



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108095763 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201810049223.5

(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)

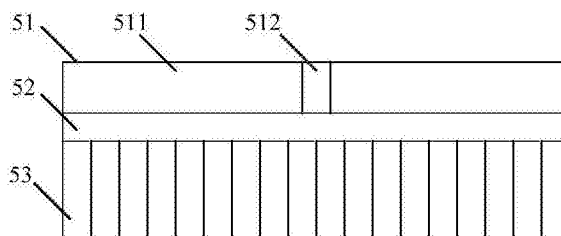
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(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：振动部件、缓冲部件、超声阵列和驱动部件。缓冲部件的第一表面附着在超声阵列上。振动部件与缓冲部件的第二表面接触，第一表面与第二表面相对。驱动部件与振动部件连接，用于驱动振动部件产生振动。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，超声阵列接收的超声波信号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，振动部件产生振动，向待测组织内部产生剪切波，缓冲部件缓冲振动部件对超声阵列的振动冲击，超声阵列接收的超声波信号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:振动部件、缓冲部件、超声阵列和驱动部件;

所述缓冲部件的第一表面附着在所述超声阵列上;

所述振动部件,与所述缓冲部件的第二表面接触,所述第一表面与所述第二表面相对;

所述驱动部件,与所述振动部件连接,用于驱动所述振动部件产生振动;

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,所述振动部件包括:固定部分和活动部分;

所述固定部分的第一端附着在所述第二表面上;

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;

所述活动部分,被所述驱动部件驱动时产生振动。

3. 如权利要求2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。

4. 如权利要求2所述的复合探头,其特征在于,所述活动部分的数量为两个以上。

5. 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,用于在所述振动部件被驱动前,发射和接收超声波信号;

所述第二阵列,还用于在所述振动部件被驱动过程中,发射和接收超声波信号。

6. 如权利要求5所述的复合探头,其特征在于,所述第二阵列包括:与所述超声阵列的中心位置对应的阵元。

7. 如权利要求5所述的复合探头,其特征在于,所述第二阵列包括:基于所述超声阵列的中心位置对称的阵元。

8. 如权利要求1所述的复合探头,其特征在于,所述振动部件相对的两侧设置有连接件;

所述驱动部件具有分别连接所述连接件的两个驱动杆。

9. 如权利要求8所述的复合探头,其特征在于,所述连接件内部中空。

10. 一种测量系统,其特征在于,所述测量系统包括:如权利要求1至9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部件及所述超声收发装置连接,用于控制所述驱动部件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。

11. 如权利要求10所述的系统,其特征在于,所述测量系统还包括:处理装置和显示装置;

所述处理装置与所述控制装置连接,用于处理接收到的超声波信号,获取待测组织的结构信息及特征信息;

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说明确序言。

[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:振动部件、缓冲部件、超声阵列和驱动部件;

[0007] 所述缓冲部件的第一表面附着在所述超声阵列上;

[0008] 所述振动部件,与所述缓冲部件的第二表面接触,所述第一表面与所述第二表面相对;

[0009] 所述驱动部件,与所述振动部件连接,用于驱动所述振动部件产生振动;

[0010] 所述超声阵列,用于发射和接收超声波信号。

[0011] 基于所述复合探头,作为可选的第一实施例,所述振动部件包括:固定部分和活动部分;

[0012] 所述固定部分的第一端附着在所述第二表面上;

- [0013] 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;
- [0014] 所述活动部分,被所述驱动部件驱动时产生振动。
- [0015] 基于所述第一实施例,作为可选的第二实施例,所述活动部分设置于所述第二端的中心位置。
- [0016] 基于所述第一实施例,作为可选的第三实施例,所述活动部分的数量为两个以上。
- [0017] 基于所述复合探头,作为可选的第四实施例,所述超声阵列包括:第一阵列和第二阵列;
- [0018] 所述第一阵列和所述第二阵列,用于在所述振动部件被驱动前,发射和接收超声波信号;
- [0019] 所述第二阵列,还用于在所述振动部件被驱动过程中,发射和接收超声波信号。
- [0020] 基于所述第四实施例,作为可选的第五实施例,所述第二阵列包括:与所述超声阵列的中心位置对应的阵元。
- [0021] 基于所述第四实施例,作为可选的第六实施例,所述第二阵列包括:基于所述超声阵列的中心位置对称的阵元。
- [0022] 基于所述复合探头,作为可选的第七实施例,所述振动部件相对的两侧设置有连接件;
- [0023] 所述驱动部件具有分别连接所述连接件的两个驱动杆。
- [0024] 基于所述第七实施例,作为可选的第八实施例,所述连接件内部中空。
- [0025] 第二方面,本发明实施例提供了一种测量系统,所述测量系统包括:前文所述的任一种复合探头、控制装置和超声收发装置;
- [0026] 所述控制装置,与所述复合探头中的驱动部件及所述超声收发装置连接,用于控制所述驱动部件和所述超声收发装置工作;
- [0027] 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。
- [0028] 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;
- [0029] 所述处理装置与所述控制装置连接,用于处理接收到的超声波信号,获取待测组织的结构信息及特征信息;
- [0030] 所述显示装置,用于显示所述结构信息和所述特征信息。
- [0031] 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。在实现弹性检测功能时,振动部件产生振动,向待测组织内部产生剪切波,缓冲部件缓冲振动部件对超声阵列的振动冲击,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。
- [0032] 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

[0033] 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。

[0034] 图1是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图;

[0035] 图2是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图;

[0036] 图3是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图;

[0037] 图4是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图;

[0038] 图5是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图;

[0039] 图6是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图;

[0040] 图7是一示例性实施例中复合探头的纵剖面示意图。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 在一示例性实施例中,复合探头包括:振动部件、缓冲部件、超声阵列和驱动部件。

[0043] 缓冲部件的第一表面附着在超声阵列上。

[0044] 振动部件,与缓冲部件的第二表面接触,第一表面和第二表面相对。

[0045] 驱动部件,与振动部件连接,用于驱动振动部件产生振动。

[0046] 超声阵列,用于发射和接收超声波信号。

[0047] 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。在实现弹性检测功能时,振动部件产生振动,向待测组织内部产生剪切波,缓冲部件缓冲振动部件对超声阵列的振动冲击,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。

[0048] 在一示例性实施例中,振动部件为一体式结构,驱动部件驱动振动部件整体产生振动。

[0049] 图1示出了本示例性实施例的复合探头的一种举例,图1为该复合探头的纵剖面示意图。

[0050] 复合探头包括:振动部件11、缓冲部件12、超声阵列13和驱动部件(图1中未示出)。

[0051] 缓冲部件12的第一表面附着在超声阵列13上。缓冲部件12可以采用软性声透材料制成,这样缓冲部件12既可以透传超声波信号,又可以在振动部件11产生振动时缓冲对超声阵列13造成的冲击。

[0052] 振动部件11,在复位时与缓冲部件12的第二表面接触,被驱动部件驱动时则相对于缓冲部件12做往复振动。缓冲部件12的第一表面和第二表面是相对的。由于振动部件11直接接触待测组织皮肤表面,振动部件11可以采用声透材料制成,以透传超声波信号。

[0053] 驱动部件可以通过如下两种方式与振动部件11连接。

[0054] 一、如图2所示,振动部件11相对的两侧设置有连接件14,驱动部件具有分别连接上述连接件14的两个驱动杆,由此实现驱动部件连接振动部件11。为了减轻复合探头的重量、提高驱动效果,连接件14的内部可以为中空结构。

[0055] 二、振动部件11相对的两侧设置有连接孔,驱动部件具有两个驱动杆,上述驱动杆分别插入对应的连接孔,由此实现驱动部件连接振动部件11。

[0056] 本示例性实施例中,影像引导功能的实现,在振动部件11被驱动前进行。振动部件11被驱动的时间点,可以与启动弹性检测功能的时间点相同,也可以位于启动弹性检测功能之后。因此,在启动弹性检测功能后,可能同时包括振动部件11被驱动前和被驱动的全过程,也可能只包括振动部件11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。

[0057] 超声阵列13,可以分别在实现影像引导功能和弹性检测功能时,作为整体发射和接收超声波信号。超声阵列13也可以包括若干子阵列,在实现影像引导功能和弹性检测功能时,由不同的子阵列发射和接收超声波信号。

[0058] 针对上述子阵列的情况,超声阵列13可以包括:第一阵列和第二阵列。

[0059] 第一阵列和第二阵列,用于在振动部件11被驱动前,发射和接收超声波信号。

[0060] 第二阵列,还用于在振动部件11被驱动过程中,发射和接收超声波信号。

[0061] 可见,第一阵列和第二阵列同属于超声阵列13,第一阵列和第二阵列在实现影像引导功能时发射和接收超声波信号,第二阵列还在实现弹性检测功能时发射和接收超声波信号。

[0062] 图3给出了超声阵列13包括子阵列的一种举例,如图3所示,超声阵列13包括第一阵列131和第二阵列,其中第二阵列包括与超声阵列13的中心位置对应的阵元132。图3中阵元132突出于第一阵列131,仅为清楚示意,阵元132和第一阵列131同属于超声阵列13。

[0063] 图4给出了超声阵列13包括子阵列的另一种举例,如图4所示,超声阵列13包括第一阵列131和第二阵列,其中第二阵列包括基于超声阵列13的中心位置对称的阵元132。图4中阵元132突出于第一阵列131,仅为清楚示意,阵元132和第一阵列131同属于超声阵列13。

[0064] 在一示例性实施例中,振动部件为分体式结构,包括固定部分和活动部分,驱动部件驱动活动部分产生振动。

[0065] 图5示出了本示例性实施例的复合探头的一种举例,图5为该复合探头的纵剖面示意图。

[0066] 复合探头包括:振动部件51、缓冲部件52、超声阵列53和驱动部件(图5中未示出)。

[0067] 缓冲部件52的第一表面附着在超声阵列53上。缓冲部件52可以采用软性声透材料制成,这样缓冲部件52既可以透传超声波信号,又可以在振动部件51产生振动时缓冲对超

声阵列53造成的冲击。

[0068] 振动部件51包括：固定部分511和活动部分512。固定部分511的第一端附着在缓冲部件52的第二表面上。活动部分512在复位时与缓冲部件52的第二表面接触，活动部分512设置于与上述第一端相对的固定部分511的第二端，具体设置于第二端的中心位置。缓冲部件52的第一表面和第二表面是相对的。由于振动部件51直接接触待测组织皮肤表面，振动部件51可以采用声透材料制成，以透传超声波信号。

[0069] 当活动部分512设置于第二端的中心位置时，如果超声阵列53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53为线阵，活动部分512也可以位于第二端的任意位置。

[0070] 驱动部件可以通过如下三种方式与振动部件51连接。

[0071] 一、与图2所示类似，振动部件51的固定部分511相对的两侧设置有连接件，驱动部件具有分别连接上述连接件的两个驱动杆，由此实现驱动部件连接振动部件51。为了减轻复合探头的重量、提高驱动效果，连接件的内部可以为中空结构。当驱动部件产生低频振动时，使得固定部分511发生振动，从而带动活动部分512产生低频振动。

[0072] 二、振动部件51的固定部分511相对的两侧设置有连接孔，驱动部件具有两个驱动杆，上述驱动杆分别插入对应的连接孔，由此实现驱动部件连接振动部件51。当驱动部件产生低频振动时，使得固定部分511发生振动，从而带动活动部分512产生低频振动。

[0073] 三、超声阵列53及缓冲部件52与活动部分512对应的位置开有通孔，驱动部件的驱动杆通过上述通孔直接与活动部分512连接。当驱动部件产生低频振动时，将直接带动活动部分512离开复位位置，产生低频振动。

[0074] 本示例性实施例中，影像引导功能的实现，在振动部件51被驱动前进行。振动部件51被驱动的时间点，可以与启动弹性检测功能的时间点相同，也可以位于启动弹性检测功能之后。因此，在启动弹性检测功能后，可能同时包括振动部件51被驱动前和被驱动的全过程，也可能只包括振动部件51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。

[0075] 超声阵列53，可以分别在实现影像引导功能和弹性检测功能时，作为整体发射和接收超声波信号。超声阵列53也可以包括若干子阵列，在实现影像引导功能和弹性检测功能时，由不同的子阵列发射和接收超声波信号。

[0076] 针对上述子阵列的情况，超声阵列53可以包括：第一阵列和第二阵列。

[0077] 第一阵列和第二阵列，用于在振动部件51被驱动前，发射和接收超声波信号。

[0078] 第二阵列，还用于在振动部件51被驱动过程中，发射和接收超声波信号。

[0079] 可见，第一阵列和第二阵列同属于超声阵列53，第一阵列和第二阵列在实现影像引导功能时发射和接收超声波信号，第二阵列还在实现弹性检测功能时发射和接收超声波信号。

[0080] 图6给出了超声阵列53包括子阵列的一种举例，如图6所示，超声阵列53包括第一阵列531和第二阵列，其中第二阵列包括与活动部分512位置对应的阵元532。图6中阵元532突出于第一阵列531，仅为清楚示意，阵元532和第一阵列531同属于超声阵列53。当阵元532与活动部分512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。

[0081] 图7给出了超声阵列53包括子阵列的另一种举例,如图7所示,超声阵列53包括第一阵列531和第二阵列,其中第二阵列包括基于活动部分512对称的阵元532。图7中阵元532突出于第一阵列531,仅为清楚示意,阵元532和第一阵列531同属于超声阵列53。当阵元532基于活动部分512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。

[0082] 除图5所示的结构外,振动部件51的活动部分512的数量还可以为两个以上,设置位置可以位于固定部分511的第二端的任意位置。

[0083] 在一示例性实施例中,测量系统包括:复合探头、控制装置和超声收发装置。

[0084] 复合探头可以具有前文所述任一示例性实施例中的结构,这里不再赘述。

[0085] 控制装置与复合探头中的驱动部件及超声收发装置连接,用于控制驱动部件和超声收发装置工作。

[0086] 超声收发装置,用于触发复合探头中的超声阵列发射和接收超声波信号。

[0087] 进一步,测量系统还可以包括:处理装置和显示装置。

[0088] 处理装置与控制装置连接,用于处理接收到的超声波信号,获取待测组织的结构信息及特征信息。

[0089] 显示装置,用于显示结构信息和所述特征信息。

[0090] 上述控制装置、超声收发装置、处理装置和显示装置可以位于主机中,主机通过有线方式或无线方式与复合探头连接。

[0091] 测量系统工作时包括影像工作模式和弹性工作模式。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。下面以图5所示的复合探头为例,给出一个测量系统的工作过程的详细举例。

[0092] 当系统工作在影像工作模式时,振动部件51的活动部分512处于复位位置,与固定部分511形成一个整体。超声阵列53在超声收发装置的作用下发射超声波信号。超声波信号经过缓冲部件52和振动部件51向待测组织内部进行传播。超声波信号经待测组织反射后,形成超声波回波信号,经过缓冲部件52和振动部件51,由超声收发装置接收。超声波回波信号经处理装置处理后,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进行显示。此时,操作者可以基于显示装置的显示,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。

[0093] 当系统工作在弹性工作模式时,控制装置向驱动部件发送低频激励信号,驱动部件驱动振动部件51中的活动部分512产生低频振动,向组织内部产生剪切波。在剪切波产生之前、产生时、或产生之后,超声收发装置向超声阵列53发送激励信号,超声阵列53产生超声波信号。超声波信号经缓冲部件52和振动部件51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超声波回波信号,经缓冲部件52和振动部件51由超声收发装置接收,并由处理装置进行处理,获取包括待测组织弹性和粘性等信息的特征信息。经处理装置处理的结果数据和/或步骤数据,可以由显示装置显示。

[0094] 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。

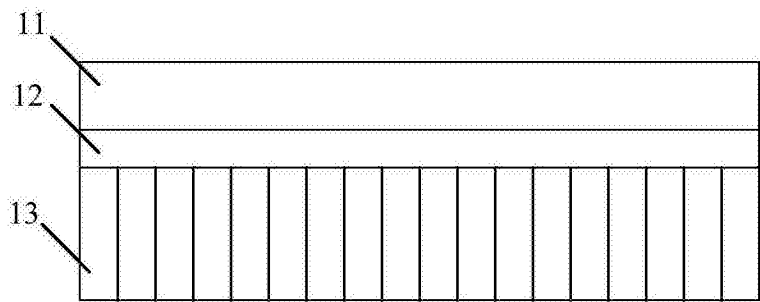


图1

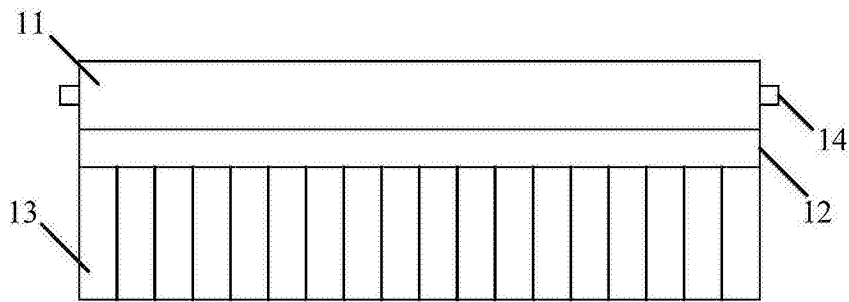


图2

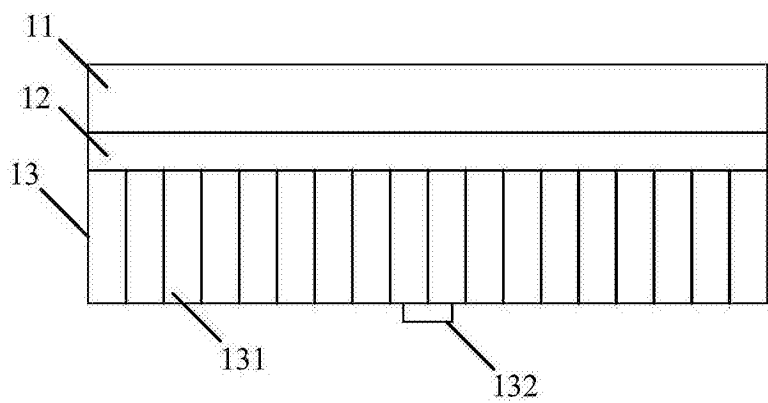


图3

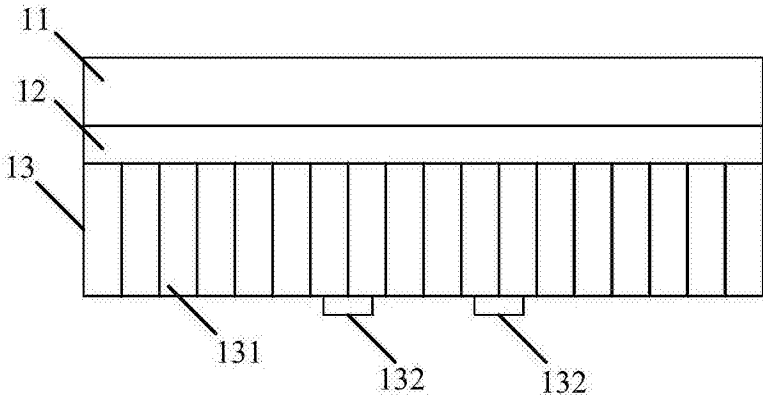


图4

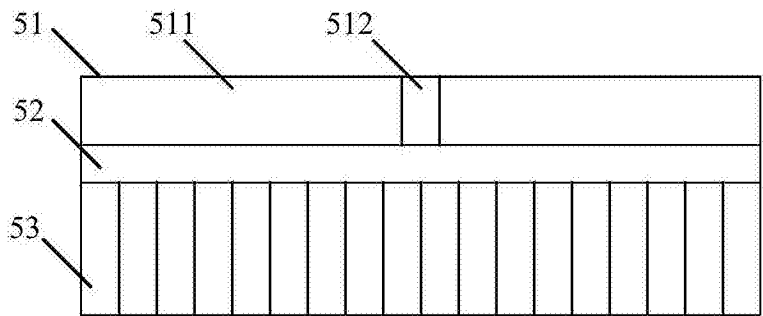


图5

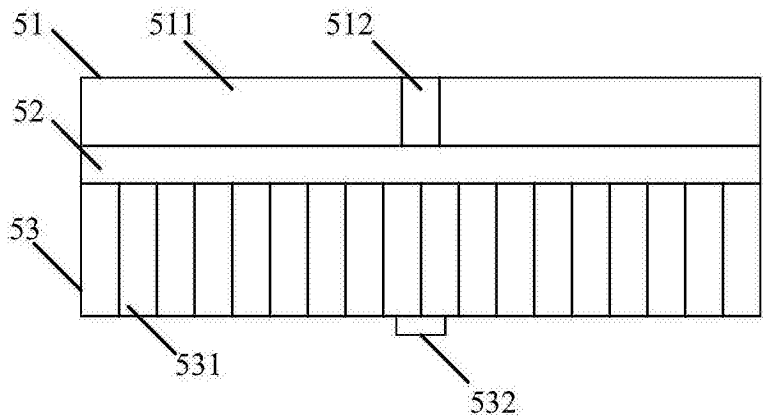


图6

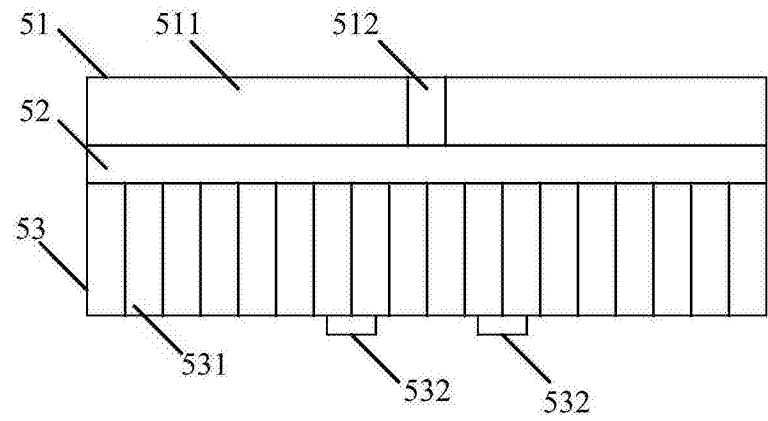


图7

专利名称(译)	复合探头及测量系统		
公开(公告)号	CN108095763A	公开(公告)日	2018-06-01
申请号	CN201810049223.5	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 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/485		
代理人(译)	陈亚斌		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了复合探头及测量系统。复合探头包括：振动部件、缓冲部件、超声阵列和驱动部件。缓冲部件的第一表面附着在超声阵列上。振动部件与缓冲部件的第二表面接触，第一表面与第二表面相对。驱动部件与振动部件连接，用于驱动振动部件产生振动。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，超声阵列接收的超声波信号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，振动部件产生振动，向待测组织内部产生剪切波，缓冲部件缓冲振动部件对超声阵列的振动冲击，超声阵列接收的超声波信号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。

