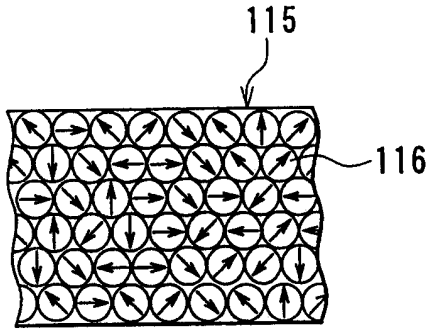



图 12

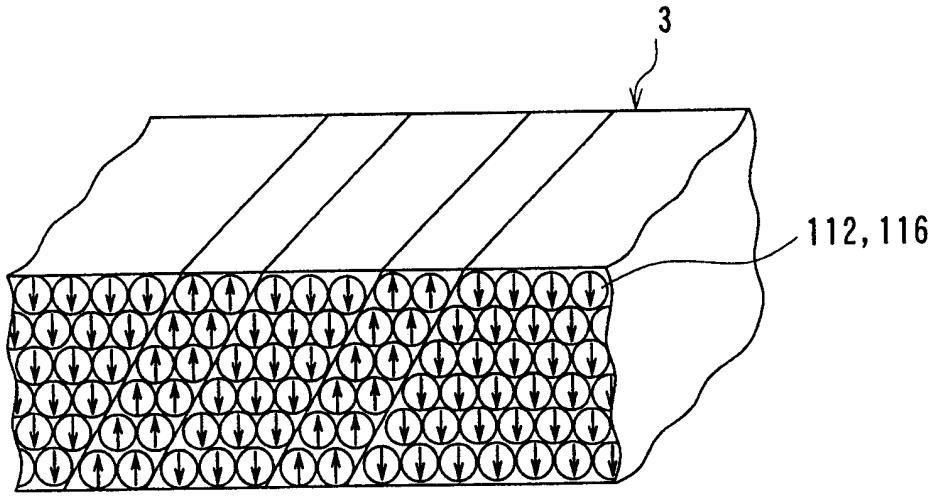



图 13

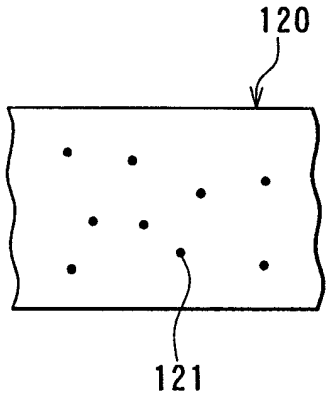



图 14

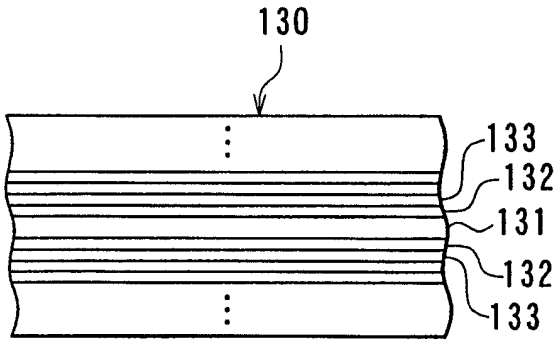



图 15

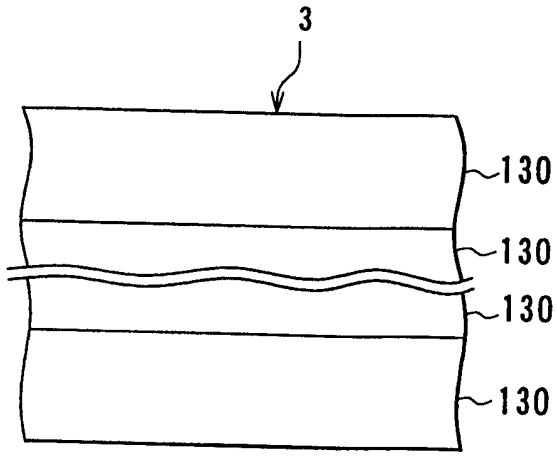



图 16

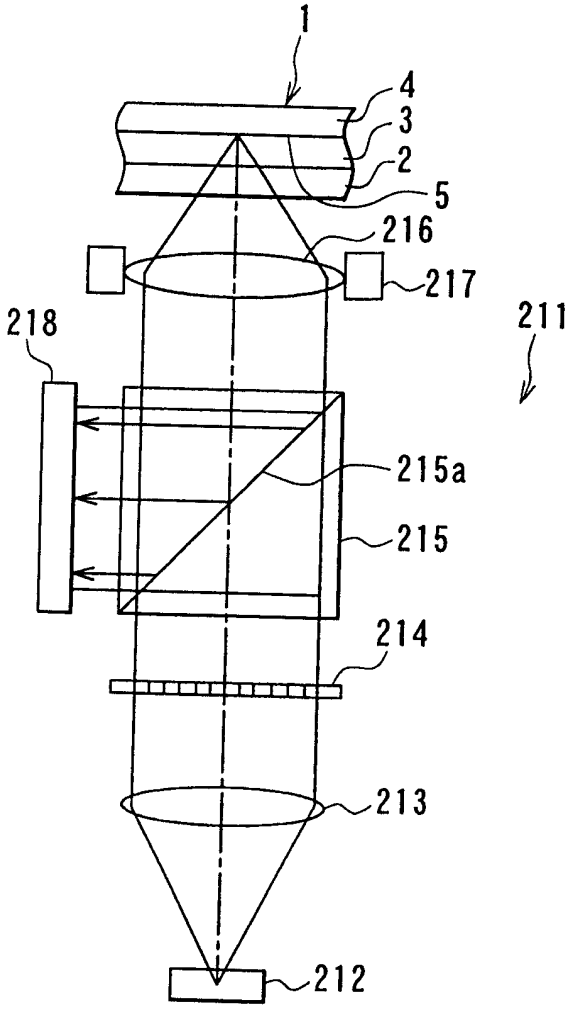



图 17