



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104955394 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201480004383.8
 (22)申请日 2014.01.21
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 104955394 A
 (43)申请公布日 2015.09.30
 (30)优先权数据
 2013-009410 2013.01.22 JP
 2014-008913 2014.01.21 JP
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2015.07.09
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2014/051147 2014.01.21
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02014/115736 JA 2014.07.31
 (73)专利权人 东芝医疗系统株式会社
 地址 日本栃木县大田原市
 (72)发明人 上原久幸 秋山真己 吉田元
 (74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 代理人 舒艳君 李洋

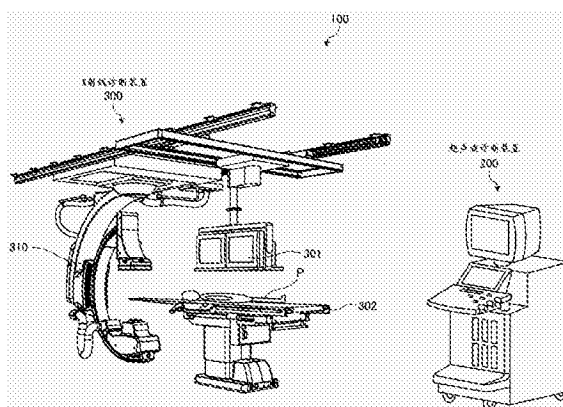
(51)Int.Cl.
A61B 6/00(2006.01)
A61B 6/12(2006.01)
A61B 8/00(2006.01)
 (56)对比文件
 JP 2012152519 A,2012.08.16,说明书第0005、0025-0045、0054-0058、0065段及附图1-8.
 CN 1881254 A,2006.12.20,全文.
 CN 1668254 A,2005.09.14,全文.
 CN 101959450 A,2011.01.26,全文.
 CN 101336843 A,2009.01.07,全文.
 CN 1491615 A,2004.04.28,全文.
 JP 2009045251 A,2009.03.05,全文.
 JP 2002112998 A,2002.04.16,说明书第0003段及附图1-3、7.
 EP 1887960 A1,2008.02.20,全文.
 EP 1239774 A2,2002.09.18,全文.
 US 2006064010 A1,2006.03.23,全文.
 审查员 牛振宇

权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称
 X射线诊断装置以及超声波诊断装置

(57)摘要

实施方式的X射线诊断装置具备决定部、投影图像生成部、以及显示部。决定部在使用穿刺针进行穿刺的手术中,根据由超声波诊断装置取得的该超声波诊断装置的探头的位置信息,将与上述探头的扫描面成为水平的角度以及成为垂直的角度的至少一个角度决定为X射线的照射方向。投影图像生成部根据上述位置信息以及上述X射线的照射方向,生成将上述扫描面的超声波图像向该X射线的照射方向投影了的投影图像数据。显示部显示在上述X射线的照射方向摄影了的包含上述穿刺针的X射线图像数据和由上述投影图像生成部生成的投影图像数据。



1. 一种X射线诊断装置,其中,具备:

决定部,在使用穿刺针进行穿刺的手术中,该决定部根据由超声波诊断装置取得的该超声波诊断装置的探头的扫描面的位置信息,决定X射线向该扫描面的照射方向;

投影图像生成部,从上述超声波诊断装置取得上述扫描面的超声波图像,生成在由上述决定部决定的上述照射方向对该取得的超声波图像进行了投影的投影图像数据;

X射线图像生成部,向由上述决定部决定的上述照射方向照射X射线,生成包含上述穿刺针的X射线图像数据;以及

显示部,显示由上述X射线图像生成部生成的上述X射线图像数据中包含的上述穿刺针与由通过上述投影图像生成部生成的投影图像数据表示的上述扫描面之间的位置关系。

2. 根据权利要求1所述的X射线诊断装置,其中,

上述X射线诊断装置还具备操作部,上述操作部从操作者接受选择与扫描面成为水平的角度以及成为垂直的角度的至少一个角度的指示,

上述决定部将上述操作部所接受的角度决定为X射线的照射方向。

3. 根据权利要求2所述的X射线诊断装置,其中,

上述操作部在进行上述穿刺的手术的过程中,还从操作者接受变更由上述决定部决定的上述照射方向的角度的指示,

上述决定部将上述操作部接受变更指示的角度决定为变更后的X射线的照射方向,

上述投影图像生成部根据上述位置信息以及上述变更后的X射线的照射方向,重新生成将上述扫描面的超声波图像向该X射线的照射方向投影了的投影图像数据,

上述显示部显示在上述变更后的X射线的照射方向摄影了的包含上述穿刺针的X射线图像数据和由上述投影图像生成部重新生成的投影图像数据。

4. 根据权利要求1所述的X射线诊断装置,其中,

上述显示部重叠显示上述X射线图像数据和上述投影图像数据。

5. 根据权利要求1所述的X射线诊断装置,其中,还具备:

臂部,其对产生X射线的X射线源和检测来自上述X射线源的X射线的X射线检测部进行保持;

操作部,其进行移动控制上述臂部的操作;以及

控制部,其根据上述操作移动控制上述臂部以便成为上述照射方向。

6. 根据权利要求1所述的X射线诊断装置,其中,

上述投影图像生成部生成投影图像数据,上述投影图像数据包括表示上述探头的信息和表示成为上述穿刺针穿刺对象的部位的信息的至少一方。

X射线诊断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X射线诊断装置以及超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 以往,在采取肿瘤等组织的检查或局部投放药剂的治疗中的穿刺手术时,一般使用超声波诊断装置。例如,医师等从业者(以下,称为“操作者”)一边观察写入由超声波诊断装置摄影得到的超声波图像的穿刺针的图像一边使穿刺针前进到穿刺对象部位。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2005-80989号公报

[0006] 专利文献2:日本特开平8-84740号公报

发明内容

[0007] 本发明要解决的问题在于,提供一种能够确认穿刺针是否没有从超声波诊断装置的扫描面偏离的X射线诊断装置。

[0008] 实施方式的X射线诊断装置具备决定部、投影图像生成部、以及显示部。决定部在使用穿刺针进行穿刺的手术中,根据由超声波诊断装置取得的该超声波诊断装置的探头的位置信息,将与上述探头的扫描面成为水平的角度以及成为垂直的角度的至少一个角度决定为X射线的照射方向。投影图像生成部根据上述位置信息以及上述X射线的照射方向,生成将上述扫描面的超声波图像向该X射线的照射方向投影了的投影图像数据。显示部显示在上述X射线的照射方向摄影了的包含上述穿刺针的X射线图像数据和由上述投影图像生成部生成的投影图像数据。根据上述结构的X射线诊断装置,提供一种能够确认穿刺针是否没有从超声波诊断装置的扫描面偏离。

附图说明

[0009] 图1是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统的结构例的图。

[0010] 图2是表示实施方式所涉及的超声波诊断装置以及实施方式所涉及的X射线诊断装置的结构例的功能性框图。

[0011] 图3表示超声波诊断装置的扫描面和基于X射线诊断装置的X射线的照射方向的一个例子的图。

[0012] 图4是表示相对于扫描面从水平方向照射X射线时的照射范围的一个例子的图。

[0013] 图5是表示相对于扫描面从垂直方向照射X射线时的照射范围的一个例子的图。

[0014] 图6A是表示实施方式所涉及的数据校正部进行的生成投影图像数据的动作的一个例子的图。

[0015] 图6B是表示实施方式所涉及的数据校正部进行的生成投影图像数据的动作的一个例子的图。

[0016] 图6C是表示基于实施方式所涉及的数据校正部进行的生成投影图像数据的动作的一个例子的图。

[0017] 图7是表示通过实施方式所涉及的图像处理部生成的图像的一个例子的图。

[0018] 图8是表示通过实施方式所涉及的图像处理部生成的合成图像数据的一个例子的图。

[0019] 图9是表示基于实施方式所涉及的超声波诊断装置的处理步骤的流程图。

[0020] 图10是表示基于实施方式所涉及的X射线诊断装置的处理步骤的流程图。

[0021] 图11A是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0022] 图11B是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0023] 图11C是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0024] 图12A是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0025] 图12B是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0026] 图12C是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0027] 图13A是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0028] 图13B是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0029] 图13C是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0030] 图14是表示相对于超声波诊断装置的扫描面从水平方向照射X射线时所生成的合成图像数据的变形例的一个例子的图。

[0031] 图15是表示相对于超声波诊断装置的扫描面从垂直方向照射X射线时所生成的合成图像数据的变形例的一个例子的图。

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图,说明实施方式所涉及的X射线诊断装置以及超声波诊断装置。

[0033] 在实施方式中,以包含X射线诊断装置的穿刺辅助系统100为例进行说明。图1是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统100的结构例的图。如图1所示,穿刺辅助系统100具有超声波诊断装置200和X射线诊断装置300。超声波诊断装置200具有未图示的探头。在该探头上有时安装穿刺针插入导向。X射线诊断装置300具备显示部301、床302、以及C形臂310。另外,图1所示的被检体P不包含于穿刺辅助系统100。这样的穿刺辅助系统100中的位置由X-Y-Z坐标系来规定。另外,针对超声波诊断装置200以及X射线诊断装置300的详细结构后述。

[0034] 在这样的穿刺辅助系统100中,对被检体P进行使用超声波诊断装置200的穿刺手术。例如,医师等从业者(以下,称为“操作者”)参照由超声波诊断装置200摄影得到的超声波图像,进行穿刺对象部位的确定。并且,操作者例如一边参照由超声波诊断装置200摄影得到的穿刺对象部位的超声波图像,一边进行由穿刺针采取肿瘤等组织的检查、从穿刺针的前端局部投放药剂的治疗、或从穿刺针的前端照射微波或无线电波的切除治疗等。

[0035] 在进行这样的穿刺手术时,穿刺针沿着超声波诊断装置的扫描面前进。然而,在穿刺手术时有时穿刺针从扫描面偏离。另外,操作者不能明确地判断作为超声波图像而写入的穿刺针是前端部还是穿刺针的中央部。因此,在以往的超声波诊断装置中,有时不能确认穿刺针是否到达了穿刺对象部位。因此,在实施方式所涉及的穿刺辅助系统100中,X射线诊断装置300根据由使用穿刺针进行穿刺的超声波诊断装置200取得的超声波诊断装置200的探头的扫描面的位置信息,决定以规定的角度与扫描面交叉的X射线的照射方向。另外,X射线诊断装置300根据位置信息以及X射线的照射方向,生成将扫描面向X射线的照射方向投影的投影图像数据。并且,X射线诊断装置300生成合成图像,该合成图像是包含由X射线的照射方向进行摄影的穿刺针的X射线图像和投影图像重叠的图像。

[0036] 接着,使用图2,针对超声波诊断装置200以及X射线诊断装置300的详细结构进行说明。图2是表示实施方式所涉及的超声波诊断装置200以及实施方式所涉及的X射线诊断装置300的结构例的功能性框图。

[0037] 如图2所示,超声波诊断装置200具备探头201、超声波图像显示部202、操作部203、以及装置主体210。超声波探头201为了进行超声波的发送接收而与装置主体210连接。超声波探头201例如具有多个压电振子。各压电振子根据由后述的装置主体210所具有的系统控制部211供给的驱动信号产生超声波,另外,接收来自被检体P的反射波并转换成电信号。另外,超声波探头201具有设置于压电振子的匹配层和防止超声波从压电振子向后方传播的背衬材料等。

[0038] 如果由超声波探头201向被检体P发送超声波,则所发送的超声波被被检体P的体内组织中的声阻抗的不连续面依次反射,由超声波探头201所具有的多个压电振子来接收反射波信号。该反射波信号的振幅依存于反射超声波的不连续面中的声阻抗的差。另外,所发送的超声波脉冲被正在移动的血流或心脏壁等表面反射时的反射波信号由于多普勒效应,依存于相对于移动体的超声波发送方向的速度分量并接受频移。

[0039] 超声波图像显示部202是显示超声波图像数据的显示器等显示设备。操作部203将由操作者接受的各种设定要求向装置主体210转送。例如,操作部203由操作者接受摄影模式的指定。由此,超声波图像输入部214以所指定的摄影模式生成超声波图像数据。另外,在摄影模式中,包含对B模式图像进行摄像的“B模式”、对M模式图像进行摄像的“M模式”、对彩色图像进行摄像的“C模式”、对多普勒波形图像进行摄像的“D模式”。另外,例如,操作部203由操作者接受收集超声波图像的指示。由此,系统控制部211对被检体P发送超声波。另外,例如,操作部203由操作者接受穿刺对象部位的指定。由此,穿刺部位指定部219生成在超声波图像中合成表示穿刺对象部位的区域的图像数据。

[0040] 装置主体210具备系统控制部211、超声波图像保存部212、超声波图像收集部213、超声波图像输入部214、超声波图像输出部215、探头位置检测部216、扫描面位置计算部217、扫描面位置送出部218、穿刺部位指定部219、以及超声波图像数据送出部220。

[0041] 系统控制部211具有触发发生电路、发送延迟电路以及脉冲发生器电路等,向超声波探头201供给驱动信号。脉冲发生器电路以规定的速率频率,重复产生用于形成发送超声波的速率脉冲。另外,发送延迟电路对脉冲发生器电路所产生的各速率脉冲赋予将由超声波探头201产生的超声波会聚成束状并决定发送指向性所使用的每个压电振子的发送延迟时间。另外,触发发生电路以基于速率脉冲的定时,向超声波探头201供给驱动信号。

[0042] 超声波图像保存部212存储由超声波图像输入部214生成的超声波图像数据。

[0043] 超声波图像收集部213具有放大器电路、A/D转换器、以及加法器等,对超声波探头201接收到的反射波信号进行各种处理生成反射波数据。放大器电路将反射波信号放大进行增益校正处理,A/D转换器对增益校正后反射波信号进行A/D转换并赋予决定接收指向性所需的每个接收延迟时间,加法器对由A/D转换器处理后的反射波信号进行加法处理生成反射波数据。通过加法器的加法处理,强调来自与反射波信号的接收指向性对应的方向的反射分量。

[0044] 超声波图像输入部214根据由超声波图像收集部213生成的反射波数据,生成超声波图像数据。例如,超声波图像输入部214由超声波图像收集部213接收反射波数据,进行对数放大、包络线检波处理等,生成信号强度由亮度的明暗表现的数据(B模式数据)。并且,超声波图像输入部214根据B模式数据生成B模式图像数据。另外,超声波图像输入部214根据由超声波图像收集部213接收到的反射波数据对速度信息进行频析,提取基于多普勒效应的血流、组织、或造影剂回波分量,生成针对多点提取出平均速度、方差、能量等移动体信息的数据(多普勒数据)。并且,超声波图像输入部214根据多普勒数据生成平均速度图像、方差图像、能量图像、或作为这些的组合图像的彩色多普勒(Color Doppler)图像数据。另外,超声波图像输入部214根据B模式数据的时间序列数据,生成利用者所设定的距离门中的M(Motion)模式图像数据。另外,超声波图像输入部214根据多普勒数据的时间序列数据,生成沿着时间序列绘制出利用者所设定的距离门中的血流或组织的速度信息的多普勒波形图像数据。另外,多普勒波形图像数据根据由连续波(CW:Continuous Wave)多普勒法或脉冲波(PW:Pulsed Wave)多普勒法收集到的多普勒数据来生成。

[0045] 超声波图像输出部215使来自超声波图像输入部214的超声波图像数据或由超声波图像保存部212存储的超声波图像数据显示于超声波图像显示部202。例如,超声波图像输出部215在使用超声波诊断装置200进行的超声波检查中,将以各种摄像模式生成的各种超声波图像数据显示于超声波图像显示部202。

[0046] 探头位置检测部216确定探头201的位置。在此,探头位置检测部216在穿刺辅助系统100中的X-Y-Z坐标系中确定探头201的位置。例如,探头位置检测部216利用GPS来确定探头201的位置。另外,探头位置检测部216也可以在床的规定的安装位置安装探头201,根据距离该规定的安装位置的移动量来确定探头201的位置。另外,探头位置检测部216也可以通过接收来自安装于探头201的超声波发送装置的信号来确定探头201的位置。

[0047] 扫描面位置计算部217根据由探头位置检测部216确定的探头的位置,来确定扫描面的位置。例如,扫描面位置计算部217根据探头的朝向和探头的位置,来确定扫描面的位置。扫描面位置计算部217将所确定的扫描面的位置作为扫描面的位置信息向扫描面位置送出部218输出。另外,扫描面的位置信息在X-Y-Z坐标系中,例如由 $\Sigma(x, y, z)$ 表示。

[0048] 扫描面位置送出部218将由扫描面位置计算部217取得的扫描面的位置信息向X射

线诊断装置300送出。

[0049] 当经由操作部203接受操作者进行的穿刺对象部位的指定时,穿刺部位指定部219生成在超声波图像中合成了表示由操作者指定的穿刺对象部位的区域的图像数据。例如,穿刺部位指定部219生成将由矩形或圆形所示的穿刺对象部位与超声波图像数据合成的图像数据。另外,穿刺部位指定部219将所生成的超声波图像数据向超声波图像数据送出部220输出。另外,穿刺部位指定部219使所生成的超声波图像数据显示于超声波图像显示部202。

[0050] 超声波图像数据送出部220将由穿刺部位指定部219生成的超声波图像数据向X射线诊断装置300送出。

[0051] 另外,如图2所示,X射线诊断装置300具备显示部301、床302、操作部303、C形臂310、X射线高电压发生装置313、系统控制部320、C形臂移动控制部321、床移动控制部322、图像保存部323、图像输出部324、X射线图像输入部325、数据校正部326、以及图像处理部327。

[0052] 显示部301例如显示由X射线诊断装置300摄影得到的透视图像等X射线图像。床302载置被检体P。例如,床302具有载置被检体P的顶板,能够向垂直方向以及水平方向移动。另外,床302能够使顶板向长度方向或长度方向以及宽度方向移动。床302移动本装置或顶板,将被检体P向X射线诊断装置300的摄影区域移动。

[0053] 操作部303是触摸面板、脚踏开关、以及操纵杆等,接受操作者进行的相对于X射线诊断装置300的各种操作的输入。例如,操作部303接受操作者进行的相对于用于使被检体P内的观察对象向画面中央移动的床302的操作。由此,床移动控制部322使床302根据操作者的操作来移动。另外,操作部303接受操作者进行的使C形臂310旋转的操作。由此,C形臂移动控制部321使C形臂310根据操作者的操作而旋转。

[0054] 另外,操作部303接受操作者进行的摄影条件的设定。例如,操作部303由操作者接受SID(Source-Image Distance)、FOV(Field Of View)等信息。另外,也可以由X射线诊断装置300事先保存SID或FOV等的值。另外,操作部303由操作者接受X射线图像数据的收集指示。

[0055] 另外,操作部303接受操作者进行的超声波诊断装置200相对于扫描面照射X射线的照射方向的设定。例如,操作部303接受对扫描面的水平方向的设定或对扫描面的垂直方向的设定。另外,操作者还能够在扫描中变更X射线相对于该扫描面的照射方向的设定。另外,照射方向也可以被设定为相对于扫描面的角度。

[0056] C形臂310使X射线源装置311以及X射线检测器312对置地支承。X射线源装置311具有X射线管装置311a和X射线可动光阑311b,是通过由X射线高电压发生装置313供给的高电压产生X射线的装置。X射线管装置311a照射X射线。X射线可动光阑311b将从X射线管装置311a相对于被检体P照射的X射线的范围会聚到包含被检体P的关心区域的范围。X射线检测器312检测从X射线管球311照射,并透过被检体P的X射线。X射线源装置311以及X射线检测器312的对构成为在几何学的旋转中心(等中心点)的周围旋转。

[0057] X射线高电压发生装置313是产生向X射线源装置311供给的高电压的装置,通过控制所产生的电压·电流来控制从X射线管装置311照射的X射线的输出。

[0058] C形臂移动控制部321在基于系统控制部320的控制下,控制C形臂310的旋转等。例

如,C形臂移动控制部321根据来自操作部303的输入信号,使C形臂310在LA0 (Left Anterior Oblique View:第2斜位)方向或RA0 (Right Anterior Oblique View:第1斜位)方向旋转。

[0059] 床移动控制部322在基于系统控制部320的控制下,进行床302的动作控制。例如,床移动控制部322根据来自操作部303的输入信号,控制床302在垂直方向的移动以及床302在水平方向的移动。

[0060] 图像保存部323存储X射线图像数据等。图像输出部324将由图像处理部327生成的X射线图像数据显示于显示部301。X射线图像输入部325收集向被检体P照射的X射线在X射线探测器312中进行投影的图像。

[0061] 系统控制部320根据操作部303的指示,进行X射线诊断装置200的整体控制。例如,当由操作者经由操作部303接受X射线图像的摄影指示时,系统控制部320控制C形臂移动控制部321和床移动控制部322,收集被检体P的X射线图像数据。

[0062] 另外,系统控制部320根据由使用穿刺针进行穿刺的超声波诊断装置200取得的超声波诊断装置200的探头201的扫描面的位置信息,决定以规定的角度与扫描面交叉的X射线的照射方向。

[0063] 例如,系统控制部320经由操作部303,决定以由操作者接受的规定的角度与超声波诊断装置200的扫描面交叉的X射线的照射方向。使用图3,针对超声波诊断装置200的扫描面与基于X射线诊断装置的X射线的照射方向的关系进行说明。图3是表示超声波诊断装置200的扫描面和基于X射线诊断装置300的X射线的照射方向的一个例子的图。图3表示由超声波探头201的压电振子发送的超声波以及压电振子接收到的反射波信号的扫描面的一个例子。另外,扫描面3a具有与压电振子的宽度对应的厚度。

[0064] 当将X射线相对于扫描面3a的照射方向设定为水平方向时,X射线诊断装置300从图3所示的箭头3b的方向来照射X射线。另外,当将X射线相对于扫描面3a的照射方向设定为垂直方向时,X射线诊断装置300从图3所示的箭头3c的方向来照射X射线。

[0065] 接着,使用图4,针对相对于超声波诊断装置200的扫描面从水平方向照射X射线时的照射范围进行说明。图4是表示相对于扫描面从水平方向照射X射线时的照射范围的一个例子的图。换言之,在该例子中,规定的角度为0度。在图4中,在床302上载置被检体P。图4是在X-Y坐标系中,从体轴方向的头部侧观察被检体P的图。

[0066] 首先,系统控制部320根据由超声波诊断装置200取得的扫描面的位置信息,决定扫描面的位置。例如,系统控制部320将图4所示的区域4a决定为扫描面的位置。在此,将该扫描面4a的位置记作 $\Sigma(x1,y1,z1)$ 。

[0067] 另外,当相对于该扫描面从水平方向照射X射线时,系统控制部320使C形臂旋转,将X射线管球311以及X射线探测器312设置在图4所图示的位置。具体而言,系统控制部320将包含扫描面4a的点4b、4c以及4d的区域决定为X射线的照射方向。另外,将使该扫描面4a向X射线探测器312投影时的扫描面4a的位置记作 $\Sigma(x2,y2,z2)$ 。另外,针对将扫描面4a进行投影的投影图像数据后述。

[0068] 接着,使用图5,针对相对于扫描面从垂直方向照射X射线时的照射范围进行说明。图5是表示相对于扫描面从垂直方向照射X射线时的照射范围的一个例子的图。换言之,在该例子中,规定的角度是与扫描面垂直地交叉的90度。在图5中,在床302上载置被检体P。

图5是在X-Y坐标系中,从体轴方向的头部侧来观察被检体P的图。

[0069] 首先,系统控制部320根据由超声波诊断装置200取得的扫描面的位置信息,决定扫描面的位置。例如,系统控制部320将图5所示的区域5a决定在扫描面的位置。在此,将该扫描面5a的位置记作 $\Sigma(x1,y1,z1)$ 。另外,图5所示的扫描面5a是沿着Z轴的面,因此由线来表示。

[0070] 另外,当相对于该扫描面5a从垂直方向来照射X射线时,系统控制部320使C形臂旋转,将X射线管球311以及X射线检测器312设置在图5所示的位置。具体而言,系统控制部320将包含扫描面5a的点5b、5c以及5d的区域决定为X射线的照射方向。另外,将使该扫描面5a向X射线检测器312投影时的扫描面5a的位置记作 $\Sigma(x2,y2,z2)$ 。另外,针对将扫描面5a进行投影的投影图像数据后述。

[0071] 系统控制部320将扫描面的位置信息向数据校正部326输出。另外,系统控制部320针对决定为照射范围的区域进行X射线图像数据的摄影。

[0072] 返回到图2,数据校正部326生成在由系统控制部320决定的照射范围内对扫描面进行投影的投影图像数据。例如,数据校正部326使用由系统控制部320取得的扫描面的位置信息、X射线的照射方向、以及由超声波诊断装置200取得的超声波图像数据,生成投影图像数据。

[0073] 使用图6A~图6C,针对实施方式所涉及的数据校正部326进行的生成投影图像数据的处理进行说明。图6A~图6C表示实施方式所涉及的数据校正部326进行的生成投影图像数据的动作的一个例子的图。图6A是由超声波诊断装置200摄影得到的超声波图像6a。在该超声波图像6a中显示出穿刺对象部位6b。当相对于该超声波图像6a从水平方向照射X射线时,例如,数据校正部326生成图6B所示的投影图像6c。具体而言,数据校正部326生成投影图像6c,并且该投影图像6c包含对超声波图像6a进行投影的扫描面6d、示意性地表示穿刺对象部位6b被投影的位置的6e、以及示意性地表示探头的6f。

[0074] 另外,当相对于该超声波图像6a由垂直方向照射X射线时,例如,数据校正部326生成图6C所示的投影图像6g。具体而言,数据校正部326生成投影图像6g,并且该投影图像6g包含对超声波图像6a进行投影的扫描面6h、示意性地表示穿刺对象部位6b被投影的位置的6i、以及示意性地表示探头的6j。

[0075] 返回到图2,图像处理部327生成合成图像数据,上述合成图像数据使在通过系统控制部320决定的X射线的照射方向进行摄影的包含穿刺针的X射线图像数据和由数据校正部326生成的投影图像数据重叠。

[0076] 使用图7以及图8,说明由图像处理部327生成的合成图像数据的一个例子。在此,使用图7针对相对于扫描面从水平方向照射X射线时所生成的合成图像数据进行说明,使用图8针对相对于扫描面从垂直方向照射X射线时所生成的合成图像数据进行说明。

[0077] 图7是表示由实施方式所涉及的图像处理部327生成的图像的一个例子的图。如图7所示,图像处理部327生成使投影图像数据重叠于X射线图像数据的合成图像数据。具体而言,图像处理部327使投影图像数据重叠于X射线图像数据,并且上述投影图像数据包含示意性地表示扫描面的信息7a、示意性地表示探头的信息7b、以及示意性地表示穿刺对象部位的信息7c。另外,在X射线图像数据中,对穿刺针7d进行投影。由此,操作者能够确认穿刺针是否没有从扫描面偏离。

[0078] 图8是表示由实施方式所涉及的图像处理部327生成的合成图像数据的一个例子的图。如图8所示,图像处理部327生成使投影图像数据重叠于X射线图像数据的合成图像数据。具体而言,图像处理部327使投影图像数据重叠于X射线图像数据,并且上述投影图像数据包含超声波图像8a、示意性地表示探头的信息8b以及示意性地表示穿刺对象部位的信息8c。另外,在X射线图像数据中,对穿刺针8d进行投影。由此,操作者能够确认穿刺针是否到达穿刺对象部位。

[0079] 另外,图像处理部327将生成的X射线图像数据向图像输出部324输出。另外,图像处理部327将收集到的X射线图像数据存储于图像保存部323。

[0080] 接着,使用图9以及图10说明基于穿刺辅助系统100的处理步骤。在图9中,说明基于超声波诊断装置200的处理步骤,在图10中,说明基于X射线诊断装置300的处理步骤。图9是表示基于实施方式所涉及的超声波诊断装置200的处理步骤的流程图。如图9所示,探头位置检测部216检测探头201的位置(步骤S101)。

[0081] 接着,扫描面位置计算部217根据由探头位置检测部216确定的探头的位置,来确定扫描面的位置(步骤S102)。并且,扫描面位置送出部218将由扫描面位置计算部217确定的扫描面的位置向X射线诊断装置300输出(步骤S103)。

[0082] 另外,超声波图像收集部213收集超声波图像数据(步骤S104)。并且,穿刺部位指定部219由操作者接受穿刺部位的指定(步骤S105)。接着,穿刺部位指定部219生成对超声波图像合成了穿刺部位的图像数据(步骤S106)。并且,超声波图像数据送出部220将由穿刺部位指定部219合成的超声波图像数据向X射线诊断装置300输出(步骤S107)。

[0083] 图10是表示基于实施方式所涉及的X射线诊断装置300的处理步骤的流程图。如图10所示,系统控制部320判定是否取得了扫描面的位置信息(步骤S201)。在此,当判定为取得了扫描面的位置信息时(步骤S201, Yes),系统控制部320决定X射线的照射方向(步骤S202)。并且,臂移动控制部321将C形臂310定位在由系统控制部320计算出的位置(步骤S203)。

[0084] 另外,数据校正部326判定是否从超声波诊断装置200取得了超声波图像数据(步骤S204)。在此,当判定为由超声波诊断装置200取得了超声波图像数据时(步骤S204, Yes),数据校正部326制成投影图像数据(步骤S205)。

[0085] 接着,图像处理部327由X射线图像输入部325取得X射线图像数据(步骤S206)。并且,图像处理部327生成使投影图像数据重叠于X射线图像数据的合成图像数据(步骤S207)。

[0086] 如上述那样,实施方式所涉及的穿刺辅助系统100生成将由超声波诊断装置200摄影得到的超声波图像数据向X射线的照射方向投影的投影图像数据,并生成与由X射线诊断装置300摄影得到的X射线图像数据进行合成的合成图像数据。由此,在穿刺辅助系统100中,能够确认穿刺针的位置与扫描面的位置。由此,根据穿刺辅助系统100,能够确认穿刺针是否没有从扫描面偏离。

[0087] 另外,根据穿刺辅助系统100,在合成图像数据中,示意性地显示探头的位置,因此操作者能够把握由何处来发送超声波。

[0088] 另外,穿刺辅助系统100生成相对于由超声波诊断装置200摄影得到的超声波图像数据在垂直方向照射X射线并投影的投影图像数据,并生成与由X射线诊断装置300摄影得

到的X射线图像数据合成的合成图像。由此,在穿刺辅助系统100中,能够确认穿刺针的位置和对超声波图像进行投影的扫描面的位置。由此,根据穿刺辅助系统100,能够确认穿刺针是否到达穿刺对象部位。

[0089] 在此,使用图11A~图13C,针对实施方式所涉及的穿刺辅助系统100中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系进行说明。图11A~图13C是表示实施方式所涉及的穿刺辅助系统100中的扫描面中的穿刺针与穿刺对象部位的关系的一个例子的图。

[0090] 图11A是示意性地表示扫描面11a的图。该扫描面11a由x-y-z坐标系表示。图11A示出在扫描面11a中,穿刺针11d从与探头201的接触面11b朝向穿刺对象部位11c前进。另外,穿刺针11d的前端的x坐标、y坐标以及z坐标与穿刺对象部位11c相同。即,穿刺针11d的前端到达穿刺对象部位11c。

[0091] 图11B表示相对于图11A所示的扫描面11a从水平方向照射X射线并向x-y平面投影时的投影图像。如图11B所示,当从水平方向(Z轴方向)进行投影时,穿刺针11d的前端与穿刺对象部位11c被重合地投影。

[0092] 另一方面,图11C表示相对于图11A所示的扫描面11a由垂直方向照射X射线并向z-x平面进行投影时的投影图像。如图11C所示,当从垂直方向(Y轴方向)进行投影时,穿刺针11d的前端和穿刺对象部位11c也被重合地投影。

[0093] 图12A是表示扫描面12a的示意图。该扫描面12a由x-y-z坐标系表示。图12A示出在扫描面12a中,穿刺针12d从与探头201的接触面12b朝向穿刺对象部位12c前进。另外,穿刺针12d的前端被定位于x坐标以及z坐标与穿刺对象部位12c相同,但y坐标不同的坐标。

[0094] 图12B表示相对于图12A所示的扫描面12a从水平方向照射X射线并向x-y平面投影时的投影图像。如图12B所示,当从水平方向(Z轴方向)进行投影时,保存y坐标的信息,因此穿刺针11d的前端和穿刺对象部位11c被定位在不同的坐标。

[0095] 另一方面,图12C表示相对于图12A所示的扫描面12a从垂直方向照射X射线并向z-x平面投影时的投影图像。如图12C所示,当从垂直方向(Y轴方向)进行投影时,不存在y坐标的信息,因此穿刺针11d的前端与穿刺对象部位11c重合地投影。此时,在穿刺手术时,通过一边与在水平方向进行投影的图像相匹配地确认穿刺针的位置一边使穿刺针前进到穿刺对象部位,从而能够准确地确认穿刺针与穿刺对象部位的位置关系。

[0096] 图13A是表示扫描面13a的示意图。该扫描面13a由x-y-z坐标系表示。图13A示出在扫描面13a中,穿刺针13d从与探头201的接触面13b朝向穿刺对象部位13c前进。另外,穿刺针13d的前端被定位在x坐标以及y坐标与穿刺对象部位13c相同,但z坐标不同的坐标。

[0097] 图13B表示相对于图13A所示的扫描面13a从水平方向照射X射线并向x-y平面投影时的投影图像。如图13B所示,当从水平方向(Z轴方向)进行投影时,不存在z坐标的信息,因此穿刺针13d的前端和穿刺对象部位13c被重合地投影。

[0098] 另一方面,图13C表示相对于图13A所示的扫描面13a从垂直方向照射X射线并向z-x平面投影时的投影图像。如图13C所示,当从垂直方向(Y轴方向)进行投影时,保存z坐标的信息,因此,穿刺针13d的前端与穿刺对象部位13c被定位在不同的坐标。当这样相对于扫描面13a从水平方向照射X射线时,即使穿刺针13d的前端与穿刺对象部位13c重合,但实际上穿刺针13d的前端被定位在x坐标以及y坐标与穿刺对象部位13c相同,但z坐标不同的坐标。从而,在穿刺辅助系统100中,通过由水平方向和垂直方向切换X射线相对于扫描面的照射

方向,从而能够更准确地确认穿刺针与穿刺对象部位的位置关系。

[0099] (变形例)

[0100] 说明为当相对于超声波诊断装置200的扫描面从水平方向照射X射线时,数据校正部326生成投影图像数据,并且上述投影图像数据包含示意性地表示扫描面的信息、示意性地表示穿刺对象部位的信息、以及示意性地表示探头的信息,但通过数据校正部326生成的投影图像并不限于于此。例如,当相对于超声波诊断装置200的扫描面从水平方向照射X射线时,数据校正部326也可以生成只包含扫描面的投影图像数据。

[0101] 另外,说明为当相对于超声波诊断装置200的扫描面从垂直方向照射X射线时,数据校正部326生成包含超声波图像的投影图像数据,但也可以生成代替包含超声波图像而包含示意性地表示扫描面的信息的投影图像数据。

[0102] 并且,图像处理部327使用由数据校正部326生成的投影图像数据,生成合成图像数据。使用图14以及图15,说明由图像处理部327生成的合成图像数据的变形例。在此,使用图14针对相对于超声波诊断装置200的扫描面从水平方向照射X射线时所生成的合成图像数据的变形例进行说明,使用图15针对相对于超声波诊断装置200的扫描面从垂直方向照射X射线时所生成的合成图像数据的变形例进行说明。另外,图14以及图15表示将由图像处理部327生成的合成图像数据显示于显示部301的情况。

[0103] 图14是表示相对于超声波诊断装置200的扫描面从水平方向照射X射线时所生成的合成图像数据的变形例的一个例子的图。如图12所示,图像处理部327生成使投影图像数据重叠于X射线图像数据的合成图像数据。具体而言,图像处理部327使只包含超声波诊断装置200的扫描面的投影图像数据重叠于X射线图像数据。另外,在X射线图像数据中,对穿刺针14a进行投影。由此,操作者能够确认穿刺针是否没有从超声波诊断装置200的扫描面偏离。

[0104] 图15是表示相对于超声波诊断装置200的扫描面从垂直方向照射X射线时所生成的合成图像数据的变形例的一个例子的图。如图15所示,图像处理部327生成使投影图像数据重叠于X射线图像数据的合成图像数据。具体而言,图像处理部327使投影图像数据重叠于X射线图像数据,并且上述投影图像数据包含示意性地表示扫描面的信息、示意性地表示探头的信息、以及示意性地表示穿刺对象部位的信息。另外,在X射线图像数据中,对穿刺针15a进行投影。由此,操作者能够确认穿刺针是否到达了穿刺对象部位。另外,图像处理部327也可以使只包含扫描面的投影图像数据重叠于X射线图像数据。

[0105] 另外,除了示意性地表示扫描面的信息之外,数据校正部326也可以生成投影图像数据,并且上述投影图像数据包含表示探头的信息和表示将穿刺针作为穿刺对象的部位的信息的至少一方。

[0106] 在上述的实施方式中,针对在将X射线相对于扫描面的照射方向设定为水平方向时或将X射线相对于扫描面地照射方向设定为垂直方向时,生成使X射线图像数据和投影图像数据重叠的合成图像数据的情况进行了说明。此时,系统控制部320将与探头的扫描面成为水平的角度或成为垂直的角度决定为X射线的照射方向。在这样设定的X射线的照射方向中,实时生成使X射线图像数据和投影图像数据重叠的合成图像数据。由此,超声波诊断装置200的操作者能够确认穿刺针前进的样子。其结果,超声波诊断装置200的操作者能够确认穿刺针是否没有从超声波诊断装置的扫描面偏离。

[0107] 另外,系统控制部320例如控制C形臂移动控制部321,以使得根据探头的位置的变化,以成为所设定的角度的方式决定X射线的照射方向,并使C形臂310在所决定的照射方向旋转。即,C形臂随着探头的位置的变化而移动,以使得成为设定了X射线的照射方向的角度。由此,即使探头的位置发生变化,超声波诊断装置200的操作者也能够确认穿刺针前进的样子。

[0108] 另外,在上述的实施方式中,针对将X射线相对于扫描面的照射方向设定为成为水平的角度的情况或将X射线相对于扫描面的照射方向设定为成为垂直的角度的情况进行了说明,但也可以在正在进行穿刺手术的过程中切换照射方向。当在正在进行穿刺手术的过程中切换照射方向时,例如,操作部303在进行穿刺的手术的过程中,还能够接受操作者进行的变更角度的指示。在此,操作部303例如根据操作进行穿刺手术的超声波诊断装置200的操作者的信号,由操作X射线诊断装置300的操作者接受变更角度的指示。并且,系统控制部320将操作部303接受了变更的指示的角度决定为变更后的X射线的照射方向。接着,数据校正部326根据位置信息以及变更后的X射线的照射方向,重新生成将扫描面的超声波图像向该X射线的照射方向投影的投影图像数据。并且,显示部301显示在变更后的X射线的照射方向进行摄影的包含穿刺针的X射线图像数据和由数据校正部326重新生成的投影图像数据。另外,即使这样在穿刺手术的过程中切换照射方向,也实时地生成合成图像数据。

[0109] 另外,说明为当在正在进行穿刺手术的过程中切换照射方向时,根据超声波诊断装置200的操作者的信号,X射线诊断装置300的操作者指示角度的变更,但实施方式并不限定于此。例如,也可以自动地切换照射方向。更具体而言,系统控制部320以规定的时间间隔交替地切换使X射线相对于扫描面的照射方向成为水平的角度和成为垂直的角度。并且,数据校正部326根据位置信息以及切换了角度后的X射线的照射方向,重新生成将扫描面的超声波图像向该X射线的照射方向投影的投影图像数据。由此,显示部301显示在切换角度后的X射线的照射方向进行摄影的包含穿刺针的X射线图像数据和由数据校正部326重新生成的投影图像数据。另外,规定的时间间隔能够任意地设定。

[0110] 另外,在上述的实施方式中,说明为显示部301显示由图像处理部327生成的X射线图像数据和投影图像数据重叠的合成图像数据,但实施方式并不限定于此。例如,显示部301也可以使X射线图像数据和投影图像数据不重叠而进行显示。此时,图像处理部327不会生成使X射线图像数据和投影图像数据重叠的合成图像数据,而将X射线图像数据和投影图像数据分别向图像输出部324发送。由此,显示部301例如对显示区域进行分割,在一显示区域显示X射线图像数据,在另一显示区域显示投影图像数据。

[0111] 另外,在实施方式中,说明了X射线诊断装置300具有一个C形臂310的情况,但X射线诊断装置300也可以是具有两个C形臂310的双面型的X射线诊断装置。此时,X射线诊断装置300可以不断显示在水平方向和垂直方向进行投影的合成图像数据,另外也可以根据操作者的指示选择性地切换显示在水平方向进行投影的合成图像数据或在垂直方向进行投影的合成图像数据的一方。在此,当双面型的X射线诊断装置300具有多个显示部301时,也可以在一显示部301显示由水平方向进行投影的合成图像数据,在另一显示部301显示由垂直方向进行投影的合成图像数据。另外,即使是双面(bi-plane)型的X射线诊断装置的情况下,显示部301也可以分割显示区域,在一显示区域显示X射线图像数据,在另一显示区域显示投影图像数据。

[0112] 另外,在上述的实施方式中,针对X射线诊断装置300将合成图像数据显示于显示部301的情况进行了说明,但实施方式并不限于此。例如,超声波诊断装置200也可以将合成图像数据显示于超声波图像显示部202。此时,X射线诊断装置300将由图像处理部327生成的合成图像数据、或X射线图像数据和投影图像数据向超声波诊断装置200发送。并且,超声波诊断装置200将由X射线诊断装置300接收到的合成图像数据、或X射线图像数据和投影图像数据显示在超声波图像显示部202上。在此,当使X射线图像数据和投影图像数据不重叠而分别显示X射线图像数据和投影图像数据时,超声波图像显示部202例如对显示区域进行分割,在一显示区域显示X射线图像数据,在另一显示区域显示投影图像数据。另外,X射线诊断装置300也可以将由图像处理部327生成的合成图像数据、X射线图像数据以及投影图像数据向超声波诊断装置200发送。此时,超声波图像显示部202例如显示合成图像数据、或X射线图像数据和投影图像数据中,由超声波诊断装置200的操作者选择的图像数据。

[0113] 另外,例如经由网络与穿刺辅助系统100连接的、与X射线诊断装置300或超声波诊断装置200不同的图像处理装置也可以从X射线诊断装置300或超声波诊断装置200来接收合成图像数据或X射线图像数据和投影图像数据。此时,图像处理装置可以显示合成图像数据,或者也可以使X射线图像数据和投影图像数据不重叠而分别显示。

[0114] 根据以上所述的实施方式的X射线诊断装置以及超声波诊断装置,能够确认穿刺针是否没有从超声波诊断装置的扫描面偏离。

[0115] 虽然说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图限定本发明的范围。这些实施方式能够以其他的各种方式进行实施,在不脱离发明的要旨的范围内,能够进行各种的省略、置换、变更。这些实施方式或其变形与包含于发明的范围或要旨中一样,包含于权利要求书记载的发明及其均等的范围中。

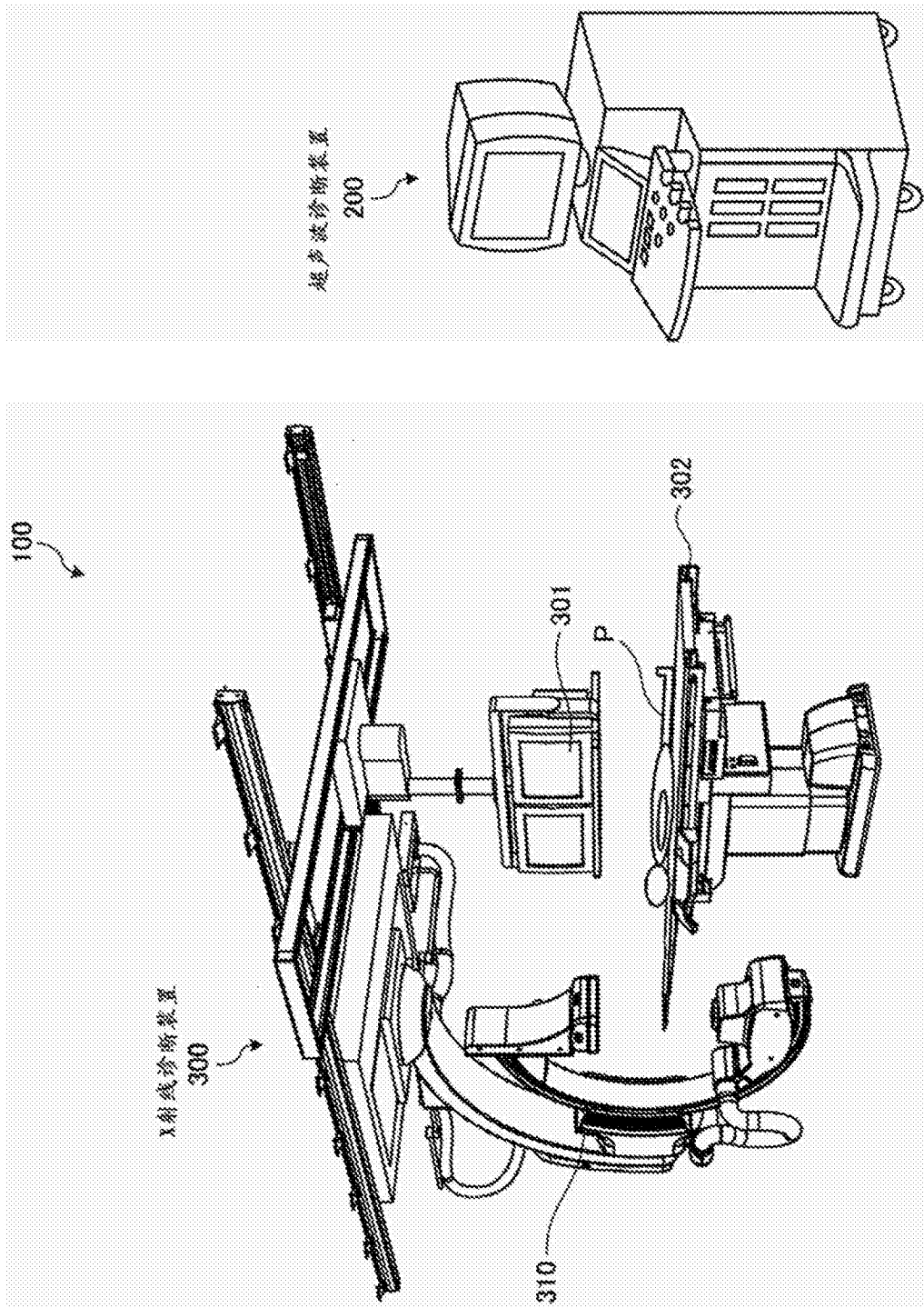


图1

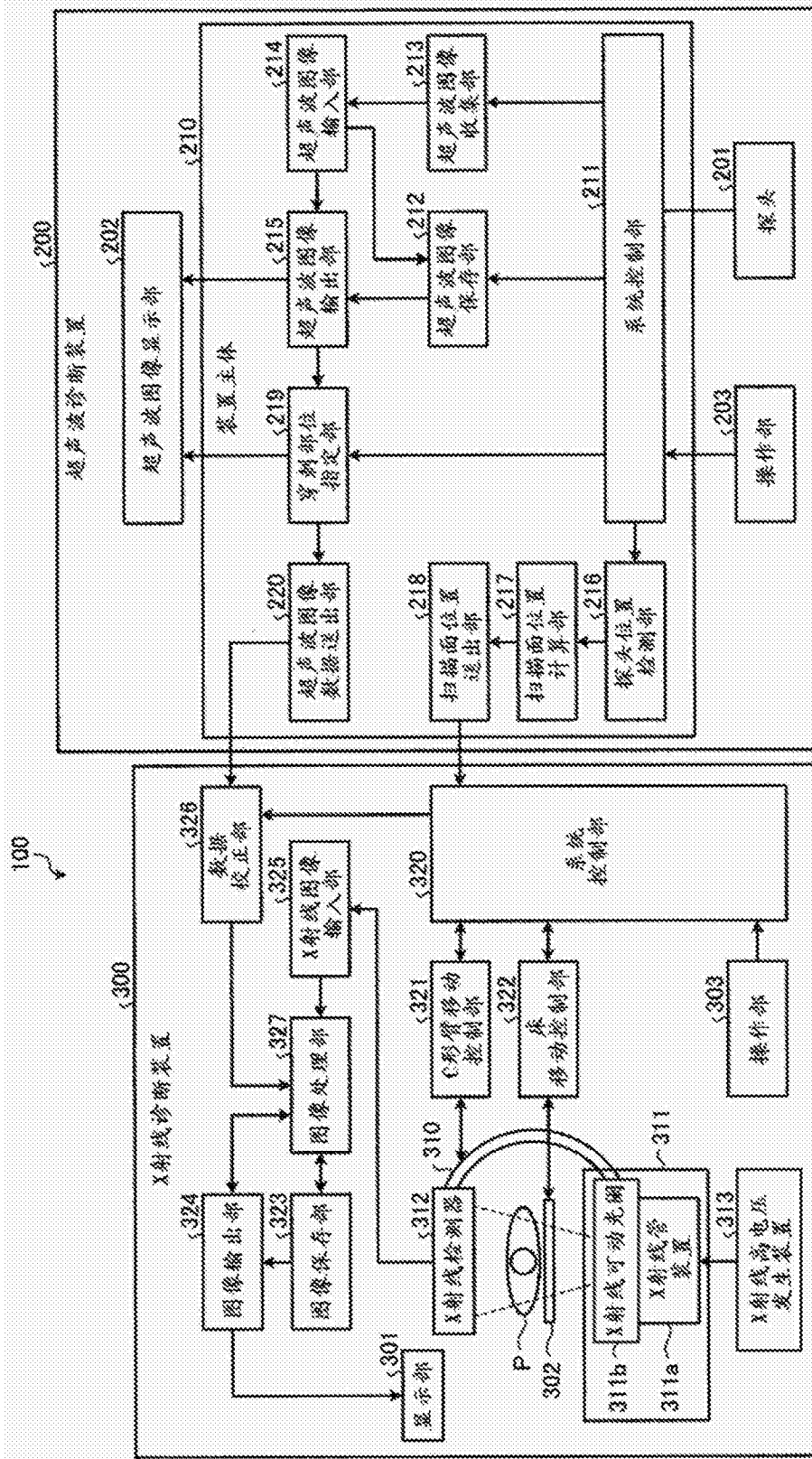


图2

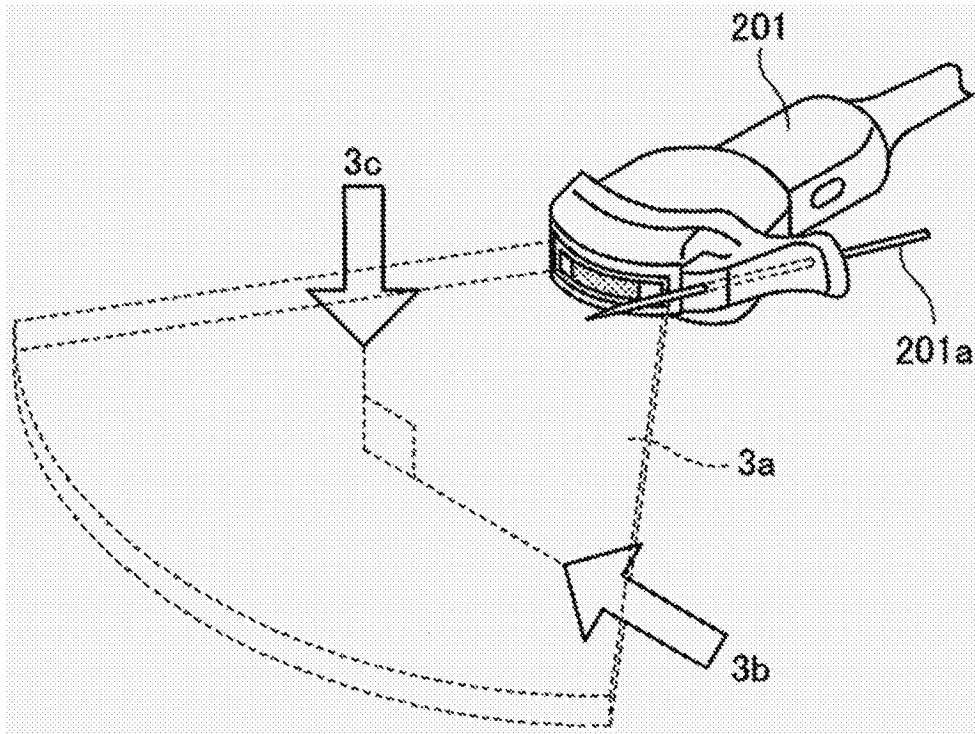


图3

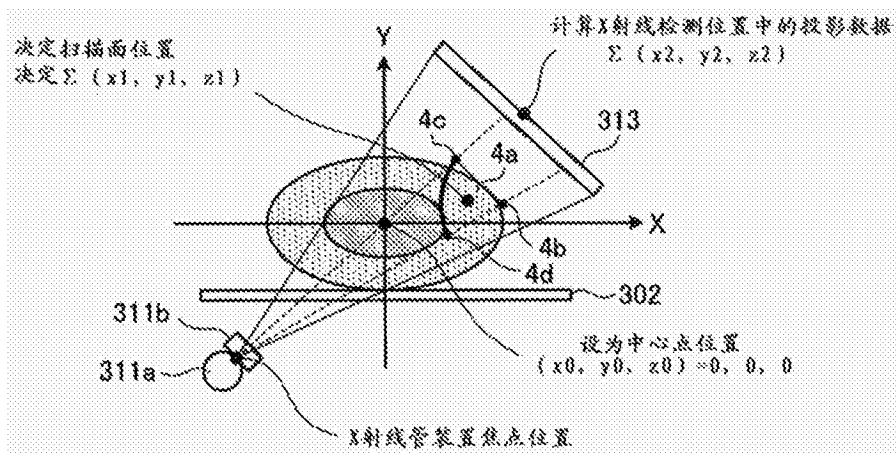


图4

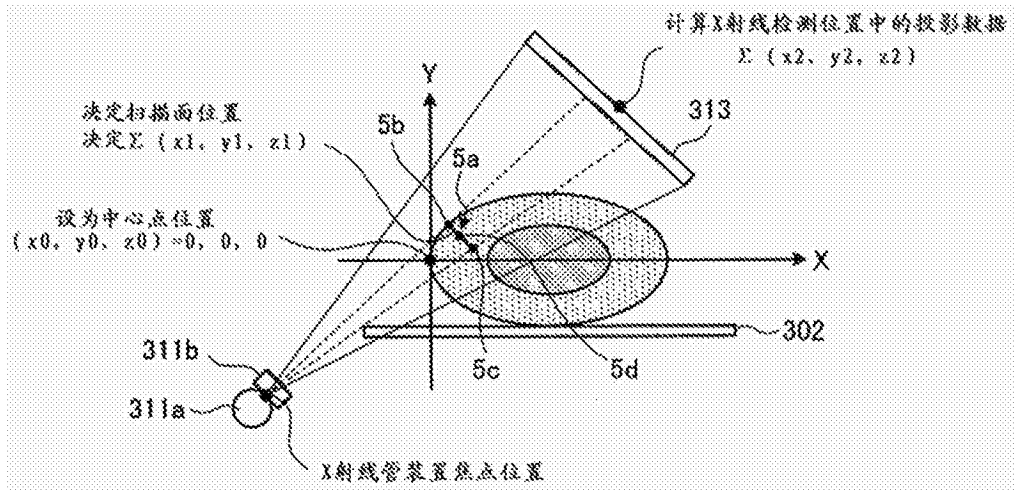


图5

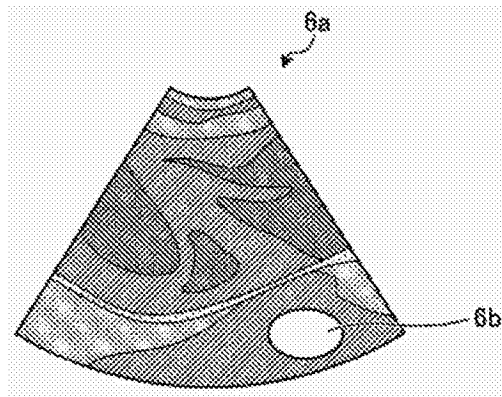


图6A

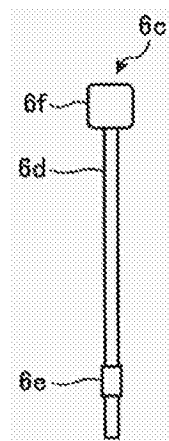


图6B

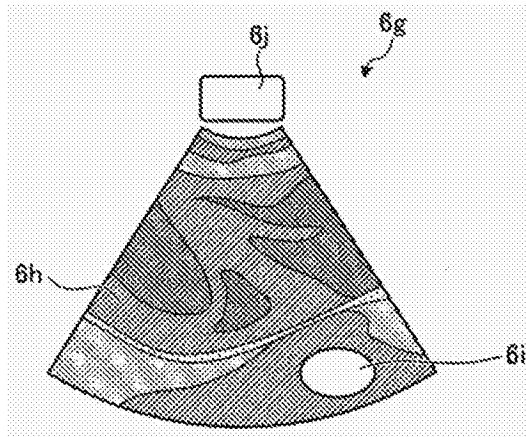


图6C

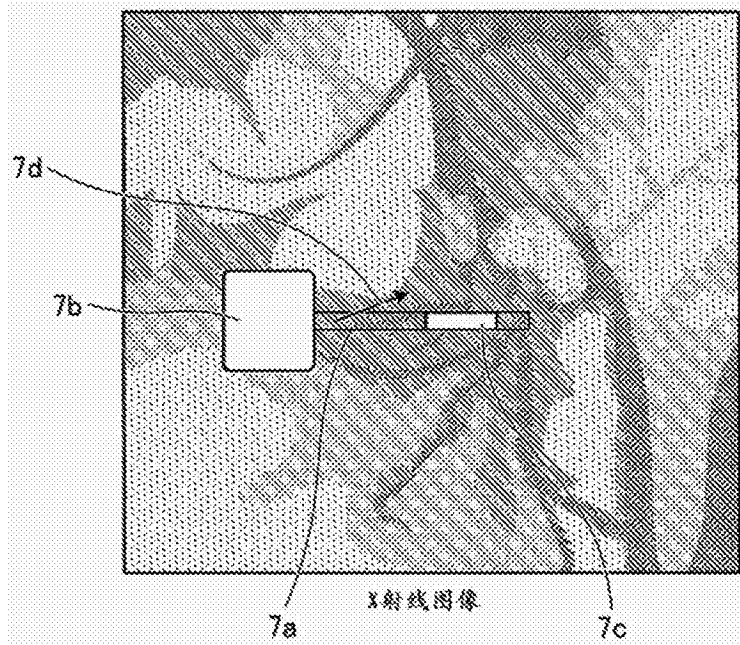


图7

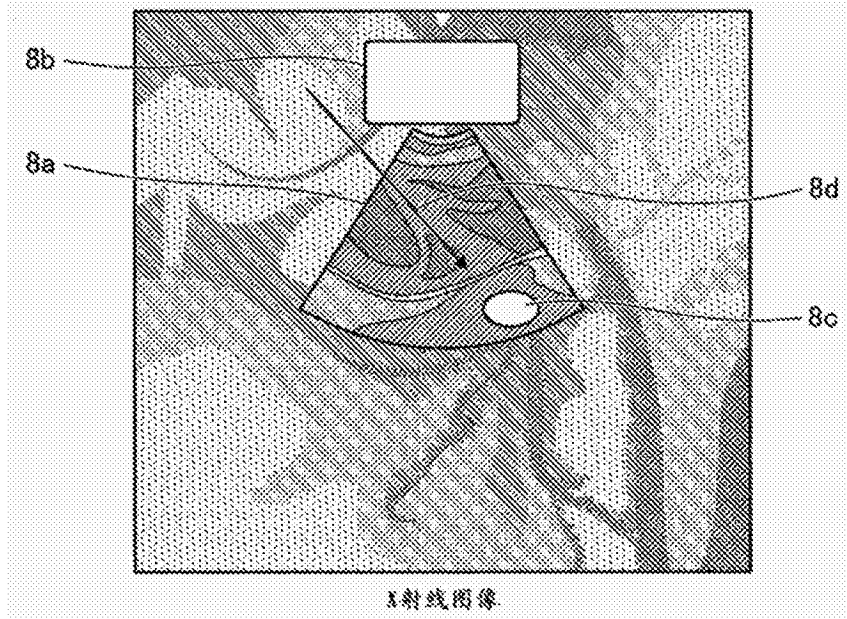


图8

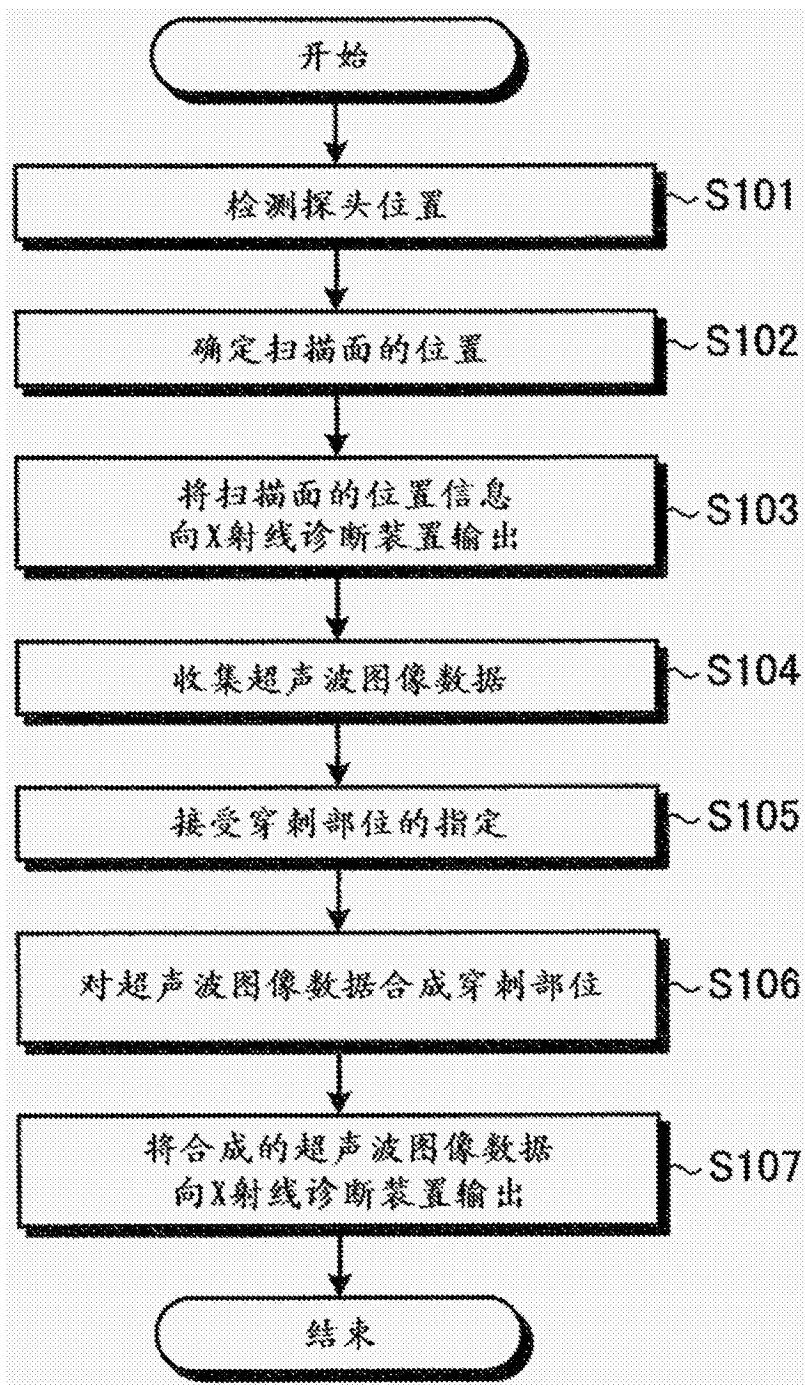


图9

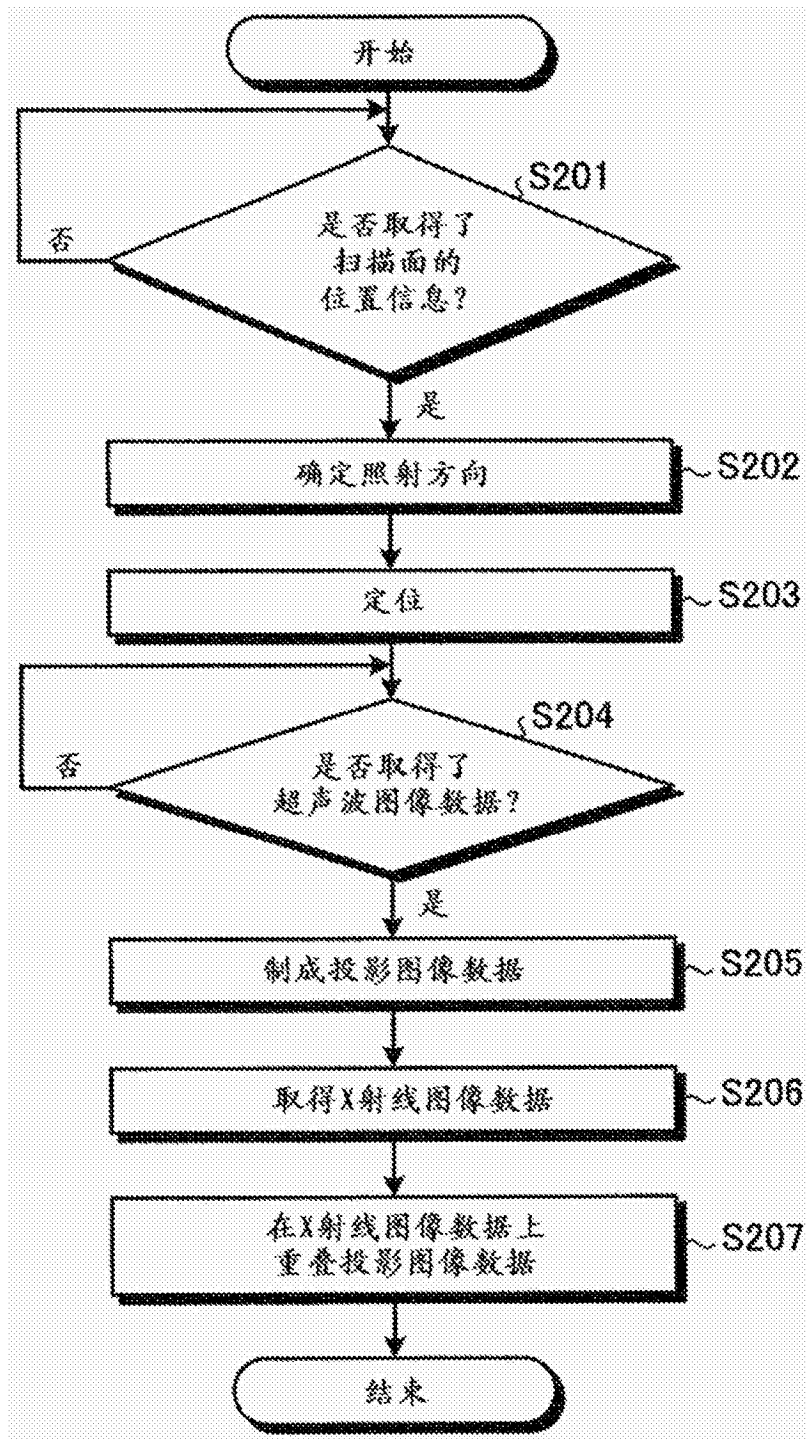


图10

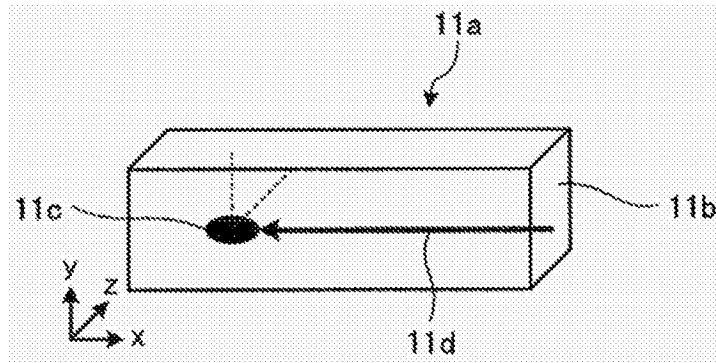


图11A

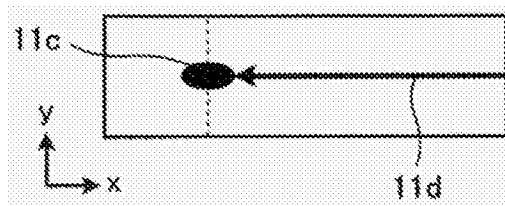


图11B

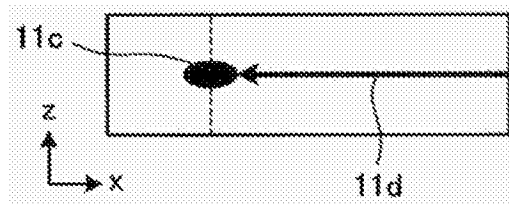


图11C

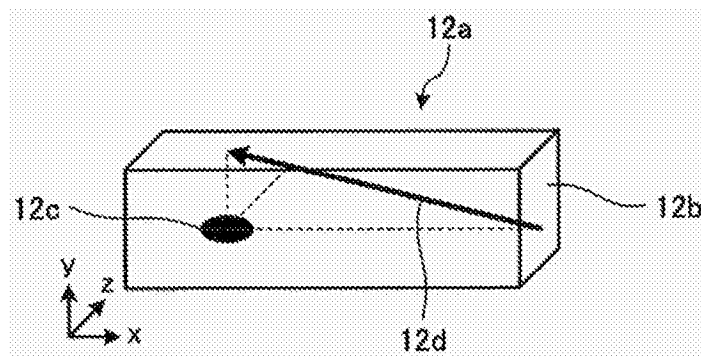


图12A

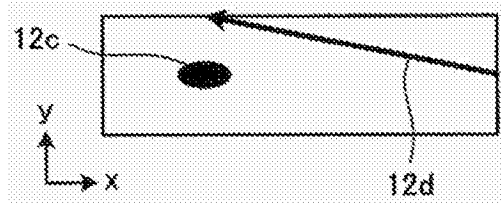


图12B

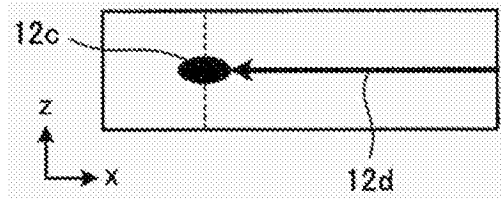


图12C

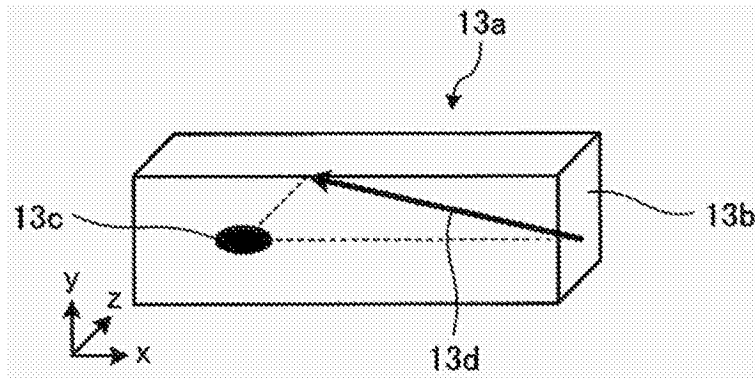


图13A

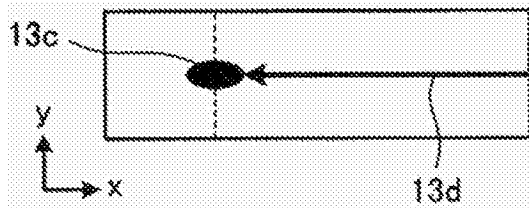


图13B

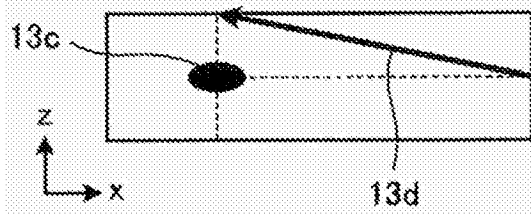


图13C

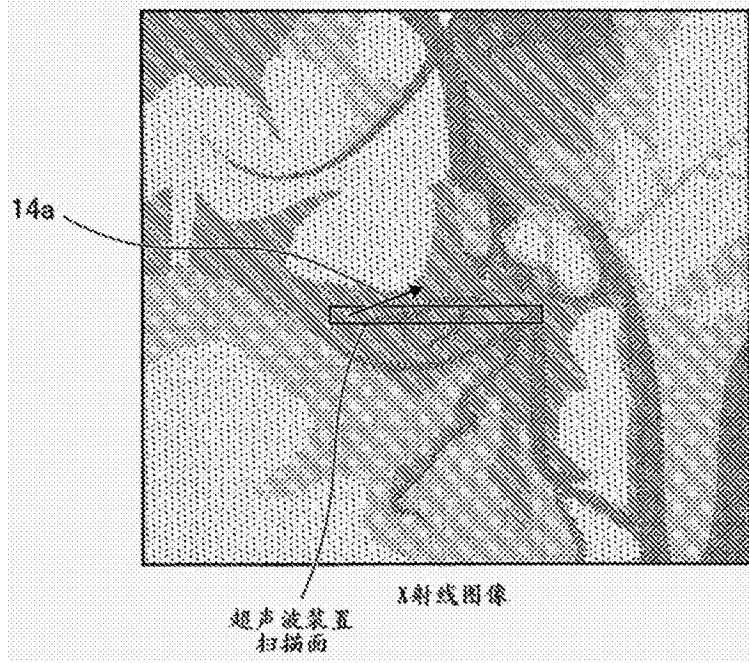


图14

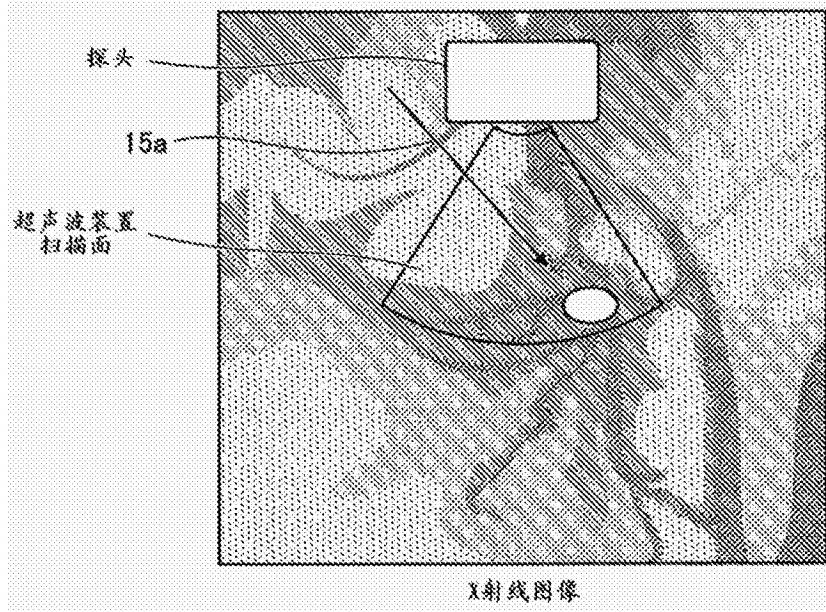


图15

专利名称(译)	X射线诊断装置以及超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN104955394B	公开(公告)日	2018-04-10
申请号	CN201480004383.8	申请日	2014-01-21
[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)	东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	上原久幸 秋山真己 吉田元		
发明人	上原久幸 秋山真己 吉田元		
IPC分类号	A61B6/00 A61B6/12 A61B8/00		
CPC分类号	A61B6/4417 A61B6/12 A61B6/4441 A61B6/4464 A61B6/461 A61B6/463 A61B6/5247 A61B8/06 A61B8/0841 A61B8/4245 A61B8/4416 A61B8/4444 A61B8/5207 A61B8/5261		
代理人(译)	李洋		
审查员(译)	牛振宇		
优先权	2014008913 2014-01-21 JP 2013009410 2013-01-22 JP		
其他公开文献	CN104955394A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

实施方式的X射线诊断装置具备决定部、投影图像生成部、以及显示部。决定部在使用穿刺针进行穿刺的手术中，根据由超声波诊断装置取得的该超声波诊断装置的探头的位置信息，将与上述探头的扫描面成为水平的角度以及成为垂直的角度的至少一个角度决定为X射线的照射方向。投影图像生成部根据上述位置信息以及上述X射线的照射方向，生成将上述扫描面的超声波图像向该X射线的照射方向投影了的投影图像数据。显示部显示在上述X射线的照射方向摄影了的包含上述穿刺针的X射线图像数据和由上述投影图像生成部生成的投影图像数据。

