

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[51] Int. Cl.
A61B 1/002 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)

[21] 申请号 200480040523.3

[43] 公开日 2007 年 1 月 31 日

[11] 公开号 CN 1905830A

[22] 申请日 2004.12.5

[21] 申请号 200480040523.3

[30] 优先权

[32] 2003.12.4 [33] US [31] 10/727,040

[86] 国际申请 PCT/IL2004/001105 2004.12.5

[87] 国际公布 WO2005/053519 英 2005.6.16

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.17

[71] 申请人 视觉范围技术有限公司

地址 以色列卡茨林

[72] 发明人 谢尔盖·V·阿列克谢科

阿列克谢·R·叶夫谢耶夫

彼得·Y·劳绍夫

安德雷·P·别洛乌索夫

列夫·迪亚曼特

尤里·N·杜布尼斯特科夫

德米特里·M·马尔科维奇

弗拉基米尔·亨里埃维奇·梅莱丁

亚历山大·V·斯塔罗哈

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

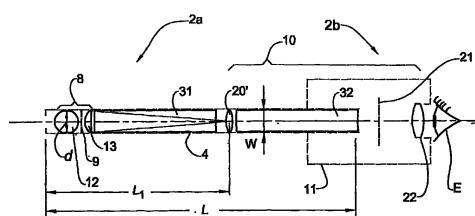
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于内窥镜的光学装置

[57] 摘要

一种用于观察一工作距离范围处的物体的光学装置。该装置包括：细长管(4)，其具有远端和近端；成像系统(8)，置于所述远端处并具有宽视角；以及望远镜系统(10)，与所述近端相关联并具有窄视角。所述细长管内的在所述成像系统与所述望远镜系统之间的空间和/或所述细长管的在所述望远镜系统与所述近端之间的空间，填充有折射率大于1的透明光学介质(31、32)。本装置尤其适于充当医学应用中的内窥镜，并且可以是一次性的。



1、一种用于观察一工作距离范围处的物体的光学装置，该装置具有光轴，并包括细长管、成像系统以及望远镜系统，所述细长管具有一定长度并具有远端和近端，所述成像系统置于所述远端处并具有宽视角，所述望远镜系统与所述近端相关联并具有窄视角，所述成像系统被设计成在像平面处形成所述物体的图像，所述像平面位于所述轴上并在所述管内，相比于到所述近端更靠近于所述远端，所述望远镜系统被设计成使得能够观察所述物体的所述图像，其中，所述细长管内的在所述成像系统与所述望远镜系统之间的空间，和/或所述细长管的在所述望远镜系统与所述近端之间的空间，填充有折射率大于1的透明光学介质。

2、根据权利要求1所述的光学装置，其中，所述望远镜系统与所述像平面隔开得不小于所述长度的一半。

3、根据权利要求1或2所述的光学装置，其中，所述透明介质是按至少一个透明杆的形式设计的。

4、根据权利要求3所述的光学装置，其中，所述透明杆被设计成充当所述成像系统的一部分。

5、根据权利要求4所述的光学装置，其中，所述透明杆被设计成执行所述望远镜系统的前透镜的功能。

6、根据权利要求1到5中的任何一项所述的光学装置，其中，所述窄视角是由所述管在所述像平面的位置处的宽度和所述像平面与所述望远镜系统之间的距离来限定的。

7、根据权利要求1到6中的任何一项所述的光学装置，其中，所述成像系统的所述视角如此之宽，以至于其焦距如此之短，使得所述像平面的所述位置在整个工作距离范围上都位于所述望远镜系统的景深内。

8、根据权利要求1到7中的任何一项所述的光学装置，其中，所述成像系统包括具有所述宽视角的至少一个成像元件，和适于减小由所述成像元件导致的所述图像中的畸变的至少一个校正光学元件。

9、根据权利要求8所述的光学装置，其中，所述成像元件包括球透

镜。

10、根据权利要求 8 所述的光学装置，其中，所述校正光学元件是平凸透镜。

11、根据权利要求 9 所述的光学装置，其中，所述球透镜的直径为 d ，并且所述成像系统在所述管内分布在约为直径 d 的 2 到 3 倍的单个连续长度上，而所述管的长度跨度约为直径 d 的 10 到 100 倍。

12、根据权利要求 1 到 11 中的任何一项所述的光学装置，其中，所述装置被设计成是完全一次性的。

13、根据权利要求 1 到 12 中的任何一项所述的光学装置，其中，所述成像系统或所述望远镜系统的至少一个光学部件是由塑料制成的。

14、根据权利要求 1 到 13 中的任何一项所述的光学装置，包括：可重用部，其包括所述望远镜系统；和一次性部，其具有可拆卸地安装于所述可重用部的所述管的形式。

15、根据权利要求 1 到 14 中的任何一项所述的光学装置，其中，所述装置是内窥镜。

16、根据权利要求 1 到 14 中的任何一项所述的光学装置，其中，所述装置是管道镜。

17、根据权利要求 1 到 16 中的任何一项所述的光学装置，还包括照明光导，该照明光导被设计成共轴地且接触地贴近所述细长管。

18、根据权利要求 17 所述的光学装置，其中，所述光导由光纤线组成。

19、根据权利要求 17 所述的光学装置，其中，所述光导是环形筒。

20、根据权利要求 19 所述的光学装置，其中，所述环形筒具有被处理成具有如下设计的末端，即，该设计适于按适合于所述成像系统的所述视角的希望强度分布来引导从所述末端投射的光。

21、根据权利要求 19 所述的光学装置，还包括适于将来自光源的光导向所述筒的光导元件，所述元件被设计成在一端处与所述筒相匹配，而在另一端处与所述光源相匹配，以减小光损耗。

22、根据权利要求 1 到 16 中的任何一项所述的光学装置，还包括连

接到或可连接到外部电源或内部电池的一个或更多个发光二极管。

23、根据权利要求 22 所述的光学装置，其中，所述发光二极管置于所述内窥镜的所述远端处。

24、根据权利要求 22 所述的光学装置，其中，所述发光二极管置于所述内窥镜的所述近端处，特别地，置于所述内窥镜的观察部分端部处。

25、一种用于与根据权利要求 1 所述的光学装置一起使用的细长管。

用于内窥镜的光学装置

技术领域

本发明涉及这样的光学仪器，即，其适于观察有孔并且/或者不可探查的空间，并且可以用来观察诸如体内器官及其腔的物体，以及位于这种器官中的特定物体，例如，肿瘤或囊肿。这些光学仪器包括内窥镜、耳镜、腹腔镜、关节镜、支气管镜、喉镜、膀胱镜，以及其他类似的刚性内窥医学检查装置。然而，这种光学仪器并不限于医学应用，而是可以应用于如上所述的检查可能适用的多种领域中的任一领域，例如，如以管道镜的形式应用于机械应用。更具体地，本发明涉及进一步被设计成一次性使用的这种光学仪器。

背景技术

在现有技术中，已知的有各种光学仪器，它们被设计成使得能够观察到不容易探查到或不容易直接用于检查的区域。在医学应用中，例如，使用多种光学仪器，如内窥镜、关节镜、支气管镜等，来检查体腔的内部，包括耳道到关节和肺。典型地，经由构成或导向这种腔的自然人体管道来实现利用这些仪器对这种腔的探查。然而，在某些情况下，已知的是，进行小外科切割手术，由此使仪器可以进到腔中。

刚性的和柔性的内窥镜在现有技术中是已知的。和它们的刚性对应物不同，柔性内窥镜使得可以探查到人体的相对多孔并且远的区域，如肠道。然而，与刚性内窥镜相比，柔性内窥镜提供了更差的图像质量，相对昂贵，并且对于许多应用都不适合。它们通常还不适于耐受通过高压加热消毒器进行的消毒处理。

刚性内窥镜在以上方面具有优点，尤其是就图像质量而言。通常，刚性内窥镜包括延长管，该延长管具有：用于插入体腔内的远端；带有目镜的近端；以及位于该管的内部并沿着其长度的多个透镜，用于形成

体腔和/或位于体腔内的物体的图像，并将该图像传送给观察部件，例如内科医生可以通过该观察部件观察体腔和/或位于体腔内的物体。典型地，将管的内表面涂黑，以防止其中发生不希望的残余光反射。

US 5891015 公开了一种内窥镜，该内窥镜包括刚性管，该刚性管具有远端、近端以及位于远端与近端之间的成像系统，该近端带有包括图像感受面的观察部件，该成像系统完全占据管的内部，并包括单个非球面平凹前透镜、单个非球面内透镜以及两个玻璃杆。该成像系统用于形成物体的图像并随后将其传给图像感受面，该图像感受面读取该图像并使得能够显示该图像以进行观察。

US 6398724 公开了一种内窥镜，该内窥镜包括带有远端和近端的密封插入管，该密封插入管与聚焦组件相关联，该聚焦组件具有多个光学部件并安装在内窥镜壳中，所述管可拆卸地接合到该内窥镜壳。该插入管包括多个光学元件，这些光学元件沿着该插入管的长度位于其中，并适于在聚焦组件内形成物体的图像，由这些光学元件将图像从该聚焦组件传送给与 CCD 传感器的图像感受面相重合的像平面。可以通过移动该 CCD 传感器以调节在图像感受面与静止图像之间的距离，来对物体的图像进行聚焦。可拆卸插入管是耐高压加热的，因此可以单独对其进行消毒，从而消除了对整个内窥镜进行消毒的必要，尤其是消除了对内窥镜的多个部件（如聚焦组件和 CCD 传感器）进行消毒的必要，对它们进行充分消毒相对要复杂且昂贵得多。

对于可重用医疗器械，在重用它们之前进行消毒是很关键的，通过各种方法（如通过高压加热消毒）来执行这种消毒。然而，可重用内窥镜的精密且复杂的结构使得难以实现对它们的绝对消毒。

因此，在现有技术中已提出对一次性内窥镜的需求，其一方面提供高质量成像，另一方面可以由相对廉价的部件来制成，并被制造得足够廉价，以使得对于单个病人使用之后即丢弃是成本合算的。

已知有设计一次性内窥镜的尝试，其公开物例如包括 US 4964710、US 5188092、US 5892630 以及 US 5423312。US 5423312 公开了一种带有一次性轴的刚性内窥镜，该一次性轴包括刚性管和位于该刚性管的近端

处的柄，该柄可以从该刚性管断开。该刚性管被具有零聚焦力的高折射率杆和安装在该杆的远端和近端用于形成图像的相对简单的透镜占据，以覆盖宽物场并将图像传给摄像机。已提出了采用光纤、包层杆或涂铝透明导光管的形式的照明导光装置。

发明内容

本发明提出了一种用于观察一工作距离范围处的物体的光学装置，该装置具有光轴，并包括细长管、成像系统以及望远镜系统，所述细长管具有一定长度并具有远端和近端，所述成像系统置于所述远端处并具有宽视角，所述望远镜系统与所述近端相关联并具有窄视角，所述成像系统被设计成在像平面处形成所述物体的图像，所述像平面位于所述轴上并在所述管内，与到所述近端相比更靠近于所述远端，所述望远镜系统被设计成使得能够观察所述物体的所述图像。

根据本发明的光学装置的望远镜系统，与所述细长管的近端相关联，而与所述成像系统及其像平面隔开所述细长管的长度的大部分，该长度是根据设计该装置所针对的应用来选择的。然而，对于任何选定的长度，所述望远镜系统的视角总是如此之窄，以至于在所述像平面的位置处的跨度不超过所述细长管的宽度。按此方式，所述望远镜系统使得不需要中间图像形成光学部件，如在所述管内用于将图像传送到位于所述装置的近端处的图像传感器（人眼、CCD 摄像机等）的多个中继透镜，就能够观察物体的图像。

根据本发明的光学装置的成像系统的宽视角可以与本发明所提到的类型的常规光学装置中的相同。然而，优选地，该视角如此之宽，而使所述成像系统具有如此短的焦距，以至于在整个工作距离范围上其像平面的位置都位于所述望远镜系统的景深内。由此，可以将所述望远镜系统固定为预定布置，使得所述光学装置能够提供对位于工作范围内的任何物体的图像的清楚观察，而不需要调节所述望远镜系统。

为了实现对于根据本发明的光学装置可能最简单且最廉价的设计，所述成像系统具有提供其宽视角所必需的最少数量的元件，所有这些元

件都集中在所述管的远端处。为此，优选地，所述成像系统包括采用整球（即，球）透镜形式的单个元件，可以从该整球透镜去除某些部分，例如，从该整球透镜切除该球的外圆柱部分以得到鼓状形状。使用球透镜是优选的，这不仅是因为这种透镜具有单个元件可能具有的最短焦距，而且因为它提供了如下的附加优点：它会产生相对小的色像差并带来可忽略的畸变（如像散和彗差）量。此外，可以容易地计算出由所述球透镜产生的几何畸变，因此也可以容易地通过图像处理技术或光学地（如通过安装校正光学系统）来校正该几何畸变。优选地，这种校正光学系统由适于减小所述成像系统的畸变的单个校正光学元件组成。该校正光学元件可以采用任何合适的形式，如能够实现该目的的平凸透镜的形式。

另选地，根据本发明的光学装置的成像系统可以包含非球面、宽视角部件，所述部件具有所述球透镜的许多理想特征，但是产生小得多的畸变，优选地，该畸变小到不需要校正光学元件的程度。

所述成像系统还可以包括包围所述管的周部的照明光导，其可以采用现有技术中已知的任何形式，例如，采用沿所述管延伸的光纤线或环形筒的形式。

可以利用所述望远镜的目镜通过人眼直接实现对在所述望远镜系统的像平面中获得的物体的图像的观察，或者可以例如通过用于将图像传送到图像感受器件（如视频图像传感器、感光胶片等）的装置，在可将该图像显示在例如视频屏面上之后，来间接地实现对图像的观察。

本发明的光学装置的一个最基本的应用是用作内窥镜，在此情况下，优选地，所述细长管是刚性的，并且可以具有适于该内窥镜所针对的应用的任何尺寸，只要所述管的总长度远大于其宽度即可，该管长度的至少一半没有图像形成光学元件，这是因为，如上所述，所述成像系统的部件集中在所述远端处，并且所述望远镜系统关联于或位于所述管的近端的附近。例如，对于包括如上所述的直径为 d 的球透镜的成像系统，典型地，整个成像系统在所述管内分布在约为直径 d 的仅 2 到 3 倍的单个连续长度上，而所述管的总长度的跨度约为直径 d 的 10 到 100 倍。

本发明的光学装置还可以包括位于所述细长管中的透明光学介质，

该透明光学介质填充在所述成像系统与所述望远镜系统之间的空间和/或所述望远镜系统的内部。该介质可以采用由折射率超过 1 的光学质量透明材料制成的一个或更多个杆的形式。可以对所述多个杆中的至少一个杆的一端或两端进行成形，以使杆具有图像聚焦光学特性并且/或者具有机械定位装置。

与在现有技术中已知的许多内窥镜相比，本发明提供了内窥镜的简单设计，因为它可以通过很少的光学元件来操作，这些光学元件中的大部分位于两个位置中的一个位置处，即：位于所述细长管的远端的附近，作为所述成像系统的一部分；或者位于所述近端的附近，作为所述望远镜系统的一部分。由此，本发明的内窥镜的简单设计为该装置提供了许多重要优点，包括：与现有技术中已知的相对复杂的内窥镜设计（其具有许多透镜和/或其他光学元件，即使在轻微弯曲之后，也存在使该内窥镜在光学上不可操作的可能性，并且往往被损坏）相比，本装置对于在处理过程中可能施加给它的弯曲力和其他机械载荷来说具有相对低的敏感度。此外，本发明的内窥镜容易组装，这尤其是因为它的有限数量个图像形成光学部件位于本装置的少且特定的位置处（具体来说，在本装置的末端附近），或者可以按预定次序将这些图像形成光学部件简单地逐个“扔进”所述细长管中，如可以将前述透明杆“扔进”所述细长管中那样。

除以上优点以外，本发明的简单设计还提供了能够由此生产相对廉价的内窥镜或其他这种装置的又一优点，因而还使得能够生产完全一次性的内窥镜或具有一次性部件（如带有其成像系统的刚性细长管）的内窥镜。实际上，这种内窥镜管是本发明的另一方面。

使得本发明的内窥镜或内窥镜管可以充分廉价以一次性使用的便利性，在医学应用（其中，用于引入到例如人体中的器械必须经常经受消毒处理）中尤其是有利的特征。

此外，例如，尤其是通过选择较廉价的材料和方法来进行制造，根据本发明的内窥镜的简单设计和组装使得它的成本能够充分地最小化，在每次使用该内窥镜之后整体丢弃它，这可以在经济上变得可行。例如，

通过由合适的塑料材料来生产所述成像系统、所述望远镜系统、所述透明杆（如果存在的话）、所述细长管以及所述内窥镜主体的其他部分，可以使所述内窥镜的成本最小化。此外，如上所述，例如，在所述成像系统中使用球透镜可能在该方面特别有利，因为球透镜几何形状简单，所以可以容易且廉价地生产该球透镜。此外，由于球透镜的对称性，所以容易对该球透镜进行组装，因为它的取向在任何布置下都是相同的。

当使用塑料透明材料来制造本发明的光学元件时，可以使用非球面压模成形塑料部件，由此进一步减少所需光学元件的数量并降低所述装置的最终成本。

优选制造方法的另一示例包括：使用金属片条生产所述细长管，通过镀敷、油漆或其他合适的材料使该金属片条的一侧变黑。然后对该条进行冷拉或热拉，并对其进行焊接以形成所述管，所述变黑侧构成所述管的内表面，以如在现有技术中已知的那样充当这样的装置，即，其用于防止不希望的残留光反射通过所述管传播并不利地影响图像质量。

附图说明

为了理解本发明并明白可如何实际执行本发明，以下仅以非限制性示例的方式参照附图对多个不同实施例进行描述，在附图中：

图 1A 是根据本发明的内窥镜的光学装置的示意性例示图；

图 1B 和 1C 是图 1A 所示的光学装置的变形例的示意性例示图；

图 2 是图 1A 所示的内窥镜的一个实施例的示意部分横剖视图；

图 3 是内窥镜的在图 2 中标为 III 的部分的放大横剖视图；

图 4 是图 1A 所示的内窥镜的另一实施例的示意部分横剖视图；

图 5 是内窥镜的在图 4 中标为 V 的部分的放大横剖视图；

图 6 是内窥镜的在图 5 和 7 中标为 VI 的部分的示意横剖视图；以及

图 7 是图 1A 所示的内窥镜的再一实施例的示意部分横剖视图。

具体实施方式

以下参照图 1A 对根据本发明的内窥镜 2 进行概述。内窥镜 2 适于由

观察者的眼睛 E 或图像接收观察装置（例如 CCD 摄像机（未示出））观察预定工作距离范围内的物体 3（如人体器官或肿瘤的内部）。内窥镜 2 包括沿公共光轴 O 布置的成像部分 2a 和观察部分 2b。

成像部分 2a 包括其中安装有成像系统 8 的中空刚性细长管 4。细长管 4 具有宽度 w 和将其远端 5 与近端 6 分开的长度 L ，该管的长度 L 远大于宽度 w 。成像系统 8 置于管 4 内，靠近其远端 5，并适于在邻近成像系统 8 的像平面 9 上形成物体 3 的图像。成像系统 8 具有这样的宽视角 α （即，短焦距），即，使得像平面 9 的位置仅响应于工作距离的变化而稍微变化。为了提供所指示的宽视角，成像系统 8 例如包括直径为 d 的单球透镜 12，和采用平凸透镜 13 形式的校正光学元件，该平凸透镜 13 适于减小由球透镜 12 产生的畸变。成像部分 2a 还包括窗 7，窗 7 在管 4 的远端 5 位于球透镜 12 前方。

内窥镜 2 的观察部分 2b 包括：壳 11，管 4 在其近端 6 处连接到该壳 11；和容纳在该壳 11 内的望远镜系统 10。望远镜系统 10 包括第一会聚透镜 20 和第二会聚透镜 22，由此限定了一牛顿望远镜结构。望远镜系统 10 具有由管 4 的宽度 w 和在像平面 9 与第一会聚透镜 20 之间的距离限定的窄视角 β 。由于这种窄视角，而且考虑到成像系统 8 的光学元件（即，透镜 12 和 13）集中在管 4 的远端 5 处并且望远镜系统 10 的光学元件（即，透镜 20 和 22）靠近管 4 的近端 6 的事实，所以管 4 的长度 L 的大部分没有光学元件，尤其是在像平面 9 与望远镜系统 10 之间没有光学元件。由此，例如，在管 4 的长度 L 为球透镜 12 的直径 d 的约 10 到 100 倍的情况下，成像系统 8 的跨布长度为直径 d 的约 2 到 3 倍，管的长度的约 70% 到 98% 没有光学元件。

望远镜系统 10 具有预定景深，并且其与成像系统 8 隔开，以确保像平面 9（由于成像系统的宽视角，其位置随工作距离的变化仅轻微变化）在整个工作距离范围上位于该景深内。因此，可以将望远镜系统 10 固定在预定结构中，而使其像平面位于透镜 20 与 22 之间，从而使得内窥镜 2 能够提供位于工作距离范围内的任何物体的图像的清楚视图，从而消除了调节望远镜系统 10 的必要性。

望远镜系统 10 被设计成具有这样的放大倍率参数，即，确保物体 3 形成在像平面 9 处并通过望远镜系统观察到的图像完全占据观察者的眼睛 E 的视网膜的有效部分或另一图像接收观察装置（例如，CCD 传感器）的图像感受面。按此方式，望远镜系统 10 使得不需要任何中间部件（如管内的多个透镜）就能够观察到物体的图像，以将该图像传送到近端 6。

在操作过程中，通过球透镜 12 和平凸透镜 13 使从物体 3 反射出并沿公共光轴 O 通过窗 7 进入内窥镜 2 的光线会聚，并在像平面 9 处形成物体 3 的图像（未示出）。望远镜系统 10 将该图像从像平面 9 通过像平面 21 传送到观察者的眼睛 E。随着物体 3 与内窥镜 2 之间的工作距离的变化，像平面 9 的位置相应地变化。然而，由于成像组件 8 的焦距非常短，所以像平面 9 的位置的变化程度是如此之小，以至于即使工作距离显著变化，望远镜系统 10 也仍然使得能够清楚地观察到物体的图像。因此，即使工作距离变化了，也不需要调节望远镜系统 10。

通过使用可买到的光线跟踪程序进行的计算机化仿真，并通过基于该计算机化仿真进行的理论计算，对根据本发明的内窥镜的上述操作进行了建模和测试。此外，还建立了该内窥镜的测试模型，例如，以下给出了其中两个示例。

	内窥镜参数	模型 1	模型 2
1.	管 4 的长度 L , mm	110	180
2.	工作距离的范围, mm	$3-\infty$	$3-\infty$
3.	管的宽度, mm	3	3
4.	成像系统的视角 (FOV), °	70	70
5.	球透镜的焦距, mm	2.2	2.2
6.	球透镜的直径 d , mm	3	3
7.	校正元件的直径, mm	3	3
8.	望远镜系统的放大倍率	5	7
9.	校正元件的屈光力, 屈光度	100	100
10.	望远镜系统的第一透镜的屈光力, 屈光度	25	25

11.	望远镜系统的第二透镜的屈光力, 屈光度	125	167
12.	望远镜系统的景深, mm	1.4	1.4
13.	像平面的位置范围(在整个工作距离范围上), mm	1.4	1.4

图 1B 例示了与图 1A 所示的内窥镜类似的内窥镜, 其中, 通过将望远镜系统 10 的类似于图 1A 中的透镜 20 的第一会聚透镜 20' 置于细长管 4 的内部, 对望远镜系统 10 进行了修改, 并且其中, 在细长管 4 内在透镜 20' 的两侧引入了折射率大于 1 的透明杆 31 和 32。

图 1C 例示了与图 1B 所示的内窥镜类似的内窥镜, 其中, 将透明杆 31' 和 32' 形成为, 使得它们的远端被形成为透镜。在杆 31' 中, 将远端形成为球面或非球面透镜, 以与透镜 13 一起或取代透镜 13 来执行畸变校正的功能。在杆 32' 中, 将远端形成为取代图 1A 中的透镜 20 或图 1B 中的透镜 20' 的透镜。优选地, 这两个杆是相同的, 以简化内窥镜的制造和组装。显然, 仅一个杆可以形成为在其一端处具有透镜。此外, 可以将这些杆的每个端部形成有由折射率与该杆的其余部分的材料的折射率不同的材料制成的透镜部件, 从而使得如果需要的话可以进行色差校正。可以将杆的端部的外部形成为给定长度的环形, 从而提供杆的合适间隔并简化组装过程。

图 2 到 7 示出了本发明的内窥镜的 3 个不同实施例, 它们都基于以上描述的和图 1 所示的光学装置和概念。具体地, 这些内窥镜中的每一个都包括: 内窥镜管, 在其远端处具有成像系统 8; 和内窥镜壳, 其容纳管的近端并将图 1 所示的望远镜系统容纳于其中。图 2 到 7 所示的内窥镜都具有沿着这些管从靠近它们的近端的位置延伸到它们的远端的照明光导装置, 以照明待成像的物体。这些内窥镜中的照明光导装置包括安装于内窥镜壳的连接器, 该连接器可与光源 (未示出) 的光导相连接。

图 2 示出了一种可重用内窥镜 102, 该可重用内窥镜 102 包括内窥镜管 104 和与该内窥镜管 104 永久耦合的壳 111。管 104 包括相隔开的内套管 142 和外套管 144, 并且该内窥镜包括采用光纤线 140 形式的照明光导装置, 光纤线 140 在管 104 的内套管 142 与外套管 144 之间并穿过壳

111 延伸，以使得能够通过连接器 150 与光源相通信，如在现有技术中已知的。

图 3 示出了图 2 所示的内窥镜 102 的远端的放大图，其例示了将透镜 12 和 13 安装在管 104 的内套管 142 中的简单方式，在它们之间存在间隔物 160，这些间隔物 160 用于按预定操作布置来固定这些透镜。

图 4 示出了具有一次性内窥镜管 204 的内窥镜 202，内窥镜管 204 的内套管 142 包含如上述内窥镜 102 中的成像系统 8，并且内窥镜管 204 没有外套管。该内窥镜 202 还包括可重用内窥镜壳 211，和可拆卸地连接到该内窥镜壳 211 的管 204。照明光导装置采用环形光导筒 218 的形式，该环形光导筒 218 共轴地且接触地贴近内套管 142，以从光源通过安装在壳 211 中的连接器 250 来引导光。

图 5 示出了图 4 所示的内窥镜 202 的远端的放大图，其例示了沿内套管 142 延伸并在管 204 的远端处具有突出末端 270 的光导筒 218。

光导筒 218 可以由透明材料形成，并具有使用折射率低于光导材料的折射率的材料涂敷的内表面和外表面。由此筒 218 能够基于全内反射的原理来引导光。另选地，可以在筒 218 的外表面和内表面以折射涂层对筒 218 进行涂敷，从而也使得它能够在其中有效地引导光。在现有技术中已知的有各种类型的光导筒，例如，从 US 5396366 和 US 5423312 可以获知将这些光导筒连接到连接器 250（图 4 所示）的方法。

与光纤结构（如以上参照图 2 和 3 描述的光纤结构）相比，根据本发明的内窥镜 202 的光导筒 218 尤其有利的在于，其制造和组装廉价得多。这使得可以将管 204 制成成本合算的一次性的，尤其是如果筒 218 以及成像系统 8 和管 204 本身是由合适的低成本材料制成的并具有易于组装的设计的话。按此方式，可以单独制造包括成像系统 8 和光导筒 218 的管 204，并将其可拆卸地接合到内窥镜 202，从而在使用之后可以将其拆下、丢弃，并由另一个新的这种管来代替它。此外，筒 218 与图 2 和 3 所示的光纤线 140 的结构相比能够传输更多的光。后者是因为在多条圆柱光纤线之间不可避免地存在间隔，而在筒 218 的情况下，这些间隔由筒 218 的材料占据，这也能够贡献投射光量。

为了提供再一优点，在其制造过程中，对光导筒 218 的末端 270 进行热处理，以使其呈球隆起形，而使得光能够按相对宽的角度从末端 270 分布开。类似地，可以通过任何已知方法制造本发明的内窥镜中的筒 218 的末端，使其具有很多种其他设计，这些设计适于按希望的强度分布来导引从筒 218 投射的光，以适合成像系统的视角。

如图 6 所示，内窥镜 202（图 4 和 5 所示）具有 L 形连接光导元件 280，该 L 形连接光导元件 280 置于管的内套管 142 上，在光导筒 218 之后靠近管的近端，并延伸到连接器 250 中。元件 280 在靠近其第一端部 280a 的区域中是环形的，而在邻近其第二端部（未示出）的区域中是实心的，适于在其第二端部处从光源的光导装置引导光，并将该光引导到与第一端部 280a 邻接的光导筒 218。元件 280 具有旨在使光传输效率最大化的特定设计，其在第一端部 280a 处的横截面积与筒 218 的横截面积相匹配，而在连接器 250 内在第二端部附近变细，以与光源的光导装置的端部相匹配。按此方式，元件 280 用来使得能够将光从光源引导到筒 218，而使光源与筒 218 之间的光损耗最小。

图 7 示出了内窥镜 302，该内窥镜 302 在其管 304、其光导筒 218 以及其光导元件 280 的设计上类似于图 4 到 6 的内窥镜 202，不同之处仅在于：其被设计成在每次使用之后可整体丢弃，即，其壳 311 以及容纳在其中的望远镜系统（图 1 所示）也是一次性的。管 304 可以与壳 311 是一体的，或者可以可拆卸地连接到壳 311。

上述内窥镜中的照明装置可以由 LED 来代替或者与 LED 相关联，所述 LED 通过电缆连接到或可连接到外部电源或内部电池，后一情况使得该单元可以是完全自持的。可以将所述 LED 置于内窥镜的远端处，在此情况下电缆将沿内窥镜的周部延伸，例如，在它的管（例如，管 104、204 或 304）的内套管与外套管之间延伸。另选地，可以将所述 LED 设置得远离远端，例如，设置在内窥镜的近端处，具体地，设置在其观察部分端部处，在此情况下，应当设置照明光导装置，以将光从所述 LED 引导到内窥镜的远端。这种装置可以包括光纤光导、塑料光导等。LED 的数量可以随它们的功率和所需照明而变化。位于内窥镜的远端处的多

个 LED 的周向分布，或与位于内窥镜的近端处的多个 LED 相连接的多个光导的远端的周向分布，可以是均匀的或任意的。

应当理解，上述内窥镜仅为根据本发明的光学装置的示例，而本发明的范围完全包括对于本领域的技术人员来说可能显见的其他实施例和应用。由此，本光学装置可以用来使得能够观察到不容易探查到或不容易直接用于检查的区域。虽然本装置在很多医学领域（其中可能希望对病人的有孔区的边界进行检查）中尤其有用，但是不仅可以将本光学装置用作内窥镜，而且在经过必要的修改之后，它还可以是任何类似仪器的一部分，这些仪器包括耳镜、腹腔镜、关节镜、支气管镜、喉镜、膀胱镜或其他这种内窥医学检查装置。此外，尽管本说明书着重于本发明的作为内窥镜等的光学装置的实施例，但是应当指出，本装置并不限于医学应用，而是可以应用于其中可以应用如上所述的检查的多种领域中的任一领域，例如，在经过必要的修改之后，可以例如以管道镜的形式应用于机械应用。实际上，还可以将图 2 到 7 所示的内窥镜用作管道镜。

此外，上述光学装置可以具有附加部件，举例来说如各种光偏转元件（例如，棱镜），如在现有技术中已知的，可以将这些光偏转元件与成像系统的所有其他部件一起置于远端处，以使得能够观察到远离光轴的物体。为此，如上所述，可以将球透镜的一些部分切除掉，以使它具有前截头圆锥形，而空出空间来容纳这种元件。

此外，内窥镜可以包括适于防止汽体凝结在窗的表面上的前窗加热机构。还可以将内窥镜的到光源的连接器 150 和 250 置于其他位置处，例如，置于壳的与管的远端相对的远端处，以在医学检查等的过程中成为障碍物。

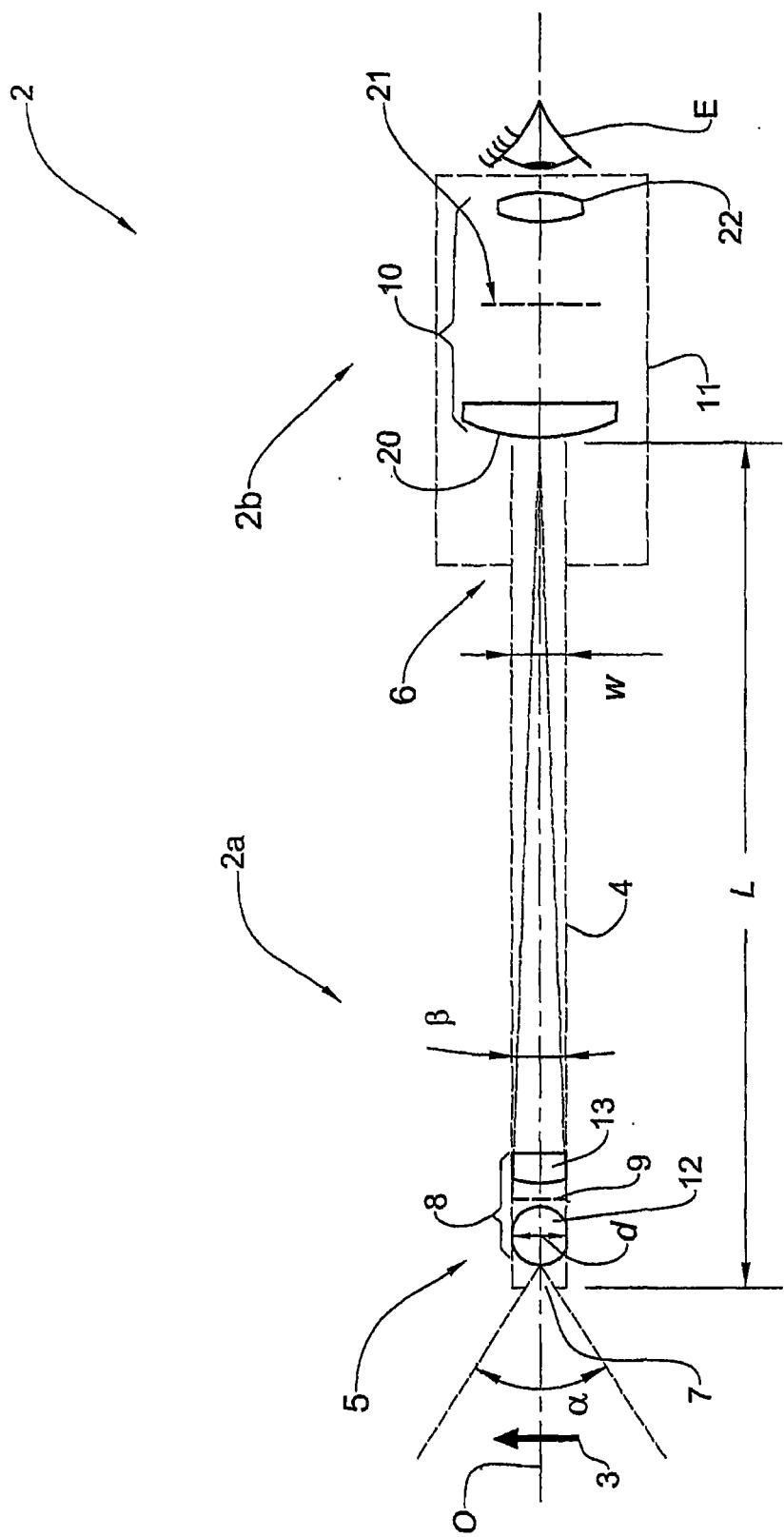
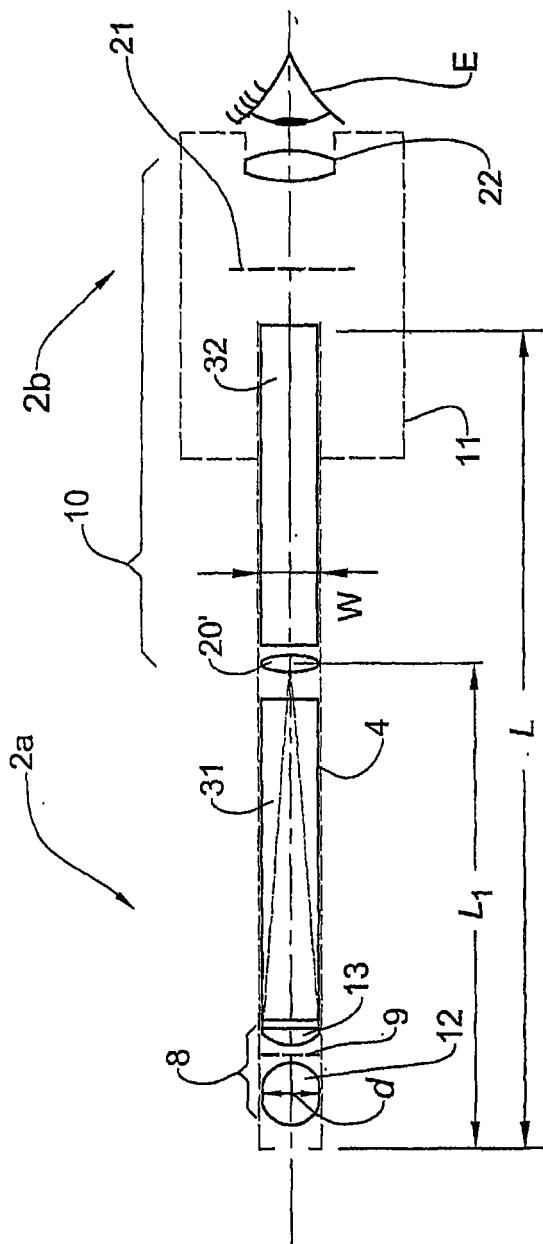
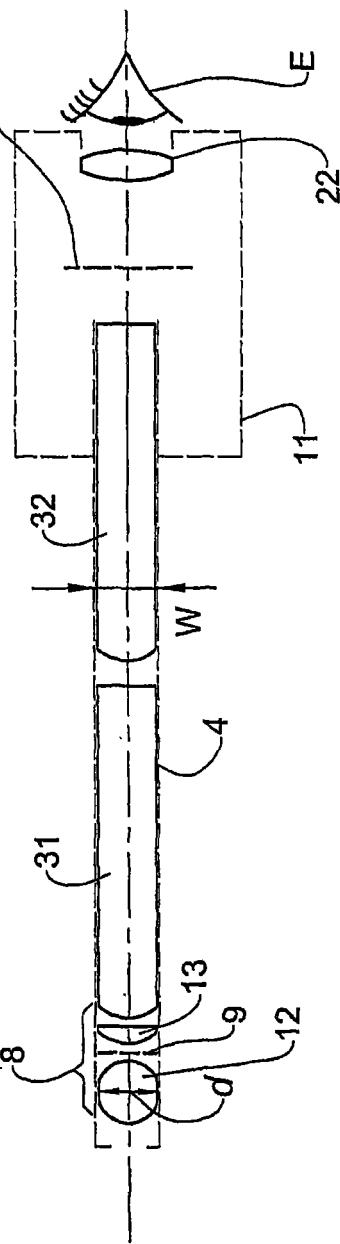


图 1A



1B



10

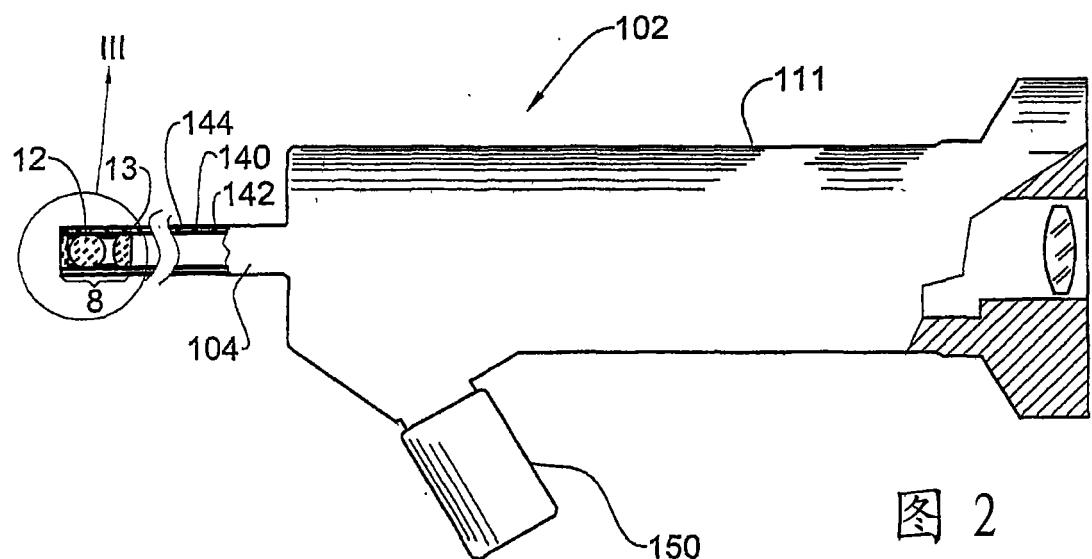


图 2

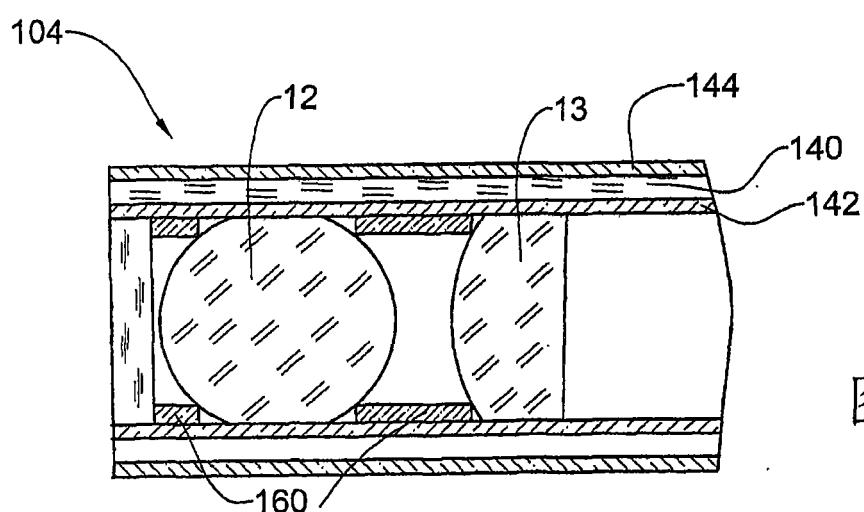


图 3

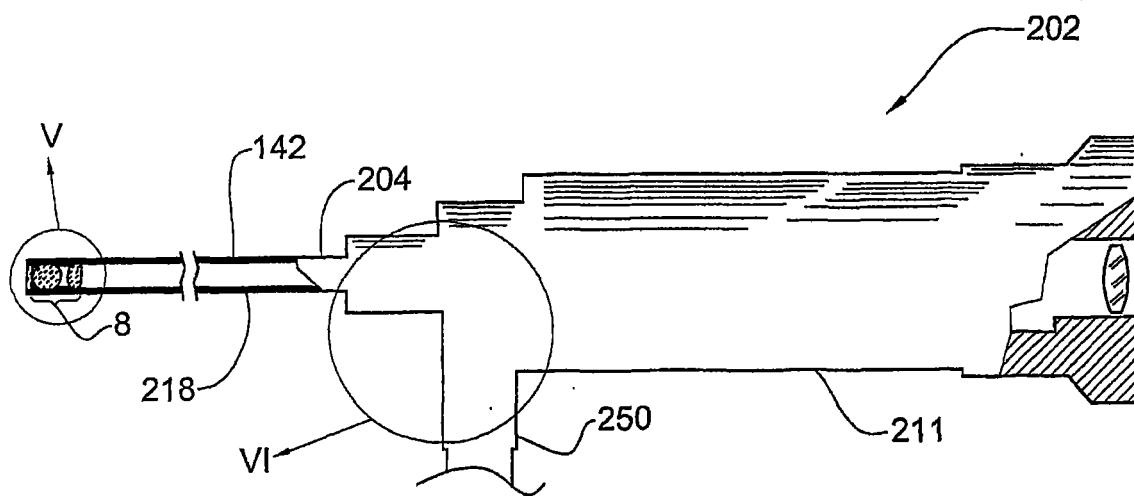


图 4

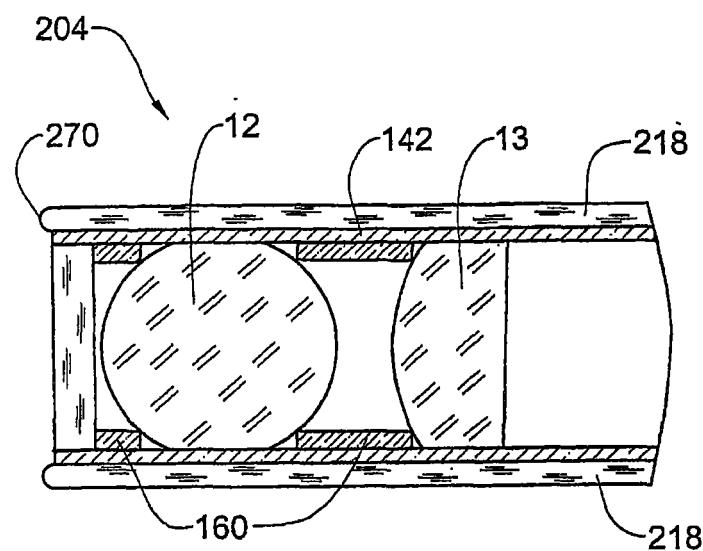


图 5

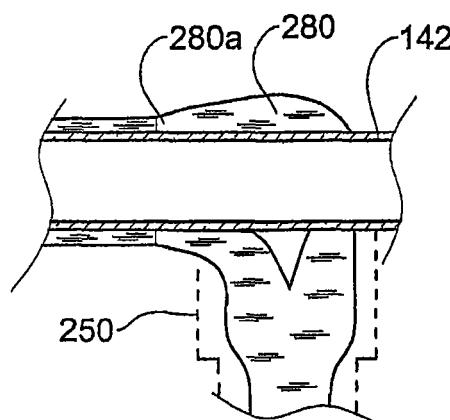


图 6

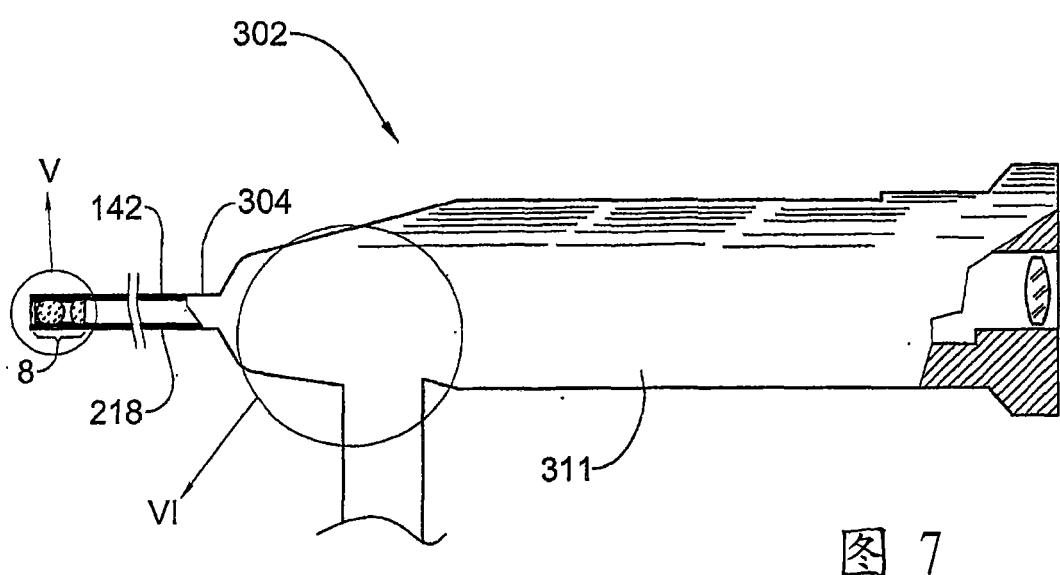


图 7

专利名称(译)	用于内窥镜的光学装置		
公开(公告)号	CN1905830A	公开(公告)日	2007-01-31
申请号	CN200480040523.3	申请日	2004-12-05
[标]发明人	谢尔盖·阿列克谢科 阿列克谢·R·叶夫谢耶夫 彼得·Y·劳绍夫 安德雷·P·别洛乌索夫 列夫·迪亚曼特 尤里·N·杜布尼斯特科夫 德米特里·M·马尔科维奇 弗拉基米尔·亨里埃维奇·梅莱丁 亚历山大·V·斯塔罗哈		
发明人	谢尔盖·V·阿列克谢科 阿列克谢·R·叶夫谢耶夫 彼得·Y·劳绍夫 安德雷·P·别洛乌索夫 列夫·迪亚曼特 尤里·N·杜布尼斯特科夫 德米特里·M·马尔科维奇 弗拉基米尔·亨里埃维奇·梅莱丁 亚历山大·V·斯塔罗哈		
IPC分类号	A61B1/002 G02B23/24 A61B1/00 G02B13/22		
CPC分类号	A61B1/00195 A61B1/00096 A61B1/00163 A61B1/00 G02B23/243 G02B13/22 A61B1/002		
代理人(译)	李辉		
优先权	10/727040 2003-12-04 US		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种用于观察一工作距离范围处的物体的光学装置。该装置包括：细长管(4)，其具有远端和近端；成像系统(8)，置于所述远端处并具有宽视角；以及望远镜系统(10)，与所述近端相关联并具有窄视角。所述细长管内的在所述成像系统与所述望远镜系统之间的空间和/或所述细长管的在所述望远镜系统与所述近端之间的空间，填充有折射率大于1的透明光学介质(31、32)。本装置尤其适于充当医学应用中的内窥镜，并且可以是一次性的。

