



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204600529 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201520239932. 1

(22) 申请日 2015. 04. 20

(73) 专利权人 无锡海斯凯尔医学技术有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新区太湖国际科技园大学科技园 530 大厦 B401 室

(72) 发明人 邵金华 孙锦 段后利

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 陶敏 黄健

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006. 01)

A61B 10/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

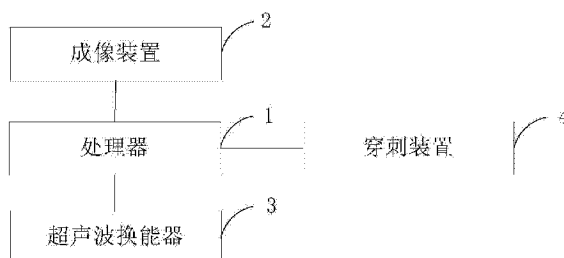
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

弹性检测设备

(57) 摘要

本实用新型提供一种弹性检测设备, 该设备包括: 处理器、成像装置、超声波换能器和穿刺装置; 超声波换能器与处理器连接, 用于检测获得组织的形态特征信息和所述组织的弹性特征信息; 成像装置与处理器连接, 用于在所述处理器的控制下, 分别根据所述形态特征信息和所述弹性特征信息得到所述组织的形态图像和弹性图像, 并在所述形态图像中融合显示所述弹性图像; 穿刺装置与处理器连接, 用于根据融合后的图像的引导, 确定穿刺位置, 对所述组织进行穿刺取样。通过该弹性检测设备能够获得组织的弹性特征信息和形态特征信息, 从而根据弹性图像和形态图像的叠加, 共同为穿刺位置的定位提供引导, 准确地定位到病变组织, 使穿刺活检的可靠性大大提高。



1. 一种弹性检测设备,其特征在于,包括:

处理器、成像装置、超声波换能器和穿刺装置;

所述超声波换能器与所述处理器连接,用于检测获得组织的形态特征信息和所述组织的弹性特征信息;

所述成像装置与所述处理器连接,用于在所述处理器的控制下,分别根据所述形态特征信息和所述弹性特征信息得到所述组织的形态图像和弹性图像,并在所述形态图像中融合显示所述弹性图像;

所述穿刺装置与所述处理器连接,用于根据融合后的图像的引导,确定穿刺位置,对所述组织进行穿刺取样。

2. 根据权利要求1所述的弹性检测设备,其特征在于,所述超声波换能器的个数为一个或两个。

3. 根据权利要求1所述的弹性检测设备,其特征在于,所述超声波换能器包括第一超声波换能器和第二超声波换能器,所述第一超声波换能器和所述第二超声波换能器分别与 said 处理器连接;

所述第一超声波换能器用于在所述组织中产生超声波,并根据返回的超声波获得所述形态特征信息;

所述处理器还用于根据所述形态特征信息控制所述成像装置进行形态成像,得到灰阶形态图像;

所述第二超声波换能器用于在所述组织中产生弹性剪切波,确定所述组织在所述弹性剪切波作用下产生的所述弹性特征信息;

所述处理器还用于根据所述弹性特征信息控制所述成像装置进行弹性成像,得到灰阶或彩色弹性图像。

4. 根据权利要求3所述的弹性检测设备,其特征在于,还包括与所述处理器连接的空间定位装置;

所述空间定位装置用于对所述第一超声波换能器和所述第二超声波换能器进行空间定位,匹配所述第一超声波换能器和所述第二超声波换能器对应于所述组织的同一扫描平面。

5. 根据权利要求4所述的弹性检测设备,其特征在于,所述空间定位装置包括电磁定位仪或光学定位仪。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的弹性检测设备,其特征在于,所述灰阶弹性图像中以不同的灰阶代表所述组织的不同位置对应的弹性特征信息;所述彩色弹性图像中以不同的颜色代表所述组织的不同位置对应的弹性特征信息;

所述灰阶形态图像中以不同的灰阶代表所述组织的不同位置对应的形态特征信息。

7. 根据权利要求6所述的弹性检测设备,其特征在于,所述成像装置具体用于:

将所述灰阶或彩色弹性图像中所述不同灰阶或所述不同颜色所代表的弹性特征信息在所述灰阶形态图像中进行显示。

弹性检测设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗设备技术领域，具体是涉及一种弹性检测设备。

背景技术

[0002] 通过对器官组织的形态特征信息进行分析，能够为医生对病症的诊断、治疗提供辅助支持。比如，组织穿刺活检方法在临床上普遍应用，通过活检针得到组织标本，并做切片阅读，被用于获取组织病理切片，判断组织病变程度，以最终为对病因病灶的确定提供辅助支持。一般来说，为了更准确的获取组织标本位置，通常结合组织结构的影像引导方法进行穿刺活检。

[0003] 传统的二维影像方法比如 CT，超声等通过不同的原理获得组织二维或者三维的结构形态信息。组织发生病变时，往往结构形态会发生变化。因此通过结构形态图像对穿刺组织位置进行引导和指示，在临床上具有意义。

[0004] 组织穿刺活检是很多组织器官诊断的金标准，而目前穿刺活检是利用组织结构形态的影像引导方法进行的，在超声引导下穿刺活检取样做病理分析，以便通过组织的病理分析结果为治疗、诊断提供依据。但是，组织的病变有些时候并非一定会表现为组织形态上的变化，尤其是早期阶段。因此，基于传统的组织结构形态的成像信息作为穿刺引导，有可能对于一些病变无法准确引导，从而不能获得准确的组织病变信息，为最终的诊断、治疗提供辅助。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中存在的问题，本实用新型提供一种弹性检测设备，通过有效结合组织的形态信息和弹性信息来对准确定位病变组织，以克服现有技术仅通过形态信息定位病变组织不可靠的缺陷。

[0006] 本实用新型提供了一种弹性检测设备，包括：

[0007] 处理器、成像装置、超声波换能器和穿刺装置；

[0008] 所述超声波换能器与所述处理器连接，用于检测获得组织的形态特征信息和所述组织的弹性特征信息；

[0009] 所述成像装置与所述处理器连接，用于在所述处理器的控制下，分别根据所述形态特征信息和所述弹性特征信息得到所述组织的形态图像和弹性图像，并在所述形态图像中融合显示所述弹性图像；

[0010] 所述穿刺装置与所述处理器连接，用于根据融合后的图像的引导，确定穿刺位置，对所述组织进行穿刺取样。

[0011] 具体地，所述超声波换能器的个数为一个或两个。

[0012] 具体地，所述超声波换能器包括第一超声波换能器和第二超声波换能器，所述第一超声波换能器和所述第二超声波换能器分别与所述处理器连接；

[0013] 所述第一超声波换能器用于在所述组织中产生超声波，并根据返回的超声波获得

所述形态特征信息；

[0014] 所述处理器还用于根据所述形态特征信息控制所述成像装置进行形态成像，得到灰阶形态图像；

[0015] 所述第二超声波换能器用于在所述组织中产生弹性剪切波，确定所述组织在所述弹性剪切波作用下产生的所述弹性特征信息；

[0016] 所述处理器还用于根据所述弹性特征信息控制所述成像装置进行弹性成像，得到灰阶或彩色弹性图像。

[0017] 进一步地，所述弹性检测设备还包括与所述处理器连接的空间定位装置；

[0018] 所述空间定位装置用于对所述第一超声波换能器和所述第二超声波换能器进行空间定位，匹配所述第一超声波换能器和所述第二超声波换能器对应于所述组织的同一扫描平面。

[0019] 具体地，所述空间定位装置包括电磁定位仪或光学定位仪。

[0020] 具体地，所述灰阶弹性图像中以不同的灰阶代表所述组织的不同位置对应的弹性特征信息；所述彩色弹性图像中以不同的颜色代表所述组织的不同位置对应的弹性特征信息；

[0021] 所述灰阶形态图像中以不同的灰阶代表所述组织的不同位置对应的形态特征信息。

[0022] 具体地，所述成像装置具体用于：

[0023] 将所述灰阶或彩色弹性图像中所述不同灰阶或所述不同颜色所代表的弹性特征信息在所述灰阶形态图像中进行显示。

[0024] 本实用新型提供的弹性检测设备，通过该弹性检测设备能够获得组织的弹性特征信息和形态特征信息，从而根据弹性图像和形态图像的叠加融合结果，共同为穿刺位置的定位提供引导，能够准确地定位到病变组织，使得穿刺活检的可靠性大大提高。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型弹性检测设备实施例一的示意图；

[0026] 图2为本实用新型弹性检测设备实施例二的示意图。

具体实施方式

[0027] 图1为本实用新型弹性检测设备实施例一的示意图，如图1所示，该弹性检测设备包括：

[0028] 处理器1、成像装置2、超声波换能器3和穿刺装置4；

[0029] 所述超声波换能器3与所述处理器1连接，用于检测获得组织的形态特征信息和所述组织的弹性特征信息；

[0030] 所述成像装置2与所述处理器1连接，用于在所述处理器1的控制下，分别根据所述形态特征信息和所述弹性特征信息得到所述组织的形态图像和弹性图像，并在所述形态图像中融合显示所述弹性图像；

[0031] 所述穿刺装置4与所述处理器1连接，用于根据融合后的图像的引导，确定穿刺位置，对所述组织进行穿刺取样。

[0032] 具体地,所述超声波换能器 3 的个数为一个或两个。

[0033] 生物组织的弹性与病灶的生物学特性紧密相关,对于疾病的诊断过程具有重要的参考价值。然而,包括 X 射线成像、超声成像、磁共振成像 (MRI)、计算机断层扫描 (CT) 等在内的传统医学成像模态都不能直接提供弹性这一组织的基本力学属性的信息。

[0034] 本实施例中,采用弹性成像技术来定量检测组织的弹性特征信息。其基本原理是对组织施加一个内部 (包括自身的) 或外部的动态 / 静态 / 准静态的激励,在弹性力学、生物力学等物理规律作用下,组织将产生一个响应。由于不同组织 (包括正常和病理组织) 的弹性系数 (应力 / 应变) 不同,在受到外力压迫后其应变大小也不同。对组织形变前后的超声信号 / 图像进行处理,得到组织的弹性特征参数,再用颜色映射将组织的弹性特征参数值映射成灰度或彩色图像,从而定位病变。

[0035] 本实施例中,在现有组织弹性检测设备中除了实现对组织弹性特征信息的检测外,还集成了组织形态特征信息的检测功能,以通过弹性和形态信息共同为组织穿刺活检提供定位支持。从而不仅可以进行正常的组织弹性检测,而且还可以利用组织弹性检测引导组织进行穿刺活检,有利于设备的集成化和专业化,有利于提高穿刺活检的准确率。

[0036] 具体来说,本实施例中,可以通过一个或两个超声波换能器 3 来获得组织的弹性位移信息以及形态特征信息,进而获得组织的形态图像及相应扫查平面的弹性图像。

[0037] 对于形态图像来说,超声波换能器 3 利用压电效应发射超声波,超声波在组织中传播时会发生反射、散射、衍射等物理现象,反射和背向散射的超声波即超声回波由超声波换能器 3 接收,超声波换能器 3 再利用逆压电效应将接收到的超声波转化为电信号,之后处理器 1 利用 AD 采样、波束形成、包络检测、对数压缩等信号处理模块对组织进行形态学成像控制,最终在成像装置 2 上进行灰阶成像,得到组织的灰阶形态图像。

[0038] 对于弹性图像来说,通过对组织施加一个内部 (包括自身的) 或外部的动态 / 静态 / 准静态的激励,组织在激励下会发生形变,组织发生形变的程度与组织自身的硬度即弹性有关。利用超声波换能器 3 检测形变前后的超声回波信号,假设分别为 S1 和 S2,那么信号 S1 和信号 S2 之间就存在一个时间上的偏移即时移,或体现在频率的偏移即频移或相位的偏移即相移。处理器 1 利用时域互相关、谱互相关、平方误差和、斑点跟踪、尺度不变特征点跟踪、动态规划、零交叉跟踪、峰值搜索等信号处理方法可以检测这种时移 / 频移 / 相移,从而测量组织的形变即位移、应变等信息,再利用经验公式可计算得到组织的弹性特征值,所述弹性特征值包括位移、应变、剪切波速度、剪切波衰减系数、剪切模量、杨氏模量等,最后控制成像装置 2 利用颜色映射将组织的弹性特征值映射成灰阶或彩色图像,得到了组织的灰阶或彩色弹性图像。

[0039] 其中,使用同一个超声波换能器时,由于同一个超声波换能器对应于组织的同一扫查平面,可同步地获取与形态图像相匹配的弹性图像。

[0040] 当采用两个独立的超声波换能器时,即第一超声波换能器和第二超声波换能器时,将在后续的实施例中介绍,此处不再详细说明。

[0041] 进而,在组织的形态图像中融合显示组织的弹性图像。弹性图像以颜色编码的灰阶或彩色图像方式显示组织的弹性特征信息,以不同的颜色或灰阶代表组织不同位置对应的弹性特征信息,比如弹性值。组织的形态图像以灰阶图像显示,以不同的灰阶代表组织的不同位置对应的形态特征信息,比如组织的轮廓标记点。将灰阶或彩色图像中的弹性特

征信息叠加显示到形态灰阶图像中,实现形态特征信息与弹性特征信息的融合显示。

[0042] 两种图像融合后的优势在于既能显示形态特征信息,又能显示弹性位移信息,从而能更精确的显示组织。例如在形态图像不能清楚显示组织边界的情况下,弹性图像可以弥补;再比如部分容积效应导致形态图像不能精细地区分一些组织时,弹性图像可以作为辅助,因为不同组织的弹性值具有不同的特点;并且,弹性图像还能显示组织内部的硬度分布,因此在实际穿刺时,对穿刺针刺入组织内部的引导具有重要作用。

[0043] 值得说明的是,融合的结果是:在同一幅图像中同时显示形态特征信息和弹性特征信息,即将形态图像和弹性图像进行融合显示。而且,融合显示之前要保证组织在两种图像中的位置是相匹配的。对于由同一个超声波换能器获得组织的弹性特征信息和形态特征信息的方式,该条件很容易满足,对于由两个不同超声波换能器获得组织的弹性特征信息和形态特征信息的方式,需要保证这两个超声波换能器的空间位置、角度相对于同一扫查平面。

[0044] 本实施例中,通过获得组织的弹性特征信息和形态特征信息,成像分别得到形态图像和弹性图像,从而根据弹性图像和形态图像的叠加融合结果,共同为穿刺位置的定位提供引导,能够准确地定位到病变组织,使得穿刺活检的可靠性大大提高。

[0045] 图2为本实用新型弹性检测设备实施例二的示意图,如图2所示,在图1所示实施例的基础上,可选地,所述超声波换能器3包括第一超声波换能器31和第二超声波换能器32,所述第一超声波换能器31和所述第二超声波换能器32分别与所述处理器1连接;

[0046] 所述第一超声波换能器31用于在所述组织中产生超声波,并根据返回的超声波获得所述形态特征信息;

[0047] 所述处理器1还用于根据所述形态特征信息控制所述成像装置进行形态成像,得到灰阶形态图像;

[0048] 所述第二超声波换能器32用于在所述组织中产生弹性剪切波,确定所述组织在所述弹性剪切波作用下产生的所述弹性特征信息;

[0049] 所述处理器1还用于根据所述弹性特征信息控制所述成像装置进行弹性成像,得到灰阶或彩色弹性图像。

[0050] 进一步地,该弹性检测设备还包括与所述处理器1连接的空间定位装置5;

[0051] 所述空间定位装置5用于对所述第一超声波换能器31和所述第二超声波换能器32进行空间定位,匹配所述第一超声波换能器31和所述第二超声波换能器32对应于所述组织的同一扫查平面。

[0052] 具体地,所述空间定位装置5包括电磁定位仪或光学定位仪。

[0053] 其中,所述灰阶弹性图像中以不同的灰阶代表所述组织的不同位置对应的弹性特征信息;所述彩色弹性图像中以不同的颜色代表所述组织的不同位置对应的弹性特征信息;

[0054] 所述灰阶形态图像中以不同的灰阶代表所述组织的不同位置对应的形态特征信息。

[0055] 具体地,所述成像装置2具体用于:

[0056] 将所述灰阶或彩色弹性图像中所述不同灰阶或所述不同颜色所代表的弹性特征信息在所述灰阶形态图像中进行显示。

[0057] 第一超声波换能器 31 和第二超声波换能器 32 的工作过程在上述实施例中已经简单说明。这里需要注意的是：(i) 弹性成像中，对组织产生的激励包括静态激励和动态激励。静态激励包括静态的或准静态的施压，这种方式下，利用第二超声波换能器压迫组织表面，使组织产生形变。动态激励包括主动的和被动的激励，主动的动态激励包括低频振动和声辐射力，低频振动可以通过如下方式实现：振动器在组织外表面施加低频的瞬时振动或者扩音器在组织外表面产生声波；声辐射力可通过如下方式实现：第二超声波换能器发射的超声波聚焦在组织内部产生声辐射力。被动的动态激励包括呼吸运动及心跳。(ii) 组织根据其自身的机械特性对所施加的激励产生响应，这些响应包括位移、应变、剪切波速度等，由位移、应变、剪切波速度等参数可以计算出组织的弹性参数，包括杨氏模量、剪切模量、剪切弹性、剪切粘度、机械阻抗、机械松弛时间、各向异性等，所以超声弹性成像可以对多种弹性特征信息进行成像。(iii) 利用第二超声波换能器可以采集组织在不同的响应时刻产生的超声回波信号或超声图像，这里的超声图像是指 B 超图像，获取方式类似于第一超声波换能器，再通过处理器对不同时刻的超声信号 / 图像进行信号 / 图像处理，可以得到组织的弹性特征信息。

[0058] 在所述第一超声波换能器 31 和所述第二超声波换能器 32 为不同的超声波换能器的情况下，通过空间定位装置 5 对所述第一超声波换能器 31 和所述第二超声波换能器 32 进行空间定位，匹配所述第一超声波换能器 31 和所述第二超声波换能器 32 对应于所述组织的同一扫描平面。

[0059] 具体来说，可利用电磁定位仪 / 光学定位仪等空间定位装置实现两个超声波换能器的空间定位，当两个超声波换能器的空间位置对应于同一个扫描平面时，即实现了形态图像和弹性图像的空间匹配。电磁定位仪 / 光学定位仪等空间定位装置可提供 6 自由度的空间定位，包括空间位置和空间角度。

[0060] 另外，在穿刺装置比如穿刺针根据融合后的图像的引导对组织进行穿刺取样的过程中，还可以采用上述空间定位装置对穿刺装置进行空间定位，使得穿刺装置的空间位置和空间角度与上述两个超声波换能器相对于组织的空间位置和角度相一致。从而能够实现更加精确地穿刺引导。

[0061] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

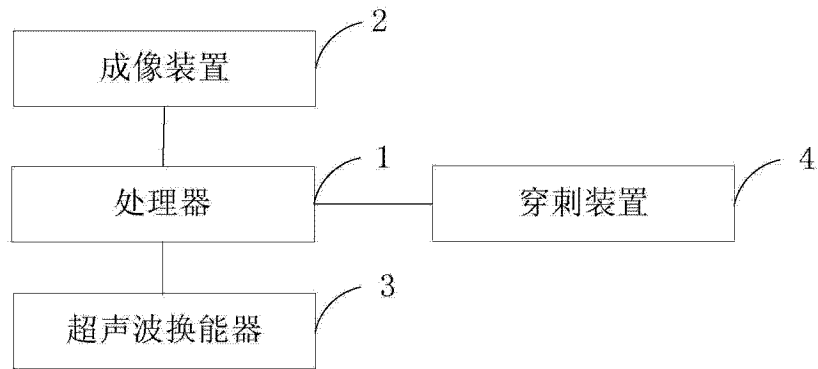


图 1

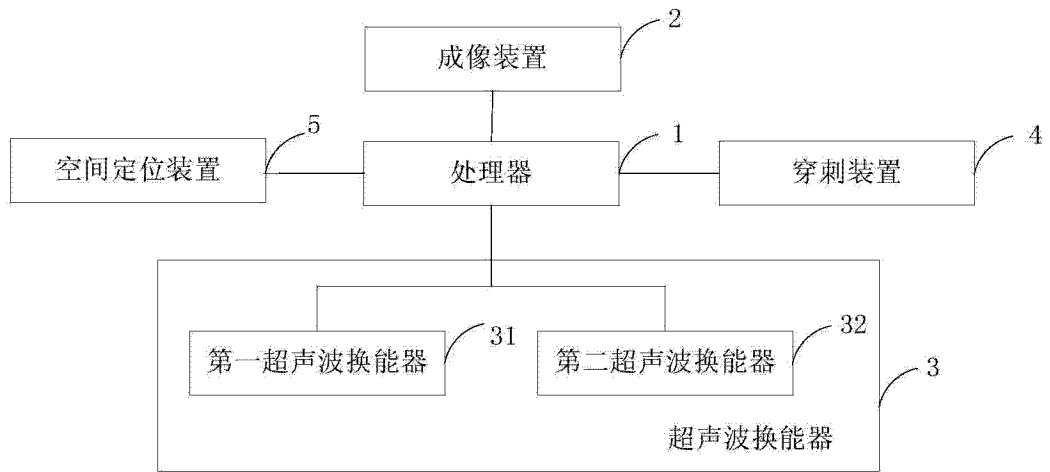


图 2

专利名称(译)	弹性检测设备		
公开(公告)号	CN204600529U	公开(公告)日	2015-09-02
申请号	CN201520239932.1	申请日	2015-04-20
[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	邵金华 孙锦 段后利		
发明人	邵金华 孙锦 段后利		
IPC分类号	A61B8/08 A61B10/02		
代理人(译)	陶敏 黄健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种弹性检测设备，该设备包括：处理器、成像装置、超声波换能器和穿刺装置；超声波换能器与处理器连接，用于检测获得组织的形态特征信息和所述组织的弹性特征信息；成像装置与处理器连接，用于在所述处理器的控制下，分别根据所述形态特征信息和所述弹性特征信息得到所述组织的形态图像和弹性图像，并在所述形态图像中融合显示所述弹性图像；穿刺装置与处理器连接，用于根据融合后的图像的引导，确定穿刺位置，对所述组织进行穿刺取样。通过该弹性检测设备能够获得组织的弹性特征信息和形态特征信息，从而根据弹性图像和形态图像的叠加，共同为穿刺位置的定位提供引导，准确地定位到病变组织，使穿刺活检的可靠性大大提高。

