

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710102851.7

[43] 公开日 2007 年 11 月 14 日

[11] 公开号 CN 101069647 A

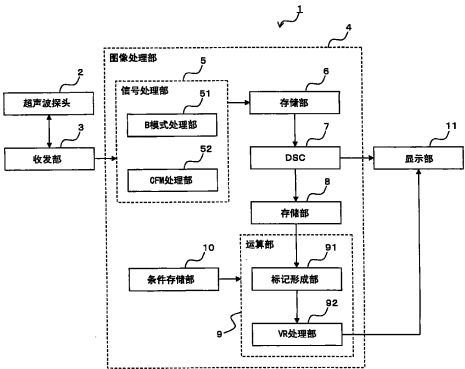
[22] 申请日 2007.5.9
[21] 申请号 200710102851.7
[30] 优先权
[32] 2006. 5. 9 [33] JP [31] 130651/2006
[71] 申请人 株式会社东芝
地址 日本东京都
共同申请人 东芝医疗系统株式会社
[72] 发明人 赤木和哉 栗田康一郎 郡司隆之
中岛修 樋口治郎

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 陈英俊

权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图 10 页

[54] 发明名称
超声波图像取得装置及超声波图像显示方法

[57] 摘要
提供一种超声波图像取得装置，通过超声波探头对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波。图像处理部根据超声波探头接收的反射波生成三维图像数据。再者，图像处理部在基于该三维图像数据的三维图像上重叠表示三维图像和超声波探头的位置关系的标记，并显示在显示部上。



1. 一种超声波图像取得装置，其特征在于，具备：

超声波探头，对被检查体发送超声波，并接收来自上述被检查体的反射波；

图像处理部，根据上述超声波探头接收的反射波生成三维图像数据，在基于上述三维图像数据的三维图像上重叠表示上述三维图像和上述超声波探头的位置关系的标记，并显示在显示部上。

2. 如权利要求1所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述图像处理部对上述三维图像数据附加表示上述三维图像和上述超声波探头的位置关系的标记，在上述显示部显示基于附加了上述标记的三维图像数据的三维图像。

3. 如权利要求2所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述图像处理部在上述三维图像数据中的预先设定的位置写入上述标记。

4. 如权利要求1所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述图像处理部在基于上述三维图像数据的三维图像上重叠沿上述超声波的收发方向的线状标记和沿与上述收发方向垂直的方向的线状标记中的至少一种标记，并显示在上述显示部上。

5. 如权利要求1所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述图像处理部具备：

断层像数据生成部，根据上述超声波探头接收的反射波，生成沿规定方向的多个断层像数据；

标记形成部，在沿上述规定方向的多个断层像数据中的、在上述规定方向的预先决定的位置取得的断层像数据中，写入规定的标记；
以及

三维图像数据生成部，根据包含写入了上述规定标记的断层像数

据的上述多个断层像数据，生成三维图像数据；

在上述显示部显示基于上述三维图像数据生成部所生成的三维图像数据的三维图像。

6. 如权利要求5所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述超声波探头具备排列成一系列的多个超声波振子和容纳上述多个超声波振子的壳体，一边在与上述排列的方向垂直的摆动方向上摆动上述多个超声波振子，一边将上述排列的方向作为超声波的扫描方向对上述被检查体发送超声波，并接收来自上述被检查体的反射波；

上述断层像数据生成部根据上述超声波探头接收的反射波，生成沿上述摆动方向的多个断层像数据；

上述标记形成部在沿上述摆动方向的多个断层像数据中的、在上述摆动方向的预先决定的位置取得的断层像数据中，写入上述规定的标记。

7. 如权利要求6所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

在上述壳体的外表面上设有用于确定上述摆动方向的预先决定的位置的第一物理标记。

8. 如权利要求7所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述第一物理标记被设在上述壳体的平行于上述摆动方向的外表面上。

9. 如权利要求5所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述标记形成部将在上述预先决定的位置取得的断层像数据着色为规定的颜色；

上述三维图像数据生成部根据包含上述已着色的断层像数据的多个断层像数据，生成三维图像数据。

10. 如权利要求5所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述标记形成部将在上述预先决定的位置取得的断层像数据的

规定范围着色成规定的颜色；

上述三维图像数据生成部根据包含上述已着色的断层像数据的多个断层像数据，生成三维图像数据。

11. 如权利要求 5 所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述标记形成部将包围在上述预先决定的位置取得的断层像数据的规定范围的框线，作为上述规定的标记写入。

12. 如权利要求 5 所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述标记形成部在上述预先决定的位置所取得的断层像数据的规定范围的边界的一部分，写入上述规定的标记。

13. 如权利要求 6 所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述标记形成部在上述摆动方向的大致中央取得的断层像数据中写入上述规定的标记。

14. 如权利要求 13 所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

在上述壳体的平行于上述摆动方向的外表面上，在上述摆动方向的大致中央形成有第一物理标记。

15. 如权利要求 1 所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述图像处理部具备：

断层像数据生成部，根据上述超声波探头接收的反射波，生成沿规定方向的多个断层像数据；

标记形成部，对于沿上述规定方向的多个断层像数据，在各断层像数据的规定范围写入规定的标记；以及

三维图像数据生成部，根据写入了上述规定标记的多个断层像数据，生成三维图像数据；

在显示部显示基于上述三维图像数据生成部所生成的三维图像数据的三维图像。

16. 如权利要求 15 所述的超声波图像取得装置，其特征在于，

上述超声波探头具备排列成一系列的多个超声波振子和容纳上述

多个超声波振子的壳体,一边在与上述排列的方向垂直的摆动方向上摆动上述多个超声波振子,一边将上述排列的方向作为超声波的扫描方向对上述被检查体发送超声波,并接收来自上述被检查体的反射波;

上述断层像数据生成部根据上述超声波探头接收的反射波,生成沿上述摆动方向的多个断层像数据;

上述标记形成部对于沿上述摆动方向的多个断层像数据,在各断层像数据的规定范围写入规定的标记。

17. 如权利要求 16 所述的超声波图像取得装置,其特征在于,上述标记形成部对于沿上述摆动方向的多个断层像数据,在各断层像数据的预先决定的位置,写入沿上述超声波的收发方向的线状标记和沿上述扫描方向的线状标记中的至少一种标记。

18. 如权利要求 17 所述的超声波图像取得装置,其特征在于,在上述壳体的外表面上形成有助于确定上述预先决定的位置的第二物理标记。

19. 如权利要求 18 所述的超声波图像取得装置,其特征在于,上述第二物理标记形成在上述壳体的平行于上述扫描方向的外表面上。

20. 如权利要求 15 所述的超声波图像取得装置,其特征在于,上述标记形成部对于沿上述规定方向的多个断层像数据,在各断层像数据的规定范围的边界的一部分写入上述规定标记。

21. 一种超声波图像显示方法,其特征在于,包括:
扫描步骤,利用超声波探头对被检查体发送超声波,并接收来自上述被检查体的反射波;以及

显示处理步骤,根据上述超声波探头接收的反射波生成三维图像数据,在基于上述三维图像数据的三维图像上重叠表示上述三维图像和上述超声波探头的位置关系的标记,并显示在显示部上。

22. 如权利要求 21 所述的超声波图像显示方法，其特征在于，
上述显示处理步骤包括：

断层像数据生成步骤，根据上述超声波探头接收的反射波，生成
沿规定方向的多个断层像数据；

标记形成步骤，在沿上述规定方向的多个断层像数据中的、在上
述规定方向的预先决定的位置取得的断层像数据中，写入规定的标
记；

三维图像数据生成步骤，根据包含写入了上述规定标记的断层像
数据的上述多个断层像数据，生成三维图像数据；以及

显示步骤，在显示部显示基于上述三维图像数据的三维图像。

23. 如权利要求 21 所述的超声波图像显示方法，其特征在于，
上述显示处理步骤包括：

断层像数据生成步骤，根据上述超声波探头接收的反射波，生成
沿规定方向的多个断层像数据；

标记形成步骤，对于沿上述规定方向的多个断层像数据，在各断
层像数据的规定范围写入规定的标记；

三维图像数据生成步骤，根据写入了上述规定标记的多个断层像
数据，生成三维图像数据；以及

显示步骤，在显示部显示基于上述三维图像数据的三维图像。

超声波图像取得装置及超声波图像显示方法

技术领域

本发明涉及取得三维图像并显示的超声波图像取得装置及超声波图像显示方法，特别地，本发明涉及提高超声波探头的操作性的技术。

背景技术

可取得三维图像并显示的超声波图像取得装置，在将超声波探头固定在被检查体上的状态下，能够通过操作者的指示旋转或者移动显示在显示部上的三维图像，或者改变朝向。为了在显示部显示希望的三维图像，需要操作者在被检查体上移动或者旋转超声波探头。但是，对于操作者来说，难以把握显示在显示部的三维图像和超声波探头的位置关系，因此存在很难知道在被检查体上应该向哪个方向移动或旋转超声波探头的问题。

参照图 1A 和图 1B 说明例如取得胎儿的三维图像并在显示部显示该三维图像的情况。图 1A 和图 1B 是表示通过现有技术涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像的画面图。通过超声波图像取得装置取得胎儿的三维图像，如图 1A 所示在显示部的画面 11a 上显示胎儿的三维图像。并且，在图 1A 及图 1B 所示的例子中，在显示部显示着三维图像和断层像。在图 1A 所示的例子中，胎儿的三维图像朝向画面 11a 的正面。然后，当操作者发出三维图像的旋转指示时，如图 1B 所示，能够以胎儿的三维图像朝向左上方的状态显示在画面 11a 上。通过该操作，容易看到胎儿的左体侧。但是，对于操作者来说，很难把握显示在显示部的三维图像和超声波探头的位置关系。因此，

从该状态观察胎儿腹部的情况下，难以知道在被检查体上应该向哪个方向移动或转动超声波探头。

因此，现有技术涉及的超声波图像取得装置在显示部上显示框架（frame），该框架表示与显示在显示部上的三维图像相对地相同的朝向，将该框架作为表现三维图像的朝向的指标。在此，参照图 2A 及图 2B 说明该指标的例子。图 2A 及图 2B 是表示通过现有技术涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像和指标的画面图。例如，如图 2A 所示，在显示部的画面 11a 上朝向正面显示了胎儿的三维图像时，按照该胎儿的三维图像的朝向，在画面 11a 显示作为箱状框架的指标 200。然后，若按照操作者的指示在画面上旋转三维图像，如图 2B 所示地使胎儿的三维图像的朝向向着左上方，则该指标 200 的朝向也按照胎儿的三维图像的朝向旋转并显示在画面 11a 上。如此地，通过在画面 11a 上显示朝着与三维图像相同方向的指标 200，操作者观察该指标来类推三维图像的朝向。

但是，如图 2A 及图 2B 所示在显示部的画面 11a 上显示指标 200 的情况下，需要操作者根据该指标 200 的朝向来相对地类推三维图像的朝向。因此，难以直观地把握三维图像的朝向。

此外，即使在显示部的画面 11a 上显示表示与三维图像相同方向的指标 200，也难以直观地把握超声波探头和三维图像之间的相对位置关系。因此，难以知道为了显示希望的图像应该向哪个方向移动或者旋转超声波探头。

发明内容

本发明的目的在于提供一种能够容易地把握显示在显示部的三维图像和超声波探头的相对位置关系的超声波图像取得装置及超声波图像显示方法。

本发明的第一方式是超声波图像取得装置，具备：超声波探头，

对被检查体发送超声波，并接收来自上述被检查体的反射波；图像处理部，根据上述超声波探头接收的反射波生成三维图像数据，在基于上述三维图像数据的三维图像上重叠表示上述三维图像和上述超声波探头之间的位置关系的标记，并显示在显示部上。

根据该第一方式，由于在三维图像上重叠表示三维图像和超声波探头的位置关系的标记并显示在显示部上，所以操作者通过参照该标记，能容易地把握超声波探头与三维图像之间的相对的位置关系。

此外，本发明的第二方式是，在第一方式涉及的超声波图像取得装置中，图像处理部对三维图像数据附加表示三维图像和超声波探头的位置关系的标记，在显示部显示基于附加了标记的三维图像数据的三维图像。

根据该第二方式，通过在三维图像数据中附加表示与超声波探头的位置关系的标记，在三维图像上显示该标记。通过参照该标记，能容易地把握超声波探头与三维图像的相对的位置关系。

此外，本发明的第三方式的超声波图像取得装置，具备：超声波探头，对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波；断层像数据生成部，根据超声波探头接收的反射波，生成沿规定方向的多个断层像数据；标记形成部，在沿规定方向的多个断层像数据中的、在规定方向的预先决定的位置取得的断层像数据中写入规定的标记；三维图像数据生成部，根据包含写入了规定标记的断层像数据的多个断层像数据，生成三维图像数据；以及显示部，显示基于三维图像数据的三维图像。

根据该第三方式，通过在多个断层像数据中的、在预先决定的位置取得的断层像数据中写入标记，并根据这些多个断层像数据生成三维图像数据，从而在三维图像上的、与预先决定的位置相对应的位置显示标记。通过参照该标记，能容易地把握超声波探头和三维图像的相对的位置关系。

此外，本发明的第四方式的超声波图像取得装置，具备：超声波探头，对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波；断层像数据生成部，根据超声波探头接收的反射波，生成沿规定方向的多个断层像数据；标记形成部，对沿规定方向的多个断层像数据，在各断层像数据的规定范围写入规定的标记；三维图像数据生成部，根据写入了规定标记的多个断层像数据，生成三维图像数据；以及显示部，显示基于三维图像数据的三维图像。

此外，本发明的第五方式是一种超声波图像显示方法，包括：扫描步骤，通过超声波探头对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波；三维图像数据生成步骤，根据超声波探头接收的反射波，生成三维图像数据；以及显示步骤，在基于三维图像数据的三维图像上，重叠表示三维图像和超声波探头的位置关系的标记，并显示在显示部上。

另外，本发明的第六方式的超声波图像显示方法，包括：扫描步骤，通过超声波探头对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波；断层像数据生成步骤，根据超声波探头接收的反射波，生成沿规定方向的多个断层像数据；标记形成步骤，在沿规定方向的多个断层像数据中的、在规定的预先决定的位置取得的断层像数据中写入规定的标记；三维图像数据生成步骤，根据包含写入了规定标记的断层像数据的多个断层像数据，生成三维图像数据；以及显示步骤，在显示部显示基于三维图像数据的三维图像。

此外，本发明的第七方式的超声波图像显示方法，包括：扫描步骤，通过超声波探头对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波；断层像数据生成步骤，根据超声波探头接收的反射波，生成沿规定方向的多个断层像数据；标记形成步骤，对沿规定方向的多个断层像数据，在各断层像数据的规定范围写入规定的标记；三维图像数据生成步骤，根据写入了规定标记的多个断层像数据，生成三维图

像数据；以及显示步骤，在显示部显示基于三维图像数据的三维图像。

附图说明

图 1A 是表示通过现有技术涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像的画面图。

图 1B 是表示通过现有技术涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像的画面图。。

图 2A 是表示通过现有技术涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像和指标的画面图。

图 2B 是表示通过现有技术涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像和指标的画面图。

图 3 是表示本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置的框图。

图 4A 是本发明的实施方式涉及的超声波探头的立体图。

图 4B 是本发明的实施方式涉及的超声波探头的主视图。

图 5A 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 5B 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 6A 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 6B 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 7A 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 7B 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 7C 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 7D 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 8A 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 8B 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 8C 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 8D 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。

图 9 是表示本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置的一连串动作的框图。

图 10A 是表示通过本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像的画面图。

图 10B 是表示通过本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像的画面图。

具体实施方式

参照图 3 说明本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置的结构。图 3 是表示本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置的方框图。

该实施方式涉及的超声波图像取得装置 1 包括超声波探头 2、收发部 3、图像处理部 4 及显示部 11。

超声波探头 2 使用了二维排列了多个超声波振子的二维阵列探头 (array probe)、或者在规定方向 (扫描方向) 排列了多个超声波振子

的一维阵列探头。二维阵列探头具有二维配置的多个超声波振子，能够三维地发送超声波，并且将三维数据作为回波（echo）信号接收。此外，一维阵列探头通过在与扫描方向垂直的方向上机械地摆动超声波振子，能够将三维数据作为回波信号接收。该实施方式中，可以使用一维阵列探头，也可以使用二维阵列探头。

在此，参照图 4A 及图 4B 说明超声波探头 2 的外观。图 4A 是本发明的实施方式涉及的超声波探头的立体图。图 4B 是本发明的实施方式涉及的超声波探头的主视图。在此，说明超声波探头 2 使用了一维阵列探头的情况。

如图 4A 及图 4B 所示，在超声波探头 2 的壳体 21 的表面上，设有第一物理标记 23 和第二物理标记。壳体 21 具有 4 个侧面。第一物理标记 23 设在第一侧面 21a 的中央。第二物理标记 24 设在第二侧面 21b 的中央。第一物理标记 23 和第二物理标记 24 具有例如四边形、圆形或椭圆形等形态，形成凹坑或隆起的突起状而。第一物理标记 23 和第二物理标记 24 通过形成为凹坑或突起状，操作者能够识别第一物理标记 23 和第二物理标记 24。

接收发送面 22 抵接在被检查体的体表面上。在壳体 21 的内部设有多个超声波振子。在一维阵列探头中，多个超声波振子在扫描方向上排列成一行。

如图 4B 所示，第二侧面 21b 是与扫描超声波的扫描方向相平行的侧面。第一侧面 21a 是与同该扫描方向垂直的方向相平行的侧面。

例如，在与扫描方向相垂直的方向（下面，有时称为“摆动方向”）上一边摆动超声波振子、一边进行超声波的收发（收发）的情况下，第一物理标记 23 形成在该摆动方向的中央。此外，第二物理标记 24 形成在扫描方向的中央。

此外，在本实施方式中，将第一物理标记 23 设在第一侧面 21a 的中央。作为其它例子，也可以将第一物理标记 23 设在第一侧面 21a

的端部。由此，第一物理标记 23 就设在摆动方向的端部。此外，该实施方式中，将第二物理标记 24 设在第二侧面 21b 的中央。作为其它例子，也可以将第二物理标记 24 设在第二侧面 21b 的端部。由此，第二物理标记 24 就设在扫描方向的端部。此外，第一物理标记 23 和第二物理标记 24 也可以设在中央及端部以外的部分。

该实施方式中，说明了超声波探头 2 使用一维阵列探头，在与扫描方向相垂直的方向（摆动方向）上摆动超声波振子来扫描三维区域的情况。如此地一边摆动超声波振子、一边进行超声波的收发，从而取得沿摆动方向的多个断层像数据。

收发部 3 具有发送部和接收部。发送部向超声波探头 2 供给电信号来产生超声波。接收部接收超声波探头 2 接收到的回波信号。收发部 2 接收的信号被输出给图像处理部 4 的信号处理部 5。

信号处理部 5 包括 B 模式处理部 51 和 CFM 处理部 52。

B 模式处理部 51 进行回波的振幅信息的影像化，根据回波信号生成 B 模式超声波光栅数据（raster data）。CFM 处理部 52 进行正在移动的血流信息的影像化，生成彩色超声波光栅数据。存储部 6 暂时存储由信号处理部 5 生成的超声波光栅数据。

为了得到用正交坐标系表现的图像，DSC7（Digital Scan Converter，数字扫描转换器）将超声波光栅数据变换为用正交坐标系表现的图像数据（扫描转换处理）。然后，从 DSC7 向显示部 11 输出图像数据，在显示部 11 显示基于该图像数据的图像。例如，DSC7 根据 B 模式超声波光栅数据生成作为二维信息的断层像数据，向显示部 11 输出该断层像数据。显示部 11 显示基于该断层像数据的断层像。而且，信号处理部 5 和 DSC7 相当于本发明的“断层像数据生成部”的一例。

该实施方式中，从 DSC7 输出的断层像数据等图像数据，被输出并存储在存储部 8。该实施方式中，取得沿摆动方向的多个断层像数

据，存储在存储部 8。

运算部 9 从存储部 8 读入图像数据，根据该图像数据制作三维图像数据。该实施方式中，运算部 9 从存储部 8 读入沿摆动方向的多个断层像数据，根据这些多个断层像数据制作三维图像数据。再者，运算部 9 在三维图像的规定位置写入表示超声波探头 2 的朝向的标记。下面，说明该运算部 9 的结构及处理内容。并且，该实施方式中将胎儿作为摄影对象进行说明，但也可以将心脏等脏器作为摄影对象。

当由超声波探头 2 取得沿摆动方向的多个断层像数据并存储到存储部 8 时，运算部 9 从存储部 8 读入这些多个断层像数据。

标记形成部 91 选择沿摆动方向的多个断层像数据中的、在该摆动方向的规定位置取得的断层像数据，在所选择的断层像数据中写入规定的标记。该规定位置是由操作者预先决定的位置。该规定位置是由操作者正在识别的位置。例如，标记形成部 91 选择沿摆动方向取得的多个断层像数据中的、在摆动方向的中央取得的断层像数据，在该中央的断层像数据中写入规定的标记。表示标记形成部 91 选择断层像数据的位置的信息、表示写入标记的位置的信息、以及与标记有关的信息，预先被存储在条件存储部 10。此外，操作者使用未图示的操作部，能够任意变更选择断层像数据的位置和写入标记的位置。例如，除了摆动方向的中央以外，可以任意地指定摆动方向的端部的位置等。

例如，将第一物理标记 23 设在壳体 21 的摆动方向的中央，标记形成部 91 在于摆动方向的中央取得的断层像数据中写入标记，从而使第一物理标记 23 的位置和写入有标记的断层像数据在摆动方向上的位置相对应。

在此，参照图 5A 及图 5B 说明标记形成部 91 的标记形成处理。图 5A 及图 5B 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。例如图 5A 所示，标记形成部 91 选择

沿摆动方向取得的多个断层像数据中的、在摆动方向的中央取得的断层像数据 100。然后，标记形成部 91 在所选择的断层像数据 100 中写入规定的标记。例如图 5B 所示，标记形成部 91 对于在摆动方向的中央取得的断层像数据 100，用预先设定的颜色对被包含在预先设定的关心区域 101（ROI: Region Of Interest）中的图像进行着色。而且，与关心区域 101 有关的信息（例如表示关心区域 101 的大小和位置的信息）和表示颜色的信息，被预先存储在条件存储部 10。

然后，标记形成部 91 向 VR 处理部 92 输出着色后的断层像数据和从存储部 8 读入的多个断层像数据。该实施方式中，以取得胎儿的图像为目的，因此关心区域 101 被设定成包含胎儿的图像。该关心区域 101 可以由操作者任意设定。

VR 处理部 92 从标记形成部 91 接受多个断层像数据，根据这些多个断层像数据制作体数据（volume data）。然后，VR 处理部 92 通过对该体数据实施体绘制（volume rendering），生成作为三维信息的图像数据（下面，有时称为“VR 图像数据”）。VR 处理部 92 向显示部 11 输出该 VR 图像数据。显示部 11 在画面上显示基于该 VR 图像数据的 VR 图像（三维图像）。此外，VR 处理部 92 相当于本发明的“三维图像数据生成部”的一例。

通过如上所述地在规定的断层像数据中写入标记，并根据包含该断层像数据的多个断层像数据生成三维图像数据，在显示于显示部 11 上的 VR 图像上，显示与被写入到该规定的断层像数据中的标记相对应的显示标记。

在摆动方向的中央取得的断层像数据中写入标记，在壳体 21 的摆动方向的中央设有第一物理标记 23，因此显示于显示部 11 上的 VR 图像上的显示标记和第一物理标记 23 相对应。由于显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和设在超声波探头 2 的壳体 21 上的第一物理标记 23 相对应，所以操作者通过参照 VR 图像上的显示标记

的朝向和第一物理标记 23 的朝向，能容易地判断为了得到希望的图像应该将超声波探头 2 向哪个方向移动或旋转。即，能容易地把握超声波探头 2 和三维图像的相对的位置关系。

此外，在将第一物理标记 23 设在壳体 21 的摆动方向的端部的情况下，标记形成部 91 在摆动方向的端部所取得的断层像数据中写入标记，使得同第一物理标记 23 的位置对应起来。从而，VR 图像上的显示标记和设在超声波探头 2 的壳体 21 上的第一物理标记 23 相对应。由此，能容易地把握超声波探头 2 和三维图像的相对的位置关系。

此外，由标记形成部 91 形成的标记不限于图 5A 及图 5B 所示的例子。下面，说明标记形成部 91 的标记形成的其他例。

（变形例 1）

首先，参照图 6A 及图 6B 说明变形例 1。图 6A 及图 6B 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。例如图 6A 所示，标记形成部 91 选择沿摆动方向取得的多个断层像数据中的、在摆动方向的中央取得的断层像数据 110。然后，如图 6B 所示，标记形成部 91 对于在摆动方向的中央取得的断层像数据 110，将包围预先设定的关心区域 111 的框线 112 作为标记写入。例如，标记形成部 91 对框线 112 进行着色，或者将像素值设定成比周围高。同关心区域 111 有关的信息和同框线 112 有关的信息，预先存储在条件存储部 10。然后，标记形成部 91 向 VR 处理部 92 输出写入了框线（标记）112 的断层像数据和从存储部 8 读入的多个断层像数据。

VR 处理部 92 从标记形成部 91 接受多个断层像数据，通过实施体绘制，生成 VR 图像数据。显示部 11 在画面上显示基于该 VR 图像数据的 VR 图像（三维图像）。

如上所述，在规定的断层像数据中写入标记，并根据包含该断层像数据的多个断层像数据来生成三维图像数据，从而在显示于显示部

11 的 VR 图像上,显示与被写入到该规定的断层像数据中的标记相对应的显示标记。

由于在摆动方向的中央取得的断层像数据中写入框线(标记)112,在壳体21的摆动方向的中央设有第一物理标记23,因此显示于显示部11的VR图像上的显示标记和第一物理标记23相对应。由此,操作者通过参照VR图像上的显示标记的朝向和第一物理标记23的朝向,能够容易地把握超声波探头2和三维图像的相对的位置关系。

并且,在将第一物理标记23设在壳体21的摆动方向的端部的情况下,标记形成部91在摆动方向的端部取得的断层像数据中写入框线(标记)112。从而,VR图像上的显示标记和设在超声波探头2的壳体21上的第一物理标记23相对应。由此,能容易地把握超声波探头2和三维图像的相对的位置关系。

该变形例1中,标记形成部91对于断层像数据110,将包围关心区域111的框线112作为标记写入,从而在VR图像上显示显示标记。

除了如上所述地在断层像数据中写入标记以外,也可以是运算部9利用断层像数据110检测出关心区域111的轮廓,在VR图像上重叠表示该关心区域111的轮廓的显示标记,并显示在显示部11上。

例如,运算部9选择沿摆动方向取得的多个断层像数据中的、在摆动方向的中央取得的断层像数据110。然后,运算部9利用该断层像数据110检测出关心区域111的轮廓,制作表示该轮廓的显示标记。进一步,运算部9从存储部8读入多个断层像数据,通过实施体绘制来生成VR图像数据。与上述的处理不同,该VR图像数据中未写入标记。

然后,运算部9在显示部11显示基于VR图像数据的VR图像。进一步,运算部9在VR图像中的检测出关心区域111的位置(坐标)重叠表示关心区域111的轮廓的显示标记,并显示在显示部11上。

由于重叠在 VR 图像上进行显示的显示标记和第一物理标记 23 相对应, 操作者通过参照 VR 图像上的显示标记的朝向和第一物理标记 23 的朝向, 能够容易地把握超声波探头 2 和三维图像的相对的位置关系。

(变形例 2)

接着, 参照图 7A、图 7B、图 7C 及图 7D 说明变形例 2。图 7A、图 7B、图 7C 及图 7D 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图, 是表现断层像的模式图。如图 7A 所示, 标记形成部 91 对于沿摆动方向取得的全部断层像数据写入标记。例如图 7B 所示, 标记形成部 91 对于全部的断层像数据 120, 写入在预先设定的关心区域 121 的中央横切扫描方向(横向)的直线状的标记 122。该直线状的标记 122 沿扫描方向被写入。例如, 标记形成部 91 对直线状的标记 122 进行着色, 或者将像素值设定成比周围高。同关心区域 121 有关的信息和同直线状的标记 122 有关的信息, 预先存储在条件存储部 10。然后, 标记形成部 9 向 VR 处理部 92 输出写入了直线状的标记 122 的所有断层像数据。

此外, 也可以如图 7C 及图 7D 所示, 标记形成部 91 对于全部的断层像数据 120, 写入在预选设定的关心区域 121 的扫描方向的中央向收发方向(纵向)延伸的直线状的标记 123。该直线状的标记 123 沿超声波的收发方向被写入。例如, 标记形成部 91 对直线状的标记 122 进行着色, 或者将像素值设定成比周围高。同直线状的标记 123 有关的信息, 预先存储在条件存储部 10。然后, 标记形成部 91 向 VR 处理部 92 输出写入了直线状的标记 123 的全部的断层像数据。

VR 处理部 92 从标记形成部 91 接受多个断层像数据, 通过实施体绘制来生成 VR 图像数据。显示部 11 在画面上显示基于该 VR 图像数据的 VR 图像(三维图像)。

通过如上所述地在多个断层像数据中写入标记, 并根据这些多个

断层像数据来生成 VR 图像数据，在显示于显示部 11 的 VR 图像上显示与该标记相对应的显示标记。

由于在扫描方向的中央写入直线状的标记 123，并且在壳体 21 的扫描方向的中央设有第二物理标记 24，所以显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和第二物理标记 24 相对应。由于显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和设在超声波探头 2 的壳体 21 上的第二物理标记 24 相对应，所以操作者通过参照 VR 图像上的显示标记的朝向和第二物理标记 24 的朝向，能容易地判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或旋转超声波探头 2。

并且，在该变形例 2 中，标记形成部 91 对于全部的断层像数据写入了直线状的标记 122 或直线状的标记 123，但是，对一部分断层像数据写入标记，也可以实现相同的作用及效果。

此外，标记形成部 91 也可以在断层像数据中写入直线状的标记 122 和标记 123 这两种标记。

（变形例 3）

接着，参照图 8A、图 8B、图 8C 及图 8D 说明变形例 3。图 8A、图 8B、图 8C 及图 8D 是用于说明在三维图像上重叠标记进行显示的处理的图，是表现断层像的模式图。如图 8A 所示，标记形成部 9 对于沿摆动方向取得的全部的断层像数据写入标记。例如图 8B 所示，标记形成部 91 对于全部的断层像数据 130，在预先设定的关心区域 131 的端部写入标记 132。该标记 132 在关心区域 131 被写入到收发方向的中央。例如，标记形成部 91 对标记 132 进行着色，或者将像素值设定成比周围高。同关心区域 131 有关的信息和同标记 132 有关的信息，预先存储在条件存储部 10。然后，标记形成部 91 向 VR 处理部 92 输出在端部写入了标记 132 的全部的断层像数据。

此外，也可以如图 8C 及 8D 所示，标记形成部 91 在全部的断层像数据 130 中，在预先设定的关心区域 131 的端部写入标记 133。该

标记 133 在关心区域 131 被写入扫描方向的中央。例如，标记形成部 91 对标记 133 进行着色，或者将像素值设定成比周围高。同标记 133 有关的信息，预先存储在条件存储部 10。然后，标记形成部 91 向 VR 处理部 92 输出在端部写入了标记 133 的全部的断层像数据。

VR 处理部 92 从标记形成部 91 接受多个断层像数据，通过实施体绘制，生成 VR 图像数据。显示部 11 在画面上显示基于该 VR 图像数据的 VR 图像（三维图像）。

通过如上所述地在多个断层像数据中写入标记，并根据这些多个断层像数据来生成三维图像数据，在显示于显示部 11 的 VR 图像上，显示了与该标记相对应的显示标记。

由于在扫描方向的中央写入标记 133，并且在壳体 21 的扫描方向的中央设有第二物理标记 24，所以显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和第二物理标记相对应。由于显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和设在超声波探头 2 的壳体 21 上的第二物理标记 24 相对应，所以操作者通过参照 VR 图像上的显示标记的朝向和第二物理标记 24 的朝向，能容易判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或转动超声波探头 2。

此外，该变形例 3 中，标记形成部 91 对全部的断层像数据写入了标记 132 或标记 133，但是对一部分断层像数据写入标记，也能够实现相同的作用及效果。例如，如上述实施方式所述地，也可以对一个断层像数据写入标记。

上述的标记形成部 91 和 VR 处理部 92 可以由硬件构成，也可以由软件构成。例如，运算部 9 由 CPU（中央处理单元）和 ROM（只读存储器）、RAM（随机存储器）等存储装置构成。该存储装置中存储用于执行运算部 9 的功能的图像处理程序。该图像处理程序包括用于执行标记形成部 91 的功能的标记形成程序和用于执行 VR 处理部 92 的功能的 VR 处理程序。通过 CPU 执行标记形成程序，对断层像

数据写入标记。此外，通过 CPU 执行 VR 处理程序，执行体绘制。

（动作）

接着，参照图 9 说明本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置 1 的一连串的动作。图 9 是表示本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置的一连串动作的流程图。

（步骤 S01）

首先，由超声波探头 2 向被检查体发送超声波，并根据来自被检查体的反射波取得多个断层像数据。在此，超声波探头 2 使用一维阵列探头，一边在与扫描方向垂直的方向（摆动方向）上摆动超声波振子、一边进行超声波的收发，从而取得沿摆动方向的多个断层像数据。多个断层像数据被写入存储部 8。

（步骤 S02）

接着，运算部 9 从存储部 8 读入沿摆动方向的多个断层像数据。然后，标记形成部 91 选择这些多个断层像数据中的、预先决定的位置的断层像数据，在该断层像数据中写入规定的标记。例如图 5A 所示，标记形成部 91 选择沿摆动方向取得的多个断层像中的、在摆动方向的中央取得的断层像数据。然后，如图 5B 所示，标记形成部 91 对于在摆动方向的中央取得的断层像数据 100，将被包含在预先设定的关心区域 101 中的图像着色成预先设定的颜色。然后，标记形成部 91 向 VR 处理部 92 发送包含已着色的断层像数据的多个断层像数据。

摆动方向的中央和设在壳体 21 的摆动方向的中央的第一物理标记 23 的位置相对应着。即，在摆动方向的中央收集的断层像数据中写入标记，并且在壳体 21 的摆动方向的中央设有第一物理标记 23，所以被写入断层像数据中的标记的位置和第一物理标记 23 的位置相对应。

（步骤 S03）

接着，VR 处理部 92 根据多个断层像数据并利用已知方法制作体

数据、并对该体数据实施体绘制，制作三维的图像数据（VR 图像数据）。此时，VR 处理部 92 沿着预先设定的视线方向进行体绘制，从而制作从规定方向看的 VR 图像数据。VR 处理部 92 向显示部 11 输出 VR 图像数据。

（步骤 S04）

显示部 11 从 VR 处理部 92 接受 VR 图像数据，在画面上显示基于该 VR 图像数据的 VR 图像。在显示于显示部 11 的 VR 图像上，显示与在步骤 S02 被写入断层像数据中的标记相对应的显示标记。

由于在摆动方向的中央取得的断层像数据中写入标记，并且在壳体 21 的摆动方向的中央设有第一物理标记 23，所以显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和第一物理标记 23 相对应。其结果，操作者通过参照 VR 图像上的显示标记的朝向和第一物理标记的朝向，能容易地判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或旋转超声波探头 2。

并且，在步骤 S02 中，除了图 5A 及图 5B 所示的标记以外，还可以形成上述的变形例 1 至变形例 3 的某一个标记。例如图 6A 及图 6B 所示的变形例 1 所示，对于在摆动方向的中央取得的断层像数据 110，也可以将包围预先设定的关心区域 111 的框线 112 作为标记写入。由于摆动方向的中央和在壳体 21 的摆动方向的中央设置的第一物理标记 23 的位置相对应，所以被写入断层像数据中的标记的位置和第一物理标记 23 的位置相对应。

由于在摆动方向的中央取得的断层像数据中写入框线（标记）112，并且在壳体 21 的摆动方向的中央设有第一物理标记 23，所以显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示数据和第一物理标记 23 对应。其结果，操作者通过参照 VR 图像上的显示标记的朝向和第一物理标记 23 的朝向，能容易地判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或旋转超声波探头 2。

此外,如图 7A 至图 7D 所示的变形例 2 那样,也可以对全部的断层像数据 120 写入标记。例如图 7B 所示,标记形成部 91 对于全部的断层像数据 120,写入在关心区域 121 的中央横切扫描方向(横向)的直线状的标记 122。此外,如图 7C 所示,标记形成部 91 对于全部的断层像数据 120,写入在关心区域 121 的扫描方向的中央向收发方向(纵向)延伸的直线状的标记 123。扫描方向的中央和在扫描方向的中央设置的第二物理标记 24 的位置相对应。即,由于在扫描方向的中央写入直线状的标记 123,并且在壳体 21 的扫描方向的中央设有第二物理标记 24,所以被写入断层像数据中的标记的位置和第二物理标记 24 的位置相对应。

由于在扫描方向的中央写入直线状的标记 123,并在壳体 21 的扫描方向的中心设有第二物理标记 24,所以显示于显示部 11 的 VR 图像上的显示标记和第二物理标记 24 对应。其结果,操作者通过参照 VR 图像上的显示标记的朝向和第二物理标记 24 的朝向,能容易地判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或转移超声波探头 2。

此外,如图 8A 至图 8D 所示的变形例 3 那样,也可以对全部的断层像数据 130 写入标记。例如,如图 8B 及 8D 所示,标记形成部 91 对于全部的断层像数据 130,在关心区域 131 的端部写入标记 132 或标记 133。标记 132 在关心区域 131 中被写入收发方向的中央。标记 133 在关心区域 131 中被写入扫描方向的中央。扫描方向的中央和在壳体 21 的扫描方向的中央设置的第二物理标记 24 的位置相对应。即,由于在扫描方向的中央写入标记 133,并且在壳体 21 的扫描方向的中央设有第二物理标记 24,所以被写入断层像数据中的标记的位置和第二物理标记 24 的位置相对应。

由于在扫描方向的中央写入标记 133,在壳体 21 的扫描方向的中央设有第二物理标记 24,所以显示于显示部 101 的 VR 图像上的显示标记和第二物理标记 24 相对应。其结果,操作者通过参照 VR 图

像上的显示标记的朝向和第二物理标记 24 的朝向，能容易地判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或旋转超声波探头 2。

在此，VR 图像和显示标记的显示例示于图 10A 及图 10B。图 10A 及图 10B 是表示通过本发明的实施方式涉及的超声波图像取得装置取得的三维图像的画面图。例如图 10A 所示，在显示部 10 的画面 11a 显示胎儿的三维图像。在图 10A 所示的例子中，胎儿的三维图像朝向正面。在该胎儿的三维图像上重叠显示标记 30A 及 30B 进行显示。这些显示标记 30A 及 30B 是显示了在步骤 S02 被写入规定的断层像数据中的标记的显示标记。例如，显示标记 30A 对应于在断层像数据中被写入摆动方向的中央的标记，显示标记 30B 对应于在断层像数据中被写入扫描方向的中心的标记。

（步骤 S05）

如图 10A 所示，在 VR 图像显示于显示部 11 的状态下，当操作者使用操作部（未图示）发出 VR 图像的旋转指示时，VR 处理部 92 接受该旋转指示，改变视线方向实施体绘制。由此，能看到改变了观看方向的 VR 图像。例如图 10B 所示，能够以胎儿的三维图像朝向左上方的状态显示在画面 11a 上。

显示在 VR 图像上的显示标记 30A 或显示标记 30B 和设在超声波探头 2 上的第一物理标记 23 或第二物理标记 24 之间的位置关系是明确的。因此，能容易地判断为了得到希望的图像应该向哪个方向移动或旋转超声波探头 2。从而，可提高超声波探头 2 的操作性。

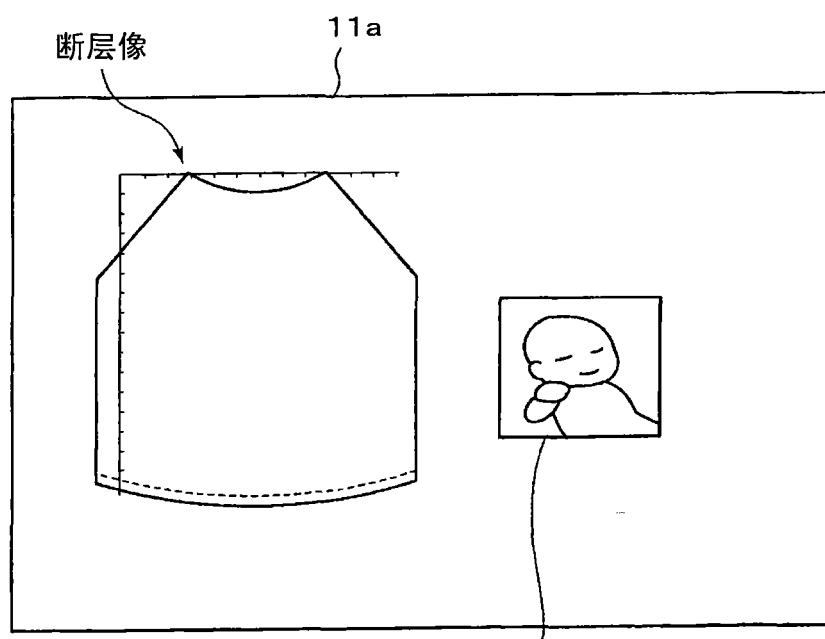
此外，也可以能够切换显示标记的显示/非显示。例如，将设在超声波探头 2 上的第一物理标记 23 或第二物理标记 24 作为切换开关，当第一物理标记 23 或第二物理标记 24 被按下时，标记形成部 91 将标记写入规定的断层像数据中，在 VR 图像上显示标记。此外，在 VR 图像上显示了标记的状态下，若第一物理标记 23 或第二物理标记 24 被按下，则标记形成部 91 中止对断层像数据的标记写入，在

VR 图像上不显示标记。

例如，移动或旋转超声波探头 2 时，将显示标记显示在 VR 图像上。操作者通过参照该显示标记和设在超声波探头 2 上的第一物理标记 23 或第二物理标记 24，能容易地判断移动或旋转超声波探头 2 的方向。另一方面，在不需要移动或旋转超声波探头 2 时，不显示显示标记而只显示 VR 图像，能够详细地观察 VR 图像。

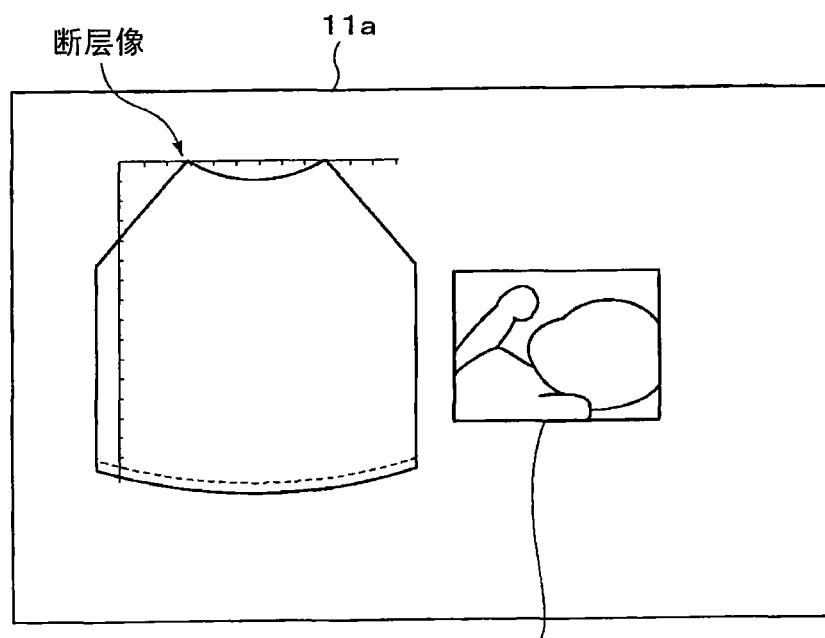
并且，在上述实施方式及变形例中，超声波探头 2 使用了一维阵列探头。也可以使用二维阵列探头来代替一维阵列探头。该情况下，在由二维阵列探头取得的三维图像数据中形成标记，通过显示该三维图像，能够实现与上述实施方式及变形例相同的作用及效果。

例如，若使用二维阵列探头取得三维的体数据，标记形成部 91 在该体数据的规定位置写入用于表示与超声波探头之间的位置关系的标记。然后，VR 处理部 92 对写入有该标记的体数据实施体绘制，从而生成 VR 图像数据。通过如此地在体数据的规定位置写入标记，并根据该体数据生成三维图像数据，在显示于显示部 11 的 VR 图像上，显示与被写入该规定位置的标记相对应的显示标记。通过参照该标记，能容易地把握超声波探头 2 和三维图像之间的相对的位置关系。



朝向正面状态的胎儿的三维图像

图1A



朝向左上状态的胎儿的三维图像

图1B

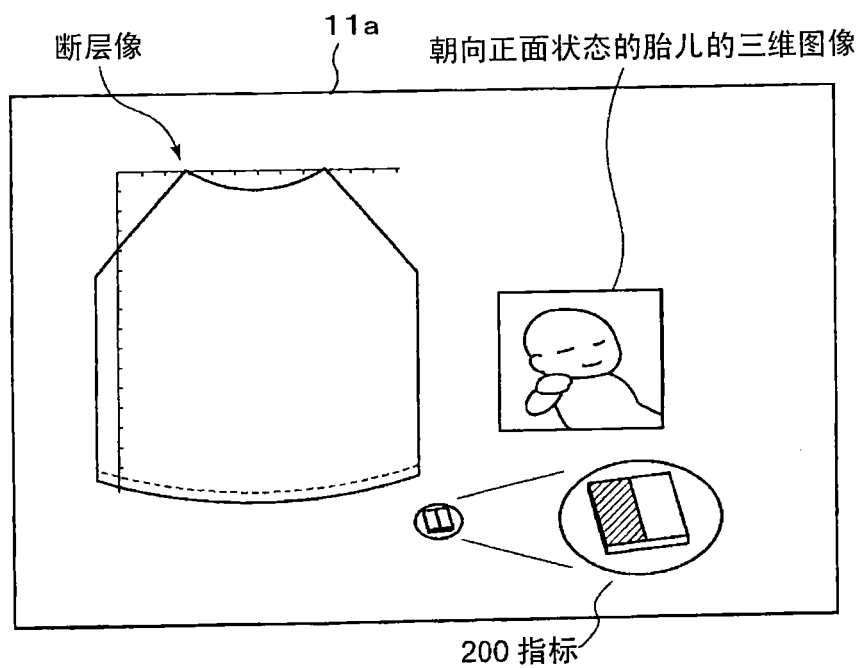


图2A

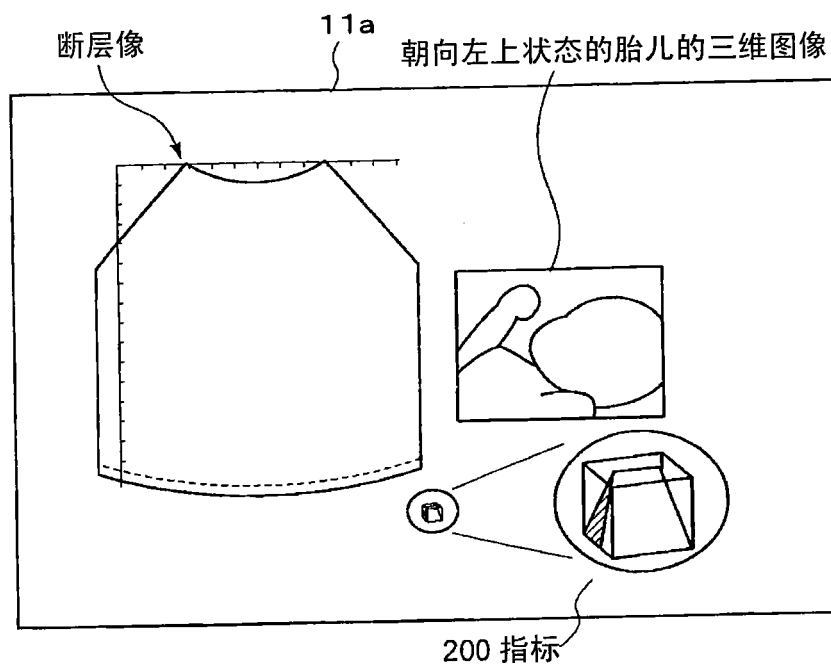


图2B

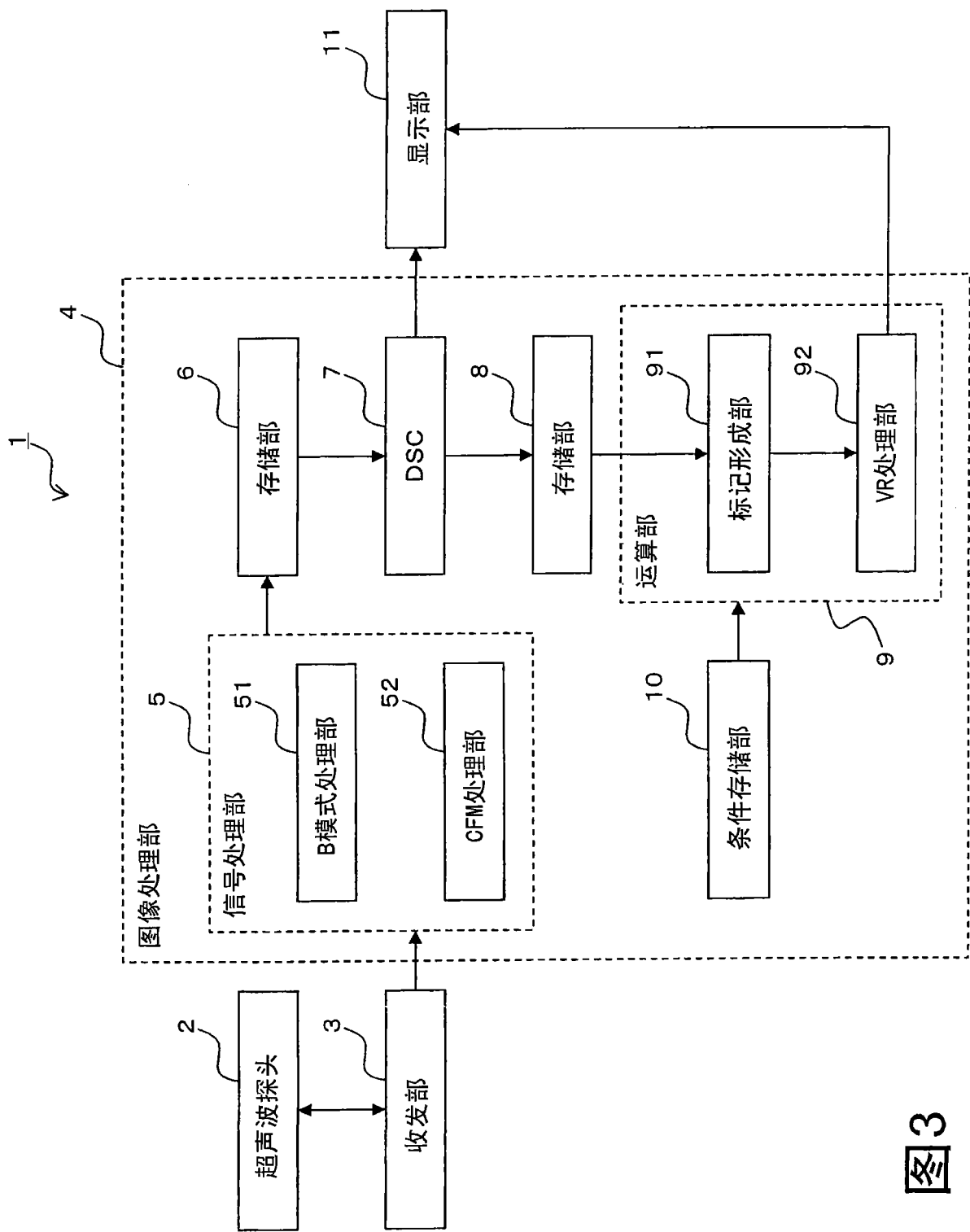


图3

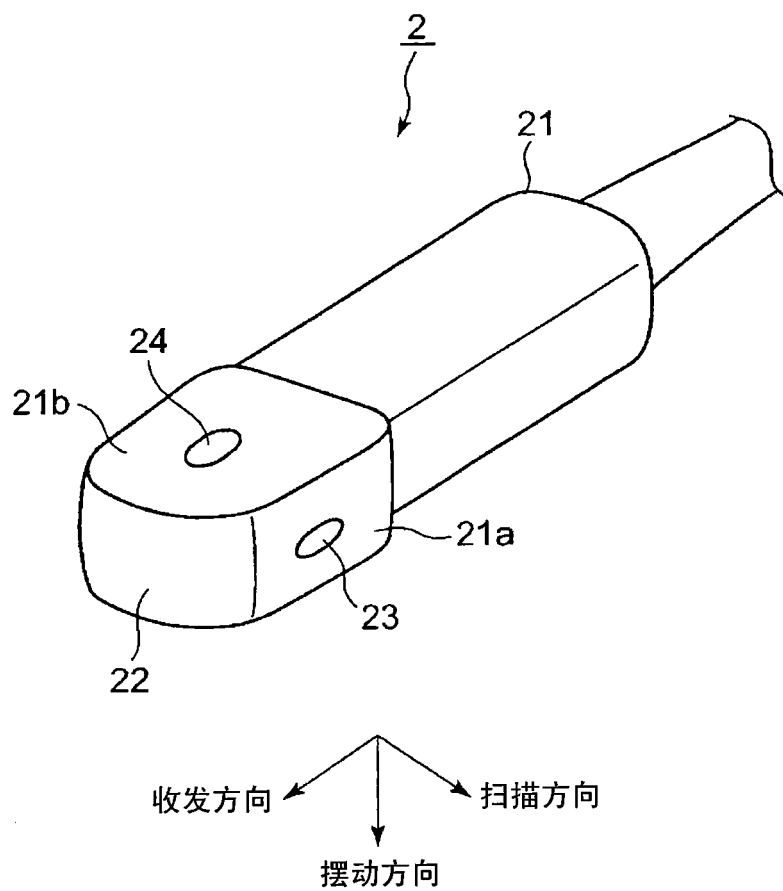


图4A

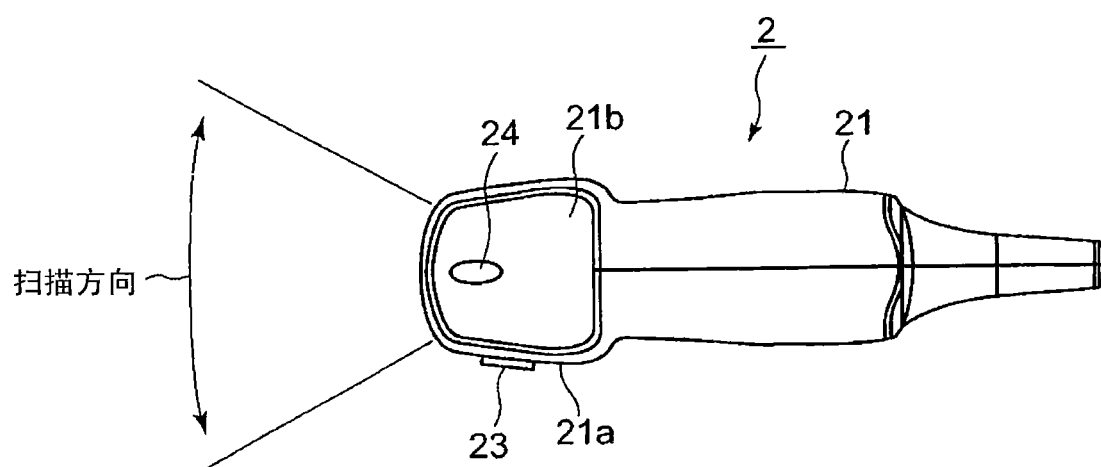
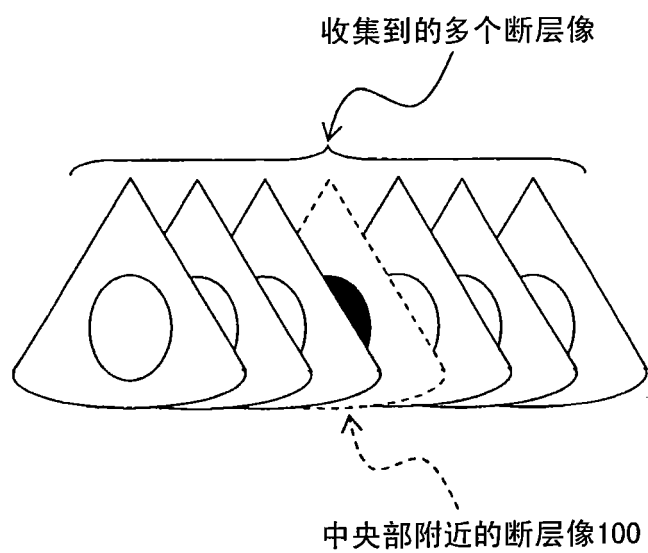
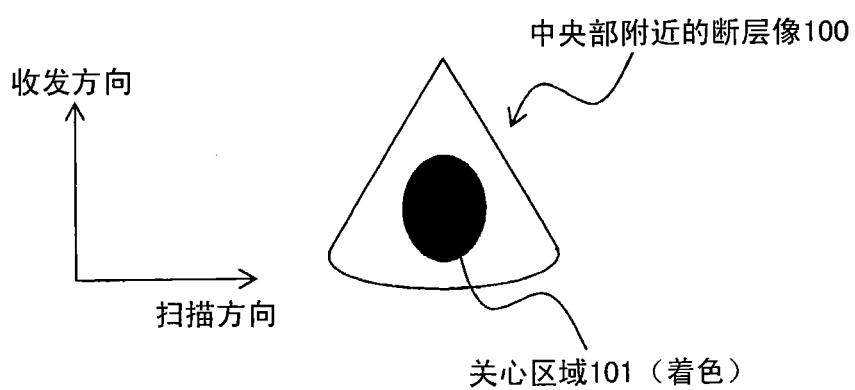


图4B

**图5A****图5B**

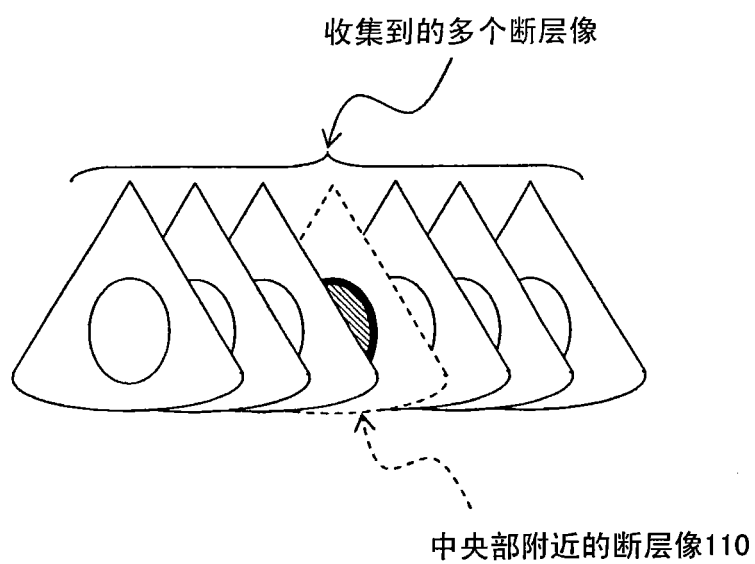


图6A

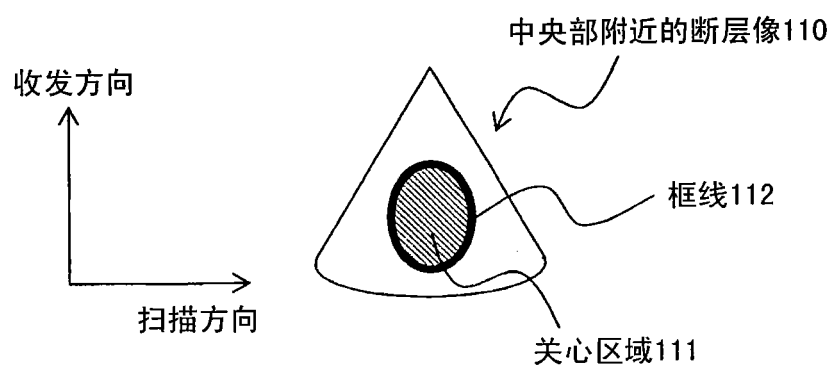


图6B

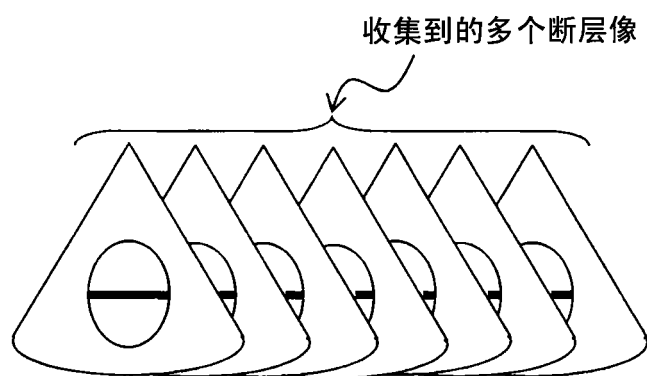


图7A

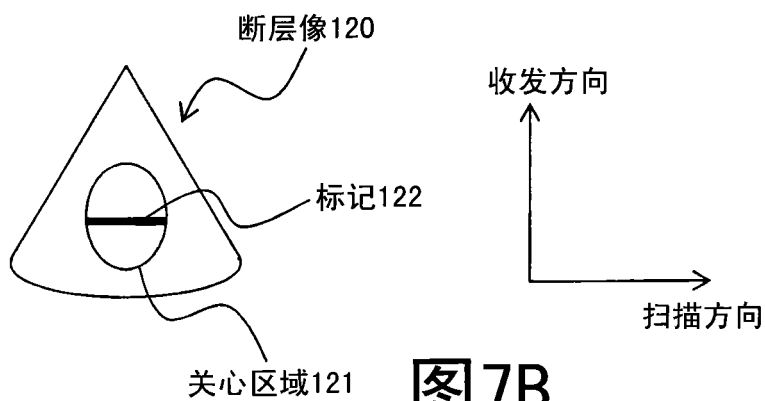


图7B

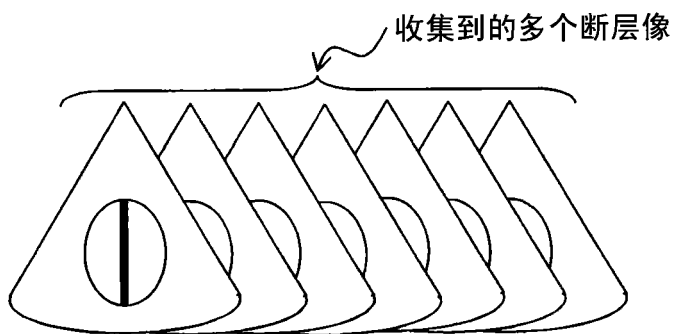


图7C

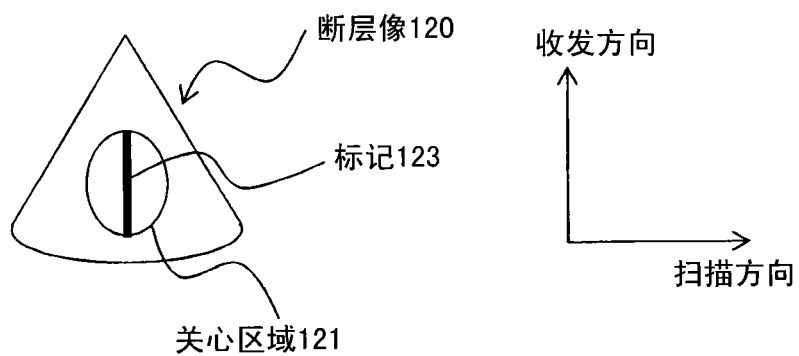


图7D

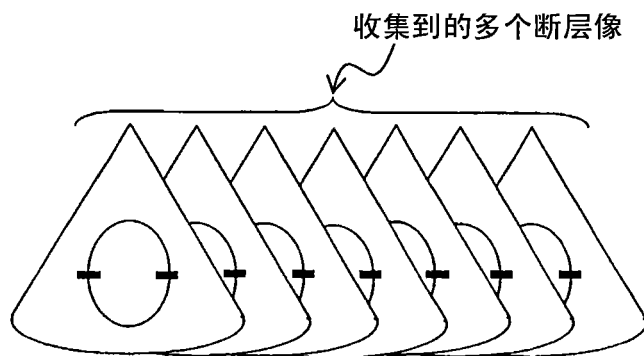


图8A

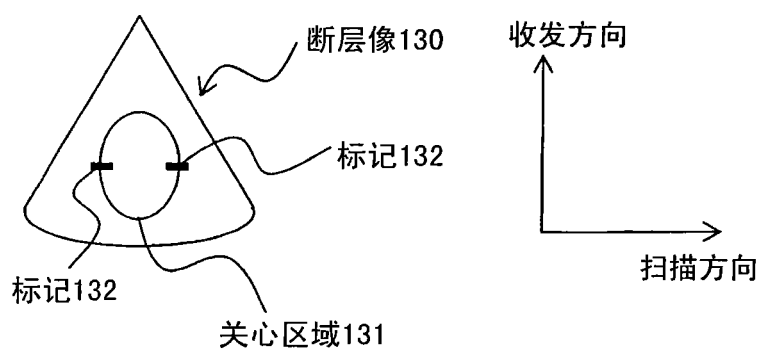


图8B

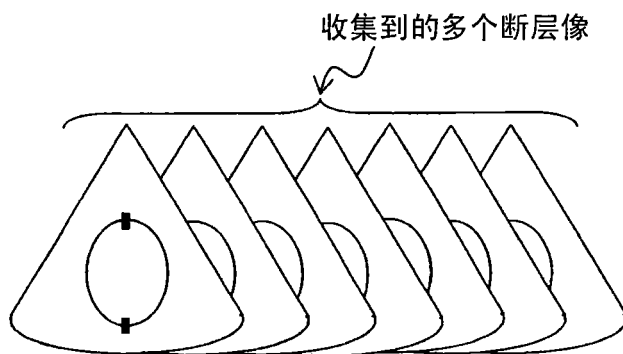


图8C

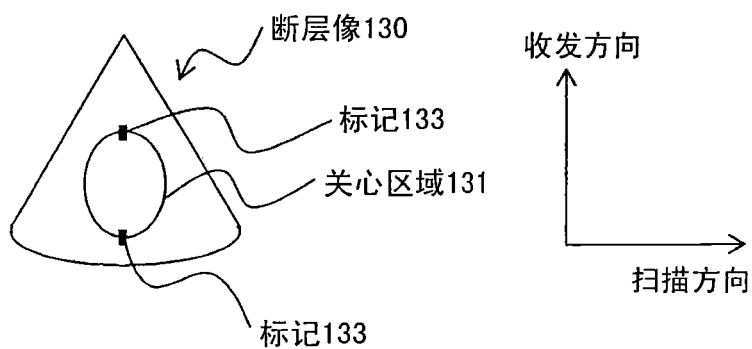
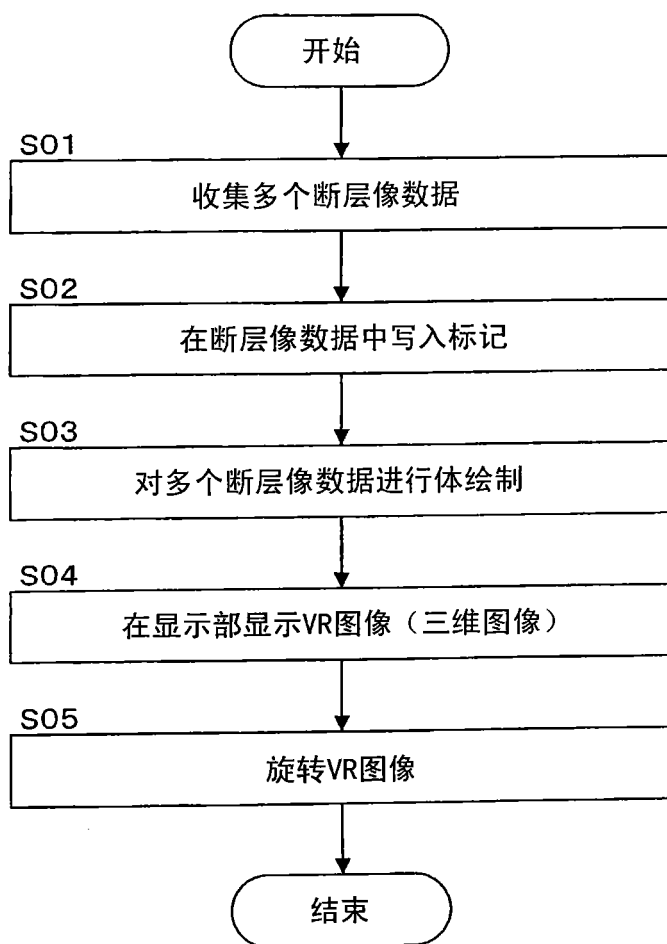


图8D

**图9**

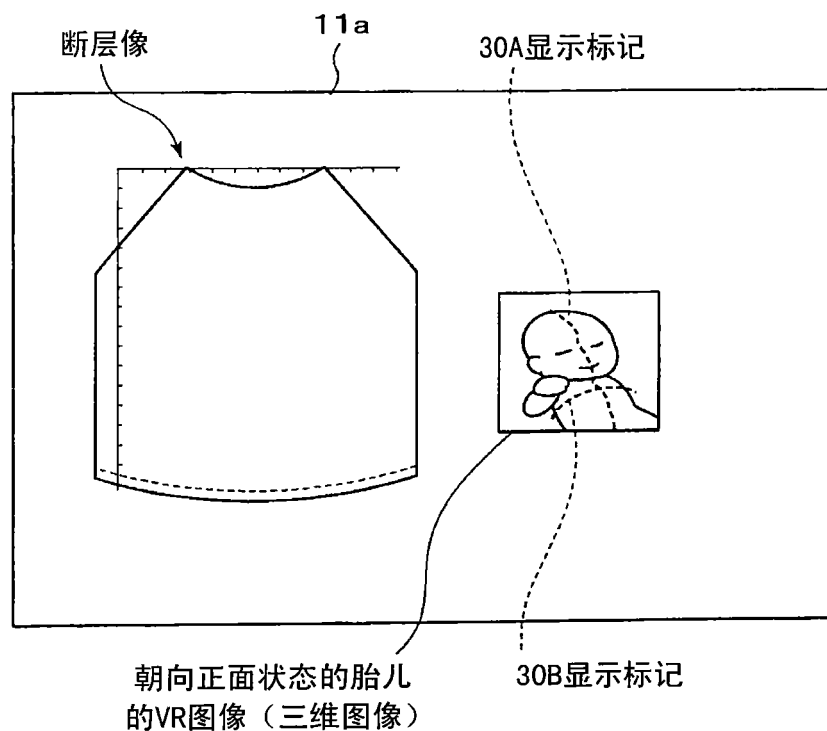


图10A

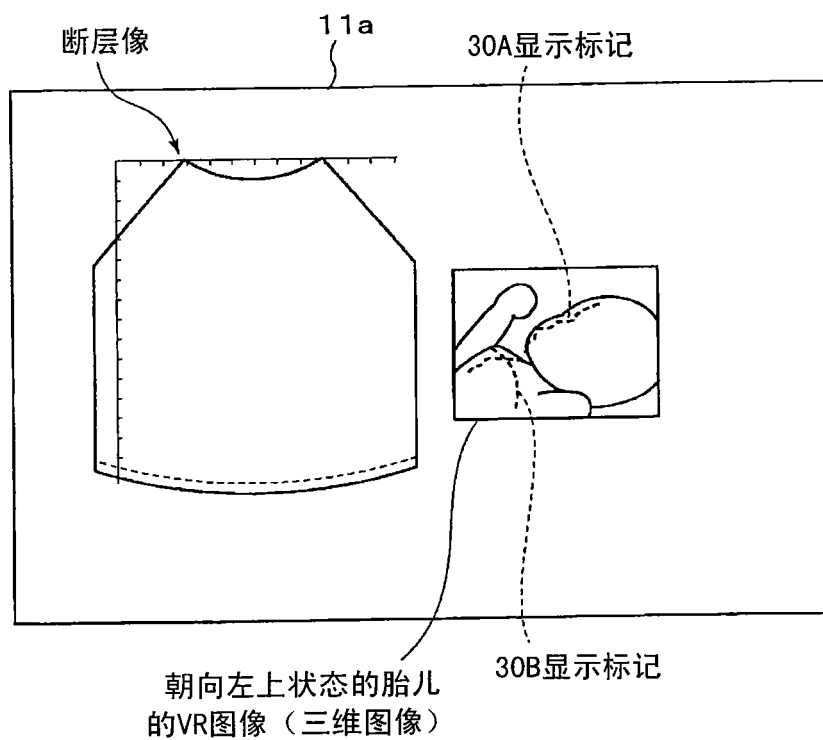


图10B

专利名称(译)	超声波图像取得装置及超声波图像显示方法		
公开(公告)号	CN101069647A	公开(公告)日	2007-11-14
申请号	CN200710102851.7	申请日	2007-05-09
[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	赤木和哉 栗田康一郎 郡司隆之 中岛修 樋口治郎		
发明人	赤木和哉 栗田康一郎 郡司隆之 中岛修 樋口治郎		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/13 A61B8/466 A61B8/08 A61B8/463 A61B8/483 A61B8/461		
代理人(译)	陈英俊		
优先权	2006130651 2006-05-09 JP		
其他公开文献	CN101069647B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种超声波图像取得装置，通过超声波探头对被检查体发送超声波，并接收来自被检查体的反射波。图像处理部根据超声波探头接收的反射波生成三维图像数据。再者，图像处理部在基于该三维图像数据的三维图像上重叠表示三维图像和超声波探头的位置关系的标记，并显示在显示部上。

