



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105559830 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201610077031.6

A61B 8/00(2006.01)

(22)申请日 2016.02.04

G01N 29/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105559830 A

(56)对比文件

CN 103654861 A,2014.03.26,

CN 101869485 A,2010.10.27,

CN 103845080 A,2014.06.11,

US 5810731 A,1998.09.22,

EP 2979645 A1,2016.02.03,

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 汕头市超声仪器研究所有限公司

地址 515041 广东省汕头市金平区金砂路

77号

审查员 胡叔芳

(72)发明人 李德来 林国臻 林武平 李斌

蔡泽杭

(74)专利代理机构 汕头市潮睿专利事务有限公

司 44230

代理人 卢梓雄 丁德轩

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

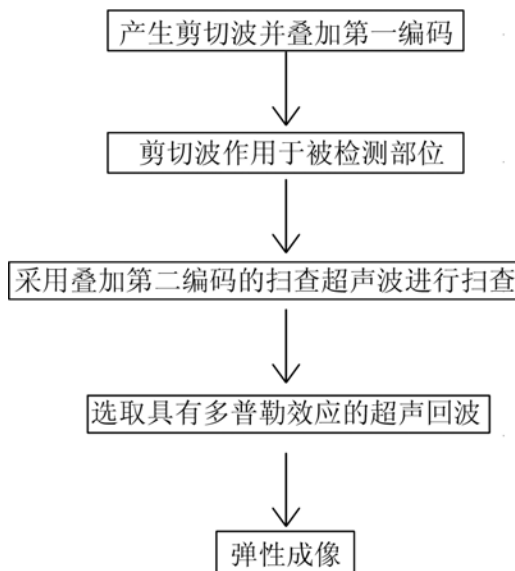
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种加载编码激励的超声成像方法

(57)摘要

一种加载编码激励的超声成像方法,包括如下步骤:产生一个叠加有第一编码的激励波;激励波作用于被检测部位,使被检测部位与周边部位之间产生微小错位,使被检测部位按照第一编码的特点作相应节奏的振动;扫查超声波,并产生相应的超声回波;选取具有多普勒效应的超声回波;采用具有多普勒效应的超声回波进行弹性成像。在激励波上叠加第一编码进行激励,被检测部位就能够按照第一编码的特点作相应节奏的振动,当用于弹性成像的扫查超声波作用于被检测部位时,其超声回波具有第一编码相应的动态变化规律,更容易检测出来,更容易与其它杂波区别出来,从而在成像时能够将检测部位的物理特征。



1. 一种加载编码激励的超声成像方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 产生一个叠加有第一编码的激励波,激励波为剪切波;

(2) 将叠加有第一编码的激励波作用于被检测部位,使被检测部位与周边部位之间产生微小错位,并且使被检测部位按照第一编码的特点作相应节奏的振动;

(3) 在被检测部位与周边部位之间产生微小错位期间,发射用于弹性成像的扫查超声波,扫查超声波作用于被检测部位,在被检测部位发生多普勒效应,并产生相应的超声回波;

(4) 采用多普勒效应的采样门技术,依据超声回波具有多普勒效应并且具有第一编码的特点,剔除掉非多普勒效应所产生的部分超声回波,选取具有多普勒效应的超声回波;

(5) 采用具有多普勒效应的超声回波进行弹性成像。

2. 如权利要求1所述的加载编码激励的超声成像方法,其特征在于:将所述激励波的函数设置为 $F=f(x)$ ,将第一编码的函数设置为 $G=g(x)$ ,则所述叠加有第一编码的激励波的函数为 $K=f(x) \cdot g(x)$ 。

3. 如权利要求1或2所述的加载编码激励的超声成像方法,其特征在于:所述扫查超声波叠加有第二编码。

4. 如权利要求3所述的加载编码激励的超声成像方法,其特征在于:所述第二编码与第一编码具有关联性。

## 一种加载编码激励的超声成像方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声成像方法,尤其涉及一种加载编码激励的超声成像方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在超声弹性成像时,一般是采用机械式按压产生一个激励波,激励波作用于被检测部位,使被检测部位与周边部位发生一定的错位(即是形变),在被检测部位产生错位期间,再发射用于超声成像的扫查超声波,扫查超声波作用于已发生错位的被检测部位,在被检测部位处发生多普勒效应,并产生相应的超声回波,并且采用多普勒效应的采样门技术,截取相应的超声回波用于弹性成像。

[0003] 上述由机械式按压所产生的激励波较为杂乱,不具有节奏,因此,被检测部位由于错位而产生的振动也没有节奏感,导致超声回波不具有动态的变化规律,超声回波难以与其它杂乱回波进行区分,用于弹性成像的超声回波中总是夹杂其它一些杂乱回波,因此,难以将被检测部位的成像进行突出,难以突出被检测部位的物理特征,一般只能区分被检测部位与周边部位哪个较硬、哪个较软,而无法突出被检测部位的软硬程度、弹性、内部应力等。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种加载编码激励的超声成像方法,这种加载编码激励的超声成像方法能够使得用于成像的超声回波具有动态的变化规律,更容易检测出来,更容易与其它杂波区别出来,从而在成像时能够将被检测部位的特征进行锐化及增强,能够更准确地获取被检测部位的物理特征。采用的技术方案如下:

[0005] 一种加载编码激励的超声成像方法,其特征在于包括如下步骤:

[0006] (1)产生一个叠加有第一编码的激励波;

[0007] (2)将叠加有第一编码的激励波作用于被检测部位,使被检测部位与周边部位之间产生微小错位,并且使被检测部位按照第一编码的特点作相应节奏的振动;

[0008] (3)在被检测部位与周边部位之间产生微小错位期间,发射用于弹性成像的扫查超声波,扫查超声波作用于被检测部位,并产生相应的超声回波;

[0009] (4)采用多普勒效应的采样门技术,剔除掉非多普勒效应所产生的部分超声回波,选取具有多普勒效应的超声回波;

[0010] (5)采用具有多普勒效应的超声回波进行弹性成像。

[0011] 上述第一编码可以是序列方波,也可以是正弦波、混合波等。

[0012] 本发明由于在采用激励波对被检测部位进行激励时,在激励波上叠加第一编码,对激励波进行预处理,当叠加有第一编码的激励波作用于被检测部位时,被检测部位就能够按照第一编码的特点作相应节奏的振动,当用于弹性成像的扫查超声波作用于被检测部位时,在被检测部位发生多普勒效应,并产生相应的超声回波,该超声回波具有多普勒效应并且具有第一编码的特点,使得该超声回波具有第一编码相应的动态变化规律,更容易检

测出来,更容易与其它杂波区别出来,从而在成像时能够将被检测部位的特征进行锐化及增强,能够更准确地获取被检测部位的物理特征。这种加载编码激励的超声成像方法,不仅可以用于医学上对人体进行检测,也可以用于工业上对工件或材料进行检测。

[0013] 作为本发明的优选方案,所述激励波为剪切波。剪切波为具有剪切作用的超声波,剪切作用即是使被作用的部位与周边部位之间产生剪切力,即是使被作用的部位与周边部位之间产生微小的错位。将激励波设置为剪切波,剪切波能够透过被检测对象的表层,直接作用于处于深层的被检测部位,对处于深层的被检测部位进行定点激励,使被检测部位与周边部位之间的微小错位更加明显,从而使被检测部位的振动更加突出,使被检测部位处的超声回波具有更加强烈的节奏,从而在弹性成像时能够更加准确、直观地获得被检测部位的物理特征,例如软硬程度、弹性、内部应力等。当然,激励波也可以是由机械动作(例如往复按压)所产生的机械波,而通过控制机械动作的频率及强弱对所产生的机械波进行叠加第一编码。

[0014] 作为本发明进一步的优选方案,将所述激励波的函数设置为 $F=f(x)$ ,将第一编码的函数设置为 $G=g(x)$ ,则所述叠加有编码的激励波的函数为 $K=f(x) \cdot g(x)$ 。其中, $f(x)$ 、 $g(x)$ 可以为任意函数,可以凭借医务人员的经验、工程师的经验、实际需求进行设置,采用最适宜的函数。

[0015] 作为本发明进一步的优选方案,所述扫查超声波叠加有第二编码。在扫查超声波上叠加第二编码,在被检测部位发生多普勒效应之后的超声回波同样具有第二编码的特点,能够根据第二编码的特点过滤掉其它相接近杂波的干扰,例如由于扫查超声波遇到血液流动而产生的超声回波等,从而使最终的超声弹性成像更加清晰。

[0016] 作为本发明更进一步的优选方案,所述第二编码与第一编码具有关联性。第二编码设置为与第一编码具有关联性,使得两者的特性在超声回波中得到进一步的增强,成像效果更好。第二编码与第一编码具有关联性,可以是第二编码与第一编码的波峰相互错开,也可以是第二编码与第一编码的波峰相互叠加,还可以是第二编码与第一编码的波峰相互交错,还可以是上述三者方式的任意组合,这可以根据实际需要进行选择。

[0017] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:

[0018] 由于在采用激励波对被检测部位进行激励时,在激励波上叠加第一编码,对激励波进行预处理,当叠加有第一编码的激励波作用于被检测部位时,被检测部位就能够按照第一编码的特点作相应节奏的振动,当用于弹性成像的扫查超声波作用于被检测部位时,在被检测部位发生多普勒效应,并产生相应的超声回波,该超声回波具有多普勒效应并且具有第一编码的特点,使得该超声回波具有第一编码相应的动态变化规律,更容易检测出来,更容易与其它杂波区别出来,从而在成像时能够将被检测部位的特征进行锐化及增强,能够更准确地获取被检测部位的物理特征。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明优选实施方式的流程图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和本发明的优选实施方式做进一步的说明。

[0021] 如图1所示,这种加载编码激励的超声成像方法,其特征在于包括如下步骤:

[0022] (1)产生一个叠加有第一编码的剪切波,剪切波作为激励波,剪切波的函数设置为 $F=f(x)$ ,将第一编码的函数设置为 $G=g(x)$ ,则叠加有编码的剪切波的函数为 $K=f(x) \cdot g(x)$ ;

[0023] (2)将叠加有第一编码的剪切波作用于被检测部位,使被检测部位与周边部位之间产生微小错位,并且使被检测部位按照第一编码的特点作相应节奏的振动;

[0024] (3)在被检测部位与周边部位之间产生微小错位期间,发射用于弹性成像的扫查超声波,扫查超声波叠加有第二编码,第二编码与第一编码具有关联性,扫查超声波作用于被检测部位,并产生相应的超声回波;

[0025] (4)采用多普勒效应的采样门技术,剔除掉非多普勒效应所产生的部分超声回波,选取具有多普勒效应的超声回波;

[0026] (5)采用具有多普勒效应的超声回波进行弹性成像。

[0027] 由于在采用剪切波对被检测部位进行激励时,在剪切波上叠加第一编码,对剪切波进行预处理,当叠加有第一编码的剪切波作用于被检测部位时,被检测部位就能够按照第一编码的特点作相应节奏的振动,当用于弹性成像的扫查超声波作用于被检测部位时,在被检测部位发生多普勒效应,并产生相应的超声回波,该超声回波具有多普勒效应并且具有第一编码的特点,使得该超声回波具有第一编码相应的动态变化规律,更容易检测出来,更容易与其它杂波区别出来,从而在成像时能够将检测部位的特征进行锐化及增强,能够更准确地获取被检测部位的物理特征。

[0028] 另外,将激励波设置为剪切波,剪切波能够透过被检测对象的表层,直接作用于处于深层的被检测部位,对处于深层的被检测部位进行定点激励,使被检测部位与周边部位之间的微小错位更加明显,从而使被检测部位的振动更加突出,使被检测部位处的超声回波具有更加强烈的节奏,从而在弹性成像时能够更加准确、直观地获得被检测部位的物理特征,例如软硬程度、弹性、内部应力等。当然,激励波也可以是由机械动作(例如往复按压)所产生的机械波,而通过控制机械动作的频率及强弱对所产生的机械波进行叠加第一编码。

[0029] 另外,在扫查超声波上叠加第二编码,在被检测部位发生多普勒效应之后的超声回波同样具有第二编码的特点,能够根据第二编码的特点过滤掉其它相接近杂波的干扰,例如由于扫查超声波遇到血液流动而产生的超声回波等,从而使最终的超声弹性成像更加清晰。而将第二编码设置为与第一编码具有关联性,使得两者的特性在超声回波中得到进一步的增强,成像效果更好。其中,第二编码与第一编码具有关联性,可以是第二编码与第一编码的波峰相互错开,也可以是第二编码与第一编码的波峰相互叠加,还可以是第二编码与第一编码的波峰相互交错,还可以是上述三者方式的任意组合,这可以根据实际需要进行选择。

[0030] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其各部分名称等可以不同,凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

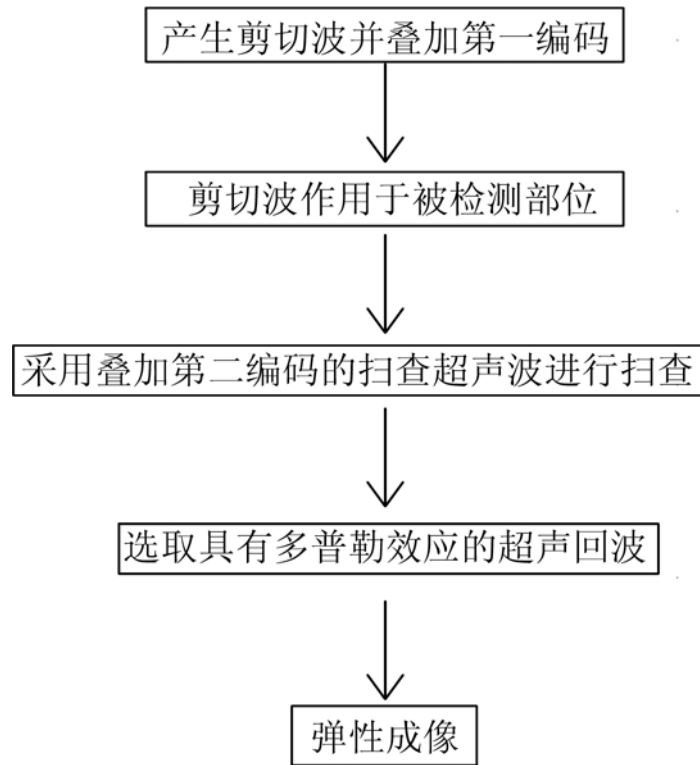


图1

专利名称(译)	一种加载编码激励的超声成像方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105559830B</a>	公开(公告)日	2019-02-01
申请号	CN201610077031.6	申请日	2016-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	汕头市超声仪器研究所有限公司		
申请(专利权)人(译)	汕头市超声仪器研究所有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	汕头市超声仪器研究所有限公司		
[标]发明人	李德来 林国臻 林武平 李斌 蔡泽杭		
发明人	李德来 林国臻 林武平 李斌 蔡泽杭		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 G01N29/06		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/0891 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5207 A61B2576/00 G01N29/0654		
其他公开文献	CN105559830A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种加载编码激励的超声成像方法，包括如下步骤：产生一个叠加有第一编码的激励波；激励波作用于被检测部位，使被检测部位与周边部位之间产生微小错位，使被检测部位按照第一编码的特点作相应节奏的振动；扫查超声波，并产生相应的超声回波；选取具有多普勒效应的超声回波；采用具有多普勒效应的超声回波进行弹性成像。在激励波上叠加第一编码进行激励，被检测部位就能够按照第一编码的特点作相应节奏的振动，当用于弹性成像的扫查超声波作用于被检测部位时，其超声回波具有第一编码相应的动态变化规律，更容易检测出来，更容易与其它杂波区别出来，从而在成像时能够将被检测部位的特征进行锐化及增强，能够更准确地获取被检测部位的物理特征。

