

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G11B 7/135 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410031875.4

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100547663C

[22] 申请日 2004.3.30

[21] 申请号 200410031875.4

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] JP [31] 095182/03

[73] 专利权人 柯尼卡美能达控股株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 八木克哉 新勇一 木村彻

池中清乃

[56] 参考文献

WO02/082437A1 2002.10.17

CN1356572A 2002.7.3

US5892749A 1999.4.6

US6442124B1 2002.8.27

审查员 姜 海

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李贵亮 杨 梧

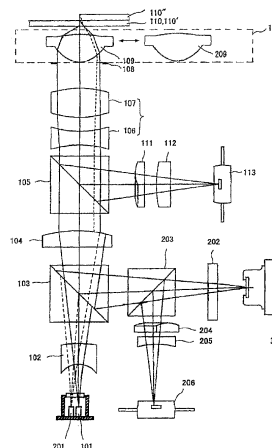
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 6 页

[54] 发明名称

光拾波装置

[57] 摘要

本发明公开了一种光拾波装置。其包括：第一、第二和第三光源；聚光光学系统，其包括第一接物光学元件和第二接物光学元件，其中第一接物光学元件将由第一光源发出的光束聚到第一信息记录表面上，第二接物光学元件将从第三光源发出的光束聚到第三信息记录表面上，而第一接物光学元件或第二接物光学元件将从第二光源发出的光束聚到第二信息记录表面上；透镜架，其保持第一接物光学元件和第二接物光学元件；色差校正元件，其校正由第一光源所发出的光束的波长变化所造成的色差。



1. 一种光拾波装置，其包括：

第一、第二和第三光源，其分别发出波长为 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 和 $\lambda_3$ 的光束，所述波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 为 $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ 的关系；

聚光光学系统，其包括第一接物光学元件和第二接物光学元件，其中，所述第一接物光学元件将所述第一光源发出的光束通过厚度为 $t_1$ 的保护层聚到具有第一记录密度 $D_1$ 的第一光学信息记录媒体的第一信息记录表面上，以便记录和/或再生信息，所述第二接物光学元件将自所述第三光源发出的光束通过厚度为 $t_3$ 的保护层聚到具有第三信息记录密度 $D_3$ 的第三光学记录媒体的第三信息记录表面上，以便记录和/或再生信息，并且所述第一接物光学元件或所述第二接物光学元件将自所述第二光源发出的光束通过厚度为 $t_2$ 的保护层聚到具有第二信息记录密度 $D_2$ 的第二光学信息记录媒体的第二信息记录表面上，以便记录和/或再生信息，其中，所述厚度 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 为 $t_1 < t_3$ 、 $t_2 < t_3$ 的关系，所述第一、第二、第三信息记录密度 $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 为 $D_1 > D_2 > D_3$ 的关系；

透镜架，其保持所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件；

色差校正元件，其设置在由所述第一光源、所述第二光源和所述第三光源发出的光束所经过的光路上，校正由所述第一光源发出的光束的波长变化所造成的色差，

其中，所述色差校正元件在至少一个光学表面上包括衍射结构、相位结构和多级结构中的至少一种。

2. 如权利要求1所述的光拾波装置，其中，由所述第一光源发出的光束作为平行光进入所述第一接物光学元件中。

3. 如权利要求2所述的光拾波装置，其中，由所述第二光源发出的光束作为平行光进入所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件中的一个内。

4. 如权利要求3所述的光拾波装置，其中，由所述第二光源发出的光束作为平行光射入到所述第一接物光学元件上。

5. 如权利要求4所述的光拾波装置，其中，由所述第三光源发出的光束作为平行光射入到所述第二接物光学元件上。

6. 如权利要求 3 所述的光拾波装置, 其中, 由所述第二光源发出的光束作为平行光射入到所述第二接物光学元件上。

7. 如权利要求 6 所述的光拾波装置, 其中, 由所述第三光源发出的光束作为平行光射入到所述第二接物光学元件上。

8. 如权利要求 6 所述的光拾波装置, 其中, 由所述第三光源发出的光束作为发散光射入到所述第二接物光学元件上。

9. 如权利要求 2 所述的光拾波装置, 其中, 由所述第二光源发出的光束作为发散光射入到所述第二接物光学元件上。

10. 如权利要求 9 所述的光拾波装置, 其中, 由所述第三光源发出的光束作为发散光射入到所述第二接物光学元件上。

11. 如权利要求 10 所述的光拾波装置, 其中, 在由所述第二光源发出的光束射入到所述第二接物光学元件上的情况下的发散角大于在由所述第三光源发出的光束射入到所述第二接物光学元件上的情况下的发散角。

12. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 色差校正元件在至少一个光学表面上包括衍射结构。

13. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述透镜架具有如下结构, 该结构适于将所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件中的一个选择性插入到聚光光学系统的光路中。

14. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述透镜架在不使所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件的相对位移的情况下保持所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件。

15. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述透镜架保持所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件, 使它们可相对位移。

16. 如权利要求 13 所述的光拾波装置, 其中, 所述透镜架围绕平行于聚光光学系统的光轴的轴线转动。

17. 如权利要求 13 所述的光拾波装置, 其中, 所述透镜架在与光轴交叉方向移动。

18. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一、所述第二和所述第三光源各自布置在不同的衬底上。

19. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一光源和所述第二光源布置在相同衬底上。

20. 如权利要求 19 所述的光拾波装置, 其中, 所述第二光源和所述第三光源布置在相同的衬底上。

21. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一接物光学元件是单个光学元件。

22. 如权利要求 21 所述的光拾波装置, 其中, 所述第二接物光学元件是单个光学元件。

23. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一接物光学元件是多个光学元件。

24. 如权利要求 23 所述的光拾波装置, 其中, 所述第二接物光学元件是多个光学元件。

25. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件中的一个由玻璃材料形成。

26. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一接物光学元件和所述第二接物光学元件中的至少一个由塑料材料形成。

27. 如权利要求 26 所述的光拾波装置, 其还包括一个数值孔径变化装置, 其根据记录媒体的类型改变接物光学元件的数值孔径。

28. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其还包括一个球面像差校正装置, 其抑制由于接物光学元件中温度波动造成的球面像差恶化。

29. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一信息记录媒体的保护层的厚度  $t_1$  满足下式:

$$0.09\text{mm} \leq t_1 \leq 0.11\text{mm}.$$

30. 如权利要求 29 所述的光拾波装置, 其中, 由所述第一光源发出的光束穿过所述第一接物光学元件上, 并通过厚度为  $t_4$  的保护层聚到具有第四信息记录密度  $D_4$  的第四光学信息记录媒体的第四信息记录表面上, 以便记录和/或再生信息, 所述厚度  $t_4$  满足  $0.55\text{mm} \leq t_4 \leq 0.65\text{mm}$  的关系, 所述第四信息记录密度  $D_4$  满足  $D_4 > D_2$  的关系。

31. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述第一光学信息记录媒体的保护层的厚度  $t_1$  满足下式:

$$0.55\text{mm} \leq t_1 \leq 0.65\text{mm}.$$

32. 如权利要求 1 所述的光拾波装置, 其中, 所述光拾波装置还包括光束扩展器, 并且所述光束扩展器包括所述色差校正元件。

## 光拾波装置

### 技术领域

本发明涉及光拾波装置，特别涉及使用从三种不同波长的光源发射的光束对三种以不同光信息记录媒体能够分别进行信息记录和再生的光拾波装置。

### 背景技术

现在，使用波长约 400nm 的兰紫色半导体激光进行信息的记录/再生的高密度光盘系统的研究、开发正快速地进展。例如，与 DVD(NA0.6、光源波长 650nm、存储容量 4.7GB)尺寸相同的直径 12cm 的光盘相比，如果用 NA0.85、光源波长 405nm 的规格的光盘进行信息记录/再生(以下在本说明书中这种光盘称为“高密度 DVD”)每一面能够存储 20~30GB 的信息量。

可是只能够对于这样的高密度 DVD 进行信息记录/再生，作为光拾波装置的产品其价值是不充分的。根据现在出售存储了多种多样的信息的 DVD 和 CD 的现实情况，只能够对高密度 DVD 适宜地记录/再生信息是不够的。例如，要做到对用户现在已有的 DVD、CD 也能够同样适当地进行信息记录/再生，可以提高作为互换型的光拾波装置的产品的价值。从这种背景考虑，期望用于互换型的光拾波装置的聚光光学系统具有对高密度 DVD、现有规格的 DVD、CD 都能够保持互换性并且适当地进行记录/再生信息的功能。

在此，为了使光拾波装置的结构简单化、实现降低成本，按理讲，希望具有互换性的光拾波装置中包括物镜的聚光光学系统结构简单，然而，由于光源波长的短波化、采用高 NA 等原因，在对于高密度 DVD 进行信息记录/再生中要求物镜的像差特性极其高，因此，使用相同物镜对 DVD、CD 适当地进行信息的记录/再生会有困难。

特别地就高密度 DVD 而言，实际情况是因为能够使用的光源有限制，因此虽然大体决定使用的波长，但详细的规格还没确定。因而，关于对高密度 DVD 进行信息记录/再生用的物镜有必要保留一定程度的设计冗余性。

这种场合,使用相同的物镜对 DVD、CD 适宜地进行信息记录/再生更加困难。针对这种情况,例如,在如下的专利文献 1 中公开了使用多个物镜对三种以上的光信息记录媒体进行信息记录/再生的光拾波装置的例。

(专利文献 1)特开平 11-296890 号公报

在专利文献 1 中,从其附图和叙述不能够明了地理解光拾波装置具有什么样的聚光光学系统,至少没说明怎样处理在聚光发自短波长光源的光束时产生的色差,即,专利文献 1 没有公开说明对高密度 DVD、DVD、CD 这些信息密度各不相同的三种光信息记录媒体适当地进行信息记录/再生的技术。

### 发明内容

本发明鉴于所涉及的问题,提供对于高密度 DVD 和现有的 DVD、CD 全部都能够适当地进行信息记录/再生的光拾波装置。

本发明第一方面中所述的光拾波装置具有:波长为 $\lambda_1$ 的第一光源;波长为 $\lambda_2$ ( $\lambda_1 < \lambda_2$ )的第二光源;波长为 $\lambda_3$ ( $\lambda_2 < \lambda_3$ )的第三光源;聚光光学系统,其包括第一接物光学元件和第二接物光学元件。

通过上述第一接物光学元件,将从上述第一光源发出的光束通过厚度为 $t_1$ 的保护层在具有第一信息记录密度 $D_1$ 的第一光信息记录媒体的信息记录面上聚光,这样就能够进行信息的记录/再生。

通过上述第二接物光学元件,将从上述第三光源发出的光束通过厚度为 $t_3$ ( $t_1 < t_3$ )的保护层在具有第三信息记录密度 $D_3$ ( $D_1 > D_3$ )的第三光信息记录媒体的信息记录面上聚光,这样就能够进行信息的记录/再生。

通过上述第一接物光学元件或者上述第二接物光学元件,将从上述第二光源发出的光束通过厚度为 $t_2$ ( $t_2 < t_3$ )的保护层在具有第二信息记录密度 $D_2$ ( $D_1 > D_2 > D_3$ )的第二光信息记录媒体的信息记录面上聚光,这样就能够进行信息的记录/再生。

另外,还设置:透镜架,其保持上述第一接物光学元件和上述第二接物光学元件;色差校正元件,其在上述第一光源射出的光束通过的光路中校正由上述第一光源射出的光束波长变动产生的色差。

根据上述结构,因为将上述第一接物光学元件专用于上述第一光信息记录媒体或者共用于上述第一光信息记录媒体和上述第二光信息记录媒

体，所以与共用于三种光信息记录媒体的场合相比，在其设计上能够有冗长性，即使环境变化也能够适宜地进行信息的记录/再生。另外，为了校正上述第一光信息记录媒体使用时产生的色差，设置上述色差校正元件，因此，对于具有不同信息密度的三种光信息记录媒体的任何一个都能够适当地进行信息的记录/再生。在此，讲述色差校正的理由，由于在使用时升高光源(激光)功率产生波长变动，这样对形成聚光点产生影响。这个问题，在使用的波长较长时可以无视，当使用波长缩短时就不能够无视，特别在光源波长接近 400nm 即兰色光源的场合这种倾向更明显。在此，本发明特别地对于短波长的光源，通过在光路中配置用于校正在使用波长变动(即波型波动)时产生的轴上色差的校正元件解决这种问题。

#### 附图说明

图 1 是涉及第一实施例的光拾波装置的示意剖面图；

图 2 是用于光拾波装置的物镜调节装置的立体图；

图 3 是涉及第二实施例的光拾波装置的示意剖面图；

图 4 是涉及第三实施例的光拾波装置的示意剖面图；

图 5 是物镜 109 的剖面图(a)和主视图(b)；

图 6 是另一个物镜调节装置的示意立体图；

图 7 是又一个物镜调节装置的示意立体图。

#### 具体实施方式

以下说明本发明的理想构成。

本发明第二方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面所述的光拾波装置中，从上述第一光源射出的光束以平行光束的状态射入上述第一接物光学元件，因而，一般地对于要求聚光点的容差最严格的上述第一光信息记录媒体能够适宜地进行信息的记录/再生。

本发明第三方面所述的光拾波装置是在本发明第二方面所述的光拾波装置中，从上述第二光源射出的光束以平行光束的状态射入上述第一接物光学元件和上述第二接物光学元件中之任意一个，因而，一般地对于要求聚光点的容差第二严格的上述第二光信息记录媒体地能够适宜地进行信息的记录/再生。

本发明第四方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面或者第二方面所述的光拾波装置中，从上述第二光源射出的光束以发散光束的状态射入上述第一接物光学元件和上述第二接物光学元件中的任意一个。

本发明第五方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第四方面中之任意一项所述的光拾波装置中，从上述第三光源射出的光束以平行光束的状态射入上述第二接物光学元件。

本发明第六方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第四方面中之任意一项所述的光拾波装置中，从上述第三光源射出的光束以发散光束的状态射入上述第二接物光学元件。

本发明第七方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第六方面中之任意一项所述的光拾波装置中，以衍射结构、相位结构、多级结构中的至少一种结构形成上述色差校正元件的光学面。“多级结构”不是锯齿状的衍射结构，而是指在衍射结构上重叠衍射结构的阶梯状的衍射结构。具体是在特开平 9-306018 号所述的结构。

本发明第八方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第七方面中之任意一项所述的光拾波装置中，上述透镜架能够有选择地把上述第一接物光学元件或上述第二接物光学元件插入上述聚光光学系统的光路内能够按照需要分开使用两个上述接物光学元件。

本发明第九方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第八方面中之任意一项所述的光拾波装置中，上述透镜架保持上述第一接物光学元件和第二接物光学元件，使其不能相对变位。

本发明第十方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第八方面中之任意一项所述的光拾波装置中，上述透镜架保持上述第一接物光学元件和第二接物光学元件并且能够相对地变位。

本发明第十一方面所述的光拾波装置是在本发明第八方面~第十方面中之任意一项所述的光拾波装置中，上述透镜架围绕平行于光轴的轴转动。

本发明第十二方面所述的光拾波装置是在本发明第八方面~第十方面中之任意一项所述的光拾波装置中，上述透镜架在与光轴交叉的方向移动。

本发明第十三方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十二方面中之任意一项所述的光拾波装置中，上述第一光源、上述第二光源和上述第三光源分别离开配置在上述聚光光学系统的光路内的上述接物光学元

件不同的距离配置。

本发明第十四方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十二方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一光源、上述第二光源和上述第三光源的至少两个与在上述聚光光学系统的光路内配置的上述接物光学元件离开相等的距离地配置(例如:两个激光器成一个组件或者三个激光器成一个组件)。

本发明第十五方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十四方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一接物光学元件由单个光学元件形成,和/或上述第二接物光学元件由单个光学元件形成。

本发明第十六方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十五方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一接物光学元件由多个光学元件组成,和/或上述第二接物光学元件由多个光学元件组成。

本发明第十七方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十六方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一接物光学元件和/或上述第二接物光学元件由玻璃材料制成。另外,当上述第一接物光学元件和/或上述第二接物光学元件由多个元件构成时,可以至少一个元件是玻璃材料制。

本发明第十八方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十六方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一接物光学元件和/或上述第二接物光学元件由塑料材料制成。另外当上述第一接物光学元件和/或第二接物光学元件由多个元件构成时,可以至少一个元件是塑料材料制。

本发明第十九方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十八方面中之任意一项所述的光拾波装置中,具有变更上述接物光学元件的数值孔径的结构。

本发明第二十方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十九方面中之任意一项所述的光拾波装置中,具有抑制对应上述接物光学元件的温度变化的球面像差劣化的球面像差校正装置。

本发明第二十一方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第十九方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一光信息记录媒体的保护层的厚度 $t_1$ 是0.09mm以上0.11mm以下。

本发明第二十二方面所述的光拾波装置是在本发明第二十一方面所述的光拾波装置中,通过上述第一接物光学元件,将从上述第一光源发出的

光束通过厚度  $t_4$  的保护层( $0.55\text{mm} \leq t_4 \leq 0.65\text{mm}$ )在具有第四信息记录密度  $D_4$ ( $D_4 > D_2$ )的第四光信息记录媒体的信息记录面上聚光,这样,就能够进行信息的记录/再生。此时,本发明的光拾波装置对于信息记录密度各不相同的四种光信息记录媒体能够进行信息的记录/再生。

本发明第二十三方面所述的光拾波装置是在本发明第一方面~第二方面中之任意一项所述的光拾波装置中,上述第一光信息记录媒体的保护层的厚度  $t_1$  是  $0.55\text{mm}$  以上  $0.65\text{mm}$  以下。

在本说明书中,接物光学元件狭义地是指:在光拾波装置内装填了光信息记录媒体的状态,在最靠近光信息记录媒体侧的位置,应该与光信息记录媒体对向配置的具有聚光作用的光学元件;广义地是指:与该光学元件一起通过调节器至少能在其光轴方向动作的光学元件。因而,在本说明书中,光学元件的光信息记录媒体侧(像侧)的数值孔径 NA 是指光学元件的最靠近光信息记录媒体侧的面的数值孔径。另外,在本说明书中,必要的数值孔径 NA 表示由各个光信息记录媒体规格规定的数值孔径;或者,为了对于各个光信息记录媒体按照使用的光源的波长进行信息的记录或者再生,能够获得必要的光点直径的衍射界限性能的对物光学元件的数值孔径。

在本说明书中,第一光信息记录媒体和第四光信息记录媒体,例如是指规格不同的高密度 DVD 系列的光盘;第二光信息记录媒体包括专门用于再生的 DVD-ROM、DVD-Video(视频 DVD),还有再生/记录并用的 DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW 等各种 DVD 系列的光盘;第三光信息记录媒体是指 CD-R、CD-RW 等于 CD 系的光盘。

#### (第一实施方式)

以下,参照附图更详细地说明本发明。图 1 是对于高密度 DVD(也称为第一光盘)、现有的 DVD(也称为第二光盘)和 CD(也称为第三光盘)都能够进行信息记录/再生的涉及第一实施例的光拾波装置的示意剖面图。

图 2 是用于本实施例的光拾波装置中的物镜调节装置的立体图。首先从物镜调节装置开始说明。图 2 所示的物镜调节装置 10 配置在图 1 的光拾波装置中,该物镜调节装置 10 具有:物镜 109(第一接物光学元件)、209(第二接物光学元件),其将后述的半导体激光器发出的激光分别在不同的光盘的信息记录面上聚光;透镜架 13,其保持这些物镜 109、209,使它们的光轴在同一圆周 13A 上;底盘 15,其保持该透镜架 13,使它通过设置于圆周

13A 的中心轴位置上的支轴 14 自如地转动并且可沿着该转动中心轴自如地往复移动; 聚焦调节器(图中略去), 其使透镜架 13 在沿支轴 14 的方向上往复运动; 跟踪调节器 20, 其驱动透镜架 13 转动, 对各物镜 109、209 定位; 在该物镜调节装置 10 内设置控制回路(图中略去), 其控制各个调节器的动作。

物镜 109、209 分别安装在贯通圆板状的透镜架 13 的平板面的孔部内, 分别与透镜架 13 的中心等距离配设。该透镜架 13 在其中心部与从底盘 15 直立设置的支轴 14 的上端部转动自如地嵌合, 在该支轴 14 的下方配设省略图示的聚焦调节器。

即, 该聚焦调节器由设在支轴 14 的下端部的永磁铁和设在永磁铁周围的线圈构成电磁线圈, 通过调节线圈内的电流强度驱动支轴 11 和透镜架 13 向沿着该支轴 14 的方向(图 2 中的上、下方向)以微小的单位往复移动调整焦距。

另外, 如前所述, 该透镜架 13 通过跟踪调节器 20 驱动, 以具有与光轴平行的轴线的支轴 14 为中心转动。该跟踪调节器 20 具有: 一对跟踪线圈 21A、21B, 其以支轴 14 为对称轴对称地设置在透镜架 13 的边缘部上; 两组成对的磁铁 22A、22B 和 23A、23B, 其分别接近透镜架 13 的边缘部, 设置在以底盘 15 上的支轴 14 为对称轴的位置上。

然后, 如下述地设定磁铁 22A、22B 的位置, 即: 当跟踪线圈 21A、21B 分别相对一组成对的磁铁 22A、22B 时, 要形成物镜 109 处在由反射镜 16 反射的激光光路上; 同样, 要如下述地设定磁铁 23A、23B 的位置, 即: 当跟踪线圈 21A、21B 分别相对磁铁 23A、23B 时, 要形成物镜 209 处在激光光路上。

另外, 在上述的透镜架 13 上设置没作图示的限位器, 其限制该透镜架 13 的转动范围, 使跟踪线圈 21A 与磁铁 22B 或 23B 以及跟踪线圈 21B 与磁铁 22A 或 23A 不相对。

另外, 要使圆形的透镜架 13 的外周的切线方向与光盘光道的切线方向垂直地配设跟踪调节器 20, 其作用是通过驱动该透镜架 13 以微小单位转动校正激光对光道照射位置的偏差。因此, 为了进行该跟踪动作, 例如, 保持着各跟踪线圈 21A、21B 与各磁铁 22A、22B 相对向的状态, 产生驱动透镜架 13 微妙的、必要的转动。

为了进行上述的跟踪动作形成如下的结构：在各跟踪线圈 21A、21B 的内侧内装入铁片，通过动作控制回路控制各跟踪线圈 21A、21B 内的电流强度使该铁片被各磁铁吸引拉近着又与这些各磁铁之间产生微妙的排斥力。

以下，说明光拾波装置本体。在本实施例，在对第一光盘 110 和第二光盘 110' 进行信息的记录/再生的场合，形成使物镜调节机构 10 的透镜架 13 转动如图 1 所示地将物镜 109 插入光路内的状态。即，在本实施例，物镜 109 为第一光盘 110 和第二光盘 110' 共用。另外，第一半导体激光器 101 和第二半导体激光器 201 安装在同一衬底上，构成称为两个激光器一个组件的单一单元。

首先，从作为第一光源的第一半导体激光器 101(波长  $\lambda_1=380\text{nm} \sim 450\text{nm}$ )射出的光束在光束整形器 102 校正光束形状后通过第一光束分光器 103，经准直透镜 104 形成平行光束后通过第二光束分光器 105，然后，射入具有光学元件 106、107 的光束扩展器。光束扩展器(106、107)至少一个(理想的是光学元件 106)能够在光轴方向移动，具有变更(这里是放大)平行光束径、校正色差和球面象差的功能。特别地在光束扩展器的另一个的光学元件 107 的光学面上形成衍射构造(衍射环带)，由此，就能够对从第一半导体激光器 101 射出的光束进行色差校正。校正色差用的衍射构造不仅设在光学元件 107，也可以设在其他的光学元件(准直透镜 104)等。另外，校正色差功能不由衍射构造，而通过相位构造、多级构造等也能够实现。

由于这样地设置光束扩展器(106、107)就能够进行色差校正和球面象差校正，另外，例如，高密度 DVD 是有二层信息记录面型时，通过在光轴方向使光学元件 106 移动也能够进行选择信息记录面。另外，色差校正光学元件和抑制球面象差的机构也可以不用光束扩展器(106、107)，用设置衍射构造等的物镜 109(209)。

在图 1，透过光束扩展器(106、107)的光束通过光圈 108，通过只由折射面形成的接物光学元件即物镜 109，借助第一光盘 110 的保护层(厚度  $t_1=0.1 \sim 0.7\text{mm}$ )在其信息记录面上聚光形成聚光点。另外，物镜 109 最好以玻璃为原料，但是，因为用光束扩展器(106、107)能够任意地校正由环境变化造成的象差劣化，所以对光学特性的要求宽松，因此，能够使用更便宜的塑料材料。

而且,在信息记录面由信息光道调制反射的光束再透过物镜 109、光圈 108、光束扩展器(107、106),在第二光束分光器 105 反射,在柱面透镜 111 得到象散,透过传感透镜 112,射入光检测器 113 的感光面,因而利用其输出信号就能够获得记录在第一光盘 110 上的信息读出信号。

另外,检测由光检测器 113 上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化,进行聚焦检测和光道检测。基于该检测,形成物镜调节装置 10 的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器 20 使物镜 109 整体地移动,以使第一半导体激光器 101 发出的光束在第一光盘 110 的信息记录面上成像。

另外,在图 1 中,从作为第二光源的第二半导体激光器 201(波长  $\lambda_2=600\text{nm} \sim 700\text{nm}$ )射出的光束在光束整形器 102 校正光束形状后通过第一分光器 103,在准直透镜 104 使光束直径缩小形成平行光束,通过第二分光器 105,射入光束扩展器(106、107)。如上所述,光束扩展器(106、107)能够进行色差校正和球面象差校正。另外,在作为限制数值孔径的机构准直透镜 104 上形成分色区,根据波长限制光束的通过区域。这样,例如,对于从第一半导体激光器 101 发射的光束实现物镜 109 的数值孔径  $\text{NA}=0.65$ ,对于从第二半导体激光器 201 发射的光束实现物镜 109 的数值孔径  $\text{NA}=0.65$ ,对于从第三半导体激光器 301 发射的光束实现物镜 109 的数值孔径  $\text{NA}=0.45$ 。但是,小孔的组合不局限于此。

在图 1,透过光束扩展器(106、107)的光束以平行光束的状态通过光圈 108,由只由折射面形成的物镜 109,通过第二光盘 110'的保护层(厚度  $t_2=0.5 \sim 0.7\text{mm}$ ,理想的是  $0.6\text{mm}$ )在其信息记录面上聚光在此形成聚交点。

而且,在信息记录面由信息槽调制反射的光束再透过物镜 109、光圈 108、光束扩展器(107、106),在第二光束分光器 105 被反射,在柱面透镜 111 得到象散,透过传感透镜 112,射入光检测器 113 的感光面,因而,利用其输出信号就可以获得记录在第一光盘 110 上的信息读出信号。

另外,检测由光检测器 113 上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化,进行聚焦检测和光道检测。基于该检测,形成物镜调节装置 10 的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器 20 使物镜 109 整体地移动,以使第二半导体激光器 201 发出的光束在第二光盘 110'的信息记录面上成像。

另外,在对第三光盘 110"进行信息记录/再生时,使物镜调节装置 10 的透镜架 13 转动,将物镜 209 插入光路内。即,在本实施方式物镜 209 为

第三光盘 110"专用。

在图 1, 从作为第三光源的第三半导体激光器 301(波长  $\lambda_3 = 770\text{nm} \sim 830\text{nm}$ )射出的光束通过 1/4 波长板 202 和第三光束分光器 203, 在第一光束分光器 103 被反射, 在准直透镜 104 被缩小光束径成为平行光束后, 通过第二光束分光器 105 射入光束扩展器(106、107), 变换成具有发射角的有限发散光束。同样地, 光束扩展器(106、107)能够进行色差校正和球面象差校正。

在图 1, 透过光束扩展器(106、107)的光束以有限发散状态通过光圈 108, 由只由折射面形成的物镜 209, 通过第三光盘 110"的保护层(厚度  $t_3 = 1.1 \sim 1.3\text{mm}$ , 理想为  $1.2\text{mm}$ )在其信息记录面上聚光形成聚光点。

而且, 在信息记录面由信息槽调制反射的光束再通过物镜 209、光圈 108、光束扩展器(107、106)、第二光束分光器 105、准直透镜 104, 在第一光束分光器 103 被反射, 接着在第三光束分光器 203 被反射, 然后, 在柱面透镜 204 得到象散, 透过传感透镜 205 射入光检测器 206 的感光面, 因而, 利用其输出信号就能够获得记录在第三光盘 110"上的信息读出信号。

另外, 检测由光检测器 206 上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化, 进行聚焦检测和光道检测。基于该检测, 形成物镜调节装置 10 的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器 20 使物镜 209 整体地移动, 以使第三半导体激光器 301 发出的光束在第三光盘 110"的信息记录面上成像。

### (第二实施方式)

图 3 是涉及第二实施例的光拾波装置的结构示意图。在本实施例, 只在对第一光盘 110 进行信息的记录/再生的场合, 使物镜调节装置 10 的透镜架 13 转动, 如图 3 所示地将物镜 109 插入光路内。亦即, 在本实施例, 物镜 109 为第一光盘 110 专用。另外, 第一半导体激光器 201 和第三半导体激光器 301 安装在同一衬底上, 构成称为两个激光器一个组件的单一单元。

首先, 从作为第一光源的第一半导体激光器 101(波长  $\lambda_1 = 380\text{nm} \sim 450\text{nm}$ )射出的光束在光束整形器 102 校正光束形状后通过第一光束分光器 103, 经准直透镜 104 形成平行光束后通过第二分光器 105, 然后射入具有光学元件 106、107 的光束扩展器。光束扩展器(106、107)至少一个(理想的是光学元件 106)能够在光轴方向移动, 具有变更(在此是放大)平行光束的束径、校正色差和球面象差的功能。

在图3中,透过光束扩展器(106、107)的光束通过光圈108,由只由折射面形成的接物光学元件即物镜209,借助第一光盘110的保护层(厚度 $t_1=0.1\sim 0.7\text{mm}$ )在其信息记录面上聚光形成聚光点。另外,物镜109最好以玻璃为原料,但是,因为用光束扩展器(106、107)能够任意地校正因环境变化造成的象差劣化,所以对光学特性的要求宽松,因此,能够使用较便宜的塑料材料。

而且,在信息记录面由信息槽调制反射的光束,再透过物镜109、光圈108、光束扩展器(107、106),在第二光束分光器105被反射,在柱面透镜111被赋予象散性,透过传感器112,射入光检测器113的感光面,因而,利用其输出信号就能够获得记录在第一光盘110上的信息读出信号。

另外,检测由光检测器113上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化,进行聚焦检测和光道检测。基于该检测形成物镜调节装置10的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器20使物镜109一体地移动,以使第一半导体激光器101发出的光束在第一光盘110的信息记录面上成像。

另外,在对第二光盘110'和第三光盘110"进行信息记录/再生的场合,使物镜调节装置10的透镜架13转动,将物镜209插入光路内。亦即,在本实施例,物镜209为第二光盘110'和第三光盘110"共用。

在图3,从作为第二光源的第二半导体激光器201(波长 $\lambda_2=600\text{nm}\sim 700\text{nm}$ )发射的光束通过1/4波长板202和第三光束分光器203,在第一光束分光器103被反射,在准直透镜104使光束直径缩小成为平行光束,再通过第二光束分光器105后射入光束扩展器(106、107)。如上所述,光束扩展器(106、107)能够进行色差校正和球面象差校正。另外,在作为限制数值孔径的机构准直透镜104上形成分色区,根据波长限制光束的通过区域,这样,例如,对于从第一半导体激光器101发射的光束实现物镜209的数值孔径 $\text{NA}=0.65$ ,对于从第二半导体激光器射出的光束实现物镜209的数值孔径 $\text{NA}=0.65$ ,对于从第三半导体激光器发射的光束实现物镜209的数值孔径 $\text{NA}=0.45$ 。但是,数值孔径的组合不局限于此。

在图3,透过光束扩展器(106、107)的光束变换成平行光或者弱的发散光束通过光圈108,由只由折射面形成的物镜209,借助第二光盘110'的保护层(厚度 $t_2=0.5\sim 0.7\text{mm}$ 、理想的是 $0.6\text{mm}$ )在其信息记录面上聚光形成聚光点。

而且,在信息记录面由信息槽调制反射的光束,再通过物镜 209、光圈 108、光束扩展器(107、106)、第二光束分光器 105、准直透镜 104,在第一光束分光器 103 被反射,继续在第三光束分光器 203 被反射,然后,在柱面透镜 204 被赋予象散性,透过传感透镜 205,射入光检测器 206 的感光面,因而,利用其输出信号就可以获得记录在第二光盘 110'上的信息读出信号。

另外,检测由光检测器 206 上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化,进行聚焦检测和光道检测。基于该检测,形成物镜调节装置 10 的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器 20 使物镜 209 整体地移动,以使第二半导体激光器 201 发出的光束在第二光盘 110'的信息记录面上成像。

另外,在图 3,从作为第三光源的第三半导体激光器 301(波长  $\lambda_3=770\text{nm} \sim 830\text{nm}$ )射出的光束通过 1/4 波长板 202 和第三光束分光器 203,在第一光束分光器 103 被反射,在准直透镜 104 使光束直径缩小成为平行光束后,通过第二光束分光器 105 射入光束扩展器(106、107)。在这里,被变换成具有比第二半导体激光器 201 的光束的场合强的(大的)发散角的有限发散光束。同样地,光束扩展器(106、107)能够进行色差校正和球面象差校正。

在图 3,透过光束扩展器(106、107)的光束以具有强发散角的有限发散状态通过光圈 108,由只由折射面形成的物镜 209,借助第三光盘 110"的保护层(厚度  $t_3=1.1 \sim 1.3\text{mm}$ ,理想为  $1.2\text{mm}$ )在其信息记录面上聚光形成聚光点。

而且,在信息记录面由信息槽调制反射的光束再通过物镜 209、光圈 108、光束扩展器(107、106)、第二光束分光器 105、准直透镜 104,在第一光束分光器 103 被反射,继续在第三光束分光器 203 被反射,然后,在柱面镜 204 被赋予象散性,透过传感透镜 205,射入光检测器 206 的感光面,因而,利用其输出信号就能够获得记录在第三光盘 110"上的信息读出信号。

另外,检测由光检测器 206 上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化,进行聚焦检测和光道检测。基于该检测,形成物镜调节装置 10 的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器 20 使物镜 209 整体地移动,以使第三半导体激光器 301 发出的光束在第三光盘 110'的信息记录面上成像。

### (第三实施方式)

图 4 是涉及第三实施例的光拾波装置的结构示意图。在本实施例,只

在对第一光盘 110 进行信息的记录/再生的场合,使物镜调节装置 10 的透镜架 13 转动,如图 4 所示地将物镜 109 插入光路内;在对第二光盘 110'和第三光盘 110''进行信息记录/再生时,将物镜 209 插入光路内。亦即,在本实施例,物镜 109 为第一光盘 110 专用,物镜 209 为第二光盘 110'和第三光盘 110''共用。但是,物镜 109 也可以为第一光盘 110 和第二光盘 110'共用,物镜 209 也可以为第三光盘专用。另外,第一半导体激光器 101、第二半导体激光器 201 和第三半导体激光器 301 被安装在同一衬底上,构成称为三个激光器一个组件的单一单元。

分别从第一半导体激光器 101、第二半导体激光器 201、第三半导体激光器 301 射出的光束在光束整形器 102 校正光束形状后通过第一光束分光器 103,在形成分光区的准直透镜 104 形成平行光束后通过第二光束分光器 105,射入具有光学元件 106、107 的光束扩展器。光束扩展器(106、107)至少一个(理想为光学元件 106)能够在光轴方向移动,具有变更(这里是放大)平行光束的光束径、校正色差和球面象差的功能。

在图 4,透过光束扩展器(106、107)的光束通过光圈 108,由只由折射面形成的接物光学元件,即物镜 109 或 209,借助第一光盘 110、第二光盘 110'、第三光盘 110''的保护层,在其信息记录面上聚光形成聚光点。

而且,在信息记录面上由信息槽调制反射的光束再透过物镜 109 或 209、光圈 108、光束扩展器(107、106),在第二光束分光器 105 被反射,在柱面透镜 111 被赋予象散性,透过传感透镜 112,射入光检测器 113 的感光面,因而,利用其输出信号就能够获得记录在光盘上的信息的读出信号。

另外,检测由光检测器 113 上的聚光点的形状变化、位置变化产生的光量变化,进行聚焦检测和光道检测。基于该检测,形成物镜调节装置 10 的聚焦调节器(没作图示)和跟踪调节器 20 使物镜 109 或 209 整体地移动,以使半导体激光器发射的光束在光盘的信息记录面上成像。

#### (实施例 1)

以下所述的实施例 1 适合作为图 1、4 所示的光拾波装置的物镜 109。实施例 1 的物镜是高密度 DVD 专用由两个塑料透镜构成的焦距 1.76mm、数值孔径 0.85 的物镜,其把通过由凹凸两个塑料透镜构成变换光束径用的光束扩展器的波长 405nm 的光束,借助 0.1mm 厚度的保护层聚光在光盘的信息记录面上。在表 1 中表示该透镜数据。另外,此后(包括表中的透镜数

---

据)将 10 的取幂(例如:  $2.5 \times 10^{-3}$ )用 E(例如:  $2.5 \times E-3$ )表示。

(表 1)

实施例 1 透镜数据

| 面序号 | r(mm)    | d(mm)    | N $\lambda$ | v d  | 备考    |
|-----|----------|----------|-------------|------|-------|
| 0   |          | $\infty$ |             |      | 光源    |
| 1   | -3.6224  | 0.8000   | 1.52469     | 56.5 | 扩展器透镜 |
| 2   | 66.0162  | 0.6000   |             |      |       |
| 3   | 21.5167  | 1.0000   | 1.52469     | 56.5 |       |
| 4   | -5.2505  | 18.0000  |             |      |       |
| 5   | 2.0966   | 2.5000   | 1.56013     | 56.5 | 物镜    |
| 6   | 6.2900   | 0.0500   |             |      |       |
| 7   | 0.8880   | 1.1000   | 1.52469     | 56.3 |       |
| 8   | $\infty$ | 0.2559   |             |      |       |
| 9   | $\infty$ | 0.1000   | 1.61950     | 30.0 | 保护层   |
| 10  | $\infty$ |          |             |      |       |

非球面系数

|          | 第一面          | 第二面         | 第三面          | 第四面          |
|----------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| $\kappa$ | -6.97814E-01 | 0.00000E+00 | -2.95711E+01 | -5.00803E-01 |
| A4       | -9.95924E-06 | 4.79783E-05 | -2.18911E-04 | -3.87717E-05 |
| A6       | 1.47066E-01  | 5.89417E-05 | 3.79034E-05  | 3.29108E-05  |
| A8       | 0.00000E+00  | 0.00000E+00 | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |
| A10      | 0.00000E+00  | 0.00000E+00 | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |
| A12      | 0.00000E+00  | 0.00000E+00 | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |
| A14      | 0.00000E+00  | 0.00000E+00 | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |
| A16      | 0.00000E+00  | 0.00000E+00 | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |

非球面系数

|          | 第 5 面        | 第 6 面        | 第 7 面        |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| $\kappa$ | -1.68114E-01 | 4.86250E+00  | -8.09269E-01 |
| A4       | -4.68333E-03 | -2.21547E-03 | 1.16941E-01  |
| A6       | 6.11061E-04  | 1.75411E-02  | 2.88743E-02  |
| A8       | -9.46597E-04 | -9.51333E-03 | 1.27454E-01  |
| A10      | 2.33843E-04  | -1.79513E-02 | -8.77260E-02 |
| A12      | -1.55675E-04 | 8.98785E-02  | 0.00000E+00  |
| A14      | 6.63819E-05  | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |
| A16      | -1.88569E-05 | 0.00000E+00  | 0.00000E+00  |

当以光轴方向为 X 轴，以垂直于光轴方向的高为 h，以光学面的曲率半径为 r 时用如下的公式 1 表示涉及的物镜的非球面。其中， $\kappa$  为圆锥系数， $A_{2i}$  为非球面系数。

[公式 1]

$$X = \frac{h^2 / r}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)h^2 / r^2}} + \sum_{i=2} A_{2i} h^{2i}$$

另外，关于 DVD/CD 共用的图 1 的物镜 209，例如由特开平 2002-203331 号所述而众所熟知，因而不详细叙述。

(实施例 2)

以下所述的实施例 2 适合作为图 3 所示的光拾波装置的物镜 109。在表 2 中表示该透镜数据。实施例 2 的物镜是高密度 DVD/DVD 共用，具有图 5 所示的剖面形状。即，本物镜在光学面 S1 上包括：包括光轴的中央区域 1；在中央区域 1 的周围形成台阶状的中间区域 2；在中央区域 2 形成的周边区域 3。在周边区域 3 形成衍射构造。在高密度 DVD 使用时，使用通过中央区域 1 和周边区域 3 的光束进行信息记录/再生；在 DVD 使用时，使用通过中央区域 1 和中间区域 2 的光束进行信息的记录/再生。

[表 2]

实施例 2 透镜数据                      高密度 DVD      DVD

物镜的焦距                       $f_1=2.4\text{mm}$                $f_2=2.46\text{mm}$

像面侧数值孔径                      NA1:0.65              NA2:0.65

衍射次数                      3 次衍射              2 次衍射

| 第 i 面 | ri       | di(407nm) | ni(407nm) | di(655nm) | ni(655nm) |                       |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| 0     |          | 1279      |           | $\infty$  |           |                       |
| 1     | $\infty$ | 0.0       | 1.0       | 0.0       | 1.0       | 光圈径 $\phi$<br>3.192mm |
| 2     | 1.54227  | 1.60000   | 1.542771  | 1.60000   | 1.52915   |                       |
| 2'    | 2.09495  | 0.15126   | 1.542771  | 0.15126   | 1.52915   |                       |
| 3     | -5.85469 | 1.14000   | 1.0       | 1.07000   | 1.0       |                       |
| 4     | $\infty$ | 0.6       | 1.61869   | 0.6       | 1.57752   |                       |
| 5     | $\infty$ |           |           |           |           |                       |

#d2'表示从第 2 面到第 2'面的变位

非球面数据

第二面( $D < h < 1.56\text{mm}$ , 高密度 DVD/DVD 共有区域)

非球面系数

|          |                       |    |      |
|----------|-----------------------|----|------|
| $\kappa$ | $-7.6953 \times E-1$  |    |      |
| A1       | $+ 8.4000 \times E-3$ | P1 | 4.0  |
| A2       | $- 9.2000 \times E-4$ | P2 | 6.0  |
| A3       | $+ 1.6657 \times E-3$ | P3 | 8.0  |
| A4       | $- 7.3116 \times E-4$ | P4 | 10.0 |
| A5       | $+ 2.3051 \times E-4$ | P5 | 12.0 |
| A6       | $- 5.7188 \times E-5$ | P6 | 14.0 |

光路差函数( $\lambda_B=1\text{mm}$ )

C2     $- 2.6573 \times E-0$

C4     $- 1.0803 \times E-0$

C6     $- 2.5559 \times E-1$

C8     $+ 8.6007 \times E-2$

C10    $- 2.9751 \times E-2$

第二面( $1.56\text{mm} < h$ :DVD 专用领域)

## 非球面系数

|          |                      |    |      |
|----------|----------------------|----|------|
| $\kappa$ | $-4.0617 \times E-0$ |    |      |
| A1       | $-5.2846 \times E-3$ | P1 | 4.0  |
| A2       | $+6.3538 \times E-3$ | P2 | 6.0  |
| A3       | $+2.5685 \times E-2$ | P3 | 8.0  |
| A4       | $+7.6026 \times E-3$ | P4 | 10.0 |
| A5       | $-5.6376 \times E-4$ | P5 | 12.0 |
| A6       | $+1.9688 \times E-4$ | P6 | 14.0 |

光路差函数( $\lambda_B=1\text{mm}$ )

|     |                      |
|-----|----------------------|
| C2  | $-3.5650 \times E-1$ |
| C4  | $+6.2611 \times E-0$ |
| C6  | $+3.8905 \times E-0$ |
| C8  | $+1.1623 \times E-0$ |
| C10 | $-9.3398 \times E-1$ |

## 第三面

## 非球面系数

|          |                      |    |      |
|----------|----------------------|----|------|
| $\kappa$ | $-7.5809 \times E-1$ |    |      |
| A1       | $-2.8052 \times E-3$ | P1 | 4.0  |
| A2       | $+1.3670 \times E-2$ | P2 | 6.0  |
| A3       | $-9.5656 \times E-3$ | P3 | 8.0  |
| A4       | $+1.7676 \times E-3$ | P4 | 10.0 |
| A5       | $+2.9457 \times E-4$ | P5 | 12.0 |
| A6       | $-1.1557 \times E-4$ | P6 | 14.0 |

在所涉及的物镜，在光学面上形成的衍射构造用该衍射构造附加在透过波面上的光路差表示。所涉及的光路差用由以下的公式 2 定义的光路差函数  $\phi b(\text{mm})$  表示，其中：设垂直于光轴方向的高为  $h$ ；衍射次数为  $m$ ；使用波长(半导体激光器射出的波长)为  $\lambda$ ；ブレイズド化波长为  $\lambda_B$ ；光路差函数系数为  $C$ 。

[公式 2]

$$\phi b = m \times \frac{\lambda}{\lambda_B} \times \sum_{i=1}^5 C_{2i} h^{2i}$$

另外,关于 CD 专用的图 3、4 的物镜因为众所周知,所以不详细叙述。

另外,在图 1、3、4 的光拾波装置也能够将物镜 109 作为对于两种高密度 DVD(一个为保护层厚度  $t_1=0.1\text{mm}$  的第一光信息记录媒体,另一个为保护层厚度为  $t_4=0.6\text{mm}$  的第四光信息记录媒体)双方都适宜地进行信息记录和/或再生的特性的物镜。

以上,参考实施例说明了本发明,然而,本发明不一定局限于上述实施例来说明,当然能够进行适宜变更、改进。例如,物镜调节装置不局限于图 2 所示的结构,而是如图 6 所示地可以把保持两个物镜 109、209 的物镜架 13'由条形调节器 30 构成在与光轴垂直方向直线状地滑动的结构。另外,在图 2、6 的结构中,透镜架 13、13'也可以不是一体,也可以使保持物镜 109、209 能够分别相对变位的分开部分单独地移动,这样就能将一个的物镜插入聚光光学系统的光路内。

另外,如图 7 所示,使保持两个物镜 109、209 的透镜架 13"只在光盘 110 的跟踪方向移动,至少使高密度 DVD 用的物镜 109 位于跟踪线 TL 上,这样就能够进行高密度信息的记录和/或再生。另外, DVD 和/或 CD 用的物镜 209 因为具有设计上的冗余,所以即使配置在与跟踪线 TL 偏移的位置上也能够适当地进行信息的记录和/或再生。物镜也可以不由单一的元件而由多个元件构成,其材料也可以使用玻璃、塑料等各种材料。

根据本发明,例如,提供对高密度 DVD 和现有的 DVD、CD 全部都能够适宜地进行信息记录/再生的光拾波装置。

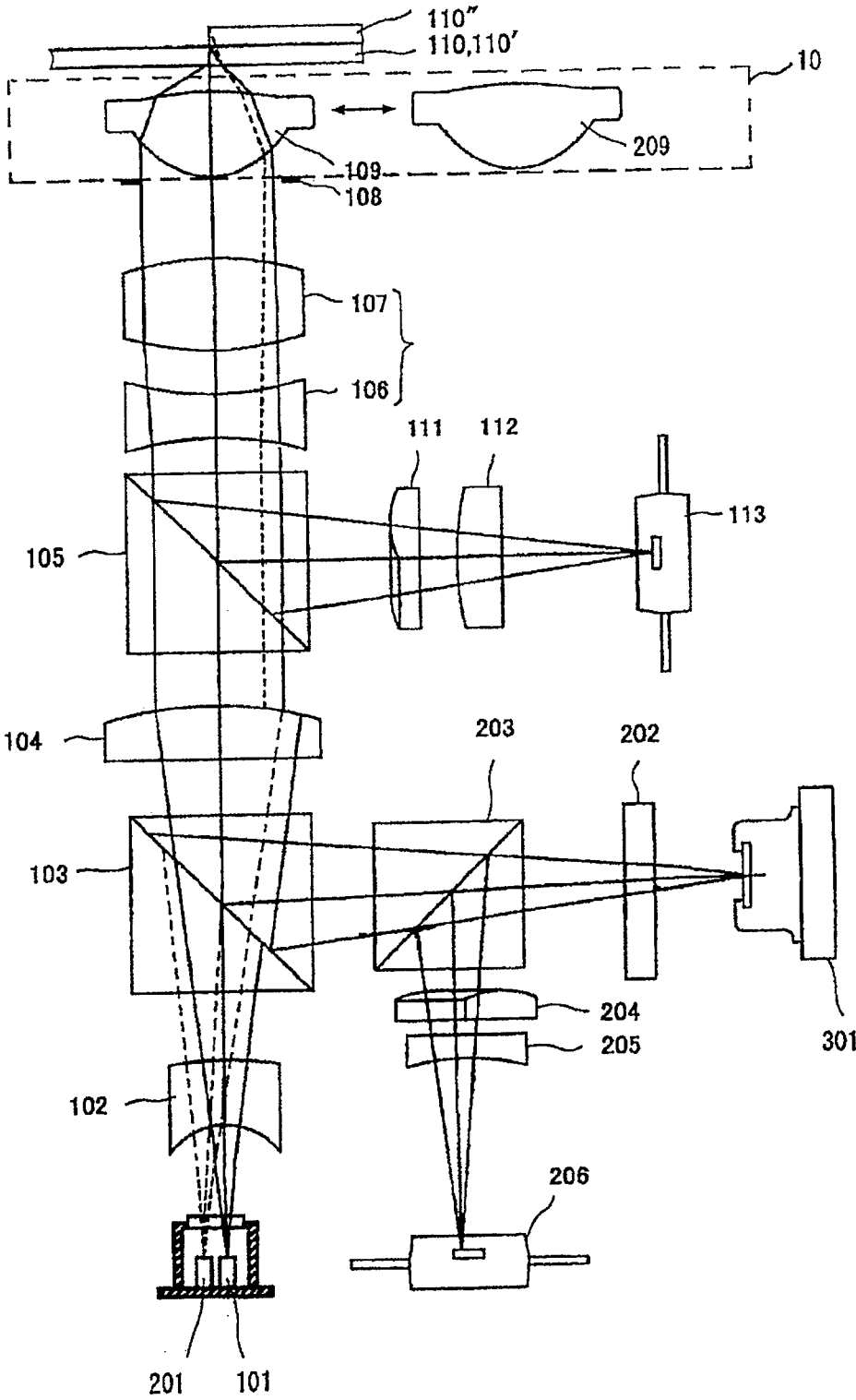


图 1

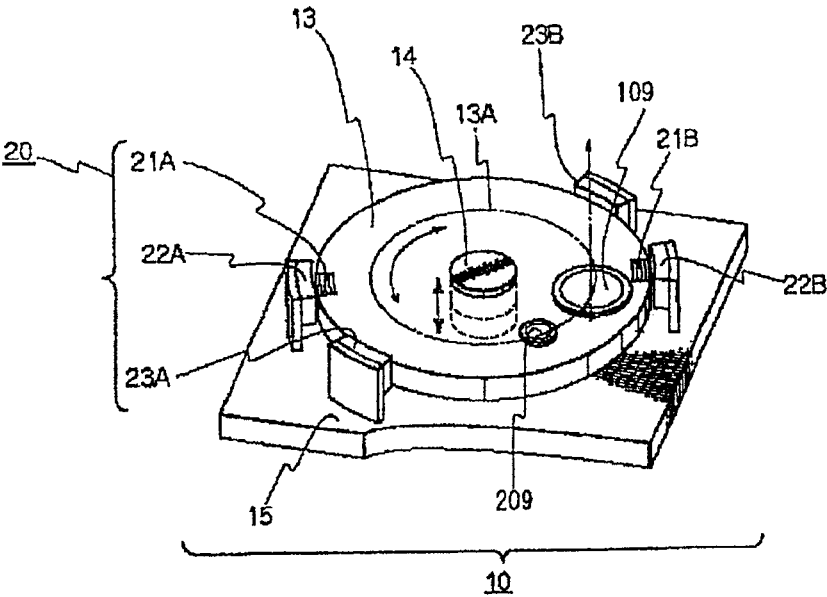


图 2

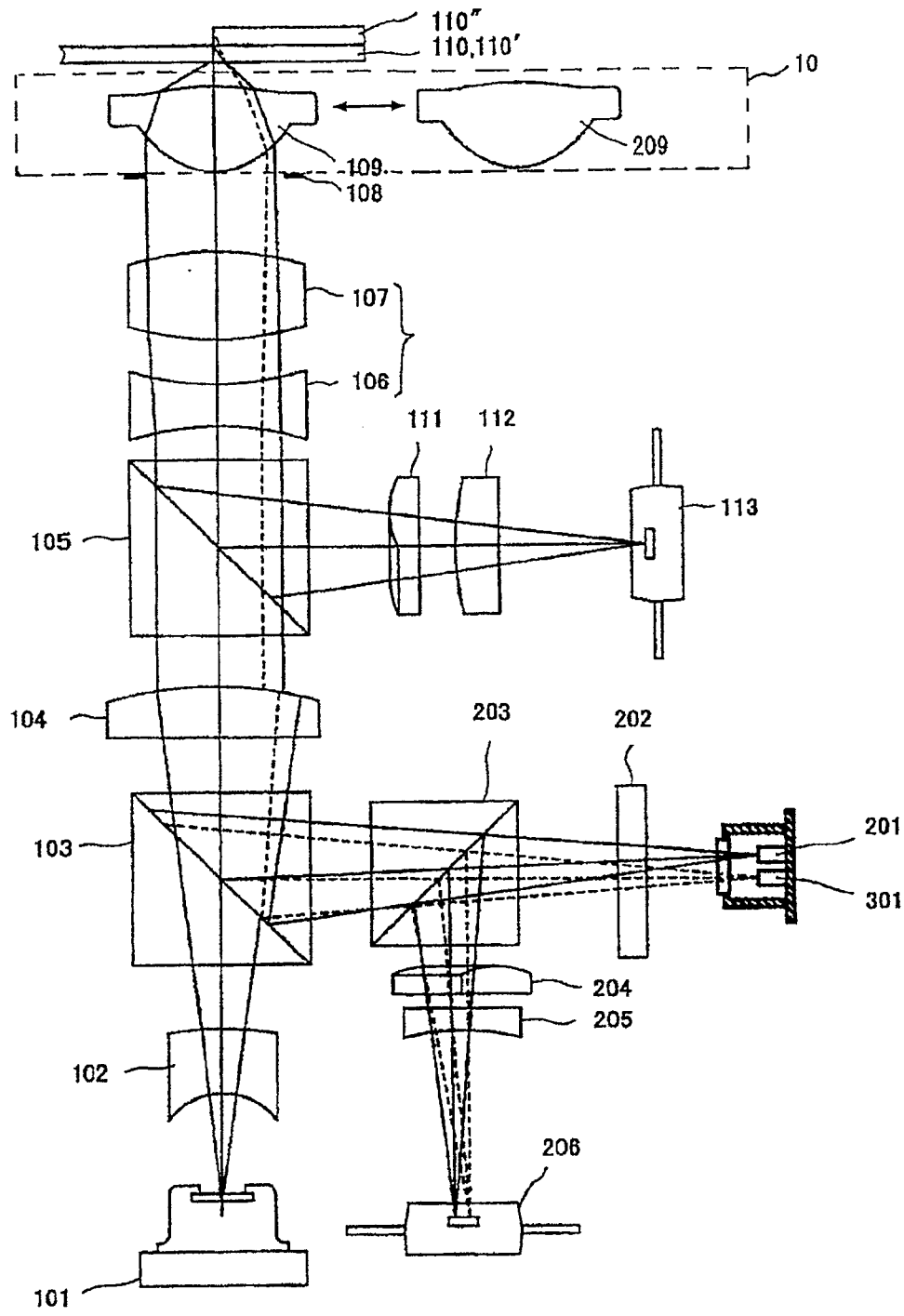


图 3

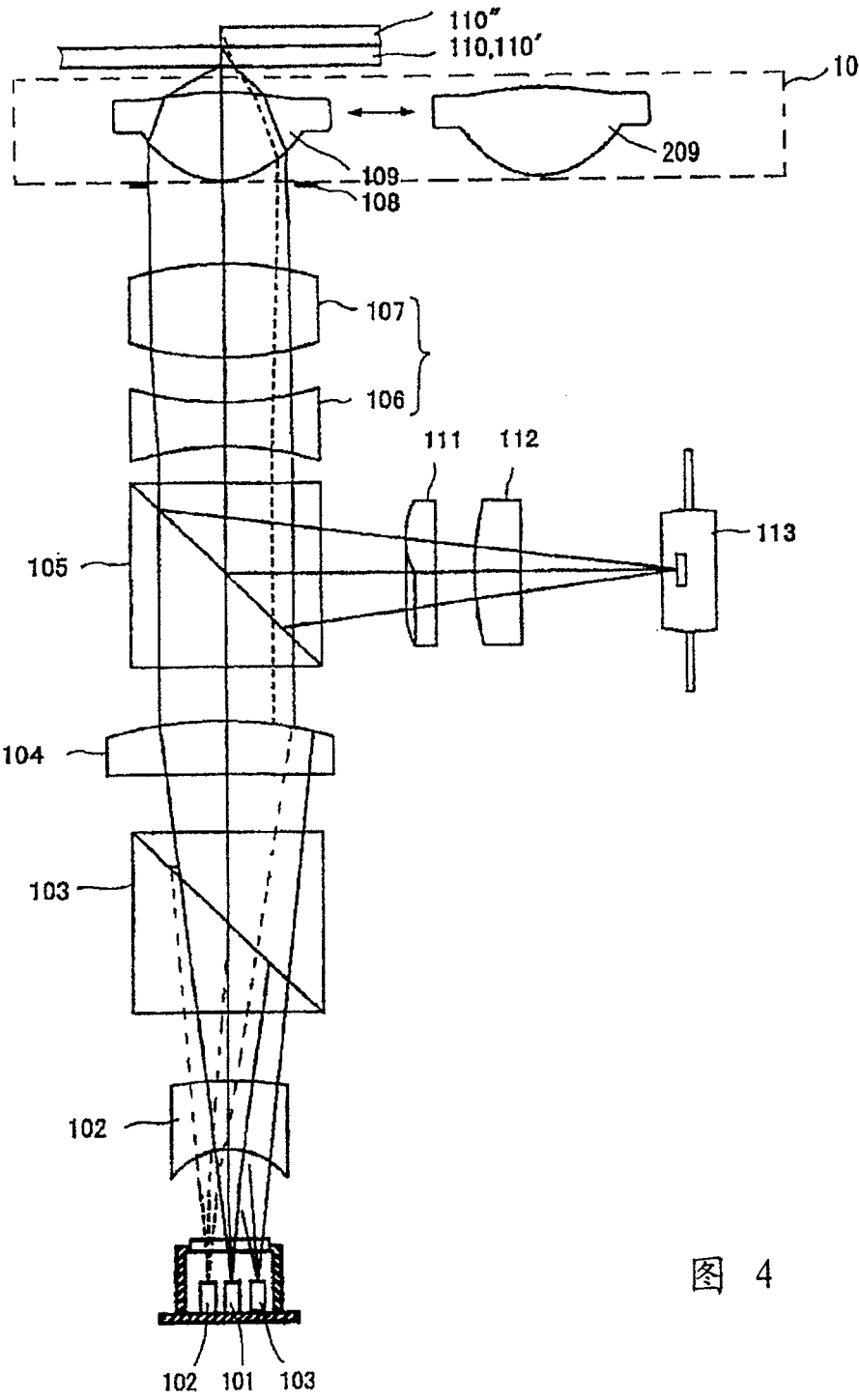


图 4

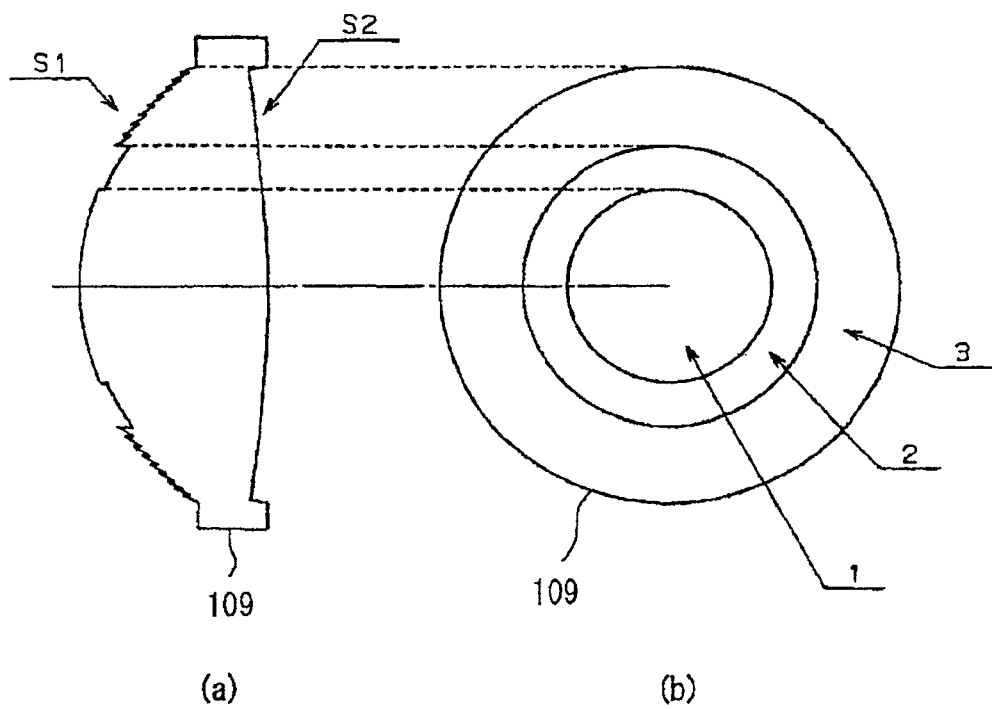


图 5

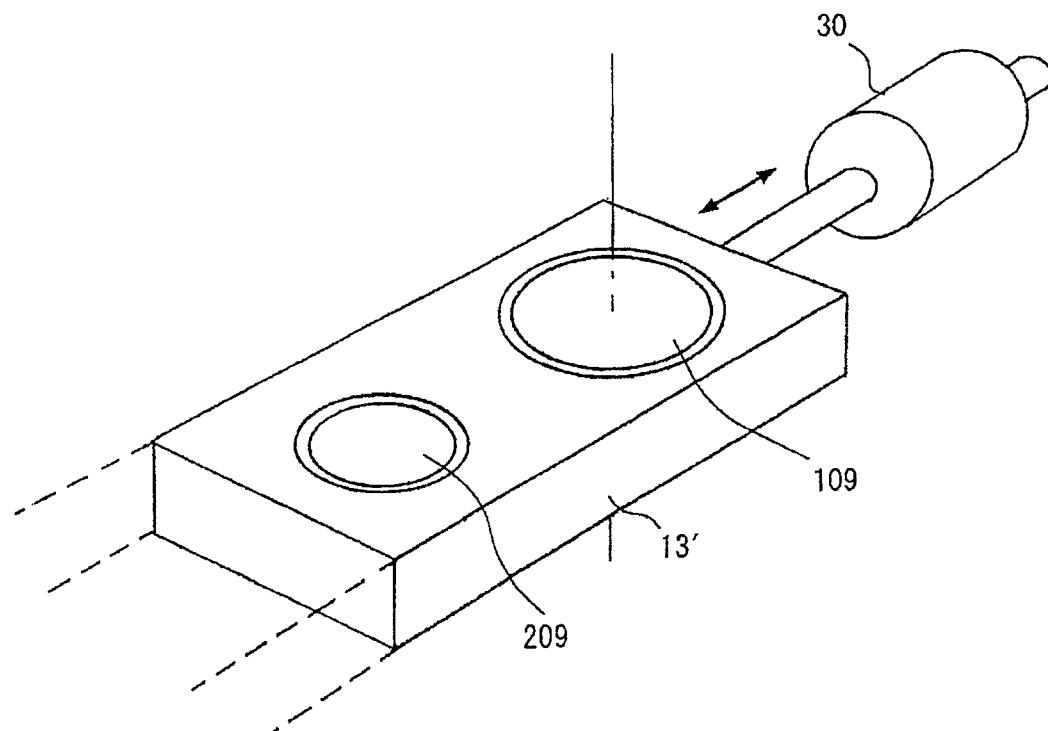


图 6

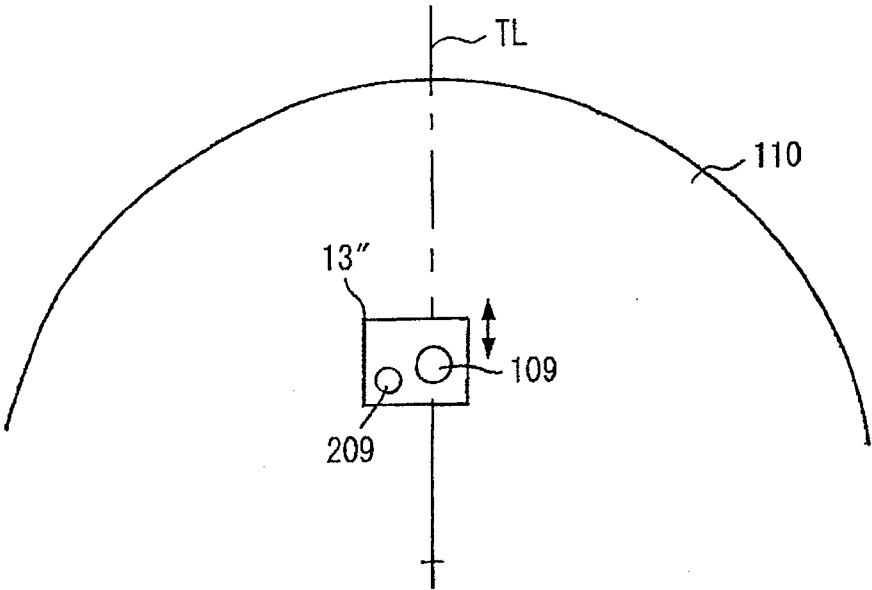


图 7