

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 2 月 27 日 (27.02.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/037673 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/50 (2006.01) **G06T 7/00** (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/102318
- (22) 国际申请日: 2018 年 8 月 24 日 (24.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。深圳迈瑞科技有限公司 (SHENZHEN MINDRAY SCIENTIFIC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区玉塘街道南环大道 1203 号 2 号楼 6 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 李双双 (LI, Shuangshuang); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳市福田区金田路与福华路交汇处现代商务大厦 2201, Guangdong 518048 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: ULTRASOUND ELASTOGRAPHY DEVICE AND ELASTIC IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 发明名称: 一种超声弹性成像装置及对弹性图像进行处理的方法

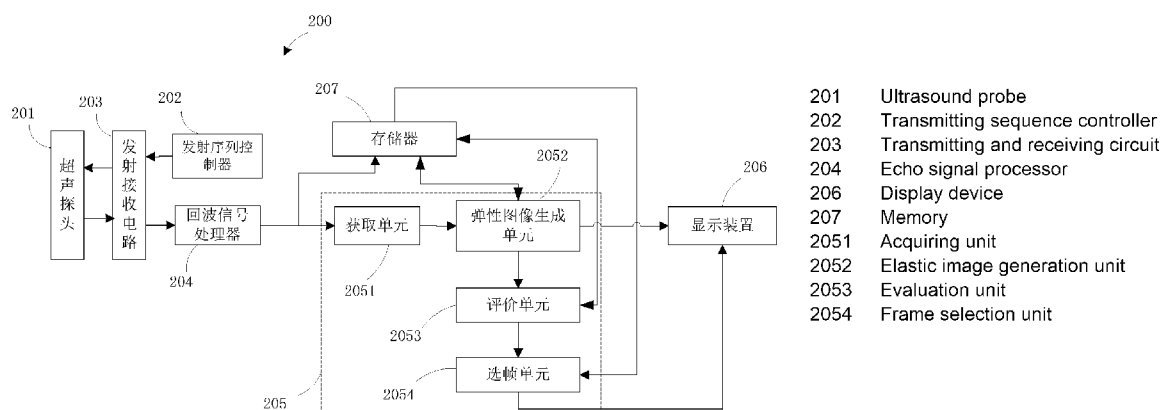


图 2

(57) Abstract: Provided are an ultrasound elastography device and a method for processing elastic image, wherein the method comprises: evaluating the credibility of each frame of the elastic image according to the ultrasound echo data that generates the elastic image, showing the prompt information about the credibility of elastic images to a user based on a result of the evaluating such that the user can select based on the credibility, or directly output the elastic images that are considered to be highly reliable after screening or judgment, thereby avoiding manual judgement for the credibility of the elastic image, which can reduce the work difficulty of the user, and also obtain credible elastic images.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种超声弹性成像装置及对弹性图像进行处理的方法, 该方法包括: 根据生成弹性图像的超声回波数据对每帧弹性图像的可信度进行评价, 基于评价结果向用户展示关于弹性图像的可信度的提示信息, 以使用户基于可信度进行选择, 或直接将筛选或判断后认为可信度高的弹性图像直接输出, 从而避免了采用人工对弹性图像的可信度进行判断, 既能降低用户的工作难度, 又能得到可信度高的弹性图像。

一种超声弹性成像装置及对弹性图像进行处理的方法

技术领域

本发明涉及超声设备，具体涉及一种超声弹性成像装置及对弹性图像进行处理的方法。

背景技术

超声弹性成像是近年来临床研究关心的热点之一，主要反映组织的弹性或软硬程度，在组织癌症病变的辅助检测、良恶性判别、预后恢复评价等方面得到越来越多的应用。

超声弹性成像通常包括应变弹性成像和剪切波弹性成像。

应变弹性成像方法主要通过探头按压组织产生一定的形变，再将应变量、应变率等与组织弹性相关的应变参数计算出来并成像，根据弹性图像上应变量或应变率的分布间接反映不同组织间的弹性差异。由于应变参数对压力敏感，因此这种方法中通过探头施加的压力需要尽量均匀稳定，从而对操作者的手法提出了较高的要求。但每次操作很难保证压力符合要求，因此所生成的弹性图像是否能作为诊断的依据也给医生带来很大困扰。

剪切波成像方法主要通过探头发射脉冲波，产生在组织内部传播的剪切波，并检测剪切波的传播参数（比如传播速度），然后根据剪切波传播路径上各部分的传播参数进行成像，根据图像上剪切波的传播参数（比如传播速度）的分布间接反映不同组织间的硬度差异。由于不再依赖操作者对组织的特定施压，这种弹性成像方式在稳定性和重复性方面均有所改善，而且定量的测量结果使得医生的诊断更加方便客观，受到医生的广泛关注和欢迎。但是，目前的剪切波弹性成像技术，由于组织中的剪切波非常微弱，容易受到病人呼吸、心跳、血管搏动、探头移动等干扰的影响，因此所生成的弹性图像是否能作为诊断的依据，同样给医生带来一定的困扰。

发明内容

本发明主要解决的技术问题是提供一种超声弹性成像装置及对弹性

图像进行处理的方法，优化弹性图像的处理。

根据第一方面，一种实施例中提供一种对超声弹性图像的处理方法，包括：

获取同一感兴趣区域的用于生成多帧弹性图像的超声回波数据；
根据生成弹性图像的超声回波数据对每帧弹性图像的可信度进行评价，得到多帧弹性图像的可信度评价结果；
基于评价结果提示优选弹性图像或从多帧弹性图像中确定优选弹性图像。

根据第二方面，一种实施例中提供一种对超声弹性图像的处理方法，包括：

获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据；
根据超声回波数据生成弹性图像；
将所述弹性图像输出到显示器以进行显示；
根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结果；
将评价结果与所述弹性图像进行关联显示，以对所述弹性图像的可信度进行提示。

根据第三方面，一种实施例中提供一种对超声弹性图像的处理方法，包括：

获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据；
根据超声回波数据生成弹性图像；
根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结果；
判断所述评价结果是否合格，如果合格则将所述弹性图像输出到显示器以进行显示，否则，输出与弹性图像不合格的相关提示信息。

根据第四方面，一种实施例中提供一种超声弹性成像装置，包括：
超声探头，用于向生物组织内的感兴趣区域发射用于超声波，并接收超声波的回波信号；

发射序列控制器，用于产生发射序列，并将发射序列输出至超声探头，控制超声探头向感兴趣区域发射超声波并接收超声波的回波信号；
数据处理器，用于获取同一感兴趣区域的多帧超声回波数据，根据

生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到多帧弹性图像的可信度评价结果,基于评价结果提示优选弹性图像或从多帧弹性图像中确定优选弹性图像;

人机交互设备,所述人机交互设备包括显示器,所述显示器和数据处理器信号相连,用于显示数据处理器输出的弹性图像和/或评价结果。

根据第五方面,一种实施例中提供一种超声弹性成像装置,包括:

超声探头,用于向生物组织内的感兴趣区域发射用于超声波,并接收超声波的回波信号;

发射序列控制器,用于产生发射序列,并将发射序列输出至超声探头,控制超声探头向感兴趣区域发射超声波并接收超声波的回波信号;

数据处理器,用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据,根据超声回波数据生成弹性图像,并将所述弹性图像输出到显示器以进行显示;所述数据处理器还用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到该帧弹性图像的可信度评价结果,将评价结果与所述弹性图像进行关联显示,以对所述弹性图像的可信度进行提示;

人机交互设备,所述人机交互设备包括显示器,所述显示器和数据处理器信号相连,用于显示数据处理器输出的弹性图像和/或评价结果。

根据第六方面,一种实施例中提供一种超声弹性成像装置,包括:

超声探头,用于向生物组织内的感兴趣区域发射用于超声波,并接收超声波的回波信号;

发射序列控制器,用于产生发射序列,并将发射序列输出至超声探头,控制超声探头向感兴趣区域发射超声波并接收超声波的回波信号;

数据处理器,用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据,根据超声回波数据生成弹性图像;所述数据处理器还用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到该帧弹性图像的可信度评价结果,判断所述评价结果是否合格,如果合格则将所述弹性图像输出到显示器以进行显示,否则,输出与所述弹性图像不合格的相关提示信息;

人机交互设备,所述人机交互设备包括显示器,所述显示器和数据处理器信号相连,用于显示数据处理器输出的弹性图像和/或与所述弹性图像不合格的相关提示信息。

根据第七方面，一种实施例中提供一种超声弹性成像装置，包括：
超声探头，用于向生物组织内的感兴趣区域发射超声波，并接收所述超声波的回波；

存储器，用于存储程序和数据；

数据处理器，用于通过执行所述存储器存储的程序以实现上述的方法。

根据第八方面，一种实施例中提供一种计算机可读存储介质，所述介质中包括程序，所述程序能够被数据处理器执行以实现上述的方法。

依据上述实施例，可对弹性图像帧的可信度进行评价，可以向用户展示关于弹性图像的可信度的提示信息，以使用户基于可信度进行选择，也可以直接将筛选或判断后认为可信度高的弹性图像直接输出，从而避免了采用人工对弹性图像的可信度进行判断，既能降低用户的工作难度，又能得到可信度高的弹性图像。

附图说明

图 1 为一种实施例中超声弹性测量装置的结构示意图；

图 2 为一个实施例中的超声弹性测量装置的结构示意图；

图 3 为一个实施例中的对超声弹性图像进行优选的流程示意图；

图 4a、图 4b 为一个实施例中的提示优选弹性图像的示意图；

图 5a、图 5b 为一个实施例中的显示评价结果的折线图和直方图的示意图；

图 6 为一个实施例中的超声弹性测量装置的结构示意图；

图 7 为一个实施例中的对超声弹性图像进行优选的流程示意图；

图 8 为一个实施例中的超声弹性测量装置的结构示意图；

图 9 为一个实施例中的对超声弹性图像进行优选的流程示意图。

具体实施方式

下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可

以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接（联接）。

在本发明实施例中，在生成感兴趣区域的弹性图像时，对于同一感兴趣区域采集多帧超声回波数据，对每个弹性图像帧进行可信度评价，可以直接输出评价结果，以使用户根据评价结果从多个弹性图像帧中优选出一个或多个可信帧，或直接根据评价结果从多个弹性图像帧中确定出一个或多个可信帧输出给用户，或向用户展示合成有可信度提示信息的弹性图像，以使用户基于可信度确定是否采用该帧弹性图像。确定优选弹性图像后，将优选的弹性图像输出到显示器，使得用户可以基于选出的可信帧进行诊断，或者进行进一步分析处理，比如测量病灶区硬度值、分析病灶区域颜色分布等，从而尽可能的排除用户取图或者测量硬度时的主观性，使得诊断更为客观、易行。

请参考图 1，本发明实施例的超声弹性测量装置 100 包括超声探头 101、发射序列控制器 102、发射和接收电路 103、回波信号处理器 104、数据处理器 105、显示装置 106 和存储器 107。发射序列控制器 102 通过发射和接收电路 103 与超声探头 101 信号连接，超声探头 101 通过发射和接收电路 103 与回波信号处理器 104 信号连接，回波信号处理器 104 的输出端与数据处理器 105 连接，数据处理器 105 的输出端与显示装置 106 连接。存储器 107 与数据处理器 105 连接。

超声探头 101 用于实现电脉冲信号和超声波的相互转换，从而实现向被检测生物组织（例如人体或动物体中的生物组织）108 发射超声波

并接收组织反射回的超声回波。本实施例中，超声探头 101 包括多个阵元，阵元也称为超声换能器，多个阵元排列成一排构成线阵，或排布成二维矩阵构成面阵，多个阵元也可以构成凸阵列。阵元用于根据激励电信号发射超声波，或将接收的超声波转换为电信号。因此每个阵元可用于向感兴趣区域的生物组织发射超声波，也可用于接收经组织返回的超声波回波。在进行超声检测时，可通过发射序列和接收序列控制哪些阵元用于发射超声波，哪些阵元用于接收超声波，或者控制阵元分时隙用于发射超声波或接收超声回波。参与超声波发射的所有阵元可以被电信号同时激励，从而同时发射超声波；或者参与超声波发射的阵元也可以被具有一定时间间隔的若干电信号激励，从而持续发射具有一定时间间隔的超声波。

发射序列控制器 102 用产生发射序列，并将发射序列输出至超声探头，发射序列用于控制多个阵元的部分或者全部向感兴趣区域的生物组织发射超声波，发射序列还提供发射超声波的参数（例如幅度、频率、发波次数、发波角度、波型等）。

发射和接收电路 103 连接在超声探头和发射序列控制器 102、回波信号处理器 104 之间，用于根据将发射序列控制器 102 的发射序列传输给超声探头 101，并将超声探头 101 接收的超声回波信号传输给回波信号处理器 104。

回波信号处理器 104 用于对超声回波信号进行处理，例如对超声回波信号进行滤波、放大、波束合成等处理，得到超声回波数据。在具体实施例中，回波信号处理器 104 可以将超声回波数据输出给数据处理器 105，也可以将超声回波数据先存储在存储器 107 中，在需要基于超声回波数据进行运算时，数据处理器 105 从存储器 107 中读取超声回波数据。

存储器 107 用于存储数据和程序，程序可包括超声设备的系统程序、各种应用程序或实现各种具体功能的算法。

数据处理器 105 用于获取超声回波数据，并采用相关算法得到所需要的参数或图像。例如，数据处理器 105 可根据超声回波数据生成超声图像，或根据超声回波数据生成弹性图像，不同时刻的超声回波数据生成不同的弹性图像帧。本实施例中，数据处理器 105 还可根据超声回波数据对弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结

果，并基于评价结果确定出优选的弹性图像帧，或智能提示哪一帧为优选的弹性图像帧，或直接输出该帧弹性图像的评价结果，以使用户直观地查看到该帧弹性图像的可信度，或智能输出可信的弹性图像。具体实施例中，数据处理器 105 可以是处理器芯片，通过执行存储器 107 中存储的程序以实现各种功能，数据处理器 105 也可以是 FPGA，或者也可以通过分立元件实现其功能。

显示器 106 用于显示数据处理器输出的弹性图像、评价结果和/或各种提示信息，显示器 106 显示的内容可通过图像、文字、数字、图形或图表的方式表达。显示器 106 属于人机交互设备中的一部分，人机交互设备还可以包括输入设备，例如键盘、鼠标、轨迹球或触摸屏等设备。

下面通过具体实施例对本发明进行阐述。

一个实施例中，可设计一智能选帧模式，当进行该模式时，可允许用户检测并生成多帧弹性图像，对多帧弹性图像的可信度进行评价，基于评价结果从多帧弹性图像中确定优选弹性图像。

请参考图 2，本发明实施例的超声弹性测量装置 200 可以包括超声探头 201、发射序列控制器 202、发射和接收电路 203、回波信号处理器 204、数据处理器 205、显示装置 206 和存储器 207。数据处理器 205 可以包括获取单元 2051、弹性图像生成单元 2052、评价单元 2053 和选帧单元 2054。获取单元 2051 用于获取同一感兴趣区域的用于生成多帧弹性图像的超声回波数据，弹性图像生成单元 2052 用于根据超声回波数据生成弹性图像，评价单元 2053 用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到多帧弹性图像的可信度评价结果；选帧单元 2054 用于基于评价结果提示优选弹性图像或从多帧弹性图像中确定优选弹性图像。

基于本实施例的超声弹性测量装置对超声弹性图像进行优选的方法如图 3 所示，可以包括以下流程：

步骤 10，进入智能选帧模式。用户可通过超声设备上的按键或显示屏上的图标进入智能选帧模式，本实施例中，在该模式下，将会接收到多次的超声回波数据，并根据该多次的超声回波数据生成多帧弹性图像，将多次的超声回波数据和多帧弹性图像的帧数据进行暂存。

步骤 11，根据发射序列向被检测生物组织的感兴趣区域发射超声波，并接收超声波的回波。不同类型的弹性图像生成方法不同，例如，

当弹性图像的类型是应变弹性图像时，用户需要通过探头按压被检测生物组织，使组织产生一定的形变，在按压的同时向被检测生物组织的感兴趣区域发射超声波，并接收超声波的回波，得到组织形变前后的超声波的回波信号。当弹性图像的类型是剪切波弹性图像时，用户通过探头振动或发射推动组织位移的脉冲超声波在组织内产生剪切波，随即向剪切波行经的路径上发射超声波，并持续发射一段时间，同时接收超声波的回波。

步骤 12，对超声波的回波信号进行处理。例如对超声回波信号进行滤波、放大、波束合成等处理，得到超声回波数据。

步骤 13，根据超声回波数据生成弹性图像。

步骤 14，保存超声回波数据和弹性图像的帧数据。

步骤 15，计算弹性图像的可信度评价结果。根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到多帧弹性图像的可信度评价结果。

在一种具体实施例中，根据超声回波数据计算该帧弹性图像的形变强度，根据形变强度评价该帧弹性图像的可信度。当弹性图像的类型是应变弹性图像时，形变强度包括一帧弹性图像的整体应变变量；当弹性图像的类型是剪切波弹性图像时，形变强度包括剪切波幅度。

在另一种具体实施例中，根据超声回波数据计算该帧弹性图像的形变均匀性，根据形变均匀性评价该帧弹性图像的可信度。当弹性图像的类型是应变弹性图像时，形变均匀性是指一帧弹性图像中不同区域的应变变量的差异；当弹性图像的类型是剪切波弹性图像时，形变均匀性是指剪切波形态。

在另一种具体实施例中，检测生成弹性图像的超声回波数据的信号质量，根据信号质量评价该帧弹性图像的可信度，信号质量包括超声回波信号的信噪比和/或相关性。

在优选的实施例中，可以自动判断弹性图像的类型，然后根据弹性图像的类型计算弹性图像的可信度评价结果，具体可包括以下步骤：判断弹性图像的类型；根据弹性图像的类型确定适用的至少一个评价标准，所述评价标准为预设的适用于该弹性图像类型的评价标准，或者是根据用户的选择确定的评价标准；根据评价标准和基于生成每帧弹性图像的超声回波数据计算该弹性图像的评价参数；将弹性图像的评价参数与评

价标准比较，得出该弹性图像的可信度评价结果。

当判断弹性图像的类型是应变弹性图像时，适用的评价标准包括：

1) 根据弹性图像的整体应变变量大小进行评价。对于应变弹性图像，要求操作者按压时达到一定的压力，压力太大或太小都会导致测试结果不准确，因此，将感兴趣区域的整体应变变量作为评价参数，评价所生成的弹性图像是否可靠。

整体应变变量的计算过程如下：根据生成弹性图像的超声回波数据计算感兴趣区域中各局部区域的长度变化，根据长度变化计算出该局部区域的应变变量，应变变量的计算公式如下：

$$\varepsilon = (L1 - L0) / L0$$

其中， ε 为应变变量， $L0$ 为组织形变前感兴趣区域中某局部区域的长度， $L1$ 为组织形变后感兴趣区域中同一局部区域的长度。

然后将感兴趣区域中各局部区域的应变变量进行平均，即可得到感兴趣区域的整体应变变量，每帧弹性图像都对应有一个整体应变变量。将每帧弹性图像整体应变变量和预设范围进行比较，应变变量落入不同的范围时给予不同的评分。比如正常应变变量在 0.5%-1% 的范围内时，评分为 100 分。应变变量在 0.1%-0.5% 范围内时，评分为 50 分，应变变量低于 0.1% 时，评分为 0 分。应变变量高于 1% 时，评分为 0 分。当然，上述评分法只是一个举例，实际上可以在根据不同的对应曲线来设定不同范围内对应的分值。最高分也不限定为 100 分的设定。比如改为 1，或者评价结果不是分数，而是等级，比如 A、B、C、D 等。

2) 根据弹性图像的应变变量的均匀性进行评价。由于按压的手法影响，探头施加于组织的力度可能是不均匀的，因此，本实施例中将形变均匀性作为可信度的评价参数。最常见的是左右不均匀，一边压力大，一边压力小。

形变均匀性的计算包括：根据超声回波数据计算一帧弹性图像的各局部应变变量，将一帧弹性图像分为左右两部分，将左右两部分的各局部区域的应变变量进行平均得到左右两部分的整体应变变量，计算左右两部分的整体应变变量的差值或分值得到左右两部分的整体应变变量的差异，得到形变均匀性。

本实施例将左右的应变变量做一个整体的对比，在其它的实施例中，也可以采用其它两个指定局部区域中的整体应变变量进行比较，得到形变

均匀性。当差异超过设定阈值时，给予比较低的评分；当差异低于设定阈值时，给予比较高的评分。

3) 根据生成弹性图像的超声回波数据的信号质量进行评价。这种情况下，评价参数为信号质量，信号质量包括超声回波信号的信噪比和/或相关性。

信噪比是指生成弹性图像的超声回波信号的信号噪声比。信噪比越大，评价分数越高，生成的弹性图像的质量越好，反之，信噪比越小，评价分数越低，生成的弹性图像的质量越差。

相关性是指生成弹性图像的超声回波信号的互相关或者自相关，反映了两个信号之间的相关程度。可采用互相关系数、SAD 等算法计算相关性。相关性越大，应变的计算越准确，因此评价分数越高，反之，评价分数越低。

当判断弹性图像的类型是剪切波弹性图像时，适用的评价标准包括：

1) 根据产生的剪切波幅度大小进行评价。这种情况下，评价参数为剪切波幅度，弹性图像帧的评价参数的计算包括：根据生成弹性图像帧数据的超声回波数据计算感兴趣区域中各质点的位移，查找出位移最大的点作为剪切波幅度。剪切波幅度越大，所产生的剪切波越不容易受到干扰，检测结果越准确，因此，根据所产生的剪切波的幅度大小设定不同的评分。比如整体幅度大则评分较高，整体幅度小于某预置，则评分为 0。

2) 根据剪切波的形态进行评价。剪切波形态包括感兴趣区域内各质点在剪切波行经时的位移曲线、速度曲线和/或加速度曲线。剪切波形态参数的计算包括：根据生成弹性图像帧数据的超声回波数据计算感兴趣区域中各质点在不同时刻的位移，得到各质点的位移曲线，将位移曲线对时间求导，得到速度曲线，将速度曲线对时间求导，得到加速度曲线。曲线光滑，噪声和跳变少，则给予较高的评分。

3) 根据携带剪切波传播信息的超声回波数据的信号质量进行评价。信号质量包括超声回波数据的信噪比和/或相关性。根据携带剪切波传播信息的超声回波数据的信噪比来设定不同的评分，回波数据的信噪比太低，则评分低，信噪比高，则评分高。

当评价标准为多个时，弹性图像的可信度评分为根据多个评价标准得出的多个评分的加权和。

步骤 16, 判断是否结束检测, 判断的条件可以是该模式下预先设定的检测次数, 即当达到预定的检测次数后即自动结束检测, 执行步骤 17。如果还没达到结束检测的条件, 则继续执行步骤 11。判断的条件还可以是用户输入的一个指令, 例如用户通过超声设备上的按键或显示屏上的图标或选择项输入结束检测的指令。

步骤 17, 基于评价结果提示优选弹性图像。在一种具体实施例中, 提示方式包括: 将多帧弹性图像数据分别与各自的评价结果进行合成, 将合成后的多个图像输出到显示器进行显示。如图 4a 所示, 在显示界面上显示与多帧弹性图像对应的多个缩略图, 缩略图可以是弹性图像缩小后的图, 也可以只是一个方框, 每个缩略图上 (例如右上角) 显示该弹性图像的可信度评价结果, 使得用户可以直观的查看到每帧弹性图像的可信度评价结果。如图 4b 所示, 在另一种实施例中, 合成后, 可以只将评价结果最好的弹性图像标记出来, 例如在评价结果最好的弹性图像上做标记, 例如做一个星形标记。将合成后的多个图像进行显示时, 可以是将合成后的多个图像平铺显示, 也可以是将合成后的多个图像重叠显示, 还可以是按照用户的切换指令将合成后的多个图像进行依次显示。

在另一种实施例中, 提示方式包括: 基于多帧弹性图像的评价结果生成可视化的评价统计图, 在评价统计图上标记出评价结果最佳的一帧或一组弹性图像。如果有多个评分标准, 则可以再根据各个评分标准的重要性, 设定不同的加权系数, 从而得到一个最终的分数。根据各帧最终分数的区别, 找出分数最高的一帧作为最佳帧, 提示给用户。或者可以找出分数超过一定阈值 (比如超过 80 分) 的多帧, 提示给用户。例如, 按照多帧弹性图像的生成顺序将其评价结果的分数生成折线图或直方图, 如图 5a、图 5b 所示, 数值最大的代表评价结果最佳的一帧弹性图像。

在有的实施例中, 也可以不将评价结果转换为分数, 例如建立一个与各帧弹性图像相对应的坐标, 在坐标上标示出各帧的评价结果, 比如用不同的颜色来表示, 优选出来的帧对应的颜色为绿色, 其他颜色为灰色等。通过这种方式用户也可直观的查看到哪一帧弹性图像的可信度评价结果最好。

步骤 18, 基于用户的选择确定优选弹性图像。

步骤 19, 将优选弹性图像输出到显示器进行显示, 以便后续用户根

据优选弹性图像进行感兴趣区域的弹性分析，例如，根据优选弹性图像进行应变比分析、病灶区硬度值统计分析（如最大值、最小值、均值、中值等）、病灶区弹性参数的直方图分析等等。

上述优选帧可以为一帧，也可以为多帧。用户可根据提示结果，选取优选帧中的一帧或多帧结果，进行诊断。此外，如果当前弹性测量结果均不可信，系统还可给出警告提示。

在另外的实施例中，在步骤 16 之后，可以基于评价结果从多帧弹性图像中直接找出最好的一帧或一组弹性图像作为优选弹性图像，然后将优选弹性图像输出到显示器进行显示。

通过本实施例，可以自动对得到的弹性图像判断其可信度，将可信度良好的弹性图像提示给用户或直接输出给用户，不需要人工判断弹性图像是否可信，避免了用户判断时的主观因素，既能降低用户的工作难度，又能得到可信度高的弹性图像。

在有的实施例中，也可以省略步骤 16，不对用户的检测次数进行限定，而是每生成一帧弹性图像，即对该帧弹性图像的可信度进行评价，同时将评价结果与弹性图像同时显示，用户可根据该帧弹性图像的可信度评价结果即时确定是否采用该帧弹性图像作为后续的诊断依据。

请参考图 6，本发明一个实施例的超声弹性测量装置 300 可以包括超声探头 301、发射序列控制器 302、发射和接收电路 303、回波信号处理器 304、数据处理器 305、显示装置 306 和存储器 307。数据处理器 305 包括获取单元 3051、弹性图像生成单元 3052、评价单元 3053 和显示单元 3054。获取单元 3051 用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据；弹性图像生成单元 3052 用于根据超声回波数据生成弹性图像；评价单元 3053 用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结果；显示单元 3054 用于将所述弹性图像输出到显示器进行显示，并将评价结果与所述弹性图像进行关联显示，以对所述弹性图像的可信度进行提示。

基于本实施例的超声弹性测量装置对超声弹性图像进行提示的方法可以如图 7 所示，包括以下流程：

步骤 20，根据发射序列向被检测生物组织的感兴趣区域发射超声波，并接收超声波的回波。

步骤 21，对超声波的回波信号进行处理。

步骤 22, 根据超声回波数据生成弹性图像。

步骤 23, 将弹性图像输出到显示器以进行显示。

步骤 24, 根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价, 得到该帧弹性图像的可信度评价结果。

步骤 25, 将评价结果与所述弹性图像进行关联显示, 以对所述弹性图像的可信度进行提示。

关联显示包括以下方式中的任一种:

1) 将评价结果与弹性图像同屏显示。例如, 将评价结果显示在弹性图像的右上角。

2) 点击显示界面上的预定区域后弹出评价结果。例如用户可点击显示界面上的弹性图像, 点击后弹出该帧弹性图像的评价结果。在另一实施例中, 也可以在显示界面上设计一“可信度”的图标, 用户点击“可信度”的图标后, 弹出当前显示的弹性图像的评价结果。

3) 光标移到预定区域后显示评价结果。例如用户将光标移到当前显示的弹性图像上后, 在光标附近弹出该帧弹性图像的评价结果。

本实施例中, 显示的评价结果可以是弹性图像的可信度分数, 也可以是可信度等级, 或者表示可信度合格或不合格的提示信息。

本实施例中, 步骤 23 和 24 的时序可以调换。

本实施例中, 用户每生成一帧弹性图像, 都可直观地看到该帧弹性图像的可信度评价结果, 从而确定是否采用该帧弹性图像作为后续诊断的依据。

请参考图 8, 本发明一个实施例的超声弹性测量装置 400 可以包括超声探头 401、发射序列控制器 402、发射和接收电路 403、回波信号处理器 404、数据处理器 405、显示装置 406 和存储器 407。数据处理器 405 包括获取单元 4051、弹性图像生成单元 4052、评价单元 4053 和判断单元 4054。获取单元 4051 用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据; 弹性图像生成单元 4052 用于根据超声回波数据生成弹性图像; 评价单元 4053 用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价, 得到该帧弹性图像的可信度评价结果; 判断单元 4054 用于判断所述评价结果是否合格, 如果合格则通知弹性图像生成单元 4052 将所述弹性图像输出到显示器以进行显示, 否则, 判断单元 4054 输出与所述弹性图像不合格的相关提示信息。

基于本实施例的超声弹性测量装置对超声弹性图像进行显示的方法可以如图 9 所示，包括以下流程：

步骤 30，根据发射序列向被检测生物组织的感兴趣区域发射超声波，并接收超声波的回波。

步骤 31，对超声波的回波信号进行处理。

步骤 32，根据超声回波数据生成弹性图像。

步骤 33，根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结果。

步骤 34，判断所述评价结果是否合格，如果合格则执行步骤 35，否则执行步骤 36。

步骤 35，将弹性图像输出到显示器以进行显示。

步骤 36，输出与弹性图像不合格的相关提示信息。例如提示用户该帧弹性图像不合格，请用户再测一次。

本实施例中，系统自动对生成的弹性图像进行可信度判断，直接将可信度合格的弹性图像呈现给用户，不需要用户进行人工判断。

本领域技术人员可以理解，上述实施方式中各种方法的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关硬件完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：只读存储器、随机存储器、磁盘或光盘等。

本文参照了各种示范实施例进行说明。然而，本领域的技术人员将认识到，在不脱离本文范围的情况下，可以对示范性实施例做出改变和修正。例如，各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件，可以根据特定的应用或考虑与系统的操作相关联的任何数量的成本函数以不同的方式实现（例如一个或多个步骤可以被删除、修改或结合到其他步骤中）。

另外，如本领域技术人员所理解的，本文的原理可以反映在计算机可读存储介质上的计算机程序产品中，该可读存储介质预装有计算机可读程序代码。任何有形的、非暂时性的计算机可读存储介质皆可被使用，包括磁存储设备（硬盘、软盘等）、光学存储设备（CD-ROM、DVD、Blu Ray 盘等）、闪存和/或诸如此类。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备上以形成机器，使得这些在计算机上或其他可编程数据处理装置上执行的指令可以生成实现指定的功能的装置。这些计算机程序指令也可以存储在计算机可读存储器中，该计算机可读存储器可以指示计算机或其他可编程数据处理设备

以特定的方式运行，这样存储在计算机可读存储器中的指令就可以形成一件制造品，包括实现指定功能的实现装置。计算机程序指令也可以加载到计算机或其他可编程数据处理设备上，从而在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生一个计算机实现的进程，使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令可以提供用于实现指定功能的步骤。

虽然在各种实施例中已经示出了本文的原理，但是许多特别适用于特定环境和操作要求的结构、布置、比例、元件、材料和部件的修改可以在不脱离本披露的原则和范围内使用。以上修改和其他改变或修正将被包含在本文的范围之内。

前述具体说明已参照各种实施例进行了描述。然而，本领域技术人员将认识到，可以在不脱离本披露的范围的情况下进行各种修正和改变。因此，对于本披露的考虑将是说明性的而非限制性的意义上的，并且所有这些修改都将被包含在其范围内。同样，有关于各种实施例的优点、其他优点和问题的解决方案已如上所述。然而，益处、优点、问题的解决方案以及任何能产生这些的要素，或使其变得更明确的解决方案都不应被解释为关键的、必需的或必要的。本文中所用的术语“包括”和其任何其他变体，皆属于非排他性包含，这样包括要素列表的过程、方法、文章或设备不仅包括这些要素，还包括未明确列出的或不属于该过程、方法、系统、文章或设备的其他要素。此外，本文中所使用的术语“耦合”和其任何其他变体都是指物理连接、电连接、磁连接、光连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

具有本领域技术的人将认识到，在不脱离本发明的基本原理的情况下，可以对上述实施例的细节进行许多改变。因此，本发明的范围应仅由以下权利要求确定。

权 利 要 求

1. 对超声弹性图像的处理方法,其特征在于包括:
获取同一感兴趣区域的用于生成多帧弹性图像的超声回波数据;
根据生成弹性图像的超声回波数据对每帧弹性图像的可信度进行评价,得到多帧弹性图像的可信度评价结果;
基于评价结果提示优选弹性图像或从多帧弹性图像中确定优选弹性图像。
2. 对超声弹性图像的处理方法,其特征在于包括:
获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据;
根据超声回波数据生成弹性图像;
将所述弹性图像输出到显示器以进行显示;
根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到该帧弹性图像的可信度评价结果;
将评价结果与所述弹性图像进行关联显示,以对所述弹性图像的可信度进行提示。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征不在于,将评价结果与所述弹性图像进行关联显示包括以下方式中的任一种:
将评价结果与所述弹性图像同屏显示;
点击显示界面上的预定区域后弹出评价结果;
光标移到预定区域后显示评价结果。
4. 对超声弹性图像的处理方法,其特征不在于包括:
获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据;
根据超声回波数据生成弹性图像;
根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到该帧弹性图像的可信度评价结果;
判断所述评价结果是否合格,如果合格则将所述弹性图像输出到显示器以进行显示,否则,输出与弹性图像不合格的相关提示信息。
5. 如权利要求 1-4 中任一项所述的方法,其特征不在于,采用以下方式中的至少一种对弹性图像的可信度进行评价:
根据超声回波数据计算该帧弹性图像的形变强度,根据形变强度评价该帧弹性图像的可信度;
根据超声回波数据计算该帧弹性图像的形变均匀性,根据形变均匀

性评价该帧弹性图像的可信度；

检测生成弹性图像的超声回波数据的信号质量，根据信号质量评价该帧弹性图像的可信度。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当弹性图像的类型是应变弹性图像时，形变强度包括一帧弹性图像的整体应变变量，形变均匀性是指一帧弹性图像中不同区域的应变变量的差异。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当弹性图像的类型是剪切波弹性图像时，形变强度包括剪切波幅度，形变均匀性包括剪切波形态。

8. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述信号质量包括超声回波信号的信噪比和/或相关性。

9. 如权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价包括：

获取弹性图像的类型；

根据弹性图像的类型确定适用的至少一个评价标准，所述评价标准为预设的适用于该弹性图像类型的评价标准，或者所述评价标准为根据用户的选择确定的评价标准；

根据评价标准和基于生成每帧弹性图像的超声回波数据计算该弹性图像的评价参数；

将弹性图像的评价参数与评价标准比较，得出该弹性图像的可信度评价结果。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，当评价标准为多个时，弹性图像的可信度评分为根据多个评价标准得出的多个评分的加权求和。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，基于评价结果从多个弹性图像中确定优选弹性图像包括：在多个弹性图像的评价结果中找出评价结果最好的一帧或一组作为优选弹性图像，将优选弹性图像输出到显示器进行显示。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，基于评价结果提示优选弹性图像包括：

将多帧弹性图像数据分别与各自的评价结果进行合成，将合成后的多个图像输出到显示器进行显示；或

基于多帧弹性图像的评价结果生成可视化的评价统计图，在评价统

计图上标记出评价结果最佳的一帧或一组弹性图像。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于在提示优选弹性图像后还包括，基于用户的选择确定优选弹性图像，将优选弹性图像输出到显示器进行显示。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于还包括，根据所述优选弹性图像进行感兴趣区域的弹性分析。

15. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括，当所有弹性图像的可信度评价结果都不符合要求时，输出报警信息。

16. 一种超声弹性成像装置，其特征在于包括：

超声探头，用于向生物组织内的感兴趣区域发射超声波，并接收所述超声波的回波；

存储器，用于存储程序和数据；

数据处理器，用于通过执行所述存储器存储的程序以实现如权利要求 1-15 中任一项所述的方法。

17. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括程序，所述程序能够被数据处理器执行以实现如权利要求 1-15 中任一项所述的方法。

18. 一种超声弹性成像装置，其特征在于包括：

超声探头，用于向生物组织内的感兴趣区域发射用于超声波，并接收超声波的回波信号；

发射序列控制器，用于产生发射序列，并将发射序列输出至超声探头，控制超声探头向感兴趣区域发射超声波并接收超声波的回波信号；

数据处理器，用于获取同一感兴趣区域的多帧超声回波数据，根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到多帧弹性图像的可信度评价结果，基于评价结果提示优选弹性图像或从多帧弹性图像中确定优选弹性图像；

人机交互设备，所述人机交互设备包括显示器，所述显示器和数据处理器信号相连，用于显示数据处理器输出的弹性图像和/或评价结果。

19. 一种超声弹性成像装置，其特征在于包括：

超声探头，用于向生物组织内的感兴趣区域发射用于超声波，并接收超声波的回波信号；

发射序列控制器，用于产生发射序列，并将发射序列输出至超声探头，控制超声探头向感兴趣区域发射超声波并接收超声波的回波信号；

数据处理器,用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据,根据超声回波数据生成弹性图像,并将所述弹性图像输出到显示器以进行显示;所述数据处理器还用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到该帧弹性图像的可信度评价结果,将评价结果与所述弹性图像进行关联显示,以对所述弹性图像的可信度进行提示;

人机交互设备,所述人机交互设备包括显示器,所述显示器和数据处理器信号相连,用于显示数据处理器输出的弹性图像和/或评价结果。

20. 如权利要求 19 所述的装置,其特征在于,将评价结果与所述弹性图像进行关联显示包括以下方式中的任一种:

将评价结果与所述弹性图像同屏显示;

点击显示界面上的预定区域后弹出评价结果;

光标移到预定区域后显示评价结果。

21. 一种超声弹性成像装置,其特征在于包括:

超声探头,用于向生物组织内的感兴趣区域发射用于超声波,并接收超声波的回波信号;

发射序列控制器,用于产生发射序列,并将发射序列输出至超声探头,控制超声探头向感兴趣区域发射超声波并接收超声波的回波信号;

数据处理器,用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据,根据超声回波数据生成弹性图像;所述数据处理器还用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价,得到该帧弹性图像的可信度评价结果,判断所述评价结果是否合格,如果合格则将所述弹性图像输出到显示器以进行显示,否则,输出与所述弹性图像不合格的相关提示信息;

人机交互设备,所述人机交互设备包括显示器,所述显示器和数据处理器信号相连,用于显示数据处理器输出的弹性图像和/或与所述弹性图像不合格的相关提示信息。

22. 如权利要求 18-21 中任一项所述的装置,其特征在于,所述数据处理器采用以下方式中的至少一种对弹性图像的可信度进行评价:

根据超声回波数据计算该帧弹性图像的形变强度,根据形变强度评价该帧弹性图像的可信度;

根据超声回波数据计算该帧弹性图像的形变均匀性,根据形变均匀

性评价该帧弹性图像的可信度；

检测生成弹性图像的超声回波数据的信号质量，根据信号质量评价该帧弹性图像的可信度。

23. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，当弹性图像的类型是应变弹性图像时，形变强度包括一帧弹性图像的整体应变变量，形变均匀性是指一帧弹性图像中不同区域的应变变量的差异。

24. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，当弹性图像的类型是剪切波弹性图像时，形变强度包括剪切波幅度，形变均匀性包括剪切波形态。

25. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述信号质量包括超声回波信号的信噪比和/或相关性。

26. 如权利要求 18-21 中任一项所述的装置，其特征在于，所述数据处理单元根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价包括：

获取弹性图像的类型；

根据弹性图像的类型确定适用的至少一个评价标准，所述评价标准为预设的适用于该弹性图像类型的评价标准，或者所述评价标准为根据用户的选择确定的评价标准；

根据评价标准和基于生成每帧弹性图像的超声回波数据计算该弹性图像的评价参数；

将弹性图像的评价参数与评价标准比较，得出该弹性图像的可信度评价结果。

27. 如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，当评价标准为多个时，弹性图像的可信度评分为根据多个评价标准得出的多个评分的加权和。

28. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述数据处理单元基于评价结果从多个弹性图像中确定优选弹性图像包括：在多个弹性图像的评价结果中找出评价结果最好的一帧或一组作为优选弹性图像，将优选弹性图像输出到显示器进行显示。

29. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述数据处理单元基于评价结果提示优选弹性图像包括：

将多帧弹性图像数据分别与各自的评价结果进行合成，将合成后的

多个图像输出到显示器进行显示；或

基于多帧弹性图像的评价结果生成可视化的评价统计图，在评价统计图上标记出评价结果最佳的一帧或一组弹性图像。

30. 如权利要求 28 或 29 所述的装置，其特征在于还包括，所述数据处理器在提示优选弹性图像后还基于用户的选择确定优选弹性图像，将优选弹性图像输出到显示器进行显示。

31. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述数据处理器在所有弹性图像的可信度评价结果都不符合要求时，输出报警信息。

32. 对超声弹性图像的处理系统，其特征在于包括：

获取单元，用于获取同一感兴趣区域的用于生成多帧弹性图像的超声回波数据；

评价单元，用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到多帧弹性图像的可信度评价结果；

选帧单元，用于基于评价结果提示优选弹性图像或从多帧弹性图像中确定优选弹性图像。

33. 对超声弹性图像的处理系统，其特征在于包括：

获取单元，用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据；

弹性图像生成单元，用于根据超声回波数据生成弹性图像；

评价单元，用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结果；

显示单元，用于将所述弹性图像输出到显示器进行显示，并将评价结果与所述弹性图像进行关联显示，以对所述弹性图像的可信度进行提示。

34. 对超声弹性图像的处理系统，其特征在于包括：

获取单元，用于获取对感兴趣区域进行超声检测的超声回波数据；

弹性图像生成单元，用于根据超声回波数据生成弹性图像；

评价单元，用于根据生成弹性图像的超声回波数据对该帧弹性图像的可信度进行评价，得到该帧弹性图像的可信度评价结果；

判断单元，用于判断所述评价结果是否合格，如果合格则将所述弹性图像输出到显示器以进行显示，否则，输出与弹性图像不合格的相关提示信息。

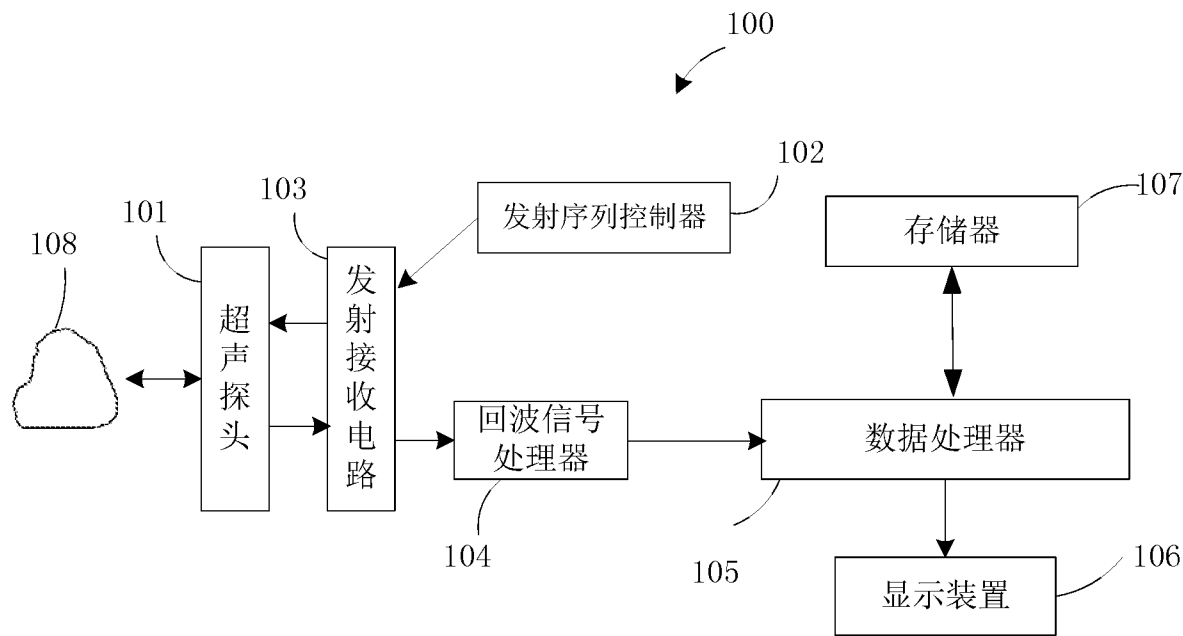


图 1

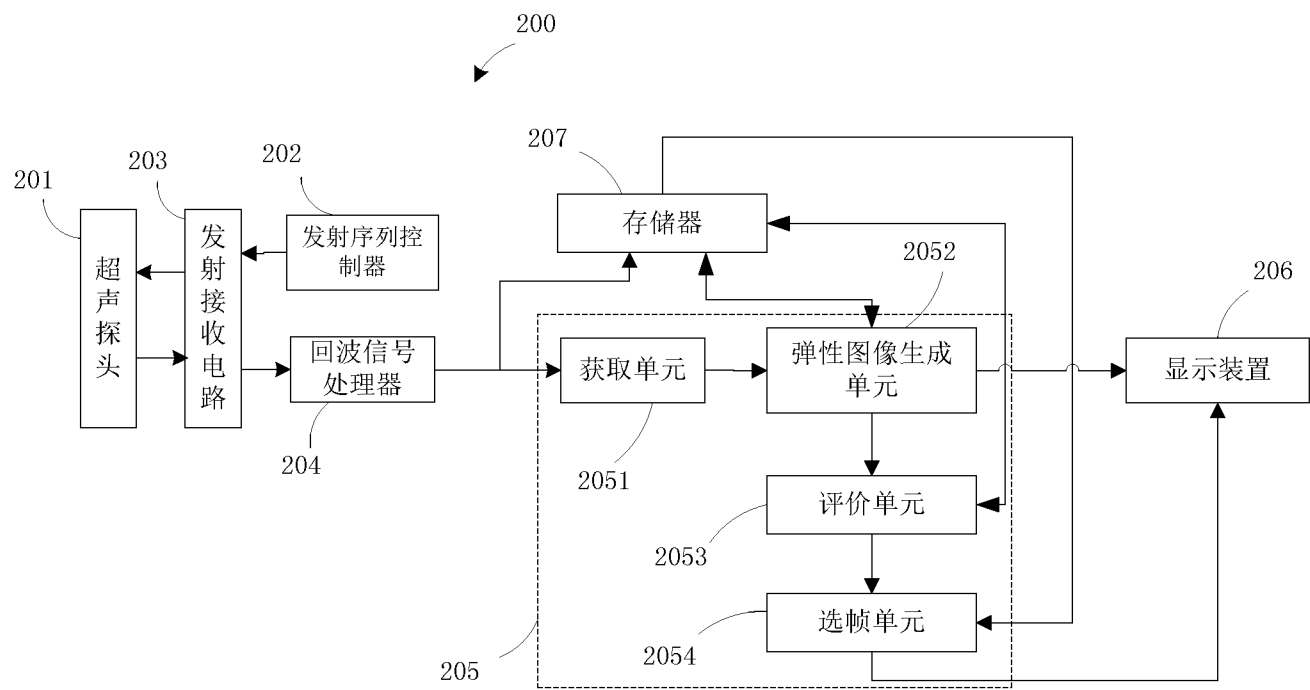


图 2

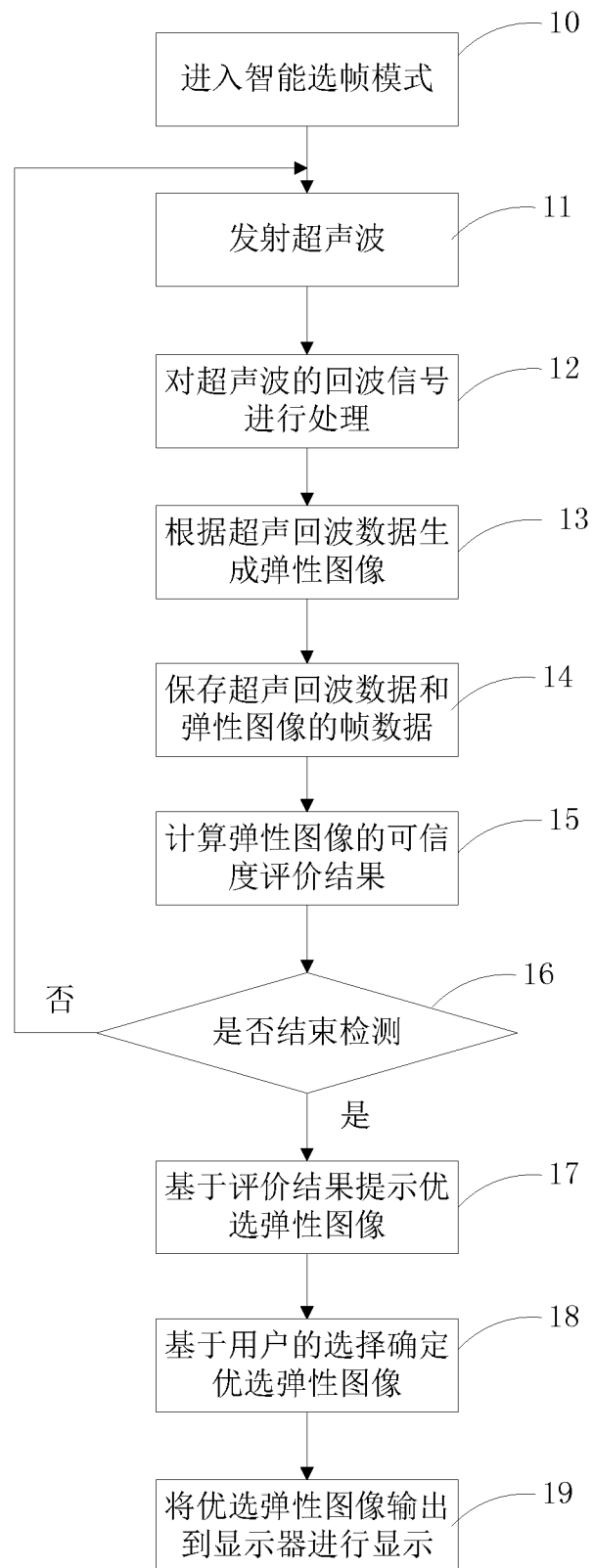


图 3

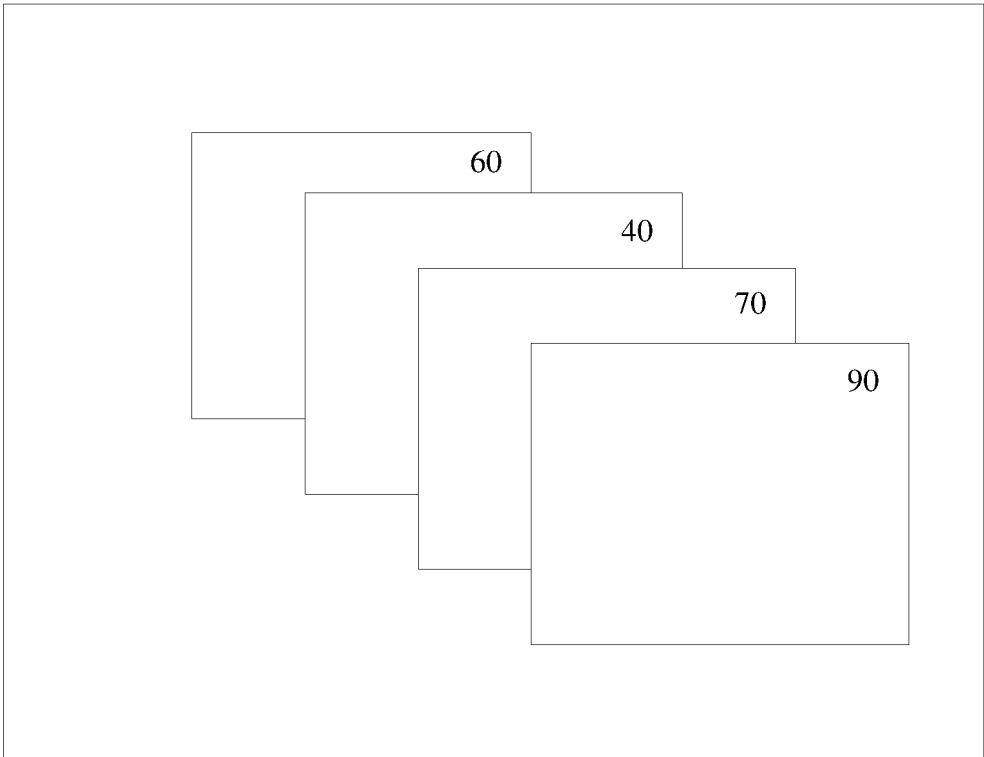


图 4a

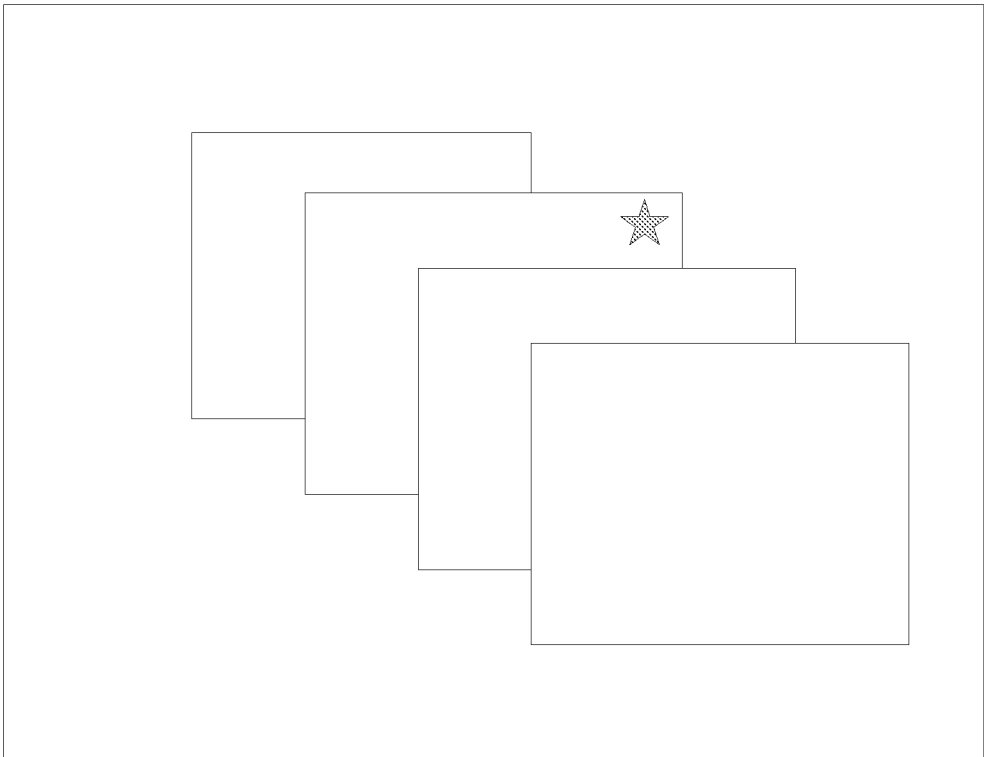


图 4b

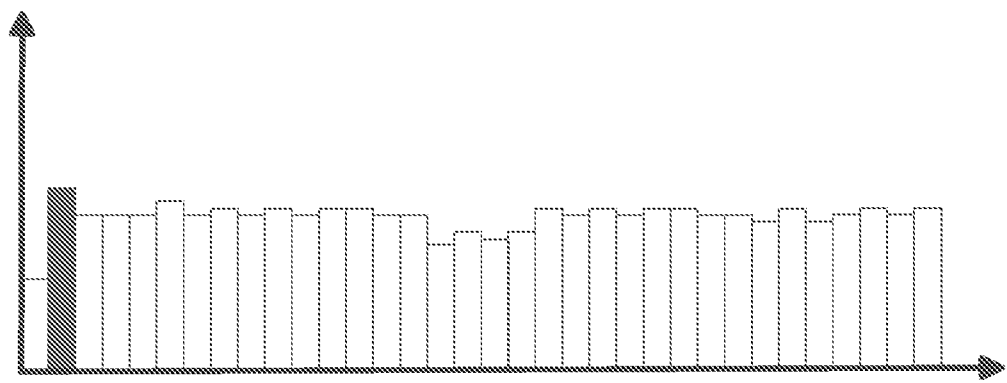


图 5a

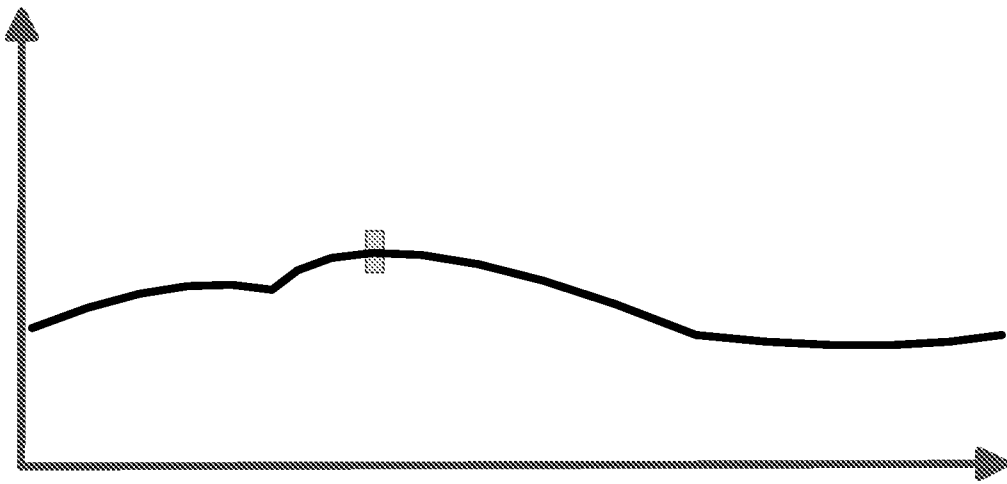


图 5b

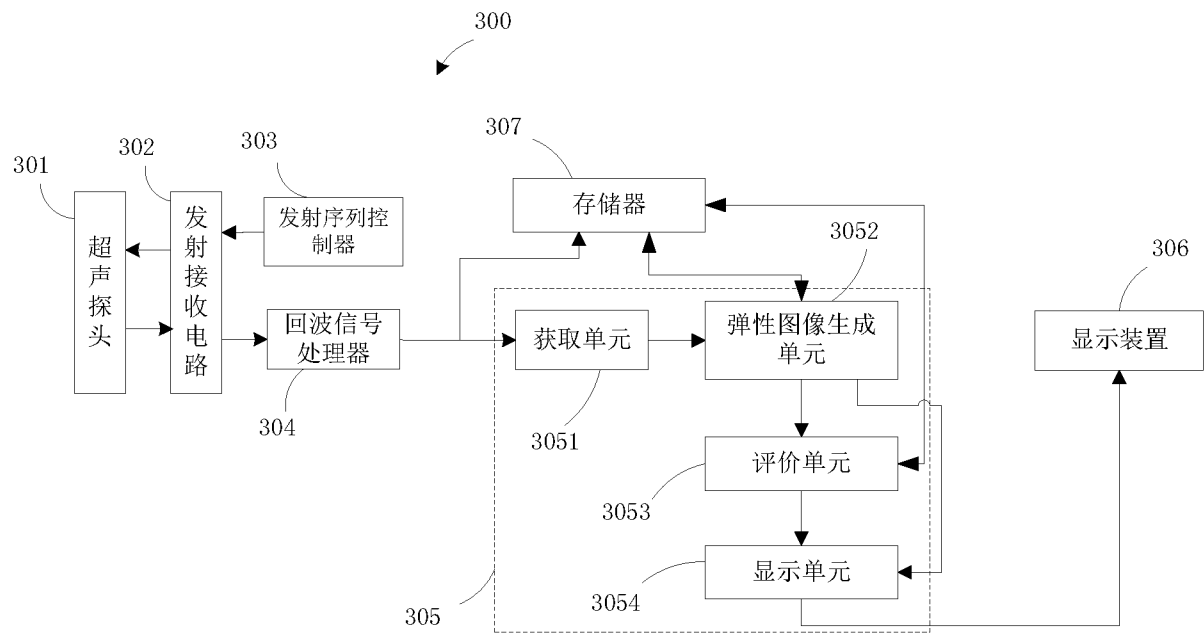


图 6

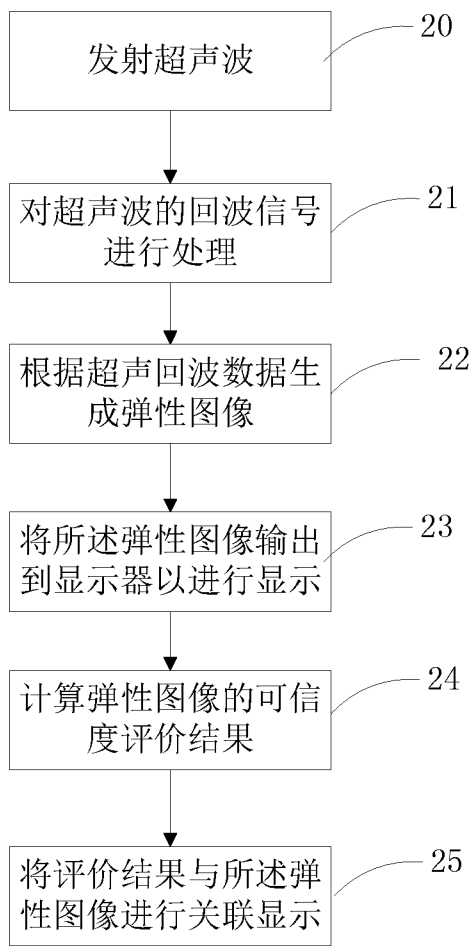


图 7

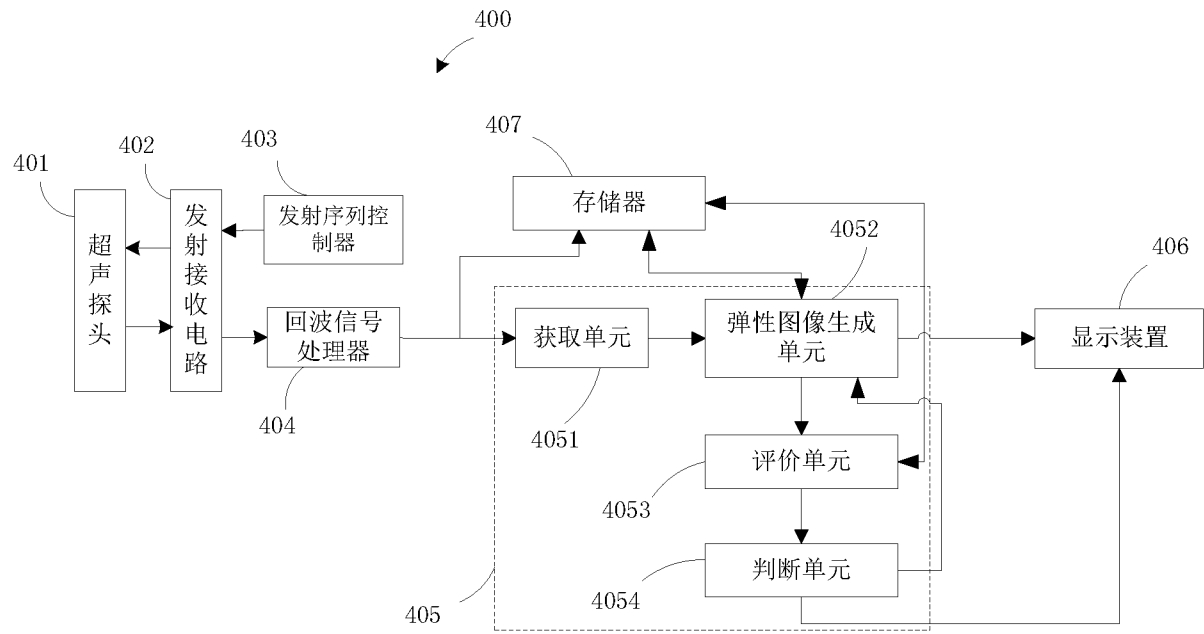


图 8

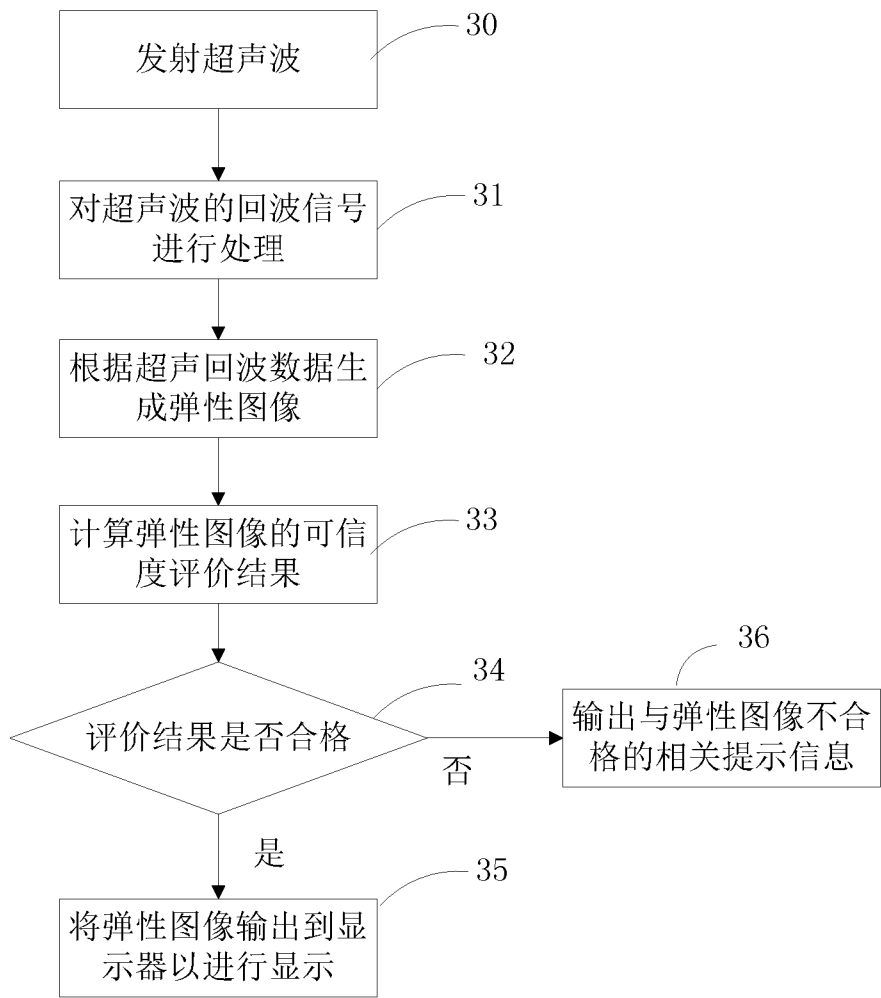


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/102318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/50(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, CNKI: 超声, 弹性, 图像, 回波, 评价, 质量, 可信度, 提示, ultrasound, elastography, elastic, image, reflect, quality, reliability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107833218 A (SHENZHEN SONOLEPU MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 March 2018 (2018-03-23) description, paragraphs [0006]-[0031], and figures 1 and 6	1-34
X	CN 103845081 A (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 11 June 2014 (2014-06-11) description, paragraphs [0016]-[0071], and figures 1-5	1-34
A	WO 2014082482 A1 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 05 June 2014 (2014-06-05) entire document	1-34



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2019

Date of mailing of the international search report

29 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/102318

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107833218	A	23 March 2018	None			
CN	103845081	A	11 June 2014	US	2016015365	A1	21 January 2016
				WO	2014082483	A1	05 June 2014
WO	2014082482	A1	05 June 2014	CN	103845074	A	11 June 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/102318

A. 主题的分类

G06F 17/50(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F; G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, IEEE, CNKI: 超声, 弹性, 图像, 回波, 评价, 质量, 可信度, 提示, ultrasound, elastography, elastic, image, reflect, quality, reliability

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 107833218 A (深圳中科乐普医疗技术有限公司) 2018年 3月 23日 (2018 - 03 - 23) 说明书第[0006]-[0031]段、图1和6	1-34
X	CN 103845081 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 说明书第[0016]-[0071]段、附图1-5	1-34
A	WO 2014082482 A1 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 6月 5日 (2014 - 06 - 05) 全文	1-34

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 10日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

于白

电话号码 86-(10)-53961381

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/102318

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107833218	A	2018年 3月 23日	无			
CN	103845081	A	2014年 6月 11日	US	2016015365	A1	2016年 1月 21日
				WO	2014082483	A1	2014年 6月 5日
WO	2014082482	A1	2014年 6月 5日	CN	103845074	A	2014年 6月 11日