



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104114103 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201380009309.0

(22)申请日 2013.02.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104114103 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(30)优先权数据
61/597,931 2012.02.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/051118 2013.02.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/121341 EN 2013.08.22

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 D·普拉特 S·P·沃特金斯
D·F·亚当斯

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.
A61B 8/08(2006.01)
A61B 8/00(2006.01)
G01S 7/52(2006.01)
G01S 15/89(2006.01)
G06T 15/08(2006.01)

(56)对比文件
EP 2182382 A1, 2010.05.05,
US 2003097067 A1, 2003.05.22,
审查员 胡琴明

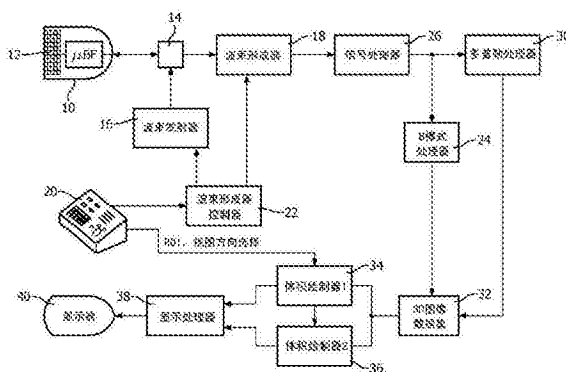
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

对3D体积的从多个方向的同时超声察看

(57)摘要

超声诊断成像系统扫描身体的体积区域。临床医师限定体积区域内的三维感兴趣区域。从两个不同的察看方向察看三维感兴趣区域来给临床医师对感兴趣区域的结构、组成和取向的判断。可以从彼此相对180°、正交或者以中间角度的察看方向来察看三维感兴趣区域。对三维感兴趣区域的一个视图的操纵导致两个视图都改变，如同临床医师以相同方式同时操纵这两个视图。



1. 一种超声诊断成像系统,包括:

能够操作以扫描身体的体积区域的超声探头,所述超声探头产生来自所述区域的三个维度的回波信号;

信号处理器,其响应于来自所述体积区域的所述回波信号而产生所述区域的3D图像数据集;

体积绘制器,其被耦合以接收所述3D图像数据集并且产生所述区域的两个3D视图,所述两个3D视图为第一3D视图和第二3D视图,如同所述区域同时从两个不同的察看方向被察看;

第一用户控制,其选择所述两个不同的察看方向;以及

显示器,其响应于所述体积绘制器而同时显示所述两个3D视图;

第三用户控制,耦合到所述体积绘制器,所述第三用户控制能够操作以改变从所述两个不同的察看方向中的第一察看方向观看的所述体积区域的取向,从而使得所述体积绘制器响应于所述改变,而使从所述两个不同的察看方向中的第二察看方向观看的所述体积区域的取向对应于应用到所述第一察看方向的所述改变而改变。

2. 根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,其中,所述两个不同的察看方向还包括从相对于彼此取向为 180° 的方向观看的所述区域的视图。

3. 根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,其中,所述两个不同的察看方向还包括从相对于彼此取向为 90° 的方向观看的所述区域的视图。

4. 根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,其中,所述两个不同的察看方向还包括从相对于彼此取向为 0° 到 180° 之间的角度的方向观看的所述区域的视图。

5. 根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,还包括能够由用户操作以选择所述体积区域内的3D感兴趣区域的第二用户控制,

其中,所述体积绘制器产生所述感兴趣区域的两个3D视图,如同所述感兴趣区域同时从两个不同的察看方向被察看。

6. 根据权利要求5所述的超声诊断成像系统,还包括侵入性对象,所述侵入性对象当在所述体积区域中被操纵时能够在所述显示器上被观看,

其中,所述感兴趣区域还包含感兴趣解剖结构,

其中,所述系统被配置为,当所述侵入性对象在关于所述感兴趣解剖结构的第一方向上被操纵时,在所述第一3D视图将远离察看者移动的所述侵入性对象可视化,并且

其中,所述系统还被配置为,当所述侵入性对象在关于所述感兴趣解剖结构的所述第一方向上被操纵时,同时在所述第二3D视图将朝向所述察看者移动的所述侵入性对象可视化。

7. 根据权利要求5所述的超声诊断成像系统,还包括侵入性对象,所述侵入性对象当在所述体积区域中被操纵时能够在所述显示器上被观看;

其中,所述感兴趣区域还包含感兴趣解剖结构,

其中,所述系统被配置为,当所述侵入性对象在关于所述感兴趣解剖结构的第一方向上被操纵时,在所述第一3D视图将朝向察看者移动或者远离所述察看者移动的所述侵入性对象可视化,并且

其中,所述系统还被配置为,当所述侵入性对象在关于所述感兴趣解剖结构的所述第

一方向上被操纵时,同时在所述第二3D视图将相对于所述察看者横向地移动的所述侵入性对象可视化。

8.根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,其中,所述第三用户控制能够操作以改变从所述两个不同的察看方向观看的所述体积区域的取向。

9.根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,其中,用户观看所述体积区域的取向中的单个改变如同所述单个改变从所述体积区域的两个不同的察看方向出现。

10.根据权利要求9所述的超声诊断成像系统,其中,所述系统被配置为使得由所述第三用户控制的操纵所产生的所述体积区域的所述两个3D视图的取向的改变被实时可视化。

11.根据权利要求8所述的超声诊断成像系统,其中,所述第三用户控制还能够操作以向上或者向下倾斜所述两个3D视图,向左或者向右转动所述两个3D视图,或者顺时针或者逆时针旋转所述两个3D视图。

12.根据权利要求11所述的超声诊断成像系统,其中,所述系统被配置为使得:

当所述第三用户控制被操作以使所述两个3D视图中的一个向上倾斜时,另一个3D视图相应地向下倾斜;

当所述第三用户控制被操作以将所述两个3D视图中的一个向左转动时,另一个3D视图相应地向左转动;并且

当所述第三用户控制被操作以将所述两个3D视图中的一个顺时针旋转时,另一个3D视图相应地逆时针旋转。

13.根据权利要求1所述的超声诊断成像系统,其中,所述体积绘制器还包括:

第一体积绘制器,其产生来自第一察看方向的所述体积区域的3D视图,以及

第二体积绘制器,其产生来自第二察看方向的所述体积区域的3D视图。

14.根据权利要求13所述的超声诊断成像系统,其中,所述两个3D视图还包括动态视差绘制。

15.根据权利要求14所述的超声诊断成像系统,其中,所述3D图像数据集还包括B模式图像数据或者多普勒图像数据。

对3D体积的从多个方向的同时超声察看

技术领域

[0001] 本发明涉及医学诊断超声系统,并且具体而言,涉及在来自多个方向的同时视图中显示3D体积的超声成像系统。

背景技术

[0002] 超声诊断成像系统传统地已被用于实时对身体的平面进行成像。具有一维(1D)阵列换能器或者机械扫描单元换能器的探头可以被操作为重复地扫描身体的平面来产生用于解剖结构的实况显示的实时图像序列。近来,已开发出二维(2D)阵列换能器和机械扫描1D阵列以用于扫描身体的体积区域。这样的探头可以被用于产生被扫描的体积的三维(3D)图像,这也是实时的。通常被用于超声扫描的体积的3D显示的显示技术叫做动态视差,在动态视差中,从一系列不同的察看方向来绘制体积的3D数据集。在操作者移动超声系统上的控制装置来改变察看方向时,体积绘制处理器对新选择的察看方向上的体积进行绘制,并且不同方向的演变提供3D体积在显示屏上移动的表现。可以从三维数据集选择单独的平面(被称为多平面重建(MPR)的技术)以供察看。

[0003] 有时候,期望从不同的方向察看体积感兴趣区域(ROI)。对于常规察看者而言,这必须通过从一个方向察看ROI然后转动或者旋转3D ROI使得可以从第二方向看到它来完成。两个视图的比较必须通过记忆在第一视图中看到什么,然后向第二方向移动视图并且基于对第一视图的回忆进行比较来完成。对于细微的解剖差异的比较而言,优选地不依赖于记忆或者来回移动视图以试图做出诊断。优选地能够同时看到这两个视图,使得临床医师在做出诊断时将同时看到这两个视图。

发明内容

[0004] 根据本发明的原理,描述了一种使临床医师能够同时从多个外部视角察看体积的诊断超声系统。在临床医师操纵一个视图时,该操纵被应用到第二视图,使得这两个视图一致地改变,因为如果这两者以相同的方式更改,那么临床医师将期望视图改变。视图中的一个或两者还可以通过MPR察看来探询。本发明的系统对引导诸如针头或者身体内部的导管的侵入性装置尤其有用。

附图说明

[0005] 在附图中:

[0006] 图1以方框图的形式图示了根据本发明的原理构建的超声诊断成像系统。

[0007] 图2示出了立方体ROI和两个不同的察看取向。

[0008] 图3a-3d图示了通过操纵视图中的一个的图2的立方体ROI的两个察看方向的同时改变。

[0009] 图4图示了从正交察看方向的图2的立方体ROI的两个同时的视图。

[0010] 图5a-5c图示了从包括心瓣膜的体积ROI的不同方向的同时的视图。

[0011] 图6a-6c图示了从正交察看方向的导管程序的的同时的视图。

具体实施方式

[0012] 首先参考图1,以方框图的形式示出了根据本发明的原理构建的超声诊断成像系统。能够进行三维成像的超声探头10包括二维阵列换能器12,其在体积区域之上发射电子地导向和聚焦的波束并且响应于每个发射波束而接收单个或多个接收波束。被称为“拼合片(patch)”或者“子阵列”的邻近换能器元件的组由探头12中的微波束形成器(μ BF)整体地操作,其执行接收到的回波信号的部分波束形成并且从而降低探头与主系统之间的线缆中的导体的数目。美国专利6419633(Robinson等人)和美国专利6368281(Solomon等人)中描述了合适的二维阵列。美国专利5997479(Savord等人)和6013032(Savord)中描述了微波束形成器。阵列的发射波束特性由波束发射器16来控制,其使阵列的变迹孔径元件在期望的方向上发射期望宽度的聚焦波束穿过身体的体积区域。发射脉冲借助于发射/接收开关14而从波束发射器16耦合到阵列的元件。由阵列元件和微波束形成器所接收的回波信号响应于发射波束而耦合到系统波束形成器18,其中,来自微波束形成器的部分波束形成的回波信号被处理以响应于发射波束而形成完全波束形成的单个或多个接收波束。在前述Savord`032专利中描述了用于该用途的合适的波束形成器。

[0013] 由波束形成器18形成的接收波束被耦合到执行诸如滤波和正交解调的功能的信号处理器26。经处理的接收波束的回波信号被耦合到多普勒(Doppler)处理器30和/或B模式处理器24。多普勒处理器30将回波信息处理为多普勒功率信号或者速度信息信号。对于B模式成像而言,接收波束回波被包络检测,并且信号被B模式处理器24对数地压缩到适合的动态范围。来自经扫描体积区域的回波和多普勒信号被处理以形成存储在3D图像数据集缓存32中的一个或多个3D图像数据集。可以处理3D图像数据以用数个方式显示。一个方式是产生体积的多个2D平面。这在美国专利6443896(Detmer)中进行了描述。由本领域已知的多平面重新格式化产生这样的体积区域的平面图像。根据本发明,三维图像数据还可以被体积绘制器34和36绘制以形成立体或者动态视差3D显示。可以是如美国专利5720291(Schwartz)中所描述的B模式、多普勒或者这二者的所得图像被耦合到显示处理器38,其中,它们被显示在图像显示器40上。通过用户界面或者控制面板20提供了对波束形成器控制器22的用户控制、ROI的选择、ROI要被察看的方向的选择以及超声系统的其它功能。

[0014] 参考图2-4可以具有3D ROI的的同时的视图的操纵的清楚理解。在这些附图中,出于说明的清晰性,使用定位于体积区域50中的立方体ROI52。如图2中可见,立方体ROI52具有前面F、顶面T、侧面 S_1 和 S_2 ,以及后面(B)和底面(Z),后三者如图2中不可见。3D ROI52具有从前面延伸到后面的两个通道,一个绘制为圆形通道54并且另一个绘制为六边形通道56。图2中还示出了两个察看方向 V_1 和 V_2 ,其分别从前F和后B察看3D ROI。

[0015] 图3a-4示出了由根据本发明的原理的体积绘制器1和体积绘制器2的的同时的操作所形成的3D ROI的的同时的3D视图。所述两个3D视图在如这些附图中所示的显示器40上同时被显示给临床医师。体积绘制器1将3D ROI绘制为向着前面F看而被察看,并且体积绘制器2将3D ROI绘制为向着后面B看而被察看。被用于绘制的察看方向因此彼此相对 180° 。在图3a的前面视图62中,察看方向稍微在3D ROI的右侧和上方,使得可以看到顶T面和侧 S_1 面。针对后面视图64,察看方向稍微在后面B的左侧和上方,使得在该视图中还可以看到侧 S_1 面和

顶T面。可以使用从正好180°视图的微小变化,如图3a中所示,或者这两个视图可以正好相反180°,如图4中所示。如图3a所示,在前面F的右侧和在后面B的左侧看到延伸穿过3D ROI的通道54,56,因为临床医师将期望看到它们。

[0016] 在图3b中,临床医师已操纵用户界面的控制(诸如控制面板20上的轨迹球或者显示屏上的软键控制)来使显示器的左侧的3D ROI62如箭头67所指示地稍微向左旋转。所述临床医师还已操纵用户控制来使3D ROI如箭头66所指示地稍微向下倾斜,使得可以看到顶面T中的更多。由于临床医师这样操纵左侧的3D ROI62,因而右侧的3D ROI视图64相对地移动,好像临床医师操纵了右视图以相同方式移动一样。右视图64从3D ROI的后面如箭头69所指示地向左旋转相同量并且向上倾斜与左侧3D ROI视图的倾斜相同的量(箭头68),这使底面Z中的更多可见。因此,通过操纵3D ROI的一个视图,对3D ROI的另一个视图进行了相对应的调节。所述临床医师具有利用控制调节来移动一个3D ROI并且看到3D ROI的前面和后面的两个视图中的所得改变的意识,好像临床医师看到同一ROI以及其来自两个不同视图的运动一样。

[0017] 图3c图示了在临床医师已将ROI向右旋转(如由箭头72和74所指示)并且使ROI的前视图向上倾斜(如由箭头70所指示)使得底面Z可见之后的前3D ROI视图62和后3D ROI视图64。如附图所指示,后视图64以相对应的方式移动。从前方看到的ROI的向上倾斜70被视为从由箭头71所指示的后方的向下倾斜,这使顶面T从后方更为可见。在临床医师调节该视图中的一个的取向时,左视图和右视图二者一致地移动。

[0018] 图3d图示了旋转左视图以使3D ROI62的右侧向下倾斜的结果。当发生这种情况时,3D ROI的后视图64如箭头78所指示地在左侧向下倾斜。这是临床医师在旋转左视图时将期望右视图如何表现:Si面侧在这两个视图中向下倾斜。可以通过在左侧使右视图64向下倾斜来获取相同的结果,其导致使视图62的右侧向下倾斜至右方的相对应的效果。因此,移动视图中的一个中的ROI导致另一个视图的相同移动,这从不同的察看取向看到。

[0019] 图4示出了3D ROI的两个视图,其中,左视图80从前面看向3D ROI并且右视图82从侧面Si看向3D ROI。如在先前的范例中,操纵3D ROI的视图中的一个将导致另一个视图中的3D ROI的相同运动,但是从不同的视点看到。3D ROI的两个视图因此可以相对于彼此处于180°角,如图3a-3d中所示,或者相对于彼此处于90°角,如图4中所示,或者在所述视图之间的任何其它中间角度处,例如,在0°与180°之间。

[0020] 图5a-5c图示了本发明的超声系统的临床应用。在该范例中,导管100已经穿入心脏的心房110中以准备穿过二尖瓣或者三尖瓣94并且进入心室112的通路。心瓣膜94被看到为连接到心脏的相对侧的心肌壁90和92。腱索104(将瓣膜小叶附接到心室中的乳头肌的索状肌腱)从心室中的瓣膜小叶延伸。本发明的超声系统被用于通过如图5a所示地对心脏进行成像并且在这样的体积区域之内限定3D ROI96来引导导管程序。如图5a所示,该3D ROI延伸到瓣膜两侧的心室中并且包括导管110要被插入以穿过其的瓣膜。利用这样限定的3D ROI,同时从如图5b和5c中所示的心房110中的面和心室中的面这二者来察看3D ROI。在来自如图5b中所示的心房110的视图V1中,临床医师可以在导管100'接近瓣膜小叶之间的狭缝102时观看导管100'。在瓣膜的另一侧,图5c的V2视图察看导管将很快穿过其而出现的瓣膜小叶的狭缝102,并且腱索104从瓣膜小叶向后延伸。通过从3D中的两侧察看瓣膜94,临床医师可以向心瓣膜94的中心引导导管100,并且在导管出现在瓣膜94的心室侧时察看其穿

过心瓣膜的插入。

[0021] 图6a-6c图示了利用本发明的超声系统执行的临床程序的另一范例。在该范例中，在两个正交察看方向 V_1 和 V_2 上察看3D ROI。在该范例中，将引导导管120以对心脏的心肌壁90上的部位124执行临床程序。如由图6a中的轮廓122所示地绘制了3D ROI，其包括导管120、要被处置的部位124以及其中要执行过程的心室的远端126。在两个正交的察看方向上察看该3D ROI122， V_1 如图6a中所示，并且在第二方向上看向图6a附图的平面中。图6b图示了如从方向 V_1 察看的3D ROI122。在该视图中，导管120可以轴向地在心肌壁90旁边被看到并且接近导管定位于其中的心室的远端126。图6c中示出了正交 V_2 视图。在该视图中，看到导管120接近了程序要在其处被执行的点124并且导管120在近似平行于心肌壁90的取向上。所述两个正交视图给予临床医师导管如何沿着心肌壁行进、其与心肌壁的间隔以及导管还需要被延伸多少以到达在其处要执行过程的点124的判断。

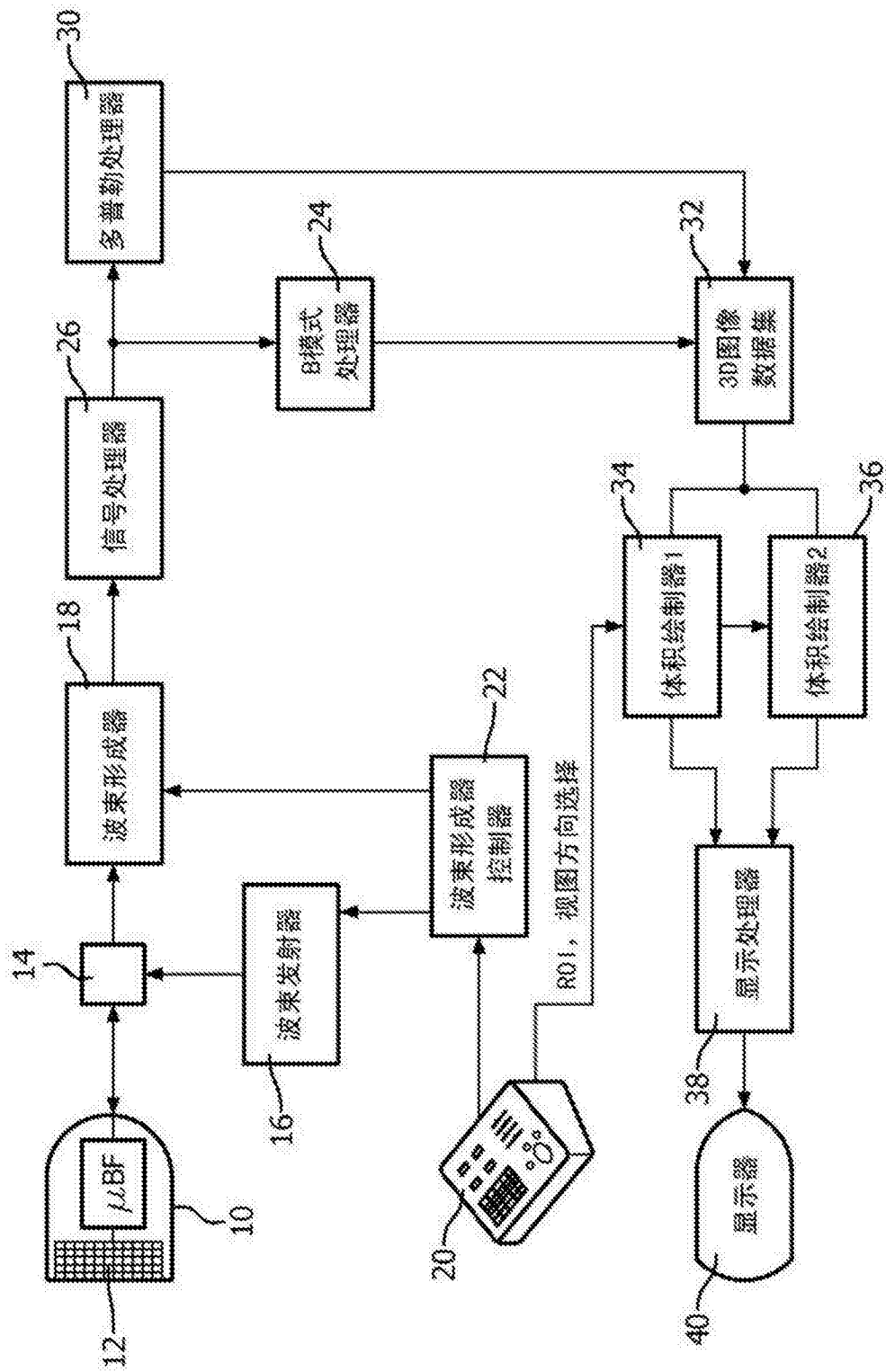


图1

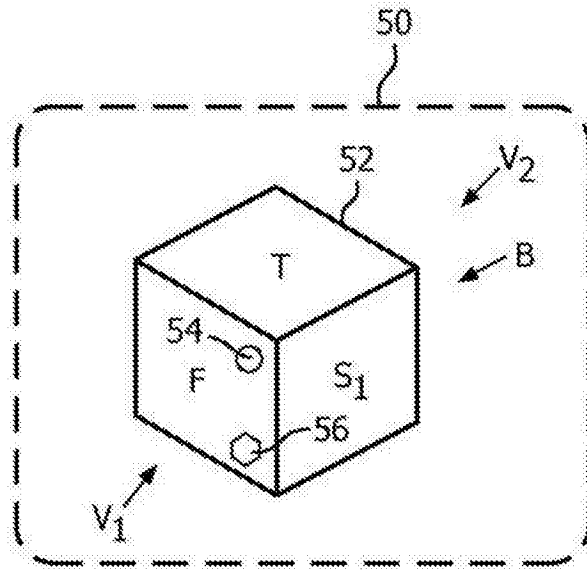


图2

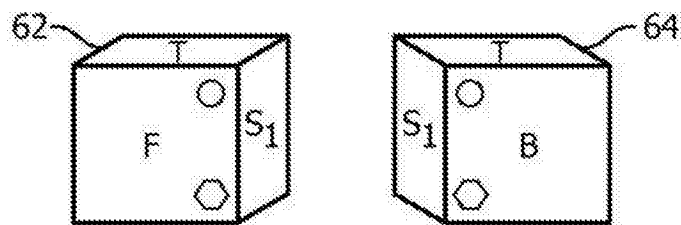


图3a

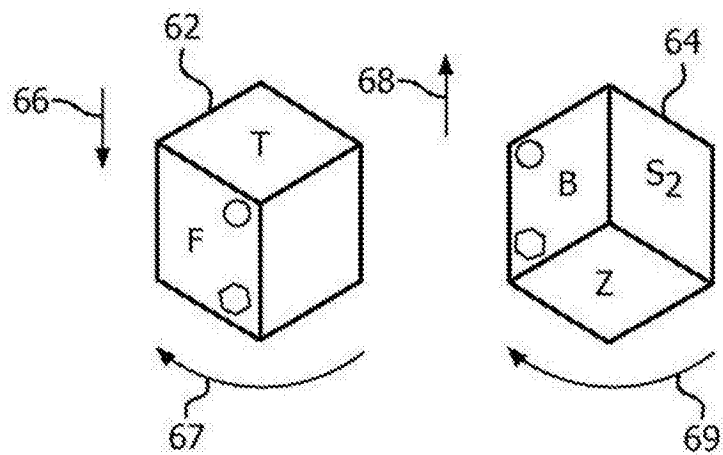


图3b

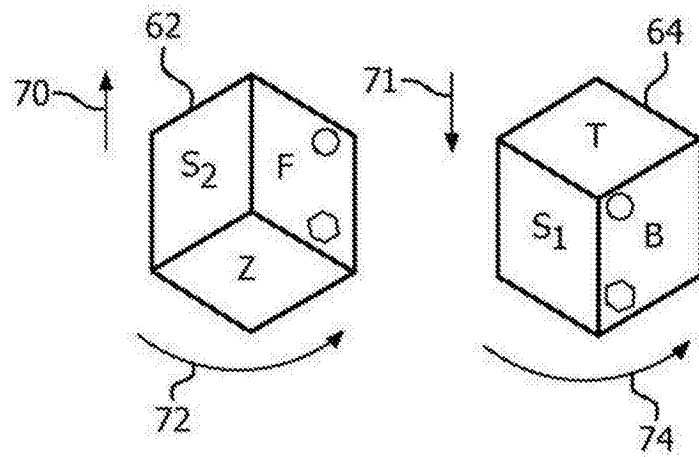


图3c

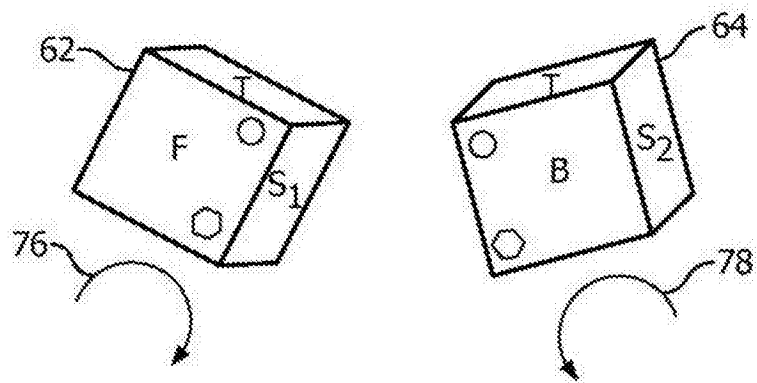


图3d

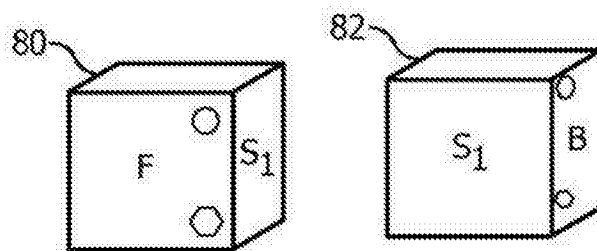


图4

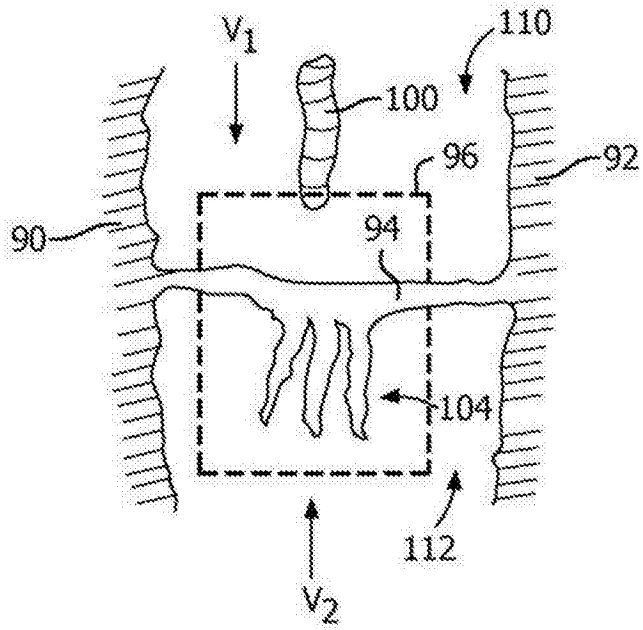


图5a

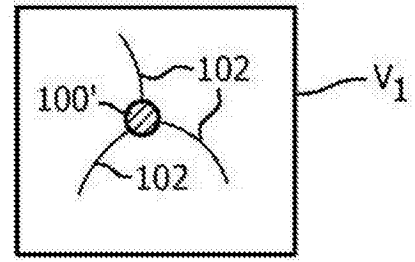


图5b

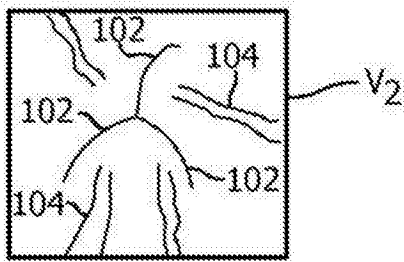


图5c

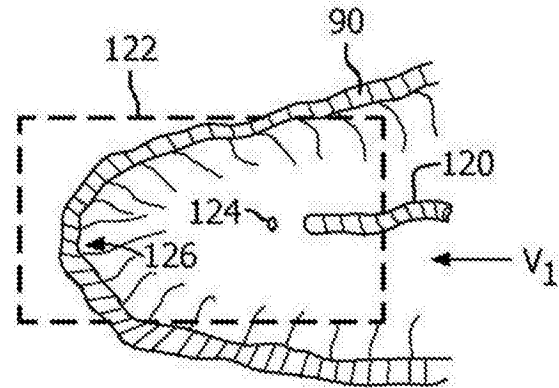


图6a

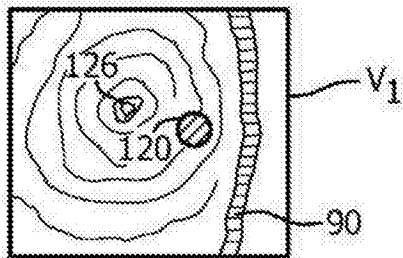


图6b

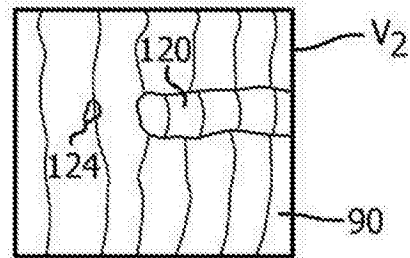


图6c

专利名称(译)	对3D体积的从多个方向的同时超声察看		
公开(公告)号	CN104114103B	公开(公告)日	2017-03-08
申请号	CN201380009309.0	申请日	2013-02-11
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	D普拉特 SP沃特金斯 DF亚当斯		
发明人	D·普拉特 S·P·沃特金斯 D·F·亚当斯		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 G01S7/52 G01S15/89 G06T15/08		
CPC分类号	A61B8/483 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/488 G01S7/52063 G01S7/52068 G01S7/5208 G01S15/8993 G06T19/00 G06T2219/028		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	61/597931 2012-02-13 US		
其他公开文献	CN104114103A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声诊断成像系统扫描身体的体积区域。临床医师限定体积区域内的三维感兴趣区域。从两个不同的察看方向察看三维感兴趣区域来给临床医师对感兴趣区域的结构、组成和取向的判断。可以从彼此相对180°、正交或者以中间角度的察看方向来察看三维感兴趣区域。对三维感兴趣区域的一个视图的操纵导致两个视图都改变，如同临床医师以相同方式同时操纵这两个视图。

