



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109363718 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811272360.1

(22)申请日 2018.10.26

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层

申请人 深圳迈瑞科技有限公司

(72)发明人 温博 陈玉鑫

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 吴开磊

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

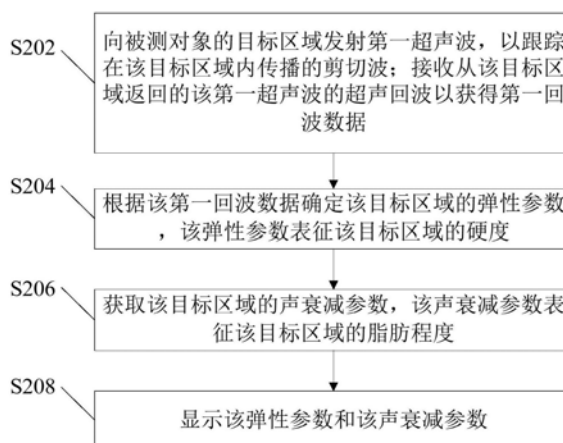
权利要求书4页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

超声成像方法和超声成像设备

(57)摘要

本发明提供一种超声成像方法和超声成像设备,其中,超声成像方法包括:向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在所述目标区域内传播的剪切波;接收从所述目标区域返回的所述第一超声波的超声回波以获得第一回波数据;根据所述第一回波数据确定所述目标区域的弹性参数,所述弹性参数表征所述目标区域的硬度;获取所述目标区域的声衰减参数,所述声衰减参数表征所述目标区域的脂肪程度;显示所述弹性参数和所述声衰减参数。本发明能够将表征肝脏硬度和脂肪程度的两个参数同时显示,为医生的使用和研究提供方便。



1. 一种超声成像方法,其特征在于,包括:  
向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在所述目标区域内传播的剪切波;  
接收从所述目标区域返回的所述第一超声波的超声回波以获得第一回波数据;  
根据所述第一回波数据确定所述目标区域的弹性参数,所述弹性参数表征所述目标区域的硬度;  
获取所述目标区域的声衰减参数,所述声衰减参数表征所述目标区域的脂肪程度;  
显示所述弹性参数和所述声衰减参数。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取所述目标区域的声衰减参数包括:  
向被测对象的目标区域发射第二超声波;  
接收从所述目标区域返回的所述第二超声波的超声回波以获得第二回波数据;  
根据所述第二回波数据确定所述目标区域的声衰减参数。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取所述目标区域的声衰减参数包括:  
根据所述第一回波数据确定所述目标区域的声衰减参数。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述弹性参数包括:  
根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系确定所述目标区域的弹性参数所属的目标颜色标识区域;  
在所述目标颜色标识区域显示所述目标区域的弹性参数。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
采用直角坐标系和箱形图显示所述目标区域的弹性参数的分布状态;其中,所述目标颜色标识区域分布在所述直角坐标系中,在所述直角坐标系中,所述目标区域的弹性参数采用第一图形标记。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
检测对所述第一图形标记的第一操作;  
响应所述第一操作,以显示所述目标区域的弹性参数信息,所述弹性参数信息包括硬度等级,弹性参数的数值和硬度提示信息中的至少一个。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述弹性参数包括:  
建立坐标系,所述坐标系包括第一坐标轴,所述第一坐标轴表示弹性参数;  
根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系,沿所述第一坐标轴显示多个颜色标识区域;  
沿所述第一坐标轴显示所述目标区域的弹性参数。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,沿所述第一坐标轴显示所述目标区域的弹性参数包括:沿与所述第一坐标轴垂直的方向依次显示多次获得的目标区域的多个弹性参数。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述声衰减参数包括:  
根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系确定所述目标区域的声衰减参数所属的目标颜色标识区域;  
在所述目标颜色标识区域显示所述目标区域的声衰减参数。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

采用直角坐标系和箱形图显示所述目标区域的声衰减参数的分布状态;其中,所述目标颜色标识区域分布在所述直角坐标系中,在所述直角坐标系中,所述目标区域的声衰减参数采用第二图形标记。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

检测对所述第二图形标记的第二操作;

响应所述第二操作,以显示所述目标区域的声衰减参数信息,所述声衰减参数信息包括脂肪程度等级,声衰减参数的数值和脂肪程度提示信息中的至少一个。

12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述声衰减参数包括:

建立坐标系,所述坐标系包括第二坐标轴,所述第二坐标轴表示声衰减参数;

根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系,沿所述第二坐标轴显示多个颜色标识区域;

沿所述第二坐标轴显示所述目标区域的声衰减参数。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,沿所述第二坐标轴显示所述目标区域的声衰减参数包括:沿与所述第二坐标轴垂直的方向依次显示多次获得的目标区域的多个声衰减参数。

14. 根据权利要求1至13任一项所述的方法,其特征在于,所述弹性参数包括如下至少一个:杨氏模量、剪切模量和剪切波速度。

15. 根据权利要求1至13任一项所述的方法,其特征在于,所述显示所述弹性参数和所述声衰减参数包括:

同时显示所述弹性参数和所述声衰减参数的分布状态。

16. 一种超声成像设备,其特征在于,包括:

超声探头;

发射/接收序列控制器,所述发射/接收序列控制器激励所述超声探头向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在所述目标区域内传播的剪切波;以及接收从所述目标区域返回的所述第一超声波的超声回波以获得第一回波数据;

处理器,所述处理器根据所述第一回波数据确定所述目标区域的弹性参数;以及获取所述目标区域的声衰减参数;所述弹性参数表征所述目标区域的硬度,所述声衰减参数表征所述目标区域的脂肪程度;

显示器,所述显示器显示所述弹性参数和所述声衰减参数。

17. 根据权利要求16所述的超声成像设备,其特征在于,所述处理器获取所述目标区域的声衰减参数包括:

所述处理器控制发射/接收序列控制器激励所述超声探头向被测对象的目标区域发射第二超声波,以及接收从所述目标区域返回的所述第二超声波的超声回波以获得第二回波数据;

所述处理器根据所述第二回波数据确定所述目标区域的声衰减参数。

18. 根据权利要求16所述的超声成像设备,其特征在于,所述处理器获取所述目标区域的声衰减参数包括:

所述处理器根据所述第一回波数据确定所述目标区域的声衰减参数。

19. 根据权利要求16所述的超声成像设备,其特征在于,所述处理器控制所述显示器显示所述弹性参数包括:

所述处理器根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系确定所述目标区域的弹性参数所属的目标颜色标识区域;

所述处理器控制所述显示器在所述目标颜色标识区域显示所述目标区域的弹性参数。

20. 根据权利要求19所述的超声成像设备,其特征在于,

所述处理器控制所述显示器采用直角坐标系和箱形图显示所述目标区域的弹性参数的分布状态;其中,所述目标颜色标识区域分布在所述直角坐标系中,在所述直角坐标系中,所述目标区域的弹性参数采用第一图形标记。

21. 根据权利要求20所述的超声成像设备,其特征在于,

所述处理器检测对所述第一图形标记的第一操作;

所述处理器响应所述第一操作,以控制所述显示器显示所述目标区域的弹性参数信息,所述弹性参数信息包括硬度等级,弹性参数的数值和硬度提示信息中的至少一个。

22. 根据权利要求16所述的超声成像设备,其特征在于,所述显示器显示所述弹性参数包括:

所述处理器建立坐标系,所述坐标系包括第一坐标轴,所述第一坐标轴表示弹性参数;

所述处理器根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系,沿所述第一坐标轴显示多个颜色标识区域;

所述处理器控制所述显示器沿所述第一坐标轴显示所述目标区域的弹性参数。

23. 根据权利要求22所述的超声成像设备,其特征在于,所述处理器控制所述显示器沿所述第一坐标轴显示所述目标区域的弹性参数包括:所述处理器控制所述显示器沿与所述第一坐标轴垂直的方向依次显示多次获得的目标区域的多个弹性参数。

24. 根据权利要求16所述的超声成像设备,其特征在于,所述显示器显示所述声衰减参数包括:

所述处理器根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系确定所述目标区域的声衰减参数所属的目标颜色标识区域;

所述处理器控制所述显示器在所述目标颜色标识区域显示所述目标区域的声衰减参数。

25. 根据权利要求24所述的超声成像设备,其特征在于,

所述处理器控制所述显示器采用直角坐标系和箱形图显示所述目标区域的声衰减参数的分布状态;其中,所述目标颜色标识区域分布在所述直角坐标系中,在所述直角坐标系中,所述目标区域的声衰减参数采用第二图形标记。

26. 根据权利要求25所述的超声成像设备,其特征在于,

所述处理器检测对所述第二图形标记的第二操作;

所述处理器响应所述第二操作,以控制所述显示器显示所述目标区域的声衰减参数信息,所述声衰减参数信息包括脂肪程度等级,声衰减参数的数值和脂肪程度提示信息中的至少一个。

27. 根据权利要求16所述的超声成像设备,其特征在于,所述显示器显示所述声衰减参数包括:

所述处理器建立坐标系,所述坐标系包括第二坐标轴,所述第二坐标轴表示声衰减参数;

所述处理器根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系,沿所述第二坐标轴显示多个颜色标识区域;

所述处理器控制所述显示器沿所述第二坐标轴显示所述目标区域的声衰减参数。

28. 根据权利要求27所述的超声成像设备,其特征在于,所述处理器控制所述显示器沿所述第二坐标轴显示所述目标区域的声衰减参数包括:所述处理器控制所述显示器沿与所述第二坐标轴垂直的方向依次显示多次获得的目标区域的多个声衰减参数。

29. 根据权利要求16至28任一项所述的超声成像设备,其特征在于,所述弹性参数包括如下至少一个:杨氏模量、剪切模量和剪切波速度。

30. 根据权利要求16至28任一项所述的超声成像设备,其特征在于,所述显示器显示所述弹性参数和所述声衰减参数包括:

所述显示器同时显示所述弹性参数和所述声衰减参数的分布状态。

## 超声成像方法和超声成像设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学影像技术领域,尤其是涉及一种超声成像方法和超声成像设备。

### 背景技术

[0002] 慢性肝病由于持续发生肝脏组织的创伤与修复,肝细胞外基质过度沉积,导致肝脏纤维增生与分解不平衡,进而发生肝纤维化。肝纤维化若不及时诊断和治疗,可能会发展为肝硬化、肝癌等。肝组织活检作为肝纤维化诊断的金标准,因其具有创伤性,取样误差以及可能引起气胸等并发症,临床应用仍存在局限性。

[0003] 以超声为技术基础的瞬时弹性成像技术,能通过追踪剪切波在人体肝脏中的传播获得剪切波的速度,进而通过计算来评估肝脏硬度,从而诊断肝纤维化及其程度。该类技术可避免不必要的肝脏穿刺,由于其无创伤性,操作简单,可重复等特点,在肝纤维化诊断领域得到普遍认可。

[0004] 上述瞬时弹性成像技术,通常每触发一次形成一个弹性检测结果,每次采集结果相对独立,因此医生在检查时需要对数据进行比较,选择认为可靠的数据。此外,除了肝脏纤维化(硬度增加),脂肪肝(肝脏脂肪变)也是临床常见病,通常利用超声经过肝脏的信号衰减来表达。然而上述肝脏纤维化数据和脂肪肝数据为相互独立的状态,给医生的数据分析和诊断造成很大的负担,不利于得到准确的病情检测结果。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种超声成像方法和超声成像设备,能够将表征肝脏硬度和脂肪程度的两个参数同时显示,为医生的使用和研究提供方便。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种超声成像方法,包括:

[0007] 向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在所述目标区域内传播的剪切波;

[0008] 接收从所述目标区域返回的所述第一超声波的超声回波以获得第一回波数据;

[0009] 根据所述第一回波数据确定所述目标区域的弹性参数,所述弹性参数表征所述目标区域的硬度;

[0010] 获取所述目标区域的声衰减参数,所述声衰减参数表征所述目标区域的脂肪程度;

[0011] 显示所述弹性参数和所述声衰减参数。

[0012] 第二方面,本发明实施例提供一种超声成像设备,包括:

[0013] 超声探头;

[0014] 发射/接收序列控制器,所述发射/接收序列控制器激励所述超声探头向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在所述目标区域内传播的剪切波;以及接收从所述目标区域返回的所述第一超声波的超声回波以获得第一回波数据;

[0015] 处理器,所述处理器根据所述第一回波数据确定所述目标区域的弹性参数;以及

获取所述目标区域的声衰减参数;所述弹性参数表征所述目标区域的硬度,所述声衰减参数表征所述目标区域的脂肪程度;

[0016] 显示器,所述显示器显示所述弹性参数和所述声衰减参数。

[0017] 在本发明实施例所提供的超声成像方法和超声成像设备,通过向被测对象的目标区域发射超声波,跟踪在目标区域内传播的剪切波;从而接收从目标区域返回的第一超声波的超声回波以获得第一回波数据;进一步根据第一回波数据确定目标区域的弹性参数,该弹性参数用于表征目标区域的硬度;并同时获取目标区域的声衰减参数,该声衰减参数用于表征目标区域的脂肪程度;将上述弹性参数和声衰减参数进行同时显示。本发明能够将表征肝脏硬度和脂肪含量的两个参数同时显示,为医生的使用和研究提供方便。

[0018] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例提供的一种超声成像设备的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的一种超声成像方法的流程图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的另一种超声成像方法的流程图;

[0024] 图4为本发明实施例提供的另一种超声成像方法的流程图;

[0025] 图5为本发明实施例提供的一种超声成像方法中的乙型肝炎彩色分级图;

[0026] 图6为本发明实施例提供的一种超声成像方法中的脂肪肝彩色分级图;

[0027] 图7为本发明实施例提供的一种超声成像方法中的双纵轴坐标图及箱形图;

[0028] 图8为本发明实施例提供的另一种超声成像方法的流程图;

[0029] 图9为本发明实施例提供的另一种超声成像方法的流程图;

[0030] 图10为本发明实施例提供的一种超声成像方法中的乙型肝炎双纵轴彩色分级图。

## 具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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围。

[0032] 目前现有的肝脏数据检测过程中,肝脏纤维化数据和脂肪肝数据为相互独立的状态,给医生的数据分析和诊断造成很大的负担,不利于得到准确的病情检测结果。

[0033] 基于此,本发明实施例提供一种超声成像方法和超声成像设备,能够将表征肝脏

硬度和脂肪程度的两个参数同时显示,为医生的使用和研究提供方便。

[0034] 图1为本申请实施例中的超声成像设备10的结构框图示意图。该超声成像设备10可以包括超声探头100、发射/接收选择开关101、发射/接收序列控制器102、处理器103和显示器104。发射/接收序列控制器102可以激励超声探头100向目标区域发射超声波,还可以控制超声探头100接收从目标区域返回的超声回波,从而获得超声回波信号/数据。处理器103对该超声回波信号/数据进行处理,以获得目标区域的组织相关参数和超声图像。处理器103获得的超声图像可以存储于存储器105中,这些超声图像可以在显示器104上显示。

[0035] 本申请实施例中,前述的超声成像设备10的显示器104可为触摸显示屏、液晶显示屏等,也可以是独立于超声成像设备10之外的液晶显示器、电视机等独立显示设备,也可为手机、平板电脑等电子设备上的显示屏。

[0036] 本申请实施例中,前述的超声成像设备10的存储器105可为闪存卡、固态存储器、硬盘等。

[0037] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有多条程序指令,该多条程序指令被处理器103调用执行后,可执行本申请各个实施例中的剪切波弹性成像中的部分步骤或全部步骤或其中步骤的任意组合。

[0038] 一个实施例中,该计算机可读存储介质可为存储器105,其可以是闪存卡、固态存储器、硬盘等非易失性存储介质。

[0039] 本申请实施例中,前述的超声成像设备10的处理器103可以通过软件、硬件、固件或者其组合实现,可以使用电路、单个或多个专用集成电路(application specific integrated circuits,ASIC)、单个或多个通用集成电路、单个或多个微处理器、单个或多个可编程逻辑器件、或者前述电路或器件的组合、或者其他适合的电路或器件,从而使得该处理器103可以执行前述各个实施例中的超声成像方法的相应步骤。

[0040] 下面对本申请中的超声成像方法进行详细描述,请参阅图2,本申请实施例中的超声成像方法包括:

[0041] 步骤S202,向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在该目标区域内传播的剪切波;接收从该目标区域返回的该第一超声波的超声回波以获得第一回波数据。

[0042] 超声成像设备10中的处理器103控制发射/接收序列控制器102激励超声探头100向被测对象的目标区域发射第一超声波,以跟踪在目标区域内传播的剪切波,以及接收从目标区域返回的第一超声波的超声回波以获得第一回波数据。

[0043] 上述目标区域可以是组织部位。发射/接收序列控制器102可以激励超声探头100向目标区域发射超声波,还可以控制超声探头100接收从目标区域返回的超声回波,从而获得超声回波信号/数据。当发射/接收序列控制器102激励超声探头100向被测对象的目标区域发射第一超声波后,通过上述第一超声波跟踪在目标区域内传播的剪切波。

[0044] 其中,剪切波的产生方式可参考如下说明。一个实施例中,剪切波可以利用外部振动产生,例如利用外部振动产生剪切波传入目标区域的组织深部。或者也可以利用超声脉冲声辐射力效应在目标区域的组织内部产生剪切波;或者也可以利用被测对象内的组织生理运动(例如,心脏搏动、血管搏动等等)产生剪切波;等等,此处不做详细描述。本说明书仅举例简述基于声辐射力的超声剪切波弹性成像。

[0045] 以声辐射力的超声剪切波弹性成像,在该目标区域内传播的剪切波可通过本实施

例的发射/接收序列控制器激励超声探头向组织发射一个特定波形、长度、特定频率的超声脉冲,该超声脉冲会在组织内部产生声辐射力效应,进而产生剪切波在组织中传播。然后向该组织发射一系列超声波用于跟踪检测上述剪切波在组织中的传播过程。也可以通过其他超声设备向该组织发射一个特定波形、长度、特定频率的超声脉冲,基于该超声脉冲产生的声辐射力效应,同样能达到相同的效果。

[0046] 超声成像设备10中的处理器103控制发射/接收序列控制器102激励超声探头100向被测对象的目标区域发射第一超声波后,进一步通过发射/接收序列控制器102控制超声探头100接收到从目标区域返回的第一超声波的超声回波以获得第一回波数据。

[0047] 步骤S204,根据该第一回波数据确定该目标区域的弹性参数,该弹性参数表征该目标区域的硬度。

[0048] 上述处理器103根据第一回波数据确定目标区域的弹性参数,弹性参数表征目标区域的硬度。

[0049] 处理器103在获取到第一回波数据后,根据该数据确定出目标区域的弹性参数,通过该弹性参数可以了解肝脏纤维化的程度,也就是上述目标区域的硬度。肝脏纤维化是临床常见肝病之一,为了对被测对象的肝脏有个全面的了解,还需要检测其肝脏脂肪病变程度,具体通过下述步骤实现。

[0050] 步骤S206,获取该目标区域的声衰减参数,该声衰减参数表征该目标区域的脂肪程度。

[0051] 上述处理器103获取目标区域的声衰减参数,声衰减参数表征目标区域的脂肪程度。

[0052] 处理器103进一步获取目标区域的声衰减参数,具体的,获取目标区域的声衰减参数的过程有两种实现方式:

[0053] 第一种通过以下步骤实现:

[0054] (1)上述处理器103控制发射/接收序列控制器102激励超声探头100向被测对象的目标区域发射第二超声波,以及接收从目标区域返回的第二超声波的超声回波以获得第二回波数据。

[0055] (2)上述处理器103根据第二回波数据确定目标区域的声衰减参数。

[0056] 上述两个步骤的实现原理同上述步骤S202和步骤S204,在此不再赘述。通过获取声衰减参数可以了解被测对象肝脏的脂肪化程度。

[0057] 第二种通过以下步骤实现:

[0058] 上述处理器103根据第一回波数据确定目标区域的声衰减参数。

[0059] 具体实施中,上述处理器103在获取到第一回波数据后,还可以进一步根据该第一回波数据来确定目标区域的声衰减参数,从而了解被测对象的肝脏脂肪化情况。这种方式复用了弹性成像的回波数据。

[0060] 步骤S208,显示该弹性参数和该声衰减参数。

[0061] 上述处理器103控制超声成像设备10中的显示器104显示弹性参数和声衰减参数。

[0062] 在处理器103分别获取到表征肝脏硬度的弹性参数和表征肝脏脂肪程度的声衰减参数后,进一步通过显示器104对这两种数据进行显示,具体的显示方式有多种形式,比如:箱形图、双纵轴坐标图等,使得医生能同时获得两个指标的检测结果,为医生进行肝病诊断

和研究提供了极大的便利。显示的方式可以是弹性参数和声衰减参数同时显示,也可分开显示。同时显示的情况下,可以在同一个坐标系上显示,具体的坐标系的表现形式不限于单坐标或双坐标,横纵轴坐标的表示也可以对调,此处不做限制。

[0063] 在一个可能的实施方式中,显示弹性参数过程具体包括以下步骤,参见图3所示:

[0064] 步骤S302,根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系确定该目标区域的弹性参数所属的目标颜色标识区域。

[0065] 上述处理器103根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系确定目标区域的弹性参数所属的目标颜色标识区域。

[0066] 在处理器103中,可预先存储有颜色标识区域和弹性参数范围的对应关系,处理器103可以根据上述对应关系找到与目标区域的弹性参数相匹配的目标颜色标识区域,比如:红色区域、橙色区域、黄色区域等。

[0067] 步骤S304,在该目标颜色标识区域显示该目标区域的弹性参数。

[0068] 上述处理器103控制上述显示器104在目标颜色标识区域显示目标区域的弹性参数。

[0069] 在确定出与目标区域的弹性参数相匹配的目标颜色标识区域后,通过显示器104对目标区域的弹性参数在目标颜色标识区域进行显示。

[0070] 在另一个可能的实施方式中,显示声衰减参数过程具体包括以下步骤,参见图4所示:

[0071] 步骤S402,根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系确定该目标区域的声衰减参数所属的目标颜色标识区域。

[0072] 上述处理器103根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系确定目标区域的声衰减参数所属的目标颜色标识区域。

[0073] 步骤S404,在该目标颜色标识区域显示该目标区域的声衰减参数。

[0074] 上述处理器103控制上述显示器104在目标颜色标识区域显示目标区域的声衰减参数。

[0075] 上述声衰减参数的显示过程可参考上述弹性参数的显示过程进行理解,在此不再赘述。

[0076] 一个实施例中,该弹性参数的显示方式还可以通过如下方式展现:

[0077] 建立坐标系,该坐标系包括第一坐标轴,该第一坐标轴可表示弹性参数(以下以字母E表示弹性参数);该第一坐标轴可以是横坐标轴,也可以是纵坐标轴,此处不做限制。

[0078] 根据颜色标识区域与弹性参数范围的对应关系,沿该第一坐标轴显示多个颜色标识区域。例如弹性参数范围在E1区间的显示绿色,在E2~E4区间的显示黄色,在E5~E8区间的显示红色,也可以是其他颜色的区分,此处不做限制。

[0079] 沿该第一坐标轴显示该目标区域的弹性参数。具体的,可以是沿与该第一坐标轴垂直的方向依次显示多次获得的目标区域的多个弹性参数。对于每次采集的弹性参数,以该坐标系为参考基准,依次显示在该坐标系上。

[0080] 一个实施例中,该声衰减参数的显示方式还可以通过如下方式展现:

[0081] 建立坐标系,该坐标系包括第二坐标轴,该第二坐标轴可表示声衰减参数(以下以字母LAA表示声衰减参数);该第二坐标轴可以是横坐标轴,也可以是纵坐标轴,该第二坐标

轴可以与上述第一坐标轴共轴,也可以不共轴,不共轴的情况下可以是双纵坐标的形式,此处不做限制。

[0082] 根据颜色标识区域与声衰减参数范围的对应关系,沿该第二坐标轴显示多个颜色标识区域;例如声衰减参数范围在LAA1区间的显示绿色,在LAA2区间的显示黄色,在LAA3区间的显示红色,也可以是其他颜色的区分,此处不做限制。

[0083] 沿该第二坐标轴显示该目标区域的声衰减参数。具体的,可以是沿与该第二坐标轴垂直的方向依次显示多次获得的目标区域的多个声衰减参数。对于每次采集的声衰减参数,以该坐标系为参考基准,依次显示在该坐标系上。

[0084] 上述颜色标识区域的显示方式能够根据不同的弹性参数和声衰减参数采用不同的颜色进行区分,更加直观清楚。图5和图6分别示出了一种彩色分级图,对于不同的分级,以肝脏为例,可表征肝硬化的硬度等级和肝脏脂肪程度。例如,图5为乙型肝炎彩色分级图,图6为脂肪肝彩色分级图。

[0085] 在图5中,E1~E7为纵坐标E(杨氏模量)的具体分级数值,横坐标为多次数据采集结果。另外,还可以在该图中利用箱形图生成模块同时生成一个箱形图,在该图的一侧进行显示(图中未示出)。

[0086] 该图从下到上依次使用深绿、浅绿、黄绿、黄色、橙色、亮红、暗红来表示肝硬化或脂肪变由低到高的严重程度。此处分级级数及具体使用颜色仅为示意,与具体病症、文献结论无关。在图6所示的脂肪肝彩色分级图中,从下到上依次使用交通灯的颜色(绿色、黄色、红色)来表示肝脏脂肪变由低到高的严重程度。此处分级级数及具体使用颜色仅为示意。

[0087] 该超声成像方法适合所有数值连续型检测结果的分级使用,尤其是分级较多较细或数值为非整数等难以记忆的指标应用,使医生的工作更集中精力在扫查和分析图像,使用合适的工具辅助诊断,减免因记忆或疏漏导致的误诊,维护在病人面前的良好形象,避免不必要的医患冲突。

[0088] 为了进一步优化数据显示效果,上述显示过程还可以包括以下方式:

[0089] 对于肝脏硬度的显示:上述处理器103控制上述显示器104采用直角坐标系和箱形图显示目标区域的弹性参数的分布状态;其中,目标颜色标识区域分布在直角坐标系中,在直角坐标系中,目标区域的弹性参数采用第一图形标记。

[0090] 对于肝脏脂肪程度的显示:采用直角坐标系和箱形图显示目标区域的声衰减参数的分布状态;其中,目标颜色标识区域分布在直角坐标系中,在直角坐标系中,目标区域的声衰减参数采用第二图形标记。

[0091] 上述第一图形标记和第二图形标记可采用方形、圆形或者靶心标记等形式,具体不做限制。

[0092] 上述弹性参数可如下至少一个:杨氏模量、剪切模量和剪切波速度。

[0093] 本发明实施例还提供了一种双纵轴坐标加箱形图的示意图,如图7所示,双纵轴分别为肝脏弹性参数和肝脏声衰减参数,横轴为采集的肝脏检测结果的标号。纵轴高度设置考虑当前检查模式可能出现的最大的弹性参数和声衰减参数。

[0094] 对于每帧图像的ROI(Region of Interest,感兴趣区域)的采集结果均值以一个小图形表示,代表一帧,横轴宽度为系统设置可浏览最多帧数(与缓冲区大小有关)。纵轴上限(虚线表示)为合适的实际临床极值情况。上限值可单独调节,也可联动调节。

[0095] 在上述双纵轴坐标图中,两种指标数据以数据曲线的形式,指示ROI内肝脏弹性参数、肝脏声衰减参数的测值变化,方便医生选择比较稳定的测量结果。上述数据曲线可显示当前和过往采集结果,不局限于当前一次采集。弹性曲线以及小图形的颜色根据采集结果是否有效来判断,无效时显示在最下方,并进行暗灰处理,如图7中横轴标号6上方所对应的两个小图形,此外,上述小图形可以采用多种形式的图案,不仅仅局限于图7中的横线穿过小圆点的形状。

[0096] 上述双纵轴坐标图中,可以同时显示两个指标的数据,具有很好的稳定性,并且在图中可以使用差异较大的颜色标注。比如,肝脏弹性参数数据用黄色显示,肝脏声衰减参数用蓝色显示。

[0097] 此外,在上述双纵轴坐标图中的两侧分别添加了箱形图,左边的箱形图对应于肝脏弹性参数数据,右边的箱形图对应于肝脏声衰减参数数据。两个箱形图的添加使得肝脏检测结果的整个范围内的数据分布情况可以一目了然。

[0098] 为了方便医生查看自己需要关注的的数据,本发明实施例还提供一种人机交互方式,具体的交互过程参见图8和图9所示:

[0099] 步骤S802,检测对该第一图形标记的第一操作。

[0100] 上述处理器103检测对第一图形标记的第一操作。

[0101] 步骤S804,响应该第一操作,以显示该目标区域的弹性参数信息。

[0102] 上述处理器103响应第一操作,以控制上述显示器104显示目标区域的弹性参数信息,弹性参数信息包括硬度等级,弹性参数的数值和硬度提示信息中的至少一个。例如,显示该弹性参数对应的肝脏硬度级别,或者弹性参数的数值(单位Kpa),或者提示硬度严重、轻度等等。

[0103] 步骤S902,检测对该第二图形标记的第二操作。

[0104] 上述处理器103检测对第二图形标记的第二操作。

[0105] 步骤S904,响应该第二操作,以显示该目标区域的声衰减参数信息。

[0106] 上述处理器103响应第二操作,以控制上述显示器104显示目标区域的声衰减参数信息,声衰减参数信息包括脂肪程度等级,声衰减参数的数值和脂肪程度提示信息中的至少一个。例如,显示该声衰减参数对应的脂肪肝程度级别,或者声衰减参数的数值(单位DB/m),或者提示脂肪肝严重、轻度等等。

[0107] 上述交互过程中,第一操作和第二操作可以是点击,触摸、按键、鼠标悬浮等。

[0108] 上述超声成像方法还可以同时用于多次检查结果趋势的显示,如随访检查,治疗前后对比,治疗周期内多次随访等。每次检查的结果为“x”,表示单次检查所有采集的数值的平均值。当显示器104中有足够的显示空间时,上述双纵轴坐标图、箱形图或者彩色分级图中均可显示每个测值的具体数值;当没有足够的显示空间时,该超声成像方法还可通过上述人机交互方式,支持用户与图形的交互操作。比如:点击图5或图6上的“x”,旁边可显示具体数值等,再比如:点击图7右下角的绿色小三角位置,可以实现不同帧数据的切换,进行回放浏览。该人机交互操作方式可以大大提高医生的肝脏数据检测分析体验,提高其工作效率。

[0109] 需要说明的是,除了上述列举的几个实施例以外,还可以将上述多种显示方式进行不同的组合,产生新的实施例,比如,将直角坐标图和彩色分级图进行结合,可生成如图

10所示的双纵轴彩色分级图,该实施例增加了均匀坐标的双坐标显示,让用户能一举两得,方便读取具体数值和获取分级数值范围。此外,还可以将横轴数据和纵轴数据进行对调,生成不同的坐标图,过程同上,在此不再赘述。

[0110] 此外,在超声成像设备10中的处理器103控制发射/接收序列控制器102激励超声探头100向被测对象的目标区域发射第一超声波之前还包括以下步骤:

[0111] 产生在目标区域内传播的剪切波。

[0112] 产生剪切波的具体说明,参考步骤S202中描述的内容进行理解,此处不再赘述。

[0113] 本发明实施例所提供的超声成像方法及超声成像设备的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,该程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。

[0114] 上述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0115] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0116] 最后应说明的是:以上实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

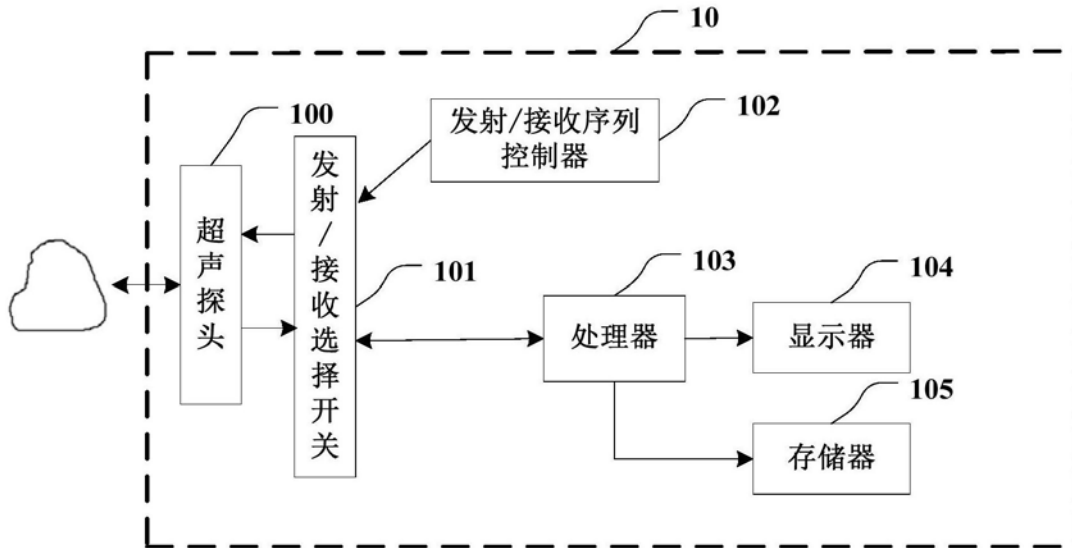


图1

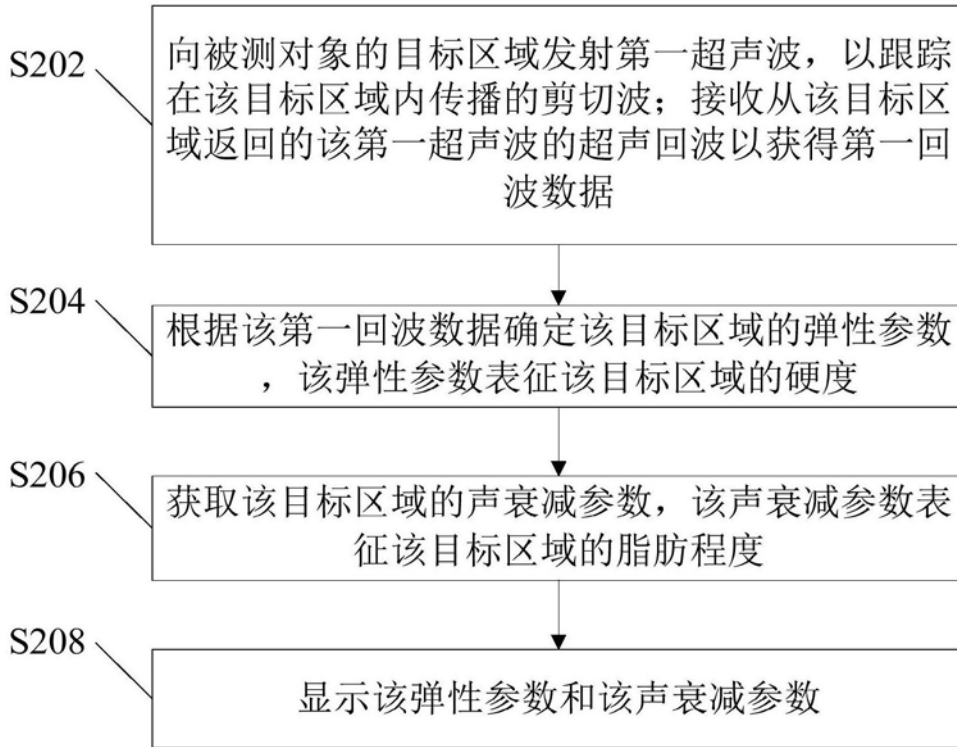


图2

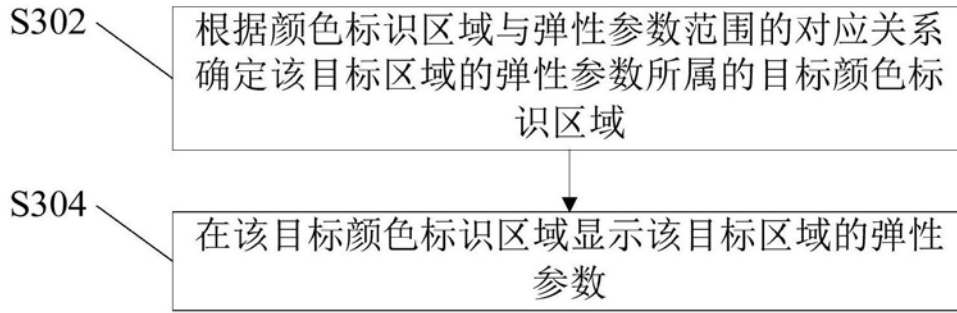


图3

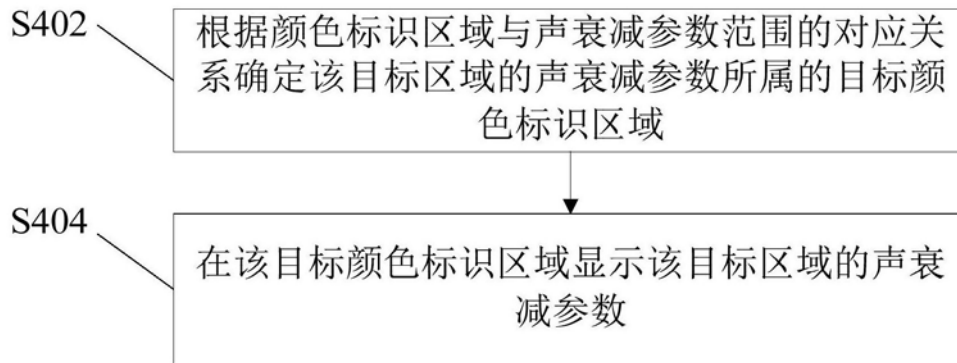


图4

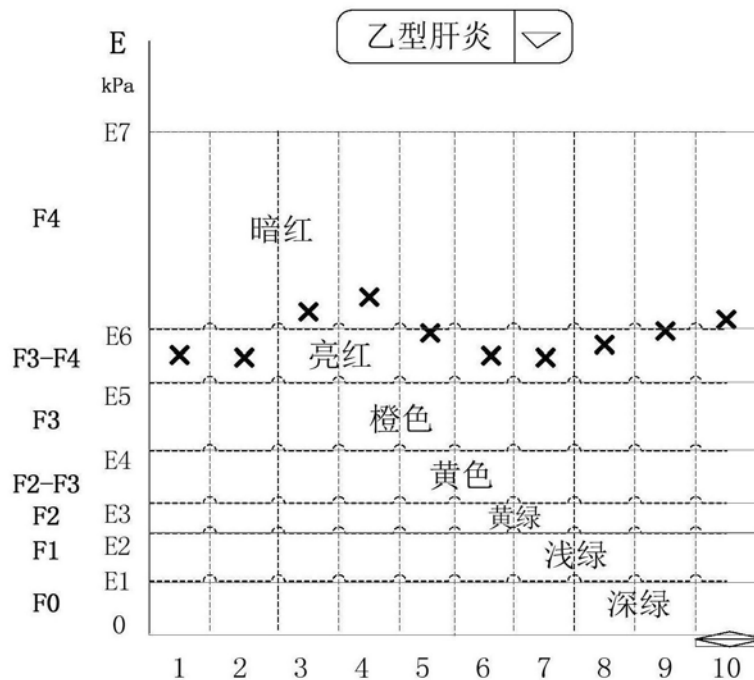


图5

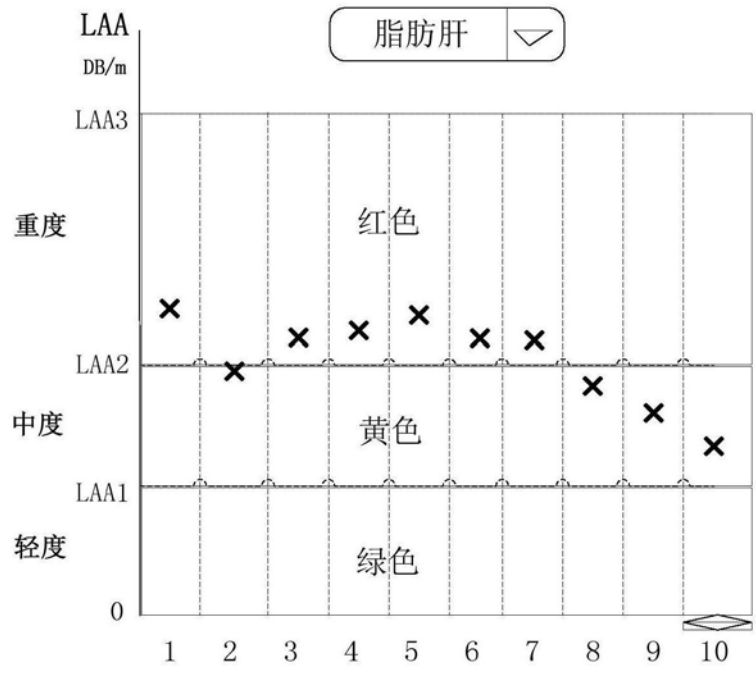


图6

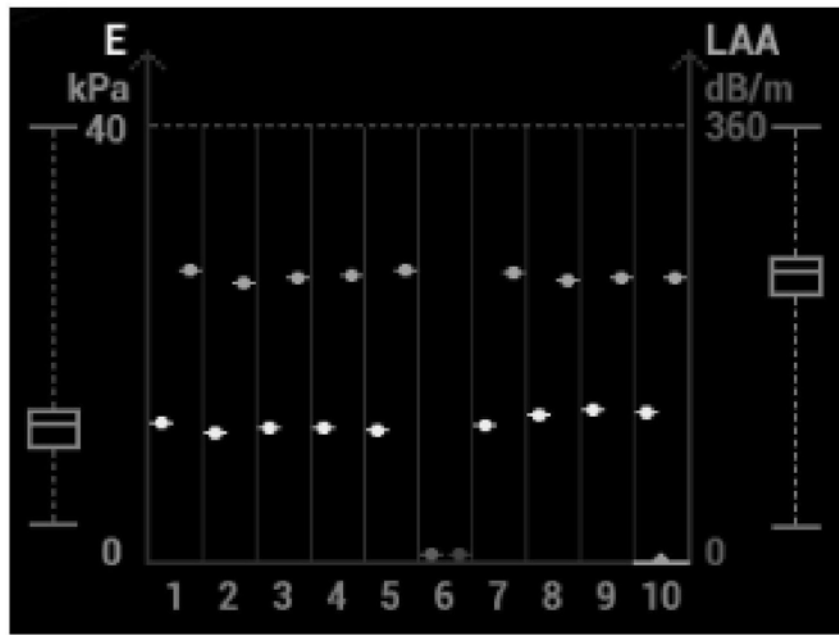


图7

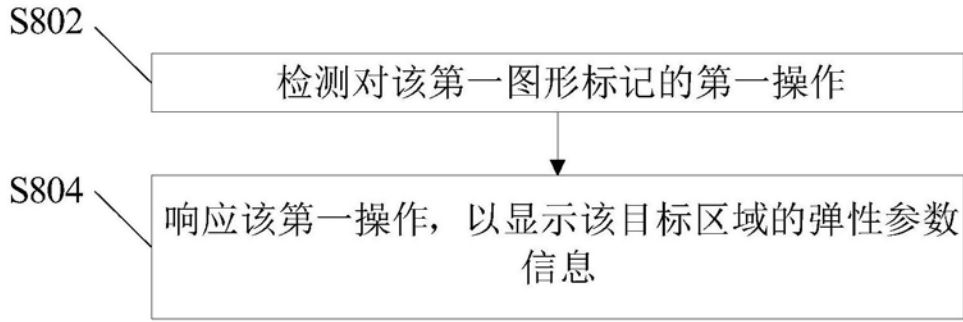


图8

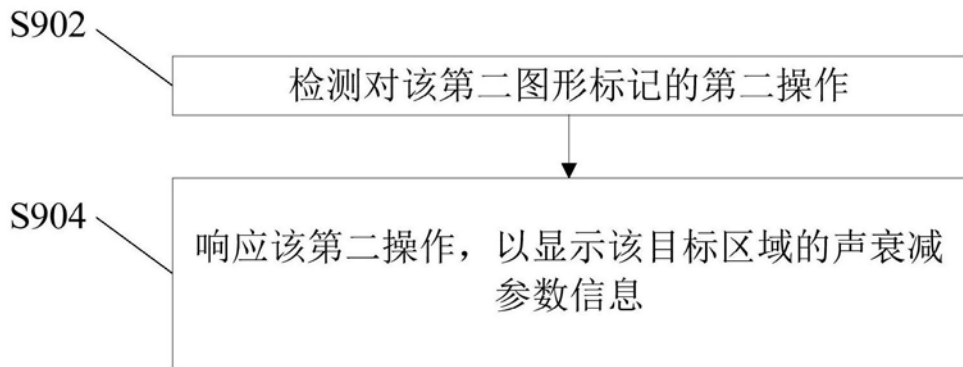


图9

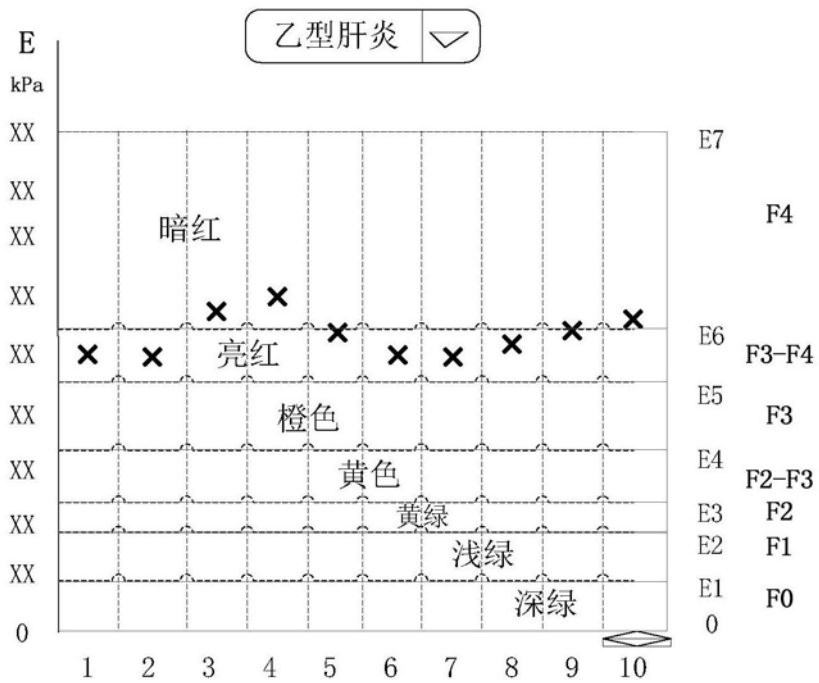


图10

专利名称(译)	超声成像方法和超声成像设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN109363718A</a>	公开(公告)日	2019-02-22
申请号	CN201811272360.1	申请日	2018-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	温博 陈玉鑫		
发明人	温博 陈玉鑫		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/465 A61B8/08		
代理人(译)	吴开磊		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种超声成像方法和超声成像设备，其中，超声成像方法包括：向被测对象的目标区域发射第一超声波，以跟踪在所述目标区域内传播的剪切波；接收从所述目标区域返回的所述第一超声波的超声回波以获得第一回波数据；根据所述第一回波数据确定所述目标区域的弹性参数，所述弹性参数表征所述目标区域的硬度；获取所述目标区域的声衰减参数，所述声衰减参数表征所述目标区域的脂肪程度；显示所述弹性参数和所述声衰减参数。本发明能够将表征肝脏硬度和脂肪程度的两个参数同时显示，为医生的使用和研究提供方便。

