



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110613484 A

(43)申请公布日 2019.12.27

(21)申请号 201910919079.0

(22)申请日 2019.09.26

(71)申请人 无锡海斯凯尔医学技术有限公司  
地址 214000 江苏省无锡市新吴区太湖国际科技园大学科技园530大厦B401

(72)发明人 何琼 邵金华 孙锦 段后利

(74)专利代理机构 杭州华进联浙知识产权代理有限公司 33250

代理人 何晓春

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

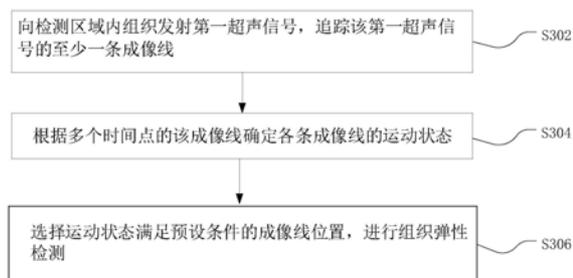
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种组织弹性检测方法及设备

(57)摘要

本发明公开了一种组织弹性检测方法及设备,其中,向检测区域内组织发射第一超声信号;追踪该第一超声信号的至少一条成像线;根据多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动状态;选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测,解决了待检测区域内组织的运动状态影响弹性检测的准确度的问题,提高了对检测区域内组织进行弹性检测的准确度。



1. 一种组织弹性检测方法,其特征在于,包括:  
向检测区域内组织发射第一超声信号;  
追踪所述第一超声信号的至少一条成像线;  
根据多个时间点的所述成像线确定各条成像线的运动状态;  
选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向检测区域内组织发射第一超声信号包括:  
通过控制弹性检测探头上的N个超声阵元进行超声扫描以形成所述第一超声信号的至少一条成像线;其中,N为正整数。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:  
所述运动状态由多个运动参数表征;  
当所述多个运动参数均满足对应的预设条件时,判定所述运动状态满足预设条件。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述进行组织弹性检测包括:  
向检测区域内组织发射剪切波;  
控制探头上的M个超声阵元在选定的位置上发射第二超声信号并采集所述第二超声信号的回波信号;  
处理所述第二超声信号的回波信号进行组织弹性检测;  
其中,M为正整数。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在向检测区域内组织发射第一超声信号之前,还包括:  
控制探头上的R个超声阵元向检测区域内组织发射第三超声信号并采集第三超声信号的回波信号,以确定所述检测区域的位置;  
其中,R为正整数。
6. 一种组织弹性检测设备,其特征在于,所述组织弹性检测设备包括控制主机和弹性检测探头;  
所述弹性检测探头向检测区域内组织发射第一超声信号;  
所述控制主机追踪所述第一超声信号的至少一条成像线;  
所述控制主机根据多个时间点的所述成像线确定各条成像线的运动状态;  
所述控制主机选择运动状态满足预设条件的成像线位置,所述弹性检测探头进行组织弹性检测。
7. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,所述控制主机通过控制弹性检测探头上的N个超声阵元进行超声扫描以形成所述第一超声信号的至少一条成像线;其中,N为正整数。
8. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,  
所述运动状态由多个运动参数表征,当所述多个运动参数均满足对应的预设条件时,判定所述运动状态满足预设条件。
9. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,所述控制主机向检测区域内组织发射剪切波;所述控制主机控制所述弹性检测探头上的M个超声阵元在选定的位置上发射第二超声信号并采集第二超声信号的回波信号;处理所述第二超声信号的回波信号,其中,M为正整数。

10. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,

所述弹性检测探头在向检测区域内组织发射第一超声信号之前,所述控制主机控制所述弹性检测探头上的R个超声阵元向检测区域内组织发射第三超声信号并采集第三超声信号的回波信号,以确定所述检测区域的位置;其中,R为正整数。

## 一种组织弹性检测方法及设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及医学成像技术领域,特别是涉及一种组织弹性检测方法及设备。

### 背景技术

[0002] 各种慢性病,例如病毒性肝炎(甲肝、乙肝、丙肝等)等,其发展过程中会伴随着受损组织的纤维化,组织纤维化过程中会伴随着组织弹性的变化。因此,组织弹性信息是可用于诊断组织纤维化程度的参数。

[0003] 瞬时弹性成像技术(Transient Elastography,简称为TE)是一种定量检测组织弹性模量的技术,能够通过检测肝脏硬度值(Liver stiffness measurement,简称为LSM),较为全面的反映组织的纤维化程度。

[0004] 但是,瞬时弹性成像技术无法获知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超声探头。因此,在进行组织弹性检测时,超声探头对检测区域检测生成图像,但由于呼吸、心跳等使弹性组织产生的运动,以及待检测区域内部可能含有大血管、囊肿或腹水等影响因素时,将因无法避开而产生检测误差,在选择检测区域的时候,要考虑如何避开上述情况,选择一个受影响较小的检测区域。

[0005] 针对相关技术中,在组织弹性检测的过程中,如何选择组织动态影响较小的检测区域的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

[0006] 针对相关技术中,在组织弹性检测的过程中,如何选择组织动态影响较小的检测区域的问题,本发明提供了一种组织弹性检测方法及设备,以至少解决上述问题。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种组织弹性检测方法,所述方法包括:

[0008] 向检测区域内组织发射第一超声信号,追踪所述第一超声信号的至少一条成像线;

[0009] 根据多个时间点的所述成像线确定各条成像线的运动状态;

[0010] 选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测。

[0011] 在其中一个实施例中,所述向检测区域内组织发射第一超声信号包括:

[0012] 通过控制弹性检测探头上的N个超声阵元进行超声扫描以形成所述第一超声信号的至少一条成像线;其中,N为正整数。

[0013] 在其中一个实施例中,所述运动状态由多个运动参数表征;当所述多个运动参数均满足对应的预设条件时,判定所述运动状态满足预设条件。

[0014] 在其中一个实施例中,所述进行组织弹性检测包括:向检测区域内组织发射剪切波;控制探头上的M个超声阵元在选定的位置上发射第二超声信号并采集所述第二超声信号的回波信号;处理所述第二超声信号的回波信号进行组织弹性检测;其中,M为正整数。

[0015] 在其中一个实施例中,在向检测区域内组织发射第一超声信号之前,还包括:

[0016] 控制探头上的R个超声阵元向检测区域内组织发射第三超声信号并采集第三超声信号的回波信号,以确定所述检测区域的位置;

[0017] 其中,R为正整数。

[0018] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种组织弹性检测设备,所述组织弹性检测设备包括控制主机和弹性检测探头;

[0019] 所述弹性检测探头向检测区域内组织发射第一超声信号;

[0020] 所述控制主机追踪所述第一超声信号的至少一条成像线;

[0021] 所述控制主机根据多个时间点的所述成像线确定各条成像线的运动状态;

[0022] 所述控制主机选择运动状态满足预设条件的成像线位置,所述弹性检测探头进行组织弹性检测。

[0023] 在其中一个实施例中,所述控制主机通过控制弹性检测探头上的N个超声阵元进行超声扫描以形成所述第一超声信号的至少一条成像线;其中,N为正整数。

[0024] 在其中一个实施例中,所述运动状态由多个运动参数表征,当所述多个运动参数均满足对应的预设条件时,判定所述运动状态满足预设条件。

[0025] 在其中一个实施例中,所述控制主机向检测区域内组织发射剪切波;所述控制主机控制所述弹性检测探头上的M个超声阵元在选定的位置上发射第二超声信号并采集第二超声信号的回波信号;处理所述第二超声信号的回波信号,其中,M为正整数。

[0026] 在其中一个实施例中,所述弹性检测探头在向检测区域内组织发射第一超声信号之前,所述控制主机控制所述弹性检测探头上的R个超声阵元向检测区域内组织发射第三超声信号并采集第三超声信号的回波信号,以确定所述检测区域的位置;其中,R为正整数。

[0027] 通过本发明,向检测区域内组织发射第一超声信号;追踪该第一超声信号的至少一条成像线;根据多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动状态;选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测,解决了待检测区域内组织的运动状态影响弹性检测的准确度的问题,提高了对检测区域内组织进行弹性检测的准确度。

## 附图说明

[0028] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0029] 图1是根据本发明实施例的组织弹性检测设备的结构框图一;

[0030] 图2是根据本发明实施例的组织弹性检测设备的结构框图二;

[0031] 图3是根据本发明实施例的一种组织弹性检测方法的流程图一;

[0032] 图4是根据本发明实施例的一种组织弹性检测方法的流程图二。

## 具体实施方式

[0033] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0034] 在本发明的实施例中,图1是根据本发明实施例的组织弹性检测设备的结构框图一,如图1所示,该组织弹性检测设备100包括控制主机102和弹性检测探头104;其中,图2是

根据本发明实施例的组织弹性检测设备的结构框图二,如图2所示,该弹性检测探头104包括激发装置112和超声波换能器114,该激发装置112和超声波换能器114可以集成在弹性检测探头104中,该控制主机102或者该弹性检测探头104传输控制指令给该激发装置112和该超声波换能器114,实现待检测区域的检测。剪切波的激发装置112包括如下装置中的任一种:振动器、超声波换能器、扩音器。

[0035] 剪切波的激发的过程包括:振动器在组织外表面施加低频的瞬时振动,以在组织内产生剪切波;超声波换能器114发射的超声波聚焦在组织内部产生声辐射力,以在组织内产生剪切波;扩音器在组织外表面产生的一定频率的声波,以在组织内产生剪切波。

[0036] 需要说明的是,在采用超声波换能器114产生剪切波的方式中,该用于产生剪切波的超声波换能器114与用于发射超声波并接收超声回波信号的超声波换能器114可以是同一个,也可以是不同的。

[0037] 通过该超声波换能器114接收每个剪切波对应的超声回波信号。超声波换能器114将接收到的与每个剪切波对应的超声回波信号发送至控制主机102,以使控制主机102对各超声回波信号进行后续处理。

[0038] 分别根据每个剪切波对应的超声回波信号,获取每个剪切波的传播特性参数。根据这些传播特性参数和待检测区域的组织密度,计算获得待检测区域的弹性参数。

[0039] 该弹性检测的过程包括:

[0040] 激发装置112在待检测区域的组织外表面施加低频的瞬时振动,以在该组织内产生剪切波;然后超声波换能器114向该组织发射超声波并采集超声回波,控制主机102依据采集的超声回波信号进行该组织的弹性计算。

[0041] 在本发明的另一实施例中,图3是根据本发明实施例的一种组织弹性检测方法的流程图一,如图3所示,该方法包括如下步骤:

[0042] 步骤S302,向检测区域内组织发射第一超声信号,追踪该第一超声信号的至少一条成像线;

[0043] 步骤S304,根据多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动状态;

[0044] 步骤S306,选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测。

[0045] 通过本发明,向检测区域内组织发射第一超声信号,追踪该第一超声信号的至少一条成像线;根据多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动状态;选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测,通过上述第一超声波的一次测量,自动选取一个或者多个选择运动状态满足预设条件的成像线位置,确定组织弹性检测的一个或者多个测量位置,解决了待检测区域内组织的运动状态影响弹性检测的准确度的问题,提高了对检测区域内组织进行弹性检测的。

[0046] 在本实施例中,该弹性检测设备100包括弹性检测探头104,该弹性检测探头104包括超声波换能器114的情况下,可以选取该超声波换能器114上预设的探头激发区域,该预设的探头激发区域与N个阵元组件相对应,其中,N为正整数,该N个阵元组件通过不同的分组扫查方式,发送该第一超声信号,形成该至少一条成像线,追踪该至少一条成像线的检测数值,依据多个时间点的该检测数值确定该至少一条成像线中每条成像线的该运动参数值,依据该每条成像线的运动参数值,确定该检测区域内组织不同位置的该运动参数值,因为超声波换能器114在该弹性检测探头104上可以有多个探头激发区域,通过一些实验或者

计算机仿真,可以对探头激发区域的进行选择,阵元之间的干扰较小,检测精度较高的阵元对应的探头激发区域,从而提高剪切波的弹性检测精度。

[0047] 在本实施例中,弹性检测探头104获取该检测区域内组织的超声波检测数据,该检测数据包括:追踪超声波的至少一条成像线的检测数值,依据多个时间点的该检测数值确定该检测区域的该运动参数值,上述实施例的运动状态由多个该运动参数表征,其中,弹性检测探头104(二维成像或三维成像)选取某一个或多个成像线随着时间的多个数据,采用互相关、光流等块匹配方法、相位差计算或滤波等方法计算连续两个时间点或间隔几个时间点之间的运动参数值,可以实现选择检测区域内组织中与成像线对应的运动参数值,从而对每条成像线的运动状态进行跟踪和判断,在部分成像线的运动状态超过该阈值范围的情况下,对与部分成像线对应的检测区域内组织不进行剪切波检测,仅在部分成像线的运动状态的运动参数值小于预设阈值的情况下,才进行与部分成像线对应检测区域内组织进行剪切波的检测,或者,在该检测区域内组织的该成像线的该运动参数值均小于该预设阈值的情况下,确定该检测区域内组织为剪切波检测位置,该实施例中,通过上述弹性检测探头104上一次超声波成像线测量,自动选取一个或者多个选择运动状态满足预设条件的成像线位置,确定组织弹性检测的一个或者多个测量位置,上述每条成像线单独追踪运动状态的方式,对检测区域内组织的可进行剪切波检测的范围进行了选择,或者,可以指示检测区域内组织的部分区域不能进行剪切波的检测,指导测试人员选择其他检测区域内组织进行检测。

[0048] 在本实施例中,检测区域内组织的运动状态的判断时间可以在弹性检测设备100发送剪切波之后或者之前,其中,控制主机102可以在弹性检测设备100向检测区域内组织发射剪切波之后,在该运动参数值小于预设阈值的情况下,确定与该成像线对应的检测区域内组织为弹性检测位置,控制弹性检测探头104上的M个超声阵元在选定的弹性检测位置上发射第二超声信号并采集该第二超声信号的回波信号,处理该第二超声信号的回波信号进行组织弹性检测,其中,M为正整数。控制主机102也可以在弹性检测设备100向检测区域内组织发射剪切波之前,判断该第一超声波的多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动参数值,在该运动参数值小于预设阈值的情况下,弹性检测设备100向检测区域内组织发射剪切波,控制弹性检测探头104上的M个超声阵元在选定的弹性检测位置上发射第二超声信号并采集该第二超声信号的回波信号,处理该第二超声信号的回波信号进行组织弹性检测,其中,M为正整数。

[0049] 在本发明的另一实施例中,图4是根据本发明实施例的一种组织弹性检测方法的流程图二,如图4所示,该方法包括如下步骤:

[0050] 步骤S402,控制弹性检测探头104上的R个超声阵元向检测区域内组织发射第三超声信号并采集第三超声信号的回波信号,以确定该检测区域的位置,其中,R为正整数;;

[0051] 步骤S302,向检测区域内组织发射第一超声信号,追踪该第一超声信号的至少一条成像线;

[0052] 步骤S304,根据多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动状态;

[0053] 步骤S306,选择运动状态满足预设条件的成像线位置,进行组织弹性检测。

[0054] 通过上述步骤,该弹性检测设备100通过向检测区域内组织发射第三超声信号并采集第三超声信号的回波信号,以确定该检测区域内组织的位置,,指导检测人员选择检测

区域,例如,在检测人体的肝脏区域的情况下,超声波成像人体内的图像,避开骨骼、大血管、囊肿或腹水区域,检测人员选择肝脏区域。

[0055] 上述组织弹性检测的方法在上述弹性检测设备100的实施可以包括:该向检测区域内组织发射第一超声信号包括:

[0056] 通过控制主机102控制弹性检测探头104上的N个超声阵元进行超声扫描以形成该第一超声信号的至少一条成像线;其中,N为正整数,:追踪第一超声信号的成像线的运动参数值,该控制主机103获取该运动参数值确定该检测区域内组织的运动状态;

[0057] 该控制主机102判断该成像线的该运动参数值是否小于预设阈值;

[0058] 在该运动参数值小于该预设阈值的情况下,该控制主机102确定与该成像线对应的检测区域的组织为弹性检测的位置,该弹性检测探头104对该检测区域进行弹性检测。

[0059] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述弹性检测的步骤。

[0060] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0061] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0062] 以上该实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

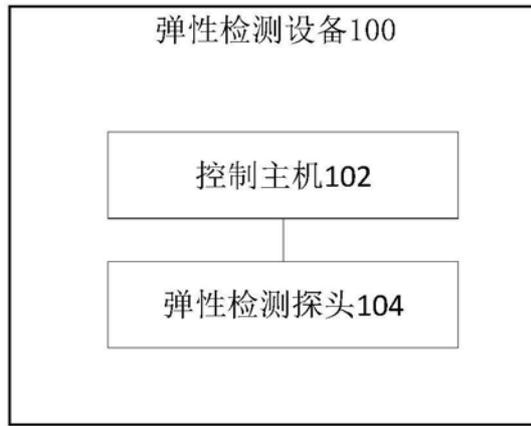


图1

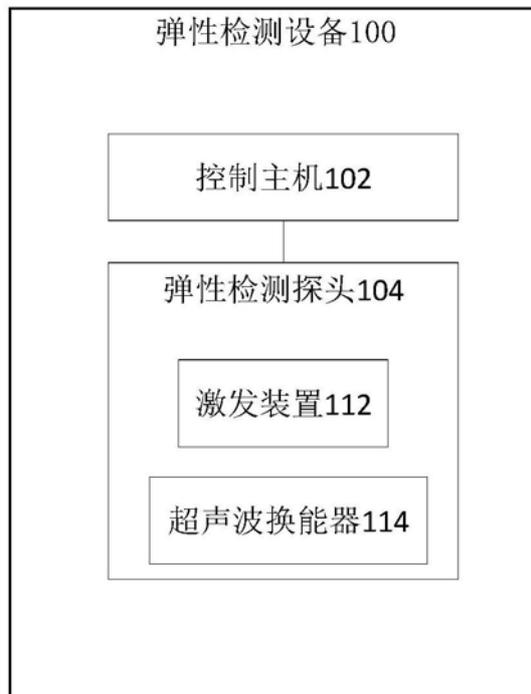


图2

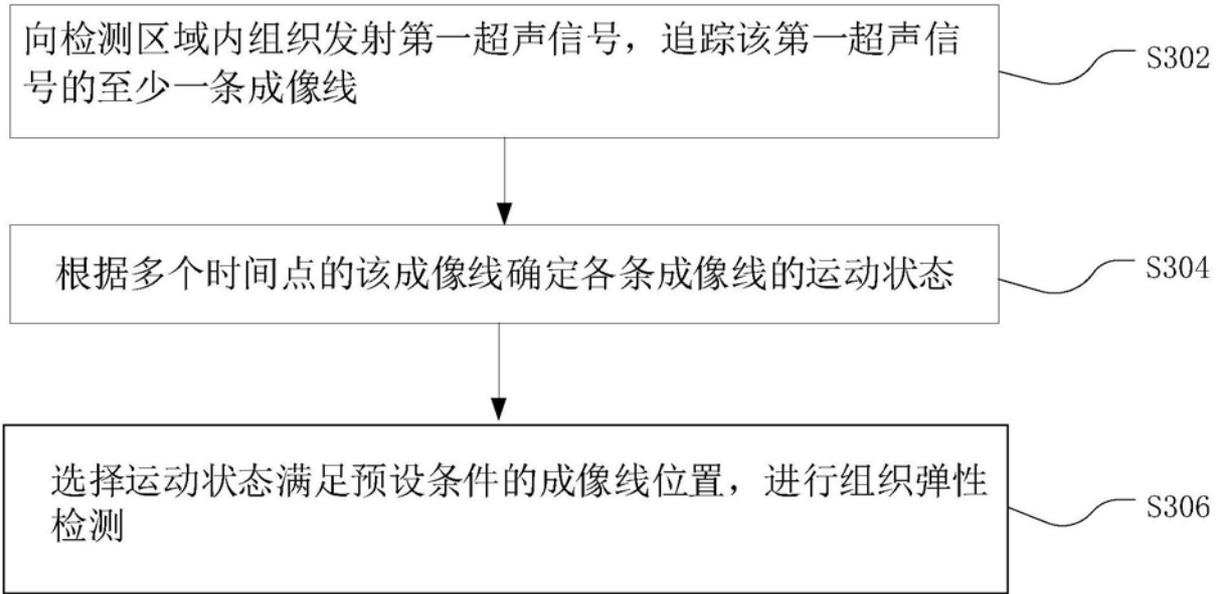


图3

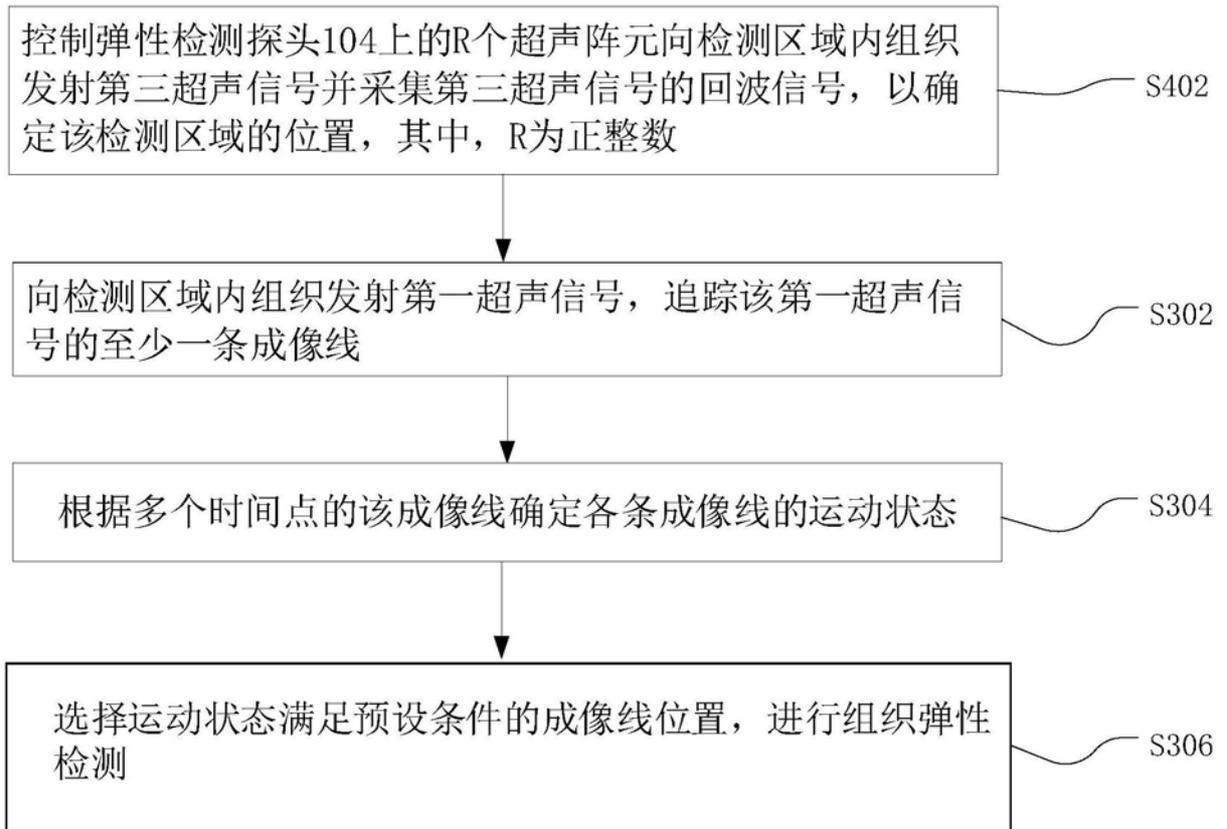


图4

专利名称(译)	一种组织弹性检测方法及设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN110613484A</a>	公开(公告)日	2019-12-27
申请号	CN201910919079.0	申请日	2019-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
[标]发明人	何琼 邵金华 孙锦 段后利		
发明人	何琼 邵金华 孙锦 段后利		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/485 A61B8/5207 A61B8/5276 A61B8/54		
代理人(译)	何晓春		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种组织弹性检测方法及设备，其中，向检测区域内组织发射第一超声信号；追踪该第一超声信号的至少一条成像线；根据多个时间点的该成像线确定各条成像线的运动状态；选择运动状态满足预设条件的成像线位置，进行组织弹性检测，解决了待检测区域内组织的运动状态影响弹性检测的准确度的问题，提高了对检测区域内组织进行弹性检测的准确度。

