



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108852409 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810447686.7

(22)申请日 2018.05.10

(30)优先权数据

15/591371 2017.05.10 US

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 J.施泰宁格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 郑浩 闫小龙

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G06T 7/33(2017.01)

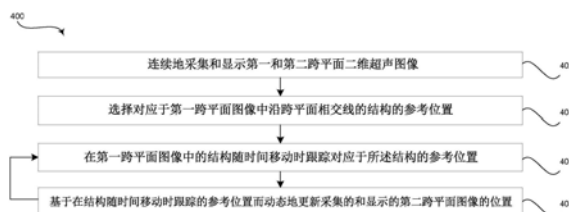
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统

(57)摘要

本申请公开了一种用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统。超声探头可连续地采集第一跨平面图像和第二跨平面图像。所述第二跨平面图像可在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交。处理器可接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择。所述参考位置可对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分。所述处理器可跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动。所述处理器可基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。



1. 一种方法,包括:

通过超声探头连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;

通过处理器接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;

通过所述处理器跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及

通过所述处理器基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,包括同时在显示系统处连续地呈现所述采集的第一跨平面图像和所述采集的第二跨平面图像,其中所述跨平面相交线上覆于在所述显示系统处连续地呈现的所述第一跨平面图像上。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,包括使上覆于所述第一跨平面图像上的所述跨平面相交线移位到与所述跟踪的参考位置相交。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,包括:

通过所述超声探头连续地采集在所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第三跨平面图像;

通过所述处理器接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的额外参考位置的选择,其中所述经选择额外参考位置对应于所述第一跨平面图像中的所述结构的至少一部分;

通过所述处理器跟踪所述经选择额外参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及

通过所述处理器基于所述跟踪的额外参考位置更新所述第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第三跨平面图像在所述跟踪的额外参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

5. 一种系统,包括:

超声探头,所述超声探头被配置成连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;和

处理器,所述处理器被配置成:

接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;

跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;且

基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,包括显示系统,所述显示系统被配置成连续且同时呈现所述采集的第一跨平面图像和所述采集的第二跨平面图像。

7. 根据权利要求5所述的系统,其中:

所述超声探头被配置成连续地采集在所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线处与

所述第一跨平面图像相交的第三跨平面图像;且

所述处理器被配置成:

接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的额外参考位置的选择,其中所述经选择额外参考位置对应于所述第一跨平面图像中的所述结构的至少一部分;

跟踪所述经选择额外参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及

基于所述跟踪的额外参考位置更新所述第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第三跨平面图像在所述跟踪的额外参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

8. 一种非暂时性计算机可读媒体,上面存储有计算机程序,所述计算机程序具有至少一个代码段,所述至少一个代码段能由机器执行以用于使所述机器进行以下步骤,包括:

连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;

接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;

跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及

基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

9. 根据权利要求8所述的非暂时性计算机可读媒体,其中,包括同时连续地显示所述采集的第一跨平面图像和所述采集的第二跨平面图像,其中:

所述跨平面相交线上覆于所述连续地显示的第一跨平面图像上且基于所述跟踪的参考位置随时间的所述移动而移位到与所述跟踪的参考位置相交,且

对应于所述参考位置的标记上覆于所述连续地显示的第一跨平面图像上且基于对所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的所述移动的所述跟踪而在所述第一跨平面图像上移位。

10. 根据权利要求8所述的非暂时性计算机可读媒体,其中,包括:

连续地采集在所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第三跨平面图像;

接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的额外参考位置的选择,其中所述经选择额外参考位置对应于所述第一跨平面图像中的所述结构的至少一部分;

跟踪所述经选择额外参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及

基于所述跟踪的额外参考位置更新所述第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第三跨平面图像在所述跟踪的额外参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

## 用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统

### 技术领域

[0001] 某些实施例涉及超声成像。更具体地说,某些实施例涉及一种用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 超声成像是用于对人体中的器官和软组织进行成像的医学成像技术。超声成像使用实时非侵入性高频声波来产生二维(2D)图像和/或三维(3D)图像。

[0003] 超声成像可有助于随时间观察感兴趣区域中的移动结构,例如组织、医学器械等。举例来说,二维阵列探头可用于实时地同时以超声方式扫描感兴趣立体区域的多个平面。二维阵列使得波束能够以电子方式透过与所述区域中的两个或多于两个图像平面中的阵列换能器相对的立体区域发射和聚焦以同时生成图像平面中的每一个的实时图像。同时提供垂直二维成像平面的成像模式被称为“双平面”或“跨平面”模式。允许同时从垂直视角对器官进行成像的跨平面模式可增强成像结构的观察和跟踪。然而,由成像主体的广度、主体内的结构的移动等所致的运动伪影可使得移动结构的分析变得困难而繁重。举例来说,超声操作者可能不得不操纵轨迹球或移动超声探头以每次在A平面图像中的观察的结构移动时改变采集的垂直B平面图像的位置。

[0004] 通过参考图式将此类系统与如本申请的其余部分中所阐述的本发明的一些方面进行比较,所属领域的技术人员将会明白常规和传统方法的进一步的局限性和缺点。

### 发明内容

[0005] 本发明示例性的提供一种用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的系统和/或方法。

[0006] 本发明的示例性实施例提供了一种方法,所述方法包括:通过超声探头连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;通过处理器接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;通过所述处理器跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及通过所述处理器基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0007] 本发明的示例性实施例提供了一种系统,所述系统包括超声探头和处理器,其中,所述超声探头被配置成连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;所述处理器被配置成:接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;跟踪所述经选择参考

位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;且基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0008] 本发明的示范性实施例提供了一种一种非暂时性计算机可读媒体,上面存储有计算机程序,所述计算机程序具有至少一个代码段,所述至少一个代码段能由机器执行以用于使所述机器进行以下步骤,包括:连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0009] 具体地,本申请技术方案1涉及一种方法,所述方法包括:通过超声探头连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;通过处理器接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;通过所述处理器跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及通过所述处理器基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0010] 本申请技术方案2涉及技术方案1所述的方法,其中,包括同时在显示系统处连续地呈现所述采集的第一跨平面图像和所述采集的第二跨平面图像,其中所述跨平面相交线上覆于在所述显示系统处连续地呈现的所述第一跨平面图像上。

[0011] 本申请技术方案3涉及技术方案2所述的方法,其中,包括使上覆于所述第一跨平面图像上的所述跨平面相交线移位到与所述跟踪的参考位置相交。

[0012] 本申请技术方案4涉及技术方案2所述的方法,其中,对应于所述参考位置的标记上覆于在所述显示系统处连续地呈现的所述第一跨平面图像上。

[0013] 本申请技术方案5涉及技术方案4所述的方法,其中,包括基于对所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的所述移动的所述跟踪而使上覆于所述第一跨平面图像上的所述标记移位。

[0014] 本申请技术方案6涉及技术方案1所述的方法,其中,通过所述超声探头连续地采集在所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第三跨平面图像;通过所述处理器接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的额外参考位置的选择,其中所述经选择额外参考位置对应于所述第一跨平面图像中的所述结构的至少一部分;通过所述处理器跟踪所述经选择额外参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及通过所述处理器基于所述跟踪的额外参考位置更新所述第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第三跨平面图像在所述跟踪的额外参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0015] 本申请技术方案7涉及技术方案1所述的方法,其中,以下各项中的一个或多个:所

述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像是B模式图像或彩色多普勒图像中的一个或两个,所述第二跨平面图像垂直于所述第一跨平面图像,且所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像中的一个或两个是厚切片图像。

[0016] 本申请技术方案8涉及技术方案1所述的方法,其中,所述超声探头包括二维(2D)阵列压电元件,所述二维阵列压电元件被配置成同时采集所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像。

[0017] 本申请技术方案9涉及一种系统,所述系统包括超声探头和处理器,其中,所述超声探头被配置成连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;所述处理器被配置成:接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;且基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0018] 本申请技术方案10涉及技术方案9所述的系统,其中,包括用户输入模块,所述用户输入模块被配置成将所述参考位置的所述选择提供到所述处理器。

[0019] 本申请技术方案11涉及技术方案9所述的系统,其中,包括显示系统,所述显示系统被配置成连续且同时呈现所述采集的第一跨平面图像和所述采集的第二跨平面图像。

[0020] 本申请技术方案12涉及技术方案11所述的系统,其中,所述处理器被配置成:将所述跨平面相交线叠加于在所述显示系统处连续地呈现的所述第一跨平面图像上,且基于所述跟踪的参考位置随时间的所述移动而使所述跨平面相交线移位到与所述跟踪的参考位置相交。

[0021] 本申请技术方案13涉及技术方案11所述的系统,其中,所述处理器被配置成:将对应于所述参考位置的标记叠加于在所述显示系统处连续地呈现的所述第一跨平面图像上,且基于对所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的所述移动的所述跟踪而使所述第一跨平面图像上的所述标记移位。

[0022] 本申请技术方案14涉及技术方案9所述的系统,其中,所述超声探头被配置成连续地采集在所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第三跨平面图像;且所述处理器被配置成:接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的额外参考位置的选择,其中所述经选择额外参考位置对应于所述第一跨平面图像中的所述结构的至少一部分;跟踪所述经选择额外参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及基于所述跟踪的额外参考位置更新所述第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第三跨平面图像在所述跟踪的额外参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0023] 本申请技术方案15涉及技术方案9所述的系统,其中,以下各项中的一个或多个:所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像是B模式图像或彩色多普勒图像中的一个或两个,所述第二跨平面图像垂直于所述第一跨平面图像,所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像中的一个或两个是厚切片图像,以及所述超声探头包括二维(2D)阵列压电元件,所述二维阵列压电元件被配置成同时采集所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像。

[0024] 本申请技术方案16涉及一种非暂时性计算机可读媒体,上面存储有计算机程序,所述计算机程序具有至少一个代码段,所述至少一个代码段能由机器执行以用于使所述机器进行以下步骤,包括:连续地采集第一跨平面图像和在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第二跨平面图像;接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择,其中所述经选择参考位置对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分;跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0025] 本申请技术方案17涉及技术方案16所述的非暂时性计算机可读媒体,其中,包括同时连续地显示所述采集的第一跨平面图像和所述采集的第二跨平面图像,其中:所述跨平面相交线上覆于所述连续地显示的第一跨平面图像上且基于所述跟踪的参考位置随时间的所述移动而移位到与所述跟踪的参考位置相交,且对应于所述参考位置的标记上覆于所述连续地显示的第一跨平面图像上且基于对所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的所述移动的所述跟踪而在所述第一跨平面图像上移位。

[0026] 本申请技术方案18涉及技术方案16所述的非暂时性计算机可读媒体,其中,以下各项中的一个或两个:所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像是B模式图像或彩色多普勒图像中的一个或两个,和所述第二跨平面图像垂直于所述第一跨平面图像。

[0027] 本申请技术方案19涉及技术方案16所述的非暂时性计算机可读媒体,其中,以下各项中的一个或两个:所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像由包括二维(2D)阵列压电元件的超声探头同时采集,和所述第一跨平面图像和所述第二跨平面图像中的一个或两个是厚切片图像。

[0028] 本申请技术方案20涉及技术方案16所述的非暂时性计算机可读媒体,其中包括:连续地采集在所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交的第三跨平面图像;接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的额外参考位置的选择,其中所述经选择额外参考位置对应于所述第一跨平面图像中的所述结构的至少一部分;跟踪所述经选择额外参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动;以及基于所述跟踪的额外参考位置更新所述第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得所述第三跨平面图像在所述跟踪的额外参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

[0029] 从以下描述和图式将更充分地了解本发明的这些和其它优点、方面和新颖特征,以及其说明实施例的细节。

## 附图说明

[0030] 图1是根据各种实施例的能操作来通过跨平面二维超声图像增强移动结构的可视化的示范性超声系统的框图。

[0031] 图2说明根据各种实施例的与结构相交的第一平面和第二平面的示范性示意性表示。

[0032] 图3说明根据各种实施例的示范性第一和第二跨平面超声图像,第一跨平面超声图像沿跨平面相交线具有经选择参考位置。

[0033] 图4说明根据各种实施例的示范性第一和第二跨平面超声图像,第一跨平面超声图像示出基于跟踪的经选择参考位置从图3移位的更新的跨平面相交线位置。

[0034] 图5说明根据各种实施例的示范性第一和第二跨平面超声图像,其不被跟踪,使得跨平面相交线位置与图3相比不改变而不管成像结构的移动。

[0035] 图6是流程图,其说明根据各种实施例的可利用于通过跨平面二维超声图像增强移动结构的可视化的示范性步骤。

### 具体实施方式

[0036] 某些实施例可见于用于通过跨平面二维超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统中。举例来说,各方面具有通过以下方式增强结构的可视化的技术效果:跟踪第一跨平面图像中的结构的位置且基于第一跨平面图像中的结构的跟踪的位置更新第二跨平面图像的位置。

[0037] 在结合附图阅读时将更好理解以上概述以及以下对某些实施例的详细描述。图在某种程度上说明了各种实施例的功能框的图,这些功能框未必指示硬件电路之间的划分。因此,例如,功能框中的一个或多个(例如,处理器或存储器)可被实施为单件硬件(例如,通用信号处理器或随机存取存储器的一区块、硬盘等)或多件硬件中。类似地,程序可以是独立式程序,可作为子例程并入操作系统中,可在安装的软件包中起作用,等。应了解,各种实施例并不限于图式中所示出的布置和手段。还应了解,可组合实施例,或可利用其它实施例,且可在不脱离本发明的各种实施例的范围的情况下进行结构、逻辑和电学上的改变。因此,不应以限制性意义来进行以下详细说明,且由所附权利要求及其等同物来限定本发明的范围。

[0038] 如本文中所使用,以单数形式叙述且跟在词语“一”或“一个”后的元件或步骤应理解为不排除复数个所述元件或步骤,除非明确陈述此类排除。此外,对“实施例”、“一个实施例”、“代表性实施例”、“示范性实施例”、“各种实施例”、“某些实施例”等的引用不希望被解释为排除存在也并入所陈述特征的额外实施例。此外,除非相反地明确陈述,“包括(comprising)”、“包括(including)”或“具有”带特定性质的元件或多个元件的实施例可包括没有所述性质的额外元件。

[0039] 同样如本文中所使用,术语“图像”广义地指可视图像和表示可视图像的数据。然而,许多实施例生成(或被配置成生成)至少一个可视图像。另外,如本文中所使用,短语“图像”用于指例如B模式、CF模式和/或CF的子模式的超声模式,例如,TVI、Angio、B-flow、BMI、BMI\_Angio,且在一些情况下还有MM、CM、PW、TVD、CW,其中“图像”和/或“平面”包括单个波束或多个波束。

[0040] 此外,如本文中所使用,术语处理器或处理单元是指可执行本发明所需的所需计算的任何类型的处理单元,例如单核或多核:CPU、图形板、DSP、FPGA、ASIC或其组合。

[0041] 此外,尽管以上描述中的某些实施例可描述例如分析胎心,但除非如此要求保护,否则本发明的各方面的范围不应限于胎心且可另外和/或另一选择为适用于具有改变位置的任何合适的成像结构。

[0042] 请注意,生成或形成图像的本文中所描述的各种实施例可包括用于形成图像的处理,其在一些实施例中包括波束成形,且在其它实施例中不包括波束成形。举例来说,可在

不使用波束成形的情况下形成图像,例如通过将解调数据的矩阵乘以系数矩阵,使得乘积是图像,且其中所述过程不形成任何“波束”。而且,可使用可能源自多于一个传输事件(例如,合成孔径技术)的信道组合来进行图像的形成。

[0043] 在各种实施例中,形成图像的超声处理被进行,例如,包括在软件、固件、硬件或其组合中的超声波束成形,例如接收波束成形。在图1中说明了具有根据各种实施例形成的软件波束成形器架构的超声系统的一个实施方案。

[0044] 图1是根据各种实施例的能操作来通过跨平面二维超声图像200、202增强移动结构204的可视化的示范性超声系统100的框图。参考图1,示出超声系统100。超声系统100包括发射器102、超声探头104、发射波束成形器110、接收器118、接收波束成形器120、RF处理器124、RF/IQ缓冲器126、用户输入模块130、信号处理器132、图像缓冲器136和显示系统134。

[0045] 发射器102可包括可能操作来驱动超声探头104的合适的逻辑、电路、接口和/或代码。超声探头104可包括二维(2D)阵列压电元件。超声探头104可包括通常构成相同元件的一组发射换能器元件106和一组接收换能器元件108。

[0046] 发射波束成形器110可包括合适的逻辑、电路、接口和/或代码,其可能操作来控制发射器102,所述发射器102通过发射子孔径波束成形器114驱动一组发射换能器元件106,以将超声发射信号发出到感兴趣区域(例如,人、动物、地下腔体、物理结构等)。发射的超声信号可从感兴趣对象中的结构,如血细胞或组织,反向散射以产生回波。回波由接收换能器元件108接收。

[0047] 超声探头104中的一组接收换能器元件108可能操作来将接收的回波转换成模拟信号,通过接收子孔径波束成形器116进行子孔径波束成形,且接着被传送到接收器118。接收器118可包括可能操作来接收和解调来自接收子孔径波束成形器116的信号的合适的逻辑、电路、接口和/或代码。解调的模拟信号可被传送到多个A/D转换器122中的一个或多个。

[0048] 多个A/D转换器122可包括合适的逻辑、电路、接口和/或代码,其可能操作来将来自接收器118的解调的模拟信号转换成对应数字信号。多个A/D转换器122设置在接收器118和接收波束成形器120之间。尽管如此,本发明并不限于此。因此,在一些实施例中,多个A/D转换器122可集成在接收器118内。

[0049] 接收波束成形器120可包括合适的逻辑、电路、接口和/或代码,其可能操作来进行数字波束成形处理,以例如将从多个A/D转换器122接收的延迟的信道信号求和且输出波束求和信号。所得的经处理的信息可被转换回对应的RF信号。从接收波束成形器120输出的对应输出RF信号可被传送到RF处理器124。根据一些实施例,接收器118、多个A/D转换器122和波束成形器120可被集成到单个波束成形器中,所述单个波束成形器可能是数字的。

[0050] RF处理器124可包括可能操作来解调RF信号的合适的逻辑、电路、接口和/或代码。根据一实施例,RF处理器124可包括复杂解调器(未示出),其能操作来解调RF信号以形成代表对应回波信号的I/Q数据对。接着可将RF或I/Q信号数据传送到RF/IQ缓冲器126。RF/IQ缓冲器126可包括合适的逻辑、电路、接口和/或代码,其可能操作来提供由RF处理器124生成的RF或I/Q信号数据的临时存储。

[0051] 用户输入模块130可被利用来输入患者数据、手术器械数据、扫描参数、设置、配置

参数,改变扫描模式,选择对应于图像数据中的结构的参考位置等。在示范性实施例中,用户输入模块130可能够操作来配置、管理和/或控制超声系统100中的一个或多个部件和/或模块的操作。就这一点而言,用户输入模块130可能够操作来配置、管理和/或控制发射器102、超声探头104、发射波束成形器110、接收器118、接收波束成形器120、RF处理器124、RF/IQ缓冲器126、用户输入模块130、信号处理器132、图像缓冲器136和/或显示系统134的操作。

[0052] 信号处理器132可包括可能够操作来处理超声扫描数据(即,RF信号数据或IQ数据对)以生成用于在显示系统134上呈现的跨平面2D超声图像的合适的逻辑、电路、接口和/或代码。在各种实施例中,用于由信号处理器132处理的跨平面图像数据可与一个超声探头104同时或相继采集。信号处理器132能操作来根据采集的超声扫描数据上的多个能选择的超声模态进行一个或多个处理操作。在示范性实施例中,信号处理器132可能够操作来进行复合(compounding)、运动跟踪(motion tracking)和/或斑点跟踪(speckle tracking)。随着回波信号被接收,采集的超声扫描数据可在扫描会话期间被实时地处理。另外或另一选择为,超声扫描数据可在扫描会话期间临时存储在RF/IQ缓冲器126中,且在实时或离线操作中以不太实时的方式处理。

[0053] 超声系统100可能够操作来以适合于所讨论的成像状况的帧速率连续地采集超声扫描数据。典型的帧速率范围为20到70,但可更低或更高。采集的超声扫描数据可以能够与帧速率相同、或更慢或更快的显示速率在显示系统134上显示。包括图像缓冲器136,以用于存储未被调度为立即显示的采集的超声扫描数据的经处理帧。优选地,图像缓冲器136具有足够的容量来存储至少数秒价值的超声扫描数据帧。超声扫描数据帧以有利于根据其采集的顺序或时间进行检索的方式来存储。图像缓冲器136可被实现为任何已知的数据存储媒体。

[0054] 信号处理器132可包括运动跟踪模块140,所述运动跟踪模块140包括合适的逻辑、电路、接口和/或代码,所述合适的逻辑、电路、接口和/或代码可能够操作来处理跨平面2D超声扫描数据以跟踪对应于第一跨平面图像200中的经选择结构204的参考位置304以及基于第一跨平面图像200中的跟踪的参考位置304更新第二跨平面图像202的采集位置。运动跟踪模块140可从用户输入模块130接收指令以用于沿跨平面相交线302选择识别第二跨平面图像202与第一跨平面图像200相交处的参考点304。跨平面相交线302可以是上覆于在显示系统134处的超声图像显示器300处呈现的第一跨平面图像200上的参考线。沿跨平面相交线302的参考点304选择可通过叠加于在显示系统134处的超声图像显示器300处呈现的第一跨平面图像200上的标记304来显示。运动跟踪模块140可继续在连续地采集超声扫描数据以跟踪与移动结构204相关联的经选择参考点304时评估所述超声扫描数据。举例来说,运动跟踪模块140可应用图像检测技术和/或算法来自动识别对应于第一跨平面图像200中的经选择参考点304的移动结构204。图像检测技术和/或算法可搜索匹配经选择结构204的结构的图像数据。搜索可基于在结构选择时的已知外观和/或在选择之后结构已被跟踪时的已知外观。另外和/或另一选择为,搜索可基于在结构被选择时的已知位置信息和/或在选择之后结构已被跟踪时的已知位置信息。举例来说,图像检测技术和/或算法可存取来自先前相关的经处理图像数据信息或关于与经选择参考点304相关联的结构204的外观和/或位置的其它存储的信息。

[0055] 运动跟踪模块140可随对应结构204的检测的移动而自动使上覆于第一跨平面图像200上的经选择参考点304和跨平面相交线302移位。运动跟踪模块140可基于结构204的检测的移动而动态调整对应于第二跨平面图像202的位置的采集参数。在各种实施例中,采集的第二跨平面图像202的位置的更新基本上实时地且与经选择参考点304和跨平面相交线302在第一跨平面图像200中的移位同时发生。跨平面图像200、202可被提供到图像缓冲器136和/或在显示系统134处的超声显示器300处呈现。在各种实施例中,跨平面图像200、202中的一个或两个可以是厚切片图像,其被定义为具有1到50毫米厚度的图像。举例来说,具有限定厚度(也被称为深度)的切片可由信号处理器132生成,从而基于容积再现技术,例如通过容积对比成像(VCI)或任何合适的技术将所述厚度投影到平面上。

[0056] 图2说明根据各种实施例的第一平面200和第二平面202与结构204相交的示范性示意性表示。参考图2,第一平面200和第二202平面彼此垂直。结构204可以是例如胎心或任何合适的结构。采集的第一平面200的2D超声图像数据可作为第一跨平面图像显示,且采集的第二平面202的2D超声图像数据可作为第二跨平面图像显示,如下文参考例如图3到5所描述。

[0057] 图3说明根据各种实施例的示范性第一跨平面超声图像200和第二跨平面超声图像202,所述第一跨平面超声图像200沿跨平面相交线302具有经选择参考位置304。图4说明根据各种实施例的示范性第一跨平面超声图像200和第二跨平面超声图像202,所述第一跨平面超声图像200示出基于跟踪的经选择参考位置304从图3移位的更新的跨平面相交线位置302。图5说明根据各种实施例的示范性第一跨平面超声图像200和第二跨平面超声图像202,其不被跟踪,使得跨平面相交线302位置与图3相比不改变而不管成像结构204的移动。参考图3到5,可在显示系统134处呈现的示范性超声图像显示器300的截屏包括邻近于第二跨平面2D超声图像202呈现的第一跨平面2D超声图像200。第一跨平面超声图像200和第二跨平面超声图像202可由信号处理器132根据与超声探头104同时或相继采集的2D超声图像数据而生成。第一跨平面超声图像200可与第二跨平面超声图像202一起在显示系统134处的超声图像显示器300处呈现和/或可存储在图像缓冲器136中。在各种实施例中,跨平面图像200、202中的一个或两个可以是厚切片图像,其被定义为具有1到50毫米厚度的图像。跨平面超声图像200、202提供结构204沿两个不同平面的图像数据。在各种实施例中,两个不同平面可彼此垂直,如例如图2中所说明。第一跨平面图像200可以是具有叠加于图像200上方的跨平面参考线302的A平面图像。跨平面参考线302可对应于第二跨平面图像202的位置,所述第二跨平面图像202可以是垂直于A平面第一跨平面图像200的B平面图像。

[0058] 在各种实施例中,第一跨平面图像200可与识别结构204的经选择跟踪部分304的标记重叠。标记可以是圆、框、箭头或任何合适的形状或识别标记。超声操作者可标记和/或选择第一跨平面图像200中的结构204的部分304来进行跟踪,使得第二跨平面图像202的采集位置随结构204的跟踪部分304移动而自动更新。举例来说,图3到5中所说明的结构204是可随胎儿移动和/或随妈妈移动等而自身移动的胎心。胎心204的经选择部分304可例如由超声系统100的信号处理器132的运动跟踪模块140进行跟踪。运动跟踪模块140可更新第二跨平面图像202的图像采集参数,使得超声系统100继续采集穿过结构204的经选择部分304的适当平面。运动跟踪模块140可使结构204的经选择部分304的标记连同跨平面参考线302一起移位,如图4中所说明,使得标记和线302连续地识别结构204的跟踪部分304和第二跨

平面图像202的相交位置。

[0059] 在某些实施例中,当运动跟踪被切断时和/或在选择结构204的跟踪部分304之前,运动跟踪模块140可能不会进行跟踪且可能不会更新第二跨平面图像202的图像采集参数。举例来说,比较图3与图5,如果运动跟踪被切断和/或如果图3中的结构204的部分304未经选择,那么跨平面参考线302不会随结构204的移动而移位且不会基于如图5中所说明的结构204的部分304的新位置而更新第二跨平面图像202。相反,如图5中所示出,跨平面参考线302可在不同部分306处与结构204相交且第二跨平面图像202可对应于与结构204的不同部分306相关联的图像数据。

[0060] 图6是流程图400,所述流程图400说明根据各种实施例的可利用来通过跨平面二维超声图像200、202增强移动结构204的可视化的示范性步骤402到408。参考图6,示出包括示范性步骤402到408的流程图400。某些实施例可省略一个或多个步骤,和/或以与列出的顺序不同的顺序进行步骤,和/或组合下文所论述的某些步骤。举例来说,一些步骤在某些实施例中可能不进行。作为另一实例,某些步骤可以相比下文所列出的不同的时间顺序进行,包括同时进行。

[0061] 在步骤402处,超声系统100的探头104可连续地采集跨平面2D超声图像200、202。超声系统100可采集超声数据,例如如上文关于图1所描述。跨平面2D超声图像数据可包括第一跨平面超声图像200和第二跨平面超声图像202。第一跨平面超声图像200和第二跨平面超声图像202可由信号处理器132根据与超声探头104同时或相继采集的2D超声图像数据而生成。在各种实施例中,跨平面图像200、202中的一个或两个可以是厚切片图像。第二跨平面超声图像202可垂直于第一跨平面超声图像200。第一跨平面超声图像200可与第二跨平面超声图像202一起在显示系统134的超声图像显示器300处呈现和/或可存储在图像缓冲器136中。显示系统134的超声图像显示器300可同时呈现邻近于第二跨平面超声图像202的第一跨平面超声图像200。超声图像显示器300可包括叠加于第一跨平面图像200上的跨平面相交线302,所述跨平面相交线302识别第二垂直跨平面图像202关于第一跨平面图像200的位置。

[0062] 在步骤404处,信号处理器132的运动跟踪模块140可接收对应于第一跨平面图像200中的沿跨平面相交线302的结构204的参考位置选择304。举例来说,信号处理器132的运动跟踪模块140可接收来自用户输入模块130的信息,所述用户输入模块130沿第一跨平面超声图像200中的跨平面相交线302手动地识别移动结构204来进行跟踪。在各种实施例中,超声操作者可使用用户输入模块130来手动地将参考位置304定位在跨平面相交线302上的点处。经选择位置可由标记识别,所述标记例如圆、箭头、框或任何合适的形状或识别标记。标记304可叠加于显示系统134的超声图像显示器300中的第一跨平面图像200上。

[0063] 在步骤406处,信号处理器132的运动跟踪模块140可在参考位置304随时间移动时跟踪对应于在步骤404处选择的第一跨平面图像200中的结构204的参考位置304。举例来说,运动跟踪模块140可应用图像检测技术和/或算法来自动地识别在步骤404处选择的结构204的部分304。图像检测技术和/或算法可搜索匹配结构和/或位置的图像数据。搜索可基于已知结构外观信息和/或位置信息。举例来说,图像检测技术和/或算法可使用在步骤404处确定的或来自步骤406的先前迭代的初始和/或先前跟踪的结构位置和/或结构外观特性信息来搜索当前采集的第一跨平面图像200中的结构204的经选择部分304。

[0064] 在步骤408处,信号处理器132的运动跟踪模块140可基于在成像结构204随时间移动时跟踪的参考位置304而动态地更新采集的和显示的第二跨平面图像202的位置。举例来说,运动跟踪模块140可自动更新第二跨平面图像202的图像采集参数,使得超声系统100继续采集与结构204的经选择部分304相交的适当平面。运动跟踪模块140可使结构204的经选择部分304的标记和跨平面参考线302移位,使得在显示系统134处的超声图像显示器300处呈现的标记和线302连续地识别结构204的跟踪部分304和第二跨平面图像202的相交位置。在示范性实施例中,在新的跨平面图像数据被超声探头104连续地采集且由信号处理器132的运动跟踪模块140分析以在显示系统134处显示时重复步骤406和408。

[0065] 尽管图6的方法公开了第一和第二跨平面图像,但涵盖额外跨平面图像。举例来说,可在第一跨平面图像中选择额外参考位置,所述额外参考位置中的每一个对应于额外跨平面图像。在各种实施例中,额外跨平面图像中的每一个的位置可基于在结构随时间移动时跟踪第一跨平面图像中的经选择额外参考位置而动态更新。

[0066] 本发明的方面提供一种方法400,其用于通过跨平面二维超声图像200、202增强移动结构204的可视化。根据各种实施例,方法400包括通过超声探头104连续地采集402第一跨平面图像200和在第一跨平面图像200的跨平面相交线302处与第一跨平面图像200相交的第二跨平面图像202。方法400包括通过处理器132、140接收404第一跨平面图像200中的沿第一跨平面图像200的跨平面相交线302的参考位置304的选择。经选择参考位置304对应于第一跨平面图像200中的结构204的至少一部分。方法400包括通过处理器132、140跟踪406经选择参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动。方法400包括通过处理器132、140基于跟踪的参考位置304更新408第二跨平面图像202的图像采集位置参数,使得第二跨平面图像202在跟踪的参考位置304处与第一跨平面图像200相交。

[0067] 在各种实施例中,方法400包括在显示系统134处同时连续地呈现402采集的第一跨平面图像200和采集的第二跨平面图像202。在某些实施例中,跨平面相交线302上覆于在显示系统134处连续地呈现的第一跨平面图像200上。在代表性实施例中,方法400包括使上覆于第一跨平面图像200上的跨平面相交线302移位408到与跟踪的参考位置304相交。在各种实施例中,对应于参考位置302的标记上覆于在显示系统134处连续地呈现的第一跨平面图像200上。在某些实施例中,方法400包括基于对经选择参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动的跟踪而使上覆于第一跨平面图像200上的标记移位408。

[0068] 在代表性实施例中,方法400包括通过超声探头104连续地采集402在第一跨平面图像200的跨平面相交线302处与第一跨平面图像200相交的第三跨平面图像。方法400包括通过处理器132、140接收404第一跨平面图像200中的沿第一跨平面图像200的跨平面相交线302的额外参考位置304的选择。经选择额外参考位置304对应于第一跨平面图像200中的结构204的至少一部分。方法400包括通过处理器132、140跟踪406经选择额外参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动。方法400包括通过处理器132、140基于跟踪的额外参考位置304更新408第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得第三跨平面图像在跟踪的额外参考位置304处与第一跨平面图像200相交。

[0069] 在某些实施例中,第一跨平面图像200和第二跨平面图像202是B模式图像或彩色多普勒图像中的一个或两个。在各种实施例中,第二跨平面图像202垂直于第一跨平面图像200。在代表性实施例中,第一跨平面图像200和第二跨平面图像中的一个或两个是厚切片

图像。在某些实施例中，超声探头104包括二维(2D)阵列压电元件，所述二维阵列压电元件被配置成同时采集第一跨平面图像200和第二跨平面图像202。

[0070] 各种实施例提供一种系统100，其用于通过跨平面二维超声图像200、202增强移动结构204的可视化。系统100包括超声探头104，所述超声探头104被配置成连续地采集第一跨平面图像200和在第一跨平面图像200的跨平面相交线302处与第一跨平面图像200相交的第二跨平面图像202。系统100包括处理器132、140，所述处理器132、140被配置成接收第一跨平面图像200中的沿第一跨平面图像200的跨平面相交线302的参考位置304的选择。经选择参考位置304对应于第一跨平面图像200中的结构204的至少一部分。处理器132、140被配置成跟踪经选择参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动。处理器132、140被配置成基于跟踪的参考位置304更新第二跨平面图像202的图像采集位置参数，使得第二跨平面图像202在跟踪的参考位置304处与第一跨平面图像200相交。

[0071] 在某些实施例中，系统100包括用户输入模块130，所述用户输入模块130被配置成将参考位置304的选择提供到处理器132、140。在代表性实施例中，系统100包括显示系统134，所述显示系统134被配置成连续且同时呈现采集的第一跨平面图像200和采集的第二跨平面图像202。在各种实施例中，处理器132、140被配置成将跨平面相交线302叠加于在显示系统134处呈现的第一跨平面图像200上。处理器132、140被配置成基于跟踪参考位置304随时间的移动而使跨平面相交线302移位到与跟踪的参考位置304相交。在某些实施例中，处理器132、140被配置成将对应于参考位置304的标记叠加于在显示系统134处连续地呈现的第一跨平面图像200上。处理器132、140被配置成基于对经选择参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动的跟踪而使第一跨平面图像200上的标记移位。

[0072] 在代表性实施例中，超声探头104被配置成连续地采集在第一跨平面图像200的跨平面相交线302处与第一跨平面图像200相交的第三跨平面图像。在各种实施例中，处理器132、140被配置成接收第一跨平面图像200中的沿第一跨平面图像200的跨平面相交线302的额外参考位置304的选择。经选择额外参考位置304对应于第一跨平面图像200中的结构204的至少一部分。在某些实施例中，处理器132、140被配置成跟踪经选择额外参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动。在代表性实施例中，处理器132、140被配置成基于跟踪的额外参考位置304更新第三跨平面图像的图像采集位置参数，使得第三跨平面图像在跟踪的额外参考位置304处与第一跨平面图像200相交。

[0073] 在各种实施例中，第一跨平面图像200和第二跨平面图像202是B模式图像或彩色多普勒图像中的一个或两个。在某些实施例中，第二跨平面图像202垂直于第一跨平面图像200。在代表性实施例中，第一跨平面图像200和第二跨平面图像202中的一个或两个是厚切片图像。在各种实施例中，超声探头104包括二维(2D)阵列压电元件，所述二维阵列压电元件被配置成同时采集第一跨平面图像200和第二跨平面图像204。

[0074] 某些实施例提供一种非暂时性计算机可读媒体，上面存储有计算机程序，所述计算机程序具有至少一个代码段。至少一个代码段能由机器执行以使机器进行步骤。步骤400包括连续地采集402第一跨平面图像200和在第一跨平面图像200的跨平面相交线302处与第一跨平面图像200相交的第二跨平面图像202。步骤400包括接收404第一跨平面图像200中的沿第一跨平面图像200的跨平面相交线302的参考位置304的选择。经选择参考位置304对应于第一跨平面图像200中的结构204的至少一部分。步骤400包括跟踪406经选择参考位

置304随时间在第一跨平面图像200中的移动。步骤400包括基于跟踪的参考位置304更新408第二跨平面图像202的图像采集位置参数,使得第二跨平面图像202在跟踪的参考位置304处与第一跨平面图像200相交。

[0075] 在各种实施例中,步骤400包括同时连续地显示402采集的第一跨平面图像200和采集的第二跨平面图像202。跨平面相交线302上覆于连续地显示的第一跨平面图像200上且基于跟踪的参考位置304随时间的移动而移位到与跟踪的参考位置302相交。对应于参考位置304的标记上覆于连续地显示的第一跨平面图像200上且基于对经选择参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动的跟踪而在第一跨平面图像200上移位。在某些实施例中,第一跨平面图像200和第二跨平面图像202是B模式图像或彩色多普勒图像中的一个或两个。在代表性实施例中,第二跨平面图像202垂直于第一跨平面图像200。在各种实施例中,第一跨平面图像200和第二跨平面图像202由包括二维(2D)阵列压电元件的超声探头104同时采集。在各种实施例中,第一跨平面图像200和第二跨平面图像202中的一个或两个是厚切片图像。

[0076] 在代表性实施例中,步骤400包括连续地采集402在第一跨平面图像200的跨平面相交线302处与第一跨平面图像200相交的第三跨平面图像。在各种实施例中,步骤400包括接收404第一跨平面图像200中的沿第一跨平面图像200的跨平面相交线302的额外参考位置304的选择。经选择额外参考位置304对应于第一跨平面图像200中的结构204的至少一部分。在某些实施例中,步骤400包括跟踪406经选择额外参考位置304随时间在第一跨平面图像200中的移动。在代表性实施例中,步骤400包括基于跟踪的额外参考位置304更新408第三跨平面图像的图像采集位置参数,使得第三跨平面图像在跟踪的额外参考位置304处与第一跨平面图像200相交。

[0077] 如本文中所利用,术语“电路”是指物理电子部件(即,硬件)以及可配置硬件、可由硬件执行或另外与硬件相关联的任何软件和/或固件(“代码”)。如本文中所使用,例如,特定处理器和存储器当执行第一个或多个代码行时可包括第一“电路”,且当执行第二个或多个代码行时可包括第二“电路”。如本文中所利用,“和/或”意味着通过“和/或”连接的列表中的任何一个或多个项目。作为实例,“x和/或y”意味着三元素集合 $\{(x), (y), (x, y)\}$ 中的任何元素。作为另一实例,“x、y和/或z”意味着七元素集合 $\{(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)\}$ 中的任何元素。如本文中所使用,术语“示范性”意味着用作非限制性实例、例子或图示。如本文中所利用,术语“如”和“例如”列出了一个或多个非限制性实例、例子或图示的列表。如本文中所利用,只要电路包括进行一功能所需的硬件和代码(如果需要的话),那么电路就“能操作来”进行所述功能,而不管所述功能的进行是否通过一些用户可配置的设置禁用或未启用。

[0078] 本发明的其它实施例可提供计算机可读装置和/或非暂时性计算机可读媒体、和/或机器可读装置和/或非暂时性机器可读媒体,上面存储有机器代码和/或计算机程序,所述机器代码和/或计算机程序具有能由机器和/或计算机执行的至少一个代码段,从而使机器和/或计算机进行如本文中所描述的步骤,以通过跨平面二维超声图像增强移动结构的可视化。

[0079] 因此,本发明可在硬件、软件或硬件和软件的组合中实现。本发明可以集中方式在至少一个计算系统中实现,或以不同元件分布在若干互连的计算系统中的分布方式实现。

适用于执行本文中所描述的方法的任何种类的计算机系统或其它设备都是适合的。

[0080] 本发明也可嵌入到计算机程序产品中,所述计算机程序产品包括能够实现本文中所描述的方法的所有实施方案,且当被加载到计算机系统中时能够执行这些方法。在本上下文中的计算机程序意味着一组指令的任何语言、代码或符号的任何表达,其希望使具有信息处理能力的系统直接地或在以下任一个或两个之后进行特定功能:a)转换为另一种语言、代码或符号;b)以不同的材料形式复制。

[0081] 虽然已参考某些实施例描述了本发明,但是所属领域的技术人员将了解,在不脱离本发明的范围的情况下,可作出各种改变且可替换等同物。另外,可作出许多修改以使特定情况或材料适应本发明的教导而不脱离其范围。因此,本发明并不希望局限于所公开的特定实施例,本发明将包括落入所附权利要求范围内的所有实施例。

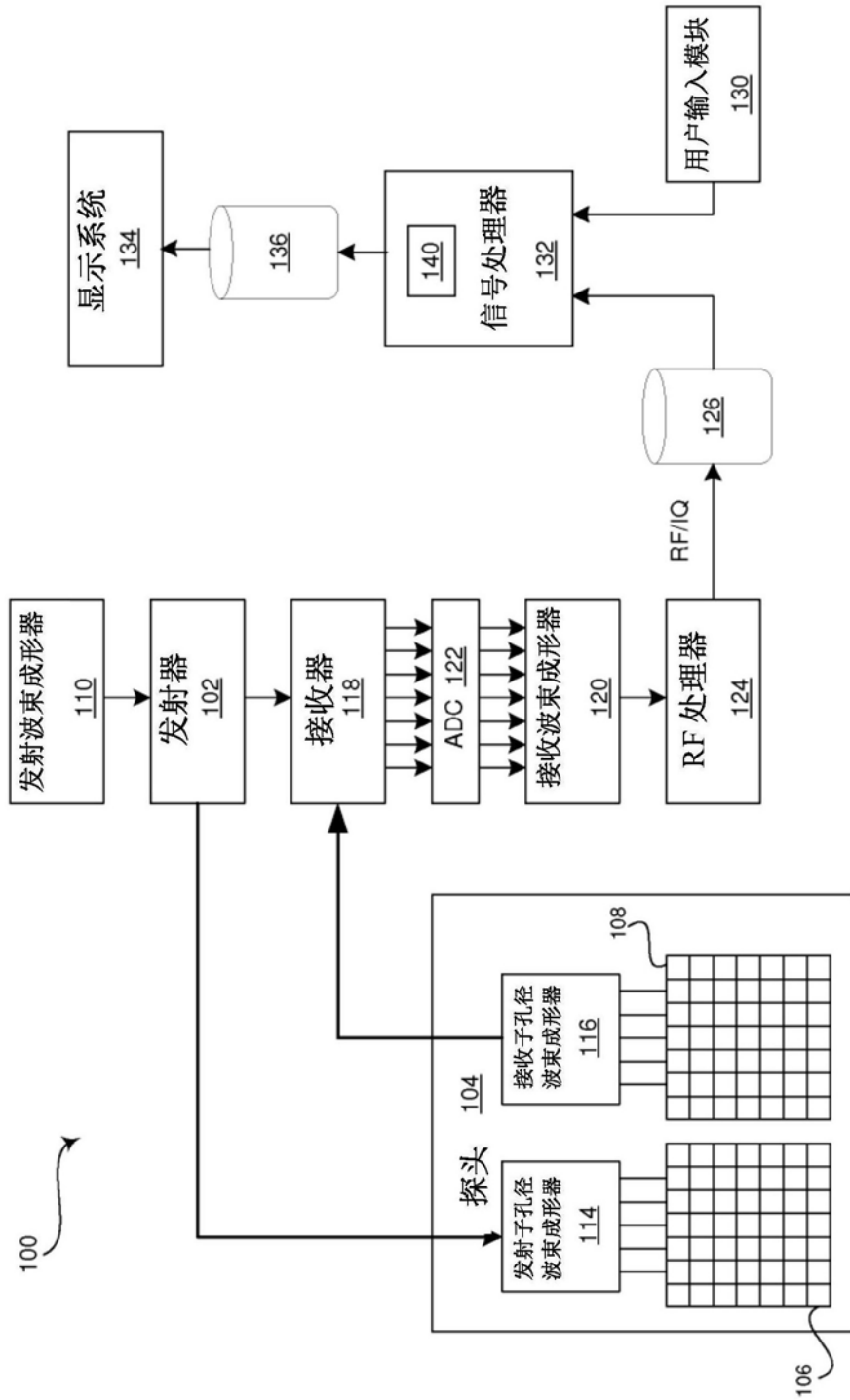


图1

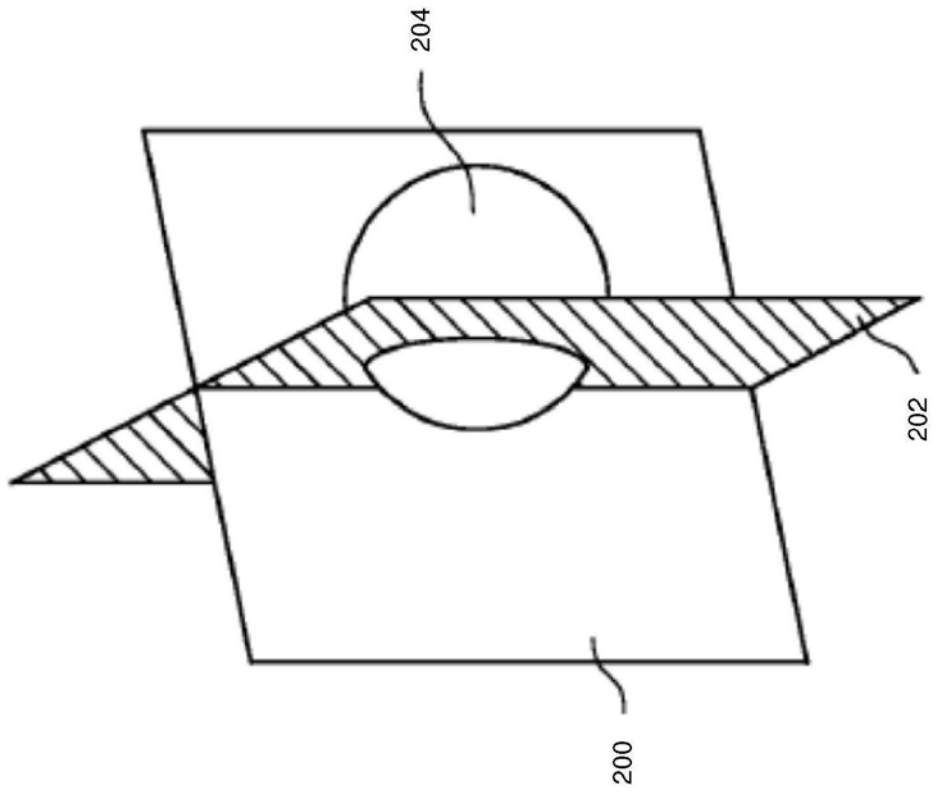


图2



图3



图4



图5

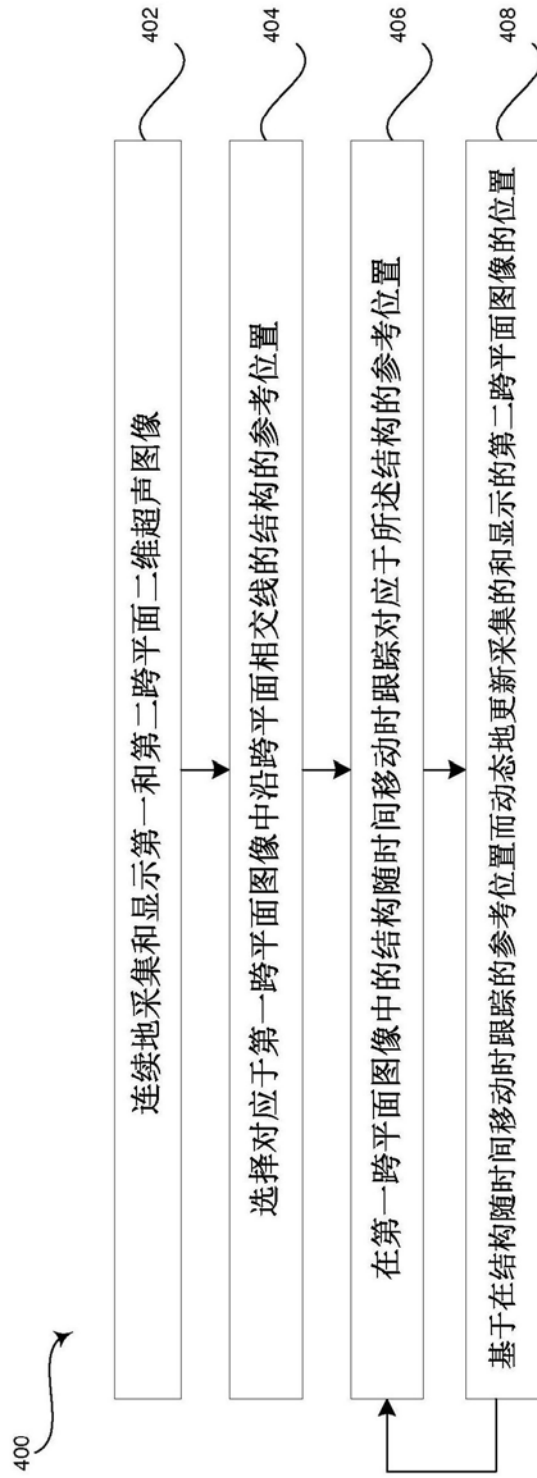


图6

专利名称(译)	用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108852409A</a>	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810447686.7	申请日	2018-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
发明人	J.施泰宁格		
IPC分类号	A61B8/00 G06T7/33		
CPC分类号	A61B8/5246 A61B8/145 A61B8/4444 A61B8/4494 A61B8/463 A61B8/467 A61B8/469 A61B8/523 B06B1/0622 G06T7/246 G06T11/60 G06T19/00 G06T2207/10136 G06T2207/30196 G06T2207/30204 G06T2210/41 G06T2219/008 G06T2219/028 A61B8/44 A61B8/5215 G06T7/33 G06T2207/10132		
代理人(译)	郑浩 闫小龙		
优先权	15/591371 2017-05-10 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种用于通过跨平面超声图像增强移动结构的可视化的方法和系统。超声探头可连续地采集第一跨平面图像和第二跨平面图像。所述第二跨平面图像可在所述第一跨平面图像的跨平面相交线处与所述第一跨平面图像相交。处理器可接收所述第一跨平面图像中沿所述第一跨平面图像的所述跨平面相交线的参考位置的选择。所述参考位置可对应于所述第一跨平面图像中的结构的至少一部分。所述处理器可跟踪所述经选择参考位置随时间在所述第一跨平面图像中的移动。所述处理器可基于所述跟踪的参考位置更新所述第二跨平面图像的图像采集位置参数，使得所述第二跨平面图像在所述跟踪的参考位置处与所述第一跨平面图像相交。

