

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02B 23/24 (2006.01)  
A61B 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580002505.0

[43] 公开日 2007 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1910495A

[22] 申请日 2005.1.14  
[21] 申请号 200580002505.0  
[30] 优先权  
[32] 2004.1.14 [33] US [31] 60/536,402  
[86] 国际申请 PCT/US2005/001179 2005.1.14  
[87] 国际公布 WO2005/071977 英 2005.8.4  
[85] 进入国家阶段日期 2006.7.14  
[71] 申请人 精密光学公司  
地址 美国马萨诸塞州  
[72] 发明人 罗伯特·S·布赖登塔尔  
理查德·G·西尔  
克里斯托弗·戴维  
约瑟夫·N·弗凯伊  
理查德·E·弗凯伊  
罗伯特·N·罗斯

布赖恩·E·沃尔克  
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任  
公司  
代理人 刘建功 车文

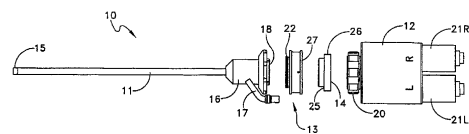
权利要求书 5 页 说明书 9 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

用于体视成像系统的会聚光学系统

## [57] 摘要

一种会聚棱镜组件，具有壳体和棱镜结构，该棱镜结构具有安装在单一组件中的多个棱镜。



1. 一种用于在体视成像系统和体视观察系统之间连接的会聚连接器，包括：

A) 适合于在成像和观察系统中间可拆卸地连接的壳体，和

B) 在所述壳体内用于将沿着入射轴从该成像系统接收的光束沿着一个不同的输出轴传输到该体视观察系统，因而为体视观察提供最佳会聚。

2. 如权利要求1所述的会聚连接器，其中所述会聚装置包括：

i) 第一和第二光学组件，每个所述光学组件适于将沿着输入轴接收的光束沿着在角度上偏移的输出轴传输给所述相应的光学组件，和

ii) 设置在所述壳体中用于安放所述第一和第二光学组件以沿着互补的输出轴传输该光束的装置。

3. 如权利要求2所述的会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件各包括至少一个用于进行传输的棱镜。

4. 如权利要求3所述的会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件中各自的棱镜是五面棱镜。

5. 权利要求4所述的会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件中各自的棱镜额外包括四面棱镜。

6. 在具有光学成像系统和观察系统的光学体视系统中，其中该光学成像系统在通过第一和第二光学通道传输的光中提供物体的第一和第二分开的图像，该观察系统提供用于体视观察的图像，第一和第二光学组件只包括棱镜，用于控制光从所述该第一和第二光学通道的传输，以优化该体视观察。

7. 如权利要求6所述的光学会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件中各自的棱镜是五面棱镜。

8. 如权利要求7所述的光学会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件中各自的棱镜额外包括四面棱镜。

9. 在一种具有光学成像系统和观察系统的光学体视系统中，该光学成像系统在从第一和第二光学通道传输的准直光中提供物体的第一和第二分开的图像，该观察系统提供用于体视观察的图像，该光学会聚组件包括：

A) 第一和第二光学组件，其重新导向来自单个物体点并分别沿着第一和第二输出轴通过所述第一和第二光学通道传输的光束，和

B) 用于定位所述第一和第二光学组件使该第一和第二输出轴之间有一角度的装置，其优化了该观察系统中的图像分离。

10. 如权利要求9所述的光学会聚组件，其中所述第一和第二光学组件各自具有参考面，且其中所述定位装置将所述光学组件定位成与参考面成相互面对的带有夹角的互补关系，从而在观察系统中产生图像分离，以便对给定的操作条件优化被观察的体视图像。

11. 如权利要求10所述的光学会聚组件，其中所述第一和第二光学组件各自包括棱镜装置，该棱镜装置包括至少一个棱镜。

12. 如权利要求11所述的光学会聚组件，其中每个所述棱镜装置包括五面棱镜。

13. 如权利要求12所述的光学会聚组件，其中每个所述棱镜装置包括具有构成该参考面的一个侧面的棱镜。

14. 如权利要求13所述的光学会聚组件，其中具有所述参考面的棱镜由连接于所述五面棱镜的四面棱镜构成。

15. 一种用于在体视内窥镜和体视观察系统之间连接的光学会聚连接器，该体视内窥镜两个通道处生成物体的分开的图像，所述会聚连接器包括：

A) 具有空腔的壳体，该空腔适合于在该内窥镜和观察系统中间可拆卸地连接，和

B) 在所述壳体空腔中的会聚装置，用于将来自每个内窥镜通道的光传输给该体视观察系统，从而在该观察系统中形成图像分离，其提供了该物体用于观察的优化的体视图像。

16. 如权利要求15所述的光学会聚连接器，其中该内窥镜从该内窥镜通道引导准直光，并且其中所述会聚装置包括：

i) 第一和第二光学组件，每个所述光学组件将沿着输入轴来自单个物体点的光束沿着不同的在角度上偏移的输出轴从相应的内窥镜通道重新导向到观察系统，和

ii) 在所述壳体中的装置，用于安放所述第一和第二光学组件以将具有角度的输出轴定向在其间，从而优化在该观察系统中的图像分离。

17. 如权利要求16所述的光学会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件各自包括至少一个用于进行重新导向的棱镜。

18. 如权利要求17所述的光学会聚连接器，其中在所述第一和第二光学组件中各自的棱镜是五面棱镜。

19. 如权利要求18所述的光学会聚连接器，其中所述第一和第二光学组件各自包括四面棱镜。

20. 如权利要求18所述的光学会聚连接器，其中在所述第一和第二光学组件中各自的棱镜具有参考面，并且其中所述定位装置将所述第一和第二光学组件中各自的所述棱镜定位成带有夹角的相反面向的关系，从而在观察系统中产生图像分离，以便对给定的操作条件优化被观察的图像。

21. 一种用于体视地观察物体的光学系统，包括：

A) 体视内窥镜，用于沿着两个通道的每个通道传输物体的图像，其中该物体位于距所述内窥镜的远端一个工作距离处，和

B) 体视观察系统，其相应于输入的图像显示体视图像，和

C) 在所述内窥镜和所述观察系统中间的会聚装置，针对给定的工作距离，用于形成距所述体视成像系统的图像的最佳会聚距离，所述会聚装置包括：

i) 第一光学组件，用于将沿着第一输入轴从第一通道接收的来自物体点的第一光束沿着第一输出轴传输给所述观察系统，

ii) 第二光学组件，用于将沿着第二输入轴从第二通道接收的来自相同物体点的第二光束沿着第二输出轴传输给所述观察系统，和

iii) 用于定向该第一和第二光学组件，从而使所述第一和第二输出轴互补，并且在其之间形成一个角度，其针对工作距离优化在观察系统中的图像分离。

22. 如权利要求21所述的光学系统，包括用于可释放地连接在所述内窥镜和所述观察系统中间的所述会聚装置的装置，从而使所述会聚装置能够更换以补偿不同的工作距离。

23. 如权利要求22所述的光学系统，其中所述内窥镜具有目镜，其中所述会聚装置包括用于所述第一和第二光学组件和所述定向装置的壳体，并且其中所述可释放的连接装置包括用于连接到所述目镜的第一可释放连接器和用于连接到所述观察系统的第二可释放连接器。

24. 如权利要求22所述的光学系统，其中所述第一和第二光学组件各自包括第一棱镜，用于将沿着相应的输入轴接收的光引导到第二棱镜，该第二棱镜用于沿着相应的输出轴引导光，所述第一棱镜具有参考面，沿着该输入轴接收的光从该参考面反射，并且其中所述定向装置接合所述棱镜，以在所述参考面之间形成夹角。

25. 如权利要求24所述的光学系统，其中所述第一和第二光学组件中各自的第二棱镜是五面棱镜。

26. 如权利要求25所述的光学系统，其中所述第一和第二光学组件中各自的第一棱镜是四面棱镜。

27. 如权利要求22所述的光学系统，其中所述第一和第二光学组件各自包括棱镜装置，该棱镜装置包括三个反射表面，用于将光从输入轴重新导向到输出轴。

28. 如权利要求27所述的光学系统，其中每个所述棱镜装置包括：具有两个反射面的第一棱镜，用于从相应的输入轴接收光；以及具有一个反射表面的第二棱镜，用于引导沿着输出轴从所述第一棱镜接收的光。

## 用于体视成像系统的会聚光学系统

### 技术领域

本发明涉及用于体视成像和观察系统的会聚光学系统，更具体地说，涉及与便于三维或体视观察的内窥镜一起使用的会聚光学系统。

### 背景技术

内窥镜是在与许多过程（procedure）相关的医学界获得广泛认可的成像系统的例子。获得这种认可是因为内窥镜提供了一种用于进行具有极小的患者创伤过程同时是医生能够直接观察患者内部的解剖组织的装置。多年来已经研制出许多种内窥镜，并且内窥镜根据特定的用途分类。许多内窥镜具有特定的名称，包括关节镜，膀胱镜，肠镜，腹腔镜，和喉镜。工业内窥镜经常称作内孔探测镜。

无论以什么样的具体形式，内窥镜和其他类似的成像系统包括在远端的形成物体（object）图像的物镜系统。对医用内窥镜来说，该物体通常是在患者体内，在诸如空气，水，含盐溶液等的一些周围介质中。工业内窥镜使位于远处封闭容积中物体成像。在近端的目镜装置提供用于虚拟、电子或患者或封闭容积外部观察的图像。目镜是提供直接视觉观察的目镜装置的一个例子。在物镜系统和目镜装置中间的图像传输系统由物镜系统将由物镜系统产生的图像传输给目镜装置。

为了改进这些关心的内窥镜的光学结构在涉及单个构成的光学系统的各个不同时期已经进行了很大的努力。例如，美国专利证书6,139,490号（2000）公开了一种具有虚拟现实观察的体视内窥镜。具体说，该专利公开了一种用于产生能够三维感觉的图像的体视内窥镜系统。该内窥镜系统包括具有光源的护套和两个独立的内窥镜。来自每个内窥镜近端的准直光沿着折叠的光程被引向独立的视频摄像机。

由视频摄像机产生的图像激发在虚拟现实显示装置中的靠近观察者的眼睛的能够被定位的监视器。可调反射镜和其他装置构成了最大效果便于图像分离的会聚光学系统。

体视内窥镜等成像系统通常是独立的（self-contained）。即每个内窥镜包含所有必需的光学系统以将两个图像投影到诸如立体摄像机的双通道观察装置。每个这种内窥镜能够由不同的参数定义，包括形成视场和被观察图像的放大的工作距离。该工作距离是内窥镜远端和被观察物体之间的预期的距离。用于体视成像系统的另一个参数是会聚距离。该会聚距离是当参考点的两个立体图像重叠出现时物体上的参考点和入射光孔之间的距离。由于这些体视系统的使用不断增加时，医生们需要用于不同工作距离的最佳化的系统，以便他们能够用不同放大倍数观察物体而不使立体图像变坏。

一些现有技术的内窥镜，包括体视内窥镜是具有独立光学系统和特征场深的固定焦点装置。因此，它能够在保持足够的焦距的同时在工作距离的有限范围内移动该内窥镜的远端。其他的内窥镜能够被聚焦，所以该内窥镜能够在很宽的工作距离范围内移动。但是，即便在定焦交点的内窥镜中在被场深允许的有限的移动范围内，改变正常的或设计的工作距离能够引起三维效果变坏。

具体说，如果会聚距离保持为不变，在观察系统中图像分离随着工作距离的变化而变化。正是这个会聚距离在观察系统中确定来自内窥镜的两个图像的分离度。因此，为了使会聚距离匹配工作距离以便提供足够的焦距和合理的三维图像，必须对不同的工作距离设计不同的内窥镜。结果，需要具有不同工作距离的体视内窥镜的医生们面临者购买多个昂贵的体视内窥镜以保持适当的图像分离的局面。

在这些内窥镜中，将两个输出图像传输到观察位置的光学系统包括分散的、独立地机械支撑的光学元件的组件。而且，这些组件通常

出现在非准直的图像空间中。与单内窥镜中所用的光学元件所需要的精度和稳定性相比，它们必须以较高的精度和较高的稳定性相互对准。较高的精度和较高的稳定性的要求必须满足以保持生成的体视图像的质量。

在可接受的内窥镜包装的机械限制内，这种光学元件的数目能够减小用于支撑结构和需要的几何形状的可得到的体积，该几何形状不适合于用于高压消毒所需要的标准密封技术。经常，这些光学元件具有不同的尺寸。这些内窥镜遭受草率对待带来的损坏，例如当内窥镜意外地掉落时。由于不同尺寸部件的不同的热膨胀，用于消毒的高压消毒引起机械应力。每种作用能够使形成工作距离的光学元件不对准。任何这种不对准能够改变会聚距离、内窥镜或其他体视成像系统的整体光学特性，特别是被观察的三维图像的质量。

需要一种设备，其能够使诸如内窥镜的单个的体视成像系统适合于不同的工作距离，其能够使这样的成像系统发生粗率的对待和相应的高压消毒的应力，并且其便于形成会聚距离的光学元件的精确对准。

## 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种体视成像系统，其具有通过可互换的会聚光学系统用于提供不同会聚距离的装置。

本发明的另一个目的是提供一种立体会聚光学系统，其具有比较容易对准的光学元件，并且其相对于环境载荷具有增加的稳定性。

本发明的又一个目的是提供一种体视观察系统，其利用具有连接器的内窥镜作为成像系统，该连接器的特征在于不同的会聚距离。

本发明的再一个目的是提供一种用于体视内窥镜观察系统的会聚光学系统，其能够经诸如机械和热冲击的受各种环境载荷。

本发明还有一个目的是提供用于体视内窥镜的会聚光学系统，其使该内窥镜的反复的高压消毒的冲击最小。

根据本发明的一方面，一种会聚连接器在体视成像系统和体视观察系统之间连接。壳体适合用于在成像和观察系统中间可拆卸地连接。在该壳体内部的光学系统将沿着入射轴接收的光束沿着不同的输出轴从成像系统传输到体视观察系统，为体视观察提供最佳的会聚光学系统

根据本发明的另一方面，一种光学体视系统包括光学成像系统和观察系统。该光学成像系统提供物体的第一和第二分离图像和通过第一和第二光学通道传输的光。该观察系统提供用于体视观察的图像。只包括棱镜的第一和第二光学组件控制来自该第一和第二光学通道的光的传输，以提供体视观察。

根据本发明的又一方面，一种光学体视系统包括光学成像系统和观察系统。该光学成像系统以从第一和第二通道传输的准直光提供物体的第一和第二分离图像。一种光会聚组件包括第一和第二光学组件，其使来自单个物体位置并且分别通过第一和第二光学通道传输的光束沿着第一和第二输出轴改变方向。设置该第一和第二光学组件，从而该第一和第二输出轴具有在观察系统中优化图像分离的夹角。

根据本发明的再一方面，一种光学会聚连接器适合于在体视内窥镜之间连接，该内窥镜在体视观察系统中在两个通道处产生物体的分离图像。该光学会聚连接器包括壳体，该壳体具有空腔，适于在内窥镜和观察系统中间可拆卸连接。在该壳体空腔中的会聚光学系统将来自每个内窥镜通道的光的方向改变到体视观察系统，因而在观察系统中形成用于观察的图像分离，为了观察，该观察系统提供该物体的优化的体视图像。

根据本发明的还再一方面，一种用于体视地观察物体的光学系统包括体视内窥镜和体视观察系统。该体视内窥镜沿着两个通道的每个传输物体的图像，其中该物体位于距该内窥镜的远端工作距离处。该体视观察系统相应于该入射图像显示体视图像。在该内窥镜和观察系统中间的会聚光学系统为来自体视成像系统的图像形成最佳会聚距离，用于给定的工作距离。更具体地说，第一光学组件将沿着第一输入轴从第一通道接收的来自物体点的光束沿着第一输出轴传输给观察系统。第二光学组件将沿着第二输入轴从第二通道接收的来自相同物体点的光束沿着第二输出轴传输给观察系统。该第一和第二输出轴被取向成是互补的，并且在其之间形成一个夹角，其针对工作距离优化在观察系统中的图像分离。

#### 附图说明

权利要求具体指出并且清楚地主张本发明的主题。结合附图阅读下面的详细说明后本发明的各个目的、优点和新颖的特征将更加完全清楚，在附图中同样的附图标记表示同样的零部件，其中：

图1是包含本发明的内窥镜组件的俯视图；

图2是图1所示的内窥镜组件的分解图；

图3是通过图1的平面的以棱镜为基的会聚组件的剖视图；

图4是通过图1所示的以棱镜为基的会聚组件的另一个剖视图，其垂直于图3的剖视图；

图5A和5B是包括在图3和图4的会聚组件中的棱镜组件的俯视图和侧视图；以及

图6是图5所示的棱镜组件的局部放大图。

#### 具体实施方式

如图1和图2所示，包含在本发明内作为光学体视系统的内窥镜组件10包括作为成像系统的内窥镜11，代表观察系统的摄像组件12，适配器13以及会聚连接器14。内窥镜11在远端15具有物镜，在近端16的中继透镜和目镜装置。光管连接器17提供用于连接光源的装置，以在

远端15提供照明以照明物体。近端16还包括外螺纹连接器18。

包括在观察系统中的摄像组件12可以采用任何形式。在这个具体的实施例中，该摄像组件12包括前端连接器20以及左右摄像机21L和21R。内部摄像光学元件接收来自目镜装置13的准直光，并且倒转(flip)并将图像聚焦在光敏感检测器上以产生电子信号，观察系统将该电子信号转换成可视立体图像，所有这些在本领域是熟知的。

适配器13包括在图1和图2中面向左的外螺纹接头22。该接头22拧入该连接器18，因而将适配器13通过可拆卸连接连接于该内窥镜11。通常该适配器13包括用于连接消过毒的布的表面，因而形成用于内窥镜的消过毒的区域和用于摄像组件12未消过毒的区域。

在这个实施例中，该会聚连接器14具有壳体25，该壳体具有在图2中面向右的用于拧入该适配器13的内螺纹空腔27中的外螺纹部分26。壳体25的外螺纹部分26通过转动该连接器20也配合在该摄像机12上的连接器20中，以形成另一个可拆卸的连接。因此，当该内窥镜11、适配器13、会聚连接器14和摄像机12被组装时，它们形成以内窥镜为基础的光学系统组件10，该组件10是刚性结构并且产生物体的体视显示。

正如将变得明白的，构造体现本发明的会聚连接器14是很简单的事情，该会聚连接器14具有不同的特征以匹配不同的工作距离。于是更换会聚连接器对医生来说是一个非常简单的过程。因此本发明使医生能够购买一台体视内窥镜和一套会聚连接器14，并且安装会聚连接器，该会聚连接器匹配医生预期在医疗过程中遇到的工作距离。

而且，根据本发明，将光学元件设置在会聚连接器14中和内窥镜11的外面简化了内窥镜11的结构。特别是，从内窥镜11拆卸会聚光学系统简化了内窥镜11的结构，所以内窥镜更能发生反复的高压消毒。而且，该会聚连接器14能够设置在消过毒的区域的外面，所以会聚连

接器通常不需要高压消毒。但是如果有这个要求的话，该连接器14能够构造成被高压消毒的。

参考光学特征，该内窥镜11形成为具有两个分开的成像系统或通道的体视内窥镜。这意味着内窥镜11具有单个的分开的入射光孔，从单个通道的中心到中心的横向分离度为“b”。当使位于在轴上距该远端入射光孔的位置在会聚距离“h”处的物场成像时，由该两个通道产生的图像是在记录器（register）中。正如所知道的，入射光孔大致位于在远端15。

“b”对“h”的比例是一个重要特征，因为这个比确定对于给定的工作距离内窥镜是否提供适当的立体分离度。为了在传感器处保持聚焦的图像，例如将传感器定为摄像组件12的焦面，通过使用聚焦装置许多体视内窥镜提供工作距离的范围。但是，如果当重新聚焦时在相当一致的状态下保持三维效果，则需要提供通常相应于工作距离的最佳的会聚距离。即需要使用一种装置，用于调节会聚距离“h”以匹配由该聚焦形成的工作距离。

会聚连接器14构成用于提供预定会聚距离的装置。该会聚连接器14将图像从内窥镜通道传输到观察装置并且形成用于该内窥镜的会聚距离，以匹配合适的工作距离。结果，仅仅需要更换会聚组件并且优化该立体图像，用于使三维效果最大化。

更具体地说，通过在准直光进入该摄像组件12之前从该内窥镜的两个通道有差别地改变准直光的方向该会聚连接器14设置会聚距离。与会聚或发散的位置相反，通过在被准直的位置改变形成图像的光的方向设置会聚点，简化了光学元件的结构和对准。

图3和图4示出会聚连接器14的一个实施例，其包括具有外螺纹部分26的壳体25。该壳体25在长方形空腔31中接纳会聚棱镜组件30。保

持盖32将该棱镜组件30固定在该壳体25中。这种结构的细节主要取决于该会聚棱镜组件30的具体实施形式。只要说该壳体25和保持盖32应当构造成具有开口以便它们不与任何光程产生干扰就足够了。

参考图5A和5B，图5A和5B具体公开的会聚棱镜组件30包括两个光学组件33A和33B。它们是相同的反向地面向的组件，因此只需要描述光学组件33A。如图5A和图6所示，光学组件33A只包括棱镜，在这个实施例中包括两个光学棱镜34和35。更具体地说，在这个实施例中，第一棱镜34是四面的；第二棱镜35是五面的。来自单个物体点的入射光束在棱镜34中发生两次反射，在棱镜35中发生一次反射。

参考图6，来自单个物体点通过内窥镜的一个通道传输的入射光束36位于平行于轴37的输入轴上。该光束36从第一棱镜34的反射棱镜面40和反射棱镜面41并且从第二棱镜35的反射棱镜面42反射，作为沿着输出轴44输的出光束43离开该组件33A。正如也将明白的，来自图像的其他光束能够以同样角度进入棱镜33A，并且这些光束沿着相应的轴在输出侧一并地传输。

棱镜面41还形成参考基准。如果组件33A绕垂直于图6的平面旋转，参考面41不再处于沿着轴37的状态。在输出侧这些相应的轴将取决于该组件33A绕垂直于图6的平面旋转。也将会明白，旋转时，光学组件33B从该内窥镜11的另一个通道将产生图像的互补输出。该旋转通常是在幅度上相等而在方向上相反。

根据本发明的一个实施例，制造会聚棱镜组件的方法包括将组件33A和33B每个安装在夹具或夹紧装置中，该夹具或夹紧装置使它们能够绕垂直于图5A的平面的轴旋转。旋转它们直到相对面向的参考面之间的夹角优化了在该观察系统中的图像的分离度。

在一种制造方法中，在适当的夹角被设置之后，玻璃板粘接于会

聚棱镜组件30的每侧。图5B示出在剖视图中的两个这样的玻璃板46和47。这种结构和制造方法能够使光束偏转棱镜的物理结构具有非常高的精度，例如会聚棱镜组件30。还能够利用已知的制造技术实现反射表面的对准，例如反射表面40、41和42，与常规的体视内窥镜中所用的等等的反射镜对准相比，它更容易更精确。而且，在其具有玻璃板46和47的最终形式中，会聚棱镜组件30基本上是整体式的，因此在很宽范围的环境载荷下是非常稳定的。

因此，该会聚连接器14容易连接于内窥镜组件并从其上拆下。各种会聚连接器14可以编织目录用于不同的工作距离而不需要用于每种工作距离的不同内窥镜。这将减少用于各种用途的内窥镜系统的获得成本。会聚光学元件的对单独的会聚连接器14，而不是在内窥镜11内重新安置，使内窥镜11用于高压消毒更坚固，被并且能够使用用于可高压消毒设备的传统的密封技术。当设置会聚距离所需要的光束偏离由会聚连接器14在准直空间完成时具有许多益处。例如其中之一，被观察的图像对存在与光学元件中的许多缺陷不敏感。而且，在结构上具有很大的灵活性，因为对由在棱镜中的玻璃光程变化引起的像差通常具有较小的敏感性。

本发明已经以一些实施例的形式公开。例如本发明的具体实施例公开了作为单独装置的会聚连接器14。在一些应用中该会聚连接器14可以永久连接于摄像组件，例如摄像组件12。这通过为医生提供不同的摄像单元仍然具有使单个内窥镜能够用于不同工作距离的优点。还有，该会聚连接器14在公开的具体实施例中设置在准直空间。本发明也适于将连接器14设置在非准直空间。该具体实施例公开了利用四面和五面棱镜的光学组件。其他等等的棱镜也可以替换和修改以实现同样的功能。应当明白，对于所公开的设备可以进行前述的和许多其他修改而不脱离本发明。因此，权利要求旨在覆盖属于本发明精神实质和范围内的所有这些变化和修改。



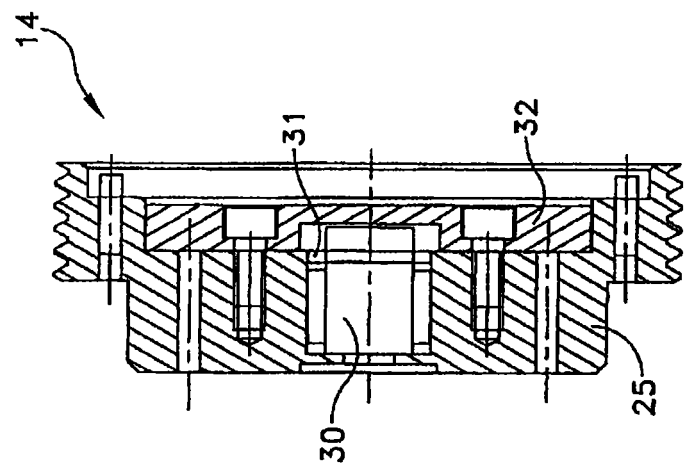


图4

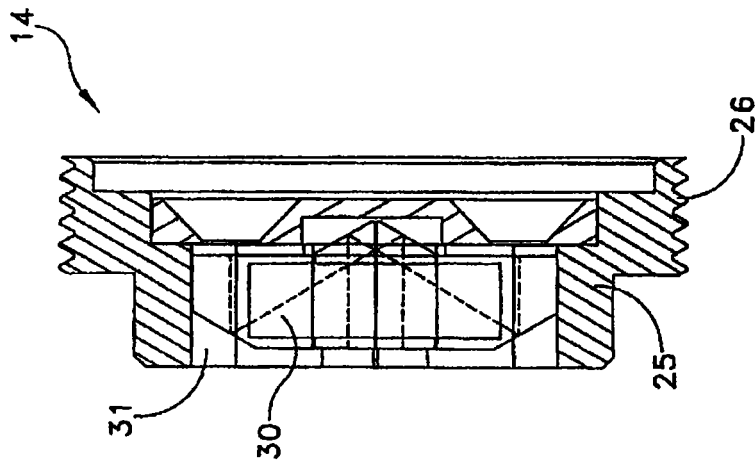


图3

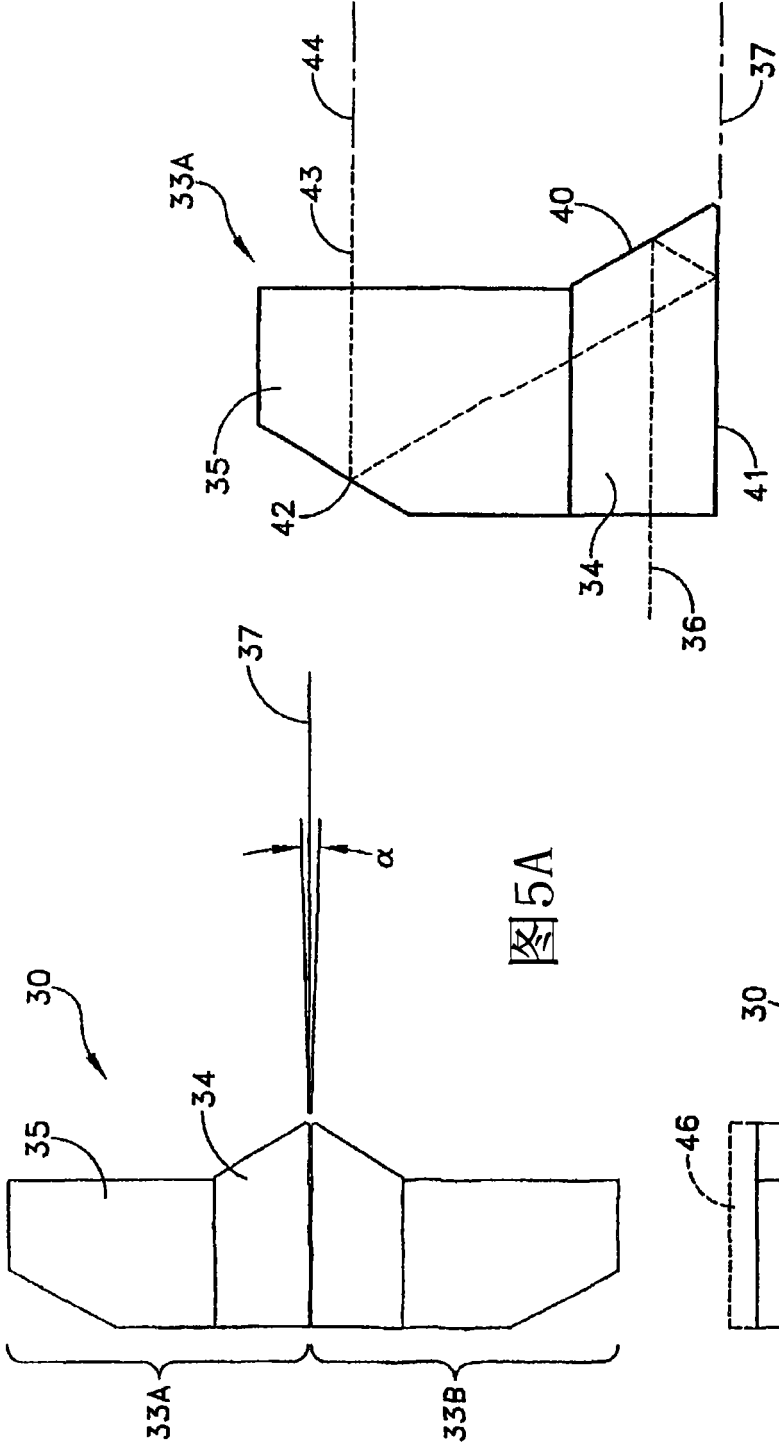


图5A

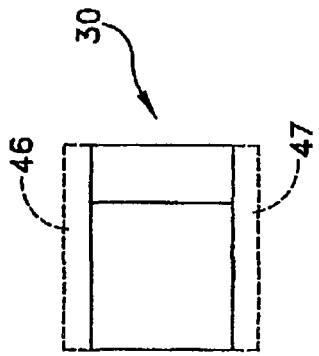


图5B

图6

|                |                                                                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于体视成像系统的会聚光学系统                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1910495A</a>                                                             | 公开(公告)日 | 2007-02-07 |
| 申请号            | CN200580002505.0                                                                       | 申请日     | 2005-01-14 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精密光学公司                                                                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精密光学公司                                                                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 精密光学公司                                                                                 |         |            |
| [标]发明人         | 罗伯特S布赖登塔尔<br>理查德G西尔<br>克里斯托弗戴维<br>约瑟夫N弗凯伊<br>理查德E弗凯伊<br>罗伯特N罗斯<br>布赖恩E沃尔克              |         |            |
| 发明人            | 罗伯特·S·布赖登塔尔<br>理查德·G·西尔<br>克里斯托弗·戴维<br>约瑟夫·N·弗凯伊<br>理查德·E·弗凯伊<br>罗伯特·N·罗斯<br>布赖恩·E·沃尔克 |         |            |
| IPC分类号         | G02B23/24 A61B1/00 G02B25/00                                                           |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00193 G02B25/001 A61B1/00188 G02B23/2415 A61B1/00195                             |         |            |
| 代理人(译)         | 刘建功                                                                                    |         |            |
| 优先权            | 60/536402 2004-01-14 US                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                         |         |            |

#### 摘要(译)

一种会聚棱镜组件，具有壳体和棱镜结构，该棱镜结构具有安装在单一组件中的多个棱镜。

