

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 27/28

G02B 5/30

G11B 7/135



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03804653.9

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1639611A

[22] 申请日 2003.1.30 [21] 申请号 03804653.9

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 26 [33] JP [31] 49113/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/000949 2003.1.30

[87] 国际公布 WO2003/073152 日 2003.9.4

[85] 进入国家阶段日期 2004.8.26

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 金马庆明 水野定夫 佐野晃正

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

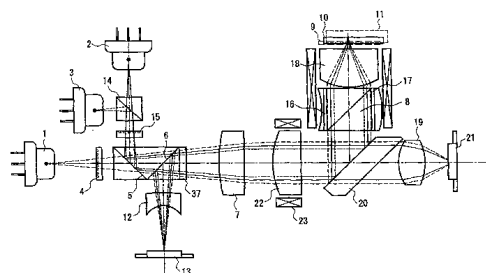
代理人 王 英

权利要求书 7 页 说明书 22 页 附图 18 页

[54] 发明名称 光学元件和用该元件的光头器件以及用该光头器件的装置

[57] 摘要

通过提供具有大数值孔径(NA)的物镜,本发明使用一个能够记录或再现高密度光盘的光头记录或播放常规光盘,例如 CD 和 DVD。为了转换第二光束(32)的波前,在第一和第二激光光源与物镜(18)之间装备光学元件(8)。另外,光学元件(8)和物镜(18)被固定为单个部件而移动。



1、一个光学元件，包括：

一个二向色偏振分光薄膜，用于通过波长为 λ_1 的第一光束，反射波长为 λ_2 的第二光束的沿第一偏振方向偏振的线偏振光，并透过该第二光束中偏振方向与该第一偏振方向垂直的线偏振光；

一个第一 1/4 波片，用于将该第二光束中沿该第一偏振方向偏振，并由该二向色偏振分光薄膜反射的该线偏振光转换为基本上圆偏振的光；

一个第一反射面，用于反射被该第一 1/4 波片转换为圆偏振光的该第二光束；

一个第二 1/4 波片，将该第二光束再次转换为基本上圆偏振的光，该第二光束由该第一反射面反射，并被该第一 1/4 波片转换为偏振方向与该第一偏振方向垂直的线偏振光，并通过该二向色偏振分光薄膜；以及

一个第二反射面，用于反射被该第二 1/4 波片转换为基本上圆偏振的光的该第二光束；

其中，该光学元件通过该二向色偏振分光薄膜反射该第二光束，该第二光束由该第二反射面反射，并由该第二 1/4 波片转换为沿该第一偏振方向偏振的线偏振光；以及

其中，该光学元件转换该第二光束的波前。

2、根据权利要求 1 所述的光学元件，

其中所述第一或所述第二反射面是曲面，而且该曲面转换所述第二光束的波前。

3、根据权利要求 2 的所述光学元件，

其中转换所述第二光束波前的所述曲面是凸面。

4、根据权利要求 1 所述的光学元件，

其中所述第一或第二反射面是反射式衍射光学元件，且该衍射光学元件转换所述第二光束的波前。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一个所述的光学元件，

其中所述二向色偏振分光薄膜也反射波长为 λ_3 的第三光束的沿所述第一偏振方向偏振的线偏振光，并透过该第三光束中偏振方向与该第一偏振方向垂直的该线偏振光；

其中所述第一 1/4 波片将该第三光束中沿该第一偏振方向偏振，并被该二向色偏振分光薄膜反射的该线偏振光转换为基本上圆偏振的光；

其中所述第二 1/4 波片将被所述第一反射面反射的该第三光束再次转换为基本上圆偏振的光，该第三光束为被该第一 1/4 波片转换为偏振方向与该第一偏振方向垂直的，并透过该二向色偏振分光薄膜的线偏振光；以及

其中，该光学元件通过该二向色偏振分光薄膜反射该第三光束，该第三光束为被该第二反射面反射的，并由该第二 1/4 波片转换为沿该第一偏振方向偏振的线偏振光；以及

其中，该光学元件转换该第三光束的波前。

6、根据权利要求 5 所述的光学元件，

其中所述第一或第二反射面的所述反射表面是曲面，用以转换该第三光束的波前，该曲面不同于转换所述第二光束波前的所述反射面。

7、根据权利要求 6 所述的光学元件，

其中改变所述第三光束波前的所述曲面为凹面。

8、根据权利要求 5 所述的光学元件，

其中所述第一或第二反射面的所述反射表面是反射式衍射光学元件，该反射表面不同于转换所述第二光束波前的所述反射面，而且

该衍射光学元件改变所述第三光束的波前。

9、根据权利要求 6 至 8 中任一个所述的光学元件，还包括：

一个二向色薄膜，用于透过所述第三光束并反射所述第二光束，该二向色薄膜位于所述第一或第二反射面的所述反射表面与所述二向色偏振分光薄膜之间，该反射表面不同于改变该第二光束波前的所述反射表面。

10、一个光头器件，包括：

发射波长为 λ_1 的第一光束的第一激光光源；

发射波长为 λ_2 的第二光束的第二激光光源；以及

一个物镜，用于将由该第一和第二激光光源发射的该第一和第二光束分别聚焦到第一和第二光信息介质上；

其中根据权利要求 1 至 4 中任一个所述的光学元件装备在该第一个和第二激光光源以及该物镜之间。

11、根据权利要求 10 所述的光头器件，

其中将所述光学元件和所述物镜固定为单个部件而移动。

12、根据权利要求 10 所述的光头器件，

它满足下面的表达式 1：

表达式 1

$$\lambda_1 < \lambda_2$$

$$t_1 < t_2$$

$$f_1 < f_2$$

其中 t_1 是所述第一光信息记录介质的基底厚度， t_2 是所述第二光信息记录介质的基底厚度， f_1 是使所述第一光束聚焦到该第一光信息记录介质的信息记录面上的焦距， f_2 是使所述第二光束聚焦到该第二光信息记录介质的信息记录面上的焦距。

13、 根据权利要求 10 所述的光头器件，

其中波长为 λ_1 的所述第一光束透过基底厚度为 t_1 的透明基底，并由所述物镜聚焦到所述第一光信息记录介质的信息记录面；而且

其中该第一光信息记录媒介质以比所述第二光信息记录介质更高的密度记录信息；而且

其中，在靠近所述光信息介质的该物镜表面该第一光束通过的第一区域的圆周部分上，设置第二区域，而且，

其中当波长为 $\lambda_2 (> \lambda_1)$ 的该第二光束穿过该第二区域时，该第二光束通过基底厚度为 $t_2 (> t_1)$ 的该透明基底，并由物镜聚焦到所述第二光信息记录介质的信息记录面上。

14、 根据权利要求 13 所述的光头器件，

其中所述第二区域具有凸面形状。

15、 一个光头器件，包括：

发射波长为 λ_1 的第一光束的第一激光光源；

发射波长为 λ_2 的第二光束的第二激光光源；

发射波长为 λ_3 的第三光束的第三激光光源；以及

一个物镜，用于将由该第一至第三激光光源发射的该第一至第三光束分别聚焦到第一至第三光信息介质上；

其中根据权利要求 5 至 9 中任一个所述的光学元件装备在该第一至该第三激光光源和该物镜之间。

16、 根据权利要求 15 所述的光头器件，

其中所述光学元件和所述物镜被固定为单个部件而移动。

17、 根据权利要求 15 所述的光头器件，

它满足下面的表达式 2：

表达式 2

$$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$$

$$t1 < t2 < t3$$

$$f1 < f2 < f3$$

其中 $t1$ 是所述第一光信息记录介质的基底厚度, $t2$ 是所述第二光信息记录介质的基底厚度, $t3$ 是所述第三光信息记录介质的基底厚度, $f1$ 是当将第一光束聚焦到该第一光信息记录介质的信息记录面上时的焦距, $f2$ 是当将第二光束聚焦到该第二光信息记录介质的信息记录面上时的焦距, $f3$ 是当将第三光束聚焦到该第三光信息记录介质的信息记录面上时的焦距。

18、 根据权利要求 15 所述的光头器件,

其中波长为 $\lambda 1$ 的所述第一光束通过基底厚度为 $t1$ 的所述透明基底, 并由物镜聚焦到所述第一光信息记录介质的信息记录面上; 而且

其中该第一光信息介质比所述第三光信息介质以更高密度记录信息;

其中在靠近所述光信息介质的所述物镜表面的该第一光束通过的第一区域的圆周部分上设置第二区域; 而且

其中当波长为 $\lambda 3 (> \lambda 1)$ 的所述第三光束穿过第二区域时, 该第三光束穿过基底厚度为 $t3 (> t1)$ 的该透明基底, 并聚焦到该第三光信息记录介质的信息记录面上。

19、 根据权利要求 18 所述的光头器件,

其中所述第二区域具有凸面形状。

20、 根据权利要求 10 或 15 所述的光学元件, 还包括:

一个第一凸透镜, 用于接收由第一激光光源发射的光束, 并将该光束转换为渐发散光; 以及

一个第二凸透镜, 它将由该第一凸透镜转换为渐发散光的光束转换为基本上平行的光。

- 21、 一个光信息装置，包括：
根据权利要求 10 至 20 中任一个所述的光头器件；
一个光信息介质驱动部分，用于驱动光信息介质；以及
一个控制部分，用于接收从该光头器件上获得的信号，并根据该信号，控制该光信息介质的驱动部分和该光头器件中的激光光源和物镜。
- 22、 一个计算机，包括：
根据权利要求 21 所述的光信息装置；
一个输入设备，用于输入信息；
一个处理单元，用于根据由输入设备输入的信息和/或从光信息装置上读出的信息进行处理；以及
一个输出设备，用于显示或输出信息，该信息可以是输入设备输入的信息，从光信息装置上读出的信息，或者是该处理单元处理的结果。
- 23、 一个光盘播放器，包括：
根据权利要求 21 所述的光信息装置；以及
一个信息-图像转换装置，用于将光信息装置上获得的信息信号转换为图像。
- 24、 一个汽车导航系统，包括根据权利要求 23 所述的光盘播放器。
- 25、 一个光盘记录器，包括：
根据权利要求 21 所述的光信息装置；以及
一个图像-信息转换装置，用于将图像信息转换为可由光信息装置记录在光信息介质上的信息。
- 26、 一个光盘服务器，包括：

根据权利要求 21 所述的光信息装置；以及
一个无线输入/输出终端，用于在光信息装置和外部部件间进行
信息交换。

光学元件和用该元件的光头器件以及用该光头器件的装置

发明领域

本发明涉及光头器件，以及用在这种光头器件中的光学元件，用于在例如光盘和光卡的光信息介质上记录信息以及再现或擦除记录在光信息介质上的信息，本发明还涉及应用这些光头器件的光信息装置，以及应用这些光信息装置的各种系统。

技术背景

使用具有坑形式样(pit-shaped pattern)的光盘作为高密度、大容量存储介质的光学存储技术逐渐广泛应用于并进入数字音频光盘、视频光盘、文件光盘和数据文件的普遍应用中。因此，以高度可靠性使用精确收缩的光束在光盘上成功地记录或再现信息的功能，可分为三个主要部分，即，在光盘的衍射极限内形成一个微小圆点的聚焦功能；光学系统的聚焦控制(“聚焦伺服”)和寻道控制(tracking control)以及坑信号(pit signal)(“信息信号”)检测。

随着近来光学系统设计技术的进展和作为光源的半导体激光器波长的缩短，比常规密度光盘具有更大存储容量的光盘的发展也在前进。作为向更高密度发展的一种方法，当研究将光束聚焦到光盘上的聚焦光学系统的光盘一侧的数值孔径(NA)增加时，发现诸如由于光轴倾斜(公知为“倾斜”)导致像差增加的问题。也就是说，当数值孔径增加时，和倾斜相关而产生的像差量也增加。通过降低光盘透明基底的厚度(基底厚度)可以防止该效应产生。

可以被看作第一代光盘的小型盘(CD)的基底厚度大约为 1.2mm，用于 CD 的光头器件使用发射红外光(波长 λ_3 为 780nm 至 820nm)的光源，以及数值孔径为 0.45 的物镜。另外，可以看作第二代光盘的数字通用盘(DVD)的基底厚度大约为 0.6mm，用于 DVD 的光头器件使用发射红光(波长 λ_2 为 630nm 至 680nm)的光源，以及数值孔径为

0.6 的物镜。此外, 第三代光盘的基底厚度大约为 0.1mm, 用于此类光盘的光头器件使用发射蓝光(波长 λ_1 为 390nm 至 415nm)的光源, 以及数值孔径为 0.85 的物镜。

应该注意, 在本说明书中, “基底厚度”指的是从光束入射的光盘(或光记录介质)表面到信息记录面的厚度。如上所述, 高密度光盘透明基底的基底厚度做得较薄。从经济和器件占用空间的观点看, 光信息装置最好可以在具有不同基底厚度和记录密度的多个不同类型的光盘上记录和再现信息。然而, 为此光头器件具有的聚焦光学系统必须能够在具有不同基底厚度的多个光盘上将光束聚焦到衍射极限。

另外, 如果在透明基底的基底厚度较厚的光盘上记录或再现, 就必须将光束聚焦到比光盘表面还靠后的记录信息面, 因此必须增加焦距。

在 JP H11-339307A(第一常规例子)中公开了一种结构, 其目标阐释为提供可以在具有不同基底厚度的多个光盘上记录和再现信息的光头器件。在下面参考图 17 和图 18 描述第一常规例子。

如图 17 所示, 根据第一常规例子的光头器件, 包括的反射镜 31 具有多个不同曲率半径的反射面, 且该反射面由多层电介质薄膜构成, 以及物镜 1805, 该物镜具有的孔径可以利用不同波长光源发射的光束 401 至 403 中最短波长的光束再现高密度光盘。这里, 光束 401 至 403 的波长按此顺序变短, 并且所使用的光源波长由光盘类型确定。如果再现高密度光盘 10a, 要使用光束 401 至 403 中波长最短的光束 403; 如果再现中密度光盘 10b, 要使用波长第二短的光束 402; 如果再现低密度光盘 10c, 要使用波长最长的光束 401。光束 401 至 403 由具有多种不同曲率半径反射面的反射镜 31 反射向光盘, 并入射到物镜 1805。

如图 18 所示, 为了将多个光束 401 至 403 反射到各自光盘, 反射镜 31 包含具有不同曲率半径的多个反射面。第一反射面 311 由多层电介质薄膜构成, 电介质薄膜将光束 403 完全反射并将其转换为对于物镜 1805 具有最佳发散角的光束, 而完全透过其他光源发射的光束。另外, 第二反射面 312(曲率半径为 R_2 的球面)由多层电介质薄膜

构成, 电介质薄膜将光束 403 完全反射并将其转换为对于物镜 1805 具有最佳发散角的光束, 同时完全透过其他光源发射的光束。另外, 第三反射面 313(曲率半径为 R_3 的球面)由多层电介质薄膜构成, 电介质薄膜将光束 401 完全反射并将其转换为对于物镜 1805 具有最佳发散角的光束, 同时完全透过其他光源发射的光束。根据光源波长和光盘类型这样选择反射面, 可以将光束 401 至 403 的波前转换, 以使多个不同类型光盘 10a 至 10c 可互换的再现。

另外, 在例如 JP H10-334504A(第二常规例子)和 JP H11-296890A(第三常规例子)中也公开了一种结构, 其目标为允许使用多个波长光束的多个不同类型光盘可互换的再现。也就是说, 在第二常规例子中公开了使用衍射光学元件(DOE)或相位转换元件与物镜相结合的结构。另外, 第三常规例子中公开了可机械互换的多个物镜的结构。

如图 17 所示, 在第一常规例子中, 物镜 1805 相对于反射镜 31 独立驱动(见 JP H11-339307A 中图 4 至图 6)。然而, 在第一常规例子中, 如上所述, 因为光束被曲形反射镜 31 从平行光转换为具有最佳发散角的光束, 物镜关于入射光波前的相对位置改变, 产生像差, 并且由于光盘记录或再现时的寻道使物镜移动时, 聚焦特性降低。另外, 反射镜 31 的反射面是曲面, 也就是说, 它由球面制成。然而球面不足以补偿光盘 10a 至 10c 之间基底厚度的差值以及光束波长之间的差值, 而且不可能消除五阶或更高阶像差。

另外, 在第二常规例子中, 如上所述使用衍射光学元件和相位转换元件。然而, 如果记录或再现光盘的透明基底厚度较厚, 就必须增加焦距, 并且为此目的, 转换光束的光学元件必须包含特定的透镜光学放大率。然而, 当将透镜放大率应用于衍射光学元件时, 晶格间距向外围部分变小;如果数值孔径在 0.6 的量级, 晶格间距等于波长, 结果衍射效应降低并且光利用率下降。另外, 当将透镜放大率应用于相位转换元件时, 结构变得微小, 并且当将其应用于衍射光学元件时会产生同样问题。

另外, 在如上所述的第三常规例子中, 因为需要多个物镜, 就

采用可以互换物镜的结构,但同时部件数量增加,光头器件的小型化也难以解决。另外,由于物镜互换机构的要求,光头器件的小型化也难以解决。

发明内容

本发明的一个目标是解决常规技术的难题,并提供可以实现对具有不同基底厚度的多个光信息介质可互换的记录和可互换的再现的光头器件以及其中使用的光学元件,提供使用该光头器件的光信息装置,以及提供应用该光信息装置的各种系统。

为达到如上所述的目标,根据本发明的光学元件的结构具有一个二向色偏振分光薄膜,用于透过波长为 λ_1 的第一光束,反射波长为 λ_2 沿第一偏振方向偏振的第二光束的线偏振光,并透过偏振方向垂直于第一偏振方向的第二光束的线偏振光;第一 $1/4$ 波片,用于将沿第一偏振方向偏振并被二向色偏振分光薄膜反射的第二光束的线偏振光转换为基本上圆偏振的光;第一反射面,用于反射被第一 $1/4$ 波片转换为圆偏振光的第二光束;第二 $1/4$ 波片,用于将第二光束再次转换为基本上圆偏振的光,该第二光束由第一反射面反射,并被第一 $1/4$ 波片转换为偏振方向垂直于第一偏振方向的线偏振光,并透过二向色偏振分光薄膜;以及第二反射面,用于反射被第二 $1/4$ 波片转换为基本上圆偏振的光的第二光束,其中光学元件利用二向色偏振分光薄膜反射第二光束,该第二光束由第二反射面反射并由第二 $1/4$ 波片转换为沿第一偏振方向偏振的线偏振光,而且该光学元件转换第二光束的波前。

在本发明的光学元件的结构中,第一或第二反射面最好为曲面,而且该曲面转换第二光束的波前。另外,在此情况下,转换第二光束波前的曲面最好为凸面。

另外,在本发明的光学元件的结构中,第一或第二反射面最好为反射式衍射光学元件(reflective diffraction optical element),而且该衍射光学元件转换第二光束的波前。

另外,在本发明的光学元件的结构中,二向色偏振分光薄膜最好

也反射波长为 λ_3 ，沿第一偏振方向偏振的第三光束的线偏振光，而且能够透过偏振方向垂直于第一偏振方向的第三光束的线偏振光，其中第一 1/4 波片将第三光束的线偏振光转换为基本上圆偏振的光，其中该线偏振光沿第一偏振方向偏振并被二向色偏振分光薄膜反射，其中第二 1/4 波片将第三光束再次转换为基本上圆偏振的光，该第三光束在第一反射面反射，并被第一 1/4 波片转换为偏振方向垂直于第一偏振方向的线偏振光，并透过二向色偏振分光薄膜，其中光学元件利用二向色偏振分光薄膜反射第三光束，该第三光束由第二反射面反射，并由第二 1/4 波片转换为沿第一偏振方向偏振的线偏振光，并且光学元件转换第三光束的波前。另外，在此情况下，该第一或第二反射面的反射面最好可以是不同于转换第二光束波前的反射面的曲面，并且该曲面转换第三光束的波前。在此情况下，转换第三光束波前的曲面最好为凹面。在此情况下，最好还提供二向色薄膜，用于透过第三光束并反射第二光束，该二向色薄膜位于第一或第二反射面的反射表面和二向色偏振分光薄膜之间，其中该反射面不是转换第二光束波前的那个发射面。另外，在此情况下，第一或第二反射面的反射表面最好为反射式衍射光学元件，其中最好为反射式衍射光学元件的该反射面不是转换第二光束波前的那个反射面，而该衍射光学元件转换第三光束的波前。

另外，根据本发明的光头器件的第一结构提供第一激光光源，用于发射波长为 λ_1 的第一光束；第二激光光源，用于发射波长为 λ_2 的第二光束；以及物镜，用于将第一和第二激光光源发射的第一和第二光束分别聚焦到第一和第二光信息介质；其中根据权利要求 1 至 4 中任一条的光学元件位于第一和第二激光光源以及物镜之间。

另外，根据本发明的光头器件的第一结构最好满足下述表达式 3：
表达式 3

$$\lambda_1 < \lambda_2$$

$$t_1 < t_2$$

$$f_1 < f_2$$

其中 t_1 为第一光信息记录介质的基底厚度， t_2 为第二光信息记录介

质的基底厚度, f_1 为将第一光束聚焦到第一光信息记录介质的信息记录面的焦距, 而 f_2 为将第二光束聚焦到第二光信息记录介质的信息记录面的焦距。

另外, 在本发明的光头器件的第一结构中, 波长为 λ_1 的第一光束最好穿过基底厚度为 t_1 的透明基底, 并且被物镜聚焦到第一光信息记录介质的信息记录面上, 而且其中第一光信息介质以比第二光信息介质更高的密度记录信息, 其中在物镜面上设置第二区域, 该区域靠近位于第一光束透过的第一区域圆周部分的光信息介质, 并且当波长为 $\lambda_2 (> \lambda_1)$ 的第二光束透过第二区域时, 第二光束透过基底厚度为 $t_2 (> t_1)$ 的透明基底且被聚焦到第二光信息记录介质的信息记录面。另外, 在此情况下, 第二区域最好具有凸面形状。

另外, 根据本发明的光头器件的第二结构提供第一激光光源, 用于发射波长为 λ_1 的第一光束; 第二激光光源, 用于发射波长为 λ_2 的第二光束; 第三激光光源, 用于发射波长为 λ_3 的第三光束; 以及物镜, 用于将第一至第三激光光源发射的第一至第三光束分别聚焦到第一至第三光信息介质, 其中根据权利要求 5 至 9 中任一条的光学元件位于第一至第三激光光源和物镜之间。

另外, 在本发明的光头器件的第二结构中, 最好将光学元件和物镜被固定在一起作为单个部件而移动。

另外, 根据本发明的光头器件的第二结构最好满足下述表达式 2:
表达式 2

$$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$$

$$t_1 < t_2 < t_3$$

$$f_1 < f_2 < f_3$$

其中 t_1 为第一光信息记录介质的基底厚度, t_2 为第二光信息记录介质的基底厚度, t_3 为第三光信息记录介质的基底厚度, f_1 为将第一光束聚焦到第一光信息记录介质的信息记录面的焦距, f_2 为将第二光束聚焦到第二光信息记录介质的信息记录面的焦距, 以及 f_3 为将第三光束聚焦到第三光信息记录介质的信息记录面的焦距。

另外, 在本发明的光头器件的第二结构中, 最好将波长为 λ_1 的

第一光束穿过基底厚度为 t_1 的透明基底, 并由物镜聚焦到第一光信息记录介质的信息记录面, 而且其中第一光信息介质以比第三光信息介质更高的密度记录信息, 其中在物镜面上设置第二区域, 该第二区域靠近位于第一光束透过的第一区域圆周部分的光信息介质, 并且其中第三光束透过基底厚度为 $t_3 (> t_1)$ 的透明基底, 且当波长为 $\lambda_3 (> \lambda_1)$ 的第三光束透过第二区域时被聚焦到第三光信息记录介质的信息记录面。另外, 在此情况下, 第二区域最好具有凸面形状。

另外, 根据本发明的光头器件的第一或第二结构最好还装备第一凸透镜, 用于接收激光光源发射的光束并将其转换为渐发散光; 以及第二凸透镜, 用于将被第一凸透镜转换为渐发散光的光束转换为基本上平行的光。

另外, 根据本发明的光信息装置结构装备有根据本发明的光头器件, 用于驱动光信息介质的光信息介质驱动部分, 以及用于接收光头器件获得的信号的控制部分, 并根据该信号控制光信息介质驱动部分以及光头器件内的激光光源和物镜。

另外, 根据本发明的计算机结构装备有根据本发明的光信息装置; 输入设备, 用于输入信息; 处理单元, 用于处理根据输入设备输入的信息和/或光信息装置读取的信息; 以及输出设备, 用于显示或输出输入设备输入的信息, 光信息装置读取的信息, 或处理单元处理的结果。

另外, 根据本发明的光盘播放器结构包括根据本发明的光信息装置, 以及信息-图像转换装置, 用于将光信息装置获得的信息信号转换为图像。

另外, 根据本发明的车辆导航系统的结构包括根据本发明的光盘播放器。

另外, 根据本发明的光盘记录器的结构包括根据本发明的光信息装置, 以及一个图像-信息转换装置用于将图像信息转换为可通过光信息装置记录在光信息介质上的信息。

另外, 根据本发明的光盘服务器的结构包括根据本发明的光信息装置, 以及无线输入/输出终端, 用于在光信息装置和外设部分间交

换信息。

附图简述

图 1 为示出根据本发明第一实施例的光头器件的简图；

图 2 为示意性示出根据本发明第一实施例光学元件中第一光束光路的剖视图；

图 3 为示意性示出根据本发明第一实施例光学元件中第二光束光路的剖视图；

图 4 为示意性示出根据本发明第一实施例光学元件中第二光束的波前转换状态的剖视图；

图 5 为示意性示出根据本发明第一实施例光学元件中第三光束光路的剖视图；

图 6 为示意性示出根据本发明第一实施例光学元件中第三光束的波前转换状态的剖视图；

图 7 为根据本发明第一实施例，靠近光盘的物镜表面形状的剖视图；

图 8 为根据本发明第一实施例，如果物镜选用另一种形状，物镜邻近部分结构的剖视图；

图 9 为根据本发明第一实施例，靠近光盘的具有另一种形状的物镜表面形状的剖视图；

图 10 为根据本发明第二实施例的光头器件的物镜邻近部分结构的剖视图；

图 11 为根据本发明第二实施例的光头器件的物镜邻近部分另一种结构的剖视图；

图 12 为示出根据本发明第三实施例的光信息装置的结构简图；

图 13 为示出根据本发明第四实施例的计算机的透视简图；

图 14 为示出根据本发明第五实施例的光盘播放器的透视简图；

图 15 为示出根据本发明第六实施例的光盘记录器的透视简图；

图 16 为示出根据本发明第七实施例的光盘服务器的透视简图；

图 17 为示出根据常规技术的光头器件物镜周围结构的剖视图；

图 18 为示出根据常规技术的光头器件中为了弯折光轴的反射镜的剖视图。

发明详述

本发明将使用实施例在下面做进一步更详细的说明。

第一实施例

图 1 为示出根据本发明的第一实施例的光头器件结构简图。图 1 中，数字 1 表示第一激光光源，它发射波长为 λ_1 的第一光束。数字 2 表示第二激光光源，它发射波长为 λ_2 的第二光束。数字 3 表示第三激光光源，它发射波长为 λ_3 的第三光束。数字 7 表示准直透镜(第一凸透镜)，数字 20 表示用于弯曲光轴的反射镜，数字 18 表示物镜，它将第一至第三激光光源 1 至 3 发出的第一至第三光束聚焦到光信息介质上。数字 8 表示具有波前转换元件的光学元件，用以引导分别由第二激光光源 2 和第三激光光源 3 发射的波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束，使其沿不同于由第一激光光源 1 发射的波长为 λ_1 的第一光束的光路传播(光路迂回 optical path detour)，并改变第二光束和第三光束的波前。也就是说，光学元件 8 是一个用于改变第二光束和第三光束的光程和波前的元件。数字 9、10 和 11 表示光信息介质，例如光盘或光卡，然而，在下面的说明中将使用光盘作为光信息介质的实例。

第一至第三激光光源 1 至 3 中的几个或者全部最好为半导体激光光源，因此可以得到更紧凑、更轻、更高能效的光头器件，以及使用这种器件的光信息装置。这里，第一激光光源 1 的波长最短，第三激光光源 3 的波长最长，当记录或者再现记录密度最高的光盘 9 时，使用第一激光光源 1，反之，当记录或者再现记录密度最低的光盘 11 时，使用第三激光光源 3。在这种情况下，通过将第一激光光源 1 至第三激光光源 3 的波长设置为 $\lambda_1=390\text{nm}$ 至 415nm ， $\lambda_2=630\text{nm}$ 至 680nm ， $\lambda_3=780\text{nm}$ 至 810nm ，能够互换地记录和再现可从市场上购买的 CD、DVD，以及具有比 CD、DVD 更高记录密度的光盘。

通过将第一激光光源发射的第一光束聚焦到如下所述的光盘 9 的

信息记录面 91(见图 2), 以在记录密度最高的光盘 9 上进行记录和再现。也就是说, 由第一激光光源 1 发射的波长为 λ_1 的第一光束通过波长选择薄膜 5(二向色薄膜), 基本上完全通过分束薄膜 6, 并由 1/4 波片 37 转换为圆偏振光。由 1/4 波片 37 转换为圆偏振光的第一光束由准直透镜 7 转换为基本平行的光, 其光轴被反射镜 20 弯折, 并通过光学元件 8, 如图 2 所示。并且, 如图 1 和图 2 所示, 通过光学元件 8 的第一光束 31 通过光盘 9 的透明基底, t_1 并由物镜 18 聚焦在信息记录面 91 上, 该基底厚度 t_1 大约等于 0.1mm。

在图 2 中, 数字 8 表示对第二光束和第三光束进行光路迂回和波前转换的光学元件。另外, 数字 24 表示光学薄膜, 它使波长为 λ_1 的第一光束透过, 对于波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束, 其作用像随后解释的一样, 类似二向色偏振分光薄膜。这里, 光学薄膜 24 使波长为 λ_1 的第一光束透过, 因此并不改变第一光束的波前。正因为如此, 将物镜 18 设计成这种形式, 使波长为 λ_1 的基本平行的第一光束 31 透过光盘 9 基底厚度为 t_1 的透明基底, 并聚焦在信息记录面 91 上。另外, 光学元件 8 不转变第一光束的波前, 因此不必将光学元件 8 和物镜 18 的相对位置调整为具有高精度。因此, 对于波长最短且记录密度最高的光盘 9 执行记录和再现的波长为 λ_1 的第一光束而言, 能够扩大光学元件 8 和物镜 18 之间可允许的位置公差, 另外, 如下面所说明, 当使用具有更长波长的光记录和再现记录密度较低的光盘时, 则需要考虑光学元件 8 和物镜 18 之间的相对位置。因此, 由于光学元件 8 和物镜 18 相对位置的公差量可以增大, 就可能得到容易制作的光头器件。

如图 1 所示, 由光盘 9 的信息记录面反射, 并沿原光路返回(返回路径)的第一光束被 1/4 波片 37 转换为偏振方向与该光束初始偏振方向垂直的线偏振光, 然后由分束薄膜 6 基本上完全反射, 并通过探测透镜 12 入射到光电探测器 13 上。因此, 通过计算光电探测器 13 的输出强度就可以得到用于聚焦控制和寻道控制的伺服信号和信息信号。如上所述, 对于波长为 λ_1 的第一光束, 分束薄膜 6 是偏振分离薄膜, 使沿预定方向偏振的线偏振光完全透过, 而完全反射所有偏振

方向与该预定方向垂直的线偏振光。另外，对于波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束，分束薄膜6具有将第二激光光源2和第三激光光源3发射的线偏振光部分透射，部分反射的能力。对于如上所述波长为 λ_1 的第一光束，数字37表示1/4波片，然而，对于波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束，数字37表示的结构为1/2波片，或对于偏振方向不影响相位差别。

需要注意的是，在第一激光光源1到分束薄膜6之间的光路中放置衍射光栅4，就可以通过本领域所公知的差动推拉(differential push pull)(DPP)法探测到寻道错误信号。

另外，不用准直透镜7将第一光束转换为基本上平行的光，也可以有一种结构，其中由第一凸透镜7将第一光束转换为渐发散光，再由第二凸透镜22将该第一光束(该渐发散光)进一步转换为基本上平行的光。因此，在此情况下，通过驱动装置23沿光轴方向(水平方向，见图1)移动第二凸透镜22，就可以改变第一光束的平行度。顺便指出，当由于透明基底的厚度差异导致基底厚度不均匀，或者如果光盘9为双层盘，层间厚度导致基底厚度差异时，则会出现球面像差。然而，如上所述，通过沿光轴方向移动第二凸透镜22可以补偿球面像差。如果用于光盘9的聚焦光线的数值孔径(NA)为0.85，通过如上所述的方式移动第二凸透镜22可以补偿大约数百 $m\lambda$ 的球面像差，从而可以补偿 $\pm 30\mu m$ 的基底厚度差异。然而，如果再现DVD或CD时，必须校正的基底厚度差异至少为0.5 μm ，所以不可能只通过移动第二凸透镜充分地校正球面像差。

另外，如果弯折光轴的反射镜20的构成方式使得其并不是彻底的反射镜，而是半透明的薄膜，该薄膜最多能通过第一光束20%的光量，这样，通过聚焦透镜19(凸透镜)将通过反射镜20的该部分第一光束引导到光电探测器21上，然后就可以通过利用从光电探测器21上获得的信号监控第一激光光源1的发光量的变化以反馈发光量的变化，并保持第一激光光源1的发光量恒定。

值得注意的是，在上面的说明中使用了“聚焦”一词，在本发明中“聚焦”指“将光束汇聚到衍射极限下的一个微小点”。

如下所述, 通过将第二激光光源发射的第二光束聚焦到光盘 10 的一个信息记录面 101(见图 3) 上, 执行第二高记录密度的光盘 10 的记录和再现。也就是说, 如图 1 所示, 由第二激光光源发射的波长为 λ_2 的基本上线偏振的第二光束, 透过波长选择薄膜 14(二向色薄膜) 后, 由波长选择薄膜 5(二向色薄膜) 反射, 并进一步通过分束薄膜 6。通过分束薄膜 6 的第二光束被准直透镜 7 转换为基本上平行的光, 然后, 其光轴被反射镜 20 弯折, 以使通过光学元件 8, 如图 3 所示。也就是说, 如图 1 和图 3 所示, 光轴被反射镜 20 弯折后的第二光束 32, 在光学元件 8 中反射了四次, 并由波前转换元件 25(一个具有凸弯曲反射面的光学元件, 例如反射面 27) 改变其波前。通过光学元件 8 后的第二光束 32 穿过光盘 10 上基底厚度 t_2 大约等于 0.6mm 的透明基底, 由物镜 18 聚焦在信息记录面 101 上。

参照图 3, 光学元件 8 的作用将在这里作详细说明。在图 3 中, 数字 8 表示对第二光束和第三光束进行光路迂回和波前转换的光学元件。另外, 数字 24 表示光学薄膜, 它使波长为 λ_1 的第一光束透射, 而对于波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束则起二向色偏振分光薄膜的作用。光学薄膜 24 反射第二光束 32 沿第一偏振方向偏振的线偏振光, 反射镜 20 将该线偏振光的光轴弯曲, 并引导其入射到 1/4 波片 17 上(第一 1/4 波片)。第二光束 32 经 1/4 波片 17 转换为圆偏振光后, 由二向色薄膜 26(第一反射表面) 反射。该二向色薄膜 26 是一个光学薄膜, 反射波长为 λ_2 的第二光束, 透射波长为 λ_3 的第三光束。值得注意的是, 如果不使用波长为 λ_3 的第三光束, 也就是说, 如果不必记录或再现透明基底的基底厚度 t_3 大约等于 1.2mm 的光盘 11, 也可以简单地使用一个全反射镜代替二向色薄膜 26。由二向色薄膜 26 反射的第二光束 32 再次穿过 1/4 波片 17, 并转换为线偏振光, 其偏振方向和入射到光学元件 8 时的初始偏振方向 (第一偏振方向) 垂直, 然后基本上透过光学薄膜 24(二向色偏振分光薄膜)。基本上透过光学薄膜 24(二向色偏振分光薄膜) 的第二光束 32 由 1/4 波片 16(第二 1/4 波片) 再次转换为圆偏振光, 然后由波前转换元件 25 的反射面 27(第二反射面) 反射。

在这种情况下，例如通过将反射面 27 构造为凹面镜，就可以在不损失光强的情况下改变波长为 λ_2 的第二光束的波前。

另外，如果第二激光光源 2 有剩余的光发射能力，由于反射面 27 是由反射型的衍射光学元件所构造，所以通过扩展光学元件 8，波前转换元件 25 可以做得更小，更轻，造价更低。

由反射面 27 反射并变换波前的第二光束 32，再次穿过 1/4 波片 16 转换为线偏振光，其偏振方向和入射到光学元件 8 时的初始偏振方向相同，然后由光学薄膜(二向色偏振分光薄膜)24 全部反射。全部由光学薄膜(二向色偏振分光薄膜)24 反射的第二光束 32 通过光盘 10 上基底厚度 t_2 大约等于 0.6mm 的透明基底，然后由物镜 18 聚焦在信息记录面 101 上。这里，光盘 10 从光入射面到信息记录面 101 的透明基底的基底厚度较厚，其厚度 t_2 大约等于 0.6mm，因此当记录和再现光盘 10 时有必要将焦距增加到 $f=f_2$ ，并使其大于记录和再现光盘 9 时使用的焦距 $f=f_1$ ，其中光盘 9 的基底厚度 t_1 大约等于 0.1mm(即， $f_2>f_1$)。如图 4 所示，根据本实施例，这可以通过将反射面 27 设置为凸面，并使由波形转换元件 25 作用而转换波形的第二光束成为发散光而实现。

另外，通过将反射面 27 塑造为非球面而不是球面，当记录和再现光盘 10 时，可以减小第五阶和更高阶球面像差，增加波前聚焦的质量，更精确的进行记录和再现。

如上所述，波长为 λ_2 的第二光束的波前由光学元件 8 转换。因此，当光学元件 8 和物镜 18 的相对位置存在偏差时，由于该光的波前未像预先设计的一样入射到物镜 18，在入射到光盘 10 的波前上就会产生像差，并降低该光的聚焦特性。因此，在本实施例中，将光学元件 8 和物镜 18 整体固定，光学元件 8 和物镜 18 的构成形式使得它们能够作为单个部件，在聚焦控制和跟踪中由公共驱动装置 36 所驱动。

如图 1 所示，由光盘 10 的信息记录面反射，并沿原光路返回(返回路径)的第二光束，在光学元件 8 中又反射四次，然后由分束薄膜 6 反射，并通过探测透镜 12 入射到光电探测器 13 上。因此，通过计算

光电探测器 13 的输出功率就可以得到用于聚焦控制和寻道控制的伺服信号和信息信号。另外，通过设置分束薄膜 6 对于波长为 λ_2 的第二光束的透射系数，使其高于对该同一光束的反射系数，就可以增加用于记录光盘 10 的第二光束的光量，例如，透射系数：反射系数 = 7:3。另外，通过使用这种结构能够减小第二激光光源的发光量，并减小光能的消耗。

值得注意的是，通过在第二激光光源 2 至分束薄膜 6 之间的光路中放置衍射光栅 15，就可以由本领域公知的差动推拉(DPP)法探测到寻道错误信号。

另外，如上所述，不用准直透镜 7 将第一光束转换为完全平行光，也可以提供一种结构，其中由第一凸透镜 7 将第二光束转换为渐发散光，再由第二凸透镜 22 将第二光束(渐发散光)进一步转换为基本上平行的光。因此，在这种情况下，用驱动装置 23 沿光轴方向(水平方向，见图 1)移动第二面凸透镜 22，就可以改变第二光束的平行度。顺便指出，当透明基底的厚度差异导致基底厚度不均匀，或者当光盘 10 是一个双层盘，层间厚度导致基底厚度差异时，则会出现球面像差。然而，用最少的附加零件就可以补偿该球面像差。

另外，如果弯折光轴的反射镜 20 的组合方式使得它并不是完全反射镜，而是最多能通过第二光束的 20%光量的半透明薄膜，这样，通过聚焦透镜(凸透镜)19 将通过反射镜 20 的第二光束的一部分引导到光电探测器 21，然后就可以通过利用从光电探测器 21 上获得的信号监控第二激光光源 2 的发光量的变化，以反馈发光量的变化，并保持第二激光光源 2 的发光量恒定。另外，通过提供一个具有激光光源 3 的结构，就能够记录或者播放诸如 CD 的光盘 11，其透明基底的基底厚度 t_3 约等于 1.2mm。

另外，构建根据本实施例的结构用以利用反射面 27(第二反射面)转换第二光束的波前，但是，也可以设计为通过由二向色薄膜 26 制成的第一反射面改变第二光束的波前。

记录和再现记录密度最低的光盘是通过将第三激光光源 3 发射的第三光束聚焦到如下所述的光盘 11 的信息记录面 111(见图 5)上而进

行的。也就是说，如图 1 所示，波长为 λ_3 的第三光束，该光束是由第三激光光源 3 发射的基本上线偏振的光，由波长选择薄膜 14(二向色薄膜)反射，然后进一步由波长选择薄膜 5(二向色薄膜)反射，并通过分束薄膜 6。通过分束薄膜 6 的第三光束由准直透镜 7 转换为基本上平行的光，然后，第三光束的光轴被反射镜 20 弯折，以通过光学元件 8，如图 5 所示。也就是说，如图 1 和图 5 所示，光轴被反射镜 20 弯折的第三光束 33，在光学元件 8 中反射了四次，并由波前转换元件 25(例如，具有凸形反射曲面的光学元件 27)和波前转换元件 28(例如，具有凹形反射曲面的光学元件 29)转换其波前。然后，通过光学元件 8 的第三光束 33，穿过物镜 18 后，穿过光盘 11 上基底厚度 t_3 大约等于 1.2mm 的透明基底，聚焦在信息记录面 111 上。

参照图 5，光学元件 8 的作用将在这里详细说明。在图 5 中，数字 8 表示对第二光束和第三光束进行光路迂回和波前转换的光学元件。另外，数字 24 表示光学薄膜，它使波长为 λ_1 的第一光束通过，而对于波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束则起二向色偏振分光薄膜的作用。光学薄膜 24 反射沿第一偏振方向偏振的第三光束 33 的线偏振光，反射镜 20 弯折该偏振光的光轴，并将其引导到 1/4 波片 17 上(第一 1/4 波片)。随后，沿第一偏振方向偏振的第三光束 33 的线偏振光由 1/4 波片 17 转换为圆偏振光，然后通过二向色薄膜 26。该二向色薄膜 26 是一个光学薄膜，它反射波长为 λ_2 的第二光束，并使波长为 λ_3 的第三光束透过。通过二向色薄膜 26 的第三光束 33 由波前转换元件 28 的反射面 29(第三反射面)反射。

在这种情况下，例如，通过将反射面 29 构造为凹面反射镜，就能够在不损失光强的情况下转换波长为 λ_3 的第三光束的波前。

另外，如果第三激光光源 3 有剩余的光发射能力，或只需要重放光盘 11，由于反射面 29 是由反射型的衍射光学元件所构造，因此通过扩展光学元件 8，波前转换元件 28 能够做得更小，更轻，造价更低。

第三光束 33 由反射面 29 进行波前转换和反射后，再次通过 1/4 波片 17，并转换为偏振方向和入射到光学元件 8 时的初始偏振方向

(第一偏振方向)垂直的线偏振光,然后基本上全部通过光学薄膜 24(二向色偏振分光薄膜)。基本上完全通过光学薄膜 24(二向色偏振分光薄膜)的第三光束 33 由 1/4 波片 16(第二 1/4 波片)再次转换为圆偏振光,然后由波前转换元件 25 的反射面 27 反射。由反射面 27 进行反射和波前转换后的第三光束 33,再次穿过 1/4 波片 16,并转换为偏振方向和入射到光学元件 8 时的初始偏振方向(第一偏振方向)相同的线偏振光,然后由光学薄膜 24(二向色偏振分光薄膜)完全反射。然后,由光学薄膜 24(二向色偏振分光薄膜)完全反射的第三光束通过基底厚度 t_3 大约等于 1.2mm 的光盘 11 的透明基底,然后由物镜 18 聚焦到信息记录面 111 上。这里,从光入射面到信息记录面 111 的光盘 11 的基底厚度较厚,其厚度 t_3 大约等于 1.2mm,因此当记录和再现光盘 11 时有必要将焦距 $f=f_3$ 增加,并使其大于记录和再现光盘 10 时使用的焦距 $f=f_2$,光盘 10 基底厚度 t_2 大约等于 0.6mm($f_3>f_2$)。如图 6 所示,根据本实施例,可以通过将反射面 29 制作为一个凹面,以及将反射面 27 制作为凸面,并聚焦由反射面 29 反射的光线,然后通过波形转换元件 25 的波前转换使第三光束成为发散光。

另外,通过将反射面 29 制作为非球面而不是球面,当记录和再现光盘 11 时,可以减小第五阶和更高阶球面像差,增加波前聚焦的质量,并更精确的进行记录和再现。

如上所述,波长为 λ_3 的第三光束的波前由光学元件 8 转换。因此,当光学元件 8 和物镜 18 的相对位置存在偏差时,由于该波前不能像预先设计的一样入射到物镜 18,因此在入射到光盘 11 的波前上产生像差,并且聚焦特性降低。因此,如上所述,在本实施例中,光学元件 8 和物镜 18 被整体固定,光学元件 8 和物镜 18 的构成形式使得它们能够作为单个部件,在聚焦控制或寻道时由公共驱动装置 36 驱动。

如图 1 所示,被光盘 11 的信息记录面反射,并沿原光路返回(返回路径)的第三光束,在光学元件 8 中又反射了四次,然后由分束薄膜 6 反射,并通过探测透镜 12 入射到光电探测器 13 上。因此,通过计算光电探测器 13 的输出功率就可以得到用于聚焦控制和寻道控制

的伺服信号以及信息信号。另外，通过设定分束薄膜 6 对于波长为 λ_3 的第三光束的透射系数，使其高于同一光束的反射系数，就能够增加用于记录光盘 101 的第三光束的光通量，例如，透射系数：反射系数 = 7: 3。另外，使用这种结构能够减小第三激光光源 3 的发光量，并减小光能的消耗。

值得注意的是，通过在第三激光光源 3 至分束薄膜 6 之间的光路中放置衍射光栅 15，就可能由本领域内所公知的差动推拉 (DPP)法探测到寻道错误信号。

另外，如上所述，不用准直透镜 7 将第三光束转换为基本上平行的光，还可以提供一种结构，其中由第一凸透镜 7 将第三光束转换为渐发散光，再由第二面凸透镜 22 将第三光束(渐发散光)进一步转换为基本上平行的光。因此，在这种情况下，通过驱动装置 23 沿光轴方向(水平方向，见图 1)移动第二凸透镜 22，就可以改变第三光束的平行度。顺便指出，当透明基底上的厚度差异导致基底厚度不均匀，或者当光盘 11 是双层盘，层间厚度导致基底厚度差异时，则会出现球面像差。然而，用最少的附加零件就可以补偿该球面像差。

另外，如果弯折光轴的反射镜 20 的构成使得它并不是一个完全反射镜，而是一个最多能通过第三光束 20%光量的半透明的薄膜，这样通过聚焦透镜 19(凸透镜)将通过反射镜 20 的该部分第三光束引导到光电探测器 21 上，然后就可以通过从光电探测器 21 上获得信号来监控第三激光光源 3 的发光量变化，以反馈发光量的变化，并保持第三激光光源 3 的发光量恒定。

下面，将参照图 6 至 9 说明物镜的第二表面(靠近光盘的表面)形状。

如上所述，当记录或再现光盘 10 或者光盘 11 时，为了能够提供与具有更厚基底的透明基底的兼容性，当记录或者再现光盘 10 时必须加长焦距 f_2 ，当记录或者再现光盘 11 时必须加长焦距 f_3 ，使它们比记录或者再现光盘 9 时的焦距 f_1 更长。因此，在记录和再现光盘 11 时，物镜 18 第二表面 182 所必需的有效直径比记录和再现光盘 9 时的有效直径大，但 NA 值却较小。

例如,当 $NA=0.5$ 时,记录或再现光盘 11 的第三光束 33 通过的范围比记录或再现光盘 9 所使用的有效区域(第一区域 1821)的范围更宽,如图 6 和图 7 所示。因此,当记录或再现光盘 9 时,在物镜 18 的有效区域(第一区域 1821)之外的外部圆周部分,也就是说,在远离光轴的区域(第二区域 1822),提供了在 $NA=0.5$ 时采用波长为 λ_3 的第三光束对于光盘 11 记录或再现的非球面区域,其中光盘 11 的记录密度较低,并具有基底较厚的透明基底。因此,将物镜的第二表面 182 分隔成多个同心环形区域,这样就在外部圆周区域以较低 NA 和波长较长的光束对于记录密度较低且透明基底较厚的光盘 11 提供用于记录和再现的非球面区域,因此,如图 2 和图 6 所示,改变焦距以使得对多个不同类型的光盘 9 和光盘 11 执行记录和再现。值得注意的是,例如,通过对焦距的设计,使记录和再现光盘 10 时,第二光束 32 通过比记录和再现光盘 9 时更宽的有效区域(第一区域 1821),因此,不但可以记录和再现光盘 9,还可以记录和再现光盘 10(见图 4)。

此外,如图 8 和图 9 所示,通过将物镜 18 的第二表面 182 的第二区域 1822 构造成凹形的非球面,就可以将波前转换元件 25 的凸形反射面 27 设置成逐渐弯曲的形式,结果就可以更容易地制造波前转换元件 25。

另外,根据本实施例,如图 3 至 6 所示,由于可以使光束从物镜 18 下面直接入射到波前转换光学元件 8,所以将光学元件 8 和物镜 18 作为单个部件驱动的驱动装置 36 的设计就可以得到扩展。结果,就可能设计具有更高性能的驱动装置 36,例如聚焦和寻道时的频率特性。

第二实施例

图 10 为示意性示出根据本发明第二实施例的光头器件的物镜的邻近部分结构的剖视图。

根据本实施例,将激光光源发射光束的结构变为可使光束基本上平行,以及在返回路径中探测伺服信号和信息信号的结构,与如上所述第一实施例中的结构相同(见图 1)。另外,如图 10 所示,根据本实

施例，由反射镜 201 代替反射镜 20 弯折光轴，而且并未使用光学元件 8。

反射镜 201 具有由平面制作成的第一反射面 2011，用于向光盘反射波长为 λ_1 的第一光束；以及由不同曲率半径的非球面制作成的第二反射面 2012 和第三反射面 2013，用于将波长为 λ_2 的第二光束和波长为 λ_3 的第三光束向其各自的光盘反射。

第一反射面 2011 由二向色薄膜构成，它将第一激光光源 1 发射的波长为 λ_1 的第一光束 301 的基本上平行的光完全向物镜 18 反射，同时使波长为 λ_2 的第二光束 302 和波长为 λ_3 的第三光束 303 完全通过，这两束光分别由第二激光光源 2 和第三激光光源 3 发射。另外，第二个反射面 2012 由二向色薄膜构成，这样它完全反射由第二激光光源 2 发射的波长为 λ_2 的第二光束 302 的光，并将其转换为对于物镜 18 具有最佳发散角的光束，同时完全透过由第三激光光源 3 发射的波长为 λ_3 的第三光束 303。另外，第三反射面 2013 由全反射薄膜构成，这样它完全反射由第三激光光源发射的波长为 λ_3 的第三光束 303 的光，并将其转换为对于物镜 18 具有最佳发散角的光束。

因为反射镜 201 以上述方式构成，通过选择适合于激光光源和光盘类型的反射面，以使光束 301 至 303 的波前转换，使多个不同类型的光盘 9 至光盘 11 都能够互换地记录和再现。

另外，通过使用上述结构，与第一常规例子相比，可以获得如下文所述的两个效果。首先，通过将第一个反射面设计为平面，就使得入射到物镜 18 的波长为 λ_1 的第一光束为基本上平行的光。因此，在记录和重放光盘 9 时，即使物镜 18 和反射镜 201 的相对位置存在上下波动，也不会产生像差，其中光盘 9 的记录密度最高，并需要在最大程度上抑制像差。另外，因为第二个反射面 2012 和第三个反射面 2013 由非球面构成，就能够减少第五阶和更高阶光学像差，结果，就可以对光盘 10 和 11 进行出色的记录和再现。

另外，如图 11 所示，即使在记录或再现光盘 10 或 11 的过程中物镜 18 由于寻道而发生移动，通过利用支撑部件 33 将物镜 18 和反射镜 201 整体固定，就可以抑制像差的产生，所以，可以对光盘 10

和 11 进行出色的记录或再现。

第三实施例

图 12 为示意性示出根据本发明第三结构的光信息器件的结构图。如图 12 所示, 光盘 10(9 或 11, 下同)由光盘驱动部分 52 旋转驱动, 该驱动部分具有发动机或类似器件(如果使用光卡代替光盘 10, 则将卡可转移地驱动(translatably driven))。数字 55 表示在第一和第二实施例中所示的光头器件, 而且该光头器件 55 可以通过光头驱动装置 51 粗调至光盘 10 上包含所需信息的轨道。

另外, 根据与光盘 10 的位置关系, 光头器件向作为控制部分的电路 53 发出聚焦误差信号和寻道误差信号。根据这些信号, 电路 53 向光头器件 55 发出用于精确控制物镜的信号。因此, 根据这些信号, 光头器件 55 对光盘 10 执行聚焦控制和寻道控制, 并读取、记录或者擦除信息。另外, 根据从光头器件 55 中获得的信号, 电路 53 还控制光盘驱动装置 52 部分和光头器件 55 中的激光光源。值得注意的是, 在图 12 中的数字 54 表示电源或者与外部电源的连接部分。

在本实施例的光信息装置 50 中, 将上述第一实施例和第二实施例中所示出的本发明的光头器件作为光头 55 使用, 该器件体积小, 成本低, 甚至在考虑到物镜由于跟踪而发生移动的情况下, 也能够获得卓越性能的信息信号, 因此, 能够以低成本获得可以精确、稳定地进行信息再现的小型光信息装置。

第四实施例

图 13 为示意性示出根据本发明第四实施例的计算机的透视图。

如图 13 所示, 根据本实施例的计算机 60 包括: 上述第三实施例的光信息装置 50; 用于输入信息的输入设备 65; 用于处理信息的处理单元 64; 用于显示或输出信息的输出设备 61。其中输入设备 65 例如为键盘、鼠标或触摸屏; 处理单元 64, 例如为中央处理单元(CPU), 用于处理由输入设备 65 经输入电缆 63 输入, 或从光信息装置 50 读出的信息; 输出设备 61, 例如为阴极射线管、液晶显示器或打印机,

用于显示或输出从输入设备 65 输入, 或从光信息装置 50 读出, 或由处理单元 64 计算出的结果的信息。值得注意的是, 在图 13 中, 数字 62 表示输出电缆, 用于向输出设备 61 输出例如处理单元 64 计算出的结果的信息。

第五实施例

图 14 为示意性示出根据本发明第五实施例的一个光盘播放器的透视图。

如图 14 所示, 根据本实施例的光盘播放器 67 装备有根据第三实施例的光信息装置 50, 和用于将从光信息装置 50 获得的信号转换为图像的信息-图像转换器件(例如解码器 66)。

值得注意的是, 也能够将本结构作为汽车导航系统使用。另外, 也可以将该结构设置为经输出电缆 62 与例如阴极射线管、液晶显示器或打印机的输出设备 61 连接。

第六实施例

图 15 为示意性示出根据本发明第六实施例的光盘记录器的透视图。

如图 15 所示, 根据本实施例的光盘记录器 71 装备有根据第三实施例的光信息装置 50 和图像-信息转换器(例如编码器 68), 该转换器用于将图像信息转换为信息, 该信息通过光信息装置 50 记录到光盘上。

值得注意的是, 可以有一种包括信息-图像转换器件(例如解码器 66)的结构, 该转换器件将从光信息装置 50 上获得的信号转换为图像, 并因此能够在记录光盘, 或是再现已经记录的部分时, 在监视器上同时地显示。

另外, 也可以将光盘记录器设计为经输出电缆 62 与诸如阴极射线管、液晶显示器或打印机的输出设备连接。

装备有根据第三实施例的光信息装置 50, 或是应用上述记录或再现方法的计算机, 光盘播放器和光盘记录器都能够稳定地记录或再

现多种不同类型的光盘，因此可以在更广的应用范围中使用。

第七实施例

图 16 为示意性示出根据本发明第六实施例的光盘服务器的透视图。

如图 16 所示，本实施例的光盘服务器 70 装备有根据第三实施例的光信息装置 50 和输入/输出无线终端(无线的输入/输出终端)69，无线终端是无线的接收和发射设备，用于从外部部件读入信息，记录在光信息装置 50 上，并将从光信息装置 50 上读出的信息输出到外部部件(即，为了和外部部件交换信息)。

通过上述结构，可以将光盘服务器 70 作为信息共享服务器使用，能够通过包括诸如计算机、电话和电视调谐器等多个无线接收和发射终端的设备，来回地交换数据。另外，由于能够稳定地记录和再现多种不同类型的光盘，光盘服务器 70 能够在更广的应用范围中使用。

值得注意的是，可以在一种结构中加入图像-信息转换器件(例如编码器 68)，以便于将图像信息转换为能够由光信息装置 50 在光盘上记录的信息。

另外，还可以有一种增加了信息-图像转换器件(例如解码器 66)的结构，该信息-图像转换器将从光信息装置 50 上获得的信号转换为图像，因此能够在记录光盘或再现已经记录的部分时，在监视器上同时地显示。

另外，还可以将光盘服务器设计为经过输出电缆 62 与诸如阴极射线管、液晶显示器或打印机的输出设备连接。

另外，根据第四至第七实施例，输出设备 61 如图 13 至 16 所示，然而通过简单地提供没有输出设备 61 的输出终端，也能够得到一种单独出售的销售机型。另外，在图 14 至 16 中并没有显示输入设备，然而，销售机型也可以提供诸如键盘、鼠标或者触摸屏的输入设备。

另外，即使用光卡取代光盘作为根据本发明的光学信息媒质，也能够获得与光盘相似的效果。也就是说，本发明能够应用于所有通过形成微小聚焦点进行记录或再现的光信息介质。

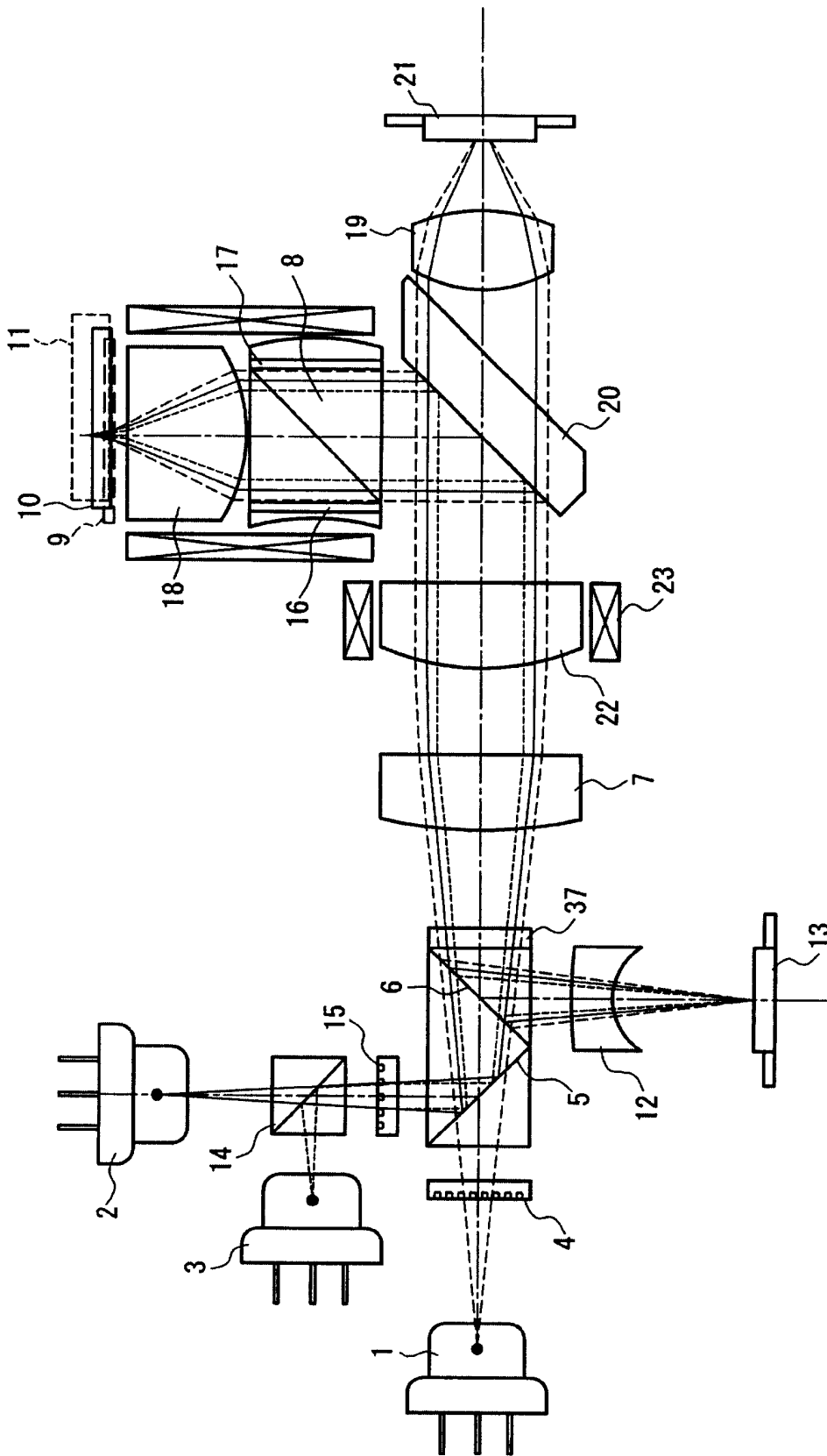


图1

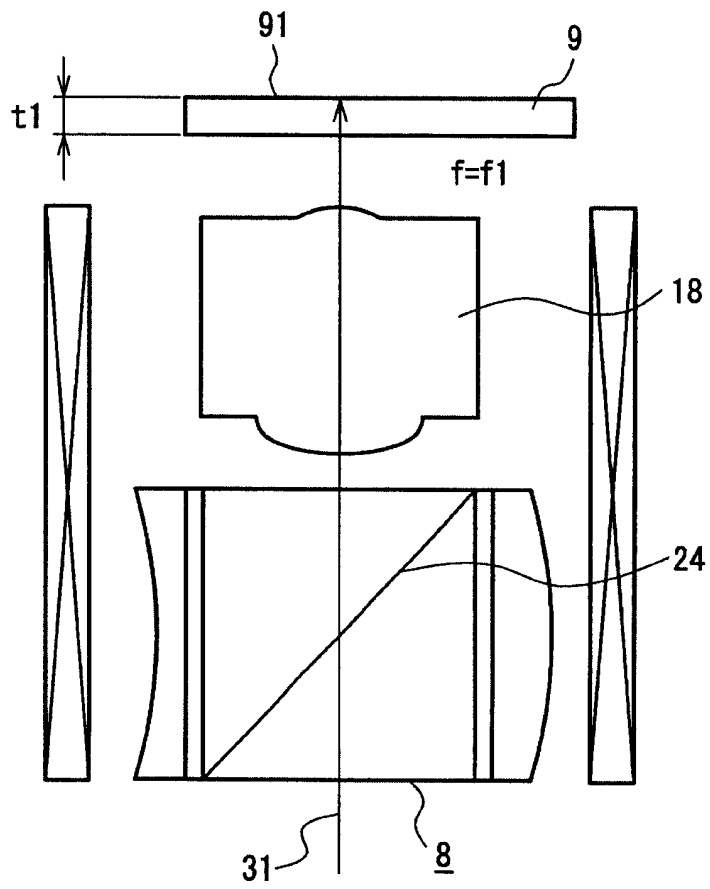


图2

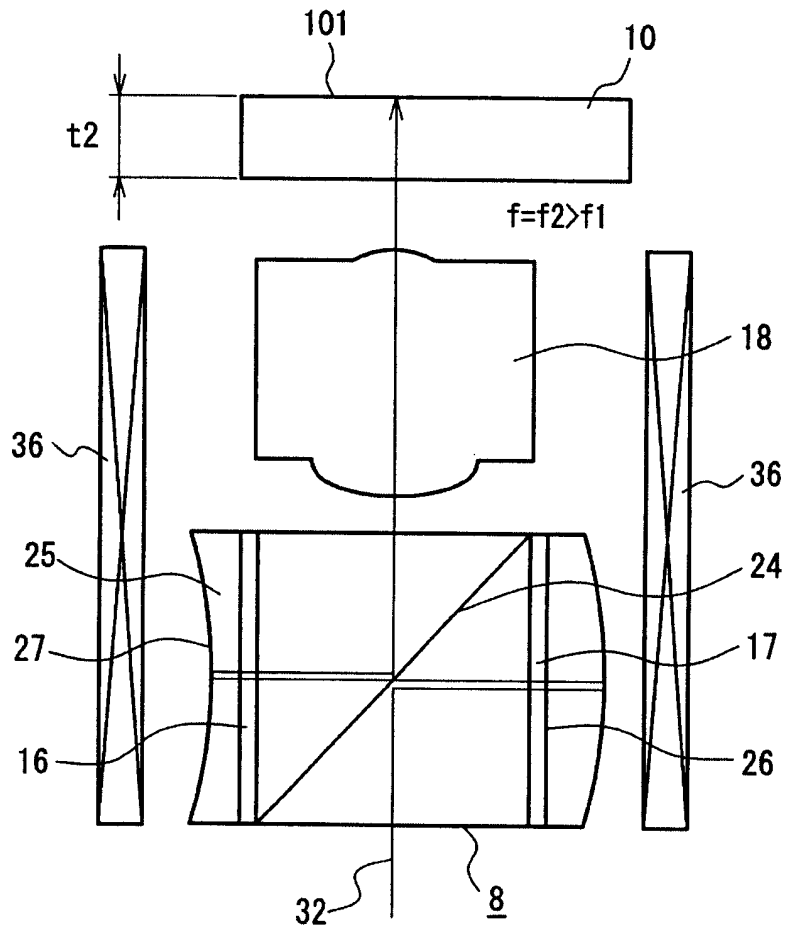


图3

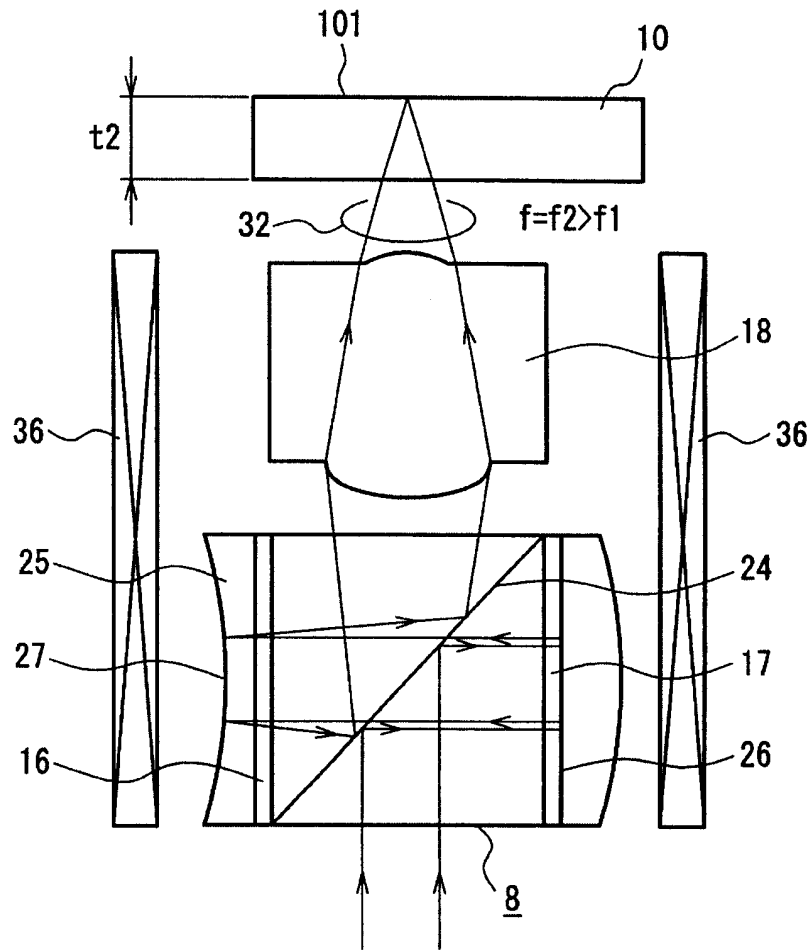


图4

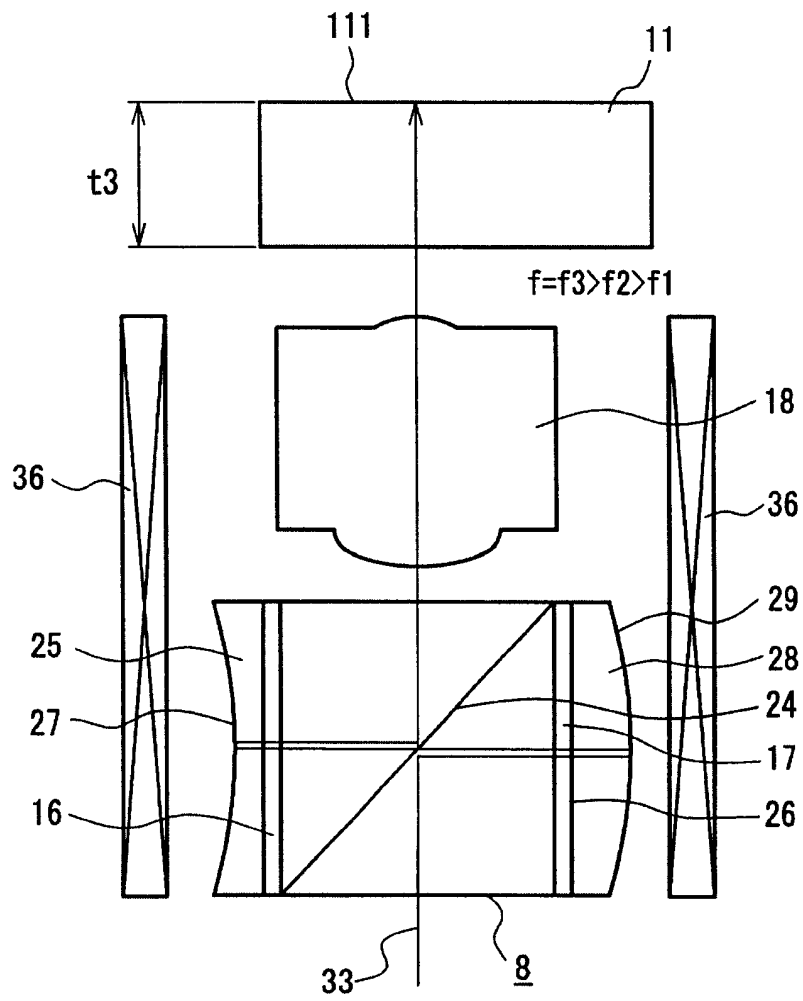


图5

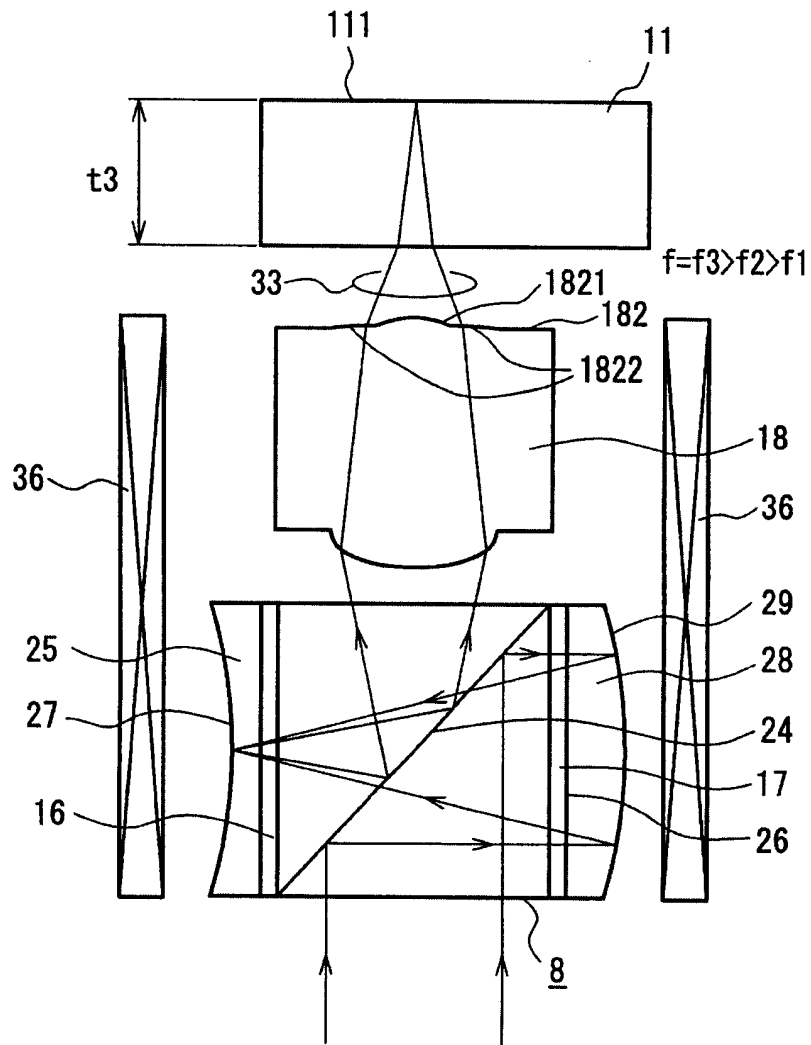


图6

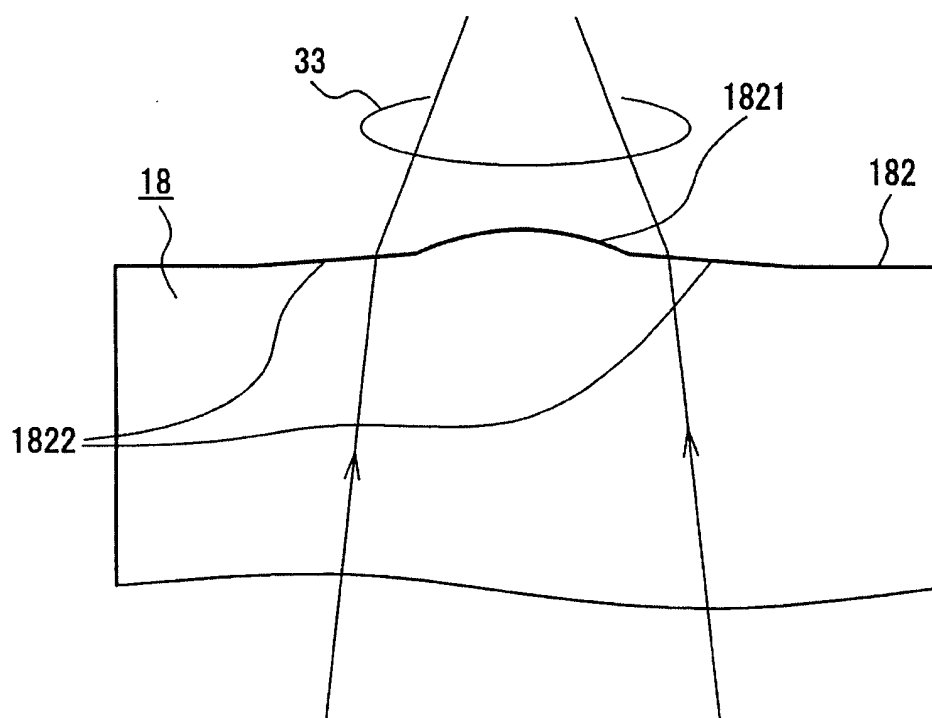


图7

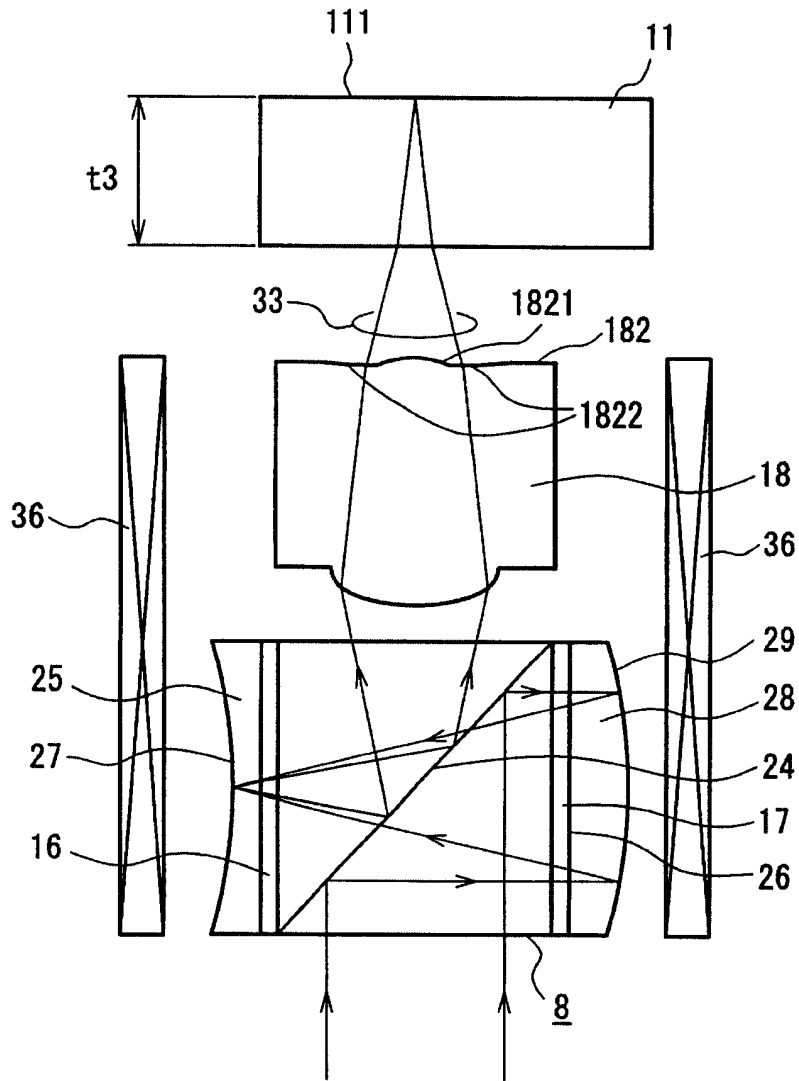


图8

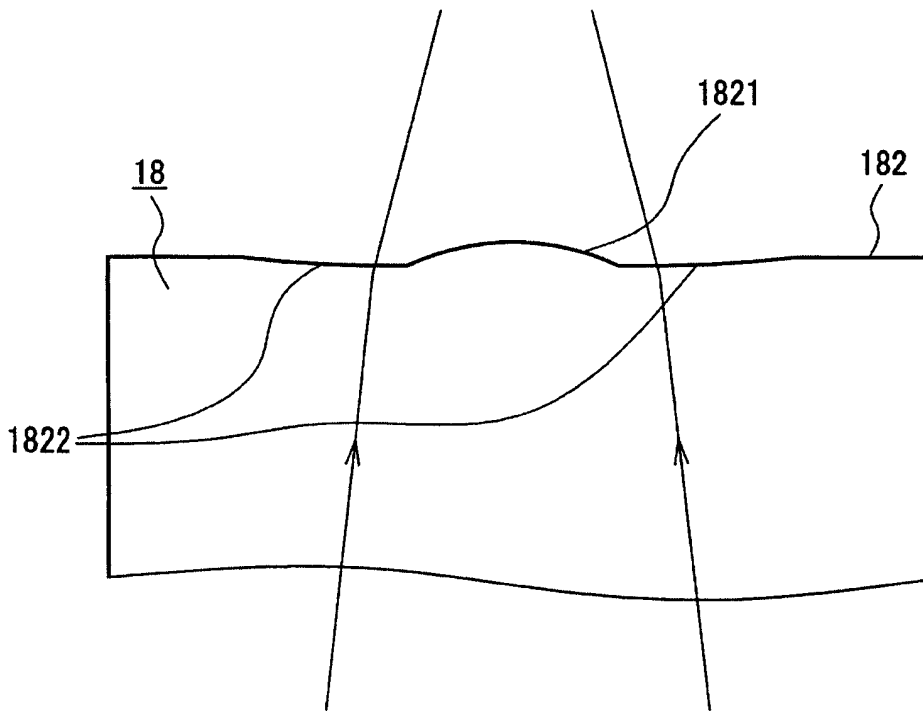


图9

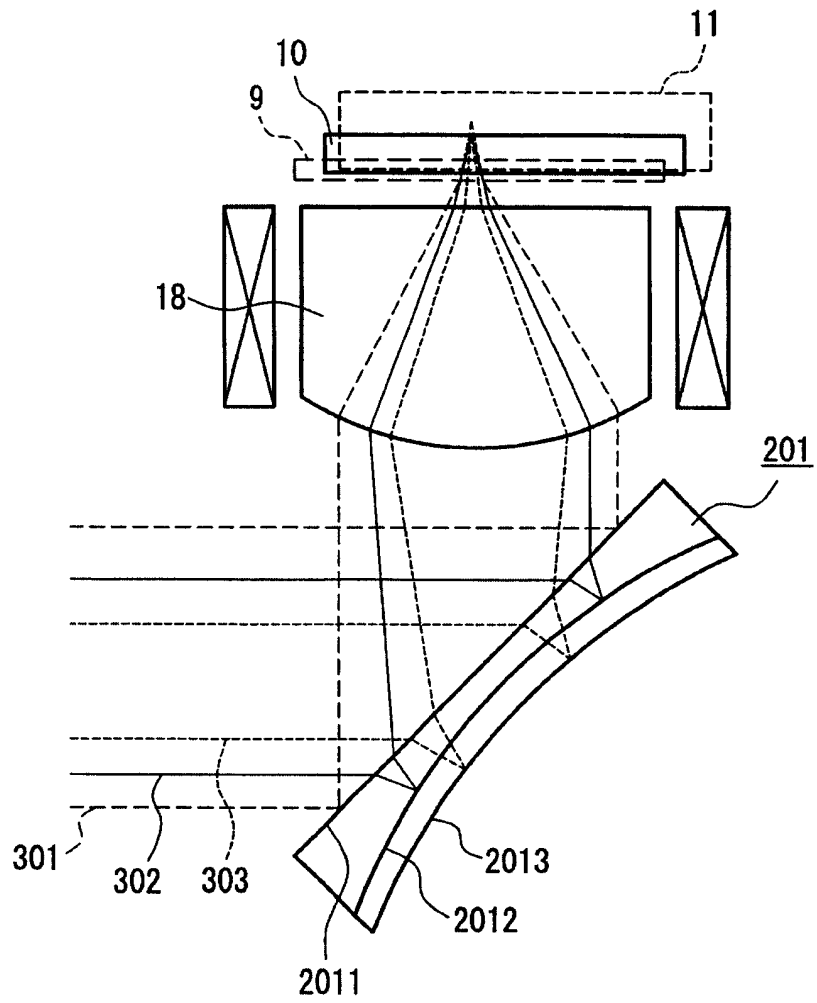


图10

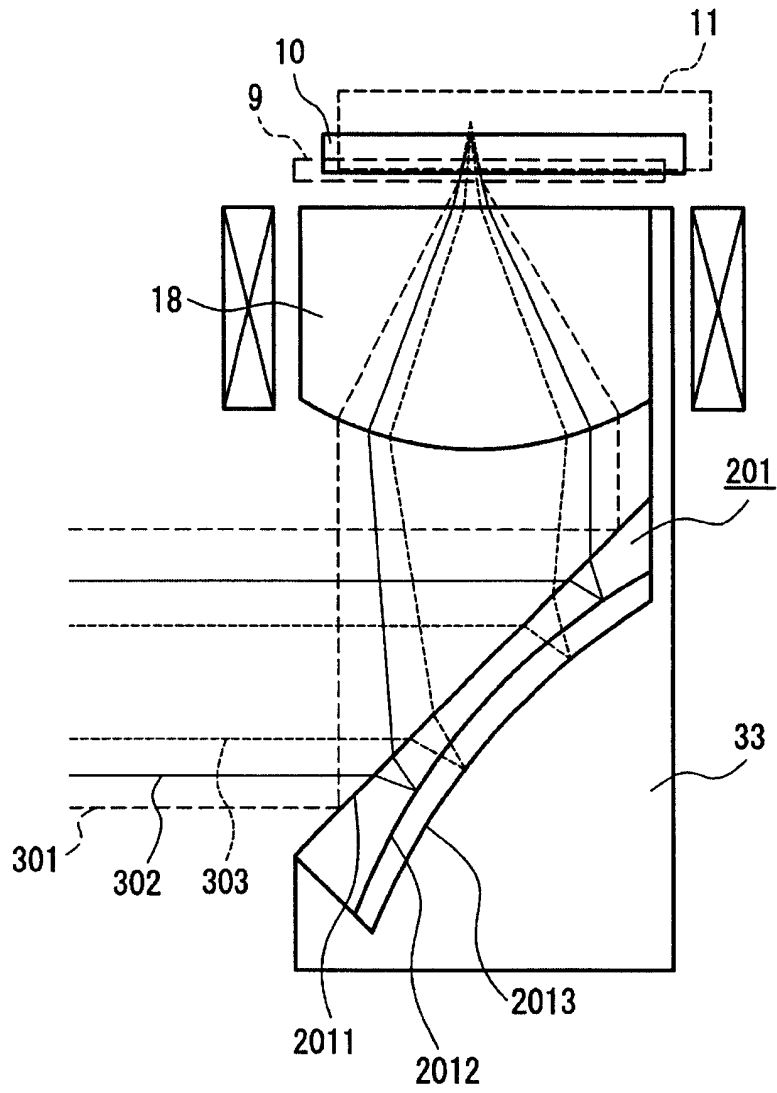


图11

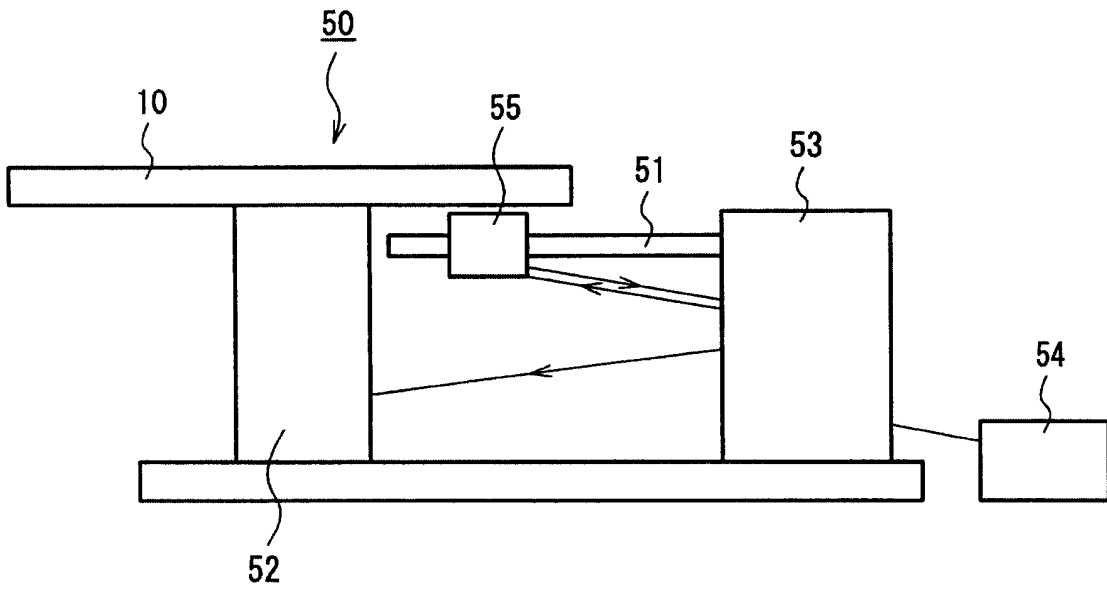


图12

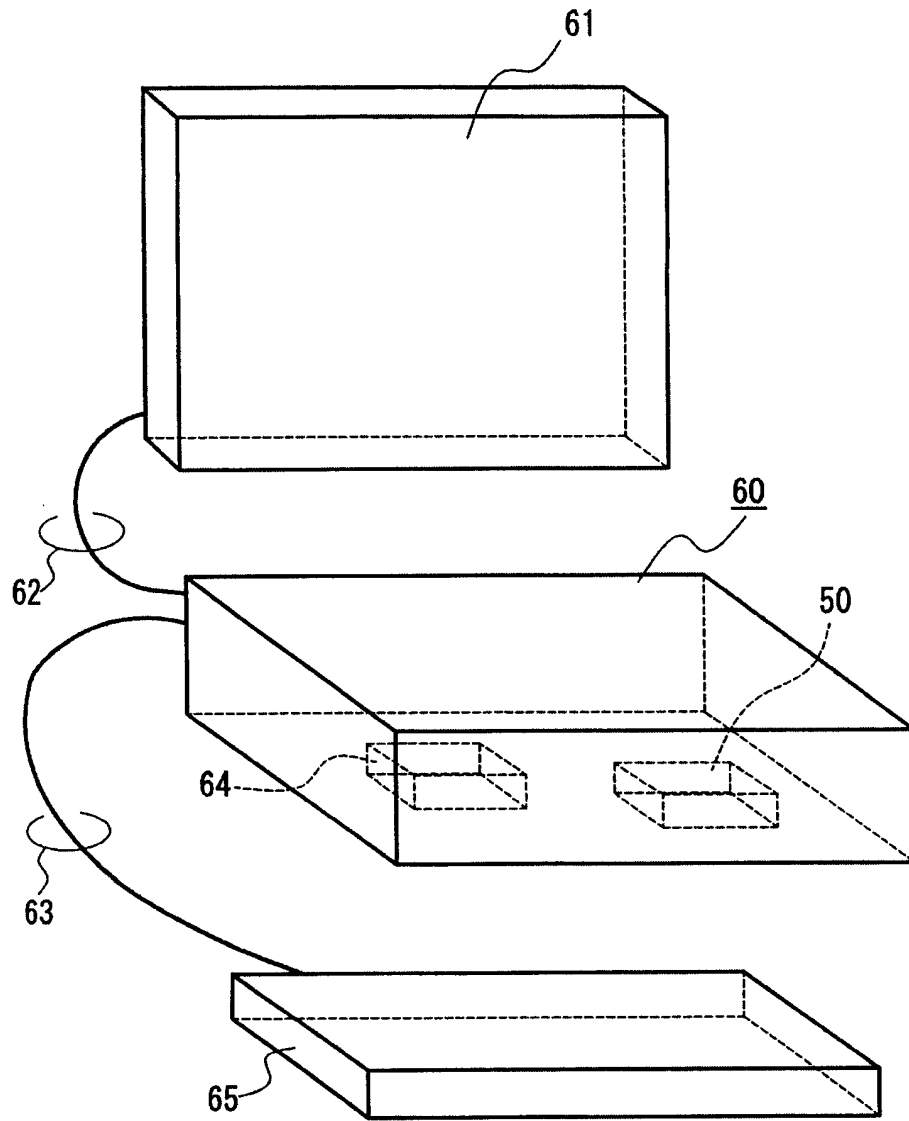


图13

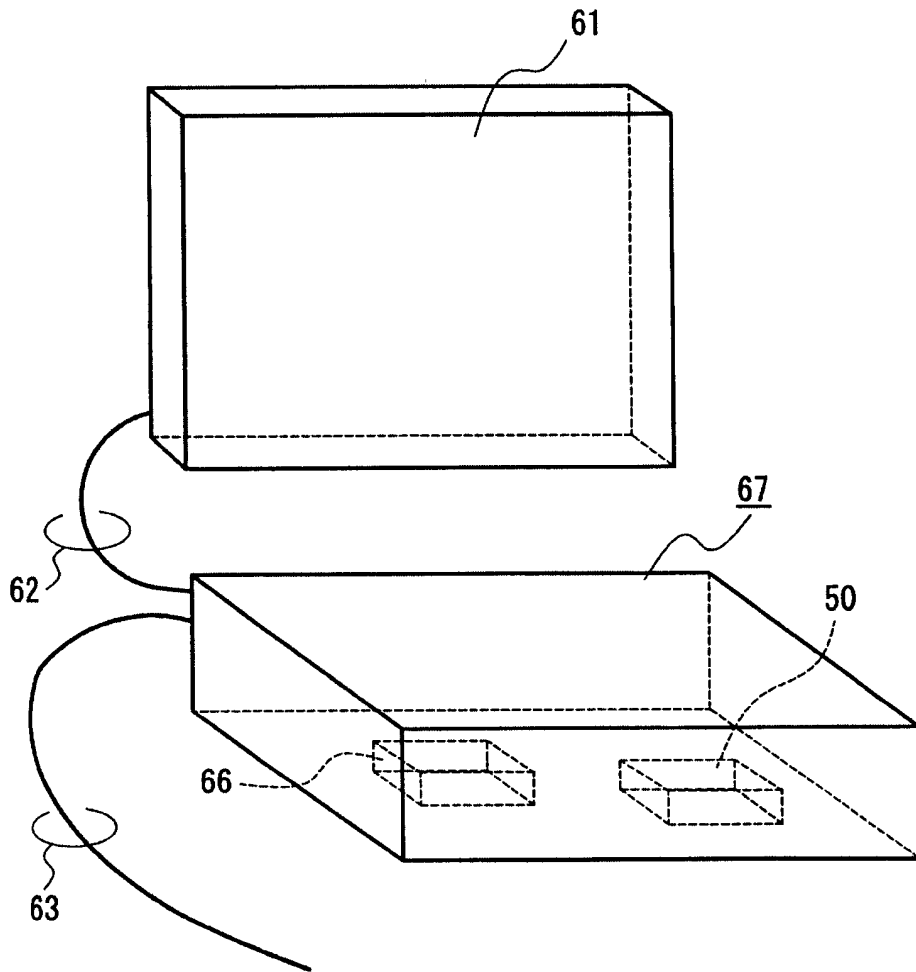


图14

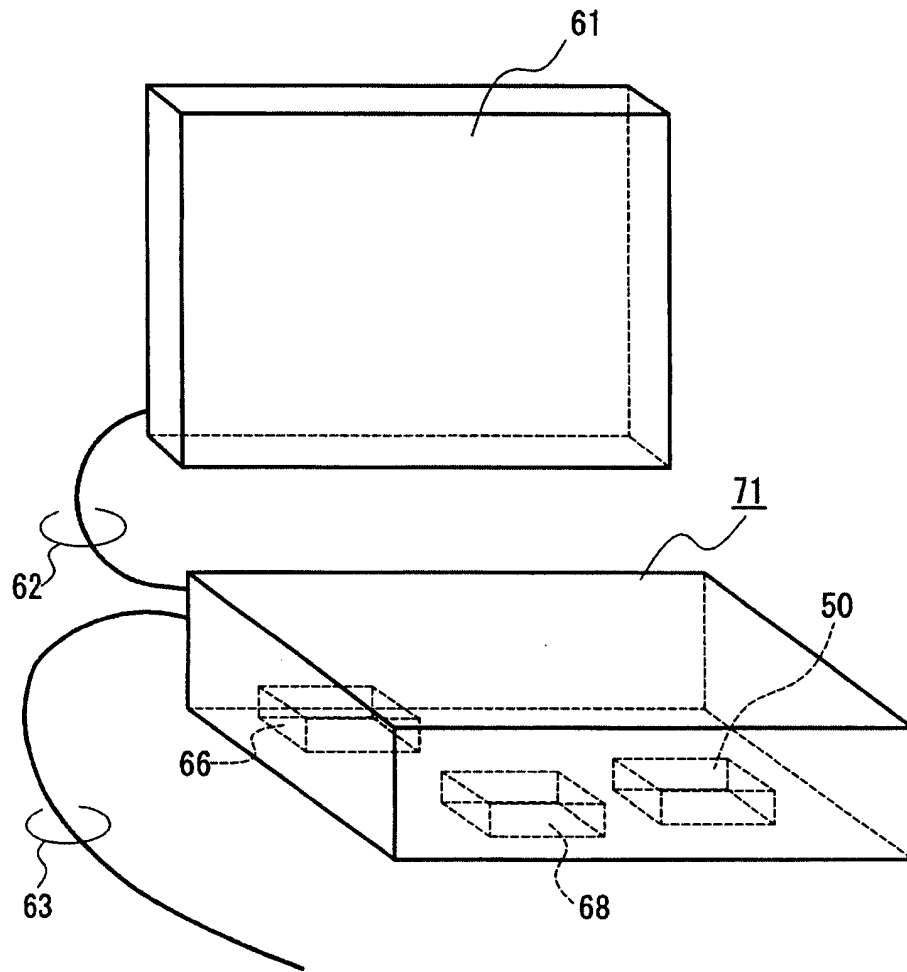


图15

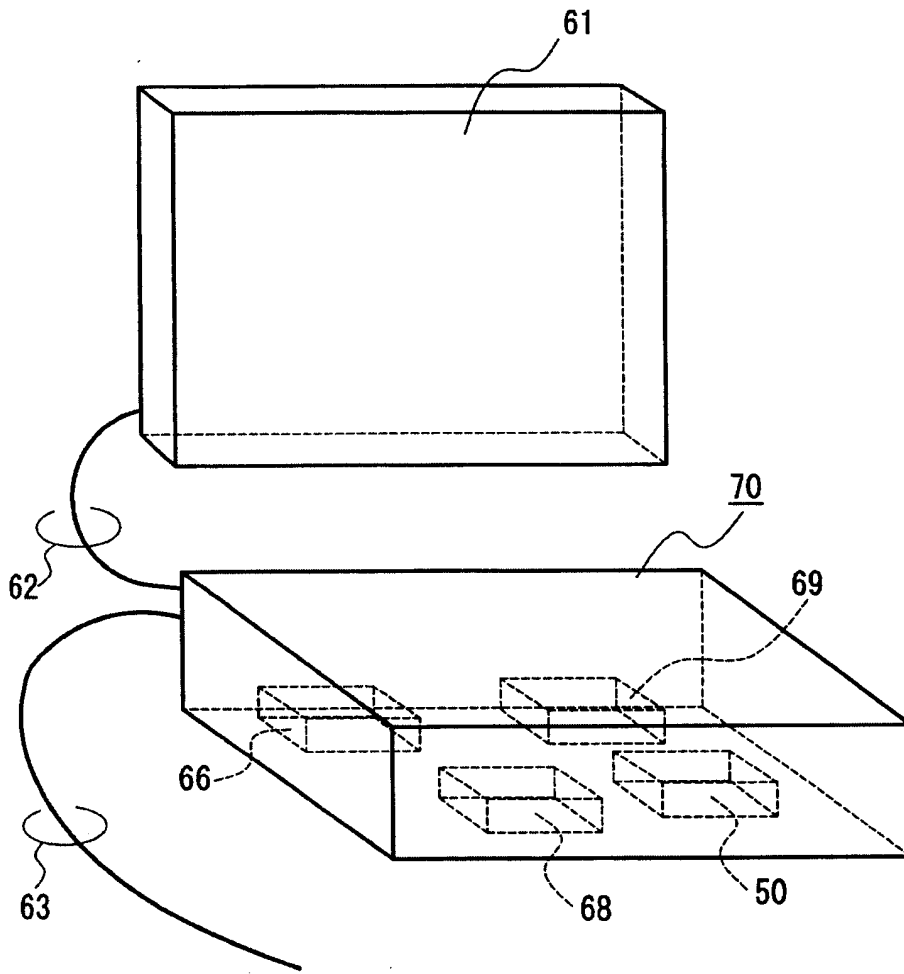


图16

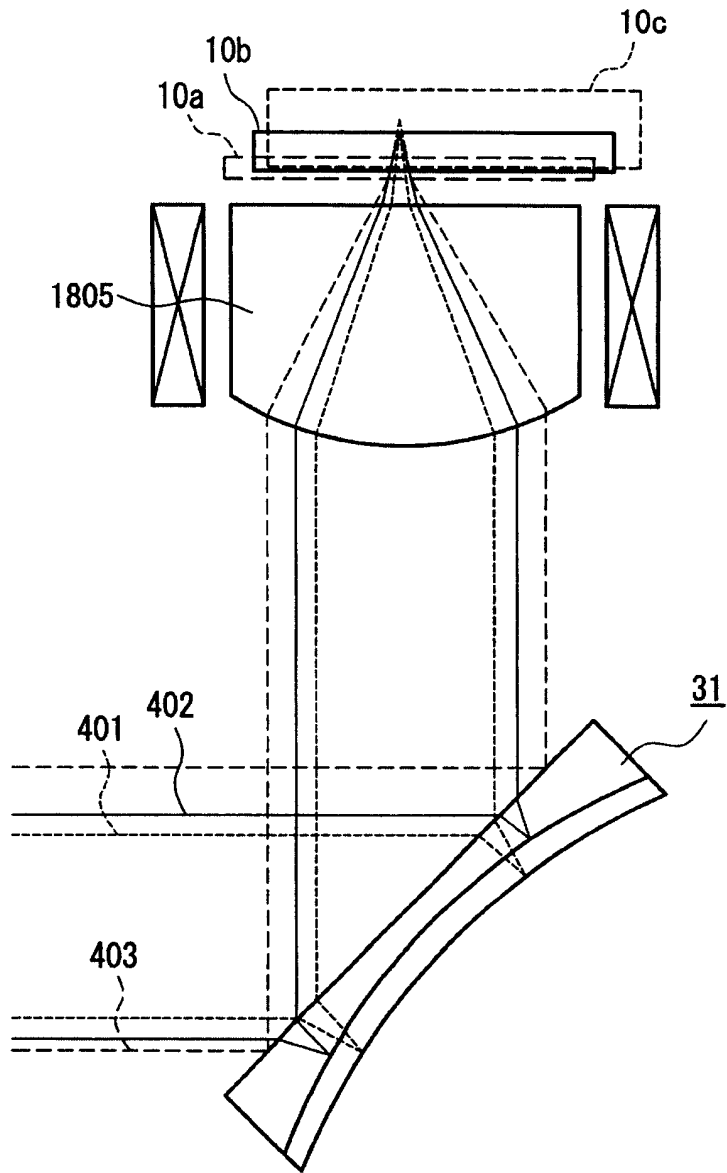


图17

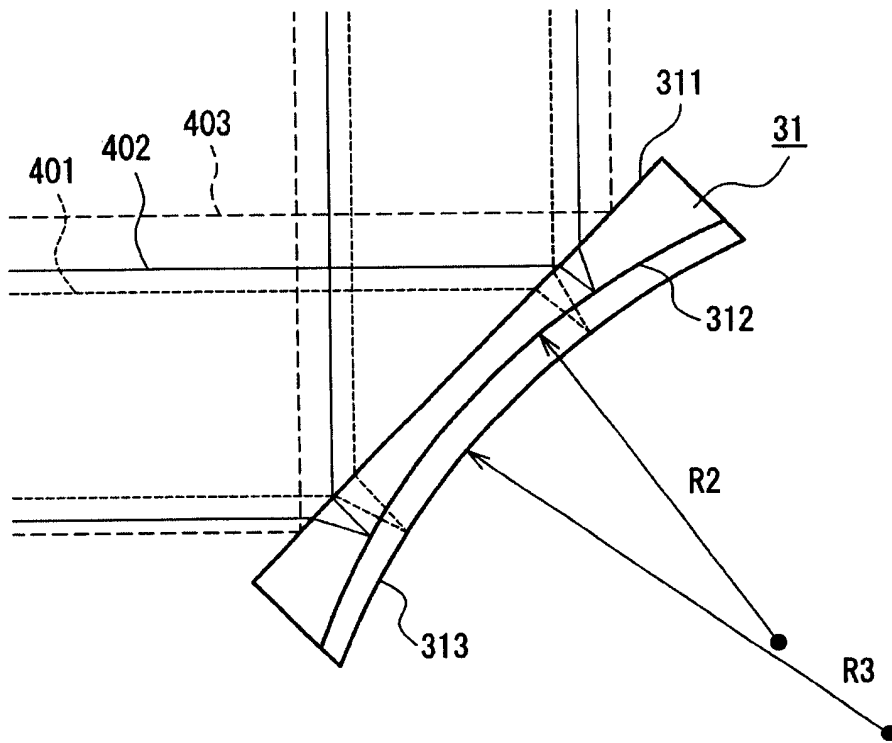


图18