



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105122364 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201380075401. 7

G11B 7/1362(2012. 01)

(22) 申请日 2013. 04. 08

G03H 1/22(2006. 01)

G03H 1/26(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015. 10. 08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/060573 2013. 04. 08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/167618 JA 2014. 10. 16

(71) 申请人 日立民用电子株式会社
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 绪方岳 保坂诚

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限
公司 11322
代理人 龙淳 牛孝灵

(51) Int. Cl.
G11B 7/085(2006. 01)

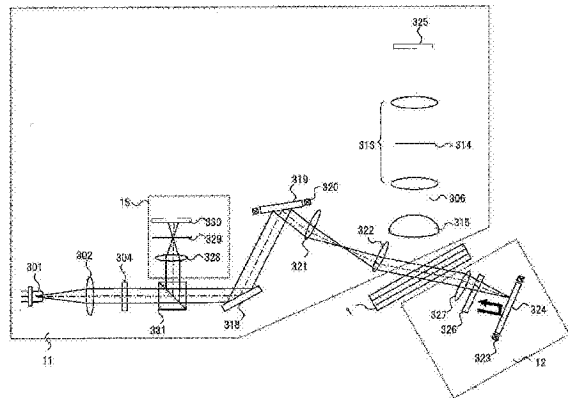
权利要求书2页 说明书9页 附图10页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

光信息再现装置和调整方法

(57) 摘要

本发明的目的在于能够使用进行调整的光学系统,高精度地调整参考光光学系统。本发明为对利用角度复用的全息术记录于光信息记录介质中的信息进行再现的光信息再现装置,其包括:用于生成参考光的光源;改变所述参考光向所述光信息记录介质入射的角度的第一致动器;生成透射所述光信息记录介质后的光的相位共轭光的由聚光透镜和可动反射镜组合而成的相位共轭生成单元;驱动所述可动反射镜的第二致动器;和检测来自相位共轭生成单元的参考光的发散汇聚的参考光计测部。



1. 一种对利用角度复用的全息术记录于光信息记录介质中的信息进行再现的光信息再现装置,其特征在於,包括:
 - 生成参考光的光源;
 - 第一致动器,其改变所述光源生成的参考光向所述光信息记录介质入射的角度;
 - 相位共轭生成单元,其生成透射所述光信息记录介质后的光的相位共轭光,由聚光透镜、可动反射镜组合而成;
 - 驱动所述可动反射镜的第二致动器;和
 - 计测所述相位共轭光的发散汇聚的参考光计测部。
2. 如权利要求 1 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 所述第二致动器根据所述参考光计测部的计测结果驱动所述可动反射镜。
3. 如权利要求 1 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 所述第二致动器进行驱动,使得驱动了所述第一致动器时的所述参考光计测部的计测结果成为规定值以下。
4. 如权利要求 2 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 所述第二致动器的驱动在光信息记录介质的信息再现前进行。
5. 如权利要求 3 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 所述第二致动器的驱动在光信息记录介质的信息再现前进行。
6. 如权利要求 2 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化,在所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述第二致动器的驱动。
7. 如权利要求 3 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化,在所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述第二致动器的驱动。
8. 如权利要求 1 所述的光信息再现装置,其特征在於:
 - 所述参考光计测部在所述第一致动器的下游计测所述相位共轭生成单元生成的相位共轭光。
9. 一种调整光信息再现装置的可动反射镜的位置的可动反射镜调整方法,所述光信息再现装置是对利用角度复用的全息术记录于光信息记录介质中的信息进行再现的权利要求 1 所述的光信息再现装置,该可动反射镜调整方法的特征在於,包括:
 - 计测相位共轭光的发散汇聚的步骤;和
 - 根据所述计测结果驱动可动反射镜的步骤。
10. 如权利要求 9 所述的可动反射镜调整方法,其特征在於:
 - 包括驱动第一致动器的步骤,
 - 在所述驱动可动反射镜的步骤中,驱动所述可动反射镜,使得基于所述驱动第一致动器的步骤的所述计测相位共轭光的发散汇聚的步骤的计测结果成为规定值以下。
11. 如权利要求 9 所述的可动反射镜调整方法,其特征在於:
 - 所述调整方法在光信息记录介质的信息再现前进行。
12. 如权利要求 10 所述的可动反射镜调整方法,其特征在於:
 - 所述调整方法在光信息记录介质的信息再现前进行。

13. 如权利要求 9 所述的可动反射镜调整方法,其特征在于:

包括计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化步骤,

所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述反射镜的调整。

14. 如权利要求 10 所述的可动反射镜调整方法,其特征在于:

包括计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化步骤,

所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述反射镜的调整。

光信息再现装置和调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使用全息术从记录介质再现信息的装置和方法。

背景技术

[0002] 当前,根据使用了蓝紫色半导体激光器的 Blu-ray Disc(TM) 规格,在民用中也能够实现具有 50GB 程度的记录容量的光盘的商品化。今后,在光盘中也要求 100GB ~ 1TB 这样与 HDD(Hard Disk Drive) 容量相同程度的大容量化。

[0003] 但是,为了在光盘中实现这样的超高密度,需要与通过短波长化和物镜高 NA 化实现的高密度化技术不同的新方式的高密度化技术。

[0004] 在进行关于下一代存储技术的研究中,利用全息术记录数字信息的全息记录技术受到了关注。

[0005] 全息记录技术指的是使由空间光调制器二维调制后的具有页数据信息的信号光在记录介质的内部与参考光重叠,用此时产生的干涉条纹图案在记录介质内产生折射率调制,从而将信息记录在记录介质中的技术。

[0006] 再现信息时,对记录介质照射记录时使用的参考光时,记录介质中记录的全息图起到如衍射光栅那样的作用而产生衍射光。该衍射光作为相位信息等与记录的信号光相同的光被再现。

[0007] 对于被再现的信号光,能够用 CMOS 或 CCD 等光检测器二维地高速检测。这样,全息记录技术能够用 1 个全息图在光记录介质中一并记录二维的信息,进而能够再现该信息,而且能够在记录介质的某个场所重叠写入多个页数据,所以能够实现大容量且高速的信息的记录再现。

[0008] 专利文献 1 中记载了“采用使参考光的角度变化而使参考光对全息记录材料的入射角度变化的方法,使角度复用方式的全息记录再现装置整体的光学系统简化”。据此,“在再现时通过参考光光学系统 40 对全息记录材料 50 照射参考光 200,此时,对于透射全息记录材料 50 后的参考光,用由透镜 24 和反射镜 25 构成的相位共轭参考光光学系统,使透射光的前进方向反转而生成相位共轭再现光,使其对全息记录材料 50 照射而产生共轭再现用信号光,使该再现用信号光通过信号光光学系统 22、PBS21,导向图像传感器 26,由此再现数据。能够用简单结构的相位共轭参考光光学系统生成相位共轭再现光,能够使光学系统小型化。”

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1 :日本特开 2006-317886

发明内容

[0012] 发明要解决的技术问题

[0013] 然而,存在参考光光学系统的反射镜必须高精度地定位的问题。

- [0014] 本发明的目的在于能够使用进行调整的光学系统来高精度地调整参考光光学系统。
- [0015] 用于解决问题的技术手段
- [0016] 上述技术问题例如可以通过在生成相位共轭光的相位共轭系统中使聚光透镜与可动反射镜组合来解决。
- [0017] 发明的效果
- [0018] 根据本发明,能够高精度地调整参考光光学系统。

附图说明

- [0019] 图 1 是表示光信息再现装置内的拾取器的实施例的概要图。
- [0020] 图 2 是表示光信息再现装置的实施例的概要图。
- [0021] 图 3 是表示光信息再现装置内的拾取器的实施例的概要图。
- [0022] 图 4a 是表示光信息再现装置的动作流程的实施例的概要图。
- [0023] 图 4b 是表示光信息再现装置的动作流程的实施例的概要图。
- [0024] 图 5 是表示光信息再现装置内的信号处理电路的实施例的概要图。
- [0025] 图 6 是表示信号处理电路的动作流程的实施例的概要图。
- [0026] 图 7a 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0027] 图 7b 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0028] 图 7c 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0029] 图 8a 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0030] 图 8b 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0031] 图 8c 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0032] 图 9a 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0033] 图 9b 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0034] 图 9c 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0035] 图 10a 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0036] 图 10b 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0037] 图 10c 是表示可动反射镜的再现用参考光的光路的概要图。
- [0038] 图 11a 是表示使参考光扫描的情况下的参考光调整信号检测电路的输出的概要图。
- [0039] 图 11b 是表示使参考光扫描的情况下的参考光调整信号检测电路的输出的概要图。
- [0040] 图 12 是表示可动反射镜的偏移方向导致的参考光的扫描引起的再现用参考光的变化变化的表。
- [0041] 图 13 是可动反射镜的定位调整的流程。

具体实施方式

- [0042] 以下,用附图说明本发明的实施例。
- [0043] 实施例 1

[0044] 按附图说明本发明的实施方式。图 2 是表示利用全息术再现数字信息的光信息记录介质的再现装置的框图。

[0045] 光信息再现装置 10 经由输入输出控制电路 90 与外部控制装置 91 连接。在再现光信息记录介质 1 中已记录的信息的情况下,光信息再现装置 10 经由输入输出控制电路 90 对外部控制装置 91 发送已再现的信息信号。

[0046] 光信息再现装置 10 包括拾取器 11、再现用参考光光学系统 12、固化光学系统 13、盘旋转角度检测用光学系统 14 和旋转电机 50,光信息记录介质 1 是能够由旋转电机 50 旋转的结构。

[0047] 在再现光信息记录介质 1 中已记录的信息的情况下,利用再现用参考光光学系统 12 生成使从拾取器 11 出射的参考光入射到光信息记录介质 1 的光波。对于利用再现用参考光再现的再现光,由拾取器 11 内的后述的光检测器检测,由信号处理电路 85 再现信号。

[0048] 盘旋转角度检测用光学系统 14 用于检测光信息记录介质 1 的旋转角度。在要将光信息记录介质 1 调整为规定的旋转角度的情况下,能够利用盘旋转角度检测用光学系统 14 检测与旋转角度对应的信号,使用检测出的信号由控制器 89 经由盘旋转电机控制电路 88 控制光信息记录介质 1 的旋转角度。

[0049] 从光源驱动电路 82 对拾取器 11、盘旋转角度检测用光学系统 14 内的光源供给规定的光源驱动电流,能够从各光源以规定的光量发出光束。

[0050] 此外,拾取器 11 设置有能够在光信息记录介质 1 的半径方向上使位置滑动的机构,经由访问控制电路 81 进行位置控制。

[0051] 然而,利用了全息术的角度复用原理的记录技术,存在对于参考光角度的偏差和波前偏差的容许误差非常小的倾向。

[0052] 因此,在光信息记录再现装置 10 内需要具备在拾取器 11 内设置检测参考光角度的偏差量的机构,由伺服信号生成电路 83 生成伺服控制用的信号,经由伺服控制电路 84 修正该偏差量的伺服机构。

[0053] 进而,在拾取器 11 内设置参考光计测部 15 来计测参考光的波前,由参考光调整信号检测电路 92 进行运算,检测再现用参考光光学系统 12 的调整值的偏差量。控制器 89 根据与上述调整值的偏差量对应的调整值经由访问控制电路 81 调整再现用参考光光学系统 12。

[0054] 此外,对于拾取器 11、盘旋转角度检测用光学系统 14,也可以将光学系统结构合并简化为一个。

[0055] 图 1 示出了光信息再现装置 10 中的拾取器 11 的基本的光学系统结构的一例中的再现原理。在再现信息的情况下,从光源 301 出射的光束透射准直透镜 302 之后,被例如由二分之一波长板等构成的光学元件 304 控制偏振方向以使 p 偏振光与 s 偏振光的光量比成为期望的比之后,透射使期望的偏振光透射的 PSB 棱镜 331。透射后的光称为参考光,经由反射镜 318 入射到检流计反射镜 319。检流计反射镜 319 能够由致动器 320 调整角度,所以能够将通过透镜 321 和透镜 322 之后入射到光信息记录介质 1 的参考光的入射角度设定为期望的角度。其中,为了设定参考光的入射角度,也可以使用对参考光的波前进行变换的元件代替检流计反射镜。此外,本实施例中,为了简化说明而设为能够用检流计反射镜 319 调整参考光的布拉格方向和俯仰方向双方的结构进行说明,但当然也可以为了控制的简化

而按每个调整轴配置致动器。例如,也可以是用检流计反射镜 319 调整参考光的布拉格方向,在检流计反射镜 319 的上游侧配置可动棱镜,用该可动棱镜调整参考光的俯仰方向的结构。在该情况下,具有参考光的布拉格方向和俯仰方向能够用简单的结构独立地进行调整的优点。

[0056] 如上所述使参考光入射到光信息记录介质 1,透射光信息记录介质 1 后的参考光入射到再现用参考光光学系统 12。

[0057] 再现用参考光光学系统 12 中,入射的光通过透镜 327 和 1/4 波长板 326 之后利用可动反射镜 324 使其反射。反射后的光通过与入射时相同的光路,通过 1/4 波长板 326 和透镜 327。

[0058] 通过透镜 327 后的光成为与参考光相同角度而入射方向不同的相位共轭的光束,因为 2 次通过 1/4 波长板 326,偏振也已变化。将上述相位共轭的光束称为再现用参考光。再现用参考光再次入射到光信息记录介质 1。

[0059] 由该再现用参考光再现的再现光,在物镜 315、中继透镜 313 以及空间滤波器 314 中传播。之后,再现光入射到光检测器 325,能够再现已记录的信号。光检测器 325 例如能够使用 CMOS 图像传感器和 CCD 图像传感器等图像传感器,但只要能够再现页数据,就可以是任意的元件。

[0060] 此处,在同一区域中改变参考光角度来进行记录的全息图中,将与各个参考光角度对应的全息图称为页,将同一区域中角度复用的页的集合称为册。

[0061] 透射光信息记录介质 1 后的再现用参考光,通过透镜 322 和透镜 321,被检流计反射镜 319 和反射镜 318 反射,入射到 PBS 棱镜 331。再现用参考光被 PBS 棱镜 331 反射而入射到参考光计测部 15。参考光计测部 15 由能够测定再现用参考光的发散或汇聚的大小的光学系统构成,本实施例中例如基于 DVD 等中使用的刀口法进行说明。

[0062] 入射到参考光计测部 15 的光,通过透镜 328 和空间滤波器 329 而被变更为与再现用参考光的发散或汇聚的大小对应的光的强度分布。光检测器 330 测定该光的强度分布并输出与光的分布的量对应的信号。

[0063] 此处,参考光计测部 15 的结构只要能够测定再现用参考光的发散或汇聚的大小就可以是任意的。此外,参考光计测部 15 在本实施例中,由可动反射镜 324 反射后的参考光位于检流计反射镜 319 的下游,通过配置在检流计反射镜 319 的下游,不需要使参考光计测部 15 自身可动,能够进一步实现小型化、高速化。

[0064] 此外,在可动反射镜 324 上安装有致动器 323,用后文叙述的方法在再现信息之前进行可动反射镜的角度和位置的调整。

[0065] 图 3 是表示拾取器 11 的其他结构的图。图 3 中,在再现已记录的信息的情况下,从光源 501 出射的光束透射准直透镜 502 之后,被例如由 1/2 波长板等构成的光学元件 504 控制偏振方向以使 p 偏振光与 s 偏振光的光量比成为期望的比之后,入射到 PBS 棱镜 505。

[0066] 透射 PBS 棱镜 505 后的光束,起到参考光 512 的作用,经由反射镜 514 入射到透镜 515。透镜 515 起到使参考光 512 在物镜 510 的后焦面上聚光的作用,在物镜 510 的后焦面上一旦聚光后的参考光,通过物镜 510,再次变换为平行光并入射到全息记录介质 1。

[0067] 此处,物镜 510 或光学模块 521,例如能够在符号 520 所示的方向上驱动,通过使物镜 510 或光学模块 521 的位置沿着驱动方向 520 偏移,而使物镜 510 与物镜 510 的后焦面

上的聚光点的相对位置关系变化,所以能够将入射到全息记录介质 1 的参考光的入射角度设定为期望的角度。其中,也可以不通过驱动物镜 510 或光学模块 521,而是改为通过用致动器驱动反射镜 514 而将参考光的入射角度设定为期望的角度。

[0068] <再现系统的说明>

[0069] 如上所述使参考光入射到全息记录介质 1,透射全息记录介质 1 后的参考光,入射到再现用参考光光学系统 12。

[0070] 再现用参考光光学系统 12 使入射的光通过透镜 327 和 1/4 波长板 326 之后用可动反射镜 324 使其反射。反射后的光通过与入射时相同的光路,通过 1/4 波长板 326 和透镜 327。

[0071] 通过透镜 327 后的光成为与参考光相同角度而入射方向不同的相位共轭的光束,因为 2 次通过 1/4 波长板 326,偏振也已变化。将上述相位共轭的光束称为再现用参考光。再现用参考光再次入射到光信息记录介质 1。

[0072] 用该再现用参考光再现的再现光,在物镜 510、角度滤波器 509 中传播。之后,再现光入射到光检测器 518,能够再现已记录的信号。

[0073] 透射光信息记录介质 1 后的再现用参考光,通过透镜 510 和透镜 515,被检流计反射镜 514 反射,入射到 PBS505。再现用参考光被 PBS 棱镜 505 反射而入射到参考光计测部 15。参考光计测部 15 由能够测定再现用参考光的发散或汇聚的大小的光学系统构成,本实施例中例如基于 DVD 等中使用的刀口法进行说明。

[0074] 入射到参考光计测部 15 的光通过透镜 328 和空间滤波器 329 而被变更为与再现用参考光的发散或汇聚的大小对应的光的强度分布。光检测器 330 测定该光的强度分布并输出与光的分布的量对应的信号。

[0075] 此处,参考光计测部 15 的结构只要能够测定再现用参考光的发散或汇聚的大小就可以是任意的。

[0076] 此外,在可动反射镜 324 上安装有致动器 323,用后文叙述的方法在再现信息之前进行可动反射镜的角度和位置的调整。

[0077] 图 3 所示的光学系统,通过采用使再现光和参考光入射到同一物镜的结构,而具有与图 1 所示的光学系统结构相比能够大幅小型化的优点。

[0078] 图 4 示出了光信息再现装置 10 中的再现的动作流程。此处,特别说明与利用全息术的再现相关的流程。

[0079] 图 4(a) 示出了在光信息再现装置 10 中插入光信息记录介质 1 之后,直到再现的准备完成的动作流程,图 4(b) 示出了从准备完成状态直到再现光信息记录介质 1 中已记录的信息的动作流程。

[0080] 如图 4(a) 所示插入介质时 (601),光信息再现装置 10 例如进行插入的介质是否是利用全息术记录或再现数字信息的介质的盘判别 (602)。

[0081] 盘判别的结果为判断是利用全息术记录或再现数字信息的光信息记录介质时,光信息再现装置 10 读取光信息记录介质中设置的控制数据 (603)。取得例如与光信息记录介质相关的信息、和例如与再现时的各种设定条件相关的信息。

[0082] 读取控制数据之后,进行与控制数据相应的各种调整和关于拾取器 11 的学习处理 (604),光信息再现装置 10 中,再现的准备完成 (605)。

[0083] 从准备完成状态直到再现已记录的信息的动作流程如图 4(b) 所示,首先在寻道动作 (621) 中,控制访问控制电路 81,使拾取器 11 和再现用参考光光学系统 12 的位置定位在光信息记录介质的规定位置。光信息记录介质 1 具有地址信息的情况下。再现地址信息,确认是否定位在目标位置,如果没有配置在目标位置,则计算与规定位置的偏差量,再次反复定位的动作。

[0084] 之后,从拾取器 11 出射参考光,读取光信息记录介质中已记录的信息 (622),发送再现数据 (613)。

[0085] 图 6 示出了用光检测器 325 检测二维数据之后,直到输入输出控制电路 90 中的再现数据发送处理 624 的信号处理电路 85 中的再现数据处理流程。

[0086] 用图 6 说明再现时的数据处理流程。用光检测器 325 检测出的图像数据被传输至信号处理电路 85 (911)。以该图像数据中包含的标记为基准来检测图像位置 (912),对图像的倾斜、倍率、变形等畸变进行修正 (913) 之后,进行二值化处理 (914),除去标记 (915) 从而取得 1 页的二维数据 (916)。将这样得到的二维数据变换为多个数据列之后,进行纠错处理 (917),除去校验数据列。接着,实施解扰处理 (918),进行使用 CRC 的检错处理 (919) 并删除 CRC 校验位之后,经由输入输出控制电路 90 发送用户数据 (920)。

[0087] 图 5 是光信息再现装置 10 的信号处理电路 85 的框图。

[0088] 控制器 89 在拾取器 11 内的光检测器 325 检测出图像数据时,命令信号处理电路 85 对从拾取器 11 输入的 1 页的数据进行再现处理。来自控制器 89 的处理命令经由控制用线 811,对信号处理电路 85 内的子控制器 801 通知。接受该通知后,子控制器 801 以使各信号处理电路并行工作的方式经由控制用线 811 进行各信号处理电路的控制。首先,控制存储器控制电路 803 在存储器 802 中保存通过数据线 812 从拾取器 11 经由拾取器接口电路 810 输入的图像数据。存储器 802 中保存的数据达到一定量时,进行用图像位置检测电路 809 从存储器 802 中保存的图像数据内检测标记而提取有效数据范围的控制。接着,控制图像畸变修正电路 808 使用检测出的标记进行图像的倾斜、倍率、变形等畸变的修正,将图像数据变换为期望的二维数据的尺寸。对于构成尺寸变换后的二维数据的多个比特的各比特数据,进行在二值化电路 807 中进行判定“0”、“1”的二值化,在存储器 802 中按再现数据的输出顺序保存数据的控制。接着,用纠错电路 806 纠正各数据列中包含的错误,用解扰电路 805 解除添加伪随机数数据列的加扰之后,用 CRC 运算电路 804 进行存储器 802 中的用户数据内不包含错误的确认。之后,对输入输出控制电路 90 从存储器 802 传输用户数据。

[0089] 此处,发明人对于再现用参考光光学系统 12 的详情和可动反射镜 324 的调整方法详细说明。

[0090] 如上所述,再现用参考光光学系统 12 是使透镜 327 与可动反射镜 324 组合而成的光学系统。

[0091] 此外,再现用参考光光学系统 12 生成的再现用参考光,优选角度、位置、像差与入射的参考光相同。

[0092] 因此,透镜 327 与可动反射镜 324 的相对位置关系是重要的。

[0093] 用图 7、图 8、图 9 和图 10 示出入射到再现用参考光光学系统 12 的参考光和出射的再现用参考光的因可动反射镜 324 与理想状态的偏差导致的影响。

[0094] 图 7a、图 7b 和图 7c 是表示定位在理想的可动反射镜 324 位置的情况下的再现用参考光的光路的图。图 7a、图 7b、图 7c 分别示出了参考光的入射角度不同的情况下的光路。此外,实线是参考光,虚线是用反射镜反射后的再现用参考光。

[0095] 图 7a 中,入射的参考光的光轴因透镜 327 而变化。此外,平行光的参考光成为汇聚光入射到可动反射镜 324。可动反射镜 324 的反射面与入射光的光轴垂直,并且定位在汇聚光的焦点的位置。反射后的光成为发散光通过与入射光相同的光路入射到透镜 327。通过透镜后的光成为在与入射光相同的光路上相反方向前进的平行光。

[0096] 与图 7a 同样,图 7b 和图 7c 中,可动反射镜 324 与透镜的距离和角度是最佳的位置,再现用参考光通过与入射的参考光完全相同的光路出射。

[0097] 图 8a、图 8b 和图 8c 是表示可动反射镜 324 距离透镜 327 较远的情况下的再现用参考光的光路的图。图 8a、图 8b、图 8c 分别示出了参考光的入射角度不同的情况下的光路。此外,实线是参考光,虚线是用反射镜反射后的再现用参考光。

[0098] 图 8a 中,入射的参考光的光轴因透镜 327 而变化。此外,平行光的参考光成为汇聚光入射到可动反射镜 324。可动反射镜 324 的反射面与入射光的光轴垂直,但定位在比汇聚光的焦点更远的位置。因此,汇聚光变化为发散光入射到反射镜。反射后的光比入射光更宽地入射到透镜 327。通过透镜后的光成为汇聚光,从再现用参考光光学系统 12 出射。

[0099] 与图 7a 同样,图 7b 和图 7c 中,可动反射镜 324 与透镜的距离较远,所以再现用参考光成为汇聚光出射。

[0100] 图 9a、图 9b 和图 9c 是表示可动反射镜 324 距离透镜 327 较近的情况下的再现用参考光的光路的图。图 9a、图 9b、图 9c 分别示出了参考光的入射角度不同的情况下的光路。此外,实线是参考光,虚线是用反射镜反射后的再现用参考光。

[0101] 图 9a 中,入射的参考光的光轴因透镜 327 而变化。此外,平行光的参考光成为汇聚光入射到可动反射镜 324。可动反射镜 324 的反射面与入射光的光轴垂直,但定位在比汇聚光的焦点更近的位置。因此,汇聚光在反射镜上反射后继续汇聚,之后变化为发散光。反射后的光比入射光更窄地入射到透镜 327。通过透镜后的光成为发散光,从再现用参考光光学系统 12 出射。

[0102] 与图 9a 同样,图 9b、图 9c 中,可动反射镜 324 与透镜的距离较近,所以再现用参考光成为发散光出射。

[0103] 图 10a、图 10b 和图 10c 是表示可动反射镜 324 相对于透镜 327 倾斜的情况下的再现用参考光的光路的图。图 10a、图 10b、图 10c 分别示出了参考光的入射角度不同的情况下的光路。此外,实线是参考光,虚线是用反射镜反射后的再现用参考光。

[0104] 图 10a 中,入射的参考光的光轴因透镜 327 而变化。此外,平行光的参考光成为汇聚光入射到可动反射镜 324。可动反射镜 324 的反射面与入射光的光轴不垂直,定位在汇聚光的焦点更远的位置。因此,汇聚光在反射镜上反射之前结成焦点成为发散光。反射后的光的光轴因可动反射镜 324 的倾斜而变化,入射到透镜 327 时的光的光斑尺寸与图 8a 同样增大。通过透镜 327 后的再现用参考光,成为与入射的参考光角度不同并且汇聚的光。

[0105] 图 10b 中,入射的参考光的光轴因透镜 327 而变化。此外,平行光的参考光成为汇聚光入射到可动反射镜 324。可动反射镜 324 的反射面与入射光的光轴不垂直,但定位在汇聚光的焦点位置。因此,汇聚光在反射镜的反射位置结成焦点,反射光成为发散光。此外,

反射后的光的光轴因可动反射镜 324 的倾斜而变化,入射到透镜 327。通过透镜 327 后的再现用参考光,与入射的参考光角度不同,但成为平行光。

[0106] 图 10c 中,入射的参考光的光轴因透镜 327 而变化。此外,平行光的参考光成为汇聚光入射到可动反射镜 324。可动反射镜 324 的反射面与入射光的光轴不垂直,定位在比汇聚光的焦点更近的位置。因此,汇聚光在反射镜上反射之后结成焦点成为发散光。此外,反射的光的光轴因可动反射镜 324 的倾斜而变化,入射到透镜 327 时的光的光斑大小也与图 9a 同样增大。通过透镜 327 后的再现用参考光,成为与入射的参考光角度不同并且发散的光。

[0107] 如上所述,生成的再现用参考光因可动反射镜 324 的位置和倾斜而变化。

[0108] 全息图的再现中,具有只能用与记录时相同、或者相位共轭的参考光得到再现信号的特征。

[0109] 因此,用可动反射镜 324 位置偏离理想状态的再现用参考光会导致再现性能的劣化。

[0110] 于是,光信息再现装置 10 需要进行使可动反射镜 324 移动至最佳位置的调整。

[0111] 接着,用图 11a 和图 11b 说明可动反射镜 324 的角度调整的方法。

[0112] 图 11a 和图 11b 是表示使参考光在布拉格方向上扫描的情况下的参考光调整信号检测电路 92 的输出的图。图 11a 中,相对于参考光的布拉格方向的扫描,再现用参考光从汇聚向发散变化。由此可知可动反射镜 324 倾斜。此外,根据发散和汇聚的变化的方向可知倾斜的方向。通过使致动器 323 工作以修正可动反射镜的倾斜,当如图 11b 所示即使扫描参考光,再现用参考光的发散或汇聚的程度也不变化时,则成功修正了可动反射镜 324 的倾斜。

[0113] 此处,布拉格 (Bragg) 方向指的是对光信息记录介质 1 进行角度复用的情况下的进行复用的方向的参考光的入射角度方向。后述的俯仰方向指的是与布拉格方向垂直的角度。

[0114] 图 12 是表示可动反射镜 324 的偏移方向导致的参考光的扫描引起的再现用参考光的变化表。

[0115] 如上述说明,相对于参考光的扫描方向不存在可动反射镜的角度偏差的情况下,再现用参考光不变化。由此,能够在要进行调整的角度方向上使参考光扫描并计测再现用参考光的变化,从而调整为可动反射镜 324 的最佳角度。

[0116] 焦点方向的偏差量例如调整为控制器 89 内置的存储器中保存的再现用参考光为平行的输出即可。

[0117] 图 13 示出了上述可动反射镜 324 的定位调整的流程。

[0118] 调整处理开始时,使参考光在布拉格方向上扫描。(S1101)

[0119] 根据扫描中的参考光调整信号检测电路 92 的输出,如上所述地测定可动反射镜 324 的最佳角度的偏差量,调整可动反射镜 324 的布拉格方向的角度。(S1102)。

[0120] 之后,使参考光在俯仰方向上扫描 (S1103),与布拉格方向同样地进行俯仰方向的可动反射镜 324 角度的调整。(S1104)

[0121] 最后,基于再现用参考光调整信号检测电路的值进行焦点方向的反射镜位置调整 (S1105),此时的调整位置例如调整为控制器 89 内置的存储器中保存的再现用参考光为平

行的输出。

[0122] 通过如上所述地进行调整,再现用参考光光学系统 12 输出的光是平行光且能够以与入射角度正相反的角度使再现用参考光出射,能够进行再现性能良好的全息图再现。

[0123] 通过如上所述基于参考光调整信号检测电路 92 调整可动反射镜 324,能够将再现用参考光的角度和发散或汇聚调整为任意的值。通过执行上述方式,无需使光信息再现装置 10 的制造时的可动反射镜 324 的安装精度高。

[0124] 此外,对于因温度变化引起的热膨胀和因经年变化引起的可动反射镜 324 的错位,也能够通过调整进行修正。

[0125] 通过在再现数据之前进行该修正,能够将再现时的可动反射镜 324 调整为最佳位置。

[0126] 此外,通过测定数据再现中的参考光调整信号检测电路 92 的输出,在变化量成为事先设定的值以上时进行上述修正处理,能够总是用最佳的再现用参考光得到再现信号。

[0127] 此外,本发明不限于上述实施例,包括各种变形例。例如,上述实施例是为了易于理解地说明本发明而详细说明书的,并不限于必须具备说明的所有结构。此外,能够将某个实施例的结构的一部分置换为其他实施例的结构,或者在某个实施例的结构上添加其他实施例的结构。此外,对于各实施例的结构的一部分,能够追加、删除、置换其他结构。

[0128] 此外,上述各结构、功能、处理部、处理单元等的一部分或全部,例如可以通过集成电路设计等而用硬件实现。此外,上述各结构、功能等,也可以通过处理器解释、执行实现各功能的程序而用软件实现。实现各功能的程序、表、文件等信息,能够保存在存储器、硬盘、SSD(Solid State Drive) 等记录装置、或者 IC 卡、SD 卡、DVD 等记录介质中。

[0129] 此外,控制线和信息线示出了认为说明上必要的,并不一定示出了产品上所有的控制线和信息线。实际上也可以认为几乎所有结构都相互连接。

[0130] 符号说明

[0131] 1...光信息记录介质,10...光信息记录再现装置,11...拾取器,

[0132] 12...再现用参考光光学系统,14...盘旋转角度检测用光学系统,81...访问控制电路,

[0133] 82...光源驱动电路,83...伺服信号生成电路,

[0134] 84...伺服控制电路,85...信号处理电路,86...信号生成电路,

[0135] 88...盘旋转电机控制电路,

[0136] 89...控制器,90...输入输出控制电路,91...外部控制装置,

[0137] 92...参考光调整信号检测电路,

[0138] 301...光源,331...PBS 棱镜,

[0139] 320...致动器,

[0140] 321...透镜,322...透镜,323...致动器,

[0141] 327...透镜,324...反射镜,325...光检测器。

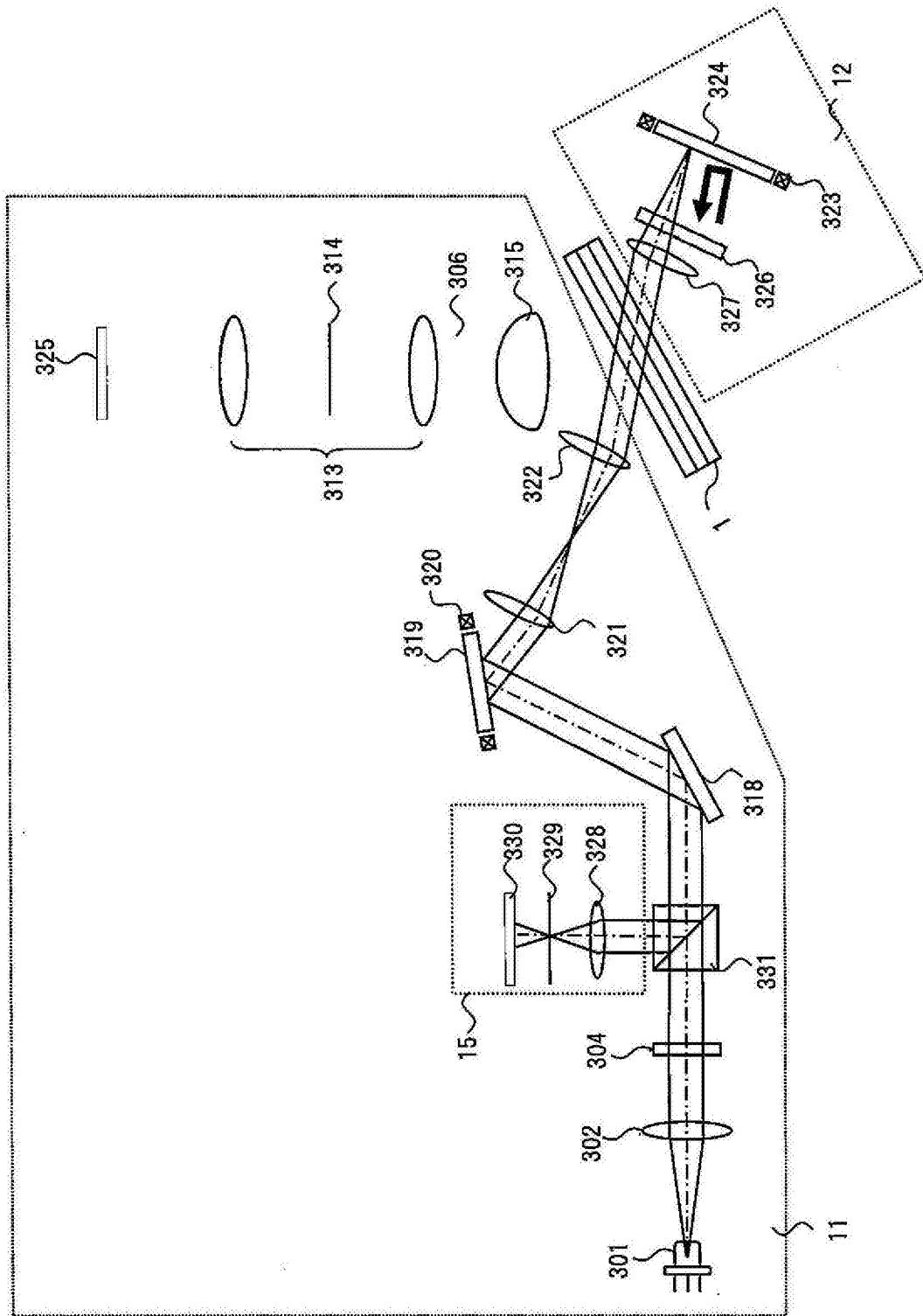


图 1

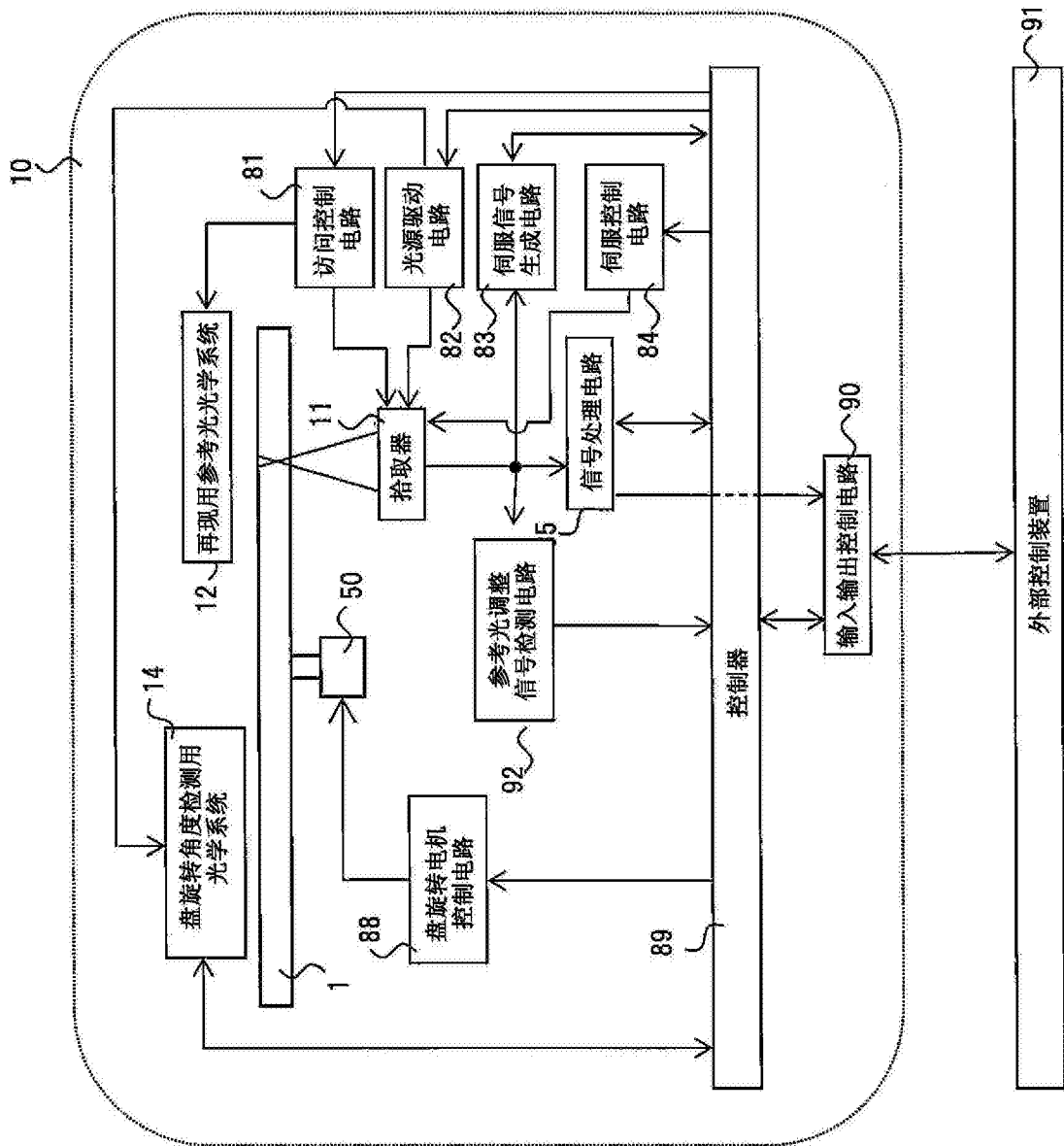


图 2

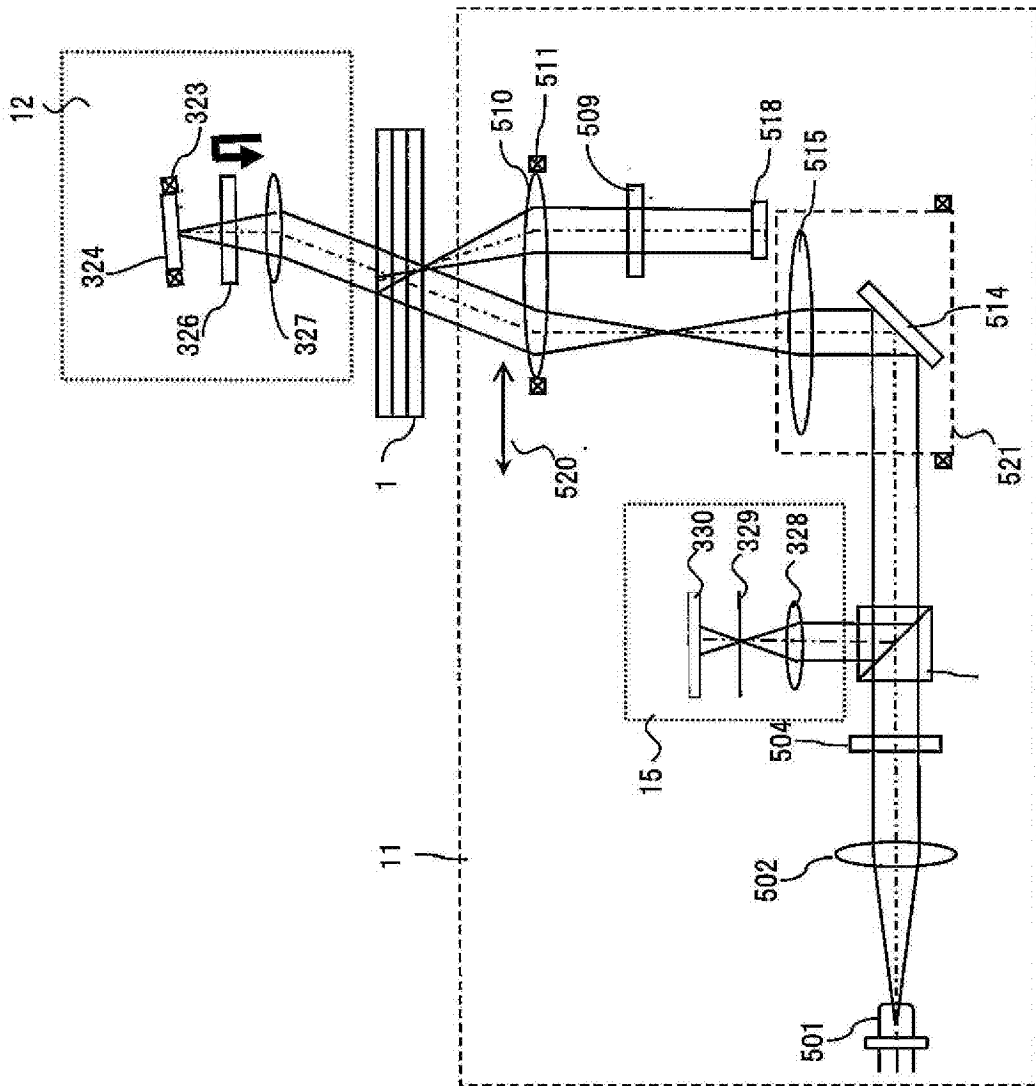


图 3

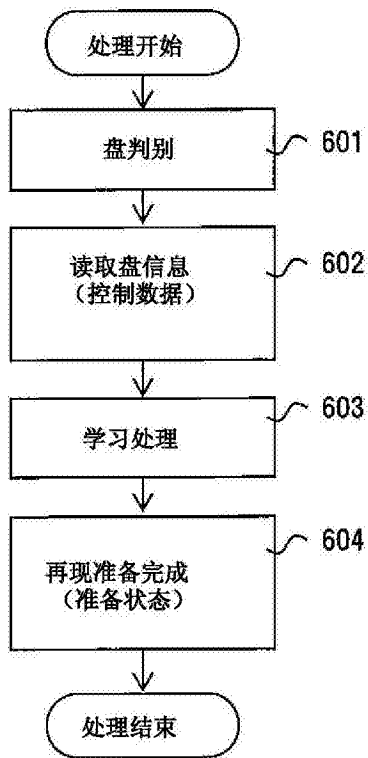


图 4a

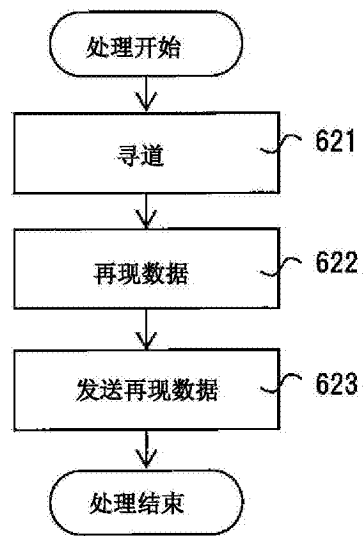


图 4b

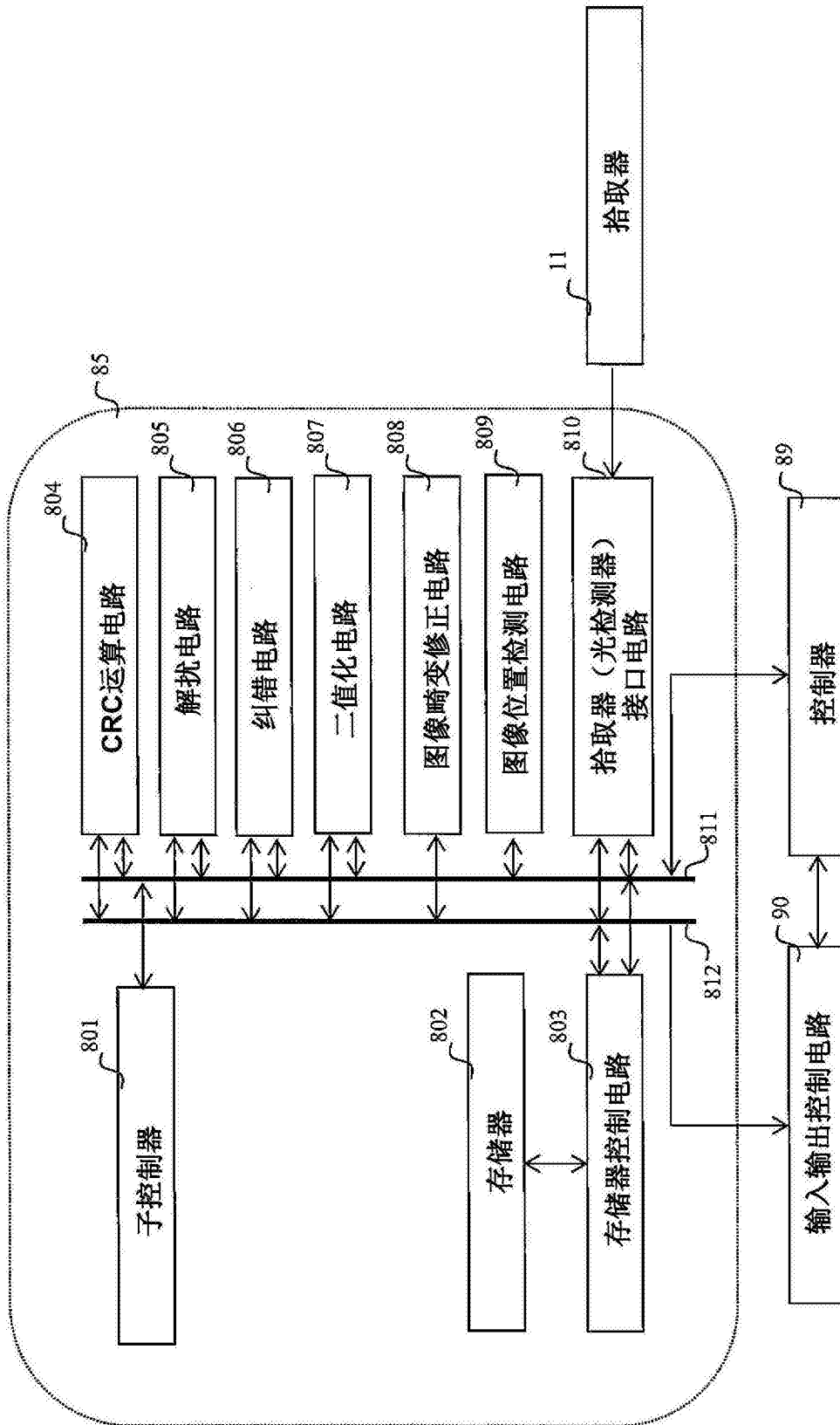


图 5

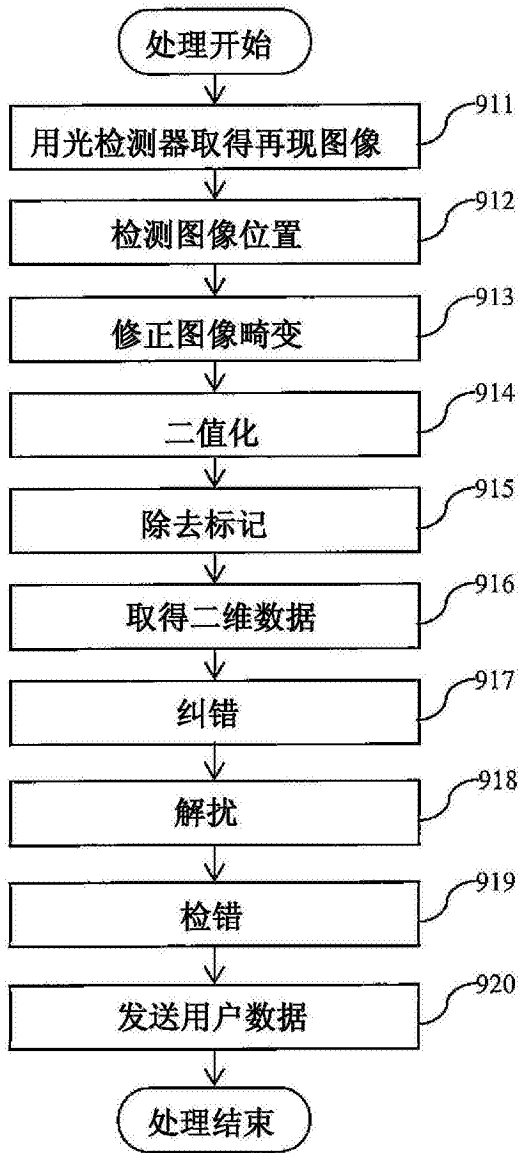


图 6

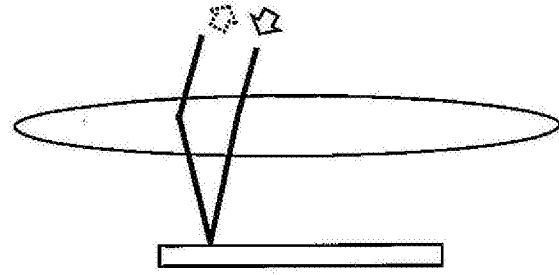


图 7a

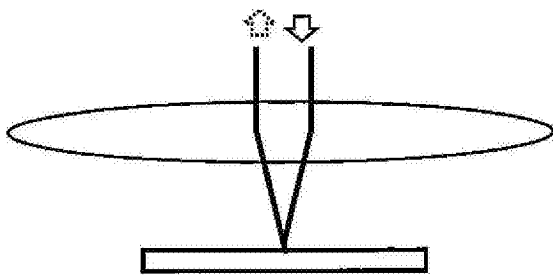


图 7b

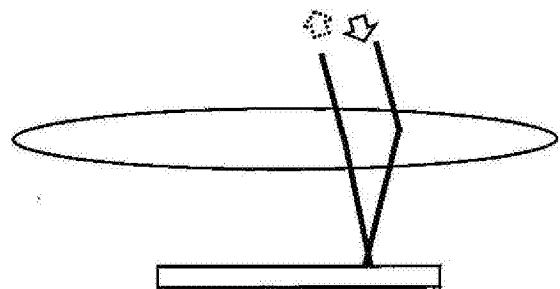


图 7c

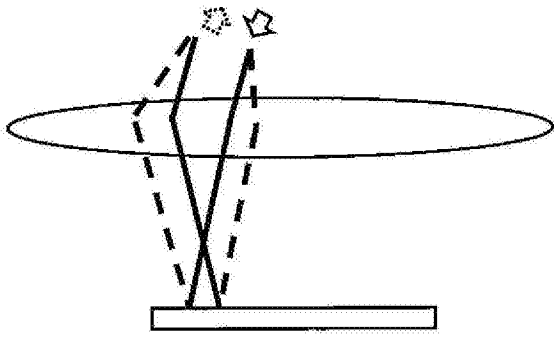


图 8a

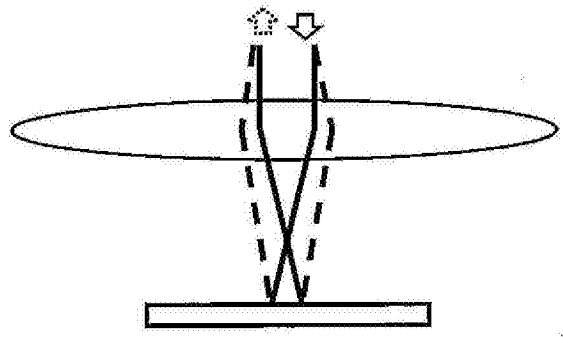


图 8b

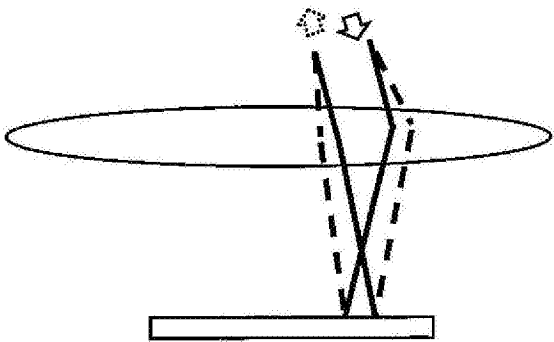


图 8c

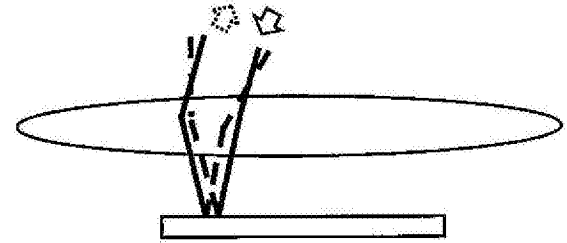


图 9a

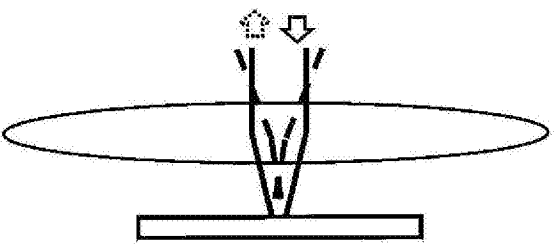


图 9b

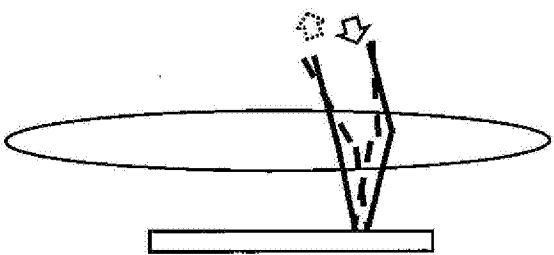


图 9c

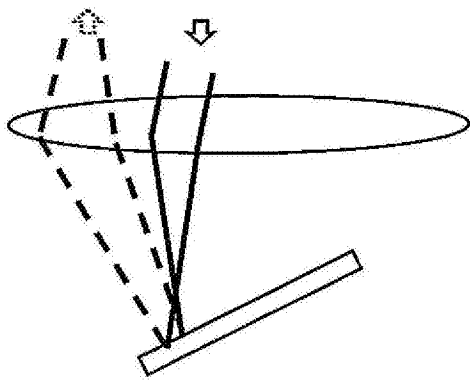


图 10a

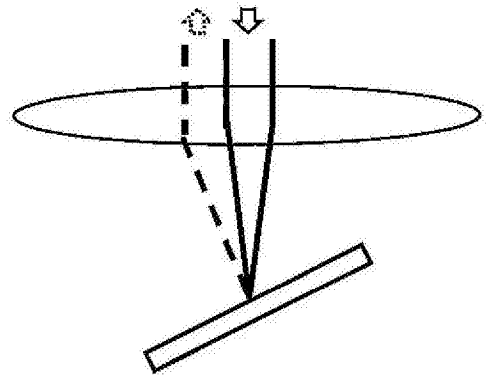


图 10b

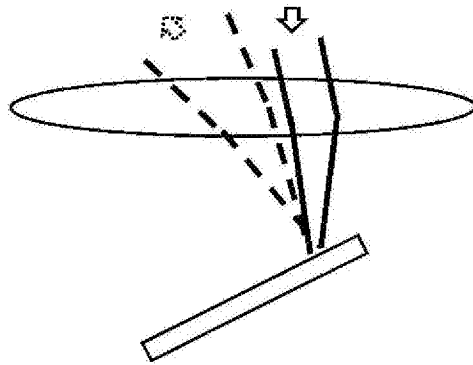


图 10c

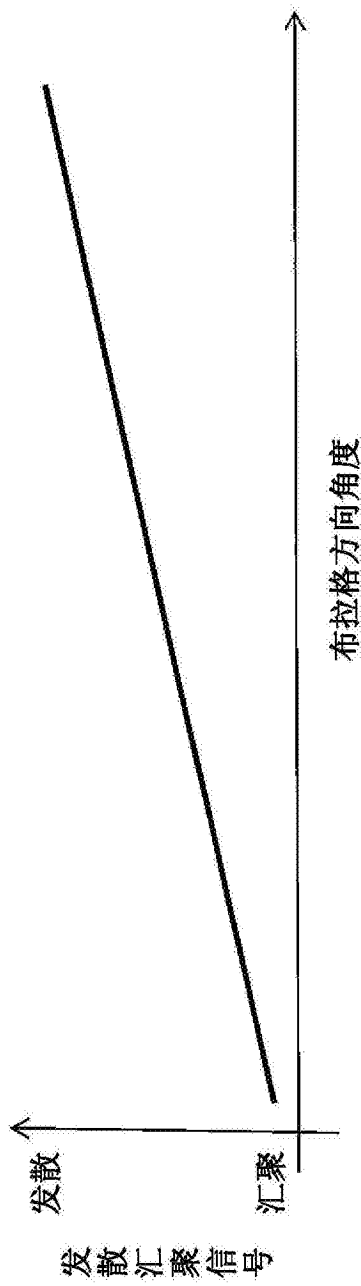


图 11a

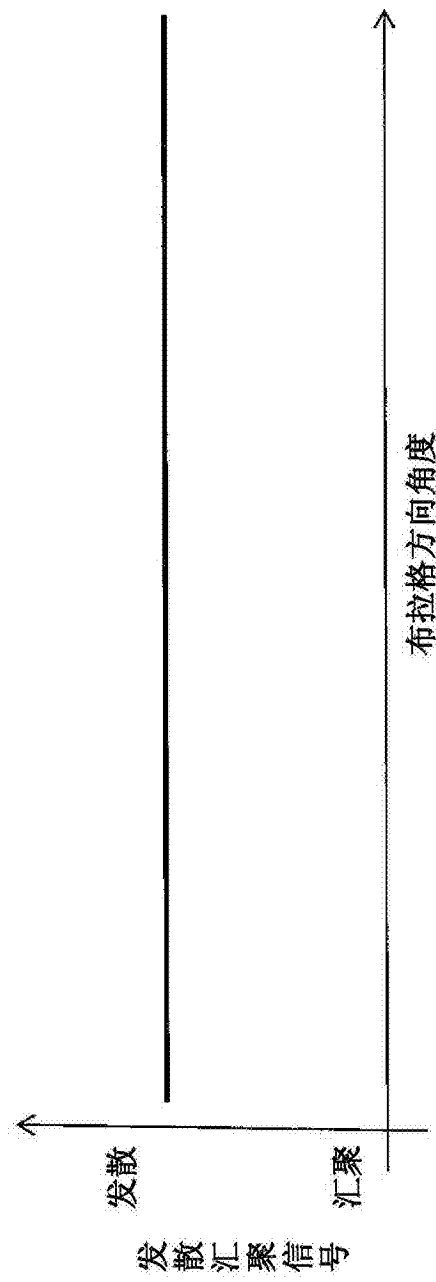


图 11b

	参考光的布拉格方向扫描	参考光的俯仰方向扫描	可动反射镜焦点方向驱动
布拉格方向角度偏移	发散 ⇌ 汇聚	无变化	发散 ⇌ 汇聚
俯仰方向角度偏移	无变化	发散 ⇌ 汇聚	发散 ⇌ 汇聚
聚焦方向偏移	无变化	无变化	发散 ⇌ 汇聚

图 12

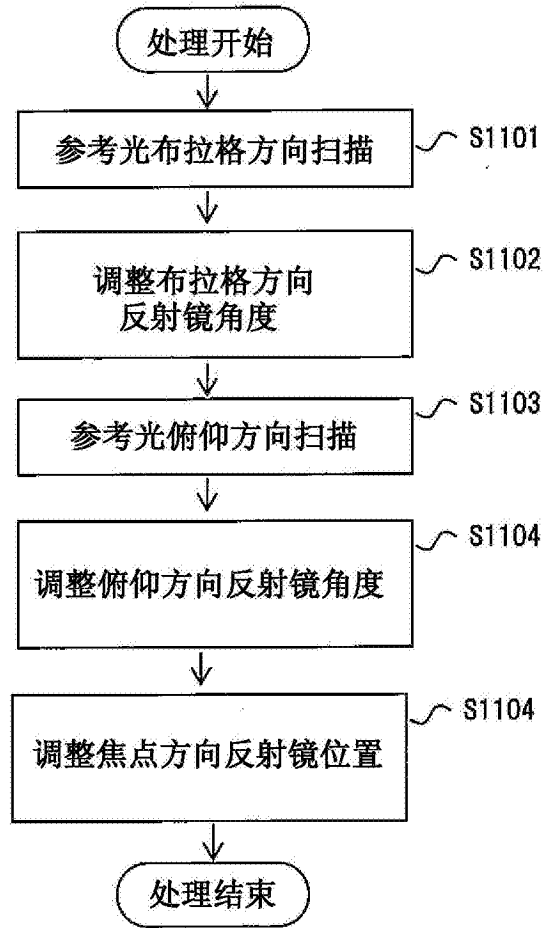


图 13

1. 一种对利用角度复用的全息术记录于光信息记录介质中的信息进行再现的光信息再现装置,其特征在於,包括:

生成参考光的光源;

第一致动器,其改变所述光源生成的参考光向所述光信息记录介质入射的角度;

相位共轭生成单元,其生成透射所述光信息记录介质后的光的相位共轭光,由聚光透镜、可动反射镜组合而成;

驱动所述可动反射镜的第二致动器;和

计测所述相位共轭光的发散汇聚的参考光计测部。

2. (修改后) 如权利要求 1 所述的光信息再现装置,其特征在於:

所述第二致动器根据所述参考光计测部的计测结果驱动所述可动反射镜。

3. 如权利要求 1 所述的光信息再现装置,其特征在於:

所述第二致动器进行驱动,使得驱动了所述第一致动器时的所述参考光计测部的计测结果成为规定值以下。

4. 如权利要求 2 所述的光信息再现装置,其特征在於:

所述第二致动器的驱动在光信息记录介质的信息再现前进行。

5. 如权利要求 3 所述的光信息再现装置,其特征在於:

所述第二致动器的驱动在光信息记录介质的信息再现前进行。

6. 如权利要求 2 所述的光信息再现装置,其特征在於:

计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化,在所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述第二致动器的驱动。

7. (修改后) 如权利要求 3 所述的光信息再现装置,其特征在於:

计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化,在所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述第二致动器的驱动。

8. 如权利要求 1 所述的光信息再现装置,其特征在於:

所述参考光计测部在所述第一致动器的下游计测所述相位共轭生成单元生成的相位共轭光。

9. 一种调整光信息再现装置的可动反射镜的位置的可动反射镜调整方法,所述光信息再现装置是对利用角度复用的全息术记录于光信息记录介质中的信息进行再现的权利要求 1 所述的光信息再现装置,该可动反射镜调整方法的特征在於,包括:

计测相位共轭光的发散汇聚的步骤;和

根据所述计测结果驱动可动反射镜的步骤。

10. 如权利要求 9 所述的可动反射镜调整方法,其特征在於:

包括驱动第一致动器的步骤,

在所述驱动可动反射镜的步骤中,驱动所述可动反射镜,使得基于所述驱动第一致动器的步骤的所述计测相位共轭光的发散汇聚的步骤的计测结果成为规定值以下。

11. 如权利要求 9 所述的可动反射镜调整方法,其特征在於:

所述调整方法在光信息记录介质的信息再现前进行。

12. 如权利要求 10 所述的可动反射镜调整方法,其特征在於:

所述调整方法在光信息记录介质的信息再现前进行。

13. 如权利要求 9 所述的可动反射镜调整方法,其特征在于:

包括计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化步骤,

所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述反射镜的调整。

14. 如权利要求 10 所述的可动反射镜调整方法,其特征在于:

包括计测从所述光信息记录介质再现信息的过程中的所述参考光计测部的信号的变化步骤,

所述信号的变化量超过规定值的情况下进行所述反射镜的调整。