

(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6月11日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/113397 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 8/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/119040
- (22) 国际申请日: 2018年12月4日 (04.12.2018)
- (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1-4层, Guangdong 518057 (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1-4层, Guangdong 518057 (CN).
- 何绪金 (HE, Xujin); 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1-4层, Guangdong 518057 (CN).
- (74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦B座18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (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,

(54) Title: ULTRASONIC IMAGING METHOD AND ULTRASONIC IMAGING SYSTEM

(54) 发明名称: 一种超声成像方法以及超声成像系统

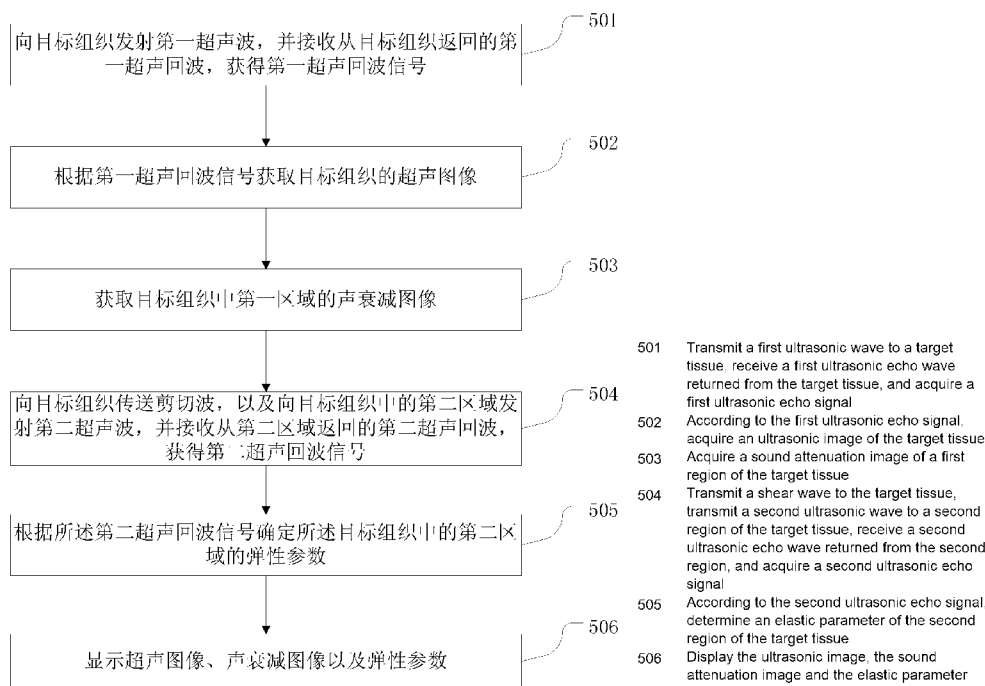


图 5

(57) Abstract: An ultrasonic imaging method and an ultrasonic imaging system for improving the observability of images. The ultrasonic imaging method comprises: transmitting a first ultrasonic wave to a target tissue, receiving a first ultrasonic echo wave returned from the target tissue, and acquiring a first ultrasonic echo signal (501); according to the first ultrasonic echo signal, acquiring an ultrasonic image of the target tissue (502); acquiring a sound attenuation image of a first region of the target tissue (503); transmitting a shear wave to the target tissue, transmitting a second ultrasonic wave to a second region of the target tissue, receiving a second ultrasonic

WO 2020/113397 A1

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, 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))。

echo wave returned from the second region, and acquiring a second ultrasonic echo signal, the shear wave being used to vibrate the target tissue (504); according to the second ultrasonic echo signal, determining an elastic parameter of the second region of the target tissue (505); displaying the ultrasonic image, the sound attenuation image and the elastic parameter (506).

(57) 摘要: 一种超声成像方法以及超声成像系统, 用于提高图像的直观性。其中, 超声成像方法包括: 向目标组织发射第一超声波, 并接收从目标组织返回的第一超声回波, 获得第一超声回波信号(501); 根据第一超声回波信号获取目标组织的超声图像(502); 获取目标组织中第一区域的声衰减图像(503); 向目标组织传送剪切波, 以及向目标组织中的第二区域发射第二超声波, 并接收从第二区域返回的第二超声回波, 获得第二超声回波信号, 剪切波用于使目标组织振动(504); 根据第二超声回波信号确定目标组织中的第二区域的弹性参数(505); 显示超声图像、声衰减图像以及弹性参数(506)。

一种超声成像方法以及超声成像系统

技术领域

本申请涉及医疗器械领域，尤其涉及一种超声成像方法以及超声成像系统。

5

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，其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应用。

10

超声弹性成像主要通过通过对感兴趣区域内的弹性相关参数进行成像，从而反映组织的软硬程度。近二十年来，已经出现了许多种不同的弹性成像方法，比如基于探头按压组织造成应变的准静态弹性成像，基于声辐射力产生剪切波的剪切波弹性成像或弹性测量，基于外部振动产生剪切波的瞬时弹性成像等。其中，超声瞬时弹性成像主要通过设计特殊的探头在产生振动的同时发射超声波检测组织内部位移，从而确定获得组织的瞬时弹性参数，在临床肝病检测，尤其是肝纤维化程度的辅助诊断中受到医生的广泛欢迎。并且，在实际临床应用中，也需要结合其他信息，例如，声衰减参数，来综合反映组织的性质，便于综合诊断。组织的脂肪量不同，通常会引起声衰减参数的差异。

15

然而，现有方案中，确定出的瞬时弹性参数与声衰减参数为目标组织的一个全局平均的估计结果，无法反映目标组织内部的组织性质，使得操作人员根据确定得到瞬时弹性参数与声衰减参数，并不能得到目标组织准确的观察结果。

20

发明内容

本申请提供一种超声成像方法以及超声成像系统，用于提高图像的直观性。

25

本申请实施例的第一方面提供一种超声成像方法，包括：向目标组织发射第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号；根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像；获取所述目

标组织中第一区域的声衰减图像；向所述目标组织传送剪切波，以及向所述目标组织中的第二区域发射第二超声波，并接收从所述第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号，所述剪切波用于使所述目标组织振动；根据所述第二超声回波信号确定所述目标组织中的第二区域的弹性参数；显示所述超声图像、所述声衰减图像以及所述弹性参数。

本申请实施例的第二方面提供一种超声成像方法，包括：向目标组织发射第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号；根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像；获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像；显示所述超声图像与所述声衰减图像。

本申请实施例的第三方面提供一种超声成像系统，包括：探头、发射/接收序列电路、振动器、处理器以及显示器；

所述发射/接收序列电路，用于激励所述探头产生第一超声波；

所述探头，用于向目标组织发射所述第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号；

所述处理器，用于根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像，获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像；

所述发射/接收序列电路，还用于激励所述探头产生第二超声波；

所述探头，还用于向所述目标组织传送剪切波，以及向所述目标组织中的第二区域发射所述第二超声波，并接收从所述第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号，所述剪切波用于使所述目标组织振动；

所述处理器，还用于根据所述第二超声回波信号确定所述目标组织中的第二区域的弹性参数；

所述显示器，用于显示所述超声图像、所述声衰减图像以及所述弹性参数。

本申请实施例的第四方面提供一种超声成像系统，包括：探头、发射/接收序列电路、处理器以及显示器；

所述发射/接收序列电路，用于激励所述探头产生第一超声波；

所述探头，用于向目标组织发射所述第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号；

所述处理器，用于根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图

像，获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像；

所述显示器，用于显示所述超声图像与所述声衰减图像。

本申请实施例的第五方面提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第二方面提供的成像方法。

在本申请实施例中，向目标组织发射第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号。然后获取目标组织中第一区域的声衰减图像，以及根据第一超声回波信号获取超声图像。向目标组织传送剪切波，以及向目标组织中的第二区域发射第二超声波，并接收从第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号，根据第二超声回波信号确定目标组织中的第二区域的弹性参数；显示所超声图像、声衰减图像以及弹性参数。因此，本申请实施例在显示超声图像的基础上，同时显示声衰减图像以及弹性参数。并且，该弹性参数为目标组织中的第二区域的参数，因此，基于超声图像与声衰减图像，可以更准确、更直观地反映目标组织内部的局部的弹性参数。以使操作人员可以结合超声图像、声衰减图像以及弹性参数对目标组织内的局部进行观察，提高对局部弹性参数显示的直观性。

附图说明

图1为本申请实施例提供的一种可能的超声成像系统的结构框图示意图；
图2为本申请实施例提供的一种可能的探头的结构示意图；
图3为本申请实施例提供的另一种可能的探头的结构示意图；
图4为本申请实施例提供的一种可能的探头发射超声波的场景示意图；
图5为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的流程示意图；
图6为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的超声显示图；
图7为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声显示图；
图8为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的超声能量衰减图；
图9为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声能量衰减图；
图10为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的超声回波信号增

益图；

图11为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声回波信号增益图；

图12为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的超声发射时序图；

5 图13为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声发射时序图；

图14为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声发射时序图；

图15为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的第二区域选定图；

10 图16为本申请实施例提供的一种可能的超声成像方法的剪切波传播轨迹图；

图17为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的剪切波传播曲线图；

图18为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声显示图；

15 图19为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像系统的结构框图示意图；

图20为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的流程示意图；

图21为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声显示图；

图22为本申请实施例提供的另一种可能的超声成像方法的超声显示图。

20

具体实施方式

本申请提供一种超声成像方法以及超声成像系统，用于提高超声弹性成像的直观性。

25 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列

出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

图1为本申请实施例中的超声成像系统10的结构框图示意图。该超声成像系统10可以包括探头100，其中，该探头100可以是超声探头、发射/接收选择
5 开关101、发射/接收序列控制器102、处理器103、显示器104。发射/接收序列控制器102可以激励超声探头100向目标组织发射超声波，还可以控制超声探头100接收从目标组织返回的超声回波，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，以获得目标组织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
10 显示器104上显示。在一些可能的实现方式中，该超声成像系统10还包括振动器106，该振动器106可以安装于探头100内部，也可以设置于探头100外部。振动器106可以用于产生特定波形的振动，即剪切波，并使探头100振动，当然，在一些可能的实现方式中，该超声成像系统10无需振动器，直接根据声辐射力产生剪切波。

15 本申请实施例中，前述的超声成像系统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系统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。

本申请的一个可选实施例中，探头100内部还可以设置传感器，该传感器用于反馈振动器的振动力强度，或者探头100对目标组织的按压力度。根据该
20 传感器的反馈，可以控制振动器106产生的振动，使振动器106产生的剪切波更稳定。并且可以根据该传感器的反馈，调整探头100对目标组织的按压力度，使得剪切波可以高质量地传入目标组织，从而提升瞬时弹性的检测准确度。

本申请的一个可选实施例中，探头100的声头部分可以是多个阵元组成的阵列，该多个为两个或两个以上。阵元可以用于将电信号转换为超声波，并发送
25 超声波，以及接收返回的超声回波，将超声回波转换为电信号，以得到超声回波数据/信号。其中，该阵列的形状可以是直线排列，也可以是扇形排列等，具体可以根据实际应用场景调整。示例性地，直线排列可以如图2所示，多个阵元呈直线型排。示例性地，扇形排列可以如图3所示，多个阵元呈扇形排列。每个阵元通过接收发射电路的发射信号与接收电路发送的接收信号，进行超声

波的发射或超声回波的接收。具体地，探头 100 发射超声的场景可以如图 4 所示，探头 100 内部的阵元向目标组织发送超声波，并接收从目标组织返回的超声回波。

5 本申请的一个可选实施例中，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。

本申请的一个可选实施例中，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超声成像方法中的部分步骤或全部步骤或其中步骤的任意组合。

10 本申请的一个可选实施例中，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。

本申请的一个可选实施例中，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、15 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 可以执行本申请的各个实施例中的超声成像方法的相应步骤。

下面对本申请中的超声成像方法进行详细描述，请参阅图5，本申请实施例提供的一种超声成像方法，该方法应用于超声成像系统10，特别适用于包含20 触摸显示屏的超声成像系统10，用于可以利用接触触摸显示屏来输入触屏操作。该超声成像系统10可利用超声回波数据生成弹性图像，也可以利用超声回波数据生成常规的超声B图像或者多普勒图像等等。本申请中的超声成像方法实施例包括：

25 501、向目标组织发射第一超声波，并接收从目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号。

首先，可以通过探头向目标组织发射第一超声波，目标组织在该第一超声波的激励下，产生超声回波，通过探头接收该超声回波，并转换为电信号，得到第一超声回波信号。其中，该目标组织可以是任意人体组织。

本申请的一个实施例中，基于前述的超声成像系统10，处理器控制打开发射/接收选择开关101，并通过发射/接收序列控制器，激励探头100按照超声图像的参数，生成第一超声波，并向目标组织发送。并通过探头100接收从目标组织返回的超声回波，以得到第一超声回波信号，并传送至处理器103，处理器103对该第一超声回波信号进行处理，得到超声图像。其中，该第一超声回波可以包括从目标组织的不同深度返回的回波。

本申请的一个实施例中，发射/接收序列控制器可以生成用于激励探头产生第一超声波的第一序列。该第一序列可以包括一组或多组超声波的发射与超声回波的接收。例如，该第一序列中可以包括发射一组第一超声波，并在1ms之后接收该第一超声波对应的第一超声回波信号等。

本申请的一个实施例中，探头100可以从不同的角度向目标组织发射第一超声波，且发射第一超声波的面积覆盖目标组织的区域。且第一超声波可以穿透目标组织的预置深度。因此，根据第一超声回波信号获取到的超声图像可以完整地覆盖目标组织的范围。

502、根据第一超声回波信号获取目标组织的超声图像。

在获取到第一超声回波信号后，根据该第一超声回波信号参数进行成像，得到目标组织的超声图像。

本申请的一个实施例中，在接收到第一超声回波信号后，可以去除第一超声回波信号中的噪声。超声回波信号经过波束合成电路进行波束合成处理后，传输至处理器105，处理器105对该超声回波信号进行处理，以获得目标组织的超声图像。

本申请的一个实施例中，超声图像可以是灰阶图像，也可以是彩色多普勒血流图像，还可以是其他图像，此处不做具体限定。并且，该灰阶图像或彩色多普勒血流图像可以在显示器104中显示。

本申请的一个实施例中，第一超声回波可以包括从目标组织的不同深度返回的回波，那么，第一超声回波信号可以得到目标组织的不同深度的组织的返回信息。因此，在生成超声图像时，可以得到目标组织中不同深度的组织的超声图像。

本申请的一个可选实施例中，超声图像可以是灰阶图像。具体的超声图像获取方式可以是，在得到第一超声回波信号后，可以去除第一超声回波信号中的噪声。超声回波信号进行波束合成处理后，传输至处理器103，处理器103对该超声回波信号进行处理，包括根据第一超声回波信号的幅度值与预置的权重信息，确定目标组织对应的每个像素值，并且根据每个像素值，得到目标组织的灰阶图像。

本申请的一个可选实施例中，超声图像可以包括彩色多普勒血流图像。通过彩色多普勒血流成像，得到彩色多普勒血流图像。具体方式可以是，在得到第一超声回波信号后，可以去除第一超声回波信号中的噪声。超声回波信号进行波束合成处理后，传输至处理器103，处理器103对该超声回波信号进行处理，包括根据第一超声回波信号的幅度值与预置的血流参数，确定目标组织对应的每个像素值，并且根据每个像素值，得到目标组织的彩色多普勒血流图像。彩色多普勒血流图像可以反映目标组织的血流的方向以及流速。并且，可以是在灰阶图像的基础上，叠加血流信息，得到该彩色多普勒血流图像。因此，在本申请实施例中，除了可以显示目标组织的超声图像，也可以显示彩色多普勒血流图像，进一步显示目标组织内部的血流信息，便于对目标组织的观察。

503、获取目标组织中第一区域的声衰减图像。

本申请实施例中，可以获取目标组织中第一区域的声衰减图像。具体地，可以先获取第一区域的声衰减参数，然后根据该声衰减参数，确定声衰减图像的每个像素点的像素值，得到声衰减图像。

需要说明的是，本申请实施例对步骤502与步骤503的执行顺序不作限定，可以先执行步骤502，也可以先执行步骤503，具体可以根据实际应用场景调整。

还需要说明的是，在显示超声图像的基础上，本申请实施例还可以仅显示声衰减图像，也可以显示声衰减图像与声衰减参数，还可以仅显示声衰减参数，具体可以根据实际应用场景调整，此处不做限定。

本申请的一个可选实施例中，声衰减图像可以由第一区域的声衰减参数进行彩色编码得到。具体地，可以是确定第一区域内的声衰减值的分布，然后根据该声衰减值的分布，将声衰减值按照预置的对应关系，转换为声衰减图像中每个像素点的像素值，该像素值包括：亮度值、灰度值、色彩值等等。并将

每个像素点的像素值组合起来，得到该声衰减图像。该预置的对应关系可以是声衰减值与像素值之间的对应关系，例如，像素值可以为声衰减值的N倍，或者，像素值可以是将声衰减值按照预置的公式进行计算得到。因此，在本申请实施例中，可以通过彩色编码的方式，使声衰减图像更能反应声衰减参数的分布，对目标组织的第一区域的声衰减可以进行更方便地观察。

本申请的一个可选实施例中，在得到超声图像与声衰减图像后，即可在显示器104中显示。其中，超声图像与声衰减图像可以分开显示，也可以将声衰减图像叠加至超声图像中显示。示例性地，超声图像与声衰减图像的叠加显示图可以如图6所示，其中，超声图像601与声衰减图像602叠加。可以理解为，声衰减图像与超声图像融合，得到第一融合图像并显示，第一融合图像即图6中显示的超声图像601与声衰减图像602的叠加。此外，声衰减图像与超声图像还可以分开显示，即图6中的601与602分开显示，此处不作赘述。因此，在本申请实施例中，可以将声衰减图像叠加至超声图像中，可以更直观地显示第一区域在目标组织中的声衰减特性。

本申请的一个可选实施例中，当将声衰减图像与超声图像融合，以得到第一融合图像，并显示第一融合图像时，还可以同时显示声衰减参数。示例性地，如图7所示，可以在显示器中显示：“声衰减参数：XXX”。因此，在本申请实施例中，除了显示声衰减图像外，还可以直接显示声衰减参数，以直接反应目标组织的第一区域的声衰减特性。

应理解，前述图6与图7中的第一区域的位置与大小仅仅是示例性说明，第一区域位于目标组织，第一区域的大小可以是目标组织的全部或部分。

本申请的一个可选实施例中，第一区域可以从目标组织中任意确定的区域。也可以是在显示器中显示超声图像后，由用户对目标组织进行输入得到。还可以是根据超声图像中显示的目标组织，按照预置规则得到，该预置规则可以是将像素值与周围像素值相差大于阈值的区域作为第一区域，还可以是将像素值分布均为的区域作为第一区域等等。具体可以根据实际应用场景调整。

本申请的一个可选实施例中，第一区域的声衰减参数可以根据第一超声回波信号得到。首先从第一超声回波信号中确定第一区域对应的信号，然后根据第一区域对应的信号在各个预置深度的幅值，确定第一区域的声衰减参数。通

常，从不同深度返回的超声回波信号的幅值不同，深度即第一区域中的组织与探头的距离，深度越深的组织得到的超声回波信号的幅值通常也越低。并且，组织的性质不同，也通常会引起超声回波信号的幅值变化。因此，根据第一区域对应的信号在各个预置深度的幅值确定第一区域的声衰减参数，可以确定各个预置深度的幅值的变化率，可以更准确地得到声衰减参数。相应地，在发射/接收序列控制器产生第一超声波对应的序列时，该序列中包括超声图像与声衰减参数共用的参数，例如，发射频率、发射波形长度、接收横向位置范围、接收方放大备注、接收滤波参数等等。在本申请实施例中，第一区域的声衰减参数可以根据第一超声回波信号得到。因此，可以高效利用第一超声波的资源，避免重复发射超声波。

本申请的一个可选实施例中，第一区域的声衰减参数可以根据第三超声回波信号得到。具体地，可以通过探头向第一区域发送第三超声波，并接收从目标组织返回的超声回波，以得到第三超声回波信号。该第三超声波为发射/接收序列控制器根据第一区域的声衰减相关信息产生的第三序列，激励探头产生。与根据第一超声回波信号确定第一区域的声衰减参数类似，第三超声回波信号中包括第一区域对应的各个预置深度的幅值，根据第一区域对应的各个预置深度的幅值，确定第一区域的声衰减参数。相应地，在发射/接收序列控制器产生第三超声波对应的序列时，该序列中仅包括声衰减参数相关的参数，例如，发射频率、发射波形长度、接收横向位置范围、接收方放大备注、接收滤波参数等等。在本申请实施例中，可以直接向第一区域发送第三超声波，以获取第三超声回波信号，并根据第三超声回波信号确定第一区域的声衰减参数。可以使得到的第一区域的声衰减参数更准确。

本申请的一个可选实施例中，在根据第一超声回波信号或者第三超声回波信号确定声衰减参数时，通常，超声回波信号的幅度随着深度的增加而降低，将幅度转换为dB为单位时，即可确定幅度随着深度的增加而呈现降低的趋势，如图8所示，超声回波的能量衰减的斜率即可理解为声衰减值。通常，组织的特性也将影响声衰减参数，在不同的深度值的声衰减参数可能不相同。因此，可以将深度分为多个预置深度范围，如图9所示。然后根据各个预置深度范围的幅度值确定各个预置深度范围的变化率，然后对各个预置深度范围的变化率

进行运算，例如，加权运算、平均值计算等等，计算得到第一区域的声衰减参数。或者，也可以直接将各个预置深度范围的变化率分别进行运算，得到各个预置深度范围的声衰减值。因此，本申请实施例可以将第一区域内分为多个预置深度范围进行计算，使计算出来的声衰减参数更准确。避免因第一区域的组织内部的特性不同，而导致计算出来的声衰减参数不能反映第一区域的组织特性。在本申请实施例中，确定声衰减参数时，无需对第一超声回波信号或第三超声回波信号中的幅度值进行放大增强，直接使用。并且，对于不同深度的声衰减参数分段进行计算，避免因目标组织内部的特性不同，而导致的声衰减参数不准确。因此，可以使得到的声衰减参数更准确。

本申请的一个可选实施例中，在根据第一超声回波信号获取超声图像与声衰减参数时，通常需要对第一超声回波信号中所包括的参数进行不同的处理。在根据第一超声回波信号获取超声图像时，通常，为了使超声图像更清晰，会根据不同深度采用不同的放大倍数对第一超声回波信号所包括的参数进行放大增强。此外，除了放大倍数以外，其他参数也可以不同，例如，若超声图像包括彩色多普勒血流图像时，则还需要确定色彩相关的值。而在根据第一超声回波信号获取声衰减参数时，通常需要维持第一超声回波信号中各个深度的值之间的差值。又例如，在获取超声图像时，通常从第一超声回波信号中提取出谐波频率成分进行计算，而进行声衰减参数时，为了提升穿透力，通常提取基波频率进行计算。示例性地，超声图像中像素值与第一超声回波信号中的幅值之间的增益可以参考图10，随着深度的增加，增益也越大。而确定声衰减参数时，则对于第一超声回波信号中的幅值的增益如图11所示，随着深度的增加，增益无需变动。在本实施例中，确定声衰减参数与超声图像需要对第一超声回波信号进行不同处理，可以提高第一超声回波信号的利用率，并且可以更准确地获取到声衰减参数与超声图像。

本申请的一个可选实施例中，在确定声衰减参数后，还可以根据该声衰减参数得到超声图像，或者，根据该声衰减参数调整超声图像。具体地，若根据该声衰减参数得到超声图像，在得到第一超声回波信号后，根据第一超声回波信号的各个幅值，结合声衰减参数，确定目标组织的每个像素点的像素值，以及每个像素点对应的增益。然后根据每个像素点的像素值以及每个像素点对应

的增益，确定每个像素点最终的像素值，得到超声图像。若根据该声衰减参数调整超声图像，则可以直接根据该声衰减参数确定超声图像中每个像素点的像素值的增益，然后根据每个像素点的增益以及像素值，确定超声图像中每个像素点最终的像素值，得到调整后的超声图像。在本申请实施例中，可以通过声
5 衰减参数来获取超声图像，声衰减参数可以反映不同深度的组织的特性。因此，结合声衰减参数，对超声图像进行获取或调整，可以使得到超声图像更准确，更能反映目标组织的特性。

应理解，若根据声衰减参数得到超声图像，那么，则在向目标组织发射第一超声波的之前或者之后，得到超声图像之前，向目标组织发送第三超声波，
10 并接收超声回波，得到第三超声回波信号。或者，若根据第一超声回波信号确定声衰减参数，则在确定声衰减参数之后，再获取超声图像。

本申请的一个可选实施例中，声衰减参数可以包括第一区域的平均声衰减值、最大声衰减值或最小声衰减值中的一个或多个。

504、向目标组织传送剪切波，以及向目标组织中的第二区域发射第二超
15 声波，并接收从第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号。

本申请实施例中，可以通过外部振动产生剪切波，从而进行瞬时弹性成像，也可以是基于声辐射力产生剪切波，从而用于剪切波弹性成像。具体地，以振动器产生剪切波为例，可以通过前述图1中超声成像系统中的振动器进行
20 振动，从而使探头振动，并通过探头将振动产生的剪切波传送至目标组织中。以及，向目标组织中的第二区域发送第二超声波，并接收从第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号。

具体地，目标组织在剪切波的影响下，产生回弹，此时可以通过目标组织返回的第二超声回波信号，记录目标组织在剪切波的影响下的状态变化，并根据状态变化确定第二区域的弹性参数，其中，该弹性参数可以是瞬时弹性参数，
25 也可以是剪切波弹性参数。因此，结合第二超声波与剪切波，可以准确地确定目标组织中第二区域的弹性参数。

本申请的一个实施例中，发射/接收序列控制器可以生成用于激励探头产生第二超声波的第二序列。该第二序列可以包括一组或多组超声波的发射与超声回波的接收。例如，该第二序列中可以包括发射多组第二超声波，每组第二

超声波的辐射间隔2ms，并在每间隔2ms之后接收第二超声波对应的第二超声回波信号等。

本申请的一个可选实施例中，可以先发送第一超声波或第三超声波，也可以先传送剪切波以及发射第二超声波，具体可以根据实际应用场景调整。

5 示例性地，以下以时间轴为横坐标进行更形象地说明。先发送第一超声波或第三超声波可以如图12所示，可以先发送第一超声波或第三超声波，在间隔预置第一时长后，再使振动器振动，并驱动探头振动，向目标组织传送剪切波，同时发射第二超声波。先传送剪切波以及发射第二超声波的场景可以如图13
10 所示。先使振动器振动，并驱动探头振动，通过探头向目标组织传送剪切波。同时发射第二超声波。之后才发送第一超声波或第三超声波。

通常，为避免振动对目标组织的影响，可以先发送第一超声波或第三超声波，或者，在先目标组织传送剪切波，同时发射第二超声波，可以预置第二时长之后，再发送第一超声波或第二超声波，该预置第二时长可以是较长时长，以避免振动对目标组织的影响。

15 此外，为提高瞬时弹性成像的准确性，可以进行多次振动以及发射第二超声波。示例性地，如图14所示，每次振动之间可以相隔预置第三时长，该预置第三时长可以设置为较长时长，以避免振动对目标组织的影响。当然，除了可以重复进行振动以及发射第二超声波外，也可以重复多次第一超声波或第三超声波的发送，以使得到的超声图像与声衰减图像更能反映目标组织的特性。

20 本申请的一个可选实施例中，第二区域可以是接收对目标组织的输入确定，例如，在显示目标组织的超声图像后，用户可以根据显示的超声图像进行输入，选择目标组织中的部分区域作为第二区域。发射/接收序列控制器根据确定的第二区域的位置以及大小生成对应的序列参数，以激励探头产生对应的第二超声波，并向第二区域发射第二超声波。同时，振动器产生振动，驱动探
25 头向第二区域传送剪切波。以通过第二超声波记录目标组织在剪切波下的状态。示例性地，第二区域在目标组织中的示意图可以如图15所示，第二区域处于目标组织中，第二区域的位置、大小与形状由用户选择，并通过输入设备输入。因此，在本申请实施例中，第二区域的大小、位置与形状可以有用户输入。可以更直接地确定需要计算弹性参数的区域，便于对第二区域进行观察。

具体地，目标组织在剪切波的影响下，产生回弹。第二超声回波信号中所包括的参数，可以记录目标组织在接收到剪切波之前的状态，与接收到剪切波后的状态，计算这两个状态之间的目标组织产生的位移值，并根据该位移值确定目标组织的弹性参数。更进一步地，目标组织的弹性参数可以包括弹性系数。在相同的剪切波下，弹性系数越大，引起目标组织的位移越小；反之，弹性系数越小，引起目标组织的位移越大。

本申请的一个实施例中，基于前述超声成像系统10，剪切波振动器106振动，进而驱动探头100振动而产生的，与探头100垂直的波。当探头100接触目标组织时，即可将目标组织传送剪切波。剪切波可以沿传播方向为目标组织提供推力，目标组织在该推力下产生移动或变形，并由于目标组织自身的弹性，在移动或变形后回弹。因此，基于该剪切波，同时发射第二超声波。可以获取到目标组织在剪切波的影响下，产生的回弹，从而确定目标组织的弹性参数。在本申请实施例中，通过振动器振动，驱动探头振动，并将振动产生的剪切波传送至目标组织。同时发射第二超声波，并接收第二超声回波信号。因此，可以通过第二超声回波信号，记录目标组织在剪切波的推动下的形态变化，可以准确地确定目标组织的第二区域的弹性参数。当然，也可以向目标组织发射推动脉冲，根据声辐射力产生剪切波，进一步，向目标组织发射第二超声波，以跟踪该目标区域区域内传播的剪切波，并接收第二超声回波信号，根据该第二回波信号确定该目标组织的第二区域的弹性参数。

506、显示超声图像、声衰减图像以及弹性参数。

在得到超声图像、声衰减图与弹性参数后，可以在显示器中显示该超声图像、声衰减图像以及弹性参数。

示例性地，如图18所示，在显示器中同时显示超声图像、声衰减图像以及弹性参数。可选地，也可以显示声衰减参数。可选地，还可以显示第二区域的标记图。

在本申请中，可以同时显示超声图像、声衰减图像与弹性参数，该弹性参数可以是目标组织中第二区域的参数。因此，可以基于超声图像与声衰减图像，对目标组织的局部的弹性参数弹性实现更直观地显示。使操作人员可以根据显示的超声图像、声衰减图像与弹性参数对目标组织的局部进行更准确的观察。

前述对本申请提供的超声成像系统与超声成像方法进行了详细说明，本申请还提供另一种超声成像系统与超声成像方法。请参阅图19，本申请实施例提供的另一种可能的超声成像系统的结构框图示意图。

图19为本申请实施例中的超声成像系统190的结构框图示意图。该超声成像系统190可以包括探头1900，其中，该探头1900可以是超声探头、发射/接收选择开关1901、发射/接收序列控制器1902、处理器1903、显示器1904。在有些实施例中，该超声成像系统190还包括振动器1906。发射/接收序列控制器1902可以激励超声探头1900向目标组织发射超声波，还可以控制超声探头1900接收从目标组织返回的超声回波，从而获得超声回波信号/数据。处理器1903对该超声回波信号/数据进行处理，以获得目标组织的组织相关参数和超声图像。处理器1903获得的超声图像可以存储于存储器1905中，这些超声图像可以在显示器1904上显示。

其中，振动器1906为可选的部件。振动器1906可以安装于探头1900内部，也可以设置于探头1900外部。振动器1906可以用于产生特定波形的振动，即剪切波，并使探头1900振动。该振动器1906可以用于获取弹性参数时产生振动，并驱动探头1900振动。在有些实施例中，无需振动器产生剪切波，直接根据声辐射力产生剪切波，从而用于剪切波弹性成像或者弹性测量等。

本申请实施例中提供的超声成像系统所包括的部件以及部件的功能，与前述图1中的超声成像系统类似，此处不再赘述。

下面基于前述图19的超声成像系统，对本申请提供的另一种超声成像方法进行详细描述，请参阅图20，本申请实施例提供的一种超声成像方法，该方法应用于超声成像系统190，特别适用于包含触摸显示屏的超声成像系统190，用于可以利用接触触摸显示屏来输入触屏操作。该超声成像系统190可利用超声回波数据生成弹性图像，也可以利用超声回波数据生成常规的超声B图像或者多普勒图像等等。本申请中的超声成像方法实施例包括：

2001、向目标组织发射第一超声波，并接收从目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号。

2002、根据第一超声回波信号获取目标组织的超声图像。

2003、获取目标组织中第一区域的声衰减图像。

需要说明的是，本申请实施例中的步骤2001至步骤2003与前述图5中的步骤501至步骤503类似，此处不再赘述。

2004、显示超声图像与声衰减图像。

在本申请实施例中，在获取超声图像与声衰减图像后，在显示器中显示该
5 超声图像与声衰减图像。

具体地，本申请实施例中显示的超声图像与声衰减图像可以如图21所示，其中，包括超声图像2101与声衰减图像2102。可以理解为，声衰减图像与超声图像融合，得到第一融合图像并显示，第一融合图像即图21中显示的超声图像与声衰减图像的叠加。此外，声衰减图像与超声图像还可以分开显示，即图21
10 中的2101与2102分开显示，此处不作赘述。

在本申请实施例中，在超声图像的基础上，进一步获取声衰减图像并显示，相对于仅显示声衰减参数，本申请通过声衰减图像地形式可以更直观地显示目标组织的声衰减特性。并且基于超声图像，可以使操作人员更清楚地观察目标组织的声衰减图像与超声图像。

本申请的一个可选实施例中，当将声衰减图像与超声图像融合，以得到第一融合图像，并显示第一融合图像时，还可以同时显示声衰减参数。示例性地，如图22所示，可以在显示器中显示：“声衰减参数：XXX”。

本申请的一个可选实施例中，除了获取超声图像与声衰减图像并显示外，还可以获取弹性参数，并显示该弹性参数。其中，该弹性参数可以是瞬时弹性
20 参数，也可以是剪切波弹性参数。以瞬时弹性参数为例，具体地，振动器振动，并驱动探头振动，并产生剪切波。向目标组织传送该剪切波，以及向目标组织中的第二区域发射第二超声波，并接收从第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号。根据该第二超声回波信号获取第二区域的弹性参数，并在显示器中显示该第二区域的弹性参数。

更具体地，获取弹性参数，并显示超声图像、声衰减图像与弹性参数等步骤与前述图5中的步骤504至步骤506类似，此处不再赘述。在本申请实施例中，在显示超声图像与声衰减图像的基础上，进一步显示弹性参数，因此，可以更直观地显示声衰减图像与弹性参数，并结合超声图像，更有利于对目标组织的声衰减图像与弹性参数进行观察。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元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取存储介质中。基于这样的理解，本申请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全部或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，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述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（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

需要说明的是，实际应用中，目标组织可以是人体、动物等。目标组织可以为面部、脊柱、心脏、子宫或者盆底等，也可以是人体组织的其他部位，如脑部、骨骼、肝脏或者肾脏等，具体本申请不做限定。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到

-19-

变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种超声成像方法，其特征在于，包括：

向目标组织发射第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号；

5 根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像；

获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像；

向所述目标组织传送剪切波，以及向所述目标组织中的第二区域发射第二超声波，并接收从所述第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号，所述剪切波用于使所述目标组织振动；

10 根据所述第二超声回波信号确定所述目标组织中的第二区域的弹性参数；

显示所述超声图像、所述声衰减图像以及所述弹性参数。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前，所述方法还包括：

15 根据所述第一超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述目标组织中第一区域的声衰减参数；

所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像，包括：

将所述声衰减参数进行彩色编码，以得到所述声衰减图像。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前，所述方法还包括：

20 向所述第一区域发送第三超声波，并接收从所述目标组织返回的第三超声回波，获得第三超声回波信号；

根据所述第三超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述第一区域的声衰减参数；

所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像，包括：

25 将所述声衰减参数进行彩色编码，以得到所述声衰减图像。

4、根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像，包括：

根据所述第一超声回波信号确定所述目标组织的每个像素值；

根据所述声衰减参数确定对所述目标组织的每个像素值的增益；

根据所述目标组织的每个像素值以及对应的增益，得到所述超声图像。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述超声图像为灰阶图像，所述根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像，包括：

5 根据所述第一超声回波信号与预置的权重信息，确定所述目标组织的每个像素值；

根据所述目标组织的每个像素值，得到所述灰阶图像。

6、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述超声图像包括彩色多普勒血流图像，所述根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像，包括：

10 根据所述第一超声回波信号进行彩色多普勒血流成像，得到所述彩色多普勒血流图像。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述声衰减图像与所述超声图像融合，以得到第一融合图像；

15 显示所述第一融合图像。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述向所述目标组织发射第二超声波，以及向所述目标组织传送剪切波之前，所述方法还包括：

20 接收对所述目标组织输入参数，根据所述输入参数在所述目标组织中确定所述第二区域；

或，

根据预置规则，从所述目标组织中确定所述第二区域。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 生成与所述第二区域对应的标记图；

将所述标记图融合至所述超声图像，以得到第二融合图像；

显示所述第二融合图像。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述声衰减参数包括：所述第一区域的平均声衰减、最大声衰减或最小声衰减中的至

少一个。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

5 根据所述第二超声回波信号，获取所述剪切波的传播轨迹图或传播路线曲线图，并显示所述传播轨迹图或所述传播路线曲线图。

12、一种超声成像方法，其特征在于，包括：

向目标组织发射第一超声波，并接收从所述目标组织返回的第一超声回波，获得第一超声回波信号；

10 根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像；

获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像；

显示所述超声图像与所述声衰减图像。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 向所述目标组织传送剪切波，以及向所述目标组织中的第二区域发射第二超声波，并接收从所述第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号，所述剪切波用于使所述目标组织振动；

根据所述第二超声回波信号确定所述目标组织中的第二区域的弹性参数；

显示所述弹性参数。

20 14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前，所述方法还包括：

根据所述第一超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述目标组织中第一区域的声衰减参数；

所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像，包括：

将所述声衰减参数进行彩色编码，得到所述声衰减图像。

25 15、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前，所述方法还包括：

向所述第一区域发送第三超声波，并接收从所述目标组织返回的第三超声回波，获得第三超声回波信号；

根据所述第三超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅

度值确定所述第一区域的声衰减参数;

所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像, 包括:

将所述声衰减参数进行彩色编码, 以得到所述声衰减图像。

5 16、根据权利要求 14 或 15 所述的方法, 所述根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像, 包括:

根据所述第一超声回波信号确定所述目标组织的每个像素值;

根据所述声衰减参数确定对所述目标组织的每个像素值的增益;

根据所述目标组织的每个像素值以及对应的增益, 得到所述超声图像。

10 17、根据权利要求 12-16 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述超声图像包括彩色多普勒血流图像, 所述根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像, 包括:

根据所述第一超声回波信号进行彩色多普勒血流成像, 得到所述彩色多普勒血流图像。

15 18、一种超声成像系统, 其特征在于, 包括: 探头、发射/接收序列电路、处理器以及显示器;

所述发射/接收序列电路, 用于激励所述探头产生第一超声波;

所述探头, 用于向目标组织发射所述第一超声波, 并接收从所述目标组织返回的第一超声回波, 获得第一超声回波信号;

20 所述处理器, 用于根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图像, 获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像;

所述发射/接收序列电路, 还用于激励所述探头产生第二超声波;

25 所述探头, 还用于向所述目标组织传送剪切波, 以及向所述目标组织中的第二区域发射所述第二超声波, 并接收从所述第二区域返回的第二超声回波, 获得第二超声回波信号, 所述剪切波用于使所述目标组织振动;

所述处理器, 还用于根据所述第二超声回波信号确定所述目标组织中的第二区域的弹性参数;

所述显示器, 用于显示所述超声图像、所述声衰减图像以及所述弹性参数。

19、根据权利要求 18 所述的超声成像系统, 其特征在于,

所述处理器,还用于在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前,根据所述第一超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述目标组织中第一区域的声衰减参数;

5 所述处理器具体用于将所述声衰减参数进行彩色编码,以得到所述声衰减图像。

20、根据权利要求 18 所述的超声成像系统,其特征在于,

所述发射/接收序列电路还用于激励所述探头产生第三超声波;

所述探头还用于向所述第一区域发送第三超声波,并收从所述目标组织返回的第三超声回波,获得第三超声回波信号;

10 所述处理器还用于根据所述第三超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述第一区域的声衰减参数;

所述处理器具体用于将所述声衰减参数进行彩色编码,以得到所述声衰减图像。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的超声成像系统,其特征在于,所述处理
15 器,具体用于:

根据所述第一超声回波信号确定所述目标组织的每个像素值;

根据所述声衰减参数确定对所述目标组织的每个像素值的增益;

根据所述目标组织的每个像素值以及对应的增益,得到所述超声图像。

22、根据权利要求 19 或 20 所述的超声成像系统,其特征在于,所述超声
20 图像为灰阶图像,所述处理器,具体用于:

根据所述第一超声回波信号与预置的权重信息,确定所述目标组织的每个像素值;

根据所述目标组织的每个像素值,得到所述灰阶图像。

23、根据权利要求 19 或 20 所述的超声成像系统,其特征在于,所述超声
25 图像包括彩色多普勒血流图像,所述处理器,具体用于:

根据所述第一超声回波信号进行彩色多普勒血流成像,得到所述彩色多普勒血流图像。

24、根据权利要求 18-23 中任一项所述的超声成像系统,其特征在于,

所述处理器,还用于将所述声衰减图像与所述超声图像融合,以得到第一

融合图像;

所述显示器,还用于显示所述第一融合图像。

25、根据权利要求 18-24 中任一项所述的超声成像系统,其特征在于,
所述处理器,还用于在所述向所述目标组织发射第二超声波,以及向所述
5 目标组织传送剪切波之前,接收对所述目标组织输入参数,根据所述输入参数
在所述目标组织中确定所述第二区域;

或,

根据预置规则,从所述目标组织中确定所述第二区域。

26、根据权利要求 18-25 中任一项所述的超声成像系统,其特征在于,
10 所述处理器,还用于生成与所述第二区域对应的标记图,将所述标记图融
合至所述超声图像,以得到第二融合图像;

所述显示器,还用于显示所述第二融合图像。

27、根据权利要求 18-26 中任一项所述的超声成像系统,其特征在于,
所述声衰减参数包括:所述第一区域的平均声衰减、最大声衰减或最
15 小声衰减中的至少一个。

28、根据权利要求 18-27 中任一项所述的超声成像系统,其特征在于,
所述处理器,还用于根据所述第二超声回波信号,获取所述剪切波的传播
轨迹图或传播路线曲线图;

所述显示器,还用于显示所述传播轨迹图或所述传播路线曲线图。

20 29、一种超声成像系统,其特征在于,包括:探头、发射/接收序列电路、
处理器以及显示器;

所述发射/接收序列电路,用于激励所述探头产生第一超声波;

所述探头,用于向目标组织发射所述第一超声波,并接收从所述目标组织
25 返回的第一超声回波,获得第一超声回波信号;

所述处理器,用于根据所述第一超声回波信号获取所述目标组织的超声图
像,获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像;

所述显示器,用于显示所述超声图像与所述声衰减图像。

30、根据权利要求 29 所述的超声成像系统,其特征在于,

所述发射/接收序列电路，还用于激励所述探头产生第二超声波；

所述探头，还用于向所述目标组织传送剪切波，以及向所述目标组织中的第二区域发射所述第二超声波，并接收从所述第二区域返回的第二超声回波，获得第二超声回波信号，所述剪切波用于使所述目标组织振动；

5 所述处理器，还用于根据所述第二超声回波信号确定所述目标组织中的第二区域的弹性参数；

所述显示器，还用于显示所述弹性参数。

31、根据权利要求 29 或 30 所述的超声成像系统，其特征在于，

10 所述处理器，还用于在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前，根据所述第一超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述目标组织中第一区域的声衰减参数；

所述处理器，具体用于将所述声衰减参数进行彩色编码，得到所述声衰减图像。

15 32、根据权利要求 29 或 30 所述的超声成像系统，其特征在于，在所述获取所述目标组织中第一区域的声衰减图像之前，

所述发射/接收序列电路，还用于激励所述探头产生第三超声波；

所述探头，还用于向所述第一区域发送第三超声波，并接收从所述目标组织返回的第三超声回波，获得第三超声回波信号；

20 所述处理器，还用于根据所述第三超声回波信号在所述第一区域内的各个预置深度范围的幅度值确定所述第一区域的声衰减参数，将所述声衰减参数进行彩色编码，以得到所述声衰减图像。

33、根据权利要求 29 或 30 所述的超声成像系统，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据所述第一超声回波信号确定所述目标组织的每个像素值；

25 根据所述声衰减参数确定对所述目标组织的每个像素值的增益；

根据所述目标组织的每个像素值以及对应的增益，得到所述超声图像。

34、根据权利要求 29-33 中任一项所述的超声成像系统，其特征在于，所述超声图像包括彩色多普勒血流图像，

所述处理器，具体用于根据所述第一超声回波信号进行彩色多普勒血流成

像，得到所述彩色多普勒血流图像。

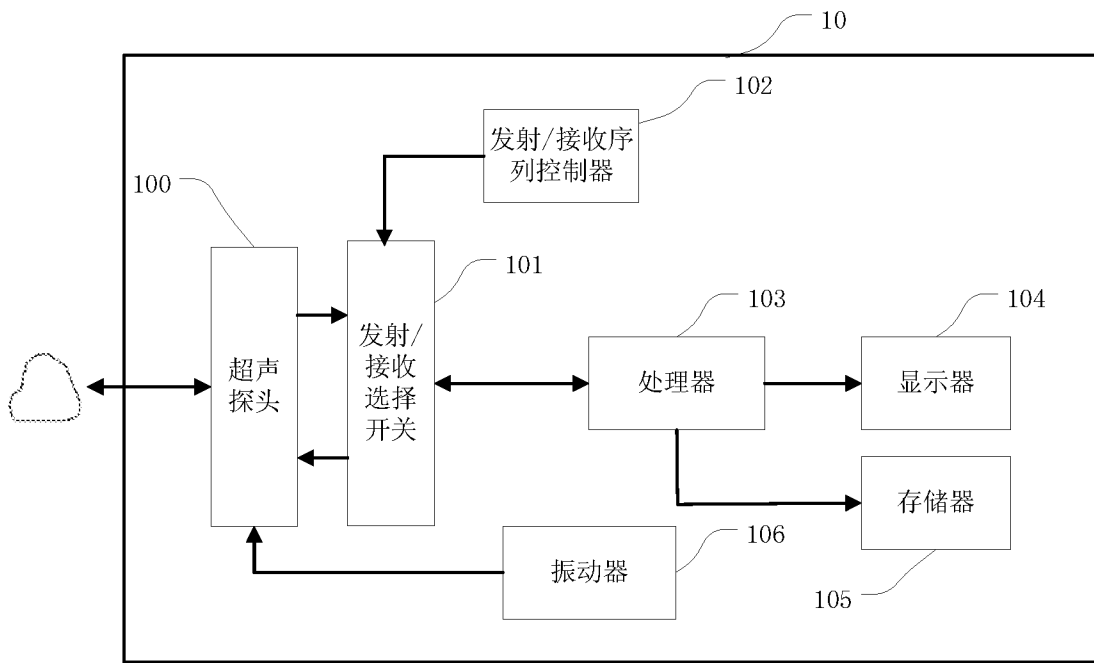


图 1

直线阵列型声头

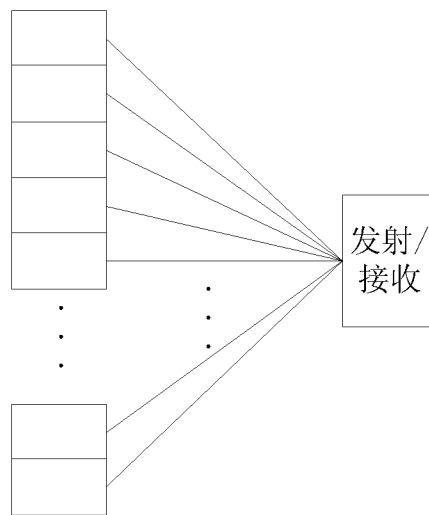


图 2

扇形阵列型声头

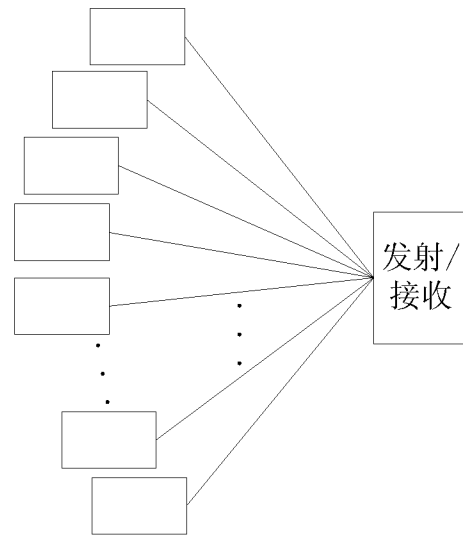


图 3

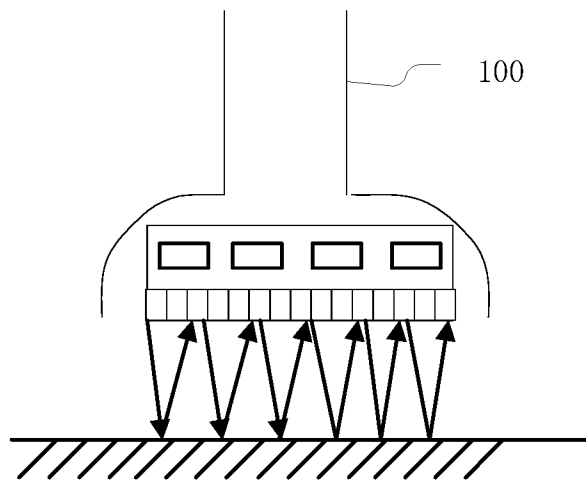


图 4

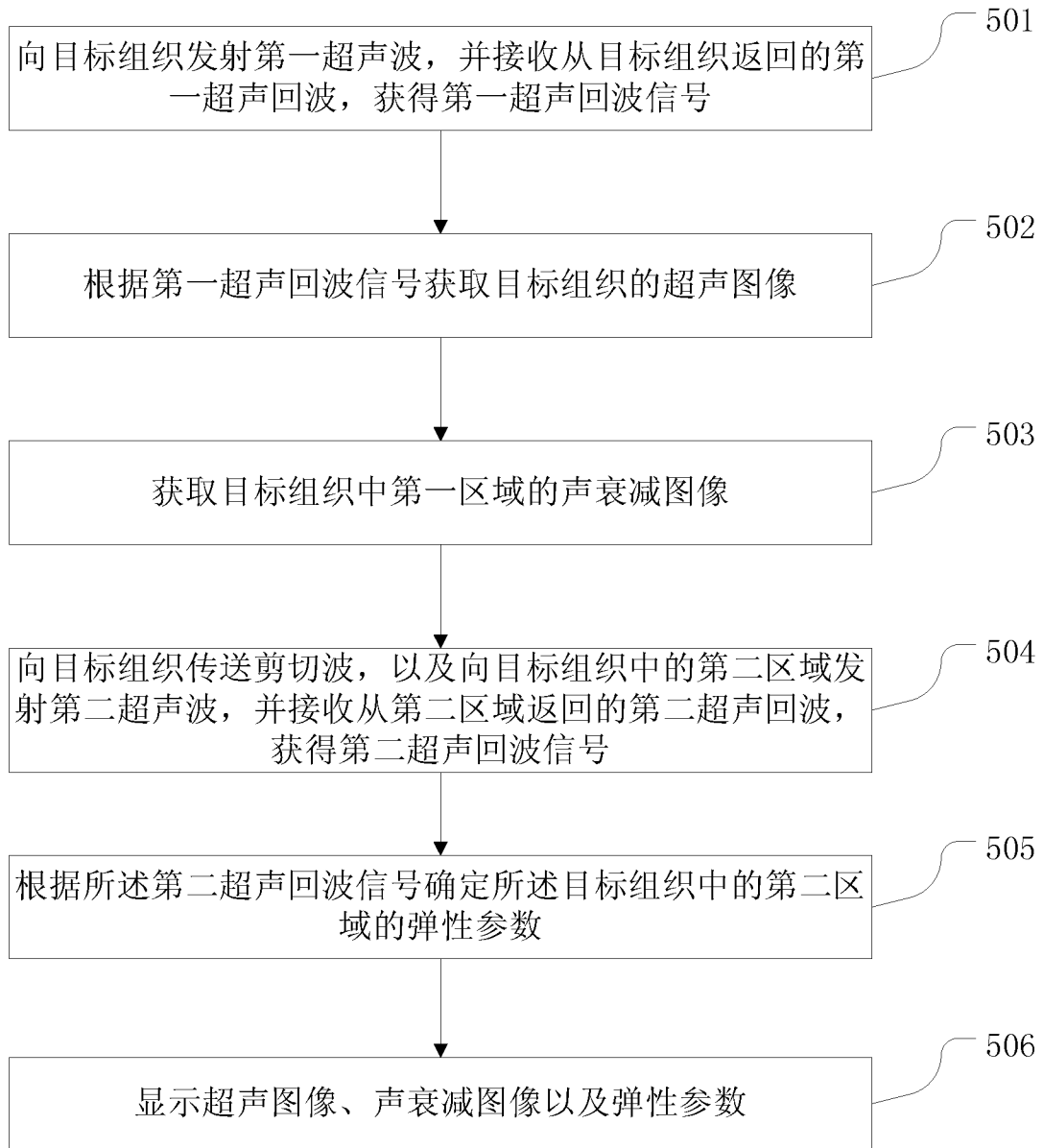


图 5

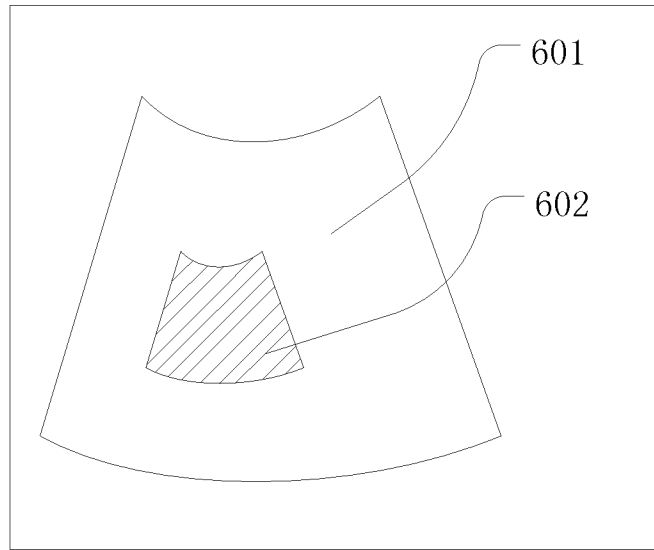


图 6



图 7

-5/11-

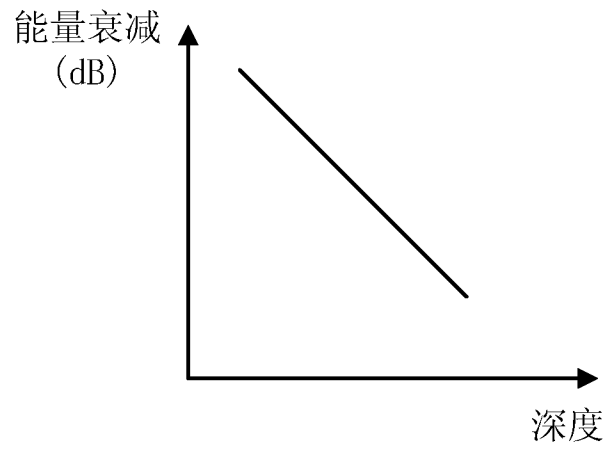


图 8

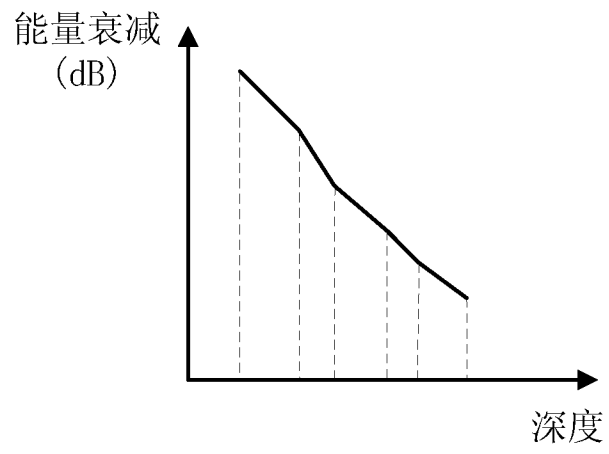


图 9

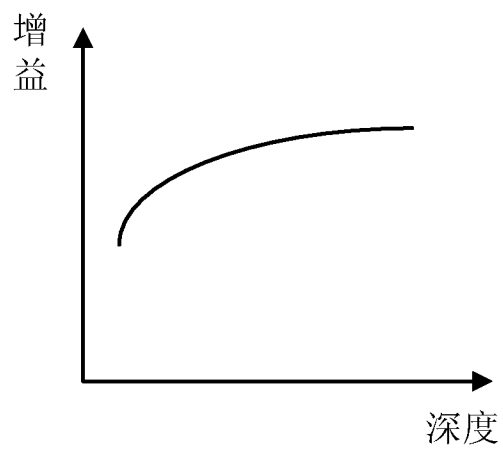


图 10

-6/11-

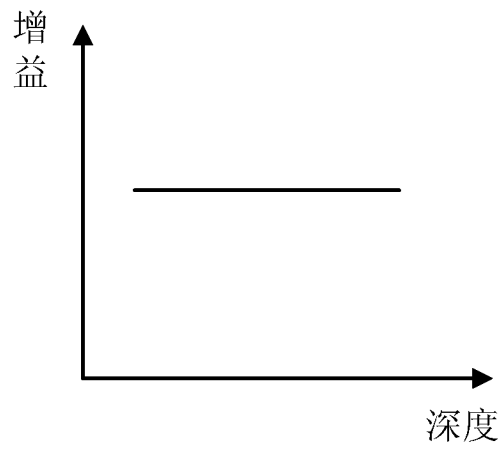


图 11

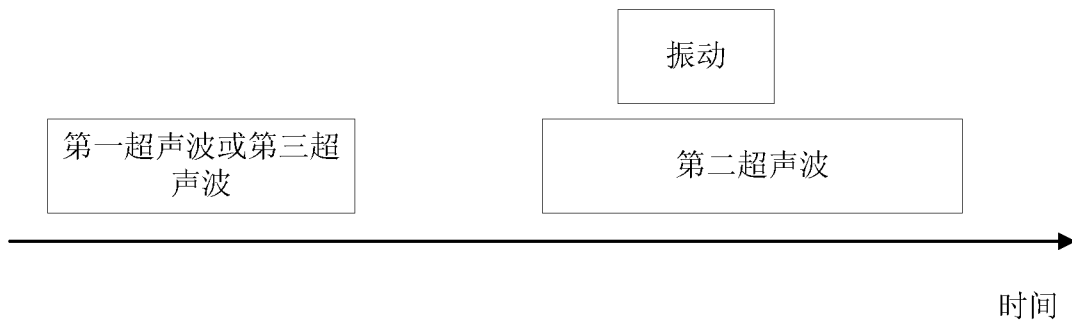


图 12

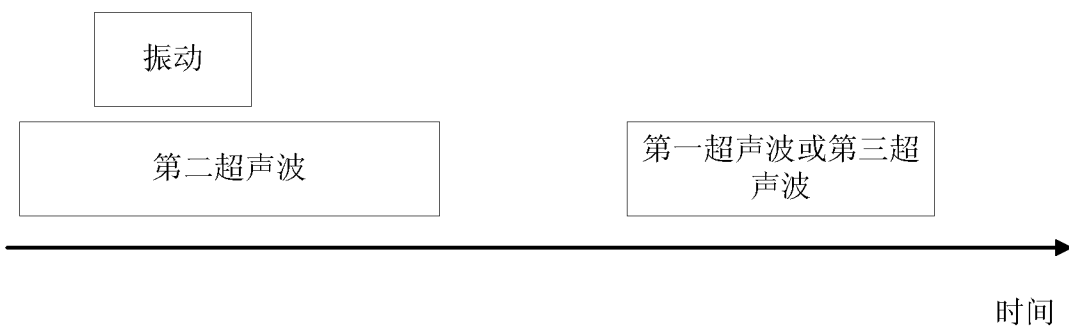


图 13

-7/11-

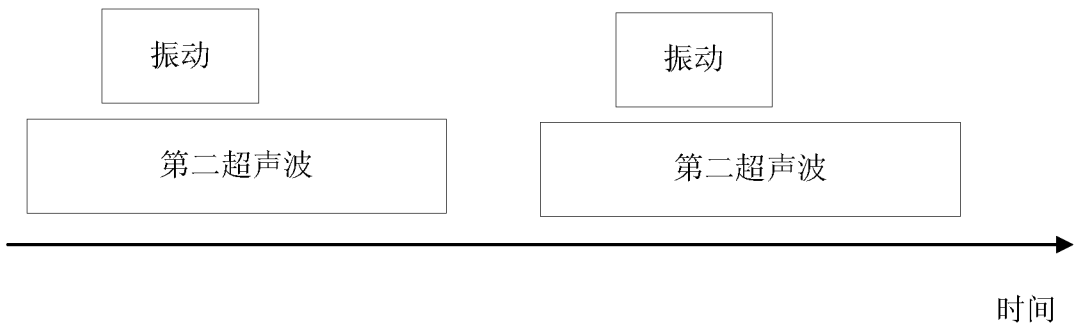


图 14

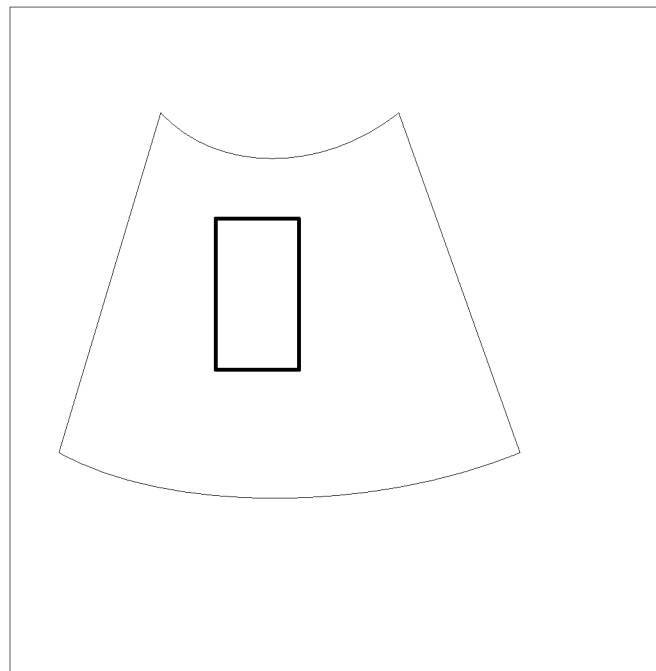


图 15

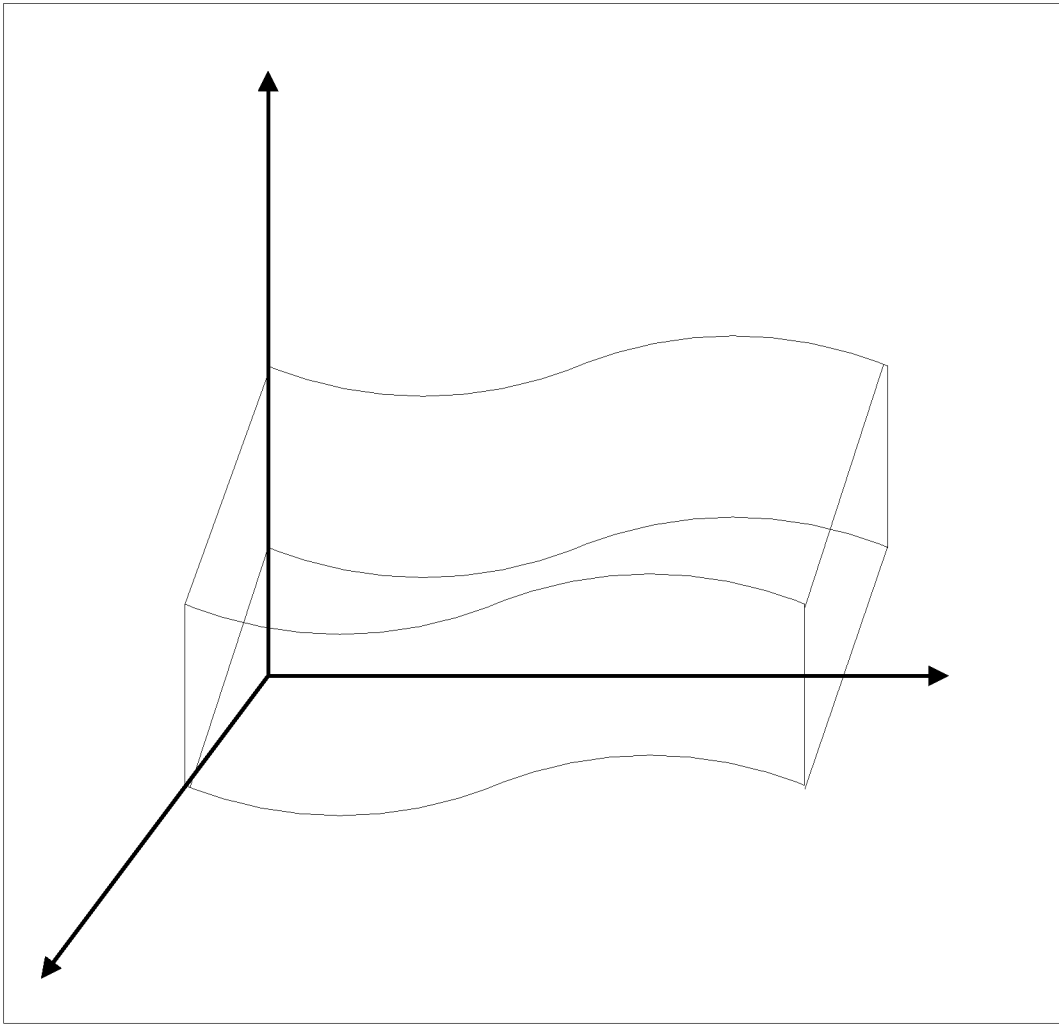


图 16

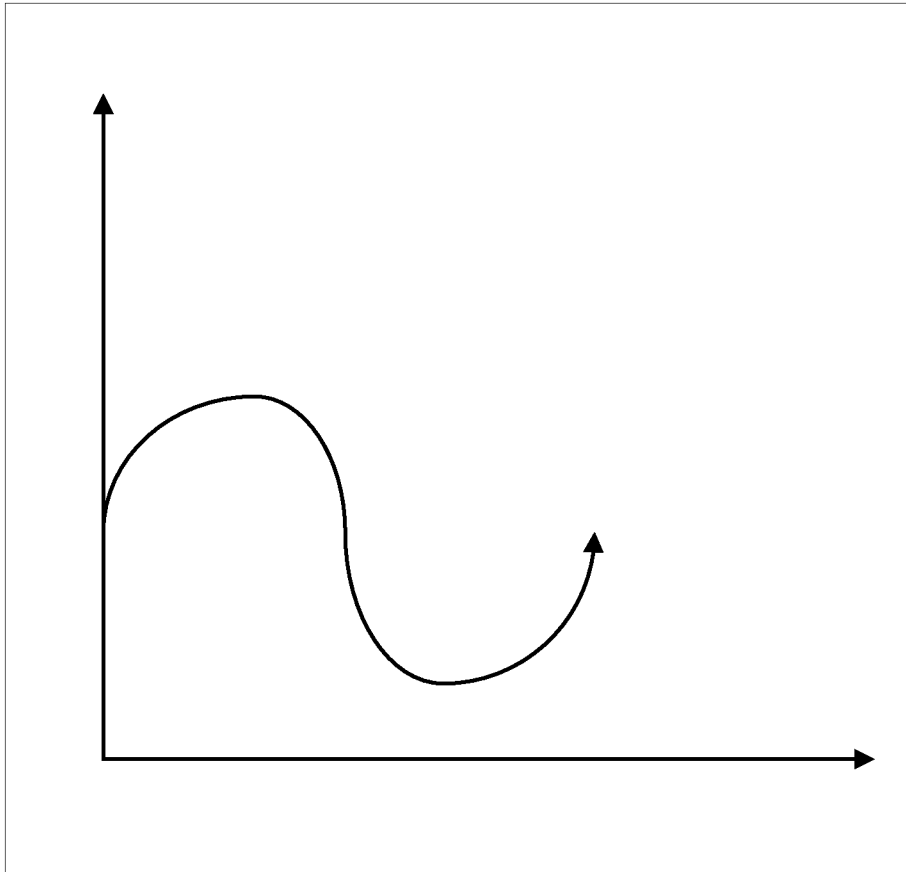


图 17

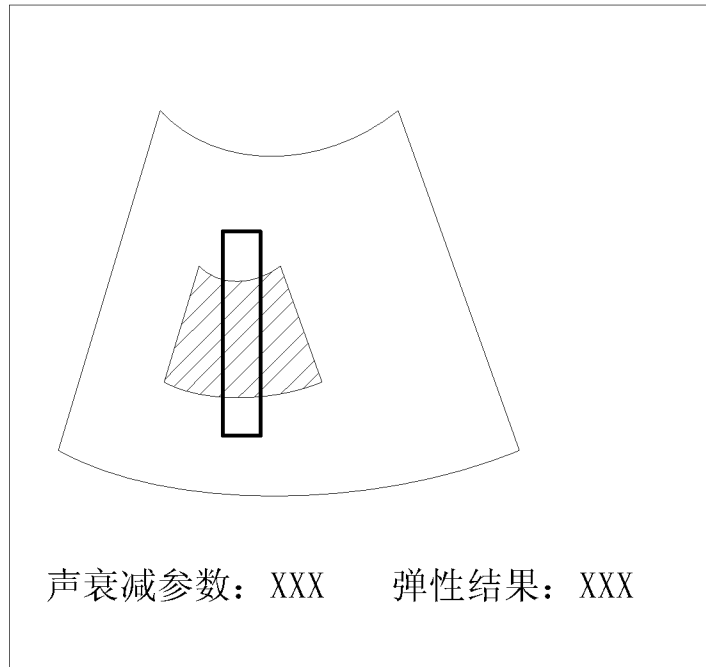


图 18

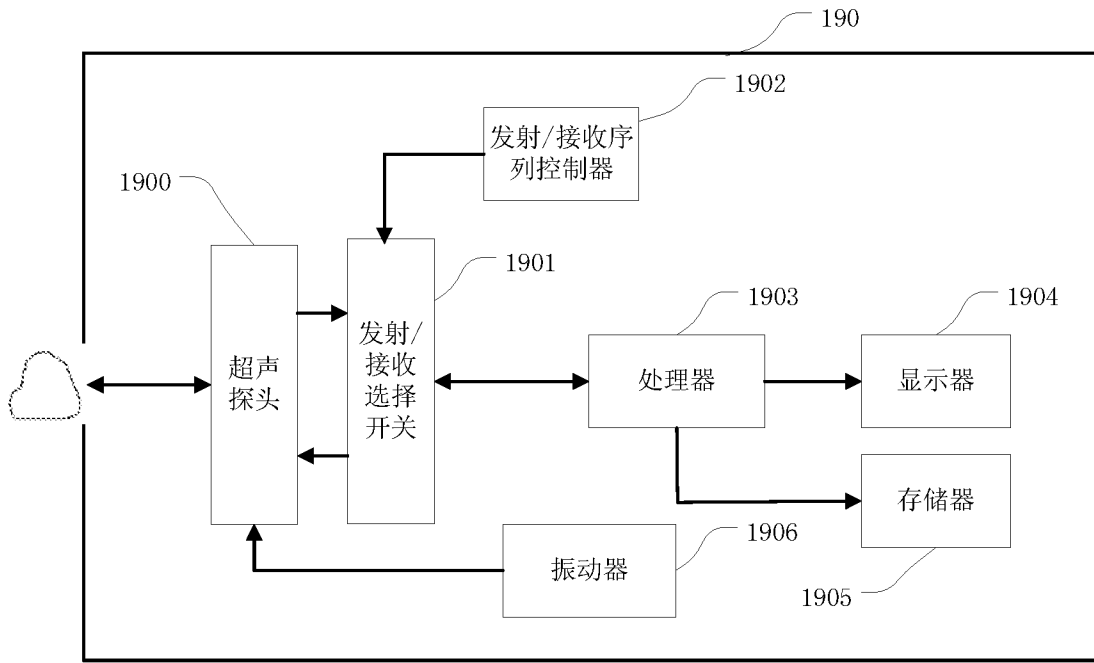


图 19

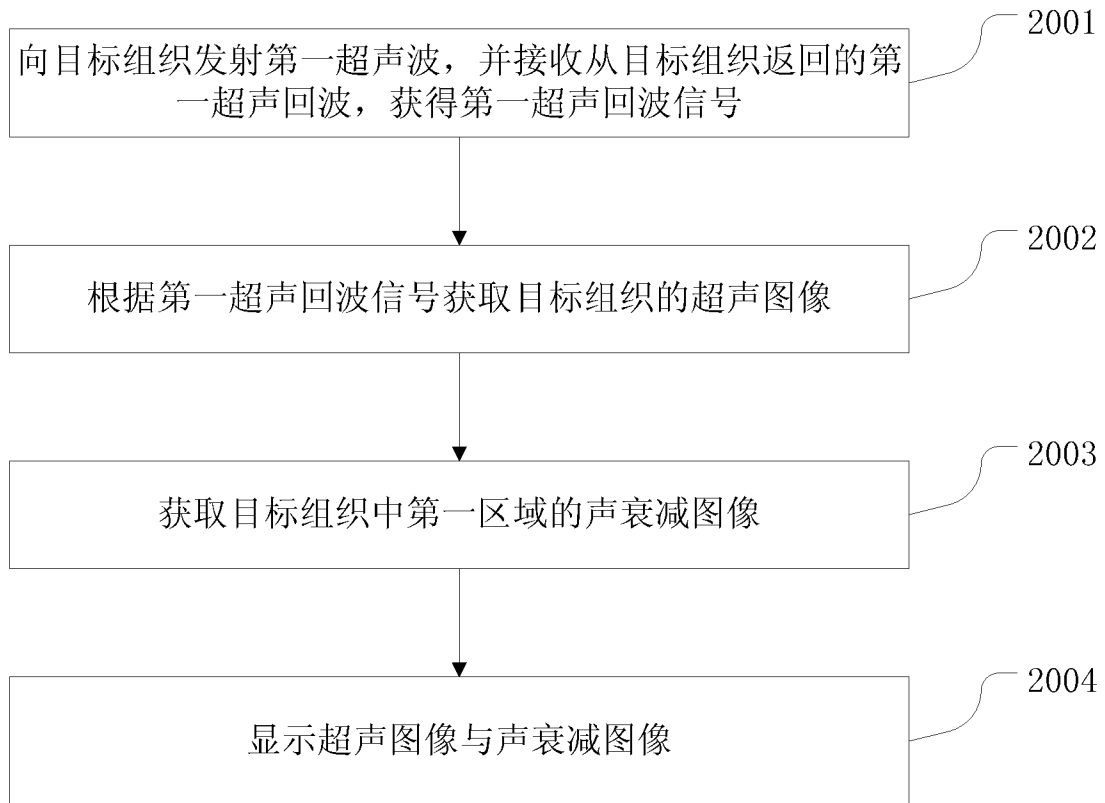


图 20

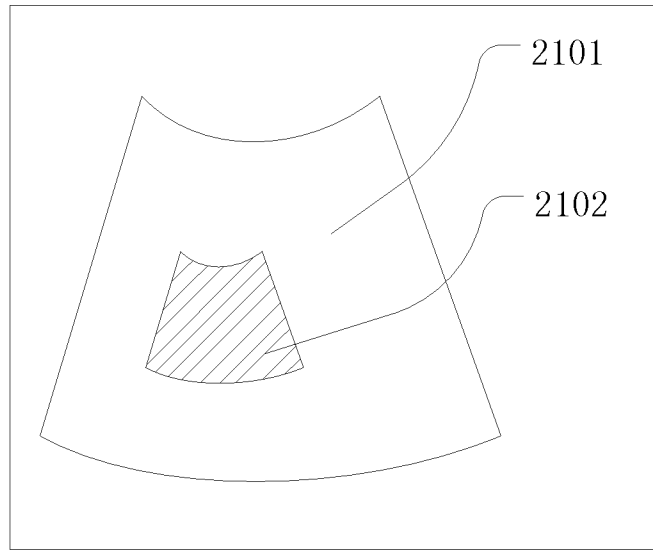


图 21



图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/119040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A61B 8/00(2006.01)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)		
A61B8/-		
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)		
CNABS; EPODOC; WPI: 迈瑞, 李双双, 弹性, 衰减, attenuat+, elastic+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017258438 A1 (TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) 14 September 2017 (2017-09-14) description, paragraphs [0054]-[0059], [0095], [0108], [0110]-[0132], [0152]-[0166], [0169] and [0172], and figures 1-5 and 7	1-34
A	CN 104321020 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 28 January 2015 (2015-01-28) entire document	1-34
A	CN 102596051 A (ECHOSENS) 18 July 2012 (2012-07-18) entire document	1-34
A	CN 102869301 A (DELPHINUS MEDICAL TECHNOLOGIES, INC.) 09 January 2013 (2013-01-09) entire document	1-34
A	CN 205697832 U (KE, Lili) 23 November 2016 (2016-11-23) entire document	1-34
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
06 August 2019		27 August 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/119040

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017258438	A1	14 September 2017	JP	2017158917	A	14 September 2017
CN	104321020	A	28 January 2015	WO	2014015424	A1	30 January 2014
				US	2014029817	A1	30 January 2014
				CN	104321020	B	22 February 2017
				TW	1552013	B	01 October 2016
				TW	201426379	A	01 July 2014
				US	8781202	B2	15 July 2014
CN	102596051	A	18 July 2012	FR	2949965	B1	28 September 2012
				JP	5635100	B2	03 December 2014
				ES	2618570	T3	21 June 2017
				EP	2477551	A1	25 July 2012
				CN	102596051	B	18 August 2017
				PT	2477551	T	17 March 2017
				US	2012190983	A1	26 July 2012
				WO	2011033050	A1	24 March 2011
				US	9918695	B2	20 March 2018
				IN	2603DEN2012	A	04 September 2015
				JP	2013505040	A	14 February 2013
				FR	2949965	A1	18 March 2011
				PL	2477551	T3	30 June 2017
				EP	2477551	B1	14 December 2016
CN	102869301	A	09 January 2013	US	10231696	B2	19 March 2019
				US	9101290	B2	11 August 2015
				US	2018125447	A1	10 May 2018
				JP	2013519455	A	30 May 2013
				WO	2011100697	A1	18 August 2011
				US	2011201932	A1	18 August 2011
				US	2019150885	A1	23 May 2019
				US	2014066760	A1	06 March 2014
				CN	102869301	B	29 June 2016
				US	8876716	B2	04 November 2014
				US	2015297174	A1	22 October 2015
				US	9814441	B2	14 November 2017
CN	205697832	U	23 November 2016	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B 8/00 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B8/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;EPODOC;WPI:迈瑞, 李双双, 弹性, 衰减, attenuat+, elastic+</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2017258438 A1 (TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) 2017年 9月 14日 (2017 - 09 - 14) 说明书第[0054]-[0059], [0095], [0108], [0110]-[0132], [0152]-[0166], [0169], [0172]段、图1-5, 7</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104321020 A (国际商业机器公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102596051 A (回波检测公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102869301 A (戴尔菲纳斯医疗科技公司) 2013年 1月 9日 (2013 - 01 - 09) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205697832 U (柯黎黎) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2017258438 A1 (TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) 2017年 9月 14日 (2017 - 09 - 14) 说明书第[0054]-[0059], [0095], [0108], [0110]-[0132], [0152]-[0166], [0169], [0172]段、图1-5, 7	1-34	A	CN 104321020 A (国际商业机器公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-34	A	CN 102596051 A (回波检测公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-34	A	CN 102869301 A (戴尔菲纳斯医疗科技公司) 2013年 1月 9日 (2013 - 01 - 09) 全文	1-34	A	CN 205697832 U (柯黎黎) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-34
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 2017258438 A1 (TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) 2017年 9月 14日 (2017 - 09 - 14) 说明书第[0054]-[0059], [0095], [0108], [0110]-[0132], [0152]-[0166], [0169], [0172]段、图1-5, 7	1-34																		
A	CN 104321020 A (国际商业机器公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-34																		
A	CN 102596051 A (回波检测公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-34																		
A	CN 102869301 A (戴尔菲纳斯医疗科技公司) 2013年 1月 9日 (2013 - 01 - 09) 全文	1-34																		
A	CN 205697832 U (柯黎黎) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-34																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 8月 6日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 8月 27日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>刘珊珊</p> <p>电话号码 86-(10)-53962633</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/119040

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)
US	2017258438	A1	2017年 9月 14日	JP	2017158917	A	2017年 9月 14日
CN	104321020	A	2015年 1月 28日	WO	2014015424	A1	2014年 1月 30日
				US	2014029817	A1	2014年 1月 30日
				CN	104321020	B	2017年 2月 22日
				TW	1552013	B	2016年 10月 1日
				TW	201426379	A	2014年 7月 1日
				US	8781202	B2	2014年 7月 15日
CN	102596051	A	2012年 7月 18日	FR	2949965	B1	2012年 9月 28日
				JP	5635100	B2	2014年 12月 3日
				ES	2618570	T3	2017年 6月 21日
				EP	2477551	A1	2012年 7月 25日
				CN	102596051	B	2017年 8月 18日
				PT	2477551	T	2017年 3月 17日
				US	2012190983	A1	2012年 7月 26日
				WO	2011033050	A1	2011年 3月 24日
				US	9918695	B2	2018年 3月 20日
				IN	2603DEN2012	A	2015年 9月 4日
				JP	2013505040	A	2013年 2月 14日
				FR	2949965	A1	2011年 3月 18日
				PL	2477551	T3	2017年 6月 30日
				EP	2477551	B1	2016年 12月 14日
CN	102869301	A	2013年 1月 9日	US	10231696	B2	2019年 3月 19日
				US	9101290	B2	2015年 8月 11日
				US	2018125447	A1	2018年 5月 10日
				JP	2013519455	A	2013年 5月 30日
				WO	2011100697	A1	2011年 8月 18日
				US	2011201932	A1	2011年 8月 18日
				US	2019150885	A1	2019年 5月 23日
				US	2014066760	A1	2014年 3月 6日
				CN	102869301	B	2016年 6月 29日
				US	8876716	B2	2014年 11月 4日
				US	2015297174	A1	2015年 10月 22日
				US	9814441	B2	2017年 11月 14日
CN	205697832	U	2016年 11月 23日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)