



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107690312 B

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 201680033217.X

(72) 发明人 I·韦希特尔-施特勒 F·M·韦伯

(22) 申请日 2016.06.07

C·比格尔

(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 107690312 A

72002

(43) 申请公布日 2018.02.13

代理人 王英 刘炳胜

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

15171400.3 2015.06.10 EP

A61B 8/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G01S 7/52 (2006.01)

2017.12.07

G01S 15/89 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

A61B 8/06 (2006.01)

PCT/EP2016/062922 2016.06.07

A61B 8/08 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

A61B 8/14 (2006.01)

W02016/198413 EN 2016.12.15

A61B 8/12 (2006.01)

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

审查员 王兆雨

地址 荷兰艾恩德霍芬

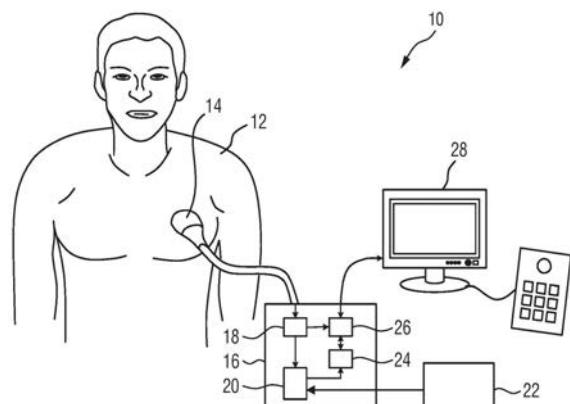
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

且基于从所选择的超声探头接收的所述超声数据来确定所述至少一个物理参数。

超声成像装置

(57) 摘要



公开了一种超声成像装置,其包括超声采集单元(10),所述超声采集单元被连接至多个超声探头(42、44、46、70、72、74),每个超声探头用于提供适合于对所述超声探头的视场(32)中的患者(12)的超声成像的超声数据。所述超声成像装置还包括检测单元(20),所述检测单元用于基于从所述超声探头中的至少一个超声探头接收的超声数据来检测所述视场中的所述患者的解剖学对象(36),并且用于确定所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的空间关系。被耦合到所述检测单元的选择单元(24)基于根据所述超声数据能检测的至少一个物理参数的采集

B 107690312 CN 质量来选择所述超声探头中的至少一个,其中,所述采集质量是基于所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的空间关系(38)以及所述解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定的。被耦合到所述超声采集单元的评价单元从所选择的至少一个超声探头接收所述超声数据并

## 1. 一种超声成像装置(10),包括:

-超声采集单元(10),其被连接到多个超声探头(42、44、46、70、72、74),每个超声探头用于提供适合于对所述超声探头的视场(32)中的患者(12)的超声成像的超声数据,

-检测单元(20),其用于基于从所述超声探头中的至少一个超声探头接收的所述超声数据来检测所述视场中的所述患者的解剖学对象(36),并且用于确定所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的空间关系,

-被耦合到所述检测单元的选择单元(24),其用于基于根据所述超声数据能检测的至少一个物理参数的采集质量来选择所述超声探头中的至少一个超声探头,其中,所述采集质量是基于所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的所述空间关系(38)以及所述解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定的,以及

-被耦合到所述超声采集单元的评价单元(26),其用于从所选择的至少一个超声探头接收所述超声数据,并且用于基于从所选择的超声探头接收的所述超声数据来确定所述至少一个物理参数,

其中,所述检测单元适于检测(i)所述解剖学对象的纤维方向、(ii)所述解剖学对象的表面、或(iii)与所述解剖学对象相关联的流体的流动方向,并且其中,所述检测单元适于将(i)所述纤维方向、(ii)所述表面、或(iii)所述流动方向相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向(34)的取向确定为所述空间关系。

2. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述采集质量针对所述表面或所述纤维方向相对于相应超声探头的取景方向的正交取向是相对高的。

3. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述超声探头相对于彼此被固定。

4. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述检测单元包括分割单元,所述分割单元用于基于所述超声数据来确定所述解剖学对象的分割数据,并且用于基于所述分割数据来确定所述空间关系。

5. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述检测单元适于基于所述探头中的每个探头相对于所述解剖学对象的所述空间关系来确定所述超声探头相对于彼此的空间关系。

6. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述物理参数是所述解剖学对象的超声图像。

7. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述超声采集单元包括控制单元(18),所述控制单元用于基于相对于所述解剖学对象的所述空间关系来控制源自所述超声探头的超声射束的引导方向。

8. 根据权利要求1所述的超声成像装置,还包括成像单元,所述成像单元用于基于从所述多个超声探头接收的所述超声数据来提供复合超声图像。

9. 根据权利要求8所述的超声成像装置,其中,所述超声探头中的每个超声探头的所述超声数据基于所确定的采集质量被加权。

10. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述物理参数是所述流体的流动参数。

11. 根据权利要求1所述的超声成像装置,其中,所述采集质量针对所述流动方向相对于相应超声探头的取景方向的平行取向是相对大的。

12. 一种超声成像方法,包括以下步骤:

-采集适合于对多个超声探头 (42、44、46、70、72、74) 的视场 (32) 中的患者 (12) 的超声成像的超声数据，

-基于从所述超声探头中的至少一个超声探头接收的所述超声数据来确定所述视场中的所述患者的解剖学对象 (36)，

-检测 (i) 所述解剖学对象的纤维方向、(ii) 所述解剖学对象的表面、或 (iii) 与所述解剖学对象相关联的流体的流动方向；

-确定所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的空间关系，其中，所述空间关系包括 (i) 所述纤维方向、(ii) 所述表面、或 (iii) 所述流动方向相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向 (34) 的取向，

-基于根据所述超声数据能检测的至少一个物理参数的采集质量来选择所述超声探头中的至少一个超声探头，其中，所述采集质量是基于所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的所述空间关系以及所述解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定的，并且

-基于从所选择的超声探头接收的所述超声数据来确定所述至少一个物理参数。

13. 一种计算机可读介质，其上存储有包括程序代码模块的计算机程序，当所述计算机程序在计算机上执行时，所述程序代码模块用于使计算机执行根据权利要求12所述的方法的步骤。

## 超声成像装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定与患者的解剖学对象相关联的至少一个物理参数 (physical parameter) 的超声成像装置。

[0002] 本发明还涉及一种用于确定与患者的解剖学对象相关联的至少一个物理参数的超声成像方法，并且涉及一种包括程序代码模块的计算机程序，当所述计算机程序在计算机上被执行时，所述程序代码模块用于使计算机执行根据本发明的方法的步骤。

### 背景技术

[0003] 在用于医学检测的超声成像系统的领域中，通常已知从不同的取景方向来检测解剖学对象，以便改进图像质量并且提供解剖学对象的不受阻碍的视图。对应的超声成像系统例如是从WO 2014/207621 A1已知的。

[0004] 在超声系统的领域中，特别是针对经胸超声心动图 (TTE)，超声探头当前在开发中，所述超声探头包括也被称为大面积经胸超声心动图 (LATTE) 的多探头阵列。这些多探头阵列包括关于彼此固定的多个探头，其中，探头的超声图像能够被组合以形成概览图像或者被分离地显示以从不同的取景方向来显示相应器官的不同部分。

[0005] 已知超声系统的缺点在于：由于不同结构的不同取向，因而在具有不同图像质量的超声图像中显示不同的解剖学结构，并且对成像质量的手动优化对于用户而言是繁琐的。

[0006] WO 2013/014647 A1公开了一种用于采集主动脉的血流信号的超声探头、设备和方法以及一种用于测量收缩血压的系统。所述超声探头包括多个超声换能器，其中，所述多个超声换能器中的每个超声换能器被配置为通过发送超声波、接收超声波并且将所接收的超声波转换为回波信号来获得回波信号。

[0007] US 2014/058263 A1公开了一种使用关于与身体的接触质量的信息对所产生的超声数据进行加权的自适应超声阵列。

[0008] US 2010/210947 A1公开了一种包括通过粘贴或机械衬底被附接到身体以创建超声换能器与身体之间的声耦合的超声换能器的血管流量传感器组件。

[0009] WO 2014/097090 A1公开了一种包括成像探头的装置，所述装置被配置用于动态地布置视觉反馈的呈现，以用于经由探头引导与探头相关联的位置和取向的手动调节。

### 发明内容

[0010] 因此，本发明的目标是提供一种超声成像装置以及一种提供具有经改进的质量以及针对用户的低处理努力的超声检测的对应超声成像方法。

[0011] 根据本发明的一个方面，提供了一种超声成像装置，包括：

[0012] -超声采集单元，其被连接到多个超声探头，每个超声探头用于提供适合于对所述超声探头的视场中的患者的超声成像的超声数据，

[0013] -检测单元，其用于基于从所述超声探头中的至少一个超声探头接收的所述超声

数据来检测所述视场中的所述患者的解剖学对象,并且用于确定所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的空间关系,

[0014] -被耦合到所述检测单元的选择单元,其用于基于能根据所述超声数据检测的至少一个物理参数的采集质量来选择所述超声探头中的至少一个超声探头,其中,所述采集质量是基于所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的所述空间关系以及所述解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定的,以及

[0015] -被耦合到所述超声采集单元的评价单元,其用于从所选择的至少一个超声探头接收所述超声数据,并且用于基于从所选择的超声探头接收的所述超声数据来确定所述至少一个物理参数,

[0016] 其中,所述检测单元适于检测(i)所述解剖学对象的纤维方向、(ii)所述解剖学对象的表面、或(iii)与所述解剖学对象相关联的流体的流动方向,并且其中,所述检测单元适于将(i)所述纤维方向、(ii)所述表面、或(iii)所述流动方向相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向的取向确定为所述空间关系。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种超声成像方法,包括以下步骤:

[0018] -采集适合于对多个超声探头的视场中的患者的超声成像的超声数据,

[0019] -基于从所述超声探头中的至少一个超声探头接收的所述超声数据来确定所述视场中的所述患者的解剖学对象,

[0020] -检测(i)所述解剖学对象的纤维方向、(ii)所述解剖学对象的表面、或(iii)与所述解剖学对象相关联的流体的流动方向,

[0021] -确定所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的空间关系,其中,所述空间关系包括(i)所述纤维方向、(ii)所述表面、或(iii)所述流动方向相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向的取向,

[0022] -基于能根据所述超声数据检测的至少一个物理参数的采集质量来选择所述超声探头中的至少一个,其中,所述采集质量是基于所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的所述空间关系以及所述解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定的,并且

[0023] -基于从所选择的超声探头接收的所述超声数据来确定所述至少一个物理参数。

[0024] 根据本发明的又一方面,提供了一种计算机程序,其包括程序代码模块,当所述计算机程序在计算机上被执行时,所述程序代码模块用于使计算机执行根据本发明的超声成像方法的步骤。

[0025] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施例。应当理解,所主张的方法具有与所主张的装置以及如在从属权利要求中所限定的相似和/或相同的优选实施例。

[0026] 本发明基于以下思想:借助多个超声探头来采集患者的超声数据;并且确定解剖学对象与所述超声探头的空间关系,其中,所述超声探头中的至少一个超声探头是基于根据所述空间关系而确定或估计的一个物理参数的采集质量来选择的;并且基于从所选择的超声探头接收的所述超声数据来确定所述物理参数。通过基于所述空间关系来确定所述采集质量,保证了所述解剖学对象的所述物理参数是由具有对于确定所述物理参数而言的最好取景方向和最好信号强度的所述超声探头来确定的。因此,最好图像质量能够通过选择具有对于确定所述物理参数而言相对于所述解剖学对象的最佳空间关系的所述超声探头来自动地实现,使得能够在无需针对用户的增加的处理努力的情况下改进所述采集质

量。

[0027] 所述检测单元适于检测所述解剖学对象的纤维方向、所述解剖学对象的表面、或与所述解剖学对象相关联的流体的流动方向，并且适于将所述纤维方向、所述表面、或所述流动方向相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向的取向确定为所述空间关系。由于反射的超声波的信号强度取决于所述超声波的传播方向与被成像解剖学结构的表面或纤维方向之间的角，能够通过考虑所述解剖学对象的所述纤维方向或所述表面以及相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向的取向来改进所述图像质量。

[0028] 在优选实施例中，所述采集质量对于所述表面或所述纤维方向相对于相应超声探头的取景方向的正交取向是相对高的。这能够选择具有相对于所确定的解剖学对象的最好取景角度的超声探头。

[0029] 在优选实施例中，所述超声探头相对于彼此被固定。这能够降低用于确定所述解剖学对象与所述超声探头中的每个超声探头的所述空间关系的努力，因为所述超声探头的相对位置是固定的并且能作为计算参数。

[0030] 在优选实施例中，所述检测单元包括分割单元，所述分割单元用于基于所述超声数据来确定所述解剖学对象的分割数据，并且用于基于所述分割数据来确定所述空间关系。这能够精确地确定所述解剖学对象以及所述解剖学对象的解剖学特征，使得能够以高精度来确定所述采集质量。

[0031] 在优选实施例中，所述分割单元适于基于所述解剖学对象的预定义分割模型来提供所述分割数据。这能够进一步降低分割努力并且改进所述分割，因为所述预定义分割模型能够被用作针对所述分割数据的基础。

[0032] 在优选实施例中，所述预定义分割模型包括所述解剖学对象的解剖学特征（例如，组织类型）。这能够进一步改进对所述采集质量的确定，因为可以针对不同的组织实现获知如超声图像对比度的额外特征，使得能够改进对所述采集质量的确定。

[0033] 在优选实施例中，所述检测单元适于基于所述探头中的每个探头与所述解剖学对象的所述空间关系来确定所述超声探头相对于彼此的空间关系。这能够在所述关系未知的情况下或者在所述探头相对于彼此不固定的情况下确定所述超声探头相对于彼此的空间关系，使得在无需增加的适配努力的情况下，能够使用不同的超声采集单元。

[0034] 在优选实施例中，所述物理参数是所述解剖学对象的超声图像。所述物理参数特别是形成所述解剖学对象的B模式超声图像的反射的超声信号。这能够提供所述解剖学对象的具有经改进的图像质量的超声图像，因为选择了在相应取景方向中提供最好图像质量的超声探头。

[0035] 在优选实施例中，所述超声采集单元包括控制单元，所述控制单元用于基于相对于所述解剖学对象的空间关系来控制所述超声探头的引导方向。这能够将源自不同超声探头的超声射束引导到所述解剖学对象，以便以高质量从不同取景方向接收详细超声数据。

[0036] 在另外的优选实施例中，所述控制单元适于基于所述空间关系将来自所选择的超声探头的射束引导到所述解剖学对象。这能够进一步改进对所述物理参数的检测，因为所选择的探头被对应地聚焦。

[0037] 在优选实施例中，所述超声成像装置还包括成像单元，所述成像单元用于基于从所述多个超声探头接收的所述超声数据来提供复合超声图像。这能够进一步改进所述图像

质量,因为所述图像是以从不同取景方向接收的不同超声探头的超声数据的组合为基础的。

[0038] 在另外的优选实施例中,所述超声探头中的每个超声探头的所述图像数据基于所确定的采集质量被加权。这能够进一步改进所述复合超声图像的图像质量,因为来自不同超声探头的不同超声数据被加权,使得具有相对高质量的超声数据比具有相对较低(降低的)质量的超声数据具有被用于所述组合图像的增加的概率。

[0039] 所述检测单元适于确定与所述解剖学对象相关联的流体的流动方向,其中,所述检测单元适于将所述流动方向相对于所述超声探头中的每个超声探头的取景方向的取向确定为所述空间关系。这能够以经改进的精度来确定在所述解剖学对象处或者在所述解剖学对象中的流体的运动。

[0040] 在优选实施例中,所述物理参数是所述流体的流动参数。这能够精确地确定在所述解剖学对象中或者在所述解剖学对象处的流体的流动。

[0041] 在另外的优选实施例中,所述采集质量针对所述流动方向相对于相应超声探头的取景方向的平行取向是相对高的。这能够选择具有最好取景方向的超声探头,以便确定在所述解剖学对象中或者在所述解剖学对象处的流体的运动,使得能够以高精度来确定所述流体的运动。特别期望的是,利用多普勒信号来确定在所述解剖学对象处或者在所述解剖学对象中的所述流体的运动。

[0042] 在另外的优选实施例中,所述物理参数是邻近于所述解剖学对象的解剖学结构,其中,所述采集质量是由所述解剖学对象对所述解剖学结构的阻挡程度,并且其中,所述评价单元适于提供从所选择的超声探头接收的解剖学结构的超声图像数据。这能够以高质量以及针对用户的低处理能力来提供邻近于超声阻挡解剖学对象(诸如骨骼)的解剖学结构的图像数据,因为能够自动地选择具有相对于所述解剖学结构的最好取景方向的超声探头。

[0043] 如上文所提到的,对所述超声采集单元的所述超声探头中的至少一个超声探头的选择是基于能根据所述超声数据检测的至少一个物理参数的所确定的采集质量来执行的,其中,所述采集质量是基于所述超声探头相对于所述解剖学对象的取景方向并且特别是基于所述解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定或估计的。能够确定所述采集质量,因为所述超声探头的取景方向和所述解剖学对象的解剖学特征一般对于所述信号强度是高度相关的,使得能够显著地改进基于所述超声数据对所述物理参数的所述确定。

[0044] 由于基于所确定的空间关系能够自动地执行对所述超声探头的所述选择,因而针对操作者未增加改进所述超声采集质量的努力。

## 附图说明

[0045] 根据下文所描述的(一个或多个)实施例并且参考其加以阐述,本发明的这些和其他方面将是显而易见的。在以下附图中,

[0046] 图1示出了在扫描患者的身体的体积中使用的超声成像装置的示意性表示;

[0047] 图2a、b示出了超声探头的取景角度的示意性图示;

[0048] 图3a-f示出了从不同超声探头的不同取景方向分析的解剖学对象的示意性图示;并且

[0049] 图4示出了用于从不同的取景方向的多普勒信号采集的多个超声探头的示意性图示。

### 具体实施方式

[0050] 图1示出了通常由10表示的超声成像装置的示意性图示。所述医学成像系统10被应用于检查解剖学部位(特别是患者12的解剖学部位)的体积。超声成像装置10包括超声采集单元14,超声采集单元14包括换能器阵列,所述换能器阵列包括用于发射和接收超声波的多个超声探头。所述换能器阵列优选包括用于提供多维图像数据的换能器元件的一个或多个2D阵列。

[0051] 超声成像装置10通常包括处理单元16,处理单元16被连接到超声采集单元14,以用于评价从所述超声采集单元接收的超声数据,并且用于基于所述超声数据来提供超声图像。

[0052] 超声采集单元14被形成为用于经胸超声心动图(TTE)的多探头阵列或者大面积经胸超声心动图(LATTE),其包括优选相对于彼此固定连接的多个超声探头。在备选实施例中,不同的超声探头是相对于彼此能移动的,使得这些超声探头能够用于个体地从不同的取景方向提供超声数据。

[0053] 处理单元16包括控制单元18,控制单元18被提供用于控制超声采集单元14和超声探头,接收超声数据,并且控制源自超声探头的超声射束的引导方向以便调节超声探头的焦点。所述射束引导可以被实现为二维超声阵列的电气引导或者一维阵列的机械引导。处理单元16还包括检测单元20,检测单元20被连接到控制单元18以用于接收超声采集单元14和不同超声探头的超声数据。检测单元20基于所述超声数据来检测超声采集单元14和/或超声探头的视场中的患者12的解剖学对象,并且确定视场中的解剖学对象相对于超声探头中的每个超声探头的空间关系。所述空间关系特别是所述探头中的每个探头的取景方向(源自每个探头的引导射束的方向)相对于视场中的解剖学对象的表面的取向,其被称为取景角度。检测单元20包括分割单元,所述分割单元用于分割所述超声数据并且用于将分割数据提供为视场中的解剖学对象的三维表示。基于能够由三角形的网格形成的这样确定的分割数据,能够以低的技术努力来精确地确定取景角度。检测单元20的分割单元被连接至外部或内部数据库22,数据库22用于接收解剖学对象的分割模型,使得所述分割数据能够基于预定义分割模型,并且能够被适配到从超声采集单元14接收的超声数据。

[0054] 检测单元20被连接到选择单元24,选择单元24基于解剖学对象与超声探头中的每个声探头的空间关系并且特别是基于解剖学对象的至少一个解剖学特征来确定能根据超声数据检测的一个物理参数的采集质量。由于所述超声探头中的每个超声探头的取景角度对视场中的结构或元素或流体的能检测性产生主要影响,因而能够确定在视场中能检测的物理参数的期望的信号强度质量。基于针对所述超声探头中的每个超声探头而确定的该采集质量或质量因子,由提供高质量超声测量结果的选择单元24来选择超声探头中的一个或多个。

[0055] 处理单元16还包括被连接至超声采集单元14和选择单元24的评价单元26,评价单元26评价所选择的至少一个超声探头的超声数据并且基于从所选择的至少一个超声探头接收的超声数据来确定至少一个物理参数。所述物理参数对应于视场中的解剖学结构或者

视场中的解剖学结构或流体的运动,以便分析患者的生命功能。评价单元26优选基于超声数据来提供图像数据并且将图像数据提供至显示单元28以用于显示相应的超声图像。

[0056] 在超声成像装置10的使用中,超声探头中的至少一个超声探头首先采集概览图像并且检测单元20检测在视场中待分析的解剖学对象。如果超声探头相对于彼此的相对位置是未知的,则超声探头中的每个超声探头采集概览图像,并且超声探头相对于彼此的相对位置是通过分割单元来确定的。所述概览图像使用基于模型的分割来分割,使得即使解剖学对象的部分被遮蔽或者不能够被检测,能够对解剖学对象进行分割。

[0057] 根据超声探头相对于解剖学对象的相对位置,能够确定超声探头中的每个超声探头的取景角度,使得能够确定针对超声探头中的每个超声探头的期望图像质量以及相应的取景方向。

[0058] 基于这样确定的期望的图像质量,能够选择提供最好图像质量的超声探头。

[0059] 基于其确定分割数据的分割模型也可以包括解剖学对象的解剖学信息,特别是解剖学对象的纤维方向,使得相对于纤维方向的取景角度也能够被确定并且被用于估计或确定期望的图像质量。

[0060] 基于这样确定的图像质量,选择单元24能够针对每种情况选择哪个探头提供最好的图像质量。如果应当采集解剖学结构的特写,选择具有最小取景角度的超声探头。如果应当采集复合(合成)图像,则选取具有针对解剖学对象的全部相关解剖学结构的最小平均角度的不同探头的设置。在这种情况下,从不同超声探头接收的超声数据能够例如通过对不同的超声数据进行加权而被组合为复合图像。

[0061] 图2示出了依赖于解剖学对象相对于超声探头的取景方向的空间关系的不同取景角度的示意性图示。在图2中,超声探头被示意性地示出并且通常由30来表示。超声探头30发射和接收在视场32中并且在取景方向34上的超声波(射束)。在视场32中,解剖学对象36由分割模型的网格示意性地示出和表示。取景角度38被示出为在取景方向34与解剖学对象36的表面的法线方向40之间的角。在图2a中,取景角度38'是相对小的(例如,小于30°),并且在图2b中取景角度38"是相对大的(例如,超过45°或更接近90°)。

[0062] 由反射的超声波所确定的信号强度并且因此超声图像的图像质量取决于在超声波的传播方向与成像的解剖学对象36的表面之间的取景角度38,其中,如果表面和超声波彼此平行,则信号强度是相对低的,并且如果表面和超声波几乎彼此垂直,则信号强度是相对高的,使得能够以相对高的质量来对解剖学结构进行成像。因此,如果取景角度38'是小的,如在图2a中所示的,则图像质量与其中取景角度38"接近90°的情况相比较是相对高的。

[0063] 因此,基于解剖学对象36的表面或纤维结构相对于超声探头30的取景方向34的取向,能够确定期望的图像质量。

[0064] 图3示出了超声采集单元14的三个超声探头42、44、46的不同取景方向上的解剖学对象36。

[0065] 在图3a-c中,为人类心脏的解剖学对象被示出在一个位置中,其中,超声探头42、44、46以相对于解剖学对象36的不同空间关系来设置,使得超声探头42、44、46中的每个具有相对于解剖学对象36的表面或纤维结构的不同取景角度38。在图3a中,示出了超声探头44的超声扫描,其中,相对于在48处所示的解剖学对象30的侧表面的取景角度38近似为90°,使得能够期望低的图像质量。在50处所示的另一位置处,取景角度是低的,使得能够在

该位置处期望图像的高质量。

[0066] 在图3b中,示出了超声探头42的超声扫描,其具有相对于在52处所示的解剖学对象36的侧表面的小取景角度38,使得该位置的图像质量被期望是大的。在图3c中,示出了超声探头46的超声扫描,其中,取景角度38相对于解剖学对象36的54、56处所示的两个表面是小的,使得针对这些位置54、56的图像质量被期望是高的。因此,所述解剖学对象的不同位置的超声图像质量对于超声探头42、44、46的不同取景方向是不同的。为了形成超声图像,超声探头42、44、46之一被选择用于提供图像数据或者超声图像被形成为具有针对相关结构的最小取景角度38的多个超声探头42、44、46的复合图像并且能够由加权因子进行加权。

[0067] 在图3d-f中,在另外的取向上示出了解剖学对象36,其中,三个超声探头42、44、46具有相对于解剖学对象的不同结构的不同取景角度。在图3d中,示出了超声探头44,超声探头44具有相对于在58处所示的侧表面的大取景角度以及针对在60处所示的内表面的小取景角度38,使得这些结构的图像质量是不同的。在图3e中,示出了超声探头42,超声探头42具有相对于在解剖学对象36的62、64处所示的两个不同结构的小取景角度,使得针对这些结构的图像质量被期望是高的。在图3f中,示出了超声探头46,超声探头46具有相对于在66处所示的解剖学对象36的结构的大取景角度,使得该结构的图像质量被期望是低的。所述超声图像基于从提供相对于待成像的相关结构的最好图像质量的所选择的一个或多个超声探头42、44、46所接收的超声数据。所述超声图像可以基于多个超声数据作为复合图像,其中,不同的数据可以取决于期望的图像质量而被加权。

[0068] 在图4中,示出了具有多个超声探头70、72、74的超声采集单元14的实施例,其中,超声探头70、72是被设置在患者12的皮肤处的超声阵列76的一部分并且超声探头74被插入到患者的身体中并且形成为经食道超声心动图(TEE)探头。在该实施例中,超声探头70、72、74被用于基于多普勒信号来测量解剖学对象36中的血流。为了基于多普勒信号来测量解剖学结构或流体的运动,取景方向和运动向量应当平行以提供大信号强度和高质量测量结果。血液的流动的方向能够基于所检测的解剖学对象36并且基于分割数据来估计,使得能够选择具有相对于流动的方向的最好取景角度以便接收强多普勒信号的超声探头70、72、74之一。在这种情况下,超声探头72的取景方向平行于在解剖学对象36的特定解剖学结构78中的血液的流动方向,使得该超声探头72被选择用于测量该解剖学结构78中的血液的流动。

[0069] 所述流动方向也可以基于分割模型来确定,其中,所述流动方向能够被存储为解剖学对象36的解剖学特征。

[0070] 因此,也能够选择具有最好取景角度以便从解剖学对象36接收多普勒信号的超声探头70、72、74。

[0071] 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、说明书和随附的权利要求书,本领域技术人员在实践所主张的本发明时可以理解和实现所公开的实施例的其他变型。

[0072] 在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或者步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中记载的若干项的功能。互不相同的从属权利要求中记载了特定措施的仅有事实并不指示不能有利地使用这些措施的组

合。

[0073] 计算机程序可以被存储/被分布在适合的介质上,诸如连同其他硬件一起或作为其一部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也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。

[0074] 权利要求中的任何附图标记不应当被解释为对范围的限制。

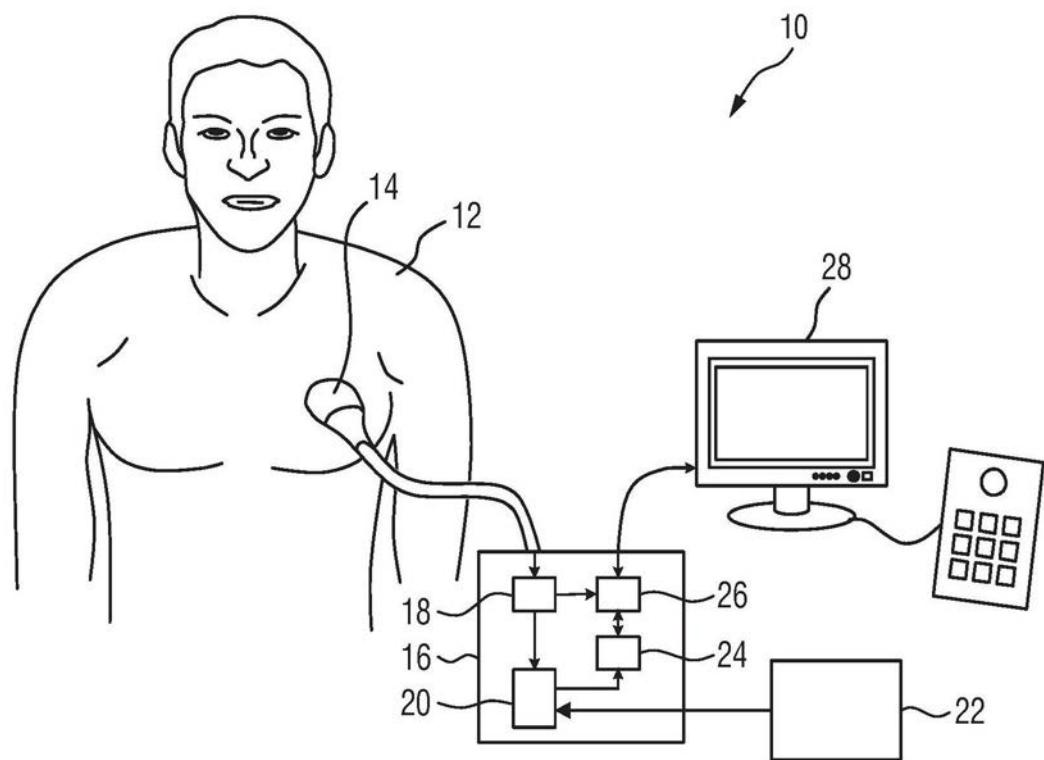


图1

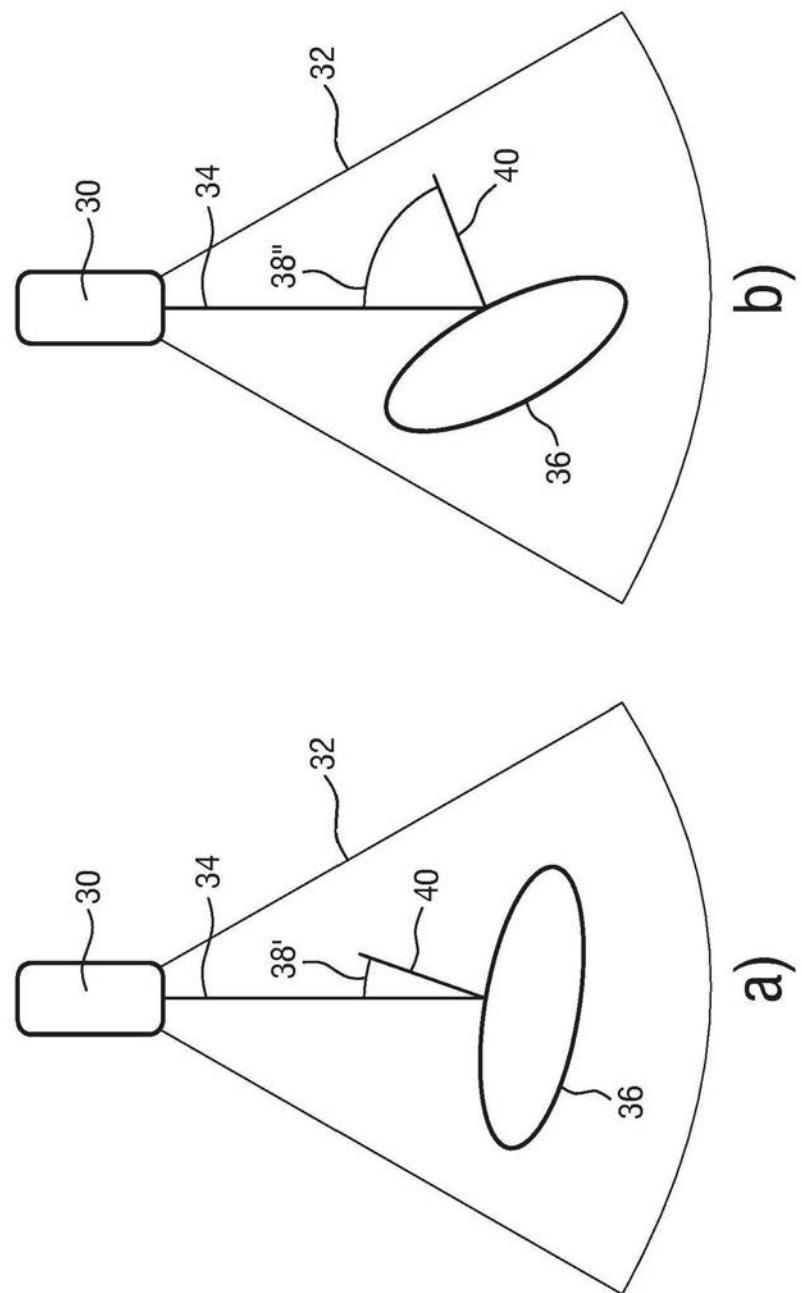


图2

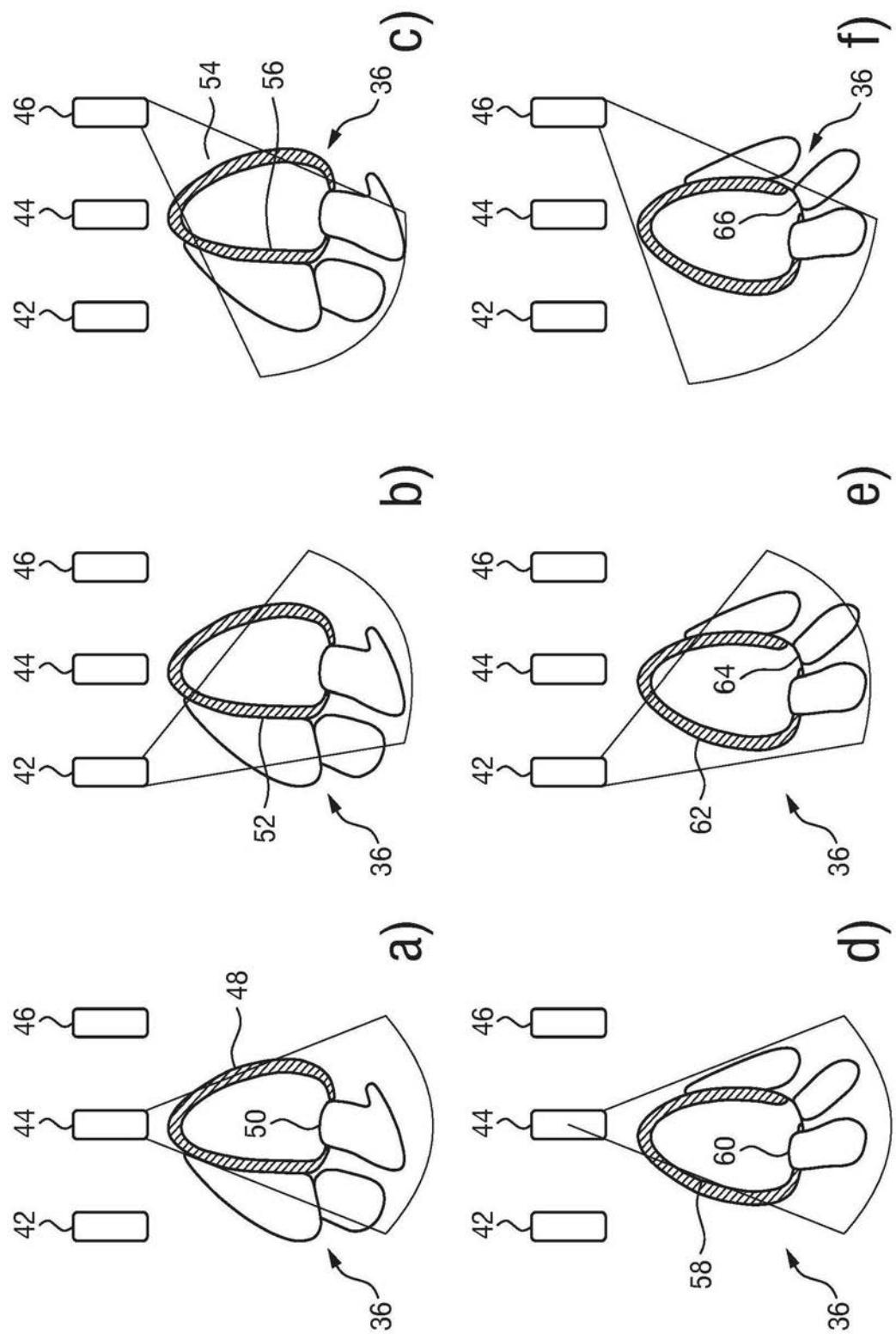


图3

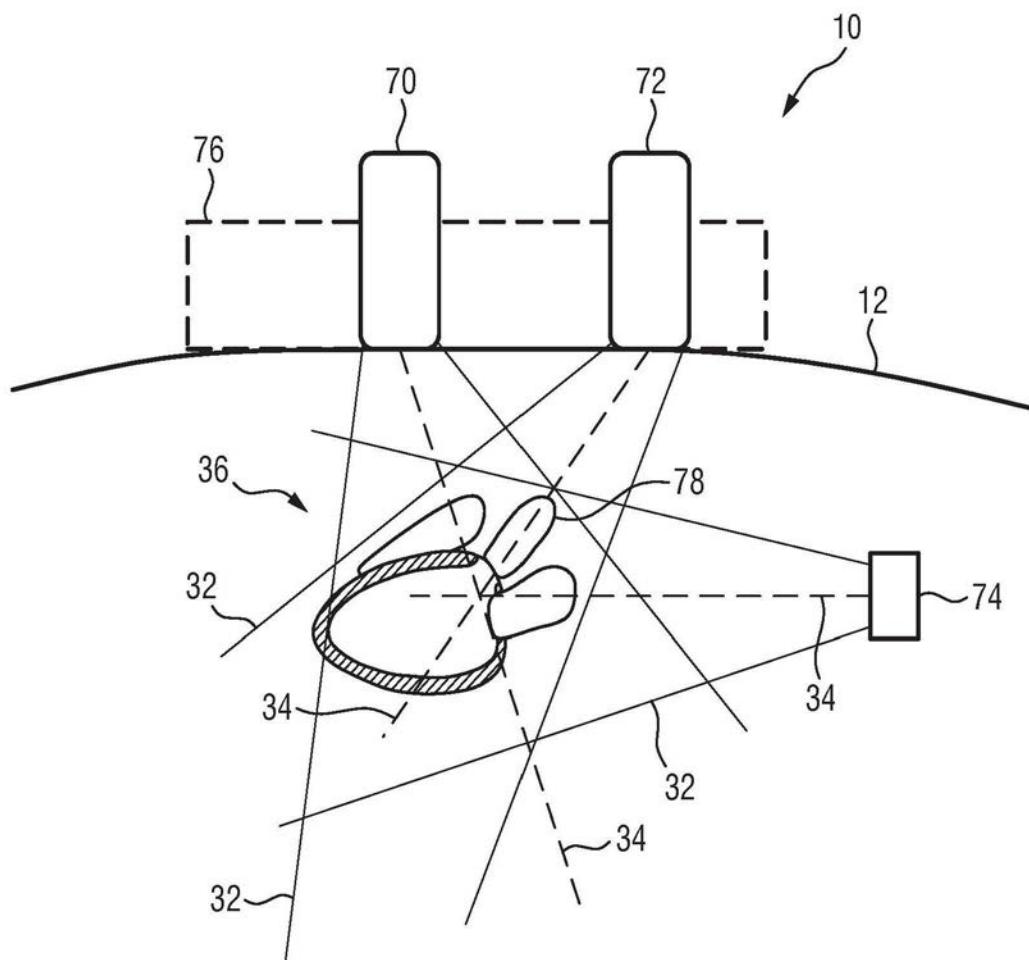


图4