



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108095766 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201810049767.1

(22)申请日 2018.01.18

(71)申请人 北京索瑞特医学技术有限公司

地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号  
院8号楼8层A802A

(72)发明人 孙世博 邵金华 孙锦 段后利

(74)专利代理机构 北京集智东方知识产权代理  
有限公司 11578

代理人 陈亚斌 关兆辉

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

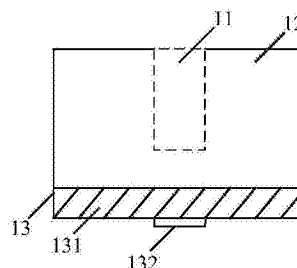
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

### (54)发明名称

复合探头及测量系统

### (57)摘要

本发明公开了复合探头及测量系统。复合探头包括：超声阵列、及附着在超声阵列上的声透镜。声透镜包括固定部分和活动部分，活动部分被驱动时产生振动。超声阵列，用于发射和接收超声波信号。在实现影像引导功能时，由超声阵列发射和接收超声波信号，接收的超声波信号是经待测组织反射形成的，经处理可以获取待测组织的结构信息。在实现弹性检测功能时，活动部分产生振动，向待测组织内部产生剪切波，由超声阵列发射和接收超声波信号，接收的超声波信号是经待测组织反射形成的，经处理可以获取待测组织的粘弹性等特征信息。由此实现利用一个探头，既能实现影像引导功能，又能实现弹性检测功能。



1. 一种复合探头,其特征在于,所述复合探头包括:超声阵列、声透镜及驱动装置;  
所述声透镜,包括固定部分和活动部分,所述固定部分的第一端附着在所述超声阵列上,所述活动部分设置于与所述第一端相对的所述固定部分的第二端;  
所述驱动装置,与所述声透镜连接,用于驱动所述活动部分产生振动;  
所述超声阵列,用于发射和接收超声波信号。
2. 如权利要求1所述的复合探头,其特征在于,所述活动部分设置于所述第二端的中心位置。
3. 如权利要求1所述的复合探头,其特征在于,所述超声阵列包括:第一阵列和第二阵列;  
所述第一阵列和所述第二阵列,用于在所述活动部分被驱动前,发射和接收超声波信号;  
所述第二阵列,还用于在所述活动部分被驱动过程中,发射和接收超声波信号。
4. 如权利要求3所述的复合探头,其特征在于,所述第二阵列包括:与所述活动部分的位置对应的阵元。
5. 如权利要求3所述的复合探头,其特征在于,所述第二阵列包括:基于所述活动部分对称的阵元。
6. 如权利要求1所述的复合探头,其特征在于,所述驱动装置与所述固定部分连接。
7. 如权利要求6所述的复合探头,其特征在于,所述固定部分相对的两侧设置有连接件;  
所述驱动装置具有分别连接所述连接件的两个驱动杆。
8. 如权利要求7所述的复合探头,其特征在于,所述连接件内部中空。
9. 一种测量系统,其特征在于,所述系统包括:如权利要求1至8任一项所述的复合探头、控制装置和超声收发装置;  
所述控制装置,与所述复合探头中的驱动装置及所述超声收发装置连接,用于控制所述驱动装置和所述超声收发装置工作;  
所述超声收发装置,用于触发所述复合探头中的超声阵列发射和接收超声波信号。
10. 如权利要求9所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:处理装置和显示装置;  
所述处理装置与所述控制装置连接,用于处理接收的超声波信号,获取待测组织的结构信息和特征信息;  
所述显示装置,用于显示所述结构信息和所述特征信息。

## 复合探头及测量系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测量领域,特别涉及复合探头及测量系统。

### 背景技术

[0002] 各种慢性肝病如病毒性肝炎(甲肝、乙肝、丙肝等)发展过程中会伴随着肝脏的纤维化,肝纤维化过程中会伴随着肝脏弹性的变化。因此,肝脏弹性信息是可用于诊断肝脏组织的纤维化程度的参数。

[0003] 瞬时弹性成像技术(Transient Elastography)是一种定量检测组织弹性模量的技术。该技术通过体表向肝脏发射低频剪切波,剪切波在不同硬度的组织中传播特征有明显不同,通过检测剪切波传播特征可以准确定量的计算组织硬度。

[0004] 但有一个缺点,即该技术目前来说通常是单独使用的,无法知晓检测区域的组织结构信息,尤其是组织的二维结构信息,技师通常只能根据经验来设置和布置用于瞬时弹性成像的一组超声探头。因此,在进行弹性检测时,如果内部含有大血管、囊肿或腹水等会影响弹性检测结果准确性的因素时,将因无法避开而产生检测误差(参见卢诚震,王怡.瞬时弹性成像评价肝纤维化的研究进展[J].临床肝胆病杂志.2010(03));此外,对于弹性检测结果异常的情况,因为无法同时显示和参考相应区域的结构信息,医生也无法仅仅根据该异常的弹性检测结果来评估内部是否有组织结构病变。申请人一直致力于改进该不足之处,提供影像引导的瞬时弹性成像仪器。申请人注意到影像引导功能与弹性检测功能采取独立探头实现时,检查过程中需要进行探头切换,操作繁琐,并且,一般不会在人体做标记,不能保证声头对应位置完全一致,位置的偏移,可能就会造成测量数据的偏差。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了复合探头及测量系统。为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述,也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念,以此作为后面的详细描述的序言。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种复合探头,所述复合探头包括:超声阵列、声透镜及驱动装置;

[0007] 所述声透镜,包括固定部分和活动部分,所述固定部分的第一端附着在所述超声阵列上,所述活动部分设置于与所述第一端相对的所述固定部分的第二端;

[0008] 所述驱动装置,与所述声透镜连接,用于驱动所述活动部分产生振动;

[0009] 所述超声阵列,用于发射和接收超声波信号。

[0010] 基于所述复合探头,作为可选的第一实施例,所述活动部分设置于所述第二端的中心位置。

[0011] 基于所述复合探头,作为可选的第二实施例,所述超声阵列包括:第一阵列和第二阵列;

- [0012] 所述第一阵列和所述第二阵列,用于在所述活动部分被驱动前,发射和接收超声波信号;
- [0013] 所述第二阵列,还用于在所述活动部分被驱动过程中,发射和接收超声波信号。
- [0014] 基于所述第二实施例,作为可选的第三实施例,所述第二阵列包括:与所述活动部分的位置对应的阵元。
- [0015] 基于所述第二实施例,作为可选的第四实施例,所述第二阵列包括:基于所述活动部分对称的阵元。
- [0016] 基于所述复合探头,作为可选的第五实施例,所述驱动装置与所述固定部分连接。
- [0017] 基于所述第五实施例,作为可选的第六实施例,所述固定部分相对的两侧设置有连接件;
- [0018] 所述驱动装置具有分别连接所述连接件的两个驱动杆。
- [0019] 基于所述第六实施例,作为可选的第七实施例,所述连接件内部中空。
- [0020] 第二方面,本发明实施例提供了一种测量系统,所述系统包括:前文所述的复合探头、控制装置和超声收发装置;
- [0021] 所述控制装置,与所述复合探头中的驱动装置及所述超声收发装置连接,用于控制所述驱动装置和所述超声收发装置工作;
- [0022] 所述超声收发装置,用于触发所述复合探头中的超声阵列发射和接收超声波信号。
- [0023] 基于所述测量系统,作为可选的第一实施例,所述系统还包括:处理装置和显示装置;
- [0024] 所述处理装置与所述控制装置连接,用于处理接收的超声波信号,获取待测组织的结构信息和特征信息;
- [0025] 所述显示装置,用于显示所述结构信息和所述特征信息。
- [0026] 本发明实施例中的复合探头及测量系统,在实现影像引导功能时,由超声阵列发射和接收超声波信号,接收的超声波信号是经待测组织反射形成的,经处理可以获取待测组织的结构信息,声透镜作为整体结构起到透传超声波信号的作用。在实现弹性检测功能时,活动部分会产生低频振动,向待测组织内部产生剪切波,由超声阵列发射和接收超声波信号,接收的超声波信号是经待测组织反射形成的,经处理可以获取待测组织的粘弹性等特征信息,活动部分和固定部分依然同时起到透传超声波信号的作用。由此实现利用一个探头,既能实现影像引导功能,又能实现弹性检测功能。
- [0027] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

## 附图说明

- [0028] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。
- [0029] 图1是一示例性实施例中的复合探头的结构图;
- [0030] 图2是一示例性实施例中的复合探头的结构图;
- [0031] 图3是一示例性实施例中的复合探头的结构图;

[0032] 图4是一示例性实施例中的测量系统的结构图。

### 具体实施方式

[0033] 以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中,各实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示,这仅仅是为了方便,并且如果事实上公开了超过一个的发明,不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用于将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0034] 在一示例性实施例中,复合探头包括:超声阵列、声透镜及驱动装置。

[0035] 声透镜,包括固定部分和活动部分,其中固定部分的第一端附着在超声阵列上,活动部分设置于与第一端相对的固定部分的第二端。

[0036] 驱动装置,与声透镜连接,用于驱动活动部分产生振动。

[0037] 超声阵列,用于发射超声波信号。

[0038] 可见,本示例性实施例中的复合探头,在实现影像引导功能时,由超声阵列发射和接收超声波信号,接收的超声波信号是经待测组织反射形成的,经处理可以获取待测组织的结构信息,声透镜作为整体结构起到透传超声波信号的作用。在实现弹性检测功能时,活动部分会产生低频振动,向待测组织内部产生剪切波,由超声阵列发射和接收超声波信号,接收的超声波信号是经待测组织反射形成的,经处理可以获取待测组织的粘弹性等特征信息,活动部分和固定部分依然同时起到透传超声波信号的作用。由此实现利用一个探头,既能实现影像引导功能,又能实现弹性检测功能。

[0039] 在一示例性实施例中,如图1所示,声透镜包括固定部分11和活动部分12。固定部分11的第一端附着在超声阵列13上。活动部分12设置于与第一端相对的固定部分11的第二端,具体设置于第二端的中心位置,活动部分12在被驱动前位于复位位置,与固定部分11形成一个整体。

[0040] 当活动部分12设置于第二端的中心位置时,如果超声阵列为凸阵,将使得检测位置位于成像视场的中心。如果超声阵列为线阵,活动部分12也可以位于第二端的任意位置。

[0041] 在一示例性实施例中,超声阵列包括:第一阵列和第二阵列。第一阵列和第二阵列用于在实现影像引导功能时发射和接收超声波信号,而第二阵列还用于在实现弹性检测功能时发射和接收超声波信号。

[0042] 上述影像引导功能的实现,在声透镜的活动部分被驱动前进行。声透镜的活动部分被驱动的时间点,可以与上述弹性检测功能开始的时间点相同,也可以位于弹性检测功能开始之后。因此,在弹性检测功能开启后,可能同时包括声透镜的活动部分被驱动前和被

驱动的全过程,也可能只包括声透镜的活动部分被驱动的全过程,这里的全过程包括被驱动时和被驱动后,具体根据设置不同而不同,不做具体限定。

[0043] 第二阵列发射和接收超声波信号可以包括如下几种情况:

[0044] 1) 第二阵列在实现影像引导功能和实现弹性检测功能时一直连续发射和接收超声波信号;

[0045] 2) 第二阵列先在实现影像引导功能时发射和接收超声波信号,然后在开始弹性检测时,于活动部分被驱动前或被驱动过程中再次开始发射和接收超声波信号,其中于活动部分被驱动前开始发射和接收超声波信号,是为了追踪到最完整的剪切波信号。

[0046] 作为可选的第一种实施方式,如图1所示,超声阵列13包括:第一阵列131和第二阵列132。第二阵列132包括与活动部分12位置对应的阵元。当第二阵列132所包括的阵元与活动部分12位置对应时,后续计算得到特征信息的过程与目前普遍应用的计算过程相同,实现最为简化。图1中第二阵列132突出于第一阵列131,仅为清楚示意,第二阵列132和第一阵列131同属于超声阵列13。

[0047] 作为可选的第二种实施方式,如图2所示,超声阵列13包括:第一阵列133和第二阵列134。第二阵列134包括基于活动部分12对称的阵元。当第二阵列134所包括的阵元基于活动部分12对称时,后续计算得到特征信息的过程目前普遍应用的计算过程基本一致,可以采用相同的计算处理方法,甚至采用一套计算处理模块来实现,实现较简单。图2中第二阵列134突出于第一阵列133,仅为清楚示意,第二阵列134和第一阵列133同属于超声阵列13。

[0048] 在一示例性实施例中,驱动装置与声透镜中的固定部分连接。

[0049] 作为一种可选的实施方式,如图3所示,固定部分11相对的两侧设置有连接件111,驱动装置14具有分别连接连接件111的两个驱动杆141。驱动杆141可以通过粘贴或卡槽等方式与连接件111连接。当驱动装置14产生低频振动时,将带动固定部分11振动,从而使得活动部分12离开复位位置,产生低频振动。为了减轻复合探头的重量、提高驱动效果,连接件111的内部可以为中空结构。

[0050] 作为一种可选的实施方式,固定部分11相对的两侧还可以开插入孔,驱动装置14的驱动杆141插入上述插入孔内。当驱动装置14产生低频振动时,将带动固定部分11振动,从而使得活动部分12离开复位位置,产生低频振动。

[0051] 在一示例性实施例中,驱动装置与声透镜中的活动部分直接连接。

[0052] 作为一种可选的实施方式,固定部分及超声阵列与活动部分对应的位置开有通孔,驱动装置的驱动杆通过通孔与活动部分直接连接。当驱动装置产生低频振动时,将直接带动活动部分离开复位位置,产生低频振动。

[0053] 作为一种可选的实施方式,固定部分的一侧可以开有通孔,驱动装置的驱动杆通过通孔与活动部分直接连接。为保证振动幅度,固定部分所开的通孔需要具备设定尺寸,能够保证驱动装置的驱动杆在通孔内以设定幅度振动。当驱动装置产生低频振动时,将直接带动活动部分离开复位位置,产生低频振动。

[0054] 在一示例性实施例中,如图4所示,测量系统包括:复合探头41、控制装置42和超声收发装置44。图4中的所有连线仅为示意连接关系,并不代表实际连接位置及结构。

[0055] 复合探头41包括:超声阵列13、声透镜及驱动装置14。声透镜包括固定部分11和活动部分12,固定部分11的第一端附着在超声阵列13上,活动部分12设置于与第一端相对的

固定部分的第二端。驱动装置14与声透镜连接,用于驱动活动部分12产生振动。超声阵列13,用于发射和接收超声波信号。

[0056] 控制装置42,与驱动装置14及超声收发装置44连接,控制驱动装置14和超声收发装置44工作。

[0057] 超声收发装置44,触发超声阵列13发射和接收超声波信号。

[0058] 可见,本示例性实施例中的测量系统,在实现影像引导功能时,由超声阵列发射和接收超声波信号,接收的超声波信号是经待测组织反射形成的,经处理可以获取待测组织的结构信息,声透镜作为整体结构起到透传超声波信号的作用。在实现弹性检测功能时,活动部分会产生低频振动,向待测组织内部产生剪切波,由超声阵列发射和接收超声波信号,接收的超声波信号是经待测组织反射形成的,经处理可以获取待测组织的粘弹性等特征信息,活动部分和固定部分依然同时起到透传超声波信号的作用。由此实现利用一个探头,既能实现影像引导功能,又能实现弹性检测功能。

[0059] 作为可选的实施方式,测量系统里还可以包括:处理装置45和显示装置46。

[0060] 处理装置45与控制装置42连接,处理接收的超声波信号,获取待测组织的结构信息和特征信息。

[0061] 显示装置46,显示结构信息及特征信息。

[0062] 控制装置42、超声收发装置44、处理装置45和显示装置46可以位于主机中,主机可以通过有线或无线方式与复合探头41连接。

[0063] 测量系统工作时包括影像工作模式和弹性工作模式,分别对应前文所述的影像引导功能和弹性检测功能。系统默认在检测开始后,先使用影像工作模式,对待测组织进行基本成像观察,同时确保待检测区域没有血管等其他非均匀物质。在通过基本成像观察确定进行弹性测量的区域后,系统切换至弹性工作模式。上述工作模式的切换可以由人工手动触发。下面结合图1至图4,给出一个测量系统的工作过程的详细举例。

[0064] 当系统工作在影像工作模式时,声透镜的活动部分12处于复位位置,与固定部分11形成一个整体。超声阵列13在超声收发装置34的作用下发射超声波信号。超声波信号经过声透镜向待测组织内部进行传播。超声波信号经待测组织反射后,形成回波信号,经过声透镜,由超声收发装置34接收。回波信号经处理装置35处理后,获取反映待测组织结构的影像信息、血流信息等结构信息。结构信息可以由显示装置36进行显示。此时,操作者可以基于显示装置36的显示,移动探头在待测组织皮肤表面的位置,找到适于后续弹性检测的位置。

[0065] 当系统工作在弹性工作模式时,控制装置32向驱动装置14发送低频激励信号,驱动装置14驱动声透镜中的活动部分12产生低频振动,向组织内部产生剪切波。在剪切波产生前、产生时、或产生之后,超声收发装置34向超声阵列13发送激励信号,超声阵列13发射超声波信号。超声波信号经声透镜向待测组织内部传播,获取剪切波传播过程中待测组织的变化信息。携带有待测组织变化信息的回波信号,经声透镜由超声收发装置34接收,并由处理装置35进行处理,获取包括待测组织弹性和粘性等信息的特征信息。经处理装置35处理的结果数据和或步骤数据,可以由显示装置36显示。

[0066] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的流程及结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限

制。



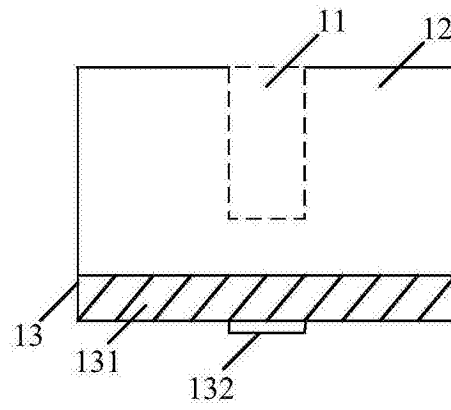


图1

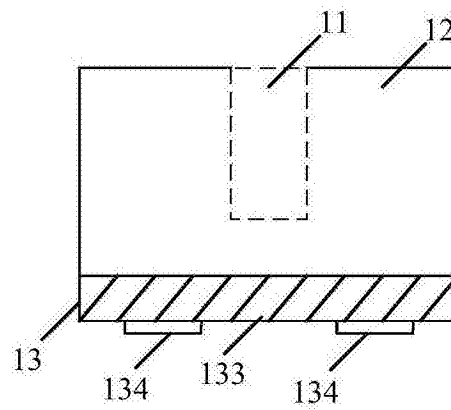


图2

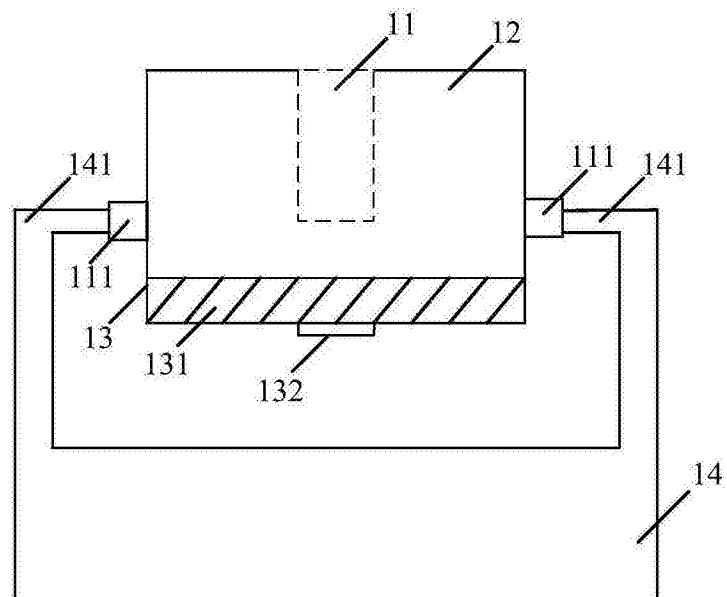


图3

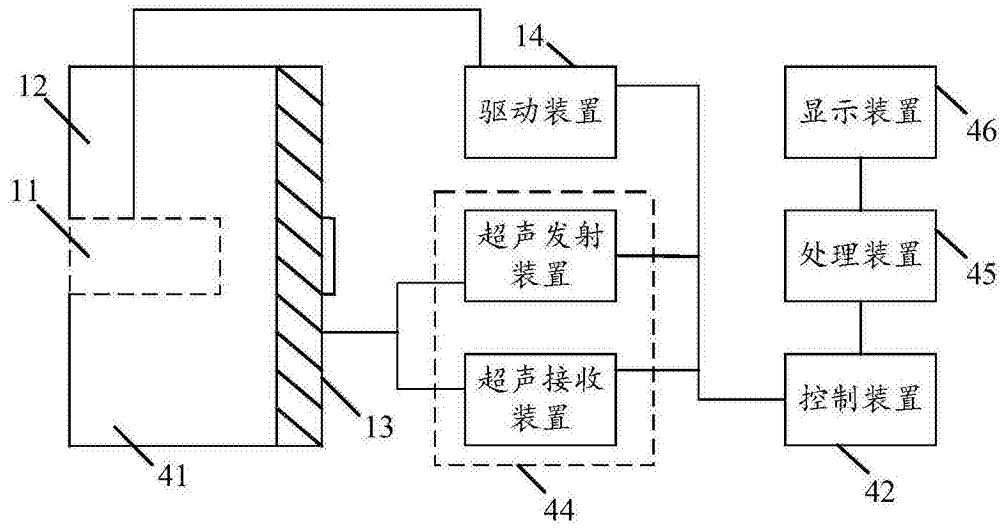


图4

专利名称(译)	复合探头及测量系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108095766A</a>	公开(公告)日	2018-06-01
申请号	CN201810049767.1	申请日	2018-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	北京索瑞特医学技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京索瑞特医学技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京索瑞特医学技术有限公司		
[标]发明人	孙世博 邵金华 孙锦 段后利		
发明人	孙世博 邵金华 孙锦 段后利		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/4281 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/485		
代理人(译)	陈亚斌		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了复合探头及测量系统。复合探头包括：超声阵列、及附着在超声阵列上的声透镜。声透镜包括固定部分和活动部分，活动部分被驱动时产生振动。超声阵列，用于发射和接收超声波信号。在实现影像引导功能时，由超声阵列发射和接收超声波信号，接收的超声波信号是经待测组织反射形成的，经处理可以获取待测组织的结构信息。在实现弹性检测功能时，活动部分产生振动，向待测组织内部产生剪切波，由超声阵列发射和接收超声波信号，接收的超声波信号是经待测组织反射形成的，经处理可以获取待测组织的粘弹性等特征信息。由此实现利用一个探头，既能实现影像引导功能，又能实现弹性检测功能。

