(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101401156 B
(45)授权公告日 2011.07.27

(21)申请号 200780008488.0
(22)申请日 2007.02.20
(30)优先权数据
090561/2006 2006.03.29 JP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.09.09
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2007/053056 2007.02.20
(87)PCT申请的公布数据
WO2007/122848 JA 2007.11.01
(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 的崎俊哉 竹下伸夫
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 陈坚
(51)Int.Cl.
G11B 7/08(2006.01)
G11B 7/125(2006.01)
G11B 7/135(2006.01)

(56)对比文件
CN 1435829 A,2003.08.13,
JP 2002175638 A,2002.06.21,
CN 1229231 A,1999.09.22,
JP 1070340 A,1998.03.10,
JP 1070340 A,1998.03.10,
JP 2002175638 A,2002.06.21,

审查员 芦婧

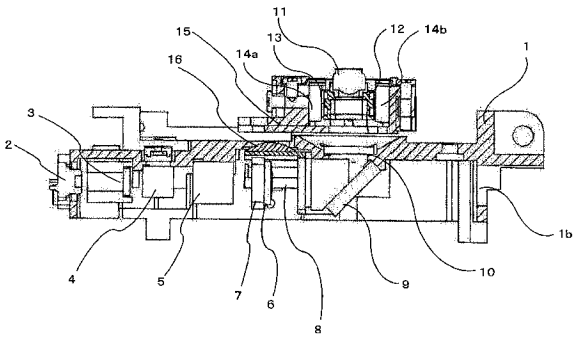
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54)发明名称

透镜驱动装置、光拾取装置及安装调整方法

(57)摘要

本发明涉及一种透镜驱动装置、光拾取装置及安装调整方法。所述透镜驱动装置可实现小型化，并可抑制直线度。本发明的透镜驱动装置包括：安装基部；与上述安装基部卡合、并可在光轴方向上移动的准直透镜；和使上述准直透镜在上述光轴方向移动的驱动源，上述安装基部具有支撑部，相对于安装本透镜驱动装置的安装部件，通过该支撑部可调整安装时上述透镜驱动装置相对于上述光轴的俯仰角度和横摇角度。



CN 101401156 B

1. 一种透镜驱动装置，其特征在于，上述透镜驱动装置包括：

安装基部；

准直透镜，其与上述安装基部卡合，并可在光轴方向上移动；以及

驱动源，其使上述准直透镜在上述光轴方向上移动，

上述安装基部具有支撑部，相对于安装上述透镜驱动装置的安装部件，通过该支撑部可调整安装时上述透镜驱动装置相对于上述光轴的俯仰角度和横摇角度，并且

上述透镜驱动装置包括：弹簧，其与上述安装部件抵接；以及

孔，其相对于上述光轴位于与上述弹簧相反的一侧，安装在上述安装部件中的螺钉贯穿该孔，

上述透镜驱动装置通过调整上述螺钉能够调整上述俯仰角度。

2. 根据权利要求 1 所述的透镜驱动装置，其特征在于，

上述支撑部是设置在上述安装基部上的凸起部。

3. 根据权利要求 1 所述的透镜驱动装置，其特征在于，

上述支撑部是设置在上述安装基部上的球面座。

4. 根据权利要求 1 ～ 3 中任一项所述的透镜驱动装置，其特征在于，

上述透镜驱动装置包括与偏心销卡合的卡合部，

上述透镜驱动装置通过调整上述偏心销能够调整上述横摇角度。

5. 一种光拾取装置，其安装有权利要求 1 ～ 3 中任一项所述的透镜驱动装置，其特征在于，

上述光拾取装置包括：

壳体；以及

开口部，其设置在上述壳体上，通过该开口部可观测到来自光源的、通过了上述准直透镜的光。

6. 根据权利要求 5 所述的光拾取装置，其特征在于，

上述开口部位于上述光轴的延长线上。

7. 一种光拾取装置，其安装有权利要求 4 所述的透镜驱动装置，其特征在于，

上述光拾取装置包括：

壳体；以及

开口部，其设置在上述壳体上，通过该开口部可观测到来自光源的、通过了上述准直透镜的光。

8. 根据权利要求 7 所述的光拾取装置，其特征在于，

上述开口部位于上述光轴的延长线上。

9. 一种安装调整方法，其是将权利要求 1 所述的透镜驱动装置安装到权利要求 5 所述的光拾取装置上的安装调整方法，其特征在于，

分别在以下各位置通过用自动准直仪观测从上述开口部射出的光来进行上述俯仰角度和 / 或上述横摇角度的调整：

(A) 基准位置，在该基准位置，包含上述支撑部的中心和上述准直透镜的主点的面与上述光轴垂直；

(B) 上述准直透镜向光的行进方向移动后的位置；

(C) 上述准直透镜向与光的行进方向相反的方向移动后的位置。

10. 一种安装调整方法，其是将权利要求 1 所述的透镜驱动装置安装到权利要求 7 所述的光拾取装置上的安装调整方法，其特征在于，

分别在以下各位置通过用自动准直仪观测从上述开口部射出的光来进行上述俯仰角度和 / 或上述横摇角度的调整 ：

(A) 基准位置，在该基准位置，包含上述支撑部的中心和上述准直透镜的主点的面与上述光轴垂直 ；

(B) 上述准直透镜向光的行进方向移动后的位置 ；

(C) 上述准直透镜向与光的行进方向相反的方向移动后的位置。

透镜驱动装置、光拾取装置及安装调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于相对于光盘等光学式介质进行信息的记录或再现的光拾取装置中所使用的透镜驱动装置、以及该光拾取装置。此外，还涉及将透镜驱动装置安装到光拾取装置时的安装调整方法。

背景技术

[0002] 一般在光学式介质中，为了保护数据记录面，在数据记录面上设置有透明的透射层。为了修正因该透射层的厚度差而产生的球面像差，在现有的光拾取装置中，有的情况下采用这样的方法：通过透镜驱动构件来移动准直透镜，以修正入射到物镜的光束的收敛发散角。此外，还有的情况下采用这样的方法：通过透镜驱动构件来移动光束扩展器透镜，以修正入射到物镜的光束的收敛发散角。

[0003] 在此，作为透镜驱动构件的结构，多使用这样的结构：将透镜可动部插入配合到定位于光拾取装置壳体的 2 根引导轴上，从同样定位于光拾取装置壳体的步进电动机获得移动控制（专利文献 1）。

[0004] 专利文献 1：日本特开 2005-100481 号公报（图 1 ～图 3）

[0005] 但是，在上述那样的、在聚光光学系统中采用驱动准直透镜的方式的光拾取装置中，如果准直透镜的直线度大，则在该准直透镜移动时，在传感器光学系统的光检测器上有时会发生光点的移动。在这样的情况下，作为传感器信号的偏移量，会给光拾取系统的播放能力 (play ability) 带来影响。

[0006] 因此，在现有的光拾取装置中，为了抑制准直透镜的直线度，通过以下等对策获得了直线度的机械精度：增大准直透镜的焦点距离；增大保持准直透镜的保持架的轴支承长度；增大保持架的引导轴的轴间距和长度。因此，由于这些对策，准直透镜的保持部和支撑部的结构变大。 另一方面，若为了满足装置小型化的要求，而简单地缩小保持架的引导轴的轴间距和长度，或者缩短准直透镜的焦点距离，则会产生传感器信号的偏移量变大的问题。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述那样的问题而完成的，其提供一种具有可小型化的结构的透镜驱动装置、以及光拾取装置。

[0008] 本发明的透镜驱动装置包括：

[0009] 安装基部；

[0010] 准直透镜，其与上述安装基部卡合，并可在光轴方向上移动；以及

[0011] 驱动源，其使上述准直透镜在上述光轴方向上移动，

[0012] 上述安装基部具有支撑部，相对于安装本透镜驱动装置的安装部件，可调整安装时上述透镜驱动装置相对于上述光轴的俯仰角度和横摇角度。

[0013] 本发明由于具有上述那样的结构，所以能实现透镜驱动装置的小型化。

附图说明

[0014] 图 1 是表示实施方式 1 的光拾取装置的剖视图。

[0015] 图 2 是表示实施方式 1 的光拾取装置的仰视图。

[0016] 图 3 是表示实施方式 1 的透镜驱动装置的立体图。

[0017] 图 4 是表示实施方式 1 的透镜驱动装置的其他立体图。

[0018] 图 5 是说明准直透镜的直线度的影响的图。

[0019] 图 6 是说明准直透镜的直线度的影响的图。

[0020] 图 7 是说明准直透镜的直线度的影响的图。

[0021] 图 8 是表示实施方式 1 的光拾取装置的剖视图。

[0022] 图 9 是表示实施方式 1 的光拾取装置的仰视图。

[0023] 图 10 是说明实施方式 1 的准直透镜的调整方法的图。

[0024] 图 11 是表示实施方式 2 的透镜驱动装置的立体图。

[0025] 标号说明：

[0026] 1：基部；1a：基部孔部；2：半导体激光器；3：衍射光栅；4：二向棱镜；5：偏光棱镜；6：准直透镜；7：可动保持架；8：引导轴；9：反射镜；10：偏光板；11：物镜；12：透镜保持架；13：驱动用线圈；14a、14b：磁体；15：致动器基部；16：安装基部；16a：防止转动引导件；16b：调整槽；16c：球面座；18：步进电动机；19：螺杆；20：弹簧；21：螺钉；22：螺钉；24：柱面透镜；25：光检测器；100：光盘；201：发光点；202：发散光束；203：平行光束；204：数据记录面；205：反射面；206：四分割光检测器；302：光轴中心线；303：俯仰角度；304：横摇角度；400：自动准直仪；401：准直透镜；402：棱镜；403：光检测器；404：监视器；500：凸起。

[0027] 具体实施方式

[0028] 实施方式 1

[0029] 下面，采用附图说明本发明的实施方式 1 的透镜驱动装置、以及光拾取装置。本实施方式 1 的透镜驱动装置的特征在于具有可相对于光拾取装置调整安装角度的结构。

[0030] 透镜驱动装置以及光拾取装置的结构

[0031] 图 1 是表示安装有本发明实施方式 1 的透镜驱动装置的光拾取装置的剖视图。另外，如下所述，该透镜驱动装置具有修正因透射层的差而产生的球面像差的功能。使用图 1 说明光拾取装置的各构成部分。

[0032] 在基部 1 上，设置有半导体激光器 2、衍射光栅 3、二向棱镜 4 和偏光棱镜 5。半导体激光器 2 的出射光以发散光束的形式到达准直透镜 6，转换成平行光束。准直透镜 6 为安装在可动保持架 7 上、并可沿引导轴 8 在光轴方向上移动的结构。准直透镜 6、可动保持架 7 及引导轴 8 与作为驱动源的电动机一起安装在安装基部 16 上，并调整固定在基部 1 上。

[0033] 另外，当准直透镜 6 的焦点和半导体激光器 2 的发光点一致时，准直透镜 6 的透射光就变成平行光束。当准直透镜 6 沿引导轴 8 从发光点远离时则变成收敛光束，向发光点靠近时则变成发散光束。

[0034] 通过准直透镜 6 转换成了平行光束的光在反射镜 9 成直角地弯折，在透过偏光板 10 以后，入射到物镜 11 并会聚在光盘上。物镜 11 安装在透镜保持架 12 上。另外，驱动用

线圈 13 设置在透镜保持架 12 上，透镜保持架 12 由具有向线圈供电的功能和支撑透镜保持架的悬吊功能的多根丝线支撑。并且，通过控制流过该驱动线圈 13 的电流量，通过与磁体 14a、14b 的磁场的作用力，进行物镜 11 相对于光盘上的数据记录面的调焦控制和循轨控制。

[0035] 在致动器基部 15 上，安装有一套电磁驱动装置，该电磁驱动装置用于在调焦方向和循轨方向上驱动物镜 11，从而构成物镜致动器，且该物镜致动器安装在基部 1 上。

[0036] 图 2 是表示光拾取装置的图 1 的仰视图。如上所述，来自半导体激光器 2 的出射光束，透过衍射光栅 3、二向棱镜 4、偏光棱镜 5 后，通过准直透镜 6 转换成平行光束，通过反射镜 9 弯折而入射到物镜上并会聚在光盘上。

[0037] 由光盘反射而返回来的光透过物镜 11 后再次变成平行光束，并从反射镜 9 返回到准直透镜 6。然后，通过准直透镜 6 再次变成收敛光线，通过偏光棱镜 5 弯折，在透过柱面透镜 24 之后入射到光检测器 25。从用光检测器 25 接收到的光获得物镜致动器的调焦和循轨的控制信号和再现信号。

[0038] 下面，用图 3 及图 4 说明安装于光拾取装置的透镜驱动装置的构成。图 3 是说明透镜驱动装置的构成的立体图。另外，如上所述，该透镜驱动装置具有修正因光盘的透射层而产生的球面像差的作为球面像差修正装置的功能。

[0039] 在该透镜驱动装置中，引导轴 8 悬臂支撑地设置在由树脂成形的安装基部 16 上。并且，可动保持架 7 以能沿引导轴 8 在轴向上高精度地滑动的方式插入在该引导轴 8 上。

[0040] 在可动保持架 7 上安装有准直透镜 6，可动保持架 7 配合插入在防止转动引导件 16a 和设置在作为驱动源的步进电动机 18 上的螺杆 19 上。防止转动引导件 16a 一体成形地构成在安装基部 16 上，防止转动引导件 16a 与引导轴 8 大致平行。并且，通过螺杆 19 旋转，驱动力被传递至可动保持架 7，从而能够使可动保持架 7 和准直透镜 6 平行地移动。

[0041] 再有，该透镜驱动装置通过弹簧 20 和螺钉 21、22 安装在光拾取装置的基部 1 上。另外，如下所述，将偏心销插入到调整槽 16b。再有，在本实施方式中，作为弹簧 20，采用了如图所示的板簧。

[0042] 图 4 是从相反侧表示图 3 的立体图的图。如图 4 所示，在图 3 所示的安装基部 16 的相反侧，形成有球面座 16c。相对于光拾取装置的基部 1 的孔或凹部对该球面座 16c 进行定位，通过弹簧 20 和螺钉 21、22 将透镜驱动装置安装在光拾取装置上。

[0043] 如下所述，透镜驱动装置具有相对于光拾取装置内的聚光系统的光可调整俯仰角度和横摇角度、即安装角度的结构。具体地说，如图所示，将弹簧 20 的施力点和螺钉 22 的位置配置在夹着球面座 16c 的相反的两侧，通过调整螺钉 22 的高度来调整俯仰角度。横摇角度的调整则是通过将偏心销插入到调整槽 16b 中，使透镜驱动装置以球面座 16c 为轴旋转来进行的。

[0044] 即，球面座 16c 为透镜驱动装置相对于光拾取装置的支撑部。

[0045] 准直透镜的直线度的影响

[0046] 接着，使用图 5 至图 7 对准直透镜的直线度的影响进行说明。图 5 是表示准直透镜 6 的主点处于光轴中心位置、成为基准的情况。

[0047] 在图 5 中，从半导体激光器的发光点 201 射出发散光束 202，准直透镜 6 配置在使发光点 201 成为焦点位置的 X0 的位置。通过准直透镜 6 而转换成平行光束 203 的光，通过

位于该平行光束中的物镜 11 而被节流，在透过光盘的透射层 100 后聚光到数据记录面 204 上。另外，通过数据记录面 204 而发生了反射的光束，在表示光路弯曲镜的 45 度的反射面 205 处成直角地弯曲，并聚光到四分割光检测器 206 上。

[0048] 四分割光检测器 206 的光检测面，如图所示被分割成区域 A、B、C、D，在图 5 中示出的准直透镜的基准位置的情况下，该光检测面调整并固定在使入射到区域 A+ 区域 C 的光量与入射到区域 B+ 区域 D 的光量相等的位置。再有，虽然图中没有记载，但是在四分割光检测器 206 之前配 置有柱面透镜。该柱面透镜具有产生与物镜 11 和数据记录面 204 之间的散焦量相当的像散的功能。在通过柱面透镜产生像散的情况下，在四分割检测器 206 上，在 AC 方向或 BD 方向聚光点形状会产生变形。于是，四分割检测器 206 根据光量差 (A+C)-(B+D) 检测出物镜 11 和数据记录面 204 之间的散焦量。

[0049] 光拾取装置向驱动物镜 11 的致动器进行反馈以使从四分割检测器 206 输出的、与光量差 (A+C)-(B+D) 相对应的检测信号为零，以此来进行物镜 11 的调焦控制。

[0050] 接着，使用图 6 说明使准直透镜 6 向光盘方向移动了的情况。如图所示，准直透镜 6 从基准位置 X0 到位置 Xf 向靠近光盘 100 的方向移动。图 6 中的光盘 100 的透射层的距离比图 5 的情况要短，数据记录面 204a 位于靠近准直透镜 6 的位置。于是，光拾取装置使准直透镜 6 向光盘方向移动，以便修正因透射层距离之差而产生的球面像差。由此，使收敛光束 203a 入射到物镜 11，并会聚在数据记录面 204a 上。

[0051] 这里，在使准直透镜 6 移动时，如图 6 所示，当透镜的主点偏离基准线地移动时，来自光盘 100 的反射光束就会带着角度入射到反射面 205 上。于是，四分割光检测器 206 上的聚光点的位置就会移动。

[0052] 如上所述，物镜 11 的调焦控制就是相对于光盘 100 的数据记录面 204a 对物镜 11 进行位置控制，使得从四分割检测器 206 输出的、与光量差 (A+C)-(B+D) 相对应的检测信号为零。所以，由于因上述主要原因而产生的聚光点的偏移，无法将物镜 11 控制在正确的对焦位置。

[0053] 另外，使用图 7 对使准直透镜 6 向与光盘相反的方向移动了的情况进行说明。如图所示，准直透镜 6 从基准位置 X0 到位置 Xb 向远离光盘 100 的方向移动。图 7 中的光盘 100 的透射层的距离比图 5 的情况要长，数据记录面 204a 位于远离准直透镜 6 的位置。于是，光拾取装置使准直透镜 6 向与光盘相反的方向移动，以便修正因透射层距离之差而产生的球面像差。由此，使收敛光束 203a 入射到物镜 11，并会聚在数据记录面 204a 上。

[0054] 这里，在使准直透镜 6 移动时，如图 7 所示，当透镜的主点偏离基 准线地移动时，来自光盘 100 的反射光束就会带着角度入射到反射面 205 上。因此，四分割光检测器 206 上的聚光点的位置就会移动。

[0055] 所以，和图 6 的情况相同，由于聚光点的偏移，无法将物镜 11 控制在正确的对焦位置上。

[0056] 因此，本实施方式的透镜驱动装置构成为 ：在安装到光拾取装置上时，可相对于光轴调整俯仰角度和横摇角度。由此，即使移动准直透镜 6，也可抑制如图 6、图 7 中说明过的、相对光轴产生偏移的情况，抑制准直透镜的直线度。

[0057] 在此，用图说明透镜驱动装置相对于光拾取装置的安装方法、以及透镜驱动装置的直线度的调整方法。

[0058] 图 8 是用于说明光拾取装置的光学系统的光拾取装置的剖视图。如图所示，从设置在基部 1 上的半导体激光器 2 射出的发散光束 202 通过准直透镜 6 转换成平行光束 203。准直透镜 6 通过安装基部的球面座 16c 安装在基部 1 上。在安装该透镜驱动装置的时候，调整准直透镜 6 的位置，使该球面座 16c 的中心和准直透镜 6 的主点一致。即，使准直透镜 6 的位置处于这样的位置：使得垂直于光轴的面通过球面座 16c 的中心和准直透镜 6 的主点。于是，包含准直透镜 6 的主点、即光轴、和球面座 16c 的面，与光拾取装置的安装面大致垂直。

[0059] 通过使准直透镜 6 处于上述位置，透镜驱动装置能够以准直透镜 6 的主点为中心，如图 8 所示地进行俯仰角度 303 的调整。俯仰角度的调整通过螺钉 22 的高度调整来进行。再有，如图所示，来自准直透镜 6 的平行光束 203 从基部 1 的朝向光的行进方向开口的孔部 1a 射出，从而可进行观测。

[0060] 图 9 是表示光拾取装置的图 8 的仰视图。通过使准直透镜 6 处于上述位置，透镜驱动装置能够以准直透镜 6 的主点为中心，如图 9 所示地进行横摇角度 304 的调整。横摇角度 304 的调整通过插入在调整槽 16b 中的偏心销的旋转调整来进行。

[0061] 图 10 是说明准直透镜的直线度的调整方法的图。在图中，由准直透镜 6 转换成平行光束 203 的光通过基部 1 的孔 1a，并入射到自动准直仪 400 中。该自动准直仪 400 监视平行光束 203 的入射角度。

[0062] 说明自动准直仪 400 的各构成部分和功能。入射到自动准直仪 400 的平行光束 203 在通过准直透镜 401 收敛、并通过棱镜 402 弯曲以后，被导入到 CCD(Charge-Coupled Device：电荷耦合器件）等二元光检测器 403。在监视器 404 中，通过获得来自二元光检测器 403 的输出，能够观测光束相对于基准位置的入射角度。

[0063] 准直透镜的直线度的调整方法的顺序如下所述。首先，将连接半导体激光器 2 的发光点和准直透镜 6 的主点的光轴，与自动准直仪 400 的基准对准。由此，监视器 404 上的光的观测点可作为初始位置 405 被看到。然后，使准直透镜 6 向可动行程的前方侧移动。这与在实际的再现、记录动作时向靠近光盘的方向动作是相同的。在使准直透镜 6 移动了的情况下，由于若透镜驱动装置的直线度为零，则初始确定的光轴不发生变动，所以来自基部 1 的平行光束 203 仍不变地作为监视器 404 上的初始位置 405 被观测到。

[0064] 但是，在直线度有变动的情况下，由于平行光束 203 的出射角度发生变动，因此在自动准直仪 400 的监视器 404 上，观测到从初始位置 405 偏离的位置 406 或者位置 404 等，观测到向变动方向离开。再有，将准直透镜 6 向可动行程的后方移动了的情况也是同样的。即，若透镜驱动装置的直线度为零，则作为初始位置 405 被观测到，在直线度有变动的情况下，会产生偏移。

[0065] 于是，为了调整透镜驱动装置的直线度，可以使用自动准直仪 400 来进行透镜驱动装置的俯仰角度和横摇角度的调整，使在监视器 404 中观测到的平行光束 203 的入射角度没有变动。

[0066] 即，首先，第一步，将透镜驱动装置的准直透镜 6 定位于使垂直于光轴的面通过球面座 16c 的中心和准直透镜 6 的主点的位置，之后以球面座 16c 的中心作为相对于基部 1 的支点，进行相对于光轴的俯仰角度和横摇角度的调整。然后，使准直透镜 6 向光的行进方向移动，同样地以球面座 16c 的中心作为相对于基部 1 的支点，进行角度的调整。接着，在

使准直透镜 6 向与光的行进方向相反的方向移动后，进行角度的调整。

[0067] 通过该调整方法，能高精度地确保透镜驱动装置的直线度。因此，不需要现有的透镜驱动装置那样的增大保持准直透镜的保持架的轴支承长度、增大保持架的引导轴的轴间距和长度等对策，能够使装置小型化。

[0068] 特别是在对透射层薄的光盘进行再现、记录动作的情况下，或在进行高密度的记录、再现动作的情况下，要求有高精度的透镜驱动装置的直线度。另外，在光的波长短的情况下和使用数值孔径大的物镜的情况下，同样要求直线度。本实施方式中的透镜驱动装置、光拾取装置能够以比以往更小型的结构、且比以往更简单的方法，获得高精度的准直透镜的直线度。

[0069] 在蓝光光盘方式中，光的波长大约为 400nm，一般使用数值孔径约为 0.85 的物镜。与此相对，在 DVD 方式中，光的波长大约为 650nm，多使用数值孔径约为 0.6 的物镜。另外，在蓝光光盘方式中，透射层的厚度约为 0.1mm 左右，和厚度为大约 0.6 至 1.2mm 的 DVD 方式相比也非常薄。所以，若在蓝光光盘方式中应用本实施方式的透镜驱动装置，则具有非常明显的效果。

[0070] 再有，在本实施方式中，设置了在位于光的行进方向的基部 1 的壳体上开口的孔部 1a，但是并不限定在该位置，只要是能够观测通过准直透镜后的光的位置，则可以在任何位置。即，也可以在用反射镜等反射通过准直透镜后的光之后再进行观测。

[0071] 实施方式 2

[0072] 图 11 是说明本实施方式 2 的透镜驱动装置的立体图，相当于实施方式 1 的图 4。从图中可以明确：本实施方式的透镜驱动装置在安装基部 16 上一体地成形有圆筒状的凸起部 500。

[0073] 在光拾取的基部 1 的、与该凸起部 500 对置的地方，设置有构成为球面状的凹部。该球面状的凹部的中心与准直透镜的中心光轴一致。

[0074] 然后，将圆筒状的凸起 500 与基部 1 的由球面构成的凹部相配合，并用弹簧 20 和螺钉 21、22 进行安装。从这以后的具体的调整顺序和实施方式 1 相同，所以省略。

[0075] 如上所述，通过将凹部与透镜驱动装置的圆筒状的凸起组合起来，

[0076] 也能够进行与实施方式 1 相同的调整，其中上述凹部在光拾取的基部侧由中心与准直透镜的中心光轴一致的球面构成。

[0077] 再有，在实施方式 1、2 中对在安装基部上设置球面座、圆筒状的凸起部的结构进行了说明，但是并不限定于该形状。只要是能够使透镜驱动装置相对于光轴调整俯仰角度和横摇角度的结构即可，例如可以是棱柱状、圆锥状、三棱锥状等。

[0078] 此外，虽然只对球面座、圆筒状的凸起部与安装基部一体地形成的情况进行了说明，但是也可以是分离的部件。

[0079] 此外，透镜驱动装置的调整位置为基准位置、可动行程前方侧、可动行程后方侧这 3 个位置，但是也可以是其中任意 2 个位置。

[0080] 另外，虽然使透镜驱动装置的安装部为光拾取装置，但是也可以使其为不同于光拾取装置主体的其它部件（安装部件）。也可以在将透镜驱动装置安装到其它部件上之后，再安装到光拾取装置上，也可以将其它部件安装到光拾取装置上之后，再安装透镜驱动装置。

[0081] 另外，虽然调整槽 16b 做成槽形状，但是其只要具有与光轴大致平行的两个面即可，例如也可以是椭圆状的孔。

[0082] 另外，虽然弹簧 20 采用了板簧，但是只要具有弹性功能即可，可以是盘簧、也可以是橡胶等弹性体。

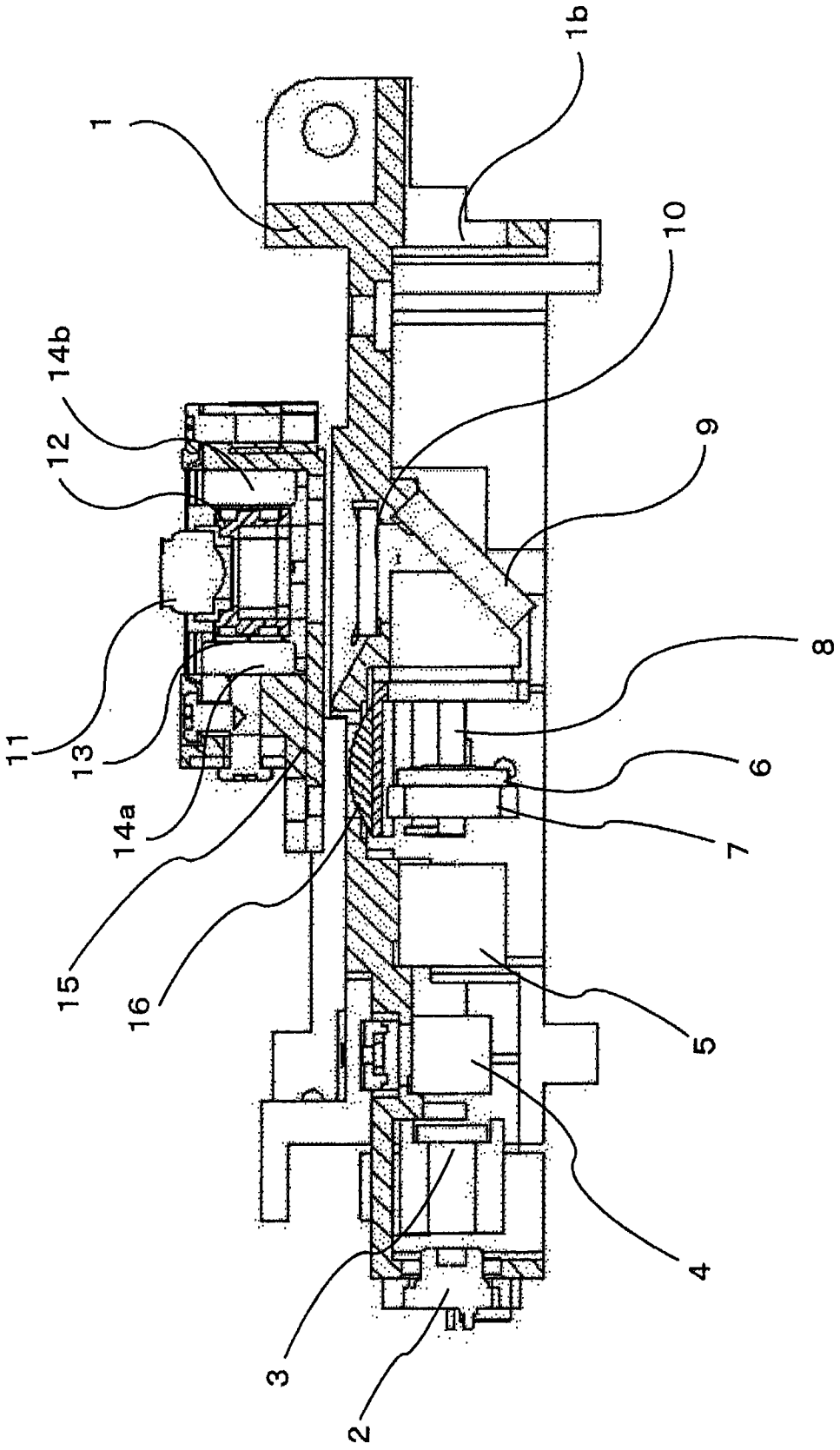


图 1

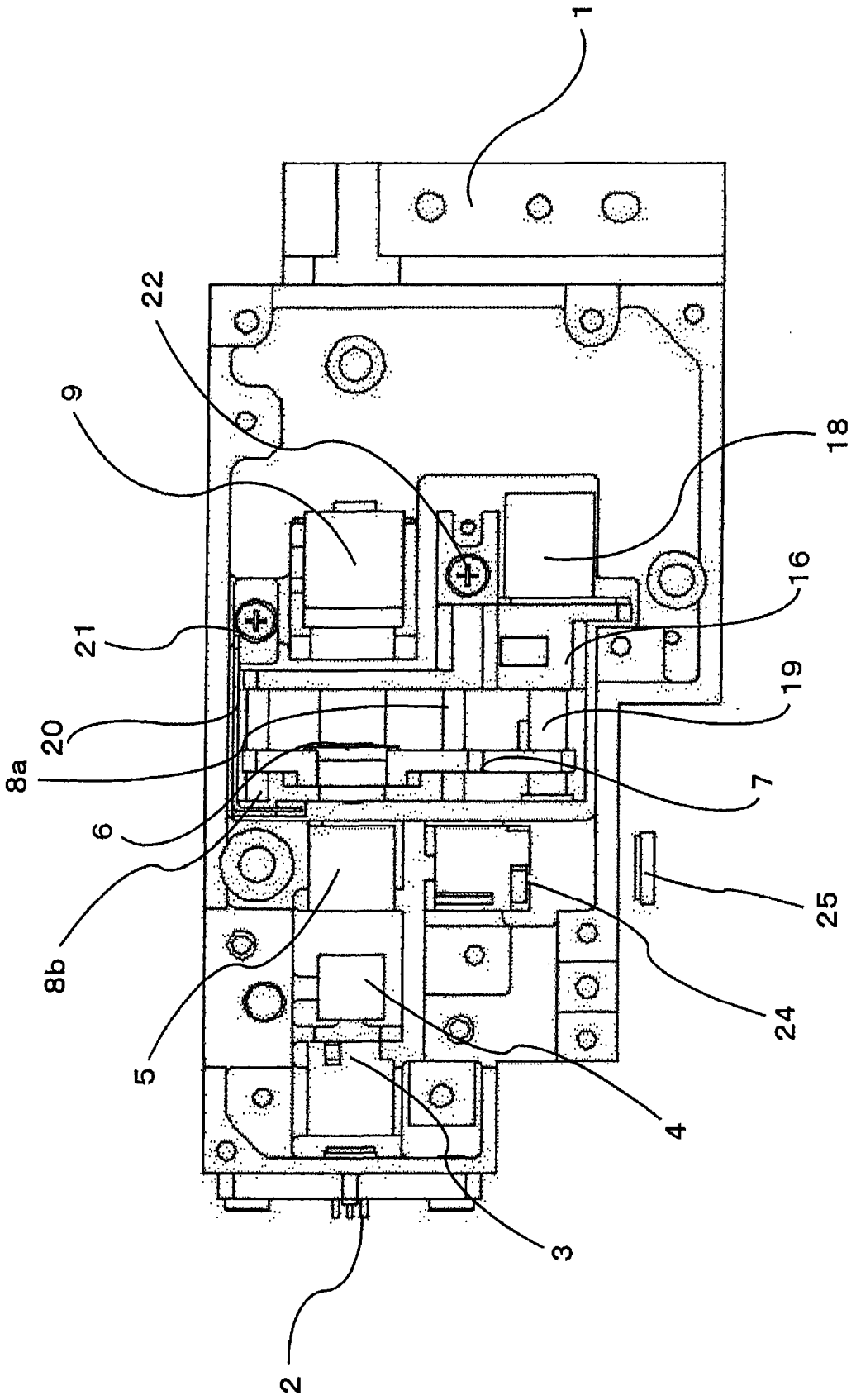


图 2

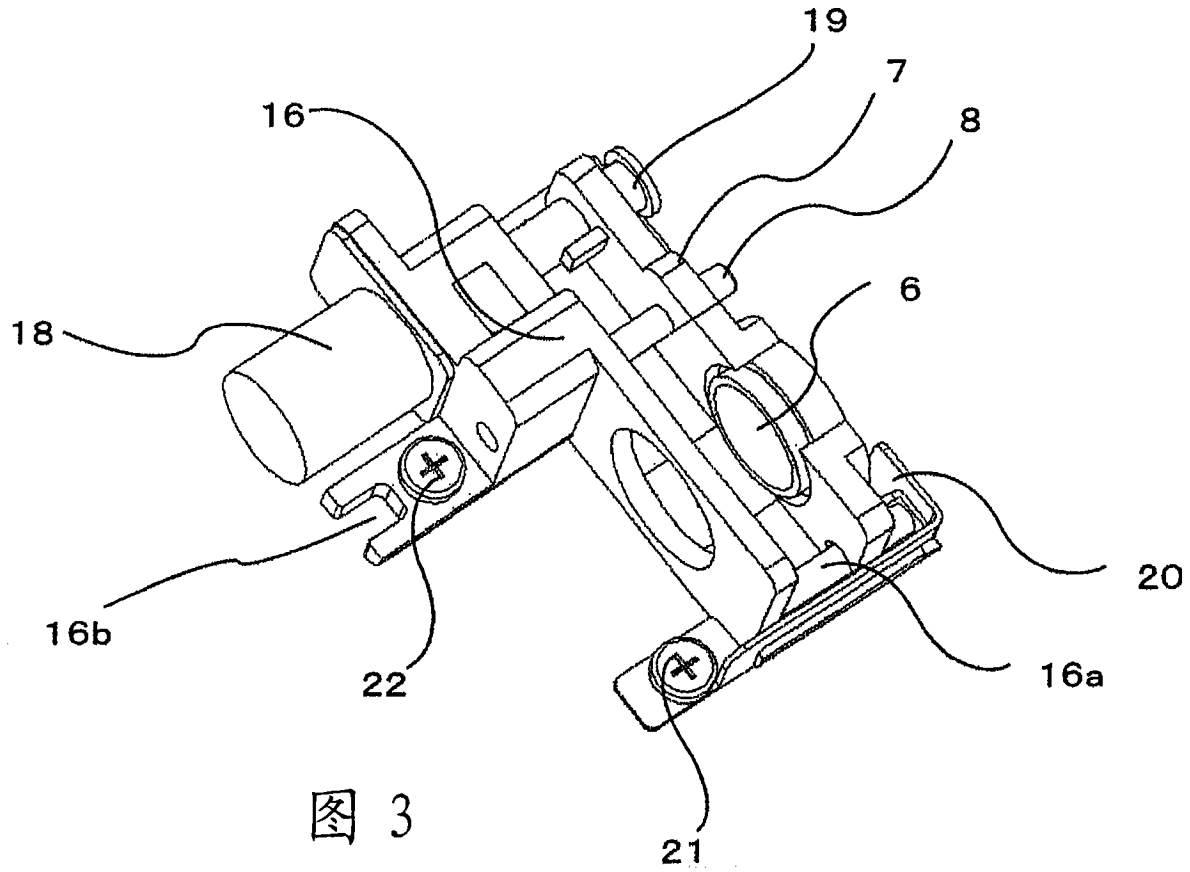


图 3

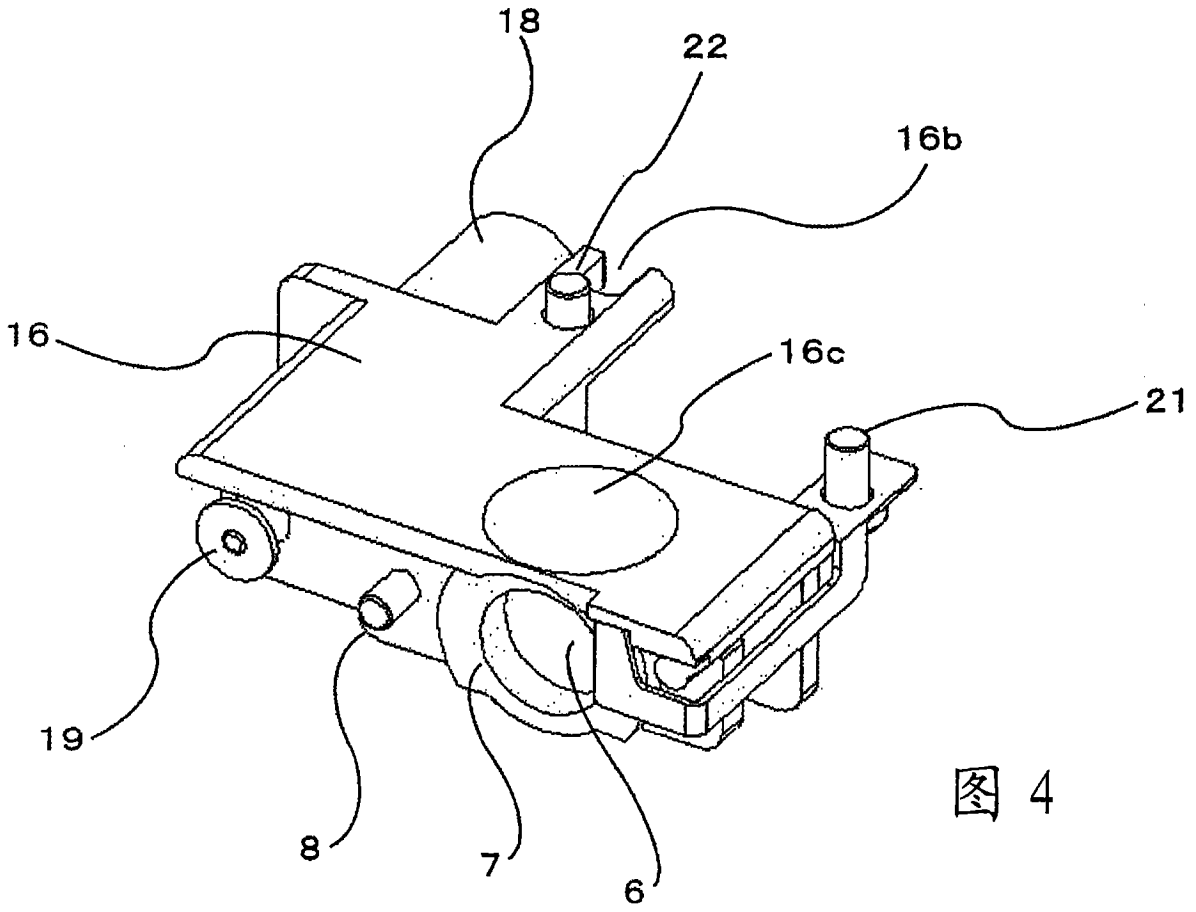


图 4

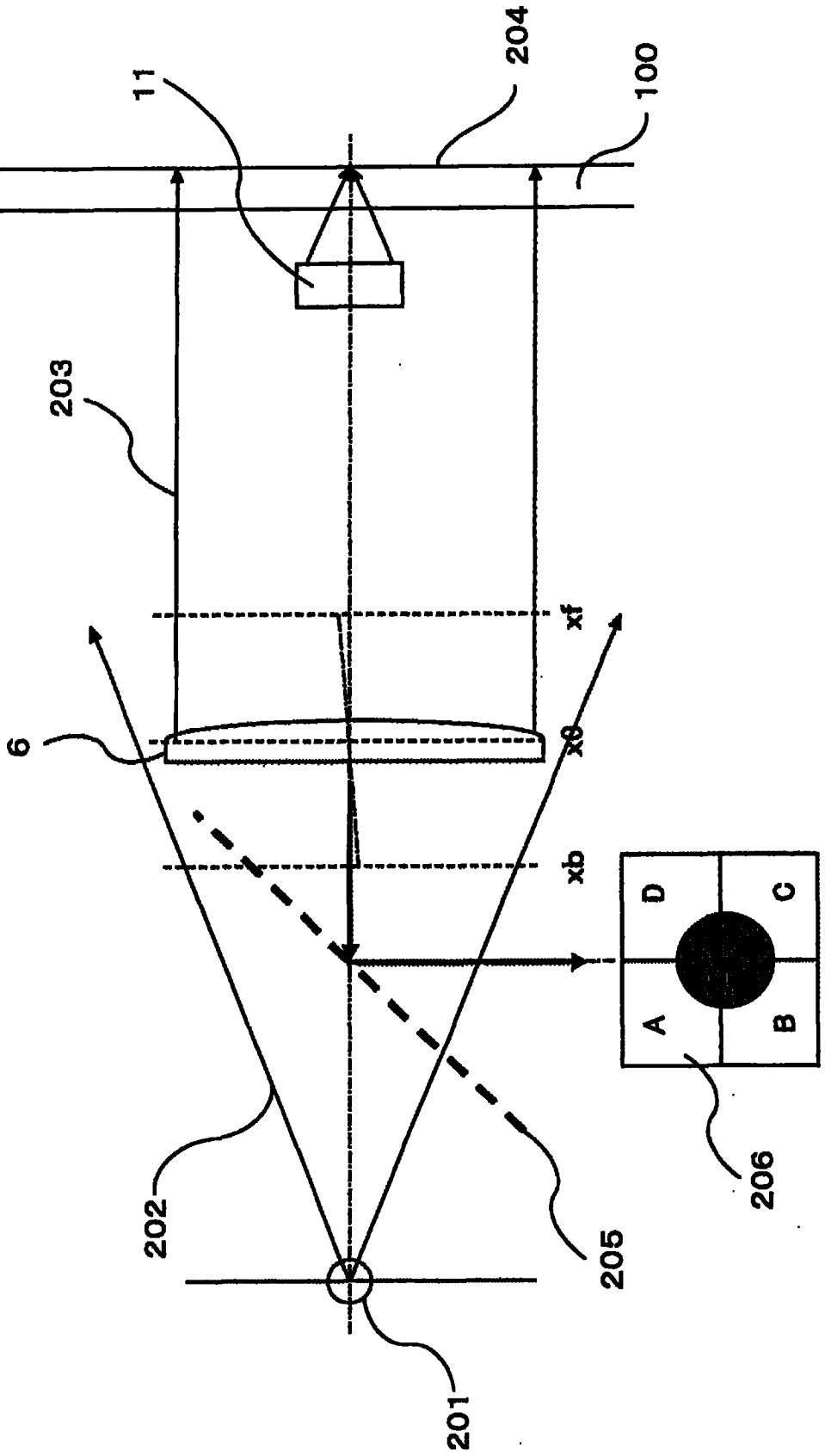


图 5

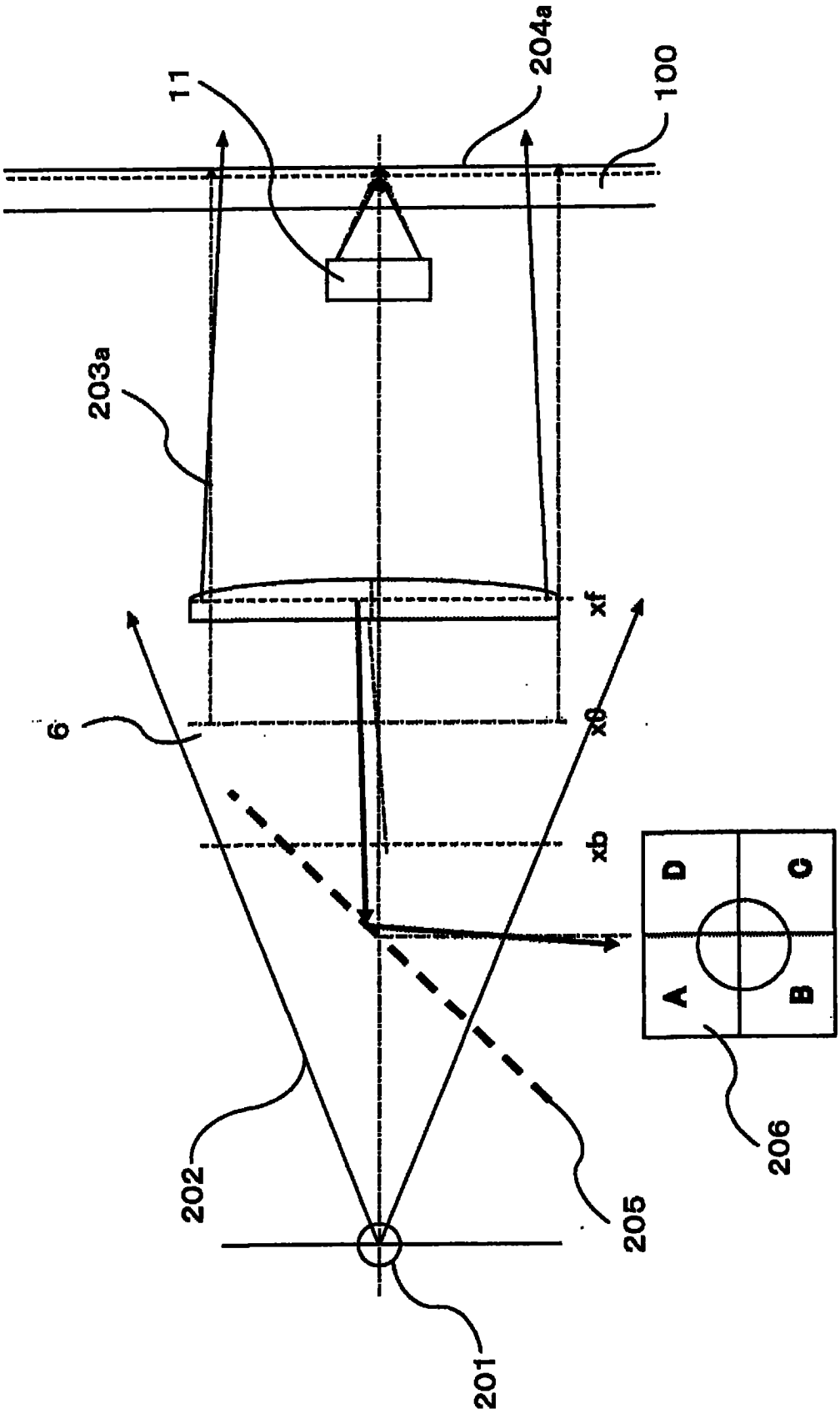


图 6

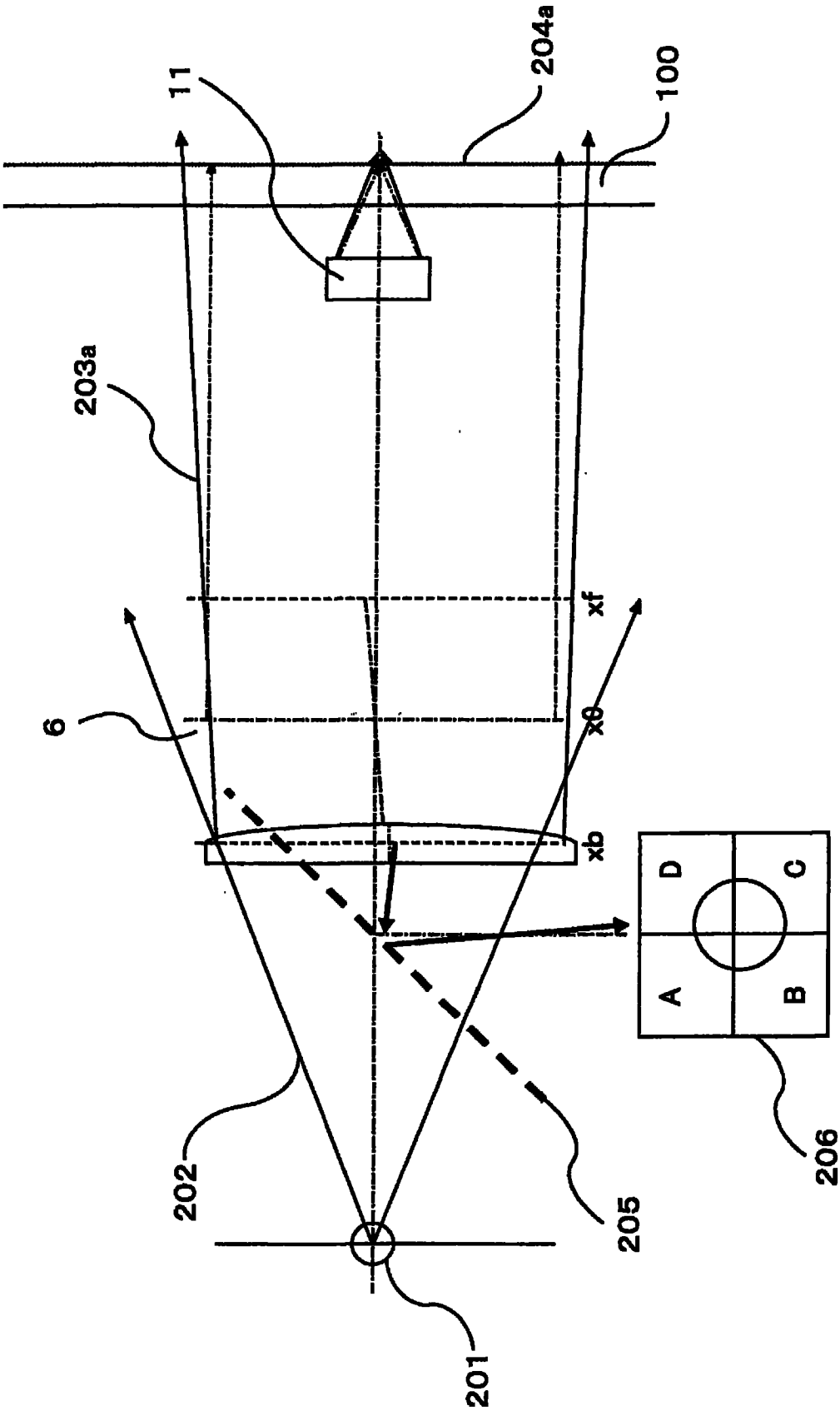


图 7

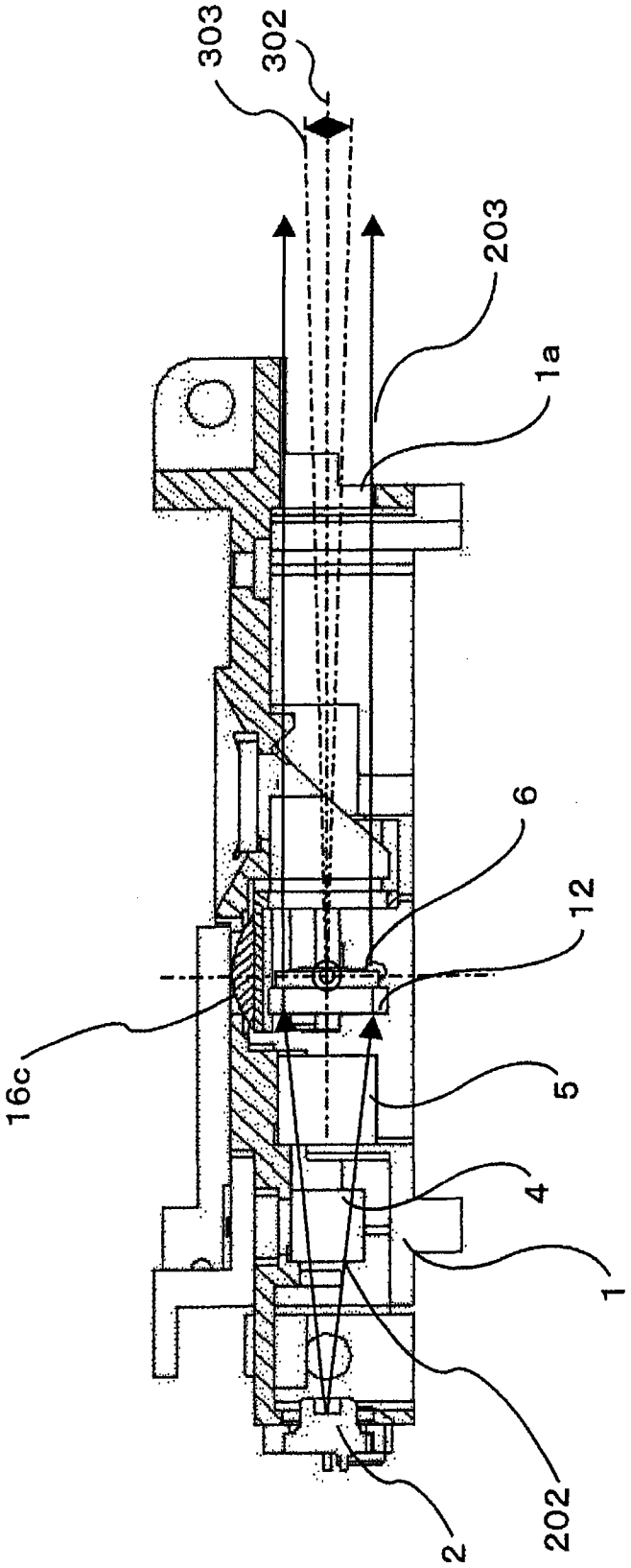


图 8

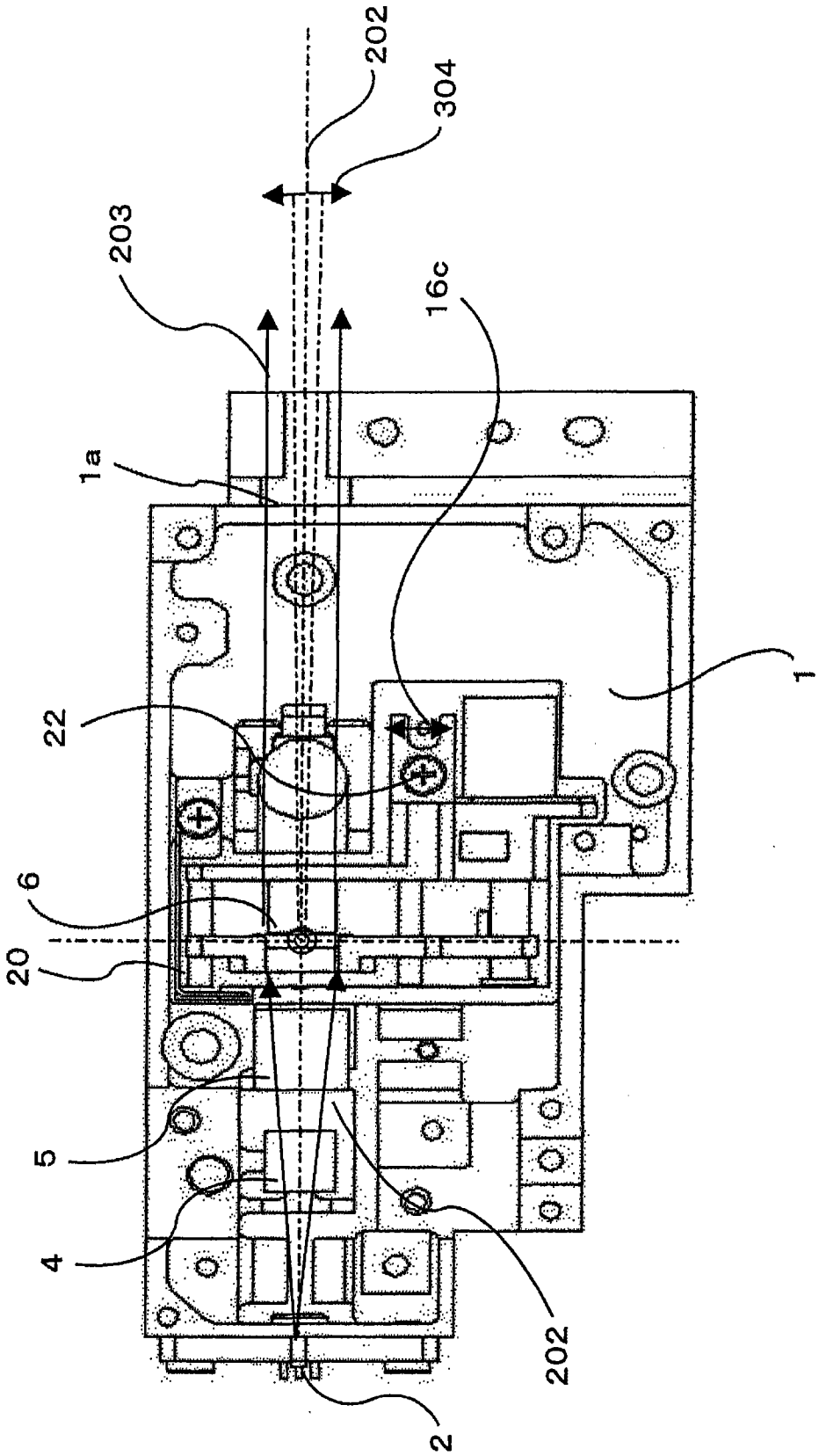
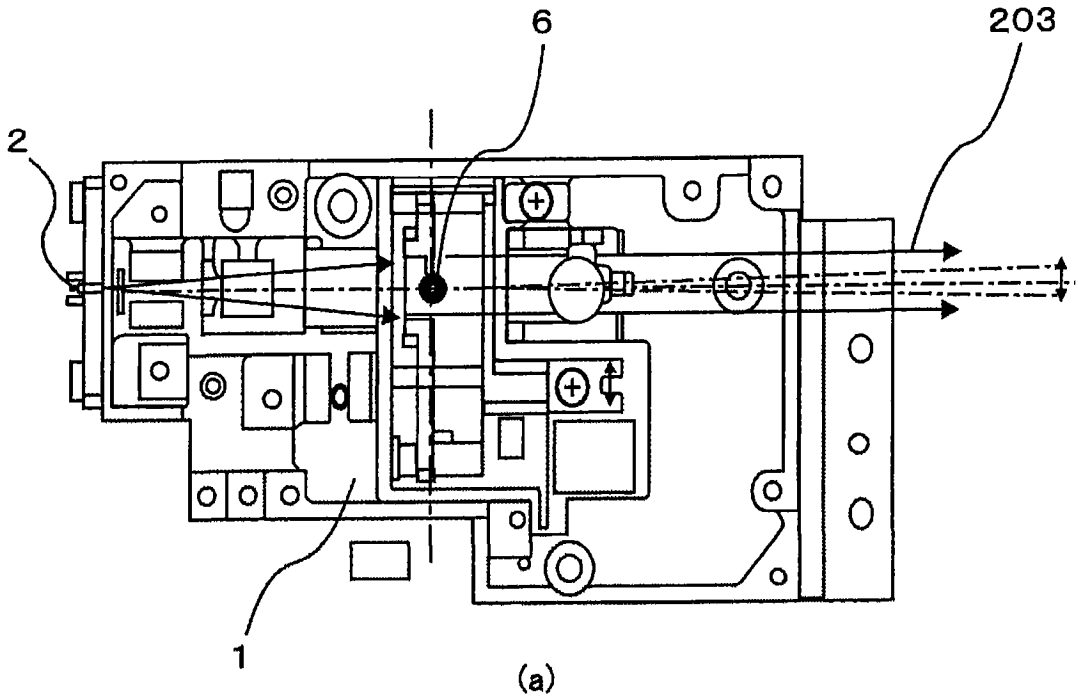
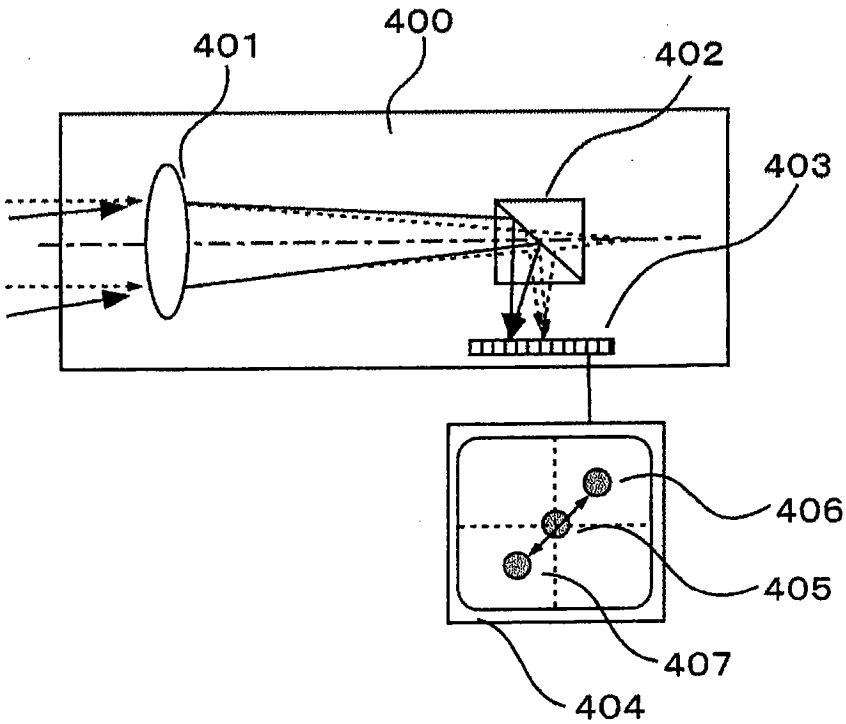


图 9



(a)



(b)

图 10

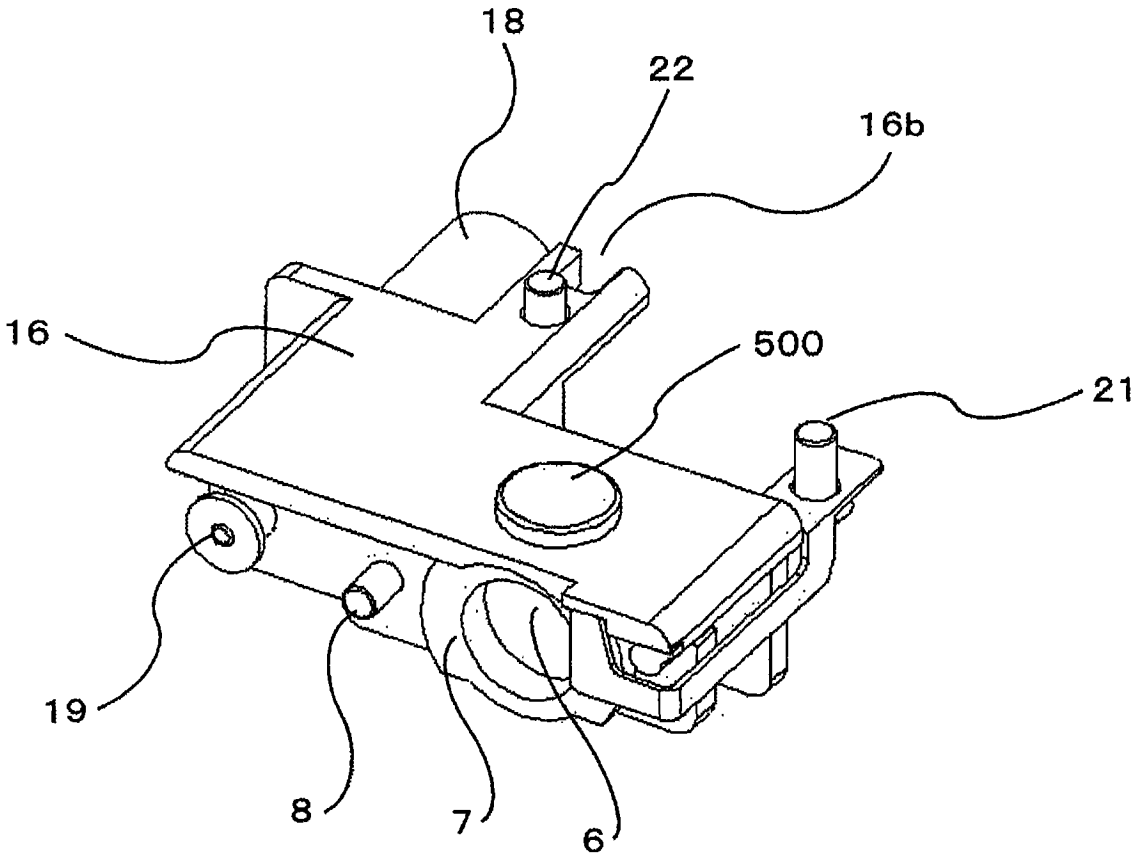


图 11