

(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
2016 年 11 月 10 日 (10.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/176856 A1

(51) 国际专利分类号:

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2015/078451

(22) 国际申请日:

2015 年 5 月 7 日 (07.05.2015)

(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) [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: 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国际大厦 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, 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,

[见续页]

(54) Title: OPTIMIZATION METHOD AND DEVICE FOR AREA DISPLAY EFFECT, AND ULTRASONIC DIAGNOSTIC SYSTEM

(54) 发明名称: 一种区域显示效果的优化方法、装置和超声诊断系统

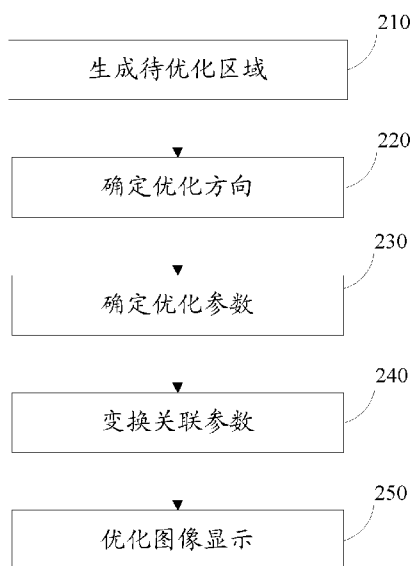


图 3

- 210 Generating an area to be optimized
220 Determining an optimization direction
230 Determining an optimization parameter
240 Converting an association parameter
250 Optimizing image display

(57) Abstract: An optimization method and device for an image area display effect, which comprise determining at least one image performance index to be optimized and optimization target for an area to be optimized; determining an association parameter related to a selected image performance index; converting the association parameter according to the optimization target; and applying the converted association parameter to the image performance index, so that a display effect of display data in respect of the selected image performance index meets the optimization target expected by a user, so as to enable the display effect to satisfy the expectation of the user.

(57) 摘要: 一种图像区域显示效果的优化方法和装置, 为待优化区域确定至少一个待优化图像性能指标和优化目标, 确定于所选图像性能指标相关的关联参数, 根据优化目标变化关联参数, 将变换后的关联参数应用于图像性能指标, 使得显示数据在所选图像性能指标方面的显示效果符合用户所期望的优化目标, 从而使得显示效果满足用户的期望。



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))。

一种区域显示效果的优化方法、装置和超声诊断系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声诊断系统，具体涉及超声诊断系统的一种区域显示效果的优化方法和装置。

[0002] 背景技术

[0003] 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。

[0004] 超声弹性成像主要以定性或定量的方法来显示感兴趣区域内的弹性相关参数，比如应变或应变率参数、剪切波速度参数、杨氏模量参数、剪切模量参数等等，从而形成相应的参数分布图像，该分布图像可以直接或间接反映出组织的弹性分布，并可利用图像上不同的灰阶或者不同的颜色来区分组织的软硬程度。

[0005] 但许多情况下，仅仅显示弹性图像不能满足用户的需求。用户不仅仅要识别出感兴趣目标区，还需要对其做进一步的细致分析，从中发现更多信息。比如在某些恶性癌症的表现中，病灶周边浸润区的硬度，或者周边浸润区与中心区的硬度之比，就可能是用户重点关注的对象之一。但是通常系统默认的图像显示参数，并不会针对这些重点关注区域给以特殊设定，因此这些区域并不会被以用户期望的方式显示。

[0006] 发明内容

[0007] 根据第一方面，一种实施例中提供一种图像区域显示效果的优化方法，包括：

[0008] 根据用户的输入生成待优化区域；

[0009] 为待优化区域确定至少一个优化方向，优化方向包括待优化图像性能指标和优化目标；

[0010] 确定与所选图像性能指标相关的关联参数，所述关联参数是指对所选图像性能指标方面的显示效果有影响的参数；

[0011] 根据优化目标变换关联参数；

[0012] 将变换后的关联参数应用于图像性能指标，使得显示数据在所选图像性能指标

方面的显示效果符合用户所期望的优化目标。

[0013] 根据第二方面，一种实施例中提供一种图像区域显示效果的优化装置,包括:

[0014] 区域生成单元，用于根据用户的输入生成待优化区域；

[0015] 优化确定单元，用于为待优化区域确定至少一个优化方向，优化方向包括待优化图像性能指标和优化目标；

[0016] 参数确定单元，用于确定与所选图像性能指标相关的关联参数，所述关联参数是指对所选图像性能指标方面的显示效果有影响的参数；

[0017] 参数变换单元，用于根据优化目标变换关联参数；

[0018] 参数应用单元，用于将变换后的关联参数应用于图像性能指标，使得显示数据在所选图像性能指标方面的显示效果符合用户所期望的优化目标。

[0019] 根据第三方面，一种实施例中提供一种超声诊断系统，包括:

[0020] 超声探头，用于发射和接收超声波；

[0021] 发射和接收装置，用于根据预定的脉冲序列驱动超声探头发射超声波，并接收超声探头输出的超声回波；

[0022] 波束合成装置，用于将超声回波合成为一束超声回波；

[0023] 图像处理装置，用于接收波束合成装置处理后的超声回波，根据超声回波计算弹性参数，并生成弹性图像；

[0024] 上述的优化装置，用于对弹性图像进行优化。

[0025] 本发明实施例中，根据默认的或者用户指定的待优化图像性能指标和优化目标，判断出影响该图像性能指标的一系列关联参数，并根据优化目标计算出一组新的关联参数，使得显示效果满足用户的期望。

[0026] 附图说明

[0027] 图1为超声诊断系统的结构示意图；

[0028] 图2为一种实施例的优化装置的结构示意图；

[0029] 图3为一种实施例中对待优化区域进行优化的流程图；

[0030] 图4a、4b为一种实施例中待优化区域为闭合区域示意图；

[0031] 图5为一种实施例中待优化区域为环状区域示意图；

[0032] 图6为一种实施例中对待优化区域的色调进行优化的流程图；

- [0033] 图7为一种实施例中动态范围映射关系示意图；
- [0034] 图8为一种实施例中变换后的动态范围映射关系示意图。
- [0035] 具体实施方式
- [0036] 请参考图1，超声诊断系统100包括超声探头110、发射和接收装置120、发射序列控制装置130、波束合成装置140、图像处理装置150、优化装置160和人机交互设备170。超声探头110与发射和接收装置120电连接，发射和接收装置120分别和发射序列控制装置130和波束合成装置140连接，波束合成装置140的输出端连接图像处理装置150，图像处理装置150的输出端连接人机交互设备170，优化装置160分别和图像处理装置150、人机交互设备170连接。
- [0037] 发射序列控制装置130用于根据设置的超声检测模式产生预定的脉冲序列。
- [0038] 超声探头110用于发射和接收超声波，实际使用中，超声探头110接收电信号，将电信号转换成超声波，并发射出去。当向被测机体组织180发射超声波时，被测机体组织180会返回带有组织信息的超声回波，超声探头110接收该超声回波，并转换成电信号（即超声回波信号）输出至发射和接收装置120。
- [0039] 发射和接收装置120用于根据预定的脉冲序列驱动超声探头110发射超声波，并接收超声探头输出的超声回波信号。
- [0040] 波束合成装置140用于对超声回波信号进行波束合成处理。超声探头110通常包括多个阵元，波束合成装置140用于对多个阵元接收形成的超声回波信号进行延时处理，合成为一个波束信号。
- [0041] 图像处理装置150用于接收波束合成装置处理后的超声回波信号，根据超声回波信号计算弹性参数，并生成弹性图像。在本实施例中，图像处理装置150包括弹性参数计算单元151和弹性图像生成单元152。弹性参数计算单元151根据波束合成后的回波数据进行弹性相关参数的计算，弹性相关参数根据弹性成像方法的不同，也包括有许多种，比如常规按压式弹性成像，弹性参数可为应变、应变比、应变率等等；比如剪切波弹性成像，弹性参数可为剪切波速度、剪切波速度比、杨氏模量、剪切模量、杨氏模量比、剪切模量比、剪切波传播距离等等。弹性图像生成单元152用于用户选择的超声图像模式，将弹性参数转换为可在显示器界面显示的显示数据。

- [0042] 人机交互设备170用于提供人机交互界面，其用于显示弹性图像，和检测用户的操作，例如人机交互设备170包括显示装置和输入装置，显示装置向用户提供可视化弹性图像，用户可通过输入装置对弹性图像进行操作，例如通过输入装置选择感兴趣目标、待优化区域、选择待优化图像性能指标、优化目标、编辑文字、输入指令等。在具体实施例中，输入装置可以是鼠标、旋转球、键盘或触控屏。
- [0043] 优化装置160用于对弹性图像进行优化，其根据用户选定的待优化区域和优化方向，自动对弹性图像进行优化，然后将优化后的参数发送给图像处理装置150，图像处理装置150根据优化后的参数生成弹性图像。
- [0044] 在一种具体实施例中，请参考图2，优化装置160包括区域生成单元161、优化确定单元162、参数确定单元163、参数变换单元164和参数应用单元165。区域生成单元161用于根据用户的输入生成待优化区域；优化确定单元162用于为待优化区域选定至少一个优化方向，优化方向包括待优化图像性能指标和优化目标；参数确定单元163用于确定与所选图像性能指标相关的关联参数，关联参数是指对所选图像性能指标方面的显示效果有影响的参数；参数变换单元164用于变换关联参数；参数应用单元165用于将变换后的关联参数发送给图像处理装置150，以使图像处理装置150采用变换后的关联参数对弹性参数进行处理，生成优化后的弹性图像，使得弹性图像在所选图像性能指标方面的显示效果符合用户所期望的优化目标。
- [0045] 以超声图像为例，当需要对关注区域进行特殊显示效果处理时，基于上述优化装置，在对选定区域进行自动优化的方法如图3所示，包括以下步骤：
- [0046] 步骤210，生成待优化区域。用户可通过输入装置在显示图像（例如显示的弹性图像）上创建待优化区域，区域生成单元161根据用户的输入生成待优化区域，待优化区域可以是一个圆形、椭圆形或不规则形状的闭合区域。例如，在得到弹性成像图像后，用户首先需要选取感兴趣目标，用户可依据弹性图像、C模式超声图像或B模式超声图像手动绘制一个任意形状的闭合区域或者采用系统辅助的方法绘制一个特定形状的闭合区域作为感兴趣目标。比如系统提供椭圆形闭合区域供选择，用户只需要确定椭圆的长/短轴的位置及长度，即可轻易绘制一

个椭圆形闭合区。当然系统也可提供其他形状供选择。如图4a、4b所示，在显示图像上绘制待优化区域401、402。

[0047] 待优化区域也可以是一个环状，圆环状或不规则的环状。例如，在弹性图像上得到感兴趣目标后，用户需要绘制一个shell区域作为待优化区域，所述shell区域是指感兴趣区域向外扩张或缩小后的边界与感兴趣区域边界线之间的区域，用户可选择手动绘制或系统辅助绘制。比如系统可提供shell区域是扩张还是缩小的选择，系统提供shell区域的厚度可选，用户只需要确定shell是扩张还是缩小，并选择shell区域的厚度，系统即可自动绘制出环状的shell区域。如图5所示，是系统在弹性图像503上辅助绘制的由感兴趣区域501向外扩张厚度为W后得到的shell区域502。

[0048] 步骤220，确定优化方向。优化确定单元162根据用户的输入为待优化区域选定至少一个优化方向，优化方向的选定内容包括选定待优化图像性能指标和优化目标。优化方向也可以是系统默认的待优化图像性能指标和优化目标。在较优的实施例中，优化方向为可选的，优化装置通过人机交互设备向用户呈现多个优化方向的可选项，将用户选定的优化方向作为待优化区域的优化方向。

[0049] 在计算优化参数前，需要有至少一个优化方向，优化方向可以由系统预先设定（该预先设定主要由系统根据普通用户的常规需要来进行设定），或者可以由用户自定义设定。当选择用户自定义设定时，为了方便，系统可以预先存储一系列可能的优化方向，由用户自己选择或者更改。由于优化是为了使显示图像在某个或某些显示性能方面更突出，因此优化方向的选择可以包括与显示效果相关的图像性能指标方面的选定和该图像性能指标的优化目标。图像性能指标可以是图像的显示帧率、空间分辨率、图像的平滑度、图像显示深度、色调等。优化目标可以是一个确定的参数值，例如，空间分辨率优化为某个具体值，或色调变换为某种特定的颜色；优化目标也可以是一个相对量，例如空间分辨率更高或平滑度更高，即比当前的高出一个设定值。

[0050] 比如，用户可能需要对病灶shell区进行特殊分析，所以可能会需要对病灶shell区的颜色进行突出显示，即需要病灶shell区呈现出某种色调。而由于组织硬度或弹性的不同，或者系统当前显示图谱所代表的弹性相关参数总范围的不同，系

统自动呈现的shell区颜色可能不符合用户的需求。这种情况下，用户可以对shell区的色调进行优化，比如显示为“红色”、“绿色”或其他颜色等，系统判断出影响该优化颜色的一系列系统参数，比如动态范围映射关系、彩色图谱等。并自动计算出新的参数，或者新的系统档位值，最终使得shell区的颜色自动呈现为系统自动指定的或用户指定的颜色，这就是一种优化方向。

[0051] 再比如，用户希望病灶shell区内的图像显示更为平滑，系统自动优化一些参数，最终使得shell区域内的显示自动呈现为系统自动指定的或用户自定义指定的平滑度，这就是另一种优化方向。

[0052] 当然，还有许多其他的优化方向，比如希望图像显示帧率更高，图像显示空间分辨率更高，图像可显示深度更大或更小等等。也可以多个优化方向共同组成一个综合优化方向。

[0053] 步骤230，确定优化参数。参数确定单元163确定与所选图像性能指标相关的关联参数，关联参数是指对所选图像性能指标方面的显示效果有影响的参数。不同的优化方向，需要自动计算并调整的参数是不同的，这取决于当前系统与该优化方向相关的参数设置都有哪些。比如，如果优化方向为平滑度更高，则可能需要自动调整空间平滑参数、超声发射线密度参数、数据采样率参数等。如果优化方向为特定的颜色显示，则可能需要自动调节动态范围参数、图谱种类等。

[0054] 步骤240，变换关联参数。参数变换单元164中的读取子单元查找出当前待优化区域的图像所对应的关联参数的当前值，变换子单元根据关联参数和图像性能指标的映射关系变换关联参数。

[0055] 步骤250，优化图像显示。将变换后的关联参数应用于图像性能指标，使得显示数据在所选图像性能指标方面的显示效果符合用户所期望的优化目标。

[0056] 下面以对待优化区域的色调进行优化为例，说明自动优化的过程。如图6所示，包括以下步骤：

[0057] 步骤310，生成shell区域。用户根据人机交互界面显示的弹性图像，选择感兴趣区域，并基于感兴趣区域生成shell区域，优化装置接收用户的输入，将shell区域定位待优化区域。

- [0058] 步骤320, 选择shell区域的色调, 例如用户根据人机交互界面选择shell区域呈现出红色色调, 优化装置根据用户的选择, 确定shell区域的优化方向, 将待优化区域的色调变换为用户期望的颜色。
- [0059] 步骤330, 找出当前图像显示对应的关联参数。待优化区域色调的关联参数包括图谱参数及显示数据的动态范围参数, 读取子单元找出当前图像显示对应的当前的图谱参数及动态范围参数。
- [0060] 动态范围指的是当前图像可显示或可分辨的弹性参数的总变化范围, 动态范围参数规定了弹性参数所对应的灰阶值。例如, 动态范围为 E_{min} — E_{max} , 对于一般显示器, 灰阶显示值一般为0-255之间, 则 E_{min} 对应于灰阶0, E_{max} 对应灰阶255, 当弹性参数位于 E_{min} — E_{max} 之间时, 弹性参数与0-255之间的一灰阶值对应。当弹性参数小于 E_{min} 时, 该弹性参数对应于灰阶0。当弹性参数大于 E_{max} 时, 该弹性参数对应于灰阶255。通常情况下, 系统可能使用某个固定的动态范围, 但也可以提供多种不同的档位供用户调节或选择动态范围, 即 E_{min} — E_{max} 随不同的档位选择而改变。根据动态范围参数可确定动态范围映射关系, 在另外的实施例中也可预先规定动态范围映射关系, 然后根据动态范围映射关系可求出弹性参数对应灰阶值。动态范围映射关系既可以为一条直线, 也可以为多条直线, 甚至可以为曲线, 如图7所示, 实线表示动态范围映射关系为一条直线, 虚线表示动态范围映射关系为一条曲线。但是一旦动态范围映射关系确定, 则每个弹性参数可与一个特定的灰阶值一一对应。
- [0061] 图谱参数规定了0-255的所有灰阶值对应的RGB值(或者HSV值)。如果当前图谱中不包括“红色”色彩, 则需要从系统图谱库中自动选择一个包括有“红色”色彩的其他图谱, 作为优化后的图谱。
- [0062] 显示时, 对于每个显示点, 先将该点对应的显示参数依据动态范围映射关系转换成灰阶范围内的值, 然后根据该灰阶值, 依据对应的彩色图谱, 寻找对应的RGB值(或者HSV值), 即可显示为相应的颜色。
- [0063] 步骤340, 确定红色对应的灰阶值, 假设该灰阶值为 I_{shell} 。参数变换单元164根据当前或调整后的包含目标颜色“红色”的图谱, 找出“红色”对应的灰阶值, 假设该灰阶值为 I_{shell} , 假设 $I_{shell}=120$ 。

- [0064] 步骤350, 计算特征值。特征值为待优化区域的显示数据的函数, 当待优化区域为弹性图像上的一个区域时, 显示数据为弹性参数。参数变换单元164自动将上述shell区域内所有位置的弹性相关参数提取出来, 然后根据shell区域的弹性参数计算特征值, 较优的实施例中, 特征值为shell区域弹性参数的均值或均值的若干倍, 或弹性参数的总和或总和的若干倍。该特征值用Eshell表示。如图7所示, 在原有的动态范围映射关系中, Eshell一定对应某个特定的灰阶值, 例如100。
- [0065] 本步骤可以和步骤340调换执行顺序, 或同时执行。
- [0066] 步骤360, 求出新的动态范围映射关系。基于当前的动态范围映射关系, 参数变换单元164对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系, 该新的动态范围映射关系使得特征值对应的灰度值等于或接近所述第一次阶值。在具体实施例中, 通常情况下, 系统会预先设定的若干动态范围映射关系, 提供许多组Emin与Emax的组合档位供选择, 用户选择后, 系统将特征值分别按照预先设定的若干动态范围映射关系求出若干灰阶值, 在若干灰阶值中查找出与Ishell最接近的灰阶值, 将该灰阶值对应的动态范围映射关系作为新的动态范围映射关系。在另外的实施例中, 也可以通过对动态范围映射关系进行线性变换、非线性变换或改变动态范围得到新的动态范围映射关系, 如图8所示, 系统自动依据当前动态范围映射关系, 经过线性变换, 计算出使得Eshell刚好对应为Ishell值的新的动态范围映射关系下所需要的Emin_new和Emax_new, 从而得到新的动态范围映射关系。当然, 系统还可以通过其他线性或非线性的调整方法, 只要将动态范围映射关系调整为可以使得shell区域内的颜色刚好对应为用户选定的颜色即可。
- [0067] 步骤370, 计算新的动态范围参数。参数应用单元165将该新的动态范围映射关系和新的图谱(如果有更换图谱)传输给图像处理装置150, 图像处理装置150根据新的动态范围映射关系计算新的动态范围参数。
- [0068] 步骤380, 优化shell区域的色调显示。图像处理装置150根据新的动态范围参数确定shell区域内各像素点的弹性参数对应的灰阶值, 然后根据应用的图谱确定各灰阶值对应的RGB值(或者HSV值), 即可对当前待优化区域内图像进行自动更

新显示，使待优化区域内图像显示为相应的颜色，从而完成整个自动优化过程。

[0069] 优化方向虽然是针对待优化区域定义的，但是优化参数计算完毕后，有可能自动优化的效果不只对待优化区域进行，也可能是整个图像显示区域都同时进行了相应方向的优化，也可能是对部分图像显示区域进行相应方向的优化。本发明并不特意限定优化效果是否只针对待优化区域单独进行，但是待优化区域必须采用优化后的参数进行更新显示，以保证待优化区域的显示效果得到更新。

[0070] 如果优化方向为平滑度更高，则相关的关联参数可能是空间平滑参数、超声发射线密度参数、数据采样率参数等，查找出当前待优化区域的图像所对应的这些关联参数的当前值，然后根据平滑度与这些关联参数的关系式变换这些关联参数，得到优化的平滑度。

[0071] 本发明还提出一种用于执行上述方法的全部或部分步骤的优化装置。

[0072] 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。

[0073] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述，只是用于帮助理解本发明，并不用以限制本发明。对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，可以对上述具体实施方式的变化。

技术问题

问题的解决方案

发明的有益效果

权利要求书

- [权利要求 1] 一种图像区域显示效果的优化方法,其特征在于包括:
根据用户的输入生成待优化区域;
为待优化区域确定至少一个优化方向, 所述优化方向包括待优化图像性能指标和优化目标;
确定与所选图像性能指标相关的关联参数, 所述关联参数是指对所选图像性能指标方面的显示效果有影响的参数;
根据优化目标变换关联参数;
将变换后的关联参数应用于图像性能指标, 使得显示数据在所选图像性能指标方面的显示效果符合用户所期望的优化目标。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 向用户呈现多个优化方向的可选项, 将用户选定的优化方向作为待优化区域的优化方向。
- [权利要求 3] 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 变换关联参数包括:
查找出当前待优化区域的图像所对应的关联参数的当前值;
根据关联参数和图像性能指标的映射关系变换关联参数。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 所述优化方向为颜色优化, 所述待优化图像性能指标包括待优化区域的色调, 所述优化目标为将待优化区域的色调变换为用户期望的颜色。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的方法, 其特征在于, 待优化区域的色调的关联参数包括图谱参数及显示数据的动态范围参数, 所述根据关联参数和图像性能指标的映射关系变换关联参数包括:
检查图谱参数是否是包含用户期望的颜色的图谱, 如果不是, 则将图谱参数变换为包含用户期望的颜色的图谱;
确定当前待优化区域图像的动态范围映射关系;
根据待优化区域的显示数据计算待优化区域的特征值, 所述特征值为显示数据的函数;
根据包含用户期望颜色的图谱参数确定用户期望的颜色所对应的第一灰阶值;

基于当前的动态范围映射关系，对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系，该新的动态范围映射关系使得特征值对应的灰度值等于或接近所述第一灰阶值。

- [权利要求 6] 如权利要求5所述的方法，其特征在于，对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系包括：
- 将所述特征值分别按照预先设定的若干动态范围映射关系求出若干灰阶值；
- 在若干灰阶值中查找出与第一灰阶值最接近的灰阶值，并将求出该灰阶值的动态范围映射关系作为新的动态范围映射关系；
- 或对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系包括：对动态范围映射关系进行线性变换、非线性变换或改变动态范围得到新的动态范围映射关系。

- [权利要求 7] 如权利要求5所述的方法，其特征在于，所述特征值为显示数据的均值、均值的若干倍、显示数据的总和或总和的若干倍。

- [权利要求 8] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，待优化图像性能指标包括待优化区域的显示帧率、空间分辨率、图像的平滑度或图像显示深度。

- [权利要求 9] 如权利要求1-8中任一项所述的方法，其特征在于，所述待优化区域为超声弹性图像、C模式超声图像或B模式超声图像上的一个区域，所述显示数据相应的为弹性参数或超声图像参数。

- [权利要求 10] 一种图像区域显示效果的优化装置,其特征在于包括：
- 区域生成单元，用于根据用户的输入生成待优化区域；
- 优化确定单元，用于为待优化区域确定至少一个优化方向，所述优化方向包括待优化图像性能指标和优化目标；
- 参数确定单元，用于确定与所选图像性能指标相关的关联参数，所述关联参数是指对所选图像性能指标方面的显示效果有影响的参数；
- 参数变换单元，用于根据优化目标变换关联参数；
- 参数应用单元，用于将变换后的关联参数应用于图像性能指标，使得显示数据在所选图像性能指标方面的显示效果符合用户所期望的优化

目标。

- [权利要求 11] 如权利要求10所述的优化装置，其特征在于，优化确定单元向用户呈现多个优化方向的可选项，将用户选定的优化方向作为待优化区域的优化方向。
- [权利要求 12] 如权利要求10或11所述的优化装置，其特征在于，所述参数变换单元包括：
读取子单元，用于查找出当前待优化区域的图像所对应的关联参数的当前值；
变换子单元，用于根据关联参数和图像性能指标的映射关系变换关联参数。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的优化装置，其特征在于，待优化图像性能指标包括待优化区域的色调，优化目标为将待优化区域的色调变换为用户期望的颜色。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的优化装置，其特征在于，待优化区域色调的关联参数包括图谱参数及显示数据的动态范围参数，所述变换子单元用于检查图谱参数是否是包含用户期望的颜色的图谱，如果不是，则将图谱参数变换为包含用户期望的颜色的图谱，确定当前待优化区域图像的动态范围映射关系，根据待优化区域的显示数据计算待优化区域的特征值，所述特征值为显示数据的函数，根据包含用户期望颜色的图谱参数确定用户期望的颜色所对应的第一灰阶值，基于当前的动态范围映射关系，对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系，该新的动态范围映射关系使得特征值对应的灰度值等于或接近所述第一灰阶值。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的优化装置，其特征在于，所述变换子单元在对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系时，将所述特征值分别按照预先设定的若干动态范围映射关系求出若干灰阶值，然后在若干灰阶值中查找出与第一灰阶值最接近的灰阶值，并将求出该灰阶值的动态范围映射关系作为新的动态范围映射关系；或所述变换子

单元在对动态范围映射关系进行变换得到新的动态范围映射关系时，对动态范围映射关系进行线性变换、非线性变换或改变动态范围得到新的动态范围映射关系。

[权利要求 16] 如权利要求14所述的优化装置，其特征在于，所述特征值为显示数据的均值、均值的若干倍、显示数据的总和或总和的若干倍。

[权利要求 17] 如权利要求12所述的优化装置，其特征在于，待优化图像性能指标包括待优化区域的显示帧率、空间分辨率、图像的平滑度或图像显示深度。

[权利要求 18] 如权利要求10-17所述的优化装置，其特征在于，所述待优化区域为超声弹性图像上的一个区域，所述显示数据为弹性参数。

[权利要求 19] 如权利要求18所述的优化装置，其特征在于，所述区域生成单元用于在显示的超声弹性图像上确定感兴趣区域，将感兴趣区域按照设定的厚度进行扩大或缩小后得到待优化区域。

[权利要求 20] 一种超声诊断系统，其特征在于，包括：
超声探头，用于发射和接收超声波；
发射和接收装置，用于根据预定的脉冲序列驱动超声探头发射超声波，并接收超声探头输出的超声回波；
波束合成装置，用于将超声回波合成为一束超声回波；
图像处理装置，用于接收波束合成装置处理后的超声回波，根据超声回波计算弹性参数，并生成弹性图像；
如权利要求10至19中任一项所述的优化装置，用于对弹性图像进行优化。

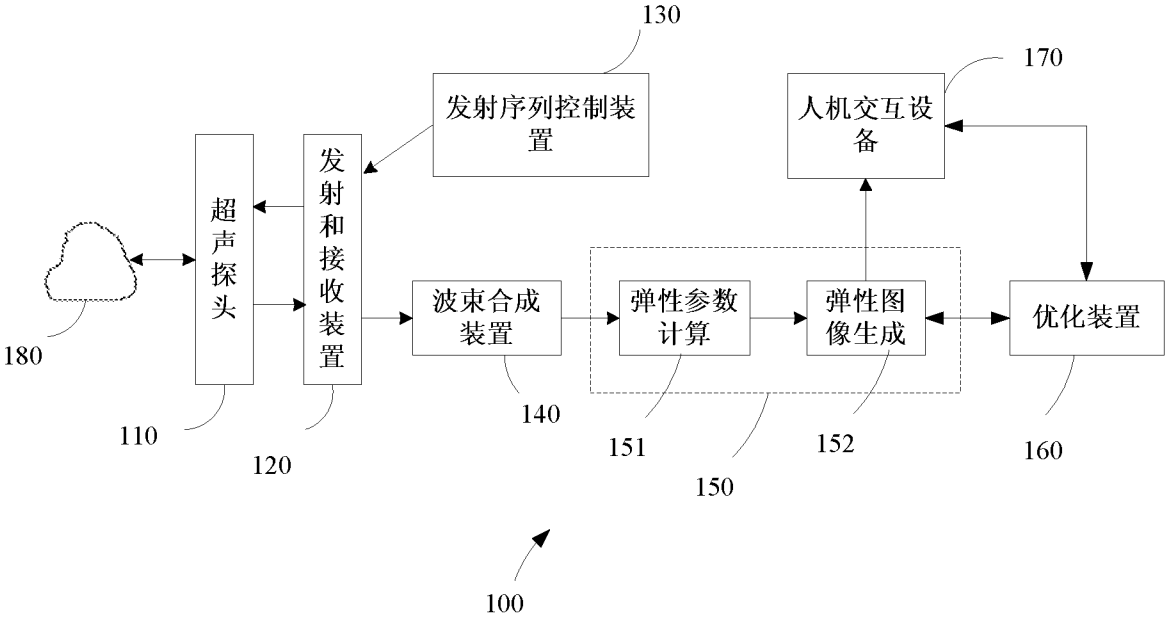


图 1

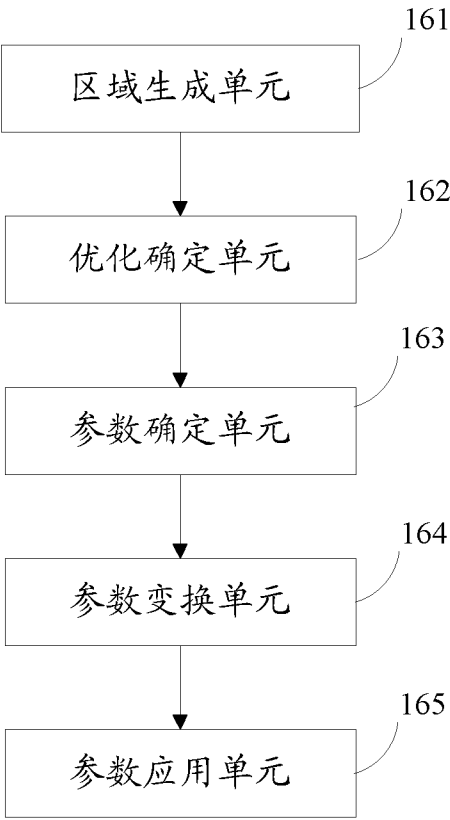


图 2

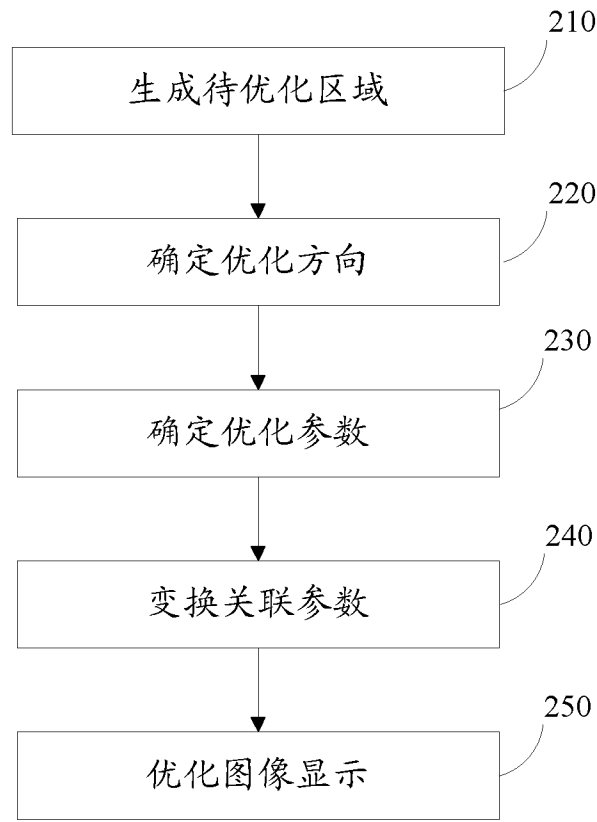


图 3

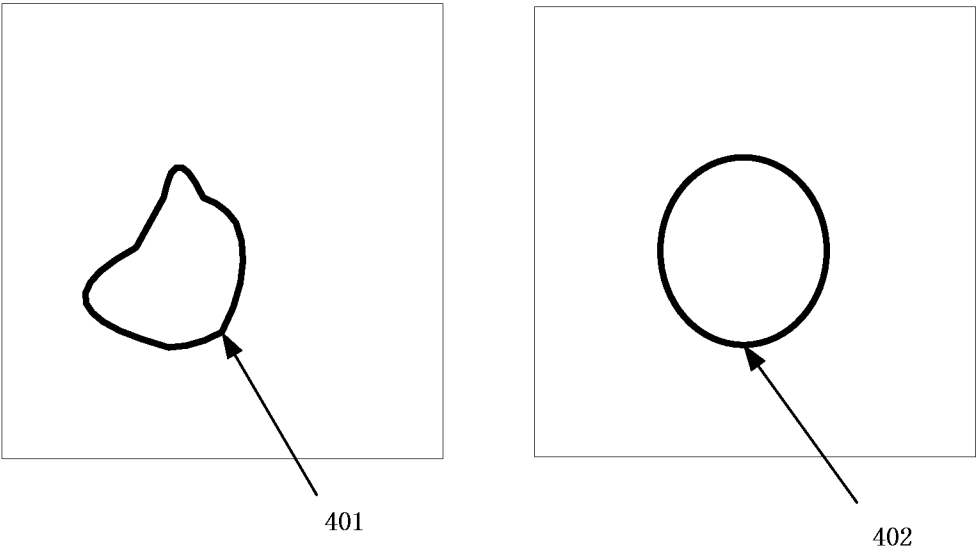


图 4a

图 4b

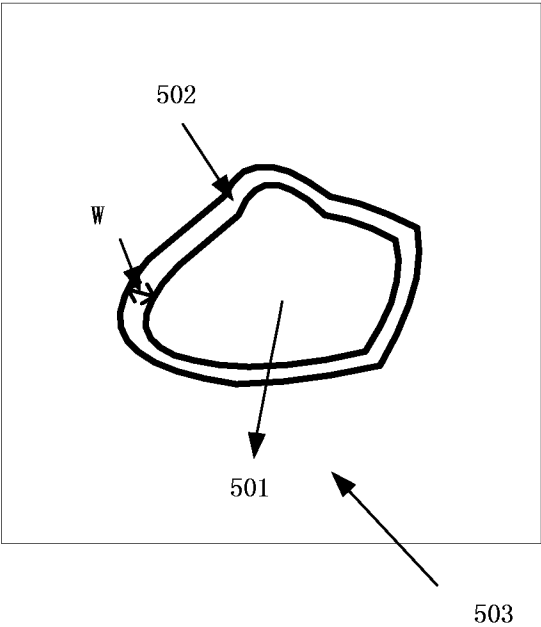


图 5

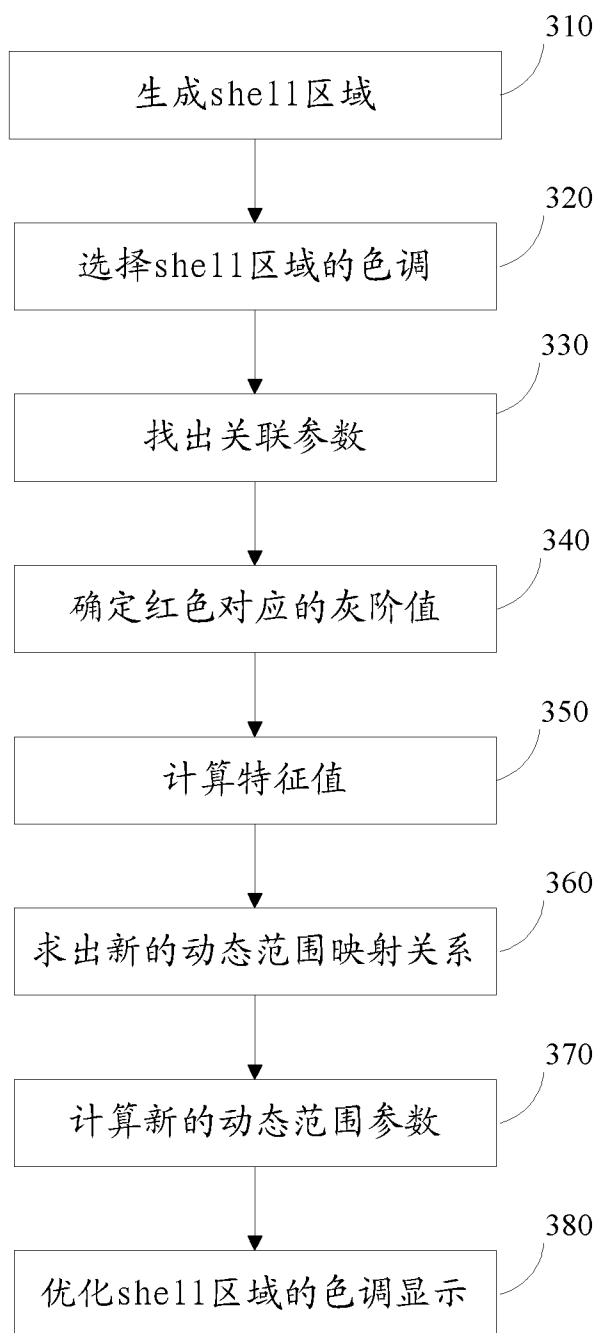


图 6

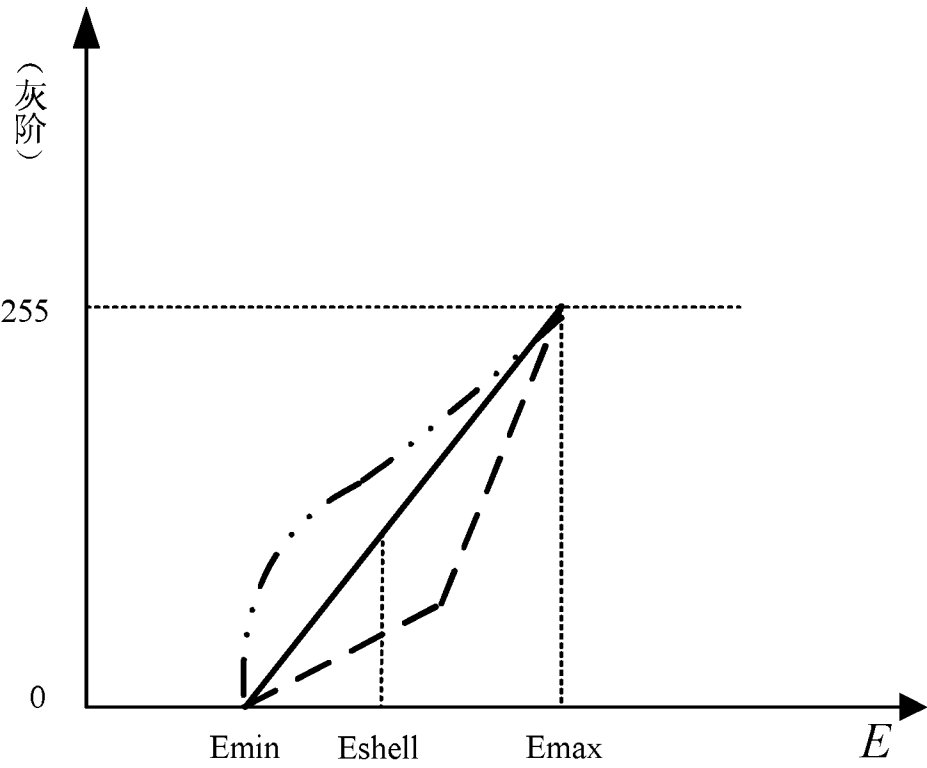


图 7

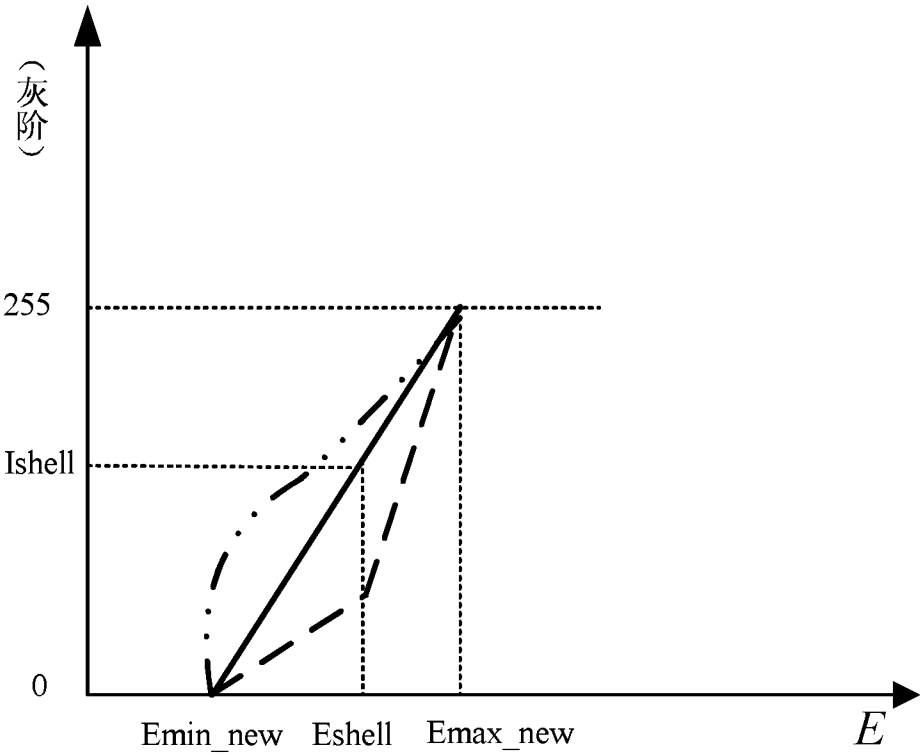


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/078451

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)

IPC: A61B 8/-

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; VEN: ultrasonic, optimiz+, image?, calculat+, area, district, region, parameter?, adjust+, comput+, compensat+,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101987023 A (SHENZHEN MINDRAY BIO MED ELECT) 23 March 2011 (23.03.2011) description, paragraphs [0031]-[0038] and figures 1-7	1-20
A	CN 101190135 A (SHENZHEN MINDRAY BIO MED ELECT) 04 June 2008 (04.06.2008) the whole document	1-20
A	CN 101972152 A (SHENZHEN LANWIN INDUSTRY CO., LTD.) 16 February 2011 (16.02.2011) the whole document	1-20
A	US 7288068 B2 (SIEMENS MEDICAL SOLUTIONS) 30 October 2007 (30.10.2007) the whole document	1-20

☐ 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 28 January 2016	Date of mailing of the international search report 15 February 2016
Name and mailing address of the ISA 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 LI, Jun Telephone No. (86-10) 62085773

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/078451

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101987023 A	23 March 2011	CN 101987023 B	07 May 2014
CN 101190135 A	04 June 2008	US 2008123986 A1	29 May 2008
		US 8090165 B2	03 January 2012
		CN 101190135 B	02 May 2012
CN 101972152 A	16 February 2011	CN 101972152 B	18 April 2012
US 7288068 B2	30 October 2007	US 2008021326 A1	24 January 2008
		US 2005131300 A1	16 June 2005
		US 7846098 B2	07 December 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/078451

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)

A61B8/-

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;VEN:超声, 优化, 补偿, 参数, 图像, 区域, ultrasonic, optimiz+, image?, calculat+, area, district, region, parameter?, adjust+, comput+, compensat+,

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 101987023 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 说明书[0031]-[0038]段和附图1-7	1-20
A	CN 101190135 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2008年 6月 4日 (2008 - 06 - 04) 全文	1-20
A	CN 101972152 A (深圳市蓝韵实业有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 全文	1-20
A	US 7288068 B2 (SIEMENS MEDICAL SOLUTIONS) 2007年 10月 30日 (2007 - 10 - 30) 全文	1-20

☐ 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

2016年 1月 28日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 15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)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李军

电话号码 (86-10)62085773

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/078451

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	101987023	A	2011年 3月 23日	CN	101987023	B	2014年 5月 7日
CN	101190135	A	2008年 6月 4日	US	2008123986	A1	2008年 5月 29日
				US	8090165	B2	2012年 1月 3日
				CN	101190135	B	2012年 5月 2日
CN	101972152	A	2011年 2月 16日	CN	101972152	B	2012年 4月 18日
US	7288068	B2	2007年 10月 30日	US	2008021326	A1	2008年 1月 24日
				US	2005131300	A1	2005年 6月 16日
				US	7846098	B2	2010年 12月 7日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)