



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107669234 A

(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201710985535.2

(22)申请日 2017.10.20

(71)申请人 苏敏

地址 518000 广东省深圳市福田区安托山
九路1号侨香村1栋A座8A

(72)发明人 苏胜强 苏敏

(74)专利代理机构 深圳市深联知识产权代理事
务所(普通合伙) 44357

代理人 张琪

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

G02B 5/04(2006.01)

G02B 27/10(2006.01)

G02B 27/22(2006.01)

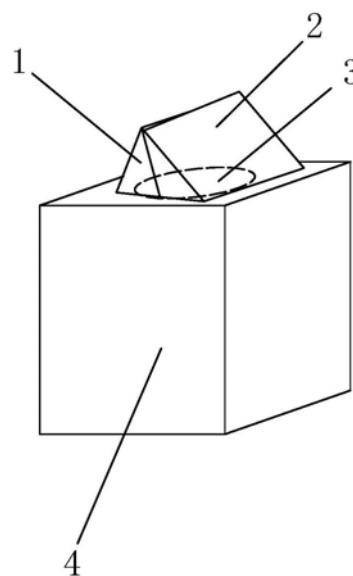
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

单镜头横幅立体内窥镜系统

(57)摘要

本发明公开了一种单镜头横幅立体内窥镜系统,包括单镜头立体分光镜子系统、单镜头影像拍摄子系统和3D影像显示子系统;所述单镜头立体分光镜子系统包括对称安装的左30度角直角三棱镜和右30度角直角三棱镜;所述单镜头影像拍摄子系统为镜头焦距长于30mm的内窥镜;所述3D影像显示子系统包括与内窥镜通过有线或者无线的方式连接的3D影像显示器。本发明体积小,同步性好,符合立体显示主流,又可提高原始影像像素的利用率,可以用于更小的微创手术,这是目前所有双镜头立体内窥镜难以期及的。



1. 单镜头横幅立体内窥镜系统,其特征在於:包括单镜头立体分光镜子系统、单镜头影像拍摄子系统和3D影像显示子系统;

所述单镜头立体分光镜子系统包括拼装在一起的左三棱镜和右三棱镜,该棱镜由两个30度角的直角三角形面和三个矩形面构成,三个矩形分别是直角所对的斜面、60度角所对的长直角面和30度角所对的短直角面;其中左三棱镜的长直角面镀有半反半透膜;所述左三棱镜和右三棱镜的长直角面进行对称贴合,并使得两个长直角面的中心点重合;然后两个长直角面围绕中心点旋转 α 度, $0<\alpha<10^\circ$,中间保持有50-90nm的空气隙,最后进行固定;

所述单镜头影像拍摄子系统为镜头焦距长于30mm的内窥镜或其它具有摄影摄像功能的装置;

所述3D影像显示子系统包括与内窥镜通过有线或者无线的方式连接的各种3D影像显示器。

2. 根据权利要求1所述的单镜头横幅立体内窥镜系统,其特征在於:

所述左三棱镜的斜面和右三棱镜的长直角面表面镀增透膜;所述右三棱镜的斜面外侧用遮光物进行贴合覆盖但不可粘连;

贴合后的左三棱镜的直角三角形面和同侧的右三棱镜的直角三角形面,分别进行磨平和磨砂处理,再用遮光物对这四个三角形面进行贴合覆盖但不可粘连;左三棱镜的棱和右三棱镜的30度顶角棱同样向后进行磨平、磨砂和遮光处理,磨平深度到达棱和棱的交点;

左三棱镜和右三棱镜的贴合面四周外侧可进行细微的密封处理,或者在左三棱镜和右三棱镜的外侧面加一无色透明外罩。

3. 根据权利要求1所述的单镜头横幅立体内窥镜系统,其特征在於:所述3D影像显示器对单镜头影像拍摄子系统所得影像处理过程包括6个步骤:

1)、单镜头影像拍摄子系统拍摄得到的上下对称式立体影像;

2)、对立体影像的下半部分或者上半部分进行垂直翻转;

3)、对立体影像的下半部分或者上半部分进行水平位移,使得上下影像对齐;

4)、切除上半部分或者下半部分中影像的多余部分;

5)、把影像的下半部分或者上半部分并排相接放置在上半部分的右侧或者左侧;

6)、切除整个影像下面的阴影多余部分,即得到标准的平行格式的立体影像;如有必要,可进一步对该立体影像进行适当渲染处理,以校正影像变形。

4. 根据权利要求1所述的单镜头横幅立体内窥镜系统,其特征在於:所述3D影像显示器为偏光式显示器、虚拟现实VR盒子、多视点或人眼跟踪的裸眼3D显示器、手机、平板电脑中的其中一个;所述3D影像显示器通过有线或WIFI、NFC、红外中的其中一种无线连接方式与单镜头影像拍摄子系统连接,从中接收立体影像信号并进行实时处理,并最终实时显示立体影像。

单镜头横幅立体内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,更具体地说,涉及一种单镜头横幅立体内窥镜系统。

背景技术

[0002] 近年来,内窥镜在医疗微创手术等领域中被广泛使用。所使用的内窥镜主要有单镜头内窥镜和双镜头立体内窥镜两种。单镜头内窥镜在微创手术中存在一个棘手的问题,就是医生只能得到病人体内的二维信息。失去了三维信息,给手术操作带来困难,容易造成手术的误伤,给病人带来更大的手术痛苦甚至留下后遗症。

[0003] 双镜头立体内窥镜则是以立体影像观察人体内部的内镜系统,它具有左右两个对称的摄像头,获取具有视差的左右影像,通过处理后显示于立体显示器,医生使用立体眼镜或者裸眼即可进行立体观察。这样医生就能够更加准确地确定手术部位的组织之间,以及手术器械与手术部位之间的位置关系,从而保证了手术的精确进行,降低手术创伤,减轻医生的劳动强度。

[0004] 但这种双镜头立体内窥镜目前存在四个方面的缺点。一是因为采用了双摄像头,所以体积比单摄像头内窥镜更大,只适用于食道、胃部、肠道等大型器官或者其它更大的创口的手术。二是立体左右影像的中心位置要求保持一致,但由于器械的重复使用而造成左右摄像头的结构部件恶化,容易产生中心位置偏移,进而影响立体观看效果。特别是可调节双摄像头光轴夹角的立体内窥镜,这种情况更为普遍。三是双摄像头必须同步拍摄,才能实现立体影像的实时显示。这在技术实现上有一定难度,同时相应的部件进一步增加了整体体积。四是双摄像头镜距太大。由于拍摄头本身直径尺寸有一定限制,导致双摄像头光轴距离不可能太小(一般不低于5MM)。由立体拍摄常识知道,此时最佳立体感的拍摄距离或者手术观看和操作距离,应该是在摄像头前方较远的距离(250MM左右)。而这在人体器官内几乎是不可能的,通常的做法是加大双摄像头的光轴夹角,但这样又导致立体感过强,人眼难以适应,看起来很胀眼。这是目前双镜头立体内窥镜的最大缺点。正因为如此,这种双镜头立体内窥镜很难用于人体小器官的微创手术。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供了一种单镜头横幅立体内窥镜系统,解决了上述双镜头立体内窥镜的所有缺点,适用于人体各类大小器官的微创手术。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

单镜头横幅立体内窥镜系统,其特征在于:包括单镜头立体分光镜子系统、单镜头影像拍摄子系统和3D影像显示子系统;所述单镜头立体分光镜子系统包括拼装在一起的左三棱镜和右三棱镜,该棱镜由两个30度角的直角三角形面和三个矩形面构成,三个矩形分别是直角所对的斜面、60度角所对的长直角面和30度角所对的短直角面;其中左三棱镜的长直角面镀有半反半透膜;所述左三棱镜和右三棱镜的长直角面进行对称贴合,并使得两个长直角面的中心点重合;然后两个长直角面围绕中心点旋转 α 度, $0 < \alpha < 10^\circ$,中间保持有50-

90nm的空气隙,最后进行固定;所述单镜头影像拍摄子系统为镜头焦距长于30mm的内窥镜或其它具有摄影摄像功能的装置;所述3D影像显示子系统包括与内窥镜通过有线或者无线的方式连接的各种3D影像显示器。

[0007] 本发明所采用的单镜头影像拍摄子系统所拍摄的影像并不是标准的左右影像格式,所以需要对影像进行相应的转换处理,才能在立体显示器上进行正常的立体显示。

[0008] 作为一种优化的技术方案,所述3D影像显示器为偏光式显示器、虚拟现实VR盒子、多视点或人眼跟踪的裸眼3D显示器、手机、平板电脑中的其中一个;所述3D影像显示器通过有线或WIFI、NFC、红外中的其中一种无线连接方式与单镜头影像拍摄子系统连接,从中接收立体影像信号并进行实时处理,并最终实时显示立体影像。

[0009] 作为一种优化的技术方案,所述左三棱镜的斜面和右三棱镜的长直角面表面镀增透膜;所述右三棱镜的斜面外侧用遮光物进行贴合覆盖但不可粘连;

贴合后分光镜的左三棱镜的直角三角形面和同侧的右三棱镜的直角三角形面,分别进行磨平和磨砂处理,再用黑色遮光物对这四个三角形面进行贴合覆盖但不可粘连;左三棱镜的30度顶角所在棱和右三棱镜的30度顶角所在棱同样向后进行磨平、磨砂和遮光处理,磨平深度到达棱和棱的交点;左三棱镜和右三棱镜的贴合面四周外侧可进行细微的密封处理,或者在整个分光镜的外侧面加一无色透明外罩。

[0010] 作为一种优化的技术方案,所述3D影像显示器对单镜头影像拍摄子系统所得影像处理过程包括6个步骤:

- 1)、单镜头影像拍摄子系统拍摄得到的上下近似对称式立体影像;
- 2)、对立体影像的下半部分或者上半部分进行垂直翻转;
- 3)、对立体影像的下半部分或者上半部分进行水平位移,使得上下影像对齐;
- 4)、切除上半部分或者下半部分中影像的多余部分;
- 5)、把影像的下半部分或者上半部分并排相接放置在上半部分的右侧或者左侧;
- 6)、切除整个影像下面的阴影多余部分,即得到标准的平行格式的立体影像;如有必要,可进一步对该立体影像进行适当渲染处理,以校正影像变形。

[0011] 由于采用了上述技术方案,与现有技术相比,本发明的有益效果是:

- 1)、本发明体积小,其长度一般不超过单摄像头直径,宽度不超过单摄像头直径的2/3、高度不超过单摄像头直径的1/2。

[0012] 2)、本发明是一个完全固定的整体,所以左右影像的中心位置也是固定的,不会发生偏移。

[0013] 3)、本发明为单镜头拍摄,是对同一影像进行立体处理,所以同步性好。

[0014] 4)、本发明的镜距可以根据需要加工到很小,从而可以实现更近距离的手术观看和操作,并可拍摄最佳立体感的影像。另外,经过处理后的影像是横幅显示的,既符合立体显示主流,又可提高原始影像像素的利用率,可以用于更小的微创手术,这是目前所有双镜头立体内窥镜难以期及的。

[0015] 参照附图和实施例对本发明做进一步说明。

附图说明

[0016] 图1为本发明三个子系统的结构关系示意图;

图2为本发明中左三棱镜和右三棱镜组合结构示意图；
图3为本发明优化后的左三棱镜和右三棱镜组合示意图；
图4为本发明一种实施例中分光镜与内窥镜镜头组合的结构示意图；
图5为图4在内窥镜中调整角度后的结构示意图；
图6为没有经过本专利产品处理和经过本专利产品处理的立体影像的对比图。

具体实施方式

实施例

[0017] 如图1-5所示,单镜头横幅立体内窥镜系统,包括单镜头立体分光镜子系统、单镜头头影像拍摄子系统和3D影像显示子系统。所述单镜头立体分光镜子系统包括拼装在一起的大小相等的左右两块三棱镜。该棱镜由两个30度角的直角三角形面和三个矩形面构成。三个矩形分别是直角所对的斜面、60度角所对的长直角面和30度角所对的短直角面。其中左三棱镜的长直角面镀有半反半透膜。

[0018] 如图2所示,所述左三棱镜和右三棱镜的长直角面进行对称贴合,并使得两个长直角面的中心点重合。然后两个长直角面围绕中心点旋转 α 度, $0 < \alpha < 10^\circ$, 中间保持有50-90nm的空气隙,最后把左三棱镜和右三棱镜进行固定。其中左三棱镜的长直角面是由棱11、棱12、棱13和棱14组成的矩形面。右三棱镜的长直角面是由棱21、棱22、棱23和棱24组成的矩形面。左右两个贴合的矩形面围绕中心点旋转 α 度之后,左直角三棱镜的棱11与右直角三棱镜的棱21相交于彼此中点且夹角为 α 度,左直角三棱镜的棱12与右直角三棱镜的棱22相交于彼此中点且夹角为 α 度,左直角三棱镜的棱13与右直角三棱镜的棱23相交于彼此中点且夹角为 α 度。左直角三棱镜的棱14与右直角三棱镜的棱24相交于彼此中点且夹角为 α 度。

[0019] 立体分光镜子系统成像原理的几个关键点:(1)半反半透膜,起到对半分光作用;(2)左右两个三棱镜沿长直角面中心点的小角度偏转,使得原本完全对称的两个成像像场产生 α 角度的错位,正是这一错位才产生微小的视差,从而产生立体感。同时错位的方向正好是左右像场的横向方向,使得最终的影像的横幅显示成为可能。(3)光线在左右两个三棱镜的斜面内分别发生全反射。因为是全反射,所以几乎不存在光损,从而大大提高了光线利用率。(4)立体感的大小可通过调整旋转角度 α 来实现。左右两个三棱镜偏转的角度 α 越大,对同一拍摄距离的拍摄对象而言,最终影像的立体感就越强。

[0020] 为了提高成像效果,增加实用性,立体分光镜子系统还需要做如下加工处理:(1)左三棱镜的斜面和右三棱镜的长直角面表面镀增透膜,以提高光线的通透率;(2)右三棱镜的斜面外侧用纯黑色遮光布或其它遮光物进行贴合覆盖(但不可粘连),防止其它光线从该斜面进入立体分光镜内部;(3)贴合后的左三棱镜的直角三角形面和同侧的右三棱镜的直角三角形面,分别进行磨平和磨砂处理,目的是使立体分光镜内部反射的杂光在这四个三角形面上被转化为漫射光,以减少对成像光线的干扰,增加成像效果。另外再用纯黑色遮光布或其它遮光物对这四个三角形面进行贴合覆盖(但不可粘连),防止多余光线进入立体分光镜内部。(4)左三棱镜的棱12和右三棱镜的棱22同样向后进行磨平、磨砂和遮光处理,磨平深度到达棱12和棱22的交点即可。(5)左右两个三棱镜的贴合面四周外侧可进行细微的密封处理,或者在整个分光镜外加一无色透明外罩,以防止灰尘进入贴合面,影响成像效

果。处理后的分光镜子系统如图3所示。

[0021] 所述单镜头影像拍摄子系统为镜头焦距长于30mm的内窥镜4。内窥镜是其中一种选择,在实际应用中,单镜头影像拍摄子系统即可以是医疗内窥镜,也可以是工业内窥镜;即可以是各种摄像头,也可是各种相机或摄像机。形成的影像即可以是静态的照片,也可以动态的视频。单镜头影像拍摄子系统可以通过屏幕直接观看原始影像,也具有存记录和贮原始影像的功能。

[0022] 所述分光镜子系统与单镜头影像拍摄子系统进行固定连接时,须保证分光镜中间的长直角面垂直于拍摄镜头所在的平面,并且镜头的光心位于长直角面所在平面上,如图4所示。

[0023] 另外,为了得到合适的拍摄方向,所述分光镜和摄像头固定后可在内窥镜或其它装置内旋转一定的角度,如图5所示。

[0024] 所述3D影像显示子系统包括与内窥镜通过有线或者无线的方式连接的3D影像显示器。所述3D影像显示器为偏光式显示器、虚拟现实VR盒子、多视点或人眼跟踪的裸眼3D显示器、手机、平板电脑中的其中一个。所述3D影像显示器通过有线或WIFI、NFC、红外中的其中一种无线连接方式与内窥镜连接,从中接收立体影像信号并进行实时处理,并最终实时显示立体影像。

[0025] 工作原理是:物体发出的光线从左三棱镜1的斜面进入,到达镀有半反半透膜的长直角面后,其中一半光线经半反半透膜的反射,到达左三棱镜的斜面上,再经该斜面的全反射,从左三棱镜1的短直角面向下射出。另一半光线则经透过半反半透膜,到达右三棱镜2的斜面上,再经该斜面的全反射,从右三棱镜的短直角面向下射出,最终在立体分光镜下方通过摄像头4的镜头3形成左右对称但上下稍有错位的对称式立体影像。

[0026] 接下来对该影像的下半部分进行垂直翻转,对该影像的下半部分或者上半部分进行水平位移,使得上下影像基本对齐;切除上半部分或者下半部分影像的多余部分;把影像的下半部分或者上半部分并排相接放置在上半部分的右侧或者左侧;切除整个影像下面的阴影多余部分,即得到标准的平行格式的立体影像。如有必要,可进一步对该影像进行适当渲染处理,以校正影像变形。图6是没有经过本专利产品处理和经过本专利产品处理的立体影像的对比图。

[0027] 本发明体积小巧,其长度一般不超过单摄像头直径,宽度不超过单摄像头直径的2/3、高度不超过单摄像头直径的1/2。

[0028] 本发明是一个完全固定的整体,所以左右影像的中心位置也是固定的,不会发生偏移。本发明为单镜头拍摄,是对同一影像进行立体处理,所以同步性好。本发明的镜距可以根据需要加工到很小,从而可以实现更近距离的手术观看和操作,并可拍摄最佳立体感的影像。另外,经过处理后的影像是横幅显示的,既符合立体显示主流,又可提高原始影像像素的利用率,可以用于更小的微创手术,这是目前所有双镜头立体内窥镜难以期及的。本发明所拍摄的影像并不是标准的左右影像格式,所以需要对影像进行相应的转换处理,才能在立体显示器上进行正常的立体显示。

[0029] 本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

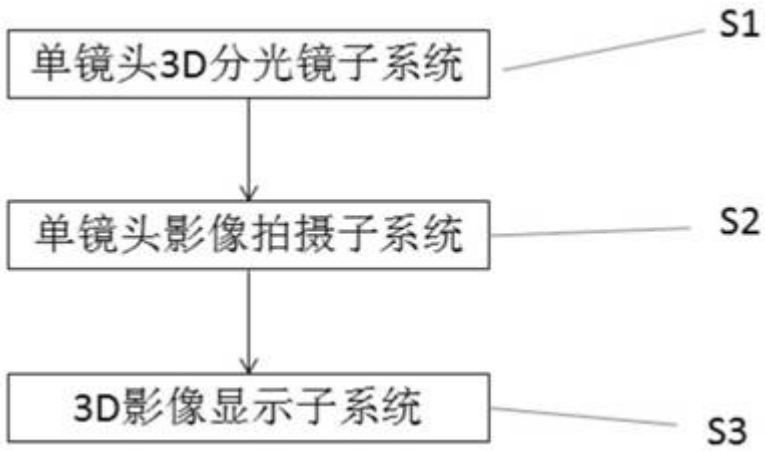


图1

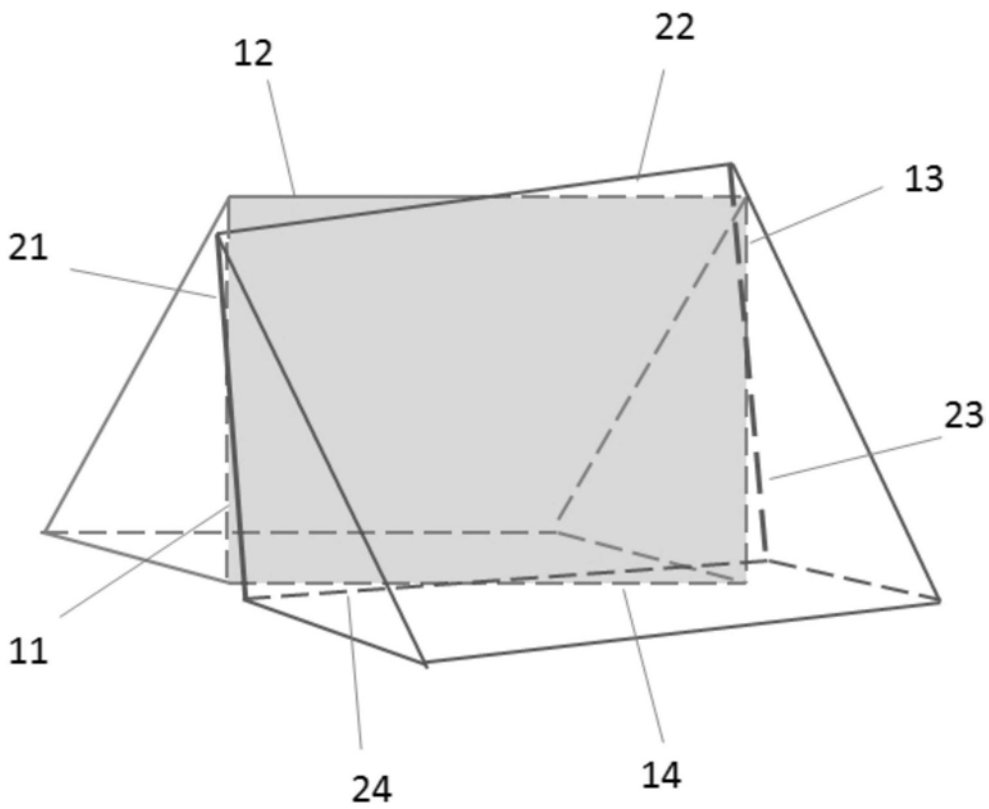


图2

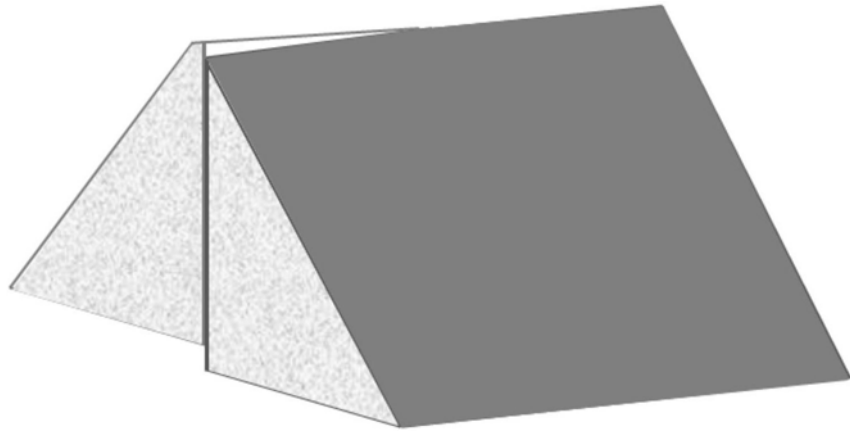


图3

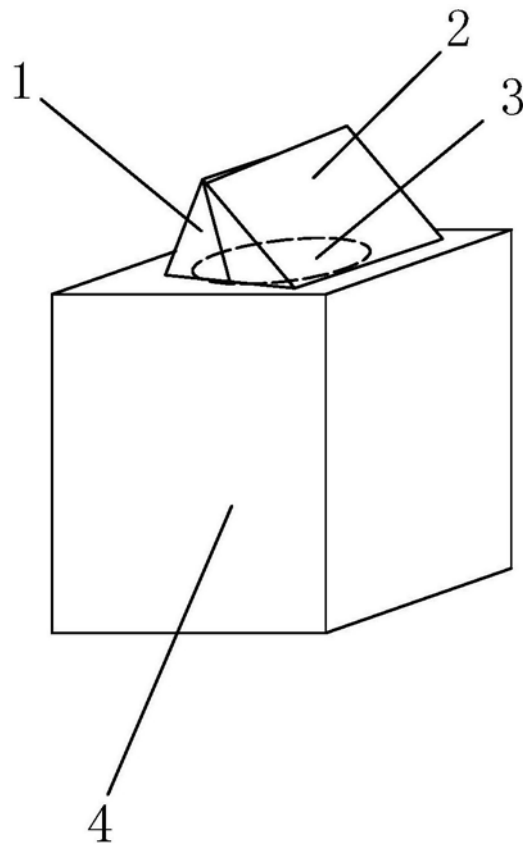


图4

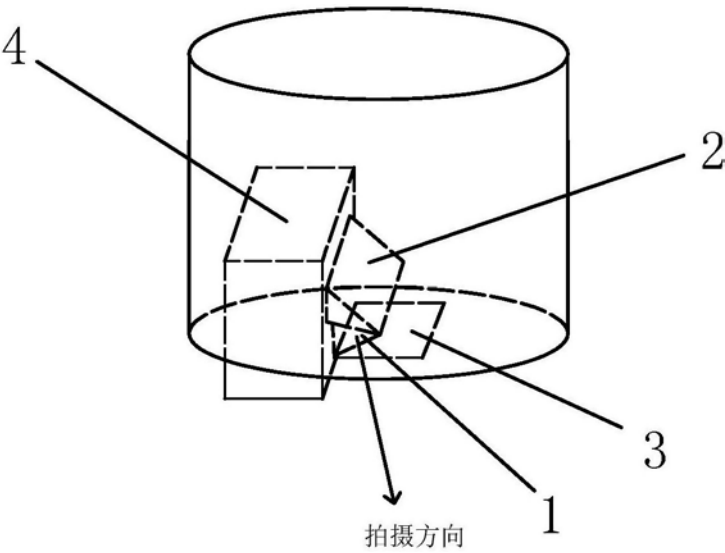
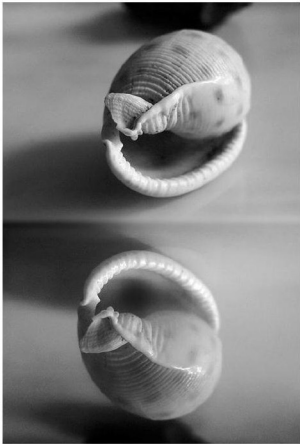
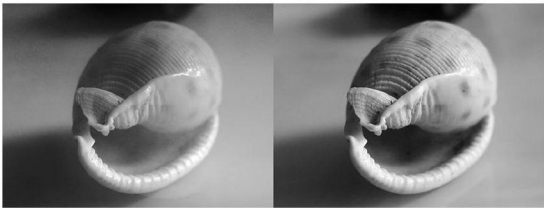


图5



图像处理之前



图像处理之后

图6

专利名称(译)	单镜头横幅立体内窥镜系统		
公开(公告)号	CN107669234A	公开(公告)日	2018-02-09
申请号	CN2017110985535.2	申请日	2017-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	苏敏		
申请(专利权)人(译)	苏敏		
当前申请(专利权)人(译)	苏敏		
[标]发明人	苏胜强 苏敏		
发明人	苏胜强 苏敏		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B5/04 G02B27/10 G02B27/22		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00174 A61B1/00193 A61B1/04 G02B5/04 G02B27/106 G02B30/00		
代理人(译)	张琪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种单镜头横幅立体内窥镜系统，包括单镜头立体分光镜子系统、单镜头影像拍摄子系统和3D影像显示子系统；所述单镜头立体分光镜子系统包括对称安装的左30度角直角三棱镜和右30度角直角三棱镜；所述单镜头影像拍摄子系统为镜头焦距长于30mm的内窥镜；所述3D影像显示子系统包括与内窥镜通过有线或者无线的方式连接的3D影像显示器。本发明体积小，同步性好，符合立体显示主流，又可提高原始影像像素的利用率，可以用于更小的微创手术，这是目前所有双镜头立体内窥镜难以期及的。

