

[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 200510060147.0

[43] 公开日 2005 年 9 月 14 日

[11] 公开号 CN 1667721A

[22] 申请日 2000.1.7

[21] 申请号 200510060147.0

分案原申请号 00104693.4

[30] 优先权

[32] 1999. 1. 7 [33] JP [31] 2204/1999

[71] 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 松本芳幸

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

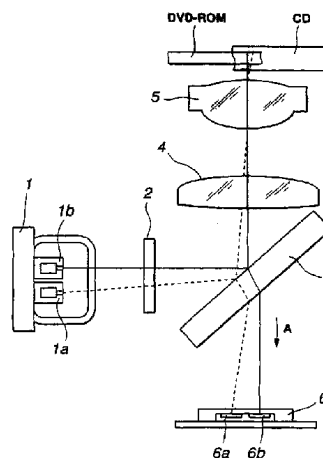
代理人 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称 光拾取器以及使用该光拾取器的光记录/重放设备

[57] 摘要

一种光拾取器,包括多个光源,发射不同波长光束;光检测器,具有形成在单一衬底上的多个光检测图形,每个光检测图形用于检测从多个光源的每个光源发射的光在每个记录媒体上反射所产生的返回光;和光学系统,共同使用从多个光源延续到光检测器的光路。光记录/重放设备包括光拾取器。光拾取器和光记录/重放设备能够高质量地,在不同类型光记录媒体上写入或读出信号。可设计小型光拾取器,因此可以将使用该光拾取器的光记录/重放设备设计得较小。



1.一种光拾取器，包括：

一个光源，发射两个不同波长的光束，两个光束彼此分隔开，使从光源
5 发射的光束不完全彼此叠合在光轴上；

一个物镜，用于将两个光束聚焦到彼此不同的两种类型的光记录媒体上；

一个光检测器，用于检测从光源发射的光在每个光记录媒体上反射所产生的返回光；以及

10 一个束分离器，使从光源输出的光和从光记录媒体返回的光彼此分离。

2.根据权利要求 1 所述的光拾取器，其特征是，该光拾取器进一步包括一个衍射栅，把来自至少一个光束的输出光分离成三束。

3.根据权利要求 1 所述的光拾取器，其特征是，所述光源发射具有第 1 波长的光和具有第 2 波长的光，所述第 1 和第 2 波长的光是根据所设置的
15 与光拾取器有关的光记录媒体的类型，选择性地被使用的。

4.一种光记录/重放设备，包括：

一个光拾取器，包含：

一个光源，发射两个不同波长的光束，两个光束彼此分隔开，使从光源发射的光束不完全彼此叠合在光轴上；

20 一个物镜，用于将两个光束聚焦到彼此不同的两种类型的光记录媒体上；

一个光检测器，用于检测从光源发射的光在每个光记录媒体上反射所产生的返回光；

一个束分离器，使从光源输出的光和从光记录媒体返回的光彼此分离，以及

25 驱动装置，用于使光记录媒体旋转。

5.根据权利要求 4 所述的光记录/重放设备，其特征是，所述光拾取器进一步包括一个衍射栅，把来自至少一个光束的输出光分离成三束。

6.根据权利要求 4 所述的光记录/重放设备,其特征是，所述光源发射具有第 1 波长的光和具有第 2 波长的光，所述第 1 和第 2 波长的光是根据所设置的
30 的与光拾取器有关的光记录媒体的类型，选择性地被使用的。

光拾取器以及使用该光拾 取器的光记录/重放设备

5

技术领域

本发明涉及光拾取器以及使用该光拾取器的光记录/重放设备，具体来说，是有关适合于处理不同类型光记录媒体的光拾取器和使用该光拾取器的光记录/重放设备。

10 背景技术

由于近来光记录技术的革新，已获得高记录密度和大记录容量。例如小型盘(CD)中凹坑尺寸约为 $0.83\mu\text{m}$ 。然而，最近开发可商用数字电视或多用途盘(DVD)中所采取的凹坑尺寸仅约为 $0.4\mu\text{m}$ 。CD 使用光迹间距为 $1.6\mu\text{m}$ ，而 DVD 采取光迹间距为 $0.74\mu\text{m}$ 。即 DVD 的凹坑尺寸和光迹间距还不到 CD 15 的一半。光记录和重放的记录密度取决于光点的直径，所述光点是通过用来把光聚焦在记录媒体上的物镜而聚焦在记录媒体上的，聚焦的光点直径取决于所使用的光源波长和物镜数值孔径 (NA)。换言之，较短光源波长和物镜的较大 NA 可获得较小聚焦光点直径，因此可达到较高记录密度和较大记录容量。

20 计划使用仅用于构成 CD-R (可记录 CD) 的有机染料 (organic dye) 记录材料，以达到仅用波长大约为 785nm 的光源就能得到相当于 CD 反射率的大于 70% 的反射率。因此，使用单一波长 785nm 的光源的光拾取器不能从 CD 读出数据，和在 CD-R 上写入或读出数据。然而，通常的光拾取器使用具有最佳 NA 的物镜和诸如能提供用于特定光记录媒体的具有最佳波 25 长的半导体激光器这样的光源，因此，光拾取器难于在记录密度和有机染料记录材料方面彼此不同的光记录媒体上读出或写入信息。

例如，DVD 要求能提供具有 635 或 650nm 波长光的光源。这种光源可用于形成如在 CD-R 记录层上的聚焦光点。然而，记录层不会以足够的反射率反射该波长的光，换言之，难于获得具有足够强度从而在记录层上写 30 入或读出数据的反射光。这就是说，打算处理不同类型光记录媒体的光拾

取器需要多个发射适合于每个光记录媒体波长光的光源。

而且，为了正确检测来自在记录密度和记录方法方面彼此不同的每个光记录媒体的反射光，在光拾取器中装备了具有与每个光记录媒体相符的光检测图形的光检测器。

- 5 此外，用于光记录媒体的各光检测图形和发射不同波长光束的多个光源应相互以高精度定位。需要有满足这些要求的小型光拾取器。还有，需要有使用这种小型光拾取器的光记录/重放设备，即要有小型化的构思，和达到可在每种光记录媒体上高质量地写入和读出信号。

发明内容

- 10 因此，本发明目的是通过装备适合在不同类型的每个光记录媒体上可高质量地写入和读出信号的小型光拾取器，克服上述已有技术的缺点。

本发明的另一个目的是装备包括上述光拾取器的光记录/重放设备。

根据本发明，提供了一种光拾取器，其包括：

- 15 两个光源，发射不同波长的光束，两个光源彼此分隔开，使从光源发射的光束不完全彼此叠合在光轴上；

光检测器，具有两个形成在单一衬底上的光检测图形，每个光检测图形都用于检测从每个光记录媒体上反射所产生的返回光，所述光是从两个光源的每一个中发射的；和

光学系统，共同使用从两个光源延续到光检测器的光路。

- 20 根据本发明，提供了一种光记录/重放设备，其包括：

一个光拾取器，由下列部分组成：

两个光源，发射不同波长的光束，两个光源彼此分隔开，使从光源发射的光束不完全彼此叠合在光轴上；

- 25 光检测器，具有两个形成在单一衬底上的光检测图形，每个光检测图形都用于检测从每个光记录媒体上反射所产生的返回光，所述光是从两个光源的每一个中发射的；和

各光学系统，共同使用从两个光源延续到光检测器的光路；以及还包括：

驱动装置，用于至少在光记录媒体的跟踪方向上驱动作为光学系统一部分的物镜，例如该驱动装置是后部马达或类似的设备。

- 30 在光拾取器和光记录/重放设备的最佳实施例中，提供在波长方面彼此不同

的光束的两个光源被设置在衬底上。

由于两个光源设置在衬底上，所以能够提供小型光检测器，其中以高精度使多个光检测图形彼此定位。使用小型光检测器允许提供能够处理不同类型光记录媒体的小型光拾取器。因此，在使用光拾取器的光记录/重放设备中，从发射波长不同光束的每个光源发射的光通过反射产生的返回光，高度精确地被引导到光检测图形，以便能高质量地在不同类型光记录媒体的每个上写入和读出数据。另外，由于光拾取器的小型化构思，也可对光记录/重放设备作小型设计。

本发明的目的、特征、和优点通过下文参照附图对最佳实施例的描述会变得更加清楚。

10 附图说明

图1是本发明第1实施例的光拾取器的示意图；

图2是当光拾取器阅读CD时，从图1的箭头A方向看，用于图1中光拾取器的光检测器平面图；

图3是当光拾取器阅读DVD-ROM时，从图1的箭头A方向看的光检测器平面图；

图4是本发明第1实施例的光拾取器变化的示意图；

图5是从图4的箭头B方向看，用于图4中的光拾取器的光检测器平面图；

图6是本发明第1实施例的光拾取器另一个变化的示意图；

图7是本发明第2实施例的光拾取器的示意图；

图8是使用本发明第1或第2实施例，根据本发明第3实施例的光记录/重放设备的示意方框图。

具体实施方式

本发明适合于光拾取器和使用该拾取器的光记录/重放设备，其能够处理包括以下各种光盘的光记录媒体的不同组合：只读光盘如CD、DVD-ROM等；具有用有机染料记录材料形成的记录层以及在该层上可写入和读出数据的可记录型光盘如CD-R、DVD-R等；具有用相变材料做成的记录层并在其上可写入、读出和擦除的可重写型光盘如CD-RW、DVD-RAM等；以及磁光盘。要注意的是，这里所涉及的光拾取器和光记录/重放设备包括适合于有关光记录媒体的只读或写入、或者又作读出又作写入的光拾取器和光记录/重放设备。其中就有关处理两种不同类型光记录媒体的光拾取器对本发明的实施例作详细说明。

第1实施例

现在参照附图1, 该图是根据本发明第1实施例的光拾取器的示意图, 所述光拾取器适合于处理在记录密度方面彼此不同的两种非同类型光记录媒体, 如CD和DVD-ROM。如图所示, 光拾取器包括光源1。光源1具有第1光源1a, 为例如CD发射具有波长为785nm的光, 和第2光源1b, 为例如DVD-ROM发射具有波长为655nm的光。第1和第2光源1a和1b之间以预定间隙设置在衬底上, 并且封装在一起。图2是从图1的箭头A看, 合并光拾取器内的光检测器6的示意平面图。如图所示, 光检测器6包括为CD的第1光检测图形6a, 和为DVD-ROM的第2光检测图形6b。第1和第2光检测图形6a、6b之间以预定间隙形成在衬底上, 并且封装在一起。

首先, 叙述利用该光拾取器阅读CD:

为了从CD阅读信息, 来自第1光源1a的光被衍射栅2分成不同方向传送的3束(零级、正一级和负一级)。这些光束入射到以透明平行平板形成的束分离器3上。由束分离器3反射的零级、正一级和负一级光束入射到准直器透镜4上, 并且, 这样被准直器透镜4准直, 使其彼此平行。通过准直器透镜4传输的零级、正一级和负一级光束被物镜5独立会聚, 以在本实施例中的CD信息记录表面上形成3个光点。从CD信息记录表面上的零级、正一级和负一级光束中每束反射产生的返回光, 再通过物镜5、准直器透镜4和束分离器3传送, 然后, 入射到光检测器6的第1光检测图6a上。如图2所示, 第1光检测图形6a具有四方格光检测图形A1、B1、C1和D1, 其检测通过CD信息记录表面上反射的零级光的反射所产生的返回光。根据 $[(IA1+IC1) - (IB1+ID1)]$ 的计算结果检测聚焦误差信号, 其中IA1、IB1、IC1和ID1是分别从四方格光检测图形A1、B1、C1和D1中输出的信号。还有, 第1光检测图形6a具有用于从负一级光反射产生的返回光的检测的检测图形E, 和用于从正一级光反射产生的返回光检测的检测图形F。根据 $(IE-IF)$ 的计算结果检测跟踪误差信号, 其中所述IE和IF是从光检测图形E和F输出的信号, 并且, 根据 $(IA1+IB1+IC1+ID1)$ 的计算结果检测RF信号。

为了阅读DVD-ROM, 要设计用在记录密度方面彼此不同的CD和

- DVD-ROM 通用的物镜 5。当用物镜 5 阅读 DVD-ROM 时，由于物镜 5 的球面象差会使光点放大到大于光检测的区域，以致物镜 5 的有效数值孔径变小，并且，有效象差也变小。换言之，由于用于 CD 的光检测区域与用于 DVD-ROM 的光检测区域分隔开，所以对于物镜 5 的合适有效的 NA，
- 5 将 CD 的第 1 光检测图形整形后能使其阅读 CD。

接着描述用该光拾取器阅读 DVD-ROM:

- 为了从 DVD-ROM 阅读信息，从设置在第 1 光源 1a 附近的第 2 光源 1b 发射光。接着的程序类似对 CD 的处理，其中从第 2 光源 1b 输出的光达到 DVD-ROM 信息记录表面，并且，来自信息记录表面的返回光通过束分离器
- 10 器 3。然而，由于第 1 和第 2 光源 1a、1b 彼此被分隔开，所以从这些光源发射的光束不完全彼此叠合在光轴上。因此，已通过束分离器 3 的返回光将被引导到光检测器 6 的第 2 光检测图形 6b 上。类似于图 2，图 3 是从图 1 的箭头 A 看的光检测器 6 的示意平面图。如图 3 所示，第 2 光检测器图形 6b 具有四方格光检测图形 A2、B2、C2 和 D2，其检测由 DVD-ROM 的
- 15 信息记录表面上零级光反射所产生的返回光。根据 $[(IA2+IC2)-(IB2+ID2)]$ 计算结果检测聚焦误差信号，其中 IA2、IB2、IC2 和 ID2 是分别从 A2、B2、C2 和 D2 四方格光检测图形输出的信号。还有，根据由不同相位检测 (DPD) 方法获得的 $[\text{相位}(IA2+IC2)-\text{相位}(IB2+ID2)]$ 计算结果检测跟踪误差信号，和根据 $(IA2+IB2+IC2+ID2)$ 计算结果检测 RF 信号。
- 20 要注意的是，由衍射栅 2 分离和在 DVD-ROM 信息记录表面反射的正和负一级光束并不用于任何信号的检测。

- 在图 1 显示的光拾取器中，衍射栅 2 配置在光源 1 和束分离器 3 之间的光路中。图 4 是图 1 所示的根据本发明第 1 实施例的光拾取器变化的示意图。要注意的是图 4 中，与图 1 到 3 中同样的元件用图 1 到 3 中同样的标号表示。如
- 25 图 4 所示，在该变化例中不用衍射栅 2。即，在该变化例中，使用衍射相位检测 (DPD) 方法提供给 CD 和 DVD-ROM 跟踪误差信号。图 5 是从图 4 中箭头 B 看的在图 4 的第 1 实施例变化例中使用的光检测器 6 的平面图，如图 5 所示，用于 CD 的第 1 光检测图形 6a 包括四方格光检测图形 A1、B1、C1 和 D1，同时，用于 DVD-ROM 的第 2 光检测图形 6b 包括四方格光检测图形 A2、B2、
- 30 C2 和 D2。

图 6 是本发明第 1 实施例的光拾取器另一个变化的示意图。要注意的是在图 6 中，与图 1 到 5 中同样的元件用图 1 到 5 中同样的标号表示。如该图所示，光源 1 的第 1 和第 2 光源 1a、1b 设置在半导体衬底上。即，光源 1 可以是所谓多发射光源。在一个同样半导体衬底上设置第 1 和第 2 光源允许它们之间以一定间隔高精度定位。具体说，从光记录媒体上的光源 1 发射的光的反射所产生的返回光以高精度被引导到光检测器 6 的第 1 和第 2 光检测图形 6a、6b 上。因此，包括第 1 和第 2 光源 1a、1b 并设置在半导体衬底上的光源 1 也能用于图 1 中所示的光拾取器。

第 2 实施例

现在参照图 7，该图是本发明第 2 实施例的光拾取器的示意图，所述光拾取器适于处理在记录密度方面彼此不同的两种非同类型光记录媒体，如 CD 和 DVD-ROM。应注意的是，与图 1 到 6 中同样的元件用图 1 到 6 中同样的标号表示。如该图所示，光拾取器包括光源 1。光源 1 具有第 1 光源 1a，给例如 CD 发射波长为 785nm 的光；和第 2 光源 1b，给例如 DVD-ROM 发射波长为 655nm 的光。彼此分离地设置第 1 和第 2 光源 1a、1b。光合成光学元件 7 装设在第 1 和第 2 光源 1a、1b 之间。如图所示，还装有光检测器 6，其具有为 CD 的第 1 光检测图形 6a，和为 DVD-ROM 的第 2 光检测图形 6b。第 1 和第 2 光检测图形 6a、6b 之间以预定间距形成在衬底上，并且封装在一起。

首先，描述用该光拾取器阅读 CD：

为了从 CD 阅读信息，来自第 1 光源 1a 的光被衍射栅 2 分成不同方向传送的 3 束（零级、正一级和负一级）。这些光束被光合成光学元件 7 反射，并入射到由透明平行平板形成的束分离器 3 上。由束分离器 3 反射的零级、正一级和负一级光束的每束入射到准直器透镜 4 上，并且被准直器透镜 4 准直，使其彼此平行。通过准直器透镜 4 的零级、正一级和负一级光束被物镜 5 独立会聚，以本实施例中的 CD 信息记录表面上形成 3 个光点。从在 CD 信息记录表面上的零级、正一级和负一级光束每束被反射所产生的返回光再通过物镜 5、准直器透镜 4 和束分离器 3 传送，然后，入射到光检测器 6 的第 1 光检测图 6a 上。如图 2 所示，第 1 光检测图形 6a 具有四方格光检测图形 A1、B1、C1 和 D1，其检测通过 CD 信息记录表面上反射的

零级光的反射所产生的返回光。根据 $[(IA1+IC1) - (IB1+ID1)]$ 的计算结果检测聚焦误差信号，其中 $IA1$ 、 $IB1$ 、 $IC1$ 和 $ID1$ 是分别从四方格光检测图形 $A1$ 、 $B1$ 、 $C1$ 和 $D1$ 输出的信号。还有，第 1 光检测图形 6a 具有用于负一级光反射所产生的返回光的检测的检测图形 E ，和用于正一级光反射所产生的返回光检测的检测图形 F 。根据 $(IE-IF)$ 的计算结果检测跟踪误差信号，其中所述 IE 和 IF 是从光检测图形 E 和 F 输出的信号，并且，根据 $(IA1+IB1+IC1+ID1)$ 计算结果检测 RF 信号。

接着描述阅读 DVD-ROM:

为了从 DVD-ROM 阅读信息，由第 2 光源 1b 发射的光通过光合成光学元件 7。接着的程序类似对 CD 的处理，其中由第 2 光源 1b 输出的光达到 DVD-ROM 信息记录表面，并且，来自信息记录表面的返回光通过束分离器 3。然而，由于第 1 和第 2 光源 1a、1b 彼此被分隔开，所以从这些光源发射的光束不完全彼此叠合在光轴上。类似于图 3 所示的光检测器 6，第 2 光检测器图形 6b 具有四方格光检测图形 $A2$ 、 $B2$ 、 $C2$ 和 $D2$ ，其检测在 DVD-ROM 的信息记录表面上零级光反射所产生的返回光。根据 $[(IA2+IC2) - (IB2+ID2)]$ 计算结果检测聚焦误差信号，其中 $IA2$ 、 $IB2$ 、 $IC2$ 和 $ID2$ 是分别来自 $A2$ 、 $B2$ 、 $C2$ 和 $D2$ 四方格光检测图形输出的信号。还有，根据由不同相位检测 (DPD) 方法获得的 $[相(IA2+IC2) - 相(IB2+ID2)]$ 计算结果检测跟踪误差信号，和根据 $(IA2+IB2 +IC2+ID2)$ 计算结果检测 RF 信号。要注意的是，由衍射栅 2 分离和在信息记录表面反射的正和负一级光束并不用于任何信号的检测。

类似于本发明第 1 实施例的光拾取器的变化，设置在第 1 光源 1a 和光合成光学元件 7 之间的衍射栅 2 可省去，不同相位检测 (DPD) 方法可用于提供给 CD 和 DVD-ROM 的跟踪误差信号。在这种情况下，用于 CD 光检测器 6 的第 1 光检测图形 6a 包括四方格光检测图形 $A1$ 、 $B1$ 、 $C1$ 和 $D1$ ，同时，用于 DVD-ROM 的第 2 光检测图形包括四方格光检测图形 $A2$ 、 $B2$ 、 $C2$ 和 $D2$ ，如图 5 所示。

第 3 实施例

现在参照图 8，该图是本发明第 3 实施例的光记录/重放设备示意方框图的构形说明，所述设备使用本发明光拾取器的第 1 或第 2 实施例。

光记录/重放设备包括装有外壳（未展示）的主轴马达 8，该外壳牢靠地托住设置在设备中的 CD 或 DVD-ROM。该设备还包括作为本发明第 1 和第 2 实施例中任一例的用标号 10 表示的光拾取器。另外，还包括在跟踪方向移动光拾取器 10 的滑板马达 9 和导向机构（未展示）。光拾取器 10 中所包括的物镜 5 至少在跟踪方向可移动地设置，并且固定除了物镜 5 外的光学元件。

为了控制整个光记录/重放设备，设有系统控制器 15，其为伺服处理器/读出数据解调器 12 提供控制。即，系统控制器 15 借助控制伺服处理器/读出数据解调器 12 控制全部光记录/重放设备。当 CD 或 DVD-ROM 任一 10 个装在主轴马达 8 上时，为 CD 或 DVD-ROM 选择相应诸光源中的一个、在跟踪方向由滑板马达 9 使光拾取器 10 移动的速度等。来自光拾取器 10 的读出信号提供给 RF 矩阵放大器 11，以检测聚焦误差信号、跟踪误差信号、指示从其上读出信息的 CD 或 DVD-ROM 上的位置的位置信息等、以及产生来自 RF 信号的阅读信号。RF 矩阵放大器 11 给伺服处理器/读出数据解调器 12 提供放大的信号。伺服处理器/读出数据解调器 12 包括适于解调来自 CD 和 DVD-ROM 任一信息的读出数据解调器。

对于上述信号，使聚焦和跟踪误差信号滤波，并分别提供给驱动器 13 作为聚焦控制信号和跟踪控制信号。伺服驱动器 13 用聚焦控制信号驱动包括在光拾取器 10 中的例如双轴致动器的聚焦线圈，以及用跟踪控制信号驱动也包括在光拾取器 10 中的双轴致动器的跟踪线圈。跟踪控制信号的低频成分提供给伺服驱动器 13，以驱动滑板马达 9。因此，可通过反馈伺服控制来控制聚焦伺服、跟踪伺服和滑板伺服的增益。

由伺服处理器/读出数据解调器 12 处理指示从其上读出信息的 CD 或 DVD-ROM 上位置的位置信息，以给主轴马达驱动器 14 提供主轴控制信号。这样，以相应于装在主轴马达 8 上的从其上读出信息的 CD 或 DVD-ROM 25 上的位置，以预定速度驱动主轴马达 8，并且开始实际的阅读。通过伺服处理器/读出数据解调器 12 解调出的读出数据被提供给外部。

在上文中，本发明第 1 和第 2 实施例对有关适于处理作为不同类型的光记录媒体例子的 CD 和 DVD-ROM 的光拾取器做了描述，而本发明第 3 实施例对有关使用本发明第 1 和第 2 实施例的光拾取器的光记录/重放设备做 30

了说明。然而，应注意的是本发明不仅限于这些实施例，也能适合于只读光盘和可记录、可读出型光盘的组合；只读光盘和可记录、可读出和可擦除型光盘的组合；可记录、可读出光盘和可记录、可读出及可擦除型光盘以及任何其他想要联合的组合。当然，这样的组合能包括多于两种不同类型的5 的光记录媒体。

如在上文中所做的描述，本发明可提供包括以高精度相互设置的光检测图形的小型光检测器，因此提供了小型光拾取器以及小型光记录/重放设备，其能够高质量地在不同类型记录媒体上写入或读出数据。

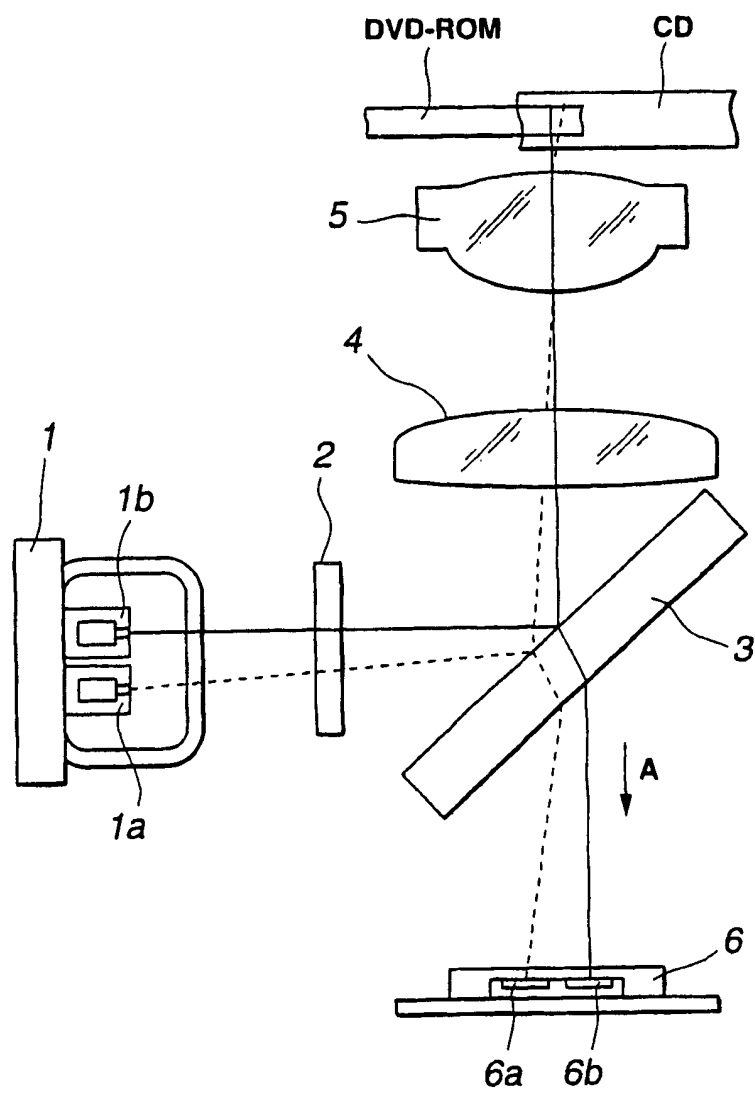


图 1

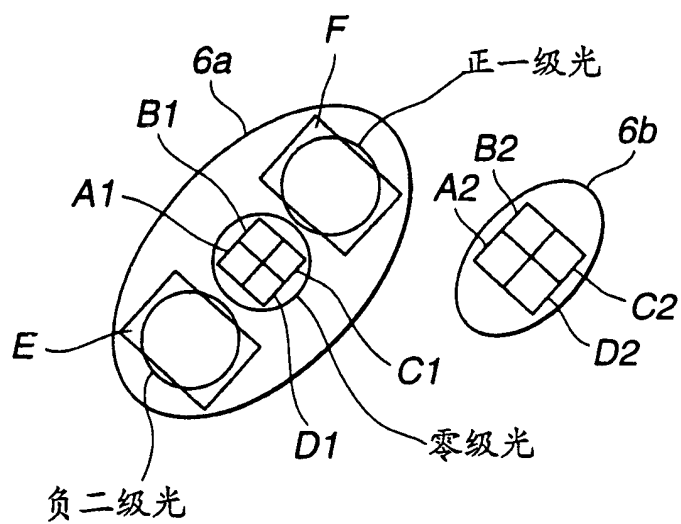


图 2

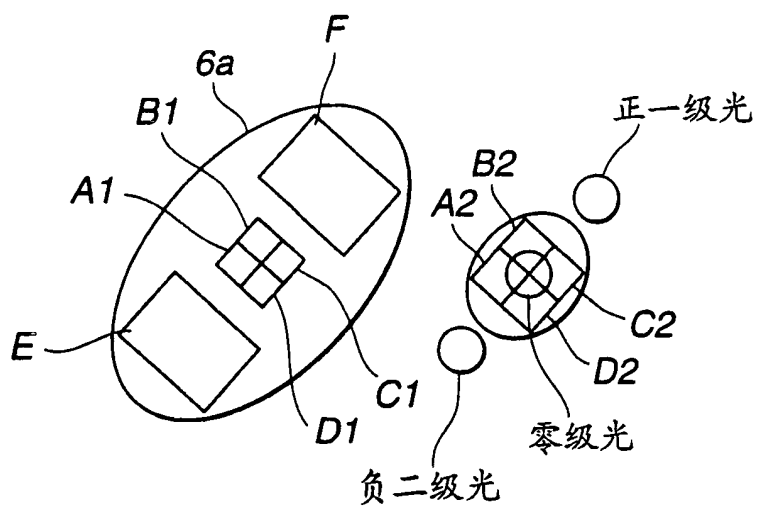


图 3

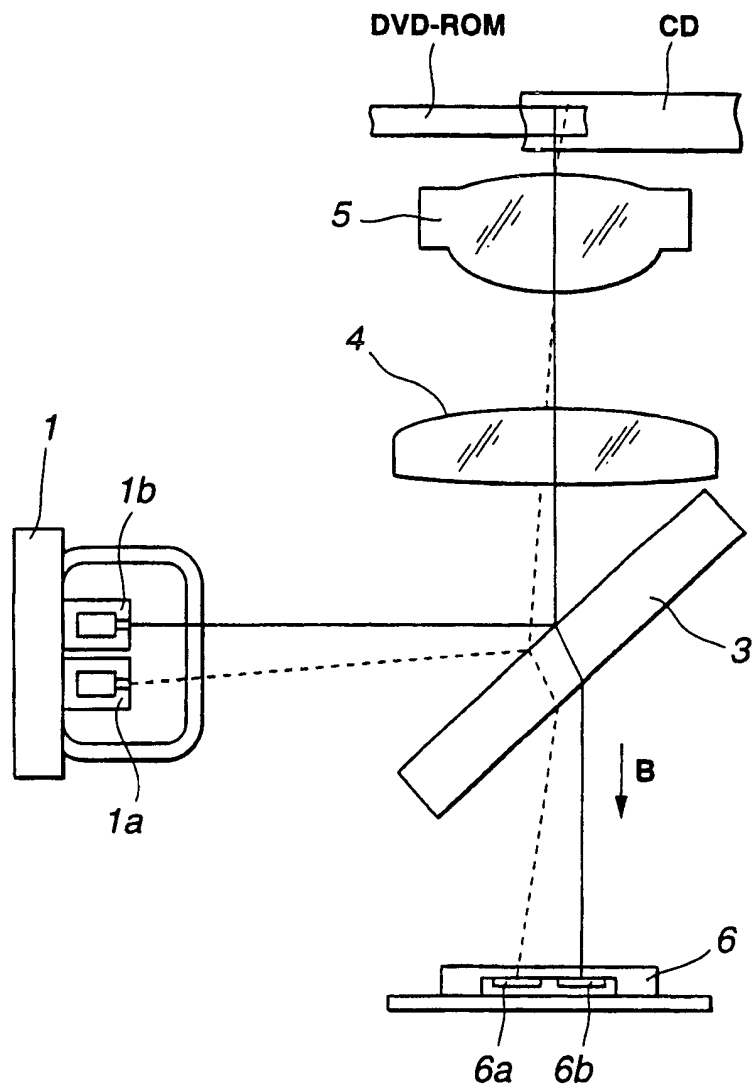


图 4

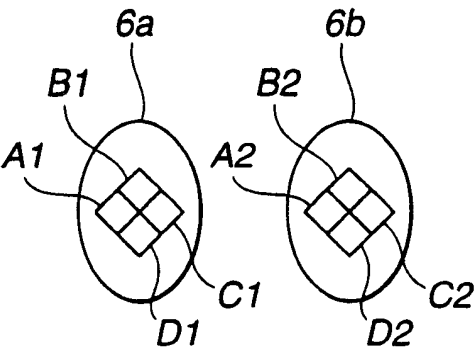


图 5

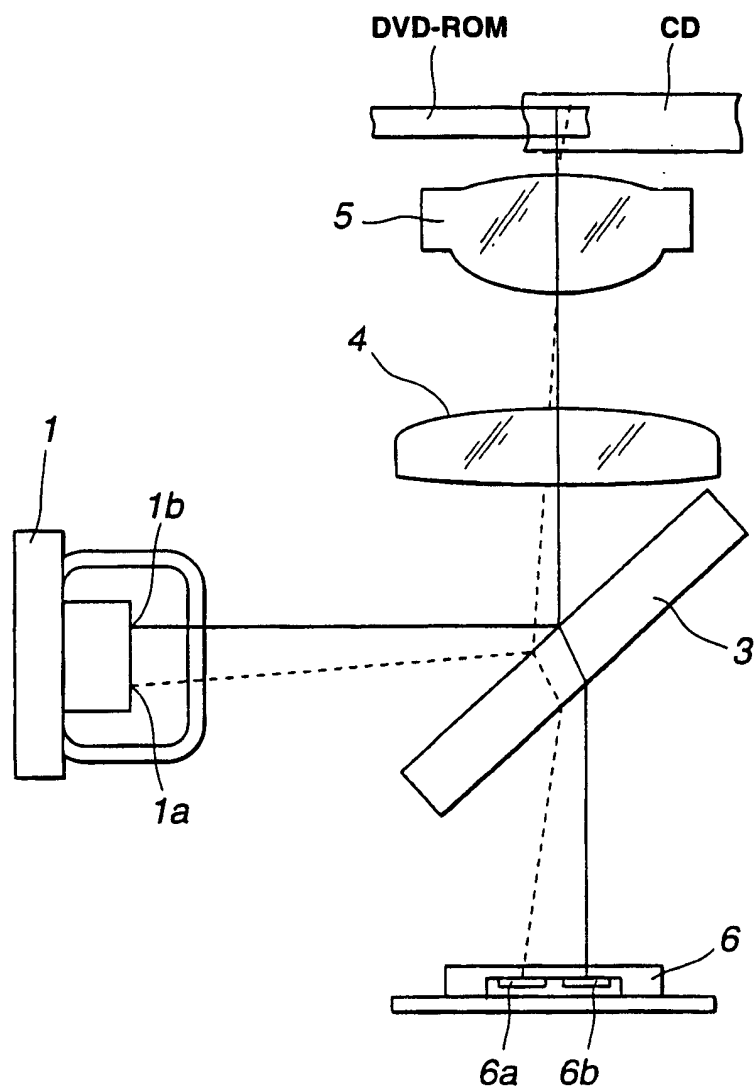


图 6

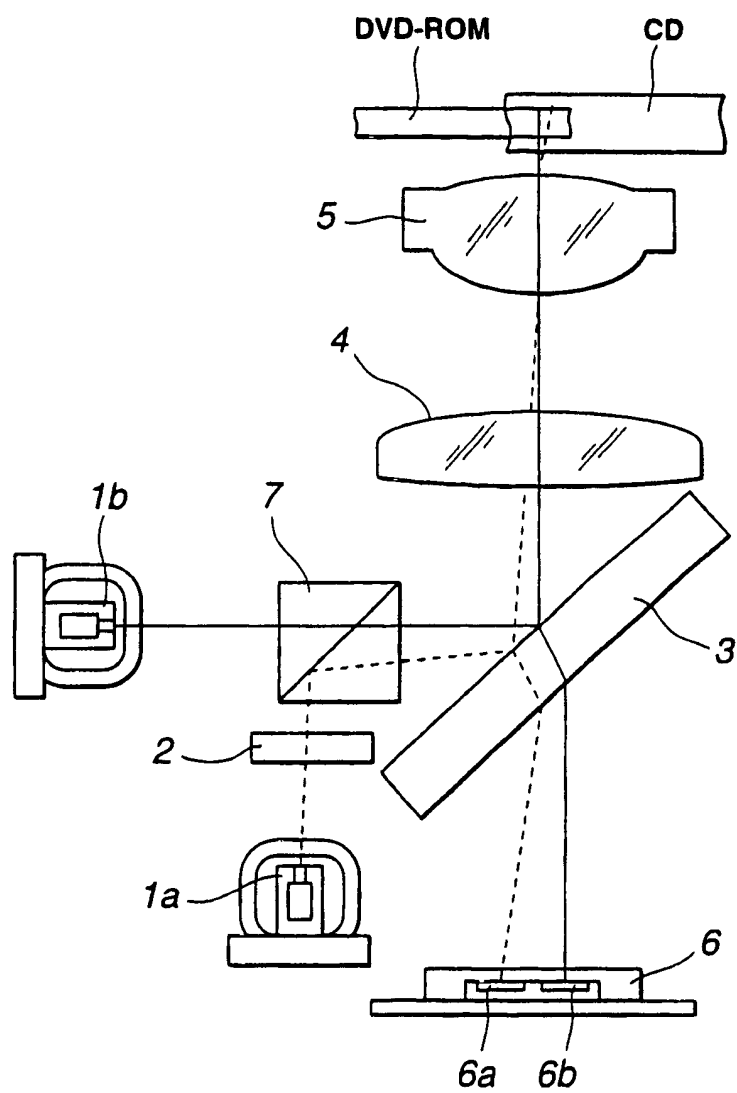


图 7

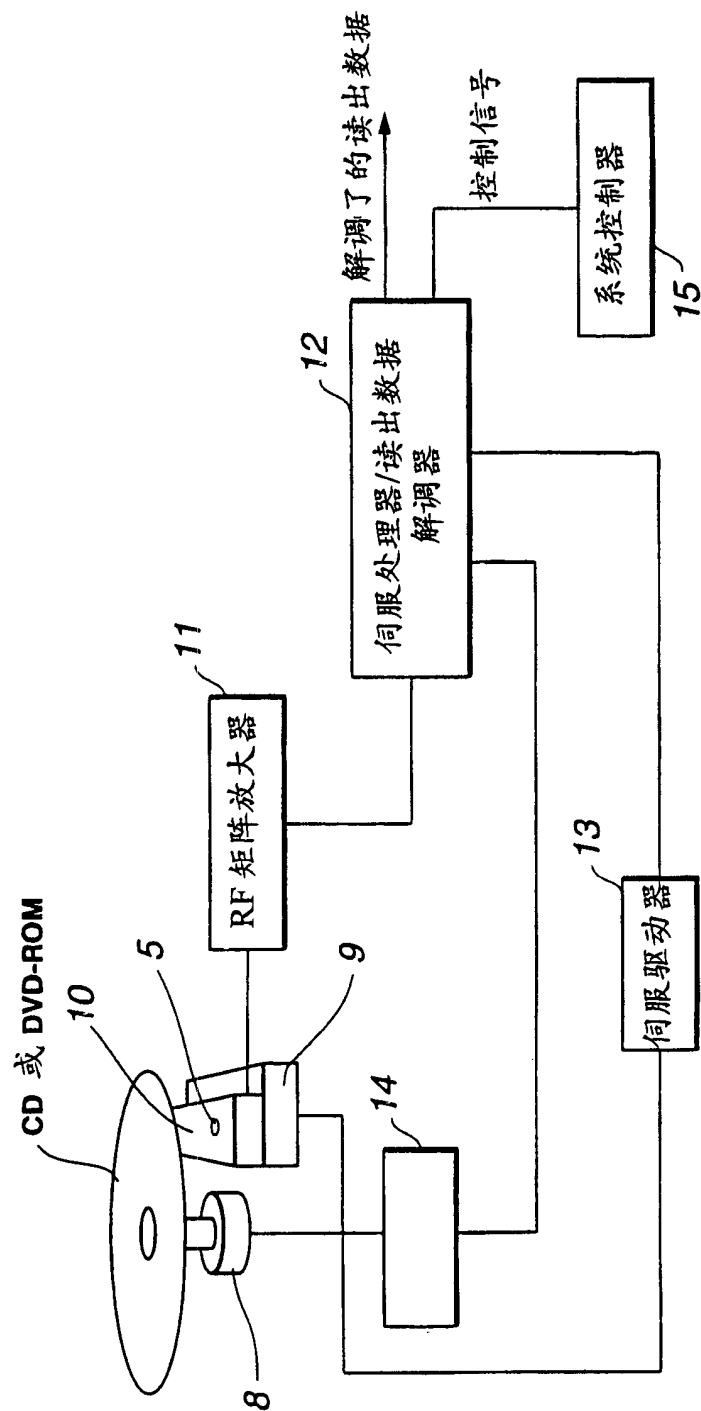


图 8