



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105395218 B

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201510763401.7

A61B 8/00(2006.01)

(22)申请日 2015.11.10

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105395218 A

CN 101843501 A,2010.09.29,

CN 100438833 C,2008.12.03,

US 6267728 B1,2001.07.31,

CN 101699280 A,2010.04.28,

US 5107837 A,1992.04.28,

(43)申请公布日 2016.03.16

(73)专利权人 中国科学院声学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路21号

审查员 侯倩

(72)发明人 理华 孟晓辉 李平 吴文焘

王晓东 李春 肖灵

(74)专利代理机构 北京亿腾知识产权代理事务

所 11309

代理人 陈霁

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

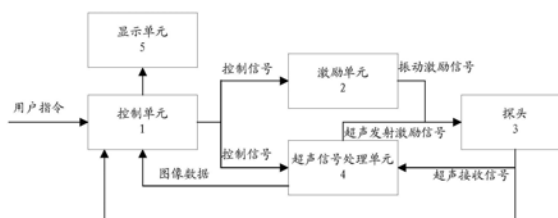
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

超声弹性成像系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种超声弹性成像系统及方法,该超声弹性成像系统包括:控制单元、激励单元、探头和超声信号处理单元;探头包括超声传感器阵列、激振器和压力传感器;控制单元根据接收到的用户指令选择工作模式,将用户指令转化为控制信号;激励单元接收控制信号,输出振动激励信号;激振器接收振动激励信号,且驱动探头周期性机械振动;超声信号处理单元接收控制信号,通过超声传感器阵列进行超声波的发射和接收,并将接收的超声波进行信号处理,且将处理结果传送给控制单元。本发明将瞬时弹性成像探头和B超模式探头合二为一。B超模式探头既起到发射接收超声的作用,同时也起到了振动激励源的作用。通过相关的成像流程和成像算法实现弹性成像测量和B超模式测量的无缝切换。解决了现有技术中瞬时弹性成像定位不准的问题。



1. 一种超声弹性成像系统,其特征在于,包括:控制单元(1)、激励单元(2)、探头(3)和超声信号处理单元(4);所述探头(3)是一种B超模式引导的弹性成像探头,将弹性成像探头和B超模式探头合二为一;其中,

所述探头(3)包括超声传感器阵列、激振器和压力传感器;

所述控制单元(1)根据接收到的用户指令选择工作模式,将所述用户指令转化为控制信号;

所述激励单元(2)接收所述控制信号,输出振动激励信号;

所述激振器接收所述振动激励信号,且驱动所述探头(3)周期性机械振动;

所述超声信号处理单元(4)接收所述控制信号,通过超声传感器阵列进行超声波的发射和接收,并将接收的超声波进行信号处理,且将处理结果传送给所述控制单元(1);

所述工作模式包括B超模式和弹性模式;

工作在B超模式,所述激励单元不工作,所述超声信号处理单元(4)进行B超模式超声波的发射和接收,将接收到的超声波信号进行处理,且将处理结果传送给所述控制单元(1)进行图像处理显示;

工作在弹性模式,所述激励单元(2)接收所述控制信号,输出振动激励信号,所述振动激励信号驱动所述探头(3)周期性机械振动,经过短暂延时,所述超声信号处理单元(4)发出弹性成像超声波束,并接收回波,进行超声信号处理,将结果传送给所述控制单元(1)进行图像处理显示。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述弹性模式在图像显示之前还需要经过计算机判断处理结果是否有效。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,如果所述判断处理结果无效,则通过多次进行弹性模式成像的操作,取平均值作为所述处理结果,并进行显示。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述振动激励信号是预先设定相位、幅值和频率中的一个或多个参数值的信号。

5. 一种超声弹性成像方法,其特征在于,包括:

判断是否收到弹性成像启动信号;

所述判断是否收到弹性成像启动信号的结果为是时步骤具体包括:

执行弹性模式成像操作;

接收预先设置的振动激励信号作为驱动信号;

接收和发射超声波,并对接收的超声信号进行处理,且输出处理结果;

将有效的处理结果进行图像显示;

所述判断是否收到弹性成像启动信号的结果为否时步骤具体包括:

执行B超模式成像操作;

进行超声波的发射和接收,并形成超声波束,且将接收的超声波束进行处理,并输出处理结果,且输出处理结果;

将所述处理结果进行图像显示。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述接收和发射超声波,并对接收的超声信号进行处理,且输出处理结果的步骤,如所述处理结果为无效,则

通过多次进行所述弹性模式成像的操作,取平均值作为处理结果。

超声弹性成像系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及B超成像技术和瞬时弹性成像技术,特别涉及一种超声弹性成像系统及方法。

背景技术

[0002] 肝脏瞬时弹性成像技术,是以超声检查为基础,通过肝硬度测量,对慢性肝病患者作出肝纤维化的诊断,并由此给出分级。它由三个关键部分组成:产生超声波并作为超声波接收器的换能器;位于换能器上发出低频振动波的探针;可以记录并分析数据的软件程序。测量时,实际取样时间不到0.1秒,这样就充分避免了呼吸运动的影响,整个检查时间不到10分钟。仪器根据脉冲回声测出低频弹性回波在肝脏组织中的传导速度,通过计算可以得到组织的弹性数值,以千帕(kPa)表示。剪切波在组织中的传导速度越快,弹性数值越大,表明肝组织质地越硬。

[0003] 除此以外,瞬时弹性成像技术亦可以应用在其它组织的检测,但是传统瞬时弹性成像技术只有一个探针,无法进行二维的B超进行导引,只能依靠医生的经验进行定位,难以精确的定位要测试的位置,使用起来收到很大的局限,同时也会影响精度和测试的成功率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术中的瞬时弹性成像无法进行B超导引的缺点,本发明提供了一种超声弹性成像系统及方法,该系统可以进行B超模式成像的同时也可以进行瞬时弹性成像而无需更换探头,在操作的过程中实现无缝切换,使得操作者在进行瞬时弹性成像时可以清楚观察待测部位的位置,提高了测试的准确性、成功率和一致性。

[0005] 实现上述目的,一方面,本发明提供了一种超声弹性成像系统,该超声弹性成像系统,其特征在于,包括:控制单元、激励单元、探头和超声信号处理单元;其中,

[0006] 探头包括超声传感器阵列、激振器和压力传感器;控制单元根据接收到的用户指令选择工作模式,将用户指令转化为控制信号;激励单元接收控制信号,输出振动激励信号;激振器接收振动激励信号,且驱动探头周期性机械振动;超声信号处理单元接收控制信号,通过超声传感器阵列进行超声波的发射和接收,并将接收的超声波进行信号处理,且将处理结果传送给控制单元。

[0007] 优选地,工作模式包括B超模式和弹性模式;工作在B超模式,激励单元不工作,超声信号处理单元进行B超模式超声波的发射和接收,将接收到的超声波信号进行处理,且将处理结果传送给控制单元进行图像处理显示;工作在弹性模式,激励单元接收振动激励信号,输出振动激励信号,振动激励信号驱动探头周期性机械振动,经过短暂延时,超声信号处理单元发出弹性成像超声波束,并接收回波,进行超声信号处理,将结果传送给控制单元进行图像处理显示。

[0008] 优选地,弹性模式在图像显示之前还需要经过计算机判断所述处理结果是否有

效。

[0009] 优选地,判断所述处理结果是否有效是通过多次进行所述弹性模式成像的操作,取平均值作为所述处理结果,并进行显示。

[0010] 优选地,振动激励信号是预先设定相位、幅值和频率中的一个或多个参数值的信号。

[0011] 另一方面,本发明提供了一种超声弹性成像方法,该方法包括:

[0012] 判断是否收到弹性成像启动信号;执行弹性模式成像操作;接收预先设置的振动激励信号作为驱动信号;接收和发射超声波,并对接收的超声信号进行处理,且输出处理结果;判断弹性成像的有效性;则将所述处理结果进行图像显示。

[0013] 优选地,判断是否收到弹性成像启动信号的结果为否时步骤具体包括:

[0014] 执行B超模式成像操作;进行超声波的发射和接收,并形成超声波束,且将接收的超声波束进行处理,并输出处理结果,且输出处理结果;将处理结果进行图像显示。

[0015] 优选地,判断弹性成像有效性的结果为无效时步骤具体包括:

[0016] 通过多次进行所述弹性模式成像的操作,取平均值作为处理结果。

[0017] 本发明将瞬时弹性成像探头和B超模式探头合二为一。B超模式探头既起到发射接收超声的作用,同时也起到了振动激励源的作用。通过相关的成像流程和成像算法实现弹性成像测量和B超模式测量的无缝切换。解决了现有技术中瞬时弹性成像定位不准的问题。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为探头的结构示意图;

[0020] 图2为本发明提供的一种超声弹性成像系统及方法的实施例的结构示意图;

[0021] 图3本发明提供的一种超声弹性成像系统及方法的实施例的结构流程图。

具体实施方式

[0022] 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,而非全部。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畴。

[0023] 在本发明实施例中将B超探头和瞬时弹性成像探头合二为一,在具体实施过程中既可以B超模式成像操作,还可以进行瞬时弹性成像操作;具体做法是给B超探头施加一个驱动信号,让B超探头按照驱动信号的相位、频率和相位进行机械振动,即可以当做瞬时弹性成像探头使用。

[0024] 图1为探头的结构示意图。如图所示,探头包括超声传感器阵列、激振器和压力传感器;其中,

[0025] 超声传感器阵列可以是超声传感器线阵或超声传感器面阵。

[0026] 图2为本发明提供的一种超声弹性成像系统及方法的实施例的结构示意图。如图2所示,超声弹性成像系统包括:控制单元1、激励单元2、探头3和超声信号处理单元4;其中,

[0027] 控制单元1根据接收到的用户指令选择工作模式,将用户指令转化为控制信号;激励单元2接收控制信号,按照时序输出事前设定好的相位、幅度、频率的振动激励信号;激励器接收所述振动激励信号,且驱动探头周期性机械振动;超声信号处理单元接收控制单元产生的控制信号,进行B超模式超声的发射和接收控制,进行弹性模式超声的发射控制,以及将接收的超声信号进行处理,并将处理结果传送给控制单元。

[0028] 超声弹性成像系统在实施例中还包括显示单元5,显示单元5是用来将控制单元处理的图像数据进行显示。

[0029] 具体地,探头可以作为B超模式探头使用,同时也可以作为弹性模式的振动激励源使用。

[0030] 具体地,B超模式为:接收用户的指令,默认为B超模式;在B超模式下,激励单元处于不工作状态,超声信号处理模块进行B模式超声的发射接收控制,将得到的超声信号进行处理,将结果传送给控制单元,控制单元进行图像处理显示。

[0031] 具体地,弹性模式为:接收到用户的指令为弹性模式,激励控制模块将按照时序输出事前设定好的相位、幅度、频率的振动激励信号;经过短暂延时,超声信号处理模块发出弹性成像超声波束,并接收回波,进行超声信号处理,将结果传送给控制单元,控制单元进行图像处理显示。弹性模式成像结果可以经过计算机判断是否有效;如果无效,需要再次进行弹性模式成像操作,经过多次操作后,取平均值作为最后的结果;在一次有效弹性模式成像之后,可以自动进入B超模式的成像,作为弹性模式成像的导引确保下一次弹性模式成像的位置准确。

[0032] 图3本发明提供的一种超声弹性成像系统及方法的实施例的结构流程图。如图3所示,超声弹性成像方法包括以下步骤:

[0033] 步骤S101:判断是否接受到弹性模式成像启动信号,若接收到弹性模式成像启动信号,则执行步骤S201,否则执行步骤S301;

[0034] 若接收到弹性模式成像信号,则执行步骤S201:

[0035] 步骤S201:执行弹性模式成像指令;

[0036] 步骤S202:激励单元发出预先设定的振动激励信号,驱动探头振动;

[0037] 激励单元输出预先设置相位、幅值和频率的振动激励信号,在弹性模式条件下,探头起到振动激励源的作用,探头接收到振动激励信号的驱动,探头在按照振动激励信号的幅值、相位和频率进行周期性振动,可以达到进行弹性模式成像的要求。

[0038] 步骤S203:发射超声波;

[0039] 在步骤S202执行完之后,需要延时一段时间,再执行步骤S203,延时的目的是为了机械波和超声波同步;探头接收振动激励信号进行周期性振动会产生机械波,周期性振动规律与振动激励信号的幅值、相位和频率有关;待测部位接收到机械波的作用会产生微小形变,微小形变通过超声信号处理单元接收超声波的方式获取,最后进行图像显示。

[0040] 步骤S204:接收超声波;

[0041] 在步骤S203中,机械波和探头发射的超声波同步了,需将因探头机械振动而使待测部位产生的微小形变,通过超声信号处理单元接收超声波的形式将微小的形变获取。

[0042] 步骤S205:将步骤S204中获取的微小形变经过超声信号弹性成像算法处理后输出;

[0043] 超声信号弹性成像算法的主要步骤:首先对微小形变信号进行带通滤波,然后利用自相关算法进行信号相位变化的计算,由此可以计算出信号的时延(执行步骤S202之后延时一段时间执行步骤S203);还可以根据计算出的时延的值计算出剪切波的波速,再利用波速求出弹性模量。

[0044] 步骤S206:将步骤205处理后的信号进行超声弹性成像图像处理;

[0045] 步骤S207:通过计算机判断弹性成像是否合格,若不合格,则执行步骤S201-步骤S207;

[0046] 弹性成像不合格的原因可能由于操作者操作不当,或者是待测物自身的原因,由于紧张以及待测部位发生了移位,所以进行多次测量是有必要的;经过多次操作后,取平均值作为最后的结果。

[0047] 步骤S102:将步骤S207取平均值的结果进行图像显示。

[0048] 若没有接收到用户指令或接收到B超模式指令,则执行步骤S301。

[0049] 步骤S301:执行B超模式成像指令;

[0050] 步骤S302:通过32个通道进行B超模式超声的发射和接收;

[0051] 步骤S303:形成B超模式超声波束;

[0052] B超模式的超声波束是经过多次执行步骤S302形成的,根据具体成像的要求可以改变执行的次数,以及步骤S302中超声收发系统,可以为64或128路超声收发系统。

[0053] 步骤S304:将步骤S303中的B超模式的超声波束经过B超模式成像算法;

[0054] 步骤S305:将步骤S304处理后的信号进行超声弹性成像图像处理;

[0055] 步骤S102:将步骤S305中的图像处理数据进行图像显示。

[0056] 本发明是针对传统的瞬时弹性成像无法进行B超引导的操作,提供了一种可将B超模式成像和瞬时成像结合的弹性成像系统,该系统可以在运行B超模式成像的同时也可以进行瞬时弹性成像而无需更换探头,在操作的时候实现无缝切换,使得操作者在进行瞬时弹性成像时可以清楚的观察待测的位置,提高了测试的准确性、成功率和一致性。

[0057] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

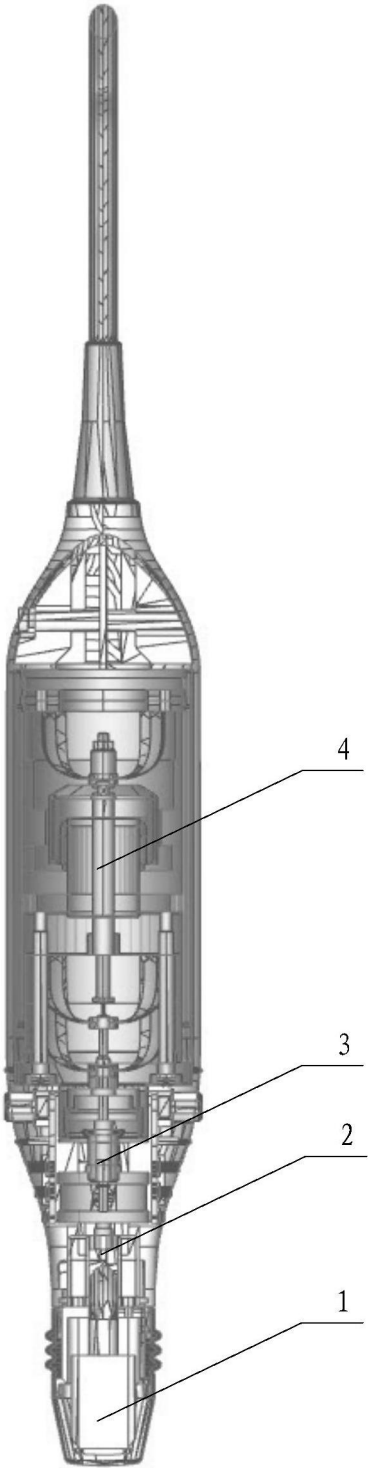


图1

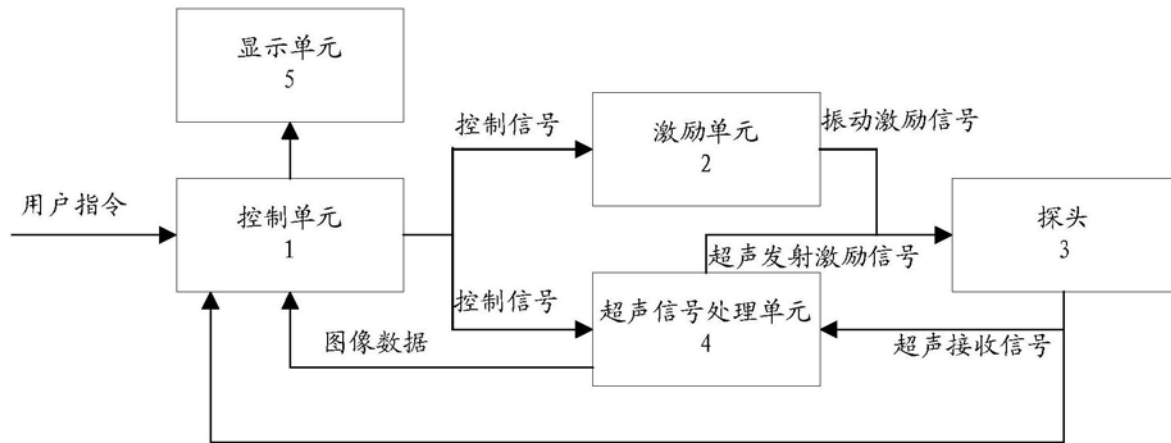


图2

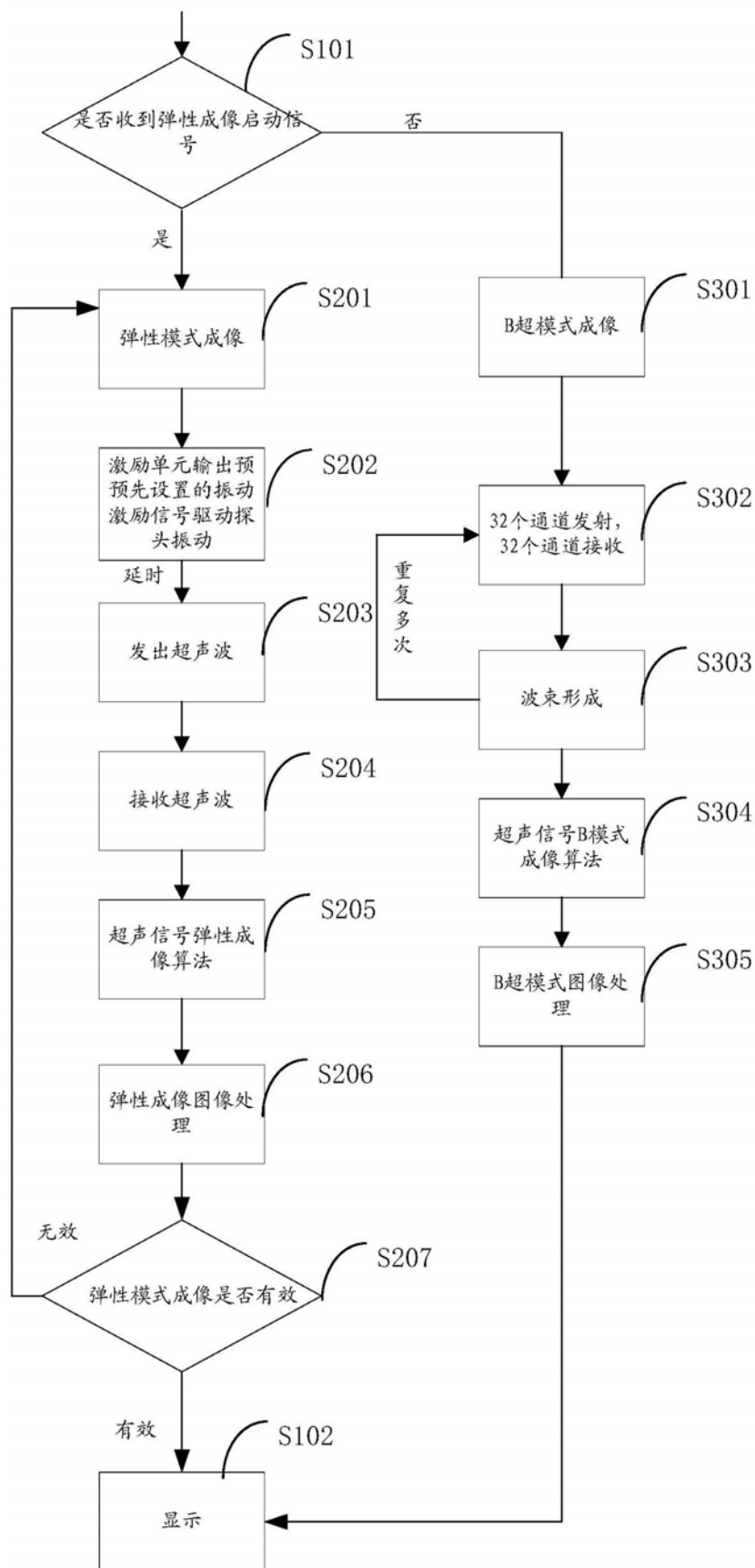


图3

专利名称(译)	超声弹性成像系统及方法		
公开(公告)号	CN105395218B	公开(公告)日	2019-02-15
申请号	CN201510763401.7	申请日	2015-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院声学研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院声学研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院声学研究所		
[标]发明人	理华 孟晓辉 李平 吴文焘 王晓东 李春 肖灵		
发明人	理华 孟晓辉 李平 吴文焘 王晓东 李春 肖灵		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
代理人(译)	陈霁		
审查员(译)	侯倩		
其他公开文献	CN105395218A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种超声弹性成像系统及方法，该超声弹性成像系统包括：控制单元、激励单元、探头和超声信号处理单元；探头包括超声传感器阵列、激励器和压力传感器；控制单元根据接收到的用户指令选择工作模式，将用户指令转化为控制信号；激励单元接收控制信号，输出振动激励信号；激励器接收振动激励信号，且驱动探头周期性机械振动；超声信号处理单元接收控制信号，通过超声传感器阵列进行超声波的发射和接收，并将接收的超声波进行信号处理，且将处理结果传送给控制单元。本发明将瞬时弹性成像探头和B超模式探头合二为一。B超模式探头既起到发射接收超声的作用，同时也起到了振动激励源的作用。通过相关的成像流程和成像算法实现弹性成像测量和B超模式测量的无缝切换。解决了现有技术中瞬时弹性成像定位不准的问题。

