



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108430334 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201680075157.8

(72) 发明人 L·鲁埃 A·科莱-比永

(22) 申请日 2016.12.19

R·R·恩特金

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

申请公布号 CN 108430334 A

72002

(43) 申请公布日 2018.08.21

代理人 李光颖 王英

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

15307070.1 2015.12.21 EP

A61B 8/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 8/00 (2006.01)

2018.06.21

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/EP2016/081684 2016.12.19

EP 2612599 A1, 2013.07.10

(87) PCT国际申请的公布数据

EP 2249178 A1, 2010.11.10

W02017/108667 EN 2017.06.29

CN 101901335 A, 2010.12.01

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

CN 102458256 A, 2012.05.16

地址 荷兰艾恩德霍芬

CN 104757994 A, 2015.07.08

CN 105101881 A, 2015.11.25

审查员 孙小磊

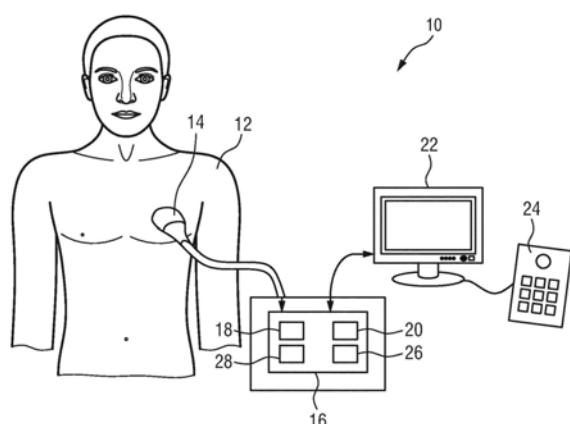
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

用于检查对象的体积的超声成像装置和超声成像方法

(57) 摘要

公开了一种用于检查对象(12)的体积的超声成像装置(10)。所述超声成像装置包括超声探头(14)，所述超声探头包括多个超声换能器元件，所述多个超声换能器元件用于采集视场(32)中的三维超声数据，并且用于提供所述视场中的三维和二维超声图像数据。图像处理单元(18)耦合到所述超声探头，以用于接收图像平面(42、44)内的二维超声图像数据并且用于确定所述二维超声图像数据中的解剖特征(30)。评价单元(20)被提供用于评价所述二维超声图像数据并且用于基于所述解剖特征相对于所述图像平面的位置关系来确定质量参数，并且对准单元(28)被提供用于基于所述位置关系和所述质量参数来对准所述图像平面或者指示所述图像平面的对准。



1. 一种用于检查对象(12)的体积的超声成像装置(10),包括:

超声探头(14),其包括多个超声换能器元件,所述多个超声换能器元件用于采集视场(32)中的三维超声数据,并且用于提供三维超声图像数据以及所述视场中的两个相交的图像平面中的二维超声图像数据,

图像处理单元(18),其耦合到所述超声探头,所述图像处理单元用于接收所述两个相交的图像平面(42、44)中的所述二维超声图像数据并且用于确定所述二维超声图像数据的所述两个相交的图像平面中的解剖特征(30),

评价单元(20),其用于评价所述二维超声图像数据并且用于基于所述解剖特征相对于所述图像平面中的每个图像平面的位置关系来确定质量参数,以及

对准单元(28),其用于基于所述位置关系和所述质量参数来对准所述图像平面或所述视场或者指示所述图像平面或所述视场的对准。

2. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述超声探头适于同时采集所述视场中的所述两个相交的图像平面中的所述二维超声图像数据。

3. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述两个相交的图像平面被设置为垂直于彼此。

4. 根据权利要求1所述的超声成像装置,还包括显示单元(22),所述显示单元用于显示基于所述二维超声图像数据的超声图像,其中,所述对准单元适于基于所述位置关系和所述质量参数来在所述显示单元上指示所述超声探头的移动方向(46)。

5. 根据权利要求4所述的超声成像装置,其中,所述移动方向在所述超声图像内被指示。

6. 根据权利要求1所述的超声成像装置,还包括控制单元(16),所述控制单元用于基于所述位置关系和所述质量参数来控制所述超声探头的操纵方向。

7. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述位置关系是所述解剖特征的中心距所述图像平面中的所述二维超声图像的中心(36)的距离。

8. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述位置关系是所述解剖特征的纵轴相对于所述图像平面中的所述二维超声图像的水平轴之间的角(38)。

9. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述位置关系是所述解剖特征相对于所述图像平面中的所述视场的轮廓。

10. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述位置关系是所述解剖特征相对于所述二维超声图像数据的图像深度的位置。

11. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述图像处理单元包括测量单元,所述测量单元用于基于所述二维超声图像数据来测量所述解剖特征的尺寸。

12. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述图像处理单元包括测量单元,所述测量单元用于基于所述三维超声图像数据来测量所述解剖特征的尺寸。

13. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述图像处理单元包括测量单元,所述测量单元包括分割单元,所述分割单元用于提供所述三维超声图像数据或者所述二维超声图像数据的分割数据并且用于基于所述分割数据来测量所述解剖特征的尺寸。

14. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述评价单元包括分割单元,所述分割单元用于提供所述二维超声图像数据中的所述解剖特征的分割数据并且用于基于所述分

割数据来确定所述位置关系。

15. 一种用于检查对象(12)的体积的超声成像方法(50),包括以下步骤:
 - 采集(52)视场中的两个相交的图像平面中的二维超声图像数据,
 - 处理所述两个相交的图像平面(42、44)中的所述二维超声图像数据并且确定所述二维超声图像数据的所述两个相交的图像平面中的解剖特征(30),
 - 评价(56)所述二维超声图像数据并且基于所述解剖特征相对于所述图像平面的位置关系来确定质量参数,
 - 基于所述位置关系和所述质量参数来指示所述图像平面的对准或者对准所述图像平面或所述视场,并且
 - 采集(66)所述视场(32)中的三维超声数据。

用于检查对象的体积的超声成像装置和超声成像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检查对象的体积的超声成像装置。本发明还涉及一种用于检查对象的体积的超声成像方法。本发明具体地涉及在对象的体积的超声检查期间的实时用户指导和图像质量的优化以便基于超声数据提供对象的解剖物体的尺寸测量结果。

背景技术

[0002] 在医学成像系统的领域中，三维超声测量单元公知用于量化分析和尺寸测量，诸如患者的解剖物体的直径或者体积。对应的超声装置是例如从WO 2014/097090 A1已知的。

[0003] 三维超声系统由于在视场中的大量的测量数据而实时具有降低的空间分辨率和降低的图像质量，使得三维超声系统具有针对精确的量化分析或者尺寸测量的限制的可用性。此外，由于针对量化分析或者尺寸测量的超声测量的有用性高度依赖于超声数据的图像质量并且由于图像质量高度依赖于超声探头的查看方向和超声波束相对于要测量的解剖结构的方向，因此需要丰富的用户体验来实现用于精确的超声量化或者尺寸测量的高质量超声图像。

[0004] EP 2 612 599 A1公开了一种用于评价弹性体积数据的质量以便改进三维弹性图像的质量的方法和设备。

发明内容

[0005] 因此，本发明的目标是提供一种在低技术努力的情况下提供经改进的图像质量的经改进的超声成像装置。另一目标是提供对应的超声成像方法。

[0006] 根据本发明的一个方面，提供了一种用于检查对象的体积的超声成像装置，包括：

[0007] 超声探头，其包括多个超声换能器元件，以用于采集视场中的三维超声数据，并且用于提供三维图像数据以及所述视场中的两个相交的图像平面中的二维超声图像数据，

[0008] 图像处理单元，其被耦合到所述超声探头，以用于接收两个相交的图像平面内的所述二维超声图像数据并且用于确定所述二维超声图像数据的所述两个不同的图像平面中的解剖特征，

[0009] 评价单元，其用于评价所述二维超声图像数据并且用于基于所述解剖特征相对于所述图像平面中的每个的位置关系来确定质量参数，以及

[0010] 对准单元，其用于基于所述位置关系和所述质量参数来对准所述图像平面或者所述视场或指示所述图像平面或者所述视场的对准。

[0011] 根据本发明的另一方面，提供了一种用于检查对象的体积的超声成像方法，包括以下步骤：

[0012] 采集视场中的两个相交的图像平面内的二维超声图像数据，

[0013] 处理两个相交的图像平面内的所述二维超声图像数据并且确定所述二维超声图像数据的所述两个不同的图像平面中的解剖特征，

[0014] 评价所述二维超声图像数据并且基于所述解剖特征相对于所述图像平面中的每

个的位置关系来确定质量参数，并且

[0015] 基于所述位置关系和所述质量参数来指示所述图像平面的对准或者对准所述图像平面或者所述视场，并且

[0016] 采集所述视场中的三维超声数据。

[0017] 在从属权利要求中定义了本发明的优选实施例。应当理解，请求保护的方法具有与请求保护并且如从属权利要求中定义的设备的相似和/或相同的优选实施例。

[0018] 本发明基于以下思想：借助于超声探头采集超声数据并且基于所述超声数据提供两个不同的图像平面内的二维超声图像数据并且基于解剖特征相对于所述视场中的二维超声图像数据的图像平面的位置关系来确定质量参数。所述视场中的所述二维超声图像数据被提供为所述两个不同的图像平面中的双平面模式中的实时图像数据。基于如此确定的质量参数和解剖特征相对于两个图像平面或者视场或者所述二维超声图像数据的深度的位置关系，所述图像平面或者所述视场可以被调整以便改进所述超声探头的查看方向，使得超声图像可以被提供有出于量化目的或者用于尺寸测量的最高质量。由于解剖特征的确定基于二维超声图像数据，因此所述超声图像数据的所述图像质量可以被改进（尤其是实时地），并且所述图像平面可以被对准或者对准可以被指示。因此，3D超声图像数据可以基于具有经改进的图像质量的对准的探头位置来采集并且解剖特征的精确量化和/或测量可以被实现。

[0019] 在优选实施例中，所述超声探头适于同时采集所述视场中的所述两个不同的图像平面内的所述二维超声图像数据。这能够实时提供不同的二维图像数据并且实时精确地引导所述用户覆盖所述感兴趣区域并且实现高质量图像数据。

[0020] 在另外的优选实施例中，所述两个不同的图像平面设置为垂直于彼此。所述超声探头尤其适于使用双平面模式以便提供不同的图像平面内的不同的二维图像。这能够确定较大的视场中的所述二维超声图像数据，使得所述超声数据采集和所述超声探头相对于所述解剖特征的对准可以被改进。

[0021] 在优选实施例中，所述超声成像装置还包括用于基于所述二维超声图像数据显示超声图像的显示单元。这能够基于由用户对超声图像的视觉检查来对准所述超声探头的所述图像平面。

[0022] 在优选实施例中，所述对准单元适于基于所述位置关系和所述质量参数来在显示单元上指示所述超声探头的移动方向。这能够提供用户指导作为反馈使得所述用户可以执行所述超声探头的手动对准以便通过调整所述解剖特征与所述超声探头之间的所述位置关系来改进所述超声图像数据的质量。

[0023] 在优选实施例中，所述对准单元适于在所述显示单元上指示相对于预定义质量限制的质量参数。这能够在低技术努力的情况下量化位置关系和图像数据的质量。

[0024] 在优选实施例中，移动方向在所述超声图像内被指示。这能够提供简单反馈和用于所述超声探头的手动对准的舒适的用户指导。

[0025] 在优选实施例中，所述超声成像装置还包括用于基于所述位置关系和所述质量参数控制所述超声探头的操纵方向的控制单元。这能够基于所述位置关系和所述质量参数提供所述图像平面的自动对准，使得最好的图像质量可以在没有用户的手动对准的情况下自动地被提供。

[0026] 在优选实施例中,所述位置关系是所述解剖特征的中心距所述图像平面内的所述二维超声图像的中心的距离。这能够基于所述二维超声图像数据在低技术努力的情况下确定所述超声探头相对于所述解剖特征的位置。

[0027] 在另外的优选实施例中,所述位置关系是所述解剖特征的纵轴相对于所述图像平面内的所述二维超声图像的水平轴之间的角。这能够确定所述解剖特征相对于由所述超声探头发射的超声波的传播方向的对准,使得所述质量参数可以在低技术努力和高精度的情况下被确定。

[0028] 在另外的优选实施例中,所述位置关系是所述解剖特征相对于所述图像平面内的所述视场的轮廓。所述位置关系具体地是相对于所述图像平面内的所述视场的尺寸的所述解剖特征的轮廓的尺寸。这能够基于所述解剖特征相对于所述二维超声图像的边界的位置关系确定质量参数并且确定解剖特征被显示在所述二维超声图像内部还是部分地外部。

[0029] 在另外的优选实施例中,所述位置关系是所述解剖特征相对于所述超声图像数据的图像深度的位置。这能够确定所述超声图像数据的图像深度是否适于超声波的波束方向上的解剖特征的位置或者图像深度是太大还是太小。

[0030] 在优选实施例中,所述图像处理单元适于接收所述二维超声图像数据作为连续的数据流并且实时基于所述解剖特征相对于所述图像平面的位置关系来确定所述质量参数。这能够连续地将所述解剖特征与所述超声探头对准,使得量化和/或尺寸测量可以在低时间消耗的情况下舒适地执行。

[0031] 在优选实施例中,所述图像处理单元包括用于基于所述二维图像数据测量所述解剖特征的尺寸的测量单元。这能够进一步减少用于所述解剖特征的测量的时间消耗,因为测量过程基于所述二维图像数据来执行。

[0032] 在另外的优选实施例中,所述图像处理单元包括用于基于所述三维超声图像数据测量所述解剖特征的尺寸的测量单元。这能够基于所述三维超声图像数据以高精度的确定所述解剖特征的尺寸。

[0033] 在优选实施例中,所述测量单元包括分割单元,所述分割单元用于提供所述三维超声图像数据或者所述二维超声图像数据的分割数据并且用于基于所述分割数据来测量所述解剖特征的尺寸。这能够基于所述三维超声图像数据或者所述二维超声图像数据以高精度测量所述解剖特征的尺寸。

[0034] 在优选实施例中,所述评价单元包括分割单元,所述分割单元用于提供所述二维超声图像数据中的所述解剖特征的分割数据并且用于基于所述分割数据来确定所述位置关系。这能够精确地确定所述解剖特征相对于所述图像平面和所述超声探头的位置关系并且精确地确定质量参数。

[0035] 在优选实施例中,所述评价单元适于基于所述解剖特征相对于两个不同的图像平面的位置关系来确定所述质量参数。这能够改进所述解剖特征的测量,因为所述解剖特征相对于所述超声探头的对准基于两个不同的图像平面。

[0036] 在优选实施例中,所述解剖特征是所述对象的血管。这能够基于所确定的质量参数以经改进的质量提供所述血管的量化和/或测量。

[0037] 如上文所提到的,本发明可以提供用于所述解剖特征的测量的高质量超声图像,因为所述质量参数是基于所述解剖特征相对于所述二维超声图像数据的不同图像平面的

位置关系来确定的并且因为所述图像平面对应地被对准。由于所述解剖特征相对于所述图像平面的对准是基于所述二维超声图像数据来执行的,因此所述对准可以基于来自所述超声探头的连续的数据流实时执行,使得具有低时间消耗的精确测量可以被提供。

附图说明

[0038] 本发明的这些和其他方面将根据下文描述的(一个或多个)实施例而显而易见并且将参考下文描述的(一个或多个)实施例得到阐述。在以下附图中:

- [0039] 图1示出了用于扫描患者的身体的体积的超声成像装置的示意性表示;
- [0040] 图2a、b示出了二维超声图像的图像平面内的患者的解剖特征的超声图像;
- [0041] 图3a-c示出了相对于用于尺寸测量的解剖特征的不同的图像平面;
- [0042] 图4a、b示出了用于用户指导的解剖特征和指示的超声图像;并且
- [0043] 图5示出了用于检查患者的解剖特征的超声成像方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0044] 图1示出了通常由10指代的超声成像装置的示意性图示。超声成像装置10应用于检查解剖部位(尤其是患者12的解剖部位)的体积。超声成像装置10包括超声探头14,超声探头14具有至少一个换能器阵列,所述至少一个换能器阵列包括用于发送和接收超声波的多个换能器元件。换能器元件优选地被布置在2D阵列中以用于提供多维图像数据,尤其是三维超声图像数据和双平面图像数据。双平面图像数据可以通过扫掠两个相交的2D图像平面来采集。通常在双平面成像中两个2D平面正交于阵列的发射表面并且可以在不同角度下相交。

[0045] 超声成像装置10通常包括被连接到超声探头14的控制单元16,所述控制单元用于控制超声探头14并且用于评价从超声探头14接收的超声数据。

[0046] 超声探头14适于提供患者12的解剖部位的视场中的三维和二维超声图像数据,其中,二维超声图像数据被提供在平行于由超声探头14发射的超声波的传播方向的两个或更多个图像平面中。超声探头14尤其适于在双平面模式中实时提供二维超声图像,其中,二维超声图像的图像平面可以要么彼此垂直(正交双平面)要么在针对彼此的不同角下被设置(相交)。两个不同的图像平面中的二维超声图像同时地实时被采集并且实时被显示。

[0047] 控制单元16包括被耦合到超声探头14的图像处理单元18,图像处理单元18用于从超声探头14接收三维超声图像数据和二维超声图像数据,其中,图像处理单元18适于确定超声图像数据中的解剖特征。图像处理单元18基于模式检测或者边缘检测来确定二维超声图像数据中的解剖特征的轮廓并且可以执行解剖特征的分割以便提供解剖特征的对应的分割数据。换言之,图像处理单元18可以确定解剖特征的主要特性或者解剖结构的主要特征。

[0048] 控制单元16还包括用于评价二维超声图像数据的评价单元20。评价单元20确定解剖特征相对于超声探头14的视场和相对于二维超声图像数据的图像平面的位置关系并且基于二维超声图像数据中的解剖特征的位置关系来确定质量参数。

[0049] 超声发射装置10还包括用于显示从控制单元16接收的图像数据的显示单元22。显示单元22通常从图像处理单元18接收图像数据并且适于显示由超声探头14检测到的二维

超声图像数据和/或三维超声图像数据。超声成像装置10还包括输入设备24,输入设备24通常可以被连接到显示单元22或者控制单元16以便控制图像采集。

[0050] 由于超声图像数据被用于测量解剖特征(其优选地是患者12的血管),因此超声探头14相对于解剖特征和二维超声图像数据的图像平面中的至少一个的精确对准是必要的。评价单元20基于解剖特征相对于图像平面和相对于超声探头14的查看方向的位置关系来确定质量参数并且经由显示单元22将对应的反馈提供给用户。评价单元20确定解剖特征是否与图像平面和超声探头14的查看方向很好地对准以便提供高质量图像数据,使得解剖特征的高质量体积和/或尺寸测量可以被实现。评价单元将质量参数与预定义质量限制进行比较并且经由显示单元22将对应的反馈提供给用户。

[0051] 如果质量参数在预定义质量限制内,则解剖特征的尺寸和/或体积测量可以借助于图像处理单元18的测量单元基于从相应的解剖特征的超声探头14接收到的二维超声图像数据或者三维超声图像数据来执行。

[0052] 如果质量参数不在预定义质量限制内,则控制单元16的对准单元28或者用户指导单元28指示超声探头14的位置相对于解剖特征的对准或者调整。

[0053] 在备选实施例中,控制单元16适于基于位置关系和从对准单元28接收到的相应的质量参数来控制超声探头14的操纵方向以便电子地对准图像平面和/或超声探头14的查看方向。对准可以包括使图像平面或者其操纵方向相对于探头的相交角变化(其中,2D平面在与相对于阵列的发射表面的正交角不同的下被操纵)。

[0054] 在超声探头14的位置已经对准到解剖特征之后,可以在单独的扫描之后基于二维超声图像数据或者三维超声图像数据来执行解剖特征的尺寸和/或体积测量。

[0055] 图2a、b示出了由超声探头14提供的并且包括通常由30指代的解剖特征的示意性二维超声图像。超声图像数据在超声探头14的视场32内被采集。

[0056] 评价单元20确定解剖特征30的轮廓34以便确定解剖特征30相对于视场32和/或二维图像的图像平面的位置关系。

[0057] 评价单元20基于解剖特征30相对于图像平面和/或视场32的位置关系确定质量参数。对质量参数的确定所基于的位置关系可以是解剖特征30距图像中心36的距离(如在图2a中所示),或者解剖特征30的主轴相对于二维超声图像的水平轴40的角38(如在图2b中所示)。在另外的实施例中,质量参数可以基于二维图像相对于解剖特征30的深度或者解剖特征是否完全地被包括在视场32中来确定。

[0058] 如果解剖特征30相对于视场32和/或二维超声图像的图像平面很好地对准并且相应的质量参数在预定义质量限制内,则解剖特征30的尺寸和/或体积测量可以基于二维超声图像数据和/或三维超声图像数据来执行,例如,在从超声探头14接收到的独立的扫描之后。

[0059] 图3a-c示出了在不同的查看方向上二维图像数据相对于解剖特征34的两个相交的图像平面42、44和相应的图像平面42、44中的解剖特征34的示意性截面视图。两个图像平面42、44中的二维图像数据同时被采集并且优选地实时被显示。

[0060] 在图3a中两个图像平面42、44(双平面)相对于解剖特征30(其是患者12的血管)被设置,其中,相应的图像平面42、44良好地被对准,即,图像平面42被设置为正交于血管30的纵轴并且图像平面44平行于血管30的纵轴对准并且相对于血管30居中。因此,图像平面42、

44中的捕获的二维图像相对于图像中心36并且相对于二维图像数据的水平轴40居中。

[0061] 在图3b中,仅仅图像平面42相对于解剖特征34被示出,其中,图像平面42未设置为正交于血管34的纵轴,使得图像平面42的未对准存在并且解剖特征的正确体积和/或尺寸测量是不可能的。相对于图像平面42在图3b中示意性地示出了解剖特征30的相应轮廓34。

[0062] 在图3c中仅仅与解剖特征30的纵轴平行对准的图像平面44被示出,其中,图像平面44未被设置在解剖特征30的中心中,使得解剖特征30相对于中心36未对准并且解剖特征30的尺寸和体积的精确测量不能被实现,如在图3c中所示。

[0063] 因此,解剖特征(其在这种情况下患者12的血管)的尺寸和/或体积的精确测量能够仅在两个图像平面42、44相对于中心36和水平轴40很好地对准的情况下实现。

[0064] 在图4中,示意性地示出了视场32中的两幅不同的二维超声图像。图4a示出了包括解剖特征30的二维超声图像,所述解剖特征相对于视场32的中心36居中,并且因此很好地对准以执行解剖特征30的尺寸和/或体积的精确测量。所识别的质量参数对于相对于解剖特征30针对该探头位置是相对高的。图4b示出了包括解剖特征30的二维超声图像,所述解剖特征30相对于图像平面42、44和视场32未对准。在该特定情况下,解剖特征30的纵轴相对于水平轴40以角38倾斜。所识别的质量参数对于相对于解剖特征30的该探头位置和平面取向相对低。使用在图4b中所图示的图像执行的解剖特征30的测量可以具有相对于解剖特征的真实尺寸的增加的误差。对准单元28被布置为指示图像平面相对于解剖特征的经改进的对准。为了将视场32和图像平面42、44相对于解剖特征34对准,在二维超声图像中示出指示46,其指示图像平面42、44的旋转和/或平移或者超声探头14的位置以将解剖特征30相对于视场32对准。指示46(箭头)被示出在被显示给用户的二维超声图像内,使得用户可以通过移动超声探头14分别地将图像平面和/或视场32对准。本发明可以有益地被实施在血管量化中,其中,相对于量化的血管的超声平面对准可以在超声辅助诊断中扮演重要角色。

[0065] 备选地,如果质量参数在预定义质量限制内,则解剖特征30的尺寸和/或体积测量可以要么基于二维超声图像数据来执行要么完全三维超声扫描可以由超声探头14执行以实现精确尺寸或者体积测量。

[0066] 在另外的实施例中,尺寸和/或体积测量可以与三维超声数据的自动分割组合。

[0067] 图5示出了用于检查对象12的体积的超声成像方法的示意性流程图。方法在图5中总体上由50指代。

[0068] 方法50开始于在两个图像平面42、44中同时地采集二维超声图像数据,如在步骤52处所示。解剖特征30基于两个不同的图像平面42、44中的二维超声数据在轴向和纵向方向上自动地被分割,如在步骤54处所示。至少解剖特征相对于二维图像平面的取向角被估计。通常这可以减少技术努力,因为估计可以比全分割更易于提供针对用户指导的反馈。

[0069] 在步骤56处,质量参数基于解剖特征30相对于相应的图像平面42、44的位置关系被确定。在步骤58处,将质量参数与预定义质量限制进行比较以便评价对准质量。如果质量参数不在预定质量限制内,则指示46被显示在显示屏22上作为用户指导以便建议超声探头14的旋转和/或平移移动或者图像深度的调整以改进质量参数(步骤60)。在对准之后,方法50返回步骤52,如由反馈回路62所示。

[0070] 如果质量参数在预定质量限制内,则用户经由显示单元22得到反馈,如在步骤64处所示,并且二维超声图像数据或者三维超声图像数据在超声探头14的对准位置中被采集

并且测量单元可以任选地基于二维超声图像数据或者三维超声图像数据来确定解剖特征30的尺寸和/或体积,如步骤66处所示。

[0071] 用户可以任选地确认测量结果并且返回步骤52,如由反馈回路68所示。

[0072] 尽管已经在附图和前述描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述将被认为是说明性或示范性而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、说明书和权利要求书,本领域的技术人员在实践请求保护的本发明时可以理解和实现所公开的实施例的其他变型。

[0073] 在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或者步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个元件或者其他单元可以履行权利要求中记载的若干项目的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0074] 计算机程序可以被存储/被分布在适合的介质上,诸如与其他硬件一起提供或作为其他硬件的部分提供的光学存储介质或固态介质,但是计算机程序可以以其他形式分布,诸如经由因特网或其他有线或无线电信系统分布。

[0075] 权利要求中的任何附图标记不应被解释为对范围的限制。

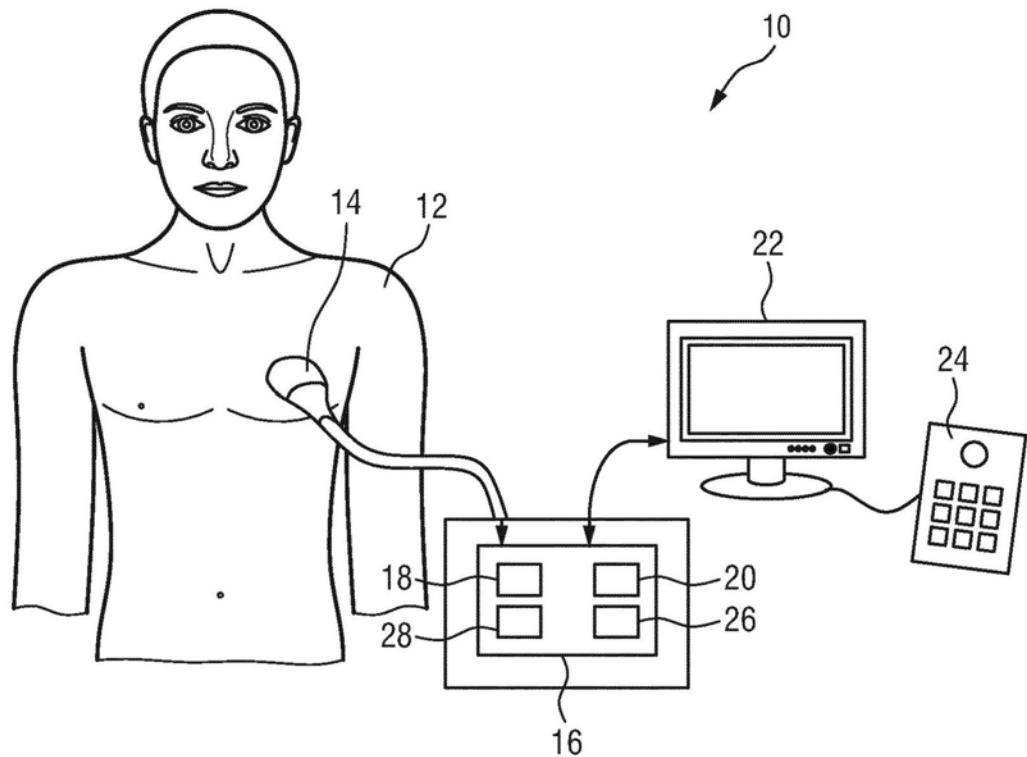


图1

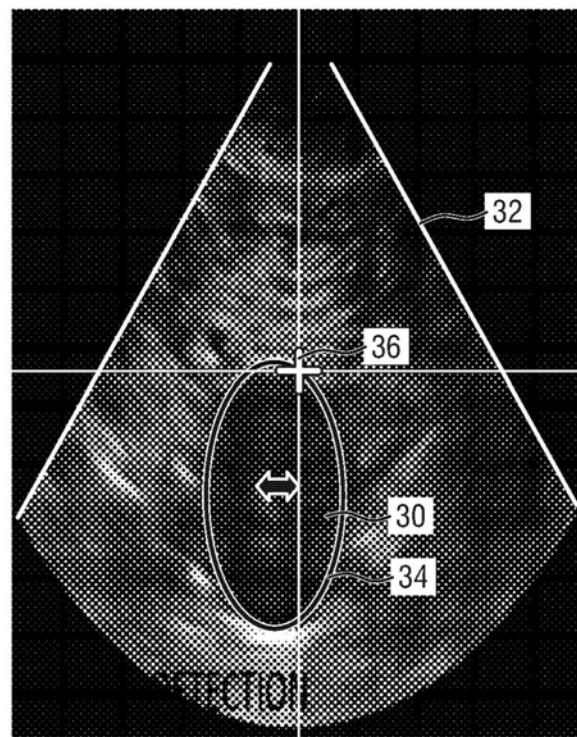


图2A

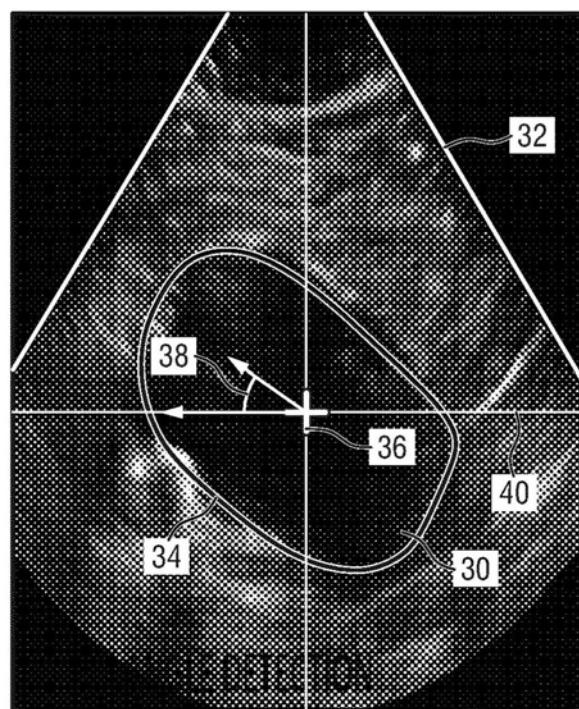


图2B

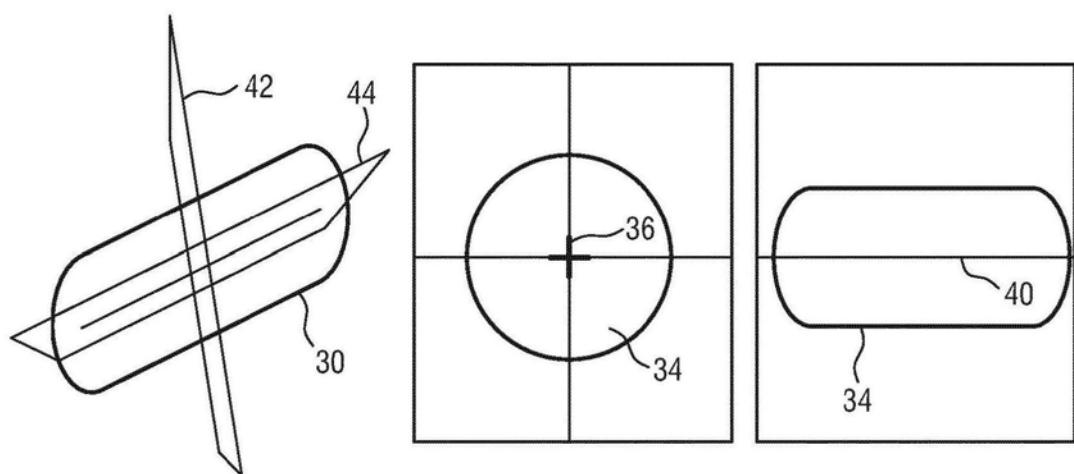


图3A

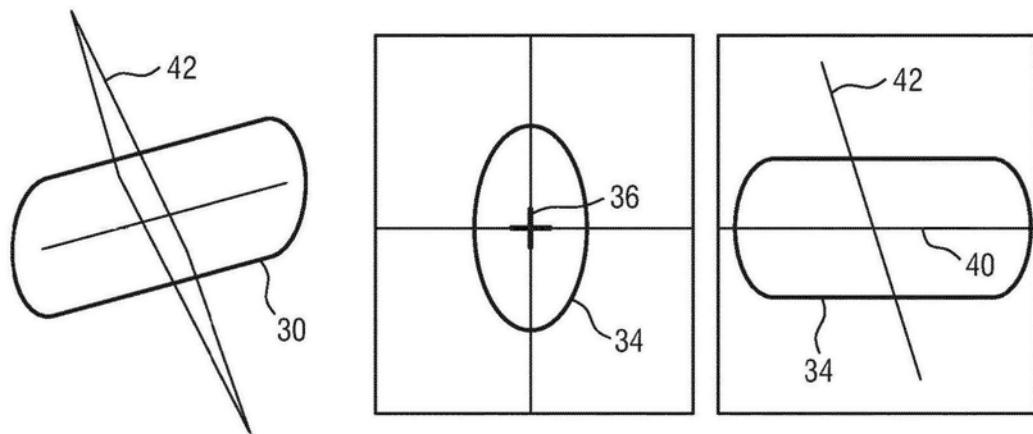


图3B

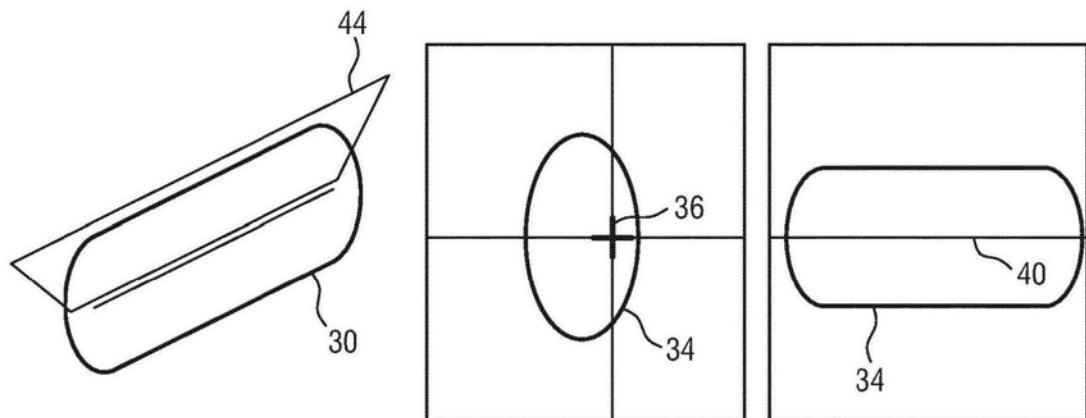


图3C

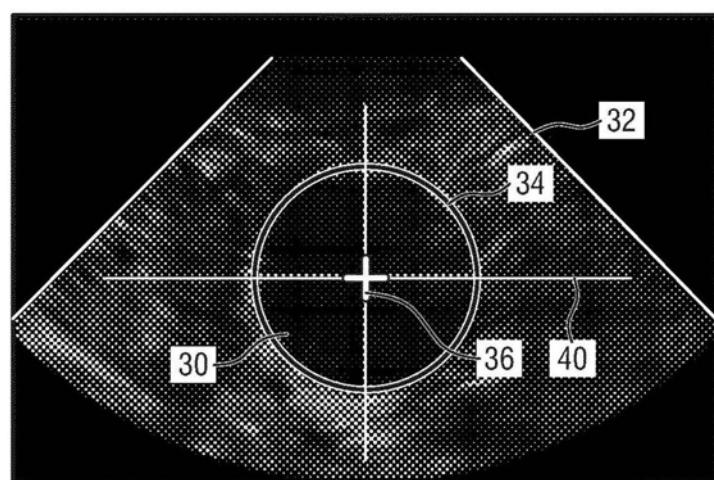


图4A

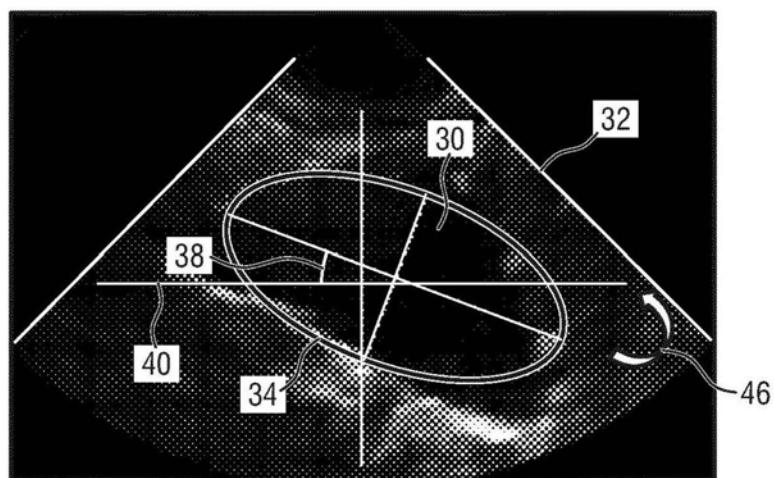


图4B

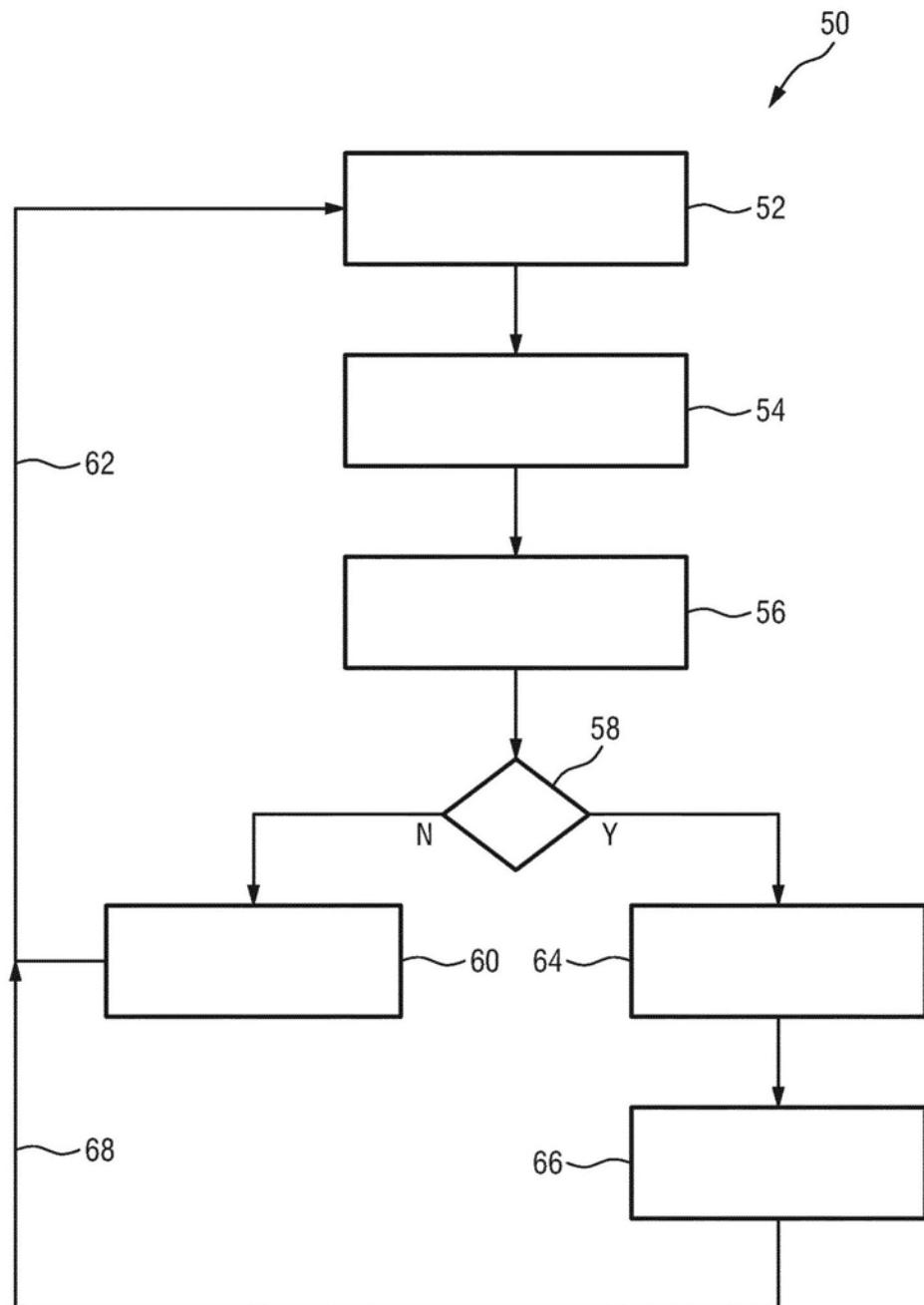


图5