

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/12 (2006.01)

G11B 7/135 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510082545.2

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100358023C

[22] 申请日 2005.7.8

[21] 申请号 200510082545.2

[30] 优先权

[32] 2004.7.9 [33] JP [31] 2004-203814

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 西纪彰 山本健二 小林高志

神道胜宽 小林由平

[56] 参考文献

CN1463426A 2003.12.24

JP10-11783A 1998.1.16

JP2001-43559A 2001.2.16

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 李德山

权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 9 页

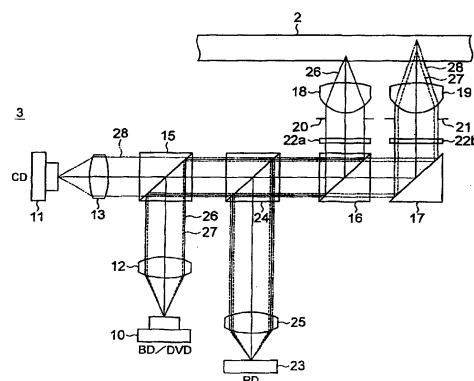
[54] 发明名称

光学拾取设备、记录器和/或复制器

[57] 摘要

本发明提供了实现光学系统和光发射装置的光学拾取设备，所述光学系统具有在三种磁盘之间适于每一种磁盘格式的光学放大率，光发射装置用于发射波长对应于光学拾取设备的光学系统中每一个磁盘的激光束，所述光学拾取设备用于将信息信号记录和/或复制到光盘，并且防止部件数量的增加以简化光学系统的组成，从而防止光学通路的长度被加长，防止光学拾取设备的尺寸增加。该光学拾取设备包括：第一光发射单元，用于发射具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束；第二光发射单元，用于发射具有第三波长的激光束；第一准直透镜，用于传送具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束；第二准直透镜，用于传送具有第三波长的激光束；第一物镜，用于传送具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束或者具有第三

波长的通过第二准直装置被传送的激光束，以及第二物镜，用于传送具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束。



1. 一种光学拾取设备，包括：

第一光接收和发射元件，其具有第一光发射单元和光接收单元，所述第一光发射单元用于发射具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束，所述光接收单元接收被光盘反射的具有第一波长的返回激光束以及具有第二波长的激光束；

第二光接收和发射元件，其具有第二光发射单元和光接收单元，所述第二光发射单元发射具有第三波长的激光束，所述光接收单元接收被光盘反射的具有第三波长的返回激光束；

第一准直装置，用于传送具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束；

第二准直装置，用于传送具有第三波长的激光束；

第一物镜，用于传送具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束或者具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束；

第二物镜，用于传送具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束；及

分束器，用于将具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束从具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束以及具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束分开，

其中，第一波长、第二波长和第三波长是彼此不同的波长，第二波长和第三波长中的一个比具有第一波长的激光束长，而另一个是具有比具有第一波长的激光束更短波长的激光束。

2. 根据权利要求1的光学拾取设备，其中

第一物镜和第一准直装置具有用于将被光盘反射的具有第一波长的激光束会聚到第一接收和发射元件的光接收单元的第一放大率；

第二物镜和第一准直装置具有用于将被光盘反射的具有第二波长的激光束会聚到第一接收和发射元件的光接收单元的第二放大率；并且

第一物镜和第二准直装置具有用于将被光盘反射的具有第三波长的激光束会聚到第二接收和发射元件的光接收单元的第三放大率。

3. 根据权利要求 1 的光学拾取设备, 其中, 第一波长、第二波长和第三波长是彼此不同的波长, 第二波长和第三波长中的一个比具有第一波长的激光束长, 而另一个是具有比具有第一波长的激光束更短波长的激光束。

4. 根据权利要求 1 的光学拾取设备, 其中,

具有第一波长的激光束是具有 660nm 带波长的激光束, 具有第二波长的激光束是具有 405nm 带波长的激光束, 并且

具有第三波长的激光束是具有 785nm 带波长的激光束。

5. 根据权利要求 1 的光学拾取设备, 其中,

具有第一波长的激光束是具有 660nm 带波长的激光束,

具有第二波长的激光束是具有 785nm 带波长的激光束, 并且

具有第三波长的激光束是具有 405nm 带波长的激光束。

6. 根据权利要求 1 的光学拾取设备, 其中, 第一和第二准直装置是准直透镜。

7. 一种记录器和/或复制器, 包括:

第一光接收和发射元件, 其具有第一光发射单元和光接收单元, 所述第一光发射单元用于发射具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束, 所述光接收单元接收被光盘反射的具有第一波长的返回激光束以及具有第二波长的激光束;

第二光接收和发射元件, 其具有第二光发射单元和光接收单元, 所述第二光发射单元发射具有第三波长的激光束, 所述光接收单元接收被光盘反射的具有第三波长的返回激光束;

第一准直装置, 用于传送具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束;

第二准直装置, 用于传送具有第三波长的激光束;

第一物镜, 用于传送具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束或者具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束;

第二物镜，用于传送具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束；及

分束器，用于将具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束从具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束以及具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束分开，

其中，第一波长、第二波长和第三波长是彼此不同的波长，第二波长和第三波长中的一个比具有第一波长的激光束长，而另一个是具有比具有第一波长的激光束更短波长的激光束。

8. 根据权利要求7的记录器和/或复制器，其中

第一物镜和第一准直装置具有用于将被光盘反射的具有第一波长的激光束会聚到第一光接收和发射元件的光接收单元的第一放大率；

第二物镜和第一准直装置具有用于将被光盘反射的具有第二波长的激光束会聚到第一光接收和发射元件的光接收单元的第二放大率；并且

第一物镜和第二准直装置具有用于将被光盘反射的具有第三波长的激光束会聚到第二光接收和发射元件的光接收单元的第三放大率。

光学拾取设备、记录器和/或复制器

相关专利申请的交叉参考

本申请包含与 2004 年 7 月 9 日提交到日本专利局的日本专利申请 JP 2004-203814 相关的主题，这里通过引用将该申请的整体内容包含在内。

技术领域

本发明涉及对应于至少三种格式光盘的光学拾取设备。本发明具体地涉及具有 2-波长激光元件和 1-波长激光元件的光学拾取设备，以及具有不同折射能力的两个系统的准直装置和具有两个不同焦距的物镜，以及使用它们的记录器和/或复制器。

背景技术

迄今为止，存在用于将信息信号记录和/或复制到具有不同格式的光盘例如 CD（光盘）和 DVD（数字化视频光盘）的光学拾取设备。该光学拾取设备具有用于 DVD 的激光元件、用于 CD 的激光元件、准直透镜、物镜和光接收元件。用于 DVD 的激光元件在一个包装内形成有对应于各个光盘的格式的用于发射波长为 660nm 的激光束的激光二极管以及耦合透镜。用于 CD 的激光元件在一个包装内形成有用于发射波长为 780nm 的激光束的激光二极管以及耦合透镜。准直透镜使从各激光元件发出的激光束平行。物镜将各激光束会聚到每一个光盘的信号记录表面。光接收元件接收来自每一个光盘的反射束。

该光学拾取系统包括用于发射两个波长的激光束的激光元件和耦合透镜。在这种方式下，对应于两种磁盘格式，CD 光和 DVD 光的正向通路放大率被单独地最优化。近来，在光盘中，除了 CD 和 DVD 之外，使用其中磁道间距和位间隔都被窄化且具有 405nm 波长带的激

光束。在这种方式下，提供其中实现高记录密度的 BD (Bluray 盘)。当考虑包括这种 BD 的信息记录和/或复制时，期望设置可以实现对应于三种磁盘格式的单独光学放大率的光学系统。

在对应于这三种光盘的磁盘记录器和/或复制器的拾取光学系统中，需要用于发射对应于各磁盘记录格式的三个波长带的激光束的光发射装置。此外，需要具有以足以记录和/复制光斑的光学耦合效率将光斑会聚到各光盘信号记录表面上的放大率的透镜系统。

这里，假设通过使用三个波长共用的单个光学通路例如传统光学拾取系统，从用于发射具有三个波长带的激光束的光发射装置发射出的激光束被入射到光盘上。然后，响应于各光盘的格式，在所需透镜系统的光学放大率方面出现差别。因此，当光学系统通过使用具有适用于一种光盘格式的数值孔径的透镜组成时，即使对应于另外两种光盘的激光束通过该光学系统，也不会得到最佳的入射角和输出角。结果是，在磁盘信号记录表面上的光量变得不充足。

图 1 示出了一个或多个激光二极管 141、三个波共用的准直透镜组 142、以及三个波共用的物镜。激光二极管 141 发射对应于 BD、DVD 和 CD 的波长为 405nm、660nm 和 780nm 的激光束。准直透镜组 152 使这些波长的激光束平行。物镜 143 将各波长的激光束会聚到相应光盘的信号记录表面。物镜 143 包括透镜 144 以及全息元件 145，全息元件 145 用于根据数值孔径校正所产生的球面像差以及响应于各波长的激光束校正光盘覆盖层的厚度差。此外，该准直透镜组 142 和物镜 143 具有能够在 BD 的信号记录表面上形成足以记录和复制波长为 405nm 的激光束的光强的光斑的放大率（例如，10 倍），并且假设它们被固定到设置上。在这种光学系统中，当通过波长为 405nm 的激光束进行信息信号的记录时，因为孔径被设置在物镜 143 或致动器上的光圈（未示出）限制为 BD 的 0.85 的数值孔径。据此，入射到准直透镜组 142 上的激光束的有效角变为 9.8° ，该范围的光通量被会聚到 BD 的信号记录表面。

当通过使用该光学系统用波长为 660nm 的激光束来记录用于

DVD 的信息信号时, 孔径被设置在物镜 143 或致动器上的光圈(未示出)限制为 DVD 的 0.65 的数值孔径。据此, 入射到准直透镜组 142 上的激光束的有效角变为 7.5° , 该范围的光通量被会聚到 DVD 的信号记录表面。当通过使用该光学系统用波长为 780nm 的激光束来记录用于 CD 的信息信号时, 孔径被设置在物镜 143 或致动器上的光圈(未示出)限制为 DVD 的 0.52 的数值孔径。据此, 入射到准直透镜组 142 上的激光束的有效角变为 6.1° , 该范围的光通量被会聚到 CD 的信号记录表面。

这里, 虽然迄今还几乎没有真实的实例, 但是基于本发明人的经验, 当假定具有 10 倍放大率的光学系统时, 用于确保记录 BD 信号所必需光量的激光束的有效角为 8 到 10° 。然后, 当激光束以 9.8° 的有效角被会聚到 BD 上时就不会出现问题。另一方面, 因为有很多其中用于确保记录 DVD 信号所必需光量的激光束的有效角一般被设计为约 11.5° 到 14.5° 的实例, 所以在激光束以 7.5° 的有效角入射时光量不充足。为了没有问题地检测激光束, 需要约 1.7 倍的有效角。有很多实例, 其中, 用于确保记录 CD 信号所必需光量的激光束的有效角一般被设计为约 14.0° 到 15.5° 。因此, 在激光束以 6.1° 的有效角入射时, 光量变得不足以没有问题地检测激光束, 所以需要约 2.5 倍的有效角。

当有效角差鉴于所必需的激光发射能力而被转变时, 在 DVD 的情况下需要约 2.3 倍的能力, 在 CD 的情况下需要约 3.7 倍的能力。一般地, 如果记录速度变化 4 倍, 在信号记录表面上所需的记录能力就需要 2 倍的记录能力(2 倍快和 8 倍快, 2 倍快和 16 倍快, 等等)。因此, 在上述固定放大率的情况下, 即使使用具有相同光输出的激光二极管, 记录速度也可以在 DVD 的情况下实现仅仅约 1/4, 以及在 CD 的情况下实现仅仅约 1/6。

为了解决这种问题, 组成了具有包括三个光发射源的三个光学通路和用于对应于各激光束实现最佳放大率的三个透镜系统的光学系统。因此, 当用于实现适于三种磁盘格式的光学放大率的一个透镜系统被组成时, 用于构成光学系统的部件数量增加, 并且其构成变得复

杂。因此，该光学系统不能响应于缩短拾取光学系统的光学通路以及拾取设备的尺寸缩小等的请求。

[非专利文献 1] Nikkei Electronics, 24 ~ 25 页, 2004 年 6 月 7 日。

发明内容

因此，期望提供实现光学系统和光发射装置的光学拾取设备，所述光学系统具有在三种磁盘之间适于每一种磁盘格式的光学放大率，光发射装置用于发射波长对应于光学拾取设备的光学系统中每一个磁盘的激光束，所述光学拾取设备用于将信息信号记录和/或复制到光盘，并且防止部件数量的增加以简化光学系统的组成，从而防止光学通路的长度被加长，防止光学拾取设备的尺寸增加。

为了解决上述问题，根据本发明的光学拾取设备包括：第一光发射单元，用于发射具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束；第一光接收和发射元件，其具有用于接收具有第一波长的返回激光束以及具有第二波长的被光盘反射的激光束的光接收单元；第二光发射单元，用于发射具有第三波长的激光束；第二光接收和发射元件，其具有用于接收具有第三波长的返回激光束的光接收单元；第一准直装置，用于传送具有第一波长的激光束或者具有第二波长的激光束；第二准直装置，用于传送具有第三波长的激光束；第一物镜，用于传送具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束或者具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束；第二物镜，用于传送具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束；及分束器，用于将具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束从具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束以及具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束分开，其中，第一波长、第二波长和第三波长是彼此不同的波长，第二波长和第三波长中的一个比具有第一波长的激光束长，而另一个是具有比具有第一波长的激光束更短波长的激光束。

根据本发明，提供一种记录器和/或复制器，包括：第一光接收和发射元件，其具有第一光发射单元和光接收单元，所述第一光发射

单元用于发射具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束，所述光接收单元接收被光盘反射的具有第一波长的返回激光束以及具有第二波长的激光束；第二光接收和发射元件，其具有第二光发射单元和光接收单元，所述第二光发射单元发射具有第三波长的激光束，所述光接收单元接收被光盘反射的具有第三波长的返回激光束；第一准直装置，用于传送具有第一波长的激光束和具有第二波长的激光束；第二准直装置，用于传送具有第三波长的激光束；第一物镜，用于传送具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束或者具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束；第二物镜，用于传送具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束；及分束器，用于将具有第二波长的通过第一准直装置被传送的激光束从具有第一波长的通过第一准直装置被传送的激光束以及具有第三波长的通过第二准直装置被传送的激光束分开，其中，第一波长、第二波长和第三波长是彼此不同的波长，第二波长和第三波长中的一个比具有第一波长的激光束长，而另一个是具有比具有第一波长的激光束更短波长的激光束。

根据光学拾取设备以及记录器和/或复制器，通过使用两个光发射单元和准直透镜以及两个物镜，可以形成具有对应于具有不同格式的三种光盘被发射的第一到第三激光束的最优放大率的光学通路。因此，对应于各波长激光束的光学通路可以被共同使用，并且可以在用于发射具有对应于各光盘的波长的激光束的光发射单元与各光盘之间实现具有适用于各光盘格式的光学放大率的光学系统，而不会引起拾取光学系统光学通路的最大化。

附图说明

图1是示出了具有对应于三种格式的一个激光二极管和一个物镜的光学系统的视图；

图2是示出了根据本发明的光学拾取设备的光学系统的结构视图；

图3是示出了根据本发明的光学拾取设备的光学系统的另一个实

例的结构视图；

图 4 是示出了根据本发明的光学拾取设备的另一个光学系统的结构视图；

图 5 是示出了根据本发明的光学拾取设备的实施例的视图；

图 6 是示出了根据本发明的光学拾取设备的另一个实施例的视图；

图 7 是示出了激光耦合器的透视图；

图 8 是示出了根据本发明的光学拾取设备的光学系统的另一个实施例的结构视图；以及

图 9 是示出了根据本发明的光学拾取设备的光学系统的另一个实施例的结构视图。

具体实施方式

下面将参照附图详细描述根据本发明的光学拾取设备。光学拾取设备 1 是用于将信息信号记录和复制到 CD、DVD 或 BD 三种光盘 2 的拾取设备，并通过光学系统 3 实现对至少三种磁盘格式最优的至少三种光学放大率，所述光学系统 3 包括用于发射对应于各光盘 2 的格式的三种波长激光的两个激光束发射单元，和对应于各激光束发射单元被设置的两个准直透镜，以及通过这些准直透镜被传送的激光束入射到其上的两个物镜。

光学拾取设备 1 的光学系统 3 包括：如图 2 所示，2-波长激光二极管 10，用于发射对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束以及对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束；1-波长激光二极管 11，用于发射对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束；第一准直透镜 12，用于将从 2-波长激光二极管 10 发射出的激光束对每一个波长转变成预定发散角；第二准直透镜 13，用于将从 1-波长激光二极管 11 发射出的激光束转变成预定发散角；第一分束器 15，用于在与波长 780nm 的激光束相同的光学通路上传送具有 780nm 波长的激光束，并反射具有 405nm 波长的激光束以及具有 660nm 波长的激光束；第二分束器 16，

用于将具有 405nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧,并传送具有 660nm 波长的激光束以及具有 780nm 波长的激光束;上升镜 17,用于将具有 660nm 波长的激光束以及具有 780nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧;第一物镜 18,用于将具有 405nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面;第二物镜 19,用于将具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面;光检测器 23,用于检测来自光盘 2 的返回激光束;以及极化分束器 24,用于将返回激光束发射到光检测器 23 一侧。

2-波长激光二极管 10 在一个包装中以几微米到几百微米的间隔包含两个半导体芯片作为激光束发射单元。对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束被从一个发射单元发射,并且对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束被从另一个发射单元发射。从 2-波长激光二极管 10 发射出的激光束被入射到设置在光学通路上的第一准直透镜 12,并且根据每一个波长的有效角范围的光束被第一准直透镜 12 准直,并被输出到第一分束器 15。

1-波长激光二极管 11 在一个包装中包含一个半导体芯片作为激光束发射单元。对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束被从该发射单元发射。从 1-波长激光二极管 11 发射出的激光束被入射到设置在光学通路上的第二准直透镜 13,并且预定有效角范围的光被第二准直透镜 13 准直,并被发射到第一分束器 15。

第一分束器 15 具有波长分离特性,传送具有 780nm 波长的激光束,并反射具有 405nm 波长的激光束或者具有 660nm 波长的激光束。这样,光学系统 3 共同使用具有 405nm 波长的激光束、具有 660nm 波长的激光束以及具有 780nm 波长的激光束的光学通路。

在通过第一分束器 15 传送的或者被发射到其上的激光束的光学通路上,设置使返回激光束入射到将在后面描述的光检测器 23 上的极化分束器 24、第二分束器 16 和上升镜 17。第二分束器 16 将被反射到第一分束器 15 上的具有 405nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧,将激光束引入第一物镜 18,并将来自光盘 2 的返回激光束反射到极化分

束器 24 一侧。第二分束器 16 传送被反射到第一分束器 15 上的具有 660nm 波长的激光束以及通过第一分束器 15 被传送到上升镜 17 的具有 780nm 波长的激光束，并将被上升镜 17 反射的返回激光束传送到极化分束器 24 一侧。

上升镜 17 将通过第二分束器 16 传送的具有 660nm 波长的激光束以及具有 780nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧，将激光束引到第二物镜 19，并将来自光盘 2 的返回激光束发射到极化分束器 24 一侧。

第一物镜 18 被设定到数值孔径，据此，通过设置有例如光圈 20 等的孔径限制装置，被第二分束器 16 升高的具有 405nm 波长的激光束可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。第二物镜 19 被设定到数值孔径，据此，通过设置在物镜 19 上的光圈 21 和孔径限制装置（未示出），被上升镜 17 升高的具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。

用于将激光束的极化从线性极化束改变成圆极化束的 1/4-波长板 22a、22b 被设置在第二分束器 16 与第一物镜 18 之间以及上升镜 17 与第二物镜 19 之间。1/4-波长板 22a、22b 在 90°改变正向通路和返回通路中相对于彼此的激光束的极化方向，从而防止正向通路的激光束与返回通路的激光束的干扰，并且可以通过极化分束器 24 将返回通路的激光束反射到光检测器 23 一侧。

用于检测返回激光束的光检测器 23 被形成为三个波长共用的光接收元件。被极化分束器 24 反射的返回激光束入射到调节透镜 25 上，并且通过调节透镜 25 被缩聚到光接收表面。

用于将返回激光束反射到光检测器 23 一侧的极化分束器 24 在正向通路上传送由第一分束器 15 发射出的具有 780nm、660nm 和 405nm 波长的激光束作为基本上 P-极化的光，并通过 1/4-波长板 22a、22b 将极化方向转变为垂直于正向通路的方向，并将由第二分束器 16 和上升镜 17 反射的全部量的返回激光束发射到光检测器 23 一侧作为基本上 S-极化的光。

根据上述光学拾取设备 1 的光学系统 3，从 2-波长激光二极管 10

发射出的具有 405nm 波长的激光束通过第一准直透镜 12、第一分束器 15、第二分束器 16 和第一物镜 18 被入射到光盘 2 的信号记录表面上。具有 405nm 波长的激光束经由通过第一准直透镜 12 和第一物镜 18 的第一光学通路 26 被反射，以将光斑连接到 BD 的信号记录表面。从 2-波长激光二极管 10 发射出的具有 660nm 波长的激光束通过第一准直透镜 12、第一分束器 15、上升镜 17 和第二物镜 19 被入射到光盘 2 的信号记录表面。具有 660nm 波长的激光束经由通过第一准直透镜 12 和第二物镜 19 的第二光学通路 27 被反射，以将光斑连接到 DVD 的信号记录表面。此外，从 1-波长激光二极管 11 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过第二准直透镜 13、第一分束器 15、上升镜 17 和第二物镜 19 被入射到光盘 2 的信号记录表面。具有 780nm 波长的激光束通过经过第二准直透镜 13 和第二物镜 19 的第三光学通路被反射，以将光斑连接到 CD 的记录表面。

更具体地，根据本发明的光学系统 3 通过使用两个激光二极管和准直透镜以及两个物镜，形成具有对对应于具有 BD、DVD 和 CD 不同格式的三种光盘 2 被发射的具有 405nm、660nm 和 780nm 波长的激光束的最优放大率的光学通路。因此，光学系统 3 可以共用使用对应于各波长激光束的光学通路，并且具有最优光学放大率的光学系统可以在用于发射具有对应于各光盘的波长的激光束的激光二极管与各光盘之间对各磁盘格式实现，而不会增加拾取光学系统的光学通路的长度。

在光学系统 3 中，用于构成各波长的激光束通过的第一到第三光学通路 26 到 28 的第一、第二准直透镜 12、13 和第一、第二物镜 18、19，通过经过第一光学通路 26 的具有 405nm 波长的激光束具有用于记录 BD 的最优光学放大率，通过经过第二光学通路 27 的具有 660nm 波长的激光束具有用于记录 DVD 的最优光学放大率，以及通过经过第三光学通路 28 的具有 780nm 波长的激光束具有用于记录 CD 的最优光学放大率。

在各波长中的放大率 M 由第一或第二准直透镜 12 或 13 的焦距

F_{C1} 或 F_{C2} 与第一或第二物镜 18 或 19 的焦距 F_{OBJ1} 或 F_{OBJ2} 的比 ($M = F_C/F_{OBJ}$) 表示。这样, 用于记录 BD 的具有 405nm 波长的激光束通过的第一光学通路 26 的最优放大率 M_B 变为 $M_B = F_{C1}/F_{OBJ1}$, 用于记录 DVD 的具有 660nm 波长的激光束通过的第二光学通路 27 的最优放大率 M_D 变为 $M_D = F_{C1}/F_{OBJ2}$, 用于记录 CD 的具有 780nm 波长的激光束通过的第三光学通路 28 的最优放大率 M_C 变为 $M_C = F_{C2}/F_{OBJ2}$ 。

在该光学系统 3 中, 例如, 如上所述, 当根据激光器一侧的有效角与物镜的数值孔径 NA 之间的关系假设对 BD、DVD 和 CD 的最优正向通路放大率 M_B 、 M_D 和 M_C 是 10 倍、6 倍和 4 倍时, 关于具有这种最优放大率的第一、第二准直透镜 12、13 的焦距以及第一、第二物镜 18、19 的焦距的一个实例, 如在下面的表格中所示出的。

[表 1]

	NA	LD 有效角	LD 一侧的 NA	放大率	准直器 f	物镜 f
CD	0.52	14~15.5	约 0.13	4	10	2.5
DVD	0.65	11.5~14.5	约 0.11	6	15	2.5
BD	0.85	8.0~10.0	约 0.085	10	15	1.5

下面将描述该表 1 的关系。首先, 用于构成第一光学通路 26 的第一准直透镜 12 的焦距 F_{C1} 被设定为 15, 第一物镜 18 的焦距 F_{OBJ1} 被设定为 1.5 ($10 = 15/1.5$), 使得具有 405nm 波长的激光束通过的第一光学通路 26 满足用于记录 BD 的 10 倍最优放大率。

根据上面的描述, 用于构成具有 660nm 波长的用于记录 DVD 的激光束通过的第二光学通路 27 的第一准直透镜 12 的焦距 F_{C1} 是 15, 并且因为 DVD 中的放大率被设定为 6 倍, 所以第二物镜 19 的焦距 F_{OBJ2} 变为 $15/6 = 2.5$ 。

然后, 根据上面的描述, 用于构成具有 780nm 波长的用于记录 CD 的激光束通过的第三光学通路 28 的第二准直透镜 19 的焦距 F_{OBJ2} 是 2.5, 并且因为 CD 中的放大率被设定为 4 倍, 所以第二准直透镜

13 的焦距 F_{C2} 变为 $2.5 \times 4 = 10$ 。

这样，光学系统 3 包括具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束共用的第一准直透镜 12，以及具有 660nm 波长的激光束入射到其上的第二物镜 19，以及具有 405nm 波长的激光束入射到其上的第一物镜 18。第二物镜 19 在如上描述的图 1 中准直透镜和物镜中具有三个波共用的光学系统的 1.7 倍激光侧有效角（放大率为 $1/1.7$ ）。这是根据当准直透镜为共用时物镜的焦距变为 $2.5/1.5 = 1.7$ 倍的事实。

此外，在第二物镜 19 被具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束共用时，光学系统 3 除了具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束入射到其上的第一准直透镜 12 之外，还包括具有 780nm 波长的激光束入射到其上的第二准直透镜 13。为了构造用于记录 CD 的最优放大率，第二准直透镜 13 和第二物镜 19 在如上描述的图 1 中准直透镜和物镜中具有三个波共用的光学系统的 2.5 倍激光侧有效角（放大率为 $1/2.5$ ），这是根据准直器的焦距变为 $10/15 = 1/1.5$ 倍、物镜的焦距根据 $2.5/1.5 = 1.7$ 变为 $1.7 \times (1/1.5) = 2.5$ 倍的事实而得到的。

根据用于通过第一、第二准直透镜 12、13 和第一、第二物镜 18、19 构成第一到第三光学通路 26 到 28 的具有如上描述最优放大率的光学系统 3，可以在两个激光二极管 10、11 与两个物镜 18、19 之间实现用于构成对应于三种格式的三种光学放大率的光学通路，而不会引起光学通路的加长以及拾取光学系统的尺寸增加。因此，得到了在各种格式的光学系统中的最优光学放大率，并且各波长的激光束可以在最优光束量中被缩聚到各种格式的光盘上。因此，可以避免在信息信号记录时记录速度降低的不便，并且用简单的构造保持了通过最优记录量光束的记录特性，因此可以实现期望的记录速度。

顺便说一下，在该光学系统 3 中，当返回激光束根据波长被多个光检测器检测到时，如图 3 所示，光检测器 29 通过调节透镜和分束器被进一步设置在极化分束器 24 与调节透镜 25 之间。例如，具有 405nm

波长的返回激光束可以由光检测器 23 检测,并且具有 660nm 和 780nm 波长的返回激光束可以由光检测器 29 检测。

在本发明应用于其中的光学拾取设备的光学系统中,不仅具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束被从一个 2-波长激光二极管发射、并且具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束被入射到一个物镜上的情况是可能的,而且具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束被从一个 2-波长激光二极管发射、并且具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束可以被入射到一个物镜上的情况也是可能的。

具体地,该光学系统 30 包括:如图 4 所示,1-波长激光二极管 31,用于发射对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束;2-波长激光二极管 32,用于发射对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束以及对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束;第一准直透镜 33,用于将从 1-波长激光二极管 31 发射出的激光束转变成预定发散角;第二准直透镜 34,用于将从 2-波长激光二极管 32 发射出的激光束对每一个波长转变成预定发散角;第一分束器 35,用于在与具有 660nm 的激光束和具有 780nm 波长的激光束相同的光学通路上传送具有 660nm 的激光束和具有 780nm 波长的激光束;第二分束器 36,用于将具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧,并传送具有 780nm 波长的激光束;上升镜 37,用于将具有 780nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧;第一物镜 38,用于将具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面;第二物镜 39,用于将具有 780nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面;光检测器 40,用于检测来自光盘 2 的返回激光束,以及极化分束器 42,用于将返回激光束反射到光检测器 40 一侧。

即使在该光学系统 30 中,类似于光学系统 3,由第二分束器 36 升高的具有 405nm 波长和 660nm 波长的激光束被设定为数值孔径,其通过设置在光圈 43 上和紧靠第一物镜 38 之前设置在物镜 38 上的孔径限制装置(未示出),可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。

此外，例如光圈 44 的孔径限制装置还紧靠在第二物镜 39 之前设置，并且由上升镜 37 升高的具有 780nm 波长的激光束被设定为可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑的数值孔径。

此外，调节透镜 45 被设置在用于检测返回激光束的光检测器 40 与极化分束器 42 之间，并且返回激光束通过该调节透镜 45 被缩聚到光检测器 40 的光接收表面。

用于将激光束的极化从线性极化束改变成圆极化的 1/4-波长板 41a、41b 被分别设置在第二分束器 36 与第一物镜 38 之间以及上升镜 37 与第二物镜 39 之间。1/4-波长板 41a、41b 在 90°改变正向通路和返回通路中相对于彼此的激光束的极化方向，从而防止经过相同光学通路正向通路的激光束与返回通路的激光束彼此干扰，并且可以通过极化分束器 42 将返回通路的激光束反射到光检测器 40 一侧。

根据如上所述的光学系统 30，从 1-波长激光二极管 31 发射出的具有 405nm 波长的激光束通过第一准直透镜 33、第一分束器 35、第二分束器 36 和第一物镜 38 被入射到光盘 2 的信号记录表面上。具有 405nm 波长的激光束经由通过第一准直透镜 33 和第一物镜 38 的第一光学通路 46 被反射，以将光斑连接到 BD 的信号记录表面。同样，从 2-波长激光二极管 32 发射出的具有 660nm 波长的激光束通过第二准直透镜 34、第一分束器 35、第二分束器 36 和第一物镜 38 被入射到光盘 2 的信号记录表面。具有 660nm 波长的激光束经由通过第二准直透镜 34 和第一物镜 38 的第二光学通路 47 被反射，以将光斑连接到 DVD 的信号记录表面。此外，从 2-波长激光二极管 32 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过第二准直透镜 34、第一分束器 35、上升镜 37 和第二物镜 39 被入射到光盘 2 的信号记录表面。具有 780nm 波长的激光束通过经过第二准直透镜 34 和第二物镜 39 的第三光学通路 48 被反射，以将光斑连接到 CD 的记录表面。

更具体地，光学系统 30 通过使用两个激光二极管和准直透镜以及两个物镜，形成具有对对应于具有 BD、DVD 和 CD 三种不同格式的三种光盘 2 被发射的具有 405nm、660nm 和 780nm 波长的激光束

的最优放大率的光学通路。因此,即使在该光学系统 30 中,可以共用使用对应于具有各波长的激光束的光学通路,并且具有适用于各磁盘格式的最优光学放大率的光学系统可以在用于发射具有对应于各光盘的波长的激光束的激光二极管与各光盘之间实现,而不会引起拾取光学系统的光学通路长度的增加。

在光学系统 30 中,用于构成各波长的激光束通过的第一到第三光学通路 46 到 48 的第一、第二准直透镜 33、34 和第一、第二物镜 38、39,通过经过第一光学通路 46 的具有 405nm 波长的激光束具有用于记录 BD 的最优光学放大率,通过经过第二光学通路 47 的具有 660nm 波长的激光束具有用于记录 DVD 的最优光学放大率,以及通过经过第三光学通路 48 的具有 780nm 波长的激光束具有用于记录 CD 的最优光学放大率。

如上所述,各波长中的最优放大率 M 由第一或第二准直透镜 33 或 34 的焦距 F_{C1} 或 F_{C2} 与第一或第二物镜 38 或 39 的焦距 F_{OBJ1} 或 F_{OBJ2} 的比 ($M = F_C/F_{OBJ}$) 表示。这样,用于记录 BD 的具有 405nm 波长的激光束通过的第一光学通路 46 的最优放大率 M_B 变为 $M_B = F_{C1}/F_{OBJ1}$,用于记录 DVD 的具有 660nm 波长的激光束通过的第二光学通路 47 的最优放大率 M_D 变为 $M_D = F_{C2}/F_{OBJ1}$,用于记录 CD 的具有 780nm 波长的激光束通过的第三光学通路 48 的最优放大率 M_C 变为 $M_C = F_{C2}/F_{OBJ2}$ 。

在该光学系统 30 中,例如,如上所述,当根据激光器一侧的有效角与物镜的数值孔径 NA 之间的关系假设对 BD、DVD 和 CD 的最优正向通路放大率 M_B 、 M_D 和 M_C 是 10 倍、6 倍和 4 倍时,关于具有这种最优放大率的第一、第二准直透镜 33、34 的焦距以及第一、第二物镜 38、39 的焦距的一个实例,如在下面的表格中所示出的。

[表 2]

	NA	LD 有效角	LD 一侧的 NA	放大率	准直器 f	物镜 f
CD	0.52	14~15.5	约 0.13	4	9	2.25
DVD	0.65	11.5~14.5	约 0.11	6	9	1.5
BD	0.85	8.0~10.0	约 0.085	10	15	1.5

下面将描述该表 2 的关系。首先，用于构成第一光学通路 46 的第一准直透镜 33 的焦距 F_{C1} 被设定为 15，第一物镜 33 的焦距 F_{OBJ1} 被设定为 1.5 ($10 = 15/1.5$)，使得具有 405nm 波长的激光束通过的第一光学通路满足用于记录 BD 的 10 倍最优放大率。

根据上面的描述，用于构成具有 660nm 波长的激光束通过的第二光学通路 47 的第一准直透镜 38 的焦距 F_{OBJ1} 是 1.5，并且因为 DVD 中的放大率被设定 6 倍，所以第二准直透镜 34 的焦距 F_{C2} 变为 $1.5 \times 6 = 9$ 。

然后，根据上面的描述，用于构成具有 780nm 波长的激光束通过的第三光学通路 48 的第二准直透镜 34 的焦距 F_{C2} 是 9，并且因为 CD 中的放大率被设定 4 倍，所以第二物镜 39 的焦距 F_{OBJ2} 变为 $9/4 = 2.25$ 。

这样，光学系统 30 包括具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束共用的第一物镜 38，以及具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束入射到其上的第二准直透镜 34，以及具有 660nm 波长的激光束入射到其上的第一准直透镜 33。第二准直透镜 34 在如上描述的图 1 中准直透镜和物镜中具有三个波共用的光学系统的 1.7 倍激光侧有效角（放大率为 $1/1.7$ ）。这是根据当物镜为共用时准直透镜的焦距变为 $15/9 = 1.7$ 倍的事实。

此外，在第二准直透镜 34 被具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束共用时，光学系统 3 除了具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束入射到其上的第一物镜 38 之外，还包括具有 780nm 波长的激光束入射到其上的第二物镜 39。为了构造用

于记录 CD 的最优放大率，第二准直透镜 34 和第二物镜 39 在如上描述的图 1 中准直透镜和物镜中具有三个波共用的光学系统的 2.5 倍激光侧有效角（放大率为 $1/2.5$ ），这是根据物镜的焦距变为 $2.25/1.5 = 1.5$ 、准直透镜的焦距根据 $15/9 = 1.7$ 倍变为 $1.7 \times (1.5) = 2.5$ 倍的事实而得到的。

根据用于通过第一、第二准直透镜 33、34 和第一、第二物镜 38、39 构成第一到第三光学通路 46 到 48 的具有如上描述最优放大率的光学系统 30，可以在两个激光二极管 31、32 与两个物镜 38、39 之间实现用于构成对应于三种格式的三种光学放大率的光学通路，而不会引起光学通路的加长以及拾取光学系统的尺寸增加。

顺便说一下，在该光学系统 30 中，当返回激光束根据波长被多个光检测器检测时，如图 3 所示，调节透镜和分束器被进一步设置在极化分束器 42 与调节透镜 45 之间。

[第一实施例]

然后，将描述根据本发明的光学拾取设备 1 的实施例。光学拾取设备 1 包括，如图 5 所示，在光盘 2 径向上设置的由一对导轴 51、52 支撑的拾取基座 53，以及在该拾取基座中形成的光学系统 54。该光学系统 54 包括：2-波长激光二极管 55，用于发射对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束以及对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束；1-波长激光二极管 56，用于发射对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束；第二极化分束器 57、58，每一个具有波长选择性；准直透镜 59，被可移动地支撑在激光束的光轴方向上；分束器 60，用于将具有 405nm 波长的激光束反射到光盘 2 一侧，并传送具有 660nm 和 780nm 波长的激光束；上升镜 61，用于将具有 660nm 和 780nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧；第一物镜 62，用于将被分束器 60 升高的具有 405nm 波长的激光束会聚到 BD 的信号记录表面；第二物镜 63，用于将被上升镜 61 升高的具有 660nm 和 780nm 波长的激光束会聚到 DVD 或 CD 的信号记录表面；第一光检测器 64，用于检测由第二极化分束器 58 反射的具有 405nm 波长的返回激光束；以及第二光检测器 65，用于

检测通过第一极化分束器 57 传送的具有 660nm 和 780nm 波长的返回激光束。

用于该光学系统 54 的具有波长选择性的第一和第二极化分束器 57、58 根据入射激光束的波长传送或反射，并且例如通过在棱镜的连接表面上提供具有预定结构的光学薄膜来形成。更具体地，第一极化分束器 57 反射具有 405nm 波长的激光束，传送具有 780nm 波长的激光束，并根据极化状态传送或反射具有 660nm 波长的激光束。此外，第二极化分束器 58 传送具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束，并且根据极化状态传送或反射具有 405nm 波长的激光束。

该光学系统 54 包括下面的结构，三个波长共用的准直透镜 59 以及通过与准直透镜 59 结合来缩短仅在 CD 光学通路上的综合焦距的耦合透镜 66a，被连接到包含用于发射具有 780nm 波长的激光束的 1-波长激光二极管 56 的 CDLD 封装 66，而不是提供两个准直透镜。

2-波长激光二极管 55 被包含在含有光栅的封装中，所述光栅对具有 660nm 波长的激光束具有半波长板功能。

顺便说一下，在光轴方向上被可移动地支撑的准直透镜 59 在透镜支持器 67 的两端被支撑，插入到在光轴方向上延伸的一对导轴 68、69 中，并且与驱动马达 70 的旋转轴 71 配合。准直透镜 59 可以通过在光轴方向上移动透镜夹持器 67 校正 BD 和 DVD 中的球面像差。

在如上所述的光学系统 54 中，从 2-波长激光二极管 55 发射出的具有 405nm 波长的激光束通过经过被设定为预定焦距的准直透镜 59 和第一物镜 62 的第一光学通路，从 2-波长激光二极管 55 发射出的具有 660nm 波长的激光束通过经过被设定为预定焦距的准直透镜 59 和第二物镜 63 的第二光学通路，从 1-波长激光二极管 56 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过经过被设定为预定焦距的设置在 CDLD 封装 66 上的耦合透镜 66a、准直透镜 59 和第二物镜 63 的第三光学通路，从而构成具有对应于三种磁盘格式的三种光学放大率的光学通路。

更具体地，经由对具有 660nm 波长的激光束具有半波长板功能的光栅，通过微分推拉方法，从 2-波长激光二极管 55 发射出的具有

405nm 波长的激光束被分成三束以产生循迹误差。实质上，所有量的激光束都被第一极化分束器 57 反射。极化方向通过作为仅仅对于具有 405nm 波长的激光束的半波长板操作的波长板被旋转预定量。激光束部分通过第二极化分束器 58 传送，部分被其反射。通过第二极化分束器 58 被传送的激光束传送被设定为焦距的准直透镜 59 以构成先前在表 1 中示出的光学放大率，通过分束器 60 反射到光盘 2 一侧，并且入射到第一物镜 62 上。传送经过第二极化分束器 58 的激光束由光检测器 73 检测，以监视激光功率。

因为通过将准直透镜 59 和第一物镜 62 设定为例如在表 1 中所示出的焦距，具有 405nm 波长的激光束通过的第一光学通路被设定为具有用于记录 BD 的最优光学放大率的光学通路，所以具有 405nm 波长的激光束以合适的量被辐射到 BD 的信号记录表面。

反射到 BD 的返回激光束被分束器 60 反射，传送通过准直透镜 59，并被第二极化分束器 58 反射到第一光检测器 64 一侧。返回激光束经由调节透镜 74 被缩聚到第一光检测器 64 的光接收表面。

此外，通过对具有 660nm 波长的激光束具有半波长板功能的光栅，从 2-波长激光二极管 55 发射出的具有 660nm 波长的激光束被旋转以变成在极化方向上对极化分束器基本上 S-极化的光，通过微分推拉方法被分成三束以产生循迹误差，并且所有量的激光束都被第一极化分束器 57 反射。被第一极化分束器 57 反射的激光束被传送通过第二极化分束器 58，被传送通过设定为焦距的准直透镜 59 和分束器 60 以构成先前在表 1 中示出的光学放大率，并且通过具有单向镜功能的上升镜 61 入射到第二物镜 63。激光束通过被部分传送通过上升镜 61 而由光检测器 75 检测用于监视激光功率。

因为通过将准直透镜 59 和第二物镜 63 设定为例如在表 1 中所示出的焦距，具有 660nm 波长的激光束通过的第二光学通路被设定为具有用于记录 DVD 的最优光学放大率的光学通路，所以具有 660nm 波长的激光束以合适的激光束量被辐射到 DVD 的信号记录表面。

被 DVD 反射的返回激光束被上升镜 61 反射，经过准直透镜 59、

第一极化分束器 57 和单向镜 76，被第二光检测器 64 检测。

此外，从 1-波长激光二极管 56 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过固定到 CDLD 封装 60 的耦合透镜 66a、与准直透镜 59 结合被缩短到综合焦距，被单向镜 76 反射，被传送通过第一极化分束器 57、波长板和第二极化分束器 58，入射到被设定为焦距以结合耦合透镜 66a 构成表 1 中所示光学放大率的准直透镜 59。激光束被传送通过准直透镜 59 和分束器 60，并经由上升镜 61 入射到第二物镜 63。激光束通过被部分传送通过上升镜 61 而由光检测器 75 检测用于监视激光功率。

具有 780nm 波长的激光束通过的第三光学通路被经过，通过将耦合透镜 66a 结合的准直透镜 59 和第二物镜 63 设定为焦距而被设定为具有用于记录 CD 的最优光学放大率的光学通路，因此，具有 780nm 波长的激光束以合适量的激光束被辐射到 CD 的信号记录表面。

被 CD 反射的返回激光束被上升镜 61 反射，被传送通过准直透镜 59、第二极化分束器 58、第一极化分束器 57 和单向镜 76，并被第二光检测器 65 检测。

[第二实施例]

接下来，将描述根据本发明的光学拾取设备 1 的另一个实施例。该光学拾取设备 1 通过使用用于发射具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束的 2-波长半导体激光器、通过以杂合方式集成得到的所谓激光耦合器、用于从光盘 2 接收这些激光束的反射光的光检测器而组成光学系统 80。如图 6 所示，光学拾取设备 1 包括在光盘 2 径向上设置的由一对导轴 81、82 支撑的拾取基座 83，以及在该拾取基座 83 中形成的光学系统 80。该光学系统 80 包括：1-波长激光二极管 85，用于发射对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束；激光耦合器 86，安装有对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束和对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束的接收和发射元件；第一、第二极化分束器

87、88，具有波长选择性；准直透镜 89，被可移动地支撑在激光束的光轴方向上；分束器 90，用于将具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束反射到光盘 2 一侧，并传送具有 780nm 波长的激光束；上升镜 91，用于将具有 780nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧；第一物镜 92，用于将被分束器 90 升高的具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束会聚到 BD 或 DVD 的信号记录表面；第二物镜 93，用于将被上升镜 91 升高的具有 780nm 波长的激光束会聚到 CD 的信号记录表面；以及光检测器 94，用于检测由第一极化分束器 87 反射的具有 405nm 波长的返回激光束。

如图 7 所示，用于该光学系统 80 的激光耦合器 86 通过例如在扁平封装 107 中容纳激光耦合器 106 而构成，其中，具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束的光源的 2-波长激光二极管 106 和棱镜 105 被安装在具有用于光检测表面区域的光检测器 101、102 的硅芯片 103 上。

2-波长激光二极管 104 通过具有设置在前区上的 PIN 光电二极管 108 的光电二极管芯片 109 而被垂直安装在硅芯片 103 上。设置在光电二极管芯片 109 上的 PIN 光电二极管 108 监视从 2-波长激光二极管 104 的后面发射出的激光束，目的是用于控制 2-波长激光二极管 104 的输出。

从 2-波长激光二极管 104 前面发射出的发射束在棱镜 105 的倾斜端面 105a 上基本上被垂直反射，并且如图 6 所示，通过扁平封装 107 上表面上的透明盖玻璃被从准直透镜 89 和第一或第二物镜 92 或 83 引导到光盘 2 的信号记录表面。另一方面，由光盘 2 的信号记录表面反射的返回束被沿着光盘 2 与扁平封装 107 之间的相同路径推进，并入射到扁平封装 107 中。被传送通过棱镜 105 倾斜端面 105a 的激光束通过棱镜 105 由光检测器 101、102 检测。

具有波长选择性的第一和第二极化分束器 87、88 根据入射激光束的波长传送或反射入射激光束，并且例如设置有在棱镜的连接表面上的具有预定结构的光学薄膜。更具体地，第一、第二极化分束器 87、

88 传送具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束，并且根据极化状态传送或反射具有 405nm 波长的激光束。

同样，即使在该光学系统 80 中，也邻近激光耦合器 86 设置三个波长共用的准直透镜 89 以及通过与该准直透镜 89 结合来缩短仅用于 DVD/CD 光学通路的综合焦距的耦合透镜 110，而不是包括两个准直透镜。

此外，1-波长激光二极管 85 被容纳在形成有光栅的封装中，所述光栅对具有 405nm 波长的激光束具有半波长板功能。

顺便说一下，在光轴方向上被可移动地支撑的准直透镜 89 在透镜支持器 95 的两端被插入到在光轴方向上延伸的一对导轨 96、97 中，并且与驱动马达 98 的旋转轴 99 配合。准直透镜 89 可以通过在光轴方向上移动透镜夹持器 95 来校正 BD 的球面像差。

在如上所述的光学系统 80 中，从 1-波长激光二极管 85 发射出的具有 405nm 波长的激光束通过经过被设定为预定焦距的准直透镜 69 和第一物镜 92 的第一光学通路，从激光耦合器 86 发射出的具有 660nm 波长的激光束通过经过被设定为预定焦距的准直透镜 89 和第一物镜 92 的第二光学通路，从激光耦合器 86 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过经过被设定为预定焦距的准直透镜 89 和第二物镜 72 的第三光学通路。因此，形成了具有对应于三种磁盘格式的三种光学放大率的光学通路。

更具体地，通过具有半波长板功能的光栅，从 1-波长激光二极管 85 发射出的具有 405nm 波长的激光束在极化方向上被旋转预定量，并通过微分推拉方法被分成三束以产生循迹误差信号，以所有的量在第一极化分束器 87 上被反射，部分传送通过第二极化分束器、部分被其反射。通过第二极化分束器 88 被传送的激光束被传送通过被设定为焦距的准直透镜 89 以与第一途径 92 一起构成用于记录 BD 的最优光学放大率，如先前在表 2 中示出的，通过分束器 90 被反射到光盘 2 一侧。被传送经过第二极化分束器 88 的激光束由光检测器 111 检测，以监视激光功率。

因为通过例如将准直透镜 89 和第一物镜 92 设定为例如在表 2 中所示出的焦距,具有 405nm 波长的激光束通过的第一光学通路被设定为具有用于记录 BD 的最优光学放大率的光学通路,所以具有 405nm 波长的激光束以合适的量被辐射到 BD 的信号记录表面。

被 BD 反射的返回激光束被分束器 90 反射,被传送通过准直透镜 89 和第二极化分束器 88,在极化方向上通过作为仅对于具有 405nm 波长激光束的半波长板操作的波长板被旋转 90°,并被第一极化分束器 87 反射到光电检测器 94 一侧。返回激光束通过调节镜 112 和镜子 113 被缩聚到光检测器 94 的光接收表面。

此外,从激光耦合器 86 发射出的具有 660nm 波长的激光束被传送通过第一、第二极化分束器 87、88,被传送通过设定为焦距的准直透镜 89 以通过与耦合透镜 110 结合与第一物镜 92 一起构成先前在表 2 中示出的用于记录 DVD 的最优光学放大率,并且被分束器 90 反射到光盘 2 一侧,并入射到第一物镜 93。

通过将耦合透镜 110 结合的准直透镜 89 和第一物镜 92 设定为例如在表 2 中示出的焦距,具有 660nm 波长的激光束通过的第二光学通路被设定为具有用于记录 DVD 的最优光学放大率的光学通路,所以具有 660nm 波长的激光束以合适的量被辐射到 DVD 的信号记录表面。

被 DVD 反射的返回激光束被分束器 90 反射,被传送通过准直透镜 89、第二极化分束器 88 和第一极化分束器 87,并且被入射到激光耦合器 86 中。返回束被传送通过棱镜 105 的倾斜端面 105a,并且通过棱镜 105 被光检测器 101、102 检测。

此外,从激光耦合器 86 发射出的具有 780nm 波长的激光束被传送通过第一、第二极化分束器 87、88,被传送通过被设定为焦距以通过与耦合透镜 110 结合如表 2 所示与第二物镜 93 一起构成用于记录 CD 的最优光学放大率的准直透镜 89 和分束器 90,被上升镜 91 反射,并且入射到第二物镜 93 上。

通过将耦合透镜 110 结合的准直透镜 89 和第二物镜 93 设定为

例如在表 2 中示出的焦距,具有 780nm 波长的激光束通过的第三光学通路被设定为具有用于记录 CD 的最优光学放大率的光学通路,因此,具有 780nm 波长的激光束以合适的量被辐射到 CD 的信号记录表面。

被 CD 反射的返回激光束被上升镜 91 反射,被传送通过准直透镜 89、第二极化分束器 88、第一极化分束器 87,并入射到激光耦合器 86 中。返回束被传送通过棱镜 105 的倾斜端面 105a,并且通过棱镜 105 被光检测器 101、102 检测。

在上面的描述中,已经描述了集中于其中激光束被从激光二极管正向通路中的光学通路放大率的构造。根据本发明的光学拾取设备可以构造除了正向通路中的光学通路放大率之外,用于在返回通路上构成适用于三种磁盘格式的三种最优光学通路放大率的的光学系统,其中,被光盘反射的激光束被导向光接收元件。顺便说一下,在下面的描述中,与相对于光学系统 3 和光学系统 30 描述的组件相同的组件用相同的标号表示,并且将省略其详细描述。

光学拾取设备 120 的光学系统 121 包括:如图 8 所示,2-波长激光二极管,用于发射对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束以及对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束;第一激光耦合器 122,其安装有光检测器作为用于检测被光盘 2 反射的两个波长激光束返回光的共用光接收元件;1-波长激光二极管,用于发射对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束;激光耦合器 123,安装有光检测器作为用于检测被光盘 2 反射的具有 780nm 波长的激光束返回光的共用光接收元件;第一准直透镜 12,用于将从第一激光耦合器 122 发射出的激光束会聚成预定发散角;第二准直透镜 13,用于将从第二激光耦合器 123 发射出的激光束转变成预定发散角;第一分束器 15,用于在与波长 780nm 的激光束相同的光学通路上传送具有 780nm 波长的激光束,并反射具有 405nm 波长的激光束以及具有 660nm 波长的激光束;第二分束器 16,用于将具有 405nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧,并传送具有 660nm 波长的激光束以及具有 780nm 波长的激光束;上升镜 17,用于将具有 660nm 波长的激光束以及具有 780nm 波长的激光束升高到光

盘 2 一侧；第一物镜 18，用于将具有 405nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面；第二物镜 19，用于将具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面。

第一物镜 18 被设定到数值孔径，据此，通过设置有例如光圈 20 等的孔径限制装置，被第二分束器 16 升高的具有 405nm 波长的激光束可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。第二物镜 19 被设定到数值孔径，据此，通过设置在物镜 19 上的光圈 21 和孔径限制装置（未示出），被上升镜 17 升高的具有 660nm 和 780nm 波长的激光束可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。

用于将激光束的极化从线性极化改变成圆极化的 1/4-波长板 22a、22b 被分别设置在第二分束器 16 与第一物镜 18 之间以及上升镜 17 与第二物镜 19 之间。

根据如上所述的光学系统 121，从第一激光耦合器 122 发射出的具有 405nm 波长的激光束通过第一准直透镜 12、第一分束器 15、第二分束器 16 和第一物镜 18 入射到光盘 2 的信号记录表面上，被光盘 2 的信号记录表面反射的返回激光束通过与正向通路相同的路径入射到第一激光耦合器 122 中，并被光检测器检测。具有 405nm 波长的激光束通过第一光学通路 124 被反射，其中，由光盘 2 反射的返回光经过第一物镜 18 和第一准直透镜 12，以将光斑连接到第一激光耦合器 122 的光检测器的光接收表面。

此外，从第一激光耦合器 122 发射出的具有 660nm 波长的激光束通过第一准直透镜 12、第一分束器 15、第二分束器 16、上升镜 17 和第二物镜 19 入射到光盘 2 的信号记录表面上，被光盘 2 的信号记录表面反射的返回激光束通过与正向通路相同的路径入射到第一激光耦合器 122 中，并被光检测器检测。具有 660nm 波长的激光束通过第二光学通路 125 被反射，其中，由光盘 2 反射的返回光经过第二物镜 19 和第一准直透镜 12，以将光斑连接到第一激光耦合器 122 的光检测器的光接收表面。

从第二激光耦合器 123 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过

第二准直透镜 13、第一分束器 15、第二分束器 16、上升镜 17 和第二物镜 19 入射到光盘 2 的信号记录表面上,被光盘 2 的信号记录表面反射的返回激光束通过与正向通路相同的路径入射到第二激光耦合器 123 中,并被光检测器检测。具有 780nm 波长的激光束通过第三光学通路 126 被反射,其中,由光盘 2 反射的返回束经过第二物镜 19 和第二准直透镜 13,以将光斑连接到第二激光耦合器 123 的光检测器的光接收表面。

这里,关于与每一种磁盘格式中的散焦边际非常相关的量,有波长 λ 、物镜的焦深 Z 到数值孔径 NA 。这里,焦深 $Z = \lambda / (NA^2)$ 。另一方面,当聚焦误差信号的图画范围 Spp 是 PD 上的光斑直径 Φ 、物镜的数值孔径 NA 、近轴范围中作为近似值的返回通路放大率 β ,那么在一般的散光方法、斑尺寸方法中,表示为 $Spp = 0.5 \times \Phi / (NA \times \beta)$ 。

在 BD、DVD 和 CD 的情况下,为了简便,设定 $Spp = Z$ 的 4 倍, $\Phi = 75\mu m$, 并计算期望的返回通路放大率。得到下面的表格 3。

[表 3]

	$\lambda (\mu m)$	NA	$Z (\mu m)$	$Spp (\mu m)$	β
CD	0.785	0.52	2.9	12	6
DVD	0.66	0.65	1.6	6.2	9
BD	0.405	0.85	0.56	2.2	20

因此,理解在返回通路中的最优放大率在每一种格式的情况下都不同。因此,用于构成第一到第三光学通路 124 到 126 的第一、第二物镜 18、19 和第一、第二准直透镜 12、13 实现了在上面表格 3 中示出的返回通路放大率 β 。

在根据本发明的光学拾取设备的光学系统中,具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束被从一个激光耦合器发射,并且具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束被入射到一个

物镜上。此外，具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束可以从一个激光耦合器被发射，而具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束可以被入射到一个物镜上。

即，该光学系统 127 包括：如图 9 所示，第一激光耦合器 128，安装有 1-波长激光二极管和作为光接收元件的光检测器，所述 1-波长激光二极管用于发射对应于 BD 的具有 405nm 波长的激光束，所述光检测器用于接收被光盘 2 反射的具有 405nm 波长的激光束的返回光；第一激光耦合器 129，安装有 2-波长激光二极管和作为共用光接收元件的光检测器，所述 2-波长激光二极管用于发射对应于 DVD 的具有 660nm 波长的激光束以及对应于 CD 的具有 780nm 波长的激光束，所述光检测器用于接收被光盘 2 反射的具有 660nm 波长的激光束的返回光；第一准直透镜 33，用于将从第一激光耦合器 128 发射出的激光束会聚成预定发散角；第二准直透镜 34，用于将从第二激光耦合器 129 发射出的激光束对每一个波长会聚成预定发散角；第一分束器 35，用于在与波长 660nm 和 780nm 的激光束相同的光学通路上传送具有 660nm 波长的激光束和具有 780nm 波长的激光束，并反射具有 405nm 波长的激光束；第二分束器 36，用于将具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束升高到光盘 2 一侧，并传送具有 780nm 波长的激光束；上升镜 37，用于将具有 780nm 波长的激光升高到光盘 2 一侧；第一物镜 38，用于将具有 405nm 波长的激光束和具有 660nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面；以及第二物镜 39，用于将具有 780nm 波长的激光束会聚到光盘 2 的信号记录表面。

光学系统 127，类似于光学系统 121，被设定为数值孔径，据此，通过紧邻第一物镜 38 之前设置的光圈 43 和设置在物镜 38 上的孔径限制装置（未示出），被第二分束器 36 升高的具有 405nm 和 660nm 波长的激光束可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。此外，在紧邻第二物镜 39 之前提供了例如光圈 44 等的孔径限制装置，并且第二物镜 39 被设定到数值孔径，据此，被上升镜 37 升高的具有 780nm 波长的激光束可以在光盘 2 的信号记录表面上形成光斑。

此外，用于将激光束的极化从线性极化改变成圆极化的 1/4-波长板 41a、41b 被设置在第二分束器 36 与第一物镜 38 之间以及上升镜 37 与第二物镜 39 之间。

根据如上所述的光学系统 127，从第一激光耦合器 128 发射出的具有 405nm 波长的激光束通过第一准直透镜 33、第一分束器 35、第二分束器 36 和第一物镜 38 被入射到光盘 2 的信号记录表面上，并且被光盘 2 的信号记录表面反射的返回激光束通过与正向通路相同的路径入射到第一激光耦合器 128 上。具有 405nm 波长的激光束被反射通过第一光学通路 130，其中，被光盘 2 反射的返回束经过第一物镜 38 和第一准直透镜 33，以将光斑连接到第一激光耦合器 127 的光检测器的光接收表面。

此外，从第二激光耦合器 129 发射出的具有 660nm 波长的激光束通过第二准直透镜 34、第一分束器 35、第二分束器 36 和第一物镜 38 被入射到光盘 2 的信号记录表面上，并且被反射到光盘 2 的信号记录表面的返回激光束通过与正向通路相同的路径入射到第二激光耦合器 129 上，并且被光检测器检测。具有 660nm 波长的激光束被反射通过第二光学通路 131，其中，被光盘 2 反射的返回束经过第一物镜 38 和第二准直透镜 34，以将光斑连接到第二激光耦合器 129 的光检测器的光接收表面。

此外，从第二激光耦合器 129 发射出的具有 780nm 波长的激光束通过第二准直透镜 34、第一分束器 35、第二分束器 36、上升镜 37 和第二物镜 39 被入射到光盘 2 的信号记录表面上。被光盘 2 的信号记录表面反射的返回激光束通过与正向通路相同的路径入射到第二激光耦合器 129 上，并且被光检测器检测。具有 780nm 波长的激光束被反射通过第三光学通路 132，其中，被光盘 2 反射的返回束经过第二物镜 39 和第二准直透镜 34，以将光斑连接到第二激光耦合器 129 的光检测器的光接收表面。

即使在该光学系统 127 中，类似于光学系统 121，因为在返回通路上的最优放大率对每一个波长和每一种格式都不同，所以用于构成第一到第三光学通路 130 到 132 的第一、第二物镜 38、39 和第一、第

二准直透镜 33、34 实现在表 3 中示出的返回通路放大率。

顺序说一下，用于构成上述光学拾取设备 1 的光学系统的准直透镜和物镜具有适于将信息信号记录到光盘 2 上的光学放大率。但是，根据本发明的光学拾取设备可以被构造成具有用于复制信息信号的光学最优放大率的光学系统以及具有用于记录和/或复制信息信号的光学最优放大率的光学系统。

此外，当使用 2-波长激光二极管而非 1-波长激光二极管时，可以通过使用第一、第二准直透镜和第一、第二物镜来形成具有对应于具有四种不同格式的光盘的四种光学放大率的光学通路。

关于紧邻第一。第二物镜之前设置的孔径限制装置，可以使用具有如下波长依赖性的光圈，其对具有 405nm 波长的激光束使数值孔径为 0.85，对具有 660nm 波长的激光束使数值孔径为 0.65，对具有 780nm 波长的激光束使数值孔径为 0.52。

本领域的技术人员应该理解，取决于设计要求和其它因素，目前可以出现各种改进、组合、子组合和变化，只要它们在所附权利要求或其等同内容的范围内。

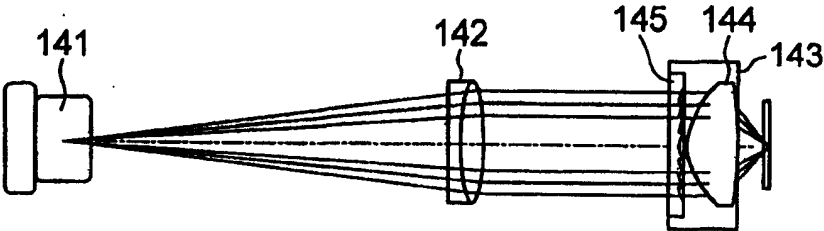


图1

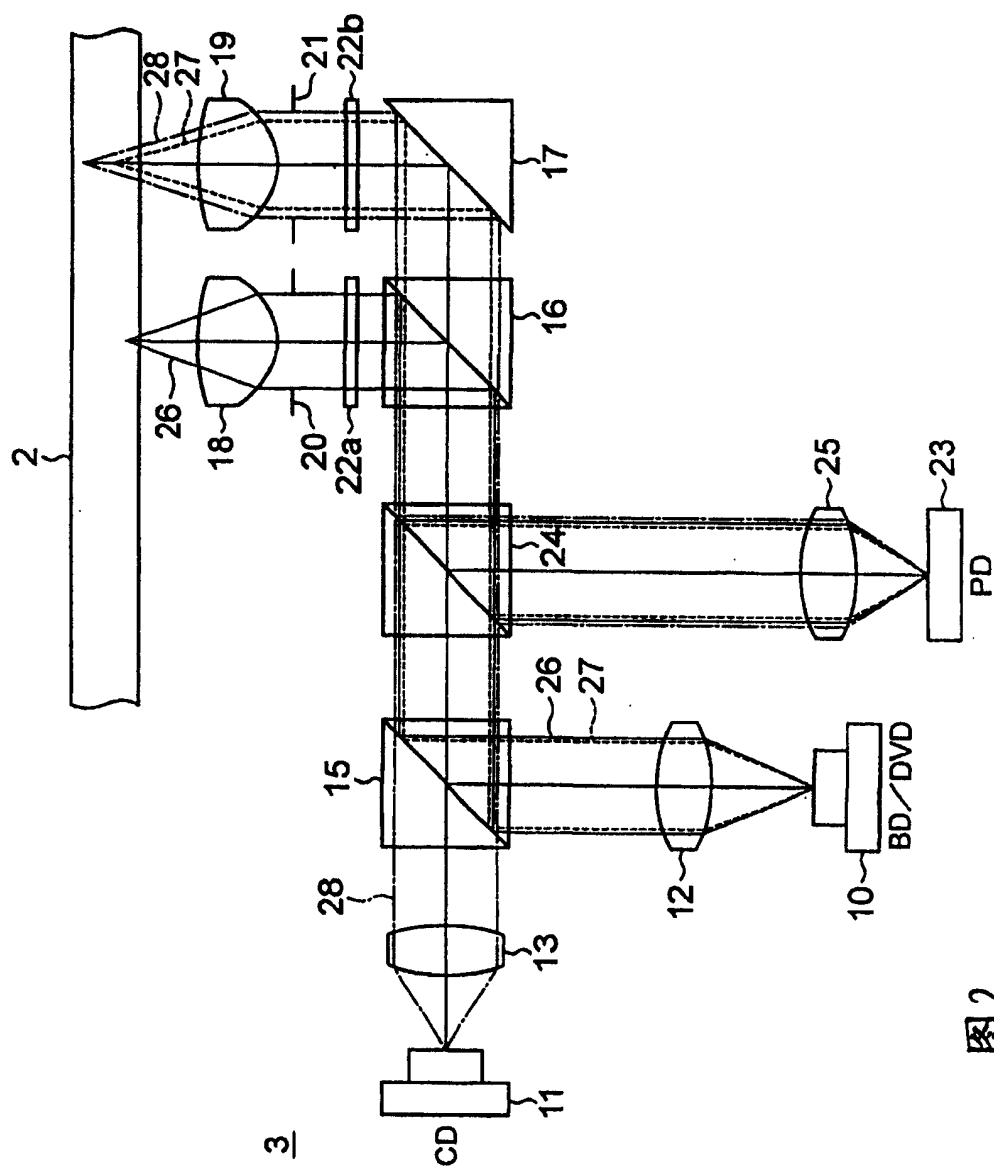


图2

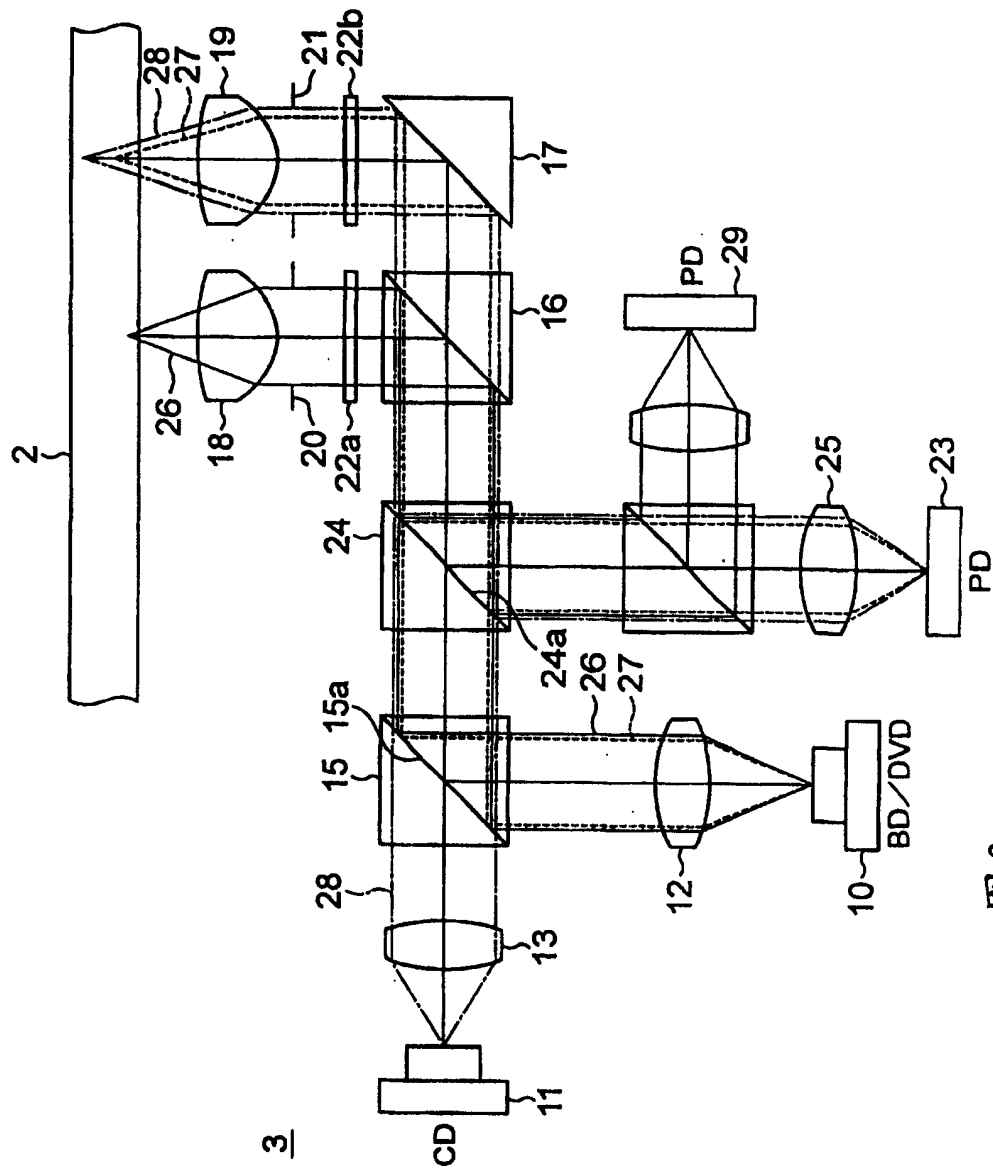


图 3

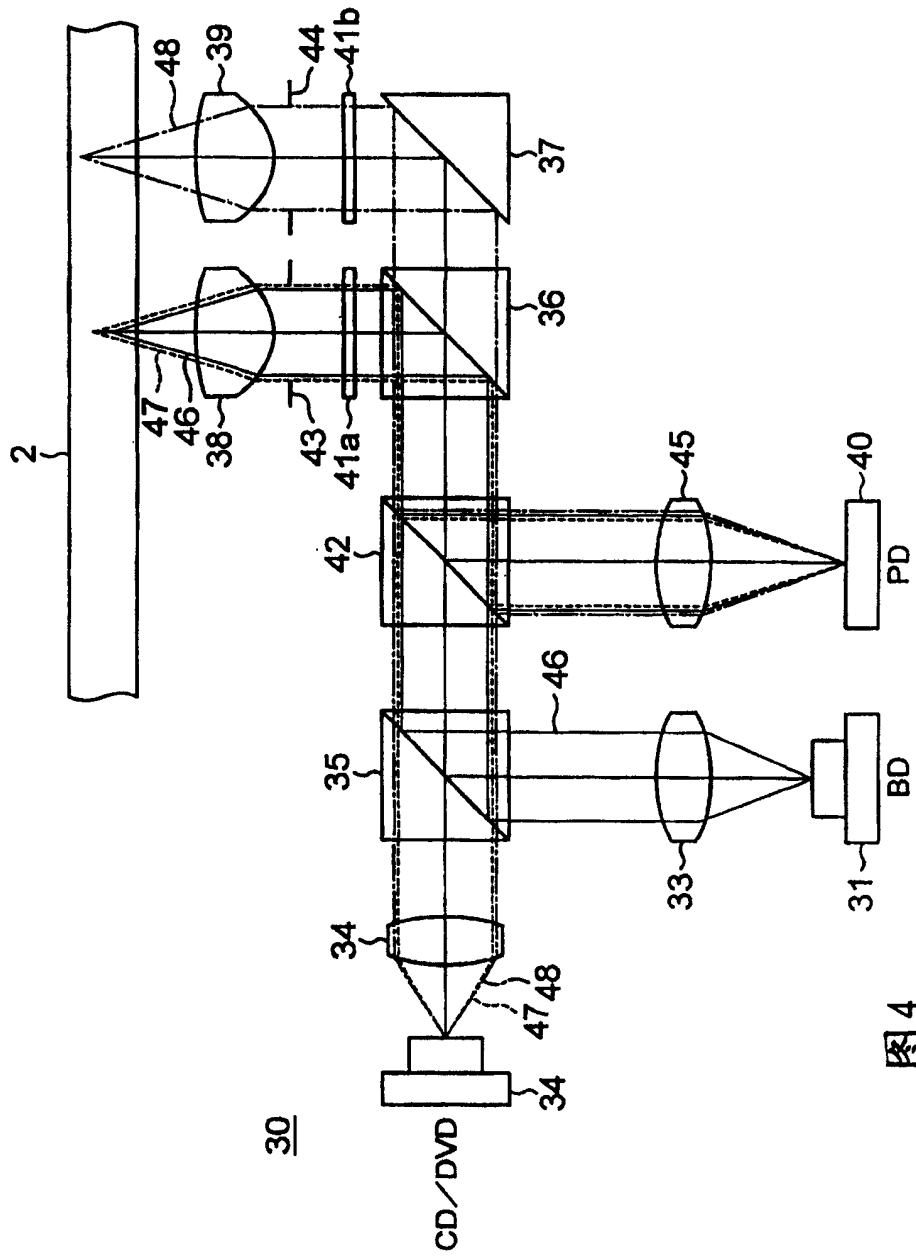


图 4

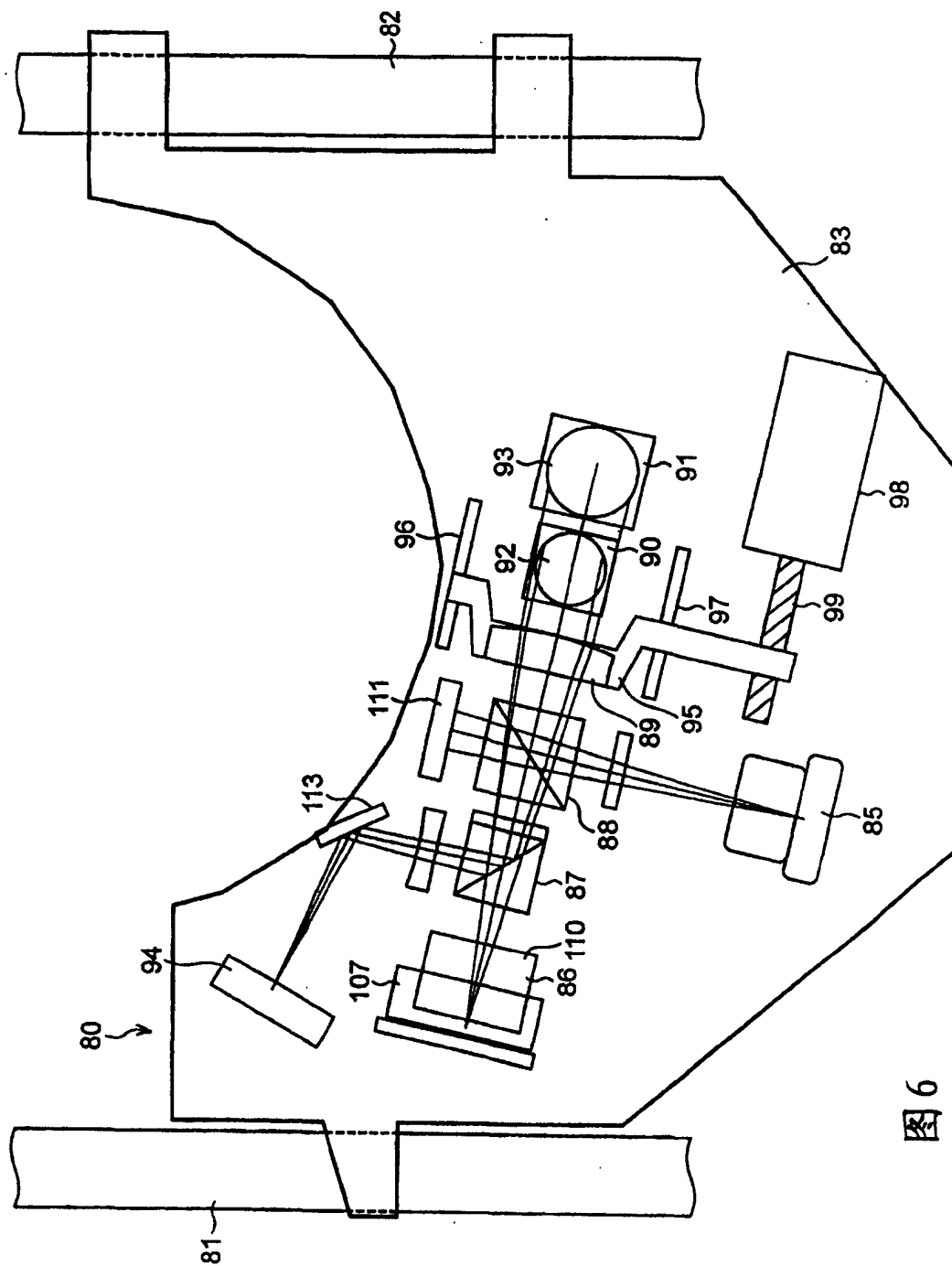


图6

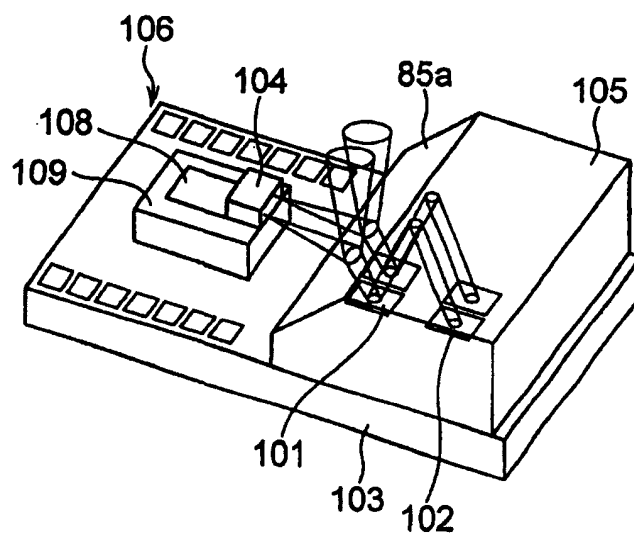


图 7

