



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105769249 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 20

(21) 申请号 201410816165. 6

(22) 申请日 2014. 12. 24

(71) 申请人 苏州凯隆医疗科技有限公司

地址 215500 江苏省苏州市常熟东南开发区
东南大道先进制造业中心 C2 幢

(72) 发明人 Y·黄 庄雪锋

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 何焜

(51) Int. Cl.

A61B 8/12(2006. 01)

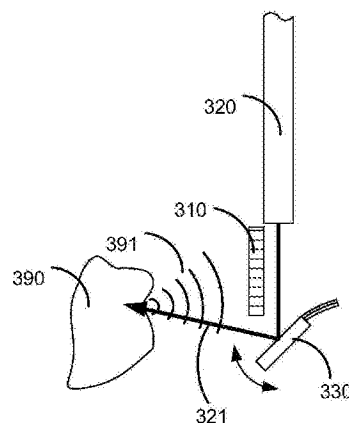
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

光声成像内窥镜

(57) 摘要

本申请公开了一种光声成像内窥镜。本发明的实施例涉及一种光声成像装置,包括:光源,用于提供光束;反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被设置成能转动以将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;以及超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波。本发明充分利用电容式微机电超声传感器优良的信噪比及其制造和封装工艺的优势来实现高功能小型化或微型化的光声成像内窥镜,并进一步引入可转动反射镜来增加内窥镜的成像范围。更进一步,本发明还可以同时实现光声成像和纯超声成像。



1. 一种光声成像装置,包括:

光源,用于提供光束;

反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被设置成能转动以将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;以及

超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波。

2. 如权利要求 1 所述的光声成像装置,其特征在于,所述超声传感器包括电容式微机电超声传感器或电容式微机电超声传感器阵列。

3. 如权利要求 1-2 中的任一项所述的光声成像装置,其特征在于,所述超声传感器进一步用于向所述被成像对象发射超声波。

4. 如权利要求 1-2 中的任一项所述的光声成像装置,其特征在于,还包括微机电衬底,所述反射镜被直接形成在所述微机电衬底上。

5. 如权利要求 4 所述的光声成像装置,其特征在于,还包括在所述微机电衬底上直接形成的固定装置,所述光源通过所述固定装置被固定于所述微机电衬底上。

6. 如权利要求 5 中所述的光声成像装置,其特征在于,所述固定装置包括至少一个沟槽和至少一个夹具,所述光源通过所述至少一个夹具被限制在所述至少一个沟槽中。

7. 如权利要求 5 所述的光声成像装置,其特征在于,所述超声传感器也被装配于所述微机电衬底上。

8. 如权利要求 5 所述的光声成像装置,其特征在于,所述超声传感器与所述反射镜装配在一起,使得所述超声传感器与所述反射镜能同步地转动。

9. 如权利要求 1-2 中任一项所述的光声成像装置,其特征在于,还包括致动器,所述致动器与所述反射镜耦合以实现所述反射镜的转动。

10. 如权利要求 9 所述的光声成像装置,其特征在于,所述致动器包括双晶致动器,所述反射镜经由所述双晶致动器连接在固定物上,所述双晶致动器具有两种不同性质的材料以构成悬臂梁结构,所述两种不同性质的材料在相应的物理参数发生变化时产生不同的应力,从而使悬臂梁结构弯曲而改变所述反射镜的方向。

11. 如权利要求 9 所述的光声成像装置,其特征在于,所述致动器包括压电致动器,其中所述反射镜经由悬臂梁连接在固定物上,所述压电致动器附连在所述悬臂梁上,通过控制对所述压电致动器施加的电信号,所述压电致动器内的应力使所述悬臂梁弯曲来实现所述反射镜的转动。

12. 一种光声成像内窥镜,包括:

微机电衬底;

光源,用于提供光束,所述光源通过固定装置被固定于所述微机电衬底上;

反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被直接形成在所述微机电衬底上;

致动器,所述致动器与所述反射镜耦合以实现所述反射镜的转动,以使所述反射镜将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;

电容式微机电超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波;

密封罩,所述微机电衬底、所述光源、所述反射镜、所述致动器、所述电容式微机电超声

传感器被组装在所述密封罩内,所述密封罩具有光学窗口和声学窗口,所述光学窗口允许所述光源提供的光束穿透所述光学窗口,所述声学窗口允许所述电容式微机电超声传感器发送和接收超声波;

其中,所述固定装置包括至少一个沟槽和至少一个夹具,所述光源通过所述至少一个夹具被限制在所述至少一个沟槽中;以及

其中,所述电容式微机电超声传感器也被装配于所述微机电衬底上,从而使得所述电容式微机电超声传感器、所述光源以及所述反射镜之间的相对位置被固定。

13. 一种光声成像内窥镜,包括:

微机电衬底;

光源,用于提供光束,所述光源通过固定装置被固定于所述微机电衬底上;

反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被直接形成在所述微机电衬底上;

致动器,所述致动器与所述反射镜耦合以实现所述反射镜的转动,以使所述反射镜将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;

电容式微机电超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波;

密封罩,所述微机电衬底、所述光源、所述反射镜、所述致动器、所述电容式微机电超声传感器被组装在所述密封罩内,所述密封罩具有光学窗口和声学窗口,所述光学窗口允许所述光源提供的光束穿透所述光学窗口,所述声学窗口允许所述电容式微机电超声传感器发送和接收超声波;

其中,所述固定装置包括至少一个沟槽和至少一个夹具,所述光源通过所述至少一个夹具被限制在所述至少一个沟槽中;以及

其中,所述电容式微机电超声传感器与所述反射镜装配在一起,从而使得所述电容式微机电超声传感器与所述反射镜能同步地转动。

光声成像内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及光声成像领域,尤其涉及超声传感器和微机电超声传感器以及包含超声传感器和微机电超声传感器的光声成像装置。

背景技术

[0002] 电容式微机电超声传感器 (CMUT) 是一种有着广泛用途的静电超声传感器。超声传感器可以在液体、固体和气体等多种介质中工作。超声传感器已经应用在医药诊断和治疗、无损伤材料测试、声纳、通讯、接近传感器、流量测量、实时工艺控制、超声显微镜等领域中。

[0003] 与广泛应用的利用压电陶瓷 (PZT) 技术制造的传感器比较,电容式微机电超声传感器在制造工艺、频谱带宽以及工作温度等方面都有很大的优势。例如,用传统的制造工艺做传感器阵列,需要分别切割每个阵元,所以传统的制造工艺耗时耗力并且成本高。此外,切割方法精度有限,所以制造高频、二维和一些特殊几何形状的传感器阵列尤其困难。电容式微机电超声传感器是用半导体工艺制成的器件,所以很多传感器可以在一起成批制造。半导体制造工艺的精度足够满足电容式微机电超声传感器的需求。电容式微机电超声传感器阵列可以实现高精度和低成本。电容式微机电超声传感器在所设计的工作频率范围里的阻抗比压电陶瓷传感器的阻抗低很多。所以电容式微机电超声传感器在医疗成像应用中不需要匹配层和较宽的带宽。电容式微机电超声传感器是由半导体材料制成,所以它比压电陶瓷传感器耐高温。

[0004] 电容式微机电超声传感器的基本结构是具有固定下电极和活动上电极的平行板电容。活动上电极依附在一个可变形的薄膜上,用来传送超声波到临近的介质和从临近的介质中接收超声波。可将直流偏置电压加在传感器两电极之间,用来将薄膜设置于优化位置以得到最佳的灵敏度和带宽。发射超声波时,将交流电压加在传感器上,相应的静电力移动薄膜以传送超声能量到临近的介质。接收超声波时,介质中的超声波引起传感器薄膜震动从而改变传感器的电容,并用相应的接收电路探测电容变化。

[0005] 两种代表性的电容式微机电超声传感器分别是可变形薄膜电容式微机电超声传感器 (flexible membrane CMUT) 和最近发明的弹簧嵌入式电容式微机电超声传感器 (emdedded-spring CMUT, ESCMUT)。图 1 是一个传统的可变形薄膜电容式微机电超声传感器的截面示意图以及一个传感器基元 100 的放大图。传感器 100 具有固定的包括下电极 160 的衬底 120,以及通过薄膜支撑件 130 和衬底 120 相连的可变形薄膜 110,可移动的上电极 150 附着在薄膜 110 之上或之中。薄膜 110 本身也可以作为上电极。薄膜支撑件 130 在可变形薄膜 110 和下电极 160 之间形成传感器空间 170,该传感器空间可以是封闭的。介电绝缘层 140 可以选择性地设置在两电极之间。

[0006] 图 2 是弹簧嵌入式电容式微机电超声传感器的截面示意图以及一个传感器基元 200 的放大图。在两个 PCT 国际专利申请 (No. PCT/1B2006/051568 和 No. PCT/1B2006/051569, 申请日均为 2006 年 5 月 18 号,两个申请的标题均为

“MICRO-ELECTRO-MECHANICAL TRANSDUCERS(微机电传感器)”)中详细描述了弹簧嵌入式电容式微机电超声传感器。此传感器 200 包括衬底 230、弹簧固定件 231、以及弹簧层 220, 该弹簧层 220 被弹簧固定件 231 支撑在衬底 230 上。表面薄板 210 通过弹簧薄板连接件 240 和弹簧层 220 相连。上电极 250 依附在表面薄板 210 上。表面薄板 210 本身也可以是上电极的一部分。在上电极和下电极 260 之间是传感空间 270。传感器可以由一个或多个基元 200 组成。传感器 200 可以有一个或多个被弹簧层支撑的薄板。介电绝缘层 280 可以选择性地设置在两电极之间。

[0007] 电容式微机电超声传感器由于使用微机电制造工艺制成,并能够直接使用半导体集成封装技术,使得其在多阵元、小型化或微型化的器件上有传统 PZT 压电陶瓷传感器无法比拟的优势。从而,电容式微机电超声传感器在内窥镜等应用中有很大的优势。更进一步,电容式微机电超声传感器比 PZT 压电陶瓷传感器有更好的接收信噪比,从而也可以提高成像质量。使用电容式微机电超声传感器,可以制造质量高、价格便宜的內窥镜,使更多的患者受益。此外,结合光声成像技术,可以得到更多的人体组织结构的信息,帮助医生更准确地诊断。

发明内容

[0008] 本发明涉及一种基于光声成像技术的內窥镜。此发明充分利用电容式微机电超声传感器优良的信噪比及其制造和封装工艺的优势来实现高功能小型化或微型化的光声成像內窥镜,并进一步引入可转动反射镜来增加內窥镜的成像范围。而且,此可转动反射镜也可以用微机电工艺制成。如果需要,可转动反射镜、光源和/或电容式微机电超声传感器可以用微机电工艺集成在一起。高度集成化可以更进一步地保证內窥镜的高可靠性和低制造成本。更进一步,通过本发明还可以同时实现光声成像和纯超声成像。

[0009] 根据本申请的第一方面,提供了一种光声成像装置,包括:光源,用于提供光束;反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被设置成能转动以将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;以及超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波。

[0010] 根据本申请的第二方面,超声传感器包括电容式微机电超声传感器或电容式微机电超声传感器阵列。

[0011] 根据本申请的第三方面,超声传感器进一步用于向所述被成像对象发射超声波。

[0012] 根据本申请的第四方面,该光声成像装置还包括微机电衬底,所述反射镜被直接形成在所述微机电衬底上。

[0013] 根据本申请的第五方面,该光声成像装置还包括在所述微机电衬底上直接形成的固定装置,所述光源通过所述固定装置被固定于所述微机电衬底上。

[0014] 根据本申请的第六方面,所述固定装置包括至少一个沟槽和至少一个夹具,所述光源通过所述至少一个夹具被限制在所述至少一个沟槽中。

[0015] 根据本申请的第七方面,超声传感器也被装配于所述微机电衬底上。

[0016] 根据本申请的第八方面,超声传感器与所述反射镜装配在一起,使得所述超声传感器与所述反射镜能同步地转动。

[0017] 根据本申请的第九方面,该光声成像装置还包括致动器,所述反射镜与所述致动

器耦合以实现所述反射镜的转动。

[0018] 根据本申请的第十方面,致动器包括双晶致动器,所述反射镜经由所述双晶致动器连接在固定物上,所述双晶致动器具有两种不同性质的材料以构成悬臂梁结构,所述两种不同性质的材料在相应的物理参数发生变化时产生不同的应力,从而使悬臂梁结构弯曲而改变所述反射镜的方向。

[0019] 根据本申请的第十一方面,致动器包括压电致动器,其中所述反射镜经由悬臂梁连接在固定物上,所述压电致动器附连在所述悬臂梁上,通过控制对所述压电致动器施加的电信号,所述压电致动器内的应力使所述悬臂梁弯曲来实现所述反射镜的转动。

[0020] 根据本申请的第十二方面,提供了一种光声成像内窥镜,包括:微机电衬底;光源,用于提供光束,所述光源通过固定装置被固定于所述微机电衬底上;反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被直接形成在所述微机电衬底上;致动器,所述致动器与所述反射镜耦合以实现所述反射镜的转动,以使所述反射镜将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;电容式微机电超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波;密封罩,所述微机电衬底、所述光源、所述反射镜、所述致动器、所述电容式微机电超声传感器被组装在所述密封罩内,所述密封罩具有光学窗口和声学窗口,所述光学窗口允许所述光源提供的光束穿透所述光学窗口,所述声学窗口允许所述电容式微机电超声传感器发送和接收超声波;其中,所述固定装置包括至少一个沟槽和至少一个夹具,所述光源通过所述至少一个夹具被限制在所述至少一个沟槽中;以及其中,所述电容式微机电超声传感器也被装配于所述微机电衬底上,从而使得所述电容式微机电超声传感器、所述光源以及所述反射镜之间的相对位置被固定。

[0021] 根据本申请的第十三方面,提供了一种光声成像内窥镜,包括:微机电衬底;光源,用于提供光束,所述光源通过固定装置被固定于所述微机电衬底上;反射镜,用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上,所述反射镜被直接形成在所述微机电衬底上;致动器,所述致动器与所述反射镜耦合以实现所述反射镜的转动,以使所述反射镜将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置;电容式微机电超声传感器,用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波;密封罩,所述微机电衬底、所述光源、所述反射镜、所述致动器、所述电容式微机电超声传感器被组装在所述密封罩内,所述密封罩具有光学窗口和声学窗口,所述光学窗口允许所述光源提供的光束穿透所述光学窗口,所述声学窗口允许所述电容式微机电超声传感器发送和接收超声波;其中,所述固定装置包括至少一个沟槽和至少一个夹具,所述光源通过所述至少一个夹具被限制在所述至少一个沟槽中;以及其中,所述电容式微机电超声传感器与所述反射镜装配在一起,从而使得所述电容式微机电超声传感器与所述反射镜能同步地转动。

[0022] 在本文中,术语“连接”或“耦合”被定义为两个主体之间的连接,不过不一定是直接的连接,也可包括通过其他中间节点或设备而实现的间接连接关系。

[0023] 本文中所使用的术语“包括”、“具有”、“包含”、以及“含有”是开放式的连接动词。因此,一种装置“包括”、“具有”、“包含”或“含有”一个或一个以上组件指的是:该装置具有那些一个或一个以上组件,但并不是仅仅具有那些一个或一个以上组件,也可包括其他的本文中未提及的一个或一个以上组件。

[0024] 应当理解,本申请以上的一般性描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,

并且旨在为如所附权利要求所记载的本申请提供进一步的解释。

附图说明

[0025] 提供附图是为了帮助对本申请进一步的理解,它们被收录并构成本申请的一部分,在附图中示出了本申请的实施例,并与本说明书一起起到解释本申请原理的作用。在结合附图并阅读了下面的对特定的非限制性本申请的实施例之后,本申请的其他特征以及优点将变得易于理解。其中:

[0026] 图 1 是传统的可变形薄膜电容式微机电超声传感器的截面示意图以及传感器基元的放大图;

[0027] 图 2 是弹簧嵌入式电容式微机电超声传感器的截面示意图以及传感器基元的放大图;

[0028] 图 3 是根据本发明的实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图;

[0029] 图 4 是根据本发明的另一实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图;

[0030] 图 5 是示出图 4 中的固定装置的一个实例的示意图;

[0031] 图 6 是根据本发明的另一实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图;

[0032] 图 7 是根据本发明的另一实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图;

[0033] 图 8 是根据本发明的实施例的与双晶致动器耦合的可转动反射镜的实例图;

[0034] 图 9 是根据本发明的另一实施例的与压电致动器耦合的可转动反射镜的实例图。

具体实施方式

[0035] 参考在附图中示出和在以下描述中详述的非限制性实施例,更完整地说明本申请的多个技术特征和有利细节。并且,以下描述忽略了对公知的原始材料、处理技术、组件以及设备的描述,以免不必要地混淆本申请的技术要点。然而,本领域技术人员会理解到,在下文中描述本申请的实施例时,描述和特定示例仅作为说明而非限制的方式来给出。

[0036] 在任何可能的情况下,在所有附图中将使用相同的标记来表示相同或相似的部分。此外,尽管本申请中所使用的术语是从公知公用的术语中选择的,但是本申请说明书中所提及的一些术语可能是申请人按他或她的判断来选择的,其详细含义在本文的描述的相关部分中说明。此外,要求不仅仅通过所使用的实际术语,而是还要通过每个术语所蕴含的意义来理解本申请。

[0037] 图 3 是根据本发明的实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图。该光声成像内窥镜的基本构件包括电容式微机电超声传感器(或电容式微机电超声传感器阵列)310、光源 320、可转动反射镜 330。电容式微机电超声传感器(或电容式微机电超声传感器阵列)310 可以是 1D 阵列、1.25D 阵列、1.5D 阵列、1.75D 阵列或 2D 阵列。电容式微机电超声传感器阵列 310 也可以是环状阵列或其他几何形状的阵列。光源 320 可以通过光纤引入的外部光源,也可以本身就是发光源,例如半导体激光源等。可转动反射镜 330 可将光源 320 发射的光束 321 反射到被成像的物体 390 上,并且,通过可转动反射镜 330 的转动,可转动反射镜 330 可将光源 320 发射的光束 321 反射到被成像的物体 390 上不同的位置。可转动反射镜 330 可以沿一个轴线转动使光源在一个平面扫描,也可以沿两个轴线转动从而使光源的扫描覆盖其前面的整个体积。在物体 390 上通过光声转换形成的超声波 391 被

电容式微机电超声传感器（或电容式微机电超声传感器阵列）310 接收后用于成像或诊断物体 390 的性质。

[0038] 此可转动反射镜 330 可以用常用的机械方法制造，也可以通过微机电工艺制成。可以用机械方法通过外界联动控制可转动反射镜 330 转动，也可以用与可转动反射镜 330 耦合的微机电致动器（actuator）就地控制其转动。如果可转动反射镜 330 是由微机电工艺制成，则可转动反射镜 330 也可以通过微机电致动器（actuator）实现转动。本领域普通技术人员应当理解，以上描述的可转动反射镜的转动扫描方式及其致动机制仅仅是示例性而不是限制性的，根据实际应用和需要，本领域普通技术人员可以采用任何已知的转动扫描方式和致动机制。

[0039] 除了光声成像以外，此内窥镜中的电容式微机电超声传感器（或电容式微机电超声传感器阵列）310 也可以同时用来向被成像的物体发射和接收超声波，以得到常规的超声成像。光声成像和常规超声成像可以结合起来，以更好地得到物体 390 的结构和材料信息。

[0040] 在很多情况下，特别是在应用于人体或动物体的场合，图 3 中的光声成像内窥镜的结构应该组装在一个密封罩（未示出）内，此密封罩至少有一个光学窗口，光源所提供的光束 321 能穿透该光学窗口。如果需要，也可以为此密封罩制造一个声学窗口，以供电容式微机电超声传感器（或电容式微机电超声传感器阵列）310 发送和接收超声波。

[0041] 图 4 是根据本发明的另一实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图。可以通过微机电工艺将可转动反射镜 330 直接制造在微机电衬底（例如硅片，石英片，玻璃片等）450 上。在此衬底上还可以同时制造固定装置 460，用于将光源 320 精确固定在此衬底上。利用微机电工艺的精确性，这种设计可以将可转动反射镜 330 和光源 320 的相对位置的精度控制在微米数量级。此固定装置 460 一般包括至少一个沟槽和 / 或至少一个夹具。夹具一般具有一定弹性。

[0042] 图 5 是图 4 中的固定装置 460 的一个实例的示意图。光源 320 被限制在沟槽 461 中，夹具 462 用于将光源 320 固定在沟槽中。沟槽 461 可以设计成各种利于限制光源移动的形状。夹具 462 可以设计成像图 5 那样的桥式（bridge）结构，也可以设计为悬臂梁（cantilever）结构和其他类似功能的结构。沟槽 461 和夹具 462 都可以在衬底 450 上用微机电工艺（例如刻蚀）直接制造出来。这种情况下，夹具 462 的材料和衬底 450 相同。用微机电工艺方法制造可以实现精度高且大规模的生产。如果需要，在光源 320 固定之后，还可以在沟槽 461 中加填充材料（例如各种胶水或环氧树脂等）以加强固定效果。

[0043] 图 6 是根据本发明的另一实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图。除了可以将光源固定在微机电衬底上，也可以将电容式微机电超声传感器（或电容式微机电超声传感器阵列）310 装配在衬底 450 上。将电容式微机电超声传感器（或电容式微机电超声传感器阵列）固定在衬底上的方法可以与将光源固定在衬底上的方法相同，在此不再赘述。这样，电容式微机电超声传感器、光源以及可转动反射镜之间的相对位置就能很精确地固定，从而可以很准确地将光声成像和常规超声成像的结果进行对照，以得到更可靠的成像信息。

[0044] 图 7 是根据本发明的另一实施例的光声成像内窥镜的结构和构件的示意图。更进一步地，如图 7 所示的电容式微机电超声传感器（或电容式微机电超声传感器阵列）310 也

可以与可转动反射镜 330 装配在一起,从而能与可转动反射镜一起同步转动。这样不但能够提高光声成像质量,而且还有潜力用一维电容式微机电超声传感器阵列实现三维成像。

[0045] 微机电方法制成的可转动反射镜 330 可以通过静电致动器、压电致动器、双晶致动器 (bimorph actuator) 或本领域普通技术人员基于本公开内容的教导能够想到的任何其他微机电致动器来驱动。

[0046] 图 8 是根据本发明的实施例的与双晶致动器耦合的可转动反射镜 330 的实例图。可转动反射镜 330 经由双晶致动器连接在固定物 833 上。双晶致动器具有两种不同性质的材料 831 和 832 以构成悬臂梁 (cantilever) 结构,这二种材料在相应的物理参量 (例如温度、速度、电流、电压等) 发生变化时产生不同的应力,从而使悬臂梁弯曲而改变反射镜 330 的方向。

[0047] 图 9 是根据本发明的另一实施例的与压电致动器耦合的可转动反射镜 330 的实例图。可转动反射镜 330 经由悬臂梁 931 连接在固定物 833 上。悬臂梁 931 上附连有压电致动器 932,压电致动器 932 内的应力由对其施加的电信号来控制。由此,通过控制对该压电致动器施加的电信号,可通过压电致动器内的应力使悬臂梁 931 弯曲来实现可转动反射镜 330 的转动。

[0048] 虽然已经按照优选实施例来描述了本申请的结构或装置,但本领域普通技术人员可理解,可对本申请中描述的装置的组件或组件排列应用多种变型,而不背离本申请的概念、精神和范围。此外,可对所公开的结构或装置做出修改,且可从本申请描述的组件中排除或替代多个组件,并实现相同或相似的结果。对本领域普通技术人员显而易见的所有这些相似的替代和修改被视为在由所附权利要求所限定的本申请的精神、范围以及概念以内。

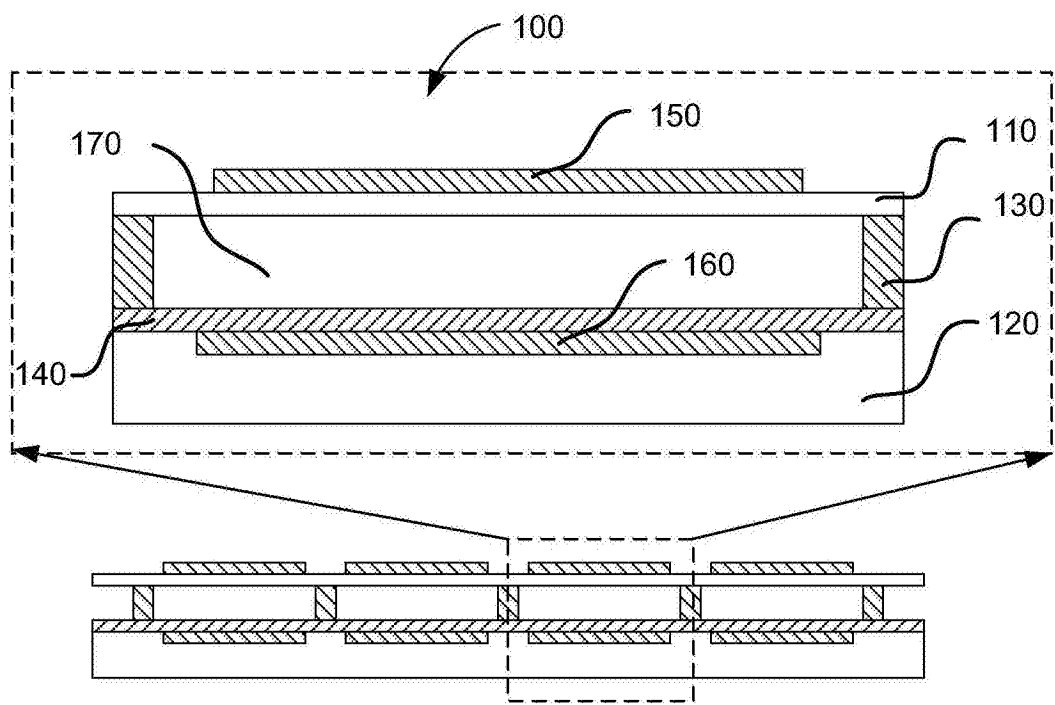


图 1

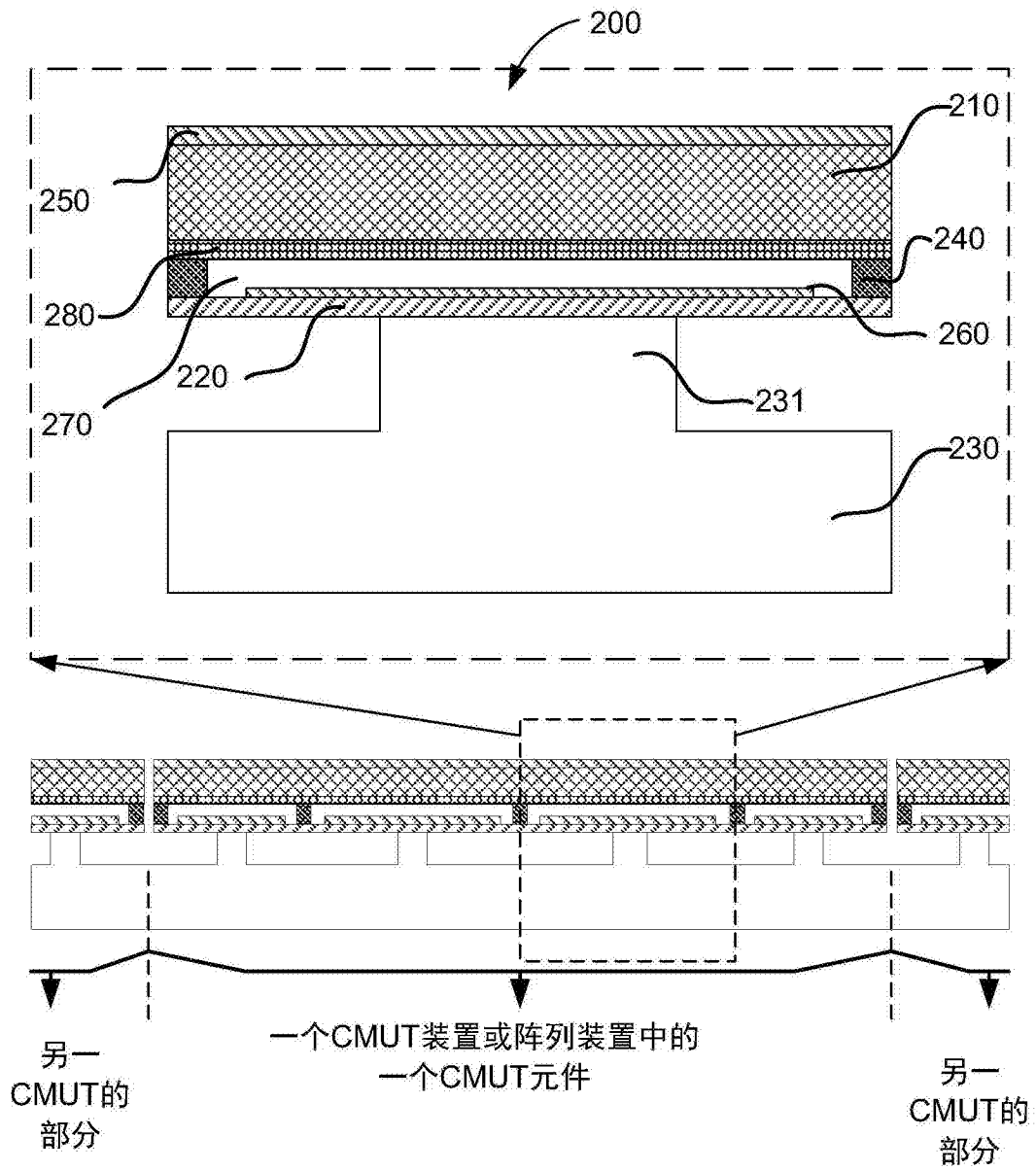


图 2

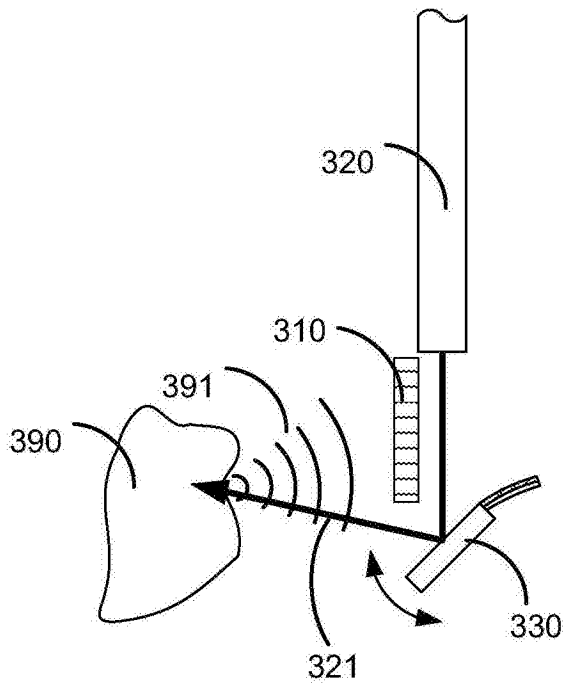


图 3

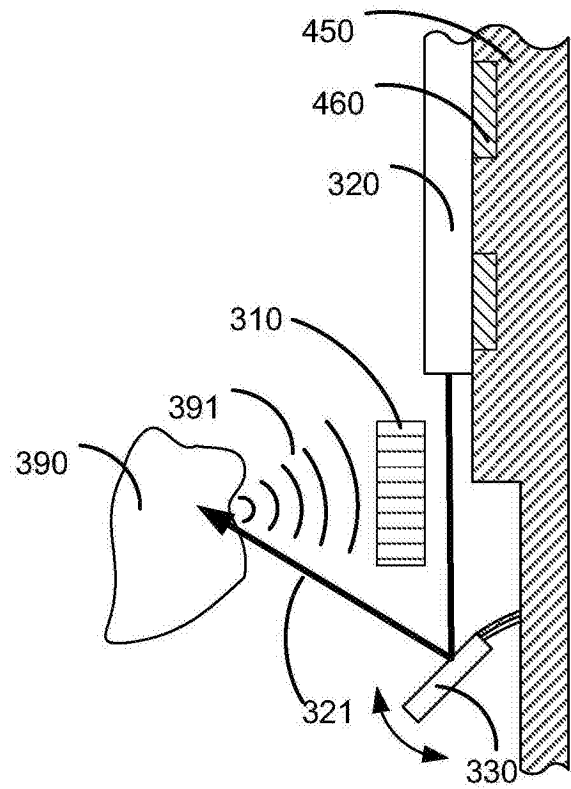


图 4

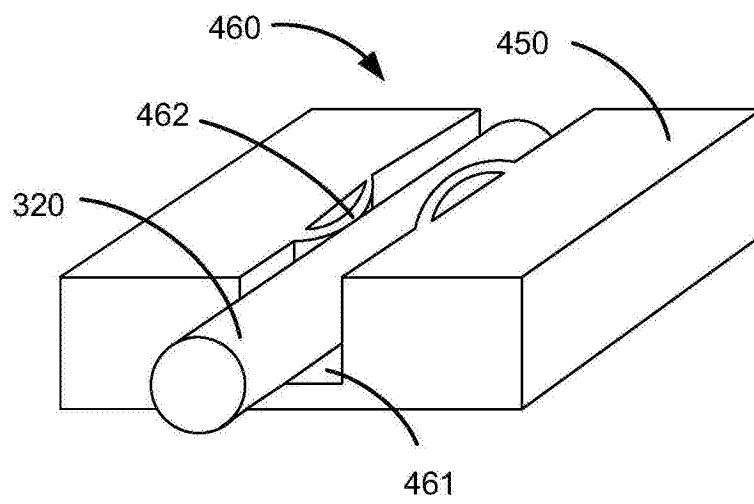


图 5

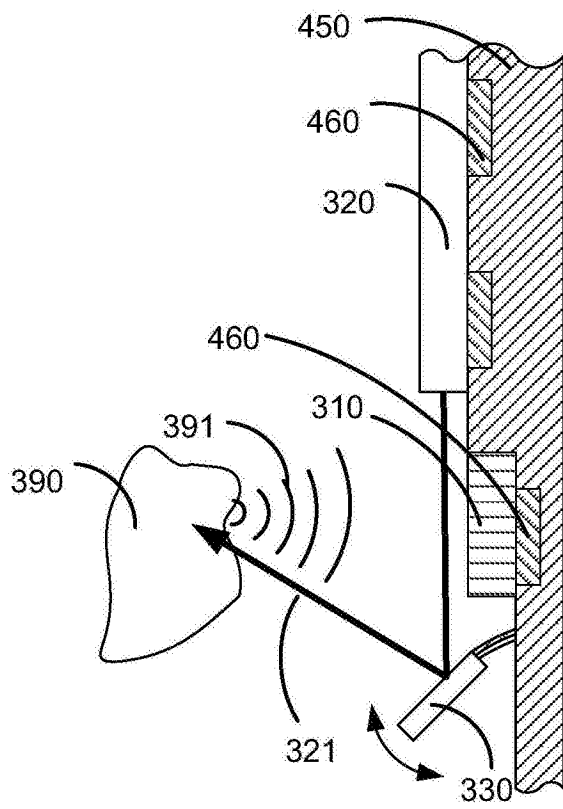


图 6

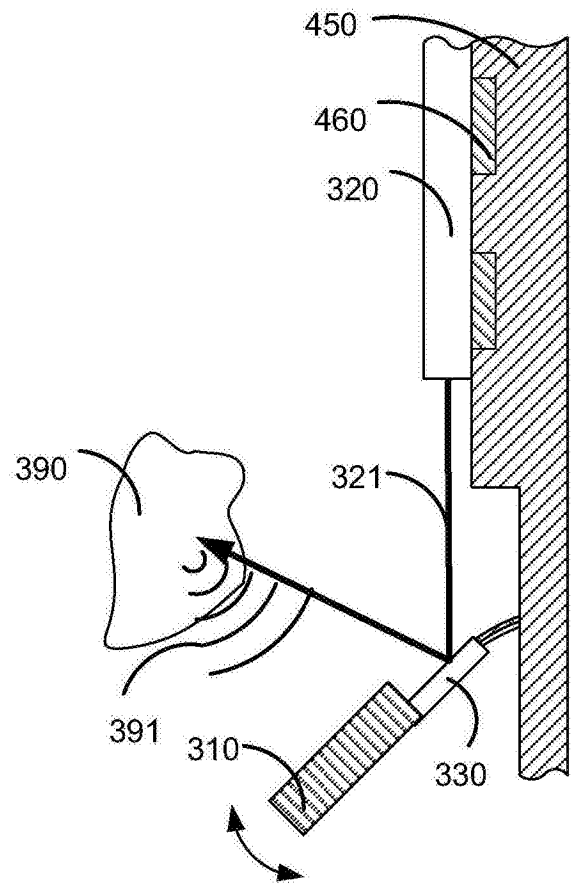


图 7

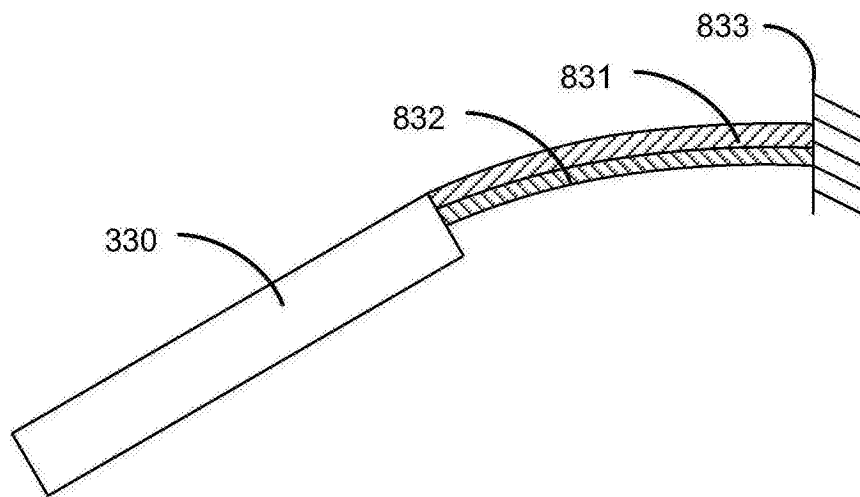


图 8

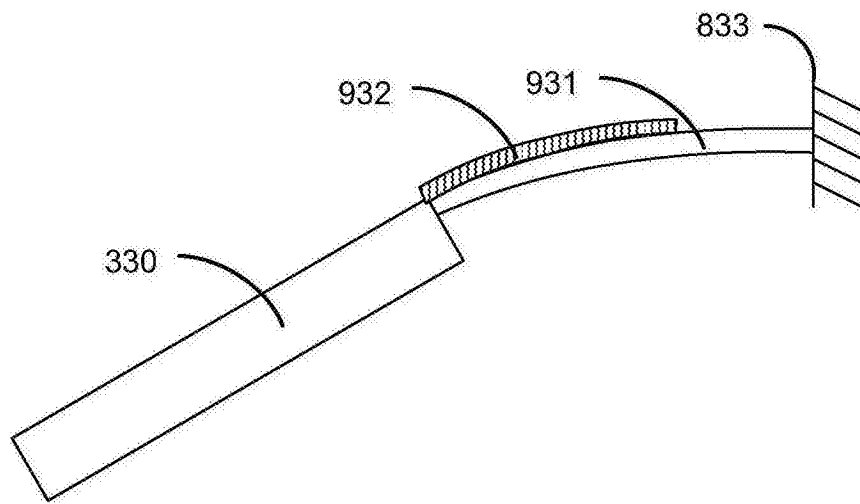


图 9

专利名称(译)	光声成像内窥镜		
公开(公告)号	CN105769249A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	CN201410816165.6	申请日	2014-12-24
[标]发明人	Y黄 庄雪峰		
发明人	Y·黄 庄雪峰		
IPC分类号	A61B8/12		
其他公开文献	CN105769249B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种光声成像内窥镜。本发明的实施例涉及一种光声成像装置，包括：光源，用于提供光束；反射镜，用于将所述光源提供的光束反射到被成像对象上，所述反射镜被设置成能转动以将所述光束反射到所述被成像对象上的不同位置；以及超声传感器，用于接收来自所述被成像对象的通过光声转换形成的超声波。本发明充分利用电容式微机电超声传感器优良的信噪比及其制造和封装工艺的优势来实现高性能小型化或微型化的光声成像内窥镜，并进一步引入可转动反射镜来增加内窥镜的成像范围。更进一步，本发明还可以同时实现光声成像和纯超声成像。

