

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/12

G11B 7/135



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510004689.6

[43] 公开日 2005 年 8 月 3 日

[11] 公开号 CN 1649006A

[22] 申请日 2005.1.21

[21] 申请号 200510004689.6

[30] 优先权

[32] 2004.1.23 [33] JP [31] 2004-015884

[71] 申请人 日本先锋公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 左藤充 小笠原昌和

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

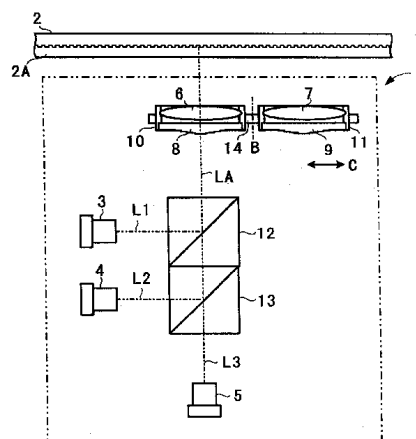
代理人 孙志湧 钟 强

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 4 页

[54] 发明名称 光学拾取器和记录/重放设备

[57] 摘要

提供了一物镜与一光学元件的组合，该物镜用于使光束 L3 适当的会聚于蓝光盘片的记录面上，该光学元件可使光束 L2 受到相差分布而不使光束 L3 受到相差分布。还提供了一物镜与一光学元件的另一组合，该物镜用于使光束 L3 适当的会聚于另一光盘的记录面上，该光学元件可使光束 L1 受到相差分布而不使光束 L3 受到相差分布。通过这两个组合，可对其与 CD、DVD、蓝光盘片、以及所述另一光盘这四类记录介质有关的信息进行记录或重放。



1、一种用于对其与多类记录介质有关的信息进行重放或记录的光学拾取器，

5 所述光学拾取器包括：

 第一光源，用于输出第一波长的第一光束；

 第二光源，用于输出第二波长的第二光束；

 第三光源，用于输出第三波长的第三光束；

10 第一物镜和第二物镜，该第一物镜和第二物镜具有相互不同的光学特性；

 第一光学元件，该第一光学元件与所述第一物镜合成一体以用于以不改变其光学特性来透射所述第一光束和所述第三光束之一并且改变另一个的光学特性；以及

15 第二光学元件，该第二光学元件与所述第二物镜合成一体以用于以不改变其光学特性来透射所述第二光束和所述第三光束之一并且改变另一个的光学特性。

20 2、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第一光学元件不使所述第一光束和所述第三光束的任何一个受到相差分布，而使其它的受到相差分布。

 3、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第一光学元件是一全息图元件。

25 4、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第一光学元件是一波长可选孔径限制元件。

30 5、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第一光学元件是与所述第一物镜不同的一光学元件，并且所述第一光学元件通过第一支撑件而与所述第一物镜相连。

- 6、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第一光学元件形成于所述第一物镜上。
- 5 7、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第二光学元件不使所述第二光束和所述第三光束的任何一个受到相差分布，而使其它的受到相差分布。
- 10 8、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第二光学元件是一全息图元件。
- 9、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第二光学元件是一波长可选孔径限制元件。
- 15 10、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第二光学元件是与所述第二物镜不同的一光学元件，并且所述第二光学元件通过第二支撑件而与所述第二物镜相连。
- 11、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中所述第二光学元件形成于所述第二物镜上。
- 20 12、根据权利要求 1 的光学拾取器，进一步包括：
 一光轴转换设备，该光轴转换设备用于将所述第一光束、所述第二光束、以及第三光束的每一个的光轴转换为一个共用光轴；以及
25 一改变设备，该改变设备用于改变所述第一物镜和所述第二物镜的位置以便使所述第一物镜和所述第二物镜的任何一个位于共用光轴所穿过的预定位置上。
- 13、根据权利要求 1 的光学拾取器，其中
30 所述第一光束的第一波长适于对其与第一记录介质有关的信息进

行记录或重放，所述第一记录介质的覆盖层厚度为 $T1$ 并且轨道间距为 $P1$ ，

5 所述第二光束的第二波长适于对其与第二记录介质有关的信息进行记录或重放，所述第二记录介质的覆盖层厚度为 $T2$ ($T2 < T1$) 并且轨道间距为 $P2$ ，并且

10 所述第三光束的第三波长适于对其与第三记录介质和第四记录介质有关的信息进行记录或重放，所述第三记录介质的覆盖层厚度为 $T3$ ($T3 < T2$) 并且轨道间距为 $P3$ ，所述第四记录介质的覆盖层厚度为 $T2$ 并且轨道间距为 $P4$ 。

14、根据权利要求 13 的光学拾取器，其中
第一记录介质是一压缩光盘，
第二记录介质是一 DVD，并且
第三记录介质是一蓝光盘片。

15 15、一种用于对其与多类记录介质有关的信息进行重放或记录的记录/重放设备，

所述记录/重放设备包括用于对其与多类记录介质有关的信息进行重放或记录的光学拾取器，

20 所述光学拾取器包括：

第一光源，用于输出第一波长的第一光束；

第二光源，用于输出第二波长的第二光束；

第三光源，用于输出第三波长的第三光束；

25 第一物镜和第二物镜，该第一物镜和第二物镜具有相互不同的光学特性；

第一光学元件，该第一光学元件与所述第一物镜合成一体以用于以不改变其光学特性来透射所述第一光束和所述第三光束之一并且改变另一个的光学特性；以及

30 第二光学元件，该第二光学元件与所述第二物镜合成一体以用于以不改变其光学特性来透射所述第二光束和所述第三光束之一并且改变另一个的光学特性。

光学拾取器和记录/重放设备

5 技术领域

本发明涉及一种用于对其与诸如光盘这样的记录介质有关的信息进行记录或重放的光学拾取器以及记录/重放设备。

背景技术

10 作为用于记录信息的记录介质，CD（压缩光盘）和 DVD 现在广为流传。此外，用于对其与 CD 和 DVD 有关的信息进行记录或重放的记录设备或重放设备也广为流传。这种设备通常被成为“多驱动器”。

15 作为一般的盘驱动器，多驱动器具有其装备有下述光学系统的一光学拾取器，所述光学系统包括一半导体激光器、一准直透镜、一物镜等等。在 CD 和 DVD 中，光束的波长、物镜的数值孔径（NA）、覆盖层（或衬底）的厚度等等有所不同。因此，为了实现对其与 CD 和 DVD 有关的信息进行记录或重放，需要单独的建立用于 CD 的一光学系统以及用于 DVD 的一光学系统。然而，在当前所广为流传的多种多驱动器中，试图通过尽可能的使为 CD 和 DVD 这两个光学系统所共用的元件合成一体来对这两类光学系统进行组合，以便减少多驱动器的尺寸、重量、以及部件数目。

25 除了上述多驱动器之外，还存在这样一种多驱动器，该多驱动器使用其可用于 CD 和 DVD 的一可兼容物镜单元。例如，可兼容物镜单元具有：一物镜；以及一光学元件。将物镜设计成主要是在用于 DVD 的光束照射在 DVD 记录面的过程中不会造成球面像差。光学元件与物镜成一体，并且该光学元件和物镜位于光束的光路中间。将该光学元件设计成不会产生与用于 DVD 的光束有关的相差分布，但是会产生与用于 CD 的光束有关的相差分布。具体地说，在光学元件的表面

30

上形成了多个圆形台阶，并且将每个台阶的大小设计成可产生这样的光程差，该光程差是用于 DVD 的光束波长的整数倍。此外，将多个台阶设计成可在用于 CD 的光束下产生相差分布，由此对当用于 CD 的光束仅通过为 DVD 所设计的物镜而达到 CD 的记录面时所造成的球面像差进行适当的校正。

可兼容的物镜单元基本上具有通过利用两类光束具有相互不同的波长这样的事实来选择这两类光束之一这样的功能以及执行与所选类型的光束有关的特定光处理这样的功能。还存在其它为大家所熟知的可兼容物镜单元或具有这种功能的可兼容物镜。例如，在公开号为 NO.1999-287948 的日本专利申请中所描述的可兼容物镜通过在物镜本身的表面上形成凹凸形状可实现上述功能。此外，在公开号为 NO.Hei 09-128785 的日本专利申请中所描述的光学系统通过利用一液晶板可实现上述功能。

同时，其遵照 DVD 的下一代记录介质现在已有所发展。例如，作为下一代记录介质的蓝光盘片已上市。此外，作为下一代记录介质的高清晰度 DVD (HD-DVD) 不久也将上市。此外，一些类型的下一代记录介质也在开发之中。根据下一代记录介质的开发情况，预计其具有各自不同标准的多类下一代记录介质近期也将上市。例如，对蓝光盘片标准与 HD-DVD 标准进行比较，这两个标准具有均利用其波长大约为 405 nm 的蓝色激光这样的共同点，但是在覆盖层（或衬底）的厚度方面具有不同点。

在这些下一代记录介质广为流传的情况下，如果一个多驱动器不但可对其与 CD 和 DVD 有关的信息进行记录或重放，而且还可对下一代记录介质有关的信息进行记录或重放，则是很有用的。为了实现这些，希望使例如用于 CD 的光学系统、用于 DVD 的光学系统、用于蓝光盘片的光学系统、以及用于 HD-DVD 的光学系统合成一体。同时希望 (i) 根据将对其上的信息进行记录和重放的记录介质的类型

来选择具有适当波长的光束；（ii）执行与所选光束有关的适当光处理；以及（iii）对由于记录介质当中的覆盖层厚度差异所造成的球面像差进行校正。

5 然而，上述可兼容物镜单元或可兼容物镜通过利用多类光束具有相互不同的波长这样的事实来选择特定光束，并且执行与所选光束有关的某种光处理。如果用于多个记录介质的光束波长彼此相同，那么可兼容物镜单元或可兼容物镜不能选择特定光束。用于蓝光盘片的光束波长等于用于 HD-DVD 的光束波长。因此，可兼容物镜单元或可兼容物镜不能从用于蓝光盘片的光束与用于 HD-DVD 的光束之间选择特定光束。因此，几乎不可能通过利用一个可兼容物镜单元或可兼容物镜来对蓝光盘片和 HD-DVD 上所造成的球面像差进行校正。

15 如上所述，如果几类记录介质包括这样的两类或多类记录介质，该记录介质具有诸如覆盖层的厚度不同同时用于其的光束具有相同波长这样的不同光学特性，那么几乎不可能通过仅利用一个可兼容物镜单元或可兼容物镜来实现多驱动器或多驱动器的光学拾取器。

20 另一方面，如上所述，如果希望使用一个多驱动器以便实现对其与诸如 CD、DVD、蓝光盘片、以及 HD-DVD 这样的四类或多类记录介质有关的信息进行记录和重放，那么希望根据记录介质的类型来使四类或多类光学系统合成一体。然而，使四类或多类光学系统合成一体会增加多驱动器的大小或者用于多驱动器的光学拾取器的大小、极大地增加部件数目、或者降低对各个记录介质有关的信息进行记录和重放的能力。

发明内容

30 因此本发明的第一目的就是提供一种光学拾取器和记录/重放设备，其中可对其与各种记录介质有关的信息进行适当地记录或重放，即使几类记录介质包括这样的两类或多类记录介质，该记录介质具有

诸如覆盖层的厚度不同同时用于其的光束具有相同波长这样的不同光学性质。

5 本发明的第二目的就是提供了这样一种光学拾取器和记录/重放设备，其中可对其与四类或更多类记录介质有关的信息进行记录或重放，同时可减少多驱动器的大小、重量、以及部件数目，或者可提高对其与各个记录介质有关的信息进行记录和重放的能力。

10 上述目的是通过本发明的光学拾取器来实现的。本发明的光学拾取器是用于对与多类记录介质有关的信息进行记录和重放的光学拾取器。本发明的光学拾取器具有：第一光源，用于输出第一波长的第一光束；第二光源，用于输出第二波长的第二光束；第三光源，用于输出第三波长的第三光束；第一物镜和第二物镜，该第一物镜和第二物镜具有相互不同的光学特性；第一光学元件，该第一光学元件与第一物镜合成一体以用于以不改变其光学特性来透射第一光束和第三光束之一并且改变另一个的光学特性；以及第二光学元件，该第二光学元件与第二物镜合成一体以用于以不改变其光学特性来透射第二光束和第三光束之一并且改变另一个的光学特性。

20 上述目的是通过本发明的记录/重放设备实现的。本发明的记录/重放设备是用于对其与多类记录介质有关的信息进行重放或记录的设备。该记录/重放设备包括有上述本发明的光学拾取器。

25 当结合下述附图概述来阅读时，参考本发明的优选实施例，从以下详细说明中可显而易见的得知本发明的特性、实用性、以及进一步的特征。

附图说明

30 图 1 给出了本发明一实施例中的光学拾取器与记录介质的示意图；

图 2 给出了图 1 所示的物镜、光学元件、以及支撑件的横断面视图；

图 3 给出了形成于表面上的物镜与光学元件的横断面视图；

图 4 给出了形成于图 2 所示光学元件上的已放大台阶的横断面视图；

图 5 给出了本发明一示例中的多盘片播放器的方框图；以及

图 6 给出了图 5 所示光学拾取器内部的示意图。

具体实施方式

参考附图对本发明的实施例进行说明。顺便说一下，在本发明实施例中所使用的附图内容具体体现为本发明的组件等等，只要它说明了本发明的技术思想。组件的形状、大小、位置、以及连接关系等等并不局限于该实施例。其可实现本发明的特定示例将在“示例”部分公开。

15

图 1 给出了本发明实施例中的光学拾取器与记录介质。在图 1 中，光学拾取器 1 对其与多类记录介质 (2) 有关的信息进行重放或记录。并不对本发明的光学拾取器将对其上的信息进行记录或重放的记录介质类型进行限制。因为需要通过利用一个光学拾取器来有选择的对信息进行记录和重放，因此多类记录介质需要一定程度的通用。例如，要求记录介质是由一光学设备来对信息进行记录或重放的光记录介质，并且要求记录介质的外部形状相同或相似等等。此外，并不对本发明的光学拾取器将对其上的信息进行记录或重放的记录介质的类型数目做出任何特定限制。然而，为了方便说明起见，本发明实施例示出了这样的光学拾取器 1，该光学拾取器可对其与 CD、DVD、蓝光盘片、以及 HD-DVD 这样的总共四类记录介质有关的信息进行记录或重放。

25

现在，对 CD、DVD、蓝光盘片、以及 HD-DVD 进行说明。在 CD 中，CD 所使用的光束波长是 780 nm，为物镜所设置的数值孔径

30

(NA) 是 0.45, 覆盖层的厚度 (2A) 是 1.2 mm, 并且其轨道间距是 1.6 μm 。在 DVD 中, DVD 所使用的光束波长是 650 nm, 为物镜所设置的 NA 是 0.6, 覆盖层的厚度是 0.6 mm, 并且其轨道间距是 0.74 μm 。在蓝光盘片中, 蓝光盘片所使用的光束波长是 405 nm, 为物镜所设置的 NA 是 0.85, 覆盖层的厚度是 0.1 mm, 和其轨道间距是 0.32 μm 。将与这些记录介质有关的光束波长、NA、覆盖层厚度、以及轨道间距确定为标准。另一方面, 在 HD-DVD 中, HD-DVD 所使用的光束波长是 405 nm, 为物镜所设置的 NA 是 0.6, 覆盖层的厚度是 0.65 mm, 并且其轨道间距是 0.34 μm 。对蓝光盘片与 HD-DVD 进行比较, 光束波长是相等的。然而, 其覆盖层的厚度彼此不同。

如图 1 所示, 光学拾取器 1 具有: 光源 3, 用于输出其波长为 780 nm 的光束 L1; 光源 4, 用于输出其波长为 650 nm 的光束 L2; 以及光源 5, 用于输出其波长为 405 nm 的光束 L3。顺便说一下, 在图 1 所示的光学拾取器 1 中, 存在四类其作为记录和重放对象的记录介质, 然而, 这些记录介质所使用的光束存在三类波长。因此, 光学拾取器 1 具有三个光源 3、4、以及 5。然而, 在本发明的光学拾取器中, 光源数目可以等于或大于四个。也就是说, 如果存在其作为记录和重放对象的五类或更多类记录介质并且光束具有四类或更多类波长, 那么可根据所使用的光束数目来增加光源数目。

此外, 光学拾取器 1 具有其具有相互不同光学特性的物镜 6 和 7。对于物镜 6 而言, 设置这样的光学特性, 即通过利用光束 L3 可适于对其与蓝光盘片有关的信息进行记录或重放。具体地说, 将物镜 6 的光学特性设置成当光束 L3 通过物镜 6 而会聚于蓝光盘片的记录面上时并不会造成球面像差。另一方面, 对于物镜 7 而言, 设置这样的光学特性, 即通过利用光束 L3 可适于对与 HD-DVD 有关的信息进行记录或重放。具体地说, 将物镜 7 的光学特性设置成当光束 L3 通过物镜 7 而会聚于 HD-DVD 的记录面上时并不会造成球面像差。顺便说一下, 在光学拾取器 1 中, 对物镜 6 和 7 设置了上述光学特性, 然而,

本发明不局限于该实施例。根据通过利用光学拾取器来对其上的信息进行记录或重放的记录介质的类型和组合来设置为这两个物镜所确定的光学特性。

5 此外，光学拾取器 1 具有光学元件 8 和 9。光学元件 8 与物镜 6 合成一体，并且具有这样的光学特性，即，使光束 L2 受到相差分布而不是使光束 L3 受到相差分布。另一方面，光学元件 9 与物镜 7 合成一体，并且具有这样的光学特性，即，相差分布使光束 L1 受到相差分布而不是使光束 L3 受到相差分布。顺便说一下，在光学拾取器 1
10 中，为光学元件 8 和 9 设置了上述光学特性，然而，本发明不局限于该实施例。例如，对于光学元件 8 而言，可设置这样的光学特性，即，使光束 L3 受到相差分布而不是使光束 L2 受到相互不同的相差分布。还可设置这样的光学特性，即，使光束 L2 和 L3 这两者受到相互不同的相差分布。另一方面，对于光学元件 9 而言，可设置这样的光学特性，
15 即使光束 L3 受到相差分布而不是使光束 L1 受到相差分布。还可设置这样的光学特性，即使光束 L1 和 L3 这两者受到相差分布。光学元件 8 和 9 的光学特性并不局限于使特定光束受到相差分布这样的特性，而是可以是使特定光束受到另一光学变化这样的特性。例如，可以是一部分光被屏蔽以执行孔径限制这样的特性，或者可以是由于亮度分布变化而使透射率分布改变这样的特性。
20

 图 2 给出了这样一种状态，即光学元件 8 和物镜 6 通过支撑件 10 相连。如图 2 所示，光学元件 8 是与物镜 6 不同的一光学元件。光学元件 8 是由诸如玻璃和塑料这样的光透射材料制成的。光学元件 8 通过
25 支撑件 10 而与物镜 6 相连。与光学元件 8 一样，光学元件 9 是与物镜 7 不同的一光学元件，并且是由诸如玻璃和塑料这样的光透射材料制成的。光学元件 9 通过支撑件 11 而与物镜 7 相连。顺便说一下，本发明光学拾取器中的每个光学元件并不局限于图 2 所示的结构。例如，如图 3 所示，可在物镜 21 的表面上形成光学元件 22。此外，还可在物镜的内部形成光学元件。
30

图 4 给出了已放大的一部分光学元件 8。在光学元件 8 中，形成了多个台阶 8A, 8B, ...。台阶 8A, 8B,...分别具有圆形外部形状，并且根据共用光轴 LA（例如图 1）所穿过的光学元件 8 的中心部分而处于同心位置。将每个台阶 8A, 8B,...的高度 H 设置为可产生其即就是光束 L3 波长整数倍的光程差。因此，光学元件 8 使光束 L3 透射过而不会引起相差分布。此外，将每个台阶 8A, 8B,...的高度 H、其他形状、以及位置设计成使光束 L2 受到相差分布并且对当光束 L2 仅通过物镜 6 而会聚于 DVD 的记录面上时所造成的球面像差进行校正。另一方面，与光学元件 8 一样，在光学元件 9 中形成了多个台阶。将每个台阶的高度设置成可产生其即就是光束 L3 波长整数倍的光程差。此外，将光学元件 9 的每个台阶的高度、其他形状、以及位置设计成使光束 L1 受到相差分布并且对当光束 L1 仅通过物镜 7 而会聚于 DVD 的记录面上时所造成的球面像差进行校正。顺便说一下，可实现每个光学元件中的光学特性的方法并不局限于上述圆形台阶。光学元件所需的基本功能是通过利用两类或多类光束具有相互不同的波长这样的事实来从两类或多类光束中选择一类光束，并且执行与所选类型的光束有关的特定光处理。如果可实现这种功能，那么可采用这样的方法，该方法利用另一形式的全息图、波长可选的孔径限制、衍射光栅（diffraction grating）等等。

回到图 1，光学拾取器 1 进一步具有分色棱镜 12 和 13。该分色棱镜 12 对光束 L1 反射并且使光束 L2 和 L3 透射。分色棱镜 13 对光束 L2 反射并且使光束 L3 透射。也就是说，分色棱镜 12 和 13 是用于将光束 L1、L2、以及 L3 每一个的光轴转换成共用光轴 LA 的光轴转换设备。顺便说一下，光轴转换设备并不局限于分色棱镜，并且可使用各种棱镜或反射镜。

此外，光学拾取器 1 具有一物镜改变设备 14。该物镜改变设备 14 是这样的一改变设备，该设备用于改变物镜 6 和 7 的位置以便使物镜

6 或物镜 7 位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。存在各种可想得到的改变设备的特定结构。例如, 如图 1 所示, 可将物镜 6 和 7 设置成并排、彼此相连、并且可绕着轴 B 旋转。此外, 可将物镜 6 和 7 设置成并排、彼此相连、并且可在箭头 C 的方向上一起滑动。

5

顺便说一下, 因为光学元件 8 和物镜 6 彼此相连并且形成了单件结构, 因此当物镜 6 通过物镜改变设备 14 而位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上时, 光学元件 8 也位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。按照同样的方式, 因为光学元件 9 和物镜 7 彼此相连并且形成了单件结构, 因此当物镜 7 通过物镜改变设备 14 而位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上时, 光学元件 9 也位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。

10

参考图 1, 下面对光学拾取器 1 的操作进行说明。在对其与 DVD 有关的信息进行记录或重放的过程中, 物镜 6 和光学元件 8 通过物镜改变设备 14 而位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。此后, 驱动光源 4 以使光源 4 输出光束 L2。由此, 分色棱镜 13 将光束 L2 的光轴设置成共用光轴 LA。使光束 L2 依次透射过分色棱镜 12、光学元件 8、以及物镜 6, 并且达到 DVD (记录介质 2) 的记录面。对于物镜 6 而言, 设置了这样的光学特性, 即通过利用光束 L3 来对其与蓝光盘片有关的信息进行记录或重放。因此, 如果光束 L2 仅透射过物镜 6 并且达到 DVD 的记录面, 那么在 DVD 的记录面上存在球面像差。然而, 光束 L2 透射过光学元件 8 并且此后透射过物镜 6, 并且到达 DVD 的记录面。因此, 通过光学元件 8 而使光束 L2 受到相差分布。其结果是, 对 DVD 记录面上的球面像差进行校正以使其处于这样的范围内, 该范围适于对其与 DVD 有关的信息进行记录或重放。

15

20

25

接下来, 在对其与蓝光盘片有关的信息进行记录或重放的过程中, 物镜 6 和光学元件 8 通过物镜改变设备 14 而位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。此后, 驱动光源 5 以使光源 5 输出光束 L3。由此,

30

光束 L3 透射过分色棱镜 12 和 13, 并且因此, 光束 L3 的光轴与共用光轴 LA 相匹配。此后, 光束 L3 依次透射过光学元件 8 和物镜 6, 并且达到蓝光盘片 (记录介质 2) 的记录面。光学元件 8 使光束 L3 透过而不会引起相差分布。对于物镜 6 而言, 设置了这样的光学特性, 即通过利用光束 L3 来对其与蓝光盘片有关的信息进行记录或重放。其结果是, 光束 L3 适当的会聚于蓝光盘片的记录面上。

接下来, 在对其与 CD 有关的信息进行记录或重放的过程中, 物镜 7 和光学元件 9 通过物镜改变设备 14 而位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。此后, 驱动光源 3 以使光源 3 输出光束 L1。由此, 通过分色棱镜 12 而将光束 L1 的光轴设置为共用光轴 LA。光束 L1 依次透射过光学元件 9 和物镜 7, 并且达到 CD (记录介质 2) 的记录面。对于物镜 7 而言, 设置了这样的光学特性, 即通过利用光束 L3 来对其与 HD-DVD 有关的信息进行记录或重放。因此, 如果光束 L1 仅透射过物镜 7 并且达到 CD 的记录面, 那么在 CD 的记录面出现了球面像差。然而, 光束 L1 透射过光学元件 9 并且此后透射过物镜 7, 并且达到 CD 的记录面。因此, 通过光学元件 9 而使光束 L1 受到相差分布。其结果是, 对 CD 记录面上的球面像差进行校正以使其处于这样的范围内, 该范围适用于对其与 CD 有关的信息进行记录或重放。

接下来, 在对其与 HD-DVD 有关的信息进行记录或重放的过程中, 物镜 7 和光学元件 9 通过物镜改变设备 14 而位于共用光轴 LA 所穿过的预定位置上。此后, 驱动光源 5 以使光源 5 输出光束 L3。由此, 光束 L3 透射过分色棱镜 12 和 13, 并且因此, 光束 L3 的光轴与共用光轴 LA 相匹配。此后, 光束 L3 依次透射过光学元件 9 和物镜 7, 并且达到 HD-DVD (记录介质 2) 的记录面。光学元件 9 使光束 L3 透射而不会引起相差分布。对于物镜 7 而言, 设置了这样的光学特性, 即适合于通过利用光束 L3 来对其与 HD-DVD 有关的信息进行记录或重放。其结果是, 光束 L3 适当的会聚于 HD-DVD 的记录面上。

如上所述，根据光学拾取器 1，通过利用物镜 6 和光学元件 8，可使光束 L2 适当的会聚于 DVD 的记录面上，并且使光束 L3 适当的会聚于蓝光盘片的记录面上。此外，通过利用物镜 7 和光学元件 9，可使光束 L1 适当的会聚于 CD 的记录面上，并且使光束 L3 适当的会聚于 HD-DVD 的记录面上。此后，通过利用三类光束，通过改变物镜 6 和光学元件 8 的组合以及物镜 7 和光学元件 9 的组合，可对其与四类记录介质有关的信息进行记录或者重放。

通常，如果一个物镜用于对其与下述多类记录介质有关的信息进行记录或重放，所述记录介质具有诸如光束波长和覆盖层厚度这样的不同光学特性，那么需要这样的光学元件，该光学元件用于对根据每个记录介质的光学特性所造成的球面像差进行校正。此外，通常这类光学元件具有通过利用两类或多类光束具有相互不同的波长这样的事实来从两类或多类光束当中选择一类光束这样的功能以及执行其与所选类型的光束有关的特定光处理。然而，在蓝光盘片和 HD-DVD 的情况下，如果对其与下述两类或多类记录介质有关的信息进行记录或重放，所述记录介质具有不同厚度的覆盖层，同时所使用的光束具有相同波长，那么很难通过利用单个光学元件来对在每个记录介质的记录面上所造成的所有球面像差进行校正。也就是说，在蓝光盘片和 HD-DVD 的情况下，如果光束波长相同（405 nm）但是覆盖层厚度彼此不同（0.1 mm，0.65 mm），那么在这两类记录介质中记录面上的球面像差不同。因此，就光束而言，需要对这两类记录介质执行不同的光处理（即，改变这两类记录介质之间的光束的光学特性）。（顺便说一下，“执行不同的光处理”包括这样一种情况，即对用于一类记录介质的光束执行光处理，同时不对用于另一类记录介质的光束执行光处理。）然而，因为光束的波长相同，因此几乎很难通过利用单个光学元件来对这两类记录介质中的光束执行不同的光处理。

在这点上，本发明实施例中的光学拾取器 1 具有：两个物镜 6 和 7；以及两个光学元件 8 和 9。由此，在蓝光盘片和 HD-DVD 的情况

下，可执行这样的光处理，即该光处理适合于其具有不同厚度的覆盖层同时所使用的光束具有相同波长的两类或多类记录介质，由此可实现对信息的记录或重放。

5 此外，通过改变两个物镜 6 和 7（以及两个光学元件 8 和 9），本发明实施例中的光学拾取器 1 可实现对其与四类记录介质有关的信息进行记录或重放。由此，可减小其可对四类记录介质进行处理的多驱动器的光学拾取器的大小、重量、以及部件数目。

10 此外，在光学拾取器 1 中，鉴于光束的各个波长以及 CD、DVD、蓝光盘片、以及 HD-DVD 的覆盖层的各个厚度，将物镜 6 和光学元件 8 分配给 DVD 和蓝光盘片，并且将物镜 7 和光学元件 9 分配给 CD 和 HD-DVD。通过这种类型的分配方法，可提高对其与各个记录介质有关的信息进行记录和重放的能力。下面对该分配方法进行详细的描述。

15 为了通过利用单个光学元件和单个物镜来适当的防止在其具有不同厚度的覆盖层的两类记录介质上所产生的球面像差，在光学元件上形成了诸如台阶这样的适当全息图或衍射光栅。在这种情况下，因为
20 两类记录介质之间的覆盖层厚度的差值变得很小，因此很容易形成全息图或衍射光栅。例如，因为两类记录介质之间的覆盖层厚度的差值变得很小，因此可极大的减小每个台阶的高度。很容易形成全息图或衍射光栅，这可增加对球面像差进行非常正确校正的可靠性。因此，在其被分配给一个光学元件的两类记录介质中，最好是其覆盖层厚度
25 之间的差值很小。

 在这点上，就 CD、DVD、蓝光盘片、以及 HD-DVD 当中的覆盖层厚度而言，DVD 与蓝光盘片的覆盖层厚度之间的差值是 0.5 mm，其相对很小。此外，CD 与 HD-DVD 的覆盖层厚度之间的差值是 0.55
30 mm，其相对很小。另一方面，蓝光盘片与 CD 的覆盖层厚度之间的差

值是 1.1mm，其相对很大。现在，考虑到对光学元件 8 和 9 进行分配的分配方法，以便满足下述两个条件：（1）将不同光学元件分配给蓝光盘片和 HD-DVD，因为所使用的光束具有相同波长；以及（2）希望其被分配给一个光学元件的两类记录介质的覆盖层厚度之间的差值很小。如本发明的实施例，希望将光学元件 8 分配给 DVD 和蓝光盘片并且将光学元件 9 分配给 CD 和 HD-DVD。

顺便说一下，本发明的技术思想具体体现为如上所述的光学拾取器 1，但是也可具体体现为其具有该光学拾取器的记录/重放设备。顺便说一下，“记录/重放设备”表示其具有将信息记录在记录介质上的功能的一设备、其具有对记录在记录介质上的信息进行重放的功能的一设备、或者其具有对与该记录介质有关的信息进行记录和重放的功能的一设备。

根据其具体体现了本发明技术思想的记录/重放设备，通过利用一个记录/重放设备可实现对其与多类记录介质有关的信息进行记录或重放。此外，通过利用两个或多个物镜以及两个或多个光学元件，可对其与各种记录介质有关的信息进行适当的记录或重放，即使其作为记录对象或重放对象的几类记录介质包括下述两类或多类记录介质，该记录介质具有诸如覆盖层的不同厚度这样的不同光学特性，同时其所使用的光束具有相同波长。因为通过改变两个或多个物镜可对其与四类或多类记录介质有关的信息进行记录或重放，因此可减小记录/重放设备的大小、重量、以及部件数目。此外，如果将一个光学元件分配给 DVD 和蓝光盘片，并且如果将另一个光学元件分配给 CD 和 HD-DVD，那么可提高对其与各个记录介质有关的信息进行记录和重放的能力。

示例

下面参考附图对本发明的一示例进行说明。将本发明的光学拾取器应用到多盘片播放器上的下述示例是实现本发明的一个优选示例。

图 5 给出了本发明示例中的多盘片播放器。多盘片播放器 50 具有对诸如 CD、DVD、蓝光盘片、以及 HD-DVD 这样的四类记录介质上所记录的信息进行重放的功能。

5

如图 5 所示，多盘片播放器 50 具有：一光学拾取器 51；一信号处理器 52；一重放处理器 53；一伺服控制器 54；一主轴电机 55；以及一系统控制器 56。光学拾取器 51 读取记录在 CD、DVD、蓝光盘片、或 HD-DVD（图 5 中的记录介质 30）上的信息，并且将其与所读取的信息相对应的读信号输出到信号处理器 52。根据光学拾取器 51 所输出的读信号，信号处理器 52 产生了一射频（RF）信号和一伺服控制信号。根据信号处理器 52 所产生的 RF 信号，重放处理器 53 对记录在 CD、DVD、蓝光盘片、或 HD-DVD 上的信息进行重放。另一方面，根据信号处理器 52 所产生的伺服控制信号，伺服控制器 54 在光学拾取器 51 中执行跟踪伺服以及聚焦伺服，并且执行对主轴电机 55 的转动控制。主轴电机 55 在伺服控制器 54 的控制下对记录介质 30 的转速进行控制。系统控制器 56 执行对多盘片播放器 50 的整个控制。尤其是，系统控制器 56 对安装在盘片机座（未示出）上的记录介质 30 的类型进行检测、根据记录介质 30 的类型来控制物镜改变机构 73（参看图 6）、并且对物镜 69 与物镜 70 之间的转换进行控制。

10

15

20

25

图 6 给出了光学拾取器 51 的内部结构。如图 6 所示，光学拾取器 51 具有：三个半导体激光器 61、62、以及 63；两个分色棱镜 64 和 65；准直透镜 66；一直立反射镜 67；一宽带四分之一波长板 68；两个物镜 69 和 70；两个光学元件 71 和 72；物镜改变机构 73；一偏转光束分离器 74；一检测透镜 75；以及一光电检测器 76。

半导体激光器 61 输出其波长为 780 nm 的光束 L11。这是用于对记录在 CD 上的信息进行重放的光束。半导体激光器 62 输出其波长为

650 nm 的光束 L12。这是用于对记录在 DVD 上的信息进行重放的光束。半导体激光器 63 输出其波长为 405 nm 的光束 L13。这是用于对记录在蓝光盘片或 HD-DVD 上的信息进行重放的光束。

5 分色棱镜 64 反射光束 L11 并且使光束 L12 和 L13 透射过。分色棱镜 65 反射光束 L12 并且使光束 L13 透射过。准直透镜 66 从光束 L11、L12、或 L13 中产生了平行射线束。直立反射镜 67 将其透射过准直透镜 66 的光束 L11、L12、或 L13 导向物镜 69 或 70 侧，并且将反射光导向偏转光束分离器 74 侧。借助于分色棱镜 64 和 65 以及直立反射镜 67，光束 L1 至 L3 的光轴均与下述一个共用光轴 LA1 相匹配，该共用光轴从直立反射镜 67 延伸至物镜 69 或 70。

15 宽带四分之一波长板 68 在从 405 至 780 nm 波长这样的整个宽带内起四分之一波长板的作用。也就是说，宽带四分之一波长板 68 对半导体激光器 61、62、以及 63 所分别输出的光束 L11、L12 和 L13 执行将线偏振转换为圆偏振这样的处理。此外，宽带四分之一波长板 68 对反射光执行将圆偏振转换为线偏振这样的处理。

20 物镜 69 用于对记录在 DVD 或蓝光盘片上的信息进行重放。将物镜 69 的光学特性设置成当通过物镜 69 来对光束 L13 进行转换时不会在蓝光盘片的记录面上产生球面像差。另一方面，物镜 70 用于对记录在 CD 或 HD-DVD 上的信息进行重放。将物镜 70 的光学特性设置成当通过物镜 70 来对光束 L13 进行转换时不会在 HD-DVD 的记录面上产生球面像差。

25 光学元件 71 与物镜 69 合成一体，并且具有这样的光学特性，即使光束 L12 受到相差分布而不是使光束 L13 受到相差分布。具体的说，在光学元件 71 的表面上形成了多个圆形台阶以使光束 L13 透射过而不会对其引起相差分布，该多个圆形台阶不会使光束 L12 受到相差分布，并且对当光束 L12 仅通过物镜 69 而会聚于 DVD 的记录面上时所

造成的球面像差进行校正。此外，光学元件 71 通过支撑件 77 而与物镜 69 相连并装配在物镜 69 上。

5 光学元件 72 与物镜 70 合成一体，并且具有这样的光学特性，即，使光束 L11 受到相差分布而不是使光束 L13 受到相差分布。具体的说，在光学元件 72 的表面上形成了多个圆形台阶以使光束 L13 透过而不会使其产生相差分布，该多个圆形台阶使光束 L11 受到相差分布，并且对当光束 L11 仅通过物镜 70 而会聚于 CD 的记录面上时所产生的球面像差进行校正。此外，光学元件 72 通过支撑件 78 而与物镜 69
10 相连并装配在物镜 69 上。

物镜改变机构 73 改变物镜 69 和 70 的位置以便使物镜 69 或物镜 70 处于共用光轴 LA1 所通过的预定位置上。通过绕着旋转轴 B1 旋转，物镜改变机构 73 可改变物镜 69 和 70 的位置。

15

偏转光束分离器 74 使半导体激光器 61、62、以及 63 所分别输出的光束 L1、L2、以及 L3 透射过以到达物镜 69 或者 70 侧。同时，偏转光束分离器 74 使通过对记录介质 30 记录面上的光束进行反射所获得的反射光导向光电检测器 76 侧。

20

光电检测器 76 具有例如四个分开的光接收元件，并且输出下述电信号以作为读信号，所述电信号与通过检测透镜 75 所输入的反射光的亮度分布相对应。

25 下面对光学拾取器 51 的操作进行说明。在对记录在 DVD 上的信息进行重放的过程中，驱动物镜改变设备 73 以使物镜 69 和光学元件 71 处于共用光轴 LA1 所穿过的预定位置上。此后，驱动半导体激光器 62 以使半导体激光器 62 输出光束 L12。分色棱镜 65 改变光束 L12 的方向。此后，使光束 L12 透射过分色棱镜 64、偏转光束分离器 74、
30 以及准直透镜 66。此外，直立反射镜 67 改变光束 L12 的方向。由此，

光束 L12 的光轴与共用光轴 LA1 相匹配。此外，光束 L12 依次透射过宽带四分之一波长板 68、光学元件 71、以及物镜 69，并且达到 DVD 的记录面（记录介质 30）。将物镜 69 的光学特性设置为当光束 L13 会聚于蓝光盘片的记录面上时不会产生球面像差。然而，多个圆形台阶形成于光学元件 71 的表面上以使光束 L12 受到相差分布，并且对当光束 L12 仅通过物镜 69 而会聚于 DVD 的记录面上时所产生的球面像差进行校正。其结果是，可使其透射过光学元件 71 和物镜 69 并达到 DVD 记录面的光束 L12 适当的会聚于 DVD 的记录面上，并且将球面像差控制在其适合于对记录在 DVD 记录面上的信息进行重放的范围内。

该记录面对会聚于 DVD 记录面上的光束 L12 进行反射。此后，光束 L12 的反射光透射过物镜 69、光学元件 71、宽带四分之一波长板 68 等等，并且达到偏转光束分离器 74。此后，反射光透射过偏转光束分离器 74 而到达检测透镜 75、输入到光电检测器 76 中、并且光电检测器 76 将其转换为读信号。此后，将该读信号提供给信号处理器 52。

接下来，在对记录在蓝光盘片上的信息进行重放的过程中，驱动物镜改变设备 73 以使物镜 69 和光学元件 71 处于共用光轴 LA1 所穿过的预定位置上。此后，驱动半导体激光器 63 以使半导体激光器 63 输出光束 L13。光束 L13 透射过分色棱镜 65 和 64、偏转光束分离器 74、以及准直透镜 66。此外，直立反射镜 67 改变光束 L13 的方向。由此，光束 L13 的光轴与共用光轴 LA1 相匹配。此外，光束 L13 依次透射过宽带四分之一波长板 68、光学元件 71、以及物镜 69，并且达到蓝光盘片（记录介质 30）的记录面。将物镜 69 的光学特性设置为当光束 L13 会聚于蓝光盘片的记录面上时不会产生球面像差。光学元件 71 使光束 L13 透射过而没有相位转换。其结果是，可使其透射过光学元件 71 和物镜 69 并达到蓝光盘片记录面的光束 L13 适当的会聚于蓝光盘片的记录面上。该记录面对会聚于蓝光盘片记录面上的光

束 L13 进行反射。此后，光束 L13 的反射光通过与光束 L12 的反射光相同的路径而输入到光电检测器 76 中，并且光电检测器 76 将其转换为读信号。此后，将该读信号提供给信号处理器 52。

5 接下来，在对记录在 CD 上的信息进行重放的过程中，驱动物镜改变设备 73 以使物镜 70 和光学元件 72 位于共用光轴 LA1 所穿过的预定位置上。此后，驱动半导体激光器 61 以使半导体激光器 61 输出光束 L11。分色棱镜 64 改变了光束 L11 的方向。此后，光束 L11 透射过偏转光束分离器 74 和准直透镜 66。此外，直立反射镜 67 改变了
10 光束 L11 的方向。由此，光束 L11 的光轴与共用光轴 LA1 相匹配。此外，光束 L11 依次透射过宽带四分之一波长板 68、光学元件 72、以及物镜 70，并且达到 CD（记录介质 30）的记录面。将物镜 70 的光学特性设置为当光束 L13 会聚于 HD-DVD 的记录面上时不会产生球面像差。然而，多个圆形台阶形成于光学元件 72 的表面上以使光
15 束 L11 受到相差分布，并且对当光束 L11 仅通过物镜 70 而会聚于 CD 的记录面上时所产生的球面像差进行校正。其结果是，可使其透射过光学元件 72 和物镜 70 并且达到 CD 的记录面的光束 L11 适当的会聚于 CD 的记录面上，并且可将球面像差控制在其适合于对记录在 CD 记录面上的信息进行重放的范围内。

20 该记录面对会聚于 CD 记录面上的光束 L11 进行反射。此后，光束 L11 的反射光透射过物镜 70、光学元件 72、宽带四分之一波长板 68 等等，并且达到偏转光束分离器 74。此后，反射光从偏转光束分离器 74 而透射到检测透镜 75、输入到光电检测器 76 上、并且光电检测器
25 76 将其转换为读信号。此后，将该读信号提供给信号处理器 52。

 接下来，在对记录在 HD-DVD 上的信息进行重放的过程中，驱动物镜改变设备 73 以使物镜 70 和光学元件 72 位于共用 LA1 所穿过的预定位置上。此后，驱动半导体激光器 63 以使半导体激光器 63 输
30 出光束 L13。L13 透射过分色棱镜 65 和 64、偏转光束分离器 74、以

及准直透镜 66。此外，直立反射镜 67 改变了光束 L13 的方向。由此，光束 L13 的光轴与共用光轴 LA1 相匹配。此外，L13 依次透射过宽带四分之一波长板 68、光学元件 72、以及物镜 70，并且达到 HD-DVD（记录介质 30）的记录面。将物镜 70 的光学特性设置为当光束 L13 会聚于 HD-DVD 的记录面上时不会造成球面像差。光学元件 72 使光束 L13 透射过而没有相位转换。其结果是，可使其透射过光学元件 72 和物镜 70 并且达到 HD-DVD 记录面的光束 L13 适当的会聚于 HD-DVD 的记录面上。该记录面对会聚于 HD-DVD 记录面上的光束 L13 进行反射。此后，光束 L13 的反射光通过与光束 L11 的反射光相同的路径而输入到光电检测器 76，并且光电检测器 76 将其转换为读信号。此后，将该读信号提供给信号处理器 52。

如上所述，根据多盘片播放器 50，通过利用光学拾取器 51 的物镜 69 和光学元件 71，可使光束 L12 适当的会聚于 DVD 的记录面上，并且可使光束 L13 适当的会聚于蓝光盘片的记录面上。此外，通过利用物镜 70 和光学元件 72，可使光束 L11 适当的会聚于 CD 的记录面上，并且使光束 L13 适当的会聚于 HD-DVD 的记录面上。此后，通过利用三类光束，通过改变物镜 69 与光学元件 71 的组合以及物镜 70 与光学元件 72 的组合，可对其与四类记录介质有关的信息进行记录或重放。

在不脱离本发明的精神和基本特征的情况下，本发明可具体体现为其他特定形式。因此，认为该实施例是说明性的而并非限制性的，因此由随后权利要求而不是上述描述与位于权利要求等价意义和范围内所有改变所表示的本发明的范围包含在其中。

图1

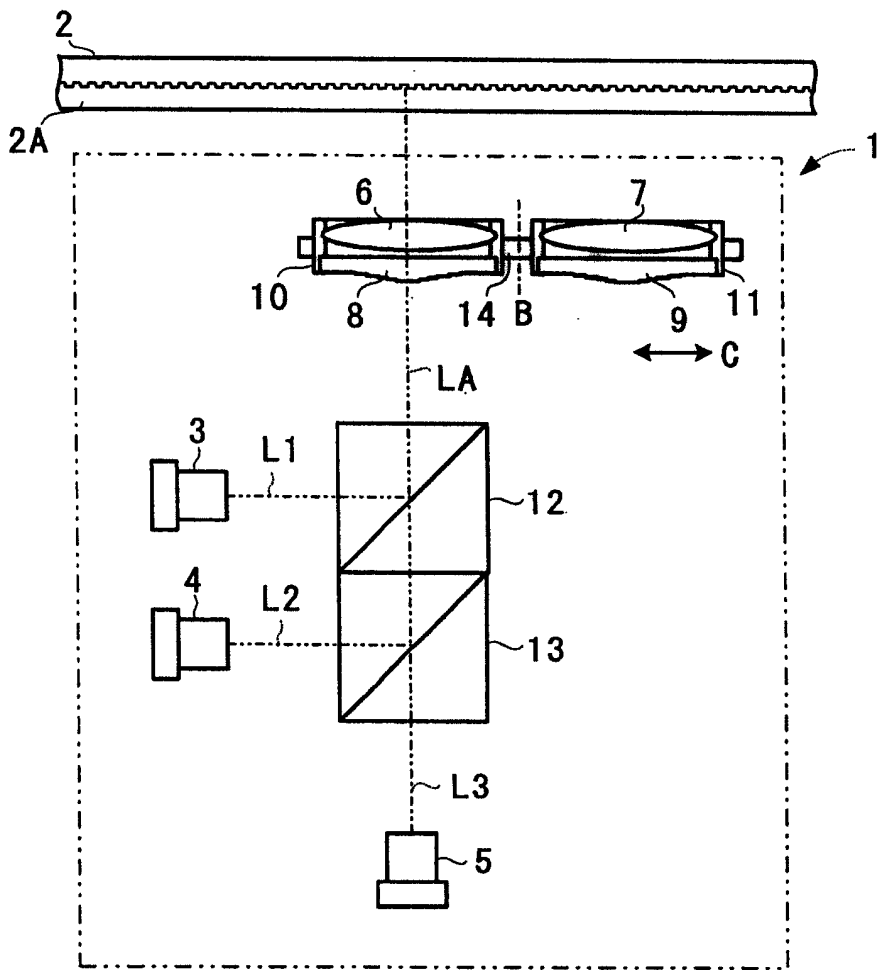


图2

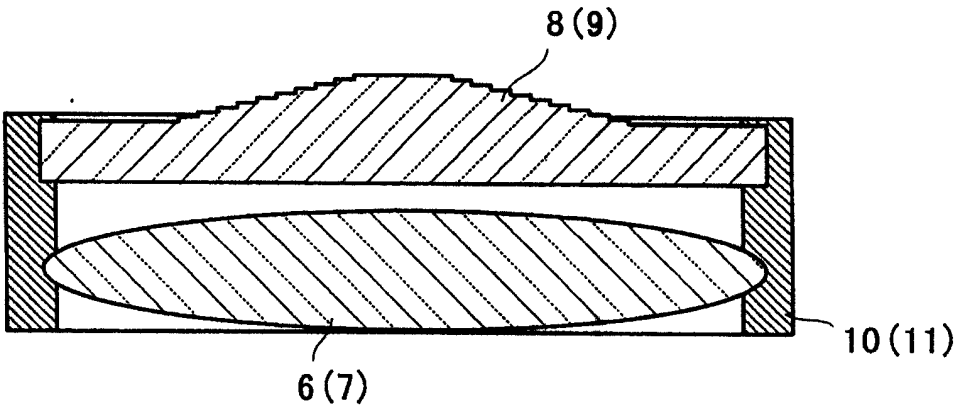


图3

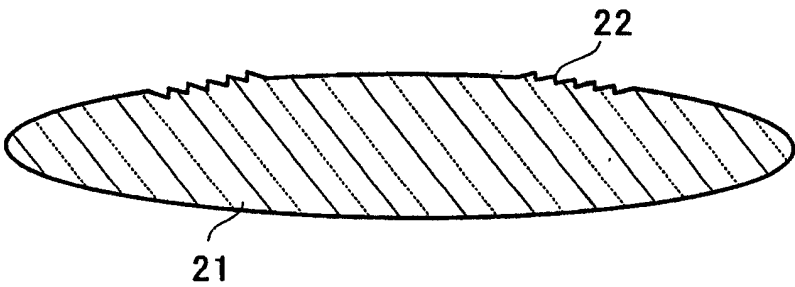


图4

