



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109431547 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811534542.1

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号

(72)发明人 马腾 李永川 王丛知 黄继卿

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李海建

(51)Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

A61N 7/00(2006.01)

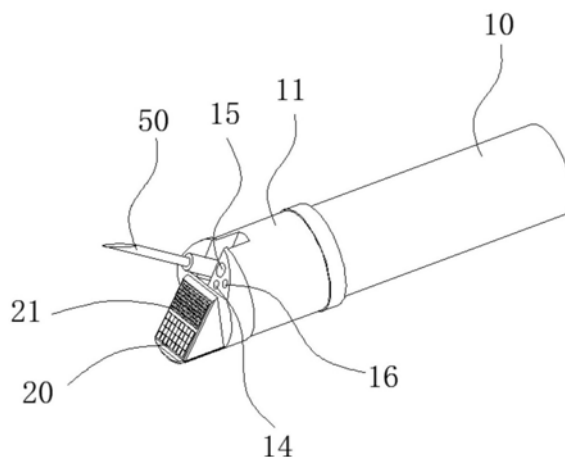
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

多频面阵超声波内镜系统

(57)摘要

本发明提供了一种多频面阵超声波内镜系统,超声波探头部包括对被检体内的患处进行超声扫描的高频超声波探头部,和对被检体内的患处进行超声波治疗的低频超声波探头部。插入部导入到被检体内,超声波探头部在超声扫描过程中,与处置器具进行超声配合,由高频超声波探头部对被检体内的患处扫描成像,获得预定治疗区域后,由低频超声波探头部对患处进行超声波治疗,在高频超声波扫描到被检体内患处后,可直接通过低频超声波进行超声波治疗,同时实现了对被检体内进行一次超声波内镜系统插入,同时进行超声波成像和治疗,降低患者负担。



1. 一种多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,包括能够导入到被检体内的插入部,所述插入部的前端部上设置有引导处置器具伸出的处置器具通道贯穿口和与所述处置器具配合进行超声扫描的超声波探头部;

所述超声波探头部包括对所述被检体内的患处进行超声扫描的高频超声波探头部,和对所述被检体内的患处进行超声波治疗的低频超声波探头部。

2. 根据权利要求1所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述超声波探头部和所述处置器具通道贯穿口分布于所述前端部径向的两侧,所述低频超声波探头部的低频扫描区和所述高频超声波探头部的高频扫描区覆盖所述处置器具的进出区域,所述高频超声波探头部的振幅方向和所述低频超声波探头部的振幅方向正交布置。

3. 根据权利要求2所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述超声波探头部的超声端面与所述插入部的插入轴向倾斜交叉布置。

4. 根据权利要求3所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述高频超声波探头部包括多个超声端面呈圆弧状阵列布置的高频超声波振子;所述低频超声波探头部包括多个超声端面呈圆弧状阵列布置的低频超声波振子。

5. 根据权利要求4所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述高频超声波振子和所述低频超声波振子均为应用压电陶瓷及其复合材料等压电元件、单晶铁电材料及其复合材料等单晶材料、电致伸缩元件或者使用微机械技术的超声波换能器制备的超声波振子。

6. 根据权利要求2所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述高频超声波探头部和所述低频超声波探头部的压电振子呈上下结构、左右结构或高频在内低频在外的环绕结构布置。

7. 根据权利要求4所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述高频超声波振子独立驱动,所述高频超声波探头部的聚焦点由相邻所述高频超声波振子的驱动时序延迟驱动控制前后可调。

8. 根据权利要求1所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述高频超声波探头部的超声频率大于3MHz;所述低频超声波探头部的超声频率为0.5-3MHz。

9. 根据权利要求1所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,还包括顺序连接至所述插入部基端的弯曲部、挠曲管部和操作部,所述插入部的前端部上还设置有流体送出部、摄像装置和照明装置;所述操作部连接有超声波观测控制部、图像显示装置和功率超声发生系统。

10. 根据权利要求9所述的多频面阵超声波内镜系统,其特征在于,所述超声波观测控制部控制所述高频超声波探头部发射超声波至指定区域,并接收所述指定区域的反射信号。

多频面阵超声波内镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜技术领域,更具体地说,涉及一种多频面阵超声波内镜系统。

背景技术

[0002] 超声波内窥镜 (Endoscopic Ultrasonography System, EUS) 是一种集超声波与内镜检查为一身的医疗设备。当内镜进入体腔后,在内镜直视下对内脏器官壁或邻近脏器进行断层扫描,获得内脏器官壁黏膜以下各层次和周围邻近脏器的超声图像,如纵膈、胰腺、胆管及淋巴结等,它在胃肠道肿瘤的分期及判断肠壁起源肿瘤的性质方面具有极大的优势。不仅如此,超声波内镜系统还可以利用超声波回波信号生成超声图像实时引导细针吸引活检 (Fine-Needle Aspiration, FNA) 以及肿瘤注射治疗、胰腺囊肿穿刺引流手术等。

[0003] 二维面阵探头不仅可以实时容积成像,引导穿刺等活检,在病变确诊后也可以用二维HIFU探头对病变处实施精准消融等手术,为超声波内窥镜系统提供超声成像诊断和治疗的有力工具。

[0004] 二维面阵探头能实现三维超声成像,从而对有关脏器或病变冠状面的显示更具优越性;可以较完整显示某一脏器的整体解剖形态;可精确地测量某一脏器或病变结构的大小、容积进行定量诊断;能较准确显示病变的三维形态与空间位置,进行精确超声导向介入治疗;利用彩色能量技术进行血管三维重建,显示血管三维形态、空间结构与走向,肿瘤与血管的空间位置关系等,从而有助于脏器良、恶性肿瘤的判断及手术方案的抉择,容积成像的超声探头工作频率一般较高,大于3MHz。

[0005] 另一方面,利用二维面阵波束可以聚焦的方位和距离可以调整,还可以用来代替常规穿刺手术通过活检通道用处理器具进行肿瘤注射治疗。直接用HIFU探头在患处进行肿瘤消融、烧灭肿瘤处的癌细胞。HIFU探头的工作频率一般较低(0.5MHz-3MHz)。

[0006] 超声波探头在不同的工作频率,能够实现不同的功能,然而,现有的超声内窥镜中超声波探头仅能采用一个频率,无法兼顾成像和治疗,造成了超声波探头功能单一,增加了患者负担。

[0007] 因此,如何兼顾超声波内窥镜的成像和治疗功能,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明提供了一种多频面阵超声波内镜系统,以兼顾超声波内窥镜的成像和治疗功能。

[0009] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0010] 一种多频面阵超声波内镜系统,包括能够导入到被检体内的插入部,所述插入部的前端部上设置有引导处置器具伸出的处置器具通道贯穿口和与所述处置器具配合进行超声扫描的超声波探头部;

[0011] 所述超声波探头部包括对所述被检体内的患处进行超声扫描的高频超声波探头

部,和对所述被检体内的患处进行超声波治疗的低频超声波探头部。

[0012] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述超声波探头部和所述处置器具通道贯穿口分布于所述前端部径向的两侧,所述低频超声波探头部的低频扫描区和所述高频超声波探头部的高频扫描区覆盖所述处置器具的进出区域,所述高频超声波探头部的振幅方向和所述低频超声波探头部的振幅方向正交布置。

[0013] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述超声波探头部的超声端面与所述插入部的插入轴向倾斜交叉布置。

[0014] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述高频超声波探头部包括多个超声端面呈圆弧状阵列布置的高频超声波振子;所述低频超声波探头部包括多个超声端面呈圆弧状阵列布置的低频超声波振子。

[0015] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述高频超声波振子和所述低频超声波振子均为应用压电陶瓷及其复合材料等压电元件、单晶铁电材料及其复合材料等单晶材料、电致伸缩元件或者使用微机械技术的超声波换能器制备的超声波振子。

[0016] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述高频超声波探头部和所述低频超声波探头部的压电振子呈上下结构、左右结构或高频在内低频在外的环绕结构布置。

[0017] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述高频超声波振子独立驱动,所述高频超声波探头部的聚焦点由相邻所述高频超声波振子的驱动时序延迟驱动控制前后可调。

[0018] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述高频超声波探头部的超声频率大于3MHz;所述低频超声波探头部的超声频率为0.5-3MHz。

[0019] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,还包括顺序连接至所述插入部基端的弯曲部、挠曲管部和操作部,所述插入部的前端部上还设置有流体送出部、摄像装置和照明装置;所述操作部连接有超声波观测控制部、图像显示装置和功率超声发生系统。

[0020] 优选地,在上述多频面阵超声波内镜系统中,所述超声波观测控制部控制所述高频超声波探头部发射超声波至指定区域,并接收所述指定区域的反射信号。

[0021] 本发明提供的多频面阵超声波内镜系统,包括能够导入到被检体内的插入部,插入部的前端部上设置有引导处置器具伸出的处置器具通道贯穿口和与处置器具配合进行超声扫描的超声波探头部;超声波探头部包括对被检体内的患处进行超声扫描的高频超声波探头部,和对被检体内的患处进行超声波治疗的低频超声波探头部。超声波内镜系统由其插入部导入到被检体内进行超声波扫描,处置器具通道贯穿口位于插入部的前端部,前端部上同时设置超声波探头部,超声波探头部在超声扫描过程中,对处置器具通道贯穿口伸出的处置器具进行超声配合,超声波探头部同时设置高频超声波探头部和低频超声波探头部,由高频超声波探头部对被检体内的患处扫描成像,获得预定治疗区域后,由低频超声波探头部对患处进行超声波治疗,通过在超声波探头部上同时进行高频、低频两种超声波扫描,并使超声波扫描与处置器具的伸出位置配合,在高频超声波扫描到被检体内患处后,可直接通过低频超声波进行超声波治疗,同时实现了对被检体内进行一次超声波内镜系统插入,同时进行超声波成像和治疗,降低患者负担。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统的组成结构图;

[0024] 图2为图1中多频面阵超声波内镜系统中插入部的结构示意图;

[0025] 图3为图2的剖视图;

[0026] 图4为图2中插入部的超声波扫描区投影图;

[0027] 图5为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统中超声波探头部的第一布置结构示意图;

[0028] 图6为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统中超声波探头部的第二布置结构示意图;

[0029] 图7为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统中超声波探头部的第三布置结构示意图。

具体实施方式

[0030] 本发明公开了一种多频面阵超声波内镜系统,兼顾了超声波内窥镜的成像和治疗功能。

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,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。

[0032] 如图1-图4所示,图1为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统的组成结构图;图2为图1中多频面阵超声波内镜系统中插入部的结构示意图;图3为图2的剖视图;图4为图2中插入部的超声波扫描区投影图。

[0033] 本申请提供了一种多频面阵超声波内镜系统,包括能够导入到被检体内的插入部10,插入部10的前端部11上设置有引导处置器具伸出的处置器具通道贯穿口17和与处置器具配合进行超声扫描的超声波探头部;超声波探头部包括对被检体内的患处进行超声扫描的高频超声波探头部21,和对被检体内的患处进行超声波治疗的低频超声波探头部20。超声波内镜系统由其插入部10导入到被检体内进行超声波扫描,处置器具通道贯穿口17位于插入部10的前端部11,前端部11上同时设置超声波探头部,超声波探头部在超声扫描过程中,对处置器具通道贯穿口17伸出的处置器具进行超声配合,超声波探头部同时设置高频超声波探头部21和低频超声波探头部20,由高频超声波探头部21对被检体内的患处扫描成像,获得预定治疗区域后,由低频超声波探头部20对患处进行超声波治疗,通过在超声波探头部上同时进行高频、低频两种超声波扫描,并使超声波扫描与处置器具的伸出位置配合,在高频超声波扫描到被检体内患处后,可直接通过低频超声波进行超声波治疗,同时实现了对被检体内进行一次超声波内镜系统插入,同时进行超声波成像和治疗,降低患者负担。

[0034] 在本案一具体实施例中,超声波探头部和处置器具通道贯穿口17分布于前端部11

径向的两侧,低频超声波探头部20的低频扫描区L2和高频超声波探头部21的高频扫描区L1覆盖处置器具50的进出区域,高频超声波探头部21的振幅方向和低频超声波探头部20的振幅方向正交布置。高频超声波探头部20和低频超声波探头部21的扫描区均覆盖处置器具50的进出区域,在确定患处后,可通过低频超声波探头部20和处置器具50实现对患处的治疗。

[0035] 将超声波探头部和处置器具通道贯穿口17分别位于前端部11径向的两侧,充分利用前端部空间,为超声波探头部提供足够的布置空间。同时,由于超声波探头部引导处置器具进行超声治疗,高频超声波探头部21和低频超声波探头部20需要对被检体内的患处进行准确聚焦,高频超声波探头部21和低频超声波探头部20的扫描区均为三维弧形扫描区,处置器具通道贯穿口17的出口轴向为处置器具的伸出方向,处置器具50伸出的长度范围应同时落于低频扫描区L2和高频扫描区L1内。同时,将低频超声波探头部20的振幅方向和高频超声波探头部的振幅方向正交布置,通过超声波振幅正交布置,可在处置器具50的进出方向上,形成对患处进行扫描的焦点,从而进一步提高对患处的治疗和成像观察。

[0036] 优选地,将处置器具的进出区域设置位于高频扫描区L1和低频扫描区L2的中央,即将高频扫描区L1和低频扫描区L2的中心区域沿处置器具通道贯穿口的轴向布置,进一步提高对被检体内患处的准确定位。

[0037] 需要说明的是,高频超声波探头部21和低频超声波探头部20的超声扫描区均为圆弧状的三维立体结构,图4所示为二者的振幅方向沿插入部10轴向剖视图的投影,图4中所示高频扫描区L1和低频扫描区L2仅表示沿高低频振幅方向的扫描区域,其中,低频扫描区为表示其聚焦点80位置,未严格按投影方向表示,高低频振幅方向的位置关系仍为正交布置。

[0038] 在本案一具体实施例中,超声波探头部的超声端面与插入部10的插入轴向倾斜交叉布置。超声波探头部包括伸出前端部11上的超声波探头部安装支座,安装支座的安装端面与插入部10的轴向倾斜布置,超声波探头部的超声波振子安装于安装支架上,其超声端面即为安装支架的安装端面。处置器具通道贯穿口17的轴向与超声波探头部的超声端面方向大致同向,使得处置器具伸出后,其伸出端部位于超声波探头部的超声扫描区内。超声波探头部(20、21)位于安装支架内,插入部10插入被检体内,被检体内的患处位于插入部10的周向,因此将处置器具通道贯穿口17与插入部10的周向呈一定角度,便于处置器具50伸出至患处。对应地,将超声端面与插入部10的轴向倾斜布置,即,超声波探头部(20、21)的扫描方向与插入轴10呈一定倾斜夹角,配合处置器具50进行超声扫描。

[0039] 在本案一具体实施例中,高频超声波探头部21包括多个超声端面呈圆弧状阵列布置的高频超声波振子;低频超声波探头部20包括多个超声端面呈圆弧状阵列布置的低频超声波振子。高频超声波探头部21和低频超声波探头部20均安装于前端部11的超声波探头部的安装支架上,高频超声波探头部21由多个高频超声波振子组成,多个高频超声波振子阵列布置,且其在超声端面上呈圆弧状结构,具体为高频超声波探头部21由边缘至中部呈逐步凸出的圆弧端面。同时,设置低频超声波探头部20由多个低频超声波振子阵列布置,其超声端面同样设置为圆弧状超声端面。

[0040] 当然,低频超声波探头部20和高频超声波探头部21的超声端面也可以设置为平面结构,低频超声波振子和高频超声波振子的超声端面平齐,也可以实现对被检体内患处的二维扫描。

[0041] 优选地,圆弧状结构的高频超声波探头部21和低频超声波探头部20,使得高频超声波探头部和低频超声波探头部发出的超声波束均呈扩散状的扇形扫描区,扩大高频超声波探头部21和低频超声波探头部20扫描范围,更利于实现对患处的扫描定位。

[0042] 在本案一具体实施例中,高频超声波振子和低频超声波振子均为应用压电陶瓷及其复合材料等压电元件、单晶铁电材料及其复合材料等单晶材料、电致伸缩元件或者使用微机械技术的超声波换能器制备的超声波振子。

[0043] 如图5-图7所示,图5为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统中超声波探头部的第一布置结构示意图;图6为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统中超声波探头部的第二布置结构示意图;图7为本发明提供的多频面阵超声波内镜系统中超声波探头部的第三布置结构示意图。

[0044] 在本案一具体实施例中,高频超声波探头部21和低频超声波探头部20的压电振子呈上下结构、左右结构或高频在内低频在外的环绕结构布置。图

[0045] 图5中,以处置器具50布置于顶部为正向布置,超声波探头部可以设置为高频超声波探头部21在上,低频超声波探头部20在下的布置结构,二者也可以反向布置。

[0046] 图6中,也可以设置为高频超声波探头部21在左,低频超声波探头部20在右的布置结构,二者也可以反向布置。

[0047] 图7中,也可以设置为高频超声波探头部21在中部,低频超声波探头部20在外围的环绕布置结构。

[0048] 在本案一具体实施例中,高频超声波振子独立驱动,高频超声波探头部21的聚焦点由相邻高频超声波振子的驱动时序延迟驱动控制前后可调。高频超声波探头部21中阵列排布的高频超声波振子,每个超声波振子采用独立驱动结构,通过延迟控制各个高频超声波振子的启动驱动时序,使得高频超声波探头部21的聚焦点80的位置前后可调,则在对被检体进行治疗手术时,处置器具50由处置器具通道贯穿口17伸出,具体如处置器具50为穿刺针时,由于超声波内镜系统的插入部10的前端部与患处距离的不同,穿刺针伸出的长度需根据患处与前端部的距离进行调整,通过对高频超声波探头部的聚焦点前后可调控制,使得对于穿刺针在治疗手术时,可对治疗患处不同距离均能获得准确的三维立体数据,获得较高分辨率的三维图像,提高治疗手术的治疗效果。

[0049] 在本案一具体实施例中,高频超声波探头部21的超声频率大于3MHz;低频超声波探头部20的超声频率为0.5-3MHz。

[0050] 在本案一具体实施例中,还包括顺序连接至插入部基端的弯曲部12、挠曲管部13和操作部30,插入部10的前端部11上还设置有流体送出部14、摄像装置15和照明装置16;操作部30连接有超声波观测控制部3、图像显示装置4和功率超声发生系统5。

[0051] 本案提供的超声波内镜系统,由具有双频超声波探头部的插入部10送入被检体内,插入部10的基端连接弯曲部12和挠曲管部13,将插入部10送入被检体,插入部10的前端部由流体送出部14、摄像装置15和照明装置16,插入部10、弯曲部12和挠曲管部13的内部设置处置器具贯通管路18,处置器具贯通管路18的由管头34连通,穿刺针由管头插入经处置器具通道贯穿口17伸出,管头34设置于操作部30上,操作部30上设置用于操作弯曲部12的弯曲的角旋钮31,用于对来自设置于前端部10的流体送出部14的流体的送出动作进行控制的送气送水按钮32,用于对来自处置器具贯穿口17的流体的吸引动作进行控制的吸引按钮

33,配合超声波探头部和处置器具进行超声波成像和治疗。

[0052] 超声波探头部还设置超声波观测控制部3、图像显示装置4和功率超声波发生系统5,操作部30的基端连接通用线缆40,在通用线缆40的基端部设置有与光源装置6相连接的内窥镜连接器41,从光源装置6发出的光沿通用线缆40、操作部30以及插通在插入部10内的光纤线缆传导并从前端部11的照明装置16射出。

[0053] 电线缆42和高频超声波线缆44和低频超声波线缆46从内窥镜连接器41延伸出来。电线缆42通过电连接器,拆卸自由地连接于照相机控制单元上。照相机控制单元通过电线缆42与设置于前端部11的摄像装置15进行电连接。照相机控制单元与图像显示装置4进行电连接,将由摄像装置15拍摄得到的图像输出到图像显示装置4。

[0054] 高频超声波线缆44通过超声波连接器45拆卸自由地与超声波观测控制部3相连接,低频超声波线缆46通过超声波连接器47拆卸自由地与超声波发生系统5相连接。

[0055] 在本案一具体实施例中,超声波观测控制部3控制高频超声波探头部21发射超声波至指定区域,并接收所述指定区域的反射信号。高频超声波探头部21随插入部10插入过程中,发出超声波至被检体内的指定区域,对指定区域进行超声波二维扫描,形成三维B超图像,容积成像能够包含高频扫描区L1和低频扫描区L2所构成的区域。低频超声波探头部20对高频超声波探头部21所形成的容积成像内患处实施精准消融等手术,经容积成像还可以观察和测试消融等手术的效果。

[0056] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

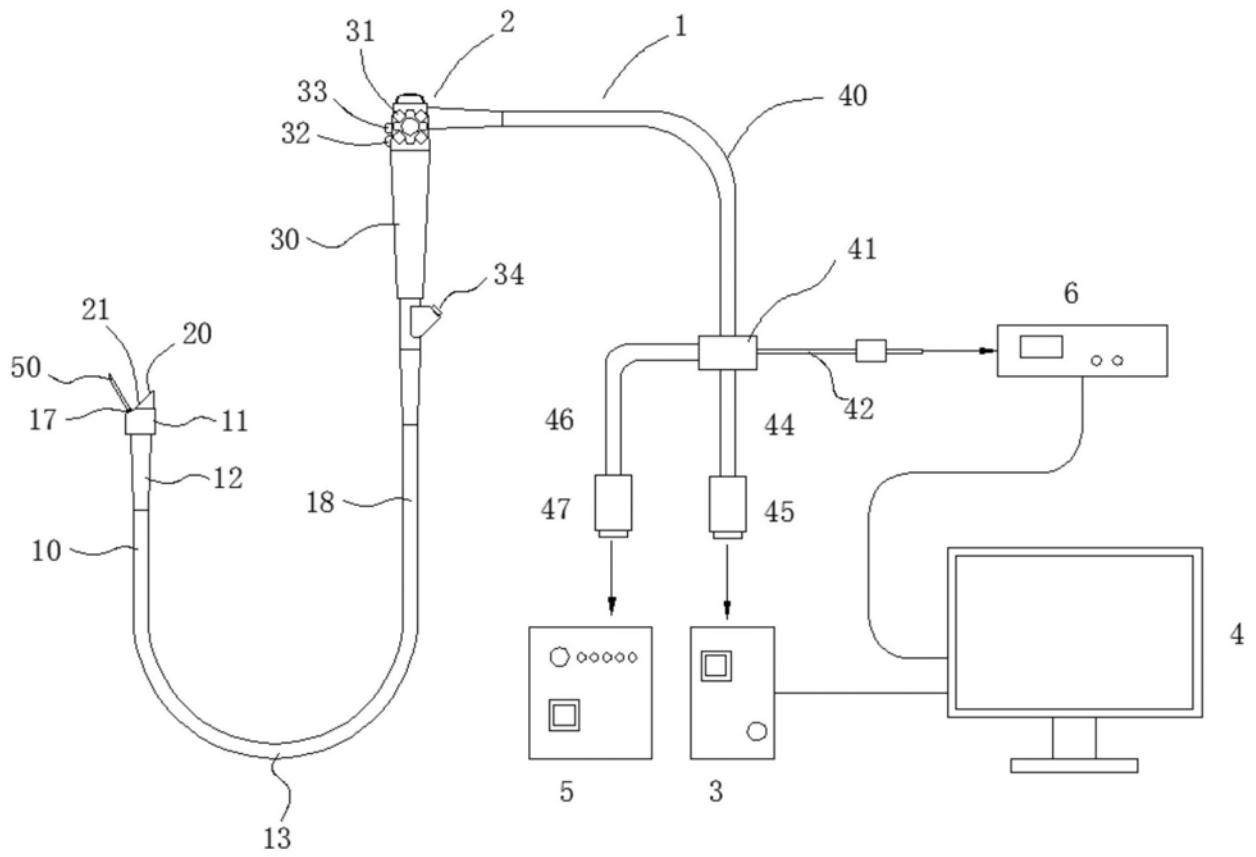


图1

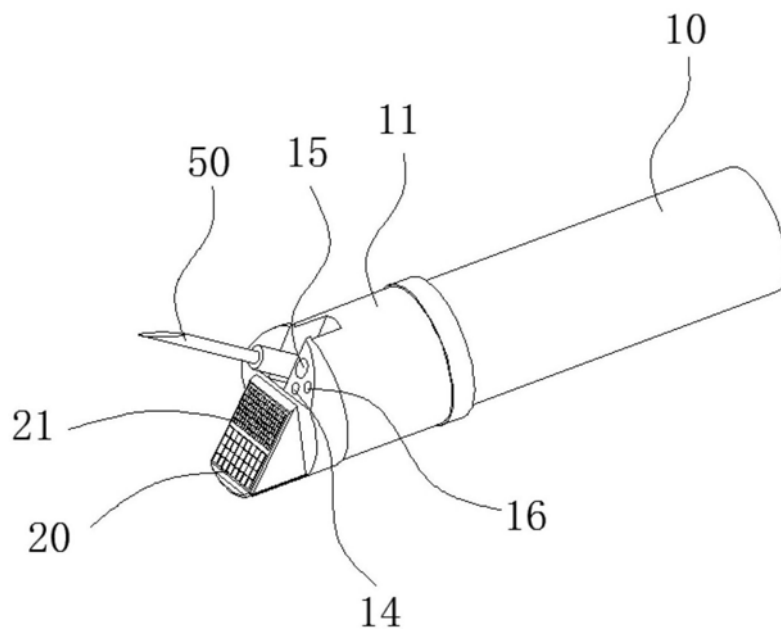


图2

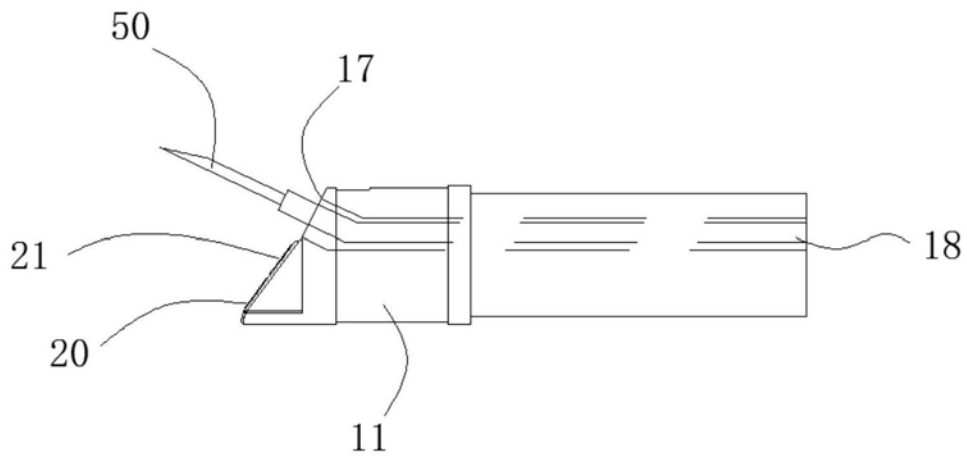


图3

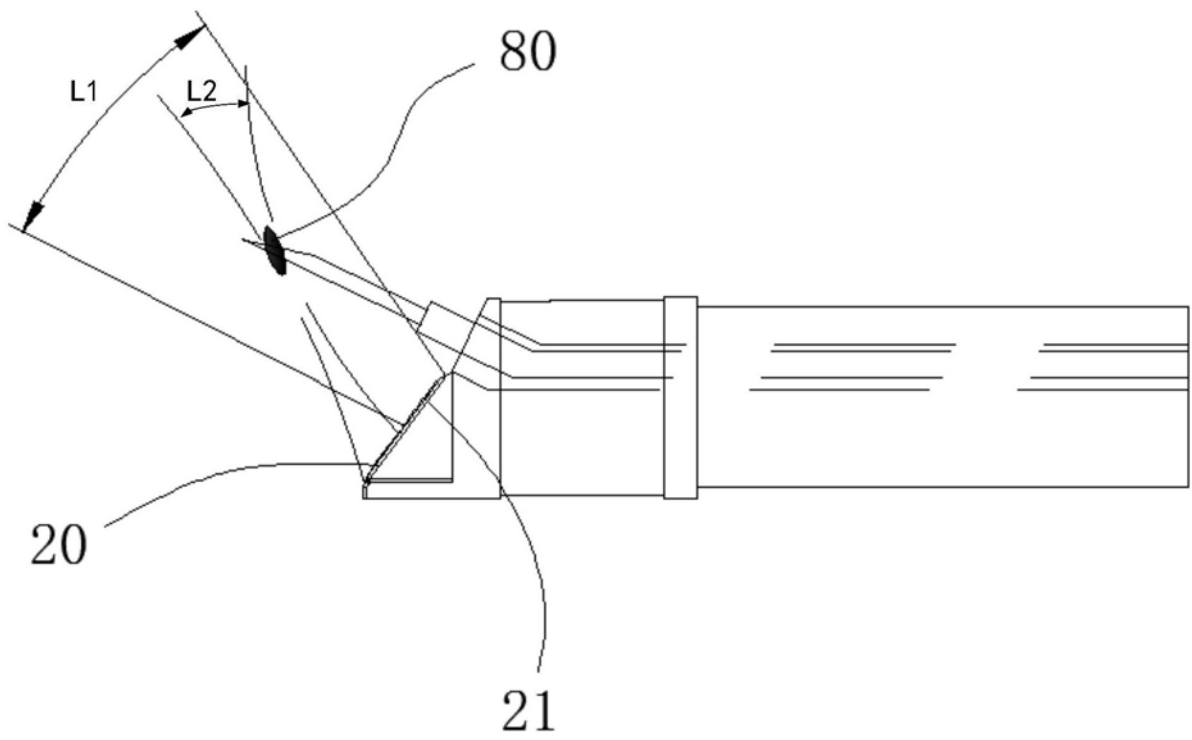


图4

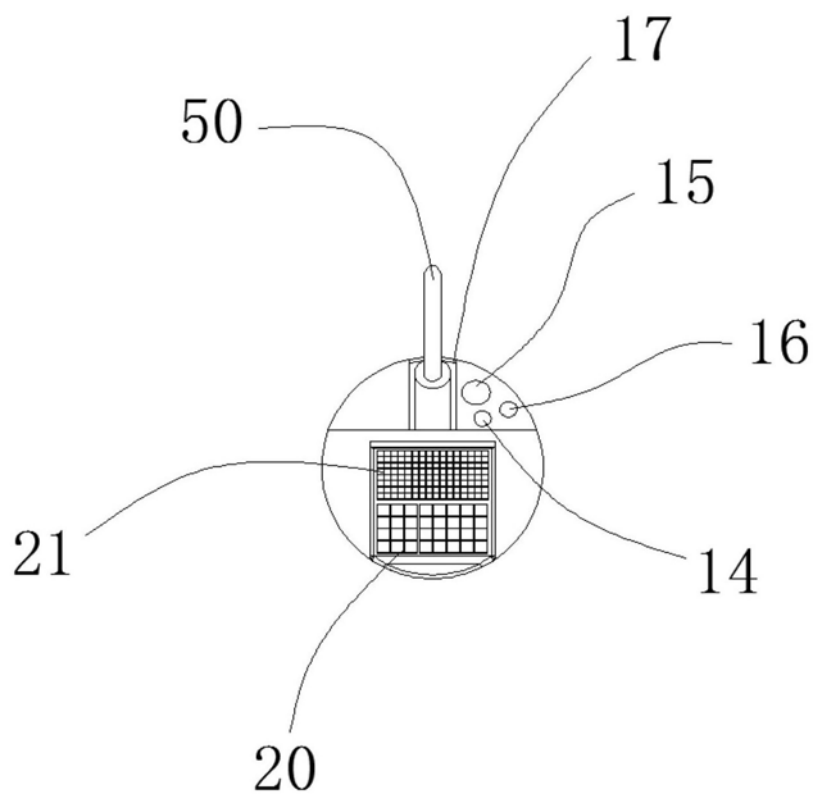


图5

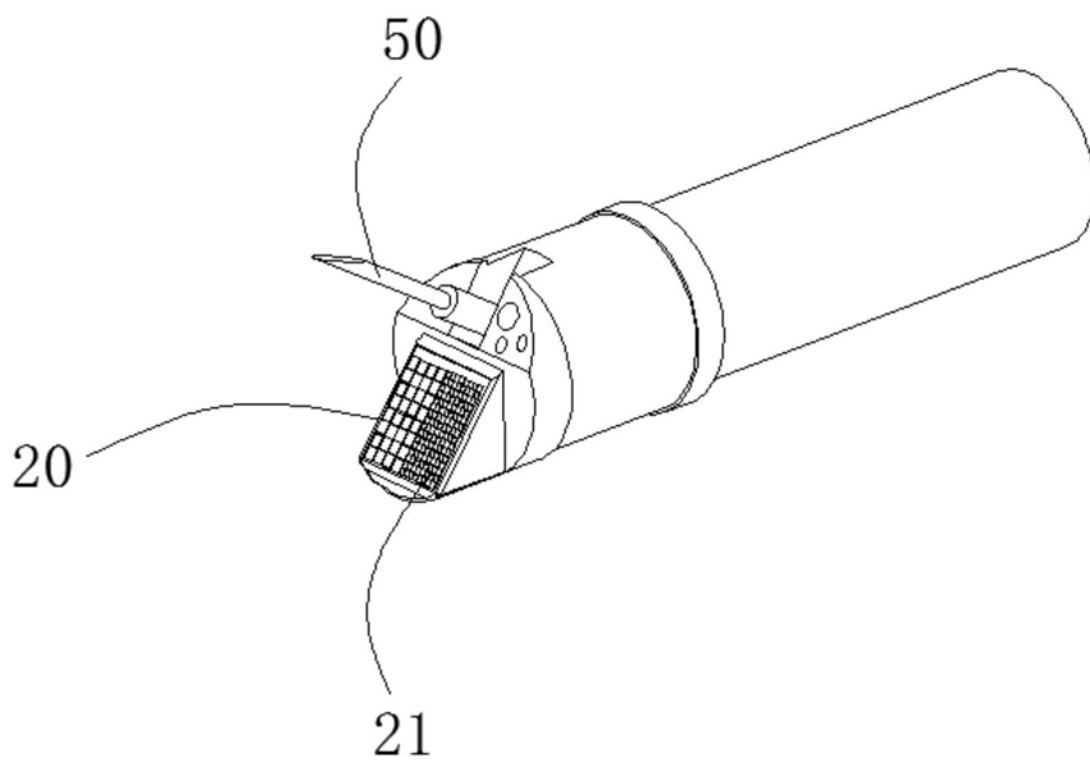


图6

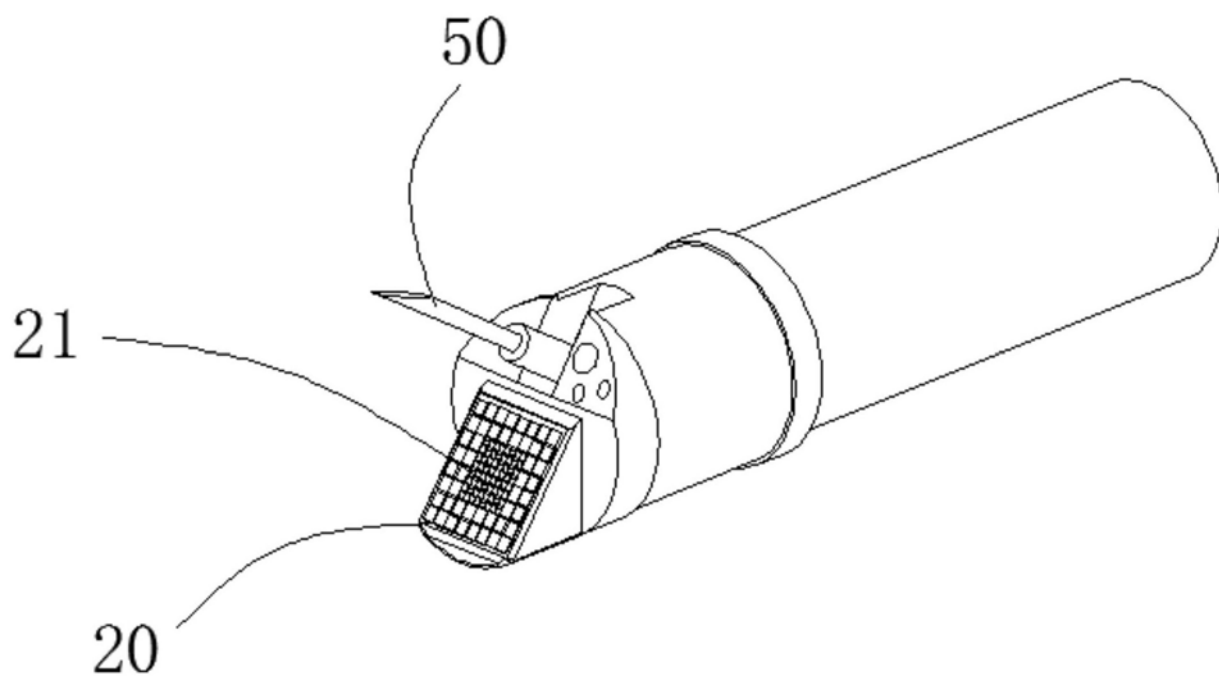


图7

专利名称(译)	多频面阵超声波内镜系统		
公开(公告)号	CN109431547A	公开(公告)日	2019-03-08
申请号	CN201811534542.1	申请日	2018-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
[标]发明人	马腾 李永川 王丛知 黄继卿		
发明人	马腾 李永川 王丛知 黄继卿		
IPC分类号	A61B8/12 A61N7/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4444 A61N7/00 A61N2007/0043		
代理人(译)	李海建		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种多频面阵超声波内镜系统，超声波探头部包括对被检体内的患处进行超声扫描的高频超声波探头部，和对被检体内的患处进行超声波治疗的低频超声波探头部。插入部导入到被检体内，超声波探头部在超声扫描过程中，与处置器具进行超声配合，由高频超声波探头部对被检体内的患处扫描成像，获得预定治疗区域后，由低频超声波探头部对患处进行超声波治疗，在高频超声波扫描到被检体内患处后，可直接通过低频超声波进行超声波治疗，同时实现了对被检体内进行一次超声波内镜系统插入，同时进行超声波成像和治疗，降低患者负担。

