



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101520312 B

(45) 授权公告日 2011. 03. 09

(21) 申请号 200910004460. 0

(22) 申请日 2009. 02. 25

(30) 优先权数据

2008-042754 2008. 02. 25 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 中川英法

(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 11038

代理人 杨国权

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 7022974 B2, 2006. 04. 04, 全文.

US 6975408 B2, 2005. 12. 13, 全文.

CN 101110416 A, 2008. 01. 23, 全文.

EP 1882908 A2, 2008. 01. 30, 全文.

审查员 崔秀艳

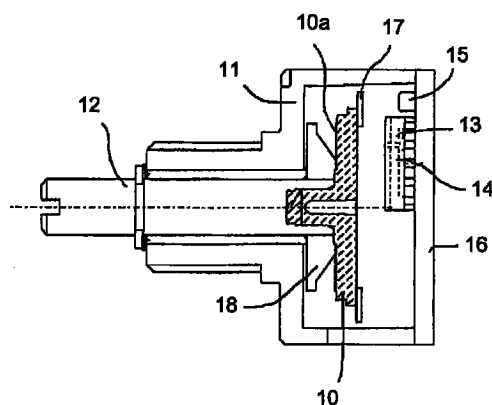
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 14 页

(54) 发明名称

位移检测装置及具有该位移检测装置的光学
仪器

(57) 摘要

本发明涉及一种位移检测装置及具有该位移检测装置的光学仪器。该位移检测装置包括：将光投射到待检物体的光源，所述光源能相对于待检物体移动；第一反射元件，被固定到待检物体，并且包括非反射部分以及用于反射来自所述光源的光的反射部分；第一光接收元件，用于接收由所述第一反射元件反射的光；第二反射元件，被固定到待检物体，并且包括非反射部分以及用于反射来自所述光源的光的反射部分；以及第二光接收元件，用于接收由所述第二反射元件反射的光，其中所述第二反射元件被设置在如下光路上，即，通过该光路，来自所述光源并经由所述第一反射元件行进的光的至少一部分被导引到所述第二光接收元件。



1. 一种位移检测装置,包括:

被配置成将光投射到待检物体的光源,所述光源能相对于待检物体移动;

第一反射元件,被固定到待检物体,并且包括非反射部分以及被配置成反射来自所述光源的光的反射部分;

第一光接收元件,被配置成接收由所述第一反射元件反射的光;

第二反射元件,被固定到待检物体,并且包括非反射部分以及被配置成反射来自所述光源的光的反射部分;以及

第二光接收元件,被配置成接收由所述第二反射元件反射的光;

其中所述第二反射元件被设置在来自所述光源并经由所述第一反射元件行进的光的至少一部分被导引到所述第二光接收元件所通过的光路上。

2. 根据权利要求1所述的位移检测装置,还包括设置在所述第一反射元件的远离所述第一和第二光接收元件的一侧的杂散光防止部件,所述杂散光防止部件具有被配置成将透过所述第一反射元件的非反射部分的光反射到与朝着所述第一光接收元件的方向不同的方向的反射表面,其中所述第二反射元件被设置在如下光路上,即,沿着该光路,来自所述光源的、透过所述第一反射元件的非反射部分并然后被所述杂散光防止部件反射的光的至少一部分被导引到所述第二光接收元件。

3. 根据权利要求2所述的位移检测装置,其中所述杂散光防止部件被处理成减小对透过所述第一反射元件的非反射部分的光的反射率。

4. 根据权利要求3所述的位移检测装置,其中所述处理包括使用抗反射涂料。

5. 根据权利要求3所述的位移检测装置,其中所述处理包括使用氧化膜。

6. 根据权利要求1所述的位移检测装置,其中利用由所述第一光接收元件接收到的光来检测待检物体的相对位移,并且利用由所述第二光接收元件接收到的光来检测待检物体的绝对位移。

7. 一种光学仪器,包括:

作为待检物体的光学部件;和

根据权利要求1-6中的任一项所述并且被配置成检测光学部件的位移的位移检测装置。

8. 一种位移检测装置,包括:

被配置成将光投射到待检物体的光源,所述光源能相对于待检物体移动;

第一反射元件,被固定到待检物体,并且包括非反射部分以及被配置成反射来自所述光源的光的反射部分;

第一光接收元件,被配置成接收由所述第一反射元件反射的光;

第二反射元件,被固定到待检物体,并且包括非反射部分以及被配置成反射来自所述光源的光的反射部分;

第二光接收元件,被配置成接收由所述第二反射元件反射的光;以及

被配置成在其中容纳并保持所述光源、所述第一反射元件、所述第一光接收元件、所述第二反射元件以及所述第二光接收元件的壳体,所述壳体具有内壁,该内壁包括被配置成当透过所述第一反射元件的非反射部分的光入射在所述内壁上时减少从其被导向所述第二光接收元件的光的部分。

9. 根据权利要求 8 所述的位移检测装置,其中由所述内壁所包括的所述部分包括光阻挡槽。

10. 根据权利要求 8 所述的位移检测装置,其中由所述内壁所包括的所述部分包括形成在所述内壁上的光阻挡部件。

11. 根据权利要求 8 所述的位移检测装置,其中由所述内壁所包括的所述部分包括形成在所述内壁上的反射表面。

12. 根据权利要求 8 所述的位移检测装置,其中利用由所述第一光接收元件接收到的光来检测待检物体的相对位移,并且利用由所述第二光接收元件接收到的光来检测待检物体的绝对位移。

13. 一种光学仪器,包括:

作为待检物体的光学部件;和

根据权利要求 8-12 中的任一项所述并且被配置成检测光学部件的位移的位移检测装置。

位移检测装置及具有该位移检测装置的光学仪器

技术领域

[0001] 本发明涉及用于测量待检对象的诸如移动量或转动量的位移信息的位移检测装置。

背景技术

[0002] 常规地说,存在用于使用光学标尺(scale)来执行待检对象的诸如移动量或转动量的位移信息的检测的位移检测装置(专利文献1和2)。

[0003] 在专利文献1和2中,在待检对象上设置反射标尺,反射标尺包括多个一维布置的屋脊型反射镜(roof mirror),每个屋脊型反射镜都具有以预定角度彼此相对布置的两个反射表面。

[0004] 来自光源的光投射在反射标尺上,并通过使用光接收元件接收由反射标尺反射的光来检测所述对象的位移信息。

[0005] 图12是常规位移检测装置的主要部分的示意图。

[0006] 在图12中,位移检测装置的主体1配备有用于与测量对象(待检对象)相连接的转动轴2。

[0007] 整体地固定到该转动轴2的是:反射元件3,其包括透明材料,其中在其背面上规则地布置有微屋脊型阵列或屋脊棱镜阵列作为反射图案(pattern)3a;和支座(abutment)4,用于防止轴与主体1脱离。

[0008] 设置在与反射元件3相对的位置处的是传感器5,传感器5包括光源5a、第一光接收元件5b以及用于将光源与光接收元件隔离的光阻挡板5c。

[0009] 第一光接收元件5b用于检测来自光源5a并从反射元件3的反射图案3a反射的光。

[0010] 基于由第一光接收元件5b检测到的信号,检测到安装在转动轴2上的待检物体的转动信息(位移信息)。

[0011] 图12所示的位移检测装置通过接收经由反射图案3a的光来检测与待检物体有关的相对位移信息。

[0012] [专利文献]

[0013] 1:日本专利申请特开2002-323347及其对应的美国专利6,975,408

[0014] 2:日本专利申请特开2003-337052及其对应的美国专利7,022,974

发明内容

[0015] 图13是例示了在图12中从方向A看到的反射元件3的图。图14是所述反射元件的主要部分的示意图,例示了来自光源5a的光的光路,该光在被反射图案3a反射之后由光接收元件5b接收。图15是主要部分的示意图,例示了在图12中的反射元件3与支座4之间的界面4a处反射的光的光路。

[0016] 如图13所示,反射元件3包括被形成为微屋脊阵列的反射图案3a和被形成为梯

形突起的非反射部件的图案 3b, 这些图案被规则地形成。

[0017] 如图 14 所示, 光接收元件 5b 被设置在如下位置处: 在此处, 来自光源 5a 的漫射光在由反射图案 3a 反射之后被有效收集。由 6a 表示的是来自光源 5a 的光的光路, 该光入射在光接收元件 5b 上。

[0018] 在此, 有可能的是, 反射元件 3 与传感器 5 相对于彼此相对运动, 并且反射元件 3 移动到作为非反射部件的图案 3b 的位置。换句话说, 反射元件 3 可以移动到图案 3b 的位置。在此情况下, 如图 15 所示, 透过非反射部件 3b 的光在界面 4a 处反射, 由此形成光路 6b。然后, 该光到达光接收元件 5b。沿该光路 6b 的光变成扰乱光 (杂散光), 其会不利地影响由反射图案 5a 有效收集的检测光, 从而导致检测精度的劣化。

[0019] 本发明提供了一种位移检测装置, 通过该位移检测装置, 可以减小到达光接收元件的杂散光的比率, 从而确保高精度检测。

[0020] 根据本发明的一个方面, 提供了一种位移检测装置, 包括: 被配置成将光投射到待检物体上的光源, 所述光源能相对于待检物体移动; 第一反射元件, 被固定到待检物体, 并且包括被配置成反射来自所述光源的光的反射部分以及非反射部分; 第一光接收元件, 被配置成接收由所述第一反射元件反射的光; 第二反射元件, 被固定到待检物体, 并且包括被配置成反射来自所述光源的光的反射部分以及非反射部分; 以及第二光接收元件, 被配置成接收由所述第二反射元件反射的光; 其中所述第二反射元件被设置在如下光路上, 即, 通过该光路, 来自所述光源并且经由所述第一反射元件行进的光的至少一部分被导引到所述第二光接收元件。

[0021] 所述位移检测装置还可以包括设置在所述第一反射元件的远离所述第一和第二光接收元件的一侧的杂散光防止部件, 所述杂散光防止部件具有被配置成将透过所述第一反射元件的非反射部分的光反射到与朝着所述第一光接收元件的方向不同的方向的反射表面, 其中所述第二反射元件可以被设置在如下光路上, 即, 沿着该光路, 来自所述光源的、透过所述第一反射元件的非反射部分、然后被所述杂散光防止部件反射的光的至少一部分被导引到所述第二光接收元件。

[0022] 所述杂散光防止部件可以被处理成减小对透过所述第一反射元件的非反射部分的光的反射率。

[0023] 所述处理可以包括使用抗反射涂料。

[0024] 所述处理可以包括使用氧化膜。

[0025] 在所述位移检测装置中, 可以利用由所述第一光接收元件接收到的光来检测待检物体的相对位移, 并且可以利用由所述第二光接收元件接收到的光来检测待检物体的绝对位移。

[0026] 根据本发明另一方面, 提供了一种位移检测装置, 包括: 被配置成将光投射到待检物体的光源, 所述光源能相对于待检物体移动; 第一反射元件, 被固定到待检物体, 并且包括被配置成反射来自所述光源的光的反射部分以及非反射部分; 第一光接收元件, 被配置成接收由所述第一反射元件反射的光; 第二反射元件, 被固定到待检物体, 并且包括被配置成反射来自所述光源的光的反射部分以及非反射部分; 第二光接收元件, 被配置成接收由所述第二反射元件反射的光; 以及被配置成在其中容纳并保持所述光源、所述第一反射元件、所述第一光接收元件、所述第二反射元件以及所述第二光接收元件的壳体, 所述壳体具

有内壁,该内壁包括如下部分,该部分被配置成使得当透过所述第一反射元件的非反射部分的光入射在所述内壁上时,所述部分减少从其被导向所述第二光接收元件的光。

[0027] 所述部分可以包括光阻挡槽。

[0028] 所述部分可以包括形成在所述内壁上的光阻挡部件。

[0029] 所述部分可以包括形成在所述内壁上的反射表面。

[0030] 在本发明这一方面的位移检测装置中,可以利用由所述第一光接收元件接收到的光来检测待检物体的相对位移,并且可以利用由所述第二光接收元件接收到的光来检测待检物体的绝对位移。

[0031] 根据本发明的还一方面,提供了一种光学仪器,包括:作为待检物体的光学部件;和如上所述的位移检测装置,其被配置成检测光学部件的位移。

[0032] 当结合附图考虑本发明优选实施例的以下描述时,本发明的这些和其他目的、特征以及优点将变得更显见。

附图说明

[0033] 图 1 是根据本发明第一实施例的位移检测装置的示意图。

[0034] 图 2 是用于说明由反射器板限定的反射光路的图。

[0035] 图 3 是用于说明如何限定组成元件的距离和角度的图。

[0036] 图 4 是用于说明第一实施例中的反射表面的另一限定方法的主要部分示意图。

[0037] 图 5 是根据本发明第二实施例的位移检测装置的示意图。

[0038] 图 6 是根据本发明第三实施例的位移检测装置的示意图。

[0039] 图 7 是例示了由壳体中的内部反射所限定的反射光路的图。

[0040] 图 8 是用于说明本发明第三实施例中由光阻挡槽形状所限定的反射光路的主要部分示意图。

[0041] 图 9 是根据本发明第四实施例的位移检测装置的示意图。

[0042] 图 10 是用于说明本发明第四实施例中由光阻挡槽形状所限定的反射光路的主要部分示意图。

[0043] 图 11 是例示了根据本发明的光学仪器的布置的图。

[0044] 图 12 是配置成执行光检测的常规位移检测装置的剖视图。

[0045] 图 13 是例示了作为反射元件的微屋脊阵列的图案的主要部分的图。

[0046] 图 14 是用于说明反射元件的反射部件(微屋脊阵列)的反射光路的图。

[0047] 图 15 是用于说明反射元件的非反射部件(梯形突起)的反射光路的图。

[0048] 图 16 是用于说明在支座部件的反射表面具有预定角度时的反射光路的图。

[0049] 图 17 是一种位移检测装置的结构截面图,在该装置中,基于常规光检测执行相对位置检测和绝对位置检测。

[0050] 图 18 是用于说明在要用于绝对相位检测的反射表面处的用于二值输出的反射图案的示意图。

[0051] 图 19 是用于对到达第二光接收元件的反射光路的尺寸和角度关系的详情进行说明的图。

具体实施方式

[0052] 现在将参照附图对本发明的优选实施例进行描述。

[0053] 首先,在阐述根据本发明优选实施例的位移检测装置之前,将对图 12 到图 15 所示的常规位移检测装置中的简单防止杂散光的方法以及其中涉及的问题进行描述。

[0054] 图 16 是用于说明杂散光的防止的示意图。

[0055] 如图 16 所示,为了防止图 15 中的光路 6b 对光接收元件 5b 产生扰乱光,在支座 7 上形成反射表面 7a。

[0056] 在该结构中,透过反射元件 3 的非反射部件的光被形成在支座 7 的一部分中的反射表面 7a 朝着与第一光接收元件 5b 所位于的方向不同的方向反射。根据该配置,避免了杂散光入射在第一光接收元件 5b 上。

[0057] 图 16 所示的位移检测装置可应用于诸如电视变焦透镜、摄像机或数码相机的光学仪器。

[0058] 例如,当将上述位移检测装置应用于变焦透镜的驱动装置时,诸如变焦透镜的变焦部件或聚焦部件之类的光学部件将被配备有带有机端部的特殊操作角。因此,必须执行驱动控制以避免碰撞这些光学部件的端部。

[0059] 为了实现此目的,在位移检测过程中区分光学部件的绝对角相位是非常重要的。

[0060] 由于针对位移检测装置的外径和总长度的这种背景和限制,用于检测上述绝对相位的检测机构可以是一个如图 17 所示的机构。

[0061] 在图 17 中,反射元件 8 是用于进行绝对角检测的反射装置,其被布置在反射来自光源 5a 的漫射光并将该光导向第二光接收元件 9 的位置处。第二光接收元件 9 设置在与第一光接收元件 5b 相同的平面上。

[0062] 图 18 是例示了反射元件 8 的图案的示意图。

[0063] 反射元件 8 是环形部件,具有被分成反射表面 8a 和非反射部分 8b 的两个区域的图案,带有用于区分绝对相位的预定反射强度变化。

[0064] 根据反射表面 8a 处是否存在反射,将来自第二光接收元件 9 的输出信号输出为二值信号。

[0065] 然而,如果将第一和第二光接收元件设置在同一表面上以试图减小系统的总体尺寸,如图 19 所示,由反射表面 7a 反射的光的光路 7b 可能与由反射表面 8a 反射的光的光路 8b 相交叠。如果发生此情况,那么,无论是否存在来自反射表面 8a 的反射光,第二光接收元件 9 都会接收到光。这会劣化基于第二光接收元件 9 的输出对所述对象的绝对位移的检测精度。

[0066] 在不被反射元件 8 反射的情况下入射在第二光接收元件 9 上的杂散光并不限于如上所述的由支座 7 的反射表面 7a 反射的光。

[0067] 例如,未透过反射元件 3 的非反射表面 3b 的反射光可能入射在第二光接收元件 9 上。

[0068] 此外,由容纳投射光学器件以及第一和第二光接收元件的壳体的内壁表面所反射的光可能会入射在第二光接收元件 9 上。

[0069] 本发明涉及位移检测装置,通过该装置,可以高精度地执行对待检物体的相对位移的检测和绝对位移的检测,同时减小各种杂散光的影响。

[0070] 接下来,将利用附图对根据本发明的位移检测装置及具有该位移检测装置的光学仪器的优选实施例进行说明。

[0071] 图 11 是本发明的位移检测装置在作为光学仪器应用于电视变焦透镜(电视透镜)时其主要部分示意图。

[0072] 图 11 的 100 表示的是安装在电视透镜 101 的镜筒(barrel)外周上的驱动装置。该驱动装置 100 具有用于检测例如构成电视透镜 101 的变焦部件、聚焦部件或可移动光学部件(如光阑)的位移信息的嵌入式位移检测装置。

[0073] 以下将对可应用于根据本发明的光学仪器的位移检测装置的结构进行说明。

[0074] [实施例 1]

[0075] 图 1 是根据本发明第一实施例的位移检测装置的主要部分的示意图。

[0076] 在图 1 中,10 表示的是第一反射元件,第一反射元件包括透明材料,其中在其背面上规则地布置有微屋脊阵列或屋脊棱镜阵列作为反射图案 10a。第一反射元件 10 整体地固定到可相对于构成位移检测装置的固定壳体 11 旋转的转动轴 12。在此,转动轴 12 是用于与测量对象(待检物体)相连接的部件,并且使得该物体与转动轴 12 相互成一体。这意味着,将固定地安装在转动轴 12 上的第一反射元件 10 固定于待检物体。

[0077] 被设置在壳体 11 内部与第一反射元件 10 相对的位置处的是用于发射漫射光的光源 13。此外,在光源 13 的转动轴侧有用于检测相对位置的位移量的第一光接收元件 14,而另一方面,在外周侧具有用于检测绝对位置的位移量的第二光接收元件 15。

[0078] 将光源 13、第一光接收元件 14 以及第二光接收元件 15 设置在传感器基板 16 的同一表面上。

[0079] 此外,在第一反射元件 10 与第二光接收元件 15 之间并且与第二光接收元件 15 相对的位置处设置有随第一反射元件 10 转动的第二反射元件 17。第二反射元件 17 具有被分成反射部分 8a 和非反射部分 8b 的两个区域的环形图案,如参照图 18 所阐述的。第二反射元件 17 的反射部分 8a 和非反射部分 8b 均不透射光。即,第二反射元件 17 是非透射性的。此外,由于第二反射元件 17 被固定于第一反射元件 10,结果,它也被固定于待检物体。

[0080] 如参照图 13 所描述的,第一反射元件 10 在其远离光源 13 的表面上具有图案承载表面,在该图案承载表面上规则地形成有包括反射部分和非反射部分的图案。非反射部分是光透射部件,因而来自光源 13 的光以非反射部分的角相位透过第一反射元件 10。因此,在第一光接收元件 14 的远离光源 13 和两个光接收元件 14 和 15 的一侧,存在带有反射表面 18a 的杂散光防止部件 18,该反射表面 18a 具有稍后将详细描述的角度。

[0081] 图 2 是例示了透过第一反射元件 10 的非反射部分并由杂散光防止部件 18 的一部分反射的光的光路的主要部分示意图。

[0082] 图 3 是例示了形成在杂散光防止部件 18 上的反射表面 18a 的倾角 α 以及各个部件的距离和角度的关系的示意图。

[0083] 在图 2 中,来自光源 13 的光的一部分由第二反射元件 17 反射,并且它入射在用于检测绝对位置的位移量的第二光接收元件 15 上。从光源 13 发出并由第二反射元件 17 反射的光限定了光路 17a。

[0084] 此外,如图 2 所示,将反射表面 18a 的倾角 α 确定为使得来自光源 13 并且由杂散光防止部件 18 的反射表面 18a 反射的漫射光沿着不会到达第二光接收元件 15 的光路 19a。

[0085] 此外,针对由杂散光防止部件 18 的除反射表面 18a 以外的表面反射的反射光的光路 19b,设置非透射性的第二反射元件 17。换句话说,将该装置构造成使得通过第二反射元件 17 本身具有的光阻挡效果的功能,防止杂散光到达第二光接收元件 15。

[0086] 在图 3 中,当将从光源 13 的中心朝向第一反射元件 10 的主线方向取为纵坐标轴时,光线的倾斜以 θ 表示。从光源 13 到第一反射元件 10 的距离由 D_L 表示。反射元件 10 的厚度由 D_s 表示。壳体 11 内部的折射率由 n_L 表示。第一反射元件 10 的折射率由 n_s 表示。

[0087] 此外,当将与发自光源 13 的中心的轴线方向垂直的轴取为横坐标轴时,沿横坐标轴从光源 13 到第二光接收元件 15 的最短距离由 X_{s2} 表示。第二光接收元件 15 沿横坐标轴的长度由 L_{s2} 表示。

[0088] 反射表面 18a 相对于第一反射元件 10 的图案承载表面的倾角由 α 表示。从光源 13 到产生反射表面 18a 的倾斜的起始点的横向距离由 D_a 表示。从绝对位置检测装置 15 到反射元件 10 的距离由 D_E 表示。

[0089] 为了避免在反射表面 18a 处产生的光路将杂散光引导到第二光接收元件 15 上,可以将反射表面 18a 的倾角 α 设定成满足以下关系。

[0090]

$$\left[\frac{\tan(3\theta - 2\alpha) \tan \alpha \left\{ D_a - \left[D_L \tan \theta + D_s \tan \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{n_L}{n_s} \sin \theta \right) \right\} \right] \right\}}{\tan \theta \tan \alpha + 1} + D_s \tan \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{n_L}{n_s} \sin(3\theta - 2\alpha) \right) \right\} + D_E \tan(3\theta - 2\alpha) \right]$$

[0091] -

$$\left[D_L \tan \theta + D_s \tan \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{n_L}{n_s} \sin \theta \right) \right\} + \frac{\tan \theta \tan \alpha \left\{ D_a - \left[D_L \tan \theta + D_s \tan \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{n_L}{n_s} \sin \theta \right) \right\} \right] \right\}}{\tan \theta \tan \alpha + 1} \right] > X_{s2} + L_{s2}$$

[0093] 其中, $\pi/2 < \theta < \pi$ 。

[0094] 如果将倾角设定为满足该关系,可以实现图 2 所示的光路 19a。此外,对于此时反射表面 18a 的设置范围,如果在上述方程变得相等时的照射角由 θ_0 表示,应当将横坐标轴的范围设定为满足以下关系。

$$[0095] \quad -D_a \sim - \left[D_L \tan \theta_0 + D_s \tan \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{n_L}{n_s} \sin \theta_0 \right) \right\} + \frac{\tan \theta_0 \tan \alpha \left\{ D_a - \left[D_L \tan \theta_0 + D_s \tan \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{n_L}{n_s} \sin \theta_0 \right) \right\} \right] \right\}}{\tan \theta_0 \tan \alpha + 1} \right]$$

[0096] 此外,即使在不设置上述反射角 α 的情况下,如果将反射表面 18a 设置成具有如图 4 所示的曲率的反射表面 18b,反射表面 18a 也可以实现其功能。

[0097] 如图 4 所示,限定了直线 AB,其连接第二光接收元件上距光源 13 的距离变成等于 $X_{s2} + L_{s2}$ 的点 A 与杂散光防止部件 18 和第一反射元件 10 之间的界面上距光源 13 的距离变成等于 D_a 的点 B。

[0098] 通过相对于该直线 AB 布置反射表面 18b 的曲率中心 O_L 从而将曲率中心设置在远离光源 13 的一侧,可以限定不会产生对第二光接收元件 15 和第一光接收元件 14 的杂散光的光路 20。

[0099] 至于杂散光防止部件 18 的材料,可以选择诸如磷青铜或铝合金的材料,使用该材料,根据工作表面的加工精度可以形成反射表面。这简化了部件结构并且使得制造更简单。

[0100] 本实施例涉及位移检测装置,其通过基于第一光接收元件 14(其利用来自第一反射元件 10 的反射光执行高精度位移检测)和第二光接收元件 15(其利用来自第二反射元件 17 的反射光来区分图案的边沿)对来自单个光源 13 的漫射光进行导引,来执行检测。在此,适当地设定形成在杂散光防止部件 18 上的反射表面 18a 的形状和倾角,此外,适当地设定第二反射元件 17 的位置。这样,可靠地减少了入射在第一光接收元件 14 和第二光接收元件 15 上的杂散光。因此,可以保持高检测对比度,并且可以显著提高位移检测装置的精度。

[0101] [实施例 E2]

[0102] 图 5 是根据本发明第二实施例的位移检测装置的主要部分的示意图。

[0103] 第二实施例与第一实施例的不同在于,与第一实施例的杂散光防止部件 18 相比,它使用由具有不同反射特性的磷青铜制成的杂散光防止部件 21。位移检测装置的除杂散光防止部件 21 以外的结构类似于第一实施例的结构。

[0104] 杂散光防止部件 21 设置有用反射透过了第一反射元件 10 的非反射部分的检测光的反射表面 21a。反射表面 21a 的整个表面涂敷有已知类型的用于减小反射量的抗反射涂料。

[0105] 由于该抗反射涂料减小了入射检测光的光量,可以显著减小将要入射在第二光接收元件 15 上的杂散光的量,如图 16 所示的光路 6b'。

[0106] 因此,即使不像参照第一实施例所解释的那样对杂散光防止部件 18 的反射表面 18a 的倾角 α 进行精确设定,也可以减小入射在第二光接收元件 15 上的杂散光的影响,并且可以显著提高位移检测装置的精度。

[0107] 除抗反射涂料以外,如果将铝合金用于杂散光防止部件 21,可以令人满意地执行基于阳极氧化的氧化膜形成处理或阳极氧化物涂敷处理(抗反射处理)。作为另一种选择,可以通过执行消光(matting)处理来获得具有减小的反射率的良好抗反射表面。

[0108] 根据第二实施例,不仅可以与常规装置相比提高位移检测装置的精度,而且还使得能够简化杂散光防止部件 21 的反射表面的角度设置。此外,由于第二反射元件 17 应当仅具有最小光阻挡功能,可以容易地将第二反射元件 17 的尺寸制作得小至只保证第二光接收元件 15 的检测光路 17a 的程度。

[0109] 这样,其结构可以简化并且重量轻。

[0110] [实施例 3]

[0111] 图 6 是根据本发明第三实施例的位移检测装置的主要部分的示意图。

[0112] 除外壳 23 和第二反射元件 24 以外,图 6 的第三实施例的位移检测装置具有与参照图 1 或图 5 所示的第一或第二实施例描述的位移检测装置相同的结构。

[0113] 因此,通过使用相同的标号/标符对相同的结构部件进行说明。

[0114] 图 7 是例示了由壳体 23 的内壁反射的杂散光的状态以说明本实施例所要解决的问题的图。在壳体 23 内部,容纳并保持有光源 13、第一光接收元件 14 和第二光接收元件 15。

[0115] 图 8 是示意图,其参照第三实施例的结构示出了由透过第一反射元件 10 的非反射

部分并然后被形成在壳体 23 的内壁上的光阻挡部件（光阻挡槽）26 反射的光所限定的反射光路 26a。

[0116] 来自光源 13 的光透过第一反射元件 10 的非反射部分，然后它在壳体 23 的内部结构的各个点处被反射，由此从这些点处产生了杂散光。

[0117] 在所反射的杂散光中，进入第一光接收元件 14 或第二光接收元件 15 的杂散光是检测精度有不利影响的扰乱光。在这些光中，由机械部件的一次反射导致的杂散光具有尤其大的光量并具有强的影响。然而，对于由机械部件的反复反射所限定的光路，由于光量逐渐减小，其影响逐渐变弱。

[0118] 在第一和第二实施例中，防止由一次反射产生的杂散光。在第三实施例中，与它们相比，还进一步防止由二次反射产生的杂散光。

[0119] 例如，如图 7 所示，如果由杂散光产生了覆盖用于检测绝对位置的由第二反射元件 24 所限定的光路 24a 的光路，则这种光路会将扰乱光提供到第二光接收元件 15。

[0120] 更具体来说，由壳体 2 的内壁 25 的反复反射产生的反射光路 25a 和由内壁 25 对杂散光防止部件 18 的反射光路的反射所产生的反射光路 18b 会产生扰乱光。

[0121] 为了有效防止沿着这种反射光路 25a 和反射光路 18b 行进的杂散光入射在第二光接收元件上，壳体 23 配备有具有如图 8 所示的已知光阻挡槽形状的光阻挡部件 26。利用该光阻挡部件 26，产生反射光路 26a 从而防止扰乱光入射在第二光接收元件 15 上。尽管在图中未示出，但光阻挡部件 26 的设置还有效减少了扰乱光在第一光接收元件 14 上的入射。

[0122] 在此，对于由参照第一实施例描述的反射表面 18a 或反射表面 18b 或者参照第二实施例描述的涂敷有抗反射涂料的反射表面 21a 产生的反射光路，可以获得基本上相同的有利效果。

[0123] 此外，对于光阻挡部件 26 的光阻挡形状，除了图 8 所示的槽形状以外，例如，可以使用诸如台阶形状或波浪形状的任何形状，只要它可以产生不会将光导向用于检测光的光接收元件的光路。

[0124] 此外，要设置在壳体 23 的内壁处的元件并不限于光阻挡槽。通过诸如抗反射涂料的抗反射处理可以获得类似的效果。

[0125] 根据第三实施例，可以减少由壳体 23 内部的反射光路产生的扰乱光。因此，可以保持检测光的较高亮度对比度，使得可以按较高精度对第二光接收元件 15 的输出进行电区分。这样，可以实现较高分辨率。

[0126] 应当指出，在本实施例中，可以将上述结构添加到第一或第二实施例的结构中，或者，作为另一种选择，可以与第一和第二实施例完全独立地使用上述结构。

[0127] [实施例 4]

[0128] 图 9 是根据本发明第四实施例的位移检测装置的主要部分的示意图。

[0129] 图 10 是例示了第四实施例的结构中的杂散光的光路的图。

[0130] 在本实施例中，由于除壳体 27 以外的结构都与上述第三实施例的结构相同，因此通过使用相同的标号 / 标符对那些部件进行说明。

[0131] 将第四实施例配置成如第三实施例中那样防止由二次反射产生的杂散光。

[0132] 如图 7 所示，基于壳体内部的内部反射而产生扰乱光的光路是反射光路 25a 和反射光路 18b。

[0133] 在本实施例中,为了有效防止沿着这些反射光路 25a 的杂散光,壳体 27 配备有如图 9 所示的光阻挡部件 28。

[0134] 如图 10 所示,通过壳体 27 中形成的光阻挡部件 28,将图 7 中的反射光路 25a 改变成反射光路 28a。这样,防止了扰乱光入射到第二光接收元件 15。

[0135] 此外,在反射光路 18b 被壳体 27 反射的区域中,将壳体 27 的一部分形成为反射表面 29。通过利用该反射表面 29 将反射光路 18b 改变成反射光路 29a,可以有效防止扰乱光入射到第二光接收元件 15 上。

[0136] 同样在第四实施例中,与第三实施例相同,通过减少由壳体中的反射光路产生的扰乱光,可以保持检测光的较高亮度对比度。

[0137] 结果,可以按较高精度对来自第二光接收元件 15 的输出进行电分离,并且作为位移检测装置可以获得较高分辨率检测。

[0138] 尽管参照本发明的一些优选实施例进行了上述描述,但是理所当然的是,本发明并不限于这些实施例。在本发明的范围内可以进行各种改变和变形。

[0139] 尽管参照在此公开的结构对本发明进行了描述,但是本发明并不限于所阐述的详细内容,并且本申请旨在覆盖落在所附权利要求的范围或改进目的之内的那些修改或变化。

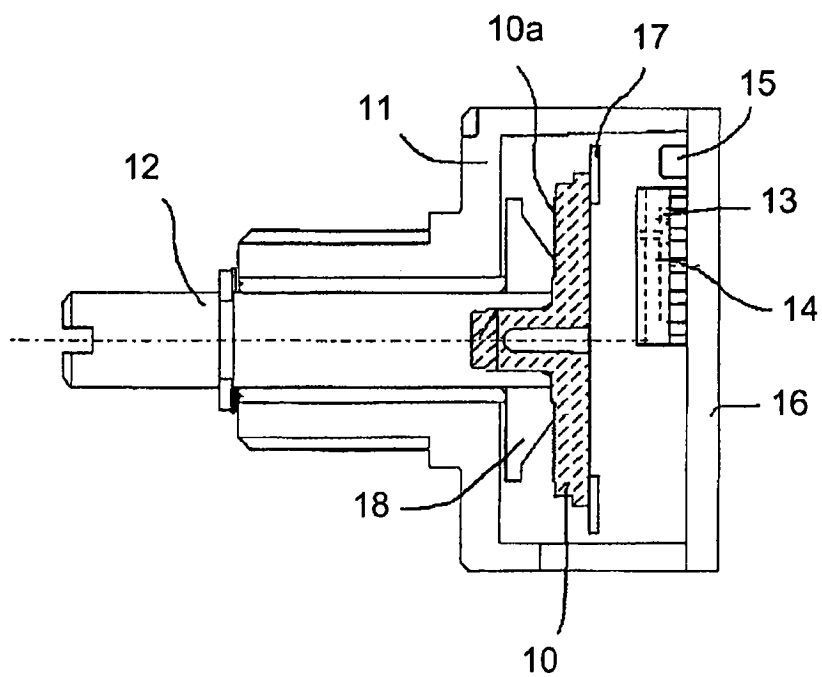


图 1

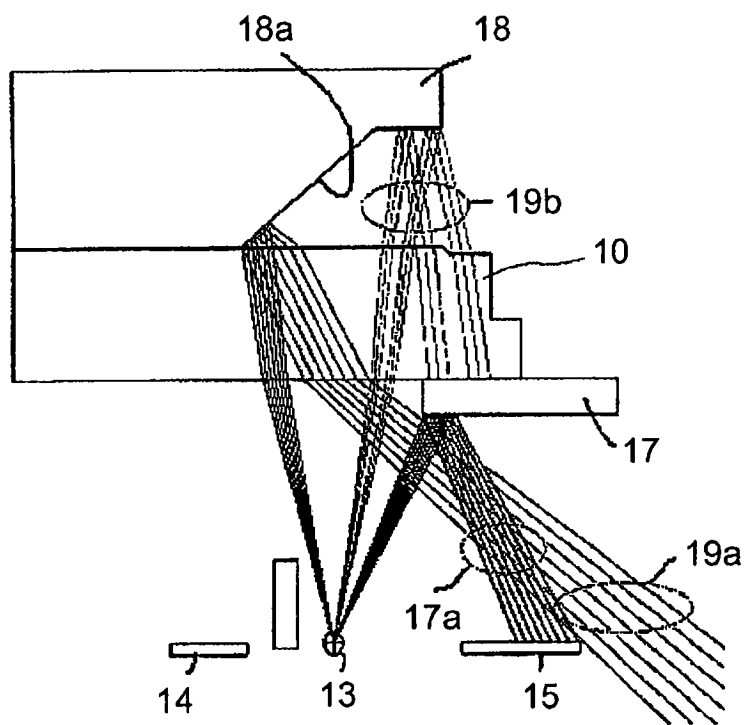


图 2

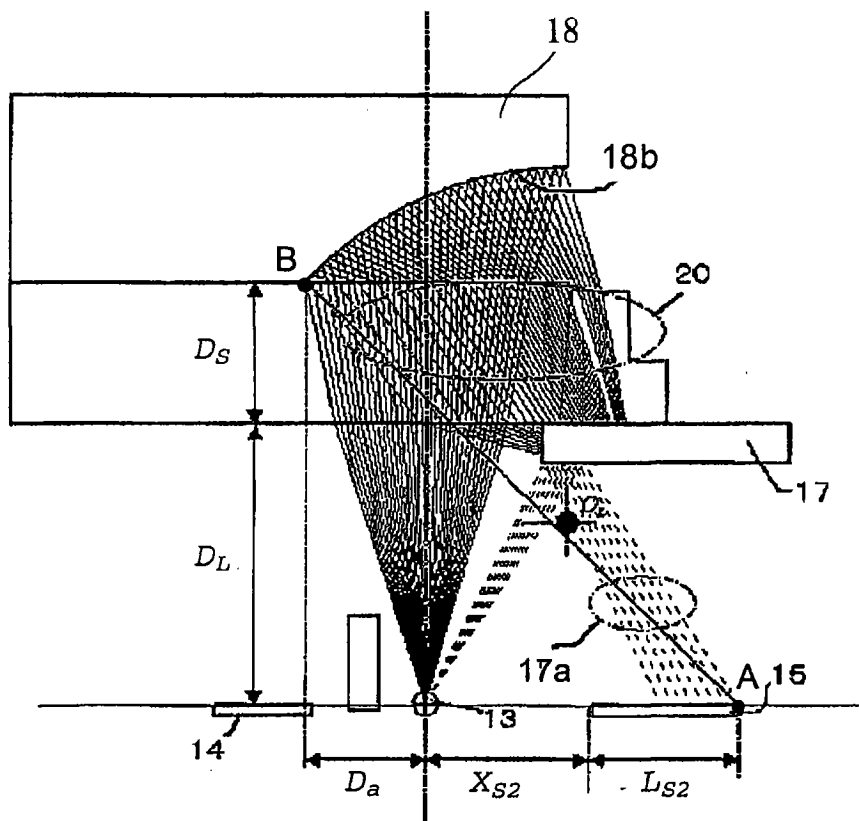


图 4

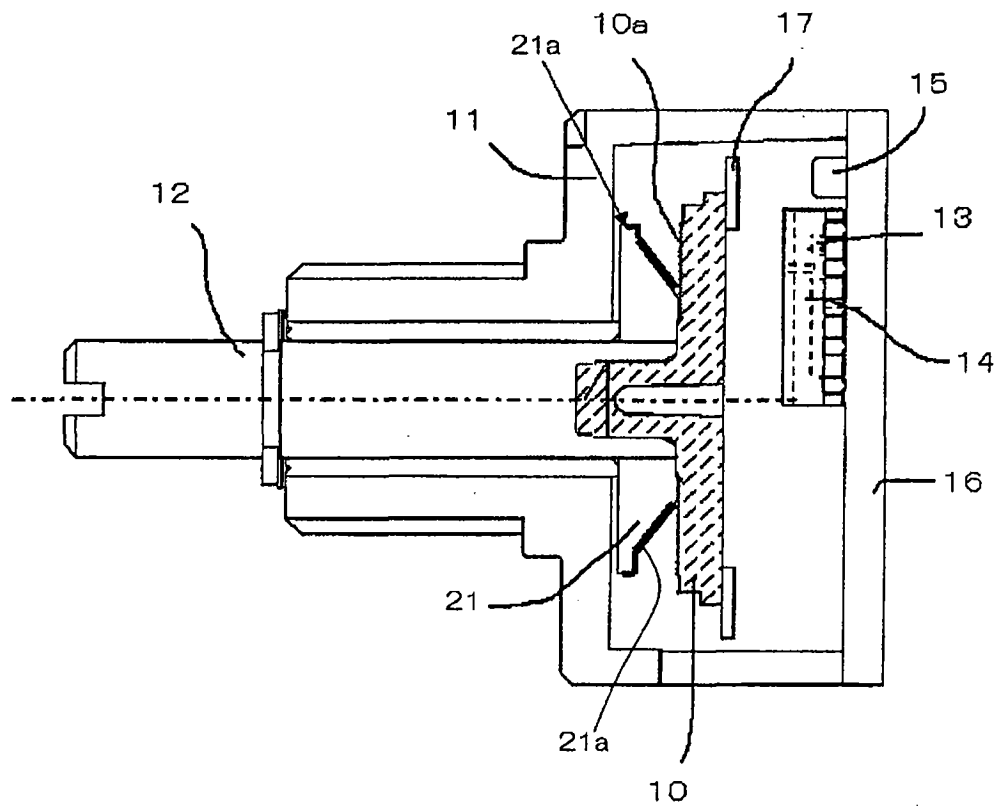


图 5

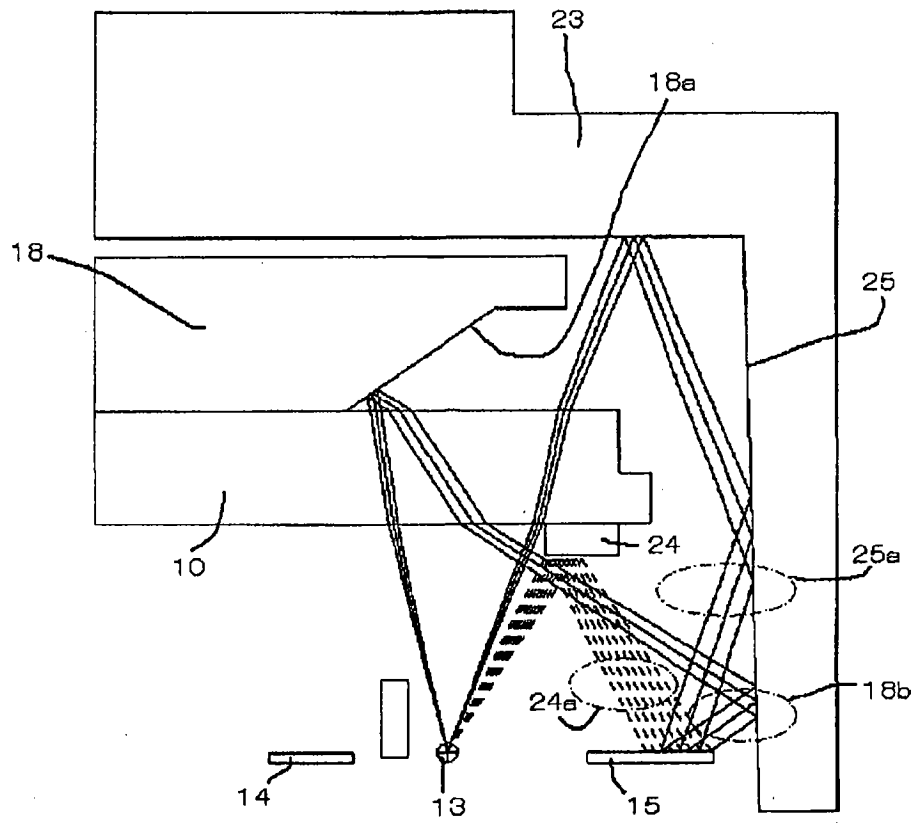


图 7

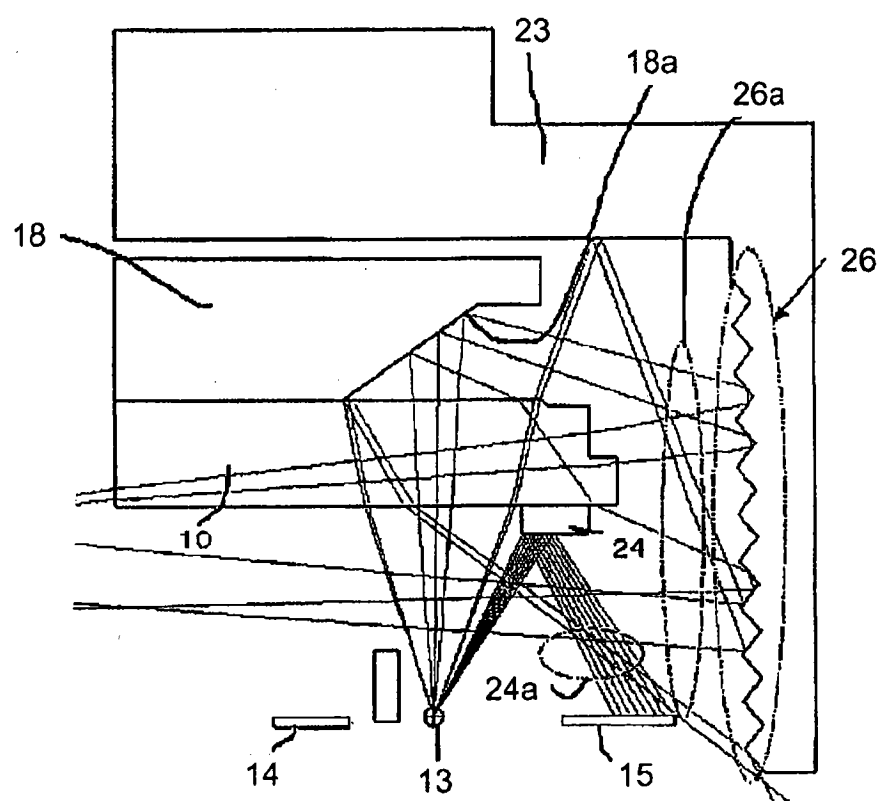


图 8

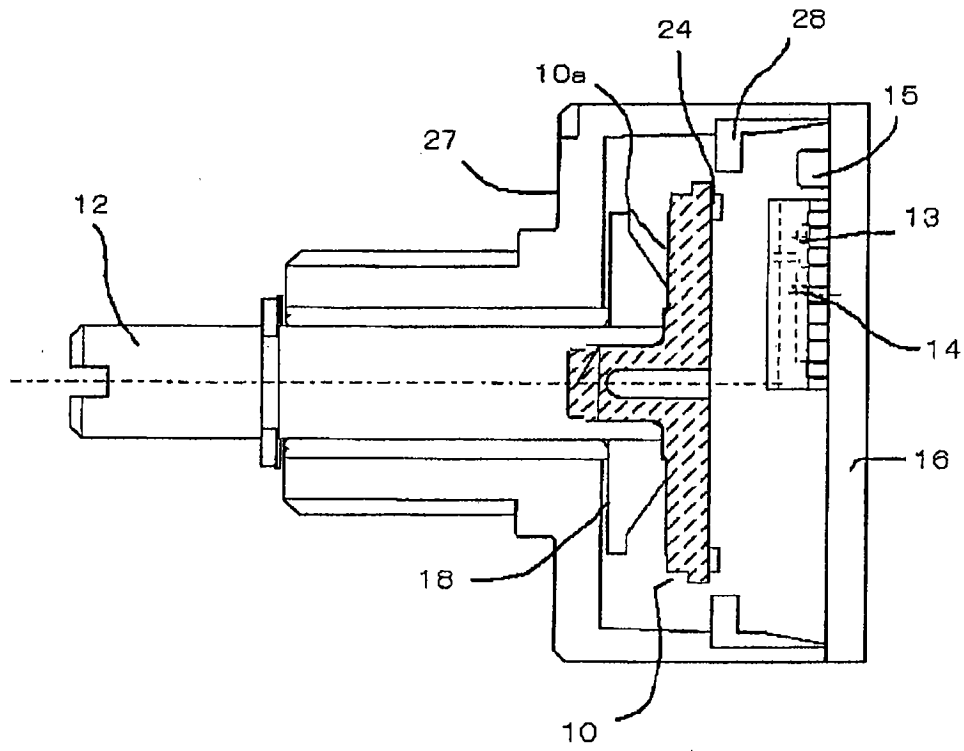


图 9

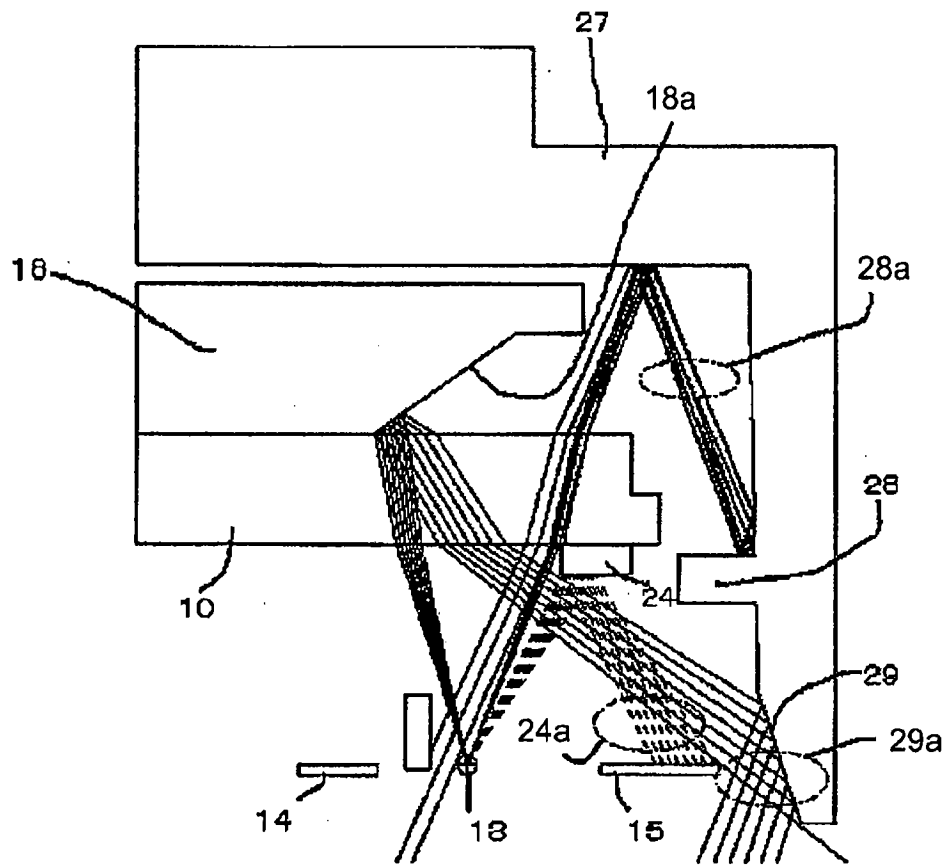


图 10

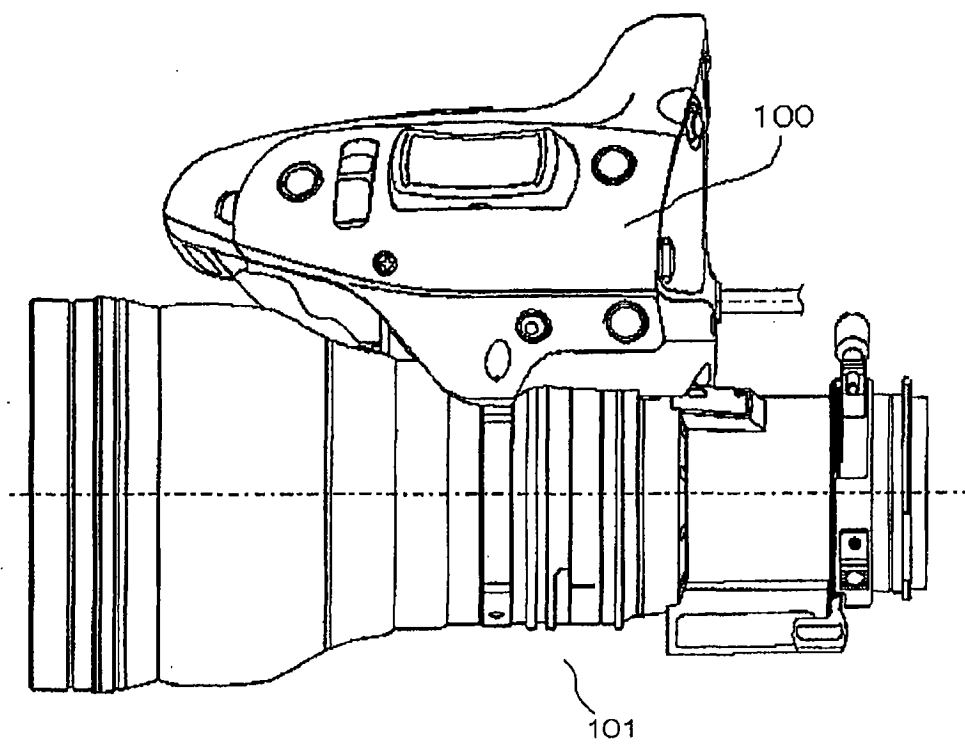


图 11

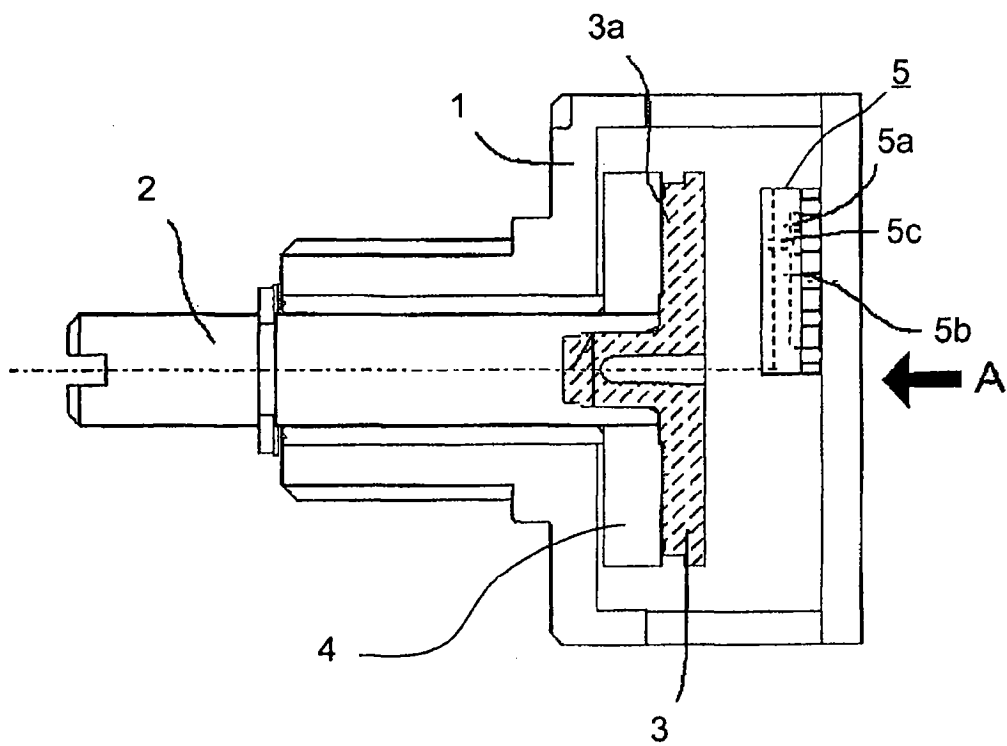


图 12

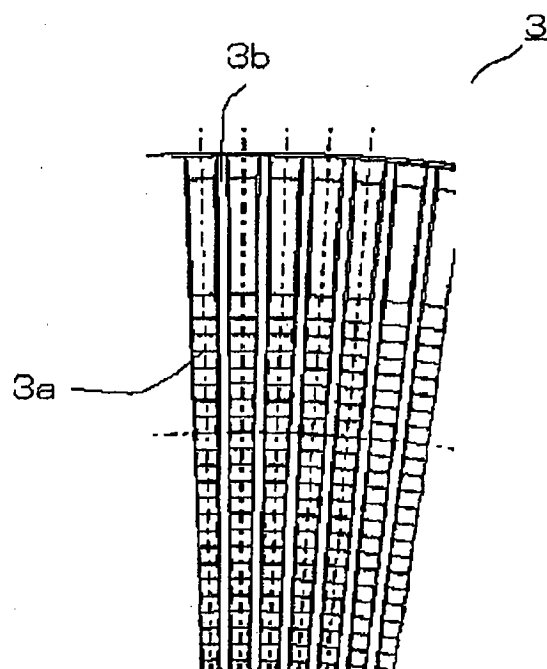


图 13

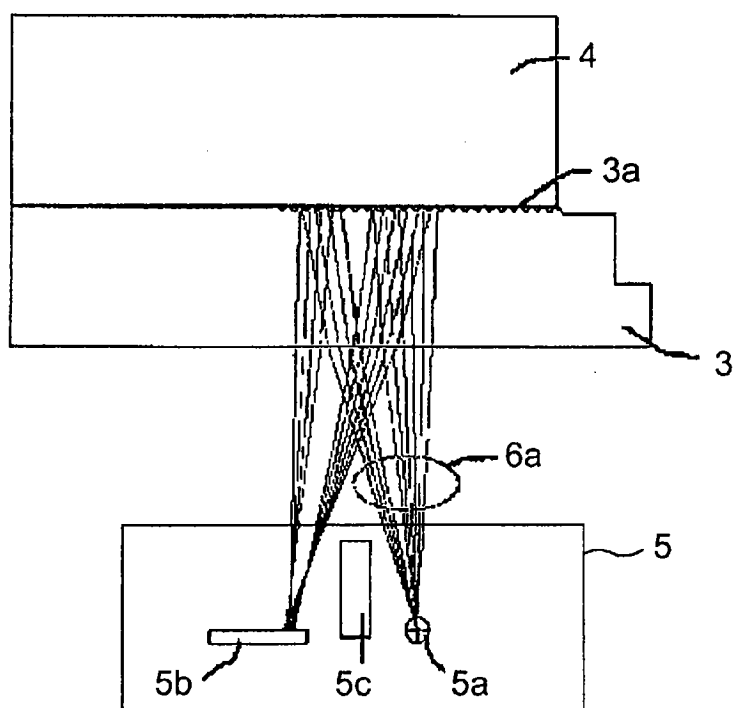


图 14

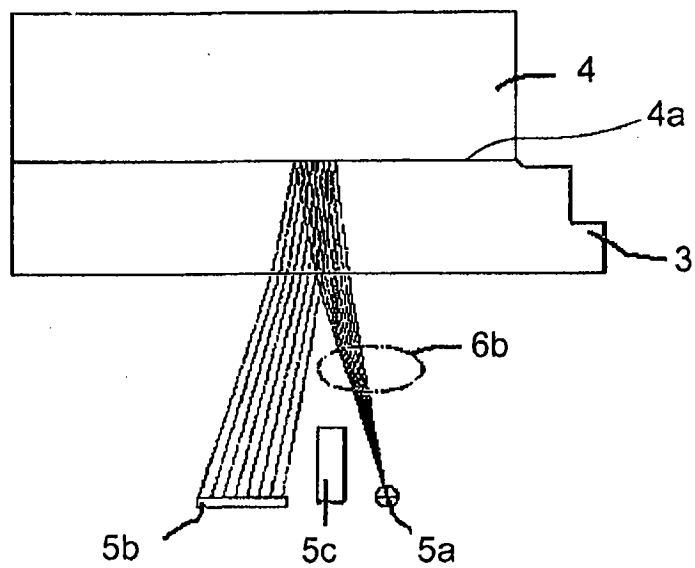


图 15

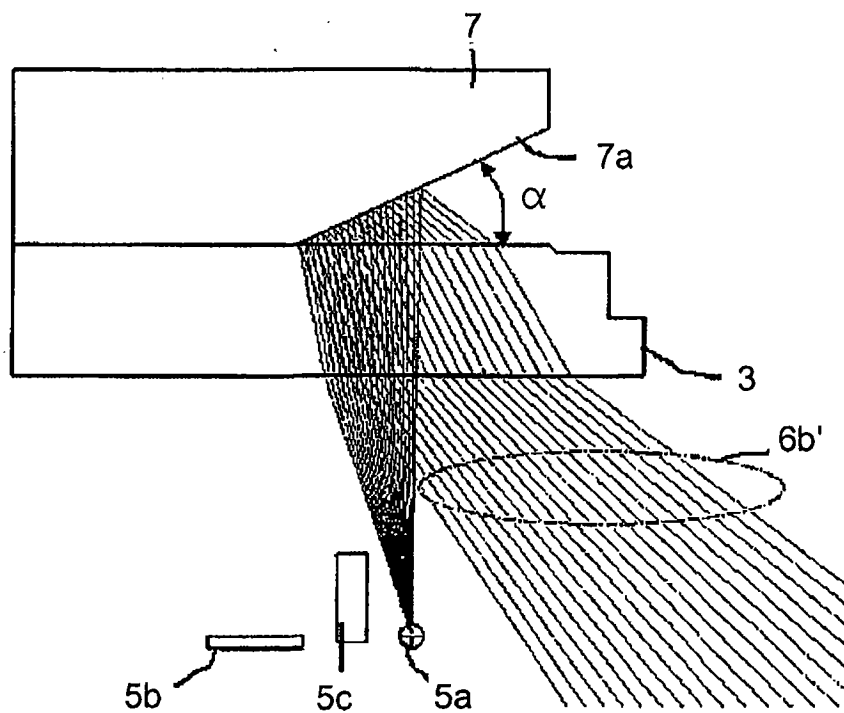


图 16

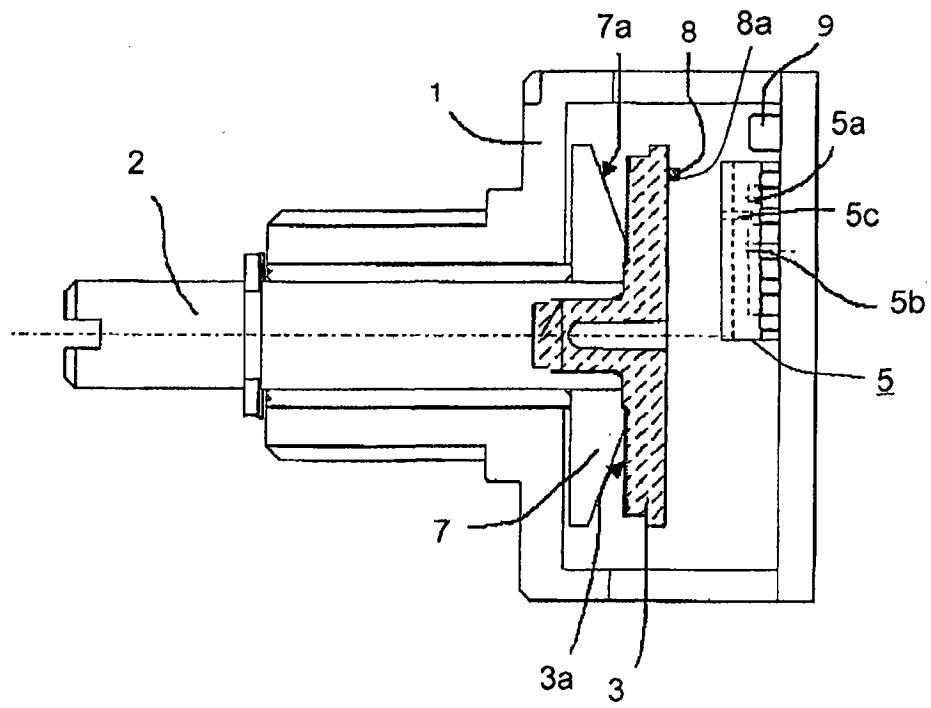


图 17

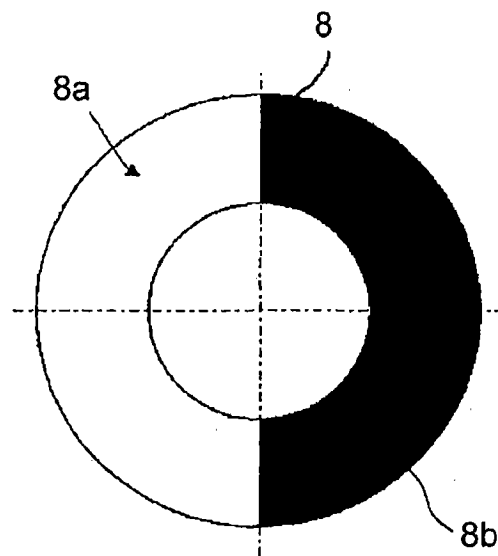


图 18

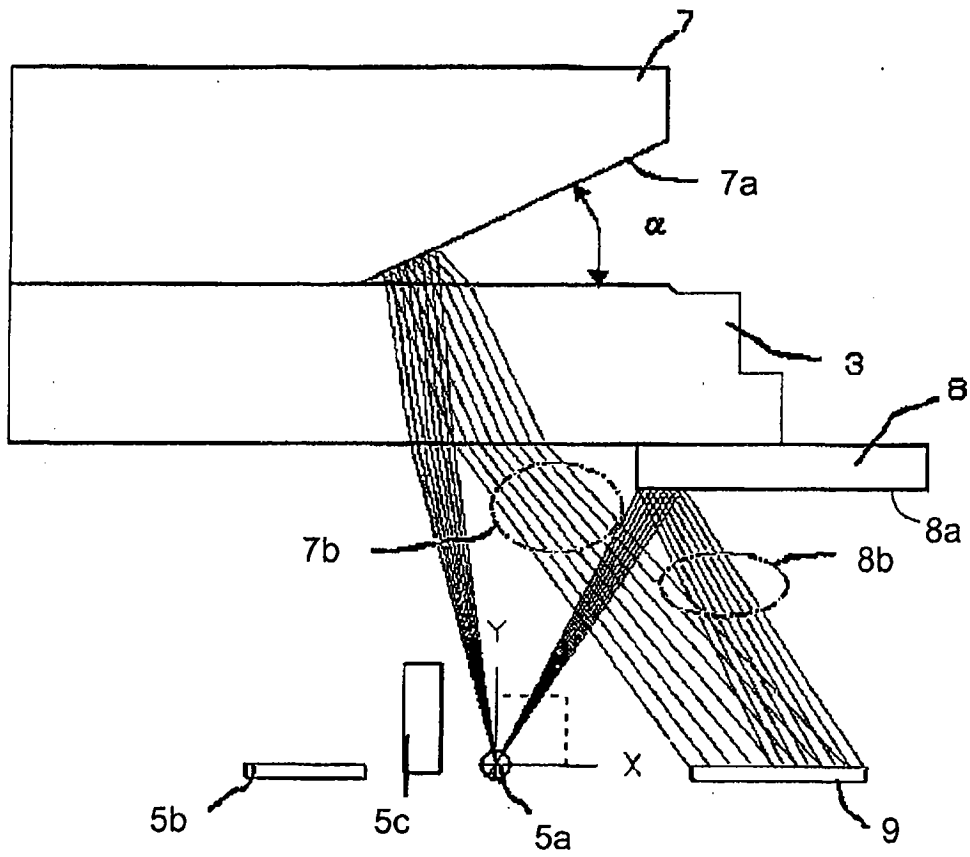


图 19