



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103027660 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201210313788. 2

(22) 申请日 2012. 08. 29

(30) 优先权数据

2011-216678 2011. 09. 30 JP

2011-216679 2011. 09. 30 JP

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 北野亮

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汤雄军

(51) Int. Cl.

A61B 1/05 (2006. 01)

G02B 7/02 (2006. 01)

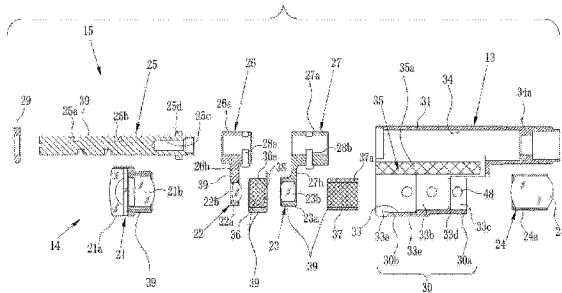
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

用于内窥镜的透镜单元和照相机模块

(57) 摘要

本发明提供了一种用于内窥镜的透镜单元，该透镜单元包括可移动透镜。可旋转凸轮轴被设置成平行于光轴方向延伸。支撑装置与凸轮轴接合，用于支撑可移动透镜。凸轮装置设置在凸轮轴与支撑装置之间，用于响应于凸轮轴的旋转使可移动透镜沿光轴方向移动。设置壳体。第一壳体空腔限定在壳体中，用于容纳可移动透镜。第二壳体空腔限定在壳体中，用于容纳凸轮轴。中间通道形成在第一壳体空腔与第二壳体空腔之间，容纳支撑装置，并包括一对通道表面，所述一对通道表面彼此相对，通过机械加工形成，用于引导支撑装置。黑色表面通过染黑形成在支撑装置上。



1. 一种用于内窥镜的透镜单元,包括:
 - 可移动透镜;
 - 可旋转凸轮轴,所述可旋转凸轮轴被设置成平行于所述可移动透镜的光轴方向延伸;
 - 支撑装置,所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,且所述支撑装置能够沿着所述光轴方向移动;
 - 凸轮装置,所述凸轮装置设置在所述凸轮轴与所述支撑装置之间,用于响应于所述凸轮轴的旋转使所述可移动透镜沿所述光轴方向移动;
 - 壳体;
 - 第一壳体空腔,所述第一壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述可移动透镜;
 - 第二壳体空腔,所述第二壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述凸轮轴;
 - 中间通道,所述中间通道形成在所述第一壳体空腔与所述第二壳体空腔之间,用于容纳所述支撑装置,所述中间通道包括一对通道表面,所述一对通道表面彼此相对,通过机械加工形成,用于引导所述支撑装置;以及
 - 黑色表面,所述黑色表面通过染黑形成在所述支撑装置上。
2. 根据权利要求1所述的透镜单元,还包括线连接器,所述线连接器设置在所述凸轮轴的近端处,用于连接使所述凸轮轴旋转的线装置。
3. 根据权利要求2所述的透镜单元,其中,所述可移动透镜由第一可移动透镜和第二可移动透镜构成;
 - 所述透镜单元还包括:
 - 第一固定透镜,所述第一固定透镜设置在所述第一可移动透镜和所述第二可移动透镜的远端侧上;
 - 第二固定透镜,所述第二固定透镜设置在所述第一可移动透镜和所述第二可移动透镜的近端侧上。
4. 根据权利要求3所述的透镜单元,其中,所述支撑装置由分别对应于所述第一可移动透镜和所述第二可移动透镜的第一支撑装置和第二支撑装置构成,所述凸轮装置由分别对应于所述第一支撑装置和所述第二支撑装置的第一凸轮装置和第二凸轮装置构成。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的透镜单元,其中,所述通道表面通过首先机械加工所述壳体的表面、遮蔽所述中间通道的一部分、然后通过染黑对所述壳体进行染色而形成。
6. 根据权利要求1-4中任一项所述的透镜单元,其中,所述通道表面通过首先通过染黑对所述壳体进行染色、然后机械加工所述中间通道的一部分而形成。
7. 根据权利要求1-4中任一项所述的透镜单元,还包括:
 - 用于保持所述可移动透镜的透镜保持器,所述支撑装置从所述透镜保持器突出;
 - 防散射装置,所述防散射装置具有通过染黑被处理的表面,所述防散射装置容纳在所述第一壳体空腔中,用于以套筒的形式覆盖所述透镜保持器,以防止入射光的散射。
8. 根据权利要求7所述的透镜单元,其中,所述可移动透镜由第一可移动透镜和第二可移动透镜构成,所述防散射装置由对应于所述第一可移动透镜和第二可移动透镜的第一防散射装置和第二防散射装置构成;
 - 还包括孔径光阑板,所述孔径光阑板设置在所述第一防散射装置上并在所述第一可移

动透镜与所述第二可移动透镜之间,用于限制来自所述第一可移动透镜的光通量。

9. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的透镜单元,其中,所述凸轮装置包括:

形成在所述凸轮轴中的凸轮沟槽;

凸轮随动件,所述凸轮随动件与所述支撑装置一起形成,并与所述凸轮沟槽接合。

10. 一种用于内窥镜的照相机模块,包括:

透镜系统,所述透镜系统具有至少一个可移动透镜;

可旋转凸轮轴,所述可旋转凸轮轴被设置成平行于所述可移动透镜的光轴方向延伸;

支撑装置,所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,所述支撑装置能够沿所述光轴方向移动;

凸轮装置,所述凸轮装置设置在凸轮轴与所述支撑装置之间,用于响应于所述凸轮轴的旋转使所述可移动透镜沿所述光轴方向移动;

壳体;

第一壳体空腔,所述第一壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述可移动透镜;

第二壳体空腔,所述第二壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述凸轮轴;

中间通道,所述中间通道形成在所述第一壳体空腔与所述第二壳体空腔之间,用于容纳所述支撑装置,所述中间通道包括一对通道表面,所述一对通道表面彼此相对,通过机械加工形成,用于引导所述支撑装置;

黑色表面,所述黑色表面通过染黑形成在所述支撑装置上;

图像传感器,所述图像传感器用于接收图像光以产生图像;

棱镜,所述棱镜用于将通过所述透镜系统的所述图像光朝向所述图像传感器引导;

棱镜保持器,所述棱镜保持器用于对应于所述透镜系统将所述棱镜保持在所述壳体上;

信号电缆,所述信号电缆被设置成沿近端方向从所述图像传感器延伸;

电缆保持器,所述电缆保持器保持在所述棱镜保持器上,用于至少部分地覆盖所述信号电缆。

11. 一种用于内窥镜的透镜单元,包括:

可移动透镜;

可旋转凸轮轴,所述可旋转凸轮轴被设置成平行于所述可移动透镜的光轴方向延伸;

支撑装置,所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,且所述支撑装置能够沿着所述光轴方向移动;

凸轮装置,所述凸轮装置设置在所述凸轮轴与所述支撑装置之间,用于响应于所述凸轮轴的旋转使所述可移动透镜能够沿所述光轴方向移动;

壳体;

第一壳体空腔,所述第一壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述可移动透镜;

第二壳体空腔,所述第二壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述凸轮轴;

中间通道,所述中间通道形成在所述第一壳体空腔与所述第二壳体空腔之间,用于容纳所述支撑装置;

所述中间通道包括:一对第一通道表面,所述一对第一通道表面沿所述光轴方向设置在远端侧上并彼此相对;

一对第二通道表面,所述一对第二通道表面沿所述光轴方向设置在所述第一通道表面的近端处,以小于所述第一通道表面之间的表面距离的表面距离彼此相对,用于引导所述支撑装置。

12. 根据权利要求 11 所述的透镜单元,其中,所述可移动透镜由第一可移动透镜和第二可移动透镜构成,所述支撑装置由第一支撑装置和第二支撑装置构成,所述第一支撑装置对应于所述第一可移动透镜并通过所述第一通道表面被引导,所述第二支撑装置对应于所述第二可移动透镜并通过所述第二通道表面被引导。

13. 根据权利要求 12 所述的透镜单元,还包括:

第一固定透镜,所述第一固定透镜设置在所述第一可移动透镜和所述第二可移动透镜的远端侧上;

第二固定透镜,所述第二固定透镜设置在所述第一可移动透镜和所述第二可移动透镜的近端侧上。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的透镜单元,还包括第一透镜保持器和第二透镜保持器,所述第一透镜保持器和所述第二透镜保持器具有通过染黑被处理的表面,用于分别保持所述第一可移动透镜和所述第二可移动透镜,所述第一支撑装置和所述第二支撑装置分别从所述第一透镜保持器和所述第二透镜保持器突出;

其中所述第一通道表面和所述第二通道表面通过机械加工形成。

15. 根据权利要求 14 所述的透镜单元,还包括:

第一防散射装置和第二防散射装置,所述第一防散射装置和所述第二防散射装置具有通过染黑被处理的表面,容纳在所述第一壳体空腔中,用于以套筒的形式分别覆盖所述第一透镜保持器和所述第二透镜保持器,以防止入射光的散射;

孔径光阑板,所述孔径光阑板设置在所述第一防散射装置上并位于所述第一可移动透镜与所述第二可移动透镜之间,用于限制来自所述第一可移动透镜的光通量。

16. 根据权利要求 11-13 中任一项所述的透镜单元,还包括线连接器,所述线连接器设置在所述凸轮轴的近端处,用于连接使所述凸轮轴旋转的线装置。

17. 一种用于内窥镜的照相机模块,包括:

透镜系统,所述透镜系统具有至少一个可移动透镜;

可旋转凸轮轴,所述可旋转凸轮轴被设置成平行于所述可移动透镜的光轴方向延伸;

支撑装置,所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,所述支撑装置能够沿所述光轴方向移动;

凸轮装置,所述凸轮装置设置在凸轮轴与所述支撑装置之间,用于响应于所述凸轮轴的旋转使所述可移动透镜沿所述光轴方向移动;

壳体;

第一壳体空腔,所述第一壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述可移动透镜;

第二壳体空腔,所述第二壳体空腔限定在所述壳体中,用于容纳所述凸轮轴;

中间通道,所述中间通道形成在所述第一壳体空腔与所述第二壳体空腔之间,用于容纳所述支撑装置;

所述中间通道包括一对第一通道表面和一对第二通道表面,所述一对第一通道表面沿所述光轴方向设置在远端侧处,并且彼此相对,所述一对第二通道表面沿所述光轴方向设

置在所述第一通道表面的近端处,并以小于所述第一通道表面之间的表面距离的表面距离彼此相对,用于引导所述支撑装置;

图像传感器,所述图像传感器用于接收图像光以产生图像;

棱镜,所述棱镜用于将通过所述透镜系统的所述图像光朝向所述图像传感器引导;

棱镜保持器,所述棱镜保持器用于对应于所述透镜系统将所述棱镜保持在所述壳体上;

信号电缆,所述信号电缆被设置成沿近端方向从所述图像传感器延伸;

电缆保持器,所述电缆保持器保持在所述棱镜保持器上,用于至少部分地覆盖所述信号电缆。

用于内窥镜的透镜单元和照相机模块

技术领域

[0001] 本发明涉及用于内窥镜的透镜单元和照相机模块。更具体地,本发明涉及一种其部件可以具有适于在内窥镜中使用的精确尺寸以及可以通过提高这种部件的组装的产出率来有效地执行制造的透镜单元和一种用于内窥镜的照相机模块。

背景技术

[0002] 电子内窥镜在医疗领域广泛地用于诊断和治疗病人的身体。内窥镜具有细长管、头部组件或末端装置、以及照相机模块。照相机模块装入在头部组件中,从体腔接收对象光,以及使显示面板显示体腔的图像。

[0003] JP-A2002-058635 和 JP-A2009-294540 公开了具有透镜系统和用于改变透镜系统的焦距的透镜移动机构的照相机模块。焦距可以被设定用于标准成像和远距照相成像中的一个。照相机模块包括组合在一起的透镜单元和检测单元。此外,透镜单元包括用于在光轴方向上移动至少一个可移动透镜/透镜组(透镜镜片)以改变焦距的驱动装置。

[0004] JP-A2002-058635 公开了一种凸轮轴式驱动装置,其中凸轮轴旋转以使透镜移动装置沿光轴方向移动。JP-A 2009-294540 公开了一种直接驱动式驱动装置,其中由形状记忆合金形成的致动器被电控制以使透镜移动装置沿光轴方向移动。直接驱动式的缺点在于仅一个可移动透镜/透镜组可以移动。相反,因为凸轮沟槽可以是一个或多个并且透镜移动装置可以是两个或更多个以驱动可移动透镜/透镜组,因此凸轮轴式驱动装置可以分离地移动多个可移动透镜/透镜组。

[0005] 当照相机模块具有 $7 \times 4 \times 15\text{mm}$ 的小尺寸时,相关部件的尺寸的精度是一个重要的问题,而不管驱动方法的选择。具体地,在凸轮轴式中,产生的问题是在壳体内部可沿光轴方向移动的透镜移动装置的接触表面的精度。如果透镜移动装置与壳体的导向面之间的间隔较小,则透镜移动装置以低可操作性而不能容易地移动。如果用于旋转凸轮轴的电动机装入在细长管的头部组件中,则凸轮轴可以以充分的扭矩旋转。如果组装后的部件之间的间隙相当小,则不会产生严重的问题。然而,因为当前用于内窥镜的照相机模块的特征在于细长管的直径优选地被减小以减小对身体的物理学应力,因此将电动机装入在细长管的头部组件中以旋转凸轮轴是非常困难的。在其中电动机装入在近端手柄中并且线将电动机的扭矩传递给凸轮轴的结构中,不能将扭矩充分地传递给凸轮轴。尤其在透镜移动装置与导向面之间的间隔较小的情况下,会发生透镜移动装置的移动故障。

[0006] 如果考虑到较高的可操作性将透镜移动装置与导向面之间的间隔扩大,则可移动透镜/透镜组很可能会晃动,从而在可变放大期间使图像在图像帧内模糊。因为可移动透镜/透镜组由于晃动而倾斜移动,因此难以在低扭矩下驱动可移动透镜/透镜组。根据问题的严重性,甚至不可能机械移动透镜移动装置。

[0007] 在凸轮轴式中,凸轮轴平行于光轴方向。透镜移动装置与凸轮轴接合,并因此被设置成相对于凸轮轴和光轴两个区域延伸。用于支撑透镜移动装置的壳体具有用于使透镜移动装置在壳体内部滑动并在壳体内部引导透镜移动装置的区域。导向面在操作时的精度

必须保持在所设计的尺寸的范围。例如,壳体具有 15mm 的长度的形状,使得具有 4mm 和 3.2mm 直径的两个弯曲部沿横向方向布置。中间通道必须形成在壳体中以使用于透镜的第一壳体空腔和用于轴的第二壳体空腔相互连接,并且必须使远端开口具有 1mm 的高度、远端开口具有 1.5mm 的开口宽度以及 10mm 更小的深度。此外,中间通道的导向面和透镜移动装置的接触表面必须具有 1mm 的宽度和 10mm 的深度,并且其平坦性具有正 3 微米或负 3 微米的高精度。正 3 微米或负 3 微米的精度接近在机械领域中的正常使用的机械加工获得的最高精度。在制造透镜单元的制造厂中,壳体和透镜移动装置的成品被分离 (discretely) 测量,以在高于可容许值的精度的条件下获得所述壳体和所述透镜移动装置的组合。被接受的组合选择性地被组装并在商业上被使用。这是一种使制造的产出率严重下降或每一数量的生产产品的合格品的数量比例下降的复杂的制造。

[0008] 染黑通常用于透镜单元中的部件以防止闪光或散射。由于染黑会产生尺寸的精度不均等的问题,这已经通过重新考虑的相关元件及其与适当的精度有关的特征被发现。

发明内容

[0009] 考虑到上述问题,本发明的目的是提供一种其部件可以具有适于在内窥镜中使用的精确尺寸并且可以通过提高这些部件的组装的产出率来有效地进行制造的透镜单元、以及一种用于内窥镜的照相机模块。

[0010] 为了获得本发明的以上及其它目的和优点,用于内窥镜的透镜单元包括可移动透镜。可旋转凸轮轴被设置成平行于光轴方向延伸。所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,且所述支撑装置能够沿着所述光轴方向移动。凸轮装置设置在凸轮轴与支撑装置之间,用于响应于凸轮轴的旋转使可移动透镜沿光轴方向移动。设置壳体。第一壳体空腔限定在壳体中,用于容纳可移动透镜。第二壳体空腔限定在壳体中,用于容纳凸轮轴。中间通道形成在第一壳体空腔与第二壳体空腔之间,用于容纳支撑装置,且中间通道包括一对通道表面,所述一对通道表面彼此相对,通过机械加工形成,用于引导支撑装置。黑色表面通过染黑形成在支撑装置上。

[0011] 此外,线连接器设置在凸轮轴的近端处,用于连接使凸轮轴旋转的线装置。

[0012] 可移动透镜由第一可移动透镜和第二可移动透镜构成。此外,第一固定透镜设置在第一可移动透镜和第二可移动透镜的远端侧上。第二固定透镜设置在第一可移动透镜和第二可移动透镜的近端侧上。

[0013] 支撑装置由分别对应于第一可移动透镜和第二可移动透镜的第一支撑装置和第二支撑装置构成,凸轮装置由分别对应于第一支撑装置和第二支撑装置的第一凸轮装置和第二凸轮装置构成。

[0014] 通道表面通过首先机械加工壳体的表面、遮蔽 (masking) 中间通道的一部分、然后通过染黑对壳体进行染色而形成。

[0015] 在一个优选的实施例中,通道表面通过首先通过染黑对壳体进行染色、然后机械加工中间通道的一部分而形成。

[0016] 此外,透镜保持器保持可移动透镜,支撑装置从透镜保持器突出。防散射装置具有通过染黑被处理的表面,容纳在第一壳体空腔中,用于以套筒的形式覆盖透镜保持器,以防止入射光的散射。

[0017] 可移动透镜由第一可移动透镜和第二可移动透镜构成,防散射装置由对应于第一可移动透镜和第二可移动透镜的第一防散射装置和第二防散射装置构成。此外,孔径光阑板设置在第一防散射装置上并在第一可移动透镜与第二可移动透镜之间,用于限制来自第一可移动透镜的光通量。

[0018] 凸轮装置包括形成在凸轮轴中的凸轮沟槽。凸轮随动件与支撑装置一起形成,并与凸轮沟槽接合。

[0019] 此外,提供了一种用于内窥镜的照相机模块,该照相机模块包括具有至少一个可移动透镜的透镜系统。可旋转凸轮轴被设置成平行于可移动透镜的光轴方向延伸。所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,且所述支撑装置能够沿着所述光轴方向移动。凸轮装置设置在凸轮轴与支撑装置之间,用于响应于凸轮轴的旋转使可移动透镜沿光轴方向移动。设置壳体。第一壳体空腔限定在壳体中,用于容纳可移动透镜。第二壳体空腔限定在壳体中,用于容纳凸轮轴。中间通道形成在第一壳体空腔与第二壳体空腔之间,用于容纳支撑装置,且中间通道包括一对通道表面,所述一对通道表面彼此相对,通过机械加工形成,用于引导支撑装置。黑色表面通过染黑形成在支撑装置上。图像传感器接收图像光以产生图像;棱镜将通过透镜系统的图像光朝向图像传感器引导。棱镜保持器对应于透镜系统将棱镜保持在壳体上。信号电缆被设置成沿近端方向从图像传感器延伸。电缆保持器保持在棱镜保持器上,用于至少部分地覆盖信号电缆。

[0020] 此外,提供了一种用于内窥镜的透镜单元,该透镜单元包括可移动透镜。可旋转凸轮轴被设置成平行于可移动透镜的光轴方向延伸。所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,且所述支撑装置能够沿着所述光轴方向移动。凸轮装置设置在凸轮轴与支撑装置之间,用于响应于凸轮轴的旋转使可移动透镜能够沿光轴方向移动。设置壳体。第一壳体空腔限定在壳体中,用于容纳可移动透镜;第二壳体空腔限定在壳体中,用于容纳凸轮轴。中间通道形成在第一壳体空腔与第二壳体空腔之间,用于容纳支撑装置。中间通道包括一对第一通道表面,所述一对第一通道表面沿光轴方向设置在远端侧上并彼此相对。一对第二通道表面沿光轴方向设置在第一通道表面的近端处,以小于第一通道表面之间的表面距离的表面距离彼此相对,用于引导支撑装置。

[0021] 可移动透镜由第一可移动透镜和第二可移动透镜构成,支撑装置由第一支撑装置和第二支撑装置构成,第一支撑装置对应于第一可移动透镜并通过第一通道表面被引导,第二支撑装置对应于第二可移动透镜并通过第二通道表面被引导。

[0022] 此外,第一固定透镜设置在第一可移动透镜和第二可移动透镜的远端侧上。第二固定透镜设置在第一可移动透镜和第二可移动透镜的近端侧上。

[0023] 此外,第一透镜保持器和第二透镜保持器具有通过染黑被处理的表面,用于分别保持第一可移动透镜和第二可移动透镜,且第一支撑装置和第二支撑装置分别从第一透镜保持器和第二透镜保持器突出。第一通道表面和第二通道表面通过机械加工形成。

[0024] 此外,第一防散射装置和第二防散射装置具有通过染黑被处理的表面,容纳在第一壳体空腔中,用于以套筒的形式分别覆盖第一透镜保持器和第二透镜保持器,以防止入射光的散射。孔径光阑板设置在第一防散射装置上并位于第一可移动透镜与第二可移动透镜之间,用于限制来自第一可移动透镜的光通量。

[0025] 此外,线连接器设置在凸轮轴的近端处,用于连接使凸轮轴旋转的线装置。

[0026] 此外,提供了一种用于内窥镜的照相机模块,该照相机模块包括具有至少一个可移动透镜的透镜系统。可旋转凸轮轴被设置成平行于可移动透镜的光轴方向延伸。所述支撑装置用于将所述可移动透镜支撑在所述凸轮轴上,且所述支撑装置能够沿着所述光轴方向移动。凸轮装置设置在凸轮轴与支撑装置之间,用于响应于凸轮轴的旋转使可移动透镜沿光轴方向移动。设置壳体。第一壳体空腔限定在壳体中,用于容纳可移动透镜。第二壳体空腔限定在壳体中,用于容纳凸轮轴。中间通道形成在第一壳体空腔与第二壳体空腔之间,用于容纳支撑装置。中间通道包括一对第一通道表面和一对第二通道表面,所述一对第一通道表面沿光轴方向设置在远端侧处,并且彼此相对,所述一对第二通道表面沿光轴方向设置在所述第一通道表面的近端处,并以小于第一通道表面之间的表面距离的表面距离彼此相对,用于引导支撑装置。图像传感器接收图像光以产生图像。棱镜将通过透镜系统的图像光朝向图像传感器引导。棱镜保持器对应于透镜系统将棱镜保持在壳体上。信号电缆被设置成沿近端方向从图像传感器延伸。电缆保持器保持在棱镜保持器上,用于至少部分地覆盖信号电缆。

[0027] 因此,因为壳体中的中间通道的通道表面通过有效提高要被组装的部件的精度度的机械加工而形成,因此可以通过提高内窥镜的部件的组件的产出率来有效地执行制造。

附图说明

[0028] 本发明的以上目的和优点当结合附图阅读时将从以下详细说明变得更加清楚,其中:

- [0029] 图 1 是显示透镜单元的分解立体图;
- [0030] 图 2 是显示透镜单元的壳体的立体图;
- [0031] 图 3 是显示透镜单元的垂直剖面;
- [0032] 图 4 是显示照相机模块的垂直剖面;
- [0033] 图 5 是显示处于远距照相位置的照相机模块的垂直剖面;
- [0034] 图 6 是显示优选实施例与比较示例相比较的特征的表格;
- [0035] 图 7 是显示照相机模块的分解立体图;
- [0036] 图 8 是显示照相机模块的立体图;
- [0037] 图 9 是显示内窥镜系统的说明图;
- [0038] 图 10 是显示内窥镜的头部组件的立体图;
- [0039] 图 11 是显示另一个优选的透镜单元的壳体的立体图;
- [0040] 图 12 是显示透镜单元的垂直剖面;
- [0041] 图 13 是显示照相机模块的垂直剖面;以及
- [0042] 图 14 是显示照相机模块的垂直剖面。

具体实施方式

[0043] 在图 1、2 和 3 中,显示了用于进行成像的透镜单元 11 或透镜组件。透镜单元 11 包括壳体 13、透镜系统 14 和透镜移动机构 15。

[0044] 透镜系统 14 由第一固定透镜 21、第一可移动透镜 22、第二可移动透镜 23 和第二固定透镜 24 构成。第一固定透镜 21 包括透镜保持器 21a 和透镜 / 透镜组 21b (透镜镜

片),所述透镜/透镜组 21b 包括一个或多个透镜元件并定位在透镜保持器 21a 中。第一可移动透镜 22 包括透镜保持器 22a 和透镜/透镜组 22b。第二可移动透镜 23 包括透镜保持器 23a 和透镜/透镜组 23b。第二固定透镜 24 透镜保持器 24a 和透镜/透镜组 24b。

[0045] 透镜移动机构 15 包括凸轮轴 25、第一支撑装置 26、和第二支撑装置 27。第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 可沿光轴方向在凸轮轴 25 上移动。透镜移动机构 15 使第一可移动透镜 22 和第二可移动透镜 23 沿光轴方向移动以通过改变透镜系统 14 的焦距进行可变放大。

[0046] 壳体 13 包括第一弯曲部 30、第二弯曲部 31 和连接壁 32。第一弯曲部 30 和第二弯曲部 31 是沿横向于光轴方向的径向方向布置的套筒部。连接壁 32 将第二弯曲部 31 连接到第一弯曲部 30。在图 2 中,第二弯曲部 31 的外径小于第一弯曲部 30 的外径,使得壳体 13 当沿光轴方向从前侧观察时呈 8 字形。第一壳体空腔 33 限定在第一弯曲部 30 中,并容纳透镜系统 14。第二壳体空腔 34 限定在第二弯曲部 31 中,并容纳透镜移动机构 15。在图 3 中,内部邻接突出部 34a 从第二壳体空腔 34 的内表面突出。中间通道 35 或滑动通道限定在连接壁 32 中,并在第一壳体空腔 33 与第二壳体空腔 34 之间连通。

[0047] 在图 1 和图 3 中,凸轮轴 25 具有充分大的直径,并包括凸轮沟槽 25a 和 25b、线孔 25c(线连接器)以及邻接凸缘 25d。凸轮沟槽 25a 和 25b 设置在凸轮轴 25 的周边表面上。线孔 25c 形成在凸轮轴 25 的近端中。邻接凸缘 25d 形成在周边表面上并靠近近端。在图 4 中,旋转线 18 或线装置具有装配在线孔 25c 中的远端部。保护管 19 或鞘容纳旋转线 18。内窥镜具有近端手柄 67,图 9 的电动机 80 装入在该近端手柄 67 中。旋转线 18 连接到电动机 80。摇臂开关按钮 79 或交互转换开关(seesaw switch)设置在近端手柄 67 上。控制器(未示出)响应于摇臂开关按钮 79 的状态控制电动机 80,使得电动机 80 在向前方向或向后方向上旋转。

[0048] 在图 1 和图 3 中,固定环 29 或端环设置在凸轮轴 25 的远端处。固定环 29 保持凸轮轴 25 在第二壳体空腔 34 中平稳旋转而不会在图 4 中倾斜。凸轮轴 25 的近端处的邻接凸缘 25d 与邻接突出部 34a 接合以防止凸轮轴 25 从第二壳体空腔 34 掉出来。

[0049] 在图 1 和图 3 中,第一支撑装置 26 是单个件并包括导向环 26a 和臂部 26b,所述臂部 26b 将导向环 26a 连接到透镜保持器 22a。第二支撑装置 27 是单个件并包括导向环 27a 和臂部 27b,所述臂部 27b 将导向环 27a 连接到透镜保持器 23a。第一凸轮从动销 28a 从第一支撑装置 26 的导向环 26a 突出,并与作为凸轮装置的凸轮轴 25 中的凸轮沟槽 25a 接合。第二凸轮从动销 28b 从第二支撑装置 27 的导向环 27a 突出,并与作为凸轮装置的凸轮轴 25 中的凸轮沟槽 25b 接合。

[0050] 当电动机 80 使凸轮轴 25 在向前方向和向后方向中的一个上时(参见图 9),凸轮轴 25 操作以在支撑装置中移位。凸轮从动销 28a 和 28b 移位以使第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 在壳体 13 中沿光轴方向移动。

[0051] 在图 4 和图 5 中,示出了透镜系统 14 的焦距的转换。图 4 显示了标准位置。图 5 显示了远距照相位置。处于远距照相位置的第一支撑装置 26 从其标准位置的状态沿远端方向移位。处于远距照相位置的第二支撑装置 27 从其标准位置的状态沿近端方向移位。

[0052] 通过旋转轴 25 使第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 沿光轴方向平稳地移动。为此,考虑到间隙 $L1-t1$ 在正 3 微米或负 3 微米的范围内,选择使用第一支撑装置 26 和第二

支撑装置 27 的特定部分,其中 t_1 是臂部 26b 和 27b 的厚度, L_1 是中间通道 35 的通道表面之间的表面距离(通道宽度)。

[0053] 在图 3 中,第一壳体空腔 33 包括沿壳体 13 的近端方向布置的第一室 33a、第二室 33b 和第三室 33c。第一室 33a 容纳第一固定透镜 21 和第一可移动透镜 22。第二室 33b 容纳第二可移动透镜 23。第三室 33c 容纳第二固定透镜 24。内部环形突出部 33d 在第二室 33b 与第三室 33c 之间突出。第二室 33b 的内径小于第一室 33a 的内径,但是等于第三室 33c 的内径。

[0054] 壳体 13 容纳具有弯曲形状或作为套筒的第一防散射装置 36 和第二防散射装置 37。第二防散射装置 37 设置在第二室 33b 内部。侧部开口 37a 形成在第二防散射装置 37 中并沿光轴方向延伸。第二支撑装置 27 的臂部 27b 容纳在侧部开口 37a 中。第二支撑装置 27 的透镜保持器 23a 容纳在第二防散射装置 37 中。第二防散射装置 37 的内径稍微大于透镜保持器 23a 的外径,这使得当沿着光轴方向滑动时,透镜保持器 23a 不会接触第二防散射装置 37 的内表面。

[0055] 第一防散射装置 36 容纳在第一室 33a 中。侧部开口 36a 形成在第一防散射装置 36 中。孔径光阑板 38 作为第一防散射装置 36 与第二防散射装置 37 的差异。孔径光阑板 38 与第一防散射装置 36 的近端一起形成。具有阶梯部的肩状表面 33e 限定在第一室 33a 的表面与第二室 33b 的表面之间,并在容纳期间调节第一防散射装置 36 的近端以进行定位。第一支撑装置 26 的透镜保持器 22a 在第一防散射装置 36 内部移动。

[0056] 在图 6 中,各种部件的表面被染黑以形成黑色层 39,所述部件包括第一固定透镜 21 的透镜保持器 21a、具有第一可移动透镜 22 的透镜保持器 22a 的第一支撑装置 26、具有第二可移动透镜 23 的透镜保持器 23a 的第二支撑装置 27、第二固定透镜 24 的透镜保持器 24a、以及凸轮轴 25。环形部件中的每一个的特征在于具有一对端部开口并没有复杂的形式。黑色层 39 可以通过染黑以均匀厚度形成。可以保持机械加工的尺寸的精度。可以使用用于染色的各种已知的方法。例如,通过利用染色处理容易进行染色的化学方法可以用于形成黑色层 39。在图 3 中,为了使第一防散射装置 36 和第二防散射装置 37 内部清楚,黑色层 39 的多个部分被阴影线示出。此外,黑色层 39 设置在透镜保持器 21a、第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 以及透镜保持器 24a 上,但是这是简单的显示且由于所述黑色层 39 微小的厚度而没有示出厚度。在染黑时可以不对凸轮轴 25 进行染色,这是因为凸轮轴 25 在结构上远离光路。

[0057] 壳体 13 具有带有第一弯曲部 30 和第二弯曲部 31 以及中间通道 35 的复杂形状,所述第一弯曲部 30 和第二弯曲部 31 布置在一起,并且所述中间通道 35 以狭窄形式限定在连接壁 32 内部。壳体 13 具有 $7 \times 4 \times 15 \text{mm}$ 小的尺寸。中间通道 35 具有一对通道表面 35a。当壳体 13 被染黑时,在壳体 13 的内表面上,尤其是在通道表面 35a 上可能会出现处理溶液不能充分流动。黑色层 39 将具有不足的厚度,仅具有部分面积,或具有大于预期的厚度。因此,在整个通道表面 35a 上会发生黑色层 39 的厚度的不均匀。即使机械加工有效地获得高精度,但是在染黑之后会发生尺寸的精度的不均等。在精度的可容许范围内的部件的组合的数量可能会减少以降低制造的产出率。

[0058] 在本实施例中,不对壳体 13 进行染黑,所述壳体在机械加工表面的状态下被使用。在壳体 13 的传统结构中,壳体 13 的内表面被染黑,因此难以获得第一支撑装置 26 和

第二支撑装置 27 以及用于引导所述第一支撑装置和第二支撑装置的通道表面 35a 之间的尺寸的高精度。然而,在本实施例中,壳体 13 的通道表面 35a 被机械加工。由于染黑在外表面非常容易,第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 以均匀厚度被涂布有黑色层 39。因此,即使在与旋转线 18 连接的凸轮轴 25 的低转矩的情况下,第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 也可以沿光轴方向可靠地在通道表面 35a 上平稳地滑动。此外,由于没有对壳体 13 进行染黑,因此形成壳体 13 的高精度被保持。可以增加在可容许范围内可接受的多对部件。制造的产出率不会降低。

[0059] 此外,在图 6 的另一个优选实施例中可以通过染黑处理壳体 13 的表面。由橡胶形成的遮蔽块(未示出)被制备并插入中间通道 35 中。使用处理溶液,但是通过遮蔽块防止处理溶液接触通道表面 35a,以保持通道表面 35a 的机械加工的精度。在本实施例中,各种遮蔽方法中的任一种可以用于中间通道 35 的通道表面 35a。因为黑色层形成在壳体 13 上,因此这能够有效地省略第一防散射装置 36 和第二防散射装置 37。在本实施例中可以简化透镜单元的结构,并非常容易地组装透镜单元的部件。

[0060] 可选地,在第三优选的实施例中可以对壳体 13 整个染黑而不用进行遮蔽,然后通过切削将通道表面 35a 机械加工到高精度。参见图 6 的本实施例的部分。由于额外的最终的机械加工,因此这种特征有效地获得尺寸的高精度。虽然机械加工步骤的数量增加,但是制造的产出率可以被增加。即使在低扭矩的情况下,第一可移动透镜 22 和第二可移动透镜 23 也可以可靠地移动。

[0061] 图 6 是显示三个优选实施例与比较示例的表格。根据实验,在本实施例中的任一个中制造的产出比比比较示例高。在本实施例中,透镜系统通过利用线平稳地移动。在比较示例中,在通过利用线平稳移动透镜系统时发生故障。

[0062] 在图 3 中,由于第二弯曲部 31 包括凸轮轴 25,因此第二弯曲部 31 相对于第一弯曲部 30 延伸得更长。第二弯曲部 31 的远端面与第一弯曲部 30 的远端面齐平。然而,第二弯曲部 31 的近端面设置在第一弯曲部 30 的近端面的近端侧上。近端面的这种差异在第一弯曲部 30 的近端侧上限定一空间。在图 7 中,照相机模块 10 被示出。用于成像的检测单元 12 通过使用该空间与透镜单元 11 连接。

[0063] 壳体 13 的第一弯曲部 30 包括大直径壁 30b 和在大直径壁 30b 的近端侧的小直径壁 30a。带有阶梯部的肩状表面 30c 形成在大直径壁 30a 与小直径壁 30b 之间。检测单元 12 具有棱镜保持器 40。棱镜保持器 40 的保持器壳体 40a 装配在小直径壁 30a 的外部。棱镜 41 在近端侧上与第一弯曲部 30 对准,以通过利用该空间紧凑地构建照相机模块 10。

[0064] 检测单元 12 具有棱镜保持器 40 和棱镜 41,并包括 CCD 图像传感器 42、电路板 43、信号电缆 44 或传输线、电缆保持器 45 和用于密封这些电缆元件的密封剂(未示出)。孔 48 形成在壳体 13 中,并适当地用于注入粘合剂或使螺钉进入以将第一防散射装置 36 和第二防散射装置 37 以及第二固定透镜 24 紧固到第一壳体空腔 33 的内部。

[0065] 保持器框架 40b 和保持器壳体 40a 容纳在棱镜保持器 40 中。在图 5 中,棱镜 41 是直角棱镜,并包括入射面 41a、出射面 41b、具有倾斜度的反射面 41c 以及侧表面 41d。保持器开口 40c 形成在保持器框架 40b 中并接收来自透镜系统 14 的光。定位部 40d 和 40e 形成在保持器框架 40b 的近端上。在图 8 中,定位部 40d 接触棱镜 41 的侧表面 41d 中的一个。棱镜 41 具有限定在垂直相交的入射面 41a 与出射面 41b 之间的棱镜边缘 41f。定位部

40e 接触棱镜边缘 41f。棱镜 41 可以通过侧面 41d 和棱镜边缘 41f 与定位部 40d 和 40e 的接触而定位在保持器框架 40b 上。

[0066] CCD 42 通过粘合剂连接到棱镜 41 的出射面 41b。用于驱动 CCD 42 的电路板 43 通过粘合剂连接到棱镜 41 的倾斜表面。信号线和柔性布线板与 CCD 42 和电路板 43 结合在一起。信号电缆 44 的端部连接到电路板 43。信号电缆 44 具有信号线和覆盖信号线的防护层。此外,外电缆套(光缆护套)覆盖防护层。要注意的是电路板 43 可以由多个小电路板构成,所述多个小电路板可以适当地被设置成用于该用途。

[0067] 电缆保持器 45 的第一端通过粘合剂连接到用于信号电缆 44 的电缆套。电缆保持器 45 的第二端具有弯曲形状的保持爪。保持孔 47 形成在定位部 40e 中并容纳接合保持爪 45a。密封剂(未示出)如果需要被注入在电缆保持器 45、CCD 42 以及电路板 43 之间的间隙中并在该间隙中变硬以保护被电缆保持器 45、CCD 42 和电路板 43 覆盖的信号线。电缆保持器 45 虽然在本实施例形成板状形状,但是电缆保持器 45 可以形成框架形状等。

[0068] 在图 9 中,电子内窥镜 60 被示出,其中照相机模块 10 被装入该电子内窥镜 60 中。内窥镜系统 59 由内窥镜 60、处理设备 61 和光源设备 62 构成。内窥镜 60 包括细长管 66 或导向管、近端手柄 67、连接插头 69a 和通用电缆 69。细长管 66 具有柔性以进入体腔中。近端手柄 67 设置在细长管 66 的近端处并可手动操作。连接插头 69a 用于连接到处理设备 61 和光源设备 62。通用电缆 69 在近端手柄 67 与连接插头 69a 之间延伸。

[0069] 细长管 66 包括沿近端方向布置的头部组件 66a 或末端装置、转向装置 66b 和柔性装置 66c。头部组件 66a 包括由刚性树脂形成的端部外壳和由软树脂形成的装配在端部外壳上的头部帽。罩管装配在端部外壳和转向装置 66b 的外表面上。转向装置 66b 是通过销以可旋转方式相互连接的一串连杆元件,并且可通过转向而弯曲。转向轮 70 设置在近端手柄 67 上,并旋转以使转向装置 66b 向右或向左或者向上或向下弯曲。头部组件 66a 可以沿期望的方向被定向在体腔中以使照相机模块 10 产生体腔中感兴趣对象的图像。柔性装置 66c 在近端手柄 67 与转向装置 66b 之间弯曲延伸充分的长度。

[0070] 在图 10 中,头部组件 66a 的远端面包括远端仪器开口 72、成像窗 73、照明窗 74a 和 74b 以及流体喷嘴 75 的喷嘴口。诸如用于喷水的流体喷嘴等的其它元件可以设置在远端面上。

[0071] 除了摇臂开关按钮 79 和转向轮 70 之外,近端手柄 67 还包括流体供应按钮 76、抽吸按钮 77 和成像按钮 78。转向轮 70 旋转以使细长管 66 的头部组件 66a 左右以及上下转向。流体供应按钮 76 当被按压时使空气或水通过流体喷嘴 75 喷出。抽吸按钮 77 当被按压时通过远端仪器开口 72 抽吸体腔的体液、目标的部分组织等。成像按钮 78 当被按压时使照相机模块 10 以静止图像的形式记录感兴趣对象的图像。摇臂开关按钮 79 被操纵以使电动机在向前方向和向后方向中的一个方向上旋转。电动机 80 的旋转通过旋转线 18 被传递给凸轮轴 25,以在标准成像与远距照相成像之间的范围内的放大率下使透镜系统 14 变焦。

[0072] 与光源设备 62 电连接的处理设备 61 控制内窥镜系统 59 中的各种元件。处理设备 61 通过通用电缆 69 和细长管 66 中的信号电缆 44 将电力供应给内窥镜 60,并控制头部组件 66a 中的照相机模块 10 的成像。此外,处理设备 61 通过信号电缆 44 从照相机模块 10 接收信号,并在对信号进行图像处理之后产生图像数据。监视显示面板 81 连接到处理设备

61。显示面板 81 显示基于来自处理设备 61 的图像数据的图像。

[0073] 在以上实施例中,在透镜单元 11 中使用第一可移动透镜 22 和第二可移动透镜 23。然而,可移动透镜 22 或 23 放入数量可以至少为一个。第一可移动透镜 22 和第二可移动透镜 23 在以上实施例中移动以进行可变放大,但是可以移动以进行焦点调节。在以上实施例中,旋转线 18 用于旋转凸轮轴 25。然而,电动机可以用于直接驱动凸轮轴 25。为此,电动机可以容纳在特定类型的内窥镜中的头部组件中。在以上实施例中,图像传感器是 CCD,但是图像传感器可以是 CMOS 型。在以上实施例中,内窥镜用于医疗用途,但是可以用于工业用途。

[0074] 此外,内窥镜中的图像传感器可以装入在手柄中。对于这种结构,光导装置用于将来自透镜单元的图像光引导到图像传感器。

[0075] 在以上实施例中,染料的颜色是黑色的,但是染料的颜色可以是具有高吸收系数的诸如深灰色和深蓝色的其它深颜色。

[0076] 在图 11-14 中,示出了又一个优选的实施例,其中通过利用端铣刀更加容易地进行中间通道 35 的机械加工。中间通道 35 具有沿近端方向布置的第一通道表面 51 和第二通道表面 52。在图 13 中,第一通道表面 51 在用于引导第一支撑装置 26 的窄空间中支撑第一支撑装置 26 的臂部 26b。第二通道表面 52 在用于引导第二支撑装置 27 的窄空间中支撑第二支撑装置 27 的臂部 27b。令 $W1$ 是第一通道表面 51 之间的表面距离(通道宽度)。令 $W2$ 是第二通道表面 52 之间的表面距离。第一通道表面 51 和第二通道表面 52 被形成为满足条件 $W2 < W1$ 。

[0077] 在图 13 中,通过旋转轴 25 使第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 沿光轴方向平稳地移动。为此,考虑到余隙空间 $W1-t1$ 和 $W2-t2$ 在正 3 微米或负 3 微米的范围内来选择使用第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 的特定部分,其中 $t1$ 和 $t2$ 分别是臂部 26b 和 27b 的厚度, $W1$ 和 $W2$ 分别是第一通道表面 51 之间的表面距离(通道宽度)和第二通道表面 52 的表面距离(通道宽度)。

[0078] 在图 13 中,使用具有第一通道表面 51 和第二通道表面 52 的双形式。在通过机械加工壳体 13 形成中间通道 35 时不需要一次形成通道表面。例如,在形成第一通道表面 51 之后形成第二通道表面 52。因为在磨铣中端铣刀的不期望移动降低,因此形成第一通道表面 51 和第二通道表面 52 的精度可以较高。因为在可容许的范围内执行对表面距离(通道宽度) $W1-t1$ 和 $W2-t2$ 的调节,因此可以进行机械加工。制造的产出比可以较高。相对于其中通过机械加工一次形成通道表面的结构,第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 以及用于引导第一支撑装置 26 和第二支撑装置 27 的第一通道表面 51 和第二通道表面 52 的组合的数量可以较高。透镜单元 11 的制造的产出比可以增加。

[0079] 由于第二通道表面 52 相对于第一通道表面 51 以肩状形式设置,因此第二通道表面 52 的壁可以具有大于第一通道表面 51 的壁的厚度。因此,中间通道 35 的刚性可以较高。用于机械加工的部件的适应性可以基于较高的刚性而被提高,从而防止制造的产出率降低。

[0080] 虽然在透镜单元 11 中使用第一可移动透镜 22 和第二可移动透镜 23,但是可移动透镜 22 或 23 的数量可以至少为一个。对于这种结构,第二通道表面 52 用于使支撑装置 26 或 27 滑动或引导支撑装置 26 或 27。

[0081] 虽然已经通过本发明的优选实施例参照附图全面地说明了本发明,但是各种改变和修改对本领域的技术人员是显而易见的。因此,除非这些改变和修改背离本发明的保护范围,否则所述改变和变形应该被解释为包括在本发明的保护范围内。

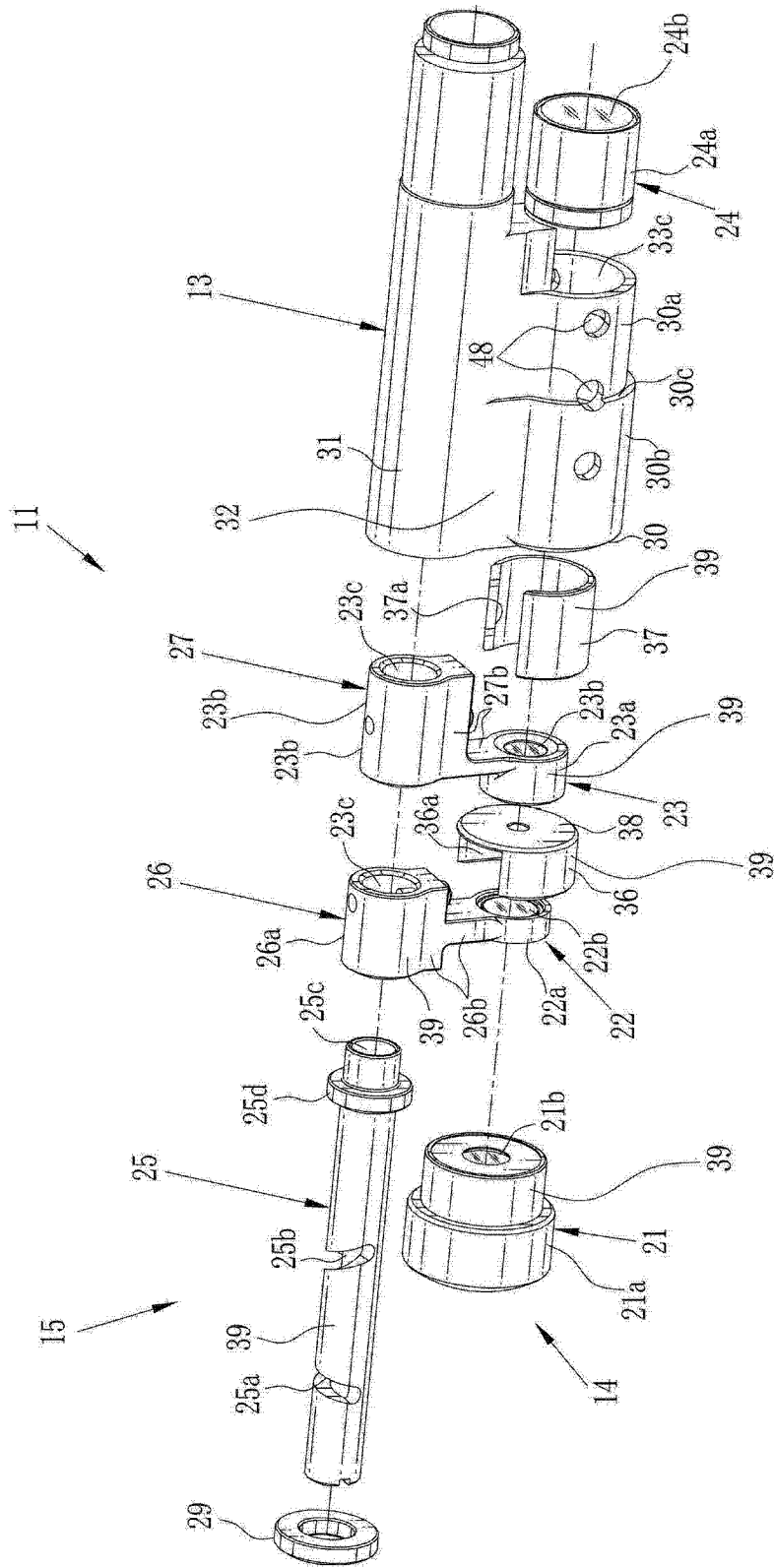


图 1

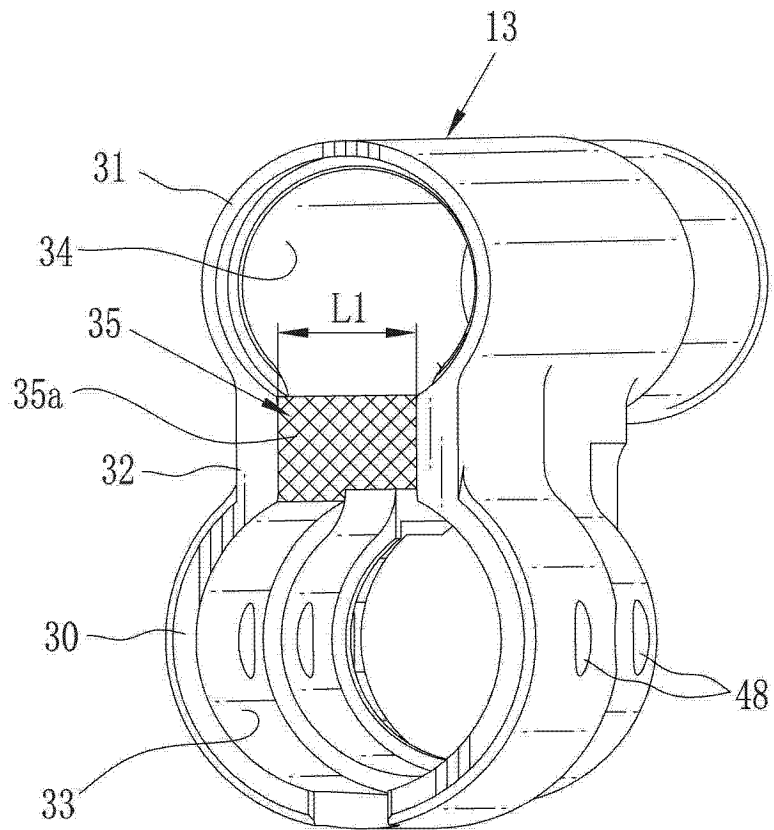


图 2

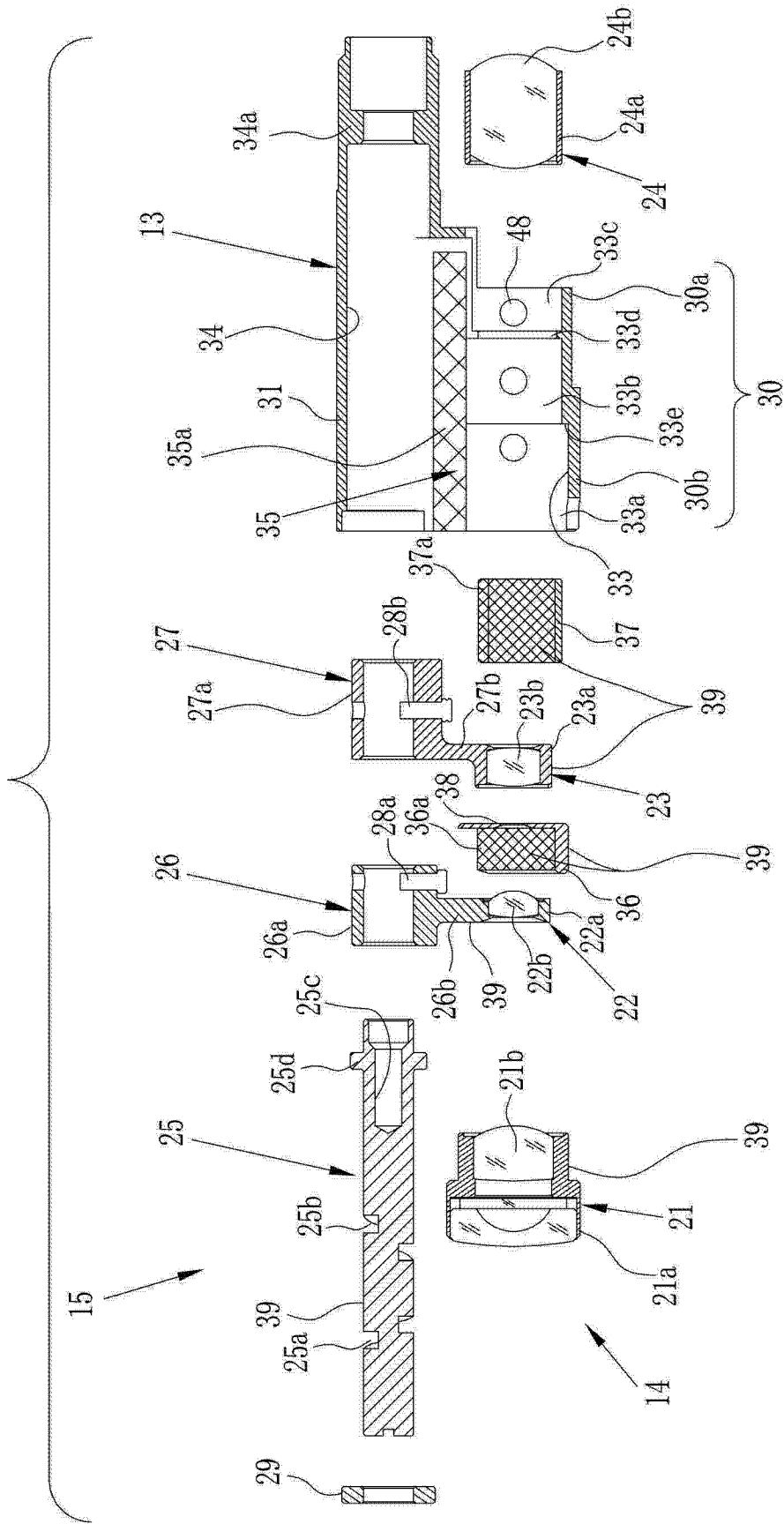


图 3

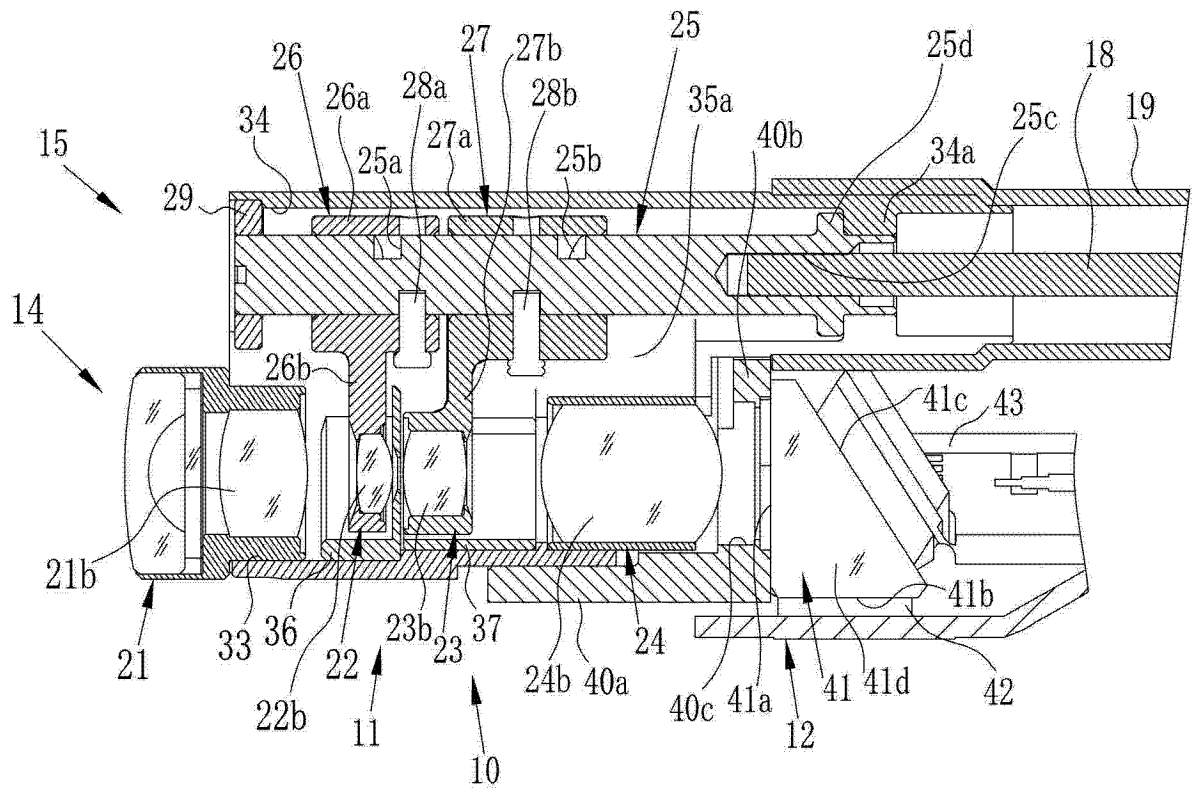


图 4

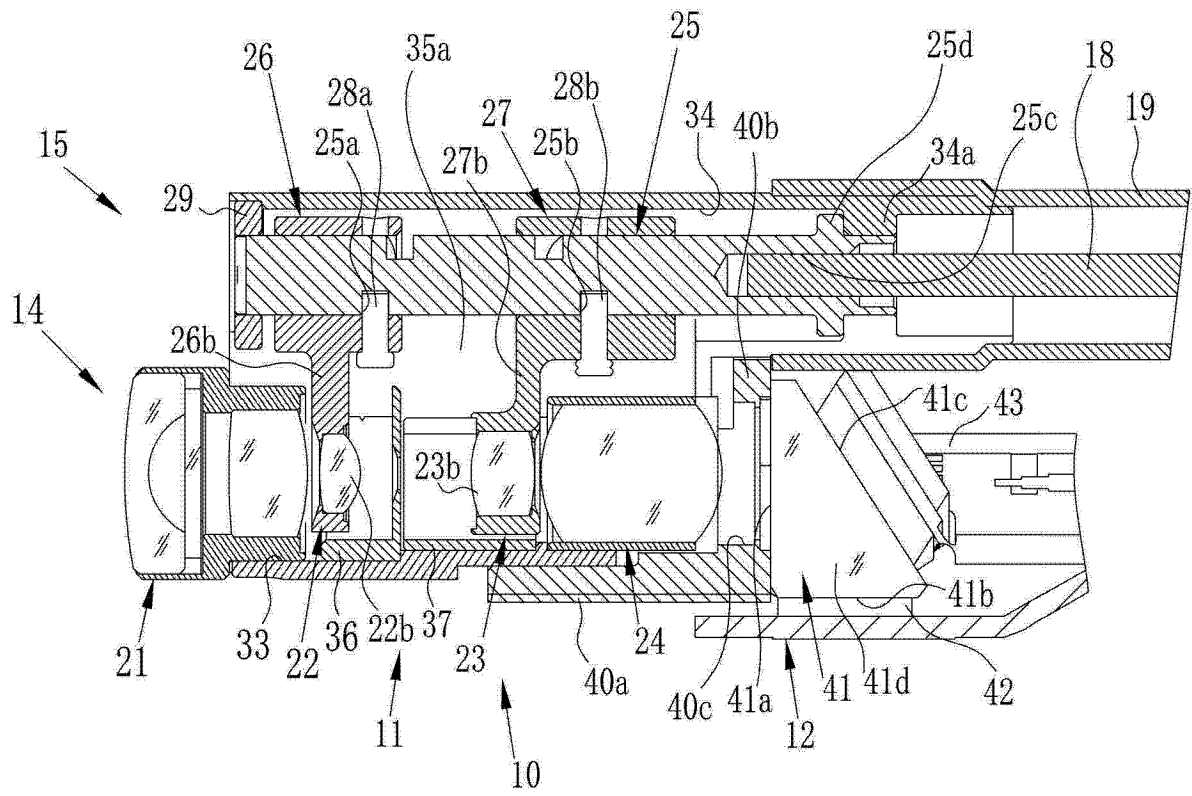


图 5

	第一实施例	第二实施例	第三实施例	比较示例
染色	凸轮轴 第一和第四凸镜保持器， 第一和第二支撑装置 和第一防散射装置	凸轮轴 第一和第四凸镜保持器 以及第一和第二支撑装置	凸轮轴 第一和第四凸镜保持器 & 第一和第二支撑装置	凸轮轴 第一和第四凸镜保持器， 第一和第二支撑装置 & 壳体
机械加工表面	壳体 (没有染色)	壳体 (通过遮蔽进行染色)	壳体 (染色之后重新机械加工)	——
结果	高产出率 & 图像 没有模糊	高产出率 & 图像没有模糊	高产出率 & 图像没有模糊	发生图像模糊

图 6

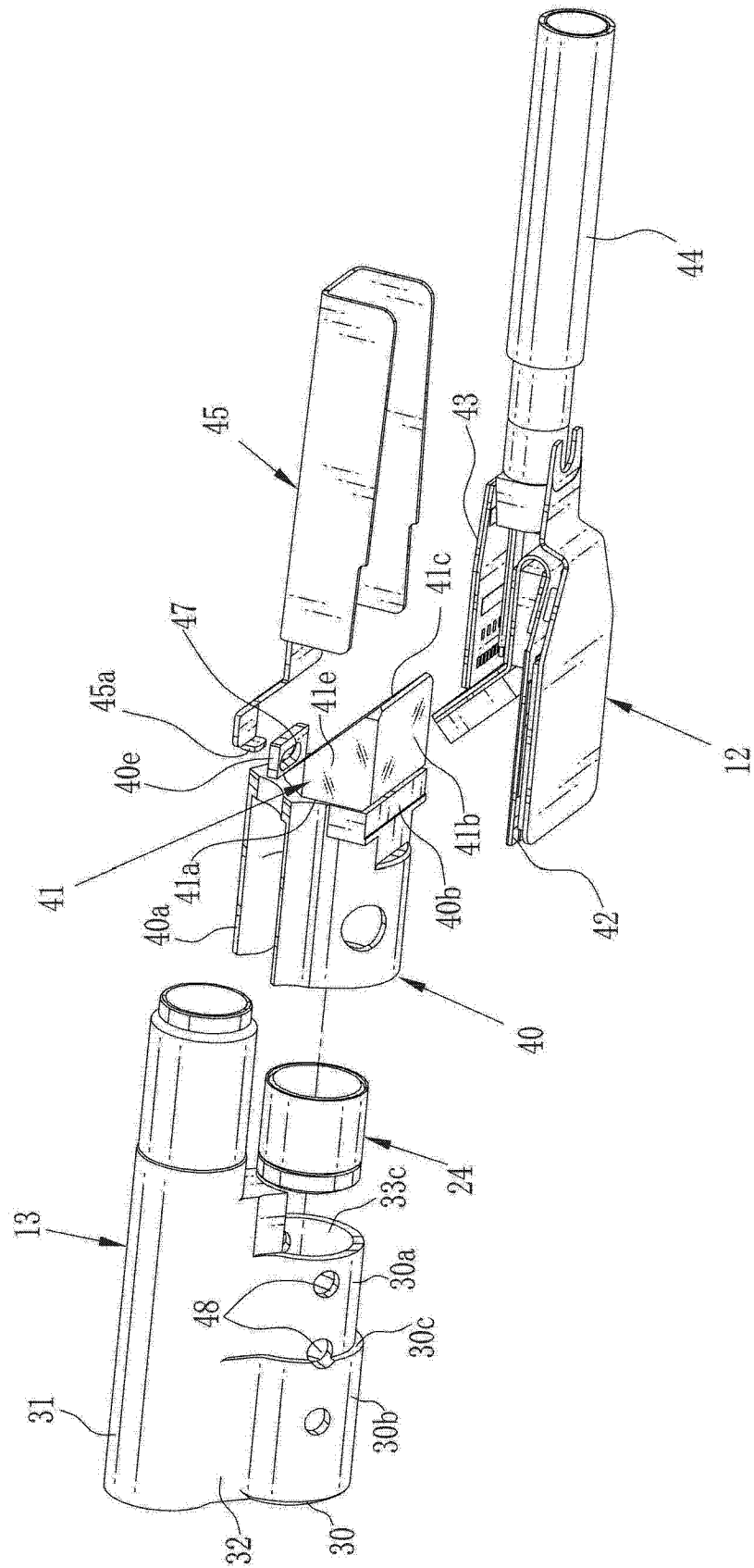


图 7

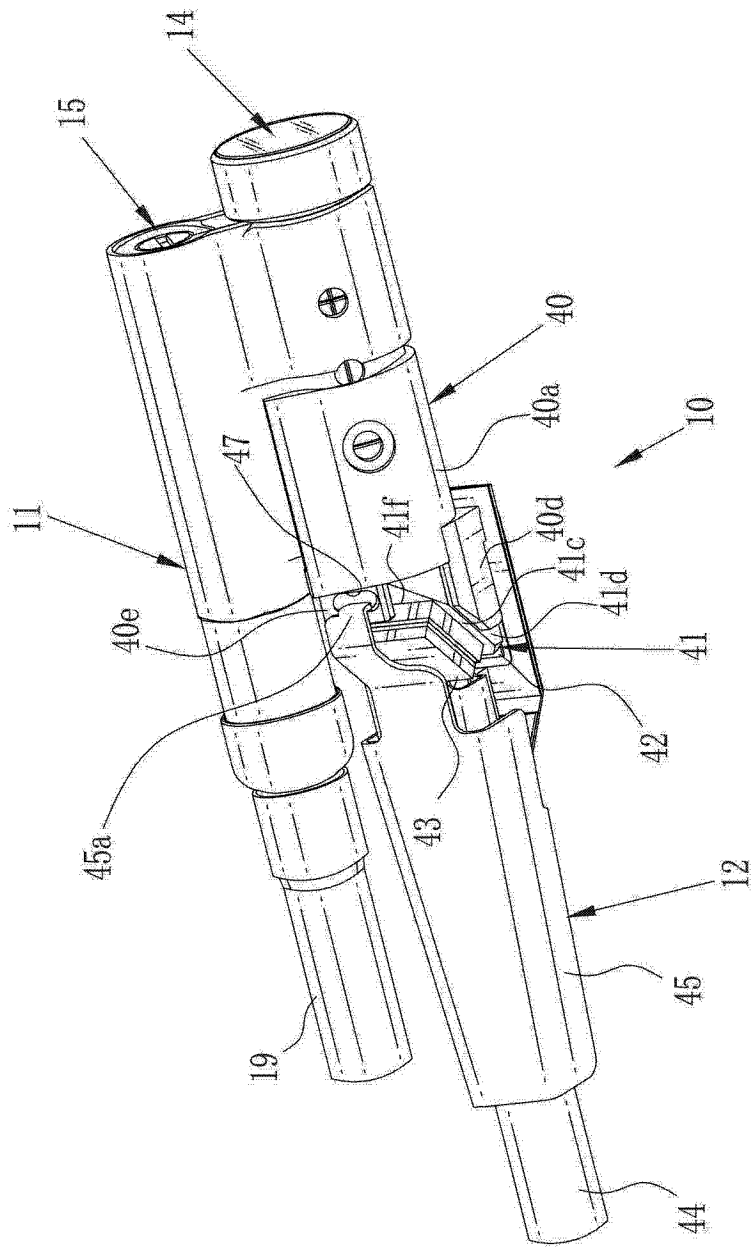


图 8

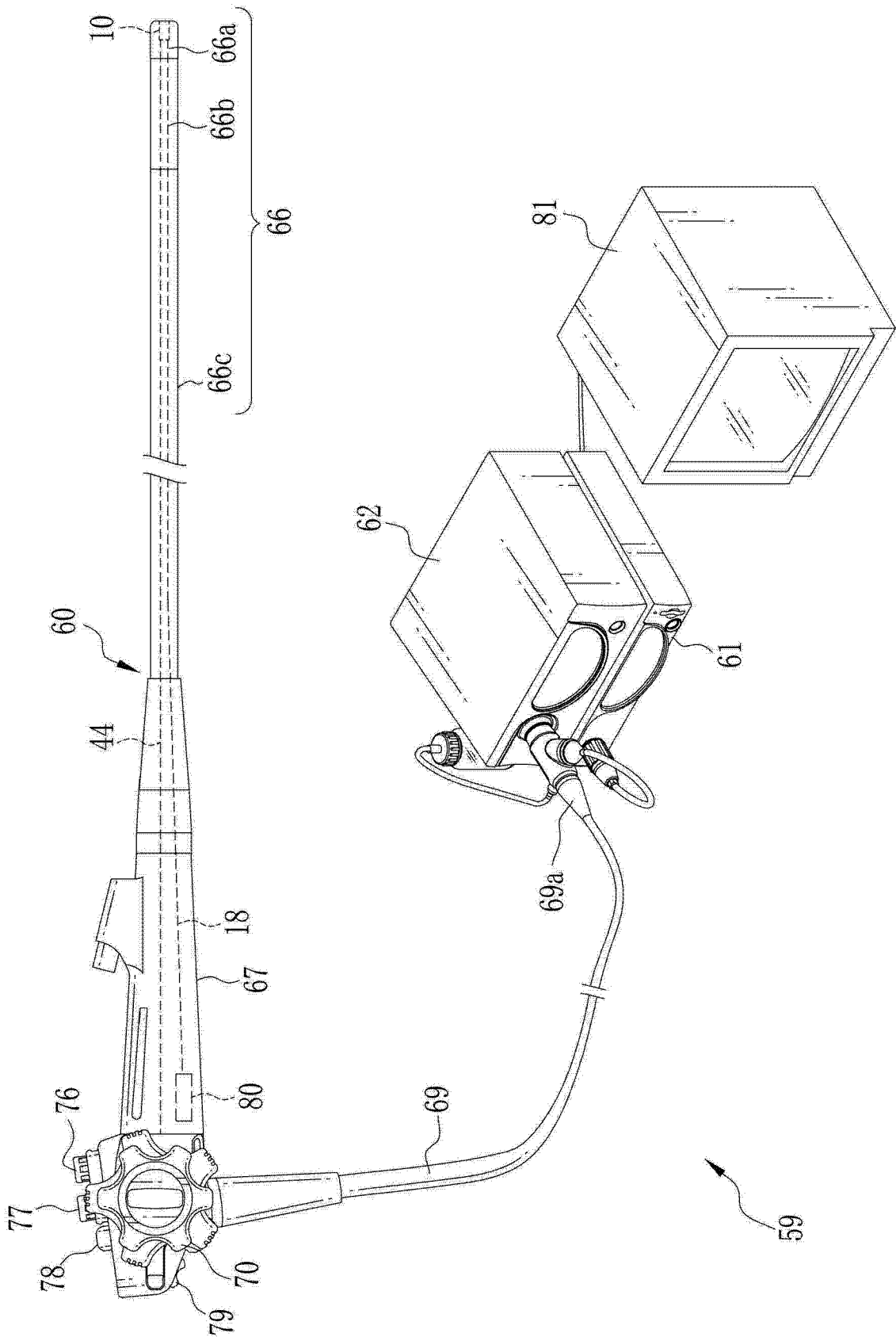


图 9

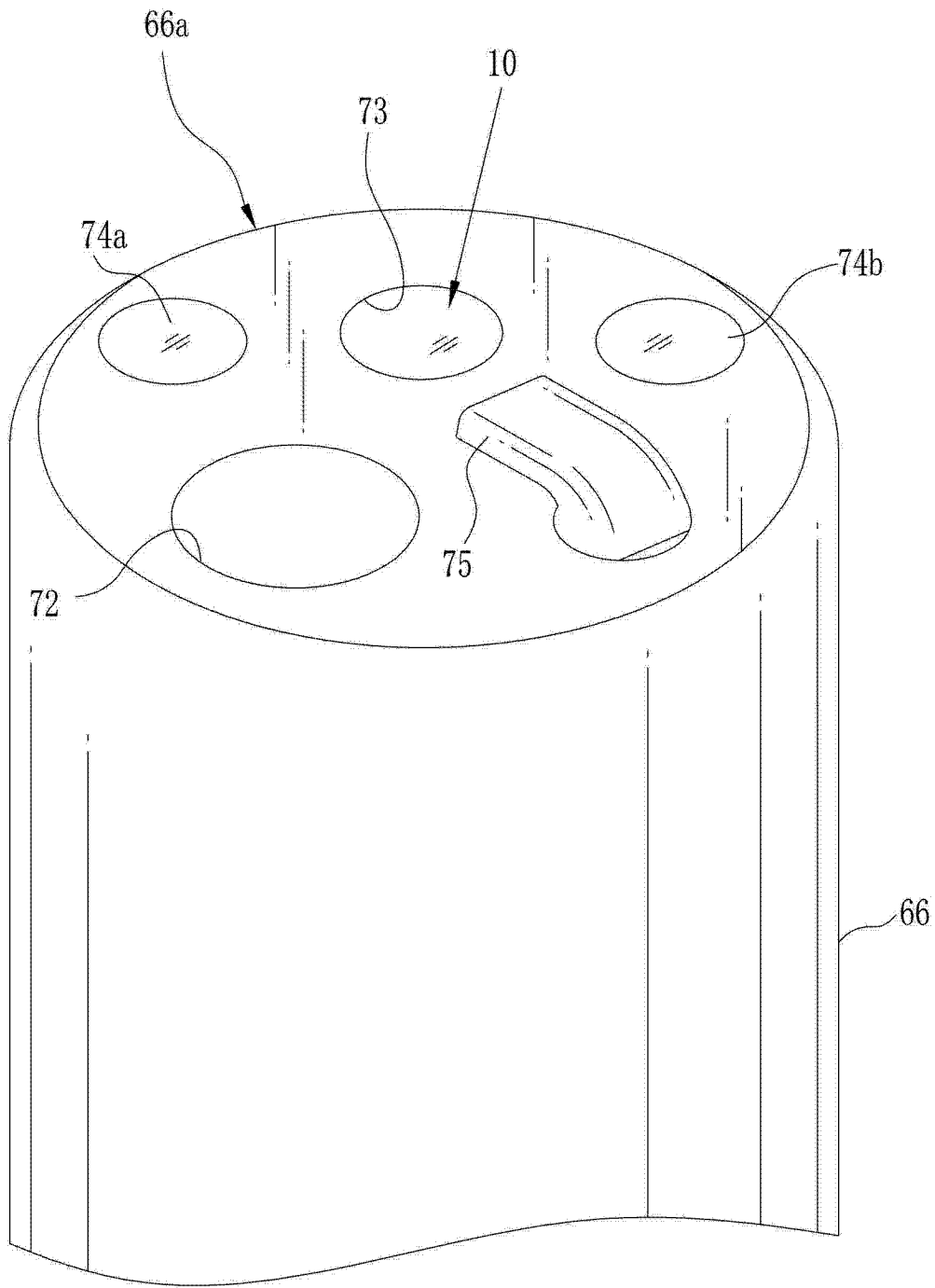


图 10

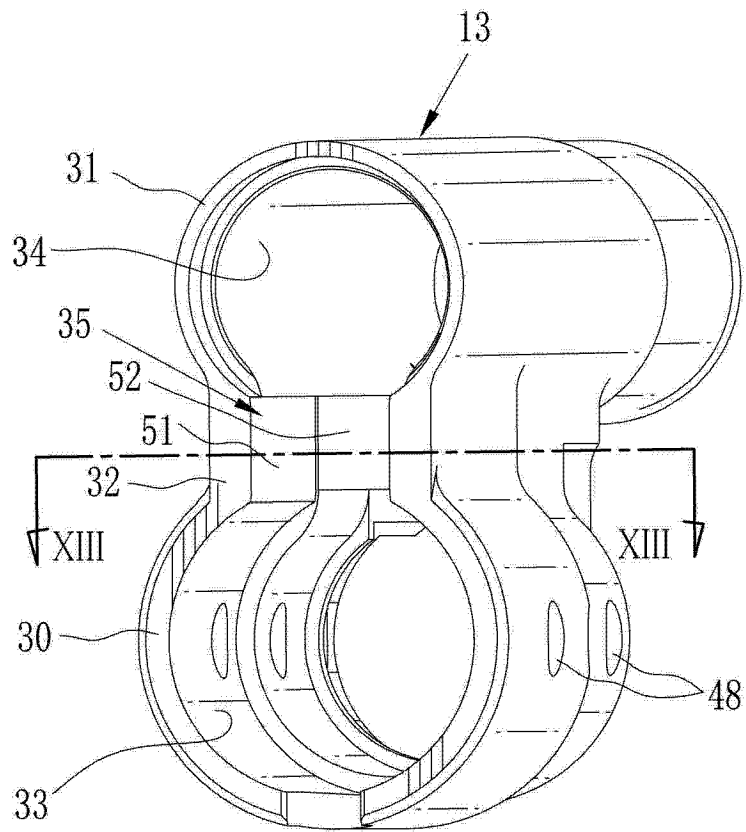


图 11

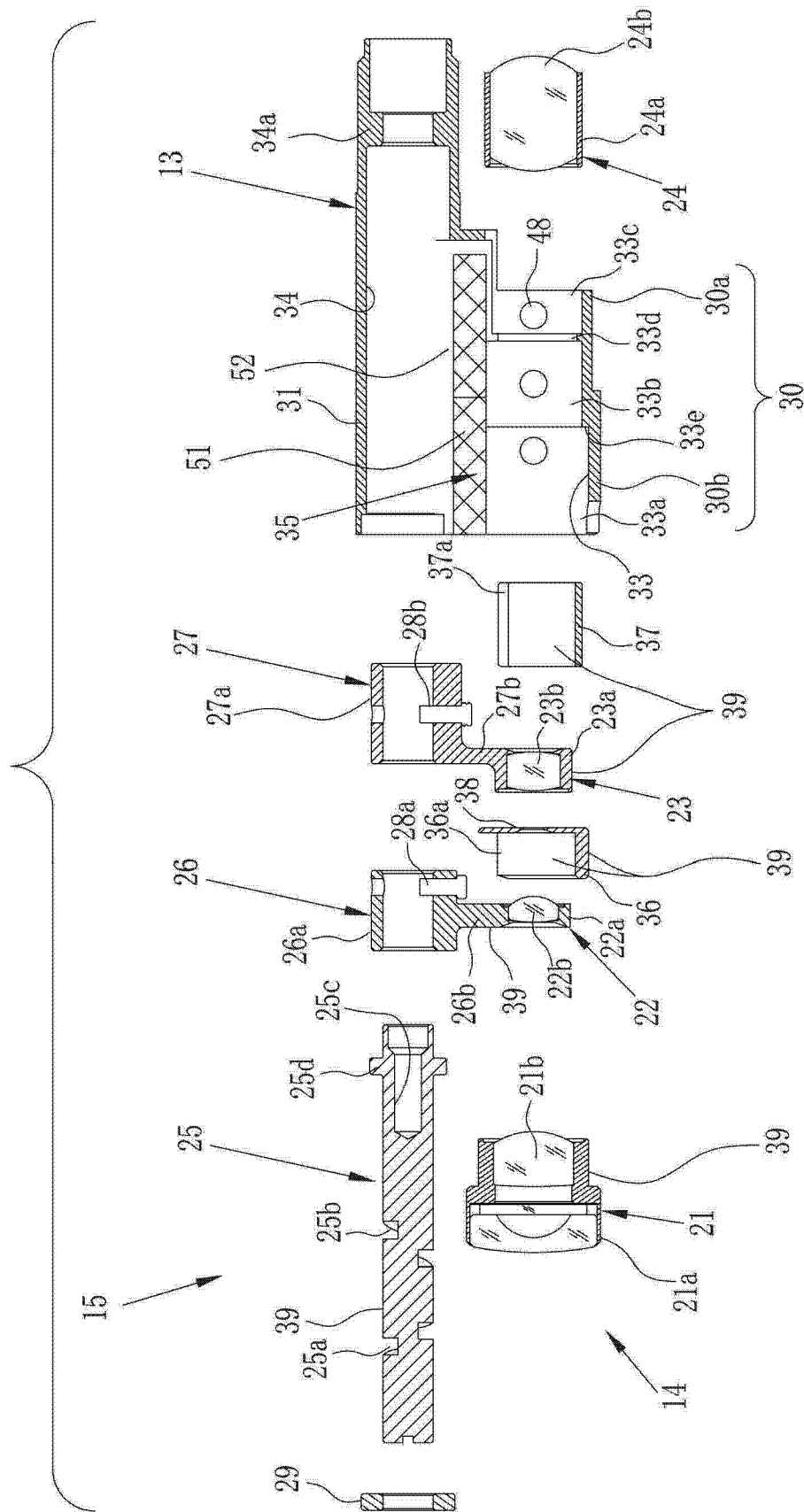


图 12

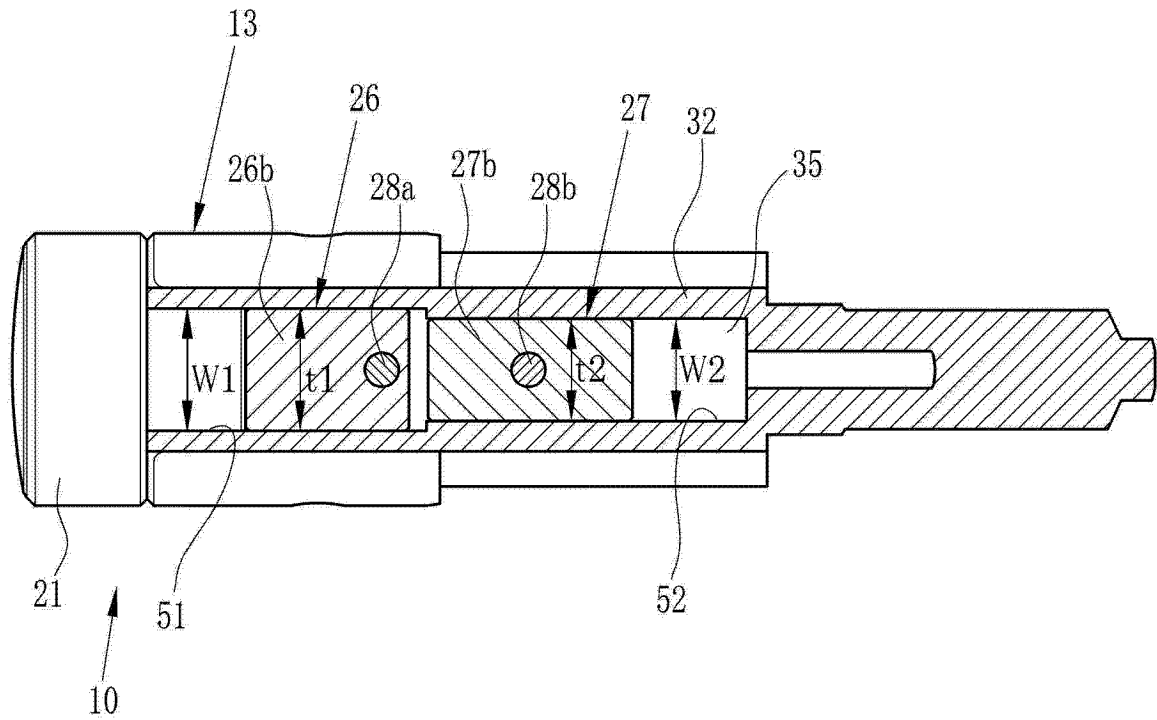


图 13

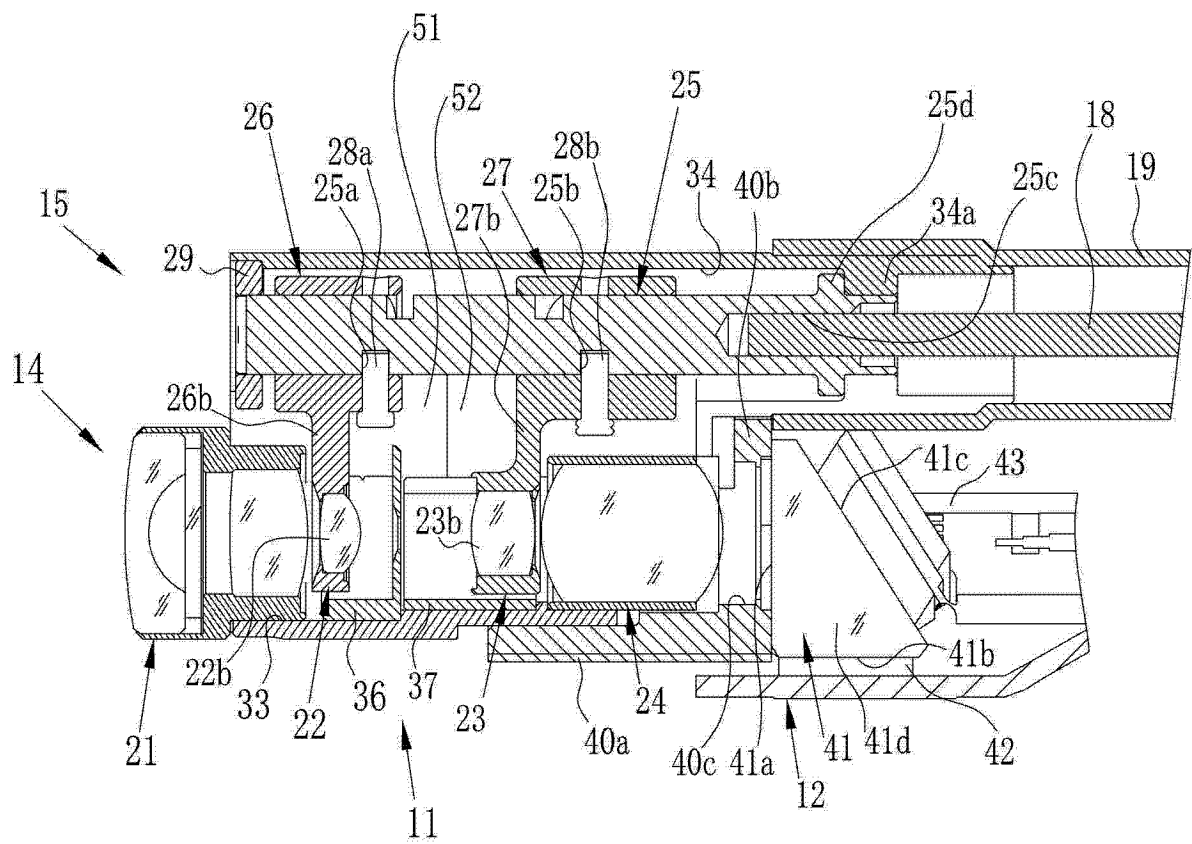


图 14