

(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
2017年2月9日 (09.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/020281 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 8/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/086158
- (22) 国际申请日: 2015年8月5日 (05.08.2015)
- (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)。
- (72) 发明人: 丛龙飞 (CONG, Longfei); 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)。 孙腾 (SUN, Teng); 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: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道85号3901房, Guangdong 510623 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: ULTRASONIC IMAGE PROCESSING SYSTEM AND METHOD AND DEVICE THEREOF, ULTRASONIC DIAGNOSTIC DEVICE

(54) 发明名称: 超声图像处理系统和方法及其装置、超声诊断装置

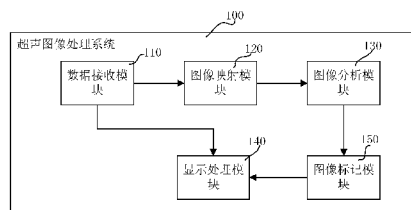


图 1

100 ULTRASONIC IMAGE PROCESSING SYSTEM
110 DATA RECEIVING MODULE
120 IMAGE MAPPING MODULE
130 IMAGE ANALYZING MODULE
140 DISPLAY PROCESSING MODULE
150 IMAGE MARKING MODULE

(57) Abstract: An ultrasonic image processing system comprising: a data receiving module (110) for acquiring multiple groups of three-dimensional image data corresponding to a single target tissue; an image analyzing module (130) for dividing, on the basis of any one group of the multiple groups of three-dimensional image data, a target region to obtain a three-dimensional volume structure boundary of the target region, and a safety boundary generated by outward expansion or inward contraction along the three-dimensional volume structure boundary; an image mapping module (120) for establishing a spatial mapping relation between the multiple groups of three-dimensional image data, and according to the spatial mapping relation, mapping the three-dimensional volume structure boundary and the safety boundary of the target region to the other groups of three-dimensional image data; and an image marking module (150) for marking, in a displayed image, corresponding three-dimensional volume structure boundaries and safety boundaries of the target region in the multiple groups of three-dimensional image data, or regions within the three-dimensional volume structure boundaries and safety boundaries. The system is capable of solving the problem in the prior art in which collection, analysis and quantitative display cannot be performed on the ultrasonic images during the treatment process.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/020281 A1



一种超声图像处理系统，包括：数据接收模块（110），用于获取同一目标组织对应的多组三维图像数据；图像分析模块（130），用于基于多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割目标区域，获得目标区域的三维体结构边界、及沿该三维体结构边界外扩或内缩生成的安全边界；图像映射模块（120），用于建立多组三维图像数据之间的空间映射关系，并根据空间映射关系，将目标区域的三维体结构边界和安全边界映射到其他组三维图像数据中；以及图像标记模块（150），用于在显示图像中标记目标区域分别在多组三维图像数据中相对应的三维体结构边界和安全边界、或位于三维体结构边界和安全边界内的区域。该系统能够解决现有技术中无法对治疗过程中的超声图像进行汇总分析及定量显示的问题。

超声图像处理系统和方法及其装置、超声诊断装置

技术领域

本发明涉及超声图像处理技术，特别是涉及超声图像处理系统和方法及其装置、超声诊断装置。

5 背景技术

针对癌症治疗的超声介入消融治疗，目前有三种方式：射频消融(RFA)、冷冻消融、微波消融。这三种消融治疗方式都是通过特殊的针或消融探头，经皮肤或者人体管腔结构放置到肿瘤位置(肿瘤插入内部)。通过局部加热(射频消融、微波消融)或者冷冻(冷冻消融)杀死肿瘤细胞。超声的应用贯穿在整个介入消融治疗过程中，利用超声波检测可以获得大量的病人看病过程、术前，和术后等各个阶段，病症组织对应的图像信息，这可以为医护人员提供病人各个阶段的详细情况，对研究病症、治疗、诊断等技术提供了很重要的互补的生理学、解剖学的信息。

以肿瘤治疗为例，通常肿瘤的形状为近似球形，而采用射频消融或者微波消融进行治疗出来的消融灶为椭球型，因此临床经常出现消融针方向(消融灶椭球的长轴方向)上消融灶完全覆盖肿瘤边界，但是垂直与消融针方向还没有完全覆盖肿瘤边界。基于此临床出现的问题，将超声造影引入对介入治疗结果进行评估。目前主要的评估手段是采用对术前、术后分别进行超声二维造影，测量肿瘤区域的长径和消融灶的长径，该测量不能保证两次测量时超声切面和位置的一致性，尤其在大肿瘤多针消融时，简单的消融灶长径测量不能代表整个消融区域。目前的三维超声造影技术，大都用来单独显示目标区域的单独状态，或则采用4D成像，显示目标区域的动态血流灌注形式，但是都不能给消融治疗效果提供一个定量的数据参考。

基于此有必要提供一个新的超声图像处理系统为癌症治疗等医学过程提供更加有效的定量数据参考。

发明内容

5 基于此，有必要针对现有技术中无法对治疗过程中的超声图像进行汇总分析及定量显示的问题，提供一种超声图像处理系统和方法及其装置、超声诊断装置。

本发明提供了一种超声图像处理系统，其包括：

数据接收模块，用于获取同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述
10 多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

图像映射模块，用于建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

图像分析模块，用于基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区域，获得所述目标区域的边界，并根据所述空间映射关系，将所述目标区域的边界映射到其他组三维图像数据中；

15 显示处理模块，用于在显示器上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像；及

图像标记模块，用于在所述显示图像中标记所述边界或者在所述显示图像中标记位于所述边界内的区域。

基于上述系统，本发明还提供了一种超声图像处理方法，其包括：

20 获取同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区域，获得所述目标区域的边界，并根据所述空间映射关系，将所述边界映射
25 到其他组三维图像数据中；

在显示界面上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像；及

在所述显示图像中标记出所述边界或者在所述显示图像中标记位于所述边界内的区域。

基于上述系统和方法，本发明还提供了一种超声图像处理装置，其包括：

存储模块，用于存储获取的同一目标组织对应的多组三维图像数据及对

5 所述多组三维图像数据执行操作的结果，其中所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

人机交互输入设备，用于获取对所述多组三维图像数据进行操控的数据；

显示器，用于显示根据所述多组三维图像数据重建获得的显示图像；及

10 处理器，用于依据接收的所述操控数据对所述多组三维图像数据进行处理，并输出图像处理结果，在对所述多组三维图像数据进行处理的过程中执行以下步骤：

建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区

15 域，获得所述目标区域的边界，并根据所述空间映射关系，将所述目标区域的边界映射到其他组三维图像数据中；

根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像并将所述至少一个显示图像输出到所述显示器进行显示；

在所述至少一个显示图像中标记所述目标区域的边界或者在所述至少一个显示图像中标记位于所述边界内的区域。

20 基于上述图像处理装置，本发明还提供了一种超声诊断装置，其包括：图像采集模块，用于发射和接收超声波形，解析获得目标组织的三维图像数据；和上述超声图像处理装置。

25 本发明主要是一种全新的对肿瘤消融效果定量对比显示的技术。本发明的图像处理系统、方法及装置和诊断装置可以基于双窗口或者多窗口对比显示术前和术后采集的三维图像数据，并在对比窗口上显示肿瘤组织区域和安全边界，基于本发明的技术方案，可以在消融手术治疗后，现场对消融效果进行图像呈现，为对消融手术治疗效果的评估提供可视化的定量数据参考。

附图说明

图 1 为本发明的超声图像处理系统的结构示意图；

图 2 为图 1 中映射模块 120 的结构示意图；

5 图 3 为图 1 中显示处理模块 140 的结构示意图；

图 4、图 5 和图 6 为三种对比显示方案的效果示意图；

图 7 为本发明的超声图像处理系统的另一实施例的结构示意图；

图 8 为显示时加入辅助测量标尺的示意图；

图 9 为本发明中图像标记模块 150 的结构示意图；

10 图 10 为本发明中图像分析模块 130 的结构示意图；

图 11 为本发明超声图像处理方法的流程图；

图 12 为本发明超声图像处理方法另一实施例的流程图；

图 13 为本发明的超声图像处理装置的结构示意图；

图 14 为本发明的超声诊断装置的结构示意图。

15

具体实施方式

本发明基于超声图像的分析处理技术，提供了一种全新的具有肿瘤消融效果定量对比功能的超声图像处理系统和方法及其装置、和超声诊断装置。

20 利用本发明的技术方案可以有效的对比显示肿瘤消融治疗过程中的多个三维超声图像数据、并在显示界面上直观的了解肿瘤消融治疗过程中病症区域的情况变化，包括肿瘤的形状大小及消融治疗的肿瘤安全边界，为癌症治疗等医学过程提供更加有效的、可视化的定量数据参考。基于以下实施例详细说明本发明技术方案的各个方面。

如图 1 所示，本实施例提供了一种超声图像处理系统 100，其包括：

25 数据接收模块 110，用于获取同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

图像映射模块 120，用于建立上述多组三维图像数据之间的空间映射关

系；

图像分析模块 130，用于基于上述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区域，获得上述目标区域的边界，并根据上述空间映射关系，将上述目标区域的边界映射到其他组三维图像数据中；

5 显示处理模块 140，用于在显示界面上显示根据前述的其他组三维图像数据（即，用于分割出目标区域以获得目标区域的边界的那一组三维图像数据之外的其他组三维图像数据）中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像；及

10 图像标记模块 150，用于在上述显示图像中标记上述目标区域的边界或者在上述显示图像中标记位于上述的目标区域的边界内的区域。

本发明的实施例中，提到的目标区域的“边界”可以是目标区域的三维体结构边界，也可以是基于此三维体结构边界外扩或内缩预定宽度而获得相应边界（称之为安全边界），也可以是任何其他适合的或者需要的客观存在的或者用户或系统定义的边界。下文中的各个具体实施例中，以三维体结构边界和/或安全边界为例进行了说明，但是本发明不局限于该三维体结构边界和
15 安全边界。

本发明的实施例中，前述的三维体结构边界是指显示图像中被分割的目标区域的对应结构形状边界，而安全边界是指基于此三维体结构边界外扩或内缩预定宽度而获得相应边界，同时，在图像显示中，三维体结构边界和安全边界不应当理解为仅指显示图像中边界线所在的一圈像素，而应当理解为
20 还包括显示图像中边界线附近一定宽度内的所有像素，那么在标记三维体结构边界和安全边界时应当针对的是三维体结构边界和安全边界的边界线附近一定宽度内的所有像素。

上述实施例中，上述同一目标组织对应的至少两组三维图像数据可以是
25 分至少两次对目标组织进行成像的结果，比如可以是对病人各个检查阶段进行成像、肿瘤消融手术前成像、手术后成像、二次手术的术前和术后成像的不同阶段获得的多组三维图像数据。这里的三维图像数据可以是三维超声组

织图像数据、三维超声造影图像数据、或同时包含超声组织图像数据和三维超声造影图像数据的三维图像数据。上述安全边界是指肿瘤消融治疗的安全边界，其定义为在肿瘤区域向外扩展或者向内收缩预定宽度获得的边界，这里的预定宽度一般为 5mm，生成安全边界的方法可以是基于分割肿瘤三维体生产二值图，在二值图上采用膨胀算法，把肿瘤体向外拓展预设距离，膨胀后三维体的边缘就是安全边缘；也可以是基于肿瘤的三维形状计算边缘点的法向量，沿着法向量向外拓展一定距离生产安全边界。上述重建上述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像，包括基于多重平面重建技术（Multi Planar Reconstruction，MPR）重建出的三维图像中同一个切面下的相应二维图像，还包括针对每组三维图像数据进行重建后获得的多个切面下的二维图像和立体图像。对应的目标区域的分割也可以基于在显示器上通过 MPR 重建出的多组三维图像数据对应的其中一个显示图像进行分割处理或标记，优选分割目标区域时选择肿瘤消融治疗手术前的成像数据。

本实施例的目标区域即为用于肿瘤消融治疗的肿瘤组织。本实施例可以有效的对比显示针对肿瘤组织治疗前后的超声图像中肿瘤组织的三维体和安全边界的对应关系，本实施例的最优方案是针对肿瘤消融治疗的前后进行两次成像获得的术前和术后两组三维图像数据，进行对比显示，然后基于术前三维图像数据进行目标区域的分割处理，依据图像间的映射关系将目标区域的分割结果映射到术后图像中，相比单独在术后图像中进行目标区域的分割处理，会更加清晰明了的展现肿瘤消融治疗后的肿瘤组织的当前状况，为医护人员提供更加精确、更加可视化的对比分析数据，可以更加直观的了解肿瘤消融治疗后的生理和解剖学信息。

在本发明的其中一个实施例中，如图 2 所示，本实施例的映射模块 120 包括：

至少一个配准单元 121，每一个配准单元 121 基于一种图像间的配准方法建立上述多组三维图像数据的空间映射关系；

映射指令接收单元 122，用于在显示器的显示界面或人机交互输入设备上

提供用于择一选择或多种组合的选择上述配准单元的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得映射选择指令；及

映射执行单元 123，用于根据上述映射选择指令调用被选中的配准单元，对上述多组三维图像数据进行配准用以图像显示。

5 本实施例中，如果超声造影成像在获得超声造影图像的同时可以获得基于单次发射的基波图像，即组织图像。造影图像和组织图像两者像素点是一一对应的，不需要做单独的配准操作，就可以建立两者间的映射关系。图像间的配准计算可以是基于组织图像数据、造影图像数据或者同时基于两者的组合。图像间自动配准方法主要包括两部分，即图像间的相似性度量方法和
10 图像间的映射方法。根据映射方法不同，可以分为刚体变换(旋转和平移)、放射变换(放缩、旋转和平移)和非线性变换(对不同局部的图像建立不同的映射)。结合超声三维造影成像特点，下面给出刚体配准和仿射配准的两种实施方案，本发明在图像间的配准方法的实施方案上不限定为上述或下述某一种配准算法。

15 如果两组超声三维造影数据是在同一深度下采集，即采集的像素是同一尺度，图像间的配准方法可以是选为刚体变换，即包括旋转和平移。如果两次采集时深度设计不一致，则需要采用差值算法(如双线性插值、样条插值或者最近邻插值等)把两组三维图像数据放缩到同一尺度，然后按照刚体变换进行配准计算。以下结合公式举例说明部分图像间的配准方法。

20 基于刚体配准的图像间的相似性度量方法实现图像间的配准方法时可以采用以下步骤：

首先，引入映射矩阵 A 建立两组三维超声图像间的空间映射关系函数，如下述公式(1)所示。基于三维超声图像的刚体配准，可以描述为假设某组超声三维造影数据中像素点为 X_i 的图像亮度为 $f(X_i)$ ，另一组超声三维造影数据像素点 Y_i 的图像亮度为 $g(Y_i)$ ，两组超声三维造影数据间映射可表示为：
25

$$Y_i = AX_i, \quad X_i = \begin{bmatrix} x_1^i \\ x_2^i \\ x_3^i \\ 1 \end{bmatrix}, \quad Y_i = \begin{bmatrix} y_1^i \\ y_2^i \\ y_3^i \\ 1 \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} a_{11}, a_{12}, a_{13}, T_1 \\ a_{12}, a_{22}, a_{23}, T_2 \\ a_{31}, a_{32}, a_{33}, T_3 \\ 0, 0, 0, 1 \end{bmatrix} \quad \text{公式 (1)}$$

然后，基于最小绝对差值和（SAD）计算两组三维图像数据间的相似性度量函数，如下述公式（2）。

$$E = \sum_{i=1 \dots N} |f(X_i) - g(AX_i)| \quad \text{公式 (2)}$$

上述步骤中还可以基于最小平方误差和（SSD）、最大互相关（C-C），以及基于超声波噪声Rayleigh分布特性改进的最小绝对差值算法来计算两组三维图像数据间的相似性度量函数。同时相似性度量函数中表征亮度的函数 $f(X_i)$ ， $g(Y_i)$ 还可以替换为对应三维图像数据的局部梯度大小、局部灰度商等等形式。

最后，基于相似性度量函数判断计算结果与1的近似程度，从而求解出映射矩阵A，获得上述多组三维图像数据的空间映射关系。

这里提供的基于刚体配准的图像间的相似性度量方法可以是：基于刚体配准的利用像素亮度或局部梯度大小或局部灰度商的最小绝对差值和衡量两组三维图像数据间的相似性度量的自动配准方法；基于刚体配准的利用像素亮度或局部梯度大小或局部灰度商的最小平方误差和衡量两组三维图像数据间的相似性度量的自动配准方法；基于刚体配准的利用像素亮度或局部梯度大小或局部灰度商的最大互相关衡量两组三维图像数据间的相似性度量的自动配准方法；基于刚体配准的利用像素亮度或局部梯度大小或局部灰度商的最小绝对差值算法衡量两组三维图像数据间的相似性度量的自动配准方法。通过本实施例的映射指令接收单元122提供的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势可以选择上述图像间自动配准方法中的一种或多种组合，对待处理的图像数据进行配准计算，建立图像间的空间映射关系。

除了可以采用上述图像间的自动配准算法外还可以采用结合手动选择的交互式配准方法。具体如下所述，在假设刚体配准要求下，映射矩阵 A 的左上角 3×3 矩阵为对称正交矩阵。求解两组三维图像数据间的刚体配准方法有多种，最直接方案是利用交互操作，分别在两组三维图像数据上选择 4 组或者 4 组以上的对应点对，通过最小二乘拟合方法求解最优映射矩阵 A。上述交互式配准方法是最基本的配准方案，建立两个三维数据间刚体映射的手动配准方法有很多种，在此不累举，本实施例的手动配准选择的交互式配准方法也不限于此。

在本发明的其中一个实施例中，如图 3 所示，本实施例中的显示处理模块 140 包括：

至少两个显示分析单元 141，上述每一个显示分析单元 141 基于以下一种方式在显示器的显示界面上对比显示重建上述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像：

第一种显示方式，如图 4 所示，在显示器的同一显示界面 1 上设定多个显示区域 2，每一个显示区域对应显示重建所述每组三维图像数据中对应获得的至少一个显示图像（包括基于多重平面重建技术重建出的至少一个切面下的二维图像和/或三维立体图像），优选并排显示两组三维图像数据对应的显示图像，比如并排显示术前和术后三维图像数据对应的显示图像。这种显示方式下，还可以当其中一个或一对显示区域被选中时，则在显示界面上放大或显示该显示区域中所对应的三维图像数据的显示图像。

第二种显示方式，如图 5 所示，设定多个显示窗 3 用以分别显示每一组三维图像数据对应的多张显示图像，当其中一显示窗 3' 被选中则在上述显示界面上放大或显示该显示窗对应的三维图像数据的显示图像。这里的显示窗 3 可以最小化在显示界面的下方位置。

第三种显示方式，如图 6 所示，在上述同一显示界面 1 上设定用于同时显示多组三维图像数据的副显示区域 4 和用于放大显示多组三维图像数据对应的一幅或一对显示图像的主显示区域 5，当上述副显示区中的一组或两组

三维图像数据的任意一幅显示图像或任意一对显示图像 6 被选中，则在上述主显示区域放大显示被选中的三维图像数据对应的显示图像 6'。这里的同时显示多组三维图像数据可以是在副显示区域滚动显示多组三维图像数据对应的多个经过映射的显示图像。

5 本实施例不限于上述三种显示方式，还可以是提供用于选择至少一个重建切面的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得重建切面选择指令，并根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建位于依据该重建切面选择指令选择出的重建切面上的二维图像，并在显示界面上显示该二维图像。例如，可以对比显示重建出的多组三维图像中同一个切面下的相应二维图像，基于此可以仅在显示界面上提供同一切面下的图像对比，而对比显示的方式也可以借鉴上述三种在显示器显示界面上的设置显示区域或显示窗或主副显示区域方式。此外，无论显示器界面上如何排列和设置显示区域以显示重建后的多组三维图像数据获得的多个显示图像，而对于在显示界面上选中的显示图像均给予标记，利用标记在显示界面上被选中的显示图像或用于显示一组三维图像数据对应的多张显示图像的显示区域，生成显示标记；依据该显示标记，将相应的被选中的显示图像或显示区域在显示器的显示界面上放大或对比/单独显示。这里的作为放大或对比单独显示的图像可以包括未进行分割之前的显示图像，也包括分割之后做了相应针对三维体结构边界和安全边界及其区域标记的显示图像。

20 因此，显示处理模块还在显示界面上显示根据前述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像，并且图像标记模块还在根据前述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像中标记前述边界或者标记位于边界内的区域，其中根据任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像与根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像位于相同的切面上。

25 如图 3 所示，上述显示处理模块 140 还包括：

显示指令接收单元 142，用于在上述显示界面 1 或人机交互输入设备上提

供用于选择至少一个上述显示分析单元的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得显示选择指令；及

显示执行单元 143，用于根据上述显示选择指令调用被选中的显示分析单元。

5 本实施例可以基于多种显示设置为用户提供了更加多的对比显示方案，供超声图像处理系统 100 的用户根据需要或实际情况选择其所需的对比显示方案，使得更加直观的呈现图像处理结果。

基于上述各个实施例，为了更加直观的了解肿瘤消融治疗过程中病症区域的情况变化，如图 7 所示，上述系统 100 中还包括：辅助测量标尺单元 160，
10 用于将预设宽度的等间距网格辅助测量标尺叠加到上述显示图像中显示用作定位测量。如图 8 所示举例说明，在显示器的显示界面 1 上，并排显示两组三维图像数据对应的显示图像，在显示区域 8-1 用于显示术前的三维图像数据，而在显示区域 8-2 用于显示术后的三维图像数据，三维图像数据对应的显示图像均在显示区域 8-1 和 8-2 的位置上叠加显示等间距网格辅助测量标尺，
15 针对术前的三维图像数据进行目标区域的分割处理后获得三维体结构边界 10 和安全边界 9，则对应的通过映射关系获得术后的三维图像数据的三维体结构边界 10 和安全边界 9，并对应在显示区域 8-1 和 8-2 上显示出来，通过叠加的辅助测量标尺 7 可以更加直观的直接了解目标区域三维体的大小及与安全边界 9 的距离。在本实施例中还可以在辅助测量标尺上叠加表示预设
20 宽度的文字信息，用以直观的了解目标区域三维体的大小及与安全边界 9 的距离大小，为医护人员能够及时作出判断给予更加直接的判断依据。

在本发明的其中一个实施例中，为了能使辅助测量标尺实现间距可调，则辅助测量标尺单元 160 可以包括：

用于在显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于择一选择预设
25 宽度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势以获取相应的宽度指令的单元；

用于根据宽度指令执行调节等间距网格辅助测量标尺的间距获得调整后

的等间距网格辅助测量标尺的单元；及

用于将调整后的等间距网格辅助测量标尺叠加到上述显示图像中显示用以定位测量。

在上述各个实施例中，上述图像标记模块 150 在上述显示图像中用彩色
5 标示上述三维体结构边界和安全边界、和/或基于不同的彩色透明度在上述显示图像中显示位于上述三维体结构边界和安全边界内的区域。如图 9 所示，在具体执行相关标记操作时，上述图像标记模块 150 包括：

对象选择单元 151，用于获取上述显示图像中三维体结构边界或上述安全
10 边界所对应的预被标记的初始值，和/或位于上述三维体结构边界或上述安全边界内区域所对应的预被标记的初始值，该三维体结构边界或安全边界所对应的初始值可以是显示图像中边界线附近一定宽度内的所有像素值，位于上述三维体结构边界或上述安全边界内区域所对应的初始值为边界内或边界相交区域内的所有像素值；

标记色彩单元 152，用于在显示器的显示界面上提供用于选择颜色的色彩
15 提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取色彩指令；

透明度选择单元 153，用于在上述显示界面上提供选择填充区域透明度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取透明度指令；及

信息叠加单元 154，用于在上述三维体结构边界或上述安全边界、和/或
20 位于上述三维体结构边界或上述安全边界内区域所对应的预被标记的初始值叠加显示上述色彩指令和/或透明度指令中选择的颜色信息和/或透明度信息。

本实施例提供了更加多的标记执行方案，超声图像处理系统 100 的用户可以根据需要、根据实际情况选择其所需的标记执行方案，使得更加直观的呈现图像处理结果。

基于上述各个实施例，如图 10 所示，上述图像分析模块 130 包括：

25 图像分割单元 131，用于对上述三维图像数据中的任意一组三维图像数据进行目标区域的分割处理，获得上述目标区域的边界；及

映射单元 133，用于根据上述空间映射关系，将上述目标区域的边界映射

到已建立空间映射关系的其他组三维图像数据中。

当然，当所述边界为上述三维体结构边界和安全边界时，上述图像分析模块 130 还包括：安全边界产生单元 132，用于沿该三维体结构边界外扩或内缩预定宽度，生成的安全边界。

5 图像分割单元 131 对上述三维图像数据中的任意一组三维图像数据进行目标区域的分割处理，获得上述目标区域的三维体结构边界；然后，安全边界产生单元 132 沿该三维体结构边界外扩或内缩预定宽度获得安全边界，从而映射单元 133 根据上述空间映射关系将上述目标区域的边界映射到已建立空间映射关系的其他组三维图像数据中。

10 其中，上述图像分割单元 131 还可以包括：

至少一个图像分割处理单元 1311，上述每一个图像分割处理单元 1311 基于一种图像分割方法对上述三维图像数据中的任意一组三维图像数据进行目标区域的分割处理；

15 分割指令接收单元 1312，用于在显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于选择至少一个上述图像分割单元的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得分割选择指令；及

分割执行单元 1313，用于根据上述分割选择指令调用被选中的图像分割单元。

20 本实施例提供了更加多的图像分割处理方案，超声图像处理系统 100 的用户可以根据需要根据实际情况选择其所需的图像分割处理方案，使得系统更加人性化，提高了图像处理的精确度。

本实施例中的图像分割方法可以是采用 Graph Cut 方法，例如通过过人工介入选择肿瘤目标区域，算法自动根据肿瘤内部灰度分布和外部灰度分布的差异进行肿瘤目标的自动分割。也可以是基于灰度分布的图像区域分割方法，25 该方法基于假设图像分为前景和后景，而且各部分图像灰度分别满足高斯分布，通过定义一个基于轮廓区域内部和外部的灰度分布的方差的能量泛函来求解图像中物体边缘。还可以是采用手动分割的方法，在三维数据的每一二

维层片上勾勒出肿瘤组织的边缘，基于这些二维边缘可以生成肿瘤组织的三维体和形状。本发明在此的图像分割方法不限于上述几种方式，还可以采用很多方法，本发明的重点在于为用户提供了多种图像分割处理方案的选择功能，因此不累述具体的图像分割算法。目标区域的分割环节可以在完成至少
5 两次三维超声图像采集后进行，也可以在采集完一组三维图像数据后就进行。例如采集一组三维超声数据并分割目标，肿瘤消融介入手术后采集第二组三维超声数据并与第一组进行配准计算，基于配准映射对比显示术前与术后的三维数据以及分割结果。

基于上述针对超声图像处理系统的论述，如图 11 所示，本发明还提供了
10 一种超声图像处理方法，其包括：

步骤 210，获取同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

步骤 220，建立上述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

步骤 230，基于上述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割
15 出目标区域，获得上述目标区域的边界，并根据上述空间映射关系，将上述边界映射到已建立空间映射关系的其他组三维图像数据中；

步骤 240，在显示界面上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像；

步骤 250，在上述显示图像中标记上述边界、或者位于上述边界内的区域。
20 这里的边界可以包括三维体结构边界和/或安全边界，有关边界及其区域的理解参见上述相关说明。

在本发明的其中一个实施例中，上述方法还包括：在显示界面上显示根据上述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像；在根据上述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像中标记上述边界或者标记
25 位于上述边界内的区域；其中根据上述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像与根据上述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像位于相同的切面上。例如，在显示界面上对比

显示重建上述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像，这里的多个显示图像包括基于 MPR 重建出的三维图像中同一个切面下的相应二维图像，也包括重建出的三维图像中多个切面下的二维图像和/或三维立体图像。

在本发明的其中一个实施例中，上述三维图像数据为三维超声组织图像数据、三维超声造影图像数据、或同时包含超声组织图像数据和三维超声造影图像数据的三维图像数据。

在本发明的其中一个实施例中，为了提供更加多的配准计算方案使得用户可以根据需要选择相应的图像间的配准方法，本实施例的步骤 220 建立多组三维图像数据之间的空间映射关系的步骤可以包括：

10 在显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于选择至少一种图像间的配准方法的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得映射选择指令；

根据上述映射选择指令调用被选中的图像间的配准方法，对上述多组三维图像数据进行配准，建立上述多组三维图像数据的空间映射关系。具体的
15 图像间的配准方法参见以上有关映射模块 120 的相关说明，在此不累述。

在本发明的其中一个实施例中，为了提供更加多的对比显示方案使得用户可以根据需要选择相应的图像间的配准方法，本实施例的在显示器上对比显示重建上述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像的步骤采用以下方式实现：

20 在显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于择一选择三种显示方式的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得显示选择指令：这里的三种显示方式参见上述有关显示处理模块 140 的相关说明；根据上述显示选择指令调用被选中的显示方式。

针对上述对比显示方案的具体实施方案参见上述有关图 4、图 5 和图 6
25 的相关说明，在此不累述。对于显示方式在此不穷举，但是本发明优选采用以下方式实现在显示界面上对比显示重建所述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像的步骤，即在显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用

于选择至少一个重建切面的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得重建切面选择指令；根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建位于依据所述重建切面选择指令选择出的重建切面上的二维图像，并在显示界面上显示所述二维图像。其中例如，依据该重建切面选择指令在显示界面上对比显示重建出的多组三维图像中同一个切面下的相应二维图像。采用此种方式可以方便用户从繁多的图像数据中提取所需要对比的相应二维图像，而减少了人为查找图像的时间。

同时，为了便于放大显示相应的图像或图像区域进行图像分割处理或者查看图像，还可以通过以下方式实现在显示界面上对比显示重建所述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像的步骤：

标记在显示界面上被选中的显示图像或用于显示一组三维图像数据对应的多张显示图像的显示区域（参见上述有关附图 4、图 5 和图 6 的相关说明，这里的显示区域包括附图中的显示区域和显示窗），生成显示标记；

依据所述显示标记，将相应的被选中的显示图像或显示区域在显示界面上放大或显示。

在本发明的其中一个实施例中，为了更加直观的了解肿瘤消融治疗过程中病症区域的情况变化，如图 12 所示，本实施例的上述方法还包括步骤 260：将预设宽度的等间距网格辅助测量标尺叠加到上述显示图像中显示用于定位测量。为了能使等间距网格标尺实现间距可调，则在本实施例的方法中步骤 260 还可以包括：在显示器的显示界面上提供用于择一选择预设宽度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取相应的宽度指令；根据宽度指令执行调节等间距网格标尺的间距，获得调整后的等间距网格辅助测量标尺；将调整后的等间距网格辅助测量标尺叠加到显示界面上的显示图像中显示。本实施例中针对加入等间距网格辅助测量标尺的成像效果可以参见上述有关图 7 和图 8 的相关说明，在此不作累述。

在本发明的其中一个实施例中，在上述显示图像中执行标记的操作的方法为在上述显示图像中用彩色标示上述三维体结构边界和安全边界、和/或基

于不同的彩色透明度在上述显示图像中显示位于上述三维体结构边界和安全边界内的区域。为了提供更加多的标记执行方案使得户可以根据需要、根据实际情况选择其所需的标记执行方案，则在上述显示图像中执行标记操作的步骤包括：

- 5 获取上述显示图像中预被标记的上述三维体结构边界或上述安全边界；
 在显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于选择颜色的色彩提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取色彩指令；

 在上述显示界面或人机交互输入设备上提供选择填充区域透明度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取透明度指令；

- 10 在上述三维体结构边界或上述安全边界上、和/或位于上述三维体结构边界或上述安全边界内的区域所对应的预被标记的初始值上叠加显示上述色彩指令和/或透明度指令中选择的颜色信息和/或透明度信息。

- 在本发明的其中一个实施例中，为了提供更加多的图像分割处理方案使得用户可以根据需要根据实际情况选择其所需的图像分割处理方案，上述基于上述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据分割目标区域的步骤包括：
- 15

 在上述显示界面或人机交互输入设备上提供用于选择至少一种图像分割方法的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得分割选择指令；

- 根据上述分割选择指令调用被选中的图像分割方法，对上述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据中进行目标区域的分割处理。
- 20

 上述有关超声图像处理方法中的相关细化内容可以参见上述有关超声图像处理系统的相关说明，比如图像分割方法可以参见上述有关图像分割单元 131 的具体说明内容。

- 图 11 和 12 为本发明实施例的超声图像处理方法的流程示意图。应该理解的，虽然图 11 和 12 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，其可以以其他的顺序执行。
- 25

而且，图 11 和 12 中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，并且根据上述文字说明在图 11 和 12 的基础上还增加有一些步骤或者阶段，而这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，其执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的超声图像处理系统及方法的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品承载在一个非易失性计算机可读存储载体（如 ROM、磁碟、光盘、服务器存储空间）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的系统结构和方法步骤。

基于上述系统架构和方法步骤，本发明为用户提供了更多人性化的服务，可以供用户自由选择图像数据处理及图像显示过程中的相应参数和设置数据，比如上述均用到了提供用于择一或多选的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得相应的用户操作数据，但本发明不限于仅采用这四种方式，应当理解为，本发明在超声图像处理设备上提供了这种“提供用于择一或多选的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势等”方式，以从系统中预先存储的相应方法中挑选用于针对图像数据进行处理的操作、图像配准、图像显示设置等操作数据，从而为用户提供了更加人性化和可自由操作的服务。这里的操作手势包括手动触摸显示界面做选择操作、通过滑动手势选择显示界面上罗列的备选信息等等操作，可借鉴手机触摸界面上提供给用户界面应用的体验方式。

如果将上述各个实施例所呈现的本发明的超声图像处理系统及方法应用于超声图像处理装置中，即可赋予其新的功能，使得在现有超声图像处理装置中能够具有肿瘤消融效果定量对比功能，可以有效的对比显示肿瘤消融治

疗过程中的多个三维图像数据、并在显示界面上直观的了解肿瘤消融治疗过程中病症区域的情况变化，为癌症治疗等医学过程提供更加有效的定量数据参考。具体如下所示。基于上述内容，如图 13 所示，本发明还提供了一种超声图像处理装置 300，其包括：

5 存储模块 301，用于存储获取的同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据及对所述三维图像数据执行操作的结果；这里的存储模块 301 可以是缓存、硬盘等设备；

 人机交互输入设备 302，用于获取对多组三维图像数据进行操控的数据，该操控数据包括导入三维图像数据的操作、输入所述目标组织分割的初始条
10 件、和选用图像分割方法、配准方法、显示方式等的操作指令；

 显示器 303，用于显示根据上述多组三维图像数据重建获得的显示图像；
 及

 处理器 304，用于依据接收的所述操控数据对多组三维图像数据进行处理，并输出图像处理结果获得显示图像，在对多组三维图像数据进行处理的过程
15 中执行以下步骤：

 建立上述多组三维图像数据之间的空间映射关系，基于上述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割目标区域，获得上述目标区域的边界，并根据上述空间映射关系，将上述边界映射到其他组三维图像数据中，根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个
20 显示图像并将所述至少一个显示图像输出到所述显示器进行显示；在所述至少一个显示图像中标记所述目标区域的边界或者在所述至少一个显示图像中标记位于所述边界内的区域。

 在本发明的其中一个实施例中，为了提供更加多的对比显示方案使得用户可以根据需要选择相应的图像间的配准方法，本实施例中，根据从上述人
25 机交互输入设备 302 获得的指令，择一选择或多种组合的选择上述三种显示方式中的一种在上述显示器 303 上对比显示重建上述多组三维图像数据对应获得的多个显示图像，这里的三种显示方式的具体实施方案参见上述有关图

4、图 5 和图 6 的相关说明，在此不累述。

基于上述图 4、图 5 和图 6 中的三种显示方式，为从大量的图像数据中筛选相应的图像数据进行对比显示和查看，本实施例优选的方案是：在显示器的显示界面或者人机交互输入设备上提供用于选择至少一个重建切面的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得重建切面选择指令，所述处理器根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建位于依据所述重建切面选择指令选择出的重建切面上的二维图像，并在所述显示界面上显示所述二维图像。其中显示重建出的多组三维图像中可以是同一个切面下的相应二维图像。例如，在本发明的其中一个实施例中，所述处理器还执行下列步骤：

根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像并将根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像输出到显示界面上进行显示；

在根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像中标记所述边界或者标记位于所述边界内的区域；

其中根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像与根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像位于相同的切面上。

基于上述图 4、图 5 和图 6 中的三种显示方式，为方便查看和对比显示重要的图像，本实施例的另一个优选方案是：利用处理器标记显示器的显示界面上被选中的显示图像或用于显示一组三维图像数据对应的多张显示图像的显示区域（参见上述有关附图 4、图 5 和图 6 的相关说明，这里的显示区域包括附图中的显示区域和显示窗），生成显示标记，依据该显示标记，将相应的被选中的显示图像或显示区域在显示界面上放大或显示。

在本发明的其中一个实施例中，本实施例中，在显示上述显示图像时，将预设宽度的等间距网格图像叠加到上述显示图像中作为背景用以显示。基于此，本实施例中，上述处理器在上述显示器的显示界面或人机交互输入设

备上还提供用于择一选择等间距网格辅助测量标尺中预设宽度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，用于使得用户能在显示器界面上根据需要对等间距网格图像的间距做相应的调整，便于更加直观的了解目标区域的三维体大小及与安全边界的距离大小。

- 5 在本发明的其中一个实施例中，本实施例中，在上述显示图像中用彩色标示上述三维体结构边界和安全边界、和/或基于不同的彩色透明度在上述显示图像中显示位于上述三维体结构边界和安全边界内的区域来显示对上述显示图像执行的标记操作。

10 在本发明的其中一个实施例中，本实施例中，上述装置还包括通讯模块 305，用于从互联网获取上述多组三维图像数据。本实施例可以实现从互联网服务器上获取更多的有关同一目标组织的三维图像数据用以对比显示，从而了解相关组织的病变情况，对疾病的研究和诊断提供更多的、更加直观的解剖学和生理学信息的对比分析。

15 在本发明的其中一个实施例中，本实施例中，上述处理器在上述显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于择一选择辅助测量图像间的配准方法和/或图像分割方法的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势；和/或在上述显示器的显示界面或人机交互输入设备上提供用于选择颜色和选择填充区域透明度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势。基于本实施例，在传统的超声图像处理装置的基础上，更加人性化的提供了多重算
20 法的选择，从而可以实现对多种算法间处理结果的对比演示，为对疾病的研究和诊断、以及超声图像的处理研究都提供了相应的技术支持。具体的图像间的配准方法、图像分割方法参见上述有关有关映射模块 120 和图像分割单元 131 的相关说明，在此不作累述。

25 基于上述各个实施例，本实施例中为了能够区分获取的三维图像数据是否属于同一目标组织，则上述处理器 304 解析获取的多组三维图像数据的标签，根据标签判断上述多组三维图像数据是否属于同一目标组织，针对同一目标组织的多组三维图像数据在上述存储模块中关联存储。该标签的内容可

以包括扫描部位名称、时间、以及能唯一确定病人身份的信息等内容，这里的能唯一确定病人身份的信息可以是身份证信息、指纹信息等。

基于上述超声图像处理装置，本发明还提供了一种超声诊断装置 400，如图 14 所示，其包括：上述各个实施例中提到的超声图像处理装置 300 和用于发射和接收超声波形、解析获得目标组织的三维图像数据的图像采集模块 401；

上述超声图像处理装置 300 包括：存储模块 301，用于存储获取的同一目标组织对应的多组三维图像数据及对上述多组三维图像数据执行操作的结果，其中上述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；人机交互输入设备 302，用于获取对上述多组三维图像数据进行操控的数据；显示器 303，用于显示根据上述多组三维图像数据重建获得的显示图像；及处理器 304，用于依据接收的上述操控数据对上述多组三维图像数据进行处理，并输出图像处理结果，在对上述多组三维图像数据进行处理的过程中执行以下步骤：建立上述多组三维图像数据之间的空间映射关系；基于上述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区域，获得上述目标区域的边界，并根据上述空间映射关系，将上述目标区域的边界映射到其他组三维图像数据中；根据上述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像并将上述至少一个显示图像输出到上述显示器进行显示；在上述至少一个显示图像中标记上述目标区域的边界或者在上述至少一个显示图像中标记位于上述边界内的区域。

本实施例的超声诊断装置还可以利用处理器还用于对上述图像采集模块 401 获得的三维图像数据添加标签，该标签用于区分不同的目标组织的三维图像数据。这里的标签可以包括扫描部位名称、时间、以及能唯一确定病人身份的信息等内容，这里的能唯一确定病人身份的信息可以是身份证信息、指纹信息等。

上述图13和图14中提到的图像采集模块401用于发射和接收特定超声波形，并进行处理获得目标组织的图像数据。存储模块301主要用于存储采集到

的图像数据,同时还可以存储其它相关模块在运行过程中产生的数据和参数。处理器304主要用于自动或者半自动进行图像处理,例如图像配准,图像分割,坐标空间映射,图像MPR(Multi Planar Reconstruction)重建等等图像。人机交互输入设备302主要用于响应键盘、鼠标、轨迹球等硬件设备对显示出来的图像数据的操控,例如:图像描述,目标选择,交互式配准等等。显示器303主要用于显示采集的数据以及交互式模块的操控结果。

总之,上述处理器 304 主要用于对图像数据进行处理,则其可以包括上述超声图像处理系统的各个功能模块和用于执行上述超声图像处理方法的各个步骤,至于上述超声图像处理装置 300 的各个组成部分的说明可以参见上述有关说明,在此不作累述。

基于上述超声诊断装置的结构说明在此提供一最优实施例。

如图 14 所示,首先是图像数据采集环节,利用图像采集模块 401 采集目标区域至少两组三维造影数据,比如优选利用图像采集模块 401 在肿瘤消融介入手术前后分两次成像获得相关的两组三维图像数据。在采集的过程中尽量利用较大的采集角度和采集范围,为后续的配准流程操作获取尽量丰富的组织结构数据信息。两组三维超声造影数据采集之间可以有一定的时间间隔,在两次采集的时间间隔内可以进行其它的扫描或者肿瘤消融手术等操作。这两次数据采集可以分别在肿瘤消融之前和肿瘤消融治疗之后。在临床应该过程中,肿瘤消融治疗结束后需要让病人在病床休息一段时间(半小时以上),休息可以使热消融治疗过程中病人肿瘤附近产生的气体尽量消散,该气体影响超声的成像效果。两次采集时尽量保证病人体位一致,尽量保证术前与术后采集时探头位置和探头方向一致。

如图 13 所示,在利用上述超声图像处理装置 300 对上述采集环节获得的图像数据进行处理。对于单次扫描采集的图像数据给予相应的识别标签内容,基于该标签内容将这两组三维图像数据关联存储。

从存储模块 301 提取上述采集的针对同一目标组织的肿瘤消融介入手术前后的两组三维图像数据,基于图像间的配准方法建立两者的空间映射关系。

这里可以选用自动配准方法，即首先，引入映射矩阵 A 建立上述公式 (1) 所表示的两组三维超声图像间的空间映射关系函数，再基于最小绝对差值和 (SAD) 计算两组三维图像数据间的相似性度量函数，如公式 (2) 所表示的函数。最后基于相似性度量函数判断计算结果与 1 的近似程度，从而求解出映射矩阵 A ，获得上述多组三维图像数据的空间映射关系。

基于上述空间映射关系，在显示器上对比显示采集肿瘤消融介入手术前后获得的两组三维图像数据，显示的图像基于 MPR 重建技术获得肿瘤所在切面的二维图像。基于手术前获得三维图像数据进行 MPR 重建获得肿瘤所在切面的二维图像，并如图 8 所示在显示器显示界面 1 上的显示区域 8-1 显示手术前的三维图像数据对应的二维图像，基于针对手术前三维图像数据获得的二维图像，则在重建手术后三维图像数据时在同一切面下获得相应的二维图像，并显示在图 8 中显示区域 8-2 的位置，显示相应的二维图像时叠加等间距网格图像 7 作为背景显示。

针对显示区域 8-1 显示手术前的三维图像数据对应的二维图像，进行目标区域（比如肿瘤组织）的分割处理，获得肿瘤组织的三维体结构边界 10，并基于该三维体结构边界 10 利用膨胀算法在二值图像上沿该三维体结构边界 10 外拓 5mm 的距离获得安全边界 9。基于对手术前的三维图像数据进行的图像分割处理，依据上述求解的空间映射关系，将上述获得的三维体结构边界 10 和安全边界 9 映射到手术后的三维图像数据中，并在图 8 中的显示区域 8-1 和显示区域 8-2 分别对应显示手术前后的三维图像数据重建获得的二维图像，并在该二维图像中标记显示相对应的三维体结构边界和安全边界、或位于所述三维体结构边界和安全边界内的区域。

对于上述标记操作可以通过在显示器界面上提供的提示框进行颜色或色彩的选择，和/或进行区域透明度的选择，在显示区域 8-1 和显示区域 8-2 显示的二维图像中用彩色标示三维体结构边界 10 和安全边界 9、和/或基于不同的彩色透明度在显示区域 8-1 和显示区域 8-2 显示的二维图像中显示位于三维体结构边界 10 和安全边界 9 内的区域。

基于上述操作即可在显示器的显示界面上同时显示手术前后的三维成像结果、及其中肿瘤组织的三维体大小及安全边界分别对应在手术前三维成像结果中的情况，用于定量显示肿瘤微创介入治疗的效果，为医护人员判断肿瘤消融介入治疗方案是否已有效的进行了实施提供了定量判断的依据。

5 综上所述，本发明提供的图像处理系统、方法和装置及其诊断装置，主要可应用于对肝脏肿瘤消融治疗消融进行评估，同时本发明还可以用于子宫、前列腺等人体组织微创介入治理后的评估。本发明的图像处理系统、方法和装置及其诊断装置提出了一种对肿瘤介入消融治疗效果进行临床评估与显示的技术，可以定量对比分析肿瘤组织及安全边界与消融灶区域的相对位置关系，直观定量显现消融不足区域的大小。本发明的技术中采用三维超声造影成像技术，对肿瘤目标区域在术前和术后进行至少两次成像，获得目标区域术前和术后至少两组数据。在其中一组数据上分割提取目标区域的三维体积和形状。基于图像配准技术或者其它技术，建立两组数据间的一一对应关系。基于两组数据间的映射关系，把在其中一组数据上获得的目标区域的三维形状信息映射到另外一组数据中，多窗口（或多显示区域）对比显示目标区域状态。显示方法可以是在其中一个窗口（或显示区域）显示采用 MPR（多平面重建）重建出其中一组数据的 2D 图像和目标区域的三维体积和形状与该 2D 图像的相交区域。基于两组数据的对应关系，在另一个窗口（或显示区域）显示重建出来的另一组数据中与前一窗口（或显示区域）对应的 2D 图像以及目标区域的三维体积和形状与 2D 图像的相交区域。同时基于配准建立的两组数据间的映射关系，可以把在某一个窗口（或显示区域）上进行的测量、描迹、分割等操作，映射到另外一个窗口（或显示区域）的对应位置显示，从而直观对比上述两组三维图像数据，用于对肿瘤消融介入治疗效果进行评估，可以给医护人员进行现场判断消融是否涵盖整个肿瘤组织区域提供可视化的定量数据。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本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，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种超声图像处理系统，其特征在于，所述系统包括：

数据接收模块，用于获取同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

图像映射模块，用于建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

5 图像分析模块，用于基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区域，获得所述目标区域的边界，并根据所述空间映射关系，将所述边界映射到其他组三维图像数据中；

显示处理模块，用于在显示界面上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像；及

10 图像标记模块，用于在所述显示图像中标记所述边界或者在所述显示图像中标记位于所述边界内的区域。

2、根据权利要求1所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述图像映射模块包括：

至少一个配准单元，每一个配准单元基于一种图像间的配准方法建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

映射指令接收单元，用于提供用于选择至少一个所述配准单元的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得映射选择指令；及

映射执行单元，用于根据所述映射选择指令调用被选中的配准单元。

3、根据权利要求1所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述显示处理模块提供用于选择至少一个重建切面的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得重建切面选择指令，并根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建位于依据所述重建切面选择指令选择出的重建切面上的二维图像，并在显示界面上显示所述二维图像。

4、根据权利要求1所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述系统还包括：

辅助测量标尺单元，用于将预设宽度的等间距网格辅助测量标尺叠加到所述显示图像中显示用作定位测量。

5、根据权利要求4所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述辅助测量标尺单元包括：

5 用于提供用于择一选择预设宽度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势以获取相应的宽度指令的单元；

用于根据所述宽度指令执行调节等间距网格辅助测量标尺的间距获得调整后的等间距网格辅助测量标尺的单元；及

10 用于将所述调整后的等间距网格辅助测量标尺叠加到所述显示图像中显示用作定位测量的单元。

6、根据权利要求1所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述图像标记模块在所述显示图像中用彩色标识所述边界、和/或基于不同的彩色透明度在所述显示图像中显示位于所述边界内的区域。

15 7、根据权利要求6所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述图像标记模块包括：

对象选择单元，用于获取所述显示图像中所述边界所对应的预被标记的初始值，和/或位于所述边界内区域所对应的预被标记的初始值；

标记色彩单元，用于提供用于选择颜色的色彩提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取色彩指令；

20 透明度选择单元，用于提供选择填充区域透明度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取透明度指令；及

信息叠加单元，用于在所述边界、和/或位于所述边界内区域所对应的预被标记的初始值上叠加显示所述色彩指令和/或透明度指令中选择的颜色信息和/或透明度信息。

25 8、根据权利要求1所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述图像分析模块包括：

图像分割单元，用于对所述三维图像数据中的任意一组三维图像数据进

行目标区域的分割处理，获得所述目标区域的边界；及

映射单元，用于根据所述空间映射关系，将所述目标区域的边界映射到已建立空间映射关系的其他组三维图像数据中。

9、根据权利要求 8 所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述图像分割单元包括：

至少一个图像分割处理单元，所述每一个图像分割处理单元基于一种图像分割方法对所述三维图像数据中的任意一组三维图像数据进行目标区域的分割处理；

分割指令接收单元，用于提供用于选择至少一个所述图像分割单元的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得分割选择指令；及

分割执行单元，用于根据所述分割选择指令调用被选中的图像分割单元。

10、根据权利要求 1 所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述显示处理模块还在显示界面上显示根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像，并且所述图像标记模块还在根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像中标记所述边界或者标记位于所述边界内的区域，其中根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像与根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像位于相同的切面上。

11、根据权利要求 1 至 10 中任意一项所述的超声图像处理系统，其特征在于：所述边界为所述目标区域的三维体结构边界和/或沿所述目标区域的三维体结构边界外扩或内缩生成的安全边界。

12、根据权利要求 8 所述的超声图像处理系统，其特征在于，所述图像分析模块还包括：安全边界产生单元，用于沿该三维体结构边界外扩或内缩预定宽度，生成安全边界。

25

13、一种超声图像处理方法，其特征在于，所述方法包括：

获取同一目标组织对应的多组三维图像数据，所述多组三维图像数据包

括至少两组三维图像数据;

建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系;

基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据, 分割出目标区域, 获得所述目标区域的边界, 并根据所述空间映射关系, 将所述边界映射
5 到其他组三维图像数据中;

在显示界面上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像; 及

在所述显示图像中标记所述边界或者在所述显示图像中标记位于所述边界内的区域。

10 14、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法, 其特征在于, 所述建立多组三维图像数据之间的空间映射关系的步骤包括:

提供用于选择至少一种图像间的配准方法的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势, 以获得映射选择指令;

15 根据所述映射选择指令调用被选中的图像间的配准方法, 建立所述多组三维图像数据的空间映射关系。

15、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法, 其特征在于, 所述在显示界面上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像的步骤包括:

20 提供用于选择至少一个重建切面的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势, 以获得重建切面选择指令;

根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建位于依据所述重建切面选择指令选择出的重建切面上的二维图像, 并在显示界面上显示所述二维图像。

25 16、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法, 其特征在于, 所述在显示界面上显示根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像的步骤包括:

标记所述显示界面上被选中的显示图像或用于显示一组三维图像数据对

应的多张显示图像的显示区域，生成显示标记；

依据所述显示标记，将相应的被选中的显示图像或显示区域在所述显示界面上放大或显示。

17、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法，其特征在于，所述方法还包括：将预设宽度的等间距网格辅助测量标尺叠加到所述显示图像中显示用作定位测量。

18、根据权利要求 17 所述的超声图像处理方法，其特征在于，所述方法还包括：

提供用于择一选择预设宽度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取相应的宽度指令；

根据所述宽度指令执行调节等间距网格辅助测量标尺的间距，获得调整后的等间距网格辅助测量标尺；

将所述调整后的等间距网格辅助测量标尺叠加到所述显示图像中显示用作定位测量。

19、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法，其特征在于，在所述显示图像中执行标记的操作的方法为在所述显示图像中用彩色标识所述边界、和/或基于不同的彩色透明度在所述显示图像中显示位于所述边界内的区域。

20、根据权利要求 19 所述的超声图像处理方法，其特征在于，在所述显示图像中执行标记操作的步骤包括：

获取所述显示图像中所述边界所对应的预被标记的初始值，和/或位于所述边界内区域所对应的预被标记的初始值；

提供用于选择颜色的色彩提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取色彩指令；

提供选择填充区域透明度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获取透明度指令；

在所述边界、和/或位于所述边界内的区域所对应的预被标记的初始值上叠加显示所述色彩指令和/或透明度指令中选择的颜色信息和/或透明度信息。

21、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法，其特征在于，所述基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据分割出目标区域的步骤包括：

提供用于选择至少一种图像分割方法的提示框、或按键、或指令输入框、
5 或操作手势，以获得分割选择指令；

根据所述分割选择指令调用被选中的图像分割方法，对所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据中进行目标区域的分割处理。

22、根据权利要求 13 所述的超声图像处理方法，其特征在于，还包括：

在显示界面上显示根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个
10 显示图像；

在根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像中标记所述边界或者标记位于所述边界内的区域；

其中根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像与根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个
15 显示图像位于相同的切面上。

23、根据权利要求 13 至 22 中任意一项所述的超声图像处理系统，其特征在于：所述边界为所述目标区域的三维体结构边界和/或沿所述目标区域的三维体结构边界外扩或内缩生成的安全边界。

24、一种超声图像处理装置，其特征在于，所述装置包括：

20 存储模块，用于存储获取的同一目标组织对应的多组三维图像数据及对所述多组三维图像数据执行操作的结果，其中所述多组三维图像数据包括至少两组三维图像数据；

人机交互输入设备，用于获取对所述多组三维图像数据进行操控的数据；

显示器，用于显示根据所述多组三维图像数据重建获得的显示图像；及

25 处理器，用于依据接收的所述操控数据对所述多组三维图像数据进行处理，并输出图像处理结果，在对所述多组三维图像数据进行处理的过程中执行以下步骤：

建立所述多组三维图像数据之间的空间映射关系；

基于所述多组三维图像数据中的任意一组三维图像数据，分割出目标区域，获得所述目标区域的边界，并根据所述空间映射关系，将所述目标区域的边界映射到其他组三维图像数据中；

5 根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像并将所述至少一个显示图像输出到所述显示器进行显示；

在所述至少一个显示图像中标记所述目标区域的边界或者在所述至少一个显示图像中标记位于所述边界内的区域。

25、根据权利要求 24 所述的超声图像处理装置，其特征在于，在所述显示器的显示界面或者所述人机交互输入设备上提供用于选择至少一个重建切面的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势，以获得重建切面选择指令，所述处理器根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建位于依据所述重建切面选择指令选择出的重建切面上的二维图像，并在所述显示界面上显示所述二维图像。

15 26、根据权利要求 24 所述的超声图像处理装置，其特征在于，在显示所述显示图像时，将预设宽度的等间距网格辅助测量标尺叠加到所述显示图像中显示用作定位测量。

27、根据权利要求 24 所述的超声图像处理装置，其特征在于，在所述显示图像中用彩色标示所述边界、和/或基于不同的彩色透明度在所述显示图像中显示位于所述边界内的区域来显示对所述显示图像执行的标记操作。

28、根据权利要求 24 所述的超声图像处理装置，其特征在于，所述处理器在所述显示器的显示界面或者人机交互输入设备上提供用于选择至少一种图像间的配准方法和/或图像分割方法的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势；和/或在所述显示器的显示界面或者人机交互输入设备上提供用于选择颜色和选择填充区域透明度的提示框、或按键、或指令输入框、或操作手势。

29、根据权利要求 24 所述的超声图像处理装置，其特征在于，所述处理

器解析获取的多组三维图像数据的标签，根据该标签判断所述多组三维图像数据是否属于同一目标组织，针对同一目标组织的多组三维图像数据在所述存储模块中关联存储。

30、根据权利要求 24 所述的超声图像处理装置，其特征在于，所述处理器标记所述显示器的显示界面上被选中的显示图像或用于显示一组三维图像数据对应的多张显示图像的显示区域，生成显示标记，依据所述显示标记，将相应的被选中的显示图像或显示区域在所述显示界面上放大或显示。

31、根据权利要求 24 所述的超声图像处理方法，其特征在于，所述处理器还执行下列步骤：

根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像并将根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像输出到显示界面上进行显示；

在根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像中标记所述边界或者标记位于所述边界内的区域；

其中根据所述任意一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像与根据所述其他组三维图像数据中的至少一组三维图像数据重建获得的至少一个显示图像位于相同的切面上。

32、根据权利要求 24 至 33 中任意一项所述的超声图像处理系统，其特征在于：所述边界为所述目标区域的三维体结构边界和/或沿所述目标区域的三维体结构边界外扩或内缩生成的安全边界。

33、一种超声诊断装置，其特征在于，所述装置包括：

图像采集模块，用于发射和接收超声波形，解析获得目标组织的三维图像数据；和

上述权利要求 24 至 32 中任意一权利要求所述的超声图像处理装置。

34、根据权利要求 33 所述的超声诊断装置，其特征在于，所述处理器还用于对所述图像采集模块获得的三维图像数据添加标签，该标签用于区分不同的目标组织的三维图像数据。

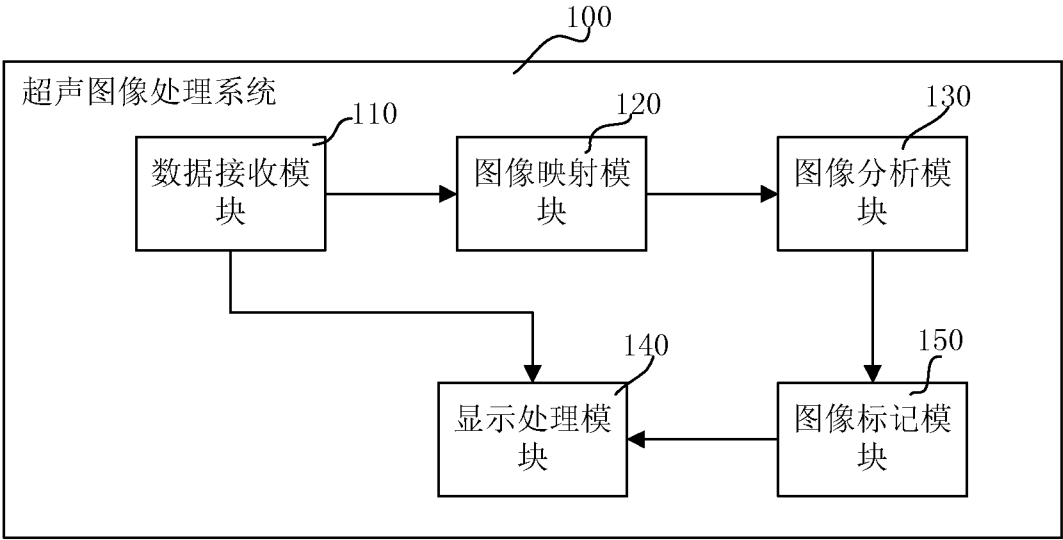


图 1

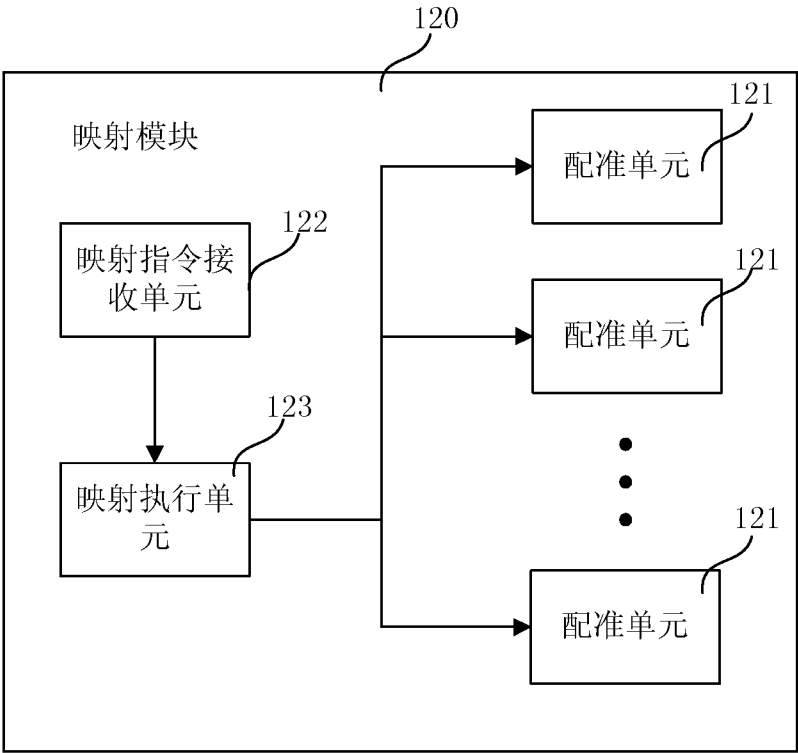


图 2

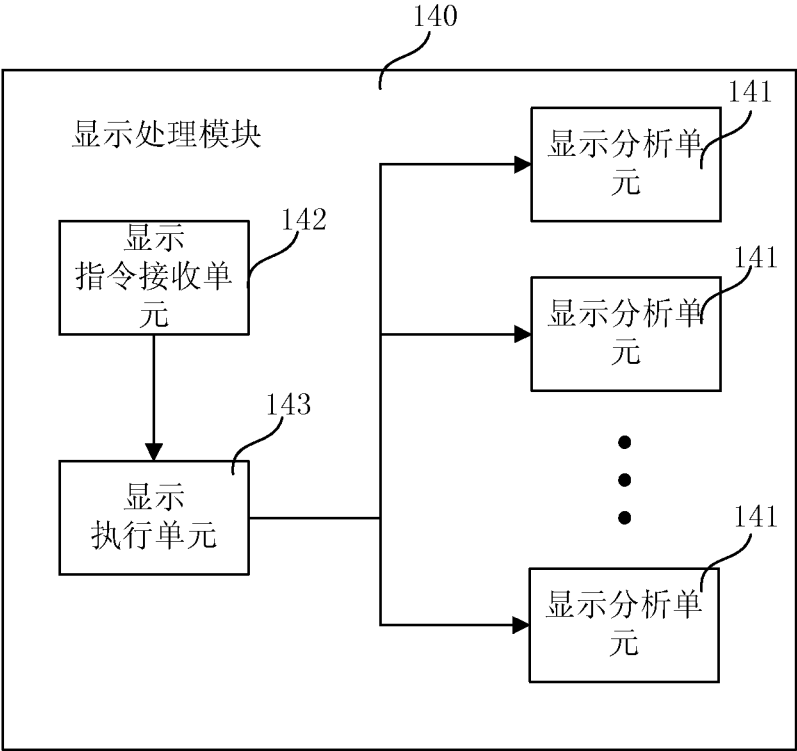


图 3

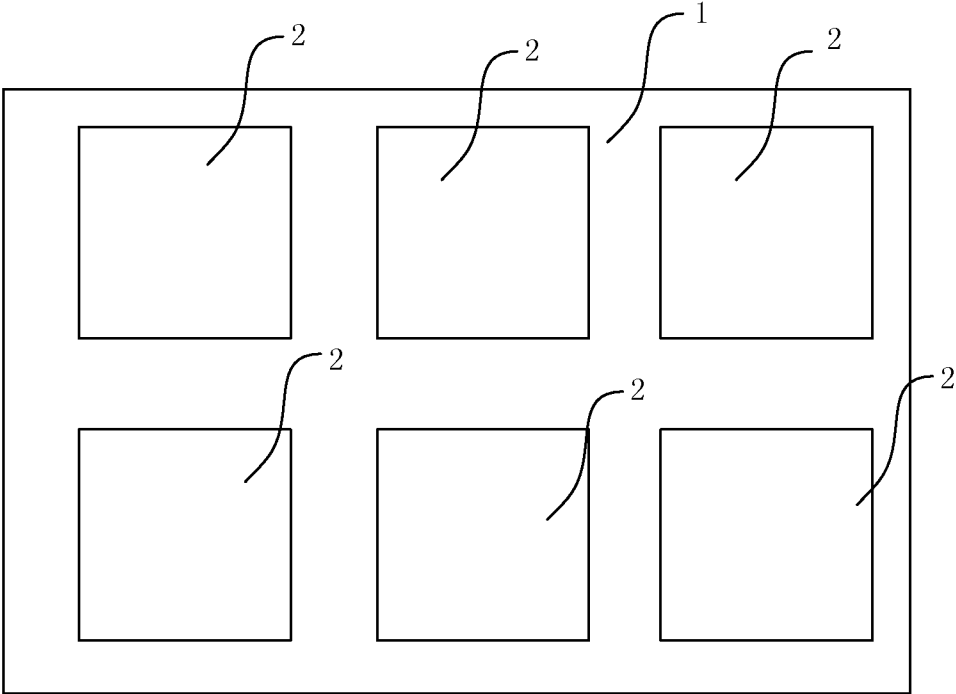


图 4

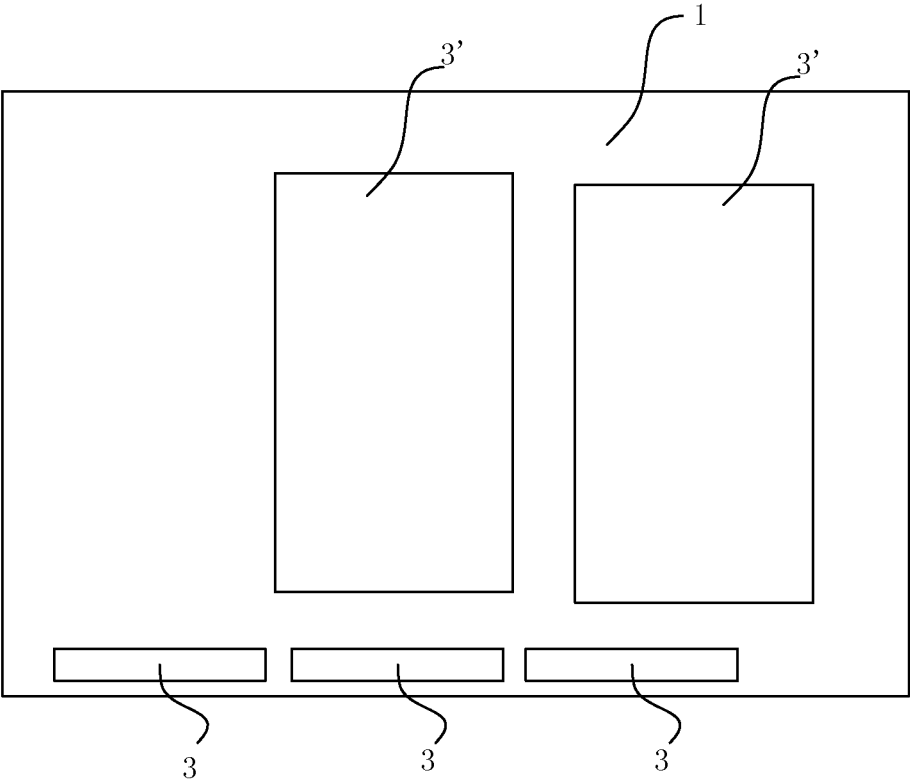


图 5

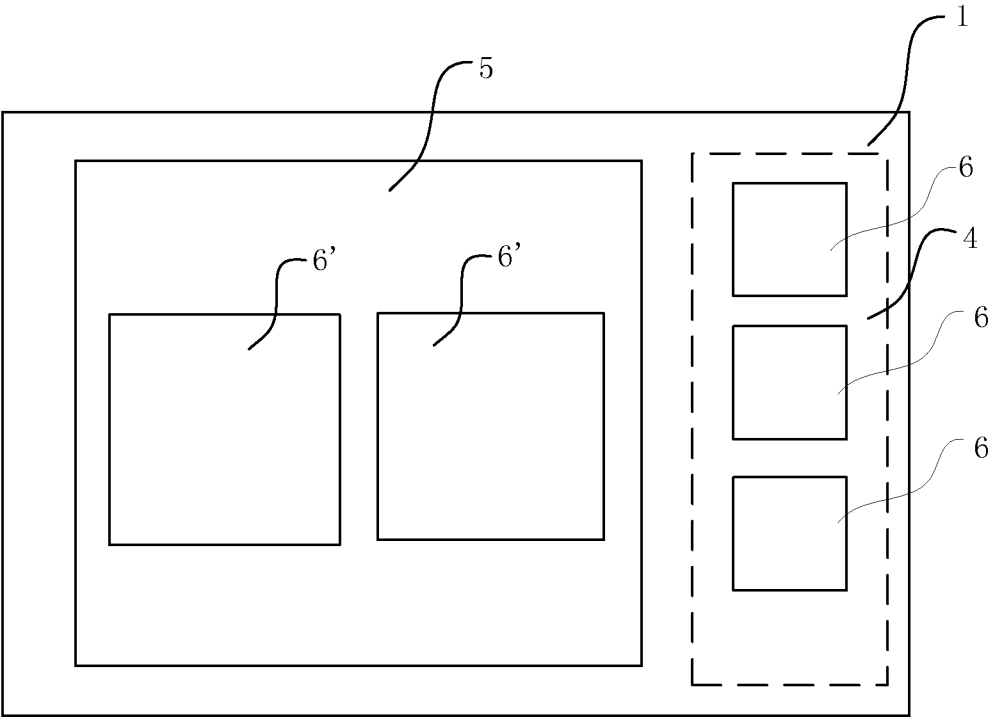


图 6

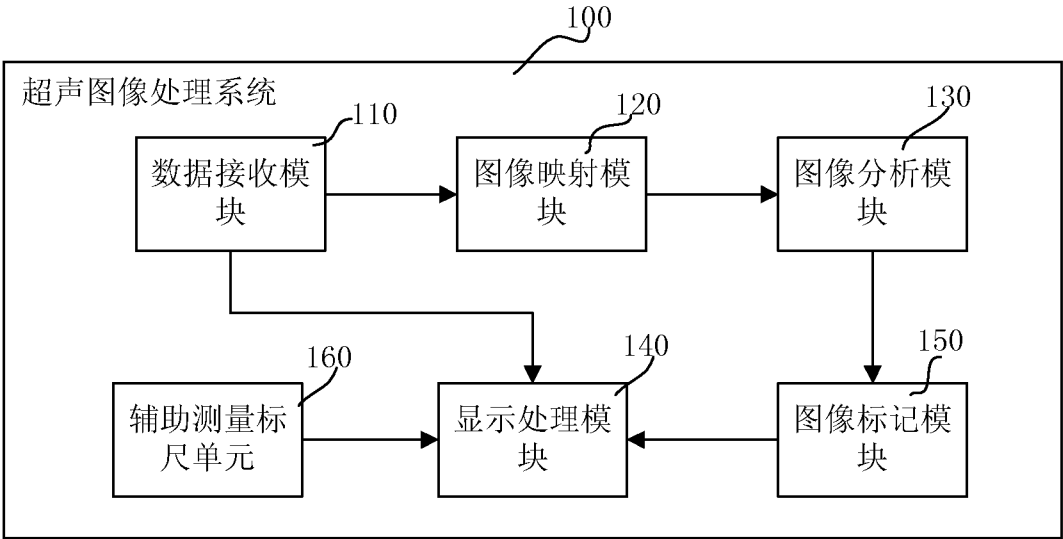


图 7

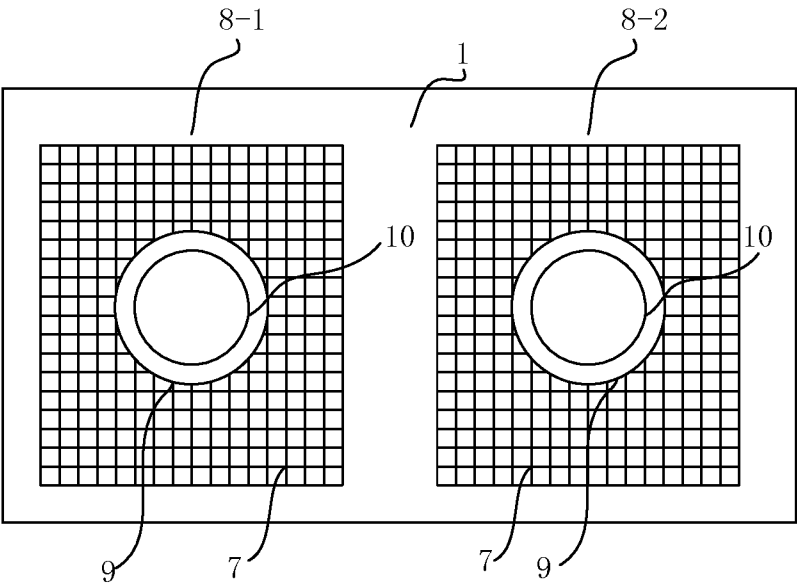


图 8

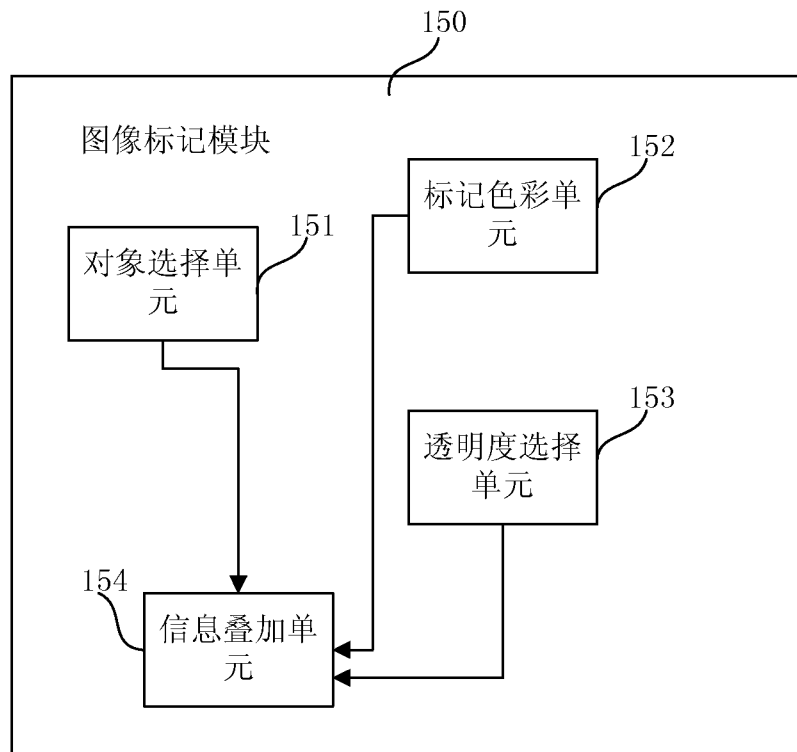


图 9

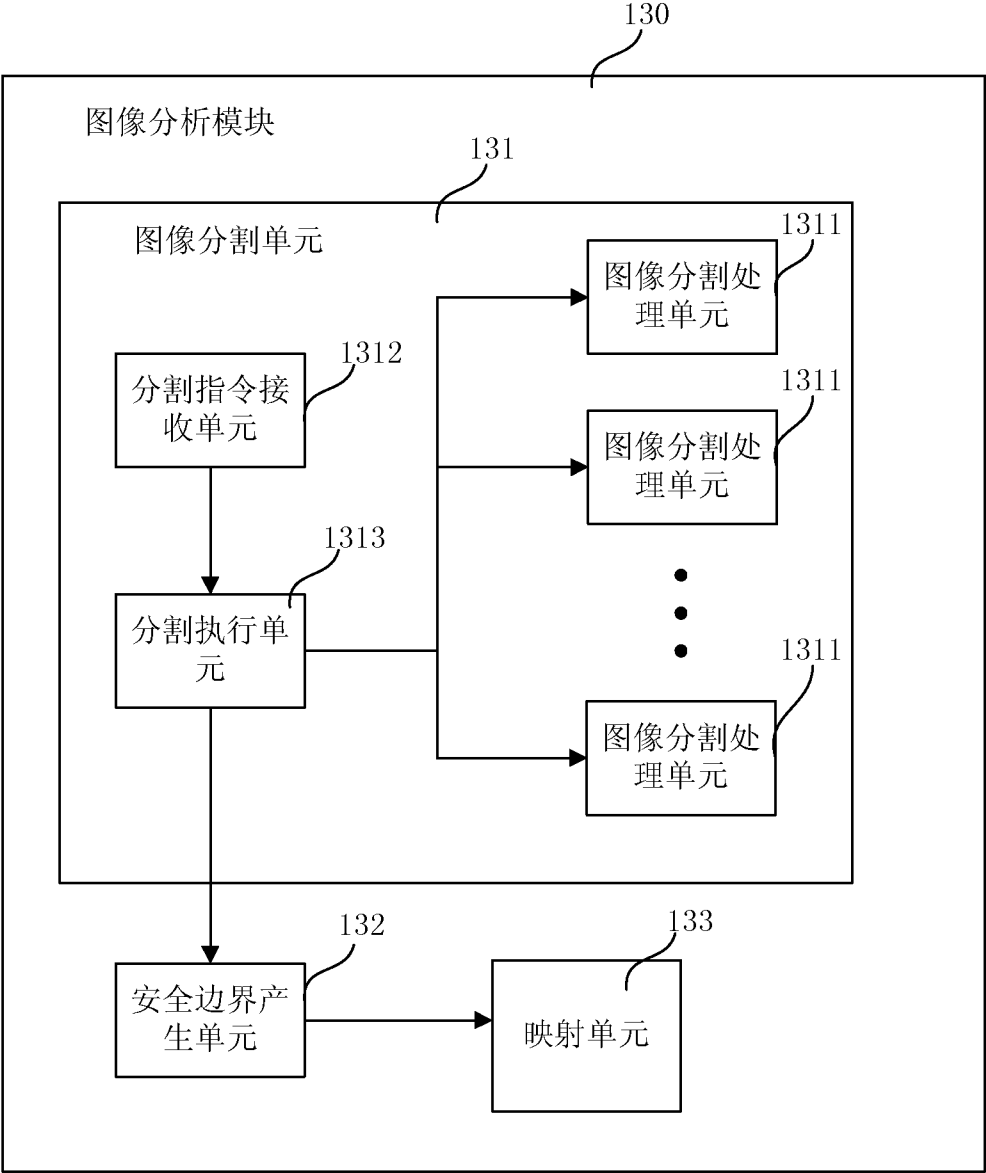


图 10

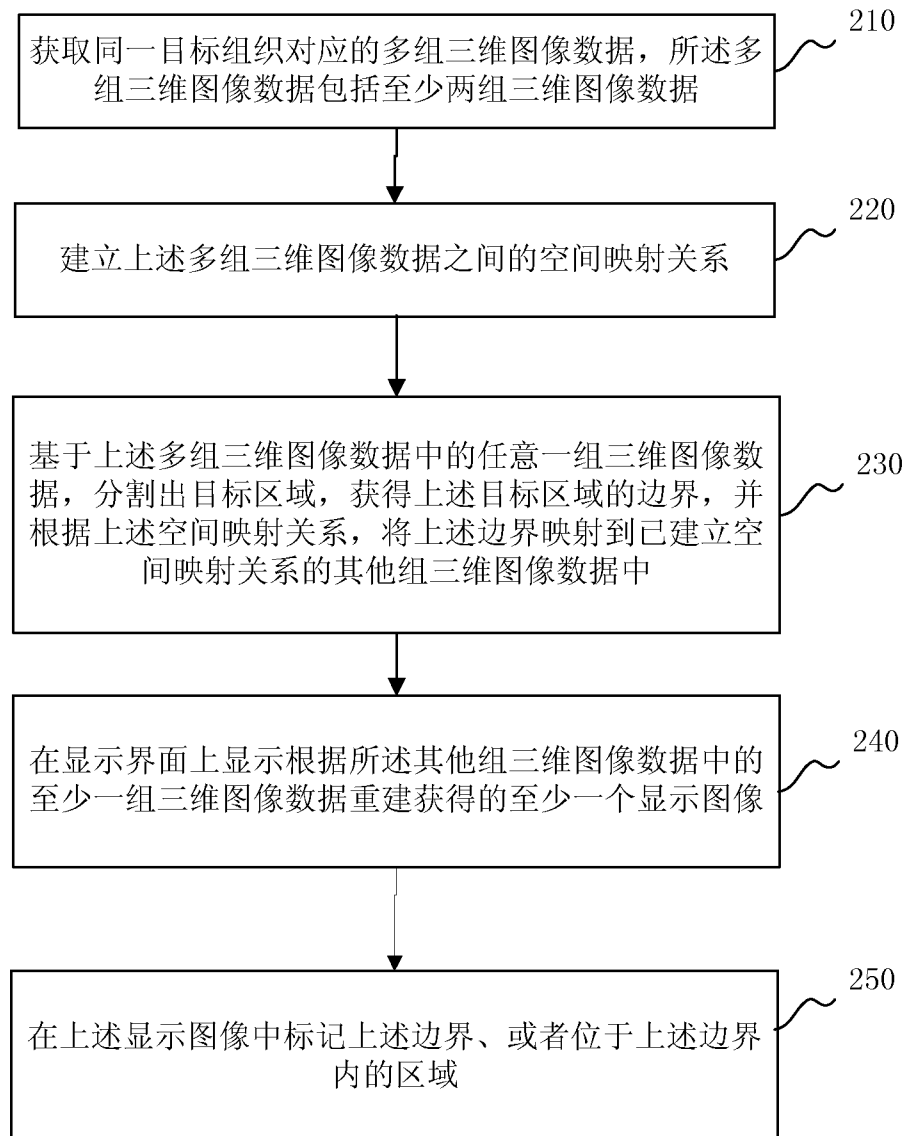


图 11

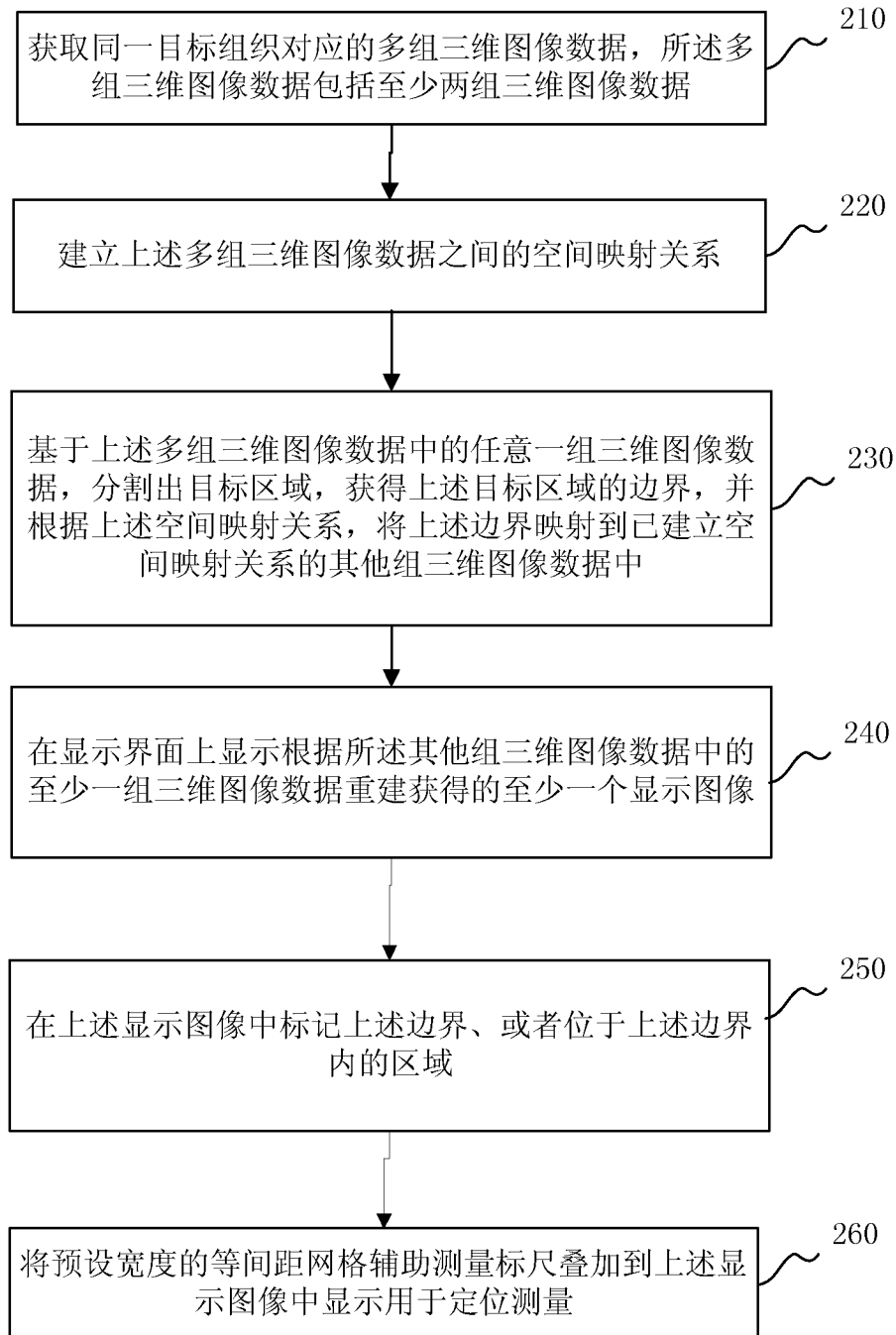


图 12

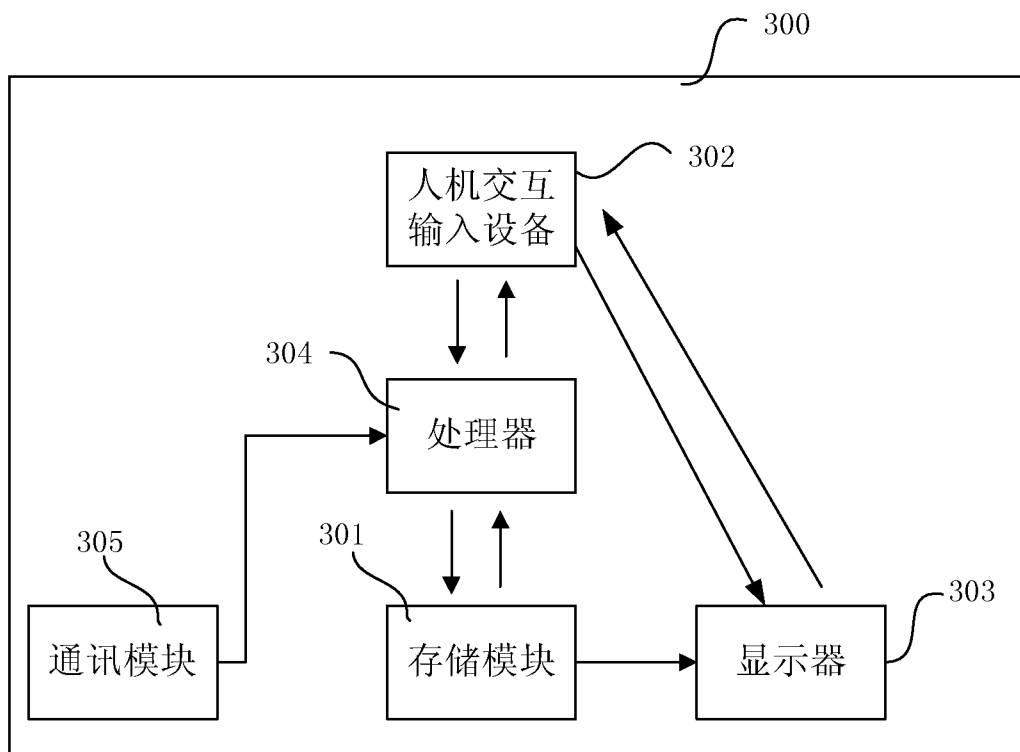


图 13

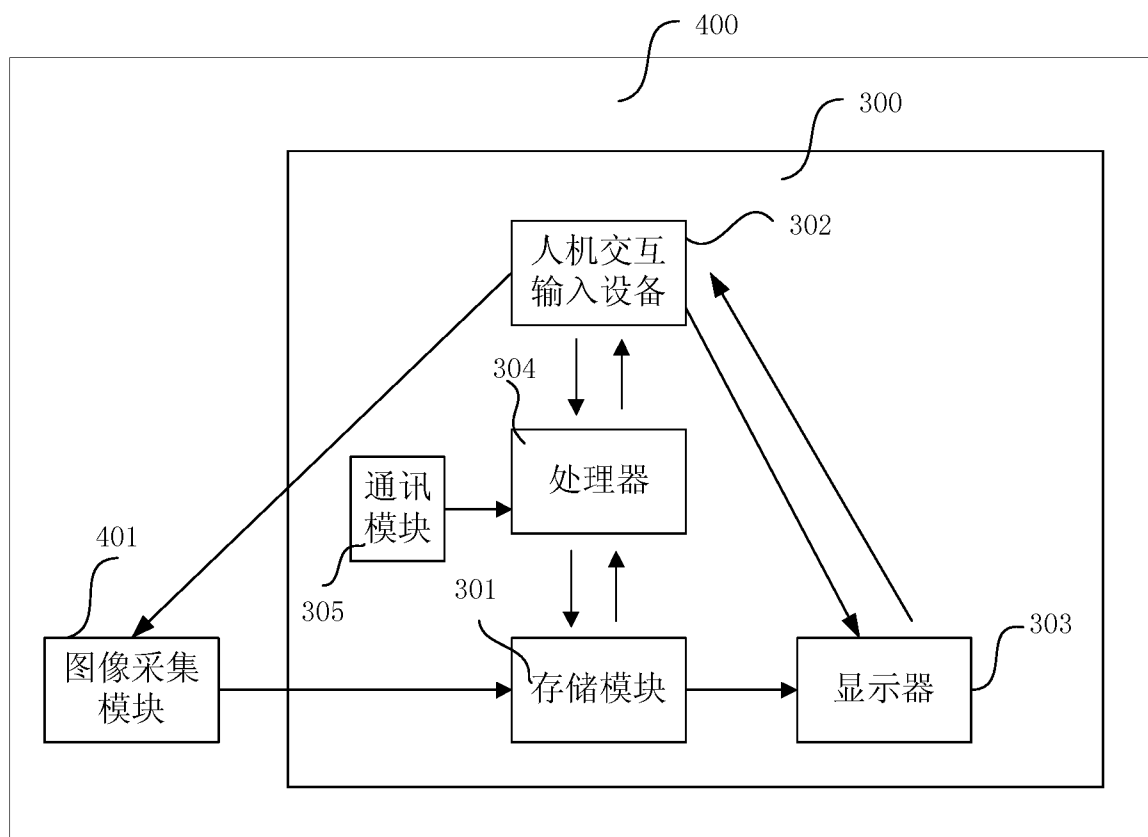


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/086158

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)
A61B

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; CNTXT; DWPI; SIPOABS; WOTXT; USTXT; EPTXT: SHENZHEN MINDRAY; CONG, Longfei, SUN, Teng; ultrasonic, ultrasound, imag+, map+, boundary, contour, profile, segment+, regist+, mesh, three dimension+, 3D, reconstruct+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101026998 A (ROYAL DUTCH PHILIPS ELECTRONICS LTD.), 29 August 2007 (29.08.2007), description, page 2, line 2 to page 4, line 3	1-34
A	CN 102999902 A (RUIJIN HOSPITAL AFFILIATED TO THE SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL), 27 March 2013 (27.03.2013), the whole document	1-34
A	US 2014073910 A1 (GYNESONICS INC.), 13 March 2014 (13.03.2014), the whole document	1-34
A	CN 103077550 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY (BAODING)), 01 May 2013 (01.05.2013), the whole document	1-34
A	CN 101964118 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY (BAODING)), 02 February 2011 (02.02.2011), the whole document	1-34
A	CN 101273382 A (ROYAL DUTCH PHILIPS ELECTRONICS LTD.), 24 September 2008 (24.09.2008), the whole document	1-34

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 September 2015 (01.09.2015)	Date of mailing of the international search report 22 September 2015 (22.09.2015)
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 ZHU, Yingying Telephone No.: (86-10) 62089620

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/086158

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101026998 A	29 August 2007	EP 1804662 A1	11 July 2007
		WO 2006033066 A1	30 March 2006
		JP 2008513087 A	01 May 2008
CN 102999902 A	27 March 2013	None	
US 2014073910 A1	13 March 2014	US 2014073911 A1	13 March 2014
		CN 104812433 A	29 July 2015
		US 8992427 B2	31 March 2015
		AU 2013312372 A1	23 April 2015
		EP 2892602 A1	15 July 2015
		CA 2883070 A1	13 March 2014
		WO 2014039795 A1	13 March 2014
		KR 20150054893 A	20 May 2015
CN 103077550 A	01 May 2013	None	
CN 101964118 A	02 February 2011	CN 101964118 B	19 September 2012
CN 101273382 A	24 September 2008	WO 2007036887 A1	05 April 2007
		US 2009016612 A1	15 January 2009
		EP 1932113 A1	18 June 2008

A. 主题的分类 A61B 8/00 (2006.01) 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) A61B 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)) CNABS; CNTXT; DWPI; SIPOABS; WOTXT; USTXT; EPTXT; 深圳迈瑞, 丛龙飞, 孙腾, 超声, 图像, 映射, 边界, 轮廓, 剖面, 分割, 配准, 网格, 三维, 重建; ultrasonic, ultrasound, imag+, map+, boundary, contour, profile, segment+, regist+, mesh, three dimension+, 3D, reconstruct+																							
C. 相关文件 <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>CN 101026998 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 说明书第2页第2行至第4页第3行</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102999902 A (上海交通大学医学院附属瑞金医院) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014073910 A1 (GYNESONICS INC) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103077550 A (华北电力大学保定) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101964118 A (华北电力大学保定) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101273382 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24) 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	CN 101026998 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 说明书第2页第2行至第4页第3行	1-34	A	CN 102999902 A (上海交通大学医学院附属瑞金医院) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-34	A	US 2014073910 A1 (GYNESONICS INC) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-34	A	CN 103077550 A (华北电力大学保定) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-34	A	CN 101964118 A (华北电力大学保定) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 全文	1-34	A	CN 101273382 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24) 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	CN 101026998 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 说明书第2页第2行至第4页第3行	1-34																					
A	CN 102999902 A (上海交通大学医学院附属瑞金医院) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-34																					
A	US 2014073910 A1 (GYNESONICS INC) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-34																					
A	CN 103077550 A (华北电力大学保定) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-34																					
A	CN 101964118 A (华北电力大学保定) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 全文	1-34																					
A	CN 101273382 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24) 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 2015年 9月 1日		国际检索报告邮寄日期 2015年 9月 22日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 朱莹莹 电话号码 (86-10)62089620																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/086158

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	101026998	A	2007年 8月 29日	EP	1804662	A1	2007年 7月 11日
				WO	2006033066	A1	2006年 3月 30日
				JP	2008513087	A	2008年 5月 1日
CN	102999902	A	2013年 3月 27日	无			
US	2014073910	A1	2014年 3月 13日	US	2014073911	A1	2014年 3月 13日
				CN	104812433	A	2015年 7月 29日
				US	8992427	B2	2015年 3月 31日
				AU	2013312372	A1	2015年 4月 23日
				EP	2892602	A1	2015年 7月 15日
				CA	2883070	A1	2014年 3月 13日
				WO	2014039795	A1	2014年 3月 13日
				KR	20150054893	A	2015年 5月 20日
CN	103077550	A	2013年 5月 1日	无			
CN	101964118	A	2011年 2月 2日	CN	101964118	B	2012年 9月 19日
CN	101273382	A	2008年 9月 24日	WO	2007036887	A1	2007年 4月 5日
				US	2009016612	A1	2009年 1月 15日
				EP	1932113	A1	2008年 6月 18日