



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102985013 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201280000696. 7

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2012. 05. 16

72002

代理人 戚宏梅 杨谦

(30) 优先权数据

2011-114918 2011. 05. 23 JP

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

A61B 6/02 (2006. 01)

A61B 6/03 (2006. 01)

A61B 5/055 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/062551 2012. 05. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02012/161054 JA 2012. 11. 29

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 深泽雄志 中田一人 宇南山宪一

望月史生 奥村贵敏

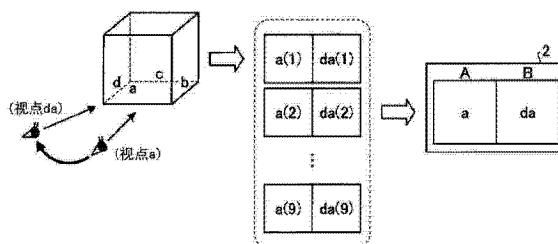
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 14 页

(54) 发明名称

医用图像诊断装置、图像处理装置以及超声波诊断装置

(57) 摘要

实施方式的超声波诊断装置具备监视器(2)、绘制处理部(16a)和控制部(18)。监视器(2)显示规定视差数的视差图像即视差图像组,显示由观察者立体识别的立体图像。绘制处理部(16a)对体数据从以基准视点为中心的多个视点进行体绘制处理,从而生成视差图像组。控制部(18)受理多个基准视点的位置作为基准视点的位置,使绘制处理部(16a)生成基于该受理的多个基准视点的各基准视点的视差图像组。然后,控制部(18)进行控制,使得将基于多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的各视差图像组,分别分配给将监视器(2)的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。



1. 一种医用图像诊断装置,其特征在于,具备:

显示部,显示图像间的视差角为规定角度的规定视差数的视差图像即视差图像组,从而显示由观察者立体识别的立体图像;

绘制处理部,对作为三维医用图像数据的体数据,从以基准视点为中心的多个视点进行体绘制处理,从而生成上述视差图像组;

第一控制部,受理多个基准视点的位置作为上述基准视点的位置,使上述绘制处理部生成基于该受理的多个基准视点的各基准视点的视差图像组;以及

第二控制部,进行控制,使得将基于上述多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的各视差图像组,分别分配给将上述显示部的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。

2. 如权利要求1所述的医用图像诊断装置,其特征在于,

在通过沿时间序列依次受理上述基准视点的位置的变更来受理上述多个基准视点的位置的情况下,

上述第一控制部每当受理基准位置的变更时,使上述绘制处理部生成基于该受理的变更后基准视点的视差图像组,

上述第二控制部进行控制,使得将基于上述变更后基准视点的第一视差图像组和基于变更前基准视点的第二视差图像组,分别分配给将上述显示部的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。

3. 如权利要求2所述的医用图像诊断装置,其特征在于,

还具备检测上述观察者的移动的检测部;

上述第一控制部基于上述检测部检测到的上述观察者相对于上述显示部的移动,受理上述基准视点的位置的变更。

4. 如权利要求2所述的医用图像诊断装置,其特征在于,

还具备受理对上述基准视点的位置进行变更的操作的输入部;

上述第一控制部基于上述输入部所受理的上述观察者的操作信息,受理上述基准视点的位置的变更。

5. 如权利要求2所述的医用图像诊断装置,其特征在于,

上述第二控制部按照上述基准视点的位置的移动方向来变更上述多个区域的分割方向。

6. 如权利要求1所述的医用图像诊断装置,其特征在于,

上述第一控制部作为基于上述基准视点的视差图像组的一个,使上述绘制处理部生成视差数减少视差图像组,该视差数减少视差图像组是使以该基准视点为中心的视差数从上述规定视差数减少后的数量的视差图像的组,

上述第二控制部进行控制,使得将基于上述多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的至少一个作为上述视差数减少视差图像组进行显示。

7. 如权利要求1所述的医用图像诊断装置,其特征在于,

在观察上述显示部的多个观察者的观察位置被预先设定的情况下,

上述第二控制部进行控制,使得从上述视差图像组中选择上述多个观察者各自在各观察位置所参照的图像为相同图像的图像组,并使该选择出的图像组显示于上述多个区域的

各区域。

8. 一种图像处理装置,其特征在于,具备:

显示部,显示图像间的视差角为规定角度的规定视差数的视差图像即视差图像组,从而显示由观察者立体识别的立体图像;

绘制处理部,对作为三维医用图像数据的体数据,从以基准视点为中心的多个视点进行体绘制处理,从而生成上述视差图像组;

第一控制部,受理多个基准视点的位置作为上述基准视点的位置,使上述绘制处理部生成基于该受理的多个基准视点的各基准视点的视差图像组;以及

第二控制部,进行控制,使得将基于上述多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的各视差图像组,分别分配给将上述显示部的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。

9. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具备:

显示部,显示图像间的视差角为规定角度的规定视差数的视差图像即视差图像组,从而显示由观察者立体识别的立体图像;

绘制处理部,对作为三维的超声波图像数据的体数据,从以基准视点为中心的多个视点进行体绘制处理,从而生成上述视差图像组;

第一控制部,受理多个基准视点的位置作为上述基准视点的位置,使上述绘制处理部生成基于该受理的多个基准视点的各基准视点的视差图像组;以及

第二控制部,进行控制,使得将基于上述多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的各视差图像组,分别分配给将上述显示部的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。

医用图像诊断装置、图像处理装置以及超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及医用图像诊断装置、图像处理装置以及超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 以往存在这样的技术：通过在监视器上显示从 2 个视点拍摄到的 2 视差图像，显示观察者使用例如立体观看用眼镜等专用机器可立体识别的立体图像。此外，近年来，存在这样的技术：通过使用柱状透镜等光线控制件，将从多个视点拍摄到的多视差图像（例如 9 视差图像）显示于监视器，从而对裸眼的观察者显示立体图像。

[0003] 另一方面，在超声波诊断装置、X 射线 CT（Computed Tomography）装置、MRI（Magnetic Resonance Imaging）装置等医用图像诊断装置中，能够生成三维医用图像数据（体数据（volume data））的装置被实用化。以往，通过这样的医用图像诊断装置生成的体数据经过多种图像处理（绘制（rendering）处理）而成为二维图像（绘制图像），并被二维显示在通用监视器上。例如，由医用图像诊断装置生成的体数据通过体绘制（volume rendering）而成为反映了三维信息的二维图像（体绘制图像），被二维显示在通用监视器上。

[0004] 此外，还研究了这样的技术：对由医用图像诊断装置生成的体数据从多视点进行体绘制，从而生成体绘制图像，并使上述的可立体观看的监视器立体地显示该体绘制图像。但是，利用可立体观看的监视器被立体观看到的立体图像使用了规定视差数的视差图像组，因此不能够在广角范围同时观察体数据。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1：日本特开 2005-86414 号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 本发明要解决的课题是提供一种能够在广角范围同时立体地观察三维医用图像数据的医用图像诊断装置、图像处理装置以及超声波诊断装置。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 实施方式的医用图像诊断装置具备显示部、绘制处理部、第一控制部和第二控制部。显示部显示图像间的视差角为规定角度的规定视差数的视差图像即视差图像组，显示由观察者立体识别的立体图像。绘制处理部对作为三维医用图像数据的体数据，从以基准视点为中心的多个视点进行体绘制处理，从而生成上述视差图像组。第一控制部受理多个基准视点的位置作为上述基准视点的位置，使上述绘制处理部生成基于该受理的多个基准视点的各基准视点的视差图像组。第二控制部进行控制，使得将基于上述多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的各视差图像组，分别分配给将上述显示部的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。

附图说明

- [0012] 图 1 是用于说明第一实施方式所涉及的超声波诊断装置的构成例的图。
- [0013] 图 2A 是用于说明通过 2 视差图像进行立体显示的立体显示监视器的一例的图(1)。
- [0014] 图 2B 是用于说明通过 2 视差图像进行立体显示的立体显示监视器的一例的图(2)。
- [0015] 图 3 是用于说明通过 9 视差图像进行立体显示的立体显示监视器的一例的图。
- [0016] 图 4 是用于说明用于生成视差图像组的体绘制处理的一例的图。
- [0017] 图 5A 是用于说明受理基准视点的位置的变更的方法的一例的图(1)。
- [0018] 图 5B 是用于说明受理基准视点的位置的变更的方法的一例的图(2)。
- [0019] 图 6 是用于说明监视器的显示区域的分割例的图。
- [0020] 图 7 是用于说明基准视点的定义所使用的用语的图。
- [0021] 图 8A 是用于说明第一实施方式所涉及的控制部所进行的控制处理的一例的图(1)。
- [0022] 图 8B 是用于说明第一实施方式所涉及的控制部所进行的控制处理的一例的图(2)。
- [0023] 图 9A 是用于说明第一实施方式所涉及的控制部所进行的控制处理的一例的图(3)。
- [0024] 图 9B 是用于说明第一实施方式所涉及的控制部所进行的控制处理的一例的图(4)。
- [0025] 图 10 是用于说明第一实施方式所涉及的控制部所进行的控制处理的一例的图(5)。
- [0026] 图 11 是用于说明第一实施方式所涉及的控制部所进行的控制处理的一例的图(6)。
- [0027] 图 12A 是用于说明显示区域的分割所涉及的变形例的图(1)。
- [0028] 图 12B 是用于说明显示区域的分割所涉及的变形例的图(2)。
- [0029] 图 12C 是用于说明显示区域的分割所涉及的变形例的图(3)。
- [0030] 图 13 是用于说明第一实施方式所涉及的超声波诊断装置的处理的流程图。
- [0031] 图 14 是用于说明第一实施方式的变形例的图。
- [0032] 图 15A 是用于说明第二实施方式的图(1)。
- [0033] 图 15B 是用于说明第二实施方式的图(2)。
- [0034] 图 15C 是用于说明第二实施方式的图(3)。
- [0035] 图 16 是用于说明第一实施方式以及第二实施方式的变形例的图(1)。
- [0036] 图 17 是用于说明第一实施方式以及第二实施方式的变形例的图(2)。

具体实施方式

- [0037] 以下,参照附图详细地说明超声波诊断装置的实施方式。
- [0038] 首先,对以下的实施方式中使用的用语进行说明。“视差图像组”是指,每次使视

点位置移动规定的视差角对体数据进行体绘制处理而生成的图像组。即，“视差图像组”由“视点位置”不同的多个“视差图像”构成。此外，“视差角”是指，通过为了生成“视差图像组”而设定的各视点位置中的相邻视点位置和体数据所表示的空间内的规定位置（例如，空间的中心）来确定的角度。此外，“视差数”是指，用立体显示监视器进行立体观看所需要的“视差图像”的数量。此外，以下记载的“9 视差图像”是指，由 9 个“视差图像”构成的“视差图像组”。此外，以下记载的“2 视差图像”是指，由 2 个“视差图像”构成的“视差图像组”。此外，“立体图像”是指，由参照对“视差图像组”进行显示的立体显示监视器的观察者立体观看到的图像。

[0039] （第一实施方式）

[0040] 首先，对第一实施方式的超声波诊断装置的构成进行说明。图 1 是用于说明第一实施方式的超声波诊断装置的构成例的图。如图 1 所示，第一实施方式的超声波诊断装置具有超声波探头 1、监视器 2、输入装置 3 和装置主体 10。

[0041] 超声波探头 1 具有多个压电振子，这些多个压电振子基于从后述的装置主体 10 所具有的发送部 11 供给的驱动信号而产生超声波。此外，超声波探头 1 接收来自被检体 P 的反射波并将其变换为电信号。此外，超声波探头 1 具有设置于压电振子的匹配层、以及防止超声波从压电振子向后方传播的背衬构件等。另外，超声波探头 1 与装置主体 10 以可自由装卸的方式连接。

[0042] 若从超声波探头 1 向被检体 P 发送超声波，则所发送的超声波在被检体 P 的体内组织中的声阻抗的不连续面被接连反射，作为反射波信号而被超声波探头 1 所具有的多个压电振子接收。接收的反射波信号的振幅依赖于反射超声波的不连续面的声阻抗的差。另外，所发送的超声波脉冲在移动的血流、心脏壁等的表面被反射的情况下的反射波信号，基于多普勒效应，依赖于相对于移动体的超声波发送方向的速度成分，受到频率偏移。

[0043] 在此，第一实施方式的超声波探头 1 是通过超声波既能够对被检体 P 进行二维扫描又能够对被检体 P 进行三维扫描的超声波探头。具体地讲，第一实施方式的超声波探头 1 是通过使对被检体 P 进行二维扫描的多个超声波振子以规定的角度（摇动角度）进行摇动从而对被检体 P 进行三维扫描的机械扫描探头（mechanical scan probe）。或者，第一实施方式的超声波探头 1 是能够通过将多个超声波振子配置为矩阵（matrix）状从而对被检体 P 进行三维超声波扫描的二维超声波探头。另外，二维超声波探头也可以通过聚集地发送超声波来对被检体 P 进行二维扫描。

[0044] 输入装置 3 具有鼠标、键盘、按钮、面板开关、触摸指令屏幕、脚踏式开关、追踪球、操纵杆等，受理来自超声波诊断装置的操作者的各种设定请求，对装置主体 10 转送所受理的各种设定请求。

[0045] 监视器 2 显示用于使超声波诊断装置的操作者使用输入装置 3 输入各种设定请求的 GUI（Graphical User Interface），或者显示在装置主体 10 中生成的超声波图像等。

[0046] 在此，第一实施方式的监视器 2 是对图像间的视差角为规定角度的规定视差数的视差图像即视差图像组进行显示，对由观察者立体识别的立体图像进行显示的监视器（以下称为立体显示监视器）。以下，对立体显示监视器进行说明。

[0047] 现在最普及的一般的通用监视器是对二维图像进行二维显示的装置，不能够对二维图像进行立体显示。假设，在观察者希望利用通用监视器进行立体观看的情况下，对通用

监视器输出图像的装置需要利用平行法或交差法并列地显示观察者可立体观看的 2 视差图像。或者,对通用监视器输出图像的装置需要使用例如在左眼用的部分安装有红色的玻璃纸(cellophane)、在右眼用的部分安装有蓝色的玻璃纸的眼镜,利用余色法来显示观察者可立体观看的图像。

[0048] 另一方面,作为立体显示监视器,有能够通过显示 2 视差图像(也称为两眼视差图像)来实现两眼视差的立体观看的监视器(以下记载为 2 视差监视器)。

[0049] 图 2A 以及图 2B 是用于说明通过 2 视差图像进行立体显示的立体显示监视器的一例的图。图 2A 以及图 2B 所示的一例是通过快门(shutter)方式进行立体显示的立体显示监视器,作为观察监视器的观察者所佩戴的立体观看用眼镜,使用了快门眼镜。这样的立体显示监视器在监视器中交替地射出 2 视差图像。例如,图 2A 所示的监视器以 120Hz 交替地射出左眼用的图像和右眼用的图像。在此,监视器上如图 2A 所示,设置有红外线射出部,红外线射出部与图像切换的定时相对地控制红外线的射出。

[0050] 此外,从红外线射出部射出的红外线被图 2A 所示的快门眼镜的红外线受光部接收。快门眼镜的左右各自的框上安装有快门,快门眼镜与红外线受光部接收红外线的定时相对地,交替地切换左右的快门各自的透射状态以及遮光状态。以下,对快门的透射状态以及遮光状态的切换处理进行说明。

[0051] 各快门如图 2B 所示,具有入射侧的偏振片和射出侧的偏振片,另外,在入射侧的偏振片和射出侧的偏振片之间具有液晶层。此外,入射侧的偏振片和射出侧的偏振片如图 2B 所示相互正交。在此,如图 2B 所示,在没有被施加电压的“断开(OFF)”的状态下,从入射侧的偏振片穿过的光由于液晶层的作用而 90 度旋转后,从射出侧的偏振片透射。即,没有被施加电压的快门成为透射状态。

[0052] 另一方面,如图 2B 所示,在施加了电压的“接通(ON)”的状态下,液晶层的液晶分子的偏光旋转作用消失,因此从入射侧的偏光片穿过的光被射出侧的偏光片遮住。即,被施加了电压的快门成为遮光状态。

[0053] 因此,例如,在监视器上显示有左眼用的图像的期间,红外线射出部射出红外线。而且,红外线受光部在接收红外线的期间不对左眼的快门施加电压,对右眼的快门施加电压。由此,如图 2A 所示,右眼的快门成为遮光状态,左眼的快门成为透射状态,因此向观察者的左眼入射左眼用的图像。另一方面,在监视器上显示有右眼用的图像的期间,红外线射出部停止红外线的射出。而且,红外线受光部在接收不到红外线的期间,对右眼的快门不施加电压,对左眼的快门施加电压。由此,左眼的快门成为遮光状态,右眼的快门成为透射状态,因此向观察者的右眼入射右眼用的图像。这样,图 2A 以及图 2B 所示的立体显示监视器通过使监视器所显示的图像与快门的状态相连动地进行切换,从而显示观察者可立体观看的图像。

[0054] 另外,作为 2 视差监视器,除了通过快门方式进行立体显示的装置以外,还有通过偏光眼镜方式进行立体显示的装置、通过视差障壁方式进行立体显示的装置等。

[0055] 另外,作为近年已实用化的立体显示监视器,有通过使用柱状透镜等光线控制件使观察者能够裸眼立体观看到例如 9 视差图像等多视差图像的立体显示监视器。这样的立体显示监视器能够实现基于两眼视差的立体观看,进而能够实现基于与观察者的视点移动相对应地使观察到的映像也变化的运动视差的立体观看。

[0056] 图3是用于说明通过9视差图像进行立体显示的立体显示监视器的一例的图。图3所示的立体显示监视器中,在液晶面板等平面状的显示面200的前表面配置光线控制件。例如,图3所示的立体显示监视器中,光学开口在垂直方向上延伸的垂直透镜板201作为光线控制件,被粘贴在显示面200的前表面。另外,在图3所示的一例中,以垂直透镜板201的凸部成为前表面的方式进行粘贴,但也可以是以垂直透镜板201的凸部与显示面200对置的方式进行粘贴的情况。

[0057] 显示面200如图3所示,纵横比为3:1,矩阵状地配置有在纵向上配置有红(R)、绿(G)、蓝(B)这3个子像素的像素202。图3所示的立体显示监视器将由9个图像构成的9视差图像变换成以规定格式(例如格子状)配置的中间图像后输出至显示面200。即,图3所示的立体显示监视器将在9视差图像中位于同一位置的9个像素分别分配输出给9列的像素202。9列的像素202成为同时显示视点位置不同的9个图像的单位像素组203。

[0058] 在显示面200上作为单位像素组203被同时输出的9视差图像,通过例如LED(Light Emitting Diode)背光被以平行光放射,进而通过垂直透镜板201被向多方向放射。通过9视差图像的各像素的光被向多方向放射,使得入射至观察者的右眼以及左眼的光与观察者的位置(视点的位置)相联动地变化。即,因观察者的观看角度不同,而入射至右眼的视差图像与入射至左眼的视差图像之间视差角不同。由此,观察者例如在图3所示的9个位置的各位置能够立体地视觉辨认出摄影对象。此外,观察者例如在图3所示的“5”的位置,能够在正对摄影对象的状态下对摄影对象立体地进行视觉辨认,并且,在图3所示的“5”以外的各位置,能够在改变了摄影对象的朝向的状态下立体地进行视觉辨认。另外,图3所示的立体显示监视器仅是一个例子。显示9视差图像的立体显示监视器,可以如图3所示那样是“RRR...,GGG...,BBB...”的横条纹液晶的情况,也可以是“RGBRGB...”的纵条纹液晶的情况。此外,图3所示的立体显示监视器可以如图3所示是透镜板为垂直的纵透镜方式的情况,也可以是透镜板为倾斜的斜透镜方式的情况。以下,将使用图3说明的立体显示监视器记载为9视差监视器。

[0059] 即,2视差监视器是通过对图像间的视差角为规定角度的2视差图像即视差图像组(2视差图像)进行显示,从而显示由观察者立体识别的立体图像的立体显示监视器。此外,9视差监视器是通过对图像间的视差角为规定角度的9视差图像即视差图像组(9视差图像)进行显示,从而显示由观察者立体识别的立体图像的立体显示监视器。

[0060] 另外,第一实施方式无论监视器2为2视差监视器的情况还是为9视差监视器的情况都能够适用。以下,对监视器2是9视差监视器的情况进行说明。

[0061] 返回至图1,装置主体10是基于超声波探头1接收到的反射波来生成超声波图像数据的装置。具体地讲,第一实施方式的装置主体10是能够基于超声波探头1接收到的三维的反射波数据生成三维的超声波图像数据的装置。以下,将三维的超声波图像数据记载为“体数据”。

[0062] 装置主体10如图1所示,具有发送部11、接收部12、B模式处理部13、多普勒处理部14、图像生成部15、体数据处理部16、图像存储器17、控制部18和内部存储部19。

[0063] 发送部11具有触发器发生电路、发送延迟电路及脉冲发生器电路等,向超声波探头1供给驱动信号。脉冲发生器电路以规定的速率频率反复产生用于形成发送超声波的速率脉冲。此外,发送延迟电路对脉冲发生器电路所发生的各速率脉冲,赋予为了将从超声波

探头 1 发生的超声波聚集成束状并决定发送指向性而需要的按每个压电振子的延迟时间。此外,触发器发生电路在基于速率脉冲的定时,向超声波探头 1 施加驱动信号(驱动脉冲)。即,延迟电路通过使赋予给各速率脉冲的延迟时间变化,来任意地调整从压电振子面的发送方向。

[0064] 另外,发送部 11 具有为了基于后述的控制部 18 的指示来执行规定的扫描顺序(scan sequence),而使发送频率、发送驱动电压等瞬时地变更的功能。特别是,发送驱动电压的变更是由能够瞬间地切换该发送驱动电压的值的线性放大器型的发送电路,或者电气地切换多个电源单元的机构来实现的。

[0065] 接收部 12 具有放大器电路、A / D 变换器、加法器等,对超声波探头 1 接收到的反射波信号进行各种处理而生成反射波数据。放大器电路按各信道来放大反射波信号并进行增益校正处理。A / D 变换器对增益校正后的反射波信号进行 A / D 变换,对数字数据赋予用于决定接收指向性所需的延迟时间。加法器进行经 A / D 变换器处理后的反射波信号的加算处理而生成反射波数据。通过加法器的加算处理,使得来自与反射波信号的接收指向性对应的方向的反射成分被强调。

[0066] 这样,发送部 11 及接收部 12 控制超声波的发送接收时的发送指向性和接收指向性。

[0067] 在此,第一实施方式的发送部 11 使超声波探头 1 对被检体 P 发送三维的超声波束。并且,第一实施方式的接收部 12 根据超声波探头 1 接收到的三维的反射波信号来生成三维的反射波数据。

[0068] B 模式处理部 13 从接收部 12 接收反射波数据,进行对数放大、包络线检波处理等,生成以亮度的明亮度来表现信号强度的数据(B 模式数据)。

[0069] 多普勒处理部 14 根据从接收部 12 接收到的反射波数据对速度信息进行频率解析,提取基于多普勒效应的血流、组织、造影剂回波成分,生成对多点提取了平均速度、分散、能量等移动体信息的数据(多普勒数据)。

[0070] 另外,第一实施方式的 B 模式处理部 13 及多普勒处理部 14 能够处理二维的反射波数据及三维的反射波数据这两者。即,B 模式处理部 13 根据二维的反射波数据生成二维的 B 模式数据,根据三维的反射波数据生成三维的 B 模式数据。此外,多普勒处理部 14 根据二维的反射波数据生成二维的多普勒数据,根据三维的反射波数据生成三维的多普勒数据。

[0071] 图像生成部 15 根据 B 模式处理部 13 及多普勒处理部 14 所生成的数据来生成超声波图像数据。即,图像生成部 15 根据 B 模式处理部 13 所生成的二维的 B 模式数据来生成以亮度表示反射波的强度的 B 模式图像数据。此外,图像生成部 15 根据多普勒处理部 14 所生成的二维的多普勒数据来生成表示移动体信息的平均速度图像、分散图像、能量图像,或者,作为组合了上述图像的组合格式的彩色多普勒图像数据。

[0072] 在此,图像生成部 15 一般来讲将超声波扫描的扫描线信号列变换(扫描转换)成以电视等为代表的视频格式的扫描线信号串,生成显示用的超声波图像数据。具体地讲,图像生成部 15 与超声波探头 1 的超声波的扫描形态相对应地进行坐标变换,从而生成显示用的超声波图像数据。此外,图像生成部 15 向超声波图像数据合成多种参数的文字信息、刻度、体位标记等。

[0073] 而且,图像生成部 15 通过对 B 模式处理部 13 所生成的三维的 B 模式数据进行坐标变换,从而生成三维的 B 模式图像数据。此外,图像生成部 15 通过对多普勒处理部 14 所生成的三维的多普勒数据进行坐标变换,从而生成三维的彩色多普勒图像数据。即,图像生成部 15 生成“三维的 B 模式图像数据、三维的彩色多普勒图像数据”,作为“三维的超声波图像数据即体数据”。

[0074] 体数据处理部 16 根据图像生成部 15 所生成的体数据来生成显示用的超声波图像数据。

[0075] 具体地讲,体数据处理部 16 如图 1 所示,具有绘制处理部 16a 及视差图像合成部 16b。

[0076] 绘制处理部 16a 是对体数据进行绘制处理以生成用于在监视器 2 上显示体数据的各种图像(二维图像)的处理部。作为绘制处理部 16a 所进行的绘制处理,有执行断面重构法(MPR:Multi Planer Reconstruction)而根据体数据来重构 MPR 图像的处理。此外,作为绘制处理部 16a 所进行的绘制处理,有对体数据进行“Curved MPR(曲面重构)”的处理、对体数据进行“Intensity Projection(密度投影)”的处理。

[0077] 而且,作为绘制处理部 16a 所进行的绘制处理,有生成反映了三维信息的二维图像(体绘制图像)的体绘制处理。即,绘制处理部 16a 从以基准视点为中心的多个视点对作为三维的超声波图像数据的体数据进行体绘制处理,从而生成视差图像组。具体地讲,由于监视器 2 是 9 视差监视器,因而绘制处理部 16a 从以基准视点为中心的 9 个视点对体数据进行体绘制处理,生成 9 视差图像。

[0078] 绘制处理部 16a 在后述的控制部 18 的控制下进行图 4 所示的体绘制处理,从而生成 9 视差图像。图 4 是说明用于生成视差图像组的体绘制处理的一例的图。

[0079] 例如,绘制处理部 16a 如图 4 的“9 视差图像生成方式(1)”所示,作为绘制条件,受理平行投影法,而且受理基准视点的位置(5)和视差角“1 度”。在这样的情况下,绘制处理部 16a 以使视差角相隔“1 度”的方式使视点的位置按(1)~(9)进行平行移动,通过平行投影法生成视差角(视线方向间的角度)分别相差 1 度的 9 视差图像。另外,在进行平行投影法的情况下,绘制处理部 16a 设定沿视线方向从无限远处照射平行光线的光源。

[0080] 或者,绘制处理部 16a 如图 4 的“9 视差图像生成方式(2)”所示,作为绘制条件,受理透视投影法,而且受理基准视点的位置(5)和视差角“1 度”。在这样的情况下,绘制处理部 16a 以将体数据的中心(重心)作为中心、视差角相隔“1 度”的方式使视点的位置按(1)~(9)进行旋转移动,通过透视投影法生成视差角分别相差 1 度的 9 视差图像。另外,在进行透视投影法的情况下,绘制处理部 16a 在各视点设定以视线方向为中心三维放射状地照射光的点光源或面光源。此外,在进行透视投影法的情况下,根据绘制条件的不同,视点(1)~(9)也可以是平行移动的情况。

[0081] 另外,绘制处理部 16a 也可以设定如下的光源,从而进行并用平行投影法和透视投影法的体绘制处理,该光源是,在所显示的体绘制图像的纵向上,以视线方向为中心二维放射状地照射光,在所显示的体绘制图像的横向上,沿视线方向从无限远处照射平行光线的光源。

[0082] 这样生成的 9 视差图像是视差图像组。即,视差图像组是根据体数据生成的立体显示用的超声波图像组。

[0083] 另外,在监视器 2 是 2 视差监视器的情况下,绘制处理部 16a 通过以基准视点为中心设定视差角为例如“1 度”的 2 个视点,来生成 2 视差图像。

[0084] 在此,图像生成部 15 向显示用的视差图像组合成视差图像组以外的信息(文字信息、刻度、体位标记等),在控制部 18 的控制下,作为视频信号输出至监视器 2。

[0085] 此外,图 1 所示的视差图像合成部 16b 合成绘制处理部 16a 使用不同的基准视点而生成的多个视差图像组,从而生成作为视差图像组被使用的合成图像组。另外,在后面详细说明视差图像合成部 16b。

[0086] 图像存储器 17 是对图像生成部 15 及体数据处理部 16 所生成的图像数据进行存储的存储器。此外,图像存储器 17 也能够存储 B 模式处理部 13、多普勒处理部 14 所生成的数据。

[0087] 内部存储部 19 存储用于进行超声波发送接收、图像处理以及显示处理的控制程序、诊断信息(例如,患者 ID、医师的见解等)、诊断协议、各种体位标记等各种数据。此外,根据需要,内部存储部 19 也被用于图像存储器 17 所存储的图像数据的保管等。

[0088] 控制部 18 控制超声波诊断装置的处理整体。具体地讲,控制部 18 基于经由输入装置 3 由操作者输入的各种设定请求、从内部存储部 19 读入的各种控制程序以及各种数据,对发送部 11、接收部 12、B 模式处理部 13、多普勒处理部 14、图像生成部 15 以及体数据处理部 16 的处理进行控制。

[0089] 此外,控制部 18 进行控制,使得在监视器 2 上显示图像存储器 17、内部存储部 19 所存储的显示用的超声波图像数据。具体地讲,第一实施方式的控制部 18 将 9 视差图像变换成以规定格式(例如格子状)配置的中间图像,并输出至作为立体显示监视器的监视器 2,从而显示由观察者(超声波诊断装置的操作者)立体识别的立体图像。

[0090] 以上,针对第一实施方式的超声波诊断装置的整体构成进行了说明。作为这样构成的基础,第一实施方式的超声波诊断装置生成三维的超声波图像数据即体数据,根据所生成的超声波体数据来生成视差图像组。而且,第一实施方式的超声波诊断装置在监视器 2 上显示视差图像组。由此,超声波诊断装置的操作者即观察者能够立体地观察到三维的超声波图像数据。

[0091] 但是,利用立体观看监视器即监视器 2 被立体观看到的立体图像如 9 视差图像那样使用了规定视差数的视差图像组,因此不能够在广角范围同时观察体数据。

[0092] 因此,第一实施方式的超声波诊断装置的控制部 18 为了能够在广角范围同时立体观察三维的超声波图像数据,进行以下所说明的控制。

[0093] 即,第一实施方式的控制部 18 在第一控制中,作为基准视点的位置而受理多个基准视点的位置,使绘制处理部 16a 生成基于该受理的多个基准视点的各视点的视差图像组。在以下所说明的第一实施方式中,控制部 18 沿着时间序列依次受理基准视点的位置的变更,由此受理多个基准视点的位置。因此,第一实施方式的控制部 18 作为第一控制,每当受理基准视点的位置的变更时,使绘制处理部 16a 生成基于该受理的变更后基准视点的视差图像组。

[0094] 在第一控制中,使用图 5A 以及图 5B 来说明控制部 18 受理基准视点的位置的变更的方法。图 5A 以及图 5B 是用于说明受理基准视点的位置的变更的方法的一例的图。

[0095] 图 5A 所示的一例是作为检测观察者的移动的检测部而使用被安装于监视器 2 的

摄像机 2a 的方法。即,摄像机 2a 如图 5A 所示,通过对观察者进行拍摄来检测观察者的移动。而且,控制部 18 如图 5A 所示,基于作为检测部的摄像机 2a 所检测到的观察者相对于监视器 2 的移动(移动量及移动方向),受理基准视点的位置的变更。

[0096] 具体地讲,摄像机 2a 具有面部识别功能。而且,摄像机 2a 通过面部识别功能来追踪实际空间中的观察者的面部,并且,将识别出的观察者的面部相对于监视器 2 的移动量及移动方向转送至控制部 18。控制部 18 与观察者的面部相对于监视器 2 的移动量及移动方向相对应地,变更相对于体数据的基准视点的位置。

[0097] 另一方面,图 5B 所示的一例是使用输入装置 3 所具有的操纵杆的方法。即,输入装置 3 所具有的操纵杆如图 5B 所示,受理对基准视点的位置进行变更的操作。具体地讲,操纵杆从监视器 2 的观察者受理对基准视点的位置进行变更的操作。并且,控制部 18 如图 5B 所示,基于输入装置 3 所具有的操纵杆所受理的观察者的操作信息,受理基准视点的位置的变更。

[0098] 具体地讲,观察者为了使基准视点的位置变更为自身希望观察的位置,使操纵杆移动。操纵杆将自装置的移动方向以及移动量转送给控制部 18。控制部 18 与操纵杆的移动量及移动方向相对应地,变更相对于体数据的基准视点的位置。另外,操纵杆仅仅是一例,在通过观察者的操作信息来受理基准视点的位置的变更时使用的输入装置 3 也可以是追踪球或鼠标等。

[0099] 通过这样的方法来受理基准视点的位置的变更,从而控制部 18 使绘制处理部 16a 生成基于变更后基准视点的视差图像组。

[0100] 而且,第一实施方式的控制部 18 作为第二控制,进行控制,使得将基于多个基准视点的各视点的多个视差图像组分别分配给将监视器 2 的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。在沿着时间序列依次受理基准视点的位置的变更的第一实施方式中,控制部 18 作为第二控制,进行控制,使得将基于变更后基准视点的视差图像组和基于变更前基准视点的视差图像组分别分配给将监视器 2 的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。另外,以下,有时将基于变更后基准视点的视差图像组记载为“第一视差图像组”,将基于变更前基准视点的视差图像组记载为“第二视差图像组”。

[0101] 具体地讲,第一实施方式的控制部 18 作为第二控制,为了同时显示第一视差图像组和第二视差图像组,将监视器 2 的显示区域分割成多个区域。而且,第一实施方式的控制部 18 作为第二控制,使视差图像合成部 16b 与显示区域的分割模式相对应地生成第一视差图像组与第二视差图像组的合成图像组。而且,第一实施方式的控制部 18 使监视器 2 显示视差图像合成部 16b 所生成的合成图像组。

[0102] 在第二控制中,使用图 6 说明控制部 18 对监视器 2 的显示区域进行分割的一例。图 6 是用于说明监视器的显示区域的分割例的图。

[0103] 例如,控制部 18 如图 6 所示那样设定将监视器 2 的显示区域在横向上两分割而得到 2 个区域“区域 A”及“区域 B”。通过这样的设定,视差图像合成部 16b 生成将第一视差图像组和第二视差图像组在横向上并列地合成的合成图像组。即,控制部 18 通过使视差图像合成部 16b 生成合成图像组,从而将第一视差图像组和第二视差图像组分别分配给多个区域的各区域。

[0104] 使用图 7、图 8A、图 8B、图 9A、图 9B、图 10 以及图 11 更详细地说明上述的控制部

18 所执行的第一控制以及第二控制。图 7 是用于说明对基准视点进行定义所使用的用语的图,图 8A、图 8B、图 9A、图 9B、图 10 及图 11 是用于说明第一实施方式的控制部所进行的控制处理的一例的图。

[0105] 以下,为了说明基准视点的位置,使用图 7 所示的定义。在图 7 所示的一例中,用立方体来表示体数据。而且,在图 7 所示的一例中,将位于体数据的近前侧的面定义为“a”,将与面“a”相邻的面中的位于右侧的面定义为“b”,将与面“a”相对的面定义为“c”。此外,在图 7 所示的一例中,将与面“a”相邻的面中的位于左侧的面定义为“d”。此外,在图 7 所示的一例中,将与面“a”相邻的面中的位于上侧的面定义为“e”,将与面“a”相邻的面中的位于下侧的面定义为“f”。

[0106] 而且,将从正对面“a”的位置朝向面“a”的方向的视点定义为“视点 a”。同样地,将从正对面“b”的位置朝向面“b”的方向的视点定义为“视点 b”。同样地,将从正对面“c”的位置朝向面“c”的方向的视点定义为“视点 c”。同样地,将从正对面“d”的位置朝向面“d”的方向的视点定义为“视点 d”。同样地,将从正对面“e”的位置朝向面“e”的方向的视点定义为“视点 e”。同样地,将从正对面“f”的位置朝向面“f”的方向的视点定义为“视点 f”。

[0107] 首先,设为控制部 18 如图 8A 所示那样作为基准视点而最初受理“视点 a”。在这样的情况下,控制部 18 通过以视点 a 为中心设定 9 个视点,从而使绘制处理部 16a 生成 9 视差图像“a (1)~a (9)”。然后,如图 8A 所示,控制部 18 使视差图像合成部 16b 生成以使 9 视差图像“a (1)~a (9)”中的各视差图像在横向上重复的方式进行合成而得到的合成图像组(9 个合成图像)。即,视差图像合成部 16b 如图 8 的(A)所示,生成“合成图像 ‘a (1), a (1)’、合成图像 ‘a (2), a (2)’、…、合成图像 ‘a (9), a (9)’”。

[0108] 控制部 18 使监视器 2 显示图 8A 所示的 9 个合成图像。由此,观察者能够在区域 A 及区域 B 中的各区域观察到从视点 a 观察体数据时的“立体图像 a”。

[0109] 接着,控制部 18 如图 8B 所示,受理了基准视点从“视点 a”变更为位于“视点 a”和“视点 d”中间的“视点 da”的情况。这样的情况下,控制部 18 通过以视点 da 为中心设定 9 个视点,从而使绘制处理部 16a 生成 9 视差图像“da (1)~da (9)”。然后,如图 8B 所示,控制部 18 使视差图像合成部 16b 生成以将变更前的 9 视差图像“a (1)~a (9)”分配给区域 A、将变更后的 9 视差图像“da (1)~da (9)”分配给区域 B 的方式进行合成而得到的合成图像组(9 个合成图像)。即,如图 8B 所示,视差图像合成部 16b 生成“合成图像 ‘a (1), da (1)’、合成图像 ‘a (2), da (2)’、…、合成图像 ‘a (9), da (9)’”。

[0110] 然后,控制部 18 使监视器 2 显示图 8B 所示的 9 个合成图像。由此,观察者能够在区域 A 观察到从视点 a 观察体数据时的“立体图像 a”,能够在区域 B 观察到从视点 da 观察体数据时的“立体图像 da”。

[0111] 接着,如图 9A 所示,控制部 18 受理了基准视点从“视点 da”变更为位于“视点 a”和“视点 b”中间的“视点 ab”的情况。这样的情况下,控制部 18 通过以视点 ab 为中心设定 9 个视点,从而使绘制处理部 16a 生成 9 视差图像“ab (1)~ab (9)”。然后,如图 9A 所示,控制部 18 使视差图像合成部 16b 生成以将变更前的 9 视差图像“a (1)~a (9)”分配给区域 A、将变更后的 9 视差图像“ab (1)~ab (9)”分配给区域 B 的方式进行合成而得到的合成图像组(9 个合成图像)。即,如图 9A 所示,视差图像合成部 16b 生成“合成图像 ‘a

(1), ab (1)’、合成图像 ‘a (2), ab (2)’、…、合成图像 ‘a (9), ab (9)’”。

[0112] 然后,控制部 18 使监视器 2 显示图 9A 所示的 9 个合成图像。由此,观察者能够在区域 A 观察到从视点 a 观察体数据时的“立体图像 a”,能够在区域 B 观察到从视点 ab 观察体数据时的“立体图像 ab”。

[0113] 接着,如图 9B 所示,控制部 18 受理了基准视点从“视点 ab”变更为“视点 b”的情况。这样的情况下,控制部 18 通过以视点 b 为中心设定 9 个视点,从而使绘制处理部 16a 生成 9 视差图像“b (1)~ b (9)”。然后,如图 9B 所示,控制部 18 使视差图像合成部 16b 生成以将变更前的 9 视差图像“a (1)~ a (9)”分配给区域 A、将变更后的 9 视差图像“b (1)~ b (9)”分配给区域 B 的方式进行合成而得到的合成图像组(9 个合成图像)。即,如图 9B 所示,视差图像合成部 16b 生成“合成图像 ‘a (1), b (1)’、合成图像 ‘a (2), b (2)’、…、合成图像 ‘a (9), b (9)’”。

[0114] 然后,控制部 18 使监视器 2 显示图 9B 所示的 9 个合成图像。由此,观察者能够在区域 A 观察到从视点 a 观察体数据时的“立体图像 a”,能够在区域 B 观察到从视点 b 观察体数据时的“立体图像 b”。

[0115] 另外,在图 8A、图 8B、图 9A 以及图 9B 所示的一例中说明了将作为第一视差图像组的变更前视差图像组固定成使用了最初受理的基准视点的视差图像组的情况。但是,本实施方式也可以是通过控制部 18 的控制,将变更前视差图像组设为基准视点变更之前受理的基准视点的视差图像组的情况。

[0116] 具体地讲,控制部 18 进行控制,使得将变更之前的视差图像组分配给区域 A,将变更后视差图像组分配给区域 B。例如,设如图 8A、图 8B、图 9A 以及图 9B 所示那样按“视点 a”、“视点 da”、“视点 ab”、“视点 b”的顺序变更基准视点。在这样的情况下,控制部 18 如图 10 所示,最初将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A 以及区域 B。然后,伴随着从“视点 a”向“视点 da”的基准视点变更,控制部 18 如图 10 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A,将“立体图像 da”的 9 视差图像分配给区域 B。

[0117] 然后,伴随着从“视点 da”向“视点 ab”的基准视点变更,控制部 18 如图 10 所示,将“立体图像 da”的 9 视差图像分配给区域 A,将“立体图像 ab”的 9 视差图像分配给区域 B。然后,伴随着从“视点 ab”向“视点 b”的基准视点变更,控制部 18 如图 10 所示,将“立体图像 ab”的 9 视差图像分配给区域 A,将“立体图像 b”的 9 视差图像分配给区域 B。

[0118] 此外,在上述的一例中,对显示区域分割成 2 个的情况进行了说明。但是,本实施方式也可以是显示区域分割成 3 个以上的情况。例如,控制部 18 如图 11 所示,设定将监视器 2 的显示区域从左侧向右侧方向三分割而得到的 3 个区域“区域 A、区域 B、区域 C”。通过设定 3 个区域,控制部 18 能够进行如图 11 所示那样的第二控制。例如,与上述同样地,设为按“视点 a”、“视点 da”、“视点 ab”、“视点 b”的顺序变更基准视点。

[0119] 这样的情况下,控制部 18 如图 11 所示,最初将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A、区域 B 以及区域 C。然后,伴随着从“视点 a”向“视点 da”向左侧变更了基准视点,控制部 18 如图 11 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 B 以及区域 C,将“立体图像 da”的 9 视差图像分配给左侧的区域 A。

[0120] 然后,伴随着基准视点从“视点 da”越过“视点 a”进而向右侧的“视点 ab”变更,控制部 18 如图 11 所示,将“立体图像 da”的 9 视差图像继续分配给左侧的区域 A,将“立体

图像 a”的 9 视差图像分配给中央的区域 B,将“立体图像 ab”的 9 视差图像分配给左侧的区域 C。

[0121] 然后,伴随着基准视点从“视点 ab”进而向右侧的“视点 b”变更,控制部 18 如图 11 所示,将“立体图像 da”的 9 视差图像继续分配给左侧的区域 A,将“立体图像 ab”的 9 视差图像从区域 C 变更分配给中央的区域 B,将“立体图像 b”的 9 视差图像分配给右侧的区域 C。

[0122] 然而,在上述的说明中,对显示区域的分割方向是横向、基准视点的位置的变更方向是横向的情况进行了说明。这样的情况下,由于显示区域的分割方向和基准视点的位置的变更方向一致,因此对于观察者而言,能够无不协调感地观察体数据。

[0123] 但是,基准视点的位置的变更方向不仅限于横向,例如,也有是纵向的情况。即使基准视点的位置的变更方向是纵向,通过如上述所述那样将显示区域的分割方向设为横向,并同时显示基于变更后基准视点的视差图像组和基于变更前基准视点的视差图像组,观察者也能够广角范围观察三维的超声波图像数据。但是,若显示区域的分割方向是横向,则尽管基准视点在纵向上变更,然而变更前后的立体图像却在横向上依次切换显示,因此观察者存在不协调感。

[0124] 因此,控制部 18 作为第二控制也可以进行以下的变形例。即,控制部 18 按照基准视点的位置的移动方向来变更多个区域的分割方向。图 12A、图 12B 以及图 12C 是用于说明显示区域的分割的变形例的图。

[0125] 例如,设为基准视点按“视点 a”、位于“视点 a”和“视点 e”中间的“视点 ae”、“视点 e”、“视点 f”的顺序纵向变更基准视点。这样的情况下,控制部 18 例如如图 12A、图 12B 以及图 12C 所示,设定将监视器 2 的显示区域设定为从下侧向上侧方向两分割而得到的 2 个区域“区域 A、区域 B”。

[0126] 在此,在将作为第一视差图像组的变更前视差图像组固定成使用了最初受理的基准视点的视差图像组的情况下,控制部以图 12A 所示的模式进行第二控制。即,控制部 18 如图 12A 所示,最初将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A 以及区域 B。然后,伴随着从“视点 a”向“视点 ae”变更基准视点,控制部 18 如图 12A 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A,将“视点 ae”的 9 视差图像即“立体图像 ae”的 9 视差图像分配给区域 B。

[0127] 然后,伴随着从“视点 ae”向“视点 e”变更了基准视点,控制部 18 如图 12A 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A,将“视点 e”的 9 视差图像即“立体图像 e”的 9 视差图像分配给区域 B。然后,伴随着从“视点 e”向“视点 f”变更了基准视点,控制部 18 如图 12A 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A,将“视点 f”的 9 视差图像即“立体图像 f”的 9 视差图像分配为给区域 B。

[0128] 或者,在将作为第一视差图像组的变更前视差图像组设为变更之前的视差图像组分配给区域 A,将变更后视差图像组分配给区域 B 的情况下,控制部以图 12B 所示的模式进行第二控制。即,控制部 18 如图 12B 所示,最初将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A 以及区域 B。然后,伴随着从“视点 a”向“视点 ae”变更了基准视点,控制部 18 如图 12B 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A,将“立体图像 ae”的 9 视差图像分配给区域 B。

[0129] 然后,伴随着从“视点 ae”向“视点 e”变更了基准视点,控制部 18 如图 12B 所示,将“立体图像 ae”的 9 视差图像分配给区域 A,将“立体图像 e”的 9 视差图像分配给区域 B。然后,伴随着从“视点 e”向“视点 f”变更了基准视点,控制部 18 如图 12B 所示,将“立体图像 e”的 9 视差图像分配给区域 A,将“立体图像 f”的 9 视差图像分配给区域 B。

[0130] 或者,在将作为第一视差图像组的变更前视差图像组设为变更之前的视差图像组,且按照基准视点的变更方向来进行视差图像组的分配的情况下,控制部以图 12C 所示的模式进行第二控制。即,控制部 18 如图 12C 所示,最初将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给区域 A 以及区域 B。然后,伴随着从“视点 a”向“视点 ae”向上侧变更了基准视点,控制部 18 如图 12C 所示,将“立体图像 a”的 9 视差图像分配给下侧的区域 A,将“立体图像 ae”的 9 视差图像分配给上侧的区域 B。

[0131] 然后,伴随着从“视点 ae”向“视点 e”向上侧变更了基准视点,控制部 18 如图 12C 所示,将“立体图像 ae”的 9 视差图像分配给下侧的区域 A,将“立体图像 e”的 9 视差图像分配给上侧的区域 B。然后,伴随着从“视点 e”向“视点 f”向下侧变更了基准视点,控制部 18 如图 12C 所示,将“立体图像 f”的 9 视差图像分配给下侧的区域 A,将“立体图像 e”的 9 视差图像分配给上侧的区域 B。

[0132] 另外,在使用了图 8~图 12 的一例中,对基准视点的变更方向为横向或纵向的情况进行了说明,但本实施方式中所说明的控制部 18 所进行的控制,即使在显示区域的分割方向固定成横向或纵向的状态下,在基准视点的变更方向是斜的方向的情况下,也能够执行。此外,在使用了图 8~图 12 的一例中说明了显示基于最初的基准视点的位置的视差图像组并列而成的合成图像组的情况。但是,本实施方式也可以是将基于最初的基准视点的位置的视差图像组显示于监视器 2 的显示区域整体的情况。

[0133] 这样,由于控制部 18 使得与显示区域的分割模式相对应地生成将变更前后的视差图像组合成而得到的合成图像组,并使作为立体观看监视器的监视器 2 进行显示,因此监视器 2 的观察者能够在广角范围同时立体观察三维医用图像数据。

[0134] 接下来,使用图 13,对第一实施方式的超声波诊断装置的处理进行说明。图 13 是用于说明第一实施方式的超声波诊断装置的处理的流程图。另外,以下说明基于最初的基准视点的位置根据体数据生成并显示了视差图像组后的处理。

[0135] 如图 13 所示,第一实施方式的超声波诊断装置的控制部 18 判断是否受理了基准视点的变更请求(步骤(step) S101)。在此,在没有受理基准视点的变更请求的情况下(步骤 S101 否定),控制部 18 待机,直到受理基准视点的变更请求为止。

[0136] 另一方面,在受理了基准视点的变更请求的情况下(步骤 S101 肯定),通过控制部 18 的控制,绘制处理部 16a 生成基于变更后基准视点的视差图像组(步骤 S102)。

[0137] 然后,通过控制部 18 的控制,使得视差图像合成部 16b 基于监视器 2 的显示区域的分割模式,生成变更后视差图像组与变更前视差图像组的合成图像组(步骤 S103)。

[0138] 然后,通过控制部 18 的控制,使得监视器 2 显示合成图像组(步骤 S104),结束处理。另外,第一实施方式的超声波诊断装置每当受理基准视点的变更请求时,反复执行步骤 S102~S104 的处理。

[0139] 如上述的内容,在第一实施方式中,控制部 18 受理基准视点的位置的变更,使得生成基于该受理的变更后基准视点的视差图像组。然后,控制部 18 将基于变更后基准视点

的第一视差图像组和基于变更前基准视点的第二视差图像组分别分配给将监视器 2 的显示区域分割而成的多个区域的各区域并进行显示。具体地讲,控制部 18 与显示区域的分割模式相对应地生成将变更前后的视差图像组合成而得到的合成图像组,使作为立体观看监视器的监视器 2 显示合成图像组。因此,在第一实施方式中,能够在广角范围同时立体观察三维的超声波图像数据。例如,在观察冠动脉那样的以包围心脏的方式绕行的血管时,通过进行这样的控制,观察者能够以大的视角同时观察使用了多个视点的冠动脉立体图像。

[0140] 此外,在第一实施方式中,将摄像机 2a、输入装置 3 等用作接口,从观察者取得基准视点的位置的变更请求,因此观察者能够从任意的多个视点容易地观察立体图像。

[0141] 此外,在第一实施方式中,能够与基准视点的位置的变更方向相对应地变更显示区域的分割模式,因此观察者能够无不协调感地从任意的多个视点观察立体图像。

[0142] 然而,在上述的实施方式中,每当基准视点被变更时,需要生成例如 9 视差图像,因此存在绘制处理部 16a 的处理负荷增大、合成图像组的显示的实时性降低的情况。因此,控制部 18 也可以如以下说明的那样进行视差数的减少控制。

[0143] 即,在第一实施方式的变形例中,控制部 18 作为基于基准视点的视差图像组的 1 个,使绘制处理部 16a 生成视差数减少视差图像组,该视差数减少视差图像组是使以该基准视点为中心的视差数从规定视差数减少后的数量的视差图像的组。然后,控制部 18 进行控制,使得将基于多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的至少 1 个作为视差数减少视差图像组来显示。具体地讲,控制部 18 进行控制,使得将第一视差图像组和第二视差图像组的至少任一方作为视差数减少视差图像组来显示。例如,控制部 18 进行控制,使得将基于变更后基准视点的视差数减少视差图像组和基于变更前基准视点的视差数减少视差图像组分别分配给多个区域的各区域来显示。

[0144] 图 14 是用于说明第一实施方式的变形例的图。例如设定为控制部 18 将监视器 2 显示的 9 视差图像的视差数减少为“3”。假设,将 9 视差图像的生成时所使用的视点(1)~(9)中的视点(5)作为基准视点。这样的情况下,设定为控制部 18 使绘制处理部 16a 使用基准视点(5)和以基准视点(5)为中心的视差角为“1 度”的视点(4)及视点(6)来生成 3 视差的视差图像(3 视差图像)。

[0145] 另外,设定为控制部 18 使绘制处理部 16a 生成例如整个像素的色彩为白色的图像,来作为代替使用了视点(1)~视点(3)以及视点(7)~视点(9)的视差图像组的图像。设为在执行了这样的设定的状态下,控制部 18 经由输入装置 3 如图 14 所示那样受理了基准视点从“视点 a”变更为“视点 da”的情况。

[0146] 这样的情况下,控制部 18 通过以视点 da 为中心设定 3 个视点,从而使绘制处理部 16a 生成 3 视差图像“da (3), da (4), da (5)”。另外,绘制处理部 16a 从以视点 a 为中心的 3 个视点生成 3 视差图像“a (3), a (4), a (5)”。然后,控制部 18 如图 14 所示,使视差图像合成部 16b 生成“合成图像 ‘a (4), da (4)’、合成图像 ‘a (5), da (5)’、合成图像 ‘a (6), da (6)’”的合成图像组。此外,控制部 18 取代本来要生成的使用了视点(1)~视点(3)以及视点(7)~视点(9)的合成图像组,而使得生成将整个像素的色彩为白色的图像合成而得到的合成图像组。

[0147] 控制部 18 使监视器 2 显示这样生成的合成图像组。由此,观察者如图 14 所示,能够在区域 A 观察到从视点 a 观察体数据时的“立体图像 a”,能够在区域 B 观察到从视点 da

观察体数据时的“立体图像 da”。但是,由于视差数的减少,观察者同时观察“立体图像 a”及“立体图像 da”的区域如图 14 所示那样变窄。在本变形例中,基准视点的变更请求优选经由不伴有观察者自身移动的输入装置 3 来进行。另外,作为视差数减少视差图像组来显示的立体图像如上所述,可以是第一视差图像组及第二视差图像组双方的情况,也可以是第一视差图像组或第二视差图像组中的任一方的情况。这样的选择可以通过操作者手动进行的情况,也可以是控制部 18 与例如绘制处理部 16a 的处理负荷的状况相对应地自动进行判断的情况。

[0148] 如上所述,在第一实施方式的变形例中,在使视差数减少的状态下同时显示基准视点的位置的变更前后的视差图像组,因此,能够确保多个视点的立体图像的显示的实时性。

[0149] (第二实施方式)

[0150] 在第二实施方式中,使用图 15A、图 15B 以及图 15C 说明在立体显示监视器的观察者为多个的情况下控制部 18 所执行的控制处理。图 15A、图 15B 以及图 15C 是用于说明第二实施方式的图。

[0151] 例如,在超声波检查时,预先决定了检查者与横卧于床上的被检体 P 的位置。换言之,检查者的相对于监视器 2 的视点位置(观察位置)和被检体 P 的相对于监视器 2 的视点位置(观察位置)如图 15A 所示那样被预先决定。因此,在第二实施方式中,在内部存储部 19 中预先存储有检查者的相对于监视器 2 的视点位置和被检体 P 的相对于监视器 2 的视点位置,作为预设信息。而且,在第二实施方式中,进行基于预设信息的控制,使得检查者和被检体 P 能够同时参照基于相同合成图像组的立体图像。

[0152] 即,在第二实施方式中,在观察监视器 2 的多个观察者的观察位置被预先设定的情况下,控制部 18 进行控制,使得从视差图像组中选择多个观察者各自在各观察位置所参照的图像为相同图像的图像组,并将该选择出的图像组分别显示于多个区域的各区域。

[0153] 例如,控制部 18 基于预设信息,从视点(1)的视差图像~视点(9)的视差图像的 9 视差图像中选择“视点(3)的视差图像、视点(4)的视差图像、基准视点(5)的视差图像、视点(6)的视差图像”,作为显示用的视差图像组。然后,控制部 18 决定为,如图 15B 所示那样排列了显示用的视差图像组,以使检查者及被检体 P 各自能够进行观察。

[0154] 在图 15B 所示的一例中,控制部 18 决定为,在 9 列的像素 202 (参照图 3) 中,按照“视点(3)~视点(6)的视差图像、整个像素的色彩为白色的图像(以下称为图像 W)、视点(3)~视点(6)的视差图像”的顺序排列了显示用的视差图像组。

[0155] 设为在进行了这样的设定的状态下,控制部 18 受理了从“视点 ab”向“视点 b”变更了基准视点的情况。这样的情况下,控制部 18 通过以视点 b 为中心设定 4 个视点,从而使绘制处理部 16a 生成 4 视差图像“b(3), b(4), b(5), b(6)”。另外,绘制处理部 16a 从以视点 ab 为中心的 3 个视点生成 4 视差图像“ab(3), ab(4), ab(5), ab(6)”。然后,控制部 18 使视差图像合成部 16b 生成“合成图像‘ab(3), b(3)’、合成图像‘ab(4), b(4)’、合成图像‘ab(5), b(5)’、合成图像‘ab(6), b(6)’、合成图像‘图像 W, 图像 W’”。

[0156] 然后,与图 15B 中所说明的排列相对应地,控制部 18 如图 15C 所示,使监视器 2 显示“合成图像‘ab(3), b(3)’~合成图像‘ab(6), b(6)’、合成图像‘图像 W, 图像 W’、合成图像‘ab(3), b(3)’~合成图像‘ab(6), b(6)’”。由此,检查者以及被检体 P 各自能

够在区域 A 观察到从视点 ab 观察体数据时的“立体图像 ab”，在区域 B 观察到从视点 b 观察体数据时的“立体图像 b”。

[0157] 如上所述，在第二实施方式中，即使观察者有多个的情况下，各观察者也能够广角范围同时立体地观察三维的超声波图像数据。

[0158] 另外，在上述的第一及第二实施方式中说明了监视器 2 是 9 视差监视器的情况。但是，上述的第一及第二实施方式也能够适用于监视器 2 是 2 视差监视器的情况。

[0159] 此外，在上述的第一及第二实施方式中说明了沿时间序列依次受理基准视点的位置的变更，从而受理多个基准视点的位置的情况。但是，上述的第一及第二实施方式也能够适用于一并受理多个基准视点的位置的情况。图 16 及图 17 是用于说明第一实施方式及第二实施方式的变形例的图。

[0160] 例如，观察者如图 16 所示，使用操纵杆、追踪球、鼠标等，指定“视点 a”及“视点 da”作为 2 个基准视点。由此，控制部 18 受理“视点 a”及“视点 da”作为 2 个基准视点。然后，通过控制部 18 的控制，使得绘制处理部 16a 生成以“视点 a”为基准视点的 9 视差图像“a (1)～a (9)”和以“视点 da”为基准视点的 9 视差图像“da (1)～da (9)”。然后，通过控制部 18 的控制，使得视差图像合成部 16b 生成将 9 视差图像“a (1)～a (9)”中的各视差图像和 9 视差图像“da (1)～da (9)”中的各视差图像分别合成而得到的合成图像组。由此，监视器 2 例如图 16 所示，将“立体图像 a”显示于区域 A，将“立体图像 da”显示于区域 B。

[0161] 此外，本变形例中控制部 18 一并受理的基准视点的位置也可以是 3 个以上的情况。例如，观察者如图 17 所示，指定“视点 a”、“视点 da”及“视点 ab”作为 3 个基准视点。由此，控制部 18 受理“视点 a”及“视点 da”作为 3 个基准视点。然后，通过控制部 18 的控制，使得绘制处理部 16a 生成以“视点 a”为基准视点的 9 视差图像“a (1)～a (9)”、以“视点 da”为基准视点的 9 视差图像“da (1)～da (9)”以及以“视点 ab”为基准视点的 9 视差图像“ab (1)～ab (9)”。然后，通过控制部 18 的控制，使得视差图像合成部 16b 生成将 9 视差图像“a (1)～a (9)”中的各视差图像、9 视差图像“da (1)～da (9)”中的各视差图像和 9 视差图像“ab (1)～ab (9)”中的各视差图像分别合成而得到的合成图像组。由此，监视器 2 例如图 17 所示，将“立体图像 da”显示于区域 A，将“立体图像 a”显示于区域 B，将“立体图像 ab”显示于区域 C。

[0162] 此外，本变形例中控制部 18 一并受理的基准视点的位置可以是如上所述那样由观察者指定的情况，也可以是被预先初始设定的情况。此外，在本变形例中，也可以适用视差数减少视差图像组的情况。

[0163] 此外，在上述的第一实施方式、第二实施方式以及变形例中说明了在作为医用图像诊断装置的超声波诊断装置中进行用于在广角范围同时立体观察三维超声波图像数据的控制的情况。但是，上述的第一实施方式、第二实施方式及变形例所说明的处理，除了在超声波诊断装置中被执行的情况之外，也可以是在能生成三维医用图像数据即体数据的 X 射线 CT 装置或 MRI 装置等医用图像诊断装置中被执行的情况。

[0164] 此外，上述的第一实施方式、第二实施方式及变形例中所说明的处理也可以是由独立于医用图像诊断装置而设置的图像处理装置来执行的情况。具体地讲，也可以是下述情况：具有图 1 所示的体数据处理部 16 及控制部 18 的功能的图像处理装置，从管理各种的

医用图像的数据的系统即 PACS（图像存档及通信系统）的数据库、管理附有医用图像的电子病历的电子病历系统的数据库等，接收三维医用图像数据即体数据，进行第一实施方式、第二实施方式及变形例中所说明的处理。

[0165] 如以上所说明的那样，根据第一实施方式、第二实施方式及变形例，能够在广角范围同时立体地观察三维医用图像数据。

[0166] 说明了本发明的几个实施方式，但这些实施方式仅作为例子而被提示，其目的不是用于限定发明的范围。这些实施方式能够以其他的多种方式实施，在不脱离发明的宗旨的范围内，能够进行多种的省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含在发明的范围和宗旨内，同样也包含在权利要求书所记载的发明及其等同范围内。

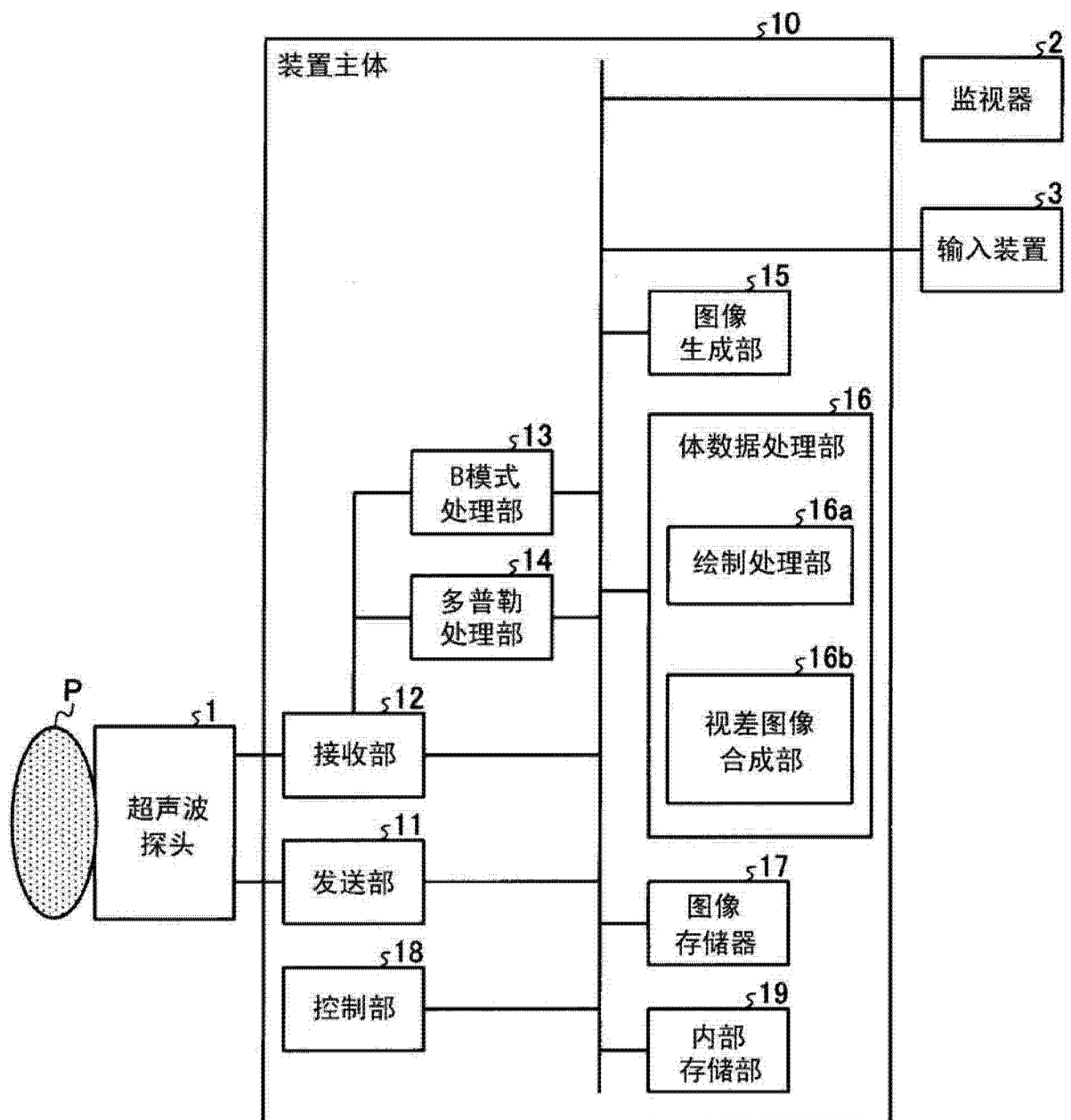


图 1

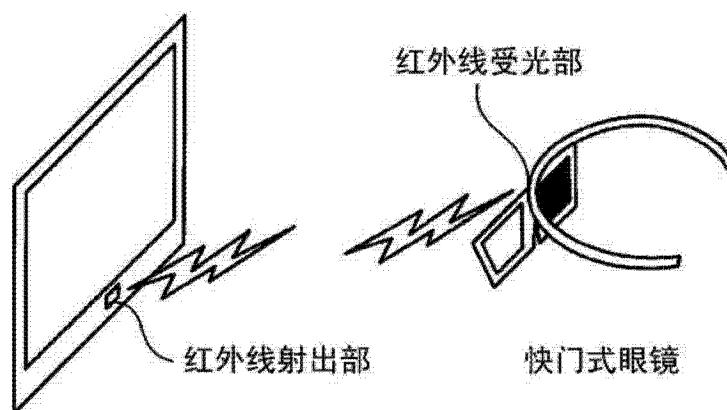


图 2A

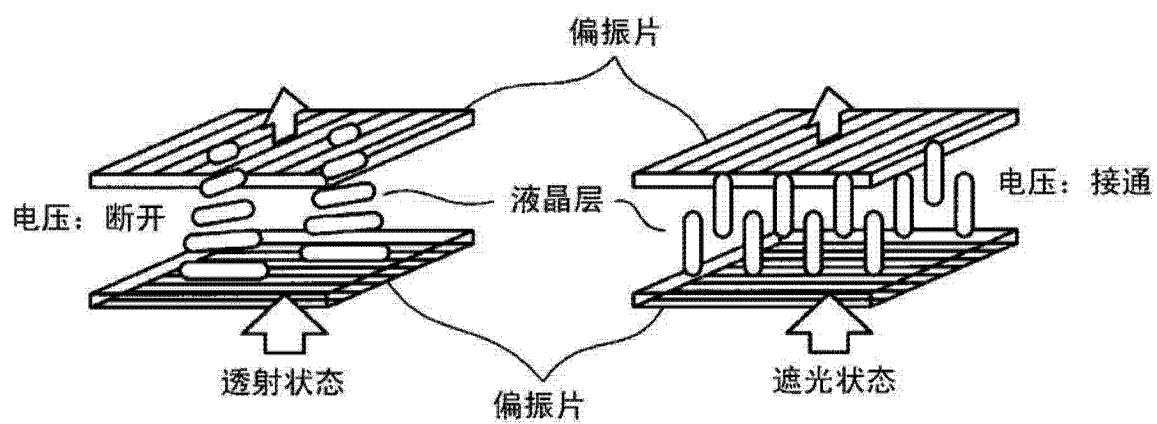


图 2B

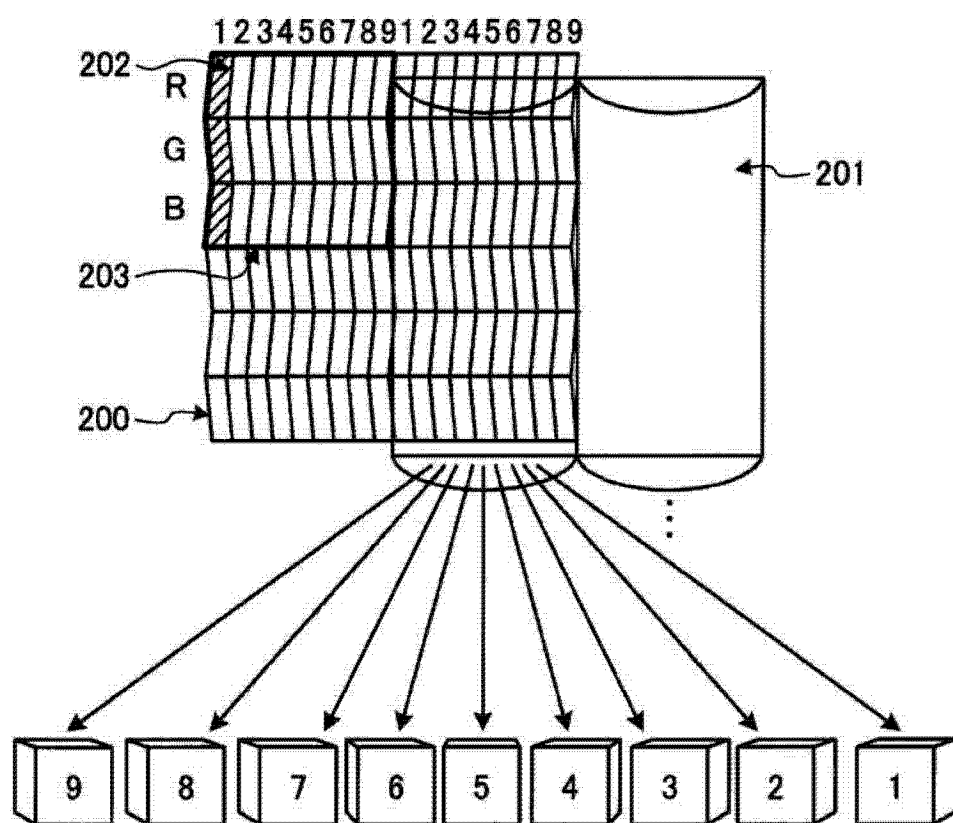


图 3

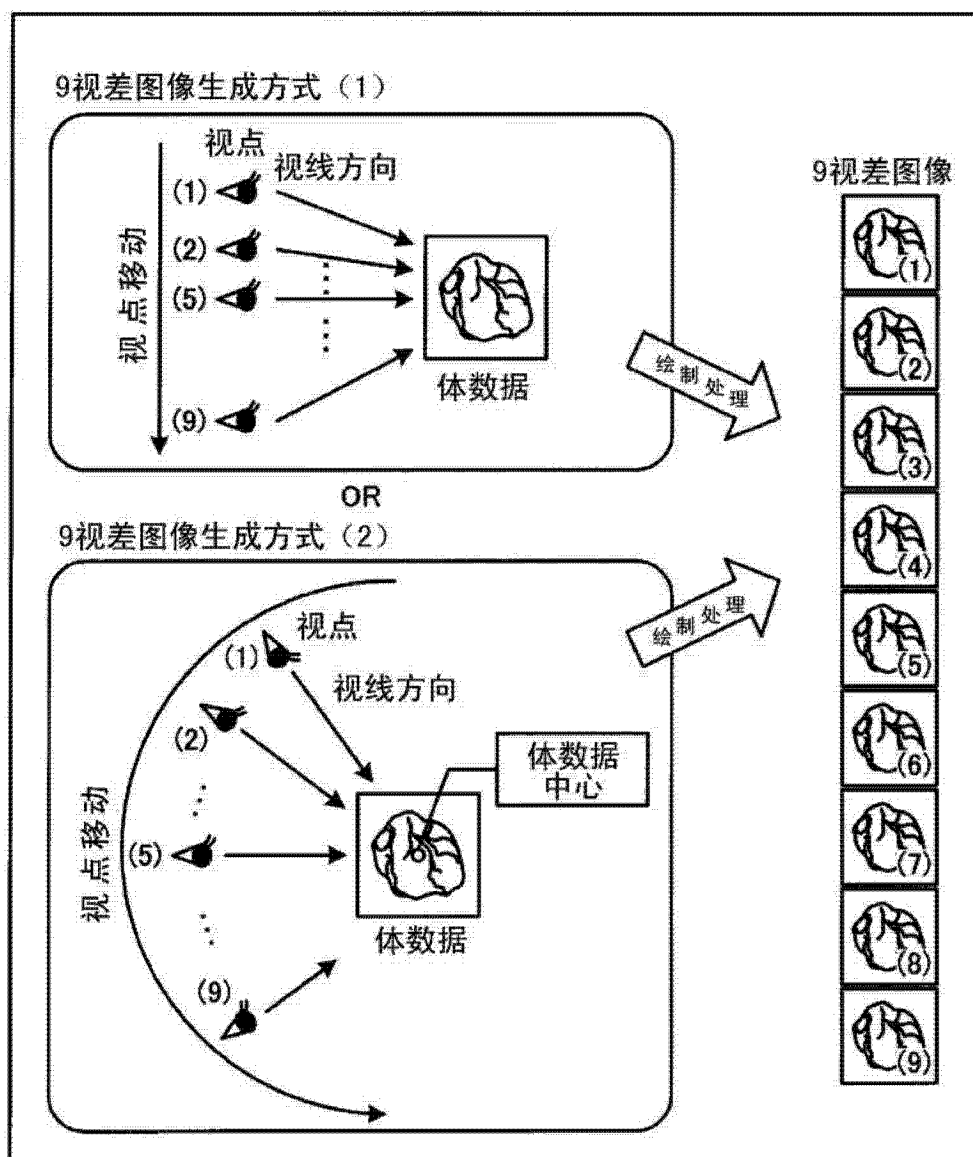


图 4

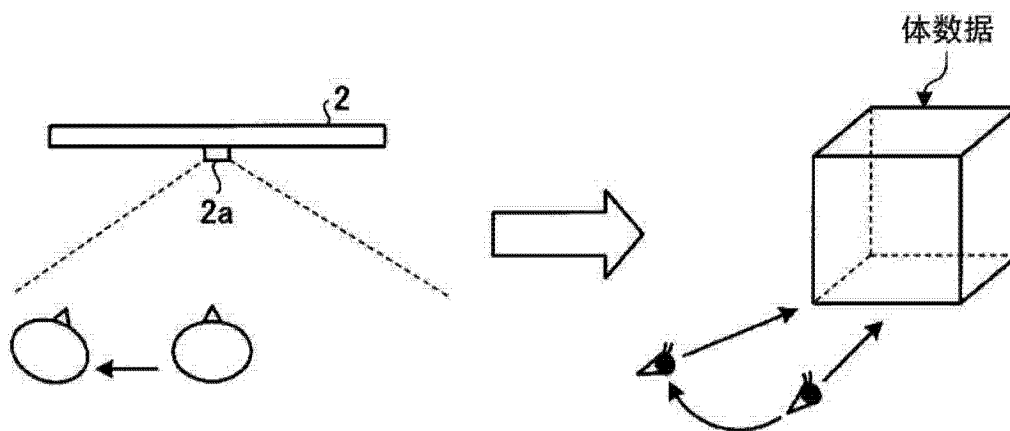


图 5A

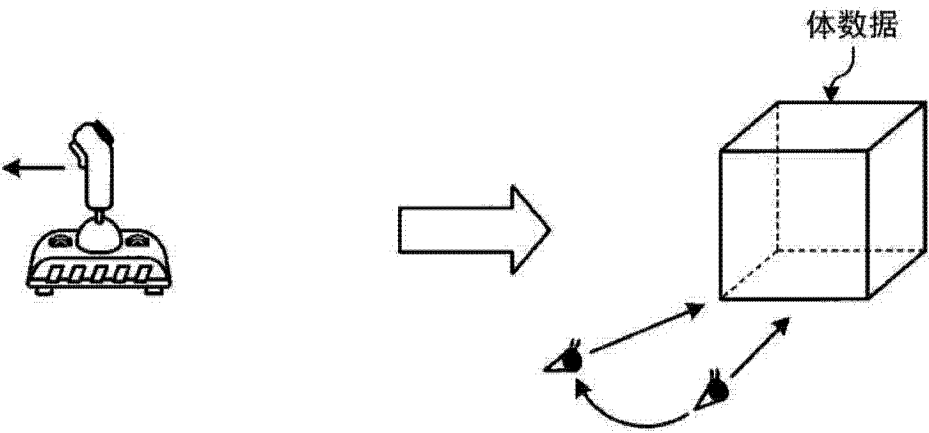


图 5B

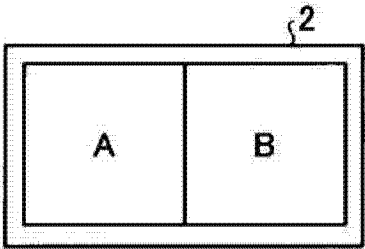


图 6

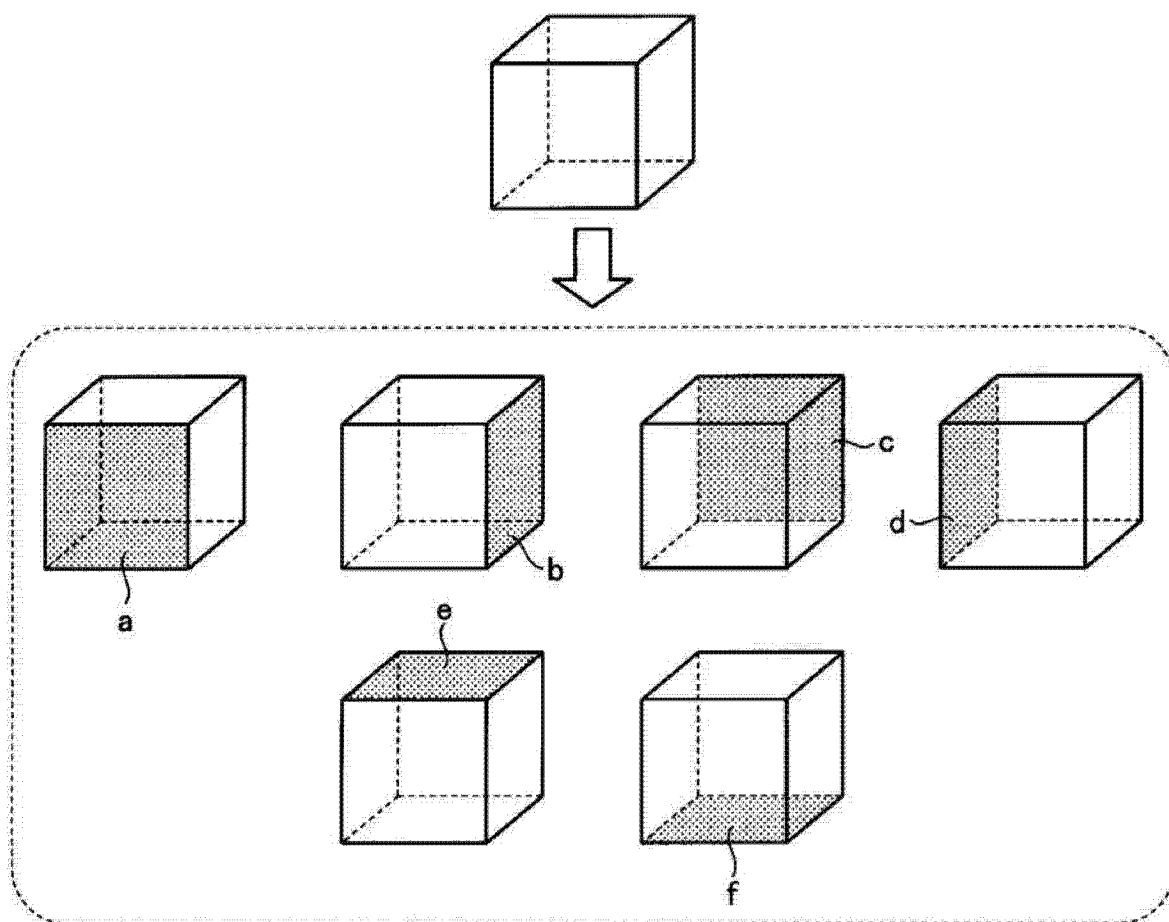


图 7

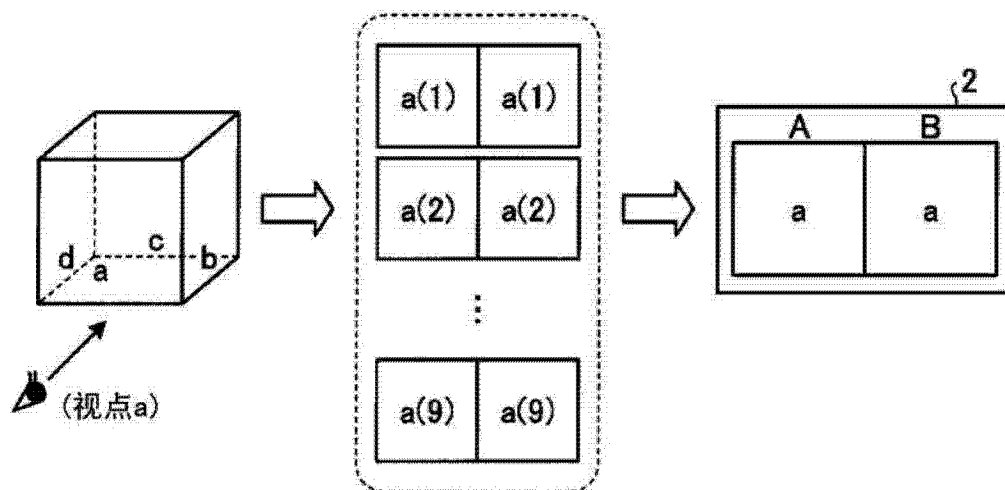


图 8A

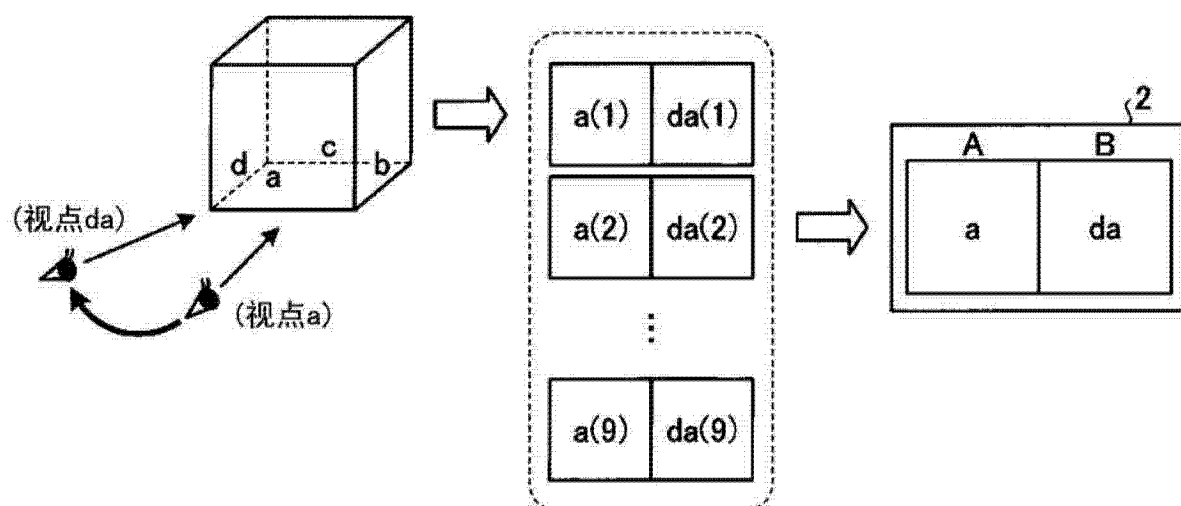


图 8B

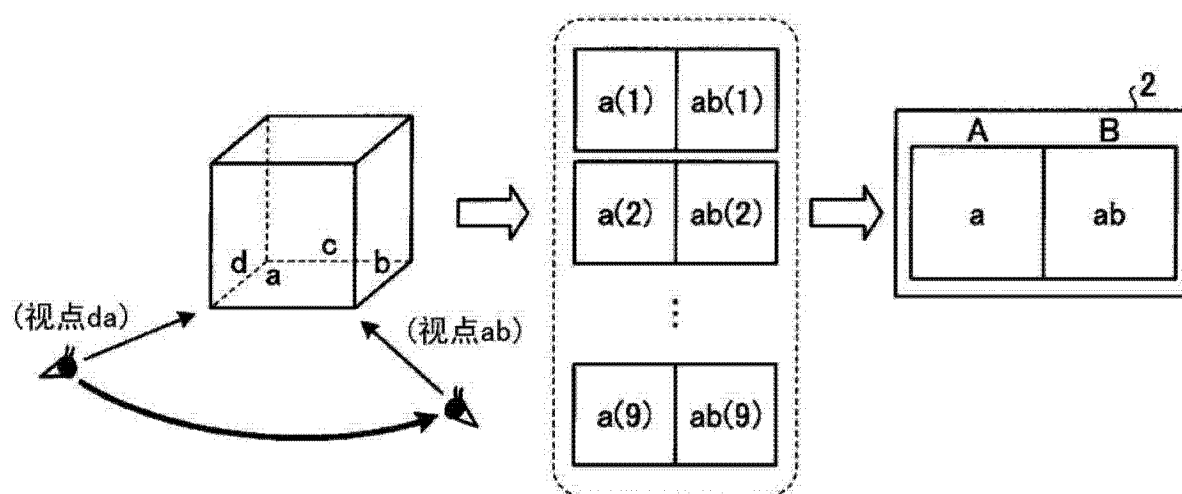


图 9A

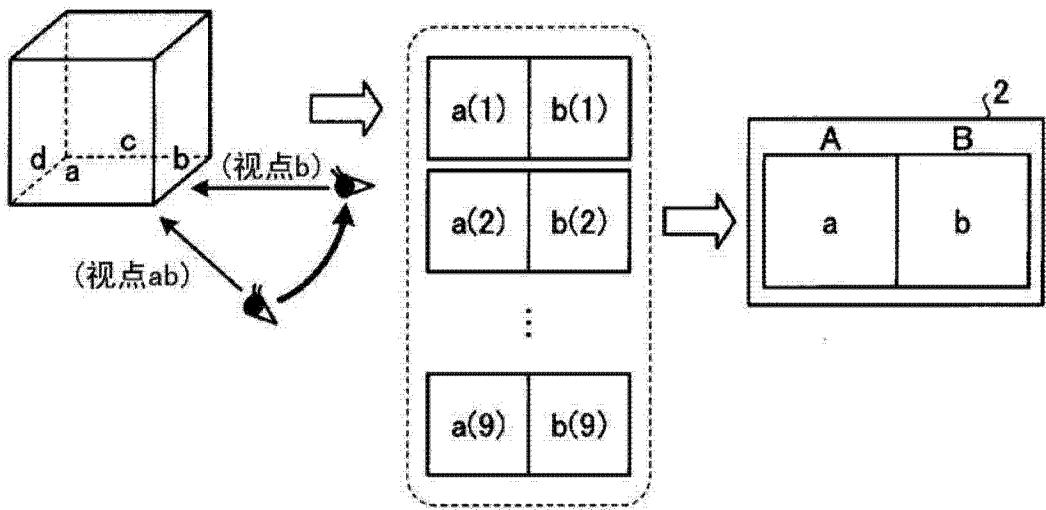


图 9B

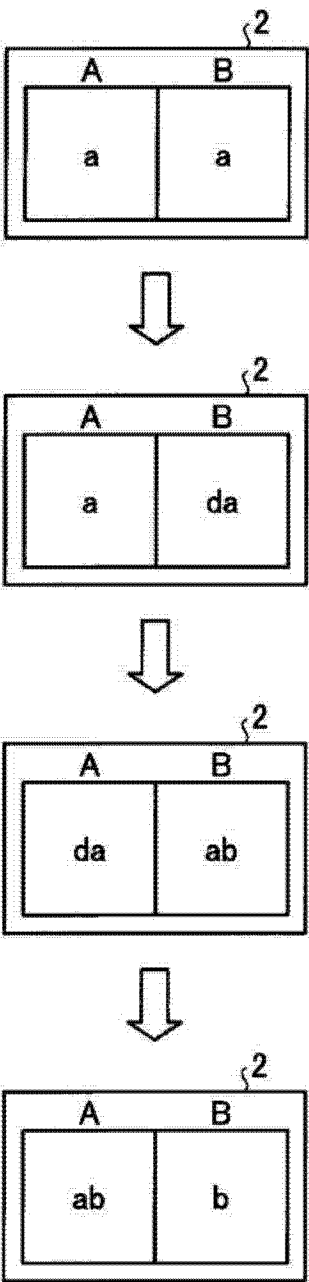


图 10

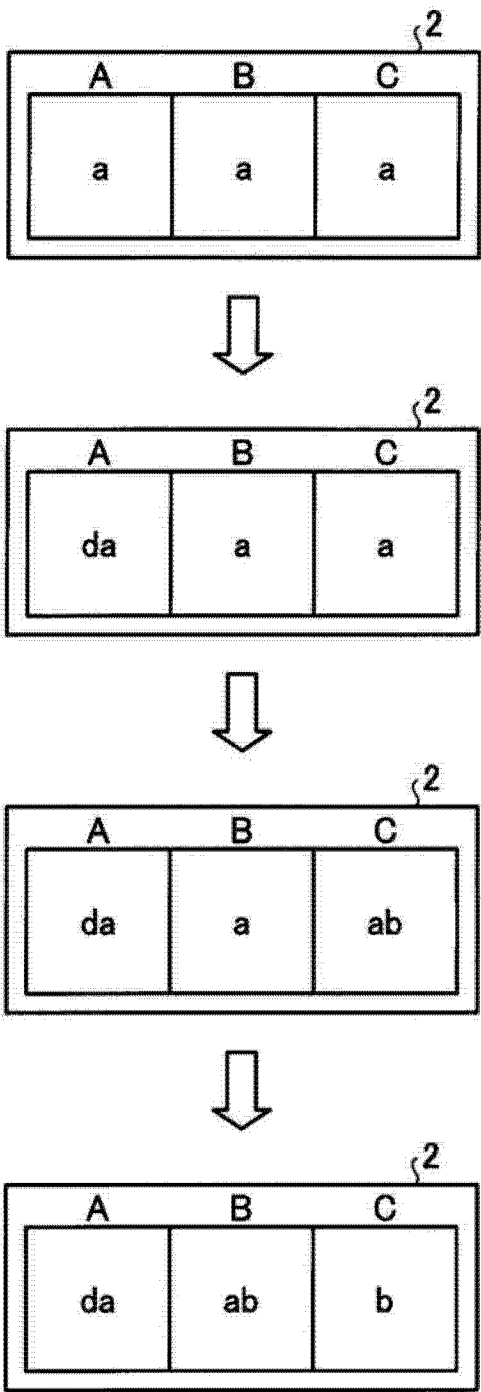


图 11

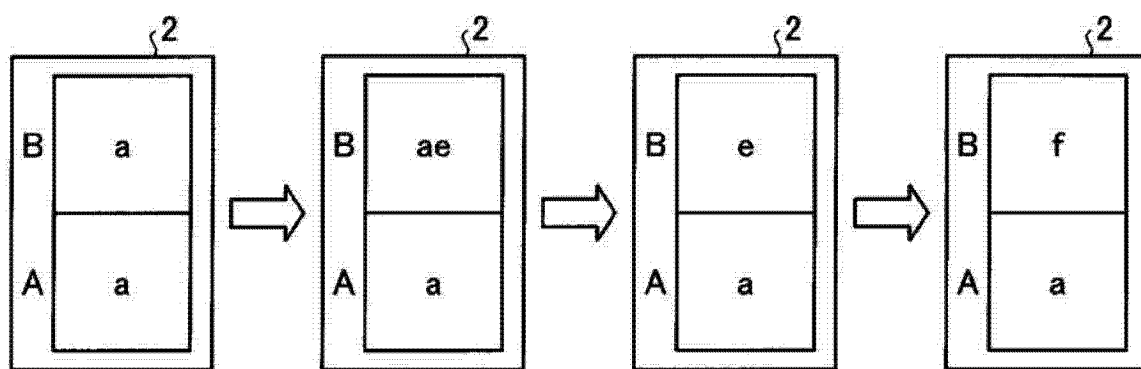


图 12A

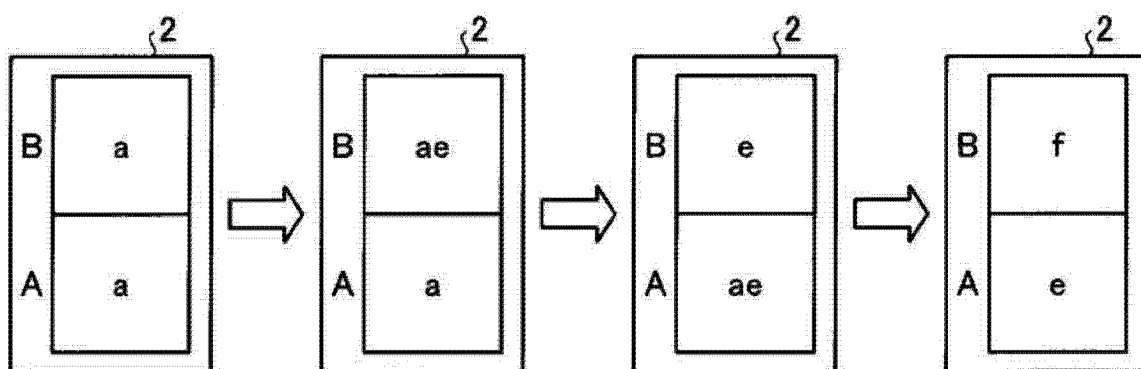


图 12B

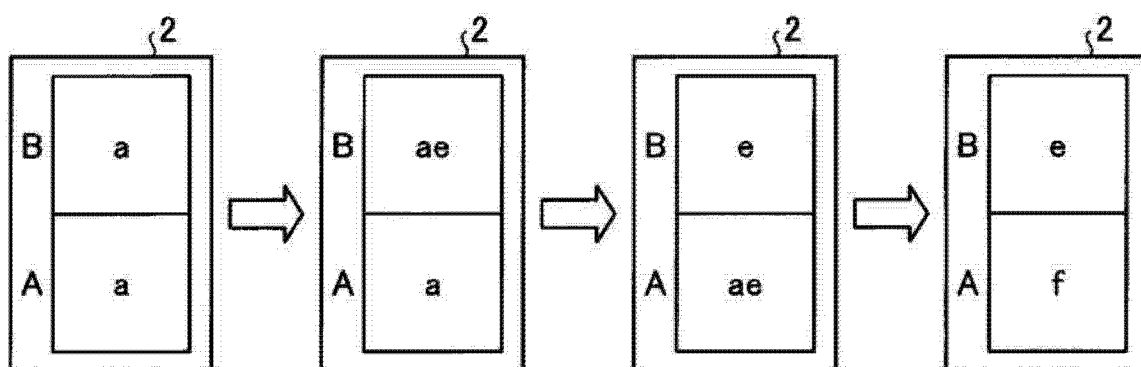


图 12C

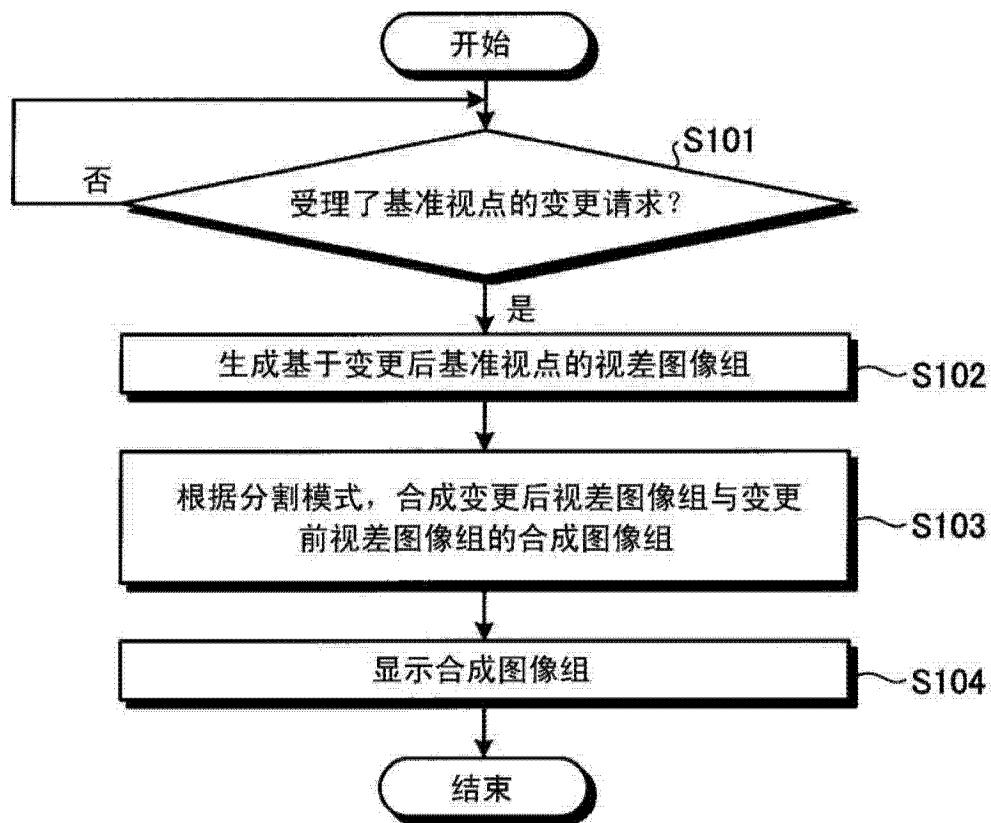


图 13

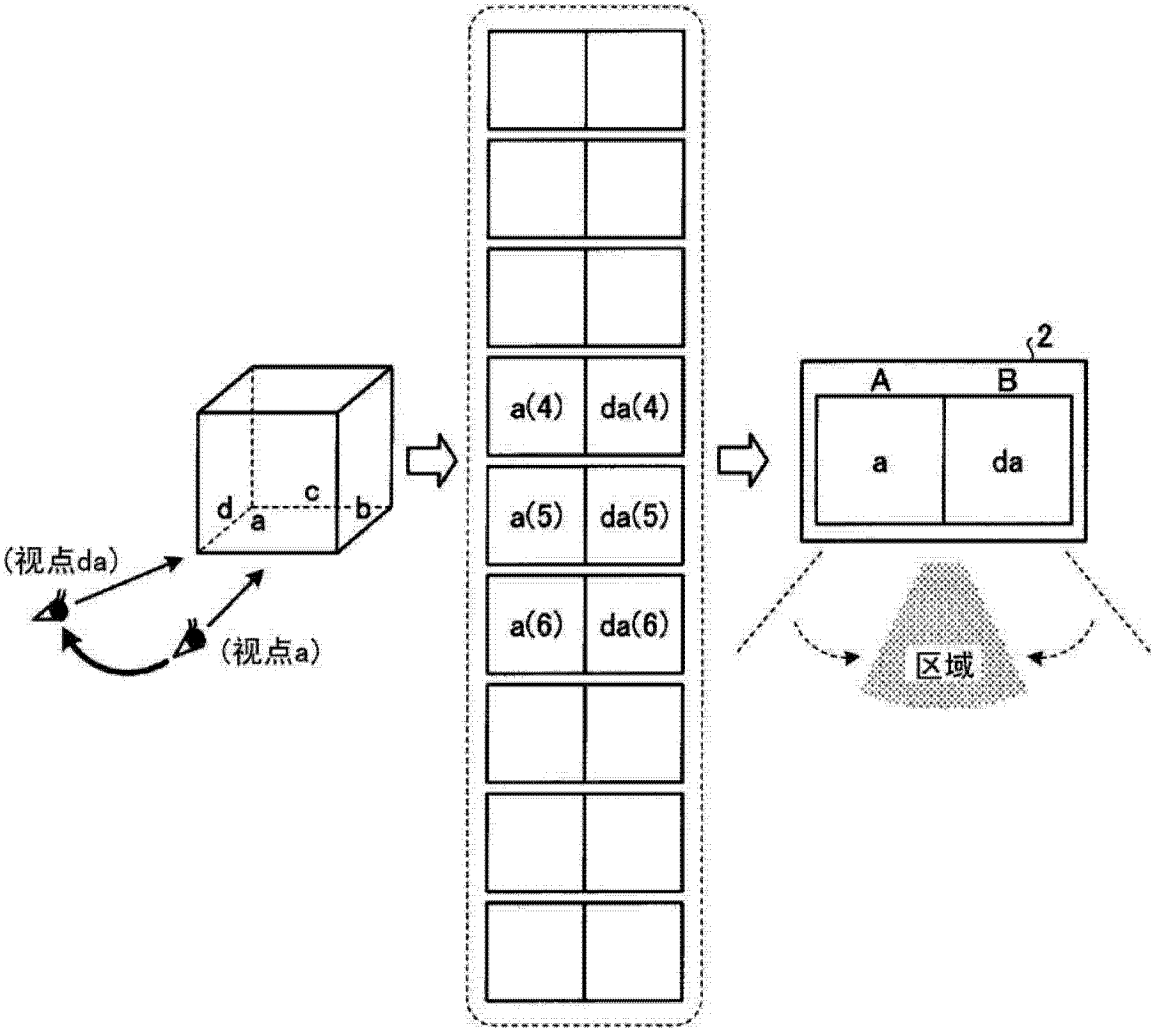


图 14

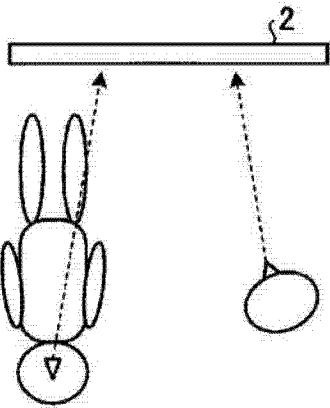


图 15A

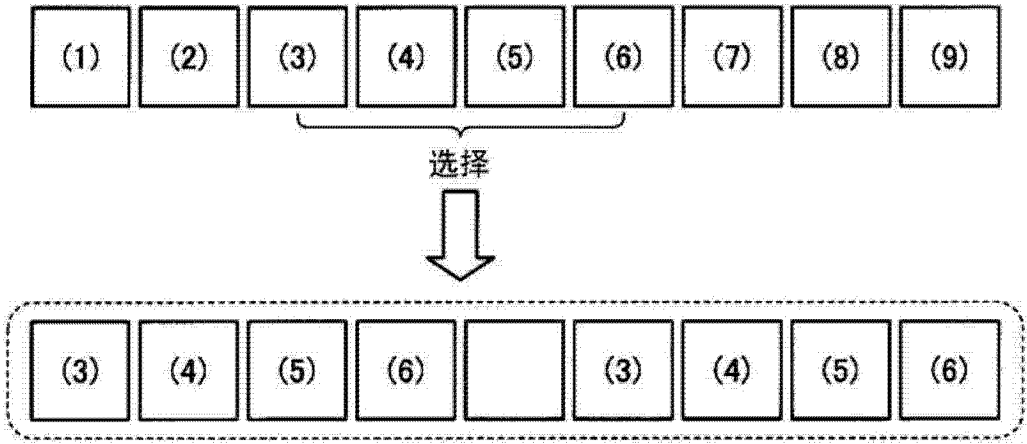


图 15B

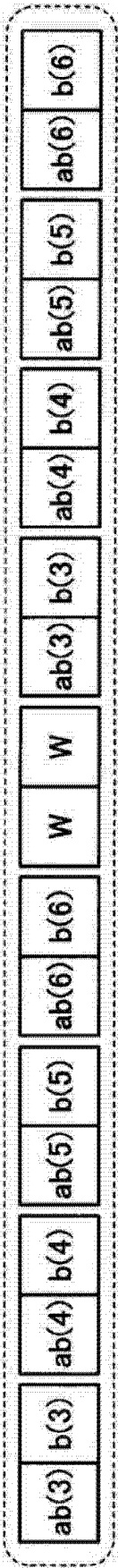


图 15C

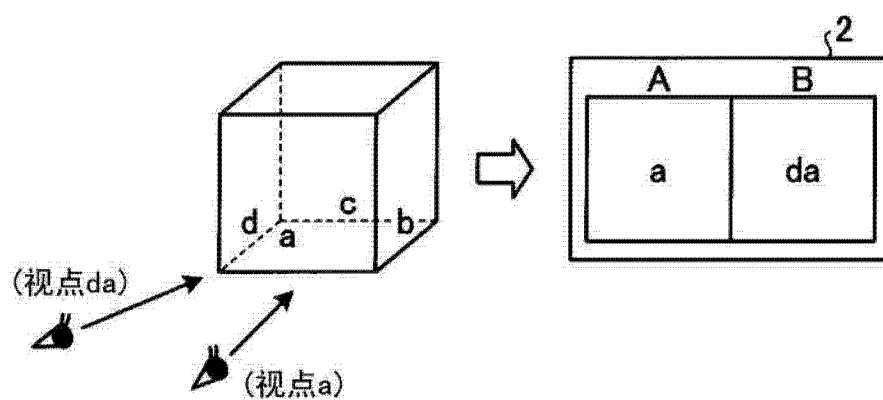


图 16

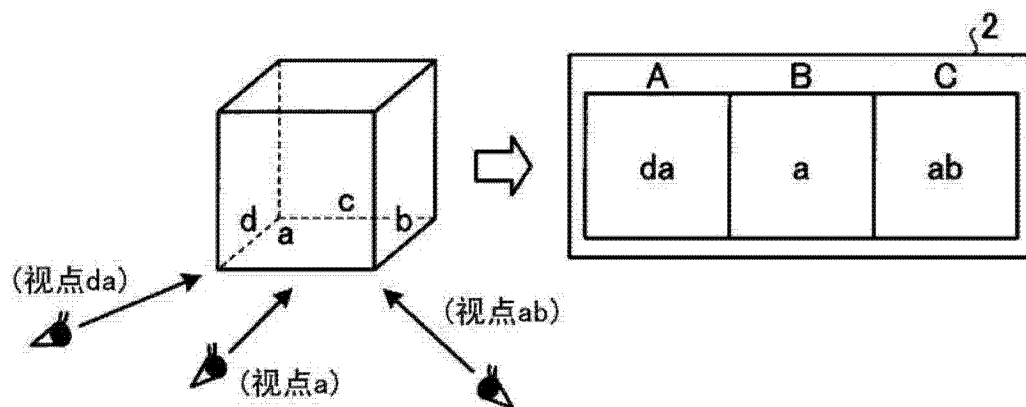


图 17

专利名称(译)	医用图像诊断装置、图像处理装置以及超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN102985013A	公开(公告)日	2013-03-20
申请号	CN201280000696.7	申请日	2012-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	深泽雄志 中田一人 宇南山宪一 望月史生 奥村贵敏		
发明人	深泽雄志 中田一人 宇南山宪一 望月史生 奥村贵敏		
IPC分类号	A61B8/00 A61B6/02 A61B6/03 A61B5/055		
CPC分类号	A61B8/463 A61B8/466 H04N13/0275 A61B8/14 A61B8/488 A61B5/742 G06T15/00 A61B8/467 H04N13/388 A61B5/055 A61B8/462 A61B8/483 G06T15/20 G06T2210/41 H04N13/275		
代理人(译)	杨谦		
优先权	2011114918 2011-05-23 JP		
其他公开文献	CN102985013B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

实施方式的超声波诊断装置具备监视器（2）、绘制处理部（16a）和控制部（18）。监视器（2）显示规定视差数的视差图像即视差图像组，显示由观察者立体识别的立体图像。绘制处理部（16a）对体数据从以基准视点为中心的多个视点进行体绘制处理，从而生成视差图像组。控制部（18）受理多个基准视点的位置作为基准视点的位置，使绘制处理部（16a）生成基于该受理的多个基准视点的各基准视点的视差图像组。然后，控制部（18）进行控制，使得将基于多个基准视点的各基准视点的多个视差图像组的各视差图像组，分别分配给将监视器（2）的显示区域分割后得到的多个区域的各区域并进行显示。

