



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106361255 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610989971.2

(22)申请日 2016.11.10

(71)申请人 微创(上海)医疗机器人有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区牛顿路501号

(72)发明人 何超 邵辉 陈晟

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 王仙子

(51)Int.Cl.

A61B 1/05(2006.01)

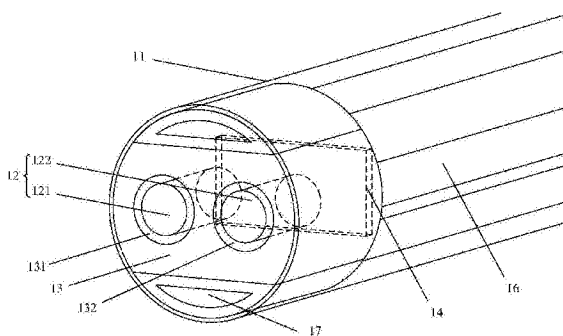
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

3D电子内窥镜

(57)摘要

本发明揭示了一种3D电子内窥镜。在本发明提供的3D电子内窥镜中,包括图像采集端,所述图像采集端包括仅一个图像传感器和至少两个物镜组,所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。本发明通过使用仅一个图像传感器的3D电子内窥镜,最终获得的图像并不会存在不同步现象。并且简化了内窥镜内部的结构,降低了安装难度,同时也提高了观察者的舒适感。



1. 一种3D电子内窥镜,包括图像采集端,其特征在于,所述图像采集端包括仅一个图像传感器和至少两个物镜组,所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。

2. 如权利要求1所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像采集端包括内窥镜套管,套设于所述内窥镜套管中的物镜组固定装置,所述图像传感器,照明光纤及设置在所述物镜组固定装置中的第一物镜组和第二物镜组,所述照明光纤连接一光源。

3. 如权利要求2所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述物镜组固定装置包括第一通道和第二通道,所述第一通道容纳第一物镜组,所述第二通道容纳第二物镜组,且第一物镜组和第二物镜组的光轴相互平行。

4. 如权利要求3所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像传感器紧靠所述物镜组固定装置,所述物镜组固定装置被配置为使所述图像传感器位于第一物镜组和第二物镜组的像平面处,且所述图像传感器垂直于所述第一物镜组和第二物镜组的光轴放置。

5. 如权利要求3所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述第一物镜组和第二物镜组最后一块透镜的后表面与所述图像传感器紧贴,且成像表面的位置恰好处于所述图像传感器的感光面上。

6. 如权利要求3所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像传感器位于第一物镜组和第二物镜组的像平面处,所述内窥镜套管中还包括控制所述图像传感器位置的图像转向装置。

7. 如权利要求6所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像转向装置设置于所述物镜组固定装置和图像传感器之间。

8. 如权利要求6所述的3D电子内窥镜,其特征在于,参与成像中心视场的光线经过第一物镜组之后从第一物镜组最靠近图像传感器的表面算起,通过图像转向装置以后入射至图像传感器的感光面上的光程等于第一物镜组的像距;参与成像中心视场的光线经过第二物镜组之后从第二物镜组最靠近图像传感器的表面算起,通过图像转向装置以后入射至图像传感器的感光面上的光程等于第二物镜组的像距。

9. 如权利要求4-6中任意一项所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像传感器的感光面对应于所述第一物镜组和第二物镜组的一图像采集区域之外的区域被涂黑。

10. 如权利要求4或6所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像传感器与第一物镜组之间的第一通道被涂黑,所述图像传感器与第二物镜组之间的第二通道被涂黑。

11. 如权利要求4或6所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像传感器与第一物镜组之间的第一通道具有螺纹,所述图像传感器与第二物镜组之间的第二通道具有螺纹。

12. 如权利要求4或6所述的3D电子内窥镜,其特征在于,所述图像传感器与第一物镜组之间的第一通道具有挡板,所述图像传感器与第二物镜组之间的第二通道具有挡板;并进行氧化发黑处理。

13. 如权利要求1所述的3D电子内窥镜,其特征在于,还包括图像处理单元和3D显示设备,所述图像传感器将采集到的图像传输至所述图像处理单元中,由所述图像处理单元对所述图像进行处理后,输出至3D显示设备进行显示。

3D电子内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体地说是一种3D电子内窥镜。

背景技术

[0002] 微创手术是现有微创医疗手段中最为成熟且被广泛使用的技术之一。内窥镜微创手术克服了传统手术创口大、恢复周期长的缺点,大大减少了患者的痛苦,受到了患者的青睐。现在基于内窥镜的微创手术已经涵盖了多个科室,已经成为现代医学中不可缺失的医疗手段之一,具有十分重要的地位。

[0003] 现如今,由于3D技术的发展,3D内窥镜成为了一种更加优秀的微创手术的辅助手段。通过3D内窥镜观察病灶结构与组织,出了给医生提供图像信息之外还能充分提供手术病灶各个位置的深度信息,在手术过程中可以极大地减少医生误操作的可能性。

[0004] 现有的3D电子内窥镜是通过两个镜头成像,并通过两个图像传感器分别采集左右两个镜头的图像,通过后续图像处理系统,并最终将左右两个镜头所采集的图像合成后,利用3D显示器输出。但由于处理器对于两个图像传感器采集的图像处理优先级并不一致,需要处理完一个图像传感器所采集的图像之后再处理另一图像传感器所采集的图像。因此,在实时3D显示的时候,由于左右两幅图像所采集的时间并不一致,而是有先后顺序,所以难免会出现左右两幅图像不同步的现象,降低了操作的舒适感。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供一种3D电子内窥镜,克服现有3D电子内窥镜左右两幅图像不同步的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种3D电子内窥镜,包括图像采集端;所述图像采集端包括仅一个图像传感器和至少两个物镜组,所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。

[0007] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像采集端包括内窥镜套管,套设于所述内窥镜套管中的物镜组固定装置,所述图像传感器,照明光纤及设置在所述物镜组固定装置中的第一物镜组和第二物镜组,所述第一物镜组和第二物镜组相同,所述照明光纤连接一光源。

[0008] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述物镜组固定装置包括相互平行的第一通道和第二通道,所述第一通道容纳第一物镜组,所述第二通道容纳第二物镜组,且第一物镜组和第二物镜组的光轴相互平行。

[0009] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像传感器紧靠所述物镜组固定装置,所述物镜组固定装置被配置为使所述图像传感器位于第一物镜组和第二物镜组的像平面处,且所述图像传感器垂直于所述第一物镜组和第二物镜组的光轴放置。

[0010] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述第一物镜组和第二物镜组最后一片透镜的后表面与所述图像传感器紧贴,且成像表面的位置恰好处于所述图像传感器的感光面

上。

[0011] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像传感器紧靠所述物镜组固定装置,所述图像传感器位于第一物镜组和第二物镜组的像平面处,所述内窥镜套管中还包括控制所述图像传感器位置的图像转向装置。

[0012] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像转向装置设置于所述物镜组固定装置和图像传感器之间。

[0013] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,参与成像中心视场的光线经过第一物镜组之后从第一物镜组最靠近图像传感器的表面算起,通过图像转向装置以后入射至图像传感器的感光面上的光程等于第一物镜组的像距;参与成像中心视场的光线经过第二物镜组之后从第二物镜组最靠近图像传感器的表面算起,通过图像转向装置以后入射至图像传感器的感光面上的光程等于第二物镜组的像距。

[0014] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像传感器的感光面对应于所述第一物镜组和第二物镜组的一图像采集区域之外的区域被涂黑。

[0015] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像传感器与第一物镜组之间的第一通道被涂黑,所述图像传感器与第二物镜组之间的第二通道被涂黑。

[0016] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像传感器与第一物镜组之间的第一通道具有螺纹,所述图像传感器与第二物镜组之间的第二通道具有螺纹。

[0017] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,所述图像传感器与第一物镜组之间的第一通道具有挡板,所述图像传感器与第二物镜组之间的第二通道具有挡板;并进行氧化发黑处理。

[0018] 可选的,对于所述的3D电子内窥镜,还包括图像处理单元和3D显示设备,所述图像传感器将采集到的图像传输至所述图像处理单元中,由所述图像处理单元对所述图像进行处理后,输出至3D显示设备进行显示。

[0019] 在本发明提供的3D电子内窥镜中,包括图像采集端;所述图像采集端包括仅一个图像传感器和至少两个物镜组,所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。相比现有技术,本发明通过使用仅一个图像传感器的3D电子内窥镜,最终获得的图像并不会存在不同步现象。并且使用一个图像传感器,简化了内窥镜内部的结构,降低了安装难度,同时也提高了观察者的舒适感。

[0020] 进一步,为了解决在同一传感器上捕捉两路图像信号由于光路重叠与内部杂散光这反射所造成的图像质量下降,采用了独特的镜头设计和消除杂散光的结构来降低杂散光对图像的影响。

附图说明

[0021] 图1为本发明中3D电子内窥镜的结构示意图;

[0022] 图2为本发明一实施例中图像采集端的结构示意图;

[0023] 图3为本发明一实施例中图像传感器的感光面的示意图;

[0024] 图4为本发明一实施例中物镜组与图像传感器的结构示意图;

[0025] 图5为本发明一实施例中物镜组的结构示意图;

[0026] 图6为本发明一实施例中物镜组的MTF曲线图;

- [0027] 图7为本发明另一实施例中物镜组的结构示意图；
[0028] 图8为本发明另一实施例中物镜组与图像传感器的结构示意图；
[0029] 图9为本发明另一实施例中物镜组的MTF曲线图；
[0030] 图10为本发明另一实施例中物镜组与图像传感器的结构示意图；
[0031] 图11为本发明另一实施例中物镜组与图像传感器的结构示意图；
[0032] 图12为本发明又一实施例中图像采集端的结构示意图；
[0033] 图13为本发明再一实施例中物镜组的结构示意图；
[0034] 图14为本发明再一实施例中物镜组的MTF曲线图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合示意图对本发明的3D电子内窥镜进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明,而仍然实现本发明的有利效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0036] 在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0037] 本发明的主要思想是,提供了一种3D电子内窥镜,包括图像采集端,所述图像采集端通过仅一个图像传感器和至少两个物镜组,所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。由此克服了现有技术中利用2个图像传感器采集图像产生的两路信号的不同步现象。本发明最终获得的图像可以保持高度同步,并且降低了机械结构与后端处理电路的复杂度,同时还能提高观察的舒适性。

[0038] 以下列举所述3D电子内窥镜的较优实施例,以清楚的说明本发明的内容,应当明确的是,本发明的内容并不限制于以下实施例,其他通过本领域普通技术人员的常规技术手段的改进亦在本发明的思想范围之内。

[0039] 请参考图1,本发明的3D电子内窥镜系统包括:图像采集端1;所述图像采集端1包括仅一个图像传感器14和至少两个物镜组(请参见图2),所述图像传感器14采集到的图像包括经过每个物镜组的像。

[0040] 通过本发明的3D电子内窥镜,能够有利于对图像进行观察分析,了解相关部位的具体信息及周边情况。当然,所述图像可以是仅包含跟待观察部位相关的像,以降低其余部分可能造成的干扰。

[0041] 如图1中,所述3D电子内窥镜还包括光源2,图像处理单元3和3D显示设备4,所述图像传感器14将采集到的图像传输至所述图像处理单元3中,由所述图像处理单元3对所述图像进行处理后,输出至3D显示设备4进行显示。进一步的,还包括一连接件5,所述图像采集端1一端连接在连接件5上,另一端则用于工作,所述光源2也连接至连接件5,进而可以给图像采集端提供照明,所述图像处理单元3一端连接所述连接件5,用于接收采集到的图像,另一端连接所述3D显示设备。所述光源2,图像处理单元3,3D显示设备4和连接件5可以采用现有技术中的常规结构,本发明对此不进行详述。

[0042] 下面请参考图2,所述图像采集端包括内窥镜套管11,套设于所述内窥镜套管11中

的物镜组固定装置13、所述图像传感器14、数据传输线16、照明光纤17及设置在所述物镜组固定装置13中的第一物镜组121和第二物镜组122(合称为物镜组12),分别经过第一物镜组121和第二物镜组122的像场相同,优选所述第一物镜组121和第二物镜组122相同;所述图像传感器14位于所述物镜组12的像平面处;所述照明光纤17连接所述光源2,通过光源2对所观察物体进行照明,以获得一个均匀,明亮的视场,得以清晰地观察物体;所述数据传输线16与所述图像传感器14相连接并将图像传输至所述图像处理单元3中。

[0043] 通常,采用两个物镜组就能够获得3D成像效果,但是本发明并不排除具有更多个物镜组的情况,例如对于具有三个物镜组的情况,同样可以实现3D成像;并且,在其中一个物镜组失效时,剩余的两个物镜组依然可以使得3D电子内窥镜继续使用。

[0044] 具体的,如图2所示,所述物镜组固定装置13包括第一通道131和第二通道132(优选第一通道131和第二通道132相互平行),所述第一通道131容纳第一物镜组121,所述第二通道132容纳第二物镜组122,各物镜组在通道中位置相当(即在误差允许范围内,可以认为第一通道131及其内的第一物镜组121与第二通道132及其内的第二物镜组122在平移后可以位置重叠),且第一物镜组121和第二物镜组122的光轴相互平行,所述图像传感器14位于第一物镜组121和第二物镜组122的像平面处,且垂直于第一物镜组121和第二物镜组122的光轴,由此通过所述第一物镜组121、第二物镜组122,被摄物体可以被正确地成像在图像传感器14上,生成的图像进一步被输送至图像处理单元3作进一步图像处理。

[0045] 由于图像处理单元3所接收到的图像是仅一个图像传感器采集的,故不存在利用两个图像传感器采集图像时会出现的左右通道图像处理优先级先后不一致,所产生的3D显示左右眼图像不同步的问题。极大地降低了后续数字图像处理电路的复杂性,提高了系统的可靠性。同时也提升了3D显示效果与观察者的舒适程度。

[0046] 同时,本发明的3D电子内窥镜,相较于传统的光学内窥镜而言,其图像传感器14置于内窥镜套管11内部,大大地简化了内窥镜后续部分的体积与重量,同时也减少了图像处理单元3的图像采集芯片与图像处理系统的复杂程度。

[0047] 在一个实施例中,所述图像传感器14紧靠所述物镜组固定装置13,所述物镜组固定装置13被配置为使所述图像传感器14位于第一物镜组121和第二物镜组122的像平面处,且所述图像传感器14垂直于所述第一物镜组121和第二物镜组122的光轴放置。请参考图3,图中圆圈部分表示了单个图像传感器14上左右两个通道131、132的图像分别占据整块图像传感器14的各一部分区域,记为图像采集区域141、142。通过与图像传感器14相连接的数据传输线16将所述图像传输至后端的图像处理单元3中,再由图像处理单元3对所述图像进行处理后,例如可以分割得到多个只包含一个像的图像,然后输出至3D显示设备4中供使用者观察,也可以将所述图像调节对比度等措施后不分割直接输出至3D显示设备4。本发明对所述图像传感器14没有特别的限制,可以依据实际使用需求选择尺寸参数合适的CMOS、CCD等不同种类的图像传感器。

[0048] 本发明对物镜组12并没有特别的限制,本领域技术人员可以根据需要选择合适的物镜组。进一步,为了达到电子内窥镜使用时能够对所观察物体清晰成像的效果,优选的,第一物镜组121、第二物镜组122在设计时其像方分辨率均要高于120lp/mm。

[0049] 由于第一通道131、第二通道132共用一个图像传感器14,为了避免可能存在的左右两路的图像信号由于杂散光在内部的反射导致图像质量降低,影响图像的清晰度,请参

考图4,在一个实施例中,所述第一物镜组121和第二物镜组122(如图2)最后一片透镜的后表面与所述图像传感器14紧贴,且成像表面的位置恰好处于所述图像传感器14的感光面上。消除了物镜组的最后一片透镜与图像传感器14之间的一段空间。因此,图像就不会因为左右两路光信号互相干扰导致严重的杂散光而影响图像质量。

[0050] 下面提供一种优选的透镜组12的结构方案,以配合如图4所示的结构。请参考图5和如下表1,以第一透镜组121为例进行说明,第二透镜组122与第一透镜组相同,就不进行重复描述。

[0051] 其中,规定入射光方向为正(即如图5中箭头所指方向),按照图5中自左向右罗列出第一透镜组121的结构和尺寸规格(包括空隙)。

[0052]

#	图中标号	Curvature	Thickness	Semi-Diameter	Conic
1	L11	0.406355	0.4	1.4	0
2		0.643644	0.566821	1.2	0
3	L12	0	4.5	1.4	0
4		0	0	0.287151	0
5	20	0	0.3	0.287151	0
6	21	0	0.4	1.4	0
7	L13	0	0.878178	1.4	0
8		-0.44964	0.199943	1.4	0
9	L14	0.155655	2.301006	1.4	0
10	L14	-0.62949	2.610226	1.4	0
11		0.241017	0.20892	1.3	0
12	144	0	0.4	1.8	0
13		0	0.045	1.8	0
14	22	0	0	1.8	0

[0053] 表1

[0054] 上表中,正透镜L11,棒状透镜L12,孔径光阑(stop)20,双滤光片(1R-CUT)21,正透镜L13,胶合透镜L14,图像传感器的玻璃镜144,像平面22。Cuvature一栏表物镜组各个透镜表面的曲率,单位为1/mm;Thickness一栏表示物镜组各个透镜面的中心在光轴(即图5中箭头所在直线)上的距离,单位为mm;Semi-Diameter一栏表示物镜组各个透镜的半径大小(即垂直光轴上的最大尺寸的一半),单位为mm;Conic一栏表示物镜组各个表面的非球面系数,都为0表示物镜组各个透镜表面皆为球面镜。

[0055] 进一步的,该光学系统的设计物距,即从正透镜L11算起往前,为80mm,最大视场半角为32.5°。

[0056] 下面进一步结合图5对上表1进行举例解释:

[0057] L11为正透镜,其左边面的曲率(Cuvature)为0.406355/mm,且有着厚度(Thickness)0.4mm,半径(Semi-Diameter)为1.4mm;表1中#2一行不具有图中标号,表明紧接着正透镜L11后为空隙,可以理解的是,空隙亦可作为透镜,其左边面的曲率即为正透镜L11右边面的曲率,值为0.643644/mm,且有着厚度0.566821mm,半径为1.2mm;L12为棒状透

镜,其左边面的曲率为0,且有着厚度4.5mm,半径为1.4mm。至此,当能够获悉表1中各个透镜的具体规格。

[0058] 按照表1中所示参数组合,并装入所述透镜组固定装置3中,可以优化成像效果,在像平面减小各种像差,实现高质量成像。

[0059] 对于本发明上述实施例中所用到的物镜组,请参考图6,经过实际测量调制传递函数(Module of the OTF,MTF)曲线后,其在80mm物距的情况下,其中TS D1FF.LIMIT表示该物镜组的理论MTF曲线,对于分别位于 0° (即TS 0.00DEG)、 16.5° (即TS 16.5DEG)、 28.8° (即TS 28.8DEG)及 32.5° (即TS 32.5DEG)等视场半角的情况下其调制传递函数值基本上均处于一个较高的数值(在0.3以上)。其中,每个角度下分别具体示出了弧矢面与子午面所在的MTF曲线,且弧矢面所在MTF曲线位于子午面所在MTF曲线下方,对于仅对应一条MTF曲线的,表明MTF曲线位于子午面所在MTF曲线重合。进一步的同时,在40mm和180mm工作距离处(未图示此时的MTF曲线)仍然能在图像传感器14上呈现高质量的观察物体图像。因此,所选的物镜组12能够保证给后端的图像传感器14提供高清晰度、大景深物体图像。

[0060] 在本实施例中所使用到的物镜组12可以根据使用场合与要求的不同,在物镜组12前面添加 30° 或 45° 棱镜,从而获得0度,30度,45度等内窥镜。

[0061] 在本发明的另一实施例中,请结合图2和图7,所述图像传感器14位于第一物镜组121和第二物镜组122的像平面处,并且所述物镜组12与所述图像传感器14有着一段间距,即如图7所示,第一通道131并未完全被第一物镜组121占据。

[0062] 在本实施例中,为了达到在同一个图像传感器14上让图像分别占据各自区域而不相互干扰,请参考图3,可以利用黑色消光油漆、黑色硅胶等材料将图3中图像采集区域141、142之外的区域143进行涂黑,以隔绝两路通道131、132之间的相互影响,使得图像传感器14在两个部分可以独立成像。优选的,将图像传感器14利用黑色消光油漆、黑色硅胶等吸光材料进行覆盖,彻底隔绝外部的杂散光对图像传感器14工作时产生干扰。可以理解的是,在上一实施例中,所述图像传感器14(的区域143)也可以进行涂黑。

[0063] 请继续参考图7,优选的,还可以使得所述图像传感器14与第一物镜组121之间的第一通道131被涂黑,同样的所述图像传感器14与第二物镜组122之间的第二通道132被涂黑。具体的,可以对通道13进行氧化发黑,或在其表面涂上黑色消光油漆、黑色硅胶等吸光材料进行覆盖,以避免杂散光进入图像传感器14,降低杂散光对成像效果造成影响。

[0064] 下面提供本实施例中一种优选的透镜组12的结构方案,以配合如图7所示的结构。请参考图8和如下表2,以第一透镜组121为例进行说明,第二透镜组122与第一透镜组相同,就不进行重复描述。

[0065] 其中,规定入射光方向为正(即如图8中箭头所指方向),按照图8中自左向右罗列出第一透镜组121的结构和尺寸规格(包括空隙)。

[0066]

#	图中标号	Curvature	Thickness	Semi-Diameter	Conic
1	L21	0.921	0.208	0.550	0.000
2		0.431	0.100	0.437	0.000
3	D22	-0.469	0.225	0.495	0.000
4	D22	-0.914	0.200	0.495	0.000

5		1.103	0.028	0.226	0.000
6	L23	0.000	0.028	0.226	0.000
7		0.719	0.359	0.495	0.000
8	22	-0.525	1.938	0.495	0.000

[0067] 表2

[0068] 上表中,正透镜L21,双合透镜D22,正透镜L23,像平面22.Cuvature一栏表物镜组各个透镜表面的曲率,单位为1/mm;Thickness一栏表示物镜组各个透镜面的中心在光轴(即图8中箭头所在直线)上的距离,单位为mm;Semi-Diameter一栏表示物镜组各个透镜的半径大小(即垂直光轴上的最大尺寸的一半),单位为mm;Conic一栏表示物镜组各个表面的非球面系数,都为0表示物镜组各个透镜表面皆为球面镜。

[0069] 进一步的,该光学系统的设计物距,即从正透镜L21算起往前,为80mm,最大视场半角为35°。

[0070] 可见,本实施例中对物镜组12的限制比较少,而且采用更简单的方法解决两个物镜组121、122的光信号之间互相干扰导致严重的杂散光而影响图像质量的问题。

[0071] 对于本发明上述实施例中所用到的物镜组,请参考图9,经过实际测量调制传递函数(Module of the OTF,MTF)曲线后,其在80mm物距的情况下,其中TS DIFF.LIMIT表示该物镜组的理论MTF曲线,对于分别位于0°(即TS 0.00DEG)、24°(即TS 24.00DEG)及35°(即TS 35.00DEG)等视场半角的情况下其调制传递函数值均处于一个较高的数值(在0.3以上)。其中,每个角度下分别具体示出了弧矢面与子午面所在的MTF曲线,且弧矢面所在MTF曲线位于子午面所在MTF曲线下方,对于仅对应一条MTF曲线的,表明MTF曲线位于子午面所在MTF曲线重合。进一步的同时,在40mm和180mm工作距离处(未图示此时的MTF曲线)仍然能在图像传感器14上呈现高质量的观察物体图像。因此,所选的物镜组12能够保证给后端的图像传感器14提供高清晰度、大景深物体图像。

[0072] 请参考图10,所述图像传感器14与第一物镜组121之间的第一通道131具有螺纹133,相应的,所述图像传感器14与第二物镜组122之间的第二通道132也具有螺纹。并且,可以结合上述的对通道13进行氧化发黑,或在其表面涂上黑色消光油漆、黑色硅胶等吸光材料进行覆盖,以进一步的避免杂散光进入图像传感器14,降低杂散光对成像效果造成影响。

[0073] 请参考图11,所述图像传感器14与第一物镜组121之间的第一通道131具有挡板134,相应的,所述图像传感器14与第二物镜组122之间的第二通道132也具有挡板。并且,可以结合上述的对通道13进行氧化发黑,或在其表面涂上黑色消光油漆、黑色硅胶等吸光材料进行覆盖,以在不遮挡成像光路的情况下,进一步的避免杂散光进入图像传感器14,降低杂散光对成像效果造成影响。

[0074] 下面请参考图12,在本发明的又一实施例中,所述内窥镜套管11中还包括控制所述图像传感器14位置的图像转向装置15。此外,在本实施例中,其他结构可以与如图2所示实施例相同,在此不进行重复描述。

[0075] 所述物镜组固定装置13与图像转向装置15之间的位置关系由物镜组12的设计时使用的参数所决定。仅需要保证参与成像中心视场的光线经过物镜组12之后从物镜组12最后一个表面(即最靠近图像传感器14的那个表面)算起,通过图像转向装置15以后入射至图像传感器14前表面上的这段距离的光程严格等于物镜组的像距即可。可以如图12所

示,将图像传感器14放置于内窥镜套管11之中,此时,图像传感器14就不一定需要垂直于物镜组12的光轴放置。可以根据内部空间的情况调整放置的位置。这样可以在选择图像传感器14的时候,更少地受限于图像传感器14的尺寸,可以选择更大尺寸的图像传感器14,从而提高图像的质量。

[0076] 同样,为了避免杂散光的干扰,可以在图像转向装置15除入射端以及出射端之外的各个表面涂上黑色消光油漆、黑色硅胶等吸光材料进行覆盖,以避免杂散光进入图像传感器14,降低杂散光对成像效果造成影响。

[0077] 本实施例中的图像转向装置15可以为根据3D内窥镜内部结构的要求,将光线沿其传输方向进行一定角度偏折的棱镜或反射镜机构。如平面反射镜、三角棱镜、五棱镜等。

[0078] 可以理解的是,例如图7,图8,图10及图11等所示结构也可以结合到本实施例中,从而可以获得多种选择,以适应不同的需要。

[0079] 下面提供再一种优选的透镜组12的结构方案,以配合如图12所示的结构。请参考图13和如下表3,以第一透镜组121为例进行说明,第二透镜组122与第一透镜组相同,就不进行重复描述。

[0080] 其中,规定入射光方向为正(即如图13中箭头所指方向),按照图13中自左向右罗列出第一透镜组121的结构和尺寸规格(包括空隙)。

[0081]

#	图中标号	Curvature	Thickness	Semi-Diameter	Conic
---	------	-----------	-----------	---------------	-------

[0082]

1	L41	0.2063	0.3500	1.4000	0
2		0.5929	0.5015	1.2000	0
3	L42	0.0000	4.5000	1.4000	0
4		0.0000	0.0000	0.4708	0
5		0.0000	0.3000	0.4708	0
6	40	0.0000	0.4000	1.4000	0
7		0.0000	0.0000	1.4000	0
8	L43	0.0000	1.2187	1.4000	0
9	L43	-0.3241	3.3231	1.4000	0
10		-0.2247	2.1036	1.4000	0
11	L44	0.3267	1.2557	1.4000	0
12	L44	-0.2748	1.2000	1.4000	0
13	L45	0.0000	6.1000	1.4000	0
14	L46	0.0000	0.0000	2.0134	0
15	15	0.0000	-1.6000	1.4000	0
16	144	0.0000	-0.4000	1.4000	0
17		0.0000	-0.0450	1.3529	0
18	22	0.0000	0.0000	1.3520	0

[0083] 表3

[0084] 上表中,正透镜L41,棒状透镜L42,双滤光片(1R-CUT)40,正透镜L43,透镜L44,棱镜L45,反射镜L46,图像转向装置15(为三棱镜),图像传感器的玻璃镜144,像平面22。Cuvature一栏表物镜组各个透镜表面的曲率,单位为1/mm;Thickness一栏表示物镜组各个透镜面的中心在光轴(即图13中箭头所在直线)上的距离,单位为mm;Semi-Diameter一栏表示物镜组各个透镜的半径大小(即垂直光轴上的最大尺寸的一半),单位为mm;Conic一栏表示物镜组各个表面的非球面系数,都为0表示物镜组各个透镜表面皆为球面镜。

[0085] 进一步的,在正透镜L41之前,还可以布置防护罩(Cover Glass),其厚度可以为0.6000mm,半径可以为1.8220mm;该光学系统的设计物距,即从正透镜L41算起往前,为80mm,最大视场半角为32.5°。

[0086] 在本实施例中,所述第一物镜组121的最后一块透镜的后表面与所述图像转向装置15(三棱镜)紧贴,且图像传感器的玻璃镜144紧贴所述三棱镜另一直角边。

[0087] 对于本发明上述实施例中所用到的物镜组,请参考图14,经过实际测量调制传递函数(Module of the OTF,MTF)曲线后,其在80mm物距的情况下,其中TS DIFF.L1M1T表示该物镜组的理论MTF曲线,对于分别位于0°(即TS 0.00DEG)、16.5°(即TS 16.50DEG)、28.8°(即TS 28.80DEG)及32.5°(即TS 32.50DEG)等视场半角的情况下其调制传递函数值均处于

一个较高的数值(在0.3以上)。其中,每个角度下分别具体示出了弧矢面与子午面所在的MTF曲线,且弧矢面所在MTF曲线位于子午面所在MTF曲线下方,对于仅对应一条MTF曲线的,表明MTF曲线位于子午面所在MTF曲线重合。进一步的同时,在40mm和180mm工作距离处(未图示此时的MTF曲线)仍然能在图像传感器14上呈现高质量的观察物体图像。因此,所选的物镜组12能够保证给后端的图像传感器14提供高清晰度、大景深物体图像。

[0088] 在上述各个实施例中,各个透镜的材料可以选择为N-BK7、H-ZLAF55、K9、BAF8、H-LAF50A、H-QK3或ZF51中的任意一种。

[0089] 经由上文描述可知,在本发明提供的3D电子内窥镜中,包括图像采集端,所述图像采集端通过仅一个图像传感器和至少两个物镜组,所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。相比现有技术,本发明通过使用仅一个图像传感器的3D电子内窥镜,最终获得的图像并不会存在不同步现象。并且使用一个图像传感器,简化了内窥镜内部的结构,降低了安装难度,同时也提高了观察者的舒适感。

[0090] 进一步,为了解决在同一传感器上捕捉两路图像信号由于光路重叠与内部杂散光这反射所造成的图像质量下降,采用了独特的镜头设计和消除杂散光的结构来降低杂散光对图像的影响。

[0091] 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

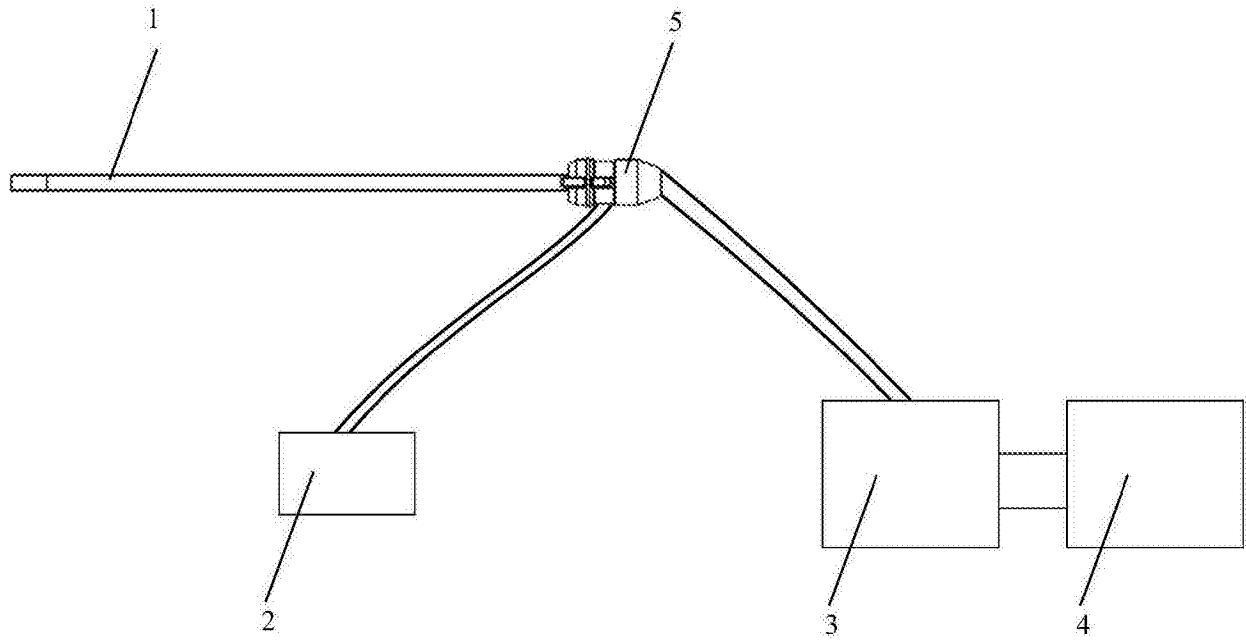


图1

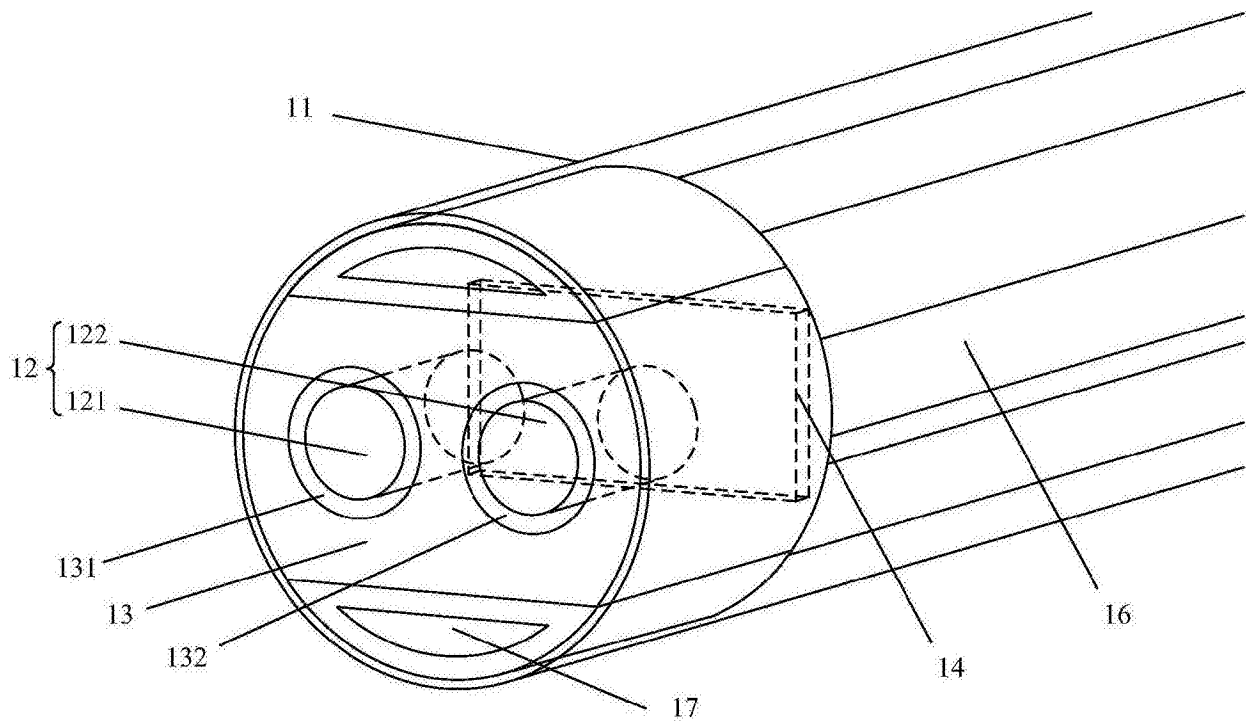


图2

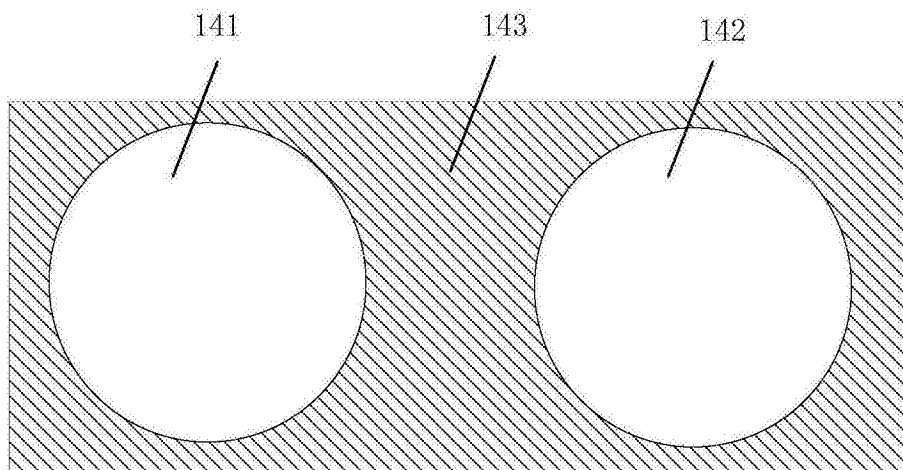


图3

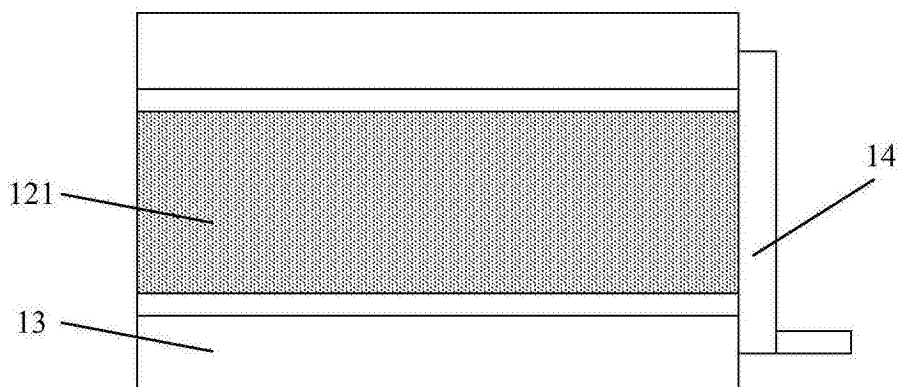


图4

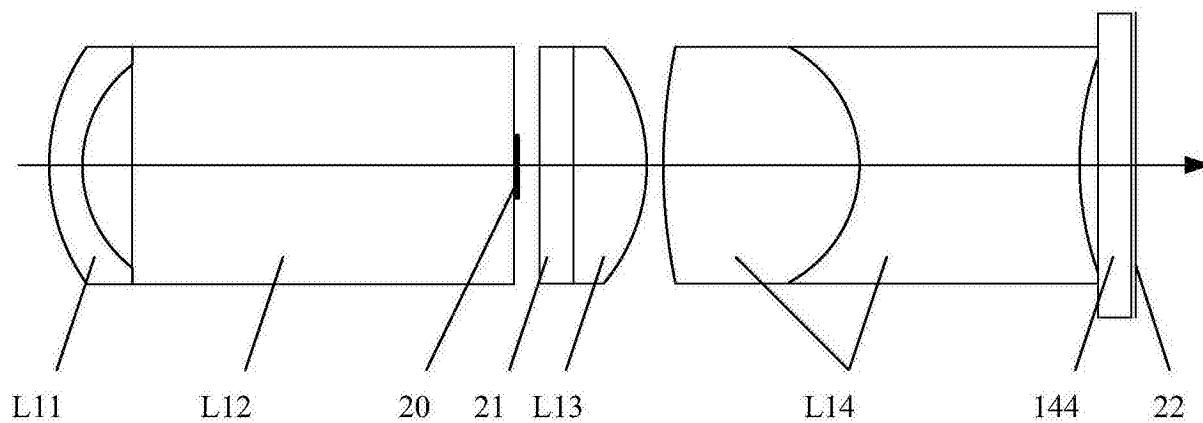


图5

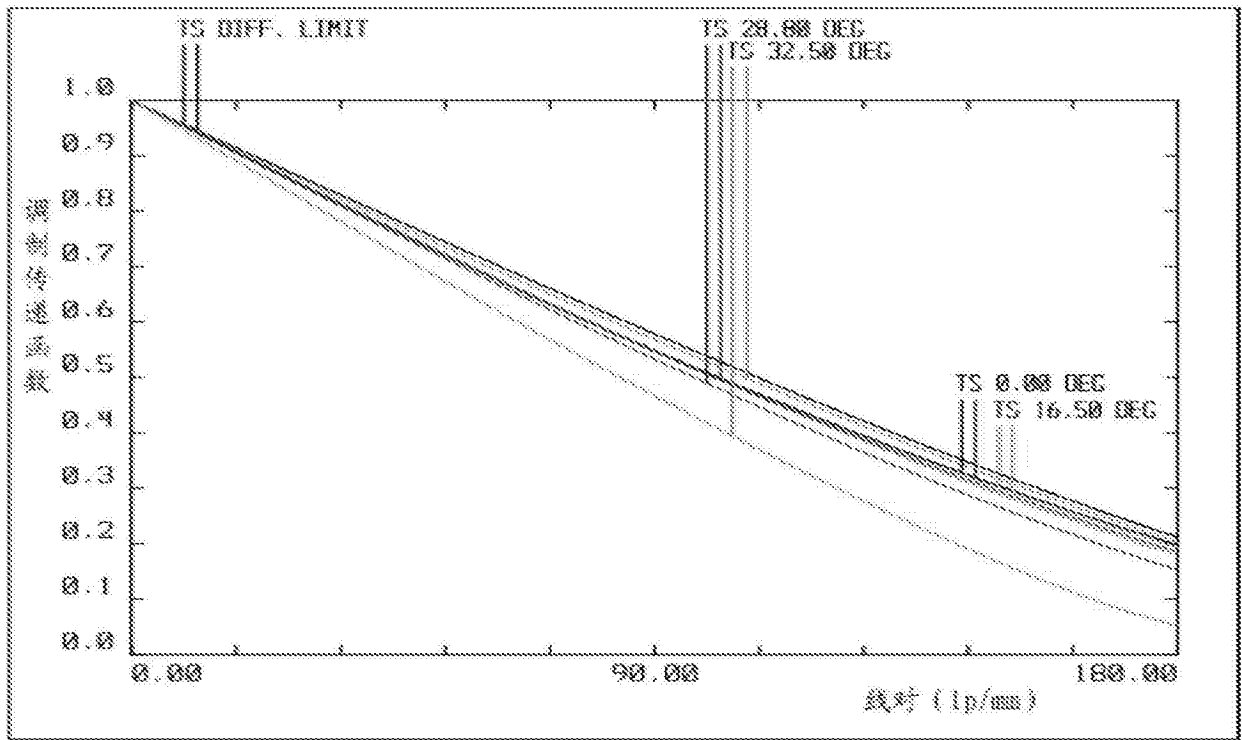


图6

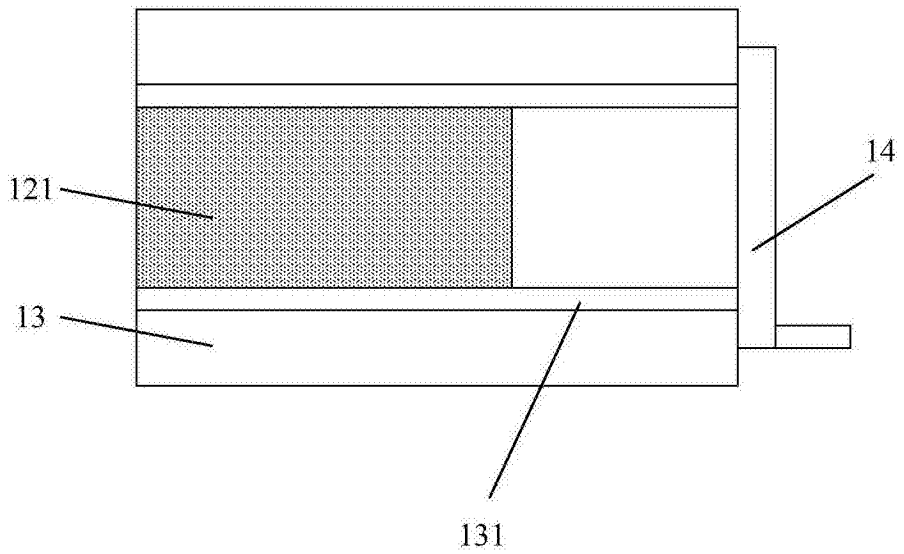


图7

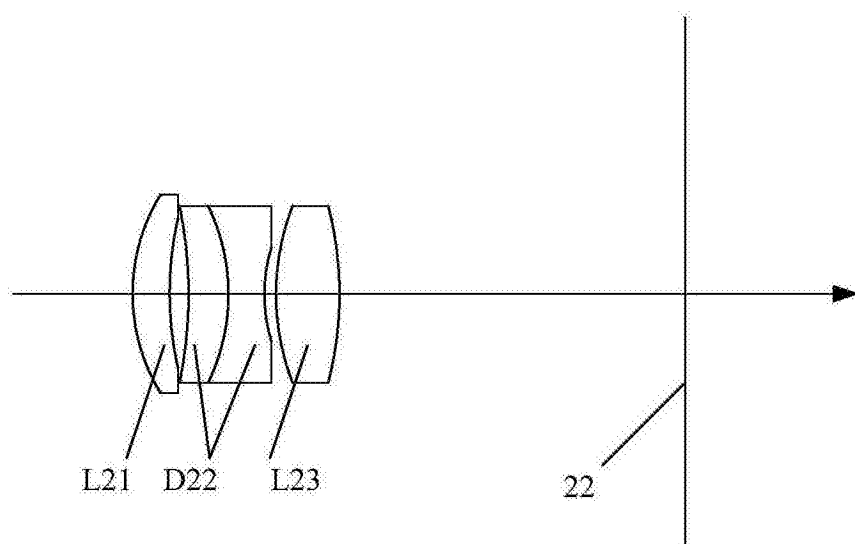


图8

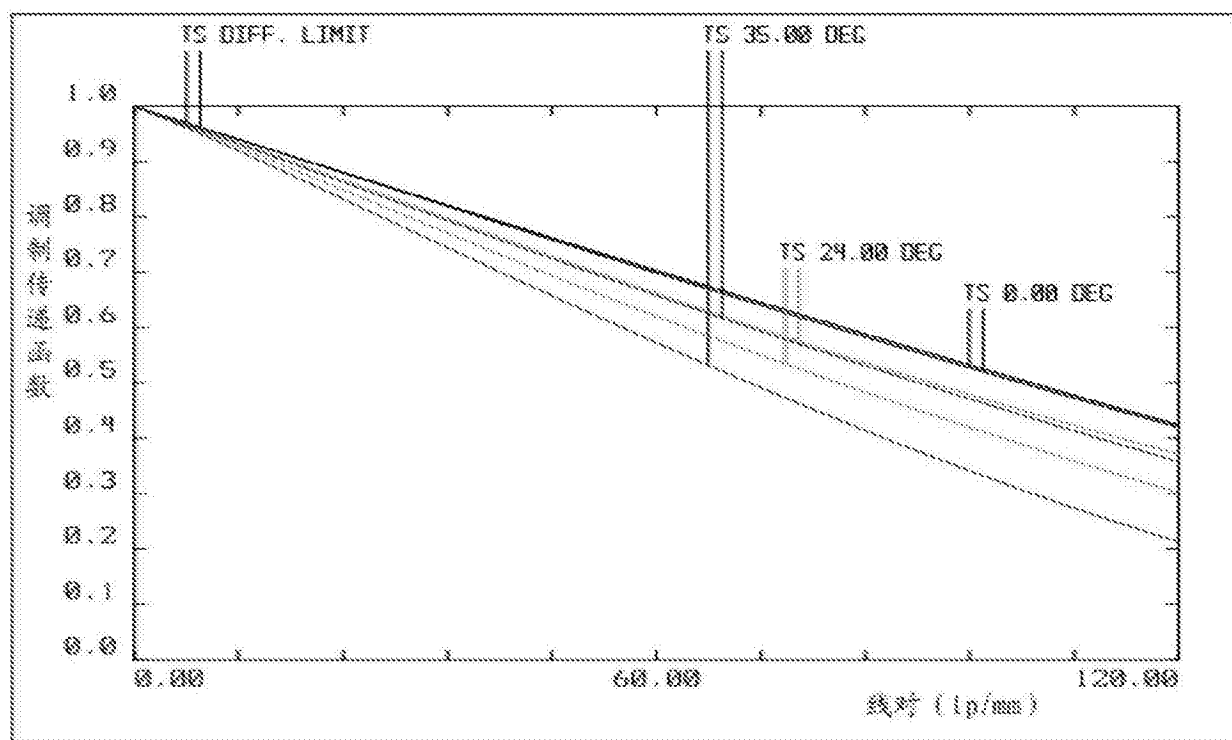


图9

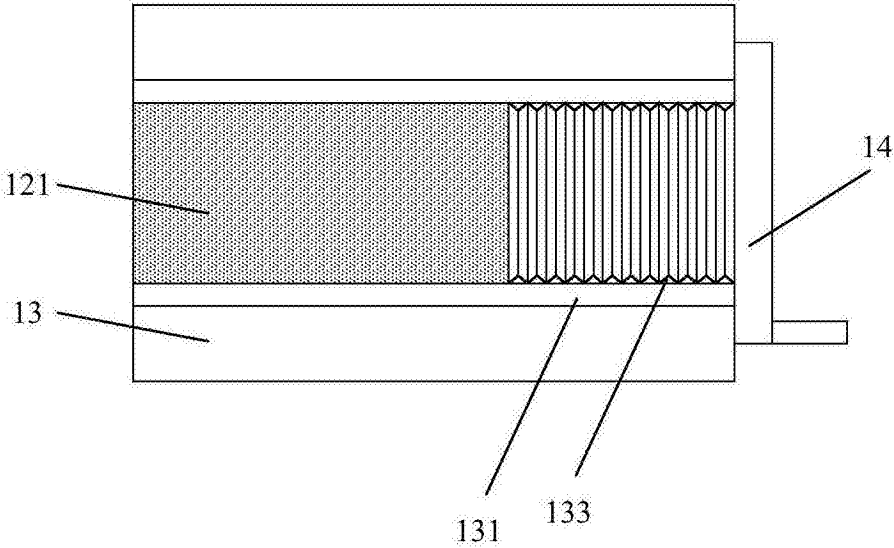


图10

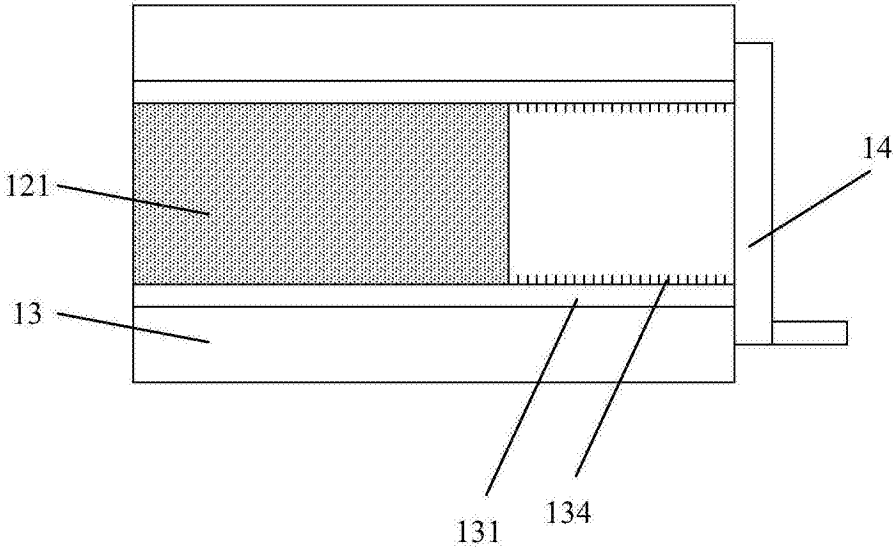


图11

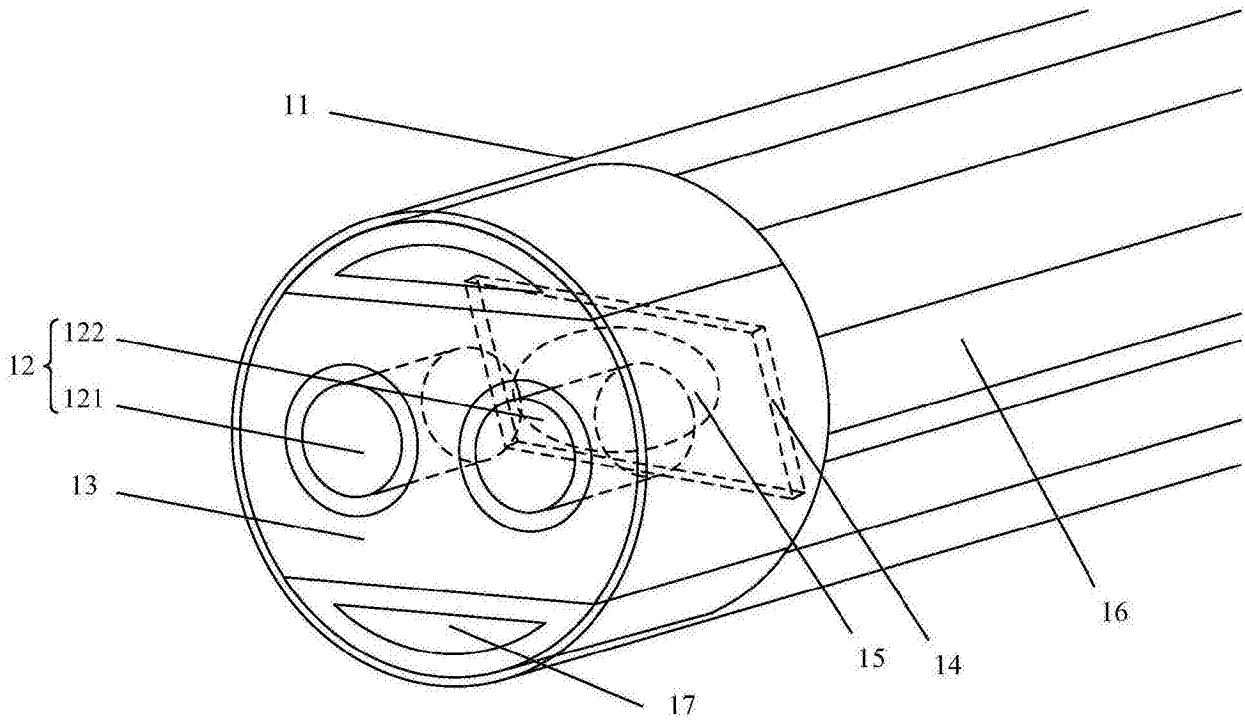


图12

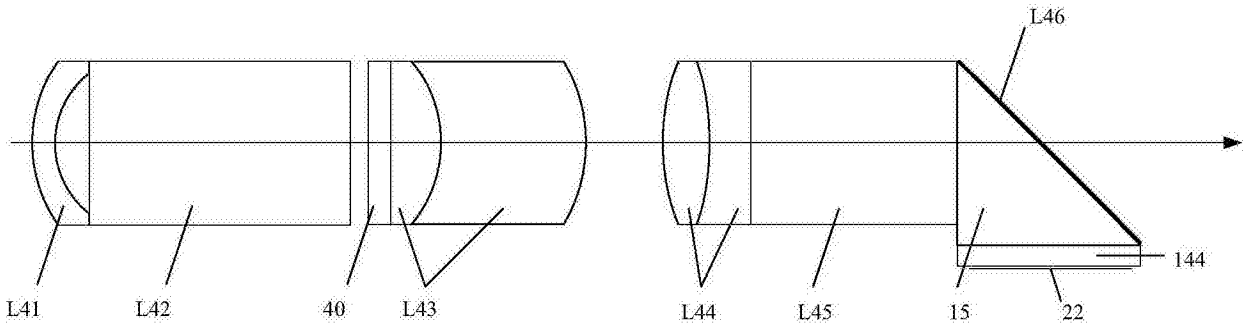


图13

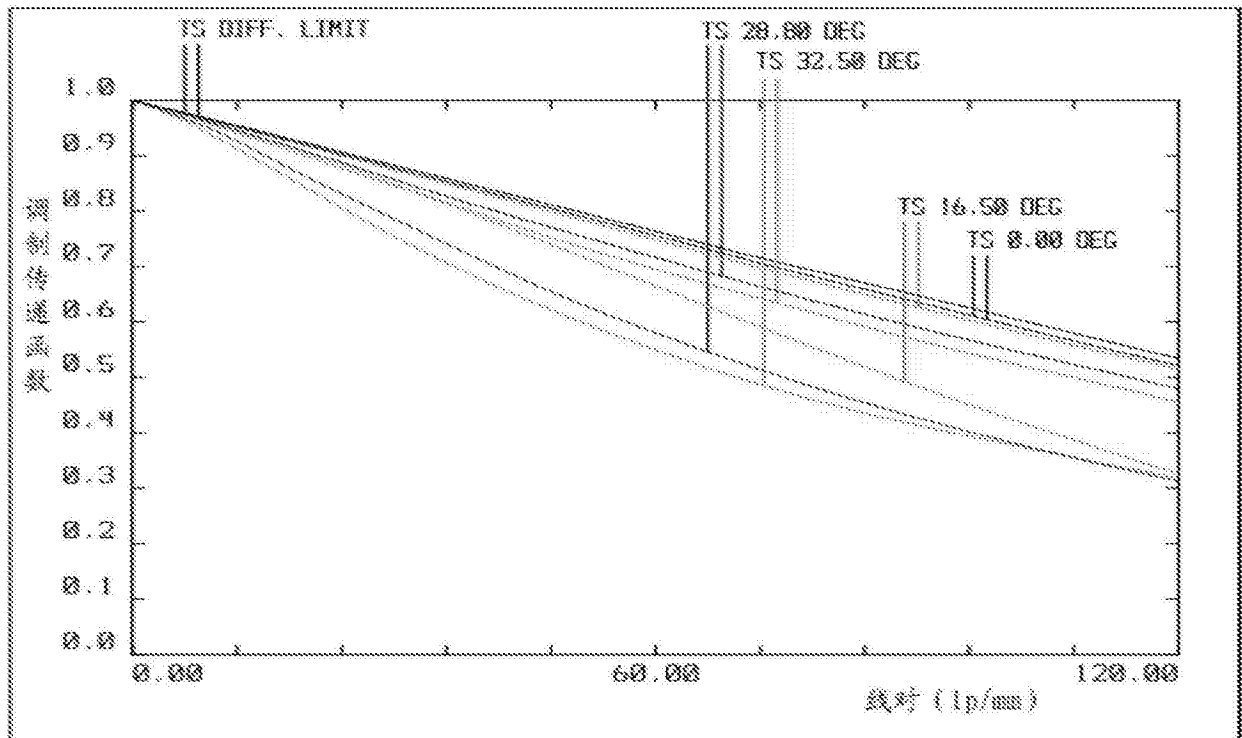


图14

专利名称(译)	3D电子内窥镜		
公开(公告)号	CN106361255A	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	CN201610989971.2	申请日	2016-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
[标]发明人	何超 邵辉 陈晟		
发明人	何超 邵辉 陈晟		
IPC分类号	A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00009 A61B1/00193		
其他公开文献	CN106361255B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示了一种3D电子内窥镜。在本发明提供的3D电子内窥镜中，包括图像采集端，所述图像采集端包括仅一个图像传感器和至少两个物镜组，所述图像传感器采集的图像中包含经过每个物镜组的像。本发明通过使用仅一个图像传感器的3D电子内窥镜，最终获得的图像并不会存在不同步现象。并且简化了内窥镜内部的结构，降低了安装难度，同时也提高了观察者的舒适感。

