

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710305161.1

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101438967 A

[22] 申请日 2007.11.22

[21] 申请号 200710305161.1

[71] 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 吴方刚 陈惠人 奚 水

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 刘宗杰

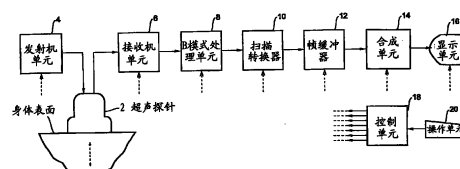
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称

超声成像设备

[57] 摘要

一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备包括：用于捕获图像的装置，用于通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描，以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描来分别捕获多个 B 模式图像；用于产生图像的装置，用于使用多个 B 模式图像产生合成图像；和显示装置，用于显示合成图像。



1、一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备包括：

用于捕获图像的装置，用于通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描，以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描来分别捕获多个 B 模式图像；

用于产生图像的装置，用于使用多个 B 模式图像产生合成图像；和
显示装置，用于显示合成图像。

2、依据权利要求 1 的超声成像设备，其中参考方向向右调整角度。

3、依据权利要求 1 的超声成像设备，其中参考方向向左调整角度。

4、依据权利要求 1 的超声成像设备，其中合成图像的 FOV 与通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像的 FOV 一致。

5、一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备包括：

用于捕获右倾斜图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描和转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向被向右调整角度；

用于捕获与前方成直角的图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描和具有转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向与前方成直角；

用于捕获左倾斜图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描和转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向被向左调整角度；

用于产生第一合成图像的装置，用于使用由用于捕获右倾斜图像的装置所

捕获的多个 B 模式图像来产生第一合成图像;

用于产生第二合成图像的装置, 用于使用由用于捕获与前方成直角的图像的装置所捕获的多个 B 模式图像来产生第二合成图像;

用于产生第三合成图像的装置, 用于使用由用于捕获左倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像来产生第三合成图像;

用于产生扩展图像的装置, 用于通过组合第一合成图像、第二合成图像和第三合成图像中的任意两个或全部来产生扩展合成图像; 和

显示装置, 用于显示扩展合成图像。

6、依据权利要求 5 的超声成像设备, 其中:

第一合成图像的 FOV 与通过具有在向右调整角度的参考方向处定向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 一致;

第二合成图像的 FOV 与通过具有在与前方成直角的参考方向处定向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 一致;

第三合成图像的 FOV 与通过具有在向左调整角度的参考方向处定向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 一致;

扩展合成图像的 FOV 与由第一合成图像的 FOV、第二合成图像的 FOV 和第三合成图像的 FOV 中的两者或全部组成的 FOV 一致。

7、依据权利要求 1 或 5 的超声成像设备, 其中参考方向为角度可变的。

8、依据权利要求 1 或 5 的超声成像设备, 其中一个或多个方向为两个方向。

9、依据权利要求 8 的超声成像设备, 其中两个方向为相对于参考方向向右转的一个方向和向左转的另一方向。

10、依据权利要求 4 或 6 的超声成像设备, 其中显示装置显示用于 FOV 的图标。

超声成像设备

技术领域

本发明涉及超声成像设备，具体地涉及通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像的超声成像设备

背景技术

超声成像设备使用超声波束扫描将被成像的范围，根据所接收到的回波信号重构 B 模式图像，进而显示图像。某些超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像，且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像（参考例如专利文献 1）。

在对活体实施介入治疗时，超声成像设备还被用作支持装备。具体地，例如，在将针朝向体内目标插入身体时，捕获和显示在目标和针在同一 FOV（视场）内被追踪的图像，以及这个图像被用作针插入的引导或导航（参考例如专利文献 2）。

[专利文献 1] 日本公开待审查专利申请 No.2006-95151（第 0016—0030 段，图 3—8）

[专利文献 2] 美国专利 No.6733458（第 11 栏第 56 行至第 12 栏第 20 行，图 2A、2B）

发明内容

发明所解决的问题

用于被用作介入治疗的引导或导航的图像，要求合适 FOV（视场）和高图像质量。用于介入医疗设备例如针完全进入视野，合适 FOV 是必需的，以及用于可视化目标和介入医疗设备二者的清楚图像，高图像质量是必需的。

为了获得适于介入治疗的 FOV，实施凸面扫描或虚拟凸面扫描。然而，在这些扫描中，因为远场中的声传输线密度减小，所以图像质量降低是不可避免的。

因此，本发明所解决的问题是实现一种超声成像设备，其满足合适 FOV

和高图像质量的两个要求。

[解决问题的方法]

用于解决问题的本发明的第一方面在于一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备特征在于包括用于捕获图像的装置，用于通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描，以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描来分别捕获多个 B 模式图像；用于产生图像的装置，用于使用多个 B 模式图像产生合成图像；和显示装置，用于显示合成图像。

用于解决问题的本发明的第二方面在于依据第一方面的超声成像设备，特征在于参考方向向右调整角度。

用于解决问题的本发明的第三方面在于依据第一方面的超声成像设备，特征在于参考方向向左调整角度。

用于解决问题的本发明的第四方面在于依据第一方面的超声成像设备，特征在于合成图像的 FOV 与通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像的 FOV 一致。

用于解决问题的本发明的第五方面在于一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备特征在于包括用于捕获右倾斜图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向被向右调整角度；用于捕获与前方成直角的图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过具有转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向与前方成直角；用于捕获左倾斜图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向被向左调整角度；用于产生第一合成图像的装置，用于使用通过用于捕获右倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像来产生第一合成

图像；用于产生第二合成图像的装置，用于使用通过用于捕获与前方成直角的图像的装置所捕获的多个 B 模式图像来产生第二合成图像；用于产生第三合成图像的装置，用于使用通过用于捕获左倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像来产生第三合成图像；用于产生扩展图像的装置，用于通过组合任意两个或全部第一合成图像、第二合成图像和第三合成图像来产生扩展合成图像；和显示装置，用于显示扩展合成图像。

用于解决问题的本发明的第六方面在于依据第五方面的超声成像设备，特征在于第一合成图像的 FOV 与通过具有被定位在向右调整角度的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 相同；第二合成图像的 FOV 与通过具有被定位在与前方成直角的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 相同；第三合成图像的 FOV 与通过具有被定位在向左调整角度的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 相同；扩展合成图像的 FOV 与由第一合成图像的 FOV、第二合成图像的 FOV 和第三合成图像的 FOV 中的两者或全部组成的 FOV 相同。

用于解决问题的本发明的第七方面在于依据第一方面或第五方面的超声成像设备，特征在于参考方向为角度可变的。

用于解决问题的本发明的第八方面在于依据第一方面或第五方面的超声成像设备，特征在于一个或多个方向为两个方向。

用于解决问题的本发明的第九方面在于依据第八方面的超声成像设备，特征在于两个方向为相对于参考方向向右转的一个方向和向左转的另一方向。

用于解决问题的本发明的第十方面在于依据第四方面或第六方面的超声成像设备，特征在于显示装置显示用于 FOV 的图标。

用于解决问题的本发明的第十一方面在于一种超声成像方法，该超声成像方法通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像方法特征在于包括通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描以及具有转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描来分别捕获多个 B 模式图像；使用多个 B 模式图像产生合成图像；和显示合成图像。

用于解决问题的本发明的第十二方面在于依据第十一方面的超声成像方

法,特征在于参考方向向右调整角度。

用于解决问题的本发明的第十三方面在于依据第十一方面的超声成像方法,特征在于参考方向向左调整角度。

用于解决问题的本发明的第十四方面在于依据第十一方面的超声成像方法,特征在于合成图像的 FOV 与通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像的 FOV 一致。

用于解决问题的本发明的第十五方面在于一种超声成像方法,该超声成像方法通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像,该超声成像方法特征在于包括通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及具有转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描,来分别捕获多个 B 模式图像,所述参考方向被向右调整角度;通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过具有转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描,来分别捕获多个 B 模式图像,所述参考方向与前方成直角;通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描,来分别捕获多个 B 模式图像,所述参考方向被向左调整角度;使用通过用于捕获右倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像产生第一合成图像;使用通过用于捕获与前方成直角的图像的装置所捕获的多个 B 模式图像产生第二合成图像;使用通过用于捕获左倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像产生第三合成图像;通过组合任意两个或全部第一合成图像、第二合成图像和第三合成图像来产生扩展合成图像;和显示扩展合成图像。

用于解决问题的本发明的第十六方面在于依据第十五方面的超声成像方法,特征在于第一合成图像的 FOV 与通过具有被定位在向右调整角度的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 相同;第二合成图像的 FOV 与通过具有被定位在与前方成直角的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 相同;第三合成图像的 FOV 与通过具有被定位在向左调整角度的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 相同;扩展合成图像的 FOV 与由第一合成图像的 FOV、第二合成图像的 FOV 和第三合成图像的 FOV 中的两者或全部组成的 FOV 相同。

用于解决问题的本发明的第十七方面在于依据第十一方面或第十五方面的超声成像方法，特征在于参考方向为角度可变的。

用于解决问题的本发明的第十八方面在于依据第十一方面或第十五方面的超声成像方法，特征在于一个或多个方向为两个方向。

用于解决问题的本发明的第十九方面在于依据第十八方面的超声成像方法，特征在于两个方向为相对于参考方向向右转的一个方向和向左转的另一方向。

用于解决问题的本发明的第二十方面在于依据第十四方面或第十六方面的超声成像方法，特征在于显示装置显示用于 FOV 的图标。

[技术效果]

在第一方面中，通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像的超声成像设备包括用于捕获图像的装置，用于通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描，以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描来分别捕获多个 B 模式图像；用于产生图像的装置，用于使用多个 B 模式图像产生合成图像；和显示装置，用于显示合成图像。从而，可能实现满足合适 FOV 和高图像质量两者的超声成像设备。

在第二方面中，参考方向向右调整角度；从而，FOV 的远场可被向右偏移。

在第三方面中，参考方向向左调整角度；从而，FOV 的远场可被向左偏移。

在第四方面中，合成图像的 FOV 与通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像的 FOV 一致；从而，可以获得远场被向右或向左偏移的 FOV。

在第五方面中，一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个 B 模式图像且根据这些 B 模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备包括用于捕获右倾斜图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向被向右调整角度；用于捕获与前方

成直角的图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过具有转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向与前方成直角；用于捕获左倾斜图像的装置，用于通过具有在参考方向定向的超声波束的线性扫描以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描，来分别捕获多个 B 模式图像，所述参考方向被向左调整角度；用于产生第一合成图像的装置，用于使用通过用于捕获右倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像产生第一合成图像；用于产生第二合成图像的装置，使用通过用于捕获与前方成直角的图像的装置所捕获的多个 B 模式图像产生第二合成图像；用于产生第三合成图像的装置，使用通过用于捕获左倾斜图像的装置所捕获的多个 B 模式图像产生第三合成图像；用于产生扩展图像的装置，通过组合任意两个或全部第一合成图像、第二合成图像和第三合成图像来产生扩展合成图像；和显示装置，用于显示扩展合成图像。从而，可能实现满足合适 FOV 和高图像质量两者的超声成像设备。

在第六方面中，第一合成图像的 FOV 与通过具有被定位在向右调整角度的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 一致；第二合成图像的 FOV 与通过具有被定位在与前方成直角的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 一致；第三合成图像的 FOV 与通过具有被定位在向左调整角度的参考方向处超声波束的线性扫描所捕获的 B 模式图像中的 FOV 一致；扩展合成图像的 FOV 与由第一合成图像的 FOV、第二合成图像的 FOV 和第三合成图像的 FOV 中的两者或全部组成的 FOV 一致。从而，可以获得远场拓宽的梯形图像 FOV。

在第七方面中，参考方向为角度可变的；从而，可以改变 FOV 的远场的偏移量。

在第八方面中，一个或多个方向为两个方向；从而，可以获得包括三个 B 模式图像，包括在参考方向定向的一个 B 模式图像。

在第九方面中，两个方向为相对于参考方向向右转的一个方向和向左转的另一方向；从而，所获得的图像相对于参考方向是对称的。

在第十方面中，显示装置显示用于 FOV 的图标；从而，FOV 形状可以被轻易地识别。

附图说明

图 1 是超声成像设备的框图，其为实施本发明的最佳方式的例子。

图 2 是描述线性扫描原理的图示。

图 3 是描述合成扫描原理的图示。

图 4 是描述产生合成图像原理的图示。

图 5 是描述合成扫描和产生合成图像原理的图示。

图 6 是描述合成扫描和产生合成图像原理的图示。

图 7 是描述合成扫描和产生合成图像原理的图示。

图 8 是描述产生合成图像原理的图示。

图 9 是描述图标例子的图示。

具体实施方式

在下面，参考附图将详细描述实施本发明的最佳方式。应当理解的是，本发明不限于实施本发明的最佳方式。

超声成像设备的框图被显示在图 1 中。该设备是实施本发明最佳方式的示例。这个设备结构表示实施本发明的最佳方式的例子该例子涉及超声成像设备。

如图 1 中所示，该设备包括超声探头 2。该超声探头 2 具有超声换能器阵列。在该声换能器阵列中，各个单独的超声换能器由压电材料制造，例如 PZT（铅（Pb）锆酸盐（Zr）钛（Ti））陶瓷等。

超声探头 2 与身体表面接触地被使用。发射机单元 4 和接收机单元 6 被连接至超声探头 2。发射机单元 4 输出信号以驱动超声探头 2，从而使超声探头 2 使用超声波束进行扫描。接收机单元 6 对从超声探头 2 输入的所接收回波信号进行放大和接收波束形成。

图 2 描绘了使用超声波束扫描的原理。如这里所述的，扫描是声传输线 202 的平行偏移，所述声传输线 202 在 Z 方向中从辐射点 200 沿直线 204 延伸，以使声传输线以 x 方向扫过矩形二维区域 206。从而，实现线性扫描。

声传输线 202 对应于超声波束的中心轴。通过超声波束的孔径在扫过方向中的平行偏移来实现声传输线 202 的扫描。通过连续改变在形成超声波束中所涉及的多个超声换能器的组合，来执行该孔径的移动。

利用线性扫描，该设备执行合成扫描。图 3 描绘合成扫描的原理。如图 3

中所示, 合成扫描被实施为包括例如一组三帧的扫描。声传输线或超声波束的方向在帧之间是不同的。这些帧处于将被成像的同一横截面上。

使用向 z 方向定向的声传输线来扫描第一帧 a 。使用相对于 z 方向右转的声传输线来扫描第二帧 b 。使用相对于 z 方向左转的声传输线来扫描第三帧 c 。

合成扫描不限于三帧; 该扫描可包括一组两帧或一组四帧或更多。尽管下面描述是基于包括一组三帧的合成扫描的例子, 但是同样情况用于其它情况是真实的。

在线性扫描中, 声传输线密度在从近场至远场的帧上是均匀的。也就是, 对于帧 a , 在 z 方向上定向的声传输线密度在该帧上是均匀的。对于帧 b , 向右转的声传输线密度在该帧上是均匀的。对于帧 c , 向左转的声传输线密度在该帧上是均匀的。

接收机单元 6 的输出信号被输入给 B 模式处理单元 8。该 B 模式处理单元 8 检测输入信号, 进而产生 B 模式图像信号, 在该 B 模式图像信号中幅度对应于亮度值。对于声传输线在不同方向上定向的三帧, 分别生成 B 模式图像信号。

将 B 模式图像信号输入给扫描转换器 10。扫描转换器 10 将扫描数据映射在 B 模式图像信号中, 所述 B 模式图像信号在二维空间中通过扫描转换以声传输线次序被布置为晶格阵列。

扫描转换 B 模式图像信号被缓冲进入帧缓冲器 12。用于该三帧的 B 模式图像信号在帧缓冲器 12 中被缓冲, 在 B 模式图像信号中声传输线在不同方向上被定向。

来自帧缓冲器 12 的 B 模式图像信号被输入给合成单元 14。输入至那里的 B 模式图像信号是通过合成扫描而获得的一组信号。合成单元 14 聚集这些 B 模式图像信号为一个组, 进而产生合成图像信号。

图 4 描绘了图像聚集的原理。如图 4 中所示, 通过聚集三帧 a 、 b 、 c 的图像来产生合成图像 4。此后, 帧图像的聚集将被简称为帧的聚集。

在合成图像 d 中, 实际回波源的图像通过聚集被增强, 而像噪声和尖峰的随机信号分量通过聚集互相抵消。因此, 实际回波源的图像的对比度分辨率被提高, 并且噪声和尖峰被减少。

三帧 a 、 b 、 c 中的所有图像为通过线性扫描获得的图像, 因此, 声传输线

密度在合成图像 d 中从近场至远场在帧上同样是均匀的。

得到的合成图像 d 为高质量图像，其中声传输线密度在所有场中都为均匀的，对比度分辨率是高的，而噪声和尖峰是小的。

将这种合成图像 d 从合成单元 14 输入给显示单元 16，进而通过显示单元 16 被显示为可见图像。例如，该显示单元 16 被配置有图形显示等。

发射机单元 4、接收机单元 6、B 模式处理单元 8、扫描转换器 10、帧缓冲器 12、合成单元 14 和显示单元 16 由控制单元 18 控制。例如计算机等被使用作为控制单元 18。

使用者操作指令经由操作单元 20 被输入给控制单元 18。例如，键盘等被使用作为操作单元 20。指示设备被连接至键盘。例如，踪迹球等被使用作为定点设备。

在对病人实施介入治疗时，显示在显示单元 15 上的图像被用作为用于引导或导航的图像。为了在这种应用中增强便利性，该设备被如此布置以使得依据介入医疗设备采用的方向可以调整合成图像的 FOV。使用者经由操作单元 20，实现 FOV 调整。

图 5 描绘了 FOV 调整的原理。图 5 示出针 22 如箭头所示正着朝下对角地被插入身体内的状态。遵照针插入的方向，使用向右转的声传输线来扫描第一帧 aa。因此，相对于第一帧的声传输线的方向，使用向右转的声传输线来扫描第二帧 ab。相对于第一帧的声传输线的方向，使用向左转的声传输线来扫描第三帧 ac。

第一帧 aa 的声传输线的方向为声传输线的参考方向。使用者可以可选择地改变声传输线的参考方向的角度。第二帧 ab 的声传输线的方向和第三帧 ac 的声传输线的方向相对于参考方向的改变而改变。

通过这些扫描，分别捕获三个 B 模式图像。通过超声探头 2、发射机单元 4、接收机单元 6、B 模式处理单元 8、扫描转换器 10 和帧缓冲器 12，来执行对三个 B 模式图像进行捕获。这些部件是在本发明中用于捕获图像的装置的例子。这些部件在本发明中还是捕获右倾斜图像的装置的例子。

通过对三个帧 aa、ab、ac 的聚集，产生合成图像 A。设置合成图像 A 的帧以与第一帧 aa 一致。第一帧 aa 与第二帧和第三帧的重叠，并且其重叠部分在这些帧中是最大的；因此它最适合于用作合成图像 A 的帧。此后，合成图像

A 的帧将被简称为帧 A。

合成图像 A 通过合成单元 14 所产生。合成单元 14 是在本发明中用于产生图像的装置的例子。合成单元 14 在本发明中还是用于产生第一合成图像的装置的例子。

帧 A 的形状是平行四边形，其侧面向右倾斜。因此，远场向右偏移的帧 A 具有适于跟踪针 22 的形状，该针 22 在 FOV 内向下正着朝下对角地被插入体内。

因此，合成图像 A 被用作引导图像或导航图像，FOV 适于跟踪正着朝下对角地被插入体内的针。合成图像 A 被显示在显示单元 16 上。显示单元 16 为在本发明中显示装置的例子。

声传输线的参考方向的角度可以被改变，以使声传输线与前方成直角，如图 6 中所示。从而，使用定向为与前方成直角的声传输线来扫描第一帧 ba。相对于第一帧的声传输线的方向，使用向右转的声传输线来扫描第二帧 bb。相对于第一帧的声传输线的方向，使用向左转的声传输线来扫描第三帧 bc。

通过这些扫描，三个 B 模式图像被分别捕获。通过超声探头 2、发射机单元 4、接收机单元 6、B 模式处理单元 8、扫描转换器 10 和帧缓冲器 12，对三个 B 模式图像执行捕获。这些部件是在本发明中用于捕获图像的装置的例子。这些部件在本发明中还是用于捕获与前方成直角处的图像的装置的例子。

通过对三帧 ba、bb、bc 的聚集，产生合成图像 B。设置合成图像 B 的帧以与第一帧 ba 一致。第一帧 ba 与第二帧和第三帧的重叠，并且其重叠部分在这些帧中是最大的；从而，它最适用于用作合成图像 B 的帧。此后，合成图像 B 的帧将被简称为帧 B。

合成图像 B 通过合成单元 14 产生。合成单元 14 是在本发明中用于产生图像的装置的例子。合成单元 14 在本发明中还是用于产生第二合成图像的装置的例子。

帧 B 的形状是平行四边形，其侧面没有倾斜，也就是为矩形。这种形式的帧 B 完全不适于跟踪在 FOV 内正着朝下对角地被插入体内的针 22。然而，因为声传输线与该针 22 在接近直角的角度处相交，所以相比于在合成图像 A 中，帧 B 可以使针 22 更清楚地可见。

因此，合成图像 B 被用作引导图像或导航图像，其中针 22 的图像是比较

清楚的。合成图像 B 被显示在显示单元 16 上。显示单元 16 为在本发明中显示装置的例子。

声传输线的参考方向的角度可以被改变，以使声传输线向左转，如图 7 中所示。从而，使用向左转的声传输线来扫描第一帧 ca。相对于第一帧的声传输线的方向，使用向右转的声传输线来扫描第二帧 cb。相对于第一帧的声传输线的方向，使用向左转的声传输线来扫描第三帧 cc。

通过这些扫描，三个 B 模式图像被分别捕获。通过超声探头 2、发射机单元 4、接收机单元 6、B 模式处理单元 8、扫描转换器 10 和帧缓冲器 12，对三个 B 模式图像执行捕获。这些部件是在本发明中用于捕获图像的装置的例子。这些部件在本发明中还是用于捕获左倾斜图像的装置的例子。

通过对三帧 ca、cb、cc 的聚集，产生合成图像 C。设置合成图像 C 的帧以与第一帧 ca 一致。第一帧 ca 与第二帧和第三帧的重叠，并且其重叠部分在这些帧中是最大的；从而，最适用于用作合成图像 C 中的帧。此后，合成图像 C 的帧将被简称为帧 C。

合成图像 C 通过合成单元 14 所产生。合成单元 14 是在本发明中用于产生图像的装置的例子。合成单元 14 在本发明中还是用于产生第三合成图像的装置的例子。

帧 C 的形状是平行四边形，其侧面向左倾斜。这种形式的帧 C 完全不适于跟踪在 FOV 内正着朝下对角地被插入体内的针 22。然而，因为声传输线与该针 22 在接近直角的角度处相交，所以相比于合成图像 B，帧 C 可以使针 22 更清楚地可见。

因此，合成图像 C 被用作引导图像或导航图像，其中针 22 的图像是非常清楚的。合成图像 C 被显示在显示单元 16 上。显示单元 16 为在本发明中显示装置的例子。

如合适地，通过组合帧 A、B、C，可以更有效地实现合成图像的 FOV。图 8 描绘了组合帧 A、B、C 的例子。如图 8 中所示，合成图像 D1 通过组合帧 A 和 B 产生。合成图像 D1 的帧具有一边不规则四边形的形式，其中仅仅右边倾斜。得到的合成图像 D1 具有合成图像 A、B 相关于图像质量和 FOV 的两个特征，并且 FOV 的宽度在远场中延伸。

合成图像 D2 通过组合帧 B 和 C 产生。合成图像 D2 的帧具有一边不规则

四边形的形式，其中仅仅左边倾斜。得到的合成图像 D2 具有合成图像 B、C 相关于图像质量和 FOV 的两个特征，并且 FOV 的宽度在远场中延伸。

合成图像 D3 通过组合帧 A 和 C 产生。合成图像 D3 的帧具有不规则四边形的形式，其中两条边都倾斜。得到的合成图像 D3 具有合成图像 A、C 相关于图像质量和 FOV 的两个特征，并且 FOV 的宽度在远场中延伸。

合成图像 D4 通过组合帧 A、B 和 C 产生。合成图像 D4 的帧具有不规则四边形的形式，其中两条边都倾斜。得到的合成图像 D4 具有合成图像 A、B 和 C 的所有特征，并且 FOV 的宽度在远场中延伸。

合成图像 D1、D2、D3、D4 为展开的合成图像。这些展开的合成图像通过合成单元 14 来产生。合成单元 14 为本发明中产生展开图像的装置的例子。这些合成图像 D1、D2、D3、D4 被用作图像质量和 FOV 均更好的引导图像和导航图像。

尽管针 22 被正着朝下对角地插入身体的情况已经被描述，但在针 22 在左下方向对角地被插入身体时，合成图像 C、D2、D3、D4 成为具有尤其适于跟踪在这个方向针插入的 FOV 的图像。该合成图像 A、B 对于使针 22 清楚地可见是有效的。

图 9 描绘了对应于帧 A、B、C、D 的图标例子。各个图标由杵棒状图形形式代表各个帧。具体地，通过正着朝下对角倾斜的杵棒状图形形式，图标 a 代表帧 A。通过顶边和底边为同等长度的直立杵棒状图形形式，图标 b 代表帧 B。通过左下方对角倾斜的杵棒状图形形式，图标 c 代表帧 C。通过顶边短于底边的直立杵棒状图形形式，图标 d 代表帧 D。图标 a、b、c、d 为本发明中图标的例子。

具有相应合成图像的这些图标被显示在显示单元 16 上，以帮助使用者容易识别所显示合成图像的类型。这些图标可以被显示在显示单元 16 或操作单元 20 中的触摸板部分，进而被用于对合成扫描类型进行选择。

在使用该图标实现对合成扫描类型进行选择时，在各个帧中声传输线的参考方向可以被设定为预先被定义的缺省值。从而，可能简化操作该设备的方式。

[参考标记列表]

2: 超声探针
4: 发射机单元
6: 接收机单元
8: B 模式处理单元
10: 扫描转换器
12: 帧缓冲器
14: 合成单元
16: 显示单元
18: 控制单元
20: 操作单元
22: 针
200: 辐射点
202: 声传输线
204: 直线
206: 二维区域

图 1

身体表面

2 超声探针
4 发射机单元
6 接收机单元
8 B 模式处理单元
10 扫描转换器
12 帧缓冲器
14 合成单元
16 显示单元
18 控制单元
20 操作单元

图 2

200 辐射点

202 声传输线

204 直线

206 二维区域

图 4

合成图像

图 5

身体表面

图 6

身体表面

图 7

身体表面 。

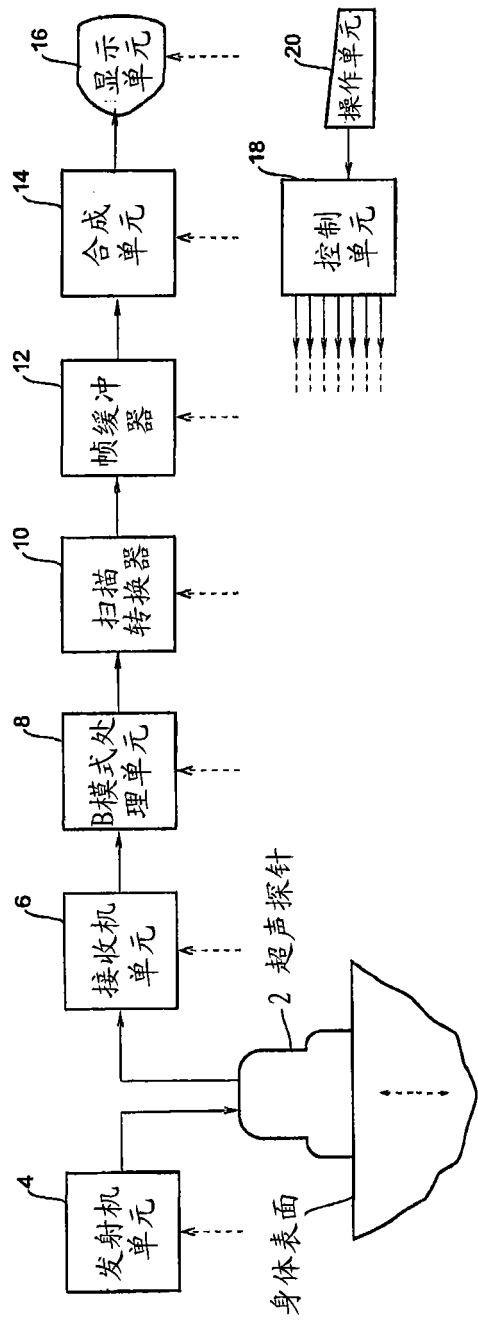


图 1

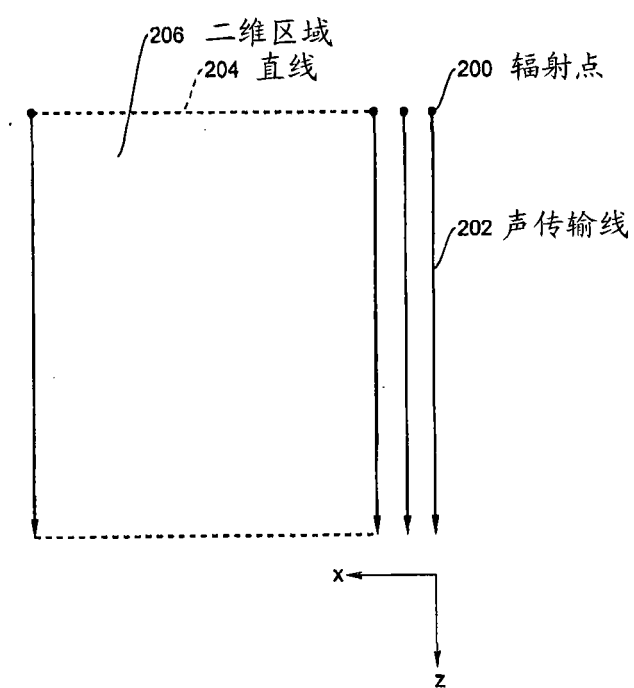


图 2

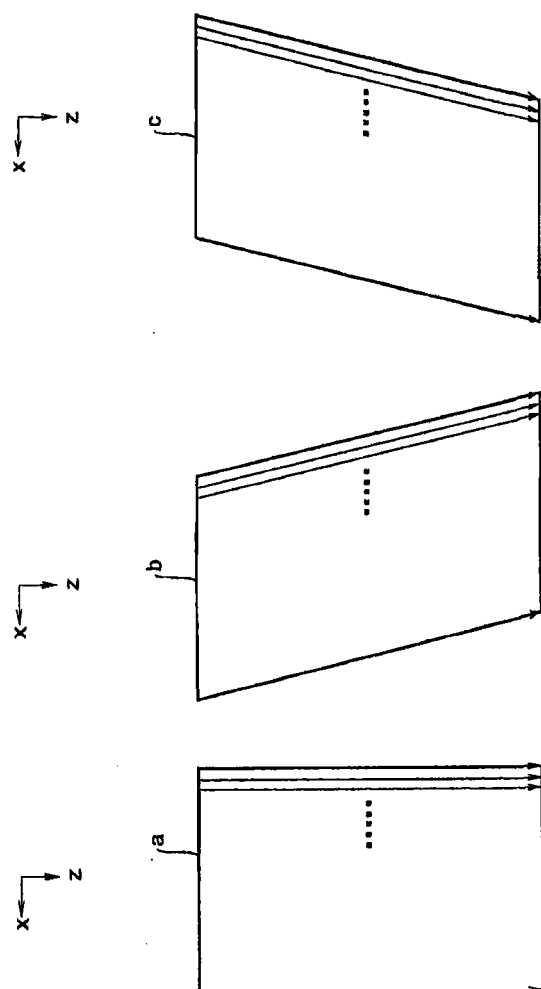


图 3

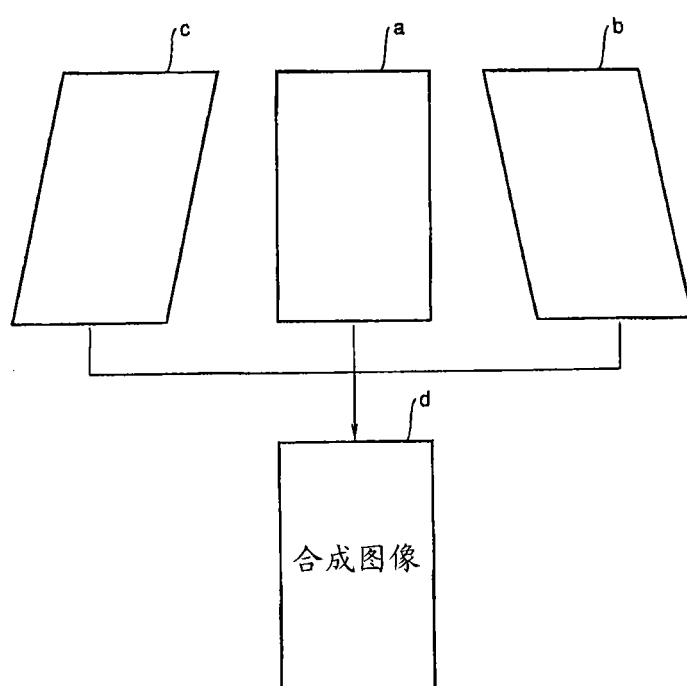


图 4

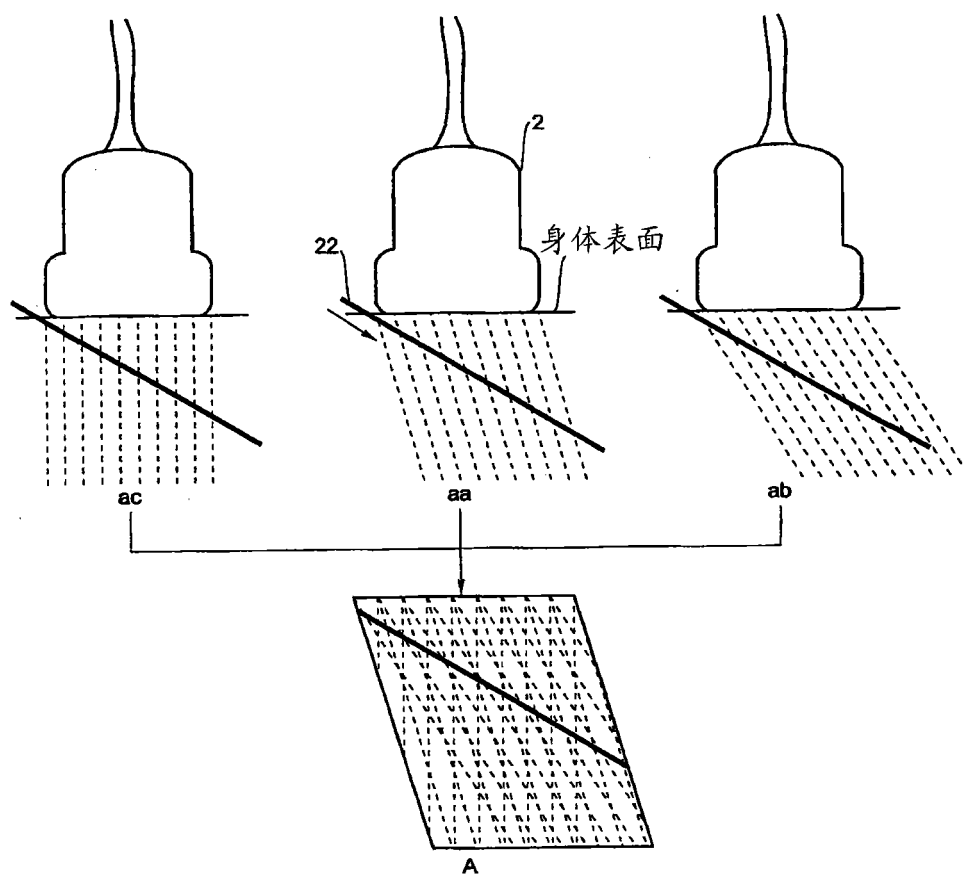


图 5

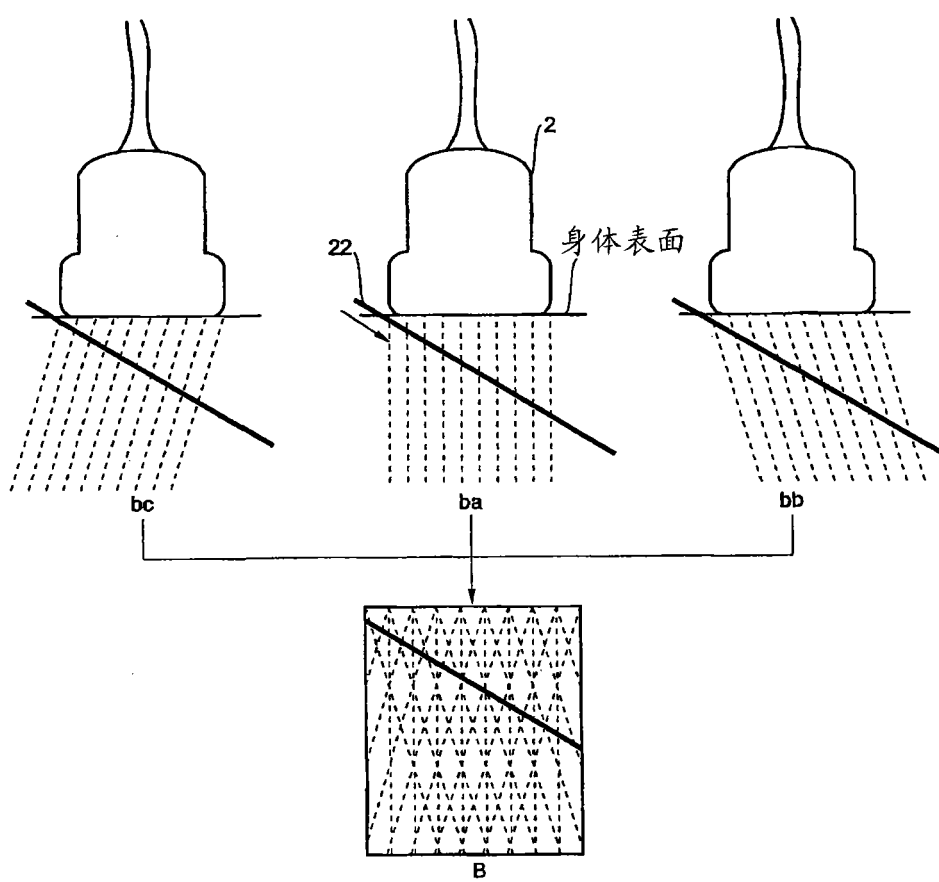


图 6

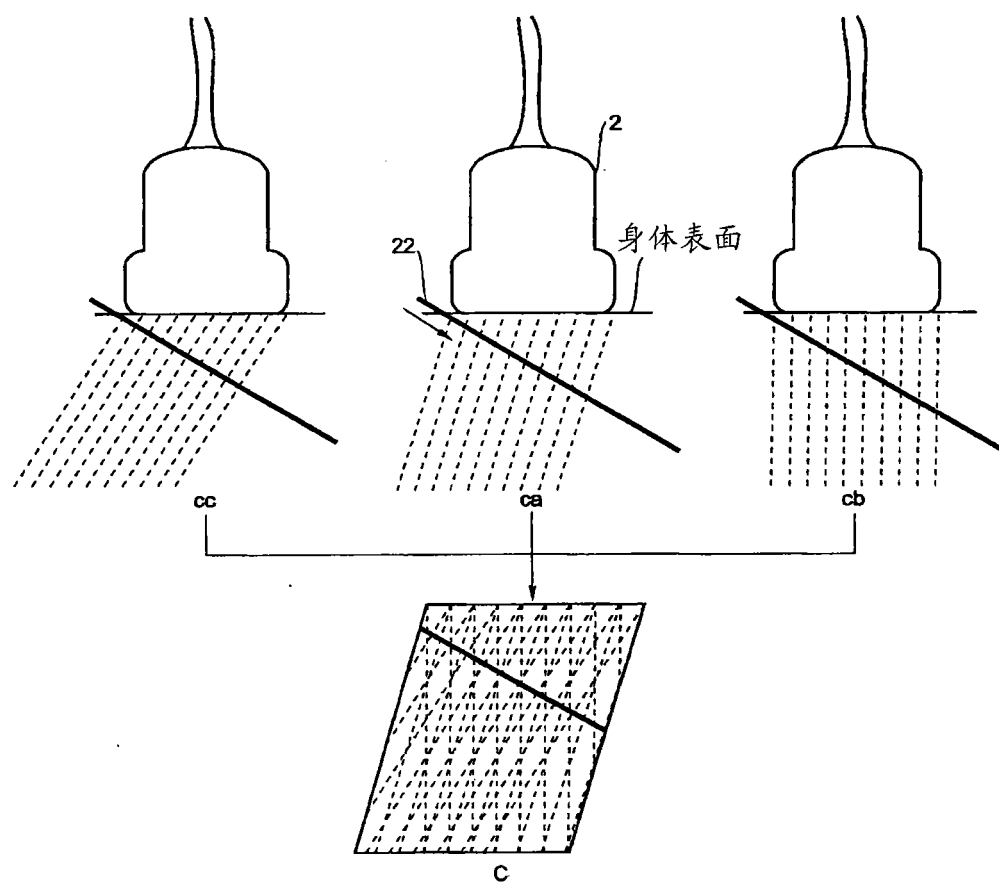


图 7

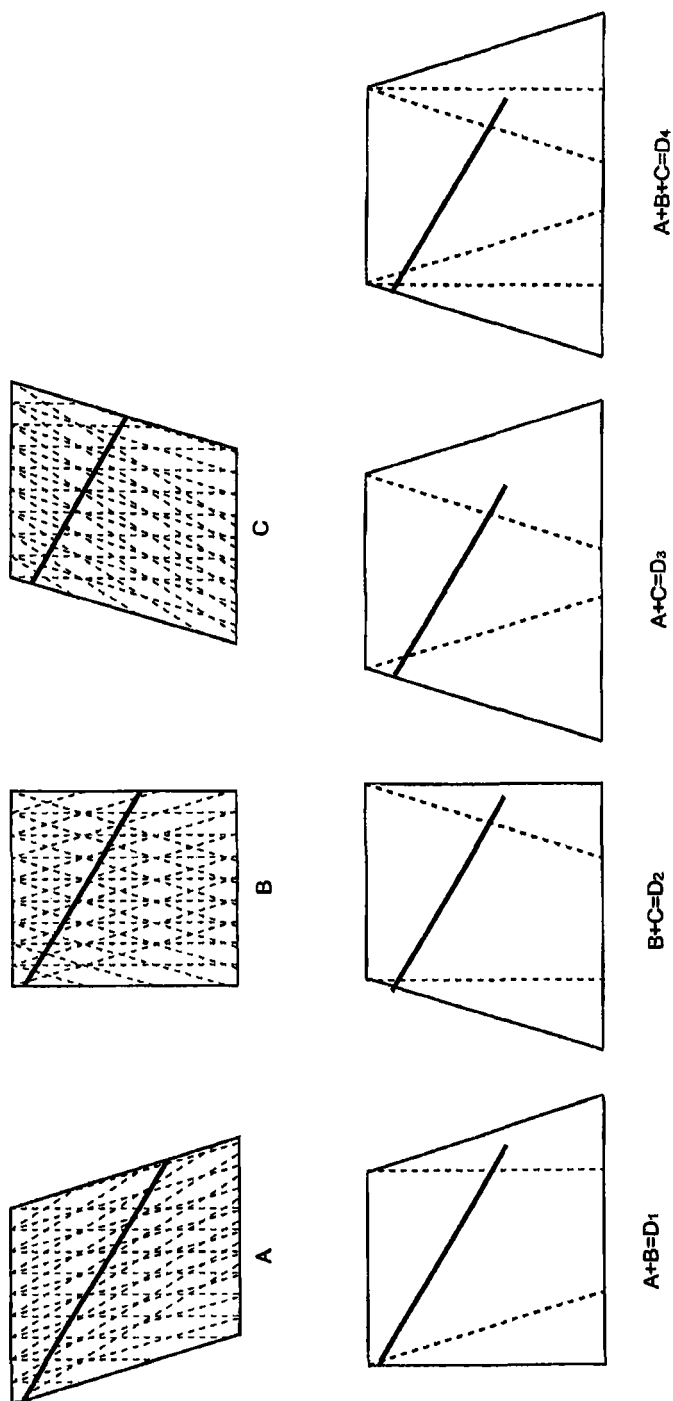


图 8

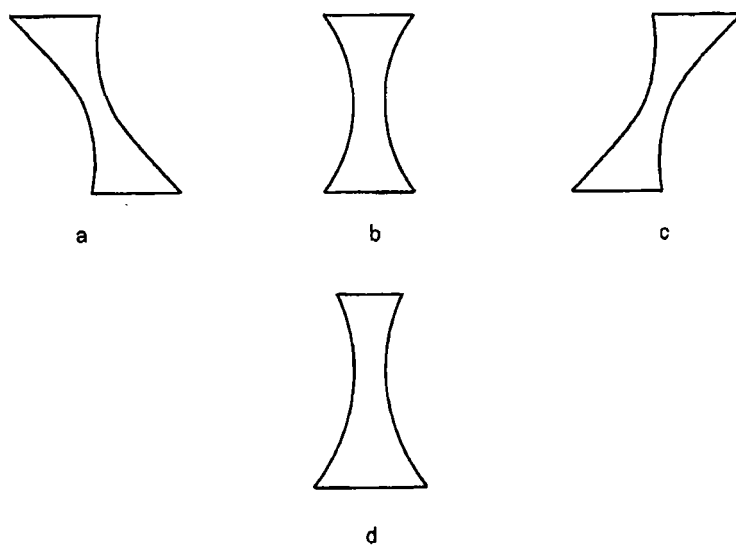


图 9

专利名称(译)	超声成像设备		
公开(公告)号	CN101438967A	公开(公告)日	2009-05-27
申请号	CN200710305161.1	申请日	2007-11-22
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	吴方刚 陈惠人 奚水		
发明人	吴方刚 陈惠人 奚水		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/463 G01S15/8995 A61B8/14 A61B8/0841		
代理人(译)	王岳 刘宗杰		
其他公开文献	CN101438967B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声成像设备，该超声成像设备通过具有不同方向超声波束的多次线性扫描来分别捕获同一横截面的多个B模式图像且根据这些B模式图像产生及显示合成图像，该超声成像设备包括：用于捕获图像的装置，用于通过具有转至参考方向的超声波束的线性扫描，以及通过转至与参考方向不同的一个或多个方向的一个或多个超声波束的一次或多次线性扫描来分别捕获多个B模式图像；用于产生图像的装置，用于使用多个B模式图像产生合成图像；和显示装置，用于显示合成图像。

