



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106361295 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201611107642.7

(22)申请日 2016.12.06

(71)申请人 全景恒升(北京)科学技术有限公司

地址 101300 北京市顺义区顺西南路8号4  
幢5层

(72)发明人 徐晨阳 赵旭升

(74)专利代理机构 北京市科名专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 11468

代理人 陈朝阳

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

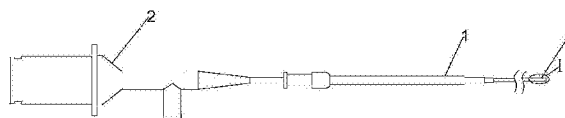
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54)发明名称

一种光学和声学混合成像导管

### (57)摘要

本发明公开了一种光学和声学混合成像导管,包括导管鞘、近端连接单元、远端快速交换头;近端连接单元连接到光电接头;导管鞘内部为导管腔,导管腔内设有混合探头、驱动螺旋管,驱动螺旋管通过驱动马达驱动在导管腔内平移和旋转远端;混合探头包括探头外壳,内设有电声换能器和光学元件,驱动螺旋管内设有光纤和电线;光学元件、电声换能器排列在探头外壳的轴线上,探头外壳内还填充有胶水;电声换能器包括压电层、匹配层、背衬层,压电层为压电材料,匹配层包裹压电层上端面,背衬层与压电层下端面接触。本发明提供的成像导管一次扫描,即可获得声学图像和光学图像,成像效率高;混合探头的结构设计紧凑,生产制造工艺简捷,性能可靠。



1. 一种光学和声学混合成像导管,其特征在于,包括导管鞘、近端连接单元、远端快速交换头;所述近端连接单元包括光电接头,导管鞘与近端连接单元连接,远端快速交换头设在导管鞘的末端;

所述导管鞘内部为导管腔,导管腔内设有混合探头、驱动螺旋管,混合探头安装在驱动螺旋管的末端,驱动螺旋管带动混合探头在导管腔内平移和旋转;混合探头包括圆管型探头外壳,探头外壳一侧开有小孔,小孔内设有收发声学信号的电声换能器和收发光学信号的光学元件,驱动螺旋管内设有传导光学信号的光纤和传导电学信号的电线;

所述光学元件、电声换能器沿远离驱动螺旋管的方向依次排列在探头外壳的轴线上,探头外壳内还填充有胶水,固定光学元件和电声换能器;

所述电声换能器包括压电层、匹配层、背衬层,压电层为压电材料,匹配层包裹压电层上端面,背衬层与压电层下端面接触。

2. 根据权利要求1所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述压电层上、下端面分别设有电极涂层,所述电线分别连接在两电极涂层。

3. 根据权利要求1所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述匹配层、背衬层含有导电介质,所述电线分别连接匹配层和背衬层。

4. 根据权利要求1所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述压电层上端面设有电极涂层,背衬层含有导电介质,所述电线分别连接压电层上端面电极涂层和背衬层。

5. 根据权利要求1所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述探头外壳内填充的胶水为导电胶,背衬层、匹配层含有导电介质,导电胶与匹配层没有电接触,导电胶与背衬层电接触,所述电线分别连接到匹配层和胶水。

6. 根据权利要求1所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述探头外壳内填充的胶水为导电胶,所述压电层上端面设有电极涂层,背衬层含有导电介质,导电胶与压电层上端面电极涂层没有电接触,导电胶与背衬层电接触,所述电线分别连接到压电层上端面电极涂层和导电胶。

7. 根据权利要求1至4任一所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述光学元件的发射的光波传播方向和电声换能器发射的声波传播方向之间的角度小于 $10^{\circ}$ 。

8. 根据权利要求5所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述光学元件发射的光波传播方向、电声换能器发射的声波传播方向与导管轴的夹角分别为 $2^{\circ}$ – $10^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求3所述的光学和声学混合成像导管,其特征在于,所述背衬层含有能调节声阻抗并散射声波和改变电阻抗的钨粉和银粉。

## 一种光学和声学混合成像导管

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合成像领域,尤其涉及一种光学和声学混合探头。

### 背景技术

[0002] 光学成像和声学成像在医学中的应用非常广泛,旋转扫描对某些人体部位比如消化道或者血管进行成像有特殊优点。通过旋转扫描,可以制作体积非常小的探头,通过细长的导管进行成像。市面上目前有很多种成像导管,比较常用的有光学成像导管和声学成像导管,比如光学相干层析和血管内窥超声。一般来说,光学成像具有高清晰度而低穿透深度的特征,而声学成像具有高穿透深度而低清晰度的特征,因此两者之间有一定的互补性。在有些情况下,比如对一些细小管腔内复杂病变的诊断中,为了做出更准确的诊断,医生既需要用光学成像,也需要用声学成像。

[0003] 在既需要用光学成像,也需要用声学成像的情况下,能够同时进行光学成像和声学成像的混合成像探头有着显而易见的优势。然而对于类似冠状动脉,胆道,输卵管等细小管腔的成像时,混合探头的直径必须做的不能比单一功能的探头大太多,而且制造成本必须控制在可接受的范围内,这对探头制造工艺提出了特殊的挑战。在这种情况下,有时甚至一根导线的取舍都会成为制约产品性能指标和决定产品是否容易制造的关键因素,因此对探头制造工艺的改进的需求从未中断。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种光学和声学混合成像导管。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明的技术方案是:一种光学和声学混合成像导管,包括导管鞘、近端连接单元、远端快速交换头;所述近端连接单元包括光电接头,导管鞘与近端连接单元连接,远端快速交换头设在导管鞘的末端;

所述导管鞘内部为导管腔,导管腔内设有混合探头、驱动螺旋管,混合探头安装在驱动螺旋管的末端,驱动螺旋管带动混合探头在导管腔内平移和旋转;混合探头包括圆管型探头外壳,探头外壳一侧开有小孔,小孔内设有收发声学信号的电声换能器和收发光学信号的光学元件,驱动螺旋管内设有传导光学信号的光纤和传导电学信号的电线;

所述光学元件、电声换能器沿远离驱动螺旋管的方向依次排列在探头外壳的轴线上,探头外壳内还填充有胶水,固定光学元件和电声换能器;

所述电声换能器包括压电层、匹配层、背衬层,压电层为压电材料,匹配层包裹压电层上端面,背衬层与压电层下端面接触。

[0006] 进一步,所述压电层上、下端面分别设有电极涂层,所述电线分别连接在两电极涂层。

[0007] 进一步,所述匹配层、背衬层含有导电介质,所述电线分别连接在上端面的匹配层和背衬层。

[0008] 进一步,所述压电层上端面设有电极涂层,背衬层含有导电介质,所述电线分别连

接压电层上端面电极涂层和背衬层。

[0009] 进一步,所述探头外壳内填充的胶水为导电胶,背衬层、匹配层含有导电介质,导电胶与匹配层没有电接触,导电胶与背衬层电接触,所述电线分别连接到匹配层和导电胶。

[0010] 进一步,所述探头外壳内填充的胶水为导电胶,所述压电层上端面设有电极涂层,背衬层含有导电介质,导电胶与压电层上端面电极涂层没有电接触,导电胶与背衬层电接触,所述电线分别连接到压电层上端面电极涂层和胶水。

[0011] 进一步,所述光学元件的发射的光波传播方向和电声换能器发射的声波传播方向之间的角度小于 $10^{\circ}$ 。

[0012] 进一步,所述光学元件发射的光波传播方向、电声换能器发射的声波传播方向与导管轴的夹角分别为 $2^{\circ}$ - $10^{\circ}$ 。

[0013] 更进一步,所述背衬层含有能调节声阻抗并散射声波和改变电阻抗的钨粉和银粉。

[0014] 本发明的有益效果是:

本发明提供的成像导管一次扫描,即可获得声学图像和光学图像,成像效率高;混合探头的结构设计紧凑,生产工艺简捷,性能可靠。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图;

图2为图1中I处局部放大图;

图3为混合探头结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 下面将结合附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0017] 如图1所示,一种光学和声学混合成像导管,包括导管鞘1、近端连接单元2、远端快速交换头3;所述近端连接单元2包括光电接头(图中未示出),导管鞘1与近端连接单元2连接,远端快速交换头3设在导管鞘1的末端。

[0018] 如图2所示,所述导管鞘1内部为导管腔101,远端快速交换头3内部设有导丝腔301,导管腔101和导丝腔301不相通。

[0019] 如图2、3所示,导管腔101内设有混合探头4、驱动螺旋管6,混合探头4安装在驱动螺旋管6的末端,驱动螺旋管6带动混合探头4在导管腔101内平移和旋转。

[0020] 混合探头4包括圆管型探头外壳401,探头外壳401一般是金属,玻璃或者有机聚合物做成。探头外壳401一侧开有小孔402,小孔402内设有收发声学信号的电声换能器403和收发光学信号的光学元件404,驱动螺旋管6内设有传导光学信号的光纤601和传导电学信号的电线602。电线可以是双绞线或者同轴电缆,放置在光纤旁边或者环绕光纤。电线进入探头外壳后,放置在侧面或者底下以避免光学元件的光路。

[0021] 所述光学元件404、电声换能器403沿远离驱动螺旋管6的方向依次排列在探头外壳401的轴线上,探头外壳401内还填充有胶水405固定光学元件404和电声换能器403。

[0022] 由于混合探头4是放置在导管鞘1内的,而导管鞘1内壁的折射率和声阻抗不可能和周围介质完全相同,因此导管鞘1内壁自身往往产生反射,为了降低导管鞘1内壁的自身

反射,将光学元件404的反射面反射的光波方向和电声换能器403的发射面与探头外壳401的轴线是相交的,并具有一定的夹角,使得离开混合探头4的光束和声束与探头外壳轴线的垂直面不重合,这样可以有效降低自身反射。优选的夹角范围为 $2-10^{\circ}$ ,这样既可以有效降低自身反射,又可以防止偏角过大而对测量误差和后期处理造成麻烦。同时为了方便对准光学图像和声学图像,光学元件404的反射面反射的光波方向和电声换能器403的发射面发射的声波方向应该尽可能的指向同一目标位置。当目标离探头的距离较远时,两者应该几乎平行。

[0023] 所述电声换能器403包括压电层4031、匹配层4032、背衬层4033,压电层4031为压电材料,压电材料受到压力作用会在两端面间出现电压,而且在两端面受到电压作用时可以产生压力。因为压电材料本身往往并非电导体,为了达到最好的电场分布,压电材料两端一般需要加上电极。

[0024] 匹配层4032包裹压电层4031上端面,背衬层4033与压电层4031下端面接触。

[0025] 由于混合导管的特殊用途,有时需要将探头做的较小,如探头外壳尺寸仅0.5mm,这时探头的加工制作就非常困难,尤其是对电声换能器的电线的粘合。优化电声换能器电线的粘合方法,对电声换能器结构进行如下三种形式的优化。

[0026] 电线连接方式1:所述压电层4031上、下端面分别设有电极涂层(图中未示出),电极涂层可以是蒸镀一薄层金属,也可以是涂上一层薄薄的导电胶,所述电线602分别连接在压电层4031上、下端面的电极涂层,构成电极涂层-压电层-电极涂层的电学回路。

[0027] 电线连接方式2:所述匹配层4032以导电胶为原料,背衬层4033中加入能调节声阻抗并散射声波和改变电阻抗的钨粉和银粉,从而使匹配层4032、背衬层4033具备导电特效,所述电线602分别连接在压电层4031上端面匹配层4032和背衬层4033,构成匹配层-压电层-背衬层的电学回路。

[0028] 电线不需要直接连接到电极涂层,电声换能器的加工复杂度大大降低。

[0029] 由于背衬层的主要功能是耗散压电层向发射方向的反方向发射的声波,调节换能器的Q值,以免形成伪影和拖尾和调节电声转化效率,其厚度相对于电极涂层较大,电线在粘合时的难度较小。

[0030] 电线连接方式3:所述探头外壳401填充的胶水405直接采用导电胶,背衬层4033、匹配层4032含有导电介质,导电胶与压电层不接触,导电胶与背衬层电接触,所述电线602分别连接在压电层上端面的匹配层4032和胶水405,构成胶水-背衬层-压电层-匹配层的电学回路。

[0031] 此外,还可以设计成电极涂层-压电层-背衬层、电极涂层-压电层-背衬层-胶水的电学回路对应的电声换能器结构。

[0032] 所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

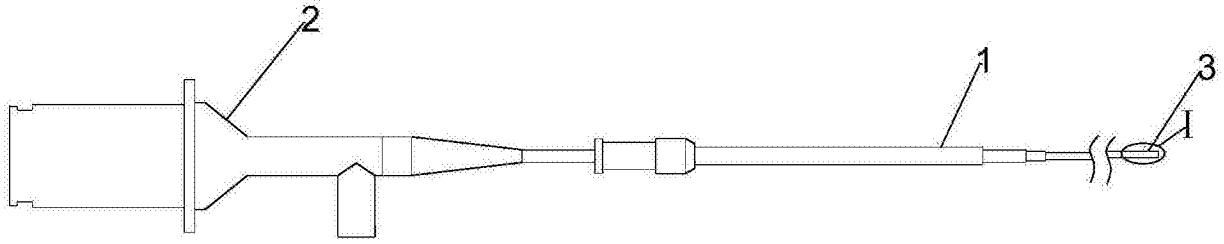


图1

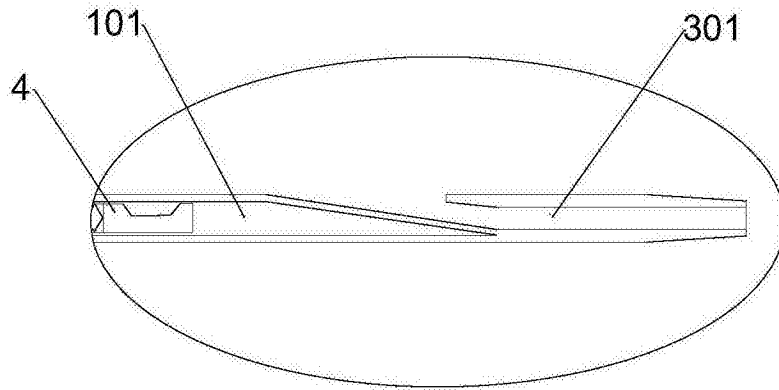


图2

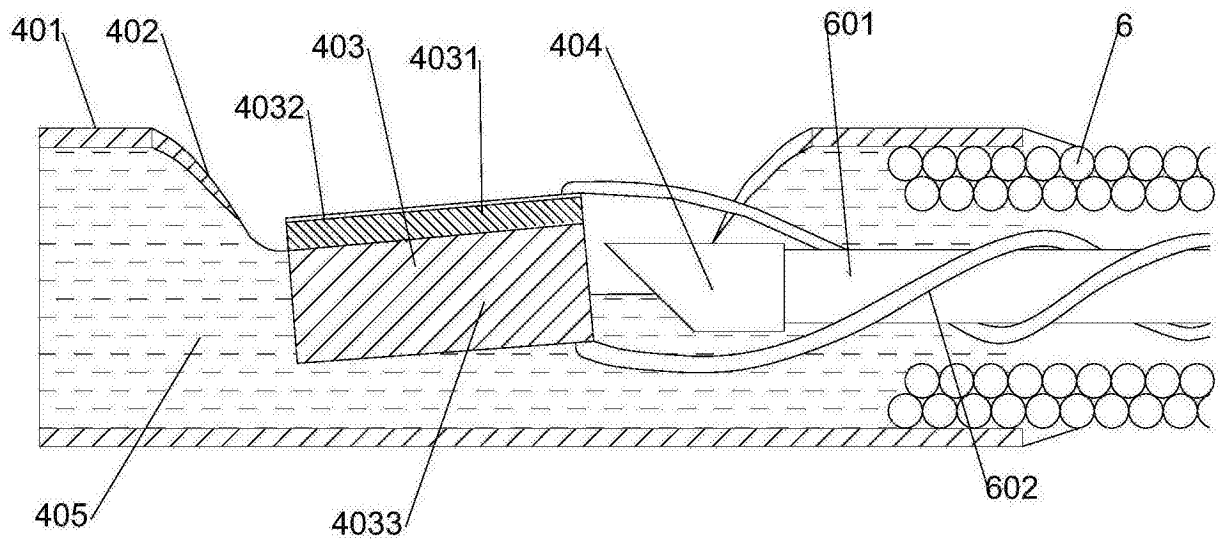


图3

专利名称(译)	一种光学和声学混合成像导管		
公开(公告)号	<a href="#">CN106361295A</a>	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	CN201611107642.7	申请日	2016-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	全景恒升北京科学技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	全景恒升(北京)科学技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	全景恒升(北京)科学技术有限公司		
[标]发明人	徐晨阳 赵旭升		
发明人	徐晨阳 赵旭升		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B5/0084 A61B8/12 A61B8/4483		
代理人(译)	陈朝阳		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种光学和声学混合成像导管，包括导管鞘、近端连接单元、远端快速交换头；近端连接单元连接到光电接头；导管鞘内部为导管腔，导管腔内设有混合探头、驱动螺旋管，驱动螺旋管通过驱动马达驱动在导管腔内平移和旋转远端；混合探头包括探头外壳，内设有电声换能器和光学元件，驱动螺旋管内设有光纤和电线；光学元件、电声换能器排列在探头外壳的轴线上，探头外壳内还填充有胶水；电声换能器包括压电层、匹配层、背衬层，压电层为压电材料，匹配层包裹压电层上端面，背衬层与压电层下端面接触。本发明提供的成像导管一次扫描，即可获得声学图像和光学图像，成像效率高；混合探头的结构设计紧凑，生产制造工艺简捷，性能可靠。

